

# 巻 頭 言

高橋 陽一郎

京都大学数理解析研究所

最近, 国内ではハード・アナリシスという言葉をあまり聞かなくなった. H. Kesten の仕事に感激したのも昔の話となり, 最後に聞いたのは, くりこみ群の研究会での J. Bricmond, A. Kupiainen, T. Hara といった人たちの講演であったろうか. はるか彼方からの光芒を信じ, 膨大な計算を遂行し尽したときに初めて地平が見えてくるようなハードな解析は解析学の真骨頂であろう. ハード・アナライザーたちの数ヶ月からときには数年に及び, 岩に穴を穿つような計算を続行するその強靱な精神力と体力には畏敬の念を覚える. 不幸にしてその途上で力尽き果てた人もいた. 畏敬とともに深い哀悼の念を表す.

関数解析, 代数解析, 確率解析は, それぞれ日本の誇るべき研究者たちが主導して生まれた分野であり, これら分野名も日本発と言ってよいものと聞いている. 例えば, 故吉田耕作先生の "Functional Analysis" は, 偏微分方程式などの具体的な数学的対象を捨象して, ソフトな解析のみを体系的にまとめ上げたユニークな名著として世界的に高く評価され, 約30年前の時点で26カ国語に翻訳され, 世界記録を更新したという. 代数解析はさておき, 確率解析も, 確率微分方程式論, ディリクレ空間論, マリアヴァン解析などを柱とする見本路の空間 (もしくは経路空間) における解析学である. ランダムな世界における微分積分法や微分方程式論を確立したことにより, 物理学や工学, 生物学の研究などに留まらず, ファイナンスの世界にも必須の道具を提供し, 社会的な評価は一層高まっている. その象徴が ICM2006 における伊藤清先生の第1回ガウス賞授賞であった.

昨年 2007 年のアーベル賞受賞者 Varadhan は, 1980 年におよそ3カ月間日本に滞在したことがあった. ちょうどその授賞理由となった大偏差原理の核となる部分を確立し終えようとしていた時期であり, 論文になる前にその内容を直接聞いた日本の研究者は幸運であった. 個人的にも, その数年後にカオス力学系の統計力学的な理解を模索していたときに, そのお陰で, 極めて弱い形の大偏差原理がコンパクト力学系に対しても成り立つことに気付き, 物理の雑誌に発表していた予想に証明を与えることができた. しかし, その際, 40代に入ったばかりの Varadhan からの日本学術振興会への報告書は, なかなか手厳しいものであったらしい. その内容を本人から聞いた方の話によれば, その要点を一言で, 「日本の確率論のレベルは高

いが、世界的に見れば、半分しかない」と言ったという。

もちろん連続的に一体となっていて初めて数学であり、それを半分に切り分けることはできないが、この言葉は、直接には日本の数学教室に統計学や応用確率論の研究者が極めて少ないことを指摘したものであったかも知れない。少し補足すると、ここでいう応用確率論には、例えばフラクタルな境界をもつ領域におけるラプラシアンの特異値問題につながった研究の最初は、海岸などでよく見る波消しブロックの効果に関して企業の人々が相談に来たことから始まったなどというエピソードも念頭においている。日本では、現場の課題を数学者に相談する人たちもまだまだ少ないであろうし、他方、数学的な定式化を与え、熱核の長時間挙動が境界のフラクタル次元に依存することを示して解答を与えた数学者も見事なものである。

しかしながら、この言葉を聞いたとき、Varadhan の批判は必ずしも応用面に限定されるものではなく、日本では関数解析、代数解析、確率解析に象徴されるようなソフトな解析が主流で、ハード・アナライザーが少ないことも指摘されたのではないかと思った。近年、やむを得ず、「諸課題に内在する数学的構造を抽出し」などという専門外の人々が納得してくれやすそうな表現を用いて書類を書く機会も多かった。もちろん、これは真実であり、成功すれば偉大な業績である。また、「新たな課題に挑戦し、そこから数学の体系を作る」ことは数学における至高の研究形態であろう。さらに、解析学周辺では大予想は稀であるが、その解決も偉大な業績であろう。

しかし、例えば、モーメントの評価や相関関数の評価などのようなわずかな手掛りを頼りに必ず道が拓けるとの信念のもと、恐ろしいほどのハードな計算を遂行し切って、数学に新たな地平を切り拓くハードな解析はやはり解析学の真骨頂である。振り返って見れば、密かにその覚悟を固めたつもりになったこともあったが、結局は、その過程で垣間見えた数学的構造に着目してソフトな解析でわかる範囲の結果に自分自身では満足してきたから、その軟弱さの分だけより強く、ハードな解析への憧れを感じるのかも知れない。

現在のポストドク制度のもとでは難しいなどという甘えは捨て去って、果敢にハード・アナリシスに挑戦し、(密かに)伊藤清先生の数学を超えることを目指すような研究者が日本から誕生しないものだろうか。捨てる神あれば拾う神ありで、果敢な挑戦者たちを処遇するだけの見識と度量を、まだ日本の数学界は失ってはいないはずである。