

小林誠、益川敏英両博士のノーベル物理学賞受賞について

2008年のノーベル物理学賞が本学出身の小林誠、益川敏英両博士の「クォークが少なくとも3世代（6種類）存在することを予言する（CP）対称性の破れの起源の発見」に対して与えられることとなった。両博士の予言した6種類のクォークの存在は、その後のボトムクォーク、トップクォークの発見によって実証された。さらに精緻な実験的検証を経て、この理論は現在の素粒子物理学の根幹を支えるものとなり、そのノーベル賞受賞はかねてより期待されていたところであった。この業績は両博士の類まれな資質はもとよりのこと、両博士が育った名古屋大学の故坂田昌一博士の主宰する素粒子論研究室（E研）における、世界的に見てきわめて特異な研究環境にあってはじめて開花したもので、名古屋大学の坂田学派の集大成ともいうべき成果にほかならない。

そもそも素粒子は物質のもっとも根源的な存在様式であり、物質の構成要素として世代ごとに2種類ずつの3世代（6種類）のクォークと、同じく3世代（6種類）のレプトン（電子やニュートリノとその仲間）と、さらにはそれらの間に働く「強い力」・「弱い力」・「電磁的力」・「重力」の4種類の力の起源を担う素粒子とで構成される。この素粒子の法則は極微の世界を支配するにとどまらず、宇宙開闢時の宇宙をも支配して現在の宇宙の起源の解明に決定的な役割を果たしている。とくに、素粒子レベルでの粒子と反粒子の対称性である「C対称性」と、鏡に映した世界同士の対称性である「P対称性」を組み合わせた「CP対称性」の破れがなければ、現在の宇宙は粒子（物質）と反粒子（反物質）が同量だけ存在するはずであり、我々の住む反粒子（反物質）のない現在の宇宙は説明できないことになる。

実はこのCP対称性の破れは1964年にKメソンと呼ばれる粒子の崩壊で発見されていたが、その起源は謎に包まれていた。一方、ワインバーグ（1967年）およびサラム（1968年）により、1961年のグラショウの理論の発展として「弱い力」と「電磁的力」の統一理論（グラショウ・サラム・ワインバーグ理論）が提唱された。CP対称性の破れがこの枠内におさまるかどうかはもとより、この理論そのものの成否すら1972年当時全く不明であった（最初の実験的サポートは1973年）。

1972年発表（1973年出版）の論文において、本学出身の益川敏英博士と小林誠博士は、グラショウ・サラム・ワインバーグ理論の枠内では、CP対称性の破れは当時まで提唱されていた4種類（2世代）のクォークでは説明できないことを証明し、6種類（3世代）以上のクォークの存在によるCP対称性の破れの起源を発見した。その後第3世代のボトムクォークとトップクォークが予想通りに発見され、この理論は定着した。一方、本学名誉教授の三田一郎博士は、小林・益川理論ではCP対称性の破れがBメソン（ボトムクォークを含むメソン）の反応において大きく現れることを指摘し、これがその後本学の実験グループの参加するKEKのBファクトリーによる実験とアメリカのスタンフォード加速器センターの実験で同時に精密に検証されて、小林・益川理論は確立した。

両博士は相前後して、本学理学部および同大学院理学研究科において故坂田昌一博士のもとで薫陶を受けた。本学物理学とりわけ坂田博士の研究方針は徹底した民主主義であり、たとい学生であっても運営まで含めて学問上は対等という自由闊達な気風のなかで両博士は物理学の感性を養った。その後益川博士は1970年、小林博士は1972年とともに京都大学に助手として赴任し、その共通の時期の初期にこの共同研究を行った。共同研究の場が京都大学であったとはいえ、その内容はまさに坂田学派の成果そのものであった。

坂田学派は本学にあつて様々な世界的業績を生み出したが、とりわけ素粒子（クォークとレプトン）の種類に関する数々の研究において世界でもっとも成果を挙げたグループである。（電子および電子ニュートリノに加えて）ミューオンおよびミューニュートリノを導入した戦前の「2中間子論」にはじまり、ストレンジネスをもった基本粒子（後のストレンジクォーク）を導入してクォーク模型への先駆けとなった「坂田模型」の提唱、さらには1962年の「牧・中川・坂田理論」など、素粒子物理学の歴史を転換する画期的業績は枚挙のいとまもない。とくに牧・中川・坂田理論は、その予見したニュートリノ振動がはるか後の1998年に神岡の実験で検証されて確立した。これはレプトンの種類を記述する理論としてクォークに対する小林・益川理論の先駆をなすものである。さらにこれは第4の基本粒子（後の牧らによるチャームクォークへ発展）を導入するなど、小林・益川理論の出現を用意する舞台となった。

小林・益川両博士の業績はまさにこの坂田学派の伝統の上になされたものに他ならない。実際、当時世界の主流では、坂田模型に端を発する複合模型である3種類のクォークからなるクォーク模型そのものを信用しない風潮が強く、ましてや第4のクォーク（チャームクォーク）などは論外との有様であったのに反し、両博士の育った坂田研究室では、これらは自ら作り上げてきたものでもあり当然と考える極めて特異な雰囲気であった。小林・益川理論の第5第6のクォークの導入は、世界の潮流から超然としたこの雰囲気を抜きにしては到底考えられないものである。かえりみれば、坂田学派は小林・益川理論をはじめ、現在までに知られているほとんどのクォーク・レプトンについて超一級の業績を連ねてきた世界に類のない存在であった。小林・益川理論はまさに本学坂田学派の有終の精華に他ならず、両博士の業績は本学の大きな誇りである。