

第 50 回記念特別セッション 印象記

ニツ川 章二

Futatsukawa Shoji

1. はじめに

今回の研究発表会は、1964年「第一回理工学における放射性同位元素研究発表会」が開催されてから50回の記念開催に当たり、記念特別セッションが設けられた。記念講演として、日本アイソトープ協会元常務理事 池田長生先生と高エネルギー加速器研究機構特別名誉教授であり仁科記念財団理事長 小林誠先生が講演をされた。

2. アイソトープ・放射線研究発表会の歴史を顧みて

池田長生先生は、初回から研究発表会の幹事として運営に携わってきた者として昔の話をしたいと「アイソトープ・放射線研究発表会の歴史を顧みて」という演題で講演された。講演を始めるに当たり、1913年F. ソディが、新しく発見された核種が周期表の同じ位置に入るため、これらを“アイソトープ”と呼ぼうと提唱してから今年で100年の記念の年でもあると紹介された。その後、飯森里安先生が日本語訳として“同位元素”“同位体”を紹介したとのことである。

最初に、研究発表会開催に至るまでの道程が紹介された。1934年ジョリオ・キュリー夫妻が人工放射性同位元素を発見し、アイソトープに係る研究が進展した。日本では、1937年仁科芳雄先生が現 日本アイソトープ協会の敷地にあった理化学研究所にサイクロトロンを完成させ、アイソトープの製造を始めるとともに、

^{237}U の発見や対称性核分裂の発見など、世界的な研究を続けていた。しかし、1945年に第二次世界大戦が終戦となり、サイクロトロンが進駐軍により解体され、さらに原子力研究が禁止され、暗黒の時代となった。仁科先生の不撓の努力の結果、1950年米国よりアイソトープの輸入が開始され、1951年アイソトープの一括購入・配分の機関として“日本放射性同位元素協会（現 日本アイソトープ協会、当初から呼称としては“アイソトープ協会”）”が設立され、1952年にはアイソトープ利用者の研究発表のための学術論文誌「*Radioisotopes*（現 *RADIO-ISOTOPES*）」が発刊された。また、会員からは研究成果を口頭発表する場を望む声も多かった。一方、日本原子力産業会議（現 原子力産業協会）は、アイソトープに関する進歩と知識



写真 今回講演を行っていただいた池田長生氏（左）と小林誠氏（右）
講演前の様子

の普及を図ることを目的として総合講演、依頼講演のほか、一般の研究発表も公募する“日本アイソトープ会議”の計画を企画し、アイソトープ協会もこれに合流することとなった。1956年第1回日本アイソトープ会議が開催されたが、公募論文160編のうち、口頭発表として採用されたのは55編にすぎなかった。日本アイソトープ会議は準国際会議的なものへと発展したため、1961年第4回をもってアイソトープ協会はこの会議から撤退し、アイソトープ研究発表会の開催に向けて準備を進めることとなった。

続いて、研究発表会の発足からその後の経緯について紹介があった。同位元素・放射線の研究・利用発展には各専門領域相互間の密接な研究交流が不可欠であるため、“様々な専門領域の研究者が一堂に会し、同位元素及び放射線の利用の技術を中心とした研究、並びにその技術の基礎となる研究の発表と討論を行い、各分野の交流を図る”ことを目的とし、“どの学・協会も全く対等な立場においてその意見が反映されること、及び地味であっても学会として真に実のあるものとする”ことを基本方針とする新しい研究発表会が企画・立案された。1964年4月21～23日、第1回理工学における同位元素研究発表会（山崎文雄委員長）が東京大学で開催され、公募研究論文134編の全文が採択された。第4回（1967年）からは会場を国立教育会館に移し、第11回（1974年）からは時期を7月上旬として開催された。第18回（1981年）には発表論文数が200編を超え、第22回（1985年）からはポスター発表が導入された。第29回（1992年）からは種々の要因により日本アイソトープ協会が主催となったが、各学・協会が対等な立場であることに変更はなく継続された。その後、会場は日本青年館、日本科学未来館へ移り、第49回（2012年）からは再び東京大学で開催されることとなった。また、名称は第38回（2001年）からは“放射線”を加えて「理工学における同位元素・放射線研究発表会」、第42回（2006年）からは発表対象分野の拡大を反映して「アイソトープ・放射線研究発表

会」へと変更された。

池田先生はこの研究発表会がもたらした効果として、学際的研究に大いに役立つ“隣の庭効果”、単独では開催できない小さな学会が研究発表会を開催できる“相乗り効果”、福島第一原子力発電所事故のように1つの課題に対して様々な研究分野から討論し問題解決に役立っている“相乗効果”の3つを挙げられた。最後に、「この研究発表会は、60学術団体を超える一大連合学会としての年次大会が50回を迎えた。広領域学際的な学術連合体の活動が、定常的に継続し成果を上げていることは国内外にその例を見ない。初心を忘れることなく、良いところを継続し、新しい時代に即したアイソトープ・放射線研究発表会として発展することを期待する」と締めくくられた。

3. 「素粒子研究の系譜」

小林誠先生は、我が国における研究業績に焦点を当て、素粒子物理学の歴史を概観するとして「素粒子研究の系譜」という演題で講演をされた。講演に当たり、日本の素粒子、原子核の研究のルーツをたどると仁科先生にたどり着く。一方、アイソトープの利用も仁科先生につながる。両者は基本のところであつてつながっていると話された。

最初に、仁科先生の経歴について紹介された。仁科先生は1921年に渡欧し、1923年からニールス・ボア研究室で研究に従事した。ニールス・ボアがボアの原子模型を確立してから今年で100年になることも紹介された。1928年仁科先生は、発表されて間もない相対性理論と量子力学を適合させたディラック方程式を使ってクライン・仁科の公式を導いた。ディラックの理論は反粒子の存在を予言し素粒子物理学の1つのルーツである。1932年に陽電子が発見される以前に仁科先生がクライン・仁科の公式を導いたことは、素粒子物理学の誕生に大変重要な意味を持つものであると紹介された。仁科先生は1932年理研に仁科研究室を立ち上げ、1937年に26インチ、1943年に60インチサイクロトロンを建設し、原子核の実験的研究を進

めたが、1945年の第二次世界大戦終戦によりこれらは京都大学、大阪大学の加速器とともにGHQ（連合国軍最高司令官総司令部）によって破壊された。

続いて、仁科研究室のメンバーであった湯川秀樹先生、朝永振一郎先生の研究について紹介された。1932年J. チャドウィックが中性子を発見し原子核構造が明らかになった。1935年湯川先生が陽子と中性子を結び付ける力として湯川ポテンシャルから核力のもととなる質量を計算し中間子論を提唱した。1947年宇宙線の中からパイ中間子が発見され湯川理論の正しさが証明された。これは4つの相互作用（電磁、強い、弱い、重力）の強い相互作用を説明し、1933年発表されたE. フェルミの原子核のベータ崩壊の理論は弱い相互作用を説明する。このことは素粒子物理学のもう1つのルーツであると紹介された。朝永先生は相対性理論と量子力学の両方を満足させる場の量子論において、摂動計算で中間状態を足し上げると答えが無限大になるという発散の困難を回避するため、1947年朝永・シュウィンガー・ファインマンの電磁相互作用の繰り込み理論を確立した。これは、新粒子の発見に、また、1971年のトーフト・ヴェルトマンによる電磁相互作用、弱い相互作用、強い相互作用の統一繰り込み理論につながった。

続いて、新粒子の発見と標準模型について紹介された。1947年からハドロン、レプトンの新粒子の発見が相次いだ。1956年坂田昌一先生はハドロンが3つの基本粒子から組み立てられるという坂田模型を提唱した。その後、1964年M. ゲルマンは基本粒子の電荷を分数にすることによって3つの未発見の基本粒子からなるクォーク模型を提唱した。南部陽一郎先生は相互作用の統一理論の重要な鍵となる自発的対称物の破れを発見し、1957年C-S. ウーは ^{60}Co 原子核のベータ崩壊の実験で弱い相互作用のパリティの破れを発見した。その後、粒子と反粒子は本質的に違いがあるというCP対称性の破れが発見された。CP対称性の破れは、すべての

粒子に対応する質量が同じで電荷は符号が反対の反粒子が存在することを説明する。1973年小林先生は益川敏英先生とともにノーベル物理学賞の受賞対象となった6元クォーク模型によりCP対称性の破れを説明する小林・益川理論を提唱した。当時3種類しか見つかっていなかったクォークが、その後、残りの3種類の存在が実験により確認され、理論の正しさが証明された。小林・益川理論は強い相互作用の理論等と合わせて標準模型を形成した。

次に日本における高エネルギー加速器について紹介され、日本の高エネルギー加速器はスタートが遅れたものの現在では先端を走っていると述べられた。1952年理化学研究所サイクロトロン再建、1955年東京大学原子核研究所発足に引き続き、1971年に高エネルギー加速器研究所（KEK）が発足、1976年陽子シンクロトロン（8~12 GeV）、1986年トリスタン、1998年Bファクトリーがそれぞれ運転を開始した。このBファクトリーにおいてCPの実験による標準模型のCP対称性の破れの検証が行われている。また、2008年J-PARCが運転を開始した。

これからの素粒子研究課題として、セルンLHC（大型ハドロン衝突型加速器）で発見されたヒッグス粒子、J-PARCほかによるニュートリノ振動、ダークマター探索、スーパーKEKB、リニアコライダーを上げられた。最後に、仁科先生をルーツとするこの分野の研究は社会的にも十分な成果を上げてきていると締めくくられた。

4. おわりに

お2人の講演は、過去の偉大な足跡から将来を展望する50周年記念にふさわしい講演であった。“継続は力なり”，50年続いたこの研究発表会が更に継続するとともに、ますます充実した研究発表会へと発展していくことが期待される。

（日本アイソトープ協会）