

教育資料

90-01-003

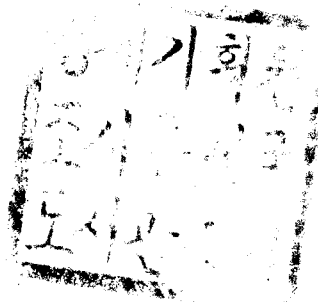
# 産業聯關分析

經濟企劃院 調查統計局

통계청자료실



B0011910



# 產業聯關分析

서울대학교 社會科學大學

姜 光 夏



# 目 次

I . 產業聯關分析의 必要性 .....	1
II . 產業聯關表의 構造 .....	3
1. 產業聯關表 .....	3
2. 國民所得計定과의 關係 .....	10
3. 產業聯關表의 作成 .....	11
III . 投入係數의 推定 .....	17
1. 生産波及의 計算 .....	18
IV . 產業聯關分析의 活用 .....	24
1. 經濟構造의 分析 .....	24
2. 經濟計劃의 樹立 및 政策方向設定 .....	29
3. 波及效果의 分析 .....	30
4. 政策波及效果分析 .....	34
V . 地域經濟分析에의 應用 .....	35
1. 地域經濟分析 .....	35
2. 地域聯關表의 作成 .....	36

# I . 産業聯關分析의 必要性

産業聯關分析이란, 생산과 소비단위의 상호관계에 대한 수량적 분석, 즉 타요소의 구매자로서, 생산요소의 소비자로서, 그리고 타소비자에 대한 요소의 판매자로서의 생산자의 상호관계를 연구하는 것이라고 정의해 볼 때, 우리는 기존의 연구에 더하여 왜 이러한 연구가 필요한가 하는 의문을 가지지 않을 수 없다. 다시 말하면, 통상적인 경제분석에서는 생산자는 생산요소를 구매하여 제품을 만들고 이를 소비자에게 판매하는 기업 또는 산업으로 취급되어, 생산요소의 구매자, 제품의 판매자의 두 가지 역할을 담당하고 있는 것으로 보아 왔는데 비해, 산업연관분석에서는 여기에 덧붙여 타기업(또는 산업)으로부터 제품을 구입하고 또 그들에게 제품을 판매하는 또 하나의 역할을 추가로 포함시키고 있는 이유는 어디에 있는가 하는 것이다.

産業聯關分析이 필요한 것은, 수많은 경제부문으로 구성된 경제가 갖는 문제 중에서 기존의 國民所得分析이나 部分均衡分析만으로는 설명하기 어려운 경우가 있기 때문이다. 이때에는 부문별 산업변동을 통해서 문제를 파악할 수 밖에 없는데, 이와 같은 것을 가능하게 해주는 것이 바로 산업연관분석이다.

예를 들어, 자동차에 대한 수요와 주택에 대한 수요는 재화에 대한 수요라는 점에서는 마찬가지로이지만, 각각의 수요가 다른 부문에 미치는 영향, 나아가 경제전반에 미치는 영향은 분명히 다를 것이다.

그러나, 단순한 國民所得分析은 자동차에 대한 수요와 주택에 대한 수요를 구별하여 인식하지 않고 이를 합한 총수요만을 분석의 대상으로 삼고 있다. 국민소득분석에 의하면 총수요가 증가하면 국민소득이 증가하는데, 이 때 총수요의 증가가 자동차에 대한 수요증가에 의하여 이루어졌든 주택에 대한 수요증가에 의하여 이루어졌든 소득증가의 과정에 아무런 차이가 없다. 따라서 만약 총수요를 증가시켜서 국민소득을 증대시키려는 정책을 시행하려고 하는 경우, 자동차부문에 대한 수요를 증대시키든 주택부문에 대한 수요를 증대시키든 그에 따른 국민소득의 증대는 국민소득분석에서는 마찬가지로 된다. 좀 더 세련된 국민소득분석에서는 자동차부문과 주택부문을 구별하여, 각각의 부문에서 국민소득증대에 관한 승수를 계산하여 자기 다른 소득창출효과를 보여주는 것은 하지만, 여기에서도 여전히 어느 한 부문이 다른 관련된 부문에 미치는 영향, 나아가 관련된 부문에서의 소득창출효과는 분명히 밝혀지지 않고 있다.

그러나 수요의 내용에 따른 경제적 파급효과의 차이가 분명히 존재하고, 또 이를 구별하여 파악하는 것이 바람직하다면 이를 구별해 주는 것이 필요하다. 그런데 자동차에 대한 수요와 주택에 대한 수요가 경제에 미치는 영향이 다를 것이라는것은 누구나 쉽게 알 수 있을 것이므로 이런 경우에는 産業聯關分析이 國民所得分析보다 유용할 것이다.

또 다른 예로서, 전력에 대한 수요를 예측하는 경우를 생각해 보자. 전력수요의 예측을 위해서는 전력을 사용하는 모든 산업의 성장(즉 생산증가)에 대한 예측이 고려되어야 함은 두 말할 필요도 없다. 그런데 部分均衡分析은 전력수요함수의 추정에 있어서 타산업의 성장율까지 내생변수로 넣어 고려하지는 않는다. 즉 한 산업에서 수요분석을 실시할 경우 여타 산업에 관한 변수는 외생적으로 취급하는 것이 일반적이다. 그러나 보다 합리적인 수요예측을 위해서는 관련된 다른 산업의 성장도 내생변수로 고려되어야 한다. 왜냐하면 전력수요예측에는 전력다소비산업의 성장이 상대적으로 더 빠르다든가, 전력절약적인 새로운 기술이 개발된다든가 하는 사항이 중요한 역할을 하지만, 산업구조가 어떤 형태로 변모해 나가느냐 하는 것은 다시 전력의 공급과 가격 등 전력산업으로부터 많은 영향을 받기 때문이다. 이러한 문제와 관련하여 部分均衡分析의 약점을 보완해 주는 것이 바로 産業聯關分析이다.

部分均衡分析에서는 주어진 재화의 생산자와 소비자 두 그룹이 있고, 이들이 서로 상대방에 대하여 어떻게 반응하느냐 하는 실명을 통하여 시장에서의 가격과 교환량이 결정되어짐을 보이고 있는데, 어디까지나 개별재화 또는 개별산업에서의 균형만을 취급하고 있으므로 타산업에 대해서는 크게 영향을 주지도 받지도 않는다. 반면에, 産業聯關分析에서는 각 산업이 투입·산출의 관계를 통하여 상호 밀접하게 관련되어 있으므로, 한 산업의 수요가 이와 관련된 다른 모든 산업의 수요변화에 직·간접으로 영향을 주기도 하고 받기도 하는 것이다. 따라서 산업연관분석기법에 의한 수요예측이 보다 일관성있는 예측이라고 볼 수 있다. 이처럼 산업연관분석은 국민소득분석이나 부분균형분석이 잘 다룰 수 없는 문제들 보다 과학적인 방법으로 접근할 수 있도록 해주기 때문에, 두 분석방법을 대신하여 또는 보완하여 널리 사용되기에 이르렀던 것이다.

## II. 産業聯關表의 構造

### 1. 産業聯關表

産業聯關表란 일정기간중 생산된 모든 재화와 용역의 각 산업간 거래, 최종수요부문과 산업간 거래, 원초적투입요소부문과 산업간의 거래를 일정한 기록원칙에 따라 행렬(matrix)형식으로 기록, 분석한 표를 말한다.

産業聯關表는 크게 내생부문과 외생부문으로 구분할 수 있는데, 내생부문이란 값이 모형내에서 결정된다는 의미이며, 각산업부문 상호간의 거래가 여기에 속한다. 외생부문은 모형 밖에서 값이 결정되는 부분으로 소비, 투자, 수출 등의 최종수요부문과 피용자보수, 영업잉여, 자본소모충당금 등의 부가가치부문으로 대별된다.

그러면 우리나라의 산업연관표의 구조는 어떠한지를 실제의 표를 중심으로 알아보자.

1980년도 우리나라의 산업연관표를 아주 단순화시킨 것이 <表 II-1>이다. 한국은행이 작성한 한국의 산업연관표(1980년)는 396개의 기본부문으로 이루어져 있는데, 이를 1차산업(농림어업), 2차산업(광공업), 3차산업(기타산업)의 3개부문으로 축약하여 나타내었다. 이렇게 아주 단순화한 것은 산업연관표의 구조를 설명하기 위해서인 만큼, 실제 산업연관표를 이용하여 산업 내지 제품에 관한 예측, 또는 그에 관한 분석을 시도할 경우, 세분화된 표가 더욱 효과적임은 두말할 나위가 없다.

원래 산업연관표를 작성하기는 어렵지만 작성된 표를 읽는 것은 매우 쉬운 편이다.

산업연관표(개방형)의 구조는 전술한 바와 같이 거래관계에 따라 크게 내생부문과 외생부문으로 구분할 수 있다.

<表 II -1> 한국의 산업연관표(1980)

(단위: 兆원)

산출 투입	내생부분				외생부분				총 수요 계	수입 (-) 계	산출 액	
	1차 산업	2차 산업	3차 산업	중간 수요 계	민간 소비	정부 소비	투자	수출				최종 수요 계
1차산업	0.7	6.2	0.1	7.0	2.8		-0.7	0.4	2.5	9.6	1.8	7.8
2차산업	1.3	25.5	9.4	36.2	11.8		4.8	9.2	25.8	62.0	13.5	48.5
3차산업	0.3	5.4	7.6	13.3	10.2	4.4	7.5	2.8	24.9	38.2	0.9	37.3
중간투입계	2.3	37.1	17.1	56.5	24.8	4.4	11.6	12.4	53.2	109.8	16.2	93.6
비용자보수	0.8	4.7	9.8	15.2								
영업잉여	4.4	2.9	8.2	15.5								
자본소모 충당금	0.2	1.4	1.4	4.0								
순간접세	0.03	2.4	0.9	3.4								
부가가치계	5.4	11.4	20.3	37.1								
총투입액	7.8	48.5	37.3	93.6								

産業聯關表를 종으로 보면, 내생부분에 해당하는 각 산업에 있어서의 중간투입과 외생부분인 부가가치로 구분되며, 횡으로 보면, 내생부분인 각 산업의 중간수요와 외생부분인 최종수요로 구분된다. 그러므로 산업연관표를 4개의 상한으로 나누어 볼 수 있다. <表 II -1>에 의해 각 상한을 구별하여 보자.

1上限은 민간소비(5번째 열)에서 시작하여 그 오른쪽의 부분으로서, 각 산업부문과 최종수요부문간의 거래관계를 나타내 주고 있다. 여기에는 산업부문에서 생산된 재화나 용역이, 소비만 하고 생산은 하지 않는 최종수요부문에서, 어떻게 처분되고 있는가 하는 것이 나타나 있다. 농촌에서 생산된 쌀이 서울의 가정에서 소비되고 있는 것이 그 예라고 할 수 있다. 이 부분은 특히 최종수요의 수준이 외생적으로 결정된

다는 점과, 그 결정이 다른 부문에 전파된다는 점에서 중요하다.

2上限은 1행에서 4행, 1열에서 4열로 싸여진 재화 및 용역을 생산하는 자 생산부문의 상호거래를 나타내 주는 부분으로서, 산업연관표의 핵심부분이며, 그 크기도 산업부문의 수가 커짐에 따라 증가한다. 산업연관분석이 산업간의 상호의존을 중심으로 경제를 분석하는 것인 만큼 산업간 재화와 용역의 흐름을 나타내 주는 이 부분이 중요한 것은 쉽게 짐작할 수 있을 것이다. 또한 이 부분은 행과 열의 수가 동일하여 정방행렬을 이루고 있는데, <表 II-1>에서는 내생부문으로 표시되어 있다.

3上限은 5행에서 시작하여 그 아래의 부분으로서 각산업의 원초적투입요소, 즉 각산업에서 구매한 생산된 원자재가 아닌 노동이나 자본같은 생산요소에 관한 것을 나타내는, 다시 말하면 부가가치부문을 나타내고 있다.

4上限은 원초적투입요소부문과 최종수요부문과의 직접적인 거래관계를 보여주는 부분인데, <表 II-1>에서는 전부 빈칸으로 나타나 있다. 이는 양 부문간에 직접적인 거래가 없다거나, 또는 있더라도 계측하지 않았다는 것을 뜻한다.

産業聯關表상에 나타난 숫자들에 대해서 간단히 설명해 보면 다음과 같다.

<表 II-1>에서 1행인 1차산업의 경우를 보면 총 9.6조원의 공급중에서 7.0조원이 타산업의 생산을 위해 중간수요로 배분되었는데, 1차산업에 0.7조원, 2차산업에 6.2조원, 3차산업에 0.1조원이 판매되었다. 나머지 2.5조원이 최종재로서 최종수요부문에 배분되었다.

2차산업, 3차산업의 경우도 1차산업에서와 같은 요령으로 그 배분구조를 쉽게 파악할 수 있다. 간단한 예로 쌀의 경우를 들어 보면, 쌀 생산량 중에서 일부는 파자나 술을 만드는 원료로, 또 다른 일부는 음식점에서 사용될 수도 있는데, 이들 부분은 모두 중간수요에 해당한다. 그 뿐만 아니라 가정에서, 정부에서, 기타 다른 소비목적으로도 일부 사용될 것이 분명하며, 또 일부는 다음 연도로 이월되기도 하였는데, 이 부분은 최종수요에 해당되는 것이다. 이렇게 일단 생산된 쌀이 어떻게 부문별로 나누어 사용되어지고 있는가 하는 것과 동일하게, 모든 1차산업의 생산물이 어떻게 분배되어지고 있는가를 나타낸 것이 바로 1행이다.

다음에는 표의 열, 즉 종으로 보면 생산을 위해 어디에서 얼마만큼 구입하고 지불하였느냐를 알 수 있다.

예를 들어, 2차산업의 경우인 2열을 보자. 2차산업에서의 총투입은 48.5조원인데, 이 중 중간투입부문에서 37.1조원, 부가가치부문에서 11.4조원이 투입되었으며, 중간



투입구조는 1차산업에서 6.2조원, 2차산업에서 25.5조원, 3차산업에서 5.4조원만큼 구입하였다는 것을 보여주고 있다.

다시 쉬운 예로 빵공장의 경우를 들어 보자. 빵공장에서는 빵생산을 위해 중간재로서 1차산업으로부터 가공되지 않은 원료들, 2차산업으로부터 가공된 원료들, 그리고 3차산업으로부터 필요한 생산요소를 구입하여야 할 것이며, 원초적투입요소에 해당되는 것으로 빵을 만드는 기계에 대한 사용료, 노동에 대한 대가 등을 지불하여야 하며, 이윤도 남겨야 할 것이다. 이와 같은 요령으로 2차산업 전체에 관한 비용구조를 나타낸 것이 바로 2열이다.

産業聯關表를 살펴봄에 있어서 가장 중요한 것은 생산부문 즉, 산업간 거래를 나타내는 중간투입부문이다. 이 부문이 투입산출관계를 나타내는 핵심적인 부분으로 보통 레온티에프행렬이라고 불리우며 A로 표시하는 경우가 많다. <表 II-1>에서의 2상한에 해당되는 부분이다. 이 부분에 대한 설명은 일단 뒤로 미루고 먼저 그 밖의 부분에 대해 간단하게 살펴보자.

#### (1) 最終需要部門

한국의 경우, 최종수요부문은 대체로 다음과 같은 항목으로 구성되어 있다.

##### 가. 민간소비지출

민간소비지출은 가계 및 비영리단체의 소비지출액을 말하는 것으로서, 생산주체가 아닌 소비주체로서의 가계와, 기업이 아닌 가계에 서서비스를 제공하는 민간비영리단체(종교, 문화, 정치, 사회복지, 스포츠단체 등)의 재화 및 용역에 대한 구입시점에서의 경상적인 최종소비지출액에 의해서 추계된다.

##### 나. 정부소비지출

정부소비지출은 정부의 활동중 공익을 위하여 서서비스를 일방적으로 제공하는 것을 목적으로 하는, 일반정부활동에 소요되는 재화 및 용역에 대한 경상지출을 말한다. 일반정부활동이란 일반행정, 국방, 사법과 경찰, 교육, 사회후생, 기타 공익을

위한 정부의 서서비스활동을 의미한다. 따라서 정부소비지출은 일반정부의 활동중 정부서서비스부문에 포함되는 공공행정 및 국방서서비스 생산액과 교육 및 연구, 의료 및 보건, 사회복지사업, 위생서서비스 및 문화서서비스 등 일반정부의 부대서서비스 생산액에서, 타부문에 대한 서서비스 판매액(예컨대 국공립병원의 의료수입, 국공립학교의 수업료 등)을 제외한 일반정부의 자가소비액으로 추계된다.

#### 다. 총고정자본형성

총고정자본형성은 모든 기업, 민간비영리단체 및 일반정부에 의한 유형고정자산(토지제외)의 구매액과, 자기계정에 의한 건설비, 그리고 민간의 주택건축분을 포괄한다. 여기에는 내용년수가 1년 이상이고 단가 10만원 이상의 완성재 중에서, 경상지출로 구입되는 재화를 제외한, 해당년도의 생산품이나 수입품이 포함된다. 이들 지출주체별로 보면 다음과 같다.

A. 민간고정자본형성: 가계, 기업 및 민간비영리단체가 생산시설의 대체와 확장을 위하여 자본재 구입에 충당한 지출을 말한다.

B. 정부고정자본형성: 일반정부와 정부기업이 정부활동을 위하여 고정시설, 사회간접시설, 공기업의 생산시설 등 공공설비의 대체 및 신설에 투입하는 자본적 지출을 말한다.

#### 라. 재고증가

재고는 일 시점에 있어서 각 산업이 생산과 판매를 위하여 보유하고 있는 원재료, 연료, 반제품, 재공품 및 완제품을 말하며, 재고증가는 이들 재고의 양 시점 사이에서 실제로 변동된 양이다. 따라서 재고증가는 생산자가 보유하거나 유통경로상에 있는 재고의 변동을 의미한다. 다만 가계 및 민간비영리단체, 일반정부가 보유하고 있는 재고의 변동분이나 부존자원의 증감액은 평가의 곤란 때문에 재고추계에서 제외한다.

#### 바. 수출

수출은 국내에서 장기간 생산활동에 종사하는 거주자에 의하여 이루어지는 외국에 대한 재화 및 비요소용역의 수출거래로 정의된다. 따라서 임금, 이자, 배당이윤의 국제적 이동, 해외교포의 송금 및 국제배상과 같은 이전거래, 외국환, 주식, 채권 등에 의한 장·단기자본 및 금융거래는 제외된다.

수출의 평가는 FOB(free on board)가격으로 하며 수출과 관련하여 국내운송회사 및 보험회사가 수취하는 운임이나 보험료 등은 별도로 운송업 및 보험업부분의 서어비스 수출로 처리된다.

#### 바. 수입

수입은 외국으로부터의 재화 및 비요소용역의 수입을 추계의 대상으로 하며, 수출에서와 마찬가지로 요소소득거래나 금융거래는 제외된다. 수입도 수출과 마찬가지로 FOB가격으로 평가하고, 외국운수회사에 지급한 보험료를 서어비스수입으로 취급하는 것이 타당하지만, 수입의 평가는 CIF(가격 + 관세 + 수입상품세)가격으로 하는 바, 이것은 수입품을 국내제품과 동일한 기준으로 평가한다는 점에서 의의가 있지만, 실제로는 GIF(cost, insurance and freight)가격에서 운임과 보험료를 품목별로 분리한다는 것이 사실상 거의 불가능하기 때문이기도 하다.

### (2) 附加價值部門

부가가치는 생산액에서 중간재의 투입분을 뺀 금액을 말한다. 한국의 산업연관표에서의 부가가치부분은 피용자보수, 영업잉여, 자본소모충당금, 순간접세(간접세 - 보조금) 등 네개의 부분으로 대별된다.

#### 가. 피용자보수

피용자보수는 당해년도에 있어서 상시 또는 임시고용을 불문하고, 국내에 거주하고 있는 피용자가 생산활동에 제공한 노동의 대가로서 고용주로부터 받는 정기, 비정기

의 모든 현금, 현물형태의 급부를 말하며, 소득세, 의료보험료 등을 공제하기 전의 개념으로 파악한다.

#### 나. 영업잉여

영업잉여는 부가가치 총액에서 피용자보수, 자본소모충당금, 순간접세 등을 공제한 것으로서, 개인업주소득, 법인소득, 재산소득 등으로 구성된다.

#### 다. 자본소모충당금

이것은 생산과정에서 소모된 고정자본을 대체하기 위하여 총생산액 중의 일부를 충당한 것으로서, 생산과정에서의 사용으로 인한 마모 뿐만 아니라 시간의 경과, 기술개발 등으로 인한 노후화, 진부화에 의한 소모도 포함된다.

자본소모충당금이 계상되는 자본재의 범위에는 일반정부의 재산중 도로, 댐, 방파제, 건물이외의 기타 건조물 및 국방을 위해 구축된 각종 건물 및 시설 등은 제외된다.

#### 라. 간접세

간접세 항목에는 재화와 용역의 생산, 판매, 구매 또는 사용에 대하여 생산자에게 부과되는 세금 및 정부의 재정수입을 목적으로 한 전매익금과, 정부의 정책목적상 정부독점으로 제공되는 정부서비스에 대한 지급 등이 포함된다. 간접세의 종류로서는 부가가치세, 비례간접세, 기타 간접세 등을 들 수 있다.

산업연관표상의 간접세는 국내에서 생산된 재화 또는 용역에 대하여 부과되는 세금이며, 수입상품의 가격은 통관시에 부과되는 관세와 수입상품세를 가산해야 국내상품의 생산자가격에 해당되기 때문에, 관세와 수입상품세는 간접세 항목에서 제외하여 최종수요의 공제항목으로 계상한다.

마. 보조금(공제항목)

보조금은 정부가 생산업자에게 지급하는 무상지출금으로서, 수출진흥의 목적이나 가격보조, 적자보전, 생산장려 등을 위하여 지급하는 것을 말하며, 중앙정부가 지방자치단체에 지급하는 경상보조와, 투자의 목적이나 자본재의 파괴, 손실 등을 보전하기 위하여 이루어지는 민간산업에 대한 정부의 이전지출 등은 여기에 포함되지 않는다.

2. 國民所得計定과의 關係

産業聯關表와 國民所得計定과의 關係를 <表2-2>에서 살펴보기로 하자. 이 표에서 行으로 보면,

$$\text{중간수요}(A) + \text{최종수요}(F) - \text{수입}(M) = \text{총산출}(X)$$

의 關係식이 성립하고, 列로 보면,

$$\text{중간투입}(A) + \text{부가가치}(V) = \text{총투입}(X)$$

이라는 關係식이 성립한다. 그런데 총산출과 총투입, 그리고 중간수요와 중간투입은 각각 같으므로

최종수요(F)-수입(M)=부가가치(V)의 關係식이 성립된다. 여기서 최종수요-수입 항목은 國民所得계정의 지출국민소득에 해당하며, 부가가치 항목을 산업별로 파악하면 생산국민소득, 요소소득 항목별로 파악하면 분배국민소득에 해당하는 개념이다. 이처럼 산업연관표는 중간생산물의 산업간거래를 포함하는 것이지만 國民所得계정과 밀접한 關係를 가지고 있다.

그러나 産業聯關表와 國民所得計定은 서로 다른 분석목적에서 각기 독자적으로 발전되어 왔을 뿐만 아니라 이용되는 통계자료나 추계방법상에 차이가 있기 때문에 세부적인 개념이나 추계된 계수가 완전히 일치하지는 않는다.

兩者의 차이를 간단히 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 産業聯關表는 국내생산활동만을 대상으로 하므로 산업연관표의 부가가치는 國民所得計定の 국내총생산(GDP) 개념과 일치한다. 따라서 산업연관표의 부가가치에 해외순수취요소소득을 더하면 국민총생산(GNP)과 같아진다.

둘째, 産業聯關表는 시장가격에 의한 기록이므로 國民所得計定の 요소비용에 의한 국내총생산과 개념을 일치시키기 위해서는 산업연관표의 부가가치에서 순간접세(간접세-보조금)를 차감하면 된다.

셋째, 産業聯關表는 수입품과 국산품을 동일한 가격기준으로 평가하기 위하여 수입을 CIF 가격+관세+수입상품세로 평가하는데 대하여, 國民所得計定에서는 수입을 CIF 가격으로 평가하고 관세와 수입상품세를 별도의 부가가치 항목으로 설정하고 있으므로 산업연관표의 부가가치 총액은 관세와 수입상품세 만큼 국민소득계정의 국내총생산과 차이가 난다.

<表 2-2>

	중간 수요	최종수요	수입(-)	총산출
중간 투입	A (산업간순환)	F	M	X
부가 가치	V (생산국민소득 또는 분배국민소득)			
총 투입	X			

### 3. 産業聯關表의 作成

#### (1) 作成上의 諸原則

실제로 산업연관표를 작성하는데 있어서는 계정처리방법이나 관련개념 규정 등에

있어 여러가지 기술적 문제점이 나타나게 되는데 그 중 중요한 것으로는 부문 및 품목분류, 가격의 평가, 부산물·잔폐물의 처리, 수입의 취급, 그리고 자가소비의 처리 및 가설부문의 설정 등을 들 수 있다.

#### 가. 部門 및 品目分類

産業聯關分析은 기본적으로 각 산업부문의 투입구조가 안정적이라는 가정에서 출발하므로 이러한 가정이 유지될 수 있도록 산업부문을 분류하여야 한다. 즉 동일부문에 포괄되는 품목들은 동질성이 있어야 하며 그 투입구조나 배분구조에 있어 유사성이 있어야 한다.

이론적으로 볼 때 부문분류는 하나의 재화 또는 서비스를 하나의 부문으로 설정하는 것이 이상적이라 할 수 있겠으나 산업부문을 지나치게 세분할 경우 표의 작성에 어려움이 따르게 될 뿐만 아니라 투입재간의 대체가능성이 증대되어 오히려 투입구조의 안정성을 유지하기가 더 어려워진다. 따라서 부문분류에서는 다음과 같은 사항들을 고려한다.

첫째, 투입구조 및 배분구조가 유사한 품목들은 동일한 부문으로 분류한다.

둘째, 기초통계자료의 이용이 용이한가의 여부 및 각종 여타 통계와의 비교 가능성등을 고려하여 분류한다.

셋째, 과거에 작성된 산업연관표와의 비교 및 국제비교의 가능성 여부에 따라 분류한다.

#### 나. 價格의 評價

産業聯關表는 물량단위가 아닌 금액단위로 작성되기 때문에 어느 거래단계의 가격을 기준으로 거래액을 평가할 것인지의 문제가 생기게 된다. 산업연관표의 작성에 있어서 거래액의 가격평가 방법은 구매자의 구입가격이나 생산자의 출하가격과 같이 실제 거래된 가격으로 평가하는 경우와 품목마다 하나의 통일된 가격을 적용하는 경우의 두 가지로 나누어 볼 수 있다.

현재 우리나라에서는 구매자가 가격과 생산자가 가격의 실재가격으로 평가한 두 종류의 산업연관표는 작성하고 있으나 품목별 평균가격에 해당하는 통일가격에 의한 표는 작

성하지 않고 있다.

#### 다. 副産物·殘廢物의 處理

産業聯關分析은 하나의 부문에서 하나의 상품만을 생산한다, 즉 부문과 상품은 1 대 1의 대응관계를 가지고 있다고 보고 결합생산물은 존재하지 않는다는 가정에서 출발하고 있다.

그러나 현실의 생산활동을 보면 하나의 부문에서 두 가지 이상의 상품을 생산하는 경우가 많다. 이 경우 한 부문에서 생산되는 여러 생산물의 투입구조나 배분구조가 같다면 별 문제가 없겠으나 다르다면 한 부문으로 통합하기 곤란하다.

副次的 生産物이란 주생산물과는 상관없이 독자적인 생산기술에 의하여 생산된 생산물을 말하는데 이러한 부차적 생산물은 그 생산물을 주생산물로 생산하는 산업부문으로 이전하여 처리하는 경우가 많다. 이와는 달리 주생산물의 생산기술과 밀접히 관련되어 생산되는 상품 즉 주생산물의 생산에 따라 부수적으로 생산되는 상품을 副産物이라 하는데 부산물은 부차적 생산물과 달리 주생산물과의 상관성이 높기 때문에 부차적 생산물과 같은 방법으로 처리하기 곤란하며 생산물의 성격 등을 고려하여 다음과 같은 방법으로 처리하게 된다.

첫째, 부산물을 주생산물로 하는 산업부문이 별도로 있는 경우에는 부산물의 생산에 관련된 투입·산출구조를 분할하여 이를 주생산물로 하는 산업의 투입·산출구조에 합산한다.

둘째, 부산물을 주생산물로 하는 산업부문이 없는 경우에는 부산물과 주생산물을 구분하지 않고 동일한 품목으로 처리한다.

셋째, 신문 잡지 방송 등의 부산물로 생산되는 광고와 같은 경우에는 일단 광고의 투입내역을 신문 잡지 방송 등의 투입내역에 합산하여 기록한 후 신문 잡지 방송 등의 총산출액중 광고수입에 해당하는 금액이 다시 광고부문으로 배분되는 것으로 처리한다.

#### 라. 自家消費의 處理

自家消費란 각 산업부문에서 생산한 생산물을 시장에서 판매하지 않고 생산자가



직접 사용하는 것을 말한다. 산업연관표에는 재화 및 서비스의 생산과 처분에 관한 모든 거래가 기록되므로 자가소비액도 시장판매액과 마찬가지로 거래액으로 평가 계상되어야 한다.

일관생산공정에서 나타나는 자가소비를 파악하여 거래액으로 평가 기록하게 되면 각 부문의 투입구조를 보다 현실적으로 반영할 수 있어 산업연관파급효과 측정의 精 度를 높일 수 있으며, 경제규모가 과소평가되는 것을 피하고 총산출 규모를 정확히 파악할 수 있다.

#### 마. 假設部門의 設定

각 산업부문에 중간재로 투입되고 있으나 그 내역이 잡다하고 주원자재나 부원자재와는 달리 일반경비로 구입하는 펜, 사무용지와 같은 사무용품이나 오락용품, 기념품 등의 품목들이 있다. 또한 중간재로 투입되거나 배분되고 있지만 어느 산업부문의 생산물인지 분명하지 않은 품목들도 있다. 이러한 품목들을 한데 묶어 하나의 부문으로 설정하고 각 산업부문에서 이 부문의 생산물을 중간재로 구입하는 것처럼 처리하는 것이 표 작성상 편리하다. 이와 같이 실제로는 그것을 생산하는 산업부문이 존재하지 않으나 편의상 하나의 산업으로 간주하여 의제적으로 설정한 부문을 假設部門(dummy sector)이라고 한다.

우리나라 산업연관표에서는 사무용품, 가계의 소비지출 및 분류불명의 3개 부문을 가설부문으로 설정하고 있다.

#### (2) 作成過程

産業聯關表를 작성하는데 있어서는 전문인력과 각종 통계자료 등 방대한 자원이 필요할 뿐만 아니라 장기의 작업기간이 소요된다. 실제의 작성작업은 1)준비작업 2) 투입구조 조사 3)부문별 총산출액의 추계 4)최종수요 및 부가가치 추계 5)수출입 추계 6)상업마진 화물운임 및 잔폐물 추계 7)투입과 산출의 일치 8)투입계수, 생산유발 계수 등 각종 분석계수의 도출 등 몇개의 단계로 나누어져 진행된다.

#### 가. 준비작업

준비작업은 산업연관표의 작성계획을 수립하고 표의 체계나 작성과 관련된 원칙 등을 결정하고, 각종 추계방법이나 기초통계자료를 검토하는 단계이다.

#### 나. 투입구조 조사

産業聯關表 작성에서 가장 중요하면서 어려운 작업이 이것이다. 투입내역에 관한 기존의 통계자료가 있는 부문이나 품목에 대해서는 이를 재분류 집계함으로써 투입구조를 쉽게 파악할 수 있으나, 투입내역에 관한 기존 통계자료가 없는 대부분의 광공업부문이나 건설업부문, 서비스부문에 대해서는 표본조사에 의해서 투입구조를 파악한다.

1980년 산업연관표 작성을 위한 투입구조 조사대상 표본업체수는 광공업, 건설업, 서비스업의 약 5,000개 업체였다.

#### 다. 부문별 총산출액 추계

부문별 총산출액의 실제 추계작업은 각 품목별 생산량과 출하단가로 구분하여 진행된다. 그 기초자료로 각종 생산통계, 광공업통계조사보고자료, 관련협회 및 업체 자료 등이 이용된다. 그리고 서비스부문 등과 같이 생산량에 관한 통계자료가 없는 일부 품목에 대해서는 사업체의 판매수입이나 경비자료, 세무통계 및 기타의 간접자료 등을 이용하여 총산출액을 추계한다.

#### 라. 최종수요의 추계

수출을 제외한 최종수요 항목은 품목별 구성내역을 직접적으로 파악하기가 곤란하므로 각종 간접자료를 이용하여 추계하게 되는데 수요처가 명백한 일부 품목에 대한 최종수요 지출액은 재화흐름법에 따라 직접적으로 추계한다.

#### 마. 부가가치 추계

부가가치 항목중 피용자보수, 영업임여 및 고정자본소모는 각 부문별 투입구조 조사자료, 기업경영분석자료, 광공업통계조사보고자료 등을 이용하여 추계하며 순간접세(간접세-보조금)는 국세통계연보와 기타 세무통계자료에 의하여 추계한다.

#### 바. 수출입 추계

부문별 재화 수출입은 무역통계자료를, 서비스 수출입은 외환통계 및 기타 자료를 산업연관표의 부문 및 품목분류에 따라 재분류하여 추계한다.

#### 사. 상업마진, 화물운임 및 잔폐물 추계

부문별 상업마진과 상업마진표는 품목별 상품화율과 상업마진율에 관한 특별조사를 실시하여 추계하며, 부문별 화물운임과 화물운임표는 품목별, 운송수단별 수송량과 운임률 자료를 기초로 하여 추계한다.

#### 아. 투입과 산출의 일치

산업연관표의 작성에 있어서는 생산물의 배분에 관한 통계자료를 이용하여 行方向의 수치를 추계하는 방법과 생산물의 투입내역을 조사하여 列方向의 수치를 추계하는 방법의 두 가지를 생각할 수 있다. 이 두가지 방법에 따라 추계할 경우 동일 요소에 대한 두 개의 추계치는 원칙상 일치하여야 한다. 그러나 실제 작성과정에서 보면 이 용자료의 제약 등으로 통계적 오차가 있어 일치하지 않는 경우가 많게 되는데 이들 두 개의 추계치를 일치시키는 작업이 필요하다.

#### 자. 투입계수, 생산유발계수 등 각종 분석계수의 도출

위와 같은 여러 단계의 작업과정을 거쳐 구매자가격평가표, 경쟁수입형 생산자가격평가표, 국산거래표 및 수입거래표 등의 거래표가 확정되면 이를 기초로 수학적 계산에 의하여 투입계수를 산출하고 생산유발계수 등 각종 분석계수를 도출한다.

### III. 投入係數의 推定

産業聯關分析은 産業연관표로부터 산출되는 투입계수를 기초로 한 産業간 상호의존 관계분석이라 할 수 있다.

投入係數는 각 産業부문이 재화나 용역의 생산을 위하여 다른 産業으로부터 구입한 각종 원자재 등의 중간투입액을 총투입액으로 나눈 것으로서 각 부문 생산물 1단위 생산에 필요한 각종 중간재의 단위를 나타내고 있다.

이와 같이 산출되는 투입계수는 각 産業부문의 생산활동에 있어서의 생산기술구조, 즉 투입과 산출의 함수관계를 나타내는데 이론적으로는 물량단위로 산출하는 것이 이상적이지만 현실적으로는 이의 계산이 거의 불가능하기 때문에 금액단위로 계산하게 된다.

국민경제 전체로 보면 각 産業부문의 생산활동은 궁극적으로 소비, 투자, 수출 등 최종수요를 충족시키기 위해 이루어진다. 이 때 다른 産業부문에 중간재로 판매되는 생산물은 직접적으로는 최종수요를 충족시키는 것이 아니지만 최종재 생산에 필요한 중간재를 공급하는 것이기 때문에 간접적으로 최종수요를 충족시키는 것이라고 할 수 있다.

따라서 한 나라의 모든 재화나 용역은 직접, 간접으로 소비, 투자, 수출 등 최종수요를 충족시키기 위해 생산되며, 그 총산출규모는 최종수요의 크기에 의해 결정된다. 이 때 최종수요의 크기와 총산출수준을 매개하는 역할을 하는 것이 투입계수이다.

〈表 III-1〉 투입계수표

부문	산업 I	산업 II	최종수요	총산출
산업 I	$a_{11}$	$a_{12}$	$Y_1$	$X_1$
산업 II	$a_{21}$	$a_{22}$	$Y_2$	$X_2$
노동	$a_{01}$	$a_{02}$		$X_0$

## 1. 生産波及의 計算

주어진 최종수요  $Y_1, Y_2$ 를 충족시키기 위해 얼마만큼 생산해야 하는지를 알아보자. 먼저  $Y_1, Y_2$ 를 충족시키기 위해서는  $Y_1, Y_2$ 만큼 생산하여야 한다. 그런데  $Y_1, Y_2$ 만큼 생산하기 위해서는 재화I과 재화II가 중간재로서 필요한데, 이 때 필요한 양은 다음과 같다.

1단계 필요투입량

$$\text{I財} : a_{11}Y_1 + a_{12}Y_2$$

$$\text{II財} : a_{21}Y_1 + a_{22}Y_2$$

이는  $(a_{11}Y_1 + a_{12}Y_2)$ 만큼의 I財와  $(a_{21}Y_1 + a_{22}Y_2)$ 만큼의 II財가 있으면,  $Y_1, Y_2$  수준의 최종수요를 만족시키는 I財와 II財를 생산할 수 있다는 것을 나타내고 있다. 그런데 I財와 II財를 생산하기 위해서는  $(a_{11}Y_1 + a_{12}Y_2)$ 만큼의 I財와  $(a_{21}Y_1 + a_{22}Y_2)$ 만큼의 II財가 필요한데 실제로는 이것이 준비되어 있지 않다.

그렇다면 1단계에서 필요한 투입량은 어떻게 조달할 수 있을까? 이를 조달하기 위해서는 또 다시 I財 및 II財가 투입으로 필요하게 된다. 이 때 필요한 I財 및 II財의 양을 구하기 위해, 앞서 설명한 것과 동일한 방법을 적용해 보면, 1단계의 필요투입량 계산에서 이제는  $Y_1$ 대신에  $(a_{11}Y_1 + a_{12}Y_2)$ 를,  $Y_2$ 대신에  $(a_{21}Y_1 + a_{22}Y_2)$ 로 대체하면 2단계에서 필요한 투입량을 구할 수 있다.

2단계 필요투입량

$$\text{I財} : a_{11}(a_{11}Y_1 + a_{12}Y_2) + a_{12}(a_{21}Y_1 + a_{22}Y_2)$$

$$\text{II財} : a_{21}(a_{11}Y_1 + a_{12}Y_2) + a_{22}(a_{21}Y_1 + a_{22}Y_2)$$

2단계에서는 1단계의 필요투입량  $(a_{11}Y_1 + a_{12}Y_2)$ 와  $(a_{21}Y_1 + a_{22}Y_2)$ 를 생산하기 위해서 필요한 I財와 II財의 필요투입량을 나타내고 있다. 계속해서 3단계, 4단계 .. 투입을 생각해 볼 때, k단계의 필요투입량은 (k-1)단계의 필요투입량을 이용해서 다음과 같이 표시할 수 있다.

k단계의 필요투입량

$$\text{I財: } X_1(k) = a_{11}X_1(k-1) + a_{12}X_2(k-1)$$

$$\text{II財: } X_2(k) = a_{21}X_1(k-1) + a_{22}X_2(k-1)$$

이와 같은 관계를 이용하여 상기의 무한히 계속되는 단계의 필요투입량을 모두 구하여 보자.

그런데 産業聯關分析에서 널리 알려진 호킨스-사이먼(Hawkins-Simon) 조건이 충족된다는 것은 이 생산체계가 주어진 최종수요를 만족시키는 양의 생산을 가능하게 만들어 주는 것으로서, 위의 모든 단계의 무한합(infinite sum)이 수렴한다는 것을 보장해 준다.

지금까지의 내용을 수식으로 나타내 보면, 총생산이 최종수요의 선형함수로 표시되어 다음과 같이 된다.

$$\begin{aligned} \bar{X}_1 &= Y_1 + a_{11}Y_1 + a_{11}^2Y_1 + a_{12}a_{21}Y_1 + \dots \\ &\quad + a_{12}Y_2 + a_{11}a_{12}Y_2 + a_{12}a_{22}Y_2 + \dots \\ &= (1 + a_{11} + a_{11}^2 + a_{12}a_{21} + \dots)Y_1 \\ &\quad + (a_{12} + a_{11}a_{12} + a_{12}a_{22} + \dots)Y_2 \\ &= A_{11}Y_1 + A_{22}Y_2 \end{aligned} \quad (\text{III-1})$$

$$\begin{aligned} \bar{X}_2 &= (a_{21} + a_{21}a_{11} + a_{22}a_{21} + \dots)Y_1 \\ &\quad + (1 + a_{22} + a_{21}a_{12} + a_{22}^2 + \dots)Y_2 \\ &= A_{21}Y_1 + A_{22}Y_2 \end{aligned} \quad (\text{III-2})$$

한편, 앞서와는 달리, 예를 들어  $\bar{X}_1$ 를 다음의 두 단계로 구분하여 나타낼 수도 있다. 첫째는 최종수요  $Y_1$  그 자체이며, 둘째는 일종의 2차적인(secondary) 최종수요로서 1단계의 유발수요를 생각할 수 있다. 즉 1단계에서 필요한 투입량은 각각  $(a_{11}Y_1 + a_{12}Y_2)$ ,  $(a_{21}Y_1 + a_{22}Y_2)$ 인데, 이번에는 이를 생산하기 위해 필요한 2단계 투입량을 계산하는 대신에, 이만한 양의 I財와 II財를 사용(소비)하기 위해서는 결국 얼마만큼의 I財와 II財가 필요하느냐를 계산해 보자는 것이다. 다시 말해서, 이제는  $(a_{11}Y_1 + a_{12}Y_2)$ ,  $(a_{21}Y_1 + a_{22}Y_2)$  수준의 수요를 충족시키기 위해서는 얼마만큼의 I財와 II財가 생산되어야 하느냐를 계산하는 것이다. 이렇게 볼 때 1단계에서의 필요

투입량( $a_{11}Y_1 + a_{12}Y_2$ ), ( $a_{21}Y_1 + a_{22}Y_2$ )를 마치 최종수요처럼 생각하여, 앞서 구한  $A_{11}$ ,  $A_{12}$ ,  $A_{21}$ ,  $A_{22}$ 를 이용하여, 이를 충족시키기 위해 필요한 생산량 수준을 구하면 다음과 같이 나타낼 수 있다. I財의 경우 추가적 유발수요를 충족시키기 위해 필요한 생산량은  $A_{11}(a_{11}Y_1 + a_{12}Y_2) + A_{12}(a_{21}Y_1 + a_{22}Y_2)$ , II財의 경우는  $A_{21}(a_{11}Y_1 + a_{12}Y_2) + (a_{21}Y_1 + a_{22}Y_2)$ 이다. 그러므로

$$\begin{aligned}\bar{X}_1 &= Y_1 + A_{11}(a_{11}Y_1 + a_{12}Y_2) + A_{12}(a_{21}Y_1 + a_{22}Y_2) \\ &= (1 + A_{11}a_{11} + A_{12}a_{21})Y_1 + (A_{11}a_{12} + A_{12}a_{22})Y_2 \quad (\text{III-3})\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\bar{X}_2 &= Y_2 + A_{21}(a_{11}Y_1 + a_{12}Y_2) + A_{22}(a_{21}Y_1 + a_{22}Y_2) \\ &= (A_{21}a_{11} + A_{22}a_{21})Y_1 + (1 + A_{21}a_{12} + A_{22}a_{22})Y_2 \quad (\text{III-4})\end{aligned}$$

로 나타낼 수 있다.

그렇다면 앞서의 두 식 (III-1) 및 (III-2)와 지금의 두 식 (III-3) 및 (III-4)를 4개의 未知數 ( $A_{11}$ ,  $A_{12}$ ,  $A_{21}$ ,  $A_{22}$ )를 포함하는 4개의 식으로 보아, 이를 연립으로 풀어  $A_{11}$ ,  $A_{12}$ ,  $A_{21}$ ,  $A_{22}$  를 구할 수 있다.

$$A_{11} = 1 + a_{11}A_{11} + a_{21}A_{12}$$

$$A_{12} = a_{12}A_{11} + a_{22}A_{12}$$

혹은

$$(1-a_{11})A_{11} - a_{21}A_{12} = 1$$

$$-a_{12}A_{11} + (1-a_{22})A_{12} = 0$$

의 관계식에서

$$\begin{aligned}A_{11} &= \frac{1 - a_{22}}{(1-a_{11})(1-a_{22}) - a_{12}a_{21}} \\ A_{12} &= \frac{a_{12}}{(1-a_{11})(1-a_{22}) - a_{12}a_{21}} \quad (\text{III-5})\end{aligned}$$

를, 그리고 같은 방법으로

$$A_{21} = \frac{a_{21}}{(1-a_{11})(1-a_{22}) - a_{12}a_{21}}$$

$$A_{22} = \frac{1 - a_{11}}{(1-a_{11})(1-a_{22}) - a_{12}a_{21}} \quad (\text{III-6})$$

를 구할 수 있는데, 이들은 자기 주어진 상수인  $a_{11}$ ,  $a_{12}$ ,  $a_{21}$ ,  $a_{22}$  만으로 구성되어 있으므로,  $A_{11}$ ,  $A_{12}$ ,  $A_{21}$ ,  $A_{22}$  의 값을 알 수 있게 된다.

다시  $A_{11}$ ,  $A_{12}$ ,  $A_{21}$ ,  $A_{22}$ 를 이용하여  $\bar{X}_1$ 와  $\bar{X}_2$ 를 구하면

$$\bar{X}_1 = \frac{1-a_{22}}{(1-a_{11})(1-a_{22}) - a_{12}a_{21}} Y_1$$

$$+ \frac{a_{12}}{(1-a_{11})(1-a_{22}) - a_{12}a_{21}} Y_2 \quad (\text{III-7})$$

$$\bar{X}_2 = \frac{a_{21}}{(1-a_{11})(1-a_{22}) - a_{12}a_{21}} Y_1$$

$$+ \frac{1-a_{11}}{(1-a_{11})(1-a_{22}) - a_{12}a_{21}} Y_2 \quad (\text{III-8})$$

가 된다.

이 과정은 몇 가지 추가적인 사실을 우리에게 알려 준다. 우선 (III-7)式, (III-8)式은 총생산이 최종수요  $Y_1$ 과  $Y_2$ 의 선형결합으로 구성되어 있음을 보여 주며, (III-5), (III-6)式에서의  $A_{ij}$ 는  $j$ 財 1단위의 최종수요를 위해 필요한  $i$ 財의 직접적 (direct), 간접적(indirect)생산을 의미한다. 그러므로  $A_{11}Y_1$ 은  $Y_1$ 수준의 수요를 위해 필요한  $X_1$ 의 량을,  $A_{12}Y_2$ 는  $Y_2$  수준의 수요를 위해 필요한  $X_1$ 의 량을 나타내고 있다.

이것을 다른 말로 표현한다면  $A_{11}$ ,  $A_{12}$ ,  $A_{21}$ ,  $A_{22}$ 는 레온티에프역행렬  $((I-A)^{-1})$ 의 계수이다. 이 역행렬계수는 최종수요 1단위를 충족시키기 위해 필요한 직접·간접의 생산량을 의미한다는 뜻에서 생산유발계수라고도 부른다.



〈表 III-2〉 한국의 거래표(1980년)

부 문	농림어업	광공업	기타산업	최종수요	총생산
농림어업	696	6,242	92	767	7,797
광 공 업	1,331	25,510	9,373	12,293	48,507
기타산업	329	5,364	7,584	24,056	37,333
부가가치	5,441	11,391	20,284		

〈表 III-3〉 투입계수표

부 문	농림어업	광공업	기타산업
농림어업	0.0893	0.1287	0.0025
광 공 업	0.1708	0.5259	0.2511
기타산업	0.0421	0.1106	0.2031
부가가치	0.6978	0.2348	0.5433

〈表 III-3〉는 1980년의 한국의 거래표(〈表 III-2〉)를 이용하여 계산한 投入係數表이다. 이 표를 보면 농림어업부분의 1단위 생산을 위해서는 자체 부문내에서 0.0893단위, 광공업부문에서 0.1708단위, 기타산업부문에서 0.0421단위의 중간투입물과 0.6978단위의 원초적투입요소가 필요함을 알 수 있다. 그러므로 농림어업부분은 상대적으로 부가가치(0.6978)가 큰 부문이라는 것도 알 수 있다.

물론 이 표는 금액으로 표시한 것이기 때문에, 예를 들어 광공업의 경우, 1000원의 광공업제품이 128.7원의 농림어업제품, 525.9원의 광공업제품, 110.6원의 기타산업제품을 중간재로 하여 생산되는 과정에서, 234.8원의 부가가치를 유발하였다고 설명될 수도 있다. 이처럼 광공업부분은 다른 부문에 비해 중간재를 많이 쓰고 부가가치의 비율은 낮다는 것도 투입계수표를 보면 알 수 있다.

기타산업부분의 경우도 동일한 방법으로 생산관계를 파악할 수 있음은 물론이다.

〈表 III-4〉는 〈表 III-3〉의 투입계수표에 대응된 레온티에프역행렬을 나타내고 있다. 농림어업을 살펴보면 농림어업부문의 최종수요 1단위가 증가하는 경우, 이를 충족시키기 위해서는 자체부문의 생산이 1.1676단위, 광공업부문에서 0.4893단위, 기타산업부문에서 0.1296단위의 생산이 증가되어야 함을 알 수 있다. 광공업부문과 기타산업의 경우도 같은 방법으로 수요증가에 필요한 생산증가를 확인할 수 있을 것이다.

〈表 III-4〉 레온티에프 역행렬표: (I-A)<sup>-1</sup>

	농림어업	광 공 업	기타산업	계
농림어업	1.1676	0.3430	0.1117	1.6223
광 공 업	0.4893	2.4203	0.7642	3.6738
기타산업	0.1296	0.3540	1.3668	1.8504
계	1.7864	3.1174	2.2427	

각 부문의 최종수요가 모두 1단위씩 증가하는 경우 이를 충족시키기 위해 필요한 농림어업부문의 생산증가를 보면 도합 1.6223단위가 필요한데, 이를 나누어 살펴보면, 농림어업부문의 최종수요 1단위의 증가를 위해 1.1676단위, 광공업부문의 최종수요 1단위의 증가를 위해 0.3430단위, 기타산업부문의 최종수요 1단위의 증가를 위해 0.1117단위의 생산이 증가되어야 한다는 것을 알 수 있다. 각 부문의 수요를 위해서 농림어업부문 이외에 광공업부문, 기타산업부문에서의 생산증가가 필요함은 물론이다. 결국 각 부문의 1단위씩의 최종수요의 증가는 농림어업부문에서 1.6223단위, 광공업부문에서 3.6738단위, 기타산업부문에서 1.8504단위의 생산증가를 유발한다.

이처럼 최종수요 1단위의 증가는 1단위의 생산증가를 가져오는 것이 아니라 그 보다 많은 생산증가를 초래하는데, 이것은 중간재의 존재 때문이다. 최종수요 1단위의 증가가 유발하는 생산증가의 양이 부문별로 다르다는 것은 매우 중요한 의미를 갖는다. 예를 들어, 수요증대를 통한 경기부양책을 사용한다고 할 때, 어느 부문의 수요

를 증가시키느냐에 따라 그에 따르는 생산의 증가가 각기 다르게 나타난다는 것을 말해주고 있으므로 똑같은 수요증가라도 부문에 따라 생산(성장), 고용에 미치는 파급효과가 다르다, 이를 잘 고려하여 정책을 수립하여야 함은 당연하다.

생산유발계수행렬의 대각원소는 각 산업부문의 최종수요 1단위의 증가가 직·간접으로 미치는 자기부문의 생산증가를 나타내므로, 그 값은 항상 1과 같거나 크다. 이 값에서 1을 뺀 수치가 최종수요가 자기부문의 생산에 미치는 간접효과를 나타낸다.

## IV. 産業聯關分析의 活用

産業聯關分析은 적어도 다음의 세가지 측면에서 주목되고 있다. 첫째, 이것은 가장 단순화된 왈라스의 일반균형의 체계를 전제하고 있기 때문에 경험적 통계측정이 용이하여 경제학자들의 관심을 끈다는 점이고, 둘째, 산업연관모형은 거시적 총량과 화폐의 흐름을 상세하게 분석해 주므로 국민소득을 측정하는 실무자들의 관심의 대상이 되고 있다는 것이며, 셋째, 단순화된 레온티에프체계에서는 일반적 모형에서와는 달리 투입요소의 대체가 기술적으로 불가능하여 최적해가 유일하므로, 산업연관모형은 또한 선형계획(linear programming)문제의 특히 단순화된 한 형태로 간주될 수 있다는 점이다.

이렇게 볼 때 비록 단순한 형태의 분석수단임에도 불구하고 産業聯關分析은 다음과 같은 측면에서 장점을 가지고 있다.

### 1. 經濟構造의 分析

産業聯關分析은 국민경제 전체를 포괄하면서 전체와 부분을 유기적으로 결합하고 있으며, 재화의 산업간 순환을 포함하고 있기 때문에 구체적인 경제구조를 분석하는데 유리하다.

産業聯關表를 작성하게 되면 공급과 수요구조, 산업구조, 부문별 투입과 배분구조, 최종수요구성 및 수입구조 등 산업부문별로 세분된 구조분석이 가능하게 된다. 뿐만 아니라 과거 수년간에 걸친 산업연관표를 이용한 시계열 분석을 통하여 장래의 경제

구조를 예측하거나 외국의 산업연관표와의 비교를 통해 경제구조를 국제적으로 비교해 볼 수도 있다.

가. 공급과 수요구조

산업연관표를 이용하여 공급면에서의 국내생산과 수입의 구성비, 수요면에서의 국내수요와 해외수요(수출)의 구성비 등을 산업부문별 또는 주요 품목별로 파악할 수 있다.

〈表 IV-1〉                      공급과 수요의 변동추이                      단위:1조원

	국내생산 (A)	수입 (B)	총공급(A)+(B)	국내수요(C)		수출(D)	
			또는 총수요(C)+(D)	중간수요	최종수요		
1985	191	29	220	112	80	192	28
1986	218	33	251	125	90	216	35
1987	253	40	293	148	102	248	44

나. 산업구조

산업구조는 보통 총산출액이나 부가가치를 기준으로 하여 각 산업부문별 구성비를 계산해 볼으로써 알 수 있는데, 産業聯關分析에서는 보통 총산출액을 기준으로 하고 있다.

<表 IV-2> 산업별 총산출액 추이

단위: 1조원, %

	1985		1986		1987	
	금액	구성비	금액	구성비	금액	구성비
1.농림어업	15	7.7	16	7.1	16	6.4
2.광업	1	0.7	1	0.7	2	0.6
3.제조업	95	50.0	112	51.5	133	52.6
경공업	41	21.7	48	22.2	56	22.2
중화학공업	54	28.3	64	29.3	77	30.4
4.전력·가스·수도 및 건설	20	10.4	20	9.3	24	9.3
5.서비스업	56	29.4	65	29.7	74	29.4
6.기타	3	1.8	4	1.7	4	1.7
계	191	100.0	218	100.0	253	100.0

다. 중간투입과 부가가치

산업연관표를 列로 보면 각 산업부문별 중간투입과 부가가치 내역을 알 수 있다. 생산의 우회도가 심화됨에 따라 총투입액(=총산출액)중에서 중간투입액이 차지하는 중간투입율은 높아지게 된다. 총투입액에서 중간투입액을 차감한 것이 부가가치인데 이를 총투입액으로 나눈 비율을 부가가치율 또는 소득율이라고 한다. 이는 총산출액 단위당 부가가치창출액을 의미한다.

〈表 IV-3〉 산업별 중간투입률 추이

단위: %

	1985	1986	1987	일본
				(1985)
1.농 립 어 업	33.3	34.9	32.8	45.3
2.광 업	38.5	38.5	37.1	55.5
3.제 조 업	75.2	73.2	73.5	69.4
경 공 업	75.1	74.3	73.7	68.2
중 화 학 공 업	75.4	72.4	73.4	69.9
4.전력·가스·수도 및 건설	55.7	54.5	54.2	56.8
5.서 비 스 업	39.7	38.4	38.4	37.0
전 산 업 평 균	58.6	57.6	58.0	53.4

라. 중간수요와 최종수요

산업연관표를 行으로 보면 각 산업부문별 중간수요와 최종수요 내역을 알 수 있다.

총수요액중에서 중간재로의 판매액, 즉 중간수요액이 차지하는 비율을 중간수요율이라고 하는데, 일반적으로 기초원자재나 중간재를 생산하는 산업부문일수록 중간수요율이 높게 나타난다.

〈表 IV-4〉 산업별 중간수요율 추이

단위 : %

	1985	1986	1987	일본
				(1985)
1.농 립 어 업	67.4	70.1	70.0	79.2
2.광 업	100.2	96.2	102.9	99.5
3.제 조 업	56.1	54.3	54.3	60.5
경 공 업	46.2	45.8	46.2	55.3
중 화 학 공 업	62.5	59.7	59.2	62.7
4.전력·가스·수도 및 건설	25.6	27.7	26.9	24.1
5.서 비 스 업	38.4	38.7	39.2	41.0
전 산 업 평 균	50.9	50.0	50.1	50.6

마. 수입구조

상품(부문)별 수입구조는 수입거래표를 통하여 알 수 있는데, 총투입량에 대한 수입상품의 중간재 투입비율을 나타내는 수입의존도가 하나의 예이다.

〈表 IV-5〉 산업별 수입의존도 추이

단위 : %

	1985	1986	1987
1.농 립 어 업	1.8	2.0	1.7
2.광 업	0.7	0.9	1.3
3.제조업	21.7	19.5	20.5
경 공 업	13.2	12.8	13.7
중 화 학 공 업	28.2	24.5	25.5
4.전력·가스·수도 및 건설	4.4	4.6	5.4
5.서비스업	4.7	5.1	4.5
전 산 업 평 균	12.9	12.2	12.8

## 2. 經濟計劃의 樹立 및 政策方向設定

産業聯關分析은 거시, 미시분석이 모두 가능하기 때문에, 소비, 투자, 수출 등의 변화에 따른 부문별 생산, 고용, 수입 등에 대한 분석을 통하여 경제계획의 수립 및 예측 또는 산업구조정책의 방향설정 등에 유익한 자료들 제공한다.

산업연관표를 이용한 경제예측은 주로 장래의 최종수요를 추정하여 그것을 충족시킬 수 있는 각 산업부문의 총산출액을 예측하는 것이다.

또 산업연관표의 가장 중요한 용도중의 하나는 장래의 특정 연도에 대한 공급과 수요를 산업별로 세분하여 예측함으로써 중장기 경제개발계획수립에 필요한 기초자료를 제공할 수 있다는 점이다.

각 산업부문의 총산출액 변동은 국내 최종수요와 수출의 변동, 수입대체의 정도 및 생산기술구조 변화 등 여러 가지 요인에 기인한다고 볼 수 있는데, 이러한 요인들의 변동이 산업부문별 성장에 미치는 영향을 산업연관표를 이용하여 계측 파악할 수 있



다.

### 3. 波及效果의 分析

産業聯關分析은 소비, 투자, 수출 등 최종수요의 변동이 각 부문의 생산 및 수입에 미치는 파급효과를 투입계수를 이용하여 분석할 수 있기 때문에, 경제정책의 실시에 따른 생산, 고용, 수입, 물가 등에 미친 파급효과 추정에 유리하다.

산업연관분석은 산업부문별 투입구조가 일정기간 안정적이라는 가정하에서 최종수요의 변동이 각 산업부문의 생산활동에 미치는 직·간접 파급효과를 계측, 분석한다는 데 그 특징이 있으므로 산업연관표를 작성하게 되면 한 나라 경제의 최종수요와 산출, 부가가치, 수입 등과의 기능적인 관계를 계량적으로 파악할 수 있게 된다.

#### 가. 최종수요와 생산유발

투입계수를 기초로 도출되는 생산유발계수표는 소비, 투자, 수출 등 최종수요가 한 단위 증가할 때 각 산업부문에서 직·간접으로 생산되어야 할 산출액 단위를 나타내 주기 때문에 이를 이용하면 최종수요변동의 생산유발효과를 쉽게 구할 수 있다.

〈表 IV-6〉 산업별 생산유발계수

	1985	1986	1987
1.농 립 어 업	1.57	1.60	1.56
2.광 업	1.71	1.69	1.66
3.제 조 업	2.00	2.01	1.98
경 공 업	2.13	2.12	2.08
중 화 학 공 업	1.85	1.85	1.85
4.전력·가스·수도 및 건설	1.97	1.94	1.91
5.서 비 스 업	1.64	1.60	1.60

나. 최종수요와 부가가치유발

최종수요의 증가는 국내생산을 유발하고, 생산활동에 의해서 부가가치가 창출되므로 결과적으로 최종수요의 발생이 부가가치 창출의 원천이라고 할 수 있다. 따라서 산업연관표를 이용하면 최종수요와 부가가치와의 기능적인 관계도 부가가치유발계수를 통하여 파악할 수 있다.

<表 IV-7> 산업별 부가가치유발계수

	1985	1986	1987
1.농 립 어 업	0.90	0.91	0.91
2.광 업	0.90	0.91	0.90
3.제조업	0.64	0.67	0.66
경 공 업	0.73	0.75	0.74
중 화 학 공 업	0.55	0.61	0.60
4.전력·가스·수도 및 건설	0.81	0.83	0.81
5.서비스업	0.87	0.88	0.88

다. 최종수요와 수입유발

최종수요와 생산이나 부가가치를 연결시켜 그 기능적인 관계를 파악한 것과 마찬가지로 최종수요와 수입을 연관시켜 최종수요 발생에 따른 수입유발효과도 수입유발계수를 통하여 계측할 수 있다.

〈表 IV-8〉 산업별 수입유발계수

	1985	1986	1987
1.농 립 어 업	0.10	0.09	0.09
2.광 업	0.10	0.09	0.10
3.제 조 업	0.36	0.33	0.34
경 공 업	0.27	0.25	0.26
중 화 학 공 업	0.45	0.39	0.40
4.전력·가스·수도 및 건설	0.19	0.17	0.19
5.서 비 스 업	0.13	0.12	0.12

이 밖에 외화가득율이나 자급자족도 등도 산업연관표를 이용하여 구할 수 있다. 외화가득율은 보통 수출액에서 수출상품을 생산하는 데 직접적으로 투입된 수입원자재액만을 공제하여 계산한다. 그러나 산업연관표를 이용하게 되면 수출액에서 그 수출상품을 생산하는데 직접 투입된 수입원자재 뿐만 아니라 간접적으로 유발된 수입액까지도 모두 공제하여 계산할 수 있으므로 보다 정확한 외화가득율을 얻게 된다. 자급자족도란 국내최종수요 즉 소비 및 투자를 전부 국내생산만으로 자급자족할 경우의 필요생산액에 대한 실제생산액의 비율을 말한다.

〈表 IV-9〉 산업별 외화가득율 추이

단위 : %

	1985	1986	1987
1.농 립 어 업	82.4	91.4	85.4
2.광 업	86.6	89.2	88.3
3.제 조 업	58.4	61.8	60.8
경 공 업	61.3	64.2	63.8
중 화 학 공 업	56.6	60.3	58.8
4.전력·가스·수도 및 건설	78.4	81.9	81.4
5.서 비 스 업	77.4	82.5	82.8
전 산 업 평 균	62.8	66.3	65.3

〈表 IV-10〉 산업별 자금자족도 추이

단위 : %

	1985	1986	1987
1.농 립 어 업	89.2	93.2	91.6
2.광 업	16.0	24.2	19.8
3.제 조 업	110.4	107.3	115.4
경 공 업	130.4	123.3	143.4
중 화 학 공 업	98.8	95.6	101.0
4.전력·가스·수도 및 건설	99.8	101.2	101.3
5.서 비 스 업	107.7	108.5	111.2
전 산 업 평 균	102.3	105.0	107.8

#### 4. 政策波及效果分析

産業聯關分析은 임금, 이윤 등 부가가치 변동에 따른 산업부문별 價格波及效果 역시 투입계수를 이용하여 분석할 수 있으므로, 원유가격 등 특정 상품의 가격변동이 물가 및 생산에 미치는 파급효과 측정에 있어 여타의 다른 분석수단에 비해 훨씬 좋은 성과를 나타내고 있다.

또한 산업연관표를 이용하여 건설활동이나 정부서비스생산활동 등이 국민경제내에서 여타 산업에 미치는 여러 가지 파급효과도 계측할 수 있다.

뿐만 아니라 산업연관표를 이용하여 勞動의 波及效果를 분석할 수 있다. 이는 먼저 산업별 노동계수를 계측하고, 이 노동계수와 생산유발계수를 기초로 노동유발계수를 도출함으로써 가능하다. 노동계수란 일정기간동안 생산활동에 투입된 노동량을 총산출액으로 나눈 계수로서 한 단위의 생산에 직접 소요된 노동량을 의미한다.

한편, 노동유발계수는 어느 산업부문의 생산물 한 단위 생산에 직접 필요한 노동량 뿐만 아니라 생산파급과정에서 간접적으로 필요한 노동량도 모두 포함하고 있는데, 노동계수에 최종수요 한 단위당 직·간접 생산유발효과를 나타내는 생산유발계수를 곱함으로써 구해진다.

마지막으로 한 가지 예를 들어 산업연관분석의 장점을 알아 보자. 만약 국제원유가격이 2배로 인상되었다고 할 때, 이것이 우리 경제에 미치는 영향은 어떤 것일까? 이 물음에 답하기 위해서는 원유가 상승이 국민경제전체로 보아 성장, 고용, 물가, 수출 등등에 대해서 각각 미치는 영향 뿐만 아니라, 산업부문별로는 또 어떠한 영향을 미칠 것이냐를 알아보아야 한다. 원유가격의 인상은 직접적으로 국내석유가격 인상을 유도할 뿐만 아니라 석유류를 사용하는 모든 산업에 다시 가격인상요인으로 작용하고, 나아가 이들 산업과 관련된 또 다른 산업에 간접적 영향을 미치게 되는 것이다. 즉, 원유가 인상은 방카C유의 값을 올리고, 이는 다시 발전단가를 인상시키며, 이로 인해 심지어는 전력을 사용하여 만들어지는 수도물 값까지도 올리는 방향으로 작용할 수도 있는 것이다. 원유와 수도물과는 전혀 관련이 없어 보이지만 산업연관을 통해 살펴볼 때에는 관련이 있는 것을 알 수 있다. 이 때 원유와 수도물 사이에 어떠한 관계가 얼마만큼 있을까? 이에 대한 답을 해줄 수 있는 것이 바로 산업연관분석인 것이다.

## V . 地域經濟分析에의 應用

### 1. 地域經濟分析

정부차원의 정책결정에 있어서, 지역간의 경제적 격차를 줄이고 균형된 성장을 위하여 지역별 경제에 대한 광범위한 지식이 필요하게 되었는데, 이러한 지역별 경제상황에 대한 연구에 多地域 産業聯關(multi-regional input-output)模型은 많은 도움을 줄 수 있다.

지역연관분석모형에는 크게 다음의 두가지가 있다.

#### 가. 국가간 교역모형

이 모형의 기본적인 목적은 각국간의 무역거래수준 및 국제수지를 설명하고자 하는 것이다. 이러한 모형에서는 각국의 산업연관표가 연결되어 하나의 전체적인 통합된 산업연관표가 만들어지게 되고, 이에 따라 각국간의, 각부문간의 연관관계를 분석하고 있다.

#### 나. 지역간 산업연관모형

이 모형의 주목적은 한 국가내의 두 지역 또는 그 이상의 지역에 있어서 생산과 교역간의 상호관계를 분석하는데 있다. 이러한 모형에서는 대부분 국가전체에 관한 산업연관표가 지역별로 분할됨으로써, 지역별 산업연관표가 작성되고 있다.

地域間 産業聯關模型이 유용하게 사용될 네 가지의 경제문제를 들어 보면 다음과 같다.

첫째, 정부지출이나 여타정책이 여러 지역에 미치는 고용효과분석

둘째, 지역개발계획의 수립에 필요한 참고자료분석

셋째, 지역간 이동 또는 국가간 무역의 분석

넷째, 지역간의 자원배분의 효율성의 연구

## 2. 地域聯關表의 作成

地域間 産業聯關模型의 기본적인 틀이 되는 것은 각지역을 적합하게 분할하고, 지역이나 혹은 국가적으로 균형을 이루는 상품을 각각 그 지역에 맞게 할당하여 다지역 산업연관표를 작성하는 것이다.

### (1) 單一地域模型

가. 국가기술계수

초기의 지역연구들은 지역경제의 특성을 파악하도록 고안된 조정과정과 관련하여 국가경제의 기술계수를 사용하였다. 그 이유는 특정지역의 고유한 기술계수를 구할 수 없었기 때문이다. 따라서 문제는 우리가 알고 있는 국가경제의 기술계수를 이용하여 어떻게 지역기술계수를 추정해내느냐에 귀착된다. 다음에서는 그 방법에 대하여 생각해 보기로 한다. 먼저 몇가지 기호를 정의해 두자.

$Y^R$  : R지역에서 생산된 재화에 대한 외생적 수요벡터

$X^R$  : R지역에서 있어 여러 부분의 산출량을 나타내는 벡터

$A^R$  : 지역에서의 산출량에 대한 지역내 기업들의 투입을 나타내는 행렬

초기의 연구들은 지역경제에서의 각 부문에 대한 지역적 공급비율의 추정치를 사용하여 이 조정과정을 수행하였다. 여기에서의 비율은 지역내에서 공급될 것으로 예상하는 양과 각 부문으로부터의 총요구산출량과의 비율을 나타낸다. 이 비율을 계산하는 방법을 제시하면 다음과 같다.

$$P_j^R = \frac{(X_j^R - E_j^R)}{(X_j^R - E_j^R + M_j^R)}$$

$X_j^R$  : j부문의 총지역산출량

$E_j^R$  : R지역으로부터의 재화j의 유출량

$M_j^R$  : R지역으로의 재화j의 유입량

분자: R지역에서 구매가능한 상품j의 지역적 산출량

분모: R지역에서 사용가능한 상품j의 총량

이렇게 되면  $P_j^R$ 은 R지역에서 사용가능한 재화j중에서 R지역내에서 공급된 재화j의 비율을 나타낸다.

경제내의 각 부문에 대한  $P_i^R$  ( $i=1,2,\dots,n$ )가 존재한다고 가정할 때, 국가경제의 계수행렬 A의 i번째 행을  $P_i^R$ 에 곱함으로써 모든 지역생산자에 대한 재화i의 지역내에서 생산된 투입물의 행을 구할 수 있을 뿐만 아니라 주어진 최종수요( $Y^R$ )에 따라 생산( $X^R$ )도 구할 수 있게 된다.

$$A^R = \hat{P}A$$

$$X^R = (I - \hat{P}A)^{-1} Y^R$$

행렬 A의 한 행의 원소에 대한 이러한 동일한 값(공급계수)을 곱하는 것은 매우 강한 가정이다. 이것은 그 지역내에서 사용되는 특정재화에 대해서는 부문에 관계없이 동일비율로 지역내의 산출물을 사용한다는 의미이다.

실제 수치들 이용하여 그 과정을 살펴보자.

$$\text{ex) } A = \begin{bmatrix} 0.15 & 0.25 \\ 0.20 & 0.05 \end{bmatrix}$$

행렬 A는 국가경제의 계수행렬로서 R지역에 대하여 사용될 것이다. 즉, R지역의 부문들에 있어 생산의 기본구조는 행렬 A에 반영된 국가경제의 평균구조와 다르지 않다는 가정을 하자. 다만 R지역의 독특한 특징은 지역내의 기업들에 의하여 공급될 것으로 예상되는 투입물의 비율을 나타내는 지역적 공급비율에 반영된다.

부문1의 산출량의 80%가 그 지역내의 부문1의 기업들에 의하여 생산되지만, 부문2의 경우에는 단지 60%만이 지역내의 부문2의 기업들에 의하여 공급된다고 추정한다면,



$$P = \begin{bmatrix} 0.8 \\ 0.6 \end{bmatrix}$$

이 된다. 그리고, 그 지역에서의 최종수요의 추정치는

$$Y^R = \begin{bmatrix} 600 \\ 1500 \end{bmatrix}$$

이라고 하자. 따라서,

$$\hat{P} = \begin{bmatrix} 0.8 & 0 \\ 0 & 0.6 \end{bmatrix} \quad A^R = \hat{P}A = \begin{bmatrix} 0.8 & 0 \\ 0 & 0.6 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0.15 & 0.25 \\ 0.2 & 0.05 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.12 & 0.20 \\ 0.12 & 0.03 \end{bmatrix}$$

$$(I - A^R)^{-1} = \begin{bmatrix} 1.169 & 0.241 \\ 0.145 & 1.061 \end{bmatrix}$$

$$X^R = (I - A^R)^{-1} Y^R = \begin{bmatrix} 1.169 & 0.241 \\ 0.145 & 1.061 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 600 \\ 1500 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1062.90 \\ 1678.50 \end{bmatrix} \quad (1)$$

를 얻을 수 있다.

R지역에서의 생산의 기술구조는 국가경제의 그것과 동일하다고 가정했으므로 부문1과 부문2의 새로운 최종수요 600, 1500을 충족시키기 위한 총필요생산량은

$$\begin{aligned} X &= (I - A)^{-1} Y^R = \begin{bmatrix} 1.254 & 0.330 \\ 0.264 & 1.122 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 600 \\ 1500 \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} 1247.40 \\ 1841.40 \end{bmatrix} \quad (2) \end{aligned}$$

式(2)와 (1)에서 나타난 산출량의 차이는 최종수요의 변화가 일어났던 지역 밖에 위치한 기업들로부터 생산된 새로운 산출량일 것이다.

$$X - X^R = \begin{bmatrix} 184.50 \\ 162.90 \end{bmatrix}$$

는 부문 1, 2의 R지역에서의 생산에 대한 투입으로서 R지역으로 유입되어야 할 부문 1, 2에서의 생산물의 화폐가치를 나타낸다.

$X^R$ 의 값은 총생산  $X$ 에 공급계수 0.8과 0.6을 각각 앞곱함(premultiplying)으로써 구해지는 것이 아니다. 즉,

$$PX = P [ ( I - A )^{-1} Y^R ] = \begin{bmatrix} 0.8 & 0 \\ 0 & 0.6 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1247.40 \\ 1841.40 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 997.92 \\ 1104.84 \end{bmatrix}$$

이 되어, 이것은 (1)식의  $X^R$ 과는 다른 값을 가진다.

#### 나. 지역별 기술계수

국가기술계수를 이용한 방법은 특정지역내에서 이루어지고 있는 투입·산출의 관계, 즉 기술계수의 지역적 특성을 고려하지 않고 있다. 이러한 문제를 피하기 위한 가장 단순한 방법은 지역내의 기업들에 대하여 직접 조사한 후 이른바 지역별 투입·산출표를 작성하는 것이다.

그러한 조사를 수행하는데 있어 기본적인 질문에는 두가지가 있을 수 있다.

첫째, 지난 해의 생산에 있어  $i$ 부분의 생산물을 얼마나 구입했는가?

둘째, 지난 해에 지역내에 위치한 기업들과 지역밖에 위치한 기업들에 의하여 생산된  $i$ 부분 생산물을 각각 얼마나 구입했는가?

앞의 경우에는 진정한 지역별 기술계수표를 작성할 수 있다. 그러나 필요한 투입량이 얼마만큼, 또 지역밖에서부터 얼마만큼 조달되었는가 하는 문제에 대해서는 대답하지 못한다. 이를 위해서는 지역별 공급비율이 추가로 필요하다.

한편, 지역내 기업들의 산출량에 대하여 지역내 기업들로부터 공급된 투입물의 비율을 나타내는 벡터는 지역별 생산기술과 지역내에서 조달되는 투입량을 반영한다.

이것들을 지역별 투입계수라고 한다.

이것은 지역별 기술계수와 구별되는데, 왜냐하면 지역별 투입계수는 지역내 기업들의 기술관계를 정확히 나타내는 것이 아니다. 그 기업들이 지역투입물을 사용하는 방법만을 나타내기 때문이다. (이런 의미에서 지역내 투입계수라는 말이 보다 정확한 표현일 것이다.)

분석대상이 되는 특정지역을  $L$ 이라고 하고, 여타의 지역을  $M$ 이라고 표시한 뒤, 다음과 같이 정의해 두자.

$Z_{ij}^{LL}$ :  $L$ 지역의  $i$ 부분으로부터  $L$ 지역의  $j$ 부분으로의 재화거래액

$Z_{ij}^{ML}$ :  $M$ 지역의  $i$ 부분으로부터  $L$ 지역의  $j$ 부분으로의 투입물거래액

만약  $Z_{ij}^{LL}$  과  $X_j^L$  에 대한 완전한 자료가 있다면, 지역별 투입계수( $a_{ij}^{ML}$ )는 다음과 같이 구할 수 있다.

$$a_{ij}^{LL} = \frac{Z_{ij}^{LL}}{X_j^L} \quad (3)$$

마찬가지 방법으로, 교역계수( $a_{ij}^{ML}$ )도 구할 수 있다.

$$a_{ij}^{ML} = \frac{Z_{ij}^{ML}}{X_j^L}$$

교역계수가 의미하는 것은 L지역 j부분의 산출물에 사용되는 M지역에서 생산된 투입물 i의 화폐가치이다. (이런 의미에서 지역간 투입계수가 보다 정확한 표현이 될 것이다.)

따라서 최종수요 변화에 따른 지역의 영향은 다음과 같다.

$$X^L = (I - A^{LL})^{-1} Y^L \quad (4)$$

이때, 지역투입계수  $A^{LL}$ 은 앞에서 설명한 지역별 투입·산출분석에서  $A^R = \hat{P}A$ 로 근사된 것이다.

다지역의 경우에는 다음과 같이 정리할 수 있다.

·은 i부분에 대한 모든 지리적 위치를 나타낸다고 하면, 예를 들어, 2지역(L과 M) 경우에는

$$Z_{ij} \cdot L = Z_{ij}^{LL} + Z_{ij}^{ML}$$

이 된다. 이때, 지역별 기술계수는

$$a_{ij}^L = \frac{Z_{ij} \cdot L}{X_j^L} \quad (5)$$

이 되는데, 2지역경우를 계속 사용해 나타내 보면,

$$\begin{aligned} a_{ij}^L &= Z_{ij} \cdot L / X_j^L = (Z_{ij}^{LL} + Z_{ij}^{ML}) / X_j^L \\ &= a_{ij}^{LL} + a_{ij}^{ML} \end{aligned}$$

로 되어 지역기술계수는 지역별 투입계수와 교역계수의 합이 형태가 된다.

$Z^L = [Z_{ij} \cdot L]$  라 하면, 지역기술계수는

$$A^L = Z^L (\hat{X}^L)^{-1}$$

로 구할 수 있고, L지역의 수요  $Y^L$ 의 변화가 국민경제를 통하여 부문들의 생산에 미치는 영향은

$$X = (I - A^L)^{-1} Y^L$$

이 된다. 또 지역별 영향은

$$X^L = (I - \hat{P}A^L)^{-1} Y^L \quad (6)$$

이 된다. 이것은 (4)식( $X^L = (I - A^{LL})^{-1} Y^L$ )과 비교된다.

## (2) 다지역 모형

단일지역모형은 지역간 상호 관련성을 파악하지 못하고 있다.

다수의 지역으로 구성된 국가경제에 있어서는, 많은 중요한 문제들이 다지역의 상호연관성과 연관을 가지고 있다.

지역간 상호연관을 나타내 주는 모형으로서 지역간 투입·산출모형을 들 수 있는데, 이 중에서 2지역에 국한시켜 구체적 예를 통하여 알아보기로 하자.

가. IRIO(interregional input-output model)

$$a_{ij}^{NN} = \frac{Z_{ij}^{NN}}{X_j^N}$$

다음과 같은 자료가 있다.

판매지역		지역L			지역M		
		구매지역	1	2	3	1	2
지역L	1		150	500	50	25	75
	2		200	100	400	200	100
	3		300	500	50	60	40
지역M	1		75	100	60	200	250
	2		50	25	25	150	100

그리고,

$$Y^L = \begin{bmatrix} 200 \\ 1000 \\ 50 \end{bmatrix} \quad Y^M = \begin{bmatrix} 515 \\ 450 \end{bmatrix} \quad \text{이어서}$$

$$Y = \begin{bmatrix} Y^L \\ \cdot \\ Y^M \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 200 \\ 1000 \\ 50 \\ 515 \\ 450 \end{bmatrix} \quad \text{이다.}$$

그리하여,

$$X^L = \begin{bmatrix} 1000 \\ 2000 \\ 1000 \end{bmatrix} \quad X^M = \begin{bmatrix} 1200 \\ 800 \end{bmatrix} \quad X = \begin{bmatrix} X^L \\ X^M \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1000 \\ 2000 \\ 1000 \\ \cdot \\ 1200 \\ 800 \end{bmatrix}$$

$$A^{LL} = Z^{LL} (X^L)^{-1} \text{이므로}$$

$$ALL = \begin{bmatrix} 0.15 & 0.25 & 0.05 \\ 0.20 & 0.05 & 0.40 \\ 0.30 & 0.25 & 0.05 \end{bmatrix}$$

동일한 방법으로

$$ANN = \begin{bmatrix} 0.167 & 0.313 \\ 0.125 & 0.125 \end{bmatrix}$$

$$ALN = \begin{bmatrix} 0.021 & 0.094 \\ 0.167 & 0.125 \\ 0.050 & 0.050 \end{bmatrix}$$

$$ANL = \begin{bmatrix} 0.075 & 0.050 & 0.060 \\ 0.050 & 0.013 & 0.025 \end{bmatrix}$$

그러므로,

$$A = \begin{bmatrix} ALL & ALN \\ ANL & ANN \end{bmatrix}$$

는 쉽게 구할 수 있다.

이제, 어느 한 지역이나 또는 양 지역 모두에서의 다양하고 새로운 최종수요 벡터의 양 지역의 부분으로의 파급효과가 구해질 수 있다.

또한 가설적 자료를 사용하여 L 지역 단일지역모형으로부터의 결과와 2지역연관모형으로부터의 결과의 차이를 보여줄 수 있다.

ALL에 대한 정보로부터 우리는 다음과 같은 결과를 구할 수 있다.

$$(I - ALL)^{-1} = \begin{bmatrix} 1.365 & 0.425 & 0.251 \\ 0.527 & 1.348 & 0.595 \\ 0.570 & 0.489 & 1.289 \end{bmatrix}$$

L지역의 1,2부분에 대한 최종수요가 각각 600, 1500이라 가정하자. 지역상호간의 연관을 무시하고 단일지역모형을 사용하면 우리는 다음과 같은 결과를 얻을 수 있다.

$$X_{rL} = (I - ALL)^{-1}YL = \begin{bmatrix} 1456.50 \\ 2338.20 \\ 1075.50 \end{bmatrix}$$

그러나 2지역연관모형을 사용하면,

$$Y' = [600 \ 1500 \ 0 \ 0 \ 0] \text{에 대응한}$$

$$X' = [1551.30, 2517.00, 1188.30, 460.20, 224.70] \text{를 구할 수 있다.}$$

특별히 X의 첫 3원소가 L 지역의 부문산출량을 나타낸다.

$$X_{rL} = \begin{bmatrix} 1551.30 \\ 2517.00 \\ 1188.30 \end{bmatrix}$$

L 지역의 자 산출량은 지역연관의 되먹임효과(feed back effect)가 모형내에서 포착되므로 단일 지역모형에서의 산출량보다 더 많다.

실제 세계의 지역투입산출모형들에서 지역연관의 되먹임효과的重要性을 평가해보면, 상호연관에 따르는 효과는 과히 큰 비중을 차지하고 있지는 않다. 다만 보다 높은 의존성(수입)은 보다 큰 되먹임효과를 발생시키므로 이런 경우에는 지역연관모형의 필요성이 높다.