

簡介日本數學課程 現代化的過程

國民中學數學課程實驗研究會
國立臺灣師範大學科學教育中心

師範大學科學教育中心接受教育部之委託，就未來國中數學課程的改進與發展，作一整體的研究。我們正就世界各國現行的初中數學課程作各種不同的比較，期能取他人之長，以補自己之短。不過這些所謂“長”與“短”，都免不了滲雜了或多或少的主觀意念。我們不敢說我們已發現了他人之長與自己之短，更不敢說我們已找出了確實可行的良方。因此特藉本刊之一角，將日本對初中數學課程標準修訂之過程，如何評量學生學習的成效，作一介紹；並由日本各種版本之教科書抽樣與我國現行教科書的內容作一比較；最後還提出了我們的一點心得。希望教育界先進，不吝指正，群策群力，以促成我國科學教育的加速開展。

日本數學教育學會所屬的數學科教育課程研究委員會（以下簡稱爲數研會）以編纂『將小、中、高連貫起來的更理想的數學科的教育課程案』爲目的，把日本全國分爲九個區域，去推動研究工作。其中東京地區，除須進行數學課程的研究工作之外，還承擔了綜合各地區研究成果的任務。

昭和 40 年（1965 年）元月底，撤銷了舊的教育課程研究委員會，成立數研會的初中支會，聘川口延、小西勇雄、島田茂與松原元一等四人爲顧問，以吉住傳吉、宮崎勝二爲發言人，而以熊澤淡、坂田昭爲幹事，來開始推動這項研究工作。

（一）關於數研會初中支會之研究工作的推行

該支會以「研究初中數學科的好的教育課程

，並對改訂學習指導要領提供重要資料」爲目標，而把問題的焦點放在「如何使初中數學現代化」之上，選出吉住傳吉爲會長。最初由各委員輪流發表各自對於數學教育課程的意見或研究心得，大家再加以討論，最後經全體委員協議之後，認爲：

（1）數學課程標準應分爲(a)必須要編排的，(b)最好是編排的與(c)希望能在小學講授的三大類。

（2）將初中數學課程分爲六個大單元：(a)數(b)式(c)方程式與不等式(d)函數(e)機率與統計(f)圖形。

下面就是昭和 41 年（1966 年）3 月 5 日公佈的第一次提案。

數研會初中支會的第一次提案

	希望能在小學完成的事項	指 導 內 容		*處理上的構想	備 考
		這些是必須要編排的東西	這些是最好編出來的東西		
數	關於記數法，以十進位的特徵為中心，將數的表現方法，綜合起來。	數與演算 正數與負數 有理數與無理數		將數系的構造，用集合去思考，使其能理解。	
式	△	同類項，多項式的加減，式的展開，分式		在數學的處理上，對「式」使能充分運算	分式之分母最好是單項式
方 程 式 不 等 式	△	等式與不等式 一次方程式 聯立方程式	一次不等式，二次不等式（聯立）	使能處理簡單的應用問題	對代換與消去法，希望能再加強一點
函 數	完成「比」的三個用法	應變量 比例，反比例 一次函數 二個變數的函數 各種函數（單變數者）	二次函數 函數的全等與分解	使能從廣的立場去看函數	在各種函數中，用其圖形去觀察其傾向——增加、減少、極大、極小、周期變化，而不以某某函數去處理。
機 率 與 統 計	△	事象的分類整理 機率的意義 樣本（Sample） 度數分佈的看法 平均值	標準偏差	使能以機率去看去想	所有事象都是能寫出來的東西，並希望舉出以直觀去處理的東西
圖 形	完成求積（面積，體積）	平面圖形的概念與性質（避免與小學的重複） 空間圖形的表現（點，平面，直線的位置關係與它的表示，投影） 圖形的性質，研究方法，全等與相似※	座標幾何	使能明瞭對空間的概念，同時並用論證去理解圖形的性質	關於點的運動，不可集中一處來講解，應隨各階段層次分別講解

*關於函數，論證，邏輯，集合等數學概念，應使其遍及於全部教材。

△是昭和 32 年（1953 年）小學學習指導要領。

※是昭和 33 年（1954 年）中學學習指導要領。

日本數研會初中支會在公佈上述第一次提案之時，還決定「今後將以實驗為基礎去加以檢討改進」。其基本方針為：(1)未列入在該提案內容者，也可以列入。(2)即使是「片斷的」也可以，但最好是能將這些東西做下去，而得到些透視的材料。

昭和 42 年 (1967 年)，將數研會初中支會分為數；式；方程式與不等式；函數；機率與統計；圖形等六個小組，決定以小組為單位去進行研究，再提交全體會議去檢討。根據數研會初中支會所訂的原則，各小組分別列出其實驗的課題，特摘列如下：

各小組實驗課題 (昭和 42 年 (1967 年) 6 月 17 日)

小 組	實 驗 課 題	各小組構想中之指導內容 (的一部份)
數	集合的指導內容 數與演算、擴張 計算法則的重視	數與演算，正數與負數， 有理數與無理數，數的發展
式	活用文字與式的概念。 式的計算原理 (乘法公式的程度)， 理論的處理法	文字的用法 式的計算 (單項式的四則運算及指數法則) 式的計算 (多項式±多項式，多項式×單項式， 多項式÷單項式，多項式×多項式) 乘法公式 $(a+b)^2$, $(a+b)(a-b)$, $(a+b)(c-d)$ 因數 (式) 分解 分 (數) 式 (分母為單項式者)
方 不 程 等 式 式	以命題函數指導的優點， 不等式的性質與其解的處理法， 能否做到聯立二元一次不等式， 指導時間與界限。	等式與不等式， 一次方程式，一次不等式， 聯立方程式， 二次方程式
函 數	一次函數的處理法，是否應該導入函 數記號 f	函數，一次函數，一次函數的變化 特殊一次函數
機 統 率 計	機率應注入到什麼程度？ 統計 (1 年) 的處理方法， 機率與統計如何使它們關聯	資料整理的方法 (統計略圖的介紹，度數分佈表， 分佈，累積度數，度數多角形，相關圖，相關表) 機率 (機率，機率的加法性，乘法性，抽籤能中標 的) 期望值
圖 形	點集合的處理方法， 交換與定位， 研究方法如何導入	以變換為中心 平面圖形的概念與性質， 空間圖形的表現， 圖形的性質，研究方法

在此要特別申明的是上表祇列出各小組認為數研會所公佈的第一提案中有問題的地方，想以實驗的方法，去思考，去找出一個可行的方案。

(二) 實驗教本

為達成實驗的效果，數研會初中支會自昭和 42 年 (1967 年) 起，傾全力去編寫一套實驗教本

。該支會編寫實驗教本的二個大原則為：

(1) 從數學教育的現代化的觀點，如何將現代數學的想法與處理方法注入於學生的腦海，作為其所尋求的焦點，因此應該具體地列出其內容與處理方法。

(2) 對現行的學習指導要領與處理方法，作比較研究，同時對學生的理解程度作實證的評量研究，以此作為編成數學科的更理想的教育課程的

參考資料。

在編寫實驗教本時，各小組都認為「集合」是最基礎的概念，不論那個單元都需要的。因此再由各小組派出代表組成一個特別的集合小組。這個小組後來認為邏輯的概念也應列入，所以便成為「集合與邏輯小組」。一直到昭和43年（1968年）7月，實驗教本初中篇第一卷才問世。下面就是實驗教本的內容項目：

No.	教本名稱	內 容 目 次	實 驗 對 象 年 級	授 課 時 數
1	機率的想法	正確度與機率的想法，機率的性質(1)，樹形圖，機率的性質(2)，附有機率的樹形圖，期望值	2~3年	10小時
2	集合的想法	集合，集合的表現法，部份集合，補集合，相交，相關(Union)	1年	8小時
3	圖形的處理 (之2) ——變換的想法	種種的變形(位相的變形)， 由投影而產生的變形， 相似變換(擴大縮小，相似變換) 全等變換(平行移動，對稱移動，旋轉移動，全等移動)	2~3年	11小時
4	圖形的處理 (之3) ——向量	向量(矢線，平行移動) 向量的演算(向量的加法，向量的減法，向量與數的積，向量的合成與分解) 位置向量(Position vector)	2~3年	12小時
5	圖形的處理 (之1) ——座標與圖形	點的位置與座標， 座標軸的定法， 直線上之點的座標與 直線的斜率， 直線之方程式， 二直線之間的關係， 二點間之距離， 滿足某條件點的集合， 利用座標證明的方法 } 前半部 後半部	(前半) 2年 (後半) 3年	10小時 6小時
6	函數的想法	對應與函數(對應、函數、定義域與值域)， 函數的表示法(表示函數的記號，種種函數)， 函數的圖形(序對，種種函數與其圖形)	1年	12小時
7	方程式與不等式	變數，數學的文章， 解集合，解集合的圖形， 等式的性質，方程式的解法，不等式的性質， 不等式的解法，移項	1~2年	10小時

日本數研會初中支會認為單就該教本的內容加以指導是不夠的，應將其導入推研，尤其應抓住將來發展的趨向。同時認為即使是指導內容相同，指導的觀點與重點放在何處，對於其效果也會有很大的影響。於是上列各實驗教本都附有解說書，作為實驗指導者的參考。

實驗教本發行後，各方反應熱烈，全日本各地希望以此作為實驗指導者非常踴躍，以致初刊的冊數不敷所需，使得不得不再版以應各方需求。

〔附註〕：數與邏輯部份，因準備來不及而未發行實驗教本。

（三）研究成果的集成與公佈

數研會的各項成果，每年在日本數學教育學

會所主辦的全國數學教育研究大會中，向其所屬的各分科會逐次提出報告，並提供研究資料，同時還與全日本各地區的教育課程研究委員會交換意見。然後將這些片斷的資料，綜合整理之後，再分發給各有關單位。鑑於「初中數學科的更理想的教育課程」，不斷地在演變，在前進，所以日本數研會仍在不停地朝着這個目標去研究，去工作。

（參考資料） 現代の數學教育②

中學校篇

日本數學教育會編・昭和46年（1971年）11月25日初版發行

簡介日本初中學習指導要領 ——數學篇

國民中學數學課程實驗研究會
國立臺灣師範大學科學教育中心

第一章 總說

日本教育部於昭和43年（1968年）12月發表「初中學習指導要領」改訂案，經廣泛聽取各方面的意見，再加以必要的修訂後，復於昭和44年4月14日（1969年）公佈全日本。

其改訂的基本方針為：

1. 為造就有用人才，應編成有調和性與統一性的教育課程。
2. 將指導內容，精選簡化於基本事項。
3. 應適應學生的能力與適應性等，期能做到教育的徹底化。

4. 關於授課時數，應做到具有彈性的運用。
根據上列的基本方針，對於數學科的目標與內容，大致上可具體化如下：

一、關於目標

將事象，以數理的方法去領悟，以理論的方法去思考，以統合的與發展的方法去觀察，而培養處理的能力與態度。

二、關於內容

（一）隨着數學教育的進步，導入集合、機率、不等式等新概念，並將函數的觀念明確化，以