

生命とは何か

― 湯川秀樹の見果てぬ夢

私たちは「生」と「死」の違いを
直観的に把握することができる。
それにもかかわらず
「生命とは何か」という基本的な
疑問に答えることは難しい。
その理由はどこにあるのだろうか？

それは伝統科学の「ものの見方」に
問題があるからではないだろうか。
本講演では
新たな「ものの見方」を導入したい。
それによって
生きている生命の躍動感を皆さんに
体験していただければと思う。
その体験を振り返るとき
先の疑問が解けていくに違いない。

これが私の目指す
「統合創造学の創成」プロジェクト
の「ものの見方」である。

<http://www.nics.yukawa.kyoto-u.ac.jp/>



基礎物理学研究所

村瀬 雅俊

准教授

第 84 回
京大サロントーク
異分野学際領域間
の交流の場

日時: **2014.6.10 Tue 18:30 ~ 20:00**

場所: **京大サロン (時計台記念館1F)**

何を伝えるか、いかに伝えるか



Stockholm, 2008

Photo by Kenji Matsui

村瀬さん 私も昔一度サロントークをしました。特に忠告することはありませんが、「サロン」なので「真剣だけど気楽に」という感じでやりました。 九後太一 2014/2/20

I 現代科学の現状と課題

II 新たな「ものの見方」の提唱

III 統合創造学創成への期待

橋桁を維持する構造が橋桁を崩壊させてしまう



静的な荷重安定性は完璧であった。

動的な力への考慮がなかった。

風が作り出す渦が橋桁を動かし、橋桁が動かされることによって、新たな渦が発生する。



風速 $\sim 20\text{m/sec}$

Tacoma Narrows Bridge Collapses 1940

橋桁の静止状態が不安定化

橋桁の運動状態が不安定化

1996年8月10日 アメリカ西部の大停電 — ドミノ倒しの的なカスケード故障 —

- 暑さで、電力消費量が急増し、送電線が垂れ下がり、伐採されていなかった樹木と接触してショート。
- 大量の電力は充電することができず、迂回路の送電網が次々とショート。

カスケード故障は、単純に足し算すると危機に至るような、独立したランダムな出来事がつらなったものではない。むしろ、最初の故障によって後続の故障がより起こりやすくなり、そして実際に故障が起こると、さらに次々と故障が起こりやすくなる。ある条件の下での故障は大事につながるものがなく、別の条件の下では大災害につながる。

『スモールワールド・ネットワーク』



Duncan J. Watts



Gregory Bateson 1904-1980

事態を改善しようとする努力そのものが、事態を悪化させている。

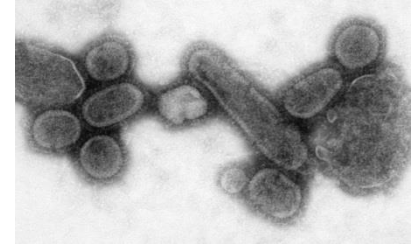
『精神の生態学』

2009年4月27日 メキシコ、アメリカ、カナダでの感染拡大を受け、WHOが警戒水準3から警戒水準4へ、29日に警戒レベル5へ、6月10日に警戒レベル6へ引き上げ、パンデミックを宣言した。



2009.4.27.メキシコ市でマスクを着け地下鉄の出口に向かう人たち (AP=共同)

1918年スペイン風邪
のインフルエンザ
H1N1亜型



1957年(アジアかぜ、H2N2亜型のA型インフルエンザ)と1968年(香港かぜ、H3N2亜型のA型インフルエンザ)に大きな変異を起こして世界的大流行が発生、また1977年にはスペインかぜと同じA型H1N1亜型のソ連かぜが流行をおこした。

A型インフルエンザウイルス
HA: 赤血球凝集素 H1-H15
NA: ノイラミニダーゼ糖タンパク質 N1-N9
ヒトで流行しているのは、H1(ソ連型)、H3(香港型)
水禽では15種類、H1-H15



サーモグラフィーを携行し、新型インフルエンザの感染確認のため機内検疫に向かう
検疫官=28日午後1時10分、成田空港

2009/04/28 13:53 【共同通信】

H1N1/09パンデミック

2011年4月12日

福島原発事故

最悪のレベル7 チェルノブイリと並ぶ



福島第1原発3号機の原子炉建屋

2011年4月10日(東京電力提供)

国際原子力事象評価尺度

3月12日 レベル 4

3月18日 レベル 5 へ引き上げ

4月12日 レベル 7 へ引き上げ

5月12日 震災直後のメルトダウンを確認



1979年3月28日事故
レベル5



1986年4月26日事故
レベル7

コンクリートで覆われたチェルノブイリ原発4号機
佐藤貴生撮影

カスケード故障

- 1975年 MITラスマッセン教授報告の「安全神話」
すべての要因が完全に独立に起こるという想定に基づき「人を死傷させる事故は宇宙からの隕石にあたるのと同じ程度の確率である」と評価。

（『新・環境学Ⅲ』 市川定夫著、108頁



市川定夫
1935-2011

- カスケード故障は、単純に足し算すると危機に至るような、独立したランダムな出来事がつらなったものではない。むしろ、最初の故障によって後続の故障がより起こりやすくなり、そして実際に故障が起こると、さらに次々と故障が起こりやすくなる。ある条件の下での故障は大事につながるものがなく、別の条件の下では大災害につながる。

『スモールワールド・ネットワーク』

ダンカン・ワット著、20頁



Duncan J. Watts

問題提起

— 科学・技術のめざましい発展にもかかわらず
なぜ、問題が次々と発生し続けているのか？ —

発展を続ける現代科学において、世界をそれ以外の方法で見ることができないという事実こそが、問題を引き起こしている原因なのではないか？

生命・精神・自然
— 対立事象の統合と崩壊の過程 —

生物と無生物
生命現象と物理現象
変化と不変
安定と不安定
主観と客観
「内」と「外」
「自己」と「非自己」
健康と病気

多様な対立の統合崩壊過程
が、生命であり、認識であり、
自然の働きではないだろうか。

制御不能性こそ生命の本質
— 生物と無生物の境界は曖昧 —

病気とは何か

従来までの誤解

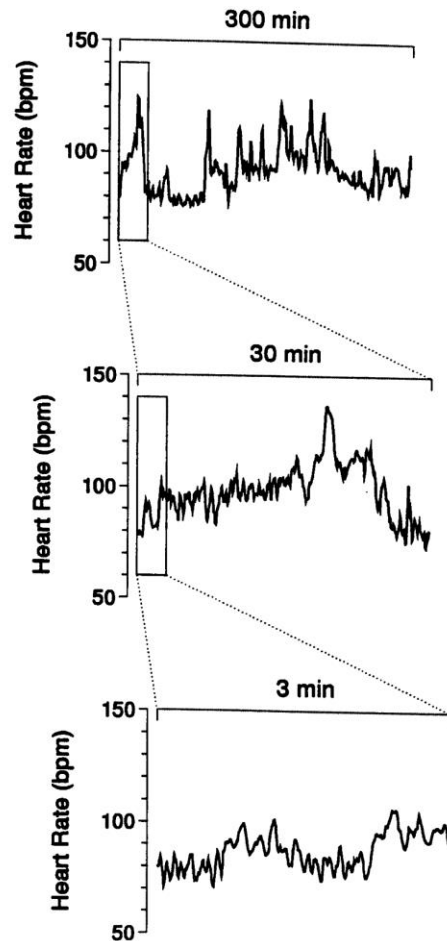
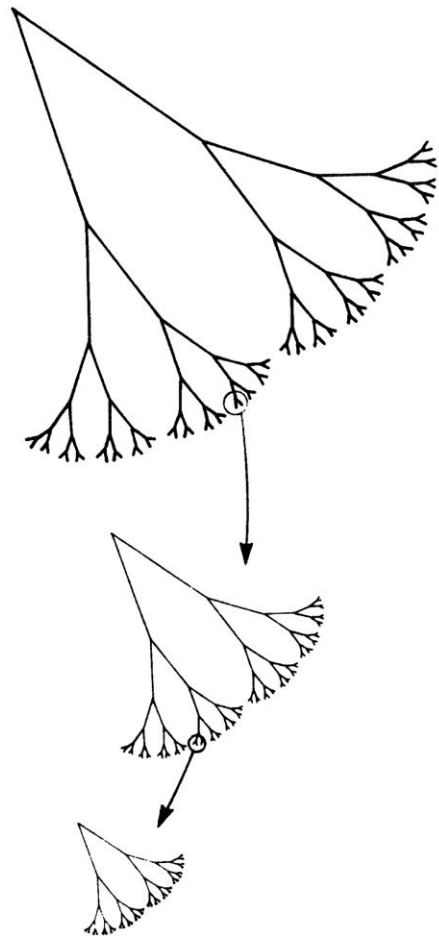
正常な生命現象すら理解することは、非常に困難なことに思われる。病的な状態の理解は、さらに困難ではないか。

健康と病気のパラダイム転換



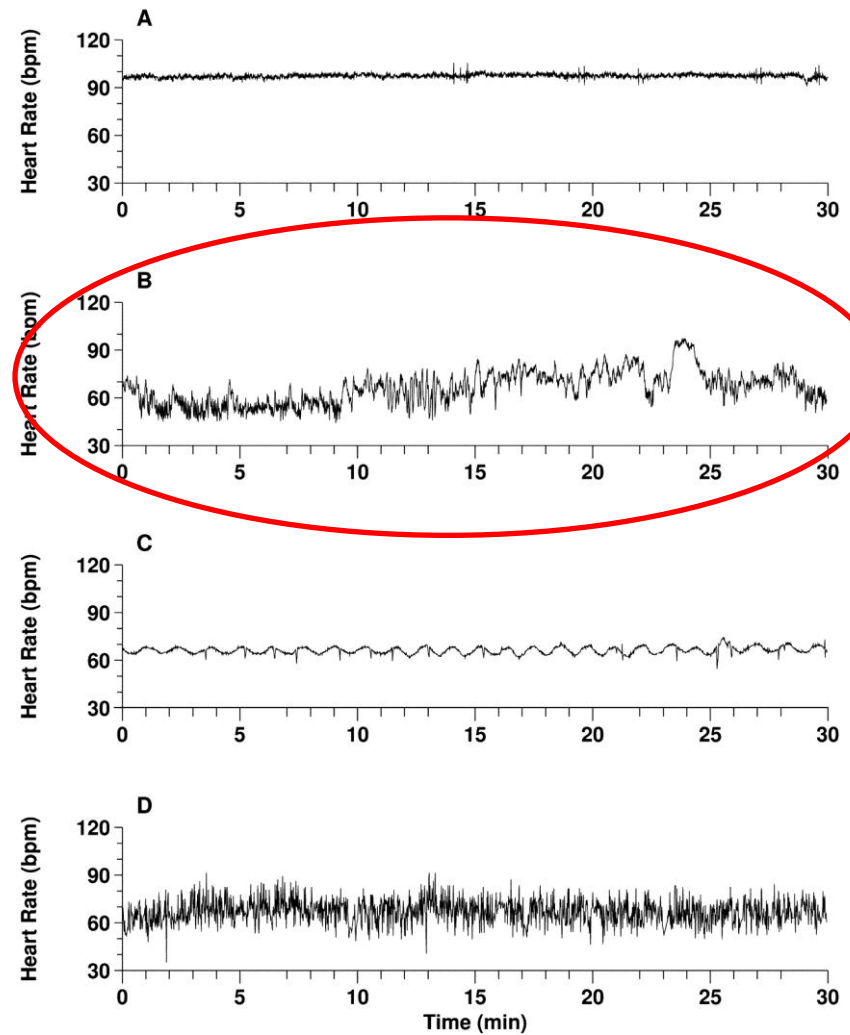
Spatial Self-Similarity

Temporal Self-Similarity



Goldberger A L et al. PNAS 2002;99:2466-2472

Heart Rate Dynamics in Health and Disease:
A Time Series Test



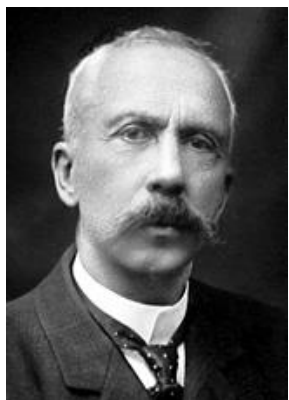
病的状態は生命現象の複雑さを増すわけではない

医者たちはかつて健康な心臓のリズムは完全に一定でなければならないと考えていた。しかし研究によって心拍には変化が必要であることがわかった。

ロジャー・キャラハン『思考場療法入門』 65頁, 2001

It has long been assumed that a very steady and regular heart beat is a sign of healthiness. However, closer inspection shows that variability of the interbeat time interval, even under constant environmental conditions, is not only characteristic of healthy and not too old persons but that a lack of variability can be an indication of some malfunction.

Chaos in Health and Disease by Uwe an der Heiden
Springer Series in Synergetics Vol. 58 55-87 1992



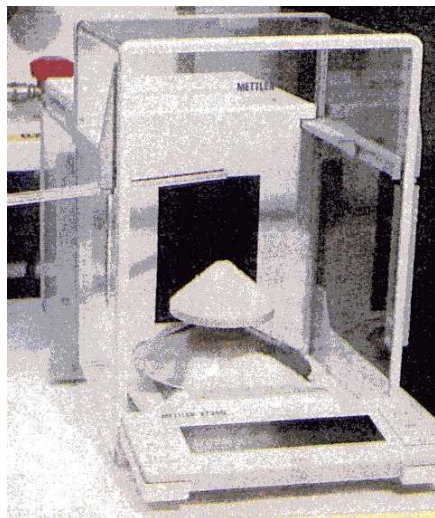
シヤルル・ロベール・リシェ
Charles Robert Richet
 (1850-1935)

フランスの生理学者
 1913年にノーベル医
 学生理学賞を受賞

「安定性とは、
 不動の状態では
 ない。さまざま
 な状況に瞬時に
 対応できる不安
 定性こそ、安定
 性には必要なの
 である。」

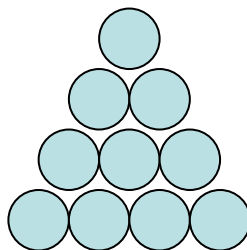


Per Bak (1948—2002)

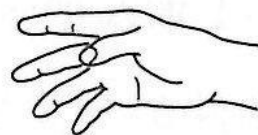


Sand pile

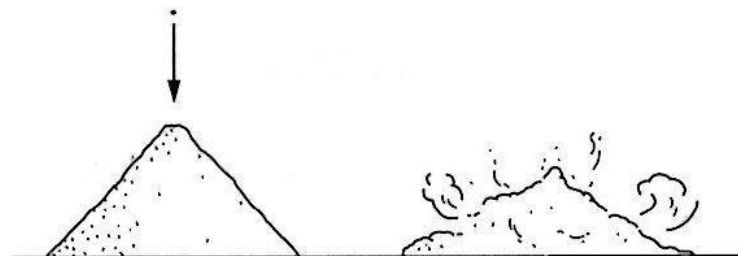
Scientific American
 January 46-53 (1991)



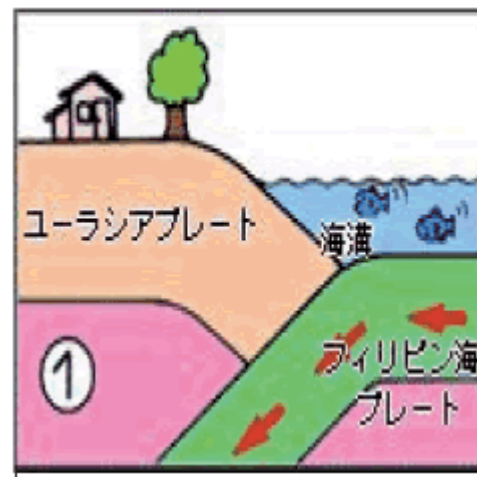
構造を創る機構が 構造をす



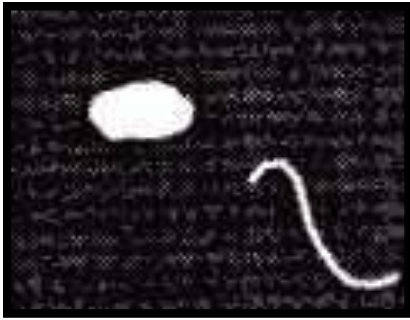
不安定状態が安定に持続



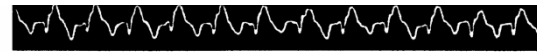
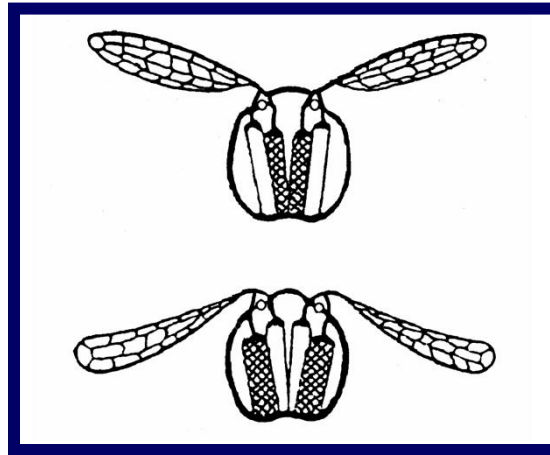
中井久夫、山口直彦『看護のための精神医学』医学書院 2001年



地震とは過去のスト
 レスからの回復過程



Universality among diverse phenomena



Muscle



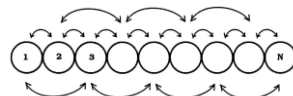
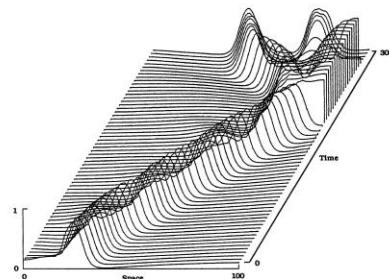
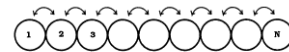
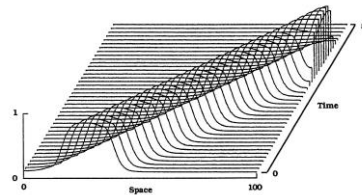
Nerve

マクロとミクロ

Catastrophe



Tacoma Narrows Bridge Collapse, 1940
<http://video.google.com/videoplay?docid=4558032966304637954>

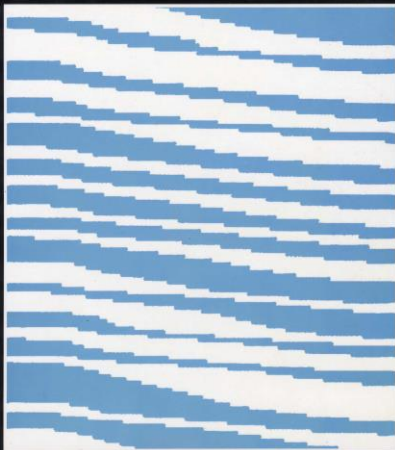


S. F. Goldstein
 et al. *J. Exp. Biol.*
 53, 401 – 409 (1970)



NONLINEAR SCIENCE THEORY AND APPLICATIONS

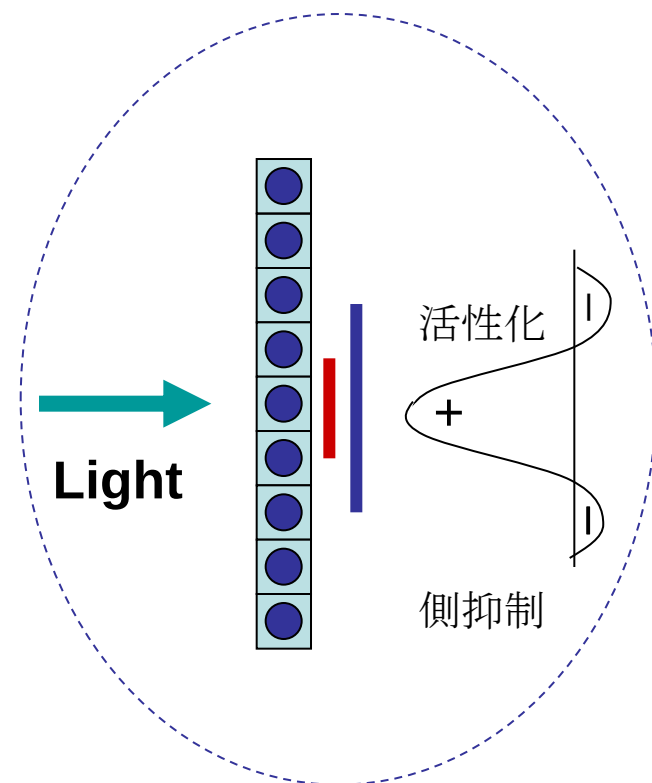
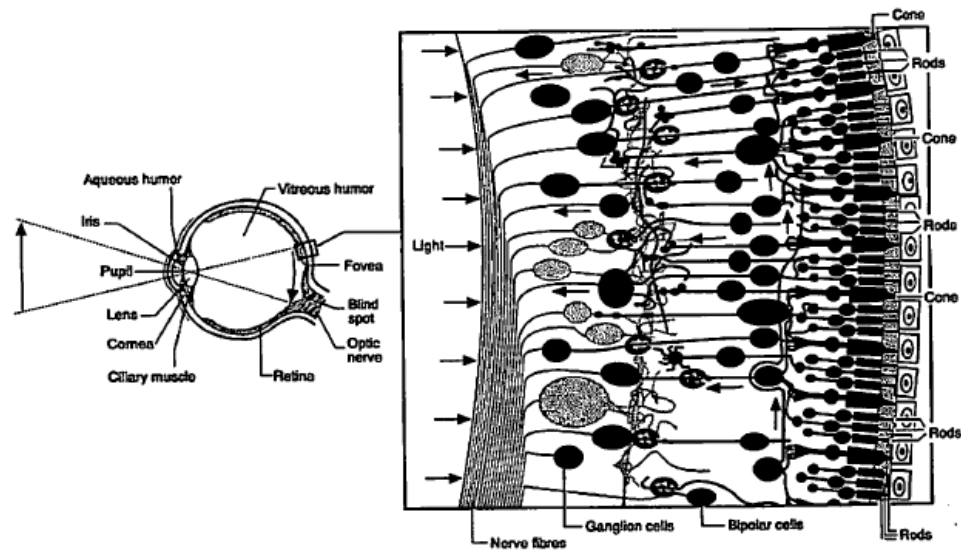
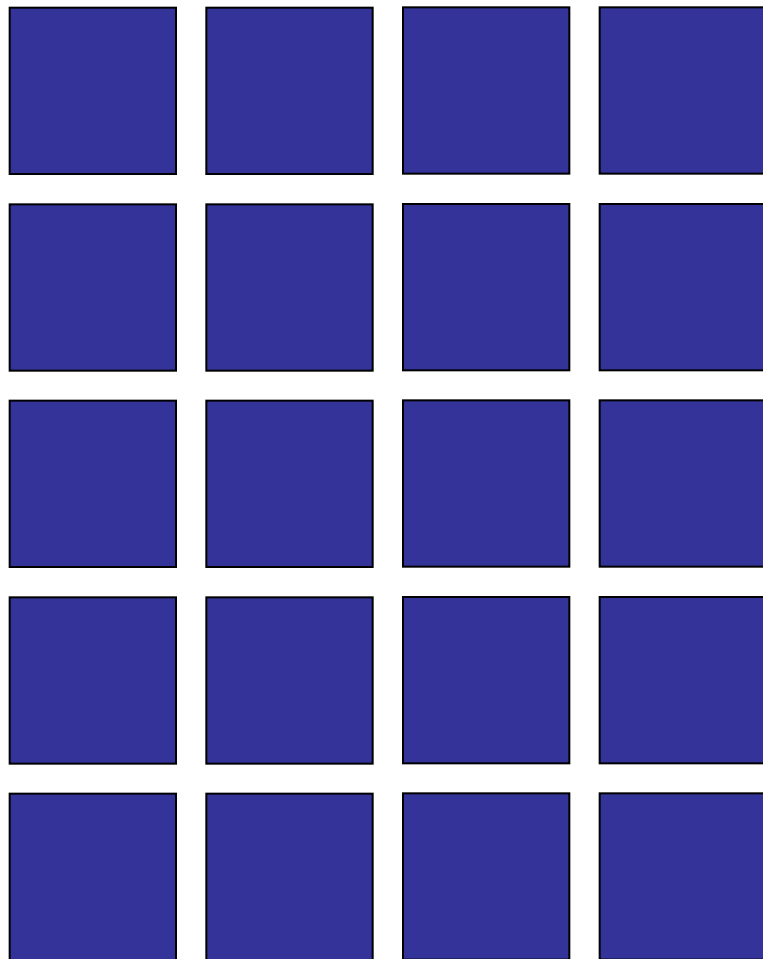
The dynamics of cellular motility

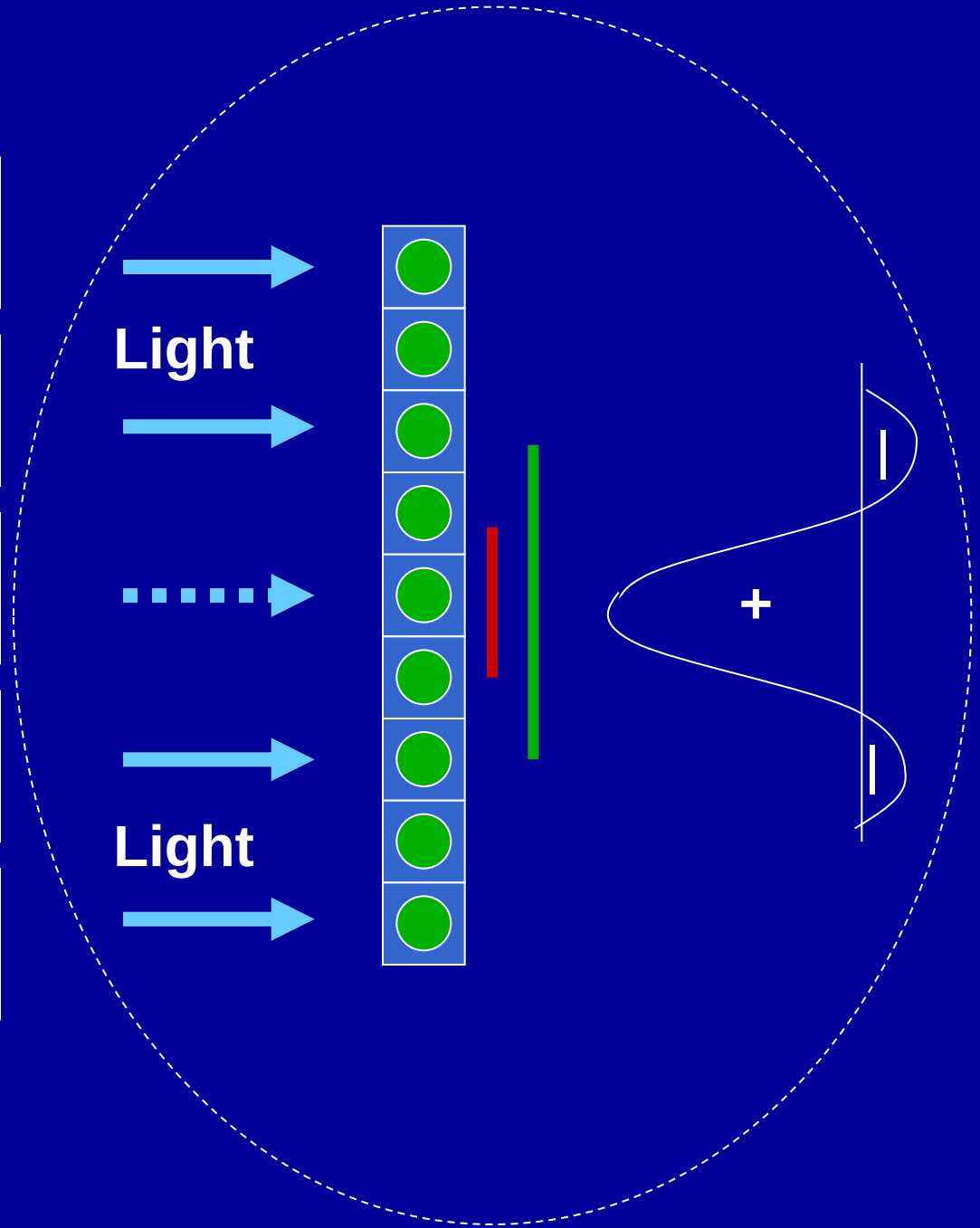
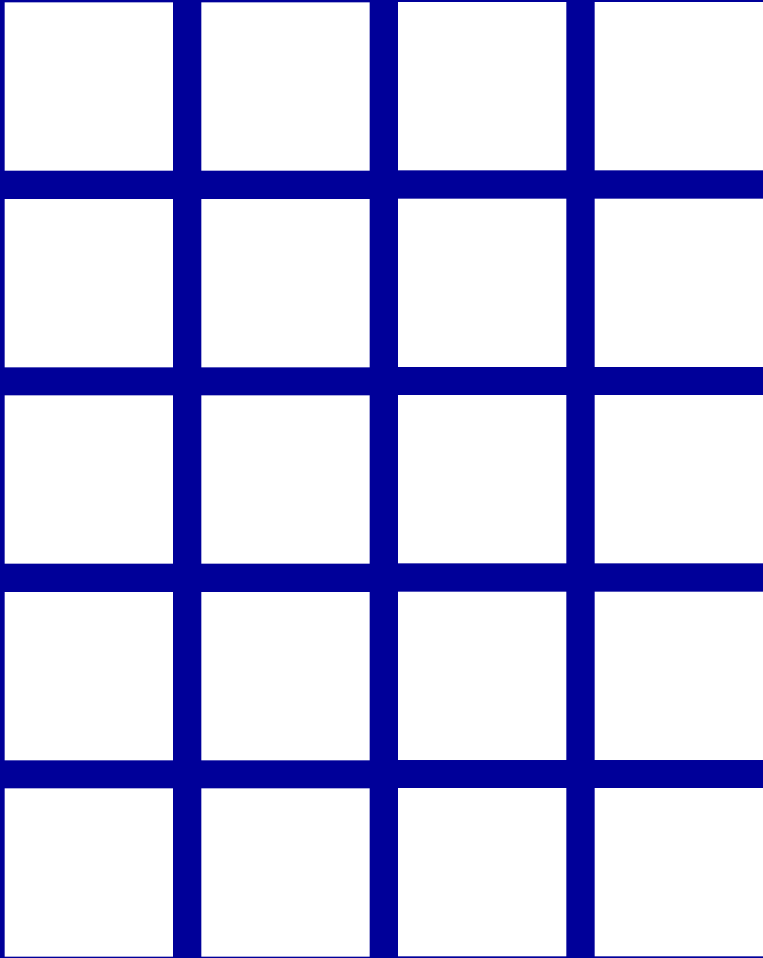


MASATOSHI MURASE

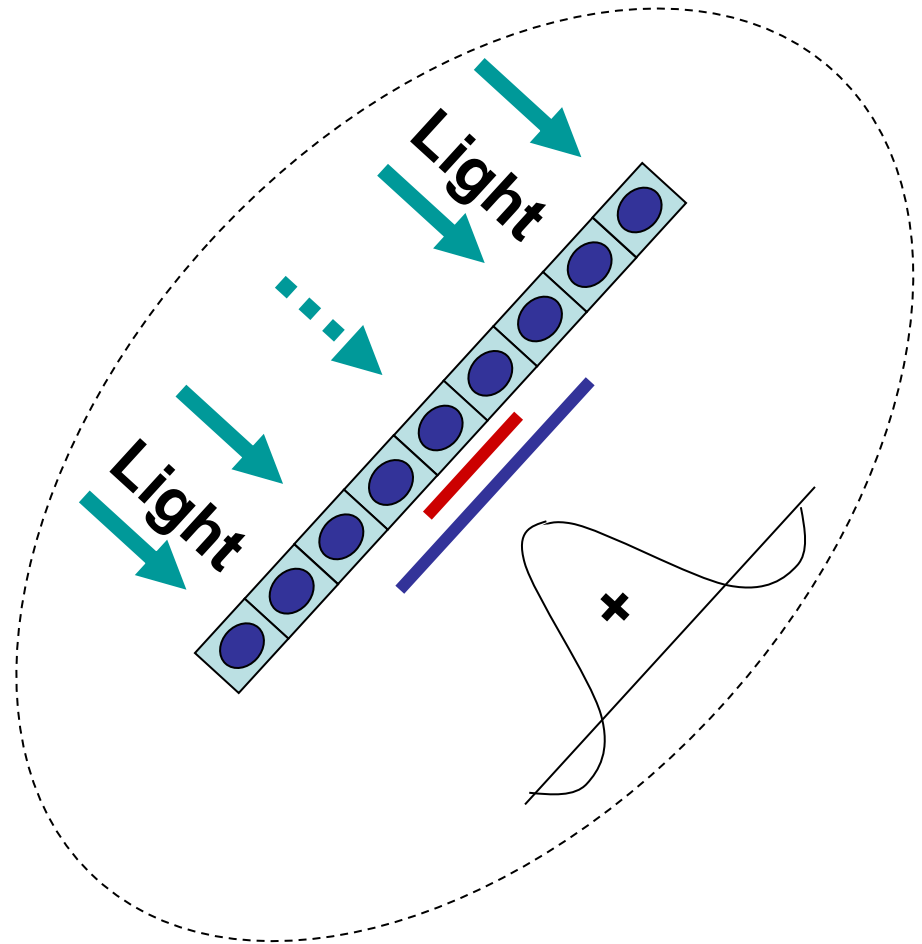
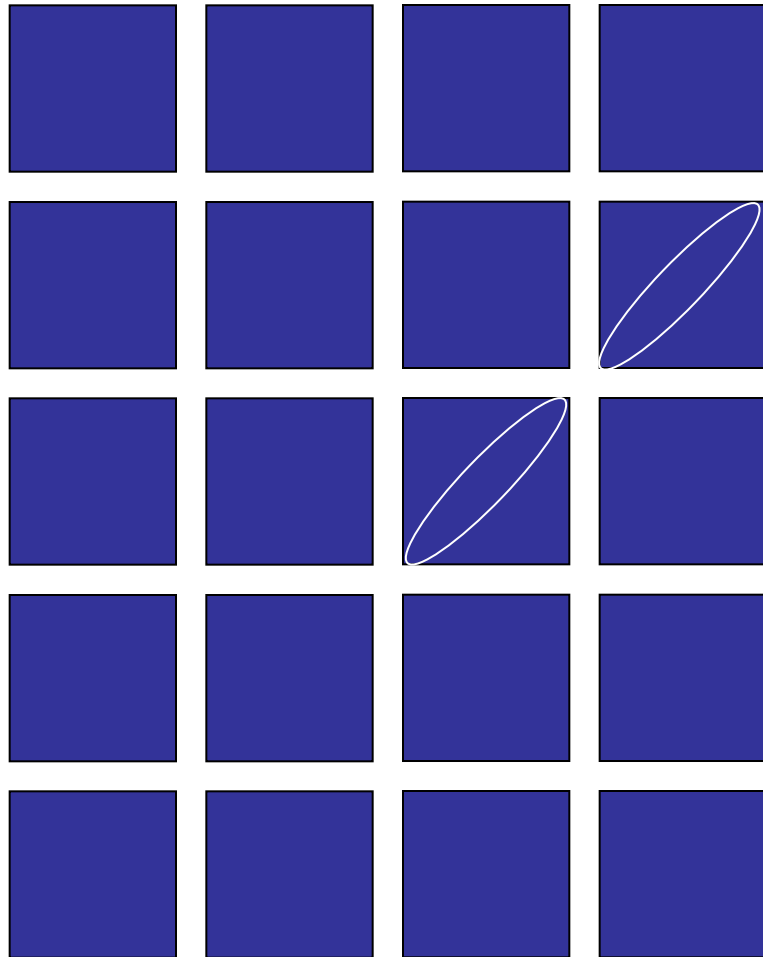
Masatoshi Murase
 John Wiley & Sons (1992)

<http://hdl.handle.net/2433/49123>





生体自体の反応に反応してしまう



Ganzfeld
ガンツフェルト

再び、病気とは何か？

従来までの誤解

正常な生命現象すら理解することは、非常に困難なことに思われる。病的な状態の理解は、さらに困難ではないか。

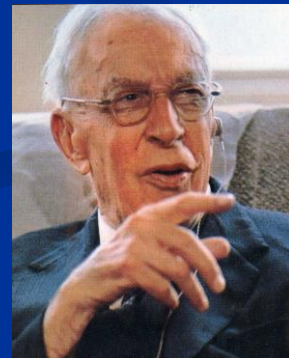
新たな観点

生命を維持するメカニズムそれ自体が、本質的に病気を引き起こす危険となっているのではないか。

新たな問題は、常に起こりうる。

文明が成長する過程そのものが、本来、危険の多い過程ではないか。

『歴史の研究』 Arnold Toynbee, 1972



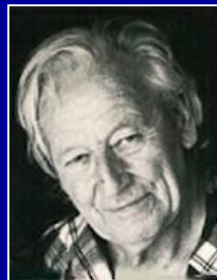
思考の拠って立つ前提自体が誤っているかもしれないという理解が必要
—科学の前提のみならず、日常の暮らしを支えている前提についても—

- 数学は・・・前提を認めれば結論は出て来るかも知れないが、その前提自身が正しいかどうかは数学は保証してくれないのである。

物理学者 湯川秀樹



- 科学では前提を認めれば結論は導かれるが、前提が正しいかどうかは科学では証明できない。



生態学者 グレゴリー・ベイトソン

論理的思考 と 非論理的直感(アブダクション)

意識的(後天的)認識と無意識的(生得的)認識

多くの物理学者は、直感や関心の方向が自然法則の体系の構築に必須と考えている。論理だけでは、そのような体系を構築することは基本的に不可能である。 W. Pauli, 1955



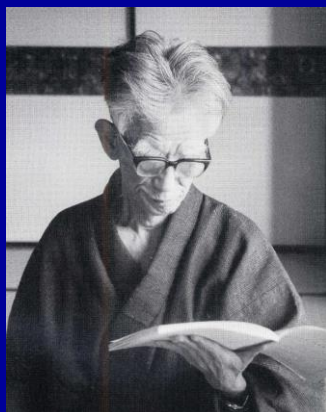
セリエ

科学的直感



福井謙一

宗教的方法



岡 潔

数覚



小平邦彦

東洋思想



シュレーデンガー

禅



鈴木大拙

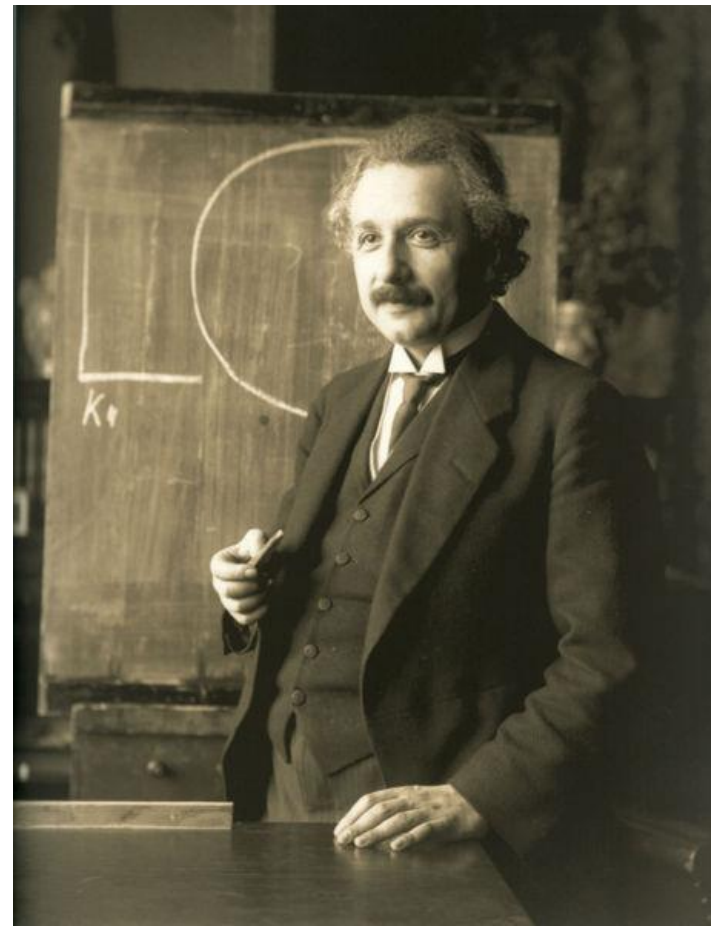
The significant problems we have cannot be solved at the same level of thinking with which we created them.

Albert Einstein

(from J. Oschman “Energy Medicine in Therapeutics and Human Performance” 2004)

問題をつくり出したのと同じレベルの発想を続けていたのでは、重要な問題の解決は望めない。

アルバート アインシュタイン



さまざまな時間・空間スケールで進行し多様な問題を生み出している。しかし、これらの諸問題はすべて同一問題の異なるバージョンとして理解できるのではないか。つまり、結果は複雑で多様であるが、結果を生み出すプロセスは単純なのではないか。

I 現代科学の現状と課題

II 新たな「ものの見方」の提唱

III 統合創造学創成への期待

「生命とは何か」という問題が解明困難な理由
— 生命理解に先立って生命理解の結果が方法として必要 —

「生命とは何か」を理解しようとするためには、対象（客体）である生命の理解に先だって、生命の理解にふさわしい「ものの見方」（理論）が必要となる。

その「ものの見方」（理論）は、主体である生きた生命そのもののの中に求めなければならない。ところが、それは「生命とは何か」を問い直すことにほかならない。

**トートロジー回避は
「歴史性」と「異質性」に求める**



Jean Piaget

3つの目的への挑戦

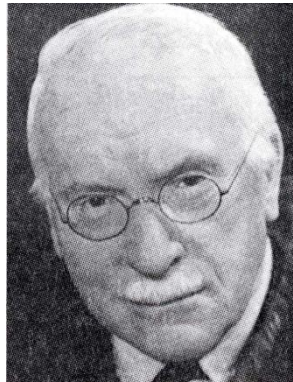
—「構造主義」再考—

生命＝知識＝実践

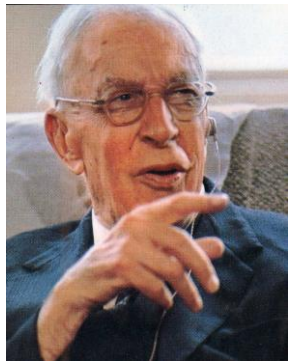
—構成的同型構造—



西田幾多郎

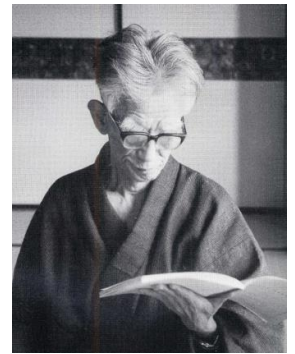


C. G. Jung



Arnold Toynbee

- ① 対象を知る(帰納)
- ② 方法を知る(演繹)
- ③ 知ることを知る(メタ認識)



岡 潔



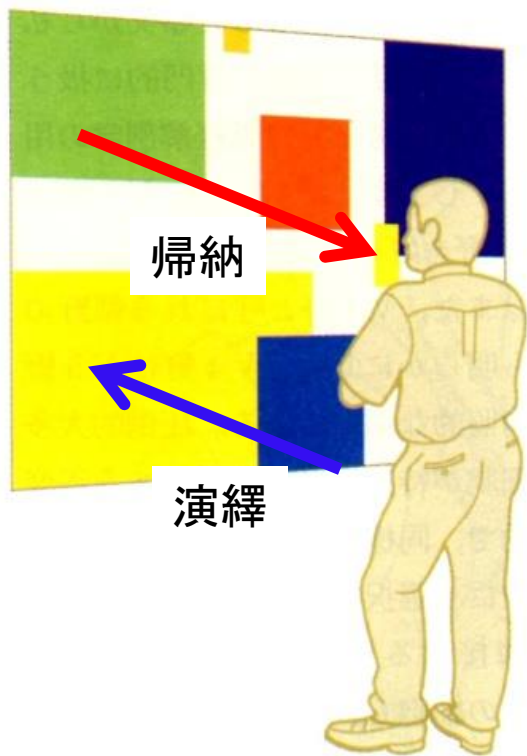
鈴木大拙

同一対象への認識の多様性

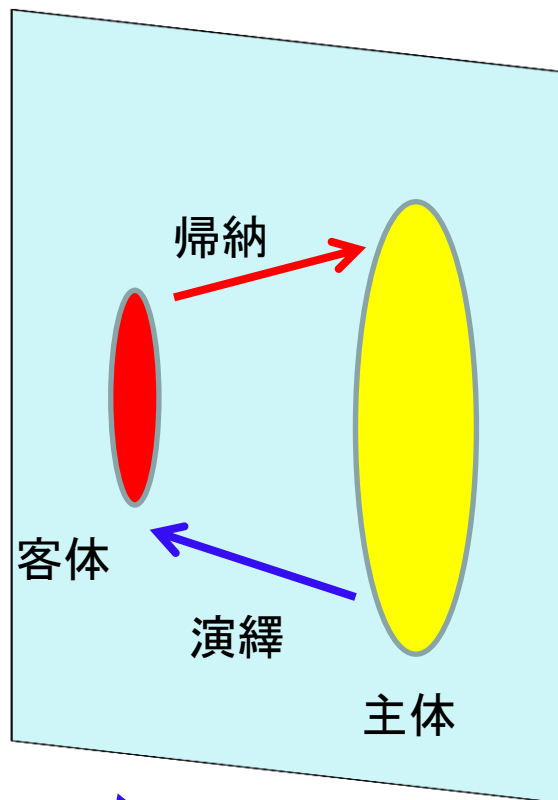
対象を理解するためには
対象の分析のみならず（＝帰納）
主体が利用できる「ものの見方」（理論）が必要（＝演繹）



客体
特殊な対象



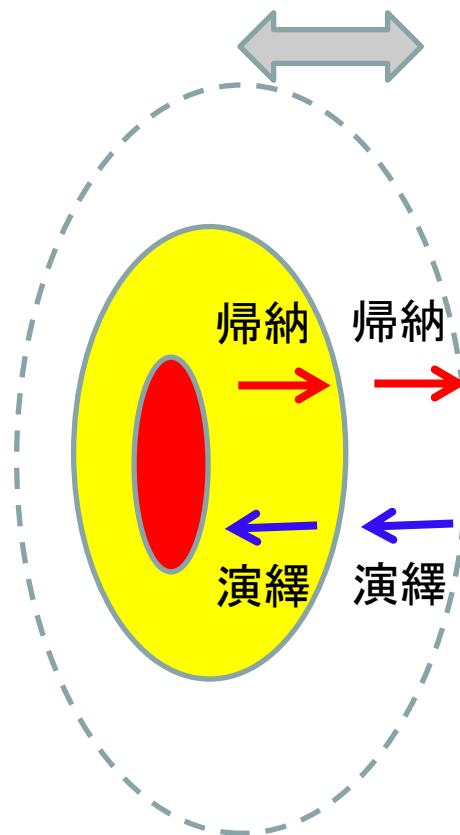
主体
一般の観測者



メタ視点

アブダクション
Abduction

異分野の
概念体系



帰納・演繹・アブダクション・弁証法

帰納

還元論
データの記述

一般理論



ベーコン
1561-1626

演繹

弁証法

実証科学
矛盾データ

一般理論

統合創造学

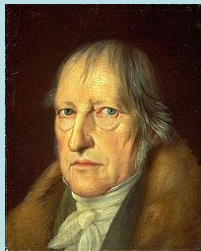
帰納

アブダクション
Abduction

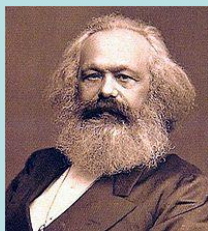
異分野の
概念体系

弁証法

矛盾の統合



ヘーゲル
1770-1831



マルクス
1818-1883

19 世紀

19 世紀 後半



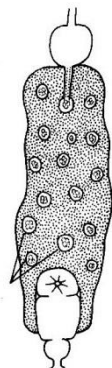
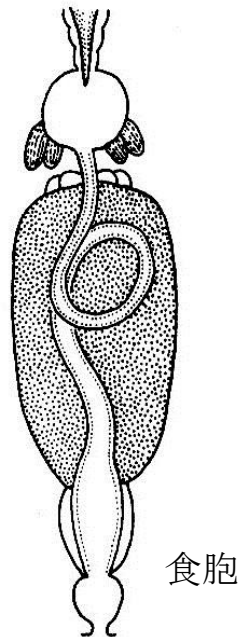
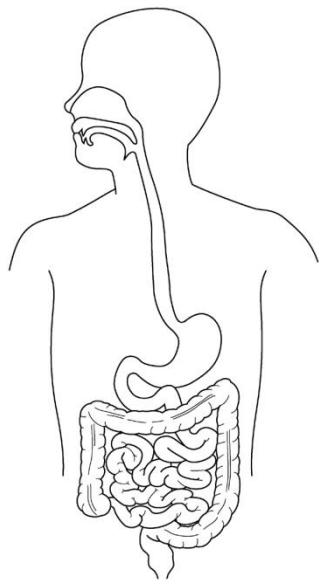
パース
1839-1914

プラトン
B.C.427-
B.C.347



演繹
アリストテレス
B.C.384-
B.C.322

ラファエロ『アテナイの学童』



演繹

弁証法

帰納

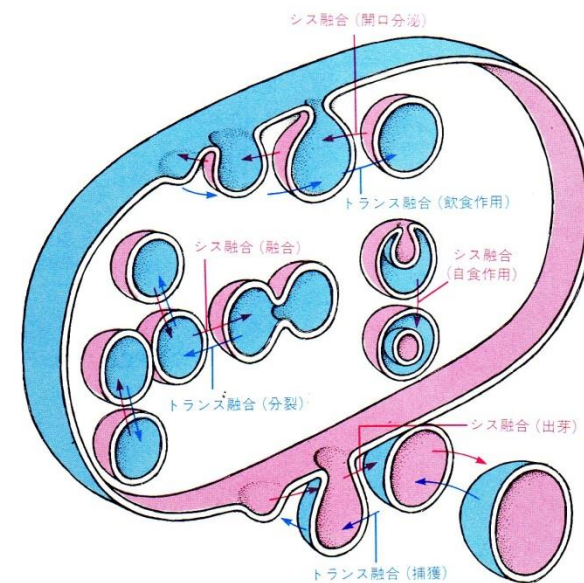
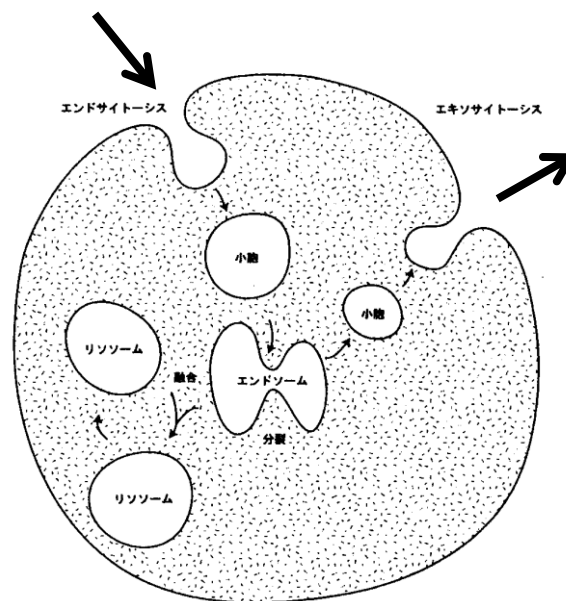
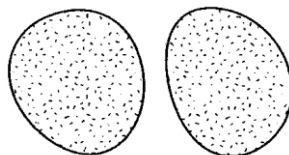
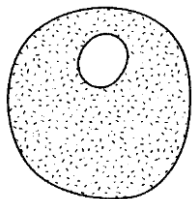
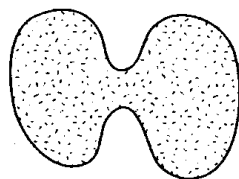
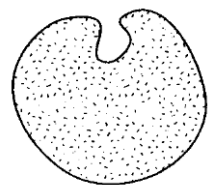
実証科学
矛盾データ

一般理論

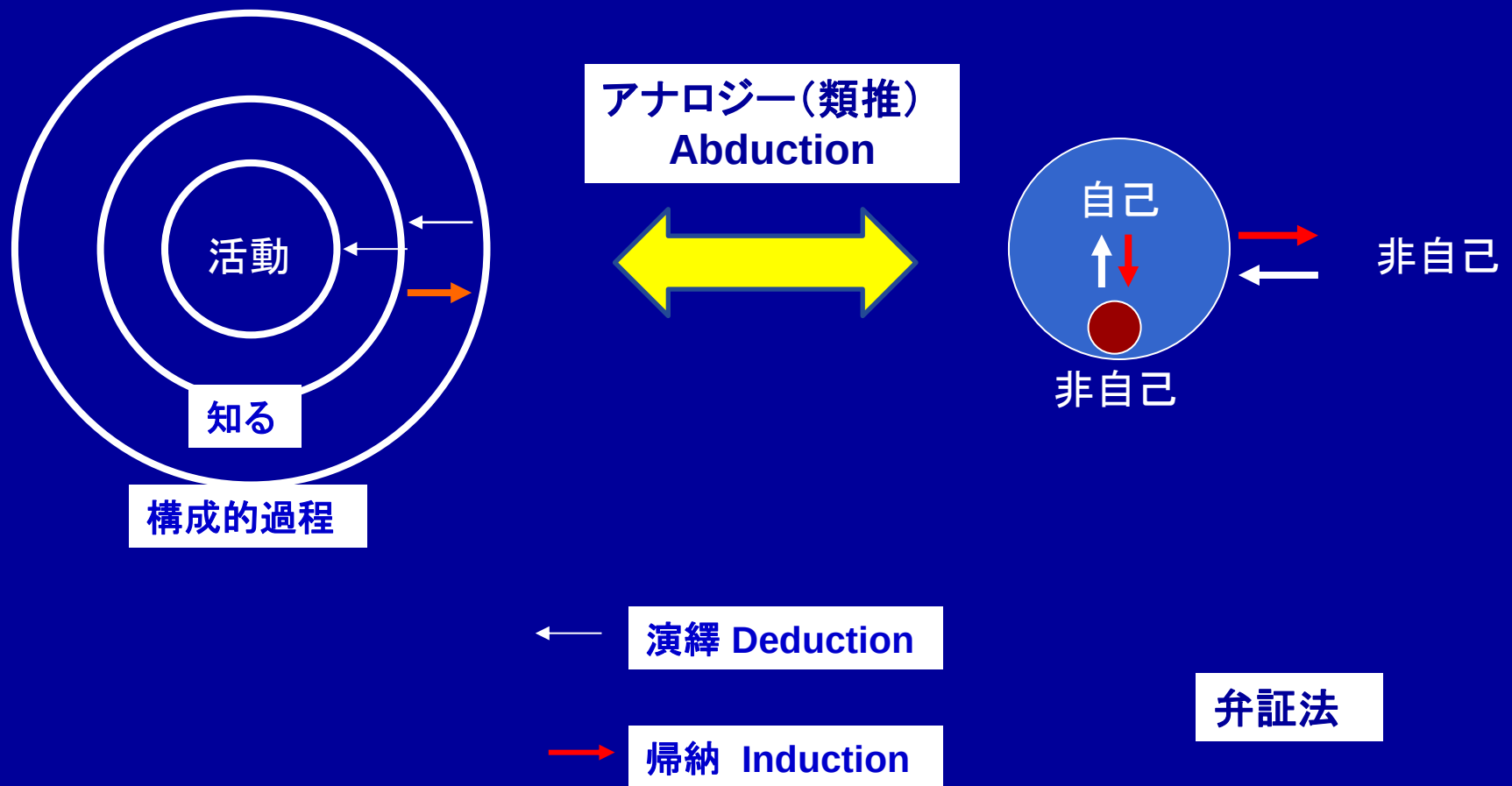
統合創造学

異分野の
概念体系

アブダクション
Abduction

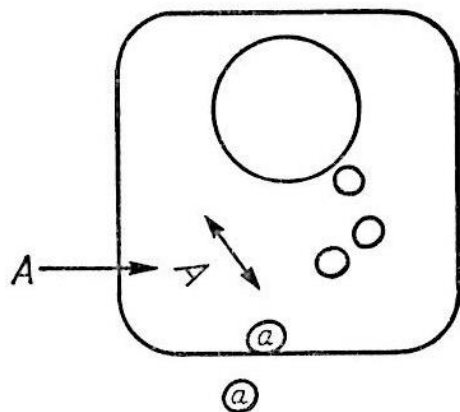


「知る」とは何か？

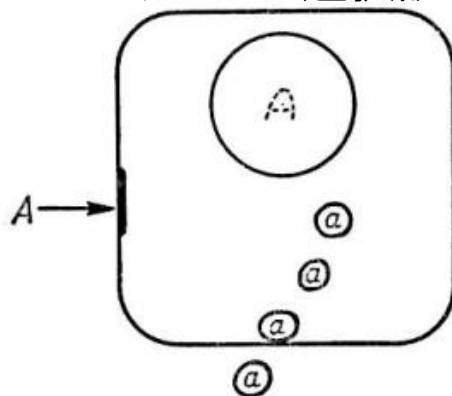


免疫系(自己)における非自己の認識

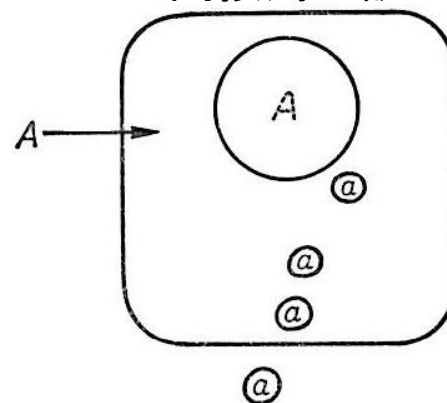
直接鑄型説



クローン選択説

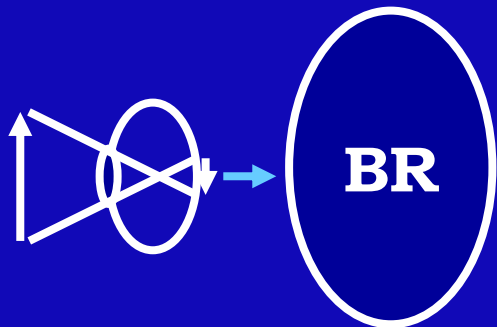


間接鑄型説

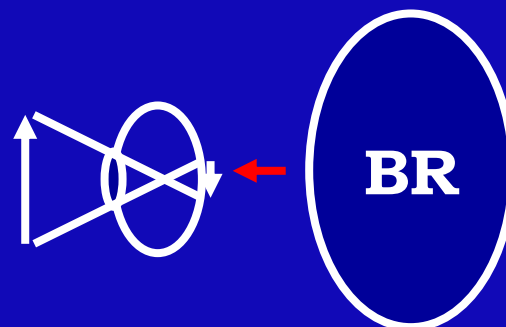


視覚認識

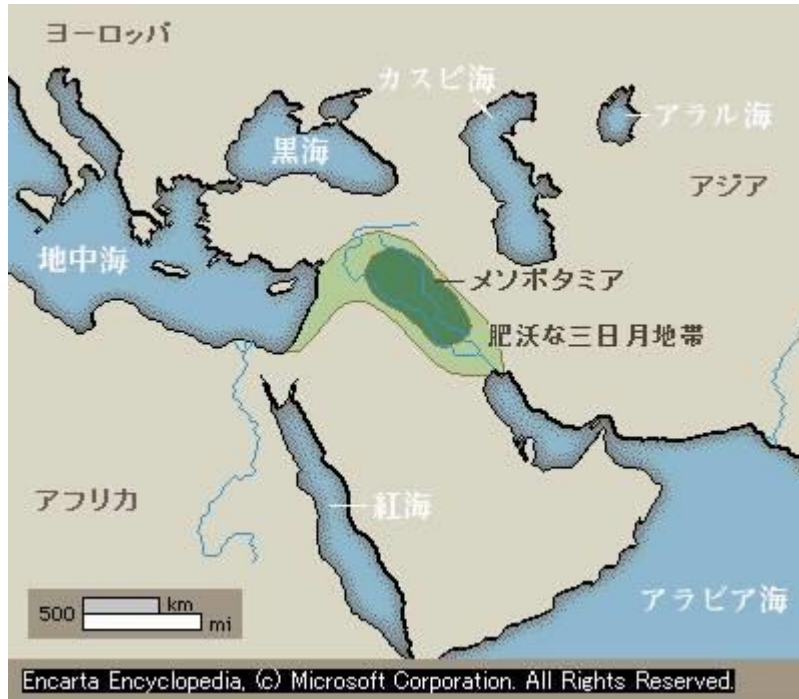
直接説



間接説



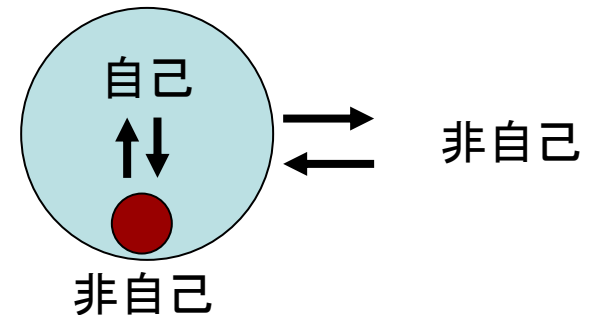
そもそも脳はなぜ、アヘン分子の受容器を持つのか



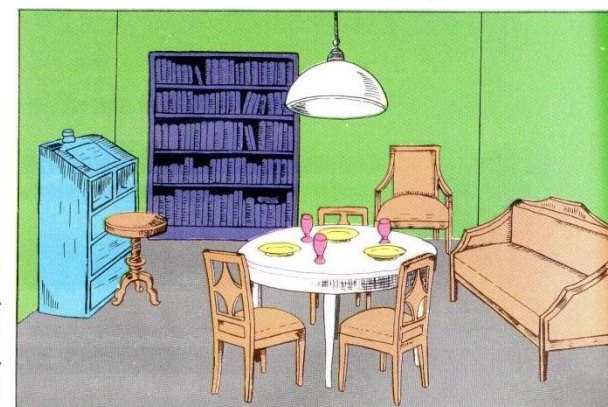
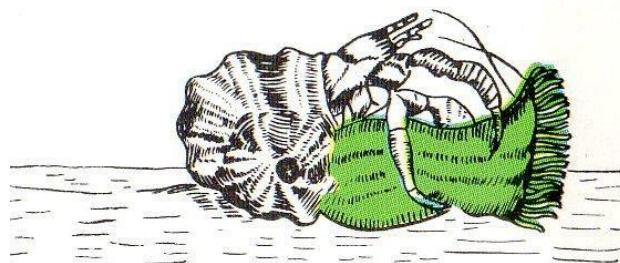
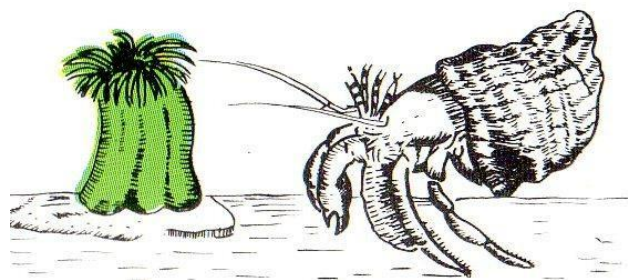
その受容器は、脳自身が生み出す分子と相互作用する場ではないか。その脳内の分子がたまたまアヘン分子に酷似しているに過ぎないのではないか。

1975年エンドルフィン(内部のモルヒネの意味)が発見された。

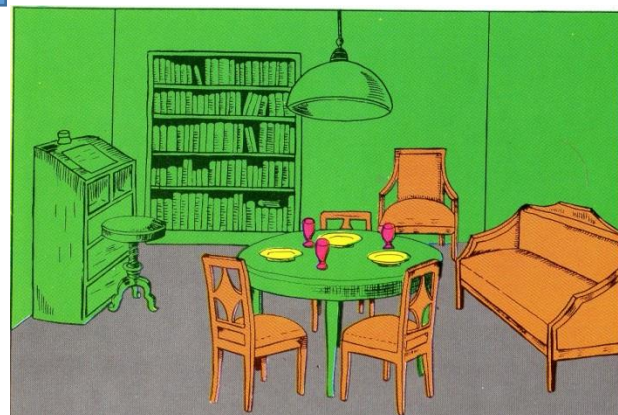
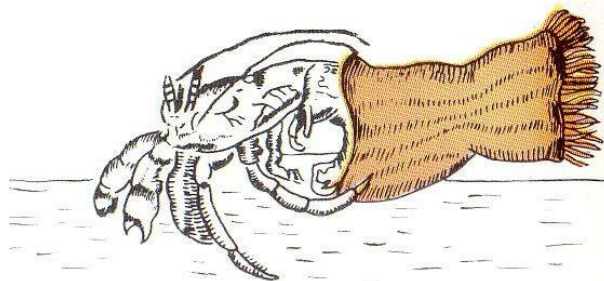
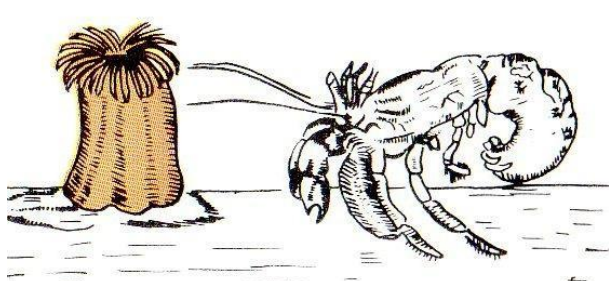
ケシ坊主(果実)に傷をつけて樹脂を採取する紀元前3400年頃には、メソポタミアで栽培



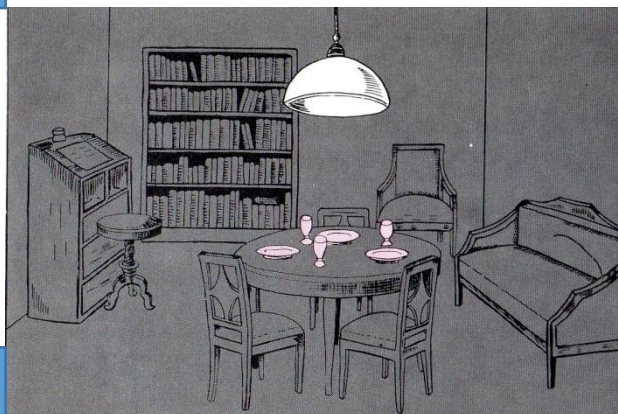
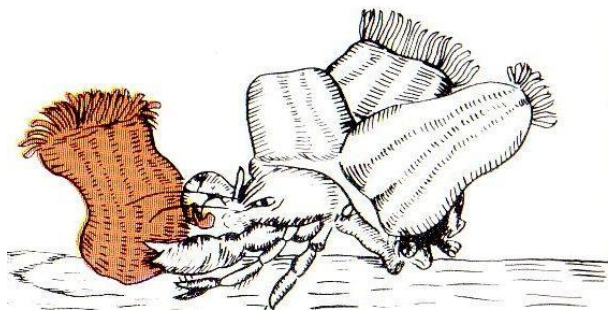
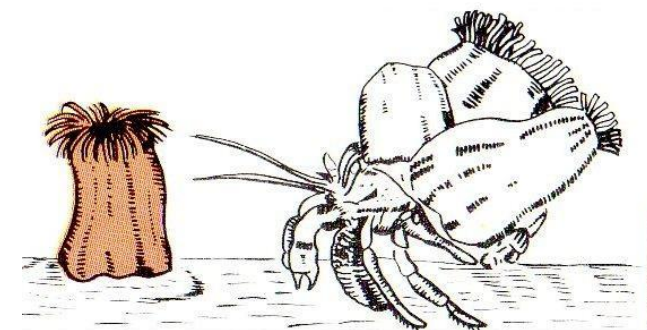
同一のヤドカリと同一のイソギンチャクであるが、コンテキスト（メタ情報）の相違によって、同一の情報が異なる結果となる。



カモフラージュとしてのイソギンチャク



住まいとしてのイソギンチャク



食物としてのイソギンチャク

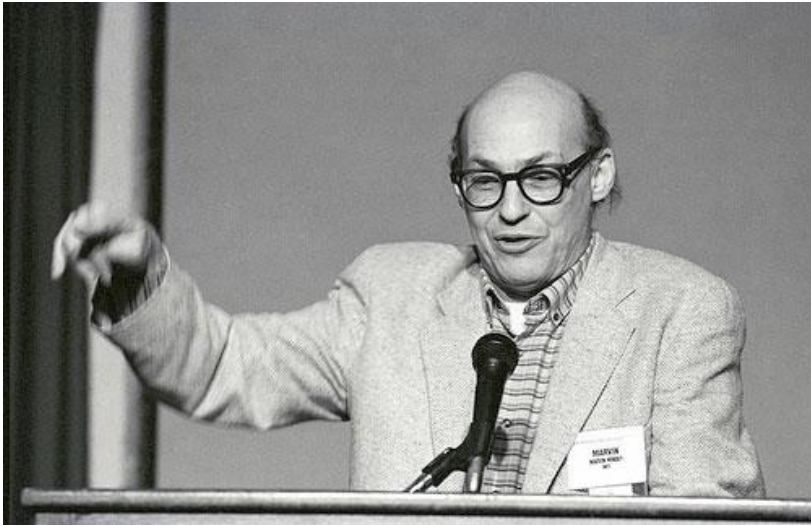
多視点の統合 —脱中心化—



Rupert Riedl
1925-2005
『認識の生物学』

- 心理学の実験用のネズミが訓練箱の中で隣のネズミに、自分は実験者を本当に条件づけることができた、といって自慢した。なぜなら、自分がキーを押すと、その度ごとに彼は餌を投入してくれるからだ、というのである。

265頁



Marvin Minsky 1927-

外的世界について我々が語ることが、我々自身について語ることと同じである。

『心の社会』



Melanie Klein 1882-1960

人の心の中には、内的世界がある。そこで自己と対象が交流し、その関係が外的世界に投影されて対人関係がつくられる。

『対象関係論』

生得的能力と後天的能力

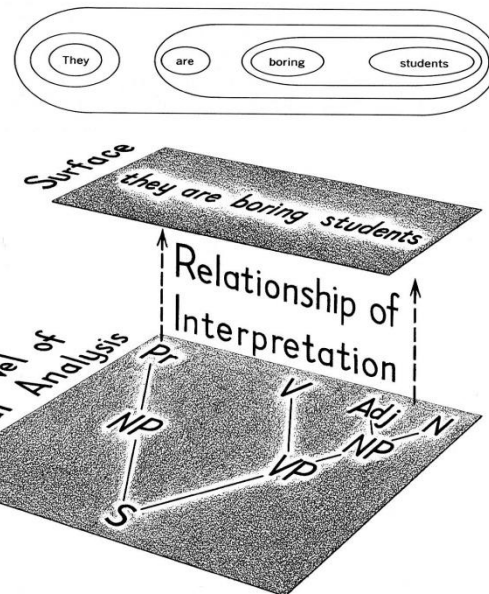
自然言語の獲得

they
are
boring
students

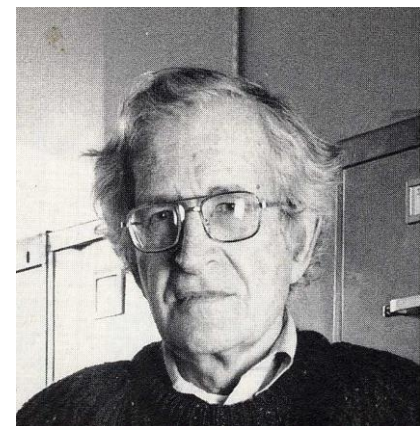
臨界期

2 ~ 12- year-old

time



生成文法



ノーム・チョムスキー

E. H. Lenneberg
Biological Foundations
of Language, Wiley 1967

矛盾(対立)系による
全体性(無限性)の認識
等価性: 1対1対応
差異性: 包含関係

数概念の獲得

4
1

2
3

1

2

3

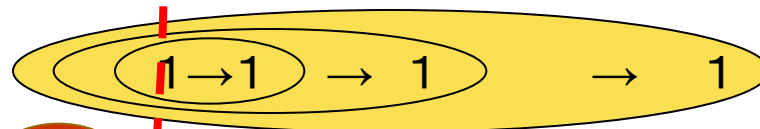
4

外

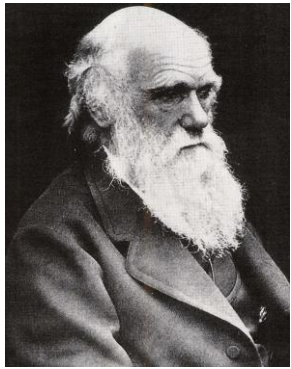
内

Around 7-year-old

time

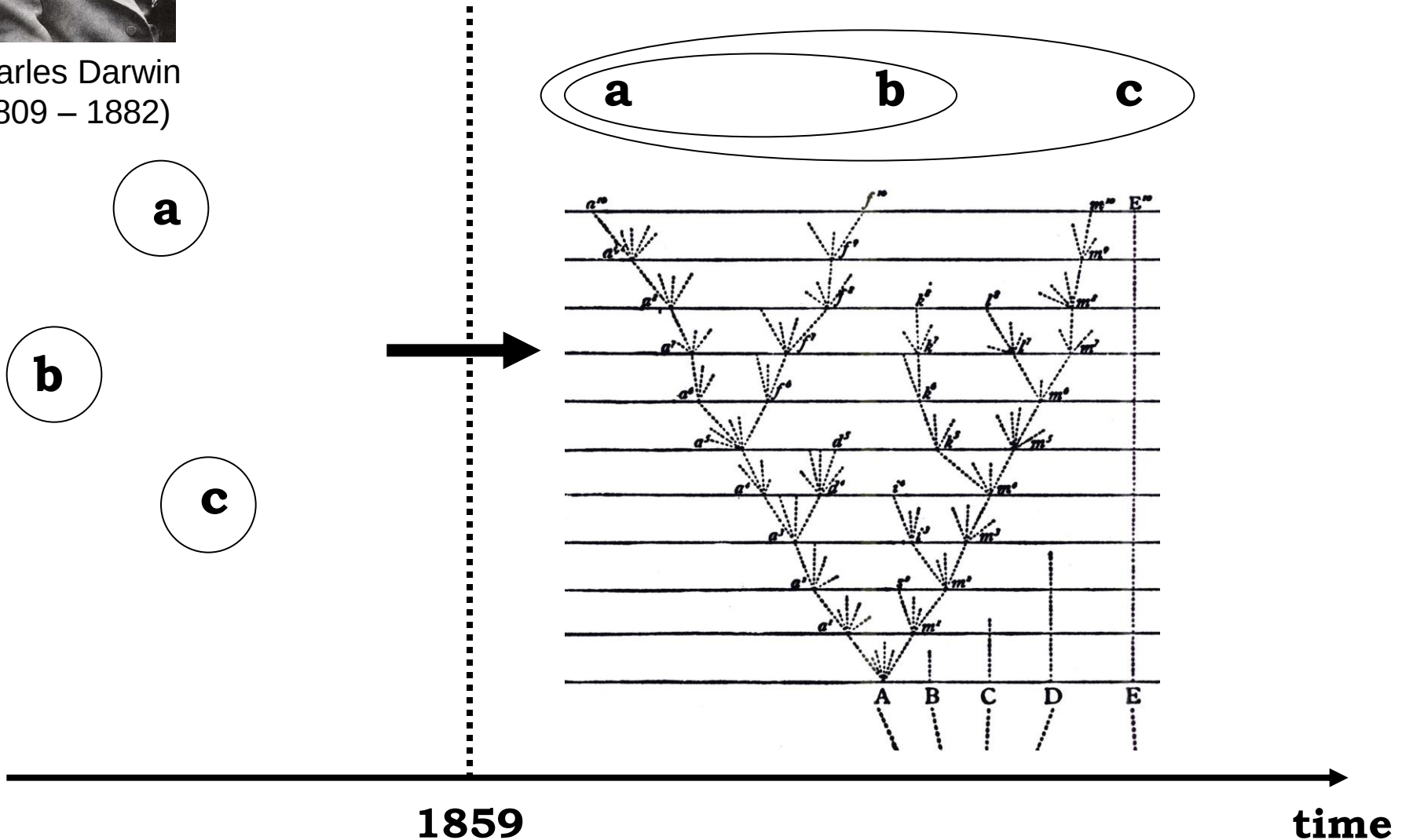


ジャン・ピアジェ



Charles Darwin
(1809 – 1882)

ダーウインの認識発展段階



物語を理解することは、
単に物語の展開をおうことではない。

それは、物語の階層を認める
ことであり、物語の筋の横の連鎖
(階層内の同一レベル)を暗
黙の縦の軸(階層間の異なる
レベル)に投影することである。



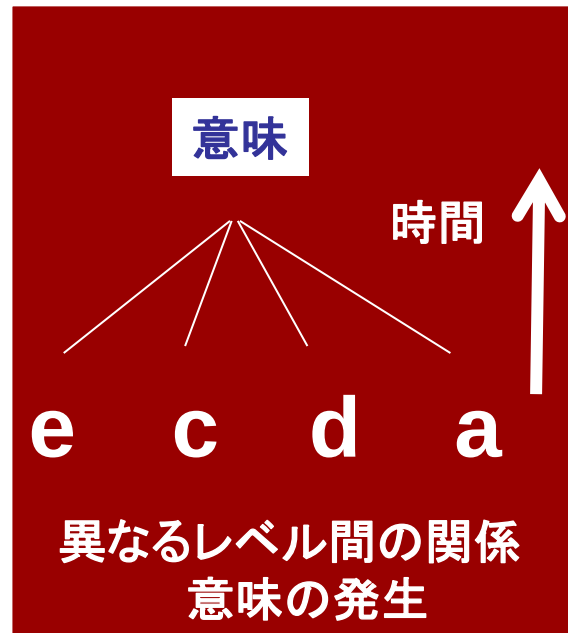
ロラン・バルト
Roland Barthes 1915-1980

暗黙知の次元

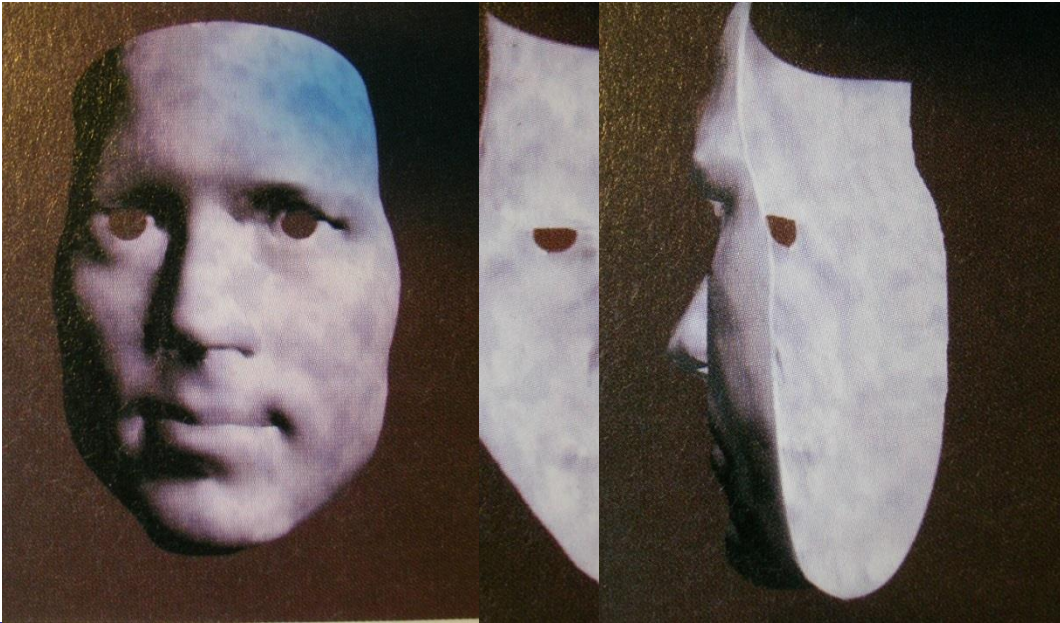


Michael Polanyi
1891-1976

$e \rightarrow c \rightarrow d \rightarrow a$
時間
同一レベル内の関係



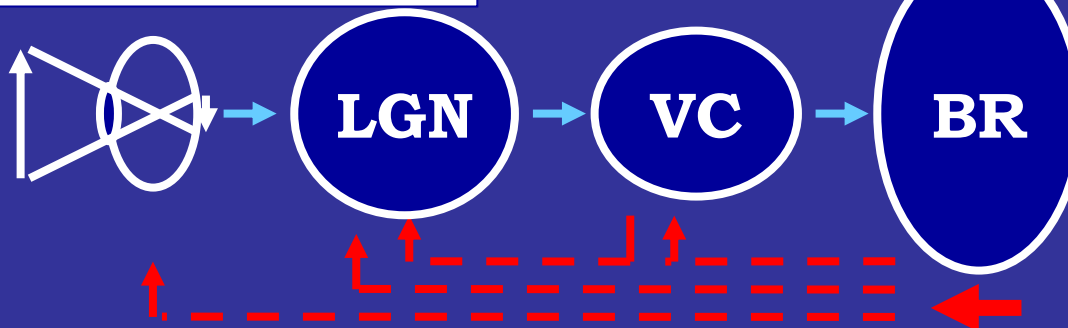
対象を見る = 視覚的に知る



見るとは、目からの信号を脳が受動的に受け取ることではない。
見るとは、目からの信号を脳と心によって解釈することである。

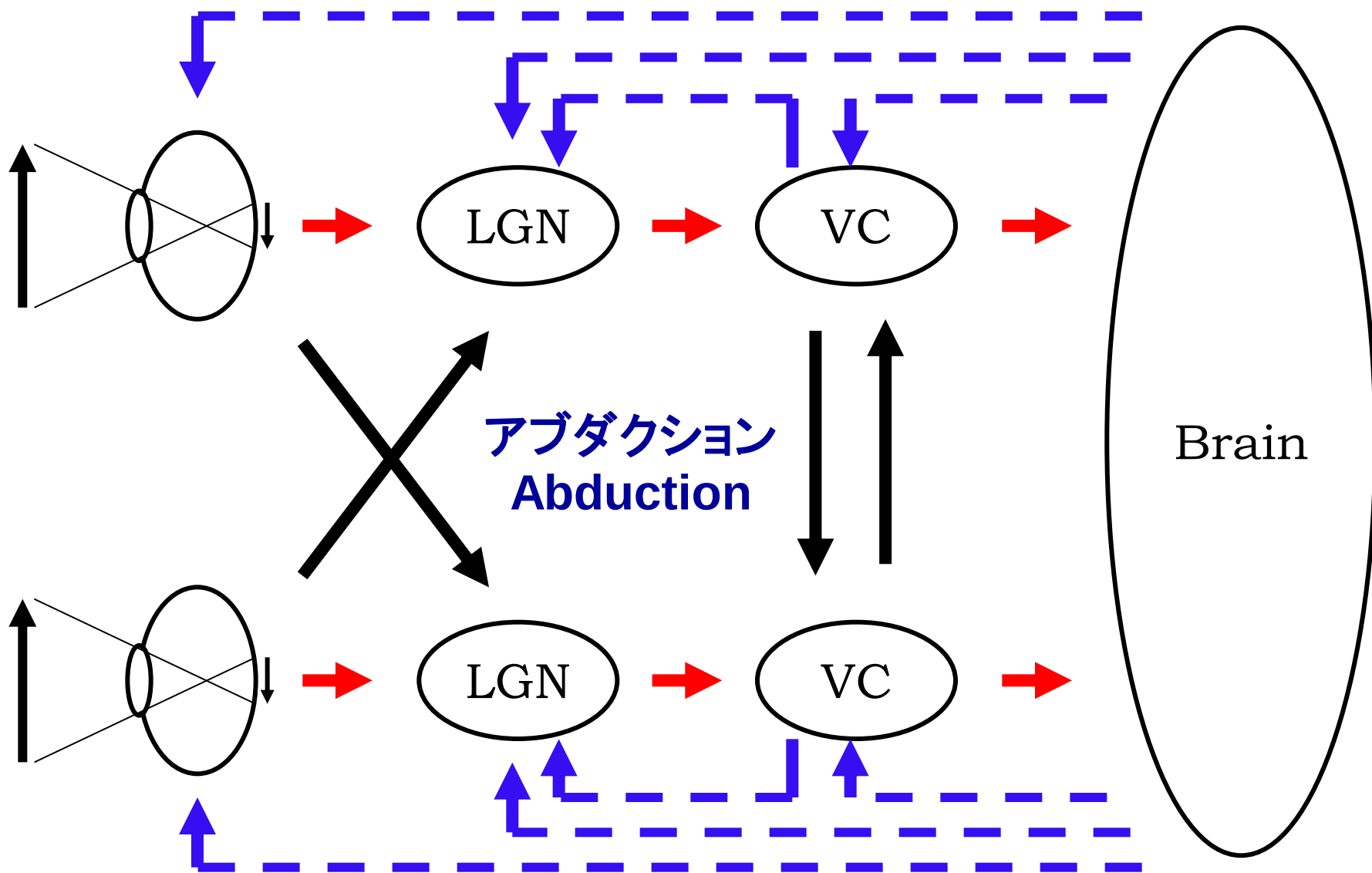


帰納、ボトムアップ



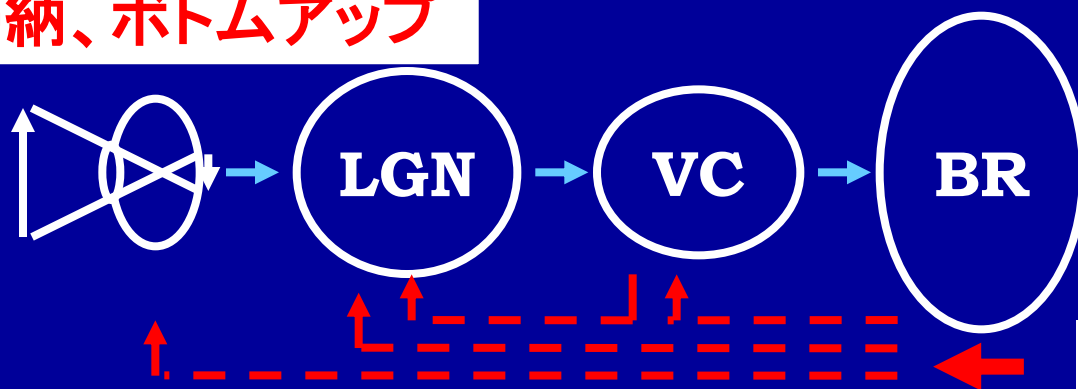
演繹、トップダウン

(c)





帰納、ボトムアップ



演繹、トップダウン

小学校授業
2002年～2003年



京都市立大枝小学校2002



リタ・カーター『脳と心の地形図ー思考・感情・意識の深遠に向って』 193ページ、原書房 (1999)

再現性から歴史性へ

従来までの誤解

刺激が同じであれば、反応も同じである。

痛みの知覚

刺激 → 脳

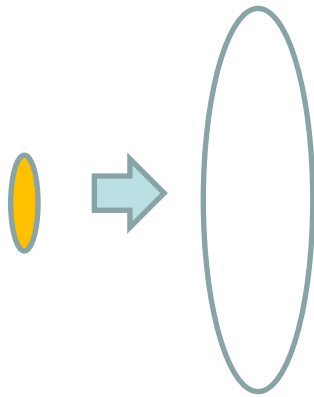
デカルトの痛み理論
線形的思考形式



刺激 ← 脳

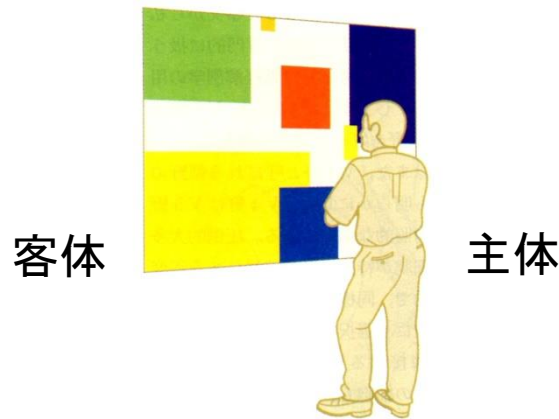
無痛覚症
痛覚過敏症

視覚認識



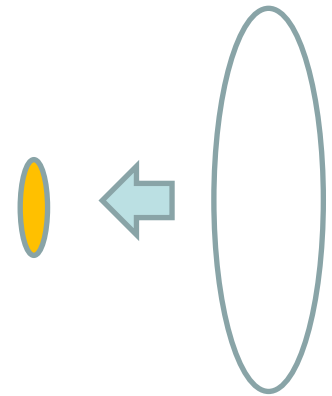
客体

主体



客体

主体

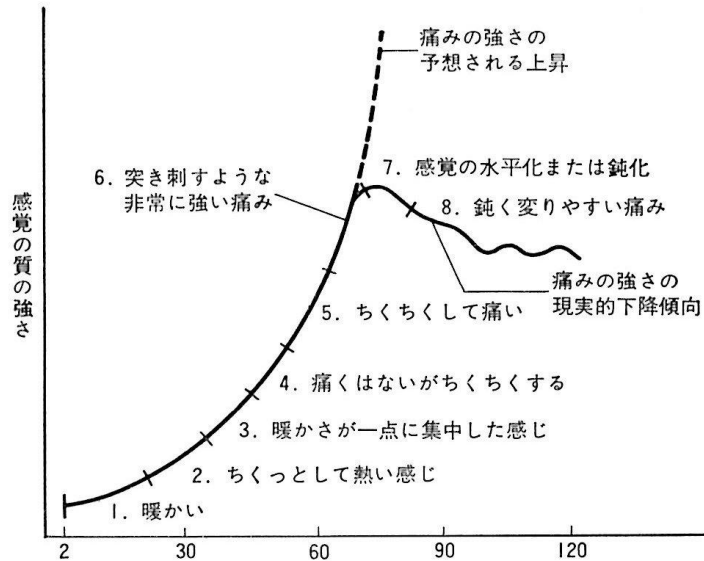


客体

主体

痛む = 痛みを知る 心身相関

デカルトの痛み理論

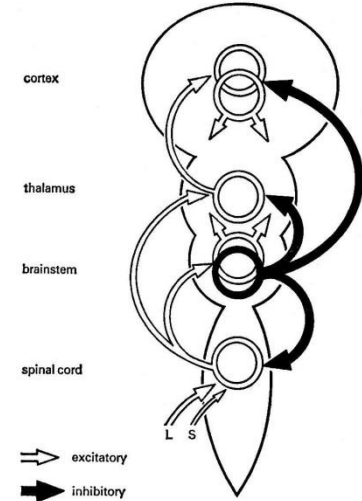


刺激 → 脳



R. メルザック
1929-

メルザックの痛み理論



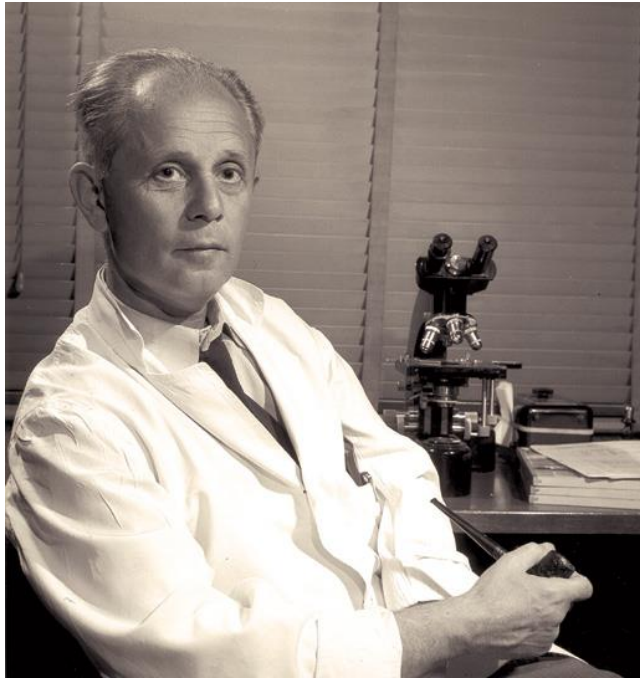
刺激 ← 脳

輻射熱ランプによる皮膚刺激の実験
R. メルザック 『痛みのパズル』

被験者が耐えた痛みの量は、痛みの強度それ自体で決まるのではない。痛みが一定の上昇率で増大するとした予測によって決まっていた。

- ・ これまでは、脳は体から発せられた信号を単に受動的に受け取ると考えられていた。
- ・ しかし、脳は痛みの情報を発信したり調整したり、能動的に痛みの発生過程に関与していることが明らかになった。

病気とは何か？



H. セリエ
1907-1982

- これまでは、多くの疾患－神経感情障害・高血圧・胃潰瘍・ある種のリウマチ・アレルギー・心臓血管系障害・腎臓病などは、細菌・毒素・その他の外的作用因子の直接作用によると考えられていた。

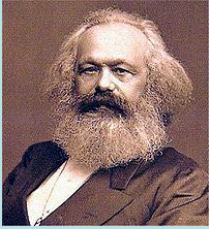
A → B

- しかし、それらの外的因子の直接作用よりもそれらに対するわれわれの内的適応反応によることが明らかになった。

A ← B (H. セリエ)

外的因子の影響は、その因子自体ではなく
それを受け止めるやり方に左右される。
(セリエ；メルザック)

生命活動＝運動・発生・認識・進化 対立状態の統合過程

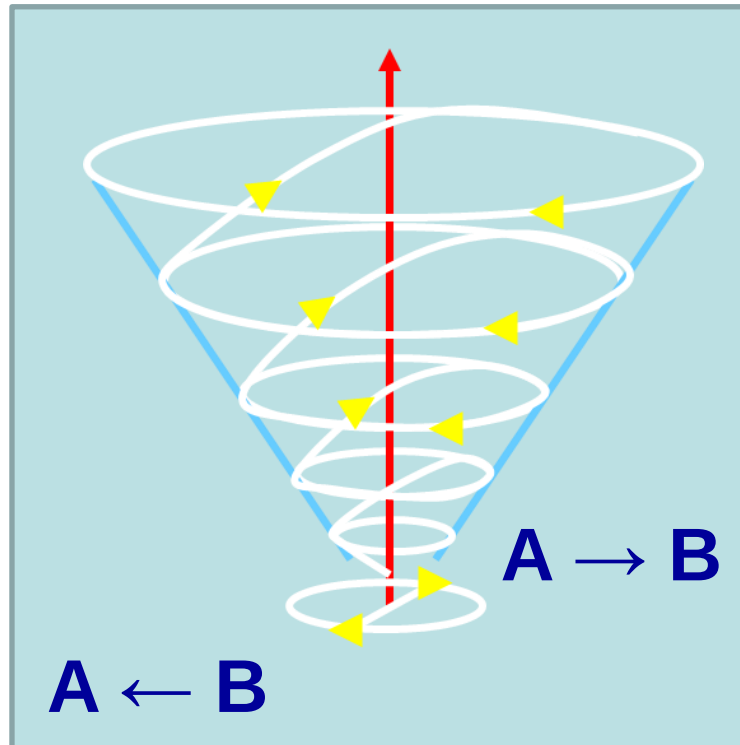
弁証法	19 世紀	矛盾の統合
		
ヘーゲル 1770-1831	マルクス 1818-1883	

体系Aが体系Bを生じるのか、その逆かを決定する場合、線形的な優先関係や系譜のうちに、結局は必ず相互作用あるいは弁証法的円環へ。その本質は、らせん形。

ピアジェ『構造主義』

1つの命題が真である。
その否定命題も真である。

両者の統合命題は真である。

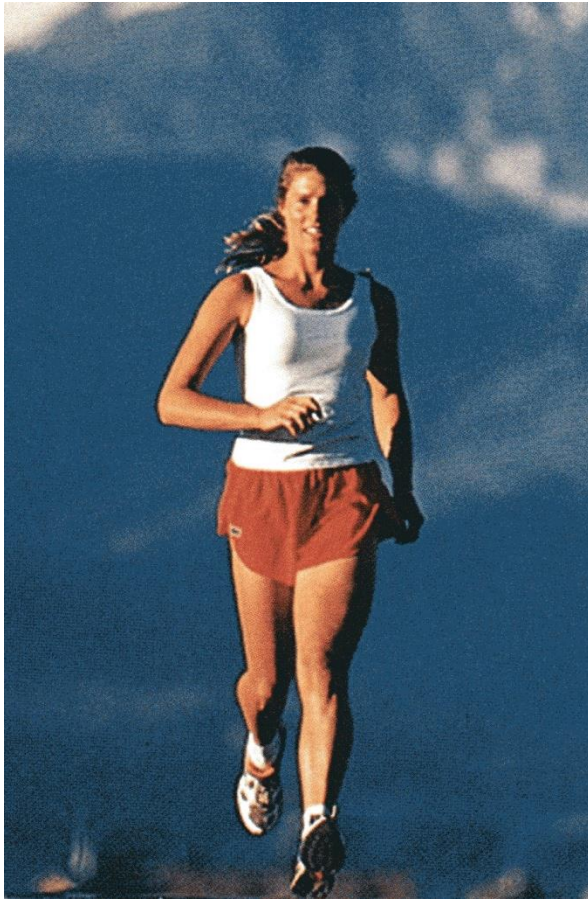


Jean Piaget
1896-1980

『構造主義』
『人間科学序説』
『精神発生と科学史』
『発生的認識論』

体 験

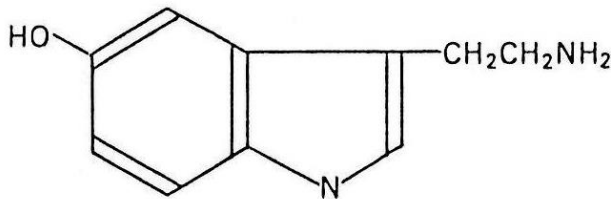
ランナース・ハイ ー運動すると気持ちがいいー



メルザック実験: 心 → 体

ランナース・ハイ: 体 → 心

- ・ 運動に伴って脳のセロトニン分泌量がふえることが分かってきた。セロトニンは、他のニューロンをうまく調整するホルモンである。そのために、気分が良いと感じられる。



セロトニン

「心身一元論」

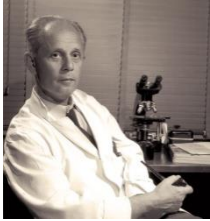
甲の薬は乙の毒



メルザック 1929-

- ある人には耐えがたい痛みをもたらす刺激が、別の人にはたいしたことなく我慢できる。

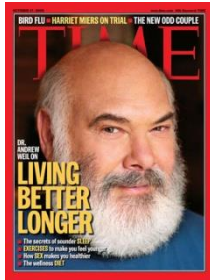
メルザック



セリエ 1907-

- ある人を病しめるストレスは、他者には生命力を励起させることもある。

セリエ



ワイル1942-

- 人間はある面ではみな似たようなものだが、少なくとも類似点より相違点の方が多い。胃の形態の多様性は鼻の形態の多様性に劣らない。こうした相違が多かれ少なかれ、人間の特定の病気に対する感受性の差異をあたえている。

ワイル



Dr. T.G. Randolph

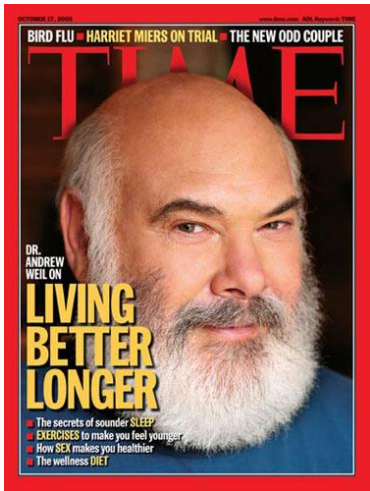
1906 – 1995

- ひとつの化学物質に対する人間の適応の仕方は、その人特有の型があり、特異的である。つまり、ある人にとって過敏症がおこる物質が、他の人では依存症を引き起こす。

ランドルフ

Placebo

「人を満足させる」という意味のラテン語



アンドルー・ワイル
Andrew Weil
1942-

プラシーボを服用した患者の症状が改善、あるいは消失することはよくある。固有の作用がない成分を使って好結果をあげることを「プラシーボ効果」と呼んでいる人が多いが、これは言葉の正しい使い方とはいえない。好結果は二セ薬の効果ではなく、それを服用した患者の反応である。正しくは、「プラシーボ反応」と呼ばれるべきである。・・・ プラシーボによる死（シャーマニズム社会における「ヴードゥー死」）もあれば、プラシーボによるがんの治療もある。・・・ しかし、科学的関心の歩みは遅かった。医学専門誌のタイトルに「プラシーボ」という言葉があらわれたのは、1945年が最初だった。

O. H. Pepper, “A Note on the Placebo”

American Journal of Pharmacology 117, 409-412 (1945).

『人はなぜ治るのか』日本教文社(1984) より

Placebo効果とNocebo効果 —信念は現実を創造する—

医学はプラシーボの歴史

- 軽度から中程度のうつ病には、まずプラシーボを投与すべきである。
Brown, Sci. Am. (1998)
- 重度の消耗性膝痛は、偽手術によって完治する。
Moseley, et al. (2002)

できると信じて、できないと信じて
現実には信じたとおりになる。

ヘンリー・フォード

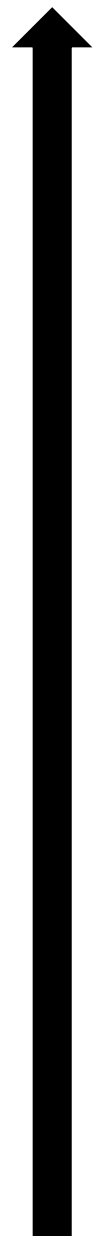
科学、スポーツ、教育に応用できる



月面でポーズをとるエドウィン・オルドリン



トリノオリンピックで荒川静香金メダル



時間

C

主体

客体

演繹

歸納

歸納

演繹

B

主体

客体

演繹

歸納

歸納

演繹

A

主体

客体

演繹

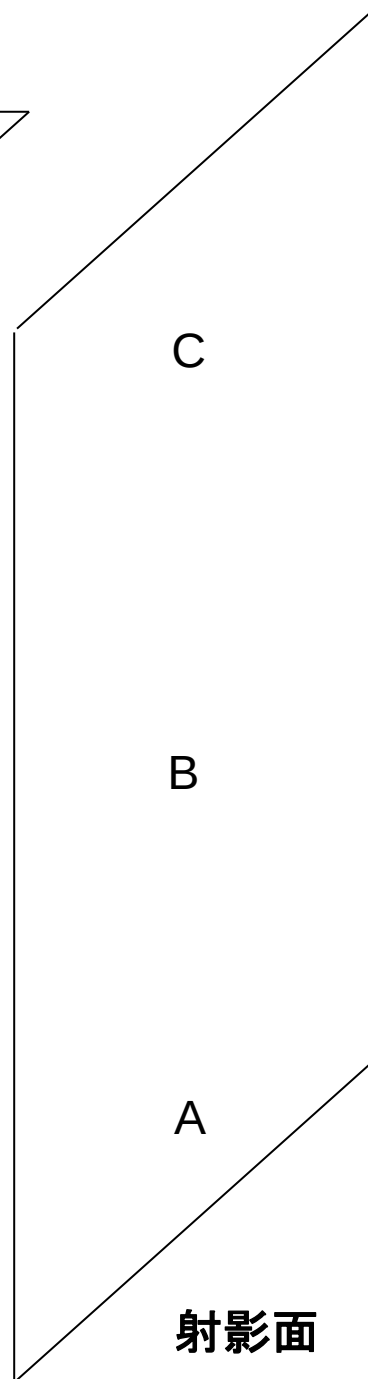
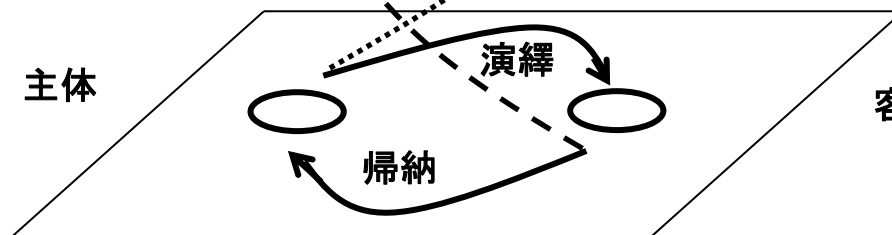
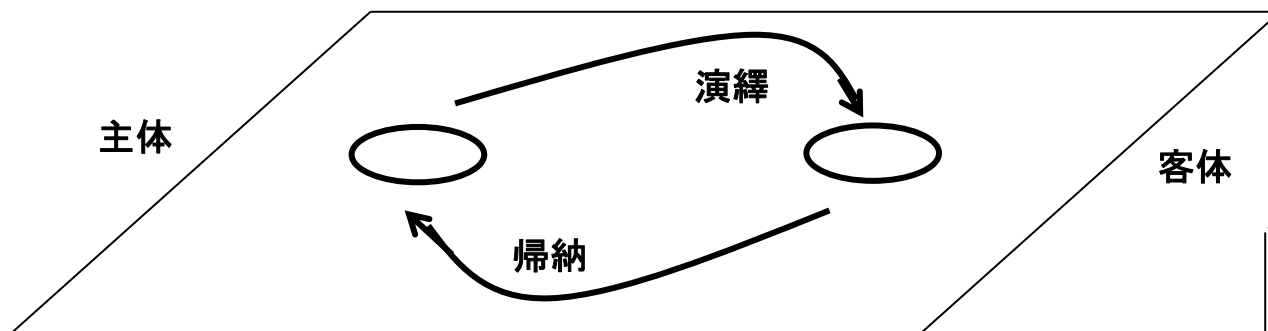
歸納

C

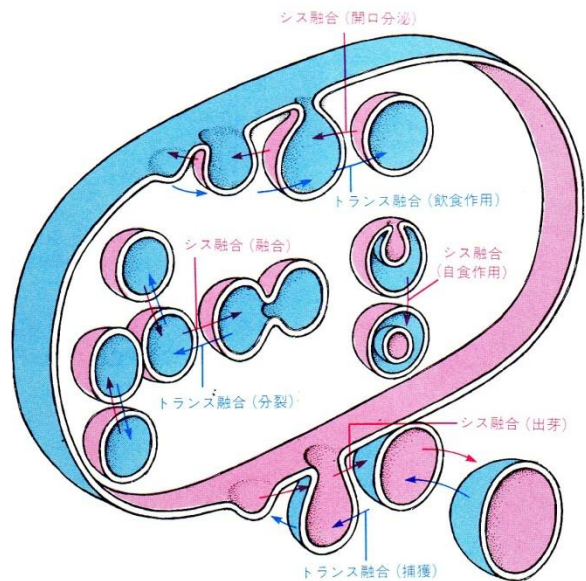
B

A

射影面



構造



間

超、内

中心化

超、内

脱中心化

中心化

脱中心化

中心化

時間



内

間

A

B

C

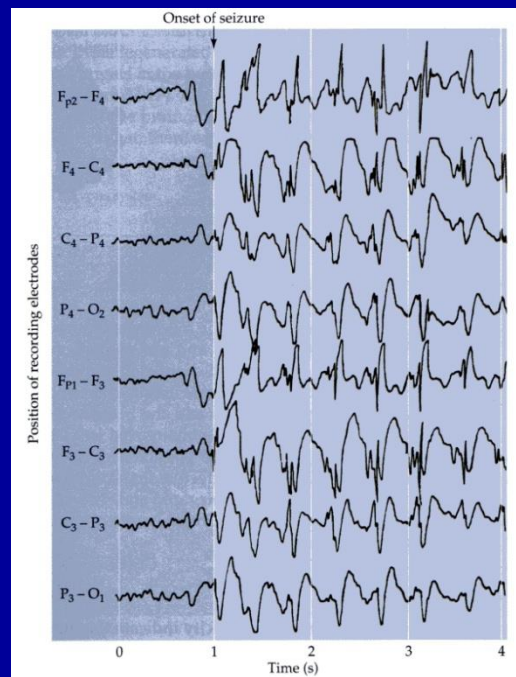
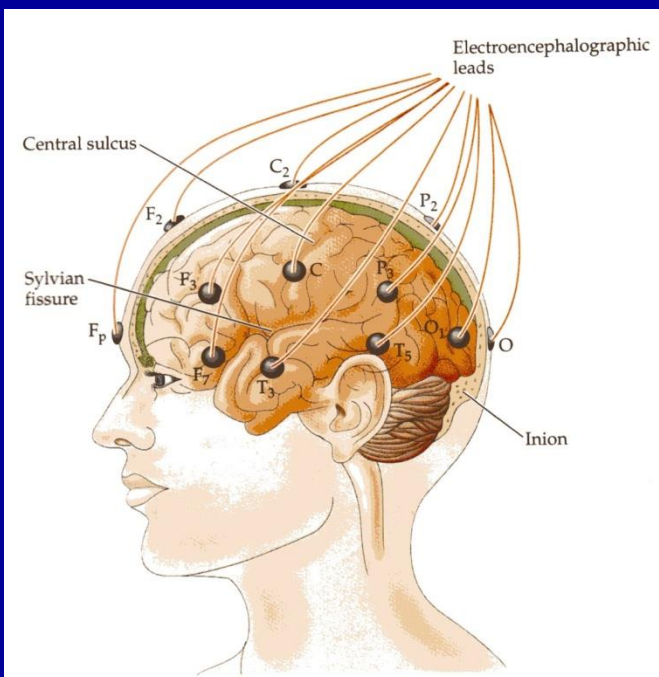
Kindling Phenomena

(燃え上がり現象)

- ・ 動物実験において、脳に挿入した刺激用電極を通して、微弱電気刺激を与える。この刺激に対して、動物は行動においても、また脳の電気活動度にも、何の変化も示さない。この刺激を1日に1回数週間つづける。すると、実験を開始したときには、何の変化も起こさなかった同じ微弱刺激がはげしいてんかん発作（行動にも、脳の電気活動度にも明らかな発作状態）を呈するようになった。
- ・ こうした特性は、一旦獲得されると、たとえ1年間放置しておいても、微弱電気刺激によるてんかん発作を再現してしまう。この点から、この反応過敏状態は、ほとんど半永久的に存続するものと思われる。すなわち、たとえ微弱な刺激といえども、慢性的に繰り返しさらされることによって、たとえその刺激がなくなっても長期間にわたって持続する変化が脳におこってしまう。

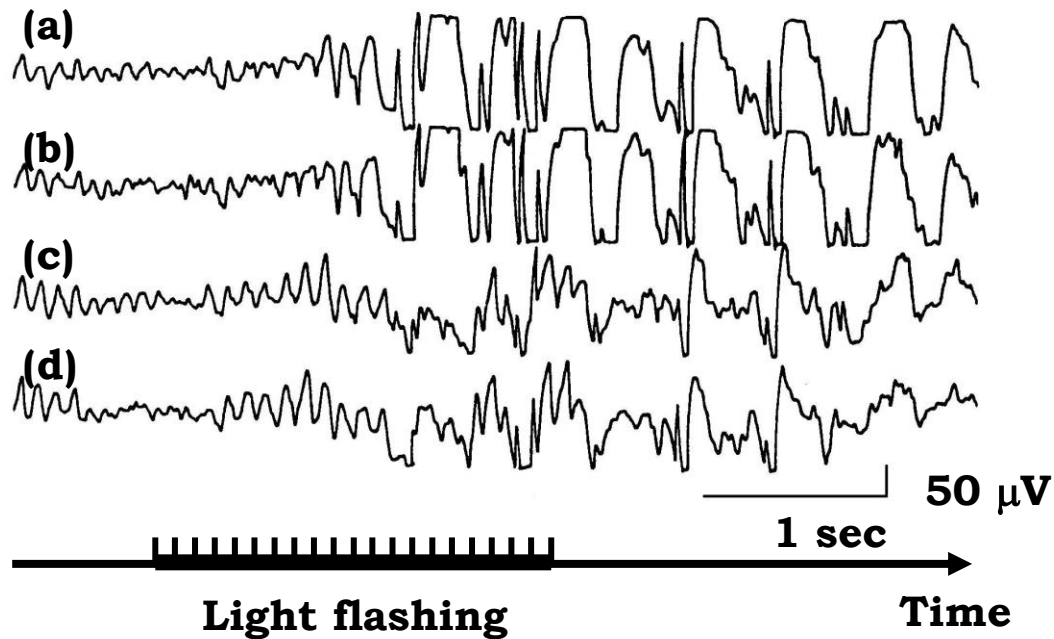
Kindling Phenomenon as Learning of malfunctioned state

- To induce kindling, a stimulating electrode is implanted in the animal brain. At the beginning, no clear effect appears. As this weak stimulation is repeated once a day for several weeks, it begins to produce seizures. This phenomenon is almost permanent even after an interval of a year.

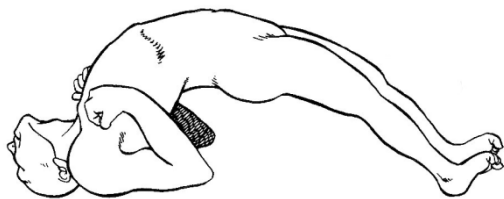


Onset of human's seizures
From *Neuroscience 3rd edition*,
D. Purves et al. (2004) Sinauer
Associates, Inc. p.601, 668

反復刺激による光てんかん発作



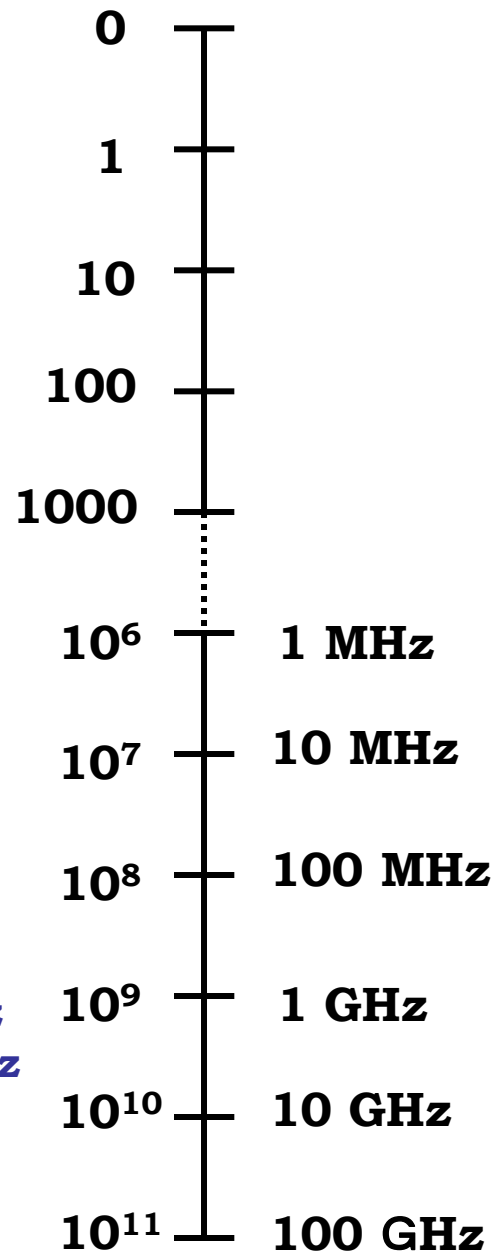
小長谷正明 著 『脳と神経内科』 岩波新書1996



後弓反応 (てんかん発作)
小長谷正明著 『脳と神経内科』
岩波新書

Mobile Phone 800 MHz ~ 1.8 GHz
with 2 Hz and ~ 8 Hz
Microwave Oven 2.45 GHz

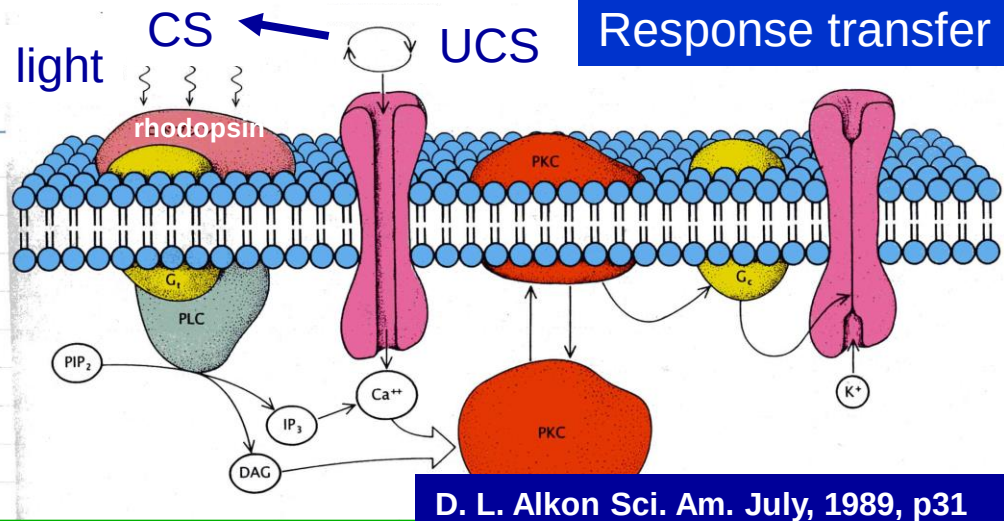
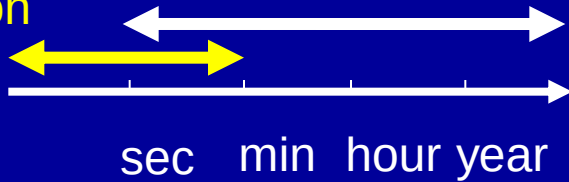
Frequency (Hz)



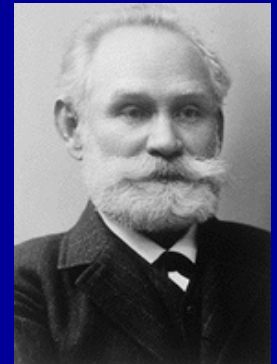
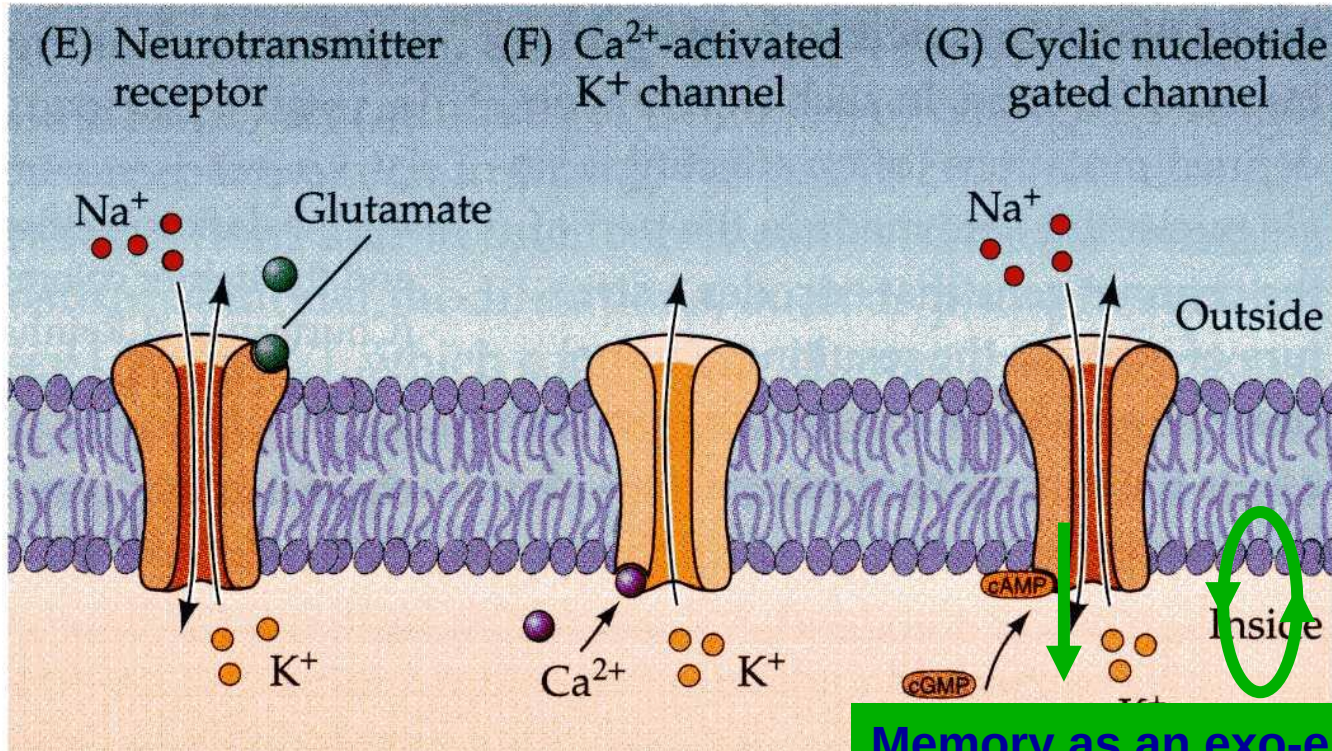
Pavlovian conditioning

Associative memory formation

Acute response with nongenomic action Chronic response with genomic action



D. Purves, et al. (eds.) Neuroscience 3rd ed. Sinauer Associates p 76, p 180

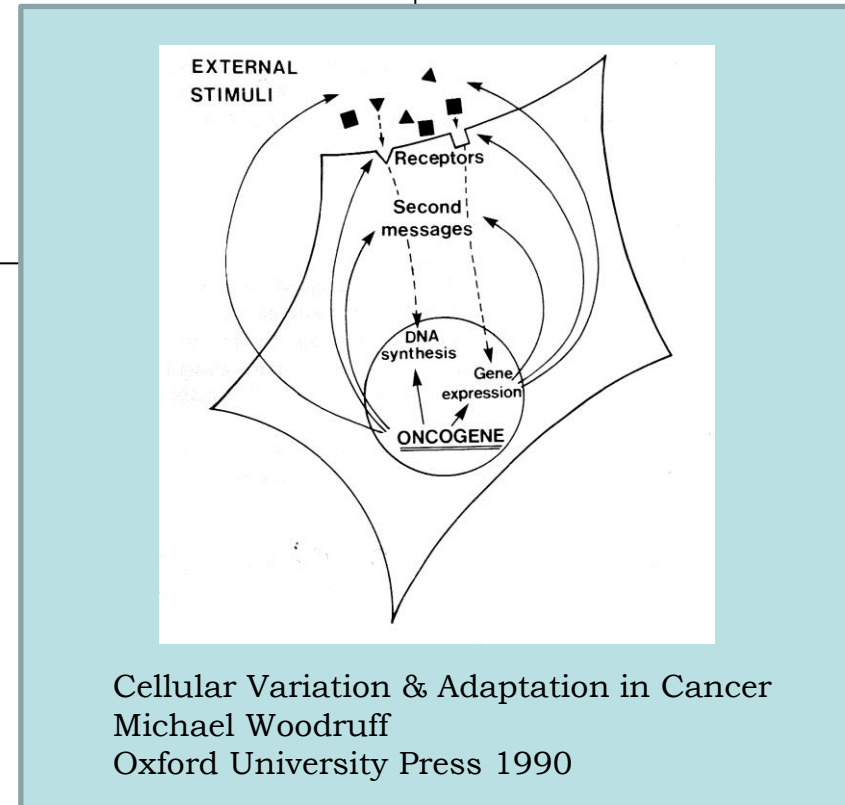
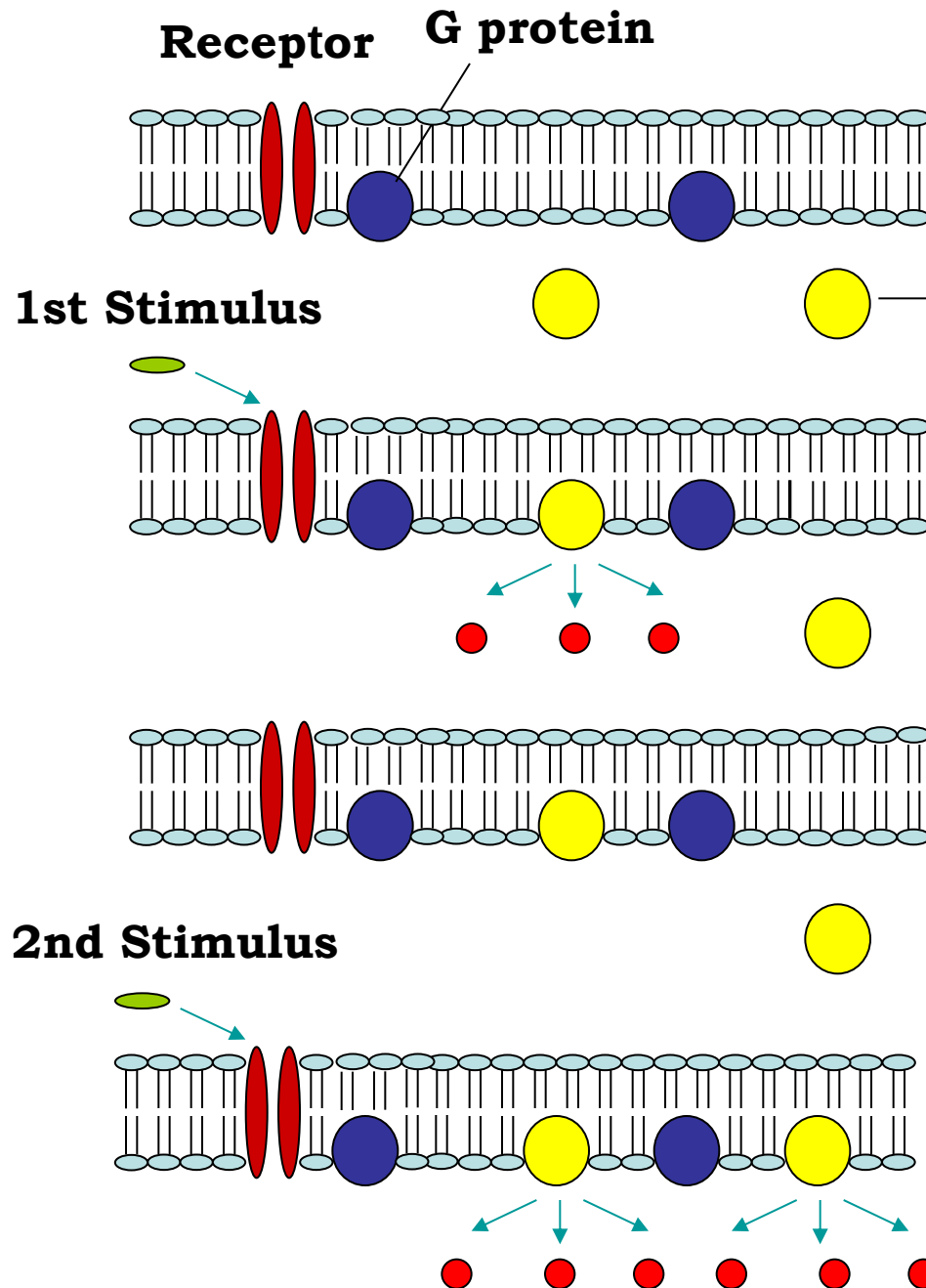


Ivan Pavlov
1849 - 1936

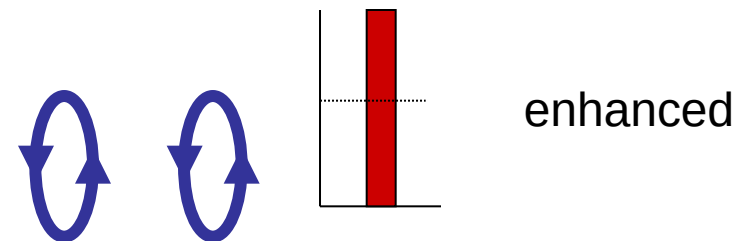
Reconstitution of membrane depends on temporal relation of the stimuli, but not on the stimuli

Memory as an exo-endo transition elves.

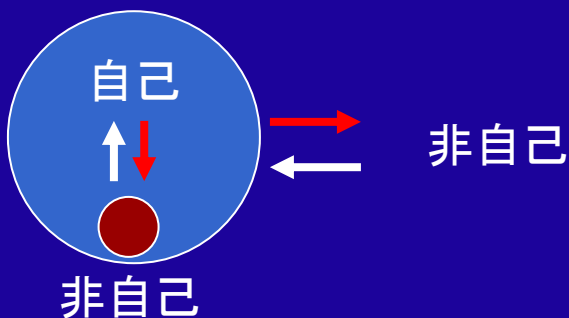
Cellular Memory due to repetitive stimuli



Kindling-like phenomenon?



cf. Howard Rasmussen, Sci. Am. Oct. 1989

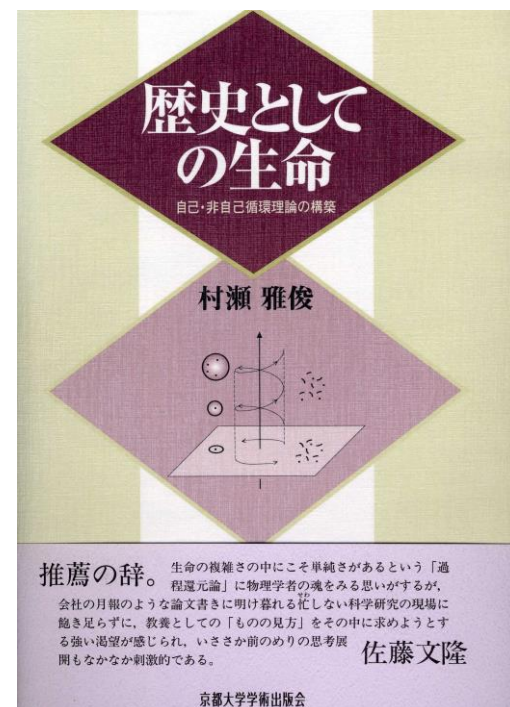


さまざまな時間・空間スケールで進行し多様な諸問題が生みされている。

それら諸問題の典型例として、生命や精神を捉え直すことができるのではないか。

自己・非自己循環理論の提唱

生命法則：マクロ = ミクロ = こころ



村瀬 雅俊
京都大学学術出版会
(2000)

<http://hdl.handle.net/2433/49765>

分析的認識と構成的認識

形態	目的	心の構え	方法	用途	形式	時間過程	空間構造
客観科学 分析的認識論	要素還元論 物質還元論 対象を解体したときに生ずる部品について知る	意識による論理思考 部分へ	既知の事柄や前提からスタートして確実な事柄を導く 前提は不問	問題解決型	無矛盾 Aと否Aを対立的と見なす	再現性	外在化 一方向 対象に主体が入り込む余地はない
Reduction Externalization							
統合科学 構成的認識論	過程還元論 対象関係論 対象はすでに知られているが、組み合わせられたときに何がおこるかをしる	無意識による直感 全体へ	既知の事柄と未知の事柄の間に関係を創る 前提の妥当性の検証	問題発見型	矛盾 Aと否Aを相補的と見なす	歴史性 過去が現在に保存	内在化 双方向 対象と主体の入れ子構造
Construction Internalization							

生命

認識

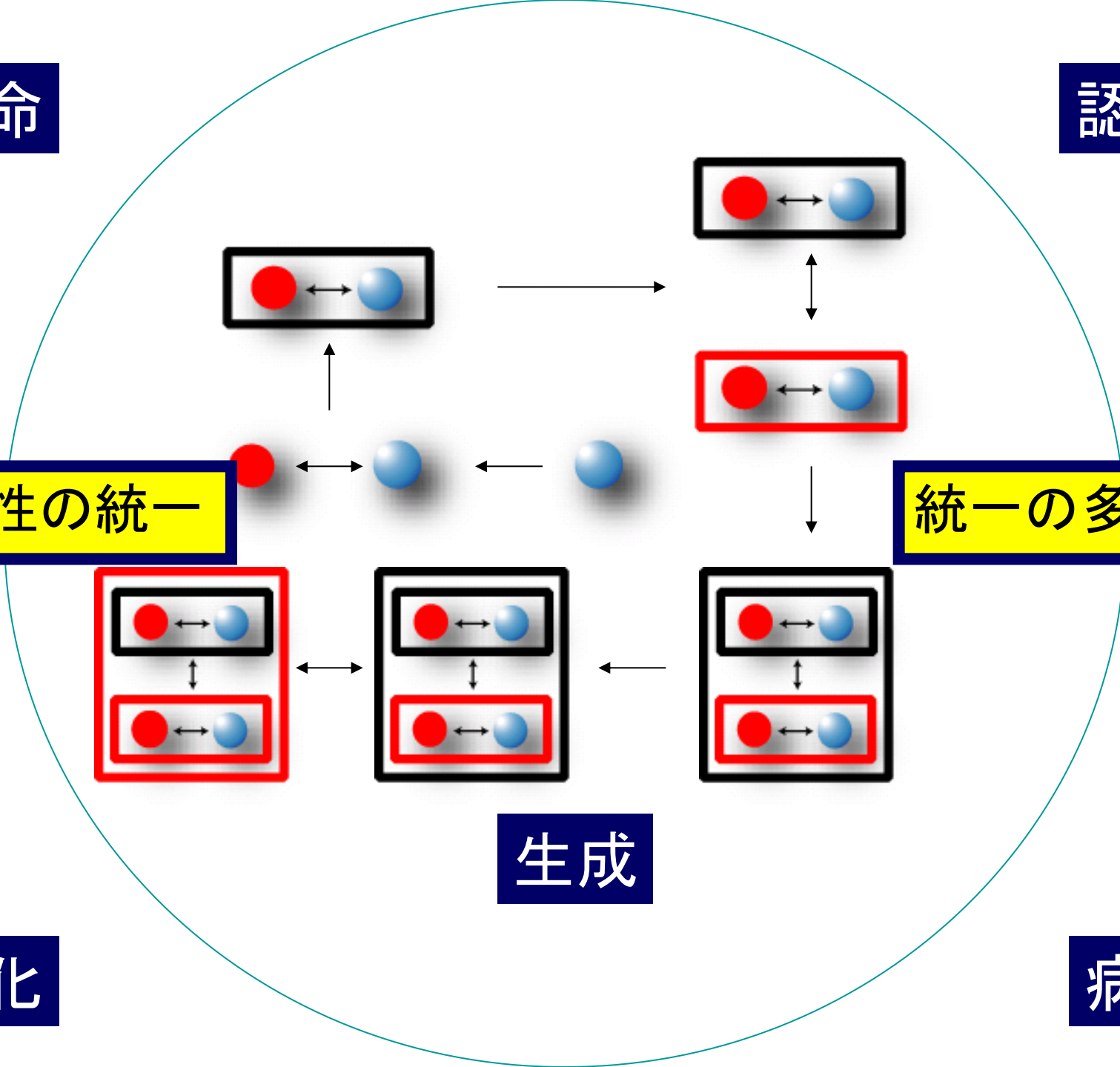
多様性の統一

統一の多様性

生成

進化

病気

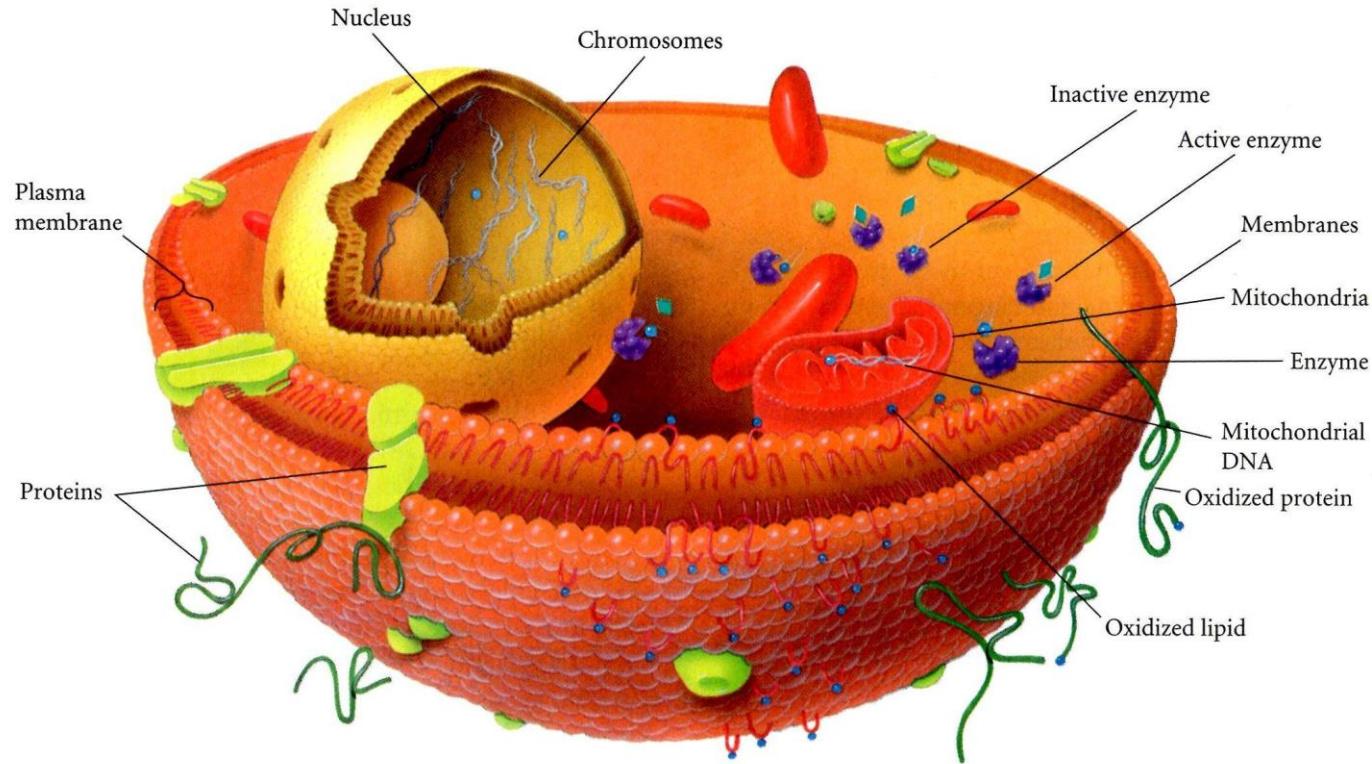


I 現代科学の現状と課題

II 新たな「ものの見方」の提唱

III 統合創造学創成への期待

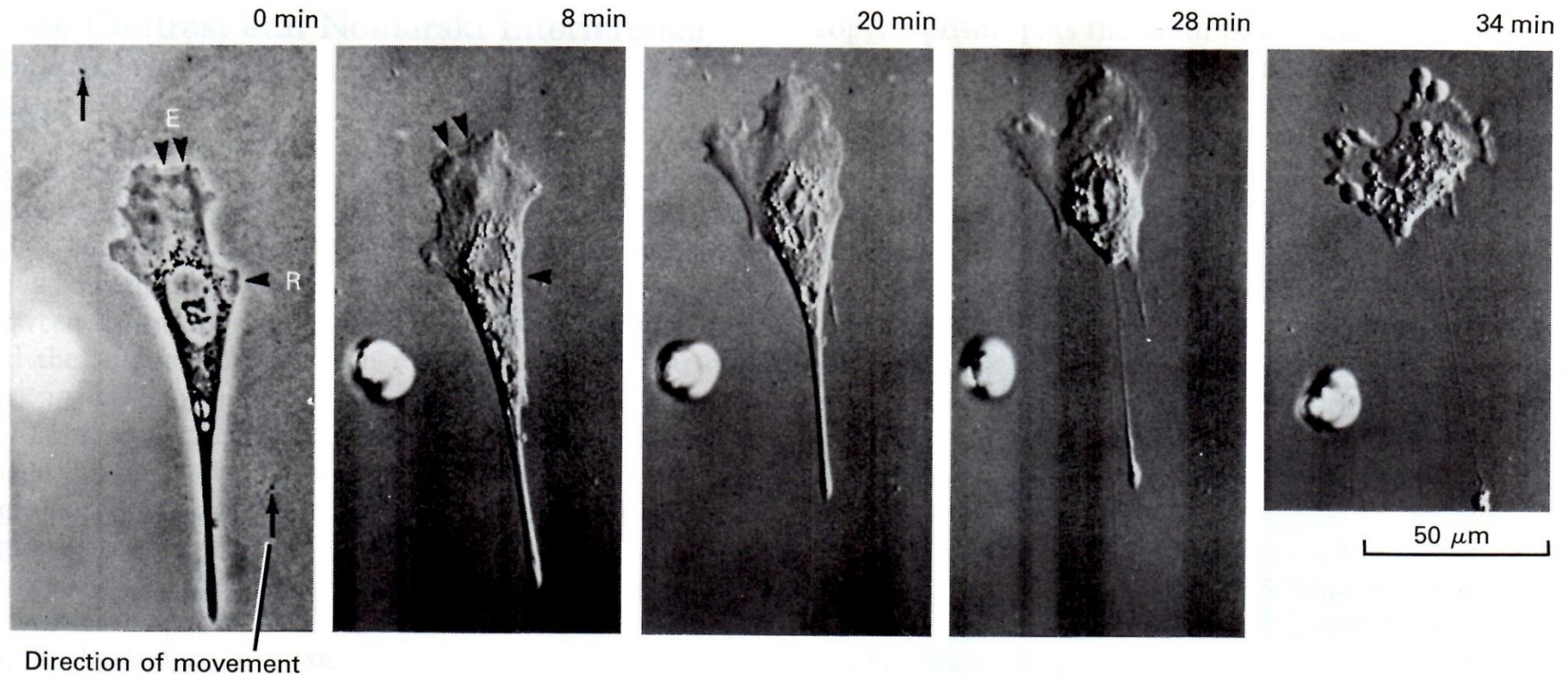
Contemporary textbook knowledge: Cells as chemical reactions in water sounded by membrane



‘Solution biochemistry’ suggests that most of cell interior appears ‘empty’.

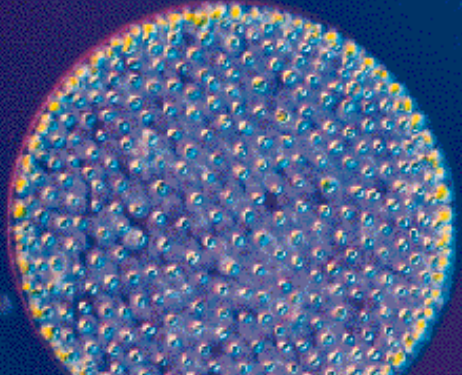
From “Aging: A Natural History” by R. E. Ricklefs & C. E. Finch (1995)

1 Why can a cell survive even when its membrane is partially lost?

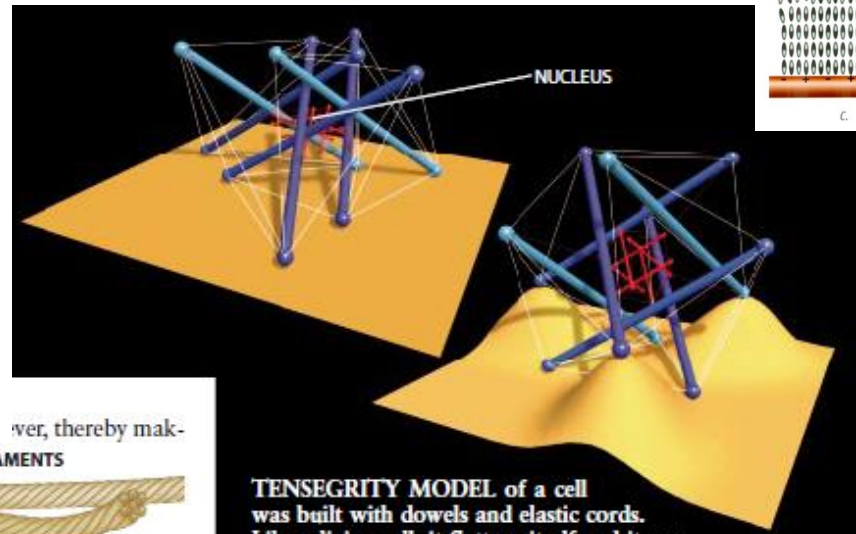
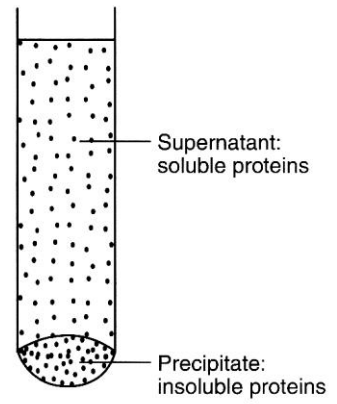
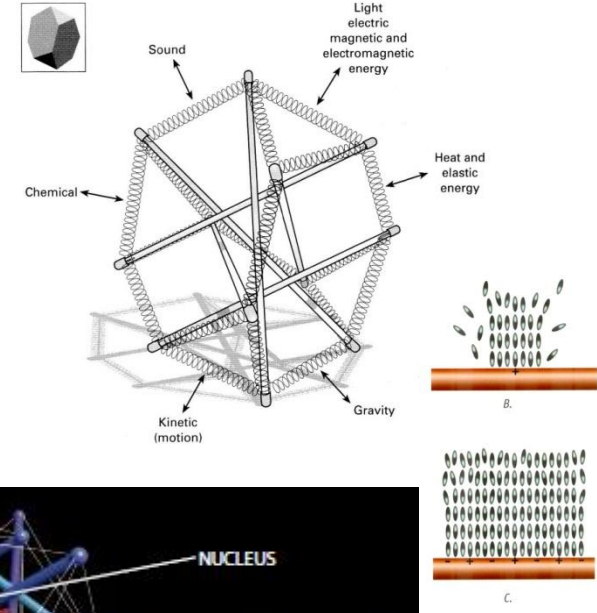
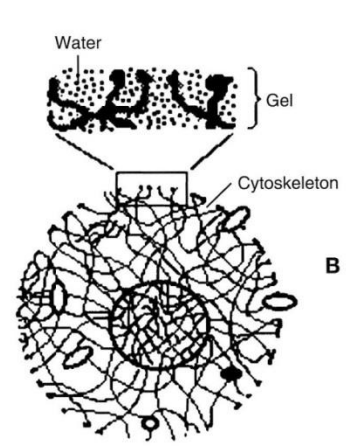
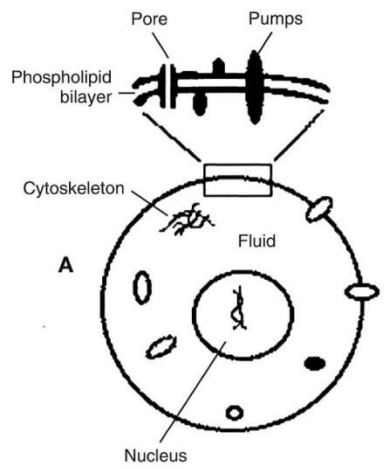


▲ FIGURE 5-19 Time-lapse micrographs show the movement of a cultured fibroblast cell along a glass surface. A bit of debris on the substratum serves as a reference point. The first image, at 0 min, was obtained by phase-contrast microscopy. Successive images of the same cell, obtained by Nomarski optics, show the lamella at the right of the cell retracting (R) and the lamellipodia at the leading edge of the cell extending (E). In the frame taken at 8 min,

the leading edge has moved forward about 9 μm and the lamellipodia there form a thin flat sheet. By 28 min, the broad leading edge has spread and separated into two lamellae; the thin trailing edge of the cell has begun to retract into the cell body. By 34 min, retraction of the trailing edge is almost complete; only a thin thread of cytoplasm from the trail is left behind, anchored to the substratum. [From W.-T. Chen, 1981, *J. Cell Sci.* **49**:1.]



スタップ細胞



TENSEGRITY MODEL of a cell was built with dowels and elastic cords. Like a living cell, it flattens itself and its nucleus when it attaches to a rigid surface (*left*) and retracts into a more spherical shape on a flexible substrate, puckering that surface (*right*).

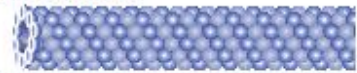


Geodesic dome (測地腺)

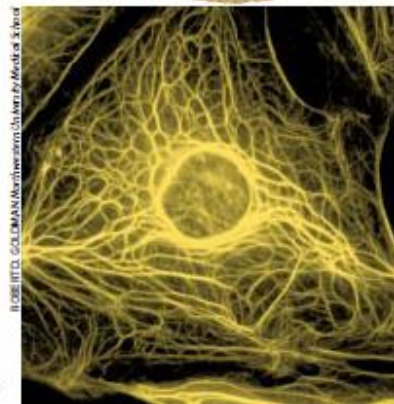
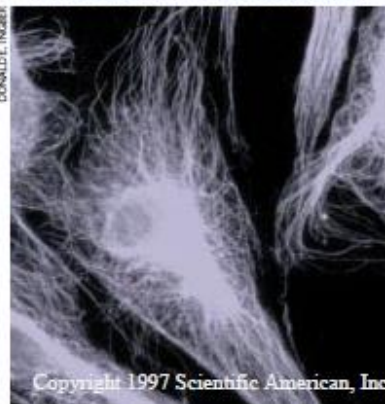
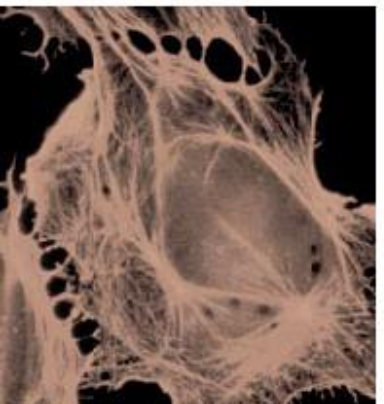
MICROFILAMENTS



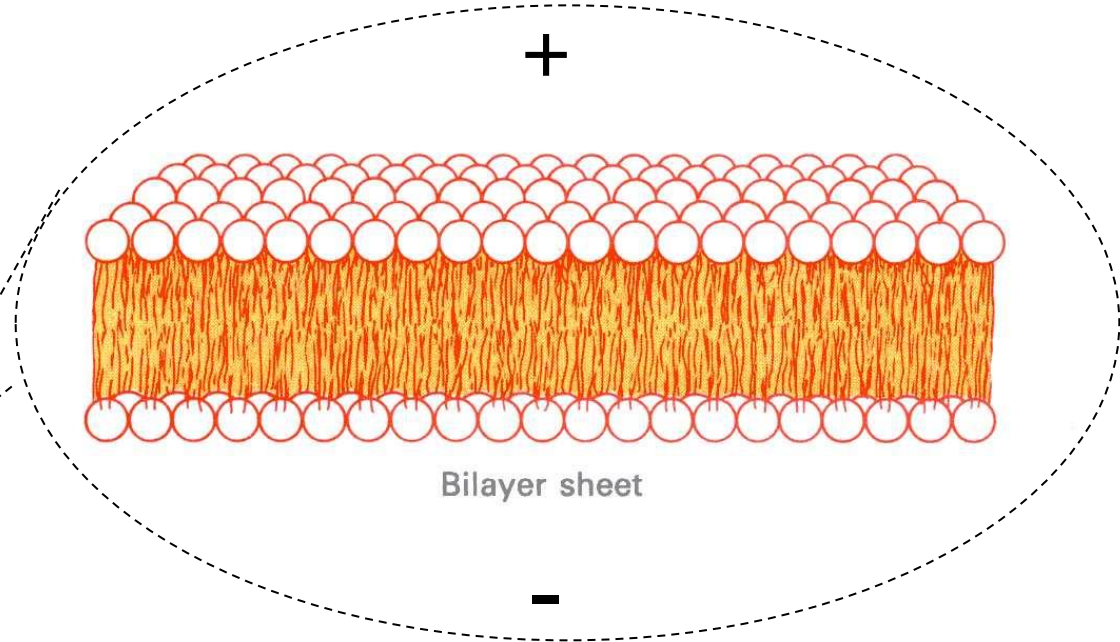
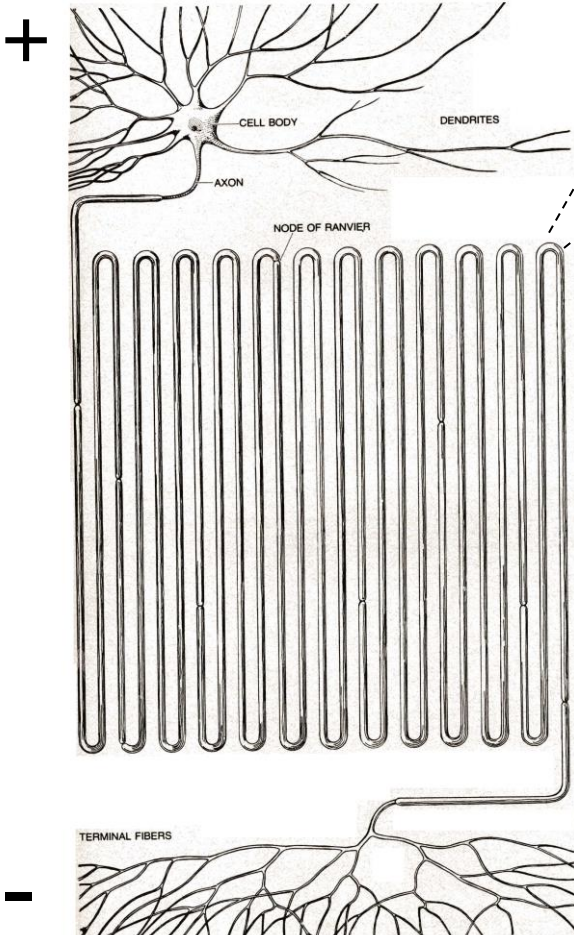
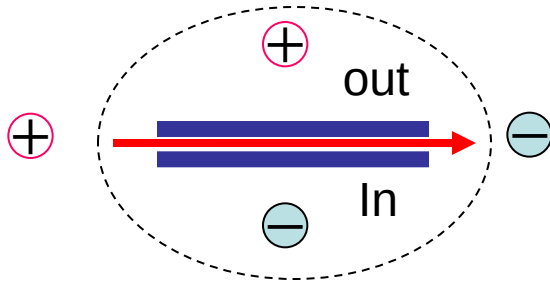
MICROTUBULES



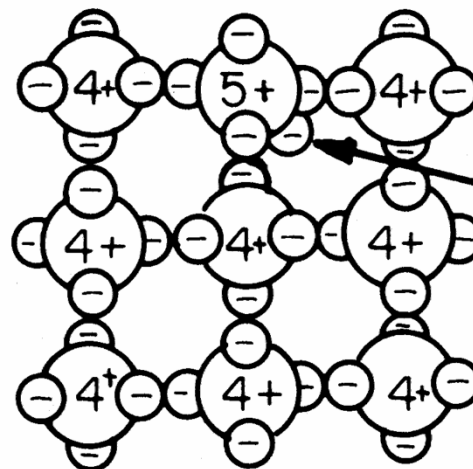
INTERMEDIATE FILAMENTS



Cell Polarity



Bilayer sheet



Semiconductors can carry the currents over long distances.

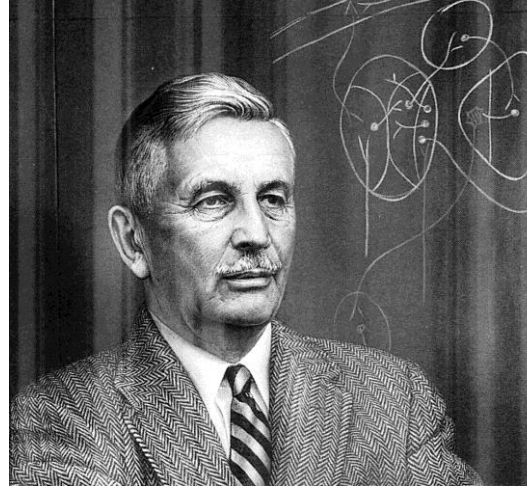
IMPURITY ATOM WITH 5 ELECTRONS HAS 1 FREE ELECTRON IN A CRYSTAL OF MATERIAL WITH 4 ELECTRONS

**SEMICONDUCTION
(N TYPE)**

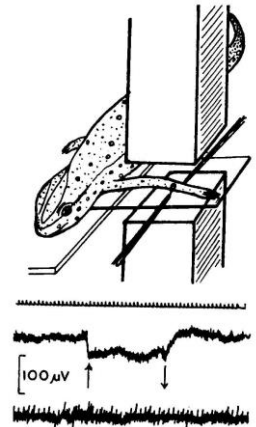


Albert Szent-Gyorgyi

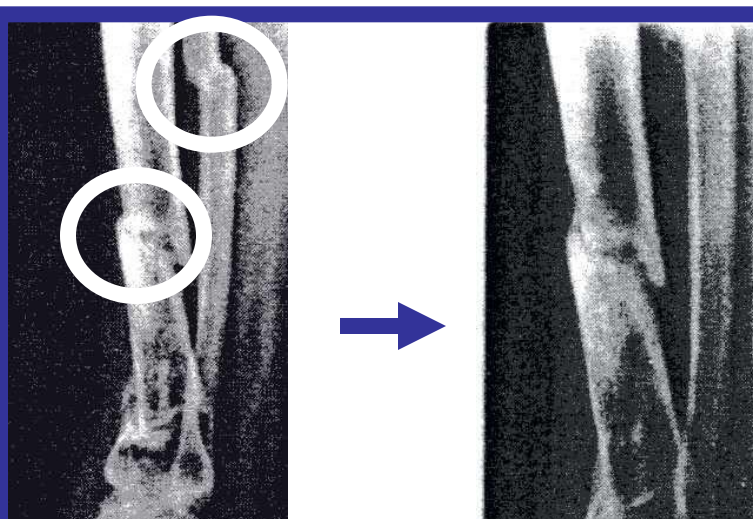
Albert Szent-Gyorgyi
Lost in the Twentieth Century
Annual Review of Biochemistry
32, 1-14 (1963)



Harold Saxton Burr
Blueprint for immortality
The Electric Patterns of Life
CW Daniel, Sffron Walden
1972



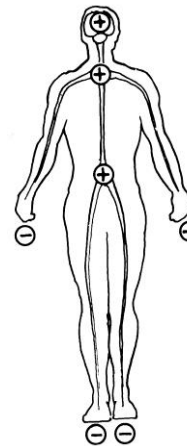
Robert O. Becker



R.Becker et al. *Clinical Orthopedics and Related Research* (1977)

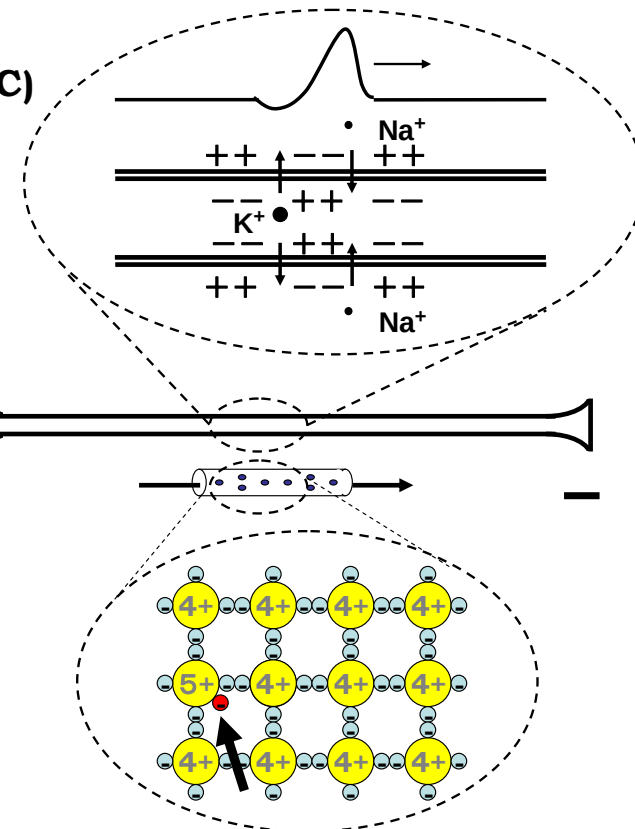
Ionic Alternating Current (AC)

Digital

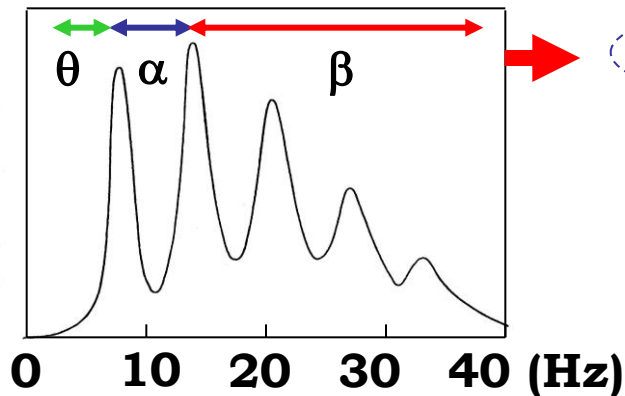
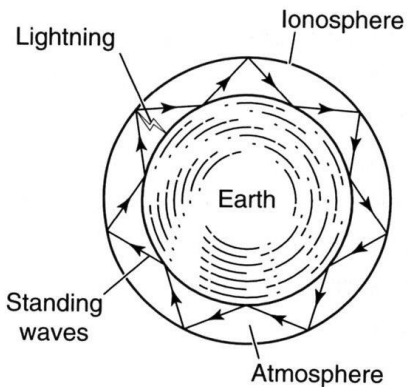


Cell body Analog

Semiconducting Direct Current (DC)



Spectrums for earth's natural electromagnetic fields

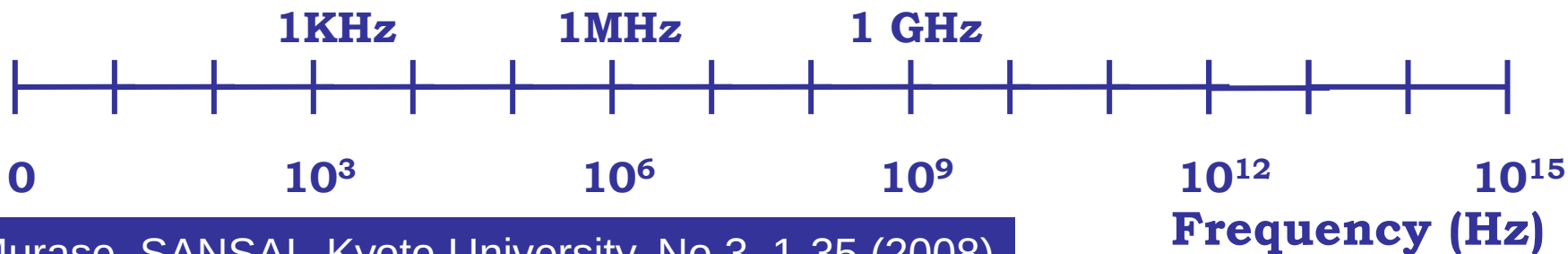


**Earth's
magnetic
fields**

**Extremely low
frequency
electromagnetic
fields**



J L. Oschman "Energy
Medicine" Churchill
Livingstone (2000)



Spectrums for earth's natural and artificial electromagnetic fields

(a)

Earth's
magnetic
fields

EMFs

Lightning

Visible light

紫外線

赤外線

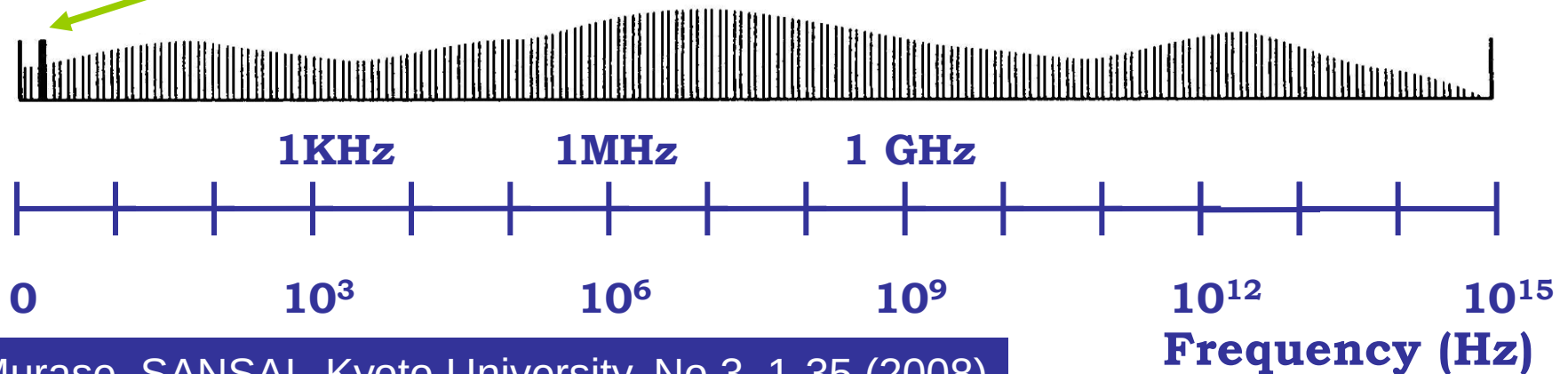


(b)



Electric
power

AM FM TV Microwave



国際がん研究機関（IARC）による発がん性リスク評価

Group 1 ヒトに対する発癌性が認められる (Carcinogenic)

ヒ素、アスベスト、ベンゼン、カドミウム、ホルムアルデヒド、太陽光、α線、β線、γ線、中性子線、ラドン224, 226, 228、プルトニウム239、B型肝炎ウイルス、C型肝炎ウイルス、タバコ、アルコール飲料

Group 2 ヒトに対する発癌性があると考えられる

Group 2A ヒトに対する発癌性がおそらくある (Probably Carcinogenic)

トリクロロエチレン、紫外線、ポリ塩化ビフェニール、コバルト

Group 2B ヒトに対する発癌性が疑われる (Possibly Carcinogenic)

クロロホルム、コーヒー、ベンゾピレン、ジクロロメタン、鉛、ナフタレン、ガソリン

低周波磁場（2001, 2006）

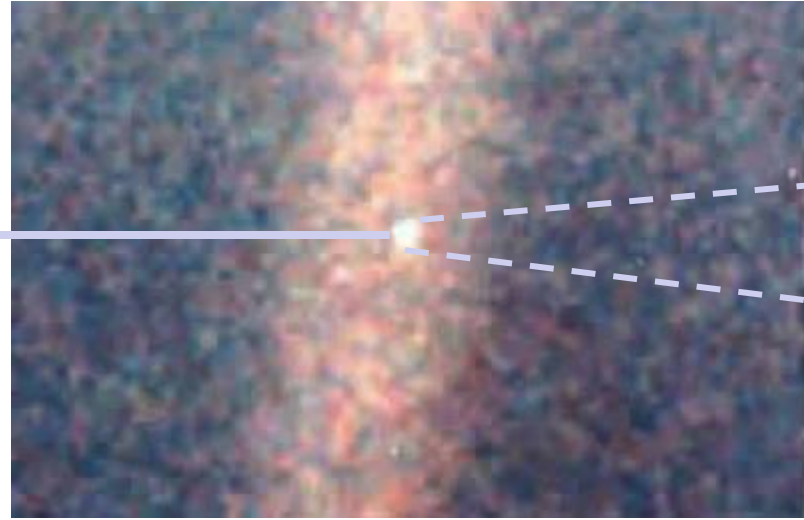
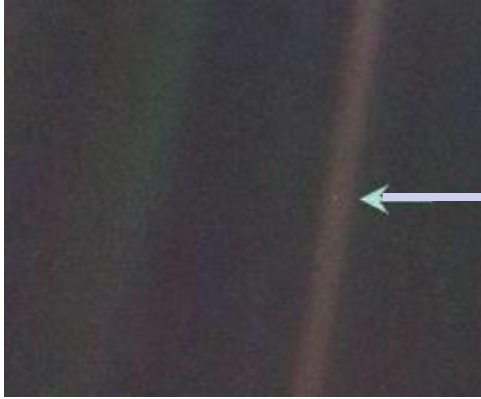
携帯電話電磁波（2011.5.30.）

WHOの国際がん研究機関は5月31日、「携帯電話から出る電磁波が脳腫瘍などのがんを発症するリスクを高める可能性がある」と発表した。

Group 3 ヒトに対する発癌性が分類できない (Not Classifiable as to its Carcinogenic)

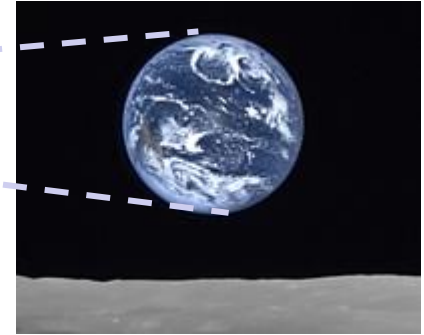
Group 4 ヒトに対する発癌性がおそらくない (Probably Not Carcinogenic)

ボイジャー1号からとらえた宇宙に浮かぶ地球



惑星思考

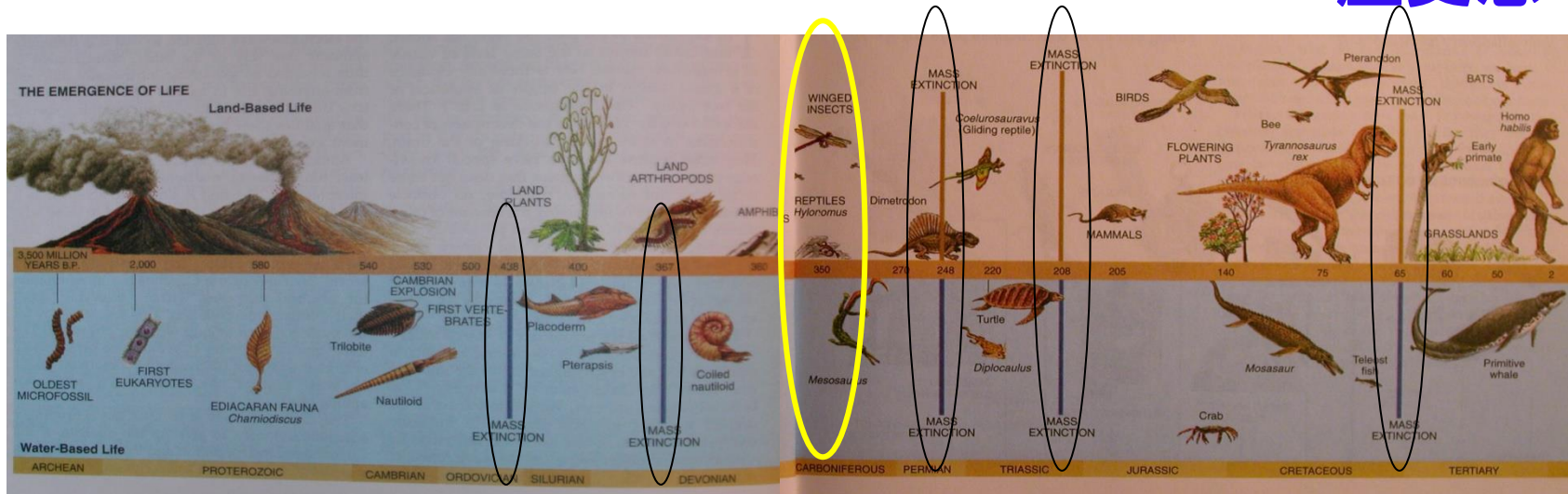
月周回衛星「かぐや」
が月から見た地球



<http://www.kids.isas.jaxa.jp/zukan/solarsystem/earth01.html>

The Pale Blue Dot is a photograph of planet Earth taken in 1990 by Voyager 1 from a record distance of 6,054,558,968,6,176,360 Km showing it against the vastness of space.

歴史思考

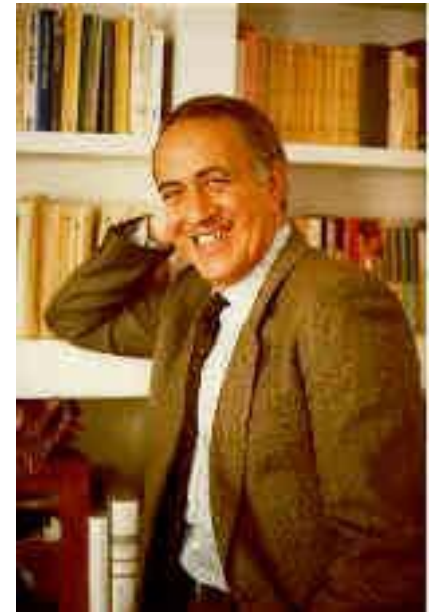


The Emergence of Life

S. Weinberg "Life in the Universe" Scientific American Special Issue 1994

ハーバード大学医学部卒業生の教訓

- ・ 20年余りの卒業生を対象にした追跡調査の結果、1割強の学生が基礎科目の内容を覚えていない。
- ・ 試験で満点をとることが学んだことにはならない。
- ・ その原因は何か？



Alberto Oliverio

『メタ認知的アプローチによる学ぶ技術』
アルベルト・オリヴェリオ

その原因は、記憶力の低下ではなく、学び方や教え方に問題があることが判明した。

- ・ 単なる丸暗記による学習だけでは、記憶として強く印象に残ることはない。ある出来事の意味を理解し、記憶にとどめるためには、意識的に知能を働かせる必要がある。
- ・ これまでの教育では、基礎から応用へと垂直に学問を学ぶことによって、学習してきた。基礎から垂直に学問を学ぶばかりで ではなく、分野間を横断的に学習する。

ロバート・フルフォード 『いのちの輝き』 翔泳社



Robert C. Fulford, D.O.

著者紹介

ロバート・C・フルフォード (Robert C. Fulford, D.O.)
1941年に独自の治療法を行い始める。
オハイオ州シンナティで開業後、アリゾナ州トゥーソンに移る。
90歳を過ぎた今もなお米国中でオステオパシーの治療法を指導。
現在はオハイオ州で主に児童を対象に治療を続けている。

ジーン・ストーン (Gene Stone)

『エスクワイア』『ニューヨーク』『ライフ』など多数の雑誌に
健康と心理学についての記事を書いている。
最近の著書に Pocket Book 刊行の *Little Girl Fly Away* がある。

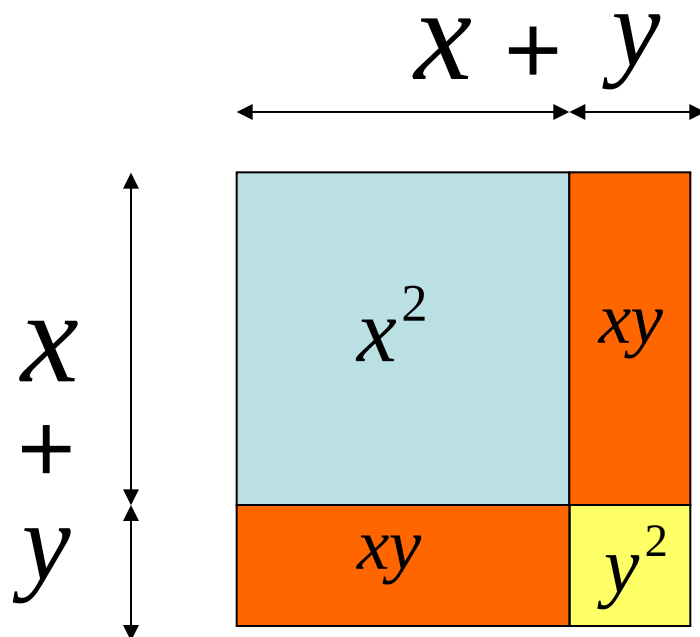
- 現代の教育制度は、分析的に頭脳を使うことばかりで、一人一人の創造性を育むことをしない。
- 学校が子どもに要求しているのは、知識の丸暗記である。それでは知恵は身に着かない。
- 結果の分析ではなく、物事の原因・現象間のつながりを創造的に探究することが必要である。

創発とは何か

代数的記述

$$(x + y)^2 = x^2 + 2xy + y^2$$

幾何的説明



統合創造学の創成

- 市民とともに京都からの発信 -



New Integrated Creative Sciences (NICS) Project

総括代表者: 村瀬雅俊 京都大学・基礎物理学研究所
www.nics.yukawa.kyoto-u.ac.jp

【目的】

今世紀の大問題である創造の瞬間にはたらく「創発原理」の解明に向けて、新たな学問体系として異分野統合に基づく「統合創造学の創成」を目指す。

【必要性】

現実世界では、新たな問題が次々に生み出されている。それは、現実世界が創発原理に従っているからである。ところが、私たちは問題発見に慣れていない。この理由は、伝統的な客観科学の考え方が、問題解決型であって問題発見型でないからである。問題の発見と解決を可能とする、創発原理に従った「統合創造学の創成」が今こそ必要である。



ご静聴ありがとうございました。
よろしければ感想をアンケート用紙にお書きください。