

## テキサス大学オースティン校 計算工学・科学研究所所長 J. Tinsley Oden 教授 「固体力学・流体力学分野での計算力学の創設と発展に貢献」の業績により 2013年度本田賞受賞！！

吉村 忍 JACM 会長（東京大学）

この秋、世界の計算力学界にとって大変大きな喜ばしい出来事があった。それは、米国テキサス大学オースティン校計算工学・科学研究所（Institute for Computational Engineering and Sciences (ICES) at The University of Texas at Austin)所長であるジョン・ティンズリー・オーデン教授（Prof. J. Tinsley Oden）の2013年度本田賞受賞である。2013年11月18日（月）15:30より、帝国ホテル東京「孔雀の間」において、在外公館経済科学担当者、政策担当者、学識者、報道関係者など230名を招き、2013年度（第34回）の本田賞の授賞式が厳かな雰囲気の中で開催された。また、翌19日には、オーデン教授とバーバラ夫人を囲み、日本の旧友や計算力学の研究者・技術者による、「ジョン・ティンズリー・オーデン博士の本田賞を祝う会」が、シェラトン都ホテル東京の醍醐西において開催された。私は妻とともにこの2つの会に参加することができた。本稿では、その様子を報告し、JACM会員諸氏とともに、計算力学分野における歴史的な喜びを共有したい。

11月19日の本田賞授賞式には、オーデン教授とバーバラ夫人が出席され、計算力学関係としては、矢川元基国際計算力学学会長（東京大学名誉教授）ご夫妻、菊池昇ミシガン大学教授、川井忠彦東京大学名誉教授ご夫妻、川原睦人中央大学名誉教授、増田陳紀東京都市大学教授ご夫妻、檜山和男中央大学教授（日本計算工学会会長）と筆者と妻、が参加した。



写真1 賞状とメダルを受け取られたオーデン教授・バーバラ夫人と本田財団の石田理事長、中島副理事長

写真2 本田賞の賞状とメダル

本田財団の石田寛人理事長からのご挨拶、内田裕久選考副委員長からの選考経過報告に続いて、石田理事長と中島邦夫副理事長から賞状とメダルがオーデン教授に手渡された。（写真1、2）その後、カート・トン駐日米国臨時代理大使、矢川元基IACM会長、池史彦本田技研工業（株）

代表取締役会長よりご祝辞があり、その後、オーデン教授より、「The Third Pillar : The Computational Revolution of Science and Engineering (第3の科学 ～ 計算力学がもたらす科学技術革新 ～)」と題する記念講演が行われた。

（写真3）この記念講演では、古代から現代にいたる科学の大きな歩みについて触れられた後、計算力学の第3の科学としての位置づけを述べられ、その後ご自身の研究の歩みに関連付けながら、モデリングとアルゴリズムの重要性、誤差評価・アダプティブ解析に言及された後に、ものづくりや防災、医療分野の解析等の最新の研究成果について述べられた。最後に、同僚、ご家族、計算力学コミュニティー、本田財団関係者への謝意を述べられて、講演を締めくくられた。この講演内容は、本田財団のHP（<http://www.hondafoundation.jp/project/hondaprize/report.html>）において見られるようになるということなので、是非ご覧いただきたい。また、記念講演の後、記念レセプションが和やかに行われた。（写真4）



写真3 記念講演をされるオーデン教授

写真4 記念レセプション後のオーデン教授夫妻と計算力学関係者

本田賞は、本田財団（設立者：本田 宗一郎・弁二郎兄弟、理事長：石田 寛人）が1980年に設立した科学技術分野における日本初の国際褒賞である。本田財団は、利益と効率の追求でない、自然や社会環境と調和する科学技術「エコテクノロジー」という概念をはじめて提唱し世界に訴えるべく努力してきており、エコテクノロジーの観点から、世界中の人々の生活に貢献する優れた業績を上げた科学技術者を毎年1件選び顕彰している。このため、本田賞は「技術分野のノーベル賞」とも言われている。本田賞の特徴は、いわゆる新発見や新発明といった狭義の意味での科学的、技術的成果にとどまらず、エコテクノロジーに関わる新たな可能性を見出し、応用し、共用していくまでの全過程を視野に、そこに関わる広範な学術分野を対象としているところにある。本年度は世界の45か国、450件の候

補者がノミネートされ、その中からオーデン教授が選ばれた。

オーデン教授は、数学・コンピューター科学・物理学・応用数学を統合し、科学技術分野での諸問題を解明する「計算力学」を確立した草分けであり、連続体の非線形現象のコンピューター解析手法および広範かつ強力な数学的計算手法である「有限要素法」のエキスパートとしても知られている。さらに、コンピュータシミュレーションにおける誤差の数学的評価と体系的な管理手法を確立した。また、オーデン教授の活動は、世界30ヶ国以上の計算力学研究組織を束ねる国際計算力学連合 (IACM) の創設につながり、計算力学の世界的な発展にも寄与した。ものづくりから医療に至るまで、コンピュータシミュレーションによって高効率な開発、精度の予測が可能となり、多くの生活者に計算力学の恩恵が広がっている。人間の幸福のために成し遂げることができた。これらの功績は、まさに本田賞の理念に合致すると評価された。

ここで、オーデン教授の受賞のことばの一部を以下に引用したい。

「・・・学際的な環境で研究に打ち込むうち、私は自分が科学技術史の一大転機に立ち会っているのではないかと感じるようになりました。当時デジタルコンピュータの登場で組めるようになった、桁違いに強力な新しいアルゴリズムが、科学的発見や工学解析・設計の風景を永遠に変えてしまいました。それはいわば、空前の規模で起こった歴史的特異点でした。私は当初、この新たな学際的分野を「計算力学」と名付けましたが、その後瞬く間に科学や工学の全領域に広がっていきました。そのため、現在は、もっと広義の「計算工学・科学」という呼称が定着しています。計算工学・科学の誕生は科学研究の既存の枠組みを大きく押し広げ、未知の展望を切り開いたという意味で、人類史上最も重要な科学的発見と言えるのではないかと思います。

・・・ 中略 ・・・

この重要な学問の発展は、科学や現代工学の多くの分野に影響を与えましたが、その先駆を担えたことは実に幸運でした。・・・」

さらに、翌19日には、オーデン教授とバーバラ夫人を囲み、日本の旧友、オーデン研究室への留学経験者、計算力学の研究者・技術者による、「ジョン・ティンズリー・オーデン博士の本田賞を祝う会」が、70名弱（奥様方15名）の参加を得て、シェラトン都ホテル東京の醍醐西において開催された。この祝賀会は、矢川元基教授と菊池昇教授が発起人となり、樫山和男日本計算工学会会長、山本誠日本機械学会計算力学部門長（東京理科大学教授）と私の3名が事務局を務め、準備が進められたものである。この祝賀会には、川井忠彦東大名誉教授ご夫妻、山田嘉昭東大名誉教授、川原睦人中央大学名誉教授ご夫妻、松澤聡本田財団専務理事、菊地文雄一橋大学教授、西脇眞二京都大学教授（JACM副会長）、岡田裕東京理科大教授（JACM事務局長、日本計算工学会理事）、樫山和男教授ご夫妻、山本誠教授ご夫妻、越塚誠一東京大学教授（日本計算工学会副会長、JACM企画委員）ご夫妻、山村和人日本計算工学会副会長（新日鉄）、永井亨氏（日本MSC、日本機械学会計算力学部門総務委員）、平野徹氏（ダイキン工業）、石井恵三くいと社長、小林卓哉メカニカルデザイン社長、秋葉博アライドエンジニアリング社長（JACM運営委員）、綾目正明アルテアエ

ンジニアリング社長、和久井伸栄ニュートンワークス社長ら68名が参加された。紙面の都合上、参加者全員のお名前を挙げられないことを何卒ご容赦いただきたい。また、この他、海外出張や講義などの理由により残念ながらご参加いただけなかった方々が100名以上おられることも記しておきたい。



写真5 祝賀会における  
オーデン教授と岡田教授、  
矢川千賀子様、筆者と妻

写真6 祝賀会における  
オーデン教授と山本誠教  
授

オーデン教授の本田賞受賞のお祝いという、計算力学界全体にとってもたいへん喜ばしいイベントということで、大変和やかな中、参加者一人一人が晴れやかな気持ちで3時間の祝賀会を楽しんだ。はじめの1時間ほどは、立食形式で軽く飲みながら、参加者が次々とオーデン教授ご夫妻を囲みお祝いを述べたり、最近なかなかお会いする機会がなかった、計算力学の歴史を作られてきたシニアな先生方と現役・若手の方々があちこちに小さな輪を作り、そこに奥様方も加わり会話を楽しんだ。（写真5、6）その後、大きな丸テーブルに着席した。



写真7 開会の挨拶をさ  
れる矢川教授



写真8 挨拶される川井  
教授



写真9 挨拶される山田  
教授



写真10 オーデン教授  
の業績を紹介される菊池  
教授

後半部では、矢川教授が20代最後にアラバマ大学ハンツビル校のオーデン教授の元に留学された頃の思い出話も交えた開会挨拶（写真7）に引き続いて、松澤理事のご挨拶、菊池昇教授によるご挨拶・乾杯の後に、菊池教授指定によるフルコースの食事と会話を楽しんだ。その後、川井

教授（写真8）、山田教授（写真9）、川原教授からそれぞれご挨拶をいただいた。続いて菊池教授より、パワーポイントを使って、オーデン先生の業績紹介をしていただいたが、その中で、オーデン教授、バーバラ夫人はもとより、今回ご出席いただいたシニアな先生方の若いころの写真がいくつも飛び出し、計算力学の歴史を実感するとともに、計算力学黎明期の研究者たちの熱気が伝わってきた。（写真10）その後、菊池教授より、オーデン教授ご夫妻に、記念品として、柿右衛門のペアのマグカップと花束の贈呈が行われ（写真11、12）、最後に全体の集合写真（写真13）をとって、散会となった。



写真11 記念のマグカップを受け取られたオーデン教授夫妻と菊池教授

写真12 祝賀会後の、川原教授、矢川教授、山田教授、オーデン教授、川井教授、菊池教授

オーデン教授は、76歳になられるいまも現役で活躍されており、大学での講義があるため、翌20日に、「人生の中で最高の時間を過ごすことができた」との言葉を残され、帰国された。



写真13 祝賀会後の全体集合写真

この2日間、妻と参加させていただいたが、オーデン教授の本田賞受賞は、同じ分野で研究する者として大変大きな喜びであった。また、本田財団より説明のあった受賞理由、松澤理事からの祝賀会でのご挨拶等を通して、改めてオーデン教授のご業績と、多くの諸先輩方が育てられてきた計算力学分野の学術的意義、社会的意義が、参加者のみならず、社会に伝えることができたと改めて認識している。最後に、オーデン教授の受賞報告記事は、テキサス大学オースティン校 ICES 研究所の HP (<https://www.ices.utexas.edu/about/news/262/>)にも掲載されているので、そちらも是非ご覧いただきたい。

## WCCM2014のご案内（再掲載）

吉村 忍 JACM 会長（東京大学）

11<sup>th</sup> World Congress on Computational Mechanics (WCCM XI), 5<sup>th</sup> European Conference on Computational Mechanics (ECCM V) and 6<sup>th</sup> European Conference on Computational Fluid Dynamics (ECFD VI) が2014年7月20日（水）～25日（土）にパロセロナ（Palau de Congressos de Catalunya, Barcelona）で開催されます。前回、第10回のWCCMは2012年にブラジル・サンパウロ市で開催されています。

会議の詳細はWEBページ：

<http://www.wccm-eccm-ecfd2014.org/>

に掲載されております。以下に重要な締切日を列举致します。

12月15日 アブストラクト提出締切

1月31日 アブストラクト採択通知

2月28日 フルペーパー提出締切

2月28日 Early Registration 締切

状況により変更があるかもしれません。WEBページを適宜ご覧下さい。

また、JACM 総会ならびに 2014 JACM Awards 授賞式をWCCM2014 期間中に開催致します。JACM 会員の皆様におかれては本会議に奮ってご参加の程お願いいたします。

## USNCCM12 会議報告

岡田 裕 JACM 事務局長（東京理科大学）

萩原世也 JACM 企画委員（佐賀大学）

山田知典（東京大学）、和田義孝（近畿大学）

高橋昭如（東京理科大学）、遊佐泰紀（東京大学大学院）

### 1. はじめに

2013年7月22日（月）から25日（木）にかけ、第12回のUS National Congress on Computational Mechanics が開催されました。その出席報告をさせていただきます。一緒に出席し

た、佐賀大学の萩原先生、近畿大学の和田先生、東京大学の山田先生と遊佐さん、東京理科大学の高橋先生に、それぞれのご専門に関連した分野のセッションの様子を紹介して頂きます。



写真 14 ローリーコンベンションセンター外景

会場は、ノースカロライナ州の州都ローリー (Raleigh) のダウンタウンにある、ローリーコンベンションセンター (写真 14) でした。会議の共同議長は Duke 大学の John Dolbow 教授 (写真 15) と North Carolina State University の Murthy Guddati 教授でした。

開催に先立ち、21 日 (日) の夕方にレセプションが開催され、翌朝、8 時半の Welcome Session から学会がスタートしました。Welcome session の後、John Dolbow 教授の司会により、University of Texas at Austin の Omar Ghattas 教授 (写真 16) の全体講演“Solution of Large-Scale Bayesian Inverse Problems Governed by Wave Propagation”が行われました。その後、12 時までパラレルセッション、午後 1 時から 1 時 45 分まで Semi-Plenary セッションが 2 会場に分かれて行われ、その後は 2 時から 4 時まで午後のパラレルセッションが行われました。その後は学生のポスターセッションが行われました。



写真 15 John Dolbow 教授  
(オープニングにて)



写真 16 Omar Ghattas 教授  
(全体講演にて)

2 日目、3 日目は 9 時から 45 分間の Plenary Session (全体講演)、その後 10 時から 12 時までのパラレルセッション、午後 1 時から 45 分間の 2 室に分かれての Semi-Plenary Session が行われ、午後 2 時から 6 時まで途中 30 分間のブレイクを挟んでパラレルセッションが行われました。3 日目の Plenary Session は、「Panel on Carriers in Computational Mechanics」という、J. T. Oden 教授 (University of Texas at Austin), J. Stewart 博士 (Sandia National Laboratory), T. Lausen 教授 (Khalifa University) によるパネルディスカッションが、J. Dolbow 教授と M. Guddati 教授の司会により行われました。主として若手向けに、計算力学関連分野のキャリアを極めるために必要なこと、また計算力学関連分野のキャリアの拡がり、さらには教育機関のあるべき姿が話題として取り上げられ、大変興味深い内容でした。

3 日目夕方にバンケットが開催されました。その席上、総参加者数や国別の参加者数など発表があるかと思ひ、メ

モ用紙を準備して待っていたのですが、スピーチなど殆ど無く、あっさりと終わってしまいました。

4 日目は午前中の全体講演とパラレルセッションで会議の全日程を終了しました。別表に、Plenary と Semi-Plenary セッションの講演者と講演のタイトルをご紹介します。

以下に、約 25 件のパラレルセッション行われていたので一緒に参加した JACM メンバー (萩原先生、和田先生、山田先生、高橋先生、遊佐さん) をお願いをして、できるかぎり会議の内容を網羅した報告を致します。

## 2. メッシュフリー法・粒子法、一般化有限要素法・拡張有限要素法関連トピックスの報告

メッシュフリー法・粒子法、一般化有限要素法・拡張有限要素法の関連については、「Meshfree Particle and Isogeometric Technologies」「Advances and Applications of the Generalized/Extended FEM」などのタイトルの MS が企画された。4 日間にわたりそれぞれの MS で 24 件および 26 件の発表があった。

Meshfree Particle and Isogeometric Technologies」の MS では、タイトル通り、粒子法、メッシュフリー法、Isogeometric method の発表が行われていた。そして、これらの手法の数学的基礎から応用まで、固体・流体や連成解析など幅広く発表が見られた。発表件数では、ガラーキン法を用いたメッシュフリー法・粒子法が多い印象を受けた。また、「Advances and Applications of the Generalized/Extended FEM」のセッションでは、分類すると重複する発表もあるが、Extended FEM のき裂に関する発表がもっとも多く、Generalized FEM 関連、複合材料関連、その他などの順となっていた。(佐賀大学・萩原世也)

## 3. 大規模並列シミュレーション関連トピックスの報告

大規模並列シミュレーション関連の MS として“Finite Element Methods and High-Performance Computing for Environmental Fluid Mechanics” (18 件)、“Enabling Technologies and their Application for Advancing Computational Mechanics” (10 件)、“Emerging Methods for Large-Scale Quantum-Mechanical Materials Calculations” (12 件)、“Computational Mechanics in the Big Data and Big Compute World” (3 件) が企画されるとともに、多くの MS においても大規模並列シミュレーションに関する話題が提供された。特にテキサス大学オースティン校 Ghattas 教授による“Solution of Large-Scale Bayesian Inverse Problems Governed by Wave Propagation”と題したプレナリレクチャは昨年度の IEEE/ACM Supercomputing Conference 2012 において Gordon Bell 賞 Finalist に選出された研究内容であり、UQ(Uncertainty Quantification)に対する米国の取り組み、今後の大規模並列シミュレーションの研究開発が UQ を中心に進んでいくことを象徴する講演であった。現在世界 3 位の性能を有する Sequoia (17PFLOPS) は核技術関連の UQ を開発目的の一つとしており、それに伴い計算力学分野においても同技術の精力的な研究開発が行われている様子がうかがえた。“UQ Challenge Benchmark” (9 件) と題した MS ではベンチマークであるため小規模ではあるものの、材料、流体、流体構造連成、マルチフィジックスなど様々な問題における不確実性定量化のための方法論・ベンチマークの策定を組織的に議論していた。各問題に対して、例えば流体構造連成では C. Farhat 教授のよ

うに分野を主導する立場にある研究者がとりまとめの講演を行うなど今後の進展に対する期待が高まった。(東京大学・山田知典, 近畿大学・和田義孝)

#### 4. 破壊力学関連トピックスの報告

破壊力学関連の MS として Recent Advances in Computational Fracture Mechanics (発表 15 件), 損傷や経年化に関する MS として New Challenges for the Computational Modeling of Solids at Failure (発表 17 件), Advances in Modeling and Simulation of Damage Evolution, Strain Localization, and Failure (発表 27 件), Mathematical and Numerical Modeling of Degradation of Materials and Structures (発表 10 件) の三つがあった。

以前の破壊力学 MS では Cohesive Zone Model に関する発表が多かったが, 今回の USNCCM では Cohesive Zone Models—Fundamentals and Multiscale Applications (発表 7 件) という MS があり, 破壊力学 MS では Cohesive Zone Model に関する発表は少なかった。

対象の問題は線形破壊力学問題, 延性金属材料, コンクリート, 土, 複合材料など多岐にわたっていた。

計算手法は FEM や XFEM が中心であり, 金属材料に対しては三次元や非弾性を扱う研究が多く, 非金属材料に対してはき裂のモデル化に注力している研究が多かった。

破壊力学 MS 以外では, 上に挙げた損傷や経年化に関する MS での発表で K や J などの破壊力学パラメータが見られ, 分子動力学法や結晶モデルを用いた破壊力学に関連するシミュレーションが行われていた。(東京大学大学院・遊佐泰紀)

#### 5. 固体問題のマルチスケール解析関連トピックスの報告

固体問題のマルチスケール解析に関する MS が多数企画され, 100 件以上の講演があった。「Multiscale Methods and Nonlocal Theories of Complex Material Behavior」の MS では, 21 件の内 14 件が Peridynamics に関連する講演で, Peridynamics シミュレーションの数値積分法や並列計算法, さらに破壊問題への応用等について講演・議論が行われ, 今後の更なる展開が期待される。

材料のナノ・マクロスケール解析に関して, 分子動力学法や第一原理計算, 転位動力学法を用いた研究の講演が行われていた。ナノ双晶の塑性変形における寸法効果の原子論的研究では, 分子動力学法と実験の結果を比較し, 詳細な変形機構の解析を行われていたのが印象的であった。また, 転位動力学法を用いたナノピラーの数値解析では, 転位密度を閾値とした変形機構の定式化が行われていた。このようなナノ・マイクロスケールの数値解析と実験との詳細な比較に基づく研究は, 材料の微視的変形機構を解明するための極めて有効な方法であり, 今後の発展に大いに注目したい。

分子動力学法を中心としたマルチスケール計算に関する講演も多くあった。分子動力学計算に含まれる原子の粗

視化による計算に関する講演では, 計算の高速化や精度について研究が行われていた。原子領域と連続体領域, または量子計算(第一原理計算)と分子動力学計算を接続する Concurrent マルチスケール解析に関する研究も盛んに行われていた。(東京理科大学・高橋昭如)

#### 6. 次回の USNCCM

今回は 2015 年 7 月 26 日~30 日, カルフォルニア州サンディエゴ市で開催予定です (<http://13.usnccm.org>)。

Plenary と Semi-Plenary セッション一覧

1 日目:

Plenary:

Omar Ghattas 教授 (University of Texas at Austin) "Solution of Large-Scale Bayesian Inverse Problems Governed by Wave Propagation"

Semi-Plenary:

Barbara Wohlmuth 教授 (Technische Universität München) "Dimension Reduced Models in Applications and Analysis", George Karniadakis 教授 (Brown University) "Stochastic Modeling in High Dimensions"

2 日目:

Plenary:

Jacob Fish 教授 (Columbia University) "Practical Multiscale"

Semi-Plenary:

Markus Buehler 教授 (Massachusetts Institute of Technology) "Computational Biomaterials Science", Yuri Bazilevs 教授 (University of California, San Diego) "Computational Fluid-Structure Interaction: From Blood Pumps to Wind Turbines"

3 日目:

Plenary:

司会【John Dolbow 教授 (Duke University), Murthy Guddati 教授 (North Carolina State University)】

パネリスト【J. Tinsley Oden 教授 (University of Texas Austin), James Stewart 博士 (Sandia National Laboratory), Tod Lausen 教授 (Khalifa University) "Panel on Carriers in Computational Mechanics"

David Keyes 教授 (KAUST) "Algorithmic Adaptations to Extreme Scale", Bernardo Cockburn 教授 (University of Minnesota) "The Hybridizable Discontinuous Galerkin Methods"

4 日目:

Plenary:

Gerbrand Ceder 教授 (Massachusetts Institute of Technology) "The "Materials Genome" Project: Accelerated and Large-Scale Materials Discovery through Computation"

編集責任者

西脇 眞二 (京都大学)

山田 崇恭 (京都大学)