

おせんべいとおかきとバイオ

太田隆久

(1) バイオとは

バイオとは我が国ではバイオテクノロジーの略称として使われている言葉です。では、バイオ、バイオテクノロジーとは何でしょうか。一言で言うと、これは生物の持っているいろいろな素晴らしい特性を人類の役に立てるための技術です。原始人の時代には他の動物と同様、まわりの自然にある動植物をえさにして暮らしていたでしょう。しかし、野生動物を飼い慣らし、野生植物を植えて利用するという栽培飼育により、人類は飢えから抜け出し、多数の子孫を増やすことに成功しました。これがバイオテクノロジーの発祥です。

やがて、作物、家畜の品種を改良する育種の技術が発達し、目に見えない微生物を利用する発酵技術が進みました。これらは生物をよく観察し、その性質、変化を知り、それを選別し利用する技術です。19世紀の産業革命により機械や電気のしくみを知り、それを組み合わせて利用する産業技術が大幅に進歩しましたが、生物の利用は生物現象の複雑さから、まだ、観察して特性を知り、それを利用するという方法が主流でした。

20世紀半ばにワトソン・クリックのDNA二重らせん説に代表されるように、生物のしくみが物質レベルで明らかにされるようになると、生物を利用する技術でも、そのしくみを知ることにより、基本的なしくみを組み合わせて利用する技術へと変わってきました。これが現在、バイオテクノロジーと呼ばれる生物を利用する技術なのです。

(2) おせんべいとおかきの違いは遺伝子による

バイオではDNAとか遺伝子とかということがよく言われますがなかなか実感できませんね。では、バイオとは難しいことなのでしょうか。実はおせんべいとおかきが違うというのも、つきつめてゆけば、お米(イネ)の遺伝子の違いによるのです。このように、遺伝子の問題は我々の身近な問題なのです。

「くらしとバイオプラザ21」のホームページに書いたことですが、おせんべいはうるち米から、おかきはもち米から作ります。うるち米ともち米の違いは、そのデンプンの違いにあります。デンプンはアミロースというブドウ糖(グルコース)が線状につながった物質と、これに多数の枝分かれのあるアミロペクチンという物質からできています。もち米にはアミロースがほとんど含まれません。デンプン中のアミロース含量の違いで、もち性が異なるのです。

このように、食物中の成分、食感などは含まれる物質の特性や量により異なり、それらは基本的には遺伝子によって支配されています。もちろん、栽培方法、栽培条件によって特性や量が大きく異なりますが、品種というのはこうした遺伝子の違いによるものです。

育種(品種改良)は昔は自然に起こった遺伝子の変化(自然突然変異)を見つけ出して行っていました。その後、放射線や薬品により突然変異の起こる率を高める方法が発明さ

れて、数多くの有用品種が生まれました。どの遺伝子が変わったのかは偶然に頼るしかありません。

現在、生物の持っている遺伝子の多くが解明されつつあります。上記のもち性を支配している遺伝子も多く見つけられています。どの遺伝子が何をしているのかがわかると、それに基づき遺伝子を変化させることで、その生物の特性や現象を的確に変えることが可能となります。また、寒冷、塩分、乾燥などの環境変化に耐えるにはどのような遺伝子が関与しているのかがわかると、その遺伝子を作物に入れることにより、環境変化に強い作物を作ることも可能になります。

(3) 日本人は欧米人に較べるとお酒に弱い

おちょ一杯でよい気分になるどころか顔が青ざめ、頭痛がしてくるような人が結構あります。ところが、欧米人ではこのような人はあまりいません。これはなぜでしょうか。お酒の主成分はエタノール（エチルアルコール）です。お酒を飲んで体内に入ったエタノールは他の多くの物質に較べると小さな物質で水にも油にも溶けやすいので、体内の隅々（脳にまでも）に浸透します。まさに五臓六腑に染みわたるのです。そこで、脳神経系を麻痺させて酔いが起こります。一方、エタノールは血管により肝臓に運ばれ、そこで代謝されます。アルコールの分解は主として二つのルートで起こり、アルコールデヒドロゲナーゼ（アルコール脱水素酵素、ADH）によりアセトアルデヒドになるルートと、ミクロゾームの酸化酵素系で酢酸に変化するルートがあります。

生じたアセトアルデヒドは反応性が強く、毒性を呈します。これはアセトアルデヒドデヒドロゲナーゼ（アセトアルデヒド脱水素酵素、ALDH）と呼ばれる酵素により酢酸に分解されて無毒化され、消化されます。ALDHにはALDH1およびALDH2と呼ばれる2種類があります。ところが、後者、ALDH2は、日本人を含むアジア系の民族の半分以上の人達では、その遺伝子中のたった1箇所の違うために不活性なものになっています。

この遺伝子を含む人達はお酒を飲むとエタノールから生じたアセトアルデヒドの分解が遅いため、体内にアセトアルデヒドが溜まりやすいのです。とくにアルコールを分解するADHが強い人では、お酒を飲むとすぐアルデヒドが多くなって、その毒性のために血管が縮まり顔が青くなり、呼吸が速まってどきどきして、気持ちが悪くなるのです。

ALDH2の遺伝子中では上記の変化以外の他の場所でも違いが見つっていますが、このような大きい活性の変化はありません。このように、遺伝子は同じ人類でも全ての人で全く同じではなく人によっては一箇所違うというような細かい違いがあります。遺伝子は多くの場合、上の例のようにタンパク質を作る設計図として働きますから、このような違いによりタンパク質が僅かに異なることも起こります。上記のALDH2のように全く活性がなくなる場合もありますが、活性が弱くなる場合や、性質が少し異なるといった場合もあります。

私たちの体の働きや性格などは数多くの遺伝子による産物（いろいろなタンパク質や、それによって作られて各種物質）の複雑な働きによっています。上記のように人により遺伝子は少しずつ違うために、体の働きや性格も各人各様になります。今後、人の遺伝子をもっとよく解明されると同じ病気でも各人の体の働きに応じた治療も行われるようになるでしょう。

我々の体は遺伝子が全てを決定しているわけではありません。おなじ自家用車でも乱暴に乗る人のは1年でぼろぼろになりますが、手入れよく使っている人の車は長年乗っていても新車同様ということがあります。私たちの体も遺伝子による違いだけでなく、受精から死ぬまでの間に遺伝子の発現も、その産物の相互作用もいろいろ異なるわけですから、どう生きるかで、人生様々なのです。