

由第四屆中日科學教育研討會 看中日兩國的科學英才教育

方泰山

國立臺灣師範大學化學系 科學教育中心

中日科學教育研討會⁽¹⁾，自一九八六年元月在中華民國臺灣臺北舉行第一屆會議以來，今年已邁入第四屆的討論會，由日方主辦，在東京池袋的日照市（Sunshine City）舉行。我國在國立臺灣師範大學理學院院長吳京一教授率領下，有來自中央研究院植物研究所所長周昌弘教授，清華大學數學系的全任重教授，高雄師範大學物理系的陳忠志教授，臺灣師大科教所所長魏明通教授，數學系陳昭地主任及化學系施正雄主任，黃長司和方泰山二位教授，共九位團員與會發表論文；另外國科會科教處也派了許榮富處長及郭允文研究員蒞會。這次大會共有四個主題⁽²⁾：分別是(1)新科學課程，(2)英才教育，(3)電腦教育與(4)環境教育。本文將就第(2)個主題，中日雙方研討的過程與結果加以摘要報導與分析。

第二個階段，大會安排的主題為資優教育，日本語叫做英才教育，由東京理科大学田丸謙二教授及臺灣師範大學化學系施正雄教授共同主持，安排了中日雙方各二篇論文的專題演講。日方由日本東海大學數學教授秋山仁報告日本隊參加國際數學奧林匹亞的個人經驗⁽³⁾，及慶應大學理工部物理教授大場勇次郎以物理為例，檢討日本新高中科學學習課程的目標和問題⁽⁴⁾；我方，則由臺灣師範大學數學系教授陳昭地與化學系教授方泰山，分別報告我國參加亞太數學奧林匹亞（APMO）的經驗及我國自然科學競賽的實務⁽⁶⁾。

每況愈下的日本高中物理教育

日方慶應大學理工學部物理教授大場勇次郎，談日本物理科教育的目標和問題。日本自第二次世界大戰以後，幾乎每10～15年，由文部省公佈一次新的或修訂的課程標準。最新的課程標準，在一九八九年公佈，將從一九九四年正式實施。大場先生發現，在最近三次課程的變更，以物理來說，學生學習物理的意願，是每況愈下。在1963～1972階段，四門自然科學為共同必修，有92%的學習物理者；到1973～1981階段，加入

了統合的基礎科學爲必修，而物理成爲必選，物理人口在94%中，仍佔有85%；但在1982以後，「科學Ⅰ」成爲必修；四門自然科學爲等分量的選修，物理學生劇降至全高中生的35%。大場強調：值得注意的是「科學Ⅰ」中的物理，並沒有將電學、磁學及原子物理列入，換句話說，全日本高中生有75%，不再有機會接觸這些物理的重要主題。

日本一九八九年所推出的新課程標準，有相當大的選擇自由度，以因應「S.T.S.」社會及人性化所需的高中課程，大場教授，將其主要精神，歸納有下列六點：(1)所要教的概念與教材，能和國中連結；(2)實驗教材要在課程裡加強且加重；(3)能科學化地去瞭解日常生活中的種種現象，強化對自然的學習態度與應變能力；(4)發展解決問題能力與科學觀；(5)根據學生的學習特性，增加主題選修的自由度；(6)根據學術及知識水準的發展，介紹電腦的應用。雖然日本文部省已訂出了下階段的課程標準，然而揮之不去的已存在的大學聯考陰影，及因此應蘊而生的爲加速解題的背誦而不求甚解的所謂解題技巧等問題，將會因新課程的更大彈性度，而更加惡化，進而失去更多學習自然科學的人口。這種現象，我國已在今年選理工科系人口大量減少，而得到應驗。大場先生在無法改進大學聯考制度下，冀求於加強大學基礎科學教育的重要性。如此，才可能化解物理或其它自然科學淪爲「記憶性」科學，無法發揮自然科學的英才教育。

中日數學奧林匹亞的擡頭與我國自然科學奧林匹亞的跟進

以「競賽」或稱「奧林匹亞」爲訴求與鞭策的英才教育，日本方面，過去數十年來，似乎「沒有興趣」加以「強調」，這可以從日本在世界資賦優異教育舞臺上所顯示的「相當沉靜」，加以印證；然而日本數學界及數學教育界在正反兩面紛擾的狀況下，終於在一九九〇年加入了所謂的國際數學奧林匹亞(IMO)。日本東海大學數學系教授秋山仁，在會中報告了日本連續二年參加IMO的經驗。其結果是：由1990年第31屆IMO，六名選手中共獲2銀1銅，排名第20名，到今年(1991年)，第32屆IMO的3銀3銅，排名第12名。日本方面雖不滿意，但可以接受。其選拔過程是這樣的；每年1月中，在全國30個地區舉行初試，約1200名報名參加初試，錄取100名，參加2月中的複試；由其中選取20名，開研習班講習一個星期，成績最好的前六名就成爲日本的國家代表隊。最後，由函授方式，做四次的訓練課程，至7月進軍IMO。秋山仁教授認爲參賽過程所遭遇的二個最大難題是(1)選擇適當的準備題，訓練選手與(2)競賽題目的翻譯。他更自我解嘲地說「我們日本人，在國際會議桌上，常有所謂『三惡習』：即微笑

(Smile)、沉默(Silence)、睡眠(Sleeping)或稱三『S』，當然如果再加上人類群居所造成『文化』與『信仰』的特性及『政治』與『經濟』的差異性，這種國際競賽，將更會是議論紛紛」。

我國由於受制於“政治”因素，要加入國際社會的活動，遠比其他國家更為艱辛。臺灣師大數學系陳昭地教授，報告了我國第一次加入亞太地區數學奧林匹亞(APMO)，在12個參與國中，我方獲得僅次於韓國的團體第二名，10位個人選手的成績，共獲1金2銀4銅；現正籌備將在1992年加入IMO。日本至目前為止，尚未加入APMO，期待明年兩國都參加APMO及IMO。在自然科學方面，由臺灣師大化學系方泰山教授，報告我國自1974年從實施新科學課程七年以來，為貫徹實驗科學本質所舉辦的國內科學奧林匹亞，分別為物理、化學、生物及地科；起初為實驗操作競賽，漸次地，化學與物理分別採用國際奧林匹亞的模式，深度也漸漸加強。化學方面在1991年成為國際化學奧林匹亞(IChO)觀察員，預備1992年派隊參加在美國舉行的第24屆IChO。方教授在論文中建議中日兩國能在這方面有所合作，其中包括訓練與競試。然而日方，由國立埼玉大學化學系教授下沢隆代表，在綜合研討時表示，由於(1)實驗競試與(2)翻譯競試題等問題，在未能有效解決之前，日本暫不考慮加入任何自然科學方面的競試。不過下沢隆教授透露了一點訊息，日本在二、三年內舉辦國內的競試，到時歡迎我國派員互訪或參加對抗賽，且讓我們拭目以待了！

參考資料

1. 第一屆：民國75年（公元1986年）元月6～8日在臺北舉行；第二屆：公元1988年10月5～6日，在日本東京舉行；第三屆：民國79年（公元1990年），元月15～17日在臺北舉行。
2. 第四屆中日科學教育研討會手冊，1991年10月14～18日，在日本東京池袋Sunshire Prince Hotel舉行。
3. 秋山仁，「What I felt in taking Part in IMO」，共三頁。
4. 大場勇次郎，「Objectives and Problems of New『The Course of Study for Upper Secondary School』」，共4頁。
5. 陳昭地，「The R.O.C. Math-talented Students in the 1991 APMO」，共17頁。
6. 方泰山「High School Science Olympiads: A Chapter of Science Education for Excellence」，共4頁。