

# 根こそぎ調べる食品の機能



総括プロジェクト機構  
総括寄附講座「食と生命」  
かとうひさのり  
**加藤久典**  
特任教授

体の中の膨大な種類の分子を一度に調べる技術が発展してきています。

これらの技術を利用することで、栄養素や機能性食品を摂取したときに体内でどのようなことがおこるかを根こそぎ知ることができます。

私たちの体の中では、遺伝子から遺伝子のコピー（mRNA）ができて、さらにその情報を元にタンパク質ができて、酵素タンパク質の働きによって中間代謝物が変わる、そういった営みにより正常な活動が維持されています（図1）。食品は、遺伝子の働き、mRNAの量、タンパク質の量、代謝物の量をダイナミックに変動させることによって、体の状態を変化させます。

数千から数万種類存在するそれぞれのタイプの分子を網羅的に調べる方法が発展してきて、オミクス技術と言われています（図2）。例えばある遺伝子がどのくらい働いているかを調べる方法としてDNAマイクロアレイ解析があります。食品の機能の研究においては、これを食べると体の中のこの分子の量が変わるだろうという仮定を元に研究を行うことが通常のやり方でした。ところがこのように網羅的に調べることが可能になると、ある食品や食品成分の新しい機能を解明するスピードが上がったり、また予想もしていなかったメカニズムで体に影響を及ぼすことが分かったりします。後者はいわゆるセレンディピティというものですね。私たちもこの技術（ニュートリゲノミクス）を大いに使って、例えばタンパク質栄養が悪いとどうして体の状態が悪くなるか、あるいはコーヒーを良く飲むヒトの方が糖尿病になりにくくなるのにはどんな分子の変化が関わっているかなどを明らかにしてきました。さらに最近では、妊娠中の栄養が子供のDNAの状態に影響を及ぼして（エピジェネティクスという現象）、成長後の健康を左右することも注目されており、そうした変化の網羅的解析にも取り組んでいます。

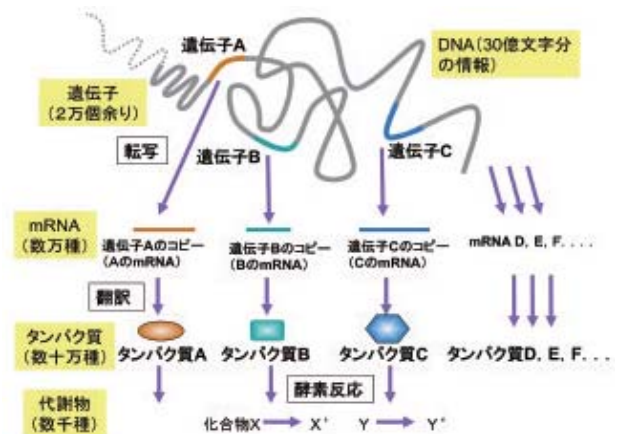


図1. DNA中の遺伝子の情報からタンパク質が作られる過程  
生命現象を司るタンパク質を合成するための情報はDNA中に遺伝子として書き込まれている。遺伝子からまずそのコピー（mRNA）が作られ、その情報を元にタンパク質になる。タンパク質のうち酵素は代謝物を変化させる。

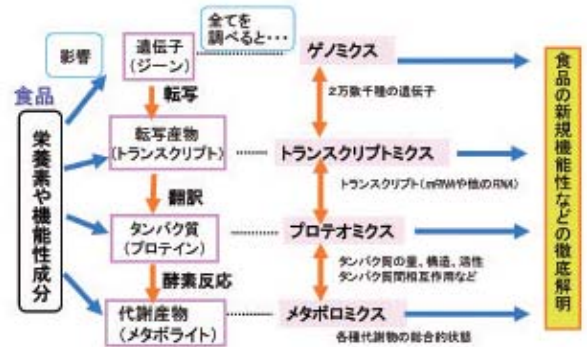
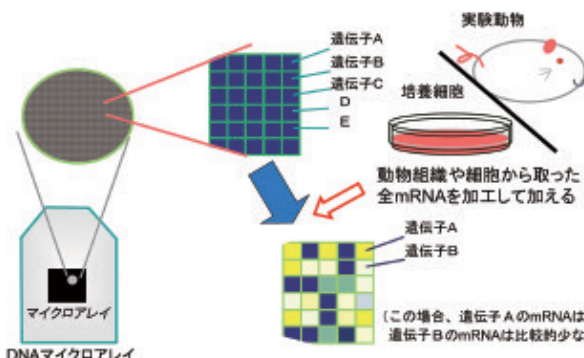


図2. 食品研究におけるオミクス技術の活用  
遺伝子、遺伝子のコピー（トランスクリプト、mRNA）、タンパク質、代謝物のそれぞれを網羅的に測定する方法を、それぞれゲノミクス、トランスクリプトミクス、プロテオミクス、メタボロミクスと呼ぶ。これらにより食品の機能性解析が格段に進んだ。

## 教えて！Q&A



### DNAマイクロアレイ解析

数万もある各遺伝子がどれだけ働いているか（発現しているか）を簡単に調べる方法としてDNAマイクロアレイがあります。この方法では、1センチ程度の集積チップに各遺伝子の目印がついていて、たくさん発現している（mRNAが多くなっている）遺伝子は、より「輝いて」見えます。



DNAマイクロアレイ解析の装置

### ニュートリゲノミクス

栄養学、食品学においてオミクス技術を利用する分野は、ニュートリゲノミクスと呼ばれます。ニュートリは栄養（nutrition）で、ゲノミクス（genomics）は遺伝子全体やそれに関連する様々な分子を対象とすることを意味します。