

사과·배·감귤 수급의 결정요인 분석과 전망*

조덕래 ** 조재환 **

- I. 서 론
- II. 분석모형
- III. 모형의 추정 및 검증
- IV. 수급 결정요인 분석
- V. 수급 전망
- VI. 요약 및 결론

요성이 증가하는데 반해 과일의 수급분석 혹은 전망에 관한 연구는 대부분 단편적이고 부분적인 수준에 머물러 있다. 주용재 외(1985), 현공남(1990, 1991), 이영석 외(1986) 등은 각 과일의 수요함수를 추정한 다음 가격 이외의 설명변수 값을 대입하여 수요량을 전망하고 있다. 그러나 가격은 수급조건에 따라 변화하므로 가격이 일정하다는 가정하에 수요함수만으로 과일별 수요량을 장기전망하는 것은 문제가 있다. 박준근(1988)은 수요-공급함수를 추정하여 배의 생산량을 예측함으로써 위에서 지적한 문제점을 보완하고 있으나 분석범위를 특정 지역으로 국한하였기 때문에 국내 전체 수급 흐름을 파악할 수 없다는 단점을 지니고 있다.

I. 서 론

과수 부문은 부가가치 성장률이 재배업 평균보다 훨씬 높고, 농업조수입에서 차지하는 비중도 채소류 다음으로 빠르게 증가하는 등 농업부문에서 차지하는 중요성이 점차 커지고 있다. 과수가 고소득작목 혹은 성장안정작목(이정환 외 1989)으로 지목되고 일부 과일이 수출전략품목(이중용 외 1991)으로 거론되고 있는 점도 과수 부문의 중요성을 뒷받침해 주고 있다.

농업 부문에서 차지하는 과수 부문의 중

이 연구는 주요 과일의 수요-공급 결정요인을 분석하고 수급균형량을 전망함으로써 과수 부문 수급정책 수립에 기초자료를 제공하려는 데 그 목적이 있다. 이를 위하여 기존연구가 안고 있는 단점을 보완할 수 있도록 수요 부분과 공급 부분이 유기적으로 연결되는 수급모형을 설정하였다. 수급균형량은 수입자유화 등 예상 가능한 여건 변화에 대응하는 정책수립에 참고가

* 이 연구는 조덕래·조재환(1992)에서 설정한 과일별 수급모형 중 주요 품목의 모형을 수정·보완하여 새로이 분석한 것이다. 이 원고에 대해 세심한 검토를 해 주신 李貞煥박사와 익명의 심사위원 두 분께 깊이 감사드린다.

** 책임연구원

될 수 있도록 몇 가지 시나리오별로 전망하였다. 분석대상 품목은 과일 중에서 생산액 비중이 가장 높은 사과, 배, 감귤 등 3대 가을과일을 선정하였다.

II. 분석모형

과일의 수급은 생과일, 가공원료, 과일 가공품 등이 서로 연관되는 구조 속에서 이루어진다. 농가에서 과일이 생산되면 소비자에 의해 생과일 형태로 소비되거나 수출되고, 나머지는 1차가공원료(예:농축액) 혹은 가공식품의 원료로 투입된다. 1차가공원료는 가공품 생산에 투입되거나 수출되기도 하며 가공품은 소비자에 의해 소비되거나 수출된다. 또한 1차가공원료와 가공품이 수입되기도 한다. 수입 생과일도 국내산 과일과 똑같은 구조에 의해 소비된다.

이와 같이 과일의 수급구조는 매우 복잡하므로 모형을 단순화하기 위하여 가공부분 전체를 하나의 분석항목으로 통합하였다.¹ 즉 수급분석 모형을 수요 부분과 공급 부분으로 구분하여 설정하되,² 수요모형을 생과용 수요모형과 가공용 수요모형으로

양분하였다. 공급모형은 재배면적 함수와 단수 함수로 구분하여 설정하였다.

1. 수요모형

생과용 수요모형

과일별 생과용 수요함수는 수요이론에 따라 자체가격, 대체재가격 및 소득의 함수가 된다. 각 과일의 대체재는 주된 출하기간이 중복되는 과일들과 연중 출하되고 있는 열대산 수입과일이 될 수 있을 것이다. 그런데 열대산 수입과일의 경우 자료의 제약으로 인하여 하나의 대체재로 처리하기는 어렵다.

따라서 과일별 생과용 수요함수는 식(1)과 같이 자체가격, 대체재가격 및 소득의 함수로 설정하되 열대산 과일 수입이 국내산 과일 소비량에 미치는 영향을 반영하기 위하여 열대산 과일 수입량을 설명변수로 추가하였다.

$$(1) \quad Q_{it} = Q(P_{it}, \dots, P_{jt}, Y_t, IQ_t, D_{it})$$

여기서 Q 는 i 과일의 1인당 생과용 수요량을 나타내고 P 는 소비자가격을 나타낸다. 또한 Y 는 1인당 소득, IQ 는 1인당 열대산 과일 수입량, D 는 더미변수를 각각 나타내고 t 는 연도를 나타낸다.

가공용 수요모형

과일별 가공투입량은 과일 가공산업의 생산요소 수요함수로부터 산출할 수도 있고 과일 가공식품의 수요함수로부터 산출할 수도 있다. 그런데 과일 가공산업의 생산요소 수요함수를 추정하는 데에는 자료

¹ 과일의 수요량은 생과용 수요량, 가공용 수요량, 수출량 등으로 구성되는데 생과용 수요량이 대부분을 점유한다. 1991년산의 가공비율을 보면 감귤과 사과가 각각 15.5%, 5.3% 수준이고 배의 가공투입량은 전무하다. 따라서 가공부분을 하나의 항목으로 통합하여도 수급분석에 큰 문제가 없을 것으로 판단된다.

² 사과와 배의 수출량은 생산량의 2% 내외 수준에 불과하고 감귤은 1991년산부터 캐나다로 시범수출하고 있는 정도이다. 이들 과일의 수입량은 전무하다. 따라서 수입수요 모형과 수출공급 모형은 별도로 설정하지 않고 수급전망 부분에서 외생으로 처리하였다.

의 제약, 추정의 복잡성 등 여러 가지 문제가 발생한다. 따라서 이 연구에서는 과일 가공식품의 수요함수를 추정하고 그것으로부터 과일별 가공투입량을 산출해 내는 방법을 선택하였다.

과일 가공식품의 수요함수는 식 (2)와 같이 자체가격과 소득의 함수라고 가정하였다.

$$(2) SQ_{it} = S_i(SP_{it}, Y_t, SD_{it})$$

여기서 SQ_{it} 는 1인당 i 과일 가공품 소비량, SP_{it} 는 i 가공품의 자체가격, SD_{it} 는 더미변수를 나타낸다.

2. 공급모형

재배면적 함수

t 기의 과일별 재배면적은 $(t-1)$ 기의 재배면적에 t 기의 조성면적을 합한 것에서 t 기의 폐기면적을 차감한 면적이 된다(French 등 1962).

$$(3) A_{it} = A_{it-1} + NA_{it} - DA_{it}$$

여기서 A 는 재배면적, NA 는 신규 조성면적, DA 는 폐기면적을 나타낸다.

식 (3)의 신규조성면적과 폐기면적을 순증감면적으로 나타내면 다음과 같다(Baritelle 등 1974).

$$(4) NDA_{it} = NA_{it} - DA_{it}$$

여기서 NDA 는 순증감면적을 나타낸다.

농가의 입장에서 보면 과수 재배면적은 자본 스톡이며 순증감면적은 자본 스톡의 변화량이 되므로 t 기의 순증감면적은 $(t-1)$ 기의 재배면적에 의해 영향을 받는다(Askari

등 1976). 또한 과수는 영년생 작물이므로 농가가 과일의 순증감면적 크기를 결정하는 데에는 기대가격을 고려한다(Kalaitzandonakes 등 1992). 대체작물의 가격도 과수면적을 증감시키는 요인이 되며 도시화율은 재배면적을 감소시키는 요인이 된다.³ 따라서 순증감면적 함수는 이와 같은 요인들을 모두 반영하도록 식 (5)와 같이 설정하였다.⁴

$$(5) NDA_{it} = N_i(FP_{it}^*, FOP_{it-1}, VC_t, A_{it-1})$$

한편 기대가격은 미래의 값을 알 수 없으므로 다음과 같이 최근 가격의 함수로써 형성된다고 가정하였다(Baritelle 등 1974).

$$(6) FP_{it}^* = P_i(FP_{it-1}, FP_{it-2}, \dots, FP_{it-t})$$

여기서 FP 는 과일의 농가판매가격을 나타낸다.

식 (6)을 식 (5)에 대입한 다음 그것을 다시 식 (3)에 대입하면 식 (7)과 같은 일반적 형태의 과일별 재배면적 함수를 설정할 수 있다.

$$(7) A_{it} = A_i(FP_{it-1}, FP_{it-2}, \dots, FP_{it-t}, FOP_{it-1}, VC_t, A_{it-1})$$

단수 함수

과수는 일반 경종작물과는 달리 수령에

³ 도시화율이 증가하면 과수지가 택지나 공장용지로 전용되기 때문이다.

⁴ 임금도 재배면적에 영향을 주는 요인일 것이나 영년생 과일 중에서도 성과수에 도달하는 기간이 긴 사과, 배, 감귤의 경우는 큰 영향을 미치지 않는 것으로 판단되어 임금변수는 제외하였다. 정부지원자금 역시 재배면적 변동 요인이지만 이 연구에서 분석대상으로 선정된 과일의 재배면적에는 영향을 미치지 않는다고 판단되어 제외하였다(조덕래·조재환, 1992 참조).

따라 수량이 서로 다르기 때문에 과일별 단수는 수량 분포 변화에 따라 영향을 받으며, 특히 성과수면적 비율이 증가하면 단수가 증가한다(Tisdell 등 1986; Alston 등 1980). 또한 과일은 품종(예: 홍옥과 후지사과)별로 단수가 서로 다르므로 품종 분포 변화에 따라 단수가 변화한다.

단수는 강우량, 태풍, 우박 등과 같은 기후조건에 의해서도 영향을 받는다(Kalaitzandonakes 등 1992). 예를 들면 개화기나 수확기의 기후조건이 나쁜 경우 낙화, 낙과, 표피 손상으로 인하여 단수가 감소한다. 한편 상대적으로 적과가 용이한 사과, 배 등과는 달리 감귤의 경우 적과를 하기 어렵기 때문에 해결이 현상이 발생하여 단수에 영향을 미친다. 단수는 기술의 발전에 의해서도 변화한다. 과일별 단수 함수는 이와 같은 요인들을 모두 반영하도록 식 (8)과 같이 설정하였다.⁵

$$(8) YL_{it} = Y_i(SUNG_{it}, FRN_{it}, HRN_{it}, TP_{it}, TEC_t, W1_t, W2_t)$$

여기서 YL는 단수, SUNG는 성과수 면적 비율, FRN는 개화기 강우량, HRN는 수확 직전 강우량, TP는 태풍을 각각 나타낸다. TEC는 기술변수를 나타내고 W1과 W2는 각각 기상재해 및 해결이 현상을 설명하는 더미변수이다.

Ⅲ. 모형의 추정 및 검증

1인당 생과일 소비량⁶과 열대산과일 수입량은 농림수산부 자료를 이용하고 소득자

⁵ 품종 분포 변화는 자료의 제약으로 인하여 독립변수로서 투입하기가 어렵다. 따라서 품종 분포 변화요인은 기술변수에 포함된다고 가정하였다.

료는 1인당 GNP를 이용하였다. 생과일 소비자 가격은 통계청 자료를 이용하되 실제 가격을 잘 반영할 수 있도록 주출하기 가격을 계산하여 이용하였다. 과일 가공품 소비량은 가공투입량에 과일별 가공식품 투입계수를 적용하여 산출하였다. 과일가공품별 자체가격은 각 과일이 가공원료로 가장 많이 투입되는 가공품⁷의 소비자가격 자료를 이용하였다.

사과와 배의 재배면적 자료는 「작물통계」 자료를, 감귤의 경우는 「제주감귤」 자료를 이용하였다. 농가판매가격은 주출하기 가격을 계산하여 사용하였다. 대체작물 가격은 과일별 주산지의 발작물 중 식부비율이 높고 과수와 경합이 가능하다고 판단되는 작물의 농가판매가격을 작물별 생산액으로 가중평균하였다.⁸ 도시화율은 농림수산부의 농지전용면적 자료를 대리변수로 이용하였다.

단수는 「작물통계」 자료를 이용하였으며 성과수면적은 5년마다 발표되는 「과수실태조사」의 수량별 재배면적 자료를 보건법에 의해 연도별로 추정하여 사용하였다. 기후변수는 과일별 주산지의 기후관측소 자료를 이용하되 개화기 강우량은 4~5월 자료

⁶ 실제 추정에서는 순식용 소비량으로 환산하여 이용하고 수급균형량 전망에서는 감모량을 더한 생과일 수요량 기준으로 계산하였다.

⁷ 사과와 감귤은 쥬스, 통조림, 음료, 기타 가공품 등의 생산에 투입되며, 그 중에서 쥬스 생산에 가장 많이 투입된다(1990년산 기준: 사과 89.7%, 감귤 62.1%). 따라서 사과와 감귤의 가공품 가격으로는 쥬스 가격을 이용하였다. 배는 가공용으로 투입되지 않으므로 배의 가공품 수요함수는 추정 대상에서 제외하였다.

⁸ 이러한 기준으로 대체작물을 선정하면 사과의 대체작물은 채소류와 특용작물류, 배의 대체작물은 채소류가 되며 감귤의 경우 채소류, 깨, 유채 등의 작물이 된다.

를, 수확 직전 강우량은 7~9월 자료를 기준하였고 태풍은 순간 최대풍속(km/sec)을 기준하였다. 기상재해 변수는 배의 경우 우박피해가 발생한 연도(1975, 1984, 1990)에 대하여 더미 처리하였고 감귤의 경우 해결이 현상이 발생한 연도에 대해 더미 처리하였다.

모든 가격자료 및 소득자료는 1985년 불변가격으로 환산하였다. 자료기간은 함수에 따라 약간의 차이가 있으나 수요 부분은 1980년경부터 1991년까지, 공급 부분은 1970년대 초반부터 1991년까지로 하였다.

과일별 생과용 수요함수와 과일 가공품 수요함수는 식(1)과 식(2)를 반대수(semi-log) 형태로 전환하여 OLS에 의해 추정하되 종속변수의 값이 극치를 나타내는 연도에 대해서는 더미변수를 도입하였다. 재배면적함수와 단수함수는 식(7)과 식(8)을 양대수(log-log) 형태 혹은 반대수 형태로 전환하여 OLS에 의해 추정한 결과 오차항간에 자기상관관계가 있다고 판단되어 자기상관회귀법에 의해 추정하였다.⁹

추정결과는 <부록>의 식(9)~식(19)와 같다. 모든 추정계수의 부호가 이론적으로 적합하고 유의성이 높은 것으로 나타났다. 다만 재배면적 함수의 2기전 ~ 4기전 가격과 사과 단수 함수의 강우량 및 기술

변수의 계수는 유의성이 낮은 것으로 추정되었다. 결정계수(R^2)는 배 재배면적 함수와 사과 단수 함수의 경우만 0.82 내외로 나타났고 나머지 모든 함수는 0.94 이상으로서 매우 높은 것으로 나타났다.

이와 같은 추정결과를 이용하여 예측방법¹⁰에 따라 사후의태(ex-post simulation)한 결과 예측력이 높은 것으로 판단되었다.¹¹

IV. 수급 결정요인 분석

생과용 수요의 가격탄성치와 소득탄성치를 산출한 결과는 <표 1>과 같다. 자체가 가격 탄성치는 세 가지 과일 모두 비탄력적이며 사과 가격이 1% 상승하면 감귤 수요량이 0.28% 증가하는 것으로 나타났다. 사과의 소득탄성치는 0.22로서 비탄력적이며 배의 소득탄성치(1.39)는 매우 크다. 열대산 과일 수입량이 1% 증가하면 배 소비량은 0.20% 감소하는 것으로 나타났다.

감귤 가공품의 경우 소득탄성치와 가격탄성치가 각각 1.62, -1.85로서 대단히 탄력적이다(표 2). 반면 사과 가공품의 소득탄성치는 0.41로서 감귤 가공품에 비해 비탄력적이며 가격탄성치는 단위탄력적인 것으로 나타났다.

재배면적의 가격탄성치를 보면 최근 가격일수록 과거의 가격보다 재배면적 변동에 더 큰 영향을 미친다는 것을 알 수 있다

⁹ 재배면적 함수의 경우 DW-h 검정결과 사과와 배는 2차 자기상관관계가 있고 감귤은 1차 자기상관관계가 있다고 판단되었다. 단수함수의 경우 DW 테스트 결과 사과와 배는 2차 자기상관관계가 있다고 판단되었고, 감귤은 1차 자기상관관계가 있다고 판단되었다. 재배면적 함수의 기대가격은 4개의 시차항(lag-length)을 가지며, 다항식 차수는 2차이고 양쪽 끝점 제약을 부과하는 경우 적합도가 가장 높은 것으로 판단되었다.

¹⁰ 예측방법은 V장에 상세히 설명되어 있다.

¹¹ 내생변수별로 약간의 차이가 있으나 모든 내생변수의 평균자승근(RMS) 백분율 오차가 16% 이내인 것으로 나타났다.

표 1 생과용 수요의 가격 및 소득탄성치

		가 격			소득	열대산과 일수입량
		사과	배	감귤		
수 요 량	사과	-0.2551	-0.3003	-0.6246	0.2240	-0.2020
	배	0.2766			1.3857	
	감귤			0.8913		

표 2 과일 가공품 수요의 가격 및 소득탄성치

	가격탄성치	소득탄성치
사과 가공품	-1.0040	0.4144
감귤 가공품	-1.8461	1.6167

〈표 3〉. 사과의 경우 1년 전의 자체가격이 1% 상승하면 금년도 재배면적은 0.12% 증가하고 2, 3, 4년 전의 자체가격 탄성치는 각각 0.09, 0.06, 0.03인 것으로 나타났다. 과일별 1년 전 자체가격 탄성치는 사과가 가장 크고 배와 감귤의 그것은 0.09 정도로서 비슷하다. 금년도 재배면적의 전년 면적 탄성치는 0.97 이상으로서 대단히

크다.

과일별 재배면적의 대체작물가격 탄성치는 세 가지 과일 모두 비슷한 수준인 것으로 나타났고 도시화율이 1% 높아지면(즉 농지전용면적이 1% 증가하면) 배 재배면적이 0.03% 감소하는 것으로 나타났다.

단수의 성과수면적 탄성치는 감귤이 0.60으로서 가장 크고 사과(0.23)가 가장 작은 것으로 나타났다(표 4). 감귤의 개화기에 강우량이 1% 증가하면 단수는 0.18% 감소하고 배의 수확직전 강우량이 1% 증가하면 단수는 0.14% 감소한다. 감귤은 태풍에 의해 단수가 감소하지만 그 영향력은 매우 작은 것으로 나타났다. 우박피해(피해 발생 빈도: 7년마다 1회 발생)가 발생하는 연도에는 정상적인 연도보다 배의 단수가 83.2kg 감소하고 해결이 현상이 발생하는 연도의 감귤 단수는 정상적인 단수보다 499.2kg 정도 감소하는 것으로 나타났다.

표 3 요인별 재배면적 탄성치

	자 체 가 격				대체작목 가 격	도시화율	전 년 도 재배면적
	1년전	2년전	3년전	4년전			
사과	0.1175	0.0910	0.0625	0.0322	-0.3064	-	0.9830
배	0.0878	0.0464	0.0180	0.0025	-0.2651	-0.0314	0.9988
감귤	0.0899	0.0496	0.0212	0.0046	-0.2642	-	0.9722

표 4 단수의 요인별 탄성치

	성과수면적	강 우 량		태 풍	기술변수	더미변수(변화량)	
		개화기	수확전			우박피해	해결이
사과	0.2315	-	-0.0572	-	0.0166	-	-
배	0.3741	-	-0.1352	-	0.0381	83.15	-
감귤	0.6025	-0.1781	-	-0.0463	0.0802	-	499.18

V. 수급 전망

1. 전망방법 및 시나리오

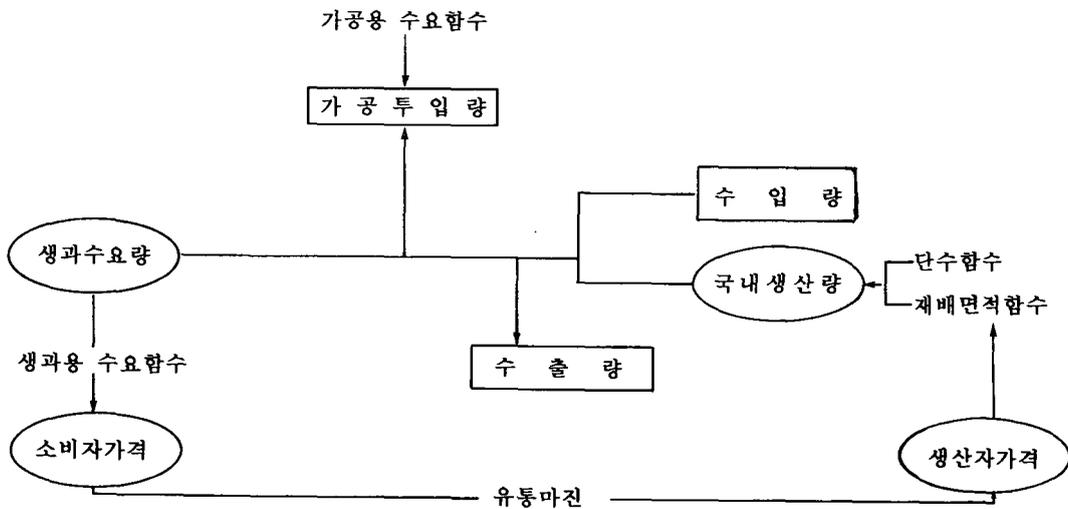
과일별 수급균형량 전망방법은 <그림 1>과 같다. 첫년도의 생산자가격과 외생변수 값을 재배면적 함수에 투입하면 1차년도의 과일별 재배면적이 결정된다. 마찬가지로 첫년도의 설명변수 값을 단수함수에 투입하면 1차년도의 단수가 결정된다. 재배면적과 단수를 곱하면 국내생산량이 산출되는데 이것에 가공품 수요함수로부터 산출된 가공투입량과 외생적으로 주어진 수출입량을 가감하면 생과일 총수요량이 된다. 생과일 총수요량을 1인당 수요량으로 환산한 다음 생과용 수요함수에 대입하여 과일별 소비자가격을 산출한다. 소비자가격에 유통마진을 적용하면 생산자가격이 산출되고 이것을 다시 재배면적 함수에 투입하면 두

번째 연도의 재배면적이 결정된다. 이와 같은 방법으로 연도별 수급균형량을 축차적으로 전망하되 예측기간은 2001년까지의 10개년으로 하였다.

과일별 수급균형량 전망에 이용한 외생변수 수준은 다음과 같다. 1인당 소득증가율은 1996년까지는 연평균 6.6%(제7차 5개년계획 전망치)씩 증가하고 1997년 이후에는 연평균 6.2%(KDI 전망치)씩 증가하는 것으로 가정하였다. 1인당 열대과일 수입량은 1963~88년 사이에 일본 국민의 1인당 열대산 수입과일 소비량 증가율(연평균 3.7%)만큼 증가하는 것으로 가정하였다.

사과의 수출량은 매년 생산량의 1.5%(1988~91년 평균치), 배는 매년 생산량의 2.3%(1988~91년 평균치)가 되고 감귤은 1993년에는 생산량의 0.3%가 수출되고 그 후 매년 0.1% 포인트씩 증가하다가 수출량이 생산량의 1%가 되는 시점(일본의 수출

그림 1 수급전망 방법



실적: 생산량의 1% 유지)부터 계속 1%씩 수출된다고 가정하였다. 예측기간 동안 국내산과 동질적인 과일은 수입되지 않는다고 가정하였으며 나머지 외생변수 수준은 추세치를 적용하였다. 지금까지 설명한 외생변수 수준에 의해 과일별 수급균형량이 전망되면 이것을 기준예측치라고 부르기로 한다.

한편 과수 부분 여건이 변화하는 경우의 과급효과를 분석하기 위하여 설정한 시나리오 내용은 다음과 같다. 첫번째 시나리오(시나리오 A)는 국내산 과일의 가공투입비를 향상시키는 시나리오로서 2001년까지 사과와 감귤의 가공투입비율을 각각 생산량의 10%, 30%로 확대하는 경우를 설정하였다. 시나리오 B는 사과, 배, 감귤의 수출비중이 각각 기준치의 2배 정도로 확대되는 수준을 상정하였다. 시나리오 C는 적과기술을 개발하여 감귤의 해걸이 현상을 방지하는 경우, 시나리오 D는 열대산 과일 수입량 증가율이 기준치보다 2% 포인트가 높은 경우를 설정하였다. 시나리오 E는 1994년부터 관세화하는 경우(10년 후 관세 감축률 24%)를 설정하였다.

2. 전망결과

기준예측 결과 사과의 재배면적은 2001년까지 연평균 1.18%씩 증가하고 단수는 연평균 0.88%씩 증가하는 것으로 나타났다(표 5). 그에 따라 2001년의 생산량은 현재보다 150M/T가 많은 802.7천M/T에 이를 것으로 전망된다. 생산량에서 가공투입량(33.7천M/T)과 수출량(12.1천M/T)을 제외한 2001년의 생과일 수요량은 756.9천M/T가 될 것으로 예상된다. 또한 1인당 생과일 수요량은 연평균 1.12%씩 증가하여 2001년에는 지금보다 1.7kg을 더 소비하는 것으로 나타났다.

배의 경우 재배면적과 단수가 각각 연평균 2.7% 내외씩 증가하여 2001년에는 생산량이 지금보다 118천M/T 많은 283.2천M/T에 이를 것으로 전망된다(표 6). 배는 가공용으로 투입되지 않으며 수출량이 생산량의 2.3%에 불과하므로 생과용 수요량은 생산량과 거의 비슷한 증가추세를 보이는 것으로 나타났다.

감귤의 재배면적과 단수는 2001년까지 각각 연평균 1.93%, 1.50%씩 증가하여 연

표 5 사과의 수급전망 결과(기준 예측)

	1981	1991	2001	연평균증가율(%)	
				1981~1991	1991~2001
재배면적(천ha)	46.7	47.9	53.9	0.25	1.18
단 수(kg/10a)	1,121	1,365	1,490	1.97	0.88
생 산 량(천M/T)	523.1	652.5	802.7	2.21	2.07
가공투입량(천M/T)	10.3	29.9	33.7	10.56	1.30
생과일수요량(천M/T)	511.1	613.8	756.9	1.83	2.10
수 출 량(천M/T)	1.7	8.8	12.1	16.44	3.18
1인당 생과 수요량(kg)	13.2	14.4	16.1	0.87	1.12

표 6 배 수급전망 결과(기준 예측)

	1981	1991	2001	연평균증가율(%)	
				1981~1991	1991~2001
재배면적(천ha)	9.3	9.5	12.4	0.21	2.66
단 수(kg/10a)	769	1,741	2,286	8.17	2.72
생 산 량(천M/T)	71.6	165.3	283.2	8.37	5.38
가공투입량(천M/T)	-	-	-	-	-
생과일수요량(천M/T)	64.6	162.7	276.7	9.24	5.31
수 출 량(천M/T)	7.0	2.6	6.5	-9.90	9.16
1인당 생과 수요량(kg)	1.7	3.8	5.9	8.04	4.40

표 7 감귤 수급전망 결과(기준 예측)

	1981	1991	2001	연평균증가율(%)	
				1981~1991	1991~2001
재배면적(천ha)	12.6	20.2	24.5	4.72	1.93
단 수(kg/10a)	1,659	2,751	3,196	5.06	1.50
생 산 량(천M/T)	208.6	556.4	783.0	9.81	3.42
가공투입량(천M/T)	30.3	86.3	175.4	10.47	7.09
생과일수요량(천M/T)	178.3	469.1	599.8	9.67	2.46
수 출 량(천M/T)	-	1.1	7.8	-	19.59
1인당 생과 수요량(kg)	4.6	10.8	12.7	8.53	1.62

표 8 시나리오별 생산량 변화효과(2001년)

		(천M/T, %)		
		사 과	배	감 귤
시나리오 A	증 가 량 ¹⁾	60.9		96.4
	증 가 율 ²⁾	7.6		12.3
시나리오 B	증 가 량	16.9	7.4	10.6
	증 가 율	2.1	2.6	1.4
시나리오 C	증 가 량			67.0
	증 가 율			8.6
시나리오 D	증 가 량		- 6.8	
	증 가 율		- 2.4	
시나리오 E	증 가 량	-59.1	-12.4	-28.8
	증 가 율	- 7.4	- 4.4	- 3.7

주:1)증가량 = 시나리오별 예측치 - 기준예측치
 2)증가율은 기준예측치에 대한 시나리오별 예측치의 증가율임.

평균 3.42%의 생산량 증가를 나타내는 것으로 전망되었다(표 7). 감귤의 경우 수출

량은 생산량의 1% 이하 수준에 불과하지만 가공투입량이 빠르게 증가할 것으로 예상되므로 생과일 수요량 증가율은 생산량 증가율보다 0.96 %포인트가 낮을 것으로 예상된다.

시나리오별 생산량 과급영향을 정리한 결과는 <표 8>과 같다. 사과와 감귤의 2001년 가공투입비율을 각각 10%, 30%로 확대하는 경우 사과의 2001년 생산량은 기준예측치보다 60.9천M/T이 증가하고 감귤은 96.4천M/T이 증가할 것으로 전망된다. 수출량이 기준치보다 2배 정도로 확대된다면 사과, 배, 감귤의 2001년 생산량은 기준예측치보다 각각 2.1%, 2.6%, 1.4% 증가하고, 감귤의 해결이 현상을 방지할 수 있다면 2001년의 감귤 생산량은 기준예측치

보다 8.6% 증가할 것으로 예상된다.

열대산 과일의 수입량이 기준치보다 2% 포인트 더 증가한다면 배의 2001년 생산량은 기준치보다 2.4% 감소하는 것으로 나타났다. 과일시장이 1994년부터 개방되어 관세화된다면 2001년의 사과 생산량은 기준예측치보다 59.1천M/T 감소하고 배와 감귤의 생산량은 각각 4% 내외 감소하는 것으로 나타났다.

V. 요약 및 결론

이 연구에서는 과수부문 수급정책 수립에 기초자료를 제공하기 위하여 사과, 배, 감귤 등 3대 가을과일의 수요-공급 결정요인을 분석하고 수급균형량을 전망하였다. 또한 과수 부문 여건 변화에 따른 파급효과를 파악하기 위하여 시나리오 분석을 병행하였다. 이를 위하여 과일별 수급모형을 설정하고 추정된 모형을 이용하여 시나리오별 수급균형량을 전망하였다.

과일은 영년생 작목이므로 금년도 재배면적 규모는 전년도 재배면적 규모에 의해 결정되는 요인이 크다. 세 가지 과일이 모두 과거 가격보다는 최근 가격일수록 재배면적 결정에 대한 영향력이 크고 배의 재배면적은 도시화율이 진행됨에 따라 근소한 영향을 받는 것으로 나타났다. 성과수면적 변화에 따라 배의 단수가 가장 민감하게 변하고 사과와 배는 수확기 직전의 강우량이 많을수록, 감귤은 개화기의 강우량이 많을수록 단수가 감소한다. 해결이 현상이 발생하는 해의 감귤 단수는 정상적인

단수보다 500kg 정도 감소한다.

사과의 생과용 수요는 자체가격과 소득에 대하여 비탄력적이며 배의 소득탄성치는 대단히 크다. 열대산 과일의 수입량이 증가하면 배의 생과용 수요량이 감소하는 것으로 나타났다. 감귤 가공품은 소득 및 가격의 변화에 대하여 대단히 탄력적인 반면 사과 가공품은 가격변화에 대해서는 단위탄력적이며 소득변화에 대해서는 비탄력적인 것으로 나타났다.

기준예측 결과 배의 재배면적과 단수가 빠르게 증가하여 세 가지 과일 중 가장 높은 생산량 증가를 나타낼 것으로 예상된다. 사과와 감귤은 비슷한 생산증가 추세를 나타낼 전망이다. 예측기간 동안 가공투입비율이 근소한 증가에 그치고 수출량도 크게 증가하지는 않을 것으로 예상되므로 앞으로도 가을 과일은 생과용 중심의 수요 구조가 계속될 것이다.

사과와 감귤의 가공투입량을 확대할 수 있다면 생산량을 증대시키는 효과가 크고 수출량을 증대시키면 상대적으로 재배면적이 적은 배의 생산증대 효과가 가장 크다. 감귤의 경우 해결이 현상을 방지한다면 생산량 증대효과가 크지만 감귤재배의 특성을 감안할 때 그 실현성에는 의문이 제기된다. 수입개방으로 인하여 관세화하는 경우 세 가지 과일 모두 생산량을 감소시키는 폭이 크다.

이와 같은 분석 및 전망 결과 다음 사항을 유의해야 한다. 사과의 경우 소득탄성치와 가격탄성치가 모두 작고 수입이 없다는 전제하의 수급균형 생산량 증가율이 낮은 수준에 머물 것으로 예상되므로 재배면적

을 급격히 확대하면 과잉생산 문제를 초래할 우려가 있다. 만일 농가가 사과를 고소득작목 혹은 개방 대체작목으로 판단하여 무분별하게 재배면적을 확대하는 경우가 발생한다면 수출량과 가공투입량을 증대시키는 방안을 강구하지 않고서는 수급안정을 유지하기 어려울 것이다.

감귤의 경우 가공투입량을 확대하는 것이 생산증대 효과가 크다는 점과 해결이 현상에 의한 생산량 진폭이 크다는 점을 고려하여 수급정책을 수립해야 한다. 배는 관세화뿐 아니라 바나나 등 열대산 과일의 수입량 증가에 의해서도 생산량 감소효과가 크다는 점에 유의해야 한다. 한편 농가

는 생산비 절감 및 품질향상 노력을 배가하고 정부는 기술을 지원하고 소비자단체는 수입 과일의 문제점 적출 활동을 지속함으로써 과일시장 개방의 파급 영향을 최소화해야 할 것이다.

부록 모형의 추정결과

과일별 생과용 수요함수, 가공품 수요함수, 재배면적 함수, 단수 함수를 추정한 결과는 식 (9)~식 (19)와 같다. 모든 추정식의 무릎글자(아래 첨자) 1은 사과, 2는 배, 3은 감귤을 나타낸다.

생과용 수요함수 추정결과

$$(9) Q_{1t} = 1.0504 - 0.2578 \ln P_{1t} + 0.2264 \ln Y_t - 0.0465D_t$$

(142.67) (-6.23) (6.44) (-3.33)

$$R^2 = 0.9474$$

$$(10) Q_{2t} = 0.9737 - 0.2991 \ln P_{2t} + 1.3802 \ln Y_t - 0.2012 \ln IQ_t + 0.2514D_2$$

(36.11) (-2.15) (10.13) (-3.94) (4.68)

$$R^2 = 0.9878$$

$$(11) Q_{3t} = 1.0135 + 0.3087 \ln P_{1t} - 0.6973 \ln P_{3t} + 0.9949 \ln Y_t + 0.1771D_3$$

(60.55) (1.84) (-4.45) (12.53) (3.85)

$$R^2 = 0.9910$$

과일 가공품 수요함수 추정결과

$$(12) SQ_{1t} = 1.7441 - 1.8831 \ln SP_{1t} + 0.7772 \ln Y_t - 0.7884SD_{11} + 1.2682SD_{12} + 0.5088SD_{13}$$

(28.23) (-2.94) (2.12) (-7.57) (8.21) (3.84)

$$R^2 = 0.9816$$

$$(13) SQ_{2t} = 1.0405 - 1.8994 \ln SP_{2t} + 1.6547 \ln Y_t - 0.4592SD_{21} + 0.9936SD_{22}$$

(14.76) (-1.74) (7.99) (-3.32) (6.33)

$$R^2 = 0.9435$$

재배면적합수 추정결과

$$\begin{aligned}
 (14) \ln A_{1t} &= 0.16495 + 0.11751 \ln FP_{1t-1} + 0.09096 \ln FP_{1t-2} + 0.06252 \ln FP_{1t-3} \\
 &\quad (4.60) \quad (4.91) \quad (2.53) \quad (1.74) \\
 &\quad + 0.03221 \ln FP_{1t-4} - 0.30644 \ln FOP_{1t-1} + 0.98301 \ln A_{1t-1} \\
 &\quad (1.34) \quad (-2.60) \quad (289.74) \\
 R^2 &= 0.9659 \quad DW-h = 0.5107 \quad \rho_1 = 0.3400 \quad \rho_2 = 0.2700 \\
 (15) \ln A_{2t} &= 0.20949 + 0.08781 \ln FP_{2t-1} + 0.04642 \ln FP_{2t-2} + 0.01798 \ln FP_{2t-3} \\
 &\quad (21.54) \quad (13.55) \quad (4.77) \quad (1.85) \\
 &\quad + 0.00251 \ln FP_{2t-4} - 0.26513 \ln FOP_{2t-1} - 0.03144 \ln VC_t + 0.99879 \ln A_{2t-1} \\
 &\quad (0.39) \quad (-4.68) \quad (-4.07) \quad (166.70) \\
 R^2 &= 0.8115 \quad DW-h = 0.8430 \quad \rho_1 = -0.6300 \quad \rho_2 = -0.5300 \\
 (16) \ln A_{3t} &= 0.2063 + 0.08994 \ln FP_{3t-1} + 0.04961 \ln FP_{3t-2} + 0.02117 \ln FP_{3t-3} + 0.00464 \ln FP_{3t-4} \\
 &\quad (15.37) \quad (10.05) \quad (3.40) \quad (1.58) \quad (0.52) \\
 &\quad - 0.26424 \ln FOP_{3t-1} + 0.97223 \ln A_{3t-1} \\
 &\quad (-2.94) \quad (163.96) \\
 R^2 &= 0.9913 \quad DW-h = 0.5445 \quad \rho_1 = 0.6700
 \end{aligned}$$

단수합수 추정결과

$$\begin{aligned}
 (17) YL_{1t} &= 1854.70 + 344.35 \ln SUNG_{1t} - 67.65 \ln FRN_{1t} + 19.61 TEC_t \\
 &\quad (5.31) \quad (1.78) \quad (-1.26) \quad (1.61) \\
 R^2 &= 0.8211 \quad DW = 2.2650 \quad \rho_1 = 1.2500 \quad \rho_2 = -0.5300 \\
 (18) \ln YL_{2t} &= 8.2893 + 0.47118 \ln SUNG_{2t} - 0.13519 \ln HRN_{2t} - 0.08441 W1_t + 0.03814 TEC_t \\
 &\quad (12.23) \quad (1.76) \quad (-1.93) \quad (-2.31) \quad (2.16) \\
 R^2 &= 0.9636 \quad DW = 1.8555 \quad \rho_1 = 1.2400 \quad \rho_2 = -0.5200 \\
 (19) \ln YL_{3t} &= 8.7028 + 1.11630 \ln SUNG_{3t} - 0.17807 \ln FRN_{3t} - 0.04626 \ln TP_{3t} - 0.44135 W2_t \\
 &\quad (17.04) \quad (15.83) \quad (-2.13) \quad (-2.42) \quad (-4.81) \\
 &\quad + 0.08017 TEC_t \\
 &\quad (-16.93) \\
 R^2 &= 0.9860 \quad DW = 1.5295 \quad \rho_1 = -0.7200
 \end{aligned}$$

참 고 문 헌

- 박준근, “배의 공급과 그 소득전망에 관한 연구: 특히 나주지역의 배를 중심으로,” 「식품유통연구」, 제5권 제1호, 한국식품유통학회, 1988. 6, pp. 167-184.
- 이영석·박문호, 「청과물 가공산업의 현황과 발전방향」, 연구보고 118, 한국농촌경제연구원, 1986. 10.
- 이정환·조덕래·조재환, 「경지자원의 효율적 이용을 위한 생산체계 정립방안 연구」, 연구보고 197, 한국농촌경제연구원, 1989. 12.

이중웅·전창곤·김형모, 「UR 이후 전략작목 선정과 국제 경쟁력 제고방안」, 연구보고 245, 한국농촌경제연구원, 1991. 12

조덕래·조재환, 「주요 과실류의 수급분석 및 전망」, 연구보고 260, 한국농촌경제연구원, 1992. 12.

현공남, “감귤의 수요분석,” 「수입자유화에 따른 농업구조개선과 농의소득 증대방안 연구」, 제주대학교, 1990. 8, pp. 313-330.

_____, “감귤의 소비수요 예측: 생과용 밀감을 중심으로,” 「감귤 진흥 장기발전 계획 연구보고서」, 제주도·제주대학교, 1991. 2, pp. 87-101.

Alston, J. M., J. W. Freebairn and J. J. Quilkey, “A Model of Supply Response in the Australian Orange Growing Industry,” *Australian J. Agri. Econ.* Vol. 24(3), 1980. 12, pp. 249-267.

Askari, H. and J. T. Cummings, *Agricultural Supply Response: A Survey of the Econometric Evidence*, 1976, Praeger

Publishers.

Baritelle, J. L. and D. W. Price, “Supply Response and Marketing Strategies for Deciduous Crops,” *Amer. J. Agri. Econ.*, Vol. 56(2), 1974. 5, pp. 245-253.

French, B. C. and R. G. Bressler, “The Lemon Cycle,” *J. Farm Econ.*, Vol. 44 (4), 1962. 11, pp. 1021-1036.

Kalaitzandonakes, N. G. and J. S. Shonkwiler, “A State-Space Approach to Perennial Crop Supply Analysis,” *Amer. J. Agri. Econ.*, Vol. 74(2), 1992. 5, pp. 343-385.

Tisdell, C. A. and N. T. M. H. DeSilva, “Supply-Maximising and Variation - Minimising Replacement Cycles of Perennial Crops and Similar Assets: Theory Illustrated by Coconut Cultivation,” *J. Agri. Econ.*, Vol. 37(2), 1986. 5, pp. 243-251.