

兒童의 家庭環境變因 및 人性變因과 數學的 能力變因과의 相關性에 관한 研究

서울教育大學 吳炳承·裴鍾洙

I. 序 論

學生이 數學 知識을 習得하는 知的 可能性, 즉 數學 學習 能力을 數學 教育에서는 數學的 能力이라고 생각한다. '知的 可能性'은 數學 學習의 結果로서의 學力과는 區別되어야 한다. 數學 學習에서 論議되는 學力의 個人差 問題는 그 根幹에는 知的 可能性으로서의 數學的 能力的 個人差 問題가 있다고 보아야 한다. 數學的 能力的 個人差 問題를 어떤 研究 方法에 의하여 解明하느냐 하는 것에는 論難의 여지가 있겠으나 그 解明을 위한 基礎問題로서 다음과 같은 것이 提起된다.

- 1) 數學的 能力 形成에 環境의 要因과 素質의 要因이 어떻게 作用하느냐?
- 2) 數學的 能力 形成에 個人의 人性的 要因이 어떻게 作用하는가?

事實, 여기서 말하는 數學的 能力이란 다른 모든 條件이 同一한 境遇에 學校에서 要求하는 數學的 活動을 遂行하고 數學的인 知識, 技能, 態度 등을 習得하는데 影響을 주는 個人의 心理的 性向 및 精神 活動의 性向을 意味하는 것이다.¹⁾ 이런 意味에서 數學的 能力은 學力과는 區別되는 것이다. 數學的 能力이 個人의 心理的, 知的, 活動的 性向이고 보면 그것은 그 個人을 特徵지우게 되는 環境 特히 家庭環境과 人性的 特性과 密接히 關聯되어 있을 것임이 分明하다. 그래서 本研究은 앞에서 提起된 問題의 解決을 위한 發端으로서 다음과 같은 研究 主題를 택하였다.

- 1) 家庭環境 要因과 數學的 能力 要因과는 어

떤 關聯성이 있는가?

- 2) 人性的 要因과 數學的 能力 要因과는 어떤 關聯성이 있는가?

家庭環境과 數學的 能力, 人性과 數學的 能力的 相關성을 알아보기 위하여는 각각을 構成하고 있는 要因들을 어떻게 택하느냐 하는 것이 問題가 된다.

數學的 能力은 앞에서 指摘하였듯이 그것은 知的 活動의 性向이다. 數學的 能力에 관한 많은 研究들은 그 能力을 知的 活動의 特質로 理解하고 그것을 構成하는 要因들을 抽出하고 있다. Ruthe는 抽象力, 空間表象力, 推理力, 直觀力 集中力을 提示하였고 Cameron은 數學的 構成을 分析하는 能力 그리고 그 分析된 要素들을 結合하는 能力, 數的 데이터 空間의 데이터를 比較하고 分類하는 能力, 一般的 原理를 適用하는 能力, 抽象的인 數學을 操作하는 能力, 想像을 들고 있다. Komerell은 論理的 思考, 抽力, 統合力, 空間表象의 能力, 思考의 批判性 記憶 등을 들고 있다. Tomas는 抽象力, 推理力, 特殊的인 知覺力, 直觀力, 想像力 등을 들고 있다. Thorndike는 記號 使用의 能力, 相關係를 把握하는 能力, 一般化 體系化的 能力 本質的인 要素를 抽出하는 能力 등을 들고 있다. Haeker와 Ziehen은 空間的 構成 要素, 論理 構成 要素, 數的 構成 要素, 記號의 構成 要

1) Krutetskii, V. A. The Psychology of Mathematical Abilities in school children Translated by Joan Teller: Soviet Studies in the Psychology of Learning and teaching mathematics University of Chicago, 1976, pp 74~75.
クルチエツキ著, 駒林邦男譯, 數學能力的 構成(上), 明治圖書, 東京, 1969, p 110.

가지를 들고 있다. Blacwell은 演繹的 推
 力, 空間的 客體를 操作하는 能力, 言語的
 , 데이터를 記憶에 保存하는 能力을 들고 있
 Michell은 分類能力, 記號를 理解하고 記憶
 能力, 演繹하는 能力, 抽象的 概念을 操作
 能力을 數學的 能力의 本質로 把握하고 있
 Brown과 Johoson은 數學的 能力을 發見하
 具로서의 標準 테스트는 一般的 知能, 抽
 推理力, 空間的 表象 能力, 科學的 文章을
 하는 能力, 關係把握의 能力을 測定할 수 있
 되어야 한다고 主張하고 있다. Duncan은
 知能 이외에 數量關係 分野에서 發達한 思
 強한 視覺的 想像力, 記憶力, 創造的 能力,
 등이 없이는 數學 學習이 不可能하다고 指
 고 있다.²⁾

상의 여러 研究者들의 主張을 綜合 分析하여
 , 數學的 能力과 特別히 관련된 知能 要因은
 的 要因, 數的 要因, 空間的 要因, 言語的
 , 推論 要因, 記憶 要因의 6가지로 整理해
 는 있다.³⁾

能의 根本的 特質은 環境의 能力이나 學力
 가 아니라 潛在的 能力이나 素質의 能力으로서
 是 問題의 解決과 새로운 環境에의 適應을
 合理的, 目的的, 批判的 및 洞察的으로 해
 는 精神의 基礎能力이다.⁴⁾ 數學的 能力
 精神의 基礎能力인 知能의 要因중 特別히 知覺
 要因, 數的 要因, 空間的 要因, 言語的 要
 推論 要因, 記憶 要因과 관련되어 있으므로
 研究에서는 數學的 能力의 要因으로 ① 知覺
 , ② 空間知覺, ③ 推理力, ④ 數理力, ⑤
 力, ⑥ 言語概念力을 택하기로 한다. 그래
 본 研究에서 測定道具로 使用한 知能檢査는
 內容의 여러 次元중에서 위의 6가지 면을
 하고 있다.

學的 能力을 높게 지니고 있다 하더라도 만
 , 數學 學習 活動을 成功的으로 遂行할 수 있
 는 할 수 없다. 數學 學習의 成功 여부는 數
 對한 態度, 學習者의 性格의 特性, 學習時
 心理的 狀態, 學習 內容에 대한 準備 등에 크
 關聯된다.⁵⁾ 數學 學習 活動의 遂行에 이들 諸
 이 作用하고 있듯이 數學的 能力의 初期 條

件的 要因인 知覺速度, 空間知覺, 推理力, 數理
 力, 記憶力, 言語概念力에도 이들 要因 特別히 性
 格의 特質이 影響하고 있을 것이라는 생각을 해
 볼 수 있다. 왜냐하면 個人의 性格의 特質, 즉
 人性이란 個人으로 하여금 社會的 接觸 過程에서
 다른 사람과 다르게 나타나게 되는 여러가지 資
 質, 즉 知的, 情緒的, 道德的, 身體的 特質의
 力動的이고 總體的인 體系이기 때문이다.⁶⁾

人性이 數學的 能力 形成에 어떻게 影響하고
 있는가를 보기 위해 人性의 構成 要因으로 活動
 性, 支配性, 安定性, 衝動性, 思慮性, 社會性의
 6개를 택하기로 한다.⁷⁾

다음엔 '家庭環境'이라는 概念의 規定과 그
 環境의 構成 要因의 選定이다. 家庭環境이란 人
 間 發達에 影響을 끼치거나 影響을 끼칠 可能性
 이 있는 諸要因 즉 人間의 生活에 根據가 되는
 家族成員들의 共同生活에 影響을 주는 物理的,
 社會的, 文化的, 經濟的, 要因들을 총칭해서 하
 는 말이다.⁸⁾

이 家庭 環境을 構成하는 要因은 그 環境을 力
 動的인 側面에서 分析하느냐 아니면 客觀的 事
 實으로서 把握되는 側面에서 分析하느냐에 따라 그
 性格을 크게 달리하게 될 것이다. 力動的 側面
 에서라면 주로 兩親의 相互關係, 父母와 子女와
 의 關係, 兄弟들 사이의 關係가 문제될 것이고,
 客觀的 事實로 把握되는 物的, 人的 環境이란 側
 면에서라면 주로 居住 環境, 文化·經濟 環境,
 家族의 形態, 家族 構成員 등이 문제될 것이다.

金濟漢은 '家庭環境 變因과 子女의 知能 및 人
 性과의 關係'라는 研究 論文에서 '家庭環境과 知

2) 吳炳承, 數學的 能力의 構成 要素 科學과 數學
 教育, 第1輯, 서울教育大學 科學教育研究所,
 1975, pp 85~87

3) 前掲書 1)-1 p 31 1)-2 p 43

4) 金濟漢, 家庭環境 變因과 子女의 知能 및 人
 性과의 關係, 成均館大學校 大學院, 1984

5) 金致榮外 6人, 國民學校 算數科 教育課程詳細
 化研究, 韓國教育開發院, 1974, pp 27~40 參照
 朴漢植外 4人, 中學校 數學科 教育課程詳細化
 研究, 韓國教育開發院, 1974, pp 26~39 參照

6) 前掲書(4) p 11

7) 鄭範模, 金豪權(1980)이 共同製作한 人性檢査紙
 의 內容에 의함

8) 前掲書(4) p 9

능과의 關係' '家庭環境과 人性과의 關係'를 究明하기 위해 家庭環境을 家庭形態, 家族員數, 家族의 宗教의 背景, 父母의 教育水準, 父母의 職業, 子女의 出生順位, 住居 形態 및 家庭의 文化·經濟的 水準으로 限定하고 있다.⁹⁾ 이것은 家庭環境 構成 要因을 力動的 側面에서가 아니고 物的, 人的 環境의 側面에서 分析하고 있는 것이다. 本 研究에서도 家庭環境의 構成要因을 金濟漢과 같이 보기로 한다. 家庭環境의 力動的 關係가 數學的 能力 形成에 影響하고 있을 것이라는 것은 金在恩의 '韓國 家庭에서의 父母-子女 關係'¹⁰⁾, Wolff, P. H.의 知能 發達에 주는 影響이 客觀的인 物的, 人的 要因보다는 父母와 子女의 相互 作用과 같은 過程變因이 보다 크게 作用한다¹¹⁾는 研究 등에 의하면 짐작할 수 있다. 그렇긴 하나 이 力動的 側面에서의 相互關係의 把握은 主觀的 判斷에 의존하는 바가 매우 크므로 質問紙法에 의한 檢査로는 그 客觀性을 유지하기가 어렵다. 그래서 이 단계에서의 本 研究은 力動的 側面에서의 것은 論外로 하기로 한다.

數學 學習의 結果的 效果에는 많은 要因이 作用하는 것이다. 그러므로 그 效果의 差異는 學生이 지닌 數學的 能力의 差에만 의존하지 않는다. 그럼에도 學生의 成績 不進에 대해서 '나쁜 學生은 없다. 있는 것은 나쁜 先生뿐이다'라는 反應과 '그가 지닌 能力이 낮기 때문에 어쩔수 없다'라는 反應을 보인다. 前者는 能力의 個人 差를 否認하는 것이고 後者는 能力의 個人 差를 絕對視하는 能力觀이라고 할 수 있다. 이들 能力觀은 어느 것이나 屈節된 能力觀인 것이다. 能力의 個人 差는 存在하는 것이고 人間의 能力은 環境과의 相互 交涉 속에서 發揮되고 또 그 속에서 形成되는 것이다. 그러므로 能力의 個人 差의 存在는 承認되어야 하고 또 그 個人 差의 樣相이 把握되어야 한다. 이 研究은 그런 觀點에서 數學的 能力의 個人 差의 樣相을 把握하는 作業의 일환으로 家庭環境과 數學的 能力, 人性 特性과 數學 能力과의 相關性을 考察하는데 그 目的이 있다. 이 考察에서는 家庭環境, 數學的 能力, 人性的 構成要因을 要素(Element)의 特性

으로 보기 보다는 契機(moment)의 特性으로 고, 어떤 契機가 다른 契機에 어떻게 機能하 가라는 觀點에서 相關性을 보려고 한다. 그러로 여기서는 相互 制約性이라든가 合法則性이라든가 同一性이라든가 하는 觀點에서의 相關性 考察의 目的으로는 삼지 않는다. 그러기 때를 標本 集團을 對象으로 한 統計的 方法을 擇려 機能의 狀況을 抽出하는 것으로 이 研究을 導리짓기로 한다.

II. 研究 節次 및 方法

序論에서 이야기한 바와 같이 家庭環境과 數學的 能力 變因, 人性 變因과 數學的 變因 사이의 契機의 相關性을 考察하기 위해 各變因들을 다음과 같이 擇하였다.

A. 家庭環境 變因

- ① 家族 形態(核家族, 擴大家族)
- ② 宗教(基督教, 佛教, 天主教, 無 또는 其他)
- ③ 父의 學歷(國民學校, 中學校, 高等學校, 學以上, 無學)
- ④ 母의 學歷(國民學校, 中學校, 高等學校, 學以上, 無學)
- ⑤ 父의 職業(公務員, 會社員, 宗教人, 學者, 商業, 事業, 建築人, 技能人, 運輸 農業, 勞動, 軍人, 其他, 無職)
- ⑥ 母의 職業(有, 無)
- ⑦ 出生 順位(말이, 중간, 막내, 외동이)
- ⑧ 住居 形態(自宅, 傳貰, 月貰)
- ⑨ 文化, 經濟的 水準(電話, 冷藏庫, 칼 TV, VTR, 피아노, 自家用)

B. 人性 變因

- ① 活動性 ② 支配性 ③ 安定性
- ④ 衝動性 ⑤ 思慮性 ⑥ 社會性

C. 數學的 能力 變因

- ① 知覺速度 ② 空間知覺力 ③ 推理力
 - ④ 數理力 ⑤ 記憶力 ⑥ 言語概念
- 이 各 變因이 어떻게 作用하는가를 보기

9) 前揭書(4) p 8

10) 金在恩, 韓國家庭에서의 父母-子女關係, 文化研究院 論叢, 第10輯, 1967

11) 前揭書(4) p 14

家庭環境調查, 知能檢査, 人性檢査의 세 가지 測定道具를 選定하고 調查對象, 學生들의 標本群을 擇하였다.

1) 調查對象

本 研究의 調查對象은 서울 市內의 國民學校

5 學年에 在學하고 있는 兒童 516 名(男: 273 名, 女: 243 名)을 對象으로 하였다. 특히 調查對象兒童들은 S 教大의 附屬學校와 實習學校로 限定하여 各 教育區廳內에서 1 個校씩을 選定하여 實施하였다. 그 內容은 다음 表와 같다.

研究對象 및 學生數

學校 및 地域	M校 城北區		S校 江南區		D校 東大門區		S校 龍山區		C校 西大門區		N校 麻浦區		K校 冠岳區		合計
	男	女	男	女	男	女	男	女	男	女	男	女	男	女	
5 學年	46	33	49	33	31	25	31	27	62	57	24	24	30	30	273
合計	79	79	96	96	56	56	58	58	119	119	48	48	60	60	516

1) 測定道具

1) 家庭環境調查

家庭環境調查는 Travers, R.M(1918)와 Havurst, R.J.(1953) 등의 分類要因을 참고하 金濟漢(1984)이 製作한 것에 따랐다. 여기서 用된 變因들은 家族員數, 父母의 宗教的 背景, 父母의 教育水準, 出生順位, 住居形態, 家 族 文化水準, 父母의 職業 등이다. 이 調查는 各 變因들에 대한 設問紙이 의해 兒童들에 直接 實施하였다.

2) 人性檢査

人性檢査는 鄭範謨, 金豪權(1980)에 의하여 製 作된 國民學校用을 使用하였다. 이 檢査紙에 有 問項은 6 個의 領域, 活動性, 支配性, 安定 衝動性, 思慮性, 社會性으로 構成되어 有 으 各 領域 25 個씩 모두 150 個로 構成되어 有

3) 知能檢査

知能의 能力的 構成變因으로 知覺速度, 空間 能力, 推理力, 數理力, 記憶力, 言語概念力을 用하였는데 이 6 個의 變因을 測定하는 道具로 魯(1981), 陳滑教, 邊昌鎭에 의해 製作된 檢査紙를 使用하였다. 그것은 이 檢査紙가 知能 要因 중 數學的 能力的 變因을 測定 하므로 포함하고 있기 때문이다.

1) 資料分析

研究에서 使用된 統計的 分析 模型으로 t-檢定(t-test), F-檢定(F-test), 相關係數分析

(correlation coefficient analysis), 段階別 回歸 分析(stepwise regression analysis)을 Computer 「IBM system 3032」에 設置된 統計分析 package S. A. SC(Statistical Analysis System)를 利用 하여 分析했다.

t-檢定은 能力變因이 2 個의 集團間의 母平均의 同一性을 檢證하기 위하여 使用하였고, F-檢定은 能力變因이 3 個 以上의 集團間의 母平均의 同一性을 檢證하기 위하여 使用하였다. 相關係數는 文化的 經濟水準 및 人性變因들과 能力變因들의 關係를 把握하기 위하여 使用하였고 正準相關分析에서는 能力變因群들과 人性變因群들 間의 相關關係를 把握하기 위하여 使用하였다. 段階別 回歸分析은 能力變因들과 人性變因들 間의 回歸分析을 段階別로 알아보기 위하여 適用 하였다.

III. 結果分析

1) 家族形態와 能力變因

家族形態가 [能力變因들에 어떻게 作用하는가 를 보기 위해 두 集團(核家族 <集團 1>, 擴大家 族 <集團 2>) 間의 母平均의 同一性을 檢證하기 로 하였다. 이 檢證을 위하여 아래와 같은 假說을 設定한다.

零假說: $\mu_1 = \mu_2$ (μ_1 은 集團 1 的 母平均)
對立假說: $\mu_1 \neq \mu_2$ (μ_2 는 集團 2 的 母平均)

또 有意水準(significant level)은 0.05(兩側檢定)로 定한다. 그 結果는 表(1)과 같다.

表(1)

	集團	인수	평균	표준편차	T값	확률
知覺速度	1	379	57.150	8.593	0.9747	0.3302
	2	136	56.330	7.880		
空間知覺	1	379	62.060	11.225	0.6760	0.4993
	2	136	61.294	11.668		
推 理 力	1	379	57.163	11.696	0.6133	0.5400
	2	136	56.433	12.466		
數 理 力	1	379	55.300	10.031	0.9862	0.3245
	2	136	54.191	11.864		
記 憶 力	1	379	55.340	10.814	1.8059	0.0715**
	2	136	53.352	11.540		
言 語 概 念 力	1	379	57.414	9.959	1.1508	0.2503
	2	136	56.235	11.017		

☆ 本 研究에서 使用된 調査資料로는 金濟漢의 「家庭環境 變因과 子女의 知能 및 人性과의 關係」라는 研究
 서 使用된 資料를 利用하였다. 本 研究가 金濟漢의 研究와 그 目的이 서로 다르나 調査內容이 같으며 또
 查對象도 같기 때문에 같은 資料를 使用하였다. 다만 研究目的 때문에 結果의 統計의 分析方法是 다르다.
 力使用을 許諾하여 준 金濟漢 博士에게 感謝한다.

또한 IBM 3032에 設置된 統計分析 Package S. A. S. C를 利用할 수 있게 許諾하여 준 韓國 科學技術
 시스템 工學 센터 統計分析 研究室 여러분에게 感謝한다.

(解析) 表(1)에서 확률값이 0.05로 設定한 有
 意水準을 만족시키는 것은 없다. 따라서 家族形
 態가 能力變因들 知覺速度, 空間知覺, 推理性,
 敎理力, 記憶力, 言語概念力 어느 것에도 作用되
 는 것은 없다. 그러나 有意水準을 0.1로 設定
 한다면 記憶力만은 家族形態가 作用되고 있다.

2) 母의 職業과 能力變因

母의 職業 有, 無가 能力變因들에 어떻게 作

用하고 있는가를 보기 위해 두 集團(母의 職
 無<集團 1>, 母의 職業 有<集團 2>)間的 母平
 均의 同一性을 檢證하기로 하였다. 이 檢定을
 하여 아래와 같이 假說을 設定한다.

零 假 說 : $\mu_1 = \mu_2$ (μ_1 은 集團 1의 母平均)

對立假說 : $\mu_1 \neq \mu_2$ (μ_2 는 集團 2의 母平均)

또, 有意水準은 0.05(兩側檢定)로 設定한
 그 結果는 表(2)와 같다.

表(2)

	集團	인수	평균	표준편차	T값	확률
知覺速度	1	443	56.6659	8.4893	-1.7979	0.0728**
	2	72	58.5833	7.7673		
空間知覺	1	443	61.9729	11.3963	0.5689	0.5697
	2	72	61.1527	11.0219		
推 理 力	1	443	57.2821	11.7792	1.4746	0.1409
	2	72	55.0555	12.5135		
數 理 力	1	443	55.1896	11.1117	0.9094	0.3636
	2	72	53.8883	12.1290		
記 憶 力	1	443	54.6323	11.0386	-0.8421	0.4057
	2	72	55.8194	11.0317		
言 語 概 念 力	1	443	57.5237	9.9285	2.0491	0.0434*
	2	72	54.5138	11.8035		

解析)

(2)에서 확률값이 0.05로 設定한 有意水準 만족시키는 경우는 言語概念力뿐이고, 확률 0.1로 設定한 有意水準을 만족시키는 경 : 言語概念力, 知覺速度이다. 따라서 어머니 職業 有, 無가 有意水準 0.05에서는 言語概念, 有意水準 0.1에서는 言語概念, 知覺速度作用한다.

1) 宗教와 能力變因

宗教가 能力變因들에 어떻게 作用하고 있는가

를 보기 위해 4개의 宗教集團(基督教<集團 1>, 佛敎<集團 2>, 天主教<集團 3>, 無와 其他<集團 4>)間的 母平均値들의 同一性을 檢定하기로 하였다. 이 檢定을 위하여 아래와 같이 假說을 設定한다.

零假說 : $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4$ (μ_i : 각 i 集團의 母對立假說 : $\mu_i \neq \mu_j$ 平均)

또 有意水準은 0.05(兩側檢定)로 設定한다. 그 結果는 表 (3)과 같다.

表(3)

	知覺速度	空間知覺	推理力	數理力	記憶力	言語概念
확률	0.7776	0.8094	0.0147*	0.0015**	0.3937	0.0350*
값	0.37	0.32	3.54	5.31	1.00	2.88
평균	56.9339	61.8582	56.9708	55.0077	54.8155	57.1029

解析)

表(3)에서 확률값이 0.05로 設定한 有意水準 만족시키는 경우는 推理力, 數理力, 言語概念이다. 따라서 宗教가 推理力, 數理力, 言語概念에 作用하고 있다. 그 作用을 Duncan Grouping

에 의하여 區分하여 보면 다음 表(4)와 같다. 단, 言語概念에서, group 들 間에 차이가 나타나야 하나 각 集團의 크기가 同一하지 않은 경우에는 이와 같은 結果가 나올 수도 있다.

表(4)

推 理 力				數 理 力				言 語 概 念			
UNCAN	MEAN	N	集團	DUNCAN	MEAN	N	集團	DUNCAN	MEAN	N	集團
ROUPING				GROUPING				GROUPING			
A	61.590	39	3	A	60.026	39	3	A	58.667	171	1
B	58.047	171	1	B	56.152	171	1	A	58.682	39	3
B	56.022	135	2	B	54.547	170	4	A	56.594	170	4
B	55.582	170	4	B	52.689	135	2	A	55.422	135	2

(같은 group內的 평균치 차이는 의미가 없다.)

4) 父의 學歷과 能力變因

父의 學歷이 能力變因들에 어떻게 作用하고 있는가를 보기 위해 다섯 種類의 父의 學歷(無<集團 1>, 國民學校<集團 2>, 中學校<集團 3>, 高學校<集團 4>, 大學校 以上<集團 5>)間的 母平均値들의 同一性을 檢定하기로 한다. 이것을

위하여 아래와 같이 假說을 設定한다.

零假說 : $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5$ (μ_i : 각 i 集團의 母平均)

對立假說 : $\mu_i \neq \mu_j$

또 有意水準은 0.05(兩側檢定)를 設定한다. 그 結果는 表(5)와 같다.

表(5)

	知覺速度	空間知覺	推理力	數理力	記憶力	言語概念
확률	0.2059	0.0009**	0.0001**	1.0001**	0.0774	0.0001**
F 값	1.48	4.72	15.20	19.54	2.12	8.20
F 平均	56.9339	61.8582	56.9708	55.0077	54.8155	57.1029

(解析)

表(5)에서 확률값이 0.05로 설정한 有意水準을 만족시키는 경우는 空間知覺, 推理力, 數理力, 言語概念이다. 따라서 아버지의 學歷이 空

間知覺, 推理力, 數理力, 言語概念에 作用한다. 그 作用을 Duncan grouping에 의하여 區分하여 보면 다음 表(6)과 같다.

表(6)

空 間 知 覺					推 理 力				
DUNCAN	GROUPING	MEAN	N	FAS	DUNCAN	GROUPING	MEAN	N	FAS
A		64.130	200	5	A		61.305	200	5
A	B	61.637	182	4		B	55.247	182	4
	B	59.174	69	3		B	55.000	69	3
	B	58.536	28	1		B	52.833	36	2
	B	58.083	36	2		C	47.393	28	1
數 理 力					言 語 概 念				
DUNCAN	GROUPING	MEAN	N	FAS	DUNCAN	GROUPING	MEAN	N	FAS
A		59.630	200	5	A		58.995	200	5
	B	53.830	182	4	A		57.989	182	4
	B C	51.188	69	3		B	54.174	69	3
	C	48.333	36	2		B	52.444	36	2
	C	47.643	28	1		B	51.036	28	1

(같은 group 內의 平均值 차이는 意味가 없다.)

5. 母의 學歷과 能力變因

母의 學歷이 能力變因들에 어떻게 作用하고 있는가를 보기 위하여 다섯 種類의 어머니 學歷(無<集團 1>, 國民學校<集團 2>, 中學校<集團 3>, 高等學校<集團 4>, 大學校 以上<集團 5>)間的 母平均值들의 同一性을 檢定하기로 한다. 이

것을 위하여 아래와 같이 假說을 設定한다.

零 假 說 : $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5$

(μ_i 는 각 i 集團의 母平均)

對立假說 : $\mu_i \neq \mu_j$

또 有意水準은 0.05(양측검정)를 設定한다 그 結果는 表(7)과 같다.

表(7)

	知覺速度	空間知覺	推 理 力	數 理 力	記 憶 力	言 語 概 念
확 율	0.0101*	0.0002**	0.0001**	0.0005**	0.0826	0.0001**
F 값	3.25	5.52	12.60	19.35	2.08	6.51
平 均	56.9339	61.8582	56.9708	55.0077	54.8155	57.1029

(解析)

表(7)에서 확률값이 0.05로 설정한 有意水準을 만족시키는 경우는 知覺速度, 空間知覺, 推理力, 數理力, 言語概念이다. 따라서 어머니 學歷이 空間知覺, 推理力, 數理力, 言語概念에 作用하고 있다. 그 作用을 Duncan grouping에 의하여 區分하여 보면 表(8)과 같다.

6. 父의 職業과 能力變因

아버지의 職業이 能力變因들에 어떻게 作用하고 있는가를 보기 위하여 여덟 種類의 아버지 職業(公務員·會社員<集團 1>, 商業<集團 2>, 業<集團 3>, 宗教人·敎職者<集團 4>, 建築人 技能人<集團 5>, 運輸業<集團 6>, 農業·勞動<集團 7>, 其他·無職·軍人<集團 8>)間的 母平

表(8)

知 覺 速 度				空 間 知 覺			
NCAN GROUPING	MEAN	N	MAS	DUNCAN GROUPING	MEAN	N	MAS
A	53.309	152	3	A	65.778	99	5
A	57.243	185	4	A B	62.249	185	4
A	55.758	99	5	A B	60.651	152	3
A	55.652	69	2	B	58.801	10	1
B	50.500	10	1	B	58.200	69	2

推 理 力				數 理 力			
NCAN GROUPING	MEAN	N	MAS	DUNCAN GROUPING	MEAN	N	MAS
A	62.626	99	5	A	61.616	99	5
A B	58.086	185	4	B	55.422	185	4
B	54.812	69	2	B C	51.796	152	3
B	53.599	152	3	C	49.710	69	2
C	46.500	10	1	C	48.800	10	1

言 語 概 念			
NCAN GROUPING	MEAN	N	MAS
A	60.141	99	5
A B	58.005	185	4
B	56.191	152	3
B C	53.275	69	2
C	50.600	10	1

(같은 group 内の 平均值 差異는 意味가 없다.)

의 同一性을 檢定하기로 한다. 이것을 위하여 아래와 같이 假說을 設定한다.

零 假 說 : $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \dots = \mu_8$

(μ_i 는 각 i 集團의 母平均)

對立假說 : $\mu_i \neq \mu_j$

또, 有意水準은 0.05(兩側檢定)를 設定한다. 그 結果는 表(9)와 같다.

表(9)

	知覺速度	空間知覺	推 理 力	數 理 力	記 憶 力	言 語 概 念
確 率	0.5032	0.0055**	0.0001**	0.0001	0.6351	0.0281*
F 값	0.90	2.90	4.62	5.04	0.75	2.26
平 均	56.9253	61.8192	56.9351	54.9587	54.8683	57.0766

解析)

表(9)에서 확률값이 0.05로 設定한 有意水準 만족시키는 경우는 空間知覺, 推理力, 數理 言語概念이다. 따라서 아버지 職業이 空間 知覺, 推理力, 數理力, 言語概念에 作用하고 있는 作用을 Duncan grouping에 의하여 區 分하여 보면 表(10)과 같다.

7. 出生 順位와 能力變因

出生 順位가 能力變因들에 어떻게 作用하고 있는가를 보기 위하여 네 種類의 出生順位集團 (맏이<集團 1>, 중간<集團 2>, 막내<集團 3>, 외아들·외딸<集團 4>)間的 母平均의 同一性을 檢定하기로 한다. 이것을 위하여 아래와 같이 假說을 設定한다.

表(10)

空 間 知 覺				推 理 力			
DUNCAN GROUPING	MEAN	N	FAO	DUNCAN GROUPING	MEAN	N	FAO
A	65.706	34	4	A	61.171	41	3
A B	63.867	128	1	A B	59.024	34	4
A B	63.732	41	3	A B	58.922	128	1
A B C	62.256	39	5	A B	57.025	158	2
A B C	60.943	158	2	A B C	56.321	39	5
B C	60.083	36	7	B C	55.417	36	7
C	57.976	42	8	C	51.268	31	6
C	57.710	31	6	C	50.595	42	8

數 理 力				言 語 概 念			
DUNCAN GROUPING	MEAN	N	FAO	DUNCAN GROUPING	MEAN	N	FAO
A	56.559	34	4	A	59.488	41	3
A	56.439	41	3	A	58.820	128	1
A	56.023	128	1	A B	57.912	34	4
A B	54.101	158	2	A B	57.146	158	2
B	52.795	39	5	A B	55.256	39	5
B	51.955	31	6	A B	55.194	31	6
B	51.048	42	8	A B	54.929	42	8
B	49.972	36	7	B	53.139	36	7

(같은 group 内の 平均值 차이는 意味가 없다.)

零 假 說 : $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4$

(μ_i 는 각 i 集團의 母平均)

對立假說 : $\mu_i \neq \mu_j$

또, 有意水準은 0.05(兩側檢定)를 設定한 그 結果는 表(11)과 같다.

表(11)

	知 覺 速 度	空 間 知 覺	推 理 力	數 理 力	記 憶 力	言 語 概 念
確 率	0.2120	0.0304*	0.0001*	0.1342	0.1377	0.8182
F 값	1.50	2.99	9.18	1.86	1.84	0.31
平 均	56.9330	61.8582	56.9708	55.0077	54.8155	57.1029

(解析)

表(11)에서 확률값이 0.05로 設定한 有意水準을 만족시키는 경우는 空間知覺, 推理力이다. 따

라서 出生順位가 空間知覺, 推理力에 作用을 있다. 그 作用을 알아보기 위하여 區分하여 면 表(12)와 같다.

表(12)

空 間 知 覺				推 理 力			
DUNCAN GROUPING	MEAN	N	BTO	DUNCAN GROUPING	MEAN	N	BT
A	63.236	208	3	A	60.637	160	1
A	62.119	160	1	B	56.566	113	2
A	59.637	113	2	B C	55.216	208	3
A	59.588	34	4	C	51.794	34	4

(같은 group 内の 平均值 차이는 意味가 없다.)

8. 住居形態와 能力變因

住居形態가 能力變因들에 어떻게 作用하고 있는가를 보기 위하여 세 種類의 住居形態集團(自宅<集團 1>, 傳賃<集團 2>, 月賃<集團 3>)間的 母平均値들의 同一性を 檢定하기로 한다. 이것을 위하여 아래와 같이 假說을 設定한다.

零 假 說 : $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3$

(μ_i 는 각 i 集團의 母平均)

對立假說 : $\mu_i \neq \mu_j$

또 有意水準은 0.05(兩側檢定)로 設定한다. 그 結果는 表(13)과 같다.

表(13)

	知覺速度	空間知覺	推 理 力	數 理 力	記 憶 力	言 語 概 念
確 率	0.3891	0.0001**	0.0001	0.0001**	0.0677	0.0004**
F 값	0.95	11.64	17.55	16.84	2.71	7.86
平 均	56.93398058	01.85825243	56.37087379	55.00796699	54.81553398	57.10291262

(解析)

表(13)에서 확률값이 0.05로 設定한 有意水準을 만족시키는 경우는 空間知覺, 推 理 力, 數 理 力, 言 語 概 念이다, 따라서 住居形態가 空間知覺,

推 理 力, 數 理 力, 言 語 概 念에 作用하고 있다. 그 作用을 Duncan grouping에 의하여 區分하여 보면 表(14)와 같다.

表(14)

空 間 知 覺				推 理 力			
DUNCAN GROUPING	MEAN	N	HSP	DUNCAN GROUPING	MEAN	N	HSP
A	63.402	358	1	A	58.953	358	1
B	59.538	39	3	B	52.797	118	2
B	57.941	118	2	B	51.410	39	3
數 理 力				言 語 概 念			
DUNCAN GROUPING	MEAN	N	HSP	DUNCAN GROUPING	MEAN	N	HSP
A	56.841	358	1	A	58.235	358	1
B	51.220	118	2	B	54.992	118	2
B	49.641	39	3	B	53.103	39	3

(같은 group 內的 平均値 差異는 意味가 없다.)

9. 文化·經濟的 水準과 能力變因

文化·經濟的 水準이 能力變因들에게 어떻게 作用하고 있는가를 보기 위하여 文化·經濟的 水

準을 構成하는 要因들을 우리 나라의 社會·經濟的 尺度에 의하여 點數化한 相關變數를 調査하였다. 그 結果는 다음 表(15)와 같다.

表(15)

	知覺速度	空間知覺	推 理 力	數 理 力	記 憶 力	言 語 概 念
文化·經濟的 水準	相關係數	-0.035	0.134	0.256	0.382	0.076
	確 率	0.426	0.0001**	0.0001**	0.0001**	0.084
						0.0003**

(解析)

文化·經濟的 水準과 能力變因 間的 相關關係·有意水準 0.05인 경우 空間知覺, 推 理 力, 數

理力, 言 語 概 念 등에서 보이고 있으나 그 때의 相關係數가 0.13, 0.25, 0.38, 0.16 程度이므로 특별한 結論을 내리기 어렵다. 그래서 正準相關

關係階段式回歸分析을 人性變因群과 함께 調査하였다. 그 結果 文化·經濟的 水準이 數理力, 推理力, 言語概念力(10項參照)에 關係되고 있음을 볼 수 있다.

10. 人性變因과 能力變因

人性變因들이 能力變因들에 어떻게 作用하고 있는가를 보기 위하여 人性變因과 能力變因들 間의 相關係數를 調査하였다. 그 結果는 表(16)과 같다.

表(16)

		活動性	支配性	安定性	衝動性	思慮性	社會性
知覺速度	相關係數	0.0956	0.1133	-0.0090	0.0600	0.1612	0.1404
	確率	0.0001	0.0106*	0.8379	0.1736	0.0002**	0.0014**
空間知覺	相關係數	-0.0106	-0.0399	-0.0013	-0.0229	0.1142	-0.0136
	確率	0.8094	0.3654	0.9743	0.6027	0.0094	-0.7582
推理力	相關係數	0.0470	0.0258	0.0400	-0.0296	0.1929	0.0800
	確率	0.2871	0.5582	0.3648	0.5026	0.0001**	0.0697
數理力	相關係數	-0.0362	-0.0227	0.1474	-0.1334	0.2070	0.1544
	確率	0.4115	0.6068	0.0008**	0.0024**	0.0001**	0.0004*
記憶力	相關係數	0.0678	0.0879	0.0256	0.0455	0.1465	0.1448
	確率	0.1244	0.0461*	0.5613	0.3020	0.0009**	0.0010*
言語概念	相關係數	0.0093	0.0152	0.0406	-0.0105	0.1711	0.0657
	確率	0.8316	0.7295	0.3577	0.8113	0.0001**	0.1362

(解析)

人性變因들과 能力變因들 間의 相關關係는 有意水準 0.05인 경우 表(16)에서 볼 수 있듯이 여러 곳(表示 **인 곳)에서 보이고 있으나 그때의 相關係數가 작아 특별한 關係를 나타내지 어렵다. 그래서 能力變因群과 文化·經濟水準 및 人性變因群 間의 相關을 알아보기 위하여 正準相關係數, 文化·經濟水準 및 人性變因들이 能力變因 各各에 어떤 順序로 影響을 미치는가를 알아보기 위하여 階段式 回歸分析을 調査하였다. 그 結果 知覺速度에는 思慮性, 社會性, 衝動性, 文化·經濟水準의 順으로 作用한다. 空間知覺과 推理力에는 文化·經濟水準, 思慮性的 順으로 作用한다. 數理力에는 文化·經濟水準, 思慮性, 衝動性, 社會性的 順으로 作用한다. 記憶力에는 思慮性, 社會性的 順으로 作用한다. 言語概念에는 思慮性, 文化·經濟水準의 順으로 作用한다.

1) 文化·經濟的 水準 및 人性變因群과 能力變因群들 間의 正準相關

能力變因群(V_i)과 文化·經濟的 水準 및 人性變因群(W_i) 間의 最適線型組合(Maximum near Combination)을 찾아내어 그들 여러 正準相關係數, 能力變因들과 能力變因群 間의 正準相關係數, 文化·經濟水準 및 人性變因들과 文化·經濟水準 및 人性變因群 間의 正準相關係數를 나타낸 것이 表(17, 18, 19)에 있다.

(解析)

知能變因群의 線型組合을 V_i , 人性變因群의 線型組合을 W_i 라 할 때 有意水準 0.05인 것만 생각하면 表(17)의 ***인 경우 V_1 과 W_1 의 正準相關係數가 0.42, V_2 와 W_2 의 正準相關係數는 0.25이다.

이 때, V_1 에 가장 큰 影響을 미친 것은 文化·經濟水準이고, W_1 에 가장 큰 影響을 미친 것은 文化·經濟水準이다. 따라서 數理力과 文化·經濟

文化·經濟水準 및 人性變因群들과 能力變因群들과의 正準相關係數

表(17)

	正準相關係數	F 값	確 率
第 1 正準係數	0.4268	3.7318	0.0000***
第 2 正準係數	0.2510	1.7122	0.0096***
第 3 正準係數	0.1659	0.9039	0.5823
第 4 正準係數	0.0691	0.3256	0.9849
第 5 正準係數	0.0485	0.2478	0.9602
第 6 正準係數	0.0239	0.1456	0.8645

能力變因群과 能力變因群(V_i) 間的 正準相關係數

表(18)

	V ₁	V ₂	V ₃	V ₄	V ₅	V ₆
知 覺 速 度	-0.3363	0.8015	-0.0277	-0.0596	-0.6643	-0.2424
空 間 知 覺	0.0707	-0.2796	0.6779	0.3024	0.0248	-0.8020
推 理 力	0.3376	0.0901	0.5079	-1.0360	-0.0412	0.3304
數 理 力	0.8298	0.0102	-0.8998	0.1608	-0.2001	-0.1981
記 憶 力	-0.0495	0.4830	-0.0771	0.1030	0.9835	-0.2266
言 語 概 念	0.0035	-0.1367	0.4442	0.8461	-0.0587	0.8522

文化·經濟水準 및 人性變因들과 文化·經濟水準 및 人性變因群(W_i) 間的 正準相關係數

表(19)

	W ₁	W ₂	W ₃	W ₄	W ₅	W ₆
文化·經濟水準	0.8134	-0.2681	0.1796	-0.2376	0.4455	-0.0623
活 動 性	0.1097	0.1559	0.0074	-0.9598	-0.5176	0.1408
支 配 性	-0.1940	0.0819	-0.0234	-0.4447	0.2550	0.4838
安 定 性	0.1461	-0.1100	-0.3444	0.1693	0.0466	0.9309
衝 動 性	-0.2006	0.1921	0.4670	0.7512	0.8810	0.1748
思 慮 性	0.2847	0.5456	0.6017	0.4709	-0.5016	0.1253
社 會 性	0.0755	0.5787	-0.6563	0.1701	0.3047	-0.6809

相關關係는 0.42 이다. 같은 方法으로 V₂ 와 2 에 가장 큰 影響을 미치는 것은 각각 知覺度와 社會性이다. 따라서 知覺速度와 社會性 相關關係는 0.25 이다.

2) 能力變因들과 文化·經濟水準 및 人性變因 間的 階段式 回歸分析

能力變因들 각각에 대한 文化·經濟水準 및 人 變因들 間的 階段式 回歸分析을 考察하기로 다. 有意水準은 0.05 로 設定하였다.

(1) 知覺速度와 文化·經濟水準 및 人性變因 들 間的 階段式 回歸分析은 다음 表(20)과 같다.

(解析)

知覺速度에 대한 回歸直線은

① 段階 1 에서 思慮性的 有意水準이 0.0002로
PS=50.2+0.132 RF

② 段階 2 에서 思慮性과 社會性的 有意水準이 각각 0.004, 0.025 로

PS=46.8+0.10 RF+0.08 SO

表(20)

	階段式 回歸直線		F 값	確率
段階 1	INTERCEPT	50.2722	13.70	0.0002
	思慮性(RF)	0.1328		
段階 2	INTERCEPT	46.8727	8.34	0.004
	思慮性(RF)	0.1080		
	社會性(SO)	0.0861	5.00	0.025
段階 3	INTERCEPT	42.6831	9.91	0.001
	思慮性(RF)	0.1190		
	社會性(SO)	0.0820	4.53	0.033
	衝動性(IM)	0.0722	3.35	0.067
段階 4	INTERCEPT	42.0208	2.09	0.149
	文化·經濟水準(CES)	-0.0925		
	衝動性(IM)	0.0695	3.10	0.078
	思慮性(RF)	0.1254	10.87	0.001
	社會性(SO)	0.0856	4.94	0.026

③ 段階 3에서 思慮性, 社會性, 衝動性의 有意水準이 각각 0.001, 0.033, 0.067로

$$PS=42.6+0.119 RF+0.08 SO+0.07 IM$$

④ 段階 4에서 思慮性, 社會性, 衝動性, 文化·經濟水準의 有意水準이 각각 0.001, 0.02, 0.07, 0.149로

$$PS=43+0.125 RF+0.085 SO+0.06 IM - 0.09 CES$$

[註] 統計的 意義(有意水準이 0.15)가 있을 때까지 段階가 繼續되고 intercept는 變數單位가 다르니 큰 意味가 없다.

(2) 空間知覺과 文化·經濟 및 人性變因들 間의 階段式 回歸分析은 다음 表(21)과 같다.

表(21)

	階段式 回歸直線		F 값	確率
段階 1	INTERCEPT	50.060	18.17	0.0001
	文化·經濟水準(CES)	0.363		
段階 2	INTERCEPT	54.325	15.40	0.0001
	文化·經濟水準(CES)	0.337		
	思慮性(RF)	0.008	4.10	0.0433

(解析)

空間知覺에 대한 回歸直線은

① 段階 1에서 文化·經濟水準의 有意水準이 0.0001로

$$SP=50+0.363 CES$$

② 段階 2에서 文化·經濟水準과 思慮性의 有意水準이 각각 0.0001, 0.0433으로

$$SP=54.3+0.337 CES+0.008 RF$$

(3) 推理力과 文化·經濟水準 및 人性變因들 間의 階段式 回歸分析은 다음 表(22)와 같다.

表(22)

	階段式 回歸直線		F 값	確率
段階 1	INTERCEPT	52.893	36.24	0.000
	文化·經濟水準(CES)	0.530		
段階 2	INTERCEPT	44.0317	29.95	0.000
	文化·經濟水準(CES)	0.4816		
	思慮性	0.1842	13.75	0.000

(解析)

推理力에 대한 回歸直線은

① 段階 1에서 文化·經濟水準의 有意水準이 0.0001로

$$IN=52.8+0.530 CES$$

② 段階 2에서 文化·經濟水準과 思慮性의 有意水準이 각각 0.0001과 0.0002로

$$IN=44+0.481 CES+0.184 RF$$

(4) 數理力과 文化·經濟水準 및 人性變因들 間의 階段式 回歸分析은 다음 表(23)과 같다.

表(23)

	階段式 回歸直線		F 값	確率
段階 1	INTERCEPT	50.018	63.65	0.000
	文化·經濟水準(CES)	0.649		
段階 2	INTERCEPT	41.476	55.02	0.000
	文化·經濟水準(CES)	0.602		
	思慮性(RF)	0.177	15.02	0.000
段階 3	INTERCEPT	48.184	53.91	0.000
	文化·經濟水準(CES)	0.594		
	思慮性(RF)	0.168	12.54	0.000
	衝動性(IM)	-0.110	4.94	0.02

4	INTERCEPT	44.688		
	文化·經濟水準 (CES)	0.583	52.05	0.0001
	思慮性 (RF)	0.134	7.83	0.0053
	衝動性 (IM)	-0.177	5.54	0.0190
	社會性 (SO)	0.100	4.27	0.0393

(解析)

智力에 대한 回歸直線은

段階 1에서 文化·經濟水準의 有意水準이 0.0001로

$$NU=50+0.649 CES$$

段階 2에서 文化·經濟水準과 思慮性의 有意水準이 각각 0.0001로

$$NU=41.4+0.602 CES+0.177 RF$$

段階 3에서 文化·經濟水準, 思慮性, 衝動性의 有意水準이 각각 0.0001, 0.0004, 0.0267로

$$NU=48.1+0.594 CES+0.168 RF-0.11 IM$$

段階 4에서 文化·經濟水準, 思慮性, 衝動性, 社會性의 有意水準이 각각 0.0001, 0.0053, 0.0393으로

$$NU=44.6+0.583 CES+0.134 RF-0.117 IM$$

기억력과 文化·經濟水準 및 人性變因들 階段式 回歸分析은 다음 表(24)와 같다.

表(24)

	階段式 回歸直線	F 값	確率
1	INTERCEPT	46.872	
	思慮性 (RF)	0.158	11.26 0.0009
2	INTERCEPT	41.988	
	思慮性 (RF)	0.122	6.24 0.0128
	社會性 (SO)	0.123	5.98 0.0148

(解析)

기억력에 대한 回歸直線은

段階 1에서 思慮性의 有意水準이 0.0009로

$$MR=46.8+0.158 RF$$

段階 2에서 思慮성과 社會性의 有意水準이 0.012, 0.014로

$$MR=41.9+0.122 RF+0.123 SO$$

(6) 言語概念과 文化·經濟水準 및 人性變因들 間的 階段式 回歸分析은 다음 表(25)와 같다.

表(25)

	階段式 回歸直線	F 값	確率
段階 1	INTERCEPT	48.484	
	思慮性 (RF)	0.171	15.48 0.0001
段階 2	INTERCEPT	47.635	
	思慮性 (RF)	0.151	11.92 0.0006
	文化·經濟性 (CES)	0.245	9.99 0.0017

(解析)

言語概念에 대한 回歸直線은

① 段階 1에서 思慮性의 有意水準이 0.0001로

$$VR=48.4+0.171 RF$$

② 段階 2에서 思慮성과 文化·經濟水準의 有意水準이 각각 0.0006과 0.0017로

$$VR=47.6+0.151 RF+0.245 CES$$

IV. 結 論

家庭環境 變因이 數學的 能力變因에 作用되고 있는 모습은 다음과 같다.

- 1) 知覺速度에 作用하고 있는 것은 有意水準 0.05에서 母의 學歷, 出生順位였고, 有意水準 0.1에서는 母의 職業 有無도 作用하고 있다.
- 2) 空間知覺力에 作用하고 있는 것은 有意水準 0.05에서 父의 學歷, 母의 學歷, 父의 職業, 住居形態였다.
- 3) 推理力에 作用하고 있는 것은 有意水準 0.05에서 父의 學歷, 母의 學歷, 父의 職業, 出生順位, 住居形態, 宗教, 文化·經濟的水準이었다.
- 4) 數理力에 作用하고 있는 것은 有意水準 0.05에서 父의 學歷, 母의 學歷, 父의 職業, 住居形態, 宗教, 文化·經濟的水準이었다.
- 5) 記憶力에 作用하고 있는 것은 有意水準 0.05에서는 家庭環境의 어느 變因도 찾을 수 없고, 有意水準 0.1에서는 家族形態와 住居形態가 作用하고 있다.

6) 言語概念力에 作用하고 있는 것은 有意水準 0.05에서 父의 學歷, 母의 學歷, 父의 職業, 母의 職業, 住居形態, 宗教, 文化·經濟的 水準이었다.

以上에서 보는 바와 같이 家庭環境에 크게 影響받고 있는 것은 空間知覺力, 推理力, 數理力, 言語概念力이고 影響을 적게 받고 있는 것은 記憶力, 知覺速度이다. 記憶력과 知覺速度가 環境과 無關할 수 있다는 이 示唆는 特記할 만한 일로 보다 깊은 論議의 對象이 된다고 본다.

文化·經濟的 水準이 有意水準 0.05에서 推理力, 數理力, 言語概念力에 作用한다고는 하였으나 그 때의 相關係數가 너무 적어 結論을 내리기 어려워 人性變因群과 함께 階段式 回歸分析에 의하여 얻은 結論이었다.

人性變因과 數學的 能力變因들과의 相關係數는 有意水準 0.05에서 知覺速度와는 支配性, 思慮性, 社會性, 推理力과는 思慮性, 數理力과는 安定性, 衝動性, 思慮性, 社會性, 記憶力과는 支配性, 思慮性, 社會性, 言語概念力과는 思慮性和 같이 여러 곳에서 보이고 있다. 그러나 이때의 相關係數가 너무 적어 特別한 結論을 내리기 어렵다. 이것은 文化·經濟的 水準과 數學的 能力變因과의 相關性의 경우와 같다. 그래서 文化·經濟的 水準 및 人性變因群이 數學的 能力에 어떤 順序로 影響하는가를 보기 위하여 調査한 正準相關係數 階段式 回歸分析을 통하여 얻은 結果는 다음과 같다.

- 1) 知覺速度에 影響하는 것은 차례로 思慮性, 社會性, 衝動性이다.
- 2) 空間知覺力에 影響하는 것은 思慮性이다.
- 3) 推理力에 影響하는 것은 思慮性이다.
- 4) 數理力에 影響하는 것은 차례로 思慮性, 衝動性, 社會性이다.
- 5) 記憶力에 影響하는 것은 思慮性이다.
- 6) 言語概念力에 影響하는 것은 思慮性이다.

以上에서 보는 바와 같이 人性이 數學的 能力에 가장 우선적으로 影響하고 있는 것은 思慮性이다. 그 다음이 社會性이고 또 그 다음이 衝動性이다. 人性變因 중 活動性, 支配性, 安定性은

統計的 意義가 있는 段階까지에서는 能力變因 影響하고 있다는 證據가 보이지 않는다. 이것 特記할 만한 일로 論議되어야 할 問題라고 생각한다.

參考文獻

1. 金致榮 外 6人, 國民學校 算數科 教育課程 詳細化 研究. 韓國教育開發院. 1974.
2. 朴漢植 外 4人, 中學校 數學科 教育課程 詳細化 研究. 韓國教育開發院. 1974.
3. 吳炳承, 數學的 能力의 構成要素. 科學과 學教育 第1輯. 서울教育大學. 1975.
4. 姜玩, 數學的 能力 및 發見·發明의 歷程과 數學教育. 서울大學校大學院. 1984.
5. 金濟漢, 家庭環境變因과 子女의 知能 및 性과의 關係. 成均館大學校大學院. 1984.
6. 金濟漢, 어머니의 職業有無가 子女의 人성 미치는 影響에 대한 調査研究. 서울教育: 論文集 第11輯. 1978.
7. 金濟漢, 家庭環境이 兒童의 性格形成에 미치는 影響. 서울教育大學 論文集 第7輯. 1974.
8. 金在恩, 韓國家庭에서의 父母-子女關係. 國文化研究院 論叢 第10輯. 1967.
9. 李光奎, 韓國家族의 構造分析. 一志社. 1967.
10. クルチエツキー, 駒林邦男譯數學的 能力의 構造 上·下, 明治圖書. 東京. 1969.
11. 國立教育研究所, 國際數學教育調查 1E/1. 本國內委員會 報告書. 1967.
12. Krutetskii, V.A. The Psychology of Mathematical Abilities in School Children. Translated by Joan Teller. Soviet Studies in the Psychology of Learning and Teaching Mathematics University of Chicago 1 pp. 74~75.
13. Krutetskii, V.A. The structure of mathematical abilities, Soviet Studies in Psychology of Learning and Teaching Mathematics Vol. II, University of Chicago 1969.

ABSTRACT

The Correlation between the Variables of Family Circumstances and Personality and that of the Child's Mathematical Ability

Byung Seung Oh; Jong Soo Bai
Seoul Teachers College, Korea

This study aims at investigating the correlation between such variables as a child's family circumstance and personality and that of the child's mathematical ability.

For the objects of the study five hundreds and sixteen students (male 273, female 243) were randomly selected from the fifth grade primary school students in the city of Seoul.

For the tool of measure the investigation of Korean family circumstances with particular characteristics, the personality test by Chŏng Pŏm Mo and Kim Ho Kwŏn, and the intelligence test by Lee Sang Ro, Chin Whal Kyo and Pyŏn Chang Jin were employed.

For the statistical analysis S. A. S. C., the statistical analysis package of KAIST was employed.

The results of the test can be summarized as follows.

The correlation between the variable of family Circumstance and that of mathematical ability

-) In case of the significance level 0.05 the education of the child's mother and the order of the child's birth have much to do with the perception speed. In case of the significance level 0.1 it makes some difference in the child's perception speed whether the child's mother has a job or not.
-) In case of the significance level 0.05 the education of the child's father and mother, the father's job and the type of habitation have influence on the child's perception of space.
-) In case of the significance level 0.05 the education of the child's father and mother, the father's job, the order of the child's birth, the type of habitation, their religion, and their cultural, and economic standard have influence on the child's ability of inference.
-) In case of the significance level 0.05 the education of the child's father and mother, the father's job, the type of habitation, their religion and their cultural and economic standard have influence on the child's ability of calculation.
-) In case of the significance level 0.05 any variable of the child's family circumstance has nothing to do with the child's memory. In case of the significance level 0.1 the type of family and the type of habitation have effect on the child's memory.
-) In case of the significance level 0.05 the education of the child's parents, the jobs of the parents, the type of habitation, their religion, and their cultural and economic standard have influence on the child's linguistic notion.

The correlation between the variable of the child's personality and that of the child's mathematical ability

- 1) In regard to the priority of the variables influencing the child's perception speed, the child's discretion comes first in order, and then sociability and impulsiveness of the child.
- 2) The child's discretion has effect on the child's space perception.
- 3) The child's discretion has effect on the child's ability of inference.
- 4) In regard to the child's ability of calculation the child's discretion comes first in order, and then impulsiveness and sociability of the child.
- 5) The child's discretion has effect on memory.
- 6) The child's discretion has effect on the child's linguistic notion.

児童の家庭環境変因及び人性変因と 数学的能力変因との相関性に関する研究

ソウル教育大学 吳炳承・裴鍾洙

I. 序 論

主が数学知識を習得する知的可能性、即ち学習能力を、数学教育においては数学的能力でと考えられる。“知的可能性”は数学学習の結しての学力とは区別されなければならない。学習にて論議される学力の個人差問題はそのには知的可能性としての数学的能力の個人差があると見なければならぬ。数学的能力の差問題をどのような研究方法によって解明すについては論議の余地があるだろうが、そのための基礎問題として次のようなことが提れる。

数学的能力形成に環境的要因と素質的要因のように作用するか？

数学的能力形成に個人の人性的要因がどのに作用するか？

実、ここていう数学的能力は、他のあらゆるが同一な場合に学校に於て要求する数学的活遂行し数学的知識、技能、態度等を習得する影響をあたえる個人の心理的性向並びは精神の性向を意味するものである。¹⁾ このようなで数学的能力は学力とは区別されるべきであるから、それはその個人を特徴づける環境に家庭環境と人性的特性が密接に關聯してはことは自明である。それで本研究は前に提起問題の解決のために次のような研究主題をえだ。

家庭環境要因と数学的能力要因とは如何な關連性があるか？

2) 人性的要因と数学的能力要因とは如何なる關連性があるか？

家庭環境と数学的能力、人性と数学的能力の相関性を知るにはおのおのを構成している要因等をどのようにえらぶか問題になる。

数学的能力は前で指摘したとおり、それは知的活動の性向である。数学的能力に関する多くの研究等はその能力を知的活動の特質として理解し、それらを構成する要因等を抽出している。Rutheは抽象力、空間表象力、推理力、直観力、集中力を提示し、Cameronは数学的構造を分析する能力、そしてその分析した要素たちを再結合する能力、数的 data 空間的 data を比較し分類する能力、一般的原理を適用する能力、抽象的な数学を操作する能力、想像力をあげている。Komerellは論理的思考、抽象力、統合力、空間表象の能力、思考の批判性、記憶等をあげている。Tomasは抽象力、推理力、特殊な知覚力、直観力、想像力等をあげている。Thorndikeは記号使用の能力、相互関係を把握する能力、一般化体系化の能力、本質的な要素を抽出する能力等をあげている。HaekerとZiehenは空間的構成要素、論理的構成要素、数的構成要素、記号的構成要素の4種をあげている。Blacwellは演繹的推理能力、空間的客体を操作する能力、言語的能力、dataを記憶に保存する能力をあげている。Michellは分類能力、記号を理解し記憶する能力、演繹する能力、抽象的概念を操作する能力を数学的能力の本質として把握している。BrownとJohsonは数学的能力を発見する道具としての標準 Test は一般的知能、抽象的推理力、空間的表象能力、科学的文章を理解する能力、関係把握の能力を測定す

ることが出来るものでなければならないと主張している。Duncan は一般知的以外に数量関係分野で発達した思考、強い視覚的想像力、記憶力、創造的能力、機智等がなければ数学学習が不可能であると指摘している。²⁾

以上の研究者諸氏の主張を総合分析してみれば、数学的能力と特別に関連した知能要因は、知覚的要因、数学的要因、空間的要因、言語的要因、推論要因、記憶要因の6種類に整理することが出来る。³⁾

知能の根本的特質は環境的能力とか学力とかではなしに、潜在能力とか素質とかとして新しい問題の解決と新しい環境への適応を、より合理的、目的的、批判的並びに洞察的にやることのできる精神的基礎能力である。⁴⁾ 数学的能力は精神的基礎能力である知能の要因の中で特に知覚的要因、数学的要因、空間的要因、言語的要因、推論要因、記憶要因と関連しているから本研究に於ては数学的能力の要因として ①知覚速度 ②空間知覚 ③推理論 ④数理力 ⑤記憶力 ⑥言語概念力をえらんだ。それで本研究では測定道具として使用した知能検査は知能内容のいろいろな次元の中で、上の6個の面を包含している。

数学的能力を高くもっていても必ずしも数学学習活動を成功的に遂行することができると言ふわけにはいかない。数学学習の成功いかんは数学に対する態度、学習者の性格的特性、学習時の心理的状态、学習内容に対する準備等に大きく左右される。⁵⁾ 数学学習活動の遂行にこれら諸要因が作用しいいように、数学的能力の初期条件的要因である知覚速度、空間知覚、推理力、数理力、記憶力、言語概念力にも、これらの要因とくに性格的特質が影響していると考へることができる。なぜならば個人の性格的特質、即ち人性といふのは、個人の社会的接触過程において他の人とは異なっていなければならないいろいろな資質、即ち知的、情緒的、道徳的、身体的本質の力動的で総体的な体系であるからである。⁶⁾

人性が数学的能力形成にどのように影響しているかを見るために人性の構成要因として活動性、支配性、安定性、衝動性、思慮性、社会性の6個

をとることにした。⁷⁾

次に家庭環境といふ概念の規定とその環境の構成要因の選定である。家庭環境とは人間発達に影響を及ぼすか影響を及ぼす可能性がある諸要因、即ち人間の生活に根拠となる家族成員達の共同生活に影響を与へる物理的、社会的、文化的、経済的要因たちを総称していふ言語である。⁸⁾

この家庭環境を構成する要因はその環境を力動的な側面で分析するかあるいは客観的事実として把握される側面で分析するかによってその性格が異なるであろう。力動的側面であるならば主に両親の相互関係、父母と子女との関係、兄弟たちの間の関係が問題になるし、客観的事実として把握される物的人的環境といふのは、側面からみれば主に居住関係、文化経済環境、家族の形態、家族成員等になるであろう。

金濟漢は“家庭環境要因と子女の知能並びに人性との関係”と題する研究論文にて“家庭環境と知能との関係”“家庭環境と人性との関係”を明らかにするため、家庭環境を家庭形態、家族員数、家族の宗教的背景、父母の教育水準、父母の職業、子女の出生順位、住居形態並びに家庭の文化、経済的水準に限定している。⁹⁾ これは家庭環境構成要因を力動的側面ではなくて物的、人的環境の側面から分析しているものである。本研究に於ても家庭環境の構成要因を金濟漢と同じくみることにした。家庭環境の力動的関係が数学的能力形成に影響しているといふことは金在恩の“韓国家庭における父母子女関係”¹⁰⁾、Wolff P. H. の知能発達に及ぼす影響が客観的な物的、人的要因よりは父母と子女の相互作用のような過程変因がより大きく作用する¹¹⁾という研究等によって推定することかできる。然しこの力動的側面での相互関係の把握は主観的判断に依存する面が多いので、質問紙法による検査としては、その客観性を維持することがむずかしい。それで此の段階での本研究は力動的側面でのものは論外にすることにした。

数学学習の結果的效果には多くの要因が作用するものである。それゆえにその効果の差異は学生がもっている数学的能力の差にだけ依存するものではない。それなのに学生の成績不良に対して

い学生はいない。いるのは悪い先生だけ”である言ふ反応と“彼がもっている能力が低いから与がない”と言ふ反応を見せる。前者は能力の個人差を否認することであり後者は能力の個人差を対視する能力観であると言ふことができる。この能力観はいずれも屈節した能力観である。この能力観である能力の個人差は存在するものである。この間の能力は環境との相互交渉の中で発揮し、この中で形成されるものである。それ故に能力の個人差の存在は承認されなければならないし、この個人差の様相が把握されなければならない。

この研究は、そのような観点から数学的能力の個人差の様相を把握する作業の一環として家庭環境と数学的能力、人性特性と数学的能力との相関を考察するのにその目的がある。この考察では家庭環境、数学的能力、人性の構成要因を要素(lement) 的特性と見るよりは契機(moment) 的特性として見て、或契機が他の契機に如何に機するかといふ観点で相関性を見ようとする。そこでここでは相互制約性とか、合法則性とか、一性とか言う観点での相関性を考察の目的にはない。それで標本集団を対象とする統計的方法をえらんで機能的状況を抽出することによって、この研究をまとめることにする。

II. 研究手続と方法

序論でのべた通り、家庭環境変因と数学的能力、人性変因と数学的能力変因の間の契機的相関を考察するために、各変因を次のように選ん

A. 家庭環境変因

- ①家族形態(核家族, 拡大家族)
- ②宗教(基督教, 仏教, 天主教, 無又は其他)

- ③父の学歴(小学校, 中学校, 高等学校, 大学以上, 無学)
- ④母の学歴(小学校, 中学校, 高等学校, 大学以上, 無学)
- ⑤父の職業(公務員, 会社員, 宗教人, 教職者, 商業, 事業, 建築人, 技能人, 運輸業, 農業, 労働, 軍人, 其他, 無職)
- ⑥母の職業(有, 無)
- ⑦出生順位(長子, 中間, 末子, 独子)
- ⑧住宅形態(自宅, 貸家, 月仏)
- ⑨文化, 経済的水準(電話, 冷蔵庫, カラーTV., VTR, ピアノ, 自家用車)

B. 人性要因

- ①活動性 ②支配性 ③安定性 ④衝動性
- ⑤思慮性 ⑥社会性

C. 数学的能力変因

- ①知覚速度 ②空間知覚力 ③推理力 ④数
理力 ⑤記憶力 ⑥言語概念力

この各変因が如何に作用するかを見るために家庭環境調査, 知能検査, 人性検査の3個の測定道具を選定し調査対象学生達の標本集団をえらんだ。

1) 調査対象

本研究の調査対象はソウル市内の小学校5学年に在学している児童 516名(男:273名, 女:243名)を対象にした。特に調査対象児童達は教大の附属学校と実習学校に限定して各教育区庁内から1個校づつ選定して実施した。その内容は次の表のとうりである。

2) 測定道具

(1) 家庭環境調査

家庭環境調査は Travers R. M. (1918) と Havighurst R. J. (1953) 等の分類要因を参考にして金濟漢(1984)が製作したものに依った。ここで抽

研究対象並びに学生数

学校及び地域		M校 城北区	S校 江南区	D校 東大門区	S校 龍山区	C校 西大門区	N校 麻浦区	K交 冠岳区	合 計
5 学年	男	46	49	31	31	62	24	30	273
	女	33	47	25	27	57	24	30	243
合 計		79	96	56	58	119	48	60	516

出した変因等は家族員数、父母の宗教の背景、父母の宗教的背景、父母の教育水準、出生順位、住居形態、家庭の文化水準、父母の職業等である。此の調査はこれらの各変因等に対する設問紙に依って児童達に直接実施した。

(2) 人性検査

人性検査は鄭範謨、金豪権(1980)によって製作した小学校用を使用した。此の検査紙にある問題は6個の領域、すなわち活動性、支配性、安定性、衝動性、思慮性、社会性から構成されていて各領域は25個ずつ合計150個に構成されている。

(3) 知能検査

数学的能力の構成変因として知覚速度、空間知覚力、推理力、数理力、記憶力、言語概念力を選んだ。この6個の変因を測定する道具は李相魯(1981)陳渭教、辺昌鎮によって製作された知能検査紙を使用した。それはこの検査紙が色々な知能要因の中で数学的能力の変因を測定内容として包含しているからである。

3) 資料分析

本研究で使用した統計的分析模型としてはt-検定、F-検定、相関係数分析、段階別回帰分析をコンピューター IBM システム3032に設置された統計分析パッケージ S, A. SC を利用して分析した。

t-検定は能力変因が2個の集団間の母平均の同

一性を検証するために使用し、F-検定は能力変因が3個以上の集団間の母平均の同一性を検証するために使用した。相関係数は文化的経済水準及び人性変因等と能力変因等の関係を把握するために使用し、正準相関分析では能力変因群等と性変因群等との間の相関関係を把握するために使した。段階別回帰分析は能力変因等と人性変因の間の回帰分析を段階別に知るために適用した

Ⅲ. 結果分析

1) 家族形態と能力変因

家族形態が能力変因等に如何に作用するかを明らかにするために2集団(核家族<集団1>, 拡大家族<集団2>)間の母平均の同一性を検証することにした。この検証のために下記の如き仮説を設した。

零仮説： $\mu_1 = \mu_2$

(μ_1 は集団1の母平均、 μ_2 は集団2の母平均)

対立仮説： $\mu_1 \neq \mu_2$

又、有意水準は0.05(両側検定)に定めた。その結果は表(1)の如くである。

(解析) 表(1)に於て確率が0.05に設定した有意水準を満足するものはない。それ故に家族形態が能力変因等、知覚速度、空間速度、推理力、

表(1)

	集団	度数	平均	標準偏差	Tの値	確率
知覚速度	1	379	57.150	8.593	0.9747	0.3302
	2	136	56.330	7.880		
空間知覚	1	379	62.060	11.225	0.6760	0.4993
	2	136	61.294	11.668		
推理力	1	379	57.163	11.696	0.6133	0.5400
	2	136	56.433	12.466		
数理力	1	379	55.300	10.031	0.9862	0.3245
	2	136	54.191	11.864		
記憶力	1	379	55.340	10.814	1.8059	0.0715
	2	136	53.352	11.540		
言語概念力	1	379	57.414	7.959	1.1508	0.2503
	2	136	56.235	11.017		

表(2)

	集団	度数	平均	標準偏差	Tの値	確率
知覚速度	1	443	56.6659	8.4893	-1.7979	0.0728**
	2	72	58.5833	7.7673		
空間知覚	1	443	61.9729	11.3963	0.5689	0.5697
	2	72	61.1527	11.0216		
推理力	1	443	57.2821	11.7792	1.4746	0.1409
	2	72	55.0555	12.5135		
数理力	1	443	55.1896	11.1117	0.9094	0.3636
	2	72	53.8883	12.1290		
記憶力	1	443	54.6323	11.0386	-0.8421	0.4057
	2	72	55.8194	11.0317		
言語概念力	1	443	57.5237	9.9285	2.0491	0.0434*
	2	72	54.5138	11.8035		

理力, 記憶力, 言語概念力のどれにも作用するものはない。しかし有意水準を0.1に設定したら記憶力だけが家庭形態に作用している。

2) 母の職業と能力変因

母の職業有無が能力変因等にどのように作用しているかを見るために2集団(母の職業無<集団1>, 母の職業有<集団2>)間の母平均の同一性を検証することにした。この検証のために次のような仮説を設定した。

零仮説: $\mu_1 = \mu_2$

(μ_1 は集団1の母平均, μ_2 は集団2の母平均)

対立仮説: $\mu_1 \neq \mu_2$

又, 有意水準は0.05(両側検定)に設定した。その結果は表2の如くである。

(解析)

表(2)に於て確率を0.05に設定した有意水準を満足するのは言語概念力だけで, 確率0.1に設定した有意水準を満足する場合は言語概念力, 知覚速度である。それ故に母の職業有無が有意水準

0.05では言語概念に, 有意水準0.1では言語概念知覚速度に作用する。

3) 宗教と能力変因

宗教が能力変因等に如何に作用しているかを見るために4個の宗教集団(基督教<集団1>, 仏教<集団2>, 天主教<集団3>, 無と其他<集団4>)の間の母平均値等の同一性を検証することにした。この検証のために下記の如き仮説を設定した。

零仮説: $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4$

(μ_i : 各*i*集団の母平均)

対立仮説: $\mu_i \neq \mu_j (i \neq j)$

又, 有意水準は0.05(両側検定)に設定した。この結果は表(3)の如きである。

(解析)

表(3)にて確率が0.05に設定した有意水準を満足する場合は推理力, 数理力, 言語概念である。従って宗教が推理力, 数理力, 言語概念に作用している。この作用をDuncan Groupingによって

表(3)

	知覚速度	空間知覚	推理力	数理力	記憶力	言語概念
確率	0.7776	0.8094	0.0147	0.0015**	0.3937	0.0350*
Fの値	0.37	0.32	3.54	5.31	1.00	2.88
平均	56.9339	61.8582	56.9708	55.0077	54.8155	57.1029

表(4)

推 理 力				数 理 力				言 語 概 念			
Ducan Groupig	平 均	N	集団	D. G.	平 均	N	集団	D. G.	平 均	N	集団
A	61.590	39	3	A	60.026	39	3	A	58.667	171	1
B	58.047	171	1	B	56.152	171	1	A	58.682	39	3
B	56.022	135	2	B	54.547	170	4	A	56.594	170	4
B	55.582	170	4	B	52.689	135	2	A	55.422	135	2

(同じグループ内の平均は意味がない)

区分してみれば次の表(4)のようになる。ただし、言語概念でグループ等の間に差異が現はれなければならないが各集団の大きさが同一でない時はこのような結果が出ることもある。

4) 父の学歴と能力変因

父の学力が能力変因等に如何に作用しているかを見るために5種類の父の学歴(無<集団1>)国民学校<集団2>, 中学校<集団3>, 高等学校<集団4>, 大学校以上<集団5>)間の母平

均値等の同一性を検定することにした。このために下記の如き仮説を設定した。

零仮説： $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5$

(μ_i : 各*i*集団の母平均)

対立仮説： $\mu_i \neq \mu_j$

又、有意水準は0.05(両側検定)に設定する。その結果は表(5)の如きである。

(解析)

表(5)にて確率が0.05に設定した有意水準を満

表(5)

	知覚速度	空間知覚	推 理 力	数 理 力	記 憶 力	言 語 概 念
確 率	0.2059	0.0009**	0.0001**	0.0001**	0.0774	0.0001**
F の 値	1.48	4.72	15.20	19.54	2.12	8.20
平 均	56.9339	61.8582	56.9708	55.0077	54.8155	57.1029

表(6)

空 間 知 覚				推 理 力			
D. G.	平 均	N	FAS	D. G.	平 均	N	FAS
A	64.130	200	5	A	61.305	200	5
A B	61.637	182	4	B	55.247	182	4
B	59.174	69	3	B	55.000	69	3
B	58.536	28	1	B	52.833	36	2
B	58.083	36	2	C	47.393	28	1
数 理 力				言 語 概 念			
D. G.	平 均	N	FAS	D. G.	平 均	N	FAS
A	59.930	200		A	58.995	200	5
B	53.830	182		A	57.989	182	4
B C	51.188	69		B	54.174	69	3
C	48.333	28		B	52.444	36	2
C	47.643	36		B	51.036	28	1

(同じグループ内の平均差は意味がない)

る場合は空間知覚、推理力、数理力、言語概念用している。この作用を Duncan Grouping 法に略す)によって区分して見れば次の表(6)となる。

5) 母の学歴と能力変因

の学歴が能力変因等に如何に作用して、いる見るために5種類の母の学歴(無<集団1>, 学校<集団2>, 中学校<集団3>, 高等学集団4>, 大学校以上<集団5>)間の母平均等の同一性を検定することにする。このためような仮説を設定する。

仮説: $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5$

(μ_i は各 i 集団の母平均)

対立仮説: $\mu_i \neq \mu_j$

、有意水準を0.05(両側検定)に設定する。その結果は表(7)と同じである。

解析)

(7)にて確率を0.05に設定した有意水準を満

足する場合は知覚速度、空間知覚、推理力、数理力、言語概念である。それ故に母の学歴が空間知覚、推理力、数理力、言語概念に作用している。その作用を Duncan grouping によって区分してみれば表(8)と同じになる。

6) 父の職業と能力変因

父の職業が能力変因等に如何に作用しているかを見るために8種類の父の職業(公務員・会社員<集団1>, 商業<集団2>, 事業<集団3>, 宗教人・教職者<集団4>, 建築人・技能人<集団5>, 運輸業<集団6>, 農業・労働<集団7>, 其他・無職・軍人<集団8>)間の母平均値等の同一性を検定することにする。このために次のような仮説を設定する。

零仮説: $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \dots = \mu_8$

(μ_i は各 i 集団の母平均)

対立仮説: $\mu_i \neq \mu_j$

又、有意水準は0.05(両側検定)に設定する。そ

表(7)

	知覚速度	空間知覚	推理力	数理力	記憶力	言語概念
確率	0.0101*	0.0002**	0.0001**	0.0005**	0.0826	0.0001**
Fの値	3.25	5.52	12.60	19.35	2.08	6.51
平均	56.9339	61.8582	56.9708	55.0077	54.8155	57.1029

表(8)

知覚速度				空間知覚				推理力			
D.G.	平均	N	MAS	D.G.	平均	N	MAS	D.G.	平均	N	MAS
	58.309	152	3	A	65.778	99	5	A	62.626	99	5
	57.243	185	4	A B	62.249	185	4	A B	58.086	185	4
	55.758	99	5	A B	60.651	152	3	B	54.812	69	2
	55.652	69	2	B	58.800	10	1	B	53.599	152	3
B	50.500	10	1	B	58.200	69	2	C	46.500	10	1
数理力				言語概念							
D.G.	平均	N	MAS	D.G.	平均	N	MAS				
A	61.616	99	5	A	60.141	99	5				
B	55.422	185	4	A B	58.005	185	4				
B C	51.796	152	3	B	56.191	152	3				
C	49.710	69	2	B C	53.275	69	2				
C	48.800	10	1	C	50.600	10	1				

同じグループ内の平均差は意味がない)

表(

	知覚速度	空間知覚	推理力	数 理 力	記 憶 力	言語概
確 率	0.5032	0.0055**	0.0001**	0.0001	0.6351	0.0281
F の 値	0.90	2.90	4.62	5.04	0.75	2.26
平 均	56.9253	61.8192	56.9351	54.9587	54.8683	57.076

表(10)

空 間 知 覚				推 理 力			
D.G.	平 均	N	FAO	D.G.	平 均	N	FA
A	65.706	34	4	A	61.171	41	3
A B	63.867	128	1	A B	59.024	34	4
A B	63.732	41	3	A B	58.922	128	1
A B C	62.256	39	5	A B	57.025	158	2
A B C	60.943	158	2	A B C	56.321	39	5
B C	60.083	36	7	B C	55.417	36	7
C	57.976	42	8	C	51.268	31	6
C	57.710	31	6	C	50.595	42	8
数 理 力				言 語 概 念			
D.G.	平 均	N	FAO	D.G.	平 均	N	FA
A	56.559	34	4	A	59.488	41	3
A	56.439	41	3	A	58.820	128	1
A	56.023	128	1	A B	57.912	34	4
A B	54.101	158	2	A B	57.146	158	2
B	52.795	39	5	A B	55.256	39	5
B	51.955	31	6	A B	55.194	31	6
B	51.048	42	8	A B	54.929	42	8
B	49.972	36	7	B	53.139	36	7

(同じグループ内の平均差は意味がない)

の結果は表(9)の如きである。

(解析)

表(9)で確率を0.05に設定した有意水準を満足させる場合は空間知覚, 推理力, 数理学力, 言語概念である。従って父の職業が空間知覚, 推理力, 数理学力, 言語概念に作用している。その作用をDuncan groupingによって区分してみれば表(10)のようになる。

7) 出生順位と能力要因

出生順位が能力変因等に如何に作用しているかを見るために4種類の出生順位集団(長子<集団1>, 中間<集団2>, 末子<集団3>, 独子

<集団4>)間の母平均の同一性を検定するに。このために次のような仮説を設定する

零仮説: $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4$

(μ_i は各*i*集団の母平均)

対立仮説: $\mu_i \neq \mu_j$

又有意水準は0.05(両側検定)に設定する。この結果は表(11)のようになる。

(解析)

表(11)で確率を0.05に設定した有意水準を満足する場合は空間知覚, 推理力である。従って出生順位が空間知覚, 推理力に作用している。その作用を見るために区分してみれば表(12)の如くなる

表(11)

	知覚速度	空間知覚	推 理 力	数 理 力	記 憶 力	言語概念
確 率	0.2120	0.0304*	0.0001*	0.1342	0.1377	0.8182
F の 値	1.50	2.99	9.81	1.86	1.84	0.31
平 均	56.9330	61.8582	56.9708	55.0077	54.8155	57.1029

表(12)

空 間 知 覚				推 理 力			
D.G.	平 均	N	BTO	D.G.	平 均	N	BTO
A	63.236	208	3	A	60.637	160	1
A	62.119	160	1	B	56.566	113	2
A	59.637	113	2	B C	55.216	208	3
A	59.588	34	4	C	51.794	34	4

(同じグループ内の平均差は意味がない)

8) 住居形態と能力変因

住居形態が能力変因等に如何に作用しているか
 見るために、3種類の住居形態集団(自宅<集
 1>, 貸家<集団2>, 月仏<集団3>)間の
 平均値等の同一性を検定することにする。こ
 のめに次のような仮説を設定する。

零仮説: $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3$ (μ_i は各 i 集団母平均)

対立仮説: $\mu_i \neq \mu_j$

又、有意水準は0.05(両側検定)に設定する。そ
 の結果は表(13)の如くである。

(解析)

表(13)で確率を0.05に設定した有意水準を満足

表(13)

	知覚速度	空間知覚	推 理 力	数 理 力	記 憶 力	言語概念
確 率	0.3891	0.0001**	0.0001	0.0001**	0.0677	0.0004**
F の 値	0.95	11.64	17.55	16.84	2.71	7.86
平 均	56.93398	61.85825	56.37087	55.00796	54.81553	57.10291

表(14)

空 間 知 覚				推 理 力			
D.G.	平 均	N	HSP	D.G.	平 均	N	HSP
A	63.402	358	1	A	58.953	358	1
B	59.538	39	3	B	52.797	118	2
B	57.941	118	2	B	51.410	39	3
数 理 力				言 語 概 念			
D.G.	平 均	N	HSP	D.G.	平 均	N	HSP
A	56.841	358	1	A	58.235	358	1
B	51.220	118	2	B	54.992	118	2
B	49.641	39	3	B	53.103	39	3

同じグループ内の平均差は意味がない)

表(15)

		知覚速度	空間知覚	推 理 力	数 理 力	記 憶 力	言 語 概 念
文化・経済的水準	相関係数	-0.035	0.134	0.256	0.382	0.076	0.160
	確 率	0.426	0.0001**	0.0001**	0.0001**	0.084	0.0003**

する場合は空間知覚、推理力、数理力、言語概念である。従って住居形態が空間知覚、推理力、数理力、言語概念に作用している。この作用をDuncan groupingによって区分して見れば表(14)の如くなる。

9) 文化・経済的水準と能力変因

文化・経済的水準が能力変因等に如何に作用しているかを見るために文化・経済的尺度によって点数化した相関係数を調査した。その結果は次の表(15)のようになる。

(解析)

文化・経済的水準と能力変因間の相関々係は有意水準0.05の場合、空間知覚、推理力、数理力、言語概念等で見せているが、その時の相関係数が0.13, 0.25, 0.38, 0.16程度であるから特別な結論を下すことはむづかしい。それで正準相関々係階段式回帰分析を人性変因群といっしょに調査した。その結果、文化・経済的水準が数理力、推理

力、言語概念力(10項参照)に関係しているのを見ることが出来る。

10) 人性変因と能力変因

人性変因等が能力変因等に如何に作用しているかを見るために人性変因と能力変因等の間の相関係数を調査した。その結果は表(16)の如くなる。

(解析)

人性変因等と能力変因等の間の相関々係は有意水準0.05の場合表(16)で見ると、多くの個所で(表示“**”)がある所)見ることが出来るがその時の相関係数が小さくて特別な関係をあらわすとはむづかしい。それで能力変因群と文化・経済水準並びに人性変因群の間の相関を知るために正準相関係数、文化・経済水準並びに人性変因等が能力変因のおのおのにどんな順序で影響を及ぼしているかを知るために階段式回帰分析を調査した。その結果知覚速度には思慮性、社会性、衝動性、文化・経済水準の順に作用する。空間知覚と推理

表(16)

		活 動 性	支 配 性	安 定 性	衝 動 性	思 慮 性	社 會 性
知覚速度	相関係数	0.0956	0.1133	-0.0090	0.0600	0.1612	0.1404
	確 率	0.0001	0.0106*	0.8379	0.1736	0.0002**	0.0014**
空間知覚	相関係数	-0.0106	-0.0399	-0.0013	-0.0229	0.1142	-0.0136
	確 率	0.8094	0.3654	0.9743	0.6027	0.0094	-0.7582
推 理 力	相関係数	0.0470	0.0258	0.0400	-0.0296	0.1929	0.0800
	確 率	0.2871	0.5582	0.3648	0.5026	0.0001**	0.0697
数 理 力	相関係数	-0.0362	-0.0227	0.1474	-0.1334	0.2070	0.1544
	確 率	0.4115	0.6068	0.0008**	0.0024**	0.0001**	0.0004**
記 憶 力	相関係数	0.0678	0.0879	0.0256	0.0455	0.1465	0.1448
	確 率	0.1244	0.0461*	0.5613	0.3020	0.0009**	0.0010*
言 語 概 念	相関係数	0.0093	0.0152	0.0406	-0.0105	0.1711	0.0657
	確 率	0.8316	0.7295	0.3577	0.8113	0.0001**	0.1362

文化・経済水準及人性変因群等と能力変因群等との正準相関係数

表(17)

	正準相関係数	F の 値	確 率
第 1 正 準 係 数	0.4268	3.7318	0.0000***
第 2 正 準 係 数	0.2510	1.7122	0.0096***
第 3 正 準 係 数	0.1659	0.9039	0.5823
第 4 正 準 係 数	0.0691	0.3256	0.9849
第 5 正 準 係 数	0.0485	0.2478	0.9602
第 6 正 準 係 数	0.0239	0.1456	0.8645

能力変因群と能力変因群(V_i)間の正準相関係数

表(18)

	V_1	V_2	V_3	V_4	V_5	V_6
知 覚 速 度	-0.3363	0.8015	-0.0277	-0.0596	-0.6643	-0.2424
空 間 知 覚	0.0707	-0.2796	0.6779	0.3024	0.0248	-0.8020
推 理 力	0.3376	0.0901	0.5079	-1.0360	-0.042	0.3304
数 理 力	0.8298	0.0102	-0.8998	0.1608	-0.2001	-0.1981
記 憶 力	-0.0495	0.4830	-0.0771	0.1030	0.9835	-0.2266
言 語 概 念	0.0035	-0.1367	0.4442	0.8461	-0.0587	0.8522

文化・経済水準及人性変因等と文化・経済水準及人性変因群(W_i)間の正準相関係数

表(19)

	W_1	W_2	W_3	W_4	W_5	W_6
文化・経済水準	0.8134	-0.2681	0.1796	-0.2376	0.4455	-0.0623
活 動 性	0.1097	0.1559	0.0074	-0.9598	-0.5176	0.1408
支 配 性	-0.1940	0.0819	-0.0234	-0.4447	0.2550	0.4838
安 定 性	0.1461	-0.1100	-0.3444	0.1693	0.0466	0.9309
衝 動 性	-0.2006	0.1921	0.4670	0.7512	0.8810	0.1748
思 慮 性	0.2847	0.5456	0.6017	0.4709	-0.5016	0.1253
社 会 性	0.0755	0.5787	-0.6563	0.1701	0.3047	-0.6809

力には文化・経済水準, 思慮性, 衝動性, 社会性の順に作用する。記憶力には思慮性, 社会性の順に作用する。言語概念には思慮性, 文化・経済水準の順に作用する。

1) 文化・経済的水準並びに人性変因群と能力群等との間の正準相関

能力変因群(V_i)と文化・経済的水準並びに人性変因群(w_i)の間の最適線型組合をさがしだし, それらの正準相関係数, 能力変因等と能力変因群の

間の正準相関係数, 文化・経済水準並びに人性変因等と文化・経済水準並びに人性変因群の間の正準相関係数をあらわしたのが表(17, 18, 19)である。

(解析)

知能変因群の線型組合を V_i , 人性変因群の線型組合を W_i とする時, 有意水準0.05の時だけ考へれば表(17)の***の時 V_1 と W_1 の正準相関係数が0.42, V_2 と W_2 の正準相関係数は0.25である。

この時に最も大きな影響を及ぼしたのは数理力であり、 V_1 に最も大きな影響を及ぼしたのは文化・経済水準である。従って数理力と文化・経済水準の相関々係は0.42である。同じ方法で V_2 と W_2 に最も大きな影響を及ぼすのは各々知覚速度と社会性である。従って知覚速度と社会性の相関々係は0.25である。

2) 能力変因等と文化・経済水準及人性変因等の間の階段式回帰分析

能力変因の各々に対する文化・経済水準並びに人性変因等の間の階段式回帰分析を考察することにする。有意水準は0.05に設定した。

(1) 知覚速度と文化・経済水準を人性変因等の間の階段式回帰分析は次の表(20)のようになる。

表(20)

	階段式回帰直線		Fの値	確率
段階1	INTERCEPT	50.2722	13.70	0.0002
	思慮性(RF)	0.1328		
段階2	INTERCEPT	46.8727	8.34	0.004
	思慮性(RF)	0.1080		
	社会性(SO)	0.0861		
段階3	INTERCEPT	42.6831	9.91	0.001
	思慮性(RF)	0.1190		
	社会性(SO)	0.0820		
	衝動性(IM)	0.0722		
段階4	INTERCEPT	42.0208	2.09	0.149
	文化・経済水準(CES)	-0.0925		
	衝動性(IM)	0.0695		
	思慮性(RF)	0.1254		
	社会性(SO)	0.0856		

(解析)

知覚速度に対する回帰直線は

① 段階1で思慮性の有意水準が0.0002で

$$RS=50.2+0.132 RF$$

② 段階2で思慮性と社会性の有意水準が各々0.004, 0.025で

$$PS=46.8+0.10 RF+0.08 SO$$

③ 段階3で思慮性, 社会性, 衝動性の有意水準が各々0.001, 0.033, 0.067で

$$PS=42.6+0.119 RF+0.08 SO+0.07 IM$$

④ 段階4で思慮性, 社会性, 衝動性, 文化・経済水準の有意水準が各々0.001, 0.02, 0.07, 0.149で

$$PS=43+0.125 RF+0.085 SO+0.06 IM-0.09 CES$$

[註] 統計的意義(有意水準が0.15)がある時まで段階を継続し intercept は変数単位が異なるので大した意味がない。

(2) 空間知覚と文化・経済及人性変因等の間の階段式回帰分析は次の表(21)のようになる。

表(21)

	階段式回帰直線		Fの値	確率
段階1	INTERCEPT	50.060	18.17	0.0001
	文化・経済水準(CES)	0.363		
段階2	INTERCEPT	54.325	15.40	0.0001
	文化・経済水準(CES)	0.337		
	思慮性(RF)	0.008		

(解析)

空間知覚に対する回帰直線は

① 段階1で文化・経済水準の有意水準が0.0001で

$$SP=50+0.363 CES$$

② 段階2で文化・経済水準と思慮性の有意水準各々0.0001, 0.0433であるから

$$SP=54.3+0.337 CES+0.008 RF$$

(3) 推理力と文化・経済水準及人性変因等の間の階段式回帰分析は次の表(22)のようになる。

表(22)

	階段式回帰直線		Fの値	確率
段階1	INTERCEPT	52.893	36.24	0.000
	文化・経済水準(CES)	0.530		
段階2	INTERCEPT	44.0317	29.95	0.000
	文化・経済水準(CES)	0.4816		
	思慮性	0.1842		

(解析)

推理力に対する回帰直線は

1) 段階1で文化・経済水準の有意水準が0.0001

$$IN=52.8+0.530 \text{ CES}$$

2) 段階2で文化経済水準と思慮性の有意水準
各々0.0001と0.0002で

$$IN=44+0.481 \text{ CES}+0.184 \text{ RF}$$

3) 数理力と文化経済水準及び人性変因等の間の
2式回帰分析は次の表(23)のようになる。

表(23)

	階段式回帰直線		Fの値	確率
階 1	INTERCEPT	50.018	63.65	0.0001
	文化・経済水準 (CES)	0.649		
階 2	INTERCEPT	41.476	55.02	0.0001
	文化・経済水準 (CES)	0.602		
	思慮性(RF)	0.177		
階 3	INTERCEPT	48.184	53.91	0.0001
	文化・経済水準 (CES)	0.594		
	思慮性(RF)	0.168		
	衝動性(IM)	-0.110		
階 4	INTERCEPT	44.688	52.05	0.0001
	文化・経済水準 (CES)	0.583		
	思慮性(RF)	0.134		
	衝動性(IM)	-0.177		
	社会性(SO)	0.100		

(解析)

数理力に対する回帰直線は

1) 段階1で文化経済水準の有意水準が0.0001

$$NU=50+0.649 \text{ CES}$$

2) 段階2で文化経済水準と思慮性の有意水準
各々0.0001で

$$NU=41.4+0.602 \text{ CES}+0.177 \text{ RF}$$

3) 段階3で文化・経済水準, 思慮性, 衝動性
有意水準が各々0.0001, 0.0004, 0.0267で

$$NU=48.1+0.594 \text{ CES}+0.168 \text{ RF}$$

$$-0.11 \text{ IM}$$

4) 段階4で文化経済水準, 思慮性, 衝動性, 社
性の有意水準が各々0.0001, 0.0053, 0.0393で

$$NU=44.6+0.583 \text{ CES}+0.134 \text{ RF}$$

$$-0.117 \text{ IM}$$

(5) 記憶力と文化経済水準及び人性変因等の間
の階段式回帰分析は次の表(24)のようになる。

表(24)

	階段式回帰直線		Fの値	確率
段階 1	INTERCEPT	46.872	11.26	0.0009
	思慮性(RF)	0.158		
段階 2	INTERCEPT	41.988	6.24	0.0128
	思慮性(RF)	0.122		
	社会性(SO)	0.123		

(解析)

記憶力に対する回帰直線は

① 段階1で思慮性の有意水準が0.0009で

$$MR=46.8+0.158 \text{ RF}$$

② 段階2で思慮性と社会性の有意水準が各々
0.012, 0.014で

$$MR=41.9+0.122 \text{ RF}+0.123 \text{ SO}$$

(6) 言語概念と文化経済水準及び人性変因等の
間の階段式回帰分析は次の表(25)のようになる。

表(25)

	階段式回帰直線		Fの値	確率
段階 1	INTERCEPT	48.484	15.48	0.0001
	思慮性(RF)	0.171		
段階 2	INTERCEPT	47.635	11.92	0.0006
	思慮性(RF)	0.151		
	文化・経済性 (CES)	0.245		

(解析)

言語概念に対する回帰直線は

① 段階1で思慮性の有意水準が0.0001で

$$VR=48.4+0.171 \text{ RF}$$

② 段階2で思慮性と文化・経済水準の有意水
準が各々0.0006と0.0017で

$$VR=47.6+0.151 \text{ RF}+0.245 \text{ CES}$$

IV. 結 論

家庭環境変因が数学的能力変因に作用している
様子は次のようになる。

1) 知覚速度に作用しているのは有意水準0.05で母の学歴、出生順位であり、有意水準0.1では母の職業有無も作用している。

2) 空間知覚力に作用しているのは有意水準0.05で父の学歴、母の学歴、父の職業、住居形態であった。

3) 推理力に作用しているのは有意水準0.05で父の学歴、母の学歴、父の職業、出生順位、住居形態、宗教、文化・経済的水準であった。

4) 数理力に作用しているのは有意水準0.05で父の学歴、母の学歴、父の職業、住居形態、宗教、文化・経済的水準であった。

5) 記憶力に作用しているのは有意水準0.05では家庭環境のどの変因もさがすことが出来ず、有意水準0.1では家族形態と住居形態が作用している。

6) 言語概念力に作用しているのは有意水準0.05で父の学歴、母の学歴、父の職業、母の職業、住居形態、宗教、文化・経済的水準であった。

以上で見るとほり家庭環境に大きく影響をうけているのは空間知覚力、推理力、数理力、言語概念力であり、影響を小さくうけているのは記憶力、知覚速度である。記憶力と知覚速度が環境と無関係だという、この示唆は特記するのに値し、より深い論議の対象になるものと見ることが出来る。

文化・経済的水準が有意水準0.05で推理力、数理力、言語概念力に作用するとはしたものの、その時の相関係数が余り小さいので結論を下すことができず人性変因群といつしよに階段式回帰分析によって得た結論であった。

人性変因と数学的能力変因等との相関係数は有意水準0.05で知覚速度は支配性、思慮性、社会性に、推理力は思慮性に、数理力は安定性、衝動性、思慮性、社会性に、記憶力は支配性、思慮性、社会性に、言語概念力は思慮性にあらわれている。然しその時の相関係数が余り小さくて特別な結論を下すことができない。これは文化・経済的水準と数学的能力変因との相関性の場合と同じである。それで文化・経済的水準及人性変因群が数学的能力にどんな順序で影響するかを見るために調査した正準相関係数階段式回帰分析を通して得た結果は次のようになる。

1) 知覚速度に影響するのは順次に思慮性、社会性、衝動性である。

2) 空間知覚力に影響するのは思慮性である。

3) 推理力に影響するのは思慮性である。

4) 数理力に影響するのは順次に思慮性、衝動性、社会性である。

5) 記憶力に影響するのは思慮性である。

6) 言語概念力に影響するのは思慮性である。

以上で見ると如く人性が数学的能力に最も優先的に影響しているのは思慮性である。その次が社会性であり、又その次が衝動性である。人性変因の中で活動性、支配性安定性は統計的意義がある段階までは能力変因に影響しているといふ証拠が見えない。これも特記されるべきことであり論議されなければならない問題だと考へられる。

参考文献 (省略)