

## ギンネムの低温障害における水ストレスの影響

森林総合研究所九州支所 西山 嘉彦

### 1. はじめに

ギンネムの低温障害の発生は加湿処理あるいはアブサイシン酸処理により著しく軽減されることから低温により二次的に生じる水ストレスが関係していることが示唆された<sup>3)</sup>。そこで今回は低温による水ストレスの発生と低温障害について調べた。

### 2. 材料と方法

供試材料として1988年採取のハワイ産のギンネム (*Leucaena leucocephala*) 種子を用いた。実生苗の栽培条件、アブサイシン酸 (ABA) 処理方法および低温処理方法は前報<sup>3)</sup> とほぼ同様であるが、低温室の風速は前回に比べかなり速い環境である。

#### 実験 I 低温処理開始時刻による影響

低温処理を4, 8, 12, 16, 20, 24時と処理開始時刻を変えて24時間行い葉位別に被害の発生状況を調べた (各処理区20個体)。処理終了後、室温に8時間置いた後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。また12時と24時に低温処理を開始して低温処理による摘葉の脱水量の含水率の変化を測定した。摘葉の脱水量は羽片を切り離し、20℃暗黒下での30分間の生重低下より求め、羽片の単位乾重あたりの脱水量で示した。葉の含水率は羽片の乾重あたり含水率である (各処理区8個体)。

#### 実験 II 溢泌量に及ぼす低温処理と ABA の影響

ギンネム実生苗に低温処理を行い溢泌量の変化をみた。低温処理は15時に低温室に実生苗を搬入して行い、所定期間の処理終了後、室温に一晩置いた後グロースチャンパーに戻して、暗期に溢泌量を測定した。溢泌量は実生苗の下胚軸を切断し、10分後切口に溜った溢泌液を濾紙小片で吸い取って秤量して測定し、根の単位乾重あたりの液量で示した (各処理区8個体)。

### 3. 結果

#### 実験 I

図-1に示すように低温による葉の被害は低温処理開始時刻により著しく異なった。すなわち第1葉から第3葉についてみると実験材料の生育条件の明期にあたる8, 12, 16時に処理を開始したものはほぼ100%被害が生じるのに対し、処理開始時刻が暗期にあたる20, 24, 4時ではほとんど被害が起らなかった。第4葉は低温処理開始時刻が暗期でも被害率は50%に達したが明期では8時が80%, 12, 16時はほぼ100%であり、被害発生の傾向は下位葉と同様であった。一方、第5, 第6葉では下位葉でみられた明期と暗期での被害発生の違いは認められず処理開始時刻が暗期でも高い被害率を示した。

図-2は12時と24時に低温処理を始めた個体の摘葉の脱水量と含水率を示している。脱水量についてみると24時の脱水量は $310\text{mgH}_2\text{O} (\text{g d. w.})^{-1}$ で最も低く低温処理によりさらに低下した。一方、12時の脱水量は $1470\text{mgH}_2\text{O} \cdot (\text{g d. w.})^{-1}$ であり、ABA処理したのもでも $720\text{mgH}_2\text{O} (\text{g d. w.})^{-1}$ に達した。しかしABA処理したものはその後の低温処理により、また無処理のものでも低温処理を行わずに暗条件下に移すことにより、いずれも8時間後には24時に低温処理を開始したものと同じ値にまで脱水量が低下した。これに対しABA処理を行わず12時に低温処理を始めた個体の脱水量は低温処理により低下するものの、処理8時間後の値は他の処理区に比べて高い値を維持した。葉の含水率についてみると12時に暗条件に移したものは2時間後には429%から484%に高まりその後は一定した。24時に低温処理を始めたものは低温処理中ほぼ一定した含水率を示し、12時開始のものでもABA処理したものは処理後4時間目に含水率の低下がみられたがその後は変化がなく被害は生じなかった。一方、12時に低温処理を始めたものでは低温処理2時間で含水率の低下が起りその後も低下が続き被害を生じた。

#### 実験 II

図-3に低温処理による溢泌量の変化を示す。溢泌量は1日間の低温処理で低下し、一度低温処理を受けると

その後常温に戻しても回復せず、3日間の低温処理では  $43\text{mg} \cdot (\text{g d.w.})^{-1}$  から  $5\text{mg} \cdot (\text{g d.w.})^{-1}$  に低下した。表-1は3日間の低温処理を受けた実生苗の溢泌量における ABA の効果を示している。溢泌量は低温処理後1日目に対し2日目の測定ではほぼ半分に低下するが ABA 処理区は無処理区に対し著しく高い値を示した。

4. 考 察

摘葉からの脱水量は着生時の蒸散量を示すものではないが気孔開度を含んだ葉身からの水分離脱の難易を示していると考えられる。摘葉からの脱水量は低温処理開始時刻により異なり、明期である12時に低温処理を開始したものは処理中も比較的高い値を維持し、葉の含水率は低下する。図-4は12時に低温処理を開始した個体の第3位葉の脱水量と被害との関係を示しており、摘葉からの脱水量が多い個体が被害を受けている。低温により気孔制御が攪乱され、水分欠乏状態になっても気孔閉鎖が起こらない現象が低温感受性の植物において認められている<sup>9)</sup>。ギンネムでも低温は気孔の閉鎖を抑制しており、下位葉では葉からの脱水が低温障害の主たる要因になっているといえる。

低温処理を行わずに暗条件に移すと気孔の閉鎖に伴

い葉の含水率が高まる。しかし低温処理を行うと脱水量は低下するが含水率の増加はみられない。したがって低温は根による水の吸収あるいは植物体内での水の移動を阻害すると考えられる。さらに一度低温を受けると常温に戻しても溢泌作用は回復しないことから根もまた低温による障害を受けていると考えられ、低温処理後常温に戻した状態では根の障害に起因する水ストレスが生じている可能性がある。ABAには溢泌量を増加する作用があることが認められている<sup>9)</sup>。低温処理を受けたギンネム実生苗でも ABA 処理を行ったものは溢泌量が多く、ABAは蒸散の抑制とともに通水性を高めることにより水ストレスの緩和に働いていると考えられる。

引用文献

- (1) EAMUS, D., FENTON, R. & WILSON, J. M. : Journal of Experimental Botany, 34, 434~441, 1983
- (2) GLINKA, Z : Plant Physiology, 51, 217~219, 1973
- (3) 西山嘉彦 : 日林九支研論, 42, 131~132, 1989

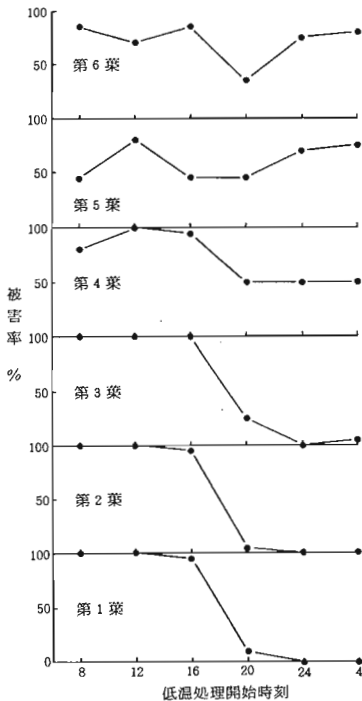


図-1 低温処理開始時刻と被害との関係

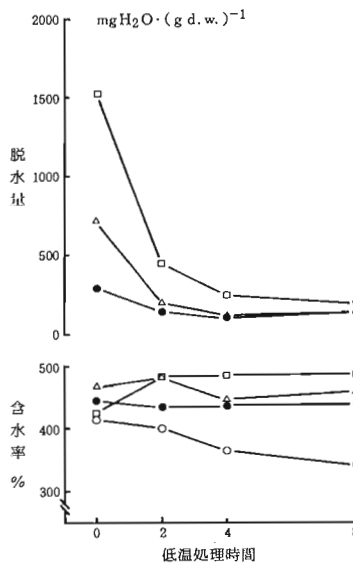


図-2 低温処理による摘葉の脱水量と葉含水率の変化(第3葉)  
 ○ 12時に低温処理開始  
 ● 24時に低温処理開始  
 □ 12時に30℃、暗条件開始  
 △ 12時に低温処理開始 (ABA処理)

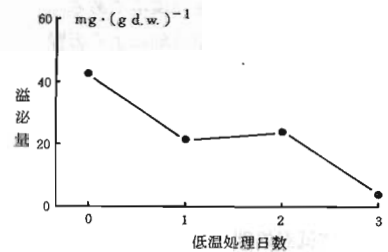


図-3 低温処理による溢泌量の低下

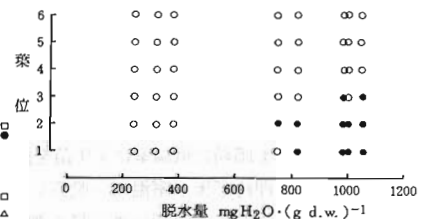


図-4 第3葉の脱水量と被害との関係 (低温処理12時間開始2時間)  
 ● 被害 ○ 無被害

表-1 3日間の低温処理後の溢泌量に及ぼす ABA の影響

処理	溢泌量 $\text{mg} \cdot (\text{g d.w.})^{-1}$	
	1日目	2日目
ABA +	101	55
ABA -	26	13