

## 現代 數學教育의 發展에 關한 研究

崔 英 翰

### 目 次

0. 序 章	6. 數學教育改造運動의 發展
1. 研究의 動機	7. 數學教育의 科學化
2. 序 論	8. 數學教育의 受難時代
I. 20世紀 初頭부터 第1次 大戰까지	III. 戰後의 數學教育에서 오늘날까지
3. 數學教育改造運動	9. 中等教學의 開放
4. Perry 運動과 各國의 反響	10. 技術革新과 數學教育의 地位의 向上
5. 國際數學教育委員會	11. 數學教育의 現代化
II. 第1次 大戰부터 第2次 大戰까지	IV. 終 章
	12. 맺는 말
	References.

### O. 序 章

#### 1. 研究의 動機

人間은 歷史가 始作되기 이미 오래전부터 그 子孫들에게 數를 가르쳤다. 그러나 이때는 數學이나 數學教育에 關한 研究가 있을 리 없다. 그러자 歷史가 始作되고 흐름에 따라 數學이 태어났고 또 變遷하였으며 그에 따라 여러가지 數學觀이 생겼고 또 發展하였다. 먼 옛날에는 點星術이나 단순한 神秘主義에 싸여 數學을 배웠다. 그러다 中世의 暗黑時代를 지냈고, 文藝復興이 일었으며, 自然科學이 發展함에 따라 그들의 道具로서의 數學을 생각하게 되었고, 나중에는 自然科學뿐만 아니라 社會科學의 道具로도 생각하게 되었다. 그러나 오늘날에 이르러서는 물론 이러한 學問이나 日常生活의 道具로서도 생각될 수 있겠으나, 數學은 어디까지나 數學 그 自體인, 數學의 自主性을 主張하게 되었다. 이와 같이 數學觀의 變遷에 따라 數學教育도 變遷하였다. 처음에는 神秘主義에 依한 數學을 가르쳤고 다음은 科學의 道具로서 또 나아가서는 數學의

實用性을 내세웠다. 그러나 이제 數學教育의 自主性을 내세워야 할 때가 왔다. 여기에서 數學教育의 現代化를 主張하게 되었고 社會科學이나 自然科學에서 數學이 어떻게 쓰여지나 하는 研究보다도, 金利가 얼마이고 物價指數가 얼마이고 하는 實用性보다도, 數學 그 自體를 어떻게 가르치고, 보다 數學的인 思考를 어떻게 하게 할 것인가 하는 것이 問題로 된 것이다.

이미 여기에 關한 研究는 活發히 進行되고 있으며 이제 世界 모든 나라가 實踐段階에 들어갔다. 우리 나라에서도 來年(1966년)부터 國民學校, 中高等學校 全教育課程이 改訂될 것이라 하니 여기에 對한 研究가 必要할 줄 안다. 그래서 여기서 本人은 우선 現代數學教育의 歷史的인 背景부터 研究하여 보기로 하였다.

#### 2. 序 論

1840年頃부터 1900年頃까지를 數學教育의 停滯時代라고 불리운다. 이러한 停滯現象이 특히 심하였던 곳은 英國을 위시한 西歐系統이었지만 美國을 위시한 新大陸에서도 이렇다할 進歩도 退步도 없었다. Euclid's Element가 그 當時의 重

要한 教材였고 數學教育에 關한 研究도 찾아보기 힘들었다. 試驗方法에서도 오늘날과 같은 方法이란 생각할 수도 없으며 教材의 第몇卷 몇 page의 어느 問題라고 題示되었다. 그러나 19世紀末葉에 이르러 歐美各國에서는 産業, 經濟, 社會, 政治, 思想的으로 모든 사람의 生活狀態에 이르기까지 크다란 變動이 일어났다. 그러므로 數學教育도 어떠한 意味에서 近代化하지 않으면 안될 처지에 놓이게 되었다. 이러한 속에서 “數學教育의 使命은 어떠한 것인가?” 라는 생각이 어렵잖이나마 엿보였다. 그러나 19世紀末頃까지는 數學教育의 意圖와 目標가 무엇인지 뚜렷이 밝히지 않았다. 現實에서는 數學教育은 形式陶冶에 그쳤고 資格試驗이나 入學試驗을 爲한 被相의이고 形式的인 實質性이 없는 어려운 問題만을 다루었던 것이다. 當時의 이러한 實情은 20世紀에 들어서면서 英, 佛, 獨, 美 등 여러 나라에서 數學教育의 近代化를 위한 기틀을 마련하였던 것이다.

Ⅰ. 20世紀初頭부터 第1次大戰까지

3. 數學教育改造運動

이 때까지 停滯狀態로 있던 數學教育의 研究가 20世紀初頭に 들어서면서 歐美各國에서 活發히 進行되었다. John Perry(1850~1920), Eliakin Hastings Moore(1862~1931), Felix Klein(1849~1925) 등에 依하여 이 때까지의 數學教育에 對하여 改造의 必要性을 主張하게 되었고, 또 프랑스에서는 國家的인 教育改革의 一部로서 進一步된 數學教育의 方法을 採擇하였던 것이다. 이와 같은 數學教育改造運動은 그 나라의 事情에 따라, 또한 個人的인 思考의 差異에 따라 多少 다르기는 하였지만 大體로 數學教材를 近代化하고 學生의 學習心理에 立脚하여, 數學全體로서 有機的, 統一的인 關聯을 가진 教育을 하자고 하였다. 그리하여 數學本來의 理論的인 면과 數學의 實用的인 면과 學習心理的인 면에서의 “數學教育의 原則”을 만들고 여기에 立脚하여 數學教育을 하자는 것이 共通的인 事項이었다. 그리하여 20世紀 劈頭부터 數學教育에 關한 2大運動이 일어났으니 그중 하나가 “Perry 運動”이고 다른 하나가 “國際數學教育委員會”로서 世界各國 數學教師가 여기에 協力하였다. Perry 運

動은 주로 英, 美에서 비교적 永續的인 刺戟을 주었으며, 國際數學教育委員會는 大規模로 計劃되어 두번의 世界大戰中 잠시 中止되었지만 지금도 國際數學者大會의 一環으로 活動을 繼續하고 있다.

이와 같은 改造運動에서 共通的으로 내세운 것을 요약하면 다음과 같은 것이다. 첫째로 實用 및 應用的인 면을 重視하였다. 이때까지 高等數學이라고 하던 어려운 部門도 科學이나 産業에 應用的인 可能性이 있는 部門은 平易化하여 一般教科에 採擇하자는 것이었다. 둘째로 日常生活에서 必要로 하는 實在 問題에의 利用價値를 일깨워 주자는 것이었다. 즉 知識만을 가르치는 것이 아니고, 理論과 實踐사의의 關係를 理解시키자는 것이었다. 세째로는 算術, 代數, 幾何, 三角 등으로 나누어 다루던 것을 綜合的인 融合을 主張하였다.

또 이러한 統一에는 函數의 概念을 導入 하자는 것으로 19世紀에 急速度로 發展한 解析學은 이로서 事實上 20世紀 前半의 數學教育의 中心이 되게 되었다.

4. Perry 運動과 各國의 反響

英國에서는 1900년에 文敎部가 設立되었다. 그러나 英國의 文敎部는 우리 나라와 달라 國內의 教育機關을 指導監督하는 것이 아니고 協力, 助力에만 그쳤다. 1902년에 Secondary School (公立中學)이 新設되어 이 때까지 貴族階級의 子女들만이 다니던 Public School(私立中學)에 비하여 그 意義가 자못 컸으며, 한층 中等 教育의 普遍化에 拍車를 가하였다. 이리하여 教育의 모든 部門에서의 研究가 活發하여 졌고, 그 중에서도 科學教育내지는 數學教育이 特記할 事項이 되었다. 1901年 9月 14日에 Glasgow에서 開催된 英國科學發展協會 (The British Association Association for the Advancement of Science)의 年例會에서 Perry는 전혀 새로운 數學指導法 (The Teaching of Mathematics)을 講演하였고 이 講演을 中心으로 한 討議가 있었으며 그 具體的인 것은 出版되었다\*. 參考로 이 講演中에서 Perry가 強調하였던 事項을 든다면

\* J. Perry; Discussion on the Teaching of Mathgmatcs 1901. Londn; Macmillan.

- 1) 舊式的 Euclid 流에만 치우친 幾何學의 形態를 버려라.
- 2) 實驗 및 實測을 重視하라.
- 3) 微分 및 積分의 概念을 일찍 指導하라.
- 4) 立體幾何 및 畫法幾何를 많이 가르쳐라.
- 5) 實用을 重視하라.
- 6) 다른 科學과의 關係를 密接하게 하라.
- 7) 被教育者(學生)의 心理를 파악하라.

등을 내세웠다. 이것은 이 때까지 思考鍊磨라는 美名아래 形式的으로만 다루었던 從來의 數學教育에 驚鐘을 주었다.

한편 프랑스에서도 英國의 Perry 運動과 같은 時期(1902年)에 政府의 힘으로 改造運動이 이루어졌다. 프랑스는 英國과 달리 自由, 平等, 博愛의 精神에 立脚하여 中等教育의 階級的 差異를 없애고 入學機會를 均等히 하였다. 1902年 5月에 中等教育의 全面的 學制 改編을 斷行하여 古典的인 것과 近代의인 것의 複線形式으로 하였고 그 사이에 融通性을 圖謀하기 爲하여 七年制 中學校를 두었다. 더욱 實際的인 數學教育에 關한 運動으로는 1904年 Paris에서 H. Poincaré (1854~1912), E. Borel(1871~1956) 등의 講演이 있었다. Poincaré의 講演은 그의 著書 “科學과 方法”(Science méthode, 1909) 중의 “數學上의 定義와 教育”에 나타나 있다. 그는 먼저 嚴密한 定義를 세우는 한편 嚴密한 推理를 主張하였다. Borel은 當時 나이 30에 不過한 Ecole Normal 出身의 教師로서 初等教科書로 定評있었다. 그는 이 講演에서

- 1) 日常生活에 關係가 깊은 實用性을 많이 다룰 것.
- 2) 空間 圖形 및 그 概念을 重視할 것.
- 3) 高等數學部分을 平易化할 것.
- 4) 圖形的 直觀을 重視할 것.

등을 主張하였다.

다음 美國에서는 獨立(1776年)後 各方面에 急速度의 發展을 하였으므로 教育制度나 內容에서도 Europe의 傳統的인 것을 떠나서 比較的 自由로운 環境에서 發展하였다. 1904年에 初等學校(8年制)의 算數科 時間은 全學習의 16%를 차지하였고, 主로 Pestalozzi나 Herbart의 影響을 받아 實用面과 精神訓練을 重視하였다. 1894年

에 The American Mathematical Society가 創立되었으며, 1902年末에 開催된 A, M, S의 年例會에서 Perry 運動의 影響을 받아 同會의 會長인 Moore가 “數學教育의 基礎”(on the Foundation of Mathematics)에 關한 講演을 하였다. 그는 當時 Chriago大學의 教授로서 純粹數學者라는 點에서 이 講演은 全美 數學界에 큰 波紋을 던졌다. 여기서 그가 내세운 것은

- 1) 數學教育의 各分科의 融合(4年制 高等學校에서의 代數, 幾何, 三角 및 物理의 有機的인 統一)
  - 2) 指導方法에서는 實驗과 實測을 쓸 것.
- 등이었다.

마지막으로 獨逸에서는 1904년부터 1905년까지 Göttingen大學校에서 Klein의 “中等學校(9年制)의 數學指導法”(Über der Mathematischen Unterricht an den höheren Schulen)에 關한 講議가 있었다. Klein의 主張은 被教育者의 心理를 把握하고 函數概念을 廣範하게 教材에서 다룰 것이며, 空間에서의 直觀力을 配養하자는 것이었다. 特히 函數概念의 強調은 數學教育界에 많은 影響을 주었다. 이를테면 代數學에서 2次函數 및 指數函數 등의 函數를 많이 다루고 微分積分을 9年制 中等學校(우리 나라의 國民學校 5年에서 大學 1年에 該當됨)에서 다루자는 것, 두째, 幾何에서는 圓錐曲線의 理論에 解析幾何 및 近世幾何를 導入할 것, 세째, 이와 같은 函數概念을 通하여 從來의 分科의 區分을 없애자는 것을 主張하였다. 또 1905年 開催된 Meran의 數學教育協議會에서는 文科學校(Gymnasium)의 教育課程에서는 graph나 函數의 指導를 더욱 強調하였고 微分の 初步까지도 포함하였다.

이와같이 各國에서 散發的으로 일어난 數學教育改造運動은 마침내 國際的인 모임으로 發展하였고 그중에서도 劃目할 것은 國際數學教育委員會의 탄생이라 하겠다.

### 5. 國際數學教育委員會

이미 1896년에 탄생한 國際數學者會議은 每4年마다 開催되었고 1908年 Rome에서 開催된 第4回 會議에서는 美國 Columbia大學校 師範大學 教授 David Eugene Smith(1860~1945)가 主動이 되어 國際數學教育委員會(International Com-

mission on the Teaching of Mathematics)의 組織을 보게 되었다. 그래서 獨逸의 Felix Klein, 英國의 Sir George Greenhill, 스위스의 Henri Fehr, 이태리의 Gasetlnuava 와 오스트리아의 E. Czuber 등을 委員으로 하여 當時 28 個國을 網羅하였다. 各國에서 들어 오는 報告書를 모아 出版하였으며, 機關誌로서 Paris 에서 1899 年에 創刊된 “L'Enseignement mathématique” (數學敎育)을 指定하였다.

1911 年 Milano 에서 開催된 年例會에서 여러 가지 報告가 있었으며 특히 이때 發表된 이태리의 Cosetlnuova 의 “中等學校 幾何의 嚴密性에 關한 報告”와 프랑스의 Bioche 의 “數學에서 各科의 融合의 程度”는 數學敎育에 큰 影響을 주었다.

20 世紀初頭부터 일어난 改造運動은 世界各國의 敎師와 識者의 贊同을 얻어 뻗어 나갔다. 1912 年 英國의 Cambridge 에서 第 5 回 國際數學者 會議과 함께 열린 國際數學敎育委員會의 第 1 回 報告會에서는 27 個國에서 各各 자기 나라의 數學敎育에 關한 報告書가 무려 150 편이 넘도록 提出되었다. 그중에서 약 50 편이 이 報告書에서 實際로 發表되었으며 이 報告書들은 各國, 各級, 各種學校의 數學敎育에 關한 狀況으로 數學敎育史의 重要한 文獻이 된다. 특히 그들 가운데 英國의 Macaulay 와 Greestreet 의 두사람이 쓴 報告書에서 다음과 같은 것이 記述되었다.

“graph 의 熱心家는 必要以上으로 graph 를 敎育課程 속에 넣으려고 한다. 물론 原理와 어떤 關係를 學生들에게 理解시키려고 適當히 쓰는 것은 매우 좋다. 그러나 學生들이 認識하지 못하고 다만 時間의 浪費만을 招來할 우려가 많다. 低學年에서는 學生들에게 graph 가 어떤것인지 理解시키고, 2, 3 가지의 보기를 보이면 充分하며 graph 를 쓰는 방법까지 가르치는 것은 無理하다”.

이와 같이 極端인 graph 使用에 對하여 警告하였다. 또한 世界的인 見地에서 볼 때 많은 改造運動은 많은 發展을 보았다. 그러나 現實에서는 Perry, Moore, Klein 등이 내세운 바가 그리 쉽사리 適用되지는 못하였다. 數學敎育에서도 過去의 많은 傳統을 갖고 있으며 改造運動도 여기

에 立脚하여 나아가야 하였던 것이다. 여기에 對하여도 特殊한 敎師나 學校를 除外하고는 一般的으로 不可能하였다. 傳統에서 너무 동떨어진 새로운 體制의 敎育을 하면 뜻하지 않는 일이 發生하였던 것이다. 특히 Perry 와 Klein 에 依하여 批判이 되었던 Euclid 流에 對하여도 簡單히 버릴 수 없는 경우가 많았던 것이다. 또 代數와 幾何의 融合問題에서도 現實로서는 어느 程度以上은 困難한 것을 알았으며 理論과 實際問題에서도 未解決의 問題가 많이 생겼다. 그리하여 數學敎育도 進一步하지 않으면 안될 처지에 놓였다. 그러나 不幸히도 이 時期에 第 1 次大戰이 벌어졌으며 事實上的 改造運動은 終結을 가져왔다. 그리고 國際數學敎育委員會도 그 活動만은 좀더 繼續되었으나 1922 年以後 그 기능을 잃어버렸다.

## II. 第 1 次大戰부터 第 2 次大戰까지

### 6. 數學敎育改造運動의 發展

1914 年에 일어난 第 1 次世界大戰은 1918 年에 終結하였고 이로 因하여 이 때까지 世界各國이 步調를 맞추어 나가던 數學敎育은 나라마다 方向이 달라지게 되었다. 그리고 以前의 數學敎育 改造運動에 全然 反對의 現象도 일어났으며 國際數學敎育委員會도 第一次大戰後 中止되었다. 그러던 중 多幸으로 同委員會의 機關誌였던 L'Enseignement mathématique 에 同委員會의 事務總長을 지냈으며 當時 同誌의 主幹이었던 스위스의 Henri Fehr 이 世界各國으로 받은 報告書를 1929 年과 1936 年 두 번에 걸쳐 실었다. 또 同委員會와는 無關하게 “數學·自然科學의 敎育”이라는 雜誌에 W. Lietzmann 이 世界의 數學敎育 및 敎員養成에 關한 紹介와 批評을 실었다(1925~1935). 그러나 이와같은 몇몇의 資料를 除外하고는 數學敎育의 步調를 맞추기는 커녕 그 상 태로 잘 알아 볼 수 없게 되었으므로 自然히 數學敎育도 달라지게 되었다.

앞에서 이야기한 바와 같이 改造運動은 Perry, Moore, Klein 등에 依하여 具體的인 提案에는 다른 점이 있지만 그 土臺는 數學敎材와 함께 指導法의 近代化와 學生의 心理에의 適應, 分科의 編向에서 數學科 全體의 有機的인 統一로, 또한

理論과 實踐의 統一을 다같이 생각하고 있었다. 물론 이러한 생각은 第1次大戰後 20年代에서도 各國에 反響되었다. 이를테면 美國에서는 Mathematical Association of America(1915年 創立)에 依하여 組織된 The National Committee on Mathematical Requirement에서 1923年 Moore, Smith 등 數學者, 數學教育家 등의 報告가 있었으며 이것을 綜合하여 “中等教育에서 數學의 改造”(The Reorganizatin of Mathematcis in Secondary Education)를 刊行하였으며 이것을 30年代까지의 數學教育의 指標로 삼았다. 獨逸에서는 1925年の 教育改革에서 Meran의 教育課程을 發展시켰다. 英國에서는 1923年에 London 數學會(London Mathamatical Society)의 幾何教育의 報告書를 위시하여 改造運動이 具體的으로 普及되었다. 프랑스에서도 1925年の 教育改革에서 數學教育改造運動이 反影되었다. 이와같이 20世紀初에 일어났던 改造運動이 1920年 이후에 나타난 理由는 많다.

第1次大戰은 電力을 中心으로 모든 產業의 發達에 劃期的인 出發點이 되었다. 企業의 合理化와 大量生産은 많은 肉體勞動者를 失職시켰고 人間이 機械에 依하여 開放되는 한편으로 大企業主는 많은 技術者와 管理者를 必要하게 되었고 나아가서는 事業系, 管理系의 精神勞動者를 要求하였다. 따라서 教育에서도 從來의 勞動者養成을 爲한 徒第教育이 아니라, 綜合的인 技術教育이 必要하게 되었다.

한편 美國에서는 餘暇의 善用이나, 消費生活의 方法 등이 教育內容에 들게 되었고 獨逸에서는 協同作業이 敎科로 登場하였으며, 英國에서는 W. H. Hadow가 말한바와 같이 各級學校는 職業學校의 偏向이 있었다. 數學教育에서도 이러한 動向에 따라 機械的인 計算이나 단순한 定理의 證明보다도 自然科學이나 社會科學의 學習에 基礎를 줄수 있게 하였다. 그러하여 이 運動은 마침내 1939年代 以後의 科學化運動으로 發展하였다.

### 7. 數學教育의 科學化

한편 이러한 慣習이나 傳統, 아니면 既成世代의 要求만을 들어 教材를 選定하고, 學年配當을 하며, 또는 指導方法을 決定하는 그러한 方法을

버리고, 被教育者의 能力과 理解의 程度를 알고, 이러한 모든 것을 決定하자는 運動이 일어났다. 이러한 運動은 1920年代에서 1930年代 사이에 教育思想의 發展과 더불어 美國을 中心으로 일어났다. 이제까지의 數學教育에서는 教師나 社會의 要求를 알고 그것을 資料로 하는 편이었으나, 이 運動에서는 教材를 많은 要素로 細分하여 그 要素가 學生의 成長發達에 應하여 어떻게 받아들여 지는가를 調查하는 것이 重要한 일이었다. 學校 및 社會의 要求와 意圖를 調查하고 教育을 能率化하고 短縮하자는 意圖의 研究는 이미 1910年頃부터 始作되었다. 그러나 要素를 分析하고 被教育者의 成長과 適應을 調查하는 것은 心理學의 發展과 더불어 發展하였으며 많은 研究와 實驗이 必要하였다. Columbia 大學校 師範大學教授 E. L. Thorndike은 그의 著書 “算數의 心理學”(Psycholgy of Arithmetic, 1922), “代數의 心理學”(Psychology of Algebra, 1923) 가운데서 學生 自體의 科學的인 研究에서부터 始作하여 學生의 數와 質이 社會的 經濟的 條件에 依하여 어떻게 變하는가를 調查하고 다음으로 卒業生 및 途中退學生의 職業을 調查하여 知能, 興味, 能力, 性別의 個人的인 差와의 關係를 實驗的, 客觀的인 方法으로 研究하였다. 또 代數의 本質, 構造에 關한 研究가 있었고, 이 問題와 關連하여 數學的 能力을 測定하는 Test를 作成하였다. 그리고 代數의 教育課程에서 學生의 能力에 어긋나는 것을 實驗的으로 研究하고 또 適合한 教育課程을 研究하였다. 이와같이 數學教育의 科學的, 心理的 研究方法을 數學教育의 科學化運動이라 한다.

Thorndike는 주로 代數와 幾何에 關한 研究였으나 數學教材의 全般에 關하여 研究한 것은 當時의 Michigan 大學校의 助教授 Relegh Scharing 이었다. 그는 “中學校 數學教育의 試驗的 教育課程”(A Tentative List of objective Investigations for the determining of their validity, 1925)에서 다음 5가지의 研究를 發表하였다.

- 1) 數學의 社會的 必要性.
- 2) 一般的인 讀書物중의 數學에 關한 研究.
- 3) 數學과 日常業務 및 產業技術과의 關係.

4) 高等數學을 爲한 數學自體의 研究

5) 一般의인 質問과 答辨

등으로서 數學教材의 科學化와 貢獻한 바 크다.

한편 1920년에 The National Council of Teachers of Mathematics가 發足되었고 機關誌로서 “數學教育”(Mathematics Teacher)를 刊行하고 1926년부터는 每年數學教育에 關한 “年報”(Year Book)를 刊行하였다.

또 이 때 다른 教科에서 流行하였던 Core Curriculum에 의한 學習은 獨逸의 Weimar 共和國이나 美國의 初等學校 低學年에 限하였고 上級學年이나 上級學校에서는 別로 採擇되지 않았다.

8. 數學教育의 岢難時代

1929年 美國에서 株式恐慌으로 發端된 大恐慌은 全世界에 波及되었고 이 때부터 第2次大戰까지 約 10年間은 數學教育의 社會的인 見地에서 改造의 意圖가 짙어가는 時期였다. 그 中에서도 美國과 獨逸이 特色을 나타내었으며 恐慌과 戰爭의 危機는 數學教育에도 큰 影響을 미쳤다. 1920年代의 數學教育은 個人中心, 興味中心이라는 批判을 받았고 드디어 社會의 改善내지는 改造 및 國粹主義的인 目標에 直結되는 數學教育이 要求되었다.

獨逸에서는 1933年 Adolf Hitler가 政權을 獲得하고 1945年까지 Nazi 時代로 들어갔던 것이다. 먼저 1934年 Hanowa에서 獨逸聯合數學會(Deutsche Mathematiker Vereinigung, 1907年 創立)는 “第3國家에서의 數學教育”을 課題로 하였고 應用數學의 色彩가 濃厚하여 皮와 國土에 直結되는 數學教育을 意圖하였다. 1938年의 改革에서는 數學科의 配當時間은 元來 적었던 1925年보다 더욱 減少하였다.

한편 美, 英, 佛, 伊에서도 이 不安의 時代에 關한 數學教育의 對策이 論議되었다. 그러나 이들 國家에서는 獨逸보다는 多少 大衆이나 現場教師에 期待하였다. 1938年 英國의 W. Spens의 報告에 依하면 數學科의 配當時間은 急減되었고 國際關係, 社會科, 經濟, Russia 史 等の 새로운 科目의 設定을 意圖하였으나 다른 나라보다 보다 傳統이나 現場教師에 期待하였고 積極的인 改革은 일어나지 않았다.

美國에서는 1932年, 1933년에 恐慌이 絶頂에

達하였으며, 위의 두 나라보다도 더욱 積極的인 數學教育改訂을 斷行하였다. 위로부터 管理나 統制가 아니고 大衆이나 現場에서 나아갔다는 點에서 또 한 漸進的인 社會改造와 併行하여 나아갔다는 點에서 獨逸의 경우와 다르며, New Deal 政策도 獨逸이나 기타의 나라와는 달랐다. 그러나 이때의 數學教育은 日常生活이나 廣範한 社會의 要求와 直接 손을 잡고 社會生活 改善에만 勞力할 뿐 數學의 系統의 特色은 잃어가고 있었다. 이것을 教育學에서는 進歩主義教育이라 하며 이러한 學習을 單元學習이라 한다. 다시 말하여 保守的인 數學教師들이 社會遺産으로 數學을 가르치던 代身에 進歩的인 方向에서 現社會에 活用되는 數學教育으로 改革하려 하였다. 그러나 第2次大戰이 가까워 오자, 進歩主義教育의 壓迫에 逆比例하여 數學教育의 眞正한 發展을 깨닫는 사람이 점점 많아져 왔다. 1940年 이러한 成果를 N. C. T. M 과 M. A. A의 聯合委員會(Co-operative Committee)의 報告書에서 찾아볼 수 있다.

한편 소련에서는 第1次大戰의 終了는 1917年 Russia 革命을 成功시켰고 1923年 소비에트연방이 成立되어 強力한 國家政策으로서, 數學教育도 하나의 社會改革의 手段으로 삼았던 것이다.

그밖의 英國이나 프랑스에서도 國家의 政策的인 要素를 包含하였으며, 이태리나 日本에서도 獨逸의 影響을 받아 強力한 國家政策으로 數學教育이 施行되었으므로 數學教育 그 自體로서의 發展은 볼 수 없었다.

드디어 戰爭中에서는 軍隊를 爲한 數學을 研究하였고 또 學校에서는 戰爭을 지내는 데 最少限度(minimum essentials)의 數學을 要約하여 가르쳤던 것이다. 이러한 것은 1943年의 The Mathematics Teacher, Vol. 36에 如實히 나타나 있다.

Ⅲ. 戰後의 數學教育에서 오늘날까지

9. 中等數學의 開放

1940年과 1941年, 美國에서는 初·中等學校의 數學教育에 關한 報告書가 N. C. T. M 과 進歩主義教育協會(The Progressive Educational Association Committee, 1932年 創立)에 提出되었다. 이 두 報告書는 一般教育에서의 數學을 論

述하였으며 戰後 數學教育의 出發點이 되었다. 여기에서는 中等學校에서의 數學의 位置를 重視하고 進步의 이 아닌 學校에서 實施된 計劃도 提供되었으며, 이제까지의 實驗的 立場에서 實際的인 立場으로 바뀌어 졌다.

戰前에는 初等教育만을 義務的으로 하던 것을 모든 사람에게 4, 5年 程度의 中等教育을 주자는 運動이 일어났으며, 中等教育을 大衆化하고 中等數學을 一般化하려는 運動이 나타났다. 이 運動은 이미 戰前부터 있었으나 일찍 中等教育이 普遍化된 美國을 除外하고는 具體的인 結實을 맺지 못하였던 것을 戰後에는 活發히 進行되었다. 1944年 N. C. T. M에서는 戰後 中等學校 數學科 計劃을 目的으로 하는 Commission on Post-War Plane을 組織하였다. 英國에서도 1944年의 教育改革의 意圖는 이러한 데 있었으며, 各大學의 檢定試驗委員會, 數學協會(Mathematical Association) 등의 代表者들에 依한 檢定試驗改訂案은 中等學校의 數學教育에 큰 影響을 주었다. 프랑스에서는 1944년부터 Bole Langevin(? ~1946)를 包含하는 委員會에서 3年間の 審議後 1647年 4年制 中等學校가 初等學校에 包含된 徹底的인 單線化案이 提出되었으나 不幸히도 採擇되지 않는 않았다. 또 朝鮮에서도 1946年 第1次 5年制計劃과 함께 7年制學校와 中學校의 普及를 強力한 國家政策으로 施行하려 하였다.

이러한 中等數學의 開放은 同時에 初等教育, 高等教育 또는 成人教育으로서의 數學이 새로운 觀點에서 整備되었다.

또 이러한 整備는 學生의 心身의 發達에 對하여 各年層에 맞는 數學教育을 하자는 것이었다. 學生의 經驗을 重視하고 知能에 適合한 教材를 選定하자는 主張은 世界各國의 傳統的인 教育에 침투되었다.

戰後 中等教育에서 各各 두가지 樣狀과 두가지 社會가 있다. 먼저 樣狀에서는 初等學校를 延長하는 것과 中學校를 따로 두는 것이 있으며 이 두가지가 各各 性格이 다르다고 볼 수 있다. 그러나 이와같이 中學校教育의 機構上的 두가지 系統이 있지만 各各 中等教育을 重視하고 市民教育이나 職業教育이라고 생각했던 戰前의 思考方式을 버리고 青年期의 身體的, 精神的인 面的

教育의 한 段階로서 中等教育을 모든 사람에게 開放하였던 것이다. 또 中等教育의 두가지 社會라면 自由諸國과 社會主義國家를 들 수 있다. 此의 差異點은 여러가지 있겠으나 自由諸國에서는 秀才兒(élite)를 위한 教育이 있다. 이를테면 프랑스에서는 Lycée나 Collège(다른 나라의 College와 달라 高等학교에 해당한다), 獨逸에서는 Gymnasium 등과 같은 特殊한 學校로 進學할 수 있다 또 普通兒의 教育에서도 職業學校로서 別種의 學校로 되어 進學의 自由選擇으로 되어 있으나 社會主義國家는 單一制로서 이러한 區別이 없다.

그러나 이 時期는 戰後 혼란기로서 數學教育 自體의 發展은 別로 없었고 단지 戰前의 研究를 실험하고 또 結果를 實踐하는 데 그치었다. 그러나 中等教育의 普及과 아울러 高等數學의 大衆化로 함께 찾게 되었다.

#### 10. 技術革新과 數學教育의 地位의 向上

戰後 中等教育의 開放과 더불어 臺頭한 것이 科學教育의 技術革新이라 하겠다. 戰前부터 쌓였던 科學技術의 發達은 終戰을 계기로 教育界에도 크게 影響을 미쳤으며, 技術者의 不足과 1950年代의 韓國動亂은 國際的인 緊張을 초래하였다.

技術革新은 教育制度에서부터 教育課程 및 指導法에 이르기까지 큰 變化를 가져 왔으며 數學教育의 內容에서도 日常生活의 應用, 產業界의 要請 등을 土臺로 하여 再構成이 必要하게 되었다. 從來의 教育內容은 初等學校에서는 算數, 中學校에서는 基本的인 代數와 幾何, 高等學校에서는 좀더 程度가 높은 代數와 幾何에 이어서 基本的인 微分積分의 順序로 一律的인 體系에 依하여 指導되었다. 이리하여 第2次大戰後, 여기에 對하여 美國을 위시한 歐美各國에서는 集合, 群, 벡터 등 現代數學의 基礎概念을 數學教育에 導入하였고 朝鮮에서는 비로소 中等教育에 解析學을 採擇하였던 것이다. 한편 自由主義 여러 나라들은 從來 不安定하였던 學校教育에서의 數學科의 位置가 技術革新과 더불어 確立되었으며 그 價値가 높게 評價되었다. 이에 따라 價値가 높은 數學教師를 必要하게 되었고 이를 教師를 養成하기 爲한 對策이 講究되게 되었다.

數學教育을 對象으로한 科學的인 研究는 이미

오래전부터 美國이나 獨逸을 中心으로 進行되어 왔다. 그러나 中等教育의 開放이나 技術革新과 같은 새로운 事態는 研究의 分野를 더욱 넓혀 주었고, 科學的인 研究를 더욱 깊게하였다. 그리하여 心理學, 數學史, 比較教育의 立場에서의 觀點, 또는 現代數學과의 結付, 產業이나 社會와의 關聯等 廣範하게 教材를 다루었던 것이다. 또 教育課程이나 指導法 自體도 重要한 科學的 研究의 對象이 되었다. 스위스의 Piasset( ~ )를 中心으로 하는 量이나 圖形에 關한 兒童들의 認識의 研究를 들 수 있다. 또 1955年에 結成된 教學教育 改善을 爲한 國際委員會( )에는 E. W. Beth(화란), J. Piaget(프랑스), J. Dieudonné(프랑스), A. Lichnerowig(프랑스), G. Choquet(프랑스), C. Cattegno(영국) 등 여러 나라의 數學者, 心理學者, 教育學者들이 中心이 되었다.

### 11. 數學教育의 現代化

이 技術革新과 함께 일어난 運動이 現代化運動으로서 이 때까지의 數學教育을 否定한 것이 아니고 오히려 이것을 더욱 發展시킨 것이다. 이 두 運動의 差異點이라면 대체로 第2次大戰後 1950年代까지를 技術革新이라 하겠고 1950年代後半부터 오늘날에 이르기까지를 現代化라 하겠다. 技術的인 差異點이라면 舊教材의 必要없는 것을 과감히 버리고 現代數學의 基礎概念에서 數學教育에 必要한 事項은 다시 教材 속에 넣어 教育課程의 現代化를 試圖한 것이다. 現在 實踐段階에 도달하였으며 이미 實踐하고 있는 나라도 많다. 여기서는 물론 初等教育에서 부터 高等教育에 이르기까지 教科內容, 教育課程, 指導法의 改訂 및 改善을 수반하게 되는 것이다.

이제까지의 경우, 算數나 數學이 오로지 數學을 위한 數學이 아니고 우리들 주변에 일어나는 여러 가지 日常生活에 널리 應用할 것을 強調하였다. 初等學校에서는 生活周邊에 일어나는 일을 그래프나 圖形으로 나타내었고 또 그것을 強調하였다. 한편 中學校나 高等學校에서도 너무나 日常生活에 應用을 強調한 나머지, 全般적으로 그런것은 아니지만 數學의 初步로서의, 또한 科學的인 思考를 갖는 것을 等閑히 다루게 되었다. 그러나 實際에 있어서 이것만으로는 日常生活

活에 應用한다는 것은 너무나 빈약하였다. 그리하여 끝내 算數는 中學校 數學을 배우기 爲한 準備, 中學校 數學은 高等學校 數學을 배우기 爲한 準備, 高等學校 數學은 大學의 數學, 理工系 方面의 數學 또는 社會科學方面의 數學을 理解하기 爲한 準備의 役割을 하였던 것이다.

이리하여 1958年 英國 Edingburgh에서 열린 國際數學者會議에서는 國際數學教育委員會가 主動이 되어 數學教育의 現代化를 提唱하였고 4년 후 1962年 Stockhorm에서 열린 國際數學者會議에서 各國으로부터 많은 報告가 提出되었다. 그리고 世界各國에서 數學教育의 現代化를 爲한 研究가 活發히 進行되고 있는 것이다.

여기에서 한결같이 主張되고 있는 것은 첫째 數學은 思考의 所産이라는 點, 즉 科學과는 달리 實驗을 土臺로 하는 學問이 아니라는 것이다. 둘째 數學은 어디까지나 하나라는 點, 즉 數學은 集合과 그들사이의 關係를 公理로 定하고 그것에 依하여 이루어지는 建造物이라는 것이다. 그리하여 集合과 公理를 強調하였다. 셋째 數學은 實際의 生活을 土臺로 하는 것이 아니고 抽象的이라는 點이다. 數, 圖形만을 對象으로 하는 것이 아니고 어떤 事物과 事物사이의 關係에 이르기까지, 다시 말하여 어떤 元과 元사이의 關係를 總括적으로 다루는 學問이라는 點 등을 들 수 있다. 그리하여 實際적으로 初等學校 4~5年頃에 集合的인 思考를 넣고 또 벡터的인 思考를 意識적으로 집어넣자는 것 등을 들 수 있다.

이러한 研究는 지금도 活發하여 美國에서는 N. C. T. M의 會誌 Mathematics Teacher의 페이지수는 해마다 불어나며 日本에서는 數學教育에 關한 全國的인 모임만도 數十에 달한다.

1958年 美國에서는 A. M. S에 依하여 學校 數學研究團體(School Mathematics Study Group)가 組織되었으며 1959年에 實驗用教科書를 著作하였고 1962年에 다시 改訂版을 내었다. 여기에서는 數學的 構造가 많이 다루어졌다. 한편 이리노이 數學教育研究會(1952年 創立)에서는 S.M.S.G의 教科書보다 더욱 進步的인 教科書를 著作하였다.



## IV. 終 章

## 12. 맺는 말

이것으로 오늘날까지의 數學教育의 變遷을 모두 살펴 보았다. 이 때까지 우리 나라 數學教育의 變遷은 어떠한가? 祖國의 光復과 더불어 물밀듯 外國의 思潮가 들어왔고 여기에 휩쓸려 數學教育도 外國의 思潮를 그대로 받아들였다. 그런데 여기에 한가지 주의할 것은 外國의 思潮는 항상 몇 년을 지난 것이었다. 1955년의 教育課程 改訂에서는 外國의 戰前의 內容이 平行移動되어왔고 이는 우리의 現實에 不合理한 點을 많이 發生 시켰다. 歐義 各國에서는 지금 한창 教育課程의 研究가 活發히 進行되고 있으며 또 改善되어 나가고 있다. 가까운 日本만 하더라도 1962년부터 全教育課程이 바뀌었으며 그렇다고 우리는 外國의 것을 그대로 우리 나라에 옮겨 놓을 수도 없다. 外國의 數學教育이 우리에게 꼭 맞을 리도 없으며, 또한 그것이 가장 좋은 教育課程이나 指導法은 아닌 것이다. 여기에 우리는 우리 自體의 研究가 必要하며 또 外國의 進步된 事項도 알고 또 우리도 그들에게 새로운 研究의 結果를 알리어 주어야 하겠다.

우리 나라에서도 來年까지 國民學校 全算數教育課程이 점차로 바뀌며, 中學校는 全面 改訂할 것이라니 꽤 多幸한 일이다. 그리고 高等學校도 數年來로 바뀔 것이라니 이런 機會에 더욱 研究가 있어야 되리라 믿는다.

미비한 調查였지만 이것이 우리 나라 數學教育界에 조금의 도움이자도 될 것으로 믿으며 앞으로 數學教育發展에 더욱 協力하여 줄 것을 다짐한다.

(28 p에서 계속)

## 2. Differentiation of elementary functions

Differentiation of algebraic functions; trigonometric, exponential and logarithmic functions; applications; approximate functions (first and second degree)

## 3. Integration

Integration by substitution, integration by parts; some examples of indefinite integration; definite integrals; applications

## References

1. F. Cajori; A History of Elementary Mathematics with Hints on Methods of Teaching (2nd ed.) 1917, New York; Macmillan Co.
2. C. H. Butler—F. L. Wren; The Teaching of Secondary Mathematics (2nd ed.) 1951, New York; McGraw-Hill.
3. 小倉金之助—鍋島信太郎; 現代數學教育史. 1957, 東京; 大日本圖書
4. 小林善一—井上義夫; 數學教授法(P. 1~P. 7) 1957, 東京; 共立出版
5. 現代教育學 9; 數學と教育 1960, 東京; 岩波書店
6. 石谷茂 et al; 數學教育事典 1961, 東京; 明治圖書
7. 石谷茂 et al; 數學教育用語辭典 1961, 東京; 明治圖書
8. 李星憲; 世界數學史 (P. 205~P. 212) 1961, 서울; 教學社
9. 崔英瀚; “現代數學의 進展” Excellent Topics 9號~15號 1961~1962, 서울; 서울師大 數學科
10. 朴漢植; 數學教育小辭典 1962, 서울; 서울師大 教育會
11. 崔英瀚; “現代數學教育의 發展” 서울師大學報 第5卷 第1號 1963, 서울; 서울師大
12. 日本數學教育會誌 第47卷 第5號(數學教育 19—3) (P. 13~P. 27) 1965, 東京; 日本數學教育會 (서울師大助教)

## 4. Probability

Definition, theorem of addition and multiplication; binomial distribution

## 5. Statistics

Descriptive statistics, mean and deviation; statistical probability, law of the large; elements of normal distribution; elements of test theory (UNESCO; The Teaching of Mathematics to Secondary level, 1965에서)