

「ペクチン」作る酵素を特定

立命館大のチーム

植物の細胞は動物と違って丈夫な「細胞壁」で囲まれている。植物が内部に水を保ちながら陸上で大きく成長し、倒れずに立っていられるのは細胞壁のおかげだ。5億年前に海の植物が陸に進出する際にも、細胞壁の進化が鍵になったとの仮説がある。最近になって立命館大のチームが、細胞壁の主成分の一つ「ペクチン」を作る酵素を特定。これを持つのが陸上植物ばかりと分かり、仮説を裏付ける研究として注目されている。

細胞同士の間着剤

細胞壁の主成分は紙の原料にもなる繊維質のセルロースだが、ペクチンも多く含まれる。セルロースはブドウ糖が鎖のように長くつながってできているが、ペクチンはブドウ糖以外の糖でできている。形も一本鎖だけでなくさまざまな枝分かれするなど多様だ。細胞同士をくっつける接着剤のような役割があり、植

物の種類や細胞の違いによっても性質が異なる。

実はペクチンは身近な存在だ。オクラのネバネバの正体はペクチンで、ジャムがゼリー状に固まるのもペクチンのおかげ。ゲル化剤や増粘剤など食品添加物として利用され、牛乳に混ぜて固めるデザートにも使われている。また漢方の薬効成分の一つとしても知られている。

ペクチンの形は約30年前に

ほぼ解明されたが、大きな謎が残っていた。一つ一つの糖をつなげるのは酵素の役目だが、どの酵素が働いているかが不明だったのだ。植物がペクチンを作るには最低でも30種ほどの酵素が必要と予想されていたが、形が複雑で分析が難しかった。

作物増産の可能性

立命館大チームが着目したのが「ペンペン草」とも呼ばれるシロイヌナズナ。種を水に浸すと粘液のようなペクチンが染み出してくることが知られている。

ペクチンが盛んに作られるこの時に活発に働いている遺伝子を調べると、約80種の酵素が候補として浮かび上がった。糖に蛍光物質の目印をつけて光らせ、酵素が働いてペクチンの鎖が作られると分かるように工夫して候補を絞り込んだ。

陸への進出 仮説裏付け

こうして見つかった酵素が「RRT1」「RRT2」だ。これに異常があると、作られるペクチンの量が減るのを確かめた。シロイヌナズナでは同じグループの酵素が34種あることも分かった。

海の古い植物である緑藻や海藻類はこの酵素グループを持たなかった。一方、全ての陸上植物に加え、陸上植物に近い藻類の「車軸藻」には酵素が備わっていた。陸上植物の進化に細胞壁が関わっていたことを裏付けた形だ。

研究は英科学誌ネイチャー・プラントの表紙を飾った。立命館大の石水毅准教授（植物生化学）は「ペクチンをたくさん作る植物は成長が早いいため、酵素の働きを高めれば作物の増産につながる可能性がある」と話す。さらに酵素の全容が分かれば、これまでにない形のペクチンを作れるようになり、新たな薬効を持つ医薬品や、機能性がある食品添加物などを開発できるのではないかと期待を寄せている。

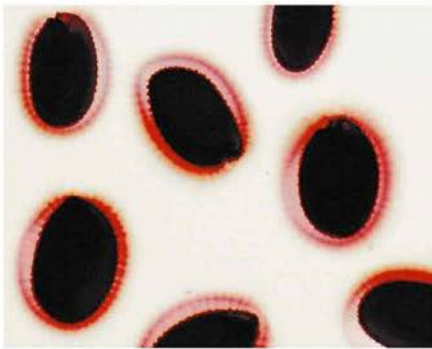
5億年前に海から陸へ

30億年以上前、シアノバクテリアという原始的な細菌が光合成によって酸素を作り始めると、地球の酸素濃度は次第に高まった。その後5億数千万年前のカンブリア紀には多種多様な生き物が海に暮らすようになったが、空からの有害な紫外線が生物の陸への進出を

阻んでいた。

だが植物が生み出す酸素からオゾンが作られ、紫外線を防ぐオゾン層が上空に形成された。これによって5億年前に水面近くにいた緑藻の一部が陸上進出を果たす。その際、重力に耐える丈夫な細胞壁を備えたようだ。やがて節足動物を皮切りに動物も陸上に進出していった。

植物の細胞壁の主成分



①シロイヌナズナの種の周りに染み出したペクチン（着色して見やすく加工）
②陸上植物に近い藻類の「車軸藻」
（写真はいずれも立命館大提供）

研究成果が以下の新聞の記事になりました。

2018年 8月 7日	日刊工業新聞	2018年10月10日	神戸新聞
2018年 8月15日	京都新聞	2018年10月11日	岩手日報
2018年 9月30日	中国新聞	2018年10月12日	四国新聞
2018年10月 1日	徳島新聞	2018年11月15日	朝日新聞
2018年10月 3日	北海道新聞	2018年11月27日	中部経済新聞
2018年10月 3日	山形新聞		