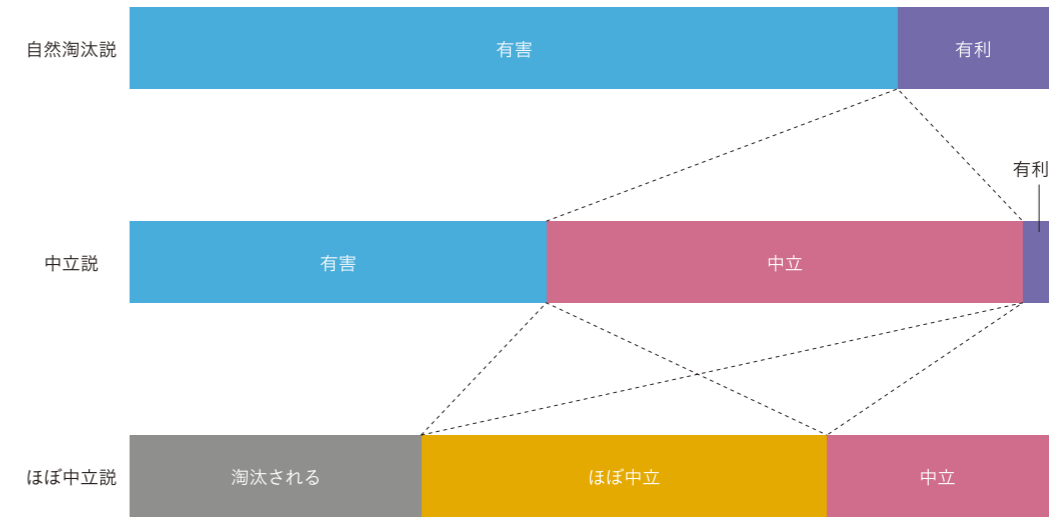


斎藤成也教授が聞く 中立論の成り立ちをたずね広がりを探る

〔聞き手〕 斎藤成也 (ゲノム進化学・自然人類学)

〔語り手〕 太田朋子 (集団遺伝学) | 五條堀 孝 (分子進化学・生物情報学) | 岡ノ谷一夫 (生物言語学)
鈴木貞美 (文化思想史) | 塩田光喜 (文化人類学)



新しく生ずる突然変異に関する自然淘汰説、中立説およびほぼ中立説を比較する模式図。

「中立説」対「ほぼ中立説」

太田朋子

総合研究大学院大学名誉教授／情報・システム研究機構 国立遺伝学研究所名誉教授

太田朋子さんは、東京大学農学部で学び、留学したノースカロライナ州立大学の大学院で集団遺伝学に出会った。1967年から30年以上にわたって遺伝研で研究生生活を送り、木村資生博士の右腕でもあった。中立説に対して、ほぼ中立説を提唱し、日本学士院賞、猿橋賞などを受賞。米国科学アカデミー外国会員。

斎藤 太田先生がノースカロライナ州立大学の小島健一先生のもとにおられた1960年代半ばは、メッセンジャー RNA や遺伝暗号の発見などが続き、生物学にとって画期的な時代だったと思います。

太田 新しいことを次々に知りました。米国人たちもそうした研究成果に大変誇りをもっていましたね。

私の博士論文のテーマは逆位染色体の生存確率でしたが、当時日本で集団遺伝学を続けられるところは遺伝研しかなく、帰国後どうにかポストドクとして採用していただきました。

斎藤 1968年の木村先生のNature論文については、データ解析を手伝われたのですか。

太田 1965年に出たズッカーカンドルとポーリングの論文をしっかり読んでおくようにと言われました。ヘモグロビン α とチトクロームCを対象に分子時計を提唱した論文ですが、アミノ酸組成のわかっていたアルコール脱水素酵素についても比較してみよ、ということだったと

思います。結局、ヘモグロビンとあまり変わらない結果だったので、木村先生はそのまま論文を書かれました。

斎藤 今の私たちはジャンクDNAを知っていますが、当時でも、タンパク質をコードしない部分がたくさんあり、それは未知ではあるが自然淘汰にかかわると考えていたのでしょうか。

太田 ゲノム全体が遺伝子でないことは当時からすでにマラーなどが推定していました。木村先生はゲノム全体に淘汰がかかるわけではないことは承知していたのです。

斎藤 すると、ゲノム全体について中立ということではないのですか。

太田 そうではない。ヘモグロビンやチトクロームの進化速度が遺伝的荷重では考えられないくらい速いので、中立という結論を導いたのです。

斎藤 木村先生は論文を書くといつもあらかじめ恩師のクロー先生に見せていたそうですが、1968年の論文については見せずに急いで投稿されたと聞きます。も



しかするとクロー先生も中立のアイデアをもっていたのではないですか。

太田 クローさんは常識派で、当時の自然淘汰万能の風潮にそんなに疑問をもつてはいたとは思えませんね。

斎藤 ジャンクDNAと命名したのは1970年、大野 乾でしたが、その性質は1968年の木村論文で定まったと言ってよいのでしょうか。

太田 そんなにはっきりわかってはいなかったでしょう。わからないまま、全体として遺伝的荷重が大きいことは確かだと考えたのだと思います。その後、キングとジュークスの分子時計の議論が出てきて、そのほうが重要なエビデンスでし

たから、遺伝的荷重はあまり問題にされなくなりましたが。

斎藤 太田先生は1970年代にたくさんの仕事をされ、特に「ほぼ中立説」を出されてからは木村先生との間にならず論争があったと聞きます。ほぼ中立と弱有害とは同じ内容と考えてよいのでしょうか。

太田 今は同じと考えています。木村先生は完全に中立として理論を構築していました。私はそれほど単純ではないと言ってよく論争になったのです。

斎藤 1983年頃、木村先生はeffective neutralの論文を出されて、太田説を取り入れていました。ほぼ中立説と中立説はある段階までははっきり分離していなかったのではないのでしょうか。

太田 完全な中立とほぼ中立とは、集団サイズの効果などの違いが出るのがわかっていました。木村先生もガンマ分布の計算をして2つを融合するような試みもしておられたと思います。

斎藤 私がテキサス大学で教えを受けた根井正利先生は、ほぼ中立説には一貫して反対でした。これでは進化ができない。集団が大きくなると多様性が減る。集団サイズが小さいとほぼ中立が中立になるので、これではダメだと言われるんです。しかし、私は最近それでよいのではないかと思うようになりました。一種

の負け犬説です。

太田 ハアア。

斎藤 ヒトは正の淘汰によって立派な生物になったというのが普通の考えかもしれませんが、哺乳類など複雑な体制をもつ生物は袋小路に入り、仕方なくこういう形になって生き残っている。集団サイズが小さいときには弱有害が中立になってそれが固定する。そこで勝負せねばならないので多細胞になり複雑になった。どうでしょうか。

太田 結局、チャンスと淘汰の兼ね合いでしょうね。遺伝的浮動と本質的な進化の関係はまだこれからの問題です。私は遺伝的浮動と淘汰が同時に働いて複雑な生物ができると考えています。

斎藤 木村先生は講義で集団サイズが大きい方が進化しやすいとおっしゃって、ちょっとびっくりした記憶があります。

太田 それはネオダーウィニズムですよ。形態レベルはネオダーウィニズムが成り立つと長いことおっしゃっていました。1983年の本にも書いてあります。私は木村先生にはついていけないところがあって、晩年の形態進化が遺伝的浮動によるという話にもついていけませんでした。

斎藤 今の知識では分子レベルでは大部分は中立で、弱い淘汰があり、表現型ではほぼ中立がもっと増え、正の淘汰が

ぐっと増えるということですね。

太田 そう考えています。

斎藤 先生はやはり厳しかったですか。

太田 私が遺伝研に来た頃は厳しかったけれども、年齢と共にそうでもなくなりました。考えごとをしているときには音をとても気にされ、タイプを打つ音以外、研究室はシーンとしていないといけませんでした。

斎藤 SFが大好きでしたね。

太田 そう。アーサー・C.クラークなどが好きでした。理論物理学者や数学者に尊敬の念をもっていて、フリーマン・ダイソンとかパートランド・ラッセルのような知性に憧れていましたね。

斎藤 1960年代には進化の新総合説が隆盛を極めました。1968年に中立進化論が出て、さらにゲノムの塩基配列が明らかになり、大部分は中立であることが認められるようになったと思います。少なくとも分子レベルではパラダイムシフトと言えますね。

太田 そうです。そのとおりです。ゲノムの時代になって、集団遺伝や確率過程が重要になってきたことはとてもうれしいことです。中立モデルの上にいるいろいろなことが言えるようになったことは、先生が生きておられたらさぞ喜ばれたことと思います。