

ISSN 1344-8692 Vol.38 No.149

伝 熱

*Journal of the Heat Transfer Society of Japan*

紙面上端より 30mm

# 「伝熱」原稿の書き方

伝熱 太郎 (伝熱大学)

42 mm

- (1行)
- (2行)
- (3行)
- (4行)
- (5行)
- (6行)
- (7行)
- (8行)

## 1. 「伝熱」用原稿の標準形式

用紙サイズ: A4 縦長 (210mm × 297mm), 横書き  
 余白サイズ: 上余白 30 mm, 下余白 30 mm  
 左余白 20 mm, 右余白 20 mm

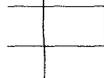
コ ラ ム : 2 段組とします.

1 コラム 80 mm, コラム間隔 10 mm

活字サイズ: 10ポイント(10 × 0.3514=3.514mm)の全角文字を標準とします. 英文字・数字には半角文字が好ましい.

1 行の字数: 1 段あたり 23 文字程度

行 送 り: 15 ポイント(15 × 0.3514=5.271 mm)  
 1 頁あたり 45 行となります.



15 ポイント行間

15 ポイント行間

題目の部分は、編集委員会で作成いたしますので、8行の空白(=42 mm)を用意しておいてください。また、表題・氏名・所属の和文および英文は別紙にご用意下さい。なお、2頁以降は、最初の行から2段組で本文をお書きください。

## 2. 「伝熱」用原稿作成上の注意

(1)印刷は原稿からそのままオフセット印刷で行いますので、この点を考慮の上、写真・図表等には特に注意して鮮明なものをご使用下さい。

(2)原稿枚数は原則として最大 10 枚 (図表込み) を越えない下さい。

(3)原稿は出力フォーマットに従って作成の上編集委員会までご送付下さい。

(4)図表は、原稿内に直接張り込んで下さい。

(5)原稿の頁数は各頁の上すみに青鉛筆で薄く 1/8, 2/8 のように記入して下さい。

(6)本手引きの各種寸法及び文字数等は、お手持ちのワープロの機能によっては、必ずしもこれらを満足できないかもしれません。このような場合には適宜これにできるだけ近くなるように、原稿をお作りくださいますようお願い申し上げます。

(7)本文の体裁・項目の分け方などは、自由にお書き下さい。



22.5 ポイント行間あるいは半行を挿入

22.5 ポイント行間あるいは半行を挿入

### その他の事項

・可能ならば、字体に関しては、本文には明朝体を使用し、見出しにはゴシック体を使用して下さい。

紙面左端より 20 mm

紙面右端より 20 mm

紙面下端より 30mm

# 伝 熱

## 目 次

### 〈随想〉

バッハのクラヴィーア作品にみる「質と量」.....中山顕（静岡大学）.....1

### 〈伝熱セミナーからの話題－東北－〉

東北地方の温泉の熱利用.....田宮良一（株式会社ユアテック）.....2

熱と流れの粒子シミュレーション

.....渡辺正（日本原子力研究所、計算科学技術推進センター、数値実験技術開発グループ）.....8

### 〈伝熱セミナーを企画して－支部活動における位置付けと問題点－〉

東北支部第37期秋季セミナーの報告.....阿部豊（山形大学工学部機械システム工学科）.....14

第9回東海伝熱セミナーの企画、運営を行って.....中原崇文（愛知工業大学）.....16

中国四国伝熱セミナーについて.....村上幸一（愛媛大学）.....18

### 〈世界のホットユース〉

アメリカンドリーム型学長との楽しい日々・外国滞在を機に新しい研究を始める方法・

.....高橋厚史（九州大学）.....20

〈行事カレンダー〉.....23

### 〈支部活動報告〉

東海支部活動報告.....24

関西支部活動報告.....25

### 〈お知らせ〉

第36回日本伝熱シンポジウム.....27

第36回日本伝熱シンポジウム講演会場案内図.....46

「1999年度熱工学講演会」講演募集.....47

“First International Symposium on Turbulence and Shear Flow Phenomena”.....47

第3回乱流熱物質輸送国際会議論文募集.....48

日本熱物性学会創立20周年記念セミナー.....49

「学会賞基金」へのご寄付に対するお礼とご報告.....50

「伝熱」会告の書き方.....50

事務局からの連絡.....51

日本伝熱学会、入会申込み、変更届用紙.....52

日本伝熱学会、賛助会員入会申込み、変更届用紙.....53

広告.....55

インターネット情報サービス

- <http://htsj.mes.titech.ac.jp/htsj.html>  
最新の会告・行事の予定等を提供
- [htsj-info@mes.titech.ac.jp](mailto:htsj-info@mes.titech.ac.jp)  
最新の情報を電子メールで受け取りたい方のための電子メールアドレスの登録受付
- [htsj@mes.titech.ac.jp](mailto:htsj@mes.titech.ac.jp)  
事務局への連絡の電子メールによる受付

**Journal of The Heat Transfer Society of Japan**  
**Vol.38, No.149, March, 1999**

**CONTENTS**

**<Essay>**

- “Quality or Quantity?”: An Implication in Bach’s Work for Clavier  
Akira Nakayama (Shizuoka University) ..... 1

**<Topics in Heat Transfer Seminar -Tohoku Branch->**

- The Use of Hot Springs Energy in Tohoku, Japan  
Ryoichi Tamiya (YURTEC CORPORATION)..... 2
- Particle Simulation for Heat and Fluid Flow  
Tadashi Watanabe (Japan Atomic Energy Research Institute)..... 8

**<Heat Transfer Seminar in Activities of Branches>**

- Report of 37th Autumn Annual Seminar of Tohoku Branch  
Yutaka Abe (Yamagata University) ..... 14
- Reports on the 9th Heat Transfer Seminar of Tokai Branch  
Takafumi Nakahara (Aichi Institute of Technology)..... 16
- Report of Heat Transfer Seminar of Chugoku-Shikoku Branch  
Koichi Murakami (Ehime University) ..... 18

**<World Hot Youth>**

- Personal Memory of Stay in Chancellor’s Laboratory -How to start new topics in USA-  
Koji Takahashi (Kyushu University) ..... 20

- <Calendar>** ..... 23

- <Reports on the Activities of Branches>** ..... 24

- <Announcements>** ..... 27

## バッハのクラヴィーア作品にみる「質と量」

*“Quality or Quantity?”: An Implication in Bach's Work for Clavier*

中山 顕 (静岡大学)

Akira NAKAYAMA (Shizuoka University)

浜松駅の東に空高くそびえる巨大なビルがある。アクトタワーである。完成当初はテナントが思うように集まらず、バブルの産物などと市民から揶揄もされたが、今では浜松の確固たるシンボルの一つとなっている。「運がいいと富士山が見えますよ。」と言って、来客を誘って最上階の展望回廊にのぼるが、見えたためしがない。ただ、展望回廊から見渡す遠州灘の眺めはなかなかのものであり、「いや残念ですね。富士山を見にもう一度浜松に来なくてはなりませんね。」などと言って、茶を濁す。

浜松は楽器の町でもある。アクトタワーの展望回廊の次ぎは、隣接する楽器博物館に誘うことに決めている。(このコースは私の先輩で同僚であるバロック音楽通の H. I. 先生から教えて頂いた浜松散策の“昼のバージョン”である。) この博物館には、世界のいろいろな地域で生まれた珍しい楽器の数々が、それぞれの音が出るしくみやその時代の背景がわかるよう展示されている。ヘッドフォンで各楽器の演奏が聞けるようになっており、音楽好きの人なら、一日いても飽きない。博物館に入ると、すぐに目に付くのが、二段鍵盤のチェンバロ(ハープシコード)である。「あの有名なゴールドベルグ変奏曲のバッハ自身の命名は“二段鍵盤つきクラヴィチェンバロのためのアリアと数々の変奏曲”でありまして…」などと、団体の後ろに分からぬように加わって、館員の説明を聞くのも楽しい。

二段鍵盤のチェンバロの隣にチェンバロによく似た楽器がある。このクラヴィコードは、チェンバロのように爪で弦をはじくのではなく、弦を押し上げて音を出す。鍵盤の打ち方により微妙なニュアンスを引き出せるが、なにせ音量が小さく合奏は無理で、コンサートには使用されなかったらしい。しかし、J. S. バッハが最も愛用したのはクラヴィコードである。事実、バッハはクラヴィコードやチェンバロ用の作品を、教会の礼拝や儀式に使われるオル

ガン曲と同じくらい多数残している。人に聞かせるための外的目的とは無縁のクラヴィーア作品を何のために書いたか?それは「教育」のためであった。

「ゴールドベルグ変奏曲」のアリアはもともと彼の妻の練習曲として書かれたものであり、「平均律クラヴィーア曲集」や「インヴェンション」は彼の子供や弟子たちの練習曲として書かれている。こうした「質」の高い作品が「教育」を念頭に置かれて創作されたという事実は驚きである。初心者用の練習曲にも、常に最高の着想が投入されており、決して子供用の平易な音楽とは感じないのである。バッハの教育理念が読み取れる。(このあたりをピアノで確認するのであれば、「六つの小前奏曲」あたりがいい。今は亡き Glenn Gould には叱られそうだが、「ゴールドベルグ変奏曲」もアリアであれば初心者でもそれなりに弾けるから、これもいい。)

自己、外部評価が取ざたされる中で、「研究の質と量」がよく議論される。「論分数の多い人は内容が薄い…」とか、よく聞く。ほとんどあらゆる種類の音楽を手がけたバッハの創作には、このような一般論は当てはまらない。ルター派プロテスタントの強い信仰が背景にあったのであろう。対象とする相手が子供であれ初心者であれ、直接、神と相対し、神に向けて音楽を創っていたのであろう。「質」が保証されるわけである。また、音楽の教育的、論理的力を信じていた彼には「決して手を抜かず、全力を尽くす」という哲学があったのかも知れない。それが結果として「量」に繋がったのであろう。

40も半ばを過ぎたが、「質」も「量」も全く未熟である。信心深くない凡人の私は「一体何と相対し、何に向けて“伝熱”を？」と考え込んでしまう。

今秋、浜松で(伝熱学会主催ではないが)地方講演会が楽器博物館と同じビルにある研修センターで開催される。ぜひ、浜松に来て頂きたい。ご希望とあらば、浜松散策の“夜のバージョン”もお教えしたい。

## 東北地方の温泉の熱利用

*The Use of Hot Springs Energy in Tohoku, Japan*

田宮 良一 (株式会社ユルテック)

Ryoichi TAMIYA (YURTEC CORPORATION)

## 1. まえがき

東北地方は、温泉の豊富な我が国のなかでも特に恵まれ、全国の温泉湧出量2,537<sup>m<sup>3</sup></sup>/分の22.4%を占める569<sup>m<sup>3</sup></sup>/分が湧出している(1997年度)<sup>(1)</sup>。

いうまでもなく温泉は、我が国では古くから浴用主体に利用され温泉好きの国民性を醸成してきた。一方、熱エネルギーとしては、天然オンドル式暖房(鹿角市蒸の湯など)、水稻の種初発芽促進(鶴岡市湯田川)等素朴な利用に止まってきた。

ところが、1970年代の二次にわたる石油危機をきっかけに、地域エネルギーの一員として温泉の多様な熱利用が展開された。

その後、熱しやすく冷めやすい国民性を象徴し、地域エネルギー開発の機運は薄れてきている。しかし、現状はどうあれ、エネルギーの主役を国際戦略商品・石油に頼る限り、エネルギー情勢は必ず逼迫するはずである。

温泉は、エネルギー密度が低く、賦存地域も限定されているところから、石油代替エネルギーのエースにはなり得ないものの、利用の利便さなどから有力な地域エネルギーであることには変わりはない。本稿では、山形県を中心に、東北地方における温泉資源の賦存状況、浴用以外の熱利用の現況及び課題についてまとめてみたい。

## 2. 地質構造と温泉賦存状況

## 2.1. 地質構造

東北地方は、本州の北東部を占め、大局的な地形・地質構造は、図1<sup>(2)</sup>のように帯状構造を示している。すなわち、東側から、①太平洋に面する北上・阿武隈山地、②北上・阿武隈川低地、③奥羽脊梁山脈(以下、脊梁山脈という)、④内陸盆地列、⑤日本海側の海岸平野列である。

北上・阿武隈山地は、おおむね先新第三系の地層から構成されている。

北上・阿武隈低地以西の地域には、新第三系及

び第四系が発達している。大略的にいえば、脊梁山脈一帯には、グリーンタフと呼ばれる海底や陸上の火山噴出物を主とする中新統が、内陸盆地西部より以西の地域、特に海岸平野下には、泥岩や砂岩など碎屑岩を主とする中新統と鮮新統が連続的に堆積している。また、内陸盆地西部などには、亜炭田が形成され、亜炭を挟む粗粒の碎屑岩が分布している。

海岸平野や内陸盆地には、砂礫や泥など未固結の碎屑物からなる第四系が厚く堆積している。

また、脊梁山脈や出羽山地上には第四紀火山が形成されている。特に、脊梁山脈上には活火山が多数配列しているのが特徴的である。

以上のような、東北地方の地質構造は、温泉の成分や温度など温泉要素をつよく規制している。

## 2.2. 温泉の泉質区分

温泉は、含有する化学成分に基づいて11に分類され、それぞれ泉質名が与えられている<sup>(3)</sup>。

表1では10種に区別したが、それは、カルシウム(マグネシウム)-炭酸水素塩泉とナトリウム-炭酸水素塩泉を炭酸水素塩泉として一括したためである。また、ナトリウム-塩化物泉は、塩化物泉として示した。

化学成分は、地質環境の影響を受けて生成し、浴用や飲用の際の適応症及び禁忌症を決定するばかりでなく、熱利用上の制約にもなっている。

なお、本稿で、高温泉とは温度42℃以上、低温泉とは25℃以上42℃未満の泉水を指している。

## 2.3. 温泉賦存状況

図1に地質概念図と併せ、主要温泉の泉質毎の分布図を示した。なお、個々の温泉地名は繁雑になるので省略した。

東北地方の温泉分布は、北上・阿武隈低地の西縁を走る火山フロントにより規制されている。

フロント東側には、磐城湯本温泉以外に高温泉は存在していない。それは、プレートが沈み込んでも、当初はマグマが発生せず熱源に恵まれない

- 単純温泉・単純硫黄泉(高温泉)
- ⊖炭酸水素塩泉
- ナトリウム-塩化物泉：グループ1
- 同上：グループ2
- 同上：グループ3
- 同上：グループ4
- ⊕硫酸塩泉
- ⊙酸性泉

- 第四系 碎屑物
- △ 活火山
- ⊖ カルデラ
- ▨ 第四系 主に火砕岩(流)
- ▩ 第四系 主に溶岩
- ▬ 新第三系:主に碎屑岩 (正規堆積岩)
- ▬ 新第三系 主に火山噴出物
- ▭ 先新第三系 花崗岩類・古生界等

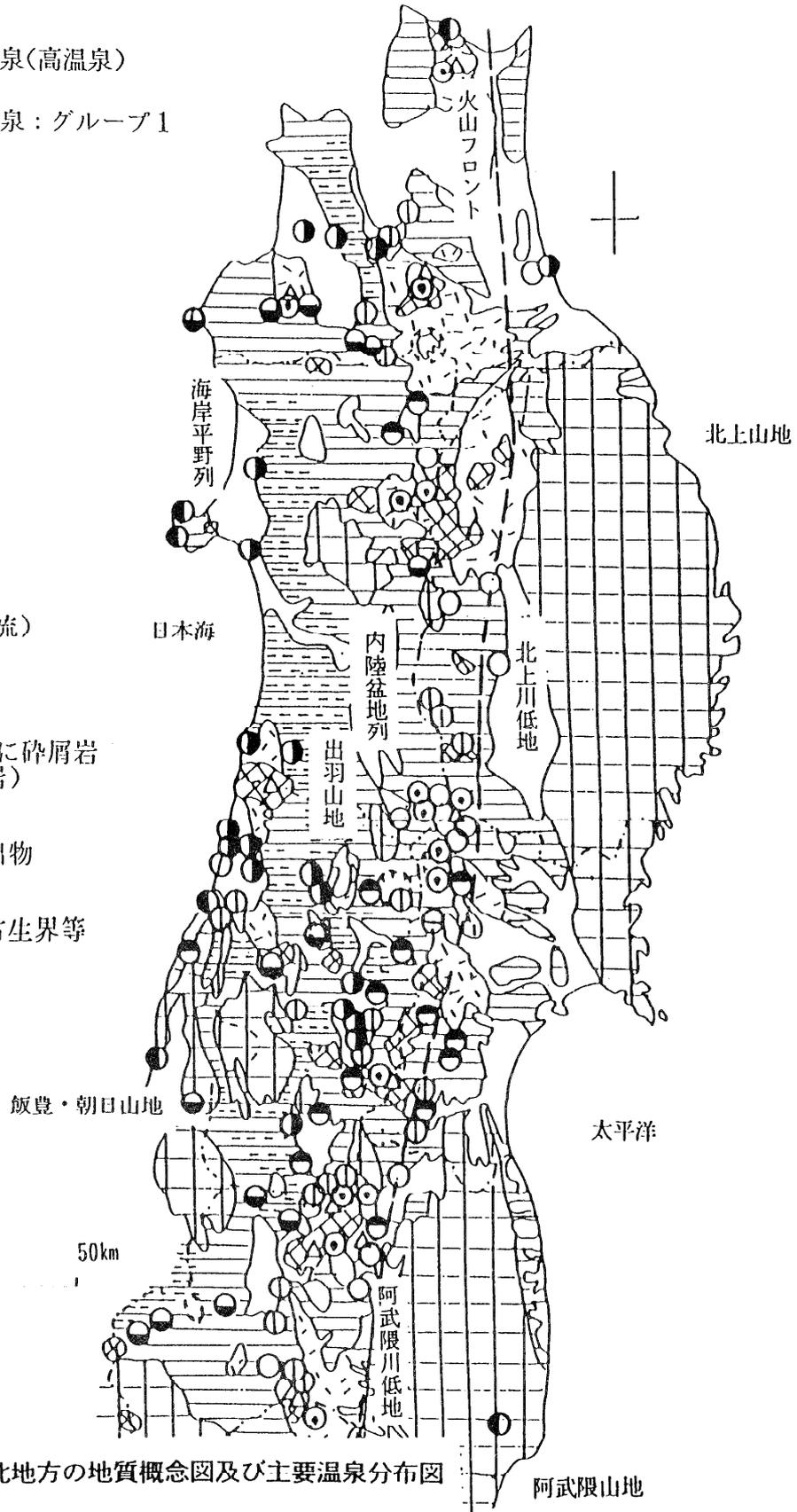


図1 東北地方の地質概念図及び主要温泉分布図

こと、地層に裂っかや空隙が少ないことから熱水が循環しにくいのが要因と考えられる。

一方、フロント以西の地域は、新第三紀以降、特に第四紀の構造運動により、深部まで裂っかが発達していること、空隙の多い地層から構成されていること、そして、温度勾配が高いことなどから、熱水が循環しやすく、温泉源の賦存が容易であるといえる。

まず、脊梁山脈の東西両翼には、マグマ発散物起源のナトリウム-塩化物泉が分布している。

また、プレートの沈み込みが加速化し、マグマが発生すると同時に熱水の循環が活発な脊梁上には、多数の活火山と酸性泉が発達している。

出羽山地とその南方の山地には、脊梁山脈とは性質が異なる二酸化炭素や炭酸水素塩鉱物を副成分とする熱水起源のナトリウム-塩化物泉が分布している。

脊梁山脈に沿う海底火山噴出物の分布地には、硫酸塩泉が各所に所在している。一方、出羽山地の泥岩地帯や海岸平野には、従来、高温泉はほとんど存在していなかったが、1910年代以降、石油掘さくが始まると化石海水起源のナトリウム-塩化物泉が得られるようになった。

高温泉としての単純温泉は、火山地帯など熱源が浅く、地下水の循環環境に恵まれた地域に賦存している。低温泉は、カルデラ内、亜炭田、平地部の洪積統などに比較的豊富に賦存している。

近年、掘さく技術の進歩、温泉の需要増によって平地部での温泉開発が増加した。それに伴って、非火山性の地下増温度によつて熱が付加された深層熱水型の温泉が、従来の温泉空白地に続々と誕生するようになった(例、庄内平野)。この場合、深部になるにしたがい化石海水の影響が大きくなり、成分が濃厚となりやすい。

東北地方の温泉の33%を占めるナトリウム-塩化物泉を、田宮らはClイオンの起源毎に四種に区別した<sup>(2)</sup>。①グループ1：脊梁型火山性起源、②グループ2：出羽山地型火山性起源、③グループ3：化石海水起源、④グループ4：現在の海水起源(例、鶴岡市湯野浜温泉)の四種である。

### 3. 熱利用状況

温泉を含む地熱資源は、地熱発電が可能な蒸気や熱水など、高レベル資源ばかりでなく、通常は浴用に供している中～低レベル資源の温泉も、地

域エネルギーなかではきわだった利点を有している。それは、風力など多くの地域エネルギーは、電気などいったん他のエネルギーに転換しなければ利用できないのにくらべ、直接熱エネルギーとして利用できることである。

ややデータの古くなるが、山形県の1980・1981年度の調査によれば<sup>(4)</sup>、県内主要18温泉における余剰熱量は、21万kcal/分、廃湯熱量は、34万kcal/分であった。

また、1982年当時は、東北地方の総温泉湧出量34万ℓ/分中、26%に当たる10万ℓ/分が浴用以外に熱エネルギーとして利用されていた。

財団法人新エネルギー財団の文献調査によれば(1990年1月時点)<sup>(5)</sup>、東北6県を含む温泉の多い21道県の地熱直接利用の設備容量は、暖房・給湯・施設園芸・道路融雪・工業・畜産の合計で166.65MWT、稼働率63%として燃料油年間208.2×10<sup>6</sup>kℓに相当し、0.06%の代替効果があり、東北地方では全国の7.5%に当たる15.7×10<sup>6</sup>kℓの燃料油相当の熱負荷があったという。

表1に各泉質毎の地質的制約、熱利用上の特記事項をまとめ、図2<sup>(6)</sup><sup>(7)</sup>には温度階層別の模式的熱利用と事例を示した。以下、主要泉質毎に、二・三の具体例を示しながら熱利用の現状と課題について概括してみる。

#### ◎単純温泉

単純温泉は、機器や環境に与える影響が少なく熱利用に好適である。飯坂や磐梯熱海など大型の単純温泉は、浴用需要が多く新規熱量はそれほど見込めないが、火山地帯には蒸気を含む単純温泉が大規模に賦存しており、皆瀬村子安温泉では新規開発により温水プールや施設園芸など大規模な熱利用を実現している。

また、亜炭田などの砂岩、平地部の洪積統及びカルデラなどに賦存している深層熱水型の低温泉は、東北各地でうなぎ・セラピアの養殖、施設園芸、温水プールに利用されている。ただし、軟弱地盤層から過剰揚湯すると地盤障害の原因となる恐れがある。

#### ◎酸性泉

酸性泉は、強酸性のため機器類を損傷しやすいが、熱量的には膨大である。また、多くは冬期の熱需要の多い山地部に所在している。

比較的、熱利用が進んでいるのは山形市蔵王温泉である。蔵王温泉は、pH1.5の強酸性泉である

表1. 温泉の泉質別特徴と利用特性一覧

泉質	成分的特徴	地質的賦存条件	利用上の特性・隘路	利用温泉例
単純温泉	○溶存物質総量：1,000mg/kg以下	○火山性・熱源：浅所、熱水循環：浅所 ○非火山性・深層熱水型：低温泉が多い	○環境・機器への影響小・湯量大・熱量小 ○養魚等の利用大・将来需要増大の見込み	台、水神、瀬奥、子安、下白川 白川、湯之瀬、矢板、磐梯熱海*
炭酸水素塩泉	○主要陰イオン：HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ○主に塩化物泉の副成分	○火山起源ないし有機物起源	○主泉質：場合によりスケール発生 ○副泉質：主泉質に準ずる	主泉質：中山平、五色* 副泉質：寒河江、田沢湖
塩化物泉	○主要陰イオン：Cl <sup>-</sup>			
グループ1	○昇成型火山性起源 ○組成単純、硫化水素を伴う ○溶存物質総量：3,000mg以下	○熱水循環が活発な昇成帯内に賦存 ○昇成直下のマグマ発散物起源	○エネルギー密度大（大型温泉地多い） ○浴用需要大のため余剰熱量小 ○暖房・温水造成利用多	温海、瀬見、東根、小野川 赤湯、川原の湯、田沢湖、 上山*、秋保
グループ2	○出羽山地型火山性起源 ○組成複雑、二酸化炭素を伴う ○溶存物質総量：～10万mg	○出羽山地・飯豊山地に賦存 ○より深部でのマグマ発散物、火成岩の包含物起源	○エネルギー密度・余剰熱量大、成分濃厚 ○二酸化炭素含有しスケール発生しやすい ○一部で暖房利用	大野*、肘折、湯殿山（御神体）* 飯豊*、熱塩*、西山*
グループ3	○化石海水起源 ○組成：源泉格差大 ○溶存物質総量：～4万mg	○新第三紀の海成層に賦存（またはその直上） ○深部・高温ほど一般に高濃度 ○平地部深層・油田地帯に賦存（深層熱水型）	○熱量・成分濃度は源泉格差大 ○平地部賦存のため熱需要地で得やすい ○将来的にエネルギー需要増が見込まれる。	夢野*、森岳*、秋田*、羽黒町* 協引*、新庄、羽根沢*、南郷*
グループ4	○現在の海水起源 ○組成：グループに類似 ○溶存物質総量： 3,000～7,000mg	○主に日本海沿岸地帯に賦存 ○太平洋岸では常磐炭田に賦存（常磐湯本）	○エネルギー密度大 ○浴用需要大のため余剰熱量小	男鹿湯本*、湯野浜*
硫酸塩泉	○主要陰イオン：SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ○塩化物泉との混合も多い	○新第三紀の海底火山噴出物に賦存 ○海成火山噴出物中の硫酸塩鉱物起源 （硫酸ナトリウム、硫酸カルシウムなど）	○エネルギー密度：旧来の温泉は大・新規小 ○熱量大の温泉では暖房利用 ○浴用需要大のため余剰熱量小	岩手山、赤倉、湯田川、白布 青根、天堂*、浅虫*、新甲子*
酸性系	○強酸性（pH3以上） ○他の泉質と重複 （鉄(I)-硫酸塩泉など）	○活火山に伴う（島海火山に存在せず） ○高温の火山ガス（硫化水素など）が地下水と遭遇し硫酸（塩酸）酸性となり生成	○エネルギー密度・余剰熱量最大 ○機器損傷大、硫酸バクテリア発生 ○クロージドシステムが最適	蔵王、巖*、酸ヶ湯*、玉川* 後生掛*、須川*、岳*
その他	単純二酸化炭素泉	○グループ2塩化物泉に伴う冷鉱泉	○低温のためエネルギー利用は不向き	黄金温泉の炭酸泉*
	鉄(I)-炭酸水素塩泉	○堆積物の鉄分起源、冷鉱泉が多い	○酸化第二鉄が沈積しやすい	
	鉄(II)-硫酸塩泉	○火山性、多くの場合酸性泉と重複	○酸性泉に準ずる	
	硫酸泉	○火山性また堆積性起源、冷鉱泉が多い	○高温泉は利用可（硫酸バクテリア発生）	高温泉：八幡平
	放射能泉など	○阿武隈山地の冷鉱泉に多い	○高温泉は利用可（他の泉質と重複しやすい）	冷鉱泉：母畑*、高温泉：飯豊*

（注）利用温泉で\*マークを右肩に付した温泉は、特にエネルギー利用例ではないが当該泉質の例示として示した。

が、クロージドシステム、ヒートパイプ、熱交換器などを採用して、各旅館の暖房、温水造成、ロードヒーティングなどを行っている。旅館「鞍」では、58℃の温泉を30ℓ/分受け入れ、温水造成を行った後、50℃で浴槽に導入、40℃の廃湯を約300㎡の床暖房に、その後の25℃の部分屋根の融雪に、最後の10℃分を駐車場の融雪にと理想的な多段階活用を図っている。

◎グループ1のナトリウム-塩化物泉

この温泉は、立地条件に恵まれ、大型温泉が多い。したがって浴用需要も多いが、成分的に利用しやすく、65℃以上の高温泉が多いので、余剰熱量による旅館の暖房が各所で実施されている。

温度75℃の米沢市小野川温泉では、源泉で温泉卵が茹でられ、さらに高温部は宿泊施設の暖房に、廃湯は豆もよしの栽培が利用されている。

また、東根市東根温泉「清松館」では、温度65℃、30ℓ/分の温泉を用いて、ホール、会議室等3

00㎡の床暖房・温水造成を行い（チタン製プレート型熱交換器使用）、53℃で浴槽に供給している。厳冬期には若干バックアップが必要であるが、それをのぞく暖房シーズンには各室の暖房にも向ける余裕があり、灯油換算50ℓ/日の節減になるということである。

以上の他、瀬見・赤湯・温海温泉等でも暖房に利用している。

◎グループ2のナトリウム-塩化物泉

この温泉は、比較的山間部に所在する保養型が多い。炭酸カルシウムを析出しやすいのが特徴であるが、大蔵村肘折温泉ではファンコイル式により旅館の暖房が行われている。

◎グループ3のナトリウム-塩化物泉

深層熱水型が多いこのタイプは、熱需要の多い平地部で得られやすいことから、将来、開発が進むとみられるが、資源量的持続性に疑問がある。フランスムーラン市の地域暖房のように、地下選

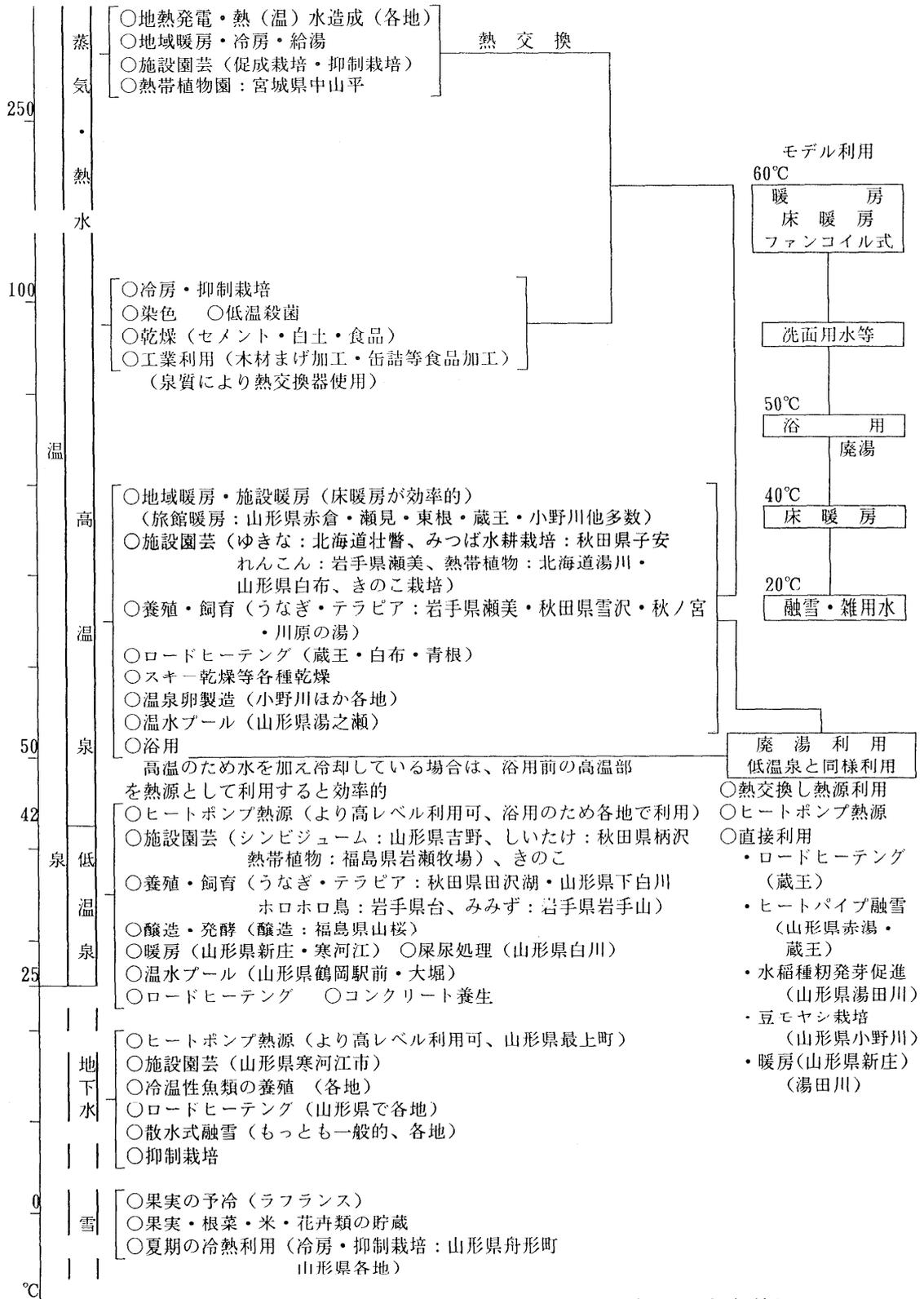


図2 温泉・地下水の熱利用モデル図(利用例は東北地方主体)

(注) 現在は休止している事例や想定される利用法も含む。

元を行うのも一法かと考えられる。

◎硫酸塩泉

自然湧出泉時代からの温泉は比較的浴用需要が多いが、一部をのぞき熱量が豊富なので熱利用の余裕がある。しかし、近年、山形市内はじめ新規開発された温泉は、廃湯以外熱利用のゆとりは少ないようである。

茅葺きの旅館が軒を並べ情緒あふれる米沢市白布温泉は、近年、四季を通じ宿泊客が増加傾向にあるが、標高800mの峡谷に位置するところから、冬期の圧雪や凍結による交通障害が隘路になっていた。そこで、山形県米沢建設事務所では、58℃の豊富な温泉を利用して県道のロードヒーティングを1993・1994年度に実施した。温泉200ℓから71万Kcal/時を得て（内、19万Kcal/時はボイラーでバックアップ）3,690㎡（L=615m、W=6.0m）の融雪を可能にした。なお、温泉よりロープウェイ乗り場に至る市道は、同様システムで米沢市が実施している。

庄内平野南西部に位置する硫酸塩泉である鶴岡市湯田川温泉「九兵衛」旅館では、48.8℃の温泉を浴用に利用後、浴槽からのオーバーフロー分から廃湯20ℓ/分（40℃）を分離し、中広間・ロビー・事務室・脱衣場・浴室等、236㎡の床暖房を行った後、駐車場・犬走りのロードヒーティングに利用している。最後の吐き出口の温度は30℃前後なのでさらに余力があると思われる。

また、最上町赤倉温泉でも多くの旅館の暖房に利用している（温度69℃、主にファンコイル式）。

4. おわりに

第一次オイルショックを契機として加速的な高まりみせた温泉等地域エネルギーの開発利用は、その後、しだいに風化しつつあるように思える。

その風化の原因を、識者は、石油の需給安定、情報不足、要素技術の未発達、行政側の助成の薄さに求めているが、もっとも大きな問題点は、「熱しやすく冷めやすく、篤志家だけが取り組み面倒は避けたい国民性」ではなかろうか。

温泉の熱利用は、他の地域エネルギーと異なり、誰でも実践できる訳ではなく、当面、温泉事業者に限られている。それだけ、他のエネルギーより利用が促進されやすい反面、温泉事業者にやる気がなければ実現しないし、きっかけ、情報、資金がなければやる気に至らない。そのため、関係機

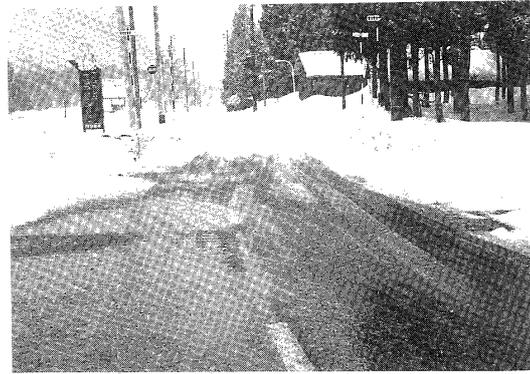


図3 白布温泉の融雪道路（ロードヒーティング式）  
手前が施工部、前方積雪部分が未施工部

関が一体となって「熱しやすく冷めにくい」態勢をつくりが必要なのではなかろうか。熱利用の実践者でやって失敗したと後悔しているひとは少ないはずである。

以上、紙数の関係で、多岐にわたる事項を上滑り的に述べたが、非科学的、情緒的記述になったことをお詫びしたい。

最後になるが、本稿をとりまとめるに当たり、蔵王温泉旅館鞍大場俊司氏、東根温泉旅館青松館青木 篤氏、湯田川温泉九兵衛旅館大瀧佐喜夫氏、米沢建設事務所中村 貢氏、山形県文化環境部環境施設課海鉦博幸氏、社団法人山形県温泉協会馬込栄三氏・吉野妙子氏には、資料の提供と有意義な討論を賜った、ここに銘記し厚くお礼を申しあげる。

【参考文献】

- (1)山形県文化環境部環境整備課、やまがたの温泉'96（1997）
- (2)Tamiya, R., Abiko, H., and Kumaki, K., The influence of geological structure on the formation of Na-Cl type hot springs in Tohoku, Japan. 第30回国際温泉科学会講演要旨(1997)
- (3)環境庁自然保護局、鉱泉分析法指針(改定)、温泉工学会(1978)
- (4)山形県環境保健部自然保護課資料(1981)
- (5)財団法人新エネルギー財団、地域エネルギー導入促進調査(9)(1991)
- (6)田宮良一、温泉資源を創造的に使おう、地熱エネルギー、Vol. 18, No. 4(1993)
- (7)塚本忠之、昭和55年度全国温泉利用状況一覧、温泉工学、Vol. 16, No. 4(1982)

渡辺 正 (日本原子力研究所、計算科学技術推進センター、  
 数値実験技術開発グループ)

Tadashi WATANABE (Japan Atomic Energy Research Institute)

## 1. はじめに

流動現象の解析は、通常ナビエ-ストークス方程式に代表されるマクロな連続体の微分方程式を数値的に解くことによって行われている。しかしながら、混相流や複雑な流路内の流れなどの解析にあたっては、基礎方程式や数値解法に何らかの仮定・変更を施す必要があった。一方、流動現象は多数の流体の分子、あるいは流体の微小な要素（流体粒子）による集団的な運動であると考え、粒子の運動を追跡しその統計的な平均値として流れ場の温度、速度などの流動状態を求める粒子法と呼ばれる数値解法がある。粒子法には、ミクロなレベルで原子・分子の運動を扱う直接シミュレーションモンテカルロ法<sup>[1]</sup>や分子動力学法<sup>[2]</sup>、メソスコピックないしはマクロなレベルで流体粒子を扱う格子ガス系の手法<sup>[3]</sup>、スムースパーティクル系の手法<sup>[4]</sup>等がある。これらの手法は、分子運動に起因する統計的な変動を平均的な流れ場と同時に求めたり、複雑な相の形状を記述するのに優れているが、逆に変動の少ない定常的な流れ場を再現するためには統計平均数を多くする必要があり、一般に多数の粒子が必要となる。近年、計算機の進展にともなって多数の粒子を現実的な計算時間で扱うことが可能となってきており、今後、粒子法の様々な流動現象への適用が期待されている。

本報告では、日本原子力研究所計算科学技術推進センターにおける粒子法を用いた計算例から、ミクロレベルの代表的粒子法として、統計的な手法である直接シミュレーションモンテカルロ法と決定論的な手法である分子動力学法を用いた熱対流のシミュレーションについて、また、メソ・マクロレベルの代表的粒子法として格子ガス法を用いた二相流のシミュレーションについて紹介する。

## 2. 直接シミュレーションモンテカルロ (DSMC) 法

DSMC法は、ボルツマン方程式の速度分布関数を粒子の集合を用いて計算する確率解法である<sup>[1]</sup>。ある時間ステップで粒子の位置と速度が全てわかっているとすると、まず粒子の衝突による粒子間の運動量変化を計

算する。ここでは、計算領域を衝突セルと呼ばれる小領域に分割し、その中で衝突を起こす粒子のペアを確率的に抽出する。それぞれの粒子について、衝突による速度変化を、運動量を保存させつつ計算する。次に各粒子の速度に対して外力による影響を考慮し、得られた速度に応じて粒子を移動させ、新しい位置におく。計算領域の境界を粒子が横切の場合は、反射、吸収、周期的配置などの処理を施す。この結果、1ステップ進んだ時間段階での粒子の位置と速度が求まる。流れ場の温度や速度といったマクロな量は、粒子数や粒子速度の統計平均をとることにより求める。統計平均は、衝突セルをいくつかまとめたサンプリングセルと呼ばれる領域内の粒子について行う。DSMC法による流れのシミュレーションの概要を図1左側に示す。衝突する粒子のペアを黒丸で示してある。衝突セルにおいては離れた位置にある粒子であっても確率的に衝突を起こし、運動量を交換することができる。この衝突過程の扱いが、他の粒子法と異なりDSMC法の特徴となっている。DSMC法は陽的な手法でもあるため、衝突セルの大きさは粒子の平均自由行程よりも小さくとらなければならない。

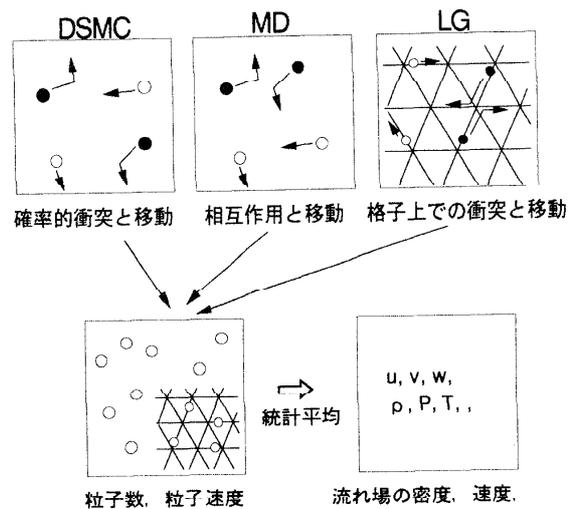


図1 粒子法による流れのシミュレーションの概要

2. 1. 熱伝導-対流遷移と流れ場の揺らぎ

代表的な非平衡熱流体系の一つに上面が低温で底面が高温に保たれた流体の系、レイリーベナール(RB)系、がある。ここでは、上下の温度差がある臨界値よりも小さいと系内に流れは発達せず熱伝導状態が実現されるが、上下の温度差が臨界値より大きいと対流渦が発生し対流熱伝達状態が実現される。熱伝導から対流へ移行する遷移過程はRB不安定性、対流状態はRB対流として知られている。以下に、2次元の詳細なシミュレーションを行い、DSMC法による熱伝導-対流遷移過程のシミュレーションの妥当性を定量的及び定性的に検討した結果を示す。

シミュレーション領域は幅 11.3mm、高さ 5.6mm の 2次元矩形領域であり、アスペクト比は 2.016 である。初期温度は上下面も含めて 80K とし、初期圧力は 20Pa とする。計算では、空気平均分子を想定した剛体球分子を 32 万個用いる。領域の高さ  $L_y$  と平均自由行程  $\lambda$  で定義されるクヌーセン数  $Kn = \lambda / L_y$  は、およそ 0.016 であり、本計算条件における流体はほぼ連続流体とみなすことができ、流体方程式との比較が可能である。この領域を  $40 \times 20$  のサンプリングセルに分割し、一つのサンプリングセルを  $5 \times 5$  の衝突セルに分割する。計算では、時間ゼロで上面温度は 80K に保ったまま底面の温度を 100K から 500K までの間のある所定の温度に設定し、粒子の過渡的な運動を計算する。タイムステップは平均自由時間の 0.9 倍とし、1 ステップおきにサンプリングを行う。境界条件は上下面では拡散反射条件とし、反射粒子の速度成分はすべて壁面温度に対する半面マックスウェル分布から抽出する。左右面では鏡面反射条件とし、境界面に垂直な速度成分は符号を変え、平行な速度成分は変化しないものとする。

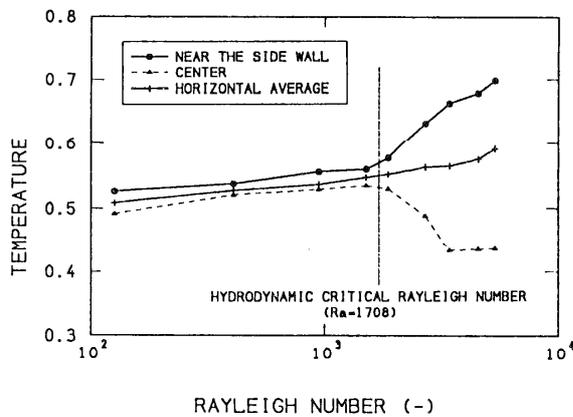


図2 領域中間の高さでの温度分布 (2次元)

十分定常な流れ場が発達した後、シミュレーション領域の上下面の間の高さでの温度をレイリー数に対して示したのが図2である。レイリー数はチャップマンエンスコグの理論<sup>[5]</sup>により  $R = (256/125\pi)(\Delta T/T)^2(1/Kn)^2$  と与えられる。 $\Delta T$ 、 $T$  はそれぞれ、上下面の温度差、平均温度である。図2では、上下面の間の高さにおける中央部分の平均温度、左右境界近傍での平均温度、および水平面内平均温度を示してある。レイリー数の小さいケースではほぼ均一の温度分布とみなせるが、 $R=1700$  以上では対流渦の発達により、中央部分と壁近傍の間には温度差が現れている。マクロな流体方程式の線形安定性解析からは、対流開始点の臨界レイリー数  $R_c$  はアスペクト比 2.016 に対して  $R_c=1708$  と得られる<sup>[6]</sup>が、ほぼこの値を境として温度分布に分岐が生じていることがわかる。すなわち、分子運動のレベルの計算から得られる臨界レイリー数は、連続体としての扱いから得られた臨界レイリー数とほぼ一致することが確認できる<sup>[7]</sup>。

DSMC法は統計的手法であり流れ場の諸量とその変動量(揺らぎ)が同時に求まっているため、熱伝導状態から対流へ移行する際の流れ場の変動について調べることができる<sup>[8]</sup>。RB系は上下に温度勾配を持つ非平衡系であるため、変数の水平方向の平均値に関して、上下方向に対して変動量の空間相関関数が定義できる。図3は、系全体での温度相関の強さを表す特性距離  $\xi^*$  の変化を臨界レイリー数からのずれ  $\epsilon = (R - R_c) / R_c$  に対して示したものである。臨界レイリー数付近で急激に系内の変動量の相関が強まり、対流渦が発達することがわかる。すなわち、相関が急激に強まるのが対流状態の開始であり、この開始点を与えるのが臨界レイリー数であると考えられる<sup>[9]</sup>。

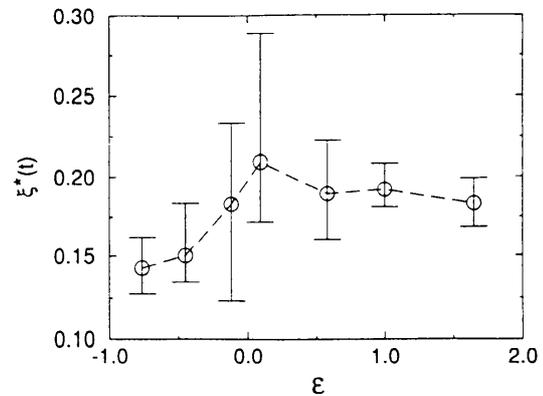


図3 温度相関の強さを表す特性距離の変化

2.2. 対流パターンの変化

ここでは大きな領域で起こる対流パターンの変化を調べるために、3次元のシミュレーションを行った結果を示す。シミュレーション領域は、縦横 44.8mm、高さ 5.6mm、アスペクト比 8:8:1 であり、2次元の場合と同様の剛体球分子が約 2 千万個満たされているものとする。初期条件は 2次元の場合と同様である。ただし、底面の温度は 200K から 1600K の範囲とし、対応するレイリー数は 1870 から 8338 とする。水平方向境界は周期境界条件とし、シミュレーション領域は 160x160x20 のサンプリングセルに分割する。タイムステップは、平均自由時間の 0.5 倍とする。計算機のメモリ容量の制限のため、衝突セルとサンプリングセルは同一とする。すなわち、衝突過程の計算を平均自由行程より大きな領域において行うため、計算精度は多

少犠牲となっている。

図 4 に定常状態における温度分布を示す。底面から上面までの温度を、底面を 1.0、上面を 0.0 として無次元化し、領域中間の高さの水平面内で、無次元温度 0.48、0.54、0.60、0.66 に対して等温線を引いたものである。図 4(a)  $\epsilon = -0.224$  では温度分布は一様であり、水平面内に大きな温度変化は見られない。これは巨視的な流れが発生していない熱伝導状態になっているためである。これに対し図 4(b)  $\epsilon = 0.029$  では、同心円状の温度変化を示す領域が規則正しく並んだ温度分布となっている。ここでは円筒状の下降流が六角形のハチの巣状に配置され、その間を埋めるようにして上昇流が生じており、レイリー数が臨界値を越えた対流状態となっていることがわかる。対流開始点はおおよそ  $R=4400$  であり理論値よりも大きく得られたが、これは衝突セルが平均自由行程よりも大きいため、粒子の衝突による熱伝導が正しく計算されていないことによる。対流状態においてレイリー数を増加させると、図 4(c)  $\epsilon = 0.842$  に示すように、下降流領域が引き伸ばされ近傍の領域と合体することにより大きな下降流領域を形成する。定常状態では図 4(d) のような平行な縞模様の温度分布となり、2次元的なロール状の対流渦が発達することがわかる。このロール対流の状態からレイリー数を減少させていくと、図 4(e)  $\epsilon = 0.214$  に示すようにロールが崩れ、再び図 4(f) のような六角形の対流パターンが出現する。

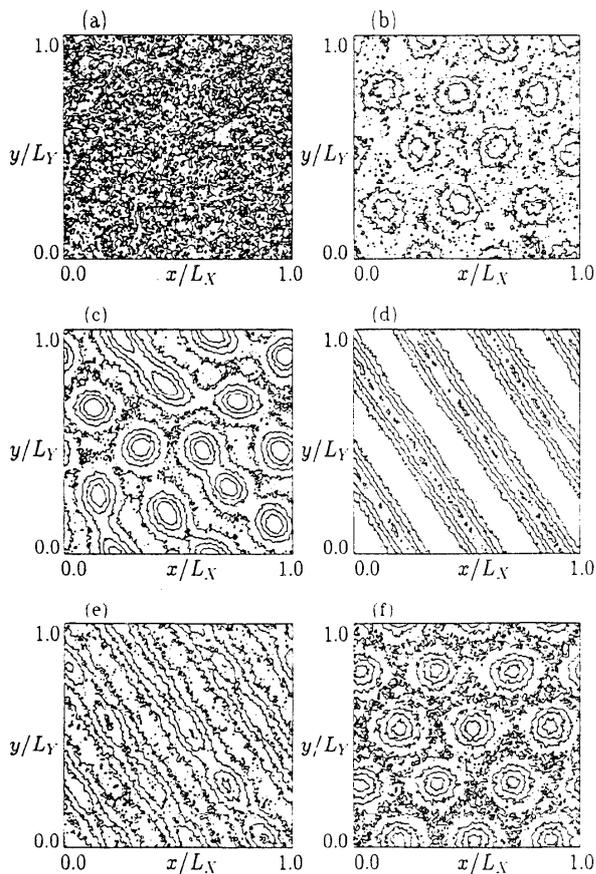


図 4 領域中間の高さでの温度分布 (3次元) :  $\epsilon =$  (a) -0.224 (定常), (b) 0.029 (定常), (c) 0.842 (過渡), (d) 0.842 (定常), (e) 0.214 (過渡), (f) 0.214 (定常)

定常状態における流れ場の垂直方向最大速度を図 5 に示す。流れ場は、 $\epsilon < 0$  で熱伝導状態、 $\epsilon > 0$  で対流状態となっており、対流渦の発生により流速が徐々に増加していくことがわかる。流体方程式の摂動理論によ

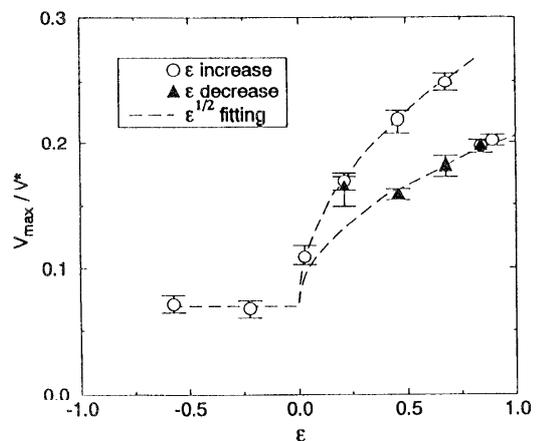


図 5 垂直方向最大流速

ると、 $\epsilon=0$  近傍では、対流速度は  $\epsilon^{1/2}$  に比例して増加することが知られている<sup>[10]</sup>。図5にはこのフィッティング曲線も示してあるが、データとの一致は良好であり、流れ場における熱伝導から対流への遷移が DSMC 法により良好に計算されていることがわかる<sup>[11]</sup>。対流状態においてレイリー数を増加させていくと、 $\epsilon=0.75$  付近で、急激に流速が低下している。これは、図4におけるハチの巣状対流からロール状対流への遷移に対応しており、下降流領域の拡大により最大流速が低下したことを示している。さらにレイリー数を増加させると、流速は再び同様のフィッティング曲線に沿って増加している。図5にはロール対流の状態において、レイリー数を減少させていった際の最大流速の変化も示してある。この場合は、上昇時にはハチの巣状対流であった  $\epsilon=0.5$  付近までロール対流が保たれており、対流状態間の遷移にはヒステリシスが現れることがわかる。レイリー数を変化させていった際の熱伝導から対流への遷移、ハチの巣状の対流の発生、さらにロール状の対流への遷移、といった現象は実験でも観察されており、マイクロレベルのシミュレーションがマクロな流動遷移現象を良くとらえていることが確認できる。

### 3. 分子動力学 (MD) 法

MD 法では系を構成する全ての分子についてニュートンの運動方程式を立て、これを連立させて計算することにより、分子の運動と流れ場の状態を決定する<sup>[2]</sup>。運動方程式中の力の項は、分子同士の相互作用として働く力を表し、これは引力や斥力を表す分子間ポテンシャルの空間微分として与えられる。計算の1タイムステップでは、全ての分子について他の分子から働く力の総和を計算し、運動方程式に従って速度と位置の変化を求める。分子間ポテンシャルを用いず剛体球として運動方程式を計算することも可能である。温度や速度といった流れ場の量は、DSMC 法同様分子の数や速度の統計平均から求める。MD 法による流れのシミュレーションの概要は図1中央に示す。分子間相互作用は全ての分子の間で考えられるが、計算上ある距離以上はなれた位置の分子については考慮しない<sup>[2]</sup>。

#### 3.1. 熱伝導-対流遷移と分子運動

シミュレーション領域は幅 648 Å、高さ 321 Å の 2 次元矩形領域とし、粒子としてレナードジョーンズポテンシャルを持つアルゴンの単原子分子を 7200 個用いる。上面の温度は 120 K とし、底面は 180 K から 600 K の間の値とする。領域内の初期温度は、底面から上面

まで線形の温度勾配により与える。粒子の初期配置は均等な間隔の格子状とし、粒子位置の温度に対応した速度のマックスウェル分布から抽出した値を粒子の初期速度として用いる。タイムステップは、運動方程式の無次元化による代表時間の 0.05 倍とする。境界との相互作用は、DSMC 法と同様に上面及び底面では拡散反射とし、左右境界では鏡面反射とする。なお本シミュレーションでは、壁面からの力は簡単のため考慮しない。流れ場の温度や流速は、40x20 のサンプリングセルにおいて求める。

流れ場が定常状態にある時のある粒子一つの軌跡を示したのが図6である。

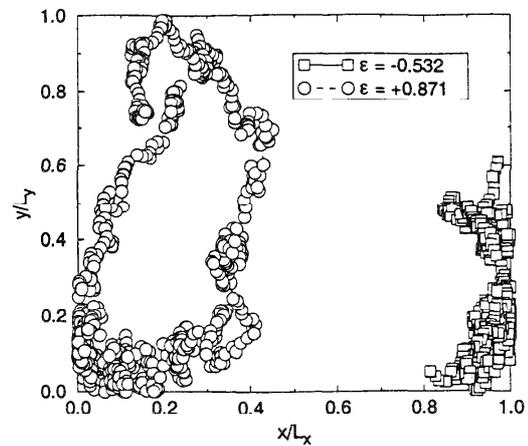


図6 粒子の軌跡

図6は、定常状態における  $0.12 \times 10^6$  タイムステップにわたる物理平面内での位置の変化を示したものである。流れ場が対流状態 ( $\epsilon=0.871$ ) にあると粒子の軌跡は対流渦に沿ったものになることがわかる。流れ場の流速は、粒子速度の統計平均により求めているので、渦が発生している場合は、個々の粒子も平均的には渦の流れに沿った大きな運動をしていることになる。これに対し、熱伝導状態 ( $\epsilon=-0.532$ ) では粒子は乱雑な運動をしており、秩序だった大きな運動は見られない。粒子運動の乱雑さを調べるために、リアプノフ指数  $\lambda$  を測定した結果を図7に示す。リアプノフ指数は、粒子の位置と運動量からなる相空間内の近接した軌道が時間とともに離れていく程度を表す量である<sup>[10]</sup>。図7には、リアプノフ指数が系内の粒子の平均速度に依存するという仮定で得られた理論値を、熱伝導だけの寄与、熱伝導と対流の寄与に分けて示す<sup>[12]</sup>。粒子運動の乱雑さは、図から明らかなように、流れ場の対流の影

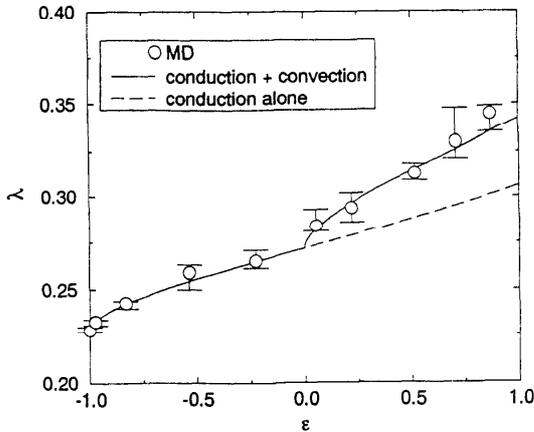


図7 粒子運動の乱雑さの変化

響を大きく受けている。図6に見られたように、対流状態では粒子は大きな秩序運動を起こしているものの、運動のカオスの度合は増加していることがわかる。集団的な秩序運動が個々のカオス運動を増加させているのか、個々のカオス運動が増加することにより集団の秩序が生み出されるのかは明確ではない<sup>[12]</sup>。

#### 4. 格子ガス (LG) 法

2次元の格子ガス法では、物理空間を離散的な三角格子で表し、離散的な速度を持った仮想的な流体粒子を格子点上に配置する。流体粒子は、計算の1タイムステップで1格子単位だけ移動することができる<sup>[3]</sup>。ひとつの格子点上に複数の粒子がある場合、粒子はある衝突規則に従ってその格子点上で配置を変化させる。粒子の衝突規則は、格子点において粒子数と運動量を保存し、かつ等方的であるものとする。密度や流速は他の粒子法同様、粒子情報の統計平均から求めることができる。LG法による流れのシミュレーションの概要は図1右側に示す。

格子ガス法に基づいて複数の流体を扱うために考案された Immiscible Lattice Gas (ILG)法では、粒子に色の区別を付け、例えば赤と青の二種類の粒子を考える<sup>[13]</sup>。それぞれの粒子には、格子ガス法における粒子の移動、衝突の他に、同種の粒子同士が引き合う効果を考慮する。これは、流れ場の色の空間変化に対して、粒子配置を変化させるために必要な仕事量を最小にするという原理に基づいて行われる。同種の粒子同士が集まる方向に移動することになり、二相の分離が表現され、分離した相の間には表面張力による力の釣合が成り立つことが知られている<sup>[13]</sup>。

#### 4.1. 二相の混合と界面積濃度

二相流動現象は、一般に各相が分散し界面形状が複雑に変化するため、流体方程式により記述し詳細に解析することが困難である。二相間の熱や運動量の移動は界面を通して行われるため、界面を扱うための様々な数値解析手法や実験相関式が提案されているが、微細な界面挙動の記述には問題が多い。ILG法は密度差の大きい二相流を扱えないなど制約も多いが、界面形状の変化、二相の分離、合体等は比較的容易に扱うことができるため、ここではキャピティ流れにおける二相の混合を計算し、界面積濃度の変化を数値的に測定した例を紹介する。

シミュレーション領域は 128x128 の格子点からなる2次元矩形領域とする。計算領域の左右側面及び底面においては、壁に衝突した粒子は入射方向に跳ね返るものとする。これは、流速ゼロに対応する境界条件となる。上面では、入射方向ばかりでなく法線に対して対称な方向へもある割合で跳ね返るものとする。これにより、上面では一方向に対して運動量を与えること

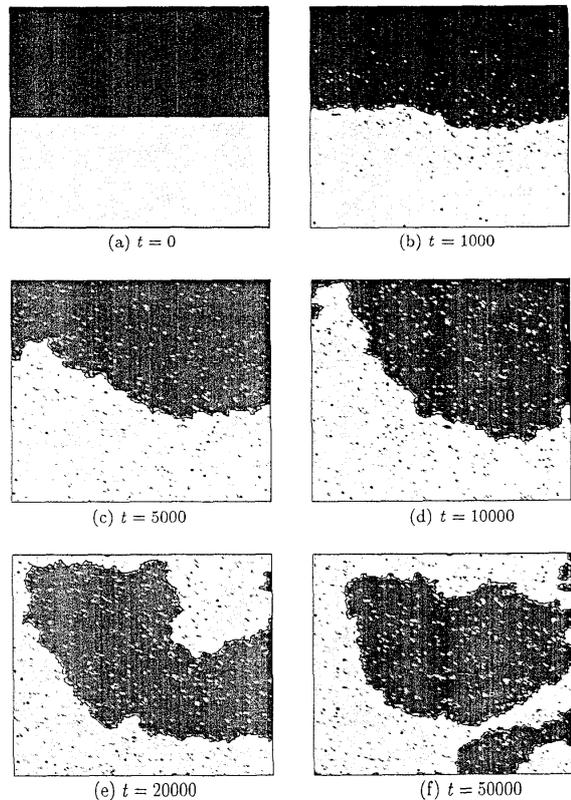


図8 二相の混合過程の例

となり、キャビティ流れを模擬することができる。初期状態は計算領域の底面側半分を赤粒子、上面側半分を青粒子が占めるものとする。

図 8 に無次元密度(格子点上の平均粒子数を最大粒子数 7 で割ったもの)が 0.60、上面の無次元移動速度(反射粒子に与えた運動量)が左から右へ 0.21 の場合の流れ場の過渡変化の一例を示す。初期状態( $t=0$ )から 50000 ステップまでの粒子分布を濃淡で表したものであり、流れ場の発達にともなって二相が互いに混ざり合い、界面形状が複雑に変化する様子が見られる。

界面積濃度(2 次元のため界面の長さ)の変化を調べるために格子点上の粒子の色の配置に着目する。計算領域の内部のある格子点に存在する粒子がすべて同じ色で、かつ隣接する格子点に存在する粒子もすべて同じ色である場合、この格子点はその色の相の内部にあると考える。周辺に一つでも異なる色の粒子がある場合、その格子点は界面上にあるものとする。計算領域内の界面上の格子点の数を全格子点数で割ると界面積濃度が得られる。壁の移動速度ゼロの場合の定常状態における界面長さを基準値として、壁の移動速度を変えていった場合の定常状態における界面長さを調べ、混合状態を調べることができる。図 9 にはこのようにして求めた界面積濃度  $A_i^*$  を上面の移動速度に対して示している。密度は 0.45、0.53、0.60 としているが、いずれの密度でも壁の移動速度が増加するほど界面積が増加し、二相の混合が促進されていることがわかる。また、密度が大きいほど界面積の増加は著しい。図 9 では、上面の移動速度の 0.5 乗の曲線もプロットしてあるが、計算値との一致はいずれの密度に対しても良好である<sup>[14]</sup>。すなわち図 9 は、界面積濃度が系の代表速度や密度の相関式により表すことができることを示

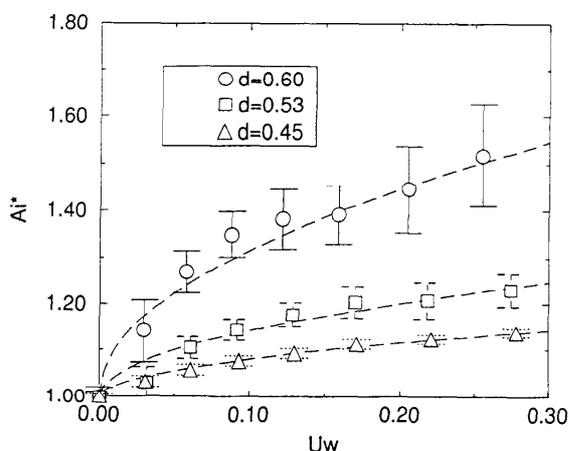


図 9 界面積濃度の壁速度への依存性

しており、数値実験結果から数値相関式が得られる可能性を示唆している。

## 5. おわりに

粒子法は、マクロな流体力学式に基づく手法では解析が困難な複雑な流体現象を調べるために、盛んに行なわれるようになってきた。分子の運動が重要になる場合や流れ場の揺らぎ、相変化や界面形状の変化など、粒子法が威力を発揮する流体現象は多い。しかしながら、粒子法特有の仮定や制限も多く、また、単純な流路内の流れ場の解析に用いたとしても、流体方程式を用いる以上の結果を得ることは困難である。解析の目的と流れ場に適した手法の組み合わせが重要となるが、本報告がそのためのヒントを与えることができれば幸いである。

## 参考文献

- [1] G. A. Bird, 「Molecular Gas Dynamics and the Direct Simulation of Gas Flows」, Clarendon, Oxford(1994).
- [2] 上田 顕, 「コンピュータシミュレーション」, 朝倉書店, 東京(1990).
- [3] D. H. Rothman et al., Rev. Mod. Phys., 66, 1417(1994).
- [4] 矢部、他, 「パソコンによるシミュレーション物理」, 朝倉書店、東京(1992).
- [5] S. Chapman et al., 「The Mathematical Theory of Non-Uniform Gases」, Cambridge Univ. Press., Cambridge(1970).
- [6] S. Chandrasekhar, 「Hydrodynamic and hydromagnetic stability」, Clarendon, Oxford(1961).
- [7] T. Watanabe et al., Phys. Rev. E, 49, 4060(1994).
- [8] 渡辺、他, Thermal Sci. Eng., 2, 17(1994).
- [9] T. Watanabe et al., Phys. Rev. E, 52, 1601(1995).
- [10] J. K. Bhattacharjee, 「Convection and Chaos in Fluids」, World Scientific, Singapore(1987).
- [11] T. Watanabe et al., Phys. Rev. E, 56, 1218(1997).
- [12] T. Watanabe et al., Phys. Rev. E, 54, 1504(1996).
- [13] D. H. Rothman et al., J. Stat. Phys., 52, 1119(1988).
- [14] T. Watanabe et al., Nucl. Eng. Design, to appear(1999).

## 東北支部第37期秋季セミナーの報告

Report of 37th Autumn Annual Seminar of Tohoku Branch

阿部 豊 (山形大学工学部機械システム工学科)  
Yutaka ABE (Yamagata University)

## 1. 緒言

東北支部では、毎年秋季に東北5県の持ち回りで、セミナーを開催してきており、今年はその第37回目にあたります。今回のセミナーは、山形県が担当の年でしたが、本学機械システム工学科の梅宮教授が東北支部長であったという関係もあり、山形大学が幹事校となって開催することとなりました。私も、直接の担当者のひとりとして、セミナーを運営させて頂きました。御陰様にて関係各位のご協力によって何とか無事盛況裏にセミナーを終了することができました。この紙面をお借りして、関係各位にお礼申し上げる次第です。

と言う訳で、無事終了してほっとしていたところでしたが、伝熱学会の役員の先生より、セミナーの位置付けや意義、問題点等を含めて会誌に書くようにとの御下命を頂戴いたしました。私の場合、今回初めてセミナーの運営に携わっただけですので、大きな意味での意見を述べることは難しいのですが、とりあえず、開催までの経緯や開催の様子などを含めた直接の担当者としての個人的な感想ということで述べさせていただきますと存じます。

## 2. 開催までの経緯

開催のためにまず必要となったのは、やはり何といても予算と参加者の確保でした。開催場所や開催日時などの諸条件は、予算と参加者が最大となるよう決定した、というのが真相であったと思います。

予算の確保については、講演予稿集に企業からの広告を掲載し、広告料金を集めようということになり、支部長始めとする本学先生方のご努力によって、東北地方の6つの企業から広告や賛助金を頂戴できました。ご賛同頂きました企業の関係各位には紙面をお借りして深く感謝申し上げます。

開催日時については、10月あるいは11月の土曜日曜の一泊二日とすることが慣例であるとの境界条件の下、主要な学会や研究会などをできるだけ避

けて参加者を確保できるように決定したつもりでしたが、こちらで把握できていないものがあることはある程度避けられないものと覚悟して、11月7日、8日開催ということに決定いたしました。

開催場所については、東北6県からのアクセスが良い場所に、十分な大きさの会議室を持つ宿泊施設を、できれば貸切で使用したい、という欲張った考えをもっていました。幸い、天童温泉にパラシオ最上という警察共済組合の保養施設があり、90名程度を収容できる会議室がある上、50名程度までの宿泊が可能とのことでした。しかも会議パックと称し、宿泊すれば会議室使用料金が無料となるサービスがあるとのことでした。場所的に他県からのアクセスも比較的良好で、天童市近郊には工業団地もあり多数の地元企業があることから、今回の開催場所としては最適ではないかということになりました。ただ、貸し切りとするためには最低40名程度の宿泊を確保する必要があり、万が一参加者が少なかった場合どのように対処したらよいのか全くわからない、という大きな不安を抱えた決定でもありました。

最も重要な参加者の確保に関しては、会誌に案内を掲載していただくとともに、実務的な作業にご協力頂くことも含めて準備委員会と称するものを学内につくり、学内の伝熱学会会員の方々に委員になって頂き、準備委員のお知り合いの関係者にアウンスして頂くようお願いいたしました。しかしながら、案の定というか、予想とおりにいべきか、申し込み締め切り日の寸前までに、山形大学以外からの申し込みが、わずか2件のみ、であったときには心底えらいことになった、と頭を抱えたものでした。かくなる事態の最終手段として、東北支部会員の名簿をもとに、実行委員の先生方に、存知よりの会員の方たちに電話攻勢をかけていただきました。お忙しいところ、お手を煩わせた山形大学の準備委員の先生方や、電話をお受け頂いた東北各県の先生方にはこの場をお借りして、お礼とお詫びを申し上げます。

第です。このような関係各位のご努力によって、最終的には、60名の宿泊者、80名のセミナー参加者を得ることができました。これは研究室のスタッフや学生総勢11名を引きつれてご参加頂いた東北大学の太田先生をはじめとする東北各県の先生方のご協力の賜物と、主催者を代表して深くお礼申し上げる次第です。ただ、企業の方の参加があまり得られなかったことは、今後の課題であろうと考えます。

予算や参加者の確保ほど神経をすり減らす作業ではありませんが、会場の設営や宿泊・懇親会の打ち合わせなど開催前の準備も、ずいぶんと煩雑な作業で、準備委員会の先生方には、本当にお手数をおかけしてしまいました。深くお礼申し上げます。

### 3. セミナーの概要

本セミナーでは、5人の方にご講演いただきました。詳細は省略させていただきますが、本号に掲載されている「温泉の熱利用」から「粒子シミュレーション」まで幅広い内容のご講演で、興味深く面白いご講演を頂けたものと考えております。参加者も多数に上ったことから、活発な御質疑・御討論が展開され、大変盛り上がった会であったと考えております。懇親会でも、やはり人数が多いことから、大変盛り上がり、二次会三次会と夜遅くまで議論が続き、泊りがけでセミナーを行うことの意義が十分発揮できたのではないかと考えます。

ただ、東北伝熱セミナーの伝統であるとのことでしたが、講演者の方には謝礼や旅費が一切支給されず、それどころか参加費や宿泊費も他の参加者の方々と同様に徴収する、ということを知った時には思わず愕然といたしました。粗品の贈呈はあるということになっているとのことでしたが、ご講演の先生方にどのようにご依頼すればよいのか、と大変心苦しく感じたのを記憶いたしております。確かに会計的にも講演者の方に旅費や謝礼を支給することは不可能ですし、学会活動とは基本的にはボランティアであるとの考え方に立てば当然のことかもしれませんが、予算全体の話と連動して、なかなか難しいことではあると思いますが今後支部として何らかの対応ができるようにならないものか、とも感じました。

### 4. 感想

地方毎にセミナーを開催することは、それぞれの地域における伝熱部門の関係者間の情報交換や懇親、更には学生の教育という観点から、極めて意義深いものと考えます。特に、私は山形大学に赴任してあまり年数が経っておらず、これまで東北地方の先生方とは深く関係を持つ機会が少なかったのですが、今回のセミナーでは、東北の各大学の先生方と夜を徹して議論することができ、個人的には大変有意義な時をすごさせて頂き、得がたい機会であったと考えております。

このような地方毎のセミナーの弱点は、以上でも述べましたが、何といたっても予算と参加人数の確保であろうと考えます。逆に、この二つがほどほどの困難さで解決できるようであれば、各地方独自に開催するセミナーの意義は大変深いものと考えます。特に、学生に対する伝熱研究分野への啓発のための手段としては、極めて有効なのではないか、とも感じました。ただ、現実には、この二つの関門を突破することは想像以上に困難なものがあり、たまたまうまくゆくことがあっても、次はどうなるものかわからないという不確定さがどうしても残るようです。

私の実感としては、この予算と参加人数の確保という問題は、単にセミナーの運営という問題に止まらず、伝熱研究の研究分野としての社会的なニーズとも深く関係しており、地方独自のニーズを掘り起こすことが求められているのではないかと感じました。特に、東北地方においては伝熱研究を必要とする十分に活性化した産業あるいは企業が少なく、また、仮にあったとしても身近に接触を保つことが難しく、セミナーへの参加やご協力の要請を行ってもご賛同頂くのがなかなか難しいというのが実感でした。今後地方独自のニーズを掘り起しつつ、そのニーズに答えられるような研究を、更に積み重ねて行くことが必要であろうと考えます。

正直申し上げて、このようなご苦勞を36年間も積み上げてこられて先達の方たちには、ただただ脱帽するばかりですが、後に続く私たちも、くじけずに努力してゆかなければと考えております。

## 第9回東海伝熱セミナーの企画、運営を行って

Reports on the 9th Heat Transfer Seminar of Tokai Branch

中原 崇文 (愛知工業大学)

Takafumi NAKAHARA (Aichi Institute of Technology)

### 1. 伝熱セミナーの位置づけ検討

平成9年10月に行われた第8回東海伝熱セミナーの後、「次回は愛知工業大学で企画しなさい」との指示があり怖い物知らずの下名は「たまには愛工大でもこれくらいのことは協力せねばならない」と思いお引き受けした次第。

平成7年9月に発足した東海支部は当学会の中であって歴史が新しい支部であり、「伝熱セミナーとはこのようなもの」という定義は確立していない。現在伝熱学会で行われているいろいろな論議と同じように支部主催の開催諸行事においても狙いをキチンとすることが大切と考える。今までに伝熱セミナーを企画運営をされた先生方に相談したところセミナーの中味は「担当の方で好きなようにやればよい」という言葉であったのでこの機会に企画を任された者として以下のような考え方でセミナーを位置づけ検討に入った。

“学会の充実＝「TSE」の充実”との提案<sup>1)</sup>がある中で“伝熱セミナーは如何にあるのがよいか”ということをして学会のユーザーの立場である企業側からの以下に示すような観点から検討してみる。

1) 学会会員総数に対して半分以下ではあるが40%あまりの企業会員や70団体に及ぶ賛助会員はどのようなメリットを感じて伝熱学会に加入しているのだろうか？

2) 企業が執筆した「TSE」での採用論文数は総数の10%強であるが、これで加入している意義を感じているのだろうか？

3) 毎年開催される伝熱シンポジウムは1000人規模に拡大してきているが<sup>2)</sup>、企業から見た場合どのように価値をとらえているか？

伝統ある伝熱セミナーが支部企画となった今日では上記のようなギャップを埋める企画として“伝熱セミナーは先生方の先鋭的な活動と企業

活動の交流を図る場の一つ”ととらえてみたいというのが企画者の考えである。企画者の思想の一端は支部発足の翌年平成8年7月伝熱学会東海支部の売り込みもかねて計画した講習会に現れていると思うので紹介したい。

### 2. 参加したくなる企画とは

当時の支部で検討されたことは“企業会員が参加したくなる講習会を開催しよう”ということである。数多くの候補案の中から講習会のテーマを“新製品・新事業開拓のヒントとなる「熱」を中心とした複合境界技術に関する講習会”とし、6名の講師のうち伝熱学会以外から2名の先生にもお願いする中味とした。7月の暑い盛りにもかかわらず70名の定員を超える参加者を得て開催することが出来た。参加者の構成は企業から55名、大学11名、学生9名であった。参加費は1万円、学生5000円であり決して安くはなかったが赤字を出さずに運営できたことは企画者の一人として安堵した思いであった。テーマと中味によっては講習会も盛況裡に運営できることが証明されたといえる。

このときの思想を基本として“伝熱セミナーの企画”に反映する事とした。すなわち、学会がより多くの技術者にとって重要であり、参加すれば技術的に吸収することが多いと判断される“中味”が肝心であるということである。

### 3. メインテーマの立案

開催するセミナーには話題提供者の人選を優先してそれぞれに自由な話をする方式があるが、企画者としては参加者の目的意識を明確にしたほうがよいのではないかと考え、メインテーマを設定することとした。基本的な考え方として  
考え方1：多くの技術者の役に立つ

考え方2：最先端の話も勉強できる  
の観点からメインテーマの絞り込みを行った。  
候補は先程述べた東海支部主催講習会会場で参加者の企業の方や先生方からいただいたアンケートの中から抽出したが、アンケートの回答は64件の貴重な意見や提言があり、運営に対する意見も多くあった。これらの中からトップクラスの要望である「数値解析の活用とその最先端」を中味としたメインテーマとすることにした。

#### 4. セミナー講演構成の検討

このようなメインテーマの下では

① 実際に使われている状況・実用に当たっての苦労話や失敗談などこれから数値解析を実務に活用してみようとする初級技術者や企業幹部にとって役に立つ話

② より高度な手法や最先端の状況、世界的な動向、先生方の最新の研究状況などすでに数値解析を経験している高級技術者や研究者が新しい手法などに挑戦する場合に指針となる話の両面が必要と考えらる。

参加者の理解度を深めるために、始めに①について各方面での実際の活用状況や問題点を企業の担当者に報告をお願いし、引き続き②について各専門の先生方にそれぞれの分野での研究状況や今後の見通しなどをお話いただく順番とした。

#### 5. 講演者の検討

活用状況についての報告は製品分野から見ると中部地区で盛んに行われている自動車、電子機器、空調、原動機などの4分野が効果的と考えセミナーの対象とし、また講演者は実際に活躍中の実務者をお願いして生々しい話を拝聴することとした。4分野の企業や講演担当者は企画者の判断で自動車分野はトヨタ自動車の杉浦繁貴氏、電子機器分野については東芝の石塚勝氏、空調分野は高砂熱学工業の孔鉄男・谷野正幸氏、そして原動機分野は三菱重工業の武石賢一郎氏でそれぞれ分担願うこととした。

数値解析技術の最先端に関しては流れ、伝熱、相変化の3分野に絞りそれぞれの分野での最前線でご活躍中の名古屋大学中村佳朗先生、名古屋

工業大学長野靖尚先生、静岡大学中山顕先生にお願いした。

#### 6. セミナーの状況と問題点

9月25日(金)の午後から26日(土)の午前中というスケジュールで愛知青少年公園会議室を使って開催した。当日は可視化学会の講演会と重複したこともあって常連の先生方には参加不可能の方がおられました。82名が登録され、そのうち約半数の39名が企業からの参加者や先生方であった。

このセミナーを企画する段階で企業からの参加がより多くなり企業側から見て役に立つ学会活動の一つであったといえるように配慮したつもりであったが、前述の講習会のように企業関係者の参加が得られなかったのは問題点として引き続き検討する事項である。いつものことではあるが懇親会は二つの和室を占拠して深夜まで活発に行われたが、始めの内は遠慮気味であった企業からの参加者も各先生方の前に陣取り話の中心になっていた雰囲気は活気にあふれていたと云っても過言ではなかった。企業からの参加者が先生方に遠慮している状況を見ると学会としての浸透度合いは低いと云わざるを得ないが、このような積み重ねが重要と感じた。

セミナーの中で状況を把握していただく狙いで数値解析の活用の観点から講演された高砂熱学工業の谷野氏<sup>3)</sup>、三菱重工業の武石氏<sup>4)</sup>に伝熱誌1月号に当日の講演を中心に執筆願った。

#### 7. あとがき

東海支部伝熱セミナーの企画段階を中心に述べたが、先生方とは異質の視点から学会活動に対する意見として拙文をまとめた。不備なところが多いと思うがこのような見方もあるということ提言しておきたい。なお、学会補助金を活用させていただいたことに謝意を表します。

#### 参考文献

- 1) 小竹 進、伝熱研究、1998年7月、pp.68
- 2) 藤田秀臣、伝熱研究、1998年7月、pp.12
- 3) 谷野正幸、伝熱、1999年1月、pp.4
- 4) 武石賢一郎、伝熱、1999年1月、pp.10

## 中国四国伝熱セミナーについて

Report of Heat Transfer Seminar of Chugoku-Shikoku Branch

村上 幸一 (愛媛大学)

Koichi MURAKAMI (Ehime University)

## 1. はじめに

熊田先生から、中国四国伝熱セミナーについて下記の観点からの二頁の執筆依頼を、この2月に受けました。

1. 支部活動におけるセミナーの位置付けと意味
2. セミナーの企画について
3. その他、問題点や改良点

私としては、昨年9月の第10回中国四国伝熱セミナー終了時点で、第10回セミナー実施の取りまとめの世話役としての私の任務は終わったつもりであり、私の頭からはセミナーに関する事項はリセット・クリアーされていました。これは困ったことになった、しかもかなり高所からの見解を求められており、二頁なんて埋められない、お断りしようかと迷っている内に日がたち、お断りする時期を失ってしまいました。

しかし、中国四国伝熱セミナーも10回目の節目を迎えたことであるし、これまでに取り上げられたテーマを並べれば、依頼の趣旨も込められるかと、筆をとった次第です。なおこの観点からの執筆は、本来中国四国熱科学・工学研究会会長の森岡斉先生(徳島大学)がなさるのが順当であることを、お断りしておきます。

## 2. 中国四国伝熱セミナーについて

中国四国伝熱セミナーは、1989年に全国規模で開催されていた「伝熱セミナー」が発展的に解消し地域毎の開催に変更する形で、中国四国地区の行事として、1989年以降毎年実施されるようになったと理解している。セミナーの実施にあたっての世話役を、発足当時は岡山、広島、山口、愛媛、徳島大学の五大学、途中から鳥取大学が加わり六大学の熱に関する講座が、周辺の大学や企業などの協力を得て輪番で担当することになっている。

セミナーは例年、8月の終わりか9月の始めに、一泊二日(1日目午後より2日目正午迄)の日程で、一般10000円、学生6000円(過去2回)の参加費(テキスト、宿泊、懇親会、朝食、昼食、

二次会参加費込み)で実施される。参加者数は講師を含めて、毎回約60人程度である。企業からの講師の方は、参加費無料、謝金なし、旅費自己負担のボランティアに近い状態で参加していただいている。また、伝熱学会と各種団体から若干の援助をいただいている。

セミナー開催の趣旨は、中国四国地方の熱や流体(特に伝熱にこだわらない)に関係する研究や開発に携わっている方々の勉強会・情報交換と懇親を目的としている。

また、参加者の半数以上を占める熱・流体に関する講座に所属する学生諸君にとっては、研究室で行われている熱流体に関する研究と実際の機器開発や製造現場の間の関わりや、熱流体やその他の事項についての知識を吸収する良い機会である。さらに、懇親会においては、同じような研究をしている学生と懇親を深め、企業で活躍されている先輩研究者との忌憚のない会話から得るものは、多いと思われる。

講演者の半数以上を占める企業などの講演者にとっては、企業で行われている研究や課題の、大学や学生に対する啓蒙や宣伝の良い機会でもある。

ここで、開催回毎に、世話役大学名、会場、取り上げたテーマ、講演の大学、企業別テーマ数を列記する。なお、テーマ名が付けられていない場合は、筆者の独断で括弧を付けて記載している。

第一回：岡山大学：岡山厚生年金休暇センター

1. 蓄熱技術に関する最近の動向
  2. 伝熱問題における「壁」のブレイクスルー
- 講演：大学2テーマ、企業6テーマ

第二回：山口大学：宇部興産健保組合「海の家」

1. 混相媒体の伝熱
2. 伝熱の制御

講演：大学高専5テーマ、企業4テーマ

第三回：広島大学：広島工業大学沼田校舎

1. 液体の微粒化とその応用
  2. 伝熱問題における「壁」のブレイクスルー
- 講演：大学1テーマ、企業7テーマ

第四回：愛媛大学：三浦リラトレセンター

1. 生産加工における諸問題
  2. 流動・伝熱における「ぬれ」の問題
- 講演：大学3テーマ、企業6テーマ

第五回：徳島大学：猪の山会館

1. (企業における伝熱に関する問題)
  2. (相変化を伴う伝熱に関する問題)
- (ジャストシステムによる特別講座)

講演：大学高専5テーマ、企業5テーマ

第六回：鳥取大学：県立県民文化会館

1. (食品の冷凍・解凍・電磁誘導加工など)
2. (鳥取県内大学高専の研究紹介)

特別講演：日本の宇宙開発

講演：大学高専4テーマ、企業6テーマ

第七回：岡山大学：岡山大学、岡山県青年館

1. (企業の伝熱問題)
2. (中四国各大学における研究例の紹介)

講演：大学6テーマ、企業6テーマ

第八回：広島大学：KKR広島

1. 数値熱流体の新しい潮流
2. 夢のある原子力

講演：大学3テーマ、企業5テーマ

第九回：山口大学：山口県セミナーパーク

1. 環境とリサイクルエネルギーの現状と将来
2. 環境調和型エネルギーの利用を考える

講演：大学2テーマ、企業6テーマ

第十回：愛媛大学：国立大洲青年の家

1. 超電導の現状と展望—開発の最前線では—
- 講演：大学1テーマ、企業5テーマ

第十回の今回のプログラムは、学会誌 37 巻 146 号 p.132 に掲載されている。講演の一部は本号に掲載されているので、内容については省略する。学生諸君の一部からアンケートを集めた。今回のテーマ「超電導」については、「自分の研究と関係がない」、「伝熱セミナーのテーマとして妥当か?」、「同じテーマが続くのは疲れる」という厳しい意見も見られましたが、「未知のことを知ることができて有意義であった」という好意的な意見も多くみられた。直接伝熱に関係しない部分の多いテーマでも、かなり好意的に受け止められたことは、今後のセミナーのテーマ選択について、一つの方向を示していると考えられる。

講演者は企業の方が多く、セミナーは大学関係者が生産や開発の現場での熱に関係する事象について知る良い機会となっている。また、上述のテーマを見ると、テーマの選択は各世話役大学校の研究に関係するもの、あるいは地方企業の特徴を

示しているものもあり、読者の皆様になるほどと首肯される部分も多いのではと思います。

3. セミナー実施にあたっての問題

編集長は、学会にとってのセミナーの位置づけと今後のありかたについての筆者の意見を期待しているものと思われるが、その点については別のふさわしい方に譲り、今回世話役として感じたことを列記します。

学生諸君の懇親会、二次会での盛り上がり比べ、学生の質問が極めて少なかった。また企業の参加者の質問も少なかった。アンケートによれば、質問なれした教官の専門的で高度（アンケート回答者の買い被り）な質問が多く、質問したいことはあるが気後れするという意見が多かった。

中国四国地域では、各大学に世話役が6年周期で回ってくることになっている。このことはスタッフの少ない地方の国立大学にとって、同じテーマや同じ開催場所を選択しづらいことから考えて、つらいことである。特に三回目が回ってくる十三年目以降はさらに厳しい事態になると思われる（他の大学では問題無いのかもしれないが）。そこで、私立大学や県立などの公立大学も世話役校として参加して頂き、10年周期程度で世話役が回ってくるような、無理なく運営できる態勢の構築が望まれる。

世話役の努力と力不足のせいか、今回私立大学、公立大学からの参加者が極めて少なく、高専からの教官、学生参加者は皆無であった。また、講演者以外の企業からの参加者も少なく、多方面からの参加者の増加が、今後のセミナー活性化の重要な課題である。

学生の参加者が大半を占めることから、参加費を低めに設定する必要がある。そのことから世話役としては、宿泊、食費、会場借り上げ費の安い公営施設を利用したいのであるが、アルコール類の制限（厳禁とかビール一本程度）と時間の制約が厳しい。酒豪の多い伝熱学会員が満足できる懇親会、2次会の開催と、学生の参加し易い参加費の据え置きを両者を満足する会場を選択することは、非常に厳しい情勢である。

## アメリカンドリーム型学長との楽しい日々

### -外国滞在を機に新しい研究を始める方法-

*Personal Memory of Stay in Chancellor's Laboratory*  
*-How to start new topics in USA-*

高橋 厚史 (九州大学)

Koji TAKAHASHI (Kyushu University)

#### 1. 期待外れにして期待以上?

文部省在外研究員としての私の受け入れ先であったカリフォルニア大学バークレー校の Chang-Lin Tien 教授はアメリカの熱工学分野で最も著名といえるばかりでなく、留学生から身を起こして同大学の第七代学長を務めるまでに成功した方であるという説明からこの私記を始めるべきでしょう。といっても、彼の学生たちの論文を気に入ってバークレー滞在を選択した私の研究面での期待は見事に打ち砕かれてしまいました。というのも、97年2月の滞在開始時の所属学生は Leslie Phinney(D3)と Jennifer Lukes (D2)と Jian-Gang Weng (M1)の三名で、Leslie は5月の博士号取得に向けて最後の追い込み中で精神的余裕はなく、Jennifer は不幸にも依然研究テーマを模索中で、Jian-Gangはアメリカの大学院ならではのハードな講義で手一杯、Tien教授は学長職に多忙を極め週に一度顔を見せればよいほう、実験装置は何もないというありさまで、研究のリソースらしきものは卒業生の博士論文だけだったのです。ただ、一つだけ期待以上のことがありました。それは Tien 教授が素晴らしい教育者であったことです。

そもそも、大学からの Visiting Scholar の場合、自分のやりたいことと滞在先の研究テーマをすり合わせれば自ずから研究の方向が決まるだろうと考えていた私が甘かったのです。当時の自分の散乱した研究テーマ群を説明した後に Tien 教授が私に与えたアドバイスはただ一点「Think of application!」つまり応用をはっきりさせてから研究を始めよ。しばしば「There are so many academic exercises in journals!」と嘆く彼を、もっともだと共感したのはいいが、学生達によると彼の研究室でテーマを決めるのは非常に大変であるらしい。マイクロスケールの熱に関することであれば何でも良いということだけれど、それでは範囲が広すぎて困ってしまうのが普通です。Jennifer にせよ過去の卒業生にせよ、頭を絞ってやっとのことで彼に提案したら「良いアイ

デアだがもう少し考えろ」と言われることが繰り返されるらしいのです。とは言っても、思いやりと気配りを絶やすことなく鉛と鞭を見事に使い分ける彼の姿は、その人間性が絶賛されて当然だなど、ずっと感服していました。おそらく、彼ほどの名声を得てしまうと中途半端な研究を始めるわけにはいかないのでしょうか。さてどうするか?

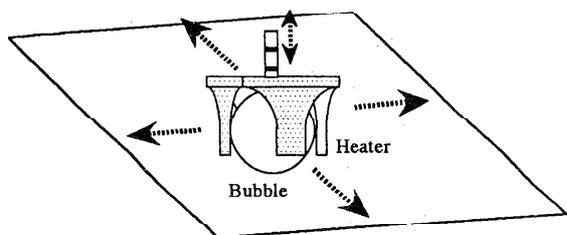
#### 2. MEMSをやりたい!

はじめの半年間、私は同時期に中国から来た同年代の若い Liang 氏と狭い教官部屋に同居していました。この事は英語が上達する機会を減らすという不本意な環境を作りあげたのですが、彼の考え方が分かって勉強になりました。清華大学の機械系で衣服や砂の熱伝導を主なテーマとしてきた彼にとって、固体物理学を基礎にしている Tien 教授の研究はとても新鮮で、勉強と情報収集に明け暮れる姿は、私に自分も何か新しいものを取得しなければという強迫観念を植え付けていきました。では何を盗んで帰れるのか? アメリカ到着以来もっぱら当地の学生や他の Visiting Scholar に現代物理学や分子動力学を教えている自分は一体何をここにこへやって来たのだろうか?

そうこうしているうちに夏がやってきました。Tien 教授は6月で学長を退き、一年間は Sabbatical らしい。さらに会う機会が減りそうですが、こちらの提案は依然彼にはピンと来ないようです。ただ8月に Microscale Thermophysical Phenomena の第一回 Workshop をするから是非出席せよとアドバイスをくれました。その Workshop 後、私と彼の意見がようやく一致しました。それはプリンターヘッド等にも応用されているマイクロ気泡の生成に関する発表が興味深く、さらに探求の価値ありということでした。その以前からマイクロ熱機関を提案しても相変わらず「良いアイデアだが、、、」だった彼が、気泡力学を私がかじっていたこともあり、マイクロ気泡の

熱流体を「やってみろ」に変わったのです。

ところで春頃から、何を吸収して帰ろうかという自問の中で、一筋の光明を見つけていたのが Berkeley Microfabrication Laboratory 通称 Microlab でした。ここは Leslie が実験をしていた場所であり、機械工学科の他の多くの研究室も利用しているのを知って、オリエンテーションにはこっそり参加していました。マイクロ加工・分析装置が所狭しと並び、電気電子をはじめ材料、機械、物理、化学、バイオなど種々の分野の研究者が出入りしている共同施設です。ここなら超格子も量子点も MEMS (マイクロマシン) も作れる。経験がないからこそやってみたい。Tien 教授から「やってみろ」をもらった私は、いずれは Microlab でという決意を秘めて、さっそく日本へ滞在延長の申請を始めていました。



### 3. アイデアと現実 --- 夢やぶれて成果あり

既に秋になっていました。居室も希望通り学生と一緒に大部屋へ移り、マイクロ気泡に関する論文を漁っては、統計力学や量子力学、MD 等を比べたり組み合わせたりしていましたが納得はいきませんでした。「理論だったら日本でできる」という歯がゆい思いを知ってか知らずか Tien 教授は「君は応物所属なのだからもっと斬新なアイデアを出せ」と圧力をかけてきます。そうこうするうち、たまたま幸運にもマイクロ気泡の新しい応用例が二、三ひらめき、提案してみました。すると彼はその一つに桁違いの興味を示します。その名も Microbubble Linear Actuator。これは図にあるような気泡をヒーターが取り囲んだような構造物で、気泡周囲の温度制御によりマランゴニ対流の反作用でどこへでも動くという仕組みです。既存のマイクロアクチュエーターは静電気にせよピエゾ、バイメタル、気泡膨張にせよ作動距離が限られていたのですが、このシステムは簡単な構造でありながら、まるでジェットエンジンを積んだ航空機のようにどこまででも動けるので

す。

さっそく私に対して Tien 教授の尻たたきが始まりました。「結果を出せ。」「証明せよ。」それではとばかり、解析は連続体扱いでスケール効果を示す程度で終わらせ、待望の MEMS の製作開始です。しかし現実は甘くありませんでした。その後は帰国直前まで、外国で未知の分野の実験をする苦勞をたっぷり味わうことになりました。自慢するわけではないですが、私はそれまでシリコンウエハーを触ったこともなかったのです。経験者である Leslie は既に去り、素人が手探りしているだけの状況が長く続きます。Microlab はそれぞれの装置に対し資格制度を設けていて、(マニュアル読み) - (訓練) - (テスト) という順序を踏んで始めて使えるようになります。三カ月位はあつと言う間に過ぎていきました。でも楽しかった。充実していた。無我夢中で 20 個以上の装置の資格を取って、一通り何でもできるようになっていました。まずは先端にヒーターを持つカンチレバー型のアクチュエーターを製作してみましたが、結果は失敗。ヒーターが微妙にずれていたり、後のプロセス中に変形してしまったり。マニュアルに書いてなくとも経験があれば予測できたことばかりなのですが、それがわかったのは帰国が二週間後に迫った 98 年の夏の終わり頃でした。

Tien 教授の研究費を自由に使わせてもらって、私の MEMS 体験の序章は幕を下ろしました。彼の目の前で新しい熱流体マイクロアクチュエーターをデモすることはできませんでした。しかし、その体験とできそこないのマイクロカンチレバーは九州工業大学のマイクロ化総合技術センターで MEMS を始めさせてもらうには十分役に立ちました。日本と米国のマイクロスケール熱工学に対する姿勢の違いもよくわかったつもりです。パークレー滞在中に体重も増えた子供も増えましたが、それ以上に得たものは大きかった。満足だった。

### 4. おわりに

UC パークレーとの間を取り持って下さった方々と、滞在中に多大な助力を頂いた高松洋氏 (九州大学)、大曾根靖夫氏 (日立製作所)、井下田真信氏 (東京工業大学) に紙面を借りて深く御礼申しあげます。



行事カレンダー

本会主催・共催行事

開催日	行事名 (開催地、開催国)	申込締切	原稿締切	問合せ先	掲載号	
1999年						
5月	26(水) ~28(金)	第36回日本伝熱シンポジウム (熊本、KKRホテル熊本・熊本厚生年金会館)	'99.1.22	'99.3.12	第36回日本伝熱シンポジウム準備委員会 広報担当 佐々木 健吾 Tel.: 096-342-3756, Fax.: 096-342-3729 E-mail: sasa@gpo.kumamoto-u.ac.jp http://www.mech.kumamoto-u.ac.jp/sympo	Vol. 37 No. 147 Vol. 38 No. 148 参照
	26(水) ~28(金)	The Frontiers Forum準備セッション (第36回日本伝熱シンポジウム会場)	'99.1.31		東京大学生産技術研究所 西尾 茂文 Tel.: 03-3402-6231, Fax.: 03-5411-0694 E-mail: nishios@cc.iis.u-tokyo.ac.jp	Vol. 37 No. 147 参照

その他の関連行事

開催日	行事名 (開催地、開催国)	申込締切	原稿締切	問合せ先	備考	
1999年						
3月	29(月) ~31(水)	日本金属学会春期大会 (東京、東京工業大学百年記念館)			Vol. 38 No. 149 参照	
5月	17(月) ~19(水)	The 2nd Pacific Symposium on Flow Visualization and Image Processing (PSFVIP-2) (米国、ホノルル)	Abstract '98.8.1	'98.11.10	東京農工大学工学部機械システム工学科 望月 貞成 Tel./Fax.: 0423-88-7088 E-mail: psfvip-2@mmlab.mech.tuat.ac.jp http://www.cc.tuat.ac.jp/psfvip-2	Vol. 37 No. 145 参照
	23(日) ~25(火)	2nd International Symposium on Two-Phase Flow Modelling and Experimentation (イタリア、ピサ)	Abstract '98.5.15	Mat '99.2.18	Dr. Paolo Di Marco Energy Department, University of Pisa http://docenti.ing.unipi.it/~d6600/pisa99/	Vol. 37 No. 144 参照
6月	25(金)	日本熱物性学会創立20周年記念セミナー 「肌で感じるアメーティー —そのメカニズムから熱物性まで—」 (東京、東京大学山上会館)	先着150名		日本熱物性学会セミナー事務局 Fax.: 0298-54-5754 E-mail: y.abe@etl.go.jp http://www.soc.nacsis.ac.jp/jstp2/	Vol. 38 No. 149 参照
7月	18(日) ~23(金)	Engineering Foundation Conference on Compact Heat Exchangers and Enhancement Technology for the Process Industries (カナダ、バンフ)	Abstract '98.9.18	Mat '99.2.22	九州大学機能物質科学研究所 本田 博司 Tel.: 092-583-7787, Fax.: 092-583-7882 E-mail: hhonda@cm.kyushu-u.ac.jp http://www.engfnd.org/	Vol. 37 No. 146 参照
8月	1(日) ~5(木)	34th Intersociety Energy Conversion Engineering Conference (IECEC'99) (カナダ、バンクーバー)	Abstract '98.11.20	Mat '99.6.1	東北大学大学院工学研究科 斎藤 武雄 Tel.: 022-217-6974, Fax.: 022-217-6975 E-mail: saitoh@cc.mech.tohoku.ac.jp http://www.sae.org/	
9月	12(日) ~15(水)	First International Symposium on Turbulence and Shear Flow Phenomena (米国、サンタバーバラ)	Abstract '98.9.15	Mat (electronic) '99.4.1	東京大学大学院工学系研究科機械工学専攻 笠木 伸英 Tel.: 03-3812-2111内6417, Fax.: 03-5800-6999 http://tsfp.t.u-tokyo.ac.jp/	Vol. 38 No. 149 参照
	29(水) ~30(木)	日本機械学会熱工学講演会 (東京、東京工業大学大岡山キャンパス)	'99.4.30	'99.7.30	東京工業大学工学部機械宇宙学科 宮内 敏雄 Tel.: 03-5734-3183, Fax.: 03-5734-3982 E-mail: tedconf@navier.mes.titech.ac.jp http://www.navier.mes.titech.ac.jp/tedconf.html	Vol. 38 No. 149 参照
2000年						
1月	5(水) ~7(金)	15th National Heat and Mass Transfer Conference and 4th ISHMT/ASME Heat and Mass Transfer Conference (インド、Pune)	Abstract '98.12.15	Mat '99.9.15	京都大学大学院工学研究科 鈴木 健二郎 Tel.: 075-753-5250, Fax.: 075-753-5851 E-mail: ksuzuki@ntrans.mech.kyoto-u.ac.jp http://www.pune.tcs.co.in/ISHMT	
	9(日) ~12(水)	Symposium on Energy Engineering in the 21 Century (中国、香港)	Abstract '99.2.1	Mat '99.5.15	Prof. Ping Cheng Dept. of Mechanical Engineering, Hong Kong University of Science and Technology Tel.: +852-2358-7182, Fax.: +852-2358-1543 E-mail: mepcheng@usthk.ust.hk http://www-mech.ust.hk/sec2000	Vol. 37 No. 147 参照
4月	3(月) ~6(木)	3rd International Symposium on Turbulence, Heat and Mass Transfer (名古屋、吹上ホール)	Abstract '99.6.1	Mat '99.11.1	名古屋工業大学大学院都市循環システム工学専攻 長野 靖尚 Tel.: 052-735-5325, Fax.: 052-735-5359 E-mail: nagano@heat.mech.nitech.ac.jp http://heat.mech.nitech.ac.jp/thmt3	Vol. 38 No. 149 参照
8月	22(火) ~25(金)	9th International Symposium on Flow Visualization (連合王国、エジンバラ)	Abstract '99.12.12	Mat (electronic) '00.5.15	Prof. Ian Grant Heriot-Watt University Tel.: +44-131-447-8800, Fax.: +44-131-447-8660 E-mail: 9misfv@ode-web.demon.co.uk http://www.ode-web.demon.co.uk/9misfv	

<支部活動報告>

東海支部活動報告

1. 支部総会, 特別講演会

日時 平成10年4月17日(金)14:00～14:30  
会場 トヨタ自動車(株)本社(豊田市)  
参加者 60名  
内容 特別講演「プリウスの開発について」  
大井敏裕(トヨタ自動車)

[支部第4期(第37期)役員]

支部長 荒木信幸(静岡大)  
副支部長 小林信雄(トヨタ自動車), 辻 俊博(名古屋工大)  
幹事 中原崇文(愛知工大), 三田地紘史(豊橋技科大),  
北村健三(豊橋技科大), 中山 颯(静岡大), 加藤  
征三(三重大), 中村泰久(東邦ガス), 松田仁樹  
(名古屋大), 渡邊激雄(中部電力), 森田昭生(三  
菱重工)  
監事 熊田雅弥(岐阜大), 大原敏夫(デンソー)

2. 第1回産学若手研究会

日時 平成10年7月23日(木)15:00～17:00  
会場 豊橋市市民センター(豊橋市)  
参加者 40名  
内容  
(1) ヒートシンク, ヒートパイプに関連した伝熱問題  
小松哲敏(住友軽金属)  
(2) 複写機の定着器における伝熱問題  
丹下啓吾(ミノルタ)  
(3) 高密度熱輸送システムの開発とその伝熱問題  
長 伸朗(中部電力)

3. 第9回東海伝熱セミナー

テーマ 熱工学分野における数値解析の活用と今後の  
発展  
日時 平成10年9月25日(金), 26日(土)  
会場 愛知青少年公園中央管理棟(愛知郡長久手町)  
参加者 81名  
世話担当 中原崇文(愛知工大)  
内容  
数値解析をこのように活用しています: 企業側からの  
提供  
(1) 自動車分野での活用 杉浦繁貴(トヨタ自動車)  
(2) 電子機器分野での活用 石塚 勝(東芝)  
(3) 空気調和設備分野での活用 孔 鉄男(高砂熱学)  
(4) 原動機分野での活用 武石賢一郎(三菱重工)  
数値解析の現状と今後の発展: 大学側からの提供  
(5) 航空宇宙分野 中村佳朗(名古屋大)  
(6) 熱流動分野 長野靖尚(名古屋工大)

(7) 伝熱分野 中山 颯(静岡大)

4. 東海支部講演会

日時 平成10年11月28日(土)14:00～16:30  
会場 豊橋技術科学大学(豊橋市)  
参加者 60名  
内容 特別講演「熱流動のイメージング計測」  
熊田雅弥(岐阜大)  
(1) 有限媒質中における温度伝播の波動, 疑波動, お  
よび拡散特性 唐大偉(静岡大), 荒木信幸  
(2) 異方性を持つ極細線の熱物性値推算 藤本武志  
(静岡大), 荒木信幸  
(3) 半導体融体の熱拡散率測定 戸沢勇太(静岡大),  
荒木信幸  
(4) 単一落下水滴とシリコン油面の衝突による界面変形  
の観察 藤松孝裕(鈴鹿高専), 藤田秀臣(名古屋大),  
廣田真史, 岡田 修(鈴鹿高専)  
(5) 大気圧下非平衡プラズマの伝熱機構に関する研究  
野崎智洋(岐阜大), 岡崎 健(東京工大), 熊田雅弥  
(岐阜大)  
(6) 熱伝達を伴う壁乱流のための乱流2層モデル  
服部博文(名古屋工大), 長野靖尚  
(7) 垂直な加熱円筒に沿う対向流共存対流の流動と伝熱  
北村健三(豊橋技科大), 齊藤久和, 井村 敦  
(8) 高精度差分法による鉛直二平板間の共存対流の  
数値解析 鈴木孝司(豊橋技科大), 三田地紘史,  
清水大輔

5. 第2回産学若手研究会

日時 平成11年1月21日(木)15:00～17:00  
会場 ホテルグランパール岐山(岐阜市)  
参加者 21名  
内容 ポスター形式  
(1) プラスチック成形加工の熱流動問題  
辻 俊博(名古屋工大)  
(2) 混相流の伝熱に関する2, 3の話題  
廣田真史(名古屋大)  
(3) 能力可変コンデンサ  
小林 修, 佐藤英明(デンソー)  
(4) ナノ秒レーザー加熱過程の追跡  
花村克悟(岐阜大)

関西支部活動報告

1. 第5回定時総会・講演討論会

日時：平成10年4月24日(金) 13:00-19:30

場所：京大会館 102号室

参加者：41名

講演：

- ・コンバインド型コージェネレーションの検討と実際事例の紹介 須恵元彦(川崎重工)
- ・ごみ焼却用廃熱ボイラー 芝川重博(タクマ)
- ・臨海地域における流れ場と光化学オキシダント濃度の予測 山口克人(大阪大)
- ・CO2海洋処理法とCO2ハイドレート 綾威雄(船研)

総会：議題および報告事項

- ・第4期事業報告・決算報告, 第5期事業計画
- ・予算審議, 第5期役員選出

特別講演：アジア太平洋地域のエネルギー消費と大気環境問題 植田洋匡(京都大)

懇親会：京大会館 SR室にて

2. 特別講演会・見学会

企画：関西支部, 伝熱技術フォーラム, 伝熱応用技術研究会

日時：平成10年7月21日(火) 14:00 - 17:00

場所：大阪ガス 泉北製造所第2工場内ガス科学館

参加者：28名

講演：

- ・蓄冷熱技術を応用したBOG再液化処理技術の開発 山下義彦(大ガス)
- ・直接還元製鉄法 FASTMET プロセスについて 西村真(神鋼)

見学：ガス科学館, 泉北製造所

3. 第1回講演討論会：沸騰熱伝達入門講座(米国大学風講義)

企画：企画委員会

日時：1998年8月5日 14:00 - 15:30

場所：大阪大学工学部機械系D棟3F M4-3011室 Prof. S. Kandlikar (米国ロチェスター大学)

参加者：30名

4. 第2回講演討論会

企画：企画委員会, 伝熱応用技術研究会合同企画

日時：平成10年12月4日(金) 13:00 - 17:00

場所：関西大学工学部第5実験棟共同講義室

参加者：43名

講演：

- ・電子機器の熱設計への解析の応用—ノート型パソコンとコピー機の設計例 石塚勝(東芝)
- ・水素吸蔵合金を用いた冷凍システム 広直樹(三洋電機)

・感温液晶を用いた熱伝達率分布の測定—衝突噴流熱伝達および円柱群を設置した伝熱面への適用

松本亮介(関西大)

・海外における廃棄物熱利用の動向

武内豊(タクマ)

5. 第3回講演討論会

企画：企画委員会, 日本機械学会熱工学部門「マイクロチャンネル内の流動と熱伝達研究分科会」合同企画

日時：平成11年3月15日(月) 13:00 - 17:00

場所：大阪市立大学文化交流センター

講演：

- ・微小血管内の血球運動 関真佐子(関西大)
- ・細管内冷媒沸騰の実験と解析 森本裕之(三菱電機)
- ・細管内の気液スラグ挙動 片岡勲(大阪大)

6. 第1回伝熱技術フォーラム例会

支部特別講演会・見学会を支部, 伝熱応用技術研究会と合同で企画(4項参照)

日時：平成10年7月21日(火) 14:00 - 17:00

7. 第2回伝熱技術フォーラム例会

企画：伝熱技術フォーラム

日時：平成11年3月10日 14:00 - 16:00

場所：大阪市西淀清掃工場

技術講演：角田芳忠(タクマ)

参加者：24名

8. キッズエネルギーシンポジウム

企画：関西支部, 大阪ガス(株) ガス科学館

日時：平成10年8月29日 10:00-15:00

講演：エネルギーってなんだろう 小澤守(関西大)  
わくわく実験ランド：兵庫教育大学原体験教育研究会  
ガス科学館見学

参加者：220名(親子, 子供の平均年齢9歳)

9. その他の委員会活動

拡大幹事会：

- ・平成10年4月24日(第1回, 京大会館)
  - ・平成10年7月21日(第2回, 大阪ガス・ガス科学館)
  - ・平成10年12月4日(第3回, 関西大学)
  - ・平成11年3月10日(第4回, 大阪市西淀清掃工場)
- 議題：支部事業, 支部役員, キッズエネルギーシンポジウム, 関西伝熱セミナー, 講演討論会, 支部総会など  
支部企画の審議; 日本伝熱学会理事会報告など.

企画委員会

- ・講演討論会の企画・実施
- ・平成10年度キッズエネルギーシンポジウムの企画・実施

セミナー委員会

- ・平成11年度関西伝熱セミナーの企画

伝熱技術フォーラム

- ・第1回, 第2回例会の企画・実施

10. 伝熱応用技術研究会(関西支部担当)

## 関西支部活動報告

- ・第5回  
日時：平成10年5月22日  
場所：(株)神戸製鋼所 西神総合技術研究所  
話題提供  
・遠心ファンへの流体解析の適用事例  
小久保文雄 (シャープ)  
参加者：13名
- ・第6回  
支部特別講演会・見学会を支部、伝熱技術フォーラム分科会と合同で企画(4項参照)  
日時：平成10年7月21日
- ・第7回  
支部企画委員会との合同企画として講演討論会開催  
日時：平成10年12月4日
- ・第8回  
日時：平成11年2月12日  
場所：(株)住友金属工業 住吉研修所  
・Y字分岐管による気液相分離  
浅野 等 (神戸大)  
・ごみ焼却灰溶融技術について  
柴田 清 (タクマ)  
・都市ごみの熱分解ガス化溶融技術について  
安達弘幸 (タクマ)  
・熱流体解析-自作と汎用どっちが便利?  
田坂誠均 (住金)  
参加者：15名  
以上  
(支部担当理事 平田雄志)

### 日本伝熱学会関西支部 第6期定時総会・講演討論会

日時：平成11年4月16日(金) 13:00-19:30  
場所：神戸大学 瀧川記念学術交流会館2階会議室  
神戸市灘区六甲台町1-1  
TEL: 078-803-5583  
(阪急六甲駅, JR六甲道駅より市バス(36系統)にて神戸大学文理農学部前下車, 徒歩5分)

支部総会：13:00-13:40

特別講演：14:00-15:00 司会 中島 健 (神戸大学)

「六甲山系の土砂災害」

神戸大学 都市安全研究センター 沖村 孝 教授

講演討論会

15:10-16:10

司会 片岡 勲 (大阪大学)

1. 「低抵抗乱流の熱伝達」

神戸大学 大学院 自然科学研究科 鈴木 洋

2. 「低レベル放射性廃棄物のプラズマ溶融減容処理技術」

(株)神戸製鋼所 機械研究所 東 康夫

16:20-17:20

司会 竹中 信幸 (神戸大学)

3. 「熱流体現象のレーザー計測からの知識発見」

神戸大学 機器分析センター 池田 裕二

4. 「メタンハイドレートに関する取り組み」(合成メタンハイドレートの分解, 燃焼の実演)

大阪ガス(株) 研究開発部 基盤研究所 坂本 秀行

懇親会：17:30-19:30 瀧川記念学術交流会館1階

(参加費 5,000円)

事務局：関西大学工学部 小澤 守 (〒564-8680 吹田市山手町3-3-35)

TEL&FAX: 06-368-0807 E-Mail: ozawa@kansai-u.ac.jp

## 第 36 回日本伝熱シンポジウム

平成 11 年 5 月 26 日～28 日, KKR ホテル熊本及び熊本厚生年金会館  
主催: 日本伝熱学会 共催: 日本機械学会, 化学工学会 他 後援: 日本学術会議

### 【開催日】

平成 11 年 5 月 26 日(水)～28 日(金)

### 【講演会場】

KKR ホテル熊本(熊本市千葉城町 3-31)

TEL(096)355-0121

熊本空港から空港バス(40分)で通り町筋  
(とおりちょうすじ)・鶴屋デパート前下車徒歩  
10分。

JR 熊本駅から市電(20分)で,市役所前下車徒歩  
10分。

熊本厚生年金会館(熊本市千葉城町 4-25)

TEL(096)355-3295

KKR ホテル熊本から徒歩 5分

交通の詳細は下記ホームページあるいは学会誌「伝熱」1999年1月号をご参照下さい。

<http://www.mech.kumamoto-u.ac.jp/sympo>

### 【シンポジウム参加費】

一般 事前申込: 8,000円, 当日申込: 9,000円

学生 事前申込: 4,000円, 当日申込: 4,500円

(いずれも講演論文集代は含みません)

### 【講演論文集】

○シンポジウム参加者(会場受付にて受け取り)

日本伝熱学会会員: 無料(1セット)

非 会 員: 8,000円(1セット)

○シンポジウム不参加者

日本伝熱学会会員: 無料で後日郵送

非 会 員: 9,000円(1セット・送料込み)  
で後日郵送

○追加注文

会場受け取り: 8,000円(1セット)

後 日 郵 送: 9,000円(1セット・送料込み)

### 【懇親会】

日時: 5月27日(木) 18時00分～20時00分

会場: KKR ホテル熊本

会費: 事前申込 一般 7,000円(同伴者1名は無料)  
学生 4,000円

当日申込: 一般 8,000円(同伴者1名は無料)  
学生 5,000円

### 【参加申込方法】

「伝熱」1999年1月号をご覧下さい。

(事前申込締切: 1999年4月16日(金))

### 【シンポジウム受付】

5月26日(水) 8:30から KKR ホテル熊本  
1階ロビーにて行ないます。

### 【発表の形式】

セッションの運営は座長に一任しますが,発表時間  
は1題目につき10分です。なお,準備委員会が用  
意できる発表機器はOHPのみです。ご了承くだ  
さい。その他の機器が必要な場合は発表者でご準備  
下さい。

### 【国際セッション(招待講演)】

日時: 5月26日(水) 15:20-16:20

会場: B室(KKR ホテル熊本)

題目: Innovation and Discovery in Heat Transfer

講師: Stuart W. Churchill(Carl V.S. Patterson Professor  
Emeritus, University of Pennsylvania)

司会: 円山重直(東北大学流体科学研究所 教授)

### 【フロンティアフォーラム準備セッション】

日時: 5月26日(水) 15:20-16:20

会場: I室(熊本厚生年金会館)

テーマ: 電子機器の革新的冷却技術に向けて

企画代表者: 中山 恒(ThermTech International  
代表)

### 【レクチャーコース】

日時: 5月27日(木) 13:00-14:40

会場: E室(熊本厚生年金会館)

テーマ: 熱交換器伝熱促進技術の現状と将来展望

講師: 望月貞成(東京農工大学 教授)

司会: 西尾茂文(東京大学生産技術研究所 教授)

### 【宿泊・航空券・弁当】

上記ホームページからご予約下さるか,「伝熱」

1999年1月号に綴じ込みの申込用紙をご利用下さ  
い。

### 【プログラムについて】

以下に掲載していますプログラムは発表申込による  
暫定版です。今後プログラムの変更も考えられます  
ので,最終的には上記ホームペ ジでご確認下さい。

### 【問い合わせ先】

第36回日本伝熱シンポジウム準備委員会広報担当  
笹口 健吾

TEL(096)342-3756, FAX(096)342-3729

E-mail: [sasa@gpo.kumamoto-u.ac.jp](mailto:sasa@gpo.kumamoto-u.ac.jp)

第1日 5月26日(水)

齋藤 昭彦 (九大総理工院), \* 鍋坂 周作,  
川端 泰治 (電源開発), 清水 昭比古 (九大総理工),  
横峯 健彦

<A室>

<B室>

- A11-混相流のモデル化と数値解析 1 9:20-10:20  
座長: 寺坂 晴夫 (東芝)
- A111 ドリフトフラックスモデルの遠心力場での気液二相流への応用  
道念 樹 (九大院), \* 内堀 昭寛, 藤本 登 (九大工),  
中川 清, 守田 幸路, 福田 研一
- A112 燃料集合体内気液二相環状流における水力学的平衡条件  
\* 佐田富 道雄 (熊本大工), 川原 顕磨呂,  
青山 暢隆 (熊本大院)
- A113 キャビテーション気泡の環状崩壊に関する数値解析  
\* 土井原 良次 (九大院), 高橋 厚史 (九大工)
- A12-混相流のモデル化と数値解析 2 10:40-11:40  
座長: 清水 昭比古 (九大総理工)
- A121 環状噴霧流の乱流構造と液滴挙動の解析  
\* 濱田 守 (阪大院), 松浦 敬三 (原燃工),  
松本 忠義 (阪大工), 小西 賢亮, 藤田 朋和, 片岡 勲
- A122 軸対称衝突噴流における粒子のラグランジアン数値シミュレーション  
\* マチダ エドガー アキオ (横浜国大院),  
西野 耕一 (横浜国大), 鳥居 薫
- A123 強い表面張力下の流体運動  
桑原 邦郎 (宇宙研)
- A13-沸騰二相流 13:20-15:00  
座長: 森 英夫 (九大工)
- A131 沸騰二相流の乱流構造の解析とCHFの予測  
\* 松本 忠義 (阪大工), 片岡 勲, 牟田 正義 (阪大工院)
- A132 微細伝熱管の沸騰伝熱特性に関する研究 (第1報: 流動様式の可視化)  
青木 泰高 (三菱重工), 谷口 雅巳, \* 坂下 俊 (中菱エンジニアリング), 渡辺 古典 (三菱重工)
- A133 微細伝熱管の沸騰伝熱特性に関する研究 (第2報: 熱伝達率および圧力損失)  
\* 青木 泰高 (三菱重工), 谷口 雅巳, 坂下 俊 (中菱エンジニアリング), 渡辺 古典 (三菱重工)
- A134 スプレーフラッシュ蒸発の機構と微粒化特性 (一ノズル内フラッシング)  
\* 小坂 暁夫 (富山大工), 小林 徳高 (金沢大院),  
瀧本 昭 (金沢大)
- A135 高速ミスト流中に発生する擬似的な衝撃波の発生条件について  
中川 勝文 (豊橋技科大), \* 杉浦 崇之 (豊橋技科大院)
- A14-混相流伝熱促進・制御 15:20-16:20  
座長: 中川 勝文 (豊橋技科大)
- A141 ら旋微細溝付管内空気・水二相流の流動様相の観察  
\* 森 英夫 (九大工), 吉田 駿, 大石 克巳,  
柿本 益志 (九大院)
- A142 超音波によって誘起される流れが熱伝達に及ぼす影響  
\* 野村 信福 (愛媛大工), 村上 幸一
- A143 固気混相衝突噴流群の伝熱特性

- B11-乱流 1 9:20-10:20  
座長: 小林 睦夫 (新潟大工)
- B111 DPIVによる乱流混合層中のcoherent微細渦の計測  
店橋 護 (東工大工), \* 福島 誠 (東工大院),  
宮内 敏雄 (東工大工)
- B112 完全発達乱流場の壁面近傍における組織構造の形成とそのダイナミクス  
永翁 龍一 (資源環境研)
- B113 磁場下における伝熱促進体後流の液体金属乱流特性  
\* 横江 大 (東工大院), 高橋 実 (東工大原研)
- B12-乱流 2 10:40-12:00  
座長: 河村 洋 (東理大理工)
- B121 Validity Studies of an Improved Low-Reynolds  $k-\epsilon$  Turbulence Model Applied to Some Practical Problems  
\* Debasish Biswas (東芝), 岩崎 秀夫, 石塚 勝
- B122 New Concept of Correlation for Turbulent Convection  
\* スチュアート W チャーチル (ペンシルバニア大),  
篠田 昌久 (名大高温エネ), 新井 紀男
- B123 新しい低レイノルズ数型温度場1方程式乱流モデル  
\* 斐 昌謙 (名工大院), 服部 博文 (名工大),  
長野 靖尚
- B124 反応乱流場でのLESにおけるサブグリッドスケール反応モデル  
\* 道岡 武信 (京大院), 井田 敦巳, 長田 孝二 (京大工), 小森 悟
- B13-乱流 3 13:20-15:00  
座長: 新井 紀男 (名大高エネ)
- B131 チャネル乱流における3次元熱伝達  
松原 幸治 (新潟大工), 小林 睦夫, 坂井 隆浩 (新潟大院), \* 松永 隆廣
- B132 安定成層下にある回転一様乱流の2次元化のメカニズム  
\* 辻村 真治 (名工大院), 飯田 雄章 (名工大),  
長野 靖尚
- B133 スカラー輸送を伴うクエット乱流の直接数値シミュレーション  
\* 新谷 賢司 (東理大院), 河村 洋 (東理大)
- B134 気液界面における乱流スカラー輸送のDNS  
\* 水矢 亨 (神奈川県産業技術総合研究所),  
高柳 政典 (東大), 花崎 秀史 (東北大流体研, 東大工), 笠木 伸英 (東大工)
- B135 風波乱流場における気泡と流体間の相対速度及び物質移動量の評価  
\* 三角 隆太 (京大院), 石津 雅典, 長田 孝二 (京大工), 小森 悟
- B14-国際セッション (招待講演) 15:20-16:20  
Innovation and Discovery in Heat Transfer  
Stuart W. Churchill (Carl V.S. Patterson Professor Emeritus, University of Pennsylvania)  
司会: 円山重直 (東北大流体科学研究所 教授)

## &lt; C室 &gt;

- C11-融解1 9:20-10:20  
座長: 斎藤 彬夫 (東工大工)
- C111 氷水スラリーの管内流動と採冷熱に関する研究  
堀部 明彦 (岡山大工), 稲葉 英男, 春木 直人,  
\* 高濱 均 (岡山大院), 青山 繁男 (松下冷機)
- C112 微細潜熱物質混合水を用いた気液直接熱交換による蓄熱・放熱  
稲葉 英男 (岡山大工), 堀部 明彦, 春木 直人,  
\* 塚本 善文 (岡山大院), 金 明俊
- C113 高温潜熱エネルギー貯蔵システムの蓄熱特性  
\* 星 朗 (東北大・工研), 齋藤 武雄
- C12-融解2 10:40-12:00  
座長: 稲葉 英男 (岡山大工)
- C121 Melting of Unfixed Material Inside a Horizontal Elliptic Cylinder  
\* 齋藤 武雄 (東北大・工研), フォミン セルゲイ (カザン州立大学)
- C122 静水中に置かれた水平楕円管内の氷の融解熱伝達の研究  
\* 廣瀬 宏一 (岩手大工), 北沢 信高 (岩手大院), 目黒 寿和 (岩手大)
- C123 流れによる氷の融解特性 (衝突速度、角度の影響)  
\* 社河内 敏彦 (三重大学), 石井 裕子 (三重大院), 安藤 俊剛 (三重大学), 仲澤 豊洋 (三重大学)
- C124 多孔性固相における接触溶解現象の研究  
\* 熊野 寛之 (東工大工), 齋藤 彬夫, 大河 誠司, 伊海 佳明 (東工大院)
- C13-共存対流1 13:00-14:00  
座長: 鈴木 健二郎 (京大工)
- C131 加熱回転円板上流れにおける不安定熱流動現象  
荻野 文丸 (京大工), 稲室 隆二, 水田 敬 (京大工院), \* 廣島 満
- C132 加熱回転円板上の3次元熱流動解析  
稲室 隆二 (京大工), \* 藤田 一作 (京大工院), 荻野 文丸 (京大工)
- C133 上向加熱平板上自然・強制共存対流熱伝達のモデル化  
工藤 一彦 (北大工), 加藤 隆史 (北大工院), \* 千田 仁, 高木 信以智 (東京ガス)
- C14-共存対流2 14:00-15:00  
座長: 荻野 文丸 (京大工)
- C141 カスプ磁場CZ法における磁場位置による非定常熱流動への影響の数値計算  
ウォン ユー チョル (九大院総理工), 柿本 浩一 (九大機能研), \* 尾添 紘之
- C142 Cz結晶成長法における坩堝内融液の3次元熱流動数値解析 (続報)  
\* 山内 崇史 (京大院工), Grzegorz MIKA, 鈴木 健二郎
- C143 レイリーベナル対流に及ぼす強制流の影響  
\* 篠木 政利 (関大院), 小澤 守 (関大工), 梅川 尚嗣, 安面 龍二 (関大院)
- C15-共存対流3 15:20-16:40  
座長: 北村 健二 (豊橋技科大)

- C151 円柱群に直交する流れの強制・自然複合対流熱伝達  
\* プラボウォ (広島大院), 田島 直典, 菊地 義弘 (広島大工)
- C152 水平矩形管内における三次元複合対流熱伝達 (縦横比の影響)  
一宮 浩市 (山梨大工), \* 鳥山 孝司 (山梨大院)
- C153 鉛直平板共存対流境界層の流動・伝熱特性  
\* 服部 康男 (電中研), 辻 俊博 (名工大), 長野 靖尚, 田中 伸和 (電中研)
- C154 ディフューザーノズルにおける浮力による噴流拡散への影響評価  
\* 田中 量久 (三菱重工), 谷本 浩一, 武石 賢一郎, 佐藤 晃浩

## &lt; D室 &gt;

- D11-膜沸騰 9:20-10:20  
座長: 庄司 正弘 (東大工)
- D111 球まわりの過冷膜沸騰における蒸気障の安定性  
\* 本田 博司 (九大機能研), 山城 光, 高松 洋
- D112 プール膜沸騰下の固液接触挙動に関する研究 (蒸気膜の崩壊挙動と接触角の観測)  
\* 大竹 浩靖 (工学院大), 佐藤 啓行 (工学院大院), 小泉 安郎 (工学院大), 宮下 徹
- D113 高温粒子表面上の蒸気膜崩壊の微視的機構に関する研究  
阿部 豊 (山形大工), \* 柄尾 大輔 (山形大院), 柳田 洋志
- D12-核沸騰1 10:40-11:40  
座長: 土師 生也 (東船大商船)
- D121 混合冷媒R-134a/R-123, R-134a/R-142b, R-142b/R-123のプール核沸騰熱伝達  
\* 筒井 正幸 (九大工), 藤田 恭伸
- D122 2成分混合媒体 (アンモニア+水) のプール沸騰 (核沸騰熱伝達率の測定)  
\* 井上 利明 (久留米工大), 門出 政則 (佐賀大理工), 照屋 義雄 (久留米工大)
- D123 リチウム系混合塩水溶液の核沸騰熱伝達特性  
鴨志田 隼司 (芝浦工大), \* 石川 研 (芝浦工大院), 一色 尚次 (一色技研), 伊沢 勉 (芝浦工大院)
- D13-核沸騰2 13:00-14:00  
座長: 西尾 茂文 (東大生研)
- D131 自然循環条件下での細管内沸騰熱伝達特性に関する研究  
\* 神永 文人 (茨城大工), チャウドリ フィロズ モフアメド (茨城大院), 松村 邦仁 (茨城大工)
- D132 多孔質層内の沸騰熱伝達  
\* 日向 剛志 (九大院), 白 強 (九大工), 藤田 恭伸
- D133 自由粒子層による沸騰伝熱の高性能化に関する研究 (第2報、平面伝熱面における実験)  
\* 露木 敏勝 (東女医大看短), 高島 武雄 (横国大工), 奥山 邦人, 飯田 嘉宏
- D14-核沸騰3 14:00-15:00  
座長: 藤田 恭伸 (九大工)
- D141 水中におけるSi面のナノ秒パルス加熱  
\* 上野 一郎 (東大工院), 庄司 正弘 (東大工)

D142 微小薄膜ヒーターからの沸騰熱伝達のカオス挙動と予測  
\* 渡辺 泰 (横浜国大院), 奥山 邦人 (横浜国大工),  
飯田 嘉宏

D143 加熱面上の時空間沸騰挙動  
\* 小林 紀男 (東大工院), 庄司 正弘 (東大工)

D15-核沸騰4 15:20-17:00  
座長: 塩津 正博 (京大工)

D151 蒸発メニスカスにおける流動と伝熱の数値解析  
\* 白 強 (九大工), 藤田 恭伸

D152 核沸騰特性に及ぼす表面性状の影響  
\* 土師 生也 (東船大), 本谷 大樹 (東船大院),  
深田 裕介 (東船大学), 矢沢 真, 刑部 真弘 (東船大)

D153 単一人工キャビティにおける発泡挙動  
\* 高木 裕登 (東大工院), 石黒 崇三 (東大工学),  
庄司 正弘 (東大工)

D154 急速沸騰気泡付与による過熱面上の沸騰誘起  
\* 奥山 邦人 (横浜国大工), 飯田 嘉宏

D155 高熱流束ブル沸騰における加熱面温度分布と発泡点密度の数値解析  
\* 賀纒 (東大工院), 庄司 正弘 (東大工),  
丸山 茂夫

\* 刑部 真弘 (東船大), 田中 取 (三浦研究所),  
川上 昭典 (三浦工業), 染谷 友之 (産機工)  
E133 アルミラミネート間隔板を用いた直交流形全熱交換器の性能解析

\* 加賀 邦彦 (三菱電機 先端総研), 土井 全 (三菱電機 住環研), 古藤 悟 (三菱電機 先端総研)

E134 電縫伝熱管を用いた代替冷媒の伝熱促進  
\* 笠井 一成 (ダイキン工業), 藤野 宏和, 蛭子 毅,  
鳥越 邦和

E135 撥水性伝熱面を有するフィンよりのミストの発生機構  
山田 雅彦 (北大院), 福迫 尚一郎, \* 山口 智良,  
河部 弘道 (専修大道短大)

E14-熱交換器2 15:20-16:20  
座長: 廣田 真史 (名大工)

E141 多孔質体による気泡挙動制限下における沸騰流場の伝熱流動特性

\* 角口 勝彦 (資環研), 田代 守文  
E142 気泡混入水平ヘッダー管の水分配挙動 (従来型とプロトタイプ型)の比較

\* 堀木 幸代 (東船大), 刑部 真弘  
E143 ツイスト座標系を適用したスワール流の数値解析 第2報

佐藤 親宏 (東北大院), \* 結城 和久 (東北大工),  
戸田 三朗, 橋爪 秀利

< E室 >

E11-凝縮器 9:20-10:20  
座長: 小山 繁 (九大工)

E111 水平管内の凝縮熱伝達に関する研究  
\* 清水 史生 (昭和アルミニウム(株)技術研究所),  
古川 裕一

E112 水平フィン付き管の千鳥管群における冷媒407Cの凝縮  
\* 俵屋 光志 (九大総理工院), 本田 博司 (九大機能研),  
高松 洋, 高田 信夫

E113 電場によるフィン付管凝縮熱伝達の促進 (ワイヤ電極の部分被覆の影響)  
\* 儲 仁才 (東大院), 西尾 茂文 (東大生研),  
棚澤 一郎 (東京農工大)

E12-蒸発器 10:40-12:00  
座長: 神永 文人 (茨城大工)

E121 冷媒/油混合系における沸騰曲線のヒステリシス  
\* 佐藤 智明 (神奈川工大), 高石 吉登, 小口 幸成

E122 マクロ液膜の蒸発に関するシミュレーション  
原村 嘉彦 (神奈川大)

E123 アンモニア/水を用いた海洋温度差発電用プレート式蒸発器の性能試験  
池上 康之 (佐賀大理工), 三森 智祐, 佐々木 健太  
(佐賀大院), \* 野上 隆二, 上原 春男 (佐賀大理工)

E124 液体ナトリウム加熱蒸気発生器に関する解析手法の研究  
\* 堺 公明 (サイクル機構), 山口 彰

E13-熱交換器1 13:20-15:00  
座長: 角口 勝彦 (資環研)

E131 走行風を利用した車載用油冷却器の最適化  
\* 大島 文治 (三菱電機 先端総研), 古藤 悟,  
近藤 博之 (三菱電機 系統発電・交通システム事業所),  
長谷川 義次

E132 排ガス潜熱回収熱交換器の性能と予測

< F室 >

F11-エネルギー環境システム技術1 9:20-10:20  
座長: 佐藤 春樹 (慶大理工)

F111 微小排熱の熱発電電と系統連係による輸送上村 光宏 (東大生研)

F112 微粉炭燃焼ボイラにおける火炉付着灰の伝熱挙動  
\* 渡辺 真次 (IHI), 氣賀 尚志,  
Rajender Parshad Gupta (UNC), Gary Bryant

F113 Characteristics of Heat and Turbulent Transport in Solid Particles Dispersion Suspended in Isotropic Turbulence  
\* 佐藤 洋平 (機械研), SIMONIN Olivier (EDF/IMPT)

F12-エネルギー環境システム技術2 10:40-12:00  
座長: 佐藤 勲 (東工大)

F121 断熱材と火災現象 (研究会報告)  
早坂 洋史 (北工大)

F122 永久凍土地帯における凍結・融解層の熱的挙動  
\* 越後 亮三 (芝工大), 三木 聡志, 平田 賢 (芝工大システム工)

F123 構造物の影響を考えた都市温暖化の微視的モデリングに関する研究  
齋藤 武雄 (東北大・工研), \* 山田 昇 (東北大・院)

F124 タイムスペース法による地球温暖化シミュレーションに関する研究  
齋藤 武雄 (東北大・工研), \* 若嶋 振一郎 (東北大・院)

F13 自然エネルギー等利用システム1 13:00-14:00  
座長: 長田 孝志 (琉大工)

F131 ランク分けした分光全日射スペクトル分布の検討  
\* 馬場 弘 (北見工大), 金山 公夫, 遠藤 登

F132 CFシート空気式集熱器の集熱効率に及ぼす入射スペクトルの影響

\* 姜 希猛 (北見工大), 馬場 弘, 金山 公夫, 遠藤 登  
 F133 ヒートパイプの原理を応用した太陽熱駆動ポンプ  
 魏 啓陽 (成蹊大工), \* 小林 隆一郎 (成蹊大院),  
 内村 武史 (テクノ菱環), 前沢 三郎 (成蹊大工)

F14-自然エネルギー等利用システム 2 14:00-15:00  
 座長: 馬場 弘 (北見工大)

F141 Dasin 多重効用複合型太陽熱蒸留器の開発 (設計および  
 操作パラメータへの蒸留量の依存性)

\* 田中 大 (琉大院), 野底 武浩 (琉大工),  
 長田 孝志

F142 太陽熱淡水化プラントのシミュレーション実験

\* 永井 二郎 (福井大工), 竹内 正紀, 増田 周作 (福  
 井大学), 山形 順 (PCJC)

F143 太陽エネルギー利用真空式淡水化システムの蒸留性能

\* 中谷 晃 (慶大院), 川原 隆, 橋崎 祐三 (荏原製  
 作所), 神谷 一郎, 佐藤 春樹 (慶大理工)

F15-自然エネルギー等利用システム 3 15:20-17:00  
 座長: 野底 武浩 (琉大工)

F151 雪からの低温冷熱生成の試み

竹内 正紀 (福井大工), 永井 二郎, \* 志村 英輝 (福  
 井大院), 山田 忠幸 (山田技研), 吉岡 謙 (若狭湾  
 エネ研)

F152 寒冷地における地下エアトンネルによる戸建て住宅の住熱  
 環境制御に関する研究 (冬期の地下エアトンネルによる  
 外気取り入れ効果に関するフィールド実験)

\* 三木 康臣 (北見工大工), 安田 誠, 船越 昌孝

F153 融雪水の不飽和地下浸透を考慮した融雪管周りの熱特性

横山 孝男 (山形大工), 後藤 宣明 (日本地下水開発),  
 十屋 睦 (日本環境科学), \* 山口 正敏 (日本地下水  
 開発), 佐藤 竜洋 (和賀工業)

F154 ランチャー型蓄熱素子

横山 孝男 (山形大工), 安彦 宏人 (日本地下水開発),  
 \* 鹿間 紀男 (山形大院), 樋口 智憲, 秋山 将邦 (豊  
 田紡織), 日沢 敦彦 (日本システムウェア)

F155 低比重粒子を用いた固液流動層内加熱管群よりの熱伝達

山田 雅彦 (北大院), 福迫 尚一郎, \* 沢田 逸郎

### < G室 >

G11-相変化の素過程・構造化 9:20-10:20  
 座長: 井上 剛良 (東工大工)

G111 Derivation of a Scaling Law in Cluster-Cluster  
 Aggregations from a Modified Smoluchowski's Coagulation  
 Equation

Leonid Kalachev (Univ. of Montana), 森本 久雄 (三  
 菱総研), \* 前川 透 (東洋大工)

G112 双極子-双極子相互作用によって形成されるクラスター構  
 造の統計力学解析

\* 森本 久雄 (三菱総研), 前川 透 (東洋大工)

G113 枯草菌集落の成長に関する実験的研究

\* 米倉 稔恵 (東洋大院), 杉山 芳永 (東洋大工),  
 前川 透, 宇佐美 論

G12-マイクロスケール 10:40-12:00  
 座長: 前川 透 (東洋大工)

G121 ポイントコンタクト熱起電力を用いた微小スケール熱計測

\* 梶井 誠 (東工大院), 中別府 修 (東工大工),

井下田 真信 (東工大院), 井上 剛良 (東工大工)

G122 スプラット冷却法による氷生成制御物質の評価

\* 呂 樹申 (華南理工大学), 稲田 孝明 (機械技研),  
 Svein Grandum (ノルウェーエネルギー技研),  
 吉村 賢二 (福岡県工技センター), 張 旭 (機械技研),  
 矢部 彰

G123 水酸化ナトリウム溶液中における気泡の気液界面状態に関  
 する研究

\* 竹村 文男 (機械技研), 矢部 彰, 松本 洋一郎 (東  
 大)

G124 ほっ水性微細構造表面による流動抵抗低減に関する研究

\* 長谷川 雅人 (筑波大院), 金子 和史 (東理大連携  
 院), 矢部 彰 (機械技研), 成合 英樹 (筑波大),  
 松本 壮平 (機械技研), 牧 博司 (東理大)

G13-物質移動 1 13:00-14:00  
 座長: 小川 邦康 (東工大工)

G131 異種流体間の置換流に関する実験的研究

\* 張 伯文 (千葉大学), 鬼塚 誠, 田中 学 (千葉大  
 工), 藤田 誠, 文沢 元雄 (原研)

G132 矩形流路内における異種流体間置換流の数値解析

趙 紅 (千葉大学), 竹澤 武敏, 田中 学 (千葉大工),  
 \* 菱田 誠, 文沢 元雄 (原研)

G133 液-液界面に形成されるクラスレート水和物層の微視的観  
 察

\* 伊藤 裕介 (慶大院), 鎌倉 類 (慶大学),  
 森 康彦 (慶大理工)

G14-物質移動 2 14:00-15:00  
 座長: 田中 学 (千葉大工)

G141 水蒸気の空気中への移動

\* 田中 修 (徳島文理大), 徳弘 直樹

G142 浸透現象に及ぼす溶質漏れの影響

一法師 茂俊 (熊大工), 井村 英昭, \* 吉田 昌史 (熊  
 大院)

G143 磁気共鳴イメージングによる固体高分子電解質膜内の水分  
 子の分布測定

\* 伊藤 衡平 (豊技大), 小川 邦康 (東工大工)

G15-充填層・流動層 15:20-17:00  
 座長: 加藤 泰生 (山口大工)

G151 ロータリードライヤー内粒子流動に関する実験的検討及び  
 数値解析

\* 斉藤 洋志 (東北大院), 佐直 順治, 青木 秀之 (東  
 北大工), 三浦 隆利

G152 位相エンコード法による充填層内流速分布の高空間分解能  
 MRI計測

\* 小川 邦康 (東工大炭素循環セ), 横内 康夫 (東工  
 大学), 平井 秀一郎 (東工大炭素循環セ)

G153 格子ボルツマン法による多孔質内の物質移動解析

稲室 隆二 (京大工), \* 吉野 正人 (京大工院),  
 荻野 文丸 (京大工)

G154 固気流動層における伝熱面近傍の粒子温度の可視化

山田 純 (山梨大), \* 長原 則尚 (三菱重工),  
 黒崎 晏夫 (電通大), 佐藤 勲 (東工大)

G155 水蒸気吸着粒子充てん層内の熱・物質移動に関する研究

\* 濱本 芳徳 (九大院), 森 英夫 (九大工), 吉田 駿,  
 米丸 晃, 大久保 健一 (九大院)

### < H室 >

- H11-接触熱抵抗** 9:20-10:20  
 座長: 荒木 信幸 (静岡大工)
- H111 金属面間の平均接触熱コンダクタンスに及ぼす表面うねりの影響  
 \* 富村 寿夫 (九大機能研), 藤井 丕夫
- H112 ウェハ様固体試料間接触熱伝達率の光学的測定  
 \* 大曾根 靖夫 (日立機械研), アルン マジウムダ (UCB), グアンファウ
- H113 金属・金属接触面における超音波反射とその面をよぎる熱通過  
 小雲 信哉 (京大院), 丹下 大, \* 若林 英信 (京大), 牧野 俊郎

**H12-熱伝導** 10:40-12:00  
 座長: 富村 寿夫 (九大機能研)

- H121 複合材料の非定常温度応答  
 \* 荒木 信幸 (静岡大工), 藤本 武志 (静岡大院), 唐 大偉 (静岡大工)
- H122 紫外線吸収樹脂コーティングを施した複層ガラスのエネルギー通過抑制効果  
 中野 久 (キャノン), \* 向笠 忍 (愛媛大工), 水上 紘一
- H123 普遍的熱伝導方程式を用いた逆解析による熱緩和時間及び熱拡散率の同時測定  
 \* 唐 大偉 (静岡大工), 荒木 信幸
- H124 有限サイズの原子柱体をよぎる非一様熱流に関する分子動力学実験  
 鈴木 宏治 (京大院), 若林 英信 (京大), \* 松本 充弘, 牧野 俊郎

**H13-温度計測 1** 13:00-14:00  
 座長: 高城 敏美 (阪大工)

- H131 光機能性色素を用いた壁面近傍の温度・速度計測  
 \* 鈴木 祐二 (東工大工), 池田 倫泰 (東工大学), 井上 剛良 (東工大工)
- H132 蛍光による時系列壁面温度分布計測 (第二報)  
 \* 高松 伴直 (慶大院), 近藤 浩之 (慶大理工), 菱田 公一, 前田 昌信
- H133 レーザ励起蛍光法に用いる蛍光物質の特性評価  
 \* 白井 一行 (阪大), 内海 崇, 石田 秀士 (阪大院・基礎工) 木本 日出夫, 武石 賢一郎 (三菱重工)

**H14-温度計測 2** 14:00-15:00  
 座長: 加藤 征三 (三重大工)

- H141 可視化による非等温二次元衝突噴流の局所熱伝達特性の検討  
 \* 西村 伸也 (阪市大工), 野邑 奉弘, 伊與田 浩志, 太田 孝二 (阪市大院)
- H142 極超音速流中のギャップにおける伝熱特性 (第2報)  
 \* 松浦 正昭 (三菱重工業), Arndt WITWER (Aachen 工大), 武石 賢一郎 (三菱重工業), 佐藤洋一
- H143 屋外空間の潜熱, 顕熱輸送量計測システムの開発と性能評価  
 \* 吉田 篤正 (岡山大工), 奈良 圭佑 (岡山入院), 鷲尾 誠一 (岡山大工)

**H15-温度計測 3** 15:20-16:40  
 座長: 菱田 公一 (慶大理工)

- H151 コンピュータ援用計測法による配管外から管内流体温度の

- 実時間標定  
 \* 菊地 義弘 (広島大), 佐藤 純哉 (広島大院), 吉田 敦司 (広島大学)
- H152 超音波CTによる温度場の計測 (投影角度が制限された場合)  
 \* 朱 寧 (静岡理工大), 加藤 征三 (三重大)
- H153 半導体レーザ赤外線吸収を用いた水蒸気の温度・濃度計測に関する研究  
 中田 武男 (阪大院), \* 松浦 大輔, 小宮山 正治 (阪大工), 高城 敏美
- H154 半導体レーザ吸収分光法によるCO<sub>2</sub>温度・濃度計測における誤差評価  
 \* 池田 裕二 (神大機分セ), 宮崎 和宏 (神大院), 鄭 大憲, 中島 健 (神大工)

< I 室 >

**I11-電子・情報技術** 9:20-10:20  
 座長: 板谷 義紀 (名大工)

- I111 ノートPC設計への熱解析の適用  
 \* 横野 泰之 (東芝), 久野 勝美
- I112 Ni-MH電池自己放電による温度上昇解析  
 \* 久野 勝美 (東芝), 山根 哲哉 (東芝電池), 岩崎 秀夫 (東芝)
- I113 狭帯域チューナブル半導体レーザを用いた瞬時濃度のCT計測  
 \* 川口 達也 (慶大院), 菱田 公一 (慶大理工), 前田 昌信

**I12-加熱・冷却機器 1** 10:40-12:00  
 座長: 望月 貞成 (東京農工大工)

- I121 高効率ローレンツサイクルヒートポンプの開発  
 \* 櫻場 一郎 (中部電力), 渡邊 激雄
- I122 高エネルギー加速器用水冷却固体ターゲットの熱水力設計に関する基礎研究  
 \* 竹中 信幸 (神大工), 藤井 照重, 林田 義輝 (神大院), 安村 亮輔
- I123 沸騰冷却方式パネルクーラ (他冷却方式との比較)  
 鈴木昌彦 (勝デンソー), \* 川口 清司, 岡本 義之, 樹下 浩次
- I124 沸騰冷却方式パネルクーラ (冷媒循環と冷却性能)  
 鈴木昌彦 (勝デンソー), 川口 清司, \* 岡本 義之, 樹下 浩次

**I13-加熱・冷却機器 2** 13:00-14:00  
 座長: 川口 清司 (デンソー)

- I131 CPC (Compound Parabolic Concentrator) を用いた放射冷却促進に関する研究  
 齋藤 武雄 (東北大・工研), \* 鈴木 雅教 (東北大・院)
- I132 多孔体を装備した溶接・焼鈍設備に関する熱解析  
 越後 亮三 (芝工大工), \* 内田 裕和 (芝工大院)
- I133 プール内過渡熱拡散に及ぼす熱源位置の影響  
 \* 宋 軍 (群馬大院), 稲田 茂昭 (群馬大)

**I14-加熱・冷却機器 3** 14:00-15:00  
 座長: 藤田 秀臣 (名大工)

- I141 冷却コイルまわりの熱流動とその冷却特性  
 \* 中山 頭 (静岡大工), 小久保 直樹 (静岡大院),

- 石田 朋子, 桑原 不二朗 (静岡大工)  
 I142 水平円柱におけるヘリウムガスの強制対流過渡熱伝達  
 \* 劉 秋生 (神戸商船大), 福田 勝哉, 佐々木 謙次,  
 山本 学  
 I143 飽和水蒸気流中に置かれた水平氷円柱の融解挙動  
 山田 雅彦 (北大院), 福迫 尚一郎, \* 岡田 眞,  
 河合 洋明 (道工大)

I15-フロンティアフォーラム  
 準備セッション 15:20-16:20

電子機器の革新的冷却技術に向けて  
 企画代表者: 中山 恒 (ThermTech International 代表)

第2日 5月27日 (木)

< A室 >

- A21-層流 9:00-10:20  
 座長: 竹内 正紀 (福井大工)
- A211 二次流れをとまなう管内流熱伝達のアナロジー (曲管と直交回転管)  
 石垣 博 (航技研)
- A212 コアが流れに対向して動く環状管路内の温度助走区間層流熱伝達 (幾何形状と温度境界条件の影響)  
 \* 山口 朝彦 (長崎大工), 金丸 邦康, 茂地 徹
- A213 フィン付き管に付設されたフェンス周りの熱流動解析  
 \* 大西 元 (京大院工), 稲岡 恭二, 鈴木 健二郎
- A214 千鳥配列楕円管群内の流れと熱伝達の数値解析  
 \* 楊 開新 (東北大院), 吉川 浩行 (東北大工),  
 太田 照和
- A22-物体周り自然対流 10:40-12:00  
 座長: 尾添 紘之 (九大機能研)
- A221 L字型加熱面まわりに発生する自然対流の流動と伝熱  
 \* 木村 文義 (姫路工大工), 小笹 顕司 (姫路工大学),  
 山口 學 (姫路工大工)
- A222 垂直平行平板間に発達する自然対流の乱流熱伝達  
 \* 稲垣 照美 (茨大工), 丸山 真治 (茨大院)
- A223 水平熱源上方における自然対流の安定性とカオス性  
 \* 山下 隆之 (阪大), 吉岡 剛, 石田 秀士 (阪大院・基礎工), 木本 日出夫
- A224 自然対流下における水平円柱周りの着霜に関する実験的研究  
 石原 淳 (群馬大), \* 稲田 茂昭
- A23-等温二相流 1 13:00-14:00  
 座長: 福田 研二 (九大工)
- A231 二相噴流を用いたオゾン下水処理槽における物質移動および流動解析  
 \* 村上 泰城 (三菱電機・先端総研),  
 メッサウディ ブラヒム, 古藤 悟, 加賀 邦彦
- A232 水平細管内等密度油・水混合流体におけるプラグ挙動  
 \* 草野 剛嗣 (徳島大工), 逢坂 昭治, 仮屋崎 侃 (福岡大工), 大林 真 (徳島大院), 鎌田 恭彰
- A233 サブチャンネル間ポイドドリフトによる気液二相の流量再配分過程

佐田富 道雄 (熊本大工), \* 川原 顕磨呂,  
 岩本 圭介 (熊本大院), 白井 浩嗣 (東工大)

- A24-等温二相流 2 14:20-15:40  
 座長: 逢坂 昭治 (徳島大工)
- A241 旋回羽根による垂直管内上昇二相流の気液分離と液膜排出機構 (第2報)  
 \* 横堀 誠一 (東芝), 岩城 智香了, 寺坂 晴大,  
 山田 勝己
- A242 細管内気液二相流の流量分配に関する研究  
 \* 中島 啓行 (東大院), 鈴木 雄二 (東大工),  
 笠木 伸英
- A243 低純度二酸化炭素ガス-水系気泡流の鉛直管内における物質移動速度  
 \* 齋藤 隆之 (資環研), 梶島 岳夫 (阪大工),  
 土屋 活美 (徳島大工)
- A244 せん断流中の気泡の挙動と周囲流の乱流構造  
 \* 藤原 暁子 (慶大院), 高橋 幹, 菱田 公一 (慶大理工), 前田 昌信

< B室 >

- B21-はく離流れ・噴流 1 9:00-10:20  
 座長: 五十嵐 保 (防衛大)
- B211 非円形衝突噴流の熱伝達特性 (オリフィス形状の影響)  
 \* 檜和田 宗彦 (岐阜大工), 築地 優 (岐阜大院),  
 佐藤 寛 (岐阜大学), 田中 光三 (岐阜高専),  
 親川 兼勇 (琉球大工)
- B212 旋回衝突噴流の流動と熱伝達  
 \* 五十嵐 保光 (慶大院), 谷 直樹, 菱田 公一 (慶大理工), 前田 昌信
- B213 不足膨張衝突噴流の平板上の温度分布  
 \* 屋我 実 (琉大工), 与那嶺 良一 (琉大院), 宮城 司,  
 瀬名波 出 (琉大工), 親川 兼勇
- B214 オリフィス噴流による熱伝達特性  
 \* 清水 正也 (岐阜大院), 伊藤 尚徳 (岐阜大学),  
 檜和田 宗彦 (岐阜大工)
- B22-はく離流れ・噴流 2 10:40-12:00  
 座長: 親川 兼勇 (琉大工)
- B221 リブ付設管路の熱伝達特性に関する3次元数値解析  
 \* 巽 和也 (京大院工), 岩井 裕, 稲岡 恭二,  
 鈴木 健二郎
- B222 管路内千鳥状突起列まわりの三次元剥離流れと熱伝達に関する数値解析  
 \* 中島 円 (金沢工大), 太田 照和 (東北大工)
- B223 平板乱流境界層におかれた直列配列2立方体まわりの流れ  
 \* 筒井 敬之 (防衛大), 五十嵐 保, 中村 元
- B224 平板乱流境界層におかれた直列配列2立方体まわりの局所熱伝達  
 \* 中村 元 (防衛大), 五十嵐 保, 筒井 敬之
- B23-はく離流れ・噴流 3 13:00-14:00  
 座長: 熊田 雅弥 (岐阜大工)
- B231 層流馬蹄渦のフローパターン変化とその支配因子  
 \* 松口 淳 (防衛大), 津田 宜久 (新日鐵),  
 鶴野 省三 (防衛大)
- B232 バヨネットチューブ内Uターン部対流熱伝達特性測定  
 持田 あけの (北大工), \* 黒龍 学 (北大院), 大杉 寛,

- 工藤 一彦 (北大工), 黒田 明慈  
**B233** インテリジェント・ノズル噴流の分岐・混合機構  
 \* 鈴木 宏明 (東大院), 笠木 伸英 (東大工), 鈴木 雄二  
**B234** 斜め衝突噴流対により生成される縦渦の干渉と伝熱特性 (続報)  
 \* 山本 祐 (京大院工), FORMALIK Elzbieta, 太田 智康 (京大工), 中部 主敬, 鈴木 健二郎

- \* 長崎 孝夫 (東工大), 藤井 賢太郎 (東工大院), 毛馬 大成 (ダイキン工業), 重永 幸雄  
**C243** 回転振動を伴う垂直冷却管周りの水溶液の凍結挙動  
 河部 弘道 (専大短大), 福迫 尚一郎 (北大院), 山田 雅彦 \* 柳田 弘毅  
**C244** 電場による油中の水滴の凍結促進 (凍結開始条件に対する実験結果)  
 \* 川崎 直仁 (金沢工大院), 棚谷 吉郎 (金沢工大)

< C室 >

< D室 >

- C21-凍結 1** 9:00-10:20  
 座長: 笹口 健吾 (熊大工)  
**C211** 円管周りの霜層の昇華蒸発に関する研究  
 稲葉 英男 (岡山大工), 堀部 明彦, 春木 直人,  
 \* 川上 理亮 (岡山大院)  
**C212** 自然対流下における着霜現象  
 \* 大久保 英敏 (玉川大工), 齋藤 修 (玉川大院)  
**C213** 水溶液の凍結と離脱現象に及ぼす冷却平板厚さの影響  
 平田 哲夫 (信州大工), 石川 正昭, \* 羽入田 譲 (信州大学), 山田 和人 (信州大院)  
**C214** 傾斜冷却平板における水溶液の凍結と離脱現象  
 平田 哲夫 (信州大工), 石川 正昭, \* 山田 和人 (信州大院), 松浦 正基 (信州大学)  
**C22-凍結 2** 10:40-12:00  
 座長: 平田 哲夫 (信州大工)  
**C221** 平板に置かれた単一液滴の凍結挙動  
 \* 麓 耕二 (釧路高専), 山岸 英明, 福迫 尚一郎 (北大工)  
**C222** 過冷却水滴の着氷挙動  
 \* 松島 光治 (慶大院), 森 康彦 (慶大理工)  
**C223** フェムト秒レーザ照射下における水の蒸発凍結挙動  
 佐藤 勲 (東工大), 伏信 一慶, \* 丸岡 裕明 (東工大学)  
**C224** MRIによる球状カプセル内の氷凍結・融解挙動の可視化  
 \* 橋本 克巳 (電中研), 小川 邦康 (東工大炭素循環セ), 長谷川 浩巳 (電中研), 岡崎 健 (東工大), 平井 秀一郎 (東工大炭素循環セ)  
**C23-蓄熱・蓄冷機器 1** 13:00-14:00  
 座長: 山田 雅彦 (北大工)  
**C231** カプセル式氷蓄熱システムに関する研究  
 \* 野間 毅 (東芝), 山下 勝也  
**C232** カオスの流れによる球カプセル内相変化物質への蓄熱促進  
 \* 小泉 博義 (電通大), 小川 貴也 (電通大院)  
**C233** 低濃度水溶液を利用することによるスタティック型氷蓄熱器の高性能化に関する研究 (平滑管群及びフィン付管群を用いた実験)  
 \* 笹口 健吾 (熊大工), 石川 昌稔 (熊大), 白坂 純, 馬場 敬之 (九州電力 (株))  
**C24-蓄熱・蓄冷機器 2** 14:20-15:40  
 座長: 岡田 昌志 (青学大理工)  
**C241** 流動層化した有機系粉末状吸着剤の熱・物質伝達  
 稲葉 英男 (岡山大工), 堀部 明彦, 春木 直人,  
 \* 亀田 澄広 (岡山大院), 木田 貴久 (日本エクソン工業 (株))  
**C242** 水過冷却熱交換器における凍結発生に関する研究

- D21-限界熱流束 1** 9:00-10:20  
 座長: 畑 幸一 (京大エネ理工研)  
**D211A** Research on the Mechanism of Subcooled Flow Boiling CHF  
 \* 劉 維 (筑波大院), 成合 英樹 (筑波大), 稲坂 富士夫 (船舶技研)  
**D212** 片側加熱垂直平板のサブクールプールの沸騰限界熱流束  
 \* 井上 裕司 (北大院), 坂下 弘人 (北大工), 熊田 俊明  
**D213** 固液混相流のサブクール強制流動沸騰熱伝達と限界熱流束  
 小泉 安郎 (工学院大), \* 望月 学 (工学院大院), 大竹 浩靖 (工学院大)  
**D214** サブクールプール沸騰におけるマクロ液膜厚さの検討  
 \* 坂下 弘人 (北大工), 池田 晴彦 (北大院), 熊田 俊明 (北大工)  
**D22-限界熱流束 2** 10:40-12:00  
 座長: 門出 政則 (佐賀大理工)  
**D221** 垂直狭隘環状管路内対向気液二相流の限界熱流束  
 小泉 安郎 (工学院大), \* 渡邊 剛夫 (工学院大院), 大竹 浩靖 (工学院大), 安濃田 良成 (原研)  
**D222** 水の上方流における垂直円管内の沸騰限界熱流束 (その1. 管径の影響)  
 \* 佐藤 剛 (京大), 畑 幸一 (京大エネ理工研), 塩津 正博 (京大)  
**D223** 水の上方流における垂直円管内の沸騰限界熱流束 (その2. LHDダイバータの熱解析への適用)  
 \* 畑 幸一 (京大エネ理工研), 佐藤 剛 (京大), 塩津 正博 (京大), 野田 信明 (核融合科学研究所)  
**D224** 水平矩形管路に発生する水の気泡微細化沸騰に関する研究 (気泡の挙動と管内圧力変動)  
 鈴木 康一 (東理大理工), 鳥飼 欣一, \* 斉藤 健浩 (東理大院), 佐藤 英明  
**D23-蒸発・沸騰伝熱促進・制御** 13:00-14:00  
 座長: 横谷 定雄 (東大工)  
**D231** ミスト冷却における超微細構造面の伝熱促進効果  
 \* 瀧本 昭 (金沢大), 松川 昌史 (デンソー), 小坂 暁夫 (富山大工)  
**D232** 超親水性光触媒による沸騰・蒸発熱伝達の制御 (第2報, 極小熱流束点への影響)  
 \* 高田 保之 (九大工), 田中 克典, 貝嶋 一剛 (九大院), 今森 祐介 (九大), 曹 建明 (九大工), 伊藤 猛宏, 渡部 俊也 (東大先端研), 下吹越 光秀 (東陶機器)  
**D233** 壁面にらせんフィヤを有する垂直管の沸騰熱伝達特性  
 \* 竹島 敬志 (高知高専), 藤井 照重 (神戸大工), 竹中 信幸, 浅野 等, 近藤 貴光 (神戸大院)

D24-限界熱流束3 14:20-15:40  
座長: 小泉 安郎 (工学院大工)

- D241 平面噴流飽和沸騰系の限界熱流束  
\* 門出 政則 (佐賀大理工), 王 迅, 光武 雄一
- D242 サブクールプール沸騰における限界熱流束の研究  
\* 李 進 (東大工院), 横谷 定雄 (東大工), 渡辺 誠, 吉井 啓人 (東大工学), 庄司 正弘 (東大工)
- D243 加圧He II中の種々の大きさの平板発熱体における臨界熱流束  
\* 達本 衡輝 (京大), 塩津 正博, 畑 幸一, 白井 康之, 濱 勝彦
- D244 スポレーション中性子源の因体ターゲット冷却における限界熱流束 (発熱分布の影響)  
\* 田中 太 (京大院), 日引 俊 (京大原子炉実験所), 齊藤 泰司, 三島 嘉一郎

< E室 >

E21-熱交換器3 9:00 10:20  
座長: 刑部 真弘 (東船大商船)

- E211 コンパクト熱交換器の小型・高性能最適設計の試み  
Sawat PAITONSURTARN (東大院), \* 笠木 伸英 (東大工), 鈴木 雄二
- E212 渦発生体の最適迎え角度に関する数値計算  
\* 伊藤 正昭 (日立・機械研), 田中 武雄, 松島 均
- E213 渦発生体を有するクロスフィンチューブ式熱交換器の伝熱性能  
\* 田中 武雄 (日立・機械研), 伊藤 正昭, 畑田 敏夫
- E214 層材流動方向による伝熱特性への影響  
\* 梅川 尚嗣 (関大工), 小澤 守, 小野寺 俊和 (関大院), 竹中 信幸 (神大工), 松林 政仁 (原研)

E22-熱交換器4 10:40-12:00  
座長: 笠木 伸英 (東大工)

- E221 脈動下における直列二円柱まわりの熱伝達に及ぼす軸間距離の影響  
\* 芳原 弘行 (広島大工), 菊地 義弘, 前川 謹吾 (広島大院), 安村 健, 尾長 伸介 (広島大学)
- E222 円管まわり鉛・ビスマス直交流の熱伝達に関する実験的研究  
\* 西 義久 (電中研), 木ト 泉
- E223 シャープターンをもつ長方形流路内の熱 (物質) 伝達 (内壁設置角度とターン間隙の影響)  
\* 廣田 真史 (名大工), 藤田 秀臣, Ahmad SYUHADA (名大院), 柳田 真, 梶田 明男 (中部電力)
- E224 ルーバードフィンを有する熱交換器の流路断面形状が熱伝達および圧力損失特性に及ぼす影響  
\* 八木 良尚 (呉高専), 望月 貞成 (東京農工大)

E23-レクチャーコース 13:00-14:40

熱交換器伝熱促進技術の現状と将来展望  
望月貞成 (東京農工大学 教授)  
司会: 西尾茂文 (東京大学生産技術研究所 教授)

< F室 >

F21-エネルギー有効利用システム1 9:00-10:20

座長: 竹村 文男 (機械研)

- F211 酸化マグネシウム/水系ケミカルヒートポンプの実用性能に関する研究  
\* 小川 哲矢 (東工大), 稲垣 智宏, 加藤 之真, 吉澤 善男
- F212 酸化カルシウム/二酸化炭素系ケミカルヒートポンプの高温熱出力特性に関する研究  
\* 山田 光輝 (東工大), 蟹江 俊広, 加藤 之真, 吉澤 善男
- F213 フライホイールエネルギー貯蔵と電気自動車等への応用に関する研究  
齋藤 武雄 (東北大・工研), \* 蔵田 和義 (東北大・院)
- F214 植物が存在する温熱環境に関する研究  
橋本 博文 (筑波大構造工)

F22-エネルギー有効利用システム2 10:40-12:00  
座長: 成合 英樹 (筑波大)

- F221 垂直円柱を囲む多孔体中を落下する液体による伝熱特性 (加熱水による非定常伝熱解析)  
越後 亮三 (芝工大), \* 鐘江 聡, 大井田 淳一 (芝工大院)
- F222 セレーテッドフィン付管群の熱流動特性 (第1報, スパイラルフィン付管群との伝熱特性の比較)  
\* 奥井 健一 (富山大工), 岩瀬 牧男, 五十嵐 正男 (富山大院)
- F223 縮小チャンネルを通過する抵抗低減流れの過渡特性 (第1報) (壁近傍の乱流統計量)  
\* 川口 靖夫 (機技研), 李 沛文, 矢部 彰
- F224 縮小チャンネルを通過する抵抗低減流れの過渡特性 (第2報) (局所熱伝達率)  
\* 李 沛文 (機技研), 川口 靖夫, 矢部 彰

F23-エネルギー有効利用システム3 13:00-14:00  
座長: 吉澤 善男 (東工大)

- F231 噴霧流を用いたメタノール・水蒸気改質装置の開発  
\* 菱田 公一 (慶大理工), 吉田 圭一 (慶大院)
- F232 浴面放電を用いたメタンと水からのメタノール合成  
\* 井上 剛良 (東工大工), 宮島 俊希 (東工大工学)
- F233 化学蓄熱を利用した深夜電力式熱供給システムの評価  
\* 近久 武美 (北大工), 熊倉 晋 (北大院), 菱沼 孝夫 (北大工), 沢田 信之 (北電総研), 石岡 充章

F24-電場・磁場 14:20-15:40  
座長: 伊藤 衡平 (豊橋技科大)

- F241 大気圧下非平衡プラズマの伝熱機構に関する基礎的研究  
\* 野崎 智洋 (岐阜大・工), 岡崎 健 (東工大・工), 熊田 雅弥 (岐阜大・工)
- F242 プラズマ化学反応によるメタン・水からのメタノール直接合成における水蒸気濃度の影響  
\* 岸田 拓也 (東工大院), 濱田 憲司 (東工大学), 岡崎 健 (東工大工)
- F243 水平方向磁場印加下におけるC<sub>2</sub>融液の流動現象  
\* 赤松 正人 (九大総合理工院), 柿本 浩一 (九大機能研), 尾添 紘之
- F244 液体金属の自然対流におけるゼーベック効果の影響  
\* 金田 昌之 (九大院), 田川 俊夫 (九大機能研), 尾添 紘之, 柿本 浩一, 稲富 裕光 (宇宙研)

## &lt; G室 &gt;

- G21-多孔質層 1 9:00-10:20  
座長: 中山 顕 (静大工)
- G211 生体内輸送方程式の提案  
\* 高津 康幸 (九工大工), 増岡 隆士 (九工大工), 田村 光弘 (九工大工), 郡 逸平 (三菱自動車)
- G212 Hele-Shawセル内の熱対流 (側壁の影響)  
増岡 隆士 (九工大工), 田中 克典, 谷川 洋文 (九工大), \* 中村 宏史 (九大院)
- G213 格子ガスオートマトン法による複雑形状管路内の自然対流解析  
\* 松隈 洋介 (山形大工), 阿部 豊, 安達 公道
- G214 多孔質閉塞を含む管路内の速度場  
松井 剛一 (筑波大・機工), 榊原 潤, \* 齊藤 克弘, 田中 正暁 (サイクル機構), 小林 順, 上出 英樹
- G22-多孔質層 2 10:40-12:00  
座長: 増岡 隆士 (九工大工)
- G221 多孔性CaCl<sub>2</sub>粒子反応層の構造と熱移動  
\* 藤岡 恵子 (大阪大学), 大井戸 清道, 平田 雄志
- G222 CaCl<sub>2</sub>/CH<sub>3</sub>NH<sub>2</sub>系固体反応層における伝熱・反応機構の検討  
\* 大井戸 清道 (大阪大学), 藤岡 恵子, 平田 雄志
- G223 多孔質内液-液二相系の流動特性とMRI計測  
\* 岡本 征雄 (東工大), 平井 秀一郎 (東工大炭素循環セ), 小川 邦康
- G224 多孔質内Post-Forchheimer流の可視化  
\* 桑原 不二朗 (静岡大工), 吉田 裕亮 (静岡大院), 本山 英明 (静岡大工), 中山 顕
- G23-放射 1 13:00-14:00  
座長: 上宇都 幸一 (大分大工)
- G231 火炉内非灰色ふく射伝熱効果  
工藤 一彦 (北大工), 持田 あけの, \* 金沢 卓也 (北大院), 松村 昌彦 (大阪ガス)
- G232 灰色ガス系最適吸収係数分布の推定  
\* 工藤 一彦 (北大工), 藤兼 剛 (北大院), 小熊 止人 (IH1), 中村 恒明 (東京ガス)
- G233 熱処理炉への応用のための高輻射ガラスセラミックスの伝熱特性評価  
\* 橋本 みゆき (名大高エネ), 加藤 真示 (ノリタケカンパニーリミテド), 岩田 美佐男, 鎌田 祐一 (名大高エネ), 新井 紀男, 工藤 一彦 (北大工)
- G24-放射 2 14:20-15:20  
座長: 工藤 一彦 (北大工)
- G241 オープンセル状多孔体内伝導-ふく射伝熱  
上宇都 幸一 (大分大工)
- G242 放射伝熱計算の高速化の検討  
\* 平澤 茂樹 (日立機械研), 円山 重直 (東北大流体研)
- G243 吸収線データベースを用いた水蒸気純回転バンドモデルの構成  
\* 岡本 達幸 (阪大工), 田中 友啓, 桃津 久, 高城 敏美

## &lt; H室 &gt;

- H21-生体・食品技術 1 9:00-10:20  
座長: 多田 幸生 (金沢大工)
- H211 Xeハイドレート生成・解離過程における熱物性値の動的変化の検知  
加藤 貴久 (慶大院), \* 渡部 正晃 (慶大学), 長坂 雄次 (慶大理工)
- H212 細胞内凍結に及ぼすマイクロ波の影響  
鶴田 隆治 (九工大), \* 福井 寛 (九工大), 増岡 隆士 (九工大)
- H213 マイクロ波による誘電体加熱の数値解析  
\* 舟渡 裕一 (富山県立大), 鈴木 立之
- H214 MRIによる凍結保護物質水溶液中の濃度計測および拡散係数の決定  
石黒 博 (筑波大), \* 甲斐 隆徳, 小川 邦康 (東工大), 大橋 清明 (筑波大), 巨瀬 勝美
- H22-生体・食品技術 2 10:40-12:00  
座長: 鶴田 隆治 (九工大工)
- H221 細胞凍結における膜収縮と氷晶形成  
多田 幸生 (金沢大工), \* 座光寺 誠 (セイコーエプソン), 林 勇二郎 (金沢大工)
- H222 凍結保護物質により処理された生体組織の微視的凍結・融解挙動  
石黒 博 (筑波大), \* 堀水 貴, 片折 暁伸, 梶ヶ谷 博 (日本医技専)
- H223 食品凍結におけるマイクロ挙動と損傷  
多田 幸生 (金沢大工), \* 松田 健 (金沢大院), 百生 登 (富山県立大), 林 勇二郎 (金沢大工)
- H224 生体凍結保存における誘電損失の応用  
西尾 茂文 (東大生研), 白樫 了, \* 白 香蘭 (東大院)
- H23-生体・食品技術 3 13:00-14:00  
座長: 石黒 博 (筑波大構造工)
- H231 人体着衣熱モデルとCFDの連成システムに関する研究  
\* 庄司 祐子 (大阪ガス), 竹森 利和, 中島 健 (神戸大工)
- H232 ヒト頭部の動的光学ファントムとその時間分解測定  
今井 大吾 (理科大理工), 谷川 ゆかり (機械技研), 田中 健之 (理科大理工), 河村 洋, \* 山田 幸生 (機械技研)
- H233 熱電運動素子を用いた能動カテーテルの開発  
\* 円山 重直 (東北大流体研), 高木 敏行, 羅 雲, 棚橋 善克 (東北公済病院), 小濱 泰昭 (東北大流体研), 座間 誠一 (東京マイクロデバイス), 山田 誠 (東北電子産業)
- < I室 >
- I21-環境技術 1 9:00-10:20  
座長: 綾 威雄 (船舶技研)
- I211 流動床ガス化溶解システムの開発  
\* 片畑 正 (川崎重工業), 熊谷 親徳, 村岡 利紀, 河村 太郎, 廣川 雅俊, 藤田 寛
- I212 レーザー干渉法によるクラスレート水和物膜の厚さ測定  
大村 亮 (慶大院), \* 柏崎 重豊 (慶大学), 福本 和哉 (慶大院), 森 康彦 (慶大理工)
- I213 ガス吸収操作への数珠状液滴列の適用  
\* 内山 和典 (慶大院), 右田 浩史 (慶大学), 大村 亮

- (慶大院), 森 康彦 (慶大理工)  
 I214 剪断水流に接する液-液界面上の包接水和物生成挙動  
 (II. サブクール度への依存性)  
 \* 望月 高昭 (学芸大), 森 康彦 (慶大理工)

## I22-環境技術 2 10:40-12:00

座長: 齋藤 隆之 (資環研)

- I221 流動する液膜内における電気対流現象  
 \* 内海 俊紀 (能開大), 梶 信藤, 望月 高昭 (学芸大)  
 I222 海水中におけるCO<sub>2</sub>ハイドレート膜の強度  
 \* 石田 実 (筑波大院), 綾 威雄 (船舶研), 山根 健次, 成合 英樹 (筑波大)  
 I223 膜強度データに基づくCO<sub>2</sub>ハイドレートの生成メカニズム  
 \* 綾 威雄 (船舶研), 山根 健次, 成合 英樹 (筑波大)  
 I224 固体面の界面効果によるCO<sub>2</sub>ハイドレート塊の急速成長機構  
 \* 田部 豊 (東工大院), 平井 秀一郎 (東工大炭素循環セ), 岡崎 健 (東工大工)

## 3日目[5月28日(金)]

### <A室>

- A31-密閉空間自然対流 1 9:20-10:20  
 座長: 藤井 丕夫 (九大機能研)
- A311 同軸鉛直円筒間内の自然対流場の準定常性  
 \* 顕谷 修 (阪大院), 五味 学 (阪大), 石田 秀士 (阪大院・基礎工), 木本 日出夫
- A312 容器内二層流の熱対流  
 \* ベタンクルト アンヘル (計算流体研), 桑原 邦郎 (宇宙研), 玄 在 民 (韓国科学技術院)
- A313 異方性多孔質層と流体層とが共存する系における自然対流  
 西村 龍夫 (山口大工), \* 又野 聡志, 国次 公司, 後藤 邦彰
- A32-密閉空間自然対流 2 10:40-12:00  
 座長: 西村 龍夫 (山口大工)
- A321 密閉容器内の有限熱源からの複合伝熱  
 \* 河村 正樹 (九大総理工), 張 興 (九大機能研), 富村 寿夫, 藤井 丕夫
- A322 二次元密閉容器内の非定常自然対流のシミュレーション  
 \* 土屋 敏明 (計算流体研), 桑原 邦郎 (宇宙研)
- A323 感温スクリーンによる熱対流制御に関する研究  
 \* 谷川 洋文 (九工大), 増岡 隆士 (九工大), 小松 直樹 (九工大)
- A324 密閉容器内の自然対流場に対する加振の影響 (第2報, 容器のアスペクト比が大きい場合)  
 \* 石田 秀士 (阪大院・基礎工), 木本 日出夫
- A33-密閉空間自然対流 3 13:00-14:40  
 座長: 桑原 邦郎 (宇宙研)
- A331 水平氷板の下面融解における3次元温度・濃度複合対流  
 菅原 征洋 (秋大工資), 田子 真, \* 畑谷 英範, 藤田 忠
- A332 二重拡散界面上に形成されるプルームの特性  
 \* 西村 龍夫 (山口大工), 作良 総俊 (山口大工), 後藤 邦彰 (山口大工)
- A333 二重拡散自然対流への物性値の温度依存性の影響  
 \* 鎌倉 勝善 (富山高専), 尾添 紘之 (九大機能研)

- A334 垂直加熱・冷却壁による水-固体微粒子懸濁液の自然対流  
 (粒度分布の狭い粒子懸濁液における対流パターン分類)  
 岡田 昌志 (青学大), 姜 採東, 大山 和也, \* 服部 篤
- A335 鉛直二平板間安定密度成層内の自然対流熱伝達 (等温加熱条件下での初期温度の影響)  
 \* 姫野 修廣 (信州大織), 日向 滋, 成田 裕一 (信州大院), 広瀬 雄一 (信州大学)

## A34-密閉空間自然対流 4 15:00-16:00

座長: 木本 日出夫 (阪大大学院)

- A341 水平フィン付密閉空間内の自然対流熱伝達解析  
 \* 伊能 政雄 (群馬大院), 稲田 茂昭 (群馬大)
- A342 偏心した水平二重円管内の水の自然対流熱伝達  
 廣瀬 宏一 (岩手大工), \* 八戸 俊貴 (鳥羽商船高専), 大内 雅樹
- A343 両端が開放された傾斜スロット内自然対流の流動と伝熱  
 陳 暉 (天津大・院), \* 北村 健三 (豊橋技科大・工)

### <B室>

- B31-強制対流伝熱促進・制御 1 9:20-10:20  
 座長: 萩原 良道 (京都工織大)
- B311 人工竜巻流による伝熱制御 (加熱平板からの熱伝達)  
 \* 石原 勲 (関西大工), 田村 透
- B312 壁面突起による伝熱促進と圧力損失の関係について (層流における伝熱促進)  
 \* 加藤 健司 (阪市大工), 東 恒雄
- B313 ガス冷却式突起付き燃料チャンネルの伝熱特性  
 高瀬 和之 (原研)
- B32-強制対流伝熱促進・制御 2 10:40-12:00  
 座長: 加藤 健司 (阪市大工)
- B321 円管内流動界面活性剤添加水の流動抵抗と熱伝達低減現象  
 稲葉 英男 (岡山大工), \* 春木 直人, 堀部 明彦
- B322 矩形ダクト内水乱流中の高分子塊と低速ストリークの可視化  
 \* 今村 太郎 (京工織大院), 村井 進, 花 英俊 ((株)クボタ), 萩原 良道 (京工織大), 田中 満
- B323 Visualization of the Drag Reduced Flow Disturbed by a Vortex Generator  
 \* Jens F. ESCHENBACHER (京大院工), 常光 瑞穂, 中部 主敬, 鈴木 健二郎
- B324 境界層熱伝達に及ぼすコリオリ力の影響  
 \* 江戸 義博 (慶大院), 小尾 晋之介 (慶大理工), 益田 重明
- B33-微小重力場 13:00-14:40  
 座長: 今石 宣之 (九大機能研)
- B331 微小重力場における化合物半導体 InAs-GaAs の結晶成長に関する数値解析  
 \* 平岡 良章 (東洋大院), 前川 透, 松本 聡 (NASDA), 加藤 浩和, 依田 真一, 木下 恭一 (NASDA・NTT)
- B332 液柱マランゴニ対流における表面振動  
 丸山 高正 (横浜国大院), \* 西野 耕一 (横浜国大), 北川 哲也, 鳥居 薫
- B333 液滴内表面張力対流の数値解析 (マランゴニ数、プラントル数の影響)  
 黒田 明慈 (北大工), 山上 洋樹 (北大院),

- \* 津田 雄一郎, 工藤 一彦 (北大工), 戸谷 剛  
**B334** 微小重力場の気液二相流の流動特性  
 \* 藤井 照重 (神戸大工), 浅野 等, 小倉 明雄 (神戸大工), 柳 鳴, 山田 浩之 (川崎重工(株))  
**B335** Y字分岐管による微小重力場の気液二相流の相分離特性  
 \* 浅野 等 (神戸大工), 藤井 照重, 竹中 信幸, 荒川 哲矢 (神戸大工)
- B34-凝縮** 15:00-16:20  
 座長: 本田 博司 (九大工)
- B341** 純冷媒のフィン付き鉛直面上での層流自由対流膜状凝縮に関する数値解析  
 小山 繁 (九大機能研), 兪 堅, \* 松元 達也 (九大総理工院)
- B342** 亜臨界領域における炭酸ガスの体積力対流凝縮熱伝達 (鉛直方向の局所熱伝達率)  
 \* 黒田 秀雄 (関西大工), 石原 勲 (関西大工), 松本 亮介
- B343** 濃度差マランゴニ滴状凝縮における凝縮液膜厚さの非定常測定  
 宇高 義郎 (横国大工), \* 小方 雅樹 (横国大工)
- B344** 液体スプレーへの蒸気の凝縮熱伝達に関する研究 (解析結果および不凝縮性ガスの影響)  
 \* 北河 新一 (東工大工), 高橋 実 (東工大原研), Arun Kumar NAYAK (BARC), 服部 直三 (東理大理工)

< C室 >

- C31-凝固 1** 9:00-10:20  
 座長: 林 勇二郎 (金沢大工)
- C311** 超音波付与による水の過冷却解消に関する研究  
 \* 松井 龍之 (東京工大), 宝積 勉 (東京工大), 齋藤 彬夫, 大河 誠司
- C312** 超音波振動による水の過冷却解消能動制御 (気泡核の影響)  
 \* 張 旭 (機械技研), 稲田 孝明, 呂 樹申 (華南理工大工), 矢部 彰 (機械技研), 小澤 由行 (高砂熱学工業)
- C313** 棒状フィン付縦型伝熱面に有する潜熱蓄熱槽の凝固・融解特性に関する研究  
 \* 平澤 良男 (富山大工), 竹越 栄俊, 陳 東 (㈱アドバンテスト)
- C314** クラスレート水和物の核生成に要する誘導時間の測定 (温度履歴の影響)  
 \* 大村 亮 (慶大院), 小川 幹生 (慶大工), 秦岡 顕治 (慶大理工), 森 康彦
- C32-凝固 2** 10:40-12:00  
 座長: 齋藤 武雄 (東北大工研)
- C321** 水溶液凍結層の非平衡モデル  
 \* 石川 正昭 (信州大工), 平田 哲夫, Patrick H. OOSTHUIZEN (クイーンズ大工)
- C322** 合金融液の凝固におけるミクロ組織と組成の固定  
 \* 義岡 秀晃 (富山商船高専), 神谷 光真 (トヨタ車体), 林 勇二郎 (金沢大工)
- C323** 溶液凝固におけるマッシュ域の形成と前駆挙動  
 \* 多田 幸生 (金沢大工), 渡辺 詩朗 (ヤマハ発動機), 義岡 秀晃 (富山商船高専), 林 勇二郎 (金沢大工)
- C324** 結晶成長速度の異方性に関する実験的研究  
 \* 中別府 修 (東工大工), 赤木 斉 (東工大工),

- 井上 剛良 (東工大工)
- C33-燃焼 1** 13:00-14:40  
 座長: 早坂 洋史 (北大工)
- C331** 円筒炉内の伝熱シミュレーション  
 \* 青木 修一 (東邦ガス), 中村 泰久
- C332** 燃焼における浮力流れによる非定常挙動の数値解析  
 \* 楠田 玄一郎 (愛知工大), 林 直樹 (愛知工大)
- C333** メタン・空気予混合ふく射制御火炎の電気的特性  
 \* 奥山 正明 (山形大工), 梅宮 弘道
- C334** メタン・空気乱流予混合火炎の局所火炎構造  
 \* 店橋 護 (東工大工), 齋藤 敏彦 (東工大工), 島村 誠 (東工大工), 宮内 敏雄 (東工大工)
- C335** マイクロ剪断層と音響との共鳴現象を用いた超混合燃焼に関する基礎的研究  
 吉田 英生 (京大院工), 吉田 基 (東工大工), \* 大石 安志 (東工大工), 小林 健一 (明大理工), 齋藤 元浩 (東工大工)

- C34-燃焼 2** 15:00-16:40  
 座長: 吉田 英生 (京大大学院)

- C341** 曲り流路内乱流火炎の熱輸送特性  
 \* 田川 正人 (名工大), 杉田 和彦 (名工大), 古谷 正広 (名工大), 太田 安彦
- C342** 木材内部の温度分布と燃焼特性  
 \* 工藤 祐嗣 (北大工), 早坂 洋史 (北大工), 橋本 好弘 (札幌消研), 上田 孝志
- C343** 大震災火災時の地域防災活動拠点の安全性に関する研究 (一 その6 樹木に散水した場合の火災気流の温度低下)  
 佐藤 晃由 (消防研), \* 吉原 浩, 寒河江 幸平, 那波 英文, 新井場 公徳
- C344** 高速度ビデオカメラによる火災旋風の動的挙動の研究  
 \* 佐藤 晃由 (消防研), K. T. Yang (ノートルダム大)
- C345** カセグレン光学系の空間分解能が局所火炎発光計測に及ぼす影響  
 \* 小嶋 潤 (神大院), 池田 裕二 (神大機分セ), 中島 健 (神大工)

< D室 >

- D31-高熱流束沸騰** 9:00-10:20  
 座長: 伊藤 猛宏 (九大工)
- D311** 高熱流束沸騰における気泡構造 (サブクール度の影響)  
 田中 宏明 (東大工院), \* 西尾 茂文 (東大生研), 杉本 竜一 (芝浦工大工)
- D312** 沸騰熱伝達の高熱流束における可能な固液接触構造 (第1報: ミクロ液膜構造の必要性)  
 趙 耀華 (東大生研)
- D313** 高熱流束沸騰における固液接触構造  
 \* 田中 宏明 (東大工院), 西尾 茂文 (東大生研)
- D314** 遠心力を利用した二次元衝突液膜流による高熱負荷面のCHF特性に関する研究  
 \* 富士野 吉晃 (岐阜大工院), 大友 勇樹 (岐阜大工工), 井上 晃 (岐阜大工), 三松 順治
- D32-過渡沸騰 1** 10:40-11:40  
 座長: 奥山 邦人 (横浜国大)
- D321** FC-72中の水平円柱における過渡熱伝達 (第2報) (系圧力の影響)

- \* 笠川 隆 (京大院), 畑 幸一 (京大エネ理工研), 塩津 正博 (京大)
- D322 圧力急減に伴う高圧下高サブクール水自然対流又は核沸騰から核沸騰又は膜沸騰への遷移 ( (1) 遷移条件について )
- \* 福田 勝哉 (神戸商船大), 畑 幸一 (京大エネ理工研), 塩津 正博 (京大), 櫻井 彰 (未来エネルギー研)
- D323 圧力急減に伴う高圧下高サブクール水自然対流又は核沸騰から核沸騰又は膜沸騰への遷移 ( (2) 遷移機構について )
- \* 櫻井 彰 (未来エネルギー研), 塩津 正博 (京大), 畑 幸一 (京大エネ理工研), 福田 勝哉 (神戸商船大)
- D33-過渡沸騰 2 13:00-14:40  
座長: 水上 紘一 (愛媛大)
- D331 固液接触による爆発的沸騰  
\* 齋藤 静雄 (東大工), 齋藤 孝基 (明星大理工)
- D332 衝突噴流による高温加熱面の非定常冷却伝熱特性  
\* 光武 雄一 (佐賀大理工), 門出 政則, 牛嶋 啓道 (佐賀大院)
- D333 液体窒素中の平板からの過渡熱伝達における表面コーティングの影響  
\* 塩津 正博 (京大), 畑 幸一 (京大エネ理工研), 福田 大輔 (京大・学), 柴田 俊和 (住友電工), 磯島 茂樹
- D334 サブクール沸騰流で誘起される振動現象に関する基礎研究  
Mohammad Reza Nematollahi (東北大院), \* 澤野 朋章, 結城 和久 (東北大工), 橋爪 秀利, 戸田 三朗
- D335 反応度事故を模擬した過渡熱入力時の非定常ボイド挙動に関する研究  
\* 北川 岳 (岐阜大学), 井上 晃 (岐阜大工), 三松 順治
- D34-直接接触系蒸発・沸騰 15:00-16:40  
座長: 櫻井 彰 (未来エネルギー研)
- D341 落下液滴による高温表面の温度変動 (液滴内部への温度伝播)  
関根 郁平 (苫小牧高専)
- D342 液液界面における急速相変化と界面挙動に関する研究  
松村 邦仁 (茨城大工), \* 垣見 宗洋 (筑波大院), 成合 英樹 (筑波大構造工)
- D343 蒸気爆発における高温液体物性の影響  
\* 古谷 正裕 (電中研), 木下 泉, 西 義久, 西村 聡
- D344 溶融アルミニウム滴の自発的破碎現象  
松場 賢一 (北大院), \* 前原 崇行, 杉山 憲一郎 (北大工)
- D345 高温飽和水と低温水との急速接触時によるフラッシングハンマー現象  
\* 齋藤 朗 (富山商船高専), 田村 祥一 (日立造船), 石田 紀久 (原研), 落合 正昭, 賞雅 寛而 (東船大)

## &lt; E室 &gt;

- E31-ヒートシンク 9:00-10:20  
座長: 宮崎 芳郎 (福井工大)
- E311 超コンパクトヒートシンクの冷却特性 (平行流および噴流による冷却性能の比較)  
\* 田坂 誠均 (住金総研), 相原 利雄 (東北大流体系研), 林 千博 (住金)
- E312 ピンフィン型ヒートシンクの強制空冷特性 (第2報) (ヒ

- ートシンクサイズの影響)  
\* 篠原 健治郎 (住金総研), 田坂 誠均, 東城 裕樹, 林 千博 (住金)
- E313 強制対流用平板ヒートシンクの最適化  
David Copeland (住友精密工業)
- E314 リエントラント型くぼみを有するシリコンチップの浸漬沸騰冷却  
\* 鶴留 武尚 (九大総理工院), 本田 博司 (九大機能研), 高松 洋
- E32-熱輸送デバイス 1 10:40-12:00  
座長: 望月 正孝 (フジクラ)
- E321 平板型ヒートパイプの研究 (モデリングと実験による検証)  
\* 山内 忍 (昭和アルミニウム㈱技術研究所), 古川 裕一, 武 幸一郎, 潮田 俊太 (昭和アルミニウム㈱)
- E322 圧力制御型ヒートパイプによる高精度均熱炉の性能評価  
\* 丹波 純 (計量研), 新井 優
- E323 複合金網ウィックヒートパイプの伝熱特性  
\* 小佐井 博章 (九州東海大工), 古家 芳広 (中央電子工業)
- E324 ベンド部を有する溝形ウィックヒートパイプの最大熱輸送特性  
\* 鈴木 敦 (日立機械研), 桑原 平吉, 佐々木 要, 藤枝 信男
- E33-熱輸送デバイス 2 13:00-14:40  
座長: 鈴木 敦 (日立機械研)
- E331 半径流回転ヒートパイプの研究  
\* 前沢 三郎 (成蹊大工), 魏 啓陽
- E332 振動型ヒートパイプの可視化実験  
魏 啓陽 (成蹊大工), \* 佐藤 史章 (成蹊大院), 前沢 三郎 (成蹊大工)
- E333 自励振動ヒートパイプの可視化  
\* 宮崎 芳郎 (福井工大), 有川 政之
- E334 二相浸透ヒートパイプの開発  
\* 一法師 茂俊 (熊大工), 井村 英昭, 緒方 章人 (熊大院)
- E335 微小重力下におけるフレキシブルループ型ヒートパイプの熱輸送特性  
\* 大串 哲朗 (三菱電機), 矢尾 彰, Jason J. XU, 新谷 博光, 川路 正裕 (トロント大)
- E34-熱輸送デバイス 3 15:00-16:40  
座長: 前沢 三郎 (成蹊大工)
- E341 抵抗低減界面活性剤水溶液流れにおける乱流特性と伝熱促進  
\* 佐藤 公俊 (岐阜大院), 三松 順治 (岐阜大工), 熊田 雅弥
- E342 密閉二相サーモサイフオンの凝縮部熱伝達に関する研究  
\* 橋本 宏之 (茨城大院), 神永 文人 (茨城大工), 松村 邦仁
- E343 振動流による熱輸送向上に関する実験的研究  
\* 酒井 英司 (千葉大工), 棚沢 武志, 田中 学, 菱田 誠
- E344 閉ループ式熱輸送管 (作動液体の影響)  
\* 永田 眞一 (東大生研), 西尾 茂文, 白樫 了
- E345 閉ループ式熱輸送管 (管径の影響)  
沼田 祥平 (東大工院), \* 白樫 了 (東大生研), 西尾 茂文

< F室 >

- F31-動力・発電システム 9:00-10:20  
座長: 土本 信孝 (タクマ)
- F311 高温空気燃焼ボイラの伝熱特性 (その1:性能実証実験)  
\* 河合 一寛 (東工大), 小林 宏充 (科学技術振興事業団・東工大), 吉川 邦夫 (東工大)
- F312 高温空気燃焼ボイラの伝熱特性 (その2:3次元熱・流動数値解析)  
\* 小林 宏充 (科学技術振興事業団・東工大), 河合 一寛 (東工大), 吉川 邦夫 (東工大)
- F313 モートル内部金属面の接触熱抵抗  
\* 高橋 研二 (日立機械研), 桑原 平吉, 川崎 伸夫, 小保 剛 (日立産業機器), 須川 英一郎
- F314 The Chemical Gas Turbine: Thermodynamic Considerations  
\* Mikhail A. KOROBITSYN (オランダエネルギー研究機構), 古畑 朋彦 (名大高エネセンター), 新井 紀男
- F32-熱物性1 10:40-12:00  
座長: 長坂 雄次 (慶大理工)
- F321 薄い板状複合材料の熱伝導率  
\* 山田 悦郎 (秋田大工学資源), 能登谷 悟 (秋田大学生), 平山 貴司, 藤野 光利 (富士電機総研), 神津 寛人 (有沢製作所), 丸山 通夫
- F322 高吸水性樹脂を保水材に用いた高含水耐火被覆材の熱伝導率  
浅古 豊 (都立大工), 金 招芬 (清華大), 山口 義幸 (都立大工), \* 森 勲 (都立大院)
- F323 圧縮塑性加工された木材の熱伝導率  
\* 浅古 豊 (都立大工), 西村 尚, 山口 義幸, 上古閑 久弥 (都立大院)
- F324 短線加熱法による極微細単線の半球全放射率測定  
\* 藤原 誠之 (九大総理工), 張 興 (九大機能研), 藤井 丕夫
- F33-熱物性2 13:00-14:40  
座長: 浅古 豊 (都立大工)
- F331 ソーラー効果を用いた強制レイリー散乱法による拡散係数の測定 (第5報:測定条件の再検討)  
松丸 直樹 (慶大院), \* 竹尾 和純 (慶大), 長坂 雄次 (慶大理工)
- F332 位相シフト干渉計による微小非定常拡散場と物質拡散係数の短時間計測  
円山 重直 (東北大流体研), \* 小宮 敦樹 (東北大院), 郭 志雄 (東北大流体研)
- F333 異方性材料の熱拡散率測定法に関する実験  
\* 松島 栄次 (大阪工大), 北條 勝彦
- F334 動的格子加熱法による高熱伝導材料の温度伝導率測定の研究 (第3報 Zr箔による予備的測定)  
牛久 哲 (慶大院), \* 田口 良広 (慶大), 長坂 雄次 (慶大理工)
- F335 強制レイリー散乱法による溶融ポリマーの温度伝導率測定 (自由表面加熱法の検討)  
\* 相馬 幸男 (慶大院), 長坂 雄次 (慶大理工)
- F34-高効率エネルギー変換システム1 15:00-16:00  
座長: 菱沼 孝夫 (北大工)
- F341 燃料消費とCO<sub>2</sub>排出を1/10にする高効率電気自動車

のグラントデザインに関する研究

- 齋藤 武雄 (東北大・工研), \* 安藤 大吾 (東北大院)
- F342 多孔質体内部における超断熱燃焼を用いた直接改質  
\* 花村 克悟 (岐阜大工), 赤木 万之 (岐阜大院)
- F343 廃棄物発電における二流体サイクルの性能特性  
\* 杉本 勝美 (神戸大工), 土本 信孝 (タクマ), 藤井 照重 (神戸大工), 稲光 仁志 (タクマ), 山下 智也 (神戸大院)
- F35-高効率エネルギー変換システム2 16:00-17:00  
座長: 花村 克悟 (岐阜大工)
- F351 Tendency of Adhesive Particles on the Liquid Wall Layer in the Turbulent Flow Channel  
\* Trisaksono Bagus PRIAMBODO (東北大院), 鈴木 朗, 青木 秀之 (東北大工), 三浦 隆利
- F352 金属細管内の沸騰気泡の可視化 (強制循環の場合)  
高橋 修 (京大工), 河原 全作, 河野 益近, \* 柿木 俊平 (京大院), 吉田 直樹 (京大), 芹澤 昭示 (京大工)
- F353 塩分濃度差電池の特性実験とシステム評価  
\* 馬場 章浩 (北大工), 太田 雅孝, 近久 武美, 菱沼 孝夫

< G室 >

- G31-相変化分子運動論 9:00-10:20  
座長: 芝原 正彦 (阪大工)
- G311 気液界面における非平衡物質伝達  
\* 長山 睦子 (九工大), 鶴田 隆治 (九工大)
- G312 二成分気相核生成の分子機構  
\* 大口 晃司 (京大院), 泰岡 顕治 (慶大理工), 松本 充弘 (京大工)
- G313 メタンハイドレート分解過程の分子動力学シミュレーション  
\* 泰岡 顕治 (慶大理工), 村越 卓 (慶大)
- G314 急冷凝固過程における固液境界層の分子運動  
\* 開 士峰 (富山大), 岩城 敏博 (富山大), 佐竹 信一
- G32-分子・クラスタースケール1 10:40-12:00  
座長: 松本 充弘 (京大工)
- G321 熱力学第2法則の分子動力学  
小竹 進 (東洋大工)
- G322 液体中の熱伝導機構に関する分子動力学的研究  
小原 拓 (東北大流体研)
- G323 Lennard-Jones 分子の凝固点近傍における拡散に関する分子動力学解析  
\* 佐藤 武志 (東洋大院), 森本 久雄 (三菱総研), 松本 聡 (宇宙開発事業団), 前川 透 (東洋大)
- G324 固体高分子燃料電池用Nafion膜の構造特性解明に向けた分子動力学の適用に関する検討  
\* 陣内 亮典 (東工大), 岡崎 健 (東工大)
- G33-分子・クラスタースケール2 13:00-14:40  
座長: 丸山 茂夫 (東大工)
- G331 イオン化されたマイクロクラスターの分子動力学  
小松 源一 (姫路工大), 松原 泰, \* 乾 徳夫, 亀岡 紘一 (姫路大)

- G332 珪酸エチルを用いたリモートプラズマCVDによるシリコン酸化膜の形成プロセス解析  
\* 石丸 和博 (岐阜高専), 岡崎 健 (東工大)
- G333 光照射による熱エネルギー吸収過程の分子動力学的研究  
\* 芝原 正彦 (阪大工), 香月 正司
- G334 表面付着分子除去過程の分子動力学的研究  
\* 高田 泰和 (阪大院), 芝原 正彦 (阪大工), 香月 正司
- G335 氷結晶表面STM観察による氷生成制御効果メカニズムの考察  
Svein Grandum (ノルウェーエネルギー技術研究所), 稲田 孝明 (機技研), 呂 樹申 (華南理工大学), \* 吉村 賢二 (福岡県工技センター), 張 旭 (機械技研), 矢部 彰

G34-分子・クラスタースケール3 15:00-16:00  
座長: 岡崎 健 (東工大)

- G341 Effects of Collision Site on Energy Transfer in Molecule-Surface Scattering  
\* Tatiana N. Zolotoukhina (機技研), 矢部 彰, 小竹 進 (東洋大工)
- G342 単一気泡の崩壊過程の分子動力学  
松本 充弘 (京大工), \* 宮本 憲一 (京大院), 太口 晃司, 牧野 俊郎 (京大工)
- G343 分子動力学法による固体壁面上の気泡核生成頻度  
丸山 茂夫 (東大工), \* 木村 達人 (東大工院)

G35-分子・クラスタースケール4 16:00-17:00  
座長: 岩城 敏博 (富山大工)

- G351 FT-ICRによる金属内包フラーレン生成過程の検討  
丸山 茂夫 (東大工), \* 吉田 哲也 (東大工院), 河野 正道 (東大工), 井上 修平 (東大工院), 井上 満 (東大工)
- G352 分子動力学法による金属内包フラーレン生成過程の検討  
\* 山口 康隆 (東大工院), 丸山 茂夫 (東大工)
- G353 合成ゼオライトAの結晶構造解析  
\* 大宮司 啓文 (東大工), 稲田 陽平 (東大), 飛原 英治 (東大工)

## &lt;H室&gt;

H31-MEMS 9:00-10:20  
座長: 中別府 修 (東工大)

- H311 マイクロ気泡周りのマランゴニ効果とその応用  
\* 高橋 厚中 (九大工), 波多野 祥子, 永山 邦仁, Jian-Gang WENG (カリフォルニア大学パークレー校), Chang-Lin TIEN
- H312 熱電素子によるマランゴニ効果を用いたマイクロアクチュエータ  
吉田 英生 (京大院工), \* 戸田 博健 (東大院), 多田 茂 (東工大), 齋藤 元浩 (東大院)
- H313 狭い平行流路における希薄気体のチョーク流れと熱伝達 (一様熱流束壁面の場合)  
\* 石 偉 (山口大院), 宮本 政英 (山口大), 加藤 泰生, 栗間 諄二
- H314 エキシマレーザー照射によるマイクロカンチレバーのステイクションリカバリー  
伏信 一慶 (東工大)

H32-加工・成形技術1 10:40-12:00

座長: 辻 俊博 (名工大)

- H321 有限長の垂直円柱まわりの膜沸騰熱伝達 (第5報: 伝熱整理式の検討)  
\* 山田 たかし (長崎大工), 茂地 徹, 桃木 悟, 金丸 邦康
- H322 導電性粒子流動層式マイクロ波加熱による成形体の乾燥  
\* 大河内 建次 (名大院), 板谷 義紀 (名大工), 森 滋勝
- H323 ホットランナ成形におけるメカバルブシステムの熱解析  
横山 孝男 (山形大工), \* 浅岡 浩明 (山形大院), 伊藤 忠一 (世紀(株)), 鈴木 実 (NEC米沢)
- H324 Bi-Te熱電薄膜のエピタキシャル成長と熱起電力特性  
\* 宮崎 康次 (東大院), 井上 剛良 (東工大)

H33-加工・成形技術2 13:00-14:40  
座長: 横山 孝男 (山形大工)

- H331 炭酸ガスレーザー光の干渉による樹脂射出成形品の表面物性の微細制御  
\* 高柳 秀樹 (東大院), 齊藤 卓志 (東工大), 佐藤 勲
- H332 赤外ふく射加熱によるブレンド高分子材料のモルフォロジ改善  
\* 齊藤 卓志 (東工大), 佐藤 勲
- H333 ポリエチレンのエキシマレーザーアブレーションの機構検討  
伏信 一慶 (東工大), \* 福村 光正 (東大), 佐藤 勲 (東工大)
- H334 熔融高分子ポリマー流のメルトフロント領域における熱流動現象  
\* 三松 順治 (岐阜大工), 水上 大介 (岐阜大院), 吉田 正樹 (岐阜大)
- H335 熔融ポリマーの流動制御  
\* 丸本 洋嗣 (名大院), 辻 俊博 (名工大), 長野 靖尚

H34-速度計測1 15:00-16:00  
座長: 木倉 宏成 (東大原子炉)

- H341 壁面衝突噴流のPIV計測  
塩路 昌宏 (京大), \* 河崎 澄 (京大院), 川那辺 洋 (京大), 久枝 孝太郎 (京大)
- H342 噴霧場へのMulti-Intensity-Layer PIVの適用  
\* 山田 直樹 (神大院), 池田 裕二 (神大機分セ), 中島 健 (神大工)
- H343 単一光ファイバープローブによる気泡弦長と気泡界面速度の同時計測  
\* 齋藤 隆之 (資環研), 梶島 岳夫 (阪大工), 土屋 浩美 (徳島大工)

H35-速度計測2 16:00-17:00  
座長: 川那辺 洋 (京大大学院)

- H351 超音波流速分布流速計を用いた水銀流の流動計測  
\* 木倉 宏成 (東工大), 武田 靖 (PSI), Gunter Bauer
- H352 二次元後向きステップ流れの空間構造  
\* 古巾 紀之 (岐阜大工院), 八賀 正司 (高山短期), 熊田 雅弥 (岐阜大工)
- H353 Vガッタ後流に放出される渦の3次元構造  
\* 齋藤 剛 (神大院), 倉谷 尚志, 池田 裕二 (神大機分セ), 中島 健 (神大工)

< 1 室 >

- I31-空調・冷凍機器 1 9:00-10:20  
 座長: 渡邊 激雄 (中部電力)
- I311 疎水性液体中における傾斜氷層の融解熱伝達  
 山田 雅彦 (北大院), 福迫 尚一郎, \* 平野 繁樹, 山本 春樹 (旭川高専)
- I312 冷媒自然循環を用いる空調機の性能解析  
 \* 岡崎 多佳志 (三菱電機(株)住環研), 隅田 嘉裕, 松下 章弘 (三菱電機エンジニアリング(株))
- I313 細管内沸騰熱伝達に関する研究  
 \* 飛原 英治 (東大工), 諸山 稔員
- I314 非共沸混合冷媒R407C用冷凍サイクルにおける組成変動を考慮した動特性解析  
 \* 松島 均 (日立機械研), 安田 弘 (日立空調システム)

- I32-空調・冷凍機器 2 10:40-12:00  
 座長: 松島 均 (日立機械研)
- I321 吸収冷凍機の吸収器の研究  
 \* 藤田 勇 (東大工), 飛原 英治
- I322 吸収式冷凍機の吸収器・蒸発器内蒸気流の数値計算  
 \* 鈴木 洋 (神戸大院), 山仲 智史 (神戸大工), 杉山 隆英 (矢崎総業)
- I323 ベルチェ冷却システム用マニホールド内の熱伝達特性 (第1報, タービュレータ形状の実験的研究)  
 木戸 長生 (松下冷機)
- I324 ベルチェ冷却システム用マニホールド内の熱伝達特性 (第2報, 数値解析によるタービュレータ内の流れと熱伝達の評価)  
 \* 下村 信雄 (松下冷機), 木戸 長生

- I33-素材製造技術 13:00-14:40  
 座長: 一宮 浩市 (山梨大工)
- I331 C/C複合材料の高温熱拡散率に及ぼす繊維配向の影響  
 \* 大塚 昭彦 (超高温材料研究所), 細野 和也, 竹原 正治 (新日鉄化学), 新井 紀男 (名大高エネ)
- I332 高熱伝導性C/C複合材料の新規製造方法とその熱物性  
 \* 津島 栄樹 (先端材料), 新井 紀男 (名大工)
- I333 高周波加熱FZ法シリコン融液内対流の可視化と磁場による対流抑制  
 \* 宗像 鉄雄 (機械研), 棚澤 一郎 (東京農工大)
- I334 Floating Zone法によるシリコン単結晶育成時の融液内対流に関する研究  
 \* 増田 善雄 (東北工研), 塚田 隆夫 (東北大反応研), 宝澤 光紀, 鈴木 大輔 (三洋電機), 米谷 道夫 (東北工研), 鷲見 新一
- I335 二方向温度勾配による液層内マランゴニ対流の研究  
 \* 立川 裕喜 (東理大院), 小澤 憲司, 河村 洋 (東理大理工)

- I34-空調・冷凍システム 1 15:00-16:00  
 座長: 菅原 征洋 (秋田大工)
- I341 熱音響冷凍管からの冷気吹出し現象  
 \* 原 利次 (日本工大), 長屋 謙作 (日本工大学), 日暮 樹理, 佐野 貴之
- I342 湿度スイング冷房に対するシリカゲルの実験的検討  
 \* 伊藤 睦弘 (富士シリシア化学), 浅野 達也, 架谷 昌信 (名大院), 渡辺 藤雄
- I343 低温不水溶性熱媒体の直接接触熱交換による空気中水分の

除去

堀部 明彦 (岡山大工), 稲葉 英男, 春木 直人,  
 \* 石岡 徹 (岡山大院), 竹内 善幸 (三菱重工)

- I35-空調・冷凍システム 2 16:00-17:00  
 座長: 飛原 英治 (東大工)
- I351 二相流エジェクタを用いた冷凍サイクルのCOP  
 中川 勝文 (豊橋技科大), 及川 光晴 (豊橋技科大院),  
 \* 武内 裕嗣 (デンソー)
- I352 スラッシュアイス氷蓄冷システムの性能解析  
 川南 剛 (北大院), 福迫 尚一郎, 山田 雅彦,  
 \* 長谷川 拓也
- I353 氷蓄熱式ビル用マルチエアコンの熱負荷試験  
 \* 渡邊 激雄 (中部電力), 川村 淳, 神農 良英,  
 永松 克明

第36回日本伝熱シンポジウム(熊本) 第1日 5月26日(水)

時刻	KKRホテル熊本					厚生年金会館				
	A室	B室	C室	D室	E室	F室	G室	H室	I室	
9:00-9:20										
9:20-9:40	混相流のモデル化と数値解析1 [A111-A113]	乱流1 [B111-B113]	融解1 [C111-C113]	膜沸騰 [D111-D113]	凝縮器 [E111-E113]	エネルギー環境システム技術1 [F111-F113]	相変化の素過程・構造化 [G111-G113]	接触熱抵抗 [H111-H113]	電子・情報技術 [I111-I113]	
9:40-10:00										
10:00-10:20										
10:20-10:40	休憩									
10:40-11:00	混相流のモデル化と数値解析2 [A121-A123]	乱流2 [B121-B124]	融解2 [C121-C124]	核沸騰1 [D121-D123]	蒸発器 [E121-E124]	エネルギー環境システム技術2 [F121-F124]	マイクロスケール [G121-G124]	熱伝導 [H121-H124]	加熱・冷却機器1 [I121-I124]	
11:00-11:20										
11:20-11:40										
11:40-12:00										
12:00-13:00	休憩									
13:00-13:20			共存対流1 [C131-C133]	核沸騰2 [D131-D133]		自然エネルギー等利用システム1 [F131-F133]	物質移動1 [G131-G133]	温度計測1 [H131-H133]	加熱・冷却機器2 [I131-I133]	
13:20-13:40					熱交換器1 [E131-E135]					
13:40-14:00	沸騰二相流 [A131-A135]	乱流3 [B131-B135]	共存対流2 [C141-C143]	核沸騰3 [D141-D143]		自然エネルギー等利用システム2 [F141-F143]	物質移動2 [G141-G143]	温度計測2 [H141-H143]	加熱・冷却機器3 [I141-I143]	
14:00-14:20										
14:20-14:40										
14:40-15:00										
15:00-15:20	休憩									
15:20-15:40	混相流伝熱促進・制御 [A141-A143]	国際セッション(招待講演) [B14]	共存対流3 [C151-C154]	核沸騰4 [D151-D155]	熱交換器2 [E141-E143]	自然エネルギー等利用システム3 [F151-F155]	充填層・流動層 [G151-G155]	温度計測3 [H151-H154]	フロンティアフォーラム準備セッション [I15]	
15:40-16:00										
16:00-16:20										
16:20-16:40										
16:40-17:00										

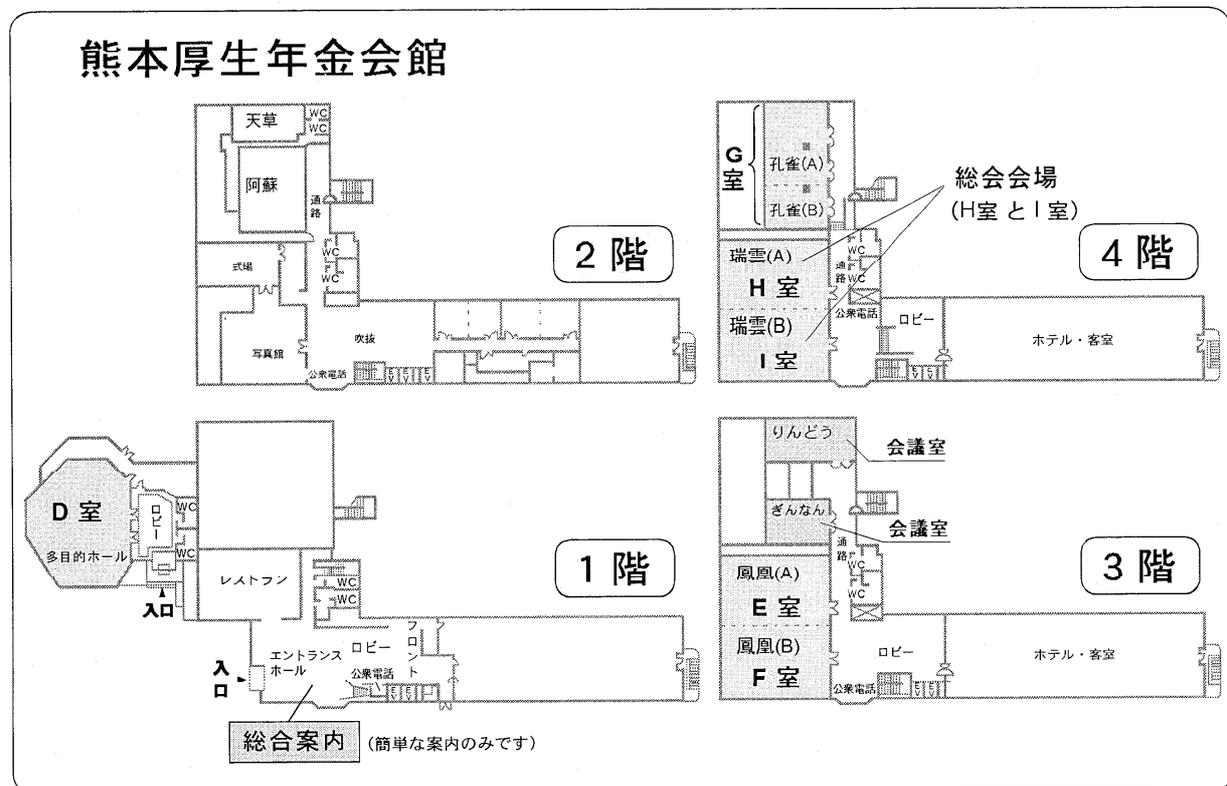
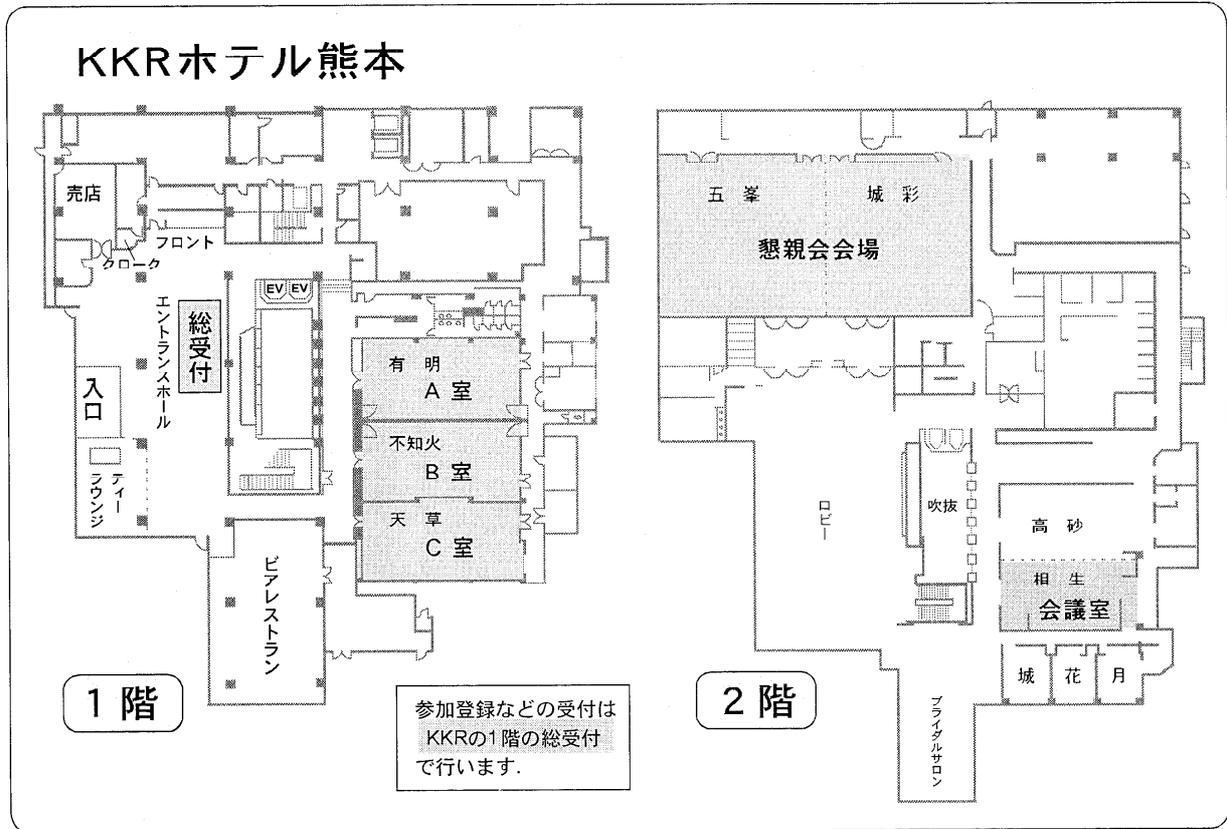
第36回日本伝熱シンポジウム(熊本) 第2日 5月27日(木)

時刻	KKRホテル熊本				厚生年金会館				
	A室	B室	C室	D室	E室	F室	G室	H室	I室
9:00-9:20	層流 [A211-A214]	はく離流れ・ 噴流1 [B211-B214]	凍結1 [C211-C214]	限界熱流束1 [D211-D214]	熱交換器3 [E211-E214]	エネルギー有効 利用システム1 [F211-F214]	多孔質層1 [G211-G214]	生体・食品技術 1 [H211-H214]	環境技術1 [I211-I214]
9:20-9:40									
9:40-10:00									
10:00-10:20									
10:20-10:40	休憩								
10:40-11:00	物体周り 自然対流 [A221-A224]	はく離流れ・ 噴流2 [B221-B224]	凍結2 [C221-C224]	限界熱流束2 [D221-D224]	熱交換器4 [E221-E224]	エネルギー有効 利用システム2 [F221-F224]	多孔質層2 [G221-G224]	生体・食品技術 2 [H221-H224]	環境技術2 [I221-I224]
11:00-11:20									
11:20-11:40									
11:40-12:00									
12:00-13:00	休憩								
13:00-13:20	等温二相流1 [A231-A233]	はく離流れ・ 噴流3 [B231-B234]	蓄熱・蓄冷機器 1 [C231-C233]	蒸発・沸騰伝熱 促進・制御 [D231-D233]	レクチャー コース [E23]	エネルギー有効 利用システム3 [F231-F233]	放射1 [G231-G233]	生体・食品技術 3 [H231-H233]	
13:20-13:40									
13:40-14:00									
14:00-14:20									
14:20-14:40	等温二相流2 [A241-A244]		蓄熱・蓄冷機器 2 [C241-C244]	限界熱流束3 [D241-D244]		電場・磁場 [F241-F244]	放射2 [G241-G243]		
14:40-15:00									
15:00-15:20									
15:20-15:40									
15:40-16:00	休憩								
16:00-17:00	総会								
17:00-18:00	休憩								
18:00-20:00	懇親会 [KKRホテル熊本 城彩・五峯]								

第36回日本伝熱シンポジウム（熊本） 第3日 5月28日（金）

時刻	KKRホテル熊本				厚生年金会館				
	A室	B室	C室	D室	E室	F室	G室	H室	I室
9:00-9:20									
9:20-9:40	密閉空間 自然対流 1 [A311-A313]	強制対流伝熱 促進・制御1 [B311-B313]	凝固1 [C311-C314]	高熱流束沸騰 [D311-D314]	ヒートシンク [E311-E314]	動力・発電 システム [F311-F314]	相変化分子運動論 [G311-G314]	MEMS [H311-H314]	空調・冷凍機器1 [I311-I314]
9:40-10:00									
10:00-10:20									
10:20-10:40	休憩								
10:40-11:00	密閉空間 自然対流 2 [A321-A324]	強制対流伝熱 促進・制御2 [B321-B324]	凝固2 [C321-C324]	過渡沸騰1 [D321-D323]	熱輸送デバイス1 [E321-E324]	熱物性1 [F321-F324]	分子・クラスター スケール1 [G321-G324]	加工・成形技術1 [H321-H324]	空調・冷凍機器2 [I321-I324]
11:00-11:20									
11:20-11:40									
11:40-12:00									
12:00-13:00	休憩								
13:00-13:20	密閉空間 自然対流 3 [A331-A335]	微小重力場 [B331-B335]	燃焼1 [C331-C335]	過渡沸騰2 [D331-D335]	熱輸送デバイス2 [E331-E335]	熱物性2 [F331-F335]	分子・クラスター スケール2 [G331-G335]	加工・成形技術2 [H331-H335]	素材製造技術 [I331-I335]
13:20-13:40									
13:40-14:00									
14:00-14:20									
14:20-14:40									
14:40-15:00	休憩								
15:00-15:20	密閉空間 自然対流 4 [A341-A343]	凝縮 [B341-B344]	燃焼2 [C341-C345]	直接接触系・ 蒸発・沸騰 [D341-D345]	熱輸送デバイス3 [E341-E345]	高効率エネルギー 変換システム1 [F341-F343]	分子・クラスター スケール3 [G341-G343]	速度計測1 [H341-H343]	空調・冷凍 システム1 [I341-I343]
15:20-15:40									
15:40-16:00									
16:00-16:20									
16:20-16:40									
16:40-17:00						高効率エネルギー 変換システム2 [F351-F353]	分子・クラスター スケール4 [G351-G353]	速度計測2 [H351-H353]	空調・冷凍 システム2 [I351-I353]

## 第36回日本伝熱シンポジウム 講演会場案内図



## 「1999年度熱工学講演会」講演募集

(社)日本機械学会熱工学部門 企画、同流体工学部門・バイオエンジニアリング部門・エンジンシステム部門・動力エネルギーシステム部門 協力、日本伝熱学会・日本燃焼学会・日本熱物性学会・日本冷凍空調学会 協賛

- 開催日 1999年9月29日(水)、30日(木)  
会場 東京工業大学大岡山キャンパス(東京都目黒区)  
募集テーマ: A. 「一般セッション」熱工学の全分野  
B. 「新技術フォーラム」  
B-1. 情報・通信機器高度化の鍵を握る熱工学の新展開  
B-2. 燃料電池・二次電池の高性能化の鍵を握る熱流体工学の新展開  
C. 「オーガナイズドセッション」  
C-1. 混相流 / C-2. バイオ伝熱 / C-3. シミュレーションと計測の統合 / C-4. 燃焼伝熱  
C-5. メゾスケール伝熱 / C-6. 直噴ガソリン・ディーゼル・エンジン / C-7. 乱流輸送現象

講演申込締切日 1999年4月30日(金)

講演原稿提出締切日 1999年7月30日(金)

申込方法: ホームページからの申込み <http://www.navier.mes.titech.ac.jp/tedconf.html>  
電子メールによる申込み e-mail: [tedconf@navier.mes.titech.ac.jp](mailto:tedconf@navier.mes.titech.ac.jp)

問合せ先および講演申込先:

〒152-8552 東京都目黒区大岡山2-12-1 東京工業大学工学部機械宇宙学科 宮内敏雄  
電話:(03) 5734-3183, 2505、FAX:(03) 5734-3982、e-mail:[tedconf@navier.mes.titech.ac.jp](mailto:tedconf@navier.mes.titech.ac.jp)

募集テーマの詳細、オーガナイザ・モデレータ、講演原稿の詳細、プログラム等は以下のホームページをご参照下さい。

<http://www.navier.mes.titech.ac.jp/tedconf.html>

## “First International Symposium on Turbulence and Shear Flow Phenomena”

### 第1回乱流・剪断流現象国際シンポジウム

- 開催日 1999年9月12日(日)～15日(水)  
会場 Double Tree Resort (アメリカ・サンタバーバラ市)  
会場案内 <http://tsfp.t.u-tokyo.ac.jp>  
連絡先 笠木 伸英  
〒113-8656 文京区本郷7-3-1  
東京大学大学院工学系研究科 機械工学専攻  
電話 03-3812-2111 内線 6417  
Fax 03-5800-6999

第3回乱流熱物質輸送国際会議論文募集  
3rd International Symposium on TURBULENCE, HEAT AND MASS TRANSFER

開催場所：名古屋市 吹上ホール  
開催期日：平成12年4月3日（月）～4月6日（木）

本国際会議は第1回はポルトガル、第2回はオランダで開催され、宇宙開発から地球環境問題に亘る幅広い分野で極めて重要な乱流熱物質輸送の諸問題に関する最新の基礎・応用研究成果の発表と、全世界の関連研究者・技術者間の情報交換と今後の問題点を議論する場を提供することを目的としております。

主要テーマ

- ◆ Experiments and theories which elucidate the role of turbulence and its structure in the mechanisms of heat and mass transfer
- ◆ New experimental techniques for turbulent flow and scalar transport measurements
- ◆ Turbulence, heat and mass transfer in stagnation and recirculating regions, around separation and reattachment, and in rotating flows
- ◆ Unsteadiness and transients in turbulent heat and mass transfer
- ◆ Heat transfer augmentation by turbulence control
- ◆ Turbulence in two-phase flows, effects of turbulence in particulate, droplet and film heat and mass transfer
- ◆ Turbulence, heat and mass transfer in combustion and other reacting flows
- ◆ Numerical simulations of turbulence, heat and mass transfer: direct simulation, large eddies and subgrid modelling, PDF methods, and other simulation techniques
- ◆ Turbulence modelling: one- and two-point closures in forced and natural/free turbulent convection
- ◆ New aspects of turbulence-related utilization of heat and mass transfer in flow equipment
- ◆ Environmental and geophysical turbulence
- ◆ Turbulence, heat and mass transfer in special applications

組織委員会

K. Hanjalić, Delft, The Netherlands  
B.E. Launder, UMIST, Manchester, UK  
D. Laurence, EDF, Paris, France

Y. Nagano, Nagoya Institute of Technology, Japan  
T.W. Simon, University of Minnesota, USA  
K. Suzuki, Kyoto University, Japan

募集要領 600字程度のアブストラクト（ダブルスペース）に図を添え、実行委員長宛てにご送付下さい。  
送付先 〒466-8555 名古屋市昭和区御器所町

名古屋工業大学大学院都市循環システム工学専攻 長野 靖尚  
TEL: 052-735-5325 FAX: 052-735-5359 E-mail: nagano@heat.mech.nitech.ac.jp

アブストラクト締切：平成11年6月1日      アブストラクト採否通知：平成11年9月1日  
論文原稿締切      ：平成11年11月1日

会議の詳しい情報は、ホームページでご覧になれます（<http://heat.mech.nitech.ac.jp/thmt3>）。

## 日本熱物性学会創立20周年記念セミナー

日時：1999年6月25日（金）10:00～17:00

会場：東京大学山上会館

題目：“肌で感じるアメニティー”－そのメカニズムから熱物性まで－

主催：日本熱物性学会

プログラム（敬称略）：

(1) 開会挨拶（10:00～10:05）

日本熱物性学会会長 飯田嘉宏（横浜国大）

(2) アメニティーを測る（10:05～10:55）

熱伝達論を基礎にした温熱生理(工)学の視点から、熱的アメニティー、熱ストレス等をどのように評価するのかをISOの指標群の説明を交えて解説：持田徹（北大）

(3) アメニティーを感じる（10:55～11:45）

伝達されたアメニティーを、脳のどの部分がどのようなメカニズムで感じ取るのかを、脳科学の視点から解説：彼末一之（阪大）

(4) アメニティーを造る（13:00～13:50）

本来人間の住めない極限環境下に、いかに人工的にアメニティーを造り出すかを、宇宙服を例として解説：木部勢至朗（航技研）

(5) アメニティーを創る（13:50～14:40）

実際の繊維、衣料の開発最前線にいる企業の研究者から、商品開発の最前線を紹介：荻野毅（ミズノ）

(6) アメニティーを熱物性するI（14:50～15:40）

湿分移動を伴う衣料材料の熱物性をどのように測定、評価するかを解説：高橋カネ子（秋田大）

(7) アメニティーを熱物性するII（15:40～16:30）

衣服内間隙における熱・物質移動現象を解説：薩本弥生（文化女子大）

(8) 総括（16:30～16:50）

コメンテーター：諸岡晴美（富山大）

(9) 閉会の挨拶（16:50～17:00）

丹羽雅子（奈良女子大 学長）

(10) 講師を囲んだ懇親会（17:00～19:00）

参加費（含テキスト）：

日本熱物性学会々員 5,000円 学生 3,000円  
非会員 10,000円

懇親会費：

日本熱物性学会々員、非会員問わず 3,000円

テキストのみの頒布：

日本熱物性学会々員 3,000円 非会員 5,000円  
申し込み方法（下記いずれかの方法でお申し込み願います）：

(1) 日本熱物性学会ホームページ

(<http://www.soc.nacsis.ac.jp/jstp2/>)のセミナー申し込みフォームでの入力

(2) 電子メール (y.abe@etl.go.jp) またはファックス (0298-54-5754 日本熱物性学会セミナー事務局宛) で

1) 氏名 2) 所属 3) 住所 4) 電話 5) ファックスまたは電子メール 6) 会員、学生、非会員の別 7) セミナー参加、懇親会参加、テキストのみの希望の別  
を御記入の上、お送り願います。

申し込み頂いた方には、折り返し電子メール、またはファックスによる返信で、申し込みの確認を御連絡致します。

\* 会場の都合により参加人数は先着150名とさせていただきますので、申し込みはお早めをお願い致します。

\* 参加費は当日会場で現金でお支払い願います。

\* テキストのみの希望者につきましては、セミナー終了後に請求書と共に送付致します。

## 「学会賞基金」へのご寄付に対するお礼とご報告

(社) 日本伝熱学会 総務部

昨年5月28日の第36期総会においてご報告いたしましたように、新たな学会賞の制度が始まっております。この制度では、特定の個人からのご寄付が当面存続している奨励賞以外の学術賞と技術賞(一般賞)の経費を、多くの会員で支えていくとする趣旨のものであります。

そこで同学会賞基金に対して、不特定の会員有志各位にご寄付をお願いしておりましたが、本年2月末日現在で、下記の方々よりご醸金の送付または寄付のお申し込みをいただいております。「日本伝熱学会賞に関する内規」(平成10年4月18日改訂)の3.に基づき、お礼かたがたご報告する次第です。

荒木信幸,	伊藤猛宏,	井上 晃,	飯田嘉宏,	石黒亮二,
一色尚次,	植田辰洋,	越後亮三,	塩治震太郎,	小熊正人,
奥山邦人,	河村 洋,	熊田雅弥,	黒崎晏夫,	斎藤彬夫,
坂口忠司,	鈴木健二郎,	増田正浩,	辻 俊博,	柘植綾夫,
長島 昭,	長坂雄次,	仲田哲朗,	中山 恒,	西尾茂文,
西川兼康,	長谷川修,	林勇二郎,	平田雄志,	福迫尚一郎,
藤田恭伸,	堀 雅夫,	牧野俊郎,	円山重直,	岐美 格,
水上紘一,	森 康夫,	森岡 斎,	矢部 彰,	山田幸生,
山脇栄造				

(敬称略, 平成11年2月26日現在)

おかげを持ちまして、現時点にて学会賞(一般賞)基金総額は1,432,000円(申込分含む)となっていること、本基金によって本年度の学術賞、技術賞を運営させていただくことを、併せてご報告いたします。

### 「伝熱」会告の書き方

印刷は原稿からそのままオフセット印刷を行いますので、鮮明な原稿にして下さい。大きさは、この外枠に入るように縦115mm以内、横170mm以内に収まるようにして下さい。この範囲に入らないものは、「伝熱」原稿の書き方に従って下さい。

170 mm

115 mm

## 事務局からの連絡

### 1. 学会案内と入会手続きについて

#### 【目的】

本会は、伝熱に関する学理技術の進展と知識の普及、会員相互及び国際的な交流を図ることを目的としています。

#### 【会計年度】

会計年度は、毎年4月1日に始まり翌年3月31日までです。

#### 【会員の種別と会費】

会員種別	資 格	会費 (年額)
正会員	伝熱に関する学識経験を有する者で、本会の目的に賛同して入会した個人	8,000円
賛助会員	本会の目的に賛同し、本会の事業を援助する法人またはその事業所、あるいは個人	1口 30,000円
学生会員	高専、短大、大学の学部および大学院に在学中の学生で、本会の目的に賛同して入会した個人	4,000円
名誉会員	本会に特に功労のあった者で、総会において推薦された者	8,000円 但し、 70才以上は0円
推薦会員	本会の発展に寄与することが期待できる者で、当該年度の総会において推薦された者	0円

#### 【会員の特典】

会員は本会の活動に参加でき、次の特典があります。

- 「伝熱」[THERMAL SCIENCE AND ENGINEERING] を郵送します。  
(本年度発行予定：5, 7, 9, 11, 1, 3月号)  
・正会員、学生会員、名誉会員、推薦会員に1冊送付  
・賛助会員に口数分の冊数送付
- 「日本伝熱シンポジウム講演論文集」を無料でさしあげます。  
・正・学生・名誉・推薦の各会員に1部、賛助会員に口数分の部数(但し、伝熱シンポジウム開催の前年度の3月25日までに前年度分までの会費を納入した会員に限る)

#### 【入会手続き】

正会員または学生会員への入会の際は、入会申込用紙にご記入の上、事務局宛にファックスまたは郵送で送り、郵便振替にて当該年度会費をお支払い下さい。賛助会員への入会の際は、入会申込用紙にご記入の上、事務局宛にファックスまたは郵送でお送り下さい。必要があれば本会の内容、会則、入会手続き等についてご説明します。賛助会員への申込みは何口でも可能です。

- (注意)
- ・申込用紙には氏名を明瞭に記入し、難読文字にはJISコードのご指示をお願いします。
  - ・会費納入時の郵便振替用紙には、会員名(必要に応じてフリガナを付す)を必ず記入して下さい。会社名のみ記載の場合、入金の取扱いができず、会費未納のままとなります。
  - ・学生会員への入会申込においては、指導教官による在学証明(署名・捺印)が必要です。

### 2. 会員の方々へ

#### 【会員増加と賛助会員口数増加のお願い】

個人会員と賛助会員の増加が検討されています。会員の皆様におかれましても、できる限り周囲の関連の方々や団体に入会をお誘い下さるようお願いいたします。また、賛助会員への入会申込み受付におきまして、A(3口)、B(2口)、C(1口)と分けております。現賛助会員におかれましても、できる限り口数の増加をお願いします。

#### 【会費納入について】

会費は当該年度内に納入してください。請求書はお申し出のない限り特に発行しません。会費納入状況は事務局にお問い合わせ下さい。会費納入には折込みの郵便振替用紙をご利用下さい。その他の送金方法で手数料が必要な場合には、送金額から減額します。フリガナ名の検索によって入金事務処理を行っておりますので会社名のみで会員名の記載がない場合には未納扱いになります。

#### 【変更届について】

(勤務先、住所、通信先等の変更)

勤務先、住所、通信先等に変更が生じた場合には、巻末の「変更届用紙」にて速やかに事務局へお知らせ下さい。通信先の変更届がない場合には、郵送物が会員に確実に届かず、あるいは宛名不明により以降の郵送が継続できなくなります。また、再発送が可能な場合にもその費用をご負担頂くことになります。

(賛助会員の代表者変更)

賛助会員の場合には、必要に応じて代表者を変更できます。

(学生会員から正会員への変更)

学生会員が社会人になられた場合には、会費が変わりますので正会員への変更届を速やかにご提出下さい。このことにつきましては、指導教官の方々からもご指導をお願いします。

(変更届提出上の注意)

会員データを変更する際の誤りを防ぐため、変更届は必ず書面にて会員自身もしくは代理と認められる方がご提出下さるようお願いいたします。

#### 【退会届について】

退会を希望される方は、退会日付けを記した書面にて退会届(郵便振替用紙に記載可)を提出し、未納会費を納入して下さい。会員登録を抹消します。

#### 【会費を長期滞納されている方へ】

長期間、会費を滞納されている会員の方々は、至急納入をお願いします。特に、平成9年度以降の会費未納の方には「伝熱」[THERMAL SCIENCE AND ENGINEERING] の送付を停止しており、近く退会処分が理事会で決定されます。

### 3. 事務局について

次の業務を下記の事務局で行っております。

#### 事 務 局

(業務内容)

- 入会届、変更届、退会届の受付
- 会費納入の受付、会費徴収等
- 会員、非会員からの問い合わせに対する応対、連絡等
- 伝熱シンポジウム終了後の「講演論文集」の注文受付、新入会員への「伝熱」[THERMAL SCIENCE AND ENGINEERING] 発送、その他刊行物の発送
- その他必要な業務

(所在地)

〒113 東京都文京区湯島2-16-16

社団法人日本伝熱学会

TEL/FAX: 03-5689-3401

(土日、祝祭日を除く、午前10時～午後5時)

(注意)

- 事務局への連絡、お問い合わせには、電話によらずできるだけ郵便振替用紙の通信欄やファックス等の書面にてお願いします。
- 学会事務の統括と上記以外の事務は、下記にて行なっております。

〒240 横浜市保土ヶ谷区常盤台79-5

横浜国立大学 大学院 工学研究科

人工環境システム学専攻 飯田 嘉宏

TEL:045-339-4010 FAX:045-339-4010 (又は4012)

日本伝熱学会 賛助会員新規入会申込み届用紙

0	申込年月日	1	9	9	年		月		日
---	-------	---	---	---	---	--	---	--	---

※ご記入に際しての注意

日本伝熱学会からの郵送物は代表者にお送りしておりますので、代表者の所属に変更がありましたら、書面にて事務局宛ご連絡下さるようお願いします。

1	会員資格	賛助会員							
2	代表者氏名								
3	ふりがな								
4	代表者 勤務先	名称 (所属)							
5									
6		〒	-						
7		所在地							
8									
9		TEL							
10		FAX							
11	口数	口							

日本伝熱学会入会のご案内

1. 本学会の会計年度は毎年4月1日から翌年3月末日までです。
2. 賛助会員の会費は1口30,000円/年で、申し込みは何口でも結構です。申し込み口数により、次のように分けております。  
A (3口), B (2口), C (1口)
3. 会員になりますと「伝熱」「THERMAL SCIENCE AND ENGINEERING」をお申し込み口数1口につき各1部お送りします。「日本伝熱シンポジウム講演論文集」等をお申し込み口数1口につき1部無料でさしあげます。この伝熱とTHERMAL SCIENCE AND ENGINEERINGは通常、年6回(5, 7, 9, 11, 1, 3月号)発行しております。但し、日本伝熱シンポジウム講演論文集につきましては、前年度の会費を年度末までに完納された会員に限り当該年度のものを無料でさしあげます。尚、年度途中で御入会の方には残部の都合でお送りできない場合もありますので、あらかじめご承知おきください。
4. 本学会では、事務作業簡素化のために会費の領収書の発行は郵便振替や銀行振込の控えをあてています。簡単な書式の領収書はご用意できますが、それ以外の場合には貴社ご指定の書式をご送付下さいますようお願い申し上げます。

申込書送付先：〒113-0034 東京都文京区湯島 2-16-16  
社団法人日本伝熱学会事務局 TEL & FAX : 03-5689-3401

会費の払込先：

- (1) 郵便振替の場合 - 郵便振替口座 00160-4-14749 社団法人日本伝熱学会
- (2) 銀行振込の場合 - 第一勧業銀行 大岡山支店 普通預金口座 145-1517941  
社団法人日本伝熱学会
- (3) 現金書留の場合 - 上記の事務局宛に御送金下さい。

日本伝熱学会正会員・学生会員入会申込み・変更届用紙

(右の該当に○を記入) 1. 正会員・学生会員入会申込書  
2. 変更届 (書面による届出のみ受け)

(注意) ・楷書体で明瞭に記入 ・氏名にふりがなを付す  
・通信文は余白に記入 ・申込み時に郵便振替にて会費納入

0	申込年月日	1	9	9	年			月			日	
1	会員資格	正・学										
2	氏名											
3	ふりがな											
4	生年月日	1	9		年			月			日	
5	* 勤務先・学校	名称										
6		〒		-								
7		所在地										
8		TEL										
9		FAX		共通・専用								
10		電子メール										
11		〒		-								
12	自宅	住所										
13		TEL										
14		FAX										
15		通信先 **		勤務先・自宅				自宅情報を会員名簿に掲載しない ****				
16	学位											
17	最終出身校											
18	卒業年次		T・S・H									
19	専門分野	基礎的分野		・								
20		応用分野		・								
21	学生会員の場合：指導教官名 ***											
22	印											

※専門分野

- 基礎的分野
- 1: 強制対流      2: 自然対流      3: 高速気流      4: 沸騰・蒸発      5: 凝縮      6: 混相流
  - 7: 融解・凝固      8: 熱伝導      9: 接触熱抵抗      10: 放射      11: 反応・燃焼      12: 物質移動
  - 13: 多孔質伝熱      14: 直接接触伝熱      15: 電場・磁場・電荷移動      16: 分子動力学      17: 極低温      18: 熱物性
  - 19: 計測・可視化      20: 数値シミュレーション      21: その他 ( )
- 応用分野
- 1: 熱交換器      2: 蓄熱      3: 冷凍・空調      4: 電子機器      5: ヒートパイプ・熱パイプ
  - 6: 航空・宇宙機器      7: 海洋機器      8: 海水淡水化      9: 火力発電プラント      10: ガスタービン
  - 11: 内・外熱機関      12: 地熱      13: 燃料電池      14: 熱電変換      15: 蓄熱貯蔵
  - 16: 原子力発電プラント      17: 化学プラント      18: 建築・土木      19: 製鉄      20: 材料・加工
  - 21: 流動層      22: 廃棄物処理      23: 住環境      24: 都市環境      25: 地球環境
  - 26: 生体・人間熱科学      27: バイオ・食品      28: その他 ( )

- \*) 学生会員入会申込者は学校名, 学部, 学科, 研究室名, 学年 (M2, D3など) を記す.
- \*\*) 郵送物発送先として通信先を必ず記入する.
- \*\*\*) 学生会員入会申込者は, 指導教官の署名・捺印を受ける.
- \*\*\*\*) 会員名簿等作成時に自宅情報の掲載を希望しない場合は, レ印を付ける.

◇編集後記◇

本号は、伝熱シンポジウムのプログラム掲載もあって、大変遅くなりましたが、ご了承下さい。また、企画に対する会員からのご意見を期待しておりますので、宜しくお願い申し上げます。

第37期編集出版部会委員

荒木信幸、	石塚勝、	小澤中行、
佐藤勲、	鈴木裕二、	滝本昭、
平田雄志、	水上紘一、	渡邊激雄、
小竹進(TSEチーフエディター)		

平成11年3月25日

第37期編集出版部会長 熊田雅弥

編集出版事務局：〒501-1193 岐阜市柳戸1-1  
岐阜大学工学部機械システム工学科  
熊田雅弥  
TEL: 058-293-2530 FAX: 058-230-1892  
e-mail: kumada@cc.gifu-u.ac.jp

## 複写される方に

本誌に掲載された著作物を複写したい方は、日本複写権センターと包括複写許諾契約を締結されている企業の従業員以外は、著作権者から複写権等の委託を受けている次の団体から許諾を受けて下さい。なお、著作物の転載・翻訳のような複写以外許諾は、直接本会へご連絡下さい。

〒107-0052 東京都港区赤坂9-6-41 乃木坂ビル3F  
学協会著作権協議会 (TEL/FAX: 03-3475-5618)

アメリカ合衆国における複写については、次に連絡して下さい。

Copyright Clearance Center, Inc.(CCC)  
222 Rosewood Drive, Danvers, MA 01923 USA  
Phone : (978) 750-8400 FAX : (978)750-4744

## Notice about photocopying

In order to photocopy any work from this publication, you or your organization must obtain permission from the following organization which has been delegated for copyright for clearance by the copyright owner of this publication.

Except in the USA

The Copyright Council of the Academic Societies (CCAS)  
41-6 Akasaka 9-chome, Minato-ku, Tokyo 107-0052 Japan  
TEL/FAX : 81-3-3475-5618

In the USA

Copyright Clearance Center, Inc. (CCC)  
222 Rosewood Drive, Danvers, MA 01923 USA  
Phone : (978) 750-8400 FAX : (978)750-4744

伝 熱

ISSN 1344-8692

(Journal of The Heat Transfer Society of Japan)

Vol. 38, No.149

1999年3月発行

発行所 社団法人 日 本 伝 熱 学 会

〒113 東京都文京区湯島2-16-16

電話 03(5689)3401

Fax. 03(5689)3401

郵便振替 00160-4-14749

Published by

The Heat Transfer Society of Japan

16-16, Yushima 2-chome, Bunkyo-ku,

Tokyo-113, Japan

Phone, Fax: +81-3-5689-3401