

理学博士坂田昌一君の「二中間子理論」に対する授賞審査要旨

宇宙線における中間子の発見は、直ちにこの素粒子を湯川粒子と同一視する見解に導き、湯川理論を実証するものの如く考えられたが、その後実験の進展とともに、かかる立場は大きな困難に直面した。第一に、湯川粒子は原子核内での核子の強い結合力を媒介するものとして、物資と強く作用しあうはずであるにも拘らず、宇宙線の中間子のもつ大きな透過力や散乱の実験等の結果は物質との作用の小さいことを示した。第二に、湯川粒子は原子核のピクター放射能を媒介するものとして、それ自身がピクター放射能をもたねばならない。宇宙線中間子に対する崩壊現象の発見は、この粒子を湯川粒子と同一視する見解を裏書するかに見えたが、その後崩壊の平均寿命の測定値が湯川粒子のもつべき理論的寿命にくらべ、百倍も長い事実が分つた。これらの二点は戦争直前において湯川理論が遭遇したもつとも大きな難点で、これを克服するために昭和十七年坂田昌一氏は二中間子理論を提唱した（日本数学物理学会誌第一六卷（一九四二年）二三二頁）。この理論は、湯川粒子が核力とピクター放射能を媒介する素粒子であるという湯川理論の根本的仮定をそのまま認めた上、宇宙線中の中間子は湯川粒子と一応別種の素粒子であり、前者は後者の崩壊の結果として発生するという見地に立脚して展開されたものである。従つて中間子には質量の重いものと軽いものの二種類があり、前者は物質と強く作用する湯川粒子であり、後者は余り作用しない宇宙線中間子であるとす。宇宙線の一次線は大気の上空で多数の湯川粒子を創生するが、これは直ちに軽い中間子に崩壊し、これが主として実際に観測される中間子であるという説である。

戦後イタリアのコンベルシ、パンチニ、ピチオニは宇宙線中間子の原子核による吸収をその自然崩壊の確率と比較し、中間子と核子の相互作用が湯川理論からの予想とはケタ速に小さいことを見出した。これはさきにも述べた第一の困難が致命的であることを示したものと見える。これにつづいてラッテス、オキアリニ、パウエル等はアンデス山上に放置した写真乾板に記録された宇宙線の飛跡の中で、重さの異なる二種の中間子の存在を証明し、さらに重い方が軽い方に転化している事実も見出した。前者は π 中間子、後者は μ 中間子と名附けられたが、前者は物質との相互作用が大きく、後者は小さいことが分つた。これらはすべて坂田氏の二中間子理論の正当性を裏書したものであつて、この実験の後ベータとマルシャックも独立に同様の見解を発表した。

一昨年来カルフォルニアのサイクロトロンにより中間子の人工創生が可能となつたが、ガードナー、ラッテス等はこのによつてさきの宇宙線の実験結果を再確認した。今日では π 中間子よりさらに重いて中間子等が見出されており、質量の大きいまで区別するならばなお多くの種類の中間子が存在するかもしれない。併し物質との相互作用の大きいまで区別するならば二中間子理論の予想するごとく大体二種類に分類出来るであらう。

右の業績は今後の素粒子論の発展に対して劃期的進歩の発端をなすものと考へらる。