

## 國際商品 價格安定을 위한 適正調節理論의 適用

李 洸

▷ 目 次 ◁

- I. 序 論
- II. 國際商品政策의 最近動向
- III. 適正制御理論을 應用한  
備蓄量 算出模型
- IV. 事例研究
- V. 要約 및 結論

### I. 序 論

國際商品市場에서 1次產品의 交易은 國際政治 및 經濟分野에서 중요한 問題로 浮上되고 있다. 일반적으로 2次產品의 輸出市場이 先進國에 의하여 支配되고 있는 반면에 대부분의 1次產品은 開發途上國에 의해 輸出되고 있다. 따라서 農產品 및 鑛產品의 輸出이 開發途上國 外貨獲得의 중요한 源泉이 되고 있으며 또한 先進國의 대부분이 主要物資의 供給을 輸入에 依存하고 있으므로 1次產品의 交易條件은 世界 各國의 중요한 政策課題가 되고 있다. 輸

出國의 立場에서는 價格의 騰落을 事前에 예방하고 유리한 價格條件下에서 지속적인 外貨 獲得을 하기 위하여 諸手段을 강구하고 있으며 輸入國의 立場에서는 안정된 價格으로 주요 戰略物資의 必要量을 適時에 확보하기 위하여 역시 여러가지 經濟 및 外交政策을 모색하고 있다.

이러한 主要資源의 國際交易에 대한 관심이 최근에 더욱 높아가고 있는 것은 1973年 主要 產油國(OPEC)이 실시한 Embargo에 따른 油 價波動과 이로 인한 世界經濟의 沈滯는 資源 輸入依存國에게 經濟危機意識을 造成하였고, 또한 1973~75年 Commodity Boom期間中 主要 1次產品의 國際價格이 全般的으로 急騰하여 대부분의 資源輸入國들은 資源交易政策을 재검토하게 되었으며 1970年 이후의 흉작으로 인해 美國의 주요 穀物生産量이 감소됨에 따라 食糧不足에 대한 危機意識이 일부 國家들 에 造成됨으로써 食糧을 포함한 資源에 대한 各國의 관심은 한층 더 높아가고 있다. 또 다른 원인으로 지적될 수 있는 것은 현재 107個

國이상의 會員으로 構成되어 있는 第3世界 圈(非同盟國家圈)의 國際政治勢力이 強化되어 世界經濟의 南北問題를 해결하기 위한 新經濟 秩序(new economic order)의 確立을 주장하 게 되었는데, 會員國의 대부분이 資源輸出國 으로서 輸出價格의 波動을 방지하고 外貨獲得 의 增大를 위하여 일련의 交易政策을 제안하 고 있다.

이러한 經濟情勢의 變化에 대응하여 世界資 源市場의 안정을 위한 여러가지 政策이 提示 되고 있다. 이 중에서 관심의 대상이 되고 있 는 方案으로 특기할만한 것은 主要食糧 및 資 源品目에 대하여 國際規模의 備蓄政策을 실시 하자는 것이다. 食糧部門에서는 FAO(Food and Agricultural Organization of United Nations)를 중심으로 1974年 로마 總會 이후 主要穀物의 備蓄政策이 계속 논의되고 있으며, 기타 農產物 및 資源部門에서는 UNCTAD (United Nations Conference on Trade and Development)가 1964年 조직된 이후 國際資 源交易問題에 대한 政策立案을 主導하고 있는 바 최근 1974年 나이로비總會에서 「商品交 易에 관한 綜合對策」(Integrated Program for Commodities)을 제안하게 되었다. 이의 구체 적인 내용은 다음 章에서 검토되겠지만 政策 的인 側面에서 核心을 이루고 있는 課題는 主 要 1次產品에 대하여 일괄적으로 「共同基金」 (common fund)을 造成하고 國際規模의 備蓄 政策을 실시하고자 하는 것이다. 이러한 움직 임에 비추어 備蓄政策은 國際商品市場의 안정 을 기하는 효율적이고도 실천적인 方案으로 舉論되고 있다.

經濟理論의 側面에서 고려할 때 備蓄政策은 여러가지 흥미로운 要素를 內包하고 있다.

첫째, 備蓄政策의 經濟的 當爲性이 問題가 된다. 概觀적으로 自由經濟體制에서 價格의 효율적인 資源配分機能은 매우 重要視되고 있 다. 따라서 備蓄政策으로 인한 人爲的인 需給 調節은 이러한 價格의 機能을 沮害하고 市場 經濟의 非効率을 초래하게 된다는 우려가 지 적되고 있다.

둘째, 備蓄政策으로 인한 價格安定이 經濟 行爲 當事者間의 利益配분에 미치는 영향이 중요한 問題가 된다. 國際經濟下에서는 輸出 國과 輸入國의 利害가 相衝할 수 있으며, 國 內經濟下에서는 生産者와 消費者間의 厚生配 분이 政策變數로서 擡頭되기 때문이다.

셋째, 備蓄政策을 효율적으로 運用하고 所 期の 목적을 달성하기 위해서는 適正備蓄量의 合理的 算出이 문제되고 있어 備蓄量 算出을 위한 方法論이 理論과 實際面에서 學界의 중 요한 關心事가 되고 있다.

上述한 背景下에서 本論文은 다음과 같이 構成되고 있다. 먼저 Ⅱ章에서 國際交易市場 의 不安定성과 國際商品政策의 최근 動向이 검토되고 있다. Ⅲ章에서 適正備蓄量 算出의 數量技法에 관한 文獻을 검토하고 適正制御理 論(optimal control theory)을 應用한 方法論 을 소개한다. Ⅳ章의 事例研究에서 UNCTAD 가 推進하고 있는 共同備蓄制의 對象品目中 主宗商品인 可可아, 커피, 朱錫과 銅의 適正 備蓄量을 算出하고 또한 備蓄政策에 關한 諸問題가 검토되고 있으며 마지막으로 제 Ⅴ章 은 要約과 結論으로 이어진다.

## II. 國際商品政策의 最近 動向

1次產品의 國際交易市場은 일반적으로 2次產品에 비하여 市場價格의 騰落이 심한 趨勢를 보이고 있다. 이러한 現象은 1次產品이 지니는 몇가지 특성으로 설명할 수 있다. 農產品의 경우 生産量이 氣象條件에 따라 크게 좌우되며 生産能力의 任意的인 調節이 短期間에는 불가능하므로 生産面에서 自然條件의 不確實性이 크게 介在되어 있다. 또한 대부분의 農產品 需要가 價格에 대하여 非彈力的이므로 生産量의 供給水準에 따라 價格의 騰落이 격심한 現象을 보이고 있다. 鑛產品의 경우도 이와 類似한 現象을 보이고 있다. 地下資源의 生産이 短期間에는 한정되어 있고 設備投資의 懷妊期間이 길어 生産의 硬直性이 높고 需要面에서 대부분의 鑛產品이 製造業의 主要原料로 사용되므로 역시 價格에 대하여 非彈力性을 보이고 있다. 기타 中間商人의 價格操作과 原產地의 政勢不安(특히 아프리카의 경우)으로 인한 價格波動이 빈번하게 발생하고 있다. 예를 들어 主要 1次產品의 價格變動幅은 1950~75年 期間中 54.9~194.7(코코아), 100.0~285.3(銅) 혹은 26.8~153.5(米穀) 등으로 격심한 騰落을 보이고 있고 價格變動指數는 같은 期間中 대부분의 商品이 0.25 이상의 수준을 보이고 있으며 最低 0.14(보리)에서 最高 0.61(原糖)의 變動趨勢를 나타내고 있다.

이러한 價格의 騰落現象은 資源輸出國의 입장에서 外貨收入의 偶發的인 變動을 수반하게

된다. 1975年 統計에 의하면 主要 15개 1次產品의 後進國 輸出額은 약 1,580億弗에 이르고 있다. 또한 8개 品目の 80% 이상을 開發途上國에서 輸出하고 있으며 輸出金額變動指數는 1950~75年 期間中 最高 31.1(보리)에서 最低 6.0(茶) 수준을 보이고 있다. 商品價格과 輸出收入의 不確實性은 脆弱性을 지닌 後進國經濟 全般에 걸쳐 여러가지 문제점을 惹起시킨다. 우선 지적될 수 있는 것은 價格의 經濟外的 要因에 의한 변동은 효율적인 資源配分을 위한 價格機能을 마비시켜 社會厚生의 損失을 초래한다. 또한 不確實性으로 인한 높은 危險負擔率은 供給의 圓滑化를 기하는 長期投資를 阻害하는 主要要因으로 看做되고 있다. 아울러 輸出收入의 變動 및 不確實性은 外換保有 高가 恒상 經濟發展計劃의 隘路를 이루고 있는 開發途上國에게 막대한 計劃蹉跎과 損失을 주고 있다.

이러한 諸問題點을 인식하고 國際商品市場의 불안정으로 인한 부작용을 최소한으로 줄이고자 輸出入 當事國間에 여러가지 형태의 國際商品協定(International Commodity Agreement)이 今世紀 초반부터 계속 검토, 추진되어 왔으며 一部品目에 대하여는 協定이 締結되어 실시된 바 있다. 예를 들어 國際朱錫協定(International Tin Agreement)은 戰後 5次에 걸쳐 更新되어 지금까지 지속되고 있으며 備蓄政策과 輸出割當制(export quota)를 효과적으로 運用하여 國際商品協定の 성공적인 실행을 指目되고 있다. 또한 UN의 主導로 主要品目에 대한 商品協定の 可能性이 屢次 調査·研究되어 왔고 1964年 UNCTAD의 發足과 더불어 이 기관을 主軸으로 國際商品政策을 위한 諸方案이 다각적으로 제시되고 있다.

이러한 최근의 동향을 다음과 같이 要約할 수 있겠다.

### 1. 外貨收入의 變動에 대한 補填政策

이 政策은 1963年 國際通貨基金(IMF)이 채택하여 國際商品市場의 불안정으로 인한 外貨收入의 變動을 相殺하고자 基金으로부터 一定額을 融資形式으로 該當國家에게 제공하였다. 그러나 基金運用要綱이 매우 엄격하여 別로 호응을 얻지 못하였으나, 基金의 보다 積極적 사용을 목적으로 1975年에 本政策의 運用要綱을 改編함으로써 현재는 활발히 이용되고 있다. 최근에 이와 類似的한 政策, 소위 「STAB EX制度」를 EEC(유럽 經濟共同機構)가 실시하고 있으며 현재 아프리카 및 太平洋地域의 약 52個國이 혜택을 받고 있다(Goreux, 1977).

전반적으로 資源의 海外依存도가 높은 EEC會員國은 이와 같은 商品通商政策을 통하여 戰略資源의 供給源을 확보하고 있다.

### 2. 美國의 對外商品政策

美國은 유럽諸國에 比하여 天然資源이 비교적 풍부하지만 역시 막대한 輸入依存도를 보이고 있다. 전통적으로 美國의 通商政策은 自由競爭體制下에서 利潤의 極大化를 추구하는 企業精神을 토대로 市場의 價格機能에 초점을 두고 있다(U.S Congress, 1975). 따라서 國際商品協定을 통한 人爲的인 市場의 調節 및 統制를 반대하여 왔다. 이러한 美國의 立場은 닉슨大統領 在任時 「키신저」國務長官에 의하여 提唱된 「世界資源銀行」의 設立案에 잘 반

영되고 있다. 결국 市場에 대한 短期的이며 직접적인 干섭을 排除하고 長期的이며 간접적인 방법으로 國際資源市場의 불안정을 극복하고 生産國의 이익을 보장하자는 의도로 해석되고 있다. 그러나 최근 美國의 商品通商政策은 이러한 전통적인 태도를 벗어나 國際商品協定에 점차적으로 참가하는 방향을 모색하고 있다. 예를 들어 1975年에 更新된 第5次 國際朱錫協定에 會員國으로 加入하였으며 UNC TAD에서 推進하고 있는 「綜合商品政策」에도 긍정적인 반응을 보이고 있다. 이러한 美國의 政策變化는 「오일·쇼크」와 Commodity Boom 이후 資源外交의 필요성을 반영한 것으로 풀이될 수 있겠다.

### 3. UNCTAD의 綜合商品政策方案

前述한 바와 같이 UNCTAD는 國際商品市場의 安정을 목적으로 1974年 나이로비總會에서 綜合商品政策方案(이하 「綜合方案」)을 提示한 바 있다. 綜合方案의 主要 內容은 다음과 같은 베가지 항목으로 構成되어 있다.

첫째, 長期價格政策으로서 1次產品의 價格水準을 향상하고자 工商品價格과 並行하여 交易條件을 長期的으로 策定하자는 價格連動制方案을 提示하고 있다(UNCTAD, 1974).

둘째, IMF와 EEC에서 채택하고 있는 輸出收入의 變動에 대한 補填政策을 확대하고자 모색하고 있다.

셋째, 共同基金(common fund)으로서 美貨 약 60億弗 相當을 造成하여 이 中 50億弗은 備蓄制 運用資金으로, 그리고 10億弗은 商品開發基金으로 하자는 내용이다.

네제, 대부분이 開發途上國에 있는 資源輸出國의 經濟開發과 輸出多邊化를 위한 일반적인 諸方案이 提示되고 있다. 綜合商品政策의 對象品目으로 코코아, 커피, 차, 棉花, 靱皮纖維(hard-fiber), 麻, 天然고무, 原糖, 銅, 朱錫 등 10개 商品이 主宗을 이루고 있으며 牛肉, 鐵(ironore), 바나나, 보오크사이트, 망간, 硫黃, 木材, 植物性 油脂 등의 8개 品目이 追加로 고려되고 있다.

UNCTAD의 提案에 의하면 이들 10개 主宗商品에 대하여 共同으로 備蓄政策을 실시함으로써 運用資金을 節約할 수 있다고 한다. 이와 같은 주장은 各商品의 價格變動이 偶發적인 현상을 보일 때, 예를 들어 일부 商品價格은 騰貴하고 일부 商品價格은 下落할 때 備蓄量의 販賣와 購入이 동시에 발생하므로 備蓄基金의 絕對 必要額을 줄일 수 있다는 것이다(UNCTAD, 1974).

上記 內容中 10개 主要商品에 대한 共同備蓄政策이 가장 관심의 대상이 되고 있으며 이 提案에 대하여 전문가들은 자기 意見을 달리 하고 있다. 먼저 반대의 立場을 살펴보면 이러한 政策은 결정적으로 國際商品價格을 人爲的으로 높게 策定하여 生産國의 利益만을 추구하게 되며 損益面에서 費用이 利益을 초과한다고 주장하고 있다(McNicol, 1978). 반면에 찬성의 立場은 備蓄政策이 價格安定을 위한 가장 효율적인 방안이며 數個商品을 공동으로 備蓄할 때 UNCTAD의 주장과 같이 所要資金을 줄일 수 있다고 한다(Behrman 1977). 실제로 備蓄政策을 運用하는 데 있어 價格安定의 목표가 되는 基準價格(target price)을 設定하는 문제가 매우 중요하다. 그 이유로서 價格變動이 經濟的 要素에 起因할 때는 價格

安定政策이 의미가 없게 되며, 價格變動이 經濟外的인 要素나 短期的인 不確實要因에 緣由할 때는 備蓄政策의 經濟的 合理性이 인정되므로 世界商品市場의 備蓄政策에 대한 贊反論爭은 결국 價格安定의 基準價格인 長期趨勢值를 算定하는 方法論에 歸着된다. 왜냐하면 基準價格을 生産國의 利益을 옹호하기 위하여 任意로 長期趨勢價格보다 높게 策定하게 되면 備蓄政策은 所期의 목적을 달성할 수 없게 된다.

이와 관련하여 長期趨勢價格과 이를 基準으로 하여 適正備蓄量을 算出하는 方法이 IV章에서 紹介되고 있다.

### III. 適正制御理論을 應用한 備蓄量 算出模型

商品의 適正備蓄量을 科學的으로 算出하기 위하여 다음과 같은 과정이 요구된다. 먼저 해당 商品市場의 計量模型을 작성하고 各變數의 係數를 計算하여 計量模型을 이루는 聯立方程式의 체계가 전반적으로 評價 또는 證明되어야 한다. 이와 같이 計量模型이 주어지면, 다음 단계에서 備蓄量의 算出이 가능하게 된다. 지금까지 學界에서 널리 적용되는 方法으로 Simulation 技法과 Optimization 技法을 들 수 있다. 먼저 이 두가지 計算技法을 검토하고 다음에 適正制御理論을 應用한 備蓄量算出模型을 설명하고자 한다.

## 1. Simulation 技法

이 방법에 의하면 먼저 備蓄政策이 시행되기 이전의 需給量을 實測 혹은 豫測한 다음 일정한 備蓄公式(storage rule)에 의거하여 適正備蓄量을 算出한다. 備蓄公式은 數量公式(quantity rule)과 價格公式(price rule)으로 大別되고 있으며 前者에 의하면 다음과 같은 備蓄量이 算出되어진다.

$$X_t = Q_t - \bar{Q}_t \dots\dots\dots(3.1)$$

$X_t$  = 備蓄量

$Q_t$  = 生産量

$\bar{Q}_t$  = 基準生産量

이 公式에 의하면 該當商品의 市場價格과 관계없이 生産量이 基準値를 미달할 경우 差異數量을 備蓄在庫에서 供給하고 基準値를 초과할 경우 差異數量을 購入·備蓄하게 된다 (Tweeten, 1973; Reutlinger, 1975).

이와 대조적으로 價格公式은 다음과 같이 備蓄量을 算出한다.

$$X_t = k(P_t - \bar{P}_t) \dots\dots\dots(3.2)$$

$P_t$  = 市場價格

$\bar{P}_t$  = 基準價格

$k$  = 備蓄係數

이 公式에 의하면 市場價格이 基準値를 上廻할 경우 一定量을 放出하고 반대로 市場價格이 基準値를 下廻할 경우 一定量을 買入하게 된다(UNCTAD, 1975; Cochrane and Danin, 1976; Behrman, 1977). 따라서 備蓄量은 價格의 函數가 된다.

이와 같은 Simulation 技法은 일반적으로 計算이 용이하여 비교적 간편하게 商品市場의

動態와 必要備蓄量을 分析할 수 있다. 그러나 數量公式이나 價格公式은 政策立案의 立場에서 광범위하게 적용하는 데 여러가지 難點이 있다. 예를 들어 備蓄政策의 목표가 消費者保護에 있을 때 數量公式과 價格公式中 政策手段을 擇一해야 될 경우 아무런 解答을 얻을 수 없다. 이러한 短點은 Optimization 技法을 應用함으로써 補完할 수 있다.

## 2. Optimization 技法

이 技法에 의하면 政策目標가 目的函數로서 구체적으로 표현되며 各商品市場을 計量化한 聯立方程式이 條件方程式으로 주어지게 된다. 따라서 주어진 目的函數를 極大化 혹은 極小化하는 過程에서 備蓄量이 算出되므로 政策目標가 備蓄量算出의 主要決定要因이 되고 있다. 예를 들어 다음과 같은 간단한 靜態市場模型을 引用한다.

$$D = a - bp \text{ (需要函數)} \dots\dots\dots(3.3)$$

$$S = c + dp + X \text{ (供給函數)} \dots\dots\dots(3.4)$$

$$S = D \text{ (需給均衡의 恒等式)} \dots\dots\dots(3.5)$$

$P$  = 市場價格

$X$  = 備蓄量의 放出 혹은 買入

保管費用이 발생하지 않는다고 假定할 때 政策目標가 消費者剩餘(consumer surplus)를 極大化하는 目的函數는 다음과 같다.

$$\text{Maximize} \int_{a/b}^p (a - bp) dp \dots\dots\dots(3.6)$$

條件方程式으로 (3.3), (3.4), (3.5)를 代入하여 구한 解答은 다음과 같다.

$$X = \frac{a}{b(b+d)} + (c-a) \dots\dots\dots(3.7)$$

이 경우 備蓄量은 다른 與件이 일정하면

(*ceteris paribus*), 需要函數와 供給函數에 포함된 價格係數의 減少函數가 된다. 즉, 需要와 供給이 價格에 대하여 彈力性이 클수록 備蓄量은 減少하게 된다. 반면에 政策目標가 市場價格과 基準價格(target price)의 乖離를 極小化하는 데 있다면 目的函數는 다음과 같다.

$$\text{Minimize } W = (\bar{p} - p)^2 \dots \dots \dots (3.8)$$

$\bar{p}$  = 基準價格

條件方程式으로 (3.3), (3.4), (3.5)를 代入하여 解答을 구하면 (3.9)와 같다.

$$X = -(b+d)(p-\bar{p}) \dots \dots \dots (3.9)$$

方程式 (3.9)에 의하면 備蓄量은 다른 여건이 일정하면, 需要函數와 供給函數에 주어진 價格係數의 增加函數로 표현되고 있으며, 이와 같은 結論은 備蓄方程式 (3.7)과 상반된 현상을 보이고 있다. 이와 같이 政策目標의 設定은 適正備蓄量을 결정하는 데 중요한 역할을 하고 있다.

이 技法에서 問題가 되는 것은 目的函數의 설정에 있다. 흔히 통용되는 방법으로 經濟剩餘(economic surplus) 概念을 導入하여 消費者剩餘 혹은 生産者剩餘로 표현되는 社會福祉의 極大化가 政策目標로서 策定되고 있다 (Gustafson, 1957; Tweeten, 1973; Johnson and Sumner, 1976). 일반적으로 經濟政策이 社會福祉에 미치는 영향을 分析하기 위하여 經濟剩餘概念이 分析手段으로서 빈번히 채택되고 있고 또한 이에 대한 이론적 타당성은 인정되고 있으나 여러가지 측면에서 制限을 받고 있다(Currie et al, 1971). 우선 지적되는 것은 經濟剩餘概念이 短期的이며 部分均衡(partial equilibrium)의 범주에 귀속되므로 社會福祉를 代辯하기에 적합하지 않다는 것이다. 따라서

長期的이며 一般均衡(general equilibrium)의 관점에서 合理的인 分析手段이 요망되고 있다. 이러한 理論上的 虛點을 迂廻하면서 실제 면에서 간편하게 이용될 수 있는 것은 價格의 長期趨勢值를 파악, 계산하고 실제 市場價格과 趨勢值와의 차이를 極小化하는 目的函數를 설정하는 방법이다. 여기서 問題가 되는 것은 이와 같은 政策目標의 策定이 社會福祉에 미치는 영향이라 하겠다. 短期市場價格의 變動을 안정시키는 物價政策은 經濟學者間에 많은 논란의 대상이 되어 왔다(Turnavsky, 1978). 이러한 價格安定政策이 消費者와 生産者 혹은 輸出國과 輸入國間의 利益配分問題와 전체적인 社會福祉의 향상에 미치는 영향이 論爭의 焦點이 되고 있다. 各學者들은 分析模型의 가정에 따라 結論을 달리 하고 있고 현재 論難中에 있으므로 定說을 소개하기는 어려우나 일반적으로 Samuelson (1972) 教授의 理論이 널리 인정받고 있다. 즉, 價格安定政策은 長期的이며 一般均衡의 관점에서 社會厚生을 極大化한다는 주장이다. 따라서 短期市場價格을 趨勢值에 안정시키고자 하는 目的函數는 결과적으로 社會福祉를 極大化하고자 하는 政策目標를 計量化하는 技法이라 할 수 있겠다.

### 3. 適正備蓄量 算出模型

Optimization 技法을 動態的인 관점에서 일반화한 것으로 適正制御理論(이하「制御理論」)을 설명할 수 있다. 制御理論은 電氣工學 및 航空工學 分野에서 널리 應用되어 왔으며, 최근 經濟問題에 광범위하게 적용되고 있다(Chow, 1975; Aoki, 1978). 制御理論의 여러가지 模型中에서 가장 많이 應用되는 것은 L-Q 模型,

즉, 線型條件方程式과 2次 目的函數(quadratic objective function)가 주어진 것으로 항상 정확한 해답을 얻을 수 있으며 計算過程이 비교적 용이하다. Chow(1975) 教授는 L-Q 模型을 기초로 하여 非線型模型(non-linear system)과 適應制御模型(adaptive control system)의 計算技法을 동시에 提示하고 있다<sup>1)</sup>.

國際商品市場의 需給 및 價格의 行態를 표시한 動態計量數式(distributed lag model)의 一般模型은 다음과 같다.

$$X_t - \phi_1 X_{t-1} \dots - \phi_n X_{t-n} = \psi_0 U_t + \psi_1 U_{t-1} \dots + \psi_j U_{t-j} \dots \dots \dots (3.10)$$

$X = m \times 1$  自生變數 Vector

$U = n \times 1$  政策變數 Vector

$\phi = n \times m$  係數行列

$\psi = m \times n$  係數行列

上記 高次定差方程式은 다음과 같이 1次定差方程式으로 轉換할 수 있다<sup>2)</sup>.

$$\text{즉, } X_t = \phi_t X_{t-1} + \psi_t U_t \dots \dots \dots (3.11)$$

계획기간 중 目的函數의 一般數式은 (3.12)와 같다.

$$W = \sum_{t=1}^T f(X_t, U_t, t) \dots \dots \dots (3.12)$$

따라서 備蓄價의 算出은 (3.11)을 條件方程式으로 하여 (3.12)式을 極大化 혹은 極小化하는 過程에서 다음과 같이 算出된다.

$$U_t = G_t x_{t-1} + g_t \dots \dots \dots (3.13)$$

$U_t =$  備蓄量

$G_t =$  換流利得行列

$g_t =$  追跡要素

上述한 바와 같이 線型方程式 體制下에서 目的函數가 2차인 경우 구체적인 計算技法<sup>4)</sup>은 생략하고 備蓄量算出方程式의 實際數式을 고찰하고자 한다.

商品市場을 計量化한 模型에 의하여 다음과 같이 구분할 수 있다.

가. 價格方程式을 간접적으로 算出하는 경우(이하 「모델 A」)

Nerlove(1957)의 部分調整(partial adjustment) 모델을 근거로 하여 需要, 供給 및 在庫(stock) 函數를 편의상 간략하게 표현해 보면 다음과 같다.

$$\text{供給函數: } Q_t = a_0 Q_{t-1} + a_1 P_t + a_2 P_{t-1} \dots \dots \dots (3.14)$$

$$\text{需要函數: } D_t = b_0 D_{t-1} - b_1 P_t \dots \dots \dots (3.15)$$

$$\text{在庫函數: } SK_t = C_0 SK_{t-1} - C_1 P_t \dots \dots \dots (3.16)$$

$Q =$  供給量

$D =$  需要量

$SK =$  在庫量

$P =$  市場價格

價格方程式은 備蓄量( $U_t$ ) 調節 이후 需給均衡恒等式으로부터 간접적으로 計算된다.

$$\text{需給均衡恒等式: } Q_t + SK_{t-1} = D_t + SK_t + U_t \dots \dots \dots (3.17)$$

(3.17)에 (3.14)과 (3.15)를 代入하면

$$\text{價格方程式: } P_t = -d_0 Q_{t-1} - d_1 P_{t-1} + d_2 SK_{t-1} + d_3 D_{t-1} + d_4 U_t \dots \dots \dots (3.18)$$

1) L-Q 模型은 電氣工學에서 Linear Regulator Problem 으로 알려져 있음. Princeton 大 Chow 教授님이 개발한 L-Q 문제의 계산을 위한 Computer Program 에 의해 本論文의 문제가 계산되었으며, 현재 KDI 電算室에 備置되어 있음.

2) Kenkel(1974), p.344; Chow(1975), p.153 참조.

3) 聯立方程式의 動態的 安定性(stability)은  $\phi$  行列式의 根( $\lambda$ )이  $|\lambda_i| \leq 1$  이어야 하며 制御可能性(controlability)은 行列式  $[\phi, \psi\phi, \dots, \psi\phi^{(n-1)}]$ 의 Rank가  $n$ 보다 작아야 함. Chen(1967) 참조.

4) Chow(1975), pp.157~170.



$$d_0 = -\frac{a_0}{a_1 + b_1 + c_1}$$

$$d_1 = \frac{a_2}{a_1 + b_1 + c_1}$$

$$d_2 = \frac{c_0 - 1}{a_1 + b_1 + c_1}$$

$$d_3 = \frac{b_0}{a_1 + b_1 + c_1}$$

$$d_4 = \frac{1}{a_1 + b_1 + c_1}$$

$$\begin{aligned} \therefore U_t &= -\frac{1}{d_4} \begin{bmatrix} -d_1 \\ d_3 \\ -d_2 \\ d_0 \end{bmatrix}^T \begin{bmatrix} Q_{t-1} \\ D_{t-1} \\ SK_{t-1} \\ P_{t-1} \end{bmatrix} + \frac{P_t}{d_4} \\ &= -\frac{1}{d_4} (P_t - \bar{P}_t) \\ &= -\delta_1 (P_t - \bar{P}_t), \quad \delta_1 = a_1 + b_1 + c_1 \end{aligned}$$

위의 聯立方程式(3.17은 제외)을 1次定差方程式으로 再整理하면 다음과 같다.

$$X_t = AX_{t-1} + BU_t, \dots\dots\dots(3.19)$$

$$X = \begin{bmatrix} Q \\ D \\ SK \\ P \end{bmatrix}$$

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & -a_1 \\ 0 & 1 & 0 & b_1 \\ 0 & 1 & 1 & c_1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} a_0 & 0 & 0 & a_2 \\ 0 & b_0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & c_0 & 0 \\ -d_1 & d_3 & -d_2 & -d_0 \end{bmatrix}$$

$$B = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & -a_1 \\ 0 & 1 & 0 & b_1 \\ 0 & 0 & 1 & c_1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ d_4 \end{bmatrix}$$

短期市場價格을 趨勢價格에 安定시키고자 하는 政策目標을 策定할 경우 目的函數는 다음과 같다.

$$W = \sum_{i=1}^T (P_i - \bar{P}_i)^2 \dots\dots\dots(3.20)$$

$\bar{P}_i$  = 趨勢價格

(3.19)를 條件方程式으로 目的函數 (3.20)을 極小化하면 備蓄方程式은<sup>5)</sup>

$$U_t = G_t X_{t-1} + g_t \dots\dots\dots(3.21)$$

$$G_t = -\frac{1}{d_4} \begin{bmatrix} -d_1 \\ d_3 \\ -d_2 \\ d_0 \end{bmatrix}^T, \quad g_t = \frac{1}{d_4} \cdot P_t$$

따라서 모델 A의 備蓄方程式에 의하면 備蓄量은 短期市場價格, 趨勢價格, 그리고 需給 및 在庫函數의 價格係數에 따라 결정된다.

나. 價格方程式을 직접 算出하는 경우(이하 「모델 B」)

이 방법에 의하면 價格方程式을 時系列資料에서 직접 算出하고 需給均衡恒等式으로 移越 在庫를 計算한다. 各方程式을 편의상 간략하게 표현하면 다음과 같다(需要 및 供給方程式은 모델 A와 같음).

$$\begin{aligned} \text{價格方程式: } P_t &= -C_0(SK_t - SK_{t-1}) \\ &\dots\dots\dots(3.22) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{在庫恒等式: } SK_t &= SK_{t-1} + Q_t - D_t \\ &- U_t \dots\dots(3.23) \end{aligned}$$

前記한 절차를 밟아 모델 B의 備蓄量方程式을 誘導하면 다음과 같다.

$$U_t = G_t X_{t-1} + g_t \dots\dots\dots(3.24)$$

$$G_t = - \left[ \frac{1 + a_1 c_0 + b_1 c_0}{c_0} \right] \begin{bmatrix} k_1 \\ k_2 \\ k_3 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$g_t = \left( \frac{1 + a_1 c_0 + b_1 c_0}{c_0} \right) \bar{P}_t$$

$$k_1 = \frac{a_0 c_0}{1 + a_1 c_0 + b_1 c_0}, \quad k_2 = \frac{a_2 c_0}{1 + a_1 c_0 + b_1 c_0}$$

$$k_3 = \frac{-b_0 c_0}{1 + a_1 c_0 + b_1 c_0}$$

5) Chow(1915), pp.158~160 참조.

$$\therefore U_t = -\delta^2(P_t - \bar{P}_t),$$

$$\delta_2 = \frac{1 + a_1 c_0 + b_1 c_0}{c_0}$$

따라서 모델 B의 儲蓄方程式에 의하면 儲蓄量은 市場價格趨勢 및 價格方程式의 移越在庫變動係數에 따라 결정되고 있다.

計量模型의 相異한 構造에 따라서 式 (3.21)과 (3.24)로 표시되는 儲蓄方程式의 各係數가 時點에 關係없이 일정하고(time-invariant system) 目的函數가 (3.20)과 같이 策定되면 steady-state solution<sup>6)</sup>으로서 計劃期間의 各時點에서 上記 數式에 의거하여 儲蓄量이 算出된다.

商品市場의 不確實性을 儲蓄量算出에 반영하는 문제는 確率制御模型(stochastic control)으로 Chow 教授의 二分法(two-part decomposition)을 應用하여 計算할 수 있다. 먼저 動態聯立方程式에 攪亂項(disturbance term)이 追加되면

$$X_t = \Phi X_{t-1} + \Psi U_t + e_t \dots\dots\dots(3.25)$$

동시에 自生變數는 確實과 不確實의 兩部門으로 二分된다.

$$X_t = \bar{X}_t + X_t^* \dots\dots\dots(3.26)$$

이 때 儲蓄方程式은 다음과 같다<sup>7)</sup>.

$$\begin{aligned} U_t &= G_t \bar{X}_{t-1} + g_t + G_t X_{t-1}^* \\ &= G_t (\bar{X}_{t-1} + X_{t-1}^*) + g_t \\ &= G_t X_t + g_t \dots\dots\dots(3.27) \end{aligned}$$

위의 方程式이 가능한 것은 線型模型에서 不確實要因이 존재하여도 行列式  $G_t$ 는 영향을 받지 않고 일정하기 때문이다<sup>8)</sup>. (3.26)에 의거하여 市場價格을 二分하면

$$P_t = \bar{P}_t + P_t^* \dots\dots\dots(3.28)$$

여기서  $\bar{P}_t$ 를 長期趨勢價格으로 그리고  $P_t^*$ 를 不確實要因에 의한 短期價格變動幅으로 설명할 수 있으며 儲蓄方程式은

$$\begin{aligned} U_t &= -\delta(P_t - \bar{P}_t) \\ &= -\delta P_t^* \dots\dots\dots(3.29) \end{aligned}$$

長期趨勢價格은 技術革新, 代替財와 補完財의 出現, 所得 및 消費者選好의 變化 등 經濟的 要因에 의하여 결정되며 일반적으로 長期供給函數와 長期需要函數가 결정하는 長期均衡價格(long-run equilibrium price)으로 해석할 수 있다. 短期市場價格이 長期趨勢線에서 乖離되는 이유는 앞에서 指摘했듯이 需要·供給의 兩側面에서 高찰할 수 있다. 農産物의 경우 自然條件 특히 기후변화로 인한 수확량의 變動은 短期市場價格 變動의 主要 要因으로 지적되고 있고, 工産品의 原資材로 사용되는 鑛産物은 특히 需要側面에서 短期市場價格의 變動要因이 分析되고 있다. 즉, 短期景氣變動으로 인한 需要의 變化는 價格變動의 主要原因이 된다. 기후조건과 短期景氣變動 이외에 生産國의 政情不安, 파업, 中介商人의 價格操作 등이 지적되고 있으며 共產圈國家들이 예상밖으로 需要 및 供給條件을 變化시켜 급격한 價格變動을 초래하는 경우도 있다. 이러한 經濟外的 또는 不確實性으로 인한 短期市場價格의 變動을 長期趨勢價格에 안정시키는 데 儲蓄政策을 運營하는 목적이 있다. 따

6) Chow(1975), pp.170~172 참조.  
7) Ibid, p.166 참조.  
8) 이 理論은 Separation Theorem로 지칭되고 있으며 證明은 Kushner(1971), p.253 참조.

라서 備蓄政策의 經濟的 效果는 순수한 價格 安定 이외에도 短期景氣變動에 대한 補填政策(counter-cyclical policy)으로 해석될 수도 있다(Keynes, 1974; Harrod, 1957).

1950年代 이후 國際商品協定이 대체로 실패한 것은 會員國間的 利害問題, 輸出割當制의 不合理 혹은 非會員國과의 경쟁 등 여러가지 原因이 있지만 가장 문제가 되는 것은 安定政策의 主軸인 長期趨勢價格을 잘못 策定한 데 있었다. 예를 들어 1950年代의 Stevenson Plan(天然 고무), Chadbourne Plan(설탕), 1960年代의 南美 커피協定 등은 基準趨勢價格을 長期均衡值보다 높은 水準에 策定하여 長期間 유지하지 못하고 실패하였다. 따라서 趨勢價格의 合理的인 設定은 備蓄政策의 成敗를 결정하는 가장 중요한 문제라 할 수 있겠다. 合理的인 方法으로 長期趨勢價格이 결정되면 備蓄方程式(3.29)에 의해 算出된 備蓄量은 經濟理論에 비추어 適正水準으로 해석될 수 있다. 이와 관련하여 市場價格의 時系列을 長期趨勢值와 短期變動分으로 二分하는 方法이 다음의 事例研究에서 소개되고 있다.

## N. 事例研究

UNCTAD의 「綜合商品政策」에 의하면 앞에서 지적했듯이 備蓄制運用의 대상으로 10個 商品, 즉, 8개 農產品과 2개 鑛產品으로 구성되어 있다. 農產品市場은 기후조건의 變動으로 인하여 供給量이 價格變動을 크게 좌우하

고 있으며 鑛產品은 短期景氣變動에 起因한 需要의 不確實性이 價格變動을 主導하고 있다. 이와 같이 두 종류의 商品이 각각 특성을 달리 하므로 農產物에서 코코아, 커피 그리고 鑛產物에서 銅과 朱錫을 事例研究<sup>9)</sup>의 對象으로 選定하였다. 네가지 商品을 選定한 것은 UNCTAD가 共同基金(common fund)을 設立하여 多數商品에 대한 綜合的인 備蓄政策을 運用하자는 제안을 하고 있으므로 綜合備蓄政策의 實現을 위한 여러가지 方法論과 문제점을 파악하기 위한 것이다. 方法論과 관련하여 多數商品을 對象으로 할 경우 世界商品市場을 설명하기 위한 計量模型의 開發과 長期趨勢價格의 算出 및 앞서 제시한 備蓄方程式의 適用可能性 등이 문제되어진다. 政策的인 문제로서 논의되는 것은 UNCTAD에서 算出한 備蓄量 水準의 適定性和 共同備蓄制運用으로 인한 資金의 輕減 그리고 UNCTAD에서 제시한 資金調達計劃의 타당성 등이다. 여기서는 長期趨勢價格과 適正備蓄量의 算出問題만을 다음의 事例研究에서 검토하기로 한다.

### 1. 長期趨勢價格의 推定

備蓄政策을 運用하기 이전의 動態聯立方程式은 外生變數  $Z_t$ 를 포함하여 다음과 같다.

$$X_t = AX_{t-1} + B(\bar{Z}_t + e_{1t}) + e_{2t} \dots\dots(4.1)$$

$$Z_t = \bar{Z}_t + Z^* \\ = kT + e_{1t}, \bar{Z}_t = kT \dots\dots\dots(4.2)$$

需要函數의 外生變數  $Z_t$ 는 各國의 GNP 혹은 民間投資 등 需要變動을 나타내기 위한 變數이다.

여기서 需要變動變數의 時系列이 時間에 내

9) 研究對象 商品의 計量模型은 紙面關係上 記述되고 있지 않으므로 筆者의 論文을 참조하기 바람.

한 線型趨勢值(linear time-trend)와 殘差(residual)로 二分되어 각각 예측 가능한 部分(deterministic part)과 不確實要因(stochastic part)으로 나타나고 있다. 따라서  $e_{1t}$ 는 Adelman(1959)이 指稱한 「Type I error」와 相應되는 것으로 설명할 수 있다.  $e_{2t}$ 는 Adelman이 指稱한 「Type II error」로서 農產品인 경우 기후변동으로 인한 不確實性和 기타 變數로 計量化할 수 없는 諸要因을 나타내는 것으로 해석할 수 있다.

일반적으로 長期趨勢價格은 自由貿易體制下의 國際商品市場에서 長期需要函數와 長期供給函數가 결정하는 長期均衡價格으로서 自由競爭市場에서 生産原價水準(企業利潤 포함)으로 결정되어야 한다. 따라서 適正趨勢價格은 高價生産國을 市場에서 排除하게 되므로 世界市場經濟의 效率性を 提高하게 되는 것이다. 그러나 主要生産國의 生産原價를 파악하여 長期趨勢價格을 策定하는 것은 정보수집 등 여러 가지 곤란한 점이 많으므로 다음과 같이 長期趨勢價格을 策定하였다. 즉, 方程式(4.1)에서  $e_{1t}$ 와  $e_{2t}$ 를 제거하여

$$\bar{X}_t = A\bar{X}_{t-1} + B\bar{Z}_t, \dots\dots\dots(4.3)$$

이 動態聯立方程式은 國際商品市場에서 不確實性 및 其他 經濟外的인 變動要因이 除去된 것으로 여기서 얻어지는 市場價格이 長期趨勢價格으로 策定되어 物價安定政策의 목표로 設定하였다. 이와 같은 방법으로 얻어진 1956~76年 期間中の 長期趨勢價格은 [圖 1]~[圖 4]에서 보는 바와 같다. 코코아, 朱錫 및 銅의 경우 市場價格이 標本期間中 심한 騰

落을 보이는 반면 長期趨勢價格은 緩慢하게 變動하고 있다. 그러나 커피의 趨勢價格은 市場價格과 같이 騰落現象을 보이고 있다. 이것은 1960年代 初期에 커피의 國際市場價格이 政策의으로 長期趨勢價格보다 높은 水準에서 策定되었으므로(Kravis, 1971) 이 期間中 趨勢值가 市場價格보다 낮은 水準으로 推定된 것은 타당하며 1960年代 후반에서 1970年代 期間中 趨勢值가 上向水準을 보이고 있는 것은 1960年代 初期의 低調한 價格으로 인하여 生産이 위축된 데 起因하고 있다<sup>10)</sup>.

## 2. 適正備蓄量의 算出

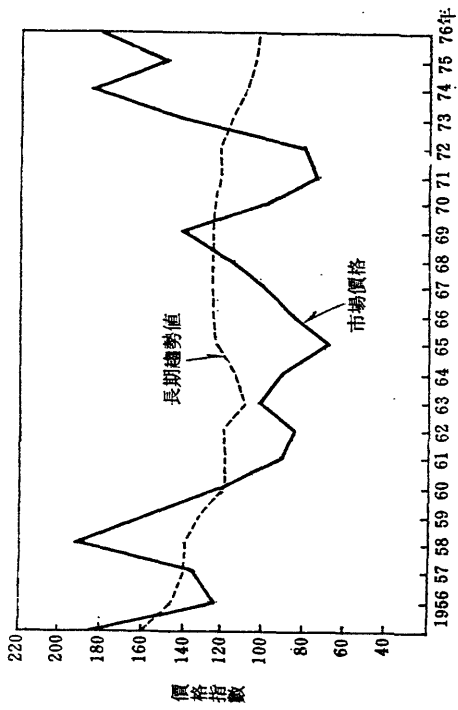
前項에서 商品市場의 計量模型에 따라 두 가지 類型的 備蓄方程式을 導出하였다.

$$U_t = -\delta_i(P_t - \bar{P}_t)$$

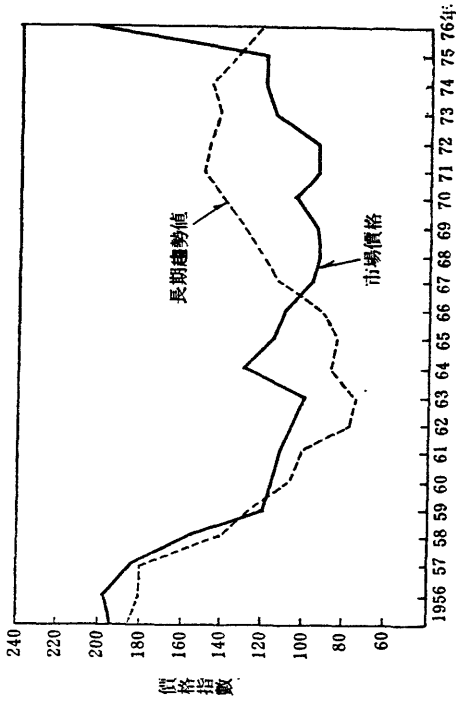
모델 A에서  $\delta_i$  값은 供給, 需要 및 在庫函數에서 計測된 現時價係數의 合으로, 그리고 모델 B에서  $\delta_i$  값은 價格方程式에서 在庫變動量係數로 誘導되었다. 여기서 모델 A는 코코아와 커피의 國際交易市場에, 그리고 모델 B는 朱錫과 銅의 國際交易市場에 각각 적용되었다. 價格安定政策의 基準值( $\bar{P}_t$ )로서 前項에서 算出한 長期趨勢值와 이 趨勢值를 基準으로 한  $\pm 10\%$ 의 價格安定帶(price-band) 그리고 2年移動平均値가 각각 채택되었다. 이와 같이 세 종류의 基準值를 選定한 것은 備蓄量算出에서 目標價格(target-price)  $\bar{P}_t$ 가 결정적인 역할을 하고 있으므로 相異한 基準值에 따른 備蓄量의 變動水準을 追跡하기 위한 것이다. 價格安定帶는 備蓄政策의 價格安定目標로서 가장 광범위하게 채택되고 있으며, 2年移

10) 커피의 供給函數는 커피나무의 生育기가 8~9년이므로 市場價格이 이와 相應하여 8年과 9年の 時差(lag)를 두어 적용되고 있음.

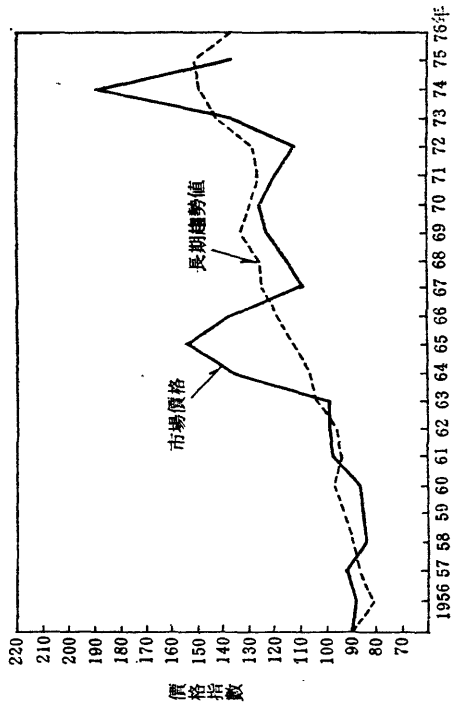
〔圖 1〕 世界 코코아 시장의 市場價格과 長期趨勢值



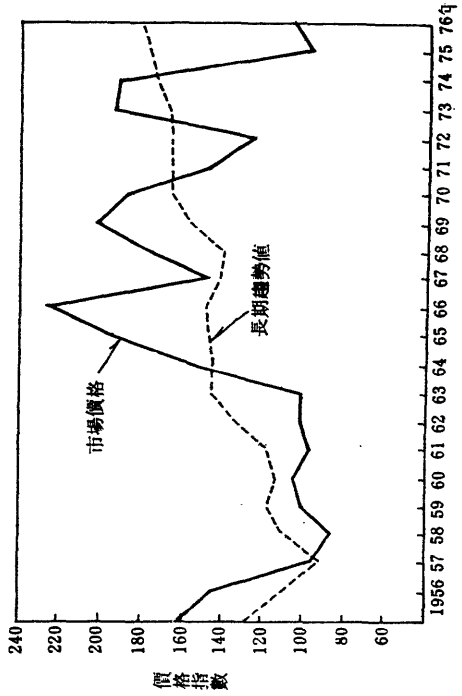
〔圖 2〕 世界 커피 시장의 市場價格과 長期趨勢值



〔圖 3〕 世界 朱錫市場的 市場價格과 長期趨勢值



〔圖 4〕 世界 銅市場的 市場價格과 長期趨勢值



動平均値를 安定目標의 하나로 選定한 것은 이 基準價格과 市場價格의 變動幅이 비교적 작기 때문에 備蓄量의 下限線을 計算하고 다른 基準値의 결과와 비교하기 위함이다. 標本期間(1956~76年) 중 備蓄量은 每年의 必要備蓄量을 算出하고, 10年 單位로 累積備蓄量을 計算하여 適正備蓄量의 水準을 測定했다.

備蓄方程式의 備蓄係數  $\delta_1$ 과  $\delta_2$ 의 數値에 대한 感應度分析(sensibility test)은 모델 A의 경우 需要의 價格彈力性을 倍增하였고 모델 B의 경우 在庫變動係數를 20% 上向 또는 下向 調整하여 그 결과를 원래 算出된 備蓄量水準과 비교하였다. 이와 같은 방법으로 얻어진 各 商品의 備蓄量水準은 <表 1>에서 보는 바와 같다.

코코아의 兩期間中 累積備蓄量은 長期趨勢值을 安定목표로 할 경우 457.9千 LT와 599.5千 LT, 그리고 價格安定帶를 安定목표로 할 경우 316.4千 LT와 348.1千 LT의 上限線을 각각 보여주고 있다. 需要의 價格彈力性을 倍增하면 兩期間中 432.1千 LT와 521.4千 LT 水準으로 備蓄量이 增加하는 感應度를 보이고 있다. UNCTAD(1976)에 의하면 코코아의 備蓄量을 313千~372千 LT 水準으로, 그리고 Berhman(1977)은 300千 LT 水準으로 각각 推定하고 있다. 여기서 UNCTAD와 Behrman의 推定値는 價格安定帶를 安定목표로 채택하고 있으며 같은 基準下에서 本研究結果와 類似한 水準을 보이고 있다. 이상과 같은 결과를 종합하면 世界 코코아市場에서 基準値로

<表 1> 標本期間中の 最高 累積備蓄量 水準

(단위 : 코코아 千 LT, 커피 60kg들이 10萬가마, 銅·朱錫은 千MT)

	코	코	아	커피	朱	錫	銅
市場價格變動指數 <sup>1)</sup>							
1956~66	0.26			0.21	0.17		0.29
1967~76	0.38			0.32	0.15		0.28
基準價格 :							
長期趨勢值							
1956~66	457.9			263.3	73.2		559.6
1967~76	599.5			276.1	70.5		829.8
價格安定帶							
1956~66	316.4			290.8	71.5		284.8
1967~76	348.1			208.2	44.0		519.5
敏 感 度 分 析 <sup>2)</sup>							
1956~66	423.1			325.3	79.6		317.1
1967~76	521.4			271.0	66.9		576.1
UNCTAD (1979~83) <sup>3)</sup>	313~372			87~102	25~35		855~1029
Behrman (1963~72) <sup>4)</sup>	300.8			146.1	13.4		341.7
適正備蓄量水準	300~400			150~250	60~80		500~800
所要資金(100萬\$)							
(1971~75 平均가격기준)	526.8~702.4			1662.3~2770.5	455.1~606.8		1047.0~1675.2

註 : 1) 長期趨勢值를 基準으로 한 變動指數임.

2) 價格安定帶를 基準으로 計算하였음.

3) UNCTAD(1976), TD/B/IPC/CF/L.2

4) Behrman(1977) 참조.

부터  $\pm 10\%$ 의 價格安定帶를 유지하기 위한 適正備蓄量은 300千~400千 LT로 推定되고 있다. 國際 코코아協定에 의하면 備蓄規模를 약 250千 LT로 設定하고 있다. 따라서 目標價格에서  $\pm 10\%$  이내의 變動幅을 유지하기 위하여는 過少 策定된 것으로 보인다.

커피의 兩實績期間中 累績備蓄量은 長期趨勢值를 安定目標로 할 경우 263.3HTB<sup>11)</sup>와 276.1HTB, 價格安定帶를 目標로 할 경우 290.8HTB와 208.2HTB 水準의 上限線을 보이고 있다. 需要의 價格彈力性을 倍增할 경우 325.3HTB와 271.0HTB로 增加하고 있다. 이와 비교하여 UNCTAD는 87~102HTB, Behrman은 146.1HTB로 각각 推計하고 있어 여기서 算定한 것보다 낮은 水準을 보이고 있다. 이와 같은 결과를 종합하면 趨勢值를 基準으로  $\pm 10\%$  價格安定帶를 유지하기 위한 適正備蓄量은 200~300HTB 水準으로 算定된다.

世界朱錫市場은 國際朱錫協定에 의하여 1950年代부터 備蓄制度和 輸出割當(export quota) 政策이 비교적 성공리에 운영되어 왔다. 이와 같은 價格安定措置를 排除하고 自由競爭市場을 假定하여 實績期間中の 備蓄量을 算出하였다. 兩期間中 推定된 備蓄量은 長期趨勢值를 基準하면 73.2千MT와 70.5千MT, 그리고 趨勢值로부터  $\pm 10\%$  價格安定帶를 基準하면 71.5千MT와 44.0千MT 水準으로 각각 算定되고 있다. 在庫變動係數를 操作한 敏感度는 輕微하게 나타나고 있다. UNCTAD와 Behrman은 價格安定帶를 目標로 할 때 25~35千MT와 13.4千MT로 각각 推定하고 있으며 Smith(1976)는 137.4千MT로 計算하였다. 本研

11) 60kg들이 10萬가마를 나타내며 이는 이용된 통제자료의 단위를 따른 것임.

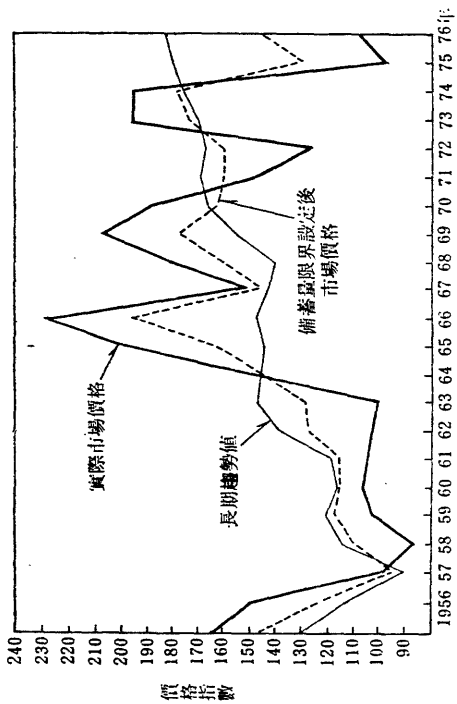
究의 결과 朱錫의 適正備蓄量은 60~80千MT로 算出되고 이 水準과 비교하여 UNCTAD와 Behrman은 過少 計算하고 있으며 Smith는 過大計算한 것으로 評價된다. 第5次 國際朱錫協定에 의하면 備蓄量 40千MT로 策定하고 있어, 價格安定帶를 효율적으로 운영하기 위하여 備蓄水準의 增加가 필요한 것으로 評價된다.

世界銅市場의 兩期間中 累績備蓄量은 長期趨勢值를 目標로 할 때 559.6千MT와 829.8千MT, 그리고 價格安定帶를 目標로 할 때 284.8千MT와 519.5千MT로 각각 上限水準을 보이고 있다. 在庫變動係數를 操作한 感應度分析은 위의 水準에 큰 영향은 미치지 않고 있다. 따라서 適正備蓄量은 500千~800千MT로 推定된다. UNCTAD와 Behrman은 각각 855千~1,029千MT와 341.7千MT로 推定하고 있어 여기서 算出한 備蓄量은 UNCTAD와 Behrman이 推定한 결과의 中間水準을 보이고 있다. 즉, UNCTAD는 過大하게, 그리고 Behrman은 過少하게 推定한 것으로 評價된다.

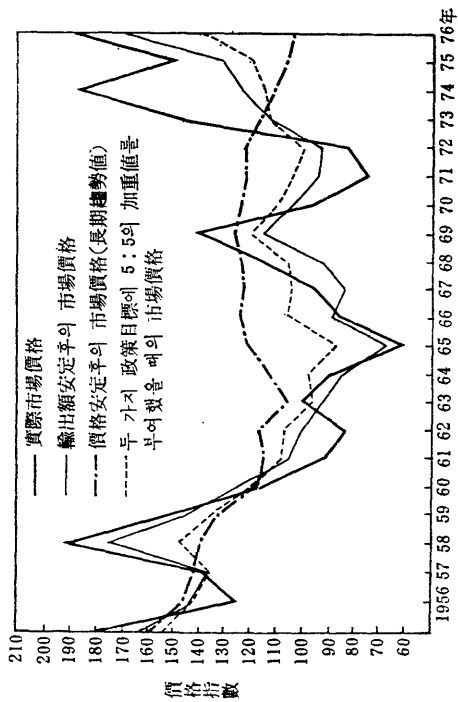
### 3. 備蓄資金의 限界性

지금까지 순수한 物價安定을 政策目標로 할 경우에 필요한 備蓄量을 算出하였다. 이 때 현실적으로 문제가 되는 것은 備蓄制度의 운영에 所要되는 資金을 調達하는 데 限界가 있고 또한 商品의 부피가 클 때 이를 保管할 수 있는 備蓄能力에 역시 限界가 있다. 따라서 市場價格의 變動幅이 클 경우 目標價格에 완전히 安定시킬 수 없게 된다. 이와 같은 현실적인 문제를 앞서 설명한 備蓄量算出方法에 반영하기 위하여 다음과 같이 目的函數를 設定할 수 있다.

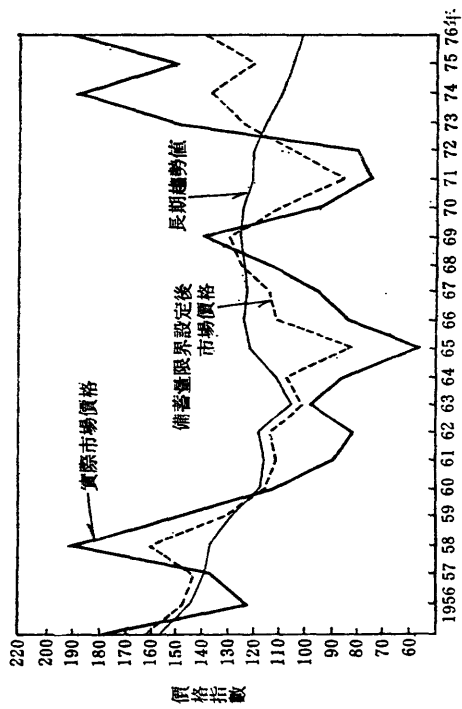
【圖 5】世界 銅市場의 市場價格과 長期趨勢值



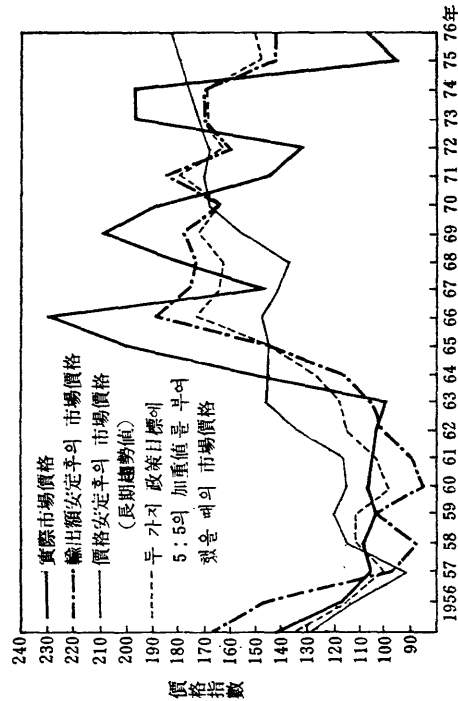
【圖 7】世界 銅市場의 價格과 輸出額의 二重安定政策



【圖 6】世界 코코아市場의 市場價格과 長期趨勢值



【圖 8】世界 銅市場의 價格과 輸出額의 二重安定政策





$$W = \sum_{i=1}^T [W_1(P_i - \bar{P}_i)^2 + W_2(U_i - \bar{U}_i)^2] \dots\dots\dots(4.4)$$

$W_1$ 과  $W_2$ 는 加重值로서 政策目標의 重要성이나 選好度를 나타내기 위한 것이다.  $\bar{U}_i$ 는 備蓄資金이나 備蓄能力의 限界性으로 인한 基準備蓄量을 나타내고 있으며 任意的으로 그 水準을 결정할 수 있다. 따라서 定差方程式(3.11)을 條件方程式으로 하고 目的函數方程式(4.4)를 極少化함으로써 備蓄量이 算出된다. 事例研究로서 코코아와 銅의 世界交易 모델에 위의 방법이 적용되었다.  $W_1$ 과  $W_2$ 에 동일한 加重值를 策定하고 年間 基準備蓄量을 코코아는 150千 LT, 그리고 銅은 100千 MT로 設定한 다음 算出된 1956~76年 期間中の 備蓄量은 <表 2>와 같다.

<表 2> 備蓄水準에 最高限度量 設定할 때 算出되는 年間備蓄量  
(단위: 코코아 千LT, 銅 千MT)

	年 間 備 蓄 量			
	코 코 아		銅	
	設 定 前	設 定 後 <sup>1)</sup>	設 定 前	設 定 後 <sup>1)</sup>
1956	83.0	83.0	-194.9	150.0
1957	10.0	10.0	0.5	0.5
1958	-166.8	-100.0	90.5	90.5
1959	-41.9	-41.9	62.8	62.8
1960	14.4	14.4	79.5	79.8
1961	72.7	72.7	94.8	94.9
1962	89.8	89.8	82.6	150.0
1963	-4.4	-4.4	43.7	150.0
1964	67.8	67.8	-16.8	-16.8
1965	216.8	100.0	-227.5	-150.0
1966	116.5	100.0	-423.4	-150.0
1967	31.0	31.0	-47.2	47.2
1968	31.7	31.7	-374.6	-150.0
1969	-12.4	-12.4	-270.0	-150.0
1970	160.4	100.0	-138.0	-138.0
1971	223.2	100.0	62.5	62.5
1972	165.7	100.0	189.5	150.0
1973	-38.4	-38.4	-149.8	-149.8
1974	-122.0	-100.0	-15.6	-15.6
1975	-20.4	-20.4	448.1	150.0
1976	-188.9	-100.0	308.7	150.0

註: 1) 코코아와 銅의 備蓄量을 각각 ±100千LT, ±150千MT로 上限水準을 策定하였음.

<表 2>에서 보는 바와 같이 코코아와 銅의 年間 備蓄量이 각각 150千 LT와 100千MT 水準 이내에서 결정되고 있다. 이와 같은 假定을 背景으로 算出된 實績期間中 銅과 코코아의 市場價格이 [圖 5]와 [圖 6]에 각각 表示되어 있다. 예상대로 備蓄量의 最高限界를 策定한 다음 算出된 市場價格은 實際價格과 前項에서 算出된 長期趨勢價格의 中間水準을 보여 주고 있다.

#### 4. 價格과 輸出收入의 安定政策

價値安定을 위한 備蓄政策과 관련하여 輸出收入의 安定政策이 많이 擧論되고 있다. 앞에서 지적하였듯이 後進國 經濟에서는 輸出收入이 開發計劃의 實現에 중요한 역할을 하고 있으므로 輸出收入의 安定을 위한 여러가지 政策手段이 提示되고 있다. 이와 같은 安定目標의 二重性을 반영하기 위하여 다음과 같이 目的函數를 設定한다.

$$W = \sum_{i=1}^T [W_1(P_i - \bar{P}_i)^2 + W_2(R_i - \bar{R}_i)^2] \dots\dots\dots(4.5)$$

$R_i$ 는 輸出收入을 나타내고 있으며 앞에서 計算된 聯立方程式에서 용이하게 算出할 수 있다.

$$R_i = P_i \cdot Q_i E_i \dots\dots\dots(4.6)$$

위의 輸出收入方程式이 모델 A와 모델 B의 聯立方程式(3.24)에 각각 追加된다. 예를 들어 모델 A의 경우 自生變數는 生産, 需要, 在庫量 이외에 輸出收入이 追加된다.  $W_1$ 과  $W_2$ 는 역시 政策目標에 대한 加重值로서, 여

기서는 10:0, 7:3, 5:5, 그리고 0:10의 네가지 相異한 加重值의 組合에 의거하여 코코아와 銅의 備蓄量을 算出하였다(表 3 참조). 그리고 이러한 假定下에서 算定된 市場價格의 變動이 [圖 7]과 [圖 8]에 표시되고 있다. 또한 安定政策으로 인한 價格과 輸出收入의 變動指數와 輸出收入金額의 變動水準이 <表 4>에 要約되어 있다.

위와 같은 分析結果 몇가지 흥미로운 현상을 발견할 수 있다.

첫째, 輸出收入의 안정을 목표로 할 경우 價格安定을 목표로 할 때와 비교하여 일반적으로 낮은 수준의 備蓄量이 算出되고 있다. 다시 말해 輸出收入의 安定政策에 보다 작은

資金이 所要된다고 할 수 있겠다.

둘째, 圖表에서 보는 바와 같이 加重值의 比重이 輸出收入의 安定 목표에 加重될수록 長期趨勢價格에서 乖離되고 있다.

셋째, 安定政策이 實現된 이후의 價格變動指數는 코코아와 銅에 공통으로 減少하고 있어 價格安定과 輸出收入安定의 두가지 목표가 서로 相馳되지 않음을 보여주고 있다. 그러나 輸出收入變動指數는 價格安定政策 실시 이후 코코아의 경우는 增加하고 있는 반면에 銅의 경우는 減少하고 있다. 輸出收入金額은 價格이 안정됨에 따라 增加하고 있으며 輸出收入이 基準目標에 안정됨에 따라서 減少하는 현상을 보이고 있다.

<表 3> 價格과 輸出收入의 二重安定政策에서 算出된 年間備蓄量

加重值	코 코 아				銅			
	1.0:0.0	0.7:3	0.5:0.5	0:1.0	1.0:0.0	0.7:0.3	0.5:0.5	0.0:1.0
1956	83.0	61.9	60.5	61.6	-194.9	-180.2	-180.6	-164.6
1957	10.0	-5.1	7.5	-9.2	0.5	23.0	36.2	74.6
1958	-166.8	-15.5	-142.1	-52.1	90.5	85.3	82.9	76.2
1959	-41.9	-42.1	-37.6	-16.2	62.8	41.2	25.1	-6.5
1960	14.4	17.1	20.7	34.3	79.5	13.5	-15.2	-84.8
1961	72.7	60.6	53.5	43.4	94.9	35.4	7.2	-55.9
1962	89.8	74.4	65.8	52.6	182.6	96.2	57.3	-29.4
1963	-4.4	-15.8	-22.3	-27.9	243.7	141.0	89.3	-6.1
1964	67.8	43.4	28.8	3.0	-16.8	-89.8	-125.0	-194.4
1965	216.8	139.1	103.4	47.7	-227.5	-245.6	-253.8	-273.6
1966	116.5	84.3	64.6	17.8	-423.4	-346.5	307.0	-236.3
1967	31.0	-3.0	-21.8	-56.3	-47.2	28.4	60.3	100.5
1968	31.7	-11.2	-32.1	-68.7	-374.6	-260.4	-216.6	-141.5
1969	-12.4	-35.1	-43.8	-58.0	-270.0	-189.5	-152.4	-110.9
1970	160.4	109.3	85.0	40.5	-138.0	-129.0	-132.6	-124.5
1971	223.2	162.5	134.1	80.9	62.5	132.2	162.6	-194.3
1972	165.7	95.1	62.9	2.7	189.5	143.5	129.8	112.8
1973	-38.4	-83.0	-98.7	-127.7	-149.8	-136.8	-132.5	-124.8
1974	-122.0	-165.0	-179.2	-197.1	-15.6	-46.1	-59.0	-63.3
1975	-20.4	-28.2	-30.8	-35.5	448.1	318.1	285.5	241.7
1976	-188.9	-153.2	-131.7	-84.0	308.7	182.7	152.2	110.4

〈表 4〉 價格과 輸出額의 安定政策效果

	코코아	銅
價格變動指數		
安定 이전	0.32	0.29
安定 이후		
加重值:		
1.0:0.0	0.0	0.0
0.5:0.5	0.13	0.12
0.0:1.0	0.23	0.18
輸出額變動指數		
安定 이전	0.21	0.27
安定 이후		
加重值:		
1.0:0.0	0.29	0.23
0.5:0.5	0.14	0.07
0.0:1.0	0.0	0.0
輸出金額 <sup>1)</sup>		
安定 이전	2483.2	3698.0
安定 이후		
加重值:		
1.0:0.0	2623.7	3784.6
0.7:0.3	2484.0	3664.0
0.5:0.5	2426.6	3638.0
0.0:1.0	2339.0	3588.6

註: 1) 價格指數(1963=100)를 근거로 算出됨.

$$U_t = -\delta(P_t - \bar{P}_t) \\ = -\delta \cdot P^*_t$$

즉, 備蓄量은 備蓄係數( $\delta$ ), 그리고 市場價格( $P_t$ )과 長期趨勢價格( $\bar{P}_t$ )으로부터 乖離된 部分( $P^*_t$ )의 函數로 나타나고 있다. 備蓄係數는 計量化된 商品市場 모델의 類型에 따라 결정되어진다. 價格方程式을 需要·供給 및 在庫函數로부터 간접적으로 誘導하는 경우 備蓄係數는 需要·供給 및 在庫函數에 포함된 時價係數의 總으로 計算되며 價格方程式을 직접 算出할 때는 價格方程式에 포함된 在庫變動量係數의 逆으로 計算되고 있다. 이와 같은 방법으로 算出한 適正備蓄量은 코코아 300千~400千LT, 커피 125~250HTB, 朱錫 60~80千MT, 그리고 銅 500~800千MT 水準을 보이고 있다. 여기서 算出된 各商品의 備蓄水準에 의하면 UNCTAD에서 計算한 備蓄量이 商品에 따라 過少 혹은 過大하게 策定되고 있어 再調整이 요구되고 있다. 한편 備蓄資金과 物理的인 備蓄能力的 限界性은 目的函數를 調整하여 반영할 수 있음을 事例研究를 통해 보여주고 있다. 또한 순수한 價格安定目標 이외에 政策目標를 設定할 때, 예를 들어 輸出收入의 안정을 추구할 경우 多目的函數를 導入하여 政策選好의 比重에 따라 加重值를 策定하고 備蓄量을 算出하였다. 따라서 備蓄量 水準을 결정하는 核心的인 要因은 政策目標의 設定에 있음을 보여주고 있다. 일반적으로 備蓄政策의 運用은 막대한 資金이 所要되고 있으므로 비교적 機會費用이 높다. 따라서 政策目標의 設定과 이에 따른 合理的인 備蓄量算出에 있어서 事例研究를 통하여 지적된 事項들이 충분히 고려되도록 요청되고 있다.

## V. 要約 및 結論

世界商品市場의 計量 모델을 바탕으로 適正 制御理論을 적용한 備蓄量 算出模型을 제시하고 事例研究로서 UNCTAD에서 推進하고 있는 共同基金에 의한 綜合備蓄制의 10개 對象 品目中 4개 商品을 선택하여 適正備蓄量을 算出하였다.

순수한 價格安定을 政策目標로 할 때 適正 制御의 換流方程式(feedback equation)은 다음과 같은 구체적인 備蓄量算式으로 얻어진다.

▷ 参 考 文 献 ◁

- Adams, F.G. and S.A. Klein, *Stabilizing World Commodity Markets*, Lexington: Lexington Books, 1978.
- Aoki, M., *Optimal Control and System Theory in Dynamic Economic Analysis*, New York: North-Holland, 1976.
- Behrman, J.R., *International Commodity Agreements*, Washington, D.C.: Overseas Development Council, 1977.
- Brown, C.P., *Primary Commodity Control*, London: Oxford Univ. Press, 1975.
- Chen, C.T., *Introduction to Linear System Theory*, New York: Holt, Rinehart and Winston, 1970.
- Chow, G.C., *Analysis and Control of Dynamic Economic Systems*, New York: Wiley, 1975.
- Coppock, J.D., *International Economic Instability*, New York: McGraw-Hill, 1962.
- Currie, M. et al., "The Concept of Economic Surplus and It's Use in Economic Analysis," *The Economic Journal*, 1971, p.81, pp.743-799.
- Devries, J., *Compensatory Financing Schemes: A Quantitative Analysis*, Washington, D.C.: World Bank Staff Paper No. 228, 1975.
- Goreux, L.M., "The Use of Compensatory Financing," *Finance and Development*, 1977, p.14, pp.20-24.
- Gustafson, R.I., *Carryover Levels for Grains*, Washington, D.C.: U.S. Dept. of Agriculture, 1958, Tech. Bull. p.1178.
- Harrod, R.F., *Towards a Dynamic Economics*, London: Macmillan, 1960.
- Johnson, D.C. and D. Sumner, "An Optimization Approach to Grain Reserves for Developing Countries," in U.S.D.A., 1976.
- Keynes, J.M., "The Policy of Government Storage of Foodstuffs and Raw Materials," *The Economic Journal*, 1938, p.48.
- \_\_\_\_\_, "The International Control of Raw Materials," *Journal of International Economics*, 1974, p.4, pp.299-315.
- Kenkel, J. L., *Dynamic Linear Economic Models*, New York: Gordon and Breach Science, 1974.
- Kim, H.K. et al., "Feedback Control Rule for Cocoa Market Stabilization," in Labys, 1975.
- Knudsen, O. and A. Parnes, *Trade Instability and Economic Development*, Lexington: Lexington Books, 1975.
- Kravis, I., "International Commodity Agreements to Promote Aid and Efficiency: The Case of Coffee," *Canadian Journal of Economics*, I, 1968, pp.295-317.
- Kushner, H., *Introduction to Stochastic Control*, New York: Holt, Rinehart and Winston, 1971.
- Labys, W.C., *Dynamic Commodity Models: Specification, Estimation, and Simulation*, Lexington: Lexington Books, 1973.
- \_\_\_\_\_, (ed.), *Quantitative Models of Commodity Markets*, Cambridge: Ballinger, 1975.
- Law, A.D., *International Commodity Agreements*, Lexington: Lexington Books, 1975.
- Lee, Seon, "Stabilization of World Commod-