

平成20年度 科学研究費補助金（特別推進研究）
研究進捗評価現地調査評価コメント

研究課題名	光子ビームによるクォーク核物理の研究	研究代表者名 (所属・職)	清水 肇 (東北大学・教授)
-------	--------------------	------------------	-------------------

評価コメント

本研究課題は、2003年のペンタクォーク状態の発見の報告後、その存在を確実にするための試みの一環である。SPring-8では s-quark を含む状態の統計量をあげる実験が進行中であり、本研究では、東北大学原子核理学研究施設の tagged-photon ビームを用いて、s-quark をあらわに含まないペンタクォーク状態の探索が行われる。両者の実験を通じて高統計を基に、スピン、パリティを含むペンタクォーク状態の詳細が明らかになれば、素粒子原子核分野における量子色力学の更なる理解が深まると期待される。

これまでに、反応の終状態に含まれる光子を検出するための電磁カロリメータ FOREST の建設が行われている。従来の CsI に加えて、鉛ガラス、鉛—シンチレータを配置し立体角を大きくし、イベントの収量が飛躍的に増大すると期待される。FOREST 自体は完成しており計画は順調に進んでいると考えられる。カロリメータ建設に伴う、Gain-Calibration の問題も実験データ自体に大量に含まれる中性パイ中間子を利用することで解決される。

但し、FOREST は3種類の電磁カロリメータの寄せ集めであり、その境界領域での振る舞いをきちんと理解しないと、系統誤差などが増える原因となるので、留意が必要である。また、s-quark をあらわに含まないペンタクォーク状態の候補が見つかったとしても、それを普通の核子共鳴状態と区別するための方策について検討しておくことが望まれる。

本研究の後半には FOREST に替えて、均一クリスタルから成る Crystal Egg の建設が予定されている。エネルギー分解能、立体角の増加、系統誤差の減少が期待される。しかし、クリスタルを BSO にするか、BGO にするか決定が遅れており、メーカーへの技術移転、大量生産の時間も考慮すると、早急な決断が望まれる。