

論文審査の結果の要旨

氏名 小泉好司

本論文は3章からなり、第1章は、維管束パターンに変異をもつシロイヌナズナの突然変異体の単離について、第2章は、単離した突然変異体のうち *van1*~*van7* と名付けた7種類の変異体の特徴の解析について、第3章は、特にユニークなパターンを示した *van3* の維管束パターン形成の詳細な解析について述べられている。

種子植物の生活は、体内に張り巡らされた維管束によって支えられている。維管束は、水の通導、同化産物の転流、植物体の支持、情報の伝達など種々の役割を果たしており、連続した形で適切な場所に配置されてはじめて、その機能を十分に果たすことができる。この意味において、維管束の分化位置を決定する機構は、植物生理学上きわめて重要な研究課題と言えるが、実験的研究に乏しく、その理解は進んでいない。そこで論文提出者は、モデル実験植物であるシロイヌナズナを材料に、維管束のパターンに関する突然変異体の体系的な単離と解析を行い、世界に先駆けて多くの維管束パターン変異体を単離するとともに、維管束分化の空間制御に関する形成に関する新たな知見をもたらした。

第1章で、論文提出者はモデル植物として広く使われているシロイヌナズナ (*Landsberg erecta* 系統) の種子に EMS をすることで突然変異を誘発し、掛け合わせの末に M3 系統群を作出した。そして、この M3 系統群を用いて、芽生えの子葉における葉脈パターンに着目して突然変異体の選抜を行った。3400 系統についてスクリーニングし、14 系統の単因子劣性変異体を単離した。得られた変異体のうち 8 系統についてさらに解析を進め、7つの独立した遺伝子座を同定し、*vascular network defective* に因んで、*VAN1*~*VAN7* と名付けた。これら遺伝子のマッピングを行い、*VAN1* 遺伝子座は第II染色体の上端から約 25 cM に、*VAN2* は第V染色体の約 30 cM に、*VAN3* は第V染色体の約 25 cM に、*VAN4* は第V染色体の約 0 cM に、*VAN5* は第I染色体の約 20 cM に、*VAN6*

は第IV染色体の約 25 cM に、VAN7 は第 I 染色体の約 20 cM に、それぞれ位置することを明らかにした。

第 2 章では、論文提出者は、第 1 章で同定した VAN 突然変異体の維管束形成パターンを詳細に解析した。子葉とロゼット葉を用いて、葉脈のパターンを観察し、*van 1*、*van 2*、*van 3*、*van 4*、*van 6* 変異体のいずれもが、葉脈の全体的なパターンは保たれているが、子葉側脈やロゼット葉 3 次脈の断片化が起きていることを見いだした。このような維管束の不連続性は根、胚軸では見られなかった。これらの結果から、変異は主要な維管束走向（胚軸や根の中央維管束、子葉、ロゼット葉の主脈）に比べ、副次的な維管束走向（子葉の側脈、ロゼット葉の 3 次脈）により強く影響すること、葉脈の全体的なパターンよりも、維管束の連続性に強く影響することが明らかになった。この結果とこれまで提唱されてきた 2 つの維管束パターン形成仮説を検討し、論文提出者は反応拡散プレパターン仮説に基づく一つの仮説を提唱した。

第 3 章で、論文提出者は、*van* 変異体の中で変異の影響が最も維管束に限定的であった *van 3* 変異体について、分子マーカーを用いて解析した。*van 3* 変異体での *pTED3::GUS* 遺伝子（管状要素分化過程で発現）と *pAthb8::GUS* 遺伝子（前形成層分化過程で発現）の発現を調べたところ、芽生えの子葉においては、*pTED3::GUS* 遺伝子、*pAthb8::GUS* 遺伝子とも、側脈ループの中断箇所には発現が認められないことが明らかになった。さらに、胚発生後期過程における *pAthb8::GUS* 遺伝子の発現を調べたところ、杖型胚での初期発現域がすでに寸断されていることが明らかとなった。なお、この時期の *van 3* 胚の形態には全く異常が認められなかった。これらの結果から VAN3 は前形成層分化以前の維管束パターン決定に関与していることが証明された。

ここに得られた結果の多くは新知見であり、いずれもこの分野の研究の進展に重要な示唆を与えるものであり、かつ本人が自立して研究活動を行うのに十分な高度の研究能力と学識を有することを示すものである。なお、本論文第 1 章は杉山宗隆・福田裕穂との共同研究であるが、論文提出者が主体として解析を行ったもので、論文提出者の寄与が十分であると判断する。

よって、小泉好司提出の論文は博士（理学）の学位論文として合格と認める。