

## 論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※	甲 第	号
------	---	-----	---

氏 名 村尾 瑞基

### 論 文 題 目

独自低分子化合物の解析に基づくシロイヌナズナ胚軸の  
新規成長制御機構の研究

### 論文審査担当者

主 査 名古屋大学遺伝子実験施設 教授 博士 (薬学) 打田 直行  
委 員 名古屋大学遺伝子実験施設 教授 博士 (農学) 多田 安臣  
委 員 名古屋大学トランスフォーマティブ生命分子研究所  
教授 博士 (理学) 木下 俊則  
委 員 理化学研究所環境資源科学研究センター  
チームリーダー 博士 (工学) 萩原 伸也

## 論文審査の結果の要旨

固着生物である植物は、周囲の環境変化に応じて自身の成長を柔軟に調節する能力を発達させてきた。伸長成長制御は生育に適さない環境から脱するための重要な生存メカニズムである。現在まで、胚軸をモデル組織とした主に遺伝学的手法に基づく研究により、胚軸の成長制御と植物ホルモンの関与が明らかになってきた。しかしながら、生物には冗長的に働く遺伝子が多く存在し、そのような因子の関わる現象については遺伝学的手法では発見することが困難であるという課題があった。

本研究において、村尾は、シロイヌナズナ胚軸の伸長と肥大を同時に促進するというユニークな作用を示す新規低分子化合物 HYGIC (HG) に着目した。一般に、植物の伸長成長と肥大成長はトレードオフの関係にあり、HG 処理時のような太く長い成長を示す化合物や変異体の報告が過去になかったことから、この化合物の作用機序解明を通じて、これまで発見されてこなかった植物の成長制御に関わる現象や分子メカニズムの解明につながると期待し研究を行った。その結果、以下に記述する知見を得て、植物の成長制御機構に新たな観点を導入することに成功した。

(1) HG は核の肥大を伴う皮層細胞の肥大により胚軸の伸長、肥大を促進した。

(2) HG の作用発揮には内生のエチレンがエチレン受容体を活性化させることが必要であることを明らかにした。興味深いことに、HG は内生のエチレンの合成量を変化させずに、普段はエチレンに応答しない細胞に異所的にエチレン感受性を与えることで、エチレン応答性の組織伸長を促していた。

(3) HG 処理後の遺伝子発現変動の解析により、HG の作用には低酸素応答に関わる可能性を見出し、実際に野生型植物を冠水処理し低酸素ストレスを与えたところ、胚軸の伸長と肥大が促進された。この時には胚軸の細胞の肥大、核の肥大、異所的なエチレン応答の活性化など、HG 処理時と同様の現象が引き起こされたことから、HG と冠水処理は共通のメカニズムを介して胚軸の伸長と肥大を促進することが明らかとなった。

(4) HG の類縁体群を用いた構造活性相関解析と、その結果を踏まえて作製したアフィニティ樹脂の活用により、HG の標的候補タンパク質を同定した。

本研究では、HG の作用機序の解析を通じて、植物にはこれまで知られてこなかった「普段はエチレンに応答しない細胞にエチレン応答能を付与することで成長を促進するメカニズム」が存在することを提唱した。また、このメカニズムが冠水に代表される低酸素状況において活性化することを示した。これらの知見は、今後の植物の成長制御の研究領域に新しい視点を導入する学術的価値の高いものであると評価できる。また、遺伝学的手法では見過ごされてきた新しい生命現象の発見と理解を目指すにあたって、過去に報告のない作用を持つ化合物の同定とその作用メカニズムの解析が有用な戦略となることを示した意義も大きい。

以上の理由により、申請者は博士(理学)の学位を授与される十分な資格があると認められる。