

湯川・朝永生誕百年によせて —科学と公共性—

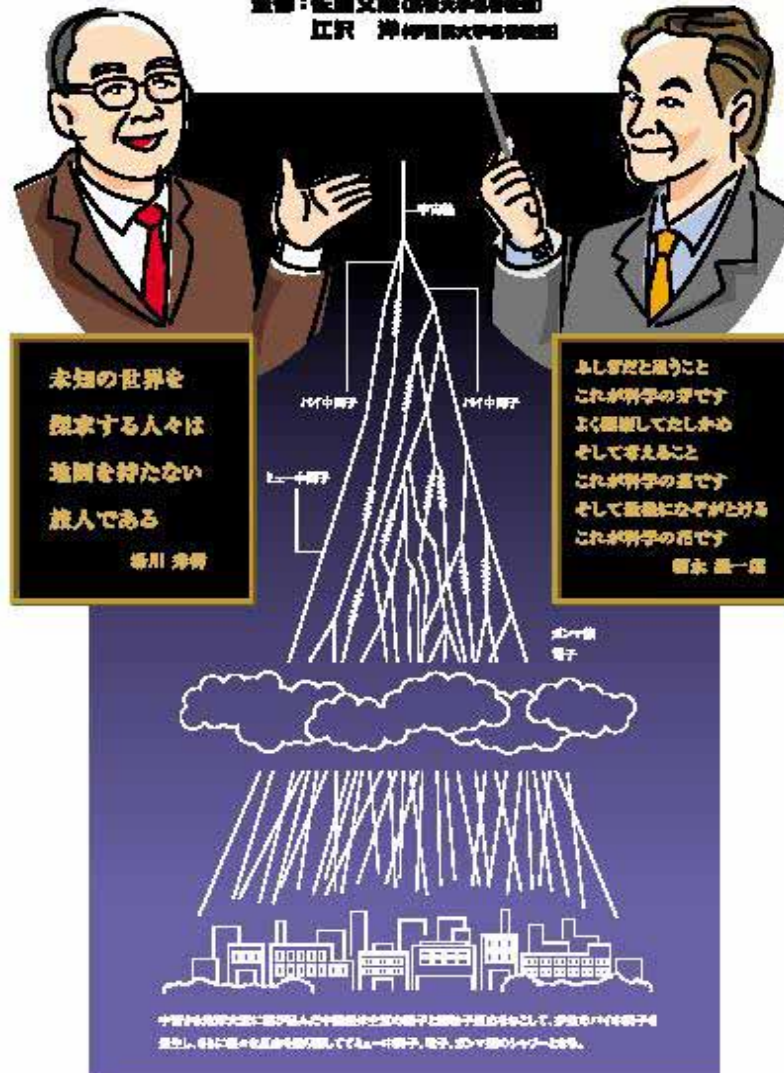
佐藤文隆

湯川記念財団理事長

湯川秀樹・朝永振一郎 生誕百年記念

素粒子の世界を拓く

監修：佐藤文雄（京都大学名誉教授）
江沢 洋（伊豆山大学名誉教授）



自伝「旅人」

5-6月 つくば

10-1月 京大

ミニ 阪大

ふしぎだと思うこと

これが科学の芽です

よく観察してたしかめ

そして考えること

これが科学の茎です

そして最後になぞがとける

これが科学の花です

2006年3月26日(日)~5月7日(日)



国立科学博物館



三高 力学演習クラス 堀 健夫



京大物理学科 ラポルテ来訪時 1927年



京大物理教室 ハイゼンベルグ、ディラック来訪時1929年



京大玉城研 1929-32年

$\Phi(x) = \sum_{k=1}^{\infty} \phi_k(x) \cdot \psi_k(x)$
 $\Phi(x) = \sum_{k=1}^{\infty} \phi_k(x) \cdot \psi_k(x)$
 $\Phi(x) = \sum_{k=1}^{\infty} \phi_k(x) \cdot \psi_k(x)$

126

III. Kap. § 23. Der Hilbertsche Konvergenzsatz.

Punktmenge identisch, die also als der Wertevorrat von Φ (auf E)
 bezeichnet werden kann. Ist z. B. $\Phi = \sum_{k=1}^{\infty} \phi_k \cdot \psi_k$, so ist das Bild von
 E das von unten offene Intervall $0 < \Phi \leq 1$, so daß dazu noch der
 Punkt $\Phi = 0$ hinzugefügt werden muß. Ist Φ Hermiteisch, so ist $m(\Phi)$
 die obere, $n(\Phi)$ die untere Grenze von $\Phi(U)$ auf E usw. — Es ist dabei
 überall folgendes zu beachten. Liegt $x = (x_1, x_2, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots)$
 auf E , so braucht $x_n = (x_1, x_2, \dots, x_n, 0, 0, \dots)$ noch nicht auf E zu
 liegen. Wegen

$$(217) \quad \Phi(x_n) = \sum_{k=1}^{\infty} \phi_k(x_n) \cdot \psi_k(x_n) = \sum_{k=1}^{\infty} \phi_k(x) \cdot \psi_k(x) = \Phi(x)$$

und da $|x_n| \rightarrow |x| = 1$ gilt, bedeutet dies jedoch keine Schwierigkeit, weil andererseits E_n eine Teilmenge von E ist.

Um endlich die Konvergenz der Doppelreihe Ψ (auf F) nachzuweisen, nehmen wir etwa an, daß $m' \geq m''$, $n' \geq n''$ ist. Dann ist der Betrag der Differenz (215) gewiß

$$(218) \quad \left| \sum_{k=1}^{m'} \sum_{l=1}^{n'} a_{kl} x_k y_l - \sum_{k=1}^{m''} \sum_{l=1}^{n''} a_{kl} x_k y_l \right| \leq \left| \sum_{k=1}^{m'} \sum_{l=1}^{n'} a_{kl} x_k y_l \right| + \left| \sum_{k=1}^{m''} \sum_{l=1}^{n''} a_{kl} x_k y_l \right|$$

Der erste dieser beiden Ausdrücke ist nach der Schwarzschen Ungleichung

$$(219) \quad \left| \sum_{k=1}^{m'} \sum_{l=1}^{n'} a_{kl} x_k y_l \right| \leq \sqrt{\sum_{k=1}^{m'} |x_k|^2} \sqrt{\sum_{l=1}^{n'} |y_l|^2} = \sqrt{\sum_{k=1}^{m'} |x_k|^2} \sqrt{\sum_{l=1}^{n'} |y_l|^2}$$

Der erste Faktor ist für $m' > N$, $n' > N$ offenbar $\leq \sqrt{\sum_{k=1}^N |x_k|^2} < \frac{1}{2} \sqrt{\sum_{k=1}^{\infty} |x_k|^2} = \frac{1}{2} \sqrt{P(U)}$, wenn N hinreichend groß ist. Der in (219) unter dem zweiten Wurzelzeichen stehende Ausdruck ist ein Teil aus der Kopplungsform einer Norm von U_n , oder von $U_{m'}$, je nachdem $m' \geq$ oder $\leq m''$ ist. Es möge etwa der erste Fall vorliegen. Der unter dem Wurzelzeichen stehende

Ausdruck ist dann $\leq (P(U_{m'}))^2 \sum_{k=1}^{m'} |x_k|^2 \leq (P(U))^2$, da, wie wir wissen,
 $(P(U_n))^2$ die obere Grenze der Normkopplungsformen auf E_n ist
 (S. 42). So ist der ganze Ausdruck (219) und damit der erste Aus-
 druck (218) gewiß $< \frac{1}{2} \sqrt{P(U)} \cdot P(U) = \frac{1}{2} P(U)$, und der zweite Ausdruck (218)

wird durch passende Wahl von M ebenso $< \frac{1}{2} P(U)$, also der ganze Aus-
 druck (218) offenbar $< P(U)$, w. z. b. w.

Wegen $\sum_{k=1}^{\infty} \sum_{l=1}^{\infty} a_{kl} x_k y_l = \sum_{k=1}^{\infty} \left(\sum_{l=1}^{\infty} a_{kl} y_l \right) x_k = \sum_{k=1}^{\infty} \left(\sum_{l=1}^{\infty} a_{kl} y_l \right) x_k$

$$\sum_{k=1}^{\infty} \sum_{l=1}^{\infty} a_{kl} x_k y_l = \sum_{k=1}^{\infty} \left(\sum_{l=1}^{\infty} a_{kl} y_l \right) x_k = \sum_{k=1}^{\infty} \left(\sum_{l=1}^{\infty} a_{kl} y_l \right) x_k$$

1) Gewisse x sind dabei gleich Null zu setzen.
 2) Gewisse y sind dabei gleich Null zu setzen.

$\sum_{k=1}^{\infty} \sum_{l=1}^{\infty} a_{kl} x_k y_l = \sum_{k=1}^{\infty} \left(\sum_{l=1}^{\infty} a_{kl} y_l \right) x_k = \sum_{k=1}^{\infty} \left(\sum_{l=1}^{\infty} a_{kl} y_l \right) x_k$
 $\sum_{k=1}^{\infty} \sum_{l=1}^{\infty} a_{kl} x_k y_l = \sum_{k=1}^{\infty} \left(\sum_{l=1}^{\infty} a_{kl} y_l \right) x_k = \sum_{k=1}^{\infty} \left(\sum_{l=1}^{\infty} a_{kl} y_l \right) x_k$
 $\sum_{k=1}^{\infty} \sum_{l=1}^{\infty} a_{kl} x_k y_l = \sum_{k=1}^{\infty} \left(\sum_{l=1}^{\infty} a_{kl} y_l \right) x_k = \sum_{k=1}^{\infty} \left(\sum_{l=1}^{\infty} a_{kl} y_l \right) x_k$

III. Kap. § 23. Der Hilbertsche Konvergenzsatz.

127

so daß $\sum_{k=1}^{\infty} |a_{kl}|^2$ mit Rücksicht auf die Umkehrung der Schwarzschen
 Ungleichung unterhalb einer von n und sogar auch von i unabhän-
 gigen Schranke bleibt. Da wegen $P(U) = P(U')$ zugleich mit $\|a_k\|$
 auch $\|a_k\|$ beschränkt ist, so sind daher die beschränkten Matrizen
 gewiß Q -Matrizen.

Bevor wir weitergehen, müssen wir einige Bemerkungen über die
 unendlichen Linearformen vorausschieken. Ist in der Linearform
 $L(x) = \sum_{k=1}^{\infty} a_k x_k$ die Koeffizientenfolge $\{a_k\}$ quadratisch konvergent, so
 ist diese Reihe auf E absolut konvergent und dem Betrage nach
 $\leq \sqrt{\sum_{k=1}^{\infty} |a_k|^2} = \|a\|$. Dies folgt aus der Schwarzschen Ungleichung.
 Ist umgekehrt $L(x)$ in jedem Punkte von E konvergent, so hat man
 zugleich absolute Konvergenz, da einseitig E symmetrisch ist und
 andererseits jedes x_k nur in ein einziges Glied der Linearform eintritt.
 Mit Rücksicht auf die bei endlichen Linearformen gültige Umkehrung
 der Schwarzschen Ungleichung (S. 10) muß also die Reihe $\sum_{k=1}^{\infty} |a_k|^2$

konvergieren. Im Punkte $x_k = \frac{a_k}{\|a\|}$ von E , wobei zunächst $\|a\| > 0$
 sein möge (vgl. S. 10), ist die Linearform gleich $\sqrt{\sum_{k=1}^{\infty} |a_k|^2}$. Es muß
 dann also $\{a_k\}$ quadratisch konvergent sein und $\|a\|$ ist nicht nur eine obere
 Schranke und nicht nur die obere Grenze, sondern das angenommenen Maxi-
 mum von $|L(x)|$ auf E . Dies ist wieder die Umkehrung der Schwarzschen
 Ungleichheit. — Offenbar sind die Abschnitte $\sum_{k=1}^n |a_k|^2$ auf E_n dann

und nur dann unterhalb einer von n unabhängigen Schranke gelegen,
 oder, wie wir wieder sagen können, die Linearform oder der Vektor
 ist dann und nur dann beschränkt, wenn $\sum_{k=1}^{\infty} |a_k|^2$ konvergiert. Und

zwar konvergiert dann $\sum_{k=1}^{\infty} a_k x_k$ wegen $\sum_{k=1}^{\infty} |a_k|^2 < \infty$ nicht
 nur absolut, sondern auch gleichmäßig auf E . Die Verhältnisse sind
 also wesentlich einfacher als bei den beschränkten Matrizen. Der Grund
 hierfür ist offenbar der folgende: in einer n -ären Linearform gibt es
 n Leerstellen (für die Variablen) und ebenso viele unabhängige Variablen;
 bei einer n -ären Matrix gibt es n^2 Leerstellen, während die Bilinear-
 form nicht n^2 , sondern nur $2n$ Variable enthält, so daß eigentlich be-
 reits in der Bilinearform eine Kopplung vorgekommen ist, die bei Vor-
 nahme des Grenzüberganges $n \rightarrow \infty$ die Komplikation der Verhältnisse
 bedingt.

1) Vgl. die auf S. 48 erwähnte Arbeit von O. Toeplitz.
 2) Vgl. die auf S. 48 erwähnte Arbeit von O. Toeplitz.

$\sum_{k=1}^{\infty} |a_k|^2 < \infty$ Vgl. die auf S. 48 erwähnte Arbeit von O. Toeplitz.
 $\sum_{k=1}^{\infty} |a_k|^2 < \infty$ Vgl. die auf S. 48 erwähnte Arbeit von O. Toeplitz.

1905 日露戦争終結

1906. 3. 31 朝永 誕生

1907. 1. 23 湯川(小川) 誕生

1914-18 第一次世界大戦

1922. 11 アインシュタイン来日

1923 第三高等学校入学

1926 京都大学理学部入学

1935 湯川 中間子論

1937 ミュー中間子発見

1939 欧州で大戦勃発

1941 太平洋戦争

1943 湯川 文化勲章

1943 朝永 超多時間理論

1945 原爆、第二次大戦終結

1946 湯川 プロGRESS創刊

1948 朝永 くりこみ理論

1949 湯川 ノーベル賞

1952 朝永 文化勲章

1954 ビキニ水爆、福竜丸

1955 ラッセル・アインシュタイン声明 湯川

1957 パグワッシュ会議 湯川、朝永、小川

1956-62 朝永 教育大学長

1960 安保闘争

1963-69 朝永 日本学術会議会長

1965 朝永 ノーベル賞

1966 湯川 素領域理論

1968-69 大学紛争

1975 京都でパグワッシュ・国際シンポ

1979. 7. 8 朝永 逝去

1981. 9. 8 湯川 逝去

2005 世界物理年

ユネスコがユカワ・メダル製作

湯川秀樹著「目に見えないもの」 単行本 1946年

1943年12月 37歳

二つの方法 “現象論” と “原子論”

原子論なぜ必要？「電子知らずとも電灯線の故障直せる」

医者を見てみよう

現象論 と 黴菌

「黴菌の研究が病気駆除」を人々は認めている

「原子は黴菌におとらず確実、差は何か？」

「ただ何となく実生活と縁が遠く、役にたためものと考えられやすいというだけのことかも知れない」

「出来るだけ親しみを感じるように仕向けることが科学普及の一つの眼目であるといっても、あながち我田引水にはならないであろう」

社会システム、インフラ、生存、安全・・・ は
大半の人間には「目に見えないもの」の上に築かれている

見る
観る
診る
看る

知識、情報、技術、責任の非対称性

信頼、負託、・・・

科学専門家

科学機器、知識、・・・

目に見えないもの

科学と公共性

漢語：公＝公明正大＝宮

私＝邪悪

和語：おほやけ

わたくし(一人称)

大家、大宅

溝口雄三「公私」三省堂

こやけ、おやけ、小宅

共同倉庫建物、地名として各地にあった、commons

体系性（普遍、包括、分割可能）、客観性（実験、再現、訓練、
道具の規格化）、抽象性（合理的、脱現実、脱文化、数理化）

常人の職業（教育可）、相互批判で質の確保、革新
知識の公有、普遍、無私欲、懷疑
公共的、民主的、近代主義

精神運動としての科学

（真理保持 啓蒙）

佐藤文隆「科学者の将来」(岩波書店)

宗教

教育、おしえ

精神運動としての科学 —> 専門家の修養の学問

制度としての科学

制度の中の科学

科学技術

農業、技術

佐藤“制度としての科学の新作法”

「科学」(岩波)2005年9月号



この受賞の衝撃的感動はまさに全国民に及ぶものであったし、また両博士は国民の負託から逃げず、教育、文化、平和の国民的課題に積極的に行動した。まことに学者としての見事な人生をえがかれた。

両博士にとって科学は
創造の場であると同時に人間修養の場であり、
自己実現と公共性を兼ね備えた営みであり、
学問の普遍性と地域性・時代性をブレンドして生きる絶妙な営み
であった。