

ウィルス進化説について

— ウィルスによる遺伝子の水平移動 —

中原英臣*、佐川 峻**、富家 孝**

ダーウィン進化論では、安定であるべき遺伝と進化に伴う不安定な突然変異の矛盾を説明しきれない。生物の大原理のひとつは機能と形態の相関である。もし、進化が生物の機能であるとするならば、そのために生物は形態をもたなくてはならない。ウィルスがこのためのオルガネラだというのが、我々の仮説である。この仮説を裏付けるのが遺伝子操作と呼ばれるバイオテクノロジーである。

バイオテクノロジーではウィルスが遺伝子の運び屋として利用されている。実験室の中ではウィルスは遺伝子を生物から生物へと運ぶ。この現象が自然界でも起っている可能性は否定できないし、また現実には少しずつ見い出されている。自然界でもウィルスによって遺伝子が水平移動しているとすれば、今までの進化論にまったく新しい光を与えることになる。あらゆる生物は、ウィルスという形態を持つことで進化のために遺伝子の水平移動を個体や種を超えておこなっているのである。

1. Halsteadの今西進化論批判

英国の科学誌「ネイチャー」に今西錦司を批判する奇妙な論文が掲載された。¹⁾

「日本に於ける反ダーウィニズム論」(1985年、10月17日号)と題した論文で、内容は、日本人および日本社会に対して甚しく公平さを欠いたものである。この論文に対して世界中から幾つかの反論がなされた。^{2,3)}我々もすぐに反論を書き、5月29日号の「ネイチャー」に掲載された。⁴⁾反論を書きながらこれは単に今西進化論の問題ではなく、東洋と西洋の科学観、さらにはウィルスが進化の原因であるという最新の潮流までまきこむ問題ではないかと考えた。「ネイチャー」における今西進化論批判の著者Halsteadは、今西錦司を日本ではダーウィンに匹敵する偉大な人物とみなされていると大げさな人物紹介をした上でく田中清玄が先頭にたつて今西をノー

ベル賞に推薦しようとする動き〉があり、中曽根首相が設立を図っている〈ジャパノロジーの新センター創設にあたっても顧問に迎えられている。〉としている。この紹介は今西錦司を知る我々には納得できない。さらにHalsteadは今西の唱える進化についての考えは、純粋に日本的なものだ、と極論している。彼の論文を引用してみよう。

Halsteadは、今西の立場を次のように位置づけている。〈今西は多くの日本人に大変人気がある。〉

〈つまり競争の概念がごく普通の日本人から嫌悪されているということなのだ。というのは、日本人は実社会の中でだれもが皆、サバイバル・ゲームに巻き込まれてしまっているからだ。今西はそういった日本人に、非理性的でセンチメンタルな、夢物語を与えている。多くの日本人は今西によって夢や願望を満足させられている。今西の著作はなぐさめと励ましを繰り返し与えるものだし、文体には説得力がある。とりわけ生物学や科学のバックグラウンドがあまりない人々に対し、説得力をもっている。日本における現実生活は、ごく一般の庶民にとってははいたって厳しいもので、だれもが人生の激しい生存競

* 山梨医科大学保健学 I 講座

** 人間科学研究所

(受付：昭和61年10月2日)

争の渦中で必死にあがいているのだ。〉〈今西の進化論は理想像を吟じた詩のようなものであり、鑑賞するには美しいかも知れないが、所詮は夢物語で、非現実性だという点で日本的なものだ。

世界中はもちろん日本でも社会とは明らかに、競争と闘争と不調和の坩堝だ。こういった社会では、今西の理論は、人々に希望を与えたり、希望に向けて努力すべき価値を与えてくれる素晴らしい平衡おもりの働きをしているのだ。しかし、残念なことに今西理論には現実世界の科学的な論理など入る余地がない。〉 以上のように、このHalsteadの批判は、ほとんど科学的なものではない。終身雇用を前提とする日本社会と、西欧社会のどちらが厳しい競争社会かどうかはむづかしい問題である。第一、そういった社会科学のテーマは、自然科学の分野に持ちこむべきでないと思われる。

問題は、今西論文の科学的正当性である。Halsteadは今西進化論をことさら日本社会との関連で説明しようとしすぎている。今西の“進化とは何か”等、ダーウィン進化についての批判論文は純粹に科学的なもので、ダーウィン進化論の背景にある西欧社会には言及していない。

2. 今西進化論とダーウィン進化論の相違

今西説とダーウィン進化論の差を、客観的に整理してみよう(表1)。生物が進化するという考え方は同じだが、ダーウィンの進化論では個体間の生存競争により、適者生存の法則が働き、生存競争に勝つ有利な形質を獲得したものが、進化を進めてゆくという考え方である。その後、ダーウィンの後継者たちにより、突然変異説や中立進化説などが加わり、現在のネオ・ダーウィン主義となる。

一方、今西の考え方には、個体間の生存競争は存在しない。種は本来保守的なもので変化を欲していない——ということになる。進化は、種の単位で行なわれ、「変わるべきときがきたら変わる」と今西は主張する。各々の種の間でも、生存競争が行なわれるのではなく、むしろ棲みわけが成立していると考えられる。今西説の欠点は、残念ながら、なぜ突然に種が変化するか、そのメカニズムが現在のところ解明されていないことである。西欧自然科学の方法論では、メカニズムが解明されていないものは非科学的とならざるを得ないようである。

表1 今西理論とダーウィン理論の比較

	今西理論	ダーウィン理論
すべての生物が共通の祖先から進化してきたということ	認める	認める
進化の単位(変化するもの)	種(種社会)	個体
変化の要因	未知のメカニズムによる定向的变化	突然変異(ネオ・ダーウィニズム)
種の発生と固定	自然淘汰の否定とすみ分けによる、すむ世界の拡大	自然淘汰による最適者の適応と分岐

しかし、進化現象を冷静に事実だけ観察すると今西の言う通りである。ダーウィン理論を化石の研究で見ると、不明な点が多いというのは周知の事実である。有名なキリンの首を例にとろう。ダーウィン流に言えば高い所の葉を食べることのできるキリンの方が生存率が高く、遺伝的に首の長いキリンばかりが生き残ってゆき、次第に首が長くなったことになる。しかし、現在にいたるまで、中くらいの首の長さのキリンの化石は発見されていない。キリンの祖先は二百万年前の化石記録の中に大量に登場し、それ以後、大きさも形もほとんど変化していないのが事実である。

キリンの例だけでなく、ほとんどの生物に関して、移行期の中間的動物の化石は見つかっていないのが現状である。変化(進化)はむしろ、突然、急速かつ大量に生じるのである。

鳥類の進化についても同じようなことが言える。鳥の翼は爬虫類の前足が変化したものとされているが、そのためには骨の中空化、羽毛の発生、そして当然のことながら、翼を空気力学的に動かすための脳の変化が同時に起こることが必要である。

これらの高度に関連性のある変化が、果して突然変異だけで起こるかどうかが、しかも、それが同時に起こるような確率がどれほどあるのか。いや、それどころか、このような移行期の前足は足でもなく、翼でもないものだろうし、そんな中間期の動物は、それこそ生存競争に敗れて絶滅してしまう可能性の方が高いだろう。今西理論は素直にその事実を「種の個体の全部が、変わるべきと

きがきたら変わる」と指摘しているだけなのである。理由は今西も「わからない」という。西欧人にとっては、それが神秘的にみえるのだろうが、謎は謎としておくのも科学的態度の一つかも知れない。今西は、進化を個体の変化でなく種の変化としてのみとらえるのだ。ダーウィン進化論が個体を進化の単位とし、個体の変化がいかにか種の変化に拡大するかの説明に巨大なエネルギーを使っているのに対し、今西は進化を説明するための単位が個体でなく種だと主張する。我々は、この種を単位とする考えが今西進化論のエッセンスであり、ダーウィンと今西の進化論の違いは進化の単位だと確信する。このことがはっきりすれば、今西の「種は変わるべきときがきたら変わる」という主張が理解できるだろう。我々は、進化の単位について今西の考え方を支持する。天体の運動法則ではその構成物とは無関係に地球や月が単位とされる。脳細胞を詳しく調べても脳の生理は解明されないだろう。自然現象の理論化には適当な単位を必要とするが、今西進化論のオリジナリティは進化の単位を種とすることにあり。

ニュートンとアインシュタインの理論は対立している。アインシュタインが正しいからといって、ニュートンの偉大さは不滅である。同様に、今西理論の事実関係が正しくとも、ダーウィンは偉大な存在である。

3. ウィルスによる遺伝子の水平移動

我々は、ダーウィンにこだわらず、進化のメカニズムを考えてみたい。我々は、ウィルスが進化に関与しているというまったく新しい考えを主張してきた。このウィルス進化説によって、今西理論に欠けているメカニズムの解明ができると思っている。ウィルス進化説について述べよう。ウィルスは伝染病の原因としか見られていない。しかし、近年のバイオテクノロジーの発達によってウィルスが、品種の改良に重要な役割を果たすことがわかってきた。

たとえば、インシュリン。現在、糖尿病患者に大量に普及しているヒト・インシュリンはバイオテクノロジーによって大腸菌が作っている。大腸菌が、なぜ、ヒトのインシュリンを作れるかというと、ヒトの持つ、インシュリンを作っている遺伝子を大腸菌に入れるからなのである。遺伝子を入られた大腸菌は、一種の品種改良を加えられた形になり、本来作るはずのないヒトのインシ

ュリンを作り出す。この場合、重要なのは、ヒト・インシュリンを作る遺伝子をそのまま大腸菌に入れることはできないということである。ところが、ウィルスを使って、ヒトのインシュリンを作る遺伝子を大腸菌の中へ運び込ませると、その遺伝子が大腸菌の中で動き出すのである。ウィルスは「遺伝子の運び屋」なのである。ダーウィンは動物や植物の品種改良に必要な人為淘汰とよばれる技術が自然界で起こるのではということから、自然淘汰という仮説を導いて進化論の強力な理論的武器とした。ウィルス進化論は、バイオテクノロジーという技術が行っているウィルスが遺伝子を運ぶということが、自然界でも起っているという考えなのである。

ウィルスは確かに病気になる遺伝子も運ぶ。ガンなどは、その典型的な例である。ウィルスがガン遺伝子を運び込み、ガン細胞を作ってしまうこともある。しかし、そういったマイナス面は、むしろ異常が起きたケースであり、ウィルスは、生物に入りこむとき、他の遺伝子をひっかけて運びこむことができ、それが進化に大きな役割を果たしている——と考えた方が説明がつくことが多い。

前述したダーウィニズムの欠点の一つ、中間生物がない、唐突に種全体が変化してしまうことも、ウィルス説なら説明できる。ウィルスは恐しい勢いで伝播する。20世紀に入った1919年、スペイン風邪が全世界に広がり、約5,000万人の人間が死んだといわれている。統計の残っている日本では、2,500万人の患者のが発生し、38万人が死んだのである。この数字から考えると、地球上のほとんどの人間がスペイン風邪に感染したようである。ウィルスはたった一年で、これくらいの伝播力を持っている。そういうウィルスが遺伝子を運ぶことで進化が起こるとすれば急激な種の変化を起こすことも可能である。いや、それが可能な媒介でないと、進化は不可能だと言ってもいいのではないだろうか。種が変わる以上、別の種同士の生殖は不可能である。Aさんの息子とBさんの娘が結婚しても、子供ができない——という状態が起これば、進化どころか、種の絶滅になってしまう。緩かな種の変化など、この一事でもあり得ないといえるだろう。

適者生存の理論では、ネアンデルタール人は、クロマニオン人の出現とほぼ同時期に絶滅してしまったことになるが、そんな簡単に、種は絶滅してしまうのだろうか。当時、地球上の気候はだんだんと暖かくなり、むしろ環境は好転していたと思われる。いくらクロマニオン人が出現しようと、地球上の別の地域に移住して生き

てゆくこともできたはずである。ところが、化石でみる限り地球全域で忽然とネアンデルタール人が消滅してしまっている。核戦争時代でも、かくも完全な絶滅はむづかしいのではないだろうか。こうした現象も、ネアンデルタール人がウィルスの感染で、クロマニヨン人になったと考えれば説明できる。つまり、進化とは、種が「進化病」というウィルス性の伝染病にかかったと考えればいいのである。キリンの首は、高いところにある木の葉を食べるために長くなったのではなく、長くなる“病気”にかかったため、仕方なく長くなった。爬虫類は、飛びたいから進化して鳥類になったのではなく、突然、羽根がはえる病気にかかったから仕方なく飛び出したのだと。

4. 進化のための形態としてのウィルス

最近、欧米でも日本でもウィルスが進化にかかわっていることを示唆する報告がされている。⁵⁻⁹⁾我々はその中でも、独自のウィルス進化論を考えている。

多くの科学者は今だに、ウィルスはある種の生物だとみなしている。生物の条件は、自ら増殖し、物質を代謝でき、さらに環境に適應できることである。ウィルスは他の生きた細胞の中でしか増殖できないし、物質を代謝し独立した生活もできない。しかし、ウィルスは生命の最小単位といわれる遺伝子をもっている。このためウィルスは突然変異を起こすという環境への適應力がある自らの遺伝子を持ち、その遺伝子を外界から保護するタンパク質の殻からできているウィルスは、やはり一種の生命体と考えられて微生物の一員としての座を保ち続けてきた。

前にも述べたが、バイオテクノロジーの分野で、ウィルスはヒト・インシュリンの遺伝子などいろいろな目的をもった遺伝子を運ぶ役割をしている。この遺伝子の運び屋の仲間にプラスミドと呼ばれるものがある。プラスミドも遺伝子を持ち、ウィルスのように突然変異を起こし、他の生きた細胞の中で増殖できる。にもかかわらず、いかなる科学者もプラスミドを生物とは認めていない。これでは不公平、片手落ちである。ウィルスが生物ならプラスミドも生物、ウィルスが無生物ならプラスミドも無生物でなくてはならないだろう。我々が提唱する独自のウィルス進化論では、ウィルスは無生物で遺伝子を運ぶ「形態」だと考えるのである。こうした考えについて

今西錦司はウィルスは遺伝子を運ぶ道具と表現している。¹⁰⁾生物には誰もが否定することのできない絶対的な原理がある。それは、生物がある機能を行なうためには、必ずそのための形態が存在していることである。見るためには目が、聞くためには耳が、味わうためには舌がある。こうした機能と形態の一致は生物の大原理である。

進化が生物の機能のひとつだとするならば、進化のための形態が存在しなくてはなるまい。ウィルスこそがこの進化を行なう形態なのである。ウィルスを生物の仲間からはずして、生物が進化するために、遺伝子を個体から個体へ水平移動させるという機能を保証している形態がウィルスだというのが、我々のウィルス進代論のオリジナリティなのである。

進化のための形態には、絶対に欠くことのできない条件がある。地球上のすべての生物は進化してきたものなのである。ヒトには歩くための足があるが、水の中を泳ぐ魚や大地に根をはる草木には足は必要ない。しかし、進化を行なう形態にはこうしたことは許されない。バクテリアからヒトまで、ありとあらゆる生物は進化をしてきたし、またこれからも進化しつづけていくわけなのだから、進化のための形態はバクテリアからヒトまですべての生物がもっていないてはならない。

ウィルスはまさにこの条件を満たしている。ウィルスの感染をうけない生物は地球上にはひとつもない。ついでながら、いかなるウィルスといえども絶対に他のウィルスには感染できない。この点でも、ウィルスは生物というよりも、生物がもっている形態であるという我々の考えが正しいようである。我々は、ウィルスを進化のための形態だとする我々のウィルス進化論が、生物の進化を何から何まで説明できるような絶対なものだとは思っていない。しかし、我々の新しいウィルス進化論は、ダーウィンの進化論では十分に説明できない種の急速な変化、種の急速な絶滅、定向進化、平行進化という四つの難点をだいたい説明できるのである。そのためには、ウィルスによって遺伝子が個体間を水平移動するという極めて単純なことを認めるだけでいいのだ。

今西は「種は変わるべきときがきたら変わる」と主張している。Halsteadをはじめ、西欧のダーウィニストたちは、この日本語的表現を鋭く批判している。我々のウィルス進化論は、ウィルス感染によって行われる遺伝子の水平移動と生殖細胞へのウィルス感染による遺伝子の垂直移動を認めることで、今西進化論のメカニズム

を理論的に説明できるのである。

文 献

- 1) Halstead B: Anti-darwinian theory in Japan. *Nature*, 317, 587-589, 1985.
- 2) Sinclair, M.: Imanish and Halstead: intraspecific competition. *Nature*, 320, 580, 1986.
- 3) Sibatani A.: Evolution with a Japanese slant. *Nature*, 320, 492, 1986.
- 4) Nakahara H., Sagawa T., & Fuke T.: Evolution- the struggle continues. *Nature*, 321, 475, 1986.
- 5) Anderson N.G.: Evolutionary significance of virus infection. *Nature*, 227, 1346-1347, 1970.
- 6) Zhdanov V.M., & Tikchonenko T.I.: Viruses as a factor of evolution: exchange of a genetic information in the biosphere. *Adv. Virus Res.*, 19, 361-395, 1974.
- 7) Reaney D.: Extrachromosomal elements as possible agents of adaptation and development. *Bacteriol. Rev.*, 40, 552-590, 1976.
- 8) Toh H., Ono M. & Miyata T.: Retroviral gag and DNA endonuclease coding sequences in IgE-binding factor gene. *Nature*, 318, 388-389, 1985.
- 9) ウィルスが生物を進化させる *科学朝日* 46 41-45 1986.
- 10) 今西錦司 私信 1971.

Abstract

Virus theory of evolution

Hideomi NAKAHARA*, Takashi SAGAWA** and Takashi FUKU**

Recent developments in biotechnology have shown that viruses, so far known only as the cause of infectious diseases, can also play a role in the improvement of animal and plant stock. Further they can elucidate some of the evolutionary mechanisms left unexplained in the work of Charles Darwin and, more recently, in the work of the Kinji Imanishi.

The time has now come to review Darwin's theory, and to identify the specific nature of the evolutionary mechanism. We believe that vertical gene transfer through viral infection to reproductive cells, as well as horizontal gene transfer through viral infection among individuals, occur in this mechanisms. For this reason we regard viruses as the organelle of evolution.

We do not claim that this theory can clarify all issues pertaining to evolution. Nevertheless, our new viral theory of evolution does resolve four points not fully explained by Darwinism: 1) the rapid evolution of species, 2) the rapid extinction of species, 3) evolution progressing in a specific direction and 4) parallel segregation takes place.

Likewise, if our theory of virus participation in the process of evolution is verified in detail, it may very well provide a theoretical explanation for the missing mechanism in the Imanishi theory, which we support.

* Department of Environmental Health

** Institute of Human Sciences