

研究会報告
印象記

物性研 中嶋 貞雄

中性子星の問題こそ基研にふさわしかろうと考えて、恒藤さん、玉垣さんを誘つて研究会を提案したのであるが、その時には、どちらかという多体系量子論に重点をおいて考え、ついでに低温国際会議で来日するはずの Ginzburg, Abrikosov, Pines も加えたらとおもつていた。しかしその後私自身は国際会議の世話に忙殺され、またソ連理論家の来日も実現せず、当初の企画は変更をせまられた。にもかかわらず立派な研究会がもてたのは玉垣さん、恒藤さんのおかげである。

今回は天体と核に重心が傾き、物性関係者にとつてはどちらかという勉強会であつた。これには或る程度理由がある。中性子星の温度といった基本的パラメタひとつをとつても、ふつうの物性のように実験で測ればよい、というわけにいかない。中性子星の生成過程や冷却過程の理論的解析が必要で、天体の人や素粒子、原子核の人の教を乞わねばならぬ〔この点、研究会における林先生および林研の諸氏のお話は全貌をつかむ上で有益であつた〕。

もつとも、これら諸過程も真空中の素粒子反応でなく、原子核内部ぐらいの密度に圧縮された、しかも巨視系でおこる、という意味では物性的多体問題である。多少定量的な話をするとなれば、物性理論家に色々注文が出る筈である。残念ながら今回はそこまでゆかなかつたが、私自身の記憶に残つている問題点を思い出すままに記しておく。

中性子星の輸送現象を支配している相対論的電子気体の理論。具体的には、たとえば中性子星内部の磁場の寿命、したがつてパルサーとしての寿命、中性子流体の多体問題。たとえば、BCS 理論をやる場合、interaction に collective (quasi collective) excitation の exchange がきかないか〔これは研究会の席上でも指摘された〕。また、self-energy の虚数部分は無視できるか。中性子流体の超流動性と観測事実を結びつけるものとして starquake の問題 があり、研究会では山口さんがしきりに物性的疑問

「多体系量子論と天体」研究会報告

を発しておられた。starquake では 10^6 cm の中性子星の半径がわずか 1 cm のびるだけである。この程度の変化なら、さまざまな原因がおこりうるのではないか？ 答 局所的变化ならおこりうるであろう。しかし中性子星の慣性率，したがって回転周期を変化させるような変化としては，星の温度が 1 億度でも単なるゆらぎとしてはおこりえない。最後に，これはきわめて漠然とした疑問であるが，中性子星よりもつと密度の高い星は可能であるか？ 中性子星でも重いものは芯が hadron であるという。そういうところで，ふつうの Fermi 粒子とか Fermi 統計という概念を使つてよいのか？ このあたりはちょうど現代物理の限界で，誰も答えられないかも知れない。