

近藤氏への手紙

芳 田 奎

(4月5日受理)

近藤様

近藤さんのご意見をお送り下さいますして有難うございました。御説明により近藤さんのお気持ちは分かりました。しかし私はやはり近藤さんの論文と私のものでは essential には違いがないと思います。これは見解の相違で、所詮水かけ論になるかも知れませんが、近藤さんが私の意見を求めてこられましたし、私自身にも誤解があつてはいけないと思いますので、近藤さんの論文に対する私の感想を簡単に述べさせてもらいたいと思います。

問題の焦点は、近藤さんのように Fermi sea の 1 電子の波動関数を a_k から a_n に組みかえることによつて、新しい改良がもたらされるかどうかという点にあると思います。ポテンシャル散乱の場合には、たしかにこれで仮想的な bound state が出てこないという意味で正しい trial function と云えましょう。しかし s-d の場合はどうでしょう。

近藤さんの結果から見ますと、binding エネルギーに含まれる指数関数の肩の数因子が $\frac{1}{3}$ になつていて正しいと思われる $\frac{1}{2}$ より大分小さくなつています。これは基底状態のエネルギーが正しい値より低くなつており、計算の途中に悪い近似がはいつたためと思われます。近藤さんは (10) 式を使つておられますが、これは C_{k0} が Fermi 面の上又は下に限られる場合に正しい式です。従つて、binding エネルギーを求める積分は Fermi 面の上又は下に限らなければならない、この場合上の数因子は $\frac{2}{3}$ となり、私の場合に一致します。 C_{k0} の一般の場合に計算はきつと注意深くやらないと数因子がどう改善されるか分らないと思います。しかしこんなことはむしろ trivial なことかも知れません。

重要なことは、近藤さんのエネルギーの expression にあると思います。この expression は singlet に対しては

芳田 奎

$$E_s = F\{C_{0k}\} - \frac{3|J|}{2N} |\sum_k C_{0k}|^2.$$

ですが、triplet に対しては

$$E_t = F\{C_{0k}\} - \frac{J}{2N} |\sum_k C_{0k}|^2$$

です。従つて、このエネルギーを C_{0k} で minimize して antiferrio に対して $\epsilon = -De^{-\alpha \frac{N}{\rho N}}$ が exact に求められたとしても、Ferro に対してやはり $3|J|$ を J で置きかえたエネルギーの bound state が出てくるといことです。この事情は、私の場合と同じで、近藤さんの trial function の範囲内では、如何に exact にとつても改善されないということです。近藤さんは Ferro の場合は trial function を変えねばならないと主張しておられるようですが、これは現段階としては便宜的にすぎるように思います。このような結果が出てきたのは、近藤さんがポテンシャル散乱の場合（1体問題）をそのまま $s-d$ の問題に移して考えられたからで、近藤さん自身繰返して強調されているように、 $s-d$ の問題は本質的に多体問題であつて、 $a_k \rightarrow a_n$ の単なる組み変えの積で現わされる 1 体の trial function では正しい解には到達しえないと思われます。近藤さんの計算はこの事実を如実に示している点でむしろ意味があるのかも知れません。

このようなわけで私は依然として近藤さんの論文は、何ら新しい点をつけ加えていないと思います。以上が私側からみた感想です。