

一般均衡理論에 대하여

— 競爭均衡存在를 중심으로 —

李 承 勳*

<目 次>	
I. 序 論	에 대한 學史的 考察
II. 均衡의 存在와 安定性	IV. 애로우—드브루模型의 吟味
1. 均 衡	1. 模型의 構造
2. 一般競爭 및 獨占均衡의 存在	2. 均衡存在의 充分條件
3. 均衡의 安定性	3. 存在證明의 構造와 技法
III. 一般競爭均衡의 存在問題	V. 動態의 一般均衡에 대한 研究動向

I. 序 論

各經濟行爲者가 必要한 財貨를 직접 자급자족하지 않고 市場에서 交換을 통해 取得하려 할 때 야기되는 한 가지 문제는 과연 市場의 機能이 모든 경제행위자의 교환계획을 일제히 充足시킬 수 있겠는가 하는 문제이다. 사실 스미드의 「보이지 않는 손」으로부터 알라스의 「競賣者」를 거쳐 오늘에 이르기까지 이 문제는 많은 經濟學者들의 關心을 끌여 왔으며, 具體的으로 一般競爭均衡理論이라고 불리우는, 自由市場經濟內에서 價格機能을 통한 資源配分을 研究하는 經濟學의 一分野를 이루고 있다. 近來에 이르러 一般均衡理論은 位相數學의 技法을 導入하여 現代經濟理論중 가장 精緻한 理論體系를 지니게 되었으나, 反面 相對的으로 높은 水準의 數學的 表現을 통하여서만 理論展開가 可能한 까닭에 전통적인 主流經濟學과는 서로 같은 內容을 記述하고 있음에도 不拘하고 一見 전혀 異質的인 理論體系로 그를 認識되기도 한다. 이러한 實情에 비추어 本稿에서는 一般均衡理論이 무엇을 어떻게 다루고 있는가, 어떤 過程을 밝아서 發達하여 왔는가, 어떠한 技法上의 特徵을 가지고 있으며, 앞으로 어떤 方向으로 發展하여 나아가겠는가 라는 문제를 考察하여 보기로 한다.

本稿는 5章으로 構成된다. 第I章의 序論에 이어 第II章에서는 一般均衡의 概念을 定式化

* 本研究所 研究員, 서울大學校 經濟學科 助教授

하고 細別한 問題에 따라서 그 研究對象이 무엇인가를 분명히 밝히고 난 후에, 第III章에서는 一般均衡理論이 어떻게 發展하여 왔는가를 주로 存在問題를 中心으로하여 技法的 측면에서 考察하고, 다음 第IV章에서는 模型이 前提하고 있는 假定들을 經濟學的인 意味와 技法的인 角度에서 解釋하고, 第V章에서는 最近 60年代 後半부터 活潑하여진 動態의 一般均衡模型에 대하여 考察하기로 하자.

II. 均衡의 存在와 安定性

1. 均 衡

均衡(equilibrium)은 원래 物理學이나 化學에서 쓰여진 用語이며, 몇개의 特性화된 外生變數를 限定시킴으로써 얻어지는 閉鎖體系內에서 決定된 内生變數의 값이 변하지 않고 그대로 存續하게 되는 狀態를 通稱한다. 이 概念을 經濟學에 導入하는 경우 예컨대 한 消費者의 選好와 富, 그리고 財貨價格 등의 外生變數로 限定되는 閉鎖體系에서는 그 消費者의 極大選好消費行爲가 均衡이 되며, 한 企業의 技術水準과 財貨의 價格으로 주어지는 體系에 대해서는 極大利潤生産行爲가 또한 均衡이 된다. 이렇게 어떠한 外生變數가 어떻게 體系를 限定하고 있는가와 주어진 體系內에서 内生變數가 어떻게 決定되는가에 따라서 均衡의 具體的인 形態는 달라진다.

이러한 均衡은 그 體系가 國民經濟의 얼마만큼을 包括하는가에 따라서 分類되는데, 그것이 一部分일 경우를 部分均衡(partial equilibrium), 國民經濟全體일 경우를 一般均衡(general equilibrium)이라고 부른다. 보통 部分均衡으로부터 一般均衡으로 體系를 擴大시킬 때 發生하는 중요한 問題중의 하나는 部分均衡體系에서는 外生變數이던 것이 一般均衡體系에서는 内生變數化한다는 점이다. 앞의 예에서 部分均衡體系에서는 生産者와 消費者가 價格을 外生變數로 다루고 있으나, 이들이 모여, 交換經濟를 이루는 一般均衡體系에서는 價格을 内生變數로 다루지 않을 수 없게 된다. 왜냐하면 任意로 주어진 價格에서 얻어진 各者의 部分均衡이 國民經濟에 주어진 總可用資源의 總量에 비추어 現實的인 狀態로 만드시 實現된다는 保障은 없기 때문이다.

이러한 점을 念頭에 두고 現存하는 여러가지 經濟體制의 概念的인 兩極化라고 볼 수 있는 完全計劃經濟와 自由市場經濟의 一般均衡이 어떠한 것인가에 대하여 考察하여 보기로 한다.

먼저 計劃經濟內에서 提起되는 一般均衡의 問題에 대하여 생각하자. 理想的인 計劃問題(programming problem)에서는 國民經濟의 目標을 하나의 社會厚生函數(social welfare

function)로 要約하여 目的函數(objective function)를 設定하고 各產業別 技術水準, 可用資源의 總量 및 保有外換의 總額 등과 같은 制約條件(constraints)을 數式化한 다음, 이러한 制約條件下에서 目的函數를 極大化하는 產業別投資, 雇傭 및 產出量, 國民各自的 財貨別消費, 就業 등의 內生變數의 값을 決定하고자 한다. 이렇게 計劃問題의 解가 되는 內生變數의 값들이 計劃經濟의 一般均衡이 되는 것이다. 그런데 현실적으로는 國民經濟全體를 하나의 體系로 하는 單一한 計劃問題를 設定하기가 어렵고, 또 設定되었다고 하더라도 무수히 많은 內生變數의 값들을 現代的인 計算能力으로도 算出하기가 不可能하기 때문에, 實際로는 國民經濟를 여러개의 部門으로 나누어 部門別計劃問題(sectoral programming problem)를 國民經濟全體의 次元에서 考察하려고 하는 多部門計劃問題(multi-sector programming problem)의 方式이 주로 採擇된다. 이때 部分別로 주어진 資源과 人力 및 外換을 가지고 얻어진 部門別計劃問題의 解가 部分均衡이 되며, 部分均衡은 물론 그 部門에 割當된 資源, 人力 및 外換의 函數이다. 일단 部門別計劃問題들이 풀린 다음에는 國民經濟의 次元에서 限定된 總資源, 人力 및 外換을 各部門別로 어떻게 割當할 것인가를 社會厚生函數에 비추어 決定하게 되며, 이렇게 決定된 資源配分과 그에 따른 各部門別部分均衡이 곧 國民經濟의 一般均衡이 된다. 따라서 計劃經濟內에서의 一般均衡理論은 各部門別計劃에서는 外生變數로 取扱되고 있는 部門別資源配分에 대하여 주로 다루고 있는 것이다. (코네이 [19], 도르프만, 사무엘슨과 솔로우[6])

이제 國民의 私有財產權이 認定되고 意思決定權(decision-making power)이 各個人에게 分散(decentralized)되어 個別的인 行動의 自由를 保障하는 自由市場經濟에서의 一般均衡의 問題를 고려하자. 이 경우의 一般均衡이란 各行爲者가 可能的 最善의 經濟行動을 취하고 있고, 各者의 經濟行動이 國民經濟全體로 보아서 實現可能하도록 既存物量과 一致하는 狀態를 일컫는다. 自由市場經濟에 있어서도 行爲者, 특히 生産企業의 行爲方式에 따라 여러 가지 다른 形態로 一般均衡을 定義할 수 있으며 概念的으로는 一般競爭均衡과 一般獨占均衡의 두 가지로 大別한다. 傳統的으로 競爭이나 獨占이라고 하는 用語들은 行爲者들의 行爲方式, 企業의 規模, 賣買雙方的 數, 企業間的 共同行爲, 進入障壁 등 多様な 市場構造에 의하여 決定된다고 하는 이른바 構造主義의 立場에서 產業組織을 說明하기 위하여 使用되어 왔으나 一般均衡理論에서는 結果的인 行爲方式을 重視하여 특히 行爲者들이 市場價格을 外生的으로 取扱하는가 혹은 직접 設定할 수 있는가를 區分하는 行態主義의 立場에서 使用되고 있다. 즉 모든 行爲者가 價格을 주어진 것으로 보고 個別經濟計劃을 樹立하는 價格受容者(price-taker)로 限定되어 있는 自由市場經濟體系에서의 一般均衡을 一般競爭均衡(general

competitive equilibrium)이라고 부르며, 반면 한 行爲者라도 價格設定者(price-maker)일 경우의 均衡을 一般獨占均衡(general monopolistic equilibrium)이라고 부른다.

이제 私有財產權이 認定된 自由市場經濟에 대하여 標準인 애로우-드브루(Arrow-Debreu)模型에 따라 간단한 一般均衡體系를 略述하면 다음과 같다(드브루[5]).

$$(1) E = \{(X_i, \geq_i, w_i, (\theta_{ij})_{j=1}^m)_{i=1}^n, (Y_j)_{j=1}^m\},$$

즉 經濟 E 는 n 명의 消費者와 m 개의 企業으로 構成되어 있다. 그리고 各消費者 i 는 그가 生物學的인 能力에 비추어 수행할 수 있는 모든 消費行爲들의 集合인 消費集合 X_i , 各消費行爲間의 選好序列을 나타내는 選好關係 \geq_i , 지니고 있는 富 w_i , 그리고 各企業에 대한 所有權比率 θ_{ij} 로서 特定化되며, 企業은 從來의 投資 등에 基因한 技術水準을 나타내는 生産集合 Y_j 로서 特定化되어 있다.

(1)의 實物經濟(real economy) E 에 貨幣가 追加되면 貨幣經濟(monetary economy), 稅制와 公共財를 主觀하는 政府라고 하는 行爲者가 보태지면 公共經濟(public economy), 預金과 貸出을 행하는 銀行이 포함되면 銀行經濟(banking economy)가 된다. 一般均衡의 角度에서 貨幣經濟를 다른 代表的 文헌으로는 파틴킨[31]을 들 수 있고 公共經濟에 대해서는 포울리[8], 말렘보[21, 22], 밀테론[25]과 그로브스와 테디아드[13] 등이 있으나 銀行經濟에 대하여서는 이렇다할 一般均衡論의 著述이 없는 實情이다.

애로우-드브루 模型에서는 (1)의 實物經濟 E 에 대하여 各行爲者의 行爲準則을 다음과 같이 規定한다.

(2) (消費者 i) $px_i \leq pw_i + p \sum_{j=1}^m \theta_{ij} y_j$, $x_i \in X_i$ 를 만족시키는 消費行爲들 중에서 \geq_i 에 대한 最大元素를 찾는다.

(企業 j) $y_j \in Y_j$ 중에서 py_j 를 最大化시키는 生産行爲를 찾는다. (y_j 의 陽의 成分은 產出, 陰의 成分은 投入을 意味한다.)

여기에서 p 는 財貨의 價格을 表示하는 벡터이며 px_i 는 소위 內積(inner product)으로서 $\sum_{k=1}^l p^k x_i^k$ 를 의미한다.

(2)는 消費者와 企業이 모두 價格 p 를 주어진 外生變數로 보는 價格受容者로서 行動할 것으로 規定하고 있으며 소위 效用을 極大化하는 消費者와 利潤을 極大化하는 企業을 意味한다. 따라서 (1), (2)의 體系內에 存在하는 均衡은 一般競爭均衡이 된다.

만약 企業 j' 이 獨占企業으로서 價格을 設定하여 獨占利潤을 追求하려 한다면 그 行爲準則은

(2') (生産者 j') $y_{j'} \in Y_{j'}$ 중에서 $p(y_{j'})y_{j'}$ 을 極大化시키는 $y_{j'}$ 을 찾는다.

로 表現된다. ($p(y_{j'})$ 이란 價格이 企業 j' 의 生産行爲 $y_{j'}$ 에 의하여 決定된다는 意味이다.) 그리고 (1), (2) 및 (2')로 要約되는 體系에서의 一般均衡은 一般獨占均衡이 된다.

具體的으로 一般競爭均衡은 다음의 性質을 만족시키는 個別經濟計劃($(x_i^*)_{i=1}^n, (y_j^*)_{j=1}^m$)과 價格 p^* 로 定義된다(드브루[5]).

(3) 모든 $i=1, 2, \dots, n$ 에 대하여

$$x_i^* \in X_i,$$

$$p^* x_i^* \leq p^* w_i + p^* \sum_{j=1}^m \theta_{ij} y_j^* \text{이며}$$

$$x_i \in X_i \text{ 및 } p^* x_i \leq p^* w_i + p^* \sum_{j=1}^m \theta_{ij} y_j^* \text{가 되는 모든 } x_i \text{에 대하여 } x_i^* \geq x_i \text{이다.}$$

(여기서 $x_i^* \geq x_i$ 의 意味는 消費者 i 가 x_i 를 x_i^* 보다 더 選好하지 않는다는 意味이다.)

(4) 모든 $j=1, 2, \dots, m$ 에 있어서

$$y_j^* \in Y_j \text{이며}$$

$$y_j \in Y_j \text{인 모든 } y_j \text{에 대하여}$$

$$p^* y_j^* \geq p^* y_j \text{이다.}$$

$$(5) \sum_{i=1}^n x_i^* - \sum_{j=1}^m y_j^* - \sum_{i=1}^n w_i = 0$$

性質 (3)은 均衡에서 各消費者는 效用을 極大化하고 있다는 뜻이며 (4)는 各企業이 利潤을 極大化하고 있음을 뜻한다. 性質 (5)는 超過需要나 超過供給이 모두 零이어야 한다는 條件인데 自由財를 고려하여 가끔

$$(5') \sum_{i=1}^n x_i^* - \sum_{j=1}^m y_j^* - \sum_{i=1}^n w_i \leq 0$$

으로 表現되기도 한다.

獨占均衡에 대하여서도 獨占企業이 均衡에서 獨占利潤을 極大化하고 있도록 (3), (4), (5)에 追加補整하여 定義를 내리고 있다.

2. 一般競爭 및 獨占均衡의 存在

一般均衡理論이 제일 먼저 提起하는 問題는 주어진 體系內에 과연 一般均衡이라는 狀態가 存在할 수 있겠는가 하는 問題이다. 스미드의 「보이지 않는 손」이나 왈라스의 「競賣者」가 아무리 超自然的인 神通力을 지녔다한들 원래 均衡이 存在하지 않도록 體系가 만들어

였다면 體系 그 自體를 改造하지 않는 이상 均衡을 創造하여 낼 수는 없는 것이다.

現代的 自由市場經濟를 前提로 하는 微視的 應用經濟學의 수많은 著述들 특히 어느 特定한 財貨나 要素의 需要나 供給을 部分均衡의 論點에서 分析하는 作業은, 一般均衡이 存在하지 않는 경우에는 實現될 수 없는 虛構的 分析에 그치고 마는 것이며, 部分均衡分析이 實效性을 지니기 위하여서는 各部分均衡이 實際의 國民經濟的 狀態로 實現된 結果로서 一般均衡의 存在가 前提되어야 한다.

計劃經濟內에서 一般均衡의 存在에 대한 問題는 計劃問題(programming problem)의 解가 存在하는가 하는 問題와 一致하며 鞍點定理(saddle point theorem)나 雙對性定理(duality theorem) 등으로 다루어지는데, 이에 대한 考察은 다른 機會로 미루고 本稿에서는 自由市場經濟內에서의 一般競爭均衡의 問題에 대해서만 集中的으로 논하고자 한다. 競爭均衡이나 獨占均衡이나 그 存在問題는 技法上 定點定理(fixed point theorem)에 의하여 處理되며 이에 대하여서는 다음 第III章에서 보다 구체적으로 다루고 있다.

一般競爭均衡은 II. 1에서 定義한 마와 같이 均衡價格(equilibrium price)이라고 불리우는 어느 特定한 價格 p^* 와 價格受容者로서 行動하는 各行爲者들이 이 價格에서 決定한 部分均衡들에 의하여 이루어지는 均衡配分(equilibrium allocation) $((x_i^*)_{i=1}^n, (y_j^*)_{j=1}^m)$ 으로서 構成된다. 均衡配分은 그 sum이 國民經濟에 주어진 可用資源의 總量과 一致하며, 따라서 一般競爭均衡의 存在라고 하는 問題는 個別部分均衡이 社會總資源과 一致하도록 하는 均衡價格의 存在問題로 풀이된다. 이렇게 均衡價格만의 存在問題로 變形하여 처리한 예로서는 애로우와 하안[2]의 2章을 들 수가 있다.

一般均衡의 存在與否를 究明하기 위하여 반드시 均衡이 決定되는 메카니즘이 必要한 것은 아니다. 물론 均衡決定메카니즘이 분명히 밝혀져 있으면 그 存在는 自然히 保障되지만, 決定메카니즘 없이도 存在에 대한 거론은 可能하며 실제 一般競爭均衡의 存在問題는 決定메카니즘과 無關하게 獨自的으로 다루어지고 있다.

3. 均衡의 安定性

均衡에 대한 또 한가지의 問題는 均衡狀態가 瞬間的인 外的 衝擊으로 인하여 攪亂되었을 경우 다시 當初의 均衡狀態로 되돌아 가는 힘이 作用하는가 하는 問題로서 보통 安定性의 問題라고 불리운다. 存在問題를 다룰 때와는 달리 安定性을 究明하기 위해서는 반드시 均衡決定메카니즘이 必要하다. 그렇지 않고서는 攪亂된 狀態에서 原均衡으로 되돌아오는가의 與否를 가늠할 수 없기 때문이다.

따라서 均衡의 安定性을 研究하는 模型에서는 均衡決定메카니즘이 分明하게 提示되어 있

거나 最小限 導出될 수 있도록 되어 있다. 自由市場經濟模型에서 採擇하는 均衡決定메카니즘은 소위 摸索過程과 非摸索過程으로 大別할 수 있는 것이 特徵이다.

摸索過程(tâtonnement)은 알라스가 붙인 名稱이며 超過需要가 存在하는 商品의 價格은 上昇하고 超過供給이 存在하는 商品의 價格은 下落하면서 均衡價格을 찾아 더듬어 가는 形式으로 價格決定메카니즘을 規定하고 있다. 摸索過程에서 留意할 점은 모든 個別計劃은 均衡에 到達하여야만 實現된다고 假定한 事實이다. 均衡을 摸索하고 있는 過程중에는 모든 個別計劃은 어디까지나 計劃에 그치고 있으며, 實際經濟에는 아무런 變化도 發生하지 않는다. 이러한 特性을 內包하고 있는 摸索過程은 形式上 動態의인 模型을 취하고 있으나 本質的으로는 靜態의인 素材를 다루고 있다. 보통 均衡의 存在만을 究明하는 研究에서 均衡決定메카니즘으로서 摸索過程을 言及하고 있으나 대체로 漠然한 言及에 그치고 있을 뿐이며, 摸索過程을 一般均衡體系에서 具體化시켜 摸索이 거듭됨에 따라 均衡으로 收斂함을 論證한 著述로는 公共經濟의 一般均衡問題를 다룬 말랭보[21]가 있다.

그외의 大部分의 著述은 範圍를 安定性問題에만 局限시키고 個別行爲者의 行爲結果로 나타나는 社會總需要와 供給에 대하여서는 그 特性을 單純한 假定으로 處理하고 있다. 技術上으로는, 摸索過程을 描寫하는 聯立微分方程式을 풀어서 그 解가 $Ae^{(a+bi)t}$ 의 形式으로 나타나는 점에 着眼하여 이 量이 t 가 無限大로 커질 때 $a < 0$ 이면 收斂한다는 事實을 利用한다. 구체적으로 均衡의 安定性を 研究하는 論文에 자주 使用되는 루쓰-후비쯔(Routh-Hurwitz) 定理나 리아푸노프(Lyapunov) 第2 定理 등이 모두 그러한 흐름에 속한다.

非摸索過程(non-tâtonnement process)에서는 摸索過程과는 달리 均衡을 찾아가는 과정의 하나하나가 모두 實際經濟의 變化하는 과정을 描寫하는 것이며 단순한 計劃上的 補整이 아니다. 換言하면 均衡이 아닌 價格에서도 去來는 發生하며 時間이 흐름에 따라 어떻게 어느 均衡으로 收斂하여 가는가를 究明하여 보려는 試圖이다. 部分均衡體系에서는 힉스[15]의 「誤去來」(false trading) 등 몇 篇의 著述이 있는 셈이지만, 一般均衡體系에서는 만족할 만한 業績이 거의 없고 하안과 네기시[14]의 한 篇이 關心을 끌고 있는 程度이다.

한가지 덧붙일 것은 케인즈의인 不均衡模型은 非摸索過程에 포함시킬 수가 없다는 점이다. 古典의 케인즈나 現代의인 배로와 그로스만[3]의 不均衡模型은 源泉의으로 均衡의 存在 自體를 排除하고 있지만 非摸索過程에서는 存在는 認定하고 均衡의 安定性만을 다루려 하기 때문이다.

이상에서 論議한 均衡의 安定性問題에 대한 主要論題는 쿼크와 사포스닉[32]에 教科書的으로 잘 整理되어 있다.

III. 一般競爭均衡의 存在問題에 대한 學史的 考察

뉴우튼力學이 均衡의 美學으로 物理學界를 휩쓸고 난 餘波로 個人主義에 대한 樂觀의 신뢰를 바탕으로 하는 啓蒙主義가 絶頂이던 1776년에 스미드는 『國富論』을 出版하고 「보이지 않는 손」이라고 하는 寓話를 통하여 均衡이라고 하는 概念을 經濟學에 導入하였다. 스미드는 各個人의 自由意思에 의한 經濟行動이 限定된 資源을 가지고 있는 國民經濟內에서 社會的으로 一致할 수 있으며 그 結果로 얻어진 社會的인 狀態는 어떤 意味에서 效率的인 것 이라고 把握하고 있었으며 그 간의 複雜한 社會的 過程을 「보이지 않는 손」의 作用에 비유하였던 것이다. 그 후 리카아도, 밀 그리고 마르크스에 의하여 스미드의 古典的 體系는 보다 論理性을 띠게 되었으며, 특히 마르크스가 『資本論』 II卷에서 다룬 「單純再生產模型」은 近代의 生産理論의 基礎가 되었고 I, III卷에서 創案한 「相對價格」의 概念과 함께 現代의 一般均衡理論의 構造의 基礎를 提示하였다.

19世紀末에 이르러 제본스, 멩거 및 왈라스가 限界效用의 概念을 創案하여 近代의 消費理論의 門을 열자 마르크스의인 生産理論과 더불어 需要와 供給의 概念이 분명히 形式化될 수 있었고 「보이지 않는 손」의 具體的인 形體는 需要와 供給의 決定要因이 되는 市場價格임이 드러나게 되었다. 그리고 經濟的인 一般均衡이란 결국 모든 財貨의 需要와 供給이 完全히 一致하는 狀態로 認識되게 되었다.

특히 왈라스는 一般均衡立場에서 財貨價格의 重要한 점은 그 水準보다는 마르크스의인 「相對價格」임을 觀察하고 항상 價格이 1인 財貨, 즉 뉴메레르(numéraire)를 使用하여 價格水準을 固定시켰으며, 各消費者의 豫算制約條件을 합하여 社會的 交易條件인 소위 왈라스의 法則을 發見하여 n 個의 財貨가 있는 國民經濟에서 $n-1$ 個의 財貨에 대한 市場이 均衡에 도달하면 나머지 n 번째 財貨에 대한 市場에서도 均衡이 이루어진다고 豫言하였으며, 또한 經濟가 實際로 均衡을 찾아가는 過程을 說明하기 위하여 「競賣者」를 登場시키고 소위 摸索過程을 紹介하는 등 現代一般均衡理論의 始祖가 되었다.

왈라스 이후의 一般均衡理論家들은 한동안 一般均衡의 存在問題에만 集中하게 되며 20세기 초 카셀은 生産理論중 固定投入產出係數의 方法을 使用하여 財貨의 需要와 供給을 財貨別로 連結, 一般均衡에서의 狀態를 聯立方程式體系로 묘사하고 均衡價格과 均衡配分을 未知數로 놓은 다음 方程式의 個數가 未知數의 個數와 一致하여 未知數의 解가 구하여질 때 一般均衡이 存在한다고 說明하였다.

그러나 카셀의 이러한 설명에 대하여 1930年代의 조이텐(F. Zeuthen)과 나이쎄(H. Neisser)등은 카셀의 條件이 成立한다고 하더라도 구해진 解가 價格과 配分이 陰數로 나타날 경우와, 어느 特定要素의 價格은 카셀의 體系에서 반드시 陽數일 것을 가정하므로 實際의 自由財與否는 均衡價格에서 決定된다는 基本論理에 모순됨을 指摘하여 均衡存在의 問題는 單純한 聯立方程式의 可解性보다는 더 깊은 問題임을 밝혔다.

1933년에 이르러 발트(A. Wald)는 古典의 微積分學의 技法으로 카셀, 조이텐, 나이쎄 등의 模型을 綜合하고 一般均衡이 存在하는 充分條件을 분명히 提示하였다.

1940年代에 접어들어 一般均衡의 存在를 究明하는 理論은 技法上 劃期的인 轉換을 맞게 된다. 브라우워(L.E.J. Brouwer)의 定點定理가 카쿠타니[17]에 의하여 1941年 多價函數의 경우에까지 擴大되어 證明되고 폰 노이만과 모르겐슈테른[27]이 게임理論에 브라우워의 定點定理를 使用, 經濟學의 均衡의 分析에 適用시키자 位相數學의 技法이 발트流의 微積分學의 方法보다는 보다 一般的인 體系를 簡明하게 推論할 수 있다는 것이 밝혀졌으며, 具體적으로 네쉬[27]는 1950년에 定點定理를 使用하여 모든 n 名有限게임(finite n -person game)이 均衡을 가짐을 證明하는 데에 成功하였다.

그후 맥켄지(L.W. McKenzie), 애로우, 드브루, 니카이도, 우자와 등에 의하여 一般競爭均衡의 存在에 대한 現代的 理論이 確立되었으며, 그 중 드브루[5]는 가장 精緻한 體系를 갖춘 包括的인 著述로서 一般均衡理論의 聖典처럼 取扱되고 있다.

1960年代末에 접어들어 一般均衡理論의 研究는 未來에 대한 不確實性和 行爲者의 期待를 本格的으로 다루면서 動態의 一般均衡理論으로 發展하였으며 (스티금[37], 그린[12], 그랑몽[9], 존더만[36]), 具體적으로 豫測行爲가 實際經濟에 어떠한 影響을 미치는가를 分析하는 「自足的 豫測」(self-fulfilling expectation)(라드너[33], 조오단[16]), 價格調整보다 物量調整을 나타오르는 케인즈의인 「一般不均衡理論」(general disequilibrium theory) (그랑몽과 라로끄[11]) 등 多樣하게 細分化되고 있다.

또 다른 方向으로 드브루[5]의 技法은 公共經濟의 一般均衡, 즉 린달均衡(Lindahl equilibrium)을 分析하는 理論의 基礎가 되었고(포울리[8], 밀레른[25], 말렝보[21]), 또한 네기시[28], 마르샤과 젤텐[23], 니카이도[30] 등에 이르러서는 一般獨占均衡의 存在를 究明하는 理論에까지 擴大適用되었다.

1970年代에 이르러 마스콜렐[24]은 非合理的인 個人選好까지 包含하고서도 드브루[5]의인 存在證明이 可能함을 보였고, 셰이퍼와 조넨샤인[35]은 이것을 理論化하여 앞으로 外部經濟가 存在할 경우나 公共經濟에서의 一般均衡을 研究하는 데에 크게 기여할 것으로

期待되고 있다.

IV. 애로우-드브루模型的의 吟味

1. 模型의 構造

이제 現代一般均衡理論이 다루고 있는 模型의 標準이 되고 있는 애로우-드브루模型을 調査하고 그 模型에서 推論이 어떻게 進行되고 있는가를 드브루[5]를 中心으로 하여 살펴 보기로 한다.

먼저 앞서 第II章에서 記述한 바의 體系 (1), (2)에 대하여 보다 具體적으로 說明하기로 한다.

첫째 財貨의 定義인데, 드브루는 l -次元의 實空間에서의 한 軸으로 財貨를 定義하였다. l -次元의 實空間, 즉 R^l 속에는 軸이 l 個 있으므로, 이러한 定義는 곧 經濟 E 內에는 l 가지의 財貨가 存在한다는 意味로 풀이된다. 그리고 實空間 R^l 의 各軸은 實線이 되므로 特定한 實軸上의 한 점을 잡으면 그에 對應하는 實數를 찾아서 特定한 財貨의 特定한 量을 表示할 수 있게 된다. 이렇게 設定한 R^l 을 보통 財貨空間이라고 부른다. 그리고 R^l 에서의 한 점은 各財貨를 그 점의 座標값 만큼 모아 놓은 「財貨모음」이 된다. 또한 드브루는 같은 사과라 할지라도 그 사과의 位置와 存在하는 時點에 따라 각각 다른 財貨로 取扱된다고 規定하였다. 따라서 財貨의 個數를 l 로 限定한 事實은 有限한 個數의 場所와 有限한 個數의 時間만이 고려되고 있음을 의미하고 있다.

다음에는 各消費者나 企業의 行爲이다. 드브루는 各自의 行爲를 財貨空間 R^l 內의 한 點으로 표시되도록 規定하였다. 한 點의 財貨모음이 消費者의 行爲이던 그 消費者는 그 점의 座標만큼 各財貨를 消費한다고 풀이하며 生産者의 行爲일 경우에도 같이 풀이한다. 만약 어느 消費者의 行爲를 나타내는 한 財貨모음이 陰의 成分을 가지고 있다고 한다면 그것은 消費者가 그 財貨(예컨대 勞動)를 供給하고 있다고 說明하고 陽의 成分에 대해서는 消費로 說明한다. 企業의 生産行爲를 나타내는 財貨모음에서 陽의 成分은 產出, 陰의 成分은 投入를 각각 나타낸다. 따라서 $X_i \subset R^l$, $Y_j \subset R^l$ 로 規定할 수 있다.

다음에 價格 p 는 R^l 內의 한 點으로 定義하여 소위 一物一價의 法則이 그대로 適用되며, p 의 k 번째 成分을 k 번째 財貨의 價格으로 理解한다. p 의 어느 한 成分이 陽이던 그 財貨를 經濟財, 零이던 自由財, 陰이던 非財貨(bads; 예컨대 汚物 등)라고 부르며, 드브루는 그의 論文에서 事前的으로 經濟財와 自由財만 다루는 것으로 範圍를 局限시켰다.

드브루의 交換이 發生하는 市場은 現時點에서 단 한 번 開場된다. 各行爲者는 現在와 未來를 통하여 國民經濟의 各處에서 일어날 일들을 正確하고 確實하게 알고 있으며, 現在의 市場에서 現在의 去來, 未來의 去來 및 現在와 未來間의 先賣買 등 일체의 去來가 同時에 發生한다. 드브루의 研究는 本質的으로 이 市場에서 各財貨의 需要와 供給을 一致시키는 均衡狀態가 存在하는가 하는 問題를 다루고 있다.

일단 均衡이 얻어지면 去來가 멎어지고, 그 다음은 時間이 흐름에 따라 去來한 바에 따라 財貨를 받고 支拂하는 契約履行으로 一貫하며, 不確實性を 排除한 狀態에서 맺은 契約이기 때문에 破産으로 인한 契約不履行 등의 事態는 發生하지 않는다. 이러한 드브루의 交換이 일어나는 市場을 完全市場(complete market)이라고 부른다.

이제 드브루의 完全市場에서 資本이나 耐久財가 어떻게 處理되고 있는가를 다음의 예를 통하여 알아 보자. 甲이 집을 한 채 가지고 있다고 하자. 이때의 甲은 消費者와 企業의 二重의인 役割을 담당하고 있다. 企業으로서의 甲은 每期 그 場所에서 住居라고 하는 用役을 生産하고 있으며 消費者로서의 甲은 그 用役을 사서 每期 消費하고 있는 것이다. 만약 甲이 그 집을 얼마후 他人 乙에게 팔다고 한다면 生産者로서의 甲은 처음 얼마동안의 用役을 消費者로서 甲에게 팔고 그 다음의 用役은 乙에게 파는 것으로 說明하며, 乙이 또 다시 第三者 丙에게 팔아 넘기면 乙은 生産者인 甲에게서 사들인 用役의 一部를 丙에게 팔아 넘긴 것으로 說明한다. 따라서 現在의 집 한채라고 하는 耐久財의 價値는 現在의 完全市場에서 決定된 價格으로, 生産된 各期의 住居用役의 價値를 計算하여 單純하게 합한 것일 뿐이다. 물론 이러한 說明은 드브루의인 完全市場을 前提로 할 때 妥當하다.

마지막으로 드브루는 消費者 i 의 選好 \succsim_i 를 그의 消費集合 X_i 에만 局限시켜 定義하여 스미드의 利己主義를 導入하였고, 企業의 生産集合은 항상 固定된 것으로 規定하고 있다. 따라서 消費者의 選好는 他人의 消費나 企業의 生産活動이 어떻게 이루어지고 있는가에 拘碍된 것이 없이 一定하며, 企業의 生産活動도 他企業의 行爲로부터 影響을 받지 않으므로, 소위 外部經濟 및 不經濟를 排除하고 있다.

이상의 몇가지가 (1), (2)로 要約되는 新古典派의 自由市場經濟體系에 주어진 드브루의인 特色이다. 이러한 에로우-드브루模型에 대하여 많은 批判이 가해지고 있고, 또한 1970年代에 들어서서 에로우-드브루模型을 바탕으로 보다 現實性 있는 模型이 만들어져서 新分野를 形成하고 있기 때문에, 어떠한 批判이 있으며, 一般均衡理論家들은 어떻게 對處해 가고 있는가를 考察하여 본 다음 具體的인 均衡存在의 問題를 다루어 보기로 한다.

첫째의 批判은 (1)에서 限定하고 있는 消費者와 生産者의 數가 每期 一定하다고 보는 점

이다. 이 批判에 대해서는 (1)에 대한 具體的인 說明으로 對處할 수 있다. 예컨대 消費者 i 가 中途에서 消滅해 버릴 경우를 생각하자. 이 特定한 消費者 i 에 대해서는 그의 消費集合 X_i 를 그가 消滅한 時點 이후에 해당하는 財貨의 軸에서는 항상 零의 값만 갖도록 正함으로써 解決한다. 中間에 出現하는 消費者に 대해서도 現在의 市場에는 참여하도록 한 후에 같은 方式으로 處理한다. 이렇게 되면 中間에 사라지는 消費者, 새로 出現하는 消費者, 처음부터 끝까지 存在하는 消費者를 합한 總數가 n 이 되며 單純히 各自의 消費集合을 調査하여 봄으로써 中途消滅 혹은 出現與否가 들어나는 것이다. 그리고 初期에 開場된 一回의 完全市場에는 n 명의 消費자가 모두 참가하는 것으로 設定한다. 아직 出現하지도 않은 消費자가 어떻게 市場去來에 참여할 수 있는가 하는 難點이 있지만 一回의 完全市場을 前提한 까닭에 달리 處理할 수는 없다.

時間이 흐름에 따라 사라지는 財貨와 새로 出現하는 財貨에 대해서도 그 총갯수를 l 로 놓고 財貨空間 R^l 의 해당하는 軸을 零에 固定시키는 操作으로 處理할 수 있다.

選好와 技術의 不變性에 基因한 模型의 停滯性에 대한 批判도 있으나, 時間이 흐름에 따라 發生하는 諸變化를 처음부터 이미 알고 있는 靜態의 確實性의 模型은 形式上 停滯性을 면할 길이 없다. 또한 과연 現實의 企業이 利潤最大化의 生産을 수행하는가에 대한 批判도 結局은 不確實性의 存在有無와 市場의 完全性 및 一回性에 대한 批判으로 歸結된다.

이렇게 애로우-드브루模型에 대한 여러가지의 批判은 주로 不確實性의 排除와 一回의 市場의 完全性에 대한 것이라고 해도 지나친 말은 아니다. 이를 克服하고자 出現한 것이 一時一般均衡(temporary general equilibrium)理論이라고도 불리우는 動態的 一般均衡理論이며 이에 대하여서는 第V章에서 別途로 考察하여 보기로 한다.

2. 均衡存在의 充分條件

이제까지 說明한 特性을 바탕으로 한 體系 (1), (2)에서 드브루는 (3), (4) 및 (5)로 定義되는 一般競爭均衡이 存在하게 되는 充分條件으로서 다음과 같은 가정들을 提示하고, 精緻하기 짝이 없는 理論體系로 소위 存在定理(existence theorem)를 證明하였다.

모든 消費者 i 에 대하여

(가) X_i 는 閉集合이며, 볼록하고 關係 \leq 에 대하여 아래로부터 有界이다.

(나-1) X_i 內에 \geq_i 에 대한 飽滿點이 存在하지 않는다.

(나-2) X_i 內의 어떠한 점 x'_i 에 대하여서도 集合 $\{x_i \in X_i | x_i \geq_i x'_i\}$ 과 $\{x_i \in X_i | x'_i \geq_i x_i\}$ 은 X_i 內에서 閉集合이다.

(나-3) X_i 內의 任意의 두 점 x_i^1, x_i^2 와 $0 < t < 1$ 되는 任意의 實數 t 에 대하여, 만약

$x_i^2 >_i x_i^1$ 이면 $tx_i^2 + (1-t)x_i^1 >_i x_i^1$ 가 항상 成立한다.

(다) X_i 內에는 $x_i^0 \ll w_i$ 되는 한 점 x_i^0 이 반드시 存在한다.

모든 企業 j 에 대하여,

(라-1) $0 \in Y_j$,

(라-2) Y 는 閉集合이며 볼록하다.

(라-3) $Y \cap (-Y) \subset \{0\}$

(라-4) $Y \supset (-\Omega)$

(Y 는 $\sum_{j=1}^m Y_j$ 로서 國民經濟 全體의 生産集合을 뜻하며, Ω 는 成分이 모두 陰이 아닌 冪의 集合이다.)

이제 위의 가정을 차례로 解析하면서 經濟學的인 意味가 무엇인가를 살펴 보자.

(가)는 各消費者가 賦存財産에 拘礙됨이 없이 生物學的인 能力上 可能한 모든 消費行爲들의 集合인 消費集合 X_i 의 特性을 規定한 가정이다. X_i 가 閉集合이라 함은 境界에 位置한 점들이 集合內에 包含된다는 뜻이며, 볼록하다는 條件은 X_i 內 任意的 두 점을 잡아 直線으로 連結하면 그 線分이 항상 X_i 內에 包含된다는 뜻이다. 볼록성은 보통 財貨의 完全可分性(perfect divisibility)을 意味하며 現實의 描寫로서 어느 程度 妥當性を 지닌다고 할 수 있다. 그 외에 볼록성과 閉集合이라는 條件은 어떤 다른 經濟學的인 意味를 지니는 것은 아니고, 單純히 技法的인 角度에서 採擇된 것이며, 經濟現實의 描寫를 重大하게 歪曲하는 바가 없기 때문에 標準的인 가정으로 흔히들 쓰이고 있다. 보통 두 財貨의 경우 無差別曲線과 價格線으로 消費者의 行爲를 分析할 때 가정되는 第1象限의 消費集合은 閉集合이며 볼록하다. 關係 \leq 에 대하여 아래로부터 有界라 함은 消費行爲 x_i 의 어느 成分이든 陰의 方向으로는 크기에 限界가 있다는 뜻이며, 經濟學的인 意味로는 모든 消費者가 生物學的인 能力上 供給할 수 있는 財貨의 量은 限定(예로 勞動은 하루 24時間)되어 있다는 것이다.

(나)의 條件들은 消費者의 選好에 관한 것인데 (나-1)은 無限한 欲望을 지닌 消費者를 意味한다. (나-2)는 各消費者의 選好가 連續的인 效用函數로 表現될 수 있는 條件이 되며 이에 대해서는 드브루[5]에 證明이 되어 있다. 效用函數가 連續이어야 한다는 條件은 技法上으로만 必要한 條件으로 經濟學的으로 現實性이 있다고 알려진 辭典的 選好(lexicographic ordering) 등을 排除함으로써 經濟學的인 意味上 難點을 招來한다. (나-3)은 두 財貨의 경우 無差別曲線이 原點을 향하여 볼록하다는 條件의 l 次元에 대한 一般化이며, 部分的으로 限界代替率遞減의 現象 등 現實性이 認定되기는 하지만 根本的으로는 (가)의 X_i 가 볼록하

다는 가정과 함께 技法上 꼭 必要한 가정이다.

(다)는 결국 各消費者는 그의 賦存資產으로 모든 財貨를 조금씩이나마 保有하고 있을 것을 要求한다. 이는 대단히 非現實的인 가정으로서 1960年代末 스티그움(Stigum)[37]은 이 條件을 要求하지 않고서 存在證明에 成功하였다.

(라)는 個別企業과 國民經濟全般的 生産集合에 대한 가정들이다. (라-1)은 各企業이 操業하지 않을 自由를 意味한다. (라-2)는 國民經濟의 次元에서 效率的인 生産이 可能하다는 점(閉集合)과 모든 生産規模에서 「非規模의 經濟」(non-increasing returns to scale)를 보이고 있음을 意味한다. 「非規模의 經濟」를 뜻하는 生産集合의 不特性은 現存하는 「規模의 經濟」現象과 직접적으로 모순이 되기 때문에 意味上 至大한 難點을 지니며, 學界로부터 無數한 批判을 받고 있다. (그러나 (라-2)에서의 不特性은 全體生産集合 Y 에 대한 條件이며 個別企業 Y_j 에 대한 條件이 아니기 때문에 大多數의 企業에 대해서는 初期的 「規模의 經濟」의 現象이 容認될 수도 있다.) 消費者選好의 不特性과 더불어 生産集合의 不特性에 대한 가정은 經濟學的인 說明上 難點이 두드러짐에도 不拘하고, 現在 開發되어 있는 技法의 水準으로는 더 이상 달리 解決할 方途가 漠然하기 때문에 부득이 그대로 쓰이고 있는 셈이다. 피츠로이[7]는 生産集合의 不特性을 빼고 獨占均衡의 存在를 證明하였는데, 競爭均衡에서 不特性을 일체 除外한 研究는 아직 나오지 않고 있다. (라-3)은 生産의 非可逆性(irreversibility)을 意味한다. 다시 말하여 사과 1개로 사과즙 1잔을 만드는 경우 거꾸로 사과즙 1잔으로 사과 1개를 生産할 수는 없다는 意味이다. 모든 生産에 投入되는 基本要素 중의 하나가 勞動이고, 그 勞動은 어떤 生産된 財貨로부터 거꾸로 生産될 수 있는 것이 아님을 前提하면 이 가정은 現實性이 있다고 할 것이다. 마지막으로 가정 (라-4)는 소위 「自由可處分性」(free disposal)이라고 불리는 假定으로 國民經濟的 技術은 產出量 없이 얼마든지 財貨를 投入으로 使用할 수 있다는 意味이다. 이 가정 역시 技法上 必要하며 요즘엔 별로 採擇되지 않는다. 이 가정이 채택된다 할지라도 실제의 生産行爲는 $-Q$ 內에서 發生하지 않기 때문에 經濟學的인 意味에는 結果적으로 별 다른 障礙를 招來하지 않는다.

3. 存在證명의 構造와 技法

드브루는 II. 2에 주어진 充分條件下에서 一般競爭均衡이 存在한다는 事實을 매우 精巧하게 論證하였다. 그의 證明은 주어진 市場價格下에서 總超過需要가 어떻게 決定되며 어떠한 性質을 가지는가를 部分均衡分析을 통하여 究明하고, 그 다음에 이러한 性質을 지니는 總超過需要에 대하여 그 값을 零으로 만들어 주는 市場均衡價格이 存在한다는 것을 밝히는

順序로 되어 있으며, 基本的으로 다음의 두 數學的 定理에 바탕을 둔 論理의 構成을 보여 준다.

最大定理(베르즈)

$S \subset R^1, T \subset R^1, T$ 는 閉集合이며 上下로 有界이다. $\varphi : S \rightarrow T$ 는 連續인 多價函數 (correspondence)이고, $f : S \times T \rightarrow R^1$ 은 連續인 實價函數(real-valued function)이다. 주어진 $x \in S$ 에서 $\varphi(x)$ 를 얻은 후 $\varphi(x)$ 중에서 f 의 값을 最大化시키는 점들의 集合을 $\mu(x)$ 라고 하면 $\mu(x)$ 는 x 에서 上半連續(upper semicontinuous)이다.

이 最大定理는 베르즈[4]가 처음 證明한 定理로서 드브루[5]에 紹介되어 있다. S 를 可能的 價格(p)과 賦存資產(w)의 組合이 構成하는 集合으로 놓고 T 를 消費集合 X 로 두자. 주어진 (p, w) 에 대하여 決定된 φ 란 다른아닌 價格線 아랫쪽에 位置한 消費集合의 部分이 된다. f 를 效用函數로 놓으면 μ 는 (p, w) 에서의 需要가 되며, 最大定理가 뜻하는 바는 X 가 上下로 有界인 경우 곧 需要가 價格과 賦存資產에 대하여 上半連續이라는 意味이다. 最大定理를 利用하여 Y 가 上下로 有界이면 企業의 供給도 價格에서 上半連續임을 보일 수 있다. (上半連續과 連續에 대하여서는 드브루[5] 참조)

定點定理(카쿠타니)

$S \subset R^1, S \neq \phi, S$ 는 볼록하며, 閉集合이고 上下로 有界이다. $\varphi : S \rightarrow S$ 는 S 의 모든 점에서 上半連續이며 각각의 $x \in S$ 에 대하여 $\varphi(x)$ 는 非空(nonempty)이며 볼록이다. 그러면 φ 는 定點을 갖는다.

定點이란 $x^* \in \varphi(x^*)$ 되는 점 x^* 와 같이 定義域의 점이 바로 그 점에서의 한 函數값이 되는 점을 뜻한다.

이제 이상의 두 定理가 어떻게 存在定理를 證明하는 論理의 構造를 制約하고 있으며 앞節의 技法的 假定들과 어떠한 關係를 갖고 있는가를 알아 보기로 한다.

먼저 드브루[5]는 $((x_i)_{i=1}^n, (y_j)_{j=1}^m)$ 으로 표시되는 配分중에서 國民經濟的 總賦存資源 $\sum_{i=1}^n w_i$ 와 一致될 수 있도록 $\sum_{i=1}^n x_i - \sum_{j=1}^m y_j = \sum_{i=1}^n w_i$ 의 關係가 成立하는 配分을 「可得配分」(attainable state)이라고 이름하였다. 그리고 앞節에서 提示한 均衡存在의 充分條件이 되는 가정들로부터 모든 可得配分으로 構成된 集合은 上下로 有界임을 보였다. 다음에 各消費集合과 各生産集合에 대하여 充分히 크고 閉集合이며 上下로 有界인 部分集合들을 구하여 모든 可得配分에서의 各自의 行爲를 包含할 수 있도록 設定하였다. 그런 후에 이 部分集合들로 構

成된 體系에서의 一般競爭均衡은 原體系의 一般均衡이 됨을 證明하였다. 이렇게 되면 上下로 有界인 部分集合의 體系內에서 一般競爭均衡이 存在함을 보이면 競爭均衡의 存在를 보이는데 充分하다.

그리하여 드브루[5]는 이 部分集合의 體系로부터 個人的 需要供給多價函數를 導出하여 이들이 價格에서 上半連續임을 보이고(最大定理) 나아가서는 總超過需要가 價格에 대하여 上半連續임을 보였다. 最大定理의 前提條件 중에서 T 가 閉集合이며 上下로 有界일 것을 要求하는 條件때문에, 價格에 대하여 上半連續인 總超過需要多價函數를 導出하기 위해서는 消費 및 生産集合들이 閉集合이며 上下로 有界이어야 한다. 이러한 까닭에 드브루는 原體系의 總超過需要를 직접 다루지 못하고 部分集合의 體系로 變換시켜 다루고 있다. 또한 Y 가 閉集合이기 때문에 (라-2) 總超過需要는 모든 陰이 아닌 價格 p 에 대하여 非空이며, 블록의 가정 (나-3), (라-2)에 의하여 總超過需要多價函數는 모든 價格 p 에서 블록하다. 따라서 部分均衡의 體系에서 얻어진 總超過需要多價函數는 모든 價格 p 에 대해 上半連續이며, 任意的 價格에서 非空이며 블록하다.

드브루[5]는 個別行爲者의 需要 및 供給行爲가 相對價格構造에만 依存한다는 事實, 즉 零次同次性을 利用하여 價格벡터 p 를 모든 成分에 대하여 $p_k \geq 0$ 이고 그 合($\sum_{k=1}^l p_k$)을 1로 固定시켜 소위 Δ^l , 즉 l -次元單體(simplex)상의 한 점으로 策定하였다.

다음에 그는 可能的 모든 超過需要는 $Z = \sum_{i=1}^n X_i - \sum_{j=1}^m Y_j - \{ \sum_{i=1}^n w_i \}$ 로 定하여지는 集合의 한 점이 됨을 周知시키고, 이 集合 Z 는 部分集合의 體系에서 블록이고 閉集合이며 上下로 有界임을 보였다. 그는 주어진 超過需要 z 에 대하여 그 價値 pz 를 最大化시키는 \hat{p} 를 Δ^l 상에서 구하는 方式의 價格調整메카니즘을 設定하였다. z 의 陰의 成分, 즉 超過供給에 대하여서는 그 價格을 引下하고, 超過需要를 나타내는 z 의 陽의 成分에 대하여서는 그 價格을 引上하여야 pz 를 最大化시키는 方向으로 움직이는 까닭에 이 메카니즘은 本質적으로 왈라스의 摸索過程과 一致한다.

이렇게 얻어진 調整價格들은 주어진 超過需要 z 에서 非空이고 上半連續이며(最大定理) 또한 블록한 多價函數를 形成한다.

이리하여 드브루는 주어진 價格 p 에서 各行爲者의 選擇結果로 나타나는 總超過需要와, 주어진 超過需要에 대하여 행하여지는 價格調整技能이 갖는 諸性質을 分明히 形式化하였다. 總超過需要多價函數를 ζ , 調整價格多價函數를 φ 로 놓고 부호로 表記하면,

(i) $\zeta : \Delta^l \rightarrow Z$

$$\varphi : Z \rightarrow A_+^I,$$

- (2) ζ 는 任意的 $p \in A_+^I$ 에서 非空이며 볼록이고 A_+^I 에서 上半連續이며,
- (3) φ 는 任意的 $z \in Z$ 에서 非空이며 볼록이고 Z 上에서 上半連續이다

로 要約된다.

위에서 $\Psi = \zeta \times \varphi$ 의 데카르트積으로 새로운 多價函數를 定義하면

$$(4) \Psi : Z \times A_+^I \rightarrow Z \times A_+^I$$

- (5) Ψ 는 $Z \times A_+^I$ 의 任意的 點에서 非空이며 볼록하고 $Z \times A_+^I$ 에서 上半連續이다

가 된다(데카르트積(cartesian product)에 대하여서는 역시 드브루[5]참조).

위 小體系 (4), (5)로 要約되는 多價函數 Ψ 는 카쿠타니의 定點定理가 前提하는 諸條件을 만족시키며, 따라서 定點 (z^*, p^*) 를 갖는다.

定點定理의 前提條件으로부터 Z 가 上下로 有界일 것과 ζ 가 任意的 價格 p 에서 볼록일 것이 要求된다. Z 가 有界일 것에 대한 要求가 原體系를 직접 다루지 않고 部分集合的 體系로 迂廻하여 다루는 또 하나의 理由이며, ζ 의 볼록성에 대한 要求가 均衡存在의 充分條件 中에서 (나-3)과 (라-2)를 빼지 못하는 理由이다.

이렇게 얻어진 定點 (z^*, p^*) 에서의 配分 $((x_j^*)_{j=1}^n, (y_j^*)_{j=1}^m)$ 과 p^* 가 一般競爭均衡이 되는 알라스의 法則으로부터 證明된다.

한가지 덧붙일 말은 위의 一般競爭均衡이 摸索過程의 結果로 만드시 얻어진다는 意味는 아니라는 것이다. 다시 말하면 定點을 갖는 多價函數 Ψ 는 어떠한 超過需要와 價格의 組合 (z, p) 에 대하여서도 만드시 定點 (z^*, p^*) 를 가져다 주는 것이 아니며, 우연히 처음의 狀態가 (z^*, p^*) 이면 調整의 結果도 (z^*, p^*) 가 되는 그러한 點 (z^*, p^*) 가 體系內에 存在한다는 뜻일 뿐이다. 따라서 드브루의 存在證明은 實際價格이 어떻게 決定되는가를 證明한 것이 아니며 과연 어떤 體系內에 均衡價格이라고 하는 p^* 가 存在하는가에 대한 證明에 그칠 뿐이다.

이상 주어진 條件下에서 體系內에 一般競爭均衡이 存在한다는 結論을 導出하는 過程을 살펴 보았다. 이렇게 드브루는 스미드의 「보이지 않는 손」의 作用에 대해 前提條件이 되는 均衡存在問題를 研究한 結果, 앞에 記述한 몇개의 극히 制限된 充分條件을 提示하였다. 이 充分條件들로 描寫되는 經濟體系가 너무도 非現實의인 까닭에 1960年代 이후부터 多樣한 方向으로 研究가 進行되어 왔으나, 그 中에서도 確實性과 一回의 完全市場을 克服하기 위

하여 1960年代末부터 試圖된 動態의 一般競爭均衡理論의 發達이 가장 刮目할 만하다.

V. 動態의 一般均衡에 대한 研究動向

現實의 經濟에서 드브루의인 確實性和 一回의 完全市場으로 制限되는 理論類型에 符合될 수 있는 市場이 전혀 存在할 수 없다는 것은 너무나도 分明하다. 우리는 未來의 無限한 不確實性에 대하여 나름대로 不完全하기 짝이 없는 끝없는 豫測으로 對處하여 가면서 每期 열리는 現在의 市場에서 投機的 要素가 다분한 去來를 행하면서 때로는 번영하고 때로는 破産의 괴로움까지 감수하는 나날의 生活을 보내고 있는 것이다. 그러나 또 한편으로는 現在의 市場에서 價格은 여전히 資源配分의 重要한 指針으로서의 구실을 수행하고 있으며, 어떠한 中央集權的 배려없이 個別行爲者의 獨自의 決定으로 形成된 需要와 供給은 價格의 技能에 의하여 대체로 一致하고 있는 實情이다.

이렇게 스미드의 「보이지 않는 손」은 오늘도 現實의 市場에서 巧妙하게 움직여 가고 있는데, 이 손의 움직임에 대하여 극히 一部分에 不過한 均衡存在를 다루는 드브루의 模型은 너무나도 非現實의이기 때문에 1970年代에 들어서기 前後하여 現實의인 「時系列的 去來」(sequential trading)를 다루는 소위 「一時均衡理論」(temporary equilibrium theory) 혹은 「單期均衡理論」(short-run equilibrium theory)이라고 불리우는 研究가 活潑하게 되었다. 本章에서는 構造的 概要를 살펴 애로우—드브루模型과 어떠한 關係를 가지고 있는가를 알아 보고 그 成果에 대하여 吟味하여 보고자 한다.

一時均衡의 用語는 히스[15]가 처음 考案하였으며 그 模型도 그에 의하여 最初로 具體化되었다. 히스의 模型이 描寫하는 바의 市場은 每「週」開場되며 各行爲者는 未來에 대한 多樣的 豫測을 가지고 去來에 임한다. 現在의 市場은 現在의 去來나 극히 限定된 先賣買만이 이루어지는 不完全市場(incomplete market)이며 時間이 흐름에 따라 새로이 可能하여진 去來와 豫測의 蹉跌에 대한 補整 등을 目的으로 다음 「週」의 市場이 開場됨으로써 去來는 時系列的으로 이루어 지게 된다. 豫測의 蹉跌이나 市場의 不完全성은 각각 혹은 함께 時系列的 去來의 發生要因이 된다.

時系列的 去來가 이루어지는 體系에서는 貯蓄과 投資가 重要한 現在의 選擇變數로서 등장하게 된다. 交換經濟(exchange economy)만을 다루는 그랑몽[9]은 貯蓄만을, 生産經濟(production economy)까지 다루는 스티금[38], 존더만[36], 그리고 筆者의 拙稿[20]에서는 投資까지 具體化하여 다루고 있다.

大部分의 一時均衡模型에서는 二期間模型을 다루고 있는데, 가장 基本的인 그랑몽[9]의 模型을 통하여 그 構造를 알아보기로 한다. 그랑몽의 二期間模型은 任意의 T 期까지 擴大될 수 있으며 따라서 單純한 2期만 다루는 模型이 아니다.

第II章의 體系중 (2)에 該當하는 各行爲者의 行態에 대한 說明부터 먼저 알아 보기로 한다. 消費者 i 가 1期에서 x_i^1 의 消費과 M_i^1 의 價値貯蓄을 選擇하였다고 하자. 그러면 2期에서 그는 當期의 消費 x_i^2 를

$$p_2 x_i^2 \leq p_2 w_i^2 + M_i^1$$

를 充足시키는 範圍內에서 選擇하여 그의 效用 $U^i(x_i^1, x_i^2)$ 를 最大化하려 할 것이다. 이 解로서 얻어진 x_i^2 는 p_2 와 M_i^1 , 그리고 x_i^1 의 函數로 表示되며 $U^i(x_i^2, x_i^1)$ 에 代入하면

$$V^i(x_i^1, M_i^1, p_2)$$

라고 하는 半間接效用函數를 얻게 된다. 이 效用函數값은 1期의 選擇變數(x_i^1, M_i^1)와 2期의 價格 p_2 에 依存하며 p_2 가 一定하다고 한다면 1期의 行爲選別을 위한 目的函數로 使用할 수 있다.

따라서 1期의 現在의 行爲는

$$\begin{aligned} & \text{Max} \quad V^i(x_i^1, M_i^1, p_2) \\ & x_i^1, M_i^1 \\ & \text{s.t.} \quad p_1 x_i^1 + M_i^1 \leq p_1 w_i^1 \end{aligned}$$

로 規定될 수 있다. 이 方法은 二段階動態計劃問題(two stage dynamic programming problem)를 푸는데 쓰이는 표준적인 方法으로서 스티금[37]이 一般均衡理論에 처음 導入하였다.

만약 p_2 가 一定하지 않고 不確實하다고 하면 1期의 目的函數 $V^i(x_i^1, M_i^1, p_2)$ 는 確率變數가 되며 具體的인 行爲選擇의 基準으로서는 不完全하게 된다. 經濟學的으로 말하면 不確實한 未來를 놓고 消費과 貯蓄을 決定하여야 하는 問題에 直面하게 된 것이다.

一時均衡分析에서는 이 問題를 解決하기 위하여 「期待效用假說」(expected utility hypothesis)이라고 하는 假說을 採擇한다(期待效用假說에 대해서는 폰 노이만과 모르겐슈테른[29], 애로우[1], 새비지(Savage)[34]참조).

期待效用假說은 「期待效用定理」(expected utility theorem)가 前提하는 諸假定들을 모두 模型속에 採擇하는 態度를 일컫는다. 期待效用定理가 뜻하는 바는, 未來에 發生할 結果가 不確實한 現在의 諸行爲에 대한 行爲者의 選好는, 어떠한 條件下에서(새비지[34], 애로우

[1]참조), (1) 結果發生에 대한 行爲者의 見解(즉 期待)를 確率分布의 形態로 內包하고 있고, (2) 이 確率分布에 따라 計算한 結果的 效用指數의 期待값(즉 期待效用)의 大小로 表示할 수 있다는 것이다.

傳統的으로 經濟現實의 不確實性은 確率分布의 形態로 묘사될 수 없을 것이라고 하는 憂慮(예컨대 나이트[18]참조)에 대하여 期待效用定理은 行爲者의 不確實性에 대한 期待가 確率分布의 形態로 表現될 수 있는 充分條件(세비지[34])을 提示하였다. 또한 多様な 結果가 주는 效用指數를 알고 있을 때 確率的 期待를 통하여 期待效用函數를 計算함으로써 現在 諸行爲間의 選好를 究明, 그 期待效用으로서 現在行爲選擇의 目的函數로 삼을 수 있는 可能性이 期待效用定理에 의하여 열린 것이다.

따라서 1期에서의 目的函數는 μ 로 하여금 2期의 價格 p_2 를 期待하는 確率尺度(measure)라고 할 때

$$W^i(x_i^1, M_i^1) = E(V^i) = \int_{A_i^1} V^i(x_i^1, M_i^1, p_2) d\mu$$

의 積分形態로 표시된다.

그 다음엔 財貨空間에 貨幣의 軸을 하나 追加하고 나서 $l+1$ 個의 財貨를 가지는 애로우—드브루模型으로 處理하면 第IV章에서와 類似한 過程을 통하여 現在市場에서의 一般競爭均衡, 즉 一時一般競爭均衡이 存在하게 되는 充分條件을 얻을 수가 있다.

模型에 生産企業을 包含시킨 生産經濟의 一時均衡에 대한 著述에서도 基本的으로는 이와 같은 方式을 採擇하고 있다(스티금[38], 존더만[36], 그리고 拙稿[20]).

이상의 概述에서 分명한 점은 動態模型과 애로우—드브루靜態模型은 前提假定이 매우 다르지만, 技法上으로는 결국 動態模型을 期待效用假說을 통해 애로우—드브루模型으로 變換시키는 過程까지만 다를 뿐이며 그 다음부터는 全적으로 애로우—드브루分析에 立脚하고 있다는 점이다. 이러한 까닭으로 애로우—드브루模型은 그 自體로는 매우 非現實的이라고 할지라도 모든 現代의 一般均衡分析의 基礎가 되고 있는 것이다.

마지막으로 一時均衡分析에서 擧論되는 問題 몇가지를 살펴 본 다음에 本稿를 끝맺기로 한다.

첫째의 問題는 期待의 具體的인 樣相에 대한 問題이다. 보통 未來의 價格에 대한 期待는 現在의 價格에 의하여 영향을 받는다고 믿는다. 그렇게 되면 現在의 價格 p_1 은 期待效用 W^i 의 分명한 變數가 되며, 베크즈의 最大定理을 適用하기 위하여서는 W^i 가 p_1 에서 連續이어야 한다. 그 結果는 p_1 의 연속적인 變化에 대하여 未來에 대한 豫測의 變化까지 勘案한

現在의 行爲의 變化도 連續的으로 發生하는 것으로 나타난다. 이를 위하여서는 確率尺度 μ 가 「弱收斂의 位相系」(topology of weak convergence)에 의하여 p_1 에서 連續이라는 條件이 必要하며 스티금[37]이 처음 提示하였다.

다음은 一時均衡理論의 2期的 模型이 提示하는 時間의 歷史性에 대한 問題로서 그린의 그랑몽에 대한 批判[12]에서 提起되었다. 그린은 過去가 이미 주어진 것이라고 할지라도 現在의 行爲에 대하여 特定한 影響을 미치고 있으므로 過去를 보다 具體的으로 模型안에 導入하여야 한다고 主張하였으며 그 하나의 예로 過去에 맺은 계약을 現在 이행하지 못함으로써 破産하고 마는 경우를 들었고 실제 그린[12]은 破産의 模型에서 一般均衡의 問題를 考察하였다. 사실 그랑몽의 過去는 現在의 購買力 W_1^t 에 要約되어 있다고 볼 수 있으며, 過去의 投資가 現在의 企業에 미치는 影響은 拙稿[20]의 現在生産集合形態로 나타나고 있으며, 消費者의 過去에 행한 消費가 現在에 미치는 影響은 消費者의 效用函數 $U^i(x_i^1, x_i^2)$ 의 形態속에 結晶되어 있는 것이다. 그러나 그린의 批判과 같이 이들을 보다 具體化시켜 다음으로써 「모든 것은 모든 다른 것에 依存한다」는 式의 批判(모리시마[10])을 陳하여야 할 것이다.

이밖에 一時均衡에 대한 諸問題에 대하여서는 그랑몽[10]을 참조하기 바란다.

參 考 文 獻

- [1] Arrow, K.J., "Exposition of the Theory of Choice under Uncertainty," *Essays in the Theory of Risk-Bearing*, Markham, Chicago, 1971.
- [2] ————— and F.H. Hahn, *General Competitive Analysis*, Holden-Day, San Fransisco, 1971.
- [3] Barro, R.J. and H.I. Grossman, "A General Disequilibrium Model of Income and Employment," *American Economic Review*, 61, 1971.
- [4] Berge, C., *Espaces Topologiques et Fonctions Multivoques*, Dunod, Paris, 1959.
- [5] Debreu, G., *Theory of Value*, Cowles Foundation, 1959.
- [6] Dorfman, R., P. Samuelson and R. Solow, *Linear Programming and Economic Analysis*, McGraw-Hill, New York, 1958.
- [7] FitzRoy, F.R., "Monopolistic Equilibrium, Non-Convexity and Inverse Demand," *Journal of Economic Theory*, 7, 1974.
- [8] Foley, D.K., "Lindahl's Solution and the Core of an Economy with Public Goods," *Econometrica*, 38, 1970.
- [9] Grandmont, J.-M., "On the Short-Run Equilibrium in a Monetary Economy," *Allocation under Uncertainty: Equilibrium and Optimality*, J. Drèze ed., Halsted, New York, 1974.
- [10] —————, "Temporary General Equilibrium Theory," *Econometrica*, 45, 1977.
- [11] ————— and G. Laroque, "On Keynesian Temporary Equilibria," *Review of Economic*

Studies, 43, 1976.

- [12] Green, J., "Pre-Existing Contracts and Temporary General Equilibrium," *Essays on Economic Behavior under Uncertainty*, Balch, McFadden and Wu eds., North-Holland, Amsterdam, 1974.
- [13] Groves, T. and J. Ledyard, "Optimal Allocation of Public Goods: A Solution to the 'Free Rider' Problem," *Econometrica*, 45, 1977.
- [14] Hahn, F. and T. Negishi, "A Theorem on Non-Tâtonnement Stability," *Econometrica*, 30, 1962.
- [15] Hicks, J.R., *Value and Capital*, Oxford, 1946.
- [16] Jordan, J.S., "Temporary Competitive Equilibrium and the Existence of Self-Fulfilling Expectations," *Journal of Economic Theory*, 12, 1976.
- [17] Kakutani, S., "A Generalization of Brouwer's Fixed Point Theorem," *Duke Mathematical Journal*, 8, 1941.
- [18] Knight, F.H., *Risk, Uncertainty and Profit*, Houghton Mifflin, New York, 1921.
- [19] Kornai, J., *Mathematical Planning of Structural Decisions*, North-Holland, Amsterdam, 1975.
- [20] Lee, Seung-Hoon, *On the Temporary Equilibrium of a Production Economy under Price Uncertainty*, Ph. D. Dissertation submitted to Northwestern University, 1976.
- [21] Malinvaud, E., "Procedures for the Determination of a Program of Collective Consumption," *European Economic Review*, Winter 1970-71.
- [22] —————, "A Planning Approach to the Public Good Problem," *Swedish Journal of Economics*, 11, 1971.
- [23] Marschak, T. and R. Selten, *General Equilibrium with Price-Making Firms*, Springer-Verlag, Berlin, 1974.
- [24] Mascolel, A., "An Equilibrium of Existence Theorem without Complete or Transitive Preferences," Working Paper IP-195, Center for Research in Management Science, University of California, Berkeley, 1974.
- [25] Milleron, J.-C., "Theory of Value with Public Goods: A Survey Article," *Journal of Economic Theory*, 5, 1972.
- [26] Morishima, M., *Marx's Economics*, Cambridge, 1973.
- [27] Nash, J.F., "Equilibrium Points in N -Person Games," *Proceedings of the National Academy of Sciences of the U.S.A.*, 36, 1950.
- [28] Negishi, T., "Monopolistic Competition and General Equilibrium," *Review of Economic Studies*, 28, 1961.
- [29] von Neumann, J. and O. Morgenstern, *Theory of Games and Economic Behavior*, Princeton, 1944.
- [30] Nikaido, H., *Monopolistic Competition and Effective Demand*, Princeton, 1975.
- [31] Patinkin, D., *Money, Interest and Prices*, Harper and Row, New York, 1965.
- [32] Quirk, J. and R. Saposnik, *Introduction to General Equilibrium Theory and Welfare Economics*, McGraw-Hill, New York, 1968.
- [33] Radner, R., "Existence of Equilibrium of Plans, Prices, and Price Expectations in a Sequence of Markets," *Econometrica*, 40, 1972.
- [34] Savage, L.J., *The Foundations of Statistics*, Dover, New York, 1954.
- [35] Shafer, W. and H. Sonnenschein, "The Arrow-Debreu Lemma on Abstract Economies with

Non-Complete and Non-Transitive Preferences,” Discussion Paper 94, The Center for Mathematical Studies in Economics and Management Science, Northwestern University, 1974.

- [36] Sondermann, D., “Temporary Competitive Equilibrium under Uncertainty,” *Allocation under Uncertainty: Equilibrium and Optimality*, J. Drèze ed., Halsted, New York, 1974.
- [37] Stigum, B.P., “Competitive Equilibria under Uncertainty,” *Quarterly Journal of Economics*, November 1969.
- [38] ———, “Resource Allocation under Uncertainty,” *International Economic Review*, 13, 1972.