

評價實態에 관한 研究

尹 雄 變
中央教育研修院

I. 研究의 必要性 및 目的

科學的 思考의 核으로서의 數學的 思考의 育成이 그 實用的 道具的 陶冶的 文化的 價値때문에 19世紀初 公教育의 “義務的” 教育目的이 된 이래, 지금까지 數學教育은 內容面이나 方法面에서 많은 發展과 變遷을 거듭해 왔다.

오늘날 學校數學이 學生의 “意味있는 數學的 認識의 成長” 過程이어야 한다는데 異議를 提起할 사람은 거의 없을 것이다. 그러나 이러한 一般的 認識에도 不拘하고, 學力社會라고 일컬어지고 있는 우리 社會의 矛盾과 病弊는 學校數學을 소위 “入試數學”으로 轉落시켰다. 그리하여 學校數學의 教育의 不適切性이 深刻하게 論議되어 왔다.

入試制度의 改善은 이러한 病弊의 大手術로 그 物理的인 應急處置를 한 것에 비유될 수 있다. 高等普通教育으로서, 職業教育으로서, 專門教育의 準備段階로서의 高等學校 數學은 이제 그 本來의 모습을 찾아야 할 때가 온 것이다. 過重한 既成知識과 論理體系를 暗記시키는 非人間的인 機械的 學習을 지양하고 人間의 數學的 活動의 本性에 對한 理解를 바탕으로 學生에게 自然스럽게 여유있게 數學的 營養을 보급하기 위한 努力을 充實히 試圖해 나가야 할 때가 온 것이다.

그러나 우리는 여기서, 教育이 意圖的으로 營爲되는 活動인에는 틀림없지만 社會環境에 크게 좌우된다는 事實을 간과할 수 없다. 우리 社會가 短期間에 극복될 수 없는 學力社會란 點을 考慮해 볼 때 高等學校 數學教育의 方向은 大學進學을 위한 內申成績 곧 教育現場에서 實施되는 學力評價에 크게 左右되지 않을 수 없는 것이다.

결국 高等學校 數學教育의 改善을 위해 해결되어야 할 시급한 問題가 “適切한” 評價方案의 研究開發인 것이다.

本 研究은 이러한 問題意識을 갖고 全國에서 高等學校 3學年 1學期 中間·期末評價問題紙 90 個校의 것을 分析해 본 것이다. 이는 보다 合理的이고 適切한 數學學力評價方案을 모색하고, 現場教育의 改善을 도모하기 위한 研究의 실마리를 찾고자 하는데 있다.

II. 問題 分析을 위한 모질의 作成

教育의 目的은 適切한 學習經驗에 의해서 學生의 行動을 원하는 상태로 變化시키는 것이다. 評價는 學生의 行動이 實際的인 特定한 狀況에서 要求되는 行動과 一致하는 程度를 알아보는 過程이다. 따라서 評價의 問題는 教育目標의 詳細化 明確化의 問題, 즉 客觀的으로 成就如否를 判斷할 수 있도록 具體的인 行動의 表現을 하는 問題로 還元된다. 그런데 數學教育의 目標은 多次元的이며 複合的인 面으로 이루어져 있으므로 그러한 多樣的 側面을 考慮하여 詳細化할 수 있는 戰略을 必要로 한다.

一般的으로 가장 널리 알려져 있고 흔히 使用되어 온 戰略의 하나가 Bloom의 教育目標分類學에 따라 指導目標을 內容領域과 行動水準으로 分類하여 內容—行動水準의 行列로 詳細化하는 方法이다. 行動水準은 認知的 領域과 情意的 領域으로 區分되나 여기서는 前者에 局限하기로 한다. 여기서 認知的 行動水準은 思考行動의 單純한 困難度라기보다 課題의 認知的 複雜性を 反映하는 것이다.

Bloom은 認知的 行動을 知識, 理解, 適用, 分析, 綜合, 評價의 6階層으로 分類하고 있는데, 數學學習의 評價에 그대로 適用하기에는 적잖은 어려움이 있다. 특히 問題가 되는 것이 證明하는 行動을 分析 綜合 評價의 어느 것으로 分類할 것이냐 하는 點이다. 따라서 Bloom의 分類法을 數學科의 特性을 考慮하여 適切히 修正 補完한 여러가지 分類法이 開發 提示되고 있는바 그 중 代表的인 것 몇가지를 살펴보면 다음과 같다.

The School Mathematics Study Group이 주관하여, 1962년부터 長時間에 걸쳐, 數學의 能力을 發達시키는 變因을 確認하고 測定하여, 새로 開發한 教育課程의 效果에 대한 資料를 얻고자 實施한 研究인 The National Longitudinal Study of Mathematical Abilities에서는 知識의 行動水準을 ① 計算(特定한 事實에 대한 知識, 用語에 대한 知識, algorithm을 다루는 能力) ② 理解(概念에 대한 知識, 原理 規則 法則에 대한 知識, 數學의 構造에 대한 知識, 問題의 要素를 한 樣式에서 다른 樣式으로 變形하는 能力, 推論을 따라가는 能力, 數學的 問題를 읽고 解釋하는 能力) ③ 適用(틀에 박힌 問題를 解決하는 能力, 比較를 하는 能力, 資料를 分析하는 能力, 패턴 同型 對稱을 認識하는 能力) ④ 分析(틀에 박히지 않은 問題를 푸는 能力, 關係를 發見하는 能力, 證明을 하는 能力, 證明을 批判하는 能力, 法則을 만들고 確認하는 能力)의 4階層으로 分類하였다.

1960年 歐美 各國이 中心이 되어 學生의 學力을 調査 比較해 보기 爲해 推進한 The International Study of Educational Achievement에서는 學校數學의 認知的 行動水準을 ① 知識과 情報(定義, 記法, 概念의 回想) ② 技巧과 技能(計算, 記號의 取扱) ③ 資料를 記號나 圖式으로 翻譯하기 및 그 反對로 하기 ④ 理解(問題를 分析하고 推論을 따라가는 能力) ⑤ 發明才能(數學에 關하여 創造的으로 推理하기)의 5個領域으로 分類하였다.

The Committee on Assessing the Progress in Education이 주관한 The National Assessment of

Educational Process에서는 學校數學의 行動水準을 ① 定義, 간단한 事實, 記號를 回想하거나 認識하기 ② 數學的 操作을 遂行하기 ③ 數學的 概念과 節次를 理解하기 ④ 社會的 技術的 學問的인 數學問題를 解決하기 ⑤ 數學과 數學的 推論을 사용하여 問題狀況을 分析하고, 問題를 規定하고, 假說을 形式化하고, 決定을하고, 結果를 立證하기 ⑥ 數學的 眞價를 理解하고 使用하기의 6個의 領域으로 分類하였다.

本 研究에서는 J. Manheim等이 提示한 分類法에 따라 認知的 行動水準을 ① 定義, 記法, 演算, 概念을 記憶하거나 回想해 내는 能力 ② 迅速하고 正確하게 다루고 計算하는 能力 ③ 記號로 된 資料를 解釋하는 能力 ④ 資料를 記號로 바꾸는 能力 ⑤ 證明을 따라가는 能力, ⑥ 證明을 하는 能力 ⑦ 概念을 非數學問題에 適用하는 能力 ⑧ 概念을 非數學的인 問題에 適用하는 能力 ⑨ 問題를 分析하여 適用될 수 있는 演算을 決定하는 能力 ⑩ 數學的 法則을 發明하는 能力의 10個 領域으로 分類하였다. 그 理由는 本 研究가 이미 作成 實施된 問題의 傾向성과 問題點을 分析 檢討해 보려는 것인바, 提示된 問項의 認知的 行動水準을 決定하는 데 보다 容易하고 判斷되었기 때문이다.

다음에 內容領域은 高等學校 數學 教育課程 數學I에 따라 ① 集合과 論理 ② 數와 式 ③ 方程式과 不等式 ④ 指數와 로그 ⑤ 數列과 順序圖 ⑥ 圖形的 方程式 ⑦ 函數 ⑧ 極限 ⑨ 微分法 ⑩ 積分法 ⑪ 確率 ⑫ 統計의 12領域으로 나누고 다시 各各을 그 下位領域으로 分類하였다.

그리고 認知的 行動水準이 ①이나 ②에 屬하는 것으로 判斷된 問項, ③④⑤에 속하는 것, ⑥⑦⑧⑨⑩에 속하는 것으로 判斷된 問項을 區分하여 그 認知的 複雜도를 각각 下·中·上으로 規定하고 그것을 問項의 難易도로 보았다.

또한 客觀式인가 主觀式인가에 따라 問項形式을 分類해 보았으며, 그 適合성을 難易도가 上이면서 選多型인것, 難易도가 中·下이면서 內容에 따라 敘述型 또는 選多型으로 된 것을 각각 下·上으로 判斷해 處理하기로 하였다.

III. 問項의 分析

앞에서도指摘했듯이 評價란 어떤 特定한 狀況에서의 實際的인 行動이 바라는 行動과 一致하는 程度를 決定하는 過程을 말한다면, 評價에 앞서 指導目標을 定해진 數學內容에 對하여 바라는 認知的 行動으로 分明하고 詳細하게 記述해야 한다. 問項의 妥當度 내지 適合度는 그러한 詳細화된 目標와의 符合程度로 볼 수 있다. 그러나 現行 高等學校 數學科 教育目標의 詳細化에 關한 研究가 아직 제대로 이루어져 있지 못한 狀態이므로 問項의 妥當性을 論議할 準據가 問題가 된다. 따라서 本 研究에서는 次後의 研究를 위한 準備의 段階로서 問項의 內容別 分類와 認知的 行動水準 및 그에 따른 難易度 그리고 問項形式을 比較 分析해 보는데 그치지 않을 수 없었다. 數學教師가 直觀的으로 決定한 價値判斷의 傾向性을 主觀的으로 틀에 맞춰 分析해 보고, 그것을 根據로 問題點을 찾으려 했다고 볼 수 있다. 實際로 어떤 問項이 어떤 認知的 行動水準에 속하는가를 決定하는 것은 容易한 問題가 아니었다. 行動水準이 階層의 構造를 이루고 있어, 보다 上位의 水準은 보다 더 認知的으로 複雜하며, 下位水準의 能力을 必要로 하므로, 어떤 經

우든 問項을 보다 下位의 行動이 要求된다고 하더라도 要求되는 가장 높은 認知水準으로 分類하였다.

그러나 같은 問項이라도 解析하는 사람에 따라, 學生의 學習經驗에 따라 그 認知的 行動水準을 달리 볼 수 밖에 없다는 點을 생각할 때 判斷된 行動水準의 客觀性이 問題가 되지 않을 수 없음을 指摘해 둔다.

따라서 이러한 客觀性을 벗어날 誤謬를 最大限度로 縮小하기 위하여 經驗이 豊富한 一線教師 2名과 함께 協議하여 蒐集된 評價問項의 풀이 過程에 使用된 行動水準의 領域을 따져서 最終段階에 그 問項의 行動水準을 決定하였다.

窮極的으로 指導內容에 대하여 모든 認知的 行動水準에서의 成就를 모든 學生들에게 期待하는 경우를 생각해 볼 수도 있으나 實際로 教師들은 學生들의 狀態나 學校環境에 따라 혹은 經驗에 비추어 知識이나 理解등 낮은 行動水準을 強調하는 傾向과 그와 反對로 適用力 分析力등을 強調하는 傾向에 흐르게 되지 않나 생각된다.

全國에서 蒐集된 問題紙 問項中 90個枝의 것을 위에서 提示한 分析模型에 따라 分類하여 各 Cell에 속한다고 判斷된 問項의 數와 內容別 行動水準別 問項數의 百分率은 <表 1>과 같다.

<表 1> 評價問題 分析表

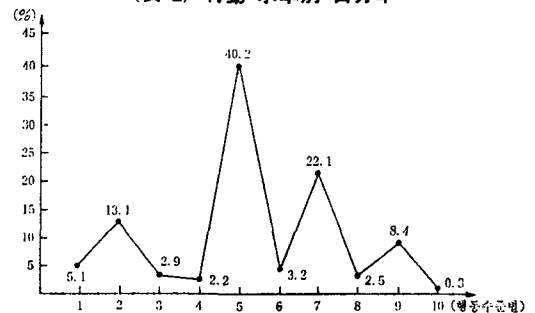
행동수준 내용	행동수준										계	백분율 (%)
	1 정의, 기 법, 연산 개념의 기	2 계 산 능	3 기 호 자 의 해 석 력	4 자 료 를 조 리 하 는 능 력	5 증 명 의 이 해 력	6 증 명 하 는 능 력	7 수 학 적 문 제 에 의 적 용 능 력	8 비 수 학 적 문 제 에 의 적 용 능 력	9 문 제 의 분 해 결 정 능 력 및 방 안 의 정 리 능 력	10 수 학 적 의 명 리 능 력		
1.0 집합과 논리							2				2	0.1
1.1 집합	8	14	4	3	35	2	14		13		93	2.6
1.2 명제	11	3	3	2	38	4	2		1		64	1.8
1.3 조건과 집합	1	5	3	2	23	3	5		8		50	1.4
2.0 수와 식	3	81	18	4	148	22	87	1	9	3	376	10.7
3.0 방정식과 부등식			4		6		2		4		16	0.5
3.1 복소수		23		1	7		15				46	1.3
3.2 이차방정식	1	5		2	55	4	35		29		131	3.7
3.3 여러가지 방정식				1	22		13		9		45	1.3
3.4 부등식		14	6		40	10	21	2	28		121	3.4
4.0 지수와 로그							1				1	0.03
4.1 지수		9			16	1	12	1	1		40	1.1
4.2 로그		12	1	1	39	1	70		4		128	3.6

5.0 수열과 순서도		9	1							10	0.3	
5.1 수열	3	10	3	1	84	1	61	2	22	1	188	5.3
5.2 수학적 귀납법												
6.0 도형의 방정식	1		11	2	2	1	1		4		22	0.6
6.1 직선		1	1		47	1	10		6		66	1.9
6.2 원과 포물선	8	1	3	8	48	10	20		12		110	3.1
6.3 타원과 직선	28	10		1	47	20	9		3		118	3.3
6.4 도형의 이동												
과 부등식의 영역		2	2	1	11		21		23		60	1.7
7.0 함수	8	5	16	1	26	2	13	1	6		78	2.2
7.1 대응과 함수	9	4	6	1	28		3			1	52	1.5
7.2 여러가지 함수	4	7	5		5		13		3		37	1.0
7.3 삼각함수	18	10	3	7	84	1	18		7		148	4.2
8.0 극한	2	1									3	0.8
8.1 수열의 극한	6	4			61		28	4	6		109	3.1
8.2 함수의 극한	15	33	2		31		24		4		109	3.1
9.0 미분법	4	11			15		1				31	0.9
9.1 도함수	1	31	1	2	52	1	22				110	3.1
9.2 도함수의 응용	2	2		9	56		62	24	25	1	181	5.1
10.0 적분법	2				11		5		3		21	0.6
10.1 부정적분	12	29	4	4	30		10		1		90	2.6
10.2 정적분의 응용	4	25	6	4	36	1	15	1	2		94	2.7
10.3 정적분의 응용		2		1	34	7	64	17	3	4	132	3.7
11.0 확률												
11.1 수열과 조합	10	61	1	17	121	2	72	29	37		350	10.0
11.2 확률	3	22		2	94		21	5	16		163	4.6
12.0 통계		2			1	2	1				6	0.2
12.1 확률분포	3	8			27	15	3				56	1.6
12.2 연속확률변수의 수와 확률분포	11	4			22	3	3	1	6		50	1.4
12.3 통계적 추측	2	1			14		1				18	0.5
계	180	461	104	78	1,417	114	781	88	296	10	3,529	
백분율(%)	5.1	13.1	2.9	2.2	40.2	3.2	22.1	2.5	8.4	0.3		

〈表 1〉의 分析表를 보면 總 90個校의 3,529問 項中에 5번째 行動水準인 “證明的 理解力”에 해당한다고 보는 것이 40.2%로 가장 많이 나타났고, 그 다음 7번째 行動水準인 “數學的 問題에의 概念的 適用能力”이 22.1%로 많이 나타나고 있으며, 10번째 水準인 “數學的 法則의 發明”과 같은 가장 높은 高等精神機能을 要하는 分野는 거의 나타나지 않고 있으면서도, 대체로 複雜度가 낮은 것이 18.3%, 中間程度가 45.3%, 上的 것이 36.5%로서 複雜한 쪽의 問項이 많이 取扱되고 있다. 考查問項의 認知的 複雜度에 對한 대체적인 傾向은 위와 같으나 蒐集된 評價問題紙의

數學的인 內容領域이 서로 다르기 때문에 內容別 百分率은 意味가 없음을 매우 유감된 일이다.

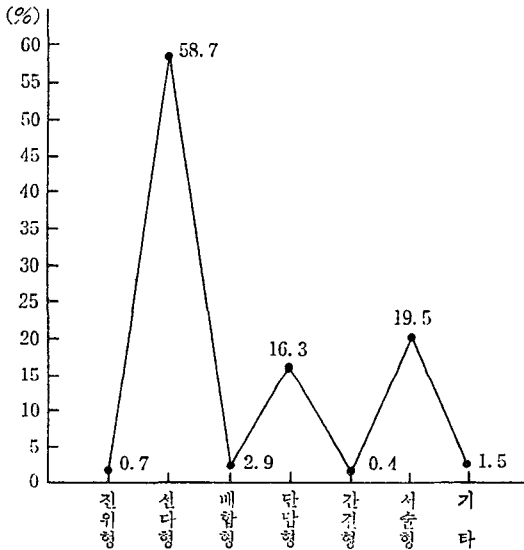
〈表 2〉 行動水準別 百分率



集中傾向을 明確히 하기 위하여 認知的 行動水準別 問項數의 百分率을 그래프로 나타내 본 結果는 <表 2>와 같다.

또 問題形式別로 問項者의 百分率을 그래프로 나타낸 것이 <表 3>이다.

<表 3> 問項類型別 百分率

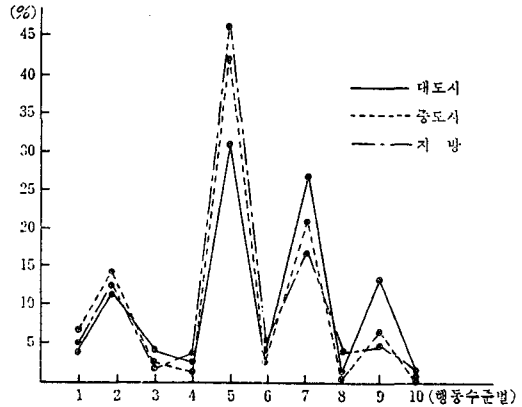


7가지 問題形式別로 分類해 본 結果 58.7%로 서 選多形이 支配的으로 많다. 이는 一線教師의 考查後 結果處理의 簡便性, 採點의 客觀性 및 過去부터 實施해 오는 大入 豫備考査나 學力考查 評價問項이 選多形이었음에 影響을 입은 것으로 判斷된다. 다음으로 많은 것이 叙述型으로 19.5%, 單答型이 16.3%로 되어 있다. 이는 數學에서 選多形이 包含하고 있는 問題點을 最小로 줄여 보려는 數學教師들의 생각이 作用하고 있다는 證據로서, 叙述形과 單答型을 合하면 35.8%나 차지하고 있어 그 比重이 적은 것은 아니다. 따라서 數學問題의 出題形態에 대한 憂慮는 一般에서 말하는 것이나 豫想했던 것보다는 적다고 보겠다.

一般的的으로 教育은 學校環境 나아가 社會環境 속에서 營爲된다. 따라서 評價問項의 認知的 複雜度는 地域別 環境의 影響을 받게 될 것이 豫想된다. 서울, 釜山, 大邱, 光州, 仁川의 大都市와 中小都市 및 기타地方으로 大別하여 評價問

項의 認知的 複雜度를 比較해 본 結果는 <表 4>와 같다.

<表 4> 地域別 認知的 複雜度의 差



서울, 釜山, 大邱, 光州, 仁川, 大田을 中心으로 한 大都市의 32個校, 各 道의 市地區를 中心으로 한 26個校, 郡單位 以下의 地方學校 32個로 分類하여 比較한 것으로 百分率은 다음과 같다.

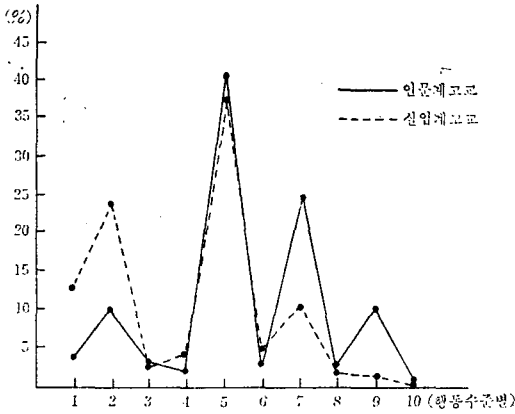
구분	행동수준					문항수
	1	2	3	4	5	
大都市	4.3	11.8	4.3	2.3	31.4	
中都市	6.2	14.0	2.4	1.4	43.2	
地方	5.0	13.5	2.0	2.8	46.3	
	6	7	8	9	10	
大都市	3.2	27.8	1.4	13.1	0.2%	1,251
中都市	2.9	21.8	1.3	6.8	0%	1,035
地方	3.5	16.6	4.6	5.0	0.6%	1,243

대체로 大都市가 複雜度가 좀 높은 편으로 나타났으며, 특히 5번째 行動水準의 오른쪽에 있는 高次的 行動水準에서 그 現象은 뚜렷하다.

大學進學을 위한 準備의 性格을 띤 一般 高等學校 數學과 職業教育으로서의 實業系 高等學校 數學은 그 性格이나 教育課程이 다르기 때문에 評價를 위한 評價問項 作成上에 상당한 差異가 있을 것으로 豫想된다. 各 行動水準에 속하는 것으로 判斷된 評價問項者의 百分率을 人文系 高等學校와 實業系高等學校로 나누어 比較해 본 結

果는 다음 <表 5>와 같다.

<表 5> 學校 種類別 認知的 複雜度의 差



人文系 高校와 實業系 高校의 認知的 複雜度는 상당한 差異가 있다. 5번째의 行動水準을 中心으로 實業系 高校의 問項은 下位水準의 것이 많은데 비하여, 人文系 高校의 問項은 上位水準의 것이 훨씬 많은 것으로 나타났다. 이는 實業系 高等學校에서는 知識, 計算 등 基礎精神能力에 多少 比重을 두고 있음에 비해 人文系 高等學校에서는 適用, 分析水準의 高次的 行動水準을 要求하고 있는 것으로 대조적인 興味있는 現象이라 하겠다. <表 5>에 나타난 人文系, 實業系의 各 行動水準別 百分率과 總問項數의 구체적인 數値는 다음과 같다.

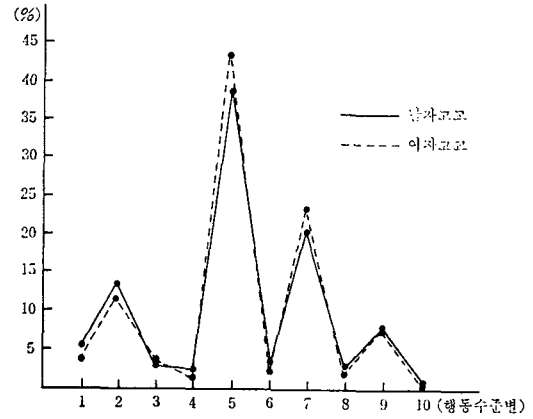
구분	행동수준	1	2	3	4	5	
人文系	인문계고교	3.0	10.1	3.0	1.7	40.5	
	실업계고교	12.9	24.1	2.7	4.0	38.7	
		6	7	8	9	10	문항수
	인문계고교	3.0	25.2	2.6	10.4	0.4%	2,785
實業系	실업계고교	4.0	10.5	2.0	0.9	0%	744

끝으로 男子高等學校와 女子高等學校로 나누어 問項의 認知的 複雜度를 比較해 본 結果는 <表 6>과 같다.

<表 6>에 나타난 男·女學校別 各 行動水準에 對한 百分率을 살펴보면 다음과 같다.

5번째 行動水準인 “證明的 理解力”과 7번째 行動水準인 數學的 問題에의 概念의 適用能力”에서

<表 6> 男女 高校別 認知的 複雜度의 差



구분	행동수준	1	2	3	4	5	
男學校	남자고교	5.7	13.8	2.9	2.3	38.7	
	여자고교	3.7	11.4	3.1	1.9	43.7	
		6	7	8	9	10	문항수
	남자고교	3.7	21.4	2.8	8.4	0.3%	2,492
女學校	여자고교	2.1	23.8	1.8	8.3	0.2%	1,037

는 一般的인 豫想과는 달리 女學校 評價問項의 複雜度가 더 높은 것으로 나타나고 있으며 그 以外의 行動水準에서는 男學校의 評價問項의 複雜度가 높은 것으로 나타났으나 全體적으로 差異는 적고, 비슷한 水準이라고 보겠다.

이어서 “問項形式의 適合性 또는 明瞭性”이 좋다고 判斷되는 境遇를 “上”, 보통이라고 判斷되는 境遇를 “中”, 좋지 않다고 判斷되는 境遇를 “下”로 區分하여 살펴본 結果는 다음표와 같이 나타났다.

	上	中	下
問項數	1,439	538	1,552
百分率	40.8	15.3	44.0

여기서 “下”에 44%로 가장 많이 나타나고 있는 것은 대체로 問項의 適合性이 問題가 되고 있기 때문이다. 즉 問題의 풀이 過程을 물어야 할 主觀式 性質의 問項을 選多形의 問題로 무리하게 바꾸어 놓은 것과, 問項에 꼭 주어져야 할 條件이 빠졌거나 表記의 漏落된 것, 보기의 作成이

너무 無誠意하게 된 것도 包含시켰으므로 가장 많은 것으로 나타난 것이다.

以上으로 統計的 數値에 따른 傾向性을 分析해 보았다. 다음에는 問題의 質的인 면에서 是正되어야 할 點을 評價紙에 나타난 現狀을 中心으로 考察해 보자. 構體的인 問項의 例는 여기서 省略하겠다.

우선 出題教師는 學習指導內容에 對한 評價問題 作成에 좀더 깊은 注意를 기울일 必要가 있음이 지적된다. 한 問項, 한 問項이 學生 個個人的 學業成就到達度를 評價하는 重要한 問題임을 생각할 때 問題作成에 더욱 깊은 配慮가 있어야 함에도, 極少數이기는 하나 甚한 境遇에는 한 評價紙에서 問項 自體가 잘못 되었거나 表記의 漏落으로 成立하지 않는 것이 20%나 되는 것이 있음은 놀라운 일이다. 또한 教科書가 改編되고, 이제 다시 改編作業을 서두르고 있는 지금까지도 舊教育課程 또는 市中的 學習參考書에서만 있는 內容을 아직도 取扱하고 있음은 遺憾스러운 일이다. 더우기 數學의 本質을 忘却하고 過程보다는 證明된 事實 또는 誘導된 結果를 暗記한 學生이 좋은 點數를 얻게 되는 問題를 多數 出題하여 思考力, 應用力을 要하지 않고 있는 점은 數學教育의 올바른 方向을 저해하는 일임을 反省해 볼 必要가 있다.

全體的으로 보아

1. 集中的으로 入試를 意識한 出題로서 意圖的 選多型이 支配的으로 많다.
2. 出題할 때 教科單元的 目標를 생각하기 보다는 教師의 經驗과 感覺에 의한 問題를 出題하고 있다.
3. 常識的인 水準 以上으로 問題의 誤謬가 많다.

IV. 結 論

앞에서도 指摘한 바와 같이, 評價란 어떤 特定한 狀況에서의 實際的 行動이 바라는 行動과 一致하는 程度를 決定하는 過程을 말하므로, 評價에 앞서 指導目標가 어떤 內容에 대하여 어떤 水準의 認知的 行動을 하도록 한다는 式으로 明

確하고 詳細하게 記述되어야 한다. 評價를 위한 問題의 妥當度란 그러한 詳細化된 目標와의 符合程度로 볼 수 있다. 지금까지 現行 高等學校 數學科의 教育目標의 詳細化에 關한 研究가 아직 이루어져 있지 않은 狀態이므로, 그 目標가 達成되었는지의 如否에 대한 評價는 擔當教師의 主觀的인 判斷에 따라 作成된 評價問項에 맡겨져 왔다고 보아도 좋을 것이다. 그러면 그러한 教師의 主觀的인 判斷은 一般的으로 어떤 傾向性을 띄고 있는가? 本研究의 結果와 解釋을 통해 그것은 대략 다음과 같다고 볼 수 있다.

첫째, 證明的 理解力을 中心으로 많은 出題가 되고 있다.

둘째, 選多型의 問項形式을 가장 많이 使用하고 있다.

셋째, 地域別 評價問題의 行動水準別 複雜度는 學生의 能力과 環境에 맞도록 出題教師가 調節하고 있다.

네째, 人文系, 實業系는 出題傾向이 現實的인 必要性에 따라 뚜렷이 다르게 나타나고 있다. 即 人文系는 上級學校 進學을 意識한 問項이 많고 實業系는 證明的 理解와 計算機能에 重點을 두고 있는 特徵이 있다.

다섯째, 男女學校의 行動水準別 複雜度는 男學校보다 女學校가 다소 높은 것으로 보이는 豫想外의 現象이 나타났으나 差異는 별로 없다.

여섯째, 出題問項의 表現 및 內容의 明瞭性, 問項形式의 適合性을 좀더 研究하고, 問題에 誤謬·漏落된 事項이 없도록 해야겠다.

일곱째, 教育課程에 나타난 指導內容의 範圍를 把握하여 그 範圍內에서 指導評價해야 할 일이며, 教師의 經驗과 感覺에 의한 出題 및 評價는 止揚해야겠다.

여덟째, 評價 結果의 點數를 높이기 위한 考查範圍의 縮小現象이 뚜렷하다. 結局, 지금까지 實質的으로 評價의 對象이 記憶된 數學的 知識의 量과 計算과 證明方法을 中心으로 한 數學的 技能의 熟達程度, 그리고 틀에 박힌 소위 參考書에 나오는 應用問題 解法의 定着度등에 상당한 比重이 놓였다고 判斷할 수 있다.

만들어져 있는 數學으로부터 選定되어 組織된 數學的 知識의 注入과 受容 및 이들 知識의 受容에 必要한 計算·證明·問題解決 등의 數學的 技能의 反復 연습을 學習活動으로 보는 數學教育에서는 結局 그러한 知識과 技能의 習得程度를 評價對象으로 삼지 않을 수 없을 것이다.

그러나 數學에 있어서 價値있는 것은 單純한 知識이나 技能의 獲得이 아니라, “方法·理由를 아는 것”이며, “數學하는 것” 즉 數學的 言語를 구사하여 問題를 發見하고 풀고 確認하며, 論證을 批判적으로 吟味하고 證明法을 發見하고 數學的 概念·法則을 抽出해 내는 것이라고 할 수 있다.

結局 學生에게 數學的 知識을 注入하는 것이 아니라 學生의 數學的 活動, 數學化의 過程을 強調해야 할 것이며, 이것이 다름아닌 數學教育을 人間化하는 길이라고 생각된다.

數學教育의 改善方向이 그렇진데, 우리는 그러한 教育目的의 成就與否를 알아볼 수 있는 適切한 評價問項의 開發을 위한 研究와 함께 그 結

果의 現場에의 feed-back을 통한 發展的인 構成의 기틀을 다져가야 할 것이다.

本 研究는 이러한 立場에서 볼 때, 그 出發을 위한 試圖에 不過하나 앞으로의 研究에 보다 뚜렷한 方向을 示唆했다는 데 그 意味를 찾을 수 있다고 본다.

參 考 文 獻

- 1) Begle, E.G. and Wilson, J.W.: “Evaluation of Mathematics Programs”, *Mathematics Education*, NSSE, 1970, pp. 367-404.
- 2) Bloom, B.S., Hastings, J.T. and Madaus, G.F.: *Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning*, Mcgraw-Hill Book Company, 1971.
- 3) Weaver, J.F.: “Evaluation and the Classroom Teacher”, *Mathematics Education*, NSSE, 1970, pp. 335~366.
- 4) 日本國立教育研究所; 數學教育における高次目標の評價方法に關する開發研究, 1976.