成長經濟學의 系譜(其1)

李 忠 孝

<目 次>

머 릿 말

本稿는 成長經濟學[(1)]의 展開過程을 概觀하려는 데에 그 目的이 있다.

經濟成長模型의 研究는 「해로드」의 「動態經濟學試論」[(2)]을 嚆矢로 하여 以來 驚異的 精進을 거듭하여 왔으며 其間의 學問的 勞力으로 이제는 成長模型理論을 하나의 體系로 統合하는 것이 거의 可能하게끔 되었다. 그러나 「힉스」가 實吐하고 있는 바와 같이[(3)] 雜多한 分

---

(1) 여기서 成長經濟學(growth economics)이라 함은 經濟成長理論과 같은 뜻으로 쓴 것이다. 時間概念 乃至 時差概念을 導入함으로써 이를 導入치 않는 靜態論과 區別하여 動態經濟學이라는 經濟分析의 하나의 「장르」를 區別하는 것과 全혀 같은 立場에서 國民所得의 크기가 時間에 있어 (over time) 循環的 變動이 아니라 持續的으로 增大(成長)하여 가는 過程을 特히 數學的 模型을 通하여 觀察하고 分析하는 研究를 하나의 獨立된 經濟學分野로 볼 수 있을 것이고 이를 成長經濟學이라고 呼稱하는 것이 經濟成長論이라는 包括的表現보다는 한층 指定的 意味를 띠울 수 있을 것이다.

(2) R. F. Harrod, "An Essay in Dynamic Economics," *Economic Journal*, March 1939, pp. 14—33.

(3) J. R. Hicks는 J. E. Meade의 著書 *A Neo-Classical Theory of Economic Growth* (1961)의 書評 冒頭에서 다음과 같이 말하고 있다. 『經濟成長理論은 비록 그 理論的 抽象化가 대단한 것이긴 하나 많은 點에서 極히 複雜한 問題들을 內包하고 있는 것이기 때문에 article로서는 이들

枝를 하나의 體系로 集大成하는 것은 쉬운 일이 아닐 뿐만 아니라 脚註(1)의 뜻에서의 成長經濟學이 아직도 胎動期的 形成過程을 不免하고 있는 만큼 時期尙早인 노릇이기도 하다. 따라서 成長經濟學을 年代順으로 把握한다든지 그 系譜를 따진다는 것은 그 온전한 意味에서는 成立되기 어려운 것이다.

이밖에도 成長模型論을 綜合整理하는 것이 어려운 것은 이 方面의 硏究가 그 範圍에 있어 局部的인 性格을 띠우는 論考가 主인데다가 雜多한 「저널」에 分散發表되고 있으며 論文의 數가 엄청나서 비록 이 方面의 專門的 硏究家라 할지라도 系統을 좇아 이들을 빠짐없이 涉獵한다는 것이 至難하다는 데에 其一因이 있다.(4) 더우기 筆者로 보면 이 方面의 文獻이 國內에서 入手되지 못하는 경우가 예사였으며 또 筆者의 學問的 能力을 넘는 것이므로 이 分野를 全面的으로 다룬다는 것은 無謀한 일이나 마침 最近에 「케임브리지」의 「한」과 「매듀스」兩大家가 「록펠러」財團의 支援을 얻어 이 分野의 學問的 成果를 綜合整理한 勞作(5)이 發表되었기에 이에 크게 자극과 도움을 얻어 本稿를 試圖케 된 것이다.

本稿의 範圍는 (其 1)에서 技術進步가 導入되지 않는 單一財經濟 (one-good economy) 의 成長模型의 考察에 限定하고 (其 2)에서 技術進步의 問題와 2 部門模型 (two-sector model) 및 多部分成長模型을 다루겠다.

Ⅰ. 成長經濟學의 輪廓

1. 成長經濟學의 思想的背景

「해로드」 및 「도마」에 그 出發點을 두는 成長經濟學의 思想的 背景은 「케인즈」의 短期靜態理論을 長期化하고 動態化하여 「케인즈」의 「一般理論」을 「一般化」(generalization)하는 데에 있었던 것이다. 다시 말하면 靜態的 乘數 「메카니즘」에 依存하는 「케인즈」의 低雇傭均衡(under-employment equilibrium) 乃至 短期靜態均衡(static short-period equilibrium)의 世界에서 加速度原理를 添加시킨 動態的 完全雇傭均衡의 世界에로 克服 止揚하는 것이 成

問題를 包括的으로 다룬다는 것은 不可能한 것이다. 따라서 定期刊行文獻 (그것도 오늘날에는 그 가지수가 대단한 것이다)을 공부하다 보면 雜多한 接近方法間에 어떤 聯關이 있는 것인지에 對해 不安만 짙어지게 된다. 두 개의 表面上 相異한 理論이 實質的으로도 相互矛盾的인 것인지 아니면 同一의 *magnum opus* 의 相異한 章들을 構成할 만큼 聯關性이 있는 것인지를 알아낸다는 것은 어려운 노릇이다』. J. R. Hicks, "Reviews on a Neo-Classical Theory of Economic Growth by J. E. Meade," *Economic Journal*, June 1962, p. 371.

(4) 斯界의 泰斗 Evsey D. Domar 는 이미 8年前에 이 事實을 告白하고 있다. Domar, *Essays in the Theory of Economic Growth*, 1957, Preface.

(5) F. H. Hahn and R. C. O. Matthews, "The Theory of Economic Growth: A Survey," *Economic Journal*, December 1964, pp. 779—902. 以下에서는 이를 "Survey"로 略稱함.

長經濟學의 創業의 課題였던 것이며 冷戰下의 時代的 要請이기도 하였던 것이다. (Domar, 前揭書 序文 參照)

이 點에 關하여 「해로드」 自身의 發言을 引用하여 보겠다.

『「케인즈」를 包含하는 靜態經濟學의 理論家들은 貯蓄=投資=零이라고 假定하지 않는다면 靜態的 均衡論은 自己矛盾的이 된다는 點을 오랫동안 認識하지 못하였다. 萬一 우리가 貯蓄이 陽의 數値를 갖고 있으며 繼續 陽値를 가질 것이라고 假定한다면 이 假定에서는 「經濟가 成長하고 있다」는 結論이 必然的으로 導出되는 것이다. 그리고 이 經濟成長은 靜態的均衡으로서는 說明할 수 없는 것이며 그 代身 持續的 成長率의 槪念으로서만 說明可能한 것이다. (6)』

2. 成長經濟學의 中心「테마」

成長經濟學은 「해로드」와 「도마」의 成長模型에서 出發하였다. (7) 「해로드」와 「도마」의 中心「테마」는 「持續的 成長」(steady-state growth)의 可能條件의 問題였다. 여기서 「持續的 成長」이라 함은 「成長模型에 關聯된 一切의 變數들의 成長率이 時間에 對해 不變인 狀態」(8)를 말한다. 따라서 「해로드」 自身이 말한 바와 같이(9) 「해로드」나 「도마」에 있어서는 加速的(或은 減速的) 成長은 中心命題는 아니었다. 따라서 兩人以後의 學者에 있어서도 初期에 있어서는 持續的 經濟成長의 條件과 特性을 究明하는 것이 中心課題였으나 「해로드」 模型의 諸硬直的 單純化假定을 하나씩 緩和시켜 보다 現實符合的인 따라서 보다 複雜한 模型을 만드는 데로 漸次 關心이 變移되어 온 것이다. (10)

(6) R. F. Harrod, "Domar and Dynamic Economics," *Economic Journal*, September 1959, p. 454(以下에서 再參照時는 論文의 著者와 發表年度만으로 表示하겠다) 또한 Kaldor는 이 點에 關해서 Keynes의 低雇傭均衡狀態는 持續的成長의 動態的均衡과는 僥倖이 아니고는 調和되지 못한다고 말하고 있으며 (N. Kaldor, "A Model of Economic Growth," *Economic Journal*, December 1957, p. 594), Hicks는 最近에 "What used to be called the theory of long-period equilibrium has turned, in modern economics, into the theory of growth"라고 Harrod와 同一한 趣旨의 이야기를 하고 있다. (J. R. Hicks, *The Theory of Wages*, 1963, 2nd edition. "Survey"에서 再引用하였음.)

(7) R. F. Harrod, 前揭論文(1939)과 *Towards a Dynamic Economics*, London, 1948; E. D. Domar, "Capital Expansion, Rate of Growth and Employment," *Econometrica*, April 1946 및 "Expansion and Employment," *American Economic Review*, March 1947. 〔이 兩論文은 그의 前揭論文集 (1957)에 收錄되어 있음〕.

(8) Hahn & Matthews, "Survey", p. 781.

(9) Harrod (1959) p. 455.

(10) 模型의 數學的 複雜化에 對해서는 비록 이를 長技로 하고 있는 成長經濟學界에 있어서도 不平은 없지 않다. 例컨대 「페르그손」은 成長模型의 加速度硏究에서 다음과 같이 말하고 있다. 『이세상에서 풀려지지 않는 數學的 模型보다 本質的으로 더 無價値한 것은 없을 것이다.』, C. E. Ferguson, "On Theories of Acceleration and Growth," *The Quarterly Journal of Economics*, February 1960, p. 92.

「해로드」以後의 成長經濟學의 展開過程은 몇가지로 大別할 수 있다. 即 成長模型의 持續性의 特性에 關聯하여 持續的 成長經路의 存在與否를 따지는 「存在」의 問題, 持續的 成長經路에 諸「파라미터」가 미치는 影響을 따지는 「比較動學」의 問題, 持續的 成長經路의 安定性을 따지는 「安定」의 問題로 3分되어 왔다.[11]

(1) 「存在」의 問題는 持續的 成長模型의 解〔此後로는 持續解 (steady-state solution)로 略稱함〕이 可能한가를 檢討하는 것이다. 다시 말하면 模型의 構造, 模型의 諸「파라미터」等等이 不變이고 따라서 與件으로 주어져 있다고 假定하고 그럴 때 成長模型이 持續的 成長經路에서 조금도 離脫하지 않고 이 經路에 沿하여 成長하게 하는 變數들이 存在하는가? 나아가서 이러한 變數들이 存在한다 하더라도 이것이 現實的인 有意味한 數値를 갖고 있는가의 與否를 알려는 것이 「存在」(existence)의 問題이다.

(2) 「比較動學」(comparative dynamics)의 問題는 持續解가 存在한다고 假定하고 持續解의 諸特性을 檢討하는 것을 말한다. 即 持續的 均衡이 達成되기 爲해서는 變數들의 값은 어떤 크기를 가져야만 하는가? 또 이들 變數의 값은 諸「파라미터」의 값들로부터 어떤 影響을 받는가? (例컨대 持續的 成長에 必要한 資本產出高比의 水準은 人口成長率로부터 어떤 影響을 받는가?) 이런 點들이 比較動學의 問題이다. 이것은 靜態均衡理論에서의 比較靜學의 問題와 類似한 性格을 가진 것으로 볼 수 있다.[12]

比較動學의 問題는 一般的으로 多數의 聯立方程式으로 表現된다. 境遇에 따라서는 하나의 變數가 하나의 特定方程式(或은 複數의 方程式의 部分集合)에 依해서 決定되고 따라서 模型內의 餘他變數와는 獨立된 것으로 되게끔 比較動學的模型을 「分解」(decompose)할 수 없는 것은 아니나 比較動學에 있어서는 單一方向의 因果關係(uni-directional causation) 보다는 聯立的으로 決定이 되는 것이 보다 一般的 경우이다. 이 點을 留意한다면 過去에 있어서 본 바와 같은 混亂과 不必要한 論爭은 한결 가시어질 것이다.

(3) 「安定」(stability)의 問題는 成長模型이 初期에 있어 持續的 (成長)經路에서 離脫되었을 때 模型이 持續的經路에로 收斂하는 傾向이 있는가의 與否를 따지는 것이다. 이 問題는 다음의 두 側面으로 나뉜다.

(i) 成長이 一定率로 進行되지 않고 따라서 이 點에서는 持續的 經路가 못되지만, 一切의 需要供給이 均衡되고 어떠한 錯誤도 即時 是正되고 따라서 計劃된 支出과 收入間에

(11) Hahn & Matthews, "Survey," pp. 781—82.

(12) 「比較動學」의 보다 嚴密한 概念規定은 Samuelson의 *Foundations of Economic Analysis* (1947)의 結論部分 (pp. 351—355)에서 볼 수 있다.

있어서 뿐만 아니라 實現된 支出과 收入間에 있어서도 乖離가 全혀 없는 成長經路가 存在한다면 이 經路는 持續的 經路에 何等 遜色이 없는 또 하나의 均衡經路(equilibrium path)로 볼 수 있다. 이런 따위의 經路는 大多數의 成長模型에서 그 可能性을 찾아 볼 수 있는 것이다. 持續的 成長經路가 安定的이라고 하는 한가지 뜻은 비록 模型이 初期에 있어서 持續的經路에서 離脫되었다 하더라도 그 後의 經路가 均衡經路이고 이 均衡經路가 持續的經路에로 復歸하는 傾向이 있는 境遇를 말한다.

「한」 및 「매듀스」는 經濟成長模型의 各種 均衡經路의 行爲(behavior)의 硏究 即 各種均衡經路가 持續的 經路에 收斂하는가의 與否를 究明하는 것을 「均衡動學」(equilibrium dynamics)이라고 命名하고 있다. 持續解는 전혀 갖고 있지 않지만, 어느 주어진 出發點에서, 持續的 成長과는 다른 流의 連續的 成長(例컨대 時間이 經過함에 따라 加速化하는 成長)이 成立되는 模型도 있을 수 있다.

(ii) 模型의 體系가 初期에 있어서 均衡經路(equilibrium path)에서 離脫되어 있을 때, 萬一 이와 같은 不均衡에 對한 사람들의 反應이 模型體系로 하여금 均衡經路에로 復歸시키는 傾向을 갖는 性質의 것이라면, 이런 均衡經路는 安定的이라고 말할 수 있다. (이 條件이 充足되지 않는다면 (i)의 意味와 같은 持續的 經路의 安定은 完全安定이 못되는 것이 分明하다) 이런 式으로 錯誤의 發生이나 市場需給의 不均衡과 같은 模型의 行爲를 檢討하기 爲해서는 이런 狀況에서 人間의 行爲類型을 나타내는 假定들이 附加되지 않아서는 안된다. 이런 類의 問題들을 "Survey"에서는 「不均衡動學」(disequilibrium dynamics)이라고 呼稱하고 있다.

持續的 成長의 存在와 比較動學에 關한 問題들은 均衡動學이나 不均衡動學의 問題보다 成長經濟學文獻에서 훨씬 더 充分히 硏究되어 왔다. 따라서 本稿에서도 이에 準하여 紙面이 按配될 것이다. 「해로드-도마」流의 持續解와 解의 諸特性의 考察에 成長經濟學이 置重한다고 잘못은 없다. 이것은 一般的인 經濟學에서 均衡分析이 正當視되는 것과 같은 類의 根據에서 이렇게 말할 수 있는 것이다. 그러나 이러한 持續解硏究에의 置重이 그만큼 成長經濟學의 現實에의 適用範圍 乃至 適用限界에 制約을 加하는 것도 事實이다. 이 點은 論議의 展開過程에서 判明될 것이므로 成長經濟學의 輪廓은 이 程度에서 맺음하겠다.

II. 成長經濟學의 出發點

——「해로드-도마」 模型——

1. 「해로드-도마」 模型의 假設과 假定

「해로드-도마」動學이[13] 經濟學者의 非常한 關心을 모은 것은 한창 「케인즈」旋風이 일고 있을 무렵에 「케인즈」經濟學의 自己矛盾的 論理[14]에 着眼, 이를 克服하고 간단한 數學的模型에 依해서 「케인즈」經濟學의 動學化, 長期化를 企圖하였다는 데 緣由한다. 그러나 그의 模型은 原型的인 것이어서 그 以後의 模型의 精密化를 爲해서는 基本假定이 크게 制約을 받게 된 것이 事實이며 또 그의 硬直的인 基本假定위에서 組立된 模型에 缺陷이 內包된 것도 不可避했던 것이다.[15]

그러나 「해로드—도마」模型에 對한 숫한 贊反의 騷動과 刮目할 模型의 精密化 乃至 擴張에도 不拘하고 「해로드」 自身이 말한 바와 같이 「해로드-도마」模型은 依然 成長理論의 中心이 되고 있는 것이다.[16]

「해로드-도마」模型의 基本假定은 假說的인 것과 定理的인 것으로 區分할 수가 있다. 以下의 (1) (2)는 前者에 屬하며 나머지는 後者에 屬하는 假定들이다.[17]

(1) 「해로드-도마」模型은 單一複合財經濟를 假定한다. 따라서 資本財와 消費財는 區分되지 않으며 資本財와 消費財는 統合되어 있어 「資本」(capital)은 消費財「스토크」도 包含한다. 따라서 「生産決定」(production decision)과 「投資決定」 (investment decision)은 區別될 수 없으며 「超過需要」와 「資本不足」은 同一한 것이다.[18]

(2) 單一複合財經濟의 生産要素는 資本과 勞動만이 存在한다. 그리고 여기서 資本은 上記 (1)의 性質을 갖는다. 勞動은 同質的인 것으로 假定한다. 單一財經濟이기 때문에 産出物(output)과 資本은 單一財를 尺度로 하여 測定할 수 있는 것이며 勞動은 (同質性이 假定

---

(13) Harrod (1939) 및 (1948), Domar 前揭書(1946) 및 (1947).
(14) 本稿의 p. 106 以下參照.
(15) 「해로드-도마」流의 模型에 對한 攻駁의 代表的인 學者로는 「토빈」(James Tobin), 「볼딩」(Kenneth Boulding), 「솔로우」(Robert Solow)를 들 수 있다.「토빈」은 「해로드」模型의 成長經路의 槪念 곧 "Straight and narrow paths from which the slightest deviation spells disaster"라는 槪念에 反撥하며("A Dynamic Aggregative Model," *The Journal of Political Economy*, April 1955, pp. 103—5), 「볼딩」은 「해로드-도마-힉스」 動學을 "dismal", "gloomy", "masochistic"한 特性들로 「다이내믹」하다고 비꼬았으며 ("Defense of Statics", *Quarterly Journal of Economics*, November 1955, pp. 492—5), 「솔로우」는 『長期에 있어서도 經濟「시스템」은 均衡成長의 칼날 (knife-edge) 위에서 均衡을 갖는 것이 고작이다』는 「해로드-도마」의 結論을 排擊하고 있다 "A Contribution to the Theory of Economic Growth", *Quarterly Journal of Economics*, February 1956, pp. 65—94)
(16) Harrod (1959), p. 451.
(17) 「해로드」는 投資의 增分 ΔI의 槪念을 導入치 않음으로써 所得의 成長率과 投資의 成長率의 一致라는 制約條件을 갖지 않기 때문에 그 自身의 模型이 「도마」의 模型보다 한층 一般的인 것이라고 말하고 있으나 基本的인 差異는 없는 것으로 보여진다. Harrod (1959), pp. 452—3.
(18) Harrod (1959), p. 453.

되므로) 그 自體의 尺度에 依해서 測定되어 진다.

(3) 첫번째 假定은 貯蓄(S)은 所得(Y)과 常數的 比例關係(s)를 갖는다는 假定이다. 數式으로는

$$S = sY \dots\dots (1)$$

$$S_t = sY_{t-1} \dots\dots (1')$$

前者는 貯蓄이 現在의 所得의 常數的 比例(constant proportion)임을 나타내는 時差가 없는 것으로서 이것은 「해로드」自身이 즐겨 쓴 形式이며 後者는 時差概念을 導入한 것이다.[17] 여기서 한가지 附言할 것은 「도마」模型에서는 限界貯蓄性向과 平均貯蓄性向이 一致되고 있으며 따라서 $\Delta I/I = \Delta Y/Y$ (여기서 I는 計劃된 投資)를 假定하고 있는 反面에 「해로드」 模型에서는 限界貯蓄性向의 概念은 전혀 導入되지 않았으며 또한 ΔI나 I를 明示的으로 言及치 않고 있다는 點이다.

(4) 두번째 假定은 1單位의 產出高의 生產에 所要되는 資本및 勞動의 投入量이 一義的으로 주어진다는 假定이다. 이 假定은 生產係數가 固定되어 있으며 諸生產要素의 比率이 固定되어 있다는 것을 말한다. 따라서 要素間의 代替가 없는 것으로 假定된다.

(5) 勞動力은 時間에 對하여 一定 率 n으로 成長한다. 따라서 n은 時間에 對해 常數로 되며 그 크기는 非經濟的, 人口的 要因에 依해서 決定된다.

2. 「해로드—도마」의 基本模型[20]

Y의 持續的 成長의 必要條件은 두 投入物, 勞動과 資本의 兩側面에서 考察할 수가 있다. 勿論 資本은 「生產된」 生產手段이고 勞動은 그렇지 않기 때문에 持續的 成長의 考察에 있어 그 取扱되는 性格은 同一한 것이 못된다.

① 勞動 : 單位當生產에 있어서의 勞動必要量은 固定되어 있기 때문에 Y는 勞動供給의 成長率 n 보다 더 큰 어떤 一定率로 永久히 成長한다는 것은 不可能하다. 따라서 Y의 持續的 成長이 可能하려면 $g \leq n$ (여기서 g는 Y의 成長率임)이 되지 않으면 안된다.

「해로드」는 n을 自然成長率이라 呼稱하며 永久的으로 維持可能한 가장 높은 成長率이라

---

(19) 時差概念을 使用하여 Harrod의 成長模型을 定式化시킨 것으로는 J. W. Nevile의 "Mathematical Formulation of Harrod's Growth Model," *Economic Journal*, June 1962, pp. 368—70이 있다.

(20) 通稱 「해로드-도마」模型은 그 表現方式에 있어서는 단지 「해로드」의 方式만을 갖고 말하는 것이 慣例이며 따라서 「도마」의 模型은 「해로드」의 그것과 同一한 것으로 看做되어 「해로드」에 吸收되어진 것으로 보아도 無妨할 것이다. 따라서 本稿에서도 이 慣例를 따라 「해로드」 模型의 表現方式만을 採擇하겠다.

定義한다. 또한 自然成長率 n 은 完全雇傭을 가져오는 成長率로 定義하고 있다. 따라서 失業의 增加狀態에서는 均衡이 達成되지 못한다고 假定하면 持續的成長의 必要條件은 $g=n$ 이 된다.

② 資本 : 均衡이 達成되려면 事前的 貯蓄과 事前的 投資는 一致되지 않으면 안되며 資本의 需要와 供給은 恒常 一致되어야 할 것이다. 그런데 資本「스토크」는 I/K 의 率(여기서 I 는 計劃된 投資, K 는 資本「스토크」)로 增加한다. 또한 持續的 狀態下에서는 I/K 는 所得의 成長率과 一致되어야 한다. 왜냐하면 持續的 狀態에서는 資本 「스토크」의 成長率과 產出物의 成長率은 一致되어야 하기 때문이다. 다시말하면 持續的 狀態下에서는 豫想值와 實現值는 一致되며 따라서 企業家의 資本 「스토크」의 增加計劃值는 消費者의 需要를 나타내는 生產增加量과 一致되어야 하기 때문이다. 「保障成長率」(warranted rate of growth) (21) g^*를 均衡成長率이라고 하고 v^*를 保障成長率과 符合되는 資本產出高比라 하면 g^*와 v^* 間에는 다음의 關係가 成立된다.

$$g^*=\frac{I}{K}=\frac{I}{Y}\cdot\frac{Y}{K}=\frac{s}{v^*} \qquad \cdots\cdots(2)$$

여기서 I 는 「事前的」(ex ante) 投資이며 產出物의 增加期待值에 比例하는 것이다. 保障經路에서는 一切의 期待는 實現된다. 따라서 이런 假定下에서는 持續的 成長은 $g^*=n$ 의 條件을 必要로 하며 따라서 $n=s/v^*$ 가 되지 않으면 안된다. 그러나 n, s, 및 v^* 의 값들은 모두 獨立的으로 決定되기 때문에 $n=s/v^*$ 가 成立되는 것은 단지 特殊境遇에 限定될 것이다. 이것이 所謂 「해로드-도마」問題이며 「完全雇傭持續成長」은 特殊境遇에만 成立되며 一般的인 경우는 아니라는 結論이 「해로드」, 「도마」自身들에 依해서 承認되게 된 것이다.

---

(21) 「해로드」의 有名한 "warranted rate of growth"의 定義에는 意味가 相異한 두가지 것이 있다고 批評家들은 말하고 있다. 即 그 하나는 代表的企業家가 그가 追求하는 政策에 滿足하기 爲해서 必要한 率로 定義된 것이며 또 하나의 定義는 萬一 그 成長率이 實現되었다면 새로운 攪亂이 介入되지 않는 限 계속 維持될 成長率로 보는 것이다. 「해로드」의 初期理論에서의 保障率은 이 兩定義를 同時에 滿足시키고 있으나(*Towards a Dynamic Economics*, pp. 81—2) 後期理論("Notes on Trade Cycle Theory," *Economic Journal*, June 1951, pp. 274—5)에서는 두번째 定義에만 限定되어 있어 保障率은 單純히 常數成長率(constant rate of growth)을 意味하는 데 不過하다. (H. Rose, "The Possibility of Warranted Growth," *Economic Journal*, June 1959, pp. 314—5 參照). 그러나 「오시마」 H. T. Oshima 와 前記 「로우즈」(Rose)의 論文에 答하기 위해 쓴 論文 "Domar and Dynamic Economics"에서 「해로드」는 保障率을 다음과 같이 定義하고 있다. "The warranted rate is the path on which the supply and demand for goods and services will remain in equilibrium, given the propensity to save". 그리고 自然成長率만 "welfare optimum"으로 看做되는 成長率로 보며 따라서 經濟가 保障成長率로 成長할 때에는 「케인즈」流의 「非自發的」失業이 大規模로 存在할 可能性이 있으며 또 增大될 可能性도 存在한다고 「해로드」는 말하고 있다.("Domar" p. 455) 한편 「로우즈」는 「해로드」의 第2의 定義로 본 保障率로 經濟가 成長한다면 資本不足이 增加된다고 보고 있다. (Rose, 1959, p. 315).

「해로드-도마」問題는 III 6에서 詳論할 豫定이나 여기서 그 要點을「해로드」自身의 表現을 빌려 摘記해 보면,

萬一 保障率이 自然率보다 높을 때에는 現實率은 大部分의 時期에 있어서 保障率보다 틀림없이 낮게 될 것이며 遠心的 諸力은 保障率을 加一層 下降시켜 失業을 誘發하게 될 경우가 많을 것이다. 萬一 自然率이 保障率보다 높다면 遠心的 諸力의 上向的 牽引作用 때문에 完全雇傭이 達成될 可能性이 더 큰 것이다. 政策目標는 保障率을 自然率에 最大로 接近시키는 것이어야 할 것이다. 여기서 한가지 注目할 것은「칼도어」氏의 長期的으로 보면 이 兩率은 所得分配의 變動에 依해 一致될 것이라는 主張이다.(22)

III. 擴 張 模 型

1. 模型擴張의 方向

以上의 推論에서 우리는 持續的 成長의 可能性이 確保된 模型을 만드는데 成功하려면 前項에서 본 諸假定의 一部는 緩和되어야 할 것임을 알 수 있다.「해로드-도마」模型의 擴張은 前項의「해로드-도마」基本模型을 出發點으로 하여 이 基本模型의 假定이 緩和되어는 順序에 따라 擴張模型을 分類하고 考察하는 것이 便利할 것이다.

持續的 成長模型의 擴張의 可能性과 그 可能範圍는 다음 네가지 主假定의 緩和에 依存한다.

(1) 勞動市場의 假定: 萬一 完全雇傭은 단지 上限에 不過하도록 그리고 經濟體系의 均衡은 失業의 增大와 矛盾되지 않게끔 勞動市場이 作用한다면 方程式 $s/v^*=n$ 은 不等式 $s/v^*\leq n$ 로 代置된다. 이 不等式이 滿足되는 限에는 保障率 s/v^*은 一種의 持續的 經路가 되는 것이다.

(2) 勞動供給의 假定:「말더스」的 或은 其他 理由로 해서 勞動力의 成長率 n은 常數라기 보다는 經濟的 壓力에 感應하는 變數로 볼 수 있다는 것이다. 이때에는 s/v^*와 n의 一致는 偶然의 結果이기 보다는 n側의 調整에 依해서 이루어지는 것으로 보아야 할 것이다.

(3) 技術에 關한 假定: 生産函數의 生産係數를 固定된 것으로 보는 代身 相異한 資本勞動比를 갖는 多數의 代替的 技術이 存在하는 것으로 볼 수 있다. 그리고 이것은 다시 代替的 技術이 連續的인 生産函數와 非連續的인 生産函數로 區分된다. 後者는 線型計劃的 接近

(22) Harrod (1959), p. 455.

方法이다. 이 두 境遇에 있어서의 核心은 資本產出高比 v가 固定되어 있지 않고 調節可能하며 따라서 s/v와 n는 一致될 수 있다는 假定이다. 이 假定은「솔로우」「스완」「미드」等의「新古典派」(neoclassical) 模型의 特徵을 이룬다.(23) 이點은 III 3에서 다루겠으나 技術에 對한 假定은 技術進步의 槪念을 導入하고 線型計劃的 接近法을 試圖함으로 技術에 對해 成立되는 假定의 範圍는 훨씬 넓은 것인 바 이에 對해서는 本稿의 後編 (其2)에서 다루기로 하겠다.

(4) 貯蓄에 關한 假定 : s/v와 n의 一致는 s의 伸縮에 依해서도 可能해 진다. s에 伸縮性을 주는 假定은 여러가지가 있을 수 있다. 成長經濟學에서 特히 重要한 役割을 하는 假定은 賃金取得者의 貯蓄性向과 利潤取得者의 그것이 相異하다는 假定이다. 이 假定은 特히「칼도어」「죤 로빈슨」其他「케임브리지」學者들이 愛護하는 假定들이다. 이 假定下에서는 s는 賃金取得者와 利潤取得者間에 所得이 어떻게 分配되는가에 따라 이 兩者의 貯蓄性向의 中間에 存在하게 된다.

以上의 諸可能性은 여러가지 方法으로 結合될 수 있다. 이러한 結合의 多數는 비록 持續的 經路의 特性에 重要한 影響을 끼칠 수도 있지만 方法論上의 根本的인 問題를 提起하는 것은 아니다. 그러나 諸假定의 結合中에는 持續經路의 特性을 "underdetermined"된 채로 두는 境遇도 豫想할 수 있다. 例컨데 勞動市場의 機能으로 失業의 增大와 均衡과 調和되고 同時에 s나 v中 어느 하나 伸縮的이라면 持續經路 即 模型의 方程式體系는 未確定的인 것이 된다. 이 境遇에는 模型을 確定的인 것으로「閉鎖하기」爲해서는 새로운 條件이 導入되어야 한다. 이러한 條件의 一例를 우리는「로빈슨」女史의 資本「스토크」의 成長率은 企業家들의「元氣」(animal spirit)에 依해서 外生的으로 주어진다는 假定에서 찾아 볼 수 있다.

---

(23) R. M. Solow, "Contribution"(1956), 本稿 p. 108 參照. 그리고 이를 發展시킨 論文으로는 Solow, "Technical Change and the Aggregate Production Function," *Review of Economics and Statistics*, August 1957; Solow, "Competitive Valuation in a Dynamic Input-Output System," *Econometrica*, January 1959; Solow, "Investment and Technical Progress", in *Mathematical Methods in the Social Sciences*, ed. by K. J. Arrow, S. Karlin and P. Suppes, 1960; Solow, "Technical Progress, Capital Formation and Economic Growth," *American Economic Review, Papers and Proceedings*, May 1962; Solow, "Substitution and Fixed Proportions in the Theory of Capital," *Review of Economic Studies*, June 1962.
T. W. Swan, "Economic Growth and Capital Accumulation," *Economic Record*, November 1956; Swan, "Growth Models of Golden Ages and Production Functions" in *Economic Development with Special Reference to East Asia*, Proceedings of International Economic Conference, edited by K. E. Berrill (1963).
J. E. Meade, *A Neo-Classical Theory of Economic Growth*, 1961; Meade, "The Effect of Saving on Consumption in a State of Steady Growth," *Review of Economic Studies*, June 1962.

叙上의 네가지 假定 以外에도 貯蓄과 投資間의 關係에 關한 假定, 生産物 및 勞動市場에서의 競爭의 性格에 關한 假定, 貨幣에 關한 假定等을 想定할 수 있다.

以上에서 言及한 相互代替的인 諸假定을 統合한 模型의 持續性에 對해서는 III 2—III 5에서 考察하겠으며 統合模型의 非持續性에 對해서 III 6에서 考察하겠다.

2. 失業均衡模型

失業均衡模型(unemployment equilibrium model)은 靜態的인「케인즈」理論에 가장 가까운 模型이다. 이 模型은 失業이 存在하는 境遇 뿐만 아니라 失業이 連續的으로 增大하는 경우에 있어서 까지도 均衡이 成立된다는 假定에 依存한다. 이 假定은 景氣循環模型에서 通用되어왔으며 計量經濟學模型에서도 쓰여 왔다. 그러나 成長經濟學에서의 이에 關한 假定은 이 兩경우와는 같지 않다. 即 雇傭量이 勞動量보다 그 成長이 느릴 수는 있으나 勞動量의 增大에는 上限이 있기 때문에 雇傭量의 成長率이 勞動量의 成長率보다 恒久的으로 클 수는 없는 것이다. 따라서 成長經濟學에서의 勞動에 對한 處理는 雇傭의 成長率이 勞動力의 成長率 n에 一致한다는 方程式을 均衡條件에서 捨象하고 그 代身에 雇傭成長率은 n보다 커서는 안된다는 不等式으로 代置하는 것이다. 이 경우에는 保障成長率 s/v^*는 $s/v^*>n$이 아니고 $s/v^*\leq n$일때 均衡과 調和된다. $s/v^*\leq n$의 緩和된 制約條件은 均衡成長率이 存在치 않는 경우도 可能하다는 것을 말해주는 것이긴 하나 이 경우에는 均衡과 調和되는「파라미터」 s, v 및 n의 값이 一義的(unique)으로 주어지는 것이 아니라 一定範圍로 주어지는 것이므로 $s/v^*=n$이라는 特殊境遇를 設定해야 할 必要는 없어진다. 萬一 $s/v^*\leq n$이 滿足된다면「해로드」의 保障成長率 s/v^*는 均衡持續成長率로 看做하는 것이 可能해진다.

이런 경우에는 均衡成長率은「케인즈」精神을 이어 받아 本質的으로 需要的側面인 貯蓄과 投資에 依해서 決定되며 自然成長率의 前提가 되는 供給側의 制約에 依해서 決定되지 않게 된다. 高率의 s는 均衡成長率 (s/v^*)이 高率이라는 것을 意味한다. 왜냐하면 高率의 貯蓄을 吸收하기에 充分한 投資가 存在하려면 高率의 成長이 있어야 하기 때문이다. 이와 마찬가지로 低率의 v는 高成長率을 必要로 할 것이다. 왜냐하면 産出單位當 資本所要量이 적다면 高率의 貯蓄을 吸收하기 爲해서는 高成長率이 있어야 하기 때문이다. 여기서 注目할 것은 成長率을 提高시키는 것이 高率의 s냐 低率의 v냐 하는 것은 別個의 問題이며 이것은 安定의 問題라는 點이다. 이 問題는 本稿의 III 6에서 論議할 豫定이며 지금은 均衡經路가 達成되었다고 前提하고 其特性을 考察하는 데 限定하고 있는 것이다.

「알렉산더」「스미디즈」「듀젠베리」等의 學者들도 需要側面에서 均衡成長率의 決定條件을

求하고있다.[24] 이들의 模型에서는 均衡成長率은 體系의 諸「파라미터」 即 貯蓄率, 資本產出高比 其他 그들의 擴張模型에 必要한 其他「파라미터」에 依해서 決定된다. 「로빈슨」女史의 模型 (特히 註記[25]의 論文들)도 이 範疇에 屬한다. 「로빈슨」模型에서는 資本「스토크」의 成長率과 따라서 均衡狀態에 있어서의 所得의 成長率은 企業家들의 「元氣」에 依하여 全的으로 決定된다. 그리고 이 元氣는 利潤率의 函數로 볼 수 있는 것이다.

이 範疇에 屬하는 需要接近的 模型은 景氣循環模型과 共通되는 點이 많으며 境遇에 따라서는 同一模型이 投資函數, 貯蓄函數 等等에 있어서의 「파라미터」의 값 如何에 따라 成長模型도 되고 景氣循環模型도 되는 것이 事實이다. 模型의 構造와 「파라미터」들이 均衡解로 하여금 持續的 成長解로 만드는 것이라면, 成長率이 外生的으로 주어진 自然成長率과 一致되는 傾向이 반드시 있어야 할 理由는 없는 것이다. 需要接近的 模型을 均衡體系로 본다면 叙上한 바와 같이 이들 模型은 均衡條件의 「리스트」에서 一定水準의 不變的 失業의 假定을 捨象할 必要가 있다. 不然이면 III 6 에서 보듯이 自然成長率을 常數로 보지 말고 變數로 보아야 할 것이다. 이와 같은 需要接近的 模型은 資本主義體制가 完全雇傭을 實現시키는 데에 或은 一定率의 失業率을 堅持하는데 懷疑를 갖는 學者들에 依해서 提示된 것이며 또한 調整이 自然成長率側에서 이루어 지게끔 人口成長率과 技術進步가 經濟的 壓力에 敏感하게 反應을 보인다고 믿는 學者들에 依해 提示된 것이다.

3. 新古典派模型

新古典派模型의 代表的 模型은 「미드」 「솔로우」 「스완」 및 「새뮤엘슨」에 依해 提示되었다.[26]

新古典派模型에서는 前項의 失業均衡模型과는 달리 雇傭增加率과 勞動供給의 增大率의 一致를 均衡條件으로 復活시키는 代身 一單位의 生產에 所要되는 勞動量과 資本量이 固定되어 있다는 假定을 捨象한다. 그 代身에 產出高와 投入高(即 資本및 勞動)間에는 連續的인 函數關係가 成立되는 것으로 假定한다. 그리고 이 模型에서도 規模에 對한 收穫不變

---

(24) S. S. Alexander, "The Accelerator as a Generator of Steady Growth," *Quarterly Journal of Economics*, May 1949; A. Smithies, "Economic Fluctuations and Growth," *Econometrica*, January 1957; J. S. Duesenberry, *Business Cycles and Economic Growth*, 1958.

(25) J. Robinson, *The Accumulation of Capital*, 1956; *Essays in the Theory of Economic Growth*, 1962 및 "Findlay's Robinsonian Model of Accumulation: A Comment", *Economica*, November 1963.

(26) J. E. Meade, *A Neo-Classical Theory of Economic Growth*, 1961; R. M. Solow, *op. cit.*,(1956); T. W. Swan, *op. cit.*,(1956); P. A. Samuelson, "Parable and Realism in Capital Theory: The Surrogate Production Function," *Review of Economic Studies*, June 1962.

(constant returns to scale)의 假定과 技術進步가 없다는 假定이 繼續 適用된다.[27] 따라서 新古典派模型은 生産要素比率의 固定이라는 假定을 除外하고는 「해로드—도마」模型과 同一한 假定위에서 組立된 것이다.

以下에서 「솔로우」의 模型을 中心으로 新古典派模型의 特色을 살펴보기로 한다.

(1) 「솔로우」의 長期成長模型

記號：

$Y(t)$＝單一複合財의 生産量

$K(t)$＝社會의 總資本「스토크」로서 單一複合財의 蓄積을 意味한다.

s＝生産의 貯蓄分을 나타내는 比率＝常數

$sY(t)$＝貯蓄分

$\dot{K}=dK/dt$＝資本「스토크」의 增加率

$L(t)$＝勞動의 投入量

n＝技術進步가 없을 경우의 外生的으로 決定되는 人口成長率

純投資는 資本「스토크」의 增加率이므로 任意의 時點에 對해서도 다음 基本恒等式이 成立된다.

$$\dot{K}=sY \qquad (1)$$

生産은 資本과 勞動의 두 生産要素에 依해서 이루어 지며 두 要素의 結合의 技術的 可能性은 生産函數

$$Y=F(K,L) \qquad (2)$$

로서 表示한다. 産出高(output)는 資本의 減價償却을 補塡한 差額 即 純生産으로 看做한다. 規模에 對한 收穫不變을 假定하기 때문에 生産函數는 一次同次函數가 된다.

(2)式을 (1)式에 代入하여

$$\dot{K}=sF(K,L) \qquad (3)$$

을 얻는다. 이 式은 未知數가 두 개인 하나의 方程式이다. 이 開放된 方程式을 閉鎖하는 한가지 方法으로 勞動需要方程式과 勞動供給方程式을 添加하는 것을 생각할 수 있다. 여

(27) 여기서 한가지 難點을 指摘하면 新古典派模型에서는 叙上한 바와 같이 資本産出高比가 變數로 化하지만 우리는 本稿에서 單一財經濟를 假設的으로 前提하고 있는 것이기 때문에 單一財經濟에서의 資本産出高比의 變化가 有意味한 槪念이 될 수 있는가 하는 困難이 提起될 수 있다. 이 困難에 대하여 「한」및 「매듀스」는 單一財에 任意의 所望되는 「形態」를 賦與함으로써 이 財貨(即 資本)와 協業하는 勞動量을 變化시킬 수 있는 것으로 假定하고 있다.

기서 勞動需要式은 勞動의 物理的 限界生產性이 實質賃金과 一致되는 것을 말하며 勞動供給式은 勞動供給을 實質賃金의 函數로 놓는 一般形을 取하도록 할 수 있다. 以上으로서 세 未知數 K, L, 및 實質賃金에 세 개의 方程式이 成立되어 方程式體系는 閉鎖된다.

이와는 달리 「해로드」模型의 뜻을 살려 勞動力을 外生的 人口成長의 函數로 보아 勞動力의 增加率을 常數相對比率인 n으로 보자. 技術進步가 없는 경우에는 n은 「해로드」의 自然成長率이 된다. 勞動供給函數는

$$L(t)=L_0e^{nt} \quad \cdots\cdots(4)$$

로 된다. (3)式의 L은 總雇傭을 나타내며 (4)의 L은 可用勞動供給量을 나타낸다. 이 두 L을 合同시키면 完全雇傭은 永久히 持續된다는 假定이 成立된다. (4)式을 (3)式에 代入하면

$$\dot{K}=sF(K, L_0e^{nt}) \quad \cdots\cdots(5)$$

가 얻어진다. (5)式은 完全雇傭이 達成되기 爲해서 實現되어야 할 資本蓄積의 時間經路를 決定해주는 基本方程式이다.

(4)式은 달리 解釋할 수 있다. 即 勞動供給曲線으로 볼 수 있는 것이다. 다시 말하면 勞動力은 指數的 成長을 하며 完全非彈力的으로 雇傭을 爲해 提供되는 것으로 解釋할 수 있다. 勞動供給이 完全非彈力的이라는 말은 勞動供給曲線이 垂直線이 된다는 것을 意味하며 이 垂直線은 勞動力이 (4)式에 依해서 成長함에 따라 右方으로 移行한다. 그리고 實質賃金率은 모든 可用勞動이 雇傭되게끔 調節되며 限界生產力方程式

$$\frac{\partial F(K,L)}{\partial L}=w \quad \cdots\cdots(6)$$

은 賃金率을 決定한다.(28)

要컨대 (5)式은 單一變數 $K(t)$만 갖는 微分方程式이며 그 解는 可用勞動을 完全雇傭하는 社會資本「스토크」의 時間에 對한 變化量을 提示해 준다.

(2) 「솔로우」模型의 性格

資本蓄積經路가 任意의 勞動力의 成長率과 恒常 調和되는가의 與否를 알려면 微分方程式(5)의 解의 質的 性格을 考察해 보아야 할 것이다. 勿論 生產函數의 形態를 正確히 規定짓지 않고서는 正確한 解를 導出해 낼 수 없는 것이나 大體的인 特性은 쉽사리 抽出해 낼 수 있다.

---

(28) (3) (4) (6)式으로 세方程式體系는 構成된다.

우선 資本勞動比 $r=K/L$ 라는 새로운 變數를 導入하자. 이때 $K=rL=rL_0e^{nt}$ 가 成立되며 이 式을 時間에 關해 微分하면

$$\dot{K}=L_0e^{nt}\dot{r}+nrL_0e^{nt} \quad \cdots\cdots(7)$$

가 成立된다. (5)式에 (7)式을 代入하면

$$(\dot{r}+nr)L_0e^{nt}=sF(K,L_0e^{nt}) \quad \cdots\cdots(8)$$

生産函數를 一次同次函數로 假定하였으므로 $L=L_0e^{nt}$ 로서 兩變數 K, L_0e^{nt} 를 나누고 F 에 곱하면

$$(\dot{r}+nr)L_0e^{nt}=sL_0e^{nt}F\left(\frac{K}{L_0e^{nt}},\ 1\right) \quad \cdots\cdots(9)$$

이 되며 兩邊을 共通因數로 除하면

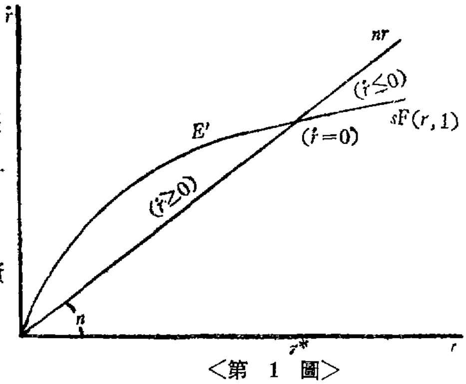
$$\dot{r}=sF(r,1)-nr \quad \cdots\cdots(10)$$

가 얻어진다. (10)式은 資本勞動係數 하나만을 包含하는 微分方程式이며 「솔로우」의 基本方程式을 이루는 것이다.

(10)式에 나타나는 函數 $F(r,1)$을 「솔로우」는 다음과 같이 解釋한다. 即 函數$F(r,1)$는 勞動 1 單位와 結合되는 資本量 r 이 變化할때 成立되는 總生産物曲線이다. 달리말하면 이 函數는 勞動者 1 人當資本의 函數이므로 勞動者 1 人當生産高를 나타내는 것이다. 따라서 (10)式은 資本勞動比의 變化率은 資本의 增分을 나타내는 項과 勞動의 增分을 나타내는 項의 差임을 나타내는 것임을 알 수 있다.

$\dot{r}=0$ 일때 資本勞動比는 常數로 되며 資本「스토크」는 勞動力과 같은 率 即 n 의 크기로 擴張하지 않을 수 없게 된다. 따라서 $\dot{r}=0$ 이 되는 r 의 크기(이것을 r^* 로 表示하자)는 「해로드」의 保障成長率과 自然成長率의 一致를 가져오는 資本勞動比인 것이다.

그러나 萬一 $r \fallingdotseq r^*$이라면 資本勞動比는 時間의 經過에 따라 어떻게 變動할 것인가? 지금 이點을 第 1 圖에 따라서 考察해 보기로 한다.



<第 1 圖>

第 1 圖의 原點을 通過하고 기울기가 n 인 半直線은 函數 nr를 나타내며 曲線은 函數 $sF(r,1)$ 이다. 曲線은 原點을 通過하며 上方凸形을 取한다. 上方凸形은 資本의 限界生産性이 遞減的임을 뜻하는 것이다. 두 函數가 交叉하는 點 $nr=sF(r,1)$에서 $\dot{r}=0$ 가 된다. 交叉點의

右方에서 $r>r^*$이면 $nr>sF(r,1)$이 되고 이 경우에는 (10)式에서 r이 r^*로 向해 減少될 것임을 알 수 있다. 逆으로 初期에 $r<r^*$이면 圖表에서 보듯이 $nr<sF(r,1)$이 되고 $\dot{r}>0$이 되어 r은 r^*로 向하게 될 것이다. 이와 같이 均衡値 r^*는 「安定的」이다.

勿論 nr과 $sF(r,1)$이 原點以外의 곳에서 한번 以上 交叉하는 경우도 想定할 수 있으며 전혀 交叉하지 않는 境遇도 假定할 수 있다. 그러나 적어도 前者의 경우에 있어서는 完全雇傭과 均衡은 兩立할 수 있는 것이다.[29]

(3) 「솔로우」模型의 「코브-더글러스」函數에의 適用

「코브-더글러스」의 生産函數는 周知하는 바와 같이 $Y=K^aL^{1-a}$로 表示되는 1次同次函數이다. 第1圖는 「파라미터」 a와 n의 選擇과는 無關한 狀態를 나타낸 것이다. 資本의 限界生産은 資本産出高比가 減少됨에 따라 無限히 上昇하며 따라서 曲線 $sF(r,1)$은 半直線 nr을 上廻하게 되지 않을 수 없다. 그러나 $a<1$이므로 이 曲線은 나중에는 放射線 nr을 上方에서 交叉하여 nr보다도 낮은 水準에 머무르지 않을 수 없을 것이다. 이와 같이 「솔로우」 模型은 體系의 漸近線的 움직임으로 해서 恒常 自然率에서 均衡成長을 이루게 된다.

微分方程式(10)은 「코브-더글러스」函數의 경우에 있어서는 $\dot{r}=sr^a-nr$이된다. 이式은 元式(5)에로 現實的으로 보다 容易하게 還元시킬 수 있으며,

$$\dot{K}=sK^a(L_0e^{nt})^{1-a} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(11)$$

로 된다. (11)式을 積分하여 그 解를 求하면

$$K(t)=\left[K_0^b-\frac{s}{n}L_0^b+\frac{s}{n}L_0^b e^{nbt}\right]^{\frac{1}{b}} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(12)$$

를 얻는다. 여기서 $b=1-a$이며, K_0는 初期의 資本「스토크」이다. 이 解에서 t가 커지면 $K(t)$는$\left(\frac{s}{n}\right)^{1/b}L_0e^{nt}$과 같이 成長한다는 것을 쉽사리 알 수 있다. 換言하면 $K(t)$는 勞動力과 同一한 成長率을 갖는 것이다. 따라서 資本勞動比의 均衡値는 $r^*=\left(\frac{s}{n}\right)^{1/b}$이다. 이것은 (10)式에서 $\dot{r}=0$으로 놓아 證明할 수 있다. 이 均衡資本勞動比는 貯蓄率이 높아질수록 그리고 勞動供給의 增加率이 낮아질수록 커지는 것이다.

實質産出高의 時間經路는 生産函數 自體에서 導出할 수 있는 것이다. 即 Y 亦是 漸近線的 움직임을 보이는 것이 分明하므로 K와 L처럼 움직일 것이고 따라서 相對率 n과 같이 成長할 것이다. 勞動1人當 實質所得은 $(s/n)^{a/b}$의 값에로 收斂하게 된다. 「코브-

(29) Solow, *op. cit.*, pp. 71—3 參照.

더글러스」函數에서는

$$Y/L=(K/L)^{a}=ra \qquad (13)$$

는 恒常 成立된다. (13)에서 K/Y의 均衡値는 s/n임을 간단히 알 수 있다. 그런데 K/Y는 「해로드」에서는 「資本係數」 C를 뜻한다. 따라서 長期均衡成長에서는 $C=s/n$ 或은 $n=s/C$가 成立될 것이다.

以上으로서 自然成長率이 保障成長率과 一致하는 것은 偶然의 所產이 아니라 需要와 供給의 調整의 結果임을 알 수 있다.

(4) 「솔로우」模型에서의 利子率과 賃金率의 役割

지금까지의 「솔로우」模型은 두가지 觀點에서 解釋할 수 있다. 한가지는 「솔로우」模型에서 因果關係를 無視하고 單純히 失業이나 施設過剩이 나타나지 않기 爲해서는 資本蓄積經路와 實質產出高의 成長經路는 어떠하여야 하는가 하는 것을 指摘한 것에 不過한 것으로 볼 수 있다는 것이다. 또 하나는 模型經濟로 하여금 均衡成長經路를 追跡케 하는 市場行爲의 性格을 「充分條件」으로서 따져 볼 必要가 있다는 解釋이 成立될 수 있다. 勿論 이 點에 對해서는 이미 假定된 바 있다. 即 勞動의 增加分과 旣存資本 「스토크」는 非彈力的으로 市場에 供給되며 實質賃金과 資本의 實質收益은 市場에서의 需要供給의 過不足이 없게끔 無時間的으로 調整된다고 假定하였었다. 그러나 萬一 貯蓄과 投資의 兩行爲가 相互獨立的으로 決定된다면 이러한 假定에 若干의 資本의 限界效率의 條件이 補正되어야 할 것이다.

「솔로우」는 完全雇傭均衡成長經路에 適合한 價格·賃金·利子의 行爲에 對해서도 相當한 比重을 두고 있는 바 以下는 그의 "Contribution"의 V節의 內容을 要約한 것이다.

「솔로우」模型에는 다음 네가지 價格이 包含되어 있다.

① 實質產出高 1單位의 販賣價格 $p(t)$(實質產出高는 資本과 同一한 것으로 看做되므로 이것은 資本「스토크」 1單位의 移轉價格이기도 한 것이다)

② 貨幣賃金率 $w(t)$

③ 資本「스토크」 1單位의 單位時間當 貨幣收益 $q(t)$

④ 利子率 $i(t)$

이 네가지 價格中에서 絕對物價水準 $p(t)$는 捨象할 수 있다. 왜냐하면 「솔로우」模型은 實物體系이며 實物體系에서는 絕對價格을 決定하는 것은 存在하지 않기 때문이다. 따라서 實質產出高의 價格 $p(t)$를 所與로 看做할 수 있으며 경우에 따라서는 常數로 想定하는

것이 便利하다.

競爭經濟에서는 實質賃金과 實質收益은 傳統的인 限界生產力方程式

$$\frac{\partial F}{\partial L}=\frac{w}{p} \quad \cdots\cdots(14)$$

및

$$\frac{\partial F}{\partial K}=\frac{q}{p} \quad \cdots\cdots(15)$$

에 依해서 決定된다.(30)

資本의 實質收益 q/p 는 資本「스토크」單位當의 資本의 收益이며 따라서 自己利率 (own rate of interest) 이라 볼 수 있다. 資本의 所有者는 貸出과 再投資를 通해서 그의 資產을 複利로 增殖시킬 수 있다. 이때 利率은「可變的인」瞬間率 q/p 이며 複利增殖은 $e^{\int_0^t q/pdt}$ 의 꼴이 될 것이다. 商去來가 時差가 없이 即時 決濟되는 狀態에서는 貨幣利子率과 商品의 自己利率間에는

$$i(t)=\frac{q(t)}{p(t)}+\frac{\dot{p}(t)}{p(t)} \quad \cdots\cdots(16)$$

의 關係가 成立된다.

萬一 物價水準이 不變이라면 自己利率과 利子率은 一致할 것이다. 物價가 下落한다면 自己利率은 利子率을 上廻할 것이고 商品의 保藏傾向을 誘因할 것이다. (16)式은 여러가지 方法으로 理解할 수 있으나 資本 1單位의 移轉價格인 $p(t)$는 資本의 未來純收益總額의 現在價値와 一致되어야 한다고 보는 것이「솔로우」模型에서의 利子率의 役割을 理解하는데 有助할 것 같다. (16)式을 이렇게 理解한다면 未來收益과 未來利子率에 對한 事前知識이 完全하다는 것을 假定하는 것이 되며 이때에는 $p(t)$는

$$p(t)=\int_t^{\infty} q(u)e^{-\int_t^u i(z)dz}du \quad \cdots\cdots(17)$$

이 되며 (17)을 時間에 對해 微分하면 (12)式이 導出된다. 이와 같이「솔로우」模型의 限定的 制約 (特히 危險의 不在, 平均貯蓄性向의 固定 및 貨幣的 困難의 不在) 內에서는 貨幣利子率과 資本所有者의 收益은 現存하는 資本「스토크」를 그 社會가 保藏하는데 必要한 關

(30) 여기서 한가지 注意할 것은 規模의 收穫不變下에서는 限界生產力은 資本勞動比 r 에만 依存하며 生產規模와는 何等 關係가 없다는 것이다.

係에 있게 될 것이다. 危險과 不確實이 없다면 特히 資產選好는 없을 것이다.

絕對價格水準 $p(t)$가 所與라면 方程式 (14)—(16)에 依해서 나머지 세 價格變數 即 賃金率, 收益率, 利子率은 一義的으로 決定되며 그 값은 成長經路가 指定되어 알려지면 알아낼 수 있는 것이다.

結論的으로 말하여 要素比率의 可變性과 規模에 對한 收穫不變의 通常的인 新古典派 條件下에서 生產이 이루어 지는 限에는 自然成長率과 保障成長率間에는 何等의 矛盾과 對立이 成立되지 않는다는 것이 「솔로우」의 基本的 結論이다.

(5) 新古典學派模型의 批判

前述한 바와 같이 (註 (15)參照) 單一財經濟에서는 新古典派 模型에 難點이 없는 것은 아니나 新古典派模型에 對한 批判은 資本產出高比가 技術的 理由로 해서 可變的이 못된다는 點에 있다기보다 正統的「케인즈」經濟學에 根據를 두고 있다. 이제 「해로드」, 「한—매듀스」 및 「힉스」의 批判을 檢討하기로 한다.

「해로드」의 批判 新古典派의 基本模型은 事後的 投資와 完全雇傭貯蓄의 一致는 恒常 可能하며 또 이것은 均衡과 調和된다는 假定에 立脚하고 있다. 그러나 이것을 保障하는 「메카니즘」은 한결같이 言及되고 있지 않다. 典型的 新古典派世界에서는 企業家로 하여금 利子와 豫想利潤을 저울질하여 完全雇傭貯蓄과 同等한 投資를 遂行하게끔 하는 利子率(i)의 水準이 存在한다고 생각할 수도 있다. 危險等屬의 要因이 없다면 均衡利子率은 投資의 利潤率과 一致될 것이며 危險要因이 存在한다면 利潤率은 正當한 危險 「프레미엄」만큼 높아질 것이다.

지금 우리는 持續的 成長의 可能性과 特性에만 論議를 限定시키고 있기 때문에, 初期에 있어서의 資本「스토크」의 規模는 持續的 成長에 알맞는 것이라고 假定해도 無妨할 것이며 따라서 短期에 있어서 投資와 完全雇傭貯蓄의 一致를 가져오는 利子率이 長期的 性格을 갖는 持續的 成長에서 要請되는 利子率이기도 하다는 假定을 세워도 無妨할 것이다. 利子率이 이 水準으로 調整되는 데에는 세가지 경우를 생각할 수 있다. 即 (a) 非貨幣經濟(或은 貨幣의 需要가 利子彈力的이 못되는 經濟)에서는 「세이」法則의 作用에 依해서 이같은 調整이 이루어 질 수 있는 것이며 (b) 物價水準에 變動을 加하여 그것이 實質貨幣殘高의 水準에 미치는 影響을 通하여 利子率의 調整을 期할 수 있다는 것이다.[31] 또한 (c) 「미드」

(31) R. Eisner, "On Growth Models and the Neo-Classical Resurgence," *Economic Journal*, December 1958; R. F. Kahn, "Exercises in the Analysis of Growth," *Oxford Economic Papers*, June 1959.

는 貨幣當局의 介入으로 利子率의 調整이 可能하다는 것이다.(32)

이러한 思考에 對해서 反旗를 든 것이 「케인즈」이며 따라서 다음과 같은 「케인즈」的 困難이 惹起된다. 即 (1) 投資로 하여금 完全雇傭貯蓄과 一致하게끔 하는 水準에로 利子率을 調整하는 것이 不可能한 경우가 있을 수 있으며 (2) 投資函數 自體의 性格上 投資로 하여금 所望되는 水準에로 誘導하는 利子率의 水準이 成立하지 못할 수도 있다. 萬一 利子率 i가 貨幣的要因에 依해서 決定되는 것이라면 資本産出高比 v를 通해서 保障率과 自然率의 調和를 꾀하는 新古典派模型은 崩壞될 것이다. 여기서 均衡狀態에서는 豫想利潤率은 利子率과 一致하여야 한다고 假定하자. 그리고 貨幣的 要因에 依해 i가 第1圖의 $sF(r, 1)$上의 E'點과 對應되는 水準에서 固定되어 있다면 經濟는 이 水準에서 固着된다. 이와같이 貨幣的으로 決定된 i는 企業家로 하여금 完全雇傭持續成長에 必要한 資本産出高와는 相異한 資本産出高를 擇하게 한다. 以上은 「해로드」의 見解이다. 이밖에도 貨幣的 要因이 i의 最小値만 決定짓고 投資와 完全雇傭貯蓄의 一致를 가져오는 均衡利子率 i^*가 이 最小値보다 高率이면 完全雇傭均衡이 達成되고, 低率이면 完全雇傭均衡이 達成되지 못한다는 見解도 成立될 수 있다.

「한」 및 「매듀스」의 批判 「한-매듀스」는 流動性選好 特히 貨幣保藏의 投機的 動機와 利子率의 下限의 槪念이 「케인즈」的 短期에서 「해로드」的 長期에로 어떻게 移植이 可能한지 只今까지 解明되지 못하고 있다고 指摘하면서 또 한편에 있어서는 이같은 貨幣的 困難이 長期(long period)에 있어서 消滅되는 理由와 經緯가 아직 解明되지 못하고 있다고 指摘하고 있다.(33)

또한 持續的 均衡에 必要한 利潤率이 生存水準以下의 實質賃金을 強要하는 것이라면 이러한 利潤率은 이루어 질 수 없을 것이다. 生存賃金의 槪念의 導入은 外生的 人口成長率의 假定에서 離脫되는 것이라고 指摘하고 있다.(34)

「힉스」의 批判 「힉스」는 新古典派의 可變的 比率의 假定은 이를 받아들인다. 그러나 이 假定을 現實的으로 밑받침하는 技術의 可變性이 可能한 것인가 그리고 實際로 存在하는가에 對해서는 否定的이다. 均衡成長을 可能케 할 만큼 要素比率의 伸縮性이 클 수 있다면 그 原因은 要素價格의 變動에 依한 技術의 變化에 있지 않고 資本의 利用의 伸縮에 있다고 본다.

---

(32) J. E. Meade, *op. cit.*, 1961
(33) Hahn & Matthews, "Survey," pp. 790—1.
(34) *Op. cit.*, p. 791.

「힉스」는 新古典派模型의 比率의 可變性에 前提되는 資本의 「可鍛性」(malleability)의 假定에 對해 다음과 같이 批判한다.

新古典派理論에 依하면 『낡은 資本財도 새로운 資本財와 同質的인 것이어야 하며 따라서 모든 資本財는 相互 同質的이어야 한다. 내 생각으로는 이것은 實로 危險한 假定이다. 그러나 이 假定이 얼마나 危險한 것이며 「新古典派」理論이 얼마만큼이나 이 假定에 依存하고 있는가를 「미드」敎授의 이번 解明 以前에는 알지 못하였다. 이 點에서 확실히 重要한 意味에서 이 理論은 現實과 遊離되고 있다. 現實의 機械는 「可鍛的인」 것이 아니다. 칼을 쟁기로 달구어 만든다는것은 虛構가 아니라면 값비싼 操作인 것이다. 資本財는 特定目的으로 만들어진 것이며 萬能機械란 觀念의 遊戱인 것이다. ……따라서 一瞬間에 있어서 存在하는 資本財中 一部는 完全稼動되지 않고 있다는 點에서 供給過剩이라 볼 수 있는 것이며 어느 程度의 資本의 低雇傭은 恒常 存在하는 것이다.』[35]

要컨대 「힉스」의 主張은 比率의 可變性은 認定하나 이것이 技術의 可變性을 意味하기보다는 低稼動狀態에 있는 資本財의 利用(utilization)의 伸縮性에 依한다는 것이다. 이리하여 「힉스—구드윈」에서는 景氣變動 過程上의 平均流動에 依해서 決定되는 平均利用度는 生産의 計劃된 資本強度가 不變일지라도 成長趨勢率을 自然成長率에로 調整시키는 變數로 登場하는 것이다.[36]

4. 古典學派模型

以上에서는 資本產出高比 v가 可變的인 것으로 假定·操作함으로써 保障成長率 s/v가 變數가 될 수 있는 可能性을 考察하였다. 本節에서는 貯蓄所得比 s가 可變的인 것으로 놓음으로써 保障成長率이 變數로 되는 可能性을 摸索하고 模型을 考察하였다.

(1) 資本產出高比가 不變인 境遇

貯蓄所得比를 變數的으로 取扱하는 貯蓄函數에 對한 假定은 많으나 成長經濟學에서 特히 注目을 끌어온 假定은 「존 로빈슨」과 「칼도어」가 主動이 되고 있는 所謂 成長經濟學의 古典學派模型의 基礎를 이루는 假定이다. 이 假定에 依하면 利潤取得者와 賃金取得者의 貯蓄이 共히 그들의 所得의 函數이긴 하나 利潤取得者의 貯蓄性向은 賃金取得者의 그

---

(35) J. R. Hicks, "Reviews on a Neo-Classical Theory of Economic Growth by J. E. Meade," *Economic Journal*, June 1962, p. 373.

(36) 이러한 Hicks-Goodwin의 資本財利用에 依한 均衡成長의 達成理論에 對한 批判은 Hahn 및 Matthews의 "Survey," p. 793 參照.

것보다도 高率이며 總貯蓄所得比는 「所得分配」에 左右된다[37]는 것이다.

이 假定의 特殊경우로서 賃金의 貯蓄性向은 零이고 利潤의 貯蓄性向은 陽數이며 常數인 경우를 생각할 수 있다. 이때에는 總貯蓄性向(s)는 利潤取得者의 貯蓄性向 (s_π)에 利潤國民所得比(π/Y)를 乘한 것과 一致된다.

이것을 「리카도」의 立場과 相通된다하여 「한-매듀스」는 「古典學派貯蓄函數」로 命名하고 있다. 이것은 「칼도어」的 貯蓄函數, 或은 「로빈슨」的, 「케임브리지」, 「마르크스」的, 或은 「새로운」 貯蓄函數 等等으로 불리워 지기도 한다. 叙上한 古典學派貯蓄函數의 特殊境遇에서는 $s_\pi=1$ 이고 따라서 $s=\pi/Y$가 된다. 이것은 「極端的 古典學派貯蓄函數」라 부르자.

生產係數가 固定되어 있고 따라서 v가 固定되어 있다면 所得分配를 通한 總貯蓄所得比의 調整에 依해서 持續的 成長은 可能해질 것이다. 勿論 여기서 方程式 $s/v=n$을 滿足시키는 s의 값은 賃金取得者의 貯蓄性向보다 작아서도 안되며 利潤取得者의 그것보다 커서도 안될 것이다. 生產係數가 固定되어 있기 때문에 要素의 相對的 報酬는 限界生產力條件에 依해서는 制約되지 않으며 따라서 所要總貯蓄 s의 確保에는 所得分配上의 操作만이 必要하다.

그러나 古典學派貯蓄函數를 導入하는 學者들은 大槪가 v의 固定性을 嚴格히 假定하고 있지 않으므로 資本產出高比가 固定된 경우는 이 以上 다룰 必要가 없다. 以下에서는 v와 s가 모두 可變的인 경우를 考察하겠다.

(2) 資本產出高比가 可變的인 境遇

「해로드」의 方程式 $\Delta Y/Y=s/v$에 古典學派貯蓄函數를 代入하면 다음과 같이 變形된다.

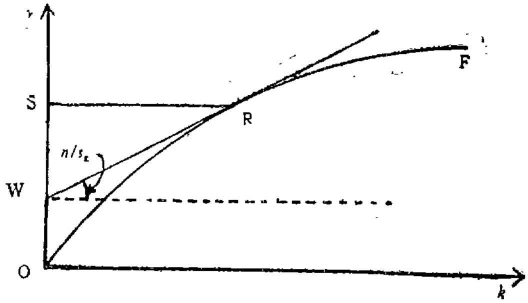
$$\frac{\Delta Y}{Y}=\frac{s_\pi \pi}{Y}\cdot\frac{Y}{K}=s_\pi \rho.$$

여기서 ρ는 資本에 對한 利潤의 比率 卽 π/K를 말한다. 所得의 成長率은 資本의 成長率과 一致되어야 하며 資本의 增分은 貯蓄과 一致하며 貯蓄은 利潤에 s_π를 乘한 것과 같기 때문에 資本의 增加率 $\Delta K/K$는 利潤率 π/K에 s_π를 乘한 것과 一致된다. 따라서 自

(37) 이 部類에 屬하는 代表的인 學者와 文獻을 例擧하면 다음과 같다.
K. Boulding, *A Reconstruction of Economics*, 1950; F. H. Hahn, "The Share of Wages in the National Income", *Oxford Economic Papers*, June 1951; N. Kaldor, "Alternative Theories of Distribution", *Review of Economic Studies*, 1956; M. Kalecki, *Essays in the Theory of Economic Fluctuations*, 1939; J. Robinson, *The Accumulation of Capital*, 1956; E. Schneider, "Income and Income Distribution in Macro-Economic Theory," *International Economic Papers*, No. 8, 1958; S. Weintraub, *Approach to the Theory of Income Distribution*, 1958.

然成長率과 保障成長率의 一致를 爲한 必要條件은 $n=s_\pi\rho$가 된다. $s_\pi=1$인 特殊境遇에는 이 條件은 $n=\rho$가 된다. (이 特殊條件——利潤率과 成長率의 一致——는 「노이만」型의 模型에서 重要한 役割을 하며 이에 對해서는 本稿의 後篇에서 考察하기로 한다.)

(i) 連續的 生產函數의 경우: 지금 生產函數가 連續函數라면 所得分配와 1人當資本量 r (따라서 v)間에는 一義的인 關係가 成立된다. 이것은 第2圖와 같은 것으로 나타낼 수 있는 것이다. 여기서 y는 1人當產出高이며 k는 1人當資本이며 曲線 OF는 1人當產出高(y)와 1人當資本(k)間의 生產函數關係를 나타내는 것이며 直線 WR은 n/s_π의 기울기를 갖는다. OW는 賃金의 크기이며 WS는 利潤의 크기이다. 曲線 OF의 기울기는 利潤率 ρ를 나타내는 것이므로 OF의 기울기가 n/s_π와 一致될 때, 다시 말하면 直線 n/s_π가 OF에 接하는 點에서 均衡은 이루어진다. 直線 WR은 保障成長의 必要條件을 나타내는 것이며 W點에서 出發하는 것은 貯蓄이 非賃金所得(WS)에서만 發生하기 때문이다.

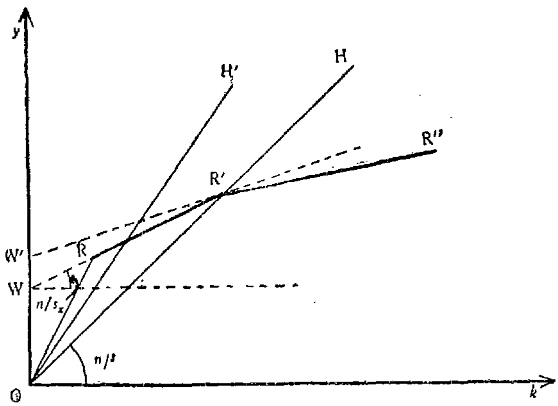


<第 2 圖>

第2圖에서 持續解는 R에 存在하며 要素收入은 各自의 限界生產物에 相當한 것이다. 이 點에서 본다면 古典學派貯蓄函數의 導入으로 成長模型에 質的變化가 이루어진다고는 볼 수 없는 것이나 模型의 「分解」를 相當히 해주는 것이다. 即 貯蓄率이 不變인 경우에는 持續的成長에서는 K/Y는 生產函數 OF의 形態와는 獨立되나 利潤率은 獨立的이 못되는 反面 古典學派貯蓄函數에서는 利潤率은 生產函數의 形態와는 獨立되나 K/Y는 그렇지 못하다. 그러나 兩境遇에 있어도 國民所得資本에 歸屬되는 分配分(π/Y는 共히 生產函數의 形態에 左右된다. 왜냐하면 前者에 있어서는 貯蓄率은 固定되어 있으나 各要素의 收入은 各各의 限界生產物과 一致하며 後者에 있어서는 資本은 貯蓄과 一致하고 貯蓄은 非賃金所得에서 發生하기 때문이다.

(ii) 線型計劃的 生產函數의 境遇: 「로빈슨」女史의 模型[38]에서 常用되는 바와 같이 生產方法이 技術上의 理由로 有限數로 限定되어 있는 線型計劃「타입」의 生產函數인 경우에 있어서 前述의 두形態의 貯蓄函數가 갖는 作用을 比較해보기로 한다.[39] 이와 같은 形態의 生

(38) J. Robinson, *The Accumulation of Capital*, 1956, Section II.
(39) Hahn & Matthews, "Survey," pp. 795—7.



<第 3 圖>

産函數는 第3圖의 $RR'R''$에 依해서 나타낼수 있다. 即 R,R' 및 R''은 세가지의 代替的인 生產技術에 對應하는 세가지의 代替的인 資本產出高比를 나타낸다. 技術의 不連續性을 假定하기 때문에 R'에 依해서 表示되는 技術은, 萬一 利潤率이 平平한 線分 RR'의 기울기와 $R'R''$의 기울기의 中間에 位置한다면 選擇될 것이다. RR'의 기울기는 R와 R'에 對應하는 두 技術間의 選擇을 無差別的인 것으로 만드는 利潤率을 나타낸다. 다시말하면 生產函數의 線分 RR' 上에서는 相異한 技術을 使用하는 工場들이 並立되어 稼動한다.

첫째로 比例的 貯蓄函數 即 貯蓄性向이 固定되어 있는 境遇를 考察한다. 萬一 角度가 n/s이고 原點을 通過하는 半直線이 生產函數의 「코너」를 通過한다면 利潤과 實質賃金은 一義的으로 決定되지 아니한다. 그러나 大部分의 경우에 있어서는 原點에서 그어진 半直線은 OH'에 있어서와 같이 平平한 線分上에서 OF와 交叉할 것이며 따라서 利潤과 實質賃金은 一義的으로 決定될 것이다. K/Y는 以上의 어느 境遇에 있어서 決定된다.

둘째로 古典學派貯蓄函數를 考察해보자. 萬一 $n/s\pi$에 決定되는 曲線 WR'의 기울기가 RR'의 기울기와 一致하게 된다면 均衡은 R과 R'의 中間에서 어느 點에서든지 이루어 진다. 그러나 이때에는 K/Y는 一義的으로 決定되지 않는다. 이런 境遇는 흔하지 않을 것이며 WR'는 $W'R'$와 같은 것이 되기 일수일 것이고 따라서 K/Y는 一義的으로 決定될 것이다. 古典學派貯蓄函數의 假定下에서는 어느 경우에든 利潤率은 確定値를 갖는다.

以上의 分析을 要約하면 比例的 貯蓄函數를 取하면 經濟는 平線分上에서 均衡을 이루게 되는 것이 正常的인 경우가 되며 均衡이 「코너」에서 이루어 지는 特殊境遇에는 ρ는 一定範圍內에서 未確定的이 될 것이다. 反面에 古典學派貯蓄函數의 假定下에서는 經濟는 「코너」에서 均衡되는 것이 一般的인 경우가 될 것이고 均衡이 平線分上에 이루어지는 特殊境遇에서 K/Y는 一定範圍內에서 未確定的일 것이다. ρ에 있어서든 K/Y에 있어서든 未確定이 存在한다면 國民所得中의 資本의 몫 即 $\rho K/Y$가 未確定되는 것이다.

한편 生產技術이 단 하나만 存在하는 極端的 境遇에는 $RR'R''$는 一點으로 還元되며 이때에는 古典學派貯蓄函數의 假定下에서는 $s\pi \geqq nK/Y$인 限에는 持續均衡은 存在하게 된

다. (萬一 이 條件이 充足되지 못한다면 賃金은 負値를 가져야 할 것이다). 反面에 比例的 貯蓄函數의 假定下에서는 均衡은 $s=nK/Y$가 成立되지 않은 限에는 存在하지 못할것이다. 그리고 이것이 「해로드—도마」의 基本的 問題이며 이에 對해서는 III 6에서 再論하겠다.

5. 人口成長率의 誘發的 變動

自然成長率과 保障成長率의 一致의 可能性을 自然成長率의 側面에 求하는 것이 곧 本節에서 보는 바와 같이 人口成長率 n을 變數로 取扱하려는 境遇이다. 人口를 一定實質賃金에서 完全非彈力的으로 供給되는 것으로 보는 「말더스」的으로 極端의 境遇를 假定치 않고서 人口의 誘發的 變動을 成長模型에 導入시키려는 試圖가 「호벨모」, 「솔로우」, 「라이벤슈타인」, 「조르겐슨」, 「칼도어」 및 「니한스」에 依해 行해 졌다.[40]

이들 學者의 理論을 「한-메듀스」에 따라 要約하면 다음과 같다.[41]

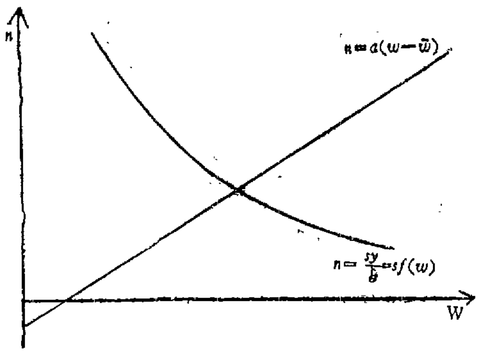
이들 學者의 中心假說은 勞動力의 成長率 n은 實質賃金 w의 增加函數이다. 이를테면 $\bar{w}$를 人口가 停滯하게 되는 「現存」所得水準이라고 한다면 이 假說은 $n=a(w-\bar{w})$의 꼴을 取할 것이다. n에는 「生物學的 極大值」인 上限 $\bar{n}$가 存在할 것이다. 이 밖에도 人口函數를 $\bar{n}$에 漸近線으로 接近하는 非線形函數로 만든다든지 人口函數의 方向이 w의 一定水準以上에서는 逆轉되게 만들수 있으며 或은 n으로 하여금 賃金이 아닌 1人當所得의 從屬變數로 놓는 것 等의 附隨的 假定이 提示되었다.

이런 形의 模型의 一般的인 性格은 比例的 貯蓄函數와 連續的인 生產函數의 境遇를 例로 하여 보면 알 수있다. (技術進步가 導入되지 않았기 때문에 土地의 收穫遞減現象은 아직 나타나지 않는다. 이경우에는 第4圖에서 보는 바와 같이 n과 w가 聯立方程式의 解로서 決定되므로 持續解는 存在할 것이다. 人口函數 $n=a(w-\bar{w})$에 依해 n과 w間에는 正의 關係가 設定되며 n과 w間의 生產函數 및 貯蓄函數는 逆關係가 成立된다. (持續的 成長下에서는 n이 클수록 K/Y는 작아지며 따라서 K/L와 w로 줄어든다). 「말더스」模型에 있어서와 같이 成長率은 貯蓄性向에 從屬하는 것이나 反面에 「말더스」模型과는 反對로 高率

(40) T. Haavelmo, *A Study in the Theory of Economic Evolution*, 1954; R. M. Solow, *op. cit.*, 1956; H. Leibenstein, *Economic Backwardness and Economic Growth*, 1957; D. W. Jorgenson, "Stability of a Dynamic Input-Output System," *Review of Economic Studies*, February 1961, "The Development of a Dual Economy," *Economic Journal*, June 1961, "The Structure of Multi-sector Dynamic Models," *International Economic Review*, September 1961; N. Kaldor, *op. cit.*, 1957; J. Niehans, "Economic Growth and Two Endogeneous Factors," *Quarterly Journal of Economics*, August 1963.

(41) Hahn & Matthews, "Survey," pp. 802—4.

의 s는 높은 實質賃金을 가져 온다. 그리고 높은 實質賃金은 人口成長率을 提高시키는 誘因인 것이다. 「말더스」模型에서는 第 4 圖의 人口函數 $n=a(w-\overline{w})$는 w의 生存水準에서 垂直線으로 代置된다.



<第 4 圖>

萬一 土地가 固定되어 있다면 1人當所得이 不變이고 所得成長率이 不變이 되는 것은 明白히 不可能하다. 萬一 土地와 其他生產要素間의 代替의 範圍가 좁다면 人口成長率이 固定不變일지라도 總所得의 成長은 窮極的으로는 停止될 것이다. 要素間의 代替可能性이 充分한 境遇(例컨대 「코브-더글러스」函數)에는 비록 持續的 成長은 可能할 것이나 이때에도 總所得의 成長率은 人口成長率보다 낮은 常數率이 되며 따라서 1人當實質所得은 常數率로 減少할 것이다. 이러한 경우는 人口增加率을 實質賃金의 函數로 놓는다면 捨象된다. 土地供給이 限定되고서도 持續的 成長이 可能하려면 技術進步가 導入되어야 할 것이다.

勞動力의 成長率이 可變的인 이와 같은 模型은 두가지 意義를 갖고 있다.

첫째로 이런模型에 依해서 經濟諸力이 死亡率과 出產率에 미치는 作用을 밝힐 수 있다는 것이다. 最近의 文獻일수록 人口函數는 이 點을 보다 精密하게 다루고 있다.

둘째로 이 模型은 成長經濟學과 開發理論을 「링크」시켜 준다. 成長經濟學은 先進部門에만 適用되는 限定的인 것으로 볼 수 있으나 先進部門의 成長도 後進部門의 剩餘勞動에 依해 影響을 받는 것이다. 그러나 成長模型은 先進部門과 區別되는 後進部門의 制度的 및 其他側面이나 成長過程이 後進部門에 미치는 影響等을 考察의 對象으로 삼지 않는다. 이런 問題는 開發論의 對象으로 看做한다.

6. 安定의 問題

以上으로서 「해로드」의 基本模型을 中心으로 하여 持續均衡經路의 可能條件을 需要供給의 兩側面에서 考察하였다. 그러나 I 3에서 言及하였듯이 成長模型의 中心的 問題는 이와 같은 持續均衡經路의 存在의 可能性만에 限定되는 것은 아니다. 오히려 持續均衡經路(或은 持續均衡解)가 所與되어 있을 때 이 經路가 安定的인가의 與否를 糾明하는 것이 더 큰 關心을 끌어온 것이다.[42]

I 3에서는 安定의 問題를 두가지로 區分하였었다. 即 (i) 均衡經路가 所與인 경우 이 經路가 持續的 狀態(steady-state)에로 收斂하는가를 따지는 均衡動學의 問題와 (ii) 體系가 不均衡의 位置에서 出發하더라도 均衡成長經路에로 收斂하는가의 與否를 묻는 不均衡動學의 問題로 兩分하였던 바 이에 擴大區分을 加하여 (a) 局部的 安定과 全面的 安定間의 區分 (b) 安定과 相對的 安定間의 區分을 생각할 수 있다. 均衡經路에 隣接한 地點에서 出發한 任意의 經路가 均衡經路에 復歸하는 傾向이 있을 때에 이러한 經路는 「局部的으로」(locally) 安定되었다고 말할 수 있다. 그리고 如何한 點에서 出發하든지 間에 體系가 均衡經路에로 復歸하는 傾向을 갖을 경우 이와 같은 體系를 「全面的으로」 (globally) 安定되었다고 말할 수 있다. 한편 成長模型에서는 一定變數의 相對的 크기(例컨대 資本産出高比 或은 資本勞動比)에 依해서 均衡을 把握하는 경우가 많다. 萬一 두 變數의 任意의 現實的인 比率과 所與의 經路에 있어서의 比率間의 差가 時間이 無限으로 接近함에 따라 零이 된다면 이 經路는 「相對的으로 安定」(relatively stable)되었다고 말할 수 있는 것이다.(43)

(1) 「해로드」模型의 "Knife-Edge"의 問題

「해로드」의 保障成長經路의 경우에는 均衡經路는 그 自體가 持續經路이기 때문에 均衡動學上의 問題는 分明(trivial)하며 保障成長率自體가 不安定한 때에 나타나는 不均衡動學問題 곧 "knife-edge"의 問題가 「해롯드」模型의 安定問題上에 重要한 位置를 占한다.

「해로드」模型은 貯蓄과 投資의 自動的一致를 前提로 한 것은 아니다. 成長을 保障經路上에 持續시키는데 必要한 水準以上으로 投資水準이 높아진다면 이것은 所得의 增大를 誘發할 것이나 이 경우에는 乘數의 作用으로 所得增大率은 資本「스토크」의 增大率보다 높을 것이라는 것이 「해로드」의 見解였다. 이때에는 資本産出高比는 낮아질 것이며 投資의 收益率은 높아질 것이며 따라서 投資는 保障經路에 復歸하는 代身에 保障經路에서 한층 더 遊離될 것이다. 이와 같이 保障成長經路는 不安定的인 것이다.(44)

이 結論의 妥當性은 成長經濟學의 核心的 論爭點이 되어 왔다. 「해로드」가 그의 模型의 均衡離脫行爲에 對한 精密한 模型을 提供치 않았기 때문에 以上과 같은 口論으로서는 問題의 核心이 捕捉되지 않는 것이다. 「조르겐손」이 指摘한 바와 같이 不均衡은 不均衡 그

(42) 우리는 이미 新古典學派模型을 論할 때 「솔로우」模型에서 安定의 問題를 附隨的으로 取扱하였던 것이다. 本稿 III 3 參照.

(43) 相對的 安定性에 對해서는 「새뮤엘슨」 및 「솔로우」의 다음 論文이 充分한 考察을 加하고 있다. Samuelson and Solow,"A Complete Capital Model Involving Heterogeneous Capital Goods," *Quarterly Journal of Economics*, November 1956.

(44) 本稿의 III 2 參照.

自體를 促進하는 行爲를 誘發할 것이라는 것이 비록 事實이라 할지라도 이것만으로는 體系가 「相對的으로」 不安定하다는 것을 證明한 것은 못된다.

「해로드」模型의 數學的 精密化는 多數 學者에 依해 試圖되어 왔다. 이러한 試圖에서 「해로드」體系의 不安定與否는 錯誤調整에 對한 假定의 如何에 左右되는 것임이 밝혀 진다. 어떤 數學模型은 「해로드」의 主要結論의 妥當性을 立證하며 어떤 것은 否定하는가 하면 또 다른 模型은 妥當性與否는 「파라미터」들의 正確한 값 如何에 左右된다고 結論짓고 있다. 이러한 現象은 一見 矛盾的인 것으로 보이나 한편 動學模型이 嚴格한 假定에 對해 얼마나 敏感한 反應을 보이는가를 實證하는 것이기도 하다. 이제 「해로드」問題의 數學的 定式化 中 「네빌」,「로우즈」 및 「필립스」의 것을 考察하겠다.

(2) 「네빌」의 "Knife-Edge"의 解釋[(45)]

「네빌」의 解釋에 依하면 「해로드」模型의 不安定性은 그의 두개의 基本的인 命題(乘數와 加速度에 對한 命題)와 期待에 對한 假定에서 導出된다.「네빌」은 硬直的 加速度模型의 單純한 境遇와 資本「스토크」의 過不足을 考慮에 넣는 伸縮的인 加速度模型의 두 경우에 있어서 「해로드」의 不安定定理가 妥當함을 證明하고 있으나 여기서는 後者의 경우만을 記號上의 若干의 修正을 加하여 考察하겠다.

貯蓄은 所得의 一定比로 假定되므로

$$S_t = sY_{t-1} \quad \cdots\cdots (1)$$

가 되고 1期間에 豫想되는 產出高의 增加率이 그 直前의 期間의 產出高의 增加率에 比例한다면 다음이 成立된다.

$$\frac{Y_t^a}{Y_{t-1}} = m\frac{Y_{t-1}}{Y_{t-2}}$$

이 式에서 a는 豫想値 또는 事前値를 나타 내며 比例常數 m은 持續的 成長에서는 1이 되기 때문에

$$Y_t^a = \frac{(Y_{t-1})^2}{Y_{t-2}} \quad \cdots\cdots (2)$$

方程式(2)는 最近의 產出高의 成長率은 다음 期間에도 不變으로 持續될 것을 企業家가 期待하는 것을 意味한다.

計劃된 投資와 「事後的」投資間의 關係에 對해서는 다음과 같이 假定한다. 期待된 需要가 實際需要에 一致될 때에는 計劃된 投資는 實際投資와 一致하며 期待된 需要가 實際需要보

(45) J. W. Nevile, "The Mathematical Formulation of Harrod's Growth Model," *Economic Journal*, June 1962, pp. 367—70.

다 적을 때에는 計劃된 投資는 實際投資보다 크고 그리고 期待된 需要가 實際需要보다 클 때에는 計劃된 投資는 實際投資보다 적다. 即 非自發的 投資는 期待된 產出高와 實際產出高의 差에 比例한다고 假定한다.

이리하여 計劃된 投資와 「事後的」投資와의 關係는 다음 式으로 表示할 수 있다.

$$S_t - I_t^a = \alpha(Y_t^a - Y_t) \cdots\cdots (3)$$

S_t 는 期間 t 의 事後的 貯蓄을 말하는 同時 事後的 投資이기도 하다. I_t^a 는 期間 t 에 있어서의 計劃된 或은 「事前的」投資이며 α 는 正의 常數이다.

投資計劃이 이루어지는 期間 t 에 期待되는 產出高를 Y_t^a, 期間 t-1 (이期間에 期間 t 를 爲한 計劃이 樹立된다)의 期末의 資本不足을 D_{t-1}, 「해로드」의 保障成長率을 가져오는 資本產出高比를 v 로 놓는다면 一種의 伸縮的인 加速度模型이 成立되며 다음의 方程式으로 나타낼 수 있다.

$$I_t^a = v(Y_t^a - Y_{t-1}) + D_{t-1} \cdots\cdots (4)$$

($D_{t-1} < 0$ 은 資本의 過剩을 나타낸다.)

D_{t-1} 은 期間 t-1 의 實際資本 「스토크」와 同期間의 出產高의 水準에 適合한 資本「스토크」의 差額임이 分明하나 D_{t-1} 을 이와는 달리 解釋하는 것이 보다 便利하다. 萬一 어떤 期間에 있어서 「事後的」投資가 「事前的」投資와 一致하고 또한 投資計劃이 樹立되는 期間의 期初에 期待되는 產出高가 「事後的」產出高와 一致한다면, 同期末의 資本「스토크」는 同期間의 產出高에 適合한 것이 될 것이다. 따라서 1期間의 期末에 資本不足이 發生한다면 이것은 計劃되지 않은 負投資에다 企業家의 適正資本「스토크」에 對한 計算錯誤分을 合친 것과 一致할 것이다. 企業家의 計算錯誤分이란 「事後的」 產出高에서 期待된 產出高를 뺀 것에 加速度係數를 乘한 것을 말한다. 即

$$D_{t-1} = -\alpha(Y_{t-1}^a - Y_{t-1}) + v(Y_{t-1} - Y_{t-1}^a) \cdots\cdots (5)$$

以上의 方程式 (1) (2) (3) (4) (5)로서 다음과 같은 定差方程式이 成立된다.

$$\alpha Y_t - (v+\alpha)\frac{(Y_{t-1})^2}{Y_{t-2}} + (v+\alpha)\frac{(Y_{t-2})^2}{Y_{t-3}} + (s-\alpha)Y_{t-1} = 0$$

Y_{t-1} 로서 各項을 나누고 $R_t = Y_t / Y_{t-1}$ 로 놓으면 다음이 얻어 진다.

$$\alpha R_t - (v+\alpha)R_{t-1} + (v+\alpha)\frac{R_{t-2}}{R_{t-1}} + (s-\alpha) = 0 \cdots\cdots (6)$$

(6)의 方程式이 均衡成長率을 갖고 있는지의 與否를 알아내기 爲해 $R = R_t = R_{t-1} = R_{t-2}$ 를 代入해보면 式(6)은 $R = 1 + \frac{s}{v}$ 로 된다. 即 「해로드」의 保障成長率 $g^* = \frac{s}{v}$ 와 一致하는 均

衡成長率이 成立된다.

(6)式은 非線形이므로 이를 풀어 이 均衡成長率이 不安定한가의 與否를 檢討하는 代身에 R_t가 R의 均衡成長率로 부터 離脫할 경우 이것이 同一方向의 加一層의 離脫을 가져오는 것인가의 與否를 알면 이것으로 足하다. 다시 말하면 R이 不安定均衡임을 證明하기 爲해서는 $R_{t-1}>R_{t-2}\geq R$이면 $R_t>R_{t-1}$이고, $R_{t-1}<R_{t-2}\leq R$이면 $R_t<R_{t-1}$임을 證明하면 된다.

(6)式을 變形하면 다음을 얻는다.

$$R_t=R_{t-1}+\frac{v}{\alpha}\left[R_{t-1}-\left(1+\frac{s}{v}\right)\right]+\left(\frac{v}{\alpha}+1\right)\left(1-\frac{R_{t-2}}{R_{t-1}}\right)\cdots\cdots\cdots\cdots(6)'$$

(6)′式은 右邊이 3項으로 되어 있으며 第1項이 R_{t-1}이다. 萬一 $R_{t-1}=R_{t-2}=1+\frac{s}{v}$이면 第2項과 第3項은 共히 零이 되며 $R_t=R_{t-1}$이 된다. 萬一 $R_{t-1}>R_{t-2}\geq 1+\frac{s}{v}$이면 第2項과 第3項은 共히 正數値를 가지며 따라서 $R_t>R_{t-1}$이 된다. 萬一 $R_{t-1}<R_{t-2}\leq 1+\frac{s}{v}$이면 第2項과 第3項은 共히 負數値가 되며 $R_t<R_{t-1}$이 된다. 이와같이 「해로드」模型은 伸縮的인 加速度模型으로 놓고보면 그 均衡成長率인 保障成長率은 그 自體로서도 不安定的인 것이다.

(3) 「로우즈」의 不安定性原理의 否定

以上에서 「해로드」의 保障成長經路自體의 不安定에 對한 論據를 考察하였거니와 「로우즈」는 「칼도어」의 保障經路의 不安定性의 分析[46]에 對해 保障經路가 安定的일 수 있다고 反論을 展開한다.[47] 以下의 「로우즈」의 安定肯定論을 「한-매듀스」의 簡單明瞭한 表明을 빌려 考察하기로 한다.[48]

K_t를 t에 있어서의 資本「스토크」, 文字위의 點으로는 $\partial/\partial t$의 演算을 나타내는 것으로 하고 $\dot{K}_t/K_t$를 ξ_t로, K_t^*를 t에 있어서의 所望되는 即 保障率과 符合되는 資本「스토크」를 뜻하는 것으로 하자. 지금 生産者들이 期間 t에서 資本不足(或은 資本過剩)에 直面하였다고 假定하고 또 (a) 生産者들은 t에서 T期間以內의 經過로서 不足分을 充當하기를 원하며 (b) 그들은 産出高는 保障率로 成長할 것이라고 期待하고 있다고 假定하자 그러면 ξ_t는 다음 方程式에 依해서 決定된다.

$$K_t\, e^{\xi T}=K^*_{t+T}=K_t^* e^{g^*T}\cdots\cdots\cdots\cdots(1)$$

或은 $\xi_t=\frac{1}{T}(\log K^*_t-\log K_t)+g^*\cdots\cdots\cdots\cdots(1)'$

(46) N. Kaldor, "A Model of Economic Growth," *Economic Journal*, December 1957.
(47) H. Rose, "The Possibility of Warranted Growth," *Economic Journal*, June 1959, pp. 313—32.
(48) Hahn & Matthews, "Survey," p. 807.

따라서 資本蓄積率은 所望되는 資本「스토크」와 實際의 資本「스토크」의 乖離에 依해 左右되며 또한 期待되는 產出高의 成長率에 依存한다. (1)′式을 變形하면

$$\frac{\dot{K}_t}{K_t}-\frac{\dot{K}^*_t}{K^*_t}=\frac{1}{T}(\log K^*_t-\log K_t)\cdots\cdots(1)''$$

가 되고 이것을 다시 變形하면

$$\frac{\partial}{\partial t}(\log K_t-\log K_t^*)=-\frac{1}{T}(\log K_t^*-\log K_t)\cdots\cdots(2)$$

$$\log\frac{K_t}{K^*_t}=Ae^{-\frac{t}{T}}\quad(A=e^c=\text{const.})\cdots\cdots(3)$$

이 얻어지며 $t-\infty$에 따라 $K_t\rightarrow K^*_t$ 임을 알 수 있으며 이것은 分明히 $t\rightarrow\infty$에 따라 $g_t\rightarrow g^*$ 임을 意味하는 것이다. 이리하여 「나이프 에지」에 對한 正反對의 結論이 導出된 것이다.

여기서 두가지 點을 明白히 말할수 있다. 即 「로우즈」가 이와 같은 結論에 到達한 것은 (a) 生產者들이 產出高가 恒常 保障率로서 成長할 것을 期待하고 있다고 假定하고 있기 때문이며 (b) 期待된 投資가 恒常 實現된다고 設定하기 때문이다.

(b)의 假定위에 立脚한 「로우즈」의 「해로드」의 不安定原理에 對한 以上의 批判에 對해 「해로드」는 다음과 같이 反駁을 加하고 있다.(49)

『…그러나 나는 어느 特定日의 投資가 그날에 生產者들이 願하는 投資量과 一致될 수 있는 것은 生產者들이 保障成長經路上에 處하고 있을 때에만 限한다는 생각에는 反對한다. 生產者들이 保障經路上에 處하고 있다면 단지 이 경우에만 一定期間에 있어 生產者들이 必要로 하는 資本量에로 總資本量(固定및 流動資本)을 接近시키는데 必要한 投資規模는 同期間의 「事後的」 投資의 規模와 一致하게 될것이다. 萬一生產者들이 어느날, 보다 現實的으로는 어느 月에 그들이 所有한 資本의 量이 生產을 加減없이 遂行하는데 必要한 量보다 적은 것을 깨닫는다 하더라도 이것을 그 달안으로 是正한다는 것은 不可能하다. 이 경우 生產者들이 할 수 있는 것은 別途의 注文을 發한다거나 그들 自身의 生產高를 提高시키는 것이 있을 뿐이다. 不安定의 原理의 核心은 이것이 다음 期間에 있어서 資本을 한층 不足케 만들 것이라는 點이다. 生產者들은 一定 短期間에 있어 그들이 必要로 하는 固定 및 流通資本을, 同一期間內에서의 어떤 措處로, 確保할 수 있다는 생각은 納得키 어렵다. 나는 「로우즈」의 不安定原理의 批判은 安全하게 反駁될 수 있다고 結論짓는다.』

---

(49) Harrod, "Domar and Dynamic Economics," *Economic Journal*, September 1959, p. 459.

(4) 不安定性原理의 相對的 妥當性

「해로드」의 "knife-edge"는 「로우즈」模型의 精神을 繼承하면서도 模型의 形態를 若干 바꾸면 다시 나타난다. 이것은 「필립스」의 模型[50]에서 찾아볼 수 있다. 그는 保障資本蓄積率과 現實資本蓄積率을 區分하며 이 兩者間의 相違는 意思決定과 着手間의 時差때문이라고 말한다. 保障資本蓄積率을 ξ_t^* 로 表記하면 「필립스」는 이것을 다음과 같이 생각한다. 即

$$\xi_t^* = \alpha g^* + h\left(\frac{K_t^* - K_t}{K_t}\right);\ h>0 \cdots\cdots\cdots(4)$$

$\alpha=1$로 놓으면 (4)式은 「로우즈」의 模型과 같은 性格을 갖는다. 蓄積의 變化率은 保障蓄積率과 現實蓄積率間의 乖離에 左右된다. 即

$$\dot{\xi}_t = c(\xi_t^* - \xi_t);\ c>0 \cdots\cdots\cdots(5)$$

그러나 $\frac{sY_t}{K_t} = \xi_t$ 이기 때문에 이式의 兩邊을 $v=\frac{K_t^*}{Y_t}$로 곱하면 다음이 얻어진다.

$$\frac{K_t^*}{K_t} - 1 = \frac{\xi_t v}{s} - 1 \cdots\cdots\cdots(6)$$

(6)式을 (4)式에 代入하고 또 (5)式에 代入하면 ξ_t의 값이 求해진다. 即

$$\xi_t = \frac{s}{v} + \left(\xi_0 - \frac{s}{v}\right) e^{c\left(\frac{hv}{s}-1\right)t} \cdots\cdots\cdots(7)$$

(7)에서 $h<\frac{s}{v}$일 때에만 t가 無限大로 커짐에 따라서 ξ_t가 $\frac{s}{v}$에 接近함을 알 수 있다. t를 1年으로 잡고 $\frac{s}{v}=0.025$로 놓는다면 不安定性을 冒免하는데 所要되는 資本「스토크」上의 乖離의 調整期間은 40年에 達하게 된다. 이것은 $\frac{s}{v}$와 h의 意味領域에서는 無價値한 것으로 되며 따라서 「해로드」의 不安定性原理는 嚴存하는 것으로 되는 셈이다.

成長經路가 不安定(或은 相對的으로 不安定)하다는 事實은 成長經路의 離脫에는 限界가 없다는 것을 반드시 意味하는 것은 아니다. 「플로어」와 「실링」의 存在를 容認하면 不安定性原理는 景氣循環理論에로 變換된다. 例컨대 「로우즈」나 「듀젠베리」[51]와 같은 模型에서

(50) A. W. Phillips, "A Simple Model of Employment, Money and Prices in a Growing Economy," *Economica*, November 1961; Phillips, "Employment, Inflation and Growth," *Economica*, February 1962; Hahn & Matthews, "Survey," p. 808.

(51) J. S. Duesenberry, *Business Cycles and Economic Growth*, 1958.

는 安定性이 存在하기 때문에 函數와 「파라미터」의 選擇如何에 따라서는 均衡에의 復歸는 振動的 (oscillatory)인 것이 될 수도 있다. 實際로 經驗하는 것은 完全安定性이나 完全不安定性보다는 變動인 것이므로 이런 操作이 安定性問題를 다루는데 있어 보다 現實的 意味를 갖은 것으로 보여진다.

不安定性原理에 對해서는 III 3에서 考察한 「솔로우」의 경우와 같은 新古典學派模型上의 安定性의 問題, 古典學派模型의 그것 等이 別個的 研究의 對象이 될 수 없는 것도 아니나 成長經濟學의 安定性의 問題는 「해로드」의 基本模型上의 "knife-edge"에 比重을 크게 두고 있는 것이다.

以上으로써 本稿는 成長經濟學의 一種의 「古典理論」을 遍歷한 셈이다. 勿論 技術導入의 問題가 「아이스너」나 「칼도어」에 있어서와 같이 큰 比重을 占하는 경우도 있고 技術을 論及치 않은 또 長期動態理論이 成立될 수도 없는 것이긴 하나, 單一財貨經濟라는 假說에 立脚한 「해로드—도마」의 基礎模型과 基礎理論에서는 「파라미터」自體의 變化 其他 外生的 要因인 革新과 技術進步는 一次 論議의 圈外에 두어도 無妨할 것이다. 本稿의 續編에서는 技術進步와 2部門 및 多部門經濟의 보다 現實接近的인 成長模型을 「노이만」「레온티에프」「말린보드」「새뮤엘슨」「쿠프만스」「우자와」等을 中心으로 考察할 豫定이다.

〔筆者 서울大學校商科大學 講師〕

<Summary>

On Development of Growth Economics

(Part I)

*Chung-Hyo Lee**

1. Since Harrod published *An Essay in Dynamic Theory* in 1939, studies on economic growth by model approach have been proceeded with accelerating impetus in both views of theoretical ramification, mathematical complications and bibliographical quanta. In consequence, it comes to be almost forbidden to survey the whole ganut of theories of the subject and find a family pedigree among them, as J. R. Hicks concedes.

In this paper, none the less, it is tried to make a bird's-eye views of the theories, by confining it in Part I to models of one-good economy.

2. I understood that Harrod's warranted growth rate of income is an equilibrium steady-state growth rate if warranted rate is equal to or less than natural rate of growth of income. And the warranted rate is understood as the rate satisfying entrepreneurs in their current pursuit of business and at the same time as the rate of capital stock which meet at all times just that amount of capital required for current production; the natural rate understood as being equivalent to the rate of growth of labour force which is fixed by noneconomic demographic forces.

3. Steady-state growth is approached from two sides, labour and capital in turn. Firstly, unemployment equilibrium models are considered. Closest to static Keynesian theory, models of this class are predicated upon the assumption that the presence of unemployment, even of continuously increasing amounts of unemployment, is not incompatible with equilibrium. Secondly, the neo-classical models assuming flexibility in capital-output ratio are reviewed. In the neo-classical approaches, investment equal to full-employment savings is assumed a requirement for there to be equilibrium, while the amount of labour and capital required to produce a unit of output is assumed not to be fixed. Such assumptions of neo-classical approaches, rendering a derivation of Harrod's prototype, reflect historical observations of co-temporaneous different techniques in production and nearly full-employment trend in the capitalist economies, though the trend having been interrupted sporadically due to somewhat "sinusoidal" features of the capitalist systems.

* The author is lecturer of economics, College of Commerce, Seoul National University.

Main proponents of the approaches are Meade, Solow, Swan and Samuelson. Their basic conclusion is that, when production takes place under the usual neo-classical conditions of variable proportions and constant returns to scale, (*i.e.*, under the neo-classical type of linear homogeneous production function) no simple opposition between natural and warranted rates of growth is possible. There may not be any knife-edge which in fact in the case of the Cobb-Douglas function there never can be. The system of model economy can adjust to any given rate of growth of the labour force and eventually approach a state of steady-state equilibrium growth path.

4. In lieu of varying capital-output ratio, the possibility of variable saving-income ratio can be considered. Such approaches may be called Keynesian on classical, the latter nomenclature being adopted in the paper because they seem to mean ultimately zero-saving by wage-earners as in the Ricardian antecedents. In this class of approaches the hypothesis is laid down that the savings both of profit-earners and of wage-earners are a function of their incomes, but that profit-earner's propensity to save is higher than that of wage-earners, so that the overall saving-income ratio depends on the distribution of income. The classical models, however, usually combine such hypothesis with varying proportions of capital and labour to seek steady-state equilibrium.

5. Another approach is to consider the possibility of varying the rate of growth of population, so that the adjustment needed to achieve steady-state equilibrium can take place on the side of the natural rate instead of on the side of the warranted rate. In this case the population is a function of the level of real wage less the subsistence wage and a direct relationship is established between natural rate of growth of income and level of real wage.

The problem of stability of the model system has gathered relatively more attentions and caused a hot controversies of the pros and cons. Stability problem can be divided into two types: (i) whether the equilibrium path converges to a steady state——a question in equilibrium dynamics; (ii) or the system converges to an equilibrium growth path from a disequilibrium position——a question in disequilibrium dynamics. Though this problem has been probed in connection with Harrod's basic model as well as with other models, in this paper consideration of the problem is confined to Harrod's model with a brief consideration *en passant* for the case of neo-classical models. Harrod's "knife-edge" has been discussed affirmatively or confutatively among authors by choosing functions and parameters opportune to each one's motif.

The wider vista for development of more realistic models can be cleared if we introduce the various possibilities of technical progress and diversify one-sector model into multi-sector ones. In the subsequent part such problems will be tackled.