

ディビジョン番号	7
ディビジョン名	天然物化学・生命科学

大項目	2. 生物系天然物化学
中項目	2-1. 天然有機化合物の単離と構造決定
小項目	2-1-2. タマネギの肥大

<p>概要</p> <p>タマネギの鱗茎は幼少細胞の肥大により生じ、その直接要因として鱗茎形成並びに阻害ホルモンの存在が提唱されているが、特定には至っていない。</p> <p>最近、独自に開発した生物試験法を指標にして、タマネギに内在する鱗茎形成阻害物質が同定された。この物質の内在量はタマネギの肥大開始に連動して減少しているため、タマネギ肥大の開始シグナルとして機能している可能性が指摘されている。</p>	
<p>現状と最前線</p> <p>タマネギの肥大（鱗茎形成）に関する研究は古く、20世紀初頭に遡る。長日条件下でタマネギは肥大し、その肥大は細胞分裂ではなく葉鞘細胞の肥大によって起きていることが Heathらの研究グループによって明らかにされた。さらに肥大を引き起こす直接要因として鱗茎形成ホルモン（bulbing hormone）が提唱された。1980年代になり、柴岡らのグループは葉鞘細胞の伸長方向は細胞表層に存在する表層微小管によって決められることを示すとともに、鱗茎形成阻害ホルモン（antibulbing hormone）の関与を提唱した。タマネギの肥大は鱗茎形成ホルモンと鱗茎形成阻害ホルモンの両者のバランスによって制御されているとの説が現在では有力である。その後、両ホルモンの候補として種々の植物ホルモンが挙げられたが、特定には至っていない。</p> <p>最近、幸田らは組織培養法を用いて <i>in vitro</i> 鱗茎形成法を開発（図1）し、タマネギ内に鱗茎形成促進活性と鱗茎形成阻害活性が存在することを確認した。</p>	
<p>図1 <i>in vitro</i> 鱗茎形成法 左：阻害活性、右：促進活性</p>	

さらに、タマネギの生育に伴い両活性のバランスが変動することも明らかにした（図2）。

幸田、高田らは上記生物検定法を指標としてタマネギに内在する鱗茎形成阻害物質を探索し、リノレン酸を同定した。また、タマネギの各生育段階における内在リノレン酸を定量した結果、前述の活性変動と同様に鱗茎が肥大を始める時期に減少していることが判明した。この結果は内在リノレン酸の減少が鱗茎形成の開始シグナルとなっていることを示唆している。

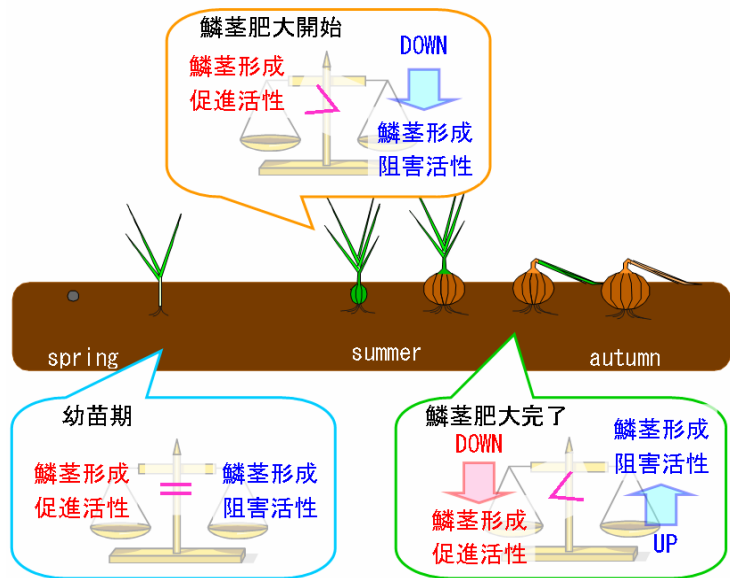


図2 タマネギの生育に伴う鱗茎形成活性の変動

リノレン酸による葉鞘細胞表層変化の観察、鱗茎形成ホルモンの同定などが次の課題として挙げられている。

以上のようにタマネギの肥大のメカニズムも天然物化学を基礎として徐々に明らかになりつつある。近い将来、「タマネギはなぜ膨らむのか？」の疑問を分子のレベルで論じることも可能になると思われる。

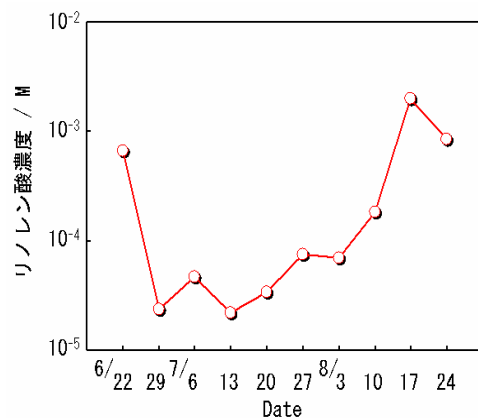


図3 タマネギの生育に伴うリノレン酸の変動

将来予測と方向性

- ・ 5年後までに解決・実現が望まれる課題
 - 鱗茎形成促進物質の特定
 - 鱗茎形成促進・阻害物質の受容体の特定
 - 鱗茎形成促進・阻害物質投与による細胞表層変化の観察
- ・ 10年後までに解決・実現が望まれる課題
 - 鱗茎形成促進・阻害物質による鱗茎形成の分子メカニズムの解明
 - 鱗茎形成促進・阻害物質を基盤としたタマネギ生長調節剤の開発

キーワード

タマネギ・鱗茎形成・植物ホルモン・表層微小管・リノレン酸

（執筆者： 高田 晃 ）