微視經濟學의 最近 動向

李 承 勳*

<目 次>

I. 머 리 말

경제학을 공부하는 사람이면 누구나 다 잘 알고 있는 바와 같이 미시경제학은 경제학의 가장 기본적인 몇가지 분야가운데 하나이다. 경제학의 다른 분야와 마찬가지로 미시경제학도 나름대로의 고유한 내용을 가지고 있다. 교과목으로서의 微視經濟學(microeconomics)을 價格論(price theory)이라고도 부르는 까닭은 다름이 아니라 그 주된 내용이 전통적으로 가격 및 가격과 관련된 여러 문제들을 다루는 것이었기 때문이다. 그리고 또 이 때문에 미시경제학이 新古典派(neoclassical school) 경제학의 간판분야인 것으로 인식되어 있는 것도 사실이다. 그러나 이것때문에 미시경제학이 경제학의 기본분야로 대접받고 있는 것만은 아니다. 오히려 미시경제학은 경제문제를 이론적으로 분석하는 데 유용한 여러가지의 기본적 기법들을 개발하여 제공하고 있기 때문에 더 중요하게 취급되는 것이다.

價格論은 개별경제주체들의 의사결정이 가격과 서로 어떠한 상호관련을 가지는가를 구명함으로써 경제현상을 설명하고자 한다는 점에서, 국민경제의 총량적 변수들사이의 상호관계를 직접 고찰하는 것만으로 경제현상을 설명하려고 하는 고전적 巨視經濟學(macroeconomics)과 흥미있는 대조를 이룬다. 사실 미시경제학이 구태여 종래의 價格論(microecono-

* 本研究所 研究員, 서울大學校 經濟學科 副敎授.

mics)이라고 하는 이름과 다른 微視經濟學이라고 하는 이름을 가지게 된 것도 이 때문인 것이다. 오늘날의 미시경제학은 가격과 관련된 것이 아니라고 하더라도 개별경제주체의 의사결정과정과 관련된 것이면 어떠한 것이든지 연구대상으로 삼는다. 예컨대 선거권자가 어느 정당의 후보에게 자신의 표를 던질 것인가와 같은 정치적 의사결정문제와 어느 가정이 얼마나 되는 수의 자녀를 가질 것인가, 또는 어느 남녀가 결혼을 할 것인가와 같은 人口學的 선택문제까지도 미시경제학의 연구대상이 된다.

물론 하나하나의 개별 의사결정과정을 충분히 이해하였다고 해서 이들이 한데 어우러져서 이루어지는 사회적 현상까지도 그대로 이해할 수 있는 것은 아니다. 개별 행위들이 모임으로써 하나의 사회적 현상이 이루어진다는 점에서는 어느 누구도 이의를 제기할 리 없겠으나, 그렇다고 해서 독립적 개별 행위들이 아무런 상호절충의 과정을 거치지 않고 그저 무질서하게 모이기만 해도 그 모임이 그대로 한 사회적 현상으로 실현되는 것은 결코 아니기 때문이다. 그러므로 개별 행위의 결정과정을 고찰함으로써 경제현상을 이해하고자 한다면 당연히 개별 행위들이 서로 어우러져서 하나의 사회적 현상을 빚어내는 과정까지도 이해하여야 한다. 미시경제학의 일반균형이론 및 일반불균형이론 등은 개별 행위가 모여서 하나의 사회적 현상을 이루는 과정을 연구대상으로 다룬다.

미시경제학이 다루게 된 문제가 이처럼 개별 의사결정의 과정을 구명하는 일과, 개별 행위들이 어우러져서 사회적 현상을 이루는 과정을 구명하는 일로 그 테두리를 명확하게 하면서 이들에 대한 분석의 심도는 깊어졌다. 이러한 과정에서 두드러진 것이 이론구성에 있어서 數理化의 추세가 강하게 나타났다는 점이다. 그러므로 미시경제학의 최근동향을 제대로 파악하기 위해서는 이론구성의 數理化에 대한 배경을 어느정도 파악해 둘 필요가 있다.

이 글의 목적은 미시경제학의 최근 동향을 간단하게 정리하여 소개하는 것이다. 여러가지 최신 흐름들 가운데에서 필자가 어느 정도 알고 있고 또 중요하다고 생각하는 것을 위주로 하여 몇가지만을 선택하고 그 설명에 더 큰 비중을 두었다. 필자의 학문이 모자라기도 하고 지면의 제약도 있기 때문에 이 글의 내용이 그 목적에 제대로 부합하지 못한다고 느끼는 독자들도 많을 것으로 생각한다. 많은 叱正을 기대한다.

이 글은 다음과 같은 순서로 씌어져 있다. 다음의 제II절에서는 이론구성의 數理化가 타당하다고 주장하는 배경에 대하여 간단하게 언급하기로 한다. 이어서 제III절에서는 미시경제학의 기본적인 전제를 살펴본 다음에 미시경제학의 내용을 총체적으로 개관해 보기로 한다. 다음의 제IV절에서는 一般均衡理論의 현황을 다루고 제V절에서는 社會的 選擇의 문제에 대한 연구 현황을 소개한다. 제VI절에서는 誘因合致體制에 대한 이론을 살펴본다. 제VII

절에서는 非對稱的 情報의 효과에 대한 연구를 살펴본다. 마지막으로 제VIII절에서는 競技理論을 도입한 動態的 寡占理論의 현황을 간략하게 살펴보기로 한다.

II. 經濟理論의 數理的 構成

경제이론을 數理的으로 구성하고자 할 때 몇가지 점들이 문제로 제기되곤 한다. 이 가운데 가장 심각한 것으로 제기되는 의문은 아마 「經濟學的 論理」에 따라서 전개되는 경제현상을 「數學的 論理」로 과연 옳게 설명할 수 있겠는가라는 의문일 것이다. 이 의문이 제기되는 바탕에는 「經濟學的 論理」와 「數學的 論理」는 서로 별개의 것이라는 인식이 암묵적으로 깔려 있다. 이 절에서는 이러한 의문에 대한 해답을 제시함으로써 경제이론구성의 數理化에 대한 배경을 알아보기로 한다.

「經濟學的 論理」와 「數學的 論理」는 과연 서로 다른 것인지, 그리고 경제현상은 수리적으로 구성된 이론으로는 결코 설명될 수 없는 것인지를 알아보기 위해서는 「論理」가 무엇을 뜻하는 말인지를 먼저 생각하여 볼 필요가 있다. 우리는 어느 이론이 앞뒤 모순됨이 없이 정연하게 구성되어 있을 때 이것의 옳고 그름을 가리기에 앞서서 일단 이론의 구성은 「論理的」으로 이루어져 있다고 말한다. 이 경우에 「論理」는 이론구성의 형식에 대한 가장 기본적인 규범을 뜻한다. 모든 이론은 반드시 「論理的」으로 정연하게 구성되어야 하며, 그렇게 구성되지 못한 이론은 그 내용이 무엇이든간에 횡설수설에 지나지 않는 것이다.

그러나 물론 어떤 이론이 「論理的」으로 구성되었다고만 해서 이것이 반드시 옳은 이론이 되는 것은 아니다. 이론에 담겨진 내용이 사실과 부합하지 않는다면 아무리 「論理的」으로 구성된 이론이라고 하더라도 卓上空論에 그칠 뿐 결코 옳은 이론으로 취급될 수가 없는 것이다. 바로 이 점에서 우리는 이론의 「論理性」이 이론에 담겨져 있는 내용과는 무관하고 이론의 구성형식에만 관련된 특성임을 분명하게 알 수가 있다. 어느 이론이 「論理的」으로 구성되어 있는지 여부는 그 내용이 경제학인가 정치학인가 또는 수학인가에 의존하는 것이 아니라 단순히 그 구성이 앞뒤 모순됨이 없이 정연하게 되어 있는가에만 달려 있는 것이다. 「論理」의 뜻을 이와 같이 이론의 내용과는 무관하고 다만 그 구성형식에만 관련된 것으로 파악하기로 한다면, 數學的 論理와 經濟學的 論理를 서로 다른 것이라고 구분하는 주장은 타당성을 잃게 된다. 결국 모든 학문분야에 걸쳐서 이론의 구성형식에 대한 논리적 규범은 공통된 것이다.

논리학에서는 이론의 논리적 골격만을 추상해 놓은 것을 그 이론의 形式的 構造(formal structure)라고 부른다. 이론의 구성이 논리적으로 되어있는지 여부는 그 형식적 구조에 의해서만 결정된다. 다음의 예를 보자.

〈예 1〉

생물은 숨을 쉬는 존재이다.

개나리는 생물이다.

그러므로 개나리는 숨을 쉬는 존재이다.

〈예 1〉의 추론은 소위 연역적 3단논법에 의하여 이루어져 있다. 누가 보더라도 〈예 1〉의 추론은 논리적으로 옳게 이루어져 있으며 또한 이것이 담고 있는 내용도 옳다고 말할 수가 있다.

〈예 2〉

생물은 개나리이다.

숨을 쉬는 존재는 생물이다.

그러므로 숨을 쉬는 존재는 개나리이다.

〈예 2〉의 추론도 〈예 1〉에서와 같이 역시 연역적 3단논법에 의하여 이루어져 있다. 그러나 〈예 1〉에서와는 달리 어느 누구도 〈예 2〉의 이론을 옳다고 받아들이지는 않을 것이다. 그렇다면 〈예 2〉의 이론은 이것이 연역적 3단논법에 따라서 추론되었기 때문에 잘못되고 만 것인가? 이 사실을 확인하기 위하여 〈예 2〉의 결론을 3단논법에 위배되게 "개나리는 숨을 쉬는 존재이다"로 바꾸어 놓아보자. 이렇게 고쳐 놓은 이론도 명백히 옳지 않다. 그러므로 〈예 2〉가 잘못된 까닭이 그 논리적 구성에 있는 것이 아님은 분명하다. 다시 말하여 〈예 2〉는 이것이 담고 있는 내용이 사실과 다르기 때문에 잘못된 것이며 오히려 그 논리적 구성은 모순 없이 정연하게 이루어져 있는 것이다.

〈예 3〉

개나리는 생물이다.

개나리는 꽃을 피우는 존재이다.

그러므로 생물은 숨을 쉬는 존재이다.

〈예 3〉을 이루고 있는 세 명제를 보면 각 명제에 담겨 있는 내용은 사실과 부합하므로 옳은 것임에 틀림이 없다. 그러나 전체적인 논리의 구성은 횡설수설에 지나지 않는다. 아무리 그 내용이 사실과 부합한다고 하더라도 〈예 3〉을 올바른 이론이라고 받아들일 사람은 결코 없을 것이다. 〈예 2〉는 그 내용이 틀린 것이라고 하더라도 논리적 구조는 정연하고, 〈예 3〉은 그 내용이 사실과 부합함에도 불구하고 논리적 구조가 잘못되어 있는 경우이다.

한마디로 말하여 이론의 논리적 구조는 그 내용과 무관한 것이다.

〈예 1〉과 〈예 2〉의 形式的 構造를 보면 다음과 같다.

A는 B이다.

C는 A이다.

그러므로 C는 B이다.

반면에 〈예 3〉의 형식적 구조는 다음과 같다.

A는 B이다.

A는 C이다.

그러므로 B는 D이다.

우리는 이 형식적 구조들을 검토함으로써 A, B, C 및 D가 각각 무엇을 뜻하는지를 모르고서도 〈예 1〉, 〈예 2〉 및 〈예 3〉이 논리정연하게 이루어져 있는가를 판단할 수가 있는 것이다. 이론이 담고 있는 내용을 捨象해 버리고 난 형식적 구조를 살필 때 이론의 논리적 구성은 오히려 더욱 분명하게 드러난다. 그러므로 이론의 논리성을 문제로 삼는 경우에는 그 형식적 구조만을 고찰하는 것이 더욱 효과적일 수 밖에 없는 것이다.

수학은 여러가지의 형식적 구조들의 집적체라고 말할 수가 있다. 예컨대 유클리드기하학은 토지측량학의 형식적 구조로서 출발한 것이며 미적분학은 뉴톤역학의 형식적 구조로서 출발한 것이다. 이처럼 형식적 구조를 올바르게 구성하는 방법이 바로 수학적 기법이기 때문에 경제이론의 논리적 구성을 추구하는 과정에서 數理化의 추세가 나타난 것은 너무도 당연한 것이다. 그리고 복잡해 보이는 수학적 기호를 사용하여 표현된 경제이론은 다름아닌 그 이론의 형식적 구조인 것이다.

경제학에서 도입하여 사용하고 있는 수학적 기법은 여러가지이다. 그 가운데 중요한 것을 몇가지 들어보면 다음과 같다. 가장 널리, 그리고 가장 많이 쓰이는 기법으로는 무엇보다도 微積分學(calculus)이다. 미적분학은 그대로 경제학의 限界分析에 대한 형식적 구조가 될 수 있는 체계이므로 일찍부터 경제학자들이 도입하여 사용해 온 기법이다. 또한 線形模型이 한창 개발됨에 따라서 行列代數學의 사용도 활발하게 이루어졌다. 경제이론이 보다 더 정교하게 구성됨에 따라서 사용되는 수학적 기법도 물론 다양해졌다. 一般競爭均衡의 存在 및 效率性을 분석하는 데 사용되는 解析學(mathematical analysis)과 볼록性(convexity) 이론, 각종 最適化과정을 분석하는 데 사용되는 數理的 計劃論(mathematical programming), 安定性을 분석하는 데 사용되는 動態的 體系論(dynamical systems), 動態的 最適化의 과정을 분석하는 데 사용되는 制御理論(control theory), 超大型經濟의 분석에 사용되는 尺度理論

(measure theory), 不確實性의 분석에 사용되는 確率理論(probability theory), 사회적 균형의 분석에 사용되는 競技理論(game theory), 그리고 一般均衡分析에 微分技法을 도입하고자 하는 데 사용되는 全域分析(global analysis) 등이 있다. 이들 수학적 기법에 대한 개요는 애로우와 인트릴리게이터(K.J. Arrow and M.D. Intrilligator)에 잘 정리되어 있다.

III. 微視經濟學의 槪要

미시경제학의 가장 기본적인 전제는 각 경제주체가 자신이 할 수 있는 범위 이내에서 최선의 행동을 선택하여 수행한다는 것이다. 경제주체에 따라서, 그리고 그 때 그 때의 상황에 따라서 수행가능한 행동의 범위와 이들에 대한 가치판단의 기준이 각각 다르게 설정되는 것은 사실이지만, 어떤 경우라고 하더라도 이 가장 기본적인 전제를 무시하고 전개되는 미시경제학이론은 존재하지 않는다. 예컨대 소비자 i가 수행하는 소비를 하나의 n-벡터 $x^i=(x^i_1, \cdots, x^i_n)$로 표시하고 그 소비집합을 $X_i \subset R^n$이라고 하자. 가격체계를 非陰의 n-벡터 $p=(p_1, \cdots, p_n)$로 표시하고 소비자 i의 財富를 화폐가치로 환산한 것을 실수 W_i로 표시하자. 그리고 소비자 i가 소비 x^i를 선택함으로써 느끼게 되는 만족도를 效用函數 $U_i(\cdot)$로 나타낼 수 있다고 하자. 그러면 소비자 i의 선택은 최대화문제

$$\max_{x^i} U_i(x^i) \ \ s.t. \quad x^i \in X_i, \ p \cdot x^i \leq W_i$$

의 解인 x^{i*}로 결정된다. 경제주체가 자신이 할 수 있는 범위 이내에서 최선의 행동을 선택한다고 하는 미시경제학의 가장 기본적인 전제를 소비자 i에게 적용시키면 바로 이 최대화문제의 꼴로 요약되는 것이다.

그러나 미시경제학의 가장 기본적인 전제는 받아들인다고 하더라도, 소비자 i가 과연 위의 효용최대화문제를 수학적으로 풀어 낼 수 있을 만큼 수학에 정통하겠는가라는 점이 소박한 의문으로 제기될 수 있다. 이 의문에 대한 대답은 간단하다. 미시경제학이 전제하는 것은 소비자 i가 자신이 수행할 수 있는 소비행위들 가운데에서 가장 좋은 행위를 선택한다는 것 뿐이다. 소비자 i가 반드시 수학에 정통해야 할 까닭은 결코 없는 것이다. 다만 소비자 i가 이렇게 행동한다면 그가 택하는 소비행위는 위의 효용최대화문제의 解인 x^{i*}와 일치할 수 밖에 없기 때문에, 소비자 i가 택하는 소비행위의 특성을 이해하기 위해서 미시경제학은 이 효용최대화문제를 수학적으로 분석하는 것일 따름이다. 다시 말하면 효용최대화문제의 수학적 처리는 소비자가 자신의 행동을 결정하는 과정을 묘사하는 것이 결코 아니며 다만 이것을 객관적으로 분석하는 작업인 것이다.

미시경제학의 내용은 전통적으로 消費者選擇理論, 企業理論, 市場組織理論, 分配理論, 一般均衡理論 및 厚生經濟學 등으로 분류된다. 이 가운데 分配理論을 제외한 나머지 부문의 미시경제학이론은 최근 수십년 사이에 실로 비약적인 발전을 이루었다고 말할 수가 있다. 미시경제학의 분배이론은 각종 제도적 요인에 의하여 거의 지배되다시피하는 현실의 요소시장의 실정을 제대로 포괄하는 데 성공하지 못한 탓에 현재로서는 겨우 그 명맥만을 유지하고 있는 형편이다.

1. 消費者選擇理論

소비자선택 및 需要理論의 기본을 이루는 것은 위의 효용최대화문제이다. 최대화문제의 目標函數가 되는 效用函數는 소비자의 가치판단 또는 選好를 나타내는 하나의 수단이다. 소비자의 선호는 일반적으로 다음의 二項關係 $\succsim$로 표사된다. 즉 소비행위 x와 y에 대하여 y가 결코 x보다 더 선호되지 않을 때 $x\succsim y$로 표기한다. 만약 x가 y보다 더 선호되면 $x\succ y$로 표기하고 x와 y가 서로 무차별하면 $x\sim y$로 표기한다. 임의의 두 소비행위는 $\succsim$에 의하여 항상 비교가능하고(完全性), $x\succsim y$ 및 $y\succsim z$이면 $x\succsim z$(移行性)인 것으로 가정된다. 效用函數 u는 소비행위 x에 대하여 하나의 實數 $u(x)$를 정해 주는 함수로서 $x\succsim y$일 때마다 $u(x)\geq u(y)$의 관계를 나타내는 함수이다. 선호관계 $\succsim$가 完全하고, 移行的이고, 反射的이며[1] 또한 連續이면[2], 이 선호관계를 제대로 나타내는 연속인 효용함수가 존재한다. 이 명제에 대한 표준적인 증명은 드브뢰(Debreu)의 價値論에 주어져 있다. 선호를 표시하는 또 하나의 방법으로는 選好對應(preference correspondence)이 있다. 선호대응 P는 소비집합 X를 각각 定義域 및 値域으로 가지는 대응으로서 각 x에 대하여

$$P(x)=\{z\in X\mid z\succ x\}$$

의 관계가 성립하도록 정의된다. 이 방법은 非移行的이거나 不完全한 선호를 다룰 때 널리 쓰인다(셰이퍼(Shafer)(1974)참조).

목표함수와 제약조건이 확정되면 최대화문제의 解로서 需要 x^{i*}가 결정된다. 需要 x^{i*}는 당연히 가격과 소득 등 최대화문제의 꼴을 결정하는 여러 변수들의 함수이다. 미시경제학에서는 이들 변수들의 값이 변할 때 需要 x^{i*}가 어떻게 반응하는가를 분석한다. 이 분석을 용이하게 하는 수단으로서 각 경우 최대화된 효용지표를 나타내는 間接效用函數와 일정한 수준의 효용지표를 누리는 데 필요한 최소한의 소득을 나타내는 支出函數의 개념이 정의되어 있고, 이 개념에 대한 로이(Roy)의 항등식 및 셰퍼드(Shephard)의 小定理 등이 개발되어 있다.

---

(1) 각 x에 대해서 $x\succsim x$이면 $\succsim$는 반사적이다.
(2) 각 x에 대하여 $\{z\in X\mid z\succsim x\}$ 및 $\{z\in X\mid z\precsim x\}$는 각각 閉集合이다.

효용최대화의 문제로부터 시작하는 수요분석과는 별도로 실제로 관측되는 수요가 어떠한 특성을 충족시킬 경우에, 이것이 효용최대화의 결과로 결정된 것이라고 볼 수 있는가라는 문제에 대한 연구도 전개되었다. 積分可能性問題(integrability problem)에 대한 연구가 바로 그것인데, 관측되는 수요함수에 대한 슬루츠키行列(Slutzky matrix)이 대칭이고 陰半定(negative semi-definite)일 때 이 수요가 효용최대화의 결과로 결정된 것으로 볼 수 있다는 사실이 밝혀져 있다.(3) 원래 효용최대화문제의 解로서 도출된 수요는 그 슬루츠키行列이 반드시 대칭이고 陰半定이어야 하므로, 슬루츠키行列이 대칭이고 陰半定일 조건은 수요가 효용최대화로부터 도출된 것일 필요충분조건이 된다. 시현된 선호(revealed preference)의 이론도 같은 문제를 분석한 이론이다. 가격체계 p에서 소비 x가 선택되었다고 하자. 어떤 소비 y에 대하여 관계 $px \geq py$가 성립하면 우리는 x가 y보다 선호됨이 직접적으로 시현되었다(directly revealed preferred)고 말하고, 특히 $px > py$가 성립하면 x가 y보다 엄정선호됨이 직접적으로 시현되었다(directly revealed strictly preferred)고 말한다. 그리고 n개의 소비 $x_1, x_2, \cdots, x_n$ 사이에 각 $i=2, \cdots, n-1$에 대하여 x_i가 x_{i+1} 보다 선호됨이 직접적으로 시현되면 x_1이 x_n보다 선호됨이 간접적으로 시현되었다(indirectly revealed preferred)고 말한다. 示顯된 選好의 一般化된 公理(generalized axiom of revealed preference; GARP)는 "x가 y보다 선호됨이 간접적으로 시현되는 경우에 y가 x보다 엄정선호됨이 직접적으로 시현될 수 없다"라고 규정되는 특성이다. 효용최대화문제의 解로서 도출되는 수요는 GARP를 충족한다. 그리고 관측된 수요가 GARP를 충족하면 이 수요가 어떤 적절한 효용함수를 목표함수로 삼는 효용최대화문제의 해로서 결정된 것으로 볼 수 있다는 사실도 알려져 있다.(4)

이러한 연구와 더불어서 개별 소비자들의 수요를 합친 총수요를 국민소득과 가격체계의 함수로 파악할 때, 이 총수요를 국민소득과 같은 크기의 소득을 가진 어느 개인의 수요인 것으로 파악할 수 있는가라는 문제도 연구된다. 이 문제를 統合(aggregation)의 문제라고 한다. 만약 총수요에 대한 슬루츠키行列이 대칭이고 陰半定이면, 이 총수요가 어떤 효용함수를 최대화시킨 결과로서 얻어진 것으로 볼 수 있을 것이므로, 이 때 총수요는 이 효용함수를 가지는 어느 소비자의 개별 수요로 파악되어도 좋을 것이다. 현재까지는 각 소비자의 선호가 同調的이거나 또는 각 소비자에 있어서 서로 다른 가격체계에서의 엥겔곡선들이 항상 평행하게 나타나는 경우에 統合이 가능한 것으로 알려져 있다.(5)

반드시 소비자선택에만 관련되어 있는 문제라고 말할 수는 없으나, 不確實性과 危險에

(3) Hurwicz, L. & Uzawa, H. (1971) 참조.
(4) Varian, H. (1982) 참조.
(5) Shafer, W. & Sonnenschein, H (1982) 참조.

대한 연구도 소비자선택이론의 일환으로 개발되어 왔다. 행동이 불확실한 결과를 내포하고 있을 때 이러한 행동들에 대한 소비자의 취향의 구조는 위험에 대한 소비자의 태도를 결정한다. 어느 행동 L이 결과 x를 초래할 확률이 $p(p\in[0,1])$이고 결과 y를 초래할 확률이 $1-p$라고 하자. 이와 같은 행동은 $L\equiv p\cdot x+(1-p)\cdot y$로 표기된다. 여기에서 x와 y는 각각 불확실한 결과들을 내포하는 또 다른 행동일 수도 있다. 결과 x가 확실한 것일 경우에는 이것을 형식상 x를 초래할 확률이 1인 불확실성의 행동으로 파악할 수도 있다. 어떤 효용함수 u에 의해서

$$L\gtrsim L'\longleftrightarrow u(L)\geq u(L')$$

로 표현된다고 하자. 그리고

$$u(L)=pu(x)+(1-p)u(y)$$

라고 하자. 경제학에서는 이 표현을 期待效用表現(expected utility representation)이라고 하고 효용함수 u를 폰노이만—모르겐슈테른(von Neumann-Morgenstern)效用函數라고 부른다. 전통적으로 불확실성에 대한 연구에서는 소비자의 선호가 과연 이러한 v.N.-M. 효용함수로 표현될 수 있는가라는 문제를 주요 연구과제로 삼아왔다.

각 행동에 의하여 실현될 수 있는 불확실한 결과가 確率벡터 $x=(x_1,\cdots,x_n)$으로 표시될 수 있는 경우를 생각해 보자. 그러면 하나의 행동 L은 그 결과인 확률벡터 x가 가지는 하나의 分布函數$F(\cdot)$와 1대 1로 대응될 수 있다. 그러므로 이 경우에 행동에 대한 소비자의 선호는 확률벡터 x가 가질 수 있는 가능한 확률분포 $F(\cdot)$들에 대한 선호로 취급되어도 무방하다. 이제 L와 다른 또 하나의 행동 L^*를 나타내는 확률분포를 $F^*(\cdot)$라고 하고, 분포함수의 點列(sequence) $\{F^q(\cdot)\}$가 (함수 $F(\cdot)$가 연속인 모든 점 x에서) 분포함수 $F(\cdot)$에 수렴한다고 하자. 그리고 확률분포 $F^q(\cdot)$가 나타내는 행동을 L^q라고 하자. 連續性公理(continuity axiom)는 다음의 특성을 일컫는 말이다.

(CA) $L^*\succ L$이면 충분히 큰 q에 대해서는 $L^*\succ L^q$가 성립한다.

그리고 다음의 특성을 獨立性公理(independence axiom)라고 부른다.

(IA) 임의의 세 행동 L, L' 및 L''에 대하여 $L\gtrsim L'$일 필요충분조건은 임의의 $P\in(0,1)$에 대하여 $p\cdot L+(1-p)\cdot L''\gtrsim p\cdot L'+(1-p)\cdot L''$의 관계가 성립한다는 것이다.

그 동안의 연구결과에 의하면 불확실한 결과에 대한 소비자의 선호가 移行的이고, 연속성공리 (CA)와 독립성공리 (IA)를 충족하는 경우에, 이것을 제대로 표현하는 v.N.-M. 효용함수가 존재하여 기대효용표현이 가능하다는 사실이 알려져 있다.[(6)]

(6) Machina, M.J. (1983) 참조.

危險(risk)에 대한 연구는 주로 행동의 결과가 화폐소득으로 주어지고 소비자의 선호가 v.N.-M. 효용함수로 표현되는 경우에 대하여 수행되었다. 화폐소득 m을 얻은 어떤 소비자의 효용지표가 $u(m)$이라고 하자. 그리고 이 소비자가 $\Delta m(>0)$만큼을 얻거나 잃을 확률이 각각 $\frac{1}{2}$인 公正(fair) 도박을 당면하고 있다고 하자. 만약 $u(m)-u(m-\Delta m)>u(m+\Delta m)-u(m)$이라면 Δm을 잃을 경우 발생하는 효용감소분이 Δm을 얻을 경우 발생하는 효용증가분보다 크다. 이 소비자가 도박에 참여한다면 그의 기대효용은 참여하기 전의 수준 $u(m)$보다 낮아지고 말 것이므로 이 소비자는 위의 公正도박을 회피할 것이다. 소비자의 효용함수 u가 화폐소득 m에 대하여 엄정오목(strictly concave)함수이면 이 소비자는 어떠한 公正도박도 회피하게 되므로로 危險忌避的(risk-averting) 성향을 보인다고 말할 수가 있다. 그리고 오목性(concavity)의 정도가 더 크면 클수록 더욱 위험기피적이라고 말할 수 있는 것이다. 이것은 또한 다음의

$$\sigma(u, m) \equiv -\frac{u''(m)}{u'(m)}$$

과 같이 정의되는 애로우—프랫絕對危險忌避尺度(Arrow-Pratt measure of absolute risk aversion)에 의해서도 측정될 수 있다. 효용함수 u의 오목성의 정도가 크면, 즉 오목한 함수 u의 曲率이 크면 클수록 지표$\sigma(u, m)$의 값도 더 커진다는 사실이 밝혀져 있다.(7)

2. 企業理論

기업의 행동 가운데 가장 기본적인 것은 생산이다. 기업의 생산은 n차원의 상품공간의 한 점인 벡터 y로 표시되는데 y의 성분 가운데 陰(−)의 부호를 가지는 성분은 해당 재화의 그 만큼이 投入으로 사용되고 있음을 뜻하고 陽(+)의 보호를 가지는 성분은 해당 재화의 그만큼이 産出로 생산되고 있음을 뜻한다. 이와 같은 符號慣習을 받아들이면 가격체계가 p일 때 생산 y를 통하여 벌어들이는 이윤은 $p \cdot y$로 표현된다.

생산을 제약하는 생산기술은 생산함수 $F(\cdot)$, 또는 생산집합 Y에 의해서 묘사된다. 즉 하나의 생산 y가 $F(y) \leq 0$ 또는 $y \in Y$의 관계를 충족하는 경우에, 그리고 그 경우에만 이것이 생산기술적으로 수행가능한 것이 되도록 $F(\cdot)$와 Y의 꼴을 정하는 것이다. 競爭企業의 행동은 최대화문제

$$\max_{y} \ p \cdot y \quad \text{s.t. } y \in Y (\text{또는 } F(y) \leq 0)$$

의 解로서 결정된다. 이 解가 가격 p의 변화에 따라서 어떻게 반응하는가라는 문제는 물론 철저하게 분석된다.

(7) Arrow, K.J. (1970), Pratt, J. (1964), Machina, M.J. (1983) 참조.

m가지의 투입으로부터 k가지의 산출을 생산하는 경우를 생각해 보자. 앞에서와는 달리 투입을 m-차원의 非陰벡터 x로 표시하고 산출을 k-차원의 非陰벡터 q로 표시하자. 생산기술에 비추어 산출 q를 생산해낼 수 있는 투입 x들의 집합을 投入要求集合(input requirement set)

$$V(q) \equiv \{x \in R_m^f \mid x\text{는 } q\text{를 생산할 수 있다}\}$$

로 나타낸다. 投入들의 가격을 非陰의 m-벡터 W로 표시하고 이 경우 산출 q를 생산하는 데 소요되는 비용을 費用函數 $C(w, q)$로 표시하면

$$C(w, q) = \min_x \; w \cdot x \quad \text{s.t. } x \in V(q)$$

로 결정된다. 소비자선택이론의 지출함수는 그 논리적 구조에 있어서 산출이 한가지인 경우의 비용함수와 완전히 일치하며, 따라서 지출함수에 대한 모든 분석결과는 그대로 비용함수에 轉用될 수가 있다. 투입요구집합 $V(q)$에 대하여 그 閉볼록包(closed convex hull)를 $\mathrm{co}V(q)$로 나타내고

$$V^*(q) \equiv \{x \in R_+^m \mid \exists x' \in \mathrm{co}V(q) \ni x' \leq x\}$$

와 같이 정의하자. 그러면 집합 $V^*(q)$ 및 $V(q)$를 각각 투입요구집합으로 가지는 두 생산기술은 동일한 비용함수를 가진다는 사실이 증명되어 있다.

투입가격 w에 대한 비용함수의 특성은 소비자이론의 지출함수에 대한 분석이 그대로 설명해 준다. 산출 q에 대한 비용함수의 특성을 분석하기 위해서 한계비용과 평균비용의 개념이 정의되어 있다. 만일 산출이 아닌 경우에 대해서는 각 산출벡터 $q(\neq 0)$에 대해서 放射平均費用(ray average cost) $C(w, \lambda q)/\lambda$ (λ는 規模常數)가 정의되어 있다.[8] 이 개념들을 토대로 하여 생산기술에서 규모수익이 체증, 불변 그리고 체감하는 경우에 방사평균비용곡선의 모양이 어떠한가에 대한 분석도 이루어져 있다. 이 밖에 대체탄력성과 규모탄력성을 비롯한 여러가지 탄력성에 대한 분석도 이루어져 있다.

自然獨占과 생산기술과의 관계도 산출이 두가지 이상인 경우에는 단순한 규모의 경제만으로 설명할 수 없음이 밝혀졌다. 즉 생산규모 뿐만 아니라 생산물의 종류를 多角化하는 과정에서도 비용절감의 현상이 발생한다고 하는 多角化의 經濟(economies of scope) 현상이 밝혀진 것이다. 이에 따라 다음과 같이

$$C(q) \leq \sum C(q^j) \quad \forall q^j \ni \sum q^j = q$$

로 정의되는 費用部分加算性(cost subadditivity)이 자연독점을 뒷받침하는 생산기술적 특성

(8) Baumol, W.J. (1977) 참조.

으로 제기되었다.[(9)]

미시경제학적 기업이론의 대부분은 지금까지 살펴본대로 확실성을 전제로 한다. 그러나 상당한 시간이 경과해야 그 산출을 얻을 수 있는 實物投資의 경우에는 기업의 의사결정이 여러가지의 위험을 부담하게 마련이다. 기업의 實物投資에는 두가지의 문제가 내포되어 있다. 첫째 현재의 투자가 미래에 과연 얼마만큼의 수입을 벌어들이겠는가라는 점이다. 이 문제는 일정한 투입으로부터 얼마만큼의 산출이 생산될 것인가라고 하는 技術的 不確實性(technological uncertainty)[(10)]과 생산된 산출이 얼마만큼의 가격에서 얼마나 팔릴 것인가라고 하는 需要不確實性(demand uncertainty)[(11)] 등 두가지의 불확실성을 포괄한다. 그리고 둘째로 실물투자를 수행하는 데 소요되는 자금을 어떠한 조건으로 어떻게 조달할 것인가라는 문제이다. 이 문제는 財務管理 또는 金融理論의 분야에서 집중적으로 다루어진다.[(12)]

대부분의 이론들은 불확실성下에서 기업행동의 목표함수를 期待利潤으로 책정하고 있다. 그러나 이렇게 설정하면 위험에 대한 기업의 태도가 위험중립적인 것으로 되고 말기 때문에, 사람에 따라서는 經營者效用函數(managerial utility function)의 개념을 도입하여 기업의 목표함수로 삼아 이론을 전개하는 경우도 있다.[(13)]

3. 市場組織理論

전통적으로 미시경제학에서는 시장조직의 유형을 完全競爭, 獨占的 競爭, 寡占 및 獨占 등 4가지의 유형으로 분류한다. 이 가운데 완전경쟁, 독점적 경쟁 및 독점의 이론은 과거에 비하여 별로 달라진 것이 없으나 寡占理論의 경우에는 競技理論(game theory)의 도입에 힘입어 급속한 발전이 이루어지고 있다.

市場組織理論에 경기이론이 도입되는 까닭은 경기이론의 기법을 사용할 때 動態的 寡占理論을 개발할 전망이 밝기 때문이다. 이에 대한 예는 제VIII절에서 살펴보기로 하고, 여기에서는 전통적인 과점이론을 複占의 경우에 국한시켜서 간단히 살펴보고자 한다.

복점이론은 각 기업이 가격과 수량가운데 어느 것을 선택변수로 삼는가에 따라서 달라진다. 예컨대 베르뜨랑(Bertrand) 모형은 가격을 선택변수로 삼고 꾸르노(Cournot) 모형은 수량을 선택변수로 삼는다. 이제 수량을 선택변수로 삼는 한 복점모형에 대해서 간단히 살펴보자. 기업 1과 2의 생산량을 각각 q_1과 q_2로 나타내고 그 비용함수를 $C_1(q_1)$ 및 $C_2(q_2)$로 표기하자. 그리고 두 기업이 q_1 및 q_2를 생산공급할 경우 각 기업에 대한 제품의 가격을 각

(9) Baumol, W.J. (1977) 참조.
(10) Diamond, P.A. (1967) 참조.
(11) Sandmo, A. (1971), Leland, H.E. (1972) 참조.
(12) Merton, R.C. (1982) 참조.
(13) Stigum, B. (1969) 참조.

각 $P_1(q_1, q_2)$ 및 $P_2(q_1, q_2)$로 표기하자. 기업 2가 현재 q_2의 수량을 생산공급하고 있다면 기업 1은 최대화문제

$$\max_{q_1} P_1(q_1, q_2)q_1 - C_1(q_1)$$

의 解를 공급량으로 선택할 것이다. 이 解를 q_1^*로 표기하기로 하고 그 1계조건을 적어 보면

$$P_1(q_1^*, q_2) + \left(\frac{\partial P_1(q_1^*, q_2)}{\partial q_1} + \frac{\partial P_1(q_1^*, q_2)}{\partial q_2} \cdot \frac{\partial q_2}{\partial q_1} \right) q_1^* - \frac{\partial C_1(q_1^*)}{\partial q_1} = 0$$

과 같다. 여기에서 $\frac{\partial q_2}{\partial q_1}$는 기업 1이 자신의 생산량을 微少하게 변화시킬 때 상대방 기업의 반응률에 대하여 어떻게 예상하고 있는가를 나타내는 수치로서 보울리(Bowley)는 이것을 豫想的 變異(conjectural variation)라고 불렀다. 기업 1의 생산량 q_1^*는 당연히 1계조건을 충족시켜야 하므로 이것은 q_2 및 $\partial q_2/\partial q_1$의 함수인

$$q_1^* = \varphi_1\left(q_2, \frac{\partial q_2}{\partial q_1}\right)$$

로 표시될 수 있다. 마찬가지로 기업 1의 현재 생산량이 q_1일 때 기업 2의 최적생산량 q_2^*도

$$q^*_2 = \varphi_2\left(q_1, \frac{\partial q_1}{\partial q_2}\right)$$

으로 표시된다. 함수 φ_1 및 φ_2를 각각 기업 1과 기업 2의 反應函數(reaction function)라고 부른다.

꾸르노의 모형은 $\partial q_2/\partial q_1 = \partial q_1/\partial q_2 = 0$으로서 각 기업의 예상적 변이가 항상 0인 경우에 해당한다. 이 경우에는 각 기업의 반응함수를 보통

$$q_1^* = \varphi_1^c(q_2) \text{ 및 } q_2^* = \varphi_2^c(q_1)$$

과 같이 적는다. 그리고

$$q_1^0 = \varphi_1^c(q_2^0) \text{ 및 } q_2^0 = \varphi_2^c(q_1^0)$$

의 관계를 충족하는 공급량의 조합(q_1^0, q_2^0)을 꾸르노—내쉬均衡(Cournot-Nash equilibrium)이라고 일컫는다. 원래의 꾸르노모형은 균형이 아닌 상태에서 균형에 이르는 동태적 과정까지도 설명하려고 시도한다. 그러나 최근 학계의 동향을 보면 꾸르노모형은 정태적이기 때문에 이것을 통해서 동태적 과정을 설명한다는 것은 무리라고 보는 견해가 지배적이다.(14) 다만 일단 균형상태가 되면 어느 기업도 이 균형에서 이탈하기를 원하지는 않는다라는 점에서 복점의 현실적 상태를 묘사하는 개념으로서 꾸르노—내쉬균형의 중요성은 널리 인정되고 있다.

(14) Friedman (1977) 참조.

스탁켈버그(Stackelberg)의 모형은 $\partial q_2/\partial q_1=\partial\varphi_2^c(q_1)/\partial q_1$ 및 $\partial q_1/\partial q_2=0$인 경우에 해당한다. 여기에서 기업 1은 價格先導者로서 행동하고 기업 2는 價格追從者로서 행동한다. 꾸르노의 모형은 두기업을 서로 대칭적인 것으로 취급하고 있는 데 반하여 스탁켈버그의 모형은 한 기업을 선도자로 취급하고 다른 기업을 추종자로 취급한다. 또한 스탁켈버그모형이 제시하는 설명은 기본적으로 동태적인 것인데 모형자체는 정태적이다. 정태적인 모형에서 어느 기업이 선도적이고 어느 기업이 추종자인가를 정해주는 작업은 다분히 자의적일 수밖에 없기 때문에 이에 대한 비판이 제기되어 있다.(15)

과점기업들의 행동유형 가운데 중요한 한가지는 談合(collusion)이다. 담합적 과점에 대한 이론의 효시는 챔벌린(Chamberlin)(1929)이라고 할 수 있다. 복점이 오래 지속되면 각 기업은 서로 협조하는 것이 결국 자신에게 유리함을 깨닫게 되기 때문에 담합을 통한 독점가격을 책정한다는 것이 챔벌린의 이론이다. 그러나 이러한 담합은 개별 기업이 상대방을 속일 수만 있으면 언제든지 속이려 하는 유인을 불식할 수 없기 때문에 결국에 가서는 붕괴하고 만다는 주장도 있다.

寡占理論의 최근 동향을 보면 競技理論을 도입함으로써 理論의 動態化를 추구하는 경향이 지배적이다. 이에 대해서는 제VIII절에서 간단히 언급하기로 한다.

이 밖에 일반균형이론과 후생경제학의 현황에 대해서는 중요한 것 몇가지만을 뽑아서 다음의 각 절에서 살펴보고자 한다.

IV. 一般均衡理論

소비자 i의 경제적 특성은 그의 소비집합 X_i, 선호관계 $\underset{i}{\succsim}$, 初期賦存實物資産 ω_i, 및 기업 j에 대한 주식지분율 θ_{ij}로 요약된다. 단 $X_i\subset R^n$, $\omega_i\in R^n$ 및 $\theta_{ij}\in[0,1]$이다. 소비자의 수를 I, 기업의 수를 J라고 한다면 소비자들의 집합은 I-組

$$(X_i,\ \underset{i}{\succsim},\ \omega_i,\ (\theta_{ij})_{j=1}^J)_{i=1}^I$$

로 표시할 수 있다. 기업 j의 특성은 그 생산기술을 나타내는 생산집합 Y_j로 요약된다. 단 $Y_j\subset R^n$이다. I명의 소비자와 J개의 기업으로 이루어지는 하나의 私有權經濟(private ownership economy) e는

$$e\equiv\{(X_i,\ \underset{i}{\succsim},\ \omega_i, (\theta_{ij})_{j=1}^J)_{i=1}^I,\ (Y_j)_{j=1}\}$$

(15) Friedman (1977) 참조.

로 요약될 수 있다.

사유권경제 e에서 가격체계가 p로 주어지면 각 경제주체는 이에 따라서 자신의 최적행동을 선택한다. 소비자 i는 豫算集合(budget set)

$$B(p, \omega^i, (\theta_{ij}))=\{x\in X_i \mid p\cdot x\leq p\cdot\omega_i+\sum_j\theta_{ij}\pi_j(p)\}$$

위에서 선호관계 $\underset{i}{\gtrsim}$에 대한 最大元素를 자신의 행동으로 선택한다. 여기에서 $\pi_j(p)$는 가격체계가 p일때 기업 j의 최대이윤을 뜻한다. 기업 j는 생산집합 Y_j 위에서 자신의 이윤 $p\cdot y_j$를 최대로 하는 생산행위를 자신의 행동으로 선택한다. 소비자 i가 선택한 행동, 즉 需要(demand)를 x_i^*라고 하고 기업 i가 선택한 행동, 즉 供給(supply)을 y_i^*라고 한다면, 總需要(total demand)와 總供給(total supply)은 각각 $x^*=\sum_{i=1}^{I}x_j^*$ 및 $y^*=\sum_{j=1}^{J}y_j^*$로 결정된다. 그리고 總供給 y^*와 總賦存資産 $\omega=\sum_{i=1}^{I}\omega_i$를 합한 것에 대한 總需要 x^*의 초과분 $z^*=x^*-y^*-\omega$를 超過需要(excess demand)라고 부른다.

개별 경제주체들이 각자 선택한 행동 x_j^* 및 y_j^*가 모두 그대로 실현가능하기 위해서는 $z^*\leq 0$이어야 함은 명백하다. 이처럼 가격체계가 주어져 있을 때 각 경제주체가 이에 따라서 자신의 행동을 선택한 결과 각자의 행동이 모두 그대로 실현가능한 상태를 一般競爭均衡(general competitive equilibrium)이라고 부른다. 보다 엄밀하게 말하여

a) 각 $i=1,\cdots,I$에 대하여 x_i^0은 예산집합 $\{x\in X_i \mid p\cdot x\leq p\cdot\omega_i+\sum_{j=1}^{J}\theta_{ij}\pi_j(p)\}$의 위에서 $\underset{i}{\gtrsim}$에 대한 최대원소이고,

b) 각 $j=1,\cdots,J$에 대하여 y_j^0은 생산집합 Y_j 위에서 이윤 $p\cdot y$를 최대로 하는 원소이며,

c) $z^0=\sum_{i=1}^{I}x_i^0-\sum_{j=1}^{J}y_j^0-\sum_{i=1}^{I}\omega_i\leq 0$이면

우리는 $((x_i^0)_{i=1}^I,\ (y_j^0)_{j=1}^J,\ p)$를 일반경쟁균형이라고 부른다.

하나의 사유권경제 e에 대하여 일반경쟁균형이 존재하는가라는 문제는 대단히 중요하다. 왜냐하면 만약 어떠한 가격체계도 일반경쟁균형을 이루지 못한다면 그 경제에 있어서 自由放任은 결코 질서와 조화의 결과를 보장받을 수 없기 때문이다. 그동안 미시경제학에서 구명해 놓은 균형존재의 충분조건은 다음의 정리로 요약된다.[16]

정리 : 각 소비자 $i=1,\cdots,\ I$에 대하여

i) X_i가 볼록폐집합이고 $\leqq$에 대하여 하방유계이고,

ii) $\underset{i}{\gtrsim}$는 非飽和的이고,

iii) 집합 $\{(x, x')\in X_i\times X_i \mid x\underset{i}{\lesssim}x'\}$는 폐집합이며,

(16) Debreu, G. (1982) 참조.

iv) $x \in X_i$, $x' \in X_i$, $x \underset{i}{\prec} x'$ 및 $r \in (0, 1)$이면 $x \underset{i}{\prec} rx + (1-r)x'$이고,

v) X_i 안에는 $\bar{x}_i \ll \omega_i$ 되는 한 소비 $\bar{x}_i$가 존재하며,

각 기업 j에 대하여

i) $0 \in Y_j$이고,

ii) $Y (\equiv \sum_{j=1}^{J} Y_j)$는 볼록폐집합이며,

iii) $Y \cap (-Y) = \{0\}$ 및

iv) $Y \supset (-R^n_+)$이면

사유권경제 e는 적어도 하나의 일반경쟁균형을 보유한다.

현대적 균형존재정리는 1950년대에 발표된 애로우와 드브뢰(1954), 맥켄지(McKenzie, L.W.) (1954), 니카이도(Nikaido, H.) (1956) 및 드브뢰(1959) 등에서 발견할 수 있다. 公共財가 존재하는 경우 일반경쟁균형에 대응하는 개념은 린달(Lindahl)균형이다. 린달균형의 존재정리는 포울리(Foley, D.K.) (1970), 밀레롱(Milleron, J.C.) (1972), 버그스트롬(Bergstrom, T.C.) (1976) 등에서 찾아 볼 수 있다. 국민경제 안에 독과점부문이 존재하는 경우의 균형은 일반경쟁균형과 아주 다른 개념이다. 이 경우의 균형에 대한 연구는 네기시(Negishi, T.) (1961), 피츠로이(Fitzroy, F.R.) (1974) 등에 의해서 이루어져 있다. 미래선물시장 가운데 많은 품목에 대한 시장이 현재 개설되어 있지 않은 不完全市場의 균형은 또 다른 균형개념이다. 이 균형의 존재를 분석하는 모형은 현재시장이 개설되어 있지 않은 품목에 대한 가격불확실성의 문제를 회피할 수가 없다. 또한 시간이 흘러 이들 품목에 대한 시장이 개설되면 다시 거래가 발생하기 때문에 이러한 모형을 총칭하여 一時一般均衡模型(temporary general equilibrium model) 또는 繼續去來模型(sequential trading model)이라고 한다. 이에 대한 연구는 그랑몽(Grandmont, J-M.) (1974, 1977), 그린(Green, J.R.) (1973, 1974), 존더만(Sondermann, D.) (1974) 등에 의해서 이루어져 있다.

일반균형의 존재에 대한 연구와 더불어 그 안정성에 대한 연구도 널리 이루어져 왔다. 안정성에 대한 연구는 균형이 실현되는 동태적 과정을 명시적으로 또는 암묵적으로 전제하여야 한다. 경쟁균형의 경우에는 현재의 가격체계가 균형을 이루지 못할 때 초과수요에 처한 상품의 가격은 올리고 초과공급에 처한 상품의 가격은 내리는 식의 조정을 무한히 거듭한다고 전제하는 摸索過程(tâtonnement process)의 모형이 주류를 이루고 있으며 한 過程(Hahn process), 엣지워드過程(Edgeworth process)과 같은 非摸索過程의 모형도 개발되어 있다. 이에 대한 연구 현황은 애로우와 한(1971), 피셔(Fisher) (1975) 및 한(1982)에 잘 정리되어 있다.

一般均衡理論에서 그 存在 및 安定性의 문제에 못지 않게 중요한 것은 效率性(efficiency)의 문제이다. 독과점의 비효율성은 이미 잘 알려져 있기 때문에 독과점부문이 존재하는 모형의 균형은 효율성의 연구에서 제외된다. 일반경쟁균형의 효율성에 대해서는 다음의 두 정리가 증명되어 있다.

(效率性定理) 각 소비자 i의 선호가 모두 국지적으로 비포화적이고 外部性이 존재하지 않으면 일반경쟁균형배분은 파레토(Pareto) 效率狀態이다.

(不偏性定理) 각 소비자 i의 소비집합 및 총생산집합 Y가 볼록하며 개별 소비자의 선호가 볼록하고 연속이라고 하자. 어떤 배분이 파레토효율 상태로서 이 때 어떤 소비자의 소비가 포화점이 아니면, 이 효율상태는 적절한 소득재분배를 거친 일반경쟁균형으로 실현될 수 있다.

효율성정리와 불편성정리를 달리 후생경제학의 제 1 및 제 2 정리라고도 부른다. 이에 대한 증명은 쿠프만스(Koopmans, T.)(1957) 및 드브뢰(1959)에서 찾을 수 있다.

일반균형이론에서는 거의 대부분의 경우 소비자의 선호가 완전하고 이행적이라고 가정한다. 그러나 마스콜렐(MasCollel, A.) (1974)과 셰이퍼와 존넨샤인(Shafer, W.J., and Sonnenschein, H.F.)(1976)의 연구는 소비자의 선호가 완전하지도 않고 이행적이지도 않은 경우라고 할 지라도 적절한 가정 아래 일반경쟁균형이 존재함을 보이고 있다.

일반균형에 대한 연구로는 이 밖에도 불확실성下의 균형문제(라드너(Radner, R.) (1982)), 대규모경제에서의 일반경쟁균형과 核(core)配分 (힐덴브란트(Hildenbrand, W.) (1982)), 균형가격의 계산(스카프(Scarf, H.E.) (1982)) 등과 균형의 국지적 唯一性, 균형가격대응의 연속성 및 비교정학적 분석의 가능성을 연구대상으로 삼는 正規經濟(regular economies)에 대한 연구(디어커(Dierker, E.) (1982), 스메일(Smale, S.) (1982)) 등이 있다.

V. 社會的 選擇理論

사회적 상태의 집합을 S라고 하고 S 위에 정의된 주체 i의 選好準順序(preference preordering)를 R_i라고 하자. 주체 i가 상태 s_1을 s_2 보다 더 선호하는 경우에는 $s_1P_is_2$로 표기하고 s_1과 s_2를 동등하게 선호하는 경우에는 $s_1I_is_2$로 표기하며, $s_1P_is_2$이거나 $s_1I_is_2$일 경우에는 $s_1R_is_2$로 표기하기로 한다. 선호준순서 R_i는 완전하고 이행적이다. 어느 사회의 개별선호의 구조를

$$\{R_i\} \equiv \{R_1, R_2, \cdots\cdots, R_N\}$$

로 나타내기로 하자.

한편 사회적 선호준순서 R은 S 위에 정의된 이항관계로서 그 사회가 s_1을 s_2보다 더 선호하는 경우에는 s_1Ps_2로 표기하고, s_1과 s_2를 동등하게 선호하는 경우에는 s_1Is_2로 표기하며 s_1Ps_2 또는 s_1Is_2일 경우에는 s_1Rs_2로 표기한다. 사회적 선호준순서 R도 완전하고 이행적이다.

사회적 선택이론의 주요 연구과제는 한 개별선호구조 $\{R_i\}$에 대하여 어떠한 사회적 선호준순서 R이 타당한 것인가라는 문제이다. 개별선호구조 $\{R_i\}$와 사회적 선호 R 사이를

$$R=f(\{R_i\})$$

로 맺어주는 함수 f를 애로우 社會厚生函數(Arrow social welfare function)라고 부른다. 애로우(1951)는 사회후생함수 f가 지녀야 할 최소한의 조건 몇가지를 제시하고 그러한 f는 존재할 수 없음을 보임으로써 유명한 不可能性定理(impossibility theorem)를 증명하였다.

애로우가 제시한 조건들은 그 이후의 학자들이 잇달아 연구하고 정리한 결과 최근에는 다음의 4가지인 것으로 밝혀져 있다.

(UD) 어떠한 개별 선호준순서의 m-組 $\{R_i\}$에 대해서도 이에 대응하는 하나의 사회적 선호준순서 R이 존재한다.

(P) 모든 i에 대하여 $s_1P_is_2$이면 그에 따른 사회적 선호에 있어서도 s_1Ps_2이어야 한다.

(I) 두 개의 개별 선호구조 $\{R_i\}$ 및 $\{R_i'\}$에 대하여 사회적 선호가 각각 $R=f(\{R_i\})$ 및 $R'=f(\{R_i'\})$로 주어져 있고 어떤 두 상태 s_1과 s_2에 대하여 s_1Ps_2(또는 s_1Is_2)라고 하자. 그리고 $s_1P_is_2$, $s_1I_is_2$ 또는 $s_2P_is_1$의 관계를 보이는 주체들의 집합을 각각 E_1, E_2 및 E_3라고 하자. (여기에서 E_2(또는 E_1)와 E_3는 空集合일 수도 있다.) 만약 각 $i\in E_1$에 대하여 $s_1P_i's_2$, 각 $i\in E_2$에 대하여 $s_1I_i's_2$, 그리고 각 $i\in E_3$에 대하여 $s_2P_i's_1$의 관계가 성립한다면 $s_1P's_2$(또는 $s_1I's_2$) 이어야 한다.

(ND) 임의의 두 상태 s_1과 s_2에 대하여 $s_1P_{i^*}s_2$이면 항상 s_1Ps_2 이어야 하는 개인 i^*는 존재하지 아니한다.

조건 (UD)는 최대정의역(universal domain)의 조건이다. 이 조건은 사회후생함수 f가 어떠한 개별선호의 구조에 대해서도 하나의 사회적 선호 R을 맺어 주어야 함을 뜻한다. 조건 (P)는 弱파레토原則(weak Pareto-principle)이라고 불리우는데 모든 주체가 만장일치적으로 s_1을 s_2보다 더 선호하면 사회적으로도 s_1이 s_2보다 더 선호되어야 함을 뜻한다. 조건 (I)는 第三狀態로부터의 獨立性(independence of irrelevant alternatives)이라는 긴 이름의 조건이다. 이 조건은 s_1과 s_2의 두 상태만의 사이에 대한 사회적 선호는 이 두 상태에 대한 개별 선호구조가 같은 한 동일할 것을 요구하는 조건이다. 조건 (ND)는 문자 그대로 非獨

裁性(non-dictatorship)의 조건이다.

애로우의 불가능성정리는 다음과 같다.

定理: 만약 주체들의 집합 I가 유한하고 집합 S를 이루는 원소들의 갯수가 3 이상이면 조건 (UD), (P), (I) 및 (ND)를 모두 만족하는 사회후생함수 f는 존재하지 않는다.

이 정리의 증명은 領域擴張小定理와 集團縮小小定理 등 두개의 小定理에 의하여 이루어진다. k개의 상태 $s_1, \cdots, s_k$에 대하여 집합 E에 속한 주체가 모두 s_i를 s_{i+1}보다 더 선호하는 경우에 ($i=1, \cdots, k-1$) 이 사실을 ($E : s_1, \cdots, s_k$)로 표기하기로 한다.

領域擴張小定理: S를 이루는 상태의 가짓수가 3 이상이고 사회후생함수 f가 조건(UD), (P) 및 (I)를 충족한다고 하자. 그리고 임의의 두 상태 s_1과 s_2에 대해서 어떤 개별선호구조 $\{R_i\}$의 모습이 ($E : s_1, s_2$) 및 ($E^c : s_2, s_1$)이고 이 때 사회적 선호가 s_1Ps_2로 나타났다고 하자. 그러면 임의의 두 상태 s'와 s''에 대해서 개별선호구조 $\{R_i'\}$의 모습이 ($E : s', s''$)이기만 하면 그 사회적 선호는 반드시 $s'P's''$이어야 한다.

證明: 개별선호구조 $\{R_i'\}$의 모습이 ($E : s', s_1, s_2, s''$), ($E^c : s', s_1$), ($E^c : s_2, s_1$) 및 ($E^c : s_2, s''$)로 주어져 있다고 하자. 이 구조를 보면 s'와 s''의 두 상태에 대해서는 ($E : s', s''$)로만 주어져 있을 뿐이다. 그러므로 현재의 개별선호구조 $\{R_i'\}$에 대하여 s'와 s''에 대한 사회적 선호 R'가 어떤 모습으로 정해지면, 이 결과는 조건 (I)에 의하여 s_1과 s_2 등에 대한 선호구조에는 관계없이 ($E : s', s''$)인 모든 개별선호구조에 대해서도 그대로 유지된다. 조건 (P)에 의하면 $s'P's_1$ 및 $s_2P's''$이고, 정리에 주어진 조건과 조건 (I)에 의하면 $s_1P's_2$이므로 이행성에 의하여 $s'P's''$가 성립한다. 따라서 증명은 완결된다.

영역확장소정리는 어떤 집단 E에 속한 사람들이 어떤 두 상태 s_1과 s_2에 대해서 모두 s_1을 s_2보다 더 선호하면 사회적으로도 s_1이 s_2보다 더 선호되는 경우에, 이 집단은 獨裁的 集團이라는 사실, 즉 집단 E가 意思를 통일하기만 하면 어떠한 경우에도 그 통일된 意思가 사회적 선호에 그대로 통용된다는 사실을 뜻한다.

集團縮小定理: S를 이루는 상태의 가짓수가 3 이상이고 사회후생함수 f가 조건(UD), (P) 및 (I)를 충족한다고 하자. 만약 2사람 이상으로 구성된 어느 집단 E가 독재적 집단이면 반드시 또 하나의 독재적 집단 E'가 E의 진부분집합으로 존재한다.

證明: 집합 E를 두 개의 非空인 진부분집합 E_1과 E_2로 분할하자. 임의의 3 상태 s_1, s_2 및 s_3에 대하여 개별선호구조가 각각 ($E_1 : s_1, s_2, s_3$), ($E_2 : s_2, s_3, s_1$) 및 ($E^c : s_3, s_1, s_2$)라고 하자. E가 독재적 집단이므로 s_2Ps_3이다. 또한 명백히 s_1Ps_3이거나 s_3Rs_1 이어야 한다. 만약 s_3Rs_1이면 s_2Ps_3이므로 s_2Ps_1 이어야 한다. 따라서 s_1Ps_3 이거나 s_2Ps_1이어야 한다. 만약

s_1Ps_3이면 영역확장소정리에 의하여 E_1이 독재적 집단이고, 달리 s_2Ps_1이면 E_2가 독재적 집단이다.

집단축소정리는 한 사람만으로 이루어진 독재적 집단이 존재함을 뜻한다. 바로 이 사람이 독재자로서 행동하는 것이다. 즉 조건 (UD), (P) 및 (I)를 충족하는 사회후생함수는 이처럼 비독재성의 조건 (ND)와 상치하기 때문에 애로우의 불가능성정리가 성립한다.

이처럼 사회후생함수의 특성으로서 너무도 타당한 것처럼 여겨지던 4가지 특성이 서로 공존할 수 없음이 밝혀지자, 사회적 선택의 문제에 대한 연구는 사회적 선호에 대해서 이행성을 포기하는 방향, 사회적 선호의 이항관계적 표현을 포기하는 방향, 최선 상태보다는 "괜찮은" 상태를 모색하는 방향, 개별선호에 대해서 더 많은 조건을 부여하는 방향, 그리고 독립성의 조건을 완화하는 방향 등으로 그 연구가 다양하게 전개되어 오고 있다. 이의 현황에 대해서는 센(Sen, A.K.)(1986)에 자세히 소개되어 있다.

VI. 誘因合致體制의 設計

각 경제주체가 가격체계를 주어진 것으로 받아들이고 자신의 최대이익을 추구하며 행동한 결과로 이루어지는 일반경쟁균형이 파레토효율상태임은 앞에서 살펴본 바와 같다. 각 개인이 자신의 최대이익을 추구한 결과가 사회적으로도 효율적인 상태로 귀결되는 체제를 경제학에서는 誘因合致體制(incentive compatible system)라고 부른다. 개별 경제주체의 특성에 대한 정보가 알려져 있지 않은 상태에서 자신의 이익을 추구하는 私的 誘因과 사회적 효율성을 주장하는 社會的 誘因이 서로 일치하지 않는 예는 많다. 대표적인 것으로는 公共財의 공급 및 이에 따른 無賃乘車效果(free rider effect)를 들 수 있다.

이렇게 私的 誘因과 社會的 誘因이 서로 합치하지 않는 경우에는 중앙조정자(예컨대 정부)를 적절하게 활용하는 방안을 생각해 볼 수 있다. 중앙조정자가 각 경제주체에서 적절한 유인을 제공함으로써 이들의 私的 誘因이 社會的 誘因과 서로 부합하도록 유도하는 연구는 실제로 여러가지가 시도된 바 있다. (그린과 라퐁(Green, J. & Laffont, J-J.)(1979), 그러브즈와 레디어드(Groves, T. & Ledyard, J.O.)(1977)(1985), 그러브즈(1976), 허르윅츠(Hurwicz, L.)(1972), 워커(Walker, M.)(1981) 등 참조). 여기에서는 外部性을 주제로 한 그러브즈(1976)의 모형을 간단하게 살펴보기로 한다.

n개의 기업이 생산활동에 종사하고 있다. 기업 i가 창출하는 외부효과는 벡터 z_i로 표시하고 각 기업이 창출하는 총외부효과의 명세는 $z=(z_1, \cdots, z_n)$으로 표시한다. 총외부효과 z

가 주어져 있을 때 기업 i가 얻을 수 있는 최대이윤은 $\pi_i(z)$이다. 정부가 개입하지 않는 상태에서 실현될 것으로 기대되는 총외부효과는 내쉬均衡 $\bar{z}$이다. 내쉬균형 $\bar{z}=(\bar{z}_1, \cdots, \bar{z}_n)$는 각 i에 있어서 모든 z_i에 대하여 $\pi_i(\bar{z}) \geq \pi_i(\bar{z}_{-i}, z_i)$의 관계가 성립하는 상태를 말한다. 여기에서 $(\bar{z}_{-i}, z_i)$는 i번째 성분은 z_i이고 나머지 성분들은 모두 $\bar{z}$의 그것과 같은 상태를 나타낸다. 일반적으로 $\bar{z} \notin \operatorname{argmax}_z \sum_{i=1}^n \pi_i(z)$인데 이렇게 되면 $\bar{z}$는 파레토효율상태일 수가 없고 따라서 유인의 합치는 이루어지지 않는다.

이러한 경우에 정부가 개입하여 파레토효율상태가 실현될 수 있도록 조정하는 문제를 생각해 보자. 가장 쉽게 생각할 수 있는 조정방법은 정부가 직접 최대화문제 $\max_z \sum_i \pi_i(z)$의 解 z^*를 구하여 각 기업으로 하여금 그렇게 활동하도록 만드는 방법이다. 그러나 정부가 각 기업의 이윤함수 π_i의 꼴을 알고 있지 못한 경우에는 이 방법을 그대로 쓸 수는 없다. 이 때 한가지 가능한 해결방법은 각 기업 i로 하여금 자신의 이윤함수 π_i의 꼴에 대하여 보고하도록 하는 것이다. 즉 정부가 각 기업 i로부터 π_i의 꼴에 대한 報告(message) m_i를 접수한 다음에 최대화문제

$$\max_z \sum_i m_i(z)$$

의 해를 구하여 그대로 시행할 수가 있는 것이다. 전체 報告를 $m=(m_1, \cdots, m_n)$으로 표기하면 위의 최대화문제의 해는 $\hat{z}(m)$으로 표기할 수 있다. 여기에서 $\hat{z}(m^*) \in \operatorname{argmax}_z \sum_i \pi_i(z)$의 관계를 충족하는 전체報告 $m^*=(m_1^*, \cdots, m_n^*)$를 참된 報告(truthful message)라고 부른다. 참된 보고의 예로는 $m_i^*=\pi_i$인 경우를 들 수가 있다. 문제는 과연 각 기업 i가 참된 보고 m_i^*를 보내 올 것인가라는 점이다. 개별기업으로서는 거짓된 보고를 보냄으로써 자신에게 더 유리한 조정결과를 유도할 수 있다면 얼마든지 그렇게 할 것이기 때문이다.

따라서 정부로서는 개별기업들로 하여금 참된 보고를 보내도록 유도할 수 있는 적절한 유인을 만들어 줄 필요가 있다. 수취한 보고가 m이면 각 기업 i에게 $T_i(m)$ 만큼의 보상을 제공하는 제도를 생각해 보자. 이 때

$$T=(T_1, \cdots\cdots, T_n)$$

을 誘因構造(incentive structure)라고 부른다. 유인구조 T를 각 i에 대하여

$$T_i(m) \equiv \sum_{j \neq i} m_j(\hat{z}(m)) - R_i(m)$$

로 정하여 주자. 여기에서 R_i는 m의 한 實價函數로서 m_i로부터는 아무 영향도 받지 않는 함수(즉 m_i에 대해서는 상수)이다. 유인구조 T 下에서 정부가 보고 m을 접수할 경우 각 기업 i에게 돌아가는 순이윤은

$$\pi_i(\hat{z}(m)) + T_i(m)$$

으로 결정된다.

이제 어느 기업 i가 참된 보고 $m_i^*=\pi_i$를 보낸다고 하자. 그러면 기업 i의 순이윤은

$$\pi_i(\hat{z}(m_{-i}, m_i^*))+T_i(m_{-i}, m_i^*)$$
$$=\pi_i(\hat{z}(m_{-i}, m_i^*))+\sum_{j\neq i} m_j(\hat{z}(m_{-i}, m_i^*))-R_i(m_{-i}, m_i^*)$$

이다. 그런데 최대화문제

$$\max_z \pi_i(z)+\sum_{j\neq i} m_j(z)$$

의 해가 $\hat{z}(m_{-i}, m_i^*)$이므로, 그리고 $R_i(m_{-i}, m_i^*)=R_i(m)$ 이므로

$$\pi_i(\hat{z}(m_{-i}, m_i^*))+\sum_{j\neq i} m_j(\hat{z}(m_{-i}, m_i^*))-R_i(m_{-i}, m_i^*)$$
$$\geq\pi_i(\hat{z}(m))+\sum_{j\neq i} m_j(\hat{z}(m))-R_i(m)$$
$$=\pi_i(\hat{z}(m))+T_i(m)$$

이고, 따라서

$$\pi_i(\hat{z}(m_{-i}, m_i^*))+T_i(m_{-i}, m_i^*)$$
$$\geq\pi_i(\hat{z}(m))+T_i(m)$$

의 관계가 성립한다. 즉 유인구조 T가 통용된다면 각 기업 i로서는 다른 기업들이 어떻게 보고 하더라도 자신은 참된 보고 $m_i^*=\pi_i$를 보내는 것이 가장 유리한 것이다. 이와 같은 경우에는 각자가 자신의 이익을 위하여 모두 참된 보고 $m_i^*=\pi_i$를 보내게 되고 그 결과 사회적 효율상태가 구현되어 유인불합치의 문제가 해소된다.(17)

한가지의 문제는 $\sum_i T_i(m^*)>0$인 경우의 문제이다. 이 경우에는 정부가 유인구조 T를 운용하기 위하여 $\sum_i T_i(m^*)$ 만큼의 예산을 외생적으로 지출해야 한다는 문제가 발생한다. 그러나 이 문제는 R_i를 잘 설계하면 항상 $\sum_i T_i(m^*)\leq 0$ 이도록 해 줄 수 있기 때문에 그런대로 해결된다. 또 하나의 문제는 모든 i에 대하여 항상 $\pi_i(z^*)+T_i(m^*)\geq\pi_i(\bar{z})$이겠는가라는 점이다. 이렇지 못한 기업은 물론 유인구조 T의 시행을 찬성하지 않을 것이다. 이 문제는 많은 경우에 해결되지 못한 채 연구과제로 남아 있다.(18)

VII. 非對稱的 情報

불완전정보를 전제로 하는 경제학이론으로서 그 역사가 가장 오랜 것 가운데 하나는 보

(17) 그러나 $\sum_i T_i(m^*)<0$이면 비록 결합이윤최대화는 이루어지지만 그 분배에 있어서는 모든 기업의 몫을 일제히 증대시킬 수 있는 여지를 남겨두고 있다.

(18) Walker, M. (1981)의 연구는 이 문제를 해결하였다.

험이론이다. 어느 개인甲이 화재보험에 가입하려고 한다고 하자. 보험회사는 그동안 그 사회에서 발생한 화재의 횟수 및 피해내용 등에 대한 통계자료를 토대로 하여 화재를 당할 위험률 등을 산정한 다음에 이에 따라서 보험료와 보험금 등을 책정한다. 甲이 이 화재보험에 가입하는 경우에 보험회사가 甲에 대하여 완전한 정보를 보유하지 못하기 때문에 일어날 수 있는 문제로는 다음의 두 가지가 있다. 첫째, 보험에 가입한 뒤에 甲이 불조심을 소홀히 하게 되는 경우에 생기는 문제이다. 이렇게 되면 보험회사는 甲에 대해서 애초에 산정하였던 것 이상의 위험률을 부담하게 되지만 甲의 解弛상태를 파악할 수도 규제할 수도 없기 때문에 이로 인한 피해를 면할 길이 없다. 이 문제는 道德的 解弛(moral hazard)의 문제라고 부른다. 둘째, 보험회사가 산정한 바 화재를 당할 위험률은 사회전체를 대상으로 한 평균 위험률이다. 그러므로 이것을 기준으로 하여 책정한 보험의 여러 조건은 평균위험률보다 더 높은 위험률을 부담하고 있는 사람들에게 더 유리하다. 그 결과 실제로 보험에 가입하는 甲과 같은 사람들의 대부분은 평균보다 더 높은 위험률을 부담하는 사람이기 일쑤이고, 보험회사측은 상대적으로 불리한 처지에 놓이게 된다. 이 문제를 逆選擇(adverse selection)라고 부른다.

도덕적 해이와 역선택의 문제에서 공통적인 점은 非對稱的 情報(asymmetric information)라는 현상이다. 즉 보험가입자측은 잘 알고 있는 사실을 보험회사측은 잘 모르는 데에서 비롯하는 문제들인 것이다. 이러한 문제들은 물론 보험의 경우에만 국한하여 나타나는 것은 아니다. 정보의 비대칭성이 존재하는 雙方關係에서는 언제든지 나타날 수 있는 문제들이다.

정보의 비대칭성이 자원배분에 끼치는 효과를 분석하고 그 개선방안을 모색하는 연구는 최근 미시경제학의 중요한 부문 가운데 하나이다. 여기에서는 홈스트룸(Holmström, B.)(1979)의 연구를 토대로 하여 도덕적 해이의 기본적 특성을 간단히 살펴보기로 한다.

本人(principal)이 代理人(agent)에게 특정한 수준의 노력을 제공해 줄 것을 요구하면서 이에 대한 댓가로 정해진 보상방법을 제시하는 경우를 생각해 보자. 대리인이 제공하는 노력수준을 a, 이에 따라서 생산되는 산출을 X, 그리고 X가 생산되는 경우에 대리인에게 지급되는 보상을 s(X)로 표기하자. 산출 X는 확률변수이고 그 확률분포는 대리인의 노력수준 a에 의존하며 분포함수 $F(x, a)$로 요약된다. 예컨대 a가 커지면 보다 많은 생산량 x가 실현될 확률이 높아지는 것이다. 본인은 산출 x만을 관찰하고 이에 따라서 보상 $s(x)$를 지급할 뿐, 대리인이 제공하는 노력수준 a에 대해서는 이렇다 할 정보를 보유할 길이 없다. 분포함수 F의 구조는 본인과 대리인에게 모두 알려져 있다고 가정한다. 따라서 정보의 비대칭성은 단지 본인이 대리인의 노력수준 a를 관찰하지 못한다는 점에서만 비롯된다. 분포

함수 F의 구조가 본인과 대리인에게 모두 알려져 있다고 하는 가정은 물론 비현실적이다. 그러나 본인-대리인의 모형은 이러한 이상적 경우에도 도덕적 해이가 발생할 수 있음을 보임으로써 정보가 더욱 부족한 상태에서는 문제가 한층 더 심각할 것임을 성공적으로 시사할 수 있기 때문에 가정의 이러한 비현실성은 크게 문제가 되지는 않는다.

보상방법을 $s(\cdot)$로 정한 상태에서 산출 x가 생산되면 본인에게는 $x-s(x)$만큼이 귀속된다. 이 때 본인의 만족도를 폰노이만-모르겐슈테른 효용함수 $G(x-s(x))$로 표기한다. 그리고 노력수준 a를 제공하고 $s(x)$ 만큼을 보상받은 대리인의 만족도를 역시 v.N.-M. 효용함수 $H(s(x), a)$로 표기한다.

이제 잠시 완전정보를 가정하여 본인이 대리인의 노력수준 a마저도 관찰할 수 있다고 하자. 본인은 최대화문제

$$\max_{s(\cdot),a} E[G(X-s(X))]$$
$$s.t.\ \ E[H(s(X), a)] \geq \bar{H}$$

의 解$(s^*(\cdot), a^*)$를 구하여 이것을 대리인에게 제시하고 계약을 체결하려고 할 것이다. 여기에서 $E[\cdot]$는 분포함수 $F[\cdot]$에 의한 수학적 기대치를 뜻하며, $\bar{H}$는 대리인으로 하여금 계약에 응하도록 하기 위하여 보장해 주어야 하는 최소한의 기대효용수준을 나타낸다. 계약 $(s^*(\cdot), a^*)$는 대리인의 만족도를 최소한 $\bar{H}$로 보장해 줄 수 있기 때문에, 대리인은 당연히 이 계약에 응할 것이다. 이 계약 $(s^*(\cdot), a^*)$를 最善契約(first best contract)이라고 부른다.

이제 원래의 모형으로 되돌아와서 본인이 대리인의 노력수준 a를 결코 관찰할 수 없다고 하자. 이 경우에는 비록 대리인이 최선계약 $(s^*(\cdot), a^*)$를 체결하였다고 하더라도, 반드시 a^*를 수행하여야 할 까닭이 없다. 즉, 만약에 $a^* \notin \operatorname{argmax}_a E[H(s^*(X), a]$인 경우라면 보상방법 $s^*(\cdot)$가 정해진 뒤 대리인은 a^* 아닌 다른 노력수준을 택함으로써 자신의 만족도를 더 높일 수 있고, 또한 이러한 대리인의 계약위반행위는 본인에게 노출될 우려가 전혀 없는 것이다. 그러므로 이 같은 경우에 현명한 본인이라면 최선계약 $(s^*(\cdot), a^*)$를 내세우는 것보다는 최대화문제

$$\max_{s(\cdot),a} E[G(X-s(X))]$$
$$s.t.\ \ E[H(s(X), a)] \geq \bar{H},$$
$$a \in \operatorname{argmax}_{a'} E[H(s(X),\ a']$$

의 해 $(s^o(\cdot),\ a^o)$을 제시할 것이다. 이것을 次善契約(second best contract)이라고 한다. 위의 최대화문제에서 첫번째 제약조건을 參與制約(participation constraint), 그리고 두번째 제

약조건을 誘因制約(incentive constraint)이라고 부른다. 誘因制約이 추가된 최대화문제의 해 ($s^o(\cdot)$, a^o)이 시행될 때 본인의 기대효용은 최선계약 ($s^*(\cdot)$, a^*)가 시행될 때의 그것보다 당연히 더 높지 않다. 그리고 次善契約 ($s^o(\cdot)$, a^o)에서 대리인의 만족도가 $E[H(s^o(X), a^o)]=\bar{H}$로 실현된다면 차선계약은 최선계약의 경우와 비교할 때 대리인의 만족도를 증가시킴이 없이 본인의 만족도만을 떨어뜨리는 결과를 초래할 수도 있는 것이다. 다시 말하면 도덕적 해이는 자원배분의 효율성을 침해할 수도 있는 것이다.

이러한 문제점을 시발점으로 삼아서 비대칭적 정보의 경우에 효율성을 提高시킬 수 있는 계약의 형태를 모색하는 연구가 잇달아 제기되었다. 이 가운데 중요한 한가지가 소위 雙方競合(tournament)의 계약에 대한 연구이다. (레지어와 로젠(Lazear, E.D. and Rosen, S.)(1981), 그린과 스톡키(Green, J.R. and Stokey, N.L.)(1983) 및 네일버프와 스티글리츠(Nalebuff, B. and Stiglitz, J.E.)(1983) 참조). 쌍방경합적 계약은 본인이 1명이고 대리인이 2명인 경우에 적용할 수 있는 계약의 한 형태이다. 대리인 i가 생산하는 산출을 x_i로 나타내고, 산출이 (x_1, x_2)일 때 대리인 i가 받게 되는 보상을 $s_i(x_1, x_2)$로 나타내자. $M>m$이라고 하고

$$
\begin{aligned}
s_i(x_1,\ x_2) &= M, & x_i &> x_j \\
&= m, & x_j &< x_i \\
&= \frac{M+m}{2}, & x_i &= x_j
\end{aligned}
$$

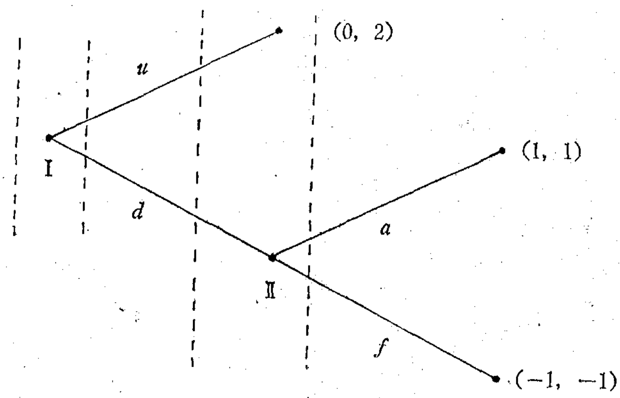
로 정하면 이 계약은 하나의 쌍방경합적 계약이 된다. 쌍방경합적 계약에 대한 연구는 이 계약이 최선계약과 일치하는 경우와 그렇지 않은 경우를 구명하고 최선계약으로 되지 못하는 경우에 그 개선방향을 모색하는 방향으로 전개되고 있다.

VIII. 動態的 寡占理論

미시경제학의 최근동향 가운데 결코 빼 놓을 수 없을 만큼 중요한 한 가지는 명시적으로 동태적인 과점이론의 등장이다. 앞의 제III절에서 이미 지적한 바 있지만 기존의 과점이론들은 모두 定常狀態(stationary state)的 均衡分析의 한계를 벗어나지 못하였고, 모형의 구조도 靜態的인 것이었다. 따라서 非定常狀態的 여건에 처해 있는 신흥성장산업의 과점을 설명하는 데 있어서 기존의 과점이론은 거의 힘을 발휘할 수가 없었으며, 또한 완숙단계에 들어선 과점산업이라고 하더라도 그 과점의 구조는 이 산업이 어떻게 성장해 왔는가라는 역사(예컨대 과거의 기업별 투자 등)에 의존하기 마련인데 이것 또한 기존의 이론체계로는

설명할 수가 없었다. 동태적 과점이론의 연구는 이처럼 본질적으로 동태적인 과점현상을 성공적으로 설명하는 것을 목적으로 하여 1970년대 후반부터 활발하게 일어났다(크렙스와 스펜스(Kreps, D. and Spence, A.M.)(1983), 푸덴버그와 티롤(Fudenberg, D. and Tirole, J.)(1983) 참조).

동태적 과점이론의 공통된 특징은 현대적 競技理論(game theory)을 폭넓게 사용한다는 점이다. 물론 기존의 과점이론도 경기이론의 기법을 사용하고 있지 않은 것은 아니지만, 최근의 과점이론은 특히 動態的 競技理論의 기법을 사용한다는 점에서 서로 다르다. 동태적 경기이론은 보다 더 합리적인 균형의 개념을 토대로 한다. 다음의 예를 보자.(18) 주체 I은



u 또는 d의 행동 가운데 어느 하나를 취할 수 있고 주체 II는 I의 선택이 이루어진 다음에 a 또는 f 가운데 어느 한 행동을 취할 수 있다. 만약 주체 I이 d를 선택하고 주체 II가 a를 선택하면 I과 II는 각각 1의 보수를 얻게 되는데 이것을 (1, 1)로 나타낸다. (0, 2) 및 (−1, −1)도 같은 식으로 해석한다. 이 경기의 내쉬균형은 명백히 (d, a) 및 (u, f)의 두 가지이다. 따라서 정태적인 분석은 (d, a)와 (u, f) 가운데 어느 한 가지가 실제로 실현될 것이라고 볼 것이다. 그러나 동태적인 시각에서 보면 (u, f)는 전혀 실현성이 없다. 왜냐하면 I은 자신이 d를 선택할 때 II가 f 아닌 a를 선택할 수 밖에 없음을 알고 있기 때문이다. 따라서 I은 u 아닌 d를 선택할 것이며 그 결과 실제로는 (d, a)만 실현될 수 있는 것이다. 이 (d, a)를 部分競技完全均衡(subgame perfect equilibrium)이라고 부른다. 부분경기완전균형은 동태적 경기이론이 제시하는 합리적 균형개념 가운데 한가지의 예가 된다.

이와 같은 동태적 경기이론의 기법을 사용한 최근의 과점이론은 연구개발(R&D), 기술채택 및 위치선정 등 동태적 과점경쟁의 문제와 진입저지 등의 문제에 대한 보다 합리적이고

(18) 이 예를 "연쇄점의 逆說"(Chainstore paradox)이라고 부른다.

定式化된 설명을 시도한다. (크렙스와 셍크만(Kreps, D. and Scheinkman, J.)(1983), 라인가눔(Reinganum, J.)(1983), 푸덴버그와 티롤(Fudenberg, D. and Tirole, J.)(1984), 해리스와 빅커즈(Harris, C. and Vickers, J.)(1983), 길버트와 뉴베리(Gilbert, R. and Newberry, D.)(1982), 메스킨과 티롤(Maskin, E. and Tirole, J.)(1982) 참조). 또한 無限反復競技(infinitely repeated game)의 부분경기완전균형의 개념을 이용한 談合的 寡占(collusive oligopoly)의 이론도 있다. 수요불확실성下에서 n개의 기업이 서로 라이벌 기업들의 생산량은 관찰하지 못하고 단지 시장가격만을 관찰할 수 있는 경우를 생각해 보자. 이 경우에는 어느 기업이 협정을 위반하고 생산량을 늘린다고 하더라도 이로 인한 가격의 하락을 수요감소로 인한 하락과 서로 구분할 수가 없다. 그린과 포터(Green, E. and Porter, R.)(1984)는 이같은 경우에도 기업간 담합이 성공적으로 이루어지게 됨을 보였다. 이 절에서는 이러한 여러 연구들 가운데에서 진입저지를 위한 투자전략의 문제를 다룬 푸덴버그와 티롤(1984)의 연구를 간단히 살펴 보기로 한다.

기업 1을 기존기업, 기업 2를 진입기업이라고 하자. 제 1 기에는 기업 1만 생산하고 제 2 기에는 기업 2가 진입할 수 있다. 기업 1은 제 1 기에 자신의 상품에 대한 광고활동에 투자하는데 이 광고활동에 의하여 기업 1의 제품을 산 사람들은 모두 기업 1의 고정고객으로 된다고 하자. 그리고 고정고객으로 된 사람들의 전체인구에 대한 비율을 K로 표시한다. (단 전체 인구는 1로 본다.) K의 고정고객을 확보하는 데 드는 투자비용을 $A(K)$라고 하고 $A'>0$, $A''>0$ 및 $A(1)=\infty$로 가정한다. 또한 일단 기업 1의 고정고객이 되면 제 2 기에서는 진입기업 2의 상품을 전혀 구매하지 않는다고 가정한다. 기업 1, 2가 책정하는 가격을 각각 P_1, P_2라고 하자. 전체인구가 모두 기업 1의 고정고객일 경우에 기업 1이 얻게 되는(가변비용을 제외한) 순수입을 $R^1(P_1, \infty)$로 표기하고, 어떤 사람도 기업 1의 고정고객이 아닐 경우에 기업 i가 얻게 되는 순수입을 $R^i(P_1, P_2)$로 표기하자. 제 1 기에 기업 1이 얻는 순수입을 KR^m이라고 하자(R^m : 독점이윤을 나타내는 상수). 그러면 기업 i의 이윤을 현재가치 π_i로 환산하면 각각

$$\pi_1=(KR^m-A(K))+\delta(KR^1(P_1, \infty)+(1-K)R^1(P_1, P_2))$$

$$\pi_2=\delta(1-K)R^2(P_1, P_2)$$

와 같이 된다. 여기에서 δ는 할인상수를 뜻한다.

기업 1이 제 1 기에 행한 투자를 K라고 할 때 제 2 기의 상태는 내쉬균형 (P_1^*, P_2^*)로 결정된다. 균형 (P_1^*, P_2^*)에서 1계조건

$$KR_1^1(P_1^*, \infty)+(1-K)\ R_1^1(P_1^*, P_2^*)=0$$

그리고

$$R^2_2(P_1^*,\ P_2^*)=0$$

이 성립한다고 하자. 여기에서 R^i_i는 R^i를 i번째 변수에 대하여 한번 미분한 1차편도함수를 뜻한다.

제 2 기에 기업 1이 책정하는 균형가격 P_1^*는 명백히 K의 함수이다. 만약 $dP_1^*/dK>0$이고 기업 1이 제 1 기에 높은 수준의 투자를 선택한다면, 이에 따라서 제 2 기에 결정되는 기업 1의 가격은 상대적으로 높아질 것이다. 기존기업이 가격을 높게 책정하면 신규기업의 진입은 상대적으로 쉬워진다. 즉 이 경우에는 기존기업이 자신의 시장을 충분히 확보하면 할수록 신규진입에 대하여 더 관대해지는 결과를 초래하는 것이다. 반면에 $dP_1^*/dK<0$이면 설명은 정반대로 된다.

이 분석은 종래의 분석과는 달리 기존기업이 투자를 많이 한다고 해서 반드시 신규진입을 봉쇄 내지 억제하려고만 하는 것은 아니라는 점을 분명히 하고 있다. 또한 이 모형을 보면 종래의 정태적 분석과 최근의 동태적 분석의 차이를 명확히 볼 수가 있다. 정태적 모형의 균형에서 기존기업은 상대방 기업의 행동 P_2^*를 주어진 것으로 받아들이고 자신의 행동을 선택한다. 이 때 기존기업의 제 1 기 1계조건은

$$R^m+\delta(R^1(P_1^*,\infty)-R^1(P_1^*,P_2^*))=A'(K)$$

로 결정될 것이다. 그러나 동태적 모형의 부분경기완전균형에서는 기존기업이 자신의 행동 K를 선택하는 바에 따라서 기업 2의 행동 P_2^*가 어떻게 달라지는가를 알고 있다. 그러므로 이 때의 1계조건은

$$R^m+\delta(R^1(P_1^*,\infty)-R^1(P_1^*,P_2^*)+(1-K)R^1_2\cdot\left(\frac{dP_2^*}{dK}\right)=A'(K)$$

로 결정된다. 만약 $R^1_2>0$ 및 $dP_2^*/dK>0$이면 동태적 모형의 투자는 정태적 모형에서의 그것보다 더 커진다. 즉 상대방의 진입에 대하여 기존기업이 적극적으로 대처하려고 하면 그 투자를 증대시키는 것이다. 그러나 이같은 투자증대가 신규진입을 봉쇄 또는 억제하는 결과를 불러 올 것인지 여부는 순전히 dP_1^*/dK의 부호에 따라 결정된다.

IX. 맺 음 말

지금까지 우리는 미시경제학의 최근동향 가운데 중요한 몇가지를 走馬看山식으로 간단하게 살펴 보았다. 형식에 있어서 이론구조의 精緻化, 시간적 선후에 뜻을 부여하는 動態化, 불완전 정보의 문제, 그리고 競技理論의 활발한 도입 등의 사실이 미시경제학의 최근동향

에서 찾아 볼 수 있는 주요 면모일 것이다. 그리고 현재로서는 이와 같은 추세가 앞으로도 적어도 당분간은 그대로 계속될 것 같다. 물론 미시경제학의 이러한 흐름에 대해서 구체적 현실을 외면한 채 너무 추상적이고 사변적인 방향으로만 치우치는 것이 아닌가라고 우려하는 비판도 없지 않다. 그러나 최근 동향의 先頭走者들이 응용 아닌 기초이론으로서의 미시경제학은 추상적일수록 좋다고 하는 현재의 생각을 견지하는 한 별다른 극적 변화를 기대하기는 어려울 것이다.

參 考 文 獻

尹暢皓(1984),「經濟學의 數理化 傾向 및 展望」, 李承勳, 金宇哲, 尹暢皓, 鄭聖進,『社會科學과 數學』, 서울, 民音社.

李承勳(1984),「數理的 論理의 本質」, 李承勳, 金宇哲, 尹暢皓, 鄭聖進,『社會科學과 數學』, 서울, 民音社.

Arrow, K.J. (1951), *Social Choice and Individual Values*, New York: Wiley.

Arrow, K.J. (1970), *Essays in the Theory of Risk Bearing*, Chicago: Markham.

Arrow, K.J. & Debreu, G. (1954), "Existence of an Equilibrium for a Competitive Economy," *Econometrica*, 22:265-290.

Arrow, K.J. & Hahn, F. (1971), *General Competitive Analysis*, San Francisco: Holden-Day.

Arrow, K.J. & Intrilligator, M.D. (1982), *Handbook of Mathematical Economics*, Vol. II, Amsterdam: North-Holland.

Baumol, W.J. (1977), "On the Proper Cost Tests for Natural Monopoly in a Multiproduct Industry," *American Economic Review*, 67:809-822.

Bergstrom, T.C. (1976), "Collective Choice and the Lindahl Allocation Method," in S.A.Y. Lin ed., *Theory and Measurement of Economic Externalities*, New York: Academic Press.

Chamberlin, E. (1929), "Duopoly: Value Where Sellers Are Few," *Quarterly Journal of Economics*, 40:63-100.

Debreu, G. (1959), *Theory of Value*, New York: Wiley.

Debreu, G. (1982), "Existence of Competitive Equilibrium," in Arrow & Intrilligator, eds., Vol. II.

Diamond, P.A. (1967), "The Role of Stock Market in a General Equilibrium Model," *American Economic Review*, 37:759-776.

Dierker, E. (1982), "Regular Economies," in Arrow & Intrilligator, Vol. Ⅱ.

Fisher, F. (1975), "The Stability of General Equilibrium: Results and Problems," MIT Working Paper No. 153.

Fitzroy, F.R. (1974), "Monopolistic Equilibrium, Nonconvexity, and Inverse-Demand," *Journal of Economic Theory*, 7;1-16.

Foley, D.K. (1970), "Lindahl's Solution and the Core of an Economy with Public Goods," *Econometrica*, 38:66-72.

Friedman, J.W. (1977), *Oligopoly and the Theory of Games*, Amsterdam: North-Holland.

Fudenberg, D. & Tirole, J. (1983), "Dynamic Models of Oligopoly," Institute for Mathematical Studies in the Social Sciences, Technical Report No. 428.

Fudenberg, D. & Tirole, J. (1984), "The Fat-Cat Effect, the Puppy-Dog Ploy, and the Lean and Hungry Look," *American Economic Review*, 74:361-366.

Gilbert, R. & Newberry, D. (1982), "Preemptive Patenting and the Persistence of Monopoly," *American Economic Review*, 72:514-526.

Grandmont, J.M. (1974), "On the Short-run Equilibrium in a Monetary Economy," in J. Drèze ed., *Allocation under Uncertainty: Equilibrium and Optimality*, New York: Wiley.

Grandmont, J.M. (1977), "Temporary General Equilibrium Theory," *Econometrica*, 45:535-572.

Green, E. & Porter, R. (1984), "Noncooperative Collusion under Imperfect Price Information," *Econometrica*, 52:87-100.

Green, J.R. (1973), "Temporary General Equilibrium in a Sequential Trading Model with Spot and Futures Transactions," *Econometrica*, 41:1103-1123.

Green, J.R. (1974), "Preexisting Contracts and Temporary General Equilibrium," in M. Balch, D.L.McFadden and S.Y. Wu eds., *Essays on Economic Behavior under Uncertainty*, Amsterdam: North-Holland.

Green, J.R. & Laffont, J-.J. (1979), "Characterization of Satisfactory Mechanisms for the Revelation of Preferences for Public Goods," *Econometrica*, 45:427-438.

Green, J.R. & Stokey, N.L. (1983), "A Comparison of Tournaments and Contracts," *Journal of Political Economy*, 91:349-364.

Groves, T. (1976), "Information, Incentives, and the Internalization of Production Externalities," in S.A.Y. Lin ed., *Theory and Measurement of Economic Externalities*, New York: Academic Press.

Green, J.R. & Ledyard, J. (1977), "Optimal Allocation of Public Goods: a Solution to the 'Free-Rider' Problem," *Econometrica*, 45:783-809.

Green, J.R. & Ledyard, J. (1985), "Incentive Compatibility Ten Years Later," Unpublished Discussion Paper. Hahn, F. (1982), "Stability", in Arrow & Intrilligator, eds., Vol. II.

Harris, C, & Vickers, J.L. (1983), Perfect Equilibrium in a Model of a Race, mimeo.

Hildenbrand, W. (1982), "Core of an Economy," in Arrow & Intrilligator, eds., Vol. II.

Holmström, B. (1979), "Moral Hazard and Observability," *Bell Journal of Economics*, 10: 74-91.

Hurwicz, L. (1972), "On Informationally Decentralized Systems," in R, Radner & C. McGuire eds., *Decision and Organization*, Amsterdam: North-Holland.

Hurwicz, L. & Uzawa, H. (1971), "On the Integrability of Demand Functions," in J. Chipman et al. eds., *Preferences, Utility and Demand*, New York: Harcourt, Brace Jovanovich.

Kelly, J.S. (1978), *Arrow Impossibility Theorems*, New York: Academic Press.

Koopmans, T. (1957), *Three Essays on the State of Economic Science*, New Haven: Yale University Press.

Kreps, D. & Scheinkman, J. (1983), "Quantity Precommitment and Bertrand Competition Yield Cournot Outcomes, *Bell Journal of Economics*, 14:326-337"

Kreps, D. & Spence, A.M. (1983), "Modelling the Role of History in Industrial Organization and Competition," in G. Feiwel ed., *Issues in Contemporary Microeconomics and Welfare*, London and Basingstoke: The Macmillan Press Ltd.

Lasear, E.D. & Rosen, S. (1981), "Rank Order Tournaments as Optimum Labor Contracts," *Journal of Political Economy*, 89:841-864.

Leland, H.E. (1972), "Theory of the Firm Facing Uncertain Demand," *American Economic Review*, 42:278-291.

Machina, M.J. (1983), "The Economic Theory of Individual Behavior toward Risk: Theory, Evidence and New Direction," Stanford University Technical Report No. 433.

Mas-Collel, A. (1974), "An Equilibrium Existence Theorem with Complete or Transitive Preferences,, *Journal of Mathematical Economics*, 1:237-246.

Maskin, E. & Tirole, J. (1982), "A Theory of Dynamic Oligopoly I: Overview and Quantity Competition with Large Fixed Costs," mimeo.

McKenzie, L.W. (1954), "On Equilibriun in Graham's Model of World Trade and Other Competitive Systems," *Econometrica*, 22:147-161.

Merton, R.C. (1982), "On the Microeconomic Theory of Investment under Uncertainty," in Arrow & Intrilligator eds., Vol. II.

Milleron, J.C. (1972), "Theory of Value with Public Goods: A Survey Article," *Journal of Economic Theory*, 5:419-477.

Nalebuff, B. & Stiglitz, J.E. (1983), "Prizes and Incentives: Towards a General Theory of Compensation and Competition," *Bell Journal of Economics*, 14:21-43.

Negishi, T. (1961), "Monopolistic Competition and General Equilibrium Theory," *Review of Economic Studies*, 28:196-201.

Nikaido, H, (1956), "On the Classical Multilateral Exchange Problem," *Metroeconomica*, 8:135-145.

Pratt, J. (1964), "Risk Aversion in the Small and in the Large," *Econometrica*, 32:122-136.

Radner, R. (1982), "Equilibrium under Uncertainty," in Arrow & Intrilligator eds., Vol. II.

Reinganum, J. (1983), "Uncertain Innovation and the Persistence of Monopoly," *American Economic Review*, 73:741-748.

Sandmo, A. (1971), "On the Theory of the Competitive Firm under Price Uncertainty," *American Economic Review*, 41:65-73.

Scarf, H.E. (1982), The Computation of Equilibrium Prices: An Exposition," in Arrow & Intrilligator eds., Vol. II.

Sen, A.K. (1979), *Collective Choice and Social Welfare*, Amsterdam: North-Holland.

Sen, A.K. (1986), "Social Choice Theory," in K. Arrow & M.D.Intrilligator eds., *Handbook of Mathematical Economics*, Vol. III. Amsterdam: North-Holland.

Shafer, W.J. (1974), "The Nontransitive Consumer," *Econometrica*, 42:913-919.

Shafer, W.J. & Sonnenschein, H.F. (1976), "Equilibrium with Externalities, Commodity Taxation, and Lump Sum Transfers," *International Economic Review*, 17:601-611.

Shafer, W.J. & Sonnenschein H.F. (1982), "Market Demand and Excess Demand Functions, in Arrow & Intrilligator eds., Vol. II.

Smale, S. (1982), "Global Analysis and Economics," in K Arrow & M.D. Intrilligator eds., *Handbook of Mathematical Economics*, Vol. I, Amsterdam: North-Holland.

Sondermann, D. (1974), "Temporary Competitive Equilibrium under Uncertainty," in J. Drèze ed., *Allocation under Uncertainty: Equilibrium and Optimality*, New York: Wiley.

Stigum, B. (1969), "Entrepreneurial Choice over Time under Conditions of Uncertainty," *International Economic Review*, 10:426-442.

Varian, H. (1982), "The Nonparametric Approach to Demand Analysis," *Econometrica*, 50:945-973.

Walker, M. (1981), "A Simple Incentive Compatible Scheme for Attaining Lindahl Allocations," *Econometrica*, 49:65-71.