

伊豆山 → 金沢

金沢秀夫先生

その後肝臓の方は如何でしょうか。御元気の事かと拝察申し上げて居ります。当地は此の処寒波襲来で、日中最高気温が F. で 10 度台です。元旦より 1 月 16 日まで最高気温が freezing point (32°) を超えた日がなく、Boston 有史以来初めての事だそうです。

米国では軍資金の大巾 cut で、何しろ、例えば MIT の Lincoln Lab. とか、National Magnet Lab. とか、全額軍資金でまかなわれている大学附属の研究所が全米到る所にあるのですから、physicists の顔も冴えず、気持ちもいささかすさんでいるのではあるまいか、と思われます。SDS の students や radical な進歩派からの突き上げもあり、^{*)} Congress のタカ、ハト共同の軍資金 cut の総攻勢の波にさからう事も出来ず、cut が自分の首を締める事になるのがわかっているので、frustration が内攻するばかりです。議会で、ハト派の Mansfield や Fullbright が唱進し「軍は直接軍事目的に役立つ研究以外の大学内研究に対し資金を出すな」と云う趣旨の事が法律に明記される事になりました。「大学は本当の軍事研究を（ごまかさずに）やれ」と言っている様にとれますし、事実タカ派議員が、これを通すのに最も積極的だった訳ですが、Mansfield 等は“大学の研究資金は軍以外の所に求めなさい”と説明しています。然し彼等は“軍以外の研究資金”を増やす事は、「自分の役目でない」と全く消極的で、結局、タカ・ハトを問わず“学者が軍事研究でもないのに、あたかも将来軍事目的に役立つ様な顔をして、納税者の大切な金を湯水の如く浪費している”事に対する反感が一時に沸き立った訳で Vietnam 戦がどうなろうと、この米国科学界のパニックはここ数年続く事でしより。軍資金だけでなく NASA もどんどん縮少され始めました。

*) この左右からのハサミ打ちは深刻です。学生運動家に“イヤあれは本当は軍研究でないんだ”と云えば、明日から研究費が来なくなります。

伊豆山健夫

MIT に隣接してあった Cambridge NASA は閉鎖される事になりました。

もっと困った問題は、物理学が若い学生の間で unpopular になりつつある事で、これが short range の fluctuation か、long range の大勢か、ちよつと未だ速断出来ませんが、後者なら大変な事です。日本と異り、学生が来なくなれば物理学科は次第に縮小されます。

これと全額軍資金でまかなわれている〇〇大学や、××大学の何んとか研究所や、かんとかインスチテュートから放出されつつある physicists の行く先の問題とからんで、その相乗効果が事態を深刻にしています。

現在、大学院位の generation の間では、自然科学の中では Biology だけは Best students が押しかけてくるのですが、現在、大学教養～高校にわたって在籍中の best students の志望は political science や urban problems はては philosophy と言った処に集中します。

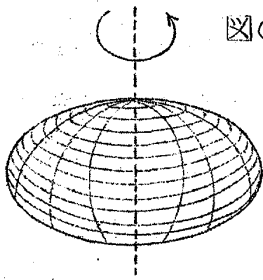
先日、New York の Rockefeller University (最近 Institute → University となりました。)に於て US-USSR symposium (固体理論)があり、主催者の C.Herring から出席を勧められましたので顔を出してみました。例によってソ連は、始めは Landau school の E.M.Lifschitz, Gor'kov, Khalatnikov, Dzyalonshtinsky, Pituevsky 等々の多彩な顔ぶれを約束して置いて彼等の話しのタイトル、スケジュール等も決めておいて、直前になって Khalatnikov 以外 Landau school 全員の出席取消しを通告して来て symposium は予定されていたものよりはずっとつまらぬものになってしまいました。Landau school 以外は全員来ました。その為、W.Kohn, H.B.Callen, C.Kittel, G.Baym 等は来ませんでした。一応米側は、D.Pines, J.Bardeen, C.Herring, P.W.Anderson, J.M.Luttinger, J.R.Schrieffer, R.A.Ferrel, M.H.Cohen, P.C.Martin, L.N.Cooper, H.Ehrenreich, D.C.Mattis, J.J.Hopfield 等々や、若手も Quinn, Scalapino, J.C.Phillips, D.R.Hamman, Halperin, Hohenberg, T.M.Rice, 等々殆ど目ぼしい所は全部来て、しかも米ソ合計して、総数40名足らずでしたから、かなり実のある symposium でした。

Symposium の話題の中では D.Pines の話しが面白いと思いました。(仮

に間違っているにしても Physics が躍動しているので。) 中性子星の話して半径は 10 km 位。中心部は Hadron のうじゃうじゃいる Hadron core。その周りに核子が核物質 (neutron rich) となって存在する部分があり、その外側は crust で密閉されている。Crust は深さ 1 km 位で、核子は nuclei を作って居り (他に中性子や電子も居て) 山の高さは 1 m 位。中間部分では Neutrons も Protons も、それぞれ superfluids になっている。但し、電子は superfluid でない (Ginsburg)。Protons が super になっているにもかかわらず Meisner 効果は見かけ上現われない。磁束が外に押し出されるに要する時間が極めて長い (宇宙の年齢位) から。superfluid protons による磁束は (Type II の場合の様に) vortex を作り、vortex rings が整列しているであろう。^{*)} この様に磁束が中性子星内部に凍結しているから、外から見て pulsar の磁氣的性質は、pulsar の内部が超流動であってもなくても、そんなにひどく違わない。中性子星のエネルギー損失 (放出) は荷電粒子が周辺の magnetosphere と電磁力学的に結合している事によって起るのであるが、そのエネルギー供給は、中性子の回転運動エネルギーによって大部分まかなわれる。中性子 $\rightarrow$ 陽子のエネルギー transfer に要する時間は、中性子及びプロトンが超流動であるために、極めて長くなって、それらが normal であるときより 10^{20} 倍位長くなる。neutrons - protons coupling time は何年、と言うオーダーになる。地球の内部構造の研究に Earth-quake の研究が重要な手がかりを提供する様に、neutron star の内部構造の研究には、その crust に発生する Starquake の研究が手がかりとなるであろう。それは例えば昨年 2 月末 ~ 3 月始めにかけて出現した Vela pulsar の Pulse frequency の異常な上昇 (角速度にして $\Delta\Omega/\Omega \cong 2 \times 10^{-6}$) となって現われる。中性子星超流動部分の protons 及び electrons は相互に電磁的に結びついているから、流体としては両者が一心同体となって回転しているであろう。それらの作る強力な磁束が Crust (を構成する粒子のスピンや荷電) と強力に結び付いているであろう。だから Crust とその内側の量子流体部分とは一緒に回転しているであろう。もとも

*) Proton Superfluid のパラメータは Type I の条件を満たしているにもかかわらず。

と crust は中性子星が今よりもっと速く廻っていたときに出来たのであるから



図の型であるが、上記の様にして自転速度がだんだんおそくなって来ると（何年とか何十年とかの後に）crustの受ける遠心力が減ってきて、こんなに oblate な型をしていたのでは stress が強くなり過ぎて、遂に crust が割れて starquake が起る。その結果はもっと丸い形に近づく

が、そのため慣性能率がガクンと減るわけで、角運動の保存から crust の回転の角速度が急激に上昇する事になる。これはちゃんと式を立てて計算してみる事が出来て $\Delta\Omega/\Omega \sim 10^{-6}$ という数も出していました。few years 後には、この starquake の影響も消滅する筈、と予言します。

P.W. Anderson の s-d の Exact solutions に関する所見（Time Domain, Scaling, 一次元 Coulomb force の Ising Model）とは、タイトルは secretarial mistake のため Exact と書いてあるのもあって、Exact でないかも知れないのだそうです。やはり Anderson 流の I believe ... と言う話でした。もうプレプリがとっくに出版しているのに referee problem で未だ日の目をみない。

V_2O_3 に Cr_2O_3 を混ぜて行なって、電氣的・磁氣的転移（一次）が見られる話しは、もう日本でも騒がれているとは思いますが、Mott Transition だと言いつて、理論が盛んです。Crete で聞いた Goodenough の話しは多彩だが、難かしく（chemist 出身の彼にしか分らない？）Mott Transition だろうと言うと、えらいケンマクで叱られました（まあ Polaron とか、phonon が無視出来ない事は認めますが）が、Hubbard Hamiltonian をいぢくり廻す話しは多く、T.M. Rice & Brinkmann は Green 函数をスペクトルについてモーメント展開し、各次数のモーメントをクラスター展開する事で state Density $N(\omega)$ を求め、Mott Transition の存在、Gap が出来たときの $N(\omega)$ について結論を出しています。一次元のときに Lieb-Wu の厳密解が再現出来るのがミソですが、どうも本質的には一次元理論でしかない様に疑われます。

Halperin-McCumber の超伝導 Wire の resistive transition は面白いものでした。一次元で Ginsburg-Landau を generalized free

energy について仮定し, $|\Psi|^2$ の係数が $(T - T_c^*)$ として, オーダーパラメータの種々のゆらぎ (それは Langevin Eq. 等を駆使して処理します) の相互作用によって, 本当の long range order は現われないが, short range order はあって, 抵抗は小さくなり得る。(消滅的に)

Khalatnikov の superfluid λ 点近傍での critical dynamics の話も面白く, 現象論的 2 流体模型に relaxation time τ を導入し, これが critical indices を含まぬ事を結論し, 種々の dynamical な量を計算します。例えば第二音波の attenuation は k^2 と (2 音波音速) 2 と, あとは τ とか, その他 critical indices を含まぬ量で現わされます。

Attenuation/ $k^2 = \alpha u_2^2$ が critical behavior となります。

V.P. Silin の話しも (細かいが) 面白いものでした。フェルミ流体に磁場をかけたときに現われる種々の collective modes の話でした。

教室の皆様にくれぐれもよろしくお願ひ申し上げます。

敬 具

伊 豆 山 健 夫

掲 示 板

Summer Institute のお知らせ (2)

前にお知らせしました 1970 年 Summer Institute of Theoretical and Experimental Physics "Physics of Quantum Fluids" の, やや詳しいことがきまりましたのでお知らせ致します。

1. 場 所

宮城県宮城郡作並 仙台 YMCA 作並国際センター

(仙台市よりバスまたは列車で 40 分 ~ 60 分)

2. スケジュール

8 月 26 日 夕方 登 録