

「QFS 89 (量子流体固体シンポジウム) の報告」

東大物性研 石 本 英 彦

(1989年6月8日受理)

量子流体固体に関する国際シンポジウムがこの4月末にフロリダ大学で行われ、出席する機会を得たので報告する。このシンポジウムは、低温物理国際会議の中間の時点に開催されているもので前回はカナダのバンフで行われている。今回6年ぶりにフロリダに戻ったが、これ迄のサニベル島ではなくフロリダ大学のキャンパスになった。これは宿泊設備の問題だけでなく、フロリダ大学の μ K研究施設を披露するという意味もあったのではないかと思う。会議は参加者が約120名位で日本からも7名が出席したが、本年1月にコロラド州のアспенで“低温物理の現状と将来”と題するシンポジウムがあったこともあり、常連で顔を見せていない人も多くあった。プログラムは実質約3日半位で招待講演(30分, 20分)を中心として、これを補う意味でポスターが期間中ずっと宿舎に掲示されていた。しかし宿舎とセッションの会場が離れていて効果が半減という面があった。セッションは合計10個のうち1個はポスターに対してのラポーターによるまとめと討論に充てられた。残りのセッションの題目は次の通りである。

- 1 Tunneling and Phase Slippage in Superfluids
- 2 Quantum Interactions
- 3 Ultra-Low Temperature Techniques and Studies
- 4 Low Dimensional Helium
- 5 Superfluids
- 6 Solid Helium
- 7 Nuclear Magnetic Ordering
- 8 Exotic Studies at Low Temperatures
- 9 Polarized Quantum Systems

詳しい内容は、秋頃迄に A. I. P. Proc. として刊行されるのでそちらを見ていただくとして印象を述べることにする。一言でいえば LT 18 から間がなく、この分野の研究のスピードから考え、それ程新しい話題がなかったが、着実に前進しているという所であろう。

セッションは仏の Avenel による液体 ^3He のジョセフソン効果の話で始った。B 相につ

いては LT 18 で報告されているが、A 相でも SQUID における staircase pattern に対応するものを観測した。さらにこの superfluid SQUID を地球の回転をモニターするために使おうという計画が仏、米国 (Berkeley) で進められているとのことである。次いでソ連の Bunkov 達が、B 相における spin current の位相のすべりについて最近の進展ぶり、及び $0.45 T_C$ 以下の B 相で起る非常に速い relaxation について報告した。この Catastrophic relaxation の原因は不明とのことである。この他液体 ^3He について注目すべきは、ヘルシンキ工科大の回転クライオスタットから音波についての実験結果が出始めたことであろう。今回は real squashing mode の磁場中での回転による変化などが報告されていた。

Vycor や fine powder の confined surface 上の ^4He film の超流動 onset についても多くの発表があった。J. Reppy 達が超流動密度や比熱の測定から、この転移を 3 次元的なものとするのに対して、Beamish や白浜らが自らの ρ_s の測定から vortex pair の存在による 2 次元的なものと主張している。この 2 つの流れが今後どう統一的に考えられるか注目される。

Highly polarized system では、 $H \uparrow$ について Silvera が “compress or expansion” と題して、Bose 凝縮を達成するための方法を review していたが、その道は未だ遠く大きな山にさしかかっている様に思われた。Polarized liq ^3He では Leiden group が Pomeranchuk cell 中での adiabatic decompression の報告をしていた。それによれば偏極によって 0.5 mK 位の超流動転移温度の上昇を観測したとのことである。同時に彼らは約 9 T の磁場中の液体 ^3He が、 A_2 転移のすぐ下の温度で粘性の異常を示すことを見出し、新しい相ではないかと主張していた。これについては D. Lee が彼らの音波の実験をもとにして texture の transformation によるものだろうと comment しており、今後の問題であろう。

固体 ^3He の核秩序については、日本 (名大、物性研) からの報告の他に実験的なものはなく Ceperley が hcp 相についての Monte Carlo 計算の結果を示していたが、予想以上に 4 体交換相互作用が大きいという印象を受けた。この他久し振りに固体 ^4He の zero point vacancy による super solid の実験が話されたが、4mK 迄何の異常もないとのことである。同様の試みがコーネル大でも始められていることを会議後知った。

この他ちょっと風変りなセッションとして宇宙における dark matter を探索する米国内の試みを紹介するものがあった。ちょっと場違いの様な気もするが、欧米人の自然を見る目の広さを感じさせる所がある。同じことは、バンケットでの W. Fairbank (スタンフォード大) による speech にも感じられた。

以上私的な印象を述べてきたが、どうしても oral session の話題が中心になってしまう。Poster session については、抜かしてしまったものが沢山ある様に思われるが、御容赦願いた

い。Posterのあり方については、フロリダ大の主催者も指摘していたが、今後のシンポジウム、LTでは工夫の必要がありそうである。