

— 長岡洋介氏から碓井先生へ —

碓井先生，S 研のみなさん

Conference を終え，London やって来ました。Blandin に “Paris にくるのはあとの方が良い” と言われては，革命の様子をみたいから今行きたいとも言えず，おとなしく一まず Paris はさけた次第です。Imperial College に一週間いたあと，Harwell に行き，6月24日頃に Orsay に行きます。

なかなか面白い Conference でした。誰が何をしやべったと順序だてずに印象にのこったことから at random に書いていきますと …

① Greens Function method

Zittartz が decoupled equation を完全にといたというのは preprint をもらって知っていましたが，そのあともいくつか計算していて，たとえば $\underline{S}$: local spin, $\underline{S}_c$: conduction electron の total spin で

$$\lim_{T \rightarrow 0} \langle \underline{S} \cdot \underline{S}_c \rangle = - \left(S + \frac{1}{2} \right)$$

なのだそうです。 $S = \frac{1}{2}$ のとき， $T = 0$ で singlet だとすれば，これは $-\frac{3}{4}$ にならなければならない量ですが，これではいわば cancell のしすぎで singlet にはなりません。一方 T-matrix の方は $t(\omega)$ (: T-matrix の spin-flip のない部分) が

$$\lim_{T \rightarrow 0} t(\omega=0) \rightarrow \text{Unitarity Limit}$$

で，これは ground state が singlet であることを意味するのだと思います。これは実験にあう，あわないよりも先に，重大な理論自身の self-inconsistency で，decoupling 自身の検討にたちかえる必要があることを意味するようです。

② Ground state

芳田先生の話に，反対意見は出ませんでした。重大ニュースの一つは

Suhl も change mind したことで、今度ははっきり Ground state は singlet だろうと言っていました。Suhl 自身の計算がやはり $T \rightarrow 0$ で Unitarity Limit になるのですからこれは何ともしようのないことです。Anderson は "Generalities on The singlet Ground state" と題して、内容は "難かしい、難かしい" という話をしました。non-magnetic impurity では、内部構造が全くないのだから、外側から electron がぶつかった時に、おこり得るのはせいぜい impurity の付近で electron-hole pair を excite すること位だ、そうすると e-h pair の state density から考えて T-matrix の energy dependence は

$$T(\epsilon) = T(0) - \alpha \epsilon^2$$

としかかなり得ないように思われる。一方 s-d の時は低温では singlet で、しかも非常に singular な dependence が出る。これを理解するのに 3 つの可能性があり、それは

- (1) non-magnetic — s-d 的 singlet の間に sharp な transition がある。
- (2) s-d の時ももっとちゃんとやれば singularity は消える。
(そして、もっとも exciting な可能性として)
- (3) non-mag. impurity でも実は普通の perturbational なとりあつかいはいけない。

の三つだという話でした。

個人的にきいた話ですが、Blandin が言うには Anderson の変分による計算は変分函数がちゃんと singlet になっていないからいけないということです。芳田先生と検討してみましたが、singlet でないのはたしかなようです。もう一つ個人的にきいた話で Hamam によりますと、Kondo - Appelbaum の計算では、おとした項が実は重要で Yosida 流につぎつぎに近似をあげると、Yosida-Yoshimori と同じ結果に収束するという話です。

Blandin のところの Toulouse という若い人が面白い計算をしていま

した。Anderson model から出発するのですが、parameter をへらすため $U \rightarrow \infty$ として、 E_d をかえます。 $V_{sd} = 0$ とすれば、ground state は $E_d > E_F$ では non-mag, $E_d < E_F$ では mag. ですが、 $E_d < E_F$ でも、impurity level に electron が入っていない non-mag から出発しても V_{sd} を入れていった方が、mag. から出発するより energy が低くなり、それは $E_d = E_F$ での non-mag とスムーズにつながるだろうということです。 E_d がずっと低い所にあるときは Yosida 理論と全く同じになるはずですが、idea はそれをもっと単純な non-mag とつなげようということです。

③ Spin fluctuation

Suhl の idea は non-mag, mag といっても impurity の問題ではその間にハッキリ境界のある定性的な差はないのであって、local spin fluctuation の大小にすぎないということです。それで、interacting electron + impurity potential から出発して、いろいろ簡単化、近似をした上で numerical calculation をやって $T \rightarrow 0$ で resistivity $\rightarrow$ Unitary, $X \rightarrow$ st (singlet) が出をということでした。近似は uniform のときの伊豆山さんののに似ているのですが、何しろ numerical calculation では何が何やらまだよくわかりません。しかし、面白いことではあるように思われました。

似たようなことはほかに、Lederer が $Pd + E_d$ の問題に関連してやっており、Zuclerman らのもありましたが、後者は正直なところよくわかりません。

実験の話もいろいろありましたが、またあとで書きます。

London にて 長岡 洋介