

最前線の原子核物理 (FRONP99) 研究会

極限ハドロン科学研究グループ

千葉 敏

20世紀の初めに Rutherford によって原子は小さな核と回りを取り巻く電子から成り立っているという描像が確立され、さらに中性子が発見されると原子核は陽子と中性子（核子）の集合体であるという認識が定着した。また、 β 崩壊や核力の研究からニュートリノや中間子が導入された。1940年代までの物質を構成する基本単位はこれら陽子、中性子、電子、中間子、ニュートリノであり、これらの粒子を基にして様々な現象が説明された。しかし1950年代以降、大型加速器の建設や実験装置の発達に伴い、素粒子の数は膨大なものとなり、特に6個しか存在しないレプトンに対し、強い相互作用をするハドロンの数は、もはやそれらを素粒子と呼ぶことが不適切であることを認識させるほどとなった。今日、ハドロンは数種類のクォーク及びその反粒子の複合体であると考えられている。それでは、原子核は従来のように核子の集合体と考えて良いだろうか。実験によると、原子核内での核子の構造関数（クォークの運動量分布を反映する）は自由状態の場合とは明らかに異なっていると結論されている。

このように、核物理は伝統的には陽子と中性子からなる集合体である原子核を扱う研究領域として始まったが、我々の理解が進み、クォークやクォーク間の力を媒介するグルーオンの性質が解明されるにつれて、原子核物理の意義や扱う領域は拡大して行った。一方、クォークやグルーオンが露わにならない低エネルギーでも、不安定核の構造や超重元素の性質、核分裂のメカニズム等多くの興味深い問題が依然として存在する。宇宙における元素合成や中性子星の構造など天体核物理分野の研究もこれらと関連してめざましく進展しつつある。また、このような研究の成果は、重元

Symposium on Frontier Nuclear Physics '99
(FRONP99)

Satoshi CHIBA

Research Group for Hadron Science

素の核分裂や生成される不安定核の関与する核変換技術を初めとする原子力分野の基礎としてなくてはならないものである。

本研究会「最前線の原子核物理」は、原研と高エネルギー加速器研究機構（KEK）が共同で推進中の統合計画（中性子科学研究センター＋Japan Hadron Facility）における50GeV加速器を用いる原子核物理と密接に関連する上述のようなテーマについて、理論を中心に国内の第一線の研究者を招待して、原研とKEK及び大阪大学核物理研究センター（RCNP）の協力の下、平成11年8月2～4日にかけて基礎研究交流棟大会議室にて開催された。トピックスとしては、ハイパー核、クォーク原子核物理、レプトン核物理、クォーク・レプトン核物理、不安定核、原子核における原子物理的現象、超重核、重イオン核物理を設けた。また、特別セッションとして、KEK永宮教授による統合計画の概要とそこで行われる核物理研究の話題、RCNPの土岐教授による統合計画と密接に関連するクォーク核物理の話題、原研の向山中性子科学研究センター長（当時）による使用済み核燃料の核変換技術研究に関する講演をいただいた。講演数は全部で33件、参加者は70名を越え、活発な討論が繰り広げられた。

原研においても大学においてもそれぞれ独自の核物理の activity が存在するが、その両者が「統合計画」をキーワードとして集まり、原研において理論中心の大きな研究会を開催するのは初めてであり、今後も両者の良好な関係のもと、より多くの交流とそれによる新たな成果が生まれ、統合計画が順調に進展することを期待する。