The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	超大型計算機SX4を用いた素粒子・核物理学の最近の研究
Author(s)	管沼, 秀夫
Citation	大阪大学大型計算機センターニュース. 1999, 111, p. 19-19
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/66315
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

The University of Osaka

特集3

「大口ユーザ」
ー わたしはこう利用している（続）ー

○ 先月号の特集で、大口ユーザの方の利用方法について、 ○
○ 「研究テーマの概要を紹介していただき、どういう計算 ○
○ 機の使い方をしているのか、そのこと等によって計算機 ○
○ を多く利用していることが分かるようなこと、研究の成 ○
○ 果、今後の要望等」の内容で掲載しましたが、今号もご ○
○ 寄稿いただきましたので掲載します。　　（編集部） ○

超大型計算機 SX4 を用いた素粒子・核物理学の最近の研究

阪大・核物理研究センター・素粒子核物理　　菅沼　秀夫
suganuma@rcnp.osaka-u.ac.jp

物質を構成するミクロな基本単位の探究は，ドルトン・アボガドロ以来 近代科学の重要な潮流の１つを形成し，それは 今日の素粒子・核物理学へと連なる要素還元主義的な思想的基盤を与えてきた。そして，物質の基本単位に対する認識も 時代と共に変遷し，「原子・分子」から「原子核・電子」へと移り，さらには，原子核さえも，幾つかの「核子」が強固に結びついた系として捉えられるようになった。10^{-13} cm 程度の 核子レベルのミクロな世界に作用する桁違いに強い力は「強い相互作用」と呼ばれ，その工学的応用である核エネルギーの解放は２０世紀の人類が 目にした驚異的な発見であった。この強い相互作用に関与する粒子は，核子などの「バリオン」と 核力を媒介する「中間子」とに分類され，それらは「ハドロン」と総称されている。現在では，これらハドロンも，より究極的な点状の素粒子である「クォーク」及び「グルーオン」から構成されることが理論的にも実験的にも確認されている。

この クォーク・グルーオンから核子・原子核にいたる強い相互作用の物理系の理論的解明に関しては，近年阪大大型計算機センターに導入された「超大型計算機 SX4 」を用いて 幾つか大きな成果が得られている。量子論的効果のエッセンスである波動関数の反対称化の効果を取り込んだ核反応の微視的シミュレーションは，反応のメカニズムやプロセスの詳細を明らかにすると同時に，ミクロな世界で起こっている事象に対する視覚的な理解を可能にした。また，強い相互作用の基礎理論である「量子色力学（ＱＣＤ)」を数値的に解くことによって，ＱＣＤの真空状態が 実は 超伝導の凝縮体とデュアルな構造を有し，それがクォークの存在様式と深く関わっていることがわかってきた。さらには 「核物質の状態方程式」を基礎データにした「中性子星」の内部構造の解明にも応用されている。(中性子星は，太陽の 1.4 倍もの質量を有する巨大原子核であると同時に半径 10km 程度の実在する小天体でもあり，その内部は約 10^{15}g/cm^{3}という超高密度の世界である。）そういった最近の研究成果の例として，今回は，阪大核物理研究センターで行なわれている「格子量子色力学によるクォーク閉じ込めの研究」と東北大学理学部の小野章博士が進めている「反対称化分子動力学による核反応計算」について 紹介したい。