

質量オリンピック Mass Olympics

小浦 寛之 極限重原子核研究グループ
Hiroyuki Koura Research Group for Physics of Heavy Nuclei

2008年5月26～30日にイタリアのトレントのECT* (欧州理論研究センター) にて研究会「質量オリンピック」が開催された。トレントはイタリアの北東部に位置し、世界史上では16世紀半ばに開かれたトリエント公会議の名で知られる。

さて、研究会のタイトルを見て、これは何かの競技会かと思われるかも知れない。ここでの「質量」とは原子質量のことで、現在いくつか提案されている原子質量理論計算の再現精度、予測確度を競うという意味が「オリンピック」の名称に表れている。少し経緯を説明すると、以前に *Atomic Data and Nuclear Data Tables* 誌上において、原子(核)質量公式の比較競技会(の体裁を取った原子質量公式特集号)が行われていて、本研究会はそれを発展的に継続させて開催されたものである。同誌ではこれまでに1976年、1988年と2回企画されており、その意味では20年ぶりの試みといえる。

原子質量は原子の全エネルギーでもあるので、原子核の安定性、崩壊、反応の起こりやすさに決定的な影響をもっている。それゆえ原子核質量の理論的研究が不可欠であるが(原子における電子の結合状態は比較的良く解っている)、原子核の持つ核力の複雑さおよび有限多体系としての困難さから、その大域的理論計算(習慣的に質量公式と呼んでいる)は限られたグループによってしかなされていないのが現状である。そして計算結果自身も、計算手法により性質がかなり異なり、その比較・検討が求められている。

上記のような趣旨であるが、実際の研究会では「オリンピック」に代表されるような、質量公式の精度の優劣による比較といった議論は積極的には行われず、むしろ各質量公式の性質・特徴的違いを議論するという面が強かった。

現在の原子質量公式の研究は大きく分けて質量の系統的性質を重視したもの、巨視的液滴模型+微視的計算、2体の核力(ただし現時点では模型的)を用いた微視的計算等に分類できる。加えて、最近では原子物理分野で発展してきた密度汎関数理論を用

いた原子核質量計算が提案されて注目されており、本研究会でもその進捗が紹介された。密度汎関数理論は、現在原子核物理分野で大きなプロジェクトが進められており、今後の展開が注目される研究といえる。

筆者は主催者より依頼を受けて講演を行い、原子核質量の大域的性質および現象論的質量公式の現状について述べ、講演後半では最近開発したKTUY(小浦一橋一字野一山田)原子核質量公式の紹介を行った。また、改めて設けられた自由討論の場では、質量値の偏微分量である2中性子分離エネルギーの系統的図等を提示して、いわゆる微視的計算と呼ばれるモデルの現時点の問題点の議論を促した。

研究会中盤では質量測定実験に関する講演が行われ、ペニングトラップ(囲い込み捕捉)質量測定法、蓄積リング測定法の解説およびドイツ、日本の装置建設の現況紹介等がなされた。

研究会終盤では「原子質量評価プロジェクト」に関する議論を中心に進められた。測定原子質量の一元的ベンチマーク・公開を目的として1950年代よりオランダ・フランスを中心に続けられた同プロジェクトが諸事情により2003年以降途絶えており、原子核質量研究関係者の懸案となっていたが、本研究会においてドイツ重イオン研究所が中心となりこのプロジェクトを継続していくことが提案された。予定では2011年頃の公開を目標にして計画しているとのことである。



集合写真(首にかけているのは参加賞のメダル)