

「数理科学」は語る

30年前から現代へのメッセージ

伊東 恵一

1980年7月号

30年ほど前、ゲージ理論の構成について書かせていただいたが¹⁾、編集部からこの後日談(?)を書けとのご指名である。当時僕も20代後半で、今読み返すと気が感じられて少し恥ずかしい。

今の素粒子論の基礎になっている非可換ゲージ理論の登場から数年たった頃で、数学的にこれを構成しよう、この理論でクォーク粒子の閉じこもりを証明しようと呼躍起になっていた。僕は当時荒木不二洋先生のご提案で、中西襄先生による不定計量空間の上で、ゲージ理論の雛形である2次元量子電気力学を構成すべく悪戦苦闘していた。

ゲージ理論を構成する場合、負の存在確率をもつ粒子が表れ、負の内積を持つ空間と正の内積を持つ空間からなる不定計量空間というものが必要になる。いわば無限次元のミンコフスキー空間の上で関数解析を行うことになるが、砂漠の中で磁石もないまま歩くような焦燥感を感じた。当時九州大学の富田稔先生も不定計量を研究しておられ、セミナーに出たが「不定計量空間上の自己共役作用素の研究は任意の作用素のスペクトル分解を研究するようなもの」と仰られ、考え込んでしまった。

しかし自分を鼓舞して、まず不定計量空間上のボゴリューボフ変換の理論を、未解決の部分を残しつつもなんとか完成し、次にこの量子電気力学の雛形モデルに応用して論文に仕上げた。これらの論文を基にして書き上げたのが解説¹⁾である。

その少し前の夏、IHESのセミナーで話し、偶然滞在して居られたR. Jost先生たちにほめていただいたが、J. Fröhlich氏には「何で自然界に存在しない不定計量を研究するのか」と例の調子²⁾で言われ、返答に窮してしまった。今なら言い返すのに、一緒にIHESにいた三輪哲二さんに「伊東君は気が弱いからな」とニヤニヤ言われたのを今でも思い出す。

そのあとユークリディアン・ゲージ理論の視点で研究を始め今に至るが、皆の恐るべき努力にも関わらずゲージ理論の構成も、クォークの閉じこもりも未解決



である。非可換群の処理は予想をはるかに超えて難しく、皆途方にくれたのである。

当時の研究仲間の顔が彼らの訛りのある英語とともに時々頭をよぎる。その忸怩たる思いは、クレイ研究所の懸賞金付の奇妙に曖昧な問題文³⁾に漂う。自然を数式で記述、理解することは果てしない道のように見える。幾つかの知見を得、幾つかの未解決問題を路上に残しつつ時代は変わる。

注と参考文献

- 1) ゲージ理論をいかに構成するか、数理科学「場の理論」特集号(1980年7月号)伊東恵一。
- 2) 説明があるのですが、あえて残しました。
- 3) <http://www.claymath.org/millennium/>

(いとう・けいいち、摂南大学理工学部)