



## DNA物語 (18) - 最終回

これまでの17回にわたるDNA物語を通じて、19世紀の半ば過ぎにスイスのミーシャーが最初に膿のついた包帯から取り出して発見したDNAが、その後百年以上にもわたる長い間、多数の研究者によってどのように研究されてきたのか、そしてDNAの構造や働きがどのような研究から明らかにされてきたのかということを書いて参りました。この間、DNAに関する重要な研究でありながら触れることのできなかつた研究があります。そこでこの物語を終了するに当たって、そのうちのもっとも重要な例を紹介したいと思います。

皆様はトランスポゾン (transposon) という語をご存知でしょうか？トランスポゾンは転移因子と訳され、自分自身でゲノムのある場所から別の場所に移ることのできる因子のことであり、顕微鏡による分裂期の染色体の観察から知られるようになった転移 (transposition; 特定の遺伝子を含む染色体の一部が他の染色体に移動すること) という現象に似ていることからこのように名付けられたものです。

1940年代に、アメリカの女性研究者で、トウモロコシの実に生ずる斑入りの現象 (写真をご覧ください) を研究していたマクリントック (Barbara McClintock) は、斑入り現象の詳細な解析から、この現象は二つの因子の相互作用によってもたらされることを見だし、それらの因子をDs (Dissociator) およびAc (Associator) と名付けました。そして、斑入りが生ずるのはAcという因子によって転移を促されたDsが第9染色体からゲノム内の別の部位に転移し、その際それまでDsによって発現が抑制されていた色素 (アントシアニン) を作る遺伝子の抑制が解除され、色素が作られるようになるからであると説明しました。それでどうして斑入りになるのかについては、Dsの転移はランダムに起こり、転移が起こらない細胞では色素が作られないので、結果的にそれぞれの種子の表面に転移を起こした細胞 (アントシアニンの赤紫色がつく) と起こしていない細胞 (無色) がランダムに分布するためであると説明したのです。最近のトウモロコシでは赤紫の色のついたものは見かけませんが、日本でもかつては色のついたトウモロコシが広く栽培されていましたので、記憶しておられる方もおおいのではないのでしょうか。トウモロコシの実の色の背後にはこのようなことが隠されていたのです。

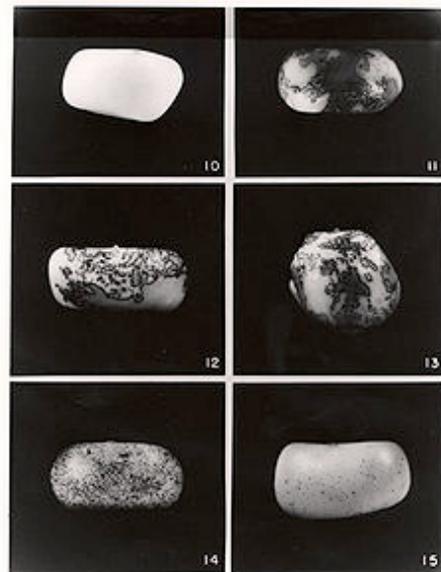
しかし、この「遺伝子が動く」というマクリントックの考えは素直に多くの人に受け容れられた訳ではありません。彼女の研究を理解し支持した人もいる反面、彼女の研究を理解せず、次々とより複雑な現象を説明しようという彼女の試みに懐疑的な人も多く、そのため彼女は、1953年以降は論文発表を一切しないと決意したと

いうことです。

このような困難な事情が改善され、動く遺伝子、すなわちトランスポゾンという概念が広く受け容れられるきっかけになったのは、1970年代半ばになって、大腸菌をはじめとするバクテリアにもトランスポゾンがあることが相次いで見いだされ、それによってトランスポゾンの転移する仕組みが明らかになったためです。そして、トランスポゾンの解析から、トランスポゾンには抗生物質などの薬剤に耐性の遺伝子 (薬剤を細胞外へ排除したり、薬剤を不活化したりする酵素をつくる遺伝子) を持っているものがあることがわかり、さらにトランスポゾンが挿入されることで働いている遺伝子の不活化が起こること等が次々に明らかになってきました。

その後、このようなトランスポゾンの性質を利用することで、いろいろな生物でそれまで困難だった遺伝学的な解析ができるようになりましたし、さらに、トランスポゾンを目印として追跡することにより、生物の進化・系統関係が明らかにされるようになっていきました。一人の女性科学者の主張が20年以上たってようやく認められ、そこから新しい分野が開花したのです。

一年半にわたってDNA物語を書いて参りましたが、今回で最終回にしたいと思います。当初は10回くらいの連載にしようと思っておりましたが、いろいろなことを収録しようとしたため大分長くなってしまいました。物語をまとめるに当たってはできるだけ平易な表現で書くように努めてきたつもりですが、それでもわかりにくい部分が多々あったのではないかと危惧しております。長い間ご愛読下さりましてどうもありがとうございました。(かずさDNA研究所・参与 磯野克己)



写真：トウモロコシの種子に見られる斑入り

写真はアメリカのWikipediaのページに掲載されていたのをコピーしたもので、左上のものではAcがないためにDsが転移することがなく、結果として全く色素をもたない種子ができます。右上と中央の二つではAcによってDsの転移が起こり、色素を持った細胞がランダムに分布する結果、色素をもつ細胞のパターンができます。最下段の左のものでは2個のAcが、右のものでは3個のAcが働く結果、上のものとは異なったパターンになります。