



THERMAL ENGINEERING

TED Newsletter on the WEB

日本機械学会熱工学部門ニュースレター
TED Newsletter No.45 March 2005

目 次

1. 熱工学コンファレンス 2004 報告

太田照和（東北大学，実行委員会委員長）

2. TED Plaza

- 肝臓のティッシュエンジニアリング
須藤 亮，谷下一夫（慶應義塾大学）
- 光トポグラフィとマイクロバスキュラーの接点
牧 敦，桂卓成，川口英夫（日立製作所）

3. 各種委員会活動報告

花村克悟（東京工業大学）

4. 部門関連行事報告

- 第6回日韓熱流体工学会議報告
稲葉英男(岡山大学)，村井祐一（北海道大学）
- 「熱工学の新領域に関するクライミング・セミナー」開催報告
吉田英生（京都大学）
- 「EXCEL で拓くビジュアルな数値解析の世界」開催報告
岩井 裕（京都大学）

5. 甲藤好郎先生追悼記事（「伝熱」, Vol.44, No.185(2005) から日本伝熱学会の許可を得て転載）

- 甲藤好郎先生のご逝去を悼む：ご業績
庄司 正弘（産業技術総合研究所）
- 甲藤好郎先生を偲んで
増岡 隆士（九州大学）
- 甲藤好郎先生のご逝去を悼む：甲藤先生を偲んで
門出 政則（佐賀大学）
- 甲藤先生を偲んで
原村 嘉彦（神奈川大学）
- 甲藤好郎先生のご逝去を悼む
西川 兼康（九州大学名誉教授）

6. 行事案内

- 部門企画行事案内
- 国際会議案内

7. その他

- 編集後記

熱工学コンファレンス 2004 報告

実行委員会委員長
太田 照和 (東北大学)

熱工学部門年間事業の中でも一大事業である、熱工学コンファレンス 2004 は、平成 16 年 11 月 13 日(土)、14 日(日)の二日間にわたり、東北大学の青葉山キャンパス、機械系講義棟で開催されました。学術講演 205 件、参加登録者 361 名、懇親会参加者 113 名でした。昨年の金沢コンファレンスを引継ぐ形で準備を始めたわけですが、講演募集会告掲載の後になり会計の処理方法が従前とは大きく異なることが明らかになりました。講演数、参加登録者数がかんりの程度ないと財政的に大変厳しくなるが見え、ぎりぎり間合う限界まで講演募集を継続し、一方で支出の大幅削減を計ることになりました。受付および講演会場における学生アルバイトを極力少なくしましたのでご不便をお掛けしたことが少なくなかったのではと危惧致しました。また、当初は交通の便から町中を予定していた懇親会の会場および業者を青葉山キャンパス内の施設と業者に変更しました。参加者が 120 名を越えるとかんり窮屈になる恐れがありましたのでどうなることやらとの思いが当日まで続きましたが、料理も含めてまずまずの結果ではなかったかと考えています。

立見が出る程盛況な講演室、講演発表があるなど、学術講演はかんり活況を呈していたようで、実行委員会としては胸をなでおろしました。

19 名からなる実行委員会を結成し、それぞれに役割分担をお願いし、大変な労力を割いて準備をして頂きました。幹事の東北大学流体科学研究所小林秀昭教授をはじめ委員の方々はこの場をお借りして厚く御礼申し上げます。



講演会会場風景



懇親会の一こま

TED Plaza

肝臓のティッシュエンジニアリング

須藤 亮, 谷下 一夫 (慶応義塾大学)

理工学と生物・医学との学際領域である生体工学の分野では、既存の理工学や生物・医学における知識を応用することで新しい概念や研究成果が生まれることが期待されている。近年、特定の学問分野が掘り下げられて研究されている一方で、それぞれの学問分野の境界を取り払い、お互いをうまく統合させることによって新しいシステムパラダイムを模索する方向性が示されてきた。特に、20世紀型の科学技術に対する新しいシステムパラダイムとして生命システムのもつ特性を人工システムに応用する概念が注目されている[1]。全体の統合性が巧妙に保たれている生命システムの原理を工学的に理解することが可能になれば、生命とは無関係な他の人工システムに応用することが可能となり、画期的なシステムの制御方法などが開発されるものと思われる。

生命システムは、自己組織性、階層性、自己修復性など、いずれも従来の人工システムには取り入れられていない巧みな特徴を有している。私たち人の体を1つのシステムとして考えると、このような生命システムを構成しているのは、肝臓・腎臓・心臓などのような臓器や、血管・筋肉・骨などの組織であり、これらのサブシステムが個別に機能していると同時にそれぞれの間には相互作用があることで全体として協調している。さらにミクロな視点で考えてみると、それぞれの臓器を構成している細胞が最も単純な機能を担っている要素であることが分かる。生命システムの要素である細胞は、単なる集合体を形成するだけでなく有機的に組み合わせることで組織となり、全体が要素の総和以上のものとして新しい機能を獲得している。このように組織としての機能を獲得するメカニズムには不明な点が多く、工学的な理解も進んでいない。したがって、細胞がいかにして生命として機能しているかという点について解明することは生命システムの原理を工学的に理解するための重要な課題である。

肝臓は人体の中でも最大の臓器であり、生命システムにおいて特徴的な自己修復性をもつ。たとえば、ラットの肝臓を70%切除した場合でも、肝臓の組織は非常に複雑であるにもかかわらず2週間もすると残存した肝臓が元通りの大きさになるまで再生する。また、ヒトの場合においても肝移植が可能であることから同様の再生能力をもつことがわかる。このような肝臓の細胞がもつ自己組織性、自己修復性を生体外で再現させることは生命システムの原理を工学的に理解するために重要なアプローチとなる。しかし、生体内で旺盛な再生能力をもつ肝細胞も生体外に分離して培養系に移すと急激にその能力を失ってしまい、最終的に死滅してしまう。このように通常の肝細胞では生体外で機能を維持することができなかったが、近年の研究成果によって幹細胞あるいは前駆細胞と呼ばれる特殊な細胞を特異的に分離してくることで生体外でも組織を再生できる可能性が示されてきた。たとえば、ES細胞 (Embryonic Stem Cell: 胚性幹細胞) は万能細胞とも呼ばれ、体中のあらゆる組織になりうる能力をもつ。また、骨髄中にも同様の多能性を持つ細胞が存在することが報告されている。さらに、肝臓においても小型肝細胞と呼ばれる増殖能力をもつ細胞が存在し、この細胞を特異的に分離してくることで生体外においても肝臓に類似した組織を再現させることが可能になってきた[2]。

当研究室においても小型肝細胞のもつ自己組織性に注目して研究を進めてきた。その結果、ラットの肝臓から小型肝細胞を分離して培養することで生体外に毛細胆管を再形成させることに成功した[3]。毛細胆管とは、隣接する肝細胞の境界に形成されている直径1マイクロメートルほどの管構造であり、肝細胞から分泌された胆汁成分や代謝産物の通り道になっている。分離直後の小型肝細胞を顕微鏡で観察すると、ばらばらの状態で無秩序に配置されており、生体内で形成していた毛細胆管は失われている。しかし、培養するに従って細胞が増殖するだけでなく、その配列にも徐々に秩序が生まれて一定の構造を再生し、最終的には毛細胆管までもが再生された(図1)。再生した毛細胆管は、生体内と同様の機能を持ち、収縮、拡張を繰り返していることが分か

った。さらに、ネットワーク状に成長した毛細胆管は、それぞれの部分がランダムに運動するのではなく、ネットワーク全体で同期して収縮運動を行うことにより内容物を輸送するポンプとしての機能を有することが明らかになった[4]。すなわち、毛細胆管ネットワークを形成している一連の小型肝細胞は、個別にふるまうのではなく集団としてまとまったふるまいをすることで組織としての機能を獲得したことを意味している。この結果は、まさに肝細胞の自己組織性、自己修復性といった特徴を端的に表した現象であると言える。

このような細胞の自己組織性を利用して組織を再生させる技術は再生医療への応用が考えられる。たとえば、肝細胞から肝組織を再生させることができれば、肝移植に代わる治療法として細胞組織移植が考えられ、肝移植におけるドナー不足の問題を解消できるかもしれない。そこで、従来の研究では細胞を二次元で培養していたのに対し、実際の組織は三次元の複雑な構造をもつことから、最近では「いかにして三次元組織を再生させるか？」ということがティッシュエンジニアリングにおける重要な課題になっている。また、組織を三次元で成長させるためには、組織表面からの拡散だけでは酸素や栄養の供給が不十分である。このような問題に対してこれまでの研究成果に加えて、マイクロレベルでの熱物質移動など熱工学における知識も応用することで三次元構造を有する複雑な組織を再生させることを目指していきたい。

【参考文献】

- [1] 日本機械学会編, メカノクリーチャ, コロナ社, 2003
- [2] 三高 俊広, 肝臓における幹細胞システムと肝組織再構築, 実験医学, 18 (4), 431-437, 2000.
- [3] Sudo *et al.*, Bile canalicular formation in hepatic organoid reconstructed by rat small hepatocytes and nonparenchymal cells. *J Cell Physiol.* 199 (2): 252-261, 2004.
- [4] Sudo *et al.*, Coordinated movement of bile canalicular networks reconstructed by rat small hepatocytes. *Ann Biomed Eng.* In press.

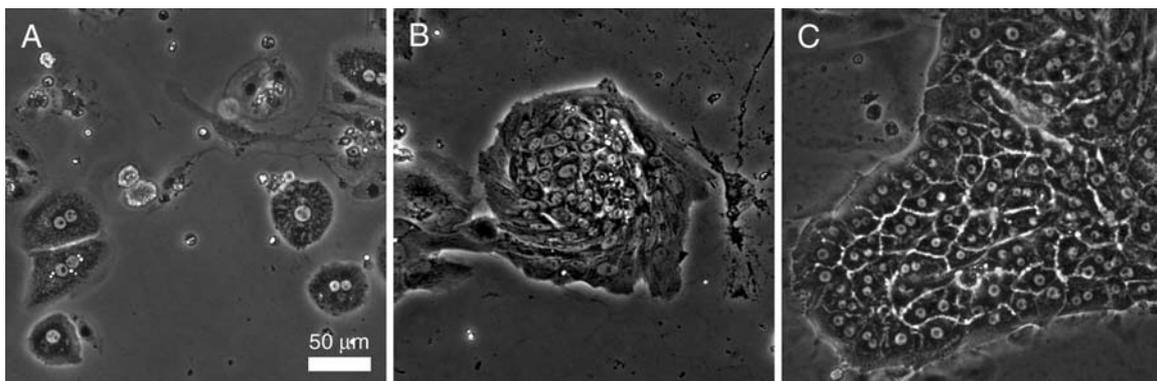


図 1 小型肝細胞の自己組織化を示す位相差顕微鏡写真。(A) ラットの肝臓から分離した培養 1 日目の細胞。各細胞がランダムに配置されている。(B) 培養 10 日目。小型肝細胞が増殖することで集合体を形成する。(C) 培養 20 日目。小型肝細胞の集合体において形態形成が起こり、肝組織に類似した構造が再形成されてくる。図において白く筋状に見える部分が毛細胆管である。

TED Plaza

光トポグラフィとマイクロバスキュラーの接点

牧 敦、桂卓成、川口英夫
 (株)日立製作所 基礎研究所
 〒350-0395 埼玉県比企郡鳩山町赤沼 2520
 maki@rd.hitachi.co.jp

1. はじめに

近年、fMRI(functional Magnetic Resonance Imaging)・MEG(Magneto EncephaloGraphy)の無侵襲*的な脳機能イメージング法の発展により、脳の働きを客観的に観察することが可能となってきた。しかし、これら従来の方法は、高価で規模の大きな装置が不可欠であり、先端的な研究・医療機関でのみ使用されている。一方私たちのグループでは、光によるヒト脳機能の無侵襲的なイメージング法である光トポグラフィを開発し、その応用を進めている。この方法は小型な装置で実現でき、さらに日常的な環境の元で脳の機能を計測できるという特長がある。この計測方法を軸に、臨床応用や脳機能発達の解明に取り組んできた。この計測技術では脳活動時に局所脳血液量が増加することを利用して脳機能を評価している。しかし一方で、この局所脳血液量変化の機序は明らかにされていない。そこで我々は、学産連携を通じ脳活動時の血行動態変化の機序解明に向けた基礎的な研究を進めている。

2. 光トポグラフィ法とは

光トポグラフィ法とは、生体透過性の高い 800nm 近傍の近赤外光を用いて血液量(ヘモグロビン濃度)変化を計測する手法であり、大脳皮質機能を脳表面に沿ってマッピングすることを目的として開発された。トポグラフィを英語で記述すると Topography (地勢図) となるが、topo- とはギリシャ語の topos に由来し「場所」を意味する。Topography の原義は地形図を指し、概念としては地図上の各点にもう 1 次元の情報を載せたものである。脳の表層を形成する大脳皮質の脳地図(機能地図、髄鞘化地図、解剖地図)は古くからトポグラフィック・マッピング (topographic mapping, topogram) と称されてきた²。そのため、近赤外光を用いて大脳皮質の機能を計測する方法を、光トポグラフィと呼ぶ。

人間の頭部は外側から内側に向かって、頭皮(脂肪層を含む)、頭蓋骨、硬膜、脳脊髄液で満たされたクモ膜下腔、軟膜、大脳皮質(灰白質)、白質の順に層状構造を成している。頭皮上から光ファイバーで照射した近赤外光は、成人頭部で約 20 mm 程度の深部にまで到達し、白質や灰白質(大脳皮質)で散乱して再び頭皮外に戻ってくる。この散乱・反射光を、照射位置から 30 mm 程度離れた位置にある光ファイバーで集光し、検出された散乱・反射光の強度変化から大脳皮質での脳活動に伴う血液量(ヘモグロビン濃度)変化を捉えることができる。大脳皮質の局所の血液量(ヘモグロビン濃度)変化と脳活動とは密接にリンクしており、この変化を計測することによって脳活動の計測が可能となる。光トポグラフィ法では、この局所血液量変化を多点で計測し、脳活動を静止画像及び動画として可視化する。図 1(b)に示す画像は、出生直後の新生児(生後 3-5 日以内)の言語活動を、世界で初めて光トポグラフィ法によって観測した結果である³。

* 無侵襲:様々な定義があるが、ここでは生体に対して害を及ぼさず、健常者にも適用できることを指す

脳の活動を観て脳を理解する場合、脳の活動に伴う生理的変化の計測が基本となる。従って、無侵襲脳機能計測で得られる脳活動の情報は、これら脳内の生理的代謝のモデルを通して解釈される。しかし、脳内の生理も未だ解明できていない部分が多く、脳活動を支える生理的な代謝の理解を深める必要がある。

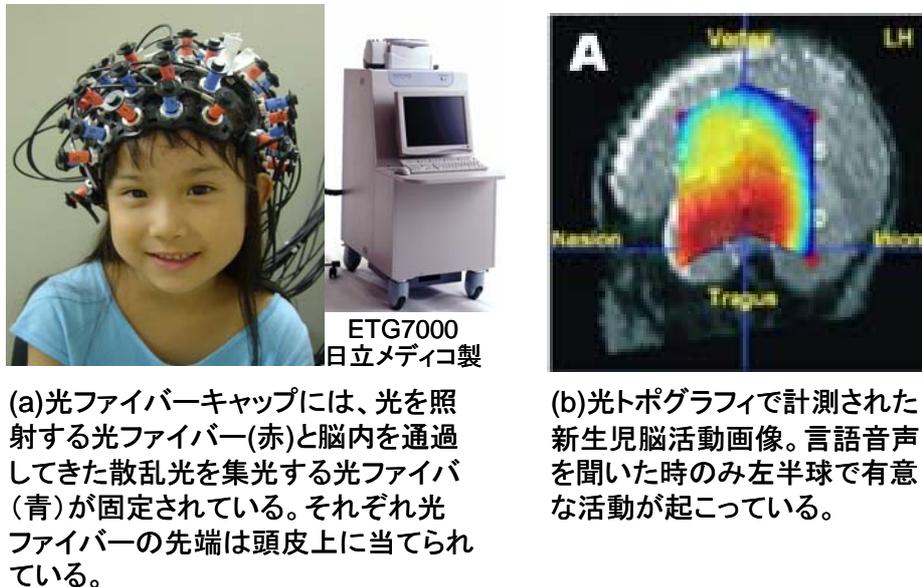


図1 計測風景と光トポグラフィ画像

3. 脳活動時の生理的反応

脳が機能するための生理を大別すると、1)脳の状態を整える内分泌物質の働き、2)脳活動時の神経活動、3)神経活動を支えるエネルギー代謝が挙げられる。現在、我々は、この中の2)及び3)の理解を目指した研究を推進している。脳が活動した時の脳内の生理的反応の概略を図2に示す。無侵襲脳機能イメージング法では、ヒト脳活動中の①神経活動、②血行動態の変化を計測して、時空間的な特性を把握するが、この方法には空間分解能・時間分解能・計測対象の制限があり微視的な生理反応を正確に把握することは困難である。現に、空間分解能が高いfMRIによる脳活動計測においても、Blood Oxygenation Level Dependent (BOLD)[†]効果だけの解釈で良いのか、異論が唱えられている。

[†] fMRI 信号の主成分は、磁気感受率の高い脱酸素化ヘモグロビン濃度変化であると考えられている。神経活動によって消費された酸素を補給するために、細動脈が拡張し、酸素化ヘモグロビンが集まる。そのため、脱酸素化ヘモグロビン濃度が活動前と比して低下し、BOLD と呼ばれる信号が観測される。しかし、脳活動開始後の極めて初期に、酸素消費による脱酸素化ヘモグロビン濃度の増加が原因と考えられる、一過性の信号減少(イニシャルディップと呼ばれ視覚野で観測される報告が多い)がしばしば観測される。この信号こそが、真の脳活動信号であるとの意見もある。

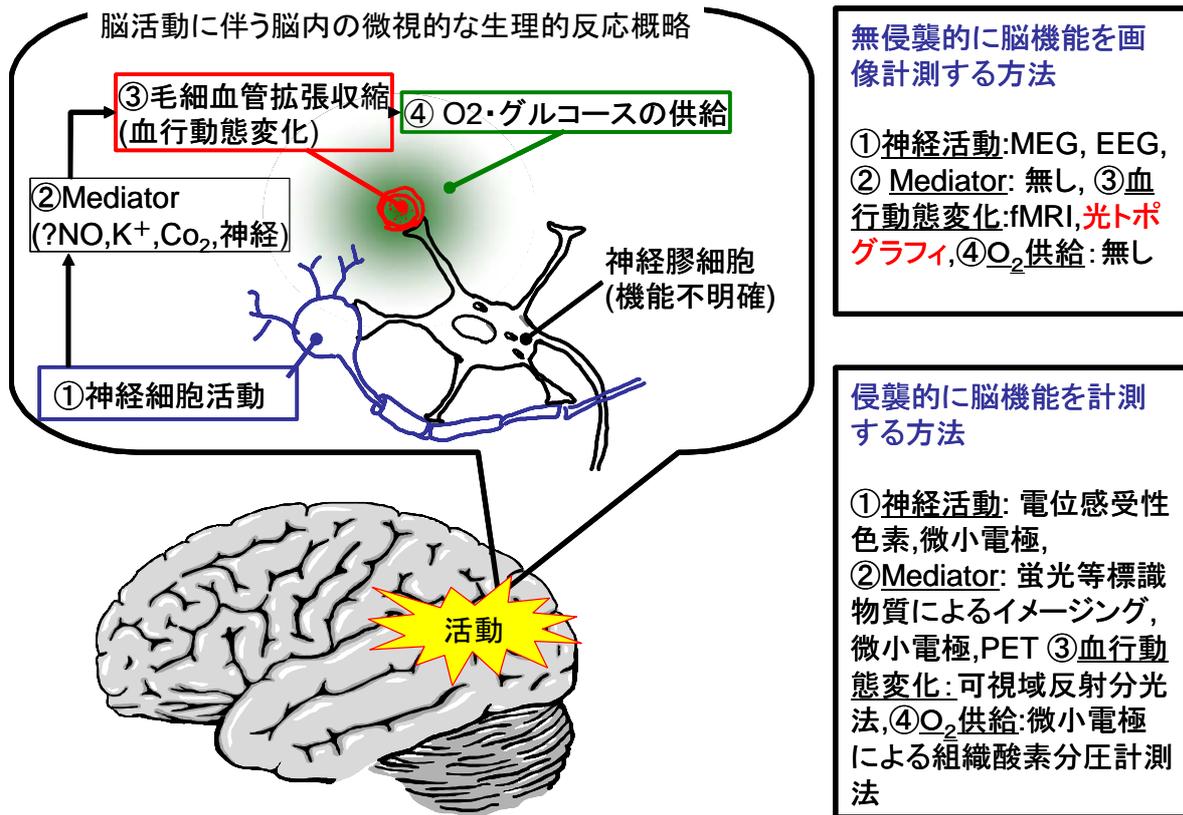


図2 脳活動時の生理反応と計測方法

そこで、脳活動に伴う生理反応の詳細な理解は、通常、動物を対象とした侵襲的な計測方法にその役割を譲ることとなる。この場合、脳内の生理状態は、図2に示すように、様々な手法を用いて計測することが可能である。脳が活動すると、①～④の過程が段階的に起こると考えられているが、それぞれの時空間的な関連性は良くわかっていない。

我々は、これらの時空間的応答の関連性を調べるため、図3に示すように、神経活動と血行動態の変化、及び、神経活動と組織酸素分圧の同時計測を進めている。これらの研究からわかってきたことは、(1) 神経活動も血行動態の変化も比較的広い領域で起こること(定性的には若干血行動態変化が広い)、(2) 脳活動の初期の脱酸素化へモグロビンの増加が局所的に起こる場合があること(脚注[†]参照)、(3) 酸素化へモグロビン及び脱酸素化へモグロビンが変化する空間的な領域はほぼ合致すること⁴、(4) 大脳皮質の酸素分圧は深部になるに従い顕著に低下すること、(5) 大脳皮質の信号入力層に相当する深さ(6層に分類されるうちの第4層近傍)では、神経活動に伴う極めて初期の酸素分圧低下があること(脚注[†]参照)⁵、等である。

今後、サンプル数を増やし、それぞれの生理反応の時間特性と脳内の血管構造などについて詳細な研究を進め、無侵襲脳機能計測の信号の発生機序を明確にしていく必要がある。

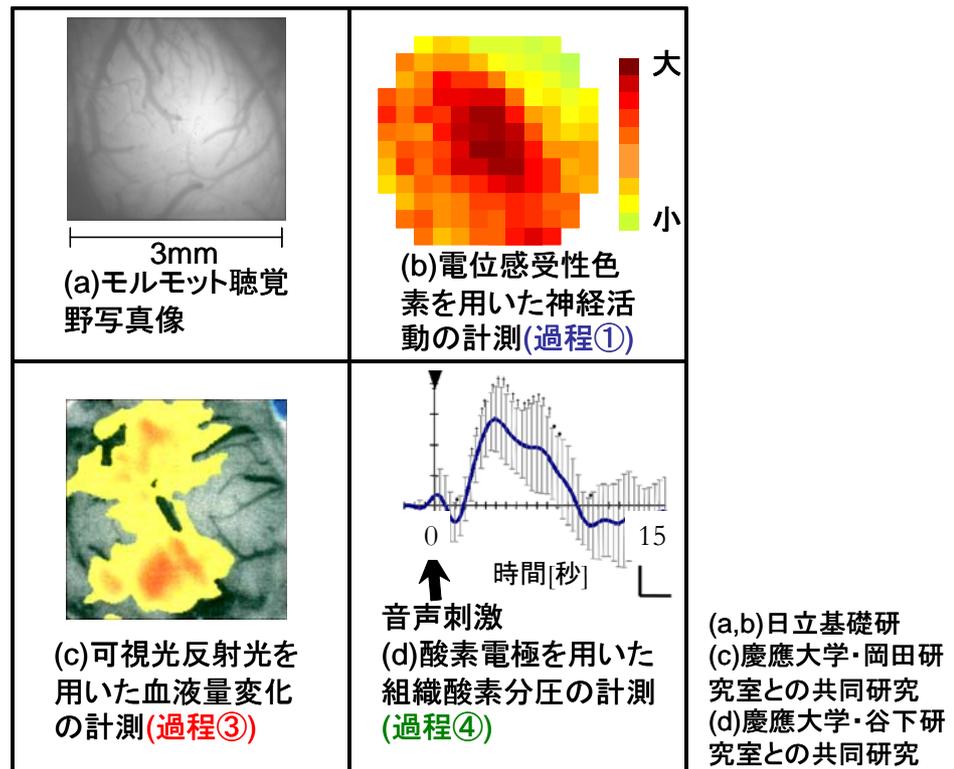


図3 モルモット聴覚野の計測

謝辞

新生児の言語機能に関する研究はイタリア国際高等研究所との共同研究である。動物に関する脳機能計測は、慶應大学・谷下一夫教授のグループ(脳活動時の酸素分圧の研究)、慶應義塾大学・岡田英史助教授のグループ(脳活動時の脳内血行動態の研究)との共同研究である。この場をお借りして謝意を述べたい。

参考文献

- ¹ A. Maki, et al., Med Phys., 22, 1997(1995).
- ² 小泉英明 他, 計測と制御, 421, 402(2003).
- ³ M. Pena, et al., Proc. Natl. Acad. USA, 100, 11702 (2003).
- ⁴ H. Tachibana et al., Proc. of The Second Asian and Pacific Run Symposium On Biophotonics, (2004).
- ⁵ K. Masumoto, et al., JCBFM 23, 1075 (2003).

各種委員会活動報告

花村克悟（東京工業大学）

日本機械学会熱工学部門年鑑 第82期 総務委員会報告

月	期日	日時・委員会	作業, 議題	備考
4	JSME 総会			各種委員会の年間活動計画の提出を依頼(4月中旬)
5	部門協議会① (5/12) 伝熱シンポ (5/26-28, 富山)	総務委員会①東京 (5/18)	前期部門収支決算, 委員会運営費, 部門将来方針, 財務計画, 国際会議共催, 英文論文集, その他	
		新旧委員長会議(5/25)	委員会の年間活動計画	
		運営委員会①(5/27)	前期部門収支決算, 委員会運営費, 部門将来方針, 財務計画, ニュースレター	
		部門賞委員会① (5/27)		
6				フェロー被推薦者リストのたたき台作成(6月中旬) フェロー被推薦者の選出(6月末頃)
7	部門協議会② (7/28)	総務委員会②京都 (8/3)	フェロー1次候補者 次期副部門長候補 評議員候補適任者の推薦 熱工学コンファレンス開催地 部門賞・一般表彰贈呈式 地区別代議員推薦依頼数 英文ジャーナル 新領域セミナー 懇談会	(7月上旬) フェロー候補者に推薦書作成依頼 次期評議員候補適任者の推薦依頼(→運営委員構成員) 次期副部門長推薦依頼(→運営委員構成員) 年次大会優秀論文の推薦依頼 フェロー1次推薦書類提出 ニュースレター43
8				次期評議員候補適任者名簿の提出(8/21頃)
9	年次大会 (9/6-8, 北海道)部門協議会③ (10/8)	部門同好会 (9/6)	(部門賞贈呈式)	部門賞推薦募集をHPに掲載し, メールで依頼 熱工学の優秀論文の推薦依頼(9月下旬)
10				
11	セミナー (11/12, 仙台) 熱工学コンファレンス (11/13-14, 仙台)	総務委員会③東京 (11/4)	副部門長選挙の方法, 特定事業資金の取り崩し, A-J熱工学会議, 新領域セミナー, 懇談会	
		運営委員会②	次期副部門長選挙	83期予算・事業計画提出 ニュースレター44
		部門賞委員会②	部門賞候補者のリストアップ(まだ業績は不要)	

12	部門協議会④(12/3)			部門賞候補者の業績調べ
1		部門賞委員会③	部門賞, 部門一般表彰の内定(業績が必要)	82期事業報告提出 部門賞受賞候補者についてメールで運営委員会構成員の了解を得る
		総務委員会④ 東京(1/18)	次期委員長指名, 各種委員会委員長, 総務委員, 部門収支見込み報告, 次期事業計画書, 予算書, 部門賞受賞候補者, 英文電子ジャーナル, 年次大会, A-J 熱工学会議, 懇談会	
2				
3		総務委員会⑤京都(3/11)	次期幹事, 総務委員, 運営委員, 委員会委員長を了承 部門収支見込み 部門事業報告書 各種委員会活動報告, K-J 合同会議 懇談会	部門賞報告の提出

広報委員会 : 部門ニューズレターの No. 43 と No. 44 を電子発行した。No. 45 については近日中に電子発行予定。部門ホームページを更新し、その維持管理を行った。部門独自メーリングリストの運営に必要な登録会員のメールアドレスを入力し、登録者数約 2800 名とした。

部門賞委員会 : フェロー候補者を推薦し、9 名が新たに選ばれた。第 82 期部門賞候補者を選出した。講演論文表彰を 3 件 (年次大会から 1 件、熱工学コンファレンスから 2 件) 選出した。平成 17 年 9 月 20 日の部門同好会 (年次大会、電通大) にて授賞式が行われる。

学会賞委員会 : 日本機械学会賞 (論文) 4 件、日本機械学会賞奨励賞 (研究) 3 件の推薦候補を部門長に答申した。今期 (82 期) より制定されたフェロー賞について、今期は選考できなかったが、次期に向けてその選考方法 (年次大会、熱工学コンファレンスから選出、部門賞委員会および総務委員会にて選考など) などを答申した。

熱工学コンファレンス委員会 : 熱工学コンファレンス 2005 (岐阜) を平成 17 年 11 月 5~6 日に岐阜大学工学部教室棟で開催することを決定した。参加登録費、懇親会費などを昨年より 1000 円高くすることとした。

年次大会委員会 : 平成 17 年 9 月 19~22 日に電通大で開催される年次大会において、他部門とのジョイントセッション 4 件、基調講演 3 件、環境工学部門とのワークショップを企画した。9 月 20 日に部門同好会を開催するが、流体、バイオ、計算力学、熱工学の 4 部門合同で行うこととした。

ASME-JSME 合同会議委員会 : 委員長と幹事が渡米し、ASME 側の委員長と打合せを行い、会議名を“2007 ASME-JSME Thermal Engineering Conference and Summer Heat Transfer Conference”とする、時期と場所については 2007 年 6 月上旬~7 月中旬、Calgary, Vancouver, Seattle, Baja が候補地となり、最終判断は ASME 側に委ねることなどが合意にいたった。

KSME-JSME 合同会議委員会 : 第 6 回日韓熱流体工学会議が 2005 年 3 月 20 日~23 日、韓国済州島で開催された。次期の第 7 回日韓熱流体工学会議について 2008 年 3 月 (あるいは 8~9 月) に札幌地区で熱工学部門が主担当 (工藤一彦委員長) で行われることとなった。

講習会委員会 : 平成 17 年 7 月 5~6 日の「熱設計の基礎と応用」演習・懇親会つき (No. 05-5 講習会) および平成 17 年 11 月 4 日の新領域セミナー「熱工学の新領域に関するクライミング・セミナー in 岐阜」(No. 05-42 講習会) を企画した。

年鑑委員会 : 日本機械学会誌「機械工学年鑑」特集号 (2005 年 8 月号) について、「第 8 章 熱工学」の分担執筆を下記の方々をお願いした。また、「季鑑」については、2004 年に開催された国際会議や掲載された論文などを「年鑑」執筆者が 1~2 行の紹介または寸評付きでリストしたものを、ホームページに掲載できるようまとめることとした。

出版委員会：生体関連の本や、ナノ・マイクロに関連した本の出版を検討していたが、実を結ぶにはいたらなかった。

Journal 委員会：ルーチン的な編集作業に加えて、今年度は JSME International Journal の発行形態をどのようにするかという大問題につき意見交換をしてきた。その結果、流体工学部門とともに熱工学部門が、来年度 4 月から電子ジャーナル先行移行することになった。



熱工学部門ホームページ

部門関連行事報告

第 6 回日韓熱流体工学会議報告

JSME 側議長 稲葉英男 (岡山大学)
幹事 村井祐一 (北海道大学)

平成17年3月20日(日)～23日(水)に韓国・済州島(Jeju-Island)で開催されました第6回日韓熱流体工学会議(6th KSME-JSME Thermal & Fluids Engineering Conference)は、皆様のご協力により、当初の想定より遙かに多い500件を超える論文投稿があり、韓国側組織委員会の絶大な運営努力により、成功裏に終了することができました。JSME側で同会議の準備などにご尽力頂きました熱工学部門の方々、またご参加頂きました多くの方々に、改めて心より感謝申し上げます。特に、Organizing Committee members, Advisory Committee Members, 各フォーラムオーガナイザー、セッションチェアをお引き受け頂いた皆様には深く御礼申し上げます。会議概要を纏めますと、参加者総数：693名(・分類その1 一般437名、学生248名、招待8名、・分類その2 日本374名、韓国306名、他国13名、特別講演件数：8件)、発表論文数：506編(分類その1 フォーラム218編、一般280編、特別講演8編、分類その2 講演された論文492編、講演キャンセル14編)そして付随行事として、日韓交流ゴルフコンテスト参加者28名、日韓交流観光ツアー参加者37名、日韓交流学生限定懇親会参加者85名(うち日本人は70名)でありました。

本会議は、第1回目は1988年韓国ソウルで熱工学部門と流体工学部門とが共同で開催しており、その後熱工学および流体工学部門が個別に日本と韓国で4年ごと交互に開催されてきました。最近のこの種の分野の研究が熱工学と流体工学の複合領域への展開が著しいことから、第6回から再び熱と流体工学一緒になって開催する運びとなった次第です。同会議の準備は、会議 Web サイトの運営や論文のアレンジなど韓国側が主体となり、主に電子メールによりKSMEとJSME間の組織委員会の打合せなどを行った。ある程度、韓国側に運営の主体性を持って戴くことにより、比較的会議の運営進行がスムーズ行われた。規模の大きい会議となることより、観光地として興味のある大きな会場(Ramada Plaza Jeju Hotel)の確保が、開催2年前に行われた。講演内容としては、最近のトピックスに関連する論文を集める意味で、一般セッション以外に企業も参加し易いような16のForumセッションを設け、通常の講演方式以外にポスターセッションも開設し、講演の雰囲気のマナー化を避けた。さらに、8件の招待講演を企画し、将来の熱工学・流体工学分野における研究の方向性の提示がなされた。また、9社の韓国企業やJeju市からの財政支援を受けて、本会議の準備運営が行われた。参加経費の節約のために、参加費も韓国ウオン立てとした。本会議は、3月20日のレセプション(約300名参加)に始まり、21日朝のオープンセレモニー(日韓の議長と熱工学及び流体工学部門長参加)そして盛大なバンケット(約500名参加)が開催された。3月23日には、閉会式(約150名の参加)が行われ、この間、日韓の組織委員会の会合が4回開催され、両者の親睦と今後の同会議の方向性が議論された。その結果、次回の第7回日韓熱流体工学会議は、2008年夏季に札幌で開催されることになりました(JSME側組織委員会委員長は工藤一彦教授(北大))。その呼称も、The Seventh JSME-KSME Thermal and Fluids Engineering Conferenceとなる予定で、是非とも皆様の参加をお願いします。以下に、同会議のスナップ写真を掲げますので、雰囲気をお楽しみ下さい。



①日韓オーガナイザー顔合わせ会議



②会場の外の風景（済州島は韓国のハワイ）



③会場のラマダプラザチェジュホテル



④特別講演（日本からは笠木教授，武田教授）



⑤ポスターセッション



⑥学生だけの日韓懇親ビアパーティ



⑦牧野熱工学部門長がマジックショーに突如参加



⑧大人数で盛り上がったバンケット

部門関連行事報告

「熱工学の新領域に関するクライミング・セミナー」
の開催報告

吉田英生（委員長，京都大学）

昨年度の熱工学コンファレンス（金沢）で好評を博した新領域セミナーの第2弾として，熱工学コンファレンス 2004 前日の 11 月 12 日（金）東北大学工学部青葉記念会館で，標記セミナーを開催しました．テーマは以下のように2つとし，時間の制約からやむを得ず2室での並列開講としました．

セミナーⅠ 生体熱工学ことはじめ

1. 「生体熱工学の旧領域と新領域 ～何事も初めの一步から～」 高松 洋（九州大学）
2. 「生体凍結保存から細胞膜輸送現象へ
～熱工学・熱流体から生体へのアプローチの一例～」 白樫 了（東京大学）

セミナーⅡ マクロからマイクロあるいはナノへの熱工学

1. 「マクロからマイクロ・ナノへの熱工学」 長坂雄次（慶應義塾大学）
 - (1) 基礎と熱物性工学的視点から
 - (2) マイクロ・ナノスケールの熱物性測定の最前線
 2. 「マイクロからナノへの熱工学」 丸山茂夫（東京大学）
 - (1) 分子動力学の基礎と応用
 - (2) カーボンナノチューブの生成と伝熱
- （以上敬称略）

企画を担当させていただきました筆者の思いつきで“クライミング”と，ちょっと変わった名前を付けてしまいましたが，これは，これらの分野に新たに関心を寄せる方々に，基礎的知識を解説するとともに，今後の展開についてのイメージを提供できることを目的として，山麓での基礎体力準備と山腹・山頂からの眺望を“クライミング”という語に込めたことによります．

講師は，今さらご紹介するまでもない，これらの分野でご活躍中の先生方です．期待に違わず，わかりやすく刺激的なご講演をしていただきました．両セミナーの参加申込者は100名近くで，これらの聴講者の中には，本セミナーに触発されて，既に新領域の研究に着手された方も少なくないのではないのでしょうか．

なお，当日は，実質的に熱工学コンファレンスに参加された方を対象とすることになったこと，また並列開講であったためやむを得ず片方のセミナーしか聴講できなかったことのために，再度のセミナー開講を望む声が多数ありました．そこで，講師の先生方にご協力いただき，第2回のセミナーを2005年3月8日（火）慶應義塾大学日吉キャンパス来往舎シンポジウムスペースで開催しました．2回目の会場は新幹線新横浜駅から近いこともあり，朝の9時30分から終日をあてて1室で開講しました．2回目も50名近い参加者があり，長島第82期会長や田口第83期会長も“新領域”を勉強に来られました．

最後になりましたが，ご多用中2回にわたってご講演をしていただいた講師の先生方，企画と運営にお力添えいただいた部門総務委員会の先生方，会場の準備や参加申込みホームページにご尽力いただいた東北大学・慶應義塾大学の先生方，また細部にまでご配慮いただいた学会事務局の小泉様にお礼申し上げます次第です．

部門関連行事報告

「EXCEL で拓くビジュアルな数値解析の世界」の開催報告

岩井 裕 (幹事, 京都大学)

年の瀬も迫る昨年 12 月 17 日に東京工業大学大岡山キャンパスにて、標記の特別セミナーが開催されました。計算機の発達とともに進展した熱流動数値解析は、現在では種々の分野において研究・開発の重要なツールとなっています。数値解析を行うためにはハード（計算機）とソフト（解析プログラム）が必要ですが、ソフトについては FORTRAN や C などのプログラミング言語で独自に作成するか、それぞれの目的に合致する市販のソフトウェアパッケージを導入することが今日では一般的でしょう。しかし本特別セミナーで紹介されたアプローチはそのどちらとも異なり、表計算ソフト（EXCEL）を利用するものでした。

当日は、5名の講師陣から、熱伝導・対流・放射などの諸問題に関する数値解析を EXCEL で行う上での基礎的な手法の解説や、身近な伝熱問題や最先端分野における伝熱問題への適用例をご紹介いただきました（表参照）。2台のプロジェクターを併用して、実際に計算のデモンストレーションを交えながらの解説は、理解が進むだけでなく大変迫力のあるものでした。セル内の数字が時々刻々と変化して計算が収束していく過程を、計算領域全体を「見渡しながら」確認できることは EXCEL による数値解析のひとつの特徴であり、参加者は標題の「ビジュアルな数値解析」の意味が実感できたのではないのでしょうか。また、講師陣によって考案されたアイコン化セルは、極めて直感的で扱いやすいものであり、筆者は学部生レベルの教育目的にも有効であろうと感じました。

本特別セミナーに参加してみて、EXCEL でここまでできるのか、という感想を持ったのは筆者だけではなかったと思います。もちろん、扱える問題はまだ限定的ではありますが、特別なソフトウェアを購入することなく、EXCEL という多くのパソコンにインストールされている一般的なアプリケーションを使って解析を実行できるということは大きな魅力でしょう。今回の特別セミナーはその案内が学会誌やホームページなどに掲載された直後から順調に参加希望者が増え、最終的には 140 名を超える参加者がありました。このような注目を集めたのは、簡易的にでも EXCEL で解析ができれば、という潜在的な欲求があったからだと思われます。セミナー終了後に行われたアンケートの結果からも、EXCEL での数値解析に対する期待を見て取ることができました。今後の更なる発展が期待されます。

最後に余談ではありますが、当初は東工大の百周年記念会館で最大 100 名の参加者を見込んでの開催を予定しておりましたが、余りに参加希望者が多かったため会場が窮屈となってしまう、東工大・花村先生のお取り計らいで、急遽、より大きな部屋へと会場を変更しました。特に 11 月末に学会メーリングリストで案内が流れた際には、3 日間に 60 名近い参加希望が殺到したため手作業での対応が追いつかなくなってしまいました。授業で 90 分間部屋を空けている間に参加希望者が大幅に増えて当初定員を超えてしまうような状況で、まさにうれしい悲鳴でした。

セミナーの成功は講演内容、資料の作成などに早くから綿密なご準備をいただいた講師の方々の情熱によります。そしてそれ以外の場面でも牧野部門長、機械学会小泉様を始め多くの方々のご理解・ご協力をいただきました。ありがとうございました。

講師	内容
小林健一 (明治大学)	「EXCEL 解析の最新情報」と「こんな使い方、あんな使い方」
富村寿夫 (九州大学)	「ビジュアルな数値解析のための基本とオリジナルな解析法」
羽田光明 (日立製作所 電力グループ日立事業所)	「数値解析結果のアニメ化」
平澤茂樹 (日立製作所 機械研究所)	「伝熱問題への適用例 1 (電子機器冷却、材料プロセス、マイクロ・ナノなど)」
大村高弘 (ニチアス株式会社)	「伝熱問題への適用例 2 (含水した断熱材の非定常伝熱解析、配管の断熱問題など)」

(所属はセミナー当日現在)



甲藤好郎先生のご逝去を悼む：ご業績

Mourn over the Death of Prof. Yoshiro Katto: Achievements

庄司 正弘 (産業技術総合研究所)

Masahiro SHOJI (AIST-Tsukuba)

東京大学名誉教授、本会元会長、甲藤好郎先生には病氣ご療養のところ去る平成 17 年 1 月 21 日午前ご逝去されました。昭和 41 年以来今日まで長きの間、公私にわたり大変お世話になったものとして、受けたご薫育や思い出は限られた紙数で表すことはできませんが、ここに先生のご業績を記し、深甚なる哀悼の意を表します。

先生は大正 13 年 9 月 3 日奈良県にお生まれになり、昭和 21 年東京帝国大学第一工学部機械工学科を卒業され、昭和 22 年東京大学理工学研究所嘱託、昭和 23 年同所研究員、昭和 24 年に東京大学助手となられ、昭和 31 年航空技術研究所に出向されて同所研究員となられ、その後は航空技術研究所 (航空宇宙技術研究所) において研究室長の職にあって活躍されました。昭和 35 年には東京大学より工学博士の学位を授与され、昭和 37 年に東京大学工学部助教授を併任された後、昭和 38 年教授に任ぜられ、船用機械工学科第二講座を担当して以来昭和 60 年 3 月停年をもって退官するまでその任に務められました。定年ご退官後は平成 6 年 9 月まで日本大学理工学部教授を務められ、昭和 60 年 5 月には東京大学名誉教授の称号を授与されておられます。

先生は、昭和 22 年 1 月から昭和 38 年 6 月にかけての東京大学理工学研究所および航空技術研究所に勤務の間、熱工学、機械振動学、潤滑工学の分野において数々の先端的研究を行なってこられました。この間の主要な研究業績に気体軸受の研究と共鳴サージの研究があります。気体軸受の研究においては、世界的にまだ研究が始まったばかりの当時、油など液体と異なり圧縮性をもつ気体の状態変化を正しく含んだ支配方程式を構築し、それが非常に簡単な形の解を持つことを示して気体軸受けのも

つ最も基本的な特性を明らかにされました。この研究はこの分野における世界最初の理論と言ってよく、内外の数多くの著書、論文に紹介、引用され、その後の気体軸受に関する研究の指針を示した点で功績の大きなものであります。また、共鳴サージの研究は、圧縮機などで振動に関連して実用上問題となるサージ現象、すなわち大きな圧力変動や流量変動が発生する問題について、これを振動論の立場から実験的ならびに理論的に詳細な研究をおこなってその基本特性を明確にしたものであって、機械振動学の分野の発展に多大の寄与をした優れた研究であり、先生の学位論文ともなった評価の高いものです。先生は、昭和 38 年 6 月から昭和 60 年 3 月に至る 20 有余年の間、東京大学にあって教育に携わる傍ら伝熱工学に関係した重要諸問題について精力的な研究活動を行ってこられました。特に沸騰における限界熱流束の研究成果は極めて顕著なご業績であります。伝熱学会諸氏には周知のごとく、限界熱流束は沸騰現象で生ずる最大熱流束のことであり、熱機器における加熱面の焼き切れに直ちに連がる工業的に重要なものであります。先生はこの現象について 20 年にも及ぶ長きにわたり、着実な実験的、理論的研究を継続され、限界熱流束が気泡底面に構成されるマクロ液膜の蒸発、加熱面の乾燥と気泡の離脱周期との微妙なバランスに起因することを初めて明らかにすると共に、各種の系における膨大なデータを蓄積してそれを理論的、一般的な形に整理することに成功されました。この整理式は、みなさまご存知のように、甲藤の式として国内は勿論、世界的に著名で評価の高いものであります。

先生は、こうした活発な研究活動を通して我

国の伝熱研究を強力に指導すると共に、その卓越した見識と高邁な人格によって学生、技術者、研究者の教育と育成に尽力されました。東京大学にあって長らく伝熱工学を講義して学生の教育と指導に努められると共に、京都大学を始めとした数多くの大学あるいは付置研究所に招かれて特別講義をおこない、熱工学、エネルギー工学、伝熱工学に関する知識の啓蒙と普及に尽くされました。また、著作活動や学会活動を通して社会で活躍する技術者、研究者の技術水準、研究水準の向上に貢献されました。東京大学退官後は、日本大学にあって活発に研究、教育活動を続けられ私学の振興にも努められました。

先生のこうした研究教育活動は大変評価が高く、業績顕著なものであり、昭和 38 年 4 月および昭和 54 年 4 月には日本機械学会賞論文賞を、昭和 58 年 3 月には日米熱工学合同会議で表彰され、また同年 10 月、東京都より科学技術功労者として表彰されておられます。さらに、平成元年 11 月には熱・エネルギー工学における多年にわたる功績により日本機械学会熱工学部門賞を、平成 3 年 10 月には谷川熱技術振興基金熱技術賞を受賞し、さらに平成 4 年 4 月には長年に及ぶ熱工学の研究に関し紫綬褒章を、平成 9 年秋には勲 3 等旭日中綬章を受けられました。

先生の学会活動もめざましく、日本伝熱研究会（本日本伝熱学会の前身）の会長（昭和 54 年）、日本機械学会副会長（昭和 55 年）、同会長（昭和 60 年）を歴任され、また多年にわたり日本機械学会、日本航空宇宙学会、日本ガスタービン学会にあって評議員、部門長、各種委員会委員長を務められました。先生のこうした活躍は単に国内だけにとどまらず、国際学術誌 5 誌の副編集長あるいは編集委員として、あるいは国際伝熱会議運営機構日本代表委員（昭和 54 年～平成 4 年）としてわが国伝熱研究の国際化に努めてこられました。教育行政に関しては、東京大学で新入試制度検討委員会副委員長、工学部教育問題検討委員会副委員長、東京大学入試追跡調査委員会委員、工学部附属総合試験所管理委員等を歴任され、大学の管理運営の面でもご尽力されました。先生は我国の科学技術行

政にも多く参画され、文部省工学視学委員、文部省学術審議会専門委員、文部省国立高専教員選考及び教員資格認定の係わる協力者、日本学術会議熱工学研究連絡委員会委員、日本学術振興会特別研究員等審査会委員、日本学術会議流動研究員等審議会委員、国立極地研究所運営協議員、同専門委員会委員を歴任され、また財団法人エンジニアリング振興協会海洋温度差発電委員会委員、社団法人発明協会全国発明表彰選考委員会機械専門部会副部会長、部会長を努められました。

このように、先生は航空宇宙技術研究所研究員、東京大学教授、日本大学教授として広範な学問領域で優れた研究業績を挙げられると共に、多くの研究者、技術者の育成に献身し、併せて機械工学関係諸学協会や官公庁の各種委員会活動を通して我国の熱工学、伝熱工学、科学技術の進歩と発展に多大の貢献をしてこられました。

振り返りますと、先生が東京大学をご卒業になったのは昭和 21 年の第二次世界大戦の直後であり、我が国は戦禍に苦しみ、貧苦に悩み将来に希望を見失わんとしていた多難な時期でありました。先生はその頃のいろいろな事柄を折に触れ我々に教訓を含め話されておりました。そうした若い時期 20～30 歳代に研究所にあって研究に没頭され、機械力学の分野で世界的な研究をされ、30 歳代の後半には名著「伝熱概論」を執筆されています。40 歳代には東京大学において沸騰現象の地道な研究を継続され、結果的に限界熱流束の新しいモデルを提案されました。50 歳代には強制流動沸騰の限界熱流束の整理に全精力を注がれ一般整理式をまとめられると共に、国内学協会活動、国際学術活動に活発に参画されました。一方、ご家庭では、若い頃に文学活動をされておられた大変おやさしい奥様、技術者、研究者としてご活躍の 2 人のご子息、1 人の娘さんに恵まれ、良き父君として幸せで温かいご家庭を築いてこられました。まさに第一級の研究者として一つの理想的な生き方を示されたと思います。ここに先生のご業績をたたえ、先生のご人徳を偲び、慎んでご冥福をお祈り申し上げます。

甲藤好郎先生を偲んで

In Memory of the Late Professor Yoshiro Katto

増岡 隆士 (九州大学)

Takashi MASUOKA (Kyushu University)

甲藤先生が1月21日ご逝去になり、1ヶ月が過ぎました。今、教官室机の前に掛けております桜越しの富士山の絵を見ると、昭和39年に研究室で足柄峠から矢倉岳にかけてハイキングに出かけた折、眼前の富士山に見とれていた私に、登山帽姿の先生が「富士山をはじめて見たのか」とおっしゃられたことを懐かしく思い出し、先生の亡くなられた淋しさを思います。今日、大学近くのお寺の前を通るに、「大恩は知り(わかり)難い」といった言葉がありました。まさに学問上のことは言うに及ばずあらゆる面で先生から頂きましたご恩の大きさは私自身で感じる範囲をはるかに超えていることと思われま

す。先生は、昭和38年、航空技術研究所から東京大学教授に転任され、昭和39年4月、研究室を立ち上げられました。私は創設時の研究室に大学院学生として入れていただきましたが、その年の12月に先生のご著作「伝熱概論」が出版になりました。早速冬休みの帰省の折、持ち帰り、毎日が「伝熱概論」に暮れ、「伝熱概論」に明け、一頁一頁を理解したいと夢中の取り組みでした。研究面では当時、先生は観測窓を兼ねたプリズム干渉板による沸騰伝熱とバーンアウトに関してご研究になり、沸騰現象の観察と伝熱特性の変化を解析しておられました。無論、当時私にはその意味はまったくわかっておりませんでした。伝熱面近傍の現象で想像できないようなことが観察されることに驚いたものであります。

私には、多孔質内の自然対流に対して、当時、多孔質熱拡散率概念の拡張や境界層概念の導入などに懇切なご指導をくださいました。たいへん楽しい研究を行うことができましたのは先生とのめぐり合いとご指導によるものであります。またお蔭様で研究室同窓はもちろんのこと研究室を越えて、多くの方々との出会いを頂くことにもなりました。

ご講義でもそうでありましたが、現象を規定する

変数やパラメータの極限状況の本質の捉え方が示され、現象の理解の仕方、考え方、モデルのたて方が示され、そしてこれらこそ大事とされる先生に、大きく影響を受けているように思います。追悼のこの文章の中で触れるのも妙な気も致しますが、強制対流や自然対流の熱伝達に対して、プラントル数が無限大と零の極限の解釈と言いますか、とくに速度や温度のプロファイルの特徴的な設定しかたとそれに基づく現象の理解のしかたや先生の本質の捉え方にインパクトを受けました。私が講義を行う立場になりましたら、このような感動が多少とも伝えられるかどうかは課題でありました。

先生は、しかも研究の遂行には、広い視野や香り高い思想が付随するとお話になられました。研究室に在籍の間も、いろいろの所へお連れ頂き、学問のみならず多方面に広がりある経験をさせていただいたことを思います。またある日は、これとは次元が異なりますが、研究室のあまりに散らかっている状態に対し、「研究室は学問をするところだから、もう少しアカデミックな雰囲気にはできないか」とご注意を頂いたことも、なぜか研究姿勢と関係するように心に残っております。その高みや深さに到底理解は及びませんが、高い精神と哲学、厳しい学問への愛、慈愛に満ちた先生を思います。

ご葬儀は、先生のお人柄を偲びいろいろのご縁の方々のご参列され、そしてご関係されておられた多くの学会や国内外からの弔意が多数寄せられて、中野の宝仙寺にてしめやかに行われました。奥様のご挨拶の中に、先生との温かきご家庭のご様子も伺えました。公私共に充実されたご生涯であられたことを思います。先生に長い間ご指導を頂きましたことに研究室同窓生とともに心より感謝を申し上げます。先生のご冥福をお祈り申し上げます。

甲藤好郎先生のご逝去を悼む：甲藤先生を偲んで

Mourn over the Death of Prof. Yoshiro Katto: in Memory of Katto Sensei

門出 政則 (佐賀大学)

Masanori MONDE (Saga University)

1月21日、甲藤先生の訃報連絡を庄司先生より受けてからというもの、気持ちの整理がつかず、何か心の中に空虚さを抱えたまま時間だけが過ぎ去っています。ここに、甲藤先生に指導していただいた事柄をあれこれと思い出すままに御紹介して、深甚なる哀悼の意を表したいと思います。

* 甲藤先生との出会い

大学院入試での面接時、指導教官の希望調査があります。甲藤先生という方は、厳しさの反面心温まる指導をして下さると増岡先生から情報を得ていましたので、迷わず「甲藤研」を希望しました。幸いにも、希望が叶い、1971年4月から先生のご指導を受けることができるようになりました。研究室はその当時、庄司先生（その4月から講師になられた）、数士先輩（当時、D2）と修士4名のこぢんまりとした研究室でした。甲藤先生のご指導を受ける機会は、毎土曜日午前10:00~12:00の間で、英語論文を紹介するという輪講でした。2時間以内に、原文のままを解説するというものでしたが、先生は初見にもかかわらず、いつも院生の説明の途中で論文を読み終わっておられました。解説の途中で、論文の目的や良い点などについて熱のこもった議論がなされましたが、修士1年の自分（院生には、前もって論文が渡されていたにもかかわらず、英文内容を追うのが精一杯でした）にとって、その時間は非常に厳しいもの、時には全く内容が分からないままに終わりとなる有様でした。しかし最後に、先生から論文内容についてのコメントと総括がなされて、何となく、参加できたという気分になったものでした。そして輪講後、先生と一生に皆で昼食をとりながら雑談をするというのが慣例であり、楽しみの一つでした。ここでの話題は、科学的なトピックス、たとえば当時の東大の“ペンシルロケットの飛行軌跡”あるいは「力学」関連の内容、かと思えば“猫と犬の行動比較”、時には“うどんとそば談義”など豊富で多岐にわたりました。しかし、このたわいもない話題を

真剣かつ楽しく議論する時間の中で、先生から“学問とは”、“研究とは”という本質的なものを教えていただき、“研究者の心構えや考え方”そして“研究の目指すもの”などについての先生のお考えを知ることができました。このような温かい環境が、自由に議論することや新しい知識を得ることの楽しさを身につけてさせてくれたのだと思います。また夏休みには毎年ゼミ旅行（2泊3日）がありましたが、ご多忙にもかかわらず先生はいつも参加してくださいだったので、貴重なご経験やお話を身近に伺うことができました。

一方、研究テーマを決めるに当たっては、まず始めに「博士課程まで進学するのか？」と尋ねられ、「はい、そのつもりです。」と答えると、「では“限界に挑戦するテーマ”にしよう」とおっしゃり、バーンアウト熱流束（後に限界熱流束と呼ぶ）の世界の最高を目指そうということになりました。先生は、その当時すでに沸騰を支配している核沸騰液層を人工的に制御することによって沸騰の限界を改善できるとの予見を持っていらしたのだと思います。この研究テーマのお陰で、長年に亘って先生のご指導を受けることになりました。限界熱流束の研究では、強制流動沸騰系についてはその当時まだ一般的な見解もなく、混沌とした状態でした。だから限界熱流束データを検討する時、全体の特性を見失うことがないように、先生はいつも高い視野と広い視点から見通しておられました。学生であった自分がある限りの知識でデータをまとめ、いろいろな理屈をつけて結果を報告すると、先生は、「君の考え方は、キン斗雲に乗った孫悟空みたいだな。局所的には正しいかもしれないが、果たしてその考えに普遍性があるのかい。」とおっしゃいました。「お釈迦様の掌全体を考えながら理解しなさい。」とのご指導をいつも受けました。一方、不揃いでばらつきのある私の図上のデータを御覧になり、先生は大局的見地から大胆に“エイ”と一気に線を引かれる事もありました。そのような時私は、細かいことにとらわれず全体の

追悼

特性を矛盾なく説明なさる先生の深い知識に驚かされたものでした。私の局所的で矛盾だらけの説明に対し、理解不足や知識の不十分な点を厳しく指摘なさいましたが、最後にはいつも、「若いんだからもっと本を読んで勉強なさい。」と励ましや温かいお言葉をお忘れになりませんでした。

大学院修了後、佐賀大学に赴任し、熱力学や伝熱工学の講義を担当することになった折にも、講義の内容に関連した資料を送ってくださったり、執筆なさった科学的な随想や研究論文などをいただいたりもしました。また学会で論文発表をした際も、多くの助言をしていただき、研究の指針を絶えず示していただきました。そのような先生の温かいお心遣いにいつも感謝しながら、なんとか、ここまで研究活動を続けることができたと思っています。

* ドイツへの留学

1983年にドイツに留学する機会を得ましたが、留学の機会を作っていただいたのも先生のお陰です。その頃の留学事情は、外国の教授に手紙を送り自己アピールをして外国の奨学金を得、留学するというなかなか厳しい状況でした。そのような折、先生から Hahne 教授 (Stuttgart 大学) を紹介していただき、さらに非常に丁寧な推薦状を準備していただきました。現在もその推薦状のコピーを大切に保存していますが、先生の推薦状を Hahne 教授は高く評価され、Hahne 教授から即受け入れの返事を受け取ることができました。先生の「信頼性」があつてこそ、若い私がドイツで研究する機会を得ることができています。

* 限界熱流束のマクロモデルの完成

原村君 (現在、神奈川大学教授) が博士論文を修了する年 (?) の 12 月だったと記憶しているのですが、科研費の中間成果発表会が福岡で行われたとき、会場への道すがら「限界熱流束の特性を普遍的に説明できるモデルを構築することができた」とのお話を、先生に伺いました。これは、まだ企業秘密だからここだけの話だよと弾んだ声で話されたお姿をいまでも鮮明に記憶しています。そのお顔は、10 数年に亘って密かに暖めていらしたお考えがすっかり晴れ上がった、というようにお見受けしました。その

ときは簡単な考え方の説明だけでしたが、後で詳細なお手紙を戴きました。そのお手紙で、長年暖めて来られた「核沸騰液層」に対する先生のお考えが、確固たる内容として完成されていることを知らされました。先生は、「1 つの仮説を実験事実の積み上げで実証するのが科学だよ」といつも話していらっしゃいました。完成されたモデルは、プール沸騰のみならず、簡単な強制対流の限界熱流束にも普遍的に適用できることを、その後発表なさっておられます。

* Irsee での沸騰国際会議

1997年5月、ドイツの Irsee で沸騰に関する国際会議が開催されました。その会議で、先生は限界熱流束に関する特別招待講演をなさいましたが、偶然にも先生のご指導を受けた増岡先生、庄司先生、原村先生と私の4名も一緒に参加し、論文を発表する機会がありました。会議主催の半日観光旅行では、美しい城 (Schloss Neuschwanstein) を訪ねました。海外旅行の経験は豊富な先生ご夫妻でしたが、車での経験がないとのことでしたので、教え子4人で会議終了後の小旅行を計画しました。2日間という短い日程でしたが、先生ご夫妻と一緒にドイツアルペン街道に沿った非常に美しい田園風景の中を走りまわりました。宿泊は、Berchtesgaden 近郊の Gasthof。花が窓一面に飾られた山小屋風のこの宿を、一目見て気に入られた奥様のご希望だったのです。車での旅だからこそ探せた宿でした。先生にも大変喜んでいただき、楽しい一夜を皆で過ごすことができました。翌日は、美しい湖 (König see) にもご案内し、静かな自然と一体となる中で、ご夫妻共々我々も、ゆったりとしたこの上ない時間—今となつては何にも代え難い思い出の時間—を過ごすことができました。この旅行が先生との最後の旅行となりました。

ご一緒している時いつも、さりげなくおっしゃる「含蓄ある言葉」や「教え」にもう接することができないと思うと、残念で寂しい気持ちでいっぱいです。お釈迦様の掌のような広い知識と大局的見地をもって、長い間温かくご指導くださったことに感謝しながら、先生のご冥福をお祈り申し上げます。

合掌

甲藤先生を偲んで

The Merory of Prof. Katto

原村 嘉彦 (神奈川大学)

Yoshihiko HARAMURA (Kanagawa University)

甲藤先生の不肖の弟子の私がこんなところで、何か書くのは、気が引けてしまいます。何といても、大学院を修了して以来、ゆっくりとお話したのは数えるほどしかありません。編集委員の高田先生の強い勧めに従って、内輪話を少し書かせていただきます。

甲藤先生との最初の出会いは、教養部の頃に専門の先生が交代で駒場に来て話をする科目においてです。この年は甲藤先生が代表の先生で、教養部特有の大きな階段教室で、講義の趣旨やスケジュールの話をしてくださいました。講義の内容は忘れてしまいましたが、「甲藤」の読み方の話をしたことはかすかに覚えています。次に接したのは3年次の「伝熱工学」の授業でした。整然とした板書が印象的で、その講義ノートとともに、ほぼ毎回配られる青焼きで印刷された演習問題や補足説明のための図のプリントが、今も手元に残っています(図1)。講義で習った式が友人のノートのもものと違っていたため友人2人と先生の部屋まで行って質問したことがあります。先生の机の前には安物のソファが置いてあり、そこに座るように言われ、緊張して説明を聞きました。

そこで先生とゆっくり話したのは、大学院を修了するまでに10回もなかったような気がします。その1つはM2の時。実験装置の設計でR-113を200気圧近くまでポンプで昇圧したのを冷却するために、熱交換器を50万円ほどで購入したいと提案しに行ったときです。これは専門なんだから自分で設計して作りなさいと、きつく叱られました。D3の時に沸騰を模擬する空気吹き出し面を使った実験結果の説明の際も、等エンタルピ流れなんだから、そんな考えではだめだ。アメリカにでも行ってもう一度勉強し直した方がいいんじゃないかと叱られました。

ただD1の冬休み明けに、甲藤・原村のモデルとなった限界熱流束のモデルの説明をしたときは、

ひどく優しくなったように思えます。説明の要領が悪かったせいで、最初はなかなか考えを理解してもらえませんでした。確認する質問をしながらずっと話を聞いてくださいました。1週間かもう少したったとき、先生に呼ばれて部屋に行ったら、先生が横谷さんとの研究で整理していた気泡の挙動と私の考え方を組み合わせた、甲藤・原村のモデルの草稿を渡されました。私はM2の時以来、液膜流沸騰における限界熱流束を取り扱っていたこともあって、あのような非定常過程ではなく、定常状態での液供給を想定した考えを持っていましたので、全く違う展開に戸惑いました。甲藤先生にしても、流体力学的不安定をあのような形で適用することにややためらいがあったようで、流体力学の先生に相談しなさいともおっしゃいました。論文がInternational Journal of Heat and Mass Transferに掲載され、Cumio先生からモデルを高く評価する内容の手紙を受け取ったときには、喜んでおられたのを記憶しています。

先生の人となりをお伝えできる2つのエピソードを紹介して、本稿を終わりにしたいと思います。確かD1の夏、毎年やっている夏の旅行で外房総の海岸に行ったときです。3台ほどの車に分乗して出かけましたが、私の乗った車は、私の趣味で、山道を通って宿まで行きました。先生の乗った車は、多分その車の運転手の趣味で、海岸に沿って進み宿に着きました。夕飯の際にどこを通って来たかの話になったとき、先生が、「仁者は山を選び、知者は海を選ぶ」といった趣旨の言葉を口にされました。

もう一つ、私が1989年に在外研究の機会を得てヒューストンに行っていたときのこと。暑中見舞いの返事に、International Journal of Heat and Mass Transferをみてご覧なさいといったことが書かれていました。何か重要な論文が出ているのかと思って図書館で見たところ、実は、この雑誌恒例の

甲藤好郎先生のご逝去を悼む

Mourn for the Loss of Prof. Yoshiro Katto

西川 兼康 (九州大学名誉教授)

Kaneyasu NISHIKAWA (Professor Emeritus, Kyushu University)

平成 17 年 1 月 22 日九州大学増岡隆士教授より甲藤好郎先生が昨日御逝去になったという電話があった時は、あまり急なことで信じられない思いでした。私こと、5 年程前から座骨神経痛で歩行困難になり、先生にお会いしたのは、6 年前機械学会の研究分科会に出席した折、たまたま甲藤先生が機械学会に何かの調査にこられて、事務局長が連絡してくれて会長室でお会いしたのが最後でした。その後多少老化現象が進んでいるが、ご元気だと承っていたので、ご元気だと思っていたのに、誠に哀悼の情に堪えません。

私が最初に甲藤先生にお会いしたのは、戦後数年経った後で、東京大学の橘藤雄先生の紹介であったように思う。その後私の直接の恩師である九州大学の山県 清先生が傳熱の講習会を九州でやるということ、東京より橘先生と甲藤先生を呼び、後は九大の連中で受け持つことで計画をたてた。この講習会は傳熱の講習会としては日本で最初のものであり、この講習会により、甲藤先生と私との交流が頻繁になったように思われる。

日本における伝熱学のはしりは、1931 年岩波書店より発行された北海道大学大賀恵二教授の著書「傳熱諸論と其適用」であろう。研究面では東北大学抜山四郎教授が 1934 年に日本機械学会で発表された有名な「沸騰特性曲線」の研究は日本の傳熱研究の黎明とすることができよう。少し遅れて九州大学の山県清教授は、非等温管内層流理論、自由対流の研究などを発表しているが、「管内層流の理論解析(1940)」は Eckert の著書「Wärme- und Stoffaustausch (1949)」に引用されている。山県清教授は 1937 年より「応用熱学」という課目名のもとに日本で最初に傳熱学を開講されている。また京都大学の菅原菅雄教授が 1952 年機械学会で日本で最初に傳熱に関する展望講演を行っている。これら日本の伝熱学の先達につづいて伝熱の本格的な研究の推進をされたのは日本大学栗野誠一教授と東京大学橘藤雄教授であろう。日本機械学会ではじめて「熱に関する講演会」が 1953 年東京の日本交通協会の講堂で開催されたのも上記二先輩の尽力によるものであり、この熱に関する講演会はその後毎年開催され、抜山四郎先生、菅原菅雄先

生、山県清先生、谷下市松先生、川下研介先生、西脇仁一先生、栗野誠一先生、橘藤雄先生などの熱の大家が前方に陣取って出席され、厳しい質問がなされるので、若手の研究者は熱の講演会で発表するとなると、非常に緊張し自力を精一杯ふりしぼって発表するという雰囲気であった。しかしこのような大家の先生方から直接批判をうけるといことが日本の伝熱研究を刺激し、その後この熱に関する講演会が日本伝熱研究会発足の足掛かりとなった。

伝熱研究会の発足にあたっては、東京大学の橘藤雄教授の呼び掛けで始まったように思う。昭和 35 年頃東北大学抜山教授、京都大学菅原教授、九州大学山県教授、東京大学橘教授、日本大学栗野教授、京都大学水科教授、京都大学佐藤教授、甲藤航空技術研究所室長それに小生も加わって相談したように思う。そこで日本伝熱研究会を発足するが、本部を中央におくことをせず、中央は連絡の事務的なものとし、各地方の活動を重視し、各研究グループとして独自の活動をし、シンポジウムを年一回開催することにした。

その後日本の伝熱研究を支えたのは京都大学水科篤郎教授、京都大学佐藤俊教授、九州大学西川兼康教授、東工大森康夫教授、東京大学甲藤好郎教授の五人であり、活発な議論によって日本の傳熱学の学問の進展と活発化に貢献したように思われる。この中で甲藤先生は最年少であるが、厳しい独自の見解をもつ気鋭の方々の意見を纏められたのは、甲藤先生だったように思います。

甲藤先生の学問的業績は機械工学の広い分野にわたっているが、沸騰熱伝達における限界熱流束の統一の整理(1969)は日本の傳熱研究を世界的レベルに引き上げるのに大きく貢献した。

先生はまた、日本学術会議の伝熱研究連絡委員会(昭和 41 年)、第 5 回国際伝熱会議(昭和 49 年)、1983 年 ASME-JSME 熱工学会議(ハワイ)、1985 年日中米シンポジウム(北京)、文部省のエネルギー特別研究「熱エネルギーの有効利用」(昭和 53 年)研究プロジェクトなどの委員会では、小生等とともに委員を務められ、また「International Journal of Heat and Mass Transfer」の Honorary Editorial

追悼

Advisory Board(1974)も務められ、日本伝熱研究会の発展に貢献された。

いま先生を失うことは日本の伝熱界にとって大きな損失であり、もっと長生きして活躍して頂き

たかったという思いが切実に感じられます。ここに先生が伝熱界に残された顕著な業績を銘記するとともに、心からご冥福をお祈り致します。



甲藤好郎先生 (1924-2005)

ご経歴：

大正 13 年 9 月 3 日 奈良県生まれ
第一中学校、第一高等学校を卒業の後、
昭和 21 年 東京帝国大学第一工学部機械工学卒業
昭和 22 年 東京大学理工学研究所
昭和 24 年 東京大学助手
昭和 31 年 東京大学航空技術研究所
気体軸受け、サージング等研究
昭和 37 年 東京大学工学部助教授
昭和 38 年 東京大学工学部教授
昭和 60 年 東京大学ご退官、名誉教授
昭和 60 年 日本大学理工学部教授
平成 6 年 日本大学ご退官
平成 17 年 1 月 21 日 ご逝去
この間、伝熱工学、熱工学の研究。東京都科学技術功労賞（昭和 58 年）、
谷川熱技術振興基金熱技術賞（平成 3 年）、紫綬褒章（平成 4 年）、
勲 3 等旭日中綬章（平成 9 年）等を受賞。

行事案内

部門企画行事案内

- [熱工学コンファレンス 2005](#)
開催日：2005年11月5日(土)～6日(日)
場 所：岐阜大学 大学院工学研究科・工学部
実行委員長：熊田 雅弥(岐阜大)
- [熱工学コンファレンス 2006 \(予定\)](#)
開催日：2006年11月21日(火)～22日(水)
場 所：慶應義塾大学・日吉キャンパス
実行委員長：菱田 公一(慶應大)

国際会議案内

—2005年—

- [Fourth International Conference on Computational Heat and Mass Transfer](#)
開催日：2005年5月17日(火)～20日(金)
開催地：Paris-Cachan, FRANCE
- [World Renewable Energy Congress - Innovation in Europe \(Regional Meeting\)](#)
開催日：2005年5月22日(日)～27日(金)
開催地：Aberdeen, Scotland, UK
- [Engineering Turbulence Modelling and Measurements- ETMM6 -](#)
開催日：2005年5月23日(月)～25日(水)
開催地：Sardinia, ITALY
- [Heat Exchanger Fouling and Cleaning - Challenges and Opportunities \(ECI conference\)](#)
開催日：2005年6月5日(日)～10日(金)
開催地：Irsee, GERMANY
- [Heat and Mass Transfer in Spray Systems](#)
開催日：2005年6月5日(日)～10日(金)
開催地：Antalya, TURKEY
- [18th International Conference on Efficiency, Cost, Optimiz atton, Simulation and Environmental Impact of Energy Systems \(ECOS 2005\)](#)
開催日：2005年6月20日(日)～23日(水)
開催地：Trondheim, NORWAY
- [Computational Fluid Dynamics in Chemical Reaction Engineering IV \(ECI conference\)](#)
開催日：2005年6月26日(日)～7月1日(金)
開催地：Barga, ITALY
- [Fourth International Symposium on Turbulence and Shear Flow Phenomena - 2005 Williamsburg -](#)
開催日：2005年6月27日(月)～29日(水)
開催地：Virginia, USA

- [5th International Symposium on Multiphase Flow, Heat Mass Transfer and Energy Conversion](#)
開催日：2005年7月3日(日)～8日(金)
開催地：Xi'an, CHINA
- [2005 Heat Transfer Conference and InterPACK '05](#)
開催日：2005年7月17日(日)～22日(金)
開催地：San Francisco, USA
- [The Sixteenth International Symposium on Transport Phenomena \(ISTP- 16\)](#)
開催日：2005年8月29日(月)～9月1日(木)
開催地：Prague, CZECH REPUBLIC
- [ASME/ATI/UIT Symposium on Thermal Fluid Dynamics and Energy Engineering](#)
開催日：2005年9月18日(日)～22日(木)
開催地：Rome, ITALY
- [Eleventh International Topical Meeting on Nuclear Reactor Thermal Hydraulics \(NURETH-11\)](#)
開催日：2005年10月2日(日)～6日(木)
開催地：Avignon, FRANCE
- [2005 ASME Internation all Mechanical Engineering Congress and Exposition - IMECE](#)
開催日：2005年11月13日(日)～18日(金)
開催地：Orlando, Florida, USA

—2006年—

- [7th ISHMT/ASME Heat and Mass Transfer Conference](#)
開催日：2006年1月4日(日)～6日(金)
開催地：Guwahati, INDIA
講演申込期限：2005年12月30日
- [Heat and Mass Transfer in Biotechnology](#)
開催日：2006年6月
開催地：TURKEY (organized by ICMHT)
- [13th International Heat Transfer Conference](#)
開催日：2006年8月13日(日)～18日(金)
開催地：Sydney, AUSTRALIA
- [17th International Symposium on Transport Phenomena\(ISTP-17\)](#)
開催日：2006年9月17日(日)～21日(木)
開催地：Toyama, JAPAN
講演申込期限：2005年11月30日

その他

編集後記

年齢を重ねるとともに1年が経つのを（非常に）早く感じるようになり、第82期の広報委員会もあっという間に終りとなりました。原稿をMS-Wordの電子ファイルで受け取り、まとめて、Web用にHTML形式で保存し、同時にPDFファイルに書き出せば終り、と考えていたものの、実際に作業してみると、自分が普段使わない様々なMS-Wordの書式・機能が使われていて、ファイル編集作業中に書式が破壊され、Acrobatでの編集に四苦八苦...自分もうデジタル・デバイドの下位・弱者層にいるのだと痛感させられた編集作業でした。

第82期広報委員会

委員長：	西野 耕一（横浜国立大学）	nish@ynu.ac.jp
幹事：	二宮 尚（宇都宮大学）	nino@utm.jp
委員：	安倍 賢一（九州大学）	abe@aero.kyushu-u.ac.jp
	内田 博幸（石川島播磨重工業）	hiroyuki_uchida@ihi.co.jp
	佐藤 正秀（宇都宮大学）	masa@chem.utsunomiya-u.ac.jp
	田川 正人（名古屋工業大学）	m.tagawa@nitech.ac.jp
	宗像 鉄雄（産業技術総合研究所）	t.munakata@aist.go.jp
	村田 章（東京農工大学）	murata@mmlab.mech.tuat.ac.jp

©著作権：2005 社団法人 日本機械学会 熱工学部門