

研究報告 52
1982. 12

農業部門模型 開發과 政策實驗에 관한 研究

李 貞 煥 (首席 研究員)
玄 公 南 (責任 研究員)
李 廷 湧 (責任 研究員)
趙 德 來 (研 究 員)
金 殷 淳 (研 究 員)
崔 世 均 (研 究 員)
金 英 植 (高麗大 教授)
趙 錫 辰 (嶺南大 助教授)

韓國農村經濟研究院

빈 면

머 리 말

80年代에 들어 우리나라 經濟政策은 「安定」과 「能率」을 基本 基調로 하여 市場機能을 重要視하는 方向으로 전환되어 가고 있습니다. 이에 따라 앞으로의 農業政策은 이와같은 全體 經濟政策의 方向 전환과 조화를 이루면서 農業問題를 해결해 나가야 하는 커다란 도전에 직면하게 되었습니다.

本研究은 이와 같은 인식 위에 農業政策과 관련된 諸 經濟變數 사이의 相互關聯性을 체계화하는 農業部門模型을 개발하여, 제안되고 있는 여러가지 政策代案들을 종합적으로 評價함으로써 效果의이고도 일관성 있는 農業政策手段을 탐색하기 위한 것입니다.

本報告書는 그 첫년도 研究結果를 정리한 것입니다. 農業部門을 農産物 供給部分, 農産物 需要部分, 그리고 國民經濟部分 등 크게 세 部分으로 區分하고, 각 部分模型을 구성하는 方程式들의 파라메타 추계결과와 豫測力 테스트 결과가 수록되었습니다. 앞으로 계속 보완 발전시켜 정책수립에 크게 기여하게 되기를 바라며 그러기 위해서는 여러분의 솔직한 비판과 조언이 무엇보다 귀중하리라고 믿습니다.

1982年度 本研究院의 自體事業의 하나인 本研究는 當研究院 農業部門研究室과 해당 分野의 院外 專門家들로 구성된 研究陣(研究責任: 李貞煥 首席研究員)에 의하여 이루어졌으며, 研究陣別 研究擔當 內容은 다음과 같습니다.

高麗大學校 金英植 教授는 問題設定과 模型의 全體的 構造設計에 기여하였을 뿐만 아니라 人口 - 離農模型開發部分을 주로 담당하였고, 嶺南

大學校 趙錫辰 教授는 消費模型開發部分을 주로 담당하였습니다. 玄公南 責任研究員은 資源配分模型과 土地基盤投資配分模型開發을, 李廷湧 責任研究員은 産業聯関模型開發을 주로 담당하였습니다. 한편 趙德來 研究員은 주로 農産物 需要部分模型開發, 金殷淳 研究員은 農産物 供給部分模型開發에 필요한 資料蒐集과 分析作業을 담당하였습니다. 그리고 本研究에 필요하였던 거의 모든 電算作業은 鄭仁傑 研究員이 담당하였습니다.

研究期間中 研究陣의 빈번한 協議會를 통하여 모두의 意見이 모든 분야에 반영될 수 있도록 노력하였고 擔當分野別로 作成된 原稿는 報告書의 일관성을 유지할 수 있도록 研究責任者의 責任아래 最終的으로 整理 編輯되었습니다.

끝으로 本研究事業을 위하여 각종 未公表資料를 제공하여 주신 經濟 企劃院 統計局과 農協調查部 여러분 그리고 中間評價會 등 기획있을 때마다 유익한 조언과 격려를 아끼지 아니하신 院內外 여러분들께 깊이 감사하는 바입니다.

1982. 12.

韓國農村經濟研究院長 金 甫 炫

目 次

第 1 章 序 論

1. 經濟政策의 基調變化와 農業政策의 課題	1
2. 研究目的과 시스템 接近	2
3. 分析目標	5
4. 報告書의 範圍	7

第 2 章 模型의 構造와 政策實驗

1. 政策目標	8
2. 政策手段	9
3. 政策實驗	11
4. 模型의 構成	12
5. 農産物 供給部分과 需要部分의 連結	16
附錄 2-1 : 米穀市場의 二重構造	21

第 3 章 農産物 供給部分模型

1. 機能과 内部構造	22
2. 收量과 施肥量 決定	24
3. 農業資源配分模型	27
4. 資源配分模型 演算結果의 會計處理	58
5. 耕地基盤投資模型	60

第 4 章 農產物 需要部分模型

1. 內部構造와 連結	71
2. 總消費支出決定	73
3. 商品別 消費量 - 價格決定	78
4. 補助計算	135
附錄 4-1 : 食品消費 및 價格資料	137

第 5 章 國民經濟部分模型

1. 產業聯關模型	145
2. 人口 - 離農模型	162

表 目 次

第 2 章

表 2 - 1	模型間の 商品區分 對應	19
---------	--------------	----

第 3 章

表 3 - 1	資料의 內容	27
表 3 - 2	作物別 收量函數 推定結果	28
表 3 - 3	벼 栽培活動의 分類	30
表 3 - 4	田作物 作目別 作付體系와 投入系數	41
表 3 - 5	農業生産 作目別 慣行作業 勞動所要	45
表 3 - 6	農機械作業에 의한 ha當 勞動節減時間	46
表 3 - 7	植付面積 伸縮性 制約設定을 위한 品目別 彈力值	49

附表 3 - 1	農業資源配分模型 LP投入 - 算出 메트릭스	62
----------	-------------------------	----

附表 3 - 2	農業機械種別 損益分岐面積의 試算과 節約勞動時間, 1981	68
----------	------------------------------------	----

附表 3 - 3	地帶別 水利條件別 耕地面積, 1981 初	69
----------	------------------------	----

附表 3 - 4	主要作目の 供給(植付面積) 函數 推定結果	70
----------	------------------------	----

第 4 章

表 4 - 1	都市家計의 消費支出函數 파라메타	74
---------	--------------------	----

表 4 - 2	農家消費支出函數의 파라메타	76
---------	-----------------	----

表 4 - 3	食品의 分類	85
---------	--------	----

表 4 - 4	都市家計의 1 段階 消費函數의 파라메타 推定結果	88
表 4 - 5	農家의 1 段階 消費函數의 파라메타 推定結果	89
表 4 - 6	都市家計의 穀物 消費函數 파라메타 推定結果	91
表 4 - 7	農家의 穀物類 消費函數 파라메타 推定結果	92
表 4 - 8	都市家計의 動物性 食品 消費函數 파라메타 推計結果	93
表 4 - 9	農家의 動物性 食品 消費函數 파라메타 推定結果	94
表 4 - 10	都市家計의 다과류 消費函數 파라메타 推定結果	94
表 4 - 11	農家의 다과류 消費函數 파라메타 推定結果	95
表 4 - 12	都市家計의 最終的 消費函數 파라메타 推定結果	96
表 4 - 13	農家의 最終的 消費函數 파라메타 推定結果	100
表 4 - 14	農家와 都市家計의 支出彈力性 및 價格彈力性	105

第 5 章

表 5 - 1	産業部門 分類表	148
表 5 - 2	年齡別 出産率	167
表 5 - 3	年齡別 性別 死亡率	168
表 5 - 4	農家人口의 勞動參與率	170
表 5 - 5	非農家人口의 勞動參與率	170
表 5 - 6	年齡階層別 離農人口, 男子	172
表 5 - 7	年齡階層別 離農人口, 女子	173
表 5 - 8	農家勞動人口의 純離農量 推定	175
表 5 - 9	模型테스트結果(1): 年度別 性別 農家人口	179
表 5 - 10	模型테스트結果(2): 年度別 農家 및 農業勞動人口	180
表 5 - 11	模型테스트結果(3): 性別 年齡 階層別 農家人口	180

圖 目 次

第 1 章

圖 1 - 1	農業政策的 立場에서 본 經濟構造	3
---------	-------------------	---

第 2 章

圖 2 - 1	農業部門模型의 概略圖	12
圖 2 - 2	農産物 供給部門 模型의 內部構造	13
圖 2 - 3	農産物 需要部門 模型의 內部構造	14
圖 2 - 4	生産模型과 消費模型의 連結方式	17

第 3 章

圖 3 - 1	農産物 供給模型의 內部構造와 連結	23
圖 3 - 2	技術開發과 農家の 收量	25
圖 3 - 3	生産模型實驗(1976~1981)에 의한 主要作目的 推定 植付面積과 實績 比較	53
圖 3 - 4	生産模型의 實驗(1976~1981)에 의한 主要家畜 飼育頭數 推定値와 實績値의 比較	57

第 4 章

圖 4 - 1	需要模型의 內部構造와 連結	72
圖 4 - 2	테스트 方法	74
圖 4 - 3	都市家計 總消費支出函數의 테스트 結果	75

圖 4 - 4	테스트 方法	77
圖 4 - 5	農家의 總消費支出函數 테스트	77
圖 4 - 6	豫測力 檢定方法	106
圖 4 - 7	品目別 테스트 結果	107
圖 4 - 7 - 1	都市 穀物類	107
圖 4 - 7 - 2	農家 穀物類	107
圖 4 - 7 - 3	都市 쌀	108
圖 4 - 7 - 4	農家 쌀	108
圖 4 - 7 - 5	都市 보리쌀	109
圖 4 - 7 - 6	農家 보리쌀	109
圖 4 - 7 - 7	都市 豆類	110
圖 4 - 7 - 8	農家 豆類	110
圖 4 - 7 - 9	都市 其他穀物	111
圖 4 - 7 - 10	農家 其他穀物	111
圖 4 - 7 - 11	都市 小麥加工品	112
圖 4 - 7 - 12	農家 小麥加工品	112
圖 4 - 7 - 13	都市 薯類	113
圖 4 - 7 - 14	農家 薯類	113
圖 4 - 7 - 15	都市 動物性 食品	114
圖 4 - 7 - 16	農家 動物性 食品	114
圖 4 - 7 - 17	都市 쇠고기	115
圖 4 - 7 - 18	都市 돼지고기	115
圖 4 - 7 - 19	都市 닭고기	116
圖 4 - 7 - 20	都市 기타 고기	116
圖 4 - 7 - 21	農家 肉類	117
圖 4 - 7 - 22	都市 水産物	118
圖 4 - 7 - 23	農家 水産物	118

圖 4 - 7 - 24	都市 계란	119
圖 4 - 7 - 25	農家 계란	119
圖 4 - 7 - 26	都市 菜蔬	120
圖 4 - 7 - 27	農家 菜蔬	120
圖 4 - 7 - 28	都市 기타 식품	121
圖 4 - 7 - 29	農家 기타 식품	121
圖 4 - 7 - 30	都市 조미료	122
圖 4 - 7 - 31	農家 조미료	122
圖 4 - 7 - 32	都市 다과 및 음료	123
圖 4 - 7 - 33	農家 다과 및 음료	123
圖 4 - 7 - 34	都市 과일	124
圖 4 - 7 - 35	農家 과일	124
圖 4 - 7 - 36	都市 과자	125
圖 4 - 7 - 37	農家 과자	125
圖 4 - 7 - 38	都市 음료	126
圖 4 - 7 - 39	農家 음료	127
圖 4 - 7 - 40	都市 우유 및 그 製品	128
圖 4 - 7 - 41	農家 우유 및 그 製品	128
圖 4 - 7 - 42	都市 酒類	129
圖 4 - 7 - 43	農家 酒類	129
圖 4 - 7 - 44	都市 外食	130
圖 4 - 7 - 45	農家 外食	130
圖 4 - 7 - 46	都市 非食品	131
圖 4 - 7 - 47	農家 非食品	131
圖 4 - 8	消費量 豫測方法	134

第5章

圖 5 - 1	産業聯關模型의 連結圖	146
圖 5 - 2	農業産業聯關表의 基本型	147
圖 5 - 3	人口 - 離農模型의 內部構造와 連結	162

第 1 章

序 論

1. 經濟政策의 基調變化와 農業政策의 課題

80年代에 들어 우리나라 經濟政策은 「安定」과 「能率」을 基本 基調로 하여 市場機能을 重要視하는 經濟運用方式으로 轉換하고, 政策方向도 다음과 같이 크게 수정하게 되었다.*

첫째, 物價安定을 위해 財政收支의 均衡을 追求하고, 資金配分의 效率性을 기하여 通貨膨脹을 억제하고, 둘째, 能率을 向上시키기 위하여 金融을 自律化하고 産業에 대한 過保護를 止揚하여 競爭을 유도하며, 셋째, 國際優位産業構造로의 전환을 위해 모든 産業의 生産性 向上을 促進하여 國際競爭力을 強化해 나간다는 것 등으로 되어 있다.

앞으로의 農業은 이와 같은 全體 經濟政策의 轉換과 調和를 이루도록 調整되어 나가야 할 커다란 도전에 直面하게 되었다. 이에 따른 農業政策上의 課題를 살펴보면 다음과 같다.

가) 米麥價格補助와 肥料價格補助에 의한 通貨膨脹을 점진적으로 제거하는 問題

나) 食品의 需給과 價格을 安定시키는 問題

다) 食品消費構造의 變化에 對應한 畜産物需給問題, 그에 따른 飼料問題와 耕種部門과의 競合問題

* 經濟企劃院, 「第 5 次 經濟社會發展 5 個年計劃」, 1981.

라) 農産物의 國際競爭力을 向上시키기 위한 財政投資와 技術開發 問題

마) 農家와 非農家間의 所得均衡을 達成하는 問題

이상과 같은 問題들과 관련하여 農業制度和 構造를 改善하는 問題 등을 指摘할 수 있다.

2. 研究目的과 시스템 接近

1) 研究目的

本研究은 앞에서 指摘한 바와 같은 도전에 직면한 우리나라 農業의 長期的發展을 도모하기 위하여, 政策決定者들이 選擇할 수 있는 여러가지 代案的 政策 시나리오들의 效果를 巨視的이고도 綜合的으로 評價함으로써 全體 經濟政策과의 齊合性을 유지하는 效果的인 農業政策시나리오를 탐색하려는 것이다.

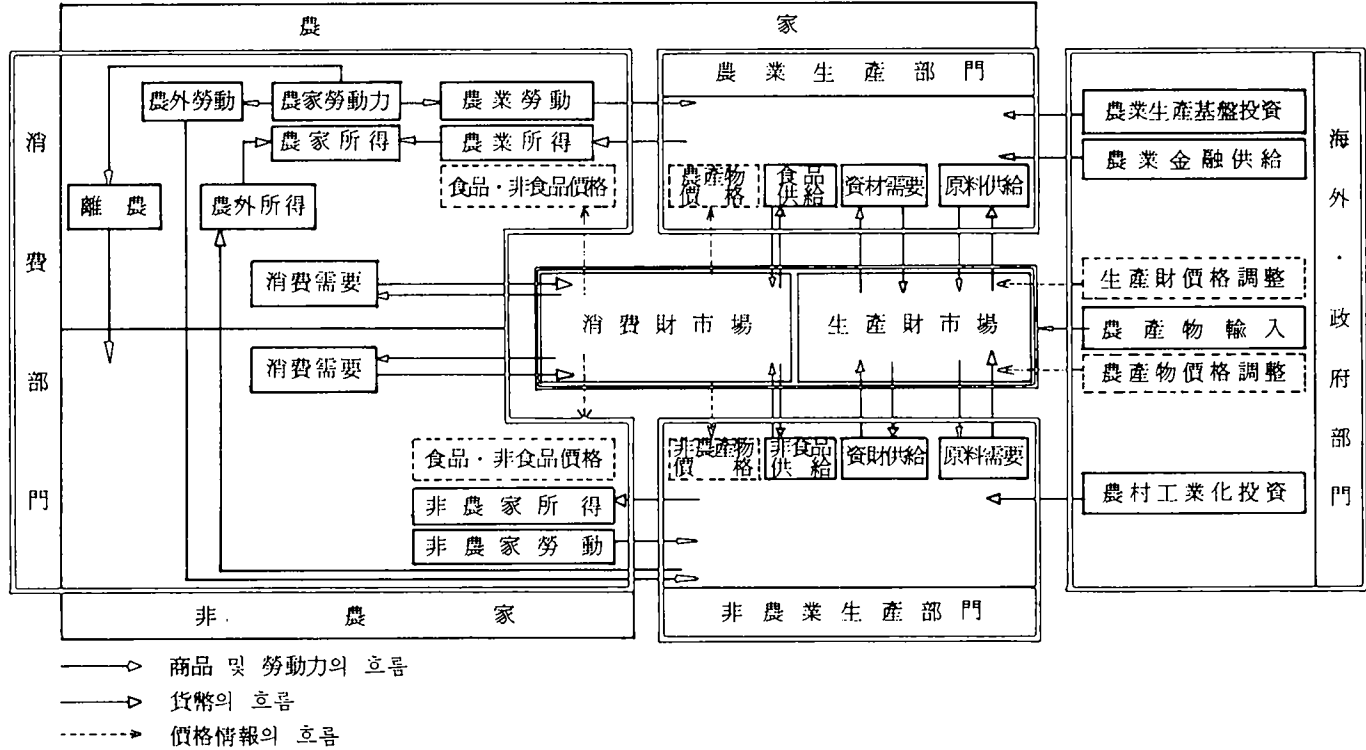
2) 經濟構造의 鳥瞰

이를 위하여 農業政策的 視角에서 우리나라 經濟를 <圖 1-1>과 같이 파악하여 農業政策과 관련된 諸變數들 사이의 相互聯關 關係를 시스템시뮬레이션 方式에 의하여 分析하려고 한다.

먼저 商品과 貨幣의 흐름을 中心으로 보면 한 나라의 經濟는 農業生産部門, 非農業生産部門, 消費部門, 海外部門으로 區分되고, 이들 각각의 部門은 消費財 市場과 生産財 市場에 의하여 連結되어 있다. 한편 經濟主體를 中心으로 하여 보면, 全體 經濟는 農家, 非農家, 政府部門으로 區分되고 이들 사이를 商品, 貨幣, 그리고 勞動力이 각각의 市場을 媒介로 하여 流通된다. 이와 같은 部門사이의 商品, 貨幣, 勞動力의 흐름과 重要한 經濟變數들의 결정과정을 살펴보자.

먼저 農業生産部門에서 食品과 原料農産物을 消費財 市場과 生産財

圖 1 - 1 農業政策的 立場에서 본 經濟構造



市場에 供給하고 生産財 市場을 통해 農業生産資材를 供給받는다. 非農業生産部門은 生産財市場을 통해 農業生産部門에 農業生産資材를 供給하는 한편, 原料農産物을 供給받아 加工食品을 生産하여 다시 消費財市場에 供給한다. 한편 農家와 非農家は 각각의 所得水準에 따라 消費財市場을 통해 消費財를 供給받고 農業勞動과 非農業勞動을 農業生産部門과 非農業生産部門에 供給한다. 그 결과 商品別 價格이 決定되고 農業所得, 非農業所得이 決定된다.

農業과 非農業生産部門사이의 관계에 따라 農業部門으로부터 非農業部門으로 그리고 農家로부터 非農家로 勞動力과 人口의 移動이 일어나고 그 결과 農家の 農外所得, 農家人口, 非農家人口가 決定된다. 또한 政府는 政策目標에 따라 각종 投融資를 實施하고, 農産物 輸入과 農産物 價格調整을 施行한다.

3) 시스템 接近

이와 같은 시스템 接近方式은 두 가지 意義를 가지고 있다. 첫째는 당면한 農業政策問題를 여러가지 視角(生産, 消費, 所得, 需給, 價格, 非農業生産, 輸出入)에서 檢討하되 同一한 問題意識과 認識을 가지고 分析함으로써 分析結果를 주어진 問題解決로 수렴시킬 수 있다는 것이다. 둘째는 단순히 分析結果를 수렴시킬 뿐만 아니라 農業部門을 制御하는 經濟메카니즘을 經濟全體의 構造속에 統合함으로써, 政策의 效果가 과급되어 가는 過程을 전반적으로 追跡할 수 있고, 따라서 政策사이의 모순관계를 調整하여 政策의 일관성을 檢討할 수 있다. 시스템 接近方式의 의의는 두번째 것이 보다 더 重要한 것이기는 하지만 本研究에서는 첫번째 것의 重要性을 強調하여 각 部門別 部門分析에도 커다란 비중을 두려고 한다.

4) 模型의 性格

첫째, 本研究에서는 現在 當면하고 있는 農業政策上的 여러가지

問題들을 되도록 많이 다룰 수 있는 模型을 目標로 하지만, 凡用性을 강조하다 보면 模型이 지나치게 복잡하여지게 되므로 다음 절에서 제시하는 分析內容에 초점을 맞추어 되도록 간단한 模型을 追求하려고 한다.

둘째, 本研究의 模型은 미래의 특정 時點에 “무엇이 어떻게 된다”라는 豫言的 豫測보다는 與件의 變化와 政策의 變化에 따라 “무엇이 어떻게 될 수 있다”라는 因果的 豫測을 追求하는 것이다. 따라서 與件과 結果의 確率의 分布와 같은 問題들은 다루지 아니한다.*

세째, 本研究의 模型은 特定된 目標를 달성하기 위하여 “무엇이 어떻게 되어야 한다”라는 規範的 結果보다는 變數間의 相互 聯關關係를 糾明하는 分析的 結果를 追求하는 것이다.

네째, 本研究에서는 年次變動이나 季節變動과 같은 短期的 變動과 그에 대한 政策對應에 대해서는 아무런 解答을 의도하지 아니한다. 왜냐하면 여기에서 追求하는 模型은 一年을 基本的 時間單位로 하여 5年 내지 15年 정도의 中長期的 動態를 分析하려는 것이기 때문이다. 그러나 各 部門別 模型自體는 長期的 構造를 가지고 있지 아니한다. 다만 部門模型들을 時差를 가지고 連結시켜 繼起的 構造를 이루도록 함으로써 長期的 動態를 追跡하려고 한다.

3. 分析目標

本研究의 模型은 특별히 다음과 같은 事項들에 특별한 관심이 주어졌다.

1) 糧特赤字解消를 위한 米麥價格調整에 따른

① 農産物生産과 食品別 消費, 輸入需要 혹은 價格變化

* R.S.Pindyck and D.L. Rubinfeld, *Econometric Models and Economic Forecasts*, 2nd ed., McGraw-Hill, 1981, pp.xiii ~ xxii, and pp.493 ~ 497.

② 農家所得

③ 離農 그리고 農用資材 및 農機械需要

④ 一般物價와 非農業生産에 미치는 影響 分析

2) 肥料計定 赤字解消를 위한 肥料價格調整에 따른

① 農業生産과 食糧輸入需要 혹은 價格變化

② 農家所得에 미치는 影響 分析

3) 農地開發과 生産基盤整備投資에 따른

① 農業生産과 食糧自給 혹은 價格變化

② 農家所得

③ 非農業部門의 生産

④ 農機械需要와 離農에 미치는 影響分析

4) 畜産物 需給調整 政策別로

① 他農業生産과 食糧 飼料輸入 需要

② 農家所得

③ 非農業生産

④ 離農과 農機械需要에 미치는 影響分析

5) 農産物輸入 政策別로

① 農産物別 國內資源費用과 比較優位

② 農産物價格과 農家所得

③ 非農業生産과 離農에 미치는 影響分析

以上과 같은 分析을 토대로 하여

(1) 農産物別 自給率 設定基準과 그에 對應한 農産物輸入, 價格政策의 方向

(2) 必要한 財政投融資의 方向과 規模

(3) 農家 - 非農家間의 所得均衡條件 등을 導出하려고 한다.

4. 報告書의 範圍

일반적으로 이와 같은 研究는 다음과 같은 8 단계를 거쳐 完結된다.*

- 1) 問題의 識別
- 2) 分析內容과 範圍의 設定
- 3) 政策實驗의 構想과 模型의 構造設計
- 4) 部分別 模型의 파라메타 推計와 예측력 테스트
- 5) 電算시물레이션 프로그램作成
- 6) 模型의 적합성 테스트
- 7) 政策實驗과 分析
- 8) 代案的 政策의 評價와 바람직한 政策시나리오의 作成

本報告書는 第一次年度의 研究結果를 要約한 것으로 앞에서 제시한 推進段階로 본다면 第4段階까지의 推進結果라고 할 수 있다. 章別 內容을 要約하면 다음과 같다.

먼저 第1章에서 分析對象인 農業部門의 構造와 當面問題에 대한 基本的 認識을 提示하고, 分析하려는 具體的 內容에 대하여 언급하였다. 第2章에서는 政策目標와 手段에 대한 論義를 통하여 設計될 模型의 構造와 基本的 政策實驗方向에 대하여 說明하였다. 第3章 農産物 供給部門, 第4章 農産物 需要部門, 第5章 國民經濟部門에서는 먼저 各 部門을 構成하는 部分模型과 그 連結構造를 提示한 후, 관련된 파라메타의 推計結果를 提示하였다. 또한 設計된 各 模型과 推計된 파라메타를 利用하여 模型의 적합성을 테스트하고 그 結果를 검토하여 앞으로의 改善 方向을 음미하였다.

* T.M. Naylor, *Computer Simulation Experiments with Models of Economic Systems*, John Wiley & Sons, Inc., 1971, pp. 11 ~ 36.

第 2 章

模型의 構造와 政策實驗

1. 政策目標

規範的 模型이 아닌 分析的 模型에서 政策目標(policy target)를 먼저 設定하여야 하는 데에는 세가지 理由가 있다. 첫째, 政策評價는 政策의 成果가 政策目標에 어느 정도 접근하였는가에 따라 判定되는 것이므로 模型은 目標에 대한 成就度を 나타내도록 設計되지 아니하면 안되기 때문이다. 가령 어떤 農產物의 自給率을 政策目標로 하는 경우, 模型은 그 農產物의 自給率이 그 模型의 因果的 構造 속에서 결정되도록 설계되어야 한다. 둘째, 때때로 상호 競合하는 다수의 政策目標가 동시에 추구되어야 할 때가 있다. 그러한 경우 하나의 政策目標에 대한 成就度を 높이는 경우 또 다른 政策目標에 어떤 影響이 미치게 되는가 하는 政策目標間의 Trade-off 關係를 파악하여 競合하는 目標를 調整할 필요가 있다. 分析模型은 이와 같은 目標의 Trade-off 關係를 잘 반영함으로써 目標의 調整이 이루어질 수 있도록 設計되어야 한다. 셋째, 두개의 서로 연관된 目標가 주어져 있는 경우, 實際 政策實驗에서는 手段變數 외에 그 중 하나의 目標水準을 先決시켜 주어야만 나머지 目標에 대한 成就도가 識別될 수 있는 경우가 있다. 가령 自給率과 價格에 대한 目標가 同時에 주어지고, 財政投資水準을 手段變數로 하는 政策實驗의 경우, 自給率(즉 輸入量)과 價格증

에 어느 하나를 外生的으로 결정시켜 주어야만 나머지 하나의 수준이 內生的으로 결정될 수가 있다.

模型設計에서 고려된 政策目標들과 政策實驗에서 기준이 될 水準들을 열거하면 다음과 같다.

가) 빠른 기간내에 糧特赤字와 肥料赤字를 解消한다. — 解消目標年度를 1987年으로 하는 것을 기준으로 하여 調整한다.

나) 農産物의 實質價格 上昇率을 일정한 範圍內에 유지한다. — 年間變化率을 3% 이내로 安定시키는 것을 기준으로 하여 調整한다.

다) 食糧의 自給率을 일정한 水準 이상으로 유지한다. — 쌀의 自給率 100%, 기타 食用穀物의 自給率 50%, 쇠고기 이외의 肉類 自給率 100%, 쇠고기 自給率 90%, 飼料穀物의 自給率 30%, 채소, 과일 自給率 100% 維持를 기준으로 하여 調整한다.

라) 農産物 生産의 國內 資源費用을 最小化한다.*

— 이 目標은 先決變數로 이용하지 아니하고, 각각의 政策實驗別 成果만을 算出하여 상호 비교하도록 한다.

마) 農家의 所得이 都市家計의 그것과 均衡을 이루도록 한다. — 農家の 1人當 所得成長率이 都市家計의 그것과 같게 하는 것을 기준으로 하되 이 目標 역시 先決變數로는 이용하지 아니하고 對안적 政策別로 成就水準만을 算出하여 政策의 評價 기준으로도만 이용한다.

2. 政策手段

政策實驗에서 外生變數로 利用될 政策手段 變數들은 다음과 같이 결정하였다.

첫번째 政策目標 — 糧特赤字解消 目標 — 를 달성하기 위해서는 政府의

* M. Bruno, "Domestic Resource Costs and Effective Protection: Clarification and Synthesis," *Journal of Political Economy* 80(1972), pp. 16~33.

收買價格과 放出價格을 調整하는 것과 收買量을 調節하는 세가지 수단을 생각할 수 있다. 그러나 政府의 收買制度는 所得移轉의 機能외에 米麥價格의 季節의 不安定을 방지하여 生産者, 消費者 모두에게 安定의 利益을 제공하는 기능이 중요하기 때문에 收買量은 米麥 市場에 대해 獨점적 制御能力이 충분히 유지될 만큼의 水準을 앞으로 계속 유지하여야 한다. 즉 收買量은 農家の 季節의 出荷行態에 대응하여 價格의 季節의 安定性을 유지하는 수단으로 利用되어야 하고 糧特赤字 解消의 手段으로 利用되어서는 안된다. 따라서 糧特赤字 解消는 收買價格과 放出價格을 調整하는 手段에 의존할 수 밖에 없다. 그러나 政府의 放出價格은 獨립적으로 결정될 수 있는 것이 아니라(配給制度和 같은 非市場的 方法에 의존하지 아니한다면) 外穀의 導入量과 同時에 결정되어야 한다(附錄2-1 參照). 결국 糧特赤字 解消의 直接的인 手段은 收買價格과 外穀 導入量 調整이라는 두가지 手段에 귀착된다.

肥料赤字를 解消하기 위해서는 肥料의 政府 引受價格을 引下하든가 販賣價格을 引上하는 手段이 가능하겠으나 本模型에서는 肥料의 生産과 그 引受價格은 外生的으로 決定되도록 設計되었으므로 販賣價格調整만이 유일한 政策手段이 된다.

두번째, 政策目標 —價格安定 目標— 를 달성하기 위해서는 國內 生産能力을 전제조건으로 하여 農産物의 輸入量과 移越量を 調整하는 手段과, 반대로 輸入량과 移越量を 전제조건으로 하고 耕地開發, 草地開發, 耕地基盤整備 投融資에 의해 國內 生産能力을 調整하는 手段이 있다. 첫째 수단은 다음에 설명하는 세번째 政策目標(自給目標)와 충돌하기 쉽고 두번째 수단은 네번째 政策目標(効率目標)와 충돌하기 쉽다.

세번째 政策目標 —自給率 維持目標— 를 달성하기 위해서는 輸入量を 制約하여 價格을 上昇시킴으로써 消費를 억제하는 手段과, 輸入量を 調節함과 동시에 앞에서와 같은 投融資에 의하여 國內 生産량을 增大시키는 手段이 있다. 첫번째 수단은 앞의 두번째 政策目標(價格安定目標)와 충돌하기 쉽고, 두번째 수단은 다음 네번째 政策目標(効率目標)와 충돌하기 쉽다.

네번째 政策目標 —國內 資源費用의 最少化— 를 달성하기 위해서는 國

內生産의 상대적 유리성이 높은 農産物은 輸入을 억제하고 國內 價格을 다소 높게 하여 生産을 유도하도록 하고 國內生産의 有利性이 낮은 農産物은 價格上昇을 억제하여 海外 依存을 높이도록 하는 手段과, 投融資의 配分을 國內 生産의 상대적 유리성이 높은 農産物의 生産이 擴大되도록 調整하는 手段을 이용할 수 있다. 그러나 이같은 差別的 價格目標와 資金配分構造를 달성하기 위해서는 各 農産物別로 現在의 國內 資源費用 뿐만 아니라 技術, 經濟條件의 變化에 따른 費用變化의 方向까지도 고려되어야 하는 어려움이 있다.

다섯번째 政策目標 — 農家所得目標 — 를 달성하기 위해서는 米麥 收買價格을 引上하거나, 農産物輸入을 억제하여 國內價格을 높이는 手段을 利用할 수 있다. 그러나 이같은 수단은 財政赤字 解消目標 혹은 價格安定目標에 배치되기 쉽다. 따라서 國內 生産能力을 擴大시키는 수단과 農村工業化로 農外所得을 增大시키는 手段이 이용될 수 있다. 그러나 農外所得을 增大시키는 수단은 農産物의 生産效率을 더욱 하락시킬 염려가 있다.

3. 政策實驗

政策實驗은 앞절에서 논의한 다양한 政策目標 사이의 연관관계, 그리고 다양한 政策手段이 각 政策目標에 미치는 영향을 파악하기 위한 것이다.

政策實驗에는 다음과 같은 14개의 變數들이 動員된다.

- (1) 一般米價格
- (2) 畜産物價格
- (3) 기타 農産物價格
- (4) 外米導入量
- (5) 飼料導入量
- (6) 畜産物導入量
- (7) 기타 農産物導入量

- (8) 政府米收買價格
- (9) 政府米放出價格
- (10) 肥料販賣價格
- (11) 財政投資
- (12) 財政融資
- (13) 在村非農就業量
- (14) 農家所得

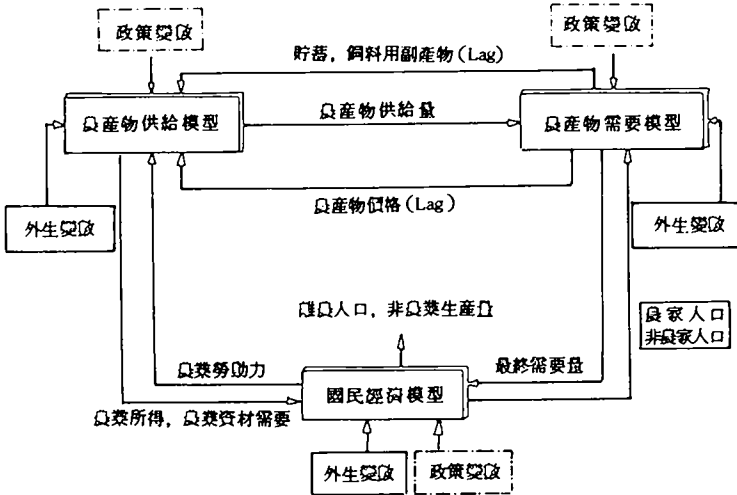
14개의 變數중 어느 變數를 先決變數로 選擇하는가? 그리고 그 水準을 얼마로 하는가에 따라 다양한 政策實驗이 가능하다. 本 研究에서는 크게 다음과 같은 세가지 類形의 實驗을 실시한다. 첫째, 價格을 先決變數로 하여 그에 따른 輸入量變化를 추적하는 實驗, 둘째, 반대로 輸入量을 先決變數로 하여 價格의 動向을 추적하는 實驗, 끝으로 財政投融資規模의 變化에 따른 價格 혹은 輸入量 變化를 추적하는 實驗이다.

4. 模型의 構成

全體 模型은 첫째 農產物供給을 決定하는 部分, 둘째 農產物需要를 決定하는 部分, 셋째 農業과 國民經濟 全體와를 연결시키는 部分 등 크게 3개의 部分으로 構成되었으며 상호 연관관계는 <圖2-1>과 같다.

農產物 供給部分은 政策變數와 外生變數의 영향 아래서 國民經濟部分으로부터 農業勞動力을 받고, 農產物 需要部分으로부터 農產物 價格에 관한 정보를 받아 農產物供給量을 결정한다. 農產物 需要部分模型은 관련된 政策變數와 外生變數의 영향 아래서 國民經濟模型으로부터 人口에 관한 정보를 받아 農產物 價格을 결정한다. 國民經濟模型은 관련된 政策變數와 外生變數, 需要部門模型으로부터의 最終需要量, 農產物 供給部分模型으로부터 農業所得과 農業資材 需要量을 받아 離農人口, 農家·非農家人口, 農業勞動力, 非農業生產量을 決定한다. 각 部門別 模型을 좀더 상세히 살펴보면 다음과 같다.

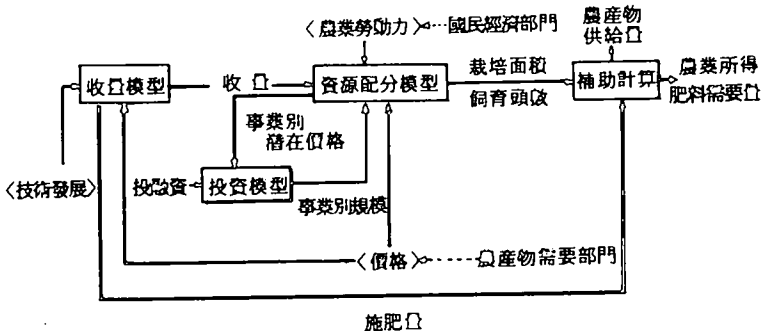
圖 2 - 1 農業部門模型的概略圖



가. 農產物 供給部分模型

農產物 供給部分의 基本的 機能은 國民經濟部分으로부터 農業 勞動力을 받고 農產物 需要部分으로부터 農產物 價格에 관한 情報를 받아 農產物別 供給量과 農業所得을 決定하는 것이다. 이 部門은 다시 收量模型, 資源配分模型, 投資模型, 補助計算式 등 4개 部分으로 이루어 졌으며 이 4개 部分 사이의 連結關係를 보이면 <圖2-2>와 같다.

圖 2 - 2 農產物 供給部門模型的 內部構造



먼저 收量模型은 價格變化와 技術發展에 따른 作物別 單位 面積當 收量과 肥料 施肥量 變化를 推定하여 資源配分 模型과 補助計算式에 供給한다. 投資模型은 耕地基盤造成事業別 潛在價格에 따라 事業別 投資額을 決定한다.

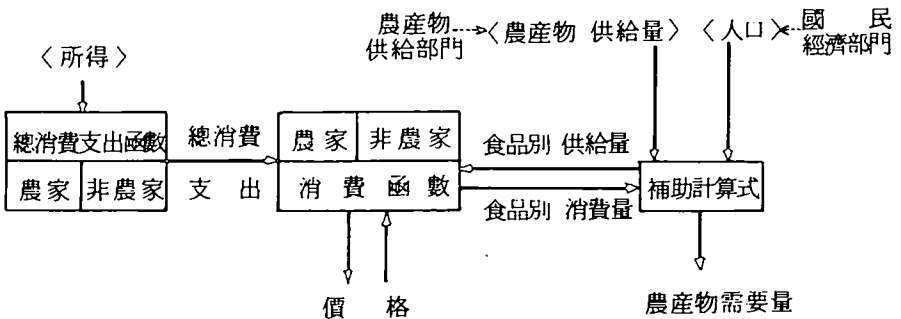
資源配分模型은 耕地, 農業勞動등 農業資源을 각 生産活動에 配分시키는 機能을 담당한다. 이 模型은 農家の 農業資源利用에 관한 決定이 當面하고 있는 物理的, 行動的, 制度的 制約 아래서 期待所得을 最大化하는 行動原理에 따른다는 基本 假定에 입각하여 逐次的 線型計劃 體系를 導入하였다. 그러나 장래의 危險과 不確實性 속에서 이루어지는 農家の 조심스런 最適化 過程을 反映하기 위해 作物別 部分調整方式(Nerlove 形態)의 作付反應 函數에 의하여 植付面積의 變動幅이 事前에 規制되도록 設計하였다.

補助計算式은 作付面積, 飼育頭數, 收量, 減耗, 種子所要, 도살율, 정육을 등을 감안하여 最終的인 農産物 供給量을 計算한다.

나. 農産物 需要部分模型

農産物 需要部分의 基本的 機能은 國民經濟部分으로부터 人口에 관한 정보를 받고 農産物 供給部分으로부터 農産物別 供給量을 받아 食品別 價格을 決定하거나, 혹은 반대로 政策部分으로부터 食品別 價格을 받아 食品別 消費量을 決定하는 것이다. 이 部門은 다시 總消費支出模型, 消費模型, 補助計算部分 등 크게 세부분으로 이루어졌으며, 이들 사이의 連結關係는 <圖2-3>과 같다.

圖 2 - 3 農産物 需要部門模型의 内部構造



먼저 總消費支出模型은 所得의 變化에 따라 農家·非農家別로 消費支出額이 어떻게 變動하는가를 決定하여 준다. 이를 받아 消費模型은 주어진 總消費支出 制約 아래서 各 食品別 消費量이 얼마나 될 것인가를 決定한다. 食品消費의 無限定한 增大現象을 피하기 위하여 支出彈力性이 可變的인 伸縮的 函數를 導入하고, 自由度 問題와 多重共線性 問題를 完化시키기 위하여 2段階 最適化 理論을 導入하였다.

補助計算式 部分은 中間財需要, 人口등을 고려하여 食品別 消費량을 農產物 需要量으로 換算하거나 農產物 供給량을 食品供給量으로 換算하여 食品消費部分과 農產物 生産部分을 연결시키는 機能을 담당한다.

다. 國民經濟部分模型

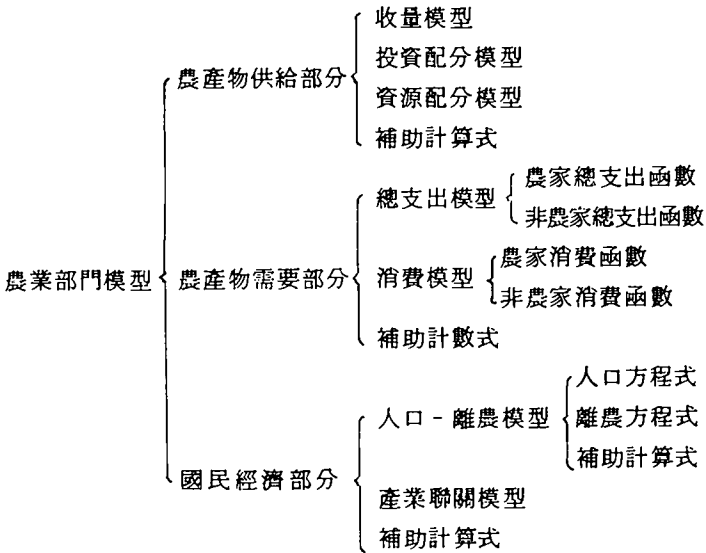
國民經濟部分은 農業을 全體 國民經濟와 連結시키는 機能을 담당하며, 人口 - 離農模型, 產業聯關模型, 補助計算部分등 크게 세 部分으로 構成되었다.

人口 - 離農模型은 農產物 供給部分으로부터 農業所得에 관한 情報을 받고 政策部分으로부터 兼業就業機會에 관한 情報을 받아, 農家·非農家人口, 人口 移動量, 農業勞動力을 決定하여 消費函數와 資源配分 模型에 供給한다. 이 模型은 所得隔差와 就業機會 變化에 따른 職業離農量을 決定하는 離農函數, 出生率, 死亡率, 離農量에 따라 農家, 非農家の 人口를 推定하는 人口 方程式, 그리고 人口의 연령별 構造를 算出하는 補助計算式으로 이루어졌다.

產業聯關模型은 產業을 農水產業, 農產物 加工產業, 農業에의 供給產業 非農業 등으로 區分하되 農業關聯產業을 細分하여 農業生産活動이 非農業에 미치는 效果, 農產物價格의 波及效果 등을 推定하도록 설계되었다.

補助計算部分에서는 非農家所得, GNP 成長率, 非農業勞動需要, 農外所得, 非農業土地需要, 農業外部門으로부터의 變數水準을 決定한다.

이상에서 설명한 바와 같이 全體 模型은 3部門 7個 模型 3個 補助計算部分으로 構成되었다. 요약하면 다음과 같다.

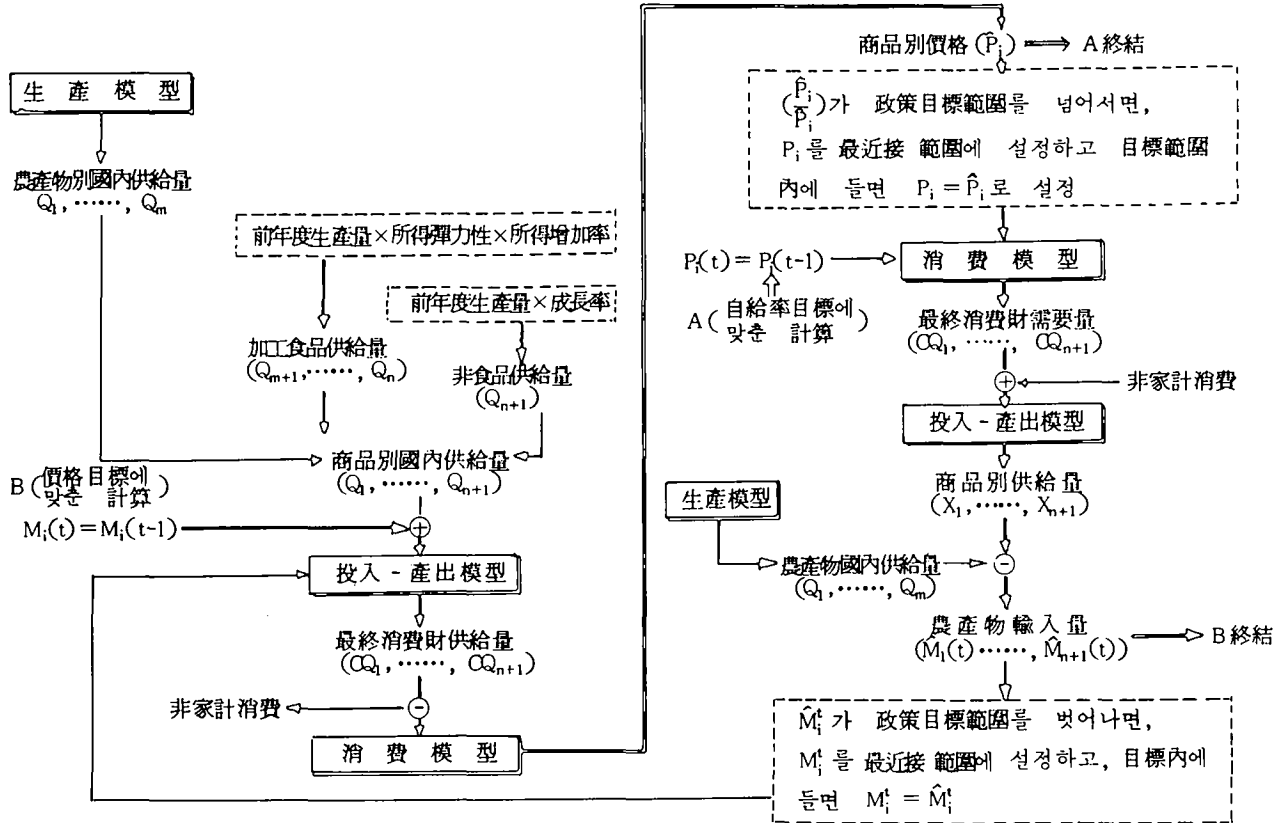


5. 農產物 供給部分과 需要部分의 連結

農產物은 세가지 形態로 利用된다. 첫째는 신선 채소와 같이 特別한 加工過程을 거치지 아니하고 食品으로 利用되는 것, 둘째 고구마나 油指作物과 같이 食品加工産業의 中間財로 利用되는 것, 셋째 공예작물과 같이 非食品産業의 中間財로서 利用되는 것 등이다. 따라서 農產物 供給部門 模型에서 얻어진 農產物 供給量은 먼저 食品 供給量으로 換算되지 아니하면, 消費模型에 연결될 수 없고, 반대로 消費模型에서 얻어진 食品別 消費量은 먼저 農產物 需要量으로 換算되지 아니하면 供給部門 模型과 연결될 수 없다.

本 研究에서는 產業聯關表의 投入-產出係數를 利用한 補助計算部分을 需要部門에 설정하여 그와 같은 換算機能을 수행토록 하였다. <圖2-4>에서 보이는 바와 같이 두가지 計算方式을 개발하여 政策實驗의 內容에 따라 選擇의으로 利用할 수 있도록 하였다. 한가지는 價格目標을 先決變數로 하는 계산방식이고, 또 하나는 自給率目標을 先決變數로 하는 計算方式이다.

圖 2 - 4 生産模型과 消費模型의 連結方式



먼저 價格目標을 先決變數로 하는 計算方式을 살펴보자.

먼저 生産部分模型에서 農産物別 供給量(Q_1, \dots, Q_n)이 決定되면, 前年度 供給量과 所得彈性, 所得增加率로부터 加工食品의 國內供給量에 대한 잠정적 推計值(Q_{n+1}, \dots, Q_n)가 計算된다. 한편 잠정적으로 前年度 輸入량과 同一한 量의 農産物이 輸入되는 것으로 가정하고 [$M_i(t) = M_i(t-1)$], 非食品 供給量은 GNP 成長率에 의해 推計하면 (Q_{n+1}), 모든 商品의 供給量 ($X_1 = Q_1 + M_1, \dots, X_{n+1} = Q_{n+1} + M_{n+1}$)이 결정된다. 이것을 投入 - 產出模型에 投入하여 商品別 最終消費財 供給量(CQ_1, \dots, CQ_{n+1})을 計算한 후 이를 消費模型에 投入한다. 消費模型에서는 供給된 最終消費財 供給量을 過不足 없이 消費하는 均衡價格을 算出한다. 이때 算出된 價格(\hat{P}_i) 중에서 價格安定目標 範圍를 벗어나는 品目이 있으면, 目標範圍내로 調整한다. 이 調整된 價格을 다시 消費模型에 投入하여 最終消費財 需要量(CQ_i)을 推計한 후, 그 결과를 다시 投入 - 產出模型에 投入하여 商品別 必要供給量(X_i)을 推計한다. 이렇게 推計된 農産物 供給량과 앞서 生産部門 模型에서 計算된 農産物 國內供給量(Q_i)과의 差異가 價格目標을 달성하는데 필요한 輸入量 혹은 移越量(\hat{M}_i)이 된다.

自給率을 先決變數로 하는 計算方式은 다음과 같다. 먼저 前年度 最終消費財 價格을 잠정적 價格($P_i(t) = P_i(t-1)$)으로 하여 消費模型으로부터 需要量(CQ_i)을 算出한 후 이 결과를 投入 - 產出模型에 投入하여 商品別 供給量(\hat{X}_i)을 推計한다. 이 결과와 生産部門 模型에서 計算된 農産物 供給량과의 差異를 輸入量(\hat{M}_i)으로 하되, 自給率 目標을 벗어나는 農産物의 輸入量은 目標範圍내로 調整하여 商品別 供給量(X_i)으로 確定한다. 이것을 다시 投入 - 產出模型에 投入하면, 最終財 供給量(CQ_i)이 推計되고 그 결과를 消費模型에 投入하여 目標自給率을 달성시키는 最終消費財價格(P_i)을 算出한다.

이상과 같은 連結方式을 利用하기 위해서는 農産物 供給部門模型의 農産物 區分, 投入 - 產出模型의 部門構成, 그리고 消費模型의 商品區分이 서로 잘 대응하여야 한다. <表2-1>은 세계의 部門模型別 商品區分內容과 대응 관계를 보인 것이다.

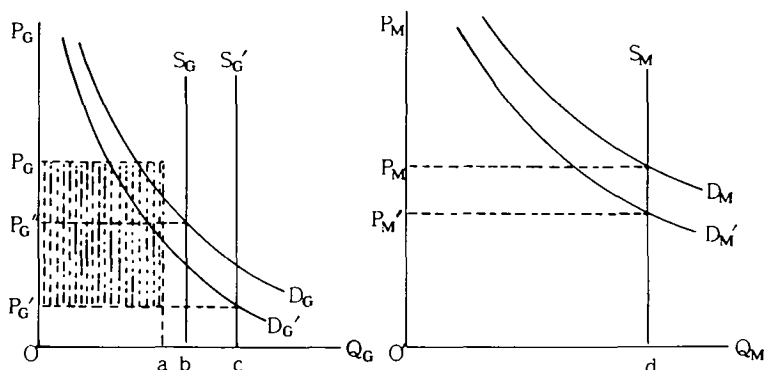
表 2 - 1 模型間의 商品區分 對應

공 급 모 형		외 생	투 입 산 출 식	소 비 모 형	
생 산 활 동	환 산			소 분 류 상 품	중 분 류 상 품
1. 일 반 버			1. 미 곡	1. 일 반 미	1. 곡 물 류
2. 뭉 일 제 버				2. 정 부 미	
3. 전 작 보 리			2. 보 리	3. 보 리 쌀	
4. 달 리 작 보 리					
5. 두 류			3. 두 류	4. 두 류	
6. 잡 곡			4. 잡 곡	5. 기타 곡 물	
	(일) → 밀가루		5. 제 분		
7. 전작밀과기타맥류			6. 밀과기타맥류	6. 소맥가공품	
8. 달리작밀과기타맥류		1. 소맥분제품	7. 소맥분제품		
9. 감 자			8. 서 류	7. 서 류	
10. 고 구 마					
	(결속) → 쇠고기		9. 우 돈 육	8. 쇠 고 기	2. 동물성식품
	(돼지) → 돼지고기			9. 돼 지 고 기	
	(산란계) → 닭고기		10. 기 타 육	10. 닭 고 기	
	(축산) → 기타육			11. 기 타 육	
		2. 수 산 물	11. 수 산 물	12. 수 산 물	
11. 산 란 계			12. 가 금	13. 계 란	
12. 육 용 계					
13. 가 을 채 소			13. 채 소	14. 채 소	3. 채 소
14. 봄 채 소					
15. 시 설 채 소					
16. 단 작 채 소					
		3. 기 타 식 품	14. 가 공 식 품	15. 기 타 식 품	4. 기 타 식 품
		4. 기 타 조 미 료			
17. 깨	?		15. 조 미 료	16. 조 미 료	5. 조 미 료
18. 유 채					
19. 과 수			16. 과 일	17. 과 일	6. 다과및음료
		5. 과 자 류	17. 과 자 류	18. 과 자	
		6. 음 료	18. 음 료	19. 음 료	
	(젖소) → 우유		19. 낙 농 품	20. 우유및그제품	
		7. 주 류	20. 주 류	21. 주 류	
				22. 외 식	8. 외 식
		8. 비 식 품	21. 비 식 품	23. 비 식 품	9. 비 식 품

供給模型에서는 27개 生産活動 水準, 6개 換算式, 그리고 8개 外生變數로부터 모두 33개 商品의 供給量이 결정된다. 이들을 21개 商品으로 統合하여 投入 - 產出式과 연결시키면 21개 商品의 最終消費 供給量이 계산된다. 이 결과를 적절히 統合 혹은 分割하여 21개 商品으로 조정한 후 消費模型에 연결시킨다.

한편 消費模型에서 모두 23개의 商品需要가 결정되면, 이를 적절히 統合 · 分割하여 21개 商品으로 조정한 후 投入 - 產出式에 연결시키면 21개 商品別 供給量이 계산된다.

附錄 2-1 : 米穀市場의 二重構造



(政府米市場)

(一般米市場)

註 1 : Ob - 統一系米生産量
 bc - 外米輸入量
 Oa - 政府收買量
 S_G' - 政府米 供給曲線
 D_G - 政府米 需要曲線
 P_G - 政府收買價格
 P_G' - 政府米 放出價格

Od - 一般米 生産量
 D_M - 一般米 需要曲線
 S_M - 一般米 供給曲線
 P_M - 一般米 價格

註 2 : $D_G = D_G(P_G, P_M, Y)$, $D_M = D_M(P_M, P_G, Y)$ 단, Y는 所得

外米輸入이 없는 경우 一般米價格은 P_M , 政府米價格은 P_G 에 同時 決定된다. 그러나 外米가 bc만큼 輸入되면 政府米價格은 下落하고, 그에 따라 一般米 需要曲線은 下向移動하여 그 價格이 下落한다. 그에 따라 다시 政府米 需要曲線이 下向移動하고 그 價格이 下落한다. 이와 같은 過程을 거쳐 결국 두 市場은 각각 P_G' , P_M' 價格에서 均衡을 이룩한다. 따라서 收買量 Oa와 收買價 P_G 는 放出價, 一般米價格과 獨立의으로 결정될 수 있다.

第 3 章

農產物 供給部分模型

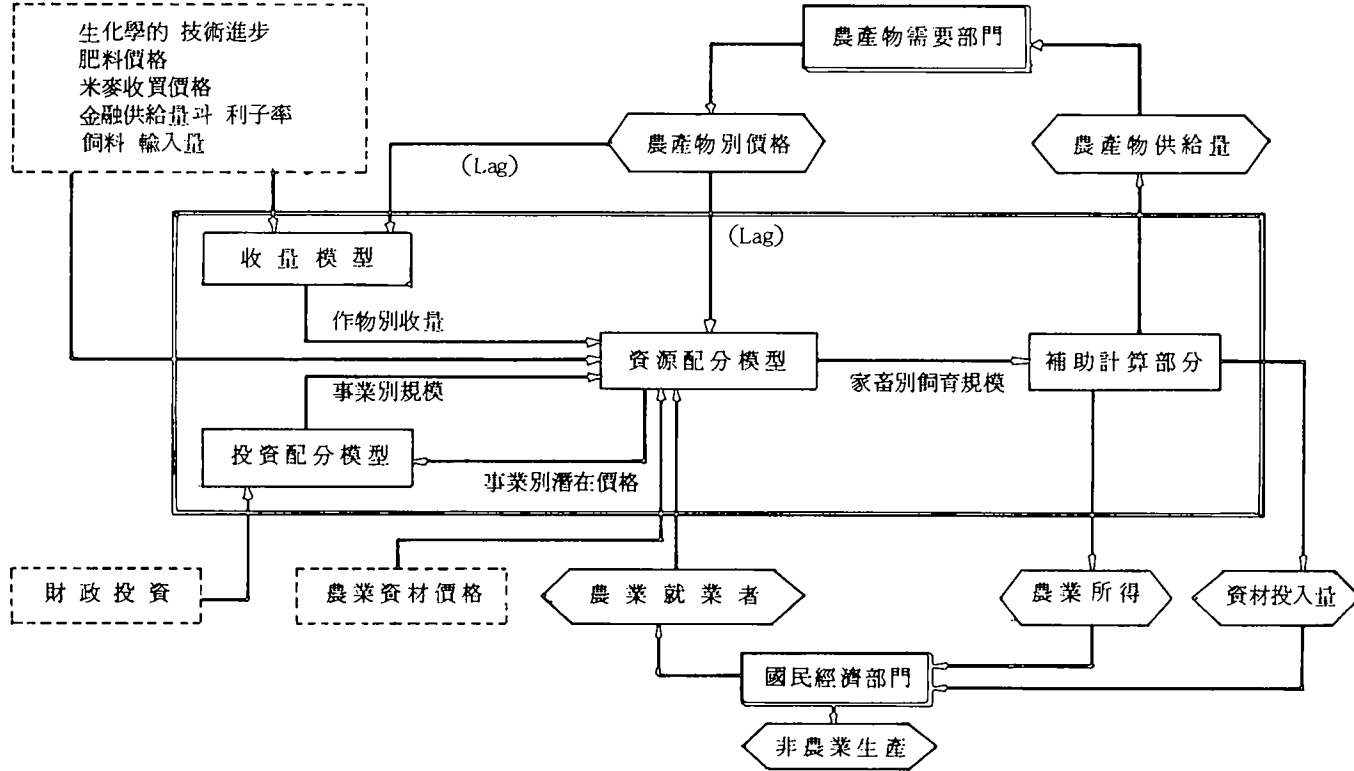
1. 機能과 内部構造

農產物 供給部門의 기본적 機能은 國民經濟部門으로부터 農業勞動力을 받고, 農產物 需要部門으로부터 農產物價格에 관한 정보를 받아 農產物別 供給量과 農業所得을 결정하는 것이다. 이 部門은 다시 收量模型, 資源配分模型, 投資配分模型, 補助計算式 部分 등으로 구성되었으며 内部構造와 外部와의 연결 관계는 <圖3-1>과 같다.

收量模型은 耕地條件 및 地帶別로 農產物別 經常財 投入量과 收量を 결정하여 資源配分模型에 공급한다. 收量模型은 價格條件과 技術의 변화에 따른 經常財의 需要變化를 나타내는 經常財 需要方程式, 그리고 經常財의 投入變化와 技術變化에 따른 段步當 收量變化를 나타내는 收量反應 方程式으로 구성된다.

資源配分模型은 收量模型으로부터 作物別 收量, 國民經濟 部門으로부터 農業勞動力, 農產物 需要部門으로부터 農產物 品目別 價格에 대한 정보를 받아 주어진 農業資源을 각 生産活動에 배분하는 기능을 담당한다. 農業資源에는 耕地, 勞動, 農機械, 家畜, 果樹園, 桑田 및 資金 등이 포함된다. 生産活動에는 통일벼, 일반벼를 포함한 20개 作物의 栽培活動, 고기소, 젓

圖 3 - 1 農產物供給模型的內部構造與連結



소 등의 4개 家畜의 飼育活動 등 모두 24개의 生産活動이 포함된다.

投資配分模型은 資源配分模型으로부터 耕地開發事業別 潛在價格에 관한 정보를 받아 總財政投資資金의 제약아래서 사업별 규모를 결정하는 기능을 담당한다. 이렇게 결정된 사업별 규모에 따라 다음해의 耕地 형태별 면적이 결정된다.

政府의 糶收買價格, 肥料販賣價格, 飼料輸入, 財政投融資 및 金融供給規模 등은 政策變數로 이용되며 農機械, 油類, 기타 經常財 등 投入財의 價格은 外生的으로 주어진다. 형태별 耕地面積은 初期值를 기준하여 本模型內에서 매년 內生的으로 결정되어 次期年度에 투입된다. 한편 他部門模型에 제공되는 중요한 情報은 農產物 品目別 供給量이 消費部門 모형에 투입되고, 農業所得規模는 消費部門模型과 國民經濟部門模型(離農模型)에 提供된다. 또한 農機械, 肥料, 油類 등 農業投入財의 수요도 國民經濟部門模型(產業聯關模型)에 투입되어 非農業部門에 대한 波及效과가 산출된다.

2. 收量과 施肥量 決定

本 研究에서 收量模型은 肥料價格 調整政策에 따른 施肥量變化와 收量 變化를 주계하여 肥料價格政策에 대한 評價資料를 제공하는데 목적이 있다. 따라서 收量 變化를 주도하는 技術 變화와 보급 등 다른 要因은 外生的으로 취급하고 施肥量 變化에 따른 收量 變化만을 고려대상으로 하였다.

가. 收量反應函數

模 型

肥料에 대한 收量反應函數를 다음과 같이 설정하였다.

$$(3-1) \quad YD = A_0 + A_N X_N + A_P X_P + A_K X_K + B_N X_N^2 + B_P X_P^2 + B_K X_K^2$$

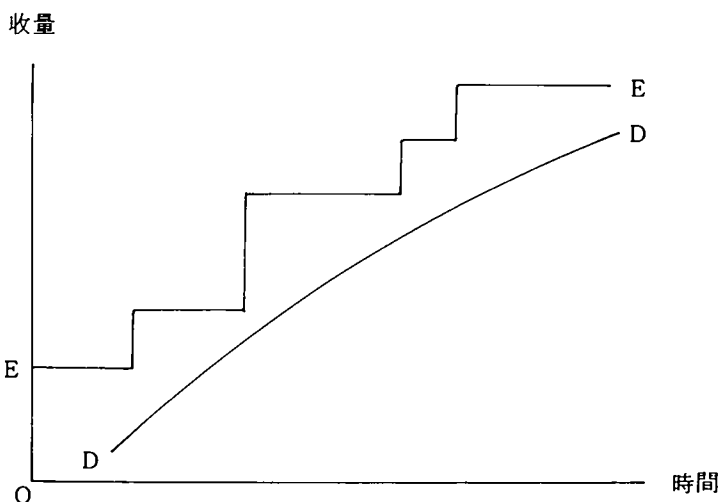
단, YD는 段當收量, X_N 은 질소 投入量, X_P 는 인산투입량, X_K 는 카리투입량을 나타낸다. 肥種間의 補完關係나, 耕地條件과 肥料間의 補完關係는

없는 것으로 가정하였다. 따라서 地帶別, 耕地條件別 收量差는 모두 常數項에 반영되는 것으로 가정하였다.

나. 生化學的 技術進步

品種改良, 栽培技術改善과 같은 生化學的 技術進步는 收量을 변화시키는 가장 중요한 요인이며, 그 進步速度는 試驗 研究 投資의 函數라고 알려져 있다. 그러나 그와 같은 技術 개발이 실현되는 것은 확률적인 不連續過程이므로 비록 研究投資가 주어졌다 해도 그 실현 스케줄을 예측한다는 것은 매우 곤란한 일이다. 반면 개발된 技術이 農家에 普及되는 과정은 試驗場 水準과 農家水準의 갭을 메워가는 상당히 부드러운 連續的인 過程으로 이해할 수 있다. 따라서 <圖3-2>에서 技術開發은 EE와 같은 不連續過程이더라도 農家の 實際收量 변화는 DD와 같은 연속적 成長曲線으로 근사될 수 있을 것이다. 따라서 (3-1)식의 각 파라메타는 다음과 같은 시간의 函數로 가정할 수 있다.

圖3-2 技術開發과 農家の 收量



$$(3-2) \quad A_{i(t)} = A_{i(t_0)} e^{\alpha t}$$

進歩率의 G 는

$$(3-3) \quad G = G(R, D, \pi)$$

단, R 은 研究投資, D 는 普及投資, π 는 收益率이다. (3-3)식을 실증적으로 추정하기는 매우 곤란할 것이므로 本 研究에서는 農業技術者들의 展望과 目標, 그리고 이제까지의 추세로부터 몇 가지 가상적 진보율을 도입한다.

다. 收量變化和 施肥量變化

(3-1)로부터 施肥量 변화에 따른 收量 변화는 다음과 같이 구해진다.

$$(3-2) \quad dY_{i(t)} = \sum_i A_{i(t)} dX_{i(t)} + 2 \sum B_{i(t)} X_{i(t)} dX_{i(t)}$$

한편 價格變化에 따른 施肥量變化는

$$(3-3) \quad dX_{i(t)} = \left(\frac{1}{2b_i}\right) \left(\frac{P_{i(t)}}{P_{y(t)}}\right) [G(P_i) - G(P_y)]$$

단, P_i 는 i 要素價格(원/kg), P_y 는 生産物價格(원/kg), G 는 變化率을 나타낸다.

價格變化에 따른 收量變化는 (3-3)을 (3-2)에 대입하여 얻는다.

라. 收量反應函數推定

1) 資料

1966년부터 '77년 사이에 農村振興廳에서 실시한 全國 實驗農家 圃場에서의 施肥量과 收量에 관한 實驗資料가 이용되었다. 資料의 내용은 <表3-1>과 같다.

2) 推定結果

(1)에 年度別, 道別, 土壤形別 더미를 도입하여 回歸한 結果는 <表3-2>와 같다.

表 3 - 1 資料의 內容

作物 区分	(1)	(1)	田作 보리	畓裏作 보리	콩	옥수수	감자	유채	무우	(2)	(2)
	一般벼	統系벼								밀	고구마
实 験 年 度	1976	1976	1977	1977	1975	1966	1966	1965	1967	1964	1965
	77	77	78	78	76	67	67	66		65	66
	78	78	79	79		68	68	68		66	67
	79	79								67	68
										68	69
標本數	2,454	4,694	495	241	116	150	150	58	60	6,885	6,824

(1)은 金東熙外 「水稻의 肥料需要函數分析」 農經研 (1981).

(2)는 農業經濟研究所, 「化學肥料需給에 관한 研究」, 1976.

3. 農業資源配分模型

가. 逐次的 線型計劃(RLP)模型의 導入

우리나라의 農業經營樣式은 基本的으로 小農構造下에서 여러 가지 作目을 동시에 도입하는 多角營農體制이다. 이러한 經營構造 아래서는 개별 作目的 生産水準 豫測을 위하여 각각의 독립적인 豫測 模型體系를 도입하기에는 여러 가지 어려움이 있다. 또한 生産技術, 消費形態, 農業經營構造 등이 앞으로 계속 변화할 것임을 감안할 때 단순한 時系列的 추세 분석에 의존하는 것도 어려움이 뒤따른다. 이와 같은 요소들을 감안하여 여기서는 農民의 農業資源 배분과 作目別 生産水準을 동시에 결정하는 線型計劃 模型體系가 도입되었다.

本 模型의 설정을 위하여 전제된 기본적인 가정은 農民의 農業生産資源配分과 生産水準은 이제까지 경험한 제반 經濟的 社會的 환경에 따라 조심스럽게 最適化 과정으로 이행한다는데 있다. 더욱 구체적으로는 農民이 당면하고 있는 技術的, 制度的, 行動的 制約 속에서 그들의 “期待所得”을

表 3 - 2 作物別 収量函數 推定結果

品 目	독 립 변 수							R ²
	상 수	N	P	K	N ²	P ²	K ²	
벼 ¹⁾ (一般系)	189.71	17.21 (16.55)	9.63 (3.53)	7.73 (3.04)	-0.45 (-10.28)	-0.61 (-2.20)	-0.59 (-2.11)	0.3357
벼 ¹⁾ (統一系)	325.56	14.78 (17.97)	5.19 (2.65)	6.25 (3.20)	-0.30 (-10.21)	-0.22 (-1.48)	-0.32 (-2.13)	0.2469
보 리 (田 作)	53.21 (3.49)	14.68 (8.64)	2.35 (2.41)	3.47 (2.36)	-0.41 (-4.35)	-0.38 (-1.49)	-0.87 (-1.50)	0.8693
보 리 (番麥作)	-56.93 (-3.46)	16.72 (7.62)	4.63 (1.59)	7.13 (1.62)	-0.36 (-2.61)	-0.11 (-0.44)	-0.37 (-0.67)	0.8905
콩	135.83 (12.94)	8.09 (5.15)	3.96 (2.77)	6.47 (3.81)	0.48 (-5.57)	0.08 (-0.74)	0.48 (-3.04)	0.8014
옥수수	-10.62 (-0.42)	31.83 (8.99)	12.69 (4.34)	4.05 (1.28)	-1.04 (-5.96)	-0.50 (-2.83)	-0.13 (-0.65)	0.7935
감 자	146.52 (1.64)	82.44 (4.33)	52.16 (9.00)	19.03 (1.72)	-3.11 (-2.58)	-1.20 (-7.24)	-0.52 (-0.85)	0.8499
유 채	60.98 (8.03)	9.18 (7.44)	4.74 (2.52)	6.93 (2.78)	-0.22 (-2.75)	-0.19 (-1.12)	-0.77 (-2.97)	0.9000
무 우	2,937.01 (13.96)	200.83 (4.74)	50.67 (1.84)	43.92 (1.59)	-6.86 (-3.46)	-3.17 (-1.39)	-3.37 (-1.48)	0.5460
小 麥 ²⁾	20.58 (1.13)	21.76 (4.65)	14.46 (3.33)	6.98 (1.14)	-0.27 (0.82)	-0.62 (1.92)	-0.13 (10.24)	0.8257
고구마	1,695.55 (20.41)	127.77 (4.42)	39.97 (2.30)	16.45 (3.32)	-9.79 (4.43)	-4.12 (2.28)	-0.31 (1.69)	0.4574

()內는 t值임.

1) 金東熙 外 「水稻의 肥料需要函數 分析」, 農經研(1981).

2) 農業經濟研究所, 「化學肥料需給에 관한 研究」, 1976.

극대화하는 것이 資源配分 意思決定에 대한 농민의 기본 行動準則이라고 전제한다. 그리고 새로운 意思決定時期에 있어서는 “期待”된 활동 환경과 “實現”된 활동 환경 사이에 괴리가 생기면 다시 이에 따라 조정해 나가는 과정을 거친다는 가정이다.

이상에서 전제한 農民的 生産活動에 대한 意思決定準則, 즉 “조심스런 최적화 과정”은 逐次的 線型計劃(Recursive Linear Programming) 模型 체계에 의하여 적절히 설명된다. 어느 特定時期의 RLP모형을 數理的으로 표현하면 다음과 같다.

$$(3-4) \quad \pi_t^* = \max. X_t C_t \quad (\text{目的函數})$$

$$\left. \begin{array}{l} A_t X_t \leq b_t \\ X_t \geq 0 \end{array} \right\} \quad (\text{制約條件})$$

여기서 π_t^* 는 t年度 目的函數의 期待最適值 즉 本模型에서는 期待最適附加價値를 나타내며, X_t 는 각 生産 혹은 投入活動水準 벡터(Vector)를 표시한다. C_t 는 活動水準 1단위당 利益係數(豫想附加價値) 벡터인데, 이는 각 活動의 豫想粗收益에서 諸流動費用과 施設·裝備에 대한 연간費用을 차감한 값으로 정의된다. 그리고 A_t 는 投入-算出係數 메트릭스이며 b_t 는 技術的, 制度的, 行動的 制約水準에 대한 벡터이다.

本模型의 動態化를 위하여서는 위의 C_t, A_t, b_t 의 수준을 t-1년도의 本模型 혹은 農業部門 他模型으로부터 얻어진 結果 또는 外生變數의 변화에 따라 매년 조정되어 가는 체계가 도입되었다.

설정된 農業資源配分模型의 전체 行列式 構造는 <附表3-1>에 제시하여 놓았다. 각 技術係數중 축차적으로 변하는 係數는 a 혹은 -a로 표시하였고 動態의으로도 固定된 係數는 數字로서 표시되었다.

本模型의 行列式 構造를 간단히 요약하면 우선 설정된 活動은 크게 ①作物生産活動, ②家畜飼育活動, ③飼料生産·供給活動, ④耕地轉換活動, ⑤農機械購入·利用活動, ⑥果樹·桑田造成活動 등으로 구분하였다. 米穀生産의 경우 政府收買 및 販賣政策에 대한 실험이 가능하도록 統一系와 一般系의 生産活動으로 분류하였다.

農業生産資源 및 活動制約은 ①畝 및 田의 條件別 面積制限, ②可用農業 勞動, 農機械投入 및 구입금융제한, ③大家畜의 飼育頭數 增加制限, ④飼 料의 生産 및 投入量制限, ⑤主要作目に 대한 동태적 耕地配分에 대한 行 動樣式制限(Flexibility Constraints) 및 ⑥冬季作目の 畝裏作率 제한 등 으로 구분됐다.

나. 活動의 分類와 利益係數

1) 水稻生産活動

水稻生産活動은 米質과 糧穀管理制度에 따른 쌀 유통의 이중적 구 조를 감안하여 統一系벼와 一般系벼의 生産으로 대별하였다. 이는 다시 畝 利用 형태에 따라 一毛作과 二毛作으로 구분됐으며 氣候, 土壤 水利條件 및 作付組織에 따른 收量差를 模型에 반영시키기 위하여 다음 <表 3-3> 과 같이 統一系벼 栽培活動 13個, 一般系 栽培活動 16個로 분류되었다. 氣 候·土質 등에 따른 米穀生産地帶의 구분은 農村振興廳의 분류 방법에 따라

表 3 - 3 벼 栽培活動의 分類

品 種	作付面積	地 帶	灌 排 水 條 件
○ 統一系 <活動數: 13>	○ 一毛作	○ 鹽害畝 ○ 東海岸 沿邊 ○ 山間, 高冷地* (標高 250 m 이상)	
		○ 中間地(標高 100 - 250 m) { 大田以北 大田以南 ○ 平野地(標高 100 m 이하) { 大田以北 大田以南	○ 水利安全 - 排水良好 ○ 水利安全 - 排水不良 ○ 水利不安全
○ 一般系 <活動數: 16>	○ 二毛作	○ 中間地, 大田以南 ○ 平野地, 大田以南	○ 水利安全 - 排水良好

* 山間, 高冷地는 統一系 장려 適品種이 없음.

鹽害畝, 東海岸沿邊畝와 山間·高冷地, 中間地, 平野地로 구분되고 中間地와 平野地는 다시 畝 二毛作 가능 여부에 따라 大田 이북과 大田 이남 地域으로 각각 분류되었다.

中間地와 平野地의 各地域 米穀栽培活動은 다시 灌排水條件에 따라 水利安全畝와 不安全畝, 그리고 排水良好畝와 不良畝으로 각각 세분되었다. 水利安全 - 不安全畝의 구분은 統一系 품종의 재배 가능 여부와 동일 品種間 收量差를 반영하기 위한 것이며 排水條件은 답리작 作物의 植付 가능성과 收量差를 반영하기 위한 것이다.

벼 生産活動의 目的函數係數(C_j)는 다음 式에 의하여 도출된다.

$$(3-5) \quad C_{j(t)} = \text{PYR}_{(t-1)} * \text{YD}_{j(t)} - \sum_l \text{PV}_{lj(t)} * \text{QV}_{lj(t)} + \sum_m \text{PBY}_{m(t-1)} * \text{BY}_{mj}$$

여기서

j : 1, 2, …… 26 (벼 栽培活動)

PYR : 통일벼(R=1), 일반벼(R=2)의 精穀基準 生産物價格('80년기준 實質價格, 1,000 원/當)

YD : 單位面積當 精穀收量(1,000 원/1,000 ha)

PV_l : 本 模型에 포함되지 않은 投入財의 價格(l : 1, 2, …… L)

QV_l : 本 模型에 포함되지 않은 投入財의 投入量

BY_m : 畜産物 飼料로서 투입되는 것을 제외한 副産物 種類別 단위면적當 生産量(m = 1, 2, …… M)

PBY_m : 畜産物 飼料로서 투입되는 것을 제외한 副産物 種類別 價格이다.

生産物價格(PY)은 일반벼의 경우 消費模型으로부터 투입되며, 통일벼는 政府의 米穀收買價格으로서 政策水準에 의하여 결정된다. 그리고 收量水準(YD)과 投入財중 비료 投入量은 收量模型으로부터 투입되고, 肥料價格은 政策 수준에 의하여, 여타 投入財의 投入量과 價格은 外生的으로 주어진다.

2) 기타 作物

米穀을 제외한 其他 作物의 生産活動은 作付時期와 作付面積 그리고 消費의 品目間 代替性 정도를 고려하여 다음과 같이 20個 品目으로 구분하였다.

- ① 담리작 보리 } 大麥, 裸麥, 맥주맥 등
- ② 전작 보리 }
- ③ 담리작 기타 맥류 } 小麥, 호맥 등
- ④ 전작 기타 맥류 }
- ⑤ 잡곡: 옥수수, 조, 메밀 등
- ⑥ 豆類: 콩, 팥, 녹두, 완두, 땅콩 등
- ⑦ 감자: 봄감자, 가을감자
- ⑧ 고구마
- ⑨ 시설채소(筍)
- ⑩ 봄채소: 봄배추, 봄무우, 발상추, 과채류 등
- ⑪ 가을채소: 가을배추, 가을무우, 시금치 등
- ⑫ 단작(調味)채소: 마늘, 고추, 양파, 파 등
- ⑬ 깨: 참깨, 들깨
- ⑭ 유채
- ⑮ 특용작물: 전매 작물(담배, 인삼), 약용 작물, 면화 등
- ⑯ 담리작 사료포: 청예 호맥
- ⑰ 전작 사료포: 청예 옥수수
- ⑱ 果樹: 사과, 복숭아, 배, 포도, 밀감 등
- ⑲ 상전 및 양잠
- ⑳ 초지

그리고 보리와 고구마의 경우는 主産物의 畜産飼料로서의 이용 가능성을 검토하기 위하여 生産活動과는 별도로 각각 2개의 消費(食糧, 飼料)活動이 설정되었다. 餘他作物의 主産物은 모두 農家內 食糧으로 공급되거나 혹은 食品用으로 販賣되고 다만 일정 비율의 副産物만이 飼料加工 과정을 거쳐 畜産飼料로서 투입된다.

이들 生産 혹은 消費活動에 대한 目的函數係數의 도출도 또한 크게 두 가지로 구분된다. 食品으로 공급되는 作目的 生産活動에 대한 目的函數의 係數는 米穀生産活動의 경우와 같은 방법으로(式3-5) 도출된다.

食糧과 飼料로써 겸용되는 작물(보리, 고구마)과 飼料作物(사료포, 초지)

의 生産活動 利益係數는

$$(3-6) \quad C_{j(t)} = \sum_m \text{PBY}_{m(t-1)} * \text{BY}_{mj} - \sum_l \text{PV}_{lj(t)} \text{QV}_{lj}$$

(j = 30, 31, 37, 45, 46, 49)

로서 계산된다. 보리와 고구마의 食糧消費活動의 係數는 供給量 單位當 農家販賣價格, 즉,

$$(3-7) \quad C_{j(t)} = \text{PY}_{j(t-1)}$$

로서 주어지고 보리와 고구마의 飼料利用活動의 目的函數係數는 이들 品目の 이용이 模型內에서 內生的으로 결정되기 때문에

$$(3-8) \quad C_{j(t)} = 0$$

가 된다.

3) 家畜飼育

畜產物 供給量 결정을 위한 家畜飼育活動은 고기소, 젓소, 돼지, 닭 등 4개의 飼育活動으로 분류하였다. 畜產物 供給량을 결정하기 위하여 이들 家畜의 飼育規模가 本模型에서 결정되면 그 規模의 일정 비율이 畜產物(쇠고기, 우유, 돼지고기, 닭고기, 계란)로써 市場에 供給된다고 가정하였다. 그러나 飼育規模의 결정과 畜產物 供給量(도축량)의 決定은 시차를 두고 서로 상이한 變數에 의하여 결정될 것이므로 本模型에서 설정된 바와 같이 단순히 飼育規模의 일정율이 市場에 供給될 것이라는 가정은 비현실적일 것이다. 따라서 畜產部門에 대한 좀더 發展된 형태의 模型構成은 本模型의 완성을 위하여 앞으로 이뤄져야 할 중요한 분야이다.

여기서 규정된 家畜飼育活動에 대한 目的函數의 係數는 젓소의 경우 다음과 같이 도출되며 다른 畜種의 경우도 이에 준하여 산출된다.

$$(3-9) \quad C_{j(t+1)} = \text{PYMLK}_{(t)} * \text{YLDM}_{(t)} * \text{CLVRT}_{j(t)} * \text{COWRT}_{j(t)} \text{ --- (1)}$$

$$+ \text{PYBF}_{j\omega} * \{ \text{SLVC}_{j\omega} * \text{COWRT}_{j\omega} + \text{SLVB}_{j\omega} * \text{BULRT}_{j\omega} * \text{RFBFL}_{j\omega} \} \text{ --- (2)}$$

$$+PYBF_{j\omega} * \{[0.5BRDRT_{j\omega} (1-SLVC_{j\omega} * COWRT_{j\omega})] \quad \text{---(3)}$$

$$* RBFC_{j\omega}$$

$$+ [0.5BRDRT_{j\omega} (1-SLVB_{j\omega} * BULRT_{j\omega})] * RBFB_{j\omega} \quad \text{---(4)}$$

$$\div (1+RINT_{\omega})^2 \quad \text{---(5)}$$

$$- PFSHM_{t(t+1)} * FSHM_{j(t+1)} - PINOG_{t(t-1)} \quad \text{---(6)}$$

$$* INOG_{j(t+1)}$$

$$- CMED_{t(t+1)} - BRFEE_{j(t+1)} * BRDRT_{j\omega} \quad \text{---(7)}$$

$$- \sum_l OTHC_{lj(t+1)} \quad \text{---(8)}$$

여기서,

PYMLK : 牛乳納品價格(원/kg)

YLDM : 經產牛 두당 연간 착유량(kg)

COWRT : 암소 비율

CLVRT : 암소의 번식율

PYBF : 도축되는 큰 암소의 農家販賣價格(원/頭)

SLVC : 암소의 연간 폐기(도축)율

SLVB : 수소의 연간 폐기(도축)율

BULRT : 수소 비율

RBFB : 폐기 암소에 대한 폐기 수소의 정육량 비율

BRDRT : 사육두수 두당 번식률(CLVRT * COWRT)

RBFC : 2세 된 암송아지의 폐기 암소에 대한 정육량 비율

RBFB : 2세 된 수송아지의 폐기 암소에 대한 정육량 비율

RINT : 연간 割引率

PFSHM : 동물성 사료, 농가구입가격(원/kg)

FSHM : 연간 동물성 사료급여량(kg/두)

PINO : 無機質 사료가격(원/kg)

INOG : 연간 무기질사료 급여량(kg/두)

CMED : 연간 가축 위생 진료비(원/두)

BRFEE : 經產牛 두당 연간 種付費(원/두)

OTHCl : 기타 품목별 가축사육비용(원/두)

(l = 1, …… L)

위의 算式에서 (1)은 젓소 飼育頭數 頭當 착유收入, (2)는 폐기되는 成牛

의 도축 수입, (3)과 (4)는 각각 每年 생산되는 암송아지와 숫송아지의 2년후 도축 판매수입 (5)는 송아지 수입의 현재가치 (6)은 모형에 포함되지 않은 사료(동물성 및 무기질 사료) 급여비용 (7)은 가축위생, 진료비 및 경산우의 종부료, 그리고 (8)은 이상에서 포함되지 않은 사육비(기타 물재비, 장비, 건물비등)을 표시한다.

4) 濃厚飼料의 供給

家畜飼育을 위한 飼料는 크게 濃厚飼料와 粗飼料로서 구분되는데 粗飼料는 이미 앞에서 설정한 飼料圃와 草地의 生産活動에 의하여 內生的으로 供給된다. 濃厚飼料는 模型에 설정된 飼料用 보리와 고구마의에도 國內產農産物의 加工副産物과 輸入된 農産飼料原料를 이용한 加工飼料(配合飼料)가 주종을 이룬다. 그런데 配合飼料加工을 위하여 투입되는 農産物 加工副産物의 供給과 農業生産은 時差를 두고 이루어질 뿐만 아니라 飼料加工은 非農業部門으로 취급될 수 있기 때문에 配合飼料의 供給活動은 本模型에서는 外生的으로 취급되어야 할 것이다. 그러나 現段階에서는 農業部門 各 模型의 연결이 이뤄지지 않은 狀態이기 때문에 여기서는 잠정적으로 配合飼料의 供給活動을 설정하여 配合飼料의 生産과 供給이 本模型內에서 內生的으로 결정되도록 하였다. 이의 他活動과의 連結體系는 다음 節에서 설명되며, 그 利益係數는 配合飼料의 單位當 農家購入價格으로서 정의된다.

(3-10) $C_{54(t)} = PCF_{(t)}$

5) 農機械利用 및 購入

農機械利用은 基本的으로 勞動力 代替技術이라는 관점에서 本模型에서는 勞動需要 결정기인 봄, 가을에 주로 이용되는 耕耘機, 移秧機, 바인더, 콤파인 등 4機種으로 취급 機種을 제한하였다. 따라서 農機械利用活動은 봄, 가을로 구분하여 各各의 農機械가 별도로 投入利用되는 것으로 하여 모두 7개의 活動(移秧機의 가을철 이용은 없음)으로 분류하였다. 普通 農機械利用技術은 作目別로 구분 설정되나* 農機械利用 효과 즉, 노동력 代

* H. de Haen and M. H. Abkin, *Farm Resource Allocation and Production Model of KASM3*; Technical Documentation, KASS Special Report 16. 1977 參照.

替効果가 모든 作目에 동일하다고 가정하면 本模型과 같이 별도의 機械活動을 설정하는 것이 동일한 결과를 얻으면서 LP 模型의 매트릭스 크기를 크게 줄일 수 있게 된다.

그리고 農機械의 구입은 취급된 4개 機種의 購入活動이 규정되었는데 전년도 在庫 중 폐기되는 農機械의 代替購入을 차감한 農機械의 純增加分만을 반영한다. 따라서 LP 模型의 전제 조건인 活動水準의 非負性(non-negativity)을 고려하면 農機械의 在庫減少는 없을 것이 요구된다. 日本의 경우를 보면 在庫의 감소는 耕耘機에서 나타나고 있으나* 이러한 문제는 트랙터 보급의 증가를 耕耘機로 性能에 따라 환산하여 합산함으로써 해결할 수 있다.

農機械利用活動에 대한 目的函數係數는 연도별로 일정한 利用率(臺當負擔面積)을 전제로 한 臺當 農機械作業費用(固定費+物財費)과 慣行作業費用(物財費)과의 差額으로서 다음과 같이 計算된다.

$$(3-11) \quad C_{j(t)} = \text{EXCST}_{j(t)} * \text{MAREA}_{j(t)} - \{ \text{MFXC}_{j(t)} + (\text{MGAS}_{j(t)} * \text{PGAS} + \text{MVRC}_{j(t)}) * \text{MAREA}_{j(t)} \}$$

여기서, EXCST_j : j 機種에 의한 작업의 단위 면적당 관행 작업 물재투입 비용(원/ha)

MAREA : 臺當 年間作業面積(ha/臺)

MGAS : 단위 면적당 기계작업 유류 소요량(ℓ /ha)

PGAS : 유류가격(원/ ℓ)

MVRC : 단위 면적당 농기계작업, 기타 물재비용(물재비: 원/ha)이다.

農機械 臺當 연간 作業面積은 機械利用費用과 勞賃의 相對價格, 個別經營規模, 作付組織, 耕地條件, 機械利用技術전과 程度 등 여러가지 요인의 변화에 따라 매년 변해 갈 것이다. 그러나 현재로서는 이러한 여러 가지 요인을 감안한 農機械利用率 결정 체계에 대한 적절한 模型의 개발이 이뤄

* 일본의 경우 경운기의 普及臺數는 1974년에 3,375千臺를 頂點으로 1981년에는 2,812千臺로 減少하였으나, 트랙터를 포함한 普及臺數는 같은 期間中 3,74千臺에서 4,225千臺로 계속 增加하고 있다.

지지 않은 상태이기 때문에 여기서는 잠정적으로 다음과 같은 利用率 결정을 위한 補助計算體系를 도입하였다.

農機械 臺當 연간 作業面積(MAREA)은 기준 연도의 負擔面積과 損益分岐面積(BREVP), 그리고 t년도의 計算된 損益分岐面積으로부터 다음과 같이 산출한다.

$$(3-12) \quad MAREA_{j(t)} = MAREA_{j(t_0)} * (BREVP_{j(t)} / BREVP_{j(t_0)})$$

그리고 t년도의 損益分岐面積은

$$(3-13) \quad BREVP_{j(t)} = MFXC_{j(t)} * PM_{j(t)} / \{ (CSTWG_{j(t)} * PW_{(t)} + MGAS_{j(t)} * PGAS + MVRC_{j(t)} * PV_{(t)}) \}$$

로서 計算된다. 위 식에서

$PM_{j(t)}$: j機種의 t年度 實質價格指數

$CSTWG$: 관행 작업 인건비(원/ha)

$PW_{(t)}$: 實質勞賃指數

$CSTVC$: 관행 작업 물재비(원/ha)

$PV_{(t)}$: 물재비 실질 가격지수

MWG : 기계 작업 인건비(원/ha)이다.

이상과 같은 農機械 연간 作業面積의 결정체계는 앞으로 勞賃의 상대적 상승에 따라 農機械需要는 증가하나 우리나라 農業經營構造의 영세성의 지속으로 그 이용율(負擔面積)은 계속 하락될 것이라는 가정에 의한 것이다

農機械 新規購入活動에 대한 目的函數係數는 購入에 따른 諸費用을 무시하면

$$(3-14) \quad C_{j(t)} = 0 \quad (C_j = 66, 67, 68, 69)$$

가 된다.

6) 耕地轉換

耕地轉換活動은 畚에서 田으로, 永年生 樹園地에서 밭으로, 그리고 田에서 樹園地로 전환되는 활동으로 구분됐다. 특히 畚의 田轉換은 영구적이

아니라 模型에서 규정된 당해 연도의 水稻나 여러 가지 田作物 植付活動 사이의 상호 비교 우위에 의하여 一時的으로 田作物만을 植付하게 하는 활동이다. 반면에 樹園地의 田作物 재배를 위한 田轉換과 田의 樹園地 轉換(新規樹園地 造成) 活動은 樹園地面積의 감소와 增加로서 각각 반영된다.

畚의 田轉換活動은 특히 水利條件이 불리한 地域의 畚만을 대상으로 하여 5個로 분류된다. 田轉換 대상 畚은 山間 高冷地 그리고 中間地와 平野地의 各各 2個地域(大田以北, 大田以南)의 水利安全畚이 된다. 그리고 樹園地의 田轉換은 桑田만이 현재 本模型에 규정되어 있다.

畚과 桑田의 田轉換에는 特別한 追加費用이 소요되지 않을 것을 전제하면 이들 活動의 利益係數는

$$(3-15) \quad C_{j(w)} = 0 \quad (j = 70 \sim 75)$$

이 된다.

신규 樹園地 造成에 대한 農民의 意思決定은 최근의 당해 樹園의 經營活動으로부터 얻어지는 收益을 기준으로 하여, 造成이 완료된 후 生産이 시작될 때부터 폐기될 때까지의 收益을 현재 價値로 환산한 年평균 期待收益에 근거할 것이라고 가정하여 신규 樹園地造成活動에 대한 利益係數를 다음과 같이 도출한다.

$$(3-16) \quad C_{j(w)} = \frac{1}{\beta} \sum_{n=\alpha}^{\beta} \frac{\bar{R}_i(t-1)}{(1+r)^{n-1}}$$

여기서

$\bar{R}_i(t-1)$: 기존 樹園地의 전년도 潛在價格(과수원 $i=76$, 桑田 $i=77$)

α : 造成期間(年)

β : 造成 當년부터 폐기되는 해까지의 年數(年)

r : 年 割引率

7) 資金의 調達

農家の 農業生産活動을 위한 資金의 調達은 農業生産 成長에 중요한 요소이다. 資金의 調達은 農家の 예금을 포함한 保有資産 처분과 金融機關이나 個人으로부터의 차입에 의존하게 되며, 이의 이용은 短期生産活動을

위한 可變投入要素의 購入과, 裝備, 施設 등 固定生産 요소의 購入으로 대별된다. 그러나 農家の 資金調達과 이용에 대한 형태는 個別農家の 營農類型과 規模 그리고 지역에 따라 그 변이가 매우 클 뿐만 아니라 이의 分析을 위한 資料가 제약되어 있어 아직 이에 대한 종합적인 分析이 이뤄지지 않고 있다. 이는 앞으로 연구되어야 할 중요한 과제이다. 따라서 本模型에서의 資金調達 활동은 農機械購入에 대한 制度金融水準만을 채택하였다. 현실적으로 우리나라의 營農構造의 零細성과 農家經濟의 상대적 落後로 農機械의 供給과 農家需要는 政府의 購入金融支援에 절대적인 제한을 받고 있다.*

農機械購入金融의 調達은 政策變數로 규정된다. 農民의 金融支援에 대한 農民의 利子 부담은 전기한 農機械利用活動의 費用으로서 이미 포함되었기 때문에 購入金融調達活動 目的函數 係數는

$$(3-17) C_{j(t)} = 0$$

가 된다.

다. 資源 및 活動制約과 投入—算出係數

1) 耕地制限

耕地의 제한은 크게 나누어 ① 地帶別, 水利條件別 畝面積, ② 田面積, ③ 2毛作面積, ④ 生産樹園地 面積制限 등으로 분류하였다.

畝面積은 앞에서 水稻作 栽培活動을 분류한 기준에 따라 地帶別, 水利條件別 연초 面積水準이 1차적인 制約 요소이다. 연초의 條件別 畝面積은 전년초의 條件別 畝面積에다 전년도에 완료된 干拓水利施設 排水施設에 대한 投資事業面積**을 가감하고, 다시 農業外部로 전용된 面積을 감한 面積이 된다.

* 앞으로의 農機械에 대한 實需要가 반드시 政府支援規模이내에서만 이뤄질 것이라 보장 없다. 다만 本模型이 이용될 “가까운 장래”까지는 지속될 것이라고 판단될 뿐이다. 日本에서의 農機械 需要에 대한 政策支援의 役割에 대한 分析은 “主要先進國의 農業機械化 發展要因分析”, 「農協調査月報」1976.3 참조.

** 耕地基盤事業에 대한 投資配分과 完工面積의 決定體系에 대한 模型은 다음 節에서 토의된다.

條件別 연초 畝面積(b_j)과 各 活動과의 連結構造는,

$$(3-18) \quad b_{j(\omega)} \geq \sum_{j=k} a_{ij} X_{j(\omega)} - \sum_{j=l} X_{j(\omega)}$$

($i: 1 \sim 15, k: 1 \sim 29, l: 70 \sim 74, a_{ij} = 1$ 혹은 0)

로서 표시된다. 여기서 X_j 는 生産活動의 分類에서 設定된 품종별, 작부 조직별, 지대별, 수리 조건별 米穀生産活動 수준과, 해당 지역의 畝의 田轉換 活動水準을 나타낸다. <附表 3-1 : LP 매트릭스 參照>

田面積制限量은 당해 연도초의 전체 耕地面積에서 畝, 樹園地(果樹, 桑田)를 제외한 面積으로 田作物栽培에 分配된다. 本模型에서는 設定된 田作物目들을 作付組織에 따라 봄, 여름, 가을, 겨울 등 4계절로 나눠 각각 동일 수준의 연초 田面積에 의하여 作目間 分配이 제약되도록 하였다. 그런데 서류, 잡곡, 두류, 깨(참깨, 들깨), 조미채소 등의 生産은 어떤 地域(주로 남부지방)에서는 特定年度內에 他作目的 前作 혹은 後作으로서 재배가 가능하나 어떤 지역(주로 중북부지방)에서는 單作 형태의 作付組織이 일반적이다. 즉 單作의 경우는 非在圃 계절이라 할지라도 他作目的의 植付가 재배기술상 곤란하다. <表3-4>에는 作目別로 현실적인 單作과 二期作의 비율을 감안하여 設定한 生産活動水準(X_i)에 대한 계절별 田所要 비율을 계산하여 제시하여 놓았다.

한편 田面積은 田轉換, 樹園地의 田轉換에 의하여 증가되고 新規樹園地 造成活動에 의하여 감소되어 當年の 田面積 制限量을 변화시키도록 설계하였다.

이와 같은 관계를 數式化하면 다음과 같다.

$$(3-19) \quad b_{i(\omega)} \geq \sum_k a_{ik} X_{k(\omega)} + \sum_l X_{l(\omega)} - X_{\pi(\omega)}$$

($i=16 \sim 19, k=30 \sim 46, l=70 \sim 75$)

田作物의 作付組織을 규제하는 또 하나의 제약은 水稻二毛作 栽培面積과 田作物중 畝裏作 栽培面積의 均衡條件이다. 즉,

$$(3-20) \quad b_{20(\omega)} = \sum_{j=k} X_{j(\omega)} - \sum_{j=l} X_{j(\omega)} = 0 \quad (k=11, 12, 28, 29, l=30, 32, 45)$$

表 3 - 4 田作物 作目別 作付體系와 投入係數

作 目	j ¹⁾	在 圃 期 間 ³⁾				田 投 入 係 數 (a _{ij})			
		겨울	봄	여름	가을	겨울 ²⁾ (1)	봄(2)	여름(3)	가을(4)
보 리	31		x		o	1.	1.		1.
기 타 맥 류	33		x		o	1.	1.		1.
잡 곡	34		o	x		.67	.67	1.	.67
두 류	35		o	x	x	.44	.44	1.	.44
감 자	36		o	x	o	.9	.9	1.	.1
고 구 마	37		o	x	x	.11	.11	1.	.11
봄 채 소	39		o	x		1.	1.	1.	
가을 채 소	40		o	x					1.
조 미 채 소	41		o	x		1.	1.	.63	1.
참깨 + 들깨	42		o	x	x	.95	.95	1.	.95
유 채	43		x		o	1.	1.		1.
기 타 특 용	44		o	x		1.	1.	1.	1.
사료포(전)	46		o	x		1.	1.	1.	1.

1) j는 活動水準 番號

2) ()내 숫자는 資源制約式 番號(i)

3) 겨울: 1~3월, 봄: 4~6월, 여름: 7~9월, 가을: 10~12월

* ...은 單作의 경우.

生産樹園地는 지난해 초기의 樹園地面積에다 지난해의 資源配分模型 연산 결과로부터 얻은 新規造成面積과 廢園面積을 가감한 수준이 當年度初 制約面積($b_{j\omega}$)이 되고 이는 다시 果樹·桑田의 生産活動과 田轉換面積으로 배분된다. 즉

$$(3-21) \quad b_{21(\omega)} \geq X_{47(\omega)}$$

$$(3-22) \quad b_{22(\omega)} \geq X_{48(\omega)} + X_{71(\omega)}$$

그리고 $b_{j\omega}$ 는 前年度의 결과로부터

$$(3-23) \quad b_{21(t)} = X_{47(t-1)} + X_{72(t-1)}$$

$$(3-24) \quad b_{22(t)} = X_{48(t-1)} - X_{71(t-1)}$$

의 관계에 의하여 얻어진다.

草地面積($b_{23(t)}$)水準은 前年初面積($b_{23(t-1)}$)과 耕地基盤投資模型으로부터 얻은 전년도 草地造成面積의 합으로써 구해진다. 당년도 草地面積制約은

$$(3-25) \quad b_{23(t)} \geq X_{49}$$

2) 家畜飼育頭數制限

家畜飼育頭數 특히 한우, 젓소, 돼지의 경우 예상 판매가격, 사료공급 수준 등의 요인이 屠畜率, 繁殖率 등에 영향을 주어 그 수준이 결정될 것이나 海外로부터의 도입이 없는 한 家畜飼育頭數는 家畜의 性別, 年齡別 구성, 出產率 등 生殖的, 飼育技術的인 요인에 의하여 어느 수준 이상으로는 증가하지 못한다. 이러한 사실을 반영하기 위하여 매년말 현재 家畜飼育頭數는 다음의 식에 의하여 도출된 頭數를 그 上限規模로 한다. 즉

$$(3-26) \quad b_{i(t)} \geq X_{j(t)} \quad (i \text{가 } 24, 25, 26 \text{이면 } j \text{는 각각 } 55, 56, 57)$$

으로 제약되고 $b_{i(t)}$ 수준의 설정은 家畜의 性別 年齡別 구성, 出產率 및 消耗率 등을 고려하여

$$(3-27) \quad b_{i(t)} = X_{j(t-1)} * (1 + COWRT_{j(t-1)} * CLVRT_{j(t-1)} - COWRT_{j(t-1)} * SLVC_j - BULRT_{j(t-1)} * SLVB_j)$$

로서 계산된다. <變數에 대한 설명은 式(3-9)를 참조>

3) 生産 - 消費均衡

여기에서 設定된 均衡 조건은 주로 家畜飼育을 위한 飼料의 調達利用에 대한 제약으로써 보리와 고구마의 生産과 利用, 濃厚飼料와 粗飼料의 生産 供給과 需要에 대한 제약이 포함된다.

보리와 고구마의 경우 總生産量은 食糧消費를 위한 販賣와 家畜用 飼料投入 活動으로 배분된다. 즉

$$(3-28) \quad b_{30(t)} = a_{30,30(t)} X_{30(t)} + a_{30,31(t)} X_{31(t)} - X_{50(t)} - X_{51(t)} = 0$$

$$(3-29) \quad b_{31(t)} = a_{31,37(t)} X_{37(t)} - X_{52(t)} - X_{53(t)} = 0$$

여기서 a_{ij} 는 單位面積當 精穀生産量으로서 매년 收量模型으로부터 주어진다.

配合飼料의 生産은 각종 作物의 生産活動으로부터 얻어지는 일정율의 副産物과, 農産飼料原料의 導入量으로부터 일정율의 加工減耗量을 고려하여 결정한다. 즉

$$(3-30) \quad b_{28(t)} = - \sum_k a_{28k} X_k(t) - X_{51(t)} + a_{26,54(t)} X_{54(t)}$$

여기서 $b_{28(t)}$ 는 t년도의 農産飼料原料의 導入制限量으로써 매년 政策 수준에 의하여 결정되며, a_{28k} 는 k作物의 단위 면적당 飼料加工(投入)用 副産物 生産量, X_{54} 는 配合飼料供給量, 그리고 $a_{26,54(t)}$ 는 加工減耗率(原料投入量과 加工飼料量の 비율)의 역수이다.

家畜飼育에 투입되는 濃厚飼料는 加工配合飼料(X_{54})와 보리와 고구마의 飼料利用量(X_{51} , X_{53})으로 구성된다.

$$(3-31) \quad b_{29(t)} = 0 \geq \sum_m a_{29,m} X_m - X_{53(t)} - X_{54(t)}$$

여기서 $a_{29,m}$ 은 m家畜의 頭當 年間 濃厚飼料所要量이다.

粗飼料는 飼料圃(畜·田)와 草地로부터 얻은 生産量 전부가 韓牛와 젓소의 飼育에 투입된다. 즉

$$(3-32) \quad b_{27} = 0 \geq - \sum_k a_{27,k(t)} X_k(t) + \sum_l a_{27,l} X_l(t)$$

으로 제약된다. $a_{28,k}$ 는 粗飼料生産活動의 單位面積當 收量이며 $a_{28,l}$ 은 고기소와 젓소의 연간 頭當 粗飼料所要量이다.

4) 勞動力 可用

本模型에서 勞動力 可用制約은 農業勞動需要 最盛期인 봄과 가을철의 각 1개용 기간 동안의 可用量으로 규정되었다. 農業生産活動에 소요되는 勞動力의 供給은 人口 - 離農模型으로부터 주어지는데 이는 「農業就業人口」로서 農業外의 다른 所得活動에 從事하는 農家就業人口는 이미 공제된 勞

動力 수준으로 정의된다. 따라서 주어진 農業就業者의 모든 時間은 農業生產活動에 투입되거나 그렇지 않으면 餘暇 혹은 家事活動에 투입된다. 그러나 餘暇나 家事活動模型이 달리 설계되어 있지 않고 다만 農業生產活動에 투입된 잔여분으로서 파악될 뿐이다.

봄, 가을 二季節의 勞動力 可用量은 本模型에 규정된 모든 農業生產活動에 充當되며, 模型에 규정된 農機械의 해당 계절 農作業投入으로 勞動投入이 절약된다. 따라서 여기서 규정된 각 農業生產活動에 대한 勞動力 소요량은 模型에 규정된 農機械가 투입되지 않은 상태에서의 所要量 즉 “慣行作業” 勞動所要량이 된다. 耕耘機는 耕耘과 整地作業 시간을 절약하고 移秧機는 移秧作業 시간을 절약하는 대신 육묘작업만을 증대시키며, 바인다는 刈取와 結束作業 시간을, 그리고 콤바인은 刈取 - 탈곡작업만을 절약하는 것으로 규정하였다. 機械技術外的 技術 즉 生化學的 技術이나 農場配置의 効率化 등에 의해서 각 作目的 作業勞動所要는 변하지 아니한다고 가정하였다.

模型에 규정된 農業勞動力 可用量의 配分構造를 數式으로 표현하면,

$$(3-33) \quad b_{i(t)} = \sum_k a_{ik} X_{k(t)} - \sum_l a_{il(t)} X_l \\ (i=32\text{일때 } l \text{ 은 } 55 \sim 58, i=33\text{일때 } l \text{ 은 } 59 \sim 61)$$

이 된다. $b_{i(t)}$ 는 人口 - 離農模型으로부터 얻은 農業就業者로부터 주어지며, a_{ik} 는 계절별 作目別 단위 면적당 관행 작업 勞動所要량을 나타내며 이는 模型實驗 기간중 변하지 않는다(表3-5). $a_{il(t)}$ 는 農機械 투입에 의한 作業勞動 臺當 절약 시간으로서 이는 다시

$$(3-34) \quad a_{il(t)} = \text{LBSM}_l * \text{MAREA}_{l(t)}$$

에 의하여 계산된다. LBSM_l 단위 면적당 農機械利用에 의한 節減勞動量으로서 (表3-6)에 나타나 있고, $\text{MAREA}_{l(t)}$ 는 앞에서 기술한 式(3-3)으로부터 얻어지는 農機械 臺當 負擔面積이다.

5) 農業機械化 制約

短期的으로 農業의 機械化를 制約하는 要素는 여러가지 있으나 여기서는

表 3 - 5 農業生産 作目別 慣行作業 勞動所要

作 目	k	a _{ik} : 慣行作業 勞動所要(시간/ha)		비 고
		봄 (i=32)	가을(i=33)	
水稻(1毛)		328	290	
(2毛)		341	290	
보 리	30,31	301	344	
기 타 맥 류	32,33	251	339	
잡 곡	34	89	354	
두 류	35	257	289	
감 자	36	328.5	60	
고 구 마	37	440	370	
시 설 채 소	38	1,140	-	
봄 채 소	39	510	-	
가 을 채 소	40	-	120	
조 미 채 소	41	404	572	
참 깨 + 들 깨	42	160	150	
유 채	43	220	250	
특 용 작 물	44	1,480	-	
사 료 포 (담)	45	150	190	
” (전)	46	100	160	
초 지	49	160	290	
양 잡	48	1,900	80	
과 수	47	1,074	193	
소 (두당)	55	25.8	25.8	
젖소(”)	56	33.9	32.9	
돼지(”)	57	6.0	6.0	
닭 (”)	58	0.1	0.1	

자료: “農畜産物의 立地配置에 관한 研究”, 국립농업경제연구소, 연구보고 71호(75.11) 및 「81년도 畜産物生産費調査報告」, 畜協中央會,(1982.8)으로 부터 작성.

耕地條件, 農機械可用, 新規投資制約 등이 設定되었다.

表 3 - 6 農機械作業에 의한 ha當 勞働節減時間

機 種	l	作業別 勞働節減時間(時/ha)					
		경 운	정 지	이 양	刈取+결속	刈取+탈곡	계(LMSM)
경운기	55,59	30.7	12.2	-	-	-	42.9
이양기	56	-	-	175.8	-	-	175.8
바인다	57,60	-	-	-	160.1	-	160.1
콤바인	58,61	-	-	-	-	242.9	242.9

資料: 「農業經濟研究 指導事業 報告書」, 1981, 농촌진흥청(1982.2), pp.31~51로부터 작성.

耕地條件에 의한 機械化 技術導入의 制約은 우선 포장의 구획과 크기, 道路條件, 排水 및 水利條件 등을 들 수 있다. 이를 감안하여 耕耘機는 東海岸沿邊, 山間, 高冷地 및 水利不安全畝와 기타 田作地의 경우는 90%까지만이 투입될 수 있도록 규정하였다. 移秧機는 山間高冷地와 中間地와 平野地의 水利不安全畝에는 전혀 투입될 수 없고 東海岸沿邊은 90%까지만 투입되며 나머지 地域은 全面畝에 투입이 가능하다고 가정하였다. 收穫作業의 機械化는 水稻作의 경우 耕耘機와 동일한 수준으로 하고 田作의 경우는 보리와 其他 麥類活動에만 투입되며 답리작을 제외한 지역의 수확 작업 機械化는 90% 이상을 넘지 못하도록 하였다.(附表 3-1: 投入 - 算出係數表 참조).

農機械 可用臺數 즉 봄, 가을의 기증별 利用臺數는 年初在庫臺數($b_{i(t)}$)와 當年度 新規購入 수준을 능가하지 못한다.

$$(3-35) \quad b_{i(t)} \geq \sum_k X_{k(t)} - X_{i(t)}$$

(X_k 는 i 機種의 봄, 가을 利用臺數, X_i 는 i 機種의 신규 구입대수)

農機械 新規購入活動은 두 가지에 의하여 制約된다. 普及初期에 있어서 機械化 技術傳播에 대한 時差性과 農機械購入에 대한 金融支援規模의 제약이다. 前者의 新規購入 臺數制約은 當年初 在庫臺數의 일정비율(MPRT_i)

을 초과하지 못하도록 하는 것이다. 新規購入臺數制約은 機種에 따라 단 순히

$$(3-36) \quad b_{i(t)} \geq X_{j(t)}$$

의 관계를 갖고

$$(3-37) \quad b_{i(t)} = b_{n(t)} * MPRT_i$$

에 의하여 계산된다. 여기서 $b_{n(t)}$ 는 前記 (式3-35)에서 규정된 b_{i0} 즉 各機種의 年初在庫臺數 수준이다. MPRT는 경운기의 경우 최근 5년간의 보급대수 평균증가율이 적용되고 다른 기종은 농수산부의 제5차 5개년계획기간 중의 연말보유대수 연평균 증가율이 이용되었다.

農機械 購入金融資金($b_{47(t)}$)은 政策水準에 따라 결정되며 이 資金의 配分式은

$$(3-38) \quad b_{47(t)} \geq \sum_j a_{47j(t)} X_{j(t)} \quad (j=62 \sim 65)$$

와 같다. $a_{47j(t)}$ 는 j 機種의 臺當 購入金融支援額이다.

6) 畚裏作率 制限

模型에 규정된 보리와 기타 맥류의 生産活動은 밭 재배 활동과 답리작 재배 활동으로 구분되어 있으나 生産地域別로는 구분되어 있지 않다. 그런데 현실적으로 남부지방(답리작 가능지역)의 맥류 재배활동은 답리작 재배가 지배적인데 반하여 실제 본 모형의 실험 결과는 맥류의 답리작 재배가 전혀 이뤄지지 않는 것으로 나타나는 등 현실의 작부 형태와 큰 차이를 보여 주었기 때문에 本模型에서는 해당 작목의 總植付面積에 대한 畚裏作 面積比率水準에 대한 제한이 도입되었다.

$$(3-39) \quad b_{it}(=0) \geq r_i X_{1(t)} - (1-r_i) X_{k(t)} \quad (i=48 : \text{보리}, 49 : \text{기타 맥류})$$

여기서 r_i 은 i 작목의 總植付面積中 畚裏作面積의 比率을, X_1 과 X_k 는 각각 i 작목의 田과 畚裏作 栽培活動水準을 나타낸다. 실제로 畚裏作率(r)은 최근의 實積資料를 토대로 보리 0.52, 기타 맥류 0.47로 정하였다.

7) 植付面積 伸縮性(flexibility) 制約

農民의 동태적인 意思決定過程을 모형화할 때 고려되어야 할 가장 중요한 요소의 하나는 장래의 위험성과 불확실성에 대한 農家의 대응을 어떻게 반영시키는가 하는 것이다. 線型計劃 體系에서는 이러한 危險負擔에 따른 意思決定樣式은 生産水準變化의 伸縮性を 制約하는 방식을 통하여 반영된다. 즉 농가는 氣象條件의 異變이나 市場條件의 變化로 所得이 예상수준보다 크게 하락되는 위험성을 회피하기 위하여 豫想收益의 격차에도 불구하고 生産을 다양화하려는 행동을 취할 것이라고 가정한다. 농민의 입장에서는 예상하지 못한 요인에 의하여 발생할지 모르는 所得의 감소를 최소한 最低生計費, 負債 상환, 조세 부담 등을 감당할 수 있는 수준 이상의 소득을 확보할 수 있도록 대비할 것이기 때문이다. 따라서 本模型에서는 그러한 農民의 위험회피적인 行動樣式을 반영하기 위하여 각 生産活動의 수준에 대하여 上限(\bar{X})과 下限(\underline{X}) 규모를 설정하였다. 즉,

$$(3-40) \quad \underline{X}_j \leq X_j \leq \bar{X}_j$$

植付面積變化에 대한 伸縮性を 制約하기 위한 上·下限 規模의 設定方法은 여러가지가 제안되고 있다.*

本模型에서는 Nerlove 형태의 作物供給函數를 도입하여 작목별 實質價格의 변화와 이제까지의 植付面積 변화 추세가 동시에 伸縮性 制約에 반영되도록 하는 體系를 채택하였다. 즉 Nerlove 형태의 供給 函數는

$$(3-41) \quad X_{(t)} = \beta_0 + \beta_1 P_{(t-1)} + \beta_2 X_{(t-1)}$$

으로 표시된다. 이 함수의 추정으로부터 구하여진 $P_{(t-1)}$ 과 $X_{(t-1)}$ 의 변화에 대한 $X_{(t)}$ 변화의 彈力值에 資源配分模型의 動態的 演算으로부터 얻어지는 $X_{(t-1)}$ 의 변화와 外生的으로 주어지는 價格($P_{(t-1)}$)의 變化率을 적용하여 上·下限 規模가 設定되었다. 즉 α_p 와 α_x 를 각각 實質價格과 面積變化

* R. U. Sahi and W. J. Craddock, "Estimation of Flexibility Coefficients for Recursive Programming Models - Alternative Approaches," *AJAE*, May 1974.

에 대한 彈力值라 하고 \dot{p} 와 \dot{x} 를 $P_{(t-1)}$ 과 $X_{(t-1)}$ 의 變化率이라 하면 t年度の 植付面積 신축성 제약은 다음과 같이 주어진다.

변화의 方向		伸縮性 制約水準	
$P_{(t-1)}$	$X_{(t-1)}$	上限 (\bar{X}_j)	下限 (\underline{X}_j)
+	+	$X_{(t-1)} * (1 + \alpha_p \dot{P} + \alpha_x \dot{X})$	-
+	-	$X_{(t-1)} * (1 + \alpha_p \dot{P})$	$X_{(t-1)} * (1 + \alpha_x \dot{X})$
-	+	$X_{(t-1)} * (1 + \alpha_x \dot{X})$	$X_{(t-1)} * (1 + \alpha_p \dot{P})$
-	-	-	$X_{(t-1)} * (1 + \alpha_p \dot{P} + \alpha_x \dot{X})$

과거의 價格과 植付面積 변화에 대한 彈力值(α_p, α_x)를 구하기 위하여 이 용된 資料는 模型에 설정된 作目別로 1970~1981년의 12個年の 植付面積 資料와 農協에서 조사한 作目別 農家販賣價格指數 그리고 實質價格으로 환산하기 위한 디플레이터로서 農家消費支出體系가 반영된 農家の 綜合物價指數가 새로이 편성 이용되었다. 推定된 函數式은 앞의 線型式과 함께 Double-Log式이 OLS方式에 의하여 추정되어 結果의 說明力과 推定係數의 적합성 등을 고려하여 한 가지 推定式을 채택하였다. 채택된 推定式은 <附表3-4>에, 그리고 추정된 각 品目の 彈力值는 <表3-7>에 제시되었다.

表3-7 植付面積 伸縮性 制約設定을 위한 品目別 彈力值

品目	j	彈力值		品目	j	彈力值	
		價格變化 (P_{t-1})	面積變化 (X_{t-1})			價格變化 (P_{t-1})	面積變化 (X_{t-1})
쌀	1-29	0.0654	0.7631	봄 채소	39	0.3851	0.1420
보리	30-31	0.7576	0.8827	가을 채소	40	0.3851	0.1420
기타맥류	32-33	0.9448	1.0424	조미채소	41	0.3107	0.8863
잡곡	34	0.4090	0.8928	참깨+들깨	42	0.1291	0.8254
두류	35	0.0244	1.1370	유채	43	0.3786	0.5191
감자	36	0.0166	0.3958	특용작물	44	0.1871	0.3162
고구마	37	0.4709	0.4470	桑田	48	0.0523	0.8800
시설채소	38	0.3851	0.1420	果樹 (新規)	72	0.6758	0.6953

資料: <附表3-4>

라. 資源配分模型의 檢證, 1976~1981

설정된 資源配分模型의 豫測力を 검토하기 위하여 과거 1976~1981년의 6개년 동안의 資料를 이용한 追跡實驗을 실시하였다. 實驗은 우선 기준 년도로 설정된 1981년의 模型實驗을 위한 모든 係數와 制約量이 작성되고 이를 기초로 하여 기존의 資料를 이용하여 1976년의 諸係數와 制約量을 소급 작성하여 模型을 실험하고 이 결과로부터 차례로 1977~1981년 까지 필요한 係數와 制約量을 변화시키면서 實驗을 계속하였다.

基準年度(1981) 人力資料의 作成

앞으로의 模型實驗을 위한 기준 년도로 설정된 1981년의 LP模型 初期 人力資料의 算出 方法은 다음에 차례로 설명된다.

1) 目的函數係數

設定된 作目別 生産活動의 目的函數 係數는 粗所得과 비용부분으로 나뉜다. 粗所得의 계산을 위해서는 主產物과 副產物을 포함한 단위당 생산량과 전년도 實質價格의 資料가 필요하다. 단위 생산량당 價格은 統一系別의 경우정부 수매 가격을, 나머지는 모두 農家販賣價格이 이용되었다. 本模型에서 분류된 各 作物品目內의 細部品目에 대한 價格의 통합은 1980년도 細部 品目別 植付面積比率을 가중치로 하여 加重平均하였다.

單位面積當 收量은 모두 '81년도 卞年作 수준으로 하였다. 특히 米穀의 統一系·一般系別, 一毛作·二毛作別 그리고 地帶와 水利條件別 收量은 농촌진흥청과 각 地方 試驗場에서 실시한 현재 普及品種의 地方連絡 收量試驗結果와 展示圃의 성적 등을 종합하여 우선 收量指數를 산출하고 이를 다시 '81년도 米穀 卞年收量을 곱하여 구하였다.

生産費用은 肥料購入費, 도정료와 기타비용으로 나누어진다. 기타 비용에는 種子, 防除, 小農具, 農舍施設償却, 諸材料費 및 水利安全畚의 水稻作의 경우 水利費 등이 포함된다. 이러한 分類에 따라 作目別 費目別 ha당 投入金額은 農水産部 “生産費調查結果”와 농촌진흥청의 “農畜産物標準所得” 資料를 이용하여 計算하였다.

畜産物의 目的函數係數도 式(3-9)에서 정의한 바와 같이 收入과 費用으로 대별되는데, 특히 費用은 模型內에 포함되지 않은 飼料費 즉 동물성과 무기질 사료비와 함께 방역 위생치료, 증부료(혹은 닭의 경우 초생추 구입), 수도·광열, 畜舍 및 大農具, 小農具, 제재료, 교통·통신비와 其他雜費로 구분되어 畜協의 “畜産物 生産費調査結果”에 의하여 작성되었다.

配合飼料의 農家購入價格은 配合飼料의 種類別 生産量과 農家購入價格으로 부터 總生産額을 구하고 原料投入量과 原料價額 중 農産飼料 原料比率과 工場引受價格 등을 고려하여 계산하였다. 앞에서 설명한 家畜飼育費 중 동물성 및 무기질사료비 계산을 위한 價格도 이와같은 方法으로 계산하였다.

農機械利用費用의 計算은 台當 固定費와 ha當 物財費(材料 및 油類) 台當 負擔面積 그리고 慣行作業에 의한 物財費 등의 조사자료로부터 <附表 3-2>와 같이 계산되었다.

2) 資源 및 活動制約水準

耕地條件別 年初面積, 大家畜飼育制限頭數 등이 달리 계산되어야 할 중요한 내용이다.

耕地條件別 年初面積의 作成結果는 <附表 3-3>에 나타나 있다. 특히 畓의 水利條件別 面積은 직접적으로 인용될 資料가 없어 많은 작업을 필요로 한다. 이의 算出은 農村振興廳에서 작성한 地帶(염해담, 동해안 연변, 산간 고병지, 中間地, 平野地)別 畓面積이 우선 기준되었다. 이로부터 大田이북·이남별 面積과 水利條件別 畓面積은 郡別 혹은 道別 평균 標高, 水利安全畓率, 排水改善實績 등 여러 기관에 의하여 작성된 資料를 취합하여 比例의으로 배분하는 方法으로 算出되었다.

家畜飼育制限頭數의 산출을 위해서는 연령별·성별비율, 번식률, 도살율 등의 자료가 필요하며 이는 農水産部의 家畜統計와 長期家畜頭數推定을 위하여 쓰여진 파라메타들을 인용하여 計算하였다. 그리고 模型에서 설정한 연중 飼育頭數는 전년말 飼育頭數와 當年末 飼育頭數의 平均值로서 정하였다.

3) 投入—產出係數

投入—產出係數는 대부분이 연도별로 변하지 않을 固定係數들이나 變動係數로서 중요한 것으로는 生産活動으로 부터 얻어지는 單位面積當 飼料用 副產物 生産量과 農機械의 台當負擔面積 및 台當勞動節減量 등이다. 固定係數의 算出은 이미 앞에서 설명이 되었다.

單位面積當 飼料用 副產物 供給量은 當年度 目的函數係數의 산출에 이용된 主產物 收量의 일정 比率이 된다. 여기서 적용된 比率은 農水産部 등의 資料를 이용하여 정하여 졌다.

農機械의 台當 負擔面積과 台當 節減勞動量의 計算을 위한 體系는 이미 앞의 式(3-12)와 (3-13)에 나타나 있으며 계산된 結果는 <附表 3-2>에 나타나 있다.

模型의 實驗結果

위에서의 基準年度(1981) 入力資料를 算出한 結果를 이용하여 다시 실제의 價格, 收量, 農地基盤投資實績 등의 자료를 이용하여 1976년의 諸係數와 制約量을 소급 작성하고 模型實驗이 시작되었다. 1976年度の 模型作動結果는 다시 앞에서 認定된 模型의 動態化 過程의 順序를 밟아 계속적으로 1977~1981년 까지 필요한 制約量을 변화시키면서 實驗을 계속하였다. 즉 여기서의 模型의 實驗은 農業部門模型의 他部分模型(收量模型, 人口—離農模型, 價格—消費模型 등)으로 부터 받은 諸變數의 수준과 政策 혹은 外生變數의 수준이 과거 실적자료가 그대로 이용된 것이다.

이상의 절차를 통하여 模型을 실험한 結果中 重要작목의 植付面積과 家畜飼育頭數의 推定結果를 實績値와 비교한 結果는 다음 <圖 3-3>과 <圖 3-4>에 나타나 있다.

일반적으로 설정된 模型構造는 現實의 農作物品目間 耕地資源配分趨勢를 잘 반영하고 있는 것으로 나타났다. 水稻作의 전체면적 推定結果는 畝面積의 制約性 등에 의하여 實績値와 매우 근사하다. 이를 일반벼와 통일벼로 분류하여 비교하면 통일벼 普及期間인 '76년후와 異例的으로

圖 3 - 3 生産模型實驗(1976~1981)에 의한 主要作物의 推定 植付面積과 實績 比較

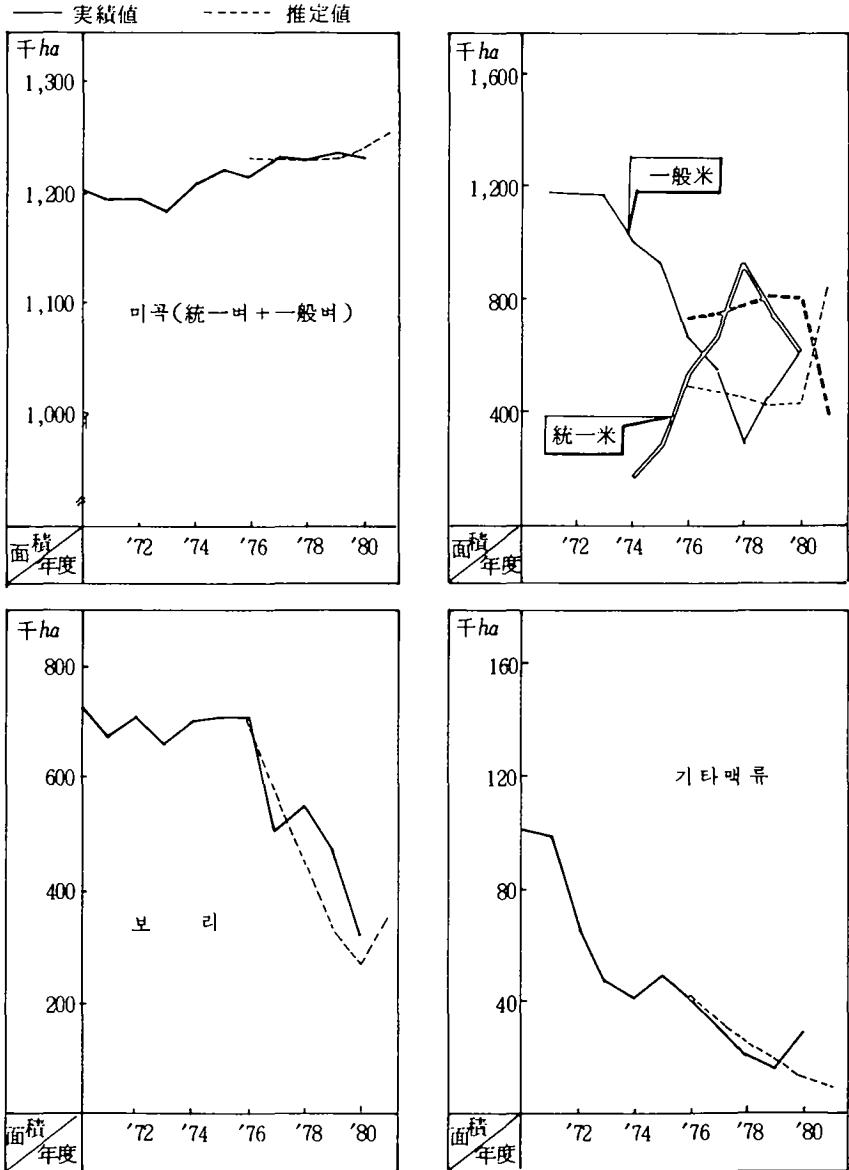


圖 3 - 3 生産模型實驗(1976~1981)에 의한 主要作目の 推定
 植付面積과 實績 比較 (계속)

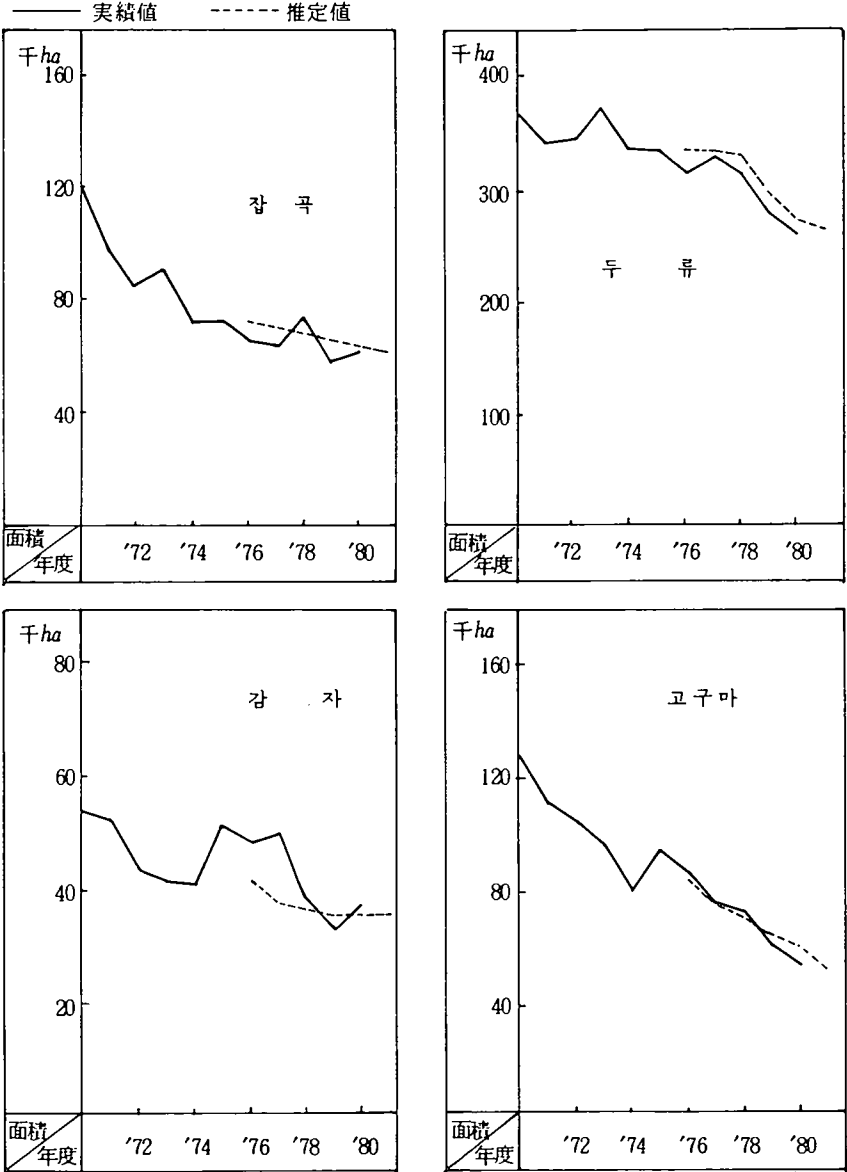


圖 3 - 3 生産模型實驗 (1976~1981)에 의한 主要作物의 推定
 植付面積과 實績 比較 (계속)

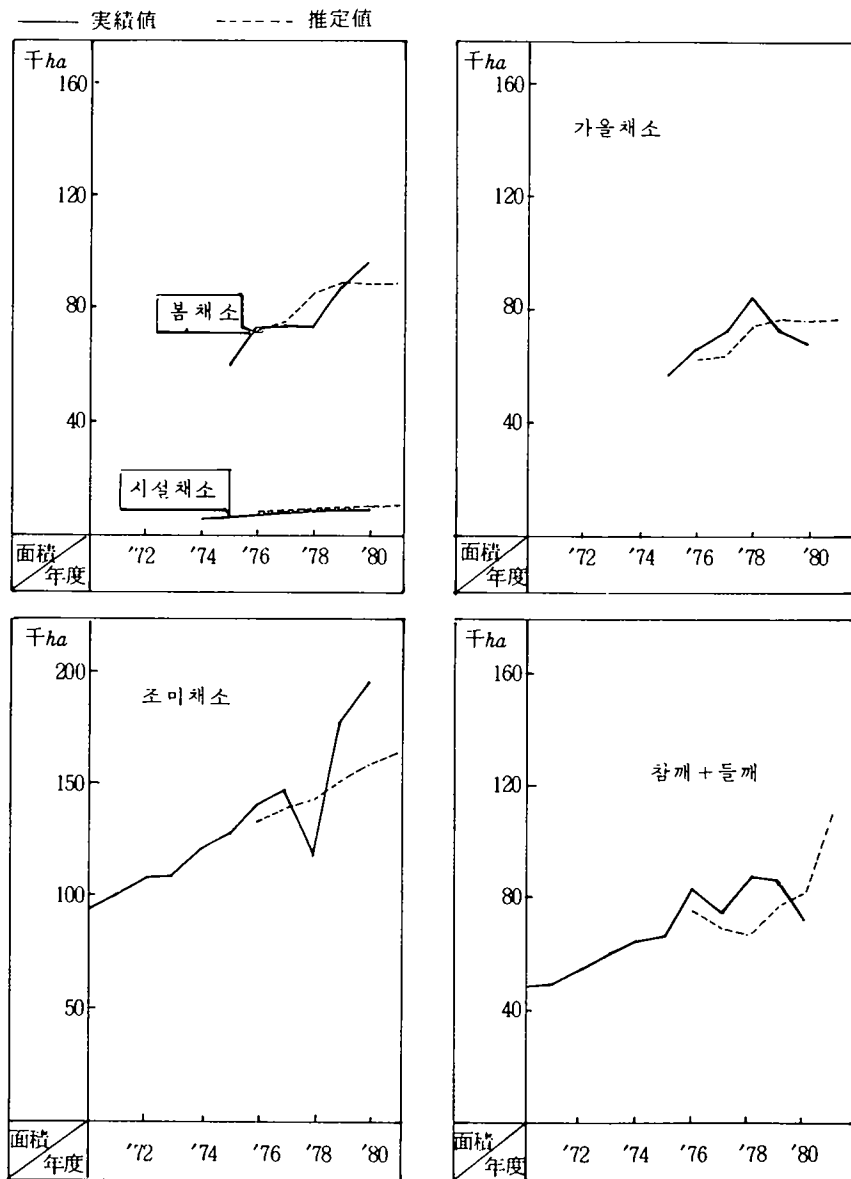


圖 3 - 3 生産模型實驗(1976~1981)에 의한 主要作目の 推定
 植付面積과 實績 比較(계속)

—— 実績値 - - - - 推定値

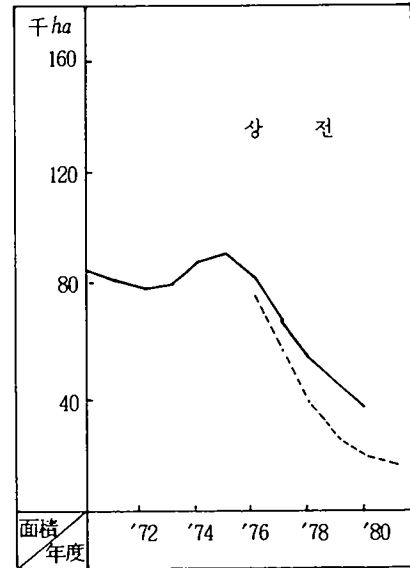
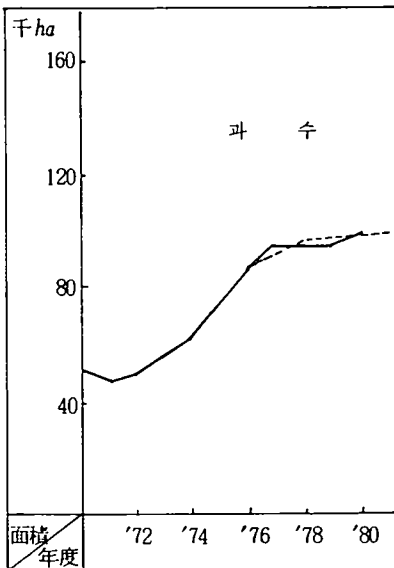
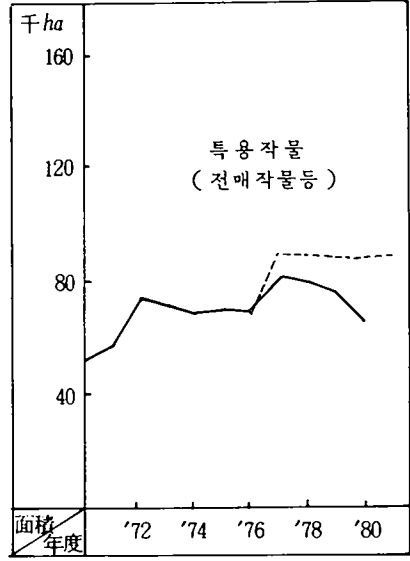
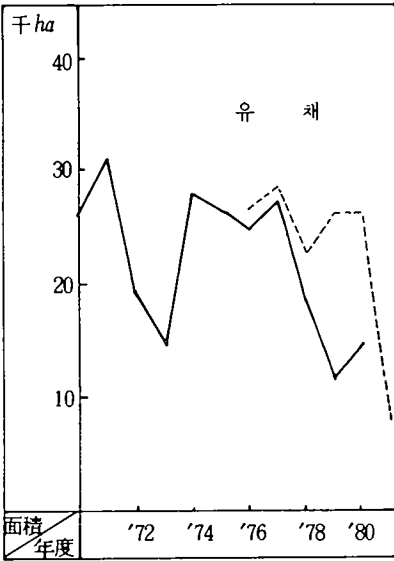
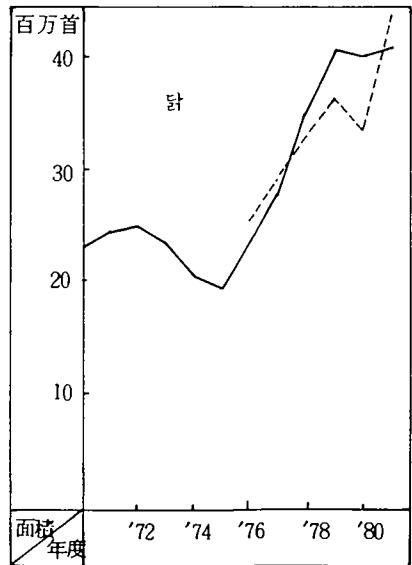
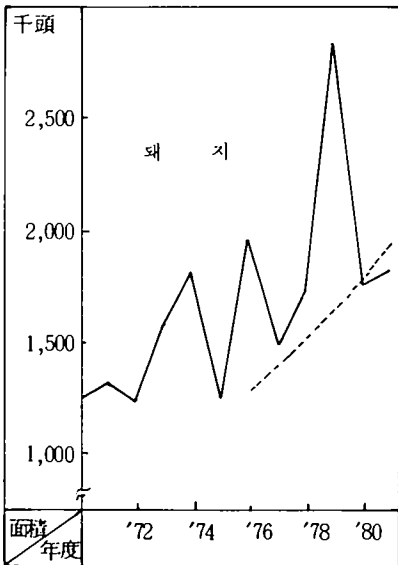
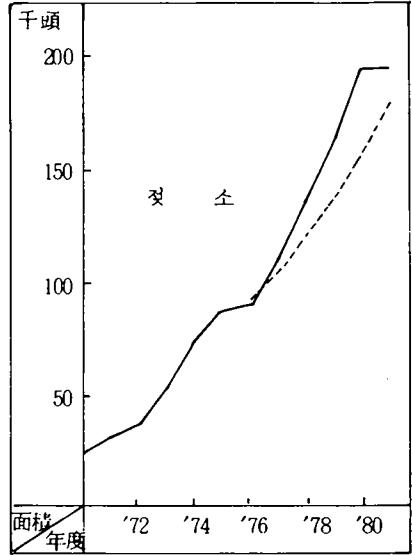
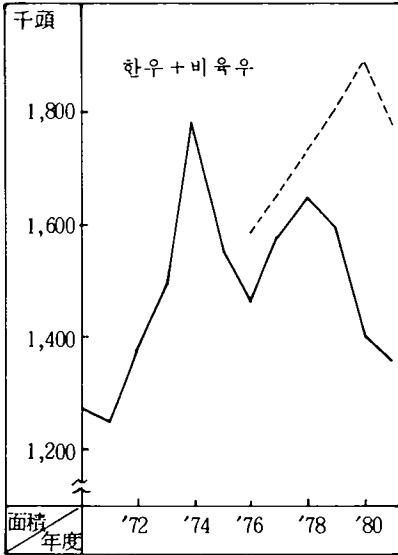


圖 3 - 4 生産模型의 實驗(1976~1981)에 의한 主要家畜 飼育頭數 推定値와 實績値의 比較

—— 實績値 - - - - - 推定値



통일벼보급이 확대되었던 '78년도에 약간의 큰 차이를 보이고 있다. 이외에 전매 작물 위주의 특용작물과 油菜面積은 약간 높게 推定되었고 調味菜蔬와 桑田은 面積配分の 變化趨勢는 잘 반영하고 있으나 그 수준은 약간 낮게 推定되고 있다.

家畜飼育頭數의 推定結果를 보면 닭과 젓소의 사육 규모는 現實의 추세를 잘 반영하고 있으나, 한우와 돼지 飼育頭數는 큰 差異를 보이고 있다. 돼지의 경우는 그간의 飼育頭數의 급격한 變化가 반영되고 있지 못하며 한우 사육두수 변화추세는 推定結果와 實績值와는 實驗된 6개년도 중 2개년도에 매우 큰 차이를 보이고 있다. 이러한 推定の 結果로서 設定된 模型構造가 家畜飼育頭數의 變化를 잘 반영시키고 있지 못하고 있는 것으로 판단된다. 돼지의 경우 年間 飼育頭數의 급격한 변화 즉 Hog Cycle의 현상을 本模型과 같이 中長期的 豫測을 위한 模型에 반영시키기에는 큰 어려움이 있다. 그러나 本 模型에서 前提한 一定率의 번식을 消耗(도축)率 등은 事實 價格의 變化 등 經濟變數에 크게 依存될 것이다. 畜産分野에 대한 本 模型構造의 改善은 앞으로 해당분야의 專門 家와 함께 연구되어야 할 重要한 課題이다.

4. 資源配分模型 演算結果의 會計處理

資源配分模型의 演算으로부터 他模型에 入力시켜야 할 중요한 情報는 農業所得, 農産物供給量, 投入財需要量 등이다. 이들은 模型의 演算으로부터 直接 얻어지지 않고 별도의 會計過程을 거쳐야 한다.

農家所得은 粗所得에서 經營費를 差減한 金額이다. 粗所得은 農業生産으로부터 얻어지는 生産物(主産物+副産物)의 換算額으로 이뤄지는데 農業生産에 再投入되는 生産物은 除外된다. 經營費는 固定施設·裝備의 減價償却額을 포함한 投入物財費와 雇傭勞力費로서 構成되나, 農業內部에서 생산되어 다시 農業에 투입되는 中間投入財의 投入費用이 除外되며 雇傭勞力費도 2重計算을 피하기 위해서 農業外部로부터 고용된 勞力費

만이 포함된다. 그러나 本模型과 人口-離農模型에서 前提한 바와같이 農業生産을 위하여 農業外部로 부터의 고용은 없을 것으로 하면 經營費에는 勞力費가 포함되지 않아도 된다.

이상의 討議로부터 農業所得은 LP 模型의 目的函數에 定義한 附加價値가 되며 다만 “豫想附加價値”가 아닌 “實現된 附加價値”로 換算하는 作業만이 필요하다. 이를 위해서는 앞에서 설명한 式(3-8)~(3-19)에서 본 目的函數의 利益係數에서 이용된 生産物의 前年度($t-1$) 價格 대신 當年度(t)價格으로 대체하여 계산된 單位當 附加價値를 LP의 결과로부터 얻은 活動水準(X_j)를 각각 곱하고 이를 모두 合算한 金額이 된다. 當年度價格은 農產物供給量이 食品消費模型에 投入된 결과로서 얻어지는 價格(혹은 價格指數)이 이용된다.

農產物供給量의 計算은 LP 模型의 解에서부터 얻은 각 生産活動의 水準(X_j)과 收量模型으로부터 받아 LP의 利益係數의 導出을 위하여 利用되었던 單位當 生産收量を 곱한 후, 農家에서부터 소비자에 이르는 流通過程 중에서 損失되는 減耗率을 고려함으로써 計算된다. 다만 畜產物의 供給量의 計算을 위해서는 LP 模型 目的函數係數 導出을 위하여 利用되었던 屠殺率 혹은 生産率로부터 얻은 供給頭數에다 一定率의 精肉率을 적용하여 計算된다.

農業投入財 需要量은 生産技術水準과 生産規模에 비례한다. LP 模型에서 別途의 生産技術水準을 設定한 投入財는 農機械뿐으로서 餘他的 投入財 需要는 生産規模의 一定比率로서 外生的으로 혹은 비묘의 경우 收量模型으로부터 주어진다. 따라서 農機械 新規需要는 LP 模型의 新規購入台數($X_{66} \sim X_{69}$)가 되며, 年間 農機械利用 總需要는 年初 在庫台數와 新規購入台數의 合, 다르게는 機種別 季節別 農機械利用台數의 合($X_{59} \sim X_{65}$)으로서 計算된다. 이로부터 台當 負擔面積을 곱하면 機種別 혹은 作業別(경운정지, 이앙, 수확) 農機械作業面積이 計算된다. 肥料의 需要量은 收量模型으로부터 받아 이용된 單位면적당 投入량을 栽培面積(X_j)으로 곱하여 구하며 農機械用 油類의 需要는 機種別 作業面積과 外生的으로 定해진 單位作業面積當 油類所要量을 곱하여 計

算된다. 農藥, 小農具 등 其他物財의 需要는 投入된 資料의 制約性으로 單位物量으로 換算되기는 어려우나 前提된 項目別 實質價格指數와 初期 投入費用 그리고 生産規模를 고려하면 項目別 投入量指數는 算術적으로 구하여 진다.

家畜飼育을 위한 飼料의 需要는 農産濃厚飼料, 粗飼料, 動物性 및 無機質 飼料로 分類되어 計算되는데 農産濃厚飼料와 粗飼料는 L.P 模型의 家畜 畜種別 飼料投入係數(飼育頭當 飼料所要量)와 L.P 模型의 解로부터 얻어진 사육두수($X_{55} \sim X_{58}$)를 각각 곱하여 모두 합하면 된다. 動物性 및 無機質飼料需要는 달리 주어진 畜種別 頭當 所要量을 利用하여 위와 같은 方法으로 計算된다.

5. 耕地基盤投資模型

耕地基盤投資模型은 政策水準에 의하여 決定될 어느 特定年度의 耕地 基盤事業 總投資額을 事業別로 配分하는 역할을 담당한다. 本 模型을 별도로 設定한 이유는 干拓, 水利施設 등의 사업의 경우 1個年에 완료 되지 않고 數年에 걸쳐 繼續적으로 投資되어야 하기 때문에, 이를 1年을 基本時間 單位로 하는 本 農業生産模型에는 적절히 반영시킬 수 없기 때문이다.

여기서 취급되는 投資事業은 干拓, 開墾, 水利施設, 排水改善, 草地造成事業 등 5個 分野가 포함된다. 耕地整理事業은 農業生産模型에 반영되지 않고 있어 제외시켰고 田의 畚轉換事業은 이제까지의 實績이 미미하여 제외하였다. 그리고 畚의 田轉換은 別途의 投資費用 없이 가능한 것으로 하여 農業生産 LP 模型內에서 決定되도록 하였다.

本投資模型에서의 干拓事業은 LP 模型의 畚面積 특히 鹽害畚의 증가를 가져오고 開墾은 田作面積, 草地造成事業은 生産草地面積의 증가를 가져온다. 水利施設과 排水改善投資는 각각 水利不安全畚과 水利安全-排水不良畚의 범주에 속하는 畚類型을 水利安全-排水良好畚의 범주로 移

轉시켜 주는 역할을 담당한다.

耕地基盤投資事業費 總額의 事業別 配分을 위하여 필요한 정보는 각 事業別 單位面積當 事業費와 繼續事業面積, 그리고 當年度 農業生産 LP 模型의 演算으로부터 얻어지게 되는 事業別 潛在價格 (shadow price) 및 이 潛在價格을 維持하게 될 面積範圍 (range)이다. 繼續事業面積은 干拓과 水利施設事業에 해당되며 이들 事業의 工事期間은 各各 3年과 2年으로 定하여 졌다. 따라서 어느 年度의 干拓事業은 新規着工 (1年次) 및 繼續 (2年次), 完工 (3年次) 面積으로 分類되며, 水利事業은 新規着工 (1年次) 와 完工面積 (2年次) 로 分類된다. 여타 事業 (개간, 배수개선, 초지조성) 의 期間은 1년이며, 따라서 어느 年度의 新規着工이 곧 完工面積이 된다. 單位面積當 事業費는 工事期間에 따라 總事業費를 分割하여 定해져야 한다.

위의 情報로 부터 t 年度의 耕地基盤投資總事業費의 配分 과정은 다음과 같다.

① 總事業費에서 繼續 및 完工事業 (干拓, 水利施設) 面積에 대한 事業費 控除.

② 殘餘 事業費는 潛在價格이 높은 事業順으로 配當하되, 事業面積은 對象面積範圍 (例: 平野地・大田以南의 水利事業의 경우 同地域의 年初 水利不安全畝 面積) 內에서 該當 潛在價格이 維持되는 上限範圍面積과 當年初面積의 차로 定하여 지고, 이에 대한 事業費 差減.

③ 事業費가 消盡될 때까지 潛在價格이 높은 事業 혹은 地域順으로 위 ②의 方法으로 配分을 繼續.

이상과 같은 過程을 거쳐 구하여진 事業別 完工面積은 앞에서 설명한 節에서 보인 바와 같이 後年度 ($t+1$) 初 條件別 耕地面積 制限量의 增減計算을 위하여 투입된다.

附表 3-1: 農業資源 配分模型

制約	活動	單位	統一系叫 (一毛作)									
			稻香番	東海岸沿邊	中間地(大田以北)		(大田以南)		平野地(大田以南)		(大田以南)	
					○△	○△	○△	○△	○△	○△	○△	○△
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	1 稻香番	畝	1									
	2 東海岸沿邊番	畝		1								
	3 山間・高冷地番	畝										
	4 中間地番(大田以北)	○△			1							
	5	○△				1						
	6	○										
	7 (大田以南)	○△					1					
	8	○△						1				
	9	○										
	10 平野地番(大田以北)	○△							1			
	11	○△	1,000ha							1		
	12	○										
	13 (大田以南)	○△									1	
	14	○△										1
	15	○										
	16 夏作田											
	17 秋作田											
	18 冬作田											
	19 春作田											
	20 田作物番畝作面積											
	21 果樹園面積移口											
	22 桑田面積移口											
	23 草地面積移口											
	24 家畜飼育制限(소)											
	25 (젓소)	1,000頭										
	26 (돼지)											
	27 飼料 { 粗飼料供給											
	28 { 配合飼料供給		-a	-a	-a	-a	-a	-a	-a	-a	-a	-a
	29 { 濃厚飼料供給均衡	1,000%										
	30 生産-消費均衡(보리)											
	31 (고구마)											
	32 勞動力可用(봄)	1,000명	328	328	328	328	328	328	328	328	328	328
	33 (가을)		290	290	290	290	290	290	290	290	290	290
	34 農機利用(경운기)		1	.9	1	1	1	1	1	1	1	1
	35 對面面積(이앙기)		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	36 수확기	1,000ha										
	37 (가을) 경운기											
	38 수확기		1	.9	1	1	1	1	1	1	1	1
	39 農機可用(경운기)											
	40 이앙기											
	41 바인더											
	42 콤바인											
	43 農機新機口入制限(경운기)	1,000台										
	44 이앙기											
	45 바인더											
	46 콤바인											
	47 農機口入資金制限	억만원										
	48 番口率制限(보리)	1,000ha										
	49 (기타매류)											

○ △ : 水利安全 - 排水良好 ○ △ : 水利安全 - 排水不良 ○ : 水利不安全

制約	活功	單位	一般系(二毛作)		보리		기타		맥류		穀穀	豆類	감자							
			○	△	○	△	○	△	○	△										
			中間地 大田以南	平地 大田以南	○	△	○	△	○	△										
1,000 ha											27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
1	○	畜番																		
2	○	東海岸沿邊番																		
3	○	山間·高冷地番																		
4	○△	中間地番(大田以北)																		
5	○△																			
6	○																			
7	○△	(大田以南)		1																
8	○△																			
9	○																			
10	○△	平地番(大田以北)																		
11	○△	1,000 ha																		
12	○																			
13	○△	(大田以南)			1															
14	○△																			
15	○		1																	
16		夏作田									1	1	1							
17		秋作田						1		1	.67	.44	.1							
18		冬作田						1		1	.67	.44	.9							
19		春作田						1		1	.67	.44	.9							
20		田作物番與作面積		1	1	-1			-1											
21		果樹區面積移動																		
22		桑田面積移動																		
23		草地面積移動																		
24		家畜飼育制限(소)																		
25		(돼지)	1,000頭																	
26		(돼지)																		
27		飼料 粗飼料供給																		
28		配合飼料供給	-a	-a	-a				-a	-a	-a	-a	-a							
29		濃厚飼料供給均衡	1,000%																	
30		生産-消費均衡(보리)					2.465	2.465												
31		(고구마)																		
32		勞動力可用(봄)	1,000명	328	341	341	301	301	251	321	89	257	328.5							
33		(가을)	*	290	290	290	344	344	339	339	354	289	60							
34		農機械利用(倍) 경운기		.9	1	1					.9	.9	.9							
35		對農面積 이양기																		
36		수확기	1,000ha				1	.9	1	.9										
37		(가을) 경운기					1	.9	1	.9										
38		수확기		.9	1	1														
39		農機械可用 경운기																		
40		이양기																		
41		바인더																		
42		콤바인																		
43		農機械新規口入制限 경운기	1,000台																	
44		이양기																		
45		바인더																		
46		콤바인																		
47		農機械口入資金制限	백만원																	
48		畜災作率制限(보리)	1,000ha				-0.48	0.52	-0.53	0.47										
49		(기타맥류)	*																	

○△: 水利安全 - 排水良好 ○△: 水利安全 - 排水不良 ○: 水利不安全

(附表 3-1 口数)

活 動 制 約	단 位	고구마	配合飼	家 畜 飼 育				農 機 利 用 台 限				
		飼 料	料 供 給	육 子	젖 소	돼 지	타 ր	용				
		1,000%	1,000%	1,000頭	1,000頭	1,000頭	1,000首	경운기	이앙기	바인더	콤바인	
		53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	
1 田 畝 容 畜 番												
2 東 海 岸 沿 邊 畜 番												
3 山 間 · 高 冷 地 畜 番												
4 中 間 地 畜 (大 田 以 北) ○△												
5 ○△												
6 ○												
7 (大 田 以 南) ○△												
8 ○△												
9 ○												
10 平 野 地 畜 (大 田 以 北) ○△												
11 ○△	1,000ha											
12 ○												
13 (大 田 以 南) ○△												
14 ○△												
15 ○												
16 夏 作 田												
17 秋 作 田												
18 冬 作 田												
19 春 作 田												
20 田 作 物 畜 畝 作 面 積												
21 果 樹 園 面 積 移 口												
22 桑 田 面 積 移 口												
23 草 地 面 積 移 口												
24 家 畜 飼 育 制 限 (소)				1								
25 (젖 소)	1,000頭				1							
26 (돼 지)						1						
27 飼 料 粗 飼 料 需 給				1,662	6,342							
28 配合 飼 料 供 給			1									
29 粗 厚 飼 料 需 給 均 衡	1,000%	-1	-1	0.7388	2.3512	0.4733	0.0404					
30 生 產 - 消 費 均 衡 (보 리)												
31 (고 구 마)												
32 勞 働 力 可 用 (暮)	1,000명	-1		25.8	33.9	6	0.1004	-a	-a	-a	-a	
33 (가 울)				25.8	33.9	6	0.1004					
34 農 機 利 用 倍 經 運 機								-a				
35 對 農 面 積 移 口									-a			
36 移 口	1,000ha									-a	-a	
37 (가 울) 經 運 機												
38 移 口												
39 農 機 可 用 經 運 機								1				
40 移 口										1		
41 移 口												
42 移 口												
43 農 機 新 規 口 入 制 限 經 運 機	1,000台											
44 移 口												
45 移 口												
46 移 口												
47 農 機 口 入 資 金 制 限	억 만 원											
48 畜 畝 作 業 制 限 (보 리)	1,000ha											
49 (기 타 특 류)												

○ ○△ : 水利安全 - 排水良好 ○△ : 水利安全, 排水不良 ○ : 水利不安

附表 3 - 2 農機械 機種別 損益分岐面積의 試算과 節約勞動時間, 1981

(금액 : 1981 경상가계)

	耕耘機 ³⁾	移秧機	Binder	Combine	
農機械價格 (천원/台)	1,280.6	1,380.8	1,225.6	6,694.2	(A)
負擔面積 (ha/台)	2.8	7.7	3.8	10.4	(B)
損益分岐面積 (ha/台)	1.31	4.86	3.14	7.66	(C)=D/I -E
機械固定費 (천원/台) ¹⁾	91.6	395.2	312.0	1,596.6	(D)
機械變動費 (천원/ha)	52.4	216.0	50.1	42.5	(E)=F+G +H
{ 勞 賃	31.4	117.3	25.5	31.1	(F)
{ 油 類 費	21.0	6.7	9.3	11.4	(G)
{ 其他物財費	-	92.0	15.3	-	(H)
慣行作間費 (천원/ha) ²⁾	122.4	297.3	149.5	250.8	(I)=J+K
{ 勞 賃 ²⁾	122.4	220.6	149.5	226.3	(J)
{ 物 財 費	-	76.7	-	24.5 ⁴⁾	(K)
機械作業節約勞動 (時間)					
{ ha 當	41.9	175.8	160.1	242.9	(L)
{ 台 當	117.34	1,353.7	608.4	2,526.2	(M)=B*L
機械利用費用追加 (천원)	150.4	564.6	405.5	1,460.4	(N)=D+(G +H-K) *B

· 資料 : 農業經營研究指導事業報告書, 1981 (農振庁), 農機械共同利用組織의 現況 및 運營實態調查報告, 1980 (農協) 등으로부터 計算

1) 固定費=감가상각비+수리비+자본이자

2) 役牛 使役費 포함.

3) 耕耘+整地작업利用(30%)만 적용

4) 자동탈곡기 임차이용기준

附表 3 - 3 地帶別 水利條件別 耕地面積, 1981初

		bi('81)	面積 (1000 ha)		
단	염해답	1	31.7		
	동해안연변	2	32.7		
	산간고냉지*	3	82.2		
	중*	대전이북	○△	4	52.6
			○△	5	17.0
			○	6	38.1
	간	대전이남	○△	7	78.2
			○△	8	24.9
			○	9	43.5
	평*	대전이북	○△	10	107.7
			○△	11	48.6
			○	12	88.4
	야	대전이남	○△	13	274.7
			○△	14	171.7
			○	15	176.3
계		-	1,268.3		
밭 (전 작 물)		16~19	774.1		
과 수		21	98.1		
상 전		22	36.7		
기 타 수 원 지		-	10.8		
합 계		-	2,188.0		

資料 : 1) 농업기반조성사업통계연보, 1981 (농진공)
 2) '82 식량증산계획 (농수산부)
 3) 食糧作物指導教本, 1980, (農振庁)
 4) 耕地整理予定地調査, 1979 (농수산부 : 미발간)
 등에 의하여 計算

* 산간고냉지 : 표고 250 m 이상
 중 간 지 : 100 ~ 250 m
 평 야 지 : 100 m 이하

附表 3 - 4 主要作目の供給(植付面積) 函數 推定結果

品 目	函數 形態 ¹⁾	說 明 變 數 ²⁾				R ²
		常 數	P _{t-1}	X _{t-1}	T	
벼	D-L	1.3872 (0.973)	0.0654 (1.567)	0.7631 (3.653)		0.6997
보리	D-L	6.9158 (1.1485)	0.7576 (2.0086)	0.8827 (2.4803)	-2.2370 (2.1404)	0.7909
기타맥류	L	-25.0130 (1.5489)	0.2801 (1.5473)	0.9097 (11.4418)		0.9313
감자	D-L	9.0234 (1.9403)	0.0165 (0.1311)	0.3958 (1.2532)	-1.5806 (1.9367)	0.7353
유채	D-L	-0.2564 (0.0906)	0.3786 (0.7475)	0.5191 (2.1357)		0.2988
고구마	L	393.4346 (2.2278)	0.2993 (1.1129)	0.4021 (1.1955)	-4.9624 (2.6593)	0.9666
잡곡	D-L	-1.4403 (0.7271)	0.4090 (0.9082)	0.8928 (11.1210)		0.9184
깨	D-L	0.1859 (0.2119)	0.1291 (0.5052)	0.8254 (8.0055)		0.9279
특용작물	D-L	2.0699 (1.3099)	0.1871 (1.0199)	0.3162 (1.1337)		0.1391
두류	D-L	-0.9309 (0.7431)	0.0244 (1.3059)	1.1370 (5.4137)		0.7103
조미채소	D-L	-0.8591 (1.3233)	0.3107 (2.9000)	0.8863 (10.8715)		0.9115
기타채소	D-L	-11.7371 (3.851)	0.3851 (2.253)	0.1420 (0.605)	3.2976 (4.153)	0.8840
과수	D-L	0.1333 (0.9343)	0.0523 (1.4387)	0.8800 (9.697)		0.9319
상전	D-L	1.5629 (1.513)	0.6758 (5.388)	0.6953 (7.003)		0.9041

()内는 t 值

1) D-L : log-log式, L : 線型式

2) P : 實質價格指數 (1975 = 100), X : 植付面積 (1,000 ha),
T : 年度 ('65 ~ '80).

第 4 章

農産物 需要部分模型

1. 内部構造와 連結

農産物 需要部分 模型은 總消費支出模型, 消費模型, 補助計算式으로 構成되고, 總消費支出과 消費模型은 다시 農家와 非農家函數로 構成된다. 需要部分模型의 基本的 機能은 國民經濟部分으로부터 人口에 관한 情報을 받고, 農産物供給部分으로부터 農産物別 供給量에 관한 情報을 받아 食品別 價格을 決定하거나, 혹은 그 반대로 政策部分으로부터 食品別價格에 관한 情報을 받아 農産物別 需要量을 決定하는 것이다. 模型의 内部構造와 連結關係는 <圖 4-1>과 같다.

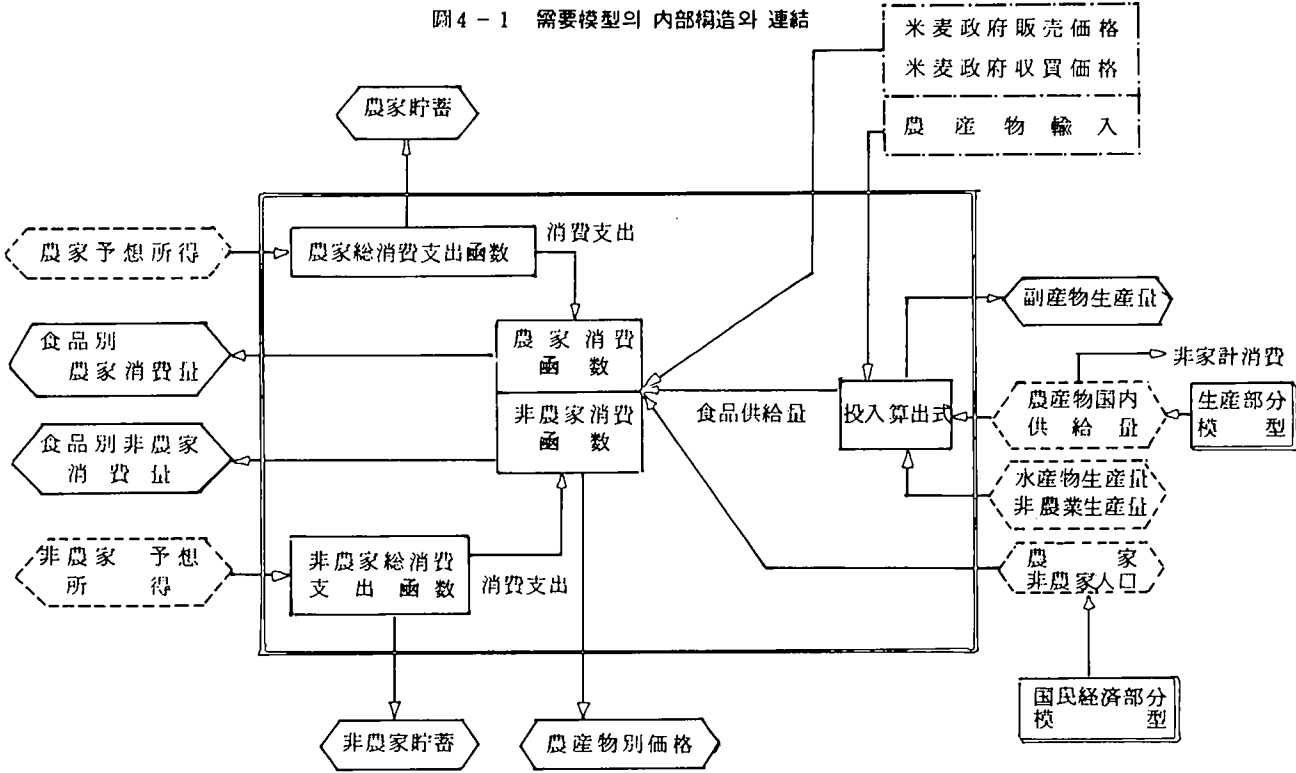
食品消費는 다음과 같은 세가지 消費主體에 의하여 결정된다.

$\left\{ \begin{array}{l} \text{家計消費} \\ \text{非家計消費} \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} \text{農家消費} \cdots \cdots \cdots \\ \text{都市家計消費} \cdots \cdots \cdots \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} \text{家內消費, 外食消費} \\ \text{家內消費, 外食消費} \end{array} \right.$
	$\cdots \cdots \cdots$	$\left\{ \begin{array}{l} \text{公共消費, 會社給食} \end{array} \right.$

家計消費에는 家內消費와 外食消費가 包含되고, 非家計消費에는 軍人 警察 등과 같은 公共部門의 消費와 會社給食과 같은 非商業的 外食이 包含된다.

家計消費는 消費理論에 따라 可處分所得, 消費主體의 消費趣向, 그리고 商品別價格에 따라 決定되고, 非家計消費는 家計消費의 行態를 追從

圖 4 - 1 需要模型의 内部構造와 連結



註: 六邊形은 内生變數, 虛線六邊形은 外生變數, 虛線框은 政策變數를 나타낸다.

하는 形態를 취할 것으로 가정한다. 食品 總需要量은 이와 같이 결정된 1人當 消費量과 人口數에 의하여 決定된다.

家計消費를 다시 農家消費와 都市家計消費로 區分한 것은 消費習慣, 消費環境, 所得水準 등의 差異를 고려할 때, 農家와 都市家計의 消費形態에는 상당한 差異가 있을 것이기 때문이다. 이같은 區分은 因果的 豫測의 正確性을 높이는 데 매우 유용한 것으로 생각된다. 이와 같은 認識에 따라 農家, 非農家別로 별도의 總消費支出函數와 消費函數를 設定하였다.

總消費支出函數는 當年에 豫想되는 可處分所得中에서 當年の 消費支出에 割當되는 規模를 決定한다.

消費函數는 決定된 總消費支出規模를 制約條件으로 하여 各 商品別 消費量을 決定한다.

補助方程式은 消費函數로부터의 結果를 받아 各 食品別 總消費量, 農産物 總需要量, 價格, 輸入所要, 財政赤字規模 등을 計算하는 機能을 담당한다.

2. 總消費支出決定*

가. 都市家計의 總消費支出函數

1) 模 型

$$(4-1) \quad TCu(t) = Au_0 + Au_1 Yu^*(t) + Au_2 Yu(t-1) + Au_3 TCu(t-1)$$

$TCu(t)$: 都市家計 1人當 消費支出(원)

$Yu^*(t)$: 當年の 1人當 豫想所得(원)

$Yu(t-1)$: 前期의 實際所得(원)

Au_0, Au_1, Au_2, Au_3 : 파라메타

* 模型設定과 파라메타 推定方法에 관한 상세한 說明은 「韓國의 食品消費: 趨勢와 展望」, 農經研〈近刊〉參照.

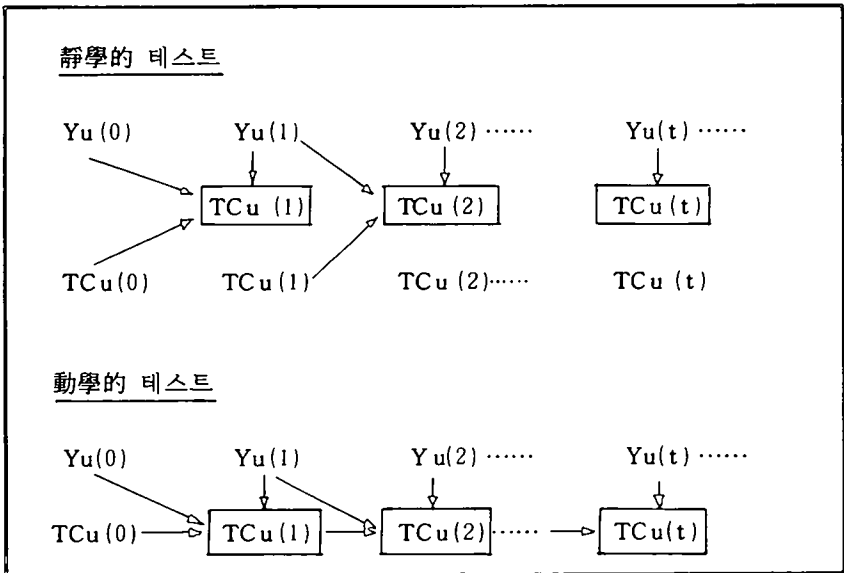
2) 파라메타 推定

經濟企劃院의 「都市家計年報」에 발표되는 全國 全都市 平均 消費支出資料를 利用하였다. 資料期間은 1964 年부터 1980 年까지의 17 年間으로 하고 模型(4-1)에 OLS 를 적용하되, $Y_u^*(t)$ 는 $Y_u(t)$ 로 대체하였다. 計測結果는 <表 4-1>과 같다.

表 4 - 1 都市家計의 消費支出函數 파라메타

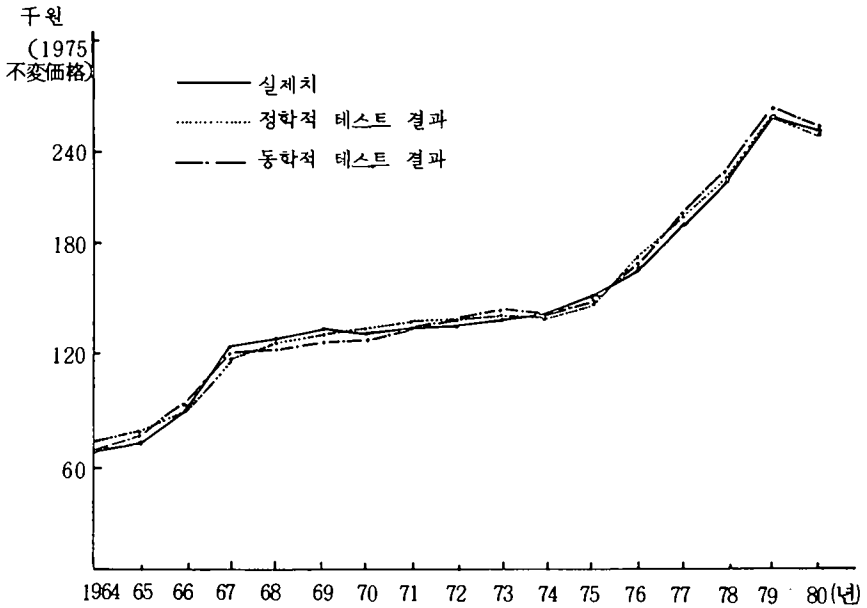
Au_0	8332.6800 (1.5004)
Au_1	0.7244 (16.7117)
Au_2	-0.5255 (3.3283)
Au_3	0.7179 (3.7371)
R^2	0.9969
DW	1.1924

圖 4 - 2 테스트 方法



※ □內는 內生變數, 그밖은 外生變數

圖 4 - 3 都市家計 總消費支出函數의 테스트 結果



3) 테스트

模型의 테스트는 <圖 4-2>에 보인 바와 같이 두가지 方法에 의하여 이루어졌다. 한가지는 當年の 所得과 前年度所得 그리고 前年度 消費支出을 外生變數로 하는 靜學的 테스트이고, 또 한가지는 當年所得과 初期($t = 1964$)의 消費支出만을 外生變數로 하는 動學的 테스트이다. 테스트 結果는 <圖 4-3>과 같다.

나. 都市家計의 總消費支出豫測

(4-1)式을 時間에 대하여 全微分한 후, $Y_u^*(t) = Y_u(t-1) \{1 + GY_u(t)\}$ 라는 가정을 도입하면 總消費支出은 다음과 같이 豫測할 수 있다.

$$(4-2) \quad dTC_u(t) = A_{u1}dY_u^*(t) + A_{u2}dY_u(t-1) + A_{u3}dTC_u(t-1)$$

$$dY_u^*(t) = Y_u(t-1) GY_u(t)$$

$$TC_u(t) = TC_u(t-1) + dTC_u(t)$$

단, $GY_u(t)$ 는 所得增加率을 나타낸다.

다. 農家의 總消費支出函數

1) 模 型

$$(4-3) \quad TC_F(t) = A_{F0} + A_{F1} Y_F^*(t) + A_{F2} TC_F(t-1)$$

$$Y_F^*(t) = Y_F(t-1) [1 + GY_F(t)]$$

$TC_F(t)$: 農家의 1人當 消費支出 (원)

$Y_F(t)$: 農家의 1人當 豫想可處分所得 (원)

$GY_F(t)$: 所得增加率

A_{F0}, A_{F1}, A_{F2} : 파라메타

2) 파라메타 推定

農水産部の 「農家經濟調查結果報告」에 발표되는 全國 平均 消費支出 資料를 利用하되, 資料期間은 1964年부터 1980년까지 17年間으로 하였다. 模型 (4-3)에 OLS를 適用하되, $Y_F^*(t)$ 는 $Y_F(t)$ 로 대체하였다. 計測結果는 <表 4-2>와 같다.

表 4 - 2 農家消費支出函數의 파라메타

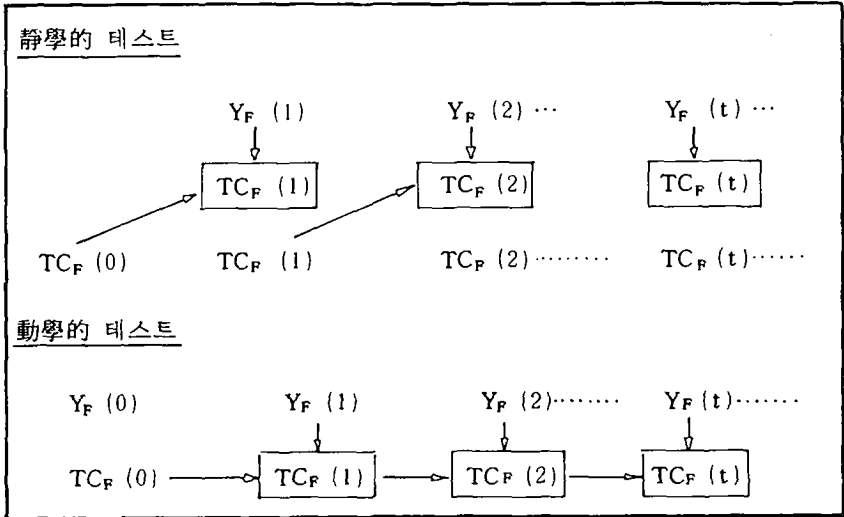
A_{F0}	4239.3945
A_{F1}	0.3641 (5.4674)
A_{F2}	0.5480 (4.7589)
R^2	0.9819
DW	2.6027

3) 테스트

當年の 所得과 前年度 消費支出을 外生變數로 하는 靜學的 테스트와

當年所得과 初期 (t = 1964) 消費支出만을 外生으로 하는 動學테스트
 <圖 4-4> 結果는 <圖 4-5>와 같다.

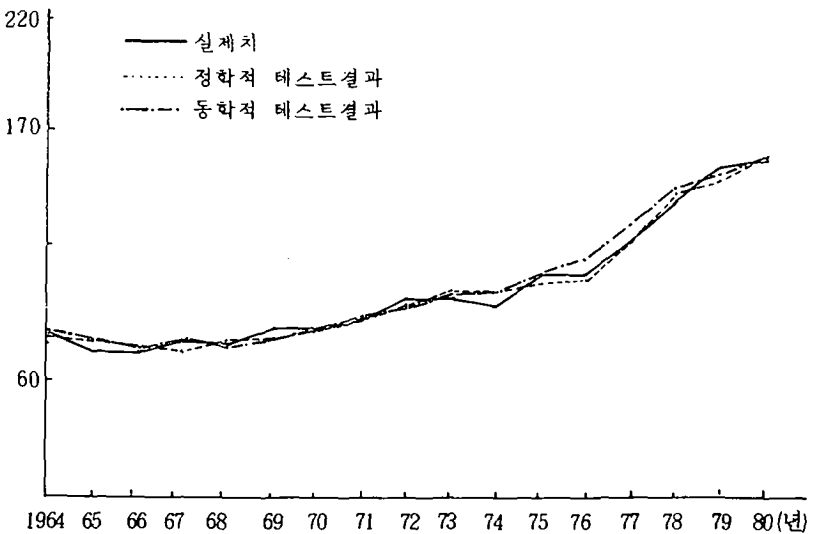
圖 4 - 4 테스트 方法



□內는 內生變數, 그밖은 外生變數

(1975年
 不變價格)

圖 4 - 5 農家의 總消費支出函數 테스트



라. 農家의 總消費支出豫測

(4-3) 式을 全微分하고, $Y_F^*(t) = Y_F(t-1)\{1+GY_F(t)\}$ 라고 가정하면 다음과 같이 總消費支出을 豫測할 수 있다.

$$(4-4) \quad dTC_F(t) = A_{F1} dY_F^*(t) + A_{F2} dTC_F(t-1)$$

$$dY_F^*(t) = Y_F(t-1) GY_F(t)$$

$$TC_F(t) = TC_F(t-1) + dTC_F(t)$$

3. 商品別 消費量—價格決定 *

가. 消費模型

消費模型은 決定된 總支出을 商品別로 配分하여 食品別 需要量을 決定시키는 機能을 담당하며 消費主體의 區分에 따라 農家消費函數, 都市家計 消費函數, 非家計消費函數 등 3部分으로 이루어진다. 그런데 消費函數는 다음과 같은 條件을 만족시켜야 한다.

(1) 所得의 變化에 따라 消費構造가 變化하되 所得增加에 따라 制限없이 食品消費가 增大되어서는 아니된다.

이 條件은 長期的인 需要豫測을 시도하는 경우 반드시 充足되어야 하는 매우 중요한 條件이다. 왜냐하면 人間의 食品 섭취에는 스스로 限界가 있을 수 밖에 없기 때문이다. 이 條件을 만족시키기 위해서는 所得 彈力性이 所得水準의 向上에 따라 점진적으로 감소되어야 할 것이다.

(2) 自信의 價格은 물론 代替財와 補完財價格의 變化에 따른 消費 構造의 變化를 豫測할 수 있어야 한다.

이 條件은 農産物間의 相對價格을 調整하여 需給을 調節할 수 있는

* 模型과 推定方法에 관한 상세한 說明은 「韓國의 食品消費: 趨勢와 展望」 農經研〈近刊〉參照.

可能性과 그 限界를 파악하기 위한 것이다. 이 條件을 만족시키기 위해서는 自價의 價格외에 다수의 다른 商品價格을 說明變數로 하여야 하므로 필연적으로 自由度 不足과 多重共線性 問題에 부딪쳐 安定된 파라메타의 推定이 곤란하게 된다.

(3) 農産物의 需要가 非彈力的이라고는 하더라도 供給量의 變化에 따라 價格이 납득할 수 있는 범위를 넘도록 (수십배, 수백배) 變動하여서는 아니된다.

이 條件은 需要 - 價格豫測의 현실성을 높이기 위해서 뿐만 아니라 部門模型全體의 安定性을 유지하기 위해서 반드시 充足될 需要가 있다. 가령 어느 農産物의 價格이 수십배로 폭등하면 다음期 資源配分模型을 교란시키고, 뒤이어 離農模型을 교란시키게 된다. 이러한 문제를 해결하기 위해서는 價格彈力性이 價格變化에 따라 調整되어 價格의 變칙적 과동을 억제하도록 하여야 한다.

(4) 豫測된 商品別 消費支出의 合計가 總消費支出函數에 의하여 이미 決定된 總消費支出額과 一致하고, 消費의 同次性과 對稱性이 만족되어야 한다. 이 條件은 模型의 齊合性을 기하기 위해서 반드시 充足되어야 하며, 이 條件을 만족시키기 위해서는 消費函數의 파라메타사이에 일정한 관계가 유지되어야 한다.

伸縮的 消費函數*

앞에서 指摘한 첫번째 두번째 問題에 대처하기 위하여 다음과 같은 伸縮的 消費函數를 導入하였다.

먼저 주어진 價格體系 아래서 일정한 効用水準을 획득할 수 있는 最少費用을 나타내는 支出函數를 다음과 같은 伸縮的 函數로 定義한다.

$$(4-5) \quad \ln C = \alpha_0 + \sum_i \alpha_i \ln P_i + \frac{1}{2} \sum_i \sum_j \gamma_{ij} \ln P_i \ln P_j + U\beta_0 // P^{\beta_1}$$

단, C는 支出額, P_j 는 j 번째 品目の 價格, U는 効用水準을 나타내

* A Deaton and J. Muellbauer, "An Almost Ideal Demand System," *American Economic Review* 70 (1980), pp. 312 ~ 326.

고, α_i , γ_{ij} , β_i 는 파라메타이다. 한편 支出函數는 價格에 대해 一次同次函數이어야 하므로 $\sum_i \alpha_i = 1$, $\sum_j \alpha_{ij} = \sum_i \alpha_{ij} = \sum_i \beta_i = 0$ 가 된다.

(4-5)를 價格 P_i 에 대하여 代數偏微分하고 다시 (4-5)의 關係를 代入하면 다음과 같은 支出比率 方程式을 얻는다.

$$(4-6) \quad W_i = \alpha_i + \sum_j \gamma_{ij} \ln P_j + \beta_i \ln \frac{C}{P}$$

$$\text{단, } \ln P = \alpha_0 + \sum_i \alpha_i \ln P_i + \frac{1}{2} \sum_i \sum_j \gamma_{ij} \ln P_i \ln P_j$$

$$\gamma_{ij} = \frac{1}{2} (\gamma_{ij} + \gamma_{ji})$$

여기에 다음과 같은 制約을 붙이면 앞에서 指摘한 네번째 條件을 만족시킨다.

$$(4-7) \quad \sum_i \alpha_i = 1, \quad \sum_j \gamma_{ij} = 0, \quad \sum_i \beta_i = 0, \quad \gamma_{ij} = \gamma_{ji}$$

이 函數에 따르면 消費의 支出彈力性과 價格彈力性이 다음과 같이 定義된다.

$$(4-8) \quad \eta_i = \frac{\beta_i}{W_i} + 1$$

$$(4-9) \quad \varepsilon_{ij} = g_{ij} / W_i - \eta_i W_j$$

단, $g_{ij} = \gamma_{ij} + \beta_i \beta_j \ln \left(\frac{C}{P} \right) - W_i \delta_{ij} + W_i W_j$ 이며 δ_{ij} 는 Kronecker's delta 를 나타낸다. 따라서 엔겔 曲線은 다음과 같은 非線形函數로 나타난다.

$$(4-10) \quad W_i = \alpha_i + \beta_i \ln \frac{C}{P}$$

여기에서 한가지 注目하여야 할 것은 (4-5) 혹은 (4-6) 식에서 價格 P_i 는 現實으로 指數가 될 수 밖에 없다는 것이다. 그것은 商品을 아무리 細分한 경우이라도 P_i 는 “集計된 商品 구름”(Composite

goods)의 價格이 될 수 밖에 없고 따라서 實際 貨幣單位에 의한 表現은 不可能하기 때문이다. 그에 따라 (4-5)식에서 總支出 C도 指數로 定義될 수 밖에 없고 (4-6)식의 P_i, C_i, P 역시 指數 表示에 의한 關係式이 된다. 이와같이 變數를 定義하면 (4-6)식의 α_i 는 바로 基準年度의 i 商品에 대한 支出比率이 된다는 것을 쉽게 알 수 있다.

2- 段階推定*

앞에서 제시한 두번째 條件과 관련된 문제를 해결하기 위하여 2- 段階 最適化 理論을 導入하였다. 2- 段階 最適化 理論은 分離性 效用函數를 가정하는 것으로 消費者의 商品別 消費決定이 中分類 品目에 대한 豫算配分 決定과 中分類 品目內의 小分類品目 商品에 대한 消費量 決定의 두 段階로 이루어진다는 것이다. 이 理論에 따라 22개 商品別 消費函數를 다음과 같이 세 段階로 나누어 推計하였다. 즉 먼저 第1段階에서 中分類 品目別 豫算配分函數를 推計하고 第2段階에서는 中分類 品目に 配分된 豫算制約 아래서 각각의 中分類 品目に 포함되는 小分類 品目に 대한 條件付 消費函數를 推計하였다. 끝으로 1, 2段階에서 推定된 結果를 統合하여 최종적으로 全體小分類 商品別 消費函數를 유도하였다.

統 合

1, 2段階의 推定結果를 統合하는 方法은 다음과 같다. 먼저 1段階의 推定結果가 다음과 같이 표시된다고 하자.

$$W_R = \alpha_R + \sum_k \gamma_{RK} \ln P_k + \beta_R \ln \frac{C}{P}$$

따라서 기준연도에서 中分類 品目の 支出彈力性과 價格彈力性은 각각 다음과 같이 주어진다.

* J. Bieri and A. de Janury, "Empirical Analysis of Demand under Consumer Budgeting," Ciannini Foundation Monograph, no. 30 (1972).

$$(4-11) \quad \eta_R = \frac{\beta_R}{W_R} + 1$$

$$\epsilon_{RK} = \frac{\gamma_{RK}}{W_R} - \beta_R \frac{W_K}{W_R} \quad (K \neq R)$$

$$\epsilon_{RK} = \frac{\gamma_{RK}}{W_R} - 1 - \beta_R \quad (K = R)$$

中分類 R 번째 商品에 속하는 γ 번째 小分類 品目에 대한 2段階에서
의 推定結果가 다음과 같이 表示된다고 하자.

$$(4-12) \quad W_r^R = \alpha_r^R + \sum_{r'} \gamma_{rr'}^R \ln P_{r'}^R + \beta_r^R \ln \frac{C_R}{P_R} \quad (r, r' \in R)$$

$$\text{단, } C_R = W_R C, \quad \ln P_R = \alpha_0^R + \sum_r \alpha_r^R \ln P_r^R + \frac{1}{2} \sum_r \sum_{r'} \gamma_{rr'}^R \ln P_r^R \ln P_{r'}^R,$$

따라서 기준연도에서의 小分類 品目の 條件付 支出彈力性과 價格彈力性은 각각 다음과 같이 계산된다.*

$$(4-13) \quad \eta_r^R = \frac{\beta_r^R}{W_r^R} + 1 \quad (r \in R)$$

$$\epsilon_{rr'}^R = \frac{\gamma_{rr'}^R}{W_r^R} - \beta_r^R \frac{W_{r'}^R}{W_r^R} \quad (r \neq r', r, r' \in R)$$

$$\epsilon_{rr}^R = \frac{\gamma_{rr}^R}{W_r^R} - 1 - \beta_r^R \quad (r = r', r, r' \in R)$$

기준연도에서의 小分類 品目에 대한 最終的 支出彈力性과 價格彈力性은 다음과 같이 계산된다.

$$(4-14) \quad \eta_r = \eta_R \times \eta_r^R \quad (r \in R)$$

$$\epsilon_{r,r'} = \epsilon_{rr'}^R + (1 + \epsilon_{RR}) \eta_r^R \frac{W_{r'}^R}{W_r^R} \quad (r, r' \in R)$$

$$\epsilon_{rk} = \epsilon_{RK} \eta_r^R \frac{W_k^K}{W_r^R} \quad (R \neq K, r \in R, k \in K)$$

* 基準年度에서는 $W_R = \alpha_R, W_r^K = \alpha_r^K$ 이 됨에 주의하라.

한편 統合된 消費函數가 다음과 같이 表示된다고 하자.

$$(4-15) \quad W_r = \alpha_r + \sum_r \gamma_{rr'} \ln P_r + \beta_r \ln \frac{C}{P}$$

$$\ln P = \alpha_0 + \sum_r \alpha_r \ln P_r + \frac{1}{2} \sum_r \sum_{r'} \gamma_{rr'} \ln P_r \ln P_{r'}$$

이때 支出彈力性과 價格彈力性은 각각 다음과 같이 表示된다.

$$(4-16) \quad \eta_r = \frac{\beta_r}{W_r} + 1$$

$$\varepsilon_{rr'} = \frac{\gamma_{rr'}}{W_r} - \beta_r \frac{W_{r'}}{W_r} \quad (r \neq r')$$

$$\varepsilon_{rr'} = \frac{\gamma_{rr'}}{W_r} - 1 - \beta_r \quad (r = r')$$

(4-14) 와 (4-16)로부터 다음과 같은 관계가 성립된다.

$$(4-17) \quad \eta_r = \frac{\beta_r}{W_r} + 1$$

$$\varepsilon_{rr'} = \frac{\gamma_{rr'}}{W_r} - 1 - \beta_r \quad (r, r' \in R)$$

$$\varepsilon_{rk} = \frac{\gamma_{rk}}{W_r} - \beta_r \frac{W_k}{W_r} \quad (r \in R, k \in K, K \neq R)$$

$$\alpha_r = W_R \times W_r^R \quad (r \in R)$$

이 관계로부터 β_r , $\gamma_{rr'}$, γ_{rk} , α_r 을 구하면 全體 小分類 品目에 대한 消費函數體系가 완성된다.

4) 商品區分

食品은 外食을 포함해서 22개 小分類 品目으로 分類하고 食品外的 消費品은 非食品 한 品目으로 統合하였다. 22개 小分類 品目은 食品의

性格과 消費習慣을 고려하여 다시 9개의 中分類 品目으로 統合하였다.

먼저 主食 혹은 그 代用品으로 消費되는 것들을 「穀物 및 薯類」로 묶었다. 여기에는 一般米, 政府米(統一系米와 外米), 보리쌀, 豆類, 기타穀物, 小麥加工品, 薯類 등 7가지 小分類 品目が 포함된다. 쌀을 一般米와 政府米로 區分한 것은 兩者사이의 品質과 기호 差異가 현저하고 價格差異도 뚜렷하여 두개의 商品으로 간주하기에 充分하다고 판단되기 때문이다. 그러나 보다 더 큰 이유는 政府의 米穀需給政策을 分析하기 위해서는 政府의 직접적 對象이 되는 政府米 市場과 그 效果가 과급되는 一般米 市場을 區分하여야만 政策의 效果를 정확하게 평가할 수 있기 때문이다 (第2章의 附錄 2-1 參照)

小麥加工品에는 麵類, 饜類, 라면과 小麥粉이 포함되었다. 薯類에는 감자와 고구마가 포함된다. 最近 특히 도시에서는 薯類가 主食代用品의 性格을 잃고 副食이 되어 가고 있으나, 本研究에서는 일단 主食代用品의 범주로 分類하였다. 이것은 消費函數 計測에 이용될 資料의 期間이 1960 ~ 1970 年代이기 때문이었다.

肉類와 水産物 그리고 계란 등을 한데 묶어 「動物性 食品」으로 分類하였다. 肉類에는 쇠고기, 돼지고기, 닭고기, 기타 고기 등 4가지가 포함된다. 기타고기에는 염소고기 등 기타 動物의 고기도 포함되나 소, 돼지의 내장이 중요한 몫을 차지한다. 계란이 動物性 食品에 포함된 것은 우리의 食生活 習慣으로 볼 때 계란이 肉類와 代替性이 높은 食品이라고 판단되기 때문이다. 海草類는 肉類代替品이라고 보기 어렵기 때문에 水産物에서 제외하여 기타 食品에 포함시켰다.

과일, 과자, 음료, 우유 및 그 제품 등 4가지 品目を 「다과류」로 묶었다. 우유와 그 제품을 계란과 한데 묶어 「乳卵」으로 하는 경우가 많으나 우리의 食生活에서는 우유가 간식용 음료로서 消費되는 것이 대부분이라고 판단되므로 다과류로 分類하였다.

22개 小分類 品目に 포함되는 각종 細分類 品目の 內容은 <表4-3>과 같다.

表 4 - 3 食品의 分類

中分類品目	小分類品目	細分類內容
1. 穀物 및 薯類	1. 一般米	쌀, 찹쌀
	2. 政府米	統一米, 導入外米
	3. 보리	大麥, 裸麥
	4. 頭類	콩, 팥, 녹두
	5. 기타穀物	수수, 조, 옥수수, 기타잡곡
	6. 小麥加工品	밀, 밀가루, 면류, 라면, 빵, 식빵
	7. 薯類	감자, 고구마
2. 動物性 食品	8. 쇠고기	쇠고기
	9. 돼지고기	돼지고기
	10. 닭고기	닭고기
	11. 기타육류	양고기, 염소고기, 내장
	12. 어개류	각종생선, 조개, 냉동어, 간염어
	13. 계란	달걀, 오리알
3. 菜蔬	14. 菜蔬	모든 엽채류, 과채류
4. 기타食品	15. 기타食品	海藻類, 당면, 각종통조림, 콩나물, 두부
5. 조미료	16. 조미료	고춧가루, 마늘, 화학조미료, 유지
6. 다과류	17. 과일	모든 과일
	18. 과자	모든 과자류
	19. 음료	콜라, 사이다, 쥬스
	20. 우유와그제품	우유, 야쿠르트, 아이스크림
7. 酒類	21. 酒類	모든 알콜음료
8. 外食	22. 外食	모든 買食(會社給食은 제외된다)
9. 非食品	23. 非食品	모든 非食品

나. 파라메타 推定

1) 資 料

都市家計의 消費支出額은 經濟企劃院의 「도시가계연보」에 발표되는 「全都市 全家口 戶當 月平均 消費支出」資料를 利用하여 計算하였다. 그러나 一般米와 政府米別 消費支出을 알 수 없었으므로 일단 쌀로 統合하여 推計하였다. 品別目 價格은 經濟企劃院에서 調査하는 食料品 약 130 여개 品目的 消費者 價格指數 資料로부터 산출하였다. <附錄 4-1 參照>

農家の 消費支出額은 農水産部에서 발표하는 「農家經濟調査結果報告」의 家計費 資料로부터 計算하였다. 家計費 資料中 가공식품, 다과류 등과 같이 여러가지 品目的 消費支出額이 포함되어 있는 경우에는 農協의 農家購入價格 加重値로부터 小分類 品目別 比率을 구하여 해당 品目的 消費支出額 算出에 이용하였다. 그러나 肉類의 경우에는 小分類 品目으로 分割할 수가 없었으므로 일단 肉類로 統合된대로 利用하였다. 쌀의 경우도 都市家計에서와 같이 한 品目으로 취급하였다. 價格資料는 農協의 農家販賣價格과 農家購入價格에 관한 資料를 利用하여 算出하였다. <附錄 4-1 參照>

2) 推 計

(4-7)의 制約條件을 만족시키기 위하여 第1段階에서는 9個 中分類 品目的 消費方程式중 8개(非食品제외)를, 그리고 第2段階에서는 穀物의 경우 6個 方程式중 5개(薯類제외), 動物性食品의 경우 역시 6개 方程式중 5개(계란제외), 다과류의 경우 4개 方程式중 3개(우유제외)를 Zellner의 Restricted GLS方法에 의하여 同時 推計하였다.* 다만, 價格彈力值 혹은 支出彈力值가 理論的 부호에 어긋나던가

* J. Johnston, *Econometric Methods*, 2nd ed., Mc Graw-Hill, 1972 pp. 155 ~ 159, 238 ~ 241. 計算은 SPSS의 G3SLS를 利用하였다.

기존지식과 현저히 동떨어질 경우 mixed estimation 방식으로 調整하였다.* 나머지 1개의 方程式의 係數는 (4-7)식에 주어진 加算條件으로부터 算出하였다.

1-段階 9個 中分類 品目の 消費函數 推計結果는 <表 4-4>, <表 4-5>와 같다. 都市家計의 경우 價格變數의 係數 64개중 26개, 그리고 支出變數의 係數 8개중 4개의 t值가 1.0 이상인 것으로 나타나 推定值의 t값이 全體的으로 낮은 것으로 나타났다. 그러나 여기에서 두가지 점에 주의할 필요가 있다. 첫째, 어느 變數의 係數에 대한 推定值의 t값이 낮다는 것이 결코 그 變數가 消費에 有意한 영향을 미치지 못한다는 것을 뜻하는 것이 아니라는 것이다. 가령 支出變數의 係數의 t값이 낮다는 것은 곧 $\beta_i = 0$ 를 의미하므로 (4-8)식에 따라 消費의 支出彈力性이 1.0이라는 것을 뜻한다. 또한 어느 價格變數의 係數가 有意하지 못하다는 것은 곧 $\gamma_{ij} = 0$ 를 의미하므로 (4-9)식에 따라 價格彈力性이 $-\frac{W_j}{W_i} \beta_i$ 이 됨을 뜻한다. 둘째, 計測結果를 살펴보면, t值가 낮은 推定值들은 대부분 그 절대치의 크기가 매우 작다는 것을 알 수 있다. 따라서 그 推定值의 t值가 낮은 變數에 의해 消費量 豫測이 크게 좌우될 염려가 거의 없다는 것이다. 요컨대 模型의 作動狀態를 검토하여 그 合理性과 適合性만 인정되면 推定值의 t값에 불구하고 豫測作業에 利用될 수 있을 것이다. (그러나 t값이 낮아진 것이 多重共線性에서 연유되었을 가능성이 높으므로 t값이 낮은 變數를 제외시켜 推定值의 分散을 축소시키는 것이 바람직할 수 있다).

農家の 경우에는 價格變數에 대한 係數 64개중 46개, 支出係數의 係數 8개중 전부의 t값이 1.0 이상인 것으로 나타나 推定值의 t값이 都市家計에 비해 매우 높은 것으로 나타났다.

穀物類에 속하는 6개 小分類 品目の 條件付 消費函數의 推定結果는

* · 前掲書 pp. 221-227. 計算은 역시 SPSS의 G3SLS를 利用하였다.

表 4 - 4 都市家計의 1段階 消費函數의 파라메타 推定結果

	α_R	γ_{RK}									β_R
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1. 곡 물	0.2344 (38.12)	0.1006 (3.62)	-0.0161 (-1.05)	0.0095 (0.85)	0.0119 (0.83)	0.0276 (2.44)	0.0026 (0.29)	0.0124 (1.19)	0.0339 (1.69)	-0.1824	-0.2029 (-11.58)
2. 동물성식품	0.0710 (23.09)	-0.0161 (-1.05)	0.0175 (1.00)	-0.0053 (-0.75)	0.0072 (0.63)	-0.0147 (-1.67)	0.0008 (0.12)	0.0063 (0.94)	-0.0051 (-0.42)	0.0094	-0.0037 (-0.30)
3. 채 소	0.0394 (9.69)	0.0095 (0.85)	-0.0053 (-0.75)	0.0024 (0.22)	0.0003 (0.07)	-0.0085 (-1.25)	-0.0010 (-0.33)	-0.0011 (-0.37)	-0.0025 (-0.46)	0.0062	-0.0094 (-0.89)
4. 기타 식품	0.0227 (9.55)	0.0119 (0.83)	0.0072 (0.63)	0.0003 (0.07)	-0.0171 (-1.23)	-0.0054 (-0.83)	-0.0033 (-0.45)	-0.0045 (-0.52)	-0.0093 (-0.69)	0.0202	0.0027 (0.28)
5. 조 미 료	0.0416 (14.39)	0.0276 (2.44)	-0.0147 (-1.67)	-0.0085 (-1.25)	-0.0054 (-0.83)	0.0052 (0.64)	0.0070 (1.49)	-0.0042 (-0.99)	-0.0126 (-1.67)	0.0056	0.0004 (0.05)
6. 다과및음료	0.0388 (27.41)	0.0026 (0.29)	0.0008 (0.12)	-0.0010 (-0.33)	-0.0033 (-0.45)	0.0070 (1.49)	-0.0060 (-0.70)	0.0168 (2.83)	0.0169 (1.91)	-0.0338	0.0164 (2.97)
7. 주 류	0.0091 (6.51)	0.0124 (1.19)	0.0063 (0.94)	-0.0011 (-0.37)	-0.0045 (-0.52)	-0.0042 (-0.99)	0.0168 (2.83)	-0.0053 (-0.59)	-0.0174 (-1.63)	-0.0030	0.0110 (1.94)
8. 외 식	0.0125 (4.45)	0.0339 (1.69)	-0.0051 (-0.42)	-0.0025 (-0.46)	-0.0093 (-0.69)	-0.0126 (-1.67)	0.0169 (1.91)	-0.0174 (-1.63)	-0.0262 (-1.20)	0.0223	0.0178 (1.53)
9. 비 식 품	0.5305	-0.1824	0.0094	0.0062	0.0202	0.0056	-0.0338	-0.0030	0.0223	0.1555	0.1677

* () 안 숫자는 t - 値를 나타낸다.

表 4 - 5 農家의 1段階 消費函數의 參數推定結果

	α_R	γ_{RK}									β_R
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1. 곡 물	0.3556 (103.82)	0.1838 (7.07)	-0.0207 (-3.37)	-0.0224 (-2.70)	-0.0178 (-4.29)	0.0227 (2.80)	0.0011 (4.51)	0.0006 (0.15)	-0.0012 (-1.83)	-0.1461	-0.2769 (-21.97)
2. 동물성식품	0.0283 (28.05)	-0.0207 (-3.37)	-0.0152 (-3.07)	0.0026 (0.86)	-0.0027 (-0.99)	-0.0005 (-0.14)	0.0025 (15.57)	-0.0021 (-0.77)	-0.0022 (-5.49)	0.0383	0.0327 (7.13)
3. 채 소	0.0301 (22.23)	-0.0224 (-2.70)	0.0026 (0.86)	0.0002 (0.04)	0.0001 (0.07)	0.0076 (2.09)	0.0006 (6.04)	-0.0013 (-0.54)	-0.0012 (-4.06)	0.0138	0.0065 (1.40)
4. 기타 식품	0.0083 (11.74)	-0.0178 (-4.29)	-0.0027 (-0.99)	0.0001 (0.07)	-0.0002 (-0.06)	0.0102 (4.18)	-0.0021 (-14.18)	-0.0003 (-0.11)	0.0030 (9.07)	0.0098	0.0074 (2.40)
5. 조 미 료	0.0227 (19.65)	0.0227 (2.80)	-0.0005 (-0.14)	0.0076 (2.09)	0.0102 (4.18)	-0.0074 (-1.58)	0.0041 (28.97)	-0.0081 (-2.89)	-0.0013 (-3.33)	-0.0273	0.0100 (2.28)
6. 다과및음료	0.0105 (278.17)	0.0011 (4.51)	0.0025 (15.57)	0.0006 (6.04)	-0.0021 (-14.18)	0.0041 (28.97)	-0.0067 (-58.05)	0.0085 (46.48)	0.0081 (157.25)	-0.0161	0.0054 (23.50)
7. 주 류	0.0150 (19.62)	0.0006 (0.15)	-0.0021 (-0.77)	-0.0013 (-0.54)	-0.0003 (-0.11)	-0.0081 (-2.89)	0.0085 (46.42)	-0.0134 (-4.35)	-0.0055 (-14.31)	0.0216	-0.0041 (-1.84)
8. 외 식	0.0020 (21.23)	-0.0012 (-1.83)	-0.0022 (-5.49)	-0.0012 (-4.06)	0.0030 (9.07)	-0.0013 (-3.33)	0.0081 (154.41)	-0.0055 (-14.31)	0.0000 (2.00)	0.0003	0.0031 (5.81)
9. 비 식 품	0.5275	-0.1461	0.0383	0.0138	0.0098	-0.0273	-0.0161	0.0216	0.0003	0.1057	0.2159

* () 안 숫자는 t - 値를 나타낸다.

〈表 4-6〉, 〈表 4-7〉과 같다. 都市家計의 경우 價格變數의 係數 25개중 19개, 支出變數의 係數 5개중 3개의 t 値가 1.0 이상이고 그 대부분이 2.0 이상인 것으로 나타나 全體的으로 推定値의 t 값이 매우 높았다. 한편 農家의 경우에는 價格變數의 係數 25개중 14개, 支出變數의 係數 5개중 3개만이 t 값이 1.0 이상으로 나타나 都市家計보다 전체적으로 낮았다.

動物性食品에 속하는 6개 小分類 品目の 條件付 消費函數 推計結果는 〈表 4-8〉, 〈表 4-9〉와 같다. 都市家計의 경우 기타 肉類에 대한 價格資料가 없기 때문에 쇠고기, 돼지고기, 닭고기 價格의 單純平均値로 대체하였다. 따라서 쇠고기, 돼지고기, 닭고기 消費函數에서는 기타 肉類의 價格變數를 제외하였다. 價格變數의 係數 19개중 11개, 支出變數의 係數 5개중 2개의 t 값이 1.0 이상인 것으로 나타났다.

農家의 경우에는 資料의 제약때문에 肉類를 한 品目으로 統合하여 推計하였다. 價格變數의 係數에 대한 推定値의 t 値는 모두 낮은 반면 支出變數의 t 値는 모두 매우 높았다.

다과류에 속하는 小分類 4개 品目の 條件付 消費函數 推計結果는 〈表 4-10, 表 4-11〉과 같다. 都市家計의 경우는 9개 推定値중 6개의 t 값이 1.0 이상이며 특히 支出變數의 係數에 대한 t 값이 모두 높았다. 農家의 경우는 價格變數의 係數에 대한 推定値는 1개를 제외하고 모두 t 값이 3 이상으로 나타나 대단히 높았다.

3) 統 合

1 - 2 段階의 推定結果를 (4-17) 式에 의하여 統合한 最終的 消費函數의 Parameter 는 〈表 4 - 12〉, 〈表 4-13〉과 같다.

본래 통합된 γ_{ij} 는 대칭조건을 만족시켜야 하지만, 計算結果는 表에서 보는 바와 같이 반드시 만족되지 않는다. 이것은 1 단계에서의 예측 오차가 2 단계 추정에서 반영되지 아니하는 데서 비롯되는 것으로 생각된다. 이 점 앞으로 더 정밀성을 높이도록 하여야 할 것이다.

表 4 - 6 都市家計의 穀物 消費函數 파라메타 推定結果

	α_r^R	$\gamma_{r'r}^R$						β_r^R
		1	2	3	4	5	6	
1. 쌀	0.8340 (150.18)	0.0348 (2.44)	-0.0573 (-4.60)	-0.0057 (-1.48)	0.0006 (0.09)	0.0219 (2.69)	0.0057	0.2058 (4.65)
2. 보 리 쌀	0.0686 (12.51)	-0.0573 (-4.60)	-0.0007 (-0.09)	0.0209 (4.87)	-0.0236 (-3.23)	0.0628 (7.02)	-0.0021	-0.2324 (-4.84)
3. 두 류	0.0069 (4.43)	-0.0057 (-1.48)	0.0209 (4.87)	0.0006 (0.16)	-0.0021 (-0.85)	-0.0107 (-3.06)	-0.0029	0.0408 (2.70)
4. 기타 곡물	0.0109 (3.76)	0.0006 (0.09)	-0.0236 (-3.22)	-0.0021 (-0.84)	-0.0104 (-2.49)	0.0308 (6.18)	0.0047	-0.0061 (-0.25)
5. 소맥가공품	0.0592 (12.94)	0.0219 (2.69)	0.0628 (7.02)	-0.0107 (-3.06)	0.0308 (6.18)	-0.1024 (-10.93)	-0.0024	-0.0232 (-0.59)
6. 서 류	0.0204	0.0057	-0.0021	-0.0029	0.0047	-0.0024	-0.0030	0.0151

* () 숫자는 t-值를 나타낸다.

表 4 - 7 農家의 穀物類 消費函數 파라메타 推定結果

	α_r^R	γ_{rr}^R						β_r^R
		1	2	3	4	5	6	
1. 쌀	0.7458 (157.70)	0.1235 (1.62)	-0.0739 (-0.96)	0.0002 (0.04)	-0.0396 (-5.70)	-0.0269 (-2.39)	0.0167	0.4001 (1.83)
2. 보리 쌀	0.1715 (12.69)	-0.0739 (-0.96)	0.0705 (0.87)	-0.0032 (-0.68)	0.0337 (5.03)	-0.0285 (-2.43)	0.0014	-0.3543 (-1.53)
3. 두류	0.0134 (15.91)	0.0002 (0.04)	-0.0032 (-0.68)	0.0044 (2.26)	-0.0026 (-0.82)	0.0010 (0.64)	0.0002	-0.0026 (-0.19)
4. 기타 곡물	0.0126 (13.01)	-0.0396 (-5.70)	0.0337 (5.03)	-0.0026 (-0.82)	0.0046 (3.08)	0.0199 (9.83)	-0.0160	-0.0045 (-3.01)
5. 소맥가공품	0.0221 (10.43)	-0.0269 (-2.39)	-0.0285 (-2.43)	0.0010 (0.64)	0.0199 (9.83)	0.0180 (4.57)	0.0165	-0.0123 (-0.32)
6. 서류	0.0346	0.0167	0.0014	0.0002	-0.0160	0.0165	-0.0188	-0.0264

* () 안 숫자는 t-值를 나타낸다.

表 4 - 8 都市家計의 動物性 食品 消費函數 파라메타 推定結果

	α_r^R	γ_{rr}^R						β_r^R
		1	2	3	4	5	6	
1. 쇠 고 기	0.2677 (40.92)	-0.1580 (-3.78)	-0.0014 (-0.08)	0.0145 (0.96)		0.1283 (3.69)	0.0166	-0.0043 (-0.15)
2. 돼 지 고 기	0.1074 (29.32)	-0.0014 (-0.08)	-0.0488 (-3.50)	0.0220 (2.36)		0.0537 (3.18)	-0.0255	-0.0135 (-0.97)
3. 닭 고 기	0.0510 (17.57)	0.0145 (0.96)	0.0220 (2.36)	-0.0013 (-0.11)		0.0003 (0.03)	-0.0355	0.0379 (3.04)
4. 기 타 고 기	0.0229 (8.92)				0.0014 (0.21)	0.0106 (1.03)	-0.0120	-0.0012 (-0.06)
5. 수 산 물	0.4456 (53.41)	0.1283 (3.69)	0.0537 (3.17)	0.0003 (0.03)	0.0106 (1.03)	-0.2042 (-3.76)	0.0113	-0.0731 (-1.41)
6. 계 란	0.1054	0.0166	-0.0255	-0.0355	-0.0120	0.0113	0.0451	0.0542

* () 안 숫자는 t-值를 나타낸다.

表 4 - 9 農家의 動物性 食品 消費函數 파라메타 推定結果

	α_r^R	γ_{rr}^R			β_r^R
		1	2	3	
1. 육 류	0.4095 (36.30)	0.0077 (0.15)	0.0163 (0.29)	-0.0240	0.1245 (6.58)
2. 수 산 물	0.5415 (40.96)	0.0163 (0.29)	-0.0596 (-0.93)	0.0433	-0.1670 (-8.23)
3. 제 란	0.0490	-0.0240	0.0433	-0.0193	0.0425

* () 안은 t-值를 나타낸다.

表 4 - 10 都市家計의 다과류 消費函數 파라메타 推定結果

	α_r^R	γ_{rr}^R				β_r^R
		1	2	3	4	
1. 과 일	0.4633 (29.95)	0.0683 (0.83)	-0.0714 (-1.46)	0.0187 (0.59)	-0.0156	-0.0843 (-3.12)
2. 과 자	0.2649 (27.83)	-0.0714 (-1.46)	0.0622 (1.36)	-0.0171 (-0.63)	0.0263	-0.0274 (-1.75)
3. 음 료	0.1333 (25.45)	0.0187 (0.59)	-0.0171 (-0.63)	-0.0354 (-0.94)	0.0338	0.0388 (3.82)
4. 우유 및 그 제품	0.1385	-0.0156	0.0263	0.0338	-0.0445	0.0729

* () 안 숫자는 t-值를 나타낸다.

表 4 - 11 一般家의 다과류 消費函數 파라메타 推定結果

	α_r^R	γ_{rr}^R				β_r^R
		1	2	3	4	
1. 과 일	0.4863 (55.36)	-0.2119 (-4.61)	0.1755 (5.20)	0.0666 (3.69)	-0.0302	-0.0683 (-2.56)
2. 과 자	0.3417 (56.43)	0.1755 (5.20)	-0.1219 (-3.77)	-0.0770 (-4.07)	0.0234	0.0061 (0.32)
3. 음 료	0.1465 (43.10)	0.0666 (3.69)	-0.0770 (-4.07)	-0.0141 (-0.87)	0.0245	0.0150 (1.48)
4. 우유 및 그 제품	0.0255	-0.0302	0.0234	0.0245	-0.0177	0.0472

* ()안은 t-值를 나타낸다.

表 4 - 12 都市家計의 最終的

	α_i				
		쌀	보리쌀	두류	기타곡물
쌀	0.1955	0.0646	-0.0088	-0.0009	0.0009
보리쌀	0.0161	0.0076	0.0016	0.0051	-0.0053
두류	0.0016	-0.0034	0.0047	0.0001	-0.0005
기타곡물	0.0026	0.0015	-0.0054	-0.0005	-0.0024
소맥가공품	0.0139	0.0116	0.0153	-0.0025	0.0073
서류	0.0048	0.0021	-0.0004	-0.0007	0.0011
쇠고기	0.0190	-0.0036	-0.0003		
돼지고기	0.0076	-0.0014	-0.0001		
닭고기	0.0036	-0.0007	-0.0001		
기타고기	0.0016	-0.0003			
수산물	0.0316	-0.0060	-0.0005		-0.0001
계란	0.0075	-0.0014	-0.0001		
채소	0.0394	0.0079	0.0007	0.0001	0.0001
기타식품	0.0227	0.0099	0.0008	0.0001	0.0001
조미료	0.0416	0.0230	0.0019	0.0002	0.0003
과일	0.0180	0.0002			
과자	0.0103	0.0003			
음료	0.0052	0.0007	0.0001		
우유 및 그 제품	0.0054	0.0010	0.0001		
주류	0.0091	0.0103	0.0009	0.0001	0.0001
외식	0.0125	0.0283	0.0023	0.0002	0.0004
비식품	0.5305	-0.1521	-0.0125	-0.0013	-0.0020

消費函數 파라메타 推定結果

r_{ij}						
소맥가공품	서 류	쇠 고 기	돼지고기	닭 고 기	기타고기	수 산 물
0.0091	0.0027	- 0.0036	- 0.0014	- 0.0007	- 0.0003	- 0.0059
0.0162		- 0.0003	- 0.0001	- 0.0001		- 0.0005
- 0.0027	- 0.0007					
0.0073	0.0011					- 0.0001
- 0.0235	- 0.0004	- 0.0003	- 0.0001			- 0.0004
- 0.0005	- 0.0007	- 0.0001				- 0.0001
- 0.0003	- 0.0001	- 0.0099	0.0004	0.0013	0.0001	0.0113
- 0.0001		0.0006	- 0.0032	0.0017		0.0049
		0.0008	0.0015	- 0.0001		- 0.0004
		0.0001			0.0001	0.0010
- 0.0004	- 0.0001	0.0121	0.0050	0.0006	0.0010	- 0.0094
- 0.0001		0.0010	- 0.0019	- 0.0026	- 0.0009	0.0005
0.0006	0.0002	- 0.0014	- 0.0006	- 0.0003	- 0.0001	- 0.0024
0.0007	0.0002	0.0019	0.0008	0.0004	0.0002	0.0032
0.0016	0.0006	- 0.0039	- 0.0016	- 0.0007	- 0.0003	- 0.0066
		0.0001				0.0001
0.0001		0.0001				0.0002
0.0007	0.0003	0.0017	0.0007	0.0003	0.0001	0.0028
0.0020	0.0007	- 0.0014	- 0.0005	- 0.0003	- 0.0001	- 0.0023
- 0.0108	- 0.0037	0.0025	0.0010	0.0005	0.0002	0.0042

〈表 4-12〉 계속

			계	란	채	소	기타식품	조	미	료	과	일
	쌀		- 0.0014		0.0118		0.0135		0.0307			0.0021
보	리	쌀	- 0.0001	- 0.0037		- 0.0032		- 0.0068				- 0.0012
두		류		0.0008		0.0008		0.0017				0.0002
기	타	곡						0.0001				
소	맥	가	- 0.0001	0.0001		0.0003		0.0008				- 0.0001
서		류		0.0005		0.0005		0.0011				0.0001
쇠	고	기	0.0017	- 0.0014		0.0019		- 0.0039				0.0001
돼	지	고	- 0.0015	- 0.0005		0.0007		- 0.0014				
닭	고	기	- 0.0026	- 0.0004		0.0007		- 0.0012				0.0001
기	타	고	- 0.0008	- 0.0001		0.0002		- 0.0003				
수	산	물	0.0020	- 0.0022		0.0026		- 0.0057				
계		란	0.0031	- 0.0007		0.0012		- 0.0022				0.0001
채		소	- 0.0006	0.0024		0.0003		- 0.0085				- 0.0005
기	타	식	0.0008	0.0003		- 0.0171		- 0.0054				- 0.0015
조	미	료	- 0.0015	- 0.0085		- 0.0054		0.0052				0.0032
과		일		- 0.0005		- 0.0013		0.0025				0.0031
과		자		- 0.0003		- 0.0008		0.0016				- 0.0030
음		료		- 0.0001		- 0.0005		0.0013				- 0.0004
우	유	및		- 0.0001		- 0.0006		0.0016				- 0.0025
주		류	0.0007	- 0.0011		- 0.0045		- 0.0042				0.0078
외		식	- 0.0005	- 0.0025		- 0.0093		- 0.0126				0.0078
비	식	품	0.0010	0.0062		0.0202		0.0056				- 0.0157

과 자	γ_{ij}					β_i
	음 료	우유 및 그 제품	주 류	외 식	비 식 품	
0.0012	0.0006	0.0006	0.0133	0.0359	- 0.1641	- 0.1627
- 0.0007	- 0.0003	- 0.0004	- 0.0025	- 0.0062	0.0010	- 0.0212
0.0001	0.0001	0.0001	0.0007	0.0017	- 0.0036	- 0.0001
				0.0001	- 0.0016	- 0.0024
			0.0004	0.0012	- 0.0095	- 0.0127
0.0001			0.0005	0.0012	- 0.0046	- 0.0037
0.0001			0.0017	- 0.0013	0.0023	- 0.0013
			0.0006	- 0.0005	0.0004	- 0.0013
			0.0006	- 0.0004	0.0023	0.0024
			0.0001	- 0.0001	0.0002	- 0.0002
			0.0023	- 0.0020	0.0007	- 0.0066
0.0001			0.0010	- 0.0008	0.0035	0.0033
- 0.0003	- 0.0001	- 0.0001	- 0.0011	- 0.0025	0.0062	- 0.0094
- 0.0009	- 0.0004	- 0.0005	- 0.0045	- 0.0093	0.0202	0.0027
0.0019	0.0009	0.0010	- 0.0042	- 0.0126	0.0056	0.0004
- 0.0025	0.0008	- 0.0005	0.0063	0.0064	- 0.0145	0.0029
0.0023	- 0.0007	0.0010	0.0040	0.0040	- 0.0086	0.0028
- 0.0013	- 0.0017	0.0010	0.0029	0.0029	- 0.0050	0.0043
	0.0008	- 0.0023	0.0036	0.0036	- 0.0056	0.0063
0.0045	0.0022	0.0023	- 0.0053	- 0.0174	- 0.0030	0.0110
0.0045	0.0023	0.0023	- 0.0174	- 0.0262	0.0223	0.0178
- 0.0090	- 0.0045	- 0.0047	- 0.0030	0.0223	0.1555	0.1677

表 4 - 13 農家의 最終的 消費函數

	α_i				
		쌀	보 리 쌀	두 류	기타곡물
쌀	0.2652	0.1326	- 0.0059	0.0017	- 0.0126
보 리 쌀	0.0610	0.0092	0.0332	- 0.0005	0.0126
두 류	0.0048	0.0020	- 0.0007	0.0016	- 0.0009
기 타 곡 물	0.0045	- 0.0122	0.0124	- 0.0009	0.0017
소 맥 가 공 품	0.0079	- 0.0061	- 0.0093	0.0004	0.0071
서 류	0.0123	0.0116	0.0018	0.0002	- 0.0056
육 류	0.0116	- 0.0073	- 0.0017	- 0.0001	- 0.0001
수 산 물	0.0153	- 0.0070	- 0.0016	- 0.0001	- 0.0001
계 란	0.0014	- 0.0011	- 0.0003		
채 소	0.0301	- 0.0167	- 0.0038	- 0.0003	- 0.0003
기 타 식 품	0.0083	- 0.0133	- 0.0031	- 0.0002	- 0.0002
조 미 료	0.0227	0.0169	0.0039	0.0003	0.0003
과 일	0.0051	0.0002			
과 자	0.0036	0.0003	0.0001		
음 료	0.0015	0.0002			
우 유 및 그 제 품	0.0003	0.0002			
주 류	0.0150	0.0004	0.0001		
외 식	0.0020	- 0.0009	- 0.0002		
비 식 품	0.5275	- 0.1090	- 0.0251	- 0.0020	- 0.0018

파라메타 推定結果

r_{ij}					
소맥가공품	서 류	육 류	수 산 물	제 란	채 소
- 0.0069	0.0101	- 0.0081	- 0.0107	- 0.0010	- 0.0214
- 0.0091	0.0021	0.0001	0.0001		0.0003
0.0004	0.0002	- 0.0001	- 0.0001		- 0.0003
0.0071	- 0.0056	- 0.0001	- 0.0001		- 0.0002
0.0065	0.0060	- 0.0001	- 0.0002		- 0.0004
0.0060	- 0.0064	- 0.0002	- 0.0002		- 0.0005
- 0.0002	- 0.0003	- 0.0045	- 0.0058	- 0.0012	0.0015
- 0.0002	- 0.0003		- 0.0023	0.0012	0.0008
	- 0.0001	- 0.0017	- 0.0002	- 0.0007	0.0003
- 0.0005	- 0.0008	0.0011	0.0014	0.0001	0.0002
- 0.0004	- 0.0006	- 0.0011	- 0.0014	- 0.0001	0.0001
0.0005	0.0008	- 0.0002	- 0.0003		0.0076
		0.0004	0.0006	0.0001	0.0002
		0.0004	0.0005		0.0002
		0.0002	0.0002		0.0001
		0.0001	0.0001		0.0001
		- 0.0009	- 0.0011	- 0.0001	- 0.0013
		- 0.0009	- 0.0012	- 0.0001	- 0.0012
- 0.0032	- 0.0051	0.0157	0.0207	0.0019	0.0138

〈表 4-13〉 계속

			기 타 식 품	조 미 료	과 일	과 자
	쌀		- 0.0192	0.0292	0.0013	0.0009
보	리	쌀	0.0022	- 0.0070	- 0.0007	- 0.0005
두		류	- 0.0002	0.0002		
기	타	곡 물	- 0.0002	0.0001		
소	맥	가 공 품	- 0.0002	0.0001		
서		류	- 0.0002			
육		류	- 0.0014	- 0.0002	0.0007	0.0005
수	산	물	- 0.0011	- 0.0003	0.0004	0.0003
계		란	- 0.0002		0.0001	0.0001
채		소	0.0001	0.0076	0.0003	0.0002
기	타	식 품	- 0.0002	0.0102	- 0.0102	- 0.0007
조	미	료	0.0102	- 0.0074	0.0020	0.0014
과		일	- 0.0009	0.0017	- 0.0032	0.0011
과		자	- 0.0007	0.0014	0.0007	- 0.0021
음		료	- 0.0003	0.0007	0.0001	- 0.0012
우	유	및 그 제 품	- 0.0001	0.0003	- 0.0008	- 0.0001
추		류	- 0.0003	- 0.0081	0.0041	0.0029
외		식	0.0030	- 0.0013	0.0039	0.0028
비	식	품	0.0098	- 0.0273	- 0.0078	- 0.0055

γ_{ij}					β_i
음 료	우유 및 그 제품	주 류	외 식	비 식 품	
0.0004	0.0001	0.0028	- 0.0011	- 0.0924	- 0.1750
- 0.0002		- 0.0020		- 0.0398	- 0.0754
				- 0.0021	- 0.0039
				- 0.0020	- 0.0038
		- 0.0001		- 0.0037	- 0.0071
		- 0.0001		- 0.0062	- 0.0117
0.0002		- 0.0011	- 0.0012	0.0223	0.0210
0.0001		- 0.0009	- 0.0008	0.0119	0.0075
		- 0.0002	- 0.0002	0.0041	0.0042
0.0001		- 0.0013	- 0.0012	0.0138	0.0065
- 0.0003	- 0.0001	- 0.0003	0.0030	0.0098	0.0074
0.0006	0.0001	- 0.0081	- 0.0013	- 0.0273	0.0100
0.0004	- 0.0004	0.0035	0.0034	- 0.0071	0.0015
- 0.0012	0.0002	0.0030	0.0028	- 0.0056	0.0019
- 0.0003	0.0002	0.0014	0.0013	- 0.0025	0.0010
0.0001	- 0.0002	0.0006	0.0006	- 0.0009	0.0009
0.0012	0.0002	- 0.0134	- 0.0055	0.0216	- 0.0041
0.0012	0.0002	- 0.0055		0.0003	0.0031
- 0.0024	- 0.0004	0.0216	0.0003	0.1057	0.2159

다. 模型의 테스트

1) 合理性 檢定

推定된 파라메타의 合理性을 검정하기 위하여 기준년도(1975年)에 있어서의 品目別 消費의 支出彈力性과 價格彈力性을 計算해 본 結果는 <表 4-14>와 같다. 모든 彈力值의 부호가 理論에 合致하고 그 크기도 대부분 우리가 지지하고 있는 기존 정보들과 크게 다르지 아니한 것을 알 수 있다. 이 結果로부터 推計된 消費函數들은 妥當性을 지닌 것으로 판정할 수 있다.

2) 豫測力 檢定

模型의 豫測力을 檢定하기 위하여 다음과 같은 두가지 적합도 試驗을 실시할 수 있다.

(1) 小分類品目價格, 中分類品目價格과 支出額, 그리고 全體 物價指數를 外生變數로 하는 테스트 <圖 4-6-A>

(2) 小分類品目價格과 總支出額만을 外生變數로 하는 테스트 <圖 4-6-B>

그러나 앞에서 언급한 바와 같이 統合段階에서 대칭조건이 일부 만족되지 아니하기 때문에 2 번째 테스트는 생략하였다.

3) 模型테스트 結果

테스트 결과는 圖 4-7-1 부터 圖 4-7-47 과 같다. 農家의 쌀이 最近年度가 될수록 過小 豫測되는 경향이 있고, 보리는 1977년 이후의 급격한 消費 감소를 반영하지 못하고 크게 過大 豫測되었다. 그밖에 都市家計의 豆類, 農家의 기타 곡물과 소맥 가공품에 대한 豫測力이 불량한 것으로 나타났다. 動物性 食品에 대한 豫測力은 전반적으로 양호한 편이나, 都市家計의 기타肉類에 대한 豫測力이 불량한 것으로 나타났다. 다과류에 대한 豫測力은 都市家計·農家 모두 대단히 양호한 것으로 나타났다. 그러나 農家의 주류에 대한 豫測力은 1979年 이후 불량해지고 있다. 外食 역시 都市家計의 경우는 전반적으로 불량하고, 農家의 경우도 최근들어 반대 방향으로 움직이고 있다.

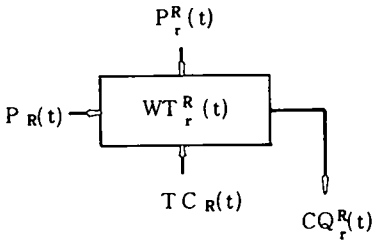
表 4 - 14 農家와 都市家計의 支出彈力性 및 價格彈力性, 1975

	소비의지출탄력성		소비의가격탄력성		소비의소득탄력성	
	도시가계	농 가	도시가계	농 가	도시가계	농 가
곡 물	0.1344	0.2213	-0.3679	-0.2062	0.1094	0.2142
쌀	0.1676	0.3400	-0.5068	-0.3249	0.1364	0.3290
보 리 쌀	-0.3209	-0.2359	-0.8813	-0.3797	-0.2612	-0.2283
두 류	0.9291	0.1784	-0.9382	-0.6605	0.7564	0.1726
기 타 곡 물	0.0592	0.1423	-1.9450	-0.6240	0.0482	0.1377
소맥가공품	0.0817	0.0981	-2.6838	-0.1654	0.0665	0.0949
서 류	0.2339	0.0524	-1.1397	-1.5104	0.1904	0.0507
동물성식품	0.9479	2.1555	-0.7498	-1.5698	0.7717	2.0859
쇠 고 기	0.9326	2.8108	-1.5200	-1.4100	0.7592	2.7200
돼 지 고 기	0.8287		-1.4174		0.6746	
닭 고 기	1.6523		-1.0411		1.3451	
기 타 고 기	0.8882		-0.9322		0.7312	
수 산 물	0.7924	1.4907	-1.2920	-1.1565	0.6451	1.4426
제 란	1.4353	4.0250	-0.5864	-1.4885	1.1685	3.8950
채 소	0.7614	1.2159	-0.9297	-0.9999	0.6199	1.1766
기 타 식품	1.1189	1.8916	-1.7560	-1.0315	0.9109	1.8305
조 미 료	1.0096	1.4405	-0.8754	-1.3360	0.8219	1.3940
다과및음료	1.4227	1.5143	-1.1710	-1.6435	1.1582	1.4654
과 일	1.1638	1.3017	-0.8331	-1.6364	0.9474	1.2597
과 자	1.2756	1.5414	-0.7784	-1.5867	1.0385	1.4916
음 료	1.8368	1.6694	-1.3338	-1.2152	1.4953	1.6155
우유및그제품	2.1716	4.3173	-1.4304	-1.7881	1.7679	4.1779
주 류	2.2088	0.7267	-1.5934	-1.8892	1.7982	0.7032
외 식	2.4240	2.5500	-3.1138	-1.0031	1.9734	2.4676
비 식 품	1.3161	1.4093	-0.8746	-1.0155	1.0714	1.3338

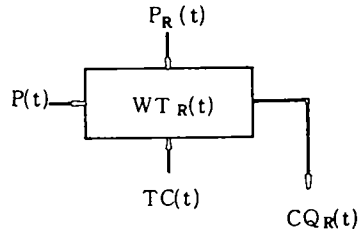
圖 4 - 6 豫測力 檢定方法

A. 部分 테스트

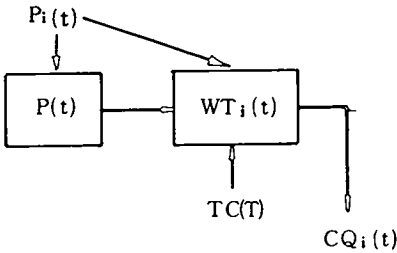
< 小分類品目 >



< 中分類品目 >



B. 全体 테스트



$P_i(t)$: i 品目價格

$WT_i(t)$: i 品目の 支出比率

$CQ_i(t)$: i 品目の 消費量

$TC(t)$: 總支出

$TC_i(t)$: 中分類 i 品目の 支出額

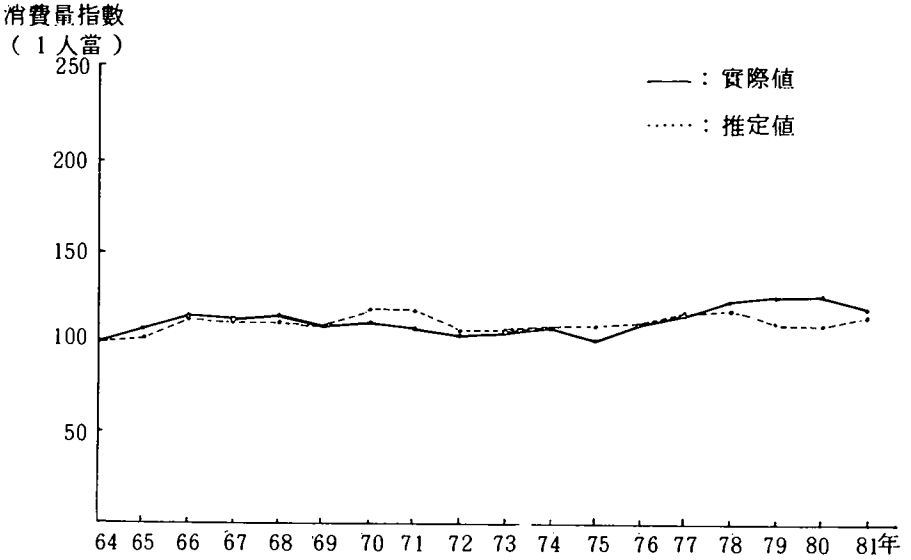
$$CQ_i(t) = \frac{TC(t) \times WT_i(t)}{P_i(t)}$$

$$\ln P(t) = \text{ALPHA}_0 + \sum_i \text{ALPHA}_i \ln P_i(t) + \frac{1}{2} \sum_i \sum_i \text{GAMMA}_{ij} \ln P_i(t) \ln P_j(t)$$

$\text{ALPHA} = \alpha$, $\text{GAMMA} = r$

品目別 테스트結果

圖 4 - 7 - 1 都市 穀物類



消費量指數
(1 人當)

圖 4 - 7 - 2 農家 穀物類

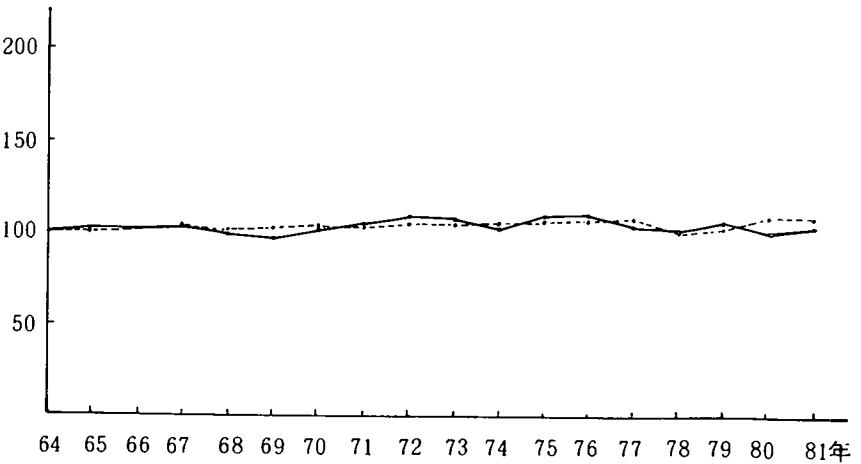


圖4-7-3 都市 쌀

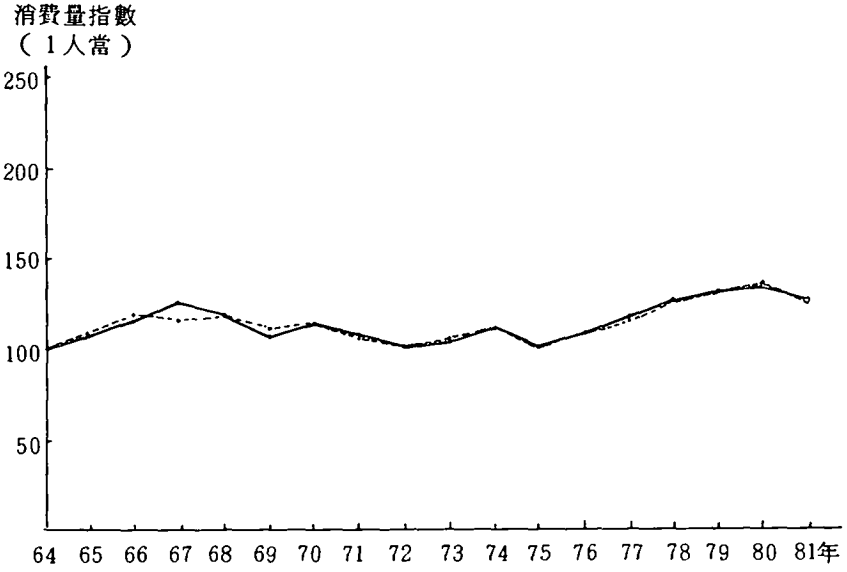


圖4-7-4 農家 쌀

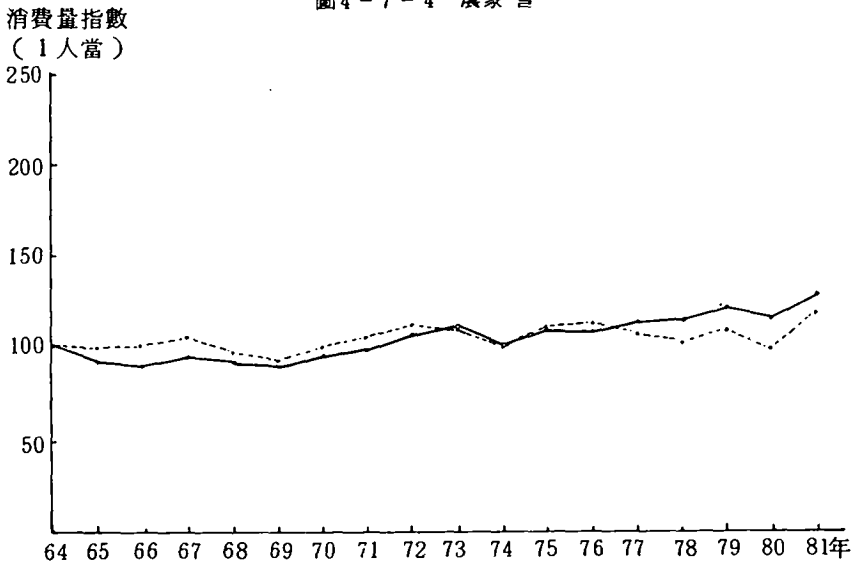


圖 4 - 7 - 5 都市 보리쌀

消費量指數
(1人當)

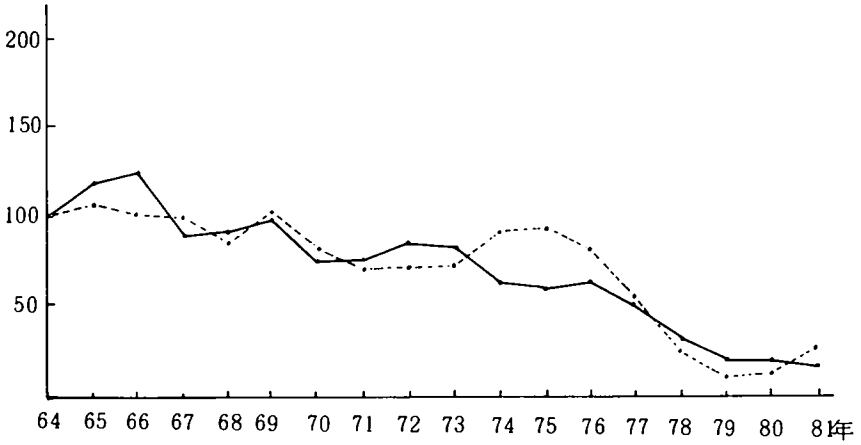


圖 4 - 7 - 6 農家 보리쌀

消費量指數
(1人當)

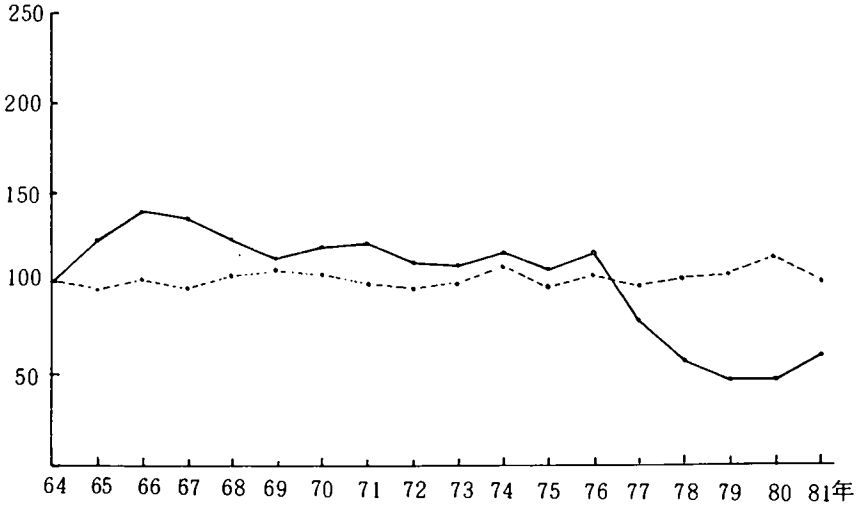


圖4-7-7 都市豆類

消費量指數
(1人當)

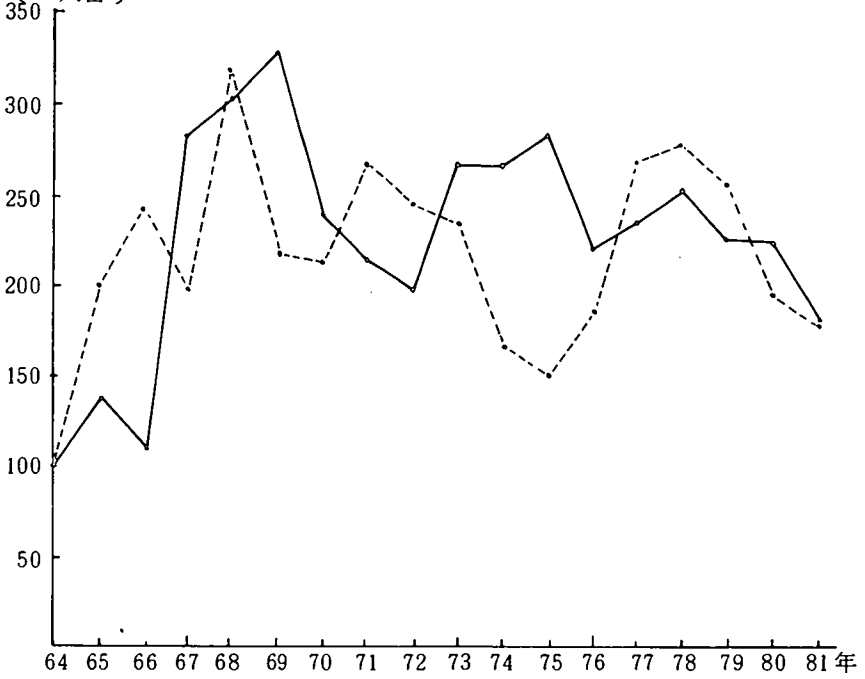


圖4-7-8 農家豆類

消費量指數
(1人當)

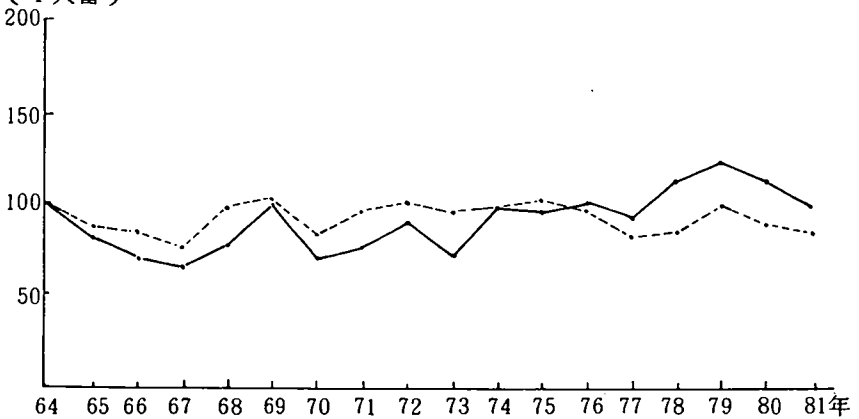


圖 4 - 7 - 9 都市 其他穀物

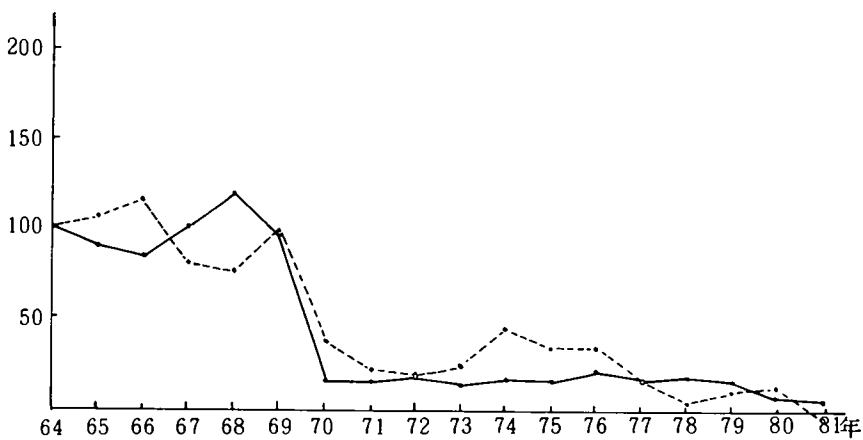
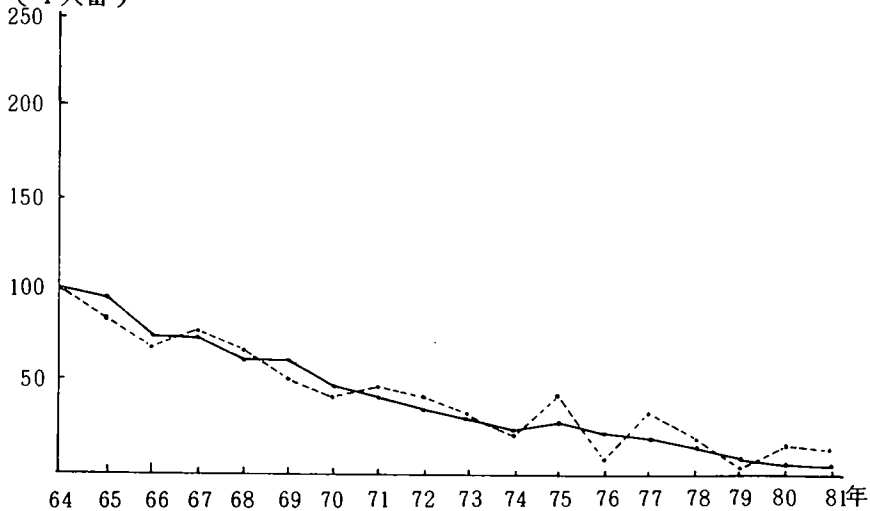
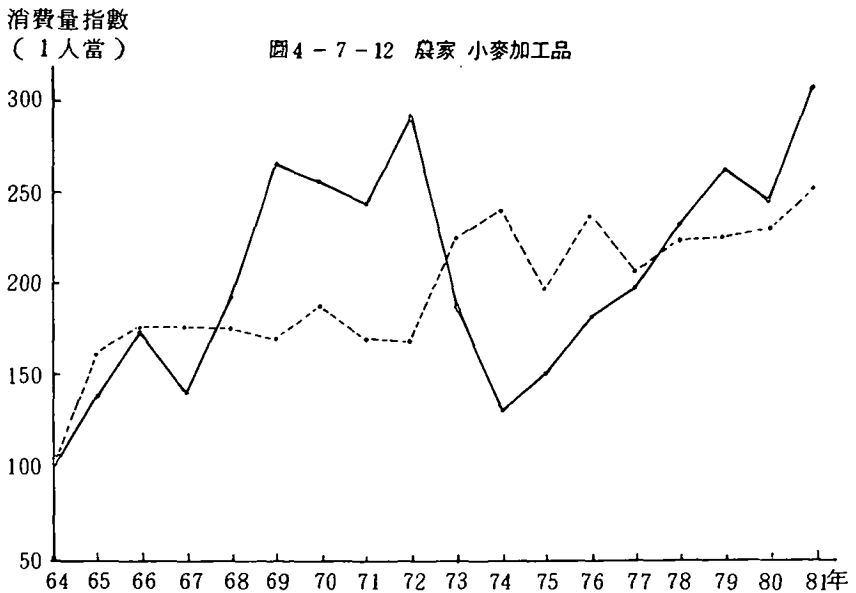
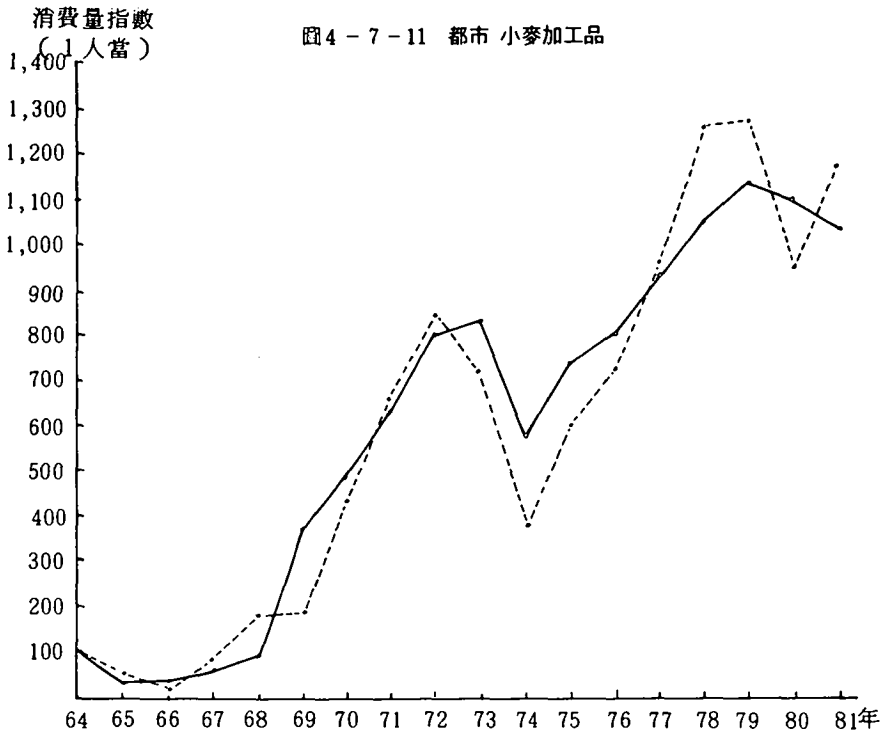
消費量指數
(1人當)

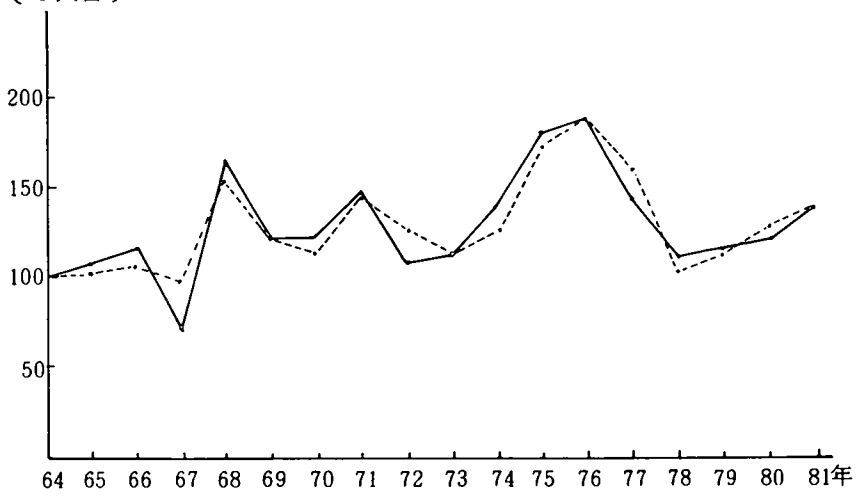
圖 4 - 7 - 10 農家 其他穀物

消費量指數
(1人當)



消費量指數
(1人當)

圖4-7-13 都市 葷類



消費量指數
(1人當)

圖4-7-14 農家 葷類

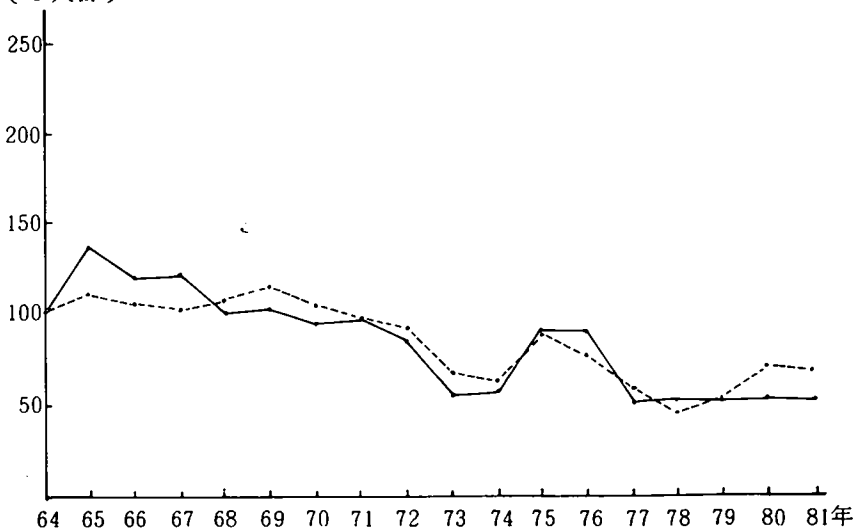
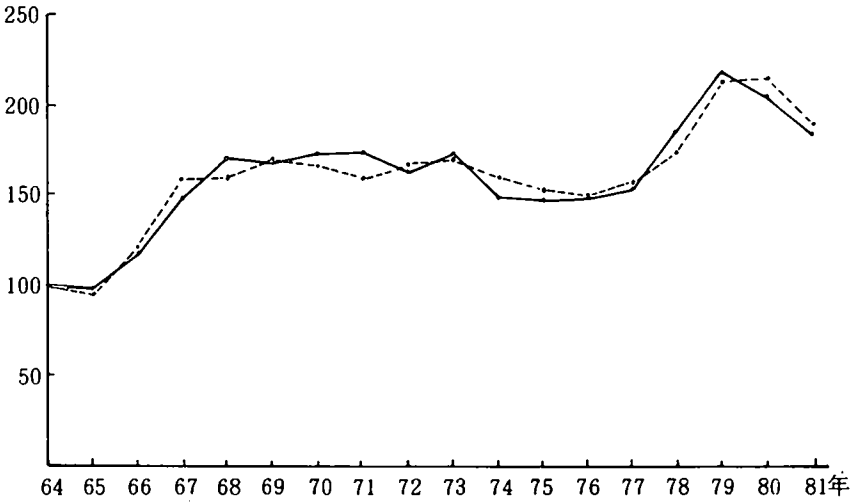


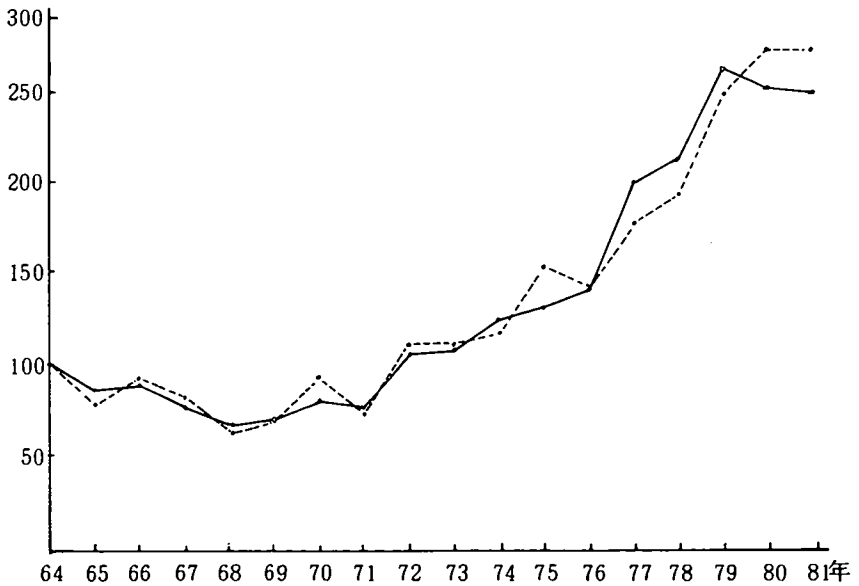
圖4-7-15 都市 動物性食品

消費量指數
(1人當)



消費量指數
(1人當)

圖4-7-16 農家 動物性食品



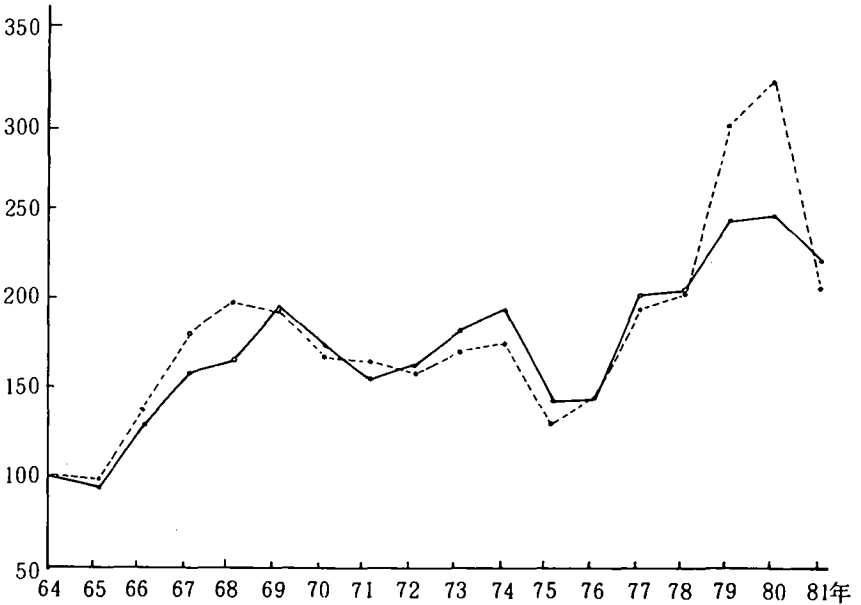
消費量指數
(1人當)

圖4-7-17 都市 쇠고기



消費量指數
(1人當)

圖4-7-18 都市 돼지고기



消費量指數
(1人當)

圖4-7-19 都市 닭고기



消費量指數
(1人當)

圖4-7-20 都市 기타 고기

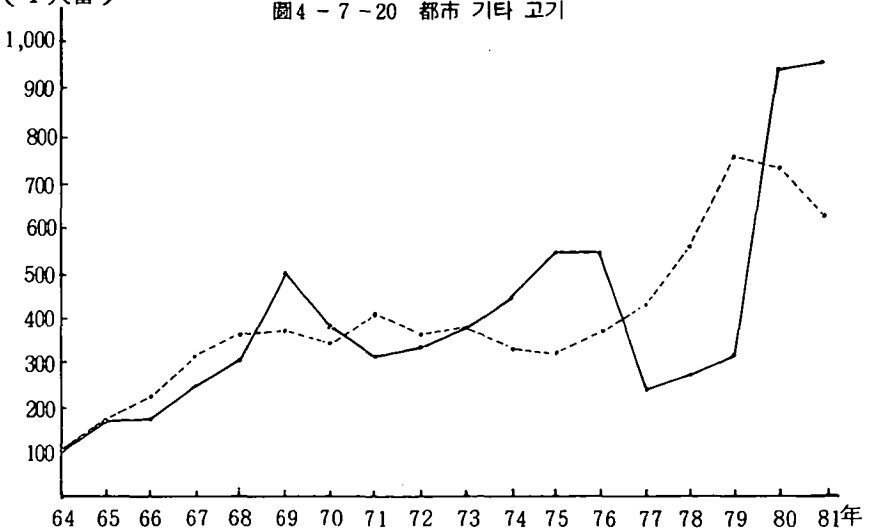


圖4-7-21 農家肉類

消費量指數
(1人當)

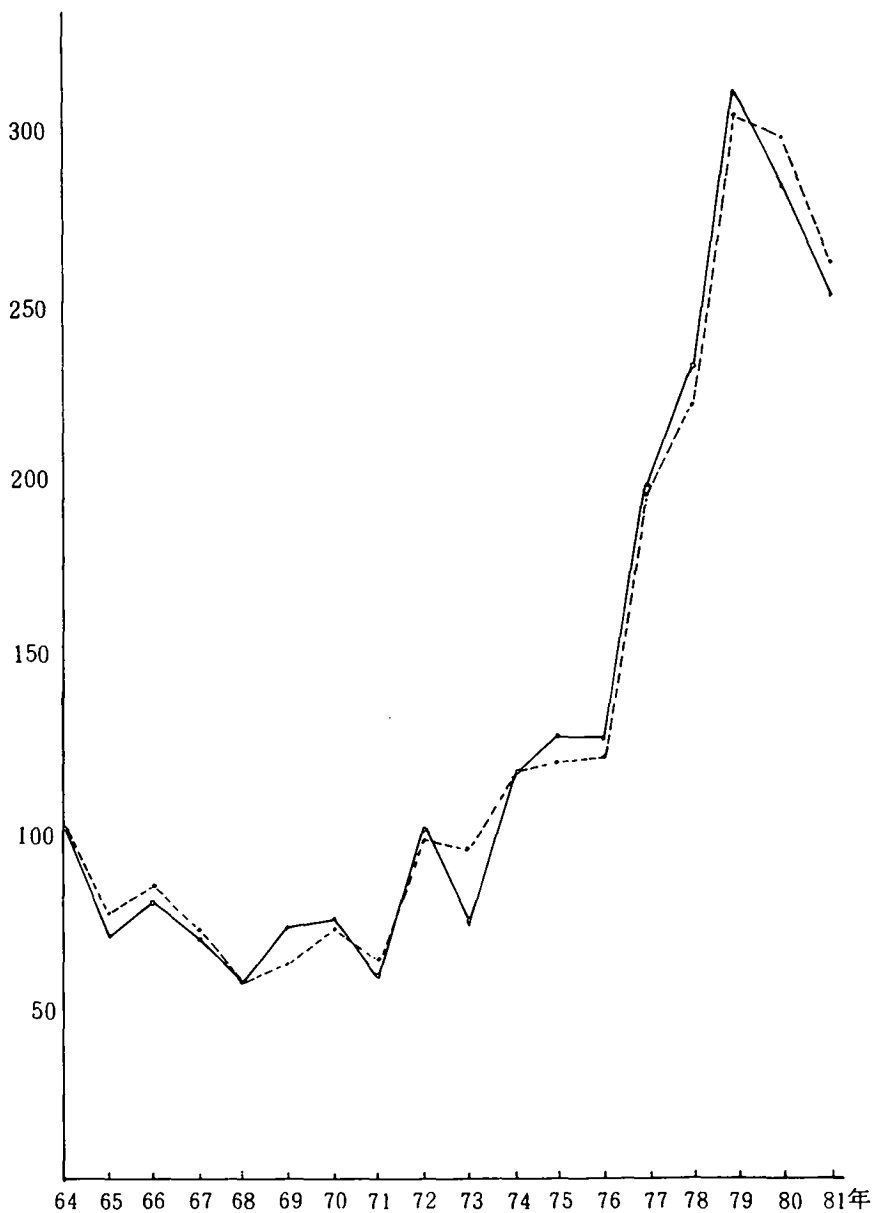


圖4-7-22 都市 水產物

消費量指數
(1人當)

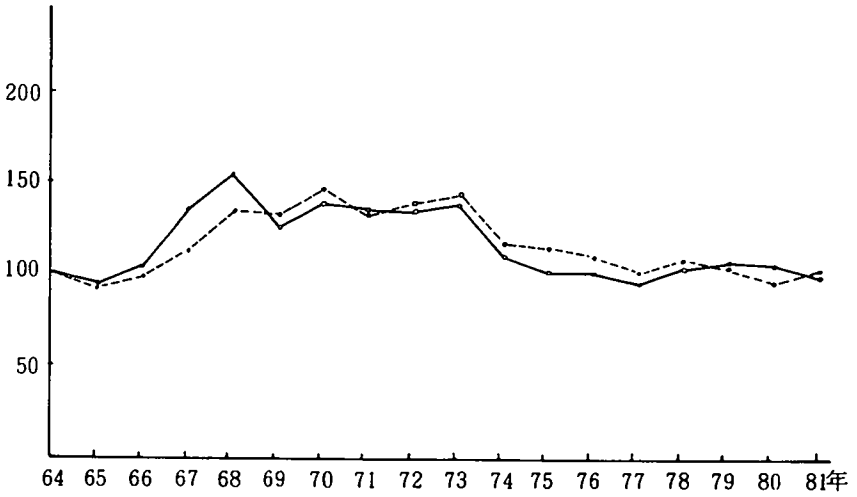
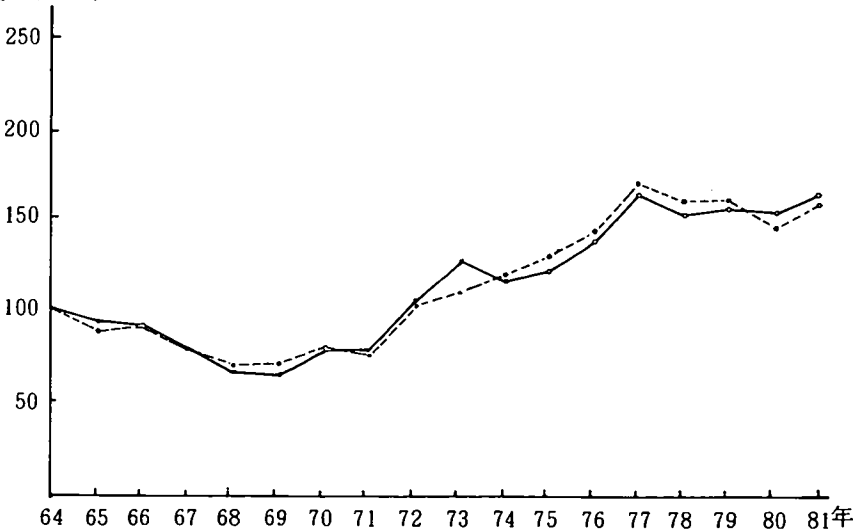


圖4-7-23 農家 水產物

消費量指數
(1人當)

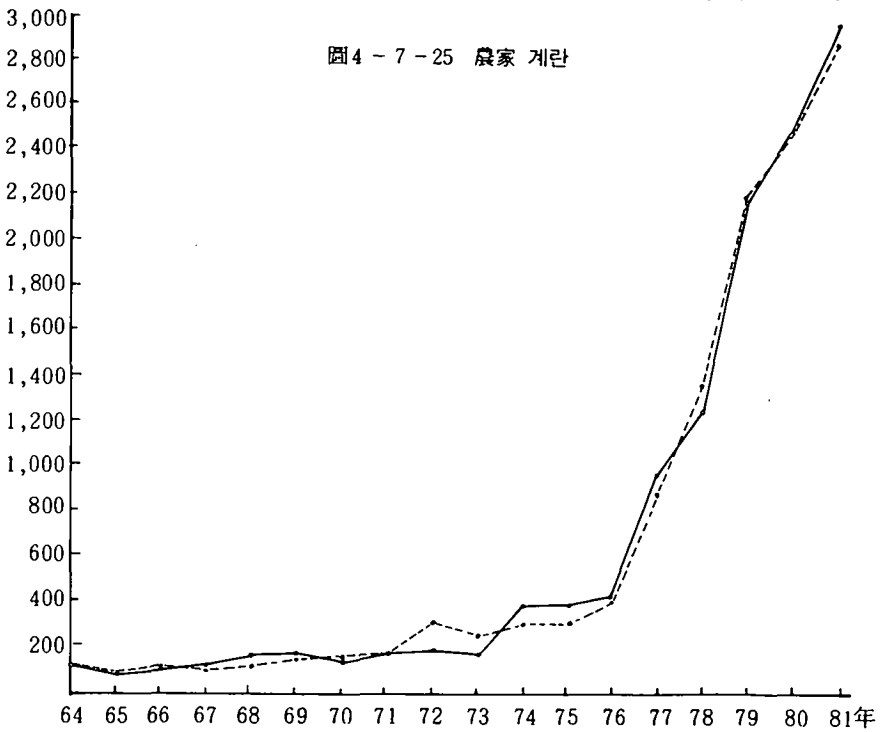


消費量指數
(1人當)

圖4-7-24 都市 계란

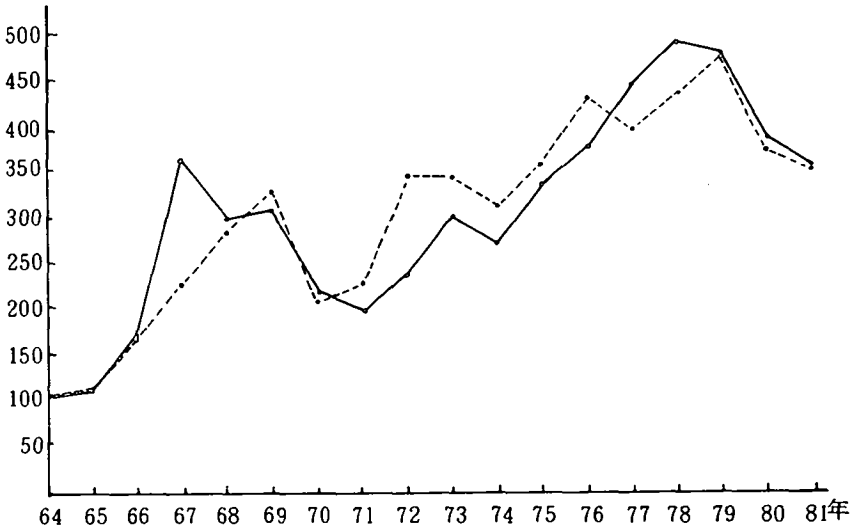


圖4-7-25 農家 계란



消費量指數
(1人當)

圖4-7-26 都市 菜蔬



消費量指數
(1人當)

圖4-7-27 農家 菜蔬

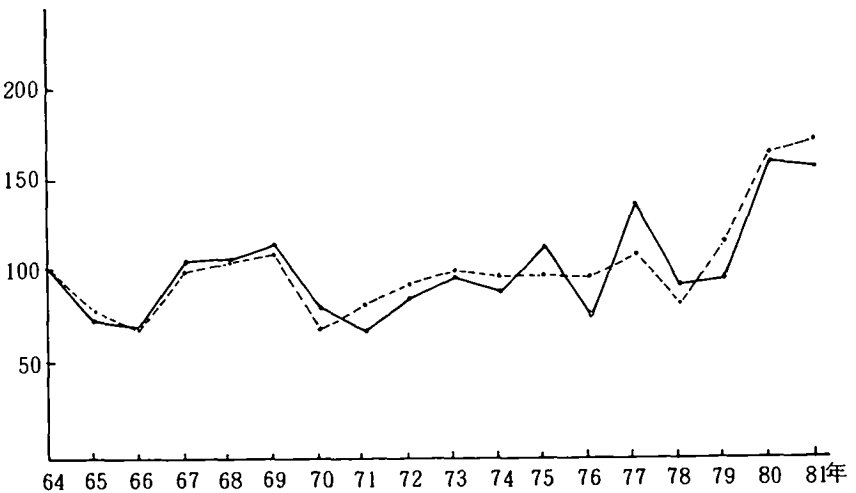


圖4-7-28 都市 기타 식품

消費量指數
(1人當)

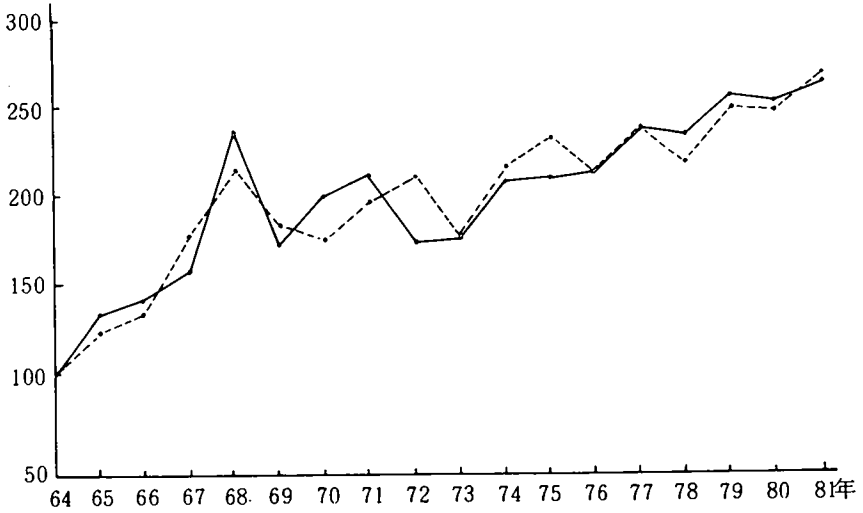


圖4-7-29 農家 기타 식품

消費量指數
(1人當)

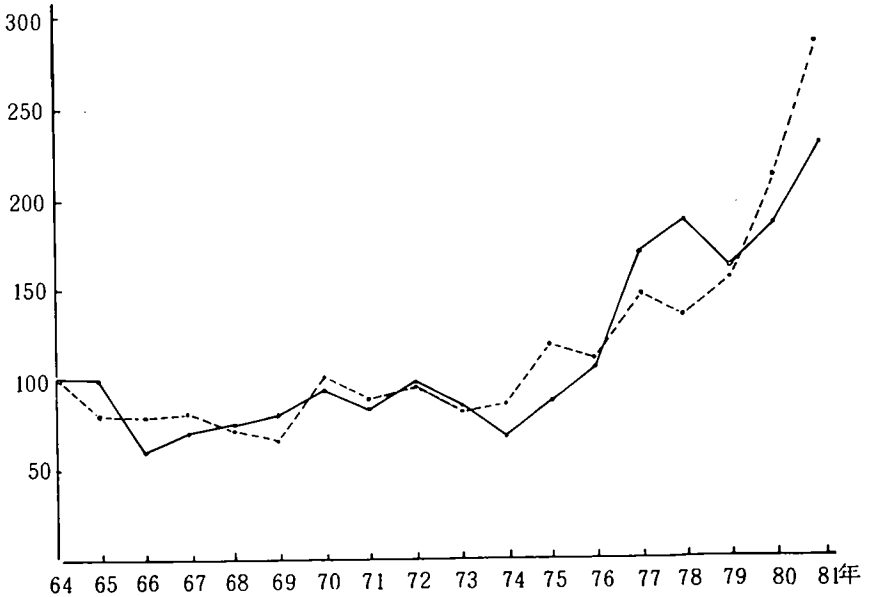


圖4-7-30 都市 조미료

消費量指數
(1人當)

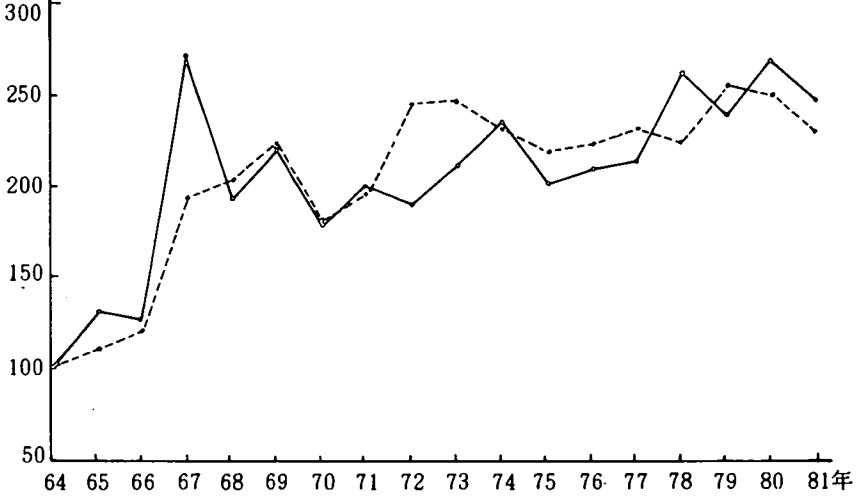
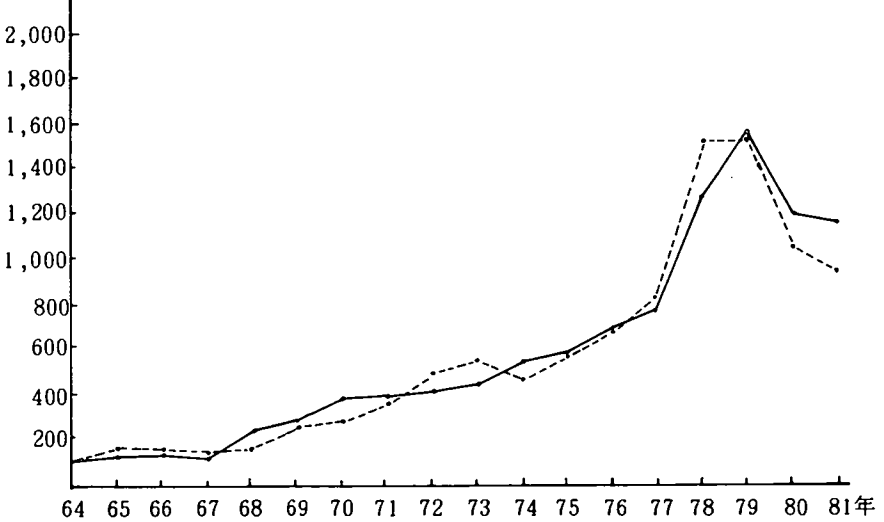


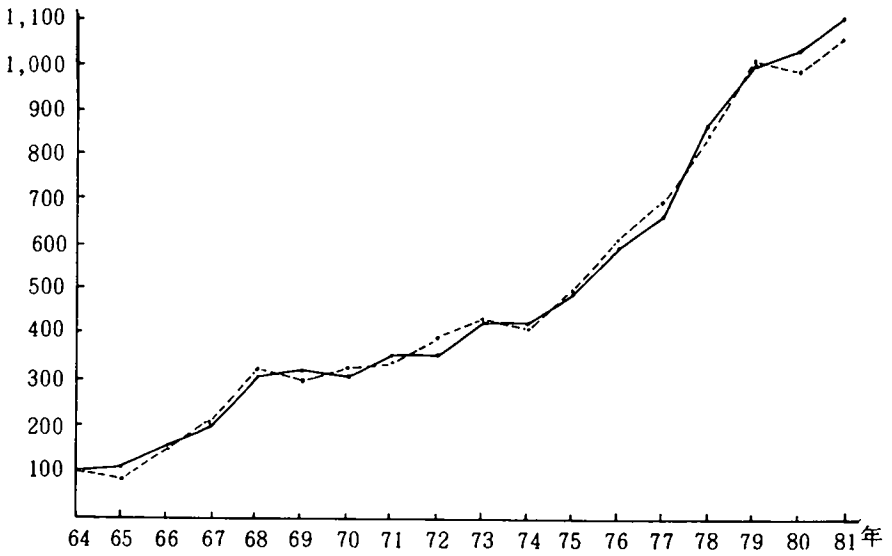
圖4-7-31 農家 조미료

消費量指數
(1人當)



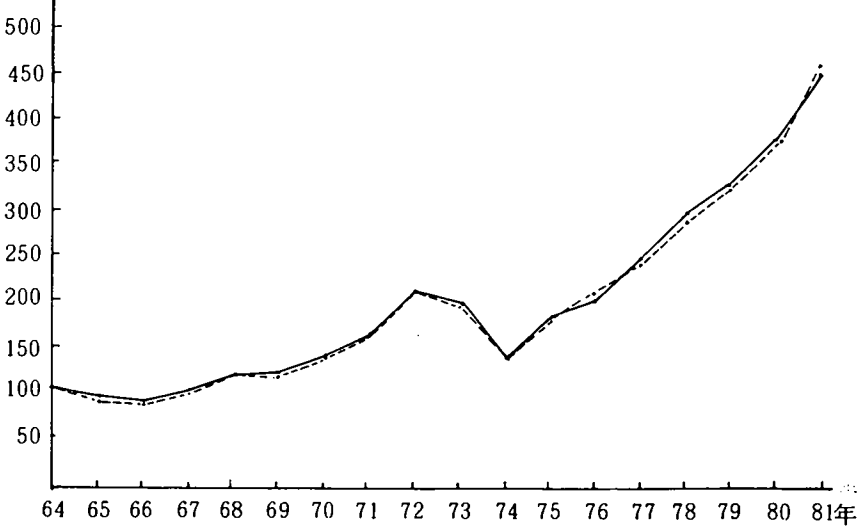
消費量指數
(1人當)

圖4-7-32 都市 다과 및 음료



消費量指數
(1人當)

圖4-7-33 農家 다과 및 음료



消費量指數
(1人當)

圖4-7-34 都市 과일



消費量指數
(1人當)

圖4-7-35 農家 과일

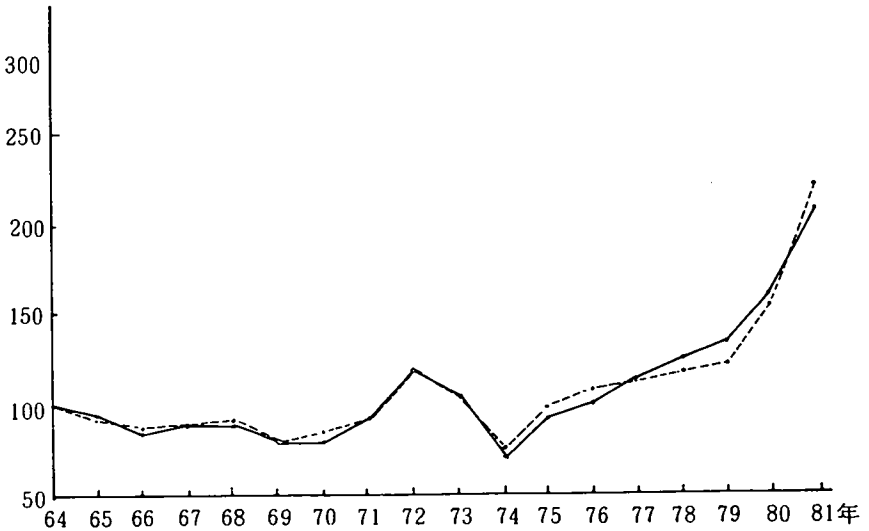


圖 4 - 7 - 36 都市 과자

消費量指數
(1人當)

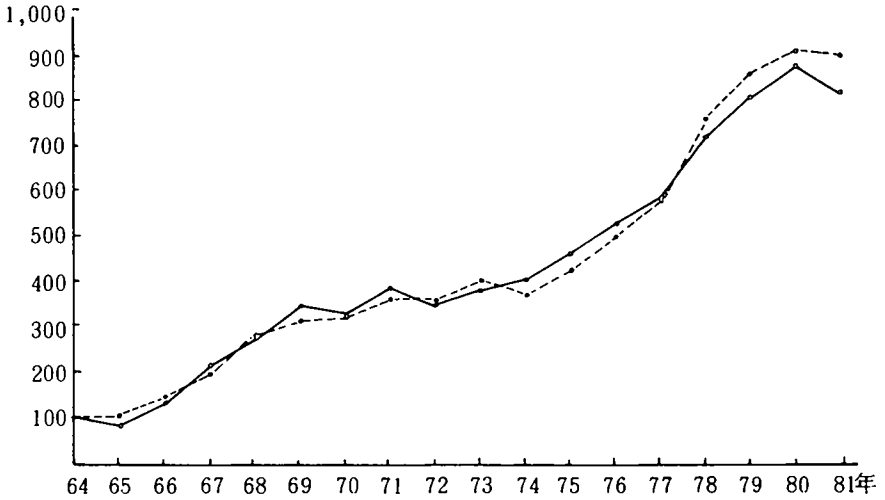


圖 4 - 7 - 37 農家 과자

消費量指數
(1人當)

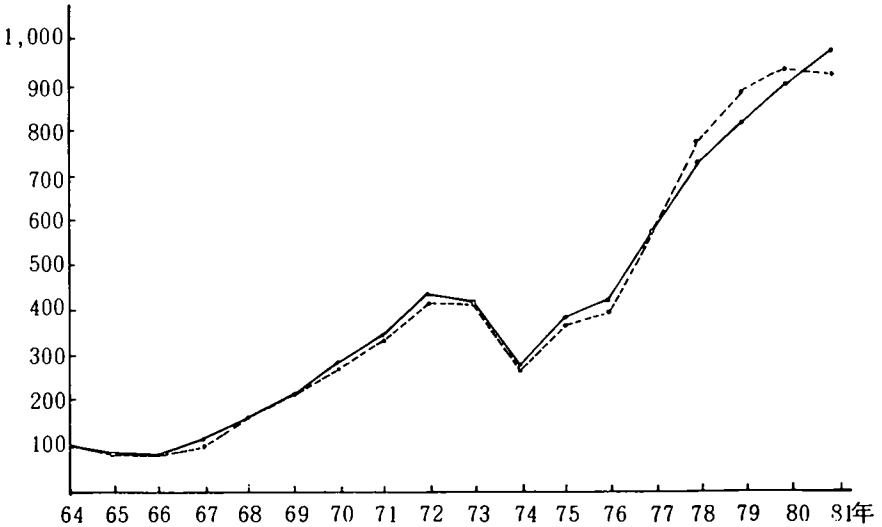


圖4-7-38 都市 음료

消費量指數
(1人當)

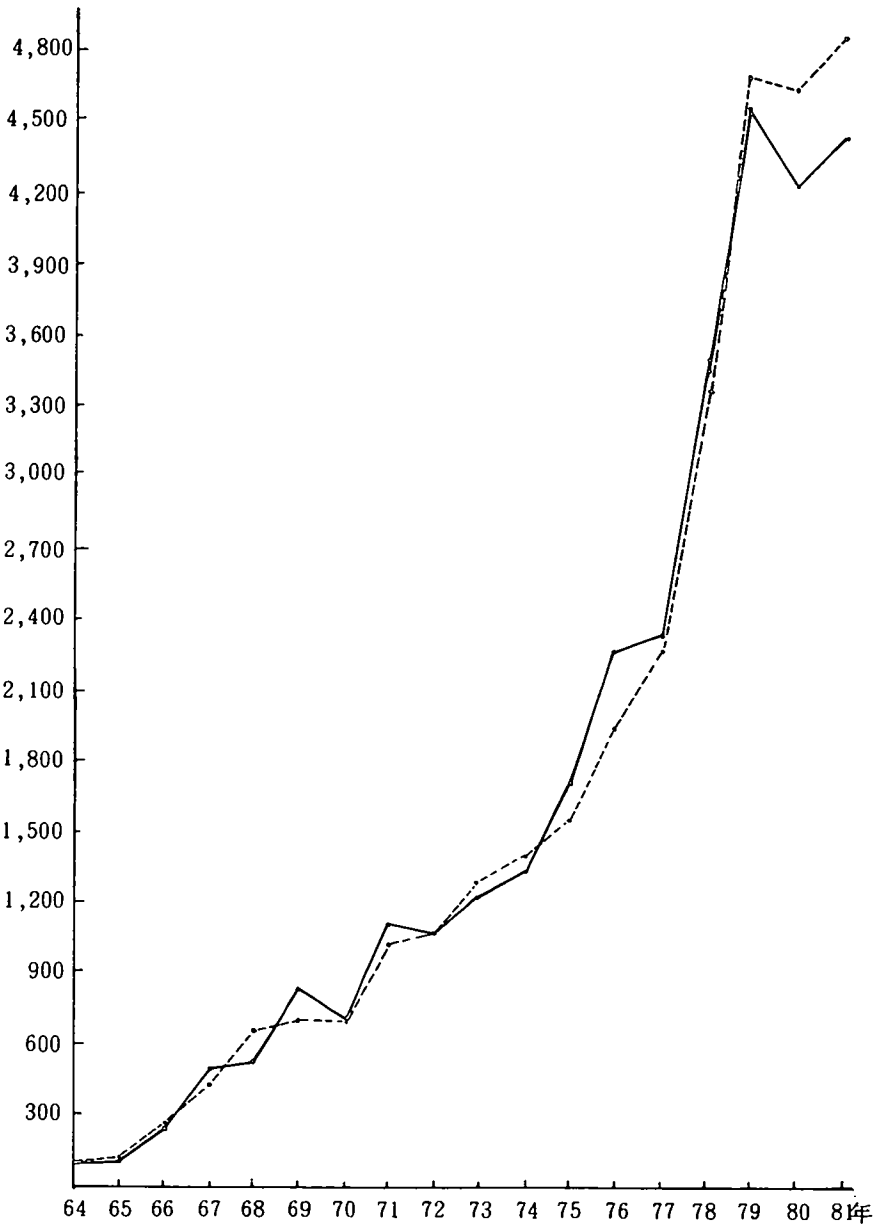


圖4 - 7 - 39 家庭 음료

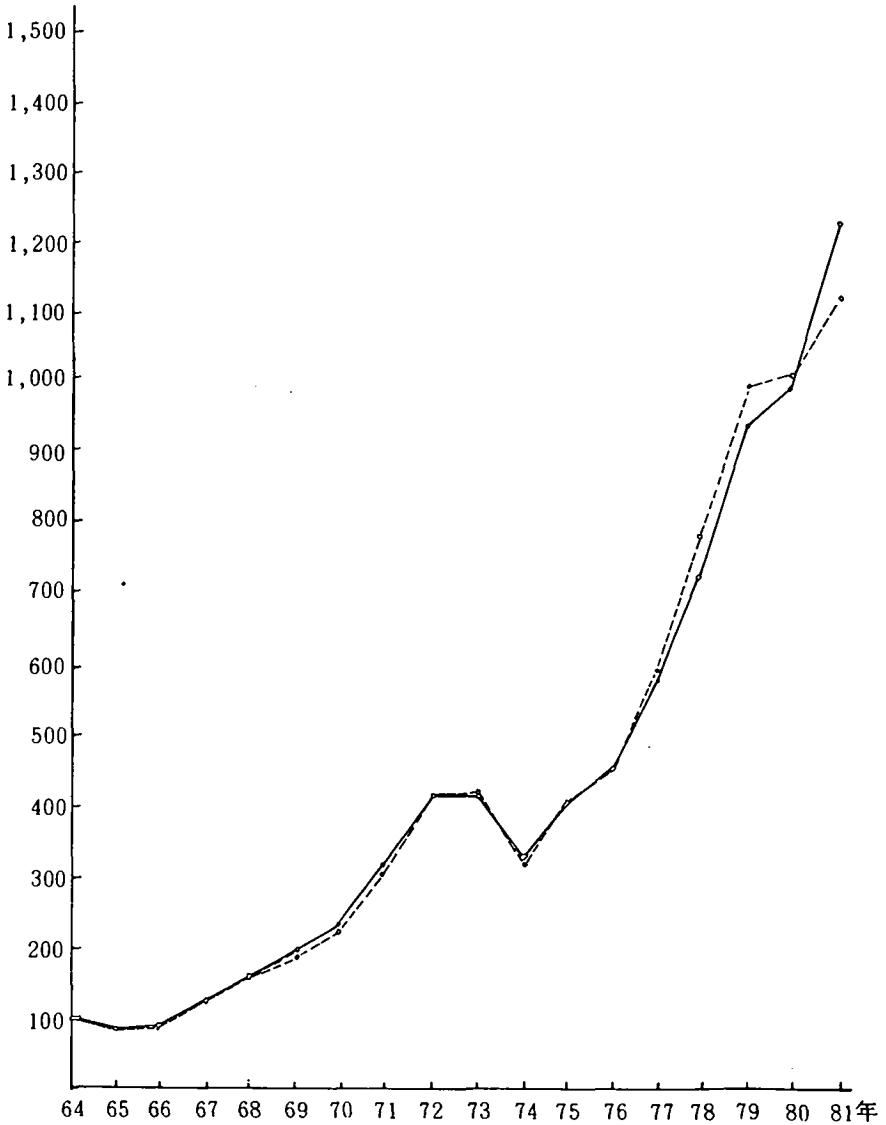
消費量指數
(1人當)

圖 4 - 7 - 40 都市 우유 및 그 제품

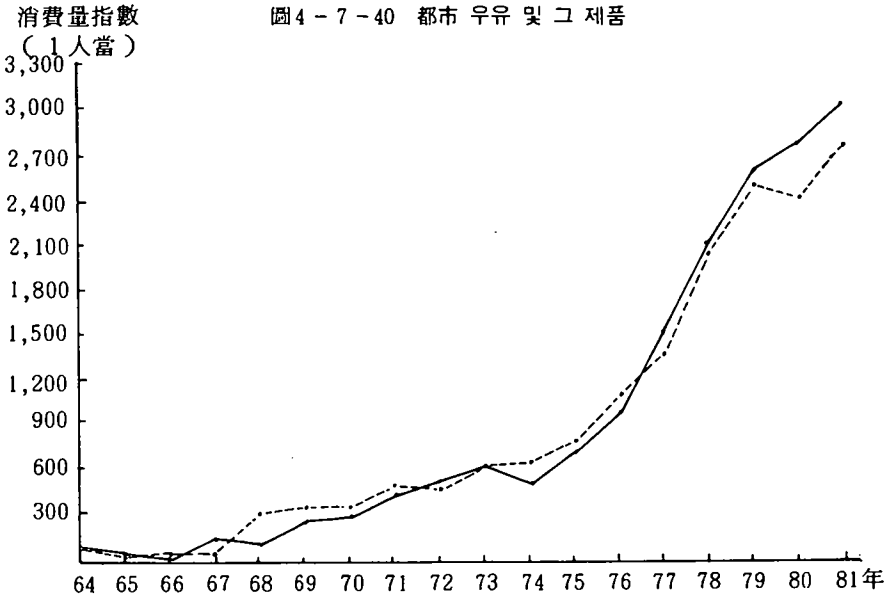


圖 4 - 7 - 41 農家 우유 및 그 제품

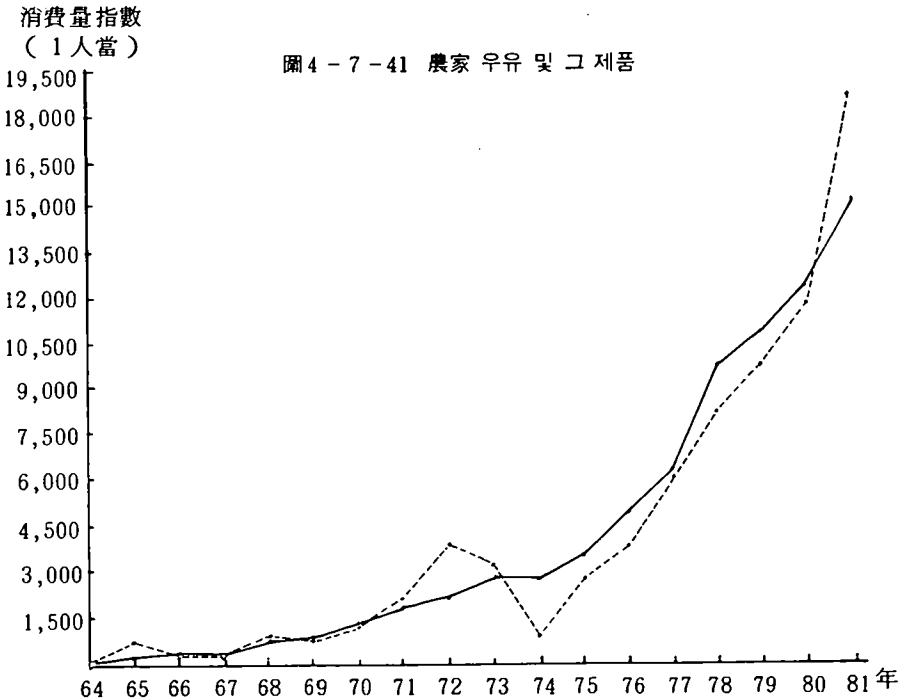


圖 4 - 7 - 42 都市酒類

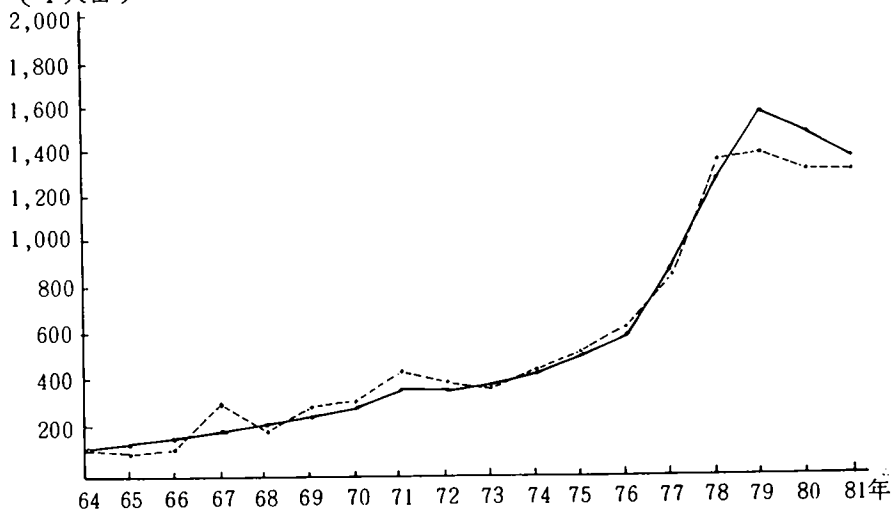
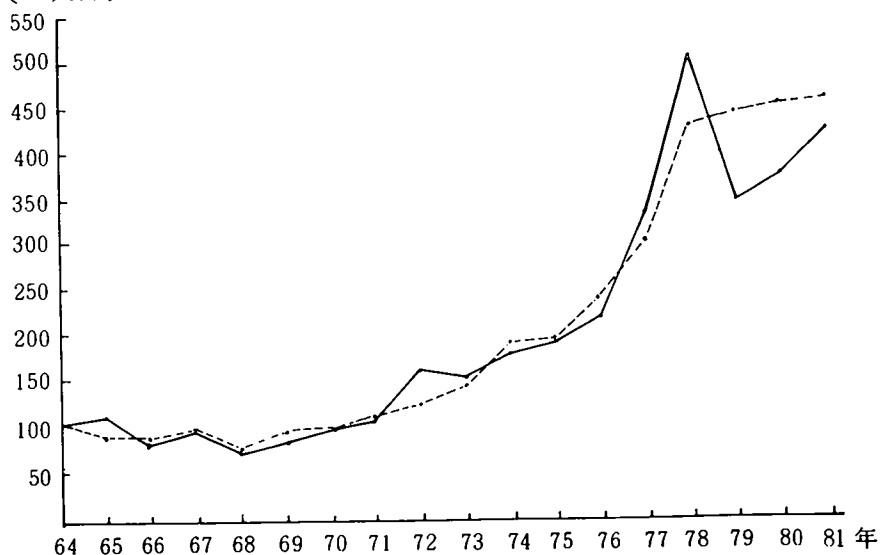
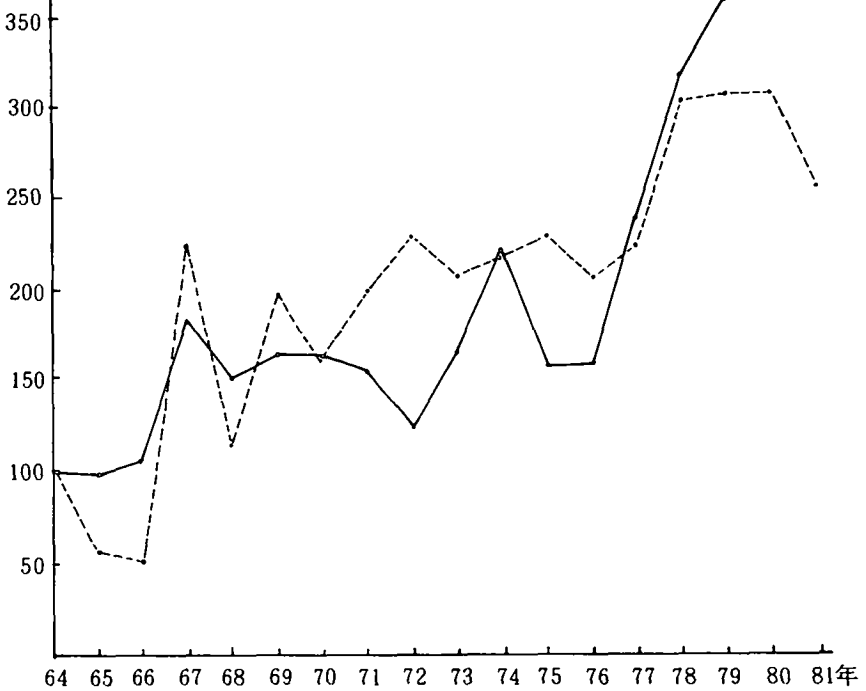
消費量指數
(1人當)消費量指數
(1人當)

圖 4 - 7 - 43 農家酒類



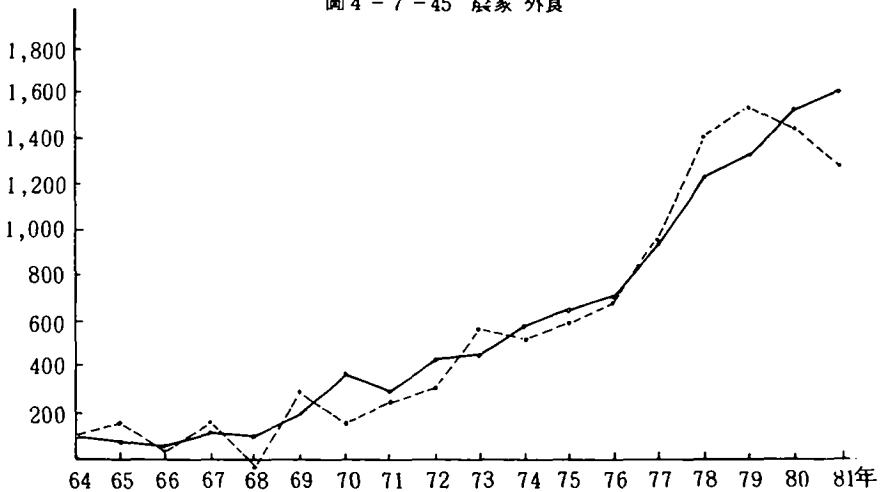
消費量指數
(1人當)

圖 4 - 7 - 44 都市 外食



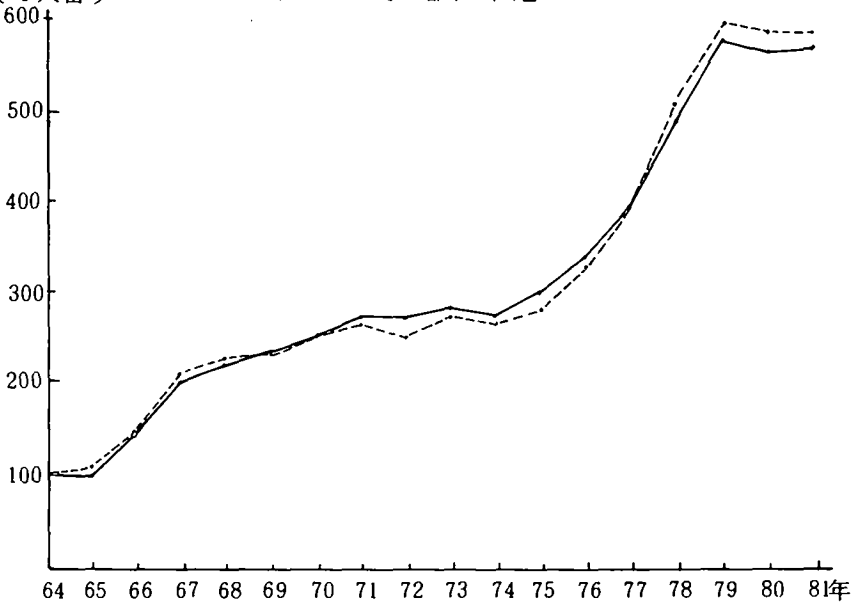
消費量指數
(1人當)

圖 4 - 7 - 45 農家 外食



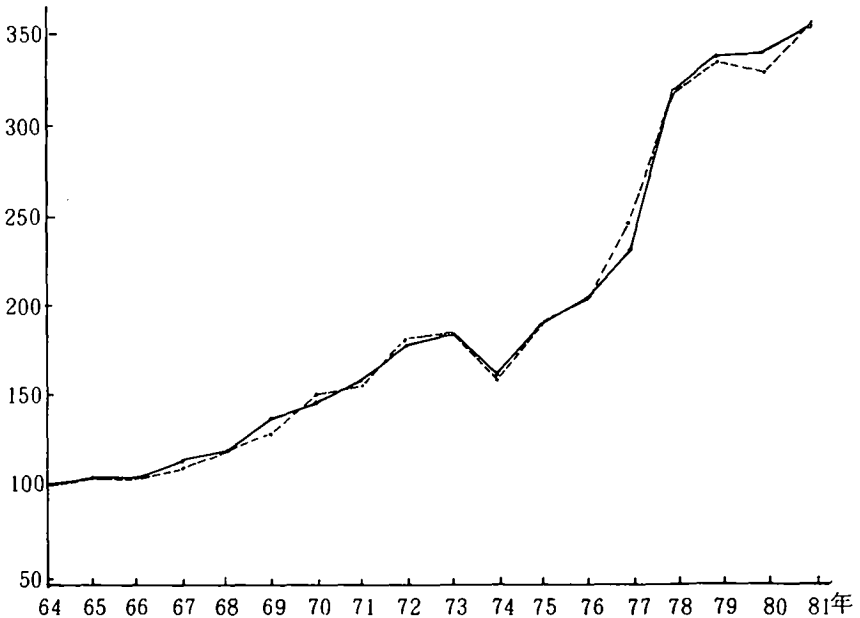
消費量指數
(1人當)

圖 4 - 7 - 46 都市 비식품



消費量指數
(1人當)

圖 4 - 7 - 47 農家 비식품



라. 豫測方法

統合된 最終的인 消費函數 (4-15) 式을 全微分하면 다음과 같은 關係式을 얻는다.

$$(4-18) \quad WT_i(t) GCQ_i(t) = -WT_i(t) GP_i(t) + \sum_j GAMMA_{ij} GP_j(t) \\ + \{WT_i(t) + BETA_i\} GTC(t) - BETA_i GP(t)$$

단, GCQ_i 는 CQ_i 의 變化율, GP_i 는 P_i 의 變化율, GCT 는 TC 의 變化率, GP 는 P 의 變化率.

한편 全體價格(P)의 變化率 GP 는 다음과 같이 近似式으로 주어진다.

$$(4-19) \quad GP(t) \approx \sum_j WT_j(t-1) GP_j(t)$$

한편 支出比率 및 그 變化率은 다음과 같이 近似式으로 推定한다.

$$(4-20) \quad WT_i(t) = WT_i(t-1) + \Delta WT_i(t) \\ \Delta WT_i(t) \doteq BETA_i GTC(t) - BETA_i GP(t)$$

農家와 非農家の 消費는 同時에 均衡되어야 하므로 (4-18) 式은 다음과 같이 확장된다.

$$(4-21) \quad WT_{Fi}(t) GCQ_{Fi}(t) = -WT_{Fi}(t) GP_{Fi}(t) + \\ \sum_j GAMMA_{Fij} GP_{Fj}(t) + \{WT_{Fi}(t) + BETA_{Fi}\} GTC_F(t) \\ - BETA_{Fi} GP_F(t) \\ WT_{Ui}(t) GCQ_{Ui}(t) = -WT_{Ui}(t) GP_{Ui}(t) + \\ \sum_j GAMMA_{Uij} GP_{Uj}(t) + \{WT_{Ui}(t) + BETA_{Ui}\} GTC_U(t) \\ - BETA_{Ui} GP_U(t)$$

단, U 는 非農家를, F 는 農家를 나타낸다.

한편 農家の 消費價格과 非農家の 消費價格 사이에는 다음과 같은 같은 관계가 成立한다.

$$(4-22) \quad GP_{U_i}(t) = GPF_i(t) + GM_i(t)$$

단, GM은 마아진율의 변화율을 나타낸다. 따라서 마아진율이 일정하다면, $GP_{U_i}(t) = GPF_i(t)$ 가 된다.

또한 모든 價格은 非食品 價格을 기준으로 한다. 즉 非食品 價格 變化率は “0”이 되고 각 食品價格 變化率は 名目 變化率에서 非食品 價格 變化率을 差減한 것과 같게 된다.

가) 價格이 外生的인 경우의 消費量 豫測

(4-21) 式으로부터 農家, 非農家 1人當 消費量 變化率が 곧 計算된다.

나) 供給量이 外生的인 경우의 價格 豫測

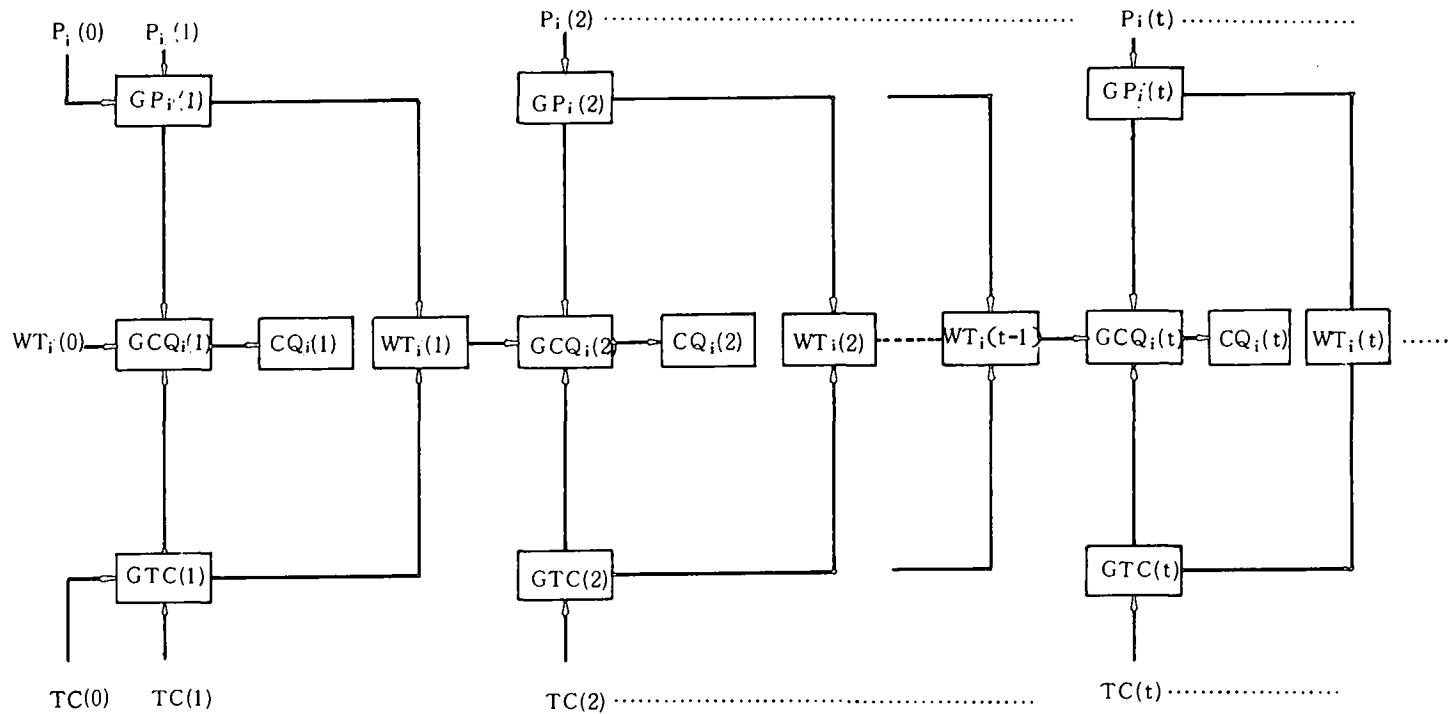
農家消費量 變化율 $GCQ_{F_i}(t)$ 와 非農家 消費量 變化율 $GCQ_{U_i}(t)$, 그리고 전체 消費量 變化율 $GCQT_i(t)$ 사이에는 다음과 같은 관계가 成立한다.

$$(4-23) \quad GCQ_{F_i}(t) \text{ SHARE}_i(t-1) + GCQ_{U_i}(t) \{1 - \text{SHARE}_i(t-1)\} \\ = GCQT_i(t)$$

단, SHARE_i 는 農家の 消費量 比率.

따라서 (4-21)의 44개 方程式과 (4-23)의 22개 方程式을 連立으로 풀면 $GP_{U_i}(t)$ 21개와 GP_U 등 모두 22개의 價格變化率과 $GCQ_{U_i}(t)$ 22개, $GCQ_{U_i}(t)$ 22개 등 모두 44개의 消費量 變化率が 計算된다. 計算過程은 <圖 4-8>과 같다.

圖 4 - 8 消費量 檢測方法



4. 補助計算

1) 價格과 總消費量 計算

이상에서 얻은 결과로부터 다음과 같은 會計處理가 이루어진다. 먼저 價格은 다음과 같이 計算된다.

$$(4-24) \quad P_{F_i}(t) = P_{F_i}(t-1) \{ 1 + GP_{F_i}(t) \}$$

$$P_{U_i}(t) = P_{F_i}(t) \{ 1 + M \}$$

1人當 消費量은 다음과 같다.

$$(4-25) \quad CQ_{F_i}(t) = CQ_{F_i}(t-1) \{ 1 + GCQ_{F_i}(t) \}$$

$$CQ_{U_i}(t) = CQ_{U_i}(t-1) \{ 1 + GCQ_{U_i}(t) \}$$

따라서 全國의 總消費量은 다음과 같이 구한다.

$$(4-26) \quad CQT_i(t) = CQ_{F_i}(t) POP_F(t) + CQ_{U_i}(t) POP_U(t) + CQN_i(t)$$

단, CQN_i 는 非家計 消費量을 나타낸다. 만약 非家計 消費量이 GNP 成長率과 같은 크기로 增加한다면 $CQN_i(t)$ 는 다음과 같이 推산된다.

$$(4-27) \quad CQN_i(t) = CQN_i(t-1) \{ 1 + GGNP(t) \}$$

단, GGNP는 GNP 成長率

2) 農産物 - 食品 換算

第2章에서 이미 상세히 설명한 바와 같이 需要部門模型에는 農産物을 食品으로 또는 食品을 農産物로 換算하는 補助計算式이 포함되어 있다. 즉, 産業聯關表를 기초로 作成한 投入 - 産出表(A)를 이용하여 다음과 같이 換算한다.

$$(4-28) \quad (I-A)^{-1} (CQ-M) = X$$

$$(I-A)X = CQ - M$$

3) 食品産業 副産物生産

食品加工 過程에서 生産되는 副産物(유박, 맥강 등)은 飼料로서 利用된다. 다음 식에 의해 食品産業副産物의 生産量(FD)을 推計하여 다음 期 生産模型에 공급한다.

$$(4-29) \quad (I-A)_i^{-1} (CQ-M) = FD$$

단, $(I-A)_i^{-1}$ 는 역행렬의 配合飼料産業에 해당하는 行을 나타낸다.

附錄 4-1: 食品消費 및 價格資料

1. 非家計資料

가. 消費支出額

消費支出額은 經濟企劃院의 「도시가계연보」에 발표되는 “전도시 및 서울의 品目別 家口當 月平均 消費支出” 資料中 全都市 全家口 戶 當 月平均 消費支出額을 利用하되 食品別 性格과 소비습관 등을 고려하여 小分類 22 個品目, 中分類 9 個品目으로 區分하였다.

나. 價格資料

品目別 價格은 經濟企劃院에서 每年 調査하고 있는 食料品 약 130 여 개 品目, 非食品 약 250 여개 品目の 消費者 價格指數資料로부터 算出하였다. 단, 1974 年까지는 전국 주요 도시별 價格指數만이 發表되고 전도시 평균지수가 발표되지 않았으므로 1964~74 년까지는 서울 消費者價格指數를, 1975~81 년까지는 全都市 消費者價格指數를 利用하였다.

1) 22 個品目の 價格指數

380 여개의 細分類 品目別 月別 價格指數를 단순평균하여 年間 平均 價格指數를 算出하였다. 이때 선어개, 채소, 과일 등의 계절품목의 경우 市場出廻가 없는 期間의 價格을 어떻게 처리하느냐의 문제가 생긴다. 여기에서는 實際去來價格變化趨勢를 중시하는 입장에 따라 실제로 去來가 있었던 月間의 價格만으로부터 年平均指數를 求하였다.

이와같이 算出된 380 여개 細品目別 價格指數를 Laspeyres 式에 의하여 22 個 小分類 品目別 價格指數로 集計하였다. 단, 기타육류에 대한 價格資料가 없으므로 위에서 計算된 쇠고기, 돼지고기, 닭고기 價格指數를 단순평균하여 利用하였다.

2) 9 個品目 價格指數 및 總物價指數

위에서 계산된 22 個 品目指數로부터 Divisia Index 算式에 의하여 9 個品目の 價格指數를 算出하되, 各品目別 消費支出額比率을 加重値로 사용하였다. 또한 計算된 9 個品目の 指數로부터 똑같은 方法으로 總指數를 算出하였다.

※ Divisia Index 算式

$$\ln P_{t+1} - \ln P_t = \sum_i W_{it} (\ln P_{i,t+1} - \ln P_{it})$$

$$W_{it} = \frac{S_{it} + S_{i,t+1}}{2}$$

$$S_{it} = \frac{P_{it} q_{it}}{\sum_i P_{it} q_{it}}$$

P_t : t 年度의 價格指數

P_{it} : i 品目の t 年度 價格指數

q_{it} : i 品目の t 年度 去來量

2. 農家資料

가. 消費支出額

農水産部에서 발표되는 「農家經濟調查結果報告」의 “家計費” 資料로부터 小分類 19 個品目, 中分類 9 個品目の 消費支出額을 算出하였다.

家計費項目中 加工食品, 다과류 등과 같이 여러가지 品目の 消費支出額이 포함되어 있는 경우는 農協의 農家購入價格加重値로부터 品目別比率을 구하여 해당품목의 소비액 算出에 적용하였다. 加重値는 5 年마

다 발표되기 때문에 中間年度의 比率은 1次式으로 연장 계산하였다. 여기에는 農家購入價格加重値가 家計費 調査資料中 現金部分 支出額比率로 산출된 것이기 때문에 現物部分의 支出額도 현금부분 지출액과 그 소비추세가 비슷할 것이라는 假定이 내포된다.

또한 家計費項目中 外食의 現物部分은 음식점이 아니고 자기집도 아닌 다른 家口에서 먹은 것이 金額으로 환산 집계되었기 때문에, 외식 現物部分을 외식 및 비식품을 제외한 各 品目的 消費支出額比率로 나누어 配分하였다. 各 品目別 消費支出額 算出方法은 다음과 같다.

- (1) 쌀 …………… 미곡류총액 + χ_1
- (2) 보리쌀 …………… 맥류총액 - 밀가루소비액 (A) + χ_2
 $A = 1 \text{인당 밀가루 소비량} \times \text{가구당인원} \times \text{밀가루가격}$
- (3) 두류 …………… 두류총액 + χ_3
- (4) 기타곡물 …………… 잡곡류총액 + 주식물비 기타 총액 + χ_4
- (5) 소맥가공품 …………… A + F + G + χ_5
- (6) 서 류 …………… 서류총액 + χ_6
- (7) 육 류 …………… 육류총액 + χ_7
- (8) 수 산 물 …………… 수산물총액 - 해조류소비액 (B) + χ_8
 $B = \text{수산물총액} \times a$
- (9) 계 란 …………… 축산물총액 - 우유 및 그 제품소비액 (16) + χ_9
- (10) 채 소 …………… 채소류총액 + C + χ_{10}
- (11) 가공식품 …………… 가공식품총액 - C - D - E - F + B + χ_{11}

農家 家計費中 加工食品 消費支出額에는 現物部分에 김치소비액 (C), 고추장·간장·된장 소비액 (D)이, 그리고 現金部分에 간장 소비액 (E), 두부, 콩나물, 라면·국수(F), 통조림, 기타 등의 소비액이 포함되었다고 假定하고 이들을 각각 다음과 같이 導出하였다.

$$C = \text{가공식품 현물지출액} - D$$

$$D = \frac{b}{1-b} \times (\text{조미료총액} + E) *$$

$$E = \frac{c}{1-c} \times \text{조미료 현금지출액} **$$

$$F = \text{총음식물비 현금지출액} \times d$$

$$(12) \text{ 조미료} \dots\dots\dots \text{조미료총액} + D + E + \chi_{12}$$

$$(13) \text{ 과 일} \dots\dots\dots \text{다과류총액} \times e + \chi_{13}$$

$$(14) \text{ 과 자} \dots\dots\dots \text{다과류총액} \times f + \chi_{14}$$

$$(15) \text{ 음 료} \dots\dots\dots \text{다과류총액} \times g + \chi_{15}$$

$$G(\text{빵 소비액}) = \text{다과류총액} - \text{과일지출액} - \text{과자지출액} - \text{음료 지출액}$$

$$(16) \text{ 우유 및 그 제품} \dots\dots\dots \text{총가계비중 현금지출액} \times h + \chi_{16}$$

$$(17) \text{ 주 류} \dots\dots\dots \text{주류총액} + \text{기호품 기타 총액} + \chi_{17}$$

$$(18) \text{ 외 식} \dots\dots\dots \text{외식비 中 現金支出額}$$

$$(19) \text{ 非食品} \dots\dots\dots \text{家計費總額} - \text{飲食物費總額}$$

$$a = \frac{\text{해조류 가중치}}{\text{해조 및 어류가중치}} \text{ 比率}$$

$$b = \text{도시가계의 } \frac{\text{고추장, 간장, 된장 소비액}}{\text{조미료 소비액}} \text{ 比率}$$

(農家の 총 조미료 소비액 중에서 차지하는 고추장·된장·간장의 消費支出額比率이 都市家計의 그것과 同一하다고 假定한다.)

$$c = \frac{\text{간장 가중치}}{\text{총 조미료 가중치}} \text{ 比率}$$

$$d = \frac{\text{국수·라면 가중치}}{\text{총 음식물 가중치}} \text{ 比率}$$

$$e = \frac{\text{과일 가중치}}{\text{다과류 전체 가중치}} \text{ 比率}$$

$$f = \frac{\text{과자 가중치}}{\text{다과류 전체 가중치}} \quad \text{比率}$$

$$g = \frac{\text{음료 가중치}}{\text{다과류 전체 가중치}} \quad \text{比率}$$

$$h = \frac{\text{분유 가중치}}{\text{총지수}} \quad \text{比率}$$

$$\chi_i = \frac{y_i}{\text{가계비총액} - \text{외식총액} - \text{비식품총액}} \times \text{외식현물소비액}$$

y_i …………… χ_i 제외한 각 품목별 소비액

$$\text{註) } * (\text{가계비중 조미료총액} + D + E) \times b = D$$

$$\therefore D = \frac{b}{1-b} (\text{가계비 중 조미료총액} + E)$$

$$** (\text{가계비중 조미료현금} + E) \times c = E$$

$$\therefore E = \frac{c}{1-c} \times \text{가계비중 조미료현금지출액}$$

나. 消費支出額 資料의 修正

1) 修正理由

이상과 같은 方法으로 品目別 消費支出額을 算出하고, 그것을 利用하여 消費支出額比率, 消費支出額指數, 價格指數 등을 計算하여 1 段階로 9 個 中分類 品目別 消費函數를 추정하여 본 結果, 다과 및 음료의 所得彈力值가 너무 크게 나오고, 外食의 소득탄성치가 負(이는 劣等財가 됨)로 나타나는 등 安定된 Parameter 推定에 失敗하였다. 따라서 基礎資料를 再檢討한 結果 다과 및 음료의 경우 1979 年 이전의 支出額이 過小評價되고, 外食의 경우 1964 ~ 1971 年 사이의 支出額이 過大評價된 것으로 판단되어 다과 및 음료 支出額과 外食 支出額資料를 다음과 같이 修正하였다.

2) 修正方法 및 그 結果

既推定된 都市家計의 다과 및 음료, 외식 消費函數의 Parameter 를 利用하여 1979 年 이전의 다과 및 음료와 1964~1971 年 사이의 외식 支出額을 推定하였다. 算出公式은 다음과 같다.

$$W_i^t = \alpha_i + \sum r_{ij} \ln P_j^t + \beta_i \ln \left(\frac{Y}{P}\right)^t \dots\dots\dots (1)$$

$i = 6$ (다과 및 음료), 8 (외식)

$j = 1 \sim 9$

다과 및 음료의 경우 式(1)에서 W_i^t , P_i^t , $\left(\frac{Y}{P}\right)^t$ 는 既算出된 1979 年 農家資料를 代入하고, r_{ij} , β_i 는 추정된 非農家 Parameter 를 利用하여 α_i 를 算出하였다. 여기서 구해진 α_i 와 비농가 추정 Parameter r_{ij} , β_i 및 농가자료중 P_j^t , $\left(\frac{Y}{P}\right)^t$ 를 다시 式(1)에 代入하여 \hat{W}_i^t 를 計算하였다.

외식의 경우는 式(1)에서 $\sum r_{ij} \ln P_j^t$ 를 無視하고 非農家에서 推定된 Parameter β_i 만을 利用하여, W_i^t , $\left(\frac{Y}{P}\right)^t$ 에 1972 年 農家資料를 代入함으로써 다과 및 음료의 경우와 같이 \hat{W}_i^t 를 구하였다.

이상에서와 같은 方法으로 \hat{W}_i^t 를 計算한 후 式(2)에 의하여 새로운 다과 및 음료支出額, 외식支出額 및 總支出額을 計算함으로써, 既算出된 7 個品目の 消費支出과 함께 9 個品目の 消費支出額 算出이 完了되었다.

$$E^* \left(1 - \sum_{i=6,8} \hat{W}_i \right) = \sum_{i=1}^{5,7,9} E_i \dots\dots\dots (2)$$

$i = 1 \sim 9$

E^* 修正後 總支出額

E_i 品目別 消費支出額

$$\therefore E_6^* (\text{수정후 다과 및 음료지출액}) = E^* \times \hat{W}_6$$

$$E_8^* (\text{수정후 외식지출액}) = E^* \times \hat{W}_8$$

그리고 E_6^* 에서 원래의 우유 및 그 제품 支出額을 제외한 金額을 式(3)과 같이 과일·과자·음료間의 加重値比率로 分離시킴으로써 E_8^* 및 既 算出된 나머지 品目들의 消費支出額과 함께 19 個品目別 消費支出額을 算出하였다.

$$\epsilon_i = (E_6^* - \epsilon_{16}) \times k_i \dots\dots\dots (3)$$

$$i = 13 (\text{과일}), 14 (\text{과자}), 15 (\text{음료})$$

ϵ_i 품목별 소비지출액

$$k_i = \frac{(\text{가중치})_i}{\sum_{i=13}^{15} (\text{가중치})_i}$$

다. 價格資料

1) 19 個品目の 價格指數

農家の 食品에 對한 價格資料는 農協의 「農村物價總覽」에 발표되는 40 여개 品目の 農家販賣價格과 30 여개 品目の 農家購入價格 정도를 들 수 있다. 주로 여기에 의존하여 다음과 같은 方法으로 19 個 品目の 價格指數를 算出한다.

① 쌀·두류·기타곡물·서류·계란·채소 및 과일은 農家販賣價格指數를 利用하고,

② 육류는 農家購入價格指數를, 水産物은 해조·漁類의 農家購入價格指數를 使用한다.

③ 보리쌀은 보리쌀과 쌀보리쌀의 農家販賣價格指數를 Laspeyres 式에 의하여 合算하며,

④ 小麥加工品은 밀가루·라면·국수·빵의 農家購入價格指數를

Laspeyres 式에 의하여 合算한다.

⑤ 조미료는 조미료 農家購入價格指數와 두류 農家販賣價格指數를 Laspeyres 式에 의해 合算하며, 이때 加重値는 品目別 消費支出額比率의 조미료와 두류 比率을 사용한다. 조미료指數에 두류指數를 合算하는 理由는 조미료의 農家購入價格指數만으로는 農家에서 조미료 原料로 投入되는 現物(두류)의 價格을 반영하기 어렵기 때문이다.

⑥ 가공식품·과자·음료·우유 및 그 제품·주류·외식은 價格資料의 不充分으로 非農家資料에서 算出한 指數를 그대로 使用하기로 하며.

⑦ 非食品은 「農協調查月報」의 피복비·광열비·주거비 및 잡비 購入價格指數를 Laspeyres 式으로 合算하였다.

2) 9 個品目 및 總物價指數

위에서 計算된 19 個品目 指數를, 品目別 消費支出額比率을 加重値로 使用하여, Divisia Index 算式에 의하여 9 個品目の 價格指數를 計算하고, 같은 方法으로 總指數를 算出하였다.

第 5 章

國民經濟部分模型

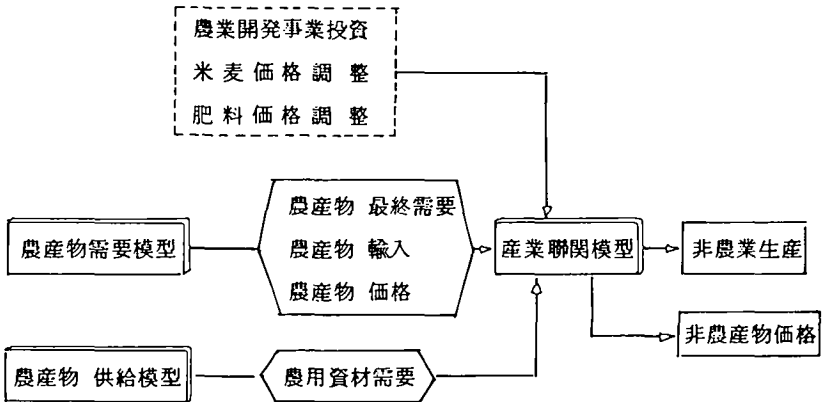
1. 産業聯關模型

가. 全體와의 連結構造와 機能

産業聯關模型은 全體 國民經濟의 循環속에서 농업의 위치와 역할을 파악하는 것이다. 이것은 오늘날과 같이 農業이 다른 産業部門과 밀접한 관계를 맺고 있는 구조 속에서, 農業政策의 評價를 農業部門안에서의 영향만에 국한시킬 경우 그것은 매우 부분적이고 일면적인 것이 될 수 밖에 없기 때문이다.

이와같은 機能을 수행하기 위해 크게 두가지 分析作業을 실시한다. 첫째는 農業을 구성하는 各生産部門과 他産業과의 相互依存關係, 技術의 結合關係를 파악하는 것이다. 둘째는 主要 農政施策 즉 農水產物 輸入政策, 主要 農業開發事業 그리고 農產物 價格政策의 波及效果를 國民經濟的 立場에서 분석하는 것이다. 다른 部門模型과의 連結關係는 <圖 5 - 1>과 같다.

圖 5 - 1 產業聯關模型的連結圖



나. 農業의 產業聯關表 作成

1) 聯關表의 構成

產業聯關表는 기록되는 去來關係에 따라 內生部門과 外生部門으로 구분된다. 內生部門은 각 산업부문 상호간의 中間財거래를 기록하는 것으로 產業聯關表의 작성 및 분석에 있어서 가장 중요한 것이 된다. 한편 最終需要와 附加價值部門을 外生部門이라 하며, 最終需要部門(列部門)에는 消費, 投資 및 輸出이 포함되고 附加價值部門(行部門)에는 被傭者報酬, 資本消耗充當金 등이 포함된다.

이와같이 生産物 需要를 最終需要와 中間需要로 구분하고, 生産要素의 投入을 中間財投入과 原始投入으로 구분하는 開放模型으로 작성하였는데 이는 世界各國 및 韓國銀行의 表와 같은 形式이다.(圖 5 - 2)

輸入의 取扱方法에 따라 國產品과 동일하게 (完全 代替的인 것으로) 취급하는 競爭輸入型和 國產品과 同種同質의 輸入品이라도 이를 서로다르게 (完全 非代替的인 것으로) 취급하는 非競爭輸入型으로 구분하는데, 本研究는 波及效果를 分析하는데 重點을 두고 있기 때문에 이를 잘 반영하는 非競爭輸入型을 基本型으로 하였다.

圖 5 - 2 農業產業聯關表의 基本型

產 出		投 入		中間需要	最終需要	輸 出	總產出額
		國 產	輸 入				
中 間 投 入		X^{AA}	X^{AN}	F^A	E^A	X^A	
		X^{NA}	X^{NN}	F^N	E^N	X^N	
附 加 價 值		V^A	V^N				
總 投 入 額		X^A	X^N				

註) X : 產出額 F : 最終需要 V : 附加價值 E : 輸出
 I : 輸入 A : 農業 N : 非農業

2) 部門分類調整

韓國銀行에서는 部門分類를 財貨와 用役의 生産活動을 單位로 하는 商品基準(Commodity basis)에 의하는 것을 원칙으로 하여 392 部門으로 基本分類하고 이를 164 部門과 60 部門으로 統合하고 있다.*

원래 產業聯關分析은 投入係數의 安定性이라는 基本假定에서 출발하므로 이와 같은 基本假定이 각 部門別로 충족될 수 있도록 분류되어야 한다. 따라서 部門分類는 生産활동단위에 따라 單一財貨 및 用役에 이르기까지 細分하는 것이 이상적이라 하겠으나 실제로 部門의 극단적인 細分은 불가능할 뿐만 아니라 이론적으로도 原材料間的 代替可能性이 커져 오히려 投入係數의 不安定性을 招來할 수도 있기 때문에 部門別로 同質性을 가능한 한 유지하면서 통계자료의 사정이나 이용상의 편의를 고려하여 적정범위의 部門數로 분류하는 것이 일반적이다.

本 研究는 농업부문에 대한 產業聯關分析을 하기 위한 것이므로 農業部門에 重點을 두어 分類하되, (本模型이 全體農業部門模型의 한 部分을 담

* 韓國銀行, 「1978年 產業聯關表 作成報告」, 1980, p.8.

당하는 것인 만큼) 他模型 즉 需要模型 및 生産模型의 商品分類과 일치되도록 유의하였다. 또한 과거자료와의 연결이 가능하도록 하기 위하여 韓國銀行에서 작성한 1970年 農業의 産業聯關表와 對應이 이루어지도록 노력하였다.

이와같은 分類基準에 입각하여 우선 農業을 中心으로 農林水産業 4個部門, 農水産物加工産業, 農業에의 供給産業, 鑛工業 그리고 社會間接資本과 서비스業등 8個大分類部門으로 구분하고, 다시 農業 및 그 聯關部門은 細分하여 27個中分類部門으로 확장하고, 다시금 農畜産業과 食品工業을 需要 및 供給模型의 品目分類과 일치되도록 細分하여 65個小分類部門으로 확장하였다.<表 5 - 1 >

이 세가지 基本統合表를 기초로 하여 農業內部 및 農業과 他産業과의 相互聯關關係를 분석하는데 적합하도록 다음과 같이 재구성 하였다. 農畜産業과 食品工業은 小分類部門分類에 따라 27個部門, 農業에의 供給産業은 中分類部門分類에 따라 7個部門 그리고 그의 鑛工業과 其他서비스는 大分類部門分類에 따라 2個部門으로 統合하여 모두 36部門으로 조정하였다.

表 5 - 1 産業部門 分類表

大分類	中分類	小分類	韓國銀行의 392 基本分類와의 比較
8	27	65	
1. 耕 種	1. 穀物類	1. 米 穀	1
		2. 보 리	2
		3. 밀	3,4
		4. 豆 類	5
		5. 雜 穀	6
	2. 野菜 및 과 일 類	6. 蓍 類	7
		7. 野 菜	8
		8. 과 일	9
	3. 工藝作物	9. 非食用作物	10,12,13,14,15

大分類	中分類	小分類	韓國銀行의 392 基本分類와의 比較	
8	27	65		
	4. 養 蠶	10. 養 蠶	22	
2. 畜 產	5. 畜 產	11. 豕 丕	16	
		12. 韓 牛	17	
		13. 家 禽	18	
		14. 養 豚	19	
		15. 水 產 物	29,30,31,32,63,64	
3. 水 產 物	6. 水 產 物			
4. 林 產 物	7. 林 產 物	16. 林 產 物	24,25,26,28	
5. 食 品 工 業	8. 肉 類	17. 牛 豚 肉	55	
		18. 기 타 肉	20,21,56	
	9. 酪 農 品	19. 酪 農 品	58	
	10. 加 工 食 品	20. 加 工 食 品	27,33,34,57,59,59,60,61,62,80 81,82,83,84,85	
			21. 製 粉	66
			22. 小 麥 加 工	67,69
	11. 小 麥 加 工	23. 菓 子 類	68	
			24. 調 味 料	11,70,71,72,73,74,75,76,77,78 79
	12. 調 味 料	24. 調 味 料		
	13. 飲 料 品	25. 酒 類	87,88,89,90,91,92,93,94,95	
			26. 飲 料	96,97
	14. 煙 草	27. 煙 草	98	
	6. 農 業 에 的 供 給 產 業	15. 配 合 飼 料	28. 配 合 飼 料	86
		16. 化 學 肥 料	29. 窒 素 質 肥 料	174
30. 磷 酸 質 肥 料			175	

大分類	中分類	小分類	韓國銀行의 392基本分類와의 比較
8	27	65	
		31. 複合肥料	176
	17. 農藥	32. 農藥	186
	18. 農業機械	33. 農業機械	259
	19. 石油製品	34. 油類	199,200
		35. 其他石油製品	198,201,202
	20. 農業서비스	36. 農業서비스	23
		37. 搗精	65
	21. 農業公共事業	38. 河川砂防	328
		39. 農林土木	331
7. 鑛工業	22. 鑛業	40. 石炭鑛業	36
		41. 金屬鑛業	36,37,38,39,40,41,42,43
		42. 非金屬鑛業	44,45,46,47,48,49,50,51,52,53,54
	23. 輕工業	43. 纖維	99,100,101,102,103,104,105,106,107,108,109,110,111,112,113,114,115,116,117,118,119,120,121,122,123,124,125,126,127,128
		44. 革製品	129,130,131,132,133
		45. 木製品	134,135,136,137,138,139,140,141,142,143,144,145,146,147,148,149,150,151
		46. 印刷出版	152,153,154
	24. 重化學工業	47. 基礎化學製品	155,156,157,158,159,160,161,162,163,164,165,166,167,168,169,170,171,172,173
		48. 合成樹脂等	179,180,181,182,183,184,185
		49. 其他化學製品	177,178,187,188,189,190,191,192,193,194,195,196,197

大分類	中分類	小分類	韓國銀行의 392基本分類와의 比較
8	27	65	
		50. 非金屬鑛物 製 品	203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223
		51. 製鐵및製鋼	224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237
		52. 非 鐵 金 屬	238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246
		53. 金 屬 製 品	247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257
		54. 機 械	258, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312
		55. 其他製造業	313, 314, 315, 316, 317, 318
8. 社會間接資本 및其他서비스	25. 社會間接資本	56. 建 築	319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327
		57. 土 木	329, 330, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339
		58. 電 力	340, 341, 342
		59. 기타社會 間接資本	343, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362
	26. 其他서비스	60. 商 業	344
		61. 金融기타	363, 364, 365, 366, 367, 368
		62. 정부서비스	369
		63. 사회서비스	370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 377
		64. 기타서비스	345, 346, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391
	27. 分類不明	65. 分類不明	392
9. 民間消費支出	28. "	66. "	393
10. 政府消費支出	29. "	67. "	394

大分類	中分類	小分類	韓國銀行의 392基本分類와의 比較
8	27	65	
11. 民間 固定 資本 形成	30. 分類 不明	68. 分類 不明	395
12. 政府 固定 資本 形成	31. "	69. "	396
13. 在庫 增加	32. "	70. "	397
14. 輸 出	33. "	71. "	398
15. (控除)輸入	34. "	72. "	399
16. (控除)關稅	35. "	73. "	400
17. (控 除) 輸入 商品 稅	36. "	74. "	401
18. 被 傭 者 報 酬	37. "	75. "	402
19. 其他 附加 價 值	38. "	76. "	403,404,405
20. 資 本 消 耗 充 當 金	39. "	77. "	406
21. 間 接 稅 補 助 金	40. "	78. "	407,408

3) 利用資料

韓國銀行의 1978年 産業 聯 關 表 를 利 用 하 였 다. 우 리 나 라 의 産 業 聯 關 資 料 는 韓 國 銀 行 이 전 담 하 여 수 집 하 고 있 는 데, 韓 國 銀 行 은 1960年 이

후 每 5 年마다 實査에 의해 産業聯關表를 作成하고 每 5 年의 中間年度에는 簡易延長表를 작성하여 지금까지 28 年 동안에 8 回의 聯關表를 작성하였다. 또한 1973 年에는 1970 年 産業聯關表를 農業을 中心으로 再分類 集計하여 編製한 農業의 産業聯關表를 만들기도 하였다.

다. 最終需要의 誘發效果

産業聯關分析은 産業別 投入構造의 安定性 즉 固定的인 生産函數의 假定下에 최종수요와 生産, 부가가치, 수입 그리고 雇傭등과의 機能的인 關係를 計量的으로 파악할 수 있다는데 그 특징이 있다. 그런데 이와같은 最終수요에 의한 誘發效果를 계산하려면 投入係數行列에 대한 逆行列 (inverse matrix) 을 계산하여야 한다.

逆行列係數 γ_{ij} 는 j 部門에서 발생한 最終需要 1 單位를 充足시키기 위하여 直接 ($i = j$ 인 경우) 혹은 間接 ($i \neq j$ 인 경우)으로 필요한 i 部門의 產出額을 意味한다. 즉 特定産業部門의 1 單位 生産을 위하여 直接·間接으로 필요로 하는 여러 産業部門의 生産水準이 궁극적으로 얼마가 된다는 것을 산출한 것으로, 生産波及의 궁극적인 상태를 나타내는 乘數가 된다.

逆行列係數도 輸入의 取扱方法에 따라 그 類型이 달라지며 또 意味도 다르게 되는데, 다음과 같은 3 가지가 있다.

($I - A$)⁻¹ 型의 逆行列係數는 競争輸入型의 投入係數表 (A) 를 基礎로 하여 算出되는 것으로, 이 逆行列係數를 利用하여 總產出額 (X) 을 구하려면 外生變數로 最終需要 벡터 (Y)와 輸入 벡터 (M) 가 함께 필요하게 된다. 즉,

$$(5-1) \quad AX + Y - M = X \text{ 이므로}$$

$$(5-2) \quad (I - A)X = Y - M$$

따라서 $X = (I - A)^{-1} (Y - M)$ 이 된다.

다음, [$I - (I - m)A$]⁻¹ 型의 逆行列係數는 輸入을 外生的으로 취급하지 않고 國內生産活動의 從屬變數로 하여* 算出하는 것이다. 따

* 輸入하여 그대로 輸出하는 경우는 없다고 가정한다.

라서 總產出額(X)을 구하려면 外生變數로 國內最終需要(Y*)와 輸出(E)이 필요하게 된다.

즉, 競爭輸入型 去來表의 均衡式 $AX + Y - M = X$ 에서 最終需要 Y를 國內最終需要 Y*와 輸出 E로 구분하여 표시하면 $AX + Y^* + E - M = X$ 가 된다. 여기서 部門別 輸入係數*의 對角行列(diagonal matrix)은 $\hat{m} = M / (AX + Y) = M / (X + M - E)$ 이므로 $M = \hat{m}(AX + Y^*)$ 가 되어 $AX + Y^* + E - \hat{m}(AX + Y^*) = X$. 따라서

$$(5-3) \quad X = [I - (I - \hat{m})A]^{-1} \cdot [(Y^* + E) - \hat{m}Y^*] \\ = [I - (I - \hat{m})A]^{-1} [(I - \hat{m})Y^* + E] \text{ 이}$$

된다.

끝으로, $(I - A^d)^{-1}$ 型 逆行列係數는 非競爭輸入型의 國產投入係數(A^d)를 基礎로 算出되는 것으로, 이 逆行列係數는 國產品에 대한 最終需要(Y^d)를 外生變數로 하여 總產出額(X)을 구할 수 있다.

즉, $A^d X + Y^d = X$ 이므로 $X = (I - A^d)^{-1} Y^d$ 가 된다.

이들 3가지 逆行列係數를 高찰해 보면 먼저 大小關係는 다음과 같다.

$$(5-4) \quad (I - A)^{-1} \geq (I - A^d)^{-1}, [I - (I - \hat{m})A]^{-1}$$

이는 左側式에는 輸入에 의한 誘發效果도 포함하고 있기 때문이며 右側의 두式 사이에는 理論的인 大小關係가 존재하지 않는다.

그리고 $(I - A)^{-1}$ 型은 産業部門間的 相互依存關係를 적절히 나타내고 있지만 輸入에 대한 內生的 움직임을 파악할 수 없으며 또한 輸入이 많은 우리나라와 같은 경우에는 國產品과 輸入品の 投入比率에 변동이 많으므로 적용에 어려움이 따른다. 반면 $(I - A^d)^{-1}$ 型은 急速한 經濟成長段階에서는 國產投入係數가 매우 不安定하기 때문에 經濟豫測 혹은 特定産業의 波及效果分析에는 不適合하지만 當刻年度의 構造分析에는 대단

* 輸入係數를 算出하는 方法은 두가지가 있는데, 輸入計를 總產出額으로 나누어 구하는 舊輸入係數(\check{m})와 輸入計를 總產出額에 純輸出額(=輸入-輸出)을 더한 값으로 나누어 구하는 新輸入係數(\hat{m})가 있다

히 有效하다고 볼 수 있다. $[I - (I - \hat{m})A]^{-1}$ 型은 中間的인 것으로 최근 가장 많이 사용되고 있는데 輸入係數의 安定性이 문제이다. 하여간 逆行列係數는 각각 특징을 갖고 있기 때문에 分析하고자 하는 目的에 따라 선택되어야만 한다.*

最終需要가 生産을 誘發하고 生産水準에 따라 本源의 生産要素의 利用이 決定되므로 逆行列係數를 利用하여 이 關係를 역시 파악할 수 있다. 즉 1 單位의 最終需要에 의하여 誘發되는 直·間接生産額을 나타내는 逆行列係數에 각 産業의 本源의 生産要素의 投入係數를 곱함으로써 最終需要를 充足하는데 필요한 本源의 生産要素量을 구할 수 있다. 이와 똑같은 방법으로 輸入에 대해서도 最終需要와 연결하여 直間接誘發額을 計算할 수 있다. 이와 같은 附加價値나 就業人口 그리고 輸入등의 誘發係數行列을 準逆行列係數라 부른다.

1) 附加價値誘發

附加價値에 대한 $\hat{A}^v \cdot X = V$ 와 $(I - A^d)^{-1} \cdot Y^d = X$ 에서 $\hat{A}^v \cdot (I - A^d)^{-1} \cdot Y^d = V$ 라는 等式이 成立한다. 또한 競爭輸入型 等式을 適用하면 $\hat{A}^v \cdot [I - (I - \hat{m})A]^{-1} \cdot [(I - \hat{m})Y^* + E] = V$ 가 成立하므로 最終需要의 變化에 따른 附加價値의 變化를 나타내는 $\hat{A}^v \cdot (I - A^d)^{-1}$ 또는 $\hat{A}^v \cdot [I - (I - \hat{m})A]^{-1}$ 의 附加價値誘發係數行列을 구할 수 있다.

이 係數行列式에서 列로는 特定産業部門의 最終需要變動에 따라 일어나는 各 産業部門에 있어서의 附加價値 誘發效果를 나타내며 行으로는 各 産業部門에서 最終需要의 變動이 있을 때 特定産業部門에서는 어느정도 附加價値가 誘發되는가를 나타내고 있다.

2) 輸入誘發

輸入均等式 $A^m X + Y^m = M$ 와 $(I - A^d)^{-1} \cdot Y^d = X$ 에서 $A^m \cdot (I - A^d)^{-1} \cdot Y^d + Y^m = M$ 의 等式이 成立하며, 또한 $X = [I - (I - \hat{m})Y^*]A^{-1} \cdot [(I - \hat{m})Y^* + E]$ 의 關係式에서 $M = \hat{m}(AX + Y^*)$ 이므로 $\hat{m}A[I - (I - \hat{m})A]^{-1} \cdot [(I - \hat{m})Y^*$

* 宮澤健一, 「産業連關分析入門」, 日本經濟新聞社, 1981, pp.88~89.

+ E] + $\hat{m} Y^* = M$ 가 成立한다. 따라서 最終需要가 誘發하는 中間財 輸入額을 나타내는 輸入誘發係數行列을 구할수 있다.

3) 就業誘發

就業은 被傭과 自家事業 및 無給家族從事를 모두 包括하는 것으로, $\hat{A}' \cdot X = L$ 이므로 $\hat{A}' \cdot (I - A^d)^{-1} \cdot Y^d = L$ 의 等式이 成立한다. 또한 輸入을 內生化하면 $\hat{A}' \cdot [I - (I - \hat{m})A]^{-1} \cdot [(I - \hat{m})Y^* + E] = L$ 이 成立한다.

4) 感應度係數와 影響力係數

앞에서 얻은 逆行列係數表를 橫行으로 보면 縱列의 各産業의 最終需要가 變動함에 따른 橫行의 産業이 받는 感應度を 나타내고, 縱列로 보면 縱列産業의 最終需要가 變動함으로써 橫行의 各産業에 주는 影響력을 표시하는 것으로 볼 수 있다. 이와같은 해석에 따라 感應度係數와 影響力係數를 作成해 볼 수 있다.*

이들 係數는 生産波及의 메카니즘에 따른 迂廻生産過程에서 各産業의 役割을 平均的으로 表示한 것으로 影響力係數는 後方連鎖效果를 나타내는 指標로 이용되며 感應度係數는 前方連鎖效果를 나타내는 指標로 이용될 수 있다. 그리고 影響力이 높은 部門과 낮은 部門 또 感應도가 높은 部門과 낮은 部門으로 全産業을 4個구름으로 구분하여 볼 수도 있다.

라. 農業開發事業의 波及效果

여러가지 農業開發事業은 農産物의 增産등 農業發展을 목표로 하고 있지만 이들 사업을 전개하는 과정에서 많은 非農業製品을 投入하게 되므로 非農業分野의 발전에도 커다란 效果를 미치게 된다. 이와같은 間接效果는 農業部門에 대한 財政投融資등의 效果를 評價하는데 있어 간과할수 없

$$* \text{ 影響力係數} = \frac{1}{n} \sum_i r_{ij} / \frac{1}{n^2} \sum_j \sum_i r_{ij}$$

$$\text{ 感應度係數} = \frac{1}{n} \sum_j r_{ij} / \frac{1}{n^2} \sum_i \sum_j r_{ij}$$

r_{ij} ; 逆行列係數의 要素

n ; 産業部門數

는 중요성을 가지고 있다.

이를 위하여 앞에서 고찰해 본 바와 같이 最終需要의 증가에 따른 產出量의 乘數的 波及效果로 분석할 수 있다. 즉 예를 들면 農業機械化를 위하여 政策的으로 耕耘機 100 臺를 농가에 보급코자 한다면 農機械產業에서 最終需要가 이만큼 증가하게 되므로 이에 따른 直間接의 生産效果를 逆行列係數를 이용하여 간단히 推定할 수 있다.

그런데 더 나아가 알고자 하는 것은 最終需要는 물론 中間投入量을 포함한 全體產出量이 變動할때 이에 따른 波及效果를 분석하고자 하는 것이다. 즉 예를 들어 價格政策에 의하여 農產物 生産을 增大시키면 첫째, 그만큼 生産要素의 投入이 增加되므로 農業에의 供給 産業의 生産을 자극하게 되고 둘째, 增產된만큼 農產物加工産業의 生産活動에 波及效果를 주게 된다. 따라서 이 모든 효과를 고려해야 할 것이다.

이 波及效果分析을 위해서 特定産業(n) 部門을 內生部門에 그대로 놓아 둔 채 즉 內生化하여 各 産業部門의 產出量에 주는 效果를 구하는 방법과 特定産業(n) 部門을 外生化하여 波及效果를 구하는 방법이 있다.* 그런데 特定産業을 內生化하여 模型을 設定하는 경우에는 몇몇 産業이 生産量이나 最終需要量을 미리 정하여 주어야만 未知數보다 方程式數가 많게 되어 解答를 얻을 수 있으므로 一般的인 경우에 그대로 適用하기는 매우 어렵다. 따라서 대개 特定産業(n) 部門을 最終需要와 같이 外生化하여 模型을 設定하고 이 産業의 產出量變化(ΔX_n)의 波及效果를 계산한다.

이때 特定産業(n)의 生産活動에 投入되는 他産業製品的 構成比 즉 投入係數는 固定인 것으로 가정한다. 그리고 各 産業別 最終需要의 比重(b)도 一定한 것으로 즉 $D = D_1 + D_2 + \dots + D_n$ 이고 $D_1 = b_1 \cdot D$, $D_2 = b_2 \cdot D$, \dots , $D_n = b_n \cdot D$ 이라고 본다. 따라서 이 模型은 他産業의 生産量變化($\Delta X_1, \Delta X_2, \dots, \Delta X_n$)와 全體最終需要의 變化(ΔD)를 구하는 것이 된다.

이를 關係式으로 나타내면 다음과 같다.

* 金俊輔, 「産業聯關分析論」, 法文社, 1981 修正本, pp.78~78.

$$(5-5) \begin{bmatrix} \Delta X_1 \\ \Delta X_2 \\ \vdots \\ \Delta X_{n-1} \\ \Delta D \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1-a_{11} & -a_{12} & \cdots & -a_{1,n-1} & -b_1 \\ -a_{21} & 1-a_{22} & \cdots & -a_{2,n-1} & -b_2 \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ -a_{n-1,1} & -a_{n-1,2} & \cdots & 1-a_{n-1,n-1} & -b_{n-1} \\ -a_{n,1} & -a_{n,2} & \cdots & -a_{n,n-1} & -b_n \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} a_{1n} \\ a_{2n} \\ \vdots \\ a_{n-1,n} \\ a_{n,n-1} \end{bmatrix} \cdot \Delta X_n$$

따라서 特定産業의 產出量(X_n)과 他産業으로 부터의 投入量($X_{1n}, X_{2n}, \dots, X_{n-1,n}$)만 주어지면 關聯産業의 產出量(X_1, X_2, \dots, X_{n-1})과 最終 需要의 合計(D)는 計算할 수 있다.

마. 農産物價格의 變動效果

農産物價格은 직접적으로 농가의 所得과 농산물의 需給關係를 변동시킬 뿐 만 아니라, 非農産物價格을 변동시켜 국민경제 全分野에 그 效果가 波及된다. 따라서 農産物價格政策 혹은 農業開發投資에 의하여 農産物價格이 변동되는 경우 그 政策效果를 평가하려면 이와같은 價格波及效果를 충분히 고려하지 않으면 一面的이고 部分的인 평가에 지나지 않을 것이다.

農産物價格의 變動이 다른 모든 商品價格에 미치는 영향을 분석하고 또 商品間 價格變動의 波及效果를 서로 比較해 보려면 需給均衡式으로 기록되어 있는 원래의 産業關聯表를 轉倒하여 收支均衡式으로 만듬으로써 可能해 진다.

價格分析을 위한 産業關聯모델의 基本式은 $P = A'P + V$ 즉 $P = (I - A')^{-1} V$ 로 表示되는데 여기서 P 는 生産物의 價格벡터, A' 는 投入係數行列의 轉置行列 그리고 V 는 生産物 單位當의 附加價值벡터를 나타낸다. 이 均衡式은 生産物價格이 生産物 單位當의 中間投入에 附加價值를 더한 것과 일치함을 나타내므로 生産物의 價格을 中間原料로 사용된 다른 商品의 價格과 賃金이나 利潤등 原始投入費用에 의하여 決定됨을 의미한다.* 따라서 生産物價格은 金額表示投入係數를 不變이라고 假定하여 原始投入

* $P_j = P_1 a_{1j} + P_2 a_{2j} + \cdots + P_n a_{nj} + V_j \quad (j = 1, 2, \dots, n)$

費用的變動에 따른波及效果로 計測할 수 있다.

이 價格波及에 관한 均衡式을 一般的인 生産波及均衡式과 比較해 보면 형식상으로는 차이가 없고 다만 投入係數의 轉置逆行列을 사용한점만이 다르다. 즉 物量波及均衡式은 最終需要를 獨立變數로 하여 生産이 誘發되는 메카니즘을 나타내는데 반하여 價格波及均衡式은 原始投入要素를 獨立變數로 하여 그것이 生産物價格에 波及되는 메카니즘을 나타낸다. 따라서 需要의 價格彈力性을 零으로 가정하여 價格變動을 코스트 푸쉬만으로 설명하려는 입장에 서는 것으로 실제의 가격수준과는 다를지라도 各部門 生産物의 價格形成에서 主導의 역할을 하는 中間投入의 코스트壓력을 파악할 수 있다는 점에서 有用성이 인정되고 있다.*

特定商品의 價格變動效果를 考察하고자 特定商品價格을 外生化한 收支均衡式을 設定하면,

$$(5-6) \quad P_1 a_{1j} + P_2 a_{2j} + \dots + P_{n-1} a_{n-1,j} + P_n a_{nj} + V_j = P_j$$

$$(j = 1, 2, \dots, n-1)$$

이 된다. 이것을 行列로 하여 $P_1, P_2 \dots P_{n-1}$ 에 대하여 풀면 다음과 같다.

$$(5-7) \quad \begin{pmatrix} P_1 \\ P_2 \\ \vdots \\ P_{n-1} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1-a_{11} & \dots & -a_{1,n-1} \\ \vdots & & \vdots \\ -a_{n-1,1} & \dots & 1-a_{n-1,n-1} \end{pmatrix}^{-1} \cdot \begin{pmatrix} a_{n,1} \\ \vdots \\ a_{n,n-1} \end{pmatrix} P_n + \begin{pmatrix} V_1 \\ \vdots \\ V_{n-1} \end{pmatrix}$$

여기서 V_j 는 ΔP_n 에 의하여 변화하지 않고 일정하다고 하면 各商品에 미친 價格波及效果 ΔP_i 는 다음과 같이 된다.

$$(5-8) \quad \begin{pmatrix} \Delta P_1 \\ \Delta P_2 \\ \vdots \\ \Delta P_{n-1} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1-a_{11} & \dots & -a_{1,n-1} \\ \vdots & & \vdots \\ -a_{n-1,1} & \dots & 1-a_{n-1,n-1} \end{pmatrix}^{-1} \cdot \begin{pmatrix} a_{n,1} \\ \vdots \\ a_{n,n-1} \end{pmatrix} \Delta P_n$$

* 金克洙, “우리나라 物價의 産業聯關分析,” 「調查月報」, 韓國銀行, 1979.3. pp.35~37.

이는 ΔP_n 이 모든 産業部門에 똑 같다는 것이고 만약 産業別 變化가 다르다고 하면 다음과 같이된다.*

$$(5-9) \begin{pmatrix} \Delta P_1 \\ \vdots \\ \Delta P_{n-1} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1-a_{11} & \dots & -a_{1,n-1} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ -a_{n-1,1} & \dots & 1-a_{n-1,n-1} \end{pmatrix}^{-1} \begin{pmatrix} a_{n,1} \cdot \Delta P_{n,1} \\ \vdots \\ a_{n,n-1} \cdot \Delta P_{n,n-1} \end{pmatrix}$$

特定商品の 價格變動效果를 考察함에 있어서 앞에서는 단지 特定商品이 中間材費에서 차지하는 構成比를 통하여 價格變動의 波及效果를 分析하였는데, 더 나아가 이와 더불어 特定商品の 價格變動이 附加價値의 變動을 誘發하고 이에 따른 波及效果도 함께 分析할 것이 요구된다. 즉 米穀價格의 變動은 直·間接으로 米穀을 中間材料로 사용하는 여러가지 商品의 價格變動을 가져올 뿐만 아니라 賃金등 原始投入要素인 附加價値의 變動을 가져와 이 또한 여러가지 商品의 價格變動을 가져올 것이므로 이 모든 波及效果를 함께 考察해야 할 것이다.

이를 위해서는 앞에서 設定한 價格分析用 産業聯關模型을 修正하여 附加價値部門을 諸價格의 函數로 取扱하고, 費用과 價格間에 連鎖的 波及이 이어져 있지 않은 公共料金 및 이와 유사한 性格을 띄고 있는 品目(즉 煙草, 化學肥料 등)은 準外生部門으로 處理한다. 이때 모델의 方程式을 行列記號로 表示하면 다음과 같다.

$$(5-10) P^d = A^d \cdot A^d + A^m \cdot P^m + A^s \cdot P^s + (I + \hat{R}) \hat{W} P^d + \hat{D} P^d + \hat{T} P^d$$

여기서 P^d : 國產品의 價格벡터

P^m : 輸入品の 價格벡터 (競爭+非競爭)

P^s : 準外生部門商品의 價格벡터

A^d : $(1 + G_{ij}/X_{ij}) \cdot X_{ij}/X_j$ 를 要素로 하는 國產品投入係數行列의 轉置行列

$X_{ij}/X_j = a_{ij}$: 國產品投入係數,

$G_{ij}/X_{ij} = \beta_{ij}$: 內生部門間 去來에서의 商業마진率

* 宮澤健一, 「産業連關分析入門」, 日本經濟新聞社, 1981, pp.99~105.

$A^{m'}$; $(1 + G_{ij}^m / X_{ij}^m) \cdot X_{ij}^m / X_j^m$ 를 要素로 하는 輸入品投入係數行列의 轉置行列

$A^{s'}$; $(1 + G_{ij}^s / X_{ij}^s) \cdot X_{ij}^s / X_j^s$ 를 要素로 하는 準外生部門商品投入係數行列의 轉置行列

\hat{W} ; W_j / X_j 를 要素로 하는 生産額單位當 賃金率의 對角行列
(W_j ; 國產品의 被備者報酬)

\hat{R} ; π_j / W_j 를 要素로 하는 生産者要求分配率의 對角行列
(π_j ; 國產品의 其他附加價值)

\hat{D} ; D_j / X_j 를 要素로 하는 生産額單位當 資本消耗率의 對角行列
(D_j ; 國產品의 資本消耗充當金)

\hat{T} ; T_j / X_j 를 要素로 하는 間接稅(補助金控除)率의 對角行列
 I ; 單位行列

따라서 위 方程式을 P^d 에 대하여 풀면 다음과 같이 된다.

$$(5-11) \quad P^d = [I - A^d - (I + \hat{R})\hat{W} - \hat{D} - \hat{T}]^{-1} (A^{m'}P^m + A^{s'}P^s)$$

이와같이 導出한 價格의 逆行列係數表 $[I - A^d - (I + \hat{R})\hat{W} - \hat{D} - \hat{T}]^{-1}$ 는 內生國產部門 相互間의 直·間接價格波及構造를 나타내는 것으로 列의 方向으로는 特定商品의 價格變動이 다른 여러 商品의 價格變動에 주는 影響力의 크기를 나타내며, 行의 方向으로는 모든 商品의 單位當 價格變動으로 부터 받는 特定商品의 價格變動의 感應度의 크기를 나타낸다. 그리고 $[I - A^d - (I + \hat{R})\hat{W} - \hat{D} - \hat{T}]^{-1} \cdot A^{m'}$ 는 輸入品의 價格誘發係數行列이고, $[I - A^d - (I + \hat{R})\hat{W} - \hat{D} - \hat{T}]^{-1} \cdot A^{s'}$ 는 準外生部門商品의 價格誘發係數行列이 된다.

이 모델은 價格變動이 投入係數, 商業마진率, 生産者要求分配率 및 賃金率과 같은 코스트要因과 減價償却率 및 間接稅率과 같은 政策的要因이 結合되어 說明되는 구조로 되어 있어 가장 많이 利用되고 있는 模型이다.*

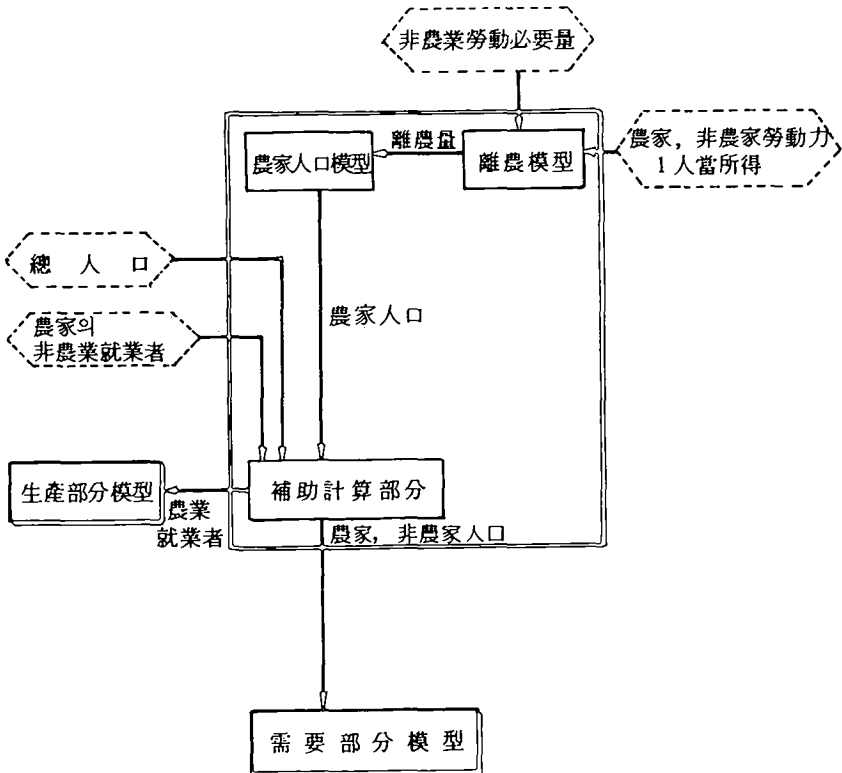
* 韓國銀行, 「韓國經濟의 産業聯關分析」, 1966, pp.82~105.

2. 人口・離農模型

가. 機能과 内部構造

人口·離農模型은 離農模型, 農家人口模型 그리고 補助計算部分으로 構成되었으며 内部構造와 外部와의 연결관계는 圖 5-3 과 같다. 人口離農模型의 基本的 機能은 非農業部門의 勞動 必要量과 農家·非農家勞動力間의 所得隔差를 外生變數로 받아 離農量을 決定하고, 동시에 農業就業者數를 推定하여 農產物生産部分模型에, 그리고 農家-非農家 人口를 推定하여 農產物需要部分模型에 供給하는 機能을 담당한다.

圖 5 - 3 人口-離農模型의 内部構造와 連結



離農模型은 勞動力離農 (Off-farm migration of farm household labor forces) 方程式과 勞動力 離農量을 總離農量 (Off-farm migration of farm household Population) 으로 換算하고 總離農量을 다시 性別 年令別로 配分하는 補助計算式으로 構成되었다. 본래 離農方程式은 職業離農 (Job-migration of farm household labor forces) 方程式으로 하는 것이 바람직할 것이나 資料의 制約을 고려하여 勞動力 離農方程式으로 하였다.

人口模型은 年令 계층별 生存率을 이용한 年令階層移動模型에 의하여 性別, 年令別 離農前 農家人口를 推定한 후 離農模型에서 推定된 性別, 年令別 離農量을 차감하여 실제 農家人口를 推定토록 설계되었다.

補助計算部分에서는 性別, 年令別, 勞動參與率을 파라메타로 하여 農家人口를 農家勞動力人口로 換算하고, 總人口와 農家の 非農業就業者數를 外生變數로 받아 非農家人口와 農業就業者數를 計算한다.

· 人口-離農模型의 중요한 入出力 資料는 다음과 같다.

1) 주요 입력자료

- 기초년도의 性別 연령별 인구
- 出產人口의 연령별 출산율
- 性別 연령별 사망률
- 性別 연령별 노동참여율
- 이농패턴 (性別 연령별 이농인구의 구성비)
- 農家の 농외취업기회의 증가율
- 農業勞動力人口 1인당 농업소득
- 非農業勞動力人口 1인당 노동소득
- 非農業部門의 成長率

2) 주요 출력자료

- 농가의 性別 연령계층별 인구
- 農家 및 農業部門 勞動供給人口
- 農家人口 및 勞動力 離農量

나. 農家人口模型

1) 農家 非農家人口의 決定

農家人口의 연령계층은 69세까지는 1세간격으로, 그리고 70세와 그 이상은 한 계층으로 모두 71계층으로 區分하였다. 各年度의 性別 年齡別 인구는 다음과 같이 계산된다.

$$(1) \text{POF}_{(i+1)j}(t) = \text{SR}_{ij} \times \text{POF}_{ij}(t-1) - \text{NMP}_{ij}(t)$$

$$i = 0, 1, \dots, 68$$

$$(2) \text{POF}_{(70^+)j}(t) = \text{SR}_{(69^+)j} \times [\text{POF}_{69j}(t-1) + \text{POF}_{(70^+)j}(t-1)] - \text{NMP}_{(69^+)j}(t)$$

$$(3) \text{POF}_{0j}(t) = \text{SRB}_j \times \text{BPF}_j(t) - \text{NMP}_{0j}(t)$$

$$(4) \text{BPF}_j(t) = 0.5 \times \sum_{i=15}^{44} [\text{BR}_i \times 0.5 \{ \text{POF}_{i2}(t-1) + \text{POF}_{i2}(t) \}]$$

POF_{ij} : 性別 연령계층별 농가인구

SR_{ij} : 性別 연령계층별 연간생존율

NMP_{ij} : 性別 연령계층별 연간이농인구

BPF_j : 性別 연간 출산아기수

SRB_j : 性別 영아의 생존율

BR_i : 연령계층별 여자인구의 연간출산율

i : 연령계층 구분, 0~70+

j : 性別구분, 1=남자, 2=여자

연령별 農家人口는 위식에서 보는 바와 같이 t-1年度末의 i년령의 人口에서 해당연령의 연간 生存率을 곱하여 離農이 없었을 경우 t年度末에 있어야 할 i+1년령의 人口를 계산하고 이로부터 t年度에 이농한 i년령의 離農人口를 빼것으로 계산한다.

연간 出産한 아기수는 연간 出産可能 연령계층의 여자인구에서 각 연령계층의 연간 出産率을 적용하여 계산한다. 그리고 t年度의 i연령계층의 출산가능 여자인구는 t-1年末의 i연령계층과 t年末의 i연령계층 여자인구의 평균으로 계산하였다.

非農家人口는 外生的으로 주어진 性別, 年齡別 總人口에서 해당하는 農家人口를 차감하여 계산한다.

2) 農家勞働人口의 決定

農家の 勞働人口는 農家の 性別 年齡別 勞働參與率을 이용하여 다음과 같이 계산된다.

$$(5-12) \quad LEPF_{ij}(t) = LPR_{ij} \times POF_{ij}(t)$$

$$(5-13) \quad LEPF(t) = \sum_j \sum_i LEPF_{ij}(t)$$

단, LEPF : 農家勞働人口

LPR_{ij} : 性別, 연령별 勞働參與率

農家勞働人口는 農業勞働人口와 非農業 就業人口로 구분하였다. 農家の 非農業 就業人口는 農外所得政策에 따라 그 증가속도가 결정되는 것으로 가정하였다. 그리고 農家の 農業勞働力은 成人男子의 勞働能力을 기준으로 한 性別, 연령별 能力單位로 환산하였다.

農家の 非農業 就業者數는 農村工業化의 進行度에 따라 결정될 것이므로 政策變數로 취급하고 農業 就業者數는 農家勞働人口에서 農家の 非農業 就業者數를 차감하여 계산한다.

$$(5-14) \quad LEPA(t) = LEPF(t) - LEPN(t)$$

$$(5-15) \quad LEPN(t) = LEPN(t=0) [1 + NR(t)]^t$$

$$(5-16) \quad LEEA(t) = \frac{LEPA(t)}{LEPF(t)} \times \sum_j \sum_i [EU_{ij} \times LEPF_{ij}(t)]$$

LEPA : 農業勞働 供給人口

LEPN : 農家の 非農業 就業人口

NR : 農家の 非農業 就業人口의 增加率

LEEА : 農業勞働人口의 能力換算單位

EU_{ij} : 性別 연령별 勞働能力 單位

다. 離農模型

1) 農家勞動力의 離農量 (Off - farm migration of farm household labor forces) 決定

農家勞動力의 離農量은 農家, 非農家の 勞働人口 1人當 年間所得比率, 非農業部門의 勞動力 必要量, 그리고 農家の 勞動力 保有水準에 의하여 認定될 것이므로 離農方程式은 다음과 같이 定式化된다.

$$(5-17) \quad NML(t) = B_1 \{ WD(t) - K \}^{B_2} NGR(t)^{B_3} FL(t)^{B_4}$$

단, NML : 農家の 勞動力 離農人口

WD : 農家, 非農家の 勞働人口 1人當 年間 所得比率

NGR : 非農業部門의 GNP 成長率

FL : 農家勞働人口數

K : 상수

$B_1 \sim B_4$: 파라메타

非農業部門 GNP 成長率 (NGR)은 非農業部門의 勞動力 吸收力을 반영하기 위한 것이고 農家勞働人口數 (FL)은 農家內에 離農可能量이 감소해 갈수록 실제 離農量이 감소하게 될 것이라는 장기적 추세를 반영하기 위한 것이다. 상수는 均衡所得比率을 반영하기 위한 것이다. 農家勞動力이 離農할 때에는 離農에 따른 失職위험, 移動費用, 生活費 增加 등 여러 가지 離農費用이 수반되므로 離農여부를 결정하는 均衡所得比率은 $1 + K > 1$ 가 되어야 한다는 것을 나타낸다.

다음 總離農人口는 離農勞動力 1人當 동반자수로부터 다음과 같이 계산된다.

$$(5-18) \quad NMPT(t) = NML(t) [1 + PDR]$$

단, NMPT : 總離農人口

PDR : 離農勞動力 1人當 동반자수

한편 總離農人口 NMPT는 다음과 같은 방법에 의하여 性別 年齡別로

配分된다.

$$(5-19) \quad NMP_{ij}(t) = MPR_{ij}(t) \times POFO_{ij}(t)$$

$$(5-20) \quad MPR_{ij}(t) = MPRO_{ij} \times \frac{NMPT(t)}{\sum_j \sum_i POFO_{ij}(t) \times MPRO_{ij}}$$

단, NMP : 性別 年齡別 離農人口

MPR : 性別 年齡別 조정된 離農率

POFO : 離農이 없었을 경우의 農家人口

MPRO : 性別 年齡別 기준 離農率

라. 資料 및 기초 파라메타의 推定

1) 出產率 및 死亡率

연령별 出產率은 韓國人口保健研究院이 81년에 實施한 標本調査 資料를 이용하였다. 15세부터 44세까지 5세간격으로 집계된 여자 1,000명당 연간 出產率은 表 5 - 2에서 보는 바와 같다. 가장 出產率이 높은 연령계층은 25 ~ 29세의 계층으로 이계층 여자인구 1,000명당 연간 245명을 出產한 것으로 되어 있다. 그리고 사망율에 대한 자료는 1978 ~ 79년 기간의 인구동태조사를 기초로 經濟企劃院 統計局에서 추정된 자료를 이용하였다. 이용된 성별 연령별 사망율은 < 表 5 - 3 >에서 보는바와 같다.

表 5 - 2 年齡別 出產率

(1,000명당)	
연 령 계 층	出 產 率
15 - 19	12
20 - 24	161
25 - 29	245
30 - 34	94
35 - 39	23
40 - 44	3

자료 : 한국인구보건연구원

表 5 - 3 年 齡 別 性 別 死 亡 率

(1,000 명 당)

연 령	사 망 율	
	남 자	여 자
0	32.1	42.2
1 - 4	2.5	4.3
5 - 9	1.1	0.6
10 - 14	0.6	0.7
15 - 19	1.7	0.7
20 - 24	1.8	1.3
25 - 29	1.9	1.2
30 - 34	2.6	1.3
35 - 39	6.3	0.7
40 - 44	7.8	4.4
45 - 49	10.0	4.2
50 - 54	18.0	10.0
55 - 59	24.6	6.0
60 - 64	44.3	18.4
65 - 69	62.5	28.6
70 - 74	93.4	37.8
75 - 79	118.1	84.5
80+	420.3	208.1
평 균	8.0	6.1

자료 : 경제기획원 통계국, "The life Table of Korea (1978-79)",
July 1982

2) 노동참여율

인구자료로부터 勞動供給인구의 추정을 위해서는 勞動참여율의 추정이 필요하다. 노동참여율은 부문별 성별 연령별로 차이가 있고 동일한 계층에서도 여러가지 經濟變數에 따라 변화하게 될 것이다. 성별 연령별 인구構成의 변화에 따른 勞動參與率의 변화를 고려하기 위하여 80년의 센서스 인구자료와 동일년도 경제기획원이 標本調査한 經濟活動人口 자료를 이용하여 部門別 성별 연령별 勞動參與率의 추정을 시도하였다. 이들 資料를 이용하여 추정된 노동참여율은 <表 5-4, 表 5-5>에서 보는 바와 같다. 특히 農家의 男子인구의 노동참여율을 보면 30세에서 59세구간의 경우 勞動參與率이 100%를 넘고 있다. 즉 각계층의 勞動供給인구가 총 1인구보다 많은 자료의 모순을 나타내고 있다. 비농가의 경우도 35~39세의 구간과 45-49세 구간은 같은 현상을 나타내고 있다. 전국자료를 이용하여 노동참여율을 계산한 결과도 남자의 경우는 30세부터 49세의 구간에서 역시 100%를 넘고 있다. 이러한 결과는 물론 인구조사와 勞動人口조사가 조사시점에 차이가 있다는 점에도 이유가 있을 것이다. 즉 센서스 인구조사는 12월을 기준으로 하였으나 노동인구의 조사는 분기별로 연 4회 실시하여 평균한 資料이다. 이러한 사실을 고려하더라도 특히 農家의 男子 勞動人口의 경우 35~39세 구간의 노동참여율이 119%에 달하고 있음은 자료의 신빙성을 크게 의문시하게 한다. 이러한 이유로 노동참여율은 잠정적으로 연령별로는 구분하지 않고 부문별 성별로만 구분하여 이용하였다.

3) 離農人口의 性別 年齡別 分布

離農人口의 性別 年齡別 分布는 1975년과 80년 人口센서스자료를 이용하여 다음과 같이 추정하였다.

$$NMP_{ij} = POF_{i-5, j} (75) * \frac{P_{ij}(80)}{P_{i-5, j}(75)} - POF_{ij}(80)$$

단, NMP_{ij} : 1975년~1980년 사이에 離農한 i 年齡(1980년 기준)
 j 性의 人口

表 5 - 4 農家人口의 勞動參與率, 1980

연 령	노 동 참 여 율 (%)	
	남 자	여 자
14 세	3.36	4.25
15 - 19	27.91	23.84
20 - 24	70.57	54.05
25 - 29	94.31	60.05
30 - 34	108.64	78.58
35 - 39	118.90	94.30
40 - 44	113.31	89.76
45 - 49	113.33	90.83
50 - 54	108.86	80.04
55 - 59	110.46	75.71
60 ⁺	64.94	29.93
평 균	77.97	58.30

表 5 - 5 非農家人口의 勞動參與率, 1980

연 령	노 동 참 여 율 (%)	
	남 자	여 자
14 세	4.48	7.36
15 - 19	24.65	34.90
20 - 24	43.03	48.71
25 - 29	89.35	25.44
30 - 34	98.72	33.69
35 - 39	101.31	42.70
40 - 44	98.15	44.03
45 - 49	103.20	46.26
50 - 54	93.02	40.60
55 - 59	72.56	28.65
60 ⁺	31.59	8.95
평 균	68.91	35.04

$POF_{ij}(80)$: 1980 年에 i 연령계층의 j 性の 人口

$P_{ij}(80)$: 1980 年에 i 연령계층의 j 性 總人口

위식에서 $P_{ij}(80) / P_{i-5, j}(75)$ 는 75 ~ 80 年 기간의 性別 연령별 生存率을 의미한다. 즉 生存率은 全國인구자료를 이용하여 性別 연령계층별로 계산하였다. 海外이주 性別 연령별 사망율, 그리고 센서스 누락인구의 비율 등에 대한 부문별 차이가 근소하다면 이러한 접근방법은 효율적인 것으로 생각된다.

75 年의 $i-5$ 연령의 農家人口에 이러한 生存率을 곱하게 되면 離農이 없다고 할 경우 80 年에 있어야 할 i 연령의 農家人口가 된다. 이러한 인구에서 80 年에 실제있는 i 연령의 인구를 빼면 기간동안의 순이농인구를 추정할 수 있다.

이렇게 추정된 75 ~ 80 年기간의 性別, 年齡 계층별 離農人口는 <表5>와 <表6>에서 보는 바와 같다. 全國인구자료를 이용하여 生存率을 계산하는 과정에 몇개의 年齡구간에서 生存率이 100 %를 넘는 모순이 있었다. 이러한 年齡계층의 生存率은 經濟企劃院 統計局의 性別 年齡별 사망율의 자료를 이용하였다. 그리고 0 - 4 세와 5 - 9 세 年齡층의 경우는 性別로 이농율에 차이가 없을 것으로 가정하였다. 추정된 75 ~ 80 年기간의 순이농량은 男子가 약 136 萬, 女子가 약 137 萬으로 총이농인구의 性別구성은 거의 비슷하였다. 이러한 離農量을 이농이 없었을 경우 80年에 生存하고 있어야 할 인수로 나누어 계산한 離農率은 男子와 女子가 각각 약 20 % 수준이었다. 그리고 年齡별 이농패턴을 보면, 남자의 경우는 15 ~ 34 世사이의 4 개 年齡계층이 離農率이 30 ~ 44 %의 수준으로, 男子 총이농인구의 약 68.8 %를 차지하는 높은율을 보이고 있다. 여자의 경우는 15 ~ 29 世사이의 3 개 年齡계층의 離農率이 35 ~ 46 %로 남자의 경우보다 이 年齡계층의 이농이 더욱 집중적인 것으로 보인다. 그리고 남자 여자 모두 30代 초반 이후부터 離農率이 크게 줄어지다가 65 世 이상 年齡계층에서부터 다시 증가하는 추세를 보이고 있으며, 특히 65 世 이상의 경우 여자의 離農率이 男子보다 약간 높은 추세를 보이고 있다.

表 5 - 6 年 齡 階 級 別 離 農 人 口, 男 子, 1975~80

연 령 계 층	이 농 인 구 (1,000 명)	이 농 율
0 - 4	25.4	0.071
5 - 9	43.4	0.071
10 - 14	178.2	0.173
15 - 19	306.2	0.297
20 - 24	371.9	0.444
25 - 29	125.2	0.300
30 - 34	132.8	0.376
35 - 39	44.6	0.159
40 - 44	29.2	0.083
45 - 49	29.0	0.083
50 - 54	20.5	0.074
55 - 59	16.9	0.066
60 - 64	5.3	0.026
65 - 69	20.1	0.124
70 - 74	14.5	0.139
75+	10.1	0.121
계	1,361.2	0.203

表 5 - 7 年 齡 階 級 別 離 農 人 口, 女 子, 1975~80

연 령 계 층	이 농 인 구 (1,000 명)	이 농 율
0 ~ 4	24.0	0.071
5 ~ 9	39.8	0.071
10 ~ 14	155.3	0.160
15 ~ 19	328.1	0.347
20 ~ 24	327.3	0.463
25 ~ 29	186.8	0.443
30 ~ 34	43.9	0.165
35 ~ 39	36.7	0.116
40 ~ 44	29.3	0.074
45 ~ 49	39.5	0.098
50 ~ 54	25.4	0.075
55 ~ 59	42.3	0.137
60 ~ 64	29.9	0.125
65 ~ 69	48.0	0.234
70 ~ 74	23.4	0.164
75 ⁺	28.0	0.160
계	1,373.8	0.205

4) 勞働人口의 離農量 추정

農家勞働人口의 純離農量은 年度別 農家勞働人口와 이의 自然增加率에 대한 자료가 있으면 그 추정이 가능하다. 즉 t年度の 연간 농가勞働人口의 純離農量은 t-1年度の 農家勞働人口에서 만약 勞働人口의 部門間 純移動이 없었다고 하면 t년도에 있어야 할 農家勞働人口를 계산하고, 이로부터 실제 t년도의 農家勞働人口를 減하여 추정될 수 있을 것이다.

$$(5-21) \quad NML_t = LPF_{t-1} (1+n) - LPF_t$$

NML_t : t年度の 農家勞働人口의 純離農量

LPF_t : t년도(연말기준)의 農家勞働人口

n : 農家勞働人口의 自然增加率

위 식에서 보는 바와 같이 農家勞働人口의 離農量을 추정하기 위해서는 農家勞働人口의 自然增加率(n)이 필요하다. 農家勞働人口의 自然增加率은 勞働供給가능인구 즉 14세 이상 인구의 자연증가율과 勞働參與率의 변화에 의해서 결정된다. 農家の 年度別 14세 이상 인구의 自然增加率을 추정하기 위해서는 農家 14세 이상 인구의 사망율과 農家 13세 인구와 그 사망율에 대한 자료가 필요하다. 그러나 이에 대한 자료가 可用하지 않고 農家와 非農家사이에 커다란 차이가 있을 것 같지 않다.

이러한 理由로 農家の 14세 이상 인구의 自然增加率은 全國의 自然增加率과 동일하다고 가정하였다. 그러나 14세 이상 인구중 勞働參與率의 변화는 農家 - 非農家間에 차이가 클 것이다. 왜냐하면 勞働參與率은 部門別 인구의 성별 연령별 구성, 고용기회, 노임조건, 노임소득과 여가에 대한 선택 등 여러가지 요소에 영향을 받게 될 것이고 이러한 요소가 部門間에 차이가 있을 것이기 때문이다. 이러한 가정아래서 經濟企劃院 統計局이 63年 이후 標本調査로 발표하고 있는 經濟活動人口 調査資料를 이용하여 추정된 農家勞働人口의 自然增加率은 表 5 - 8에서 보는 바와 같다. 이러한 農家勞働人口의 自然增加率을 이용하여 추정한 年度別 勞働人口의

離農量도 역시 表 5 - 8 에 나타나 있다. 추정자료에 의하면 64 년 이후 연도별로 차이는 있지만 계속 農家勞動人口의 純離農量이 存在하고 있으며, 연 평균 약 17.8 만의 勞動人口가 離農하고 있는 추세에 있다. 그리고 연도별 이농추세를 보면 67 ~ 71 년기간에 離農率이 연평균 4 ~ 7 %로 높은 수준을 보이다가 그후 둔화되었으나 77 年부터 다시 증가하여 80 년까지는 연평균 5 ~ 6 %의 높은 수준을 보이고 있다. 81 년에는 다시 약 2 %수준으로 둔화된 추세를 보이고 있다. 특히 <表 5 - 8 >에서 보면 72 년부터 74 년까지의 3 年동안에는 勞動人口의 離農量이 다른 年度에 비해 극히 낮은 수준을 보이고 있는데 이는 이기간 동안에 農家勞動人口가 급격히 증가한데 기인된 것이다. 즉 農家勞動人口에 대한 자료를 보면 71 년에 약 509 만에서 72 년에 541 만, 73 년에 568 만, 그리고 74 년에는 577 만으로 증가하고 있다. 그러나 같은 기간동안 總農家人口는 오히려 감소하고 있는 추세를 고려하면 資料에 대한 신빙성도 의문시 된다.

表 5 - 8 農家勞動人口의 純離農量 推定

年 度	농가노동인구의 자연증가율 (%, 1년)	勞動人口의 이 농 량 (천명)	이 농 른 %
64	2.030	24.3	0.47
65	2.949	87.4	1.67
66	3.340	128.8	2.44
67	2.649	223.8	4.31
68	4.776	187.1	3.56
69	4.418	229.2	4.36
70	3.028	220.2	4.24
71	5.043	366.1	7.19
72	8.002	93.6	1.73
73	5.118	2.8	0.05
74	2.361	43.2	0.75
75	0.746	143.1	2.52
76	6.683	138.1	2.34
77	1.147	272.8	4.78
78	4.013	353.1	6.32
79	2.201	305.9	5.66
80	0.930	283.2	5.48
81	2.608	101.8	1.96

마. 離農函數의 推定

勞動人口의 離農은 農業 非農業간의 職業離農과 off-farm 離農의 두 가지 형태로 구분될 수 있다. 그러나 off-farm 離農은 農家の 農業勞動人口의 off-farm 職業離農과 農家の 非農業勞動人口의 off-farm 離農으로 구성되어 있고, 職業離農은 off-farm 職業離農과 on-farm 職業離農으로 구성되어 있기 때문에 두 형태의 離農은 서로 밀접한 관계를 가지고 있다. 즉 off-farm 離農量은 職業離農量에서 on-farm 職業離農을 빼고 農家 非農業勞動人口의 off-farm 離農을 더하면 된다.

農業 非農業간의 職業離農量에 영향을 주는 主要變數로는 部門間的 노임격차, 非農業部門의 離農勞動力수용능력과 農業部門의 離農勞動人口의 잠재량을 나타내는 변수, 교육수준, 연령, 이농거리, 職業情報등 여러가지 경제적 사회적 要因들이 고려되고 있다. 그리고 農家 非農家間的 off-farm 離農量에는 이러한 변수외에도 農家の 農外就業機會를 나타내는 변수도 중요한 영향을 주게 될 것이다. 즉 部門間的 노임격차가 農業에 불리하여 職業離農量이 증가하더라도 農家の 農外就業機會의 증가는 off-farm 離農量을 감소시킬 수도 있기 때문이다.

이러한 理由로 勞動人口의 off-farm 離農函數에는 部門別 勞賃수준, 農家の 農外就業人口, 非農業部門의 成長率, 農家勞動人口등의 變數를 고려하였다. 그리고 실제 離農量은 部分調整 方式으로 적정離農量에 調整되어 간다고 가정하였다.

추정에 사용된 勞賃資料는 非農業部門의 경우는 非農業部門의 총노임소득을 그 部門의 總勞動人口로 나누어 유도하였고, 農業部門의 경우는 農業總所得額을 總農業勞動人口로 나누어 유도하였다. 이렇게 유도된 非農業部門 勞動人口 1인당 연간 勞賃所得과 農業部門勞動人口 1인당 연간 農業所得은 각 部門의 消費者 物價指數로 디플레이트 하였다. 그리고 勞動人口에 대한 資料는 經濟活動人口 조사자료를 이용하였다. 勞動人口의 離農量은 表5-8에 나타나 있는 64~81기간의 年度別 離農量의 추정치를 이용하였으나 統計的인 추정과정에서 72~74년간의 자료는 제외되

었다.

部門別 勞賃變數로 사용한 非農業勞動人口 1인당 實質 年間 勞賃所得과 農業勞動人口 1인당 年間 農業所得간에는 개념적인 차이가 있다. 즉 農業勞動 1인당 所得에는 勞賃所得뿐만 아니라 資本所得도 포함되어 있다. 이는 資料의 제약에도 기인된 것이지만 現實적으로 離農의 결정에는 農業勞賃所得뿐만 아니라 資本所得도 중요한 영향을 하게 될 것이기 때문에 오히려 보다 적절한 개념이 될 것으로 보인다.

위에서 설명한 變數들을 이용하여 선형과 지수함수의 형태로 추정이 시도되었다. 그러나 추정과정에서 農外就業機會와 農家勞動人口의 변수는 理論的 또는 統計적으로 유의적인 추정치를 얻을 수 없어 제외하였다. 그리고 勞賃變數는 위에서 설명한 두 部門의 1인당 所得의 差, 比에서 일정한 상수를 뺀 資料들이 고려되었으나 比에 대한 資料가 差에 대한 資料보다 統計적으로 좋은 결과를 나타내었다. 그리고 所得比에서 일정한 상수를 뺀 資料에서, 상수는 0.5 ~ 2.0의 범위에서 파라메타의 유의성과 R^2 를 기준으로 한 統計值가 가장 좋아지는 값을 택하였다. 이러한 추정과정에서 얻어진 결과는 다음과 같다.

$$\ln NML_t = 2.317 + 0.490 \ln \left(\frac{WN}{WF} \right)_t + 0.200 \ln NGR_t +$$

(3.858) (1.062) (3.108)

$$+ 0.479 \ln NML_{t-1} \quad \langle R^2 = 0.888 \rangle$$

(3.463)

$$\ln NML_t = 1.726 + 0.045 \ln \left(\frac{WN}{WF_t} - 1.15 \right) + 0.195 \ln NGR_t$$

(4.262) (1.890) (3.933)

$$+ 0.634 \ln NML_{t-1} \quad \langle R^2 = 0.912 \rangle$$

(9.002)

()내의 숫자는 t 치임.

위 회귀방정식의 추정결과는 통계적으로는 비교적 유의적인 결과를 보이고 있다. 그러나 off-farm 離農量추정 특히 장기적인 추정에는 몇가

지 문제가 있을 것이다. 앞에서 설명한 바와같이 off-farm 離農量은 農家の 農外就業機會에 의해 중요한 영향을 받을 것이기 때문이다. 그러나 추정과정에서 農外就業機會를 나타내는 農外就業人口에 대한 유의적인 파라메타를 얻을 수 없었던 이유는 확실치 않으나 그동안의 農外就業人口에 대한 資料의 신빙성도 의문시 된다. 그리고 위 추정식의 또하나의 문제는 離農量의 결정에 離農可能量을 나타내는 農家人口가 제외되어 있기 때문에 특히 장기적인 추정에는 離農量의 과대추정 또는 負의 農家人口를 초래할 가능성도 가지고 있다. 앞으로 더욱 향상시켜야 할 문제이다.

바. 模型의 檢定

앞에서 추정된 人口-離農模型의 豫測力을 다음과 같이 테스트하였다. 기초년도의 인구자료는 75년에 실시한 센서스資料를 이용하되 연령계층은 모두 15계층으로 구분하였는데 0세부터 69세까지는 5세간격으로 그리고 70세와 그 이상은 한 계층으로 하였다. 따라서 기초년도의 人口資料로부터 年度別 人口의 계산은 앞에서 설명한 1세간격의 模型을 약간 調整하여 이용하였다. 5세간격 연령계층의 模型에서는 연령계층별 農家人口의 계산은 각 연령계층내에서는 연령별 인구의 構成이 동일하다는 가정을 하였다. 즉 t 年度の i 연령계층의 인구는, $t-1$ 年度에 i 연령계층 인구의 $\frac{1}{5}$ 이 t 年度에 $i+1$ 연령계층으로, 그리고 $t-1$ 年度에 $i-1$ 연령계층 인구의 $\frac{1}{5}$ 이 t 年度에 i 연령계층으로 각각 이동하는 것으로 가정하여 계산하였다. 이러한 가정은 인구의 연령구성이 비교적 安定的인 기간에는 오차가 크지 않을 것이다. 그러나 연령구성의 변화가 빠른 기간 동안에는 연령계층의 구간을 가능한한 좁게 하여야 할 것이다.

위에서 설명한 75년 센서스 人口資料를 기초로 模型이 추정한 年度別 성별 農家人口는 表5-9에서 보는 바와 같다. 추정한 성별 農家人口資料를 年度別로 現實資料와 비교해 보면, 80년을 제외하고는 오차율이 여자의 경우는 0.5% 미만이고 男子의 경우는 0.3~0.8% 범위에 있다. 그러나 80년의 경우는 오차율이 男子 女子 모두 약 3%수준을 보이고 있는데 이는 農家人口의 감소추세가 80년에 급격히 둔화한데 기인하고 있

었다.

部門別 勞賃變數로 사용한 非農業勞動人口 1인당 實質 年間 勞賃所得과 農業勞動人口 1인당 年間 農業所得간에는 개념적인 차이가 있다. 즉 農業勞動 1인당 所得에는 勞賃所得뿐만 아니라 資本所得도 포함되어 있다. 이는 資料의 제약에도 기인된 것이지만 現實的으로 離農의 결정에는 農業勞賃所得뿐만 아니라 資本所得도 중요한 영향을 하게 될 것이기 때문에 오히려 보다 적절한 개념이 될 것으로 보인다.

위에서 설명한 變數들을 이용하여 선형과 지수함수의 형태로 추정이 시도되었다. 그러나 추정과정에서 農外就業機會와 農家勞動人口의 변수는 理論的 또는 統計的으로 유의적인 추정치를 얻을 수 없어 제외하였다. 그리고 勞賃變數는 위에서 설명한 두 部門의 1인당 所得의 差, 比에서 일정한 상수를 뺀 資料들이 고려되었으나 比에 대한 資料가 差에 대한 資料보다 統計的으로 좋은 결과를 나타내었다. 그리고 所得比에서 일정한 상수를 뺀 資料에서, 상수는 0.5 ~ 2.0의 범위에서 파라메타의 유의성과 R^2 를 기준으로 한 統計值가 가장 좋아지는 값을 택하였다. 이러한 추정과정에서 얻어진 결과는 다음과 같다.

$$\ln NML_t = 2.317 + 0.490 \ln \left(\frac{WN}{WF} \right)_t + 0.200 \ln NGR_t +$$

(3.858) (1.062) (3.108)

$$+ 0.479 \ln NML_{t-1} \quad \langle R^2 = 0.888 \rangle$$

(3.463)

$$\ln NML_t = 1.726 + 0.045 \ln \left(\frac{WN}{WF_t} - 1.15 \right) + 0.195 \ln NGR_t$$

(4.262) (1.890) (3.933)

$$+ 0.634 \ln NML_{t-1} \quad \langle R^2 = 0.912 \rangle$$

(9.002)

()내의 숫자는 t 치임.

위 회귀방정식의 추정결과는 통계적으로는 비교적 유의적인 결과를 보이고 있다. 그러나 off-farm 離農畝추정 특히 장기적인 추정에는 몇가

지 문제가 있을 것이다. 앞에서 설명한 바와같이 off-farm 離農量은 農家の 農外就業機會에 의해 중요한 영향을 받을 것이기 때문이다. 그러나 추정과정에서 農外就業機會를 나타내는 農外就業人口에 대한 유의적인 파라메타를 얻을 수 없었던 이유는 확실치 않으나 그동안의 農外就業人口에 대한 資料의 신빙성도 의문시 된다. 그리고 위 추정식의 또하나의 문제는 離農量의 결정에 離農可能量을 나타내는 農家人口가 제외되어 있기 때문에 특히 장기적인 추정에는 離農量의 과대추정 또는 負의 農家人口를 초래할 가능성도 가지고 있다. 앞으로 더욱 향상시켜야 할 문제이다.

바. 模型의 檢定

앞에서 추정된 人口-離農模型의 豫測力을 다음과 같이 테스트하였다. 기초년도의 인구자료는 75년에 실시한 센서스資料를 이용하되 연령계층은 모두 15계층으로 구분하였는데 0세부터 69세까지는 5세간격으로 그리고 70세와 그 이상은 한 계층으로 하였다. 따라서 기초년도의 人口資料로부터 年度別 人口의 계산은 앞에서 설명한 1세간격의 模型을 약간 調整하여 이용하였다. 5세간격 연령계층의 模型에서는 연령계층별 農家人口의 계산은 각 연령계층내에서는 연령별 인구의 構成이 동일하다는 가정을 하였다. 즉 t 年度の i 연령계층의 인구는, $t-1$ 年度에 i 연령계층 인구의 $\frac{1}{5}$ 이 t 年度에 $i+1$ 연령계층으로, 그리고 $t-1$ 年度에 $i-1$ 연령계층 인구의 $\frac{1}{5}$ 이 t 年度에 i 연령계층으로 각각 이동하는 것으로 가정하여 계산하였다. 이러한 가정은 인구의 연령구성이 비교적 安定的인 기간에는 오차가 크지 않을 것이다. 그러나 연령구성의 변화가 빠른 기간 동안에는 연령계층의 구간을 가능한한 좁게 하여야 할 것이다.

위에서 설명한 75년 센서스 人口資料를 기초로 模型이 추정한 年度別 성별 農家人口는 表5-9에서 보는 바와 같다. 추정한 성별 農家人口資料를 年度別로 現實資料와 비교해 보면, 80년을 제외하고는 오차율이 여자의 경우는 0.5% 미만이고 男子의 경우는 0.3~0.8% 범위에 있다. 그러나 80년의 경우는 오차율이 男子 女子 모두 약 3%수준을 보이고 있는데 이는 農家人口의 감소추세가 80년에 급격히 둔화한데 기인하고 있

다. 즉 農家人口의 감소추세를 보면 75년이후 매년 약 4~6%의 율을 유지하였으나 80년에는 0.5%로 급격히 둔화하고 있다.

表 5 - 9 模型테스트 결과(1): 연도별 성별 農家人口, 1975~80

연도	남 자(1,000 명)			여 자(1,000 명)		
	실제인구	추정인구	오차율%	실제인구	추정인구	오차율%
1975	6,653.8	6,653.8	0	6,590.2	6,590.2	0
1976	6,437.8	6,419.2	-0.3	6,347.7	6,375.8	0.4
1977	6,179.6	6,131.3	-0.8	6,129.2	6,105.2	-0.4
1978	5,761.2	5,781.2	0.3	5,766.2	5,769.6	0.1
1979	5,428.3	5,460.1	0.6	5,455.2	5,462.4	0.1
1980	5,414.8	5,240.9	-3.2	5,411.9	5,258.2	-2.8

農家 및 農業勞働人口의 年度別 추정자료와 現實資料는 <表 5-10>에 비교되어 있다. 農家勞働人口는 農家人口에서 성별 연령별 勞動參與率을 적용하여 추정하는 것이 바람직하나 앞에서 설명한 바와 같이 성별 연령별 勞動參與率에 대한 資料가 극히 불안정하여 14세이상 인구에 대한 성별 平均參與率을 적용하여 추정하였다. 그리고 農業勞働人口는 農家人口에서 農家の 農外就業人口를 뺀것으로 추정하였다. 農家の 農外就業人口는 75年 資料를 기초로 하여 1975 - 80년 기간의 年平均變化率을 이용하여 年度別로 추정한 資料를 이용하였다. 이러한 과정으로 模型이 추정한 農家 및 農家勞働人口의 資料를 現實資料와 비교하면 연도별로 오차율이 약 0.2~2.4%로 추정자료가 現實資料에 비교적 접근하고 있다.

農家人口의 성별 연령계층별 推定資料를 현실자료가 가능한 80년을 기준으로 비교해 보면 <表 5-11>에서 보는 바와 같다. 表 8에 나타나 있는 年度別 性別人口의 오차율에 비해서 연령계층별 농가인구의 오차율이 높은 수준을 보이고 있다. 특히 0 - 4세와 70세이상 연령계층의 오차율이 현저히 높고 그 이외의 계층에서도 10%이상의 오차율을 보이는 계층이

남자의 경우 3계층 여자의 경우 1계층이 있다. 이러한 결과는 推定에 사용한 出生率과 死亡率에 대한 자료 그리고 성별 연령별 離農人口의 구성에 대한 자료에 문제가 있음을 나타낸 것으로 보인다. 앞으로 파라메타의 감응도 분석을 포함한 검정과정을 계속하여 이러한 자료와 파라메타의 조정과정이 필요할 것이다.

表 5 - 10 模型테스트 결과(2): 연도별 農家 및 農業勞働人口, 1975~80

년도	농가노동인구 (1,000명)			농업노동인구 (1,000명)		
	실제인구	추정인구	오차율 %	실제인구	추정인구	오차율 %
1975	5,673	5,673	0	5,194	5,194	0
1976	5,914	5,928	0.2	5,381	5,411	0.6
1977	5,709	5,769	1.1	5,222	5,211	- 0.2
1978	5,585	5,514	- 1.3	4,968	4,911	- 1.1
1979	5,402	5,273	- 2.4	4,688	4,621	- 1.4
1980	5,169	5,133	- 0.7	4,488	4,429	- 1.3

表 5 - 11 模型테스트 결과(3): 성별 연령 계층별 農家人口, 1980

연령계층	남 자 (1,000명)			여 자 (1,000명)		
	실제	추정	오차율 %	실제	추정	오차율 %
0 ~ 4	391.9	458.9	17.1	357.4	438.4	22.7
5 ~ 9	647.4	623.8	- 3.6	610.7	585.8	- 4.1
10 ~ 14	851.9	744.6	-12.6	817.2	687.7	- 15.8
15 ~ 19	723.7	675.8	- 6.6	616.6	581.7	- 5.7
20 ~ 24	466.2	447.4	- 4.0	379.3	383.9	1.2
25 ~ 29	291.6	320.6	9.9	234.8	249.0	6.0
30 ~ 34	220.0	226.4	2.9	222.7	235.6	5.8
35 ~ 39	235.5	240.4	2.1	298.9	283.3	1.6
40 ~ 44	323.0	283.2	- 12.6	365.4	329.7	- 9.8
45 ~ 49	320.3	282.2	- 11.9	363.3	334.0	- 8.1
50 ~ 54	256.3	256.9	0.2	311.1	306.9	- 1.4
55 ~ 59	239.9	228.5	- 4.8	266.8	255.1	- 4.4
60 ~ 64	201.6	195.0	- 3.3	208.8	208.9	- 0.0
65 ~ 69	142.1	136.1	- 4.2	157.0	149.5	- 4.8
70+	162.8	121.1	- 25.6	265.7	228.7	- 13.9
합계	5,414.8	5,240.9	- 3.2	5,411.9	5,258.2	- 2.8