

共生と有機体論

NPO法人AASJ

西川伸一

通常講義に使っているタイトル:

「21世紀の課題:

デカルトとダーウィンの残した課題」

團さんの共生についての説明文を読んで

「共生と有機体論」

とタイトルを変更し、内容を組み替えた。

まず團さんによる「共生」についてのまとめの背景にある課題を考える。

黒川紀章はジェイン・ジェイコブズの著作をいち早く日本語に翻訳し、機械の美学ではなく生物学的見地から人間と自然、都市と自然を見つめ直した人である。**共生**という言葉は元々生物学用語であったが、広く社会科学あるいは建築学や都市デザインに応用したのは黒川紀章だった。19世紀から20世紀の建築の歴史を振り返ると、産業革命以降それまで建築の世界で支配的だった西欧中心の新古典主義は新しく登場した**機械の論理と美学**によって崩壊し、**機能主義**を旗印に20世紀のモダニズムが登場した。黒川紀章は、そのモダニズムの全盛期だった1959年に「**機械の時代から生命の時代へ**」の時代の転換を宣言して次の「**生命**」の時代を予言していたと言える。その予言通りバウハウスに代表される20世紀モダニズムは次第に機械の美学からは遠ざかるようになりより一層建築には環境への貢献や都市再生の力が求められるようになった。同じ複雑系であっても機械は個々が外界とは独立しているのに対して生命系は相互に複雑に関係性を持っていてこれが「共生」の思想の原点となったと言える。

本日の論点は

機械論(2元論)から、有機体論へと整理できる

生命 : Organism
= 有機体

有機体論とは何か？

見えない(非物理的)因果性の科学

例えば、建築には見えない因果性が内在する

「三十輻共一轂。当其無有車之用。
挺埴以為器。当其無有器之用。
鑿戶以為室。当其無有室之用。
故有之以為利、無之以為用。」 老子

車輪は、三十本の輻が真ん中の轂に集まって出来ている。
その轂に車軸を通す穴があいているからこそ車輪としての用を為すのだ。
器を作るときには粘土をこねて作る。
その器に何も無い空間があってこそ器としての用を為すのだ。
戸や窓をくりぬいて家は出来ている。
その家の何も無い空間こそが家としての用を為しているのだ。
だから何か「有る」という事で利益が得られるのは、
「無い」という事が影でその効用を発揮しているからなのだ。

Norihiko DAN

¥6,000-(本体価格)
¥6,300-(税込価格)

12 Contemporary Architects designed 12 Cups & Saucers

MINOYAKI project: Gifu Prefectural Design Center + Oribe Design Center, produced by TOSICHO TOMITA + atDMONT.
12人の現代建築家がデザインした12のカップ&ソーサー



材料をデザインして空(間)を使う

Or

目的や機能は何もないところに存在する

「建築は材料(肉体)とデザイン(精神)からなる」と言ってしまうと2元論になる
これには、空を使うと言う視点がない。

Norihiko DAN

¥6,000-(本体価格)
¥6,300-(税込価格)

12 Contemporary Architects designed 12 Cups & Saucers

MINOYAKI project: Gifu Prefectural Design Center + Oribi Design Center, produced by TOSICHO TOMITA + aTDMONT.
12人の現代建築家がデザインした12のカップ&ソーサー



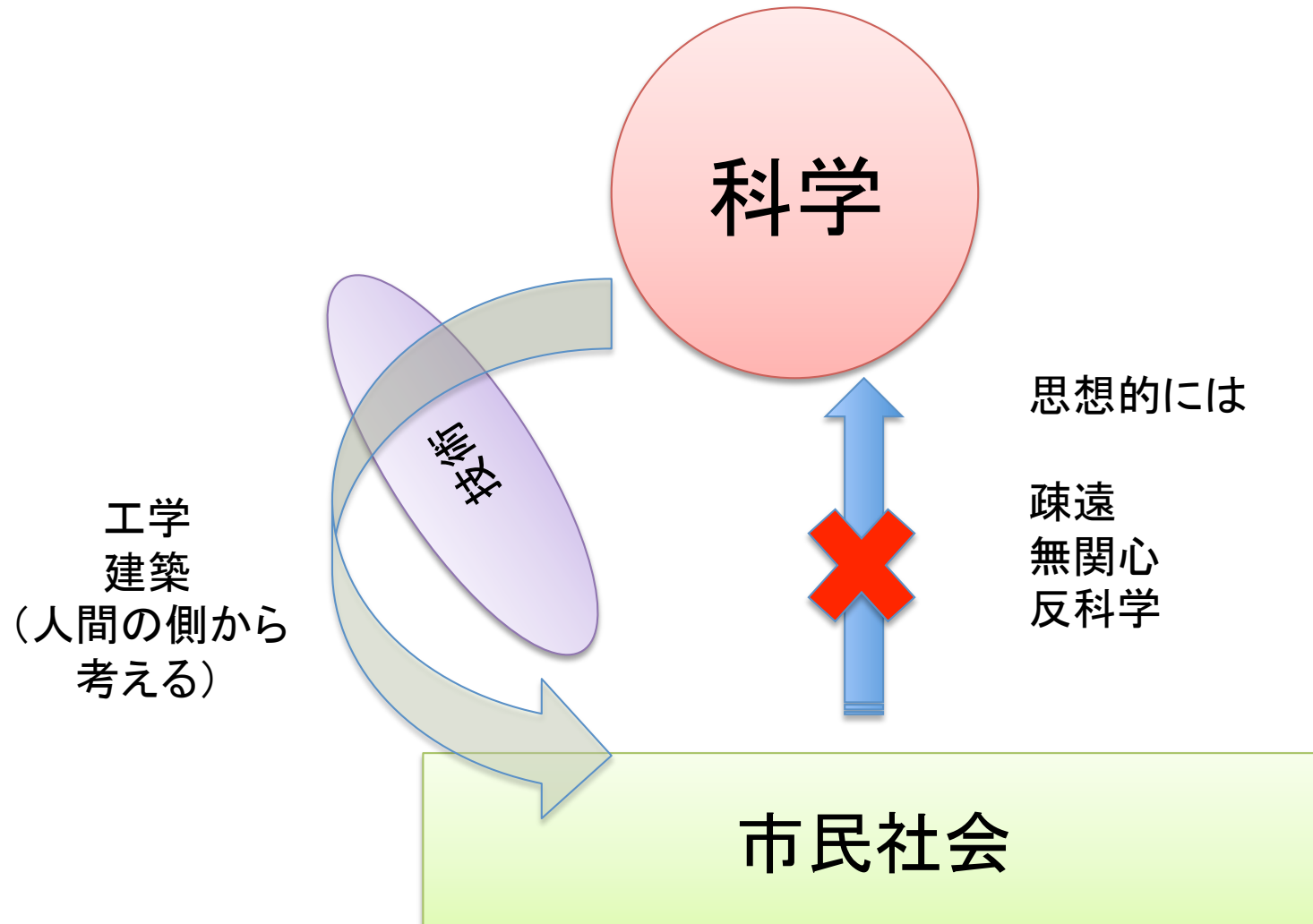
目的、機能 は目に見えない非物理的因果性。

実在しない因果性がデザインを通して因果性を持つ

建築と違い、現在の科学は実在していることだけを基盤にしており(唯物論)、空を意識しない。

その結果、科学自体が一般の直感から乖離してしまっている

建築と異なり、科学は市民からの孤立に
苦悩している



実在しないものを科学は対象とできるか？

17世紀以前は、実在しない因果性を考えることもあった。

16世紀以前の科学の問題

全部説明しようとした！！！！

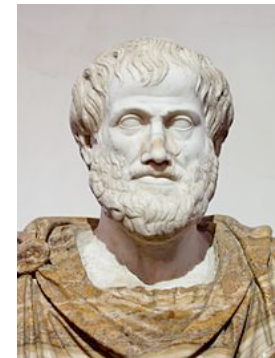
アリストテレスの4因

質料因(何で出来ているのか?)

作用因(運動の原因)

形相因(抽象的本質)

目的因(目的)



アリストテレス
(From Wiki)

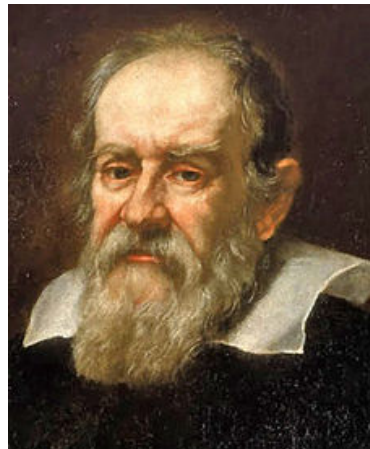
全部説明するときにしばしば神や、超自然的力を引き合いに説明する: 作り話の横行

近代科学の成立

捏造(カソリック)の排除と、客観的合意形成のための 手続きの確立



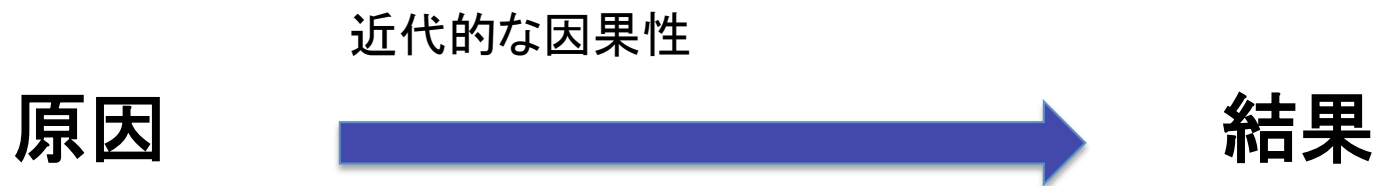
- 1) 主観主義
(自分で考える)
- 2) 2元論: 心と体
(わからない事は追求しない)



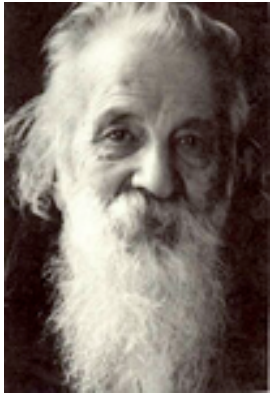
哲学は私たちの目の前に絶えず開かれているこの巨大な書物(宇宙)に書かれております。しかし、そこに書かれている言語を前もって学び、文字がわかるようにしておかなければその内容を理解することはできません。それは数学の言葉で書かれております。そしてその文字は三角形や、円や、その他の幾何学図形です。これらを使わなければこの書物は何も理解できません。これらがないと私たちは暗い迷宮をあてもなくさ迷っているのも同然です。
(ガリレオ 贗金鑑定官より)

ガリレオは神について書いてある聖書も含めた文書は作り話の可能性があるとまで言っている。

近代科学誕生には、カソリックによる捏造の排除が必要で、これを達成するため、すべての非実在・非物質的因果性を科学の対象から除外した。デカルトの2元論は科学から、善悪、意味、目的など非実在的判断を神の領域にまかせ、機械論へと突き進む



アリストテレスの形相因、目的因 は科学の対象から除外される

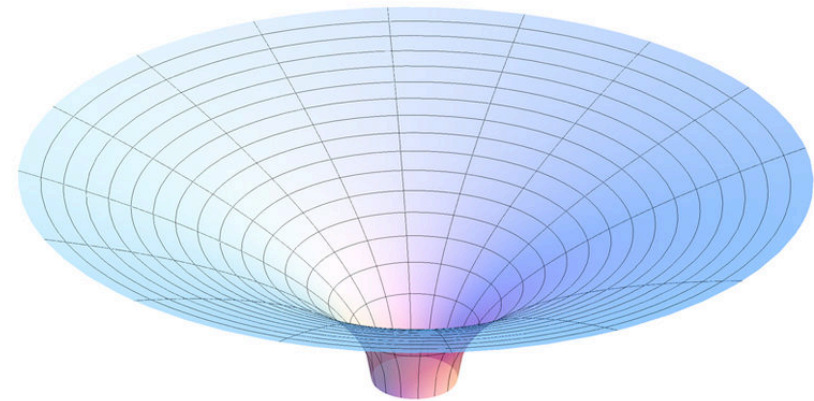


バシュラール

相対論的諸学説の最も明白な外的特徴の一つはその新しさである。その新しさは哲学者をおどろかす。哲学者はこれほど異例な攻勢に直面して、急に常識と単純さの擁護者になってしまう。

空間と時間との数学的融合ほど美しい例があろうか！この合一はすぐ傍らに我々の創造、我々の感覚的生命、我々の表彰を持っている。我々は空間を忘れることによってしか時間を生きないし、時間の流れを中断することによってしか空間を理解しない。

科学という手続きは
直感を超える



重力場 (Wiki)

デカルトの二元論(心＝神・身＝機械)に対する
哲学からの批判

ライプニッツ(後生説の模索)

イギリス経験論、特にヒューム
神の否定と、経験(主観)主義の徹底

自然史、有機体論からの機械論批判

ビュフォン、モーペルチュイ etc

前生説批判、後生説的理論構築

カントによる経験(主観)主義克服の模索

自然目的によりOrganizeされた生命
有機体論の誕生

この過程で進化概念が生まれる

ライプニッツのモナド論をはじめ、この間の歴史は黒川さんのメタボリズムに通ずる？

有機体論は自然目的という非実在の因果性を復活させようとした、科学・哲学を巻き込んだ思想運動と考えられる

この思想から

有機体を、単純から複雑への後生的プロセスとして構想する進化概念が誕生する

後成的生命の発生(進化)には

目的に向けて過程を組織化できる
(Organism)因果性が必要(デザイン)

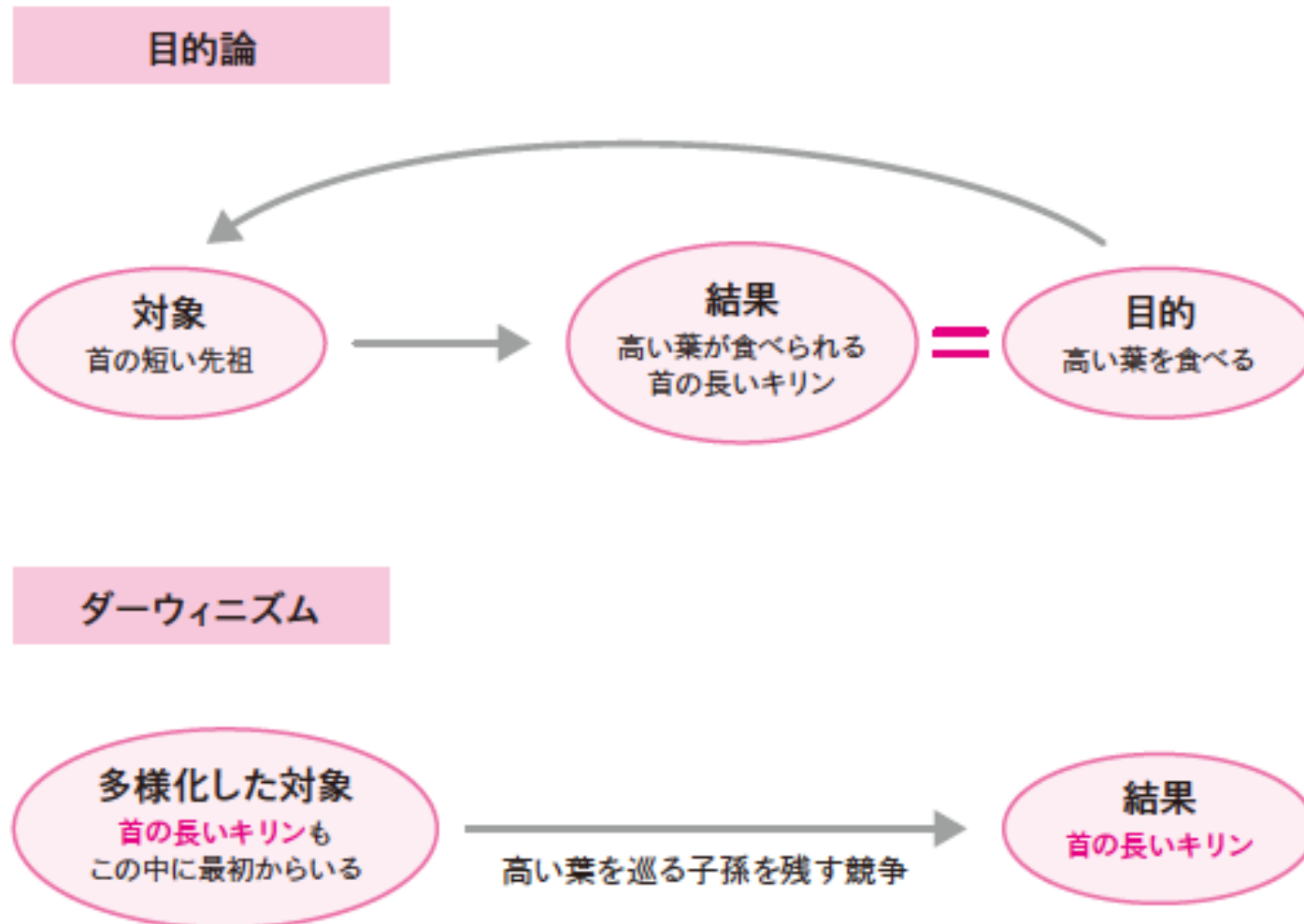
しかし科学である限り、
超越論的因果は完全に排除する

例えば自己組織化と言って終わらせ
れば超越論的説明になる。

チャールズ・ダーウィン

非実在の因果性の科学的説明に初めて成功

図表1 目的論とダーウィン進化論の比較



ダーウィニズムでは、結果が多様性として最初からあると時間を逆転させた目的は自然選択する力と考えた。(神秘性はない)

ダーウィン進化論が開いた新しい考え

1) 結果は最初から個体の多様性として存在する

2) 選択で結果(最も適応した個体)が選ばれるが、この過程に何もポジティブな作用は必要ない。

3) 個体でなく集団で考える

4) 共通祖先

進化の力学:ダーウィン進化を環境の自己への
同化と捉えることができる

ゲノム多様化と自然選択



環境の自己への同化

環境の自己への同化の例

概日周期

亀の甲羅

建築からみると、環境の同化という発想は馴染みがあるかもしれない。

このことは、脳による情報処理を考えると更によくわかる。
脳は、環境を無限に自己に同化できる

ダーウィン進化論と建築、都市計画 ？

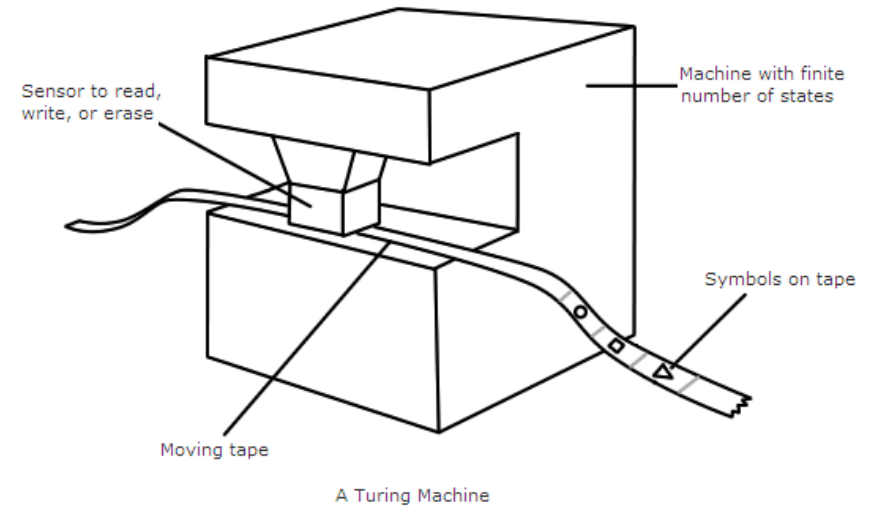
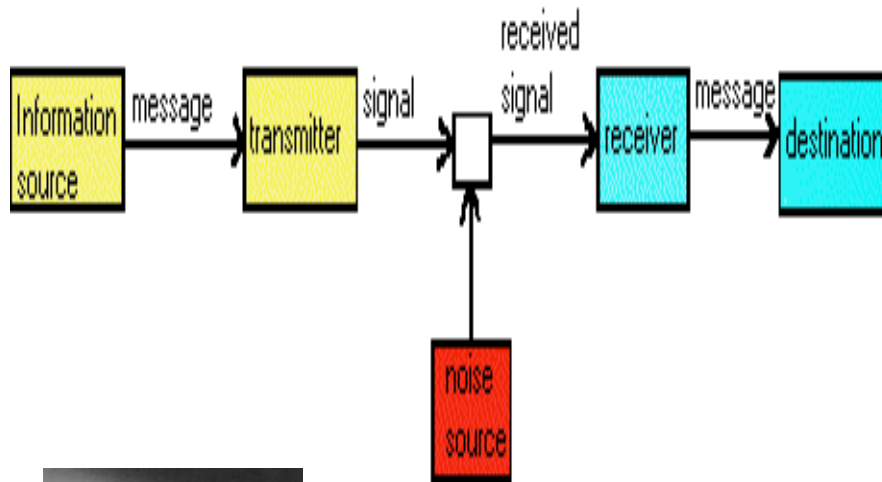
計画とダーウィン進化は相反する概念
進化はあっても、ダーウィン進化はない

人間が介在する場合、進化概念は殆ど
ダーウィン進化と無関係なことが多い。
強いて言えば、マルサス、スペンサーの
思想に近い

20世紀に進む
もう一つの非実在的因果性
の解明

20世紀は情報の世紀

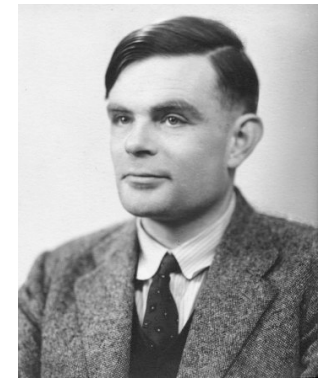
情報（物質ではない）と機械の関係が明らかにされていく
（クロード・シャノン、ノバート・ウィナー、アラン・チューリング）



シャノン

20世紀の情報科学は
機械（物質：mechanistic operation）と
情報（非物質：symbol operation）との
関係を科学的に扱った。

非物質により物質が影響される因果性



チューリング

20世紀情報科学は、
機械(物質: mechanistic operation)と
情報(非物質: symbol operation)
の関係を科学にした。

非物質が物質に対する因果性を持つ

建築や都市計画と
情報科学はおそらく相性がいい

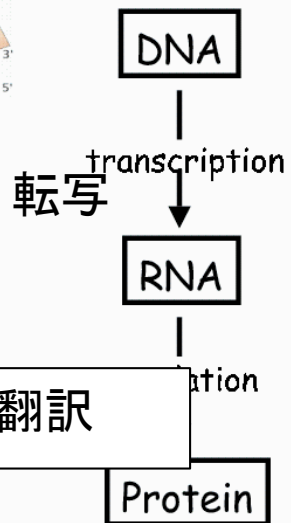
なぜなら、情報科学の扱う情報は全て人間がなんらかの形で関与している。

20世紀情報科学の限界
人間の介在しない情報を扱えない

ヒトゲノムは19, 20世紀の集大成

An Introduction to Bioinformatics Algorithms www.bioalgorithms.info

Central Dogma: DNA -> RNA -> Protein



CCTGAGCCA ACTATTGATGAA

情報

CCUGAGCCA ACUAUUGAUGAA

PEPTIDE

機能分子

機能

蛋白質

ヒトゲノム解読発表



21世紀科学の課題

人間の関与しない情報も統合し
た情報科学の構築

140億年:ビッグバン
48億年:地球誕生

38億年:生命誕生

200万年人類
50万年 ホモサピエンス,
原始言語

2万年:文字の誕生

物理法則

情報が統合された新しい生命の因果性

文明、文化

現代

情報科学
バーチャルメディア
文字
言語

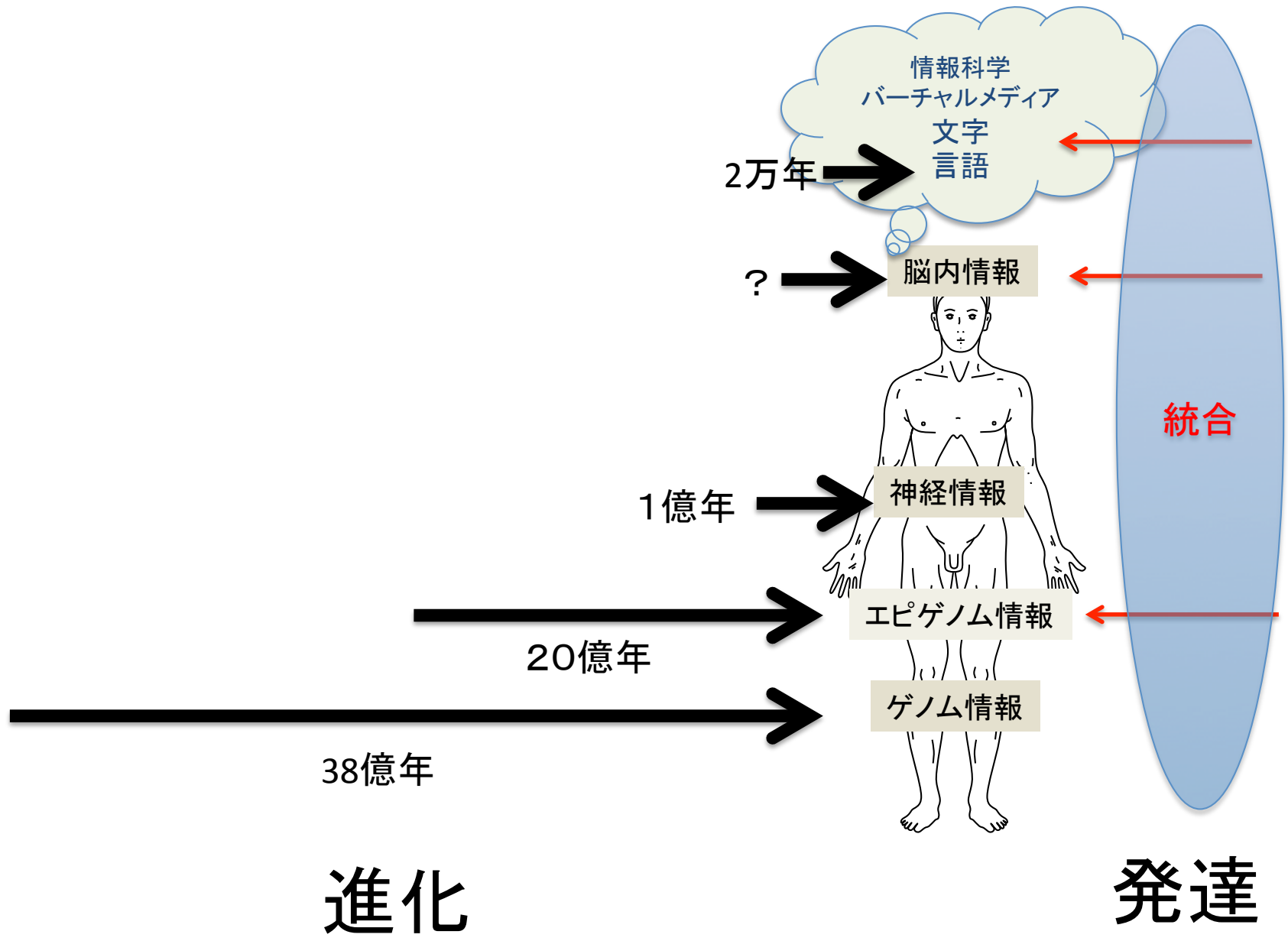
脳内情報

神経情報

エピゲノム情報

ゲノム情報

人間には、自然および人為的な情報(非物理的因果性)の全てが統合されている

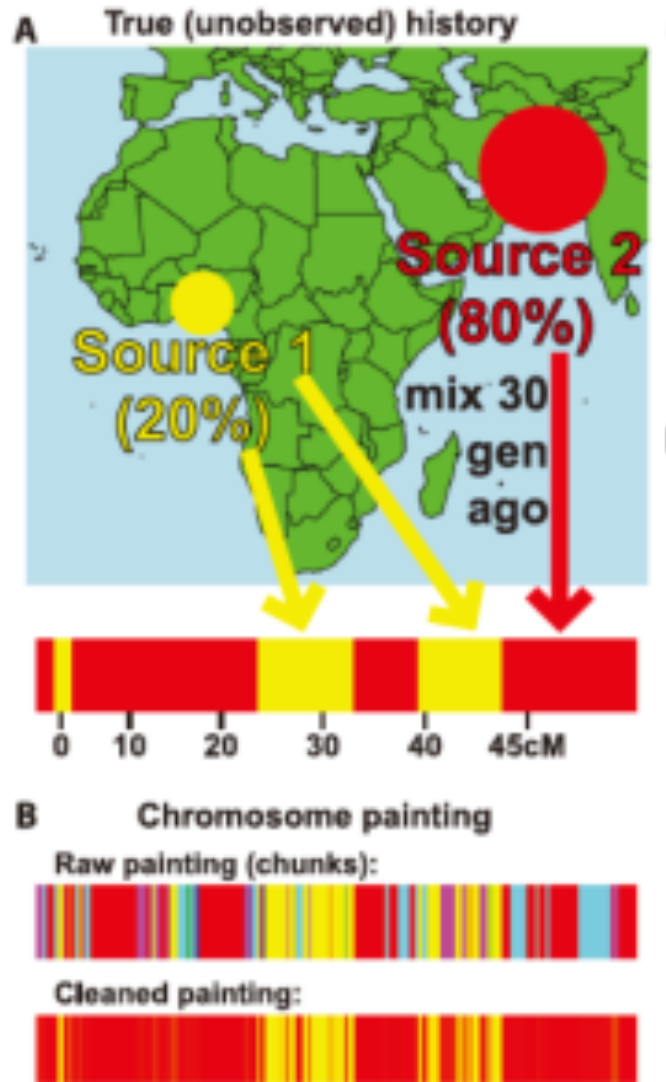


21世紀の課題 I

人間に集まる様々な情報の統合

歴史との統合

ゲノムがいったん集団に導入されるとその子孫集団にずっと維持され続ける



ゲノムから歴史が語れる

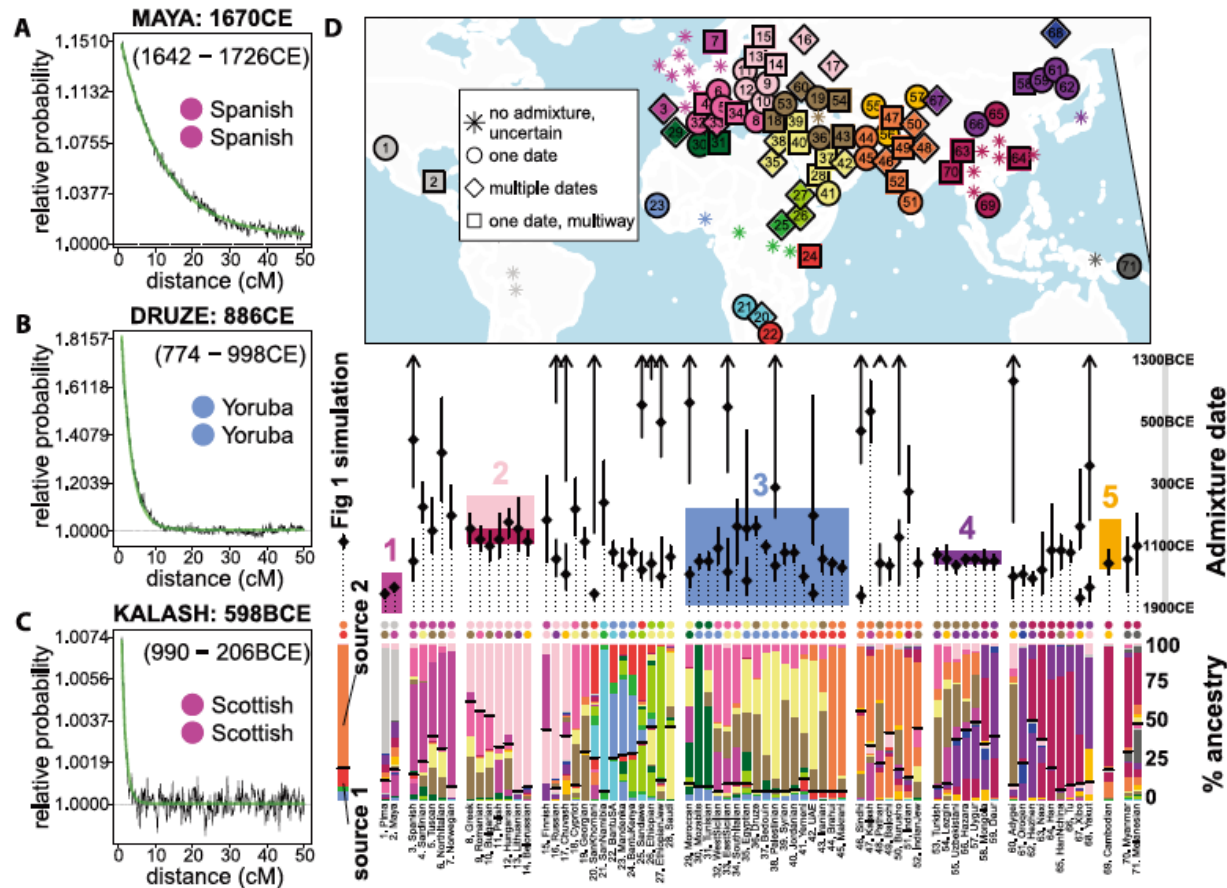


Fig. 2. Overview of inferred admixture for 95 human populations. (A) Coancestry curve for the Maya for Spanish donor group (inferred as closest to minor admixing source), with green fitted line showing inferred exponential decay curve and a corresponding recent admixture date (with 95% CIs). (B and C) As (A), but showing the Druze and Kalash, respectively, with different indicated donors (donors indicated are proxies for minor admixing source, inferred as closest to Yoruba and Germany/Austria, respectively) and with successively older admixture. (D) On the map (locations approximate in densely sampled regions), shapes (see legend) indicate inference: no admixture, a single admixture event, or more complex admixture. Colors indicate fineSTRUCTURE clustering into 18 clades (table S11 and figs. S12 and S13). Inferred date(s) and 95% CIs are directly below the map, with two inferred admixing sources (dots and vertical bars) shown below each date

(see example for simulation of Fig. 1 at left). For multiple admixture times, these two sources correspond to the more recent event; for multiple groups, they reflect the strongest admixture "direction." Colored dots above each bar indicate clades best representing the major (top) and minor (bottom) sources. The bar is split at the inferred admixture fraction (horizontal line, fractions <5% shown as 5%). Each bar section indicates the inferred donor group haplotypic makeup, colored as the map, for one source. Shaded boxes on the inferred admixture times denote events referred to in the text, specifically (label 1) European colonization of the Americas (1492 CE to present, fuchsia); (2) Slavic (500 to 900 CE, pink) and Turkic (500 to 1100 CE, maroon) migrations; (3) Arab slave trade (650 to 1900 CE, cyan); (4) Mongol empire (1206 to 1368 CE, purple); and (5) Khmer empire (802 to 1431 CE, orange).



Svante Pääbo

ネアンデルタール人全ゲノム解読



Max-Planck-Institut
für evolutionäre Anthropologie

→ Institute → Home

Max Planck Institute for Evolutionary Anthropology

The Max Planck Institute for Evolutionary Anthropology unites scientists with various backgrounds (natural sciences and humanities) whose aim is to investigate the history of humankind from an interdisciplinary perspective with the help of comparative analyses of genes, cultures, cognitive abilities, languages and social systems of past and present human populations as well as those of primates closely related to human beings.

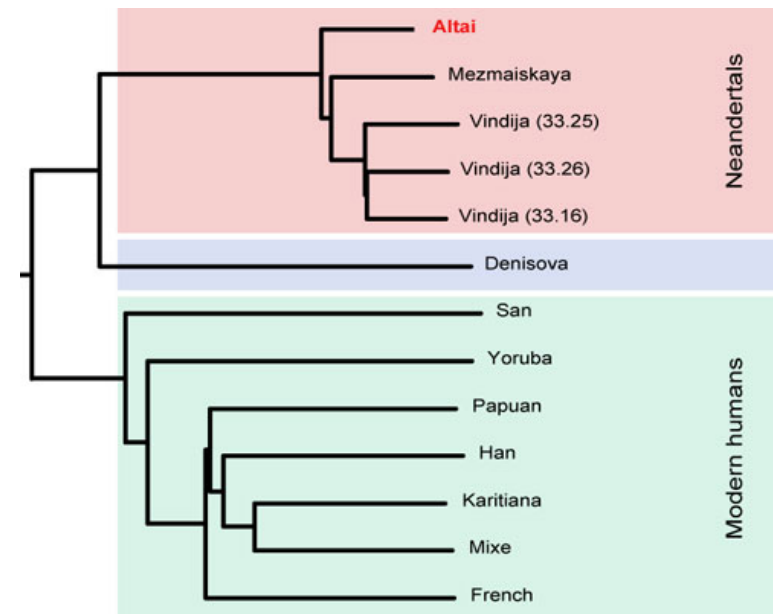
Departments

- Department of Evolutionary Genetics
- Department of Human Evolution
- Department of Linguistics
- Department of Primatology
- Department of Developmental and Comparative Psychology

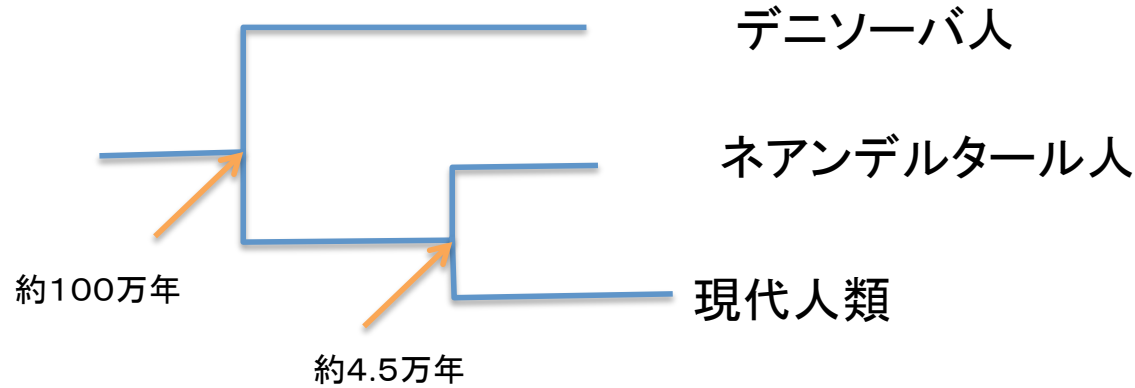
A Draft Sequence of the Neandertal Genome

Richard E. Green,^{1*} Johannes Krause,^{1†} Adrian W. Briggs,^{1†} Tomislav Maricic,^{1†} Udo Stenzel,^{1†} Martin Kircher,^{1†} Nick Patterson,^{2†} Heng Li,^{2†} Weiwei Zhai,^{3†} Markus Hsi-Yang Fritz,^{4†} Nancy F. Hansen,^{5†} Eric Y. Durand,^{3†} Anna-Sapfo Malaspinas,^{3†} Jeffrey D. Jensen,^{6†} Tomas Marques-Bonet,^{7,13†} Can Alkan,^{7†} Kay Prüfer,^{1†} Matthias Meyer,^{1†} Hernán A. Burbano,^{1†} Jeffrey M. Good,^{1,8†} Rigo Schultz,¹ Ayinuer Aximu-Petri,¹ Anne Butthof,¹ Barbara Höber,¹ Barbara Höffner,¹ Madlen Siegemund,¹ Antje Weihmann,¹ Chad Nusbaum,² Eric S. Lander,² Carsten Russ,² Nathaniel Novod,² Jason Affourtit,⁹ Michael Egholm,⁹ Christine Verna,²¹ Pavao Rudan,¹⁰ Dejana Brajkovic,¹¹ Željko Kucan,¹⁰ Ivan Gušić,¹⁰ Vladimir B. Doronichev,¹² Liubov V. Golovanova,¹² Carles Lalueza-Fox,¹³ Marco de la Rasilla,¹⁴ Javier Fortea,¹⁴ Antonio Rosas,¹⁵ Ralf W. Schmitz,^{16,17} Philip L. F. Johnson,^{18†} Evan E. Eichler,^{7†} Daniel Falush,^{19†} Ewan Birney,^{4†} James C. Mullikin,^{5†} Montgomery Slatkin,^{3†} Rasmus Nielsen,^{3†} Janet Kelso,^{1†} Michael Lachmann,^{2†} David Reich,^{2,20*} Svante Pääbo^{1*}

Neandertals, the closest evolutionary relatives of present-day humans, lived in large parts of Europe and western Asia before disappearing 30,000 years ago. We present a draft sequence of the Neandertal genome composed of more than 4 billion nucleotides from three individuals. Comparisons of the Neandertal genome to the genomes of five present-day humans from different parts of the world identify a number of genomic regions that may have been affected by positive selection in ancestral modern humans, including genes involved in metabolism and in cognitive and skeletal development. We show that Neandertals shared more genetic variants with present-day humans in Eurasia than with present-day humans in sub-Saharan Africa, suggesting that gene flow from Neandertals into the ancestors of non-Africans occurred before the divergence of Eurasian groups from each other.



かつて3種類の類人が地球上に共存した



LETTER

doi:10.1038/nature12961

The genomic landscape of Neanderthal ancestry in present-day humans

Sriram Sankararaman^{1,2}, Swapan Mallick^{1,2}, Michael Dannemann³, Kay Prüfer³, Janet Kelso³, Svante Pääbo³, Nick Patterson^{1,2} & David Reich^{1,2,4}

私たちの遺伝子の
どこにネアンデル
タール人の遺伝子
は潜んでいる？

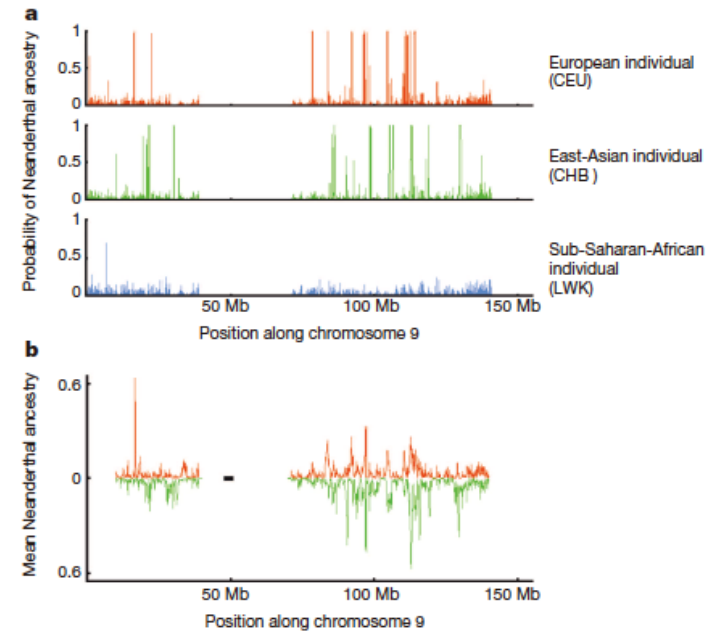


Figure 1 | Maps of Neanderthal ancestry. a, Individual maps; the marginal probability of Neanderthal ancestry for one European-American, one east-Asian and one sub-Saharan-African phased genome across chromosome 9. b, Population maps; estimate of the proportion of Neanderthal ancestry in European individuals (red) and east-Asian individuals (green), averaged across all individuals from each population in non-overlapping 100-kb windows on chromosome 9. The black bar denotes the coordinates of the centromere. The

21世紀の課題 II

自然情報(人類誕生前)と、人為情報 の統合理論

いかにして、全く情報が存在しない物理世界で
情報が誕生したのか？

生命と生命情報の誕生

物理学、情報科学、有機化学
生物学が出会う38億年前の出来事

生命誕生の条件

- 1) 非平衡熱力学
- 2) 様々な階層の情報の誕生
- 3) 自己性の誕生

パース記号論の シンボル関係の誕生を考える

パースの3つの記号定義を生命誕生に当てはめる

RNA:塩基配列という記号性の発生

アイコン(類似)記号 :

塩基配列(記号)=機能分子 (物理学的直結)
自然に合成されたリボザイムからなる世界

インデックス(指標)記号

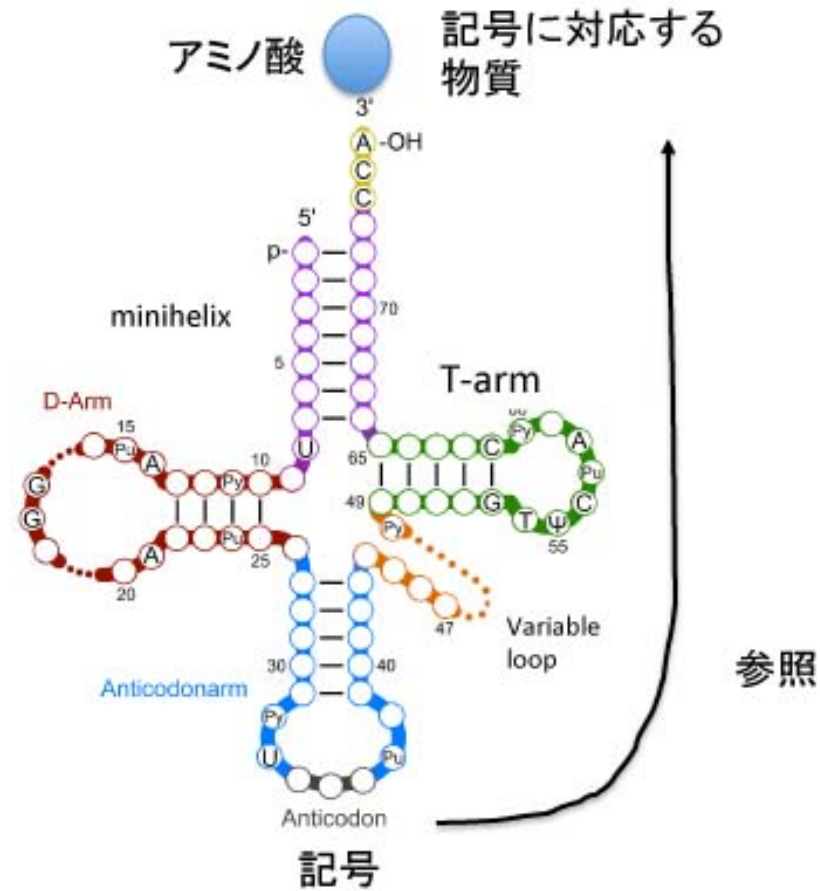
塩基配列(記号) 解釈(RNAポリメラーゼ)
複製が可能になると、配列が情報記号として使われる
ただ、記号と物理的性質は一体化している

シンボル(象徴)記号

塩基配列(記号) ~ tRNA/rRNA ~ アミノ酸配列
非物理的参照関係(核酸配列とアミノ酸配列)



物理的に全く関係ないアミノ酸と、RNAの配列(シンボル)を関係させる物理学



情報と物質を対応させる媒体tRNA

21世紀の課題II

主観・客観二元論の克服

Theory of Mind

他人が自分と同じ心を持つことを証明
できるか？

最後に皆さんとともに、
建築にとって、主観・客観二元論
克服とは何かを議論できれば良いと
思います。