

WEB 座談会：数値流体力学シンポジウムを考える

- このままで良いのか数値シンポ (Part II) -

参加者：三宅裕（福井工業大学）、中橋和博（東北大学大学院）、
姫野龍太郎（理化学研究所）、持田灯（東北大学大学院）、
牛島省（京都大学大学院）、飯田明由（工学院大学）、
寺本進（東京大学大学院）

司会者：山本誠（東京理科大学）

2 CFD シンポの果たしてきた役割（過去）

山本：

皆さん、自己紹介、ありがとうございました。若手からベテランまで、機械、土木・建築、航空・宇宙まで、また、EFD中心からCFD中心の方まで広くカバーしており、各年代の代表的な方々が参加していただけたことを心強く思っています。

さて、(1) 参加者自己紹介が一通り済みしましたので、いよいよ本題のひとつ、

テーマ(2)「CFDシンポの果たしてきた役割（過去）」

について議論を始めたいと思います。

これまで皆さんがCFDシンポにどういう気持ちで参加され、CFDシンポはそれにどう答えてきたのか、また、CFDシンポがどのような面でCFDの発展に寄与してきたと考えられるのか、過去のCFDシンポの印象、等々、CFDシンポの果たしてきた役割についてご意見をお寄せください。発言の順番は、年代を逆にして、過去のことをよくご存知の順に、

三宅先生->中橋先生->姫野先生->持田先生->牛島先生->飯田先生->寺本先生

とさせていただきます。なお、この順番を基本にしますが、誰かの発言に対して意見のあるときは、順番を無視して発言していただいても結構です(自分の順番のときにも発言してください)。

それでは、三宅先生、よろしくお願いいたします。

三宅：

三宅です。先にも書きましたように、このシンポジウムは重点領域研究の研究分担者の成果発表会として発足したものです。日本での数値流体力学研究の水準が当時、欧米、特に米国に比べて大きく立ち遅れてしまったという危機感が研究者の間に広がっていたと思います。この認識は、NASAとの交流が深く、すでに世界の先端に位置しておられた航空学の研究者の間ではそれほどでもなかったかと思いますが、機械系の流れ研究ではかなり深刻だったように思います。Crayのスーパーコンピュータが米国の国宝のように評価され、日本のメーカーが懸命にキャッチアップする努力を続けていた時代ですから、平均的な認識であったと思います。そのような環境で、初期の数値流体力学シンポジウムは、そこで披露される研究成果が新鮮、広範で、有益であったと思いますし、これから参加しようとする若い人達に対する

啓蒙効果も大きかったと思います。また、それらを背景に要請が強まったCFDのインフラの整備に果たした役割はとりわけ大きかったと思います。

ごく短期間に、CFDは市民権を得、「大衆化」し、流体力学研究のツールとして多用されるようになりましたから、日本でも独自の工夫が進んで複雑系と呼ばれる非線形流れの理解が大きく進んだと思います。ほどなく、CFDは理工学の実際からの要請が強まり、当時の通産省や科技庁などからの資金も投入されるようになりました。

したがって、CFDシンポが唯一CFDの推進を支えたわけではありませんが、基礎科学としてのCFDの発達やその利用に対しては、CFDシンポが今に至るまで、中心的な役割を果たし続けたと言えるのではないのでしょうか。

中橋：

CFDシンポが始まった頃の記憶が曖昧なのですが、当時はCFDだけのシンポジウムは国内では他には無かったのでは無いかと思います。また12月という開催時期も、他の流体関係の講演会等とは間が空き、かつ1月上旬の米国航空宇宙学会（AIAA）の講演会の直前でリハーサルにちょうど良いということもあって私自身にとっては好都合な時期でした。その意味で、当時はこのシンポジウムに合わせるように研究を進めていました。シンポジウムに出ていた多くの人も私と同じように大事なシンポジウムの一つだと思っていたのでは無いのでしょうか。

三宅先生の話にもありましたように、航空、機械、土木建築といった様々な分野の人が集まっていたのも当時としてはユニークでもあり、刺激があったものです。

大学に移って学生を指導する立場になってからは、修士論文等をまとめなくてはならない学生を発憤させるためにも12月という開催時期は便利でした。ただ、最近は学生の発表会的になってきているのが少々残念です。

姫野：

私はCFDに関するシンポジウムでは航空宇宙研究所で行われていたシンポジウム（6月頃）の方しか気が付きませんでした。航空関係のCFD研究者とディスカッションすることで、当時のアメリカでの様子などを聞き、あこがれを抱いていました。車の空力で使えるCFDだと形状をどう取り扱うかが重要で、CFDシンポジウムは当初学術的な色彩が強かったので敬遠していた面もあります。その後、私もCFDシンポジウムに参加するようになりましたが、国内の関係者が一堂に集まるというので、情報収集・交換に非常に便利でした。地下食堂の自動販売機の前でいろいろな人と話げできたのが、本当に良かったと思います。

CFDシンポジウムは計算アルゴリズムの話が一番聴衆を集めていて、応用の分野は相対的に少なかったように思います。応用はそれぞれの分野ごとのシンポジウムでという分担ができていたのでしょうかね。

山本：

CFDシンポが日本のCFD黎明期に中心的な役割を果たしてきたという点は、ベテランの先生方の共通認識のようですね。中堅の持田先生や牛島先生はいかがでしょう？

持田：

持田です。出張していて、レスポンスが遅れずいません。三宅先生のメールにありますように、初期の数値流体シンポは、「そこで披露される研究成果が新鮮、広範で、有益であったと思いますし、これから参加しようとする若い人達に対する啓蒙効果も大きかった・・・」と思います。

私が出ていたのは主として、乱流モデル関係のセッションでしたが、数値流体の All Japan の集まりという感じで、質疑も活発で、しばしばきつい質問もあり、CFD シンポで発表するときには非常に緊張しました。私の関心は、LES のモデル化や Bluff Body の解析等でしたが、いろんな分野の方の発表があり、学際的な議論がなされていたように思います。

最近の CFD シンポには、(私の知る限りでは)余りシビアな質問も出なくなり、以前のような緊張感は希薄になっているような気がします。中橋先生のメールにありますように、学生にも比較的気軽に発表させられるような雰囲気になってきたように思います。

分野の成熟と相俟つての変化と思いますが、応用が進んでいくと、各分野固有の議論になって、以前のような学際的に共通の問題を議論することが難しくなってきたのかなと感じています。

牛島：

私が CFD シンポに参加するようになったのは比較的最近で、第 9 回あたりが最初だと思います。また毎年欠かさず出席しているわけでもないのに、参加者の一人という立場から感想を述べさせていただきます。

私が最初に CFD シンポに参加した当時は、土木の応用的な問題を数値的に扱おうとしていましたので、流れによる砂面の変形を移動座標系で扱う方法や、DEM を利用した土砂の移動計算などを投稿しておりました。

CFD シンポでは、新しい数値計算法のアイディアが得られることが最大のメリットであると思います。土木の問題では、自由水面や混相流、複雑な境界条件など、数値的に扱うには難しい課題が数多くありますが、CFD シンポで発表されている解法や他分野への応用例などは、たいへん参考になりました。この感想は今でも変わりません。

ただ、最近は、CFD シンポで扱われる内容も非常に多岐にわたるようになったためか、さほど活発な議論が見られない課題や表層的な発表のみで終わってしまう場合もあるように感じます。これはシンポジウムが拡大・発展していく過程である面では仕方のないことかもしれませんが、より活発な討議が行われやすい発表の形式や、計算プログラムの詳細にまで立ち入った細かい議論など、新しい工夫が思いつくと良いと感じております。

山本：

分野を問わず、CFD に関する共通の議論ができる場であったということですね。若手の方はどうですか？

飯田：

私は自己紹介のところで述べたように実験屋ですので、CFDシンポは数回しか参加したことがなく、自分で発表したのは昨年のシンポジウムが初めてです。このため、私の意見はあまり参考にならないと思いますが、思いつくこと書いてみます。

実験屋の私にとって学会というと乱流シンポジウムなのですが、乱流シンポもかなり様子が変わってきているように思います。私が始めて参加した会議では佐藤先生と小橋先生が廊下で激論を交わしており、学部4年生だった私は隅のほうで呆然と見ておりました・このとき学会というのはすごいところなんだなというのを感じました（こんな怖いところでやっていけるのかなとも思いましたが、、、）。三宅先生のお話から、初期の数値流体シンポジウムも同じような雰囲気だったのではないかと想像しております。

学生時代の目標は乱流シンポジウムで発表することでした。CFDシンポも大御所の先生方がパネルディスカッションかなにかで激論を行なって、学生に刺激を与えたらどうでしょうか（これは流体力学会の年会にも言えることかもしれません）。

「学会発表はしなければいけないけれど、厳しい先生が沢山いるから勉強しないと大変なことになる」と思ってもらえればよいのではないのでしょうか？

話をCFDシンポに戻しますと、企業にいたときは参加した同僚に論文集を見せてもらって解析方法や数値解析の動向を調べていました。最近のCFDシンポの原稿はページ数が多いのとWEBで閲覧できるので、私のような初心者には大変参考になります。

もうひとつCFDシンポで思い出すことは、1997年の年末だったと思うのですが共同開発を行っていたドイツ企業の研究者が打ち合わせ後に、この時期、日本では数値流体のシンポジウムが毎年開催されていると聞いているので、連れて行って欲しくないかと言ってきました。日本語の講演がほとんどで論文も日本語だと思いますといいましたが、日本の研究動向を知りたいから、アブストとグラフだけでも参考になると言っていました。日本のCFDシンポが海外でも注目されているのだなと思いました。

寺本：

東京大学の寺本です。私がCFDシンポに参加するようになったのは第9回位からですが、それ以前も講演論文集は見ていました。丁度CFDの勉強を始めた時期でしたので、スキームの数式等が丁寧に書いてある論文は大変参考になりました。また、CFDシンポの論文集を見ていれば、日本での研究動向や最先端レベルをある程度把握できるという意味で安心感もありました。

CFDシンポに参加するようになってからは、講演そのものに加えて会場での議論を聞きたくて通っていたと思います。CFDは多少いい加減でも答は出ますが、注意すべきところに注意しないと議論に値する答を得られません。ところが普通の論文には成功例しか書いていないので、論文を読んでいるだけでは「どこまで手抜きをしたら、答が意味をなさなくなるか」、逆の言い方をすれば「この計算をするときに注意しなければならないポイントはどこか」といったことはなかなか分かりません。

CFDシンポでは少し手を抜きすぎと思われる発表には「そんな計算で良いのですか？」と厳

しいコメントが付くので、会場での議論を聞いていると経験のある方達がどこに注意して計算しているのかが分かって勉強になりました。

最近のCFDシンポについては、皆様と同じように活発な議論が少なくなったという印象を持っています。

山本：

ありがとうございました。若手にとっても、ベテランにとっても、以前の数値シンポは緊張感があって厳しかったようですね（笑）。また、皆さんの発言から、ベテラン/若手を問わず、分野を問わず、CFDシンポが情報交換・発信の場としての役割を十分果たしていたように感じられます。一言で言って、これまで（特に初期）のCFDシンポは貴重であったということでしょうか。

（「3 現在のCFDシンポの問題点（現在）とCFDシンポの将来（未来）」へ続く）