

Vol. 16

1977

No. 63

October

伝 熱 研 究

News of HTSJ

第 63 号

日 本 伝 熱 研 究 会

Hest Transfer Society of Japan

日本伝熱研究会第16期役員

会 長	佐 藤 俊	
副会長	武 山 斌 郎(東北大)	片 山 功 蔵(東工大) (事務局担当)
地方連絡幹事	北 海 道 福 迫 尙一郎(北 大)	
	東 北 相 原 利 雄(東北大)	
	関東甲信越 長 島 昭(慶 大)	
	東海北陸 菱 田 幹 雄(名工大)	
	関 西 勝 田 勝太郎(関西大)	
	中国・四国 鍋 本 暁 秀(広島大)	
	九 州 越 後 亮 三(九 大)	
幹 事	関 信 弘(北 大)	小 林 清 志(静 大)
	幾世橋 広(東北大)	林 勇二郎(金沢大)
	山 川 紀 夫(東北大)	荻 野 文 丸(京 大)
	梅 宮 弘 道(山形大)	国 友 孟(京 大)
	中 山 恒(日 立)	高 城 敏 美(阪 大)
	一 色 尙 次(東工大)	松 井 剛 一(阪 大)
	田 中 宏 明(東 大)	坂 口 忠 司(神戸大)
	棚 沢 一 郎(東 大)	浦 川 和 馬(徳島大)
	佐野川 好 母(原 研)	嶋 本 謙(岡山大)
	波 江 貞 弘(船 研)	坂 井 正 康(三菱重工)
	塩 冶 震太郎(石 播)	玉 利 賢 一(鹿児島大)
	泉 亮太郎(名 大)	
監 査	高 浜 平七郎(名 大)	
	千 葉 孝 男(高砂熱学)	
第15回	日本伝熱シンポジウム準備委員長	関 信 弘(北 大)
第16期	「伝熱研究」編集委員長	棚 沢 一 郎(東 大)
第11回	伝熱セミナー準備委員長	弓 削 達 雄(東北大)

伝 熱 研 究

目 次

第11回夏期伝熱セミナーの経過について …… 準備委員長 弓 削 達 雄 ……………	1
会場係を担当して …………… 山 川 紀 夫 ……………	3
第11回夏期セミナー「熱工学放談会」報告 …………… 平 田 賢 ……………	5
第11回伝熱セミナー雑感 …………… 宇佐見 久 雄 ……………	8
第11回伝熱セミナー雑感 …………… 石 垣 博 ……………	11
第11回伝熱セミナーに参加して …………… 西 尾 茂 文 ……………	13
第11回夏期伝熱セミナーに参加して …………… 堀 重 之 ……………	15
伝熱セミナーに参加して …………… 舟 渡 裕 一 ……………	17
伝熱工学研究に携わって …………… 熊 田 俊 明 ……………	18
「第1回人間-熱環境系シンポジウム」に出席して …… 棚 沢 一 郎 ……………	20
地方グループ活動報告	
(1) 東海北陸グループ(Ⅰ) ……………	23
(2) 東海北陸グループ(Ⅱ) ……………	27
お 知 ら せ	
(1) 第15回日本伝熱シンポジウムについて ……………	31
(2) 編集委員からのお願い ……………	32

第11回夏期伝熱セミナーの経過について

準備委員長 弓 削 達 雄（東北大・速研）

第11回夏期伝熱セミナーは8月4日から3日間、川渡共同セミナーセンターを借り切って行われた。センターは仙台の北方50Km、2000haもある東北大学付属農業の一隅にあり、人里に出るまで2Kmはある。

会場は中央棟の会議室（最大収容能力100名）があてられ、中央棟を中心に50mぐらい離れて半月状に配置された7戸の研究棟に主として宿泊した。（同上）

応募者は定員（80名）を超過したが114名と云うぎりぎりの線まで増員した。このため一部の方には大きな犠牲を強いることになって申し訳なく思っている。

参加者の内訳は、大学高専校関係88名（内学生35名）、研究所および会社関係26名（内非会員9名）で北は北海道から南は沖縄にまでおよんでいる。

セミナーはほぼ日程通りに行われ、変更は「温度の測定技術」の小林講師が外国出張のため大谷講師（東北大）に交代されたこと、鬼頭の間欠泉の見学を中止したことぐらいである。

メインイベントの一つである話題提供の部では講師はそれぞれ個性のある表現で充実した内容・構成のお話をされ、それに対して高度の批判や討論が練達の司会者の下で行われ、聞く者をして心からの充足感を与えた。たとえば藤井講師は御自身の実験において、十分なcheckによって確実なdataと理解を積み上げてゆかれる推移を悠々たる話し方の中で示されたが、お聞きしているうちにかつて棚沢先生が“Slow but Steady”とか「焦らず急げ」等のmottoを実験室に張り紙して学生を導いておられたことを懐しく思い出したものである。

放談会の形式は平田先生の御考えによるものであるが、働らき盛りの研究者が御自身の研究の目標や未来像について、考えぬかれた話をされる真摯な御姿や、その中に挟まれる笑を誘う軽妙な放談、キラリと輝く珠玉の批判、快い緊張の中での軽妙な司会等、まことに心暖まる集会であった。

セミナーは初日はテニスコースと見学コースに分かれたが、テニスコースは10組のダブルスで順位決定戦が行われ、抜山先生御夫妻も出場された。見学会は電源開発KKの御好意により地熱発電所を見学させていかだいが、昔片山曲獄と云っていた荒涼たる所にタービンが回っているのを見ると、人口増加の圧力も重苦しく感ぜられた。

この日上野を奔って来られた大部分の方は、汽車を三回乗り継がれ、バスを一時間待たされ、

頭から塵埃を浴び、凸凹の山道を走ったあげく、懇親会が立食形式であったから、まことにお気の毒であった。

宴席には抜山先生御夫妻も御見えになり、エネルギー問題について御高説をお話しいたゞいた。二次会は各棟に分散してそれぞれのセミナー室で行われたが、武山先生が多量のホヤをもって来られた通称ホヤ棟は特に賑かであった。

片田舎のこととて御不自由をおかけし、冷房のない会場はまことに暑かったが、扇風機は廻ったし、隣室には絞りたての牛乳が、セミナー室にはウイスキーと氷とつまみが用意され、外部の人が入らないので部屋の錠は自然あけっ放しになり、夜は蚊取線香に火をつけて寝室に配給され、網戸越しにしのびよる清涼の大気を吸い乍ら眠ることが出来た。事故も急病人が一人出た丈で間もなく快復された。

セミナーがこの様な条件の中で無事終了出来たのは院生の諸君に至るまで担当者の献身的な働きによるもので、また学長の前田先生、武山、大谷先生からは絶大な御支援をいただいた。

しかし本質的に此のセミナーを価値あらしめたものは話題提供の諸講師、放談会での発言者、ならびに司会の諸先生方である。

ここに併せて心から御礼申し上げます。そして又熱心に御参加下さった方々に深く感謝の意を表します。

尚会計は本部から補助金を5万円増額していただき、無事終了したことを蛇足ながら付言して筆をおきます。

会場係を担当して

山 川 紀 夫（東北大・工）

夏期伝熱セミナーを東北の地で行うことが決定したのは約一年前であったと思う。窓口が伝熱研究会の幹事であることから、当然の事として東北の幹事4人が主体となって企画、運営をやらざるをえないはめになった。役割の分担となると、そこは東北の地、年功序列、一番の若輩である私に東北大・武山研の海野氏が加わって一番の貧乏クジである会場運営をやらされるはめになった。

セミナーに一度も参加したことがなく、その雰囲気すら知らない我々が運営するとなると、その不安は極めて大きいものである。まず会場の選定であるが、三つの候補地があげられたが、参加者にかんがりの学生さんが含まれるため出来るだけ安い費用で参加でき、準備が簡単に行なえることを考え、東北大学・農学部・川渡農場の一角に建てられたセミナーハウスで行うことを決定した。しかし川渡の施設が冷房もない貧弱な御覧の通りのものであり、しかも全国から大先生が多数参加されるとなると非常に申しわけがない気持で一杯であった。東北大学の関係研究室の学生諸君はこのような催しには骨身を惜まらず積極的に動いてくれる。したがって彼等の好意に甘えれば会場の悪さをなんとか運営の面で補うことが出来ると考え、誠心誠意企画を行った。

セミナー自体の運営については形通りのものであるので、さしたる心配も、労も必要としないが、一番の心配は3日間100余名の方々が寝食を共にするということである。大先生方は会場のまづい食事で満足していただけるだろうか、若い方々は夜中に腹がすきはしないだろうか、宿泊棟の設備は、清潔度は、また病人がでたらどうしょう等考えだしたらきりが無い。これらの事に対し弓削準備委員長をはじめ、前田学長、武山・太谷両教授など諸先生がいろいろを案を出してくれる。例えば武山教授は三陸特産のホヤ（約20年仙台に住むが、味といい、形といいグロテスクで私にはとうてい食べられる代物ではない）を出しては、また東北大農場でとれる枝豆、トウモロコシ（共に時期が早く提供できなかった）、それから牛乳（会期中非常に好評のようであった）を提供してはなど、我々直接運営を担当するものにとっては本当に有難いことであった。

当事者にとっては会期中なんのトラブルもなく会がスムーズに進行することが最大の願いである。しかし今回は直に事故の多いセミナーであったと思う。我々の器材運搬中の交通事故、初日見学用バスが予定より大巾に遅れ、炎天下多くの参加者を足止めし、東北の時間に対するルーズさを見せつけてしまったこと。また夜間に病人が発生したことなど概ね体制のまだととのわな

前半に集中しておきたことは真に皮肉な話しであった。しかしこれもまた参加者の皆様の理解あるいは学生諸氏の献身的な奉仕により、なんとか切り抜けることができた。

セミナーが終り、一息ついて振返ってみると私自身セミナー会場あるいは放談会には一度も顔を出し得ず、したがってこの機会をおいてはめったに聞くことのできない諸先生方の有意義な話しを一つとして聞いていなかったことに気付き真に残念至極なことであった。しかし会が終了した後、各宿泊棟で諸先生方を囲み研究の思い出話し、あるいは伝熱未来学などに話しの花を咲かせている様子など、他の学会には絶対見られない伝熱研究グループならではの雰囲気はひたれただけでも参加した意義は大であったと思われる。

最後に本セミナーが成功であったか否か参加された方々の意見を聞くすべもないが、会場運営を企画し、行動を共にした武山研究室・海野紘治氏、ならびに献身的に働いて下さった東北大学・関係研究室の職員ならびに学生諸氏に心から感謝する次第である。

第11回夏期セミナー「熱工学放談会」報告

平 田 賢（東大・工）

この度の「熱工学放談会」については、予め準備委員会の方々が、“歩どまり”を見込んで、多数の人に発言の諾否を問い合わせておいて下さり、予想外に沢山の「快諾」の返事を頂いて、嬉しい悲鳴を挙げることから始った。とても予定の時間に収まりそうもない。やむを得ず15人の発言者を3つの主テーマに分け、聴衆にショックを与えるような“寸言”をお考えおき頂いて、お話のあとでこれを黒板に書き、放談会終了時には15の「金言・格言」が並んでいるといった趣向で行くことにした。以下、その「伝熱格言集」と簡単な解説である。

(I) 乱流熱伝達の諸問題

概念の統一を企むため、まず“乱流”とは“層流でない流れ”と定義しておく。

(1) 藤田尚毅氏：「てぎがねでやつてからやけ」

坪内為雄先生門下の俊秀、藤田尚毅君（東北学院大院生）がトップバッター。大先生方の居並ぶ前でいささかアガリ気味ではあったが、乱流実験での失敗談を被露し、数少い経験ながら東北地方の方言でまとめてくれたこの言葉は“大儀がらずにやつて楽をしよう”の意。

(2) 石垣 博氏：「乱流が計算できる時代は必ず来る」

石垣博氏（航空技術研究所）はコンピュータ計算を得意とする。最近の2-eg. モデルには限界があっても、必ずやコンピュータで乱流が解ける日が来る筈だと力強く述べられた。

(3) 千葉徳男氏：「どんなεを使って計算しても適当な速度分布が得られるものだ」

最近千葉徳男先生（広島大）のところでは、乱流拡散係数にブラウン運動の考えを適用した解析を進めておられる由であるが、多くの経験に基く実感なのであろう。

(4) 鳥居 薫氏：「2-eg. モデルの寿命は来た」

ビールを飲みながらの放談会であるから何を言っても許されよう。鳥居薫先生（横浜国大）のこの寸言には、後で東工大の森康夫先生から「2-eg. モデルは一定の成果を取めた」との御指摘もあったので、“限界は見えた”といったところか。とにかく「乱流には残されたロマンがある」。

(II) 相変化を伴う伝熱の諸問題

(1) 一色尚次氏：「人類の命運は沸騰・凝縮にかかっている」

相変わらずお元気な一色尚次先生（東工大）は、エネルギー問題は“現場決戦”であると、題記の如きZ旗を掲げられた。森先生から「日本全体のエネルギー・ミニマムを考えよう」という反論も。

(2) 飯田嘉宏氏：「核のない沸騰を研究しよう」

飯田嘉宏先生（横浜国大）は、液-液系のライデンクロスト現象研究の中から面白い結果をいくつか示されたが、千葉先生から「核を見たことがあるか」という反論も出された。

(3) 棚沢一郎氏：「凝縮ではゼロ膜厚を追え」

第10回放談会に於ける東北大の武山斌郎先生の御発言「伝熱促進は存在せず（20世紀）」と、孔子の「君子は極言す（紀元前6世紀）」の2つの格言をスライドで紹介され、凝縮熱伝達を増大させるための目標に結びつけられた棚沢一郎先生（東大生研）の5分間スピーチは圧巻であった。3段論法：「武山先生は君子である」。武山先生は、参加者一同のために、三陸海岸からホヤを運んで下さったり、この放談会の発言者のために自らコケシを選んで下さったり、準備に心を砕いておられたが、この日、御母堂を亡くされ、急遽帰郷された直後であった。

(4) 土方邦夫氏：「デキの悪い弟子も大切に」

不凝縮気体が混在すると凝縮熱伝達は悪化するが、これを逆に応用してサーマルスイッチ、あるいはサーマルトランジスターを作ることができよう。土方邦夫氏（東大工）は「伝熱は悪くはないのか」と聞きなおった。優等生ばかりをチャホヤするのではなく、先生方はデキの悪い弟子にもタマには眼をかけて欲しい由。

(5) 福迫尚一郎氏：「人命も大切に」

大切にするのは弟子ばかりでなく人命もと福迫尚一郎先生（北大）が、夏なお寒き北氷洋の漁船における着氷現象の恐ろしさを、なまなましいスライドで訴えた。通電加熱など出来ないものか。

(Ⅲ) 基礎研究と応用との接点における諸問題

(1) 前田四郎氏：「研究者はもっと現場との交流の幅を上げよう。あんまりむづかしいことをやるな」

東北大学の前田四郎学長は、御多用の中を期間中ずっと出席して下さったが、この放談会での御発言も快諾して頂いた。化学工学者としての永年の御経険に基く実感であろう。ほかに「現場では簡単なことがわからない」、「あまり他人の論文を信用するな」とも。

(2) 清水信吾氏：「会社の仕事にもロマンがある」

トヨタ自工の清水信吾氏は、自動車の排熱利用に生命を賭ける男である。このような技術者ばかりで成立っている我が日本の自動車産業が、世界一になるのも当然と思われた。

(3) 佐野川好母氏：「核融合のネックは材料」

熱屋はあまり問題なさそうだ。原研の佐野川好母氏は、核融合の未来に明るい展望を述べられた。熱屋は限界熱流束と、サイクル熱効率の向上を担当すべき由。

(4) 岡田孝夫氏：「日本人は何故急ぐ」

新幹線の融雪技術と取り組む、高砂熱学の岡田孝夫氏は、「何故高速で走らなければならないのか」と疑問を投げかける。「冬はゆっくり」行くのも手か。しかし「止まっちゃ困る」。

(5) 新野正之氏：「熱流束の限界は」

液体ロケット技術開発に携わる航技研の新野正之氏は、熱流束の上限に挑む。有機混合物の高熱負荷伝熱、液体水素や酸素の超臨界伝熱等、ここにもロマンの世界がある。

(6) 桜間直樹氏：「境界領域にチャレンジしよう」

日立製作所の桜間直樹氏は高速増殖炉開発と取り組んでおられるが、Na - 水反応等、熱と化学反応と物質移動というように最近現場で扱うものは、境界領域の問題ばかりという状況を訴え、熱屋の奮起を促した。

12時を過ぎるかと思われた放談会も、発言者の皆様の御協力で9時には無事終了した。この金言・格言集が21世紀も光を放つものであって欲しいと切に祈る次第である。裏方の労を惜しまれなかった東北の諸先生方に心からの感謝の意を表する。

(昭和52年8月28日)

第11回伝熱セミナー雑感

宇佐見 久 雄（富士重工）

この原稿を書き始めて、伝熱セミナーから1ヶ月しかたっていないことに気がつきました。今年8月が気象異変ともいえるような長雨・冷夏であった為か、あの暑さの中のセミナーがはるか以前のように感じられます。こゝ数日残暑がつづいていますが一時は今年の夏は川渡で終わったのではないかとさえ思った程です。仙台を第2の故郷と思っているので今回のセミナーに話題提供をするように御依頼を頂いた時は、日頃の不勉強も忘れてよこんで御引き受けすると同時に、暑さの東京を離れて、涼しい川渡でのセミナーの光景を思い浮べたものです。これは本当のことで、準備委員会の諸先生も今年の川渡があのような猛暑になるとは想像もされていなかったことと思います。何しろ仙台の七夕の初日に降ることとなっている雨さえ今年は降らなかった程のアブノーマルな気候でした。しかしあの暑さの中で、前田学長、弓削先生をはじめとする準備委員会の諸先生方、それに縁の下の力持ちの役を一手に引き受けられた研究室と大学院生の諸君、というように東北大学が一丸となって心のこもった運営をして頂いたことに心から御礼を申し上げます。セミナーの内容の方も、会場に入りきれなかった程の盛況の中で文字どおり熱のこもったものであったと思います。鬼首の地熱発電所の見学にはじまり、熱と流れの測定技術、省エネルギー技術と伝熱工学とつづいて夜の放談会を問にはさみ、境界領域における熱工学的諸問題でしめくくったテーマの選択も非常に良かったと思いますが、内容が盛り沢山で、それぞれのテーマについてももう少し時間をかけられたらと思いました。あえて言わせて頂くと、修学旅行的伝熱工学の展望という感じがあります。とはいってもこの修学旅行は豪華版で、初日の懇親会で、相変らず御元気な抜山先生の、「密度のうすいエネルギーではエネルギー問題の解決にはならない」というような先生らしい明快なお話が伺えたり、前田学長の研究の心がまえとして、「他人のやった事をあてにすべきではない」等々、放談会での各先生方の名言もあり、セミナーの主なメンバーである若手研究者の方々をはじめ、会社勤めの私などにも、大変有益であったと思います。

伝熱セミナーに参加させて頂いたのは、浜松で行われた第4回以来のことで、実は感想文を書くようにとの棚沢先生からの御依頼状を頂いたので、昨午の感想文には皆様が何を書かれたかと思ひ、伝熱研究の60号を開いて見ました。巻頭には泉先生の金沢市での前回のセミナーの経過報告があり、第4回の浜松市郊外の館山寺温泉でのセミナーを回顧されて、昭和45年と昭和51

年の比較が記されていました。私はこの時、たしか「コンパクト熱交換器の工作技術」について話題を提供させて頂いたと記憶しています。今年で7年が経過し、伝熱工学の研究も種々の面で当時よりは前進しておりますし、私の関係している分野では、この間研究とは直接の関係はないように見えますが、アルミ製コンパクト熱交換器の工作技術として、真空ブレージング法が実用に入り、拡大伝熱面を用いたアルミコンパクト熱交換器の設計の自由度が飛躍的に拡大する、というこの分野にとっての画期的な進歩がありました。これはNASAの宇宙開発技術の波及効果として、浜松でセミナーが行われた昭和45年から、ボーイング747ジャンボ旅客機の空調用の熱交換器として、はじめて実用化が始った技術です。アルミニウム合金の接合には表面の酸化皮膜 Al_2O_3 をとり除く必要があり、従来は酸化皮膜を除く作用のあるフラックスという塩化物の高温溶液の中に組立治具で仮組立した熱交換器を浸し、溶液温度を母材が溶けず、接合部にはさみ込んだアルミろう材が溶ける温度に保って、ろう材が溶けてから溶液からとり出す方法が広く使われていました。

ところがこの方法では冷えた後に、固まったフラックスが、フィンの間につまったり、特に複雑な管路の中に残ったりすると除去ができなくなり、複雑な形状・配置のフィンを使った熱交換器は、性能計算が出来て、図面に書くことは出来ても、実際に製品を作ることはできませんでした。真空ブレージング法は $10^{-4} \sim 10^{-5}$ Torr という真空炉の中で $Al_2O_3 + Mg \rightarrow 2Al + 3MgO$ という化学変化をおこさせるため、マグネシウムを酸化皮膜除去剤として加え、ろう接をおこなう方法で、フラックスのつまる心配がないので、どんな複雑な熱交換器でも図面に書いたとおりの製品が作れるようになったわけです。また製作コストも、従来の方法にくらべ大巾に低減できるようになりました。しかし、この種のコンパクト熱交換器の用途を種々の方面に拡大してゆくためには、従来使われていた各型式の熱交換器と、コスト・耐久性等あらゆる面で比較しやすくなったものに育てあげることが必要で、これからが大切な時期に入るとと思いますが、この場合、工作技術がどのように進歩しても、コンパクト熱交換器の最大の特色は、やはり小型高性能にありますから、信頼できる高性能伝熱面のデータが開発の基礎としては不可欠でもっとも重要であることに変わりはありません。

大学と企業の交流は、いつでもシンポジウムやセミナーで話題になることですが、私としては交流の名のもとに応用研究を行うよりは、大学・研究室では、基礎となる信頼でき一般性のあるデータを求めて提供して頂くことが企業にとってはもっとも役に立つのではないかと考えています。一方企業としては、企業として必要とする基礎データの種類と必要な理由を出来るだけ整理した形で、機会があるごとに大学側に提示することが必要であると思います。

この提示法の一案として、伝熱セミナーのような機会を通して、その時のテーマに関係のある製品開発経過の発表を行うようなことも考えられるのではないのでしょうか。前記の真空ブレージング法の御説明がミニ・サンプルになれば幸です。

第11回伝熱セミナー雑感

石 垣 博（航空宇宙技術研究所）

今回始めて伝熱セミナーに参加させて頂きました。宮城県のはずれとはいえ、地方にいながらお手伝いもせずで、受付等で聴講もできなかった若い人々のことを思うにつけ、申し訳なく思う次第です。

人里はなれた（といっても歩いての話ですが）セミナーハウスでの1日半は参加者100名を越える大盛況で、講師諸先生方の熱心なお話が相継いたようにおぼえています。テーマも測定法から境界領域まで広範囲にわたっておりましたが、いま感想を依頼されペンをとってみると、あまり鮮明には印象が浮んでこないというのが正直なところです。勿論、研究所計算機ユーザーの苦情処理に日々追いまわられている私にとって、1ヶ月という時間はかなりのもので、これが印象をぼやけさせた第一の原因であることは言うまでもありません。しかし、私が七夕祭で混雑する仙台に着き三日ぶりのコーヒーを口にした時、主催者側の御苦労が盛況という形で報われた事を喜びながらも、心のどこかに“これでいいのかな”という気持があったこともまた事実でありました。

4年ほど前になりますが、私は客員研究員としてロンドンのインペリアル・カレッジ機械工学科におりました。生活費等は日本側の負担でありましたから気楽なもので、専らあちらこちらのセミナーに出席しては有名教授の顔を見るのに精を出していました。流れ、伝熱、燃焼と名がつけば、機械、航空、数学、化学工学と出かけ、はては数学科Stuart教授室のPrivateなStability Seminarにまでもぐりこんで、にこやかに辛辣な議論のゆきかうのを見物しては楽しんだものでした。どうもその一年間に私のセミナー観が植えつけられたようで、それによれば“討論を通して問題の本質に追ってゆく、あるいは各自の認識を深化させる作業”がセミナーだということになりますが、そのような場をつくるためには人数、時間、テーマ選択等に条件がつきそうです。

先の私のささやかな疑問は、今回始めて参加した伝熱セミナーが、上記個人的期待から多少はずれたものであったことに由来しているようです。とはいえ、懇親会と夜更けまでの歓談は豊富なアルコールと相まって楽しいものでありました。

最後に、私の個人的希望を述べさせて頂けば、セミナーの語源は“苗床”という意味だそうですが、はやりのテーマを駆け足で通りすぎて“物知り”を多く作るよりは、研究アプローチや基

礎現象をじっくり時間をかけて討論し“考える人”を育てるような伝熱セミナーであってほしい
と思っております。

第11回伝熱セミナーに参加して

西尾茂文(東大・生研)

8月4日から8月6日までの日程で、鳴子の東北大学川渡共同セミナーセンターにおいて、第11回伝熱セミナーが開かれた。会場の共同セミナーセンターは、広大な敷地をもつ東北大学農学部付属農業の一隅に設けられており、猛暑の中ではあったが都会の雑踏を離れ、初参加ということもあって、縁に囲まれて2泊3日の日程を新鮮な気持で過ごすことができた。

昼間の「講義」では、「測定技術」「省エネルギー」「境界領域」の諸問題が議論され、「都市ゴミ焼却灰の繊維化」(永井先生)という応用技術や、省エネルギー、新エネルギーに関する興味深い議論があったが、いま特に思い出されるのは、昼間の講義よりむしろ、(武山先生の御好意による)ホヤと酒による夜の放談の方である。いずれにしても、今春学生生活を終えたばかりの駆出しである私にとって、この伝熱セミナーは貴重な経験となった。

伝熱セミナーは今回で11回目を迎えたわけである。伝熱セミナーの自由、闊達な雰囲気は以前から耳にしていたが、今回初めて参加してみて、伝熱研究発足初期から、会員数も激増した今日の「隆盛」を迎えるまで続けられてきたこのセミナーが、伝熱研究に対する一種の「潤滑剤」の役割を果たして来たことは確かであると思われた。

伝熱工学の「先駆的世代」「高度成長時代に青年期を送られた世代」そして「エネルギー欠乏時代に青年期を迎えた世代」(こうした分類が適当かどうかは判らないが、それぞれ第一・第二・第三世代と呼ばせていただくとして)が一同に会して開かれるセミナーはそれ自体貴重なものであると思う。さらに伝熱工学を絆とする人々がこのように集まり、学会ではなかなか話合えないアイデア・経験談から(企業・大学という立場の差こそあれ)今日の時点で「何を如何に研究開発すべきか」という(学会で議論される個々の研究成果以前の問題である)いわば「伝熱研究に対する方向感覚・研究触覚」といったものまで自由に話合われることの意義は大きいと思う。

工学が社会情勢から独立して存在し得るものではないことは異論がないと思う。特に今日の日本のエネルギー欠乏症状をみると、伝熱研究における方向感覚も「社会的ニーズ」を無視しては存在できないことも無論である。しかしもう1つ重要なことは、現存する或いは近い将来起り得ると想定される社会情勢・欲求に対処すべく、研究者がある現象を研究の対象とするとき、その現象の核心を視る眼も「方向感覚」の1側面であるということであると思う。この意味で、棚沢・森両先生の凝縮熱伝達における「ゼロ膜厚」論、「新エネルギー」に関する抜山・一色・森各先

生の御討論、乱流・沸騰研究に対する諸先生の御意見は大変興味深く思われた。個人のもつ研究触覚を拘束しないのが「研究の自由」ということであるが、それであればこそなかなか学会では話合われない（研究成果以前の）こうした問題が、酒や風呂をともにしながら自由に話合われる雰囲気は貴重であり、これこそ「潤滑剤」とあると思われる。懇親会での武山先生の「風呂のない伝熱セミナー無効」論も、このような御主旨ではなかったかと思う。

初参加だけに、楽しくまた感ずる所も多かった夏期伝熱セミナーであったが、昼間の講義の時間に、こうした議論まで至る時間的余裕が少なかったのが心残りと言え言える。

このように書いてきたが、棚沢先生の「伝熱セミナーは、出席すること自体に意義があるのではない」（「伝熱研究」第60号、P14）という御言葉を今噛みしめて思い返してみると、私自身反省することしきりである。楽しいセミナーではあったが、伝熱セミナーがここに書いて来たような意味で「潤滑剤」の役割を果たすためには、参加者としてそれなりの意欲が必要ではなかったかと反省している。こうした反省の念を含めて、初参加という感覚の新しいうちに、第三世代に属する1員として、感想を書かせていただいた次第である。

最後になってしまったが、セミナーを万事御世話下さった準備委員の先生方に厚く御礼申し上げます。

第11回夏期伝熱セミナーに参加して

堀 重 之（東大・院）

今回で伝熱セミナーに参加させてもらって3回目になります。金沢と比べ非常に暑かったですが、森に囲まれたセミナーハウスは談話を行うには雰囲気良かったと思います。今年は懇親テニス大会が行われ、私のチームは宿敵であります抜山先生夫妻チームにフルゲームの末勝ち、思えば深いセミナーでもありました。今後もテニスだけに限らず、色々催し物があると良いと思います。

2日目の講演につきましては、「省エネルギー技術と伝熱」、「境界領域における熱工学的諸問題」などのテーマが示すように、全般的にスケールの大きい現実的な話が多く、視野の狭い私達学生にとって、現在学校で研究されている事が社会で何に役立つかということが良くわかったような気がします。

三菱電機の田中さんの話された「全熱交換器」については、「ロスナイ」という商品名が印象深く、大きなビルの空調熱交換器が紙でできていることをスライドなどで見、驚きました。後日、あるビルで実際に実物が動いているのを見て、この話を思い出しました。

富士重工の宇佐美さんは、おもに航空機の空調について話されましたが、私にとってクーラーとはせいぜいカークーラーぐらいしか考えられませんが、飛行機のような極限を追い機械には変わったサイクルの空調を用いるのだなと思いました。又私達になじみの深い戦闘機や旅客機の名前がたくさん出て、興味深く聞かせてもらいました。

北大の斎藤先生は「都市の熱環境」を話されましたが、札幌市の地表面温度分布を飛行機でとられ、スケールの大きい研究であり、又経費の多くかかる仕事だなと感じました。さらに、測定を行っても実際の都市計画にどのように役立てるかが問題だと思います。

2日目の放談会は、面白い話もあり、平田先生の格言を用いる司会も良かったと思いますが、泉先生の言われたように細かい研究の話などは食事の合い間には聞きにくく感じました。

会場のセミナーハウスは幾つかの棟に分かれ、その棟ごとに輪講室のあった事が非常に良かったと思います。特に酒類は余るほどあり、皆酔って先生-学生の分けへだてなく話し合えたことは良かったと思います。

私達の棚沢研究室は、研究室の夏旅行をかねて毎年セミナーにほぼ全員参加していますが、今回は仙台七夕祭とセミナーと合わせていただいて、ありがたかったと思います。想像していたよ

りずっとお祭は立派で感激しました。最後にこのようなセミナーを企画された東北大学の先生が、
たに感謝します。

伝熱セミナーに参加して

舟 渡 裕 一

今回のセミナー会場は、緑に囲まれた静かな所で、毎日ビルの谷間の人ごみの中で暮している私にとっては、その広大な自然の中に数日身を置けただけでも意味あるセミナーでした。

なだらかな斜面の中央に会議場が立ち、そのまわりに会議場を囲むように七つの宿泊施設が並んでいます。それらの建物の間には、多くの木々と芝生が植えられています。各建物は装飾を省いたまったく簡素な造りで、誰かが、収容所みたいだと悪口を言ったぐらいのものですが、それだけに自然の中にいるという感が強められました。この施設の案内書には「数百頭の羊と牛が遊ぶ大自然・・・」とありましたが、残念なことに一頭も我々の囲みにはいませんでした。もし数頭かの羊と牛が建物の間を走り回っていたら、もっとすばらしかったでしょう。

このような環境の中で、朝早くから夜遅くまで熱工学の問題が論じられました。体力のない私にとって、すこしきついスケジュールではありましたが、地熱発電や海洋発電などに関する話を聞きながら、これからのエネルギー問題がこのような討論を通して解決されていくのかと思うと、胸がわくわくしました。

夜はいくつかのグループに分かれて懇親会が行なわれました。我々学生にとって日頃は論文などで名前を見るだけの先生方と膝を交え、酒を交わしながらの一時を過ごすのは、またセミナーならではのことで、このような夜の集まりは、我々学生にしてみれば、すでに第一線で活躍しておられる方々の人柄や考えなどを直接感じ取れるという点で、昼の討論にもまして意味あるものだと思います。

セミナーの第1日目は、テニスコースに参加しました。天候が良くて非常に暑い日でした。私は、暑さの中で汗をおもいっきりかきながら、体を動かすのが好きな方ですが、この日はやはり、前夜の寝不足のせいで、体が思うように動いてくれず少しつらい1日でした。このテニスには抜山先生も参加しておられました。抜山先生とは過去2度試合をして、2度とも負けているので、今度こそはと試合にそなえて練習したおかげで、やっと勝つことができました。これがなんといっても今回セミナーに参加した最大の収穫でした。しかしまだ戦績は1勝2敗と負け越していますし、試合後先生が次の試合に勝つように練習するといっておられたので、私も今、戦績をタイにすべくテニスの練習にはげんでいます。

伝熱工学研究に携わって

熊田俊明(北大・工)

ある高名な先生が若い時、先輩の大先生に「伝熱工学は一体学問でしょうか。」と尋ねた話を何かで読んだのを覚えている。大先生がどのようにお答えになったか。筆者の知る由もないが、この大先生自身も若い頃に同じ命題に悩まされたと述懐されている。

小生も伝熱工学研究に携わって以来、この難問の重圧に悪戦苦闘して今日に到っていると云っても過言ではない。ことの大小はともかくとして、研究上の創造の喜びや予想外の結果を得て有頂天になることがあってもよさそうであるが、そのようなこともなく、研究を続けることさえ疑問を持ってきたように思う。もちろん、この原因の多くは自分自身の浅学非才を忘れ、15年間以上も馬蹄を重ねてきた報いと云えばそれまでである。

小生が「伝熱工学研究とは」と自問するのは、この命題に対し高邁な哲理を打ち立てようとするからではない。筆者自身の日頃の悩みを吐露し、皆様からご叱書を賜われればと考えてのことである。

さて、伝熱工学研究を簡潔に云えば「工業における伝熱過程の応用的技術の研究」ということであり、その意味するところは「伝熱過程の経済的で時宜を得た応用的技術の研究」ということであろうか。伝熱工学における研究がすべてこのような狭い意味での工学に属するものではなく、基礎的と云われる一群の研究があり、また伝熱過程に関与する物性値の測定および測定法の開発も重要な課題であることは言を待たない。このような研究課題の満たすべき条件であるが、棚沢泰先生は「研究と可能と不可能の境界上にあるものであり、体験を通して生み出された自発的なものでなければならない。やれば必ずできる題目は最初から研究題目ではない。」と云われている。

自分を顧みるに、結果的にではなく最初から可能なことばかりを手掛けてきたように思う。非才を意識するあまりに、安易な道を選んできたのではなからうか。もちろん、立派な研究課題が常に前述のような狭い意味での工学的研究に属するとは限らず、他人の論文からヒントを得た場合でも優れた研究と云われる例はいくらかもある。しかし、そのような過程から独創的な研究が生れることは極めて少ないことも事実である。「学問に坦々たる大道はない。ただ学問のけわしい山路をよじ登るのに、疲労困ぱいをいとわぬ者だけが、輝かしい絶頂をきわめる希望をもつ。」というマルクスの言葉は主義主張を越えた真理なのである。難しいことではあるが、極く当り前

のことをしていないところに挫折があり、迷いを生じたのではなからうか。

小生は毎年伝熱シンポに参加して多くの優れた研究に接し、それを力強く感じている一人である。しかし研究発表（主に大学関係）を全体として見る限り、その傾向が工業とか社会のニーズから離れて、伝熱学として勝手に歩み始めているように思うのである。時流に遅れまいと右往左往するのもどうかと思うが、研究が本来の母体から独立して自己増殖を続けるような傾向も憂慮すべきでなからうか。甲藤先生は日本における伝熱研究の現状を本誌4657号で「お互のベクトルがまるでテンテンバラバラの方向をむいている。」と云い、西川先生は同4658で「基礎研究の工学的位置付けが十分でなく、応用的研究が少い。」と指適している。これらの認識に共通していることは、国全体として伝熱工学研究を方向づける指導力が欠落していることであり、その結果として研究の方向がバラバラで、工学的位置づけがあいまいで、研究のための研究となるのではあるまいか。

以上のような認識が正しいとして、指導力をどこに求めればよいのであろうか。社会的ニーズの一つとして例えばエネルギー問題を取り上げてみよう。この問題の克服は維新以来の国是であったし、今後少なくとも50年間はそうであろう。日本の誇る最も偉大な発明家、豊田佐吉はこの問題について、大正12、3年に次のように云っている。「世界を通じての燃料問題は又一の重大問題である。軽油・重油・石炭も何れの時代かは行詰って来る。それを調節するものは蓄電池を利用することだ。」そして蓄電池の改良・発明に賞金を懸け、日本人の発明心を鼓舞している。また、その意図するところは日本が技術立国を国是として技術力によって欧米を凌駕することを目差すことであった。エネルギー問題に関する限り、我々の目差す方向は明々白白である。化石燃料の利用効率を高めること、核分裂エネルギーを安全かつ効率的に利用する技術の開発が焦眉の急であり、30年～50年先のエネルギー源として太陽熱や核融合エネルギーの開発利用である。云わずと知れた大目標があり、欠けているのはリーグである。

個々の研究者が現状を認識し研究課題を吟味することで、解決されるような生易しい問題ではない。佐吉のバイタリティと現代の研究者群を組織し、目標に向かわせるオルガニザーとしての資質を兼備した英雄の出現が庶幾される所以である。研究を楽しむような余裕など我国には無い筈である。そして小生の知る限りでも、伝熱研究界にこのような英雄に相応しい方々が居られるように思うが、リーグシップが偏ることを極端にきらう戦後の風潮では、現状を現状として解脱すべきなのであろうか。

「第1回人間-熱環境系シンポジウム」に出席して

棚 沢 一 郎（東大・生研）

標記のシンポジウムは、空気調和・衛生工学会の特別研究温熱研究班（代表：後藤滋横浜国大教授）の方々が中心となって企画され、約20団体の共催・協賛を得てこの8月30日、9月2日の両日にわたって開かれた。「伝熱研究」7月号（Vol. 16, №62）のニュース欄にこのシンポジウムの主旨およびプログラムが掲載されているが、日本伝熱研究会はその共催団体の一つになっており、筆者も講演の依頼を受けて出席したので、本会々員の皆様のために、このシンポジウムの模様についてごく簡単な紹介をしたい。

シンポジウムの主旨

まずシンポジウム報告集の中からプログラムの前文を引用させていただく。

「熱環境は人類を含め全ての生物体にとって、その生存に基本的に関わることから、人間-環境系の重要な部分を構成している。これを人間-熱環境系として、体系的に把握するためには、医学-生物学はもとより、空気調和・被服衛生・伝熱工学などの広い分野の研究者の有機的協力が必要である。この第1回シンポジウムでは標記の問題を多方面から討議し、問題点を明らかにしていくとともに、今後の協力体制を作っていくことを目的としている。（以下略）」

このように本シンポジウムは、人間とそれを取りまく熱（温度）環境とのかかわり合いについて研究している。色々な分野の人々の間の情報交換を主たる目的としている。ただし、筆者の個人的な感じでは、ここでの「環境」ということばは、自然環境のようにスケールの大きなものというよりは、皮膚表面→衣服→住環境・労働環境といった比較的小規模のものを指す意味合いが強いようであった。

講演内容

前述のように、このシンポジウムは空調・衛生工学会の温熱研究班の方々を中心として企画されたものである。講演プログラムのうちかなりの部分（9件）が、その研究発表に当てられており、他に外国からの招待講演2件および共催団体所属の会員による講演10件があった。

招待講演の一つ、米国カンザス州立大学のKona教授によるものは、人間の体温調節機能の電算機シミュレーションに関するものであり、外部条件の変化と体温調節系とのつながりをモデル化し、種々のパラメータを与えて計算した結果を実際の測定と比較するというものであった。モ

デル化の仮定とその精度（あるいは生理学的・伝熱学的裏付け）に多少の問題があるような気が筆者にはした。

もう一人の招待講演者は、西独ドルトムント大学のWenzel教授であり、子供（9～13才）を被験者に使った、温熱環境下での体温調節機能の数年にわたる実測例を紹介された。測定に用いられた最も苛酷な条件は、57℃の室内で3時間、ほとんど休みなく動く歩道の上を歩きつけさせるというもので、出席者一同大いに驚いた。後の質問に答えて、最初の被験者は教授の息子さんであり、他は同僚の子供達であることがわかって一応の納得はしたものの、筆者はここで種痘の創始者である Jenner のことと、ナチスの生体実験のことを同時に思い浮かべや複雑な気持ちになった。

共催団体から参加された方々による講演には、仲々に興味深いものが多かった。とくに、元伝熱研究会々員である東工大の森田矢次郎先生の講演では、従来多く行なわれていた熱電対による表面温度測定法は大きな誤差を伴う可能性があること、一方赤外線温度計による測定では表面の放射率(ϵ)をどう考えるかが問題であり、これまでこれをほぼ1とする向きが多かったが、どうもこれはあやしい（森田先生は、手のひらについて $\epsilon = 0.7$ という低い値を示された）ことを述べられたが、これは多くの聴衆に一大センセーションを巻き起こすことになった。

この他では、熱環境の一つである衣服の問題についての講演および研究発表がいくつかあった。衣服の保温機能は、体表と衣服の間の空隙が変わること、完全な密閉空間を形成していないこと、部位によって着衣量が異なること、など通常われわれが扱う保温材における伝熱現象とは性質を異にする問題を含んでいる。しかし、卒直な感想として、この面の研究は少くとも伝熱学的に見る限りまだ初歩的段階にあるように思われた。

前述の温熱研究班のメンバーによる研究成果の発表は各種の温熱環境が人間に与える影響（主として快適感）に関するものが主であった。熱的な条件に人体の生理学的・心理学的条件がからみ合うため、データの散らばりが大きく、まとまった結論を導くことが大変なように感じられた。

参加者

まず、このシンポジウムの共催・協賛団体の名前を列記する（順不同）。

空気調和・衛生工学特別研究温熱研究班・同学会空調設備基準委員会温冷感小委員会、人類動態研究会、生体調節研究会、日本産業衛生学会許容濃度等委員会高温班、日本生理学会、日本生気象学会、日本M E学会医用電子生体工学研究会、日本医学生物学サーモグラフィ研究会、日本人間工学会衣服部会、家政学会被服衛生学研究委員会、繊維学会被服科学研究委員会、新防護

システム研究会，計測自動制御学会温度計測部会，日本伝熱研究会，日本機械学会環境工学委員会，日本建築学会環境工学委員会熱分科会，電気学会生体制御機構とその応用調査専門委員会，日本労働衛生工学会。

以上からもわかるように，参加者の顔ぶれはきわめて多岐にわたっている。しかし，中でも，空調・衛生学会関係の方々と労働衛生学会関係の方々が多かったように思われる。なお，参加登録者の数は，当初定員（120名）の予定を早々と越えたので約150名まで認めたとのことであった。

シンポジウム中の討論・質疑は伝熱シンポジウムにも匹敵する程活発で，休憩時間に大幅に喰込み2日目などは終了予定時間を1時間延長する程であった。

全体的印象

伝熱学は，実際のハードな機器を念頭においた応用学（工学あるいは技術）であると同時に，広汎な分野に適用しうる手法（ソフトウェア）の側面をもつものであるが，現在のわが伝熱研究会の活動はその対象が比較的限定されすぎているように筆者には思える。

今回のようなシンポジウムに出席してみて，われわれの研究対象として，この「人間-熱環境系」が大きな可能性をもっていることを第一に感じた。

第二に，このようないわゆる学際的領域を対象とするシンポジウムの常として，それぞれの専門や立場による用語法や発想法の違いのために議論が十分に噛み合わない面が多々あったが，これはこういった交流の機会をふやし，お互いに理解し合おうとする姿勢をとることによってやがては解決できることのように思われた。

いずれにせよ，今後伝熱研究会のメンバーの多くがこのようなシンポジウムに参加し，また逆に今回のシンポジウム参加者の中から多数の伝熱研究会入会者が出て欲しいものだと感じた。

(1977.9.16)

地方グループ活動報告

(1)東海北陸グループ(I)

日 時 昭和52年4月23日(土) 13:30 ~

場 所 名古屋工業大学機械系M3教室

講 演 :

1) 円管内乱流境界層の温度と速度の変動と乱れ

菱 田 幹 雄 (名工大)

長 野 靖 尚 (")

梶 紀 公 (松下電工)

伝熱円管乱流境界層では、伝熱管入口で速度と温度の変動や乱れが極めて少ないにもかかわらず、境界層内では数秒から2分位迄不規則な速度と温度の変動が現れる。本研究では、この速度と温度の低周波変動の相互の関連および変動が高周波の乱れ強さに与える影響を実験的に調べた。温度境界層内の温度変動は速度変動と密接に関係していて、振幅の大きい変動の相互相関係数は1である。また全周波数にわたる相関も境界層の内層では0.9以上となる。速度と温度の変動に伴って各々の乱れ強さも変化する。内層では変動による生成効果により乱れの場合は変化し、外層では対流効果により乱れ強さは変化する。

2) 垂直落下液膜の流動の測定

高 浜 平七郎 (名大・工)

加 藤 征 三 (")

木 内 龍 彦 (名大・院)

垂直落下液膜における運動量・熱・物質の輸送機構を解明するためには液膜流動の流下方向特性の詳細を把握する必要がある。本研究は第一段階として、気相速度がない場合の垂直円管の外

壁を流下する水膜流の流下方向変化を調べたもので、実験は液膜レイノルズ数と流下方向距離をパラメーターとして、波動特性を触針法と静電容量法で測定し、確率統計的整理法により検討した。その結果、流下方向における層流から乱流への遷移領域の存在、液膜波動の流下方向への挙動変化、液膜存在確率分布曲線の関数形による流動区分、その最大液膜厚さとの相関、などを明らかにすることができた。また容量法による波形から液膜波動の周波数、波長、周期、波速、分散および表面積増加率についても検討し、輸送機構解明への手掛りを得ることができた。

3) 二次元管路内に噴出された平行2噴流 による壁面熱伝達

親 川 兼 勇 (琉球大学・理工)

馬 淵 幾 夫 (岐阜大・工)

円筒状燃焼室の軸線上におかれた保炎器にみられる軸対称環状噴流による管路内熱伝達の研究に先立ち、本報は標題の二次元ダクト内噴流による壁面熱伝達の実験的研究を行った。現象を支配する幾何学的因子、噴口幅 S 、ダクト幅 $2L$ との比を $a/L = 0.4 \sim 0.9$ ($a = L - S$) と変化させ、熱流束一定の条件下で実験を行った。

結果を要約すると

- (1) 流動と熱伝達との関連を考慮に入れ、最大熱伝達率を与える位置以降の全域で適用できる局所熱伝達率の整理式を求めた。
- (2) $a/L \doteq 0.65$ を境にダクト内に形成される再循環流の挙動が変化する。これに対応し最大熱伝達率の発生機構も相違する。なおこの値と発達した管路内乱流熱伝達との関係式を求めた。

4) 高温における鉄基二元合金の熱定数について (第2報 Fe-Ni, Fe-Si 合金)

小林 清 志 (静岡大・工)

佐野 一 義 (静岡大・院)

藤村 全 戒 (静岡大・工)

第1報⁽¹⁾においては、純鉄、Fe-Cr, Fe-Mo の鉄基二元合金について、その熱拡散率、比熱、熱伝導率および電気比抵抗を測定し、それらの間の関係について検討した。本報告は第1報に引続いて、Fe-Si, Fe-Ni の鉄基二元合金について、合金元素含有量を0~5 wt. % 程度に変えて同様の測定と検討を行ったものである。

熱伝導率の測定には、筆者の一人が先に開発したステップ関数状加熱による熱拡散率測定法⁽²⁾によった。また電気比抵抗は、熱定数測定用試料と同一材料から削り出した直径5 mm, 長さ70 mmの棒状試料を真空高温炉内に入れ、両端より直流電流を流し、試料棒途中の2点間の電圧降下を微小電圧計で測定して求めた。試料は、とくに注意をして製作したもので、原材料として、電解鉄、金属シリコンおよびニッケルを使い、おのおの総量約1.5 kgをマグネシヤるつぼおよび、真空誘導形溶解炉で溶解し、冷却後鍛造を行なった材料から切削したものである。

結論として、Fe-Ni, Fe-Si, 二元合金について、添加合金元素含有量を0~5 (wt %) 程度に変えて、常温から1000℃の範囲で、熱拡散率、比熱、熱伝導率および導電率を測定したが、その結果熱伝導率と導電率および絶対温度の間の相関々係について、実験式を得た。また電気比抵抗についても含有量と温度の関数として実験式を得た。これに関連して、純鉄の電気比抵抗も測定結果から、温度の関数として実験式を求めた。これはA、磁気変態点を境として、それより低温側および高温側に分けて適用できるものである。

参 考 文 献

- 1) 小林・佐野・神谷・藤村, 第13回日本伝熱シンポジウム講演論文集, (昭51-5), 178.
- 2) 小林・熊田, 原子力学会誌, 11-8, (昭44-8), 462

5) 有限幅パルス加熱による熱定数の測定法に関する研究

小林 清 志 (静岡大・工)

小林 辰 志 (静岡大・院)

パルス加熱による熱拡散率の測定法は、Parker ら⁽¹⁾が1961年に発表しているが、この方法は試料に光のフラッシュを瞬間的に照射するもので、試料が極めて薄くなければならないという欠点がある。本研究は、筆者らの一人が先に開発したステップ関数状加熱による測定法⁽²⁾から発展したもので、その方法の優れた点を生かし、さらに比熱の測定精度を上げるとともに、熱拡散率と比熱を同時に高温まで迅速に測定するために有限幅パルス加熱を採用したものである。また本研究では、高温における放射熱損失も考慮して、熱定数を求める方法を採用している。

装置は筆者らが先に開発したステップ加熱による測定装置を改良したものを使用した。改良した点は、シャッター部を有限幅パルスを発生させるようにした点と、熱流束較正用にフォトセルを使った点である。この装置を使って、試料の背面の温度上昇曲線を求め、理論解に従って熱拡散率および比熱を求めた。

実験は純鉄および銅について、常温から1000℃の温度範囲で同時測定（熱拡散率および比熱）を行なった。その結果は、熱拡散率、比熱ともに測定誤差は±5%以下であり、他のデータとも良い一致を示した。

参 考 文 献

- 1) Parker, W. J., ほか3名, J. Appl. Phys., 32-9, (1961-9), 1679.
- 2) 小林清志, 熊田俊明, 原子力学会誌, 9-2, (1967-2), 58.
- 3) Touloukian, Y. S., Thermophysical Prop. of High Temp. of Solid Mat., 1, (1967)

(2)東海北陸研究グループ講演会Ⅲ

日 時 昭和52年7月9日(土) 13:00~17:00

場 所 金沢大学工学部 秀峯会館

講 演:

1) コンピュータによる非等温系 直交流ガス吸収塔の解析

大 滝 雅 一(金沢大・工院)

林 良 茂(金沢大・工)

平 井 英 二(金沢大・工)

系が非等温になる場合の直交流ガス吸収塔の解析方法として、コンピュータによる各個境膜容量係数の算出法について検討した。これは非線形最適化手法の一つである直接探索法を応用したものであり、各個境膜容量係数を目的関数、液中の溶質濃度等の実験値と理論値との偏差を評価関数として繰り返し計算により最適解を求める方法である。本計算法によれば、従来容易に知ることができなかった各個境膜容量係数について検討でき、さらに塔内の気液の温度分布、溶質の濃度分布が推算される。

2) 乱流促進体による伝熱係数の増進に関する研究

宮 下 尚(富山大・工)

菅 田 益 司(富山化学KK)

伝熱係数の増進に関する研究は高熱流束の除去、コンパクト熱交換器の設計あるいは工業用水の不足対策など省エネルギー、省資源においても重要視すべき課題である。流体として電解質の液体を用い、短形ダクト熱移動面に流れと直角に円筒状の乱流促進体を設置し、その後方の流路面における境膜を攪乱させて伝熱係数の増進の度合とその機構を電極反応を用いて実験的に調べた。

その結果、伝熱係数増進の度合は平滑管のそれと比較すると、 $Nu/Nu_0 = 4$ ぐらいまで増大し、促進体ピッチとその径の比 $P/D_p = 7$ 付近、 Re が遷移域で顕著である。摩擦係数 f も増大し、平滑の値より 2.5 ~ 3.5 倍になり Re の増加と共に減少し、一定値になる傾向を示す。経済的操作条件としては $Re = 8 \times 10^3 \sim 1.5 \times 10^4$ が望ましいという結果を得た。増進の原因は流れの壁への附着によって境界層が薄くなるためのみならず、壁近傍における乱流強度が大きく起因するものと結論づけられた。

3) 層流域におけるプレート式熱交換器の 温度効率について

形 屋 正 弘 (金沢大・工院)

森 茂 (金沢大・工)

谷 本 明 (金沢大・工)

プレート式熱交換器における温度効率 E と熱移動単位数 NTU との関係は、すでに線図として表わされ、熱交換器の性能を決定するのに利用されている。

著者らは、平行平板間層流熱伝達に関する既報の理論解析手法を、高温、低温側流体および固体壁を含めた、Conjugate問題へ拡張し、理論的に混合平均温度分布および E と NTU との関係を求めた。その結果、両流体側の熱抵抗比により E および温度分布に影響を与えることが明らかになった。

4) 水平ダクト内の非定常自然対流熱伝達

部 谷 尚 道 (福井大・工)

竹 内 正 紀 (福井大・工)

山 本 孝 治 (福井大・工院)

壁面が一定割合で加熱される水平矩形ダクト内の流体に生じる非定常自然対流について数値解

析し、実験結果と比較検討した。加熱開始直後の熱伝導が支配的な状態から、十分な時間を経た後の準定常状態になるまでの温度場と流れ場の変化の様子、熱伝達係数などが明らかになった。ダクト内の温度場の測定値および準定常状態の熱伝達係数の実験値は数値計算結果と同じ傾向を示した。

5) 加熱上向き水平平板からの自然対流熱伝達 (流れの構造と熱伝達率)

林 勇二郎 (金沢大・工)
滝本 昭 (金沢大・工)
増田 嘉視 (金沢大・院)

この種の浮力に基づく流れ場は不安定であるため、乱流構造の取扱いが極めて複雑となる。本報は、ほぼ境界層流れとして扱える比較的低い Ra 数の範囲 ($< 10^7$) での加熱上向き水平平板からの自然対流熱伝達について、実験的検討を行った。境界層内の乱流変動、局所熱流束等の正確な測定および流れの観察により、層流-遷移-乱流域からなる流れの構造を明らかにし、それに伴う各流域の局所熱伝達率および平板全体の平均熱伝達率を求めた。

特別講義：模型実験における相似則について

平井 英二 (金沢大・工)

流体機械や化学装置および大気中の汚染物質の流れや拡散の状態は連続、運動、エネルギー、拡散方程式を用いて解析的に解くのが困難な場合が多い。この場合に使用される模型は幾何学的に相似であると同時に流れの状態や熱および物質の拡散現象が相似でなければならない。

ニュートン流体での伝熱における無次元項の求め方とその物理的意義について述べ、これを基礎として非ニュートン流体の無次元項について言及した。たとえば塑性流体では慣性力、粘性力の外に降伏力を考えねばならないが、工学上問題となるのは相似よりも管内流動における圧力降

や攪拌による動力などである。すなわち流れによって消費されるエネルギーに関して相似が成立すればよい。この考え方から非ニュートン流体の摩擦係数やレイノルズ数を求めた。さらに粘弾性流体や、大気拡散や水中放流における相似則とその問題点についても言及した。

お 知 ら せ

(1) 第15回日本伝熱シンポジウムについて

第15回 日本伝熱シンポジウム 講演 募 集

- 開 催 口 昭和53年5月30日(火)～6月1日(木)
- 会 場 北海道厚生年金会館
(札幌市中央区北1条西12丁目)
- 講演申込締切 昭和53年1月31日(火)
- 原稿締切 昭和53年3月10日(金)
- 講演申込先 〒060 札幌市北区北13条西8丁目
北海道大学工学部機械工学第二学科内
第15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下記宛中込んで下さい。
〒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15回伝熱シンポジウム研究発表申込み」と標記し、
(1) 題目 (2) 概要(100～200字以内、各セッションの振分けに必要な若干のキーワードをいれて下さい)
例1：強制対流・剥離流・伝熱促進・・・・・・
例2：凝縮・膜状凝縮・管外・・・・・・
(3) 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※印をつけて下さい)
(4) 連絡先を記入し研究発表整理費1,000円とともに、かならず現金書留で上記申込先宛申し込んで下さい。
2. 講演は1名1題に限り、講演時間は15分の予定
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。

- 本シンポジウムでは、上記講演発表以外に若干のトピックスに関するオープン・フォーラムを実施する予定です。

(2) 編集委員から皆様へのお願い

「伝熱研究」は1962年3月に創刊されて以来、年4回のペースを一度も変えることなく発行が続けられ、本号で63号を数えることになりました。この間、毎期の編集委員の方々の御努力により、本誌は日本の伝熱研究者間の意志疎通の場として大きな役割りを果たしてきたように思われます。今期も、過去の良き伝統を継承し、レベルの低下をきたさないよう努力したいと思っておりますが、同時にある程度内容・形式等を刷新し、より多くの会員の方々へ御満足いただけるものへと（少くとも方向ぐらひは）向けて行きたいと考えております。

そこで、編集委員から会員の皆様へ二つのお願いをいたします。第一は「伝熱研究」へ積極的に投稿していただきたいということ、第二は「伝熱研究」をより良いものにするにはどうしたらよいかについての御意見をお寄せいただきたいということです。第一の点については、下記の投稿要領を御参照いただきたいと思っております。第二の点については、前号でアンケートに御回答いただくようお願いしましたが、現在までのところ十分に多くの方からの御意見をいただいておりますので、回答の期限を11月30日迄に延期させていただきます。未回答の方は、前号49～50ページの用紙（あるいはコピー）を使って是非とも御意見をお寄せ下さるようお願い申し上げます。

なお、すでに御回答下さいました方々には、この紙面より厚く御礼申し上げます。

「伝熱研究」への投稿要領

- (1) 投稿期限：64号（53年1月号） 12月15日
65号（53年4月号） 3月15日
- (2) 原稿の長さ：400字詰原稿用紙4～8枚程度（「伝熱研究」1ページは1290字）
図面も掲載できますが、そのまま写真印刷のできるものに限ります。
- (3) 内容：特に制限はありません。伝熱の研究に対する意見、提案、研究上の疑問点の提出、新刊書の紹介、海外だより、など自由にお書き下さい。
- (4) 原稿の送り先：〒106 東京都港区六本木7-22-1

東京大学生産技術研究所

棚 沢 一 郎

第16期「伝熱研究」編集委員長

(3) 第6回国際伝熱会議参加旅行団の募集について

下記のお知らせは、伝熱研究会としてオンライン化されたものではありませんが、参加を計画されている会員の方々の御便宜を考えて掲載することになりました。今後、他に同様な企画があれば同じく掲載する積りです。【編註】

《 募 集 要 項 》

1. 旅行期間 昭和53年8月4日(金)～8月16日(水) 13日間
(A・Bコース共)、ただし、8月12日～14日は、Aコースはカナ
ディアン・ロッキー観光、Bコースは自由行動、(詳細についてはお問
い合わせ下さい。)
2. 参加費用 Aコース 480,000円 (昭和52年9月現在)
Bコース 335,000円
※Bコース参加の先生方で学会途中自由行動を開始される方は予定
をお申下下さい。
3. 定員 40人(A・Bコース合せて)
4. 申込締切 一次締切 昭和52年10月30日
二次締切 昭和53年4月30日
5. 申込金 5,000円(第二次締切日までに必ず郵送又は下記銀行口座にお振り
込み下さい)
富士銀行京都支店 普通預金口座：430-290031
㈱日本交通公社 海外旅行京都支店 宛
6. 申込方法 御氏名、連絡先住所(電話)、申込コース、同伴者名を書いて当支店に
お送り下さい。
※Aコースご参加予定の先生方は、カナディアンロッキーのホテル
予約の関係で、10月30日(第一次締切日)までにお申込下さ
いませ。
7. 学会登録 学会登録及び登録金送付につきましては、日本交通公社にて代行いたし
及び登録金送付 ます。ご希望の方はその旨お申付け下さい。
尚、学会登録締切日、登録金額等詳細に関しましては、昭和53年3月

頃学会よりプログラムが届く予定となっておりますので、届き次第送付致します。

8. 参加費用に含まれるもの
- ・全行程航空運賃（但しBコースはトロント～バンクーバー間は含まない）
 - ・空港／ホテル間乗物運賃
 - ・観光料金（バス代，ガイド代，入場料等）
 - ・ホテル料金（二人一室）
 - ・学会期間中（8月5日夜～8月12日朝）以外の食事料金
 - ・団体行動中のチップ
9. 参加費用に含まれないもの
- ・学会登録料
 - ・学会期間中の全食事料金
 - ・個人行動中の全費用
 - ・渡航手続実費（旅券印紙代等）
 - ・渡航手続代行手数料（旅券取得書類作成料1,500円）
10. 取 消 料
- ①旅行開始日の60日前から16日前までに取消した場合…50,000円
 - ②旅行開始日の15日前から3日前までに取消した場合…100,000円
 - ③旅行開始日の2日前以後に取消した場合……………200,000円
11. 問 合 せ 先
- 日本交通公社海外旅行京都支店
- 〒604 京都市中京区御池通河原町西入
- TEL 075-241-2101
- 担 当 : 藤 本

日本伝熱研究会への入会手続きについて

(1) 個人会員

葉書若しくは、下記用紙に所要事項御記入の上、事務局宛御送付下さい。同時に郵便振替等にて当該年度分の会費（5,000円/年）をお支払い下さい。

会員には「伝熱研究」及び「日本伝熱シンポジウム講演論文集」等をお送りしています。

申込書送付先：〒152 東京都目黒区大岡山2-12-1

東京工業大学機械工学科熱工学第一実験室 気付

日本伝熱研究会

郵便振替口座：東京6-14749

銀行振替口座：第一勧業銀行大岡山支店・普通預金

（店番号145）-（口座番号 1342238）

日本伝熱研究会

日本伝熱研究会員申込書			
（昭和 年 月 日）			
ふりがな 氏名	年 月 日生	学 位 称	番 号
勤務先・部・課			
同上所在地	（電 番）		
通 信 先	〒	（電 番）	
現 住 所	（電 番）		
最終出身校 及卒業年月日			
備 考			

(2) 維持会員

葉書若くは、下記用紙に所要事項御記入の上、事務局宛御送付下さい。同時に郵便振替等にて当該年度分の会費（1口30,000円/年）をお支払い下さい。申込は何口でも結構です。会員には「伝熱研究」及び「日本伝熱シンポジウム講演論文集」等を申込1口につき1部ずつお送りしています。

日本伝熱研究会維持会員申込書	
(昭和 年 月 日)	
ふりがな 会社名	
部 課	(電話)
同上所在地	
連絡代表者	(電話)
会誌送付先	〒 (電話)
備 考	申込口数 口

伝熱研究

Vol.16 №63

1977年10月発行

発行所 日本伝熱研究会

〒152 東京都目黒区大岡山2-12-1

東京工業大学機械工学熱工学第一実験室気付

日本伝熱研究会

電話 (726) 1111 (代) 内線2180

振替 東京 6-14749

(非売品)