

氏名	森川弘道 もりかわひろみち
学位の種類	農学博士
学位記番号	農博第197号
学位授与の日付	昭和50年1月23日
学位授与の要件	学位規則第5条第1項該当
研究科・専攻	農学研究科農芸化学専攻
学位論文題目	Studies on Ultrastructure of Plant Cell Wall in <i>Nitella</i> (ニテラ細胞における植物細胞壁の高次構造に関する研究)
論文調査委員	(主査) 教授 千田 貢 教授 北尾弘一郎 教授 原田 浩

論文内容の要旨

本論文はニテラ細胞壁における高次構造，とくにペクチン質について実証的研究を行ない，細胞壁の伸長生長における高次構造の生理的意義について論じたものである。

1. ニテラ細胞壁の化学組成を明らかにし，また細胞壁の赤外線吸収スペクトルにみられる特性吸収帯の帰属を行なった。
2. ニテラ細胞壁たん白質は，脱ペクチン処理により，その高次構造はくずれるが溶出はしてこない。さらに脱ヘミセルロース処理によりヘミセルロースとともに溶出してくる。アミノ酸組成分析から，ニテラ細胞壁たん白質はヒドロキシプロリンを含まず，ヒドロキシリジンを含むという特徴が明らかになった。
3. 赤外二色性の測定から，細胞壁内では，セルロースに加えて，ペクチン質のカルボキシレート基の配向が見出された。しかし X 線繊維図形上にはペクチン質の結晶構造の存在を示す回折点は見出されなかった。
4. 赤外線分析および各種処理にともなうペクチン質の挙動から，カルボキシレート基の関与する，非イオン性の，塩基に対して安定な，酸に対して不安定な結合が，細胞壁内のペクチン質を保持する構造に重要な役割を演じていることが結論された。重水素交換実験からこの結合には OH 基が関与していることが示された。また酸塩基滴定からこの構造は酸により非可逆的にくずれることが示された。
5. 細胞壁の機械的延伸により，セルロースの配向変化が生じると同時に，ペクチン質カルボキシレート基の配向にも変化が生じることが見出されたが，同様な配向の変化がニテラ細胞の伸長生長過程においてもおこっていることが確認された。また酸処理により細胞壁は著しく伸びやすくなる。以上の諸結果からみて，細胞壁内の非セルロース多糖類の構造を保持するのに重要な役割を荷なっている，この酸に対して不安定な結合は，また細胞壁の力学的性質をきめる上でも重要な役割を果していると考えられる。さらにまた，細胞壁の Ca^{2+} イオンを Mg^{2+} イオンに置換すると壁は著しく伸びやすくなるが見出された。

が、この事も二価イオンの役割が単にカルボキシレート間の架橋にとどまらないことを示しており、細胞の伸長生長における多糖類ゲルの高次構造のもつ意義の重要性がこの面からも示唆された。

論文審査の結果の要旨

細胞壁の高次構造に関する研究は従来主としてセルロースに関するものが多い。一方非セルロース成分については、その高次構造が壁の力学的性質等をきめる重要な因子の一つであろうことが示唆されてはいるが、その研究は化学組成の解明が主で、高次構造自体についての実証的研究はほとんど見られない。

本論文は細胞壁を高分子複合体フィルムとして比較的容易に取り出せるニテラ細胞壁を用いて、その高次構造、とくにペクチン質について実証的研究を行なったものである。すなわち、ニテラ細胞壁内にペクチン質カルボキシレート基の配向構造があることを見出し、さらに、一方では、ペクチン質保持構造に関与する結合の性質について、たとえば、これが酸に対して不安定な結合であることなどを明らかにし、他方では、機械的延伸および細胞の伸長生長にともなう配向構造の変化にみられる並行性、および酸処理または Mg 置換による壁の伸びやすさの増大などの事実から、非セルロース多糖類の高次構造の伸長生長における生理的意義を論じている。酸処理効果の研究結果は、オーキシン効果についてのいわゆる酸生長説の見地からみても興味深い。また、細胞壁たん白質についても、そのアミノ酸組成の特徴を明らかにし、またその高次構造の一部を明らかにしている。

以上のように本論文は細胞壁の高次構造とその生理的意義について貴重な新知見を加えたもので、植物細胞壁の化学と生理学とに寄与するところが大きい。

よって、本論文は農学博士の学位論文として価値あるものと認める。