

## 学位論文審査の結果の要旨

氏名	竹村 圭弘
審査委員	主査 田村 文男 (印) 副査 執行 正義 (印) 副査 板村 裕之 (印) 副査 青木 宣明 (印) 副査 中田 昇 (印)
題目	ニホンナシの芽の自発休眠機構並びに低温要求性の遺伝様式に関する研究
審査結果の要旨 (2,000字以内)	
<p>ニホンナシを含む落葉樹は、冬季の低温が不足すると、芽の自発休眠打破が不完全となり、春季に発芽不良や生育異常を生じる。この問題は、温暖化が進行しつつある現在、九州南部のニホンナシ産地で顕在化しつつある。本論文は、これらの問題を解決するための基礎知見を得る目的で、ニホンナシの芽の自発休眠打破の生理的機構と、低温要求性の遺伝様式を解明しようとした。概要は以下の通りである。</p>	
<b>1. ナシの芽の自発休眠打破に要する低温要求量</b>	
<p>ニホンナシ品種およびナシ属野生種の萌芽率を調査し、自発休眠打破に必要な低温要求量を明らかにした。‘豊水’と‘新高’の自発休眠は、低温積算量の蓄積の早い、鳥取、佐賀、熊本の順で打破した。調査を行ったニホンナシ品種の中では、‘あきづき’、‘夏そよか’、‘涼月’および‘新甘泉’の低温要求量が最も少なかった。一方、最も多かったのは‘秀玉’であり、ニホンナシ品種の低温要求量には、800-1800のレンジが確認された。</p>	
<b>2. ニホンナシの芽の自発休眠導入の気象要因とその機構</b>	
<p>気温および日長がニホンナシ‘ゴールド二十世紀’の芽の自発休眠の導入に及ぼす影響を調査した。長日処理および温度処理の影響を調査したところ、自発休眠導入期の加温は導入を阻止したが、16時間日長は導入を阻害しなかった。自発休眠導入に有効な温度の調査を行ったところ、5℃は自発休眠の導入に有効であったが、15℃は自発休眠の導入を阻害した。このように、ニホンナシ‘ゴールド二十世紀’の葉の自発休眠は、主として秋季の低温によって誘導されるものと考えられた。</p>	

### 3. ニホンナシの芽の自発休眠導入および打破に関する遺伝子の解析

DD 法により自発休眠の導入期、最深期および打破期でバンド強度の異なる 124 個の cDNA クローンを単離した。相同性検索の結果、12 個の遺伝子が機能性遺伝子として確認され、ステージ間で有意な発現量の差がみられた 8 クローンについてリアルタイム PCR 法で発現解析を行った。ニホンナシの自発休眠導入期から最深期にかけて発現量が低下した No. 19 と No. 40 の 2 つの遺伝子は、同時期のタイワンナシの芽において発現量が増加した。この 2 つの遺伝子は、それぞれ Auxin-responsive family protein と E3 ubiquitin ligase をコードする遺伝子と高い相同性を示すことが確認された。No. 15 は Tonoplast intrinsic protein (TIP) 1, No. 205 は Thaumatin-like protein をコードする遺伝子と高い相同性を示した。これらの遺伝子は最深期から打破期にかけて発現量が低下しており、自発休眠の導入および打破の調節に関与していると考えられた。

### 4. ニホンナシの芽の自発休眠打破に関するタンパク質の解析

自発休眠最深期と打破期の芽で発現しているタンパク質を比較し、質量分析法によりタンパク質の同定を行った。78 個のタンパク質が 12 月 24 日のシアナミド処理区と対照区とも共通して同定された。その中の 38 個は酵素として確認され、酸化還元酵素の割合が 41% と最も多かった。また、12 月 24 日と 2 月 16 日の両日で共通して同定されたタンパク質は 34 個であった。一方、L-ascorbate peroxidase 1 は 4 処理区中の 12 月 24 日の対照区のみで同定された。

### 5. ニホンナシ系統 TH3 と少低温要求性タイワンナシ横山の F<sub>1</sub> における自発休眠特性

S<sub>4</sub><sup>sm</sup> 遺伝子をホモで持つニホンナシ系統 TH3、台湾在来ナシ横山、およびそれらの交雑によって得られた F<sub>1</sub> 系統群の萌芽率を 3 年間にわたり調査した。全調査日において横山の萌芽率は 60% 以上であり、11 月下旬～1 月上旬までの間に自発休眠を導入しなかった。一方、TH3 の萌芽率は常に横山に比べて低く、その値は 12 月上旬から 1 月上旬にかけて徐々に上昇した。いずれの調査日ともに、F<sub>1</sub> 個体が示す萌芽率は横山と TH3 の萌芽率の間に広く分布した。全 9 回の調査日のうち 8 回の調査日において、F<sub>1</sub> 個体の萌芽率の平均値は横山より TH3 の萌芽率に近い値を示した。そこで TH3 が自発休眠の深度に関する優性遺伝子をホモで持つと仮定し  $\chi^2$  検定を行ったが、この仮定は棄却された。これらの結果から、低温要求量を定める遺伝要因には QTL が存在すると考えられた。

以上のように、本研究はニホンナシの自発休眠打破技術並びに低温要求性の低い品種開発を行うための基礎知見を明確にするとともに、それを基に温暖化が進んだ状態でも安定した果実生産を可能にする品種開発の可能性を提示したものであり、博士（農学）の学位を授与するにふさわしいものと評価できる。