

## 植物ホルモンの生命化学

植物の成長調節剤として農業で広く利用されるジベレリン。発芽や、茎・花の成長を促すことにより植物の生活に深く関わる植物ホルモンです。ジベレリンの信号を受け取る受容体を調べるうち、分子進化の過程が垣間見えてきました。

## 信号伝達の複雑化

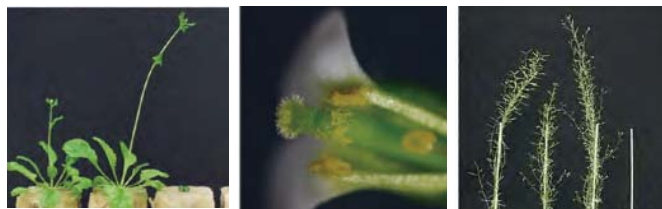
ジベレリンからの信号伝達は、それを伝えまいと常時ふんばるブレーキ役タンパク質により抑制されています。信号を受け取った受容体はこのブレーキ役と結合できるように自身の性質を変え、直接ブレーキ役の機能を弱めることで後方に信号を伝えます。つまり、受容体-ブレーキ役間の結合こそが信号伝達の始まりです。不思議なことにイネなど単子葉植物はこの両者が1種ずつしか存在しないのに対し、双子葉植物では各々複数、シロイヌナズナを例に挙げると3種と5種、実に15通りもの組合せが存在します。

## 受容体の性能評価から

これら受容体を壊して影響を調べたところ、1種だけ壊れても残りがカバーするためか異常は認められず、2種壊す場合は組合せに応じて異なる場所に異常が現れました。背丈のみ短くなるもの、別の組合せでは花だけに異常が現れるものなどです。他の情報も集め、これらの現象は受容体の機能が異なるために起こっている可能性に辿りつきました。機能の違いの正体に迫るべく、受容体がジベレリンから信号を受け取る性能や、ブレーキ役の機能を失わせる性能を比較して得られた情報から「なぜ壊す組合せに応じて異なる場所に異常が現れるか」を説明する糸口がつかめました。

## 分子進化の先に

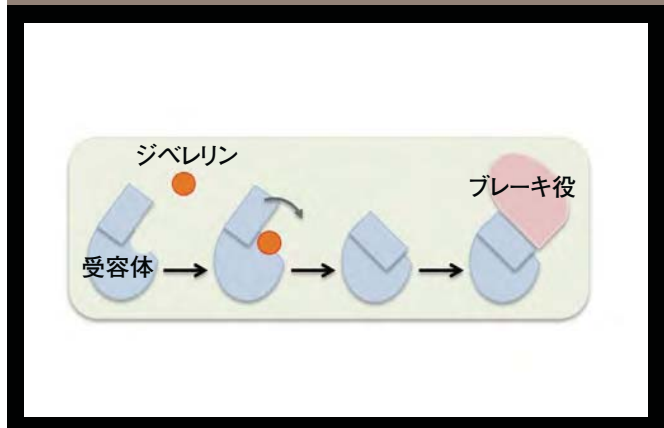
イネ由来の分子についても評価を加え、15通りの中の原型と思われる組合せに迫りつつあります。そして、なぜ分子の数を増やして複雑化したかの解明に取り組む一方、この機能の差に基づく受容体別の制御法構築も視野に入れて研究を進めています。



## 植物の成長をうながすホルモンの謎

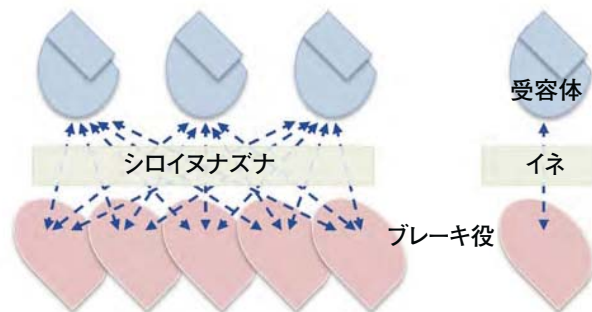
複雑な信号伝達様式はなぜ必要か

## 植物におけるジベレリンからの信号が伝わる仕組み



受容体はジベレリンとの結合により信号を受け取る。それに応じて受容体の構造が変化する。その変化により、「信号伝達のブレーキ役」の機能喪失に必要な両者間の結合がおこる。

## 分子種の増加に伴い予想される信号伝達の複雑化



受容体とブレーキ役はイネでは1対1で存在する。これに対しシロイヌナズナでは3対5と、計算上15倍もの組合せがある。その分、より複雑な信号伝達制御の仕組みが機能していると予想される。

## 教えて! Q&amp;A

## ジベレリン(Gibberellin)

最初はカビの生産する毒素(イネの背丈が伸び過ぎて倒れやすくなる病気を引き起こす)として発見され、後に植物自身が生産するホルモン物質であることが判明。細胞を伸ばす作用を持つため草丈や他の部位の伸びに関与する。加えて、特定の遺伝子発現を誘導することにより種子の発芽や開花の促進など、伸び以外の現象にも関わっている。



応用生命化学専攻 生物制御化学研究室 中嶋正敏 准教授

