

また、沖縄との学術交流の戦後における停滞を速やかに回復するためには、相互の往来による学術視察、調査研究等が現在の段階において、とりわけ必要である。政府は文献の交換のみにとまらずこれらの交流を援助するため、予算上の措置について特別の配慮を加えられたい。

最後に、以上の学術交流が支障なくおこなわれるためには、これに必要な往来の自由が確保されなければならない。近来渡航の件は若干改善のきざしも見えはじめているが、なおその困難が解消したとはいえない。政府は学術交流のための相互の往来については、特にその自由を保障するよう配慮されたい。

9-20

総学庶第692号 昭和48年5月16日

内閣総理大臣 田 中 角 栄 殿

日本学術会議会長 越 智 勇 一

(写送付先：科学技術庁長官，大蔵，文部，農林，
通商産業，運輸および建設各大臣)

混相流研究所（仮称）の設立について（勧告）

標記のことについて、本会議第63回総会の議に基づき、下記のとおり勧告します。

記

近年の人類活動の多様化と高密度化にともない、生産・流通・処理過程において、気相・液相・固相が混り合った状態にある各種物質の輸送・拡散・混合などに関する流体工学的技術がきわめて大きな役割を演ずるようになった。一方われわれを取り巻く環境を人類活動にともなう悪影響から保全し、さらにできうれば、その改善を図ろうとするとき、具体的な技術手段にも流体工学が必要となる。このような技術の基礎となる混相流の力学は上述の理由からわかるように総合的な推進をきわめて強く要望されるものである。

よって本会議は、別添資料のような全国科学者の共同利用の研究所として混相流研究所（仮称）の設立を勧告するものである。政府は、その重要性にかんがみ、すみやかにこれの設立について配慮されたい。

（別添資料）

混相流研究所（仮称）設立趣旨および設立案

ま え が き

人類の平和と福祉向上のために、とりまく環境を整備し、生産手段を高効率化する活動は絶え間なく続けられている。ことに、第二次世界大戦後は、その活動はきわめて大きなものとなり、先進諸国はもちろんのこと、世界的な規模において展開されている。このような活動は、生産・流通・処理過程において、とくに顕著であり、原油などのエネルギー資源の大量輸送、スラリーの運搬、粉体輸送などの工業生産と流通活動にともなうものや、各種の汚染、廃棄物の処理などの都市活動にともなうものが挙げられる。

もともと人類はそれを取りまく環境とともに存在しうるのであって、平和と福祉向上のために行なう諸活動も環境条件との調和において成り立つ。すなわち、多様な生産、流通活動と処理活動とは表裏一体の関係にあり、それは人類と環境とを一体とした系における問題として取り扱われな

ればならない。

この生産・流通・処理活動をその技術的、現象的側面からみればいわゆる混相流として分類されるものによって取り扱われる場合がきわめて多くなっている。ここで混相流とは、気相・液相・固相の物質が混りあったもの、淡水と海水との共存系のような物理的性質のことなる不等質の流れ、ならびに水と石油などのように物理的・化学的性質のことなる物質よりなる多成分の流れである。

このように混相流に関する問題は、その応用技術の面からも、また基礎工学の面からも、きわめて広範であって、近年多くの科学・技術・工学分野で取り上げられてきた。この傾向は、ひとりわが国のみならず、世界的に共通したものであるが、現在機械工学・土木工学・船舶工学・農業土木学・航空学・化学工学・物理学・地球物理学・地学・気象学・海洋学などの分野でそれぞれ固有の立場から取り上げているものの、これらは等質の流体力学の関連問題として研究されていたといっても過言ではなからう。

このような個別的な科学・技術研究はともすれば事業指向的となり、人類とそれとをとりまく環境全体が必要とする混相流研究の意義と役割が十分に達成されにくくなる。このような不備を補うため、国際的には国際水理学会において混相流研究委員会が設立されて、従来の個別的な研究を、より総合的なものとした混相流研究が行われるようになった。一方、国内的には、日本学会会議水力学・水理学研究連絡委員会が中心となり、個別的研究と境界領域のそれとをあわせ、いわゆる混相流の総合的研究の推進に努めてきた。しかし、現実の研究実施機関はきわめて少なく、研究体制は貧弱であるといわざるをえない。

以上に述べた意味からも、各種物質・エネルギーの生産・流通・処理に関する力学的側面を専門とした基礎工学的研究機関およびこれを総合的に取り扱う研究体制の中心として、混相流研究所（仮称）の設立を強く要望するものである。本研究所は、混相流という名称で代表される基礎工学・応用技術を包含する全国的な総合研究の中心であるとともに、共同利用に必要な系統的大規模施設を整備し、さらに、資料センターとしての機能を発揮する場であって、今後における人類活動の健全な発展に寄与しようとするものである。

I 設 立 趣 旨

1. 混相流研究の意義

自然的であれ、人為的であれ、地球上におけるほとんどの現象は、物質の移動とそれに伴う物質の量的ならびに質的变化によって特徴づけられている。ところで、現実はこの現象における物質の状態をみると原油やスラリーなどのような気相・液相・固相の共存した状態、貯水池や河口の流れにおけるように温度や塩分のような物理的不等質な状態、さらには水と石油、汚染水のように多くの物理的・化学的成分を含んだ状態で起っているのである。表題にいう混相流とは、上記の多相流・不等質流・多成分の流れを総称する。

近年、人類の諸活動、とくに生産活動はますます多様化と高性能化の一途をたどっており、その生産・流通・処理過程における各種物質・エネルギーの授受、輸送、拡散、混合で代表される問題においては、一層高度の流体工学的技術が要求されつつある。同時に、環境保全と、さらにその改善を図ることの重要性ならびに緊急性が強調されている。混相流の問題は、人間の活動における各種の生産・流通・処理過程に底流するばかりではなく、地球上の多くの自然現象にも共

通しており、この両者の関連の上に、われわれ人類の生活環境が造り出されているといってもよいであろう。これまで、われわれは、こうした混相流の問題を「均等流」の平均値あるいは期待値としての性質の認識にとどまってきたわけであるが、いまや混相流の本質を問題にしなければならない時代となっている。

混相流の現象は非常に広域的なものから微小なスケールのものまで数限りないほど挙げられる。すなわち、気液二相流としては大気中の雲あるいは雨水の生成・発達現象から、原油などの輸送、機械および装置内の気液混相現象まで、固気、固液二相流としては、陸地部ならびに海岸近辺における土砂、漂砂等の流送問題、大気中の粉じん、砂じん、ばい煙とその除去に関する問題、多種生産業の生産過程、汚濁物質の処理過程においては固気または固液混合物やスラリの運搬・パイプラインによる物質輸送などがあり、さらに化学的相変化を伴う多くの現象、沸騰や凝結などの物理的相変化を伴う現象がある。また不等質の流れとしても海岸近辺における海水と淡水の干渉は、それによる農業・水産業などの諸問題と、温水と冷水の干渉現象は原子力発電、かんがい用水の選択取水・水産資源開発上の問題などと関連してそれぞれ注目されるに至っていることは周知のとおりである。一方、多成分の流れとしては水と油などが層をなして起す各種の現象などがその代表的なものである。

混相流の流体工学的研究は、以上のように、構成要素の物理的・化学的性質の多様性によってきわめて多方面にわたり、その力学的モデルの形成も統一されえないものがあつた。したがって、現在までは機械工学・土木工学・船舶工学・農業土木学・航空学・化学工学・その他気象学・海洋学および地学などの分野でそれぞれ独自の立場から等質流体の関連問題として研究開発が行なわれてきたのであるが、将来の人類の歩むべき道を模索するとき、従来の成果を総合・普遍化するとともに、より根本的な原理の探究の必要性が痛感される。

以上述べたように混相流はきわめて広汎にわたり、その研究成果は、関連する多くの学問分野の発展に寄与するものである。しかしここではその対象を物理的力学的側面に限り、その学術的基礎を明らかにするとともに応用的には人類活動における各種の生産・流通処理過程を通じて、環境との調和に立った人類の発展と福祉に基礎的な指針を与えようとするものである。

2. 海外における研究状況

従来、混相流に関する研究は、個々の研究分野において遂行されており、混相流を中心とした専門の研究機関はまだ設置されていない。しかし、次々と起こる社会的な諸問題と、一方では科学としても解決すべき諸現象が現われるに従って、混相流に関する研究の重要性が叫ばれるようになってきた。こうした状況のもとで、多くの研究分野での研究を総合しようという動きが活発となったが、国際水理学会（IAHR）の混相流研究委員会を中心とした、世界各国における「混相流研究のシンポジウム・国際会議」の開催などは、こうした動きの現われであろう。とくに、日本学術会議の主催のもとに開かれた第13回国際水理学会会議（1969年、京都）では、混相流が主要議題となったのみならず、世界各国における研究状況の情報交換と、その将来への方策を討議する「特別シンポジウム」が水力学水理学研究連絡委員を議長として各国における第一線研究者の参加のもとに行なわれた。

以上のように、各専門分野での研究と並行に、混相流の基本問題を有機的・総合的に研究する

ための努力が着々と進められている。

3. わが国における混相流研究の現況

今日、わが国に混相流を専門とする研究機関は皆無であって、関連分野の研究機関で個別的な研究課題のもとに行なわれているにすぎない。すなわち大学においては工学部（機械・土木・船舶・航空学・化学工学など）、農学部（農業・土木学など）、理学部（地球物理・物理など）などの分野で、混相流に関する研究が行なわれてきた。しかし、これらの研究のほとんどは「等質の流体力学」を対象とする講座で、その関連問題として扱われているのが実状である。一方、文部省以外の省庁関係の研究機関では、機械技術研究所、船舶技術研究所、航空宇宙技術研究所、土木研究所、農業土木試験場、港湾技術研究所などで、それぞれ所轄事項に関連する混相流の特殊部門の研究が行なわれているが、あまり特殊な問題に注目しすぎているきらいがあった。この他にも、私企業にも混相流の特殊部門についての研究機関が多数あるが、その研究は事業指向性の強いものになりがちである。

ところで、混相流に関する研究は上述のように個別に各分野で進められてきたとはいえ、その緊急度・重要性ならびに広汎性のために、きわめて多くの研究者によって活発に進められているのも事実であって、関連する各種学協会も

日本機械学会

土木学会

日本造船学会

農業土木学会

化学工学協会

日本航空宇宙学会

日本気象学会

日本海洋学会

などの多きにわたり、各部門における莫大な研究成果の総合化・普遍化が要望されるようになってきた。

こうした現況にかんがみ、日本学術会議・水力学・水理学研究連絡委員会では、混相流のもつ社会的意義を科学的に裏づけ、環境と開発の調和ある発展に指針を与えるため、その流体工学的分野に関する個別の研究を系統づけ、総合的な混相流研究の確立を目指して、過去数年間多くの努力を払ってきた。すなわち、混相流に関する多くのシンポジウムやセミナーを開催してきたが、その主なものはつぎのとおりである。

- (1) 流体模型実験における相似律セミナー 1966年11月、東京
- (2) 混相流シンポジウム 1967年11月、東京
- (3) 不等質の流れのシンポジウム 1969年 1月、東京
- (4) 流体輸送に関するシンポジウム 1971年 1月、大阪
- (5) 「水力学・水理学の最近の動向と混相流研究所について」シンポジウム
1973年 1月、東京

これらのシンポジウム、セミナーはいずれも盛会をきわめたが、このほか、1969年9月日

本学術会議主催による第13回国際水理学会会議で、混相流が主要課題に挙げられたことはすでに述べたとおりである。

このような状況によって、混相流の流体力学的側面を専門とする基礎的研究組織の設置が要望されると同時に、各分野の研究成果を基礎として、混相流研究の総合化への機運が高まっている。

4. 研究所設立の理由とその意義

すでに述べたように、混相流に関する科学的研究は、既存の研究組織・機関において、特殊な問題について、個別に研究が進められているのみであって、特に混相流の流体力学的側面を専門とする基礎的研究機関の設置および総合的研究体制の整備、すなわちその中心となるべき混相流研究所を持つことが切望されている。さらに、ここで本研究所設立の理由をあげればつぎのとおりである。

- (1) 混相流研究の対象範囲がきわめて広く、在来の個別的研究機関では、とうてい全体を覆うことができない。
- (2) とくに、研究のもつ意義がきわめて多様であるため、長期的視野に立って研究全般のシステムを明確に把握しなければならない。
- (3) しかも、その研究は、一時的なものではなく普遍的・基礎的であって、今後の展開の可能性のあるものでなければならず、多様な混相流に底流する基本的問題を研究することが重要である。
- (4) こうした混相流の意義を具体化するためには、有機的・総合的な研究組織を必要とするが、より効率的かつ効果のあるものにするためには、共同利用の研究所であることが望ましい。
- (5) この研究所が設立されれば、従来の研究成果を総合することができる。のみならず、より基本的な学理を基礎とした総合的な展開が期待され、わが国の社会的発展が人類活動と環境との関連という面で、健全な方向に向かうことに大きな貢献をすることとなる。

II 設 立 案

1. 名称 混相流研究所(仮称)(共同利用)
2. 目的 生産、流通、処理活動および人類をとりまく環境において重要な役割をもつ混相流体の流れについて、その力学的挙動の解明をはかり、機械工学・土木工学・船舶工学・農業土木学・化学工学・航空学・海洋学などの分野におけるこの種の科学技術の基礎をうることを目的とする。
3. 運営方針 全国の混相流研究者が本研究所を利用し、総合的かつ共同の研究を行なうため、次の運営方針をとる。
 - (1) 全国の混相流研究者の共同利用の場であることをたてまえとしている。そのため所外の研究者の意見が充分反映できるように所内と所外(他大学・研究所)のそれぞれの代表からなる運営委員会をおき運営の基本方針を決定するようにする。
 - (2) 共同利用の実をあげるため討論会、研究会、ならびに共同研究、プロジェクト研究をもつようにする。
 - (3) 本研究所と全国の大学との人事交流を計り、新鮮な気風を送り込むようにする。また客員研究員を全国より募集するほかに、流動研究員、内地研究員を受け入れるようにする。

- (4) 大学院学生などの教育訓練のためにも、研究所の施設、設備を利用できるようにする。
- (5) 国立大学設置法第4条2項による、大学付置の研究所として設置する。
4. 組織 所長（教授併任）、教授、助教授、助手、技官、事務官、雇傭人などの専任職員と客員研究員をおき、研究部、工務部、事務部を設ける。

5. 各部の内容

- A. 専任研究部 専任研究員は研究所に常勤し、混相流に関する科学研究に従事するとともに、全国に分散しているこの分野の研究者と連絡をとり、さらに他の研究員と有機的に結びつくことによって、総合研究の実をあげる。

本研究部に次の10部門をおく。

基礎部門

① 気液二相流研究部門

化学装置などにおける広範囲の気液混合物の流動現象、冷凍機などのように気泡を混合している液体の管内流動現象、また開水路、落水水における気液混合流の流動、気液界面における面の運動など各種気液二相流の流動現象の物理的・力学的挙動を研究する。

② 固気二相流研究部門

粉粒体の気体輸送機構、固気混合物からの固体成分の分離と分泌、気流中の固体の挙動など固気二相流の物理的・力学的挙動を研究する。

③ 固液二相流研究部門

河川における砂礫の浮遊、掃流現象、管路による粉炭や固体粒子の液体輸送機構、液流中の固体粒子の挙動、固液混合物からの固体の分離、化学装置などにおけるスラリーの挙動など固液二相流の物理的・力学的挙動を研究する。

④ 液体成層流・不等質流研究部門

温度や物質濃度の異なる液体のように、物理的不等質の液体が層をなして流れる場合、その内部波、乱流拡散現象などの力学的挙動や取水、排水における基礎問題など不等質流成層流の力学的問題を研究する。

⑤ 物理的相変化研究部門

原子炉、ボイラーなどのように沸騰、凝縮蒸発をともなう液体の挙動、キャピテーションにおける液体中の気泡の運動など物理的相変化をともなう液体の流れにおける物理点・力学的基礎問題を研究する。

⑥ 拡散・混合・分散研究部門

噴流、噴霧、界面流における混相流の乱流拡散、混合、分散の機構とその力学的原理について研究し、熱焼、乾燥などの関連現象についても取り扱う。

応用部門

⑦ 混相流機械研究部門

気体を混合吸引するポンプ、スラリーを扱うポンプ、石炭の液体輸送用ポンプ、船のプロペラにおける気水混相流の影響など混相流を使用する各種機械における機械の性能、流れの特性について研究する。

⑧ 混相流輸送研究部門

粉粒体の空気輸送，石炭等の液体輸送，スラリーの管路内の損失など混相流の運搬・輸送時における圧力損失・輸送効率および管路の摩擦現象など混相流輸送の基礎問題について研究する。

⑨ 環境混相流第1部門（大気混相流）

大気における混合気流，粉じん，砂じん，排ガスなどの流動拡散，都市活動・生産流通活動ともなう大気汚染の問題など，人類と環境とを一体とした系における大気混相流の問題を解明する。

⑩ 環境混相流第2部門（海洋混相流）

海岸近くのでい土の沈でん，河口における淡水と海水の混合および土砂の堆積，海洋における排水の拡散と流動，生産流通活動ともなう海洋汚染の問題など人類と環境とを一体とした系における海洋混相流の問題を解明する。

B. 客員研究部

全国の混相流研究者が本研究所の系統的な研究施設を利用し，共同の研究を行なうために，また専任研究部の受け持つ広範な研究分野を補い，さらに関連する研究分野を効果的に発展させるために，客員研究部門を5部門おく。客員研究部は特定の分野に設定せずに研究の進行に伴ってその時期に適したプロジェクト研究を行なう。この客員研究部門に，ある期間招く客員研究員はもとの研究機関に籍をおいたままの併任研究員であるから，固有の定員を必要としないが旅費，滞在費が必要である。また研究補助者と研究費は専任研究部と同様に必要である。

C. 工 務 部

研究部門における研究を助けるため研究に用いる重要な機械装置，計測機器の製作または維持保全を行なう。そのために必要な各種工作室をもうける。

D. 事 務 部

一般事務，図書事務，資料センター事務および共同利用事務を行なうため事務部をおき，事務長以下所要の掛をおく。

6. 人 員

(1) 研究部門の構成人員

(a) 専任研究部門

1部門あたり，教授：1，助教授：1，助手：2，技官：4，

（小計8名）

10部門×8名＝80名

(b) 客員研究部門

客員研究員の人数は1部門あたり4名

5部門×4名＝20名（併任）

客員研究部門の1部門あたり，助手：2，技官：4，の専任研究補助者

5部門×6名＝30名

(2) 工務部

技官：10名，技術員26名，計36名

(3) 事務部

事務官：24名，図書司書：6名，事務員：8名，傭人：8名

計46名

専任職員 総計192名

7. 施設，設備費の概算

(I) 施設及び管繕費 3,834,000千円

(1) 建物費 1,084,000千円

(a) 研究部門あたり面積660㎡(含，事務室，図書室，会議室)客員研究部門を含
め15部門

$80千円 \times 15部門 \times 660㎡ = 792,000千円$

(b) 特別設備用建物

$80千円 \times 3,000㎡ = 240,000千円$

(c) 宿舎 24名用 650㎡

$80千円 \times 650㎡ = 52,000千円$

(2) 土地購入費

研究所敷地 50,000㎡

$50千円 \times 50,000㎡ = 2,500,000千円$

(3) 建物内設備費(調度，特殊空調等) 250,000千円

(II) 設備費 1,356,000千円

(1) 主要設備費 1,026,000千円

機 械 の 名 称	経 費
気液2相流管路装置(ポンプ，管路，計測着置)	15,000千円
固気2相流管路装置(送風機，管路，計測装置)	20,000
固液2相流回流装置(ポンプ，混合装置，計測装置) (管径100mm直線部20m流速0.1~1.0m/S)	30,000
沸騰，凝縮流管路装置 (加熱，冷却，制御および計測装置付)	40,000
キャピテーション回流装置 (加圧，減圧制御および計測装置付)	40,000
固液混相流輸送実験装置 (管径300mm直線部60m最大流速5m/S)	275,000
成層，不等質流水路装置(ポンプ，水槽，計測装置付) (水路巾300mm 長さ30m)	30,000

機 械 の 名 称	経 費
密度透過流実験装置(濃度制御および計測装置付) (砂槽巾1m 長さ10m)	20,000千円
混相流ポンプ実験装置(各種ポンプ,計測装置管路)	30,000
大気混相流実験風洞(回流式) (測定断面2m×2m×長さ15m風速1~40m/S)	80,000
海岸,河口実験装置(造波装置付)	200,000
微粒子発生装置(固体,液体)	20,000
粒子映像自動測定計数装置(π MC)	20,000
粒子移動現象解析装置(マルチポイント,X-Yトラッカー)	7,000
粒子濃度・粒度測定装置(ダストカウンター)	7,000
微粒子撮影装置(高速度カメラ,顕微鏡)	10,000
電磁流量計(各種サイズ)	10,000
レーザー流量計	5,000
乱流測定および解析装置一式	30,000
粘度計一式(非ニュートン液用,乱流粘度用)	10,000
レオメーター一式(非ニュートン液用)	10,000
光電式光散乱光度計一式(高分子液用)	7,000
流動複屈折光弾性測定装置(高分子液用)	8,000
質量分析器(液滴成分分析用)	10,000
ガスクロマトグラフ(ガス成分分析用)	10,000
音響測定,解析装置一式	20,000
ミニコン	15,000
AD変換機	15,000
データレコーダー	15,000
XY記録計	6,000
6ペン記録計	5,000
12ペン記録計	6,000
中型計算機システム	レンタル

(2) 図書設備費	<u>80,000千円</u>
(3) 共通設備費(工作機械,受電設備その他)	<u>200,000千円</u>
(4) 一般器具什器類	<u>50,000千円</u>
(Ⅱ) 特殊経費	<u>237,344千円</u>
(1) 主要設備の維持費	<u>60,000千円</u>
保守料,取替部品および光熱水料等	
(2) 中型電子計算機レンタル料	<u>60,000千円</u>

(3) 客員研究部門旅費

5部門 20名

滞在費 4,700円×200日×20名=18,800千円

運賃 15,000円×20回×20名=6,000千円

計 24,800千円

(4) 共同利用者旅費

1日当り20名

滞在費 4,100円×360日×20名=29,520千円

運賃 15,000円×50回×20名=15,000千円

計 44,420千円

(5) 運営委員会旅費

委員 20名

旅費 23,000円×6回×20名

計 2,760千円

(6) 職員旅費

会議出席 23,000円×3回×2名=138千円

事務関係会議出席 21,000円×3回×2名=126千円

計 264千円

(7) 事務費

印刷製本費, 通信運搬費, 消耗品光熱水料等

計 45,000千円

9-21

総学庶第690号 昭和48年5月16日

内閣総理大臣 田中角栄 殿

日本学術会議会長 越智勇一

戦時中に中国等から持帰った研究資料の返還について(申入れ)

標記のことについて、本会議第63回総会の議に基づき、下記のとおり申し入れます。

記

昨1972年日本国政府は中華人民共和国政府との共同声明において、過去における戦争をつうじて中国人民に絶大な損害を与えた責任を痛感し深く反省する旨を表明した。

本会議は日中両国間の友好、とりわけ日中学術交流を発展させるために、このさい、政府が前記共同声明の趣旨にそい、中国占領期間中日本人が正当な手続きによらずして入手、持帰った研究資料(文物、図書等)について速かに調査し、これを返還する手続きを講じられるよう申し入れる。

なお、同時に朝鮮・アジア地域に関しても同様な措置を講じられたい。