

「第3回サイエンスカフェ」レポート

〔 詳細を【Q&A】と【注】に譲り
簡潔に報告します 〕

第3回 パラダイムとしての進化論の実態(3) —「細胞の起源の謎」と「中立進化説の謎」—



◆すべての現象を原子・分子の挙動で説明しようとする進化論では、細胞の起源を説明できないこと



◆DNAに関する研究成果に基づいて中立進化説を取り入れている現在の進化論では、想定されている進化のプロセスを説明できないこと

を示して、進化論を見極め、創造論を論証します。

- 1 前回までの復習と次回のポイント
 - 2 細胞の起源の謎
 - 3 中立進化説の謎
- 【結論】 【Q&A】コーナー 【注】

【Q & A】コーナー(1) 創造論と進化論

【Q & A1】「見極め主義」とは？

【Q & A2】進化学者は「進化論では生命の起源を説明できないこと」を認めているか？

【Q & A3】自然科学で生命の起源を解明できるか？

【Q & A】コーナー(2) 進化論と分子生物学・遺伝学

【Q & A4】細胞が分化するメカニズム

【Q & A5】遺伝子が形質を作る(発現する)メカニズム

【Q & A6】中立突然変異とDNAの修復能力

【注】

【注1】 動的秩序構造の自己組織化はエントロピー増大の法則に反しないか？

【注2】 突然変異と自然選択

【注3】 中立突然変異とは？

【注4】 集団遺伝学とは？

【注5】 中立進化説を支える「進化の4段階仮説」

サイエンスカフェの目的と講師の思い

科学の本質を明らかにしたパラダイム論[†]に基づいて進化論パラダイムと創造論パラダイムの実態を見極めて、

自然界、科学の世界、信仰の世界の奥深さを探求します。

私は、聖書に書かれている天地創造を信じています。
進化論の実態を知れば知るほど造化の妙に打たれ、創造論への確信が深められました。

[†] 第1回のレポート2-3頁参照

サイエンスカフェのスタンス

聖書談義は行わず、創造科学の詳細は公開資料に譲ります。

そして、進化学者が無視できず、また一般にほとんど知られていない進化論の内実を見極わめて創造論を論証します。

このようなスタンスを私は 見極わめ主義 [†]と呼んでいます。

[†]【Q&A1】20-21頁参照

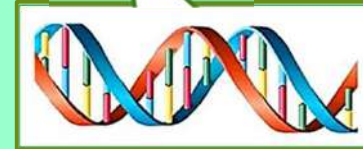
1 前回までの復習

生命が化学反応によって生じたと想定する**化学進化説**では、

◆ 遺伝 **情報** を暗号化している**DNAの起源**を説明できません†。

第1回

生物の体と性質を決め
子孫に伝えられる情報

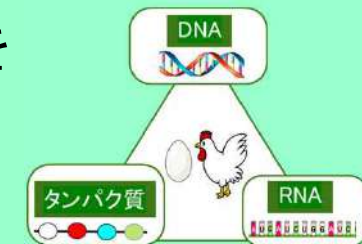


◆ **情報** は、意思と**目的**を持つ知的存在のみが発信し、偶然のプロセスでは生じないからです。 †【Q&A2-3】22-24頁参照

第2回

DNA・タンパク質・RNAの起源が、三つ巴のジレンマを抱えているため **化学進化説** では説明できません†。

†【Q&A2-3】23-24頁参照



進化論では、

目的を持たず無秩序に動く原子・分子に、目的を持って活動する生命を生み出す力が秘められていることを **作業仮説** として導入しています。

まとめ

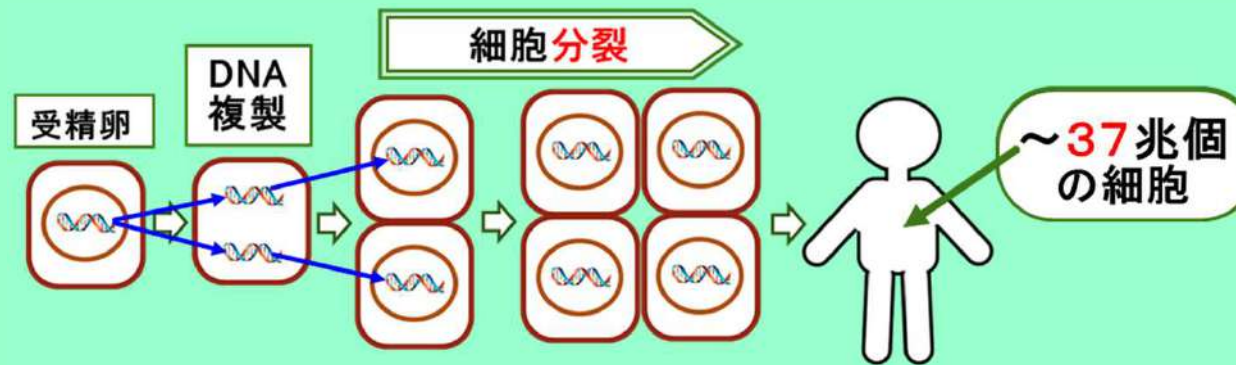
証明できないが、研究を進めるためにまず受け入れる**仮説**

進化論の内実

2 細胞の起源の謎

ヒトの体は、

1つの細胞である受精卵から出発し、DNAの複製と細胞分裂を繰り返して作られた約37兆個の細胞で構成されています。

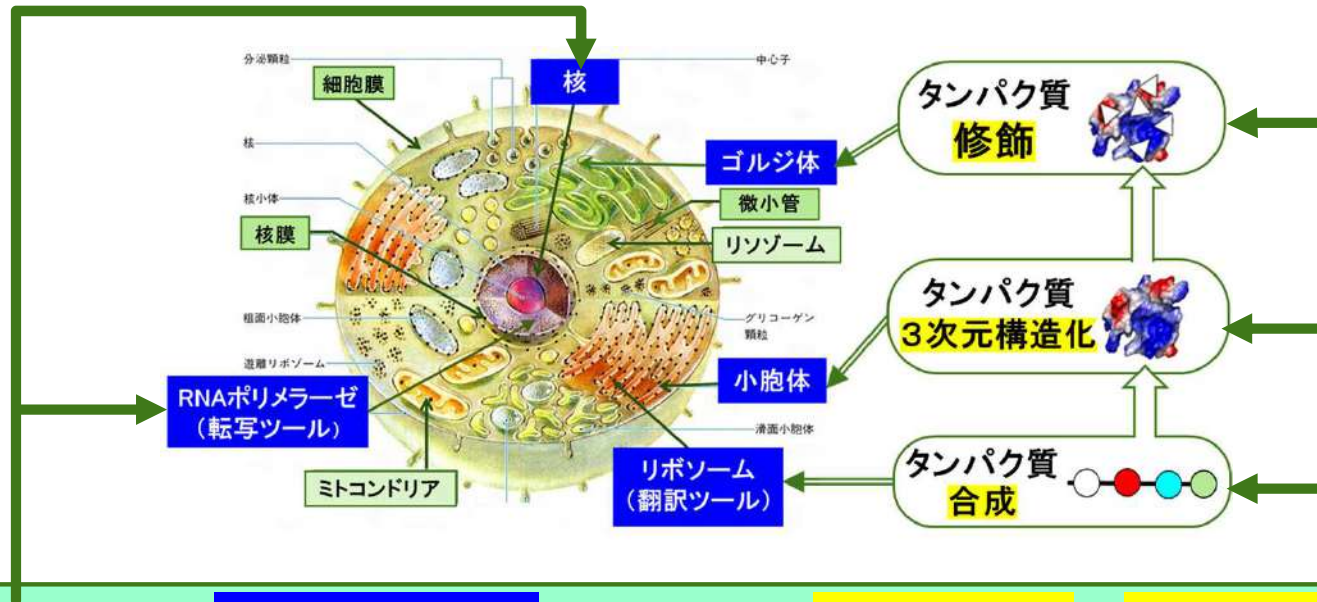


その間に細胞は、約250もの分化細胞に分かれます。



【Q&A4】25頁

細胞は、約10種類の**細胞小器官**を持ち



5種類の**細胞小器官**が協力して**タンパク質**を**合成・加工**し、
様々な機能を持つたんぱく質を作り上げます。

細胞は

◆タンパク質を用いて体を作り、

◆タンパク質をメッセージ物質として用い、
全身の臓器の細胞と**情報交換**して、

◆生命を維持しています。

NHKスペシャル人体

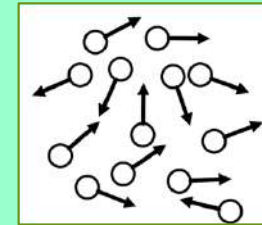


進化論パラダイムは、

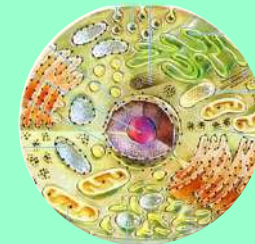
すべての現象を、超自然を排し**自然法則**
に基づいて説明すべき、とする**自然主義**

に立脚しているので、生命現象も自然法則に基づいて原子・分子の挙動に還元して説明することを目指しています。

では、**目的**を持たず**無秩序**に振る舞う
原子・分子から、



生きる目的を持って活動す**細胞**—高度の秩序構造が、
どのようなメカニズムで生成するのでしょうか？



この**難問を解く唯一の鍵**が
自己組織化にある、と多くの研究者が信じています。

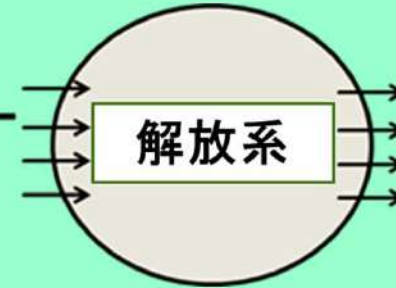
(自己) (組織化)
セルフ・オーガニゼーション

命令(統括)されていないのに
秩序が**ひとりでに生じる**現象

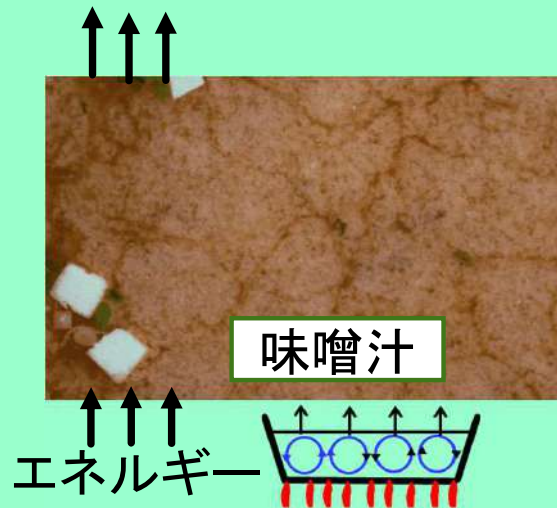
多くの進化学者が、**細胞の起源**を、**解放系**で生じる**自己組織化**に求めています。

エネルギーや物質が
絶えず出入りしている系

エネルギー
物質



解放系では、**生き物の**
ように動く動的秩序構造が
自己組織化されます。
†



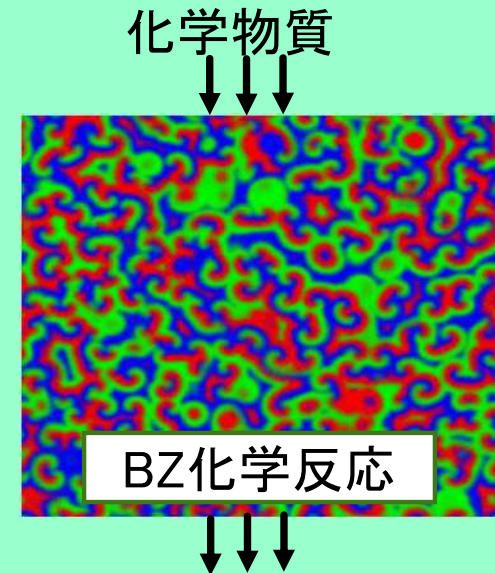
味噌汁



海水



鳴門の渦巻



BZ化学反応

† 自己組織化と「エントロピー増大の法則」との関係は【注1】30頁参照。

しかし **自己組織化** では、**細胞の起源** を説明できません。

なぜなら、細胞は、
生きる**目的**を持ち、

タンパク質を合成して体を作り
情報 を他の細胞と交換し、

DNAの遺伝 **情報** で
統括されていますが、

動的自己組織化構造は
目的を持たず、

何も作らず、**単純な時間変化**
をするだけで、

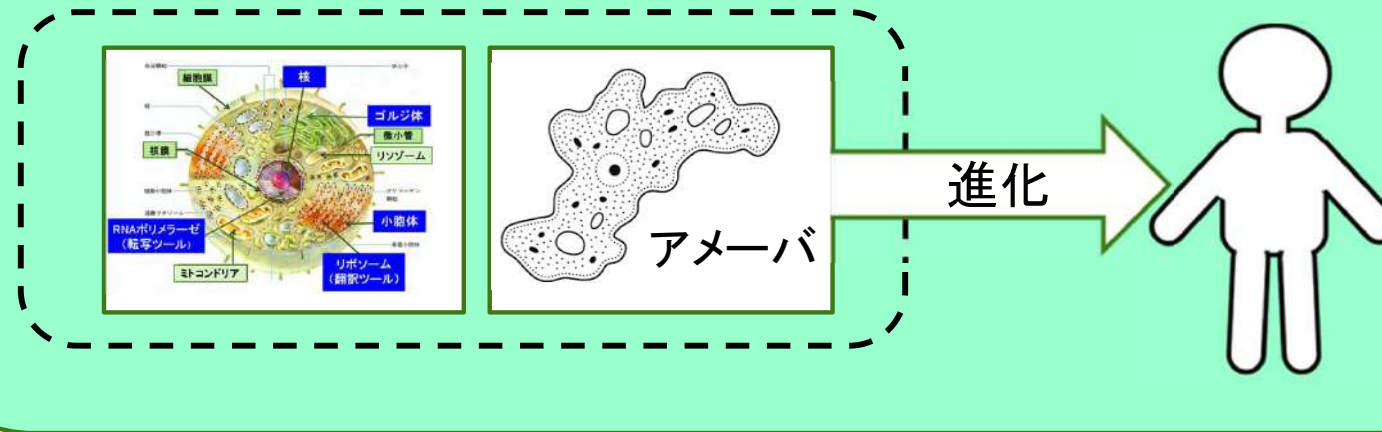
統括するものが存在せず、
ひとりでに生じるのです[†]。

[†] このほか、開放系で自己組織化構造が生成されるには、系の状態が**微調整(ファインチューニング)**されていなければなりません。

◆例えば、BZ化学反応パターン(8頁)が自己組織化されるのは、系の温度、化学物質の種類、化学物質が注入・排出される速度などがファインチューニングされている場合に限りませんが、

◆**目的を持たない自然のプロセス**で、系の状態が、目的の秩序構造が実現する状態に**ファインチューニング**されることはないのです。

さらに、百歩譲って、
自己組織化によって細胞が誕生したとしても、
アメーバのような単細胞生物が複雑な生物に
進化したと想定されているメカニズム
を説明できないことを次章で示します。



3 中立進化説の謎

現在の進化論(新ダーウィン主義)は、

- ◆分子生物学と遺伝学が明らかにしたDNAと遺伝子に関する知見に立脚し、
- ◆「中立進化説」を受け入れています。

中立進化説を理解するために、まず、遺伝子について説明しましょう。



メンデル
(1822-1884年)
遺伝学の先駆者
神父・修道院長

- ◆遺伝子に関する研究は、ダーウィンと同時代の植物学者メンデルによって始められました。
- ◆彼は、修道院の中庭の畑でエンドウの交配実験を行い、今日の言葉で言えば

遺伝子に関するメンデルの法則
を発見しました。

しかし、メンデルには、
遺伝子の実体は何であるかはわかりませんでした。

分子生物学が発展した現在では、

遺伝子の実体はDNAである

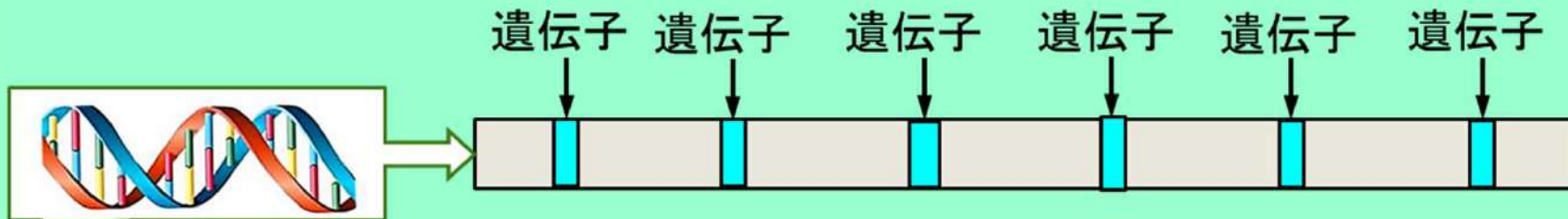


ことが明らかにされています。

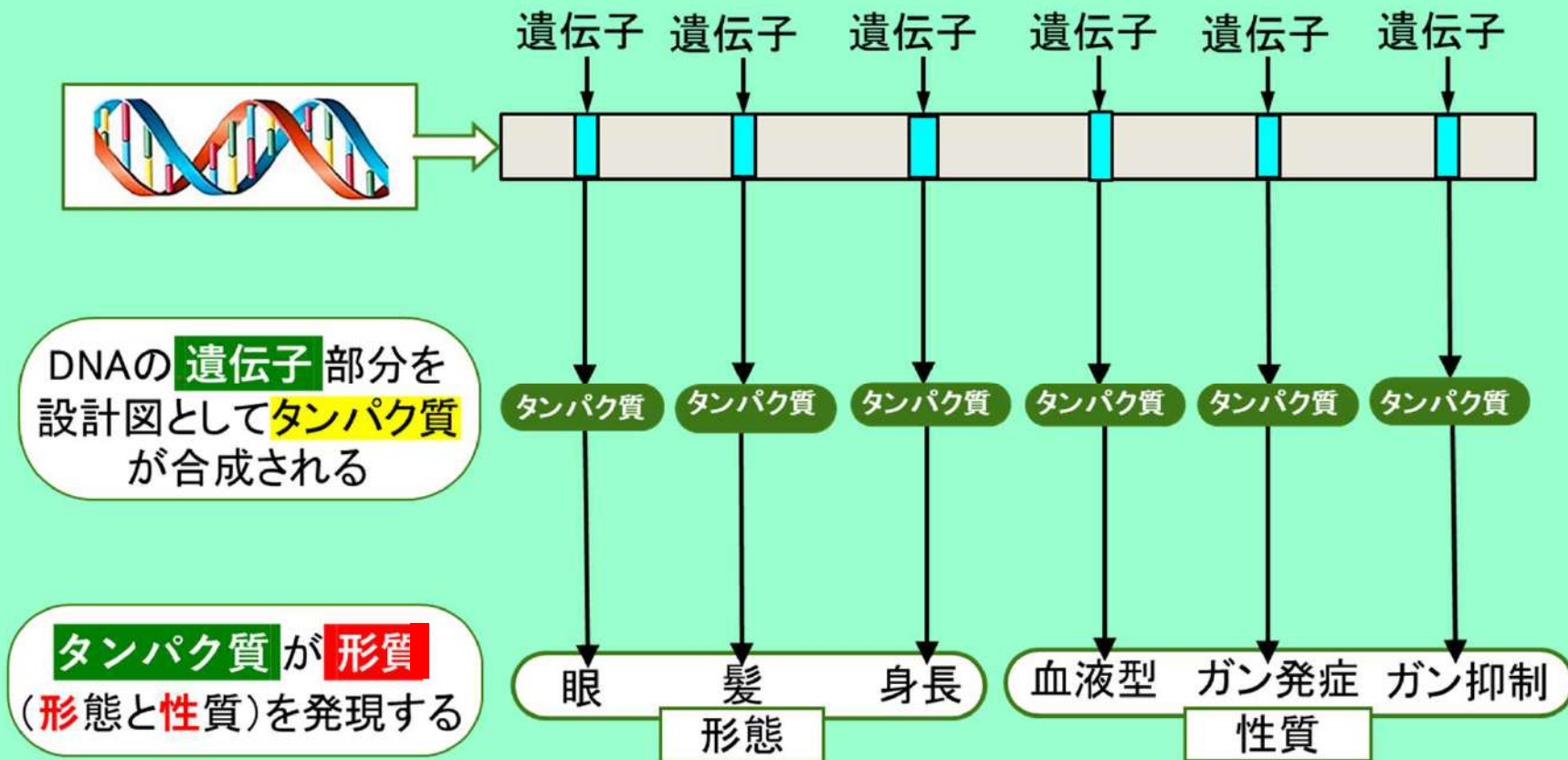
そして、

ヒトの **DNA** には **約2万個** の **遺伝子** が散らばっている

ことも明らかにされています。



さらに、各遺伝子が生物の形質（形態と性質）を作ることが分かっています（下図はヒトに関する例）。



遺伝子に基づいて**タンパク質**が作られ、**形質**が発現することを
遺伝子発現 と呼びます。

現在の進化論では、

【注2】31頁

- ◆DNAが複製される時に偶然起きる **DNAの突然変異** すなわち **ミスコピー** が **進化の原動力** とされ、
- ◆DNAの突然変異(ミスコピー)によって自然選択に対して有利になった個体が生物の集団の中で広まって進化が起きる、と想定されています。

ところが、1980年代に、

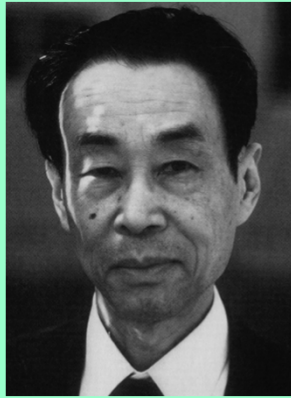
【注3】32頁

- ◆DNAの **突然変異** の大部分が、自然選択に 対して有利でも不利でもない **中立な突然変異** であることが見出され、
- ◆ **自然選択が働かない** 、つまり進化が起きないことが判明しました。



この危機を救うために **分子進化の中立説** が提唱されました。

【注4】34頁



木村資生
(1924 - 1994年)
国立遺伝学研究所
教授

すなわち、集団遺伝学者の木村資生が、

中立突然変異がDNA分子に累積してきたことを
説明する **分子進化の中立説** † (中立進化説)

を提唱したのです。ところが、

中立進化説は、DNA分子の進化に関する
理論であり、形質の進化は蚊帳の外です。

分子進化の中立説は、

◆ DNA分子の進化 (ミスコピーが増えたこと) を説明する
理論であり、**形質の進化を説明できない** のです。

† DNAに突然変異 (ミスコピー) が増えただけで、少しも進歩して
いないのに、これを「分子**進化**」と呼ぶのは、**英語の進化 (evolution)**
は単に「変化」を意味するからです (日本語のように「進歩」のニュ
アンスがありません)。

そこで、木村資生は、次のように述べています。

「今後に残された大きな問題の一つは、
表現型（注： **形質** ）の進化 ）と分子（注： **DNA** ）の進化 ）と
の間にどうしたら橋渡しができるか ということである」

『生物進化を考える』、木村資生、岩波新書（1988年）、5頁

その後、木村は、

- ◆生物の棲む環境が変化すると、**中立突然変異のごく一部** が
生存に対して有利な突然変異に4段階で変わり、
- ◆生存に有利な形質を得た個体が自然選択されて進化が起きる。

【注5】35頁

と仮定する「**進化の4段階仮説**」を提唱しました。

しかし、木村が提案した4段階仮説は、

- ◆ いまだに証明されていません。しかし、
- ◆ **作業仮説**として進化論に受け入れられています。

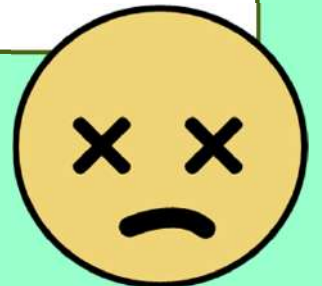
作業仮説とは、

- ◆ **証明できないけれども**研究を始めるためにまず受け入れる仮説、
- ◆ 将来、証明されると期待するのです。

現在の進化論は、想定されている**形質の進化**(小進化・大進化)[†]のメカニズムを**説明できない**のです。

[†]小進化は種の内部の進化、大進化は種を超える進化です。

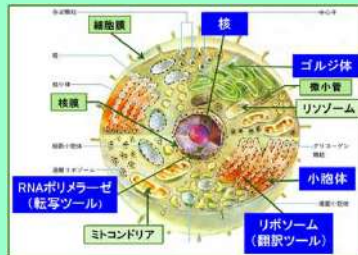
これが **現在の進化論の実態** です。



【結論】

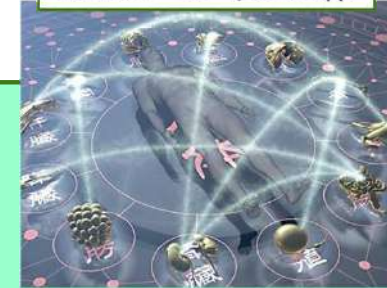
NHKスペシャル人体

細胞の起源の謎



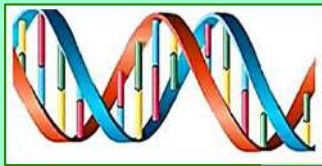
細胞は、

- ◆タンパク質を合成・加工し、
- ◆体を作り、全身の細胞と**情報**を交換して、
- ◆**生命を維持する目的**を果たしています。



このような細胞の起源を、**目的**を持たない原子・分子が作り出す**自己組織化**では説明できません。

中立進化説の謎



DNAの突然変異の大部分が、
自然選択が働かない**中立**突然変異

自然選択説の**危機**を救うために提唱された中立進化説は、

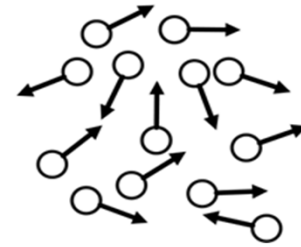
- ◆**DNA分子の進化(変化)**を説明する理論であり、
- ◆**形質の進化**(小進化・大進化)のメカニズムを説明できません†。

† DNA分子の進化と形質の進化を結びつけるために提唱された「進化の4段階仮説」(35頁)が証明されていないためです。

第1-3回のまとめ

進化論では、

生命と多様な生物の起源を、
目的を持たず無秩序な**原子・分子の挙動**
に基づいて説明することを目指していますが、

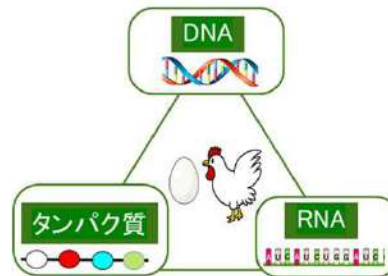


第1回



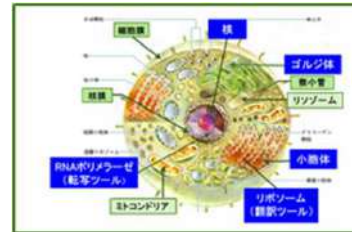
遺伝**情報**と
DNAの起源

第2回



DNA・タンパク質・
RNAの起源

第3回



細胞の起源



中立進化説

想定されている
進化の
メカニズム

を説明できません。そこで、

原子・分子には生命を生み出す力が秘められていること
を**作業仮説**として導入して研究を進めているのです。

進化論の内実

【Q & A】コーナー(1) 創造論と進化論

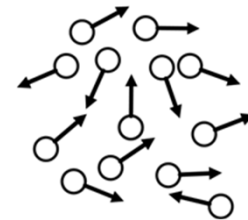
【Q & A1】「見極め主義」とは？

このサイエンスカフェのスタンスである「見極め主義」について、もう少し詳しく説明して下さい。

進化論パラダイムは

すべての事柄を超自然を排して、自然科学の方法で説明すべきであるとする **自然主義** に立脚しているので、

生命・生物の起源を、**自然科学の法則**に基づいて、**原子・分子の挙動**によって説明することを目指しています。



では、**超自然的な神**による創造を信じる科学者は、どのようなスタンスで、生命・生物の起源を研究しているのでしょうか？

創造論を信じる科学者は、**近代科学の基本理念** である

方法論的自然主義

科学者は自分の 宗教的 、 哲学的な立場とは無関係に、
超自然を排して自然を探求することができる考える。

に立脚して、進化論を科学的方法で見極めていきます。

このサイエンスカフェでも、

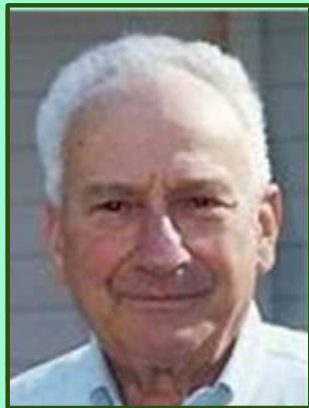
方法論的自然主義に立脚して、
進化論の内実を **見極め**て、創造論を論証し、

進化論では説明できない**謎(未解決問題)**が指し
示している自然の奥深さを探求します。

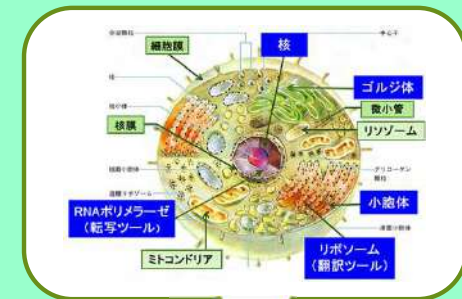
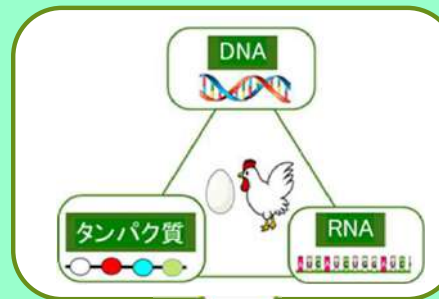
【Q & A2】進化学者は、「進化論では説明できないこと」を認めているか？

進化論では「生命や細胞の起源」および「想定されている進化のメカニズム」を説明できないことを、進化学者は認めているのでしょうか？

米国の進化生物学者フランクリン・ハロルドが
進化論の実態を率直に認め、次のように述べています。



フランクリン・ハロルド
コロラド州立大名誉教授
(進化生物学者)



我々は、**生体化学システム** および **細胞システム**
の進化の詳細を現在のダーウィン主義では説明できず
希望的な推論 しかなされていないことを認めなければ
ならない。

F. Harold, "The way of the cell", Oxford Univ.
Press (2001), p.205

ところが、ハロルドは次のように主張しています。

我々は、当然のことながら自分たちの使命として、いかなる時にも厳密に**自然主義**的な説明を求めなければならない、つまり、生命は **化学反応**によって生じたとしなければならないのである。

同上書250ページ

ここで自然主義とは、

◆すべての現象を、超自然を排し**自然法則**に基づいて説明すべき、とする思想的立場

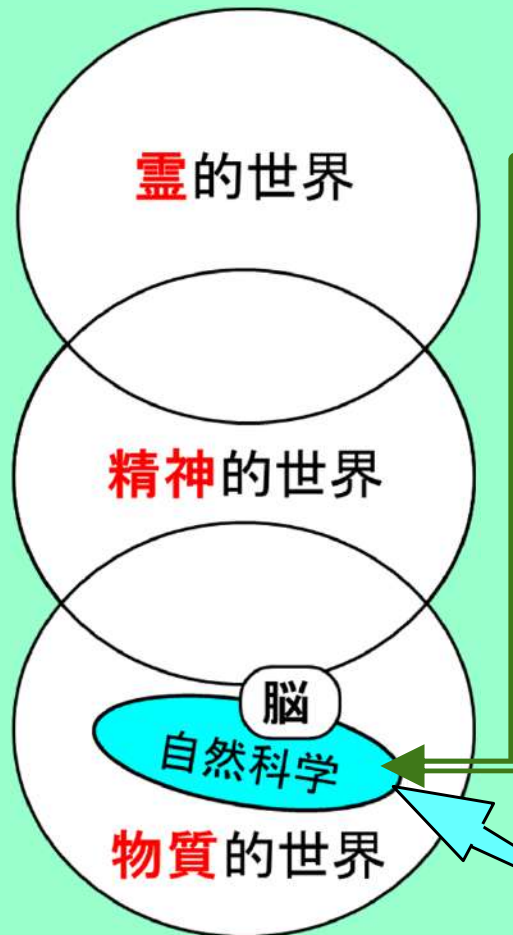
を指します(7頁、21頁)。

進化論パラダイムは自然主義に立脚しているので、
進化学者はハロルドのように、

進化論がどんなに**説明できない謎**を抱えていても、自然主義に基づく**世界観に反する創造論**を退け、進化論に固執するのです。

【Q & A3】自然科学で生命の起源を解明できるか？

自然科学に属する進化論で生命の起源を解明できますか？



自然科学は、

対象を物質的世界に限定し、観測・実験で確かめられ、法則(数学)で記述できる現象だけを扱う事によって強力な有効性を発揮してきました。

したがって、

自然法則を超越した原理に支配されている精神的世界の事柄(倫理、道德、芸術など)と霊的世界の事柄(神、救い、祈りなど)を扱えません。

生命の起源は、霊的世界に属する創造主のわざですから、対象を物質的世界に限定している自然科学(進化論)では、解明できないのです。

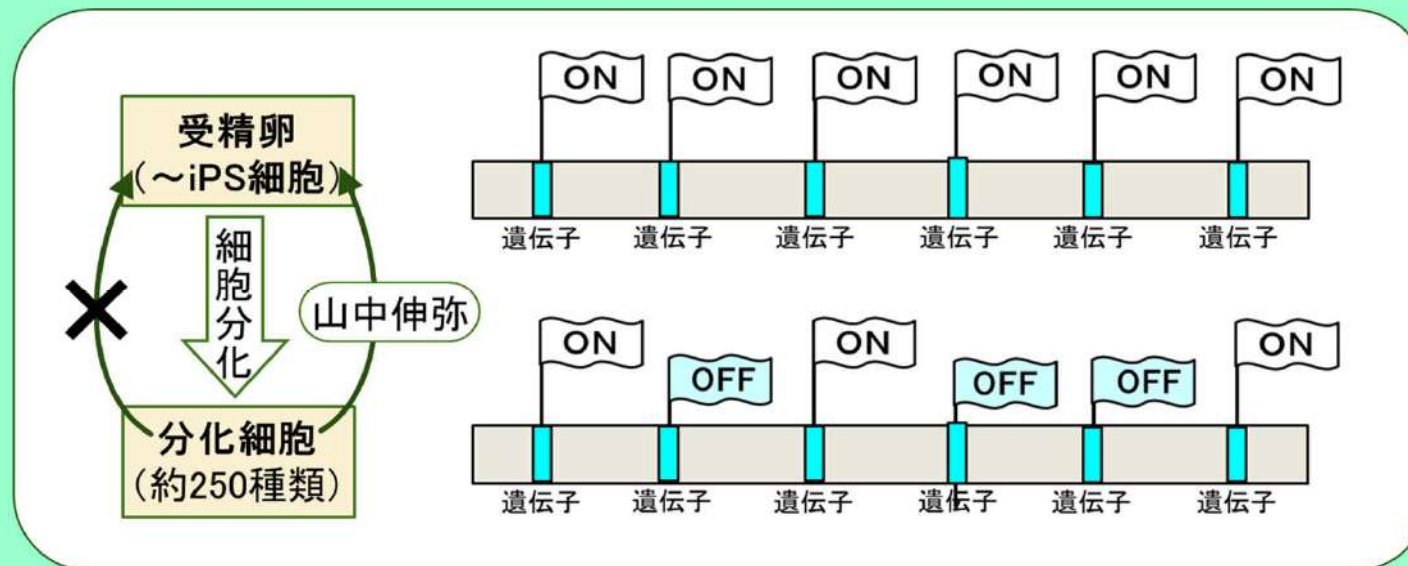
それゆえ、進化論では、創造主の力を自然が持つ力で置き換える作業仮説を導入せざるをえないのです(4頁、19頁)。

【Q&A】コーナー(2) 進化論と分子生物学・遺伝学

【Q&A4】細胞が分化するメカニズム

細胞は、どのようなメカニズムで分化するのですか？

- ◆ 受精卵(5頁)では、すべての遺伝子が発現できる「**オン状態**」にあります。ところが、細胞分裂を続けるうちに、
- ◆ いくつかの特定の遺伝子が発現できない、「**オフ状態**」になり、これによって、細胞が、神経や筋肉など特定の部位を作る分化細胞になるのです[†]。

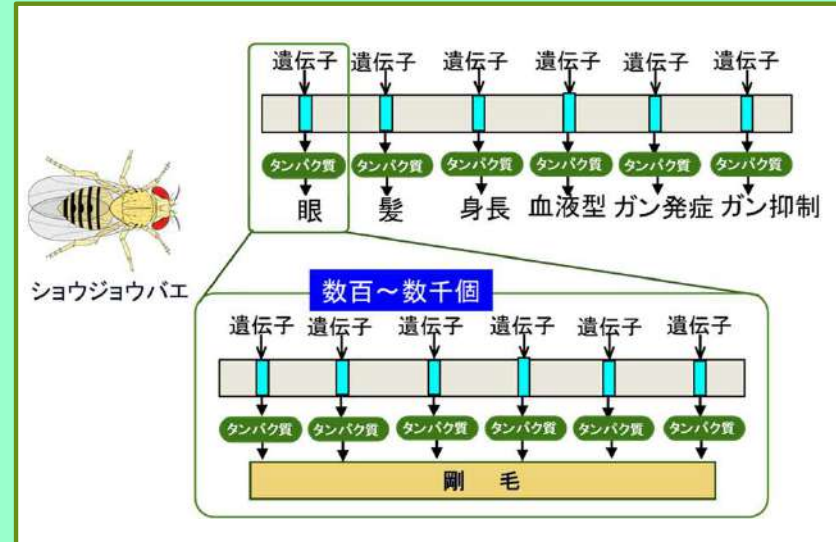


[†] 分化した細胞は元に戻れませんが、山中伸弥は、分化した細胞を受精卵に近くまで逆戻りさせて、ほぼどの分化細胞にもなれるiPS細胞を作ったのです。

【Q&A5】遺伝子が形質を作る（発現する）メカニズム

遺伝子から、どのようなメカニズムで形質が発現するのですか？

- ◆13頁では、1個の遺伝子から作られる1つのタンパク質が1つの形質を作ると説明しましたが、実際には、はるかに複雑です。
- ◆例えば、ショウジョウバエの1つの形質、剛毛が発現するのに**数百から数千個もの遺伝子**、すなわちタンパク質が働きます。



C.パターソン
古生物学者

古生物学者のC.パターソンが、次のように述べています。

昆虫の**1対の剛毛**は・・・単一の遺伝子（注：タンパク質）の直接の産物ではない。このタンパク質が、他のタンパク質、**数百、数千のタンパク質**と相互に作用しあった一つの結果が、剛毛として表現されるのである。

C.パターソン、『現代進化学入門』、岩波書店（2001年）76頁

例えば、**三毛猫の色が約千個の遺伝子**によって発現します。

このような複雑さのため、現在、分子生物学で分かっていることは、
◆遺伝子(タンパク質)が形質を作る(発現する)ことだけです。

◆数百・数千もの遺伝子(タンパク質)が1つの形質を**作る**
メカニズムは不明なのです。

◆形質が**進化**するメカニズム
は、なおさら**不明**です。

例えば、剛毛
や鼻の形を
このような形に



団まりな
理論生物学者
元・大阪市立大学教授

理論生物学者の「団まりな」が次のように述べています。

遺伝子変異をもとにした生物進化の仮説では、**遺伝子変異**
から先のメカニズムは、実は何もわかっていないのです。

『細胞の意思<自発性の源>を見つめる』、
NHK出版(2008年)、156頁

これが **進化論の実態** です。

【Q & A6】中立突然変異とDNAの修復能力

DNAの突然変異の大部分が自然選択に対して中立であることは、創造論と進化論ではどのような意味を持ちますか？

分子生物学 によれば、

◆DNAの突然変異(ミスコピー)は常に修復されています。

したがって 創造論 では、

◆DNAにミスコピーが生じてても、創造主が与えた DNAの修復能力 によって種が一定の枠内に留まるように守られていると考えます。

進化論 では

◆ **ミスコピー** と **修復エラー** が偶然重なって生じた中立突然変異が **環境の変化によって生存に有利なように変化する** †
ことによって進化を起こす、と考えます。 †【注5】

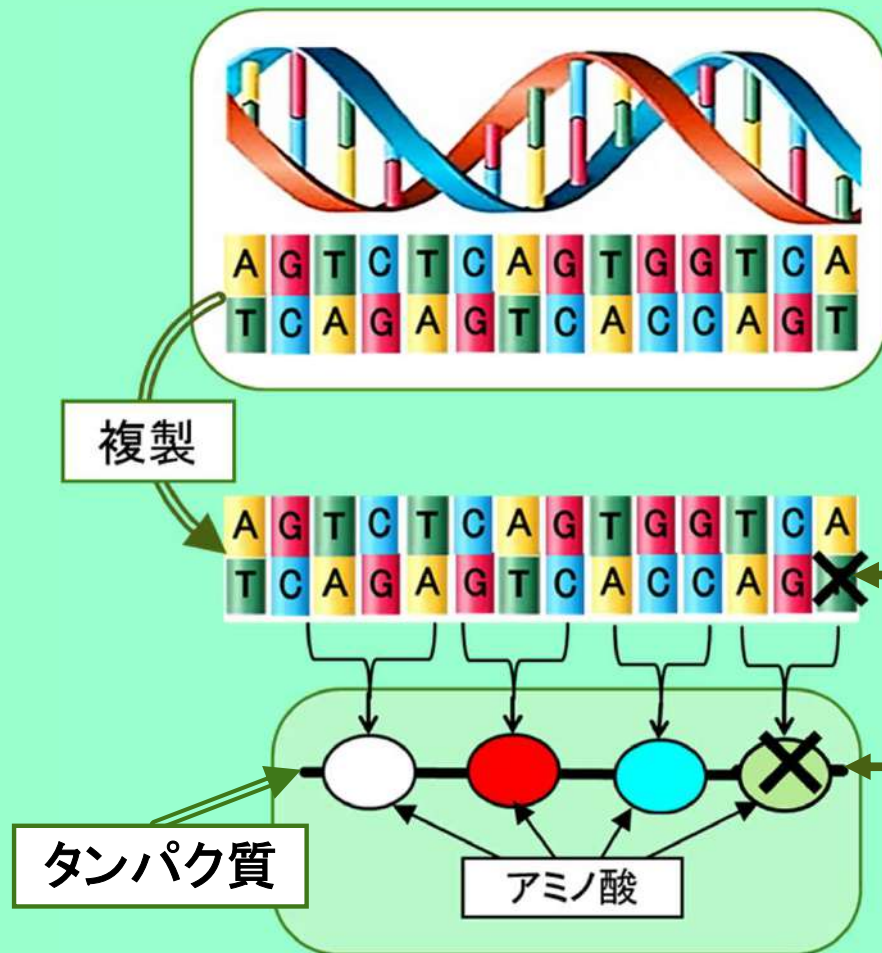
ミスとエラーと作業仮説 に頼る進化論より、
DNAの修復能力 によって種が安定に守られていると考える
創造論の方がはるかに素直で受け入れやすい のです。

【 注 】

【注1】 動的秩序構造の自己組織化はエントロピー増大の法則に反しないか？

- ◆エントロピーとは、物理学で「無秩序の度合い」を表す量です。エントロピー増大の法則は、時間とともに無秩序の度合い(エントロピー)が増大して秩序が破壊されていくことを表しています。
- ◆エントロピー増大の法則は、熱力学第二法則から導かれ、エネルギーも物質も出入りしない孤立系でのみ成立します
- ◆つまり、エネルギーや物質が絶えず出入りしている開放系では、エントロピー増大の法則は成立しないのですが、
- ◆系の状態が特別にファインチューニングされれば、エントロピーを減少させて秩序構造を作り出すことができます。
- ◆その際、開放系の内部で減少したエントロピーを上回るエントロピーが系の外に捨てられるので、外部をも含めた全体ではエントロピーが増大し、熱力学第二法則が成立しています。

【注2】 突然変異と自然選択



現在の進化論では、
分子生物学の知見に基づいて

DNAのミスコピー（突然変異）
によって塩基が置き換わると、

アミノ酸が置き換わるので
タンパク質が変異し、

変異したタンパク質によって
生存に有利な形質を獲得
した生物が**自然選択**されて
進化が起きる。

と想定されています。

†アミノ酸の配列に基づいてタンパク質合成される
プロセスは、第2回のレポート7-8頁参照。

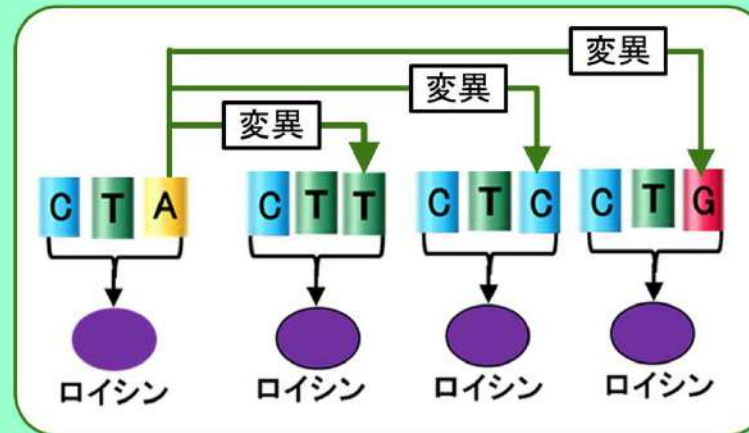
【注3】中立突然変異とは？

中立突然変異には2種類あります。

第一は **タンパク質を変えない中立突然変異** です。

例えば、C、T、Aと略称される「3つの塩基の配列」で暗号化されている
アミノ酸のロイシンでは、DNAの突然変異によって

- ◆第3の塩基AがT、C、Gのいずれにミスコピーされても、**同じロイシンが合成**されます。
- ◆つまりタンパク質が変異しないので自然選択が働きません。

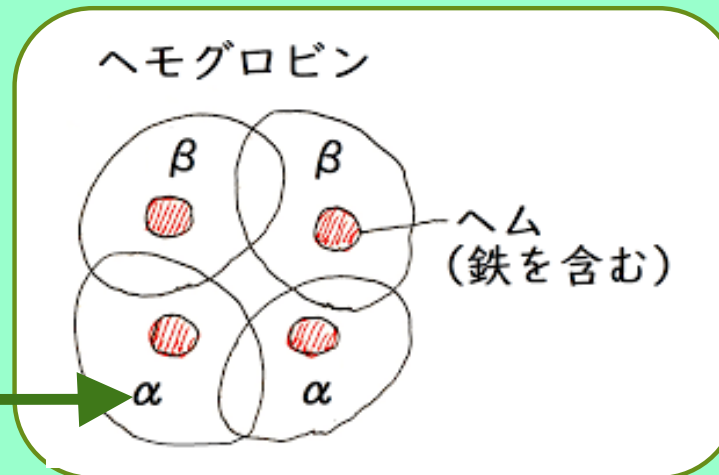


このようなミスコピーが中立突然変異です。

それ以外のミスコピーでは、**アミノ酸**(したがってタンパク質)が**変異**するので自然選択が働き、生存に有益または有害な突然変異になります。

第二は **タンパク質の機能を変えない中立突然変異** です。

すなわち、
◆タンパク質で重要な機能を果たしていない部分
(例:ヘモグロビンの α 鎖)の アミノ酸を変える
突然変異です。



◆重要でない部分が変わっても、**タンパク質の機能が変わらない**ので、形質が変化しないため、
自然選択が働きません。

【注4】集団遺伝学とは？

集団遺伝学とは、

- ◆メンデルに始まる**遺伝学**を取り入れて、DNAの突然変異と自然選択を基本に据えて**進化の原理**を探究する学問分野です

集団遺伝学では、

- ◆特定の遺伝子が形質として出現した個体の数が生物の集団の中で広どのように広がっていくかを数学的モデルを立てて統計学的手法で探究します。
- ◆特定の遺伝子が発現した個体が**集団全体に広がった**ときに、**種が分化**した(新たな種が生まれた)と考えます。

【注5】中立進化説を支える「進化の4段階仮説」

木村資生は、次のような段階を経て
進化が起きると提案しました。

- ① 競争相手の絶滅、新大陸の発見などによって、環境が変化し、生物が生存競争から解放されて **リラックス** すると、
- ② 色々な **中立的な突然変異** が急速に広まり、**蓄積** される。
- ③ その後、環境がふたたび変化すると、中立的な突然変異の **ごく一部が、生存に対して有利になり得る**。
- ④ 生存に有利になった突然変異で生じた形質を獲得した個体が **自然選択** されて広がり、新種が出現する。

Motoo Kimura, “Population Biology of Genes and Molecules”,
ed. N. Takahata and J. F. Crow, pp.1-16, Baifukan, Tokyo (1990).