

代名詞の効用

—生命の起源に関する実験の意義—

松野孝一郎

(長岡技術科学大学)

[要旨の要旨]

生命の起源を含む生物現象は広く物質現象を担う量子過程の一つの現われである。確率振幅でもって表現される物質が周りの物質を確率振幅として観測する、との確率振幅の変化運動がそこでの主題となる。その変化運動において、確率振幅の増加率を最大とする運動が圧倒的に支配的となる。ここでの確率振幅の変化運動とは、物質内部で継起する観測によって引き起こされる運動であって、観測を伴わない確率振幅の運動（シュレーディンガー過程に従うユニタリー時間発展）および観測がすでに完了してまった確率分布の運動（密度行列の時間発展）のいずれとも異なる。しかし、確率振幅でもって表現され、かつ確率振幅を観測する物質とは、その執拗な自己参照のため、さらなる分析を拒み続ける。確率振幅は物自体としての物質を参照する指示代名詞の役を担うにとどまる。この制約にもかかわらず、内部観測によって引き起こされる確率振幅の変化運動を実験、特に生命の起源にかかわる実験によって確認することは可能である。かつ、実験手続きの指示に普通名詞の使用を断念し、指示代名詞でもって代用するならば、実験家による実験系への不用意な能動支配が抑制される。

[要旨]

[1] 物質現象としての生物現象を特徴づけるのは、それを記述するために採用する類、クラスの出現、持続、変換、交替である。ところが、記述そのものは不変な述語、不変なクラスを参照する普通名詞がないと成り立たない。一体、不変なクラスを用いて、いかにクラスの出現、持続、変換、交替に対処するのか？ この難題の解決に確率と呼ばれるものがいかに寄与するのか？（確率に着目するのは、それが、不定な対象に対して、確定的な記述を可能とする一つの記述手段を提供するため。）

[2] 生物現象を含む物質現象の解明に対して、われわれが手にしている有効な手段は実験科学である。その特徴は、肯定形の断定文で表明される実験結果の再現性にある。

[3] 実験科学がよりどころとする実験の再現性は、実験家が実験系に課す能動決定を、そのままに受け入れる当の物質系での受動決定性を前提する。（能動決定とは、運動体（行為者）の内部より生じる自発的な離散性変化のこと。受動決定とは、運動体の外に起因する

変化をそのまま、自発性離散変化を伴わず、連続的に受け入れる変化運動のこと。)

(1) 実験家の行う能動決定が過剰でもなく、過少でもないとするならば、物質系が示す受動決定性は一切の能動性を欠き、かつ不定さを伴うことなく、一意に定まる。ここにおいて、能動的な離散性変化と受動的な連続運動の識別の任を独占するのが、実験家である。

(2) 実験系の示すこの一意の受動決定性が別名、機械論的決定性とも呼ばれる。

[4] 実験が正当になされるかぎり、そこでの機械論的決定性は避けられない。(実験家の精神と物質との二分を求める二元論の甘受が、その決定性のために支払うべき代償となる。実験家は、能動決定の独占を宣言することにおいて、好むと好まざるとに拘わらず、二元論の引き受けを避けがたくする。

[5] 一方、経験現象が示す決定性は、機械論的決定性とは異なり、常に過少である。経験現象を担う物的担体は、新しい経験を可能とする余地を絶えず温存する。そのため、現在において確定、決定することのできない不定さを常に保ち続ける。経験とは、周りから被験した変化を変換し、その結果を再び新たな変化として周りに提示することを指す。

(1) 経験現象を成り立たせる観測行為は経験世界内にのみ局在し、内部観測が伴う決定性は常に過少である。未知との遭遇を絶えず容認する、という過少な内部観測決定性を保全し続けるのが、物的担体としての内部観測体である。

(2) 内部観測決定性が過少であるのは、内部観測体が未知を経験して既知に変換する際、さらなる未知を経験できるとする未決の余地、すなわち、内より離散性変化を生じさせる余地、を常に確保していることによる。未知を被験することによって被験体の運動すべてが既知に変換されるならば、被験体が未決の余地を確保することは、ありえない。

(3) 未決の余地をどのように確保するかは、内部観測体に固有なことであって、そのかぎりにおいて内部観測体は能動選択決定を発揮する。経験世界に現われる原子、分子はいずれも能動体(個々の原子、分子がどの励起状態にあるかを定めるのは、当の原子、分子それ自身)。ただし、実験科学で扱われる原子、分子は、いかなる場合であれ、(実験家が宣言する、能動性の独占、という)方法論に由来する受動性を被ること、あり。

(4) 未決の余地を確保しつつなされる決定、過少決定に、確率を用いていかに接近できるか?

[6] 確率は可算となる事象の集合を前提とする。

(1) 可算となる事象はいかに生成されるのか?

(2) 可算個の個々の事象に、いかに実数を張りつけるのか? 非可算無限(実数)をいかに可算無限(事象)に割りふるのか? (非負値となる実数を非可算無限の対象に割りふり、かつその総和を1に留めおくことは不可。)

[7] 可算となる事象を生成する物質過程とは？

- (1) 機械論的決定過程ではありえず。連続過程から離散事象は生じえず。
- (2) 候補の一つが、事前と事後、未知と既知との離散的な対比を伴う内部観測過程。
- (3) 内部観測過程の物質基盤は量子過程。

[8] 量子過程は、内から生じる離散性の制約下で進行する運動過程。その特徴は、現在進行形の渦中にある運動が絶えず完了形で示される限界づけを伴って現われる、とするところにある。量子は離散性変化をその内部から生じさせることにおいて、能動体（行為者）となる。（離散性変化のきっかけが外部由来であっても、実現する変化そのものは自発性を伴い、内部由来となる。）

(1) ある定まった離散性の拘束下で出現する個々の連続運動は、その離散性を共有することで一つの類、クラスを構成する。

(2) 類、クラスは普通名詞によって指示される。よって、可算かつ不変となる離散事象は、普通名詞を用いて識別される。固有名詞、あるいは、それを指し示す代名詞を参照する必要はない。

(3) ただし、新しい類、クラスの出現する過程にあつては、普通名詞万能の流儀は、通用しない。

[9] 量子過程が容認する類、クラスをいかに参照するか？

(1) 外部観測者（物理学者）の提供する離散カテゴリーとそれに付与される確率測度を用いて参照（コペンハーゲン解釈）。確率測度は機械論的決定過程を通して定まる。

長所： 実験物理学では、例外なしに適用可。運動カテゴリーが不変にとどまるかぎり、そのカテゴリー間を渡り歩く離散性変化（状態遷移）を担う能動運動は確率分布に集約される。ただし、物質運動としてのカテゴリーの出現、変換、交替はその守備範囲外。

短所： 外部観測者が不在ならば、すべてが機能停止。

(2) 連続（量子）過程の分岐と、分岐のそれぞれに付与された確率測度を用いて参照（多世界解釈）。確率測度は機械論的決定過程を通して定まる。

長所： ① 分岐の出現を（外部観測ではなく）、内部観測に求める。

② 実験物理学に関するかぎり、コペンハーゲン解釈との差なし。

短所： ① 内部観測のうち、考慮されているのはデコヒーレンスをもたらす部分のみ。デコヒーレンスをもたらしつつ生成、維持されるコヒーレンスは考慮外。

② 連続を分岐させる切断には非可算無限の多様性あり。分岐によって生成される事象の可算性の是非は、不問のまま。

(3) 内部観測が生成する頑健な類、クラスを参照。

長所： デコヒーレンスをもたらしつつ生成、維持されるコヒーレンスの実現。

短所： 既存の述語を用いて内部観測の内容を分析、記述すること適わず。

[10] 類、クラスの出現、持続を担うのは循環する内部観測。類、クラスをもたらすのが内部観測由来の頑健な同一性。その同一性を担うのが循環。

具体例： 循環する化学反応回路。

- 特徴：
- (1) 化学反応とは個々の化学分子が相手を観測する過程。
 - (2) 反応分子は常に未決の余地を保ち続ける。反応分子がどの（離散的な）励起状態を経て次の分子と反応するかは、その分子と遭遇するまで分らない。量子化学者にとっても、同じく不明。
 - (3) 個々の反応分子を、不変なカテゴリーを想定する普通名詞で参照すること不可。
 - (4) 反応分子は高々、指示代名詞で参照されるのみ。
 - (5) 指示される相手は物自体としての反応分子。

[11] 循環する内部観測とその確率振幅。

(1) 内部観測の結果を外部観測に委ねれば、再び量子過程での確率振幅が復活。内部観測の寄与はすべて、特異な境界条件に集約される。

(2) 最も確からしい循環とは、単位時間当たりの確率振幅の相対増加率を最大とする循環。その相対実現確率はかぎりなく1に近づく。それ以外の循環では、その相対実現確率がかぎりなくゼロに近づく。確率振幅の違いは循環を繰り返すことにより、乗算的、指数関数的に拡大するため。

(3) 内部観測とその循環から成る生物世界は量子過程に基づきながら、その現われをかぎりなく古典世界に近づける。ただし、決定論に従う古典世界にはなり得ない。量子世界の内に実現する生物世界は、デコヒーレンスを保証し続ける物質資源があって、初めて可能となる。あるクラスを担う循環にとっての資源が枯渇するならば、内部観測の循環が支持可能とする類、クラスの変換、交替が避けられない。

(4) 循環する内部観測を担うのは、各所において観測に要する物質資源の不足を検知し、それを補償する運動。組織化、文脈化を促すのは内から不足を見定める物質運動。

(5) 量子過程に外部観測を課すと、確率振幅のみならず、確率振幅の変化率も観測対象になる。シュレーディンガー過程は内部観測を一切考慮していないため、確率振幅の観測が参照されるのは、外部観測が干渉するときにかぎられる。シュレーディンガー過程では観測される確率振幅の変化運動が主題になることはない。一方、継起する内部観測から成る量子過程にあつては、確率振幅の変化運動も直接に外部観測の対象になる。確率振幅の観測が絶えず物質内部でなされていることにより、この運動が、すでに観測の完了した確率分布、あるいは密度行列の運動に還元されることもない。

(6) 生命の起源を含む生物現象を担う量子過程は、確率振幅の変化運動を主題とする。関心を引くのは、当然のことながら、確率振幅を相対的に増大させる運動。

[12] 生命の起源に漸近する実験系を考案すること。

(1) 準備する反応分子は指示代名詞で指し示された物自体のまま。

(2) 関心を寄せる対象は、内部観測の循環としての化学反応回路の出現。

(3) 具体例：海底熱水系を模倣したフローリアクター内でのオリゴペプチドの生成
(Imai, E., Honda, H., Hatori, K., Brack, A. & Matsuno, K. (1999) Elongation of oligopeptides in a simulated submarine hydrothermal system. *Science* **283**, 831-833)

(4) 循環する化学反応回路にあつては、循環回路の交替が避けられず。その交替は、量子過程の現われ。デコヒーレンスに支えられたコヒーレンス（循環回路）が実現するのは、それを可能とする資源が用意されているときのみ。実験例あり (Ogata, Y., Imai, E., Honda, H., Hatori, K. & Matsuno, K. (2000) Hydrothermal circulation of seawater through hot vents and contribution of interface chemistry to prebiotic synthesis. *Origins Life Evol. Biospheres* **30**, 527-537.)

(5) 実験が満たすべき再現性は、確率振幅の変化運動に関する可能、可算かつ相互に独立な経験命題のうち、生起確率がかぎりなく1に近づくものに限定。対象とする経験命題は内部観測の循環回路に関するもの。(生起確率がかぎりなく1に近づいても、機械論的決定性を要請するまでには至らない。連続した時空を絶えず限界づけるという、未決の余地を保ち続ける物質運動から、未決の余地を排除した対象を抽出すること適わず。)