

量子論（素粒子論）×『般若心経』

2017年10月19日 奥山直輝

<本講座の位置づけ>

オイシックスドット大地株式会社の勉強会にて、小松光一先生の『スピノザの世界-神あるいは自然』を扱ったシリーズ講座の一環であり、本質的なものとは何か探究する姿勢で考察した視点の一例です。

<本日の流れ/トピック>

- ～19:20 インTRODクシヨン: 自己紹介・科学と哲学について・量子論とは?・般若心経とは?
- ～19:40 『般若心経』 : 概説→背景→詳細解説(現代語訳)など
- ～20:20 量子論(素粒子論) : 概論、「色即是空」との対応関係、東洋思想からの影響など
- ～20:30 ”場の量子論” と ”空の思想”

<INTRODUCTION>

[自己紹介] 発信スタンス、思考法(陰陽太極図をヒントに循環図で考える)、
大学で学習した量子力学、『般若心経』との出会い

[科学/哲学] ■”真理”へのアプローチ方法(石段の積み上げ or ”ふわふわ”へ梯子をかける)
■”宗教”の構造(一神教と仏教とスピノザの”神即自然”の共通構造)

[量子論とは] この世界の最小単位の”ものごと”における物質観・世界観

- ・単語の意味の確認: 「量子論」と「量子力学」、「量子」と「素粒子」
- ・2つの難解さ : 数学的側面&哲学的側面
- ・3つのポイント : ①波動⇔粒子 ②虚数(複素数)⇔実数 ③確率論⇔決定論
- ・”場の量子論” : 「量子とは、”場の状態”である」「物質に実体はない」

[般若心経とは] 大乘仏教の中でも最初に成立した経典『般若経』グループのエッセンス。

摩訶般若波羅密多心経 ◎まかはんにやはらみたしんぎよう
観自在菩薩 行深般若波羅密多時 照見五蘊皆空 度一切
苦厄 舍利子 色不異空 空不異色 色即是空 空即
是色 受想行識 亦復如是 舍利子 是諸法空相 不生
不滅 不垢不淨 不增不減 是故空中 無色無受想行識
無眼耳鼻舌身意 無色声香味触法 無眼界乃至無意識界
無無明 亦無無明尽 乃至無老死 亦無老死尽 無苦集
滅道 無智亦無得 以無所得故菩提薩埵 依般若波羅蜜
多故 心無罣礙無罣礙故 無有恐怖 遠離一切顛倒夢想
究竟涅槃 三世諸佛 依般若波羅蜜多故 得阿耨多羅三
藐三菩提 故知般若波羅蜜多 是大神呪 是大明呪 是
無上呪 是無等等呪 能除一切苦 眞實不虛 故説般若
波羅蜜多呪 即説呪曰
羯諦羯諦 波羅羯諦 波羅僧羯諦 菩提薩婆訶
般若心経

<イントロダクション>

[科学と哲学～真理へのアプローチ方法～] (※スライドにて図解)

真理：天上界にある星のようなもの。あるかどうか分からないが、ありそう。

地上：人間やその他のもの（生きもの、無生物）が今ある世界。肉体で実感をもって感じられる。

科学：石段（**数学や論理と、観測/実験の統計データ**）を慎重に強固に積み上げ、だんだん真理に近づく。

哲学：真理には届かなくとも上の方の領域にフワフワと概念を設定し、そこへ梯子（**言葉、アート**）をかける。

宗教：真理から直接教えが降ってくる。それを信じれば釣り上げてもらえる。

仏教：宗教でもあるが、科学や哲学とも言えるようなアプローチでもある。

量子論：科学ではあるが、哲学のようにフワフワとした概念も設定しながら真理に近づこうとしている。

[宗教の構造比較] (※スライドにて図解)

【一神教系】：（唯一絶対の）**神** → 預言者 → 聖典（聖書・コーランなど）

【仏教系】： **法（ダルマ）** → ブッダ → 経典、座禅などの実践

【スピノザ（近代科学）】：（神即）**自然** → 科学者 → 研究論文、理論、統計データなど

※私見ですが・・・「スピノザは、一神教をベースに仏教の世界観を採り入れ、それが近代科学の礎となった」

<量子論とは>

■量子：原語は quantum（小さな固まり、単位）。”**なにかしらの量**”の最小単位

■素粒子：これ以上分けられない（不可分）までに**小さい物質**

■量子論：ミクロの世界から自然がどうなっているか示している、**考え方・思想のこと**

■量子力学：量子論に基づいて物理現象を記述するための、**数学的な手法・手段**

[2つの難解さ]

量子論は理解・納得するのが難しいが、それは「**数学的**」と「**哲学的**」の2つの側面で理解し難いため。

■**数学的難解さ**：数学の計算テクニックや物理学の素養、論理記号の習熟など、職人的な訓練を要する。
そのため素人にはとっつきにくい（読み進めることもできない）。

■**哲学的難解さ**：言葉と概念で説明されるので素人でも読めるが、日常感覚と大きく乖離している。
そのために直観さえも働きにくい。ゼロベースで考える発想力が必要。

<本質的なもの？実在？>

イデア (by プラトン)：洞窟の壁に映った影（=物質世界）しか見えない囚人の背後には、
真の実在**世界**（=イデア）がある。（※スライドにて図解）

物自体 (by カント)：”真の実在”=「物自体」はあるが、人間の理性では感知できない。

これらの系統の思想を「**観念論（イデアリズム）**」という。

（対立する逆概念は「**唯物論（マテリアリズム）**」・・・こっちが近代科学の主流の基本原理）

< 『般若心経』 >

[『般若心経』 とは]

大乘仏教の初期に成立した般若経グループの経典全体の内容を凝縮したもの。

般若（パンニャー、プラジュニャー：大いなる智慧、理知外の知）の心髄（フリダヤ）について書かれた教え。7世紀に玄奘（『西遊記』の三蔵法師）が漢語に翻訳したものが東アジアでは主に読まれている。

[大乘仏教とは]

ブッタ・釈迦が入滅して数百年後、様々な部派に分かれ思想も複雑化した「部派仏教」を批判する形で、在家の信者を中心に発生したと考えられる。

出家修行者にならずとも、正しく生きて仏になる道も可能で、多くの人を彼岸（悟りの世界）に導く大きな乗り物、という意味。

龍樹（紀元後2～3世紀）によって理論的に体系化された。

[龍樹]

南インド出身の僧。『中論』という著書で、「空」についての思想をまとめた。

[仏教の伝来史]（※スライドにて図解）

紀元前500年、北インドの王族出身のシッダルタ（「ブッタ＝目覚めた（悟った）人」と呼ばれる）が開祖。入滅後の数百年間は北インドを中心に経典も書かれず口伝のみで受け継がれるが、複数の部派に分かれ複雑化。紀元前3世紀頃に南はスリランカに、西はガンダーラ（今のアフガニスタン）に伝わる。

ガンダーラ経由で中央アジア、中国へ渡ったのは大乘仏教。

スリランカ経由で東南アジアに渡ったのは（部派仏教の流れを汲む）上座部仏教。

[『般若心経』 のシチュエーション]

ブッタと菩薩たちと弟子たちが霊鷲山に登っていたとき、一番弟子シャーリプトラ（舍利子）が「立派な若者が般若波羅蜜多（大いなる智慧に至る）のためには、どう学べばいいでしょう？」と質問し、ブッタが瞑想中のため代わりに観音菩薩が解説をしている。

[『般若心経』 の内容概説]

序盤：全ては「空」であると断言・強調

中盤：その「空」を認めた上で、今まで部派仏教で理論構築されてきた認識世界や現象をことごとく否定

終盤：般若に至るためには、今から示すこの上ない呪文を唱えよ！

ラストの呪文部分：「**ガーテイ ガーテイ パーラーガーテイ パラサムガーテイ ボーディスヴァハー**」
（※意味は分からなくていい・・・けど、訳している人もいる）

[色不異空、空不異色、色即是空、空即是色]

色（ルーパ：形あるもの、壊れゆくもの）＝感知できる”物質”

空（シーニャター：自性はない、という状態）＝常に変化し、縁起によって無数のものが関係し起こる”状態”

☆「色不異空、空不異色」　：　色＝空、空＝色
・・・物質と、縁起で起こる状態は、異ならない（同じものだ）

☆「色即是空、空即是色」　：　色→空、空→色
・・・形あるものとして見えるものは、突き詰めて考えてみれば自性はないはず。
逆に自性がないからこそ無限に関係し合えて、形が生じている。

<量子論>

☆3つのポイント： ①波動⇔粒子 ②虚数（複素数）⇔実数 ③確率論⇔決定論

【①波動⇔粒子】

そもそも「波（波動）」とは？・・・"何か"が行ったり来たり（振動）している"状態"が空間に広がっている。
「粒（粒子）」とは？・・・一定の重さと大きさを持ち速度もあり、1点に位置が決まる。

（量子の前に・・・）「光」は波か？粒か？

粒子性：ニュートン、光電効果（byアインシュタイン）

波動性：ホイヘンス、干渉作用（byヤングの二重スリット実験）

→光は、波（電磁波）であり、粒（光子）でもある。

電子でも二重スリット実験で干渉縞が出た！（※スライドにて図解）

→ 粒子だと思い込んでいた電子にも、波動性が確認された！

「量子は、粒なのか？波なのか？」・・・という問題設定自体が間違っている。

ひとまずの回答として、その問題より次元を上げ、「粒子性も波動性も両方示す、"何か"である」

【②虚数（複素数）⇔実数】

虚数（imaginary number）： $\sqrt{-1} = i$ （複素数：虚数を含む数 $a + bi$ ※ a と b は実数）

電子のふるまい（位置やエネルギー）を完璧に計算できるシュレーディンガー方程式に虚数が含まれている。
虚数を認めた世界（複素ヒルベルト空間）は、人間の脳では認識やイメージはできない。

【③確率論⇔決定論】

◆コペンハーゲン解釈（ボーアを中心としたコペンハーゲン学派によるシュレーディンガー方程式の解釈）

：観測される前の電子は様々な位置にいる状態の重ね合わせだが、
観測した途端に「波が収縮」し、電子の位置が1つに確定される。
その確定値は、確率的にしか決まらない。

◆ハイゼンベルグの不確定性原理（※ゲーデルの不完全性定理と紛らわしいので要注意）

：位置と運動量（速度×質量）は、同時に求めることは原理的に不可能である。

一方、アインシュタイン、シュレーディンガー、プランク、ド・ブロイなど錚々たる功労者が、
確率論（特にコペンハーゲン解釈）に対して激しく反対したのは、決定論の信者だから。

【場の量子論】

空間を細かいマス目に分割し、空間すべてを粒子とみなして量子論を適用した理論。（エーテルの復権？）
シュレーディンガー方程式にアインシュタインの相対性理論を組み込んだ「ディラック方程式」から、
「反粒子」（例えばプラスの電荷を持つ反電子）が予測され、実際に発見されたことがきっかけ。

- ・量子とは、「"場の状態"である」「物質に実体はない」「個物性はない（※スライドにて図解）」
- ・真の"真空"（完全に無、ゼロ）というものは、物理的にありえない。

※図解入りのプレゼン用スライド資料もご希望の場合、
ブログ『[インターネットと農業](#)』の管理者・奥山の運営している
メルマガ（月1～数回配信のゆるやかなペースです）にご登録ください。
また今後、当勉強会の詳細も案内することがあります。

ご登録はこちらのリンクから



<http://bridge-writer.com/member/cf/touroku>