

Vol. 18

1979

No. 71

October

伝 熱 研 究

News of HTSJ

第 71 号

日 本 伝 熱 研 究 会
Heat Transfer Society of Japan

日本伝熱研究会第18期（昭和54年度）役員

- | | | |
|-------------|----------------|-----------------|
| 1. 会 長 | | 甲 藤 好 郎（東 大） |
| 2. 副会長（無任所） | | 岐 美 格（京 大） |
| | （事務担当） | 棚 沢 一 郎（東 大） |
| 3. 地方連絡幹事 | 北 海 道 | 熊 田 俊 明（北 大） |
| | 東 北 | 増 田 英 俊（東北大） |
| | 関 東 | 土 方 邦 夫（東工大） |
| | 東 海 | 馬 淵 幾 夫（岐阜大） |
| | 北陸・信越 | 林 勇二郎（金沢大） |
| | 関 西 | 荻 野 文 丸（京 大） |
| | 中国・四国 | 鍋 本 暁 秀（広島大） |
| | 九 州 | 宮 武 修（九 大） |
| 4. 幹 事 | 赤 川 浩 爾（神戸大） | 荒 木 信 幸（静岡大） |
| | 井 上 晃（東工大） | 浦 川 和 馬（徳島大） |
| | 小 口 幸 成（幾徳工人） | 大 中 逸 雄（阪 大） |
| | 金 山 公 夫（北見工大） | 北 山 正 文（広島工大） |
| | 久 我 修（信州人） | 小 森 友 明（金沢大） |
| | 佐 藤 恭 三（東北学院大） | 佐 藤 新 太 郎（福島高専） |
| | 斉 藤 武 雄（東北大） | 鈴 置 昭（日 立） |
| | 鈴 木 健 二 郎（京 大） | 田 中 修（三菱電機） |
| | 中 西 重 康（阪 大） | 成 合 英 樹（船 研） |
| | 藤 井 哲（九 大） | 藤 田 秀 臣（名 大） |
| | 二 神 浩 三（愛媛大） | 増 岡 隆 士（九工大） |
| | 森 岡 幹 雄（石 播） | |
| 5. 監 査 | 片 山 功 蔵（東工大） | 佐野川 好 母（原 研） |

第17回日本伝熱シンポジウム準備委員長 平 井 英 一（金沢大）

第18期「伝熱研究」編集委員長 福 迫 尚 一 郎（北 大）

第13回伝熱セミナー準備委員長 藤 井 哲（九 大）

伝 熱 研 究 目 次

<第13回伝熱セミナー特集>

第13回伝熱セミナー開会の挨拶	藤 井 哲	1
第13回伝熱セミナーを終えて	宮 武 修	5
学 会 等 雑 感	伊 藤 猛 宏	7
第13回伝熱セミナーに参加して	玉 利 賢 一	9
第13回伝熱セミナーに参加して	井 村 英 昭	11
伝熱セミナーに参加して	樽 谷 勇	13
第13回伝熱セミナーに参加して	竹 内 正 紀	15
第13回伝熱セミナーに参加して	園 田 隆	17
第13回伝熱セミナーに参加して	青 木 博 史	20

<第13回伝熱セミナーにおける放談会の総括>

沸騰グループ	藤 田 恭 伸	22
二相流グループ	深 野 徹	24
凝縮グループ	上 原 春 男	26
乱流グループ	清 水 昭 比 古	28
自由対流グループ	増 岡 隆 士	30
物性値グループ	飯 田 嘉 宏	32
ふく射グループ	谷 口 博	34

<研究トピックス>

剥離と再付着を伴う流れおよび熱伝達 …………… 太 田 照 和 ……………	36
お 知 ら せ ……………	40
(1) 昭和54年度分会費の納入について ……………	40
(2) 第17回日本伝熱シンポジウム ……………	40
(3) 第14回伝熱セミナー ……………	41
(4) 「日本伝熱シンポジウム論文集」および 「伝熱研究」のバックナンバーの頒布について ……………	41
(5) 第3回人間-熱環境系シンポジウム ……………	43
(6) 論 文 募 集 ……………	45
(i) 原子炉安全に関する伝熱	
(ii) 高温熱交換器	
(iii) ASME-AIChE 伝熱会議	
(7) 学会などの予定 ……………	48
(8) 学術会議第12期会員選挙について ……………	49

<第13回伝熱セミナー特集>

第13回伝熱セミナー開会の挨拶

準備委員長 藤井 哲(九大・生研)

暑いところを、全国各地から、この不便な志賀島にお集りいただきまして、有難うございます。準備委員会を代表しまして、心から歓迎の意を表します。

開会に際しまして、一言、ご挨拶申し上げます。

伝熱セミナーは、そもそもは、伝熱研究会の会員が、伝熱という学問を通じて、懇親を深めようという主旨で、13年前の若手の方々が主力になって始まったと聞いております。その後、今日まで、地方地方の特色を生かして多彩な企画がなされてきました。そして今日的な重要問題が取上げられて、大層充実してまいりました。

しかし一方、最近では内容が難かし過ぎて、よく理解出来なかったという意見もかなり聞かれます。この意味は、一つには、大学で教わることと研究の最先端との間に、かなりのギャップが出来てきたということにあると思います。もう一つは、「伝導、対流、ふく射等々」と分類される伝統的な伝熱学の分野と他の関連分野との境界についての知識が要求されるようになってきたためではないかと思えます。

この二つの意味におきまして、本日第1日目は、会員の最も多くの方々が研究をしておられる「強制対流熱伝達」及び最も身近な境界領域の一つである「界面現象」が「クリティカルレビュー」として取上げてあります。

第2日目は午前中に「未来エネルギー」を取上げました。特定の物を取扱うわけではないわれわれ伝熱屋は、非常に広い分野で仕事をしております。それらの知識は、従来は、それぞれの現場的経験あるいは実験室における失敗と成功の積み重ねから得られるものが大部分であったと思います。このような経験の交流が伝熱セミナーの意義の一つでありました。ところが、最近、「エネルギー問題」一つを取上げてみましても、現時点での問題だけではなく、「将来の見通し」というものがいかに大切かということを感じられます。このセッションにおいて、我々は今から「何をなすべきか？」ということについて、何らかのヒントが得られれば、それで目的は達せられるものと思っております。

午後は、リクリエーションと研究談話会が併行して進められます。正味2日間ぶっ続きに勉強

出来るわけがないという意見と、高い会費を出して集ってこられるからには、目いっぱい勉強できるスケジュールを作るべきだという意見の両方を取り入れて、こうなりました。しかし、実行委員会としては、皆様が自然に適当な割合で分れていたゞけるかどうか、気懸りですので、ご協力をお願い申し上げます。

ここで、学問とか勉強とかを広い意味で理解していただきたいと思います。私事で恐縮ですが、私は中学1年生のとき「学問に王道なし」ということを教わりました。これは、ギリシャのある王様が、ソクラテスかプラトンかその他の誰か忘れましたが、ある学者に学問を究めるのに何かよい方法はないものかと尋ねた時の答だそうです。即ち、学問は帝王の絶対権力をもってしても如何ともし難い、学問は自分自身で努力して身につける以外に方法はないということです。これは未来永劫に真理だと思っています。

ところで、自ら学ぶということはどういうことだろうかということになります。昨年の機械学会の熱工学講演会の懇親会で、本研究会の前会長の森先生が次のような意味のことを云われました。「テニスのチャンピオンのボルグ、ゴルフの青木などのフォームを見ていると、いわゆるオーソドックスなものと思う。われわれ伝熱学の研究者もこうあらねばならないだろう」と強調されました。こういう類の言葉を敏感に受け止めるのが「学ぶ」ということの一側面ではないかと思えます。今回お集りいただいた諸先生、諸先輩は、皆様ユニークな本質的なことを身につけておられますが、この例で云いますと、せいぜい、「ボルグのは変ったフォームだなあ」という程度のことは時々云われますが、詳しく真意をお聞きする機会は少いものです。また若手の方々も、私どもロートルがはっとするような「問題」を持っておられることを知ることがあります。そこで、まず大いに体を動かして、汗を出して、気分爽快になって、少しアルコールが入ったところで、夜の放談会を、私が今申し上げた意味も含めて、実のあるものにしていただきたいと願っております。

併行して行われる談話会も、同様な主旨で、講師の諸先生方には、体験を通して、学問のエッセンスを気軽に話していただくようお願いしてあります。

なお、放談会では、全員が発言できるように、テーマ別の小グループに分けてあります。

3日目には、フィルムセッションをもうけました。「百聞一見にしかず」というわけです。申しおくれましたが、皆様、全国から博多に御出でいただきましたので、この地方のお祭りにちなんで特別講演「博多祇園山笠について」を聞いていただきまして、地方の文化にも歎心を持っていただくと思います。

以上今回のセミナーのスケジュールと主旨を簡単にご紹介しまして、ご挨拶にかえさせていただきます。どうぞ快適にかつ有意義に3日間をお過ごし下さいますようお願い申し上げます。有難うございました。

第13回 伝熱セミナー日程表

昭和54年

7月10日(火)

- 14:00~14:10 準備委員長挨拶 藤井 哲(九大)
- 14:10~16:30 クリティカル・レビュー
 「強制対流伝熱の研究の現状」 鳥居 薫(横浜国大)
 「熱・物質移動における界面の役割」 藤縄 勝彦(東北大)
- 18:30~21:00 懇親会

7月11日(水)

- 9:00~12:00 話題提供と討論「未来エネルギー」
 「低温度差の未来エネルギー」 一色 尚次(東工大)
 「化学屋から見たエネルギー問題
 あれこれ」 吉田 邦夫(東大)
 「グローバルなエネルギー節約」 佐野 恵保(電力中研)
- 13:00~14:00 特別講演
 「博多祇園山笠について」
 博多町人文化連盟事務局長 帯谷 磯之介氏
- 14:00~17:00 次の(A)、(B)行事を並行。
 (A) 研究座談会
 「生体と伝熱」 棚沢 一郎(東大)
 「太陽熱利用の蓄熱」 片山 功蔵(東工大)
 「单相流伝熱」 平田 賢(東大)
 「最近の輻射伝熱」 越後 亮三(九大)
- (B) 懇親レクリエーション
 テニス、ソフトボール、釣、ゴルフ、水泳
- 19:00~21:00 放談会
 テーマ：沸騰、二相流、凝縮、乱流、自由対流、物性値、輻射

7月12日(木)

9:00~11:35 フィルムセッション「省エネルギーと伝熱」

「省エネルギーへの道」 森 康 夫(東工大)

「太陽熱による冷暖房給排熱システム」 田 中 賢 二(鹿島建設)

「都市の熱管理」 園 田 隆(北大)

「流れ、管内乱流境界膜のバースティング」

千 葉 徳 男(広 大)

11:35~12:00 総 括

第13回伝熱セミナーを終えて

宮 武 修(九大・生研)

セミナーを準備した側からの寄稿を福迫編集委員長から依頼された。藤井教授を委員長として、準備委員会を総勢33名の委員で構成して総合的な検討を行ったが、実質的な準備は企画、会場等、各分担グループがある程度自主的に遂行した。私は準備状況の全体的把握と参加申込受付を主とした総務を担当したのみなので、ここでは個人的立場で書かせていただく。

今回のセミナーは、別添の日程表に従い、福岡市内の志賀島国民休暇村で開催された。志賀島は博多湾を抱くようにして碇がな砂嘴の先端に位置し、金印「漢倭奴国王」発掘地として有名である。この陸続きの島を半周して玄海灘に面した海浜に会場の休暇村がある。

会場は万葉集に数多く詠まれた景勝の地にはあったが、参加された方々に交通の面でかなり不便をかけた。当初、参加者数はせいぜい80名程度と見込み、100名の宿泊予約をすることで多少ゆったりと泊っていただくことにしていた。申込〆切までの出足は悪く、片山研の大量9名の申込みを受けて80名ラインに達した時はほっとしたが、開催日が迫るにつれて参加者数は延びて106名(大学・高専関係者以外14名、学生23名)にも達した。準備した甲斐があったと喜んだものの、各部屋とも定員まで詰めていただき窮屈になってしまったこともお詫びしたい。

さて、いざ準備段階に入りセミナー内容を絡ませて考える場合に、セミナーの趣旨を共通に認識することはなかなかむづかしいようである。ともあれ、前掲の藤井準備委員長挨拶にもあるように、今回のセミナーでも充実した内容を組み、将来の研究活動に資する勉学と広い視野の涵養を行うと共に、合宿制の特色を十分に生かして親密な討論と懇親の実があがるよう配慮した。

セミナーは「クリティカル・レビュー」で開始し、まずはみっちり勉強していただいたが、講師の鳥居・藤縄両先生にはまとめて大変な負担をかけてしまった。引続く立食式での懇親会では、地元側を代表した西川・九大工学部長(連日会場から大学へ通われた)挨拶、講師紹介のあと、継続的な歌の披露が行われるなかを人の流れはテーブルを巡って十分にミックスされ、和やかな雰囲気終始した。

翌日、午前は将来の問題を考える「未来エネルギー」と題した話題提供と討論があり、病後間もない一色先生が元気に皮切り講演をされ、ご全快ぶりを発揮された。午後はセミナー会期中に行われていた伝統的祭「博多祇園山笠」に関する特別講演のあと、座談会と懇親レクリエーション

行事が並行して行われた。レクリエーション行事の組入れは準備委員会内外で賛否両論が聞かれたが、並行行事とすることで決着した。座談会では、ご多用中の甲藤会長も到着され、スポーツ行事からも入れ替り立ち替り参加があり、出席者は常時30名程度を教え、活発な討論がなされた。殊に日帰りで駆け付けられた平田先生ご講演の強制対流乱流熱伝達に関しては討論が1時間近くも続き、セミナー最初と最後の乱流論議と合わせて、乱流セミナーを思わせるものがあった。夜の放談会では、懇親レクリエーションで心地よい汗を流された方々が加わり、グループ分けして7テーマについて熱気のかもった自由討論がなされた。なかには零時近くまで討論したグループもあった。テーマ数は絞る予定であったが、事前の希望テーマ調査により各グループとも10名以上の参加が申込まれたので、“乾燥”を除いたすべてのテーマを実施した。分散しすぎた感もあるが、少人数制となったので学生諸君も一言は意見を述べていただけたはずである。伝熱シンポジウムフォーマルミーティングが中断されているので、その性質のものが今後はもっとセミナーに組入れられていいのではなかろうか。

最終日には“フィルムセッション”を設けた。伝熱に関する基礎研究から実用化試験研究までの幅広い範囲で撮った面白いフィルムを公募することを意図したのだが、“省エネルギー”の語句が強く響き過ぎたせいか、フィルムの提供数は必ずしも芳しくなかった。しかし、森先生はかのご協力により内容の充実したフィルムを紹介できた。その後に行われた総括では、総合討論を行うと共に、今回のセミナーに対する感想や放談会での中心話題の紹介を何う予定であったが、十分な時間がなく残念であった。そこで、放談会の内容はお世話いただいた方々に本誌で紹介していただくことにした。

今回のセミナーは来年8月に徳島で開催されることになっている。森前会長が“日本伝熱研究会の将来についての私案(伝熱研究69号)”の中で、セミナーの内容の向上と充実をますます図ること、セミナー内容の理解を助ける若手研究者向けの伝熱スクールをセミナー前に設けることを提案しておられるように、13回を教えたセミナーについても再検討の時期に来ているようだ。今回のセミナーが特にそうであったのだろうが、企業側の参加が1/10程度であった点も問題であろう。もっと企業側へ希望話題を何ったり出講依頼をすればよかったと反省している。また講師への謝礼の問題もある。もともと手弁当の精神から出発はしているものの、講演していただいても旅費さえも実質的には自己負担となる現状である。シンポジウムとセミナーは二大行事なので、講師謝礼及び旅費は規定を設けて伝熱研究会の通常経費から補助金以外に支出することは考えられないものであろうか。

最後に、甲藤会長をはじめ、北海道から沖縄に至るまでご参加いただいた多くの方々、有益なご講演をいただいた講師の方々に厚くお礼申し上げます。

学 会 等 雑 感

伊 藤 猛 宏(九大・工)

この度福岡市で開催されました伝熱セミナーに関して「第13回伝熱セミナーを終えて(仮題)」といかにもさわやかな感想を書くよう仰せつかりましたが、この機会に学会等活動について常日頃考えていることを少しばかり述べさせていただきます。内容にかんがみ表題は一般論風になりました。

1. 間に合わぬ原稿

真態の統計などというものはありませんので問題の大きさは量りかねますが、ここから始めます。厳密に期限内の原稿だけが受理されるという原則で、学会等の運営になんら支障ない程度に期限が守られ、会員においても「そんなもんだ」という認識が定着すればよろしいのですが、実際にはあらかじめ少々余裕をみて期限が設定され、原稿を送る方でもそのことをある程度期待・予想して、作業をするというようなことがあるやに見受けられます。期限等を厳格に守る者の日程を不当に圧迫する恐れがあり、学会等事務の手数をふやし、工程を窮屈にするなどの不都合も起ります。学会等の例ではありませんが、文部省のいわゆる科研費関連文書の流れが日程を圧迫している一例かと思えます。文部省からの距離が最も速く、文書の流れの折返し点におります私共の所では、流れの一段階ごとの余裕の片道分総和の二倍がしわ寄せされる格好になり、常常バタ狂う(博多弁)思いをしております。

2. 予測できない参加者数

事前参加登録という手順が設定されている場合が普通のようなのですが、この手続きを踏まなくとも参加を拒否されることはあまりないようです。語るに落ちるになりましたが、参加者数があらかじめ合理的な精度で把握できておりませんと懇親会の運営が混乱し、さらには行事全体の収支の見通しが悪くなります。残念ながら我が伝熱シンポジウムがその例かと思えます。まずは自分の事前参加登録を励行せねばと反省することしきりであります。

3. 行事の恒例化

いろいろな学会等の行事が恒例化いたしますことは、年単位の活動の輪郭を形成し研究などの近度を設定する上で、良い効果があるようです。しかし一方では、相当の年数継続して行われた特定の行事があるとしますと、それを大幅に変革したり止めたりすること、考えるに至る頻度がだんだん少なくなるらしいことと、議論の場でもそのような線での話がなにくれとなく始めにく

い、やりにくい空気のようなものが醸成されるということを反省する必要があるのではないのでしょうか。当然のことながら、当初の目的、周囲の条件および要求の程度といったものが忘れられたり変化したりいたします。

4. 英語のはんらん

街に英語がはんらんしていることの是非は別に、昨今の学会等印刷物における英語の浸透はまことに驚異的かつ脅威的であります。かのフランス人さえ学術情報の交流に英語が大変重要であるといわば降参しているような状態でありますから、英語による研究発表が重要であることは論を待ちませんが、このままでは日本語に乗せた科学というものは将来どうなるのか、素朴な不安を感じます。日本語表現の訓練がおろそかになる（この点はすでにそうになっていると言わねばなりません。）、日本語の用語等の定義と定着が十分に行われないので日本語のみで表現することがむづかしくなる、対応する英語の用語も併記しないと通じなくなる、などなどと考えています。

5. 意識などの分布と民主的運営

ここに一つの学会等の活動方針や行事の案があると、それは学会等の目的に照らして、絶対に必要欠くべからざるものではないが、さりとて有害無益でもないとします。したがって人力や金にかかるけれども一定の効果は期待される程度の案の是非を論ずる場面を考えます。大変乱暴に人間を二種類にわけて、勤勉、積極的で協力する時間的余裕もあると考えている人と、その反対でやや不精でどちらかと言えば消極的で時間的につらいと予想している人に分類します。さて前者は期待される効果等によって堂々と賛成の論が張れるのですが、後者は内心は不賛成であっても、なかなか歯切れよく否定的に発言できないものですし、立案者を傷つけることをおもひばかります。そこで肯定的な結論になり、実行に移される段どりになりますと、当然のことながら平等に協力の義務が発生します。その結果上の後者のような意識や立場の者が、民主的というのは「こうなるものだ」と諒解はしていても、何かモヤモヤしたものを感ずるという事態にたちいたることがままあるのではないのでしょうか。

以上本誌の編集に協力申し上げる意味で、書くにこと欠いて、またまたつまらぬことを書いてしまいました。これで世渡りが少しむづかしくなり、恥をかく材料も増えました。

第13回伝熱セミナーに参加して

玉 利 賢 一(鹿大・工)

博多湾を抱え込んだトンボロ(tombolo)もどき海の中道が志賀島側に伸び志賀島橋を渡ると、そこに今よう玄海国定公園、金印や万葉の歌が語る歴史とロマンの志賀島がある。

第13回伝熱セミナーは、そのハウスに博多の街から約1時間余離れた潮騒が聞え、漁火や玄海国定公園の豪壮な景観を胸中にする景勝の地、ここ志賀島国民休暇村が当てられ、7月10日から7月12日まで、まる2日間の日程で100余名参加の大盛況の内に開催された。

初日はクリティカル・レビューと命打つての講義で開幕され、「強制対流伝熱の研究の現状」と「熱・物質移動における界面の役割」の諸問題が横浜国大 鳥居 薫先生、東北大 藤縄勝彦先生により講じられた。古来この方「四」而不惑」と申しますが、どうしてどうして君子、大人ならいざ知らず、かねて小生等いまだつらつら思う事は、諸事万端の諸現象、万物に対して甚々疑問を感じることしきりで、惑い、戸惑いの連続であります。セミナーに参加し、いま殊に思うのは上記の疑問を一層強く感じたので以下このこと、特に熱伝達問題にのみに限って記してみます。

今年8月初旬の東京リミットをステップに最近エネルギー関係問題が一段と官・民の別なしに、極めて our global problems として頻りに取り沙汰される今日であります。各界のエネルギー有効利用への努力もさることながら、いつもながら思う事は、熱伝達の根本理念・如何一・と考えさせられる。思えば Reynolds Analogy (1874年)にはじまり、Prandtl A.(1910年)、さらには Von Kármán A.(1939年)とこれら75年間の先覚者達の熱伝達現象解明への学問的息吹は、くしくもそれから丁度40年後の今日、今なおほうふつとして諸工業・各方面に密着躍動し続け、玄海の潮騒よろしく、いま正に世人を叱咤激励しているかのごとく一層強く聞えきてならない。すなわち殊に熱伝達の根本理念の謎を解くであろう流れの可視化技術は幾多の新規改良や工夫が加えられつつある現今、viscous sublayer 内の可視化は……?、これが解決は事極めて急務であろうかと考えられますが、いかがなものでしょう……。これの具現化は今日まで幾多の方々が悩み抜いてきた熱伝達諸現象問題の全貌を容易に解決へ導びくばかりでなく、その近代的な感覚と観念を持ってすれば大きく学問の進展に寄与するところ多大であろうかと考えます。さらに液液、気液もさることながら、特に伝熱屋に重要な要素として残され、その解明が急がれてしかるべきであろうと考えられるのは固液、固気間の界面化学的のミクロの世界への挑戦、すなわち固体表面を含む界面化学現象、上述の粘性層内現象の早急な解明を望むのは吾人の不勉

強もさる事ながら無理な要求なのでしょうか……？。

以上かねてつらつら思う事を懇親会の酒気で更にかんをつけて、我が玄海を一望にする若人達の待つ潮騒の聞えるロマンの223号室に急いだ。ところがどうでしょう、5~7人集いきて誰れいとはなしに明日の夜に予定されている前兆戦もどき放談会が始まり、思わずついに1時頃まで熱心な討論が行なわれた。今にしても、恐らく皆満足しきって寝込んだであろうと思うのは唯一人小生のみではなかったであろうと考える事、しきりである。

二日目は未来エネルギーと題して熱心な講義と討論が行われた。

1) 東工大の一色尚次先生の相も変らぬユーモアと活力溢る「濃度差ある所、則熱機関在り」や「温度差ある所、則熱機関在り」の名言を交え、濃厚水溶液(NaClとLiCl)と純水とで走る実験車や北海道によみがえった蒸気自動車等をスクリーンに映しながらの講演は先生のお人柄がよくしのばれて印象的であった。

2) 東大工の吉田邦夫先生の化学反応を伴う場合のエネルギー有効利用のための各種プロセスの解析等、ご自分でなさった意欲的な最近の話題がsoftware時代を浮きぼりにしながら提供された。さらに

3) 電力中央研究所の佐野恵保先生のglobalなエネルギー節約と題して、文字通りglobalな感覚で資源エネルギーの過去、現代、未来に渡っての幅広い展望がなされた。

午後の研究座談会においては講師の諸先生方には大変お骨折り下さいまして甚々頭の下る思いが致し厚く御礼申し上げます。19時から21時まで予定された夜の集い・放談会は各グループとも活発な質疑応答がなされた模様ですが、ここでは“自由対流”グループについて少々記します。前夜の223号室の討論もさる事ながら、次から次と新しい話題が湯水の如く出で、九大の藤井哲先生、東北大の相原利雄先生をも合流され一層の花を添えて頂き、皆様と共に膝を交えながら各人の考え方やお人柄、魂にをも直接触れる思いで時の過ぐるのを忘れての有意義そのものの、心うれしい玄海の孤島の男どもの楽しい集いであった事を衷心から感謝の念で御礼申し上げます。(もっともお昼の玄海の刺身が功を奏したのでしょうか、それともビールのせいでもあったのでしょうか?)。

今回、「セミナーに参加して」の表題で何か書くようにと編集委員長の福迫尚一郎先生にご依頼を受け、さてと一考しましたが昨年北海道での第15回シンポジウムで大変お世話になった事へのお礼の意味で、あえて拙い筆を皆様の前にさらす事と致しました。

最後になってしまいましたが、このセミナーの万事を企画、実行お世話下さいました九州大学の諸先生方、ならびに運営面において直接裏方の労をとっていただきました若手研究者の皆様方に心から感謝の意を表わします。(昭和54年9月3日)

第13回伝熱セミナーに参加して

井村英昭(熊大・工)

伝熱セミナーに参加したのは今回で3度目になります。初めて参加したのは多分第1回だと思いますが東京八王子市で行われたセミナーでありました(確か昭和42年のことです)。その時、東京もここまで来るとかなり田舎だなと思いました。何処からか飛んで来た足長蜂に刺され痛い思いをしたことを今でも思い出します。しかしそれ以外のことは全く憶えておりません。多分当時まだ駆け出しで講演された内容の半分も理解できなかったからでしょう。次に参加したのは第5回東海村で行われた時でありました。その時の内容についても大半は忘れてしまいましたが、今でも記憶に残っているのは核融合炉の話および原研や大洗動燃の見学でありました。今でも燃料棒バーンアウト実験が行われていた大きな実験装置などが思い出されます。

さて、今回(第13回)は九州で行われるということで久しぶりに参加し、落ちついて勉強しようと思い申し込みました。しかし、2日目の夜行われました放談会(小生は沸騰グループに参加することを希望していた)で何でもいから話す様依頼があり、このために先ず気分が重くなりました。その上、今度は伝熱研究編集委員長の福迫先生より突然にセミナーについて寄稿を依頼され、またまたどうして小生などと困惑しましたが、会員としての責任であろうと思って筆を執りました。

広島での伝熱シンポジウム会場においても参加募集および受付に御苦労されていた甲斐あってか、百余名の参加者に先ずびっくりしました。その上講演要旨集のコピーその他が準備されており、準備委員長藤井先生はじめ運営に当られた方々の御苦労をお察し致します。

セミナーの内容は「強制対流伝熱」および「気液界面の汚染現象およびマランゴニ効果」などについての興味ある講演もありましたが、やはり大半はエネルギー問題に関することであつたと思います。昭和48年の石油ショック、今回のイランの政情不安から発生した第2次石油ショックと目下エネルギー危機が叫ばれている最中でもありますので、話題提供の先生方の講演を聞いたり、また省エネルギー、ソーラハウスについての映画を見ているいると考えさせられました。エネルギー問題に絡んで話が少し横道にそれますが、最近新聞で次の様な記事を読みました。現在石油の供給不足およびその有限性から政府も省エネルギーおよび代替エネルギーの開発に熱心に取り組んでいるようですが、もし海水中にほとんど無尽蔵に存在する重水素(セミナー講演要旨集に佐野恵保氏が示された、東芝レビューより抜粋の表に上げればエネルギー換算で石油の約10~40倍

倍)を使った核融合エネルギー利用技術が確立してエネルギー危機の心配が全く無くなったらどうなるかという話であります。人間は愚かであるから、エネルギー危機の心配が無くなるとどんどんエネルギーを浪費するというのです。そうしますと地球上の温度がどんどん上昇して100年もすると地球上に人間は住めなくなるということでもあります。地球上に人間が住める間にエネルギー不足として警鐘を鳴らすなど神様のお蔭か、まったくうまくできすぎている気がします。

会場の志賀島国民休暇村は海に面した丘の上にあり非常に風光明媚な所で2日目の午後は懇親レクリエーションとしてソフトボールに参加して楽しく過ごさせていただきましたが、このレクリエーションと研究座談会が並行して行われたため、座談会にも出席したいし、息抜きもしたいし、今でも研究座談会を聞いておけばよかったとも思います。今後プログラムに御一考をお願い致します。ついでに率直な感想をもう一つ述べさせていただきますと、準備運営される方のことを考えますと100名の参加者というのは多過ぎる様な感じを受けました。また親睦の観点からも参加者が多過ぎるとお互いにかえって疎遠になり、質問や討論も少なくなると考えられます。なお、博多祇園山笠についての特別講演がありましたが、これはその地方の文化に触れる意味で面白い企画であったと思います。

勝手なことを思いつくまゝに記しましたが、最後に準備と運営に当られました方々に厚く御礼申し上げます。

伝熱セミナーに参加して

樽谷 勇(ダイキン工業)

古来大陸との交易の玄関口として栄えた博多の港、その入口に位置する志賀島は古代のロマンを秘めた風光明媚な島です。このような所で、日頃都会の忙しい生活から離れ、3日間みっちり勉強出来たことは大変に有意義でした。

伝熱セミナーは以前から機会があれば一度参加したいと考えていましたが、その理由として

- (1) 広範囲の伝熱現象について著名な先生方の話題提供、研究座談会等がある。
- (2) ソンポジウムと違い、親しみ易いムードで活発な討論や放談が行われる。
- (3) 最先端の研究に携わっておられる先生方の取り組み方、考え方、あるいは研究に対する厳しさの他に違った面が見られるのではないかと。

しかし、いざ出席するとなると、企業内でマクロ的な見方に習慣づいている者が、セミナーの間、ミクロ的な研究をされておられる方々と共に生活することにちょっぴり不安を感じました。だがそれ以上に得られるものが大きいのだと言い聞かせた。

いよいよ第1日目、最初に仕事と関連深い「強制対流伝熱の研究の現状」と題して、横浜国大の鳥井先生の講演があり、一生懸命聞きました。その中で伝熱促進に関連して実際の問題により近づいた複雑なダクト流の伝熱が多く研究されるようになって来たと言われていましたが、私共エヤコンの熱交換器開発に従事している者にとり最近特に必要になって参りました。なぜなら、空調用空気熱交換器(吹出温度条件からコイル通過風速 $1 \sim 3 \text{ m/sec}$)は空気側熱伝達率が悪いので、伝熱面積を広くしバランスを取るようにはしていますがそれでもまだ及ばない。近年コルゲートフィン、スリットフィンと改善はされましたが、冷媒側はより高性能な伝熱管(管内面に細かな突起)が開発され益々空気側がネックとなり、性能アップと現在取り組んでいます。続いて東北人藤縄先生の気液、液液界面での現象をフィルムで紹介いただいた。恒例の懇親会は御馳走の前に全員一堂に集まり、お酒を頂き乍ら著名な先生方を囲んで楽しい雰囲気でした。ビール片手にウロウロ。日頃御話し出来ない先生方と伝熱研究について語り合えた最も印象に残る有意義な時間でした。

第2日目は初日からの緊張も和らぎ、東工大一色先生の研究過程をスライドにまとめられた「木来エネルギー」を名活弁付で聴講しました。SLに始まり、木炭自動車に楽しげに乗っておられるところで時間切れとなりました。自然界には低温度差自然エネルギーが満ち満ちている。この

エネルギーを少しでも補集しようと伝熱研究に専念されている様子がよく理解出来感銘を受けました。東大の吉田先生の講演は閉サイクル反応サイクルの計算機による合成“CREATE”プログラムに驚き、次に電力中研の佐野先生のエネルギー節約の御話があった。午後は博多祇園山笠の特別講演を楽しく聞いた後、座談会に出席し出来るだけ多くの話を聞くようにしました。夕食後、放談が7つのセクションに別れて催され、私は二相流に関心がありましたので参加しました。流れの話題が多く伝熱の話まで進まなかったのが残念でしたが、東工大の森先生が最後に熱伝達率と圧力損失について各流れの領域で多くの実験式があるので、どれくらいの誤差で合うかをまとめればどうかとおっしゃって居られましたが、もし実現されたら大いに助かるなと思った。

最終日はフィルムセクションがあり興味深く見せて頂きました。閉会の挨拶で九大藤井先生が「周囲が海でエスケープする場所がなくて……」一同苦笑い、本当に勉強に専念出来ました。セミナーに参加して最大の収穫は石油によるエネルギー確保が困難になり、太陽エネルギーを本格的に利用するにはまだまだむずかしい問題が多く残っているということです。エネルギー消費が大きいエヤコンに携わっている者として尚更考えさせられた。省エネルギー法案も成立しエヤコンも対象に入っていますが、現在、基準作り中で、エネルギー効率(E E R)をより向上させる一翼として熱交換器の能力アップ及び空気通過抵抗の減少と相反する事柄について挑戦しなければならなくなりました。企業内で取り組んでいる研究に対して大学の専門の先生にコメントを頂く事については大変な勇気がいるのは事実です。しかし、これを乗り越えることにより実際的な問題の中から、お互い新しい研究テーマ(例えば高性能伝熱面)、アプローチが得られるのではないのでしょうか。これを提供してくれる場は大学と企業の伝熱屋が集うこのセミナーだと思います。最後にセミナーを企画、運営、御世話下さった藤井先生はじめ準備委員の先生方に感謝致します。

第13回伝熱セミナーに参加して

竹内正紀(福井大・工)

かつて5年間を福岡で過した私は、華麗な飾り博多祇園山笠や勇壮な追い山ならしも見物できますという案内文に、もう一度一見物してみたいという不純な気持ちも手伝って、伝熱セミナーに参加しましたが、今夏の連日の34℃を越えた猛暑で記憶もうすれかけた頃、何か感想を書くようにという編集委員長からの手紙を受取り、汗顔の思いでこの雑文を書いています。

博多駅に降り立ってみると、昔とは比較にならない雑踏の大都会でしたが、セミナーの行われた会場は、都心から1時間もはなれており、松林にかこまれた閑静なところでした。

セミナーは硬軟とりまぜた充実した講義と映画で息つく余裕もないようでしたが、途中にはさまれた「博多祇園山笠について」の特別講演は、山笠に寄せる博多っ子の情熱、統制のとれた完全民主主義で行われる山笠の運営方法、山笠のかき手がうずを描くように交替する話など、生粋の博多っ子を思わせる講師の軽妙な話しぶりに楽しく聞かせてもらいました。

「未来エネルギー」に関する話題提供と討論では、たとえ石油エネルギーが有限であっても神様が人類に与えたエネルギーは無限であるはずだというエネルギー哲学とその可能性を数多く示された一色先生の話に安堵する一方で、世界地図上にありの行列のように点々と続く輸送船団に支えられている日本の資源窮乏の様子についての佐野先生の話に膚寒さを覚えると共に、自前のエネルギー開発の必要性和伝熱研究のはげみを感じました。今はとくに省エネルギーが呼ばれていますが、それ自身のもつエネルギーの何十倍ものエネルギーを消費してつくられた温室きゅうりを必要とし、建物の断熱材よりも建物そのものや家具調度に関心が向いてしまう心がまえを変えることが省エネルギーにつながることはわかっていますが、政治的、経済的にでも強制的に変えられないと実行したい気がします。

フィルムで現象を一目のもとに示された話がいくつかありましたが、理解しやすく、今後できればとりあげていただきたい気がします。

夜の放談会では7つの小グループに分れて行われましたが、私の参加した自由対流のグループは人数的にも小じんまりとしており、畳の上に車座になって話がはじまりました。今何が問題になっているか、どのように研究を進めていくべきかという議論よりも、各自が抱えている研究上の疑問点など、より直接的な問題の解明に話がすすみました。伝熱シンポジウムでは時間的ないろいろな制約があってなかなか聞けないことも自由な雰囲気でも聞くことができ、いろいろ

思いつきもとび出して楽しい時間となりました。

日常は狭い範囲にとじこもりがちな私にとって、広い範囲や異なった角度からの物の見方を知り得、同時に現在疑問をいただいている問題にもヒントを得ることができ、まことに有意義な会であったと思っています。

最後に、セミナーの企画やお世話をされた藤井先生をはじめ関係の委員の方々に厚くお礼申し上げます。

第13回伝熱セミナーに参加して

園田 隆(北大・工)

空はどこまでも青く澄み、朝夕には暖がほしくなる今日この頃、もうはっきりと秋の訪れが感じられます。梅雨があけて真夏の太陽がまぶしいばかりにふりそそいでいた志賀島国民休暇村で行われたセミナーをもう大分時間が経った前のように思い出しています。

今期編集委員長の福迫先生からセミナー参加の感想文を寄せてほしいと頼まれたのですが、日頃の私の仕事はエネルギーシステムの熱力学的解析などを主にしており、プログラムにあるような伝熱プロパーの内容についてはよく把握していないので辞退しましたがとにかく感想だけでもということでお引受けした次第です。

福岡市から約1時間ほど行ったところにあるセミナー会場、志賀島国民休暇村はまさに海浜の景勝地にめぐまれ、万葉歌碑や元寇の遺跡などが各所にみられる、会場としてはこれ以上望みえぬのではと思われる程素晴らしい場所でした。北海道では遺跡といってもわずか100数十年前が和人の歴史としては最古であり、日頃あまり気にとめることの少ない土地柄ですが、1000年以上前からのそこに住んでいた人々がくりひろげていたがらう人間のドラマを想うとき、歴史における伝熱(技術)というようなシナリオもできるのではとふと考えたものです。

初日、受付の後かなり冷房のきいた大広間でいよいよ開幕、準備委員長の九大生研藤井哲先生が開会挨拶をなさり、ひきつづき2つのクリティカルレビュー講演が行われました。どちらの講演内容もオープニングにふさわしい広く深いもので、まことによい勉強をさせていただきましたが、門外漢であるせいもあってか少々難解に感じたところもありました。

夕刻よりの懇親会では海の幸豊かな料理を囲んで和気あいあい、北から南まで各地民謡がでるやら踊りがでるやら、遠く水平線の彼方の漁火を見ながら夜の更けるのも忘れて楽しませていただきました。若輩であることと専門の関係から、日頃直接お話をうかがうことの少ない諸先生方と接する機会をもつことができ、これもまた貴重な体験をしたと思っています。とくに九大西川兼康先生からは現在再び見直されてきている有効エネルギー(エクセルギ)解析の分野における研究について、いくつかの有益な御助言と励ましのことはいただき誠に有難くお礼申し上げる次第です。さらに先生の情熱あふるる気迫には感服するばかりで、大いに見習わねばと肝に銘じております。

懇親会場をひきあげてからも、さらに小宴に加わらせていただき、火の国の美酒(焼酎)に酔

いしれながら何とか無事に室にもどったようです。

翌日は、エネルギー問題に関する3つの講演を興味深く聞かせていただき、熱を扱う研究者、技術者の使命の大きいことを再度認識新にしました。午後は研究座談会と懇親レクリエーション、2つの行事が並行してなされ、このセミナーでは初の試みということでしたが、私の場合は当初より釣を希望し2本の竿を持参し九州の海で始めて糸をおろしました。北海道とはかなり魚種も違うようで始めて見るものもあり、お世話役の方々の指導よろしきを得て小さいながらかなりの成果があったのですが、めざす黒鯛にあたらなかったのは残念至極でした。研究座談会の様子はわかりませんでしたが、他のレクリエーション行事も調子よく行われたと聞いています。

昨日来のきわめて内容濃い各行事に参加し、いささか疲れが高じてしまい夜の放談会には出席できず、惜しいことをしたと思っています。

最終日の午前中は、フィルムセッションで4つのテーマが用意されていましたが、東工大森康夫先生提供のフィルムは、「省エネルギーへの道」と題する時宜を得たもので、わかりやすくしかも画面構成も相当練りあげられている感がして興味深く拝見させていただきました。

3日間があっという間に過ぎたような気がする一方、豊富盛沢山なプログラムのひとつひとつを思い起してみますと随分長いような相矛盾した気持ちにおそわれました。

セミナー参加の経験は2度だけ（第8回冬期伝熱セミナーと今回）ですので、全体を通してみただでの積極的な意見や感想を述べさせていただく訳にはいきませんが、いくつかをしいてだしてみようと思います。

ひとつめは、今回もまた前回もそうでしたが、伝熱というかなり広範囲な分野（現在だからこそ広いと言えるのかもしれませんが）にわたる研究者や技術者が、同学（あるいは業）ということと一緒に会し、会の成功を準備の労をとられる方々を中心に気持を一にして一人一人が努力していること、これはこの会が財産として持っている貴重な特質と思います。将来にわたってもますます発展させていってほしいと願わずにはおられません。

ふたつめとしては、伝熱シンポジウムの各室に掲げられる、強制対流伝熱、沸騰あるいは輻射というようなテーマのたて方ではなく、実際問題別、あるいは機器別といいますか、そのようなセッション構成がもう少し多くあってもよいように感じました。（今回のプログラム内の例では「生体と伝熱」など）

みつめととくに本伝熱研究会に限って述べられることではないように思いますが、現在すすめているそれぞれの研究課題が全体の中でどのような位置と意義を有しかつ持とうとしているのかを少々不確実性をはらみながらも議論しておくことが重要に感じます。

まとまりのない文章となりましたが、最後に藤井哲先生をはじめとする多くの方々には実に行き届いた会の準備、運営をしていただきまして有意義な3日間を過ごすことができたことを衷心よりお礼申し上げる次第です。

第13回伝熱セミナーに参加して

青木博史(豊田中研)

伝熱シンポジウムには、過去3回参加した事がありました。伝熱セミナーには、今回はじめて参加させてもらいました。

前日の午後、名古屋を出発し、新幹線で5時間かかって博多につきました。こんなに長時間列車に乗っていたのは、久しぶりの事で、少々疲れました。翌日、博多埠頭から志賀島に渡り、迎いのバスに乗り、セミナー会場になっている志賀島国民休暇村に到着してみると、会場のまわりは、ただ海があるばかりで、世間から隔離され、セミナー会場としては、うってつけの場所?かと思いました。

会場入口で、受付を済ませ、参加者名簿、講演要旨集を受け取り、セミナー開始時刻を待ちました。その間、少し時間がありましたので、参加者名簿に目を通してみると、参加者数が100名を越えており、セミナーの盛況ぶりに驚きましたが、反面、自分の予想に反して、企業からの参加者が少なく、10名ほどしかいなかったのには、少々がっかりしました。

さて、いよいよ定刻となり、準備委員長の挨拶も終り、セミナーが開始されました。クリティカル・レビューとして、2題目の講演がなされ、興味深く拝聴させていただき、特に、2番目の講演は、私にとってはじめて耳にする内容で、おもしろかったです。

二日目の午前中は、話題提供と討論「未来エネルギー」という事で、三人の講師による講演がありました。私としては、このセッションには、特に興味があり、また、午前中の講演という事もある、眠くなる事もなく、最後まで聞かせてもらいました。この種の問題は、最近のエネルギー事情を反映して、おりにふれ論議の対称となり、研究もされている様ではありますが、現在の研究状況からして、まだまだ先の事だというのが実感です。

午後には、特別講演「博多祇園山笠について」のあと、研究座談会と懇親レクリエーション行事が並行して行われ、天気もよかった事もあり(たぶん晴だったと思う)、半数近くの参加者が、夜の放談会・三日目のセッションに備えて、エイキを養うため(?)に、屋外へ飛び出していった。研究座談会の方は、人数も少なくなり、内容的にも身近なもので、比較的わかりやすいものであったので、気楽な気分で聞かせてもらいました。

夕食後、放談会と称して、7つの会場に分かれて、「沸騰」「二相流」「凝縮」……についての討論が行われましたが、浅学の自分にとっては、どのテーマももてあましきみで、選択にこ

まってしまったのが実状でした。この様な小人数による討論は、非常に有意義であり、できたら、昼間の講演にも、こういう討論の場を設けていただけたらなと、かつてな希望をいただきました。

最終日の三日目のフィルムセッション「省エネルギーと伝熱」は、興味あるセッションの一つであり、フィルム提供者の方にお礼申し上げます。特に、森先生らの監修された、省エネルギーに関するフィルムは、名古屋でも借りられるという事で、また、内容的にも平易で、一般受けするものでもあり、省エネルギーに対する意識高揚のために、さっそく数本借用して、社内で上映させていただきました。

最後の討論のところで、省エネルギー、エネルギー問題を、若い世代・一般人に浸透させる事は、日本人の性格からして、非常にむずかしいであろうという事でしたが、自分にあてはめてみても、確かにその通りで、会社では省エネルギーという言葉をよく口にしているものの、日常生活において、省エネルギーに気がつかっているかとなると、はなはだ疑問で、恥ずかしい限りでした。

最後になりましたが、セミナーの準備委員の方々、また、有意義な話題を提供していただいた講師の先生方、どうもありがとうございました。

<第13回伝熱セミナーにおける放談会の総括>

放談会・総括 —— 沸騰

藤 田 恭 伸(九大・工)

今回の放談会は7つの小グループに分かれて行うよう企画されていたが、沸騰グループには26名の参加を得て一色先生の司会のもとで行われた。参加者は企業の研究者1名の他は大学関係の若手研究者が大部分であったが、幸いにも沸騰に関してそれぞれ一家言を持っておられる西川、甲藤、一色の三先生も同舟された。参加者の顔ぶれは沸騰の全分野に及んでいたのでトピックスの提供を各方面の諸氏にお願ひし、これを放談の種とした。

まず富村寿夫氏(九大工院)よりスプレーフラッシュ蒸発の実験報告があり、プール内でのフラッシュ蒸発に比較して蒸発が急速に進行することが示された。また液体の過熱度が小さい場合でも電解水素気泡を導入すれば極めて有効であり、スプレーフラッシュは海水淡水化装置、地熱発電所のフラッシュャー、2流体サイクルのボトマー流体用加熱器などに有望であることが述べられた。

森英夫氏(九大工院)は強制対流遷移沸騰の実験に関連して定常のデータをとる際に伝熱面汚損の進行が問題であることを指摘された。伝熱面汚損が水の遷移沸騰では回避しがたいことは経験に基づいて西川・甲藤先生も述べられた。過渡遷移沸騰の実験をされたことのある一色先生によれば伝熱面汚損の問題は“エイヤー”という具合に処理したとの発言があり、場合によっては思い切りが大切であることを示唆された。

井村先生(熊大工)は加熱面に沿って流下する液膜の破断には二形式があり、フラッピング破断についてはフラッピング速度に関する従来式を用いて整理できるが、ドライパッチ破断については液膜の慣性力、表面張力、温度差に基づく表面張力差、の三つの力に関係しそうだと言われた。表面張力差が利くとは考えられないという意見も出た。

西尾先生(東大生研)は高温物体の冷却に関連して未だ十分に解明されていない研究分野と何を追求すべきかを詳しく説明され、いわゆる“穴場”を紹介された。ただし高温物体の冷却過程を制御するためには液体側と固体側の伝熱を連成問題として扱うことが重要であろうとの意見も出された。

門出先生(佐大理工)は衝突噴流沸騰の写真観察結果を示しながらフローパターンとバーンア

ウトの関係が述べられた。甲藤先生より表面張力が関係する現象に対しては流れの可視化は必ずしも万能ではなく、一般にフローパターンがバーンアウトを支配するという考え方には先入観があるのではないかという意見を述べられた。しかし沸騰のような複雑な現象の解釈には、ある程度の先入観を抱いて飛躍的な思考も時には許されるであろう。要は長年の蓄積によって感、ひらめきを培養しておくことである。なお西川先生より十分発達した核沸騰 (die voll ausgebildeten Blasenverdampfung) の用語を外部流れに用いることの是非を問われたが、管内流の場合と同様に流速の影響がなくなる領域の核沸騰を指すことで了解がえられた。

また管内流のバーンアウトについて吉田先生 (九大工) より高压フロンの実験データを甲藤のHP領域の整理式と比較した結果が述べられたが、甲藤先生は更に精度の良い整理式を完成し、公表の機会を待っているとのことである。なお一色先生は沸騰長さのはいらない整理式を作ると公言された。また再現性の点でも試験流体としてのフロンの優秀性が指摘された。

伊藤先生 (九大工) は焼結金属粒子層からなる高性能沸騰伝熱面の開発研究状況を紹介された。沸騰伝熱面の最適化に対しては伝熱促進の機構を知る必要があり、このためガラスビーズ層内での流動状況を把握しつつあるとのことである。沸騰の発生位置が多孔質層の表面、内部、母材表面、のいずれであるかに関して議論が集中した。

以上がこの放談会の現在までの記憶に残る主要な内容である。放談会よりもむしろ勉強会に終始した感があったが、西川、甲藤、一色の三大先生の気概に直に接し、考え方その他の微妙な違いをかいまみることができたのは沸騰伝熱の研究に情熱を注いでおられる参加者にとってなによりの収穫であったように思われる。そのせいか用意したビールの捌けも控え目であった。最後に話題提供の諸氏および司会をお引受け下さった一色先生にお礼申し上げます。

放談会・総括——二相流

深野 徹(九大・工)

二相流グループの放談会は九州工大勝原先生の司会で19時10分に開始した。頭初参加者は15名であったが、開始後少したって東工大森先生も出席され16名となった。

まず、今まで関係してきた仕事の紹介も含めた自己紹介があった。要約すると参加者の現在の興味は、熱交換器の冷媒側で生じる二相流の諸問題という実用上の問題から、サブチャンネル間のクロスフロに関する研究、気ほう流の基礎研究、流路に障害物がある場合の二相流の挙動、凝縮を伴う場合の二相流、などの二相流の基礎的問題のほか、二相流を含む系、特に原子炉の安定問題、空気を吸入したときのポンプ特性、などに向けられているようである。また、以上は気一液の二相流に関する問題であるが、空気中に液滴や固体が浮遊する場合の二相流についても目が向けられている。(この頃、ビールが配られ、一杯やりながらのリラックスした放談会になりつつあったが、森先生のご出席によってピーンとはりつめた一面もあった。)

次に、最近の研究成果をふまえた話題の提供があった。まず阪大の大場氏のレーザドップラ流速計を利用した気ほう流の測定についての話があった。大場氏は以前ジェットコンデンサの研究をやっていたが、その測定に際し、流れの中に物を入れて計ることに抵抗を感じ、光学的方法に移行したこと、この方法で現在気ほうとその周囲の液体との局所の速度差、管内上昇流のせん断流中の気ほうの挙動およびボイド率の測定などを行っていること、また、最近壁面近傍の速度分布の測定から気ほうの存在は壁面にあらさを有する場合と同様の効果があることが判ったこと、などを述べられた。これに対して福田氏(九大)から、以前勤務していた動燃では流路内の現象の観察が不可能であったためブラックボックス的な物の見方になっていたが、二相流の詳細な点を知る必要がなかったかという自問的な発言があり、大場氏からそれは必要だと思うと解答があり、また勝原先生からは二相流を均質流的に取り扱っても良い場合も多いと感じるなどの意見が出された。

次に、福田氏(九大)から二相流の不安定現象についてあらかじめ用意された資料に基づき説明があった。その中では不安定現象の分類や解析方法および並列流路の安定性などが述べられた。これに対して大場氏からリミットサイクルの回る向きや線形解析の適用性などについて質問があり、回る向きについての詳細な点はまだ明らかでないところもあること、線形解析でも十分有用と考えている、との解答があり、森先生からこのような解析を地熱の蒸気井などの不安定問題に

も適用したらどうかとの意見があった。また、佐田富氏（熊大）から管郡内サブチャンネル内でも不安定現象がみられるが、これに対する適用性はどうかとの質問に対しては、福田氏は非常に難しい質問だが、今後検討していきたい旨の意見を述べられた。

次に森川氏（九大）から流動様式の定量判別法を検討しているが、その中で従来きわめてあいまいであったフロス流に焦点を絞って、フロス流に於ける液体スラグと環状流に於けるじょう乱波の速度の違いからこれらの流動様式を定量的に区別する試みを行っていることが述べられた。

少し変わった話として、兼森氏（西島製作所）から空気を含んだ場合のポンプ特性についての研究報告の紹介があり、今後二相流の研究分野の一つに加えられる可能性を示唆された。

森先生からは、地熱発電に関連したいろいろな二相流の問題があり、ぜひこのことを一言いっておきたかったので二相流グループに参加したのだということ前置きとして、現在の地熱発電は蒸気卓越形思想であるが、国内の蒸気井では熱水が非常に多く、これを利用することを考えなければならない。そのためには二相混合体のままたとえばタービンを回すなどの“二相流機械”の開発が急がれ、その前提として二相流のダイナミックスをもっと明確には握る必要があることを強調された。このような話が一段落して、放談会も終りに近づいた頃、西川先生（九大）が顔をみせられ、そろそろ二相流グループでも社会に有用な独自の提案をする時期にきているのではないかと、との発言があった。それを受けて森先生も、たとえば二相流に関する相関式の検討のために分科会を作り、式のとりまとめなどをやってはどうかとの意見を述べられた。これを区切りとして21時15分放談会は終了した。

なお、放談会（二相流グループ）参加者は以下のとおりであった。

野津滋（九大生研）、佐田富道雄（熊大）、福田研二（九大）、本山研滋（九大）、大場謙吉（阪大）、松野俊樹（阪大）、青野雅夫（阪大）、相原利雄（東北大）、勝原哲治（九工大）、樽谷勇（ダイキン工業）、田中収（九大）、森川健悟（九大）、猶原信幸（電力中研）、兼森祐治（西島製作所）、森康夫（東工大）、深野徹（九大）。

放談会・総括——凝縮

上原春男(佐賀大・理工)

出席者 上原春男(佐賀大)、棚沢一郎(東大)、宇高義郎(東工大)、小田嶋介(九州大)、中岡勉(佐賀大)、信夫善治(シャープ)、銚谷克己(ダイキン工業)、山田実(佐賀大)、武石誠二(佐賀大)、加藤泰生(九州大)、田中逸夫(九州大)

はじめに、上原より凝縮全般についての簡単な説明を行った。それに引き続いて、参加者から時に実験等で面白い現象やデータがあったら出し合って貰うことになり、まず、佐賀大学の山田氏から鉛直管上での凝縮現象の写真が示された。

それによると、鉛直管外で蒸気が凝縮する際には、凝縮量が少ない時には、凝縮液は鉛直下方に流れるが、凝縮量が多くなって来ると、凝縮液はらせん状に流下して行くとのことであった。そして、凝縮量がさらに多くなると、凝縮液はついに飛びちるということであった。(写真1参照)

この現象について次のような質疑応答があった。「これは面白いので、これをさらに促進するような伝熱形状を作ると高性能の伝熱管が出来るのではないのでしょうか。」「現在、その方向で試作品を作り実験中です」。

九州大学の小田氏より、水平円管外での凝縮現象についての説明が行われた。水平円管の場合には、条件によって、膜状凝縮でもなし、滴状凝縮でもない、“しわしわ凝縮”があらわれることがあるとのことであった。この原因については、未だ十分解明されていないが、“しわしわ凝縮”の場合には、膜状凝縮と滴状凝縮の中間の熱伝達率を示すことも報告された。

つづいて、上原より最近の新しい伝熱管や伝熱面についての説明を行った。時に海洋温度差発電用の凝縮器の開発状況について活発な討論が行われた。

東大の棚沢教授より滴状凝縮を実用化する方法を検討しているが、なかなか思うように進展しない旨の発言があり、今後の発展に期待したいものです。

凝縮現象は、一見単純であるが、伝熱面の形状や蒸気の種類、温度条件によっては、かなり複雑な現象を呈することが、わかって来ている。それだけに、実際の伝熱面の設計の際には、これらを考慮して設計する必要があるようです。これは、今回の討論に参加した人々の共通の認識であることが確認された。

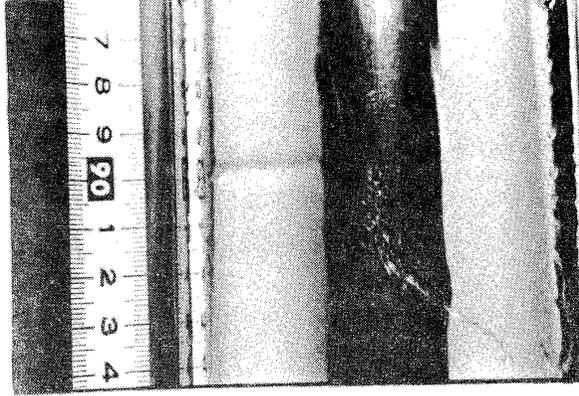


写真 1

放談会・総括——乱流

清水 昭比古(九大・工)

まだまだ総括記事をもつような柄ではありませんが、放談会なら(清水ぐらいで)よからうというわけで越後先生の職権によって原稿用紙が強制送付されてきたような次第です。実は私は伝熱セミナーに参加すること自体が初めての経験であり、乱流放談会ノ係ヲ命ズ、と事前に言われたときも"まあ放談会ならビール運びのお手伝いぐらいであとは何とかなるだろう"と気楽にたかをくくって、事前の準備は一切なしで志賀の島に出掛けてしまいました。しかし、いざ放談会が始まってみると

「さあ、時間です。ビールもあります。それでは順に御放談をどうぞ。」

と、いきなり言われたとしたらどなたもお困りになるのが道理で、開始当初は間がもたず、その場で無理やりに司会役をお引き受けいただいた鳥居先生にはさぞかし御迷惑だったろうと思います。原稿を書く段になって今までの「伝熱研究」をめくってみると、これまでは放談会といえども係の先生方はかなり綿密な根まわしをなさっていらしたようで、この点大いに反省して今後の教訓とします。

けれども、ビールの会話潤滑効果はよくしたもので、次第に議論も熱を帯びて放談会らしくなってきたのは幸いでした。参加者は13名で他の放談会よりは少しすくなかったかも知れません。話の中味はそれぞれそ乱流現象をそのまま反映して、マクロスケールからミクロスケールまで、或いは2-eq. model 礼賛論対 anti 2-eq. model、はては混合距離固執論と様々に入り乱れて我々かけだしも結構楽しませていただきました。とくに放談会に先立つ昼間の講演で平田先生が、衝突噴流よどみ点のうず対の存在を例に出されて、モデル捜しに片寄り過ぎている乱流研究の現状に対する警鐘として現象の観察努力の不足していることを指摘されたことを受けて、放談会でも今後の乱流研究の方向についてはかなり真剣な議論が続きました。

しかし、私の生意気な感想ですが、総じて話題があちこちに飛びすぎてまとまりに乏しかったように思います。一口に乱流と言っても参加者の顔ぶれは様々で、一方で波数空間で相撲を取ることを無上の喜びとされる方があり、片や大きな渦をながめてはふくみ笑いをなさっている方あり、測定周波数を一桁上げることに血道を上げている方あり、でバラエティに富んでいると言えませんが、各論ばかりで総論なしの感が無きにしても非ずといったところでしょうか。(もともと放談会ですから別にまとまっている必要もありませんし、当方の準備不足が第一の原因であ

ることには違いがありません。)

もう一つ気が付いたことは、乱流放談会の参加者は皆様紳士であられることです。議論は活発だったと思いますが、全体的に物静かな雰囲気が多分沸騰か凝縮の部屋あたりから壁の二三枚もつきぬけて高笑いがこちらに届いていたのと対照的でありました。声の大小関係が逆転するところになれば、我が国伝熱界の論文数の多寡も逆転するのかもしれませんが。

終りに、準備不足の言訳のために文末に次なる余談を掲載します。

〔余談〕 後に××放談会の参加者から得た情報によりますと、××放談会では会場を宿泊に供する普通の畳部屋にしたのが災い(幸い)して、××の話は一切抜きで純然たる酒盛りに終始したそうです。つまり、××放談会参加者は放談会開始時刻以前から開かれていたありふれた個人的なお酒の席に極く自然な形で吸収されていたのだそうです。それけそれでよろしいと思いますが、総括記事の執筆依頼を受けられた方はさぞかし今頃お困りであろうと思うと、本稿を書きつつ小生同情の念を禁じ得ません。如何なる修辞法の冴えをお見せになるか今から楽しみにしてこの駄文を結びます。(模範解答は本ページの前か後のしかるべき箇所を御覧下さい。)

放談会・総括 ——自由対流

増岡隆士(九工大)

夏期伝熱セミナーの地元幹事の1人として、自由対流放談会の総括を書くことになってしまった。できた話題は多岐にわたるし、もとより小生には詳細にわたって理解のおよぶところではない。しかしなんとか内容の一端でも窺えるようなものと願いつつ書いてみることにする。

電力中研の阿部俊夫氏が、まず無限空間中に生じる自由対流に本来定常解はあるのかと問題提起され放談会が始まった。伝熱面近傍の境界層はやがて時間的にはほとんど変化しなくなるように思えるが、伝熱面を離れる上昇流に対してはどこまでも空間が開かれており、定常状態という概念がとらえ難い。以下のどの議論についてもいえることだが、おおむね結末ははっきりしないまま、次々に話題が変わるのである。たゞ上の議論は、後流が上流に影響しないとする枠内で考える限り、どちらにころんでも構わないのであろう。ところが対流空間が大きい、しかし有限となれば、後流がめぐりめぐって上流に干渉し、実際的にも問題を生じる。空調に関連して、大きな部屋のなかの高(低)熱源等により誘起される大循環流と熱源に沿う局所自由対流との複合伝熱、その場合の部屋の温度成層の問題は多くが未知のまま残されているとのことである。

日本地下水開発の吉田氏は、冬の寒冷時の冷水を地下帯水層に蓄え、半年後の夏に取り出し、逆に夏期に送りこんだ水は冬期に暖房に利用するという半年周期の蓄熱層について、その熱損への地下水移動・内部対流の影響についてお話になり、東工大大学院生の黒田茂樹氏は、潜熱を利用する蓄熱において、相変化を伴う熱伝導の取扱いでは不十分であり、自由対流が関与し、これが形状変化に相互作用するような場合について話題を提供された。いずれも問題は「純」自由対流というより、同じ伝熱分野内ながら、境界領域的なものと考えられるが、今後ますますそのような領域の解明も重要になるのであろう。

山口大学 宮本政英先生からは垂直平板に沿う自由対流の前縁付近の熱伝達に対して、従来摂動解の結果が研究者によってかなり異なっている点が指摘され、摂動解は前縁では発散する性質をもつゆえ、この問題を摂動法で解くことに疑問がなげかけられた。さらに宮本先生の御研究を中心に、方程式の差分近似による数値解法に話題が移行した。

福井大学 竹内正紀先生は開かれた空間における境界条件の設定のしかたを問題とされ、途中からこの自由対流放談会に加わられた東北大学 相原利雄先生は、平行平板間の自由対流における流入部圧力等の境界条件あるいは水平平板まわりの自由対流の周期的な揺れが近くのハンダ用

アイロンの切り忘れによりとまったこと、ふく射加熱される測温物体の流れへの影響等、自由対流のまことに微妙なところをお話になり、興味のつきないものがあった。

9時をまわった頃、別の放談会を終えられた本セミナー準備委員長 藤井 哲先生が、まだ続いておるか入ってこられるにおよんで、放談会はますます盛り上がり、もはや終る気配はなくなった。この雰囲気のおかげで話題も、あちこち飛んで、実は今までの話題もくり返し議論されており、厳密にはその順序を追うことを既にあきらめている。

相原先生は、さらに物体形状の違いなどは、等価的に考えれば、結果にそう大きな違いを生まないと、また問題によっては少くも厳密に解いてもあまり大きな改善のないことを指摘され、藤井先生とともに、簡単な系の結果を上手に適用する工夫の大切さを強調された。

しかし一方では、いいかげんな近似ではとんでもない答を出す可能性のあることも藤井先生が指摘される。周囲流体に温度こう配のある垂直平板の自由対流に対して、竹内先生の御研究をあげられながら、代表物性値のとり方等では高次の近似までとって始めて合理的な解が得られたことも注意され、いずれにしても本質的な点を見失わないことの難しさを感じる。この周囲流体に温度こう配がある系に対しては、さらに藤井先生・徳島大学 森岡 斎先生を中心に、境界層外縁付近の局所的な温度低下と逆流に関連して、簡単な相似解が誤りにつながることに話が及んだ。

小生は、低グラスホフ数における細線の自由対流の細線長さが有限である場合について、Grober-Erk-Grigullの書物にのせてある伝導極限值 $Nu = 2/\theta_n(2\ell/d)$ (ℓ : 細線長、 d : 線径) が、既存の実験値の傾向とも大体よい一致を示しているようにみえるが、かつて論文に引用されていないことを話題とした。また相原先生は、低グラスホフ数も達成のしかたによっては連続体の取扱いからのずれを伴うなど物理的意味が異なってくることを注意された。

乱流自由対流に関しては、鹿児島大学 玉利賢一先生が粘性底層の厚さに影響する因子を問題とされ、その他乱流の組織的構造等にも話が及び、藤井先生から乱流構造については、もう少し実際に手を汚して実験をして、定量的な議論を展開する必要があると指摘された。

放談会は予定の時間をはるかに越えて、延々12時まで続き、宿舎側の都合でようやく終りとなった。種々貴重なお話を何う機会に恵まれ、誠に有意義かつ楽しいひとときであった。たゞふり返ってみると、もう少し大学院生に話してもらうとなおよかったかと反省される。

放談会・総括——物性値

飯田 嘉宏(横浜国大・工)

物性値のグループは東工大の片山先生と同研究室の皆さんで半分以上になったが、総参加者数で10名余りを得た。「壱岐のうにめし」の話など物性値と余り関係ない話が飛び出したり、途中で他の部屋を侵略したりしたとは言え、7:00から夜中の1:15まで延々6時間余り、楽しい放談会であった。当初は、海水浴から上がったばかりの藤井哲先生を中心として深紅の日輪を呑み込もうとしている玄海灘の海辺を会場とした。放談の内容は熱物性値測定法に始まり、研究連絡組織の話題に及んだ。本題に関するあらましは以下のようである。

まず最近の測定法のトピックスとして、非定常細線法とレーザービーム法による液体の熱物性値測定法が話題になり、慶大長島研の長坂さんから細線法の実験上の苦心談などを伺うと共に、対流とくに初期対流の影響の恐れや、レーザー法による測定上の問題につき意見交換した。

つぎに熱物性値研究者の必然的関心事である精度について話題が移った。

以下、話題内容を略記する。

精度 (precision) は評価できても、確度 (accuracy) が中々むつかしい。方法の開発時に限らず、測定者は常に方法をチェックしながら実験する必要があるが、このためには信頼され、公認された各種の標準試料が欲しい。

しい。方法の開発時に限らず、測定者は常に方法をチェックしながら実験する必要があるが、このためには信頼され、公認された各種の標準試料が欲しい。

いずれにしても熱物性値測定は大変むつかしい測定だ。測定対象、測定範囲などによって方法の原理、装置は大きく相違するし、流体では対流生起の問題がある。場合によってはこれまでと全く別の原理を考えても良いのではないか。その一方法として、対流伝熱の実験から逆に定められるのではないかと藤井先生の御意見。伝熱係数は1%以内程度で整理できる場合がある故、可能性があるのではないかとのこと。確かにこのような方法ならば、流体の熱物性値測定は非常に現実的且つ容易になるのではないか。勿論、総ての場合に適用できるとは限らないが、伝熱工学上で必要な程度の精度で簡単に結果を得るには有用な方法になる可能性が考えられ、積極的な開発研究を行う価値があると思える。

話題がこのあたりまで来たころ、さすがの玄海灘にも夜のとぼりが訪れて肌寒くなったので、会場を屋内に移した。それに従い話題もハード面からソフト面に移るのであった。

最近では伝熱シンポジウムでも熱物性値の研究が増えてきたが、伝熱の基礎の問題なのだからもっと研究する人が増えても良いのではないだろうか。とくにエネルギー問題に関する新技術の開発においては、新しい材料の熱物性値がまず必要になっていることが多い。潜熱蓄熱材、金属水素化合物、高温用セラミック材などにおいてその通りである。少なくとも伝熱研究会の会員としては、他の専門分野の人からある材料の熱物性値の測定法を聞かれたら、適切な方法を推薦できる程度にはなりたいものだ。伝熱シンポジウムの発表を見ると、非常に高い精度で伝熱量を与えさせようとする研究がある。しかし伝熱研究は特別の理由のあるものを除いて二桁の有効数字で良いのではないか。三桁の伝熱研究をしている人はテーマを変えて、二桁の信頼性のある熱物性値を出す研究をしてもらおうと有難いが。

一方、測定法や測定の問題もさることながら、必要な材料のデータを直ちに教えてくれたり、新材料の測定を手軽にしてくれたりする機関が日本にも必要なのではないか。とくに熱物性値は機械、化学、建築などの工学分野だけでなく、理学、農学など自然科学全般の非常に広い分野にわたって必要なものであり、また他の物性にくらべて測定には非常に大きな技術的困難さと、高価で複雑な装置を必要とするからである。

以上のことは国内だけでなく世界的な問題としても同様である。熱物性値の研究は大変地味だったことと、余りにも問題とする分野の範囲が広がったことで、これまでは積極的な有機的連絡がなかった。しかし、全世界的にエネルギー問題を解決しようとしている今日、その技術的基礎としての熱物性値に関する国際的な機構、連絡組織を作ろうではないか。これが放談会の結論とも言うべきものであった。

以上で割り当てられた紙数を貴消したが、放談の一部しか記せなかったばかりか、筆者の独断が多いように思える。放談の真意を伝えない点があれば、これは筆者とバックスの不徳のなせるところである。

放談会・総括 —— ふく射

谷 口 博(北大・工)

7月11日19時より伝熱セミナー会場に設けられた一室で、ふく射グループによる放談会が開かれたので、以下にまとめ報告することとしたい。

参加者は、谷口博(北大・座長)、上宇都幸一(九大工・世話人)、吉田邦夫(東大工)、槌尾武久(東工大)、前川弘道(東工大)、金丸邦康(長崎大工)、小佐井博章(熊大工)、木下泉(九大工)であったが、第一次放談会終了後に千葉徳男(広大工)が加わり話題がさらに広がって有意義な会をもつことができた。

第一次放談会では、世話役の努力により用意されたビールにて挨拶代りの乾杯をし、まずふく射物性の測定に関する意見交換がなされた。通常の固体表面ふく射とガスふく射の中間に属する多孔性物質のふく射特性についての考え方、測定に際しての苦心、応用範囲についての見通しなどが話し合われた。この問題は、例えば非ふく射性ガスの熱伝達促進、とくに高温場における熱交換器の高性能化に資するものであり、今後当該グループの研究進展を期待するとともに、研究グループの拡大も望まれる分野であろう。つぎに、此度の伝熱セミナーの話題の一つともなっている太陽エネルギーの利用について種々論議がなされた。一般に使用されている集熱器の性能測定の実験、選択ふく射の適用、集熱器の性能の表現法、実際使用に当たっての問題点などのほかに、時刻および季節差に対応するための蓄熱システムにも論議が及んだ。さらに、太陽エネルギー利用上からは必ずしも熱に変換する方式が良いとはいえず、場合によっては光合成の工学的応用も考慮することが重要であるなどの話題にまで広がった。関連して話題が化学工学的見地に関する研究の分野に及び、コンピュータ利用による反応工学的な検討あるいは新しい反応過程の開発への応用など、エネルギー利用工学に深い関連のある課題が紹介された。最後に、実際応用面に対する問題点について二三の話題が出され、ふく射に関連する伝熱機器の設計製作に関する経験、新しい研究成果の直接応用例などについての意見交換がなされ、さらに対流との複合伝熱に関する評価法などの今後への課題などについても話し合われた。また、ふく射は高温場における伝熱形態としてとくに重要であり、燃焼に関連する研究には欠かせないことは周知のとおりであるが、両者を組合せた研究が必ずしも十分行われていないとも思われ、今後の研究に期待するとの意見も出された。話題が尽きぬ間に予定の時刻となり、一応21時にて第一次放談会を終了し若干休憩した。

第二次放談会は、新たなメンバーも加わり、必ずしもふく射あるいは伝熱に限定することなく、広範囲にわたり論議が進められた。九州名産の焼酎の差入れ、レクリエーションの獲物の提供もあり、活発な議論の続出で夜半に及ぶ会となった。例えば、大学における研究教育の過去から現在への変遷と今後への期待、研究テーマの選択と研究成果の実際への応用に関する問題点などの話題から、我々の周囲に横たわる種々の条件とその対応への苦心談、人生観の多様性についての認識へと発展した。とくに日頃必ずしも身近でないカップルが、年齢差を超えて尽きぬ論議を交わし、最初の企画に予定していなかった放談会になり、楽しい一夜を過ごすことができたのである。

今回ふく射グループの放談会の座長を引受けさせて頂き、多少準備不足のため参加各位の期待に反する点があったかも知れないと反省している。しかし、このような企画に対し毎回必ずしも同じような運営を行う必要はなく、時にはこのような自由討議もあってよいのではないかと考えている次第である。この放談会を企画して頂いた伝熱セミナー運営委員の方々に謝意を表して筆をおくこととする。

〈研究トピックス〉

題目 剥離と再付着を伴う流れおよび熱伝達

著者 太田 照和 (秋田大・鉾山)

1. まえがき

物体表面からいったん剥離した流れが剥離泡を形成し、表面に再付着するような流れは我々の身の回りの自然界・工学上の多岐にわたる分野に見られ、伝熱工学においても極めて重要な問題である。剥離点から下流には逆圧力勾配のために逆流を生じ、物体まわりの流れは非粘性ポテンシャル流れとは本質的に異なり、Prandtlの古典的境界層理論は適用できない。このため剥離と再付着を伴う流れあるいは熱伝達に関して今日まで発表された研究の多くは実験的なものであり、それらは急拡大・急縮少する管路、階段状に変化する流路、種々の形状の突起を有する平面、管内にオリフィスを有する場合、分岐管等である。

しかしながらこれらの多くの場合、流れの剥離と再付着は剥離点上流の境界層特性によって少なからぬ影響を受けるものと考えられる。一方大きな迎角の薄翼・鈍頭物体等剥離点まで形成される境界層は薄く、流れの剥離と再付着に及ぼす影響が小さいと考えられる場合も多い。さらにこれまでなされた多くの研究では再付着点から下流の流れの発達はあまり取り上げられていない。

このような状況を背景に、流れの剥離と再付着の本質を失うことなく、しかも形状が簡単な鈍い前縁を有する平板、鈍い前縁を有する流れに平行な円柱を取り上げ、前縁で剥離し再付着した後下流に向い境界層が発達する二次元と軸対称流れに関し、これまで行ってきた研究の概略を以下に述べる。

2. 理論的考察

レイノルズ数(今の場合板厚あるいは円柱直径に基づく)がごく小さい領域(A)ではレイノルズ数の増加と共に剥離点から再付着点までの距離(剥離泡の大きさ)は増加するが、臨界レイノルズ数領域(B)になると急減し、さらにレイノルズ数を増加させると剥離泡の大きさはあまり変化せず、ほぼ一定とみなせる領域(C)となる⁽¹⁾。領域(A)では境界層は層流で剥離し、そのままの状態ですら再付着する。(C)では乱流で剥離し、同一状態で再付着する。(B)では層流で剥離した剪断層は乱流に遷移し、乱流状態で再付着する。筆者がこれまで取扱ってきたのは領域(C)、すなわちレイノ

ルズ数によって剥離泡の大きさは変化せず、平板あるいは円柱まわりの流れはレイノルズ数によって本質的には変わらない場合である。

そのような状態では剥離点直後はともかく再付着点近傍における流れは極めて複雑でしかも再付着点自身時間と共に不規則に変動する。このような流れを大幅に単純化し、一次元のポテンシャル流れとして解析した⁽²⁾。スーパーキャビテーション流れの解析（筆者の大学院時代の研究課題でした）には良く用いられている Double Spiral Vortex 模型を適用し、Riemann-Hilbert 問題として解析し、剥離流線の形状・再付着点までの距離・前縁部分の圧力分布等を求め、回流水槽によるキャビテーション実験・風洞実験の結果と比較的良好一致を見出した。

3. 実験的考察

剥離域内部から再付着領域、さらに再付着後の境界層発達域における流れおよび熱伝達特性の風洞実験によって得られた結果の概略は次のようである。

3.1 二次元流れ

厚さ $2.5.5 \text{ mm}$ ・幅 15.0 mm ・長さ 66.3 mm の平板を用い主に平均的な流れ特性をまず測定した⁽³⁾。細かい糸、壁面圧力分布、壁面摩擦力の3つの方法によって求められた再付着点の位置はレイノルズ数 ($2\text{HU}_{\infty} \times \nu = 21000 \sim 66600$)にはよらずほぼ一定で板厚の4～5倍であり、摩擦係数から求められたものが最も小さく、ほぼ4倍であった。種々の結果を考慮し求められた流線を図1に示す。剥離域内部では主流よりもかなり低いほぼ一定の圧力を示すが、再付着領域の接

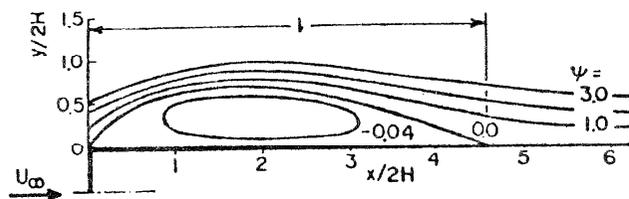


図1. 剥離・再付着領域における流れ模様

$2H$ = 板厚、 x = 無次元流れ関数

近と共に急激に増加し、再付着点を幾分越えた位置で最大となり、その後はほぼ一定となる。再付着後の境界層発達領域において、平均速度分布は板厚のおよそ1.4～1.5倍下流になるとほぼ相似とみなせるようになる。厚さ 2.2 mm の平板を用いて行った流れ特性の実験⁽⁴⁾は、剥離域内部

から再付着領域にかけて、既存報告にはないような $\overline{-uv} = 0.04 U_\infty^2$ にも達する大きな乱流剪断応力を生じること示し、乱れの二方向成分・乱流剪断応力とも再付着後の発達是非常に緩やかであることが明白にされた。さらに渦動粘性係数・混合距離・エネルギー長さ尺度等を算出した。

同じ平板で行った熱伝達に関する実験⁽⁵⁾から、前縁のごく近傍で熱伝達率は大きく、剥離域中央部に向い減少し、再付着領域の接近と共に増加し、板厚の約4倍下流の位置で極大値をとり、その後下流に単調に減少する(図2)。再付着点における極大ヌセルト数は

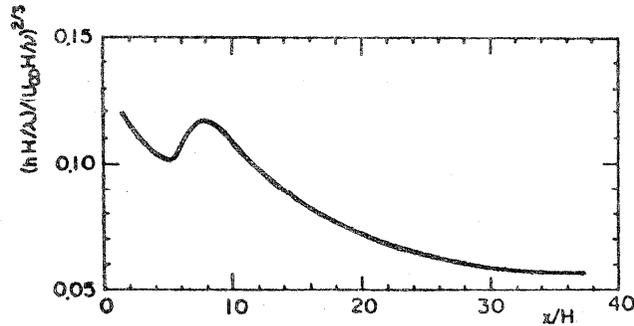


図 2. 局所熱伝達率分布

h = 熱伝達率

$$h_R H / \lambda = 0.0782 (U_\infty H / \nu)^{0.709} \quad (1)$$

と表わせる。さらに、再付着領域における熱伝達特性と剥離剪断層の挙動との関連をより明白にするため、頂角 $\alpha = 180^\circ, 120^\circ, 90^\circ, 60^\circ$ 、そして半円柱と前縁形状を種々変化させて行った実験⁽⁶⁾により、再付着点における極大ヌセルト数は前縁形状によらず

$$h_R \ell / \lambda = 0.0919 (U_\infty \ell / \nu)^{0.734} \quad (2)$$

と表わされること、また再付着領域における極大熱伝達率の大きさは剥離剪断層の平均的位置が壁面に近いもの程 (α の小さなもの程) 大きく、多方再付着後境界層が比較的発達した領域における熱伝達率は境界層内の乱れ強さに依存すること等が明白となった。

3.2 軸対称流れ

直径 4.6 mm・長さ 460 mm の円柱を用いて行った軸対称流れにおける流れ特性の実験⁽⁷⁾から、剥離泡の大きさは円柱直径の約 1.6 倍(この場合も摩擦係数から算出されたものは最も小さく約

1.5倍)である。再付着後の境界層発達領域における流れの発達の様相も明白にされた。乱れ特性は本質的には二次元流れの場合と同様であるが、軸対称流れの場合の方が剝離・再付着の影響を受ける壁面からの距離はかなり小さいようである⁽⁸⁾。

直径38mm・長さ504mmの円柱による熱伝達実験の結果⁽⁹⁾から、熱伝達特性は二次元流れの場合と本質的相違はなく、再付着点での極大ヌセルト数は

$$h_R \ell / \lambda = 0.0875 (U_\infty \ell / \nu)^{0.747} \quad (3)$$

と表わされ、式(3)は(1)によるものと7~10%の相違はあるものの良く一致する。

4. あとがき

以上ここ数年筆者の研究室で行ってきた研究の概略を述べてきたが、問題はまだまだ残されているようである。再付着領域における乱流剪断応力・乱流熱流束の高い精度での測定による運動量・熱の輸送機構、乱流のより詳細な構造、再付着乱流の弛緩過程等の解明、これらに基づく適切な乱流モデルの探求、そして理論解析等が考えられる。

参 考 文 献

- (1)L.H.Back et al., J.Appl. Mech. 39, 1972. (2)T.Ota, Quart. J.Mech. Appl. Math. 27, 1974. (3)T.Ota et al., J.Fluids Engng. 98, 1976. (4)T.Ota et al., J.Fluids Engng. 100, 1978. (5)T.Ota et al., J.Heat Transfer 96, 1974. (6)T.Ota et al., Int. J.Heat Mass Transfer 22, 1979. (7)T.Ota, J.Appl. Mech. 42, 1975. (8)T.Ota et al., J.Appl. Mech., To be published. (9)T.Ota et al., J.Heat Transfer 99, 1977.

お 知 ら せ

(1) 昭和54年度分会費の納入について

本誌の前号(Vol.18, №70)に日本伝熱研究会の昭和54年度会費納入のための振替用紙を同封しました。未納の方は早急にお納め下さるようお願いいたします。

銀行振込みの方が便利な方は、富士銀行青山支店(普通口座: 211-466472 名義人: 日本伝熱研究会)を御利用下さい。

また現金書留で御送金下さっても結構です。

なお、会費は

維持会員	: 一口につき	30,000円
個人会員	: #	5,000円
学生会員	: #	3,500円

となっております。ここで学生会員とは、高専、大学学部、大学院修士および博士課程に在学する学生をいい、指導教官による在学中である旨の証明を必要とします。

(2) 第17回日本伝熱シンポジウム講演募集

- 開 催 日 昭和55年5月28日(水)~30日(金)
- 会 場 ホリディ・イン金沢(金沢市堀川町34番地)
- 講演申込締切 昭和55年1月31日(木)
- 原稿締切 昭和55年3月10日(月)
- 講演申込先 〒920 金沢市小立野2-40-20 金沢大学工学部化学工学科内
第17回日本伝熱シンポジウム準備委員会
ただし、日本機械学会会員は55年1月以降に下記宛申込んで下さい。
〒151 東京都渋谷区代々木2-4-9
三信北星ビル内 日本機械学会企画室

○講演申込方法

1. はがき大の用紙に「第17回伝熱シンポジウム研究発表申込み」と標記し(1)題目 (2)氏名、勤務先、所属学会ならびに会員資格(連名の場合は講演者に木印) (3)概要(100字程度) (4)セッション振分けのため、下記に示す分野1個と若干のキーワードを入れて下さい。
(分野: 強制対流、自然対流、沸騰、二相流、流動層、凝縮、蒸発、放射、燃焼、熱伝導、

熱交換器、熱物性、その他)

(5)連絡先を記入し、整理費1,000円をそえて現金書留にて申込み下さい。(6)伝熱研究第71号最終ページに添付されている申込用紙をなるべく御利用下さい。

2. 講演は1名1題に限り、講演時間は15分の予定。(沸騰セッションの場合は下記参照)
3. 講演の採否は、準備委員会にご一任願います。
4. 前刷原稿：前刷集はオフセット印刷、原稿執筆枚数は、1,927字詰原稿用紙3枚以内、原稿用紙は準備委員会より講演申込者(講演者)宛送付します。
5. 本シンポジウムでは、沸騰のセッションの発表形式をポスタ形式(発表者は数人が一室で、それぞれ5分間講演発表し、その後、発表要旨を数枚のポスタで約1時間展示し、その間、一般出席者の討論および発表者相互の自由討論を行う)とします。プログラムについては、準備委員会にご一任願います。ポスタ形式の詳細は、後日、各講演者宛ご案内いたします。

(3) 第14回伝熱セミナー

(7月号の訂正)

開催地 鳴門市
開催場所 財団法人 徳島勤労総合福祉センター
鳴門ハイツ
期間 昭和55年8月16日(土)～8月18日(月)
準備委員長 徳島大学 浦川和馬教授

なお8月15日には阿波おどり見物、8月15日、8月16日(午前中)には親善テニスが出来ます。このため8月15日の徳島市における宿舎の予約を、55年3月末までの間、随時受け付けます。

連絡先 〒770 徳島市南常三島町二丁目一番地
徳島大学工学部機械工学科 森岡 齊 助教授
TEL (0886)23-2311
内線 555(浦川)
556(清田・志摩)
557(森岡)

- (4) 「日本伝熱シンポジウム論文集」および「伝熱研究」のバックナンバーの領布について
日本伝熱研究会の事務局の移転にともない、上記文献のバックナンバーの処分をするこ

になりました。去る10月6日の幹事会での決定に従い、会員の方に限り、最近5か年分（昭和50年度分から）を実費（個人会員年会費+郵送料）で、またそれ以前のは郵送料のみでお分けいたします。御希望の方は11月末日までに、文書または電話にて日本伝熱研究会事務局宛にお申込み下さい。なお、申込みが多い場合には利用範囲の広さ（大学の図書室などに保存するものを優先）や、会員の方の在会期間などを配慮して事務局の方で領布先を決めさせていただきたいと思っておりますので御承知おき下さい。

○伝熱シンポジウム論文集残部（1979. 6 現在）

回	開催地	残部	回	開催地	残部
1	京都	0	10	仙台	40
2	東京	不明	11	名古屋	50
3	仙台	50	12	福岡	100
4	名古屋	不明	13	神戸	50
5	福岡	不明	14	東京	50
6	札幌	不明	15	札幌	80
7	東京	90	16	広島	60
8	大阪	80			
9	広島	50			

○「伝熱研究」残部

在庫なし

No. 3, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16

在庫僅少(10冊以下)

No. 29, 33, 52

(5) 第3回人間熱環境系シンポジウムプログラム

第1日 12月7日(金)

- 午前9:00 開会の辞 後藤 滋(横国大)
司会: 梶原 裕(昭和大)
- 9:05 研究発表 「寒冷下防寒衣着用時の人体影響」
..... 田中正敏(昭和大)他
- 9:30 " 「事務所建物内における至適温熱環境に関する現場調査」
..... 磯田憲生(芝工大)他
- 9:55 " (題未定) 成瀬哲生(近大)他
- 10:20 休憩 10分
司会: 鶴飼 恒(消防研)
- 10:30 講演 「新生児の体温調節」... 奥山和男(昭和大)
司会: 長田泰公(公衆衛生院)
- 11:15 " 「老化と体温調節」..... 入来正躬(老人総合研)
- 12:00 昼食
司会: 小林陽太郎(豊橋技大)
- 午後1:00 講演 「人と寝具」..... 花田嘉代子(大阪市大)
- 1:45 休憩 15分
司会: 吉田敬一(昭和大)
- 2:00 パネルディスカッション
「温熱環境評価の歴史と展望」
- 5:00
- 5:30
- 「懇親会」
- 7:30

第2日 12月8日(土)

司会：磯田 憲生(芝工大)

午前9:00 研究発表 「室内で人体が受ける放射熱の方向分布」

…………… 中村 泰人(京大)

9:25 " 「カロリメーターの試作」

…………… 川島 義勝(横国大)他

9:50 " 「高圧ヘリウム混合ガス空間の温熱環境に関する基礎研究」

…………… 垣 鏝 直他

10:15 休 憩 15分

司会：菊地 安行(千葉大)

10:30 講 演 「高圧ヘリウム環境における温熱の諸問題」

…………… 中山 英明(海洋科学技術センター)

司会：棚沢 一郎(東大)

11:15 " 「水温と魚の体温」…… 黒木 敏郎(日大)

12:00 昼 食

司会：田村 照子(文化女大)

午後1:00 特別講演 「日本民家の微気候学的研究 - 生態学的にみた民家の温熱環境について - 」

奈良女子大学名誉教授 花岡 利昌
ノートルダム女子大学

3:00 休 憩 15分

司会：川島 美勝(横国大)

3:15 研究発表 「人間の局所的温度感覚に関する伝熱学的考察」

…………… 棚沢 一郎(東大)他

3:40 " 「形態学的要素を考慮した平均皮膚温推定式の開発」

…………… 島口 貞夫(北里大)他

4:05 " (題未定) …………… 田村 照子(文化女大)他

4:30 " 「暖房の新しい方法 - 電場応用の節エネルギー - 」

…………… 浅川 勇吉(浅川研究所)

4:55 閉会の辞 …………… 小林 陽太郎(豊橋技大)

5:00

(6) 論文募集

(i) 原子炉安全に関する伝熱

NUCLEAR REACTOR SAFETY HEAT TRANSFER

1980 Summer School and International Seminar

Preliminary Announcement and Call for Papers

ORGANIZATION OF THE 1980 INTERNATIONAL CENTER
FOR HEAT AND MASS TRANSFER INTERNATIONAL SEMINAR

Date: September 1-5, 1980

Location: Dubrovnik Palace Hotel, Dubrovnik, Yugoslavia

SEMINAR TOPICS

Seminar topics include, but are not restricted to, the following:

Fundamental Studies: Basic two-phase flow equations; propagation of pressure waves; flooding; constitutive equations for system modeling; scaling concepts; nonequilibrium interfacial mass and momentum transfer.

Light Water Reactors: Transient CHF; critical flow; two-phase pump behavior; emergency core cooling; downcomer dynamics; upper head injection; spray cooling; steam-water mixing; reflood and rewet; upper plenum de-entrainment; computer code descriptions and comparisons with experiment.

Liquid Metal Breeder Reactors: Sodium boiling; clad relocation; combined melting and freezing problems; transition phase dynamics; whole-core disassembly energetics; post accident heat removal; fuel-coolant interactions; natural convection.

PAPER SELECTION AND DEADLINES

Persons wishing to contribute papers to this seminar should submit an abstract in English of 500-750 words by November 15, 1979. The abstract should be of suitable technical quality so that a reasonable judgment based on comparative merit may form the basis for selection. The abstract should be sent to the nearest seminar committee member as well as to the Chairman of the International Seminar.

Chairman:
Dr. S. G. Bankoff
Walter P. Murphy Professor
Department of Chemical Engineering
Northwestern University
Evanston, IL 60201, USA

Seminar Committee
Prof. S. AOKI
Research Laboratory for Nuclear Reactors
Tokyo Institute of Technology
O-okayama, Meguro-ku, Tokyo, Japan 152

(iii) 高温熱交換器

ANNOUNCEMENT AND CALL FOR PAPERS

For a Special Session on

HEAT EXCHANGERS FOR HIGH-TEMPERATURE APPLICATIONS

19th ASME-AIChE National Heat Transfer Conference
Orlando, Florida
July 27-30, 1980

The Heat Transfer Equipment Committee (K-10) of the ASME Heat Transfer Division is sponsoring a session on Heat Exchangers for High Temperature Applications at the 1980 National Heat Transfer Conference.

The session invites papers which will treat recent experimental and/or analytical studies of heat transfer equipment involving high temperature phenomena. Emphasis is placed on those exchangers for applications to power and propulsion systems of both conventional and nuclear type. Contributions are welcome in the following areas: design and testing methods, heat transfer enhancement, effects of flow distribution, radiation, flame, combustion, plasma, fouling, etc., and selection of heat transfer media. Papers on fluidized beds are also invited.

Abstracts of approximately 500 words should be submitted in triplicate by December 1, 1979. Abstracts should state the purpose, results, and conclusions of the work presented. Authors will be notified of abstract acceptance by December 15, 1979. Authors of accepted abstracts must submit three copies of their manuscripts by January 15, 1980 for review and will be notified of manuscript acceptance by March 3, 1980. Author-prepared mats of the final manuscript ready for reproduction must be submitted by April 1, 1980. Completed papers should conform to ASME Journal of Heat Transfer standards and may also be submitted for review for publication in the Journal of Heat Transfer.

Inquiries, abstracts, and manuscripts should be forwarded to:

Wen-Jei Yang
Department of Mechanical Engineering &
Applied Mechanics
University of Michigan
Ann Arbor, Michigan 48109

Office # (313) 764-6544

CALL FOR PAPERS FOR THE 19TH NATIONAL HEAT TRANSFER CONFERENCE

The following technical sessions are tentatively planned by the ASME Heat Transfer Division for the 19th National Heat Transfer Conference in Orlando, Florida, July 27-30, 1980. Authors interested in presenting a paper at this meeting should send abstracts to the session organizer by December 1, 1979.

RADIATION IN ENERGY SYSTEMS. Richard O. Buckius, 130 Mech. Engr. Bldg., University of Illinois, Urbana, IL 61801; (217) 333-1079.

COAL CONVERSION HEAT TRANSFER. Lawrence A. Kennedy, Dept. of Mech. Engr., 607 Furnac Hall, State University of NY at Buffalo, Amherst, NY 14260; (716) 636-2729.

INDUSTRIAL APPLICATIONS OF SOLAR ENERGY. Gary C. Vliet, Dept. Mech. Engr., Taylor Hall 173, University of Texas, Austin, TX 78712; (512) 471-7571.

NEW EXPERIMENTAL TECHNIQUES IN HEAT TRANSFER. John Lienhard, Dept. of Mech. Engr., University of Kentucky, Lexington, KY 40506; (606) 257-2736.

DEVELOPMENTS IN NATURAL CONVECTION. Ralph E. Powe, Engr. & Ind. Res. Station, University of Mississippi State, P.O. Drawer DE, MS 39762; (601) 325-4915.

NON-LINEAR PROBLEMS IN CONDUCTION. Harold R. Jacobs, Dept. of Mech. & Industrial Engr., University of Utah, Salt Lake City, UT 84112; (801) 581-7106.

HEAT EXCHANGERS FOR TWO-PHASE APPLICATIONS. Ramesh K. Shah, Harrison Radiator Div., General Motors Corporation, Lockport, NY 14094; (716) 439-3020.

AIR-COOLED HEAT EXCHANGERS. Martin Crawford, School of Engr., University of Alabama in Birmingham, University Station, Birmingham, AL 35294; (205) 934-4504.

HEAT EXCHANGERS FOR HIGH TEMPERATURE APPLICATIONS. Wen-Jei Yang, Mech. Engr. Dept., University of Michigan, Ann Arbor, MI 48109; (313) 764-6544.

RADIATION HEAT TRANSFER. Allie M. Smith, ARO, Inc., Arnold Air Force Station, TN 37389; (615) 455-2611.

NUMERICAL TECHNIQUES IN HEAT TRANSFER. K. T. Yang, Dept. of Aero & Mech. Engr., University of Notre Dame, Notre Dame, IN 46556; (219) 283-6608 or 7584.

MELTING AND SOLIDIFICATION HEAT TRANSFER. I. S. Habib, School of Engr., The University of Michigan-Dearborn, Dearborn, MI 48128; (313) 593-5369.

HEAT TRANSFER IN LASER SYSTEMS. Thomas E. Horton, Jr., Mech. Engr. Dept., University of Mississippi, University, MS 38677; (601) 232-7219.

HEAT TRANSFER IN COMPOSITE MATERIALS. Leroy S. Fletcher, Dept. of Mech. & Aero. Engr., University of Virginia, Charlottesville, VA 22901; (804) 924-3306.

HEAT TRANSFER IN RADIOACTIVE WASTE HANDLING. S. Dyer Harris, Savannah River Laboratory, E. I. duPont de Nemours & Co., Inc., Aiken, SC 29801; (803) 725-3691.

HEAT TRANSFER PROBLEMS IN FUSION REACTOR COMPONENTS. John A. Fillo, Brookhaven National Laboratory, Dept. of Energy 129, Upton, NY 11973; (516) 345-2039.

EXPERIMENTAL AND ANALYTICAL MODELING OF LWR SAFETY EXPERIMENTS. G. L. Sozzi, LOCA System Tech., Nuclear Tech. Dept., General Electric Co., 175 Curtner Ave., San Jose, CA 95125; (408) 925-2256.

HEAT TRANSFER IN GASTURBINES. Robert J. Simoneau, NASA, Lewis Research Ctr., MS 77-2, 21000 Brookpart Rd., Cleveland, OH 44135; (216) 433-400.

LNG SHIPPING AND STORAGE. Fred J. Edeskuty, Los Alamos Scientific Lab., MS 764, P.O. 1663, Los Alamos, NM 87545; (505) 667-4240.

NATURAL CONVECTION IN ENCLOSURES. Kenneth E. Torrance, 289 Grumman Hall, Cornell University, Ithaca, NY 14850; (607) 256-6253.

HEAT TRANSFER IN PASSIVE SOLAR SYSTEMS. Richard N. Smith, Dept. of Mech. Engr., Rensselaer Polytechnic Institute, Troy, NY 12181; (518) 270-6471.

GENERAL PAPERS. (for subjects other than those listed). James R. Welty, Mech. Engr. Dept., Oregon State University, Corvallis, OR 97331; (505) 754-3441.

Three copies of the abstract must be received by December 1, 1979. Authors invited to submit manuscripts will be notified by December 15, 1979 and complete manuscripts are due by January 20, 1980, in accordance with ASME procedures and policy. Papers accepted for presentation will be preprinted for the meeting from mats prepared by the author(s). After the meeting authors of papers judged to be of permanent interest will be encouraged to submit their papers for review to the Editor of the Journal of Heat Transfer. Such papers must conform to the Journal of Heat Transfer criteria including the length limit (six journal pages). General inquiries regarding the ASME session may be addressed to the ASME Program Co-Chairman, Virgil E. Schrock, Department of Nuclear Engineering, University of California, Berkeley, CA 94720. (415) 642-6431 or 5010.

(7) 学会などの予定

1979	Title & Contact	Place
8 - 13 July	9th International congress of agricultural engineering Contact: Dr D.R. Holdman, Chairman, Agricultural Engineering Department, Michigan State University, East Lansing, Michigan 48824, USA	East Lansing, Michigan, USA
23 - 27 July	50th jubilee conference, Torry Research Station Contact: The Torry Research Station, PO Box 31, Abbey Road, Aberdeen AB9 8DG, UK	Aberdeen, UK
21 - 24 August	ICMC and CEC Contact: R. Fast, Conference Chairman, Fermilab, PO Box 500, Batavia, Illinois 60510, USA	Madison, Wisconsin, USA
23 - 30 September	15th international congress of refrigeration Contact: Facolta d'Ingegneria Istituto di Fisica Tecnica, Via F. Marzoli 9, Padova 35100, Italy	Venice, Italy
3 - 8 November	Municipal services and equipment exhibition Contact: Andrew Salmon, Industrial and Trade Fairs International Ltd, Radcliffe House, Blenheim Court, Solihull, West Midlands, B91 2BG UK	Sharjah, United Arab Emirates
16 - 21 November	Interclima 79/Expoclima 79 Contact: Comité des Expositions de Paris, 7 rue Copernic, 75782 Paris, Cedex 16, France	Paris, France
20 - 23 November	11th international exhibition for the food and allied industries Contact: Joint Honorary Secretaries, Food Manufacturers' Federation, 6 Catherine Street, London WC2B 5JJ or Donald Brooks, FIE-79, 4 Seaford Court, 220-222 Great Portland Street, London W1N 5HH, UK	London, UK
21 - 27 November	8th international exhibition of industrial and institutional catering, hotels, restaurants (IGEHO 79) Contact: Secrétariat Igeho 79, Case postale, CH-4021, Basle, Switzerland	Basle, Switzerland
28 - 30 November	Codex committee of the labelling of foodstuffs (14th session) Contact: Mr McNally, FAO, Via delle Terme di Caracalla, 00100 Rome, Italy	Ottawa, Canada
1980	Title & Contact	Place
17 - 24 January	Chem. & Tech. '80 exhibition and congress Contact: Hasu Shah, Taj Building, 210, Dr. D.N. Road, Bombay 400 001, India	Bombay, India
28 January - 1 Feb	ASHRAE semi annual meeting and annual exposition Contact: American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers, Inc., 345 E. 47th Street, New York 10017, USA	Los Angeles, California, USA
March (Tentative)	Pan-African symposium on review actions arising from the 1979 UN Conference on science and technology for development	Khartoum, Sudan
6 - 11 April	Sixth international conference on liquefied natural gas Contact: Dr David Roe, Secretary of the Programme Committee, British Gas Corporation, 59 Bryanston Street, London W1A 2AZ, UK	Kyoto, Japan
17 - 23 April	14th international conference on thermodynamics and statistical mechanics Contact: D.D. Belts, Statphys 14, Department of Physics, University of Alberta, Edmonton, Canada T6G 2J1	Edmonton, Canada
2 - 9 June	World fishing exhibition Contact: Mr. John Legate, Industrial and Trade Fairs Int. Ltd, Radcliffe House, Blenheim Court, Solihull, West Midlands B91 2BG, UK	Copenhagen, Denmark
22 - 26 June	ASHRAE annual meeting Contact: American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc., 345 E. 47th Street, New York 10017, USA	Denver, Colorado, USA

Volume 2 Number 4 July 1979

1981	Title & Contact	Place
25 - 29 January	ASHRAE semi annual meeting and annual exposition Contact: American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers Inc., 345 E. 47th Street, New York 10017, USA	Chicago, Illinois, USA
28 June - 2 July	ASHRAE annual meeting Contact: American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers. Inc., 345 E. 47th Street, New York, 10017, USA	Cincinnati, Ohio, USA
1982	Title & Contact	Place
24 - 28 January	ASHRAE semi annual meeting and annual exposition Contact: American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers. Inc., 345 E. 47th Street, New York 10017, USA	Houston, Texas, USA
27 June - 1 July	ASHRAE annual meeting Contact: American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers. Inc., 345 E. 47th Street, New York 10017, USA	Toronto, Ontario, Canada

(8) 学術会議第12期会員選挙について

明年11月25日に行われる日本学術会議第12期会員選挙に関連して、本会宛に次のようなお知らせがきておりますので掲載します。

1. 前回（第11期、昭和52年）の選挙の有権者の方へ

前回の選挙の有権者については、前回提出のカードにより、本年資格審査が行われました。

これに関し、日本学術会議中央選挙管理会から登録用カードを再提出されるよう通知のあった方以外の方は、すべて引き続き、有権者名簿に登録されますから、改めて登録用カードを提出する必要はありません。

なお、提出されているカードの記載事項に変更があった場合は、「4. 有権者等の異動の届出について」「5. 異動届の記入について」によりすみやかに異動届を提出してください。

また、前回の登録における所属以外の部又は専門で今回の登録を求めようとする方は、登録のしなおしをする必要がありますから、様式第2の「所属部又は専門変更届」により、登録用カード用紙を請求してください。

2. 今回（第12期、昭和55年）の選挙に有権者となることを希望される方へ

(1) 今回の選挙に新たに有権者となることを希望される方で、大学・研究機関等に所属される方は、中央選挙管理会から大学・研究機関等に対して「登録用カード用紙請求者名簿」の提出方を依頼いたしましたから、なるべく所属の大学・研究機関等から提出の名簿によって登録用カード用紙を請求してください。

なお、名簿によって請求される場合は個人からの請求は不必要ですから、大学・研究機関等と個人の両方から重複して請求しないように、特に注意してください。

(2) 新たに有権者となることを希望される方で、大学・研究機関等に所属しているが大学・研究機関等から提出した「登録用カード用紙請求者名簿」にカード用紙請求者として氏名を記載されなかった方は、様式第1により個人で登録用カード用紙を請求してください。

3. 登録用カード用紙の送付及び提出について

登録用カード用紙は、請求あり次第「登録用カード用紙請求者名簿」提出の大学・研究機関等に対して、一括して送付します。また、個人で請求の場合は、直接、請求人あてに送付します。

その際、第12期会員選挙説明書及び登録用カード用紙提出用の封筒を同封いたします。

登録用カード用紙に所要の事項を記入の際は、選挙説明書の「登録用カード記載上の注意」を十分お読みになったうえで記入してください。（認印のもれ、記入もれ、「口頭による業績報告」の資料のないもの等は受付られませんから、注意してください。）また、登録用カード提出の場合は、提出用の封筒を使用してください。

第12期会員選挙のための登録用カードの受付期限は、昭和55年3月31日ですが、なるべく早く中央選挙管理会に提出してください。

なお、昭和55年4月1日以降に到着した登録用カードは、次回（第13期、昭和58年）会員選挙の登録用カードとして中央選挙管理会で保管します。

4. 有権者等の異動の届出について

有権者は氏名、本籍、住所（住居表示の変更を含む）、勤務機関及び職名、勤務地等のいずれかに異動があったとき、又は博士の学位を取得したり名誉教授の称号を授与された場合にはそのつとすみやかに、様式第3により、「有権者異動届」を中央選挙管理会に提出してください。これを怠ると有権者の権利を行使できないことがあります。

また、新たに有権者となることを希望される方で、登録用カードを提出し、その後上記の異動があった場合も、異動の届を励行してください。（この場合、有権者登録申請中と明記して、異動届を提出してください。）

なお、有権者が死亡した場合は、その旨を遺族又は関係者から届け出てください。

5. 異動届の記入について

「異動届」が提出されると、保管されているカードの中から該当カードを取り出して訂正しますから、「異動届」の部、専門、地方区及び氏名（必ずふりがなをふってください）は、登録されているカードに記載されたものを記入してください。また、異動された事項の一部のみを記入されると、保管されている該当カードの他の記載事項と関連しないことが、まま生じますから（例えば、住所と勤務地が異動した場合に、誤って住所のみの異動を記入した場合等）、様式第3の「注」を十分お読みになったうえで記入してください。

伝熱研究

Vol.18 №71

1979年10月発行

発行所 日本伝熱研究会

〒106 東京都港区六本木7-22-1

東京大学生産技術研究所 第二部気付

日本伝熱研究会

電話 03(402)6231(代) 内線317

振替 東京 6-14749

(非売品)