



## DNA物語 (5)

**訂正：**前回の物語の最後に、「フランスのシャルガフという生化学者」と書きましたが、これは「オーストリア生まれのシャルガフという生化学者」の間違いでした。おわびして訂正させていただきます。

前回述べたような経緯で、肺炎双球菌の莢膜(きょうまく)を持つS型菌から得られたDNAが、莢膜を持たないR型菌の遺伝的な形質を転換するというエイヴェリーらの研究結果が発表され、遺伝子の本体はタンパク質ではなくDNAであるということがほぼ証明されたのです。

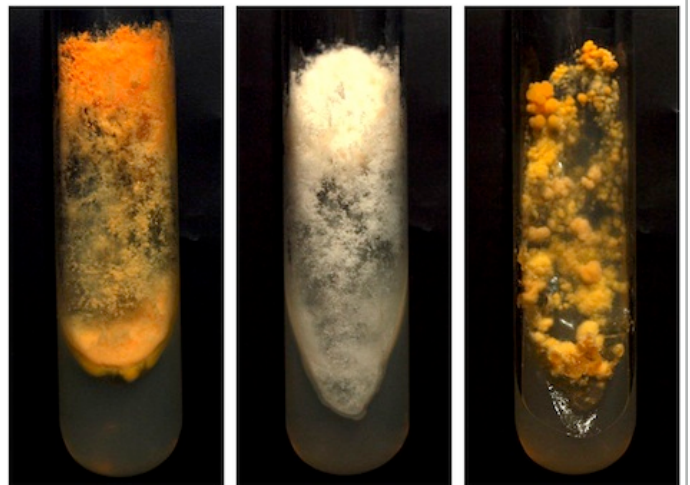
この発表には、それまでエンドウなどの花の色や種の形、あるいはショウジョウバエの眼の色や体毛の形などといったいわゆる高等生物のもつ形質について見いだされて研究されてきた「遺伝」という現象が、少なくとも一部の研究者にとっては細菌にも当てはまる現象として考えられ、研究されていたのだという歴史的な意義もあります。ただし、遺伝という現象が生物種を問わず共通の仕組みによるものであり、それを司る本体がDNAであるということが広く受け入れられるためには、遺伝子の働く過程をより詳細に分析し、DNAのもつどのような性質が遺伝子としての働きにかかわっているのかということをはっきりさせる必要がありました。

その過程で非常に重要な役割を果たしたのがアカパンカビ(*Neurospora crassa*)と名付けられたカビであり、またそれを使って「生化学的突然変異」という概念を確立するとともに、実際に多くの突然変異株を分離して解析したのがビードル(George W. Beadle)とテータム(Edward L. Tatum)という二人のアメリカ人研究者でした。はじめビードルは、第3回のDNA物語で述べたモルガンの研究室で、ショウジョウバエの目の色素を生化学的に解析しようとしていました。彼は、キンギョソウの花の色素であるアントシアニンの合成についての研究や、「アルカプトン尿症」という、排出された尿が黒く変色するというヒトの病気についての研究に触発され、生化学的な解析によって遺伝子の働きを明らかにすることを目指したのです。この二つの研究についてはここでは詳述しませんが、1900年に「再発見」されたメンデルの遺伝学と、生物材料を化学的に解析する生化学を結びつけることの大切さが当時すでにアメリカでは認識されていたようで、アメリカにおける生物学分野の研究の奥深さとその進展のスピードに驚かされます。

いずれにせよ、上述したような理由でビードルは、遺伝学的に詳細に研究されている生物材料に含まれる化合物について生化学的に解析を進めることが大切であると認識し、そのために、キイロショウジョウバエという、当時遺伝学的にもっとも解析の進んでいた生物の眼の色素の解析を開始したのです。この研究で、いろいろな眼

の色の突然変異株の幼虫の眼の原基(眼という器官の基となる組織)を別の幼虫に移植してその色がどうなるかを調べることにより、眼の色素はいくつかの段階を経て作られ、それぞれの段階では異なる遺伝子が働いているという結論に至りました。ビードル本人は、後に「一遺伝子一酵素仮説」として有名になる考え方はこの過程で形成されたのだと回想しています。

次にビードルが手がけたのは、もっと体制の簡単なカビなどの生物を用い、沢山の突然変異株を分離して、その生物のもつ何らかの化合物の生成過程と突然変異の関連を解析することでした。こうして登場したのが、当時モルガンの研究室ですでに初期の解析が始まっていたアカパンカビです。このカビは無機塩類と糖やビタミンなどを含む培地で容易に生育させることが可能です。



アカパンカビ：ショ糖やビタミン類などの栄養素を寒天で固めた培地に植えて25°Cで生育させたもの。一番左が野生株、真ん中は菌糸が白色の変異株、一番右は菌糸の生育形態の変異株(埼玉大学・田中秀逸准教授のご好意による)。

ビードルはテータムとともに、キイロショウジョウバエの目の色素に関する研究から得られた結論を実証するため、「アカパンカビに放射線を照射して突然変異を誘導すれば、特定の栄養素を与えれば生育できるが、それがないと生育できない株が分離できるはずである」という非常に重要な考えを提出し、実際に生育にビタミンB6やビタミンB1を必要とする「生化学的突然変異」をもつ株の分離に成功しました。これによって彼らが当初目指したように、遺伝子の働きを生化学的に解析する道が開けたのです。そして、種々の突然変異を生化学的に解析した結果、ビタミンなどの代謝物は段階を経て作られ、それぞれの段階では特定の遺伝子から作られる特定の働きをもった酵素が働いていることを明らかにし、「一遺伝子一酵素仮説」を提唱したのです。

この仮説が正しければ、それでは遺伝子であるDNAは酵素タンパク質の何をどのように決めているのかということが次の重要な課題になります。この生物学の根幹をなす問題はどのように解決されていったのでしょうか？次号以降で辿ることにします。