

[巻頭言]

「持続可能な社会の構築」のためのスパコン

新年あけましておめでとうございます。サイバーサイエンスセンター長の小林先生から機会を頂きましたので、スパコンユーザーとしてご挨拶申し上げます。

私の専門は数値流体力学（CFD）で、特に航空機周りの流れをいかに精度良く再現するか、より効率良く飛ぶ空力形状を得るにはどうするか、という研究を進めて来ました。ちょうどタイミング良く三菱航空機(株)のジェット旅客機 MRJ の開発が始まり、その空力設計に研究成果が役立ったことをうれしく思っています。

過去、CFD はスパコン開発の牽引役の一つでした。80 年代にはベクトル型スパコンの性能が飛躍的に上がり、年配の著名な流体力学の先生が、「CFD が怒濤のごとく押し寄せてきた」、と述べられたのが印象的です。航空宇宙技術研究所（現 JAXA）のある CFD 研究者は、「いずれは風洞試験が要らなくなる」、と発言して実験に携わる人々を不安がらせたこともありました。

それから四半世紀、既に翼の空力設計の主役は風洞から CFD に替わっています。例えば 80 年代に開発されたボーイング 767 型機では 77 個の翼モデルが風洞で調べられましたが、最新の 787 型機開発では 5 個で済まされました。MRJ 開発では更に CFD が多用され、我が国で不足している大型風洞設備と開発経験をスパコンが補ってくれています。

これまでの我が国のスパコン開発には、国産旅客機の実現や 100 年先の地球環境予測、といった分かり易い目的が掲げられてきました。そのスパコンも最近では様々な分野で使われるようになっていきます。その分、スパコン開発の目的を一言で説明できなくなり、一昨年の事業仕分けでは、“なぜ世界一が必要？”と聞かれて返答に困ったのでしょうか。高度・広範な目的に使われていることはスパコン利用の発展の証ではあるのですが、一般の人への説明も難しくなっています。

誰にも理解の得られるスパコンの目的となると、なかなか良い文言が浮かんでこないのですが、いま流行の言葉を借りれば、「持続可能な社会の構築」のためのスパコン、が適切なのかと思います。スパコンは 100 年先の地球環境を見せてくれましたが、その未来に向けて私たちが安全・安心に暮らせる社会を実現しなくてはなりません。その構築のための道具としてスパコンは不可欠です。

とはいうものの、「持続可能な社会の構築」も漠とした言葉です。やはり航空機に話を戻した方が良いでしょう。

航空分野でも持続可能な社会構築のための議論が盛んになっています。全世界の CO₂ 排出の中で航空機によるものは現在は 2%程ですが、今の勢いで航空交通が増えると楽観視できません。飛行機の利用者が増えると安全面も更に高める必要があります。しかし、飛行機を専門としている私でも晴天乱流で揺れたりすると少し不安になります。

飛行機は空気のお陰で揚力を得ているのですが、一方では複雑な動きをする空気と戦っています。飛行機の燃費に直結する空気抵抗も翼表面の乱流現象が増大させています。空港騒音もジェ

ット噴流や風切り音の乱流現象が主因です。その乱流をスパコンで再現し制御することで燃費の良い静かな飛行機を実現しようとしています。現象が微細で非定常であるためにスパコン性能がまだまだ足りません。

10年ほど前にNASAの部長級の人が、「航空ルネッサンス」という言葉を講演の中で使いました。“過去50年、旅客機の性能は大幅に改善されたものの外形は変わってない。いま要求されている環境に優しい且つ落ちない飛行機を実現するとなると革新的な形の飛行機、つまり航空ルネッサンスが必要だ”、といったような話でした。

既に米国では海を泳ぐエイのような形の未来型旅客機の研究も進んでいますが、そのような開発には過去のデータが役立たないため、飛行試験も事前にスパコン内でやろうとの研究も始まっています。巡航飛行だけでなく、旋回や離着陸などの総ての飛行時の流れをスパコン内で再現し、舵の効きも調べて危険な飛行試験を減らそうとの目的です。その実現には先に書いた手強い乱流の再現も必要ですが、スパコン性能の改善が今の勢いで続けばいずれは可能となるでしょう。

80年代、航空宇宙技術研究所にスパコンが導入された際にある部長から、“研究所の全予算の1割以上を10人足らずの研究者で使うのもおかしい”、と言われたことがあります。CFDが風洞試験にはまだまだ敵わなかった当時として、その価値を自信を持って説明はできませんでした。パソコンの性能が向上して研究のツールにもなっている現在、大学でスパコンを持つことについても同じ意見が出るかも知れません。

日本は「ものづくり」の国だとのことで、テレビでは職人芸的なトピックがよく取り上げられます。しかし、ものづくりの本当に大事なことはヤスリ掛けの技術よりも、最先端技術を常に生み出しつづける“智”にあります。大学は新たな“智”を生み出すとともに、それを担う人を育てるところです。その大学に“智”を生み出すためのツールとしてのスパコンは不可欠であり、未来への投資です。

幸い、東北大学のサイバーサイエンスセンターが提供して下さっている計算機環境は世界的にもトップレベルのもので、その恵まれた環境のユーザーとして、スパコンでなければ不可能な問題に常にチャレンジして行かなくてはなりません。それが私にとっては、「航空ルネッサンス」を目指すもので、「持続可能な社会の構築」のためのものづくりに繋がると信じています。この場を借りてセンターにあえてお願いするとすれば、チャレンジングな大規模計算には計算機使用料も多額になるため、未来指向型研究に対するサポート制度を今以上に拡充していただければと思います。

東北大学大学院工学研究科
教授 中橋和博