

GHE024-12

会場:301A

時間:5月22日 17:15-17:30

## 歴史の科学のあり方を考える—地球惑星の進化研究の哲学的分析から Historical reconstruction in science

戸田山 和久<sup>1\*</sup>, 熊澤峰夫<sup>2</sup>, 渡邊 誠一郎<sup>3</sup>, 吉田 茂生<sup>4</sup>

Kazuhisa Todayama<sup>1\*</sup>, Mineo Kumazawa<sup>2</sup>, Seiichiro Watanabe<sup>3</sup>, Shigeo Yoshida<sup>4</sup>

<sup>1</sup>名古屋大学, <sup>2</sup>名古屋大学, <sup>3</sup>名古屋大学, <sup>4</sup>九州大学

<sup>1</sup>Nagoya University, <sup>2</sup>Nagoya University, <sup>3</sup>Nagoya University, <sup>4</sup>Kyushu University

地球惑星科学、進化生物学、考古学といった科学は、その中核に過去の歴史の構築を含んでいる。太陽系がどのようにできあがったか、地球表面がどのように変遷してきたか、生物相がどのように環境と相互作用しながら変化してきたかを解説・再構成し物語的に記述することは地球惑星科学の重要な課題である。こうした「物語 (narrative)」は、いつけん過去に何が起こったかを時間軸に沿って記述したものに過ぎないように思われる。これらは、いついつにしかじかが起きた、次にいついつにかくかくが起きたと言っているだけで絵日記とどこが違うのか、という素朴な疑問が沸いてくる。

しかし、こうした科学における歴史解説と物語的記述の構築は、単なる記述に留まるものではなく、同時に科学的説明でもあるように思われる。しかしだとしたら、それはどのような意味で説明なのだろうか。そこで、次の問題を考えてみなければならない。

(1) 科学における歴史の再構成はいかにして説明を与えることができるのか。そしてそれはどのような種類の説明なのか。

言い換えれば

(2) その説明力の起源はいったい何に存するのか。

科学哲学は、科学的説明についてさまざまな定義・見解を提案してきた。しかし、そのいずれも、上記の問題に対して十分な解答を与えるものではない。例えば、ヘンペルの演繹的法則的モデルでは、被説明項が一般法則 (被覆法則) から演繹されることが説明だとする。これに対し、地球惑星科学の歴史再構成では、すべての可能な歴史を支配する一般法則 (歴史法則?) から、現実の歴史のすじみちが演繹されるわけではない。キッチャーによる説明の統合モデルも不十分である。なぜなら、この見解だけでは、たとえば地球史の再構成が統合されるどころの「全体」が何なのかはまったく明らかではないからである。明らかに、時間経過によって際限なく多様性を生む過程の理解を追求する科学における歴史記述は、独自の科学的説明のカテゴリーをなしており、その独自性や特質を解明するためには、説明についての新たなモデルが要求されているのである。

本発表では、上記の問いに答えるべく、歴史再構築的説明についての新たな見解を提案する。この見解は、先行する二つの知見に基づいている。第一は、生物学 (進化学) の哲学の文脈で、キム・ステレルニーが提案した actual-sequence explanation と robust-process explanation の区別である。「第一次大戦はなぜ起きたのか」についての説明を例にとって両者の違いを述べてみよう。前者は、1914年6月28日にガブリエル・プリンツィプがオーストリア=ハンガリー帝国の皇位継承者をサラエボで暗殺した事件を含む、現実生じた出来事の因果連鎖を精密に辿るタイプの説明である。後者は、そうした個別具体的な出来事にはあまり関心を払わず、19世紀後半ヨーロッパの政治・社会・経済情勢に言及して大戦の原因を特定するタイプの説明である。後者は前者にはない強い説明力をもつ。それは、オーストリア皇太子暗殺という事件がかりに起こらなくても、大戦が起こりえた、いくつもの可能な筋道を包括しているからである。

第二に我々が依拠するのは、渡邊誠一郎による地球惑星科学の「シナリオ=モデル」見解 (日本地球惑星科学連合2010年大会にて口頭発表) である。渡邊は地球惑星科学における「パラダイム」と言うべきもの、たとえば太陽系惑星形成論の「林モデル」を、 $\alpha$ モデルなどの複数の因果モデルが、原始惑星円盤→微惑星の形成→その合体成長→円盤消失といった、一つの時間軸上に展開する「シナリオ」によってゆるやかに結びつけられた構造体として描いた。

我々の提案する歴史再構築的説明についての新たな見解は、これら二つの知見をさらに展開したものである。シナリオに含まれるモデルが他のモデルに交換可能なこと、モデルに与える初期状態に選択の幅があること、シナリオじたいが分岐的複雑線を許すものであること等により、地球惑星科学における歴史再構成 (=シナリオ) は、現実生じた出来事の因果連鎖を、ありえたはずの無数の可能な因果連鎖の張る論理空間 (可能性の空間・確率的アンサンブル) の中に位置づける。このことにより、歴史記述でありつつ科学的説明でもある、という独自の性質が可能になる。こうした説明を与えることが、宇宙、生物、人類等々の「歴史の科学」という意味での広義の進化学の目的であった。次世代の「歴史の科学」はこれが主たる目標であることを明示しつつ追求されるべきだろう。

キーワード: 科学哲学, 科学的説明, 歴史, シナリオ, モデル

Keywords: philosophy of science, scientific explanation, history, senario, model

GHE024-12

Room:301A

Time:May 22 17:15-17:30

## Historical reconstruction in science

Kazuhisa Todayama<sup>1\*</sup>, Mineo Kumazawa<sup>2</sup>, Seiichiro Watanabe<sup>3</sup>, Shigeo Yoshida<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Nagoya University, <sup>2</sup>Nagoya University, <sup>3</sup>Nagoya University, <sup>4</sup>Kyushu University

Earth science includes reconstruction of the Earth's past as its central project. It tells us about courses of things such as the formation of the Earth, climate change, the rise and fall of dinosaurs and so on. Seemingly, these narratives merely describe what happened in the past.

On the other hand, it may be considered reasonable to say that historical reconstructions in Earth science are something more than mere descriptions, that is, they are at the same time scientific explanations. If so, the following problems would arise.

- (1)How do historical reconstructions give us scientific explanations and what kind of explanations are they?
- (2)What is the source of their explanatory power?

Philosophy of science has proposed several models of scientific explanation. But they would be no good with the solution of the above problems. For instance, Carl Hempel's deductive-nomological model of explanation does not apply to historical reconstruction, because Earth science does not assume any single general covering law which governs all the possible histories of the Earth. Philip Kitcher's unificationist view will not suffice, because the view, by itself, does not tell us anything about the totality which historical reconstruction of the Earth's past should be unified into. Clearly we need some special model of scientific explanation to do justice to historical reconstructions qua explanation.

We will propose a new view of scientific explanation which, we hope, can address the two problems above. The view is based on two preceding works. The one is Kim Sterelny's distinction between an actual-sequence explanation and a robust-process explanation (see also M. G. Kleinhan et al: 2010). Take an example of explaining why the WWI happened, the former corresponds to saying that the assassination of the Austrian archduke caused the WWI, while the latter refers to the socio-political situation of Europe at the time. Robust-process explanations are deeper than actual-sequence explanations, because they include many possible courses of events which could have led to a worldwide warfare without the assassination in Serbia. The second work we heavily depend on is Sei-ichiro Watanabe's Scenario-Model view of paradigms in earth science. Watanabe took Hayashi's model in planet formation theory as an example and claimed that it should be regarded as a complex made of several models arranged along a rather loose description of the course of major events (i.e. scenario).

Our view puts these predecessors together. The gist of it is as follows:

A historical reconstruction in earth science renders a robust-process explanation in Sterelny's sense, because the scenario it includes puts the actual causal sequence of events in a space of possible causal chains.

Keywords: philosophy of science, scientific explanation, history, scenario, model