

F02080c01

お手紙御見にあ返事も書か;書か;と名ひつゝの様おかれしまつて  
申次あはせん、又 Faraday Lecture 部送り下さつて有難う。覧えの論文  
御見いた election wave = Quelleを考へてどう試み大変面白  
いと見てますわ。どうかして困難をとりきりおいて進められはります  
ね。しかし小生もナレ考へてはRされたかどうも何を名掌かないで研究  
です。仁科さんにもあ・見せましたよ。ニクニクな所振興会の仕事  
はうやうやしくありますからお仕事であります。小生の手はたゞつ計算であります  
途中の process は別に面白いといふことはあらずから者立すか要するに  
neutron → proton に対する mass absorption coefficient は Heisenberg  
theory で述べる。

2)

1

$$\frac{\mu}{\sigma} = \frac{e^2}{M R^2} \sum_{l=0}^{\infty} (2l+1) \left\{ [2 - (-1)^l] \sin^2 \delta_{l,1} + [2 + (-1)^l] \sin^2 \delta_{l,2} \right\}$$

但し M は proton の mass. R はやつての reaction の (motion は止つてゐた  
といふ) velocity をひとすると  $R = \frac{Mu}{2h}$

ここで  $\delta_{l,1}$   $\delta_{l,2}$  といふのは 何かといふと

$$\frac{d^2 \Phi_{l,j}}{dr^2} + \left[ R^2 - \frac{(l(l+1))}{r^2} - (-1)^j \frac{M}{h} J(r) \right] \Phi_{l,j}(r) = 0 \quad (*)$$

4月1日.

10.08.0201

$$\frac{M}{P} \cdot 10^{10} H^2 A \times \frac{6.06 \cdot 10^{23}}{22.4 \times 10^3}$$



$$\begin{array}{r} 4.77 \\ 4.77 \\ \hline 19.08 \\ 3.33 \quad 9 \\ 3.33 \quad 9 \\ \hline 22.75 \end{array}$$

$$e^2 = 0.22 \times 10^{-18}$$

$$\lambda = \frac{mc}{\epsilon} \quad \frac{mc}{\epsilon} = 3 \times 10^0 \text{ } 10^{13}$$

Weintraub は  $2.8 \times 10^5$  volt で  $\frac{\mu}{P} > 1.2$  といふことを書いて居ります  
 また  $\lambda = 6.5 \text{ cm}$  はまだ“いけない”のですか。入を増すと、あるいは  
 neutron は増加して、速さの方のは減少しますのか?  
 $\lambda = 7 \times 10^{-12}$  位にすれば“よからう”と言ふことになつたのです。しかし計算  
 しても西偏りなし 実験値が詳しく出る所には おさやか  
 や A を変へて、計算してみるとこゝは 一寸もつぶれと見つか  
 るので、やさしく見えました。しかし J が 5 がつた形で出ると (\*) で  
 解けるので（但  $\ell = 0$  の時 12 がまつ）そんなら 実験が出来ます。  
 それでそれを様子と見て 洋々とやつて見たのです。

その J(v) は二通り

$$\text{I} \quad J(v) = \frac{Pe^{-\lambda v}}{1 - e^{-\lambda v}}$$

$$\text{II} \quad J(v) = \frac{Pe^{-\lambda v}}{(1 + e^{\lambda v})(1 + e^{-\lambda v})}$$

I 12.7.17.

二つとも

$$\delta_j = \frac{\pi}{2} + \Im \log \frac{\Gamma(2iA)}{\Gamma(-i\sqrt{A^2 - B_j^2} + iA) \Gamma(i\sqrt{A^2 - B_j^2} + iA)}$$

$$A = \frac{k}{\lambda}, \quad B_j^2 = (-1)^j \frac{M}{\hbar} P. \quad \Im: \text{imaginary part.}$$

の  $r=0$  で 0 となる 様な solution  $\Phi_{l,j}(r) \rightarrow$  asymptotic form

$$\Phi_{l,j} \sim \sin(\beta r - \frac{1}{2}l\pi + \delta_{l,j})$$

の  $\beta$  は  $\mu$  の  $\frac{1}{P}$  で  $\delta_{l,j}$  が  $\pi$  の倍数でない ( $J$  は Heisenberg 交換子  $\delta_{l,j}$ )  
ここで  $\beta$  は  $\mu$  の  $\frac{1}{P}$  の  $\frac{1}{2}$  倍で  $\delta_{l,j}$  は  $l=0$  のとき  $\pi$  の倍数でない  
 $l=1, 2, \dots$  は  $\pi$  の倍数でない

$$\frac{\mu}{P} = \frac{\pi}{MR^2} \left\{ \sin^2 \delta_{0,1} + 3 \sin^2 \delta_{0,2} \right\}$$

大まかに

(\*) はを解けば  $\frac{\mu}{P}$  が求まるから

(\*) の中で  $J(r) \approx \frac{Ae^{-\lambda r}}{r}$  としたのは 仙台でやったときに  $H^2$  の mass defect  $(-1.48 \times 10^{-6} \text{ erg})$  をもつ様に  $A$  の値と  $R$  を  $5.12 \times 10^{-12} \text{ m}$   
とした  $\lambda$  を  $3.9, 5.2, 6.5 \times 10^{-12} \text{ m}$  とした。  
また  $6.56, 8.12, 9.68 \times 10^{-12} \text{ m}$  とした  $\frac{\mu}{P}$  を求めて見ると  $0.52, 0.42,$   
0.37. Curie Joliot の実験値 0.27.  $\lambda = 2 \times 10^{-12} \text{ m}$  とした  $\frac{\mu}{P}$  を求めて見ると  $0.27$ . (実験値  $0.27$ )

6.5 と 2.7 と 0.27 と 0.27 と 0.27 と 0.27

$V = 2.06 \times 10^9$	$0.93 \times 10^9$	$0.16 \times 10^9$
(Energy : $2.2 \times 10^6$ )	$3.5 \times 10^5$	$1.4 \times 10^4$ e-volt)
$12.6 \text{ f.v.}$	$\frac{\mu}{P} = 0.59, 0.79,$	$1.12$

$$M = 1.66 \times 10^{-24}$$

IV:  $\delta_j = \frac{\pi}{2} + \int \log \frac{\Gamma(2iA)}{\Gamma(-i(A - \frac{\mu_j}{4}) + \frac{3}{4}) \Gamma(-i(A + \frac{\mu_j}{4}) + \frac{3}{4})} \rightarrow A \log 2.$

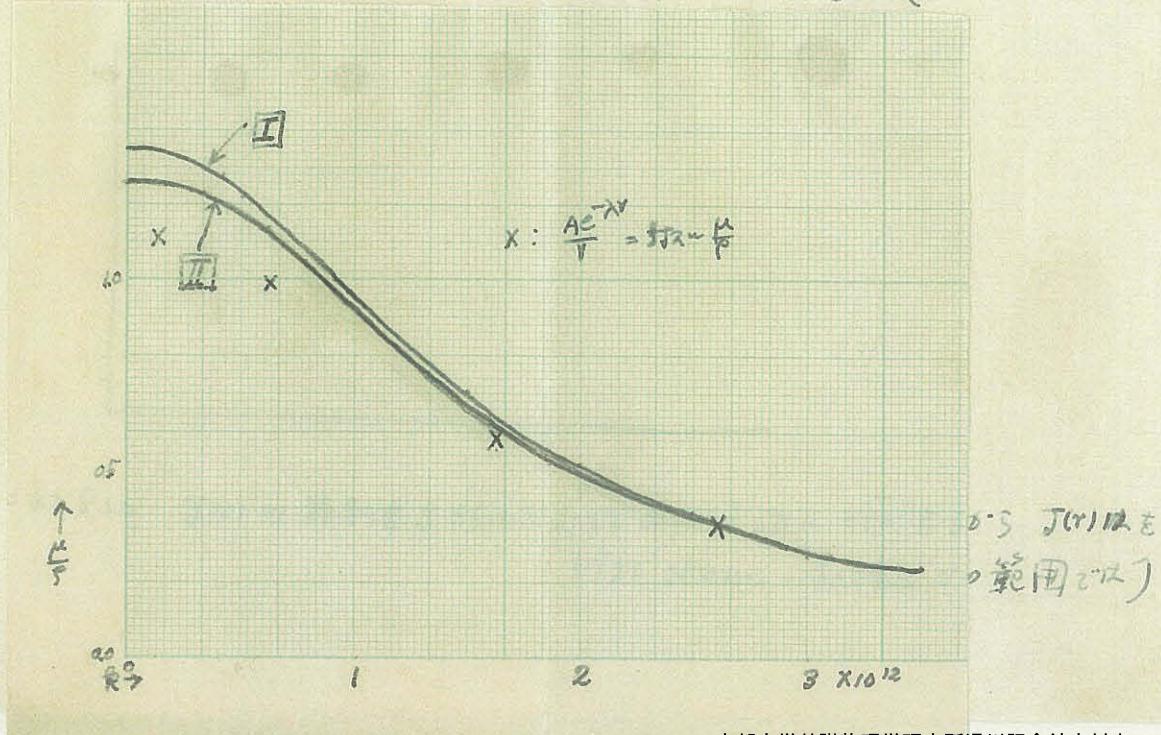
 $A = \frac{k}{\pi}$ 
 $\mu_j = \sqrt{1 - 4c_j} \quad c_j = (-1)^j \frac{M}{k} P$

= 1905 年と 1912 年  $H^2$  の mass def が求められた。P は  $H^2$  の半径を表す。  
 ただし  $v = 3.3 \times 10^9$  は neutron 1.85 eV  
 $\frac{\mu}{P} = 0.37$  とすると  $\lambda = 1.2 \times 10^{-12}$

I:  $\lambda = 10 \times 10^{-12}$

II:  $\lambda = 15.6$

$\lambda$  と  $\lambda^2$  の定義。 $\mu$  を  $\lambda^2$  に  $\rightarrow$  curve



$$\text{II}: \quad \delta_j = \frac{\pi}{2} + \Im \log \frac{\Gamma(2iA)}{\Gamma(-i(A - \frac{\mu_j}{4}) + \frac{3}{4}) \Gamma(-i(A + \frac{\mu_j}{4}) + \frac{3}{4})} = 2A \log 2.$$

$A = \frac{k}{n}$

$\approx 42^\circ R_3$  と  $J(m)$  の特別な形では大きさ depend しない  $= 20^\circ$  分  $30^\circ$   $S$   $J(m)$  は  $\approx 132^\circ$  observe 1133 様在  $\nu$  の範囲では

便宜上あわせて上の方の計算は大体この部分 (t53c J(r) の exponential は 0.12t<sub>23</sub> とか monotone などと大体同じで、便宜上は 1.3t<sub>23</sub>)

以上で大体 Curie Joliot の他の Meitner の式は Heisenberg の theory で 36v. 717B3 = 25 分 17.07. 94 年 8 月 20 日 Phys Rev の letter で Pequame & Dane による neutron → scattering の実験を H<sub>2</sub>O, D<sub>2</sub>O, 重水素水, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub> (= 2 人) は H<sub>2</sub> は H<sub>2</sub>O は 実験 測定上では Paraffin と Carbon など でやや異なった計算 (8. 63. 2. 3) は Curie Joliot の式と比較して大体 1.4 をもつて H<sub>2</sub>O, 94 年 8 月 20 日 Heisenberg の Theory で = 0.12t<sub>23</sub> とおこなう。λ を 10<sup>-12</sup> cm とすれば R<sub>0</sub> は 1.5 fm, また neutron の radius (ヒコロギス J(r) の 0 と 1 の範囲) のちより大きさ 3, α-particle の mass effect が 3 とおなう、scattering は  $\delta_{ij}$  にて  $\delta_{11} + \delta_{22} + \dots$  とおこなう。scattering → angular distribution は  $\cos \theta$  にて  $\cos \theta \approx 0.12t_2 t_{23}$  ( $\theta$  : scattering の方向)  $\frac{1}{\theta^2} \frac{\text{interaction}}{\text{scattered neutron}}$  にて 94 年 8 月 20 日 Phys. Rev. letter で  $\cos \theta \approx 0.12t_2 t_{23}$  とおこなう。

たゞも Pogram の 実験から 正しいと Heisenberg の  
 Theory が 固定するにいたるが Wigner の 球形と 3 次元  
 の球形を Wigner が Physical Rev. の  $\alpha$ -particle の Mass  
 def による 球形と  $\alpha$ -particle の neutron proton 1/2  
 Heisenberg の 球形 Plate-Wickel の force によれば、重なる state  
 の force が (引力) より 強い (引すと  $\frac{\mu}{r}$  は 入る 頭が大  
 き) 1/2 は 他の 1/2 と (II) 1/2 と  
 $\lambda = 15 \times 10^2$  と 1.074,  $\lambda = 8 \times 10^2$  と  $\frac{\mu}{r}$  が maximum  
 $\lambda = 12 \times 10^2$   $\frac{\mu}{r} = 1.119$  ) と は ~~Wigner~~ Wigner の Theory と  
 は

$$\frac{\mu}{r} = \frac{\pi}{MR^2} 4 \sin^2 \delta_{01}$$

と 3 が 5 です。最近又 Majorana といひ Heisenberg  
 がし見る interaction を考へてあります。他の Theory は  
 3 と 1 です

$$\frac{\mu}{r} = \frac{\pi}{MR^2} 4 \sin^2 \delta_{01}$$

となります

$$\begin{aligned}
 & (l=0, 1, 2, 3, \dots) \text{ と Majorana と Wigner の } 50-117 \\
 & \text{ が 2 です } \text{ と } Wigner \quad \frac{\mu}{r} = \frac{\pi}{MR^2} \sum_{l=0}^{\infty} (2l+1) \left\{ 4 \sin^2 \delta_{01} \right\} \\
 & \text{ Majorana } \frac{\mu}{r} = \frac{\pi}{MR^2} \sum_{l=0}^{\infty} (2l+1) \left\{ 4 \left( 1 + (-1)^l \right) \sin^2 \delta_{01} \right. \\
 & \quad \left. + 2 \left( 1 - (-1)^l \right) \sin^2 \delta_{02} \right\}
 \end{aligned}$$

とにかく Heisenberg の Theory & Wigner or Majorana の Theory  
が 相当 異ひが出て 来ますから 実験的 はつきり すれば 何  
より、結論が 下せ 3つのはなし が こなされ 3つのはなし から 何とも  
言へまし Pergamon の 実験 <sup>neutron</sup> が 分かる。今はまだ 何とも  
以上 考察ながら、御幸い清下され。

先日は 遅きの 書物の ことについて 質問にも 御心配をかけた  
ところ 成る程 著者 くらげ居ます。どうも物語とやうのはない  
にかく 答えがちたつた様です。大阪へ 行かれぬ由 あよび  
申します。新興の大字故 治氣があり 面白いこと書名  
の所ます。菊池さんなど 行かれたら いよいよ おいでせし候。当方故因  
君来られて 例の ものをさかねば やかですが 末年は又  
さみいだしません。鼠が出了極になりました。医官部は テニス流行り  
由 こりは 節制で こりの親方の センター 有りなり。児もつなり。  
小生は児物です。大方ありますか 御自愛なまます。今度  
<sup>連絡</sup> Laporte (20日 3核演) 9月まで 延びます。  
小生夏休み歸つたりて す 3つと 2つと 又 3つと 4つと 5つと  
よろしく 玉城先生 御生誕は いつですか。書物の代金が送りはす  
令學術振興会で 木村先生 来る あらゆます

左記へ御轉送被下度候

湯川玄洋留守宅

兵庫縣西宮市

六甲苦樂園

湯川玄洋殿



F02090002

Yukawa Hall Archival Library  
Research Institute for Fundamental Physics  
Kyoto University, Kyoto 606, Japan

© 京都大学基礎物理学研究所湯川記念館史料室  
Yukawa Hall Archival Library, YITP, Kyoto University

参考本には色々な方法はありました。その後御意通りあります。先生も珍しく  
用紙が大きめで、あれから別の方の理論はどう発展したかが、こちらは日本  
版と、~~ヨーロッパ~~ における行動者が実験でやった様子をみて、どう計算  
してかんたんに自分たちの結果が出来てもないかと思ふまへん。やつて見て  
たら、やじかく今お来て下所です。實の定士在處と不外  $10^{14}$  の order といふ  
あれはかなりもののが出来ていて、三小時からナシ畢竟の理論とがて見やう  
と見て居ます。もうかとしきなくは原稿のノートが ~~机上~~ 挿正刷のあおり  
かある。御座り願ひなさうか。お手取をさせますまえか。板田君の計算は  
進みましたか。今日小林君から板田君へ手紙いたしました。~~板田君~~ 小林君と僕  
と ~~先生~~ 大時吉と伟ちがまと行方難~~コト~~ に店の ~~先生~~ いた。 ~~先生~~ おどり  
又くやく木々を見た。お体三日中土なきものと見てのにはたいがこの立候す  
あれは實の negative state である。これはこの体内起つておこるかか等の  
性の性質 ~~intrinsic state~~ と云ふが positive state は上にとかか値の大きさ等  
です。 intermediate state と negative state もしてしまが、それは電気の ~~原因~~  
を含むといつたが、これは ~~原因~~ の事は實の立候す ~~原因~~ が  
板田君がどうなやうかと一言居たといひ居るが、板田君から小林君が手紙  
いたが、八十風見えはおまかで下さい。小林君は風見えと同いとも  
ワリ空氣のやうに手もつけはしませんでした。物の前の計算は Screening が  
はざつて、二三じおしまにまで ~~先生~~ は小林君と僕と ~~先生~~ にておの計算を  
ながめ、書を上げておながき用口で、ラジオや色々な難題に書き方はある  
けれども、この中で ~~先生~~ 勝手で ~~先生~~ は、一か月太く済みかたこと居ります。  
行動研究所で理論だけではあるが、太く済みかたこと居ります。  
ありながら。 ~~先生~~ が順々見え、本日はおこうにしておき ~~先生~~ 寒さがかりから節目慶  
さうです。

大阪市 大阪府立国大  
理学部 物理学教室

湯川秀樹様



Yukawa Hall Archival Library  
Research Institute for Fundamental Physics  
Kyoto University, Kyoto 606, Japan  
F 021 0000 03

© 京都大学基礎物理学研究所湯川記念館史料室  
Yukawa Hall Archival Library, YITP, Kyoto University

お手紙有難く拜見致しました。又御原稿第幾回目  
たゞに お戻りいたじとも御手紙をかけました。要る二月半か  
丁度まことに お手紙をけたりもよかつたことはござつて、一はうく  
あがりとあります。その後御元気の様子何よりと存じます。  
カ林君と、故田局の手紙でかまつたが、おかげ様でどうやら無事  
です。ニクトロプロトニア海賓の計算は、書いたまつてお送りませる。  
計算は二通りかるであります。(アーティナやつは)あまり洋とかりとあります  
せんじ、即ちにいかと云ひます。丁度今日またロイヤルセイテー  
のプロレーティーに、テクトニア理論や、ニクス賓の理論が出てゐますから  
うえで居ります。(ペーティエス、スワードーフ)。ひく理論は先日お読み  
の如きで見ておと場で起る作用か、止むるか、どう見るか見えやうと見えてゐます  
が、小さいつてあまり大きな差はなく、も一つませんが、どうせよ。ニクトロプロト  
の多面作用につけて、タクカルニカルニアにあつた御質問にござりましたが、御は  
ニクトリノを出して吸つたりする方法と申へてゐるやうです。ニクス賓のPhay  
デ核をたてて計算済りからテクトニア局は書きましたが、ちどり一入と、途中  
は誤りある結果はあります。10といふクロスウーレヨードニ山かやくらの  
のモードをとる  
 二月半  
あることはあるが、四ヶ月算の途中モードをとるはあまり大きくなりぬ近似である

おまえたらちより意味はないが  
問題になります。ここの坂田君にトク様にお話へ願ひます。  
のは簡單にワイヤーの内側にスチロールベーツの方はたゞアラゲライでない  
から、そちらやり出にならぬならどうぞおまはすにやつて下さい  
東京は一昨日零下十度あります。今夜  
の暁日にはどこか暖かい所へ行きましたと名をみます(ホウ川の方へ伊豆の方へ)  
骨の合には大寒い行くつもりです。御自愛をお願いします。 草々