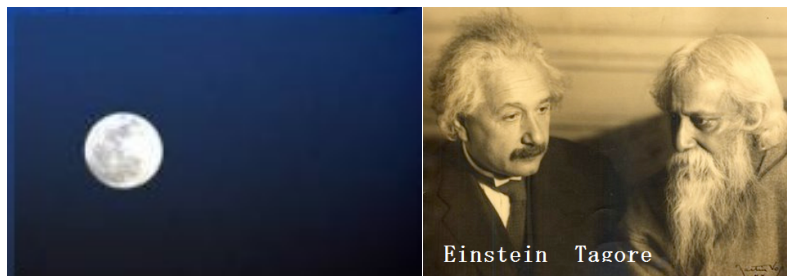


9.6 「アインシュタイン=タゴール対話」と「ボーア=アインシュタイン論争」

1930年に、アインシュタインとインドの思想家・詩人タゴール(1913年にノーベル文学賞を受賞する。アジア人に与えられた初のノーベル賞)との対話を著者なりに要約すると、

- タゴール:「この世界は人間の世界です。世界についての科学理論も、所詮は科学者の見方にすぎません」
- アインシュタイン:「しかし、真理は人間と無関係に存在するものではないでしょうか?例えば、私がみていなくても月は確かにあるのです」・・・



(20世紀の知性の二大巨頭の対話であるが、「両者の知性の共通部分」が少なすぎて、どの居酒屋でもありそうな酒飲み話になってしまって、議論がかみ合っていないかもしれない。)

さて、ここで、タゴールの方は、パークレーの「存在するとは知覚されること」とほぼ同じ主張で、二元論的観念論(=言語的世界記述)の立場である。東洋哲学(タゴール)も西洋哲学(パークレー)もだいたい同じということである。

一方、アインシュタインの

(I₁)「私が見ていなくても月は確かにあるのです」

の部分があるが、この意味は、直前の

(I₂)「真理は人間と無関係に存在する(=実在的世界記述=一元論的実在論)」

と同じ意味で、特別に重要なことなので、同じことを別の言い方で繰り返しただけである。したがって、アインシュタインの主張はニュートンと同じで、「人間がいなくても、物理学は成立する(=測定無くしても真理は存在する)」である。すなわち、

(I₃) 人類誕生以前から、物理学は成立していたはずである。

となる。

本書では、量子力学の見方の違いに関するボーア=アインシュタイン論争について議論しないが(この論争を解決するために量子言語が提唱された (cf. 文献 [KOARA 2018; コペン] 第4講*3)),

9.6.1 二元論の奥義：存在するとは知覚されること

「一元論 (測定無しの理論) vs. 二元論 (=測定有りの理論)」はアインシュタイン=ボーア論争でも決着が付かなかったわけで、容易な問題ではない。と言うより、一元論は成功した一元論 (ニュートン力学や相対性理論等) があってわかりやすいが、二元論は「確固たる二元論」がない。したがって、二元論の意味を明確化しておく必要がある。

バークリーの言葉「存在するとは知覚されること」は二元論の奥義であるが、この意味をハイゼンベルグの不確定性原理を通して説明しよう。ハイゼンベルグの不確定性原理は以下のことを主張する：

- (i) ある粒子の位置 x は精密測定できる。また同様に、運動量 p も精密測定できる。しかし、位置 x と運動量 p を共に精密測定することは不可能で、それぞれの誤差 Δx と Δp が不可避な近似測定しかできない。
- (ii) そして、誤差 Δx と Δp は、次の「ハイゼンベルグの不確定性原理」を満たす。すなわち、

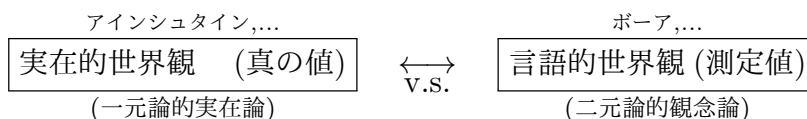
$$\Delta x \cdot \Delta p \geq \hbar/2 \quad (\text{ここで } \hbar = \text{プランク定数}/2\pi \doteq 1.5547 \times 10^{-34} Js).$$

したがって、一方の精度を上げれば、必然的に、他方の精度は落ちる。

ハイゼンベルグの不確定性原理の気分的説明 (γ -線顕微鏡による思考実験等) としては、

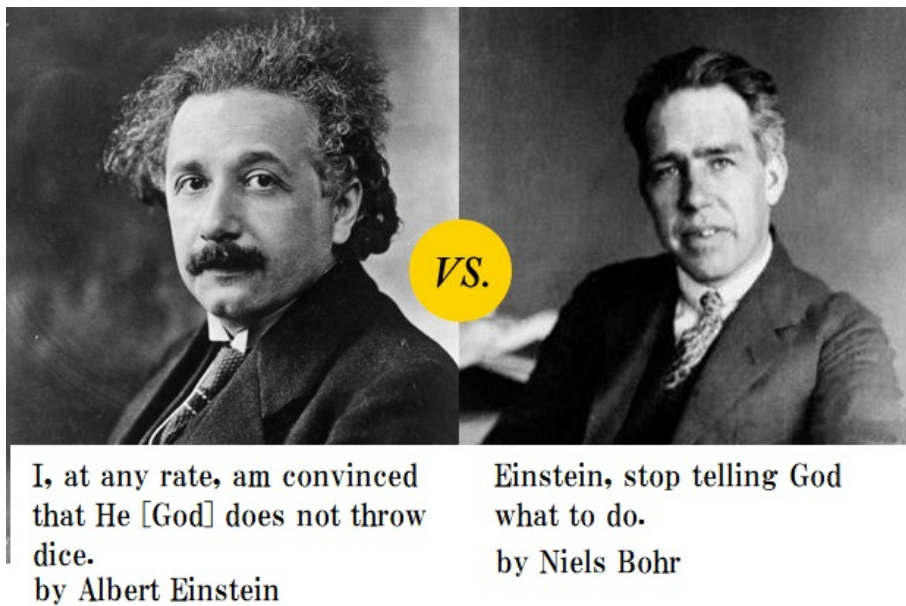
- 粒子 P の (真の位置, 真の運動量) を (x, p) として、まず、位置 x を誤差 Δx で測定したとする。位置を正確に測定しようとする (すなわち、 $\Delta x \approx 0$)、波長の短い光を当てなければならない。そうすると、粒子 P の運動量が変化して $p + \Delta p$ になってしまう。このとき、ハイゼンベルの不等式 $\Delta x \cdot \Delta p \approx \hbar$ が成立する

である。この説明に対する根源的な問いかけは次のアインシュタイン=ボーア論争である。



すなわち、

*3 手っ取り早くなら、次を見よ：S. Ishikawa, Bell's inequality should be reconsidered in quantum language, JQIS, Vol. 7, No.4, 140-154, 2017



- ボーア流の [粒子 P の (真の位置, 真の運動量) $(= (x, p))$ など存在しないのか?], すなわち,

「存在するとは, 知覚されること (by Berkley)」なのか?

- アインシュタイン流の [粒子 P の (真の位置, 真の運動量) $(= (x, p))$ が存在するけど, 測定の事情によって, それが測定できないのか?] すなわち,

「大切なものは (存在するけど) 見えない (星の王子さま; サン・テグジュペリ)」なのか?

である. 繰り返すと,

- 「真の値は存在しない」のか, または「存在するけど, 測定できない」のか, どちらなのだろう?

後者ならば, 多少困った気分がするとしても, 大したことはない. 神が知っていることでも人間が知り得ないことなどいくらでもあるだろうから, 後者はアインシュタインの許容範囲内だろう. しかし, 前者ならば「測定が真の値を生む」わけで, 二元論の精神「To be is to be perceived」を具現していると言える. 結論的には, ベルの議論は「真の値は存在しない」という主張に軍配を上げる. これについては

- [コペンハーゲン解釈; 量子哲学. 534 pp.] [KOARA 2018; コペン] の第4講
手っ取り早くなら, 次を見よ: S. Ishikawa, Bell's inequality should be reconsidered in quantum language, JQIS, Vol. 7, No.4, 140-154, 2017.

を見よ.

バークリー神父という思わぬ人物が、「二元論の奥義」を発見したことになってしまったが、

アンチ・ニュートン (= アンチ一元論) に徹した成果

なんだろう.

そうだとすると、アインシュタインに

- 量子力学の法則に測定概念が必須ならば、人類 (= 測定者) が誕生する以前には、量子力学は成立していなかったのか?

と言われたら、返す言葉ない。はったりで返すならば、

- 「測定」は「座標」のようなもので、実体を表現するための道具

ということになるが、よくわからない。

ここまですべてまとめておこう。

実在的世界記述 vs. 言語的世界記述 (cf. 表 1.1)

実在的世界記述 (一元論的, 实在論, 測定無し)	言語的世界記述 (二元論的, 観念論, 測定有り)
ニュートン	バークリー
ニュートン (≈ クラーク)	ライプニッツ
アインシュタイン	タゴール
アインシュタイン	ボーア

である。上で、本当にかみ合った議論は、「ボーア=アインシュタイン論争」だけで、これに実験で決着を付けるためにベル (1928年 - 1990年) は「ベルの不等式」を提案した。実験結果はボーアに軍配を上げたので、アインシュタインが負けたような印象が残ってしまったが、著者はそう思っているわけではない (cf. 文献 [KOARA 2018; コペン] 第4講)。

- ◆ 注釈 9.8. (i):上の表で、「ニュートン vs. バークリー」と「アインシュタイン vs. タゴール」を省略した表 (cf. 表 1.1) は何度も繰り返し述べている。再度確認すると、雌雄を決する論争ではなく、二種類の学問 ([実在的世界記述] と [言語的世界記述]) があるということである。

表 1.1: 最大の哲学・科学論争 [実在的世界記述 vs. 言語的世界記述] (主張 1.5)

論争 \ [実] vs. [言]	実在的世界記述 (一元論・実在論)	言語的世界記述 (二元論・観念論)
㉑: 運動	ヘラクレイトス	パルメニデス
㉒: 古代ギリシャ	アリストテレス	プラトン
㉓: 普遍論争	唯名論 (オッカム)	実念論 (アンセルムス)
㉔: 時空	ニュートン (≈ クラーク)	ライプニッツ
㉕: 量子力学	アインシュタイン	ボーア

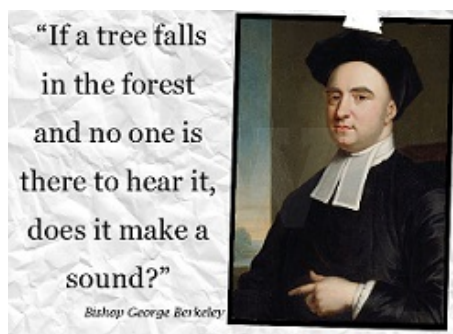
㉑は著者のフィクション, ㉓は論争というより混迷. ㉔はライプニッツ=クラークの往復書簡 (cf. 9.4 節), ㉕はボーア=アインシュタイン論争. 量子言語はボーア=アインシュタイン論争を解決するために提唱された (cf. 文献 [KOARA 2018; コペン] 第四講)*⁴

(ii): バークリーの「存在するとは知覚されること」は次の禅問答を思い出させる:

- 誰もいないところで一本の木が倒れた。さて、この木は倒れるときに音を立てたか？

西洋では「科学論争」、東洋では「言葉遊び」(落語の小話) というように、同じようなことに対する西洋と東洋のスタンスの違いは興味深い。ピタゴラス・パルメニデス・プラトンの影響だろうか？

または、一神教の影響だろうか？ 西洋は安直な妥協をよしとしなかったわけで、これが量子言語に繋がった。



*⁴ 手っ取り早くなら、次を見よ: S. Ishikawa, Bell's inequality should be reconsidered in quantum language, JQIS, Vol. 7, No.4, 140-154, 2017