

# 所得水準向上과 嗜好遷移에 관한 新 理論

尹 錫 喆

<目 次>	
I. 問題의 必要性	1. 方法論
1. 生産管理의 새 動向	① 携帶概念
2. 消費者嗜好의 다이 나믹스	② Entropy의 概念
3. 本論文의 目標	③ 不確實性의 尺度
II. 現在使用되는 모델 考察	2. 모델의 理論的 背景
1. 現存하는 모델들	① 勞動供給曲線의 屈折理論
2. 現存方法들의 缺點	② 人間慾求의 階層理論
3. 本論文의 寄與可能性	3. Data
III. 모델	4. 모델의 數學的 展開
	IV. 結 論

## I. 問題의 必要性

### 1. 生産管理의 새 動向

19世紀 後半부터 F. Taylor, H. Ford等에 의하여 生産管理의 科學化를 위한 努力이 進展되어 왔다. 그러나 이들이 考察한 體系領域(System boundary)은 주로 工場 혹은 作業場內部에 局限되어 있었다 하겠다. Hawthorn의 實驗이나 E. Mayo에 의한 人間關係論의 研究도 考察領域은 管理體系內部的 生産담당자들이었지 經營單位의 外界까지 擴大되지 못했다.

그러나 이러한 機械化, 人間化 等 各分野의 分散狀態의 研究를 止揚하여 各部分을 有機的으로 連結시키고 綜合化시키며 考察關係의 범위를 組織의 外廓까지 包含시키려는 努力이 最近 進展되고 있다. 이와같이 生産管理의 考察對象이 單純한 生産技術體系를 넘어서서 外部의 諸制約條件까지도 包含하는 總體的인 最適化運動으로 나타남에 따라 市場狀況 乃至 販賣豫測이 不可分의 考察對象이 되는 것이다.

### 2. 消費者嗜好의 다이 나믹스(Dynamics)

生産管理가 總合的 最適化運動으로 나타남에 따라 消費者世界가 考察體系의 圈內로 들어

筆者: 서울大學校 商科大學 附設 韓國經營研究所 研究員. 經營學 博士, 서울大學校 商科大學 助教授.

오게 되고 이것은 製品管理領域 特히 製品設計 및 開發 또는 製品系列의 決定等에 直接 反映된다고 할 수 있다.

여기서 문제가 되는것은 우선, 消費者의 嗜好가 靜的인 것이 아니고 時間과 더불어 變化하는 動的(dynamic)인 것이라 하겠다. 消費者의 嗜好에 影響을 주는 要因은 여러가지가 있겠으나 가장 重要的 것은 所得水準의 向上이라 하겠다. 年年 經濟가 成長하고 따라서 國民의 所得水準이 向上되어 간에 따라 消費者는 스스로의 心理的 動向에 의해 혹은 外部의 刺戟(展示效果)等에 의해 消費行爲의 패턴에 變化를 일으키고 있다.

좀더 具體的으로 말하면 低所得消費者는 財貨나 用役을 購買할때 一般的으로 實用的이고 低廉한 品目を 選定하는 傾向이 있다. 그러나 高所得層으로 올라감에 따라 購買行爲에 있어 價格의 高低보다는 다른 要素들 (例, 奢侈性, 便易性等)이 重要的 決定要因이 되는 것이다. 따라서 經濟成長 乃至 所得水準의 向上에 따라 巨視的인 消費者구집 全體의 消費行爲 패턴에 變化가 오는것이라 하겠다.

### 3. 本論文의 目標

本論文은 上述한 바 所得水準 對 消費行爲 패턴變化 間의 計量的 關係를 밝혀낼 수 있는 새 理論的 模型을 提示함으로써 生産管理 特히 製品管理分野에 適用되도록 함을 目標로 한다. 따라서 本論文에서 만들어진 새 모델에 依하면 消費者 集團의 (그때 그때의 平均 所得水準에 相應하여) 購買行爲를 決定하는 變數(價格動機, 時間節約動機, 奢侈性動機) 間의 相對的 重要性을 數值로 나타낼 수 있게 된다.

例컨데, 低所得社會에서는 價格動機, 時間節約動機, 奢侈性動機 間의 相對的 重要性의 比가 7:2:1로 나타나고 高所得社會에서는 그것이 1:2:7로 나타나는 등 所得의 各水準에 相應하는 購買行爲 決定動機間의 相對的 重要性을 比로 求하므로써 이것을 製品設計, 開發 및 製品系列 構成에 反映시킬 수 있게 된다 하겠다.

## II. 現在 使用되는 模型 考察

### 1. 現存하는 模型들

消費者의 所得水準이 向上함에 따라 消費者의 嗜好가 奢侈性 쪽으로 遷移한다는 事實은 一般的으로 널리 믿어 지고 있으나 이것을 計量的으로 說明하는 모델은 嚴格히 말해서 아직 存在하지 않는다고 하겠다.

다만 交通經濟學 分野에서 旅行者가 어느 特定된 交通手段을 選擇하는데 있어 重要視되는 要素가 무엇인가를 實驗的으로 決定하는 方法들은 몇개 研究되어 있다.

1970년에 University of Maryland의 研究팀에 依한 研究(Paine Study)는 다음과 같다. 卽 數萬名의 旅行者들을 Sample로 選定하여 미리 作成해 놓은 質問書를 돌린다. 質問書에는 各 旅行者가 交通手段을 選擇하는데 있어 重要視되는 要因을 指摘하여 그 重要性의 程度를 七等分된 스케일上에 체크 하도록 要請한다.

한 質問의 例를 보면 『車費가 低廉하다는 것이 이 交通手段을 選擇하는데 있어 얼마나 重要했는지 다음 ( )안에 체크해 넣으시오.』

- ( ) 7 대단히 重要하다
- ( ) 6 꽤 重要하다
- ( ) 5 좀 重要하다
- ( ) 4 그저 그렇다
- ( ) 3 별것 아니다
- ( ) 2 거의 重要하지 않다
- ( ) 1 전혀 重要하지 않다

이와같이 얻어진 資料를 全 Sample에 對한 算數平均을 求한다. 이렇게 求한 算數平均을 가지고 重要度の 인덱스로 삼는다.

이 Paine Study의 方法은 다음과 같은 缺點을 가진다. 卽, 各 要因의 重要性이 相互間에 相對的으로 比較되지 않고 絶對的으로 比較된다는 것이다. 따라서 各要因이 獨自的으로 算出된 인덱스를 가지고 要因간의 相對的 比重을 삼는다는 데 無理가 있다.

한편 1969년에 發表된 A.N. Sommers의 方法은 다음과 같다.<sup>2)</sup> 이 方法도 質問書를 作成하여 選定된 Sample에 돌리는 것이다. 이 方法의 質問形態는 意思決定의 要因이 되는 項目을 나열해 놓고 제일 重要視되는 項目에 1을, 다음 重要視되는 項目에 2를……, 이런 順序로 番號를 記入하도록 되어 있다. 이렇게 하여 Sample 全員에 對한 各 項目別 平均値를 求한다. 이 平均値를 當該 項目의 重要도로 定한다.

이 Sommers 方法의 缺點은 서로 隣接되어 있는 두 要因간의 거리가 모두 同等하다는 點이다. 卽 價格要因과 奢侈性要因 間的 相對的 重要性이 3:2라 해도 順序밖에 記入할수 없으므로 1과 1+1=2 밖에 記入될수 없고 따라서 重要性의 順序만이 求해지고 相對的 크기의 比는 求해 지지 않는다는 點이다.

上述한 두 方法의 다른 缺點은 結果가 採擇된 數字의 크기에 따라서 달라진다는 것이다. 卽 University of Maryland의 경우 七等分된 스케일에 1, 2, ..., 7을 使用할 경우와 0, 1, 2, ..., 6 혹은 2, 3, ..., 8을 使用할 경우 各已 相對的 크기에 주는 영향이 다르게 된다. A.N. Sommers의 경우도 順序를 1, 2, 3...으로 하는 경우와 0, 1, 2, 3, ...으로 하는 경우, 또는 그의 다른 경우 各已 相對的 크기가 달리 나타나게 된다. 勿論 貫習上 1에서 始作되는 連番을 使

用하는 것이지만 이것은 貫習에 不過한 것이고 數學的으로는 1 以外の 다른 數字에서 始作하는 경우와 다를 것이 없다 하겠다.

따라서 이러한 缺點을 克服하기 爲하여 1970년에 尹錫喆(本論文의 著者)은 그의 學位論文中의 한 部分的 研究로서 새 方法을 考案했다. <sup>3)</sup> 이 方法의 特徵은 다음과 같다.

첫째, 어느 特定 要因 하나를 相對的 比較의 共通媒介者로 選定한다.

둘째, 이와같이 選定된 共通媒介者를 中心으로 하여 다른 要因들과 兩者比較를 한다.

셋째, 이처럼 하여 얻어진 共通媒介者와의 比較值를 가지고 數學的過程을 거쳐 모든 要因들 간의 相對的 比를 求한다.

좀더 具體的으로 說明하면, 價格動機要因을 共通媒介者로 選定한다. (事實上 어느 要因을 共通媒介者로 選定해도 相關은 없다.) 다음 어느 特定 購買行爲에 關聯하여, 共通媒介者인 價格動機要因과 他 要因, 例컨데 奢侈性要因과의 重要性을 百分率을 使用하여 表示하도록 한다. (例 70 : 30, 55 : 45 等).

이것이 끝나면 同一한 共通媒介者와 他 要因과를 相對的으로 比較시킨다. 例컨데 共通媒介者인 價格動機要因과 時間節約 要因과를 百分率을 使用하여 比較시킨다. 이렇게 하면 價格을 頂點으로 하여 即 共通媒介者로 하여 奢侈性要因과 時間節約要因이 比較된것이다. 다음에는 아래와 같은 數學的過程을 거친다.

$$\begin{array}{l} A : B = n_a : n_b \\ B : C = m_b : m_c \\ \hline A : B : C = n_a m_b : n_b m_b : n_b m_c \end{array}$$

即 共通媒介者 B를 中心으로한 兩者간의 比가 三者間的 比로 變換되는 것이다.

이 方法에 依하여 Sommers의 方法이나 Paine Study에 缺如돼 있던 點들이 補完됐다. 即 共通媒介者 概念을 導入하여 比較方式을 어느 統一된 焦點에 連結시키므로써 比較의 相對性을 強化시켰고. 둘째로, 比較行爲를 同時에 많은 對象을 相對로 하지 않고 共通媒介者와 다른 하나라는 兩者比較로 單純化시키므로써 比較의 正確性을 期했다.

## 2. 現在 使用되는 方法들의 缺點

前述된 새 方法들은 모두 直觀的이고 單純하여 理解하기 쉬우며 應用에 옮기기에 比較的 容易하다는 長點을 가지고 있다. 그러나 反面에 이들 現在 쓰이고 있는 方法들은 前述된 缺點外에 三者가 모두 共通的으로 갖는 致命的인 缺陷을 가지고 있다.

이들 三者의 方法을 通하여 얻어진 結果는 그 時點에서만 成立하는 靜的인 關係式에 不過하다는 것이다.

即,

$$\text{所得水準} = x$$

일때 成立된 關係式에 그치고

$$\text{所得水準} = x + \Delta x$$

로 變하면 이미 効力を 상실하여 다시 같은 實驗을 反復해야 한다.

### 3. 本論文의 寄與可能性

앞에서 본바와 같이 現在使用되는 方法들은 靜態的 性格을 가지고 있기 때문에 오늘날과 같이 經濟가 急成長하고 國民의 所得水準 역시 그에 따라 上昇해 가는 狀況下에서는 難點이 많다 하겠다.

따라서 本論文에서는 根本的으로 새로운 方法論을 導入하여 우리가 願하는 結果를 所得水準의 函數로 表示하므로써

$$\text{所得水準} = x$$

에서 求한 關係式이

$$\text{所得水準} = x + \Delta x$$

에서도 成立하는 動態的(dynamic)인 모델을 求하고자 한다.

## III. 모 델

### 1. 方法論

#### ① 携帶概念(Portable Concepts)

오늘날 처럼 社會構造가 複雜多端해지고 따라서 經濟, 科學技術, 經營 等 諸分野에서 풀어야 할 問題의 性格이나 構造역시 高度로 複雜化하여 當該分野에서 傳來的으로 解決해 오던 方法만으로는 不足하게 되었다. 自然科學이나 工學에서 開發된 方法들이 社會科學分野에서도 適用되어 成功的인 實効를 거두고 있고 反對로 社會 乃至 人文科學의 概念이나 哲學이 自然科學 領域에 導入되어 使用되고 있는 理由가 여기에 있다 하겠다. Stanford University의 William Linvill教授는 이와 같이 分野間에 交流되는 概念들을 携帶概念(Portable Concepts)이라고 불렀다.<sup>4)</sup> 한 分野에서 다른 分野로 携帶되어 利用될수 있다는 意味이다.

例컨데 物理學의 重力場理論(Gravity Theory)이 地域學(Regional Science)에 導入되어 人口 密集地 間의 Interaction을 說明하는 새 理論으로 形成되어 利用되고 있는 事實을 들 수 있다.

어느 概念이건 無制限하게 百퍼센트 轉移되어 使用되는 것은 아니다. 따라서 携帶概念을

使用하여 새 理論의 模型을 만드는데 있어서 取할것은 取하고 捨할것은 捨하며 그 分野의 與件과 制約條件을 充分히 考慮해야 할 것임은 말할 必要도 없다.

## ② Entropy의 概念

앞 章에서 重力場理論이 地域學에서 携帶概念으로 導入되어 使用되고 있는 例에서 본 바와 같이 熱力學에서 由來하는 Entropy의 概念은 오늘날 가장 脚光받는 携帶概念의 하나로 登場하여 確率論, 統計學, 情報理論, 心理學 등에서 그 有用性を 認定받고 있다.

物理學에서 精巧하게 쓰이는 Entropy 概念을 百퍼센트 轉移시킨다는 것은 어려운 일이지만 基礎가 되는 哲學은 다음과 같다.

물(水)이 높은 곳에서 낮은 곳으로 흐르려 하는 것은 하나의 自然現象이다.

物質을 構成하는 粒子들의 世界에도 이런 類의 自然現象들이 있다. 이들 粒子들은 어떤 『束縛』도 願치 않고 可及의 『自由奔放』하게 行動하려는 傾向을, 물이 높은 곳에서 낮은 곳으로 흐르려 애쓰는 것처럼, 한 自然現象 처럼 간직하고 있다. 物理學者들은 이 現象을 說明하기 爲해 Entropy라는 量的 概念을 定義하여 粒子들이 『自由奔放』을 指向하는 方向이 곧 Entropy가 增加하는 方向이 되었다.

따라서 어떤 系(System)의 Entropy가 極大라는 말은 當時 주어진 與件下에서 그 系의 構成粒子들이 가장 『自由奔放』하게 흩어져 均衡을 이룬 狀態라 할 수 있다.<sup>5)</sup>

따라서 均衡狀態에 있는 어떤 系의 構成分子들의 分布狀態를 確率的으로 記述하려면 Entropy가 極大되는 條件을 求하게 되는 것이다. 바로 이 點이 先驗的 確率分布를 찾는 데 Entropy 極大原理를 使用하는 濫觴點이라 하겠다.

## ③ 不確定性的 尺度

前章에 說明한 것처럼 Entropy 極大狀態란 粒子들이 가장 『自由奔放』하게 흩어져 있는, 다시 말하면, 가장 不確定성이 높은 狀態에 對應되는 것이다.

未知狀態에 關한 先驗的 確率分布를 推定하는데 있어 不確定성이 가장 높은 狀態에서 捕捉한다는 것은 人間의 偏見과 主觀의 介入을 最小限으로 줄이고 理性과 客觀을 指向하는 科學的 方法에 合致되는 것이다.

다음은 이 不確實性的 尺度를 어떻게 數式化할 수 있나를 살펴 보자.

지금 두 사람이 數字놀이를 한다고 생각해 보자. A라는 사람이 自然數 1에서 64(64가 아니고 다른 어떤 數라도 一般性を 잃지 않는다.)까지 64個의 數字中 어느 하나를 마음 속에 定한다. B라는 사람은 A가 마음속에 定하고 있는 數字가 어느 數字인지를 알아 맞추는 놀이다. B의 質問에 A는 “Yes”나 “No” 두가지 밖에 答할수가 없다고 하자.

여기서 우리는 正答을 맞추기 爲해 꼭 必要한 質問의 數를 考察해 보기로 하자. B가 할 수 있는 『현명한』 혹은 理性的인 質問은 다음과 같은 形式을 취할 것이다.

質問番號	質問	答辯
1	1과 32 가운데 있나?	No
2	33과 48 " "	Yes
3	33과 40 " "	No
4	41과 44 " "	Yes
5	41과 42 " "	No
6	43인가?	No

第 6 質問에 對한 答辯이 비록 No라 해도 나머지 可能性은 自動的으로 44가 되므로 第 7 質問은 不必要하게 된다.

이와같이 答辯이 Yes 혹은 No로 限定되어 있다면 64個의 可能性으로 부터 正答을 알아 따추기 爲한 質問의 數는 6個가 必要한 것이다.

이 6 이라는 數는

$$n = \log_2 64 \quad (3-1)$$

에서  $n$ 을 求하면 나온다.

(3-1)式에서 64는 可能性의 수이고 그는 質問에 對한 答辯이 Yes나 No 두가지로 限定 돼 있기 때문이다.

따라서 一般的으로  $W$ 個의 可能性으로 부터 同等한 方式의 質問을 通하여 正答을 찾기 爲해 必要한 質問의 數는

$$n = \log_2 W \quad (3-2)$$

가 된다.<sup>6)</sup>

萬若  $W=100$ 이면

$$n = \log_2 100 = 6.67$$

이 되고 이것은 質問의 方式에 따라 6이나 7번의 質問이 所要되고 平均值로서는 6.67이 된다는 것이다.

만약 質問에 對한 答辯이 Yes나 No에 局限되지 않고, 비행기 內의 파이롯트나 관제탑內의 統制士 間의 對話처럼 “이 飛行이 너무 높으냐?”하는 質問에 “너무 높다.” “너무 낮다.” “알맞다”는 等 세가지 答辯이 可能하다면

$$n = \log_3 W \quad (3-3)$$

가 될 것이다. 卽 質問으로 부터 얻을 수 있는 情報가 더 增加하므로 더 적은 數의 質問으로 正答이 可能하게 된다.

(3-3)式에서 明白한 바와 같이  $W$ 가 增加함에 따라  $n$ 도 커진다.

이와같이 어떤 未知狀態의 正體를 判명하기 爲하여 必要한 情報(Information)의 量(卽 (3-3)式에서는  $n$ )을 그 未知狀態가 갖는 不確定性 혹은 不確定度로 定義하면 우리는 不確

定性的의 尺度를 計量的으로 表示할수 있게 된다.

이와 같이 定義한 不確實性的의 尺度函數를 C. Shannon 은 Entropy 라고 불렀고 여기에서 對數(logarithm)의 底는 2든 3이든 그리 문제가 되지 않고 函數가 가지는 哲學的意味가 重要하므로 對數의 底는 自然對數의 e를 擇하기로 貫習化했다. 따라서 未知狀態 W의 不確實性 혹은 Entropy, U는 一般的으로

$$U = \log W \quad (3-4)$$

로 定義한다.<sup>6)</sup>

## 2. 모델의 理論的 背景

앞 章에서 우리는 本論文이 提示할 새 모델이 擇할 方法論을 염두에 두면서 現在 O.R. 乃至 System 理論家들이 말하는 携帶概念의 하나인 Entropy概念을 考察했다.

이 모델의 構造的 體系는

1. 消費者의 購買選擇行爲에 있어서 選擇行爲를 統制하는 主要한 要因으로,
  - a. 價格動機...가격이 싼것을 選擇,
  - b. 時間動機...時間을 節約해 줄수 있는 것을 選擇,
  - c. 奢侈動機...奢侈慾求를 滿足시켜 줄 수 있는 것을 選擇,

以上 3가지를 가정하고,

2. 위에 가정한 세가지 動機에 相應하여 各 動機가 가장 强하게 作用하는 所得水準이 各 各 存在한다고 가정 한 後,
3. 考慮對象이 돼 있는 消費者社會의 平均所得水準이 주어져 있을 때, 消費者 總數의 몇 퍼센트가 價格動機에 가장 强하게 이끌리고 있으며, 다른 몇 퍼센트가 時間節約動機에 가장 强하게, 또 나머지 몇 퍼센트가 奢侈動機에 끌리고 있나를 Entropy 極大化의 概念을 驅使하여 數理的으로 찾아 내는 것이다.

그러면 이 모델의 가장 重要한 假定은 價格動機, 時間動機, 奢侈動機 等 各 動機에 가장 强하게 作用하는 所得水準이 各己 存在한다는 것이다.

이 假定을 뒤 바침 할수 있는 理論的 背景을 考察해 보자.

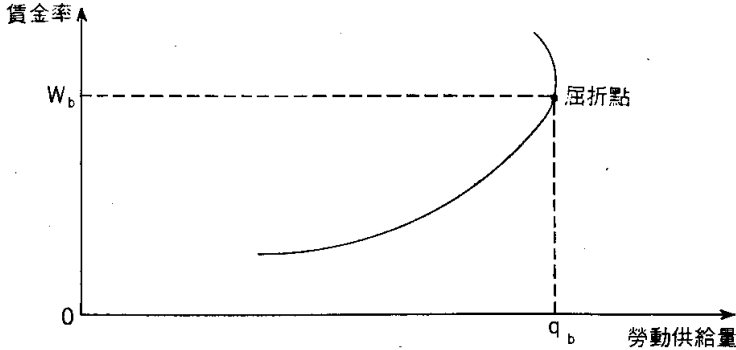
### ① 勞動供給曲線의 屈折理論

微視經濟學이 提示하는 理論의 하나에 勞動供給曲線의 屈折性에 關한 것이 있다.<sup>7)</sup> 勞動供給曲線이란 第(3-1)圖에 나타난 것처럼 各 賃金水準에 相應하여 勞動者구룹이 供給하고 자 願하는 勞動의 總量을 表示하는 그래프다.

여기서 재미있는 事實은 賃金率의 上昇에 따라 勞動의 總供給量도 어느 限界까지는 增加해 가다가 그 限界를 넘어서는 賃金水準 以後에는 減小를 始作한다는 것이다. (第3-1圖에서는  $W_0$ 點以後의 賃金水準에서 勞動量의 減小가 나타나기 始作함.)



이것은 卽, 賃金水準 따라서 所得水準이 어느 레벨을 넘어서면 人間은 돈보다 餘暇를 더 重要視 하는 心理的 傾向이 있다고 解釋할 수 있겠다. 따라서 이 理論은 低所得水準에서는 購買選擇行爲에 있어서 돈을 아끼고 低兼한 것을 擇하려는 “價格動機”가 强하게 作用하고 所得水準이 높아짐에 따라 돈쪽을 희생시키고 時間쪽에 더 比重을 주려는 “時間節約動機”가 더 强하게 作用하리라는 假定을 뒷바침 한다고 볼 수 있겠다.



第3-1圖 勞動供給曲線

② 人間慾求의 階層理論

人間의 慾求是 最小 다섯가지가 있다고 心理學者들은 믿고 있고, 또 이들 慾求是 強度에 있어 階層을 이루고 있다고 一般的으로 믿어 지고 있다.

A.H. Maslow 教授는 그가 研究한 大部分의 사람들에게서 다음과 같은 다섯가지 慾求를 分類했고 이들 慾求가 차례 차례 充足되어 감에 따라 나타나는 順序에 階層이 있다고 發表했다.<sup>8)</sup>

Maslow 教授가 발표한 階層別 다섯 慾求是 다음과 같다.

1. 生理學的慾求...배고픔, 갈증等
  2. 安全慾求...現在는 勿論 未來까지도 考慮에 넣음
  3. 愛情慾求...家族 혹은 親友들과 같이 어울리고 싶어하는 慾求
  4. 自己尊嚴慾求...남으로 부터 尊重을 받고 自己威信을 세우며,
  5. 自己具現慾求...自身の 內部에 가지고 있는 素質 혹은 취미등을 具現시켜 보려는 慾求
- 以上과 같이 人間의 慾求가 階層을 이루고 있어 어느 慾求도 滿足되지 못한 空白狀態에서 出發한다고 假定할 때 第一 먼저 머리를 드는 것이 배고픔, 갈증 등을 解決하려는 生理學的인 慾求인 것이다.

自己生命體의 生存을 爲한 生理學的 慾求가 充足이 되면 다음 나타나는 慾求是 安全을 指向하는 第二의 慾求인 것이다. 自身の 現在의 身邊의 安全은 勿論 現在의 安全狀態가 未來까지 連結되기를 願하게 된다.

이와같이 第二段階의 慾求까지 充足이 되면 다음 나타나는 새 慾求是 自己 주위와 情을

느끼고 싶어하는 상태에 도달한다. 卽 家族과 즐거운 時間을 가져 보고 싶고 또는 親友 乃至 이웃과 情으로 어울려 보고 싶어 한다는 것이다. 여기서 男女間의 性 慾求는 包含되지 않는다. 性慾求는 生理的 慾求에 包含된다.

愛情慾求 다음에 나타나는 다음 次元의 慾求는 自己尊嚴의 慾求다. 남으로부터 선망의 對象이 돼보고 싶고 自己의 威信이나 評判을 생각하는 慾求인 것이다.

이 自己尊嚴慾求 다음에 더 高次的인 慾求가 自己의 素質이나 能力 혹은 趣味등을 살려 보기 爲한 自己具現의 慾求다 이처럼 諸慾求가 平面的으로 同一次元에 存在하는 것이 아니고 階次的 혹은 順次的으로 次例를 가지고 나타난다는 것이다.

따라서 低所得水準의 狀態에서는 于先 自己生存을 爲한 慾求부터 優先順位가 決定된다 하겠다. 高次的인 愛情慾求를 爲해 餘暇(時間)를 貪한다던지, 他人의 羨望의 對象이 되기 爲한 自己尊嚴이나 自己具現의 慾求등은 于先 當장 急한 生存慾求를 充足할 만한 所得도 못되는 段階에서는 고개를 들지 못한다. 그러나 所得水準의 向上으로 生存慾求가 充足되기도 여유가 생기면 家族 혹은 親友들과 餘暇(시간)를 즐기고 싶은 愛情慾求나 기타 奢侈的 慾求가 登場한다 하겠다. 따라서 人間慾求가 順次的으로 階層을 이루고 있다는 이 心理學上의 學說은 우리가 이 모델에서 假定하는 所得水準이 向上함에 따라 價格動機, 時間節約動機, 奢侈性動機가 順次的으로 나타난다는 假定을 뒷받침 해 준다고 할수 있다.

### 3. Data

앞에서 우리는 價格動機, 時間動機, 奢侈動機가 所得水準과 聯關되어 作用한다고 理論的인 뒷받침을 했다.

韓國에서는 各動機가 重點的으로 나타나는 所得水準이 各各 얼마인가? 여기에 關한 data를 求하는 것은 別個의 實驗研究프로젝트가 될 것이다.

美國에서도 現段階로서는 一般性을 띤 data는 없고 部分的인 data는 完壁하진 못하나마 求할 수 있다.

T.E. Lisco는 1967년에 發表된 그의 論文<sup>19)</sup>에서 交通經濟學 分野에 屬하는 研究結果를 다음과 같이 밝혔다.

美國의 都市民들을 相對로한 조사 결과 一年 家計 所得이 \$5,000을 넘지 못하는 사람들은 交通手段을 選擇하는 데 價格動機가 强하게 나타나고 年家計所得이 \$11,000을 넘어서면 奢侈性動機가 作用하며 따라서 費用의 高下는 別로 문제 삼지 않더라는 것이다.

한편 J.B. Lansing과 그의 研究팀에 依한 研究結果<sup>10)</sup>에 依하면 一年家計所得이 \$8,000만 되면 사람들은 旅行할때 좀 비싸더라도 時間節約을 爲하여 비행기를 타려한다는 事實을 밝혔다.

以上 두 研究팀의 研究結果로 부터, 交通手段의 選擇行爲도 消費者에 依한 購買行爲의 一

種으로 看做할때, 美國의 경우 所得水準과 그 소득수준에서 强하게 作用하는 動機간에 다 음과 같은 表를 만들어 볼 수 있다.

重點的動機	所得水準	表記*
價格動機	\$ 5,000	$e_c$
時間動機	\$ 8,000	$e_t$
奢侈動機	\$ 11,000	$e_d$

第3-2表 : 美國의 所得水準과 選擇動機

表記는 數學的 모델에 記號로 쓰기 爲해 붙였음.

#### 4. 모델의 數學的 展開

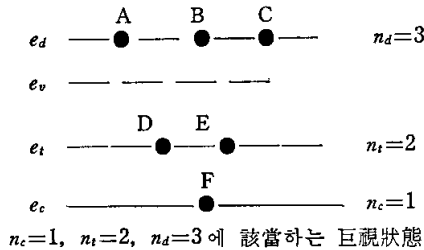
우리의 다음 目標은 前述한 바 各 動機에 相應하는 所得水準이 주어저 있을 때, 考察對象 이 돼있는 消費者구룹의 平均所得水準(이 data는 大部分 求하기 쉽다)만 가지고 消費者總數의 몇 퍼센트가 價格動機에 가장 强하게 끌리고 다른 몇 퍼센트가 時間動機에, 또 나머지 몇 퍼센트가 奢侈動機에 끌리고 있나를 求하는 것이다.

第3-3圖를 于先 考察해보자.

第3-3圖를 說明하기 爲해 다음과 같은 定義가 必要하다.

定義1 :

$e_c, e_t, e_d$  所得水準 : 이들 價格動機所得水準, 時間動機所得水準, 奢侈動機所得水準은 앞



第3-3圖

에서 (第3-2表)로 說明한 대로 各 動機가 가장 强하게 作用하는 所得水準으로 定義였 었다.

$e_v$ ... (平均所得水準)... : 이것은 考察하려는 社會의 平均 家計當 所得水準이다. 따라서 이 平均家計所得水準에 그 社會의 總 家計數를 곱하면 그 社會의 總 所得이 얻어진다. 그 사 회의 一人當 平均소득수준을 알면 여기에 家計當 平均家族數를 곱하므로써 平均家計所得水 準을 求할 수 있다.

定義2 :

巨視狀態... 考察구룹의 總人口中 몇 명이 價格動機( $e_c$ )에, 또 몇명이 時間動機( $e_t$ )에, 나 머지 몇명이 奢侈動機( $e_d$ )에 屬하나를 규정짓는 一聯의 數(第3-3圖에서는),  $n_c, n_t,$

$n_d$ 에 의해 그 그룹의 巨視狀態가 決定된다고 定義한다.

微視狀態...위에서 定義된 巨視狀態는 不變이면서 各 所得水準에 屬해 있는 人口間에 互換이 일어 날 때 우리는 微視狀態가 變化한다고 定義한다.

第3—3圖는 總人口가 6名인 어느 假想된 그룹의,  $n_c=1, n_t=2, n_d=3$ 에 該當하는 한 巨視狀態이다. 만약 第3—3圖의 A와 D가 서로 자리가 바뀐다 해도 (이 이야기는 即 A가 所得이 갑자기 줄어 時間動機를 強하게 느끼게 되고, D가 所得이 늘어 奢侈動機를 強하게 느끼게 됨을 뜻한다.)  $n_c=1, n_t=2, n_d=3$ 에는 變化가 없다. 即 微視狀態는 變化가 없는 것이 된다. (따라서 이 모델에서는 듀젠베리의 相對所得의 假說은 考慮치 않는 것이 된다.)

萬若 第3—3圖의 A와 B가 互換한다 하면 이 경우는 巨視狀態도 微視狀態도 變換것이 아니다. 왜냐하면 이 경우는 所得水準 對 所得水準의 變化가 없었기때문이다.

위서 본 바와 같이 巨視狀態는 不變이면서 微視狀態는 變할 수 있는 것이다. 따라서 하나의 巨視狀態가 多數의 微視狀態를 가질 수 있다. 여기서 우리는 모든 微視狀態는 서로 同等한 確率을 가지고 나타난다고 假定한다.

그러면 더 많은 微視狀態를 가진 巨視狀態는 적은 數의 微視狀態를 가진 巨視狀態보다 나타날 確率이 더 크다는 理論이 된다.

따라서 어떤 巨視狀態가 가지는 微視狀態의 數를 그 巨視狀態의 熱力學的 確率이라 하고 W라 表示하자.

이제 우리가 풀 問題는 가장 可能性이 많은 巨視狀態 W를 Ⅲ.1.①章에서 說明한 Entropy 極大의 概念을 써서 求하는 것이다.

確率論의 基礎知識에서,

N는 考察하려는 社會의 總人口이고

$n_c, n_t, n_d$ 는 定義 2에 나타난 대로라 할 때

$n_c, n_t, n_d$ 에 對應하는 巨視狀態가 가질 수 있는 微視狀態의 數 W는 다음과같이 表示된다.

$$W = \frac{N!}{n_c! n_t! n_d!} \quad (3-5)$$

여기서 N,  $n_c, n_t, n_d$ 는 人口에 關한 數字 들이므로 큰 數字들이고 따라서 Sterling의 公式

$$\log x! = x \log x - x \quad (3-6)$$

를 適用 시킬 수 있다.

따라서 (3-5)式 兩邊에 logarithm을 取해서 Sterling의 公式를 使用하면

$$\begin{aligned} \log W &= \log N! - \sum_i \log n_i! \\ &= N \log N - N - \sum_i n_i \log n_i + \sum_i n_i \end{aligned}$$

$$= N \log N - \sum_i n_i \log n_i \quad (3-7)$$

이 되고 여기서

$$N = \sum_i n_i \text{ 이고 } i = c, t, d \text{ 이다.}$$

여기서 다시 變分解析을 使用하여  $W$ 가 極大值  $W^*$ 에 도달하면  $n_i$ 들의 變分에 依한  $W^*$ 의 一次變分은 零이 되므로,  $W$ 가 極大值를 갖기 爲한 條件은

$$\delta \log W^* = - \sum_i n_i \delta \log n_i - \sum_i \log n_i \delta n_i = 0 \quad (3-8)$$

이다.

時間  $t$ 에 總人口는 常數이므로

$$\delta N = \sum \delta n_i = 0 \quad (3-9)$$

$$\therefore \sum n_i \delta \log n_i = \sum n_i \frac{\delta n_i}{n_i} = 0 \quad (3-10)$$

고로 (3-8)式은

$$\sum_i \log n_i \delta n_i = 0 \quad (3-11)$$

이 된다.

또 時間  $t$ 에 考察對象 社會의 總所得은

$$\sum_i e_i n_i = e_v N = E \quad (3-12)$$

이고 이것은 常數이므로

$$\delta E = \sum e_i \delta n_i = 0 \quad (3-13)$$

가 된다.

(3-9)에 임의常數  $a$ 를 곱하고, (3-13)에 또 다른 임의常數  $b$ 를 곱하여 이 둘을 (3-11)式에 더 하면

$$\begin{aligned} \sum (\log n_i + a + b e_i) \delta n_i &= 0 \\ \therefore n_i &= \exp(-a - b e_i) \end{aligned} \quad (3-14)$$

가 얻어 진다.

다음은 常數  $a$ 를 求해 보자.

$n_c, n_t, n_d$ 를 합하면 곧 그 社會의 總人口  $N$ 이 되므로,

$$\begin{aligned} N &= n_c + n_t + n_d \\ &= \exp(-a) \sum \exp(-b e_i) \\ &= \exp(-a) Z \end{aligned}$$

여기서  $Z = \sum_i \exp(-b e_i)$ 이고 分割函數라 부른다.

$$\text{따라서 } \exp(-a) = \frac{N}{Z} \quad (3-15)$$

로 나타난다. 고로  $b$  를 求하면  $a$  가 求해 진 셈이다.

(3-15)를 (3-14)에 代入하면

$$n_i = \frac{N}{Z} \exp(-be_i) \quad (3-16)$$

가 되어

$$n_c = \frac{N}{Z} \exp(-be_c)$$

$$n_t = \frac{N}{Z} \exp(-be_t)$$

$$n_d = \frac{N}{Z} \exp(-be_d)$$

가 되어  $W$  가 極大值를 갖는 條件이 된다.

따라서 常數  $b$  를 求하는 문제가 아직 남아있고 이것은 그 社會의 一人當 平均所得  $e_v$  를 使用하여 求할 수 있다.

即

$$\sum_i e_i n_i = e_v N$$

$$\begin{aligned} & \text{고로 } e_c \exp(-be_c) + e_t \exp(-be_t) + e_d \exp(-be_d) \\ & = e_v (\exp(-be_c) + \exp(-be_t) + \exp(-be_d)) \end{aligned}$$

가 되고 여기에 第3-2表에 얻어진

$$e_c = \$5,000$$

$$e_t = \$8,000$$

$$e_d = \$11,000$$

를 代入하여 電算機로  $b$  를 求하면 다음과 같다.

1人當稅金後所得(\$)	$b$ 의 값
2,000	0.72
2,100	0.50
2,200	0.30
2,300	0.10
2,400	-0.10
2,500	-0.29
2,600	-0.49
2,700	-0.71
2,800	-0.96
2,900	-1.26

3,000	-1.64
3,100	-2.24
3,200	-3.70

納稅後 一人當 所得이 \$3,100인 地方을 考慮해 본다면

$$b = -2.24$$

이고  $e_c$ ,  $e_t$ ,  $e_d$  는 家計當 平均所得이므로 이것을 一人當平均所得으로 換算하여 (美國의 경우 是 一家口當 平均家族數 3.4 로 除하면 됨)  $Z$  函數에 代入하여

$$Z = 1623.96$$

을 얻고 따라서 總人口  $N$  中 價格動機, 時間動機, 奢侈動機에 끌리는 퍼센티지를 求해보면

$$\frac{n_c}{N} = \frac{1}{Z} \exp(-be_c) = 0.016$$

$$\frac{n_t}{N} = \frac{1}{Z} \exp(-be_t) = 0.1200$$

$$\frac{n_d}{N} = \frac{1}{Z} \exp(-be_d) = 0.8644$$

를 얻는다.

따라서  $e_c$ ,  $e_t$ ,  $e_d$  의 data 가 求해진 (美國交通經濟學 研究資料에서 고른 것임을 說明했음) 시카고를 爲始한 都市 地域사람들이 그들의 交通手段을 選擇하는데 있어 價格動機는 거의 無視되고 있고, 時間節約動機가 12%, 奢侈의動機가 86%로 重要視 된다는 結論이 나온다. 都市公害 및 交通혼잡을 防止하기 爲해 승용차에 依한 出退勤을 억제하기 爲해 지하철이나 도시패스에 國庫보조를 하여 요금을 引下시켜도 別 效果를 못 본 事實과 合致되는 結論이 된다 하겠다.

#### IV. 結 論

Entropy 概念의 有用性은 이미 情報論等 많은 分野에서 實證되고 있다. 本論文은 이 Entropy 概念을 消費者가 購買選擇行爲를 하는데 있어 決定要因이 되는 價格動機, 時間節約動機, 奢侈的動機의 相對的 重要性을, 그 消費者 集團의 平均所得水準의 函數로 表示한 첫 試圖라 하겠다. 비록 交通經濟學分野의 data 밖에 求하지 못해 그에 適用해 보았지만 data 만 求할 수 있다면 一般의 消費行爲에 適用할 수 있다 하겠다. 交通經濟學分野에 적용하여 얻어진 結果는 現實을 적절히 說明하고 있다고 본다. 이 모델의 長點은 所得水準이 向上하면 그 向上된 값에 該當하는 常數  $b$  의 값만 새로 計算하여 代入하면 되므로 動態의 伸縮성이 있는 點이라 하겠다. 反面에 이 모델은 數學的誘導過程에 있어 듀젠베리의 相對

所得의 假說을 無視했고 또 理論的 構造에 있어 Entropy 概念에 익숙지 않은 사람들에게는 理解가 힘들다는 缺點을 가지고 있다.

**References :**

1. Hartagen, D.T & Tanner, G.H., Individual Attitudes and Family Activities; *Highway Research Records*. 1970.
2. Sommers, A.N., Expanding a Nordemographic Factor Modal Split Model *Transportation Science*, 1971.
3. Yoon, S. C. , A New Approach to Abstract Modal Split, Ph.D. dissertation, University of Pennsylvania, 1971.
4. William K. Linvill, Models and Model Construction, *IRE Transactions on Education*, June 1966.
5. Jaynes, E.T.: Prior Probabilities, *IEEE Transactions on Systems Science and Cybernetics*, Vol. SSC-4 Sept. 1968.
6. Tribus, M.: *Rational Descriptions, decisions, and designs*. Pergamon Press, 1969.
7. Samuelson, P.A.: *Economics*, McGraw-Hill, N.Y., 1964.
8. Maslow, A.H.: A Theory of Human Motivation. *Managerial Psychology*, Univ. of Chicago Press. 1964.
9. Lisco, T.E. The value of Commuters Travel Time, Dissertation, Dept of Economics, Univ of Chicago 1967.
10. Lansing, J.B.: *Mode Choice in Intercity Travel*. Survey Research Center, Univ of Mich. 1964.
11. Sears, F.W. *Thermodynamics*, Addison- Wesley, 1953.