

第四章 精神と宗教

4 - 1	精神とは - ドイツ観念論とキリスト教思想 -	10/5
4 - 2	生の次元論と精神 - 新しい次元の創発性の理論化に向けて -	10/19
4 - 3	社会システム論とパラドックス - ルーマン -	11/2, 9, 16
4 - 4	カオスと自己組織化	11/30, 12/7
4 - 5	まとめ	12/14

4 - 4 カオスと自己組織化

1 カオスと全体論 2 カオス理論と神

1 カオスと全体論

- (1) 混沌とカオス理論
 (2) 全体論と次元の生成

<カオス理論>

1. ニュートン力学という近似値を超えて

自然記述における非線形性

予測不可能性 (機械論的世界観に基づく決定論的予測の不可能性)

cf. 線形性: $A = a + B = b$ $A + B = a + b$

2. 「生命/心/魂」をめぐる全体論 (デイヴィス)

What is life? To the physicist the two distinguishing features of living systems are complexity and organization. (59)

Likewise, the secret of life will not be found among the atoms themselves, but in the pattern of their association --- the way they are put together, in the information encoded within the molecular structures. Once the existence of collective phenomena is appreciated, the need for a life-force is removed. Atoms do not need to be 'animated' to yield life, they simply have to be arranged in the appropriate complex way. (61)

Both hardware and software descriptions describe what is going on inside the computer, each consistent in their own way but at totally different conceptual levels. (62-63)

Hofstadter denounces the question, 'Should the world be understood via holism, or via reductionism?', as invalid. It all depends what you want to know.

Life is a holistic phenomenon. (63)

Closer inspection reveals that there need be no contradiction at all between biology and the second law. The latter refers always to the total system. It is possible for order to accumulate in one place at the price of entropy generated elsewhere. Now an essential feature of living systems is that they are 'open' to their surroundings: they are not completely sealed off or self-contained in any way. (65)

In recent years, some progress has been made in uncovering the principles that control the appearance of collective order. (66)

Ilya Prigogine, and his large research group at the University of Brussels

the systems concerned are driven far from thermodynamic equilibrium, whereupon they become unstable and spontaneously organize themselves on a large scale. He uses the term 'dissipative structures' to describe this organization: 'The occurrence of dissipative structures generally requires that system's size exceed some critical value... (and) involve long-range order through which the system acts as a whole.'

There is no doubt that Prigogine's work has advanced greatly our understanding of far-from-equilibrium physical structures, and helped us to recognize patterns in inanimate systems that are reminiscent of living organisms. (67)

Where is there room in the deterministic predictive laws of electrical circuitry for free will ? (74)

At the neural (brain cell) level, the human brain is equally mechanical and subject to rational principles, yet this does not prevent us from experiencing feelings of indecision, confusion, happiness, boredom and irrationality. (78)

It seems to me that the dualist theory falls into the trap of seeking a substance (the mind) to explain what is really an abstract concept, not an object. The temptation to reduce abstract concepts to things is apparent throughout the history of science and philosophy,

Concepts like usefulness, organization, entropy and information do not involve 'things' in the sense of objects, but relationships between, and conditions of, objects.

The fundamental error of dualism is to treat body and souls as rather like two sides of a coin, wherears they belong to totally different categories. (82)

Mind and body are not two components of a duality, but two entirely different concepts drawn from different levels in a hierarchy of description. (83)

the fact that the lower level is ruled by logic need not contradict the fact that the upper mental level can be illogical and emotional. (84)

In more modern parlance, the mind is 'holistic'. (85)

Can the mind survive the death of the brain by being transferred to some other mechanism or system ? Clearly this would be possible in principle.

Most people, however, do not contemplate the survival of their entire personality; so much of our makeup is tied to our bodily needs and capabilities. (87)

We have already encountered the importance of the feedback and self-coupling in Prigogine's dissipative structures which have the capacity for self-organization, and there seems to be a natural progression from the inanimate through the animate to the conscious --- a hierarchy of complexity and self-organization. But there is another hierarchy buried in this progression --- a hierarchy of conceptual levels discussed in the previous chapter. Life is a holistic concept, the reductionist perspective revealing only inanimate atoms within us. Similarly mind is a holistic concept, at the next level of description. (92)

As emphasized in the foregoing, consciousness, the impression of free will and the sense of

personal identity all involve an element of self-reference and can have paradoxical aspects. (95)

if the mind is basically 'organized information' then the medium of expression of that information could be anything at all; it need not be a particular brain or indeed any brain. (98)

2 カオス理論と神

(1) 生きているとはいかなる状態か(清水)

「対象を分析して(多くの要素に分けて)、その性質を要素の性質に還元して理解しようとする行き方を分析主義、要素還元主義と呼びます。」(15)

「グローバルな性質の特徴は、構成要素の個性に関係しないという点にあるわけですから、それは分析的な見方では全く分からないことは明らかです。」(31)

「原始大気(炭酸ガス、アンモニア、水蒸気)からこうした高分子化合物ができ、生命が誕生するまでの変化を「化学進化」と呼んでいます。」(106)

「熱力学的な開放系の中で、動的秩序がどのように自己形成されるか？」(109)

対流と動的秩序の形成、相転移

「不安定な系の中でおきる協同現象は動的な秩序の自己形成をおこす必要条件となります。」(119)

「生きている相にある生命系には秩序を自己形成する能力があり、そこで生まれる動的秩序を伴った現象を生命現象と名づけるのです。」「生きている相に出現する秩序は動的秩序であって、自由エネルギーの絶え間ない散逸(エントロピーの増大)の下に、開放系が出現するものです。」(175)

動的協同性

「細胞が集団をつくって、ある基本的な秩序が与えられると、そのパターンが「位置の情報」を各要素に与えます。その情報によって各細胞の分化がますます協同的になり、このために位置の情報がますます明確になるので、それによってパターンの秩序がさらに高まっていくと想像されます。」(221-222)

「生きた自然はエネルギーではなく情報によって支配されています。」「負のエントロピー、情報という量には自然科学的には割り切れない価値の世界がついてまわります。」(224)

「情報は、つまるところ、「あれか、これか」の選択を可能にするものです。」(227)

「生命は要素の性質ではなくて、系に新しく出現したグローバルな性質ともいべきまのでありました。」「生命が、(動的)秩序を自己形成する能力であると考え、生体ばかりでなく、さまざまな系に固有の生命と生命現象とを考えることができました。そして、系とその構成要素とは互いに相手に影響を与えながら変化します。すなわち、個々の要素の運動や状態の変化が系にマクロな秩序をつくると、その秩序が逆に個々の要素に働きかけ、めいめいが協同して運動する力を与えます。そのために秩序はますます高められ、またそれが要素の運動の協同性をさらに促すというようにフィードバック・ループが回転します。」(247)

「生きた自然の階層構造とそのダイナミクス」(248)

(2) カオス理論(物質・生命)から社会システム・文化論へ、そして宗教

1. 全体論の構造

- ・ 関係統合ループ：場の変動が媒介して循環的に形成される間接的で遠達的な要素間関係、要素自体が自発的な活動能力を持っていることによって成立、要素群と場の間の作用の循環ループ
- ・ 流行：傾向（場）の形成、消費というエネルギーの散逸によってつくられる秩序、個人の自由意志による選択の結果 cf. 押しつけられた秩序（ユニフォーム）
全体論と全体主義との相違
- ・ 論理の階層：対象を眺める観察者（主体）側の論理の構造を反映している

2. 自己組織の条件

システム内に過剰エネルギーが蓄積 / システム内の不安定性
分岐パラメーター（不安定性の度合いを示す）の量が一定の臨界値を超える / 蓄積された過剰エネルギーの消費によって散逸的な秩序が自己組織される
自己触媒性（要素が場の影響を受けて、結果的にその場を強めるように振る舞う性質）によって、不安定化したシステム内に自己触媒反応が連鎖的に生じる。要素間にコーディネーションが生じているように見える。
過剰エネルギーの消費による要素間の振る舞いの集中と集中状態からの散逸傾向とのバランスによる自己組織的秩序の形態が決まる

3. 議論の可能性

- ・ 均質モデルにおける全体論 / 多様な要素の集まりから構成される不均質システム（関係論）・ 要素間の内的多様性、内的多様性をもつ協力的な要素 = 関係子（バイオトロン）
- ・ 創造：不確定な多様さを絞ることができる新しい先行的知識の発見
経験によって獲得される先行的理解 = 意味概念
適切な先行的知識によって外から入ってきた情報の意味が理解される
- ・ 本音（要素のルール）と建前（集団レベル・システムのルール）
通常の情報統合システムでは二つのルールは最終的には整合する
- ・ 日本社会への適応：
本音と建前が分離した社会では、自己の内なる「個人レベルでの論理」（マイクロ論理）から出発して、人々が自らの手で「社会レベルの論理」（マクロ論理）を発展的に構築して行くことができない。社会的なレベルでの行動論理が本音の世界から出てこないで、日本人の集団の行動は建前に支配されて画一的になる。他方、マクロ論理は、個人の内から構築されないで、必要に応じて古いものが捨てられ新しいものが導入される（マクロ論理の交代 = みそぎ）。長期的な視野から世界と社会の発展を捉えるのが困難。建前社会の安定化装置としての天皇制、本音と建前の二重構造を安定化している「内なる天皇制」。日本の現代史に対する個人的責任感覚の不在。

（3）カオス理論から見た神（デイヴィス）

神の存在論証と現代科学

神の存在論証、神の人格性・超越性などの古典的問題はどうなるのか

神は最高の全体論的概念か？

自然的神

Remarkably, modern Christian doctrine has moved a long way towards this picture of the integrated brain and mind, with its emphasis on the resurrection of *the whole man* through Christ, rather than the traditional idea of a distinct immortal soul being cast adrift from its material counterpart to carry on a disembodied existence somewhere. (96)

In this chapter it has been argued that research in the cognitive sciences has tended to emphasize the similarities between mind in man and machine, with mixed implications for religion. While on the one hand these studies leave little room for the traditional idea of the soul, on the other hand they leave open the possibility of survival of the personality. (99)

Our conclusion must be that there is no positive scientific evidence for a designer and creator of cosmic order (in the negative entropy sense). Indeed, there is strong expectation that current physical theories will provide a perfectly satisfactory explanation of these features.

There is, however, more to nature than its mathematical laws and its complex order. A third ingredient requires explanation too: the so-called 'fundamental constants' of nature. It is in that province that we find the most surprising evidence for a grand design. (186-187)

Is it easier to believe in a cosmic designer than the multiplicity of universes necessary for the weak anthropic principle to work? It is hard to see how whether hypothesis could ever be tested in the strict scientific sense. (189)

There are many mysteries about the natural world that would be readily explained by postulating a natural Deity.

The 'God of the gaps'

If God is to be found, it must surely be through what we discover about the world, not what we fail to discover. (209)

It makes redundant the idea of God-the-creator, but it does not rule out a universal mind existing as part of that unique physical universe: a natural, as opposed to supernatural God.

Similarly the entire physical universe would be the medium of expression of the mind of a natural God. In this context, God is the supreme holistic concept, perhaps many levels of description about that of the human mind.

But the holistic aspect of God reminds us again that however well the physicist may come to understand what the world is made of and how it is put together, the holistic features will not be encompassed by any purely reductionist conception. (223)

<文献>

1. 清水博 『生命を捉えなおす 生きている状態とは何か 増補版』中公新書
1978 (1990)年

「多様性と秩序」

『岩波講座 転換期における人間 1 生命とは』岩波書店 1989年

「序論 生命科学から見た生命」

- 『岩波講座 宗教と科学 6 生命と科学』岩波書店 1993年
- 「3 自己組織現象と生命」
『岩波講座 現代思想12 生命とシステムの思想』岩波書店 1994年
- 2 . Paul Davies, *God and the New Physics*, J.M.Dent & Sons 1983
『宇宙はなぜあるのか - 新しい物理学と神 - 』岩波書店
- 3 . 稲垣和久 「人格と自己言及性 - 科学的人間論 - 」
『キリストと世界』東京基督教大学紀要 第11号 2001年
- 4 . Malcolm Jeeves (ed.), *From Cells to Soul --- and Beyond. Changing Portraits of Human Nature*, Eerdmans 2004
- 5 . Georg Singe, *Gott im Chaos. Ein Beitrag zur Rezeption der Chaostheorie in der Theologie und deren praktisch-theologische Konsequenz*, Peter Lang 2000