

海外だより

三沢 (Sheffield 大学) より市川へ (1月7日)

新年が明けました。御健斗のことと存じます。昨年末お手紙をいただいたとき直ぐお返事をすると思いましたが Bristol Conference の準備もあつてさぼつてしまいました。この会議は主題が "Fermi surface" の問題、このテーマといい、それに二人の招待講演者、大家のピッパード、それにコーエンの二人が Fermi liquid 理論の重要性を強調し、特にコーエンは金属電子系で電子とイオンのポテンシャルを Pseudo-potential で置き換えると weak potential になるので quasi-particle picture が非常によくなると強調しました。但し彼にしても本当の哲学を理解していないように感ずるところがありました……いずれにしても日本での 1961 の金沢の物理学会、1962 年の物性研の研究会を再燃させた感じです。電子間の相関効果がここの人達に大いに認識されてきたかという点必ずしもそうではなくて、むしろ逆です。Cambridge の Heine の group などはクーロン相互作用とか electron-phonon 相互作用のことを追求しているようですが、大体 Nakajima Watabe とか我々の方がいつも先に進んでいるという感じです (油断はできませんが)、この学会で Edward (impurity conduction をやつた) が電子ガスの低密度における lattice formation の問題を BCS と類似の方法で取扱つたという話が興味をひきましたが、まだ余り透明でなくて本物かどうか疑問です (ギャップが現れ、free energy に "とび" が出る) Clarendon Lab の一派の He^3 の zero sound の検出の話がありました (堅田で阿部さんが話していたのと同じか?) 水晶発振器から出た 1000 Mc の sound を Liq. He^3 の表面に 5000 回ぐらい反射させて、その反射係数から acoustic impedance を測り、Landau 理論と比較検討したというわけです。Landau の f -函数に $F_0 + F_1 P_1(\cos \theta)$ と仮

海外だより

定すると余り良く合わないが $F_0 + F_1 P_1 + F_2 P_2$ まで入れると一致するとい
うのです。とは云つてもそんなに精密なものではなくて F_1 に 5.5 を取るか
3.6 を取るかで F_2 は 14 か 4 というように大きく変わります。私は F_2 がそ
の符号まで含めて正確にきめられれば He^3 の超流動の問題とも関係して面
白いと思つたのですが、まだまだ無理です。色々な理論から推定された F_2
は(超流動の問題)はマイナスの符号でしかも非常に小さい(温度にして
 0.0008°K ?) 筈なので、上記のような大きい F_2 とは結びつきません。
 f -函数を F_2 で切ることが全然よくないかも知れません。私は昨年 11 月
頃は電子ガスの lattice formation ともからんで(また種々の insta-
bility とも関連して)、Fermion 系の運動量分布の Fermi 面での不連
続がいつ消えるかという問題を考えていました。これは数学的にとてもやつ
かいで(恐らく多体系の性質のなかでは最も困難)、最初厳密にとける簡単
な model をと思いましたが、却々みつかりません。結局摂動論でも或る程
度の information が得られるだろうという予想で、摂動論に転向しました。
ところが最近(J. Math. Phys.) Luttinger が一次元の massless
Fermion というオモチヤでこの問題を取扱いました。却々面白いのですが、
結果は摂動論と同じです(Fermi 面の不連続がない)摂動論でならもつと
realistic な model で同じ結果が得られます。私が今書こうとしている
論文は非摂動論的取扱いで quasi-particle の damping (自己エネル
ギーの imaginary part) を出し、その係数を粒子間の衝突断面積で意味
づけることです。ところで Rutherford Frieman は正しかつたそうですね。
どうも不明です。R-F の論文が出たら Letter でも書こうかと思つていた
ら、これはどうも私の早合点で負け。

ではお元気で。