

水藤寛氏の平成 31 年度文部科学大臣表彰科学技術賞受賞に寄せて

—異分野連携の楽しさと難しさ—

北海道大学名誉教授

西浦 廉政

水藤寛氏が今年度の文部科学大臣表彰科学技術賞を受賞された。まことに喜ばしいことである。異分野連携の難しさは、その方法論や言語の違いもあるが、何と云ってもその価値観の相違から来るものが大きいであろう。とりわけ臨床医療のように、それが人に関わる場合は、サイエンスの対象物としての人間という位置付けでは済まないで、一筋縄ではない。水藤氏の大きな貢献は、大動脈病態メカニズムをはじめとする複雑多様な症例に対し、適切な数理モデルの設定と臨床医も納得する形での、つまり医者も重要と考えている内容に対して適切な数学的記述子を提示できたことにあるだろう。そこには様々な可視化技術も含まれるが、そもそも医者が何を知りたいと思っているのか、何を重要と考えているのか、その物理的なメカニズム（機序）も踏まえ、数学的にどう表現されうるのかを明確にするという困難なプロセスが待っている。多くの場合、与えられた問題は様々な要因が入り込み、数学的理想化からはほど遠い状況で要請に応えねばならなくなる。そしてその要請は多くの経験から形成される医者の暗黙知を顕在化させることによるのみ初めて達成できることに気づくのである。これは相当に時間がかかることである。しかしこの過程を経ずして、医者も納得し、信頼感に基づく異分野研究者とのコミュニケーションは成り立たない。面白いのは、暗黙知は直感に根ざしたところもあり、一旦理解されると、数学的にもきれいに定式化できる側面をもっていることが多い。名医とよばれる人達も患者のすべての詳細を見ているわけではなく、数学者とは異なる枠組みで無意識にその本質を抜き出しているのであろう。さらに注意すべきは、このプロセスの過程で、ある特定の側面に着目し、自然な理想化を行えば、例えば振率の流れへの影響など、数学として良設定な課題が見つかることである。

上に述べたことは異分野連携において一般的に共通する面が多いが、臨床医療においては、さらに事態を難しくさせる別の要因として時間スケールの問題がある。人が対象である以上、1分1秒の遅れが命に関わることもあり、科学者（数学者）として納得のいく判定結果が1月後に出ますということでは間に合わないのである。迅速さに加え、さらに医者の判断を助けるには、「互いに納得できる情報」が提供されねばならない。この「納得できる」という点も要注意である。医療現場での治療法は、非常に多くの症例や経験に揉まれた上で確立したものであり、多くの

治験も不可欠である。科学的に相当確からしいというだけでは説得力を持たない。結局のところ、長い時間にわたる実績と最終的には医療する側からの信頼に基づくしかない。科学的（数学的）知見だけが（医療現場においては）先行することは許されないのである。このようなフィードバックは重要であろう。温暖化問題を含む多くの環境問題は地球という患者が、人間という病を得て、早期の治療が必要な病気であるが、時間的、空間的スケールが地球と人間では違いすぎるために、自己増殖のみを優先する状況が続いている。フィードバックがスケールの違いのために見えにくく、まだまだ大丈夫という素人判断になりがちであるが、IPCC（Intergovernmental Panel on Climate Change）の報告書にあるように、どの数理モデルも明確に温度上昇を示している。水藤氏は環境問題に関わるいくつかの課題にも挑戦されているが、その際ゆらぎの中に危ない兆候が数多く含まれていることを鋭く感じる感性を科学者でなくとも、しっかりもつことが不可欠であろう。それが可能であることは16歳のグレタ・トゥンベリさんの主張で明確に示されているように思われる。

昨今は総合医の重要性が認識され、症状として出ているところを解決するだけでなく、それを生み出す根っこを見つけることが大切となっている。とはいえ問診と簡単な検査でそれをすぐに見つけることは容易ではない。しかし熟達した総合医は数少ないヒントから、それを見抜くように思われる。これに関連して最近面白い話を聞いた。あるセンターの開所式で、臨床医の方が、患者のベッドの4つの支柱から来る振動データを解析することで、その患者の状態が相当程度推測可能で、何か異常があるとその検知も可能だというのである。これは大いにありうることである。体のいろいろな場所での小さな故障が、マクロな振動や寝返りの異常として現れるのは自然とも言える。似た話として、体や顔の微妙なゆらぎの異常から、その精神状態を推定し、結果として犯罪者を見つけ出そうというデータ解析手法が話題となっていた。些かこわい話であるが、誰も信じられなくなった監視社会の宿命であろう。しかしこれら2つの話にはどこか共通点があるのかもしれない。

話がだいぶそれてきてしまったが、出会いとは不思議なもので、水藤氏の場合も（当時は）千葉大に勤務しておられた植田医師との出会いがその後の研究の行く末を決めたと言える。真の異分野連携が生まれるには、このような出会いは決定的であろう。実験、フィールドワーク、社会活動など現場で苦勞している人のもっている生データと経験はインパクトが大きく、わくわくさせるものがある。そこからエッセンスを取り出し、数学の土俵に乗せ、そして解析するというループを回すことになるが、通常は数学内の異分野連携も含め、複数の研究者の協働が必要となる場

合が多い。従って異分野連携を促進するには、そのような出会いを加速する「場」が不可欠となる。欧米では古くから、また最近では中国においても、様々なビジターセンターが多彩なテーマで活動を行っている。私自身も IMA, Newton 研はじめ数多くのセンターでお世話になった。テーマや人脈を形成する上で、その触媒的役割の果たす意義は大きい。広い意味で数学に特化したところが多いが、サイエンス全般にわたる広い範囲をカバーするものもある。オランダのライデンにあるローレンツセンターはその一つであり、Center for Scientific Workshops in All Disciplines とあるように、数学、物理、計算科学、天文、医学、情報、生命とほぼ全領域をカバーしている。そして最近（と言っても、もう 10 数年以上も前になるが）NIAS-Lorentz Program が始まり（NIAS はオランダの人文科学研究所）、社会科学、人文科学が主体となるワークショップも多数加わるようになった。Beyond the disciplines が見事に実現されているセンターである。日本からの幅広い提案も期待されている。現在の所長はライデン大学数学教授の Arjen Doelman 氏であり、東北大学片平キャンパスにある Tohoku Forum for Creativity の国際アドバイザーボードのメンバーも務めてもらっている。

最後にやや私事にわたるが、水藤氏と私との出会いは、まだ岡山大学におられた頃で 2007 年の JST 数学領域発足の前後である。当時総括として、可能性のある若手研究者の人材発掘に奔走していたが、幸いにも第一期さきがけに応募していただいた。その成果は同領域の CREST につながり、さらに第二期 JST 数学領域の CREST（坪井俊総括）で大きく発展しつつある。また 10 年ほど前から第一期数学領域の認知向上と啓蒙を兼ねて、「数学キャラバン」という名称で、全国各地の（中）高校生向けの出前講義を企画したが、最初は本推進事業とどのような関係があるのかと JST から疑問を呈された。そのような状況でも、粘り強く献身的に支えていただいたメンバーの一人でもある（最新の第 32 回 JST 数学キャラバン「広がる数学」はこの 11 月に岡山大学で開催される。詳細は JST のホームページをご覧ください）。JST の戦略的創造研究推進事業の枠で、数学関係では、上記の CREST 以外に現在 2014 年発足の数学協働領域（國府寛司総括）、2019 年発足の数理構造活用領域（坂上貴之総括）の 2 つのさきがけが進行中である。これらは Virtual Institute という趣旨で作られており、上に述べたビジターセンターとは少し異なる枠組みであるが、やはり貴重な出会いの「場」となっている。ここから Beyond the disciplines を体現する新たな数学者が多数輩出することを期待したい。