



2012



Ninth International Conference on  
**Flow Dynamics**



GCOE  
Institute of Fluid Science  
TOHOKU  
UNIVERSITY

東北大学グローバル COE プログラム

「流動ダイナミクス 知の融合教育研究世界拠点」

**第9回 流動ダイナミクスに関する国際会議**

2012年9月19日—9月21日 ホテルメトロポリタン仙台

# 2004 ▶ 2012



このグローバル COE プログラムで支援する一環の「流動ダイナミクスに関する国際会議」は、この度でひとまず最終節となりました。大震災もあり、開催が危ぶまれた時もありましたが、国内外から多大のご支援をいただき、無事に2004年から9回継続開催することができました。そして人材の育成、研究活動において多大な成果をあげることができました。その感謝をこめてこの冊子をお届けします。ありがとうございました。今後も、東北大学流体科学研究所の主催で、今までの経験を糧にこの国際会議を継続して開催していきます。これまでの成果はこれからの準備として捉え、仙台を流動研究の世界中心とすべくさらなる挑戦を続けていきます。

## 3.11.2011

2011年3月11日、日本の観測史上最大級の大地震が東北地方を襲いました。そして巨大津波が発生。東日本沿岸は甚大な被害に見舞われましたが、それから一年半を経て、東北大学は国内外からの多大なご支援にも助けられ、一步一步、着実に復興の道を歩み続けています。



東北大学 片平キャンパス 流体科学研究所11号館

川内北キャンパス

平成24年度 オープンキャンパス

平成24年夏 仙台市

## HISTORY

※ ( ) 書は内数で外国人

<b>ICFD2004</b> 11月11~12日	参加者数: 370名 (67) General 279 (57) Student 91 (10) 発表件数: 112件 (25) セッション数: OS 8 合計8セッション 会場: 仙台国際センター
<b>ICFD2005</b> 11月16~18日	参加者数: 563名 (100) General 311 (81) Student 252 (19) 発表件数: 299件 (58) セッション数: OS 10 合計10セッション 会場: 仙台国際センター
<b>ICFD2006</b> 11月7~9日	参加者数: 229名 (60) General 168 (35) Student 61 (25) 発表件数: 129件 (51) セッション数: OS 7 合計7セッション 会場: ホテル松島大観荘
<b>ICFD2007</b> 9月26~28日	参加者数: 412名 (150) General 232 (86) Student 180 (64) 発表件数: 303件 (138) セッション数: OS 7 SS 1 合計8セッション 会場: 仙台国際センター
<b>ICFD2008</b> 11月17~19日	参加者数: 346名 (108) General 147 (57) Student 199 (51) 発表件数: 154件 (86) セッション数: OS 10 合計10セッション 会場: 仙台エクセルホテル東急
<b>ICFD2009</b> 11月4~6日	参加者数: 448名 (157) General 213 (74) Student 235 (83) 発表件数: 319件 (145) セッション数: GS 1 OS 11 合計12セッション 会場: ホテルメトロポリタン仙台
<b>ICFD2010</b> 11月1~3日	参加者数: 749名 (241) General 404 (126) Student 345 (115) 発表件数: 412件 (180) セッション数: GS 1 OS 7 PS 6 合計14セッション 会場: 仙台国際センター
<b>ICFD2011</b> 11月9~11日	参加者数: 649名 (206) General 321 (104) Student 328 (102) 発表件数: 417件 (156) セッション数: GS 1 OS 13 PS 4 SS 1 合計19セッション 会場: ホテルメトロポリタン仙台
<b>ICFD2012</b> 9月19~21日	参加者数: 578名 (190) General 290 (120) Student 288 (70) 発表件数: 435件 (186) セッション数: GS 1 OS 10 PS 5 SS 1 合計17セッション 会場: ホテルメトロポリタン仙台



## ARIGATO from Sendai

仙台より感謝をこめて・・・



2011年4月、東北大学は「東北大学災害復興新生研究機構」を設立しました。8つのプロジェクトと復興アクション100+を通じて、行政や地域と連携しながら、研究・教育・社会貢献に取り組み、ワンストップサービスで復興ビジョンを打ち出しています。

- ### 8つのプロジェクト
- ① 災害科学国際研究推進プロジェクト
  - ② 地域医療再構築プロジェクト
  - ③ 環境エネルギープロジェクト
  - ④ 情報通信再構築プロジェクト
  - ⑤ 東北マリンサイエンスプロジェクト
  - ⑥ 放射性物質汚染対策プロジェクト
  - ⑦ 地域産業復興支援プロジェクト
  - ⑧ 復興産学連携推進プロジェクト



# Shigenao Maruyama

Professor, Tohoku University  
Program Leader of Tohoku University Global COE Program:  
World Center of Education and Research for Trans-disciplinary Flow Dynamics

圓山 重直

## 仙台から始まる流動ダイナミクスの新潮流

### 継続が生み出した無二の産物

「継続は力なり。」今まさにこの言葉を実感しています。2004年にスタートしたICFDも、今回で9回目となりました。最初は、流動ダイナミクスという分野が学問的にもまだ確立していない状態でした。それがこの国際会議を続けることによって、徐々に参加者が増え、それも単なる物珍しさや観光目的ではなく、この会議の為に何度も仙台に足を運んで頂けるようになり、仙台が世界の流動のメッカとして認知されるようになってきたと確信しています。

流動と一口に言っても、化学、医学、航空宇宙、ひいては経済まで、その範囲は無限と言っても過言ではありません。ICFDではそれらに対応する多種多様なプログラムを企画・実施し、各分野の一流の研究者達が集まり、活発な議論が行われています。また、他分野の研究者同士の出会いの場、情報交換の場など、会議以外の魅力もたくさん詰まっており、この年に一度の仙台での国際会議に世界中からトップクラスの研究者たちが集う大きな誘因となっています。

流動の大規模な国際会議は世界でも珍しいものです。この会議に来ると楽しいことがある、毎回必ず得るものがある、仙台に来ることが流動に関わる人のステータスになる、そんな会議を来年以降も目指していきたいと思っています。

### 若き研究者たちの飛躍

もうひとつ非常に大きな成果は、学生の教育に国際会議というも

のが非常に大きな役割を果たすことがわかったということです。学生セッションにおいて、学生達が自らオーガナイズし、発表し、議論し合う。この規模の国際会議で学生だけでこれを行うものは、世界でも類を見ません。これを毎年続けることによって、後輩達もこの場を目指すようになり、年を追う毎に海外から参加してくれる学生の数が増加しました。これもまさに継続の力だと思っています。

ここで経験を積み、卒業後に各研究分野の国際会議で活躍できる人材となって世界に羽ばたいていって頂ければ、こんなに嬉しいことはありません。

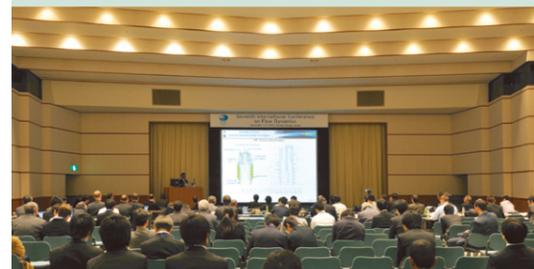
### さらに一歩先の復興へ

震災時、世界中の友人から心配と励ましのメールをたくさん頂きました。中には、今すぐ家族を連れて我が家に来い、と言ってくれた友人もいました。多くの方にサポートして頂き、感謝の念に堪えません。

東北大学は、復興に向けて非常に強気に動いています。仙台市を始めとする被災地も、悲惨な状況からようやく立ち上がって、一歩一歩復興の道を歩き始めています。海外から来て頂いた方に、ぜひご自身の目で、仙台は着実に復興しているんだ、原発の影響は大丈夫なんだというところを見て頂いて、それを国に帰って話して頂きたい。そうすることによって、日本、仙台、東北大学の復興がより確実なものになっていくのではないかと期待しています。



## Challenge to New Age

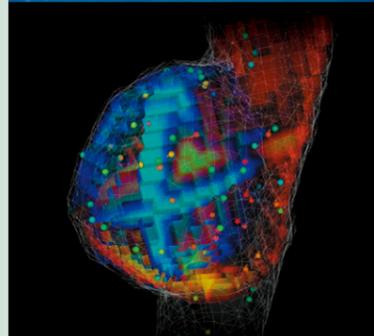


流動ダイナミクスは、ナノスケールからメガスケールまでの先端工学分野を含む壮大で複雑な流動分野を、工学的な新しい流動機能を創成したうえで、応用展開に発展させ、実用化することを目指す新たな総合工学です。本グローバル COE プログラムは、21世紀 COE プログラム「流動ダイナミクス国際研究教育拠点」で築いた実績を基礎にして、それを大幅に拡大・充実させて、流動ダイナミクス教育研究の世界拠点として確立・発展させてきました。

そして、高い実用展開能力と国際性を兼ね備えた、将来世界最先端プロジェクト研究のリーダーとなりうる人材を育成するとともに、多大な教育研究成果を挙げることができました。それも、ICFD が流動ダイナミクスの研究活動の起爆剤となり、このプログラムの中心的な役割を担ってきたからこそ挙げられた成果だといえます。

時間をかけて地道に重ねて来たこの国際会議が、次世代の研究に大きな影響をあたえ、新しい学術分野の構築や、産業界の新しい取組みのきっかけとなることでしょう。





本グローバル COE プログラムを実施した流体科学研究所は、世界 45 カ国の大学・研究機関との間に交流協定を結び、また 6 カ国のリエゾンオフィスと国際ジョイントラボを設立し、国際共同研究や国際会議、シンポジウムの主催をしています。この世界に広がるネットワークが、プログラムの基盤となっています。



## Toshiyuki Hayase

早瀬 敏幸

Professor, Director of IFS, Tohoku University



### 次世代をリードする若者の育成

私共のグローバル COE の大きな目標は、世界で活躍できる学生を育成しようというものでした。学生の研究のサポート、海外の大学や研究機関との交換留学制度、世界の研究者達との共同研究、このように世界中の方々が集まってディスカッションをする国際会議など、様々なプログラムを組んで実施し、成果を上げることができました。

基本的には博士課程のプログラムですが、修士課程の学生、ひいては学部の学生にも非常に良い刺激となっていたように思います。国際会議で発表する場があるということは、学生にとって勉強を続ける大きなモチベーションになっていることでしょう。

先生方には大変ご苦労も多かったと思いますが、世界中の高いレベルの研究者達と共同でこれらのプログラムを進めることによって、学生のみならず各分野の研究面でも成果があったと確信しています。

ICFD は今年で 9 回目、グローバル COE としては最後の年になります。ICFD は、異なる専門の研究者たちが集まって、流体科学

の側面から議論しようという、とてもユニークな国際会議です。参加者も年々増え、海外からのリピーターの方も大勢おられます。一流の国際会議として認知された証だと思っています。来年以降も、流体科学研究所のサポートのもと、ぜひ継続していきたいと考えています。

流れを専門とする研究所というのは、国内外問わずユニークな機関です。例えば経済学や社会学、農業など、まだ流体科学の研究の対象となり得る分野がたくさんあります。今後もバラエティに富んだ分野を扱い、範囲をどんどん広げていきたいと思っています。

我々は被災地にいます。自分達の研究を通じて、貢献する立場にならなければいけないと強く感じています。

大震災の後、日本中、世界中から多くの方のサポートをいただきました。自分達だけで生きているのではないと実感し、非常に心強かったです。流体科学で解明できること、世の中の役に立てることが数多くあります。研究という形で恩返しをしようという所存です。



## グローバルCOEから巣立った 若き精鋭たち



### Educational and Research Activities



#### Chenguang Lai

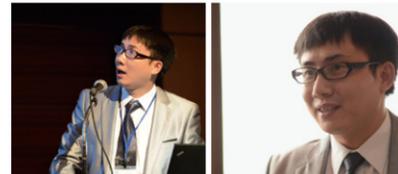
Professor, Chongqing University of Technology, China

#### 世界の仲間たちとの出会い

博士課程に在学中、また卒業後研究員として活動する間、グローバルCOEによる多くの支援を受けました。特にサマースクールでは、研究の新しいアイデアを得て視野が格段に広がり、自分の生涯にとってプラスとなる貴重な経験をさせて頂きました。そこで出会った世界の研究者達との付き合いは、今に及びます。彼らとはこれから長年にわたって互いに切磋琢磨し合い、研究・教育の分野で協力していくことになるでしょう。

グローバルCOEが今年度で終了してしまうのは残念ですが、悲観になることはありません。なぜなら東北大学と流体科学研究所はこのプログラムを通して多くの収穫を得て、それらの経験を必ずや将来に向けて有効利用していくものと信じているからです。

震災の際に日本の人々が示した勇気、強さは世界を感動させました。このパワーをもってすれば、仙台と東北大学の未来はさらに向上していくと私は信じています。



#### ポスドク時代の貴重な経験が 未来を照らしてくれた

私は現在、母国イランのShiraz大学に助教として勤務しております。そこでは多くの学生が、日本の大学について興味を持っており、日本での研究の状況を聞くために私の研究室へやってきます。グローバルCOEのポスドク期間中に学生達を指導し、クラスマネジメントをした経験が、大変役に立っていると実感しています。

日本の大学の実験装置や研究費など、その環境は素晴らしいものです。日本の学生達はもっとその恵まれた環境に感謝し、大いに利用して欲しいと思います。

流動ダイナミクスは様々な複合的な要素を含んでいますが、今後のICFDでは伝熱に関する考察などが、さらに加わることを期待しています。ICFDは組織・構成等の面から最も素晴らしい国際会議の1つだと思いますので、長く継続していくことを願っています。

震災は悲しいものでしたが、このような厳しい状況にいかに対応できるのかを見られたことは、私にとって得難い経験であったとも言えます。



#### Mehdi Baneshi

Dr, Shiraz University, Iran



#### 世界トップレベルの研究グループでの経験

自分の研究分野のトップレベルのグループに入れたこと、これがグローバルCOEで得た一番大きな収穫です。グループの中心メンバーとして、貴重な経験をさせて頂きました。現在インドネシアに戻り、大学の講師・研究者として働いていますが、その時に築いたネットワークが、今なお非常に重要な役割を果たしています。

ICFDは仙台で開催され、多くの研究者や若い学生達が集い成功を収めています。今後さらに拡大し、世界の他の都市でも開催されることを望みます。日本の学生のレベルは一流ですが、英語で表現することにはまだまだ消極的です。このような国際会議に積極的に参加し、世界中に友人を作り、さらなる英語力を身に付けると良いのではないかと思います。

私はインドネシアと日本で、二度の地震と津波を経験しました。両国ともに、早い復興、またさらなる発展を願ってやみません。



#### Zahrul Fuadi

Dr, Syah Kuala University, Indonesia



#### Hiroyuki Kosukegawa

小助川 博之 Dr, Ecole Centrale de Lyon, France

#### ICFDと世界とのネットワーク作り

グローバルCOEでポスドクを務めた半年間、グローバル回遊教育研究プログラムに参加して、海外の3つの機関で研究に携わりました。そこで世界の研究者たちと触れ合い、刺激を受け、その経験が今の自分に大きく影響しています。

現在、フランス・リヨンの高等教育機関で研究を続けています。公私共に付き合える仲間と出会い、充実した日々を送っています。リヨンはとても素敵な街です。海外に出て他国の文化や習慣に触れることが、研究に良い結果をもたらすことを実感しています。若い学生達がどんどん海外に出て勉強できるよう、自分がグローバルCOEで経験させて頂いたことをもとに、今後のICFDの世界のネットワーク作りには貢献できればと思っています。

今回は10カ月振りの帰国ですが、仙台の街、東北大学ともに、復興の早さだけでなく、震災前よりさらに力強く生まれ変わっていったことに大変驚きました。この、逆境をバネにパワフルに向上していく姿を、ぜひ世界の方々に見て頂きたいと思います。



# Ninth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2012)

September 19-21, 2012

Hotel Metropolitan Sendai, Sendai, Japan



## Program

### Wednesday September 19, 2012

- Opening Address
- Plenary Lectures
- GS1: General Session
- OS1: Heat and Mass Transfer Issues in Materials
- OS7: Blood Flow for Medical Equipment
- OS10: Thermal-Fluid Flows and Plasma Physics
- OS11: The Eighth International Students/Young Birds Seminar on Multi-Scale Flow
- PS2: Transdisciplinary Fluid Integration (AFI/TFI-2012)
- PS4: Advanced Physical Stimuli and Biological Responses of Cells

### Thursday September 20, 2012

- GS1: General Session
- OS1: Heat and Mass Transfer Issues in Materials
- OS2: Geometric and Probabilistic Methods in Flow Dynamics
- OS3: Hybrid Rockets: A Quest for Next-Generation Environmentally - Compatible Space Transportation
- OS5: Advanced Control of Smart Fluids and Fluid Flows
- OS8: Membrane Micro Channel for Health Care
- OS10: Thermal-Fluid Flows and Plasma Physics
- OS11: The Eighth International Students/Young Birds Seminar on Multi-Scale Flow
- PS1: IFS Collaborative Research Forum (AFI/TFI-2012)
- PS3: Functional Plasma Flow Dynamics and its Innovative Applications
- PS4: Advanced Physical Stimuli and Biological Responses of Cells
- Special Session: Liaison Office Session ICFD - Past and Future -

### Friday September 21, 2012

- GS1: General Session
- OS2: Geometric and Probabilistic Methods in Flow Dynamics
- OS3: Hybrid Rockets: A Quest for Next-Generation Environmentally - Compatible Space Transportation
- OS4: Green Aviation: Prospects for Environmentally-Compatible Air Transportation
- OS5: Advanced Control of Smart Fluids and Fluid Flows
- OS6: Multiphase Science and Ultra Clean Technology
- OS7: Blood Flow for Medical Equipment
- OS8: Membrane Micro Channel for Health Care
- OS11: The Eighth International Students/Young Birds Seminar on Multi-Scale Flow
- PS5: 6th Functionality DEsign of the COntact Dynamics: (DECO2012)



## Plenary Lectures



## Zeng-Yuan Guo

Professor, Key Laboratory for Thermal Science and Power Engineering of Ministry of Education, Department of Engineering Mechanics, Tsinghua University, China

### HEAT—A Weighable Compressive Fluid

一般物理学のひとつである熱伝達は、他の分野の研究と異なるコンセプトの熱現象研究です。1822年フーリエは、熱の効果は運動および平衡の原則で説明できないものであり、熱固有の原理がある、と指摘しました。さらにフーリエは、熱運動の特性を明らかにするフーリエの熱伝導則を提案した。これが多くの技術分野でこれまで適用されてきました。

しかし、過渡熱伝導プロセスに関しては、フーリエの法則によれば熱伝搬速度は無限であるという非物理学的結論になります。この物理的欠陥のため、フーリエモデルを改善しようという多くの提案がありました。CattaneoとVernotteは、CV方程式と呼ばれる新しい熱伝導モデルを開発しました。これはフーリエ則に熱流束の時間導関数項を加えるものです。最近、フーリエの法則について、さらなる疑問が投げかけられています。Lepriらは、分子鎖の熱伝導は粒子数の平方根にほぼ比例することを発見しましたが、これは定常状態の熱伝導であってもフーリエの法則が破綻することを意味します。私の研究は、熱伝達の現象論的解析とは違って、その量つまりアインシュタインの質量とエネルギーの関係に基づく熱エネルギーの等価質量である Thermomass(熱質量)を特定するものです。従って、誘電体における熱伝達は、力学的原理に

よって記述できます。

この考察より以下の結論が得られました。

- (1) 熱質量の概念は、アインシュタインの質量とエネルギーの関係より熱エネルギーの等価質量と定義され、その結果、誘電体におけるフォノンガスは有限の質量を有する圧縮性流体とみなすことができ、媒体における熱伝導は多孔質媒体を通るガスの流れに似ています。
- (2) フォノンガスの流動速度は、光速に比べかなり遅いので、流体力学と同様にフォノンガスの状態方程式と運動方程式を求めるためにニュートン力学をあてはめたと、温度場と機械場が互いにかかわっていることが分かりました。
- (3) 駆動力、慣性力および抵抗力も含めた熱質量ガスの運動量方程式は、実は一般的な熱伝導則であり、それは慣性力が無視できるほど小さいフーリエの法則に帰着します。また、この一般的な熱伝導則は、超短パルスレーザー・ヒーティングあるいはカーボンナノチューブの熱伝導に適用できます。



## Green Aircraft Concepts and Enabling Technology Research at NASA

米航空宇宙局(NASA)の航空部門は、将来の航空機と空域運用のためのシステムおよび技術の研究開発を通じて、航空輸送システムの持続的な発展を実現するための課題に取り組んでいます。現在の研究プログラムは、拡大する輸送能力と容量、それに航空の安全性向上の問題に加えて、エネルギー・環境問題も対象としています。今回の講演では、亜音速機の新概念と画期的なエネルギー効率の画期的な改善や有害な排出物と騒音の劇的な低減を可能にする新技術について述べます。

NASAの「グリーンアビエーション」研究は、航空機や空域運用に関する技術や概念の、安全性や経済性という観点での検討を含んでいます。将来のグリーン航空機に関してNASAは2つのプロジェクトに焦点を当てています。一つは基盤航空プログラムのもとで実施されている「亜音速固定翼機プロジェクト(SFW)」, もう一つは統合システム研究プログラムのもとで実施されている「環境対応航空プロジェクト(ERA)」です。

NASAの亜音速輸送機研究に関しては、段階的な航空機のシステムレベルでの目標を設定するため、広範にわたるシステム分析と技術

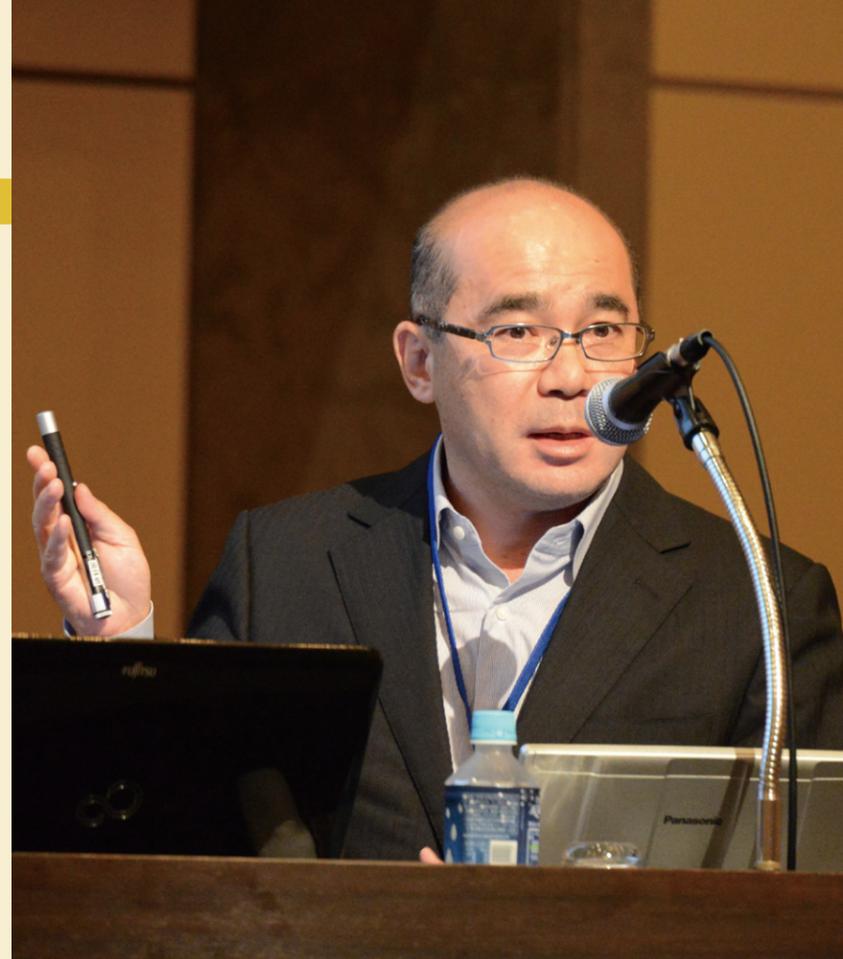
研究が行われてきました。この基準では、短期(N+1:2015年)、中期(N+2:2020年)、長期(N+3:2025年)に分けて、騒音・排出物・エネルギー消費に関する具体的な目標数値が定められています(たとえば2015年までに離着陸時の窒素化合物をCAEP/6を基準に60%減らすなど)。SFWプロジェクトでは長期(N+3)の目標に焦点を合わせ、ERAでは中期(N+2)の目標の同時達成を目指しています。

さまざまな航空機システムおよびサブシステムのコンセプトを調べた結果は、これらのコンセプトに多くの類似点と共通のニーズがあることを示しています。抵抗を減らすには(たとえば層流化、高アスペクト比など)空力効率の大幅な改善が、航空機の自重を減らすには(たとえばテラリング、一体構造など)構造効率の大幅な改善が必要とされます。

結論として、先進技術や革新的な航空機コンセプトは、航空が直面しているエネルギー効率や環境問題に対応できる可能性をもっていると言えます。この問題に単独の解はありません。つまり航空機技術のあらゆる点において進歩が必要であり、それは運用技術やエネルギー技術も含んだものです。

## Richard A. Wahls

NASA Langley Research Center, USA



## Tomoyuki Higuchi

Director - General, The Institute of Statistical Mathematics, Japan

### Data Assimilation: Challenge for Big Data through Numerical Simulation

コンピュータによるシミュレーションが科学の第3の方法と呼ばれるようになって約40年がたちます。データ同化(DA)は、動的数値モデルと観測データから情報を合成する一つの手法です。これは地球科学、特に海洋学分野で新しく登場したもので、最近の計算・モデル化能力の向上と利用可能な観測データの量的増加によって急速に進歩しています。DAは、数値シミュレーションモデルを伴うすべての科学領域に適用可能です。

DAの主な目的は、次の5つのカテゴリーに分けることができます。

- 1) 予測のための最良の(より良い)初期条件を求める。
- 2) シミュレーションモデル構築において最良の(より良い)境界条件を発見する。
- 3) 最適なパラメータベクトルを獲得する。
- 4) 数値シミュレーションモデルをベースに未観測の物理量を内挿(推定)する。
- 5) バーチャル観測ネットワークで観測実験を実施し、感度解析を行う。

我々はアンサンブルカルマンフィルター(EnKF)や粒子フィルター(PF)のようなアンサンブルベース順次データ同化(EnSDA)法を研究しており、大気・海洋システム、津波、海洋潮汐、外部空間(宇宙)、ゲノム情報、社会科学のようないくつかの分野でDA実験を実施しています。

津波を引き起こす地震によって生じた音波の分析に応用した例を取り上げてみます。地震で発生した音波は、津波の速度より早くはるかに早く伝搬します。これによって津波が到着する前に地震のマグニチュードを知ることができます。よって、そのような音響信号は、大型地震が引き起こす津波のマグニチュードを予測するために有益です。しかし津波の早期警戒システムを構築するためには、数値シミュレーションと気圧記録を組み合わせたDAをより高速に実施することが必要です。

結論として、我々はDAに関する研究が「メタシミュレーションモデルの創出」とみなすことができることを強調したいと思います。



**Ishwar K. Puri**

Professor, Virginia Tech, USA

## 異分野の相互作用がもたらす科学の発展

ICFDの研究対象は、原子レベルから宇宙規模のものまで、多種多様な分野に及んでいます。例えば、私は海洋におけるクロロフィルの輸送についてのセッションを非常に興味深く聴講させていただきましたが、ここでは地球規模で起こる現象を扱っています。その一方で、私自身が行ったのは、原子レベルで発生するナノスケールの熱伝導についての講演でした。このように、ICFDの取り扱う領域は、学際的で多分野にまたがり、かつ多様性に富んだものとなっております。そのコンセプトは他に例がなく、ICFDのオーガナイザーの方々、卓抜した先見の明は特筆に値します。ICFDでは、このように多種多様な分野の研究者が集まって活発な「異花受粉」が行われており、このような形で新しい知識が創造されるのは最も好ましいことであると思います。それゆえに、この学会が成し遂げようとしていることには、本当に感服させられます。

GCOEの重要な側面は、若手研究者をその対象にしている点です。これは、学際領域に注目しているICFDの将来にとっても好ましいことです。新たな学術分野が現れることにより、若手研究者たちがその後の高等教育の現場で、より多くの学術領

域について学ぶ機会が得られることになるからです。

今年度でグローバルCOEによる支援は終わりますが、ICFDにこのように確固たるビジョンとプランがあり、目指すべき目標がしっかりと見定められている以上、今後も成長し続けていくことに疑いの余地はないでしょう。私自身もそれを強く望んでいます。

私が仙台を訪れたのは、昨年の震災後に続き二度目です。どのような状況下でも落ち着いて前向きに挑戦し続ける人々の姿には本当に驚きました。地域の結束力、組織力、我慢強さ、そして何より不屈の精神という点において、世界の他の国々は日本から学ぶべき点が多くあると思います。

また、あのような未曾有の災害の後でも、この会議が中断されなかったのみならず、海外からも多数の参加者が来訪したことは、流体科学に関わる研究者達にとって不可欠な存在になっているという何よりの証です。

日本には素晴らしい文化、風土、ホスピタリティーがあります。またこの地で世界中の研究者達と有意義な時間を過ごせることを切に願っています。



**Oleg P. Solonenko**

Professor, Khristianovich Institute of Theoretical and Applied Mechanics SB RAS, Russia  
ITAM SB RAS, Russia

## 応用的で実用的、ICFDは有望なモデルケース

今回のICFD2012は、研究者一人として大変興味深いものでした。中でも特に印象に残ったセッションはプラズマ理工学に関するものです。以前の他の会議では基礎的な事柄しか扱われていなかったのですが、今回の会議には応用的かつ実用的な内容が盛り込まれていました。流体科学の基礎研究に関するものだけではなく、他の学術領域と融合させた多角的な研究や、社会問題に関連する応用研究など、ICFDでしか実現できない議論が数多く交わられていました。それはICFDが他の会議とは大きく異なっているところであり、これからの科学の在り方を考える上で非常に重要なポイントでもあります。それゆえ、ICFDの会議はその有望なモデルケースと成り得るのではないかと期待しています。

グローバルCOEの支援によって、ICFDは大きな礎を築くことができたと確信しています。この新しい科学のプログラムをさらに大きく発展させ、確固たる伝統として定着させるべきだと私は思います。

東北大学の西山教授による電磁知能流体学研究室と私の研究室は、1995年から国際共同研究を続けてきました。今回一緒に来日した博士課程の学生は、1ヶ月間西山教授の研究室に参加することになっています。ICFDには多くの優秀な若手研究者が参加しており、中でも日本の博士課程の学生はとても活発かつ有能で、特に情報収集能力に長けていると感じました。学生にはこのような国際会議の場や、海外での共同研究の機会が多く与えられており、それは視野を広げる上でも絶好の機会です。しかしながら、学生は外に目を向けるのと同時に、非常に優秀で経験豊富な日本の大学の先生方から学ぶべき技術や知識がまだまだ数多くあることにも気付くべきだと私は思っています。

私の祖国であるロシアは、チェルノブイリ原発事故を経験しました。世の中には様々な種類の災難や不幸があり、時にそれらを避けることができません。ただ今回の大震災に立ち向かう日本人の姿は、他国の素晴らしい手本となりました。日本の一日も早い復興と更なる発展を願ってやみません。



## Student Session



## Hiroki Nagashima

永島 浩樹 Tohoku University

### 海外の学生との議論で身についた力

今回、学生セッションのオーガナイザーを務めさせて頂きました。決して自分一人の力では成し得なかったことだと思っています。周りの協力を仰ぎながら、チームで仕事をしていくことの大切さを学びました。

昨年、グローバル COE の国際インターンシップ派遣プログラムでシカゴ大学に行き、激しい競争や、海外の学生の結果を出すことへの強い意欲に刺激を受けました。この学生セッションは、英語で発表し、海外の学生達と議論をする、大変有意義な場です。後輩達にもぜひ積極的に参加して、海外と渡り合える競争力を身につけてほしいと思います。自分自身この経験を生かし、今後は、ICFD の国際的な枠組み作りにも貢献していけたらと思っています。

今、エネルギーデバイスに関する研究を行っています。被災地の中心にある東北大学の役割として研究を続け、震災前より力強くなった東北の姿を世界に伝えていきたいと思っています。



## Masataku Sutoh

須藤 真琢 Tohoku University

### ベストアワードを受賞して

この度、栄えあるベストアワードを受賞し、大変光栄に思います。賞として研究を評価して頂いたことで、自身の研究の方向性が正しかったと実感することができました。私の専門は、ロボットと砂の相互作用に関する研究であり、“流動ダイナミクス” が持つイメージとは少し異なります。そのため、セッションでは、多くの方々に分かりやすく伝えることを心掛けました。

また、海外の学生との議論では、様々な切り口から質問を受けました。異なる視点を持つ彼らと議論を交わすことは、とても刺激になりました。

昨年の震災で、一時は研究が続けられなくなるのではないかと不安でした。今、私がこうして研究に集中できるのは、東北大学、そして、拠点リーダーである圓山先生を始め GCOE の先生方が、素早く研究環境を整えて下さったおかげです。このような支援に感謝し、これからも研究を進展させていきたいと思っています。



## Yu Nishio

西尾 悠 Tohoku University

### 自分が成長できたこの機会をぜひ後輩達にも

ベストアワード受賞が発表された時、嬉しさと驚きと、またここまで来るのにかけた時間や苦勞を思い出し、思わず感極まりました。先生方の的確なアドバイスのもと、楽しみながら研究を続けられたことがこの受賞に繋がったと思います。

昨年、グローバル COE の国際インターンシップ派遣プログラムでスウェーデンに短期留学させて頂きました。外国の友人が増え、苦手だった英語も上達し、自分の世界が一気に広がりました。またトップクラスの研究を間近で見ることができ、将来自分が目指す研究者像をそこに見出すことができました。グローバル COE は今年度で終わりますが、学生にとってこのような貴重な機会が今後も続くことを願っています。

仙台の街は大分元に戻りましたが、中にはまだ復旧が進んでいない所もあります。会議に参加するのと同時に、ぜひ仙台・宮城の現状を見て頂いて、さらなる力強いエールをお願いしたいと思います。



## Markus Pastuhoff

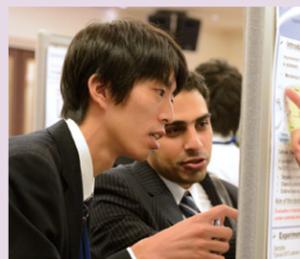
KTH, Royal Institute of Technology

### 国や研究分野の枠組みを超えた交流

私はこれまで幾度となく、東北大学の実験空気動力学分野の研究室と交流を重ねてきました。彼らとの交流を通じて、新しいアイデアを発見し、更に自分自身の問題に対する新たな解決法をも見出すことができました。

同様に、この学会に出席することで世界の様々な地域から来ておられる、自分とは異なる分野の研究者の方々とも出会うことができ、本当に有意義な経験となりました。例えば、今回の ICFD では、たくさんの固体酸化物形燃料電池についてのプレゼンテーションを見ることができました。ICFD のおかげで、異分野の興味深いトピックについて触れることができ、心から感謝しています。

ICFD は他の国際会議と比べ、若い学生がたくさん参加していることが特徴の一つです。一年間の研究成果をほんの数分で発表するのは簡単なことではありませんが、これもまた、国や分野の異なる研究者達に自分の伝えたいことを表現する力を磨く、良い経験になるのではないかと思います。





そして、次世代へ・・・

### さらなる飛躍を目指して

21世紀COEプログラムから引き継いで始まったグローバルCOEも今年で5年目、最終年を迎えました。私共のグローバルCOEは、それまで継続してきたICFDの活動をより拡大・充実させることを目標とし、様々なプログラムを組んで活動をしてまいりました。この5年間で本国際会議に参加する方々は格段に増え、当初の目標であった、仙台を流動ダイナミクス教育研究の世界の発信地として確立することを実現できたことと確信しています。

また、もう一つの大きな命題である若手研究者の育成に関しても、かなりの成果をあげられたと自負しています。世界6カ国の大学・研究機関と提携した「マルチステージ国際ネットワーク」、博士後期課程入学前から継続

して教育支援を行う「国際若タケノコ発掘プログラム」、学生が自ら選んだテーマで国際共同研究の経験を積むことができる「国際出る杭伸ばす教育プログラム」、海外にある複数の研究拠点でインターンシップを経験させる「グローバル回遊教育研究プログラム」など、世界中から流動ダイナミクス研究を志す優秀な学生や若手研究者を集めて育成する様々なプログラムを実施してきました。

そして年に一回のこの大きな国際会議の場で各々がその成果を発表し、活発に議論を行い、刺激を受けてまた一年間研究に邁進する、という良い循環が出来上がりました。ここから巣立った若き研究者たちが今、世界の様々な研究機関で次世代をリードする研究者として大いに活躍しています。これほど教育者冥利に尽きることはありません。

流動ダイナミクスは、まだまだ発展する余地の多分にある学問です。世の中のあらゆるものを研究対象として捉え、流動ダイナミクスの学問としての幅を大きくしていくことを目指しています。グローバルCOEの5年間で築き上げたネットワーク、教育環境、研究環境を引き継ぎ、東北大学流体科学研究所は今後も世界の流動ダイナミクスの拠点として発展を続けます。来年11月に仙台で開催されるICFD2013では、さらなる進化を遂げた国際シンポジウムとして皆様をお迎えすることを誓います。

最後に、私共のグローバルCOEの活動に多大なるご協力を頂き、ありがとうございました。

**Shigenao Maruyama**  
丸山 重直





**GCOE**  
Institute of Fluid Science  
**TOHOKU**  
UNIVERSITY

「流動ダイナミクス 知の融合教育研究世界拠点」

<http://www.ifs.tohoku.ac.jp/gcoe/>