

I-O 모형을 이용한 경제·사회 연계모형의 구상

Proposal of a Socio-Economic Model based on Input-Output Model

이 한 성*

Lee, Han Sung

1. 서 론

지역개발 계획을 수립할 때에는 경제적인 측면 이외에도 다양한 측면에서의 종합적인 정보가 필요하다. 다시 말하면, 어느 지역에 대한 마스터플랜을 수립하기 위해서는 산업 부문별 산출량, 주민소득 등 그 지역에 대한 경제적인 변수뿐만 아니라 이와 더불어 소위 지역의 기본 지표라고 하는 지역 인구에 관하여 총인구수, 성별·연령별 인구구조 등의 미래의 추정이 이루어져야 한다. 이들 기본적인 추정치 또는 전망치가 제시되면 이에 따라 그 지역의 주민들이 필요로 하는 공공서비스 시설에 대한 수요량이나 지방재정 등에 관한 주요 지표들이 연계적으로 산출될 수가 있다. 어느 지역에 대한 종합개발계획 수립뿐만 아니라 지역에 용수 개발, 병원 개설 등과 같은 대형 프로젝트가 시행될 때에도 이와 같은 사업 시행으로 인한 지역경제, 지역인구, 지방재정 등에 관한 영향의 추정이 함께 이루어져야 한다.

지역의 공공서비스 공급에 관한 의사 결정에 있어서 이러한 정보의 중요성은 다음과 같은 세 가지로 요약할 수 있다. 즉, 공공서비스 제

공을 위한 자원의 종류와 양이 한정되어 있고, 공공서비스는 지역주민의 삶의 질(quality of life)에 직접적으로 영향을 미치며, 공공서비스는 장기적인 영향을 미치기 때문이라는 것이다.

하지만 어느 한 지역 내에서 경제, 인구, 재정, 공공서비스 수요량 등은 서로 상호 연계적으로 작용하기 때문에 이러한 변수들이 지역 내에서 독립적으로 따로 추정되는 것보다는 한 개의 동일한 시스템 안에서 서로 간의 연관 관계를 고려하여 분석, 추정되는 것이 바람직하다. 지역경제와 인구는 고용이라는 매개체를 통하여 양적·구조적인 측면에서 서로 피드백(feed-back)의 관계를 형성하고 있고, 공공서비스의 수요량 결정과 지방재정의 상태는 지역경제 및 인구와 밀접하게 연관이 있기 때문에 이들의 연관 관계를 잘 나타낼 수 있는 체계적인 모델이 요구된다.

지역개발 분야에서 이러한 의사 결정을 하는 데 유용한 기법이 바로 시뮬레이션(simulation)이라 할 수 있다. 지역에 어떤 변화가 발생하면 그로 인한 결과는 어떤 것일까? 간단히 말하면, 시뮬레이션 모델은 지역개발의 각 정책 대안

*밀양대학교 산업경제학과(lhs@mnu.ac.kr)

들이 가져다 줄 결과를 미리 추정케 하는 분석 도구이다. 물론 지역에 아무런 변화(대형프로젝트와 같은)가 없을 경우에 대한 미래 예측도 할 수 있다.

본 연구의 목적은 지역 투입-산출 모형(regional input-output model)을 기본으로 하여 지역인구, 공공서비스 수요량, 지방재정 등과 연계한 사회·경제 연계모형의 기본 틀을 제시하는 데에 있다. 이를 위해서 모형의 구체적인 방정식 형태보다는 기본적인 골격과 구성요소를 중심으로 고찰하고자 한다.

2. 시뮬레이션

모형이란 현실 세계에서 일어나는 어떤 상황을 추상적으로 표현한 것이다. 현실 세계의 사회·경제적 관계를 모델을 통하여 나타내기란 매우 복잡한 일이다. 현실 세계의 문제를 잘 나타내기 위해서는 모델 자체가 현실의 상황을 가능한 한 자세하게 묘사할 수 있어야 한다. 하지만, 모델이 복잡하고 구체적일수록 다루기가 힘든 것이 일반적이다. 따라서 모델의 정확성과 구체성은 모델 이용의 용이성과 적용성에 반비례한다고 말할 수 있다.

시뮬레이션이란 문제를 해결하거나 실험을 시행하는 데 쓰이는 하나의 분석 기법이다. 시뮬레이션은 어떤 모델 내에서 상호 연관 관계를 맺고 있는 일련의 변수와 파라미터(매개변수)들의 시간에 따른 반응 경로를 생성시키는 과정이라고 정의하고 있다. 또한 시뮬레이션은 연립방정식 시스템을 구성하는 내생 변수의 해(解)를 연속적으로 구해 나가는 수리 기법이라고 할 수 있다. 시뮬레이션은 오직 하나의 해만 존재하는 수학 기법과는 다른 것이다. 따라서 시뮬레이션은 유일한 해가 존재하지 않는 동적시스템

(dynamic system)에 매우 유용하다. 또한 시뮬레이션 기법이 다른 분석 기법과 구별되는 특징으로 모델의 심도에 있다. 구체적으로 말하면, 시뮬레이션에 의해 현실 세계를 정밀하게 모델화 하려고 할 때 자료를 다루는 능력과 자료의 유용성에 의해 그 시뮬레이션 모델의 깊이가 좌우된다는 것이다.

컴퓨터 기술과 소프트웨어가 발달함에 따라 복잡한 자료 이용에 의한 시뮬레이션 모델의 정교화가 가능해져 가고 있다. 하지만 모델이 복잡해지더라도 그 모델이 함축하고 있는 경제 이론과 현실 세계에서의 현상이 잘 부합되어야 의미가 있는 것이다. 시뮬레이션 모델이 함축하고 있는 이론에 부합하는 현실 상황을 잘 나타내지 못한다면 아무리 모델이 복잡하고 정교하더라도 별 의미가 없는 것이다. 시뮬레이션 모델은 문제를 해결하는 것이 아니라 단지 그 문제에 관한 의사 결정을 하는데 도움을 줄뿐이다.

3. 확장모델의 기본 구조

본 연구에서 시도하려고 하는 사회·경제 연계모형은 투입-산출 모형을 기본으로 하는 시뮬레이션 모델로서 다음과 같은 정보를 제공할 수 있도록 한다.

- 지역의 산출량, 고용, 소득, 인구 등에 관한 미래를 예측하며,
- 경제 및 인구에 관한 예측을 연결하여 이로부터 지역의 공공서비스 수요량과 지방재정을 추정해 볼 수 있다.

본 시뮬레이션 모델은 단순한 현실 상황의 추상화가 아니라, 경제 및 인구 측면의 현실 상황을 가능한 한 정밀하고 구체적으로 모델화 하려는 것이다. 모델을 구성하고 있는 변수를 바꿈으로써 다른 특성을 가진 각 지역에서 모두

융통성 있게 적용될 수 있도록 구성하는 것을 원칙으로 한다. 본 모델은 투입-산출 모델을 기초로 구성되어 있다. 각 부문에 대한 수요는 최종수요 예측 방정식을 통하여 추정된다. 예측된 최종 수요를 만족시킬 수 있는 각 부문의 필요 산출량은 투입-산출 모델을 이용하여 추정되고, 추정된 산출량은 다시 고용, 소득, 인구 등의 변수들을 추정하는 데에 이용된다. 다음에는, 이렇게 추정된 경제 및 인구에 관한 제 변수들을 이용하여 생활용수, 의료 서비스 등 지역사회 공공 서비스 요구량 및 지방정부의 재정 수입을 결정한다. 모델의 전체적인 구성은 그림 1과 같다.

본 모델은 다음과 같은 5개의 하위 계정으로 구성된다. 즉, 경제계정(I-O 계정), 인구 계정, 경제-인구 연계계정, 공공서비스 수요계정, 지방재정 계정 등이 그것들이다.

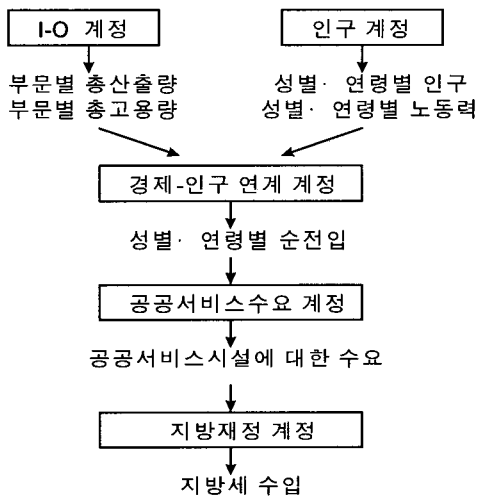


그림 1. 사회·경제 연계 모델의 기본 골격

가. 경제 계정 (I-O 계정)

지역경제에 관한 제 변수를 추정하는 I-O 계정에서는 정해진 최종 수요를 충족시키기 위한 총 생산량을 산업 부문별로 추정하고, 추정된 부문별 총 생산량을 이용해서 해당 부문의 필요 고용량을 산출한다.

필요 고용량을 추정하기 위한 구체적인 절차는 다음과 같다. 첫째, 과거의 추세에 의한 회귀분석을 이용하여 지역의 부문별 최종 수요를 예측한다. 둘째, 추정된 부문별 최종 수요와 투입-산출 모형에서 도출된 생산유발계수를 이용하여 최종 수요를 충족시키기 위한 각 부문별 총 산출량을 추정한다. 셋째, 총 산출량을 노동자 1인당 산출액으로 나누어 각 부문별 필요 고용량을 산출한다. 이 때 노동자 1인당 산출액은 과거 추세를 이용하여 추정하도록 한다.

나. 인구 계정

인구의 추정을 위해서는 기본적으로 코호트생잔법(Cohort-Survival Method)을 이용한다. 코호트생잔법은 인구의 양적인 추정뿐만 아니라 성별·연령별 구조의 추정까지도 가능하여 여러 인구추정 기법 중에서 가장 정확하고 합리적인 기법으로 인정되고 있다. 이 기법은 기존의 인구에 일련의 출산률, 순전입률, 생잔률 등을 적용하여 목표 연도의 인구를 예측하는 방법인데 특정 지역의 인구를 한 개의 동일 집단으로 보는 것이 아니라 성별·연령별로 여러 집단으로 분류하여 집단별로 차별화된 출산률, 순전입률, 생잔률 등을 적용하여 각 집단별로 목표 연도의 인구가 추정된다. 각 성별·연령별 인구 집단에 대한 미래 인구는 다음과 같은 기본식에 의하여 추정된다.

$$P_t = P_0 + B - D + M \quad \text{여기서,}$$

P_t = t 연도의 인구수

P_0 = 기준 연도의 인구수

B = 기준 연도와 t 연도 사이의 출생 인구수

D = 기준 연도와 t 연도 사이의 사망 인구수

M = 기준 연도와 t 연도 사이의 순전입 인구수

인구의 연령별 분류는 각 세별로 하는 방법과 5세 단위 정도로 묶는 방법이 있다.

이렇게 예측된 목표 연도의 성별·연령별 인구 추정치에 인구 집단별 경제(노동) 참여율을 적용하면 지역 내에서 활용 가능한 가용 노동력의 규모가 추정될 수 있다.

다. 경제-인구 연계 계정

경제-인구 연계계정에서는 I-O계정에서 추정된 필요 고용량과 인구계정에서 추정된 가용 노동력을 결합한다. 즉, 지역 자체에서 이용 가능한 노동력과 필요 고용량을 비교하여 필요 고용량을 그 지역 자체 내에서 충당할 수 있는지의 여부를 알 수 있다. 만약 필요 고용량을 지역 내의 가용 노동력이 충당할 수 없다면 노동력의 균형적인 수요와 공급을 위해서 외부 지역으로부터 어느 정도의 전입이 필요한 것인지 혹은 잉여 노동력이 있게 되면 지역 노동력의 외부 지역으로의 전출이 어느 정도 필요한지를 판단할 수 있다. 그러나 현실적으로 이러한 전출입은 노동력의 불균형에 대하여 즉각적으로 반응하지는 않을 것이다. 왜냐하면 마찰적 실업 등으로 인하여 지역 내에는 항상 어느 정도의 실업은 존재하기 때문이다. 이를 위해서는 구체적인 모델 설계 시에 실제의 전출입에 필요한 노동력의 부족율에 대한 상·하한치를 둘 수 있다.

라. 공공서비스 수요계정

본 모델의 유용성은 지역개발에 있어서 의사를 결정하고 계획을 수립하는 데에 도움이 되는 정보를 제공할 수 있는가에 달려 있다. 지금까지의 고용, 소득, 인구 등에 관한 추정도 유용한 정보라 할 수 있지만, 이들 정보로부터 공공서비스에 관한 정보도 도출될 수 있다. 경제-인구 연계계정으로부터 도출된 지역인구의 추정치와 주요 공공서비스 시설의 표준 원 단위를 이용하여 해당 지역의 공공서비스에 대한 수요량이 추정될 수 있다.

본 모델에서는 군 단위 지역종합개발 계획에서 일반적으로 다루는 의료시설, 교육시설, 용수공급시설, 문화·체육시설 등 주요 공공서비스 시설에 대한 수요량을 추정하도록 한다.

마. 지방재정 계정

앞에서 I-O계정, 인구계정, 경제-인구 연계계정에서 도출된 정보를 이용하여 지방재정에 관한, 좀 더 구체적으로 말하면 해당 군의 일부 지방세 수입에 관한 추정이 가능하다. 현재 군의 지방세는 보통세와 목적세로 구분되고 보통세는 다시 주민세, 재산세, 자동차세, 도축세, 담배소비세, 종합토지세 등으로 분류되고, 목적세는 도시계획세와 사업소세로 분류된다. 이 중에서 주민세, 재산세 등의 지방세 수입은 위의 계정으로부터 얻어낸 정보를 이용하여 추정이 가능하다.

본 모델의 전체적인 흐름도는 그림 2와 같다.

4. 요약 및 결론

본 연구에서 시도하는 시뮬레이션 모델은 이상과 같은 경제·사회적인 연관 관계를 일련의 연립 방정식으로 구성하여 내생 변수의 해를 구해 나가는 것이다. 이 연립방정식의 해를 구하는 과정의 출발은 I-O계정의 최종수요와 현재의 인구 구조이다. 각 산업 부문에 대한 최종수요와 현재의 인구 자료로부터 본 모델을 통하여 지역의 총 산출량, 고용량, 가용노동력, 순전입인구수, 공공서비스 수요량, 지방세 수입 등이

각 변수에 파급됨으로써 가능하다. 예를 들어 어느 지역에 관광지가 개발되면 외부의 관광객들이 방문하여 숙박료, 음식비, 교통비 등 여행에 소요되는 비용을 지역 내에서 지출하게 될 것이다. 이러한 비용 지출은 지역 경제의 입장에서 볼 때에는 관광객들이 소비하는 음식, 숙박서비스 등의 상품을 지역 외로 수출하는 것으로 간주할 수가 있다. 즉, 숙박업, 음식업, 운수업 등이 속한 산업 부문이 그들의 산출물을 지역 외로 수출하는 것으로 해석할 수 있다. 투입-산출 모형의 최종 수요는 가계의 수요, 정부

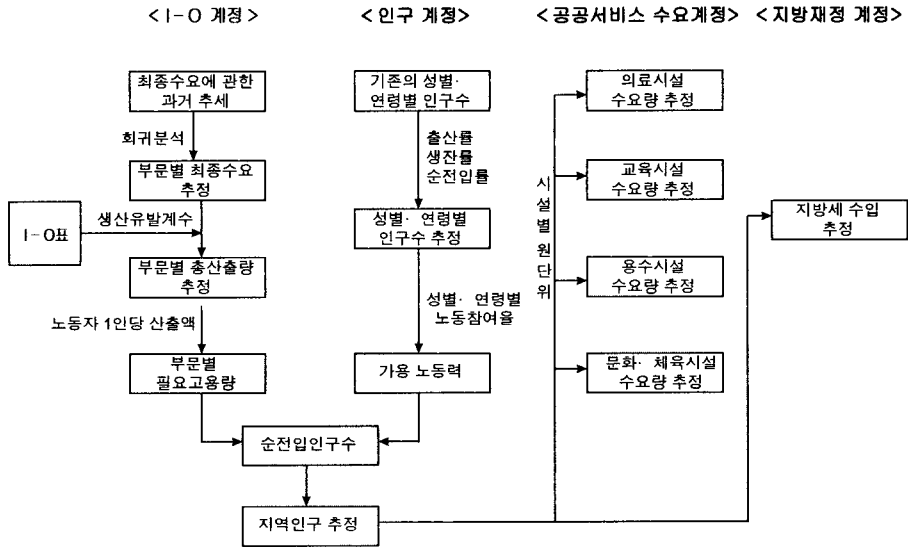


그림 2. 사회·경제 연계모형의 흐름도

예측될 수 있다. 이러한 예측은 크게 두 가지로 나누어 볼 수 있다. 다시 말해서 지역에 아무런 외부적인 충격이 없을 경우의 미래 예측 (baseline projection)도 가능하지만, 지역에 대형 프로젝트와 같은 지역개발이 이루어질 경우의 영향에 대해서도 예측(impact projection)이 가능하다. 후자의 경우는 대형 프로젝트가 시행되면 특정 부문에 대한 최종 수요가 증대됨으로써 이것이 지역에 미치는 영향이 모델 내의

의 수요, 지역 외의 수요(수출) 등으로 구성되기 때문에 관광객들의 비용 지출은 지역 내에서의 해당 부문에 대한 최종 수요 증가로 간주할 수가 있는 것이다. 이러한 최종 수요의 증가가 지역 경제에 미치는 파급효과를 추정하고 나아가서 이것이 지역의 인구, 공공서비스 시설수요, 지방재정 등에 미치는 영향까지도 추정이 가능하기 때문에 지역개발 분야에서 활용할 수 있을 것이다.

본 모델이 완성되어 실제로 적용이 되기 위해서 해결해야 할 문제 중 가장 현실적인 문제는 투입-산출 모형에 필요한 데이터의 확보 문제이다. 우리나라의 투입-산출표(input-output table)는 매 5년마다 한국은행에서 전국 단위로 발표하고 있다. 이 전국 단위의 자료를 여러 가지 기술적인 방법을 이용하여 시·도나 시·군 단위의 자료로 전환하여 이용하고 있는데 전환과정에서의 정교성 등에 다소 문제가 있는 것이 사실이다. 전국 단위의 자료를 지역 단위의 자료로 전환하는 과정에 보다 더 기술적인 보완이 이루어져야 할 것으로 보인다.

여기서 제안되는 시뮬레이션 모델은 추후에 완성이 되면 일련의 연립방정식 형태를 띠기 때문에 모델 설계가 완료되면 BASIC이나 FORTRAN과 같은 알고리즘으로 전산 프로그램화가 가능할 것으로 예상된다.

참고문헌

1. 국토개발연구원, 1981, 「지역 분석을 위한 계량적 접근 방법」, pp.195-207.
2. 김창수, 엄수원, 1996, 지역경제 파급효과 분석, 「국토계획」 제31권 제4호, pp.125-135.
3. 김호연, 1986, 「투입-산출 모형에 의한 지역경제 구조분석 : 대구 지역을 중심으로」, 박사학위 논문, 연세대학교 대학원.
4. 한국지방행정연구원, 1992, 「지역경제 분석기법 및 지표에 관한 연구」.
5. 허재완, 추정식, 1993, 우리나라 지역투입산출 모형의 연구 동향에 관한 비판적 검토, 「국토계획」 제28권 제2호, pp.107-119.
6. 홍기용, 1990, 「지역경제론」, 박영사.
7. Miller, Ronald E. and Peter D. Blair, 1985, 「Input-Output Analysis」, Prentice Hall.
8. Otto, Daniel M. and Thomas G. Johnson, 1993, 「Microcomputer-Based. Input-Output Modeling」, Westview Press.