

## 記第二十一屆國際數學家大會

金周新

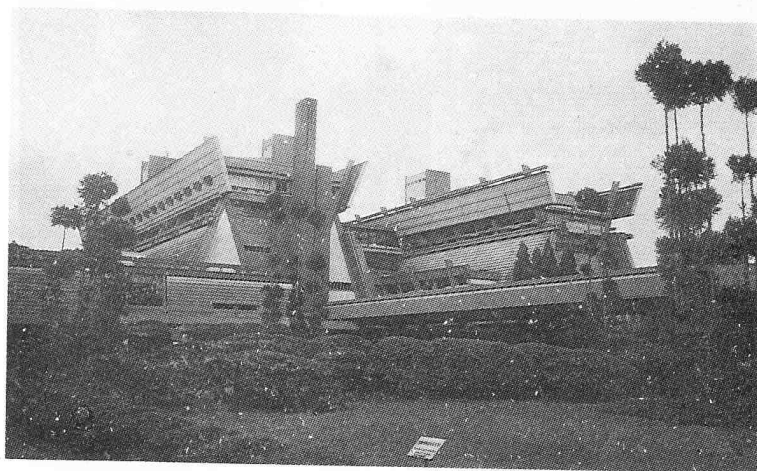
二十世紀已接近尾聲，三千七百位來自地球各個角落的數學家再次聚首，發表了他們研究的結果，相互交換了近來的閱讀心得，更重要的是隱約地確定了下一世紀數學的走向及其展望。

回顧 1900 年，希爾伯特在巴黎國際數學家大會中致詞，總結了前一世紀的數學發展，並提出了二十三個所謂的希爾伯特問題，賦與數學新的生命，讓許多聰明人有了心靈上的歸依，但也使不少數學家侷限了思維的空間。

本世紀不管是應用數學、計算機數學和純粹數學相互影響的時代。什麼是數學家要解決的問題？問題的本身是否有趣？問題的後序工

作涉及是否深遠？對日後人類文明的貢獻如何？可從這次會議中的幾個主要演講中略見端倪。

由於資訊的發達，國際合作日益普遍，小規模的國際會議應更有助益特定研究主題的蓬勃發展，為什麼又要煞費周章地舉辦這麼龐大的國際會議呢？想必是要藉著數學，會見老友，結交新知；在處理各類雜務中使得整個數學界生氣盎然；最後例行的携家帶眷觀光旅遊，戲劇音樂會欣賞，不會因長年沉醉在數學中，渾然忘我，而忽略了大自然的美與神奇；也不會因置身於數學教育與行政崗位，兢兢業業，而忘却了緬懷文化傳統與歷史風貌。



大會會場外觀

本次大會會期長達十天，從8月21號到29號。但會前會後，在其他地方都有一些會外會，如在神戶的組合數學會，大阪的動力系統會、北海道的運算子會等。讓大家有不虛此行的感覺。

大會將議程安排地極為緊湊，周邊設備亦完善地讓人無可詬病。入口處可辦理臨時報到，索取每日簡訊，知道當天增加的小型討論會，使意猶未盡的同好，能做開胸懷，切磋琢磨。主要演講分別在五個較大的會議廳舉行，十分鐘的短報告又有小型教室以供交談。如果希望看清主講者的真面目，有電視間可供獨享。如果希望取得主講者的真跡，可向大會出版組索取投影片的複印本。五樓出版商雲集，從此處可以購得新書及所仰慕大數學家的肖像。首日封紀念郵票，印有1990 ICM KYOTO的背心，日本摺紙藝術品，傳統鑲鉗金銀飾物琳瑯滿目。一切都賓至如歸。

我們住在距RIMS，也就是日本數理解析研究所十分鐘步程的小旅店中，聽說是到京都大學做短期訪問學者歇腳的最佳處所，食宿各項費用皆稱得上公道。這是一次難得的經驗，因為與台大畢業的林松山教授和師大畢業的莊重教授，擠在一間床並床的斗室，往往聊至深

夜。林教授提起班上同學的歸宿，不論當年如何傑出或是魯鈍，皆卓然有成，廿年功力的蘊釀，都展現於中年以後。莊教授也提起當年如何受益於啟發式的教學，現在也希望能以輕鬆的方式將學子帶入大家以為艱深枯燥的數學殿堂。

我也一改以往開會的習慣；獨住，早起，讀論文簡介，散步，思考最近所做問題的相關性和可解性。反而在早餐上和各國學者交談，交換著資訊。一位俄裔做反散射理論的A. G. Ramm，在1986年花蓮數學暑期研討會上出現過，竟也似曾相識。一位法國的年青人，却能講一些中國話，並橫越新疆的絲路，訪問北京大學。剛從柏克萊畢業，對計算流體力學感興趣的Kobayashi，深受她父親的影響，在法國因病住院的一年中，仍把微分幾何做了深入的探討，爾後能有微分幾何一書出版。河北石家莊師範學院的孫文祥教授，也知道此間交大教授參加大陸上舉辦的離散數學會議。真是無遠弗屆，脈脈相通。

早餐後，我們搭公車到會場，分道找定自己有興趣的主題，猛力吸取新知，復習舊學，應接不暇。第一天是開場白，大會主席介紹籌備經過，一年的計劃和準備，日本工業廠商的



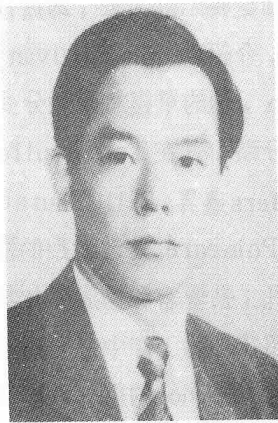
京都傳統街道



### 大會閉幕式

提供經費贊助，相邀各大學教授擔任會場主持人，新聞界與服務界也能高度配合。無疑地，最受矚目的還是由蘇俄，列寧格勒，Steklov 數學研究所的 Ludwig Faddeev 宣佈今年費爾茲 (Fields) 獎和望林納 (Rolf Nevanlinna) 獎的得主。不出所料，它們分別由蘇俄 Steklov 數學研究中心的瑞茲布若夫 (A. A. Razborov) 教授和蘇俄低溫物理工程研究所的德林費爾 (V. G. Drinfeld) 教授，日本數理解析研究所的森重文 (S. Mori) 教授，美國普林斯頓大學高等科學研究所的威頓 (E. Witten) 教授，美國加州大學柏克萊分校的瓊斯 (V. F. R. Jones) 教授分別獲得。

森重文，1951 年出生於日本名古屋，



S. Mori (森重文)

1978 年獲得京都大學博士學位，指導教授是 M. Nagata，博士論文與解決交換簇的 Tate 猜測問題有關。曾任教名古屋大學，美國哥倫比亞大學、猶他大學，現任京都大學數理解析研究所教授。他的工作著重於三維流形的分類，證明了三維極小模型的存在定理，並建立了高維流形極小模型的理論。其成就將使代數幾何有進一步推展的空間，如 Riemann-Roch 定理的推廣等。

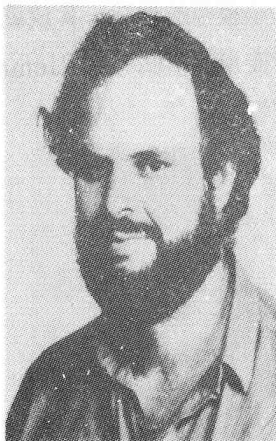


Edward Witten (威頓)

威頓，出生於美國的巴爾地摩，家學淵源，父親任教於辛辛那提大學物理系；大學副修歷史，後又嘗試讀經濟學，隨父親訪問普林斯頓大學時，才一頭鑽進了物理世界，讓頭痛的老爸鬆了一口氣，三年獲得物理博士學位，指

導教授是 D. Gross, 博士論文與粒子物理現象學有關, 其後四年在哈佛大學做博士後研究, 專注於量子場論, 1980 年回到普林斯頓大學物理系任教, 他將超對稱的觀念推廣, 解釋場論中的大域畸異項, 重新詮釋 Atiyah-Singer 指標定理、Morse 不等式、丘成桐與 Schoen 正質量定理、Donaldson 多項式、Jones 多項式。建立弦理論和保角規範場論。他的成就在連繫了理論物理和數學兩個似不相容的世界, 使數學的精神融入物理, 物理的直覺滲入數學。

瓊斯, 1952 年出生於紐西蘭, 1979 年獲得日內瓦大學博士學位, 指導教授是 A. Haefliger, 曾任教於美國賓州大學, 現任教加州大學柏克萊分校。他的研究主題在  $C^*$  代數、von Neumann 代數的分解和 Jones 指標的釐定, 並發現 Jones 多項式與結理論的相關性, 應用於保角場論、拓樸場論、陳-Simons 形式, 基本上與物理有直接的關係。Faddeev 在介紹他時, 除了工作的原創性外, 更讚譽他常分享自己的想法給朋友, 可見其為人風格。



Vaughan Frederick Randal Jones (瓊斯)

德林費爾, 1954 年出生於蘇俄哈魯克, 現任職於蘇聯科學院烏克蘭分院的低溫物理及工程研究所。他的研究廣及數論與代數, 證明了 Langlands 猜測的幾個特例, 反自我對偶訊子的結構, 孤立子方程式的系統化, 楊-Baxter 量子群的分類。並將物理以表象論的手法介紹給數學。

費爾茲獎和諾貝爾獎一樣, 給一些有毅力的天才們一個人生追尋的明燈, 或許遙不可及, 但如能獨上高樓望穿天涯路, 而後衣帶漸寬終不悔, 為伊消得人憔悴, 或許假以時日, 方



Vladimir Gershonovich Drinfeld (德林費爾)

知「它」已近在燈火闌珊處。我們在掌聲道賀今日之星之餘, 又不得不靜心激賞一語點悟霧中人的伯樂。

女數學家在大家的心目中是值得欽佩的。Karen Uhlenbek 是我在中央研究院孤立子研討會上唯一漏提的女數學家, 魁武的身材, 金黃色的長辮, 智慧的面容, 在第一場大報告中講述了她和丘成桐在四維流行上訊子的作品, 歷史上發展的來龍去脈有條有理, 並解釋了如何從幾何、拓樸及分析各角度參透與非線性偏微分方程式的微妙關係, 使我們出身物理界的人, 倍感親切。Linda Keen 娟秀可憐, 靈氣橫溢, 這次沒有將她在單複變函數疊代後產生的美麗圖案展示給大家, 却擔任了一個會場的主持人, 介紹 Dennis Sullivan 的學生 Curt McMullen, 他的單複變函數分式對映和 Klein 群分類, 與在 Teichmüller 空間上 Lipman Bers 邊界, Bill Thurston 三維流形, Kra 在 Poincaré 級數範數的臆測合而為一, 精彩非凡; 張聖容和楊建平比翼細聽, 必和他們最近超弦理論工作中, 考慮黎曼面的建立有關。Eva Tardos 的組合數學我不懂, 但也呼吸到了一些氣氛, 有李國偉教授坐在旁邊指



引，希望一年後能摸到一些竅門。Caroline Series 沒有見到，是一大憾事。

中國大陸約有五十位數學家與會，他們分別來自北京中科院、北大、安徽合肥的中國科技大學等。科大第一任校長為華羅庚，當然其數學所的研究方向最值得注意，研究可積分系統的所長沒有見到，由在三維動力系統有重要貢獻的副所長熊金城先生代表參加，他們論文多用中文發表，但目前也漸漸以英文著述，以便讓國際人士瞭解其重要性。

日本數理解析研究所的佐藤 (M. Sato) 教授，白髮鬚鬚，不改其一向寡言的性格，他的無限維葛氏流形上的孤立子方程式架構，稱得上是六〇年代以後偉大的成果之一，後人可將它處理數論問題的想法，推至函數，以至運算子。他的高材生 Jimbo、Miwa 已有一段很長的時間沒玩孤立子了，而對量子群的運作深表興趣。

蘇俄的數學家大約有一百人參加，他們多半英語不太暢順，在演講時字字斟酌，正如他們的文章，充分表現了斯拉夫民族的韌性。這次 S. P. Novikov 和 V. I. Arnold 沒有見到。一向謙和的 Y. G. Sinai 以撞球問題分析遍歷理論、歐氏、黎曼幾何和或然率，是啟發性極高的演講。A. N. Kirillov 身體也較以往健朗，解釋了核子物理中常用的揚氏表。

英國的 Grame Segal 仍然是穿著他的招牌牛仔褲，投影片上的字體工整細小，和 Witten 頻頻交談，KdV 孤立子系、環代數、 $3+1$  維的幾何場論一直是他持續的研究重點。

曾來台大及政大做短期訪問的德國數學家 Anthony Bak，在 K-理論的確切續列上有比幾個月前更新的結果。

法國的物理數學簡訊期刊的主編 Flato，在任何大物理或數學會議上總是醒目的人物，他對話的句子中最常用到的字眼是“Absolutely”，如我們做問題不但要絕對懂得處理的技巧，還要絕對與其他應用領域聯繫，更要絕

對有新的觀念。Saclay 的 Mehta 教授親切平易近人，他的經典課本“矩陣代數”已將無限維空間部份加入最後一章。

國立澳洲大學的 R. J. Baxter 教授的報告中，詳細地談到統計物理上可解模型和橢圓函數的對應關係。好久沒見的阮希石教授在 RIMS 駐了一年，和 H. Mckoy 也合作寫了有關專文投到物理簡訊 A 部份，會後轉赴德國 Max-Planck 研究所，遊學物理數學，不知何時再能向他請益。

K-理論、Hopf 代數、Nest 代數、第 I、II、 $II_{\infty}$  形 von Neumann 代數的分解和在動力系統上、量子場上的應用極廣，將是熱門的研究課題。T. Goodwillie 曾在兩年前給了我有關 K-理論和 Cyclic Cohomology 的預印本，但至今見了面，也只能說有些仍不甚瞭解，也許是問題太硬了吧。

枯燥的數學談得太多了，我們不可能一口氣把所有的有趣玩藝都囫圇吞下，總得慢慢深入瞭解吸收。我想數學問題還是得從小例子着手，進而歸納出大的定理，才是最切實際的學習研究方法，任何會議也只能把我們略有所知的課題，帶至研究的前緣，一切突破性的發展與學術成就都得靠自己努力了。

每天一早出門，下午五點回到旅館，沒有足夠的體力一定是吃不消的，還好周末休會可參觀京都的古蹟、神龕、寺廟，如金閣寺、銀閣寺等，踏在整潔的街道上，林松山教授細說宮本武藏和佐佐木小次郎的傳奇故事，倒也輕鬆愉快。

會議總是會結束的，最後的晚餐，歌舞聲中，互道珍重，下次會議定在瑞士的蘇黎士舉行，也就是 1897 年龐加萊發表“純分析與物理數學的關係”的所在。四年間或許會有更多新的面孔出現，在數學上更有新的突破。相信也會有一位本世紀的「龐加萊」來總結二十世紀的數學發展，連繫二十一世紀的物理數學。一切都在期盼中。再見。

——本文作者任教於交大電物系——