



「 QCD 真空の相転移前駆現象を追う」

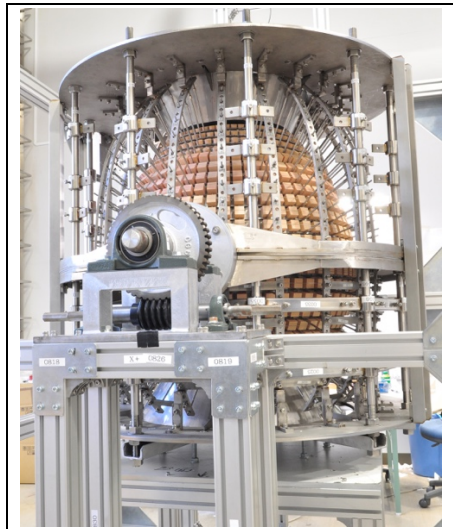
(平成 19～23 年度 特別推進研究 (課題番号 : 19002003)  
「光子ビームによるクォーク核物理の研究」)

所属 (当時)・氏名 : 東北大学・電子光物理学研究センター  
教授・清水 肇

1. 研究期間中の研究成果

クォーク  $q$  で構成された粒子をハドロンと呼んでいる。陽子 ( $qqq$ ) や  $\pi$  メソン ( $q\bar{q}$ ) などハドロンである。強い相互作用をするハドロンの構造解明は難解である。難解だからといって、世の中を形成する物質の源であるハドロンの研究は避けて通れない。5つのクォークで構成されるペンタクォークバリオン ( $qqqq\bar{q}$ ) を調べることで、ハドロンの構造研究を前進させることが本研究の目的である。

残念ながら、研究期間中に東日本大震災に見舞われ、研究手段であった加速器や検出器が壊滅状態となり、研究は大幅に遅れることとなったが、最近のデータ解析で  $K^0\Lambda$  チャンネルにも  $N^*(1670)$  のバンプを発見した。これは世界初のデータである。一方、 $4\pi$  電磁カロリメータ BGOegg は、SPring-8 で本格的にデータ収集を開始し、1GeV 光子に対して世界最高のエネルギー分解能 (1.3%) を示している。



建設中(2012年12月)のBGOegg

2. 研究期間終了後の効果・効用

本研究で建設された BGOegg は、我が国における核物理分野に初めて導入された本格的  $4\pi$  電磁カロリメータである。研究期間が終了した後は、東北大学電子光物理学研究拠点と大阪大学サブアトム科学研究所との拠点間連携研究プロジェクトの基幹検出器として SPring-8/LEPS2 ビームラインに移設し、共同利用・国際共同研究に供されている。

ハドロンの構造解明は強い相互作用における「QCD 真空」の性質を調べることと同義であり、QCD 真空の性質がわかれば、その真空から創られるハドロンの構造は解明される。これらは相互規定的である。BGOegg によって初めて切り拓かれる核媒質中の  $\eta'$  メソンの性質変化を通して、通常物質の質量の 99% を創出する QCD 真空相転移の証拠を捉えることができる。このような研究を進めると共に、ハドロンの様々な形態を調べ、地道にその構造解明の研究を進めている。

