

## ギンネムの低温障害

森林総合研究所九州支所 西山 嘉彦

## 1. はじめに

一般に熱帯、亜熱帯原産の植物は $0^{\circ}\text{C}$ 以上の低温で障害を起こすことが知られており、この障害は凍害と区別して低温障害と呼ばれている。植物の低温耐性については広範に研究が進んでいるが低温障害の主たる研究対象は農作物であり、樹木を対象とした研究は少ない。これは樹木の栽培は永年のであり、また自然の立地環境下で行われるため樹種に適した栽培地域を限定せざるを得ず、實際上低温障害が問題となることはないためと考えられる。しかし樹木の環境耐性、適応性を知るためには潜在的に耐性をもつ樹種とともに耐性の小さい樹種に関する研究も必要と考える。そこで中央アメリカ原産であるギンネムについてその低温障害を調べた。

## 2. 材料と方法

供試植物としてハワイ産のギンネム (*Leucaena leucocephala*) を用いた。ギンネム種子を濃硫酸で3分間処理した後、 $80^{\circ}\text{C}$ の熱湯で3分間発芽促進処理を行い、湿った脱脂綿上に播種し室温で発芽させた。3日後、発芽した種子のなかから幼根が1cm程度の長さに伸長したものをパーミキュライトをいれたシードリングケースに1ケース宛2個体移し、シードリングケースをハイボネクス500倍希釈液を入れたプラスチックコンテナに置いて、グロースチャンパー内で生育させた実生苗を試験材料とした。グロースチャンパーは、温度 $30^{\circ}\text{C}$ 、12時間日長(06:00-18:00)、照度10000lxに設定した。

## 実験 I

第5位葉が1cm程度のギンネム実生苗に1日から5日までの低温処理を行い葉位別に被害の発生状況を調べた。低温処理はギンネム実生苗を温度 $1^{\circ}\text{C}$ 、暗黒条件に設定した低温室に18:00に搬入して行い、プラスチックコンテナのまま低温処理をする無加湿区とシードリングケースをハイボネクス溶液を入れたアクリルボックス内に置いて低温処理を行う加湿区を設けた

(各処理区20個体)。処理終了後、室温に一晩置き、翌朝生育条件のグロースチャンパーに戻して、2日後、葉部の被害を調べた。

## 実験 II

ギンネム実生苗にABA処理を行い低温処理による被害の発生の違いを調べた。ABA処理は低温処理を行う24時間前にハイボネクス溶液を $10^{-4}\text{M}$ のABAを含むものと取り替えて行った。ABAは最終濃度が0.1%の量のエチルアルコールに溶解してハイボネクス溶液に混入した。対照には同量のエチルアルコールを与えた(各処理20個体)。低温処理は実験Iと同じ方法で4日間行った。また24時間日長(12時間強光+12時間補光)で生育したギンネム実生苗を用いて同様の実験を行った。

## 3. 結果

## 実験 I

低温処理による葉の被害発生を図-1に示す。被害発生は葉位により著しく異なっており、無加湿区の第1葉(初生葉)は1日間の低温処理で80%、2日間では100%被害が生じ最も低温耐性が小さい。第2葉も1日間の低温処理で被害率は70%に達する。これに対し第3葉に被害が認められるのは2日間の処理からであり、処理日数の経過にともないだいに被害率が高くなるが5日間の低温処理を行っても65%に留まった。第4葉、第5葉は2日間の低温処理では被害が認められず4日間でも各々20%、40%と比較的低い被害率であるが5日間ではいずれも100%に達する。

一方、加湿区についてみると、加湿区では無加湿区に比べて著しく被害が軽減され、いずれの葉位の葉においても2日間の低温処理では被害が認められなかった。しかし葉位と低温耐性との関係は無加湿区で認められたものとは異なる結果を示した。すなわち第1葉は5日間の低温処理で60%と最も高い被害率を示し無加湿区と同じ結果であるが、無加湿区では1日間の低温処理で高い被害率を示した第2葉は5日間の低温処理でもほとんど被害が生じなかった。第3葉にも被害

は認められない。これに対し第4葉, 第5葉の5日間低温処理による被害率は各々40%, 30%である。

実験Ⅱ

図-2にABA処理による低温障害の軽減効果を示す。葉位別の被害率をみるとABA処理, 無処理区とも第5葉が最も低く, 第1葉, 第7葉が最も高い値を示した。ABA処理により被害が軽減し, 第5葉では無処理区の被害率が55%であるのに対しABA処理区では25%に低下する。しかし第1葉, 第6葉および第7葉においては軽減効果が認められなかった。

図-3は24時間日長で生育した実生苗に2日間低温処理を行った結果である。この結果においてもABAの低温障害軽減効果が認められ, その効果は葉位により異なった。すなわち第3葉の被害率は無処理区では95%と高い値を示すがABA処理により5%まで低下した。これに対し第1葉は80%から50%に低下するに留まる。また第6葉の被害率は無処理区でも25%と最も低い, しかしこの被害率はABA処理により低下しなかった。

4. 考察

実験Ⅰ, Ⅱの結果が示すように低温処理による被害は加湿処理, ABA処理により軽減される。低温感受性の植物が低温に曝されると葉にしおれを生じることが認められており, その原因としては低温による根の

通水性の低下と気孔の制御の喪失が考えられている<sup>1)</sup>。またABAには気孔を閉鎖することにより蒸散を抑えるとともに, 低温の後作用による根の障害を軽減し能動的給水を維持する作用のあることが認められている<sup>2)</sup>。表-1は24時間日長で生育した実生苗が低温処理を受けたときの葉含水率を示している。低温処理により葉含水率は低下するが, ABAはこの低下を抑制している。このことから加湿処理, ABA処理の被害軽減効果は水ストレスの増加を抑えることにあると考えられる。逆にいえば低温処理により葉に生じる被害の一部は低温により二次的に起こる水ストレスに起因するものであり, 無処理区では高い被害率を示すが加湿処理, ABA処理により被害率が低下する低位葉(第1葉を除いて)は水ストレスに対する耐性が低く, 低温そのものに対する耐性は比較的高いといえる。これに対し高位葉は水ストレス耐性が高いか, もしくは水ストレスを受けにくい状態にあるが, 低温そのものの一次的ストレスに対する耐性は低いといえる。

引用文献

- (1) McWilliam, J. R., Kramer, P. J. & Musser, R. L. : Australian Journal of Plant Physiology, 9, 343~352, 1982.
- (2) 田嶋公一ら: 農業技術研究報告D, 34, 70~108, 1983

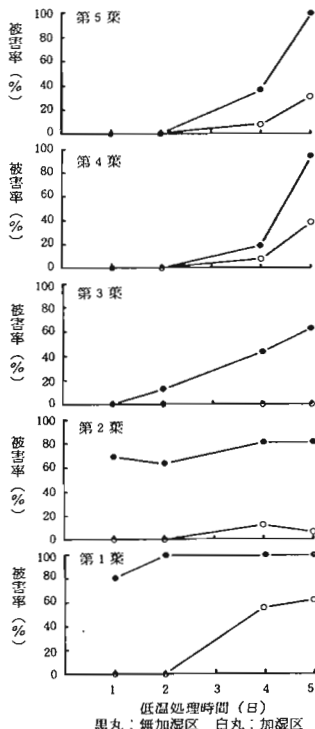


図-1 低温処理による葉の被害

表-1 低温による含水率の低下とABAの効果

処 理	含 水 率 (%)			
	12時間後		24時間後	
	第2葉	第3葉	第2葉	第3葉
1°C ABA-	263	246	235	248
1°C ABA+	359	316	356	330
25°C ABA-	403	403	423	409
25°C ABA+	423	390	438	407

$$\text{含水率}(\%) = \frac{\text{生体重} - \text{乾物重}}{\text{乾物重}} \times 100$$

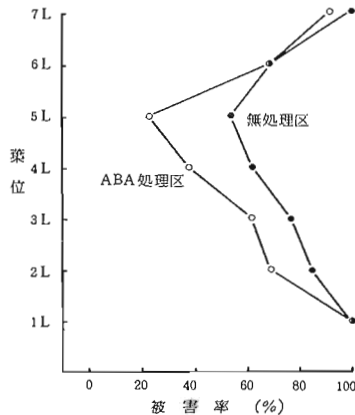


図-2 ABAの効果(12時間日長で生育した実生苗)

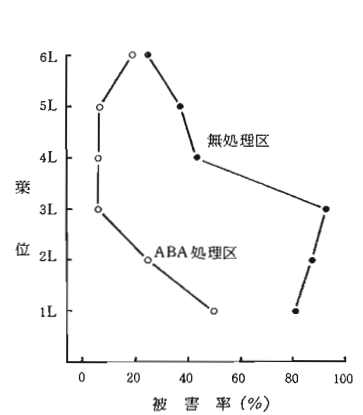


図-3 ABAの効果(24時間日長で生育した実生苗)