

第 13 回 国 際 水 理 学 会 会 議 報 告

石 原 藤 次 郎*

1. 開催にいたる経過

1969 年 8 月 31 日から 9 月 5 日まで国立京都国際会館において開かれた第 13 回国際水理学会会議には、国内外より多数の研究者、技術者が参加し、この分野での学問的・技術的交流が盛んに行なわれ、きわめて大きい成果をおさめることができた。これもひとえに会議の準備、運営などにお骨折りいただいた多くの人達の支援の賜であり、特に 3 年有余にわたってこの会議のために献身的努力を払われた土木学会ならびに水理委員会の方々に心から感謝の意を表する次第である。

国際水理学会における日本人会員の活躍は近年特に目ざましく、会員数、国際会議への参加者数、発表論文の質・量ともきわめて主要な役割を演じ、最近における 3 期にわたり、本間 仁、林 泰造両博士があいついで副会長に選出されている。このため、近年国際水理学会会議の日本での開催についての要望が高まり、1967 年 9 月米国フォートコリンズで開かれた第 12 回会議中の理事会において次期開催国に関する投票が行なわれた結果、圧倒的多数で日本開催が決定された。この間、国内では日本学術会議水力学・水理学研究連絡委員および土木学会水理委員会を中心として準備委員会を結成し、日本招致に関する諸計画を立案した。

1968 年 4 月 23 日の閣議で日本学術会議がこの会議を主催することに決定し、6 月に組織委員会が結成され、準備委員会で行なわれてきた業務を引き継ぐこととなった。組織委員会は、その下部組織として実行委員会および財務委員会を有し、実行委員会は学術・運営の 2 部会からなり、それぞれ学術論文、資料、印刷出版の 3 部と社交行事、会議企画、見学旅行、科学展示の 4 部で構成された。また、別に募金のための資金委員会（委員長 内海清温科学技術庁顧問）が土木学会内に設けられた。

会議の準備および運営の計画は一貫して部会長会で立案され、それに基づいて各部会および事務局で準備作業が進められた。また、組織委員会には事後承認の形をと

ったから、準備作業はきわめて迅速・円滑にすすめられた。会議までの主な作業は、会議を円滑に運営するための主要会員への要望事項に関するアンケート調査、サーキュラーの作成と発送、一般技術講演およびセミナーに関する論文集の編集、印刷、発送、見学旅行コースの選定と予備調査、会場設営と会議プログラムの決定であった。また、日本の水理学研究の現状を紹介するためのガイドブックとして、“Outline of Recent Hydraulic Research in Japan”を編集して、海外からの出席者全員に配布した。

予算総額は当初 4 900 万円であったが、その後変更され、最終的には総経費は 4 330 万円となった。収入の内訳は国費 470 万円、参加費 645 万円、募金費 3 215 万円であった。

2. 会議の概要

会議への参加者は海外 28 ヶ国から 218 名（うち同伴者 44 名）、国内から 355 名（うち同伴者 9 名）、総数 553 名の多数を数えた。9 月 1 日午前の開会式に始まり、9 月 5 日までの 5 日間、主として特定課題に関する一般技術講演、セミナーが行なわれ、その間招聘学者 3 名による特別講演が行なわれた。また、本会議と併行して研究施設などの見学会、婦人プログラムが進められるとともに会場内で大学工学教育、水科学、混相流、水理学における数値解析法などに関する内外学者による研究会が随時催され、学問的交流を深めたことは特に有益であった。

一般技術講演は指定された 4 課題について、200 余編の論文が提出されたが、あらかじめ指名された一般報告者により 1 人平均 8~10 編の論文内容が総括報告され、それについて参加者の活発な意見発表と討議が行なわれた。会議用語は英語、フランス語に限られたが、英一仏、仏一英、英一日の同時通訳によって会議が円滑に進められた。セミナーも指定 4 課題についてあらかじめ投稿された話題をもとにして、円卓形式の 2 会場で 2 課題ずつ併行して長時間にわたる熱心な討議が続けられた。

5 日午後の閉会式では Daily IAHR 会長が京都での大会が盛会のうちに無事終了したことに対して、組織委

* 正会員 工博 組織委員長、京都大学教授 工学部土木工学科、第 56 代本会長

員会をはじめとする日本の関係者に深甚の謝辞を述べるとともに、次期会議の開催国がフランスに決定したことを宣言して会議の幕を閉じた。

なお、会議前に1コース、会議後に4コースに分かれて催された見学旅行は各コースとも当初の予定をはるかに上回る参加申込者があり、何らの事故もなく無事に所期の目的を達したことは誠によろこばしいことであった。

3. 一般技術講演について

(1) 課題 A

課題 A は「水資源工学におけるシミュレーション手法」であったが、課題の性質からして論文の内容は多岐にわたり、そのため同一内容ごとに統一して一般報告をまとめようとする意図は満足に実現できなかった。一般報告された62編の論文中、水資源システムを取り扱ったものが約半数、他はシミュレーションあるいは流水の制御に関するものが多かった。

そもそも水資源開発という多様な条件を含む問題は、従来経験的技術の裏付けによって直感的に最適解を見出す方法にたよってきたが、科学や工学の進歩とともに、シミュレーション手法によって問題を総合化する方向に発展してきた。このような意味から、今回の課題として取りあげられたが、シミュレーションを数学的ないしは物理的なモデルの設定にあるとするならば、今回の発表では水資源開発に含まれる多様な問題についてばらばらのモデルが提示されており、これらをかかして総合化するかが今後の課題であろう。また、水理学会としては取り入れにくい性格のものではあるが、水資源問題のモデル化にあたって人文・社会的要素を開発上の問題として考慮すべきことは論をまたない。

最適条件に対する解釈もかなりばらばらだったが、これも種々の経験に基づいて体系化していく以外に方法がないであろう。また、シミュレーション手法の発展とともに、物理現象を適確にその中に導入していくことが必要であると考えられる。

全体を通じて、多岐にわたる問題が一般報告者によって適切にまとめられていたが、特に Toebes 教授がシステム設計やシミュレーションについて、よく整理された説明を行なわれていたのが印象的であった。

(2) 課題 B

課題 B の「混相流」では、40編の論文についての討議が行なわれたが、その約半数は土砂を含んだ流れに関するものであり、他は空気混入流や選択取水に関するも

のであった。流砂問題は、課題 A やセミナーでも取り扱われており、世界的に注目される問題である。今回は主として土砂輸送の問題と流砂に伴う乱れの変化が取り上げられていた。特に後者では、カルマン定数の変化を論じたものが多かった。

土砂を含む流れの機構について新しいモデルが提案され、あるいは特定の現象に基づいてモデルを見出す研究が行なわれているのが注目される。また、流砂に関するレオロジー的取扱いも見られた。

二相流の実用的問題としては、二液の分離、二相流の機構についての研究が発表されており、二相流の支配断面に関する2つの研究論文は水理学的取扱いという点で注目されるものであった。

(3) 課題 C

課題 C の「河口の水理」では44編の論文が報告された。解析手法としては、電子計算機の普及に伴う数値実験がきわめて多く、複断面河道への潮汐遡上の解析や締切りによる塩分濃度の時間的変化を平面的に解析したものなど注目すべき研究が多く、今後ますます盛んになるものと考えられる。発電所の取放水に関する日本からの提出論文は、きわめて高度な内容をもつものとして注目された。

現地観測を内容とする論文も7編を数えたが、これについて一般報告者の Dronkers 氏は個々の潮汐の観測結果を報告しても意味がなく、現象を支配する基本的要素を把握してそれを模型に再現したり、解析する努力が払われるべきであると述べている。しかし、イギリスのエジンバラ水路での200年以上にわたる深淺測量結果の報告は驚異的なものであり、わが国でも地道な観測を行なうべきであると痛感された。

基礎実験に関する5編の論文のうち、オランダデルフト水理実験所の Rees 技師がロッテルダム水路に関する豊富な資料に基づいて、100m水路の中でこれを再現する潮汐実験を系統的に行ない、実験と実際との莫大な資料の比較を高速資料処理装置で行なっているのが注目された。

テーマ別では波動現象については、長周期波の変形、感潮河道への潮汐伝ば、津波などが主として取り上げられ、密度流現象については、成層密度流、感潮河道の拡散、河口堆積、放流水の拡散、河道への塩分遡上の問題が多くみられた。成層密度流については二層間の抵抗係数についての考えが多岐にわたっているのが注目され、河口堆積では上流からの浮遊物が塩水とぶつかり、流速分布の変化によって起こる堆積をミシシッピー河口について調査した研究が興味あるものであった。また、河口での塩水楔をエアカーテンで防ぐという実用的研究も注

目された。

(4) 課題 D

課題 D は「浸透層内の流れ」であり、54 編にのぼる提出論文があった。一般的に、ソビエトおよび東欧諸国から提出された論文が多く、また内容的にもかなり高度なものが多かった。主要なテーマは非ダルシー流の抵抗法則、非線型抵抗の流れ、堤体内の流れ、ダム基礎周辺の流れ、淡塩地下密度流などであった。また、解析手法としては、解析計算が最も多く、次いで基礎実験、相似実験、理論解析、数値実験、模型実験の順であった。

非ダルシー流についても非線型抵抗則を適用して解析計算したものが多かった。電気模型などによる相似実験に関する論文は 9 編を数えたが、ダムの基礎の浸透流について、二次元流れのみならず、三次元流れについての実験的研究の成果がソビエトから発表されたのは注目される。

ユーゴスラビアの Boreli 教授がサハラ砂漠の大型模型実験を RC 回路を用いて行っていたのは特に興味深いものであった。

4. セミナーについて

あらかじめ指定された 4 課題について、2 つの会場で 2 課題ずつ併行してセミナーが催されたから、十分な討論の時間が与えられた。

課題 1 は「スーパーキャピテーション」であり、これには 11 編の論文がよせられていたが、実際に討論されたものはそのうち 7 編であった。この課題ではキャピテーションの理論的な取扱いは、ほとんど討論の対象とはならず、主として音響を利用したキャピテーションの探知方法の技術に話題が終始した。

課題 2 の「水力機械研究における室内・野外測定法」では、19 編の提出論文のうち 15 編が討論の対象となった。話題のおもなものは、タービンの振動や応力の測定法、水力電気機械設備の野外観測法であったが、レーザー光線を利用した流速測定器など最近開発された新しい測定機器がいくつか紹介されたのは特に注目を集めた。

課題 3 の「河川形態の変動」では、提出された 19 の論文中、14 について討論が行なわれた。それらの話題は大きく移動床模型実験、河床の縦断形の変化、河川形態学および粗度・砂堆・蛇行の 4 つに分けられる。移動床実験については主として模型材料の選定に話題が向けられ、ソビエトの学者の発言が特に目立った。河床縦断

形の変化では、特にダムによる河床低下の問題が取り上げられていた。河川形態学では、ソビエトからの話題提供が多く、方法論としては regime theory に近い次元解析を取り入れた場合の係数をどう決定するかが熱心に討議された。

課題 4 の「不規則波の発生と解析」では、提出論文はわずかに 4 編であり、そのうち 3 編について討議が行なわれた。まず、不規則波の実験を行なうことの必要性から討議が始まり、実際の波が規則波と違うという理由から不規則波の研究を行なうべきであるとの結論が得られた。また、不規則波の発生装置に関しても、周波数の選択など製作の段階での問題にとどまり、解析までには至っていない現状から、不規則波の特性についての討論まで発展しなかったのもやむを得ない。

セミナー全般を通じて感じられたことは、特にソビエトの学者の発言が多かったが、言葉が不自由であるために細かい技術的問題にまで討議が進まず、時間をかけたわりには成果が少ないように思われた。また、それぞれの国によって研究に関する諸条件が異なるために、討論を通して十分交流を行なうことができなかった。相互の理解を深めるためにも、あらかじめ各国の代表者がその国の事情を説明するという方法をとれば、より円滑な討議が行なわれ得たと思う。

5. 会議以後

会議終了後組織委員会ではただちに会議記録を刊行する作業にとりかかり、実行委員会部会長会の全面的協力を得て一般報告、技術講演、セミナーに関する討論を含むプロシーディングス Vol. 5-2 および特別講演を含む会議全般報告を内容とする Vol. 5-3 を編集、印刷し、本年 2 月参加者全員ならびに全 IAHR 会員に配布し、本委員会の全任務を完了することができた。

なお、昭和 45 年 2 月 13 日に開かれた第 14 回水理講演会において、「第 13 回国際水理学会会議報告」を行なったが、本文中、一般技術講演およびセミナーについては、その際、課題 A および B を担当された吉川秀夫東工大教授、課題 C および D を担当された嶋祐之埼玉大教授、セミナーを担当された土屋昭彦土研河川研究室長の報告より抜粋したものであり、このために貴重な時間と多大の苦勞をかけていただいた 3 氏に心からお礼を申し述べる次第である。

(1970.3.5・受付)