

# 수학 교육 연구의 국제화

최영한 (한국과학기술원)

## 1. 제 7차 국제 수학교육 회의 (ICME-7) 에 다녀와서

수학교육국제위원회 (International Commission on Mathematical Instruction, 약칭 ICMI) 가 주최하여 매 4년 마다 서기로 4의 배수가 되는 해에 개최되는 수학교육국제회의 (International Congress on Mathematical Education, 약칭 ICME) 가 있다. ICME는 지난 번이 일곱 번째로 그 동안의 개최지는 다음과 같다 [1].

	개최지	개최일	참가자 / 참가국
ICME-1	리옹 (프랑스)	1969. 8. 24. - 30.	650 / 42
ICME-2	Exeter (영국)	1972. 8. ? - ?	1,400 / 72
ICME-3	Karlsruhe (독일)	1976. 8. 16. - 21	1,800 / 76
ICME-4	버클리 (미국)	1980. 8. 10. - 16.	2,000 / 73
ICME-5	아델라이드 (호주)	1984. 8. 24. - 30.	? / ?
ICME-6	부다페스트 (헝가리)	1988. 7. 27. - 8. 3.	? / ?
ICME-7	퀘벡 (캐나다)	1992. 8. 17. - 23.	3500 / ?

ICME-1에 관한 기록은 Becker [6]의 글에 잘 나타나 있다. ICME-2에서 ICME-6까지의 자료는 구하기가 매우 힘들다. 그러면 여기서 ICME란 무엇인가 잠시 살펴 보자.

ICME는 국제수학연맹 (International Mathematical Union, 약칭 IMU)의 산하 단체이지만 IMU는 1920년에 조직되었고, ICMI는 이 보다 훨씬 앞서 1908년 로마에서 개최된 국제수학자대회 (International Congress of Mathematicians, 약칭 ICM)에서 미국 콜럼비아 대학 교수였던 D. E. Smith (1860 - 1945)가 주축이 되어 조직되었고, 기관지로서 1899년에 파리에서 창간된 "l'Enseignement

Mathématique"를 지정하였다 [2]. 사실 제 1차 ICM도 1893년 미국 시카고에서 열렸던 제 1회 세계 박람회 (EXPO)의 일부로 개최되었다. 미국이 오늘날처럼 수학·과학 선진국이 된 것은 일찌기 수학과 수학 교육을 중시하였기 때문이다. 이 ICM(당시는 International Mathematical Congress라 하였음)은

제 2차 ICM	1897	주리히 (스위스)
제 3차 ICM	1900	파리 (프랑스)
제 4차 ICM	1904	하이델베르크 (독일)
제 5차 ICM	1908	로마 (이탈리)
제 6차 ICM	1912	캠브리찌 (영국)

으로 이어졌다.

초창기의 수학교육국제위원회(당시는 International Committee on Teaching of Mathematics라고 하였음)의 활동은 대단하였고, D. E. Smith의 활약은 괄목할만하였다. 제 5차 ICM에서 제 6차 ICM까지의 4년 동안에 전세계에서 약 150권의 수학 교육에 관한 책과 300편의 수학 교육에 관한 논문을 모았다. 당시로서는 상상을 초월하는 일이라고 하였다. 제 6차 ICM에서 스톡홀름 대학 총장이었던 Gösta Mittag-Leffler (1846 - 1927)는 대회 참석자 전원에게 4년 후 1916년(제 7차 ICM)에 스웨덴의 스톡홀름에서 다시 만날 것을 간곡히 부탁하였으나 제 1차 세계 대전으로 4년 후의 모임은 이루어지지 않았다 [5, P. 15].

제 1차 대전 후 1919년 여름 국제학술연구회의 (International Research Council, 약칭 IRC)가 조직되고 산하에 IMU를 두기로 하였다. IMU는 1920년에 제 7차 ICM(트라스부르: 유명한 알사스·로렌 지방의 알사스 주의 주도로서 당시는 독일 영토였으나 지금은 프랑스 영토임)에서 조직되었다. 제 7차 ICM에서는 IMU와 IRC의 주관 아래 제 8차 ICM(1924년)을 뉴욕에서, 제 9차 ICM(1928년)을 브라셀(벨지움)에서 개최하기로 하였다. 그러나 1922년 4월 미국은 ICM 개최권을 갑자기 반납함으로써 토론토 대학 교수였던 J. C. Fields (1863 - 1932)가 나서서 유럽과 북미 대륙을 동분서주하여 토론토(캐나다)에서 개최하게 되었다. 제 8차 ICM에서 Fields는 국제수학상을 만들 것을 주창하였다.

한편 1928년 브라셀에서 개최하기로 하였던 제 9차 ICM도 이탈리아의 볼로냐로 장소가 변경되었고, 제 10차(1932)는 다시 주리히(스위스)에서 개최되었고, Field는 그 해 봄에 죽었지만 유언으로 자기의 유산으로 국제수학상을 만들 것을 주장하였다. 국제수학상은 1932년 Fields의 사망 후 1936년 ICM(노르웨이의 오슬로)부터 필즈상(Field Medal: 정식 명칭은 International Medal for Outstanding Discoveries in Mathematics)으로 명명되어 수여되고 있다.

수학교육국제위원회는 1908년 로마(제 4차 ICM)에서 조직된 후 활발한 활동을 하였으며, 1910년에는 브라셀(벨지움)에서, 1911년에는 밀라노(이탈리)에서, 1912년에는 캠브리찌(영국: ICM과 함

계)에서, 1914년에는 파리(프랑스)에서 개최되었으나 1916년의 모임은 제 1차 세계 대전으로 ICM과 함께 중단되었다. 제 1차 세계 대전 후 1928년의 ICM(이탈리의 볼로냐)에서 다시 조직되었으나 제 2차 세계 대전으로 아무 활동도 못하고 말았다.

한편 ICM도 1936년에 오슬로(노르웨이)에서 개최되고 중단되었다. 제 2차 세계 대전 후 1952년에 UNESCO의 산하로 IMU가 재건되었고, 1954년에는 IMU의 산하로 ICMI도 재건되었다. 이 때부터 ICMI의 모임은 IMU의 분과 회의로 ICM과 함께 열렸다.

한편 ICME는 ICM의 한 분과로 모이는 것 외에 독자적인 모임을 만들었는데 이것이 ICME이고, 1969년에 제 1차 ICME를 시작하여 지난 번 퀘벡(캐나다)의 모임이 제 7차이다.

ICME는 그 동안 UNESCO의 후원으로 "The Teaching of Basic Science - Mathematics"의 시리즈를 간행하였는데 그 첫 시리즈가 "New Trends in Mathematics Teaching" V.1 (1966), V.2 (1970), V.3 (1972), V.4 (1978) 이고, 그 두 번째 시리즈가 "Studies in Mathematics Education" (편집자 : R. Morris)으로 현재까지 7권이 발행되어 있다. 이 책들은 Unesco, 7 place de Fontenoy, 75700 Paris, France를 통하여 구입할 수 있다.

V. 1 : (1980), FFr 18. -

V. 2 : (1981), 절판

V. 3 : The Mathematical Education of Primary - School Teachers (1984), 절판

V. 4 : The Education of Secondary School Teachers of Mathematics (1985), FFr 50. -

V. 5 : Teaching of Geometry (1986), FFr 50. -

V. 6 : Out - of - School Mathematics Education (1987), FFr 50. -

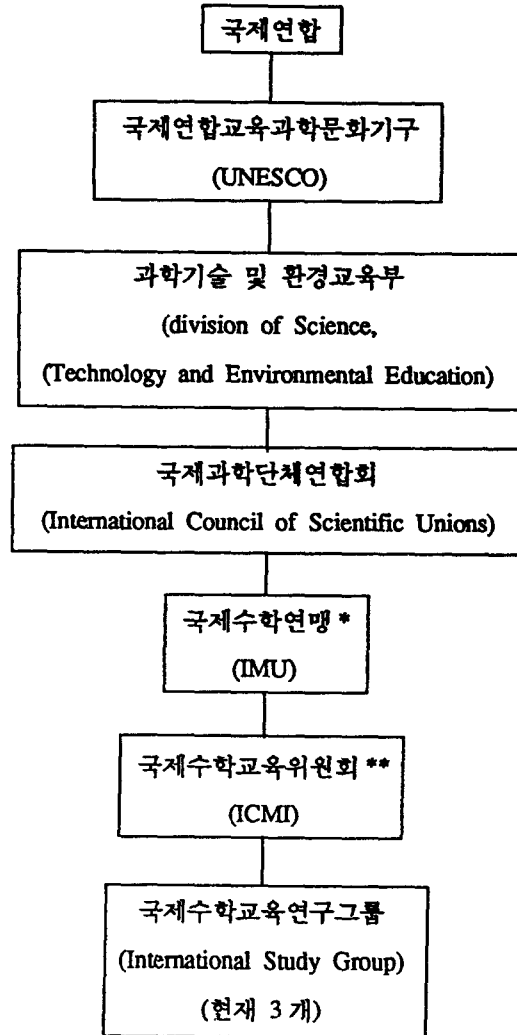
V. 7 : Teaching of Statistics (1989), FFr 60. -

한편 1899년 창간되어 한 동안 수학교육국제위원회의 기관지였던 "l'Enseignement Mathématique"는 현재 제네바(스위스)에서 발행되며 독자적인 법인으로 설립되어 있다. 주소는 l'Enseignement Mathématique, Case Postale 240, 1211 Genève 24, Suisse이다.

한편 ICMI는 산하에 다시 여러 개의 국제 연구 그룹(International Study Group)을 갖고 있다. 이들이 설립된 순서를 차례대로 살펴보면

- PME (International Group for the Psychology of Mathematics Education의 약칭)
- HPM (International Group for the Relations Between the Pedagogy and History of Mathematics의 약칭)

&lt;표 1&gt; 국제 기구 속의 ICMI의 위치



\* 대한수학회도 회원으로 가입되어 있다.

\*\* 한국수학교육학회장 박한식 교수가 한국 대표로 되어 있다.

• IOWME (International Organization of Women and Mathematics Education of 약칭)

이 되겠다. ICME-7에서는 WFNMC (World Federation of National Mathematics Competitions의 약칭)도 산하 국제 연구 그룹으로 가입을 신청하였는데 그 결과는 다음의 ICMI의 총회에서 알게 될 것이다. 한편 현재 (1991~1994) ICMI의 집행위원회 (Executive Committee)의 명단을 적어본다.

ICMI 회장 : Miguel de Guzmán (스페인)

ICMI 총무 : Mogens Niss (덴마크)

Yu. Ershov (러시아)

Jean-Pierre Kahane (프랑스)

Jerry Kilpatrick (미국)

Jacques-Louis Lions (프랑스)

Eduardo Luna (미국)

Jacob Palis Jr. (브라질)

Peng Yee Lee (싱가포르)

Anna Sierspinka (폴란드)

Jacobus H. van Lint (네덜란드)

ICME-8 (1996년 스페인의 세빌)에 대해서 좀 더 자세히 알고 싶은 사람은

Prof. Migule de Guzmán, Fac. of Math.,

Univ. Complutense de Madrid, 28040 Madrid, Spain

으로 연락하면 될 것이다.

## 2. ICME-7의 초청 강연들

제 7차 ICME의 프로그램을 들여다 보면 4개의 Plenary Lecture, 44개의 Other Lecture (결석자가 있어 실제로는 38개), 22개의 Working Group (WG 9은 없음), 17개의 Topic Group, 3개의 Study Group, 3개의 ICMI Study, 5개의 Miniconference on Calculators and Computers, 3개의 Workshops, 약 440편의 Short Presentation, 그 외에 National Presentation, Special Meeting, Video/Film Screening, 17개

의 Project 등이 있었다. 또 전시회로는 Educational Commercial Material Exhibit Special Exhibition, Publication Information Room 등이 있었다.

학술 행사가 아닌 것으로는 Excursion Day, Happy Hours, Cultural Evening, ICME-7 Math Trail 명명식, 5 km Run/Walk 등이 있었다.

이 번 ICME-7의 성격을 말해 주는 Plenary Lecture는 모두 한 시간씩으로 전체 참가자를 위하여 시간표가 짜여져 있었다. 차례대로 소개하면

G. Howson (영국) : "Teachers of Mathematics" (영어/불어 동시 통역)

M. Klawe (캐나다, 여) : "Bringing Mathematical Research to Life in the Intermediate Grades" (영어/불어 동시 통역)

C. Laborde (프랑스, 여) : "Teaching Geometry - Permanences and Revolutions" (불어/영어 동시 통역)

B. Mandelbrot (미국) : "Experimental Geometry and Fractals- for the Student and for Everyone." (영어/불어 동시 통역)

으로 모두 네 개였다. 통역을 들으려면 명찰(대회 등록자에게 명찰을 두 개씩 주었다.)을 제시하고 통역기를 빌리면 된다. 통역기는 짐게가 달린 라디오(무선 수신기)로 되어 있는 데 주파수가 고정되어 있어서 옷웃에 달고, 휴대폰을 쓰면 되게 되어 있었다. Plenary Lecture의 강연자의 소개는 Third and Final Announcement에 나와 있으나 초록은 어디에도 없었다. 강연 내용은 다시 강연자에게 받아서 Proceedings의 Main Volum으로 편집되어 모든 대회 참가자에게 보내질 것이다.

Other Lecture는 모두 45분간씩으로 여섯 개의 시간대에 배치되어 있었고, 같은 시간대에 7~8개의 강연이 있었다. 시간대 별로 열거하면 다음과 같다.

8/18 (화) 10:30 ~ 11:30

A. D. Alexandrov\* (러시아) : "Geometry as an element of culture" (영어/불어 동시 통역)

Luiz Carlos Arboleda\* (?) : "Tradition and innovation in the teaching of mathematics in Colombia, 1750 - 1920" (불어)

David Clarke (호주) : "The challenge of secondary school mathematics" (영어)

Miguel de Guzmán (스페인) : "The origin and evolution of mathematical theories: implications for mathematics education" (영어)

Ronald Lancaster (캐나다) : "Mathematics and the world around us" (영어)

Glenda Lappan (미국) : "Training teachers or educating professionals? What are the issues and how

are they being resolved?" (영어)

Michael Otte (독일) : "Intuition and logic" (영어)

Nancy Shelley (호주) : "Mathematics – beyond good and evil?" (영어)

\* Third and Final Announcement 에 나와 있으나 참석하지 않았음

8 / 18 (화) 12 : 00 ~ 13 : 00

Jean - Marc Deshouillers (프랑스) : "Fermat, Goldbach, Waring" (불어)

Uri Treisman (미국) : "New approaches to the mathematical education of minorities in the United States" (영어/불어 동시 통역)

Marion Walter (미국) : "Developing students' problem - posing abilities by deriving questions from their surrounding, every mathematics, and other things" (영어)

John Clark (캐나다) : "Teachers using videotapes as reference points to assess their students"

Charles Lovitt (호주) : "The professional development of teachers through recognizing, documenting, and sharing the Wisdom of Practice" (영어)

Lelis Pérez (베네주엘라) : "Children and their inherited mathematical culture" (불어)

Thomas Tymoczko (미국) : "New trends in philosophy of mathematics and their implications for mathematics education" (영어)

8 / 19 (수) 12 : 00 ~ 13 : 30

Yves Chevallard \* (?) : "A social ethic for mathematics education" (영어 ?)

Michael P. Closs (캐나다) : "Mathematicians and mathematical education in ancient Maya society" (영어)

Philip J. Davis (미국) : "The spiral of Theodorus" (영어)

Tommy Dreyfus (이스라엘) : "Imagery and reasoning in mathematical learning and research" (불어)

Celia Hoyles (영국) : "Computer - based microwords : a radical vision or a Trojan Mouse?" (영어/불어 동시 통역)

Fernand Lemay (캐나다) : "The interior mirror : a generation of the idea of distance" (불어)

Fritz Schweiger (오스트리아) : "Mathematics is a language" (영어)

\* Third and Final Announcement 에 나와 있으나 참석하지 않았음

8 / 21 (금) 12 : 00 ~ 13 : 30

- Gérard Audibert (프랑스) : "Is geometry essential for the scientific education of students between the ages of 11 and 18?" (영어/불어 동시 통역)
- Raffaella Borasi (미국), Marjorie Siegel (미국) : "Reading, writing, and mathematics : rethinking the 'basics' and their relationships" (영어)
- Jan de Lange (네덜란드) : "Curriculum change : an American - Dutch perspective" (영어)
- Harvey Goodstein (미국) : "Teaching mathematics and problem solving to deaf students" (영어)
- Ronald Graham (미국) : "Recent trends in combinatorics" (영어)
- Nicolas Rouche (벨지움) : "Towards a realistic construction of rational numbers" (불어)
- Edward A. Silver (미국) : "Mathematical thinking and reasoning for all students : moving from rhetoric to reality" (영어)

8 / 22 (토) 10 : 30 ~ 11 : 30

- Luiz Roberto Dante \* (리오 클라로 ?) : "Problem solving : an inclusive approach" (영어?)
- Joaquin Giménez (스페인) : "From sharing to fractions"
- Fred Goffree (네덜란드) : "Hans Freudenthal, 1905 ~ 1990 : working on mathematics education" (영어)
- Bernard R. Hodgson (캐나다) : "Infinitesimal calculus" (불어)
- George G. Joseph (영국) : "Defferent ways of knowing : contrasting styles of argument in India and the West" (영국)
- Thomas E. Kieren (캐나다) : "Understanding mathematical understanding" (영어)
- Magdalene Lampert (미국) : "The collaborative construction of the mathematics curriculum using teacher - constructed problems" (영어)
- Seymour Papert (미국) : "Don't let tomorrow be the prisoner of the primitivity of yesterday; rethinking what the computer presence can offer math education" (영어/불어 동시 통역)

\* Third and Final Announcement 에 나와 있으나 참석하지 않았음.

8 / 23 (일) 8 : 30 ~ 9 : 30

- Alan W. Bell (영국) : "The Diagnostic Teaching Project : experimental studies of approaches to the teaching of key mathematical topics" (영어)
- Jean Dhombres (프랑스) : "Mathematics as the reflection of the culture of an epoch : historical and didactical considerations" (불어)



Andrejs Dunkels \* (?) : "Interweaving numbers, shapes, statistics, and the real world in primary school and primary teacher education" (영어)

Murad Jurdak (레바논) : "Mathematical education in the global village : the Wedge and the Filter" (영어)

Zalman Usiskin (미국) : "From 'mathematics for some' to 'mathematics for all'" (영어/불어 동시 통역)

Jack van Lint\* (네덜란드) : "What is discrete mathematics and how should it be taught?" (영어)

Hans-Joachim Vollrath (독일) : "About the appreciation of theorems by students and teachers" (영어)

\* Third and Final Announcement 에 나와 있으나 참석하지 않았음

원래 계획되었던 44 개의 Other Lecture 의 초록은 Third and Final Announcement 에 나와 있다. 약 40 개의 Other Lecture 의 내용은 강연자에게서 받아서 내년(1993 년) 6 월까지 Proceedings 로 만들어 팔겠다고 하였다. 구입을 원하는 사람은 David Robitaille, Faculty of Education, Univ. of British Columbia, Vancouver, B. C. V6T 1Z4, Canada 로 연락하면 나중에 연락이 올 것이다.

### 3. Working Group 과 Topic Group

다음에 소개할 것은 Working Group 과 Topic Group 이다. Working Group 은 8/18 (화), 8/19(수), 8/21(금), 8/22(토) 의 매일 아침 8:30 ~ 10:00 에 네 번 만났으며 이들은 8/18(화) 에 Group 별로 발표회를 갖고 이들은 다시 Subgroup 으로 나뉘어 8/19(수) 와 8/21(금) 에 Subgroup 별로 발표회 및 토론회를 가졌으며 8/22(토) 에는 다시 Group 별로 토론회에 들어갔다. Subgroup 은 대개 10 ~ 20 명으로 구성되었으며 한 사람의 발표시간은 10 ~ 15 분였다.

Topic Group 은 우리의 분과 발표회와 비슷하였으며 8/18 (화), 8/19(수) 의 14:00 ~ 15:30 에 두 번 만났었다. 필자는 TG 1 의 수학 경시 대회 분과를 처음부터 끝까지 들었는데, 그들의 발표 제목은 다음과 같다. 발표는 모두 10 분에 토의 시간 2 분이였다.

Session 1 : 8/18 (화) 14 : 00 ~ 15 : 30

분야 A. JUNIOR STUDENT ACTIVITIES

1. George Lenchner (미국) : Mathematical Olympiads for Elementary Schools (영어)
2. Ls - Philippe Gaudreault (캐나다) : Mathémathlon - une occasion de parler mathématique (영어)

3. Claude Deschamps (프랑스) : Le kangourou de Mathématiques (불어)
4. Nikolay Vasiliev (러시아) : Tournament of the towns (영어)

분야 B. TALENT IDENTIFICATION

5. George Berzdenyi (미국) : The International Mathematical Talent Search (IMTS) (영어)
6. Bruce Henry (호주) : The Mathematical Challenge for Young Australians Program (불어)
7. John Webb (남아프리카공화국) : Talent Search/Training Program (영어)

Session 2 : 8/9 (수) 14 : 00 ~ 15 : 30

분야 C. RESEARCH AND PEDAGOGY

8. Larry Zimmerman (미국), Gil Kessler (미국) : The ARML Power Question : fostering student research (영어)
9. Francisco Bellot - Rosado (스페인) : The problem seminar of Valladolid (불어)
10. Harold & Betty Reiter (미국) : An analysis of contest results differences : gender & race (영어)
11. Ali Rejali (이란) : Data bank for Iranian mathematics competitions (영어)
12. Ian Brown (영국) : Analysis of motivation among competition candidates (영어)
13. Pak - Hong Cheung (홍콩) : Problem - solving strategies : research findings from competitions (영어)
14. Anthony Gardiner (영국) : Developments in the UK competition scene (영어)

필자는 또 Working Group 에서는 WG 23 의 '수학 교육의 연구를 위한 방법론'에 들어 갔으나 Session 1 (8/18 (화), 8:30~10:00) 만 참석하고 더 이상 참석하지 않았다. 그 이유는 필자도 논문 발표를 위하여 논문 초록을 제출하였지만 어떤 이유에서 인지 받아 들여지지 않았다. 그런데 막상 ICMI-7 에 참석하고 보니 더욱 그 이유를 알 수 없었다. 각 Working Group 은 Chief Organizer 와 Local Organizer, Advisory Team Member 들로 짜여져 있고, 이들은 또 Subgroup 의 Organizer 들을 거느리고 있었다. 어느 누구도 필자의 논문 초록을 거들 떠 보지 않았고, 따라서 아무 곳에서도 발표할 수 없었다. 다음 세빌(스페인)에 개최되는 ICME - 8 에서는 이들 Organizer 와 미리 연락하여 우리도 수학 교육 연구의 새로운 흐름인 "수학 교육 연구의 국제화"에 동참하여야 되겠다.

참고로 Working Group 의 주제와 Organizer 들의 이름을 적어본다. 다음에서 CO 는 Chief Organizer, LO 는 Local Organizer, AT 는 Advisory Team Member 이다.

**Working Groups****WG 1: Formation of elementary mathematics concepts at the primary level**

CO: Helen Mansfield (호주)

LO: Nadine Bednarz (캐나다)

AT: Terezinha Nunes (브라질), Neil Pateman (호주), Luis Puig (스페인), Heinrich Winter (독일)

**WG 2: Students' misconceptions and inconsistencies of thought**

CO: Shlomo Vinner (이스라엘)

LO: Douglass Edge (캐나다)

AT: Kathleen Hart (영국), Marie-Paule Lecoutre (프랑스), Jens Holger Lorenz (독일), Patricia Wilson (미국)

**WG 3: Students' difficulties in calculus**

CO: Michèle Artigue (프랑스), Gontran Ervynk (벨지움)

LO: Marie - Jane Haguel (캐나다)

AT: Roberto Baldino (브라질), Mary Barnes (호주), Habiba El Bouazzaoui (모로코), Tommy Dreyfus (이스라엘), Carolyn Mahoney (미국)

**WG 4: Theories of learning mathematics**

CO: Pearl Neshet (이스라엘)

LO: Douglas T. Owens (캐나다)

AT: Nicolas Balacheff (프랑스), Erik de Corte (벨지움), Leslie P. Steffe (미국), Hans-Georg Steiner (독일)

**WG 5: Improving students' attitudes and motivation**

CO: Gilah C. Leder (호주)

LO: Erika Kündiger (캐나다)

AT: Laurie Hart (미국), Jacques Nimier (프랑스), Erkki Pehkonen (핀란드), Eduard Poznjak (러시아)

**WG 6: Pre-service and in-service teacher education**

CO : John Dossey (미국)

LO : Lars Jansson (캐나다)

AT : Claude Comiti (프랑스), Graham Jones (호주), V. G. Kulkarni (인도)

**WG 7 : Language and communication in the classroom**

CO : Heinz Steinbring (독일)

LO : William Higginson (캐나다)

AT : Maria Bartolini-Bussi (이탈리아), M. A. Ken Clements (호주), Anna Sierpiska (폴란드),  
Athanassios Gagatsis (그리스), Nobuhiko Nohda (일본)

**WG 8 : Innovative assessment of students in the mathematics classroom**

CO : Juliana Szendrei (헝가리), Zoltán Bathory (헝가리)

LO : Thomas Schroeder (캐나다)

AT : Derek Foxman (영국), Gerald Kulm (미국), Mogens Niss (덴마크), Luis Rico (스페인)

**WG 10 : Multicultural and multilingual classrooms**

CO : Patrick Scott (미국)

LO : Thomas O'Shea (캐나다)

AT : Elisa Bonilla (멕시코), Gilbert Cuevas (미국), Lloyd Dawe (호주), Martha Villavicencio  
(페루)

**WG 11 : The role of geometry in general education**

CO : Rina Hershkowitz (이스라엘)

LO : John del Grande (캐나다)

AT : M. A. Ken Clements (호주), Nikolai Dolbilin (러시아), Josep M. Fortuny (스페인),  
Konrad Krainer (호주), Stefan Turnau (폴란드)

**WG 12 : Probability and statistics for the future citizen**

CO : Mary Rouncefield (영국), James Schultz (미국)

LO : James Swift (캐나다)

AT : Manfred Borovcnik (호주), Jordan Stoyanov (영국), Kirsten Vännman (스웨덴), Michimasa

Kobayashi (일본)

WG 13: The place of algebra in secondary and tertiary education

CO: Carolyn Kieran (캐나다)

AT: Yves Chevallard (프랑스), Anthony Gardiner (영국), Anna Sfard (이스라엘), Serge Teljakovskii (러시아), Bert Waits (미국)

WG 14: Mathematical modeling in the classroom

CO: Trygve Breiteig (노르웨이)

LO: Brendan Kelly (캐나다)

AT: Jan de Lange (네덜란드), Gabriele Kaiser-Messmer (독일), Zalman Usiskin (미국)

WG 15: Undergraduate mathematics for different groups of students

CO: Daniel Alibert (프랑스)

LO: Harvey Gerber (캐나다)

AT: Barbara A. Jur (미국), Adaremi O. Kuku (나이지리아), Susanti Linowih (인도네시아), Peter Nuesch (스위스), John W. Searl (영국), Martha Siegel (스페인)

WG 16: The impact of calculators on the elementary school curriculum

CO: Hilary Shuard (영국)

LO: Lorna Morrow (캐나다)

AT: Donna Berlin (미국), Renée Caron (캐나다), Alwyn Olivier (남아프리카공화국), Maria Rubies (스페인)

WG 17: Technology in the service of the mathematics curriculum

CO: Klaus-Dieter Graf (독일)

LO: Denis Therrien (캐나다)

AT: Enrique C. Alzati (멕시코), Nicolina A. Malara (이탈리아), Evgenia Sendova (불가리아), Ole Skovsmose (덴마크), Kiyoshi Yokochi (일본), Nurit Zehavi (이스라엘)

WG 18: Methods of implementing curriculum change

CO: Hugh Burkhardt (영국)

LO: David Alexander (캐나다)

AT: Andy Begg (뉴질랜드), Beatriz D'Ambrosio (브라질), Christine Keitel-Kreidt (독일), E. Nagasaki (일본)

**WG 19: Mathematics for premature school leavers**

CO: Carlos Vasco (콜롬비아)

LO: Richard Pallascio (캐나다)

AT: Afzal Ahmed (영국), Ed Jacobsen (프랑스)

**WG 20: Mathematics in distance education**

CO: Gordon Knight (뉴질랜드)

LO: Jean-Paul Ginestier (캐나다)

AT: Edwin Dickey (미국), Leong Fook (말레이시아), Joy Davis (영국)

**WG 21: The public image of mathematics and mathematicians**

CO: Thoma Cooney (미국)

LO: Jean Dionne (캐나다)

AT: Luciana Bazzini (이탈리아), Fred Goffree (네델란드), Fou-Lai Lin (대만), Elizabeth Oldham (에이레)

**WG 22: Mathematics education with reduced resources**

CO: Fidel Oteiza (칠레)

LO: Ewa Pulchalska (캐나다)

AT: Desmond Broomes (브라질), Paulus Gerdes (모잠비크), Peng Yee Lee (싱가포르)

**WG 23: Methodologies for research in mathematics education**

CO: Norbert Knoche (독일)

LO: Joel Hillel (캐나다)

AT: Paolo Boero (이탈리아), Jeremy Kilpatrick (미국)

한편 Topic Group 의 주제와 Chief Organizer (CO) 들의 이름을 적어 본다. Topic Group 은 우리나라 학회에서 분과 발표회와 비슷하기 때문에 ICME-8 에서 많이 이용될 것 같다.

### Topic Groups

TG 1: Mathematical competitions

CO: Edward J. Barbeau (캐나다)

TG 2: Ethnomathematics and mathematics education

CO: Ubiratan D'Ambrosio (브라질)

TG 3: Mathematics for work : vocational education

CO: Rudolf Strässer (독일)

TG 4: Indigenous peoples and mathematics education

CO: Bill Barton (뉴질랜드)

TG 5: The social context of mathematics education

CO: Alan Bishop (영국)

TG 6: The theory and practice of proof

CO: Gila Hanna (캐나다), Niels Jahnke (독일)

TG 7: Mathematical games and puzzles

CO: Tibor Szentivanyi (헝가리)

TG 8: Teaching mathematics through project work

CO: Jarkko Leino (핀란드)

TG 9: Mathematics in the context of the total curriculum

CO: John Mack (호주)

TG 10: Constructivist interpretations of teaching and learning mathematics

CO: John A. Malone (호주), Peter C. Taylor (호주)

TG 11: Art and mathematics

CO: Rafael Pérez -Gomez (스페인)

TG 12: Graduate programs and the formation of researchers in mathematics education

CO: Hans-Georg Steiner (독일)

TG 13: TV in the mathematics classroom

CO: David Roseveare (영국)

TG 14 : Cooperation between theory and practice in mathematics education

CO : Falk Seeger (독일)

TG 15 : Statistics in the school and college curriculum

CO : Richard Scheaffer (미국)

TG 16 : Philosophy of mathematics education

CO : Paul Ernest (영국)

TG 17 : Professional literature for mathematics teachers

CO : Jeanne Bolon (프랑스)

#### 4. ICMI 의 Study Groups 들

8/18 (화), 8/19 (수), 8/21 (금), 8/22 (토) 의 매일 14:00 ~ 15:30 까지의 네 Session 에 모이는 Group 에 앞서 이야기한 ICMI 의 산하 연구기관인 PME, HPM, IOWME 가 있었고, 이와 함께 ICMI Study 라는 것이 또 셋 있었다. Study Group 들은 이미 국제적인 조직을 갖고, 그들 하나 하나는 국제 학회의 성격을 띄고있다. 예를 들면 PME 는 ICME 외에 별도의 국제학술 발표회를 가지며 내년(1993 년) 일본의 주쿠바 대학에서 모이도록 계획이 되어 있다. 작년에는 중국에서 아시아·태평양 지역의 모임을 가졌었다. PME 에 가입하고 싶은 사람은

Prof. Joop van Dormolen,  
Kapteynlaan 105,  
3751 XN Utrecht,  
The Netherland

또는

Dr. Nobuhiko Nohda,  
Tsukuba University,  
Institute of Education,  
1-1-1 Tsukuba - shi,  
Ibaraki - ken 305,  
Japan

으로 연락하면 된다.



이에 반해 ICMI Study는 그때 그때 수학 교육에 필요한 연구를 하는 것으로 개인이 중심이 되어 있다. 이번 ICME에 참가한 세 개의 ICMI Study는

- S1: The influence of computers and informatics on mathematics and its teaching (New edition)  
Organizer: Bernard Cornu (프랑스).
- S2: Popularization of mathematics  
Organizer: Henry Pollack (미국)
- S3: Assessment in mathematics education and its effects  
Organizer: Mogens Niss (덴마크)

이었다. 한편 PME의 Session Organizer는 Kathleen Hart(영국), HPM의 Session Organizer는 Florence Fasanelli(미국), IOWME의 Session Organizer는 Gabriele Kaiser-Messmer(독일)과 Patricia Rogers(캐나다)였다. 이 여섯 Group의 session 진행 방법은 각기 조금씩 달랐다. 필자는 PME의 두 번째 Session에 들어 갔는데 세 사람의 발표 후 세 Subgroup으로 나누어져 Subgroup 별 발표회와 토론회를 하고 있었다.

순수 학술 발표회라 보기에 조금 의심스러운 것은 Miniconference였다. 모두 5개의 Miniconference on Calculator and Computers가 있었는데 그들의 Chief Organizer(CO)들은

Miniconference 전체의 Organizer: Rosemary Caddy(영국), Eric R. Muller(캐나다)

MC 1: 5 ~ 11 year old students

CO: Jan Stewart(영국), Rita Crust(영국)

MC 2: 11 ~ 16 year old students

CO: Richard Phillips(영국), Rosamund Sutherland(영국)

MC 3: 15 ~ 18 Year old students

CO: Jim Fey(미국)

MC 4: Mathematics undergraduates

CO: Anthony Ralston(미국)

MC 5: Teacher education

CO: Connie Windmir(미국)

으로 필자는 MC 4에 들어 갔었다. MC 4에서는 두 편 Plenary가 있었으며, 4개의 워크샵과 18편의

논문 발표가 있었는데 시간 관계로 1 개의 워크샵과 2 개의 논문 발표 밖에 들을 수 없었다. 필자가 참석하였던 Plenary, 워크샵, 논문 발표회는 다음과 같다.

#### Plenary

Steve S. Skiena (미국): Teaching Combinatorics and Graph Theory with Mathematica (영어)

Beverly West (미국): Differential Equations : A Dynamical Systems Approach (영어)

#### Workshop

Harley Flanders (미국): Teaching Calculus as an Laboratory Science with the MicroCalc Software  
(영어/불어)

#### Presentations

Peter Jones (호주), Monique Boers (호주): Using Graphics Calculators in Undergraduate  
Mathematics (영어)

Tom Dick (미국): The Fundamental Theorems of Calculus - New Approaches Via Technology (영  
어)

Miniconference 전체로는 7 개의 Plenary, 27 개의 워크샵, 95 편의 논문 발표가 있었다. 이 miniconference 는 다른 발표장과 달리 모두 입장권을 받아 참가하게 되어 있었다. 순수 학술 발표회라기 보다는 각자가 개발한 컴퓨터의 소프트웨어의 선전장 같은 기분이 들었다.

### 5. Short Presentation

ICME 의 꽃이라고 할 수 있는 것은 Short Presentation 이다. ICME -7 에 참가한 많은 사람들은 Short Presentation 이라는 방법으로 각자의 연구를 발표하였다. Short Presentation 의 방법은 포스터, 소프트웨어, 비디오의 세 가지 방법이 있었는데 포스터가 376, 소프트웨어가 36, 비디오가 26 가지의 발표가 있었다. 포스터는 ICME 전기기간동안 전시되어 있기 때문에 어느 때고 가 볼 수 있는 이점이 있었다. 그러나 발표자는 정해진 시간에 자기 포스터 옆에 있어야 하며, Round Table 이라 하여 정해진 시간에 몇 사람의 발표자와 다른 희망자가 모여서 토론 형식으로 각자의 발표 논문에 대하여 의견을 말하고, 또 질문이나 다른 사항에 대하여 답하도록 되어 있었다.

소프트웨어와 비디오도 모두 정해진 시간에 발표장에 가서 발표하고 질의 응답하게 되어 있었다. 소프트웨어는 3개의 장소에서 모두 1시간씩 11번의 session이 있었고, 비디오는 모두 5개의 장소에서 역시 11번의 session이 있었다.

## 6. 그 외의 행사

앞에서 말한 행사들 외에 여러 가지 학술 행사와 학술 행사가 아닌 행사들이 있었는데 프로그램에 나타난 차례대로 적어 보겠다. 행사 기간 동안 매일 Newsletter를 발행하였는데 필자는 8/19(수), 8/21(금), 8/22(토)자 Newsletter 밖에 구하지 못했다. 8/21(금)자 Newsletter에는 Other Lecture가 있기로 되어 있었으나 참석하지 못한 A. D. Alexandrov(러시아)의 강연 내용이 발췌되어 있었다.

Educational commercial materials exhibits에 참여한 업체는 모두 34개였으며 이 중 Texas Instruments는 필자에게 많은 문헌과 함께 TI-81 계산기를 한 대 빌려주었다.

또 후원 업체는 모두 32개였으며 이 중에는 일본의 관광 여행사인 Canon Tours Inc. (1-9-12 Nishi-shinjuku, Shinjuku-Ku, Tokyo 160, Japan)도 들어 있었고, 이들도 나름대로 안내소를 열고 있었다.

8/16(일)에 Old Québec에서는 ICME-7 Math Trail이라는 길의 명명식이 있었으며 Musée de la Civilisation이라는 박물관을 열어 ICME-7 참가자 환영 잔치도 곁했다.

8/17(월) 11:30~12:00에는 Université Laval에서

Jean-Pierre Kahane (프랑스)

Henry Pollack (미국)

에게 명예박사 학위를 수여했다.

매일 (8/17(월)~8/22(금)) 17:30~18:30에는 Happy Hour (불어로는 Réception)라 하여 등록할 때 받은 티켓 (매일 두 장)으로 맥주나 다른 음료수를 마시면서 회의 참가자와 사귄 수 있는 기회가 있었다.

영화와 비디오를 보여 주는 시간이 8/17(월), 8/18(화), 8/19(수) 저녁 20:00~22:15에 있었다. 이 중에는 오늘 아침(1992. 10. 10. 한국수학교육학회 기념식 식전 행사)에 보여준 'Space-filling curve'도 있었다. 각 나라의 수학 교육 연구 단체에서 만든 비디오 (핀란드, 대만, 미국, 브라질, 영국)를 8/21(금), 8/22(토)의 14:00~15:30에 여러 곳에서 보여 주었다.

8/17(월) 저녁 20:00~22:00에는 각국 수학교육학회의 대표들의 모임이 있었는데 한국수학회 회장 요청으로 필자가 참석하여 국제 협력과 회자 교환에 관한 진지한 의견을 발표하였다.

상업성이 없는 전시회도 많이 있었는데 그 중에는 "1800~1920의 퀘벡의 국민학교에서의 수학"

이라는 전시회도 있었고, 각 국의 수학교육학회에서 회지와 활동을 알리는 전시회가 있었다. 또 각 국의 수학 교육 연구 Project 의 전시회가 있었는데 다음과 같다.

- Centre for Mathematics Education, Open University (CO : John Marson (영국))
- CIRADE : Centre interdisciplinaire de recherche sur l'apprentissage et le développement en éducation, Montréal (CO : Richard Pallascio (캐나다))
- "Century Mathematics" (CO : Gareth Buckland (영국))
- Connected Mathematics Project, East Lansing (CO : Elizabeth Phillips (미국))
- "Equals" Programs, Berkeley (CO : Sherry Fraser (미국))
- Freudenthal Institute, Utrecht (CO : Jan de Lange (네델란드))
- Harvard Calculus Project, Cambridge (CO : Deborah Hughes Hallett (미국))
- Groupe international Cabri-géomètre (CO : Jean-Marie Laborde (프랑스))
- IREMs : Instituts de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques (CO : Rudolf Bkouche (프랑스))
- Mathematics Centre, West Sussex (CO : Afzal Ahmed (영국))
- Mathematics Education Unit, King's College London (CO : Barry Blakeley (영국))
- "Mechanics in Action", Manchester University (CO : Ann Kitchen (영국))
- NCRMSE : National Center for Research in Mathematical Sciences Education (CO : Donald M. Chambers (미국))
- Réalisations des francophones de Belgique dans l'enseignement des mathématiques (CO : Nicolas Rouch (벨지움))
- SMP : School Mathematics Project, Southampton (CO : Chris Little (영국))
- Shell Centre for Mathematical Education, Nottingham (CO : Hugh Hurkhardt (영국))
- Statistical Education Projects, Appalachian State University (CO : Mike Perry (미국))

이 Project 들도 각각 발표회가 있었는데 그 발표시간들은 모두 달랐다. Special exhibition 으로는

- Horizons mathématiques (프랑스)
- L'esprit informatique (프랑스)
- Iberoamerican exhibition on art and mathematics
- Sundial exhibition

등이 8/18(화), 8/19(수), 8/21(금), 8/22(토)의 12:00~17:30에 있었다.

Caradian National Presentation 도 같은 시간에 있었는데, 캐나다수학회, 캐나다수학올림피아드, 캐나다수학교육연구그룹, 각 지방 수학회 및 수학교육학회가 많이 참여하고 있었다. 8/18(화) 저녁 18:00~20:00에는 ICMI 총회와 수학교육학술지 편집자회의가 서로 다른 장소에서 있었기 때문에 총회는 참석하지 못하고 편집자회의만 참석하여 의견을 발표하였다. 또 ICMI의 공식 산하 기관은 아니지만 International Study Group 들이 있는 데 이들의 모임이 같은 시간에 있었다. 또 8/18(화), 8/19(수), 8/21(금), 8/22(토)의 14:00~17:30에는 Workshop 이 있었는데 그들은 다음과 같다.

- MATH. en JEANS (불어) (CO: Pierre Duchet (프랑스), Pierre Audin (프랑스), 화, 수 두 번 만남)
- Mathematical games for the classroom (영어) (CO: Gillian Hatch (영국), Christine Shiu (영국), 화, 수 두 번 만남)
- "Développement de la pensée mathématique à l'aide de jeux basés sur des histoires" (CO: Edyta Gruszczyk (폴란드), 화, 수, 금 세 번 만남)
- ATM: Association of Teachers of Mathematics (주관: Christine Hopkins (영국), Michelle Sellinger (영국), 금, 토 두 번 만남)
- Mathematics of chaos (불어) (CO: Daphne Kerslake (영국), 금, 토 두 번 만남)

그 외에 Special Meeting 과 Special Session 이 여러 개 있었는데 필자가 들어갔던 것은

- David Hilbert Awards, Paul Erdős Awards 시상식 (8/19(수) 19:40~20:00)
- Business meeting of the World Federation of National Competitions (WFNMC) (8/19(수) 20:00~22:00)
- Meeting of the International Study Group on Mathematics Education in Eastern Asia (8/21(금) 16:00~18:00)

등이었다. 이런 모임이나 Session 에서 느낀 것은 우리가 너무나 외국 문물을 받아들이기에만 급급하였지 우리의 것을 국제 사회에 알리는 데는 너무나 소극적이었던 것 같다.

8/20(목)은 Excursion Day 로 대회에 모든 참가자가 약 80대의 버스에 나눠타고 6개의 코스로 나누어 관광을 떠났다. 필자는 Montréal 관광을 코스로 택하였다.

8/22(토)의 Happy Hour 뒤에는 Cultural Evening 이라하여 문화 행사가 있었고, 문화 행사 다음에는 Dance Party 도 있었는데 필자는 둘 다 참석하지 않았다.

8/23(일)에는 마지막날의 행사 (Other Lectrue 들, Plenary Lecture (Benoit Madelbrot (미국)), Closing Ceremony) 가 있었지만 예약된 비행기가 아침 일찍 떠나기 때문에 아무 것도 참석하지 못하였다.

## 7. 결론

ICMI-7 에서 강조되었던 몇 가지를 요약하면

- (1) 수학교육의 대중화
- (2) 수학교사 양성 및 재 교육의 강화
- (3) 컴퓨터 등 교육 보조를 이용한 수학 교육
- (4) 기하 교육의 중요성

등이라고 하겠다. 그 동안 우리는 외국의 문물을 받아들이기에는 급급한 나머지 우리가 이미 알고 있는 것을 알리기에는 소홀하였던 것 같았다.

4년 후 1996년에 스페인의 세빌에서 개최되는 ICME-8 에는 우리 나라에서도 많은 발표자가 참가하여 우리의 수학 교육을 알리고 올바른 평가를 받아보자.

## 8. ICME-7 에서 얻어온 자료들

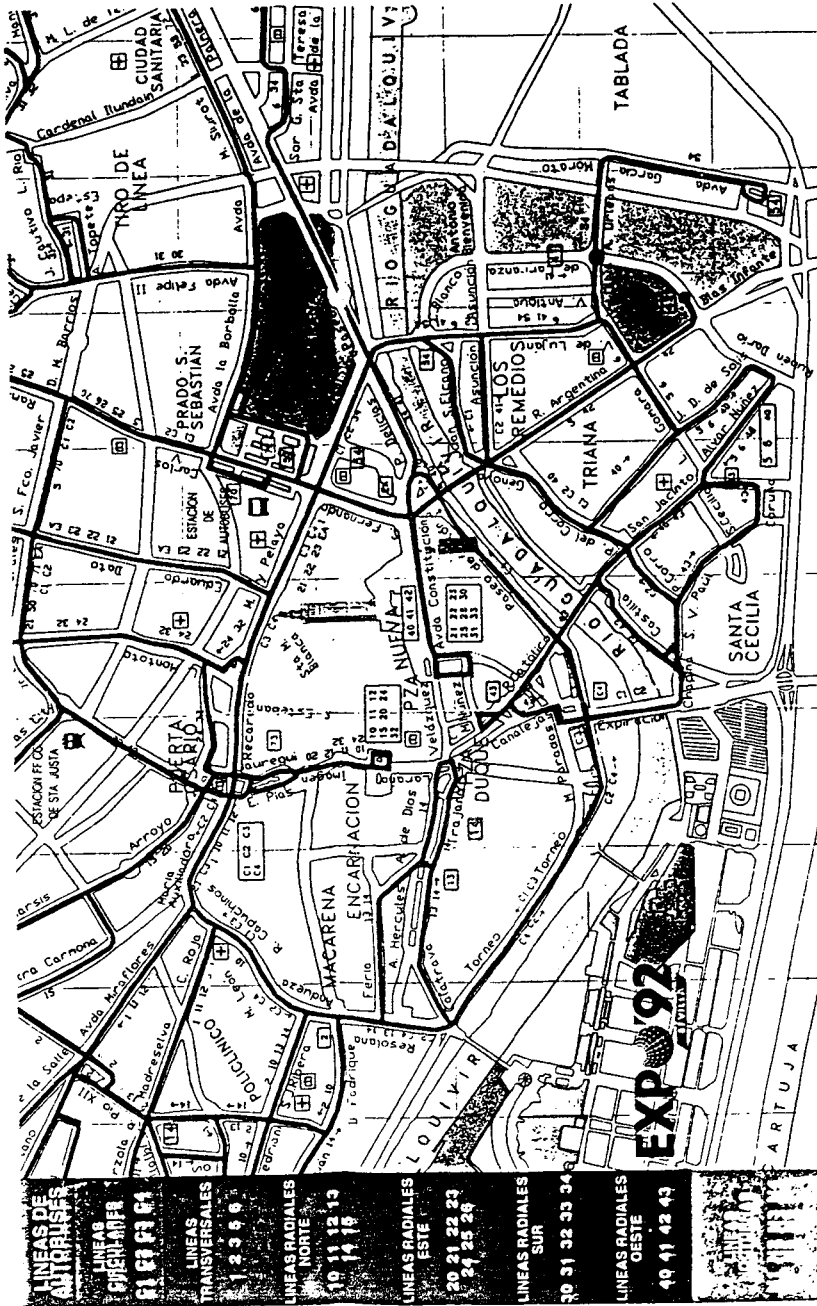
마지막으로 이 번 ICME 에 참가하여 얻어온 자료들을 전부 모아 목록을 만들어 보았다.

### A. ICME-7 본부에서 준 것.

- A-1. Second Announcement
- A-2. Third and Final Anneouncement
- A-3. List of Participants
- A-4. Newsletter 들 (8/19, 8/21, 8/22)
- A-5. Detailed Program
- A-6. Detailed Program, Miniconference Supplément
- A-7. Book of Abstracts of Short Presentations

1992년 ICME-8이 열리는 세빌의  
버스 노선 지도

PLAN DES PRINCIPALES LIGNES D'AUTOBUS



## B. 수학 교육 정기 간행물 견본

B-1. Acta Didactica Universitatis Comenianae (영어), v. 1. (1992)

연간 구독료 (1년에 한 번 발행) : 개인 U.S. \$ 8, 기관 U.S. \$ 25

주소 : Faculty of Mathematics and Physics, Comenius University Bratislava, Mlynská dolina, CS-842-15, Bratislava, Czecho-Slovakia

B-2. Curx Mathematicorum (영어), v. 18, n. 6 (1992)

연간 구독료 (1년에 10 번 발행) : 캐나다 수학회 회원\* CAN \$ 20 비회원 CAN \$ 40

\* Canadian Math. Soc. 의 연회비는 CAN \$ 9에서 CAN \$ 88 의 여러 종류가 있음.

주소 : Candian Mathematical Society, 577 King Edward, Ottawa, Ontario KIN 6N5, Canada

B-3. International Journal of Mathematical Education in Science and Technology (영어), v. 22, n. 5 (1991)

연간 구독료 (1년에 6 번 발행) : 개인 U.S. \$ 140 기관 U.S. \$ 28

주소 : Taylor & Francis Ltd., Rankine Road, Basingstoke, Hampshire RG24 - 0PR, U. K.

B-4. Instantanés Mathématiques (불어), v. 28, n. 4 (1992)

연간 구독료 (1년에 5 번 발행) : CAN \$ 30

주소 : APAME, C. P. 300, Torrebbonne, Québec J6W - 3L5, Canada

B-5. 日本數學教育會誌 <數學教育學研究> (일본어), v. 55 (1991)

연간 구독료 (1년에 2 번 발행) : 일본수학교육학회회원 \* ¥ 2,700, 비회원 ¥ 3,700

\*日本數學教育學會의 연 회비는 ¥ 8,600 과 ¥ 12,200 두 종류가 있음.

B-6. Mathematics - Bimonthly of the Minstry of National Education of Poland, special issue (1992)

연간 구독료 : ?

주소 : Agnieszka Wojciechowska, Editor in Chief, Mathematics, 50 - 527 Worclaw, ul. Dawida 1 a, p. 26, Poland

B-7. Mathematics Competitions (영어), v. 5, n. 1 (1992)

연간 구독료 : 개인 U.S. \$ 10 기관 U.S. \$ 28

주소 : Australian Mathematics Competition, University of Canberra, P. O. Box 1, Belconnen, ACT 2616, Australia

B-8. SUMA - Revista sobre ensenanza y aprendizaje de las matemáticas (스페인어), no. 9 (1991)

연간 구독료 (1년에 3 번 발행 ?) : U.S. \$ 45



주소 : el boletín adjunto a Revista SUMA, apdo. de Correos 1304, 21080 Huelva, España  
(Spain)

이 외의 많은 정기 간행물의 견본을 구할 수 있었지만 대개 국내에 소개되어 있어서 가져오지 않았다.

### C. 단행본

- C-1. Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics (영어), NCTM, 1989
- C-2. 高等學校 數學I (戶田 宏 et al) (일본어), 啓林館, 1991
- C-3. Italian Research in Mathematics Education : Common Roots and Present Trends (Mario Barra et. al.) (영어), 1992  
주소: Nicolina A. Malara, Dipartimento di Matematica, Università via G. Campi 213 / B-I, 43100 Modena, Italy
- C-4. Mathematics Program in Japan (영어), 日本數學教育學會, 1990
- C-5. Principles of Mathematics Education (영어), Association of Mathematical Instruction (AMI), 1984  
주소: AMI, 32 - 7 Hongo 5 - chôme, Bunkyô - ku, Tokyo 113, Japan
- C-6. Texas Instruments Advanced Scientific TI - 81 Graphics Calculator Guidebook (영어) (TI - 81 계산기 포함), Texas Instruments Incorporated, 1991
- C-7. ZakReken Machines, deel 4 (에스페란토 ?), OW & OC, 1991,

그 외에 많은 팜프렛이 있으나 아직 정리 되지 않았다.

## 참 고 문 헌

- [1] 박 한식, 수학 교육의 최근 동향 - 중등 학교를 중심으로 - 한국수학교육학회지 20, no. 1 (1981), 1 - 4
- [2] 최 영한, 현대 수학 교육의 발전에 관한 연구, 한국수학교육학회지 3, no. 2 (1965), 48 - 56
- [3] 한국수학교육학회, 제 5 차 수학교육국제회의, 한국수학교육학회지, 20, no. 1 (1981), 73
- [4] 한국수학교육학회, 제 7 차 국제수학교육회의 (ICME - 7) 안내, 한국수학교육학회지 29, no. 1 (1990), 77
- [5] D. J. Albers, G. L. Alexanderson, C. Reid, "International Mathematical Congresses", New York, Springer - Verlag, 1987

- [6] J. B. Becker, *Some notes on the First International Congress on Mathematical Education*, Amer. Math. Monthly 77 (1970), 299 - 302