埼　玉　新　聞

埼玉経済

サイ・テクこらむ　知と技の発信　【314】

埼玉大学・理工学研究の現場

オートファジーから植物老化へ

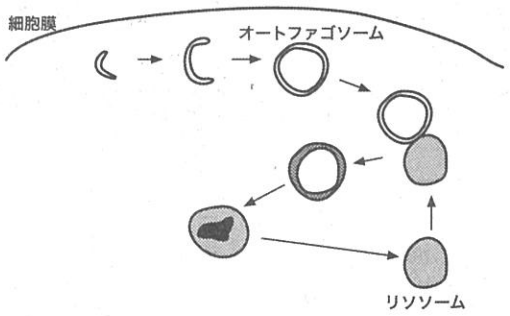
森安 裕二 教授

もりやす・ゆうじ　58年生まれ。81年東京大学理学部生物学科卒。理学博士。静岡県立大学国際関係学部助手、食品栄養科学部助教、埼玉大学理学部准教授を経て12年1月より現職。専門は自己分解や老化に関係する植物生理学。

■細胞内の小部屋

動物や植物の体は細胞からできています。細胞は細胞膜という膜で囲まれていますが、細胞の中にも細胞膜に似た膜で囲まれた構造がたくさんあります。すなわち、私たちや植物の体は、細胞という部屋に仕切られているわけですが、一つの細胞の中もいくつかの小部屋に仕切られています。これらの細胞内の小部屋のことを細胞内小器官（オルガネラ）と呼びます。

以前に紹介した「液胞」もオルガネラの一つで、液胞がオートファジーというプロセスでつくられる可能性を紹介しました。「オートファジー」は、酵母を用いた解析の結果からノーベル賞が出たことにより、その名が知られることになったかと思います。ここでは、オートファジーとは何かを説明し、私たちが行っている植物のオートファジーに関連した研究を紹介させていただきます。



■大隅さんの大発見

細胞は、自分が持っている細胞内構造を常時、分解しながら生きています。細胞の中には細胞内構造の分解を担当するリソソームというオルガネラが存在します。植物細胞では、リソソームの代わりに液胞が細胞内構造の分解を担っています。このように、「細胞内構造が液胞やリソソームで分解されること」を「オートファジー」と呼びます。「オート」は「自分」、「ファジー」は「食べる」で、「細胞が自分を食べる」という意味です。

オートファジーのプロセスを電子顕微鏡で観察して、マクロオートファジーと呼ばれる主要なプロセスが見つかりました。マクロオートファジーでは、細胞内構造がいったん、オートファゴソームというオルガネラに包み込まれ、その後、オートファゴソームがリソソームや液胞と融合することにより、包み込まれた細胞内構造がリソソームや液胞に運ばれます（図）。

結果として、リソソームや液胞に存在している分解酵素と混ざり合った細胞内構造は分解され、アミノ酸がつくられます。大隅さんは、酵母におけるマクロオートファジーのプロセスを調べて、このプロセスに必須の十数種類の新しいタンパク質を発見しました。これらのタンパク質は、ほとんど全てが新奇な活性を持つタンパク質でした。大発見です。

■1次的生理作用

植物細胞も酵母と同じようなタンパク質を使ってマクロオートファジーを実行しています。よって、これらのタンパク質を一つでも欠落した植物体は、マクロオートファジーを実行できないと考えられます。このようにして私たちは、マクロオートファジーを実行できないコケ植物をつくりました。このコケ植物は、一見すると普通のコケ植物と区別がつきませんが、環境変化に応答していち早く老化することが分かりました。

オートファジーの1次的な生理作用は、細胞内構造を分解して栄養素をつくり出すことと、不良化した細胞内構造を細胞から消去することであると考えられます。この1次的生理作用がどのように植物の早期老化につながるのかを明らかにすることが、これからの課題です。

企業、団体、商店街などの話題や情報をお寄せください
TEL 048・795・9161　FAX 048・653・9040
✉keizai@saitama-np.co.jp