

小澤登高氏の日本学術振興会賞受賞をお祝いして

京都大学理学研究科

泉正己

東京大学大学院数理科学研究科の小澤登高氏が、受賞理由「離散群と作用素環の研究」により第6回日本学術振興会賞を受賞されました。一時期（あくまで形式的にですが）小澤氏を指導する立場にあったものとして、同分野の研究者として、そして友人として、心からお祝いを申し上げます。小澤氏は既に多くの賞を受賞されており、特に文部科学大臣表彰若手科学者賞と日本数学会賞春季賞の受賞に関しては、数学通信第13巻第2号と数学第81巻第4号に河東泰之氏による記事が掲載されています。小澤氏の数学的業績の詳細については、これらの記事と小澤氏本人による数学第56巻3号と第61巻第4号の論説記事を参照していただきたいと思います。ここでは私の目から見た小澤氏の数学の特徴と、小澤氏に関する私の個人的な思い出を書かせていただきます。

小澤氏の数学には二つの大きな柱があると思われます。その一つは函数解析的手法、特に nuclearity, exactness, local reflexivity, complete metric approximation property など様々な近似性をうまく操る技術です。小澤氏は、Banach 空間論の大家であり作用素空間論の第一人者である Gilles Pisier の学生として研究を始めており、このことは自然かと思われます。小澤氏は最近 Nate Brown と共に C^* -環の有限次元近似に関する著書 [1] を出版しましたが、これは既にこの分野の標準的な教科書となっています。もう一つの柱は、小澤氏が離散群の幾何学的性質を利用するのに長けていることです。これは小澤氏の出世作とも言える exact 群の特徴づけに関する論文 [3] 以来、自家薬籠中の物となっています。これら二つの柱の組み合わせの妙は素晴らしく、小澤氏の多くの論文では、恐ろしく強い結果が驚くべき短い議論により証明されています。例えば短く（7ページ）かつ衝撃的な論文 [4] では、双曲群のそのグロモフ境界への作用が本質的な役割を果たしています。この論文で小澤氏は、フォンノイマン環に関する“solid”という性質を導入し、双曲群のフォンノイマン群環がその性質を持つことを示しました。これは幾何学的アイデアが本質的にフォンノイマン環の構造の研究に寄与した数少ない重要な結果の一つです。

私が小澤氏と初めて会ったのは、1996年9月の大学院の試験の面接のときでした。アンケートに「J. B. Conway の函数解析の教科書を一気に読んでしまった」と書いてあり、実際面接でも函数解析に関するセンスを感じさせる受け答えが印象的でした。その後河東氏と私は共同で小澤氏を指導することになったのですが、小澤氏は作用素環論と Banach 空間論の境界分野である作用素空間論に興味を持ち、ものすごい勢いで勉強を始めました。すぐに我々が達した結論は、「我々には手に負えないのでテキサスの Pisier のところに送り込もう」というものでした。Pisier はパリとテキサスの両方に職を持っており、毎年限られた期間しかテキサスには滞在しません。それとは知らずテキサスに赴いた小澤氏は、見知らぬ地で長い間

指導教官が不在のまま大変な苦勞をしたのですが、(結果論ではありますが) 小澤氏の留学は大成功だったと言えます。我々が小澤氏をテキサスに送り込んだことについて、彼は「獅子は我が子を千尋の谷に突き落とす」と言うのですが、確かに彼は生き残って立派な獅子になったと思います。(ただし私には、「獅子の子を預かってうっかり千尋の谷に落としてしまった犬」くらいの役回りが適当でしょう)。

2000年から2001年にかけて、カリフォルニア大学バークレー校の Mathematical Sciences Research Institute (MSRI) で作用素環の特別年があり、小澤氏と私は約一年の時を同じ研究室で過ごしました。小澤氏はその生産性の高さからスランプとは無縁の研究者と思われるかもしれませんが、ご自身のホームページによりますと、実はその一年が彼にとってスランプにあたる時期だったようです。最初の論文の発表からたたみかけるように作用素空間について一連の基本的な仕事をし、さらに [3] を発表した直後の時期であり、当時小澤氏の存在は専門家の間で有名になりつつありました。そのような“rising star”の時期に、高揚感からか大きな問題に挑み過ぎてスランプに陥るというのはよくあることだと思います。また、スランプのときの過ごし方こそがその後の成否を左右するというのもよく言われることです。この時期に小澤氏は、その後の大躍進の基礎になる多くのこと(特に離散群の幾何について)を学んだのだと思います。小澤氏には、「何か新しいことを学ぶと他人に説明しないではいられない」という愛すべき習癖があり、実際それは理解を深めるのにとっても役立っていると思われます。小澤氏のこの習癖のおかげで、当時 MSRI に滞在していた我々は様々なことを学ぶことができました。また小澤氏を中心に若い研究者の間で活発な交流が行われました。

MSRI に滞在中のある日、「可分単純核型 C^* -環の自己同型群は純粋状態全体の空間に推移的に作用する」という岸本晶孝氏と共著者達による驚くべき結果についての一連のプレプリントが公開されました。このような強い結果が核型という条件を外しても成立するとはとても思えなかったので、小澤氏と私は早速反例の構成を試みました。しかしどう計算してみても、最後のところで証明が我々の手をすり抜けて行くのです。(実は反例などできるはずはなかったのです)。しかし優れた数学者は失敗を無駄にしないもので、MSRI から帰国後、小澤氏は推移性の証明の本質を見抜き核型性が不要であることを証明してしまいました。岸本氏と境正一郎氏との共著論文 [2] として発表されたこの結果は、間違いなく C^* -環の歴史に残る大定理です(受賞理由の中心からは少し離れたところにありますが)。

小澤氏と言えば、学振のホームページにある受賞者の写真や、裸足にアロハシャツという特徴的なスタイルを思い浮かべる方も多いと思います。また若手の研究会の折に、北欧名物の魚の塩漬けの缶詰(臭くて有名)を開けてしまうなど、変わった行動でも知られています。しかしこれらの行動は常に計算された自覚的なものであり、彼の旺盛なサービス精神の表れだと思われまます。これから先も彼一流のサービス精神を発揮し、我々にさらに多くの数学的驚きを与えてくれることを楽しみにしています。おめでとうございます。

参考文献

- [1] N. P. Brown and N. Ozawa, *C*-algebras and finite-dimensional approximations*. Graduate Studies in Mathematics, 88. American Mathematical Society, 2008.
- [2] A. Kishimoto, N. Ozawa, and S. Sakai, *Homogeneity of the pure state space of a separable C*-algebra*. *Canad. Math. Bull.* **46** (2003), 365–372.
- [3] N. Ozawa, *Amenable actions and exactness for discrete groups*. *C. R. Acad. Sci. Paris Ser. I Math.*, **330** (2000), 691–695.
- [4] N. Ozawa, *Solid von Neumann algebras*. *Acta Math.*, **192** (2004), 111–117.