

言語科学方法論に科学哲学はどんな寄与ができるか

関西言語学会 (2014.6.14)
戸田山和久 (名古屋大学)

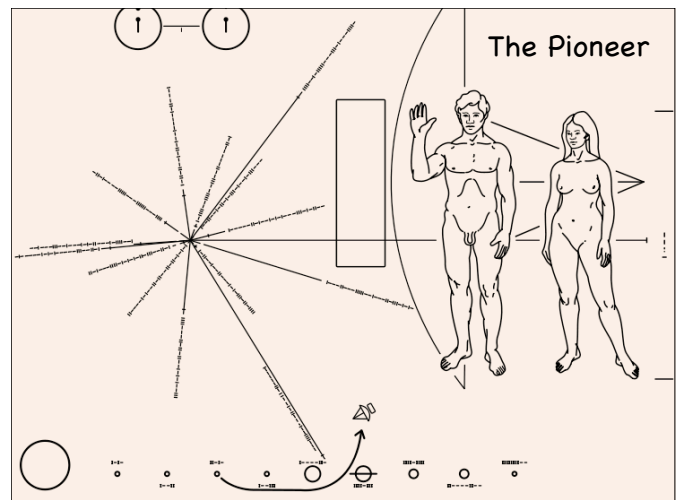
1

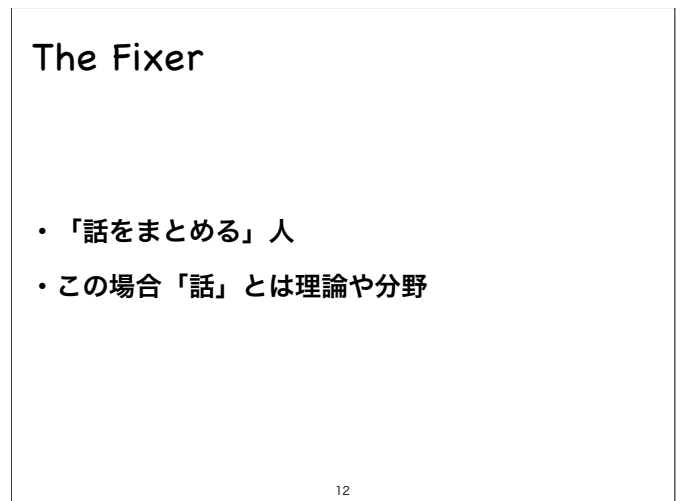
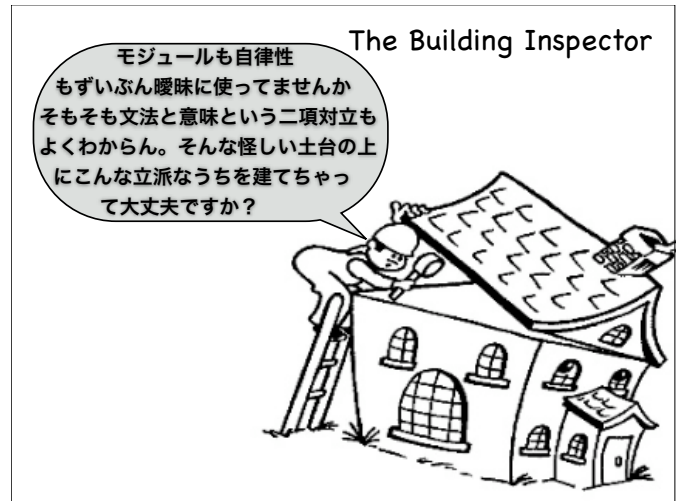
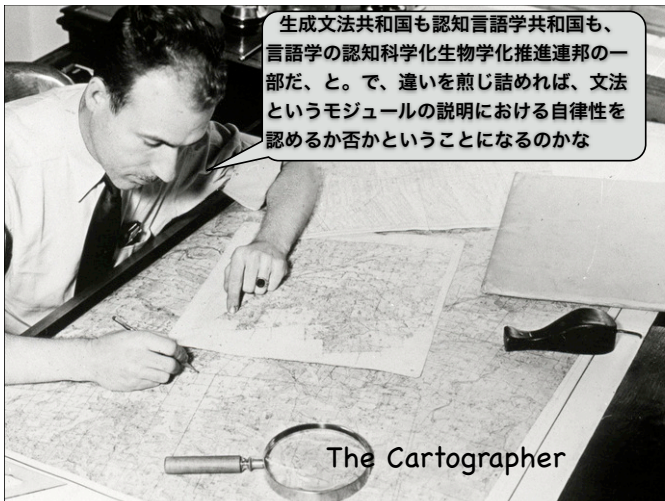
1 哲学が科学のためにできること

Tim van Gelder, (1998) The Roles of Philosophy in Cognitive Science. *Philosophical Psychology*, 11, 117-136

またかよ…

3





言語学は知見に満ちているが…

- 統合 unification が必要
- 言語学内部での…生成文法と認知言語学とか
- 言語学外部との… (心理学、脳科学、生物学…)

13

科学哲学の言語学への寄与？

- unification strategy 構築
- その正当化

14

Why unification ?

- unification = bare factsを減らすこと
- 科学の進歩の重要なメルクマール
(しかも割と同意が取り付けやすい)

15

次の問い

- 理論を統合する、と言っても…
「理論」って何
「統合」って何

16

2 An extremely brief history of PS

1 Theory as sentences

- ターゲット 物理学
- お手本 数学
- たとえ 理論=公理系
- 予言も検証も説明もみな推論
- 実在論 科学の目的は近似的に真なる理論を構築すること。そしてそれに概ね成功。

18

1 Theory as sentences



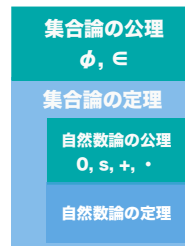
対応規則

すべてのxについて、xが \sim や.....
 (\sim は理論語、.....は長 \sim い観察文)
 ようするに、理論語の操作的定義

1 Theory as sentences

・理論の統合はどうか？ 答え：翻訳的還元

・例) 自然数論の集合論への還元
 自然数論の原始語を集合論の語彙で定義
 自然数論の公理を集合論の定理として導出
 →でもこれってすごく例外的



20

2 Theory as models

・semantic conception of theories

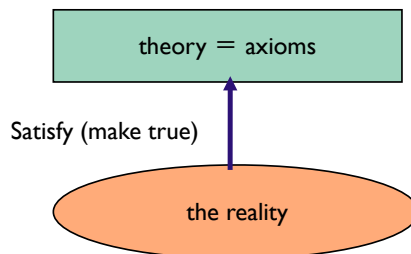
・ターゲット 生物学、心理学

・たとえば 理論=モデル (の集合)

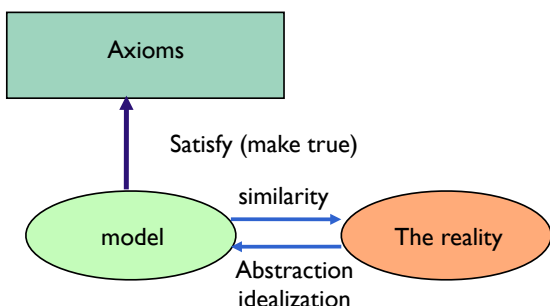
・実在論 科学の目的は重要な点で実在システムによく似たモデルを構築すること。そしてそれに概ね成功。

21

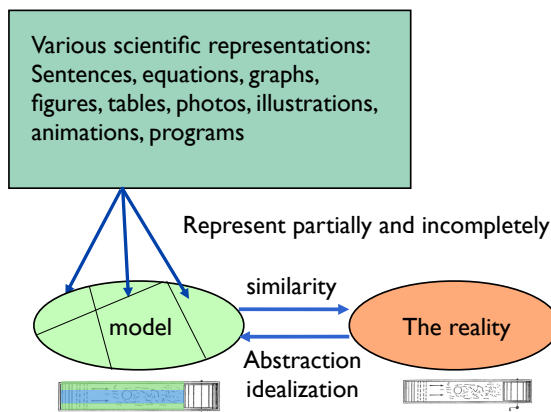
1 Theory as sentences



2 Theory as models

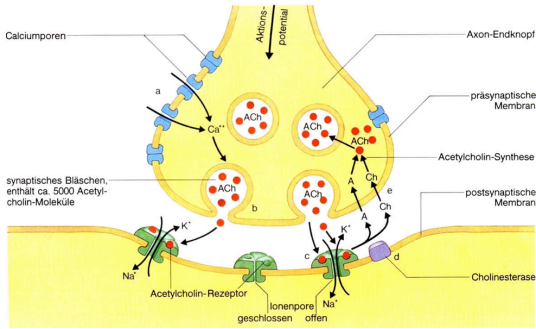


2 Theory as models+



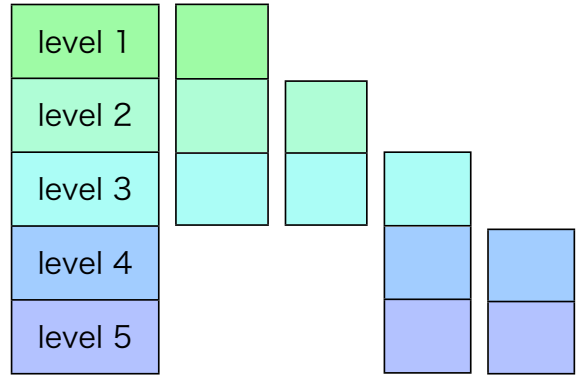
2 Theory as models+

・モデルはそれじたい multi-level で hybrid



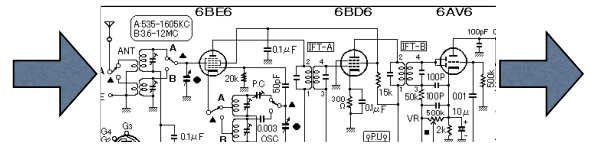
<http://www.bubblews.com/news/1380389-studying-neurosciences>

・理論の統合は multi-level なモデルの貼り合わせ
→じっさい、こんな風にして生物学は化学と物理学に統合（還元）されている



3 言語科学に進化的視点を持ち込むことの方法論的意義

reverse engineeringとしてのメカニズム科学（生物学・心理学…）

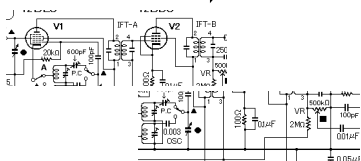


・機能から構造への推論

メカニズム科学の悩み



+ consistency
explanatory power
predictive power
simplicity



・機能→構造への推論はhighly underdetermined
・或るシステムにおいてしかじかの機能がかくかくのメカニズムで実現されていることが分かったとしても、そもそもなぜそんなのがあるのかという問いは片付かない

2つの悩みの相互関係を解きほぐす

・そもそもなんでそんな構造があるのか？
→しかじかに役立つから選択されたのだ（適応主義・機能主義）
・しかし、これは正しいが薄い説明
・【evo-devo的問題意識】しかじかの構造がかくかくの機能を果たし、それゆえに選択され進化したとしよう。では、なぜ同じ機能を果たす別の構造ではなかったのか？ なぜ車輪をもつ動物は進化しなかったのか？
→進化は「あり合わせの材料」を使ってなされる 例：翼

構造主義

ギョエテの
原型論



適応主義

連続的ホモロジー

生物のさまざまな
部分は、一つの基
本的部分（始原的
葉）の繰り返し

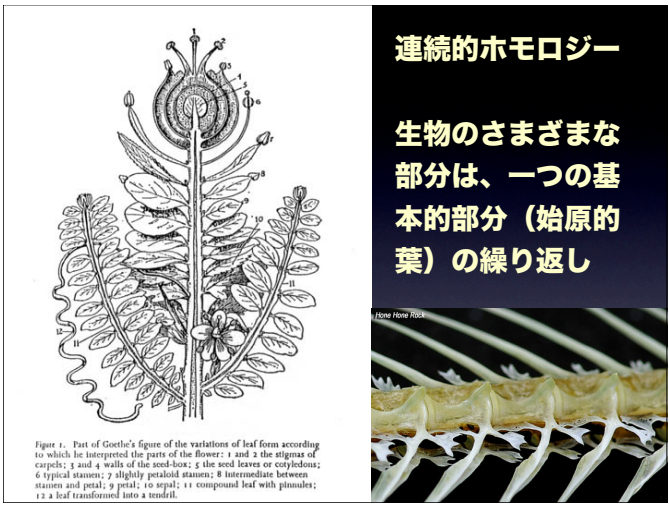
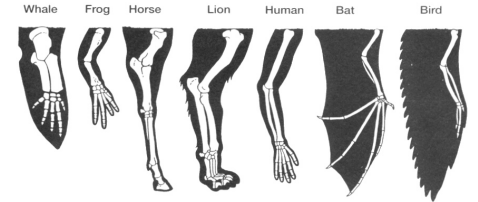


Figure 1. Part of Goethe's figure of the variations of leaf form according to which he interpreted the parts of the flower: 1 and 2 the stigmas of carpels; 3 and 4 walls of the seed-box; 5 the seed leaves or cotyledons; 6 typical stamens; 7 slightly petaloid stamens; 8 intermediate between stamens and petals; 9 petal; 10 sepal; 11 compound leaf with pinnules; 12 a leaf transformed into a tendril.

これを種間のかたちの対応に拡張→すべての脊椎動物は共通の原型の変奏

原型からの自律的形態形成
+ 外的要因による適応的変形 = 生物のかたち



Homology

33

Geoffroy

叉骨は魚にもある 特定の機能のための

叉骨・furcula wishbone



34

Owenが復元した「原型」

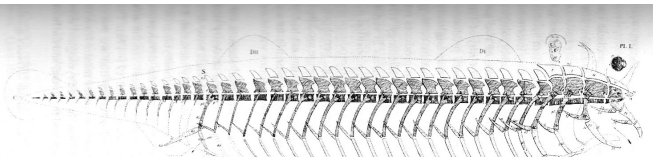
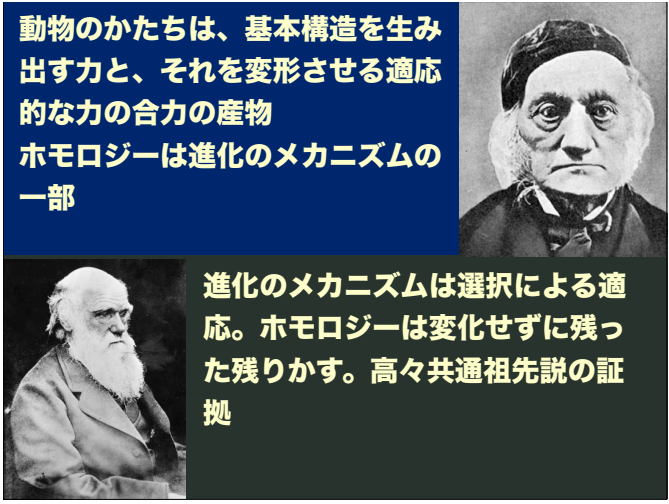


Fig. 4. The Vertebral Archetype. It is composed of a series of vertebral segments, each of which is in turn composed of the elements specified in Figure 3. The various stippings indicate which element each bone represents. Owen 1849: Plate 1.

35

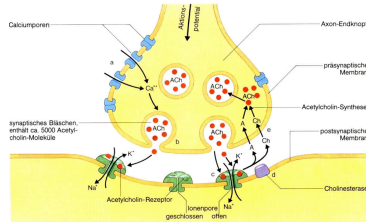
動物のかたちは、基本構造を生み出す力と、それを変形させる適応的な力の合力の産物
ホモロジーは進化のメカニズムの一部

進化のメカニズムは選択による適応。ホモロジーは変化せずに残った残りかす。高々共通祖先説の証拠



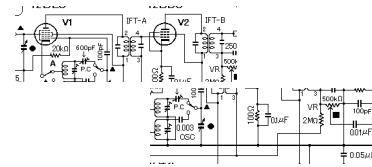
なんでmodelは multi-level になるのか

- 生き物のメカニズムは進化の産物だから
- 先行する構造の上に新しいモジュールが積み重なる



<http://www.bubblews.com/news/1380389-studying-neurosciences>

underdeterminationを超えて



- reverse engineering 複数の構造の間で選べない
- 「それ以前の構造からその構造は進化できるか」が重要な constraintを与えてくれる → less underdetermined

進化的視点の導入がメカニズム科学に対してもつ意義

- 単に、そのメカニズムの由来も説明すべし、という課題を増やすだけではない
- メカニズムが進化の産物であると考え、**「先行するメカニズムから進化可能なものでなくてはならない」**というconstraintを課すことにより、機能から推定されるメカニズムモデルの決定不全性を軽減するという方法論的意義を有する ただし我々の想像力は不足

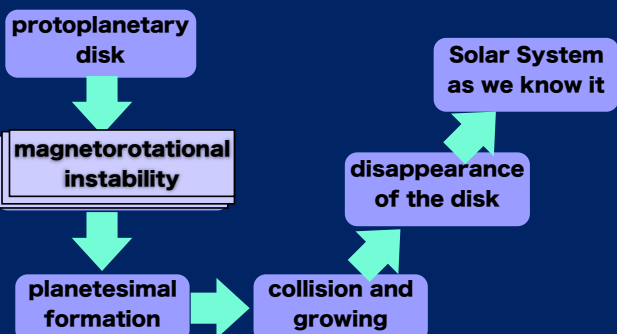
説明すべきことを増やすことによる決定不全性の縮減

経済的記述 モデルは特定の領域の多様な現象を、特定の目的のために少数の原理から導いて説明・予測するためのもの underdetermined 天動説vs.地動説 標準理論

普遍的統合モデル モデルは見かけ上異なる複数の領域の多様な現象を、少数の原理から導くことによって統一的に説明するためのもの ニュートンの総合 GB

シナリオ・モデル モデルがシナリオに埋め込まれ、そもそもなぜそのようなモデルが妥当するのかの説明も与えられる 太陽系形成論 Minimalism a la Fujita

An example of scenario-model structure [Kyoto Model]



4 統合戦略としての進化的視点

unification strategy の提案

- (1) 理論についてはtheory-as-models viewをとる
- (2) それに進化的シナリオの観点を導入する
- (3) 言語メカニズムの各構成要素が先行する構造からどのように進化したか（しうるか）を探る
- (4) 生成文法、認知言語学等を（3）のための仮説として位置づける

進化的統合戦略の正当化

(1) 言語メカニズムのモデルは古層の上に新層が積み重なった multi-levelなものになり、これの貼り合わせで翻訳的還元とは別種の外的統合が実現

(2) 提案されたメカニズムが先行する構造から進化可能かという constraintを加えることにより、underdeterminationを軽減でき、対立しているモデルの優劣がつけられるかも（内的統合）

→生産的な方法論

(3) 歴史構築型科学（地球惑星科学など）に共通のやり方

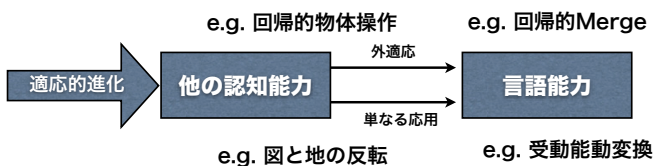
→普遍的な方法論

進化的統合のスケッチ 1

(1) 藤田：回帰的な物体操作様式（サブアセンブリ方式）の外適応として回帰的Mergeが進化した

(2) 西村：たとえば、eventを述べる文の文法形式を、心がeventを捉える仕方（一般認知能力）の反映として説明

・捉える=心的操作と考えればどちらも操作について語っている



進化的統合のスケッチ 1

・違いは、文法をモジュールとして考えるか否かに見える

(3) モジュラリティの捉え直し 機能主義的定義→進化的定義

・その違いの本質は言語能力が他の認知能力から派生したあと、独自の進化をたどったか、他の認知能力の進化にともなって高度化したかの違い。つまり進化的シナリオにおける位置づけの違い

・そうすると、どちらも言語能力の進化についての異なるシナリオになる→対立仮説として比較可能（統合）

進化的統合のスケッチ 2

(1) 生成文法：個別事例についての説明力を語彙情報や素性にじつは依存（藤田：素性乱造として批判？）

(2) 認知言語学：カテゴリー化がメインの研究主題と説明リソースになっている

・カテゴリーから語彙情報に相当するものを引き出せる？

・そうすると、両者は言語能力を構成する主要な二つの操作について分業をしていたことになる→言語能力の進化のシナリオの中に統合可能

進化的統合のスケッチ 1 or 2

・どっちだろう

・いずれにせよ、生成文法と認知言語学の関係と統合可能性は、科学哲学にとってはおもしろいテーマ

・あれだけ仲の悪かったダーウィニズムとメンデリズムも統合されたし（1930年代）、それから仲間はづれになっていた発生学も統合されつつある（いま）

・だから、生成文法と認知言語学の統合も可能

（という根拠なき楽観論で終わる）

おしまい