

簡介兩位 Nobel 獎得主

湯川

與

朝永

易止信

物理家湯川秀樹(Hideki Yukawa 1907-)與朝永振(Shinichiro Tomonaga, 1906-)兩氏，在日本西京帝大，乃同班卒業。前者以預測介子之存在而榮獲1949年Nobel獎金，後者以發展量子電動力學而榮獲1965年Nobel獎金。[湯川博士兼東京帝大(筆者卒業該校理學院)教授，主講「量子論」，朝永博士任東京文理大(國立，筆者卒業該校物理化學部)校長，專攻宇宙線之權威。]茲就兩氏研究事項，略述於次：

(一)1935年，湯川(ユカハ)氏，仿電磁場論，倡一新論。兩個電荷之相互作用，乃藉電荷與電磁場作用。電磁場之「量子化粒子」即光子(Photon)。氏假定任何兩核子(質子與中子，統稱核子)間，由于一新介子(meson)場之作用，遠較電磁作用為強之相互引力，可使原子核穩定。由此新引力作用之距離(約為 10^{-13} cm)，可推論「量子化」。此新力場之粒子質量，約為電子質量之200倍。迄1938年，許多理論物理家，由宇宙線分析，發見確然有如是質量而帶電荷之粒子。此即今日之u介子。但此介子與核子無極強之相互作用。因第二次世界大戰，各項純物理研究皆告停頓。直至1947年，始發見湯川氏理論中之粒子，即今日之 π 介子。由許多實驗，隨即知u介子有正負電荷，質量約為電子之215倍，其自轉(Spin)為 $\frac{1}{2}$ ($\frac{1}{2}\pi h$)。 π 介子有正負電荷與中和之質量約為電子之270倍，其自轉為0，苟有 π 介子，原子核結構與核子間之作用，理論上與實際上，皆得極大進展。

[說明] 湯川介子(π 介子)為使中子與質子結合成穩定原子核，兩者之間須有強的引力作用。由于中子不帶電，故電磁力對此無用，況此種作用于核子之力不能遠達。力能達之距離 γ_0 ，應與原子核內之半徑近似，即

$$\gamma_0 \sim 10^{-13} \text{ cm} \quad (1)$$

則此力因何而來？有人試以 β 崩壞之理論說明，結果失敗。1935年，湯川博士認作用於質子與中子間之力(稱核子力)乃尚未被人類知悉依新定律之力。氏試由電磁論類推新定律。依Maxwell，庫倫之力(即位能 $\phi = q r$)亦可，電磁波 $\phi = A \exp 2\pi i(x/\lambda - vt)$ 亦可，皆有一個微分定律之解。

$$\left[\frac{\partial^2 \phi}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \phi}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 \phi}{\partial z^2} - \frac{1}{c^2} \cdot \frac{\partial^2 \phi}{\partial t^2} \right] = 0 \quad (2)$$

湯川博士將此定律擴充，認核子力乃按下列定律作用：

$$\left[\frac{\partial^2 \gamma}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \gamma}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 \gamma}{\partial z^2} - \frac{1}{c^2} \cdot \frac{\partial^2 \gamma}{\partial t^2} - \frac{1}{\gamma_0} \gamma \right] = 0 \quad (3)$$

由此求相當於庫倫定律之解，即得：

$$\gamma(r) = -ge \times P(-r/\gamma_0)/\gamma \quad (4)$$

當 $\gamma \ll \gamma_0$ 時， $\exp(-r/\gamma_0)$ 成甚小，故此式表示， γ_0 程度以內之距離始有作用， γ_0 以外急激減少。且(3)式內有相當於Maxwell方程式電磁波之解。

$$\gamma = A \exp 2\pi i(x/\lambda - vt) \quad (5)$$

將(5)代入(3)，即若 λ 與 v 滿足下式關係， λ 即此方程式之解。

$$\left(\frac{2\pi}{\lambda} \right)^2 - \left(\frac{2\pi}{c} v \right)^2 + \frac{1}{\gamma_0} = 0$$

若光子之波，有動量 p ，及能量相當於 $\lambda = h/p$ ， $v = E/h$ 之微粒性質，代入(6)，即知能量與動量之間有：

$$p^2 - \left(\frac{E}{c} \right)^2 + \frac{h}{2\pi \gamma_0} = 0 \quad (7)$$

之關係。故此微粒在靜止時有：

$$E = \frac{hc}{2\pi \gamma_0} \quad (8)$$

之能量，此事實表示此微粒由 $E = mc^2$ 之關係導出 $m\pi$ 之質量。將 $\gamma_0 = 10^{-13}$ cm 代入(8)，即得

$$m_\pi = \frac{h}{2\pi \gamma_0 c} \sim 100 \times (\text{電子之質量}) \quad (9)$$

有如此質量之微粒，尚未被人類知悉，此即湯川介子。欲產生此微粒，至少須相當於質量 ~ 100 Mev。當時並無可加速至數百Mev之加速器，故湯川博士預言，若發現此微粒，必在宇宙線中。

(二)1948年，朝永(トモナガ)氏對量子之統一，倡「襪着(繰込クリコミ)」論與超多時間論。蓋在理論物理，有一重要問題，乃由「相對論」與「量子力學」研究「電動力學」及其他「量子場論」，量子電動力學自1930年起，即發現許多數學形式上之極嚴重困難，第二大戰期中，氏對此等困難之澄清，均有極大進展，然此問題，尚未可謂全部解決。

[說明] 電子運動，其周圍可能形成電磁場，而電磁場內之量子即光子。若按「量子場論」計算，電子與其電磁場(光子)相互作用之結果，可能放出無限大能量。再按「相對論」，能量與質量乃相等，又認質量運動速度若成爲光速度時，其質量(能量)則成無限大。於是發生所謂能量(質量)

無限大發散之困難問題。欲解決如此難題，氏提出兩種理論，而超多時間論，假設空間之每一點，存有各別時間（各別時間點對應於各別空間點），由此欲試圖將「量子場論」與「相對論」予以結合。其實「量子場論」本身含有幾多難點。「相對論」亦然，難點與難點統合，乃難上加難，由此超多時間論或可表示超多難點理論。

按「量子場論」計算，某種物理量可能採取之數值，常成無限大。但按「超多時間論」解釋，認為將「量子場論」發生無限大之困難加以分析時，則可判明無限大之出現，並非無限制，此乃由於量子間相互作用之結果所致，而其出現，却有一定規則。由於分析結果，判定可能成無限大者，祇有質量與電量兩項，其餘物理量却不能成無限大。祇有某種物理量，可能出現無限大，乃表示物理量有兩種部類：一種乃現在之場論不能予以計算，另種乃可能計算。就質量而言，量子場論在其出發點所設之電子質量乃附加來自電子與電磁場相互作用所產生之質量。於是應區別電子之原有質量與由電子與電磁場相互作用產生之附加質量。而將後者逐次添加於前者之上，則可成無限大。此可譬喻裸體電子層加穿衣服。電子質量之所以成無限大，即由於如此情形而致。電量亦然。「襯着」理論之要旨，似乎如此。雖可視為免除無限大困難之一種便法，但並非問題之根本解決。

尚且，另有別種理論認質量成無限大，電量却反成無限小。如此理論間互相矛盾。孰是孰非，猶難判定，或兩者皆非。若質量與電量均可成無限大，其真正之原因何在？與質量保存，電荷保存兩定律之關係若何？除非預料質量與電量之根源的創生之可能性以外，問題似難解決。如此，其招致之結果若何，極為明顯。要之，無限大此種難題之解決，關鍵恐在其理論之根本前提是否真確判定。專在理論之數式上弄技巧，乃無濟於事。煩瑣之數式的計算常欺瞞人，理論之真確與否，應取決於客觀的事實。再說，上述理論對量子之統一，是否有積極的意義與貢獻，尚屬可疑。

可使皮膚潔白
增強感冒抵抗力！

〈適應症〉 治療壞血病及維他命丙缺乏症等，本片劑經常服用可使皮膚潔白柔嫩，並可增強對感冒之抵抗力及幫助病體之康復。

益速—C片

華孚有限公司化學製藥廠
台北市懷寧街43號 電話：28533·332505



漫談

科學指紋術

·衡門·



各位在日常生活中，是否曾仔細的看過自己的指紋呢？各位是否會去思慮指紋的奧妙呢？在本篇裡將提供一些有關指紋方面的智識，藉以啓發各位對指紋研究的興趣。

首先，我們必須先了解，到底指紋術是否合乎科學？我可肯定的回答大家，是科學的，它是一種統計學的產物，是根據歷年來累積的資料，加予研判、歸類、統計所得的結晶，那麼到底指紋術有何功用呢？依科學上而言，指紋是終身不變的，它用來推斷性格與人生，同時又可用來防患未然。各位若學會了指紋術，在人生的旅程中，猶如增加了一位好的軍師，必可知己知彼，百戰百勝。

在本篇中，本人僅介紹各位如何看指紋，及指紋有那些類型，祇要了解這些原則性就可以，至於更進一步的研究，那就在於各位的興趣問題。

如何看指紋

關於指紋的看法，有許多種，這裏就最簡易淺近的加以介紹：

首先十指中的食指，叫做代表指，大拇指叫補助指，左右手皆同。大拇指在於觀看個人氣質性格，可用來了解人生趨向性，常居補助地位。

代表一個人各年代的人生過程的指紋配置如下，十歲為止看右手小指，二十歲為止看無名指，三十歲為止看中指，四十歲為止看食指，然後轉到左手，五十歲為止看左手食指，六十歲為止看中指，七十歲為止看無名指，八十歲為止看小指，上述之方法，男女皆同，我們務必注意的一點，即大拇指僅作補助用，藉以和各手指紋相配合，而在前述之各手指間之相差為十年。

指紋的系別及型狀

普通指紋可分二大系：一種是流紋系，一種是渦紋系。流紋系係代表建立地位與名譽聲望，渦紋系表各種運氣佳又與錢財有關。

在指紋各系的型狀，可分七種，而在此七種中，又有各種變化。此七種即F、L、H、R、G、E、S型，茲各別分述如下：

