

## 湯川秀樹(Yukawa Hideki), 1907~1981, 日本

中間子の予言で、日本人初のノーベル  
賞受賞

東京で生まれ、1929年京都大学物理学  
科を卒業し、京都大学教授、コロンビア大学  
教授を経て、1953年京都大学基礎物理学  
研究所初代所長となった。

ここでは中間子理論の着想を得た時に焦点  
をあててその業績を紹介しよう。

1930年ごろには、ボーアの原子模型や量子力学によって原子核外の物理学は  
ほぼ完成していた。しかし、原子核がどういう素粒子からつくられ、どのような力  
がこれらを小さな原子核の中に閉じ込めているかについては全く謎であった。

湯川は、場の量子論では荷電粒子間に働く力は光子をやりとりして相互作用する  
と考えられることから、原子核内の力にも核子間にやりとりする粒子があるのでは  
ないかと考えた。そして、粒子の質量が核力の到達距離に反比例するという着想か  
ら新粒子について次のような驚くべき結論を導き出した。質量は電子質量の約200  
倍、エネルギー $mc^2$ は約102MeVで、電氣的に中性か、負の電荷をもつか、正  
の電荷をもつかのいずれかで電荷の絶対値は陽子と同じで寿命は短いというもので  
あった。

着想を得たときの様子を臨場感豊かに描いている参考文献「電子立国を育てた男」  
から抜粋（ページ数の制約のため一部略、一部加筆）してみよう。

『大学を卒業以来、湯川は核力の謎と格闘を続けていた。1934年10月初旬、  
寢床の天井にはいつものように原子核の内部が浮かんだ。目をつぶると、ある粒子  
は急速にスピードを上げ、別の粒子はまた他の粒子激しい勢いで合体し、あるいは  
分裂した。弾けたり、吸収されたりする粒子の振る舞いを必死に追いかけると、ひ  
とときわ鮮やかな色の粒子がイメージされた。核力を担う粒子だった。浮かぶアイデ  
アの違によって、每晚その大きさが異なっていた。

「今夜の核力粒子はやけに大きい……。これは重い球や、砲丸やろか……。そや、  
砲丸や！砲丸は重い。重いからこそ、遠くまで飛ばへん。核力粒子も、重くなれば



なるほど近くまでしか跳ばへん。とすると、砲丸の重さが投げる距離と反比例するように、核力粒子も重さと反比例するんやないか。今までなんでこんな簡単なことに気づかへんかったんや」

布団をはねのけ、ガバッと起き上がり、枕元のスタンドをつけた。胸が早鐘のような鼓動を打っていた。腹ばいのままあわただしく計算用紙を広げ、式を書き始める。白い紙の上に見る間に数字が並んでいく。文字と数字と符号が踊るように湯川の鉛筆の先から飛び出してきた。夜が白み始めた。「これは本物やぞ…」計算が進み、納得のいく結果が一つでるたびに、興奮が高まった。ついに夜が明けた。湯川は雨戸をあけようともせず計算を続けた。

「でけた……」計算用紙に流れ出た数字と文字と符号の列の最後に、一つの式が書かれていた。 $\mu \approx 200m$ 。湯川の顔にはじめて笑みが浮かんだ。誤謬の暗夜の彷徨の果てに、いまようやく自然の宝の箱の最後の封印が解けたのだった。』

このようにして湯川は新粒子の存在を予言したが、実際に発見されるまでは、この考えはあまり注目されなかった。後にこの粒子は「中間子」と呼ばれることになるが、実験はもちろん、宇宙線の中にも見つかっていなかった。

しかし、ついにこの粒子は1937年にアメリカのアンダーソンにとって発見されたが、いくつかの点で予言と一致しなかった。予言と一致する粒子は、1947年にイギリスのパウエルらが宇宙線中で発見した。その後、中間子には2種類あり、そのうちの重くて寿命の短いほうが核力と関係していることが明らかにされた。

こうして湯川は1949年に、中間子論の業績により日本人で最初のノーベル物理学賞を得て、以来日本の素粒子物理学の指導的役割を果たした。大学を出て初めて書いた論文でノーベル賞を得ることは前例のないことであった。

その後、1957年にラッセルとアインシュタインが提唱したパグウォッシュ会議の一員となり、核兵器の廃絶と国際平和の実現に努めた。平和運動への献身は晩年まで続けられ、1981年その74歳の生涯を閉じた。

## 参考文献

「X線からクオークまで」エミリオ・セグレ 著、久保亮五 等訳、みすず書房

「電子立国日本を育てた男—八木秀次と独創者たち」松尾博志著、文芸春秋社

「科学の世紀を開いた人々(上)」竹内 均 編、ニュートンプレス