

한국 임업의 경제분석

석 현 덕 책임연구원

빈

면

머 리 말

1, 2차 산지자원화계획이 성공으로 산들은 푸르게 변했다. 그러나 자세히 보면 숲만 우거졌지 자원은 거의 없는 상태라 할 수 있다.

1991년에 원목 수입은 총목재 소비량의 94%에 해당하며, 임산업은 국제 경쟁력을 상실하여 수출은 고사하고 국내 시장에서도 우위를 점하기 힘들다. 또한 임업경영은 날로 어려워져서 임업에 투자하기를 꺼려하는 실정이다.

이는 우리의 임업과 임산업이 구조적인 문제를 가지고 있기 때문이다.

이제 임업과 임산업은 이러한 문제를 해결해야 할 전환기에 와 있다. 임업은 단순한 자원 조성의 차원에서 벗어나 하나의 산업으로서 경제적 효율을 달성해야 하며, 임산업도 생산경제의 효율성을 제고하여 국제 경쟁력을 회복해야 할 시기이다. 이를 위해서는 임업과 임산업에 대한 경제 분석이 선행되어야 한다.

이 연구는 한국의 임업과 임산업의 생산에서의 경제적 효율을 제고하기 위하여 경제 분석을 하였다. 그러나 제한된 시간 동안 임업과 임산업 전체에 대한 세세한 경제 분석은 불가능하다. 따라서 이 연구는 임업과 임산업을 전체적이고 거시적인 안목에서 경제 분석을 하였다. 추후 각 부분별로 세부적인 연구가 이어져야 할 것으로 믿는다.

아울러 임업경제학의 수준이 일천한 우리의 현실에 임업경제학 발전의 초석이 되고자 임업경제학의 이론을 정리하였다.

1992. 12

院 長 許 信 行

비

면

목 차

제 1 장 서 론

1. 연구의 필요성과 목적	1
2. 연구 범위와 연구 내용	2

제 2 장 한국 임업 및 임산업의 현황

1. 국내 산림자원의 현황	4
2. 우리 나라 임업의 현황	7
3. 국내 임업의 투자 현황	12
4. 국내 임산물의 생산 현황	14
5. 국내 임산물의 무역 현황	15
6. 우리 나라 임산업의 현황	17

제 3 장 목재의 생산 및 유통과 소비

1. 임업의 경영 목적	20
2. 임업경영에서의 이윤 극대화	27
3. 임업조세	32
4. 시간이 임업경영에 미치는 영향	37
5. 목재의 공급	39
6. 적정벌기령(Optimum Forest Rotation)	47
7. 목재의 유통	65
8. 목재의 소비와 수요	72
9. 우리 나라 목재 수급 현황 및 목재 가격 추이	85

제 4 장 임업 투자

1. 임업 투자의 개요	95
2. 임업 투자의 목적	95
3. 임업 투자의 이론	96
4. 우리 나라 임업 투자 현황	108
5. 우리 나라 임업 투자 분석	109
6. 세계 주요 임업국들과의 투자 분석 비교	112

제 5 장 한국의 임산업과 임산물시장

1. 임산물시장	114
2. 임산물의 소비와 수요	121
3. 임산물의 생산과 공급	132
4. 가격이론 및 임산물 가격	144
5. 임산물의 유통실태	155
6. 한국 임산업의 현황	158
7. 한국 임산업의 생산구조	169

제 6 장 임산물의 국제무역

1. 국제무역	178
2. 무역정책(commercial policy)의 이론과 적용	185
3. 임산물의 무역 현황	191

제 7 장 비시장재화(Nonmarket goods)

1. 산림에서 생산되는 비시장재화의 종류	196
2. 비시장재화의 평가	200
3. 비시장재화에 대한 가치평가방법	216
4. 비시장재화의 경제적 분석 결과	232

제 8 장 결론 및 요약	237
----------------------------	-----

표 목 차

제 2 장

표 2- 1	임목 축적 및 ha당 평균 임목 축적의 추이	5
표 2- 2	임상별 임야면적, 임목 축적, ha당 임목 축적, 1990	6
표 2- 3	국민총생산과 임업 생산	8
표 2- 4	소유규모별 산주수 및 산림면적 추이	10
표 2- 5	사유림 소유형태의 추이	11
표 2- 6	세계 주요 산림국의 임도시설 비교	11
표 2- 7	산림부문 예산 비율	12
표 2- 8	임업자금 융자 현황	13
표 2- 9	임산물의 수출액 추이	16
표 2-10	임산물의 수입액 추이	16

제 3 장

표 3- 1	10,000원을 여러 가지 이자율로 환산하였을 때의 현재가	38
표 3- 2	10,000원을 여러 가지 이자율로 환산하였을 때의 미래가	38
표 3- 3	총목재의 공급식 추정결과	45
표 3- 4	일반용재의 공급식 추정결과	46
표 3- 5	갱목재의 공급식 추정결과	46
표 3- 6	펄프용재의 공급식 추정결과	47

표 3- 7	피해목 유통마진	69
표 3- 8	주벌목 유통마진	70
표 3- 9	국가별 ha당 입도 밀도	71
표 3-10	총목재 수요합수 추정결과	78
표 3-11	침엽수 총수요합수 추정결과	79
표 3-12	침엽수 펄프용재 수요합수 추정결과	80
표 3-13	침엽수 일반용재 수요합수 추정결과	81
표 3-14	개목 수요합수 추정결과	82
표 3-15	활엽수 총수요합수 추정결과	83
표 3-16	활엽수 펄프용재 수요합수 추정결과	84
표 3-17	활엽수 일반용재 수요합수 추정결과	84
표 3-18	합판용재 수요합수 추정결과	85
표 3-19	연도별 목재 수급 실적	87
표 3-20	내수용 목재 수요량	88
표 3-21	수출용 목재 수요량	89
표 3-22	국산재 공급량	90
표 3-23	수입재 공급량(원목)	91
표 3-24	수입재 공급량(목제품)	92

제 4 장

표 4- 1	산림부문 예산액과 정부 전체예산과의 비율	108
표 4- 2	산지자원화계획 총괄	109
표 4- 3	산지자원화 10개년계획 투·융자 실적	110
표 4- 4	ha당 주요 수종별 수익성(1985년 가격 사용)	111
표 4- 5	세계 각국의 주요 수종의 IRR(1979년 가격 사용)	112

제 5 장

표 5- 1	수요곡선의 분류	124
--------	----------	-----

표 5- 2	목제품의 소비량 추이	126
표 5- 3	보드류 소비량 추이	127
표 5- 4	제재목 수요식의 추정결과	128
표 5- 5	제지 수요식의 추정결과	129
표 5- 6	판지 수요식의 추정결과	129
표 5- 7	펄프 수요식의 추정결과	130
표 5- 8	합판 수요식의 추정결과	131
표 5- 9	하드보드 수요식의 추정결과	131
표 5-10	합판 및 보드류의 생산량 및 국내 공급량 추이	138
표 5-11	제지 및 펄프의 생산량 및 국내 공급량 추이	139
표 5-12	제재목의 생산량과 국내 공급량 추이	140
표 5-13	제재목 공급식의 추정결과	141
표 5-14	합판 공급식의 추정결과	141
표 5-15	제지 공급식의 추정결과	142
표 5-16	판지 공급식의 추정결과	142
표 5-17	펄프 공급식의 추정결과	143
표 5-18	제재목의 판매경로	155
표 5-19	공장규모별 합판의 판매경로 비율	156
표 5-20	건축회사의 건축용 합판 구입경로 비율	156
표 5-21	중밀도 섬유판의 용도별 사용 구성비	157
표 5-22	파티클보드의 용도별 사용 구성비	157
표 5-23	임산공업(제재 및 목제품, 가구제조업)의 사업체수, 종업원수 및 생산액 추이 및 제조업과의 비율	158
표 5-24	규모별 제재소 현황, 1989	159
표 5-25	제재목의 생산 및 수급 실적	160
표 5-26	제재목의 수종별 용도 비율	161
표 5-27	합판의 생산 가능량, 생산량, 국내 공급량	162
표 5-28	합판의 두께별 생산 실적	162

표 5-29	제지산업의 제조업에서 위치	163
표 5-30	펄프산업의 제조업에서 위치	164
표 5-31	펄프 및 제지산업의 생산능력 추이	165
표 5-32	펄프용재 공급 실적	165
표 5-33	화학펄프용재 공급 실적	166
표 5-34	가구산업의 제조업내에서 위치	167
표 5-35	산지별, 수종별, 재종별, 가구용재 사용 실적, 1988	167
표 5-36	보드류산업의 생산능력 및 생산량	168
표 5-37	합판공업의 생산구조 추정결과	173
표 5-38	추정된 트랜스로그 비용함수	174
표 5-39	편중기술개발의 테스트 결과	175
표 5-40	평균생산비용에 대한 생산요소가격의 탄력치	175
표 5-41	Allen Uzawa의 부분 대체탄력치	176
표 5-42	자체 및 생산요소간 생산요소수요의 부분 가격탄력치	176

제 6 장

표 6- 1	한국과 미국의 합판 및 제지공업에 있어서 노동생산량	182
표 6- 2	상승관세를 보여주는 주요 임산물의 관세율표(1992년 기준)	189
표 6- 3	주요 임산물의 수출 현황 및 추이	192
표 6- 4	주요 임산물의 수입 현황 및 추이	193
표 6- 5	임산물의 수출입 현황 및 추이	193

제 7 장

표 7- 1	산에서 이루어지는 휴양활동의 참여율,
--------	----------------------

참가회수 및 전망	200
표 7- 2 인구당 개인별 방문자수	217
표 7- 3 거리에 따라 누적되는 방문회수	219
표 7- 4 수요예측결과 비교	234

그림 목 차

제 2 장

그림 2- 1	1992년 현재 임목지 현황	4
그림 2- 2	세계 임업국의 ha당 임목 축적 비교	5
그림 2- 3	1991년도 임산물생산액	15

제 3 장

그림 3- 1	등량곡선 지도(Isoquant Map)	21
그림 3- 2	등비용곡선	22
그림 3- 3	최적생산요소의 배합	23
그림 3- 4	확장선(Expansion Path)	24
그림 3- 5	총비용곡선, 한계비용곡선, 평균비용곡선	25
그림 3- 6	이윤의 극대화	26
그림 3- 7	목재의 크기와 목재가격의 관계	29
그림 3- 8	자연독점기업의 수요곡선과 한계수익곡선	30
그림 3- 9	사회 한계비용과 기업 한계비용이 생산량에 미치는 영향	32
그림 3-10	재산에 관한 세금이 임업생산활동에 끼치는 영향	36
그림 3-11	생산활동에 부과되는 세금이 임업생산활동에 끼치는 영향	36
그림 3-12	자본시장에서의 이자율 결정	38
그림 3-13	목재의 흥고직경에 따른 벌채에 필요한 한계비용 및	

	평균비용의 관계	49
그림 3-14	나무의 나이와 임분의 가치의 관계	50
그림 3-15	Faustmann모델에서 최적벌기령과 토지가치	54
그림 3-16	Faustmann의 벌기령	55
그림 3-17	각 모델에 의한 벌기령 결정	58
그림 3-18a	수자원함양의 가치곡선	62
그림 3-18b	총수자원함양의 현재가치곡선	62
그림 3-19	목재와 수자원함양이 포함된 다목적 경영에서의 벌기령 결정	63
그림 3-20a	풍치가치의 곡선	63
그림 3-20b	풍치가치의 현재가치곡선	63
그림 3-21	목재가치와 풍치가치가 포함된 다목적 이용에 관한 벌기령 결정	64
그림 3-22a	총비용목재재화의 가치곡선	64
그림 3-22b	총비용목재재화의 현재가치 곡선	64
그림 3-23	총가치에 대한 벌기령 결정	64
그림 3-24	간벌목의 유통경로	66
그림 3-25	수종 갱신 피해목의 유통경로	67
그림 3-26	주벌목의 유통경로	67
그림 3-27	외재의 유통경로	68
그림 3-28	합판용 목재의 파생수요곡선 추정	73
그림 3-29	로그-로그 함수 모델	76
그림 3-30	세미로그 형태 함수의 모델	76
그림 3-31	목재가격지수 추이	94

제 4 장

그림 4- 1	세대간의 투자효율	98
그림 4- 2	중립시간 선호	99

그림 4- 3	정의 시간 선호	99
그림 4- 4	부의 시간 선호	100
그림 4- 5	투자의 효율성	101
그림 4- 6	NPV와 IRR의 관계	105
그림 4- 7	다수의 IRR	107

제 5 장

그림 5- 1	수요곡선	116
그림 5- 2	공급곡선	117
그림 5- 3	시장 균형가격	118
그림 5- 4	시장의 수요곡선	123
그림 5- 5	총생산량곡선, 한계생산량곡선, 평균생산량곡선	133
그림 5- 6	등량곡선	134
그림 5- 7	규모에 대한 보수의 불변	136
그림 5- 8	규모에 대한 보수의 감소	136
그림 5- 9	규모에 대한 보수의 증가	136
그림 5-10	완전경쟁시장에서 단기균형	145
그림 5-11	완전경쟁시장에서 기업의 단기균형	146
그림 5-12	완전경쟁시장에서 비용불변산업의 장기균형	147
그림 5-13	완전경쟁시장에서 비용증가산업의 장기균형	148
그림 5-14	완전경쟁시장에서 비용감소산업의 장기균형	149
그림 5-15	독점시장에서의 가격 결정	150
그림 5-16	불완전경쟁시장에서의 가격 결정	151
그림 5-17	펠프 및 제지류의 가격 추이	153
그림 5-18	제재목 및 합판의 가격 추이	153
그림 5-19	보드류의 가격 추이	154
그림 5-20	보드류의 유통경로	158
그림 5-21	산업의 생산구조	170

제 6 장

그림 6- 1	미국과 한국의 활엽수재시장	180
그림 6- 2	무역에 의한 이득	181
그림 6- 3	한국의 생산가능곡선	182
그림 6- 4	미국의 생산가능곡선	182
그림 6- 5	무역전 및 무역후의 한국의 소비량	183
그림 6- 6	미국의 무역전 및 무역후의 소비량	184
그림 6- 7	한국에서 목재에 부과된 수입관세의 영향	187
그림 6- 8	쿼터가 국내 경제 및 무역에 미치는 영향	190

제 7 장

그림 7- 1	수자원의 부존량 및 이용 현황	197
그림 7- 2	산림의 공익적 기능	198
그림 7- 3	공익기능이 포함된 산림생산물의 적정 생산량	201
그림 7- 4	한계효용체감의 법칙	203
그림 7- 5	무차별곡선	204
그림 7- 6	무차별곡선지도	207
그림 7- 7	소비자 잉여	207
그림 7- 8	새로운 산림육장에 대한 수요자의 지불의사	209
그림 7- 9	Marshall의 수요곡선 도출	210
그림 7-10	Hicks의 보상수요곡선 도출	211
그림 7-11	보상수요곡선과 비보상수요곡선의 비교	213
그림 7-12	동등변이	214
그림 7-13	보상변이	215
그림 7-14	개인당 X에 대한 방문회수	218
그림 7-15	산림휴양지역에 대한 누적수요(Aggregate Demand)곡선	219
그림 7-16	여행시간이 포함된 것과 포함되지 않은	

것의 비교	222
그림 7-17 대체지역에 의한 한계비용의 변화	223
그림 7-18 Logit 모델	227

제 1 장

서 론

1. 연구의 필요성과 목적

제1차 및 제2차 산지자원화계획의 완성으로 우리 나라의 산들은 이제 푸르러졌다. 이는 한국임업의 최대목표였던 산림녹화가 이루어졌다는 이야기다. 따라서 한국임업은 이제 산림녹화를 통한 단순한 산림자원의 조성에서 벗어나 임업이 하나의 산업으로서 성장할 수 있는 기틀을 만들어야 할 때를 맞이하였다. 이는 국가경제전체를 위해서도 바람직한 일이다. 즉, 한정된 자원을 가장 효율적으로 배치하고 이용하여 효율적인 생산을 달성함으로써 국민복지를 극대화시켜야 할 것이다. 따라서 한국임업은 산업의 근본목적인 경제적효율의 달성을 이룸으로 하나의 산업으로 조명되어야 할 것이다. 이를 위해서는 한국임업에 대한 경제분석이 되어야 한다. 이는 이미 조성된 산림자원의 효율적이용과 임업과 임산업의 경제적 효율성의 제고를 통하여 한국임업과 임산업이 국제경쟁력을 갖추뿐만 아니라 산업간의 경쟁력도 갖추어서 임업과 임산업을 발전시키기 위함이다. 이는 산지가 국토면적의 약 65%를 차지하고 있고, 우리의 현실에서 국가경제의 효율성을 제고시키는 방편이 되기 때문에 반드시 연구되어야 할 것이다.

이 연구의 목적은 임업과 임산업이 산업으로서의 성공적인 역할을 달성하기 위하여 한국의 임업과 임산업을 경제분석하여 종합적으로 조명하고자 한다.

2. 연구 범위와 연구 내용

가. 연구 범위

이 연구는 한국임업과 임산업을 전체적이고 거시적인 안목에서 분석하는 것을 원칙으로 하였다. 일년이라는 짧은 연구기간에 임업과 임산업의 모든 것을 밝혀야 하기 때문에 미시적이고 세부적인 연구가 각 부분별로 이루어지기는 힘들기 때문이다. 따라서 각 연구부분별로 현황과 그와 관련된 문제점을 파악하였고, 관련된 임업경제이론을 정리하였으며, 그 이론을 이용하여 경제분석을 하였다. 한정된 자료와 제한된 시간으로 인하여 모든 부분에서 경제분석을 하지는 못하였다.

나. 연구 내용

이 연구의 내용은 크게 일곱부분으로 나누어졌다.

첫째는, 우리나라 임업 및 임산업의 현황을 문제점파악의 시각에서 알아 보았다.

둘째는, 목재의 생산, 유통, 그리고 소비를 현황 중심으로 정리하였고 경제이론의 정리, 문제점 파악, 그리고 경제분석을 하였다.

셋째는, 임업투자의 현황과 문제점을 분석하였고, 임업투자이론을 정리하였다.

넷째는, 한국임산업 및 임산물시장의 현황 및 실태를 분석하였으며, 그와 관련된 경제이론 및 경제분석을 하였다.

다섯째는, 임산물 무역을 다루었다. 임산물 무역의 현황을 중심으로 그와 관련된 국제무역이론을 정리하였다.

여섯째는, 비시장재화의 평가방법에 관한 경제이론을 중점적으로 비교 분석하였으며, 산림휴양의 평가결과를 정리하였다.

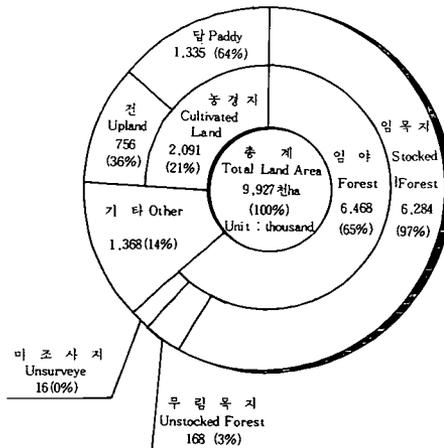
제 2 장

한국 임업 및 임산업의 현황

1. 국내 산림자원의 현황

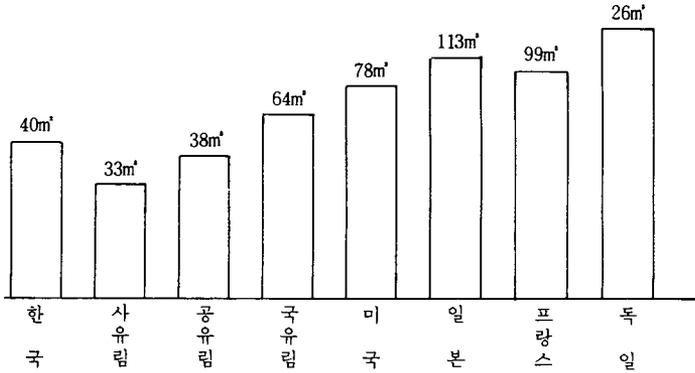
우리나라는 국토면적의 약 65%가 산림면적인데, 도시화와 산업화에 의하여 그 면적이 다른 목적으로 전용됨으로서 1981년 이래 매년 7~9천ha씩 감소되고 있다. 1991년말 현재 산림면적은 6,468천ha이며, 임목

그림 2-1 1992년 현재 임목지 현황



자료: 산림청.

그림 2-2 세계 임업국의 ha당 임목 축적 비교



자료: FAO.

표 2-1 임목 축적 및 ha당 평균 임목 축적의 추이

연도	임야면적(천ha)	임목축적(천 m ³)	ha당 임목축적(m ³)
1981	6,563	151,550	23.09
1982	6,554	157,754	24.07
1983	6,547	164,362	25.10
1984	6,540	171,946	26.29
1985	6,531	179,859	27.47
1986	6,524	192,931	29.57
1987	6,449	200,802	30.93
1988	6,491	216,359	33.33
1989	6,485	233,970	36.08
1990	6,476	248,427	38.36
1991	6,467	257,297	39.78

자료: 산림청.

표 2-2 임상별 임야면적, 임목 축적, ha당 임목 축적, 1990

단위 { 면적: 천 ha
축적: 천 m³
ha당 축적: m³

	I			II			III			IV			V			총 계					
	면적	축적	ha당 축적	면적	축적	ha당 축적	면적	축적	ha당 축적	면적	축적	ha당 축적	면적	축적	ha당 축적	면적	축적	ha당 축적			
침엽수	1,068	1,343	1.25	1,221	54,870	44.9	623	36,990	59.37	139	15,974	114	19	3,132	164.8	9	1,557	173	3,079	113,869	36.98
활엽수	229	667	2.91	424	13,828	32.61	445	23,180	52.08	195	16,876	86.54	75	7,831	104.4	21	2,126	101.2	1,389	64,509	46.44
혼효림	336	663	1.97	928	34,400	37.06	402	20,530	51.06	110	10,106	91.87	24	3,038	126.58	10	1,310	131.0	1,810	70,048	38.06
총 계	1,633	2,673	1.63	2,572	103,099	40.08	1,470	80,700	54.89	444	42,956	96.74	119	14,003	117.6	40	4,993	124.8	6,278	248,426	39.57

자료: 산림청.

지가 97%이며, 미입목지가 3%를 차지하고 있는데, 입목축적이 257,298 천 m^3 이고, ha당 평균 입목축적이 40 m^3 로서 입업선진국인 일본·미국·독일 등에 비해서 매우 낮다.

그러나 1973년 시작된 1, 2차 산지자원화계획의 성공으로 우리나라의 입목축적은 1972년에 비해 4배 이상으로 증가했다.

산림자원의 구조를 나타내는 영급별 산림면적과 축적을 보면 유령림에 속하는 2영급이하(20년생이하)의 면적이 전체면적에 60%를 차지하고 있으며 이용가치가 있는 4영급이상의(31년생이상) 산림면적은 약 25%에 불과할 정도로 실제 산림자원은 더욱 빈약하다.

2. 우리 나라 임업의 현황

전국토의 65%가 산림지역이지만 임업은 국가경제에 미미한 존재였으며, 그나마 임업이 차지하던 비율도 점차 낮아지고 있다. 1973년까지는 임업생산액이 국민총생산에 차지하던 비율이 약 20%를 상회하였으나 이후 점차 낮아져서 1990년에는 겨우 0.3% 정도에 머물고 있을 정도로 임업이 국가 경제에 미치는 영향은 매우 미미하다. 이는 경제발전으로 인하여 국민총생산은 매우 높은 비율로 증가하였으나 임업생산은 상대적으로 성장율이 낮았고 그나마 일부 연도에서는 부의 성장을 하였기 때문이다.

이와 같은 임업생산의 추이에는 여러 가지 이유가 있다.

(가) 우리 임업이 생산을 하기에는 산림자원이 너무나 빈약하였다. 산지자원화 초기에는 녹화를 통한 자원화를 위하여 투자만 하였기 때문에 생산을 하기에는 자원이 성숙하지 못했다.

(나) 경제개발계획의 일환으로 합판산업과 같은 일부 임산업들이 산림자원이 부족한 상태에서 발전하여 왔기 때문에 외재의 도입이 필요했고, 이렇게 도입된 값싼 외재들이 국내목재시장을 압박하였기 때문에 그나

표 2-3 국민총생산과 임업 생산

단위: 10억원

구분	총 생산			구성 비(%)			성장률(%)		
	국민 총생산	농림 어업	임업	국민 총생산	농림 어업	임업	국민 총생산	농림 어업	임업
1966	4,378.48	1,860.95	121.61	100.0	42.5	2.8	12.7	11.6	19.5
1967	4,669.39	1,705.91	140.03	100.0	37.5	3.0	6.6	5.9	15.1
1968	5,195.61	1,774.35	126.43	100.0	34.2	2.4	11.3	1.3	9.7
1969	5,911.39	1,960.85	136.71	100.0	33.2	2.3	13.8	10.5	8.1
1970	24,973.0	6,943.2	605.2	100.0	27.8	2.4	-	-	-
1971	27,128.0	7,152.5	572.9	100.0	26.4	2.1	8.6	3.0	5.3
1972	28,504.7	7,326.8	594.2	100.0	25.7	2.1	5.1	2.4	3.7
1973	32,273.8	7,862.2	668.9	100.0	24.4	2.1	13.2	7.3	12.6
1974	34,903.6	8,373.7	631.4	100.0	24.0	1.8	8.1	6.5	5.6
1975	37,143.3	8,697.1	594.3	100.0	23.4	1.6	6.4	3.9	5.9
1976	42,001.6	9,545.6	609.6	100.0	22.7	1.5	13.1	9.8	2.6
1977	46,135.4	9,811.3	614.3	100.0	21.3	1.3	9.8	2.8	0.8
1978	50,645.6	8,845.5	619.9	100.0	17.5	1.2	9.8	9.8	0.9
1979	54,289.5	9,460.3	499.4	100.0	17.4	0.9	7.2	7.0	19.4
1980	52,260.8	7,656.8	600.7	100.0	14.7	1.1	3.7	19.1	20.3
1981	55,354.3	8,749.8	607.8	100.0	15.8	1.1	5.9	14.3	1.2
1982	59,322.1	9,401.2	503.4	100.0	15.1	0.8	7.2	7.4	17.2
1983	66,803.0	10,128.5	620.1	100.0	13.7	0.9	12.6	7.7	23.2
1984	73,004.0	9,977.2	632.8	100.0	13.3	0.9	9.3	1.5	2.1
1985	78,088.4	10,351.8	579.3	100.0	12.3	0.7	7.0	3.8	8.5
1986	88,196.9	10,829.6	490.2	100.0	10.2	0.6	12.9	4.6	15.4
1987	99,447.4	10,097.5	513.7	100.0	9.9	0.5	12.8	6.8	4.8
1988	111,574.8	11,002.5	525.9	100.0	9.0	0.5	12.2	9.0	2.4
1989	119,576.7	10,779.9	438.1	100.0	7.9	0.4	6.8	1.1	7.8
1990	130,373.5	10,345.1	392.9	100.0	-	0.3	9.3	5.1	10.9
1991	141,602.4	10,146.8	367.4	100.0	7.1	0.3	8.4	6.8	5.9

자료: 산림청.

마 존재하던 산림자원도 생산되기 어렵게 되었다. 물론 여기에는 산림녹화사업의 일환으로 벌채를 방지하여 생산이 줄어든 것도 이유가 된다. 하지만 근본적으로 외재의 엄청난 도입은 국내목재시장의 존재를 미미하게 하였으며 이로 인하여 국내 목재생산의 체계까지 무너져 버린 결과를 가져왔다.

(다) 이러한 외재의 국내시장점령은 국내임업생산활동을 억제시켰으며 나아가서는 임업투자를 외면하는 결과를 가져옴으로서 궁극적으로 임업생산을 감소시켰다. 더구나 최근에는 농촌노동력의 감소와 농촌노임의 급등으로 임업노동력을 확보하기 어렵게 되었으며 이로 인하여 임업생산비가 상승함으로서 외재에 의해서 하락한 목재가격을 맞추기 힘든 지경에 도달하여 임업생산은 더욱 위축되었다. 이러한 현상은 임업부산물에도 마찬가지로 적용되어 밤, 잣, 도토리과 같이 노동력을 많이 이용하는 임업생산활동의 위축으로 임업 생산액이 감소하게 되었다.

(라) 임업생산의 감소는 우리나라 산림의 소유구조에서도 이유를 발견할 수 있다. 1987년의 소유규모별 산주비율을 보면 10ha미만의 산주가 1,865천명으로 96%에 달하고 있으며, 반면에 그들이 차지하고 있는 면적은 2,510천ha로서 사유림전체면적의 32.4%에 불과할 정도로 소유규모가 영세하다. 산주에 대한 평균임야소유면적은 2.5ha로 영세한 산림소유규모를 나타낸다. 또한 산지에 대한 투기바람의 영향으로 산림경영에 실제로 참가하기 힘든 부재산주의 비율이 1971년 15.6%에서 1987년 35.2%로 증가하였고, 그들의 소유면적도 1971년의 20.6%에서 42.5%로 증가하였다.

(마) 임업생산의 감소는 임업 생산구조의 취약성에서 기인한다. 임업생산구조의 취약성은 기계화의 발전정도로 짐작할 수 있는데 임업기업에서 기계화과정의 척도라 할 수 있는 임도의 시설현황을 통해 알 수 있다. 현재 우리의 임도시설은 ha당 겨우 0.3m에 불과한 실정으로 미국의 10m, 서독의 40m에 비하면 턱없이 낮은 수준이다.

표 2-4 소유규모별 산주수 및 산림면적 추이

소유규모	총 산 주 수		합 계				필 지 수
			산 주 현 황		면 적 현 황		
	산주수	구성비율	산주수	구성비율	면 적	구성비율	
	명	%	명	%	ha	%	필
1971년	-	-	1,760,495	100.0	4,583,448	100.0	2,473,728
1985년	-	-	1,910,919	100.0	4,708,353	100.0	3,260,190
1987년	1,948,140	100.0	1,979,056	100.0	4,886,637	100.0	3,436,171
0 ~ 0.5	932,966	47.9	942,228	47.6	141,603	2.9	1,240,268
0.5 ~ 1	247,548	12.7	254,875	12.9	186,784	3.8	397,464
1 ~ 5	564,366	29.0	578,240	29.2	1,345,058	27.5	1,058,366
5 ~ 10	119,771	6.0	120,783	6.1	836,647	17.1	312,843
10 ~ 15	36,562	1.9	36,576	1.8	443,147	9.1	123,009
15 ~ 20	16,231	0.8	16,117	0.8	277,573	5.7	65,507
20 ~ 25	8,886	0.5	8,835	0.3	196,809	4.0	41,138
25 ~ 30	5,466	0.3	5,313	0.2	145,228	3.0	29,246
30 ~ 50	8,789	0.5	8,687	0.4	329,322	6.7	58,597
50 ~ 80	2,990	0.2	2,955	0.1	173,092	3.5	26,941
80 ~ 100	1,983	0.1	1,940	0.1	160,546	3.3	22,244
100 ~ 150	1,250	-	1,218	0.1	147,708	3.0	19,315
150 ~ 200	522	-	499	-	86,164	1.8	10,928
200 ~ 300	387	-	367	-	87,580	1.8	10,902
300 ~ 500	235	-	236	-	90,393	1.8	9,448
500~1,000	127	-	122	-	81,521	1.7	6,387
1,000~이상	61	-	65	-	157,462	3.2	3,568

자료: 내무부.

표 2-5 사유림 소유형태의 추이

單位: 千名

	山 主 數			面 積		
	計	所在山主	不在山主	計	所在山主	不在山主
1971	1,760 (100)	1,485 (84.4)	275 (15.6)	4,583 (100)	3,641 (79.4)	942 (20.6)
1987	1,979 (100)	1,283 (64.8)	696 (35.2)	4,887 (100)	2,812 (57.5)	207 (42.5)

주: 市·郡·區別로 調査하여 總 山主數와는 一致하지 않음.

資料: 山林廳.

표 2-6 세계 주요 산림국의 임도시설 비교

單位 { 面積: 千ha
延長: km

國 家 別	山 林 面 積	林 道 總 延 長	林 道 密 度 (ha當)	備 考
한 국	6,476	3,628	0.55	面積: 1991 林業統計 要覽 林道距離: 韓國: 1991年 末 現在 日本: 1990年 末 基準 外國: 最近值 統計
서 독	7,360	293,120	40.00	
미 국	265,188	2,651,880	10.00	
일 본	25,255	126,200	5.00	
영 국	2,364	39,508	17.00	
스 웨 덴	28,020	184,968	7.00	
카 나 다	356,000	3,795,419	11.00	
오스트리아	3,200	70,400	22.00	
호 주	106,000	1,908,000	18.00	
노르웨이	8,330	299,880	36.00	
뉴질랜드	7,290	306,180	42.00	
스 위 스	1,052	42,080	40.00	

자료: 산림청.

3. 국내 임업의 투자 현황

임업생산활동은 투자에서 수확을 얻기까지 긴세월을 요구한다. 그 세월은 짧게는 몇십년에서 길게는 몇백년까지도 될 수 있다. 따라서 현재의 투자는 몇세대후의 임업생산을 예측할 수 있게 한다. 결국 현재의 투자상태에 따라 미래의 우리 임업이 결정되기 때문에 투자의 현황을 아는 것이 중요하다.

1991년 임업부분의 예산은 1,612억으로 국가전체 예산의 0.4%에 불과한 실정이고 전년대비 예산증가율은 정부전체 예산증가율 3.7%보다 약간 상회하는 9%에 그치고 있다.

산림부분의 예산은 일반회계, 국유림야관리특별회계, 재정투융자, 특별회계로 이루어진다. 국토의 65%가 산악지역으로 이루어진 나라에서 국가예산의 1%도 되지 않는 투자로 산림자원을 조성하고 관리하기에는 너무나 벅찬 일이다. 더구나 국제적으로 환경문제와 자원민족주의의 대두로 자국의 임산자원을 보호하는 운동으로 발전했다. 따라서 외재의 의존도가 높은 우리나라는 머지않은 장래에 임산자원을 자급자족해야 할 절대절명의 위기에 서 있고 또한 도시화와 산업화의 영향과 소득의 증가로 인해 국민들의 자연, 숲, 물과 같이 쾌적한 생활환경에 대한 수요가 급격히 확대되는 지금, 우리나라 산림자원에 대한 유·무형의 수요는 머지않은 장래에 급팽창 할 것으로 예상된다. 그러나 외재의 도입으로

표 2-7 산림부분 예산 비율

	1990		1991		증 감	
	예산액	%	예산액	%	증감액	%
정부총예산	392,289	100	406,205	100	14,369	3.7
산림부분예산	1,479	0.38	1,612	0.40	133	9.0

자료: 산림청.

인한 국내 목재시장의 몰락과 인건비의 급상승 및 노동력을 대체할 기계화의 미비로 인한 생산비용의 급증은 임업의 경영수지를 열악하게 하였으며 결과적으로 투자이익을 저하시켰다. 또한 산림지역의 대부분을 차지하는 사유림의 영세한 소유구조는 수익성 상실로 인한 투자의 기피와 어울려져서 개인이 임업에 투자해서 경영을 하기에는 더욱 어렵게 하였다. 실제로 우리 임업이 자력으로 경제성을 달성하기에는 자원의 축적량과 먼저 설명된 여러가지 문제점들로 인하여 어려운 실정이다. 따라서 이러한 때 국가가 적극적으로 나서서 임업에 투자를 해야 할 필요성

표 2-8 임업자금 융자 현황

單位：百萬원

	1990					1991				
	計	山林 開發 基金	財特 資金	農發 基金	農安 基金 基地	計	山林 開發 基金	財特 資金	農發 基金	農安 基金 基地
計	27,620	2,500	6,300	1,730	17,090	38,144	5,900	6,900	3,344	22,000
造林·育林	1,292	1,292	-	-	-	1,753	1,753	-	-	-
養 苗	4,922	-	2,420	-	2,502	5,403	-	2,403	-	3,000
林道施設	875	875	-	-	-	1,871	1,871	-	-	-
林業後續者	291	291	-	1,030	-	300	300	-	-	-
林產物利用	2,160	-	1,130	-	-	2,471	-	1,000	1,471	-
林產物貯藏	700	-	-	700	-	1,853	-	-	1,853	-
副產物生産	2,200	-	2,200	-	-	2,647	-	2,647	-	-
造景樹栽培	550	-	550	-	-	850	-	850	-	-
出荷調節	6,700	-	-	-	-	9,432	-	-	-	9,432
輸出獎勵	7,888	-	-	-	6,700	9,568	-	-	-	9,568
機械裝備	42	42	-	-	7,888	576	576	-	-	-
其 他	-	-	-	-	-	1,400	1,400	-	-	-

資料：山林廳.

이 있다. 산림은 수많은 종류의 공익재를 생산하기 때문에 국가전체의 복지증진을 위해 써야 할 국가예산을 사용할 수 있는 당위성을 가지고 있기 때문이다. 또한 임업이 구조적으로 투자에서 수확까지, 즉 생산구조적인 흐름이 이루어 지지 않은 시점에서 국가의 투자는 절대 필요한 것이다. 임업에의 투자는 임업자금의 지원정도로 알수 있다. 임업생산의 시간성과, 수익성의 악화로 인한 투자이익의 상실을 정부의 직접적인 보조와 각종 용자제도를 통한 보조사업으로 어느 정도 보충할 수 있다.

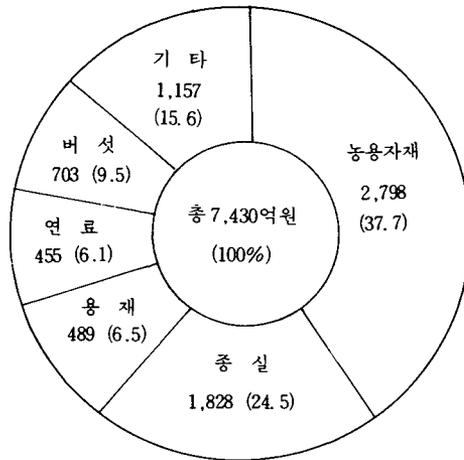
산림사업은 각 사업의 특성에 따라 지원기금의 종류가 나누어 지는데 조림, 육림, 임도등 장기적인 사업은 산림개발기금으로 지원하고 양묘, 부산물생산등 단기소득사업은 재정투융자 특별회계에서 지원하며 이용가공 및 저장사업은 농어촌발전기금에서 지원되고 있으며 출하조립 및 수출촉진은 농수산물가격안정기금으로 지원하고 있다. 1991년도 융자금액은 381억원이며 1990년 276억원보다 27.5%가 증가하였다.

4. 국내 임산물의 생산 현황

1991년도 임산물의 생산액은 7,430억원(토석류 제외)인데 농용자재가 2,789억원으로 37%를 차지하여 생산액이 가장 많았고, 종실이 1,828억원이며, 버섯류, 용재, 연료순으로 되어 있다.

산림자원의 축적이 미미한 관계로 생산의 가장 중요한 부분을 차지해야 할 용재의 생산액이 겨우 6.6%밖에 되지 않는데 중요한 수종별 용재는 소나무, 참나무, 낙엽송, 리기다이며 이들 용재가 전체생산량의 90%정도를 차지하고 있다. 한편 종실류는 밤나무와 잣나무 같은 유실수의 대대적인 조림결과로 인해 임업생산액의 24.6%를 점유할 정도로 생산액이 많았는데 밤, 잣, 대추, 도토리, 호도 등이 주요 품목들이다. 한편 버섯류는 농가의 부업 및 전업수단으로 생산이 이루어 졌는데, 송이, 표고, 싸리, 느타리버섯 등이 중요한 생산물들이다.

그림 2-3 1991년도 임산물 생산액



資料: 山林廳.

5. 국내 임산물의 무역 현황

우리나라 임산물의 무역액은 꾸준히 증가하여 왔다. 세부적으로 보면 수출액은 별로 증가하지 않았으나 수입액이 급증하였기 때문이다. 1982년에 임산물의 수출액은 약 4억\$였으나 1991년 현재 5억 8천\$로 약간 증가하는데 그쳤다.

이는 전체 수출액의 0.8% 정도로 매우 적은 비율이다. 부분별로 살펴보면 종이류가 약 2억 8천만\$로 최대액을 나타내고 목재류가 약 1억\$이며, 산림부산물인 약 1억 9천\$를 차지하고 있다.

임산물의 수입액은 매년 증가추세를 보여 왔는데, 1982년에 약 7억\$에서 1991년에 약 19억\$에 달했다. 이는 전체 수입액의 약 2%를 점유하고 있다. 주요 수입품목은 목재류인데 1991년에 18억\$로서 전체 임산물 수입액의 95% 이상을 점유하고 있으며, 그 외의 품목들은 점유 비

율이 매우 미미하다. 이는 우리 임업과 임산업의 구조적 문제를 단적으로 보여 주는데 목재생산기반이 없는 가운데 임산업이 발달한 결과로 해석할 수 있을 것이다.

표 2-9 임산물의 수출액 추이

單位：百萬 \$

區分 \ 年度	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
國家全體	21,853	24,445	29,245	30,283	34,714	47,281	60,696	62,377	65,016	71,870
農林水產物	1,671	1,584	1,620	1,543	2,044	2,610	3,157	3,132	2,920	2,986
林產物	401	353	300	264	333	461	541	661	610	587
· 木材類	262	165	123	78	97	129	116	138	126	104
· 石材類	71	74	76	84	122	166	235	15	15	14
· 壁紙	25	29	17	16	13	15	20	320	285	280
· 山林副產物	43	85	84	86	101	151	170	188	184	189

자료: 농림수산부, 「농림수산주요통계」.

표 2-10 임산물의 수입액 추이

單位：百萬 \$

區分 \ 年度	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
國家全體	24,251	26,192	30,631	31,136	31,584	41,020	51,811	61,465	69,844	81,525
農林水產物	2,658	2,869	2,852	2,511	2,537	3,012	4,328	5,485	5,789	6,931
林產物	699	697	703	629	624	844	1,294	1,511	1,665	1,934
· 木材類	673	667	663	590	597	809	1,252	1,458	1,591	1,841
· 石材類	-	-	-	-	-	15	1	2	3	4
· 壁紙	1.3	5.5	15	18	3.6	5	16	20	37	50
· 山林副產物	24.7	24.5	25.0	21.0	23.4	15	25	31	31	39

자료: 농림수산부, 「농림수산주요통계」.

6. 우리 나라 임산업의 현황

우리나라 임산업은 크게 분류해서 재재산업, 합판 및 보드류산업, 펄프 및 제지산업, 가구산업, 악기류산업등으로 나눌 수 있다. 그러나 우리나라 임산업은 합판산업에서 성장을 해 왔다고 해도 과언이 아니다. 국가부흥의 전략산업으로 1960년대에 합판산업이 지정이 되면서 급속히 성장 하였으며, 한 때 세계 최대의 합판 수출국이 되었고 그로 인해 원목이라는 원자재도 없이 재재산업, 제지산업, 악기산업, 가구산업등이 차례로 발전되어 왔다.

합판산업은 노동집약적이기 때문에 근래에 와서 싼 노임과 풍부한 원자재로 무장한 인도네시아에게 국제시장을 상실하였으며 오히려 많은 양을 수입하고 있는 실정이다. 또한 생산구조상 노동력이 비싸진 우리나라에서 국제경쟁력을 유지하기 힘든 산업이지만 활발한 건축경기의 활발 등으로 인하여 합판의 수요는 오히려 늘어나고 있다.

제재산업은 관련 제재목소비산업의 발달과 함께 저절로 발전되어 왔으나 최근에 원목(특별히 남양재) 구입의 부조로 인하여 폐업이 많아졌으며, 따라서 생산능력과 생산량이 감소하는 추세를 보여 왔다. 한편 우리나라 대부분의 재재공장은 생산시설이 크지 않은 소규모이며 전체적인 산업구조는 완전경쟁시장의 형태로 이루어져 있다.

보드류산업은 하드보드, 파티클보드, 중밀도섬유판을 주로 생산하는데 최근에 합판을 대체하는 산업으로서 각광을 받고 있다. 보드류산업은 장치산업이기 때문에 현재 국내 생산요소시장의 흐름에 부합할 수 있고 자원의 재활용(폐잔재 사용) 및 우리나라 임산자원의 대부분인 소경재를 활용할 수 있는 산업이고 기술의 개발에 의해 합판을 대체할 수 있는 산업이기 때문에 우리가 주목하고 육성해야 할 산업이라 여겨진다.

펄프 및 제지산업은 임산가공업 가운데 역사가 가장 깊은 산업이다. 특별히 제지산업은 1970년대 경제부흥(특히, 수출증대)에 편승하여 종이

수요가 급속히 늘어남에 따라 발달하여 왔으며, 최근에는 경제의 발전과 문화의 발달로 인한 종이수요의 확대에 힘입어 지속적으로 발전하고 있다. 펄프산업은 종이산업의 발전에 따른 원자재의 안정적인 공급이란 측면에서 함께 발달하여 왔으며, 최근에 생산량이 두배로 늘어났다. 비록 원자재의 공급이 국내에서 전량 이루어 지지 않고 있지만 펄프와 제지산업은 자본 및 기술집약적인 산업이기 때문에 미래에 우리가 지향해야 할 산업구조에 적합한 산업이라 할 수 있다.

가구산업도 악기류와 마찬가지로 국민소득이 증가하면서 수요가 늘어 왔으며 이로 인하여 급속히 발전하였다. 앞으로도 가구에 대한 수요는 더욱 늘어날 전망이지만 노동집약적이기 때문에 국제경쟁력이 약하여 장래가 불투명하다고 할 수 있다.

제 3 장

목재의 생산 및 유통과 소비

임업에서 가장 중요한 것은 목재의 생산과 소비이다. 산업의 발달과 그에 따른 환경의 파괴는 삼림에서 환경에 대한 수요를 증대시켰고 인류복지의 향상은 삼림휴양에 대한 수요를 확대시킨 것도 사실이지만 아직까지 삼림경영의 가장 근본적이고 중요한 목적은 목재의 생산이며 삼림에 대한 인류의 최대효용은 목재의 소비에서 얻어진다. 물론 이러한 사실은 인류의 환경복원에 대한 기대가 삼림으로부터의 증대되고 이것이 현실적인 수요로 연결되는 반면에 목재에 대한 수요는 대체재의 개발 등으로 인하여 지속적으로 감소한다면 머지않아 변할 수도 있다. 하지만 목재의 생산은 임업에 있어서 아직까지 가장 근본적인 문제이기 때문에 이 장에서 다루기로 한다.

이 장에서는 목재가 생산되고 그 것이 어떤 경로로 어떻게 소비자에게 유통되며, 어떤 방식으로 소비되는가를 알아보고자 한다. 특별히 이 장에서는 나무를 키우는 과정에서 발생하는 경제적인 활동에 대해서는 생략하기로 한다.

1. 임업의 경영 목적

여기서는 임업경영의 목적에 대해서 알아보고, 그에 따른 경제분석 이론을 살펴본다.

가. 목재의 생산

임업의 경영에는 다양한 목적이 있을 수 있다. 임지를 소유한 주체에 따라 경영 목적이 다르지만 대체로 다음과 같은 경영 목적을 예로 들 수 있다.

- 목재의 생산
- 휴양기능의 제공
- 야생 동식물의 보호 및 환경 복원
- 임업 부산물의 생산

이 외에 다양한 경영 목적이 있지만 목재 생산이 가장 기본적이고 중요한 경영 목적인 것이 보편적이다.

나. 생산함수

기업은 경영목적을 달성하기 위하여 제품을 생산해야 한다. 임업에 참가한 기업이나 개인도 마찬가지로 임업경영의 목적을 이루기 위하여 목재 혹은 임업부산물을 생산하여야 한다. 임업에서의 생산활동은 일반제조업의 그것과는 다른 점이 있다. 임업에서의 생산은 생물학적인 생산(biological production)이 중심을 이루고 있는 반면에 일반제조업의 경우에는 생물적인 성장이나 생산의 개념이 포함되어 있지 않다. 하지만 일반적인 생산함수나 생산기능에 관한 경제이론을 임업생산에 적용시키는데는 크게 무리가 없다고 할 수 있다. 왜냐하면 나무를 키워서 목재를 생산하는 공정이 일반제조업의 그것에 비교해서 시간이 많이 소비되고 생물적인 성장기능과 자연환경에 많은 영향을 받지만 생산요소(예를 들

면 노동, 비료, 약품, 기계 등)를 투입해서 목재를 생산하는 전체공정은 결국 비슷하기 때문이다. 일반적인 생산활동에서 많은 생산요소가 투입되는 것과 마찬가지로 임업생산에서도 여러 종류의 생산요소가 투입되지만 경제이론의 설명에서 이해를 돕기 위하여 목재생산에 두가지 생산요소만 투입된다고 가정하자. 즉, 벌목작업에서 노동과 기계만을 이용한다고 가정하여 생산함수를 나타내면 다음과 같다.

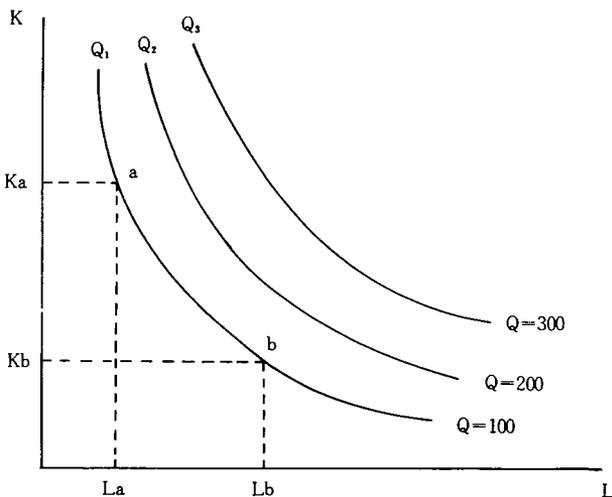
$$Q=f(K, L)$$

여기서, Q 는 벌목된 나무의 본수를 나타내고, K 와 L 은 기계와 노동의 양이 된다.

위의 생산함수를 등량곡선지도(Isoquant Map)로 나타낼 수 있다.

그림에서 등량곡선 Q_1 은 벌목본수가 100인 경우이고, 등량곡선 Q_2 는 200 벌목본수를 생산하는 것을 나타낸다. 등량곡선 Q_1 에서 모든 K 와 L 의 조합은 100본의 나무를 벌목하는 데 필요한 생산요소의 양을 나타낸

그림 3-1 등량곡선 지도(Isoquant Map)



다. 즉, 점 a에서 K_1 과 L_1 이 투입되어서 Q_1 을 생산할 수 있고, 점 b에서 K_2 와 L_2 가 투입되어서 Q_1 을 마찬가지로 생산한다는 것이다.

이러한 등량곡선을 수식으로 표현하면 다음과 같다.

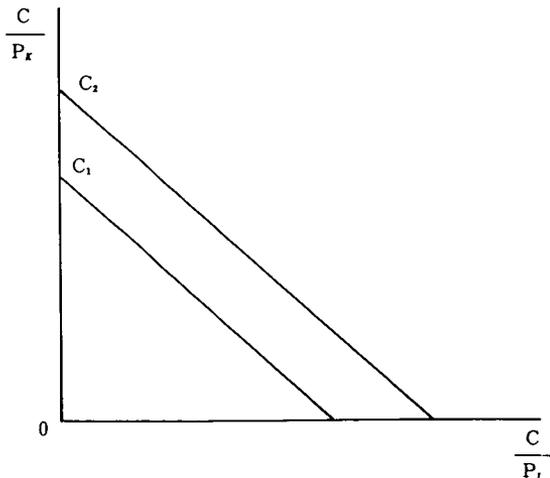
$$f(K, L) = Q_1$$

등량곡선은 주어진 생산량(Q_1)을 생산하기 위하여 필요한 K와 L의 조합을 나타낸다.

그러면 벌목업자의 입장에서는 생산요소의 양을 어느 정도로 투입할 수 있느냐가 중요한 문제가 된다. 즉, 벌목업자가 소유한 예산으로 얼마의 노동력과 기계를 살 수 있는가 하는 것이 벌목업자가 나무를 벌목하는 양을 결정하는 중요한 인자가 된다. 여기서 등비용(Isocosts)의 개념이 나온다. 등비용은 소유한 예산으로 살 수 있는 생산요소들의 집합이다. 등비용의 개념을 그림으로 나타내면 등비용곡선(Isocost Curve)로 표현된다.

등비용곡선은 주어진 예산에서 구매할 수 있는 생산요소의 조합을 나타낸다.

그림 3-2 등비용곡선



여기서 생산요소의 가격이 일정하면 등비용곡선의 기울기는 항상 변하지 않는다.

주어진 예산에서 최대한의 제품을 생산하려면 (그림 3-3)에서 나타난 것처럼 등비용곡선에 최대의 등량곡선에 접하는 수준에서(점 a) 생산을 할 수 있도록 생산요소의 투입비율을 결정해야 한다. 이것은 정해진 생산량을 위하여 최소의 비용을 쓰는 것이기 때문에 최소비용의 배합이라고 한다. (그림 3-3)에서 기업이 점 c에서 생산요소를 투입하고 생산을 한다면 등량곡선 Q_1 에 도달하기 때문에 같은 예산선의 점 a에서 생산될 때 도달할 수 있는 등량곡선 Q_2 보다 적은 양의 제품을 생산하기 때문에 최적의 생산요소의 배합을 나타내지 못한다. 따라서 점 a에서 생산요소를 투입하고 생산량 Q_1 를 생산할 때 기업은 최적의 생산요소배합을 나타낸다.

기업의 예산선이 확장될 때 즉 예산의 규모가 확대될 때 기업의 생산요소의 배합은 (그림 3-4)와 같은 방식으로 하게 된다. 즉, 등비용곡선이 바깥쪽으로 확장될 때 그에 따른 등량곡선과의 접점을 연결시키면 기업의 확장선 또는 확장경로(Expansion Path)가 된다. 이 확장경로에서는 모든 생산량에서 최적생산요소의 배합을 나타낸다.

그림 3-3 최적생산요소의 배합

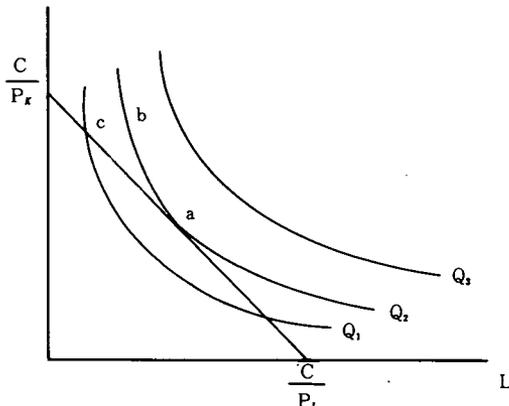
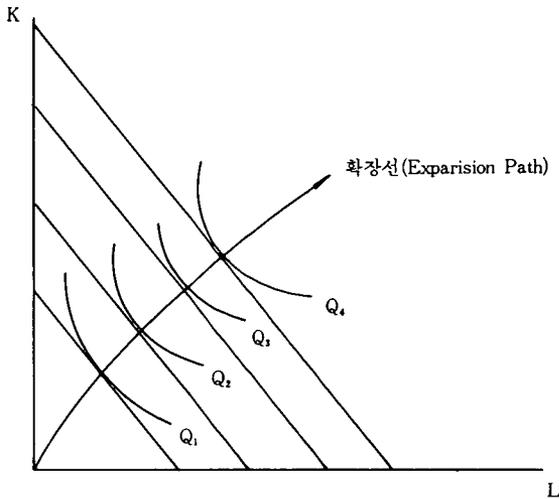


그림 3-4 확장선(Expansion Path)



다. 목재의 생산비용함수(Cost function)

이미 등비용곡선과 최소비용의 법칙이 설명되었지만 여기서 기업의 생산비용에 대한 체계적인 설명을 하고자 한다. 기업의 생산활동에 대한 설명, 즉 생산구조나 생산함수에 대한 기술적인 설명은 다른 장에서 구체적으로 설명될 것이다. 여기서는 비용함수에 대한 이해와 기업이 생산활동을 할 때 최소한의 비용을 사용하는 것에 대하여 설명하기로 한다. 기업의 생산활동에 대한 경제분석을 할 때 필요한 가정이 있다. 첫째로 기업은 수확체감의 법칙이 적용되는 생산함수에 의해서 생산활동을 한다. 둘째로 생산요소들의 가격이 내부적으로 결정되는 것이 아니라 외생적으로 주어 졌다고 가정한다. 셋째로 기업은 이윤극대화를 위하여 생산활동을 한다는 가정이다. 즉 일정한 생산량을 얻는 데 필요한 생산비용의 최소화를 이루거나 주어진 생산비용으로 최대한의 생산량을 얻는 방법으로 이윤의 극대화를 이룰 수 있다는 가정이다. 이러한 가정아래에서 기업가는 두 가지 결정사항에 도달하게 된다. 첫째로 어떻게 생산요소를 배합하여 생산을 할 것인가이고 둘째로 얼마만큼의 생산량을 생산할 것

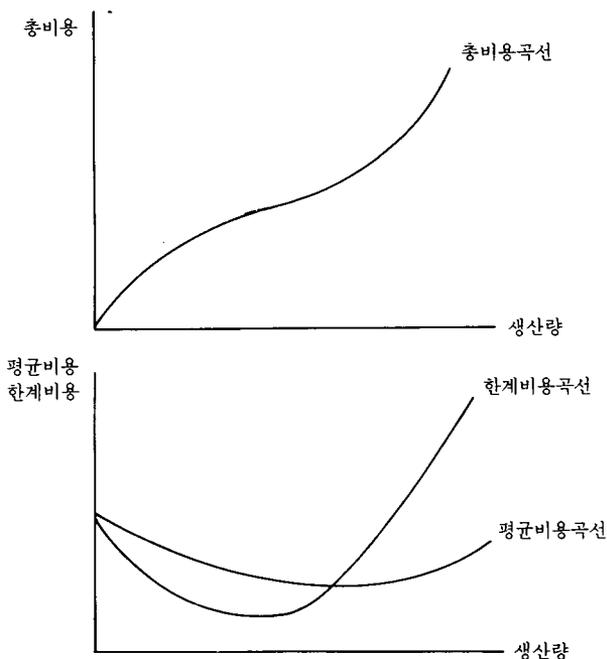
인가 이다. 여기서 기업의 우선 결정사항에 비용문제가 개입되게 된다. 즉 계획된 생산량을 생산하기 위하여 생산요소를 어떻게 배합하는 가는 생산비용의 문제가 된다. 비용의 문제를 다루기 전에 비용에 대한 정의를 완전하게 하여야 할 필요가 있다. 비용의 개념에는 세가지가 있다. 기회비용(Opportunity Cost), 회계비용(Accounting Cost) 그리고 경제비용(Economic Cost)이 있는데, 여기서 필요한 경제비용의 정의는 현재와 같은 수준의 생산요소를 유지하기 위한 지불수준을 가르킨다.

총비용함수(Total cost function)는 생산요소의 가격 및 생산량과 총생산비용과의 관계를 설명한 함수인데 다음과 같은 수식으로 표시된다.

$$\text{총비용함수} = TC = C(P_K, P_L, Q)$$

여기서, P_K, P_L 은 생산요소의 가격들이고 Q 는 생산량을 나타낸다.

그림 3-5 총비용곡선, 한계비용곡선, 평균비용곡선



총비용함수에서 평균비용함수(Average cost function)과 한계비용함수(Marginal cost function)이 도출되는 데, 수식으로 아래와 같이 표현된다.

$$\text{평균비용함수} = AC(P_K, P_L, Q) = \frac{C(P_K, P_L, Q)}{Q}$$

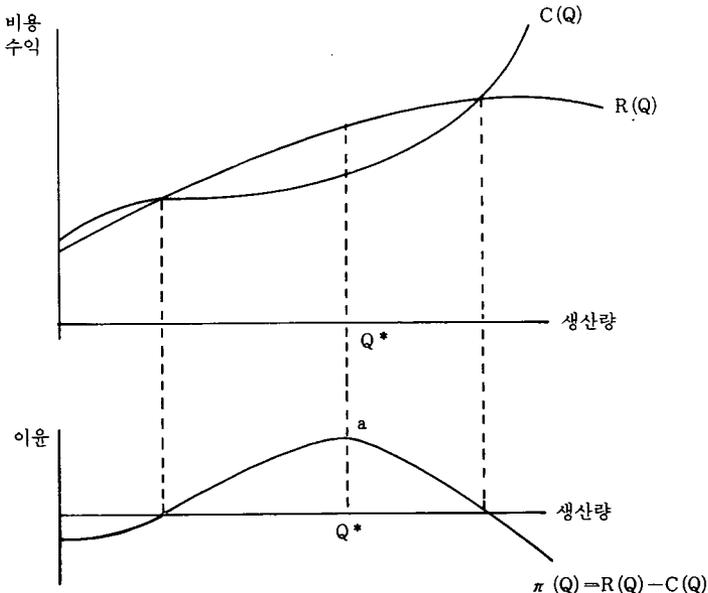
$$\text{한계비용함수} = MC(P_K, P_L, Q) = \frac{\partial C(P_K, P_L, Q)}{\partial Q}$$

비용곡선(Cost Curve)는 비용함수에서 생산량과 비용의 관계로 표현되는 데, (그림 3-5)에서 비용곡선들 간에 관계를 알 수 있다.

라. 임업경영 이윤의 극대화

경제분석에서 기업경영의 목적이 이윤최대화인 것처럼 임업에 종사하고 산림을 경영하는 기업의 경영목적도 재화가 목재이거나 임업부산물 이더라도 기업의 경영목적은 동일하다. 즉 생산비용을 최소한 들여 최대

그림 3-6 이윤의 극대화



의 수익을 얻기 위하여 목재나 임업부산물을 생산하게 된다. 따라서 목재를 생산하는 임업경영자의 경영목적은 당연히 이윤의 극대화이다. 이윤극대화가 경영목적인 기업은 생산요소(input)의 투입량과 제품(output)의 생산량을 이윤의 극대화를 이루기 위해 결정한다. 즉 기업은 수익과 비용의 차이가 많이 날 수 있도록 생산요소를 투입하고 생산량을 결정한다. 이윤극대화를 (그림 3-6)을 통하여 설명하자면 다음과 같다.

그림에서 $C(Q)$ 는 비용곡선이고, $R(Q)$ 는 수익곡선이며, $\pi(Q)$ 는 $R(Q)$ 에서 $C(Q)$ 를 제한 이윤곡선이다. 곡선이 시작하는 점에서 기업은 손해를 보지만 점차 비용의 증가보다 수익의 증가가 커짐에 따라 이윤의 폭은 확대되는데 점 a에서 기업은 최대의 이윤을 남긴다. 점 a에서는 기업의 수익곡선과 비용곡선의 기울기가 같아지며, 총이윤곡선의 기울기가 영이 되는 점이다. 즉, 점 a에서 「 $\pi'(Q) = \frac{dR}{dQ} - \frac{dC}{dQ} = 0$ 」가 된다. 따라

서 기업이 이윤을 최대화하기 위해서는 한계수익(Marginal Revenue)과 한계비용(Marginal Cost)이 동일하도록 생산량을 조절해야 한다. 한계수익과 한계비용의 관계는 실제 기업의 생산 활동에서 쉽게 예를 들 수 있다. 합판공장에서 합판을 한장 더 생산할 때(한계개념) 그에 따른 수익(한계수익)이 비용(한계비용)보다 크면 기업은 생산을 계속할 것이고 그와 반대면 생산을 중단할 것이다. 벌목업자가 벌목을 한그루 더 할때, 그로 인하여 발생하는 수익(한계수익)이 투입되는 비용(한계비용)보다 크면 벌목을 할 것이고 그렇지 않으면 벌목을 중지할 것이다. 이러한 한계분석(Marginal Analysis)은 기업의 생산활동에서부터 유래가 된다.

2. 임업경영에서의 이윤 극대화

이미 이윤극대화에 대한 경제이론이 설명되었다. 이 절에서는 임업에서 실제로 어떻게 수익이 발생되고 어떤 종류의 생산비용이 있으며, 어

떠한 인자들이 이러한 수익과 비용에 영향을 미치는 가를 알아 보고자 한다.

가. 목재 생산수익

여기서는 임업에서 수익이 어떻게 발생하고 어떠한 종류가 있으며 어떤 인자들에 의해서 영향을 받는 가를 설명하고자 한다.

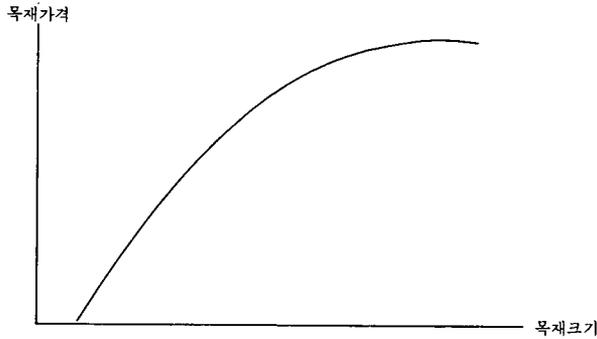
㉠ 목재 수익의 형태

임업에서의 수익은 목재나 임업부산물에 대한 수요에서 발생된다. 즉 목재나 임업부산물을 수요자에게 판매하면서 그 대가로 받는 재화가 수익이 된다. 그러나 목재의 경우 목재를 벌채하여 유통업자나 목상들에게 넘기는 방법이나 시기에 따라서 수익의 형태가 구분된다. 즉 두가지 형태의 수익으로 구분되는 데 하나는 목재가 임지에서 서 있는 상태(Standing tree)에서 목상이나 벌목업자에게 판매를 하는 것이고 다른 형태는 산주가 벌목을 해서 가치를 치는 등 조재를 하고 운반을 하여 판매를 함으로서 생기는 수익이다. 두번째의 경우는 입목상태의 판매를 제외하고 모두 포함된다.

첫번째의 경우인 입목상태의 판매는 입목판매(Stumpage Sale)라 하는데 산주가 구매자에게 산림자원을 제공하는 권리를 매매하는 것이다. 여기에는 두가지 종류의 판매방식이 있는 데 벌채이권(Concession)과 채별권(Royalty)이 그것들이다. 벌채이권(Concession)은 용인된 지역의 벌채권을 부여하는 것이고 채별권(Royalty)방식은 벌채량이나 벌채된 수종과 질에 따라서 로얄티의 가격을 정하는 방식이다. 결국 첫째방식은 목재자원자체에 대한 수익을 뜻한다.

반면에 두번째 방식(입목판매를 제외하는 것)의 수익은 목재자원뿐만 아니라 벌채하고 조재 또는 운재비용까지도 포함된 것이다.

그림 3-7 목재의 크기와 목재가격의 관계



㉔ 목재의 크기와 수익

목재로 발생되는 수익은 그 목재가 최종적으로 사용되는 목적에 따라 좌우된다. 합판용목재는 펄프용목재보다 가격이 높아서 수익이 많을 것이고 가구나 악기용 목재보다는 수익이 낮을 것이다. 목재의 사용처는 목재의 종류나 질에 영향을 많이 받지만 목재의 크기에 의해서도 결정이 된다. 즉 합판용원목은 가공기술상 적절한 직경을 넘어야 하지만 펄프용목재는 칩으로 가공되기 때문에 나무의 크기나 모양에 영향을 받지 않는다. 목재의 크기와 가격의 관계를 살펴보면(그림 3-7) 목재의 크기가 증가함에 따라 가격이 올라 간다. 그러나 일정한 크기부터는 가격이 더 이상 증가하지 않는 데 그 이유는 일정한 크기가 지나면 더 이상 시장에서 경제적인 이득이 발생하지 않기 때문이다.

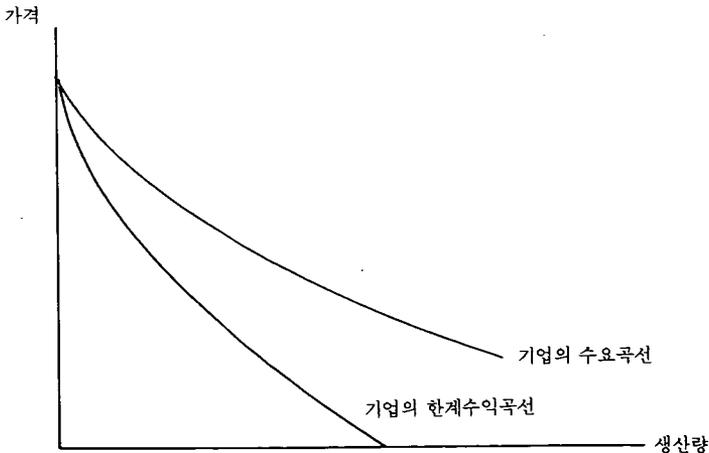
㉕ 수익과 경영 결정

수익(Revenue)은 세가지 종류로 구분된다. 총수익(Total Revenue), 한계수익(Marginal Revenue) 그리고 증가수익(Incremental Revenue)이 그것들이다. 총수익은 전체수익을 뜻하는 데 기업이 경영상에서 어떤 결정을 내릴 때, 즉 생산량이나 투입할 생산요소의 양을 결정할 때 중요한 역할을 하지 못한다. 그것은 기업은 이윤을 최대화하는 것이 목적인데 수익의 최대화는 이윤최대화와 동일하지 않기 때문이다.

한계수익은 생산품을 한단위 더 생산할 때 발생하는 수익을 가르킨다. 완전경쟁시장에서는 개인기업이 시장가격에 영향을 끼치지 못하기 때문에 시장에서 시장가격과 한계수익이 같아지게 된다. 왜냐하면 목재를 한단위 더 판매하면 판매수익이 가격인데 그것은 한계수익이 되기 때문이다. 그러나 목재시장에서는 엄격하게 말하자면 완전경쟁시장의 형태가 존재하기 힘들다. 즉 목재는 무겁고 부피가 큰 재화이기 때문에 목재가격에서 차지하는 수송비용의 비율이 비교적 크고 벌채지역에 따라 수종 구성이 다르고 질이 다른 목재를 생산하기 때문에 지역독점(Spatial Monopoly) 또는 자연독점(Natural Monopoly)를 이룬다. 이런 경우에 기업의 수요곡선의 기울기는 음의 값을 가지는데 한계수익곡선은 수요곡선 아래에 위치하게 된다(그림 3-8). 기업의 한계수익곡선은 이윤최대화를 달성하는 지표로 사용된다. 즉 한계수익이 한계비용과 동일한 점에서 기업의 생산량을 결정할 때 이윤최대화가 이루어지게 된다.

증가수익은 특정한 생산요소를 하나 더 투입하였을 때 발생하는 증가수익을 말한다. 증가수익을 생산요소의 투입량변화에 따른 수익의 변화를 나타내기 때문에 생산요소의 생산성과 연관이 많다고 할 수 있다.

그림 3-8 자연독점기업의 수요곡선과 한계수익곡선



나. 목재 생산비용

목재를 벌채하고 집재지로 이동시키는 데는 생산요소들이 투입된다. 벌채를 하기 전에 벌채목에 대한 예비조사(산림조사)를 해야 하고 조사된 자료를 바탕으로 벌채기구와 기계 그리고 인력이 동원되어서 벌채를 실시한다. 벌채된 목재들을 집재기와 같은 기계를 통해서 임도로 옮겨지고 여기서 트럭과 같은 수송수단을 이용하여 저장장소 또는 소비자에게 옮겨 진다. 이러한 과정에서 투입되는 생산요소들에 의해서 생산비용이 유발된다.

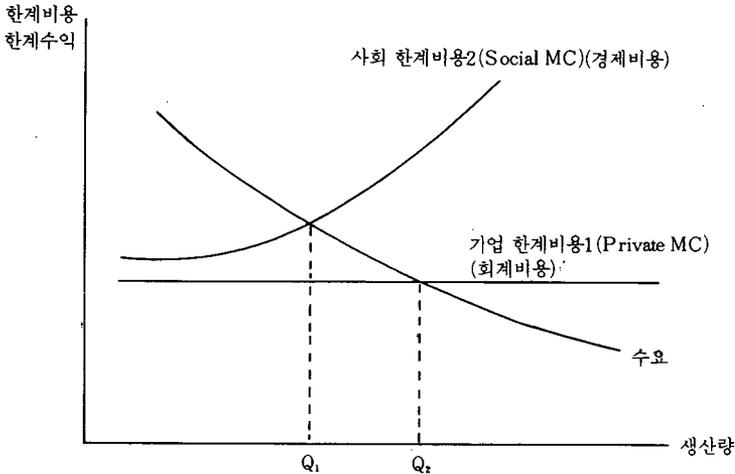
앞서 설명되었듯이 비용에는 기회비용(Opportunity Cost), 회계비용(Accounting Cost) 그리고 경제비용(Economic Cost)이 있다. 기회비용이란 어떤 경제활동에서 그 경제활동을 하지 않고 다른 최적(Best alternative)의 경제활동을 하였을 때 발생하는 가치를 말한다. 예를 들면 피아노를 제작하는 데 필요한 생산요소로 30개의 기타를 제작할 수 있다면 피아노 한개에 대한 기회비용은 기타30개가 되는 것이다.

생산비용에는 경제적 생산비용과 회계적 생산비용이 있다. 경제적 생산비는 생산활동에서 사회로 부과되는 사회비용(Social Cost)까지 포함되는 것이다. 예를 들어 제지공장에서 오염된 폐수를 정화하지 않고 하천으로 흘러 보내면 사회가 그 폐수의 정화를 위해서 비용을 부담해야 함으로 경제적 비용이 되며 기업의 회계상에는 나타나지 않기 때문에 잠재비용(Implicit Cost)이라 한다. 반면에 제지공장에서 자체적으로 폐수정화시설을 가동시켜 정화한다면 명시비용(Explicit Cost)이 되며 회계비용이 된다.

기회비용은 경제분석에 있어서 매우 중요하다. 자원의 이용에 관한 사회적 선택의 문제는 최적의 경제적인 이용에 달려 있기 때문이다.

경제비용과 회계비용은 직접적으로 기업의 경영활동에 영향을 미친다. 회계비용은 기업의 이윤을 결정하기 때문에 기업경영의 지표가 된다. 경제비용은 사회전체의 경제적 효율을 기업경영에 반영하도록 하는 근거

그림 3-9 사회 한계비용과 기업 한계비용이 생산량에 미치는 영향



를 제공함으로써 기업경영의 결정행위에 영향을 끼치게 된다. (그림 3-9)는 기업의 경제비용과 회계비용이 경영결정과정에서 생산량이 어떻게 영향을 미치는 가를 보여 준다.

(그림 3-9)에서 사회한계비용을 기준으로 생산할 때는 생산량이 Q_1 으로서 기업의 한계비용을 기준으로 하는 Q_2 보다 적게 된다. 그 이유는 사회한계비용은 기업의 회계비용에 사회비용(Social Cost), 즉 오염과 같은 외부성(Externality)에 대한 비용이 포함되어 있기 때문에 한계비용 곡선이 안쪽으로 옮겨져 있다. 따라서 사회비용이 포함된 생산활동을 하는 기업이 회계비용만을 기준으로 해서 생산량을 결정하면 사회전체의 경제적 효율성 기준에서 보면 과다생산(Over Production)을 하게 된다.

3. 임업조세

임업경영에는 토지(임야)를 보유해야 하고 그 토지에 생산요소들을 투입해서 목재나 임업부산물을 생산한다. 이러한 과정에서 각종의 세금

이 부과되는 데, 우리 나라에서 부과되는 세금의 종류와 그러한 세금이
 임업경영에 어떻게 영향을 미치는 가를 알고자 한다. 우리나라에서 임업
 생산활동에 부과되는 세금은 크게 나누어서 두가지로 분류된다. 즉, 임
 야(토지)는 재산이니까 재산의 이동이나 소유에 관련된 세금과 나무를
 키워서 생산하는 경제활동에 관한 세금으로 분류된다.

가. 임업조세의 종류

㉠ 재산에 관련된 세금

부동산(임야, 임목, 대지 등)의 취득, 소유, 이전, 그리고 양도에 관한
 세금이 이 부류에 속한다.

취득세는 부동산(임야, 임목 따위)를 취득한 자에게 부과하는 세금이
 다. 세율은 과세표준액의 2%이며, 대통령령이 정하는 골프장 등 비업무
 영토지 등은 15%, 대통령령이 정하는 대도시에 공장신설 등은 10%가
 된다. 과세면제대상은 산림계, 산림조합, 산림조합중앙회 등이 직접사용
 하기 위하여 취득한 경우인데 감면한도는 임야의 경우 9만평이다.

재산권 기타 권리의 취득, 이전, 변경, 또는 소멸에 관한 사항을 등록
 시 부과되는 세금이 취득세이다. 세율은 경우에 따라 다른데 약 0.2%에
 서 3% 사이가 된다. 과세면제 및 감면대상은 산림계, 산림조합, 산림조
 합중앙회의 등기 또는 등록에 대한 경우이다.

상속재산에 대한 세금이 상속세이다. 세율은 과세표준액의 10%에서
 55%까지 누진과세가 된다. 과세공제대상은 보전임지중 영림계획 또는
 특수개발지역사업에 새로 조립한 기간이 5년 이상인 임목 및 9만평 이
 내의 산림지 등이다.

증여세는 증여를 받은 재산에 대한 세금이다. 세율은 과세표준액의 15
 %에서 60%까지 누진과세가 된다. 과세면제대상은 1991. 12. 31 현재
 산림지를 소유한 자가 1996. 12. 31 까지 직계존비속 또는 형제자매인
 자경농민에게 보전임지중 영림계획 또는 특수개발지역사업에 조립후 5

년 이상 9만평 이내의 산림지를 증여할 경우이다.

종합토지세는 모든 토지에 대한 세금이다. 세율은 소유자별로 세가지 유형으로 분류하여 적용되는데 최소 0.2%에서 최고 5%까지 누진세율이 적용된다. 비과세대상은 사찰림, 동유림, 보전림, 채종림, 시험림, 천연보호림, 자연보존지구내의 임야 등이다.

개인소유의 유희토지나 법인의 비업무용 토지로서 토지가격이 전국 평균 땅값상승율보다 더 올랐을 때 땅소유자가 얻게되는 초과이득에 대한 과세가 토지초과이득세이다. 세율은 과세표준액의 50%가 된다. 과세면제대상토지는 개인의 경우 사찰림, 보안림, 채종림, 시험림, 보전임지내의 시업중인 임야, 자연보전지구안의 임야 등이며 법인의 경우는 보전임지내의 시업중인 임야 등이 포함된다.

양도소득세는 개인의 자산을 양도함으로써 발생하는 소득에 대한 세금이며 특별부가세는 법인이 부동산의 양도로 인해 발생하는 양도차익에 대한 세금이다. 세율은 과세표준액의 25%에서 시작되며 과세표준액에 따라 차등적용된다. 면세대상은 양도소득세의 경우 1991. 12. 31일 현재 임지를 소유한 사람이 1996. 12. 31 까지 직계존 비속 또는 형제자매인 자경농민에게 그 소유 보전인지중 영림계획 또는 특수개발사업지에 조림한 기간이 5년이상인 산림지의 9만평 이내는 양도할 때 면제되며 특별부가세의 경우는 파산선고에 의한 처분에 대해 면제된다.

㉔ 생산활동에 관련된 세금

생산활동에 관련된 세금으로는 법인세와 소득세가 있다.

소득세는 개인소득의 발생시 부과되는 세금이다. 법인세는 법인의 사업에서 발생된 소득에 대한 세금이다.

세율은 법인세의 경우 과세표준액의 10%에서 34%까지 차별적용되며 소득세인 경우에는 과세표준액의 5%에서 5단계로 과세하고 있다.

과세면제대상을 영림계획 또는 특수개발지역사업에 새로이 조림된 산림과 채종림, 보안림 및 천연보호림으로 조림후 10년 이상인 것을 별채

또는 양도함으로써 발생한 소득에 대한 법인세와 소득세가 면제된다.

나. 입업조세의 영향

입업경영에 있어서 조세가 어떻게 영향을 끼칠 것인가는 중요한 문제이다. 즉 조세가 입업경영수익의 감소 또는 비용의 증가를 통해 이윤을 감소시킴으로서 투자를 위축시키고 기업의 생산결정에 지대한 영향을 끼치는 과정을 경제이론을 통해 설명하고자 한다.

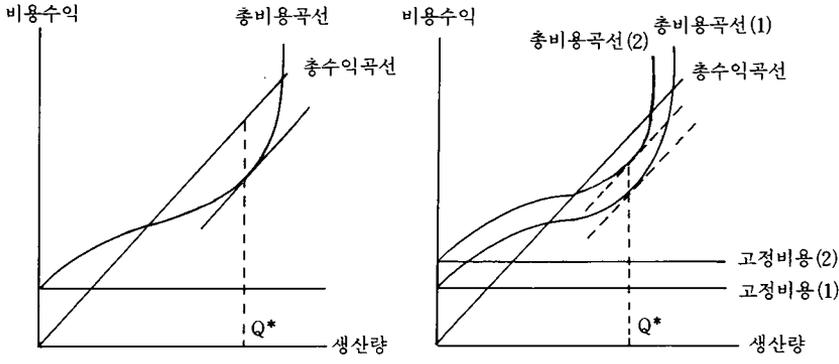
앞에서 설명된 구분에 따라 조세의 영향을 설명하고자 하는 데 그 이유는 재산에 관련된 세금은 입업생산비에 있어서 고정비용(Fixed Costs)에 영향을 끼치고 생산활동에 관련된 세금은 가변비용(Variable Costs)에 영향을 끼치기 때문이다.

우선 경제분석에 앞서서 여기에 사용된 입업활동은 완전히 성립된(fully established) 산림 즉 이상적인 산림(ideal forest)에 대해서 적용된다는 가정하에서 이 분석은 성립된다.

재산에 관한 세금은 (그림 3-10)에서 보는 것처럼 고정비용(fixed costs)에 영향을 끼친다. 그림a에서 세금이 적용되기 전에 기업의 생산규모는 한계비용이 한계수익과 같은 점인 Q^* 에서 생산량이 결정된다. 재산에 관한 세금이 부과되면 고정비용이 고정비용(1)에서 고정비용(2)으로 상승되는 데, 결국 총비용곡선도 총비용곡선(1)에서 총비용곡선(2)로 상승하게 된다. 그러나 총비용곡선의 기울기는(즉 한계비용) 변하지 않기 때문에 한계비용과 한계수익이 만나는 점은 그림a와 마찬가지로 Q^* 가 되어서 기업의 생산활동 즉 이윤의 극대화를 경영목적으로 하는 생산량의 결정에는 영향을 끼치지 않는다. 그러나 재산에 부과되는 세금이 과중한 경우 즉 총비용곡선이 세금으로 인하여 총수익곡선을 능가할 경우에는 입업활동이 중단되는 결과가 나오게 된다. 그 이유는 세금으로 인하여 기업이 더이상 이윤을 남길 수 없기 때문이다.

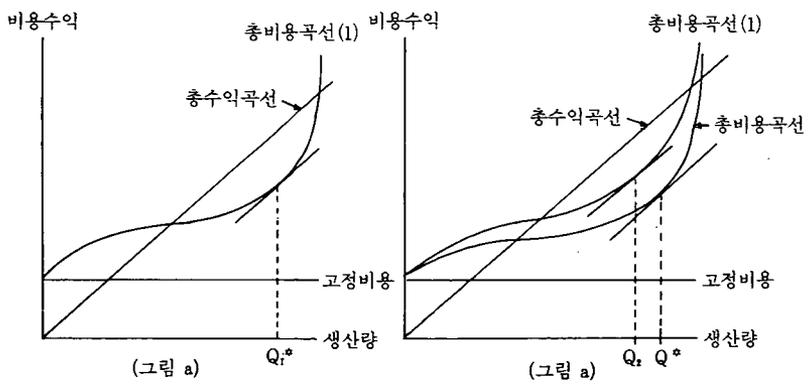
한편 입업의 생산활동에 관한 세금은 기업의 가변비용(Variable Costs)에 직접적으로 영향을 끼친다. 그 이유는 생산량에 따라 세금이

그림 3-10 재산에 관한 세금이 입업생산활동에 끼치는 영향



달라 지기 때문이다. 생산활동에 관한 세금은 (그림 3-11)에서 보는 것처럼 가변비용에 영향을 끼침으로 기업의 총비용곡선을 변형시킨다(총비용곡선(1)에서 총비용곡선(2)). 세금이 부과되기 전에 (그림 a)에서 Q_1 을 생산하는 것이 이윤의 극대화를 이루었는데 세금이 부과됨으로서 가변비용의 변화는 총비용곡선의 기울기를 변화시켜서 이윤극대화를 위한 생산량의 결정은 Q_1 에서 Q_2 로 변하게 된다. 따라서 생산활동에 부과되는 세금은 기업이윤을 줄일 뿐만 아니라 생산량도 감소시키는 결과가 나오게 된다.

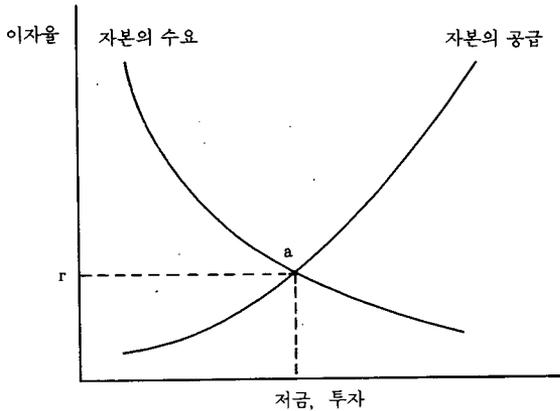
그림 3-11 생산활동에 부과되는 세금이 입업생산활동에 끼치는 영향



4. 시간이 임업경영에 미치는 영향

나무를 키워서 생산하는 경제활동에는 긴세월이 필요하다. 짧게는 십수년에서 길게는 몇백년이 소요되는 임업활동에서 언제 조림을 하고 육림을 하며 벌채를 해야 하는 가는 매우 중요하다. 이윤극대화가 경영목적인 임업활동에서 서로 다른 시간에 발생하는 생산활동을 동일한 단위의 가치로 변형시키는 데는 이자율이라는 매개체가 필요한 데 이 것은 시간의 개념에서 발생된 것이다. 즉 임업활동을 평가할 회계적인 평가에 시간의 개념에서 나온 이자율이라는 것이 필요하다. 예를 들면 지금의 백만원과 30년 후의 백만원은 가치에 있어서 매우 다르다. 마찬가지로 연초의 백만원과 연말의 백만원도 다를 수밖에 없다. 이렇게 서로 다른 시기에 발생된 재화의 가치를 평가하기 위하여 통일된 시간으로 환산하여 그 가치들을 비교한다. 대부분의 경우 현재가(Present Value)를 평가의 기준으로 삼는데 이것으로 환산하기 위해서는 이자율이 필요하게 된다. 그러면 이자율(interest rate)은 무엇인가? 앞에서 언급했듯이 지금의 백만원과 30년 후의 백만원은 가치가 다르다. 왜냐하면 30년 후의 백만원을 얻기 위하여 지금부터 30년이란 기간동안 백만원을 사용할 수 없고 또한 30년 후에 백만원을 확실하게 얻을 수 있는 지도 정확히 알 수 없기 때문이다. 따라서 만약 지금의 백만원과 30년 후의 오천만원이 어떤 경제주체의 입장에서 동일하게 평가된다면 두 종류의 가치를 같도록 해주는 것을 이자율이라 한다. 이자율의 결정은 자본시장에서 자본에 대한 수요와 공급의 양에 따라 결정된다. 자본에 대한 수요는 투자의 한계 효율(marginal efficiency of investmant)에 의해서 결정되고 자본의 공급은 시간선호율(rate of time preference)에 의해서 결정된다. 즉 기업과 같은 경제주체가 자본을 이용하고자 할때 투자수요 즉 자본수요는 자본의 투자가치가 투자에 대한 한계효율보다 최소한 동일하거나 커야 투자를 할 것이고 자본을 공급하는 편에서는 자본공급자의 시간선호도에 따라 공급량을 결정한다는 것이다. 그림3-12에서 자본시장을 살펴 보면

그림 3-12 자본시장에서의 이자율 결정



점 a에서 자본의 수요와 공급이 동일해 지기때문에 r이 이자율이 되며 I와 S가 투자량과 저금량이 된다. 물론 자본의 수요가 증가하면 이자율

표 3-1 10,000원을 여러 가지 이자율로 환산하였을 때의 현재가

이자율	기 간(년)		
	10	50	100
2	8203.5	3715.3	1380.3
6	5583.9	542.9	29.5
10	3855.4	85.2	0.7
20	1615.1	1.1	—

표 3-2 10,000원을 여러 가지 이자율로 환산하였을 때의 미래가

이자율	기 간(년)		
	10	50	100
2	12,189.9	26,915.8	72,446.5
6	17,908.5	184,201.5	3,393,020.8
10	25,937.4	1,173,908.5	137,806,123.4
20	61,917.4	91,004,381.5	8,200억

은 높아 질 것이고 자본의 공급이 증가하면 이자율은 낮아 질 것이다.

임업은 긴세월을 필요로 하는 경제활동이기 때문에 경영평가에서 이자율의 역할은 매우 커진다고 할 수 있다. (표 3-1, 표 3-2)가 이자율과 시간에 따라서 크게 변하는 현재가(Present Value)와 미래가(Future Value)에 대한 비교를 하였다.

5. 목재의 공급

가. 목재의 공급

목재공급은 목재, 즉 나무의 성장에 관한 정보와 목재를 벌채하여 소비지까지 운반하는 과정에서 발생하는 경비와 목재시장에서 결정되는 목재의 가격에 영향을 받는다. 간단히 말하자면 목재의 성장에 관한 생물적인 정보와 목재의 판매에 관한 경제적인 정보가 혼합된 것이다.

목재의 공급은 생물적인 요인과 경제적인 요인으로 인하여 두가지의 형태로 분석이 되어야 한다. 목재의 생산(성장)은 오랜시간이 필요하기 때문에 공급분석에서 목재의 성장에 관한 자료를 포함시키면 분석의 시간적 범위가 길어질 수 밖에 없다. 즉 임분에 포함된 목재의 재적량에 따른 생산량의 동향을 알기 위해서는 장기간의 관찰이 필요하다.

반면에 목재의 성장에 관한 자료의 중요성을 배제시키고 단지 목재수급에 관련된 시장정보가 포함된 경제적 정보만을 목재의 공급분석에 포함시킨다면 장기간의 관찰이 필요치 않다. 따라서 전자의 경우 장기목재공급(long-run timber supply) 분석이 될 것이고 후자의 경우는 단기목재공급(short-run timber supply)에 대한 분석이 될 것이다.

장기목재공급이론과 단기목재공급이론을 혼합해서 장기적으로는 법정림상태에 생물학적으로 도달시키면서 단기적으로 목재수익에 대한 현재가를 최대화시킬려는 모델이 세번째로 설명된다.

마지막으로 장·단기적목재공급이론이 혼합된 상태에서 목재수익 뿐만 아니라 비목재수익을 포함한 목재공급모델이 마지막으로 정리되었다.

① 장기 목재 공급모델

장기목재공급모델은 목재가격, 목재생산비용, 목재수송비용 등에 대한 자료를 갖추고 목재생산에서 자본으로 간주되는 목재자원의 축적이 효율적으로 목재를 생산하는 가를 파악할 수 있는 시간적인 여유를 가지고 분석된 것이다. 따라서 임목의 상태, 임목축적의 생물적인 증가정도, 목재시장의 상황을 분석하여 경제적으로 효율적인 생산이 가능한 임목의 상태가 성립될 수 있을 정도의 충분한 시간을 두고 분석하는 것이 장기목재공급분석방법이다.

장기목재공급식은 다음과 같이 표시된다.

$$Q(p) = \sum_{j \in J(p)} A_j S_j(p) \dots\dots\dots (1) \text{ (Binkley, 1987)}$$

여기서, A_j 는 성질이 j 인 토지의 면적이고 $S_j(p)$ 는 성질이 j 인 토지의 단위당 목재공급량을 나타낸다. 여기서 j 는 토질, 수종, 토지의 접근성, 소유의 종류, 기후조건 등 대상토지에서 목재공급에 영향을 미칠 수 있는 인자들이다. 한편 $J(p)$ 는 이자율, 생산비와 같은 인자들에 의해 결정될 수 있는 임업사업의 단위토지면적을 지칭한다.

식 (1)을 살펴보면 단위면적당 목재의 공급량과 사업을 하고 있는 토지의 물리·화학적 성질과 그 외의 목재공급에 관련된 성질이 합쳐져서 목재의 공급함수를 이루고 있다.

단위면적당 목재공급은 장기분석이기 때문에 산주가 경영대상산림을 법정림상태로 이룬다는 가정아래서 분석이 시작된다. 법정림상태에서 모든 나무가 벌기령을 넘기지 않고 벌채되기 때문에 단위면적당 목재공급식은 다음과 같이 표현된다.

$$S_j(p) = \frac{v_j[\dot{t}_j(p), E_j^*(p)]}{\dot{t}_j} \dots\dots\dots (2) \text{ (Binkley, 1987)}$$

여기서 단위면적당 연간생산량은 $v(t, E)/t$ 가 되므로 각 j 에 대한 연간 생산량은 식 (2)가 된다. 결국 법정림상태의 임분은 각 영급별로 동일한 면적을 가지기 때문에 연간 장기적인 목재생산량은 동일하게 된다. 그러나 실제 상황에서는 이 같은 동일생산량의 추정이 목재시장의 상황, 생물적인 목재 생산함수 등에 의해서 완벽하게 같을 수는 없다.

장기목재공급모델의 단점은 두가지로 표현되는 데 첫째는 목재공급에 있어서 단기적인 공급형태에 대한 설명이 부족하다. 즉 가격이 변함에 따라 공급이 단기적으로 달라지는 것을 규명하지 못하는 단점이 있다. 두번째는 단위면적당 목재공급량이 목재생산만을 경영목적으로 하는 임분의 벌기령을 기준으로 결정되었다. 그러나 실제 임업경영에서는 목재생산 이외에 비목재재화의 생산이 경영목적이 되는 경우도 많기 때문이다.

㉔ 단기 목재 공급모델

단기목재공급모델은 목재생산과 예상되는 목재가격, 목재생산비용, 그리고 현재임목축적 등과의 함수관계를 표현한 것이다. 즉 현재 소유하고 있는 임목량과 시장에서 시시각각으로 변하고 있는 목재가격, 그리고 목재운반 등에 필요한 경비 등은 단기적으로 목재의 공급량에 영향을 끼칠 수 있다.

일반적인 단기목재공급식은 다음과 같다.

$$Q = f(P, I, K)$$

여기서 Q 는 목재의 벌채량, P 는 목재가격, I 는 임목축적량, 그리고 K 는 목재의 공급에 영향을 끼칠 수 있는 인자들이다. K 에 속하는 대표적인 인자들은 이자율과 임지소유면적, 산주의 경제활동정도 등 산주의 특성을 나타내는 인자들이다.

㉕ 변이모델(Transition Models)

변이모델은 동적인(dynamic) 공급모델로서 각시간대에 따른 공급량을

연결시켜서 목재공급량을 추정하는 방법이다. 대부분의 분석방법 및 분석에 필요한 가정은 장기목재공급모델과 거의 비슷하다. 다만 목재의 수요가 시기별로 반드시 동일한 것은 아니다. 장기목재공급모델은 변이모델의 특별한 경우에 속한다.

산림의 동적인(dynamic) 형태는 다음과 같이 표현된다(Binkley, 1987).

$$x_{t+1, i+1} = x_{t, i} - x_{t, i} \dots\dots\dots (3)$$

$$x_{t+1, N} = x_{t, N} + x_{t, N-1} - C_{t, N} - C_{t, N-1} \dots\dots\dots (4)$$

$$x_{t+1, 0} = \sum_{i=1}^N C_{t, i} \dots\dots\dots (5)$$

$$Q_t = \sum_{i=1}^N C_{t, i} v_i \dots\dots\dots (6)$$

$$x_{t, i} \geq C_{t, i} \geq 0 \dots\dots\dots (7)$$

$x_{t, i}$ 는 시간t에서 i영급의 산림을 가진 x벡터인데 C_u 는 벌채량이다. 식 (3)은 임분의 나이, 식 (4)는 최고령목재, 식 (5)은 임분의 재조성, 식 (6)은 연간목재공급, 식 (7)는 벌채지역에 대한 제한을 나타낸다. 이 같은 산림의 동적형태가 무한정하게 지속된다고 가정하면 산지의 입목은 법정림상태가 될 것이고, 이는 앞에서 설명된 장기목재공급모델의 경우가 포함될 것이다.

이 모델은 목재수요에 대한 식을 추정함으로써 부분균형분석(Partial equilibrium analysis)를 통하여 입목재(stumpage)시장을 분석하고 소비자잉여를 최대화할 수 있는 벌채량을 결정하게 된다.

소비자잉여를 최대화하는 벌채량 결정식은 다음과 같다.

$$\max_{C_{t, i}} \sum_{t=0}^{\infty} \int_0^{\alpha} P(Z) \cdot dz e^{-it} \dots\dots\dots (8)$$

이 모델의 강점은 단기목재공급형태와 장기목재공급형태를 엮어서

목재공급을 추정할 수 있다는 것이다. 즉 일정시기의 수요의 변화는 다른 시기의 공급에 영향을 끼친다. 이 모델에서 산주는 목재시장(특별히 입목재시장)의 수요와 공급량을 예측하여 공급량을 정한다는 가정하에서 분석을 하였는데 이 같은 가정이 실제 상황에서는 인정받지 못할 때도 있다. 또한 이 모델을 사용할 때 문제점으로 제기되는 것은 단기가격 추정을 사용하는 것이다. 단기가격은 목재시장의 단기수요와 단기공급량에 의해 결정되는데 목재의 단기수요는 목재가공업의 생산용량에서 결정되기 때문에 문제가 된다. 즉 단기에서는 목재가공업의 생산용량이 목재수요에 직접적인 변동요인이 되지 않지만 장기에서는 생산용량이 변할 수 있기 때문에 목재수요에 영향을 끼칠 수 있다.

식 (3)에서 식 (7)까지 설명된 입목자원의 동적인 축적상황은 임분의 나이와의 관계에서만 결정되었는데 실제로는 사업시간의 장단에 따라 임업경영기법 등에 의해 영향을 받을 수 있다.

㉔ 가계생산모델(Household Production Model)

임업경영을 통해서 얻을 수 있는 수익은 목재생산에서 뿐만 아니라 비목재자원의 생산에서도 실제로 있다. 따라서 이제까지 목재공급모델에서 목재생산이윤만을 최대화시키는 것을 목적으로 한 분석은 실제상황에서 정확하지 않을 경우가 많다. 이 모델에서는 목재생산뿐만 아니라 목재의 비시장재화(nonmarket good)의 생산을 포함시킨 이윤의 극대화를 통한 목재공급을 추정하는 방식이다.

일반적인 모델의 식은 다음과 같다(Binkley, 1987).

$$\max \int_0^{\infty} u \cdot (R, y) e^{-it} dt \quad \dots \dots \dots (9)$$

식 (9)는 아래의 제한조건을 만족시켜야 한다.

$$y(t) = y^e(t) + w \cdot I^w(t) + P(t) \cdot Q(t) - C(t) \quad \dots \dots \dots (10)$$

$$R(t) = F(I, Q, K, I^K) \quad \dots \dots \dots (11)$$

$$I = G(I, K, I^F) - Q(t) \dots\dots\dots (12)$$

$$L = I^W + I^K + I^F \dots\dots\dots (13)$$

여기서 $u(R, y)$ 는 효용함수이고, $u_R > 0$, $u_y > 0$, $u_{RR} < 0$, $u_{yy} < 0$, $u_{Ry} > 0$ 이며 R 는 비목재자원의 생산량이고, y 는 소득, t 는 시간간격, $y^e(t)$ 는 외생적인 소득, P 는 입목가격, Q 는 벌채량, C 는 토지비용, F 는 산림의 다목적이용함수, G 는 목재생산함수, I 는 임분축적정도, L 은 기존의 노동력정도, I^W , I^K , I^F 는 임업외에 소비한 시간, 여가시간, 임업이 소모한 시간을 나타내고 w 는 산림지역외의 임금을 K 는 자본의 축적량을 말한다.

이 모델의 장점은 임업경영에서 목재생산뿐만 아니라 목재를 제외한 재화의 생산도 포함시킴으로 좀 더 현실적인 접근방법이 되었다는 점이다. 또한 모델 자체가 소득과 임금을 통해서 임업부분이 다른 분야와 연결되었기 때문에 동적인 목재생산활동이 외부요인과 결부되어서 분석될 수 있다는 점이다. 하지만 이 모델을 적용시키기 위해서는 다목적용도함수(multipul use function)와 고용함수에 대한 추정이 필요하다. 그러나 현재까지 이 두가지 함수의 추정은 쉬운일이 아니기 때문에 이 모델의 단점으로 부각된다. 마지막으로 이 모델은 개인가계생산함수의 추정이기 때문에 전체목재공급의 추정에는 통계적으로 자료의 통합(aggregation)이라는 난관을 넘어야 한다.

나. 목재 공급함수의 추정 및 분석

목재의 공급함수는 네개의 함수식으로 나누어서 추정하였다. 총목재공급식, 일반목재 공급식, 갱목재공급식, 펄프용재공급식 등이 추정되었는데, 이는 국내재의 주요 공급용재이기 때문이다.

총목재공급식은 총원목생산량을 종속변수로 하여 국내원목의 실질가격, 원목의 실질수입가격, 그리고 농촌 노동임금을 생산비용에 대체하는 독립변수로 하여 추정하였다.

표 3-3 총목재의 공급식 추정결과

$$(QT^{\lambda} - 1)/\lambda = 6.93 - 0.88E - 04P + 0.63E - 02IP + 0.024LC$$

(36.149)* (-0.037) (2.51)** (2.85)**

QT=총원목 생산량
P =국내 원목 가격
IP=원목 수입 가격
LC=농촌 노동 임금

$\lambda=0.02$ $F=9.93$ $R^2=0.65$ $DW=1.43$
 $\epsilon_P=-0.005$ $\epsilon_{IP}=0.32$ $\epsilon_{LC}=0.15$

추정결과를 보면 R^2 의 값이 0.65로서 추정식전체의 설명력이 별로 높지 않았다. 추정된 설명변수의 부호를 보면 독립변수의 모든 계수의 부호가 반대로 나타났다. 비록 IP와 LC의 t값이 유효하게 나타났지만 잘못된 부호로 인해 추정된 공급식은 유효성이 없다고 할 수 있다.

일반용재의 공급식은 일반용재의 생산량을 종속변수로 하고 국내재일 반용재의 실질가격, 일반용재의 실질수입가격 그리고 농촌노동임금을 독립변수로 하여 추정하였다.

추정결과를 보면 R^2 의 값이 역시 0.63정도였으며 대부분의 독립변수의 값이 반대의 부호를 가졌으며 t값도 역시 유효하지 않았다.

갱목재공급식의 추정은 갱목재생산량에 대한 갱목재실질가격과 실질 농촌노동임금을 설명변수로 하여 추정하였다.

R^2 의 값 0.33이 보여주듯이 추정식의 설명력이 거의 없다. 갱목재가격에 대한 부호는 정확하지만 t값이 낮아서 유효하지 않으며 농촌노동임금에 대해서는 부호가 반대로 나왔기 때문에 의미가 없다.

펠프용재의 공급식은 펄프용목재의 생산량을 종속변수로 하여 펄프용목재의 실질가격과 실질농촌노동임금을 독립변수로 하여 추정하였다. 여기서 펄프용목재가격은 활엽수재로만 사용했다. 그 이유는 침엽수재에

표 3-4 일반용재의 공급식 추정결과

$$(GT^1 - 1)/\lambda = 1372.9 - 15.06DP + 21.59IP - 16.27LP + 1804.9D$$

(1.08) (-0.93) (1.29) (-0.25) (4.44)

GT=일반용재 생산량

DP=국내 일반용재의 가격

IP=일반용재 수입 가격

LP=농촌 노동 임금

D = 더미변수

$$\lambda=1.49 \quad F=6.5 \quad R^2=0.63 \quad DW=2.36$$

$$\epsilon_{DP}=0.33 \quad \epsilon_{IP}=0.44 \quad \epsilon_{LP}=-0.04$$

대한 가격자료가 시계열분석을 하기에는 충분하게 존재하지 않기 때문이다.

추정된 결과를 보면 R^2 의 값이 0.66으로 추정된 공급식의 전체에 대한 설명력이 충분하지 않다. 자체가격과 노동비용에 대한 계수를 보면 부호가 반대로 나타났다.

용도별 목재 공급함수의 추정결과를 분석하면 4개식 모두가 만족할 만한 추정결과를 내지 못했다.

표 3-5 갯목재의 공급식 추정결과

$$(QT^1 - 1)/\lambda = 2.73 + 0.33E - 03P + 0.53E - 02LD$$

(46.2)* (0.61) (2.86)**

GP=갯목재 생산량

P =갯목재 가격

LD=농촌 노동 임금

LC=농촌 노동 임금

$$\lambda=-0.31 \quad F=4.2 \quad R^2=0.33 \quad DW=0.69$$

$$\epsilon_P=0.24 \quad \epsilon_{LD}=0.28$$

표 3-6 펄프용재의 공급식 추정결과

$$(QT^{\lambda} - 1)/\lambda = 7.00 - 0.48E - 0.02P + 0.09LD$$

$$(11.5)^* \quad (-0.94) \quad (4.67)$$

PP=펄프용 목재 생산량

P =펄프용 목재 가격(활엽수재)

LD=농촌 노동 임금

$$\lambda=0.08 \quad F=16.5 \quad R^2=0.66 \quad DW=2.89$$

$$\epsilon_{PP} = -0.32 \quad \epsilon_{LD} = 0.42$$

그 이유는 여러가지로 추측이 된다. 가장 중요한 이유는 우리나라의 목재공급방식이 목재시장의 변화와 관련된 경제적인 요인에 따라 목재 공급량이 정해지지 않고 정책적으로 결정되는 벌채량에 따라 결정되기 때문이다. 즉 보통의 공급형태에서 가격과 그에 따른 공급량의 결정이라는 관계에 의한 목재의 공급량 결정보다는 정책적으로 계획된 벌채량에 의해서 목재가 벌채되어서 공급되는 방식이기 때문이다. 따라서 공급함수에 포함된 목재시장관련변수들(자체가격, 대체재가격 등)과 생산비용에 관한 변수들이 목재의 공급량을 제대로 설명할 수 없다.

6. 적정벌기령(Optimum Forest Rotation)

임업에 있어서 가장 중요한 문제는 가운데 나무를 언제 벌채하느냐는 것이다. 이는 산림자원이 목재를 생산하는 자본으로서 역할을 하는 기간을 알려 주고 생물학적으로 목재생산에 필요한 숲의 크기를 포함된다. 적정벌기령을 정하는 데는 여러 기준들이 있다. 이들 기준은 크게 나누어서 생물적(biological)이고 기술적인(technical) 기준이 있고 다른 기준은 경제적(economical)인 기준이다. 전자의 경우는 목재재적을 최대화시키는 경우도 될 수 있고 어떤 특정 목재가공품을 만들기 위하여 나무의

크기를 조절하는 경우등이 좋고 예가 될 것이다. 후자의 경우는 경제적 보답(Economic returns)을 최대화하는 것이다. 즉 벌채해서 나오는 수익에서 목재생산에 투입되는 생산비용을 제외한 이윤을 최대화하기 위하여 벌기령을 정하는 방법이다. 따라서 이윤 극대화의 기본 경제이론에 의해서 한계이익이 한계비용과 동일한 점에서 벌기령을 정해야 한다. 물론 실제 계산에서는 생산비용과 수확이익이 나오는 시기가 동일하지 않기 때문에 같은 시기의 가치로 환원시켜야 한다.

여기에서는 실제로 벌기령이 경제적으로 결정되는 과정을 보여주고 생물학적 영향 및 경제학적인 측면과 연계되어서 정해지는 과정을 보기로 한다.

가. 벌기령의 결정

분석에 앞서서 몇가지 가정이 필요하다. 산림에서 여러 가지의 수익이 나올 수 있지만 여기서는 목재의 벌채로 인한 수익만을 고려한다. 또한 임업사업에서 완전벌채(complete clearcutting)을 해야 하며 이것은 결국 동령림(even-aged forest)의 벌기령을 결정한다는 의미가 된다.

첫번째는 한그루의 나무에 대한 벌기령을 정하는 문제다.

입목가치(stumpage value)는 앞에서 설명되었듯이 나무가 임지에 서 있는 상태에서의 가치를 의미한다. 따라서 입목가치(줄여서 SV라 하자)는 산주가 벌채, 판매하여 수익을 얻는데서 벌채와 수송, 그리고 판매에 이르기까지의 드는 비용을 제한 것과 동일하게 된다. 여기서 판매수익을 RV라 하고 그 과정에서 포함되는 모든 비용을 C라 하면 아래와 같은 식으로 표시된다.

$$SV = RV - C \dots\dots\dots(14)$$

입목의 가치는 나무의 나이가 많아짐에 따라 증가한다. 그 이유는 목재의 재적이 나이가 들게 됨에 따라 일반적으로 늘어 나기 때문이다. 이것은 그림에서 곡선 Q(A)로 표시되는데 일정나이까지 재적이 증가하다

가 그 이후부터는 재적이 감소하는 것을 보여준다. 이것은 생물의 성장에서 나타나는 일반적인 형태인데 sigmoid 곡선이라 한다. 즉 일정기간까지는 생산량이 증가하다가 그 후부터는 생산량이 자체적인 완충작용에 의해 감소된다는 이론이다. 임목(Forest stand)의 경우 연간 성장량(Annual increment of growth)이 해충이나 질병에 의하거나 또는 자연적 소멸에 의해서 감소되는 재적보다 크면 전체재적이 증가할 것이고 그 반대면 감소될 것이다.

두번째 이유는 목재수요와 직접 연관된다. 나무의 나이가 많아짐에 따라 목재가 커지면 경제적가치가 더 많은 방향으로 소비가 될 것이다. 즉 목재이용의 측면에서 목재가 크면 클수록 부가가치가 높기 때문에 임목가격이 증가할 수밖에 없다.

세번째 이유는 재적이 큰 목재를 벌채할 때 재적단위당(예를 들면 입방당)에 드는 비용이 감소한다(그림 3-13). 이는 벌채와 수송시 목재의 크기가 커짐에 따라 총비용은 증가하지만 단위당 한계비용과 평균비용은 감소하기 때문이다.

따라서 이같은 이유로 인하여 재적성장 곡선(Q(A))과 거의 비례적으로 목재가치곡선(SV(A))이 성립된다.

그림 3-13 목재의 흉고직경에 따른 벌채의 한계비용과 평균비용의 관계

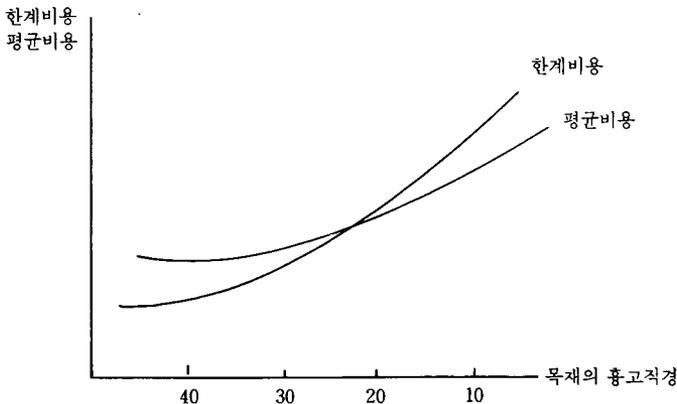
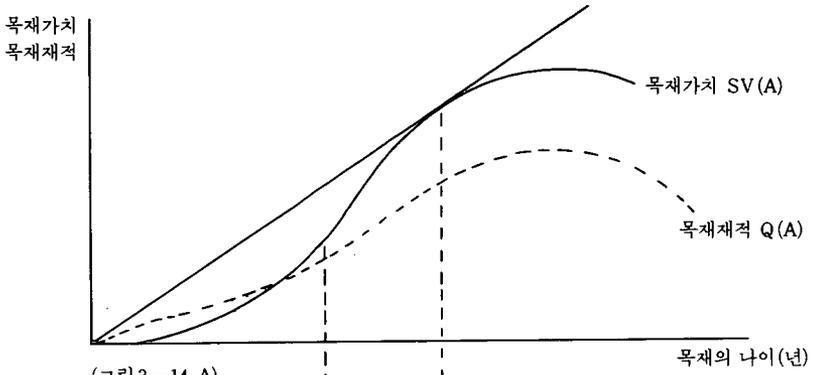
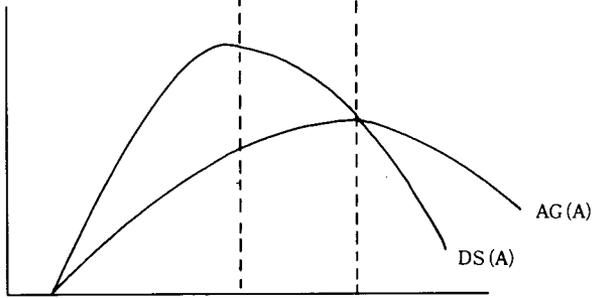


그림 3-14 나무의 나이와 임분의 가치와의 관계

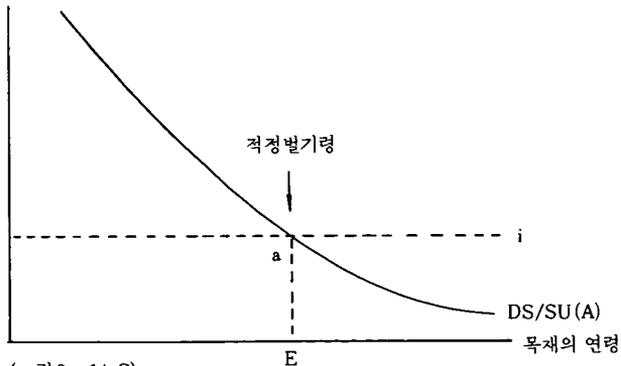


(그림 3-14 A)



(그림 3-14 B)

임분가치의 성장율



(그림 3-14 C)

극대화에 관한 경제이론을 따른다. 즉 한계수익(marginal benefit)이 한계비용(marginal cost)과 동일할 때 이윤의 극대화가 이루어 진다. 이를 벌기령결정에 적용시키면 임분을 벌채하지 않고 두었을 때 매년 증가하는 목재가치와 임분을 보유함으로써 소모되는 비용이 서로 같아 질때 벌채함으로써 발생하는 이윤이 극대화 될 수 있다. 임분이 자본이기 때문에 매년 발생하는 수익은 전체임분의 가치에 대한 연간증가액의 비율(DS/SV(A))이 된다. 반면에 토지에 대한 비용(land cost)이 없다는 가정에서 임분의 주인이 드는 비용은 기회비용(opportunity cost)의 개념을 쓰면 시장의 이자율이 된다. 즉 벌채를 해서 은행에 저금하게 되면 이자율만큼의 이익이 나올 수 있기 때문이다. 따라서 산주는 임분을 소유함으로써 발생하는 한계이익이 처분했을 때 발생할 수 있는 한계이익(즉 한계비용이 된다)보다 크거나 동일해 질 때까지의 목재의 연령에서 벌채를 할 수가 있고 이윤의 극대화를 이룰수 있기 때문에 경제적 적정 벌기령이 된다. (그림 3-14 C)의 점a에서 임분가치의 성장률과 시중이자율이 만나기 때문에 적정벌기령은 E가 된다.

임분의 성장속도가 빨라서 임분가치의 성장율이 커지거나 시장의 이자율이 하락하게 되면 한그루 나무에 대한 경제적 적정벌기령은 길어지게 된다. 즉 나무를 베어서 발생하는 이익보다 임목상태로 두는 것이 경제적으로 유리하기(나무의 성장속도가 빠르고 낮은 이자율로 인하여 기회비용이 낮다) 때문이다.

이제까지의 설명을 순현재가치최대화(maximization of net present value)을 통해서 증명할 수 있다. 벌채를 함으로써 발생하는 순현재가치(net present value)는,

$$NPV_{(A)} = \frac{SV(A)}{(1+i)^A} \dots\dots\dots(15)$$

가 된다. 여기서 A는 나무의 나이를 나타낸다. 경제적적정벌기령은 목재의 현재가가 최대가 되는 점인데 임분의 연간가치성장의 현재가가 소멸될 때가 된다. 즉 $\Delta NPV=0$ 가 되는 시점이 된다. 따라서,

$$\frac{SV(A+1)}{(1+i)^{A+1}} - \frac{SV(A)}{(1+i)^A} = 0 \dots\dots\dots(16)$$

가 되고 이는,

$$SV(A+1) = (1+i)(SV(A)) \dots\dots\dots(17)$$

이며,

$$SV(A+1) - SV(A) = i SV(A) \dots\dots\dots(18)$$

가 되어서,

$$\Delta SV = iSV(A) \dots\dots\dots(19)$$

가 된다. 따라서 점 a와 동일하게 된다.

나. Faustmann 벌기령

앞에서 설명된 벌기령은 산림시업을 단 한번 했을 때를 가정한 것이다. 즉 조림하여 무육을 한 후에 단 한번만 벌채를 한다는 가정하에서 결정된 벌기령이다. 그러나 현실적으로는 임지의 이용에서 임업시업을 한번만 하는 경우는 극히 드물다. 그러면 임지에서 연속적으로 시업이 되고 벌채가 이루어 질 경우에는 벌기령이 어떻게 결정이 되는가?

Faustmann의 모델은 동령림(single-aged timber)의 벌기령을 생산성과 목재 가격이 고정되어 있고 매년 벌채시 벌기령이 같으며 무한하게 경영을 계속한다는 가정하에 결정하는 모델이다. 우선 임지에 목재자원이 없는 상태에서 임업경영이 시작된다는 가정하에 ha당 조림 혹은 목재자원의 축적을 위한 비용을 C라 하고 목재의 성장함수가 V(T)가 되는데 이는 임분의 나이가 T일때 판매가능한 임목축적을 가르킨다. 만약 벌채시 목재가격이 P가 되면 PV(T)는 목재를 벌채하여 판매해서 얻을 수 있는 수익이 된다. 목재자원이 조림 또는 갱신을 통하여 성립되어서 벌채를 하는 것이 한개의 사이클이라면 이러한 사이클이 무한하게 계속

되고 생산력, 목재가격, 비용, 그리고 이자율이 같다고 가정하면 적정벌기령은 매년 사이클때마다 동일하다고 할 수 있다. Fustmann의 모델은 이러한 임업 사업이 계속될 때 발생하는 수익의 현재가를 최대한으로 할 수 있는 벌기령(T)를 찾는 것이다. 이를 수식으로 표시하면 다음과 같다.

무한하게 계속되는 목재생산의 현재가는 다음과 같이 표현된다.

$$\lambda(T) = \sum_{k=1}^{\infty} [PV(T) - C]e^{-kiT} - C \dots\dots\dots(20)$$

여기서 $\lambda(T)$ 는 벌기령T에서 목재생산에 대한 현재가다.

식 (20)을 간단하게 표현하면

$$\lambda(T) = [PV(T) e^{-iT} - C]/[1 - e^{-iT}] \dots\dots\dots(21)$$

가 되는데 여기서 i 는 시중금리가 되고 e^{-iT} 는 시간 T의 순가치를 현재가로 할인하는 것이다. 식(21)을 최대로 하는 T를 찾기 위해서는 식 (21)을 T에 대하여 미분하여 그 값이 영이 되도록 하는 T의 값을 찾으면 된다(식 (22)).

$$\lambda'(T) = 0 \dots\dots\dots(22)$$

따라서,

$$PV'(T) = i[PV(T) + \lambda'] \dots\dots\dots(23)$$

인데,

$$\lambda^* = \text{Max}_T (\lambda(T)) \dots\dots\dots(24)$$

식 (23)이 의미하는 것은 벌채를 보류해서 발생하는 한계수익이 벌채를 보류함으로써 발생하는 수익에 대한 기회비용(opportunity cost)와 동일하다는 것이다. 식 (23)에서 $PV'(T)$ 는 벌채시기를 늦춤으로 해서 발

생되는 한계수익이고 $i[PV(T)+\lambda^*]$ 는 목재를 벌채해서 판매하였을 때 발생될 수 있는 수익과 토지판매수익을 합친 수익에서 얻을 수 있는 이자수익이므로 벌채를 연기하여 발생하는 기회비용이다.

식 (23)을 다시 정리하면,

$$\frac{PV'(T)}{[PV(T)+\lambda^*]} = i \dots\dots\dots(25)$$

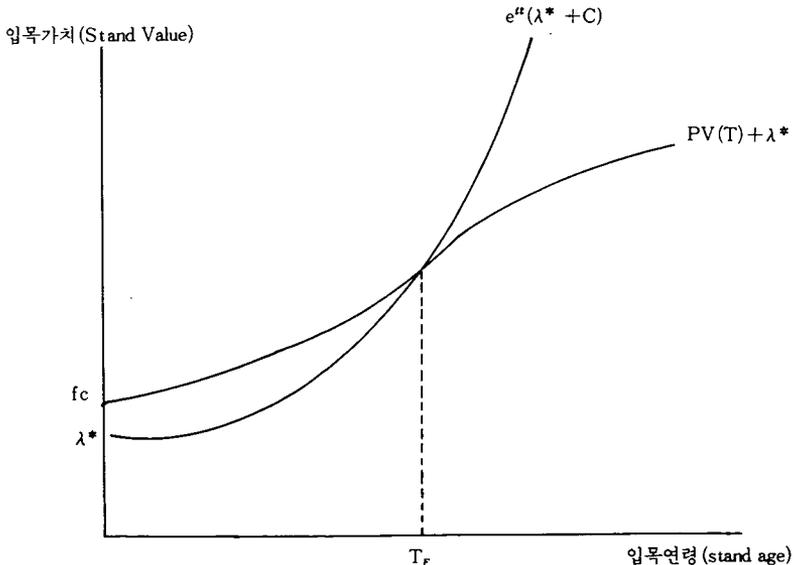
가 되는데, 이는 입목 및 토지의 가치에서 나오는 증식비율이 시장에서 투자에 대한 반환율과 동일한 때를 말한다.

(그림 3-15)를 통해서 Faustmann의 모델을 쉽게 이해할 수 있다.

식 (21)를 정리하면,

$$PV(T) + \lambda = [\lambda + C]e^{iT} \dots\dots\dots(26)$$

그림 3-15 Faustmann모델에서 최적벌기령과 토지가치



인데 1차미분을 하면,

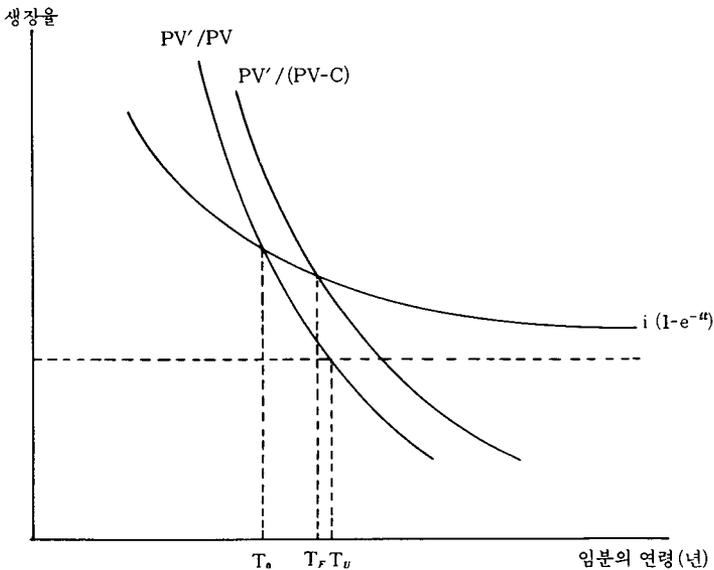
$$PV'(T) = i[\lambda + C]e^{iT} \dots\dots\dots(27)$$

이 된다.

식 (26)을 그림으로 나타내면 두곡선을 각각 벌기령 T에 대해서 그릴 수 있다.

(그림 3-15)에서 최적벌기령은 두곡선이 만나는 곳에서 결정되는데 T_F 가 된다. 이는 식 (27)에 나타난 것처럼 두 곡선의 기울기가 동일할 때 서로 만나게 된다. 그러나 λ 의 값, 즉 토지의 가치에 따라서 두곡선의 교차점이 한곳 이상이 될 수 있고 경우에 따라서는 교차점이 발생되지 않을 수도 있다. 따라서 λ^* 는 λ 의 값 가운데서 두 곡선이 한 곳에서만 만나도록 하는 유일한 값이라는 것을 알 수 있다. 결국 T_F 를 구하기 위해서는 식 (26)과 식 (27)의 조건이 동시에 만족되어야 하며 이는 산주 또는 경영자가 토지의 가치를 λ^* 로 살 수 있어야 한다.

그림 3-16 Faustmann의 벌기령



Faustmann 모델을 다른 각도로 분석을 하자면 식 (25)에 식 (21)을 대입하여,

$$PV'(T)/[PV(T) - C] = i/(1 - e^{-iT}) \dots\dots\dots(28)$$

(A) (B)

로 나타낼 수 있다.

즉 식 (28)의 좌측식과 우측식이 같아지는 T를 찾으면 최적벌기령을 구할 수 있다. (그림 3-16)에서 T에 대한 최적해를 찾으면 좌측식(식 A)의 곡선과 우측식(식 B)의 곡선이 만나는 점에서 T_F가 정해진다. 여기서 양쪽식의 각변수들에 대한 비교정태분석(comparative static analysis)을 통하여 벌기령결정에 어떻게 영향을 끼치는 가를 알아보자.

목재시장가격(P)가 증가하면 목재가치곡선(PV'/(PV-C))안쪽으로 옮겨지기 때문에 최적벌기령이 짧아지게 된다. 그러나 목재자원갱신에 드는 비용(C)이 커지면 곡선 PV'/(PV-C)가 위쪽으로 움직이기 때문에 벌기령은 길어지게 된다. 만약에 목재자원갱신비용(C)이 없다면 곡선은 PV'/PV가 되면 벌기령은 T₀가 되어서 최단의 벌기령이 되고 목재의 가격은 벌기령의 결정에 영향을 끼치지 못한다. 만일 C가 상대적으로 매우 커서 토지가치가 영이 된다면 벌기령은 T₀가 되는데 이는 V'(T)/V(T)=1을 충족하게 된다. 즉, V'/V곡선이 시장의 이자율과 만나는 점에서 벌기령이 결정된다. 이는 (1)에서 설명된 단일기업에서의 벌기령과 동일하게 된다. 또한 T₀는 Faustmann의 최장벌기령이 된다.

시중이자율(i)이 높아지면 벌기령이 짧아진다. 이것은 임목및 토지가치에 대한 기회비용이 증가하기 때문이다.

이제까지 Faustmann의 벌기령 결정모델은 미래의 조건들이 변하지 않는다는 가정하에서 벌기령을 결정하였다. 그러나 이러한 가정이 실제로는 거의 맞지 않는다고 할 수 있다. 즉 가격도 변할 것이고 벌기령도 항상 동일하지 않을 것임이 틀림없다(왜냐하면 벌기령은 대부분 몇십년씩 되기 때문이다.).

만약에 목재의 가격이 변한다면 벌기령은 어떻게 될 것인가? 목재의 가격을 $P(t)$ 즉, 함수로 표현하자. 즉, t (시간)에 따라 P (목재의 가격)가 변한다면 임업경영에서 매번의 벌기령은 달라질 것이다. 또한 토지의 가치도 시간에 따라 변할 것이다. $\lambda^*(t_k)$ 를 t_k 시간에서(여기서 K 는 K 번째 벌채) 토지의 현재가치라 한다. T_k 를 정하기 위해서는 미래의 수익을 최대화시켜야 한다. 따라서 앞에서 전개한 것처럼 다시 전개하면,

$$P(t_k)V'(T_k) + P(t_k)V(T_k) + \lambda^*(T_k) = i[P(t_k)V(T) + \lambda^*(T_k)] \dots\dots(29)$$

가 된다. 아까와 마찬가지로 왼쪽식은 벌채시기를 늦춤으로서 발생하는 한계수익을 나타내는데 여기는 처음과 다르게 목재가격이 상승한 데 따른 목재가격 상승수익과 토지가치의 증가에 대한 수익도 포함되어 있다. 목재가격의 상승이 $P(t) = e^{\alpha t} P$ (증가율 $\alpha < i$)이라면 시작되는 벌기령이 고정된 P 의 조건에서 성립된 벌기령보다 길다. 그러나 결국 목재가격이 상승함에 따라 벌기령은 (그림 3-16)에서 T_0 로 옮겨 간다.

다. 최대보속 수확(Maximum Sustained Yield)

목재의 최대보속수확은 연간평균목재생산량($V(T)/T$)을 최대로 하는 벌기령을 정하는 것이다. 이를 만족시키는 일차미분조건은,

$$V'(T)/V(T) = 1/T \dots\dots\dots(30)$$

가 되고 이 식을 다시 쓰면,

$$V'(T) = V(T)/T \dots\dots\dots(31)$$

이 된다. 이것은 벌기령이 한계가치성장($V'(T)$)과 연간 평균벌채량이 같아 질때 구할 수 있다. 이 방식에 의한 벌기령(T_M)과 Faustmann방식에 의한 벌기령(T_F)를 비교해 보자 식 (30)과 같이 Faustmann 모델을 정리하면,

$$V'(T)/V(T) = i + i\lambda^*/PV(T) \dots\dots\dots(32)$$

이 된다.

여기서,

$$1/T_M < i < i + i\lambda^*/PV(T) \dots\dots\dots(33)$$

와 같은 크기의 우열이 결정된다.

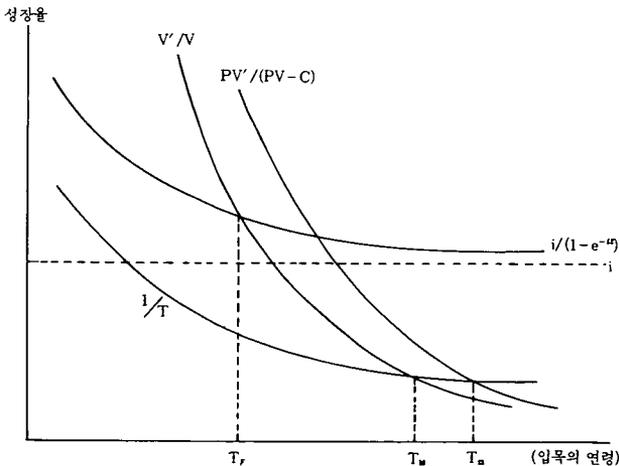
따라서 최대보속수확(MSY)에 의해서 결정되는 벌기령이 Faustmann의 벌기령보다 길다. 이것은 (그림 3-17)을 통해서 쉽게 발견할 수 있다. (그림 3-17)에서 T_M 이 T_F 보다 길다.

그러나 성장이 엄청나게 빠른 나무를 경영하는 경우나 이자율이 매우 낮을 경우에 T_F 가 T_M 보다 길 수가 있다.

라. 지대의 최대보속수확(Maximum Sustained Yield of Rent)

연간재적생산량최대를 위한 경영과는 달리 연간수익최대를 기준으로 하는 경영방식이 더욱 경제적이다. 재적수확에 무관하게 임업경영으로부터 최대수익을 얻는 것을 경영의 기준으로 하겠다는 것이다. 연간최대수익을 위한 경영방식에서의 벌기령(T_m)를 구하기 위해서는 다음과 같은

그림 3-17 각 모델에 의한 벌기령 결정



등식이 성립되어야 한다.

$$PV'(T)/[PV(T)-C]=1/T \quad \dots\dots\dots(34)$$

식 (34)에서 벌채를 연장함으로서 발생하는 재산의 증식액과 연간평균 벌채수익이 동일하다는 것을 알 수 있다.

Faustmann의 모델과 비교하기 위하여 Faustmann방식을 식 (34)의 형식으로 정리하면,

$$PV'(T)/[PV(T)-C]=i/(1-e^{-iT}) \quad \dots\dots\dots(35)$$

로 된다.

이자율이 양이 값을 가지고 $PV'(T)/[PV(T)-C]$ 의 기울기가 음의 값을 가진다면 T_m 이 T_F 보다 항상 크다. 즉, T_m 이 T_F 보다 항상 길다는 것이다. 이는 연간최대수확수익에 의한 벌기령(T_m)이 최적경제적경영을 위한 벌기령(T_F)보다 길다. 이것은 (그림 3-17)에서 쉽게 찾을 수 있다.

라. Hartman 벌기령

Faustmann 모델은 임업경영에서 목재만을 생산한다는 가정아래에서 벌기령을 결정하는 모델이다. 그러나 실제의 임업경영에서는 목재뿐만 아니라 여러가지 재화나 용역이 많이 생산된다. 따라서 Faustmann의 모델이 실제 임업경영 즉 다목적 임업경영에서의 벌기령 결정에는 적절하지 않다. 이러한 문제를 해결하기 위하여 Hartman이 Faustmann의 모델을 일반화하여 다목적경영에서의 벌기령 결정모델을 만들었다.

목재생산수익뿐만 아니라 목재외 재화에 대한 수익도 임분의 나이와 함수관계에 있다는 가정이 필요하다. $a(n)$ 은 임분의 나이 n 에서 발생하는 순이익(net benefit)을 나타낸다고 하자.

미래에 발생될 목재외의 재화나 용역으로부터 발생될 순이익에 대한 현재가는,

$$\phi(T) = \int_0^T [a(n)e^{-in}]dn / (1 - e^{-iT}) \quad \dots\dots\dots(36)$$

로 표시된다면 총순이익은 목재로부터 발생하는 순이익 $\lambda(T)$ 과 합하여,

$$\phi(T) = \lambda(T) + \psi(T) \quad \dots\dots\dots(37)$$

가 된다.

$\phi(T)$ 를 최대화하는 T값을 구하자면,

$$\begin{aligned} \phi^* &= \text{Max}_T \{ \lambda(T) + \psi^T \} \\ &= \text{Max}_T \{ [PV(T)e^{-iT} \int_0^T [a(n)e^{-in}]dn - C] / (1 - e^{-iT}) \} \quad \dots\dots\dots(38) \end{aligned}$$

의 식을 만족해야 한다. Hartman의 벌기령(T_H)을 구하기 위하여 1차미분식을 구하면,

$$PV'(T) + a(T) = i[PV(T) + \phi^*] \quad \dots\dots\dots(39)$$

가 된다. 식 (39)는 벌기를 늦추므로 발생하는 이익과 그로 인한 기회비용이 동일한 것을 보여준다.

여러가지 비목재재화가 생산되기 때문에 a(n)에 대한 가치평가액을 임분의 연령에 따라 단순하게 비례적으로 계산할 수 없다. 따라서 일차미분식으로 하나의 답만을 낼 수는 없다. 즉 생산되는 비목재재화의 종류에 따라 부분적으로 일차미분식을 만족시키는 벌기령이 여러가지 나올 수 있다. 극단적인 경우가 되겠지만 임분의 연령이 많아짐에 따라 a(n)의 가치가 무한하게 증가한다면 일차미분식을 만족시키는 값이 없기 때문에 벌기령을 구할 수 없게 된다.

Hartman의 벌기령결정모델에서는 원래의 임분나이가 벌기령결정에 영향을 끼치게 된다. 만일 원래의 임분연령이 Hartman의 벌기령보다 많지 않을 때를 제외하고는 벌기령의 결정에 아무런 영향을 끼치지 못한다.

그러나 원래의 임분연령이 벌기령보다 많을 때는 벌채를 늦추거나 벌채를 하지 않는 것이 좋다. 이는 목재생산만을 주로 할 때와는 다른 양상을 보인다. 즉 목재생산의 경우 일정한 연령이 지나면 벌채의 지연으로 인한 목재의 성장속도가 늦어 지기 때문이다. 그러나 목재외의 재화가 생산될 경우(예를 들어 휴양기능), 이미 오래된 숲에서 발생하는 휴양에 관련된 재화들이 현재가로 환산되었을 때 가치가 높기 때문에 벌기령이 길어질 수 밖에 없다. 반대로 기존의 임지에 임분이 전혀 조성되지 않았을 때 비목재재화의 생산을 위해서는 오랜 세월이 필요하기 때문에 비목재재화에 대한 현재가는 보잘 것 없게 될 것이다. 이는 결국 벌기령을 앞당기게 하는 요인이 된다. 종합해서 설명하자면 원래 오래된 숲을 경영할 때 빠른 시일내에 벌채하는 것보다 벌채시기를 늦추면 비목재재화가 포함된 총가치 평가액이 높아지게 된다.

일반적으로 Hartman의 벌기령은 Faustmann의 벌기령과 비목재재화의 최대가를 기준으로한 벌기령의 중간에 위치하게 된다. 벌기령의 결정은 목재자원에 대한 비목재자원의 상대적인 가치와 목재자원 및 비목재자원의 가치증식속도에 영향을 받는다. 예를 들어 숲의 연령에 비례해서 비목재자원의 가치가 증식된다면 Hartman의 벌기령이 Faustmann의 벌기령보다 길어질 것이고 반대로 비목재자원의 가치가 숲의 연령에 반비례하게 증식된다면 Faustmann의 벌기령이 Hartman의 벌기령보다 길게 될 것이다.

Hartman 모델의 비교정태분석(comparative static analysis)은 비교적 복잡한 결과를 보여준다. 만일 Hartman 벌기령(T_H)이 임분 재생산비용(regeneration cost)이 포함되지 않는 Faustmann 벌기령보다 길때 높은 목재가격은 벌기령을 짧게 한다. 마찬가지로 Hartman 벌기령이 Faustmann 벌기령보다 길 때 $a(n)$ 의 비례적인 증가는 벌기령을 길게 한다. 목재가격 및 비목재재화의 가치가 비례적으로 증가할 경우 적정 벌기령은 짧아지게 된다. 이자율의 상승이 Hartman 벌기령 결정에 있어서는 항상 벌기령을 단축시키지 않는다. 이것은 비목재재화에 대한 가치가 이자율이

상승할 경우 상대적으로 커지기 때문에 이자율의 상승은 벌기령을 길게 하는 역할을 한다.

모든 종류의 비목재재화가 포함될 경우 각각의 재화에 대한 가치가 벌기령에 따라 증가하거나 감소하기 때문에 일률적으로 벌기령을 결정하기는 쉽지 않다. 예를 들면 경관을 위주로 하는 숲은 장벌기로 하면 가치가 더욱 높아질 것이며 수자원함양이나 야생동물보호를 목적으로 하는 숲의 경우에는 단벌기로 하는 것이 전체가치를 증가시킬 것이다.

가장 중요한 문제 가운데 하나는 이와 같은 비목재재화들의 가치를 어떻게 측정하느냐다. 비목재재화에 대한 가치측정이 단순한 문제가 아니기 때문이다. 비목재재화에 대한 가치의 측정($a(n)$)은 기존의 상태에서 비목재재화의 가치변화를 측정해야 하기 때문에 본래의 숲에서 생산되는 재화의 가치에 대한 평가자료와 증가된 비목재 재화가치의 측정자료가 필요하기 때문이다.

마. 다목적경영에서 벌기령결정모델의 변환

각각의 비목재재화생산과 관련된 벌기령의 결정은 다음과 같이 설명된다.

그림 3-18 a 수자원함양의 가치곡선

그림 3-18 b 총수자원함양의 현재가치곡선

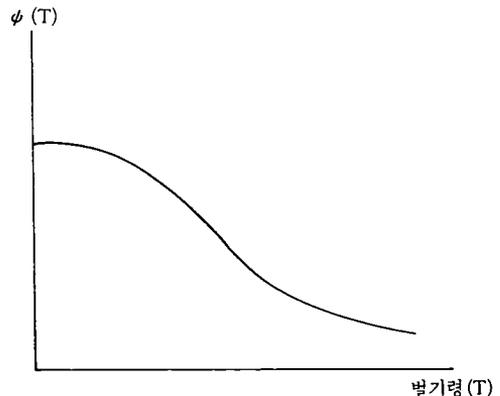
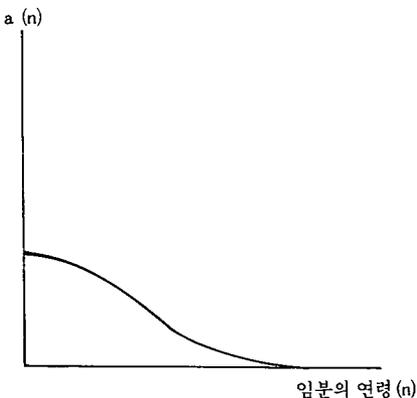


그림 3-19 목재와 수자원함량이 포함된 다목적 경영에서의 벌기령 결정

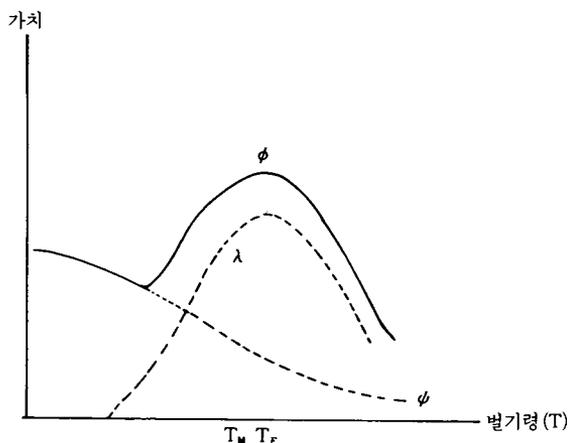
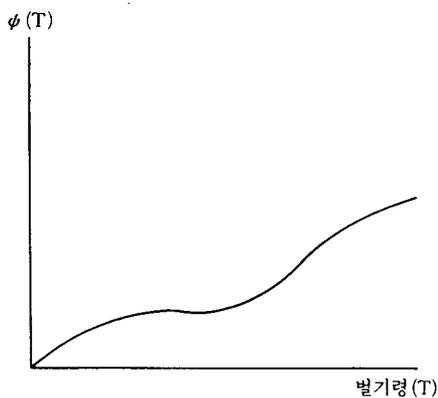
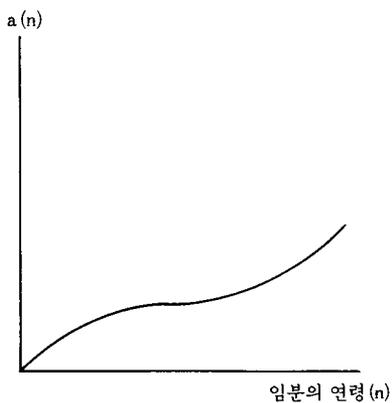


그림 3-20 풍치가치의 곡선

그림 3-20 풍치가치의 현재가치곡선



(그림 3-19)에 대한 λ 는 목재가치에 대한 현재가이고 ϕ 는 비목재재화의 현재가며 ϕ 는 목재와 비목재재화가 합쳐진 전체재화의 현재가를 나타낸다.

(그림 3-18a)는 수자원함량가치에 대한 곡선을 나타낸 것이다. 임분의 연령이 증가함에 따라 수자원을 생산함으로써 발생하는 가치는 감소하게 된다. 이로 인해 총수자원함량의 현재가는 벌기령이 길어짐에 따라

그림 3-21 목재가치와 품치가치가 포함된 다목적 이용에 관한 벌기령 결정

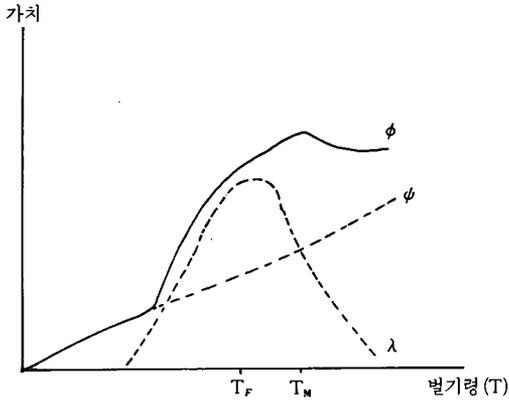


그림 3-22 a 총비용목재재화의 가치곡선

그림 3-22 b 총비용목재재화의 현재가치곡선

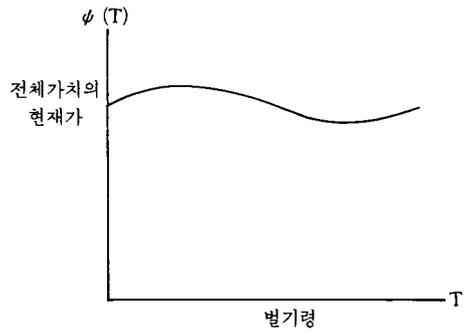
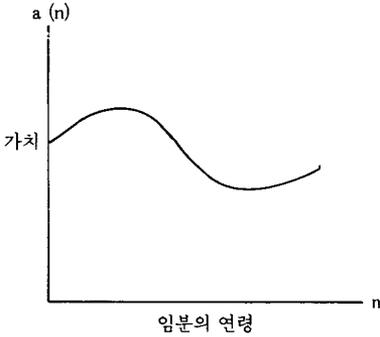
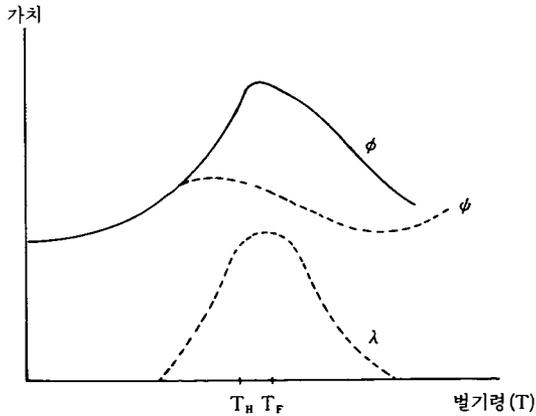


그림 3-23 총가치에 대한 벌기령 결정



감소하게 된다. 수자원함양과 목재로 부터 발생하는 이익이 합해진 벌기령은(T_H) 단순한 목재수익의 그것보다(T_F) 짧다. 그 이유는 수자원함양에 대한 가치가 벌기령이 길어짐에 따라 적어지기 때문이다.

숲에서 얻을 수 있는 풍치(aesthetic)의 가치는 임분의 나이에 비례해서 증가한다(그림 3-20a). 따라서 총풍치가치의 현재가도 벌기령에 비례해서 증가하게 된다(그림 3-20b). 목재생산가치와 풍치가치가 합쳐진 다목적 경영에서 얻을 수 있는 총가치에 대한 벌기령(T_H)는 (그림 3-21)에서 보듯이 목재생산가치에 대한 벌기령(T_F)보다 길다. 이는 풍치에 대한 가치가 벌기령이 길어지는 것과 비례하여 증가하기 때문이다.

수자원함양, 풍치, 그리고 야생동물에 대한 가치가 포함된 다목적 경영의 경우는 임분의 연령(n)에 따라서 가치($a(n)$)가 처음에는 증가하였다가 감소하고 다시 증가하는 추세를 보인다(그림 3-22a). 전체가치의 현재가도 벌기령에 따라 증가하였다가 감소하고 다시 증가하는 추세를 나타낸다(그림 3-22b). 총가치에 대한 벌기령(T_H)는 목재가치에 대한 벌기령(T_F)보다 짧다. 그 이유는 벌기령이 결정될 시기에 총가치에 대한 현재가목선이 음의 기울기를 가지기 때문이다.

7. 목재의 유통

가. 목재의 유통

유통은 상품이 생산되어서 최종소비자에게 소비될 때 까지의 경로에서 발생하는 재화나 용역의 흐름과 연관되는 모든 경제활동이다. 목재의 유통은 목재가 벌채되어서 소비자에게 도달할 때까지의 경제활동이라 정의 할 수 있다. 목재의 유통조직에서 유통주체는 산주, 벌채목상, 벌출상, 수집상이다. 유통주체들의 관심은 유통과정에서 발생하는 유통수익(또는 유통이윤)을 최대화하는 것이다.

여기서는 유통이론보다는 우리나라 목재유통의 구조를 국내재와 국외재로 나누어 현황을 살펴보고 목재 유통부분의 문제점을 파악하여 해결 방안을 제시하고자 한다.

나. 우리 나라 목재 유통구조 및 현황

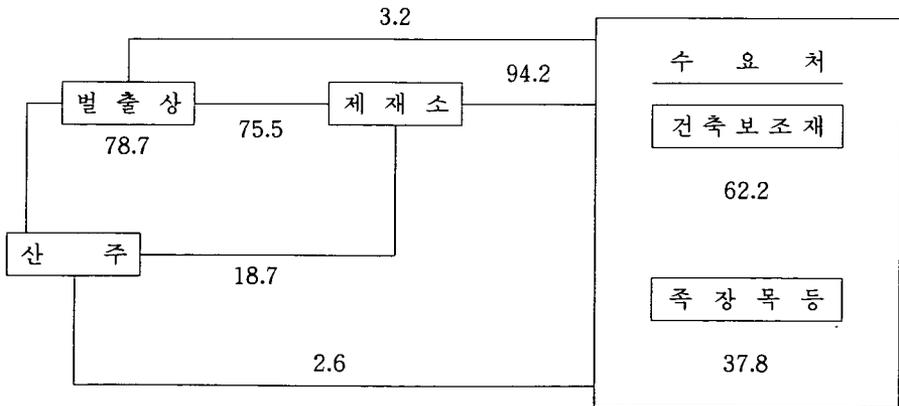
㉠ 국내재의 유통 경로

목재유통경로는 국내재와 외재가 서로 다르다. 국내재의 유통경로가 외재의 경로보다 복잡한 양상을 나타낸다. 국내재는 대부분 소경재(직경 20cm이하)가 주로 유통되는 데 간벌목, 천연갱신 및 피해목, 주벌목 등이며 갱목용, 펄프용으로 주로 소비된다.

(가) 간벌재의 유통경로

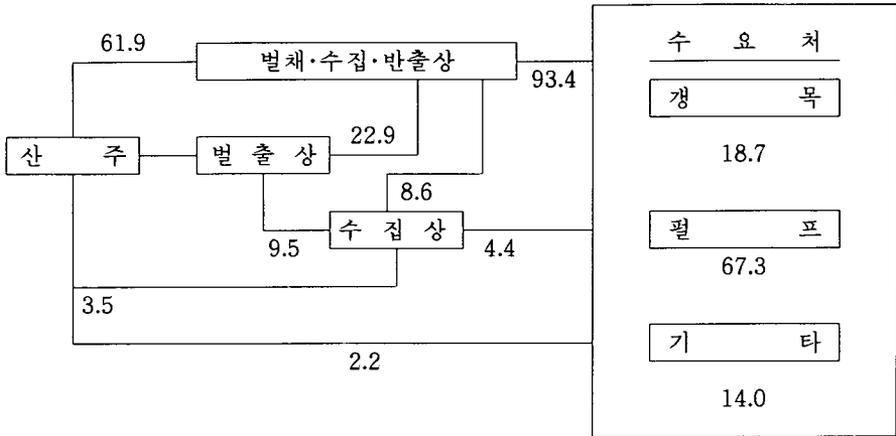
간벌재는 낙엽송과 같은 직재로 주로 건축보조재 또는 족장목으로 사용되고 있다. 간벌목은 목상을 겸하는 제재업자가 총유통량의 90% 이상을 유통시키고 있다.

그림 3-24 간벌목의 유통경로



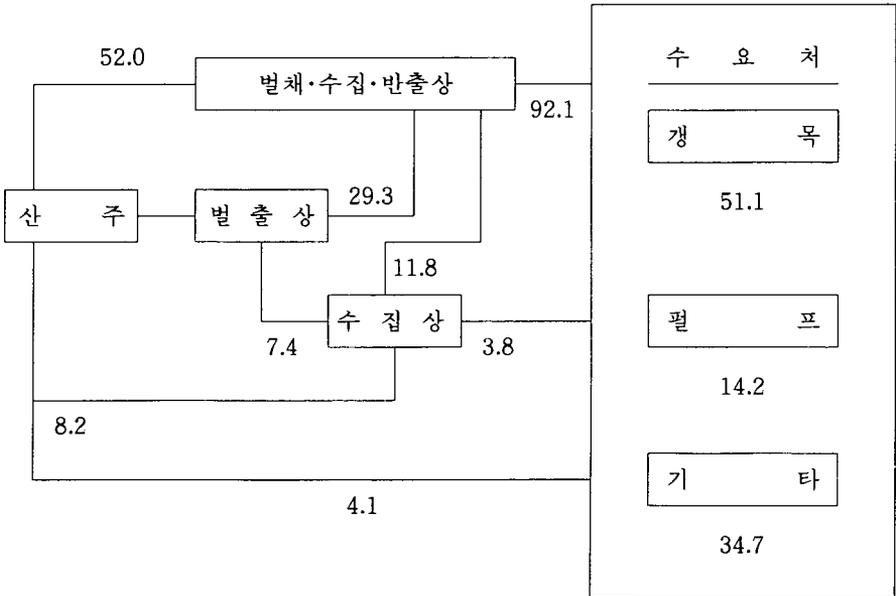
자료: 안기욱, 한국농촌경제연구원, 연구보고 233.

그림 3-25 수증 갱신 피해목의 유통경로



자료: 안기옥, 한국농촌경제연구원, 연구보고 233.

그림 3-26 주벌목의 유통경로



자료: 안기옥, 한국농촌경제연구원, 연구보고 233.

(나) 피해목 및 천연갱신목의 유통경로

피해목의 주용도는 갱목용과 펄프용이다. 주유통경로는 산주-벌채·수집·반출상-수요처이며 총유통량의 61.9%를 점하고 있다.

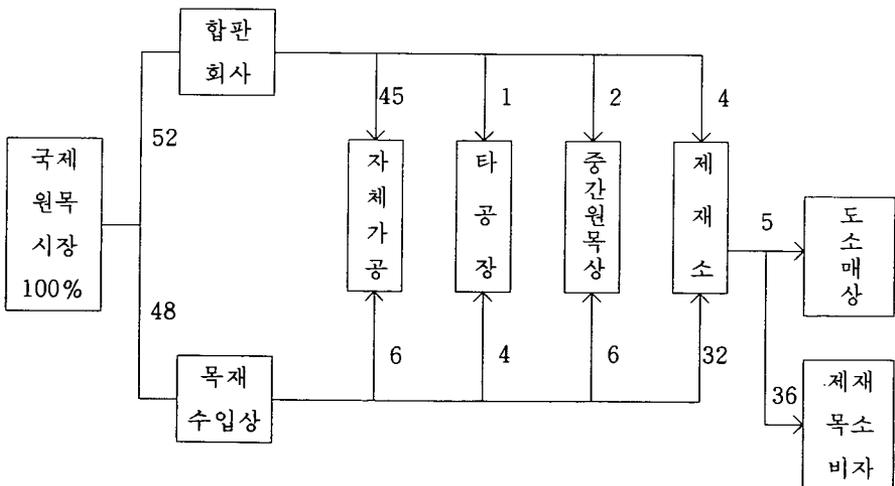
(다) 주벌목의 유통경로

주요 벌목수종은 소나무와 낙엽송인데 용도는 갱목용과 펄프용이다. 주요 유통경로는 산주-벌채·수집·반출상-수요처이며 총유통량의 52%를 점유하고 있다.

㉔ 외재의 유통경로

외재는 주로 대경재(직경 30cm 이상)이며 합판용재와 제재용재로 쓰이고 있다. 수입업체는 실수요업체가 직접 수집하는 경우와 종합상사와 같은 목재수입상을 통하여 수입하는 경우로 나눌 수 있다. 남양재의 경우는 실수요자가 직접 수입하는 경우가 많고 송백류는 목재수입상을 통하여 수입하는 경우가 많다.

그림 3-27 외재의 유통경로, 1983



자료: 임업연구원, 「시험연구보고서」, 1984.

㉓ 국내재의 유통마진

피해목과 주벌목의 대상으로 한 목재 유통마진은 다음과 같다.

(가) 피해목의 유통마진

피해목의 유통마진은 1987년의 경우 수요처인도가의 82.7%이며 산주에게 지불된 가격은 17.3%이다. 산주에서 벌출상 그리고 수집·반출상을 통하여 수요자에게 갔을 경우 벌채비용이 58.3%, 벌출상 이윤이 6.3% 수집·벌출상의 유통비용이 16.7% 그리고 수집·벌출상의 이윤이 1.3%였다. 그러나 벌축·수집·반출상으로 유통되었을 때는 총유통비용이 75.1%, 목상이윤이 7.6%였다.

표 3-7 피해목 유통마진

유통마진	유통경로	연도	1987		1989	
			I	II	I	II
산 주 수 취 가			25	25	118	0
벌 출 상 판 매 가			118		132	
벌 채 비 용			84	84	75	132
벌 도 · 조 재 · 하 산			50	50	30	75
중 하 산			20	20	10	30
임 도 개 설			5	5	7	10
중 구			4	4	10	7
섭 외 · 경 영 비			5	5	-14	10
벌 출 상 이 윤			9		144	
수 집 · 반 출 상 판 매 가			144	144	33.9	144
비 용			24.1	24.1	9.7	33.9
상 차 비			4.8	4.8	24.2	9.7
수 송 비			19.3	19.3	-7.9	24.2
수 집 · 반 출 상 이 윤			1.9	10.9	144	-21.9
수 요 처 인 도 가			144	144		144

자료: 안기옥, 한국농촌경제연구원, 연구보고 233.

1989년의 경우는 별채비용이 81.9%이고 수송비용이 23.5%여서 목상은 15.2%의 손해를 보게 되었으며 산주에게는 임목수익이 거의 없었다. 이는 농촌임료금의 급등으로 인하여 별채비용이 크게 증가하였기 때문이다.

이러한 유통마진은 목재단위당 비용과 판매가격을 기준으로 하였기 때문에 목상이 산주와 임목지상권을 설정시 발생할 수 있는 물량마진이 포함되지 않았다. 목상들의 추측에 의한 물량마진은 10~20% 정도로 계산된다.

표 3-8 주벌목 유통마진

	1987		1989	
	I	II	I	II
산 주 수 취 가	60	60	30	30
별 출 상 판 매 가	149		149	
별 채 비 용	79	79	125	125
별 도 · 조 채 · 하 산	45	45	65	65
중 하 산	20	20	30	30
임 도 개 설	5	5	10	10
종 구	4	4	10	10
섭 외 · 경 영 비	5	5	10	10
별 출 상 이 운	10		-6	
수 집 · 반출상 판 매 가	173.75	173.75	173.75	173.75
비 용	24.1	24.1	31.9	31.9
상 차 비	4.8	4.8	4.8	4.8
수 송 비	19.3	19.3	19.3	19.3
수 집 · 반출상 이 운	0.65	10.65	-7.15	-13.15
수 요 처 인 도 가	173.75	173.75	173.75	173.75

자료: 안기옥, 한국농촌경제연구원, 연구보고 233.

(나) 주벌목의 유통마진

1987년의 경우 산주의 수취가는 최종소비자가격의 34.5%, 벌채비용은 45.6%, 벌출상이운은 5.8%이며 산주-벌출상-수집·반출상-수요자로 유통될 경우는 유통비용이 13.9%, 이운은 0.4%이었다. 산주-벌출·수집·반출상-수요자 형태의 유통경로인 경우 총유통비용이 59% 였으며 목상이운은 6.1%이었다. 1989년의 경우는 산주의 수취가가 17.3%이었으며 벌채비용은 71.9%, 수송비용은 18.4%이었고 목상은 7.6%의 손해가 생겼다. 이는 피해목의 유통경로와 마찬가지로 노동비용의 급격한 상승으로 인하여 벌채비용이 증가하였기 때문이다.

㉔ 목재 유통의 문제점

(가) 벌채기능의 도급제

벌채과정에서 도급제로 인하여 유통구조는 비경제적이다. 벌채과정에서 도급제는 벌채비용을 상승시키기 때문에 산주와 목상의 수지를 악화시키며 경영기법의 개선을 위하기 보다는 현상유지를 위주로 하는 경영을 하며 노동력을 이용한 경영을 하기 때문에 기계화의 추진에 제약이 된다.

(나) 목재유통제반시설의 부족 및 취약

목재유통의 기본시설인 임도의 부족은 기계화를 지연시켜 간접적으로 벌채 및 유통비용을 상승시킨다. 또한 임도시설의 부족은 수송비용을 상승시킴으로서 직접적으로 유통비용을 증가시킨다.

표 3-9 국가별 ha당 임도 밀도

국	별	임도 밀도	국	별	임도 밀도
한	국	0.3	일	본	4.5
미	국	10.0	카	나	11.0
노	르	36.0	서	독	40.0
웨	이				

자료: 산림청.

(다) 목재유통업자의 계절성

피해목벌채의 경우는 8월하순에서 9월사이에 이루어 지고 주벌의 경우는 11월에서 3월사이에 벌채가 이루어 지기 때문에 유통업자들이 주업적인 경영을 하지 못하고 있다.

(라) 유통업체의 영세성

목상조직은 대부분의 경우 영세하며 유통업허가도 없기 때문에 각종 유통금융 등의 지원을 얻지 못하여 경영수지가 나쁘고 유통비용을 상승시키는 원인이 된다.

(마) 불공정한 목재시장 구조

국내재의 시장은 수요독과점적 구조를 가지고 있다. 목재수요자는 대부분 규모가 크지만 목상들은 영세하기 때문에 정상적인 경쟁상태를 통해 가격이 결정되고 거래가 성립되지 않으며 수요자들이 일방적으로 가격을 정하고 구매량을 결정하는 방식으로 거래가 일반적으로 이루어지고 있다. 이러한 불공정한 거래는 목상 또는 목재유통업자들의 경영수지를 악화시키며 결국은 유통비용을 상승시키는 결과를 가져 왔다.

8. 목재의 소비와 수요

가. 목재의 수요

목재는 최종재(final good)가 아니라 중간재(intermediate good)이기 때문에 목재수요함수의 추정은 파생수요(derived demand)의 개념을 도입해야 한다. 파생수요의 개념을 이용해서 합판용재의 수요함수를 도출하는 과정은 다음과 같다. (그림 3-28)을 통해서 살펴보면 (그림 3-28)의 합판수요곡선(D_{PL})에서 합판생산요소의 공급곡선중 합판용재의 공급곡선(S_L)을 제한 생산요소의 공급곡선(S_0)을 뺀 곡선이 (그림 3-28)의 합판용재의 수요곡선(D_L)이 된다.

그림 3-28 합판용 목재의 파생수요곡선 추정

(그림 3-28A)

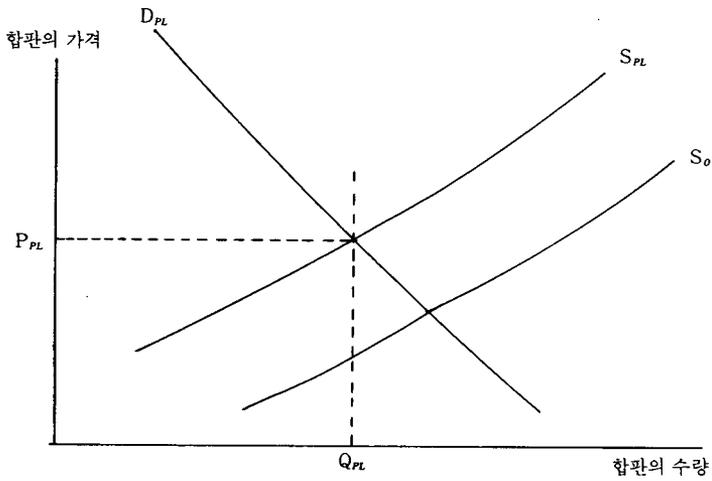
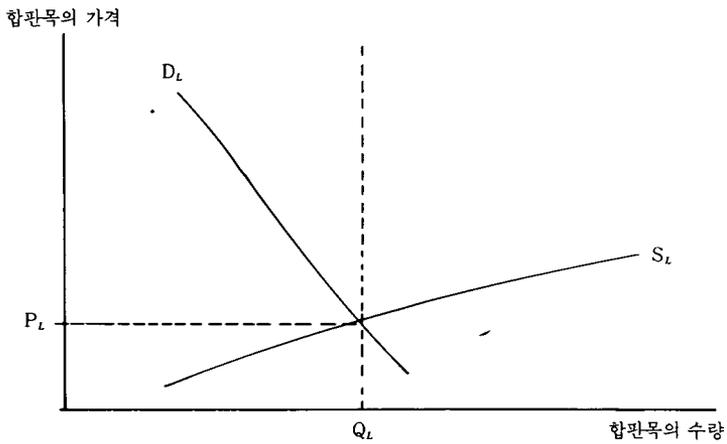


그림 3-28B)



따라서 합판용재의 수요식을 추정하기 위해서는 합판의 수요함수, 합판용재의 공급함수, 합판의 공급함수가 추정되어야 한다. 그러나 현실적으로 이러한 함수식을 구하기 위해 필요한 자료, 특별히 시계열자료가 부족하기 때문에 파생수요를 이용해서 목재의 수요식을 구하기는 힘들다.

따라서 이 연구에서는 목재수요식을 추정하기 위하여 목재를 생산요소로 소비하는 산업의 생산활동상황을 설명할 수 있는 설명변수(예를 들면 국내총생산액)를 함수식에 포함시킴으로 파생수요이론을 사용하지 못함으로 발생하는 부정확한 추정에 대한 문제점을 해결하고자 한다.

나. 목재수요함수의 추정 및 분석

㉠ 수요함수의 형태

수요함수를 정확하게 추정하기 위해서는 함수의 형태를 아는 것이 매우 중요하다. 즉 함수의 형태가 선형인지, 비선형인지 또는 선형과 비선형의 혼합형태를 이루는지 등을 아는 것이 매우 중요하다. 만일 실제 수요함수가 선형인데 비선형으로 추정을 한다면 정확한 수요식을 추정하기 힘들다. 그러면 함수형태를 제대로 알아서 추정하려면 어떠한 방법이 있는가? 선형과 비선형 또는 모든 형태의 함수를 포함한 함수를 추정한다면 문제가 간단히 해결될 것이다. 이러한 함수의 형태를 일반적으로 가변형태(flexible form) 함수라 한다.

Box-Cox 파라미터변형법(Parameter Transformation)은 일종의 가변형태함수인데 함수식의 형태를 결정하는 변형계수의 값에 따라 선형식이 될 수도 있고 비선형식 또는 중간형태의 함수도 될 수 있다. 즉, 함수식의 파라미터에 선형 또는 비선형과 같은 정해진 함수형태에 대한 어떤 제약도 부여하지 않은 일반함수의 형태를 Box-Cox 파라미터변형법이 소유하고 있다. 이는 함수의 추정에 있어서 엄청난 이득을 주는 데 그 이유는 함수의 형태를 알지 못하는 상태에서 먼저 함수의 형태를 결정지워 주고 그 후 결정된 함수의 형태에서 최적의 파라미터를 추정하기

때문에 더욱 정확한 추정을 할 수 있다.

Box-Cox 파라미터변형법의 일반함수형태는,

$$Y^{\lambda_1} = \alpha_0 + \beta X^{\lambda_2} + \mu \dots\dots\dots (40)$$

인데,

$$Y^{\lambda_1} = \begin{cases} \frac{Y^{\lambda_1}-1}{\lambda_1} & \lambda_1 \neq 0 \text{ 일 때} \\ \ln Y & \lambda_1 = 0 \text{ 일 때} \\ Y & \lambda_1 = 1 \text{ 일 때} \end{cases} \dots\dots\dots (41)$$

이고,

$$X^{\lambda_2} = \begin{cases} \frac{X^{\lambda_2}-1}{\lambda_2} & \lambda_2 \neq 0 \text{ 일 때} \\ \ln X & \lambda_2 = 0 \text{ 일 때} \\ X & \lambda_2 = 1 \text{ 일 때} \end{cases} \dots\dots\dots (42)$$

이다.

여기서, Y는 종속변수이며, X는 설명변수이고, β는 추정해야할 파라미터의 값이며, U는 평균이 0이고, 분산이 σ²v인 정규분포를 갖는 오차항이다.

여기서, λ의 값에 따라 함수의 형태가 변하게 된다.

만일, λ₁과 λ₂가 1이면 식(40)은 선형모델이 된다. 따라서 식(41)은,

$$Y = \alpha + \beta X + \mu \dots\dots\dots (43)$$

가 된다.

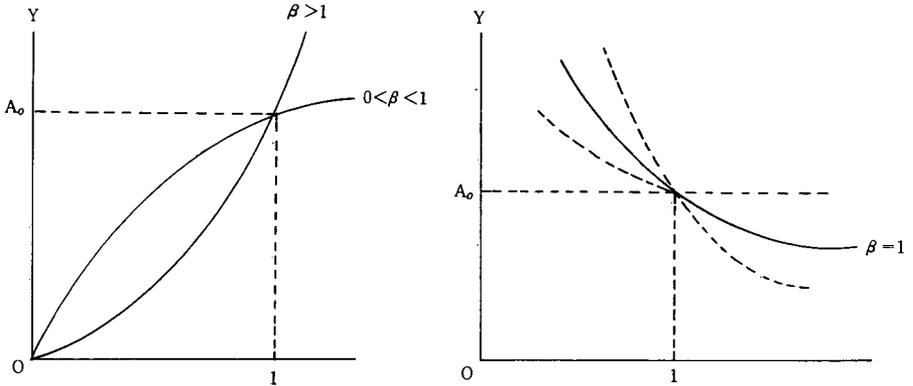
만일 λ₁과 λ₂가 모두 0이면 식 (42)은 로그-로그(log-log)모델이 된다. 따라서 식 (42)는,

$$\ln Y = \alpha + \beta \ln x + \mu \dots\dots\dots (44)$$

의 형태가 된다.

식 (44)는 β값에 따라 여러 형태의 곡선이 된다(그림 3-29).

그림 3-29 로그-로그 함수 모델

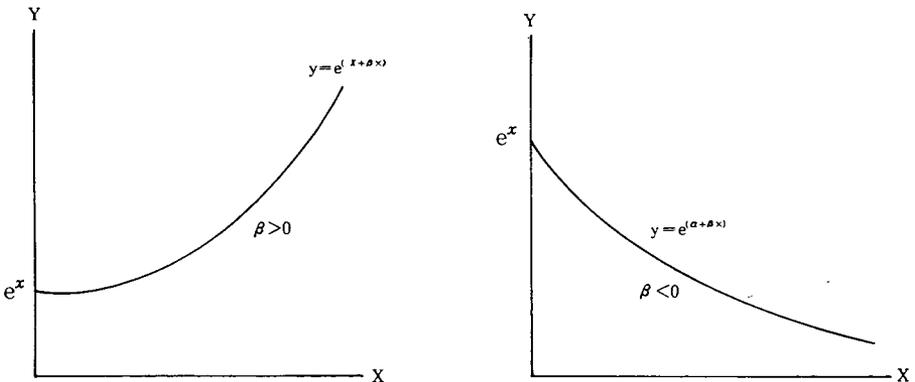


만일, $\lambda_1=0, \lambda_2=1$ 이면 세미로그(Semi-log)모델이 되기 때문에 식 (43)은,

$$\ln Y = \alpha + \beta x + \mu \dots\dots\dots (45)$$

가 되는 데, β 값에 따라 두가지 형태의 곡선이 된다(그림 3-30).

그림 3-30 세미로그 형태 모델



Box-Cox 파라미터변형법은 우선 λ 값을 추정하여 함수의 형태를 변형시킨 후에 변형된 함수형태를 이용하여 파라미터의 값인 β 를 다시 추정한다. 여기서 λ 의 추정은 최우추정법(maximum likelihood estimation method:MLE)으로 하는데 이는 동일한 평균과 분산을 가지는 여러 개의 다른 정규모집단에서 확률표본을 취할 때 이들중 어느 모집단이 관측된 n 개의 표본값을 발생시킬 확률이 높은 가를 추정하는 방법이다.

이 연구에서 추정된 모든 수요와 공급함수는 Box-Cox 파라미터변형법을 사용하였는데 목재수요함수의 형태는 대략 다음과 같다.

$$\frac{Y_t^\lambda - 1}{\lambda} = x_t \beta + e_t, \quad t = 1, 2, 3, \dots, T \quad \dots \dots \dots (46)$$

여기서, $Y_t = t$ 년의 목재 소비량

$x_t = t$ 번째 관측지에서의 설명변수 벡타

$\beta =$ 파라미터 벡타

$e_t =$ 오차항, $e_t \sim N(0, \sigma^2)$

여기서, 설명변수(X_t)의 탄력치는,

$$\epsilon_x = \beta \cdot \frac{\bar{X}}{\bar{Y}} \quad \dots \dots \dots (47)$$

가 되는데 \bar{X} , \bar{Y} 는 X 와 Y 의 평균치를 나타내기 때문에 식 (47)은 평균 탄력치를 나타낸다.

따라서 연도별 탄력치는,

$$\epsilon_{x,t} = \beta \cdot \frac{X_t}{Y_t} \quad \dots \dots \dots (48)$$

가 된다.

2 목재수요식의 추정결과 및 분석

목재의 수요함수는 총목재, 침엽수 총목재, 침엽수 펄프재, 침엽수 일반용재, 개목재, 활엽수 총목재, 활엽수 펄프재, 활엽수 일반용재, 합판용

재로 나누어서 추정하였다.

총목재수요함수는 국내총원목소비량에 대해 원목가격지수, 국내총생산, 그리고 목재수요함수곡선을 이동시켰던 시기를 설명한 더미변수들을 설명변수로 하여 추정하였다.

추정결과를 보면 R^2 의 값이 0.92로서 회귀식에 대한 설명력이 매우 높았고 자기계열상관지수인 더빈-왓슨의 값도 1.92로 자기계열상관이 나타나지 않았다. 목재가격과 국내총생산에 대한 부호는 경제이론과 동일하게 나왔으나 목재가격에 대한 t 값이 낮아 목재가격이 목재소비에 대한 설명력은 매우 낮았다. 반면에 목재소비산업의 생산활동을 나타내는 국내총생산에 대한 설명력은 대단히 높게 나타났다. 이는 국내목재소비 추세가 목재가격에 의해서 영향을 받기 보다는 목재소비산업의 생산활동상태에 의해서 영향을 받는 것으로 나타났다. 또한 70년대에 목재수요의 주요 부분이 수출수요이기 때문에 목재품의 수출량 즉 목재품의 생산량이 목재수요에 크게 영향을 끼쳤기 때문이다. 자체가격탄력치는 설명력이 부족하였다. 이는 국내목재시장이 외재에 의해 지배되었으며 목

표 3-10 총목재 수요함수 추정결과

$$(QT^{\lambda} - 1)/\lambda = 3634700 - 23772LP + 142.33GDP \\ (0.92)^* \quad (-0.56) \quad (5.20)^* \\ + 1441100D_1 + 10310000D_2 - 2793300D_3 \\ (0.84) \quad (8.86)^* \quad (-1.67) \\ QT = \text{총원목 소비량 (천m}^3\text{)} \\ LP = \text{원목 실질가격 지수 (1985=100)} \\ GDP = \text{국내 총생산 (1985년 불변가격: 10억원)} \\ D_1 = \text{더미변수} \\ D_2 = \text{더미변수} \\ D_3 = \text{더미변수} \\ () \text{ 내의 수치는 } t \text{ 값 이 임.}$$

$$\lambda = 1.87 \quad F = 183.5 \quad R^2 = 0.92 \quad D.W. = 1.92 \\ \epsilon_{LP} = -0.14 \quad \epsilon_{GDP} = 0.84$$

재가격이 정상적으로 형성되지 못했고 대부분의 국내재소비는 수요독과 점적인 형태에서 결정되었기 때문에 목재가격이 목재소비에 크게 영향을 미치지 못했기 때문이라 생각된다.

침엽수 총수요함수는 침엽수 원목총소비량에 대해 침엽수가격, 활엽수가격, 국내총생산, 더미변수등을 설명변수로 하여 추정하였다. 더미변수는 1976년에 시작된 건축경기의 활성화로 인한 침엽수재의 수요곡선이 이동한 것을 나타낸다(윤여창·김의경, 1992).

추정결과를 보면 R^2 가 0.98로서 추정된 회귀식의 설명력이 상당히 높았으며 모든 설명변수의 부호가 예상과 동일하게 나타났다. 또한 각설명변수의 설명력은 자체가격을 제외하고 모두 유효하게 나타났다. 이는 침엽수재의 수요가 침엽수재의 가격보다는 대체재의 가격과 관련목재소비산업의 활동상황에 영향을 받는다는 이야기이다. 더미-왓슨의 값은 2.01로 자기제열상관은 전혀 존재하지 않았다. 이는 자체가격의 탄력치를 보면 더욱 명확하게 나타난다. t 값도 낮을 뿐만 아니라 -0.18 로서 탄력치가 대단히 낮아 비탄력적이다. 마찬가지로 대체재가격과 소득에 대한 탄력치도 비탄력적으로 나타났다. 소득탄력치의 경우 0.86으로 소득이 100%증가하면 침엽수의 총수요가 86% 증가한다. 반면 대체재가격의 탄력치는 0.3으로 더욱 비탄력적으로 나타났다.

표 3-11 침엽수 총수요함수 추정결과

$$(QS^A - 1)/\lambda = -7837.4 - 63.577SP + 117.53HP + 0.51524GDP + 13060D_1$$

(-1.40) (-1.28) (2.58)** (14.91)** (4.47)*

QS = 침엽수 원목 총소비량(천 m^3)

SP = 침엽수(미송) 실질가격지수(1985=100)

HP = 활엽수(라왕) 실질가격지수(1985=100)

D_1 = 더미변수

$$\lambda = 1.32 \quad F = 679.0 \quad R^2 = 0.98 \quad D.W. = 2.01$$

$$\epsilon_{SP} = -0.18 \quad \epsilon_{HP} = 0.30 \quad \epsilon_{GDP} = 0.86$$

침엽수 펄프재의 수요함수는 침엽수 펄프용재의 소비량을 종속변수로 하여 침엽수 펄프용재의 가격, 국내총생산, 더미변수를 설명변수로 하여 추정하였다. 여기서 더미변수1은 1980년에 국내 유일의 화학펄프제조회사인 동해펄프가 가동됨으로서 침엽수재의 소비가 증가한 것을 나타낸 것이고 더미변수2는 동해펄프가 침엽수재의 사용을 억제함으로써 소비량이 감소된 것을 나타낸다(윤여창·김의경, 1992).

추정결과를 보면 R^2 가 0.97로서 추정된 회귀식의 설명력이 대단히 높았고 대부분의 설명변수의 부호가 예상대로 나타났다. 단지 자체가격에 대한 t 값은 유효하게 나오지 않았다. 이는 펄프재의 수요가 펄프재의 가격에 의해 결정되지 않고 대체재(외재)의 사용가능량, 펄프공장의 생산량등에 영향을 받는다는 뜻이다. 펄프목 가격이 영향을 미치지 못하는 이유는 펄프목의 수급이 완전경쟁시장의 형태에 의하지 않고 수요자독과점 형태에서 이루어지지 때문에 가격과 소비량의 관계가 정상적으로 성립되지 않는다.

침엽수 일반용재의 수요함수는 침엽수 일반용재의 소비량에 대해 침엽수 일반용재가격, 활엽수 일반용재 가격, 국내 총생산, 더미변수를 설

표 3-12 침엽수 펄프용재 수요함수 추정결과

$$\begin{aligned} (QSP^\lambda - 1)/\lambda = & 92.05 - 0.20823SPP + 0.0012879GDP - 53.4299 D_1 \\ & (2.73)** \quad (-0.68) \quad (6.09)* \quad (-3.6)* \\ & + 94.437D_2 \\ & (8.38)* \end{aligned}$$

QSP = 침엽수 펄프용재 소비량(천 m^3)

SPP = 침엽수 펄프용재 실질가격지수(1985=100)

D_1 = 더미변수

D_2 = 더미변수

$$\lambda = 0.92 \quad F = 966.8 \quad R^2 = 0.98 \quad D.W. = 2.46$$

$$\epsilon_{SPP} = -0.11 \quad \epsilon_{GDP} = 0.43$$

표 3-13 침엽수 일반용재 수요함수 추정결과

$$\begin{aligned}
 (QSW-1)/\lambda &= -569.13 - 0.83024SP + 5.1629HP + 0.030631GDP \\
 &\quad (-1.26) \quad (-0.20) \quad (1.40) \quad (11.20)^* \\
 &+ 957.23D_1 \\
 &\quad (4.07)^*
 \end{aligned}$$

QSW = 침엽수 일반용재 소비량(천m³)

D₁ = 더미변수

$$\lambda = 0.98 \quad F = 377.3 \quad R^2 = 0.97 \quad D.W. = 1.80$$

$$\epsilon_{SP} = -0.05 \quad \epsilon_{HP} = 0.28 \quad \epsilon_{GDP} = 1.06$$

명변수로 하여 추정하였다.

추정결과를 보면 R²가 0.96으로 추정된 회귀식이 매우 높은 설명력을 가졌고 각 설명변수의 부호도 예상과 같이 나타났다. 그러나 자체가격과 대체재가격에 대한 통계치는 유효하지 않게 나타났는데 이는 침엽수 일반용재의 수요가 가격의 영향을 받지 않았다는 이야기이다.

갱목재의 수요함수는 갱목의 소비량을 종속변수로 하여 갱목의 가격, 석탄생산량, 더미변수등을 설명변수로 하여 추정하였다.

석탄생산량은 갱목소비량에 직접적으로 영향을 미치기 때문에 국내총생산을 대신 포함시켰으며 더미변수1은 오일쇼크로 인한 석탄의 생산량이 일시적으로 증가한 것을 나타내고 더미변수2는 87년에 석탄생산량의 감소에도 불구하고 갱목소비량이 증가한 것을 나타낸 것이다(윤여창·김의경, 1992).

추정결과를 보면 R²가 0.94로서 추정된 회귀식의 설명력이 높았으며 더빈-왓슨의 통계치도 1.99로서 자기계수상관관계가 무관하였다. 모든 설명변수의 부호는 예상과 동일하였으며 갱목가격에 대한 t값은 유효하

표 3-14 갯목 수요함수 추정결과

$$(QSG^{-1})/\lambda = 8.7319 - 0.0000033291CWP + 0.0001752CP$$

$$(25.69)^* \quad (-0.72) \quad (6.52)$$

$$+ 0.32653D_1 + 0.60607D_2$$

$$(2.30)^{**} \quad (2.92)^{**}$$

QSG = 갯목 소비량 (천m³)

CWP = 갯목 실질가격지수(1985=100)

CP = 석탄생산량 (천톤)

D₁ = 더미변수

D₂ = 더미변수

$$\lambda = 0.18 \quad F = 17202, \quad R^2 = 0.94 \quad D.W. = 1.98$$

$$\epsilon_{CWP} = -0.04 \quad \epsilon_{CP} = 1.02$$

지 않았다. 이는 갯목가격의 결정이 완전경쟁시장형태에서 성립되지 않고 수요자 독과점형태에서 이루어 지기 때문에 가격과 수요량의 관계가 정상적이기 힘들다.

활엽수의 총수요함수는 활엽수 원목 총소비량을 종속변수로 하여 활엽수가격지수, 침엽수가격지수, 국내총생산, 더미변수들을 설명변수로 하여 추정하였다.

더미변수는 활엽수목재의 수요량에 지대한 영향을 미치는 합판용재의 소비가 1970년대말 이후 합판업체의 수출부진으로 인한 합판용재의 소비량 감소에 따른 전체활엽수용재의 소비량감소를 나타낸 것이다.

수요식 추정의 결과를 보면 R²가 0.91로서 회귀식의 설명력이 높았고 각설명변수에 대한 부호가 경제이론에 맞게 나타났다. 또한 설명변수에 대한 t값이 모두 유의하게 나왔으며 더빈-왓슨의 통계량도 1.88로서 자기계수 상관관계가 없었다.

표 3-15 활엽수 총수요함수 추정결과

$$\begin{aligned}
 (QH-1)/\lambda &= -102780 - 5626.7 \text{ HP} + 6982.4 \text{ SP} \\
 &\quad (0.66)^* (-3.37)^{**} (4.62)^* \\
 &+ 6.3319 \text{ GDP} + 581930 \text{ D}_1 - 140280 \text{ D}_2 + 293420 \text{ D}_3 \\
 &\quad (3.13)^* \quad (10.91)^* \quad (-1.90)^{***} \\
 &\quad (-2.3)^{**} \\
 \text{QH} &= \text{활엽수 원목 총소비량(천m}^3\text{)} \\
 \text{D}_1 &= \text{더미변수} \\
 \text{D}_2 &= \text{더미변수} \\
 \text{D}_3 &= \text{더미변수} \\
 \lambda &= 1.6 \quad F = 168.59 \quad R^2 = 0.90 \quad \text{D.W.} = 1.88 \\
 \varepsilon_{\text{HP}} &= -0.72 \quad \varepsilon_{\text{SP}} = 0.98 \quad \varepsilon_{\text{GDP}} = 0.51
 \end{aligned}$$

활엽수 펄프재의 수요함수는 활엽수 펄프재의 소비량을 종속변수로 하고 자체가격, 대체재가격, 그리고 국내총생산을 설명변수로 하여 추정하였다.

추정결과를 보면 R^2 가 0.97로서 회귀식의 설명력이 매우 높았고 각 설명변수에 대한 부호도 경제이론과 동일하게 나타났다. 자체가격의 설명력은 높지 않았는데 이는 침엽수 펄프용재와 마찬가지로 수요독과점적인 시장구조에서 불완전하게 결정된 가격이 소비량에 결정적인 영향을 미치지 못하기 때문이다.

활엽수 일반용재의 수요식은 활엽수 일반용재의 소비량에 대해 자체가격, 대체재가격, 국내총생산으로 설명하였다.

표 3-16 활엽수 펄프용재 수요함수 추정결과

$$\begin{aligned}
 (QHP^1 - 1)/\lambda &= -3615200 - 25429HPP + 41531SPP + 43.803GDP \\
 & \quad (-1.55) \quad (-1.49) \quad (1.95)^{***} \quad (13.65)^* \\
 QHP &= \text{활엽수 펄프용재 소비량 (천m}^3\text{)} \\
 HPP &= \text{활엽수 펄프용재 실질가격지수(1985=100)} \\
 SPP &= \text{침엽수 펄프용재 실질가격지수(1985=100)} \\
 \\
 \lambda &= 2.79 \quad F = 223.4 \quad R^2 = 0.97 \quad D.W. = 1.47 \\
 \epsilon_{HPP} &= -0.61 \quad \epsilon_{SPP} = 1.00 \quad \epsilon_{GDP} = 0.94
 \end{aligned}$$

추정결과는 R^2 가 0.85로서 다른 목재수요식보다 다소 낮았지만 설명력은 높다고 할 수 있으며 모든 설명변수의 부호는 정상적으로 나타났다. 각 설명변수의 t 값도 높았기 때문에 유효하게 나타났다. 더빈-왓슨의 통제량은 2.01로서 자기계수상관이 나타나지 않았다.

합판용재의 수요함수는 합판용재의 소비량을 자체가격, 국내총생산, 더미변수로 설명하였다. 더미변수들은 합판생산량에 따른 합판용재소비량의 변동을 설명한 것이다.

표 3-17 활엽수 일반용재 수요함수 추정결과

$$\begin{aligned}
 (QHW^1 - 1)/\lambda &= -5589.5 - 88.927HP + 140.91S + 0.10805GDP \\
 & \quad (-1.39) \quad (-2.73)^{**} \quad (3.79)^* \quad (4.31)^* \\
 & \quad + 9491.3D_1 - 6992.6D_2 \\
 & \quad (7.53)^* \quad (-3.22)^{**} \\
 QHW &= \text{활엽수 일반용재 소비량 (천m}^3\text{)} \\
 D_1 &= \text{더미변수} \\
 D_2 &= \text{더미변수} \\
 \\
 \lambda &= 1.26 \quad F = 85.7 \quad R^2 = 84.5 \quad D.W. = 2.01 \\
 \epsilon_{HP} &= -0.81 \quad \epsilon_{SP} = 1.41 \quad \epsilon_{GDP} = 0.63
 \end{aligned}$$

표 3-18 합판용재 수요함수 추정결과

$$\begin{aligned}
 (QHL-1)/\lambda &= 3.4689 - 0.00023689HP + 0.00000045338GDP \\
 &\quad (159.83)^* \quad (-0.69) \quad (1.00) \\
 &+ 0.056252D_1 - 0.064014D_2 - 0.044515D_3 \\
 &\quad (4.24)^* \quad (-3.17)^* \quad (-1.59)^* \\
 &\quad QHL = \text{합판용재 소비량(천m}^3\text{)} \\
 &\quad D_1 = \text{더미변수} \\
 &\quad D_2 = \text{더미변수} \\
 &\quad D_3 = \text{더미변수} \\
 \\
 \lambda &= -0.25 \quad F = 110230 \quad R^2 = 0.84 \quad D.W. = 1.69 \\
 \epsilon_{HP} &= -0.17 \quad \epsilon_{GDP} = 0.21
 \end{aligned}$$

추정결과를 분석하면 R^2 가 0.84로 회귀식의 설명력이 비교적 높았으며 자재가격과 국내총생산량에 대한 부호는 경제이론과 동일하게 나왔다. 그러나 두 설명변수 모두가 t 값이 낮아서 유효하지 못했다.

9. 우리 나라 목재 수급 현황 및 목재 가격 추이

우리나라의 목재수급량은 1979년까지 점차 증가하였으나 1980년 이래 감소하는 추세를 일시적으로 보이다가 1987년부터 회복세를 나타내어 1991년 현재 2천 4백만 m^3 의 수급량을 보여 주고 있다. 이는 1970년대말까지 합판수출의 호조로 수출용 원목수요가 꾸준히 증가하였으나 1970년대말 이후 합판수출의 부진으로 전체 목재수요량의 추세가 둔화되었으며 급기야는 국내경제의 침체로 그간 꾸준히 증가추세를 보이던 내수용목재수요가 감소함에 따라 1980년대초부터 전체 목재수요는 감소하였다. 그 후 합판수출의 계속된 침체는 수출용목재수요를 감소시켰지만 국내경제의 활성화에 기인한 내수용목재수요가 급격히 증가함에 따라 전체목재수요량은 1988년 이후 급증하는 추세를 보이고 있다.

수요현황을 세부적으로 살펴보면 내수용 수요량에서 펄프용과 일반용으로 가장 많은 수요량을 나타냈으며 그 뒤를 합판용재, 갱목재등이 있고 있다. 펄프용수요량은 1991년 현재 8백 7십만 m^3 이고 일반용재는 8백 만 m^3 를 소비하였으며 3백 7십 m^3 가 합판용재로 소비되었다. 한편 수출용 목재수요량에서는 1991년 현재 펄프용재가 186만 m^3 로 가장 많이 소비되었으며 일반용재가 18.8만 m^3 이 소비되었고 합판용재가 11.4만 m^3 정도 소비되었다.

공급현황 및 추이를 살펴보면 국산재의 공급량은 최근 10년간 거의 같은 수준이었으며 1991년 현재 120만 m^3 를 공급하였다. 외재의 공급형태는 원목과 제품형태로 분류되는 데 원목의 경우 1978년이 최대치를 보였다가 급격히 감소하였으나 차츰 회복추세를 보이며 1991년 현재 880만 m^3 를 수입하였으며 제품형태수입은 1980년후 급격히 그 수입량이 감소하였다가 다시 급격히 증가하는 추세를 보여 1991년 현재 1,400만 m^3 을 수입하였다.

세부적으로 공급현황을 살펴보면 먼저 국산재공급에 있어서 갱목용재와 펄프용재가 주요공급목재이며 전체 공급량의 대부분을 차지한다. 갱목용재의 공급량은 석탄산업의 사양화로 인하여 점차 감소하는 추세를 보이며 펄프용목재공급량은 꾸준히 증가하는 추세를 보이고 있다. 수입재공급에서 원목상태의 공급인경우 합판용 원목이 주수입품이었으나 합판산업의 침체로 말미암아 그 공급량이 1980년대초 이래로 급격히 감소하여서 1991년 현재 200만 m^3 이다. 반면에 일반용 목재의 수입은 꾸준히 증가하는 추세를 보여 1991년 현재 650만 m^3 을 공급하였다. 목제품형태의 수입재공급현황을 보면 펄프용재가 주종을 이루어 1991년 현재 거의 1000만 m^3 에 육박하고 합판 및 일반용재형태로 수입되어 공급되는 양도 170만 m^3 과 140만 m^3 을 나타낸다. 또한 펄프용목재, 합판용목재, 그리고 일반용목재 모두 공급량이 증가하는 추세를 보이고 있다.

목재수급에서 자급율을 보면 원목의 경우 자급율이 매년 낮아지고 있으며 1991년에 12.7%를 기록하였다. 한편 목재전체로 환산된 경우에 자

표 3-19 연도별 목재 수급 실적

단위: 천m³

구분	수요			공급				자급률(%)	
				계	국산재	외재			
	내수	수출	원목			제품	목재	원목	
1974	7,484	3,969	3,515	7,484	969	4,830	1,685	12.9	16.7
1975	7,272	3,687	3,585	7,272	896	5,119	1,257	12.3	14.9
1976	9,327	3,756	5,571	9,327	943	6,323	2,061	10.1	13.0
1977	11,106	5,262	5,844	11,106	1,027	7,807	2,272	9.3	11.6
1978	13,258	7,404	5,854	13,258	996	9,427	2,835	7.5	9.6
1979	13,955	9,251	4,704	13,955	952	9,086	3,917	6.8	9.5
1980	13,731	10,682	3,804	13,731	1,008	6,141	6,582	7.3	14.1
1981	12,158	7,137	5,021	12,158	1,130	5,558	5,470	9.3	16.9
1982	10,441	8,116	2,235	10,441	1,157	5,615	3,669	11.1	17.1
1983	11,566	10,032	1,534	11,566	1,101	6,524	3,941	9.5	14.4
1984	11,874	10,632	1,242	11,874	1,118	5,773	4,983	9.4	16.2
1985	12,085	9,879	2,206	12,085	1,188	5,578	5,319	9.8	17.6
1986	13,601	11,800	1,801	13,601	1,242	5,772	6,587	9.1	17.7
1987	14,857	12,483	2,374	14,857	1,388	6,462	7,007	9.3	17.7
1988	22,145	20,117	2,028	22,145	1,246	7,319	13,580	5.6	14.6
1989	19,795	17,586	2,209	19,795	1,227	7,787	10,781	6.2	13.6
1990	21,746	19,469	2,277	21,746	1,138	8,285	12,323	5.2	12.1
1991	24,221	22,033	2,188	24,221	1,286	8,861	14,074	5.3	12.7

주: 1) 자급률중 목재는 총목재 공급량에 대한 국산재 공급분 비율.

2) 자급률중 원목은 원목공급량(국산재+외재원목)에 대한 국산재 공급분의 비율.

자료: 산림청.

표 3-20 내수용 목재 수요량

단위: 천m³

구 분	계	경 목	합 판	필 프	보 드	일 반
1974	3,969	456	2	1,921	0 (181)	1,590
1975	3,687	542	2	1,442	6 (111)	1,695
1976	3,756	498	—	1,927	0 (69)	1,331
1977	5,262	534	323	2,069	2 (156)	2,334
1978	7,404	617	555	2,512	2 (131)	3,718
1979	9,251	626	1,808	3,683	0 (121)	3,134
1980	10,682	515	1,644	5,692	0 (160)	2,831
1981	7,137	628	1,374	3,337	16 (229)	1,782
1982	8,116	650	1,577	3,148	30 (132)	2,711
1983	10,032	635	1,948	3,293	102 (158)	4,054
1984	10,632	685	1,562	4,023	134 (193)	4,228
1985	9,879	719	1,856	3,391	156 (139)	3,757
1986	11,800	772	2,035	5,069	246 (265)	3,678
1987	12,483	909	1,862	4,792	302 (364)	4,618
1988	20,117	769	2,820	10,164	579 (514)	5,785
1989	17,586	640	3,117	6,886	696 (558)	6,247
1990	19,469	512	3,162	7,580	933 (677)	7,282
1991	22,033	465	3,788	8,708	989 (916)	8,083

() 내는 폐재이용량으로 총량에는 미포함.
자료: 산림청.

표 3-21 수출용 목재 수요량

단위: 천m³

구 분	계	합 판	펄 프	보 드	일 반
1974	3.515	3.003	—	32	480
1975	3.585	3.226	—	9	350
1976	5.571	4.368	382	64	757
1977	5.844	4.887	415	18	524
1978	5.854	4.528	575	14	737
1979	4.704	3.031	349	31	1.293
1980	3.049	1.753	1.042	42	212
1981	5.021	2.497	2.326	15	183
1982	2.325	1.499	569	—	257
1983	1.534	771	572	—	191
1984	1.242	488	497	—	257
1985	2.206	368	1.677	—	161
1986	1.801	396	1.215	—	190
1987	2.374	314	1.656	2	402
1988	2.028	69	1.614	2	343
1989	2.209	50	1.642	1	516
1990	2.277	40	1.956	16	262
1991	2.188	114	1.861	25	188

자료: 산림청.

표 3-22 국산재 공급량

단위: 천m³

구 분	계	개 목	필 프	일 반	보 드
1974	969	456	201	294	18
1975	896	542	158	185	11
1976	943	498	213	191	41
1977	1,027	534	202	276	15
1978	996	617	263	104	12
1979	952	626	196	113	17
1980	1,008	515	393	74	26
1981	1,130	628	287	193	22
1982	1,157	639	339	166	13
1983	1,101	633	317	136	15
1984	1,118	683	290	127	18
1985	1,188	719	293	163	13
1986	1,242	772	323	121	26
1987	1,388	909	326	118	35
1988	1,246	769	334	93	50
1989	1,227	640	475	59	53
1990	1,138	512	410	151	65
1991	1,286	465	463	270	88

자료: 산림청.

표 3-23 수입재 공급량(원목)

단위: 천m³

구 분	계	합 판	펄 프	일 반	갱 목	보 드
1974	4,830	3,003	38	1,775	-	14 (181)
1975	5,119	3,226	30	1,859	-	4 (111)
1976	6,323	4,368	41	1,891	-	23 (69)
1977	7,807	5,205	39	2,558	-	5 (156)
1978	9,427	5,069	50	4,304	-	4 (131)
1979	9,086	4,823	37	4,219	-	7 (121)
1980	6,141	3,356	53	2,721	-	11 (160)
1981	5,558	3,842	75	1,634	-	7 (229)
1982	5,615	3,055	61	2,484	11	4 (132)
1983	6,524	2,699	53	3,765	2	5 (158)
1984	5,773	2,016	96	3,653	2	6 (193)
1985	5,578	2,204	99	3,270	-	5 (139)
1986	5,772	2,386	72	3,306	-	8 (265)
1987	6,462	2,137	26	4,288	-	11 (364)
1988	7,319	2,262	51	4,990	-	16 (514)
1989	7,787	2,115	4	5,650	-	18 (558)
1990	8,285	1,889	69	6,306	-	21 (677)
1991	8,861	2,118	187	6,527	-	29 (916)

()내는 폐재이용량으로 총량에는 미포함.

자료: 산림청.

표 3-24 수입재 공급량(목제품)

단위: 천m³

구 분	계	합 판	펄 프	보 드	일 반
1974	1,685	2	1,682	—	1
1975	1,257	2	1,254	—	1
1976	2,061	—	2,055	—	6
1977	2,272	5	2,243	—	24
1978	2,835	14	2,774	—	47
1979	3,917	16	3,799	7	95
1980	6,582	41	6,288	5	248
1981	5,470	29	5,301	2	138
1982	3,669	21	3,317	13	318
1983	3,941	20	3,495	82	344
1984	4,983	34	4,134	110	705
1985	5,319	20	4,676	138	485
1986	6,587	45	5,889	212	441
1987	7,007	39	6,096	258	614
1988	13,580	627	11,393	515	1,045
1989	10,781	1,052	8,049	626	1,054
1990	12,323	1,313	9,060	863	1,087
1991	14,074	1,784	9,919	897	1,474

자료: 산림청.

급율은 더욱 낮아져서 1982년에 11.1%를 보인 이래로 매년 감소하여 1991년에는 단지 5.3%를 나타낼 정도로 자급률이 일천하다.

목재가격의 추이는 원목가격지수를 기준으로 알아 보았고 침엽수재는 대표적인 재종인 미송가격지수로 활엽수재는 라왕가격지수로 분석하였다. 모든 재종의 가격지수는 전품목가격지수로 디플레이트(Deflate)한 실질가격지수이다.

라왕은 남양재를 대표하는 수종이라 할 수 있다. 라왕은 1970년에 가격지수가 71정도로 가격이 저렴하였지만 서서히 증가 추세를 보여 1970년대말에는 급증하는 추세를 보였다. 이는 1970년대말에 인도네시아가 원목수출을 사실상 금지하면서 나타난 결과라 할 수 있다. 그 후 한동안 하락세를 보이다가 다시 1986년과 1987년에 급증하여 가격지수가 거의 150에 육박하였다.

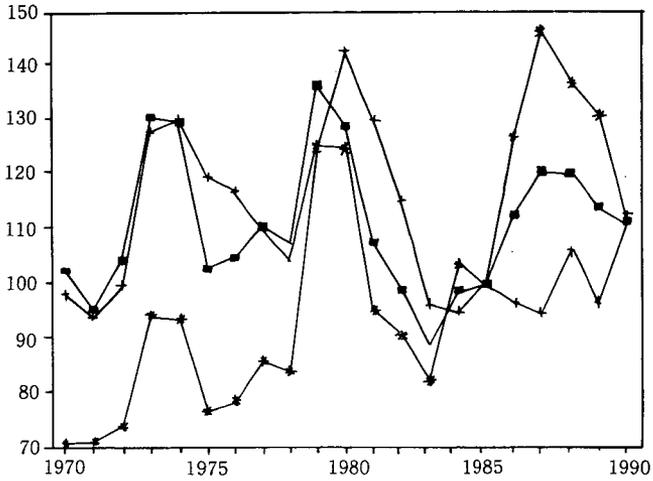
미송은 대표적인 수입 침엽수재인데 1973년에 약간 오르는 경향을 보였으나 그 후 하락하였다가 1981년에 최고가격지수에 도달했다. 1981년 이후는 가격이 하락하고 안정하는 추세다.

원목가격추세는 미송가격과 라왕가격추세가 혼합된 형태로 나타났다. 즉 1970년대말에 가격이 오르는 추세를 보였고 그 후에 하락안정세를 보이고 있다.

목재의 가격지수는 점차 상승할 것으로 전망된다. 이는 이미 많은 양의 목재가 벌채됨으로 원목의 절대량이 부족하고, 더하여 자국의 목재자원을 보호하려는 움직임이 지속될 것으로 전망되기 때문이다. 또한 환경보호운동의 확산으로 벌채에 대한 국제적인 감시가 심해지고 환경보호운동의 일환으로 절대벌채량이 급속히 감소될 것으로 전망되기 때문이다.

이미 설명되었지만 국내재시장이 외재에 의해서 지배되었고 후에 설명되겠지만 완전자유무역에서 자국의 시장가격과 수출국의 시장가격이 결국은 동일해지기 때문에 외재인 미송과 라왕의 가격지수로 국내재가격의 추이를 설명하는 데는 무리가 없다. 물론 일부 비정상적인 거래에서 이루어지는 가격도 존재하지만 이 것도 외재가격에 의해 결정되는 국내목재시장 가격이 지표가 된다.

그림 3-31 목재가격지수 추이



■ : 원목가격지수(1985=100)

+ : 미송가격지수(1985=100)

* : 라왕가격지수(1985=100)

자료: 산림청.

제 4 장

임업 투자

1. 임업 투자의 개요

산림이 누구에게 소유되었던 산림을 경영하기 위해서는 투자가 필요하다. 조림을 하고 천연갱신을 하거나 간벌을 하거나 임도를 내는 것들이 모두 투자에 포함된다. 산림을 경영하기 위해서는 투자가 필요하고 투자가 성공하려면 투자에 대한 경제적인 분석이 선행되어야 한다. 만일 초기의 투자가 성공되면 계속적인 투자가 이어질 것이고 결국 우리 임업을 살리는 길이 될 것이다.

이 장에서는 임업투자의 목적 및 투자의 평가기준을 알아보고, 우리 임업의 투자 현황, 필요성 및 활성화방안을 알아보기로 한다.

2. 임업 투자의 목적

투자여부를 결정하기 위해서는 투자목적에 정확히 하는 것이 우선 필요하다. 투자목적에 정확히 인식하는 것은 투자기준(investment criteria)을 결성하는 첩경이 되기 때문이다. 투자목적은 산림의 소유성격에 따라

다르다. 산림을 소유성격으로 크게 구분하면 사유림과 국유림으로 나눌 수 있다. 여기서 좀더 세분하면 사유림은 기업이 소유하는 기업림과 개인이 소유하는 사유림으로 다시 구분된다.

기업림의 투자목적은 대부분의 경우 이윤극대화다. 물론 기업에 따라서 성장이나 생산량극대화와 같은 목적을 가질 수도 있다. 그러나 경제학에서 전통적으로 규정하는 기업의 경영목적은 이윤의 극대화이므로 기업림의 경영목적도 이윤의 극대화로 하는 것이 무난할 것이다. 반면에 개인사유림의 경영목적은 여러가지가 될 수 있다. 산주의 산림소유목적은 목재생산과 부산물생산을 통한 산림소득목적과 산림을 개간하여 농업적으로 이용하는 목적과 재산증식, 가족묘지로 사용하는 등 기타 목적으로 나눌 수 있다. 산림소유목적에 따라서 사유림의 투자목적도 구분할 수 있다. 미국의 사유림소유자들의 투자목적은 투자전략에 따라 다섯종류로 구분한 연구가 있다(YoHo, 1985).

YoHo가 분류한 것은 산림의 소유동기, 소유규모, 소유상태, 소유주의 재산상태, 투자 의욕등에 근거하여 Custodial, Sideline, Speculators, Hobby, 그리고 True investors로 구분하였다.

국유림의 경영목적은 사유림의 그것과는 경우에 따라서 근본적으로 다를 수가 있다. 산림으로부터 생산되는 재화가 다른 산업과는 달리 공공재가 많이 포함되었기 때문에 국민의 복지증진을 목적으로 경영하는 국유림에 있어서는 투자목적이 기업림처럼 이윤극대화의 추구만이 될 수 없기 때문이다. 따라서 국유림의 투자목적은 목재생산, 수자원함양, 야생동물보호, 휴양기능증진, 토사붕괴방지등에서 하나 또는 여러 종류가 될 수 있고 때로는 여러가지 목적이 복합적으로 되는 경우도 허다하다.

3. 임업 투자의 이론

임업생산활동의 많은 부분은 투자에 속한다. 즉 나무는 심고 임도를

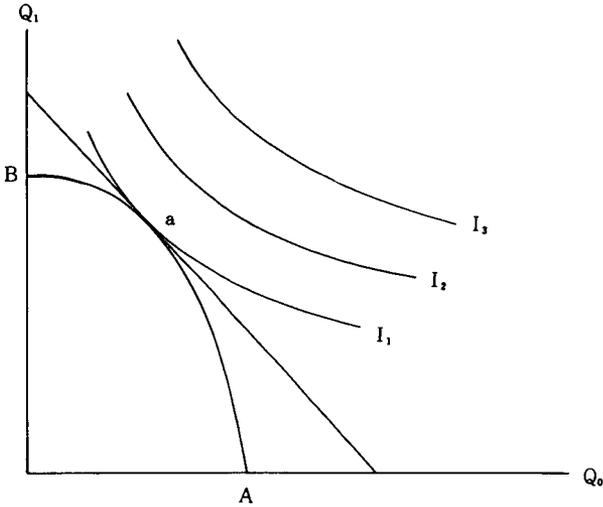
내고 간벌을 하는 행위들이 대표적인 투자에 속한다. 즉 미래에 수확을 얻기 위하여 현재의 자본이나 노동을 사용하고 있다. 다른 산업에서도 투자분석이 매우 중요하지만 임업에 투자해서 결실을 얻기까지 긴 세월이 필요하기 때문에 투자의 실패는 다른 산업에 비해서 더욱 큰 부작용을 초래할 수 있다. 정확한 투자분석을 위해서는 투자이론에 대한 이해가 선행되어야 하기 때문에 여기서 투자이론을 고찰하기로 한다.

임업투자이론은 기본적으로 모든 기업에 공통적으로 적용되는 경영목적적인 이윤극대화에서 시작된다. 여기에 임업은 시간이 많이 요구되는 산업이므로 시간이라는 요소가 포함되어 설명된다. 즉, 임업투자에서 이윤을 극대화하기 위하여 언제 어떤 종류의 시업이 되어야 하고 어느 시기에 어떻게 생산을 해야 하는 것이 문제가 된다. 결국 투자의 효율성(Efficiency in investment)을 찾기 위해서 생산의 효율성(Efficiency in production)이론에 시간(Time)의 개념을 도입한 세대간의 효율성(intertemporal efficiency)을 고찰해야 한다.

어떤 산주가 10ha의 산에 만본의 30년생 오동나무를 가지고 있는데 금년과 내년에 걸쳐서 수확을 할려고 한다. 산주의 고민은 어떻게 나누어서 벌채를 해야만 최대한의 수익을 얻을 수 있는냐는 것이다. 결국 금년에 벌채하지 않고 놔 두는 목재의 양이 투자가 되는 것이다. (그림 4-1)에서 살펴보면 세대간의 최적투자(Optimal investment)가 성립되는 과정을 알 수 있다. 결론을 먼저 말하자면 점 a에서 세대간의 최적투자가 이루어진다. 이에 대한 설명은 다음과 같다.

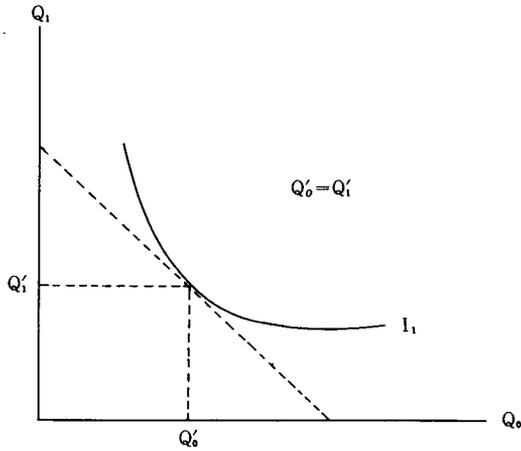
그림 A에서 곡선 AB는 산주의 생산가능곡선(Production Possibility Frontier)이고 점 A에서는 금년에 모든 나무를 벌채하기 때문에 투자가 전무(全無)한 상태이며 점 B에서는 금년에 나무를 전혀 벌채하지 않고 내년에 벌채를 하기 때문에 모든 나무가 투자자원이 된다. 생산가능곡선의 형태를 보면 점 A로 접근할수록 경사가 깊어지는 것을 볼 수 있는데, 이것은 처음에 나무를 벌채하지 않고 내년을 위해 투자할 때 내년의

그림 4-1 세대간의 투자효율



목재 생산량이 훨씬 많으며 투자의 양이 점점 많아짐에 따라 내년의 단위당 목재생산량이 점점 줄어들게 된다는 것이다. 결국 이것은 산주가 가지고 있는 자원의 양이 일정한 상태에서 투자의 양이 많아짐에 따라 관리가 점점 어렵게 되기 때문에 일어나는 현상이다. 경제문제에 있어서 항상 그렇듯이 산주가 소유한 목재량은 산주가 필요한 양보다 많기 때문에 금년에 얼마를 벌채해서 쓰고 나머지는 내년에 벌채하도록 결정을 해야 한다. 여기서 산주의 시간 선호(Time preference)라는 문제가 발생된다. 즉 산주가 지금 벌채해서 쓰는 것이 경제적으로 가치가 크냐, 아니면 나중에 벌채하는 것이 더욱 경제적인가, 또는 시간에 구애받지 않는가 하는 것에 따라서 산주의 주관적인 시간선호가 이루어진다. 산주의 주관적인 시간선호는 중립시간선호(Neutral time preference), 정의시간선호(Positive time preference), 그리고 부의 시간선호(Negative time preference)로 구분된다. (그림 4-2)는 중립시간선호를 나타내는데 시간차에 관계없이 소비량이 같을 때 ($Q_0' = Q_1'$) 소비자효용이 최대가 된다.

그림 4-2 중립시간 선호



(그림 4-3)은 정의시간선호를 나타내는데 지금의 소비량(Q_0')이 늘어날 때 소비자의 효용이 증가하기 때문에(왜냐하면 I_1 이 I_0 보다 크다) 미래의 소비를 위해서 저축하는 것보다 현재 소비하려고 한다.

그림 4-3 정의 시간 선호

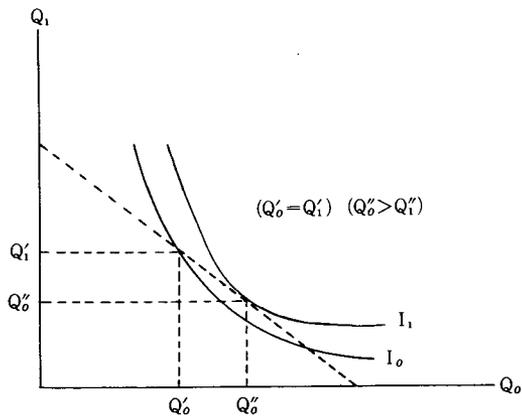
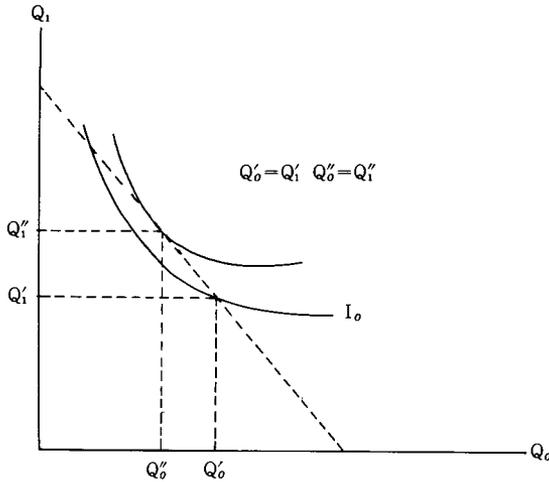


그림 4-4 부의시간 선호

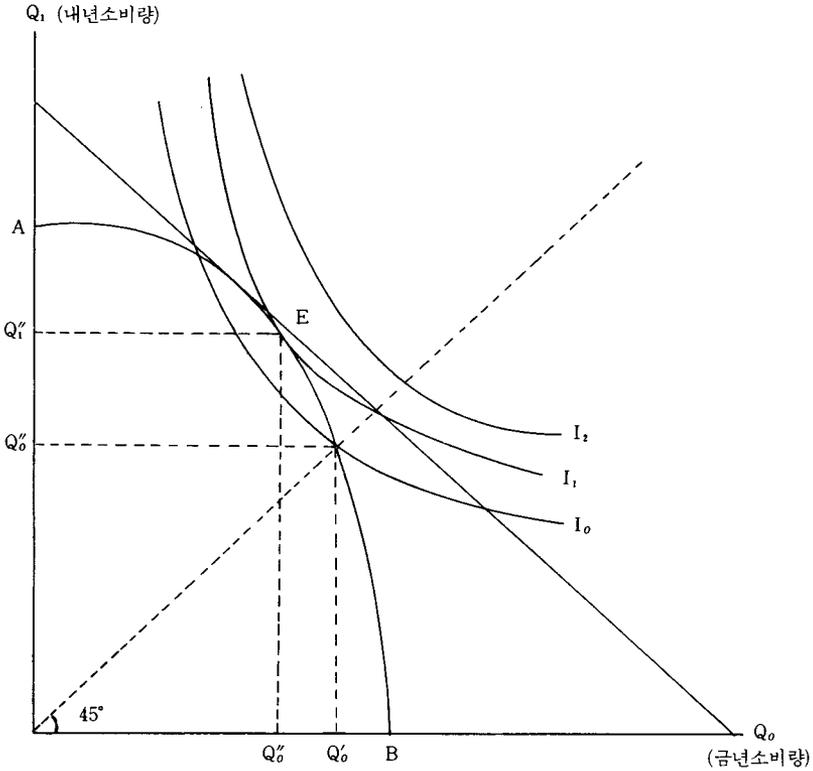


(그림 4-4)는 부의 시간선호를 설명하는데 지금 소비하는 것보다는 미래에 소비하는 것이 소비자의 효용을 증대시킬 수 있다. 즉 현재 소비량에 대한 효용은 I_0 인데 미래의 소비량에 대한 효용은 I_1 으로 증가하기 때문이다.

가. 투자의 효율성(The Efficiency condition for investment)

(그림 4-1)에서 최적투자(Optimal investment)를 볼 수 있었는데 여기서 어떻게 해서 그렇게 되는 가를 설명하겠다. (그림 4-5)에서 보면 무차별곡선 I_0 에서 금년에 Q_0' 를 소비한다. 한편 무차별곡선 I_1 에서 Q_0'' 와 Q_1'' 를 소비한다. 여기서 I_1 이 I_0 보다 우월하기 때문에 I_1 이 소비자의 효용을 최대화시켜 주는 무차별곡선이라 할 수 있다. 한편 무차별곡선 I_2 에서는 자원의 양이 부족하기 때문에 I_2 까지 효용이 도달할 수 없다. 따라서 I_1 과 생산가능곡선이 만나는 점A가 투자의 효율성을 달성하는 점이 된다. 즉 I_0 에 보면 $(Q_0' - Q_0'')$ 의 양만큼을 시간 0에서 금년

그림 4-5 투자의 효율성



에 저축하여(소비를 줄여서) $(Q_1'' - Q_1')$ 만큼의 투자로 전환될 때 투자의 효율성이 성취될 수 있다.

(그림 4-5)에서 설명된 투자의 효율성을 수식으로 설명하자면 투자 효율성의 조건을 두 종류의 다른 소비시기의 소비량에 대한 제품변환률 ($RPT_{Q_0Q_1}$ Rate of Product Transformation)과 한계대체율($MRS_{Q_0Q_1}$, Marginal Rate of Substitution)이 동일한 것이다. 즉,

$$MRS_{Q_0Q_1} = RPT_{Q_0Q_1} = -(1+r) \dots\dots\dots(1)$$

의 수식이 성립되어야 한다. 그 이유는 (그림 4-5)에서 투자의 효율성

을 나타내는 점E에서 생산가능곡선의 기울기와 개인의 무차별곡선의 기울기가 같아야 하고 생산가능곡선의 기울기는 $RPT_{Q_0Q_1}$ 이고 무차별곡선의 기울기는 $MRS_{Q_0Q_1}$ 이기 때문이다. 여기서 점E에서의 생산가능곡선의 기울기는 현재의 이자율(interest rate)을 나타낸다. 이것은 투자의 효율성달성의 시점에서 지금의 1단위에 대한 소비의 감소는 미래의 $(1+r)$ 만큼의 소비량의 증가와 같다는 이야기이다. 즉 미래의 $(1+r)$ 만큼의 소비량을 얻기 위하여 지금 1단위를 저축한다는 이야기이다. 이제까지 전개된 투자효율성의 문제는 비단 두가지 시기에만 국한되지 않고 여러시기의 문제로 접근할 수도 있다.

나. 투자평가기준(Investment Criteria)의 성격

임업에 대한 투자는 투자이윤(profitability)에 대한 평가기준이 있어야 한다. 이러한 평가기준이 가져야 할 기본적인 성격은 우선 투자에 대한 이윤이 있는 가를 판별할 수 있어야 하고 두번째로는 어느 정도의 이윤이 생길 수 있는 가를 계량화시켜 줄 수 있어야 한다.

앞에서 도출해 낸 투자의 효율성에 부합되는 평가기준은 현재가 최대(Present value maximization)이다. 임업의 투자에서 평가기준의 기본원리로서 이용되는 현재가최대를 설명하자면 다음과 같다.

만일 두 종류의 시간대에서 소비에 대한 현재가치를 나타내면,

$$PV(Q_0) = Q_0 + \frac{Q_1(Q_0)}{1+r} \dots\dots\dots(2)$$

여기서, r 는 이자율이고, Q_0 와 Q_1 은 앞절에서 정의된 것과 같다. 현재가치(PV)를 최대화 할려면 Q_0 에 대해서 현재가를 미분하면 되는데,

$$\frac{dPV(Q_0)}{d(Q_0)} = 0 \dots\dots\dots(3)$$

이고, 이것은 식 (2)에서 오른편 항을 미분하면 되니까,

$$1 + \frac{dQ_1(Q_0)/dQ_0}{1+r} = 0 \dots\dots\dots(4)$$

가 될 것이고 결국은,

$$\frac{dQ_1(Q_0)}{d(Q_0)} = -(1+r) \dots\dots\dots(5)$$

이 되는데 이것은 투자효율성의 값(그림 4-5의 점 E에서 기울기)과 같기 때문에 투자이론에서 성립된 투자효율성을 충족시켜 준다. 물론 실제적인 투자평가방법을 고찰할 때 현재가치최대화 기준이 근간이 된다는 것은 자명한 일이다.

다. 임업투자의 평가방법

임업투자의 평가에는 세가지 가장 중요하고 널리 쓰이는 방법이 있다. 순현재가치(Net Present Value(NPV)), 편익비용비율(Benefit-Cost Ratio), 내부수익률(Internal Rate of Return(IRR))이 그 세가지 평가방법들이다.

㉠ 순현재가치(Net Present Value)

우리가 앞에서 현재가치의 최대화가 임업투자의 효율성을 이루는 것과 동일하다고 증명했기 때문에 NPV가 투자평가방법으로서 중요한 역할을 한다는 것을 알 수 있다. NPV는 투자가 시작될 때부터 발생하는 이윤을 사업(project)이 종료될 때까지 합해서 현재가치로 환산한 것을 말한다. 즉 사업에서 발생하는 모든 소득(Revenues)를 현재가로 환산한 금액에서 사업에 사용된 모든 비용(Costs)를 현재가로 환산한 금액을 제한 것이 NPV가 된다. NPV를 수식으로 나타내면 다음과 같다.

$$NPV = \sum_{t=0}^{t=T} \frac{B_t}{(1+r)^t} - \sum_{t=0}^{t=T} \frac{C_t}{(1+r)^t} \dots\dots\dots(6)$$

여기서, B_t 와 C_t 는 t 시간에서 소득과 비용이고, T 는 사업(project) 기간을 나타낸다.

이 방법을 이용한 사업의 평가방법은 매우 간단하다. 즉 NPV가 양의 값을 가지면 그 사업에 대한 투자가 시도될 가치가 있다.

㉔ 편익비용비율(Benefit-Cost Ratio)

편익비용비율(B/C Ratio)은 사업기간 중에 발생하는 모든 편익(Benefit)을 현재가치로 환산(discount)한 것을 사업기간 중에 쓰여지는 모든 비용을 현재가치로 환산한 금액으로 나누어서 현재가치의 편익과 비용을 비율(Ratio)로 나타낸 것이다.

B/C Ratio를 수식으로 표현하면 다음과 같다.

$$B/C \text{ Ratio} = \frac{\sum_{t=0}^{t=T} \frac{B_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=0}^{t=T} \frac{C_t}{(1+r)^t}} \dots\dots\dots(7)$$

이 식에서 사용된 기호는 순현재가치에서 설명된 것과 동일하다. B/C Ratio를 이용한 평가기준은 그것의 값이 1이 넘으면 그 사업은 투자가치가 있다고 판명된다. B/C Ratio가 1이 넘는다는 것은 NPV가 정의 값을 갖는 것과 같다.

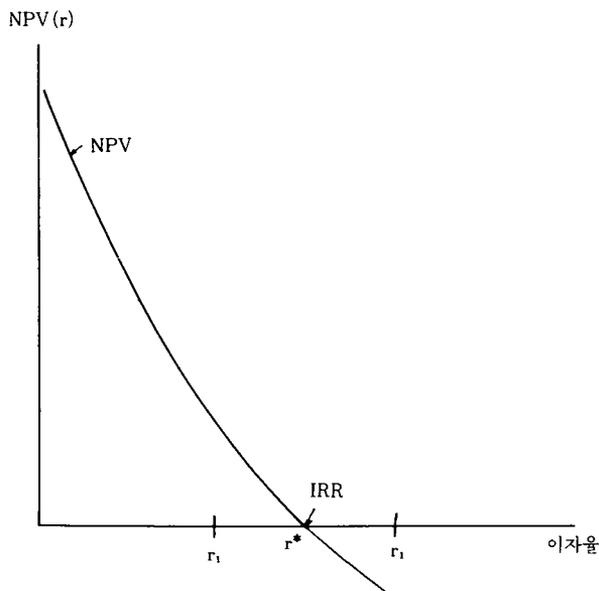
㉕ 내부반환비율(Internal Rate of Return)

내부반환비율(IRR)은 어떤 사업의 현재가치(net present value of project)가 영이 되는 이자율(interest rate)를 가르킨다.

$$\sum_{t=0}^{t=T} \frac{B_t}{(1+r)} - \sum_{t=0}^{t=T} \frac{C_t}{(1+r)} = 0 \dots\dots\dots(8)$$

즉 식(8)의 조건을 만족시킬 때 r의 값이 IRR이 된다. 이것은 편익의 현재가치와 비용의 현재가치가 같아지는 이자율을 이야기 한다. IRR을 이용한 평가방법은 IRR이 기준되는 이자율보다 크면 그 사업은 투자후에 NPV가 양의 값을 가지기 때문에 투자가치가 있다고 판정된다. 이것

그림 4-6 NPV와 IRR의 관계



을 그림으로 보면 쉽게 이해할 수 있다.

(그림 4-6)에서 보면 IRR이 r^* 인데 만일 r_1 이 기준 이자율이면 $r^* > r_1$ 이면 NPV가 양의 값을 가지기 때문에 투자가치가 있는 것이고 $r^* < r_2$ 이면 NPV가 음의 값을 가지기 때문에 그 사업은 투자가치가 없다.

④ 투자 평가방법의 적용성과 문제점

산림을 경영할 때 여러 종류의 사업을 평가해서 투자를 결정해야 할 경우가 허다하다. 주어진 자본의 제약속에서 국가가 경영하는 국유림 뿐만 아니라 기업림에서도 투자의 우선 순위와 투자의 가부 등을 여러 사업가운데서 선택해야 할 때가 많이 있다. 이러한 사업들을 유형별로 나누어 보면,

첫째, 여러 사업 가운데서 오직 하나만을 선택해야 할 경우(mutually exclusive project)와 둘째, 선택될 사업의 숫자는 관계없고 오직 투자 가

치가 있을 때 모든 사업을 선택할 수 있는 경우(Independent projects)로 나눌 수 있다.

위의 두가지 경우에서 각 사업평가방법이 어떻게 적용되고 어떤 장점과 단점이 있는가 살펴보자.

투자가치가 있는 사업을 모두 시행할 수 있는 경우는 기본적으로 세종류 투자평가방법을 모두 쓸 수 있다. 그 이유는 세가지 방법 모두가 기업이 추구하는 경영목적인 이윤최대화의 기본틀에서 성립된 방법론이기 때문이다. 따라서 근본적으로 세가지 방법이 제시하는 기준을 초과했을 때는 모든 사업을 실행에 옮길 수 있다.

각 방법론이 가지고 있는 특징은 NPV의 경우 절대적인 평가방법이 될 수 있지만 사업들간의 순위를 부여할 때는 사용할 수 없는 문제점이 있다. 그 이유는 NPV가 단순하게 현재가치만을 보여주고 각 사업의 규모에 따른 NPV의 상대적인 크기를 보여 주지 못하기 때문이다.

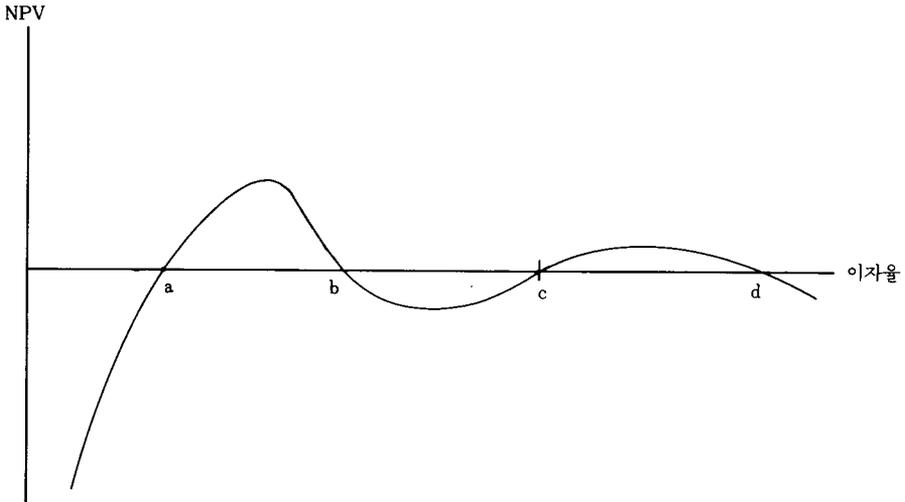
B/C Ratio는 NPV와는 달리 사업들 사이의 투자 순위를 부여할 수 있는 장점을 가지고 있다. 즉 이윤비율이 사업으로 부터 발생하는 상대적인 손익의 규모를 보여주기 때문이다.

IRR은 사업을 이행할 때 기준이 되는 이자율(interest rate)이 확실하지 않을 때 사용할 수 있다. 즉 이자율이 정해지지 않는 상태에서도 IRR의 값을 보고 사업간의 순위를 알수 있기 때문이다. 그러나 IRR은 계산상의 문제점을 안고 있다. 만일 이익(Benefits)과 비용(Costs)의 차이가 여러번 변하게 되면 IRR의 값이 여러 가지 나오고 결국은 어떤 값을 사용해야 할 지 알 수 없는 경우가 생긴다.

(그림 4-7)에서 보면 점 a b c d에서 각각 다른 IRR이 생긴다. 결국 어떤 IRR를 선택해야 할 것인가가 문제가 된다.

자본의 제한으로 인해서 오직 하나의 사업만이 선택되어야 할 때는 (Muturally exclusive investment 혹은 incompatible investment) 세종류 평가방법 모두가 적절하게 쓰여 질 수 없다. 그 이유는 편익비용분석

그림 4-7 다수의 IRR



(Benefit Cost Analysis)에서 쓰여지는 세가지 평가 방법 모두가 편익과 비용의 전체값 및 평균값만 가지고 분석하기 때문에 사업의 평가에서 최저의 기준(Bottom-line)만을 제공해 줄 뿐이다. 결국 자본의 제한으로 인하여 사업들 간에 순위를 매겨야 할 때에는 한계수익과 한계비용 (marginal benefits or costs)의 개념이 기본이 된 평가방법이 필요하다. 물론 지금까지 설명된 세가지의 평가방법들은 어느 정도까지는 사업들 간의 순위를 정해 줄 수 있지만 어느 하나도 정확하게 순위를 정해 줄 수 없다는 것이다.

결론적으로 IRR이 기준이자율을 정해 주어야 하는 불편을 덜어 주지만 편익과 비용이 들쭉날쭉 한 경우에 발생하는 여러가지 IRR의 값으로 인해 NPV나 BCR이 더욱 안정된 투자평가기준이 될 것이다.

4. 우리 나라 임업 투자 현황

국내임업의 직접적인 투자현황을 분석하기에 앞서 임업전체예산액과 정부전체예산에 대한 비율을 통하여 임업에 대한 간접적 투자정도를 짐작할 수 있다. 1991년의 산림부분의 예산액은 1612억원으로 전년의 1479억원에 비해 약9%가 증가하였다. 그러나 정부전체예산과 비교하면 전체예산액의 약 0.4%에 불과할 정도로 산림전체의 예산액은 미미하다. 이는 간접적으로 산림에 대한 투자가 매우 미진하다고 할 수 있다.

산림에 대한 구체적인 투자현황은 산지자원화정책에 대한 투자현황을 통해서 알수 있다. 산지자원화계획은 1988년에서 1997년까지 10개년계획이며 이미 5년째를 맞이하고 있다. 이 계획은 산지효용의 극대화를 산지소득개발과 공익기능증진을 통해서 이루고자 하는데 주요한 목표는 국민수요에 합당한 산지의 합리적 이용, 우량목재자원의 조성과 경영기반확충, 임산물의 안정공급및 유통체계 정비, 다양한 산림소득원의 개발조장, 쾌적한 생활환경 조성과 산림문화의 창달이다(산림청, 1992).

10년간 총사업비는 2조 4천억여원이며, 이는 매년 2천 4백여억원이 되는데, 국고에서 45%, 산주자력으로 34%, 지방비 14%, 그리고 융자 7%로 구성되어 있다. 주요한 사업비내역은 임산물의 안정공급에 735억원, 산림자원조성에 574억원, 개발지원에 274억원, 산림경영기반조성에 266억원, 공익기능증진에 231억원 등이다.

산지자원화계획의 투자및 융자실적은 (표 4-3)과 같다.

표 4-1 산림부분 예산액과 정부 전체예산과의 비율

單位: 억원

	1990	비율(%)	1991	비율(%)	증 감	비율(%)
정부전체예산	392,289	100	406,205	100	14,369	3.7
산림부분예산	1,479	0.38	1,612	0.40	133	9.0

자료: 산림청.

표 4-2 산지자원화계획 총괄

單位: 억원

사업명	사업량	사업비	비고
총계		24,285	
산지이용계획수립	6,524천ha	7	※ 연평균
산림자원조성	3,784천ha	5,747	총사업비: 2,428억원(100%)
산림경영기반조성	10,000km	2,668	• 국고: 1,092(45%)
국·공유림경영	91천ha	653	• 지방비: 340(14%)
합리화			• 용자: 168(7%)
임산물안정공급	105백만m ³	7,359	• 자력: 828(34%)
산림보호	1,626천ha	1,813	
공익기능증진	4,722ha	2,318	
선진임업기술	887제목	978	
개발보급			
개발지원		2,744	

자료: 산림청.

투·용자실적을 분석하면, 국고, 지방비, 용자, 자력 등 모든 부분에서 계획된 투자액보다 평균 약 5.0% 정도 증가되었다.

5. 우리 나라 임업 투자 분석

가. 국내 수종의 투자 분석

임업연구원(1985)에서 연구한 주요수종별 수익성 분석(financial analysis)을 통하여 수종별 투자분석을 정리하였다.

주요수종별 ha당 수익성을 살펴보면 대부분의 수종에서 IRR이 시중이자율에 크게 미치지 못하고 있는 심정이다. 단지 일부 속성수(이태리포플러)와 부산물생산수종(호도나무)의 경우에만 IRR이 10%를 상회하

표 4-3 산지지원화 10개년계획 투·융자 실적

단위: 백만원

연도별	구분	계	국고	지방비	융자	자력
총계 (1988~97)	당초계획	2,428,501	1,0992,703	340,233	167,787	827,778
	(연평균)	(100%) (242,850)	(45%) 109,270	(14%) 34,023	(7%) 16,779	(34%) 82,778
1988	당초계획(A)	203,486	82,783	24,164	11,395	85,144
	투자실적(B)	238,544	78,654	34,670	20,587	104,633
	1987가격(C)	222,730	73,440	32,372	19,222	97,697
	(B/A)	(117%)	(95%)	(143%)	(181%)	(123%)
	(C/A)	(109%)	(89%)	(134%)	(169%)	(115%)
1989	당초계획(A)	239,362	100,317	37,439	20,740	80,866
	투자실적(B)	283,423	94,695	41,227	28,602	118,899
	1987가격(C)	251,039	83,875	36,516	25,334	105,314
	(B/A)	(118%)	(94%)	(110%)	(138%)	(147%)
	(C/A)	(105%)	(84%)	(98%)	(122%)	(130%)
1990	당초계획(A)	253,770	106,144	37,670	20,189	89,767
	투자실적(B)	383,083	134,257	56,537	23,433	168,856
	1987가격(C)	311,703	109,241	46,002	19,067	137,393
	(B/A)	(151%)	(126%)	(150%)	(116%)	(188%)
	(C/A)	(123%)	(103%)	(122%)	(94%)	(153%)
1991	당초계획(A)	231,864	99,963	36,974	18,616	76,311
	투자실적(B)	423,865	171,214	61,578	30,187	150,062
	1987가격(C)	314,440	127,013	52,777	23,328	111,322
	(B/A)	(183%)	(171%)	(192%)	(169%)	(197%)
	(C/A)	(136%)	(127%)	(143%)	(125%)	(146%)
소계	당초계획(A)	928,482	389,207	136,247	70,940	332,088
	투자실적(B)	1,328,915	478,820	203,577	104,068	542,450
	1987가격(C)	1,099,912	393,569	167,667	86,951	451,725
	(B/A)	(143%)	(123%)	(149%)	(147%)	(163%)
	(C/A)	(118%)	(101%)	(123%)	(123%)	(136%)

주: 물가상승률: 1988: -7.1%, 1989: 5.7%, 1990: 8.8%, 1991: 9.7%

자료: 산림청.

표 4-4 ha당 주요 수종별 수익성(1985년 가격 사용)

단위: 천원

수종	별기령	이자율(%)	NPV	(B)/(C) Ratio	IRR(%)
잣 나무	40	3	5,741	2.77	9.5
		5	2,578	2.10	
		10	-115	0.92	
낙엽송	30	3	1,343	1.89	5.9
		5	318	1.24	
		10	-598	0.43	
삼 나무	30	3	1,265	1.80	5.8
		5	272	1.20	
		10	-619	0.43	
강 송	40	3	1,479	2.45	7.6
		5	504	1.64	
		10	-162	0.65	
상수리 나 무	30	3	369	1.50	5.2
		5	33	1.06	
		10	-218	0.41	
이태리 포플러	15	3	2,165	1.9	11.1
		5	1,343	1064	
		10	176	1.11	
오동나무	20	3	1,994	1.40	6.1
		5	590	1.14	
		10	-1019	0.67	
밤 나무	25	3	2,453	1.20	8.0
		5	1,160	1.12	
		10	-549	0.91	
호도나무	50	3	13,818	2.14	12.4
		5	6,894	1.85	
		10	872	1.22	

자료: 임업연구원.

고 있다. 이는 속성수의 경우 성장속도가 빨라서 단벌기 수확이 가능하기 때문이고 호도나무의 경우에는 비싼 호도가격의 영향으로 NPV가 높아지기 때문이다. 그러나 전체적으로 대부분의 수종이 1985년 당시 경제성이 거의 없는 것으로 판명되었다. 그 후, 목재가격은 오르지 않은 반면 임업사업에 가장 큰 비중을 차지하는 노동비용이 최근에 급상승하였기 때문에 최근 자료에 의한 수종별 경제분석은 IRR이 1985년 자료보다 훨씬 낮게 나올 것으로 예상된다.

6. 세계 주요 임업국들과의 투자 분석 비교

세계 주요 임업국들과 수종별 경제성을 비교하면 우리 임업의 현실을 파악할 수 있다. 물론 1979년 가격을 사용하였기 때문에 오래된 자료이지만 대부분의 국가들이 주요 수종에서 우리보다 높은 IRR를 기록하고

표 4-5 세계 각국의 주요 수종의 IRR(1979년 가격 사용)

국명 및 수종	펠 프 재	일반용재
남부미국(테다 소나무)	12.02	12.45
북서미국(<i>Pseudotsuga menziesii</i>)	7.11	7.07
브라질 아마존유역(<i>Pinus Carivaea</i>)	17.89	20.44
(<i>Gmelina spp</i>)	27.53	23.54
중부 브라질(유칼리투스)	20.16	15.54
칠레(라디에타 소나무)	23.39	17.50
뉴질랜드(라디에타 소나무)	11.90	13.11
호주(라디에타 소나무)	10.68	10.06
괌비아/세네갈(<i>Gmelina spp</i>)	18.42	17.52
스칸디나비아국들(전나무)	4.61	5.57

자료: Global Forest Resources.

있다. 물론 브라질, 칠레와 같이 열대기후나 아열대 기후에서 자라는 나무들 보다 경제성이 떨어지는 것은 당연하지만 비슷한 기후조건에 위치한 나라들(호주, 뉴질랜드 등)과 비교해 보면 비슷한 수종에서도 상당히 차이가 나는 것을 볼 수 있다. 스칸디나비아국들과 같이 한대 또는 아한대 지역에서 자라는 나무들은 성장속도가 매우 느리기 때문에 벌기령이 길어 IRR이 낮아진다. 따라서 스칸디나비아국들과 같이 추운지방에서 자라는 나무들과의 단순비교는 적절하지 않다.

종합적으로 경제성 분석결과를 살펴보면 우리 임업의 현실을 쉽게 알 수 있다. 즉, 주요수종에 대한 IRR이 시중이자율과 현저히 차이가 나기 때문에 투자자의 입장에서는 임업에 투자하기 보다는 은행에 예금하는 것이 훨씬 이익이라는 사실이다.

제 5 장

한국의 임산업과 임산물시장

이 편에서 살펴볼 내용은 목재를 원자재로 하여 어떤 제품을 생산하는 기업의 생산활동과 그 생산품의 시장이다. 따라서 여기서 정의하는 임산물은 밤, 잣과 같은 임업부산물을 제외하고 원목을 이용하여 가공되는 목재품을 말하는 데 종이 및 관련제품, 가구제품, 합판, 보드류 등이다. 이 편에서는 임산물 시장의 기능과 역할, 임산물의 생산 및 공급, 임산물의 소비와 수요, 임산물의 가격, 그리고 한국 임산업의 실태 및 임산물시장의 현황등을 살펴본다.

1. 임산물시장

가. 시장경제의 성격

임산물시장을 이해하기 위해서는 우선 시장의 정의와 기능 및 역할에 대한 이해가 선행되어야 한다.

시장(market)은 상품을 생산하는 생산자들과 상품을 소비하는 수요자들이 모여서 상품을 팔고 사면서 가격이 형성되는 장소 혹은 가상의

장소이다. 이러한 시장이 성립하기 위해서는 근본적으로 재산이나 자원의 소유권이 인정되어야 한다. 여기서 재산의 소유권은 완전히 명시되었고(Completely Specified), 배타적이고(Exclusive), 양도할 수 있으며(Transferable) 시행할 수 있는(Enforceable) 것을 의미한다. 이러한 재산권을 완전 재산권(nonattenuated property rights)이라 한다.

자원에 대한 소유권이 인정되면 소유권자들은 그들의 이익을 증진시키기 위하여 자발적으로 교환을 시작하게 된다. 여기서 시장경제가 시작된다. 즉 이윤을 최대화하기 위해 경제주체들은 자기의 생산능력을 최대한 발휘할 수 있도록 분업화 및 전문화하고, 생산과정에서는 최소한의 생산요소를 투입하여 최대한의 생산물을 생산하려고 하며 소비주체는 최소한의 비용으로 최대한의 효용(utility)를 얻으려고 한다. 이러한 공급자와 수요자의 행동은 수요량과 공급량을 시장에서 결정하여 시장균형 가격을 형성하고 수요자와 공급자는 다시 그 가격을 보고 각각의 경제적 목표를 달성하기 위하여 수요와 공급의 양을 결정하게 된다.

나. 시장의 구조

㉠ 수요함수와 수요곡선

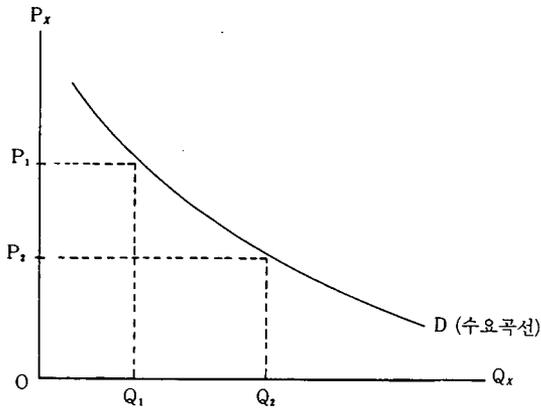
다른 장에서 자세히 설명이 되겠지만 소비자는 주어진 구매력(Budget constraint)에 따라 본인의 효용(utility)을 극대화하는 방향으로 상품을 구매한다. 즉 소비자는 소비자의 소득수준(Budget Constraint)에 의거하여 본인의 상품에 대한 선호도(Preference)와 재화의 가격과 허용량에 근거하여 소비하게 된다.

수요함수(demand function)는 특정재화의 수요량과 그 수요량에 영향을 주는 모든 요인들(Factors)과의 함수관계를 말한다.

어떤 재화에 대한 일정기간 동안의 수요함수는,

$$Q_x = F(P_x, I, T, P_i, N) \dots\dots\dots(1)$$

그림 5-1 수요곡선



라고 표현되는 데 여기서 P_x 는 재화의 가격, I 는 소비자의 소득, T 는 소비자의 선호, P_i 는 대체재 혹은 보완재의 가격이며 N 은 인구를 나타낸다.

한편 수요곡선은 수요함수의 독립변수(independent variables)와 종속변수(dependent variables)들 중에서 종속변수인 재화의 수요량과 그 재화의 가격(P_x)과의 관계다. 여기서 다른 독립변수는 고정되어 있다고 가정한다. 따라서 수요곡선을 수요함수의 특별한 경우라 할 수 있다.

수요곡선을 그림으로 나타내면 다음과 같다.

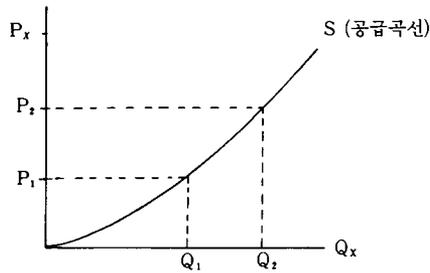
수요곡선에서 가격이 떨어지면($P_1 \rightarrow P_2$), 수요량이 늘어 나게($Q_1 \rightarrow Q_2$) 된다(다만 재화가 정상재(normal goods)인 경우).

㉔ 공급함수와 공급곡선

공급함수는 어떤 재화의 공급량과 그 공급량에 영향을 끼치는 독립변수(independent variables)들 사이의 함수관계를 설명하는 것이다.

여기서 재화의 공급량을 결정하는 결정인자들은 대체로 재화의 가격(P_x), 생산요소의 가격(P_i), 기술수준(T_x), 생산시설규모(C_x) 등을 생각할 수 있다.

그림 5-2 공급곡선



따라서 어떤 재화의 공급함수는,

$$Q_s = F(P_x, P_i, T_x, C_x) \dots\dots\dots(2)$$

로 표현할 수 있다.

수요곡선의 도출방법과 마찬가지로 재화의 가격(P_x)만 제외하고 다른 독립변수들을 고정시킨 후 Q_s 와 P_x 의 관계를 살펴보면 공급곡선을 도출할 수 있다.

그림5-2에서 가격이 올라가면($P_2 \rightarrow P_1$), 공급자는 당연히 공급을 많이 할려고 공급량을 증가시킬($Q_1 \rightarrow Q_2$) 것이다.

다. 시장과 균형가격

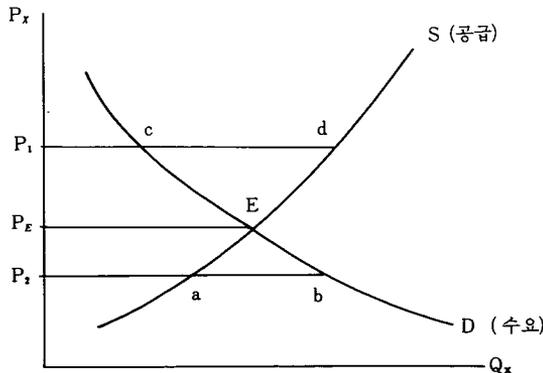
도출된 수요와 공급곡선을 통하여 시장에서 가격이 어떻게 형성되는가를 알아보자. 이 과정을 알아보기 전에 전제가 되어야 할 가정은 이 분석에서 재화의 가격과 수요량 및 공급량만을 포함시키는 부분균형(Partial Equilibrium)이론에 근거한 것이다. 즉 우리가 수요 및 공급함수에 포함시켰던 많은 독립변수중 재화의 가격만을 제외하고는 다른 변수들은 고정시켰다는 가정이다. 따라서 고정된 변수들은 외생변수로 가정하고 특정한 재화(X)의 가격인 P_x 만 내생변수(Endogeneous Variable)로 되어 외생변수들이 주어 졌을 때 내생변수가 어떻게 결정되고 외생변수가 변할때 내생변수가 어떻게 되는가를 알아 보는 것이다. 한편 일반균형분석(general equilibrium analysis)은 이와 다르게 모든 재화의 가

가격과 생산요소의 가격을 내생변수로 채택하여 가격이 결정되는 것을 설명하는 것이다. 간단한 예를 들자면 X재와 Y재가 서로 대체재일때, 만약 X재의 가격이 변하면 Y재의 가격이 변하고 그로 인한 Y재의 가격변화로 다시 X재의 가격변화와 함께 Y재의 가격이 다시 변하는 등 직접적인 효과와 간접적인 효과가 동시에 포함된다. 이론상으로는 일반균형분석이 현실을 더욱 상세히 설명할 수 있지만 임업이 국가경제 전체에 극히 미미한 부분을 차지하고 있기 때문에 임산물시장의 변화가 전체 시장에 크게 영향을 끼칠 수 없는 연유로 부분균형이론을 이 보고서에서 이용하고자 한다. 한편 부분균형분석의 장점은 시장내에서 가격결정과정 및 결정인자와 종속인자간의 상호연관관계를 명확히 분석할 수 있다는 것이다.

제1절과 2절에서 설명된 수요와 공급곡선을 이용하여 시장에서 균형가격이 이루어 지는 순서를 알아보자.

주어진 수요곡선(D)와 공급곡선(S)에서 시장가격이 P_1 이면 공급이 수요보다 많기 때문에 초과공급(cd)을 이루게 되며, 초과공급으로 인하여 가격이 하락하게 되어 결국은 균형가격(P_E)에 도달할 때까지 가격이 하락하게 될 것이다.

그림 5-3 시장 균형가격



또한 가격이 P_2 가 되면 초과수요(ab)가 발생하여서 가격이 점차 상승할 것이고 균형가격(P_E)에 도달할 때까지 가격이 상승할 것이다. 여기서 P_E 는 초과수요나 초과공급이 없는 수요와 공급의 양이 일치되는 점이기 때문에 가격이 안정되는 균형가격이라 한다.

라. 시장의 종류

시장에서의 공급과 수요, 그리고 균형가격을 분석하기 위해서는 시장이 어떻게 구성되어 있는가를 아는 것이 중요하다. 시장에서 기업의 행위는 경쟁 기업의 숫자에 따라 달라지기 때문이다. 즉 시장에서 그 기업이 어떠한 수요곡선을 가지고 있는가가 매우 중요하다. 또한 취급하는 재화가 동질적(homogeneous)인가 아니면 이질적(differentiated)이냐에 따라 시장의 형태가 달라진다. 따라서 시장에서 활동하는 기업(firm)의 숫자와 재화의 동질성에 따라 몇가지 시장형태로 나눌 수 있다.

① 완전경쟁시장(Perfect Competitive market)

완전경쟁시장은 다수의 기업이 시장에 참가하고 있으며 어떤 기업도 시장의 균형가격에 영향을 끼칠 수 없을 정도로 크지 않는 경우를 말한다. 따라서 모든 기업은 수평한 수요곡선(완전 탄력적인 수요곡선)을 가지고 있다. 완전경쟁시장은 대부분의 시장이론에서 기본적인 가정이 되며 이장의 앞에서 설명된 시장이론도 완전경쟁시장을 전제로 한 것이다. 그러나 실제상황에서는 완전경쟁시장이 거의 존재하지 않는다고 할 수 있다.

② 독점적 경쟁시장(Monopolistic Competitive market)

독점적 경쟁시장은 다수의 생산자들이 약간씩 다른 제품을 공급하는 형태의 시장을 지칭한다. 따라서 다수의 생산자들이지만 이질적인 제품을 생산해서 공급하기 때문에 각 기업의 공급활동이 균형가격에 영향을 미치게 됨으로 각 기업은 음의 기울기를 가지는 수요곡선을 가진다. 이

러한 시장형태의 대표적인 예는 서울시 주위에 산재해 있는 산림휴양시설이 될수 있다. 즉 이러한 산림휴양시설은 지리적인 차이와 휴양시설 및 자원의 차이 때문에 약간씩 다른 휴양기회를 제공하기 때문이다.

③ 과점적 경쟁시장(Oligopolistic Market)

과점적 경쟁시장은 몇개의 기업이 시장에 참가하는 형태를 말하는 데 제품의 동질성 여부에 따라서 동질적과점(homogeneous oligapoly)과 이질적과점(differentiated oligapoly)으로 세분할 수 있다. 전자의 경우 경쟁자들과 동일한 제품을 생산하기 때문에 기업이 직면하는 수요함수의 형태는 확실하지 않는 경우가 허다하다. 따라서 동질적과점경쟁시장의 경우에는 경쟁회사의 행동에 따라 반응해야 하기 때문에 회사의 결정행위(decision making)는 항상 불확실(uncertain)하다고 할 수 있다. 우리나라 임산물시장에서는 합판이나 제지같은 것이 이 부류에 속할 수 있을 것이다. 후자의 시장형태는 시장에 참가하고 있는 몇개되지 않는 회사들이 각기 조금씩 다른 제품을 생산하는 경우를 말한다. 전자의 시장형태에서 필요한 시장전략이 여기서도 동일하게 적용되며 아울러 제품차별화(Product differentiation)에 관한 전략이 추가되어야 할 것이다. 국내 임산물시장에서는 악기나 가구시장이 이 부류에 포함될 것이다.

④ 독점적시장(Monopoly)

독점은 시장에 단 하나의 기업이 존재하는 경우를 말한다. 기업은 시장을 독점하기 때문에 가격전략과 같은 시장전략이 비교적 용이하고 새로운 시장전입(market entry)는 힘들다. 독점회사는 시장에서 우하향하는 수요곡선을 가지게 된다. 독점회사는 소비자잉여를 최대한 흡수하는 전략으로 가격차별화(price differentiation)를 함으로 이윤을 최대화한다.

2. 임산물의 소비와 수요

가. 임산물의 수요이론

㉠ 개인의 수요

개인의 수요함수는 개인의 효용을 최대화하는 과정에서 도출할 수 있다.

효용의 최대화(utility maximization)는 개인에게 주어진 예산으로 재화를 구매하여 최대한의 효용을 얻는 것이다. 소비자가 두종류의 재화를 사용할 경우에 최대효용을 설명하면 다음과 같다.

$$U=U(X, Y) \dots\dots\dots(3)$$

식 (3)은 효용함수를 나타내는데 X재와 Y재의 소비에 따라 개인의 효용이 결정된다. 한편 소비자는 자신이 소유하고 있는 예산의 범위내에서 소비해야 하기 때문에 예산의 제약(budget constraint)은 다음과 같다.

$$P_xX+P_yY \leq I \dots\dots\dots(4)$$

식 (4)는 소비액이 소득액(I)보다 적어야 한다는 제약을 나타낸다.

여기서 식 (3)을 식 (4)의 제약에서 최대화를 할려면 라그랑지언 승수(Lagrangian multiplier)를 이용해야 하는데 라그랑지언방식(Lagrangian Expression)으로 표현하면 식 (5)와 같이 된다.

$$\alpha=U(X, Y)+\lambda(I-P_xX-P_yY) \dots\dots\dots(5)$$

같은 방식으로 n개 재화의 경우로 확장시키면 라그랑지언식(Lagrangian Expression)은 식 (6)과 같이 된다.

$$\alpha=U(X_1, X_2, \dots, X_n)+\lambda(I-PX_1-P_2X_2, \dots, P_nX_n) \dots\dots\dots(6)$$

식 (6)을 $X_1, X_2 \dots X_n$ 과 λ 에 대해 각기 편미분(partial derivatives)값을 구해서 0로 놓게 되면 아래와 같이 된다.

$$\frac{\partial \alpha}{\partial x_1} = \frac{\partial u}{\partial x_1} - \lambda P_1 = 0$$

$$\frac{\partial \alpha}{\partial x_2} = \frac{\partial u}{\partial x_2} - \lambda P_2 = 0$$

⋮
⋮

$$\frac{\partial \alpha}{\partial x_n} = \frac{\partial u}{\partial x_n} - \lambda P_n = 0$$

$$(n+1) \frac{\partial \alpha}{\partial \lambda} = I - P_1 X_1 - P_2 X_2, \dots, P_n X_n = 0 \quad \dots\dots\dots(7)$$

위의 식들을 풀게 되면 X_n 과 λ 에 대한 최적해(optimal solution)가 나온다. 위의 조건들이 효용최대화를 위한 필요조건(necessary condition)이다. 이같은 필요조건은 항상 X재에 대한 수요를 가격과 소득의 함수로 풀 수 있는데 수요함수로 표현하면 다음과 같다.

$$X_1 = D_1(P_1, P_2, \dots, P_n, I)$$

$$X_2 = D_2(P_1, P_2, \dots, P_n, I)$$

⋮

$$X_n = D_n(P_1, P_2, \dots, P_n, I) \dots\dots\dots(8)$$

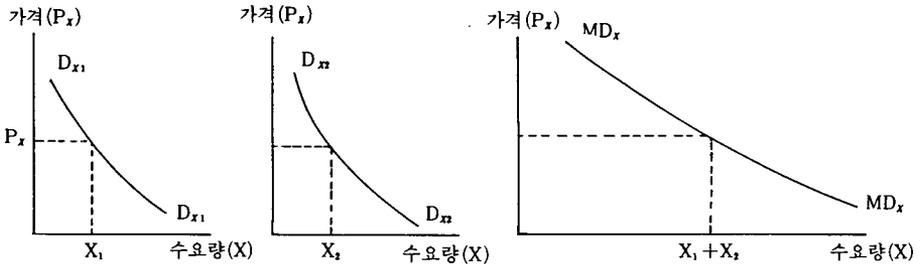
개인의 수요곡선은 수요함수에서 재화의 가격과 그 재화의 수매량과의 관계만을 나타낸 것이다.

☐ 시장의 수요

시장의 수요는 개인의 수요를 합친 것이 된다. 즉 첫번째 개인의 수요함수가,

$$X_1 = D_{x1}(P_x, P_y, I_1) \dots\dots\dots(9)$$

그림 5-4 시장의 수요곡선



이고, 두번째 개인의 수요함수가,

$$X_2 = D_{x2}(P_x, P_y, I_2) \dots\dots\dots(10)$$

이면 시장의 수요함수(여기서 시장에 두사람만 있다고 가정하면)는 식 (9)와 식 (10)을 합하면 된다. 따라서 시장의 수요함수는,

$$X_1 + X_2 = D_{x1}(P_x, P_y, I_1) + D_{x2}(P_x, P_y, I_2) \dots\dots\dots(11)$$

가 되어 시장의 수요함수(MD_x)는,

$$X_1 + X_2 = \bar{X} = MD_x(P_x, P_y, I_1, I_2) \dots\dots\dots(12)$$

가 된다.

여기서 시장의 수요곡선을 P_x외의 독립 변수는 고정시키고 P_x와 총소비량 X와의 관계를 나타낸다. 시장의 수요곡선을 그림으로 설명하면(그림 5-4)와 같다.

③ 수요의 탄력성(Elasticity)

경제학자들은 경제현상에서 독립변수들이 변할때 종속변수들이 어떻게 영향을 받는 가를 규명하고자 하였다. 예를 들면 재화X의 가격이 변하였을 때 재화X에 대한 수요는 어떻게 달라지는 것과 같다. 이러한 독립변수의 변화가 종속변수에 미칠 영향을 규명하는데 가장 큰 어려움은 변수들의 단위가 다른 점이다. 즉 X재의 가격은 화폐의 단위이고 X재의

수요량은 무게의 단위거나 갯수가 되기 때문이다.

이러한 문제점을 해결하기 위하여 탄력성(elasticity)의 개념을 도입하였다.

탄력성은 다음과 같이 정의된다. 만일 Y가 X에 의존한다면 관계식을 식 (13)과 같이 쓸수 있다.

$$Y=f(x) \dots\dots\dots(13)$$

독립변수 X에 대한 Y의 탄력성($e_{y,x}$)은,

$$e_{y,x} = \frac{Y \text{의 비율변화}}{X \text{의 비율변화}} = \frac{\frac{\Delta Y}{Y}}{\frac{\Delta X}{X}} = \frac{\partial Y}{\partial X} \cdot \frac{X}{Y} \dots\dots\dots(14)$$

로 표현된다. 위의 탄력성은 독립변수X가 1% 변할때 종속변수Y가 어떤 비율로 변하는 가를 보여 준다. 수요함수에서 중요하게 취급되어야 할 탄력성들은 다음과 같다.

(가)수요에 대한 가격탄력성(price elasticity)

가격탄력성은 재화의 가격변화에 따른 수요의 변화를 추정하고자 하는 것이다. X재에 대한 가격(P_x)의 탄력성(e_{Q_x, P_x})은

$$e_{QP} = \frac{Q_x \text{의 \% 변화}}{P_x \text{의 \% 변화}} = \frac{\partial Q_x}{\partial P_x} \cdot \frac{P_x}{Q_x} \dots\dots\dots(15)$$

로 나타낸다. 보통의 경우 e의 값은 음의 값을 가진다(자체가격에 대한 탄력성이기 때문에). 예를 들어 e의 값이 -1이면 1%의 가격이 상승

표 5-1 수요곡선의 분류

e의 값	수요곡선의 명칭
$e < -1$	탄력적(Elastic)
$e = -1$	단위 탄력적(Unit Elastic)
$e > -1$	비탄력적(Inelastic)

함에 따라 1%의 수요량이 감소하는 것을 나타낸다.

e의 값에 따라 수요곡선을 세가지 형태로 분류할 수 있다.

탄력적인 수요곡선에서는 가격의 비율적 변화보다 수요의 비율적 변화가 크고, 비탄력적인 곡선은 가격의 비율적 변화보다 수요의 비율적 변화가 적은 것을 나타내고 단위탄력적인 곡선은 가격과 수요의 비율적 변화가 동일한 것이다.

(나) 수요에 대한 소득탄력성(Income Elasticity)

소득탄력성은 소득의 변화가 수요의 변화에 미치는 영향을 나타내는 것이다. 소득탄력성을 수식으로 나타내면,

$$e_{QI} = \frac{\frac{\partial Q}{Q}}{\frac{\partial I}{I}} = \frac{\partial Q}{\partial I} \cdot \frac{I}{Q} \dots\dots\dots(16)$$

로 나타낼 수 있다. 탄력의 크기에 대한 해석은 가격탄력성과 동일하다. 예를 들어 고급가구의 소득탄력성이 2.5면 소득의 10%증가에 따른 고급가구의 수요는 25%가 증가한다는 것이다.

나. 임산물의 소비 현황 및 추이

제재목의 소비량은 1976년 이래 매년 지속적으로 증가하였다. 1976년에 2,672천m³에서 1989년에 8,480천m³으로 최대의 소비량을 보이다가 그후 급격히 감소하여 1991년에 4,987천m³가 소비되었다.

합판의 소비량은 1976년에 522천m³에서 거의 매년 증가추세를 보였는데 1988년부터 급격히 증가하여 1991년에 1,669천m³가 소비되었다.

제지소비량은 1976년 이래로 꾸준한 증가추세를 보였다. 1976년에 848천톤에서 1991년에 5,192천톤을 소비하였다. 펄프의 소비량도 제지와 거의 비슷한 추세를 보였는데 1976년의 398천톤에서 1991년의 1,597천톤으로 증가하였다.

표 5-2 목제품의 소비량 추이

구 분	제재목 (천m ³)	합 판 (천m ³)	펄 프 (천 M/T)	제 지 (천 M/T)
1976	2,672	522.0	398	848
1977	2,961	644.3	471.8	1,051
1978	3,330	916.8	526.4	1,315
1979	3,118	984.6	577.4	1,524
1980	3,121	690.6	654.1	1,488
1981	2,942	596.8	741.8	1,547
1982	3,033	777.6	671.2	1,586
1983	3,511	1,086.7	769.2	1,870
1984	3,044	1,074.3	855.2	2,086
1985	3,121	1,035.1	947.5	2,170
1986	3,734	1,014.3	1,041	2,532
1987	4,456	1,043.7	1,125.1	2,851
1988	6,656	1,426.9	1,218.2	3,361
1989	8,480	1,639.3	1,278.5	3,672
1990	4,588	1,746.1	1,468.4	4,191
1991	4,987	1,969.6	1,597.0	5,192

자료: 한국합판공업연합회, 한국제지공업연합회.

보드류중 파티클보드의 소비량은 대체로 완만한 증가세를 보이다가 1986년과 1988년 사이에 급격히 증가하였다. 1980년에 47.9천m³을 소비하였으나 1988년에는 430.5천m³을 소비하였으며 1991년에 542.1천m³을 소비하였다.

한편 중밀도섬유판의 소비량은 매년 급격히 증가하는 추세를 보이고 있다. 1985년에 27.1천m³에서 1988년에 134.2천m³을 소비하였으며 1991년에 324.9천m³을 소비하였다.

표 5-3 보드류 소비량 추이

구 분	파티클보드 (천m ³)	중밀도 섬유판 (천m ³)
1980	47.9	—
1985	110.8	27.1
1986	191.8	52
1987	234.9	65.7
1988	428.7	134.2
1989	430.5	198.7
1990	556.9	210.2
1991	542.1	325.9

자료: 산림청, 「임업통계요람」.

관세청, 「무역통계」.

목제품소비량의 추이를 총괄해서 분석하면 소비량이 대부분 증가하는 추세를 보인다. 물론 소비량이 부분적으로 조금씩 감소되었던 해도 있었지만 몇년 경과하지 않아서 다시 증가하는 추세를 보였다. 이는 경제력 성장에 따른 경제규모의 확대와 국민복지의 향상등으로 인하여 목재관련생산물에 대한 수요가 확대되었기 때문이라 생각된다. 물론 인구의 증가도 목제품수요팽창에 큰 역할을 하였을 것으로 여겨진다.

다. 목재가공품의 수요함수

대부분의 목재가공품들은 중간재(intermediate goods)의 성격을 띠고 있다. 중간재의 수요를 추정하는 방법은 파생수요(derived demand)를 이용하는 것이다. 그러나 목재가공품의 경우 파생수요개념으로 수요식을 구하기는 자료의 한계로 거의 불가능하다. 따라서 목재가공품을 소비하는 수요산업의 생산활동 상황을 나타내는 변수를 수요식에 포함시켜 추정하였다. 제지류, 판지류, 제재목, 하드보드, 합판, 펄프에 대한 수요식

표 5-4 제재목 수요식의 추정결과

$$(SC^{-1})/\lambda = 3.71 - 0.43E \cdot 03P + 0.11(E-02)WPA + 0.07D$$

$$(73.5)^* \quad (-1.00) \quad (6.92)^* \quad (5.16)$$

SC = 제재목 소비량

P = 제재목 가격

WPA = 목재관련 산업의 생산활동지수

D = 더미변수

$$\lambda = 0.22 \quad F = 63.7 \quad R^2 = 0.94 \quad D.W. = 2.68$$

$$\epsilon_p = -0.28 \quad \epsilon_{WPA} = 0.05$$

식을 추정하였다.

제재목의 수요는 제재목의 생산량에 대한 제재목가격, 목재관련산업의 생산활동지수, 더미변수를 설명변수로 수요식을 추정하였다.

수요식 추정결과를 분석하면 R^2 가 0.94로 설명력이 높았고 모든 설명변수의 부호가 예상했던 것과 동일하며 목재관련산업의 생산활동지수변수의 t 값은 유효하게 나왔다.

자체가격에 대한 탄력치는 -0.28 로 비탄력적이나 t 값이 낮아서 유효하지 않았고 목재관련산업의 생산활동지수에 대한 탄력성은 상당히 비탄력적이었다. 이는 목재관련산업의 생산활동변동이 제재목수요에 민감하게 영향을 주지 못했다는 것을 나타낸다.

제지수요식은 제지소비량에 대해 제지가격과 국내총생산(GDP)를 설명변수로 추정하였다. 여기서 GDP를 설명변수로 사용한 이유는 종이를 소비하는 산업에 대한 활동지수를 대체할 수 있는 변수로 여겨지기 때문이다.

추정결과를 보면 R^2 의 값이 0.98로서 추정식의 설명력이 대단히 높았고 설명변수 GDP에 대한 부호가 정확하였으며 t 값도 유효하게 나왔다. 반면, 자체가격에 대한 부호는 예상과 다르게 추정되었으며 t 값도 유효하지 않았다.

수요에 대한 소득탄력치는 1.27로서 비교적 탄력적이었다. 즉 1%의 소득증가에 따른 종이수요는 1.27%가 증가한다는 이야기이다.

판지의 수요함수는 판지의 소비량에 대해서 판지자체가격, 국내총생산, 그리고 더미변수를 설명변수로 추정하였다. 여기서 국내총생산을 설명변수로 쓴 이유는 제지의 수요함수에서 사용한 것과 같은 이유이다.

추정결과를 보면 R^2 의 값이 0.92로서 추정된 식의 설명력이 매우 높으나 각 설명변수에 대한 t 값이 현저히 낮아 분석에 적절하지 않다.

표 5-5 제지수요식의 추정결과

$$(PC-1)/\lambda = -29.3 + 0.02P + 0.08GDP$$

$$(-2.04)** (0.33) (10.04)*$$

PC = 제지 소비량
P = 제지 가격
GDP = 국내 총생산

$\lambda = 0.84$ $F = 538.5$ $R^2 = 0.98$ $D.W. = 1.97$
 $\epsilon_p = 0.02$ $\epsilon_{GDP} = 1.27$

표 5-6 판지 수요식의 추정결과

$$(PBC-1)/\lambda = -5.11 + 0.07P + 0.03GDP + 0.001D$$

$$(-0.67) (0.92) (0.83) (3.25)*$$

PBC = 판지소비량
P = 판지가격
GDP = 국내 총생산
D = 더미변수

$\lambda = 0.54$ $F = 49.8$ $R^2 = 0.92$ $D.W. = 0.66$
 $\epsilon_p = 0.38$ $\epsilon_{GDP} = 0.32$

펄프의 수요식은 펄프소비량을 종속변수로 하여 펄프가격과 제지생산량을 설명변수로 추정하였다. 여기서 제지의 생산량이 설명변수로 쓰여진 까닭은 펄프가 제지의 원료이기 때문이다.

추정결과를 보면 R^2 의 값이 겨우 0.06으로 추정된 식이 거의 설명력을 가지지 못했다. 이는 펄프가 구매되는 과정에서 불공정거래가 있기 때문으로 해석된다. 즉 화학펄프를 제조하는 유일한 공장이 민영화되기까지 국가소유였으며 제지공장의 생산량에 비례하여 의무적으로 일정비율을 시장가격보다 비싸게 사야했기 때문이다. 또한 그 펄프공장이 민영화가 되는 과정에서 국내 주요 제지공장들이 주주가 됨으로서 펄프의 공급과 수요가 시장의 정상적인 활동에서 벗어나 결정되기 때문으로 분석된다.

합판의 수요식은 합판의 소비량에 대해 합판의 가격과 건축허가면적을 설명변수로 추정하였다. 여기서 건축허가면적을 사용한 이유는 합판의 주소비처가 건축재기 때문이다.

추정결과를 보면 R^2 가 0.95로서 추정식의 설명력이 매우 높았으며 모든 설명변수의 부호가 예상대로 나왔다. 하지만 자체가격의 경우 t 값이 너무 낮아서 유효하지 않았다. 건축허가면적에 대한 탄력성을 보면 탄력치가 0.65로서 비탄력적이 있다.

표 5-7 펄프 수요식의 추정결과

$$(PuP-1)/\lambda = -0.5E-5 + 0.1E-06P + 0.9E-09PP$$

$$(-0.35) \quad (1.00) \quad (0.51)$$

PuP = 펄프 소비량

P = 펄프가격

PP = 제지 생산량

$$\lambda = 51682.7 \quad F = 13.2 \quad R^2 = 0.06 \quad D.W. = 2.52$$

$$\epsilon_p = 0.72E-05, \quad \epsilon_{pp} = 0.109E-05$$

표 5-8 합판 수요식의 추정결과

$$(PC-1)/\lambda = -0.17E+07 - 48074P + 518.5BPA$$

$$(-0.18) \quad (-0.52) \quad (14.8)^*$$

PC = 합판의 소비량

P = 합판의 가격

BPA = 건축허가면적

$$\lambda = 2.50 \quad F = 125.9 \quad R^2 = 0.95 \quad D.W. = 2.02$$

$$\epsilon_p = -0.12 \quad \epsilon_{BPA} = 0.65$$

하드보드에 대한 수요식은 하드보드의 소비량에 대해 하드보드의 가격, 대체재인 합판의 가격, 그리고 더미변수를 설명변수로 채택하여 추정하였다.

추정된 수요식을 분석하면 R^2 값이 0.98로 추정된 식이 매우 높은 설명력을 가지고 있다. 그러나 모든 변수의 부호가 예상과 반대로 나왔기 때문에 모델의 유용성이 결여되었다.

표 5-9 하드보드 수요식의 추정결과

$$(HC-1)/\lambda = 0.58E+07 + 94471P - 0.14ZE + 06PP + 0.67E + 07D$$

$$(1.64) \quad (1.26) \quad (-2.74)** \quad (9.47)^*$$

HC = 하드보드 소비량

P = 하드보드 가격

PP = 합판가격

D = 더미변수

$$\lambda = 1.51 \quad F = 139 \quad R^2 = 0.98 \quad D.W. = 1.85$$

$$\epsilon_p = 2.65 \quad \epsilon_{pp} = -3.88$$

3. 임산물의 생산과 공급

가. 임산물의 생산이론

이 장에서는 임산물을 가공하는 임산가공업들이 어떻게 생산활동을 영위하는가를 알고자 한다. 기업의 생산활동은 생산요소(inputs)들을 생산기술에 의해 생산공정을 거쳐 생산물(outputs)로 전환하는 것이다. 이러한 기업의 활동을 생산요소와 생산물사이의 관계로 수식화할 수 있는데 이것을 생산함수(Production function)라 한다. 생산함수는,

$$Q=f(i) \dots \dots \dots (17)$$

로 나타낼 수 있는데 Q는 생산량이고 i는 자본, 노동, 재료등을 나타내는 생산요소들이다. 식 (17)은 i의 생산요소를 이용해서 최대한의 Q를 생산하는 관계를 말한다.

㉠ 한계생산물(marginal physical product)

초기의 경제학자들은 개별의 생산요소가 생산에 어떻게 영향을 끼치는가를 규명하고자 하였다. 이러한 의문에 대한 해답은 한계생산물에서 발견할 수 있다. 한계생산물의 정의는 특정한 생산요소를 한단위 더 투입했을때 증가하는 생산량을 말한다. 이것은 수식으로 표현하자면 식 (17)을 특정생산요소로 미분하면 되는데,

$$\text{생산요소 } i \text{의 한계생산물} = MP_i = \frac{\partial Q}{\partial i} = f_i \dots \dots \dots (18)$$

로 표시된다.

㉡ 한계생산물 체감의 법칙(Diminishing Marginal Productivity)

한계생산물 체감의 법칙이란 다른 생산요소가 고정되었다는 가정아래 특정생산요소의 투입량을 증가시킬때 초기에는 한계생산물이 증가하지

만 어느 시점부터는 한계생산물이 감소한다는 이론이다. 이것을 수식으로 표시하자면

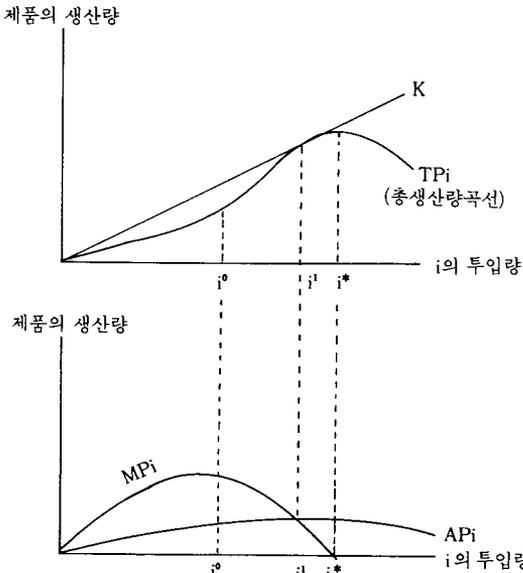
$$\frac{\partial MP_i}{\partial i} = \frac{\partial^2 Q}{\partial i^2} = f_{ii} < 0 \dots\dots\dots(19)$$

가 된다. 이 법칙은 기업의 생산과정에서 매우 중요한 의미를 부여한다. 즉 기업이 생산과정에 하나의 생산요소를 무한정 투입한다면 기업은 수확체감의 결과를 직면하게 될 것이다. 즉 무한정 투입되는 생산요소는 제대로 이용되지 못하고 오히려 생산과정에서 혼란만을 야기시킬 것이다.

③ 총생산량곡선(Total products curve)·평균생산량곡선(Average products curve)과 한계생산량곡선(Marginal products curve)

총생산량과 평균생산량 및 한계생산물의 관계를 그림을 통해서 보면 쉽게 이해할 수 있다.

그림 5-5 총생산량곡선, 한계생산량곡선, 평균생산량곡선



(그림 5-5)는 생산요소 i 의 총생산량곡선을 나타내는데 i^* 까지는 i 의 투입량의 증가에 따라 총생산량이 증가하지만 i^* 이후 부터는 i 의 투입량이 과다한 관계로 오히려 생산량이 감소한다. i^* 에서 한계생산량은 0와 같이 되고 기업은 i^* 이상에서는 생산하지 않는다. 기업은 한계생산량이 0인 i^* 에서 최대생산량을 가진다. 통상적으로 생산요소의 생산성은 평균생산성을 의미하는 데 생산요소 i 에 대한 평균생산은,

$$i \text{의 평균생산} = \frac{\text{총생산량}}{\text{생산요소 } i} = \frac{Q}{i} \dots\dots\dots(20)$$

로 나타낸다. (그림 5-5)에서 보면 원점에서 그은 직선 K (기울기가 Q/i)가 TP_i 곡선에 만나는 점에서(i') 평균생산량 곡선은 최대가 된다. (그림 5-5)에서 보듯이 점 i' 의 왼쪽에서는 한계생산량곡선이 평균생산량곡선보다 크기 때문에 생산요소 i 를 계속 늘려서 투입할 것이다.

4] 등량곡선(Isoquant Curve)

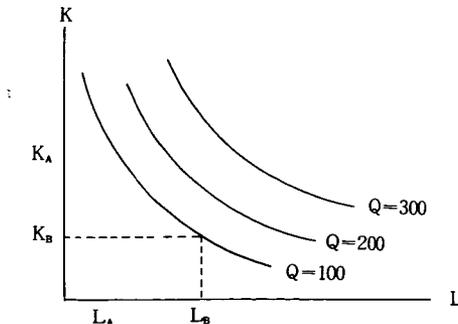
앞에서는 다른 생산요소를 고정시키고 생산요소 i 만을 변화시켰을 때 총생산량의 변화를 보았다. 여기서는 등량곡선(Isoquant)의 개념을 이용하여 생산함수의 다른 면을 보고자 한다.

가장 평범하게 인용되는 생산함수는,

$$Q=f(K, L) \dots\dots\dots(21)$$

인데 K 는 자본이고 L 은 노동을 나타낸다. 등량곡선(Isoquant)은 주어진

그림 5-6 등량곡선



생산량을 생산하기 위한 생산요소 K와 L의 조합을 말한다. 등량곡선(Isoquant Curve)를 이용하여 등량(Isoquant)의 개념을 쉽게 이해할 수 있다. 생산물(Q) 100단위를 생산하기 위하여 (K_A, L_A) 생산요소의 조합이나 (K_B, L_B)의 조합이 같다는 것이다. 즉 Q=100의 곡선에 있는 모든 K와 L의 조합이 같은 양의 생산물을 생산할 수 있다는 것이다.

등량곡선의 성격은 다음과 같다.

- ① 등량곡선이 원점에서 멀수록 생산량이 많다.
- ② 등량곡선은 서로 교차할 수 없다.
- ③ 등량곡선의 기울기는 음의 값을 가진다.
- ④ 등량곡선은 원점을 향해 볼록하다(convex toward origin)

5 기술적 한계대체율(Marginal Rate of Technical Substitution)

등량곡선의 기울기는 생산량(output)이 고정된 상태에서 생산요소사이에 대체가능성을 나타내는데 이것을 기술적 한계대체율이라 한다.

기술적한계대체율과 한계생산성과의 관계를 보면,

$$RTS(L \text{ for } K) = - \frac{dk}{dl} \Big|_{Q=Q_0} = \frac{MP_L}{MP_K} \dots\dots\dots(22)$$

로 되는데 RTS는 각 생산요소에 대한 한계생산성의 비율과 동일하다.

6 기술적 한계대체율체감의 법칙(Law of Diminishing RTS)

기술적 한계대체율은 등량곡선상에서 체감한다. 예를 들면 K와 L의 비율이 높을 때(RTS가 높다)는 한단위의 L를 사용하기 위하여 많은 양의 K를 양보해야 되지만 K와 L의 비율이 낮을 때(RTS가 낮다)는 L를 한단위 더 사용하기 위하여 양보해야 할 K의 양이 적어진다.

7 규모에 대한 보수(Return to Scale)

생산함수에 대한 중요한 문제는 생산요소 투입량의 변화에 따른 생산량의 변화다. 예를 들면 모든 생산요소의 투입량을 각각 두배로 늘렸을 때 제품의 생산량도 같은 비율로 늘어날 것이냐는 것이다. 위의 의문들

은 생산함수에서 규모에 대한 보수의 문제다. 규모에 대한 보수는 세가지로 나눌 수 있는데 ①규모에 대한 보수의 불변(Constant return to scale) ②규모에 대한 보수의 감소(decreasing return to scale) ③ 규모에 대한 보수의 증가(increasing return to scale)이다.

규모에 대한 보수의 불변은 모든 생산요소들을 같은 비율로 증가시킬 때 생산량도 같은 비율로 증가하는 경우다(그림 5-7).

규모에 대한 보수의 감소는 모든 생산요소들을 같은 비율로 증가시킬 때 생산량의 증가비율은 생산요소의 증가비율보다 낮은 비율로 증가하는 것이다(그림 5-8).

규모에 대한 보수의 증가는 모든 생산요소들을 같은 비율로 증가시킬 때 생산량의 증가는 생산요소의 증가비율보다 높은 비율로 증가하는 것이다(그림 5-9).

그림 5-7 규모에 대한 보수의 불변 그림 5-8 규모에 대한 보수의 감소

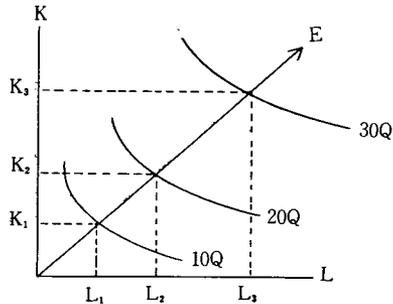
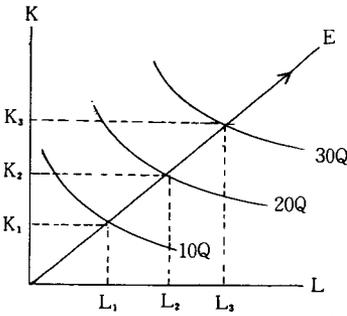
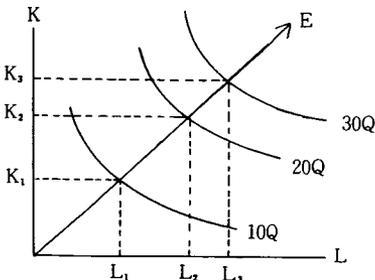


그림 5-9 규모에 대한 보수의 증가



나. 임산물의 생산 및 공급 현황

합판의 생산량은 1978년의 2,556천 m^3 을 고비로 하락하는 추세에 있다. 이 같은 추세는 계속 이어져서 1991년에 1,134천 m^3 의 합판을 생산하는데 그쳤다. 반면에 국내공급량은 꾸준히 증가하여 1978년의 908천 m^3 에서 1991년에 970천 m^3 을 공급하였다.

이는 70년대 말까지 합판수출량이 합판생산을 주도하였으나 80년대부터 급속히 감소한 수출량으로 인해 생산량이 줄었다. 한편 국내합판수요량이 급격히 증가하였으나 국내합판의 가격경쟁력 상실로 인해 인도네시아 합판의 수입량이 크게 증가하였기 때문에 상대적으로 국내공급량은 담보상태이다.

하드보드의 생산량은 꾸준히 증가하고 있는 추세이다. 1977년에 약 20천 m^3 에 도달하였다가 1986년까지 감소추세를 보였으나 최근에 점차 증가하는 추세를 보여 1991년에 50천 m^3 을 생산하였다. 한편 국내공급량은 1978년이래 국내생산량의 전부가 국내에 공급되었기 때문에 같은 추세를 보였다.

파티클보드의 생산량은 1981년에 104천 m^3 에 도달하였으나 점차 감소하다가 1986년부터 증가하기 시작하여 1991년에 155천 m^3 을 생산하였다. 파티클보드의 국내공급량도 생산량의 전부가 국내에 공급되었기 때문에 같은 추세를 보인다.

중밀도섬유판은 1986년에 생산을 시작하여 매우 빠르게 생산량을 늘려 갔으며 1991년에 241천 m^3 를 생산하여 전량을 국내에 공급하였다.

제지의 생산량은 1976년에 906천톤에서 매년 증가하여 1991년에 4,922천톤으로 늘었다. 한편 제지의 국내공급량도 매년 증가하여 1976년에 859천톤이었던 것이 1991년은 4,464천톤이 되었다. 이는 경제발전에 의한 제지류의 수요가 매년 확대되었기 때문이다.

펄프의 생산량은 1976년에 104천톤에서 거의 매년 증가추세를 보였으며 1991년에 327천톤을 생산하였다.

표 5-10 합판 및 보드류의 생산량 및 국내 공급량 추이

단위: m³

구 분	합 판		하드보드		파티클보드		중밀도섬유판	
	생산량	국내공급량	생산량	국내공급량	생산량	국내공급량	생산량	국내공급량
1976	2,104,995	522,091	19,470	8,764	39,496	17,821	-	-
1977	2,286,542	641,337	19,500	8,512	56,672	25,965	-	-
1978	2,556,980	908,809	18,725	13,868	45,396	26,569	-	-
1979	2,335,696	975,671	18,127	18,127	43,069	19,595	-	-
1980	1,574,930	667,645	14,069	11,399	67,569	47,933	-	-
1981	1,599,017	580,818	7,610	7,449	104,594	94,329	-	-
1982	1,422,878	765,638	10,765	10,765	54,445	54,173	-	-
1983	1,490,984	1,075,793	11,647	11,647	65,775	67,502	-	-
1984	1,324,376	1,055,338	9,640	9,640	85,253	81,173	-	-
1985	1,227,213	1,024,151	13,766	13,766	55,050	53,885	-	-
1986	1,109,909	989,310	14,458	14,458	105,134	104,838	11,158	11,158
1987	1,177,407	1,021,778	21,107	21,107	114,634	114,634	42,695	42,695
1988	1,267,275	1,075,979	20,271	20,271	170,857	170,857	61,362	61,362
1989	1,179,733	1,050,380	24,844	24,844	164,318	164,318	84,888	84,888
1990	1,123,625	1,011,179	53,717	53,717	165,103	165,103	113,163	113,163
1991	1,134,360	970,647	50,885	50,885	155,095	155,095	241,944	241,944

자료: 한국합판공업연합회.

한편 펄프는 생산량의 전부를 국내에 공급하였기 때문에 국내공급량은 생산량과 같은 추이를 보였다.

제재목의 생산량과 국내공급량은 동일한데 1977년부터 1986년까지 생산량변동이 별로 없었다. 그러나 1988년부터 증가추세를 보여 1989년에 최대생산량(7,791천m³)을 나타내었다가 다시 감소하여 1991년 현재 4,041천m³을 생산하였다.

표 5-11 제지 및 펄프의 생산량 및 국내 공급량 추이

단위: 1,000M/T

구 분	제 지		펄 프	
	생산량	국내공급량	생산량	국내공급량
1976	906.7	859.6	104.4	104.4
1977	1,124.8	1,066.0	129.9	129.9
1978	1,365.1	1,314.4	95.5	95.5
1979	1,593.7	1,529.0	131.3	131.3
1980	1,680.0	1,509.2	186.2	186.2
1981	1,782.9	1,583.4	221.6	221.6
1982	1,736.6	1,621.7	235.2	235.2
1983	1,982.2	1,886.7	266.1	266.1
1984	2,206.8	2,111.5	264.1	264.1
1985	2,312.1	2,184.6	267.6	267.6
1986	2,773.2	2,503.6	301.5	301.5
1987	3,162.9	2,777.2	326.4	326.4
1988	3,659.4	3,275.2	312.6	312.6
1989	4,017.6	3,565.1	301.6	301.6
1990	4,524.4	4,049.7	318.4	318.4
1991	4,922.2	4,464.5	327.4	327.4

자료: 한국제지공업연합회.

다. 목재가공품의 공급함수

주요 목재가공품 다섯 종류의 공급함수를 추정하였다.

제재목의 공급함수는 제재목의 생산량을 종속변수로 하여 제재목가격, 제재목의 생산능력, 제재목의 단위당 생산가격을 독립변수(설명변수)로

표 5-12 제재목의 생산량과 국내 공급량 추이

단위: 천m³

구 분	생 산 량	국 내 공 급 량
1976	2,672	2,672
1977	2,945	2,945
1978	3,297	3,297
1979	3,073	3,073
1980	2,977	2,977
1981	2,912	2,912
1982	2,944	2,944
1983	3,452	3,452
1984	2,908	2,908
1985	2,952	2,952
1986	3,497	3,497
1987	4,079	4,079
1988	5,949	5,949
1989	7,791	7,791
1990	3,897	3,897
1991	4,041	4,041

자료: 산림청.

하여 추정하였다.

추정결과를 보면 R^2 가 0.95로 추정식의 설명력이 매우 높았다. 각 설명변수의 부호는 예상대로 나왔으며 생산능력 설명변수는 유효하게 나왔다. 생산능력에 대한 탄력성은 1.24로 탄력적이다. 이는 생산능력의 증감비율보다 제재목 생산량의 증감비율이 더 크다는 뜻이다.

합판공급식은 합판생산량을 종속변수로 하여 합판의 가격, 합판의 생산능력, 합판의 단위당 생산가격, 그리고 더미변수를 설명변수로 하여

추정하였다.

합판공급식의 추정결과를 보면 R^2 가 0.89로 설명력이 뛰어났으나 합판의 단위당 생산비용에 대한 부호가 반대로 나타났으며 세가지 설명변수 모두가 유효하지 않았다.

제지의 공급식은 제지생산량에 대해 제지의 실질가격, 개체당 생산비용, 제지공업의 생산능력, 그리고 더미변수를 설명변수로 추정하였다.

표 5-13 제재목 공급식의 추정결과

$$(SP-1)/\lambda = -153.1 + 0.63P + 0.2PC - 1.29UC$$

$$(-0.23)^* (0.13) (13.7)^* (-0.58)$$

SP = 제재목 생산량
P = 제재목 가격
PC = 제재목 생산능력
UC = 제재목 단위당 생산비용

$\lambda = 0.89$ $F = 63.1$ $R^2 = 0.95$ $D.W. = 2.13$

$\epsilon_p = 0.05$ $\epsilon_{pc} = 1.24$ $\epsilon_{uc} = -0.06$

표 5-14 합판 공급식의 추정결과

$$(PP-1)/\lambda = 5.08 + 0.006P + 0.001PC + 0.065UC + D$$

$$(14.4)^* (1.42) (1.41) (1.09)$$

PP = 합판 생산량
P = 합판의 가격
PC = 합판의 생산능력
UC = 합판의 단위당 생산비용
D = 더미변수

$\lambda = -0.07$ $F = 17.7$ $R^2 = 0.95$ $D.W. = 1.98$

$\epsilon_p = 1.04$ $\epsilon_{pc} = 0.37$ $\epsilon_{uc} = 0.21$

추정결과를 보면 R^2 가 0.98로 설명력이 거의 100%에 가깝고 각 설명 변수의 부호가 정확했으며 자체가격이외의 설명변수에 대해 t 값이 유효하게 나왔다.

자체가격탄력성은 매우 비탄력적(0.29)으로 나왔으며 유효하지 않고 단위생산비에 대한 탄력성은 비탄력적(-0.56)이며 생산능력은 매우 탄력적(1.35)으로 나타났다. 이는 제지의 공급량이 단위생산비보다는 생산 능력에 더욱 민감하게 영향을 받았다는 의미다.

판지(Paperboard)의 공급함수는 생산량에 대해 자체가격, 개체당 생산 비용, 공장의 생산능력, 그리고 더미변수를 설명변수로 하여 추정하였다.

추정결과를 보면 R^2 가 0.99로서 거의 완벽하게 설명되었고 생산능력변수의 부호만 바뀌었을 뿐 다른 변수에 대한 부호는 정상적이었다. 모든 변수에 대한 t 값은 유효하였다. 자체가격에 대해서는 매우 탄력적(1.91)

표 5-15 제지 공급식의 추정결과

$$(PP-1)/\lambda = -919.6 + 3.52P - 8.83UC + 5.73K + 607.7D$$

$$(-4.16) \cdot (0.71) \quad (5.2) \cdot (6.06) \cdot (2.68) **$$

PP = 제지 생산량

P = 제지 가격

UC = 개체당 생산비용(Unit Cost)

K = 제지 생산능력

D = 더미변수

$$\lambda = 1.25 \quad F = 226.1 \quad R^2 = 0.98 \quad D.W. = 1.92$$

$$\epsilon_p = 0.29 \quad \epsilon_{uc} = -0.56 \quad \epsilon_k = 1.35$$

표 5-16 판지 공급식의 추정결과

$$(PbP-1)/\lambda = 30.3 + 1.06P - 1.16UC - 0.11K + 22D$$

$$(4.11) \quad (4.03) \quad (-3.47) \quad (8.34) \quad (-3.63)$$

PbP = 판지 생산량

P=판지 가격

UC=개체당 생산비용(Unit Cost)

K=판지 생산능력

D=더미변수

$$\lambda=0.71 \quad F=308.3 \quad R^2=0.99 \quad D.W.=2.26$$

$$\epsilon_p=1.91 \quad \epsilon_{uc}=-1.66 \quad \epsilon_k=0.79$$

으로 나왔으며 단위생산비용에 대해서도 탄력적(-1.66)으로 나타났으나, 생산능력에 대한 공급탄력치는 비탄력적(0.79)이었으며 유효하지 않았다. 이는 보드류제지의 공급은 자체가격과 단위생산비용에 대해 매우 민감하게 반응을 한다는 의미다.

펄프공급식은 펄프공급량에 대해서 펄프의 가격, 펄프산업의 생산용량, 펄프용목재의 가격을 설명변수로 하여 추정하였다.

추정결과를 분석하면 R^2 의 값이 0.97로서 설명력이 매우 높았으며 자체가격에 대한 부호만 반대로 나왔다. 펄프용목재의 가격에 대한 t값만 유효하지 않게 나왔고 나머지 설명변수는 유효하게 나왔다.

생산용량에 대한 공급탄력치는 0.83으로 비탄력적이었다.

표 5-17 펄프 공급식의 추정결과

$$(PP-1)/\lambda=814.5-2.00P+1.87PPC-0.215WP$$

$$(4.94)*(-2.08) \quad (11.09)*(-0.22)$$

PP=펄프 생산량

P=펄프의 가격

PPC=펄프의 생산용량

WP=펄프목 가격

$$\lambda=0.52 \quad F=248.2 \quad R^2=0.97 \quad D.W.=1.63$$

$$\epsilon_p=-0.4 \quad \epsilon_{ppc}=0.83 \quad \epsilon_{wp}=-0.04$$

4. 가격이론 및 임산물 가격

이제까지 개인의 수요와 시장의 수요 및 기업의 생산과 공급에 관한 것을 고찰하였다. 여기서는 수요와 공급을 통해서 시장에서 어떻게 가격이 형성되는가를 살펴보고자 한다.

이미 시장에서 균형가격이 형성되는 절차를 알아 보았으며 시장내에서 기업의 숫자에 따라 시장의 형태를 알아 보았기 때문에 여기서는 시장의 형태에 따른 시장균형가격의 형성과정을 알아 보기로 한다.

가. 가격이론

□ 완전경쟁시장에서의 가격경쟁

완전경쟁시장은 다음과 같이 정의된다.

① 시장에 참여하는 기업이 무수히 많으며 모든 회사가 동일한 제품(homogeneous product)을 생산한다.

② 모든 기업은 이윤을 최대화하는 것이 경영목적이다.

③ 모든 기업은 가격순응자(price taker)다. 즉 1개의 기업이 시장가격을 변화시킬 수 없다.

④ 시장에 진입 및 이탈이 자유롭다. 즉 시장에서 이윤이 발생하면 기업이 진입을 할 것이고 이윤이 소멸되면 시장에서 이탈을 할 것이다.

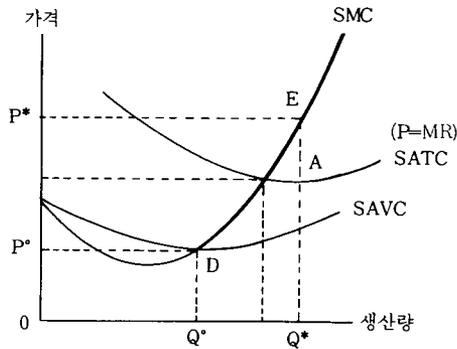
위와 같은 조건을 갖춘 완전경쟁시장에서 단기(short-run)과 장기(long-run)로 나누어서 균형가격이 성립되는 과정을 알아본다.

(가) 기업의 단기공급과 단가가격

기업의 생산활동에서 얼마만큼 생산을 해야 기업활동의 목적인 이윤의 극대화를 달성할 수 있는가는 매우 중요한 문제이다. 이윤함수(profit function)의 극대화를 통하여,

$$P=MR=MC \dots\dots\dots(23)$$

그림 5-10 완전경쟁시장에서 단기균형



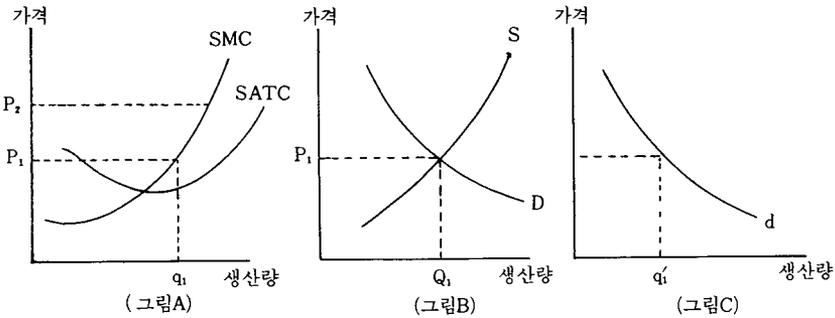
라는 결정식을 얻을 수 있다. 즉 가격과 한계수입(marginal revenue)과 한계비용(marginal cost)이 동일해지면 기업의 이윤이 극대화된다. 완전 경쟁시장에서는 기업의 한계수입곡선이 (그림 5-10)처럼 생산물의 가격과 동일하고 수평선을 이룬다.

즉 기업이 생산물을 판매함으로써 얻는 수익은 생산물의 가격이 된다. 왜냐하면 개개의 기업이 가격순응자이기 때문이다. 따라서 이러한 상황에서 기업이 이윤극대화를 달성하기 위해서는 한계수입이 한계비용과 동일할 때까지 생산을 하는데 이 때 점E에서 기업은 한계비용곡선과 한계수익곡선이 만나기 때문에 이윤극대화를 달성할 수 있고 기업의 단기 이익은 직사각형 “P*EAC”가 된다. 기업은 가격 P_1 이하에서는 수입이 단기평균유동비용(Short-run Average Variable Cost)보다 낮기 때문에 생산을 중단하며 점D이상인 $P=MC$ 에서 생산을 하기 때문에 점D이상인 SMC가 기업의 공급곡선이 된다.

단기(short-run)에 있어서 균형가격의 결정은 수요와 공급을 혼합해서 설명할 수 있다. 다수의 기업과 소비자를 연계해서 시장에서의 단기균형 가격이 형성되는 과정을 (그림 5-11)로 설명하면 다음과 같다.

(그림 A)에서 기업의 가격이 한계생산비용과 동일한 수준($P=MC$)까지 생산하는 것이 이윤을 극대화하기 때문에 가격 P_1 에서 q_1 만큼 생산을 하게 된다.

그림 5-11 완전경쟁시장에서의 기업의 단기균형



개인기업의 생산량인 q_1 를 모두 합치면 시장생산량인 Q_1 이 가격 P_1 에서 성립된다(그림 B). 또한 가격 P_1 에서 개인소비자의 수요는 q_1' (그림 C)이 되는데 모든 수요자들의 수요량을 합치면 Q_1 이 되기 때문에 가격 P_1 에서 시장의 수요량과 공급량이 동일(Q_1)하게 되어 P_1 는 시장균형가격이 된다.

(나) 완전경쟁시장에서의 장기균형가격

장기완전경쟁시장의 조건은 단기의 경우와는 달리 기업이 시장에서 출입이 자유롭다. 즉 완전경쟁시장의 조건에서 기업은 이익이 발생할 때는 진입하고 이익이 소멸되면 자유로이 진출을 할 수 있다는 가정이 장기경쟁시장에서 성립되어야 한다. 결국 시장에서 이윤(profit)이 발생하면 새로운 기업이 뛰어들고 반대로 이윤이 발생하지 않으며 기존의 기업은 시장에서 나갈 것이다. 새로운 기업이 시장에 들어옴으로서 공급이 증가하기 때문에 시장가격은 낮아지고 결국은 기업의 이윤이 없어질 때까지 가격 하락이 계속될 것이다. 반면에 기업이 시장에서 이윤을 얻지 못할 때는 기업들이 시장에서 벗어나고 결과적으로 수요량이 감소하여 균형가격을 상승시키면서 적자를 없애 균형을 이룬다. 결국 완전경쟁시장에서 장기균형은 이윤극대화를 목적으로 하는 기업의 출입이 전혀 없는 상태를 이야기 한다. 이러한 상태는 기업의 한계생산비용과 평균생산비용이 제품가격과 동일할 때($P=MC=AC$) 성립한다. 즉 가격이 기업의 장기평균비용곡선(long-run average curve)의 제일 하단부에 교차하는 점에서 기업이 생산활동을 한다.

장기균형가격의 형성과정을 이해하기 위해서는 기업이 시장에 뛰어들때 생산요소비용에 미치는 영향에 따라 세가지 가정(assumption)으로 나누는데 이는 비용불변산업(Constant cost industry), 비용증가산업(Increasing cost industry)과 비용감소산업(Decreasing cost industry)이다.

(1) 비용불변산업의 균형

비용불변산업(Constant cost industry)은 한 산업에 기업이 새로 들어와 생산을 늘림에 따라서 생산요소의 수요를 증가시키에도 불구하고 생산비용에 대한 영향을 끼치지 못하는 경우다.

(그림 5-12)에서 시장의 수요가 D 에서 D' 로 증가하면 시장가격이 P_1 에서 P_2 로 단기간에 올라가게 된다. 결국 인상된 가격은 기업의 이윤을 상승시키고 이윤의 상승은 새로운 기업이 시장에 참여하도록 유도하기 때문에 새로운 기업의 시장참여에 의해서 시장에서 공급곡선은 S 에서 S' 로 옮겨지게 된다. 여기서 새로운 기업의 진입이 생산요소의 비용에 영향을 끼치지 않는다는 가정을 했기 때문에 시장가격이 원래의 가격인 P_1 에 도달할 때까지 새로운 기업이 시장에 진입하게 된다. 왜냐하면 P_1 이 기업이윤이 영이 되는 점이기 때문이다. 따라서 장기공급곡선(long-run supply curve)은 LS 곡선이 되는데 P_1 에서 수평하다.

그림 5-12 완전경쟁시장에서 비용불변산업의 장기균형

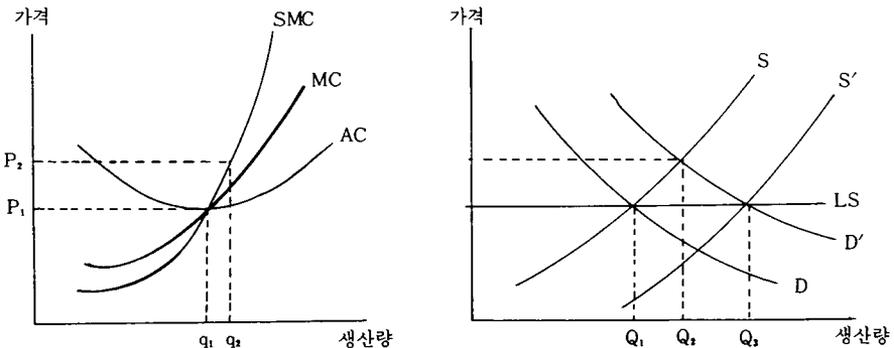
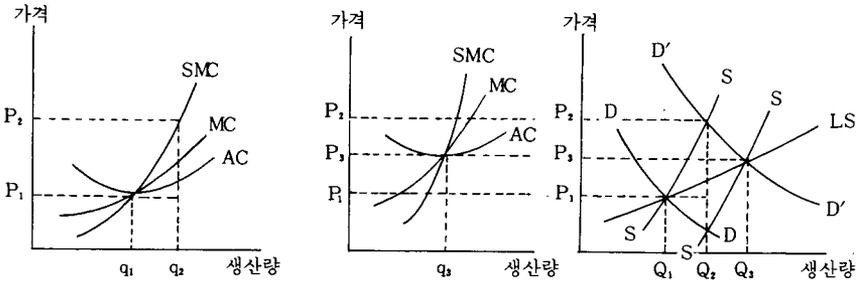


그림 5-13 완전경쟁시장에서 비용증가산업의 장기균형



(그림 A) 전입전의 기업 (그림 B) 전입후의 기업 (그림 C) 시장

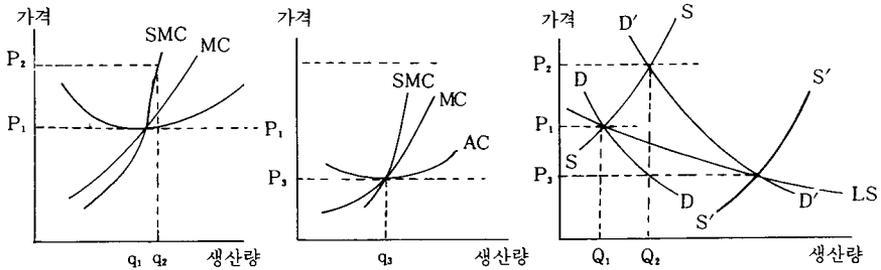
(2) 비용증가산업의 균형

비용증가산업(Increasing cost industry)은 한 산업에서 새로운 기업이 들어옴에 따라 생산요소의 수요가 증가하여 생산요소의 가격이 상승함으로써 생산비용이 증가하는 산업을 가르킨다. (그림 5-13)에서 증가비용산업의 균형상태를 살펴보면 먼저 시장이 P_1 과 Q_1 에서 균형을 이룰 때 수요가 증가함에 따라(DD 에서 $D'D'$ 로 변하면) 가격이 단기에서 P_2 로 상승하게 된다. 따라서 P_2 에서 기업의 이윤이 증가하기 때문에 새로운 기업의 참여를 유발하는 데 새로운 기업의 시장참여는 생산요소에 대한 수요를 증가시키고 이는 비용증가산업의 가정에 의해 생산비용이 (그림 A)에서 (그림 B)와 같이 상승하게 된다. 결국 새로운 기업의 시장진입은 (그림 B)에서 보는 것처럼 P_3 와 q_3 의 균형을 이루는 데 시장에서는 P_3 와 Q_3 로 균형을 이루게 된다. 따라서 기업의 장기공급곡선(LS)은 비용증가산업의 경우에 위로 향하는 곡선의 모습을 가지게 된다.

(3) 비용감소산업의 균형

비용감소산업(Decreasing cost industry)은 비용증가산업과 반대의 경우다. 즉 비용감소산업은 한 산업에서 새로운 기업이 들어 왔을때 오히려 생산요소의 가격이 하락하여 생산비용이 감소하는 산업을 지칭한다. 이 같은 산업에서 장기공급곡선은 음의 기울기를 갖는다. (그림 5-14)에서 보면 처음에 가격 P_1 에서 기업이 q_1 을 생산하였고, 따라서 시장에서

그림 5-14 완전경쟁시장에서 비용감소산업의 장기균형



는 Q_1 만큼 생산하였다. 시장에서 수요가 DD 에서 $D'D'$ 로 확장되었을 때 생산량은 Q_2 가 되면서 개인의 기업은 q_2 만큼 생산하기 때문에 이윤의 폭이 증가하게 된다. 이윤의 증가는 새로운 기업의 시장진입을 부르는 데 애초에 감소비용 산업의 가정에 의해서 새로운 기업의 시장진입은 (그림 B)에서 보는 것처럼 생산비용을 낮추기 때문에 가격 P_3 에서 결정된다. 가격 P_3 에서 기업은 q_3 만큼 생산하고 시장전체로는 Q_3 만큼 생산하게 된다. 결국 장기수요곡선(LS)은 (그림 C)와 같이 음의 기울기를 가진 곡선이다.

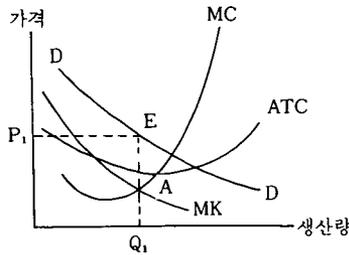
㉒ 독점시장에서 가격결정

독점(monopoly)은 시장에 제품을 공급하는 기업이 하나만 존재할 때의 경쟁상태를 말한다. 독점시장은 완전경쟁시장의 상반되는 경우로서 독점기업이 시장가격을 조정할 수 있다. 즉 독점기업이 시장수요곡선을 분석하여 기업의 경영목적에 적합하도록 공급량을 결정함으로써 가격에 영향을 끼치게 된다.

(가) 독점기업의 이윤극대화와 가격결정

독점기업은 이윤을 극대화하기 위하여 한계비용이 한계수입과 같은 수준에서 생산해야 한다. 그림에서 보는 것처럼 독점기업은 음의 기울기를 갖는 수요곡선을 가지고 한계수입곡선은 가격보다 적게 된다.

그림 5-15 독점시장에서의 가격 결정



(그림 5-15)에서 한계비용과 한계수입이 동일한 지점은 점A인데 생산량은 Q_1 가 된다. 만약 독점기업이 Q_1 보다 적게 생산할 때는 생산량의 감소로 인한 수입의 감소가 생산비용의 감소보다 많기 때문에 기업의 이윤이 떨어지고 만일 Q_1 보다 많은 양을 생산한다면 생산량의 증가로 인한 생산비용의 증가가 수익의 증가보다 많기 때문에 기업이윤이 감소한다. 따라서 Q_1 에서 기업은 최대의 이윤을 얻을 수 있다. 독점기업이 Q_1 를 생산함으로써 시장에서 수요 DD로 인하여 가격이 P_1 이 된다.

㉓ 불완전경쟁시장에서의 가격 결정

앞에서 완전경쟁시장과 독점시장의 가격결정에 대하여 알아 보았다. 여기서는 완전경쟁시장과 독점경쟁시장의 중간성격을 띤 불완전경쟁시장에서 가격 결정에 대해 알아 보기로 한다. 불완전경쟁시장을 하나의 모델로 설명하기 힘들기 때문에 몇개의 중요한 모델로 구분하여 설명하고자 한다.

(가) 동질제품(homogeneous products)을 생산하는 과점경쟁형태

여기서는 과점형태중에서 동질한 제품을 생산하는 경우에 가격이 어떻게 결정되는 가를 알아 보하고자 한다. 이 경우에는 네가지의 모델로 나눌 수 있다.

첫째, 유사경쟁모델(Quasi-competitive model)은 모든 기업이 완전경쟁시장처럼 가격순응자가 되는 경우이다.

둘째, 담합과점모델(Cartel model)은 시장에 참여하고 있는 과점형태의 기업들이 생산량을 조절함으로써 시장가격에 영향을 미치는 경우다.

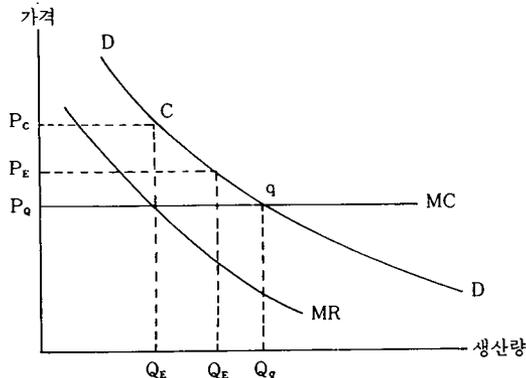
셋째, 쿠우노모델(Cournot model)은 기업 i가 기업 j의 생산량이 고정되었다는 가정에서 생산량을 결정하는 모델이다.

넷째, 추측변이모형(Conjectural variations model)은 기업 j의 생산량도 기업i의 생산량에 따라서 반응을 한다는 가정아래에서 기업i의 생산량을 결정하는 모델이다.

위의 네가지 모델들의 가격결정과정을 여기서 설명할 필요가 없다고 생각되기에 그림을 통하여 결론적으로 결정된 가격을 알아보기로 한다.

불완전경쟁시장에서 가격의 결정은 수요곡선상의 여러점에서 모델의 형태에 따라서 결정된다. (그림 5-16)에서 한계비용곡선이 수평하다고 가정하면 유사경쟁모델인 경우에는 가격 P_q 에서 가격이 결정되고 생산량은 Q_q 가 된다. 담합과점모델은 가격 P_c 에서 가격이 결정되고 생산량은 Q_c 가 된다. 한편 쿠우노모형은 가격 P_E 에서 가격이 결정되고 시장에서 생산량은 Q_E 가 된다. 여러가지 가격이 시장에서 기업의 전략적 행위에 따라 수요곡선 C와 q 사이에서 결정된다.

그림 5-16 불완전경쟁시장에서의 가격 결정



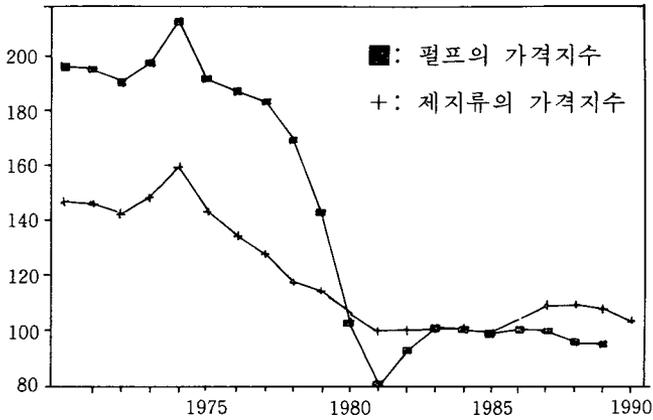
(나) 독점적 경쟁가격 형성(Monopolistic competition pricing)

앞에서 과점기업들이 동일한(homogeneous) 제품을 생산하는 경우에 시장에서의 가격결정에 대해서 알아 보았는데 실제상황에서 엄밀하게 따지면 과점기업들이 같은 제품을 생산하는 예는 드물다고 할 수 있다. 예를 들면 여러 가구회사들이 침대를 생산하지만 회사에 따라 질, 디자인, 크기가 다른 제품을 생산하고 가격도 다른 것이 상식이다. 이러한 경우 기업은 경쟁기업으로부터 제품의 차별화를 위하여 제품의 질을 높이거나 디자인을 개발하거나 서비스를 증진시키려고 노력할 것이다. 이러한 제품의 차별화는 자원을 더 많이 소비하여야 하기 때문에 제품의 차별화로 인한 이윤이 비용보다 많을 때 행해진다. 이러한 형태의 시장에서는 기업의 생산활동이 경쟁기업의 제품차별화 정도와 가격에 영향을 받기 때문에 앞에서 설명된 동일제품을 생산하는 과점형태의 시장에서 보다 훨씬 복잡한 결과가 나온다. 이러한 형태의 시장에서 기업의 수요곡선은 완전경쟁시장의 수요곡선의 형태(완전수평)와 독점시장형태에서의 수요곡선(음의 기울기를 가짐)의 중간형태인 약간 기울어진 형태의 수요곡선을 가진다. 가격결정의 경우가 많고 결정과정이 경우에 따라 다르기 때문에 여기에서는 더 이상의 상세한 설명은 피하기로 한다.

나. 임산물의 가격추이

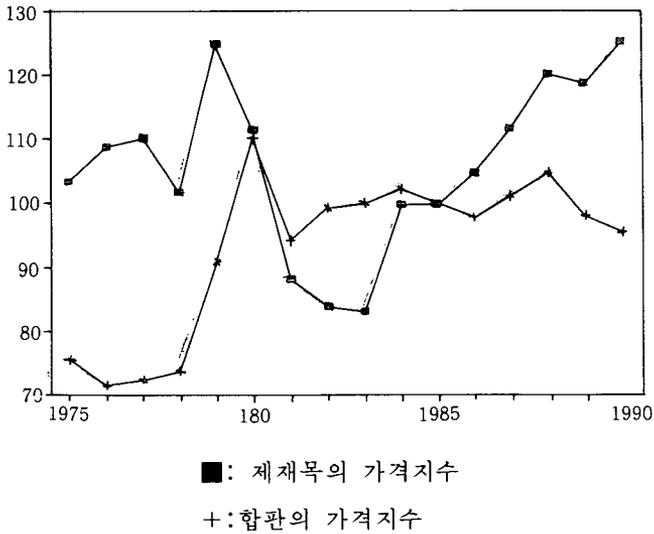
펄프의 가격은 1975년 이래 계속 하락하는 추세를 1981년까지 보이다가 그 이후로 안정세를 보인다. 펄프의 가격은 펄프의 자급량이 얼마되지 않기 때문에 국제가격추이와 거의 비슷한 경향을 보인다고 할 수 있다. 단지 동해펄프가 민영화되기 전에 제지공장들이 강제적으로 일정비율을 사야하는 불공정거래가 있었기 때문에 가격자체가 국제펄프가격보다 높았을 뿐이다.

그림 5-17 펄프 및 제지류의 가격 추이



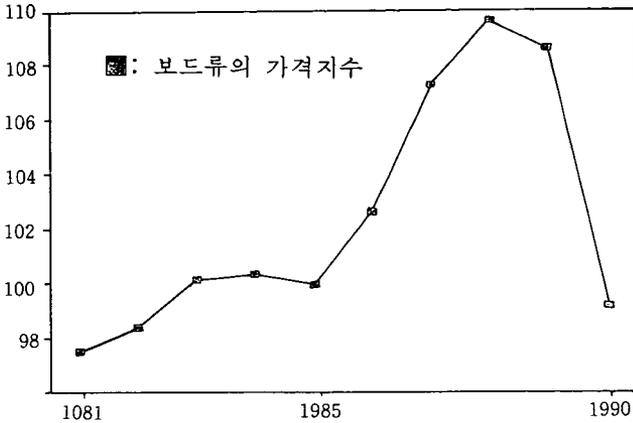
자료: 산림청.

그림 5-18 제재목 및 합판의 가격 추이



자료: 산림청.

그림 5-19 보드류의 가격 추이



자료: 산림청.

제지류의 가격은 1975년 이후 완만한 감소추세를 보이다가 1985년 이후 완만한 증가추세를 나타내지만 전체적으로 안정된 가격추이를 보인다.

제재목의 가격은 1975년 이후 완만한 증가추세를 보이다가 1979년 이후 한시적으로 감소하였지만 다시 증가추세를 현재까지 보이고 있다.

합판의 가격은 1975년 이후 완만한 증가추세를 1980년까지 보였으나 그 후 전체적으로 보합세를 나타낸다. 합판류의 경우 남양재의 가격추이에 영향을 받아 1980년에 가격이 상승한 것으로 분석되며 1985년 이후는 합판수입의 증가로 가격이 안정되었다고 설명될 수 있다.

보드류의 가격은 1981년 이후 계속 증가하는 추세를 보였는데 1985년 이후에는 급증하였다가 1988년부터는 급격히 감소하는 추세를 보였다. 보드류의 원자재가 폐잔재(특히 남양재)이기 때문에 남양재가격에 영향을 받는다고 할 수 있다. 최근의 가격하락은 보드류산업의 급팽창으로 업체간에 과당경쟁의 결과로 분석된다.

한편 여기서 설명된 모든 가격지수는 전품목가격지수로 디플레이트된(1985년가격=100) 실질가격지수이다.

5. 임산물의 유통실태

가. 제재목의 유통실태

제재목의 주요 용도는 건축재로 전체사용량의 78%를 점하고 있다. 건축재의 주요 판매경로를 살펴보면 내장재의 경우 주택건설회사로 직접 판매가 57.5%이고 중간판매상을 통하여 판매하는 비율이 28.1%이며 건구목공회사로 판매하는 것이 14.4%였다. 가설재의 경우에는 주택건설회사의 직접 판매하는 비율이 65.7%이고 중간판매상을 통하여 판매하는 비율이 25%이며 건구목공회사로 판매하는 것이 9.3%였다.

나. 합판의 유통현황

합판공장의 규모별 판매경로를 보면 대규모 합판공장의 경우 대리점을 통하여 41%를 판매하고 건설토목회사로 직접 판매하는 것이 33%이며 23%정도가 수출물량이었다. 중규모합판공장의 경우 가구공장으로 28

표 5-18 제재목의 판매경로

單位: %

販賣處 樹種	內 裝 材			計	假 設 材			計
	中 間 販 賣 商	建 具 木 工 會 社	住 宅 建 設 會 社		中 間 販 賣 商	建 具 木 工 會 社	住 宅 建 設 會 社	
國 產 材	34.2	5.5	60.3	100	26.7	2.6	70.7	100
美 松 類	21.2	10.1	68.7	100	21.6	5.5	72.9	100
칠 레 松	20.4	18.5	61.1	100	18.2	10.9	70.9	100
뉴질랜드松	25.8	14.2	60.0	100	30.3	9.7	60.3	100
北 洋 材	·	30.0	70.0	100	40.0	21.1	38.9	100
南 洋 材	41.9	20.0	38.1	100	70.0	11.0	19.0	100
平 均	28.1	14.4	57.5	100	25.0	9.3	65.7	100

자료: 임업연구원, 「한국의 임산업」.

표 5-19 공장규모별 합판의 판매경로 비율

單位: %

規 模	建設·土木	家 具	代理店	輸 出	其 他	計
大 規 模	33	8	41	23	22	100
中 規 模	13	28	24	26	7	100
小 規 模	17	9	52	0	24	100

자료: 임업연구원, 「한국의 임산업」.

표 5-20 건축회사의 건축용 합판 구입경로 비율

單位: %

經路 合板	建 材 商	合板會社	其 他	計
假設用 合板	48.6	50.2	1.2	100
內裝用 合板	67.3	32.7	-	100

자료: 임업연구원, 「한국의 임산업」.

%, 수출로 26%, 대리점을 통한 간접판매로 24%가 판매되며 대규모공장과는 판이하계 건설토목회사로 1.3%만 판매되었다. 소규모합판공장의 경우 대리점을 통한 간접판매가 52%를 차지하고 건설토목회사로 17%가 판매되었다.

건축회사의 합판구입경로를 보면 가설용합판의 경우는 건재상을 통하여 48.6%, 합판회사로 부터 직접구매가 50.2% 이며 내장용합판의 경우 건재상을 통한 구매가 67.3%로 주구매선이었으며 합판회사를 통한 구매는 32.7%에 불과하였다.

다. 보드류 제품의 유통경로

보드류의 용도를 보면 MDF의 경우 고급가구재로 사용되고 그 비율이 55% 정도이며 악기류에 20% 정도가 사용되고 전자제품의 박스용으로 10%를 사용하고 있다.

표 5-21 중밀도 섬유판의 용도별 사용 구성비

用 途	構成比(%)
一般家口: 장농, 서랍장, 테이블천판, 침대	55
樂器: 피아노, 기타	20
電子製品: 스피커박스, 오디오박스, TV 케이스	10
인테리어用品: 실내장식, 내장재	5
床板	5
事務用家具: 책상, 서랍추판, 천판	5
其他: 부엌가구, 쾌중시계	需要開發中
計	100

자료: 임업연구원, 「한국의 임산업」.

표 5-22 파티클보드의 용도별 사용 구성비

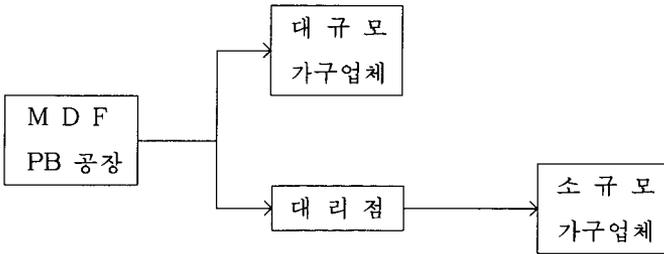
用 途	構成比(%)
부엌家具-싱크대, 찬장	50~55
一般家具-家具추판 및 상판	20~25
電子製品-오디오박스, TV 케이스, 스피커	10
船室用-선반내장재	5
事務室用家具	5
各種時計類 케이스	5
其他-卓球臺, 오르간, 其他 樂器類	-
計	100

자료: 임업연구원, 「한국의 임산업」.

파티클보드(PB)의 경우는 가구용 가운데 특히 부엌가구와 사무용가구로 많이 사용되고 있는 부엌가구용으로 50~55% 일반가구용으로 20~25%, 그리고 전자제품의 박스용으로 10%를 사용하고 있다.

중밀도섬유판(MDF) 및 PB의 유통경로는 대규모가구업체에는 직접 판매되고 소규모 가구업체에는 대리점을 통하여 공급되고 있다.

그림 5-20 보드류의 유통경로



자료: 임업연구원, 「한국의 임산업」.

6. 한국 임산업의 현황

한국의 임산업(목재 및 목제품공업 그리고 가구공업포함)은 제조업전체와 비교하면 소규모, 영세적이고 생산성이 낮다. 이는 (표 5-23)에 제조업과의 생산액, 종업원수, 업체수의 비교를 통해 알 수 있다. 1989년 한국임산공업의 총업체수는 3,721개이며 이는 전체제조업체수의 5.6%에

표 5-23 林産工業(製材 및 木製品, 家具製造業)의 事業體數, 從業員數, 生産額 推移 및 製造業과의 比率

年度 區分	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
業體數 (個)	2,579 (6.6)	2,657 (6.4)	2,713 (6.2)	2,868 (5.7)	3,007 (5.5)	3,398 (5.7)	3,721 (5.6)
從業員數 (名)	65,454 (3.0)	66,654 (2.8)	67,393 (2.8)	68,631 (2.8)	72,461 (2.4)	82,926 (2.7)	87,064 (2.8)
生産額 (억원)	1,167 (1.9)	1,268 (1.8)	1,267 (1.6)	1,337 (1.5)	1,636 (1.4)	2,206 (1.6)	2,539 (1.7)

()는 全製造業體에 대한 比重.

資料: 광공업통계조사 보고서.

달한다. 임산업에서 고용하고 있는 총노동력은 87,064명인데 이는 총제조업의 고용인수에 2.8%에 불과하다. 업체수에 비례해서 고용인의 숫자가 적다는 것은 임산업의 규모가 작다는 것과 바로 연결된다. 더구나 우리나라 주력 임산업들이 노동집약적이기 때문에 제조업과 비슷한 규모라면 고용비율이 업체수에 대한 비율보다 상대적으로 높아야 할 것이다. 1989년에 임산공업의 생산액은 2,539백만원인데 이는 제조업의 생산액에 1.7%에 불과한 실정이다. 업체수에 대한 비율과 비교하면 생산성이 전체제조업에 비하여 매우 떨어진다고 할 수 있다.

가. 제재산업

우리나라 제재소는 1989년에 1,796개소가 있으며 이중 150마력 이상인 대규모 제재소가 101개소로서 전체의 약 6%를 차지하고 있으며 중규모제재소(50~149마력)는 447개소로 25%를 점유하며 소규모 제재소(49마력이하)는 1,248개소로 69%를 차지한다. 지역적인 분포는 수입원목이 대규모로 하역되는 인천, 군산, 부산에 대규모 제재소들이 대부분 분포되어 있고 국내재생산이 많은 강원도, 경상북도에 소규모 제재소들이 집중되어 있다.

제재업의 업체수는 1991년 현재 1,680개 업소로서 18,800명을 고용하고 있는 데 업체수 및 고용자숫자가 1988년 이래로 점차 감소하고 있다. 1991년 현재 연간생산능력은 8,098천 m^3 으로서 전반적으로 감소추세를 보이고 생산량은 4,041천 m^3 으로 역시 감소하는 추세며 가동율은 50%에

표 5-24 규모별 제재소 현황, 1989

	총 계	대규모 (150마력이상)	중규모 (50~149마력)	소규모 (49마력이하)
제재소수	1,796	101	447	1,248
비율(%)		6	25	69

자료: 임업연구원.

지나지 않는다. 이는 전체적으로 제재산업의 규모가 축소되고 있으며 침체국면이라 할 수 있다.

수종별 제재용 원목사용량은 1991년 현재 침엽수재가 4797천m³로서 전체사용량의 78%이며 활엽수재는 1373천m²으로 전체의 22%를 점하고 있다. 수입재는 5799천m²으로 전체사용량의 94%를 점할 정도로 대부분을 차지하고 있다. 이는 용재의 대부분이 수입재로 충당되고 있다는 것을 단적으로 보여주고 있다.

생산된 제재목의 용도는 건축가설재가 48.2%로 절반가까이 점하고 있으며 건축내장재가 29.1%로 건축과 관련된 수요가 총 77%를 점하고 있을 정도로 건축활동이 제재목수요에 커다란 영향을 미친다. 그외에 목상재 및 포장용재(7.5%), 가구재(7.4%)등이 주요 용도들이다.

표 5-25 제재목의 생산 및 수급 실적

구 분	업체수및 총업원수	년 간 생산능력	원자재사용량				제재목 생산량	공 급 량		
			침엽수		활엽수			계	내수	수출
			국내재	외재	국내재	외재				
1981	2,018 (25,322)	8,268	-	-	-	-	2,912	-	-	-
1982	2,012 (22,063)	8,228	-	-	-	-	2,944	-	-	-
1983	2,042 (16,616)	8,177	-	-	-	-	3,452	-	-	-
1984	2,013 (16,372)	7,942	561	2,449	112	1,362	2,908	-	-	-
1985	1,956 (15,650)	7,704	698	2,201	146	1,307	2,952	-	-	-
1986	1,907 (16,607)	8,921	481	3,108	115	1,282	3,497	-	-	-
1987	1,884 (16,443)	9,874	500	3,428	95	1,528	4,079	-	-	-
1988	1,856 (24,228)	13,643	498	6,7259	148	1,437	5,949	-	-	-
1989	1,796 (30,031)	8,476	584	3,632	105	1,342	4,128	-	-	-
1990	1,659 (20,022)	7,507	512	3,466	92	1,290	3,897	3,776	3,615	161
1991	1,680 (18,800)	8,089	292	4,505	79	1,294	4,041	3,984	3,763	221

자료: 산림청, 「임업통계요람」.

표 5-26 제재목의 수종별 용도 비율

區 分	建 築 內裝材	建 築 假設材	木箱子및 包裝用材	家具材	貨物받침 (팔레트)	造船材 車輛材	其 他
國產材	17.2	44.7	16.7	3.4	4.3	0.3	13.4
美松類	23.9	55.2	8.6	5.6	1.5	—	5.2
칠레松	27.4	63.6	6.0	1.1	1.7	0.1	0.1
뉴질랜드松	27.5	66.3	0.6	3.1	—	—	2.5
北洋材	40.0	50.0	—	5.0	—	—	5.0
南洋材	49.5	16.9	3.5	21.6	2.5	0.9	5.1
計	29.1	48.2	7.5	7.4	2.1	0.4	5.3

註: 其他(農器具자루, 칩 等).

자료: 임업연구원, 「한국의 임산업」.

나. 합판산업

우리나라 합판산업은 1991년에 1,134천m³을 생산하여 970천m³을 국내에 공급하였다. 한편 합판산업의 가동율은 약 79%에 달한다. 생산능력과 가동율, 그리고 생산량이 1970년대 말에 최고점에 달한 이래 원목 가격의 폭등과 원자재확보의 어려움으로 인하여 모든 부분에서 감소하는 추세를 1980년대 중반까지 보였으나 최근에 건축경기가 되살아 나면서 점차 회복국면에 들어서고 있다.

두께별 합판의 생산추이를 보면 1970년대 중반에 3.6~5.9mm합판이 주요 생산품이었으나 최근에는 12mm이상인 후판이 주요생산품으로 되었다. 이는 박판을 수입합판으로 대체하고 후판은 국내생산합판을 사용하고 있다. 그 이유는 박판은 국제경쟁력이 약하여 수입에 의존해야 하며 후판은 아직까지 국제경쟁력이 있다는 것이다.

다. 펄프 및 제지공업

제지공업이 우리나라 전체 제조업에서 차지하는 위치를 보면 사업체

5-27 합판의 생산 가능량, 생산량, 국내 공급량

단위: m³

구 분	합 판		
	최대생산가능량	생 산 량	국내공급량
1976	2,538,462	2,104,995	522,091
1977	2,531,773	2,286,542	641,337
1978	2,787,068	2,556,980	908,809
1979	2,787,068	2,335,696	975,671
1980	2,516,908	1,574,930	667,645
1981	2,341,137	1,599,017	580,818
1982	2,453,363	1,422,828	765,638
1983	1,999,362	1,490,984	1,075,793
1984	2,586,771	1,324,376	1,055,338
1985	2,408,770	1,227,213	1,024,151
1986	1,603,493	1,109,909	989,310
1987	1,515,120	1,177,407	1,021,778
1988	1,503,266	1,267,275	1,075,979
1989	1,437,364	1,179,733	1,050,380
1990	1,329,371	1,123,625	1,011,179
1991	1,444,790	1,134,360	970,647

자료: 산림청, 「임업통계 요람」.

표 5-28 합판의 두께별 생산 실적

年 度	合 計	3.5mm以下	3.6~4.9mm	6.0mm~11.9mm	12mm以上
1972	1,191,694	11,317	980,591	20,314	179,472
1975	1,464,121	64,112	1,121,632	53,103	225,280
1977	2,006,491	62,652	1,363,490	118,856	461,486
1983	1,132,102	99,329	382,946	97,587	552,240
1984	988,891	91,488	307,403	74,714	565,286
1985	887,352	123,096	241,385	73,025	449,846
1986	809,352	219,131	156,844	54,542	379,057
1987	919,205	268,585	121,563	73,519	455,538
1988	977,183	266,171	109,461	53,439	547,572
1989	822,485	152,971	66,779	32,77	569,809
1990	900,336	149,724	37,779	27,348	685,485

資料: 韓國合板工業協會.

수가 1989년 현재 1,876개소로서 전체제조업의 약 0.3%를 차지하고 있으며 64,500명을 고용하고 생산액과 부가가치액 모두에서 약 0.02%의 비율을 차지하고 있다. 업체수가 차지하는 비율이 다른 항목이 차지하는 비율보다 비교적 높기 때문에 전체적으로 제지공업은 영세하다고 할 수 있다.

이러한 상황을 여러 해에 걸친 추세식으로 살펴 보면 매년 거의 같은 비율을 나타내고 있다.

펄프산업의 기업수는 1989년 현재 7개에 지나지 않아 전체 제조업체 숫자의 겨우 0.01%에 불과하지만 생산액과 부가가치액은 1989년에 각 798여억원과 333여억원으로서 전체 제조업의 그것과 비교하면 약 0.05%와 0.06%를 차지하기 때문에 업체의 규모가 제조업의 평균규모보다 크다고 할 수 있다. 1981년부터 추세를 살펴보면 거의 같은 비율로 유지

표 5-29 제지산업의 제조업에서 위치

單位：百萬元

연 도	사업체수	종업원수	생산액	부가가치액
1981	1,092 (0.032)	45,593 (0.022)	1,211,418 (0.025)	332,220 (0.021)
1984	1,249 (0.03)	49,650 (0.02)	1,818,513 (0.02)	551,247 (0.02)
1986	1,418 (0.03)	55,648 (0.02)	2,484,249 (0.027)	761,029 (0.02)
1987	1,535 (0.03)	60,256 (0.02)	3,136,609 (0.027)	964,338 (0.02)
1988	1,661 (0.03)	62,746 (0.02)	3,660,441 (0.027)	1,116,641 (0.02)
1989	1,876 (0.03)	64,500 (0.02)	3,994,718 (0.026)	1,232,487 (0.02)

()은 제조업과의 비율.

자료: 광공업 통계조사 보고서.

되어 온 것을 알 수 있다.

펄프 및 제지(판지 포함)공업의 생산능력, 생산량, 그리고 가동율의 추이를 살펴보면 제지의 경우 1986년 285만톤에서 1990년의 502만톤으로 크게 성장하였으며 생산량 역시 1980년의 277만톤에서 1990년의 452만톤으로 크게 증가하였다. 가동율은 1986년의 97%에서 1987년에 103%까지 올라갔으나 그 후 점차 떨어지는 추세를 보이다가 1990년에 90%로 다시 증가하기 시작하였다.

펄프는 1986년에 생산능력이 42만톤이었으나 1988년에 39만톤으로 감소하여 1990년 현재 39만톤을 유지하고 있다. 생산량은 1986년에 28만톤에서 증가하는 추세를 보여 1990년에는 31만톤으로 되었다. 따라서 가동률도 1986년의 67%에서 1990년에는 81%로 증가하였다.

표 5-30 펄프산업의 제조업에서 위치

單位：百萬元

연 도	사업체수	종업원수	생산액	부가가치액
1981	5 (0.0001)	519 (0.0002)	41,300 (0.0008)	11,720 (0.0007)
1984	9 (0.0002)	603 (0.0002)	64,225 (0.0009)	25,570 (0.001)
1986	7 (0.0001)	476 (0.0002)	73,417 (0.0008)	29,484 (0.0009)
1987	9 (0.0001)	604 (0.0002)	77,203 (0.0007)	31,758 (0.0007)
1988	9 (0.0001)	623 (0.0002)	78,358 (0.0006)	32,272 (0.0006)
1989	7 (0.0001)	476 (0.00015)	79,836 (0.0005)	33,315 (0.0006)

()은 제조업과의 비율.

자료：광공업 통계 조사보고서.

표 5-31 펄프 및 제지의 생산능력 추이

단위: 천 M/T

연 도	제지 및 판지			펄 프		
	생산능력	생산량	가동율(%)	생산능력	생산량	가동율(%)
1986	2,858	2,773	97	427	286	67
1987	3,058	3,163	103	427	326	76
1988	4,112	3,659	89	390	306	78
1989	4,641	4,018	86	390	301	77
1990	5,020	4,524	90	390	318	81

자료: 한국제지공업연합회.

표 5-32 펄프용재 공급 실적

單位: 1,000m²

年 度	合 計	原 木	廢 殘 在
1970	206	206	—
1975	188	188	—
1980	546	393	153
1984	685	290	395
1985	727	293	434
1986	613	395	218
1987	656	248	408
1988	687	257	430
1989	575	235	340
1990	588	252	336

資料: 韓國製紙工業聯合會.

한편 생산능력에 있어서는 국내유일의 화학펄프공장인 동해펄프가 1992년말에 생산용량을 확장시킴으로 연간 20만톤의 생산용량이 증대되었다.

표 5-33 화학펄프용재 공급 실적

單位: 1,000m³

區 分		1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
國 產 材	針葉樹	57	88	60	63	82	88	81	81	82	58
	闊葉樹	37	51	146	118	116	157	162	170	146	127
	合 計	94	139	206	181	198	245	243	251	228	185
輸 入 材		29	57	47	41	76	55	53	38	121	116

資料: 東海펄프.

펄프용재의 공급식적을 보면 1970년대 초에는 원목을 주로 사용하였으나 그후 폐잔재의 사용이 급증하기 시작하여 1984년부터 폐잔재를 많이 사용하였으며 1990년에는 원목을 25만m³을 사용하였고 33만m³의 폐잔재를 사용하였다.

화학펄프의 원료로는 침엽수재와 활엽수재가 함께 사용되었다. 1982년까지 침엽수재의 사용이 현저히 많았지만 1983년 이후 활엽수재의 사용이 증가하여 1990년에 활엽수재의 사용량이 침엽수재의 약 2배정도 되었다.

수입재펄프용재의 사용량은 점차 증가하여 1990년에는 11만m³이 사용되었다.

라. 가구산업

가구산업에 포함된 사업체수를 보면 1981년의 751개소에서 1989년의 1727개소로 늘어나 전체 제조업체에 약 2%를 점하고 있다. 종업원수를 보면 약44933명이 고용되었으며 이는 1989년 기준으로 전체제조업체에 고용된 인원의 약 0.01%를 점하고 있다. 가구산업이 전통적으로 노동집약적이기 때문에 사업체수에 대한 비율과 고용인원에 대한 비율을 비교해 보면 평균적으로 가구업체의 규모가 작다는 것을 알 수 있다. 한편 생산액은 1989년에 1조억원을 상회하여 전체제조업에 약 0.7%를 차지하였으나 부가가치액을 기준으로 하면 전체제조업의 약 0.8%가 됨으로

표 5-34 가구산업의 제조업에서의 위치

연 도	사업체 수	종업원 수	생 산 액	부가가치액
1981	751 (0.02)	16,931 (0.008)	158,025 (0.003)	68,867 (0.0004)
1984	985 (0.02)	26,913 (0.01)	398,796 (0.005)	161,930 (0.006)
1986	1,154 (0.02)	31,011 (0.01)	484,514 (0.005)	205,514 (0.006)
1987	1,251 (0.02)	32,839 (0.01)	596,954 (0.005)	252,872 (0.006)
1988	1,491 (0.02)	39,842 (0.01)	875,014 (0.006)	370,497 (0.007)
1989	1,727 (0.02)	44,933 (0.01)	1,152,201 (0.007)	480,463 (0.008)

()은 제조업과의 비율.

자료: 광공업 통계조사 보고서.

표 5-35 산지별, 수종별, 재종별, 가구용재 사용 실적, 1988

材種 產地		原木 (%)	製材木 (%) ①	合 計		무늬木(②)	
				材積 (m ³)	比率 (%)	金額 (\$ 1,000)	(%)
수 입 재	南洋材	97.6	93.5	1,009,886	95.7	232	3.6
	北美材	2.4	5.9	41,765	4.0	2,051	31.6
	其 他		0.4	2,099	0.2	4,186	64.7
國產材	오동나무		0.2	855	0.1	10	0.1
合 計		100.0	100.0	1,054,605	100.0	6,479	100.0

① 原木材積 換算值임(製材收率 60% 適用)

② 單位 不一致로 材積 算出 不可

자료: 임업연구원, 「한국의 임산업」.

써 다른 산업에 비하여 비교적 고부가가치 산업임을 알 수 있다.

가구산업에 사용되는 원자재를 산지별, 수종별, 재종별로 살펴보면 원목과 제재목의 경우에는 남양재에 대한 의존도가 매우 높아 원목의 97.6%를, 그리고 제재목의 93.5%를 남양재로 사용하고 있다. 한편 국산재 사용은 한정되어 원목은 0%, 제재목은 0.2% 그리고 무늬목은 0.1%정도로만 자립하고 있다. 따라서 가구산업에 쓰여지는 목재에 대한 수입원자재의 의존도가 매우 높다.

마. 보드류산업

보드류산업은 1960년대초의 수입대체산업으로 성장하기 시작하여 1970년대에 일부를 수출하였으나 수출경쟁력의 약화로 1980년초부터는 대부분이 내수용으로 생산되어 왔다.

보드류는 세가지 종류로 분류되는데 하드보드(HB), 파티클보드(PB), 그리고 중밀도 섬유판(MDF)이 그것이다.

1986년에 MDF 및 HB의 생산능력이 9만 m^3 에 불과하였으나 새로운 공장이 세워져서 1990년에는 35만 m^3 의 생산능력을 갖추게 되었다. 그러나 생산량은 1988년의 8만 m^3 에서 1990년의 16만 m^3 으로 약 2배정도밖에 늘지 않았다.

한편 PB의 생산능력은 1988년의 17만 m^3 에서 1990년에도 17만 m^3 로서 늘지 않았고 생산량은 오히려 감소하였다.

표 5-36 보드류산업의 생산능력 및 생산량

단위: 천 m^3

	MDF 및 HB		PB	
	1988	1990	1988	1990
생 산 능 력	90	352	170	170
생 산 량	82	167	170	165
가 동 률 (%)	91	47	100	97

자료: 한국합판공업연합회.

3. 한국 임산업의 생산구조

우리나라 임산업은 대내외적으로 외국의 임산업과 국내의 다른 산업들과의 치열한 경쟁관계에 있다. 국제목재가공품시장에서는 선진임산국과 후발임산국의 협공으로 수출에 어려움을 겪고 있으며 국내에서는 산업사이에 생산요소의 효율적인 배치에 따른 경영수지의 악화가 점차 심해지고 있는 상황이다. 세계무역의 자유화물결에 따른 국내 목재가공품 시장에서 지배율도 풍부한 원자재와 저임금을 무기로 하여 저가로 수출하는 국가들에 의해 점차 감소하고 있는 실정이다. 원자재의 자급율이 지극히 낮은 우리 임산업은 국제원자재 시장의 변동에 지대한 영향을 받는다. 이는 세계적으로 급히 확산되고 있는 환경보호문제와 그와 연결되는 목재자원의 보호주의등에 영향을 받아 머지않은 장래에 목재자원의 경제적 고갈(economical scarcity)이 예상되기 때문에 우리 임산업의 장래는 날이 갈수록 어려워 질 것이다. 그러면 우리의 임산업이 이러한 어려운 여건에서 어떻게 생존할 수 있을까? 즉 국제시장 및 국내시장에서 다른 임산국들과 경쟁해야 하고, 국내생산요소시장(특히 노동시장)에서 효율적으로 생산요소들을 확보하고, 또한 국제원자재시장에서 원목 확보를 원활히 하여 경쟁에서 살아 남기 위해서는 어떻게 해야 할 것인가? 이러한 경쟁에서 승리하기 위해서는 원자재의 구입에서 생산품을 판매하기까지 여러가지 중요한 절차가 있다. 앞에서 여러번 설명한대로 생산비용을 최소한 들여서 최대한의 수익을 얻는 절차가 필요하다. 그러한 절차 가운데 생산요소시장과 생산품시장에서의 기업활동은 다른 장에서 설명되고 여기서는 주어진 원자재를 이용하여 제품을 생산하는 데 최대한의 효율을 성취함으로써 생산비용을 낮출 수 있는 방안에 대해서 설명하기로 한다.

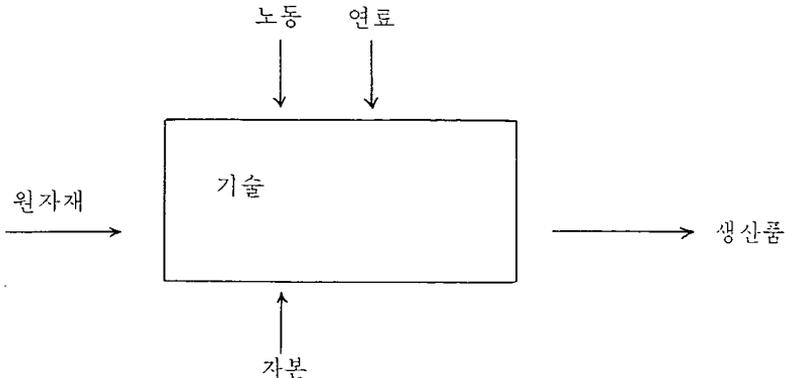
기업의 생산구조는 흔히 블랙박스(black box)와 같다고 한다. 이를 (그림 5-21)로 표현하면 원자재가 들어가서 다른 생산요소에 의해서

제품이 나오는 것으로 설명된다. 임산업의 경우 대부분이 목재를 원자재로 해서 노동, 자본, 에너지등이 결합되고 생산기술을 이용해서 목재품을 생산하는 것이다. 생산구조라는 블랙박스에 의해서 투입된 원자재가 어떠한 질과 어느 정도의 물량을 생산할 수 있는 가를 알 수 있다. 따라서 생산구조라는 블랙박스는 기업 혹은 산업의 흥망에 가장 중요한 역할을 한다고 할 수 있다. 우리 임산업이 국제시장에서 경쟁력을 갖추려면 이 블랙박스에 대한 규명이 필요하고 비효율적인 생산구조가 발견된다면 이를 수정해야 할 것이다.

우리나라 임산업전체에 대한 생산구조를 분석하기는 매우 힘들다. 자료를 모아서 분석을 하는 데 따른 편차를 무시할 수 없기 때문이다. 따라서 본 연구에서는 한국임산업을 대표할 수 있는 합판산업의 생산구조 분석을 기초로 하여 한국임산업 전체의 생산구조를 해석하고자 한다.

합판산업은 여러 면에서 임산업의 산업형태를 대신할 수 있다. 즉 노동집약적이며 원자재의 해외의존도가 매우 높고 수출주도형 산업으로 성장해 왔다는 점이 우리 임산업의 전체 구조와 매우 흡사하다고 할 수 있다.

그림 5-21 산업의 생산구조



(가) 합판산업의 생산구조분석

합판산업의 생산구조를 분석하기 위해서는 합판산업의 생산함수(production function)를 추정해야 한다. 그러나 계량경제학적인 추정에 따른 난이도에 인해서 생산함수를 추정하기 보다는 비용함수를 추정하여 생산구조를 분석하는 경우가 대부분이다. 이는 생산함수는 생산요소의 양으로 표현되기 때문에 자료의 수집이 어려울 뿐만 아니라 생산함수는 규모의 경제성(economy of scale)에 따라 때로는 추정이 되지 않을 경우도 있기 때문에 자료의 수집이 비교적 쉽고 추정이 반드시 되는 비용함수의 사용이 빈번해졌다. 이원성이론(Duality theory)에 의해서 비용함수가 생산함수를 대체하는 데는 아무런 문제가 없다. 이원성이론은 비용함수와 생산함수가 추구하는 목적이 동일하고 방법론만 다르기 때문에 성립된다. 즉 기업의 경영목적인 이윤의 극대화를 위해서 생산함수의 경우는 주어진 생산요소의 한계에서 최대한의 생산물을 생산하는 것이고 비용함수의 목적은 주어진 생산량에 대해서 최소한의 생산비를 투입하는 것이다. 결국 생산함수와 비용함수의 해답은 동일하게 된다는 것이 이원성이론이다. 이 이론은 생산구조를 분석하는 연구자에게 편리를 제공한다. 즉, 자료의 수집가능성에 따라서 함수를 선택할 수 있기 때문이다.

두번째로 결정되어야 할 것이 비용함수의 형태에 관한 것이다. 정확한 함수 형태의 결정은 후에 생산구조의 분석에 있어서 정확한 정보를 제공하기 때문에 추정에 있어서 매우 중요한 사항이다. 대부분의 경우, Cobb-Douglas 함수나 CES 함수등을 쓰고 있다. 그러나, 이러한 함수들을 함수의 형태에 대한 제약이 우선되기 때문에 자료의 성질이나 함수의 실제형태에 따라서 정확성이 결여될 가능성이 짙다. 이러한 문제점을 해결하기 위하여 융통성있는 함수의 형태(Flexible functional form)를 사용할 수 있다. Flexible functional form은 앞에서 설명된 함수식과는 달리 함수식의 모양 또는 형태에 대한 제약이 주어지지 않는 장점을 가지고 있다. 이것은 함수식의 형태를 결정하여 비용함수를 추정하는 방식에서 발생하는 문제점을 해결하기 위하여 함수식의 형태를 먼저 추정하고

그 추정된 함수형태로 다시 생산구조를 추정한다.

Flexible functional form 에는 두가지 형식이 있다¹⁾.

이 연구를 위해서 Taylor's Series에 속하는 Translog 비용함수를 썼다. 한국합판산업의 Translog비용함수는 다음과 같이 표현된다.

$$\begin{aligned} \ln C = & \alpha_0 + \alpha_Q \ln Q + 0.5\alpha_{QQ}(\ln Q)^2 + \alpha_T T + 0.5\alpha_{TT}T^2 \\ & + \sum_i \alpha_i \ln P_i + 0.5 \sum_i \sum_j \alpha_{ij} \ln P_i \ln P_j + \sum_i \alpha_{Ti} T \ln P_i \\ & + \sum_i \alpha_{Qi} \ln Q \ln P_i + \alpha_{TQ} T \ln Q \quad i, j = L, M, E, K, \dots \dots \dots (24) \end{aligned}$$

여기서 C, Q, T, L, M, E, K는 차례로 총생산비용, 총생산량, 기술변화의 척도인 시간, 노동력, 원목, 에너지, 그리고 자본이다.

합판산업의 생산구조를 파악하기 위하여 식 (24)를 생산구조에 따라 제약조건을 달리 하면서 추정하여 Likelihood Ratio Test를 한다.

Likelihood Ratio Test 결과에 의하면 한국합판산업의 생산구조는 Homothetic하지 않고 Homogeneous하지 않으며 단위대체탄력치(Unitary Elasticity of Substitution)를 가지고 있지 않다. 이것은 생산량이 변함에 따라 생산요소의 상대적인 결합비율이 변한다는 것이다.

즉 기업의 생산확장선(expansion path)이 서로 다르다는 것이다. 이는 일정생산량에서 결합된 생산요소의 비율이 생산량이 변함에 따라 변하기 때문에 생산량의 증감에 따른 생산요소의 수요를 추정하기 힘들다는

1) 첫번째는 Fourier series 인데 Fourier funtional form이 여기에 포함되며 두 번째는 Taylor's Series로서 Generalized Leontief(GL), Translog(TL), Generalized Cobb-Douglas(GCD), Generalized Box-Cox(GBC)등이 여기에 포함된다.

양쪽 모형의 차이는 근사(approximation)방법에 있다. 전자의 경우는 전체적인 근사(general approximation)를 하고 후자의 형식은 부분근사(local approximation)를 하기 때문에 이론적으로는 전자의 형식이 우월하다고 할 수 있지만 추정방법에 문제가 있어서 실제 추정값에서는 우월성이 아직까지 나타나지 않고 있다.

뜻이다.

최종적으로 결정된 Translog cost 함수를 추정한 결과는 다음과 같다.

합판산업의 편중기술개발(Technological change bias)은 편중기술개발 분석계수에 의해 분석되었다. Likelihood Ratio Test에 의하면 Hicks의 중립 기술개발(Hicks neutral technological change)의 가정이 거부되었기 때문에 합판산업은 생산요소의 사용에 대한 편중된 기술개발이 이루어져 왔다.

편중기술개발분석결과에 의하면 합판은 원자재 즉 목재를 사용하는 방향으로 기술이 개발되어 왔던 것으로 분석되었다. 이는 생산량(합판의 생산량)이 늘어나면 생산요소의 결합비율에 있어서 상대적으로 원자재를 많이 사용하는 방향으로 기술을 개발하였다는 것이다. 즉 합판을 생산기술의 개발방향이 목재를 많이 쓰는 방향으로 발전되었다는 것이다. 따라서 1970년대말 국제목재가격의 급등은 우리나라 합판산업의 경영수지를 엄청나게 압박시켰던 결과를 가져오게 된 가장 큰 요인이라 할 수 있다.

표 5-37 합판공업의 생산구조 추정결과(Likelihood Ratio Test)

	모델 1	모델 2	모델 3	모델 4	모델 5
제약수	—	3	4	6	3
log of likelihood function	41.03	6.82	6.22	12.51	8.76
기준 $\chi^2(5\%)$		7.81	9.48	12.59	7.81
계산된 χ^2		68.42	69.42	57.04	64.54

모델 1: 제약조건이 없는 Translog비용함수

모델 2: Homothetic 비용함수

모델 3: Homogeneous 비용함수

모델 4: Unitary elasticity of substitution 비용함수

모델 5: Hicks neutral technology change bias 모델함수

자료: Seok, H.D. 1991.

표 5-38 추정된 트랜스로그 비용함수 (Nonhomothetic, Nonhomogeneous, Non unitary elasticity of substitution))

$\alpha_0 : 122.84^{**}$ (19.52)	$\alpha_Q : 7.63^{**}$ (2.55)	$\alpha_{QQ} : -4.55^{**}$ (0.65)
$\alpha_l : -0.31^{**}$ (0.07)	$\alpha_{ll} : 0.004^{**}$ (0.002)	$\alpha_1 : -0.02$ (0.06)
$\alpha_e : 0.19^{**}$ (0.03)	$\alpha_m : 0.87^{**}$ (0.09)	$\alpha_k : -0.04$ (0.03)
$\alpha_{ii} : 0.06^{**}$ (0.01)	$\alpha_{ik} : -0.006^{**}$ (0.001)	$\alpha_{im} : -0.06^{**}$ (0.01)
$\alpha_{ie} : -0.02^{**}$ (0.009)	$\alpha_{kk} : -0.014^*$ (0.007)	$\alpha_{km} : 0.01^*$ (0.005)
$\alpha_{ke} : 0.01$ (0.02)	$\alpha_{mm} : 0.06^{**}$ (0.01)	$\alpha_{me} : -0.01$ (0.008)
$\alpha_{ee} : 0.02^{**}$ (0.003)	$\alpha_{lq} : -0.01^{**}$ (0.003)	$\alpha_{eq} : 0.006^*$ (0.002)
$\alpha_{mq} : 0.03$ (0.005)	$\alpha_{kq} = 0.002$ (0.001)	$\alpha_{lt} : -0.002^*$ (0.001)
$\alpha_{et} : 0.0007$ (0.0008)	$\alpha_{mt} : 0.003$ (0.001)	$\alpha_{kt} : -0.001^*$ (0.0005)
$R^2 : 0.99$ Adjusted $R^2 : 0.98$ D.W. : 2.36		

자료: Seok, H.D. 1991.

합판산업의 생산활동에서 생산요소의 가격이 생산비용에 미치는 영향을 평균생산비용에 대한 생산요소가격의 탄력치로 분석할 수 있다.

탄력치에 의하면 목재가격이 합판산업의 생산비용에 절대적인 영향을 미쳤고 노동가격, 에너지가격, 그리고 자본가격이 그 뒤를 잇고 있다. 목재가격탄력치에 의하면 목재가격이 100% 증가하면 합판의 평균생산비용에 84%의 상승효과를 전달할 수 있다.

표 5-39 편중기술개발의 테스트 결과

생 산 요 소	Technological change Bias
목 재	0.004** (0.002)
노 동 력	-0.025 (0.14)
에 너 지	0.018 (0.019)
자 본	-0.098 (0.055)

()는 standard error.

자료: Seok, H. D. 1991.

따라서 1970년대말 원목가격의 폭등이 생산비용에 절대적인 영향을 끼쳐서 합판공업의 경영수지를 악화시켰다.

생산요소사이의 대체가능을 Allen-Uzawa의 부분대체탄력치를 통해서 규명할 수 있다. Allen-Uzawa의 부분대체탄력치(Allen-Uzawa partial elasticity of substitution)는 다른 생산요소의 영향은 고정되었다고 가정하고 특정생산요소와 그 대체생산요소 사이의 대체가능성을 계산한 것이다.

Allen의 부분대체탄력치를 보면 자체생산요소에 대한 대체탄력치는 모두 음의 값을 나타냈다. 노동, 에너지, 자본은 모두 목재의 대체재가 되었다. 목재에 대한 대체탄력성을 보면 자본탄력성이 가장 높았고(1.66) 에너지(0.98)와 노동(0.30)에 대한 대체가능성은 비탄력적으로 나왔다.

표 5-40 평균생산비용에 대한 생산요소가격의 탄력치

생산요소 가격	탄 력 치
노 동	0.095
에 너 지	0.0425
목 재	0.8428
자 본	0.0195

자료: Seok, H. D. 1991.

표 5-41 Allen-Uzawa의 부분 대체탄력치

생 산 요 소	노 동	에 너 지	목 재	자 본
노 동	-2.21 (1.66)	-3.76 (2.22)	0.30** (0.11)	-2.15 (4.85)
에 너 지	-3.76 (2.22)	-11.90** (2.00)	0.98** (0.15)	0.52 (2.52)
목 재	0.30** (0.11)	0.98** (0.15)	-0.09** (0.01)	1.66** (0.47)
자 본	-2.15 (4.84)	0.52 (2.52)	1.66** (0.47)	-11.00 (11.25)

자료: Seok, H.D. 1991.

표 5-42 자체 및 생산요소간 생산요소수요의 부분 가격탄력치

생 산 요 소 생 산 요 소 가 격	노 동	에 너 지	목 재	자 본
노 동	-0.21 (0.15)	-0.02 (0.06)	0.25** (0.09)	-0.04 (0.04)
에 너 지	-0.35 (0.20)	-0.50** (0.08)	0.82** (0.12)	0.01 (0.07)
목 재	0.02 (0.03)	0.03** (0.01)	-0.18 (0.02)	1.03** (0.47)
자 본	-0.20 (0.63)	0.02 (0.52)	1.39** (0.39)	-0.22 (0.23)

자료: Seok, H.D. 1991.

대체가능성에 대한 분석결과에 의하면 다른 생산요소들이 목재를 대체할 수 있지만 생산요소들의 성격에 의해서 생산요소간의 대체범위가 한정되어 있는 것이 사실이다. 따라서 물리적 또는 기술적으로 대체의

정도 및 수준을 규명할 수 있는 기술적인 연구가 있어야 할 것이다.

생산요소수요에 대한 가격탄력성은 자체가격 및 대체재 가격에 대한 수요의 정도를 알 수 있다. 노동에 대한 수요는 목재가격에 대해서 비탄력적이었다. 에너지수요는 자체가격 및 목재가격에 대해서 비탄력적이었다. 목재수요는 에너지가격과 자본가격 그리고 자체가격에 대해서 비탄력적이었다. 자본수요는 목재가격에 대해서 탄력적이었다.

제 6 장

임산물의 국제무역

우리나라 임업 및 임산업은 유난히 국제무역에 대한 의존도가 높다. 산림자원이 절대부족한 60년대에 수출주도형 경제개혁의 일환으로 합판 산업을 발전시킴으로서 우리 임산업은 목재를 자급하지 못한 상태에서 발전되어 왔다. 그후 우리 나라 임산업은 수출의 호조와 내수시장의 확대로 매출이 확대되었고 값싼 원자재와 노동자원의 무한정한 공급은 높은 부가가치를 보장함으로써 생산을 늘려 왔었다. 임산업의 발달은 값싼 원자재의 도입을 부추겼고 이는 국내재에 대한 수요를 억제시켰으며 결과적으로 국내재의 가격을 낮춤으로서 국내재시장이 거의 존재하지 않는 상황까지 진전되었다. 이와같이 국내 임산업과 임업은 해외의존도가 높으며 당분간은 이러한 상황이 계속될 전망이다. 이 장에서 국제무역이 국내임산업 및 임업에 미치는 영향이 지대하기 때문에 이를 분석하기 위하여 국제무역이론과 한국임산업과 임업의 국제무역현황에 대하여 살펴보기로 한다.

1. 국제무역

여기서는 나라사이에 무역이 어떻게 발생하는 가를 알아 본다. 한국은 왜 말레이시아에서 원목을 사야하며 어떻게 해서 합판을 미국에 수출하

는가? 우리는 합판을 인도네시아에서 수입하는 동시에 다른 종류의 합판을 미국에 수출할 수 있는가? 원목에 대한 관세는 거의 없거나 매우 낮으면서 목제품에 대한 관세는 왜 높으며, 또 높아야 하는가? 20년전에 우리는 세계최대의 합판수출국이었지만 현재는 왜 주요한 합판수입국이 되었는가? 이러한 의문들을 국제무역이론을 통해서 풀어보며 우리 나라 임산업 및 임업의 국제무역현황을 살펴봄으로서 해외의존 정도를 알아보고자 한다.

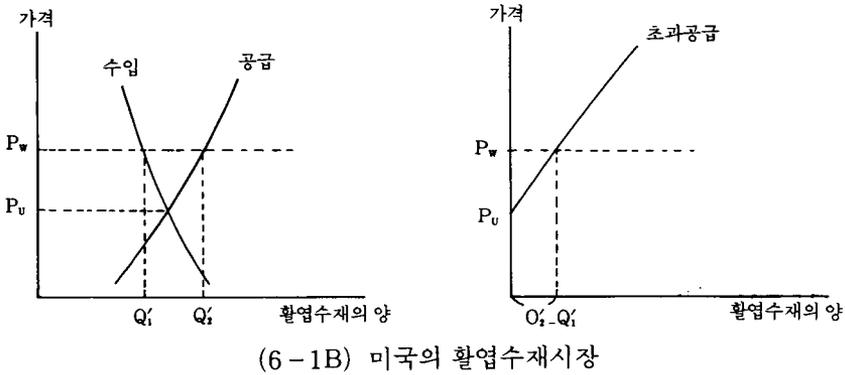
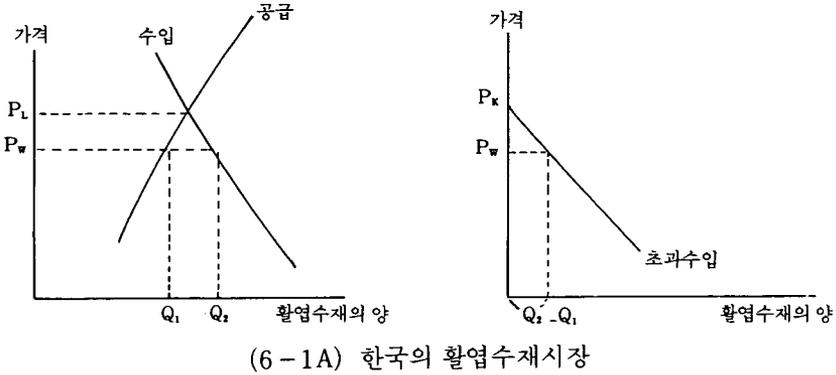
가. 국제무역이론

1] 무역의 시작

몇년전에 우리는 북미에 합판을 대량으로 수출하였지만 현재는 인도네시아로부터 많은 양의 합판을 수입하고 있는 이유는 무엇인가? 최근에 중국산 고사리와 임업부산물의 수입이 급증하는 이유는 어디에 있는가? 그것에 대한 해답은 간단하다. 수입품의 가격이 국내에서 생산된 제품보다 싸기 때문이다. 무역은 각나라간에 제품가격이 차이가 나기 때문에 발생한다. 가격의 차이는 각나라의 시장상태, 즉 시장에서의 수요와 공급에 의해서 결정된다. (그림 6-1)은 미국과 한국의 활엽수 목재 시장에 대한 설명이다.

(그림 6-1 A)의 P_K 에서 한국의 활엽수재시장은 균형상태에 있다. 따라서 P_K 는 한국국내시장의 균형가격이 된다. P_W 는 국제균형가격인데 P_K 보다 낮기 때문에 P_W 에서 한국시장은 초과수요가 형성된다. 반면에 미국시장에서는 국제가격이 미국내 시장가격보다 높기 때문에 초과공급이 국제시장가격에서 형성된다. 만약 자유무역이 미국과 한국사이에 허용된다면 국제가격에서 초과수요와 초과공급이 만나게 된다. 따라서 수입국의 가격은 하락하게 될 것이고 수출국의 가격은 상승하게 될 것이다. 결국 자유무역은 양자간에 서로 경제적인 이익을 초래하게 하는데 다음의 (그림 6-2)로 잘 설명된다.

그림 6-1 미국과 한국의 활엽수재시장

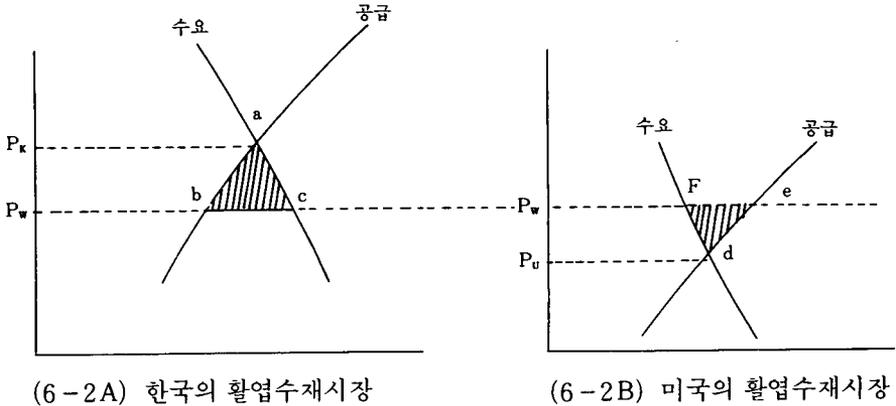


앞에서와 마찬가지로 부분균형분석법 (partial equilibrium approach)을 사용하면(그림 6-2), 원래 한국의 시장가격은 P_k 였는데 자유무역후에 P_w 로 됨으로서 소비자 잉여(consumer surplus)가 P_kacP_w 만큼 늘어나고 반면에 생산자잉여(producer surplus)는 P_kabP_w 만큼 줄어들기 때문에 국가전체로는 빗금친 삼각형 abc 만큼의 잉여가 증가하게 된다.

미국시장에서는 자유무역으로 인하여 가격이 P_u 에서 P_w 로 상승하게 됨으로서 생산자 잉여가 P_wedP_u 만큼 증가하고 소비자잉여가 P_wfdP_u 만큼 감소함으로써 빗금친 삼각형 fed 만큼 잉여가 국가전체에 발생하게 된다.

앞에서 분석한 것처럼 국제무역은 국가간의 가격차이에서 시작되는

그림 6-2 무역에 의한 이득



데 양국의 국내가격들을 동일하게 만들면서 양국가의 복지(Welfare)를 증진시킨다.

② 비교우위론(Comparative Advantage Theory)

제1절에서 설명된 것처럼 국가간의 무역은 가격차이에서 시작된다. 그러면 국가간의 가격차이는 어떻게 발생하는 것일까?

미국과 한국이 모두 합판과 제지를 생산해서 자급을 할 수 있다고 하자. 그러나 두나라가 자급을 하는 것보다는 생산효율이 높은 제품을 생산해서 무역을 하는 것이 양국가 모두에게 이득이 된다. 만약 한국가가 두가지 제품을 생산하는 데 있어서 다른 국가보다 절대적으로 효율성이 높더라도 비교우위가 있는 제품만을 생산해서 수출하고 비교우위가 없는 다른 제품을 수입하는 것이 국가전체의 복지가 증가한다는 것이 비교우위론(comparative advantage theory)이다. 즉 한 국가가 두 가지 제품의 생산에서 다른나라에 비해서 모두 효율적(efficient)이더라도 비교우위가 있는 제품만을 생산해서 무역을 하는 것이 양국의 복지를 향상시키고 국제전체의 생산량을 증가시킨다.

비교우위론을 리카르도(Ricardo)의 간단한 경제를 통해서 설명하면

표 6-1 한국과 미국의 합판 및 제지공업에 있어서 노동생산량

	생산단위당 필요한 노동자수			노동자당 생산량	
	합판	제지		합판	제지
한 국	100	120	한 국	1/100	1/120
미 국	90	80	미 국	1/90	1/80

다음과 같다. 여기에는 두가지 가정이 필요한데 첫째는 노동력이 유일한 생산요소이고 둘째는 노동인력당 생산량이 고정되어 있다.

한국과 미국이 합판과 제지를 생산하는 데 필요한 노동력을 생산량 단위당 산출한 것이 (표 6-1)이다.

(표 6-1)를 통해서 두나라의 생산가능곡선(production possibility curve)을 그리자면 각나라의 총노동력이 필요하다. 한국의 노동력이 12,000명이면 모든 노동력으로 합판을 생산하면 합판생산량은 120단위가 되는데 한국의 생산가능곡선그림에서 점 A가 된다. 만약 모든 노동력이 제지만을 생산한다면 100단위의 제지를 생산하게 되는 데 (그림 6-3)에서 점 B가 된다.

점 C인 경우에서 양제품에 6,000명 노동력이 투입되어 60단위의 합판

그림 6-3 한국의 생산가능곡선

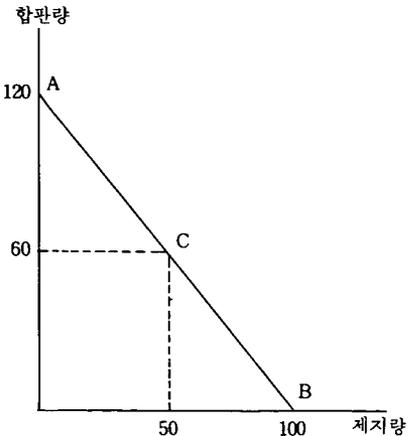
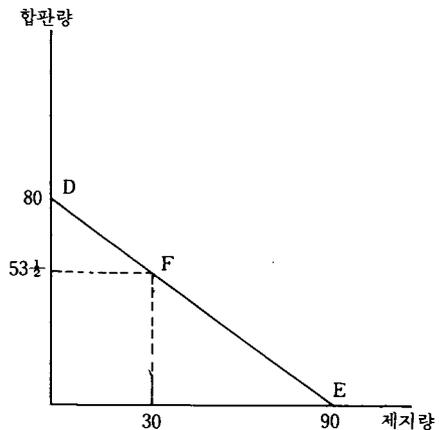


그림 6-4 미국의 생산가능곡선



과 50단위의 제지를 생산을 하게 된다. 미국의 생산가능곡선도 같은 논리로 구할 수 있는데 7,200의 노동력이 있다면 (그림 6-4)의 생산가능곡선이 된다. 만약 한국이 합판을 생산해서 미국에 수출하고 반대로 제지를 수입한다면 어떻게 될까? 이에 대한 해답은 (그림 6-5)로 설명된다. 한국이 왜 제지를 생산하지 않고 합판을 생산해야하는 지는 후에 설명하기로 한다.

앞에서 도출된 한국의 생산가능곡선을 다시 그리면 다음과 같다.

한국이 무역을 하지 않고 두제품을 모두 생산해서 소비한다면 점 c에서 b만큼의 합판과 e만큼의 제지를 생산해서 소비하는 데 합판만을 생산해서 미국과 무역을 한다면 미국의 생산곡선과(점선) 합쳐져서 a만큼의 합판을 생산해서 ab만큼을 미국에 수출하고 bd만큼의 제지를 수입함으로써 한국의 소비량은 점 d에서 이루어 지기 때문에 비교우위가 있는 제품을 생산해서 무역하는 것이 국가의 복지를 증진시킨다. 이러한 논리

그림 6-5 무역전 및 무역후의 한국의 소비량

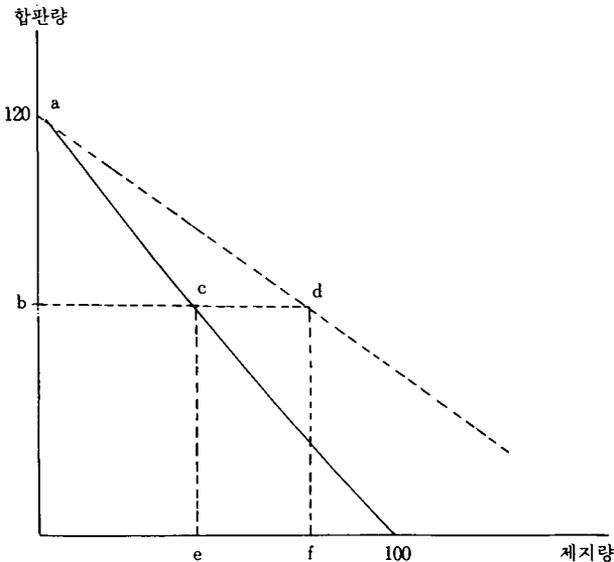
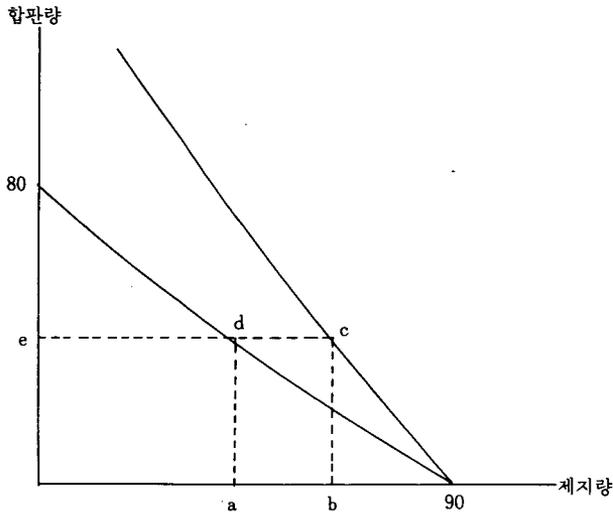


그림 6-6 미국의 무역전 및 무역후 소비량



는 상대국가인 미국의 경우도 마찬가지로 적용되는 데 (그림 6-6)에서 살펴보면 무역이 이루어지기 전에는 점 d에서 생산되어 소비하였지만 제지만을 생산해서 한국과 무역을 하면 점c에서 소비되기 때문에 미국의 복지를 증가시킬 수 있다. 결과적으로 각국이 비교우위가 있는 제품을 생산해서 무역을 하게 되면 양국의 이익이 증진되고 양제품에 대한 세계전체의 생산량이 증가하게 된다.

그러면 제품의 비교우위는 무엇이고 어떻게 알 수 있나? 비교우위의 개념을 알기 위해서는 먼저 기회비용(opportunity cost)의 개념을 이해해야 한다. 예로 돌아가서 제지의 기회비용은 제지를 한단위 더 생산하기 위하여 줄여야 할 합판의 생산량을 말한다. (그림 6-3)에서 제지의 기회비용은 한국의 생산가능곡선의 기울기가 되는 데 이것은 한단위 제지를 더 생산하기 위하여 줄여야 할 합판의 생산량을 말하기 때문이다. 여기서 한국의 제지에 대한 기회비용은 1.2단위의 합판이 된다. 즉 한국은 제지를 한단위 더 생산하기 위하여 1.2단위의 합판생산량을 줄여야 한다. 같은 논리로 미국의 제지에 대한 기회비용은 생산가능곡선의 기울기

가 되기 때문에 $8/9$ 이다. 합판에 대한 기회비용은 생산가능곡선의 반대 기울기가 된다.

여기서 미국의 제지에 대한 기회비용($8/9$)이 한국의 그것(1.2)보다 적기 때문에 미국은 제지에 대해 비교우위를 가지고 있다고 한다. 반면에 한국은 합판에 대한 기회비용이 미국보다 적기때문에 합판에 대해 비교우위를 가지고 있다. 앞서서도 밝혔지만 두국가간에 비교우위를 가진 제품만을 생산해서 무역을 할 때 양쪽국가의 복지가 향상되고 세계총생산량이 늘어 나게 된다. 비교우위를 정리하자면 한국가가 어떤 제품을 생산할 때 그 제품에 대한 기회비용이 다른 국가의 그것보다 낮을 때 그 국가는 그 제품에 대해 비교우위가 다른 제품보다 있다고 한다. 한 국가는 절대우위에 관계없이 반드시 어떤 제품에 대해 비교우위를 가지고 있다. 따라서 비교우이론에 의한 무역은 반드시 발생하게 된다.

2. 무역정책(commercial policy)의 이론과 적용

우리는 앞에서 국가간에 왜 무역을 해야 하고 어떻게 무역이 시작되는가에 대하여 살펴 보았다. 그러나 자유무역(Free trade)이 국가간의 복지를 향상시키고 세계 총생산량을 증가시킨다는 것을 알면서도 국가에 따라서 인위적으로 무역정책을 사용하여 자유무역을 억제시키며 자국의 이익을 도모하는 국가들이 허다하다. 그러면 자유무역이 자국의 복지를 향상시킨다는 것을 알면서도 왜 그런 무역정책을 써서 자유무역을 억제하는가 라는 의문이 생길 것이다.

이 장에서는 무역정책에 관한 경제이론과 실제 적용에 대한 문제점 및 영향에 대해서 알아 보고자 한다.

가. 무역정책(commercial policy)의 종류

무역정책에는 여러 가지가 있으나 대표적인 것이 관세(Tariff)제도가

다. 무역억제정책은 크게 관세와 비관세장벽(Non tariff barriers)으로 나눈다. 비관세장벽은 뜻그대로 관세를 제외한 무역장벽을 지칭하는 데 쿼터(Quota)가 대표적이다.

관세란 국경을 통해서 이동되는 제품에 대해서 부과하는 세금을 지칭한다. 관세는 수입할 때 부과하는 수입관세(import tariff)와 수출할 때 부과하는 수출관세(export tariff)로 나눌수 있는데 대체로 관세라 하면 수입관세를 지칭할 정도도 수입관세가 대부분이다. 수입품에 관세를 부과하는 이유는 일반적으로 두가지가 있는 데 첫째는 수입을 억제하는 것이고 둘째는 국가재정을 돕기 위함이다. 실제로 경제규모가 크지 않는 후진국에서는 관세로 거두는 세금이 국가 재산에 상당부분을 차지한다.

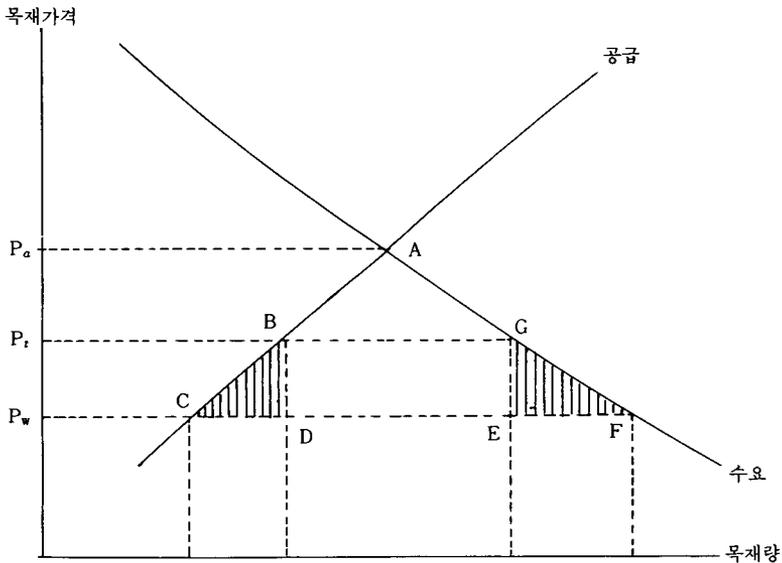
비관세장벽으로는 쿼터(quota)제도가 대표적인데 수입물량을 미리 정해 주는 제도이다. 즉 정해진 물량 이상은 수입하지 못하도록 하는 제도다. 그 외에 비관세장벽으로 사용되는 제도는 국가에 따라 다양한데 식물검역제도나 동물검역제도 또는 식품검역제도를 이용하여 병, 해충, 국민건강등을 이유로 수입을 제한하는 경우도 허다하다. 실례로 우리나라에서 임업부산물인 호도의 경우 수입개방품목이지만 전입이 우려되는 곤충으로 인하여 수입제한지역을 설정해 두었는데 미국과 중국등이 여기에 포함되어 중국산과 미국산 호도는 수입이 허락되지 않는다.

나. 무역정책이 국가복지에 미치는 영향

그러면 이러한 무역정책들이 국가경제에 어떤 영향을 끼칠까? 여기서는 주요한 무역장벽들이 적용됨으로서 국가경제에 어떠한 영향을 미치는지에 대한 분석을 하고자 한다.

먼저 관세가 국가경제에 미치는 영향을 분석하고자 한다. 이 분석은 부분균형(Partial Equilibrium)분석이며 해당되는 나라가 국제시장 가격에 영향을 미치지 못하는 작은 나라라는 가정에서 시작된다. (그림 6-7)에서 P_s 는 자유무역이 이루어지기 전의 국내가격이고 P_w 에서 수입이 이루어 지는데 수입량은 CF가 된다. 그 이유는 무역이 이루어지면 국

그림 6-7 한국에서 목재에 부과된 수입관세의 영향



내가격이 국제가격과 동일하게 되는 데 가격 P_w 에서 초과수요가 CF만큼 발생되기 때문에 수입을 같은 양으로 하여야 한다. 이러한 현상은 우리나라 목재시장에서 잘 나타난다. 값싼 외재가 도입됨으로서 국내재의 가격이 덩달아 하락하였으며 그 가격에서 내재가 공급될 수 없기 때문에 우리는 목재 수요량의 90% 이상을 수입하고 있는 실정이다. 만약에 여기서 한국정부가 국내임업을 보호하기 위하여 일정량의 관세를 수입목재에 부과하게 되면 어떻게 될까? 수입관세가 부과되면 수입관세만큼 원목가격이 상승하여 국내목재가격은 P_w 에 관세를 더한 가격 P_t 가 된다. 그러면 관세가 부과됨으로서 국내 목재시장은 어떻게 변하고 국가전체 복지는 어떻게 변할까? 관세로 인해 국내목재시장가격이 P_t 로 상승하였기 때문에 국내공급이 CD만큼 늘어나는 반면에 국내수요는 EF만큼 감소하게 된다. 결국 가격이 상승하기 때문에 생산은 늘어나고 소비는 줄어들게 된다. 따라서 전체 소비량은 CF에서 BG로 감소하기 때문에 수

입관세는 수입량을 줄이는 데 사용할 수 있다. 수입관세에 의하여 생산자잉여가 증가되는데 그 양은 $P_i P_w CB$ 가 된다. 반면에 가격상승에 의해 소비자복지는 소비자잉여가 감소함으로써 줄어들게 되는 데 소멸되는 소비자잉여는 $P_i P_w GF$ 가 된다. 따라서 소멸된 소비자잉여와 생성된 생산자잉여를 합하면 BCFG만큼을 사회가 경제적손실을 입게 된다. 한편 국가가 관세수입으로 BDEG를 얻을 수 있기 때문에 관세의 부과로 인한 국가복지의 손실은 빗금친 삼각형 CBD와 EFG가 된다. 결과적으로 관세는 국내가격을 상승시킴으로 수입량을 줄이며 전체 국가복지를 감소시킨다.

그러나 많은 나라에서 관세를 가장 중요한 무역장벽의 도구로 사용하고 있다. 대부분의 경우 국내기업의 보호와 국제수지를 호전시키기 위하여 국가전체복지에는 손해가 되더라도 이 방법을 쓰고 있다. 우리나라도 이 방법을 국내 임산업의 보호와 국제수지안정측면에서 계속 써 오고 있다. 우리나라는 원목수입에 대해서는 관세를 거의 부과하지 않고 목재 가공품에 대해서는 높은 관세를 부과한다. 두말할 것도 없이 국내임산가 공업을 보호하기 위해서다. 즉 생산자는 원자재를 싸게 수입하고 가공품을 비싸게 팔아 부가가치(value-added)를 높이라는 말이다. 즉 생산자가 원목을 구매할 때는 소비자의 입장이 되기 때문에 관세가 없거나 낮은 관세에서 최대한의 소비자잉여를 얻을 것이고 수입관세에 의해 가격이 올라간 가공품에서는 반대로 생산자잉여를 최대한 얻을 수 있기 때문에 국내가공업자는 상대적으로 가격경쟁력을 갖추게 되고 부가가치도 최대가 됨으로서 기업이 성장하게 되는 것이다. 여기서 원자재에 낮은 관세를 부과하고 가공품에는 높은 관세를 부과하는 것을 일반적으로 관세상승(tariff-escalation)이라 하는 데 목적은 앞에서 설명한 것과 같다. 우리나라는 특별히 이러한 현상이 두드러 지는 데 임산물에 대한 관세율표를 보면 그것을 알 수 있다.

표 6-2 상승관세를 부여하는 주요 임산물의 관세율표(1992년 기준)

품	목	류	관세율(%)
원	목	류	2
제	재	목류 (침엽수류 등)	9
단	판	과 합판용 단판 등	9
보	드	류	11
합	판	류	11

자료: 관세청.

이렇게 된 이유는 우리가 부존자원이 없는 상태에서 임산가공업을 수출진흥 및 수입대체 산업으로 육성시키면서 발생하였는데 국내임산업이 국제경쟁력을 갖추도록 하기 위해서다.

이는 결국 우리나라 임업과 임산업이 기형적으로 발달되도록 하였다.

즉 임산업은 상당히 발달되었고 외형도 커졌지만 우리의 임업은 수익성저하로 인하여 투자가 회피되었고 급기야는 임업생산기반자체가 붕괴되는 결과를 가져 왔다. 수입관세의 또 다른 폐단은 국내임산업을 과보호함으로써 국제경쟁력을 갖추지 못하도록 한 것이다. 개발도상국에서 대부분의 경우 국내산업을 보호하기 위하여 관세장벽을 적절히 이용하는데 대부분의 경우 기업은 관세장벽을 이용하여 이익만을 남길려고 하며 국제경쟁력의 제고를 위한 노력을 보이지 않는 경우가 허다하다. 따라서 수입관세는 소정의 목적이 달성되었을 경우 즉시 제거하는 것이 국가경제에 도움이 될 것이다.

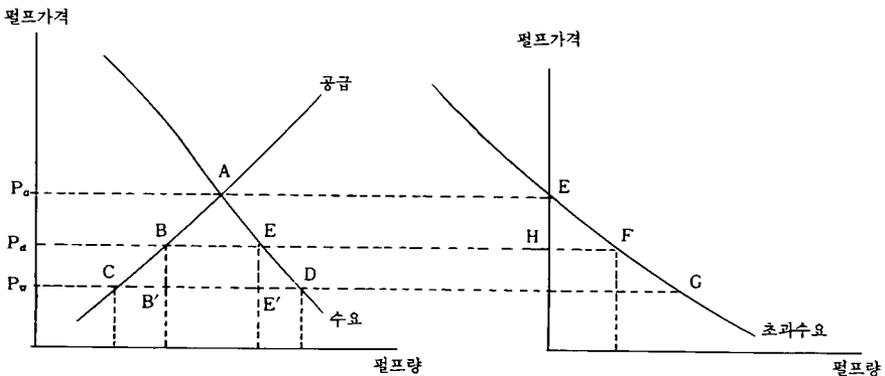
수출관세도 드물지만 존재한다. 임산물무역의 경우 인도네시아가 원목수출시 부과하는 수출세금이 대표적인 수출관세다. 수출관세는 국내가격을 하락시키고 수출량을 줄이며 국가전체의 복지는 감소하도록 영향을 미친다. 대부분의 경우 수출관세는 수출량을 줄이기 위한 방편인데 인도네시아의 경우가 대표적인 예다.

두번째로 비관세장벽의 대표적인 예인 쿼타(Quota)가 무역 및 국가

경제에 미치는 영향을 살펴보자. 날이 갈수록 국제무역에서 관세장벽보다는 비관세장벽의 비중이 커지고 있다. 그 이유는 관세장벽인 경우 자유무역에 역행하는 행위가 확연히 들어 나기 때문에 표시가 잘 나지않는 비관세장벽을 많은 나라들이 즐겨 쓰고 있다. 비관세장벽은 대부분의 경우 그 효과를 계량화하기 힘들다. 하지만 비관세장벽의 대표적인 경우인 쿼터에서는 국내수요와 공급을 예측할 수 있으면 계량화가 쉽다. 그러면 쿼터를 사용할 경우에 무역량은 어떻게 변하며 국가복지에는 어떤 영향을 미치게 될까? 또한 관세장벽을 사용했을 때와 어떻게 다를까? 쿼터는 국가경계를 넘나 드는 물건의 양을 조절하는 것이다. 수입량을 조절하는 것이면 수입쿼터가 되고 수출량을 제한하는 경우에는 수출쿼터가 된다. 실제로는 수입쿼터가 대부분이기 때문에 수입쿼터에 대한 분석을 하기로 한다. (그림 6-8)에서 P_a 는 무역이 이루어지기 전에서의 국내가격이고 P_a 는 수입쿼터가 제품에 부과되었을 때 국내가격이 되며 P_w 는 국제시장 가격을 말한다.

국내펠프가격이 국제가격보다 월등히 높기 때문에 수입을 하게 되는데 자유무역상태에서 CD만큼을 수입하고 국내펠프가격은 국제가격과 동일하게 P_w 로 된다. 그러나 정부가 국내펠프산업을 보호하기 위하여 HF

그림 6-8 쿼터가 국내 경제 및 무역에 미치는 영향



만큼만 수입하도록 수입량을 통제하게 되면 자유무역가격 P_w 에서 쿼터가 적용된 가격 P_d 로 국내가격이 상승하게 된다. 따라서 국내생산량은 증가하지만 가격이 오르기 때문에 국내소비량은 감소하게 된다. 결국 가격상승에 의한 증가된 생산자 잉여와 감소하는 소비자잉여를 서로 제하면 두개의 빗금친 삼각형만큼의 국가복지액이 없어지게 된다. 여기까지 쿼터와 관세의 경우가 서로 동일하게 된다. 결국 쿼터가 수입품에 부과되면 수입이 줄어들게 됨으로 국내가격은 상승하고 따라서 소비가 감소하는 반면에 생산은 증가하게 되어 소비자잉여는 감소하고 생산자잉여는 증가하게 되는데 소비자잉여의 손실이 더욱 많기 때문에 국가전체로 보서는 복지의 손실을 입게 된다. 여기까지는 관세장벽의 효과와 동일하다.

따라서 무역을 규제하는 측면에서 쿼터와 관세는 동일한 효과를 보인다고 할 수 있다. 단지 다른 점은 관세의 경우 빗금친 삼각형들의 사이에 있는 직사각형만큼의 이익이 세금으로 국가에 돌아가는데 반해 쿼터의 경우는 수입업자나 쿼터량을 할당받은 업자에게 돌아간다는 점이 다르다. 그러나 쿼터의 경우도 정부의 적절한 운용으로 세금처럼 국가에 귀속하는 방법이 있다.

마찬가지 논리로 수출쿼터와 수출관세의 경우도 동일한 효과를 나타낸다.

3. 임산물의 무역 현황

가. 임산물 수출 현황 및 추이

우리나라의 주요 수출임산물은 합판, 목재 및 목제품, 버섯류, 그리고 밤등이다. 합판은 1980년대 초반까지 가장 중요한 수출임산물이었으나 그 후 국제경쟁력의 약화로 수출량과 수출액이 현저히 감소하여 1991년

표 6-3 주요 임산물의 수출 현황 및 추이

단위: 천\$

연도	합 판		목재및목제품		버섯류		밤	
	물량 (백만S/F)	금액	물량 (천m ³)	금액	물량 (M/T)	금액	물량 (M/T)	금액
1985	343	39,807	161	38,082	1,750	43,453	23,594	37,427
1986	459	50,703	165	46,712	1,064	42,946	30,053	53,072
1987	413	56,017	278	72,858	1,589	62,017	35,849	83,957
1988	61(천m ³)	32,549	259	83,493	1,283	63,347	40,015	91,852
1989	70(〃)	30,886	355	90,677	1,844	85,769	34,762	81,353
1990	76(〃)	37,556	198	89,381	1,891	76,595	36,471	94,279
1991	64(〃)	29,655	142	78,024	1,203	80,429	33,915	99,222

자료: 산림청.

현재 6만 4천m³를 수출하였고 수출액은 약 3천만달러에 불과하다. 목재 및 목제품의 수출실적은 꾸준히 증가하는 추세여서 1991년 현재 14만m³의 수출물량에 수출액은 7천 8백만달러에 이르고 있다. 임업부산물의 수출실적은 꾸준히 상승국면을 보이며 버섯류와 밤이 가장 중요한 수출품목이다. 이 중 밤은 1991년 현재 1억달러의 수출액을 나타내며, 버섯류는 8천만달러이다.

나. 임산물의 수입 현황 및 추이

수입임산물은 목재류, 죽재류, 그리고 견과류로 나누는 데 원목, 제재목, 단판, 합판, 대나무, 아몬드, 은행등이 주요 수입임산물이다. 그중 원목, 제재목, 그리고 합판이 가장 중요한 수입임산물이다. 원목은 1991년 현재 8백 8십만m³의 수입량에 10억달러가 넘는 수입액을 소모하고 있다. 이는 총임산물 수입액의 50%를 상회하는 금액으로 원목은 가장 중

표 6-4 주요 임산물 수입 현황 및 추이

연도	원 목		제 재 목		합 관	
	수량 (천m ³)	금액 (천\$)	수량 (천m ³)	금액 (천\$)	수량 (천m ³)	금액 (천\$)
1985	5,578	479,326	211	28,675	11	5,059
1986	5,772	484,123	237	42,790	25	11,170
1987	6,462	655,454	377	71,672	22	11,081
1988	7,319	900,256	701	130,456	351	104,473
1989	7,787	960,023	689	168,553	589	172,773
1990	8,285	990,474	691	166,661	735	256,164
1991	8,861	1,040,754	946	228,222	999	358,411

자료: 산림청.

표 6-5 임산물의 수출입 현황 및 추이

단위: 백만\$

연도	총 무역액			임산물 무역액			총무역액 의 비율
	총계	수출액	수입액	총계	수출액	수입액	
1985	61,419	30,283	31,136	892	263	629	0.014
1986	66,298	34,714	31,584	956	332	624	0.014
1987	88,301	47,281	41,020	1333	490	843	0.015
1988	112,507	60,696	51,811	1845	541	1304	0.016
1989	123,842	62,377	61,465	2176	643	1533	0.017
1990	134,860	65,016	69,844	2331	610	1721	0.017
1991	153,395	71,870	81,525	2584	591	1993	0.016

자료: 농림수산부.

요한 수입품목이다. 또한 원목의 수입량과 수입액은 꾸준히 증가하는 추세를 보이고 있다. 제재목은 1991년 현재 9십 4만m³의 수입량에 2억 2

천 4달러의 수입액에 달하였으며 수입량과 수입액에서 모두 증가하는 추세를 보이고 있다. 합판은 그동안 주요한 수출품목이었지만 1988년 이래 수입량과 수입액이 크게 증가하여 1991년까지 계속 증가하는 추세를 보였으며 1991년 현재 약 백만 m^3 의 수입량에 3억 5천만달러의 수입액에 달하였다.

제 7 장

비시장재화(Nonmarket goods)

산림에서 많은 종류의 재화들이 생산된다. 목재를 비롯해서 밤, 버섯 같은 부산물들과 수원함양, 휴양기능, 야생동물등 무수한 재화를 산림은 인간에게 제공한다. 여러 종류의 재화들이 시장에서 매매가 이루어 지는 시장재화(market goods)들이지만 시장에서 매매가 이루어 지지 않는 재화들도 산림에서 많이 생산되고 있다. 이러한 재화들도 특징은 실제적이지 않기 때문에(intangible) 시장에서 가격이 형성되거나 거래가 이루어 지지 않아서 비시장재화(Nonmarket goods)로 구분한다.

인류의 문명이 급속히 발달함에 따라 이러한 비시장재화에 대한 수요는 팽창하고 있기 때문에 임업경영에서 비시장재화의 생산에 대한 중요성이 점차 확대되고 있다. 특별히 국가가 관리하는 국유림이나 공유림과 같이 국민들의 공익을 증가시키는 것을 경영목적으로 하는 산림에서는 비시장재화의 생산이 더욱 중요하다. 그동안 많은 경제학자들이 이러한 비시장재화에 대한 경제적 가치를 부여하기 위하여 많은 노력을 해왔고 경제적 평가방법과 같은 비시장재화와 관련된 경제이론이 급속히 발전하였다.

이 장에서는 산림에서 생산되는 비시장재화의 종류와 그 것들의 경제적 가치를 평가하는 방법에 대해서 고찰하기로 한다.

1. 산림에서 생산되는 비시장재화의 종류

산림이 인간에게 제공하는 편익은 목재와 임업부산물외에 보건휴양(Recreation), 수자원함양, 야생동물보존, 토사유출방지, 그리고 대기정화 등이다. 여기에서는 산림에서 생산되는 비시장재화들의 종류와 생산및 소비현황에 대해서 알아 보기로 한다.

가. 수자원의 함양기능 및 수요와 공급 현황

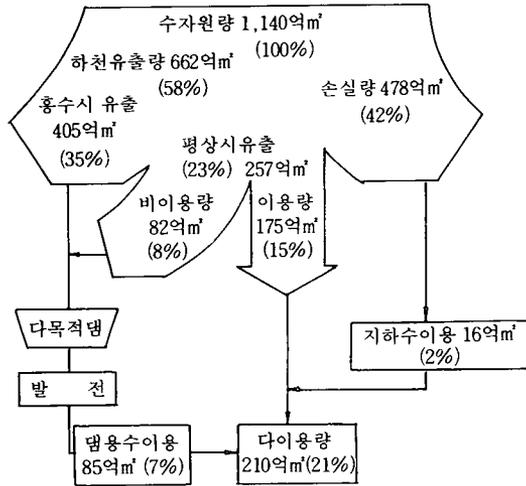
지구상의 수자원공급은 수리순환계(hydrologic cycle)에 의해서 결정되는 데 삼림은 수리순환계내에서 수자원함양에 큰 역할을 하고 있다. 삼림은 잎과 수관(canopy)를 통해서 하늘에서 떨어지는 비와 눈의 형태인 수분을 어느 정도 저장할 수 있고 수분이 한꺼번에 지상으로 떨어지는 것을 방지함으로써 수분의 직접적인 유출(surface runoff)를 감소시킬 수 있다. 또한 삼림은 나무의 생리적인 현상에 의해서 물이 많을 때 수분을 함양하고 물이 부족할 때 수분을 배출함으로써 자연적인 변화에 관계없이 지속적으로 물을 공급할 수 있는 기능을 가지고 있다. 나무가 울창한 토양은 부식질의 퇴적으로 인하여 토양중에 기공이 많이 생성되므로 수원함양기능이 그렇지 않는 토양보다 현저히 증가 한다. 또한 삼림은 물이 유출되는 속도를 줄이기 때문에 물을 정화하는 기능도 가지고 있다.

물에 대한 수요형태는 두가지로 나눌 수 있다. 소비적인 형태(Consumptive use)와 소비적이지 않는 형태(Non-consumptive)로 구분되는데 전자는 물을 사용하게 되면 대부분의 경우 다른 용도에는 사용할 수 없는 것인데 도시에서 사용하는 수도물과 같은 용도이고 후자의 경우는 사용을 해도 물이 줄거나 다른 용도로 쓰이는 데 제한되지 않는 경우인데 강에서 보트를 하는 것과 같은 것이다.

우리나라의 수자원 이용에 대한 것은 두가지의 이용형태중에 소비적인 이용형태에 대한 자료만이 있다. (그림 7-1)에서 보면 우리나라의

그림 7-1 水資源의 賦存量 및 移用 現況

年平均降雨量 1,159mm



區 分	利用量(億m³)	比 率(%)
合 計	276	100
生 活 用 水	51	19
工 業 用 水	26	9
農 業 用 水	128	46
維 持 用 水	71	26

資料: 建設部 水資源局.

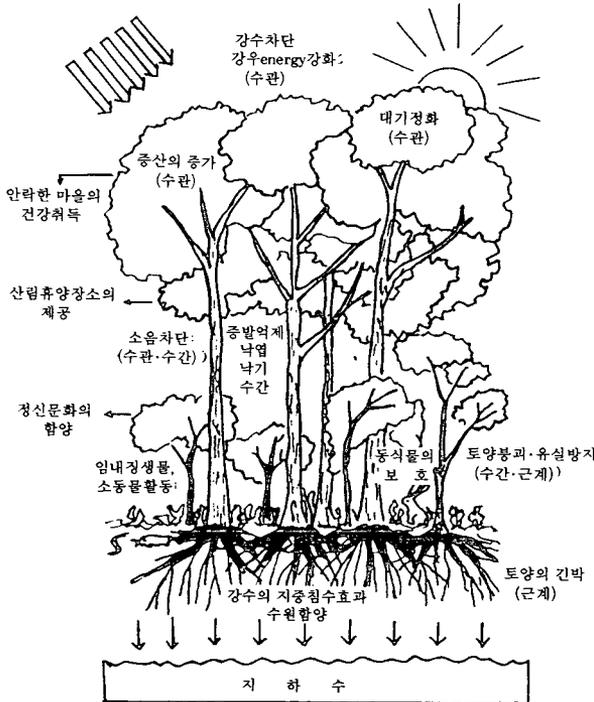
수자원 총량중에 약 24% 정도인 276억m³만 이용하고 있다. 그러나 이러한 총용수공급량은 총용수 수요에 약18억m³이 미달될 정도 부족하다. 이러한 용수부족량은 인구의 증가와 산업의 발전에 따른 용수수요량의 급격한 증가가 예상되는 21세기에는 더욱 늘어 날 것으로 예상된다. 표에서 용수의 용도별 수요와 공급의 추이를 1989년과 1991년을 비교해서 살펴 볼 수 있다.

늘어나는 용수의 부족량을 채우기 위해서는 산림의 수원함량비를 위해 기능을 최대한 이용해야 하며 이를 위해 수원함량의 양을 최대화하기 위한 산림경영이 이루어져야 할 것이다.

비소비적인 수자원의 이용수요도 경제의 발달과 소득의 향상으로 인한 물을 이용한 놀이 및 스포츠문화의 발달과 수요의 확대로 폭발적으로 늘어 나고 있다. 물을 이용한 레저 및 스포츠에 관한 우리나라에서의 수요와 공급의 현황은 정확하게 자료화되어 있지 않다.

산업의 발달로 인한 수자원의 오염이 점차 심화되고 특히 1991년에 발생한 수도물의 폐놀오염사건 이후에 깨끗한 물에 대한 국민적 갈구의 증대는 산림의 수자원 정화기능에 대한 수요를 급격히 증대시키고 있다.

그림 7-2 山林의 公益的 機能



자료: 산림청, 「한국의 산림과 임업 도설」.

나. 야생 동·식물(Wildlife)

울창한 산림은 야생동물이 생활하기에 알맞는 서식처를 제공한다. 봄에 나는 새싹과 가을에 맺는 열매들은 야생동물의 먹이가 되고 뺨뺨한 숲은 야생동물에게 좋은 은신처가 된다. 숲은 여러 종류의 동·식물들과 어울려서 자연생태계를 이루며 멸종되어 가는 동식물의 보호처가 된다. 인류는 산림생태계에서 서식하는 야생동·식물을 두가지 형태로 이용한다.

첫째는 비소비이용형태(Nonconsumptive Uses)인데 용어가 의미하는대로 야생동식물을 사용하되 형태를 없애지 않고 다른 이용을 위해서 그대로 두는 것이다. 예를 들면 야생동식물을 사진으로 찍는 것이나 야생조류보기(Birdwatching)같은 것은 야생동식물을 비소비형태로 사용하는 좋은 예가 될 수 있다. 또 다른 야생동식물의 비소비형태적 이용은 희귀하거나 멸종위기에 놓여 있는 야생동식물의 보호운동이라 할 수 있다. 현재 지구에는 삼림벌채로 인해서 매년 수만종류 이상의 희귀동·식물이 멸종되고 있다. 이러한 희귀동식물들은 먼 미래에 인류에게 매우 유익한 자원이 될 수 있기 때문에 이들의 멸종은 매우 큰 손실이 될 수 있다. 이와 같이 희귀동식물이 단순히 존재하는 것만으로도 가치를 부여하는 것을 존재가치(Existence Value)라 하고 이러한 서비스 자체를 존재서비스(Existence Service)라고 한다. 결국 희귀야생동·식물이 단순히 존재하는 것만으로도 인류에게 서비스를 제공한다는 것이다.

둘째는 소비적인 이용(Consumptive Uses)인데 야생동식물을 이용한 사냥, 낚시, 채취등이 여기에 속한다. 경제발전예 따른 소득의 증가는 이러한 형태의 야생동식물에 대한 수요를 확대시키고 있다.

다. 산림 휴양(Forest Recreation)

산림은 인간에게 여러 종류의 휴양기회를 부여 한다. 여러가지 야외휴양 가운데 산림에서 행할 수 있는 것들은 낚시, 사냥, 등산, 캠핑, 산책, 스키 등이 있다. 산림을 이용한 이러한 레크리에이션 활동은 소득의 증

가, 휴가시간의 연장, 교통수단의 발달, 레크리에이션 교육기회 및 정보량의 증가, 그리고 인구의 연령별 구성비율의 재편등으로 인하여 우리나라에서도 최근에 급격히 증가하고 있다. 윤양수의(1988)에 의하면 2001년까지 산에서 이루어 지는 레크리에이션에 참가하는 인구가 지속적으로 증가 할 것이라고 한다.

2. 비시장재화의 평가

산림경영에서 생산되는 많은 종류의 비시장재화들을 임업경영의 비용편익분석(Benefit-Cost Analysis)에 포함시키지 않으면 자원 배분에서 경제적 효율성(Economic Efficiency)을 달성하지 못한다. 그 이유는 산림

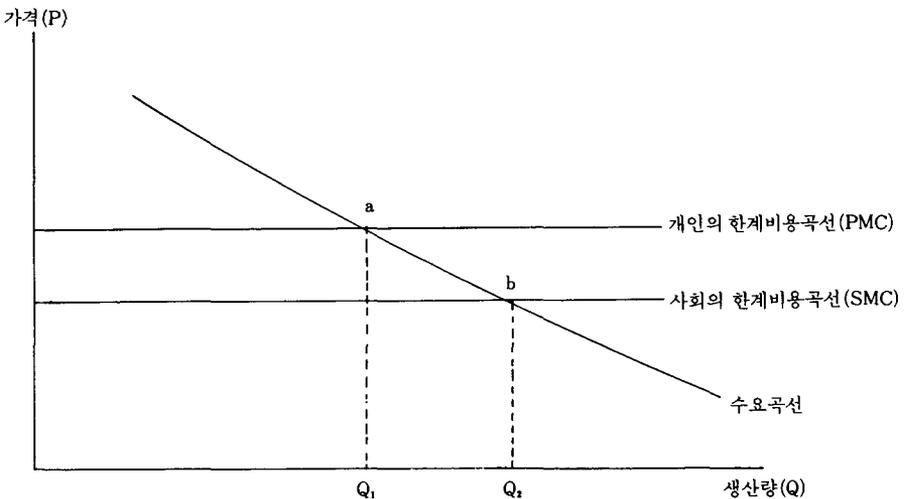
표 7-1 산에서 이루어지는 휴양활동의 참여율, 참가회수 및 전망

年度 區分	1988				2001		
	參與率 (%)	參與回數 (回)	活動量 (千人)	(%)	參與率 (%)	參與回數 (回)	活動量 (千人)
慰樂活動 산, 계곡, 폭포 등에 서의 피크닉	44.6	2.63	35,817		43.2	2.96	47,821
명승지, 사찰탐방 또 는 자연경관 감상	28.7	2.02	17,702		29.0	1.98	21,474
등산, 하이킹	19.8	2.38	14,389		21.0	2.77	21,754
산 또는 계곡등 산에 서 야영	10.2	1.85	5,762		10.9	1.46	5,961
동굴구경	8.0	1.24	3,029		8.6	1.26	4,052
스 키	1.2	1.52	577		2.1	2.67	2,097
수 렷	1.1	5.53	1,857		1.1	5.53	2,275

자료: 국토개발연구원.

에서 제공되는 많은 편익들이 공공재(public goods)의 성격을 띠기 때문에 시장에서 거래가 이루어 질수 없는 재화이며 이것은 결국 시장의 기능을 통한 자원배분에 있어서 경제적 효율을 이루지 못하기 때문이다. (그림 7-4)를 살펴보면 Q에 대한 수요가 곡선 D이고 개인한계비용곡선이 PMC일때 시장기능에 의한 생산량은 Q_1 이 된다. 그러나 여러 가지 공공재의 생산으로 인한 사회한계비용(SMC)이 개인한계비용보다 감소할 때 실제로 생산되어야 할 Q는 Q_2 가 되어야 한다. 따라서 비시장재화의 가치가 포함되지 않는 개인임업생산활동은 $Q_2 - Q_1$ 만큼의 생산량이 경제적 효율을 이루는 자원배분보다 적게 생산되고 있다. 결국 임업생산활동이 경제적효율을 이루기 위해서는 비시장재화의 생산량을 경제적 가치로 환산해서 시장기능에 적용시켜야만 자원의 효율적 배분이 일어난다. 따라서 비시장재화에 대한 경제적가치의 척도는 국가경제에 있어서 자원의 효율적 배분을 이루기 위한 기본적인 단계다.

그림 7-3 공익기능이 포함된 산림생산물의 적정 생산량



가. 비시장재화 평가의 기초이론

재화에 대한 가치는 소비자효용의 개념에서 출발한다. 즉 소비자들이 효용을 얻기 위하여 원하는 재화를 소비하고 그 소비로 인하여 재화에 대한 수요가 발생하게 되며 결국 그 재화에 대한 가치가 발생하게 된다.

소비자들이 효용을 얻기 위하여 상품을 소비하고 이러한 효용을 수식화 할 수 있다고 가정하면 효용함수는 다음과 같이 표현된다.

$$U=U(X_i) \quad i=1, 2, \dots, n \quad \dots\dots\dots(1)$$

여기서 X_i 는 재화의 종류에 따라 소비된 양을 나타낸다.

효용의 크기는 측정할 수 없다. 그 이유는 첫째로 효용의 크기를 표시할 만한 단위가 없고 또한 개개인에 대한 효용의 크기를 서로 비교할 수 없기 때문이다. 두번째로 *Ceteris paribus* 가정에서 효용을 표시하는 감정(stimulus)을 제외하고 모든 것이 고정되어(constant) 있다는 가정이 현실적으로 존재하지 않기 때문이다. 따라서 효용의 크기는 셀 수가 없고 단지 서수적(ordinal)인 비교만이 가능하다. 즉 A보다 B가 효용이 더 많다고 할 수 있으나 얼마만큼 많은 지는 알 수 없다.

소비자가 단 한종류의 상품을 소비할 때 효용함수는,

$$U=U(X) \quad \dots\dots\dots(2)$$

로 표시된다.

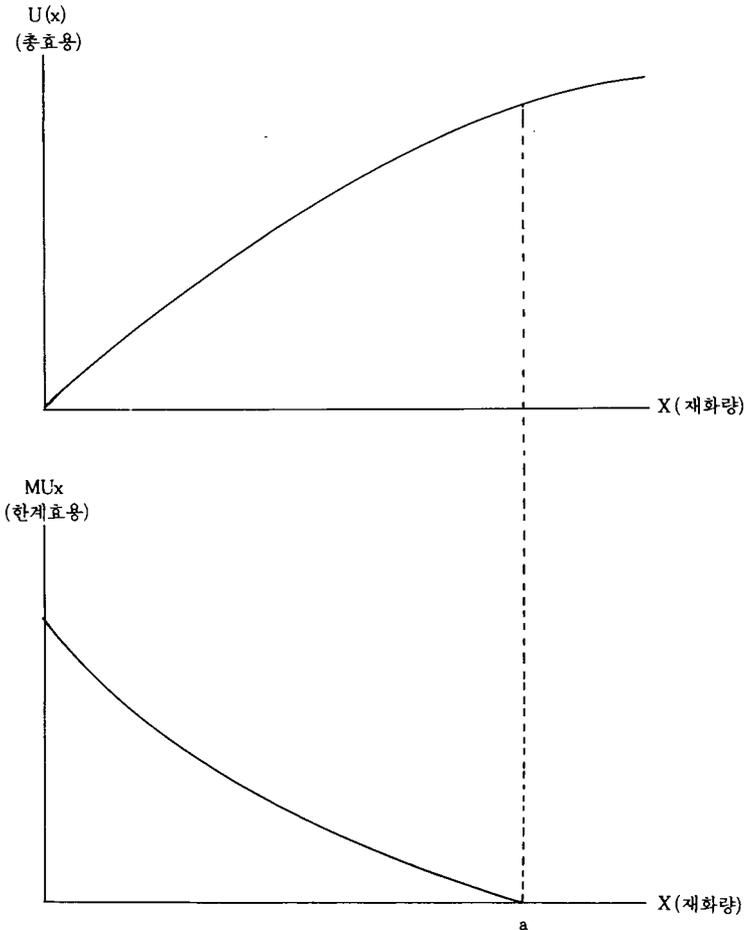
여기서 X재화에 대한 한계효용(MU_x , marginal utility of X)은 효용함수를 X재에 대해서 미분하면 구할 수 있다. 따라서 X재에 대한 한계효용은,

$$MU_x = \frac{du}{dx} \quad \dots\dots\dots(3)$$

로 표시된다. 이러한 한계효용은 X재의 소비가 증가함에 따라 감소하게 되는데 이를 한계효용체감의 법칙(The Law of Diminishing Marginal

Utility)이라 한다. 이것을 (그림 7-5)로 설명하면 X재의 사용이 증가함에 따라 총효용($U(x)$)은 증가하지만 한계효용(MU_x)은 감소하고 한계효용이 0인 점a에서 총효용이 최대치에 도달한다. 이 법칙을 두개의 재화일 경우로 확대하면 효용함수는,

그림 7-4 한계효용체감의 법칙



$U(x)$: X재에 대한 총효용

MU_x : X재에 대한 한계효용

$$U=U(x, y) \dots\dots\dots(4)$$

로 된다. 여기서 각 재화에 대한 한계효용을 구하면,

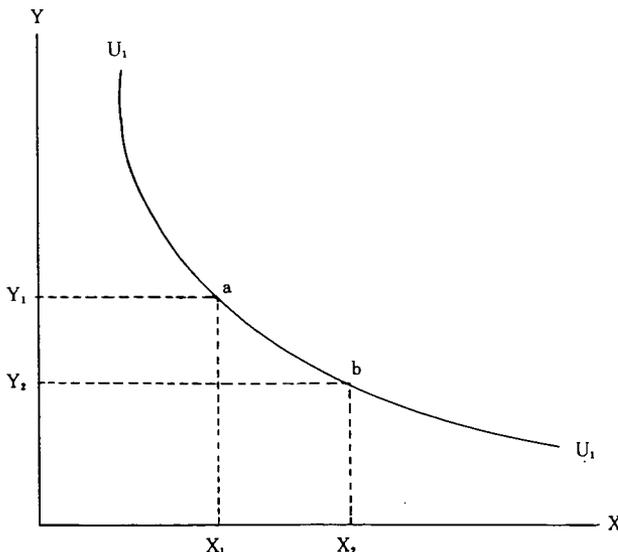
$$MU_x = \frac{\partial u}{\partial x} \text{ 이고 } MU_y = \frac{\partial u}{\partial y} \dots\dots\dots(5)$$

이 된다. 여기서도 각재화에 대한 한계효용은 마찬가지로 체감한다.

두개의 재화를 소비할 때는 한계대체율(Marginal Rate of Substitution)이라는 중요한 개념이 등장한다. (그림 7-6)에서 살펴보면 곡선 U_1 은 무차별곡선(Indifference Curve)인데 곡선 어느 점에서나 재화 X와 Y를 소비하는 데 따른 효용의 크기가 같다. 즉 점a(X_1, Y_1)와 점b(X_2, Y_2)에서 소비자가 가지는 효용이 동일하다.

한계대체율(MRS)은 효용의 크기가 U_1 일때 무차별곡선의 음의 기울기인데 식으로 표현하면,

그림 7-5 무차별곡선



$$MRS = -\frac{dy}{dx} \Big|_{U=U_1} \dots\dots\dots(6)$$

이 된다. 여기서 X의 소비량이 커지면서 MRS는 감소하는데 이 것을 한계대체율체감의 법칙(the law of diminishing marginal rate of substitution)이라 한다. (그림 7-6)으로 설명하면 점a에서 일정량의 X를 얻기 위하여 소비하지 못하는 Y의 양은 점b에서 같은 양의 X를 얻기 위하여 양보해야 할 Y의 양보다 크다는 것이다.

나. 복지의 척도

예를 들어 강원도 봉평지역에 울창한 산림을 이용하여 산림욕장시설을 포함한 산림휴양센터를 만든다고 하자. 이 사업을 통해서 얼마를 투자해야하고 사회에는 얼마의 이익이나 손해가 돌아 갈 것인가는 이러한 사업을 집행할 국가나 개인에게 중요한 의문점이 된다.

그러면 이러한 복지의 변화를 정확히 추정할 수 있는 방법은 무엇인가? 그것은 앞에서 설명된 효용의 개념에서 나온다. 즉 그러한 사업으로 발생하는 개인이나 사회가 가지는 효용의 변화가 곧 사회복지의 변화라 할 수 있다. 예를 들어 두 종류의 예산규모와 가격과 소득이 있다고 하자. 즉 (P⁰, Y⁰)와 (P¹, Y¹)인데 전자는 사업이 시작되기 전이고 후자는 사업이 완성된 후의 상태라 한다면 복지의 변화는 전자의 상태에서 후자의 상태로 변화된 후의 간접효용(indirect utility)의 차이라 할 수 있는데 식으로 표현하면 다음과 같다.

$$V(P^1, Y^1) - V(P^0, Y^0) \dots\dots\dots(7)$$

여기서 간접효용의 차이가 양의 값이면 사업을 시작할 가치가 있고 만약 음의 값을 보이면 사업을 시작할 수 없다. 그러나 간접효용함수로는 서수적(ordinal)인 상황만 알수 있기 때문에 소비자효용의 크기를 척도하는 방법으로는 적당하지 않다.

소비자효용의 크기를 척도할 수 있는 방법은 간접보상함수(indirect compensation function)에서 상태의 변화로 발생하는 간접보상의 차이에서 계산할 수 있다.

즉,

$$\mu(q; P', Y') - \mu(q; P^0, Y^0) \dots\dots\dots(8)$$

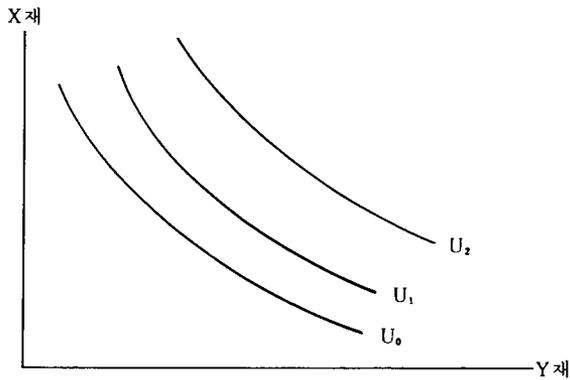
이다. 여기서 $\mu(q; P, Y)$ 는 간접보상함수(indirect compensation function)인데 소비자가 가격 q 에서 소득 Y 와 동등할려면 가격 P 에서 얼마만큼의 돈이 필요한가를 척도할 수 있는 것이다. 여기서 복지경제학에서 매우 중요한 개념인 지불의사(willingness to pay)와 선호(preference)가 이해되어야 한다. 선호는(preference) 소비자의 재화에 대한 취향(tastes)와 욕구(wants)를 나타내는데 소비자들은 주어진 자본의 한도내에서 상품의 종류를 선호에 따라 선택해서 소비하게 된다. 만약 두 종류의 상품이 있다고 가정하면 소비자는 하나가 나머지 상품보다 적어도 같거나, 좋다는 가정을 하고, 소비자의 선호가 두가지 상품에 대하여,

- (1) reflexive
- (2) transitive
- (3) complete
- (4) continue

한다는 가정이 성립되면 소비자의 선호는 실제로 계산된 효용함수에 의해서 표현될 수 있다. 이같은 효용함수는 (그림 7-7)과 같이 무차별곡선(Indifference Curve)으로 표현된다.

소비자선호는 소비자가 선호하는 상품을 직접 지불하고 사용하는 권리를 획득함으로써 표현되는 데 이러한 과정에서 소비자가 선호하는 상품에 대한 지불의사(willingness to pay)가 나온다. 지불의사는 소비자가 선호하는 상품을 획득하기 위하여 얼마나 지불할 수 있는가를 나타내는 것이다.

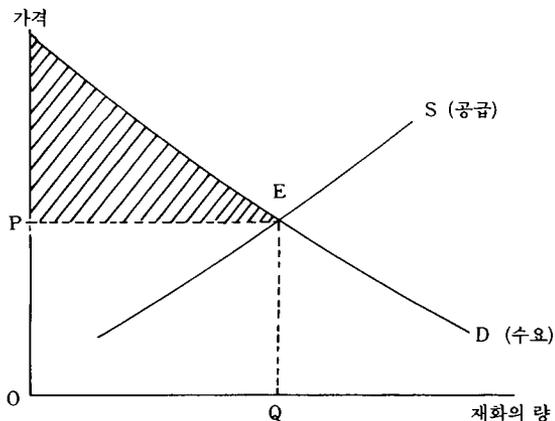
그림 7-6 무차별곡선지도



따라서 지불의사는 소비자의 선호와 그로 인해 예상되는 소비자의 효용을 나타낸다. 지불의사를 척도하기 위해서는 소비자잉여(Consumer Surplus)라는 개념이 필요하다.

소비자잉여는 소비자가 특정한 상품을 소비함으로써 얻는 가치에서 그 상품을 획득하기 위하여 실제 지불한 금액을 제한 차이를 말한다. (그림 7-7)로 설명하면, 빗금친 부분이 소비자잉여인데 수요곡선의 아

그림 7-7 소비자 잉여

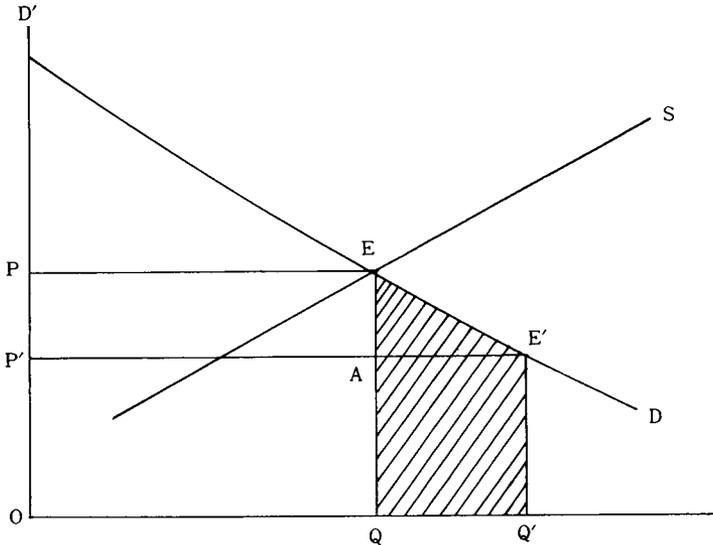


래부분과 균화가격의 윗부분인 지역이다. 소비자잉여의 개념은 소비자의 상품에 대한 지불의사가 개인에 따라 다르나 실제로 지불하는 금액은 시장가격이기 때문에 발생한다. 즉 상품X에 대하여 어떤 소비자는 이백원, 다른 소비자는 삼백원등 소비자에 따라서 지불의사가 다른데 그들이 실제로 지불하는 가격이 백원이라면 소비자의 지불의사에 따라서 백원 혹은 이백원의 경제적인 잉여(Economic Surplus)가 발생하게 된다. 이러한 경제적인 잉여가 소비자잉여이다.

그러면 소비자의 지불의사는 어떻게 구할 수 있는가? 소비자의 지불의사는 소비자가 실제로 시장에서 지불하는 가격에 관계없이 본인이 특정한 상품을 얻기 위해서 지불하고 싶은 금액을 말한다. 따라서 실제로 지불되는 금액에 소비자잉여를 합한 것이 소비자의 지불의사가 되는 것이다. (그림 7-7)에서 직사각형PEQO와 삼각형PED(빚금친 부분)을 합한 것이다. 결국 OQED가 소비자의 지불의사가 된다. 그러나 실제로 소비자의 지불의사를 계산하는 데는 여러가지 어려운 점이 있다. 즉 수요함수의 모양을 알아야 하는 데 실제로 전체적인 수요함수를 추정하기에는 자료가 부족할 경우가 허다하기 때문이다.

다행스럽게도 실제상황에서 어떤 사업이 시작되어야 하는 것을 평가할 때 소비자의 전체지불의사가 중요한 개념이 아니라는 사실이다. 결국 새로운 사업으로 얼마의 경제적이익이 소비자들에게 돌아갈 것이고 그를 위해서는 소비자들이 얼마의 지불의사가 있는가를 아는 것이다. 예를 들어 북한산에 산림욕장을 새로 개설한다면 얼마만큼의 경제적이익이 서울시민들에게 돌아가고 또한 서울시민들은 얼마만큼 산림욕장개설에 대하여 지불의사가 있는 것인가가 중요하다. 이것을 그림으로 설명하면 새로운 산림욕장으로 인하여 상품은 Q에서 Q'로 확대생산되고 따라서 상품에 대한 가격은 P에서 P'로 떨어짐에 따라 소비자잉여는 삼각형 D'EP에서 D'E'P'로 늘어나기 때문에 PEE'P'만큼의 새로운 소비자잉여가 생긴다. 반면 새로운 가격과 소비량으로 인하여 소비자는 직사각형 PEAP'의 손실이 있는 반면에 직사각형 AE'Q'Q만큼의 새로운 이익이

그림 7-8 새로운 산림욕장에 대한 수요자의 지불의사



창출되기 때문에 전체적으로는 $EE'Q'Q$ 의 면적만큼 경제적잉여가 산림욕장을 개설함으로써 소비자들에게 돌아간다. 따라서 새로운 경제적잉여는 소비자가 산림욕장을 이용함으로써 이루어 지기 때문에 그 산림욕장을 개설하는 소비자의 지불의사가 된다.

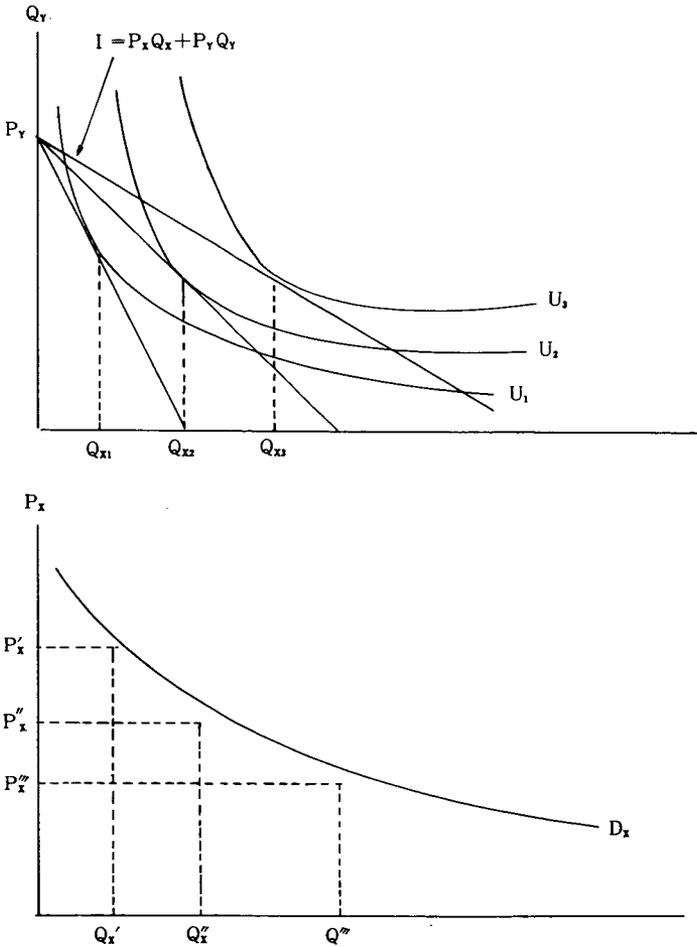
영국의 경제학자 Marshall은 소비자의 지불의사를 보통의 수요곡선(Compensated Demand가 아닌)을 이용해서 소비자잉여의 개념으로 계산하였다. 그러나 Marshall의 시도는 개념적으로 소비자잉여와 지불의사를 잘 설명하였지만 실제로는 문제점을 내포하고 있다. 즉 그가 이용했던 수요곡선은 소득이 일정하고 효용이 변한다는 가정에서 가격과 수요량의 관계를 설명하는데 실제로는 상품의 가격이 변함에 따라서 소비자의 실질소득이 변하기 때문에 Marshall이 정의하는 수요곡선으로는 소비자잉여와 소비자의 지불의사를 정확하게 예측하기에는 무리가 있다.

Hicks가 이러한 문제점을 해결하기 위하여 보상수요(Compensated Demand)를 소개했는데 보상수요는 효용이 일정하고 소득이 변할 수 있는 상태에서 가격과 수요의 관계를 설명한 것이다.

Marshall이 지칭하는 수요곡선과 Hicks가 이야기하는 그것은 매우 중요한 개념이기 때문에 그림을 통해서 자세히 설명하면 다음과 같다.

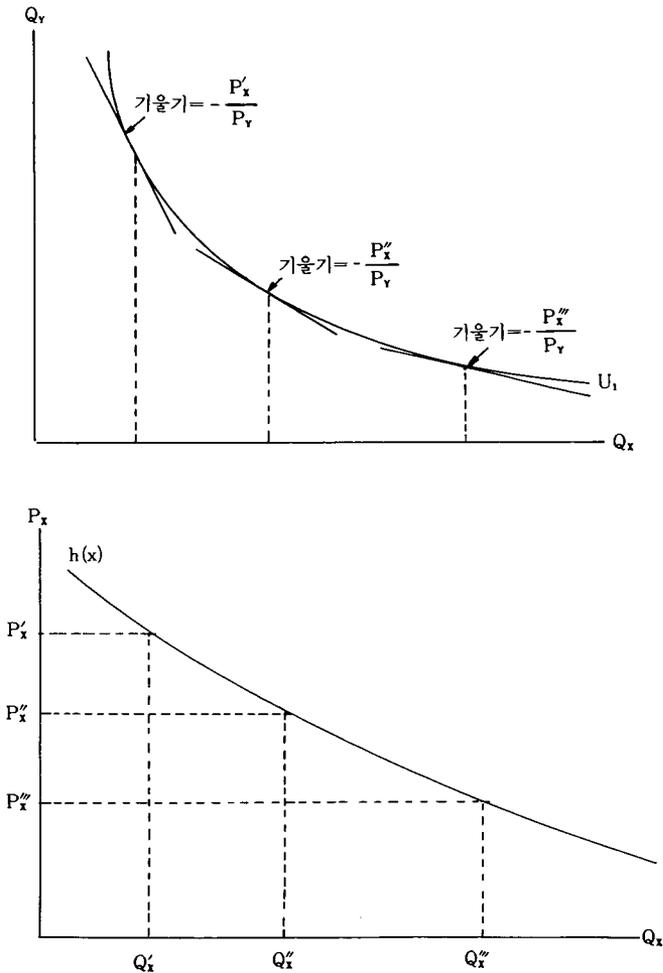
먼저 (그림 7-9)을 통해서 Marshall이 말하는 수요곡선을 추출한다면 X재의 가격이 변함에 따라 수요량은 (그림 7-9)과 같이 변한다. 여기서 다른 재화의 가격과 소득, 그리고 선호도가 고정되었다고 가정한다.

그림 7-9 Marshall의 수요곡선 도출



주어진 예산선(Budget line)에서 소비자가 효용최대화를 이루는 상품의 소비를 이행한다면 X재의 가격이 하락함에 따라(P_x' 에서 P_x'' , P_x''' 로 이행) X재의 수요는 Q_x' 에서 Q_x'' 와 Q_x''' 로 증가하게 된다. 물론 여기서 Giffen의 역설(Giffen's Paradox)인 $\partial Q_x/\partial P_x > 0$ 경우는 예외로 한다.

그림 7-10 Hicks의 보상수요곡선 도출



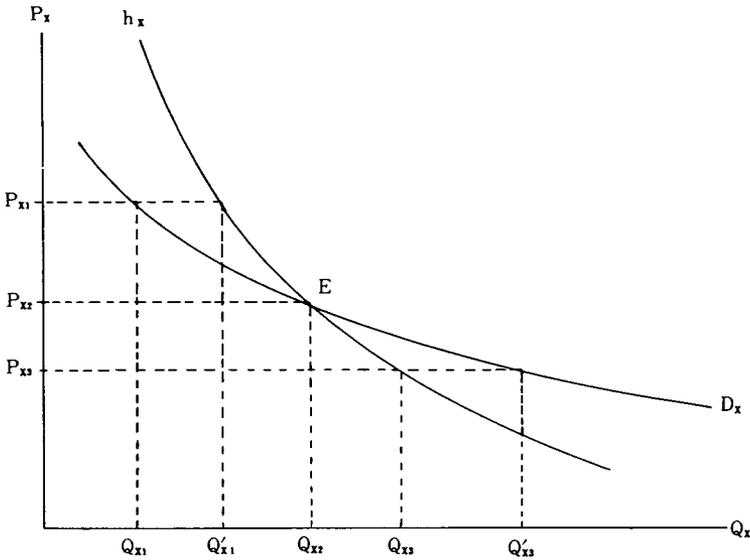
반면에 Hicks의 보상수요는 상대재의 가격(여기서는 P_y)과 효용(Utility)이 고정되었고 소득선이 변한다는 가정에서 상품X의 가격이 변함에 따라 그에 대한 수요(Q_x)가 변하는 가를 알아보는 것이다. Marshall의 수요곡선에서 상품의 가격이 하락함에 따라 효용이 올라가는데 이것은 소비자의 실질적인 소득이 재화의 가격하락에 따라 상대적으로 상승하기 때문이다. 하지만 Hicks는 소비자의 실질소득이 재화의 가격하락에도 불구하고 고정되어 있다고 가정하는 데서 시작하기 때문에 그림에서 보면 효용이 u_1 으로 고정된 상태에서 예산선의 기울기(재화 X와 Y의 상대가격)가 변하며 재화의 가격과 수요와의 관계를 나타낸다. 재화의 가격이 변할때 소비되는 제품의 양이 변하는 데 이것은 소득효과(Income effects)와 대체효과(Substitution effects)때문이다. 즉 어떤 재화의 가격이 하락하면 소비자의 실질소득의 증가하기 때문에 소비량이 늘어날 것이고 재화의 가격하락으로 인하여 다른 재화를 대체할 수 있기 때문에 소비량이 늘어 난다는 것이다. 결론적으로 Marshall이 주장하는 수요곡선은 소득효과와 대체효과를 모두 포함시킨 것이고 Hicks의 수요곡선은 소득효과를 제외시키고 대체효과만 포함시킨 것이다. 이 사실은 두 개의 수요곡선을 그림으로 비교하면 쉽게 알 수 있다.

여기서 h_x 는 보상수요곡선이고 D_x 는 비보상수요곡선이다.

점E에서(가격은 P_{x_2}) h_x 와 D_x 가 만나는 데 X재의 가격이 P_{x_2} 보다 높으면(P_{x_1}) h_x 인 경우 실질소득이 낮아지기 때문에 양의 소득이 보조됨으로 소득이 증가되어서 D_x 보다 더 많이 소비되고 가격이 P_{x_2} 보다 낮을 때(P_{x_3})는 반대로 h_x 에서 효용을 고정시키기 위하여 소득이 줄어들기 때문에 X재에 대한 소비량이 D_x 인 경우보다 적다 비보상수요곡선(D_x)이 더욱 납작한 것은 소득효과와 대체효과가 포함되어 있기 때문이다.

이제까지 설명된 대로 Marshall에 의한 소비자잉여의 개념은 이론적으로 한계가 있다. Hicks의 소비자잉여개념은 네가지로 나누어 지는데 여기서는 두가지만(보상변이와 동등변이) 소개하기로 한다.

그림 7-11 보상수요곡선과 비보상수요곡선의 비교



다. 보상변이와 동등변이

계획된 산림휴양림 조성사업이 시작되어야 하는지의 여부는 그 사업 후에 소비자의 복지가 어떻게 변하느냐에 따라 결정되어야 한다. 그런 소비자효용의 변화를 척도하기 위해서 소비자잉여의 개념을 이용하여 복지의 척도로 삼는다고 이미 설명하였다. Hicks는 소비자잉여를 두가지로 나누어 설명하였다. 효용함수를 써서 척도하는 방법은 동일하지만 가치를 평가하는 기준시각이 다르기 때문에 동등변이(Equivalent Variation)와 보상변이(Compensate Variation)로 분리했다. 효용의 차이를 척도할 수 있는 이론적 배경을 이미 설명했기 때문에 사업의 시행전과 시행후의 효용차이를 아래와 같이 정의할 수 있다.

$$\text{효용의 차이} = \mu(q; P', Y') - \mu(q; P^0, Y^0) \dots\dots\dots(9)$$

여기서 P^0 와 Y^0 는 사업이 시행되기 전의 가격과 소득이고 P' 와 Y' 는

사업이 완성된 후의 가격과 소득이 된다. 위의 식에서 보는 바와 같이 두개의 시점에서 비교가 되었기 때문에 어떤 것을 기본가격으로 보느냐는 것이 문제가 된다. 결국 두개의 시점을 서로 다른 기본가격으로 규정해서 볼 수 있는데 이것을 풀어서 쓰면 다음과 같다.

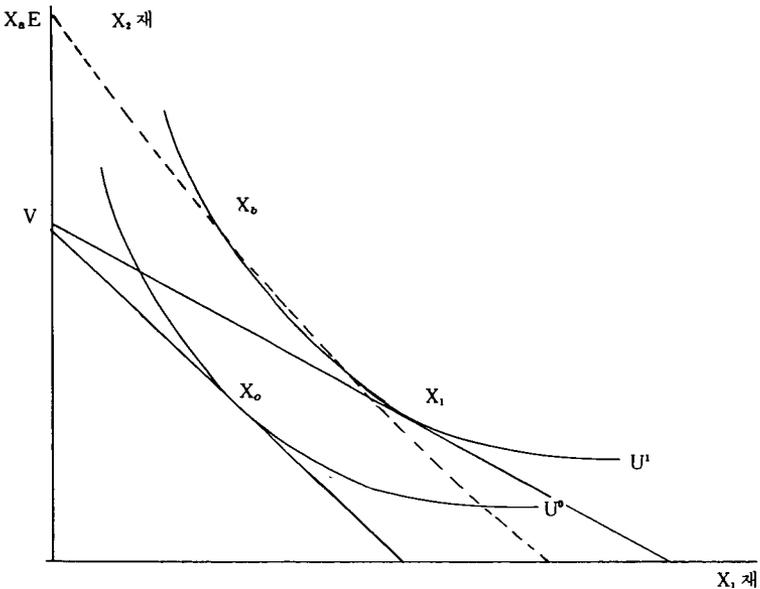
$$EV = \mu(P^0; P', Y') - \mu(P^0; P^0, Y^0) \\ = \mu(P^0; P', Y') - Y^0 \dots\dots\dots(10)$$

$$CV = \mu(P'; P', Y') - \mu(P'; P^0, Y^0) \\ = Y' - \mu(P'; P^0, P^0) \dots\dots\dots(11)$$

여기서 EV는 동등변이인데 원래의 가격을 기본가격으로 하여 변화량에 동등하려면 현재가격으로 어느 정도의 소득변화가 있어야 하나로 정의된다.

반면에 보상변이(CV)는 새로운 가격을 기본가격으로 하여 얼마의 소

그림 7-12 동등변이



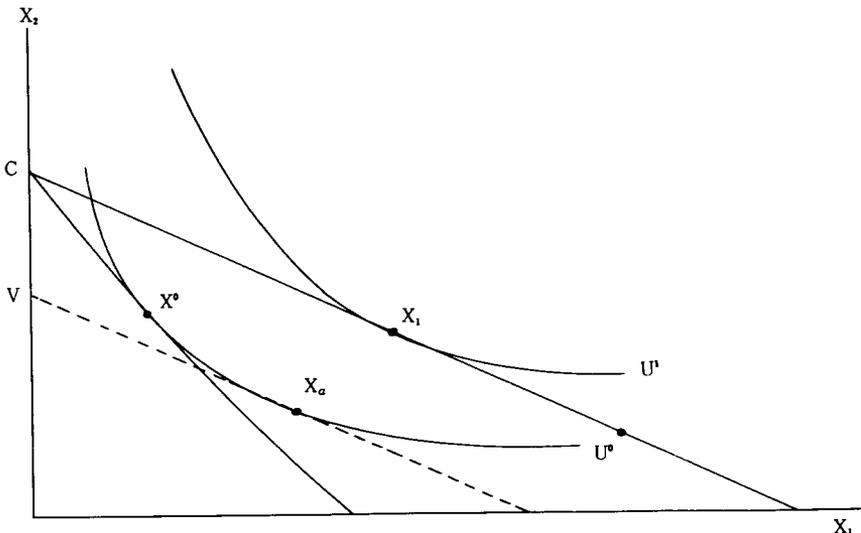
득변화가 가격변화에 대한 보상을 할 수 있는 것인가로 정의한다. 그림을 통해서 두개의 변이를 설명하면 (그림 7-12)에서 X_1 재의 가격이 올라감에 따라 실질소득이 감소하여 예산선이 움추려 들기 때문에 효용곡선이 u_1 에서 u_0 로 옮겨진다.

따라서 소비자의 소비점은 X_1 에서 X_0 로 옮겨 지는데 같은 효용곡선을 유지(u^1 곡선)하기 위해서는 소득을 보조해서 예산선을 u^2 와 만나는 점까지 옮겨야 한다. 그래서 X_0 에서 예산선과 효용곡선이 만나게 되며 소득의 보조(EV)가 동등변이가 된다.

보상변이는 (그림 7-13)에서 설명되어 있는데 X_1 재의 가격이 하락함에 따라 소비자의 실질소득이 증가하여 소비자의 효용이 u^0 에서 u^1 으로 옮겨지게 되는 데 원래의 효용곡선(u^0)으로 유도하기 위해서는 소득을 공제함으로써 소득선을 u^0 와 만날수 있도록 낮추면 X_0 에서 예산선과 효용곡선이 만나는데 그 소득공제액(CV)을 말한다.

두 종류의 변이는 나뉘어 가격변화에 대한 복지변화를 적절히 나타

그림 7-13 보상변이



내고 있지만 계산된 값이 일반적으로 다르기 때문에 실제 상황에서 어느 것을 이용해야 할지 문제가 된다.

일반적으로 새로운 가격에서 보상의 차원이면 보상변이를 쓰는 것이 바람직하다. 임업에서 예를 들면 어떤 기존의 휴양림시설을 폐쇄할 때 시민들이 받을 복지수준의 감소를 새로운 가격에서 보상하고자 할 때 보상변이를 사용할 수 있다.

반면에 소비자들의 지불의사를 계산할 때에는 동등변이를 쓰는 것이 유리하다. 그 이유로는 동등변이는 현재가를 쓰기 때문에 계산상 용이하고 여러가지 정책의 변화에 따른 복지변화를 척도할 때 동일한 기준가격을 쓰기 때문에 비교에 편리하다.

3. 비시장재화에 대한 가치평가방법

산림을 경영할 때 사회전체에 대한 편익비용을 계산하기 위해서는 산림에서 생산되는 공익적기능에 대한 가치를 평가해야 한다. 산림에서 생산되는 공익재(Public goods)는 소비자잉여의 개념을 통하여 지불의사로 가치를 평가한다고 이미 설명하였다. 그러면 소비자잉여와 지불의사를 척도할 때 수요함수와 상품가격에 대한 자료가 필요한데 산림으로 부터 생산되는 공익재는 비시장재화이기 때문에 실제로 수요함수의 도출과 가격에 대한 정보를 얻기가 힘들기 때문에 그것의 계산에는 어려운 점이 많다. 따라서 이러한 어려움을 극복하면서 비시장재화에 대한 가치를 정확히 평가하려는 노력이 경제학자들 사이에서 꾸준히 전개되어 왔다. 지금까지 여러가지 평가방법이 연구개발되었고 발전되어 왔으나 결론적으로 말하자면 아직까지 완전한 비시장재화의 평가방법이 존재하지 않는다.

여기서 소개할 평가방법으로서는 대표적인 비시장재화평가방법인 여행비용법(Travel Cost Method), 잠재가격법(Hedonic Price Method), 임의

가치법(Contingent Valuation Method) 등이다. 이 평가방법들은 소비자들의 선호를 어떻게 알아내는가에 따라 두가지로 분류할 수 있다. 첫째는 소비자들에게 질문을 하여 그들의 선호를 알아내는 방법으로 임의가치법이 여기에 속한다. 둘째는 소비자들의 행위를 보고 그들의 선호를 알 수 있는 방법으로 여행비용법과 잠재가격법이 여기에 속한다.

가. 여행비용법(Travel Cost Method)

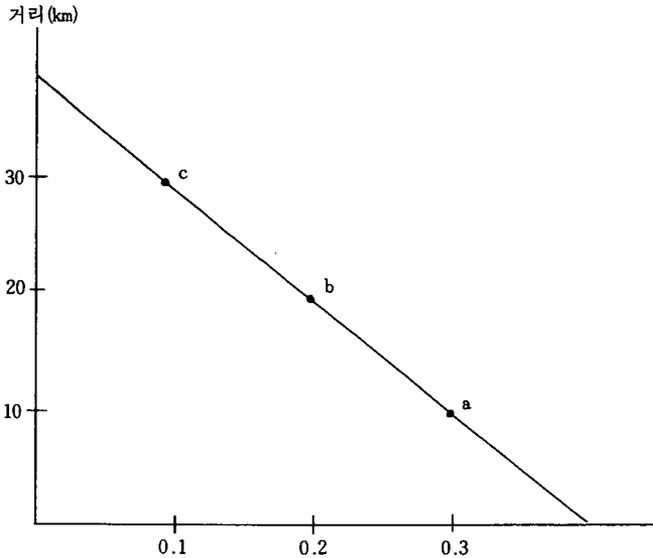
여행비용법은 소비자들이 산림휴양시설을 이용하는 데 소비된 비용과 이용빈도의 관계를 기초로 해서 소비자잉여를 구하는 방법이다. 여행비용법은 두단계를 거쳐 소비자잉여를 구하는데 먼저 개인이나 인구당 수요를 구하고 여기서 지역이나 자원에 대한 수요를 구한다. 예를 통하여 여행비용법으로 소비자잉여를 구하면 다음과 같다. 어떤 특정한 산림휴양지 X에 지역 A, B 그리고 C에서 방문자들이 찾아 온다고 가정하자. 지역 A, B, C에 대한 인구, 방문자수 그리고 X까지 거리에 대한 자료는 표 7-2와 같다. 이 자료를 이용해서 개인당 방문회수를 (그림 7-15)와 같이 구할 수 있다.

여기서 두가지 중요한 가정이 필요한데 모든 수요지역(즉 ABC)를 통해서 수요곡선이 고정되어 있고 산림휴양림을 이용하는데 필요한 모든 종류의 비용이 전체여행비용에 포함되어 있어야 한다.

표 7-2 인구당 개인별 방문자수

지역	인구(명)	거리(km)	방문자수	일인당방문수
A	1,000,000	10	300,000	0.3
B	500,000	20	100,000	0.2
C	1,000,000	30	100,000	0.1

그림 7-14 개인당 X에 대한 방문회수



그 다음 단계는 거리(즉 여행비용)에 따라서 누적되는 방문회수를 구해야 한다. (그림 7-16)과 (표 7-3)에서 거리에 따른 총방문수를 구하였다. (표 7-3)을 구하는 방법은 다음과 같다. 지금의 각 지역별 거리에서 영의 거리를 더 하였을 때는 각지역에서 계산되는 방문회수는 변하지 않는다. 본래의 거리에 10km를 더하였을 때는 (그림 7-16)에서 보는 데로 A지역인 경우 10km+10km가 되어 20km가 되는데 20km에서는 개인당 방문회수가 0.2이기 때문에 총인구수를 곱하면 200,000명이 나온다. 마찬가지로 방법으로 지역B에서 20km에서 10km를 더하니까 30km가 되어서 일인당 방문회수가 0.1이 나오며 여기에 총인구수 500,000명을 곱하면 50,000명이 나오게 된다. 같은 방법으로 각지역에 20km를 더하면 A지역만 100,000명의 방문자가 발생한다. 표7-3를 그래프로 표시하면 그림7-16과 같다. 그림7-16은 산림휴양지에 대한 수요곡선인데 다른 시장재화의 수요곡선과 동일하다. 물론 시장재화의 수요곡선과 다른 점은 시장에서 결정된 가격이 존재하지 않는 점이다. 따라서 국유림에서

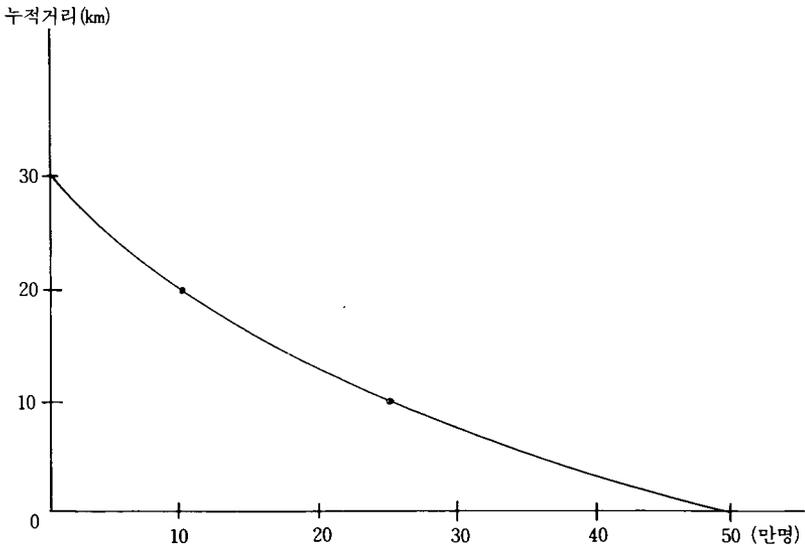
입장료가 없는 휴양장소의 경우에는 수요함수 아래쪽의 면적전체가 소비자잉여가 된다. 이 곡선은 소비자의 휴양장소에 대한 한계지불의사곡선(Marginal Willingness to pay curve)이 된다.

여행비용법은 Hotelling(1949)에 의해 물리학의 물체질량과 인력과의 관계를 휴양에 적용함으로써 최초로 시도되었다. 즉 소비자들이 휴양시

표 7-3 거리에 따라 누적되는 방문회수

지역	거리에 따라 누적되는 방문회수			
	0	10km	20km	30km
A	300,000	200,000	100,000	0
B	100,000	50,000	0	0
C	100,000	0	0	0
총계	500,000	250,000	100,000	0

그림 7-15 산림휴양지역에 대한 누적 수요(Aggregate Demand)곡선



설을 이용하는 데 있어서 거리가 매우 중요한 변수가 되며 그 거리는 여행비용으로 표시되는 데서 여행비용으로 휴양지역의 가치를 그 장소에 평가하고자 하였다. 그후 Clawson(1959)이 Hotelling의 개념을 기초로 해서 여행비용법을 제안하였고 후에 Clawson과 Knetch(1966)가 이론적인 기초를 정립하였다. 즉 휴양장소의 가치를 그 장소에 방문하는데 소모되는 비용과 방문자수를 연관시켜서 방문지에 대한 수요를 도출함으로 평가하고자 하였다.

여행비용법은 휴양장소에 대한 파생수요(derived demand)의 개념이다. 그 이유는 가계생산함수(household production function)의 개념에서 가계의 레크리에이션 활동에 특정한 휴양장소에서 부여하는 서비스가 포함되기 때문이다. 쉽게 말하면 휴양장소가 가계휴양활동에 서비스를 제공하기 때문에 그 휴양장소에 대한 수요를 구하자면 파생수요의 개념이 필요한 것이다. 파생수요에 대한 개념은 목재수요함수의 도출때 이미 설명되었다.

전통적인 여행비용법은 여행비용과 여행비용에 영향을 미칠 인자들과 방문수의 관계를 구한 후에 여행비용이 증가함에 따라 방문수가 어떻게 변하는 가를 규명하는 데 수식으로 표시하자면 다음과 같다.

소비자의 선호가 그의 효용으로 표시된다고 가정하면 소비자의 효용함수는 식 (12)처럼 표현된다.

$$U(X, R, L; q) \dots\dots\dots(12)$$

식 (12)에 따른 제약조건은 다음과 같다.

$$PX+CR \leq Y \dots\dots\dots(13)$$

$$T_w+T_L+T_R=T \dots\dots\dots(14)$$

여기서 식 (13)은 소비자의 예산(소득)제약 조건이고 식 (14)는 시간제약 조건이다.

식 (12) (13) (14)에서 X 는 상품들을 나타내는 벡타이고 R 는 구하고자 하는 휴양장소에 대한 방문수를 나타내는 벡타이며 L 는 방문지외의 소비자의 레저에 대한 벡타이며 q 는 방문지에 대한 여행비용이며 Y 는 소득수준을 나타낸다. 식 (14)에서 T_w 는 일에 투자하는 시간이고 T_R 는 휴양장소에 방문하는 데 필요한 시간이며 T_L 는 휴장장소외의 레저에 대한 소비시간이며 T 는 소비자의 총시간을 나타낸다.

식 (12)를 식 (13) (14)의 제약조건하에서 최대화시키면 휴양장소에 대한 수요함수를 다음과 같이 구할 수 있다.

$$R=R(P, C, Q, Y, T) \dots\dots\dots(15)$$

식 (15)에서 보듯이 휴양장소에 대한 수요는 제품가격, 여행경비, 휴양장소의 질적인 요인 그리고 소비자의 소득과 시간에 영향을 받는다.

식 (15)의 함수를 일반식으로 표현하자면 아래와 같다.

$$R=\alpha+\beta C+\gamma Y+\delta Q+\epsilon \dots\dots\dots(16)$$

여기서 $\alpha\beta\gamma\delta$ 는 추정해야할 모수(parameter)들이다.

① 여행비용법의 문제점

여행비용법은 이론적으로 단순하며 사용하기에도 쉽고 편리한 점이 있으며 레크리에이션활동으로 발생하는 편익을 계산하는 데 적절한 방법이다. 그러나 여행비용법이 몇가지 문제점도 가지고 있다.

첫째, 여행비용법은 일반적인 인구에는 사용할 수 없다. 즉 사용자와 비사용자가 섞인 경우에는 사용할 수 없는 단점을 가지고 있다. 둘째, 여행비용법은 도시근교에 있는 시설과 같이 가까운 거리와 아주 먼 거리에 있는 자원에 대해서는 사용하기 곤란하다. 일반적으로 사용자의 출발지에서 약 160~240km정도의 거리에 있는 자원에 가장 적절하다고 볼수 있다(Walsh 1986), 셋째, 이 방법은 여행에 필요한 시간에 대한 기회비용이 고려되지 않은 단점이 있다. 휴양활동에 참가할 때 이용자들은 금

전적인 비용과 시간비용이 동시에 들게 된다. 여행비용법을 적용함에 있어서 시간비용을 총비용에 포함시키지 않을 경우에는 휴양지에 대한 수요함수가 낮게 평가된다. 이것을 (그림 7-16)으로 설명하면 다음과 같다. 여행시간이 포함되면 수요곡선이 바깥쪽으로 옮겨짐으로 소비자잉여가 증가하게 된다. 즉 여행시간이 총비용에서 제외되면 소비자잉여가 낮게 평가된다. 넷째, 이 방법은 대체지역에 대한 고려가 포함되지 않았다. 즉 특정휴양지의 주위에 그 휴양지와 대체가 될만한 휴양지들이 있을때 그에 대한 수요함수는 변할 것이다. (그림 7-17)에서 보는 바와 같이 대체지역이 있을때 수요자의 한계비용은 줄어 들게 된다. 결국 대체지역에 대한 고려가 없을 경우 한계비용이 과대 측정될 경향이 있다.

나. 임의가치법(Contingent Valuation Method)

임의가치법은 가상의 시장(hypothetical markets)을 통하여 실제시장에서 발생하는 것과 유사한 가치를 소비자의 지불의사(Willingness to pay)로 추정하는 방법이다.

그림 7-16 여행시간이 포함된 것과 포함되지 않는 것의 비교

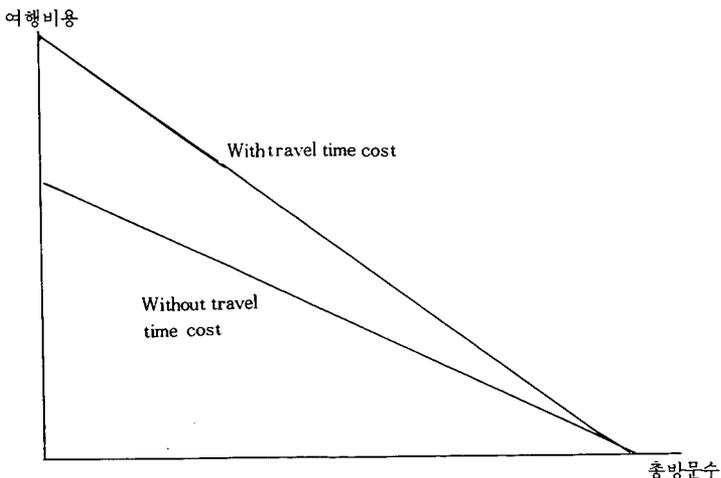
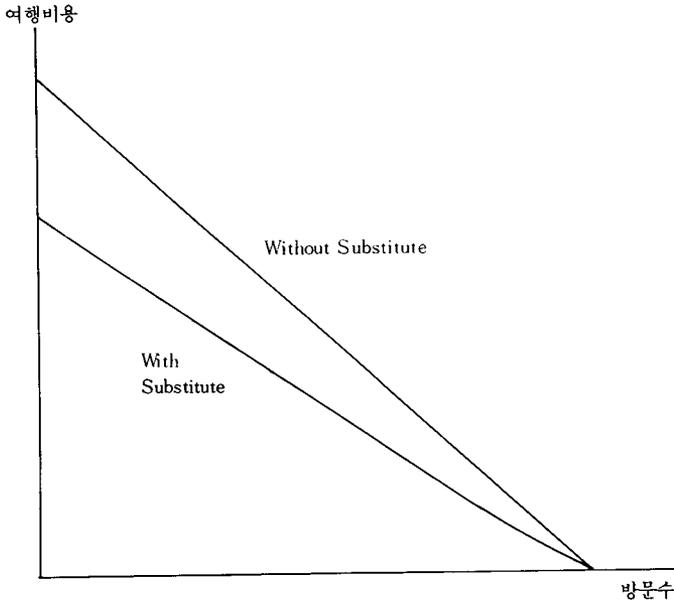


그림 7-17 대체지역에 의한 한계비용의 변화



이 방법은 Davis(1963)가 처음 시작하였는데 휴양장소에 대한 질적인 변화를 가치화하거나, 실제이용상황에 관계없이 모든 이용가능자에 대한 가치평가에 적절한 방법이라 할 수 있다.

이 방법은 가상의 시장을 소비자들에게 설명함으로써 그들의 지불의사를 파악하기 때문에 정확한 지불의사를 구하기 위해서 주의할 점들이 많다. 즉 조사자들이 조사대상자들에게 가상의 상태나 조건을 실제처럼 설명해서 조사대상자들은 마치 실제 상황에서 자기의 지불의사를 밝히는 것처럼 유도해야 한다. 그러기 위해서 Walsh(1986)는 다음과 같이 가상시장의 상태를 조사대상자들에게 전달해야 한다고 주장했다. 첫째, 가상적시장에서 행정적인 규칙이 포함되어 있을 때는 조사대상자들이 자기나 타인의 권리를 알수 있도록 충분히 설명되어야 한다. 이러한 행정적인 규칙들이 현실성과 신뢰가 있어야 하며 신분간에 평등해야 한다. 둘째, 평가대상인 자원이나 계획에 대해 질, 양, 시간, 그리고 장소등이

적절히 설명되어야 한다. 또한 이러한 설명은 조사대상자에게 충분한 이해를 부여하기 위하여 정확하고 현실적이어야 한다. 셋째, 조사대상자들은 증가할 자원이용에 대한 지불의사를 대답하는 것이 감소할 자원이용에 대한 보상의를 대답하는 것보다 더욱 믿을만한 대답을 한다. 따라서 조사대상자들에게 새로이 증가할 자원이용에 대한 지불의사를 질문하는 것이 바람직하다고 할 수 있다. 넷째, 조사대상자로 하여금 정확한 평가를 하도록 지불수단이 선택되어야 한다. 또한 사용될 자원의 사용단위에 따라서 지불액수가 질문되어야 한다. 만약 일년이 자원의 사용기간이면 그 기간 동안에 사용할 수 있는 권리에 대해서 질문되어야 한다. 다섯째, 일부 조사대상자들은 가상적시장이나 지불방식에 대한 불만으로, 의식적으로 대답을 회피하는 경우가 있다. 이같은 경우, 대답을 회피하는 이유를 조사대상자들에게 질문하여 그 이유를 명확하게 파악하여 분석과정에서 적절하게 조정해야 한다. 여섯째, 질문자체가 마치 일반시장에서 일어나는 상황을 표현하는 것같은 어휘로 작성되어야 할 것이다. 일곱째, 반복적 경매게임(iterative bidding game)이 조사대상자로 부터 최대의 결과를 얻을 수 있기 때문에 좋은 방법이라 할 수 있다.

임의가치법을 이용하여 최대지불의사를 구하는 방법은 경매게임(Bidding game)과 이선법(Dichotomous choice)이 있다.

경매게임에는 두 가지 접근방식이 있는데 폐쇄형(Close-Ended Format)과 개방형(Open-Ended Format)이 있다.

1) 개방형 경매게임

개방형 경매게임은 조사대상자들에게 최대지불의사를 본인의 의지대로 대답하도록 질문하는 형식이다. 예를 들면

“귀하는 북한산 방문을 위하여 얼마를 지불할 수 있습니까? _____ 원”

“혹은 귀하는 대관령 스키장을 이용하기 위하여 얼마를 지출할 수 있습니까? _____ 원” 등이다.

개방형 경매게임의 일반모델은 소비자의 지불의사가 소득과 방문수와

함수관계를 이룬다는 가정하에서 아래와 같이 표현된다.(Seller 외, 1985)

$$TWTP=f(Y, Q) \dots\dots\dots(17)$$

여기서 TWTP는 총지불의사, Y는 소비자의 소득수준, Q는 자원의 서비스수준을 나타낸다. 식 (17)은 전체지불의사(total willingness to pay)를 나타내기 때문에 한계지불의사(marginal willingness to pay)를 구하기 위해서는 식 (17)을 Q로 미분해야 한다. 따라서 한계지불의사는,

$$WTP=df/dQ \dots\dots\dots(18)$$

가 되며 이것은 Hicks의 역수요함수(inverse Hicksian demand curve)가 된다.

2] 폐쇄형 경매게임

폐쇄형 경매게임은 조사대상자들이 주어진 질문에 “예” 또는 “아니오”라고 대답하는 방식이다. 예를 들면,

“귀하는 북한산을 이용하기 위하여 만원의 입장료를 낼 수 있습니까?” 예(), 아니오().

와 같은 질문이다.

이와 같이 두가지 대답가운데 하나만 선택하는 경우에 적절한 모델은 양자응답모델(Binary response model)이다. 이 모델은 변환(transformation)방식을 이용한다. 지수(Index)의 값이 (예를 들면 여행비용)이 상승하면 기대하는 이벤트(Event)가 (예를 들면 휴양시설에 방문)발생할 확률이 감소하는 것과 같은 관계가 성립되기 때문에 지수(Index)의 값과 이벤트가 발생할 확률은 단조로운 관계(monotonic relationship)을 가진다는 가정을 할 수 있다.(Seller 외, 1985). 이 같은 가정에서 확률함수는 누적분포함수(cumulative distribution function)의 특징을 가지는 데 CDF에서 가장 잘 쓰이는 것이 정규분포와 로지스틱(logistic)분포함수다. 로지스틱분포함수는 정규분포함수와 근사하고 실제로 계산된 결과도 별

차이가 없다. 로지스틱분포함수에는 로짓(logit)과 프로빗(probit)모델이 있는데 로짓모델이 추정하기가 용이하기 때문에 여기서 일반식으로 쓰고자 한다(Judge 외, 1980)

로짓모델에 의한 추정방식을 다음과 같다.(Seller 외, 1985).

$$P_i = \frac{1}{1 + \exp[-f(x_i, q_i)]} \dots\dots\dots(19)$$

식 (19)는 일반적인 로짓모델인데 p_i 는 질문의 답이 “아니오”라고 나오는 확률이고 x_i 는 q_i 만큼의 상품을 쓰는데 대한 지불의사를 나타낸다. 즉 조사대상자들은(i) q_i 만큼의 상품 사용에 대한 x_i 의 값을 낼 용의가 있는가를 묻는 것이다.

식 (19)를 그림으로 그리면 (그림 7-18)과 같다.

여기서 X_{max} 는 조사대상자들의 최대지불의사금액이다.

조사대상자들의 재화에 대한 평균지불의사(average willingness to pay)는 다음과 같다.

$$E(WTP) = \int_0^{X_{max}} X g(x) dx \dots\dots\dots(20)$$

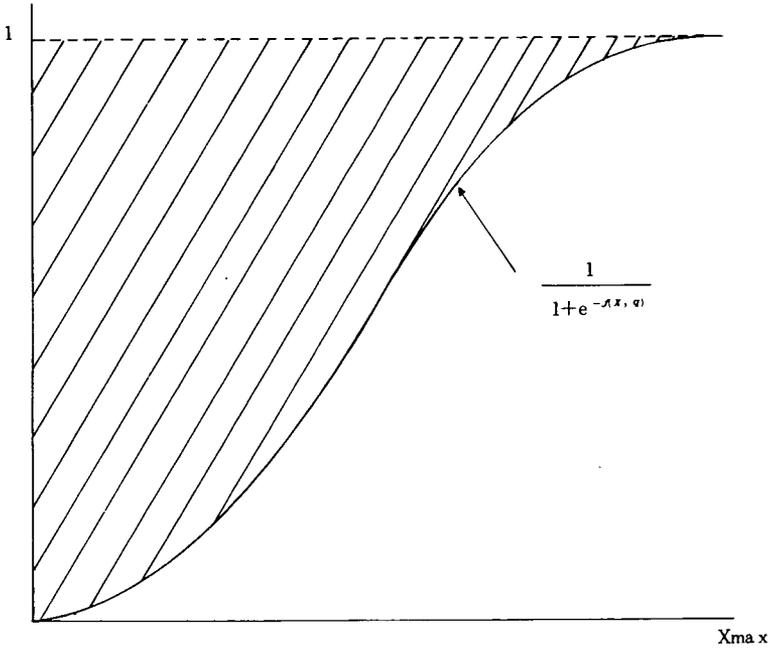
여기서 $g(x)$ 는 가격 X 에서 조사대상자들이 “예”하고 대답할 확률밀도 함수(probability density function)이다. 따라서 식 (20)를 달리 쓰면,

$$E(WTP) = X_{max} - \int_0^{X_{max}} p(x) dx \dots\dots\dots(21)$$

가 되는데 (그림 7-18)에서 빗금친 부분이다. Hicks의 수요함수(Hicksian demand function)는 총가치함수를 미분하여 얻을 수 있기 때문에 식 (21)를 q 에 대해서 미분하면 Hicks의 역수요함수(inverse Hicksian demand function)를 구할 수 있다(식 (22)).

$$\frac{\partial E(WTP)}{\partial q} = - \int_0^{X_{max}} \frac{fq \cdot \exp[-f(x, q)]}{\{1 + \exp[-f(x, q)]\}^2} dx \quad (22)$$

그림 7-18 Logit 모델



이선법(Dichotomous choice)도 같은 방법으로 비시장재화의 가치를 추정한다.

③ 임의가치법의 문제점

임의가치법이 앞에서 설명한대로 장점도 있지만 가상적시장을 대상으로 하기 때문에 여러가지 오류가 생길수 있다. 이러한 오류는 다음과 같다.

(가) 가설적 편기(Hypothetical Bias)

응답자들이 질문사항을 단지 가설적인 상황으로 판단하여 충실한 응답을 하지 못함으로 발생하는 편기이다.

(나) 정보편기(Information Bias)

응답자들에게 정확하고 충분한 정보가 제공되지 않았거나 질문된 사

항들이 불충분할 경우에 편기가 발생할 수 있다.

(다) 전략적편기(Strategic Bias)

응답자들이 자신의 대답에 의한 조사결과가 자신에게 영향을 미칠 것을 고려하여 전략적으로 대답을 할 경우에 발생하는 편기이다.

위의 편기외에 시발점 편기(starting point bias), 지불수단(vehicle bias) 편기, protest bidding bias, sampling and nonresponse bias 등이 있다. (Walsh 1986).

다. 잠재가격법(Hedonic Price Method)

잠재가격법은 Rosen(1974), Freeman(1979), Polinsky and Shavell (1976) 등이 이론적 기초를 설명하였는 데 재화의 가치가 그 재화가 가지고 있는 특성에 따라서 달라지므로 재화의 시장가격을 통해서 재화가 가지고 있는 특성에 대한 잠재가격을 추정하는 방법이다. 예를 들면, 우자진 숲이 주위에 있는 주택과, 다른 조건은 동일하지만 숲이 주위에 없는 주택의 가격차이를 통해서 숲의 잠재가격을 추정하는 방법이다. 만약 두개의 비슷한 산림휴양시설이 있는데 그중에 하나가 좀더 나은 시설을 가지고 있다면 그 시설에 대한 잠재가격은 좀더 나은 시설을 가진 휴양지에 대한 잉여수요를 가치화함으로써 얻을 수 있다.

재화 Z_i 가 포함하고 있는 특성벡터(characteristics) C_i 에 의해서 소비자들이 재화 Z_i 를 소비한다. 예를 들면 주택의 가격이 주위의 경관이나 교통의 발달정도 그리고 내부시설등에 의해서 결정된다.

재화 Z_i 의 가격이 P_{zi} 이라면,

$$P_{zi} = P_z(C_k) \dots\dots\dots(23)$$

이고 P_z 는 재화 Z_i 에 대한 잠재가격함수다. 만약에 재화 Z_i 에 포함되어 있는 C_k 와 P_z 의 관계에 의해서 식 (23)이 추정되면 특성(characteristics) C_k 에 대한 잠재가격은 식 (23)을 특성에 대해서 미분함으로써 얻을 수 있다(식 (24)).

$$P_{ciq} = \frac{dP_z}{dC_{kq}} \dots\dots\dots(24)$$

식 (24)는 재화가 가지고 있는 특성 C_{kq} 의 잠재가격이며 한계지불가격이다. 즉 특성 C_k 를 한단위 더 소비하기 위하여 재화 Z_i 에 대한 지불의 증가를 가르킨다.

식 (24)에서 구해진 C_k 의 한계지불가격을 C_k 의 양인 C_{kq} 와 그 밖에 관련된 변수를 가지고 회귀분석하여 C_k 에 대한 역수요함수를 구할 수 있다. 따라서 추정된 역수요함수를 적분함으로서 소비자잉여를 구할 수 있다.

1] 잠재가격법의 문제점

잠재가격법은 실제로 발생하는 현상으로 가치를 측정하기 때문에 임의가치법의 임의적 시장에서 가치판단을 함으로서 발생하는 문제점을 보완할 수 있는 점을 가지고 있지만 이 방법을 실제로 적용하는 데는 개념적이고 통계적인 어려움이 있다.

첫째, 잠재가격법을 적용할 수 있는 시장이 실제로 존재하지 않을 수가 있다. 둘째, 새로운 정보에 대해서 가치를 평가할 때 필요한 자료가 실제로 존재하지 않을 수 있다. 셋째, 통계적으로 독립변수사이에 다중성(multicollinearity)이 발생할 가능성이 많다.

라. 잠재여행비용법(Hedonic Travel Cost Method)

잠재여행비용법은 Brown과 Mendelsohn이 1984에 발표한 비시장재화의 가치를 평가하는 하나의 방법으로 잠재가격법(Hedonic Price Method)과 여행비용법(Travel Cost Method)의 이론에 근거를 두고 있다.

이 방법은 잠재가격법이 휴양시설에 대한 가치평가에 적절하지 못한 단점과 여행비용법이 휴양시설의 특성에 대한 가치를 평가하지 못하는 점을 서로 보완하여 휴양시설의 특성에 대한 가치를 측정할 수 있는 방법이다. 몇개의 휴양시설이 비슷한 종류의 휴양기회를 제공함에도 불구하고

하고 소비자들이 서로 다르게 이용하는 이유를 규명할 수 있는 방법이다. 즉 소비자들은 휴양지가 가지고 있는 특성(Characteristics)에 따라 여행비용을 더 쓰더라도 그 특성을 이용할려고 하기 때문에 휴양지에 대한 수요와 여행비용과의 관계를 추정함으로써 그 특성에 대한 가치를 평가할 수 있다. 따라서 개인의 휴양지에 대한 이용유무는 그 휴양지가 소유하고 있는 특성에 대한 잠재가격을 추정하는 데 사용될 수 있다.

만약에 모든 휴양지가 동일하다면 현명한 소비자(rational consumer)는 적은 비용과 시간을 사용하여 가장 가까운 거리에 있는 휴양시설을 이용하고자 할 것이다. 만약 현명한 소비자가 더 먼 곳에 위치한 휴양시설을 이용하고자 한다면 그 이유는 그 곳의 시설이나 특성이 남다르기 때문일 것이다. Brown과 Mendelsohn의 모델을 살펴보면 소비자들의 선호도가 그 장소에서의 체류기간과 정의 관계를 가진다고 가정하고 i 를 특성이라 하고, l 를 여행기간이라 하며, Z_{il} 을 주어진 특성의 수준이라 한다면 소비자의 효용함수는,

$$U(Z_{11}, \dots, Z_{il}, N, X) \dots\dots\dots(25)$$

이 되는데 여기서 N 는 여행횟수이고 X 는 다른 재화를 나타낸다. 여행에 대한 총비용은,

$$V_i(Z) = a_i + f(z) + T(z) + C(z) \dots\dots\dots(26)$$

로 나타내는데 $f(z)$ 는 입장료같은 경비이며 $C(z)$ 는 여행시간비용이고 $T(z)$ 는 여행비용이며 a 는 여행도중의 기회비용이라 할수 있다.

소비자의 예산제약(Budget Constraint)은,

$$M = SX + \sum_i N_i V_i(Z) \dots\dots\dots(27)$$

로 나타낼 수 있는데 M 은 소득이고 S 는 휴양이외 재화의 가격이다. 예산제약하에서 소비자 효용극대화의 조건은 다음과 같다.

$$\begin{aligned} \frac{\partial u}{\partial Z_{i\ell}} - \lambda N_{i\ell} P_i &= 0, \quad (i=1, \dots, i) \\ & \quad (\ell = 1, \dots, \ell) \\ \frac{\partial u}{\partial N_{i\ell}} - \lambda V_{i\ell}(Z) &= 0, \\ \frac{\partial u}{\partial x} - \lambda S &= 0 \dots\dots\dots(28) \end{aligned}$$

여기서 $P_i(Z)$ 는 특성 $Z_{i\ell}$ 의 한계잠재가격이다.

식 (27)과 식 (28)를 합하면 수요식으로 표시된 소비자의 휴양에 대한 선호가 아래와 같이 표현된다.

$$\begin{aligned} Z_{i\ell} &= g(P, N, W) \\ N_{i\ell} &= h(V_{i\ell}(Z), N_k, W) \dots\dots\dots(29) \end{aligned}$$

여기서 W 는 수요함수를 변화시키는 외생변수다.

따라서 가격변화에 대한 소비자잉여의 변화는,

$$CS = \int_{P_i^0}^{P_i^1} \sum_i \{ (g(P, N, W) \times h(V_{i\ell}(Z), N_k, W)) \} dp_i \dots\dots\dots(30)$$

가 되며 총복지변화는 개인의 소비자잉여를 합친 것이 된다.

앞에서 설명된 것처럼 HTCM(Hedonic Travel Cost Method)은 소비자가 자기의 예산제약(여기서는 여행비용, 여행시간비용, 그리고 입장료를 합친 것)하에서 효용을 극대화하기 위하여 휴양지를 선택한다는 가정을 주요한 골자로 하고 있다.

HTCM과 전통적인 잠재가격법은 여러가지 면에서 비슷한 점이 많지만 분석하는 과정에서 중요한 차이점은 HTCM에서 $P(Z)$ 가 외생적으로 결정되는 반면에 잠재가격법은 내생적으로 결정되는 균형가격을 $P(Z)$ 로 사용한다. 결론적으로 $P(Z)$ 를 구하는 과정에서 잠재가격법은 식별문제(Identification problem)와 동시성(simultaneity)과 같은 문제점을 가지는 반면에 HTCM은 $P(Z)$ 를 무리없는 지속적인 함수(Smooth Continuous

Function)로 나타낼 수 없는 단점을 가지고 있다(Bowes and Krutilla 1989).

앞에서 설명된 네종류의 비시장재화에 대한 가치평가방법외에 가계생산함수법(household production function technique)이 비록 자주 이용되지 않지만 존재한다(Bocksteal and McConnell, 1981). 기본적인 이론은 가계생산함수는 가계의 시간, 재화의 구매, 가계의 재화생산을 위한 행위(예를 들면 휴양날수등)에 의해서 구성되며 가계생산량(output)에 대한 가치를 평가하고 각생산요소의 생산비율을 추정함으로써 그 생산요소에 대한 가치를 비례적으로 추정할 수 있다. 그러나 이 방법은 총가계생산량을 추정한 후에 구하고자 하는 요소에 대한 생산비율을 구해야 하는 번거로움이 있다. 또한 통계학적으로 총생산량의 수요(Output Demand)를 추정하는 데 여러가지 어려움이 있는 것이 사실이다.

4. 비시장재화의 경제적분석 결과

산림에서 생산되는 수많은 비시장재화 가운데 가장 중요하게 여겨지고 자료가 비교적 이용가능하기 때문에 수요추정과 가치평가가 가능한 휴양자원에 대한 연구결과를 정리하고자 한다. 휴양자원에 대한 수요예측과 가치평가에 관련된 연구들이 여러 편있지만 대부분이 특정지역을 대상으로 하였기 때문에 우리나라 전체 수요와 가치평가는 포함되지 않았으며 대부분이 연구가 된지 몇년이 경과되었다. 비교적 최근의 연구자료들이며 우리나라 전체의 휴양자원을 대상으로한 두가지 연구과제를 정리하여 휴양자원의 경제적분석 결과를 설명하고자 한다.

가. 자연휴양림의 수요예측

1988년부터 국·공유림을 중심으로 국민들의 산림휴양수요를 충족시키기 위한 일환으로 자연휴양림을 조성하였다. 1991년 이후 조성될 자연휴양

림은 총111개소에 69,311ha로서 2001년까지 조성될 것이다. 따라서 자연휴양림에 대한 수요분석 및 예측은 자연휴양림의 수급균형을 분석함으로써 자연휴양림조성정책수행에 주요한 자료를 제공할 것이다. 이 연구는 변우혁외 9인이 공동연구한 것이며 연구목적은 2000년대의 자연휴양림에 대한 수요를 예측함으로써 자연휴양림에 대한 수요공급의 균형을 이룰 수 있는 정책자료를 제시하기 위함이다.

세가지 방법론에 의해서 2001년의 자연휴양림에 대한 수요를 추정하였다.

첫째는 참여의도에 관한 의사결정모델을 통하여 설문법을 이용해서 참여율을 결정한 후 방문일수(Visitor-day)를 구하였다.

총방문일수를 구하는 식은 다음과 같다.

$$Y=K \times P \times Q \times D$$

Y: 2001년의 총방문일수(31)

K: 2001년의 총인구수

P: 전국민의 자연휴양림에 대한 참가율

Q: 자연휴양림 참여자의 연평균 이용회수

D: 자연휴양림 참여자의 평균체재일수

식 (31)을 이용해서 산출한 2001년의 총방문일수는 다음과 같다.

$$Y=K \times P \times Q \times D$$

$$=48,534 \text{ 천명} \times 0.0768 \times 2.63 \text{ 회/년} \times 1.6986 \text{ 일/회}$$

$$=16,651 \text{ 천명} \cdot \text{일/년} \dots\dots\dots(32)$$

두번째 방법은 휴양림이용에 관한 시계열자료가 전무하기 때문에 국립공원의 이용추세로 수요를 예측하였다. 먼저 국립공원방문자수에 대한 수요식을 추정한 후에 국립공원 방문자의 휴양림 참가율을 이용하여 휴양림의 수요예측을 한 결과 최소 9,956,000명, 최대 27,088,000명이 나왔다.

표 7-4 수요예측결과 비교

需要豫測方法		豫測結果 總訪問日數(人,日/年)	備 考
參與意圖의 設問調査法		16,651	
類似現況의 趨勢適用法	國立公園 需要推定 模 型에 의한 方法	最大 12,358,000 中間 20,009,000 最大 27,088,000	最大: 27,088,000 最小: 8,110,000
	類似趨勢를 適用한 單 純趨勢 延長法	9,956,000	點維定值: 16,651,000
	需要影響 因子의 指數 모델	13,656,000	
2次資料에 의한 需要分割法	第3次 國土綜合 開發 計劃(案)	11,416,000	
	交通開發研究院	12,801,000	
	國土開發研究院	8,110,000	

자료: 변우혁외, 「자연휴양림의 수요예측에 관한 연구보고서」.

세번째로 국토종합개발계획(안)의 자료, 교통개발연구원, 국토개발연구원의 자료를 이용하여 휴양림에 대한 참여활동비율을 적용함으로써 자연휴양림의 총활동수요를 추정하였다. 추정결과는 최소 8,110,000명에서 최대 12,801,000명이 나왔다.

세가지 방법에서 추정된 결과를 비교하면 최소 8,110천명에서 최대 27,088천명이 산정되었는데 목표년도의 정책지표로 16,651천명이 가장 적합한 추정치로 사용되는 것이 바람직하다고 여겨진다.

나. 산림휴양기능의 평가

산림휴양기능에 대한 평가가 연구되었는데 이는 김성일의 4명이 참가하였다. 김사헌(1981), 윤여창(1982), 박석희(1985)등이 일부 관광지와 국립공원지역에 대한 휴양기능을 평가하였으나 전국의 산림휴양자원을 평

가한 것을 김성일 등이 한 연구가 처음이다.

전국산림휴양자원의 가치평가에는 특정 대상지 참가회수에 의해 추정된 자원성격별 연간 총참가량에 대상지조사에 의한 이선임의가치법(Dichotomous Choice Contingent Method)추정에서 계산된 단위 소비자잉여를 곱하여 구하였다.

총산림휴양가치의 평가액에 대한 식은,

$$Q=Y * UV \dots\dots\dots(33)$$

Q: 총휴양가치 평가액

Y: 총산림휴양참가회수(불특정대상지·참가회수에 근거한 추정)

UV: 단위소비자 잉여(임의가치법 추정에 따른 단위소비자 잉여)

가 된다.

산림휴양가치에 대한 총평가액은,

$$48,993 \text{ 천회/년(총참가량)} \times 41,640 \text{ (단위가치)} = 20,400 \text{ 억원/년(원/회)} \\ \text{(총평가액)} \dots\dots\dots(34)$$

이 되는 데 이는 18세 이상 전국민의 산림휴양에 대한 평가액이다. 따라서 18세 이하의 인구가 포함된 전인구의 휴양평가액은 18세 이하의 인구가 산림휴양에 참가하는 빈도에 대한 가정에 따라 달라 지게 된다.

(1) 만일 만18세 이하의 인구가 산림휴양에 대해 가치를 부여하지 않을 때

$$\text{총산림휴양가치} = 20,400 \text{ 억원/년} \dots\dots\dots(35)$$

(2) 만일 만18세 이하의 인구가 18세 이상이 부여한 산림휴양에 대한 가치액의 1/2이라고 가정할 때,

$$\text{총산림휴양가치} = 20,400 \text{ 억원/년} + \frac{1}{2} * 41,640 \text{ 원/회} * 15,975 \text{ 천인} \\ * 1,78 \text{ 회/인/년} = 26,320 \text{ 억원/년} \dots\dots\dots(36)$$

(3) 만일 만18세 이하의 인구가 18세 이상이 산림휴양에 부여한 가치액과 동일하다고 가정을 하면,

$$\text{총산림휴양가치} = 20,400 \text{ 억원/년} + 1 * 41,640 \text{ 원/회} * 15,975 \text{ 천인} * 1,78 \text{ 회/인/년} = 32,241 \text{ 억원/년} \dots\dots\dots(37)$$

이 된다.

제 8 장

결론 및 요약

우리 임업과 임산업은 국내외적으로 어려운 가운데 있다.

지리적이나 기후적으로 선진임업국의 임업생산환경보다 우위에 있으나 임업생산액은 GNP의 0.5% 미만에 그치고 있으며 생산액 성장율은 계속 부의 성장을 이룬다.

한때 세계 선진임산국들과 어깨를 나란히 했던 우리의 임산업도 국제 시장에서 경쟁력을 잃었으며 국내시장에서도 어려운 싸움을 하고 있다.

우리 임업의 문제는 크게 나누어서 목재생산구조적인 문제와 목재시장의 문제로 나눌 수 있다.

국내목재시장은 거의 존재하지 않는다고 할 수 있을 정도로 침체되어 있다. 이는 기본적으로 목재자원이 부족해서 발생된 문제지만 경제개발 계획의 일환으로 기형적으로 발전된 임산업의 책임도 있다. 국내목재자원이 거의 전무한 가운데 임산업은 외재를 사용해야 했으며, 이는 결과적으로 값싸고 풍부한 외재로 인해 내재가 사용될 수 없었다. 무한정한 외재의 사용으로 국내임산업의 생산구조는 외재만 사용할 수 있는 체제로 변했으며 이는 내재의 수요를 정체시켰다. 값싼 외재로 인해 내재의 가격은 떨어졌고 우리의 임업생산구조로는 낮은 목재가격을 충족시킬

수 없었다. 임산업에 대한 정부의 무역정책도 결과적으로 임업을 침체시키는 결과를 가져왔다. 대표적인 것이 임산업의 경영수지와 수출경쟁력의 제고를 위해 원자재에는 낮은 관세를 부과하고 임산가공품에는 높은 관세를 부과한 것이다. 결국 정부가 강력한 조립정책을 집행하여 산림을 무성하게 하였지만 임업진흥에는 전력을 다하지 않았다. 목재유통은 수요자독과점에 의한 불공정거래와 목재생산구조적인 문제 및 목재시장상황에 의해 유통업자들이 영세하고 유통구조가 복잡하며 비효율적이다. 이는 국내목재생산활동을 더욱 위축시키는 결과를 가져왔다.

목재생산구조의 취약은 우리 임업침체의 주범이라 할 수 있다. 생산요소 중 가장 중요한 노동력의 부족은 임업생산활동을 극도로 위축시켰다. 전문적이고 숙련된 노동력은 고사하고 임업생산활동에 기본적으로 필요한 노동력조차 확보하지 못하는 것이 현실이다. 임도시설과 같은 임업생산기반시설의 미비는 임업생산비용을 상승시켰고 임업기계화를 지연시켰다. 한편 임업기계화의 미비는 부족한 노동력을 대체하지 못했고 임업의 효율적 생산을 달성하지 못하였다.

현재의 산림소유목적과 구조는 사유림의 경영을 활성화시키지 못했으며 임업경영관련 제도의 미비와 지원의 부족은 앞에서 설명된 임업생산활동저해요인들과 어울려져 산주들의 임업활동을 더욱 위축시켰다. 이러한 예들은 전무한 산림재해보험과 임업생산활동에 대한 세제혜택의 부족에서 쉽게 발견할 수 있다.

임업의 풍요성과 임업생산물의 수요액에 비해 터무니 없이 부족한 예산으로 기존의 자원조차 부족한 우리 임업을 하나의 산업으로 성장시키기에는 역부족이었다. 임업이 사회에 주요한 공공재를 생산하기 때문에 정부로부터 더욱 많은 지원과 투자가 필요한 당위성을 가지고 있음에도 불구하고 우리 임업에 대한 투자는 그동안 부족했다.

임산업의 가장 큰 문제는 원자재의 해외의존도가 매우 높다는 것이다. 이로 인해 부가가치가 타산업보다 비교적 낮고 국제원자재시장의 상황에 따라 경영상태가 좌우되기 때문에 임산업은 항상 불안정한 상태에

있다. 더욱이 국내임업의 침체와 목재자원의 빈약으로 국내재로의 대체도 당분간 힘든 상황이다. 또한 임산업은 외재이용중심의 생산구조와 기술을 사용하였기 때문에 국내재로의 대체에 고정비용이 많이 들것이다.

우리 임산업은 기술개발을 하기 위하여 투자하기보다는 선진 임산국의 기술을 사오는 방법을 이용하기 때문에 해외 기술 의존도가 매우 높다. 이는 결국 임산업의 국제경쟁력을 떨어뜨리고 부가가치를 낮게하여 경영수지의 악화를 초래했다.

경제개발계획의 일환으로 임산업의 육성을 위한 무역정책은 임산업의 발전에는 도움이 되었지만 임산업의 자생력을 없애고 임산업의 생산경제효율을 달성시키지 못하여 결과적으로 국제경쟁력을 상실시켰다. 이로 인하여 임산업은 국제시장에서 뿐만 아니라 국내임산물시장과 타산업과의 경쟁에서도 어려운 상황을 맞이 하고 있다.

임산업은 급변하는 생산요소시장의 변화에 적응하지 못하고 있다. 즉 최근에 급등한 노동비용의 상승에도 불구하고 노동집약적인 주력임산업들은 산업구조개편이 부진하고 노동력을 대체하려는 노력이 부족하다.

결론적으로 우리의 임업과 임산업은 서로 연계되어 균형적으로 성장하지 못했기 때문에 이러한 어려움에 처했다. 그러나 한편으로는 부족한 산림자원으로 현재의 임산업을 발전시켰고, 산지자원화에 부분적으로 성공한 것은 시대적으로나 산업활동여건상 최대의 결과로 받아들일 수도 있다. 결국 이제까지 부여된 여건에서 최대한의 결과라 할 수도 있다는 것이다. 그러나 지금에 와서는 시대적으로 예전과 같은 기준으로 임업과 임산업이 경영되어서는 안될 것이다.

우리의 임업과 임산업은 이제 가장 중요한 전환기에 도달했다. 이 보고서에서 지적된 문제점들이 세부적으로 자세히 연구되어 임업과 임산업을 살릴 수 있는 종합적인 치유책이 뒤따라야 할 것이다.

참 고 문 헌

- 관세청, 「무역통계연보」, 각년도.
- 국토개발연구원, 「휴양/위락행태의 변화 및 공간확보 방안연구」-관광/위락행태분석 및 변화전망을 중심으로-, 1988.
- 교통개발연구원, 「장기관장 수요 예측에 관한 연구」, 1989.
- 김성일의, 「산림의 공익적 기능의 계량화 연구」, 과학기술처, 1991. 6.
- 김영훈등, 「산지이용을 위한 방안연구」, 1982.
- 농어촌개발공사, “임산물 생산 및 유통실태 조사,” 「농산물 유통조사월보」, 43권, 1985. 10.
- 박 경, “사유림벌채의 문제점과 개선방안” 「산림」, 산림조합중앙회, 1985. 10.
- 박태식, “임도개설의 기본방향” 「산림」 산림조합중앙회, 1985. 7.
- 박태식·조응혁, “우리나라의 장기 목재 수요예측,” 임정연구 보고서, 1989.
- 변우혁외, 「자연 휴양림의 수요예측에 관한 연구 보고서」, 1991.
- 산림청, 「임산물 수출입 통계」, 각년도.
- _____, 「임업통계요람」, 각년도.
- _____, 「산지자원화계획(안)」, 1987.
- 임업시험장, 「산지이용구분 조사보고서」, 1986.
- 산림청, 임업연구원, 「한국임정발전심포지움」, 1989.
- 성규철, “목재소비량 추세 및 수요예측에 관한 연구,” 「임업연구원 연구보고」, 35(1987): 33-42.
- 송형섭·조응혁, “밤 가격의 경제분석 및 수요예측에 관한 연구,” 농업기

- 술보고 14(2), 충남대학교 농업기술연구소, 1987. 12.
- 안기욱, 「목재유통 개선방안」, 한국농촌경제연구원, 1990.
- 안소은, 「목재수입이 국내 임업에 미치는 영향」, 고려대 석사학위논문, 1991.
- 오호성·이광원, 「한국의 목재산업과 목재수급 전망」, 한국농촌경제연구원 연구보고 14, 1980.
- 유병일·김의경·성규철, “시장구조 분석에 의한 외재유통에 관한 연구,” 「한국임학회지」, 70(1985.9): 85-90.
- 尹汝昌, 1982. 山林休養 需要 및 便益에 관한 研究, 덕유산 國立公園을 中心으로, 서울大學校 碩士學位論文.
- 尹汝昌, 1987. 多目的 山林經營의 經濟學的 考察:그 理論과 應用. 韓國林學會誌. 76(2): 169-177.
- 尹汝昌外, 「산림의 공익적 기능의 계량화 연구」, 1991.
- 임업연구원, 「한국의 임산업」 임업연구원 연구자료 제59호, 1991.
- _____, 「해외목재자원 및 이용」, 임업연구원 연구보고 제38호. 1989.
- 이정용, 「21세기 농정발전방향 구상을 위한 기초연구」, “2001년을 향한 산지개발 수요추정”, 한국농촌경제연구원, 1988.
- 조응혁, “밤 가격의 시계열분석과 예측에 관한 연구”, 한국임학회지 73: 70-75, 1986.
- 최민휴, 「민유림정책에 관한 연구」, 서울대학교 농학박사 학위논문, 1986.
- 한국농촌경제연구원, 「산지개발 및 이용확대방안」, 연구보고 139, 1987. a.
- _____, 「산지개발과 이용의 정책방향연구」, 1987. c.
- _____, 「21세기를 향한 산지 산촌개발의 방향과 새전략」, 1987. b.
- _____, 「21세기를 향한 농림수산경제의 갈등과 새도전」, 21세기 농정 종합보고서, 1989.
- 한국임정연구회, 「산림경영의 개선방안」, 대한공론사, 1976.
- 허길행·한상림·김정기, 「임산물 유통개선 및 가격안정에 관한 연구」, 한

- 국농촌경제연구원, 1988.
- 허신행, 「한국축산의 경제분석」, 한국농촌경제연구원 연구총서 4, 1980. 12.
- Abt, R.C. An Analysis of Regional Factor Demand in the U.S. Lumber Industry. *Forest Science* 33: 164–173, 1987.
- Adam, D.M and Haynes, R.W. Interregional Modeling in: Kallio, Markku: Dykstra, D. P.; Binkley, C. S., eds, *The Global Forest Sector: An Analytical Perspective*. London: John Wiley and Sons; 391–413, 1987.
- Adams, D.M. A Spatial Equilibrium Model of African–European Trade in Tropical Logs and Sawwood. *Forest Ecology and Management*. 13: 265–287, 1985.
- Adams, D.M. and Haynes, R.W. Softwood Timber Assessment Market Model: Structure, Projections, and Policy Simulations. *Forest Science Monograph* 22, 1980.
- Allen, R.G.D. *Mathematical Analysis for Economists*, 1938.
- Banskota, K. W. Phillips, and T. Willanson. Factor Substitution and Economies of Scale in the Alberta Sawmill Industry. *Canadian Journal of Forest Resource* 15: 1025–1030, 1985.
- Berck, P. “The Economics of Timber: A Renewable Resource in the Long Run,” *Bell Journal of Economics* vol.10. no. 2, 1978.
- Berck and T. Bible. Solving and Interpreting Large Scale Harvest Scheduling Problems by Duality and Decomposition, *Forest Science* vol. 30, no.1, 1984.
- Berndt, E.R., and D.O. Wood. Technology, Prices and the Derived Demand for Energy, *Review of Economics and Statistics* 57: 259–268, 1975.
- Bishop, R.C., and S.O. Anderson. *Natural Resource Economics: Selected*

- Papers. Westview press/Boulde and London, 1985.
- Bishop, R.C., and T.A. Herberlein. Measuring Values of Extramarket Goods: Are Indirect Measures Biased?. *American Journal of Agricultural Economics* 61, 1979.
- Bocksteal, N. and K. E. McConnell. Theory and Estimatin of the Household Producion Function for Wildlife Recreation, *Journal of Enviormental Economics and Management* 8, 1981.
- Borger, B. and J. Buongiorno. Productivity Growth in the Paper and Paperboard Industries: a Variable Cost Function Approach. *Canadian Journal of Forest Resource* 15:1013–1020, 1985.
- Bowes, M. D. and J. V. Krutilla. Multiple Use Management of Public Forestlands, in A. V. Kneese and J. L. Sweeney, eds., *Handbook of Natural Resource and Energy Economics*, vol. 2, 1985.
- Bowker, J. M., and J. R. Stoll, "Use of Dichotomous Choice Nonmarket Methods to Value the Whooping Crane Resource." *American Journal of Agricultural Economics* 70, 1988.
- Brown, G. and Mendelsohn, R. The Hedonic Travel Cost Method. *Review of Economics and Statistics*, 1984.
- Brown, W. G., and Nawas, F. Impact of Aggregation on the Estimation of Outdoor Recreation Demand Functions. *American Journal of Agricultural Economics* 55, 1973.
- Buongiorno. J. and H–C Lu. Effects of Costs, Demand, and Labor Products in the United States, 1958–1984, *Forest Science* 35, 1989.
- Buongiorno. J., M. Farimani, and W–J Chuang. Econometric Model of Price Formation in the United States Paper and Paperboard Industry. *Wood Fiber Science* 15, 1983.
- Calish, R. D. Fight, and D.E Teeguarden. How Do Nontimber Values Affect Douglas – fir Rotations," *Journal of Forestry*. 76. 1978.

- Cesario, F. The Value of Time in Recreation Benefit Studies. *Land Economics*, 52. 1976.
- Christensen, L. R., and W. H. Greene. Economies of Scale in U.S. Electric Power Generation. *Journal of Political Economics* 84, 1976.
- Clawson, M. Methods of Measuring Demand and Value of Outdoor Recreation. Reprint No. 10. Resources for the future, Inc., Washington, D. C, 1959.
- Clawson, M., and Knetsch, J. L. *Economics of Outdoor Recreation*. Baltimore: The Johns Hopkins University Press for Resources for the Future, 1966.
- Davis, R. K. Recreation Planning as an Economic Problem. *Natural Resources Journal* 3, 1963.
- Diewert, W. E. Applications of Duality Theory. In M.D. Intriligator and D. A. Kendrick, eds. *Frontiers of Quantitive Economics*. Amsterdam. North-Holland, 1974.
- Dykstra, D.;K., Markku. A Preliminary Model of Production, and International Trade in Forest Products. Work. Pap. WP-84-14. Luxemburg, Austria: International Institute for Applied Systems Analysis, 1984.
- Easter, K. W., Dixon, J. A. and Hufschmidt, M. M. 1986. *Watershed Resource Management, an Integrated Framework with Studies from Asia and the Pacific Studies in Water Policy and Management*, No.10. Westview Press/Boulder and London, 1986.
- Ellefson, P. B. *Forest Resource Economics and Policy Research, Strategic Directions for the Future*, U.S.A, 1989.
- Freeman III, A.M. *The Benefits of Enviornmental Improvenent: Theory and Practice*, Resources for the Future, Inc., 1979.
- Fuss, M., D. Mcfadden, and Y. Mundlak. A Survey of Functional Forms in

- the Economic Analysis of Production, in *Production Economics: a Dual Approach to Theory and Applications*. Amsterdam, North-Holland. PP219–268, 1978.
- Gaffney, M. “Concepts of Financial Maturity of Timber and Other Assets,” *Agricultural Economics Information*, series no.62, Raleigh, N. C., North Carolina State College, 1975.
- Greber, B. J., and D. E. White. *Technical Change and Productivity Growth in the Lumber and Wood Products Industry*. *Forest Science* 28, 1982.
- Hanemann, W. M. “Welfare Evaluation in Contingent Valuation Experiments with Discrete Responses.” *American Journal of Agricultural Economics* 66, 1984.
- Hartman, R. “The Harvesting Decision When a Standing Forest Has Value,” *Economic Inquiry* vol. 14, 1976.
- Heaps, T. *The Forestry Maximum Principle*, *Journal of Economic Dynamics and Control* 7, 1984.
- Heaps and P. A. Neher, “The Economics of Forestry When the Rate of Harvest Is Constrained,” *Journal of Environmental Economics and Management* 6, 1979.
- Hoehn, J. P. *Valuing the Multidimensional Impacts of Environmental Policy: Theory and Methods*, *American Journal of Agricultural Economics* 73, 1991.
- Johnson, K. N. and H. Scheuran, *Technics for Prescribing Optimal Timber Harvest and Investment Under Different Objectives: Discussion and Synthesis*,” *Monograph 18*, Supplement to *Forest Science* vol. 23, 1977.
- Kelly, J. R. *Leisure*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 1982.
- Kmenta. J. *Elements of Econometrics*, Second edition. Macmillan Publi-

- shing Company, New York. 7, 1986.
- Knetsch, J. L. "Outdoor Recreation Demands and Benefits." *Land Economics* 39, 1963.
- Lau, L.J. An Applications of Duality Theory:Comments, in M.D. Intriligator and D.A. Kendrick, eds. *Frontiers of Quantative Economics*. Amsterdam. North–Holland, 1974.
- Loomis, J. B. Contingent Valuation Using Dichotomous Choice Models. *Journal of Leisure Research*, 12, 1988.
- Lyon, K. S. Mining of the Forest and the TimePath of the Price of Timber, *Journal of Environmental Economics and Management*. 8, 1981.
- Maler, K. G. *Environmental Economics: a Theoretical Inquiry*. Resources for the Furure, Inc. the Johns Hopkins University Press, Baltimore and London, 1974.
- Martinello, F. Factor Substitutin, Change, and Returns to Scale in Canadian Forest Industries. *Canadian Journal of Forest Resouree* 15, 1985.
- Martinello, F. Substitution, Technical Change, and Returns to Scale in British Columbian Wood Products Industries. *Applied Economics* 19, 1987.
- McConell, K.E. Some Problems in Estimating the Demand for Outdoor Recreation. *American Journal of Agricultural Economics*, 57, 1975.
- McConell, K. E. "Values of Marine Recreational Fishing: Measurement and Impact of Measurement," *American Journal of Agricultural Economics* 61, 1979.
- McConell, K. E. Double Counting in Hedonic and Travel Cost Models. *Land Economics*, 66, 1990.
- Meil, J. K., and J. C. Nautiyal. An Intraregional Economic Analysis of Production Structure and Factor Demand in Major Canadian So-

- ftwood Lumber Production Regions. *Canadian Journal of Forest Resource* 18, 1988.
- Meil, J. K., B. K. Singh and J. C. Nautiyal. Short – run Actual and Least Cost Productivities of Variable Inputs for the British Columbia Interior Softwood Lumber Industry. *Forest Science* 34, 1988.
- Merrifield, D. E., and R. W. Haynes. Production Function Analysis and Market Adjustments: An Application to the Pacific Northwest Forest Products Industry. *Forest Science* 19, 1983.
- Merrifield, D. E., and W. R. Haynes. A Dynamic Cost and Factor Demand Analysis for the Pacific Northwest Lumber and Plywood Industries. *Forest Science* 32, 1986.
- Mohr, M. F. The Long – term Structure of Production, Factor Demand, and Factor Productivity in U.S. Manufacturing Industries. In *New Development in Productivity Measurement and Analysis*. Edited by J.W. Kendrick and N.V. Beatrice. University of Chicago Press, Chicago, IL, 1980.
- Nautiyal, J. C., and B. K. Singh. Using Derived Demand Techniques to Estimate Ontario Roundwood Demand. *Canadian Journal of Forest Resource* 13, 1983.
- Nautiyal, J. C., and B. K. Singh. Production Structure and Derived Demand for Factor Inputs in the Canadian Pulp and Paper Industry. *Forest Science* 31, 1985.
- Nautiyal, J. C., and B. K. Singh. Long – term Productivity and Factor Demand in the Canadian Pulp and Paper Industry. *Canadian Journal of Agricultural Economics* 34, 1986.
- Newman, D. H., and Gilbert, C.B., and Hyde, W.H., The Optimal Forest Rotation with Evolving Prices, *Land Economics* 61, 1985.
- Nicholson. W. *Microeconomic Theory, Basic Principles and Extensions*.

- Third Edition. The Dryden Press, Chicago. 768p, 1985.
- Pearse, P. H. A New Approach to the Evaluation of Non-Priced Recreational Resources. *Land Economics* 44, 1986.
- Pearse, P.H. Introduction to Forestry Economics. UBC Press, 1990.
- Pearse, P. H. The Optimum Forest Rotation, *Forestry Chronicle*, 1967.
- Pope, R. D. Estimating Functional Forms with Special Reference to Agriculture: Discussion. *American Journal of Agricultural Economics* 66, 1984.
- Price, C. The Theory and Application of Forest Economics, Basil Blackwell Ltd. Oxford, UK, 1989.
- Rosen, S. Hedonic Prices and Implicit Markets: Product Differentiation in Pure Competition, *Journal of Political Economy*.
- Randall, A. Resource Economics. 2nd ed. John Wiley & Son. New York, 1987.
- Ruggles, N. Recent Developments in the Theory of Marginal Cost Pricing, *Review of Economic Studies*, 17, 1950.
- Samuelson, P. A. The Pure Theory of Public Expenditure. *Review of Economics and Statistics*, 36, 1954.
- Samuelson, P. A. Aspects of Public Expenditure Theory. *Review of Economics and Statistics*, 40. 1958.
- Samuelson, P. A. Economics of Forestry in an Evolving Society," *Economic Inquiry*. 14, 1976.
- Schulze, W. D., d'Arge, R. C., and Broodshire, D. S. Valuing Environmental Commodities: Some Recent Experiments. *Land Economics*, 57, 1981.
- Seller, C. J., R. Stoll. and J. P. Chavas. Validation of Measures of Welfare Change: A Comparison of Nonmarket Techniques. *Land Economics*, 1985.

- _____, Specification of the Logit Model: The Case of the Valuation of Nonmarket goods. *Journal of Environmental Economics and Management* 13, 1986.
- Seok, H. D. Implication of Changing Factor Prices and Production Technology on the Korean Plywood Industry's Production Costs. Ph.D. Dissertation. Michigan State University, East Lansing, MI 48823, 1991.
- Shephard, R. W. *Theory of Cost and Production Functions*. Princeton University Press, Princeton. 308p, 1970.
- Sherif, F. Derived Demand of Factors of Production in the Pulp and Paper Industry. *Forest Products Journal* 33, 1983.
- Silberberg, E. *The Structure of Economics: A Mathematical Analysis*. McGraw-Hill Book Company, New York. 1981.
- Singh, B. K., and J. C. Nautiyal. Factors Affecting Canadian Pulp and Paper Prices. *Canadian Journal of Forest Research* 14, 1984.
- Singh, B. K., and J. C. Nautiyal. A Comparison of Observed and Long-run Productivity of Demand for Inputs in the Canadian Lumber Industry. *Canadian Journal of Forest Research* 16, 1985.
- Stier, J. C. Estimating the Production Technology of the U.S. Forest Products Industries. *Forest Science* 26, 1980.
- Stier, J. C. Implications of Factor Substitution, Economies of Scale, and Technological Change for the Cost of Production in the United States Pulp and Paper Industry. *Forest Science* 31, 1985.
- Varian, H.R. *Microeconomic Analysis*. W.W. Norton, New York. 384p, 1984.
- Wear, D. N. A Joint Production Analysis of the U.S. Solid Wood Products Industries. Unpublished Manuscript. Southeastern Forest Experiment Station, Research Triangle Park, N.C. 32p, 1987.

- Wear, D. N. Structural Change and Factor Demand in Montana's Solid Wood Products Industries. *Canadian Journal of Forest Research* 19, 1989.
- Wennergren, E. B. Valuing Non—Market Priced Recreational Resources. *Land Economics*, 40, 1964.
- Westoby, J. *The Purpose of Forest, Follies of Development*, Basil Blackwell Ltd., New York, USA, 1987.
- Westoby, J. *Introduction to World Forestry: People and Their Trees*. Basil Blackwell Ltd., New York, USA, 1989.
- Willig, R. D. Consumer's Surplus Without Appology. *American Economic Review*, 66, 1976.
- Wohlgenant, M. K. Conceptual and Functional Form Issues in Estimation Demand Elasticities for Food. *American Journal of Agricultural Economics* 66, 1984.
- Wood, D. F. The Distances—Travel Technique for Measuring Value of Recreation Areas: An Application. *Land Economics*, 37, 1961.
- Youn, Y. C. *An Econometric Analysis of the Korean Pulp and Paper Industry*. Ph.D. Dissertation. University of Washington, 1988.

연구보고 264

한국 임업의 경제분석

적은날 1992. 12 펴낸날 1992. 12
발행인 허 신 행
펴낸곳 한국농촌경제연구원(962-7311~5)
130-050 서울특별시 동대문구 회기동 4-102
등 록 제 5-10호 (1979. 5. 25)
적은곳 京洋文化印刷株式会社 · 737-2101~4

- 이 책에 실린 내용은 출처를 명시하면 자유로이 인용할 수 있습니다.
무단 전재하거나 복사하면 법에 저촉됩니다.
- 이 연구는 본연구원의 공식견해와 반드시 일치하는 것은 아닙니다.