

## 摘要

ニホンナシ栽培における凍霜害発生を防止するために、‘幸水’を用いて凍霜害発生機構の解明、さらには植物成長調節物質PDJの利用による晩霜害防止法の確立を目標に、ハードニング・デハードニング過程におけるニホンナシの生理的変化や、開花期の花器における凍結傷害発生様式およびPDJの低温耐性に及ぼす影響を検討・調査した。

1. ハードニング・デハードニング過程での耐凍性の獲得・消失は、花芽中の糖、特にソルビトールやスクロースの蓄積・消長と平行して起こっており、ニホンナシ

‘幸水’花芽においても、細胞内に多量の糖を蓄積することによって浸透濃度を増加させ、モル氷点降下により一定温度での凍結脱水の程度を緩和させていることが示唆された。またハードニングにおいて耐凍性の高まりとともに、小花での内生ABA含量は増加していったことから、耐凍性の獲得にはABAが関与していることが示されたが、デハードニングにおいて、そのようなABAの含量との相関はみられなかったため、この時期には植物体内の水分状態に関与することにより低温耐性に間接的に関係しているのではないかと示唆された。

2. 凍結機構とその凍結の制御機構は、低温耐性の研究にとり重要であることから、ハードニング・デハードニング過程での花芽の氷核活性を測定したところ、耐凍性の獲得とともに小花において氷核活性が上昇していった。このことから、氷核

活性が花芽の耐凍性の獲得に大きく関与していることが示唆された。しかし、デハードニング開始後も花芽において高い氷核活性が維持される一方、水分含量の増加、溶質の減少が平行して起こった。その結果、厳冬期にはうまく機能していた、低温耐性に関与する凍結防御機構と凍結促進機構の両者のバランスが崩れたため、春先の不意の低温による傷害を受けやすくなり晩霜害が発生すると考えられた。

3. 赤外線サーモグラフィにより開花期における花器の凍結過程を観察したところ、がく片および花托付近から氷晶の形成が起こっていることが確認できた。そのため、晩霜害でもっとも被害に遭いやすい胚珠や雌ずいの傷害は、隣接組織からの氷晶の伝搬によるものであると考えられた。したがって、花器の霜害はそれぞれの組織の低温耐性だけでなく、花器全体の凍結様式が大きく関わっていることが確かめられた。また、この氷晶の形成および器官の凍結様式は植物組織が保有する氷核活性により制御されていることが確認された。

4. PDJ処理による晩霜害回避の可能性を調査するため、PDJ処理が花器および幼果の低温耐性および内生成分に与える影響を調査した。PDJ処理は開花期の花器における低温耐性を高める傾向が認められ、またPDJ処理によりプロリンおよび糖の蓄積が促進されていることも確認できた。さらにPDJ処理により低温耐性が高まり内生のABAの含量も増加したことから、この低温耐性の賦与効果がABAを介したものである可能性が示された。以上のことからPDJ処理がニホンナシの晩霜害回避の手段として有効であることが示された。

これらの研究は、ニホンナシのみならず降霜地帯で栽培される果樹の凍霜害防止対策への基礎資料として有用され、ひいては霜害発生予測技術と相まって効率的な防止法の確立に十分に貢献できるものと考えられる。