

緑化樹木の耐凍性

1. 冬の寒さと樹木の越冬

植物の自然分布をきめる制限要因として、冬の寒さには大きい影響をもっている。また、緑化樹木を育成したり栽培する上でも冬の寒さ、越冬の問題は重要である。ことに茨城県はスダジイ、タブノキ、シラカシ、アカガシ、モチノキ、シロダモ、ヤブニッケイなどの常緑広葉樹からなる暖温帯林の北限にあたっているの、樹木の分布や緑化樹木の栽培上では越冬が問題になる。

実際に茨城県内には越冬上問題となる樹木がいくつかあげられる。例えば、キョウチクトウは水戸付近では小さいうちは何等かの保護をしないと寒害にあい枯死してしまうことが多い。また、クスノキ、トベラ、ハマヒサカキなどの緑化樹木は冬季にかなりの寒害をうけることが多い。常緑広葉樹の種子を播種して、育苗した経験のある人はこれらの稚苗や幼木がいかに寒さに弱いか体験されたことであろう。

昭和52年の冬季は例年にない厳しい寒さの冬であったため関東以西の太平洋沿岸地方でも公園樹木、街路樹等緑化樹木が大被害をうけたことが報告され記憶に新しい。関東の名峰筑波山でも、その南斜面の常緑広葉樹林がかなり被害をうけなかでもアカガシ、ウラジロガシ、スダジイ、ヒサカキなどが著しい被害をうけていた。

樹木の寒害は凍害と寒風害（冬季乾燥害）に大別される。

凍害は植物が凍結に耐えられる限度をこえて冷却された場合におこる。スギ、ヒノキをはじめ耐寒性のひくいトベラ、ゲッケイジュ、キョウチクトウなどの緑化樹木でも凍害は先枯と幹の基部の凍害（胴枯型）に分けられる。幹の基部の凍害は地ざわ部の形成層や韌皮組織が選択的に害されるため、致命的となる場合が多い。

スギの幹の基部の凍害は初冬に発生している。スギのほかトベラ、キョウチクトウ、マテバシイなどの多くの常緑広葉樹がこの時期に被害をうけている事実が確かめられた。したがって、初冬が樹木の越冬にとって重要な関門となっており、この時期に被害をうけなければ無事に越冬できる樹木が多い。しかし、クスノキ、タブノキ、キョウチクトウなどの耐寒性の低い植物では厳寒期や早春でも凍害をうけることが多い。こうした耐凍性の低い植物を自然分布をこえた地方で栽培す

るには冬季、十分な保護が必要である。

寒風害は樹体の凍結や土壌凍結のため根から水が地上部に移動できない状態で、風により蒸散が促進され、枝葉から強制的に水をとられておこる乾燥害である。

スギ、ヒノキやエゾマツ、トドマツなどの北方針葉樹は土壌凍結が寒風害発生の不可欠の条件となっているが、テーダマツ、スラッシュマツや多くの常緑広葉樹は土壌が凍結していない状態でも風衝地では地温の低下により根から水が地上部に移動できなくなり、地下部と地上部の水分収支のアンバランスを生じ、冬季乾燥害が発生する場合も多い。いずれにしても、冬の乾燥害は冬季乾燥のつづく表日本に発生する。裏日本の積雪地帯に自生するユキツバキは北関東では越冬がむずかしいが、凍害のほか冬季の乾燥害が強く影響しているからである。一見、寒さに強そうにみえる裏日本の積雪地帯の樹木が表日本で越冬がむずかしいのは、こうした理由によるわけで、寒風をさけることが常緑広葉樹の育苗上、非常に重要な意味をもっているのである。

2. 樹木の耐凍性

樹木の越冬や寒害を問題とする場合には、それぞれの樹木が寒さにどの程度耐えられるか、凍結に耐える能力—耐凍性を知る必要がある。

植物は生長中の夏には凍結状態にまったく耐えられないが、秋から冬にかけては冬仕度をして越冬状態に入り凍結に耐えるようになる。つまり、凍結状態に耐えられるようになるには生長停止が第1条件となる。逆に春先になり冬仕度から解放されて生長を開始するようになるるとふたたび凍結に対する抵抗性がなくなってくる。このように耐凍性は季節的な変化をする。

樹木の冬の耐凍度（凍結に耐える度合）は同一植物でも生育している場所や年によってちがいがあ。これは冬にある条件下で植物が発現している耐凍度は必ずしもその植物のもっている遺伝的な耐凍度を現わしているとは限らないからである。ことに暖地では十分な寒さに十分な期間さらされないために自己の能力を最高に高められないものと考えられている。したがって、耐凍度を比較する場合にはあらかじめ十分寒さにさらしてから比較する必要がある。

表—1、2および3に各種の樹木の冬の耐凍度をしらべた結果を示した。これらはすべてあらかじめ人工的に十分ハードニング（寒さにさらして耐凍度を高め

る処理) してから耐凍度をしらべたものである。

多くの常緑広葉樹の耐凍度は-13~-15℃である。比較的耐凍度の高いものはシラカシ、マサキ、ヤブツバキ、アセビなどで寒さに弱いものはタブノキ、シロダモ、ヤブニッケイ、トラベラ、クスノキなどである。暖温帯林の北限にあたる本県付近で越冬できる常緑広葉樹は少くとも-13℃に耐える樹種である。-5~-7℃の耐凍度の樹種では越冬がむずかしく、-10℃の耐凍度の樹種でも幼木のうちは問題である。水戸の最低気温の極値が-12.7℃であることから考えると常緑広葉樹の分布と冬の寒さはかなり密接な関係があるとみてよい。

なお、針葉樹および落葉広葉樹の耐凍度をしらべた

表-1 常緑広葉樹の冬の耐凍度

種名	耐凍度 (℃)			
	芽	葉	葉柄	枝
タブノキ	-7	-10	-7	-7
シロダモ	-7	-10	-7	-10
キョウチクトウ	-7	-10	-10	-7
ヤブニッケイ	-7	-10	-10	-10
トラベラ	-7	-10	-10	-10
ゲッケイジュ	-10	-10	-10	-10
キンモクセイ	-13	-13	-7	-13
クスノキ	-13	-10	-10	-13
スダジイ	-13	-10	-10	-15
ヤツデ	-10	-13	-15	-10
ウラジロガシ	-10	-13	-13	-13
モチノキ	-13	-13	-10	-13
ウバメガシ	-13	-13	-13	-13
ユズリハ	-13	-13	-13	-13
チャノキ(ヤブキタ)	-13	-13	-13	-13
ヒサカキ	-13	-13	-13	-13
ネズミモチ	-13	-13	-13	-15
マテバシイ	-13	-13	-13	-13
サンゴジュ	-17※	-13	-13	-13
アカガシ	-13	-13	-13	-15
サカキ	-13	-15	-13	-13
ヤブツバキ	-13	-15	-15	-15
シラカシ	-15	-15	-15	-15
タイサンボク	-15※	-15※	-15※	-15※
マサキ	-15	-17	-15	-17
ヒイラギ	-17	-17	-	-17
アセビ	-25※	-25※	-25※	-25※

表-3 針葉樹の冬の耐凍度

種名	耐凍度 (℃)			
	芽	葉	韌皮組織	材
イヌマキ	-13	-13	-13	-13
イヌガヤ	-13	-15	-15	-15
モミ	-20	-20	-20	-20
スギ	-25	-25	-25	-25
カイヅカイブキ	-25※	-25※	-25※	-25※
ハイネズ	-25※	-25※	-25※	-25※
ヒノキ	-34※	-34※	-34※	-34※
アカマツ	-60※	-60※	-60※	-60※

結果では、暖温帯林に属するイヌマキやイヌガヤなどの針葉樹は-13℃が限界であり、ほぼ常緑広葉樹の耐凍度と一致するが、イブキやハイネズ等の冷温帯林にかけて分布するものは-25~-30℃の低温にも耐えられる。多くの落葉広葉樹の耐凍度は-20~-25℃までで、-30℃に耐えられるものはアカシデ、ハマナス、エゴノキ、ミズキなどがある。なお、シラカバは-70℃の凍結にも十分耐えられ高い耐凍度をもっている。

近年、環境緑化の進展にともなって、とりあつかう樹種も非常に多くなってきている。このために、とくに暖地から樹木を導入する場合や外国樹種をあつかう場合には冬の寒さと越冬の問題に注目しなければならないといえる。

(育種部長 堀内孝雄)

表-2 落葉広葉樹の冬の耐凍度

種名	耐凍度 (℃)		
	芽	韌皮組織	材
セシダン	-10	-13	-10
カジノキ	-15	-15	-15
ネムノキ	-17	-17	-17
エノキ	-17	-17	-17
ヤマザクラ	-20	-15	-15
オオバヤシヤブシ	-20※	-20※	-17
ヤシヤブシ	-20	-20	-20
ヒメヤシヤブシ	-20	-20	-20
サルスベリ	-20	-20	-20
ツリバナ	-20	-20	-20
クロモジ	-20	-20	-20
アオギリ	-20	-20	-20
ケヤキ	-20	-20	-20
ウメ(江南処無)	-25	-25	-22
サンショウ	-20	-25	-25
ウリハダカエデ	-25	-25	-20
ニワトコ	-25	-25	-20
イボタノキ	-25	-25	-25
サワシバ	-25	-25	-25
ヤマグワ	-25	-25※	-25※
ガマズミ	-25	-25	-25
マンサク	-25	-25	-25
コナラ	-25	-25	-25
リョウブ	-25	-25	-25
イヌシデ	-25	-25	-25
クマシデ	-25	-25	-25
アブラチャン	-25※	-25※	-25※
クマノミズキ	-25※	-25※	-25※
ヤマモミジ	-25※	-25※	-25※
ミズナラ	-25※	-25※	-25※
ヤマハンノキ	-30	-30	-25
イヌブナ	-27	-27	-27
ブナ	-27	-27	-27
エゴノキ	-27	-30	-30
ミズキ	-30※	-30※	-30
アカシデ	-30※	-30※	-30※
ハマナス	-30※	-30※	-30※
シラカンバ	-70※	-70※	-70※

表中の※印はすくなくともこの温度の凍結に耐えることを示す。