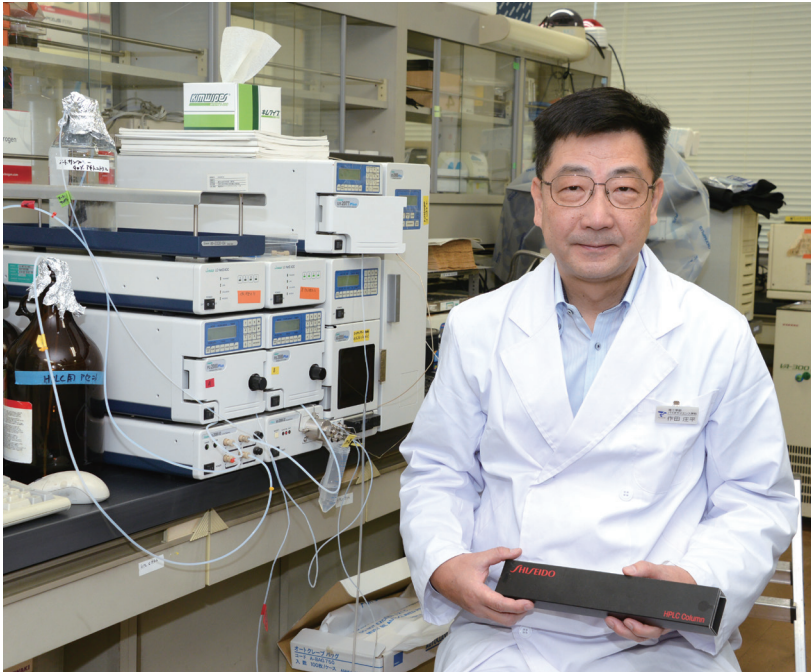


# カビ毒から地球と人類を救うために

とうもろこし、落花生、ナッツ類、ゴマ、米…。  
これらの農作物に共通している深刻な被害。それは「カビ毒」だ。  
全世界の規模で考えると、天文学的な数字に上るほど。  
それをくい止めるべく、先生が始めた研究は実用化まであと一息の段階だ。



## 作田 庄平 さくだ しょうへい

1982年、東京大学農学部農芸化学科卒業。  
1984年、同大学大学院農学系研究科農芸化学専門課程修士課程を修了し、1988年、博士号(農学)取得。  
大阪大学助手(工学部醗酵工学科)、東京大学農学部助教授(応用生命化学専攻)、同大学大学院農学生命科学研究科助教授・准教授(応用生命化学専攻)を経て、2018年4月より現職。

研究テーマ: 微生物、植物等の生理活性物質に関する研究  
キーワード: 生理活性物質、キチナーゼ、マイコトキシン、アフラトキシン

## 土の中で起きているメカニズム

「キチン」という物質の名を聞いたことがあるだろうか。カニやエビの甲羅の主成分でグルコサミンの原料となることから、中高年向けのサプリメントや健康食品などのCMでクローズアップされていたりする。ここではその効能についての詳細は省くが、キチンは甲殻類だけでなく、昆虫の外殻やカビの細胞壁を構成している物質だ。

ところが、キチンは比較的分解されにくい。また、動物はこれを消化することはできない。では、昆虫などの死骸はずっと残っているだろうか。もちろん、野鳥がついばむだろうし、ねずみが食べてしまうこともある。しかし消化されないなら、フンの中に出されて、地表は殻だらけになるのではないだろうか。

実はそうならないメカニズムが、土の中に隠されていたのだ。それが放線菌とよばれる微生物。代表的なものとしては、抗生物質のストレプトマイシンの語源ともなっているストレプトマイセス属放線菌がいる。これらがキチンを分解する酵素のキチナーゼを生産する。それによって昆虫の外殻は跡形も無くなるのである。

## カビ毒による被害をくい止めるために

作田先生が取り組んでいるのは、微生物や植物などの生理活性物質に関する研究だ。といってもキチンとどう関係しているのか、わかりにくいだろう。

先に軽く触れたが、カビの細胞壁を構成しているのがキチンだ。農業の分野では、カビ毒による被害が思いのほか多い。カビ毒はマイコトキシンと呼ばれ、それに侵された食品を口にした場合、急性・慢性の毒性があったり、発がん性などのリスクがあることが知られている。中でも先生の専門は「アフラトキシン」だ。

「このカビ毒は、強い発がん性物質で、食べると肝臓障害や肝臓がんを引き起こします。しかも飼料中にアフラトキシンが含まれていると、それを食べた牛を経由して、牛乳にもアフラトキシンが含まれてしまいます。既知の天然物質中で最も強い発がん性や急性毒性を有していますし、加熱などの通常の調理方法では分解されません」とその恐ろしさを先生は語る。

「健康被害を防止するために、アフラトキシンの農作物汚染の規制値は10 ppbと低く設けられていますが、汚染された農作物の破棄による損害額は、アメリカでは年間数百億から1000億円。アジア・アフリカでは合わせて年間1000億円以上に上ると推定されています」。中国ではマイコトキシンによる損害額の統計が、1兆5000億円ともいわれる。それを憂慮して、先生は放線菌によってアフラトキシンへの対策をできないものかと研究を続けてきた。そこで先生が見出した物質が「アロサミジン」と「アフラスタチン」だ。

アロサミジンやアフラスタチンは、放線菌の生産する二次代謝産物。生物が生み出す代謝産物の中で、糖、アミノ酸、脂質、核酸といった大半の生物の生命活動に必要な物質を一次代謝産物と呼び、必ずしも生命活動に必須ではない独特な物質を二次代謝産物と呼ぶ。ちなみにアオカビから発見された抗生物質のペニシリンは、二次代謝産物の代表的なものだ。

## 先生の研究が世界の食糧危機を救う

話を戻そう。アロサミジン自体はキチナーゼの阻害物質として最初に見出された化合物なのだが、二つの作用が明らかになっている。その一つが、喘息の症状を緩和する効果。そしてもう一つは、冒頭で触れた放線菌のキチナーゼ生産を促す効果で、これは先生の

研究によって明らかになった。喘息に関してだが、実は人間の体内にもキチナーゼが存在しており、それに作用して喘息に対する効果が得られるようだ。そして放線菌のキチナーゼの生産促進作用だが、「アロサミジンは阻害物質なのになぜ？」と思われた方も多いのではないだろうか。驚くべきことに、ある一定の量までのアロサミジンであれば、キチナーゼの生産が増えるという実験結果があるのだ。

「環境中の放線菌もアロサミジンを生成していて、環境中でのキチンの代謝をコントロールしているということが考えられます。放線菌を畑にまくと作物の生育がよくなります。放線菌のアロサミジンが、放線菌自体のキチナーゼだけでなく、植物自体のキチナーゼ生産も促進し、植物病原菌への抵抗性が増す可能性も考えられます」。

いわば、自然のサイクルに基づき植物を強くするわけで、安全性の高さはいまでもない。

この他にも、アフラトキシンの生産を抑制するアフラスタチンなどの化合物や微生物に関する実証実験も進められており、かなりの好結果が得られているとのこと。実用化される日もそれほど遠いことではなさそうだ。先生は地球全体の食糧事情を大きく好転させるカギを握っている。