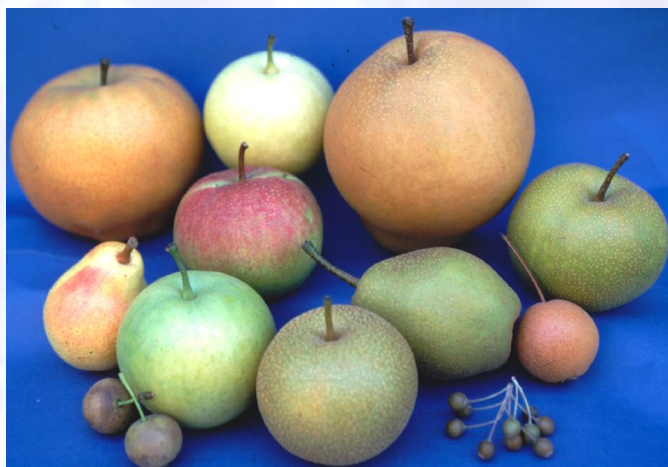


# 温暖化に対応できる新たな 二ホンナシ品種の育成と自発休眠機構の解明



農学部 生命環境農学科

講師 竹村圭弘

## 研究概要

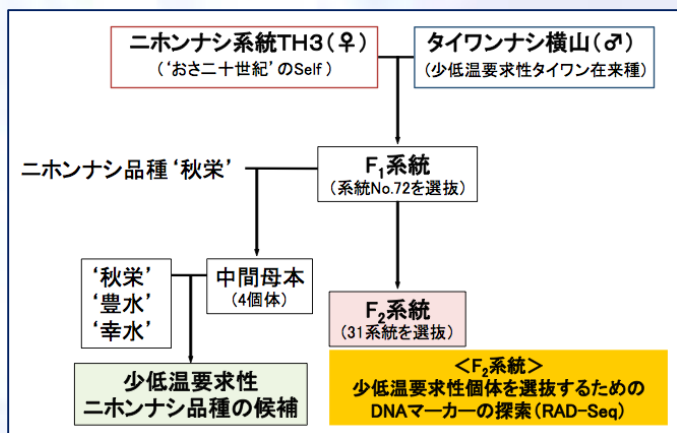
### 低温要求量の少ない新品種の育成・選抜マーカーの開発 栽培適地マップの開発・自発休眠の機構解明

- ・温暖化の影響により、世界の低緯度地域ならびに日本の西南暖地では、低温遭遇量の不足による二ホンナシの発芽不良が多発しています。  
<写真> 鹿児島県で発生した発芽不良の状況（撮影：藤川氏）
- ・低温要求量の少ない新たな二ホンナシ品種の育成と優良個体を早期に選抜するDNAマーカーの開発、ならびに温暖化進行後の栽培適地評価、自発休眠の生理・生化学的な機構解明に取り組んでいます。



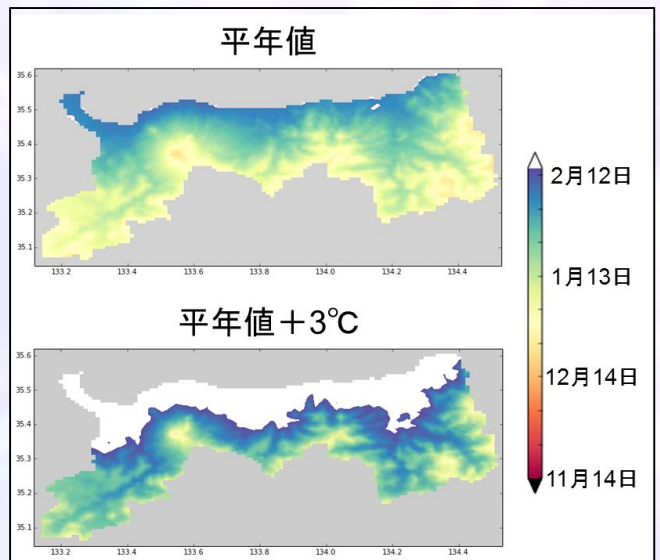
二ホンナシをはじめとする落葉果樹の芽は、冬の期間、「自発休眠」と呼ばれる生育停止状態に入っており、一定量の低温に遭遇しなければ開花することが出来ません。暖冬傾向である近年は、自発休眠の終了に必要な低温積算量の不足が大きな問題となっており、これに起因する二ホンナシの開花不良が世界各地の低緯度地域、並びに日本の広い地域で多発しています。そのため、少量の低温遭遇でも安定して開花する新たな二ホンナシ品種の育成が急務とされています。

本研究室では、台湾在来種（台湾ナシ）が著しく少ない低温要求量を保有すること、ならびに、その形質が後代に継承されることを確認しています。現在は、これらの後代の中から、「少低温要求性二ホンナシ品種の候補」を選抜しています。これと同時に、優良個体を早期に選抜するためのDNAマーカーの開発にも取り組んでいます。マーカーの開発には、遺伝的近縁性が極めて高い台湾ナシと二ホンナシの自殖F<sub>2</sub>集団を用いており、低温要求量の多少が異なるグループ間における遺伝子の変異箇所の解析を行っています。



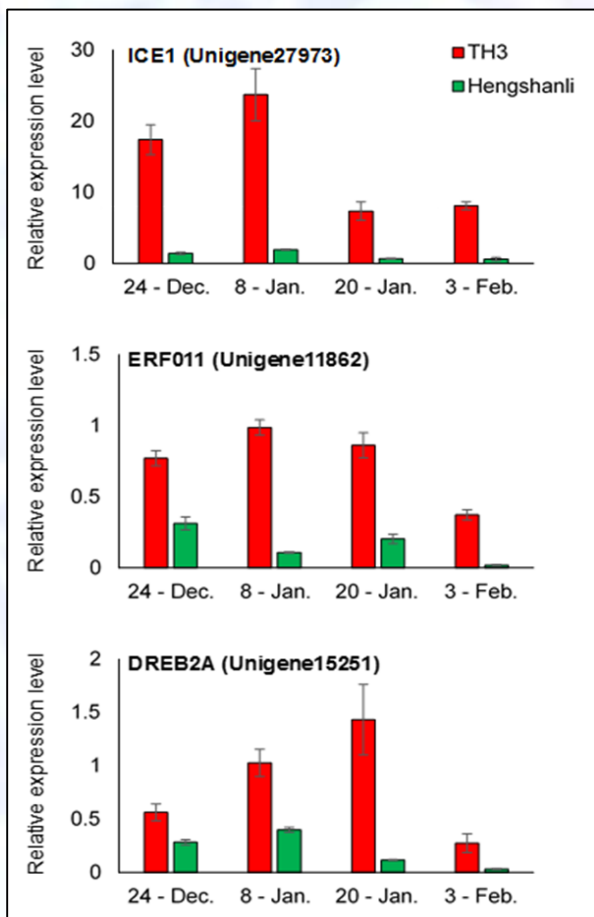
少低温要求性二ホンナシ品種の育成

自発休眠の終了に必要とされる「低温要求量」は品種間で異なっており、低温要求量の多い品種は、温暖化の進行に伴い発芽不良の危険性が高くなります。現在、「気候変動に関する政府間パネル」が提唱するモデルによれば、今世紀末の世界平均気温上昇量はRCP8.5の条件下で2.6℃～4.8℃とされており、今世紀末には既存のナシ品種の栽培適地が著しく狭くなることが予測されています。一度栽植すると容易に改植できない果樹類の場合、数十年後の気候条件を想定した栽培適地の評価が重要とされており、より精度の高い栽培適地マップの作成が強く求められています。そこで本研究室では、今世紀末の気候条件を想定した「二ホンナシの栽培適地マップ」を作成しています。マップの作成には1 km単位のメッシュデータを活用しており、これにより、より狭い地域間での適地の見直しや他品種への転換を提言することが可能となります。



温暖化による梨栽培適地の変化

(白色で示した地域においては発芽不良が懸念される)



自発休眠の推移に関与すると推察された3つの遺伝子の発現量の変化

本研究室では、自発休眠の生理・生化学的な機構解明にも取り組んでいます。これまでの研究では、自発休眠の推移とステージ移行に関与する遺伝子を同定するため、休眠ステージが異なる二ホンナシ系統TH3（多低温要求性）と台湾ナシ Hengshanli（少低温要求性）の芽を用いて、次世代シーケンサーによる網羅的比較解析（RNA-seq解析）を行いました。RNA-seq解析の結果、ステージ間で発現量に差がある約7,000個の遺伝子を選別しました。その中から、休眠打破の要因である低温によって誘導される転写因子に焦点を当て、*Inducer of CBF expression 1 (ICE1)* や *Dehydration-responsive element binding protein (DREB)* としてアノテーションされた遺伝子について、より詳細な発現量の解析を行いました。その結果、図に示す3遺伝子の発現量は自発休眠最深期にかけて増加し、自発休眠打破前に減少するという発現パターンを示し、これらの転写因子が自発休眠の推移とステージ移行に関与していると推察されました。

- (1) Comparative transcriptome analysis of the less-dormant Taiwanese pear and the dormant Japanese pear during winter season, Y. Takemura, K. Kuroki, Y. Shida, S. Araki, Y. Takeuchi, K. Tanaka, T. Ishige, S. Yajima and F. Tamura, PLoS ONE, 2015.
- (2) Identification of the expressed protein and the impact of change in ascorbate peroxidase activity related to endodormancy breaking in *Pyrus pyrifolia*, Y. Takemura, K. Kuroki, M. Jiang, K. Matsumoto and F. Tamura, Plant Physiology and Biochemistry, 2015.
- (3) Cultivar and areal differences in the breaking period of bud endodormancy in pear plants, Y. Takemura, K. Kuroki, K. Matsumoto and F. Tamura, Scientia Horticulturae, 2013.