

第25回仁科記念賞受賞者

遍歴電子強磁性の理論

東京大学物性研究所教授 守 谷 亨

鉄、ニッケル等に代表される金属強磁性体の磁性の理論的解明は、量子力学の誕生以来、半世紀にわたって固体物理学の中心課題であり、多くの試みがなされたが、未だに満足なものはない。非金属磁性体と異なり、金属では磁性を担う電子は、一面では結晶中を自由に動き電気伝導に関与する遍歴電子としてふるまうと同時に、他の一面では電子間の相互作用に基づく相関効果のために局在的な性格をもつ。この相反する二面性を適確に把えることが問題を解決する鍵であるが、これは量子的多体問題の懸案である。

守谷氏はこゝに独自の方法によって特に磁性について電子間相関が弱い場合から強い場合までを統一的に取扱える理論を立てることに成功した。これは電子スピンのゆらぎとして電子相関効果を適切に表現するものであり、守谷氏はその協力者とともに、強磁性金属の磁性とそれに関連する諸性質を統一的、かつ包括的に明らかにする理論を展開し、既知の実験事実を見事に説明するのみならず、多くの新しい事実を予言した。この理論はまた、実験的研究を刺戟し、金属強磁性の物理はこゝに新局面をひらくに至った。これは近来の物性物理学におけるきわめて顕著な成果といえよう。

基本粒子の模型に関する研究

高エネルギー物理学研究所助教授 小 林 誠
東京大学原子核研究所助教授 益 川 敏 英

最近の高エネルギー物理学の発展に伴って電磁的及び弱い相互作用はワインバーグとサラムにより提唱された統一理論によって記述されることがだんだん確かになってきた。

この際素粒子を構成している基本粒子、いわゆるクォークが何種類あるかが重要な問題となる。小林・益川両氏は、この問題を解く鍵として、1964年にK中間子の崩壊に関して実験的に発見された或る種の不変性(CP不変性)の破れに着目し、この破れをワインバーグ-サラムの理論の枠内で説明するためには四種類では足りないことを証明し、六元模型を提唱した。当時は三種類しか知られていなかったクォークも現在では五種類まで見付かっている。そして六元模型は現在世界的に標準的な模型として支持されている。以上の理由により両氏の業績は十分に仁科賞に値するものと評価する。