

## Ca 欠乏条件下のトマト果実成熟過程における細胞壁合成遺伝子の組織別発現解析

HU QING (筑波大学 生物学類)

指導教員：佐藤 忍 (筑波大学 生命環境系)

## 【背景および目的】

果実は、植物にとっては種子の保護や散布のために重要な生殖器官である。多くの果実では成熟に伴い、果実が軟らかくなることが知られている。この果実軟化の現象は細胞壁の分解が関係していると考えられている。しかし、その果実内部では種子形成が同時に進行していることから、細胞壁の分解のみでなく合成や架橋形成も必要であり、細胞壁の変化は組織ごとに異なるのではないかと考えられる。現在までに、トマト果実成熟過程において、果実の細胞壁の主成分であるペクチン代謝は組織ごとに異なる調節がなされていること、また、Caがペクチンと他の細胞壁多糖との間の結合性に重要であることを示されている。また果実が軟らかくなくても、その球状の形態を保つためには分解のみでなく合成や架橋形成も必要であると考えられる。細胞壁骨格であるセルロースとの架橋成分であるヘミセルロース性多糖類のキシログルカン、キシランは、ともに果実の軟化過程において、分解のみでなく合成もされていることが示唆され、外果皮と内果皮の輪郭部分では果実の形状を保つため細胞壁の特徴的な再構築が行われていることが示唆されている。また、このヘミセルロース性多糖類と架橋を行うペクチンでは、特に、外果皮において、ペクチン-Ca架橋や側鎖を持つペクチンが高密度に存在していたことから、これらのペクチンが外果皮の細胞間、組織間の接着に重要であると考えられている。本研究では、Ca欠乏条件下で栽培したトマト (品種Micro Tom) を用いて、Ca欠乏が果実成熟に伴う特徴的な細胞壁の再構築にどのように影響するのかに注目し、果皮組織 (外果皮、中果皮、内果皮) におけるキシログルカン、キシラン、そしてペクチンの合成遺伝子の発現解析を行う。このことにより、果実成熟過程の細胞壁再構築過程におけるCaと細胞壁との架橋のはたらきの一端を明らかとすることを目的としている。

## 【試料】

研究材料には、トマト (*Solanum lycopersicum* 品種:MicroTom) を用いて、25°Cのインキュベーターで水耕栽培により栽培した。通常栽培条件であるコントロールとCa欠乏条件下で生育した果実を4つの成熟段階 (Mature Green, Breaker, Turning, Red Ripe) に分けてサンプリングを行い、各果実を4つの組織 (外果皮、中果皮、内果皮、子室組織) に分けて、計32サンプルで2回の反復実験を行った。

## 【方法】

各サンプルのRNAを抽出し、cDNAに合成後、ペクチン合成遺伝子のGAUT family、キシログルカン合成遺伝子のXXTのプライ

マーを用いて、コントロールとCa欠乏条件下におけるトマトの組織ごとの発現解析をRT-PCRにより行った。

## 【結果および考察】

・ペクチン合成遺伝子：GAUT family

コントロールと比較して、カルシウム欠乏条件において、果実成熟過程における発現パターンには、大きな違いは見られなかった。しかし、特に内果皮や子室組織において、発現量の減少が確認された。これは、カルシウム欠乏条件下で細胞壁中のペクチン量が減少している結果を支持している。以上の結果から、カルシウム欠乏条件下では、ペクチン合成が抑制されることが、ペクチン量の減少に寄与しているものと考えられる。

・キシログルカン合成遺伝子：XXT

コントロールが、果実サイズの決定が行われるステージであるMature Greenと果実軟化の重要なステージであるTurningにおいて、外果皮と内果皮で二つの発現ピークを示していた。一方、カルシウム欠乏条件では、外果皮においては発現のピークが早いステージにずれてBreakerでの1つのピークを示した。内果皮においては、発現量が減少しており、一定の発現パターンを示した。以上の結果から、カルシウム欠乏条件下では、ヘミセルロース合成が外果皮で異なっており、特に内果皮において抑制されていることが示された。

## 【今後の展開】

本研究により、カルシウム欠乏条件下における細胞壁合成が、組織ごとに異なった制御を受け、特に内果皮においてペクチン、ヘミセルロースともに抑制されていることがわかった。今後は、もっと早い成熟段階であるImmature Greenと軟化が進行したステージであるOver Ripeのステージのサンプリングを行うとともに、キシラン等の他の細胞壁成分の発現解析も行う予定である。