

道南地方産樹木の凍結試験

館 和 夫

はじめに

わが国の森林帯区分上、道南地方は青森県とならんで温帯の上部に位し、ブナ、ヒバをはじめとしてこの地方に自生北限をもつものが少なくない。一方、アカエゾマツ、アオトドマツなど寒帯樹木の自生南限地帯で、南北に長く、地形・気候等が変化に富むので比較的植生が多彩であり、樹木の

種類も多い。また開発の歴史が古く、移入された樹種も数多くある。このよ

うな地域に分布する樹木は、中心郷土に生育するものにくらべて、同一樹種でも寒さに対する抵抗力などの点で、いくらか性質がことなることも予想される。この試験は、現在道南地方に分布している自生樹種、およびこの地域によく適応して生育している移大樹種について、冬期間に側枝の穂を採取して凍結試験をおこない、各温度段階における被害状況を調べて道南地方産樹木の冬期間における通常の耐凍度を推定する手がかりを得ようと試みたものである。

試験には北大低温科学研究所の施設を利用させていただき、同所酒井昭教授の懇切なご指導を仰いだ。はじめにあたり謹んで感謝の意を表する。

表 - 1 供試材料

和名	国内分布	推定樹齢	採取地
イチョウ	北海道、本州、四国、九州	13	亀田町字桔梗
イチイ	"	20	"
アオトドマツ	北海道(渡島半島は本種のみ)	25	"
カラマツ	本州(静岡～宮城)	5	"
キタゴヨウマツ	北海道(渡島・日高)、本州(中部以北)	8	"
ヒノキ	本州(福島以南外帯)、四国、九州	15	"
サワラ	本州(岩手以南)、四国、九州(長崎)	60	函館市鉄山町
ニオイヒバ	北米原産各地に普通	9	亀田町字桔梗
ヒノキアスナロ(ヒバ)	北海道(桧山・渡島)、本州(青森)	15	椴法華村字絵紙山
ギンドロ	北海道、本州(中部以北)	15	亀田町字桔梗
オニグルミ	北海道、本州、四国、九州	25	函館市湯川町
サワグルミ	北海道(渡島)、本州、四国、九州	35	亀田町字赤川
アサダ	北海道、本州、四国、九州	25	函館市鉄山町
アカシデ	"	12	函館市字紅葉山
マカンバ	北海道、本州(中部以北)	10	亀田町字桔梗
シラカンバ	"	5	"
ケヤマハンノキ	北海道、本州、四国、九州	8	函館市鉄山町
ブナ	北海道(南部)、本州、四国、九州	7	函館市字谷地山
ミズナラ	北海道、本州、四国、九州	25	函館市鉄山町
コナラ	北海道(南部)、本州、四国、九州	20	亀田町字桔梗
クリ	"	10	"
ハルニレ	北海道、本州、四国、九州	8	"
ヤマグワ	"	8	亀田町字赤川
カツラ	"	30	函館市鉄山町
ホオノキ	"	5	函館市字谷地山
キタコブシ	北海道、本州(中部以北)	20	函館市鉄山町
オオバクロモジ	北海道(南部)、本州	10	"
シウリザクラ	北海道、本州(中部以北)	5	亀田町字赤川
エゾヤマザクラ	"	12	函館市紅葉山
ナナカマド	北海道、本州、四国、九州	20	亀田町字桔梗
アズキナシ	"	20	函館市鉄山町
ニセアカシヤ	北米原産各地に普通	20	亀田町字桔梗
ヒロハノツリバナ	北海道、本州(中部以北)、四国	13	函館市鉄山町
イタヤカエデ	北海道、本州、四国、九州	12	"
シナノキ	"	6	"
マタタビ	"	8	"
トチノキ	"	70	函館市字谷地山
ハリギリ(ケン)	"	10	函館市鉄山町
ミズキ	"	10	亀田町字桔梗
ハクウンボク	"	10	函館市鉄山町
アオダモ	"	15	亀田町字桔梗
エゾニワトコ	北海道、本州(中部以北)	6	"
ハコネウツギ	北海道、本州、四国、九州	5	"

注) 道南地方の範囲は渡島・桧山・後志・胆振・日高支庁管内

材料および方法

1969年12月中旬、函館市の近郊で採取した樹木の側枝の穂(表-1)を、北大低温科学研

研究所の貯蔵庫にポリエチレンの袋に入れて保管した。各樹種とも 15cm 程度にきりそろえたものを、5 きざみに 2 時間ずつ (最終温度は 18 時間) 所定温度まで順次冷却し、さらに後処理として内部を水でぬらしたポリ袋に封入して室温中におき、一部は水挿し (写真) して開芽を待ち、生死の別を穂の各部位について判定した。冷却にあたっては完全な凍結効果を得るために材料を一旦水浸し、ぬれた状態のものをポリエチレンの小袋に入れて処理した。樹種別の処理経過は表 - 2 のとおりである。

表 - 2 処理経過

樹種	供試本数	採穂運送期間	貯蔵期間および温度	低温処理年月日	後処理期間および種別	調査月日
サワグルミ、ブナ、シウリザクラ、トチノキ	各 4 本	1969.12.15 ~ 12.19	1969.12.19 ~ 12.27 (-3)	1969.12.27 ~ 12.28	1969.12.28 ~ 1970.2.6 (温室処理)	1970.2.6
イチョウ、キタゴヨウマツ、サワラ、ニオイヒバ、ギンドロ、オニグルミ、アカシデ、アサダ、マカンバ、ミズナラ、コナラ、クリ、カツラ、ホオノキ、キタコブシ、オオバクロモジ、ミズキ、エゾヤマザクラ、アズキナシ、ニセアカシヤ、ヒロハノツリバナ、シナノキ、マタタビ、イタヤカエデ、ハリギリ、ハクウンボク、アオダモ	各 5 本	1969.12.18 ~ 12.22	1969.12.22 (-5) ~ 12.30	1969.12.29 ~ 12.30	1969.12.30 ~ 1970.1.7 (温室処理) 1970.1.7 ~ 2.6 (水挿し)	1970.2.6 ~ 2.16
イチイ、アオトドマツ、カラマツ、ヒノキ、ヒノキアスナロ、シラカンバ、ハルニレ、ケヤマハンノキ、ヤマグワ、エゾニワトコ、ハコネウツギ	各 5 本	同上	1969.12.19 ~ 1970.2.16	970.2.16 ~ 1970.2.17	1970.2.21 ~ 3.17 (温室処理)	1970.3.17

試験結果および考察

試験結果は表 - 3、表 - 4 に示したとおりである。結果の判定は供試材料の全部について切削、観察し、典型的なものについて温度別に被害の特徴および程度を表わした。

表 - 3 試験結果

温度 部位 樹種	- 20	- 25	- 30	- 40	- 50
	芽 皮材 層部	芽 皮材 層部	芽 皮材 層部	芽 皮材 層部	芽 皮材 層部
サワグルミ	- - -	- - -	- - -		
ブナ	- - -	+ - -	- +		
シウリザクラ	- - -	- + -	- +		
トチノキ	- - -	- - -	+ +		
イチョウ	- - -	- - -	- - -	+ -	
キタゴヨウマツ	- - -	- - -	- - -	+ +	
サワラ	- - -	- - -	+ + +		
ギンドロ	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -
オニグルミ	- - -	- - -	- - -		
アカシデ	- - -	- - -	- - -		
アサダ	- - -	- - -	- - -		
マカンバ	+ - -	- - -	- - -		
ミズナラ	- - -	- - -	+ - -		
コナラ	- - -	- - -	- - -		
クリ	+ +	- - -	- - -		
カツラ	- - -	- - -	+ - -		
ホオノキ	- - -	- - -	- - +	+ - -	
キタコブシ	- - -	- - -	+ - -		
オオバクロモジ	- - -	- - -	- - -		
ミズキ	- - -	- - -	- - -		
エゾヤマザクラ	- - -	- - -	- - -		
アズキナシ	- - -	- - -	- - -		
ニセアカシヤ	- - -	- - -	- - -	+ - -	
ヒロハノツリバナ	- - -	- - -	+ - -	- - -	
シナノキ	- - -	- - -	- - -	+ - -	
マタタビ	- - -	- - -	- + +		
イタヤカエデ	- - -	- - -	- - -		

材料の樹令、生育条件、保存期間、後処理のしかたなどに差があるので比較にあたって注意を要するが、取り扱った材料については、冬芽およびその基部からの被害が多く (表 - 4 参照) 次いで皮層および材部に被害をうける場合が多かった。

表 - 3 から各樹種の部位ごとに致死温度をひろってみると表 - 5 のとおりになる。一般に皮層部 (とくに形成層) の被害がその枝の生死を決定する機会が多いので、皮層部の被害を基準にとるとオオバ

樹種	温度		- 20		- 25		- 30		- 40		- 50	
	部位		芽	皮材層部	芽	皮材層部	芽	皮材層部	芽	皮材層部	芽	皮材層部
ハリギリ			-	-	-	-						
ハクエンボク			-	-	-	-						
アオダモ			-	-	-	-	-	-				
イチイ			-	-	-	-						
アオトドマツ			-	-	-	-	-	-				
カラマツ			-	-	-	-	-	-				
ヒノキ			-	-	-	-	+	-	-			
ニオイヒバ			-	-	-	-	+	-	-			
ヒノキアスナロ			-	-	-	-			+	+		
シラカンバ			-	-	-	-	-	+	-			
ケヤマハンノキ			-	-	-	-	-	-	+	-		
ハルニレ			-	-	-	-	-	-	-			
ヤマグワ			-	-	-	-	-	-		+		
ナナカマド			-	-	-	-	+	-				
エゾニワトコ			-	-	-	-	-	-				
ハコネウツギ			-	-	-	-	-	-				

- 無被害 + 軽微な被害 ii 致死限界に至らない被害 iii 回復不能の被害

クロモジ、コナラ、ヒノキアスナロ、アサダなどが比較的耐凍性がよわく、ギンドロ、シナノキ、ホオノキ、キタゴヨウマツなどは耐凍性がつよい傾向がみられる。

これらを分布地域との関連において考えると、耐凍性の比較的よわい - 25 までの致死木 5 樹種のうち、上記 3 樹種は主として道南地方に分布するものであり、- 30、- 40 台に致死限界をもつ 19 樹種のうちでは、ブナ、クリ、サワラ、ハコネウツギの 3 樹種、- 50 およびそれ

表 - 4 被害状況

樹種	被害状況
サワグルミ	(- 30) 一部に剤部腐朽、ずい部黒変 (- 40) 形成層褐変、葉芽一部壊死、材部黒変。
ブナ	(- 20) 葉芽基部褐変、(- 30) 不開芽、皮膚淡黄緑変、小枝の材部褐変。
シウリザクラ	(- 25) 皮層一部橙色斑 (- 30) 葉芽基部褐変、形成層一部壊死。
トチノキ	(- 30) 頂芽基部濃褐変 (- 40) 葉芽壊死、形成層褐変、辺材部褐変。
イチヨウ	(- 40) 開芽不順、材部一部褐変。
キタゴヨウマツ	(- 40) 針葉端褪色萎凋、針葉基部淡褐変、皮層緑白色や、乾燥、ずい部淡褐色。
サワラ	(- 30) 葉の一部褐変、一部材部淡褐変、ずい部褐変。
ギンドロ	被害なし。
オニグルミ	(- 30) 葉芽基部褐変 (- 40) 枝端黒褐変、形成層淡褐変。
アカシデ	(- 25) 一部の葉芽および葉芽の基部褐変。(- 30) 葉芽壊死 (- 40) 皮層材部褐変。
アサダ	(- 25) 葉芽基部褐変、一部の皮層褐変 (- 30) 葉芽基部黒褐変、皮層暗緑褐変、ずい部黒褐変。
マカンバ	(- 20) ごく一部の葉芽の基部褐変、(- 25) 葉芽基部黒褐変、形成層一部茶褐変。
ミズナラ	(- 30) 一部の葉芽褐変壊死、細枝の材部一部褐変、(- 40) 皮層褐死
コナラ	(- 20) 一部の頂芽および葉芽壊死、皮層帯黄褐色壊死、一部の材部黄緑褐色壊死 (- 25) 全部壊死
クリ	(- 20) ごく一部葉芽内部褐変 (- 25) 一部葉芽基部褐変、形成層褐黄緑色剥離容易、材部一部褐変。
カツラ	(- 30) 開芽不順 (- 40) 葉芽黒変、皮層黄緑色、材部黒褐変。
ホオノキ	(- 30) 材部淡黄褐変、(- 40) 頂芽基部褐変、皮層褪褐変、材部黄褐変。
キタコブシ	(- 30) 開芽不順、(- 40) 不開芽、皮層壊死、材部褐変。
オオバクロモジ	(- 20) 葉芽黒変壊死、皮層暗緑色、形成層暗緑褐変壊死、材部褐変。
ミズキ	(- 40) 一部開芽不順、(- 40) 不開芽、皮層壊死剥離容易、材部淡褐変。
エゾヤマザクラ	(- 30) 葉芽基部・接続木部褐変 (- 40) 開芽濃褐変、皮層淡黄褐変、材部濃褐変。
アズキナシ	(- 25) 葉芽基部黒点 (- 30) 葉芽基部黒変、形成層淡黄褐変壊死、材部褐変。
ニセアカシヤ	(- 30) ずい部淡褐変、(- 40) 開芽不順 (- 50) 全体壊死。
ヒロハノツリバナ	(- 30) 開芽おくれ (- 40) 葉芽の下部黄化褪色、枝端材部褐変。(- 50) 全体壊死。
シナノキ	(- 40) 一部開芽不順、一部細枝材部褐変、(- 50) 開芽おくれ、葉芽基部橙褐変、形成層淡黄緑変、材部褐変
マタタビ	(- 30) 皮層一部淡黄緑変、材部一部淡褐変 (- 40) 葉芽基部褐変、辺材部淡褐変。
イタヤカエデ	(- 30) 頂芽基部褐斑、(- 40) 頂芽基部褐変、冬芽接続木部褐変、先端部辺材褐変。
ハリギリ	(- 30) 頂芽基部腐朽脱落容易、皮層やゝ褪緑色、(- 40) 全体壊死。
ハクウンボク	(- 30) 葉芽開芽不順、皮層黄緑褐変、ずい部淡褐変 (- 40) 葉芽濃褐変、皮層・材部淡褐変。
アオダモ	(- 30) 未開芽、乾固、(- 40) 不開芽、皮層・材部褐変。
イチイ	(- 25) 落葉容易、梢部の葉残存、皮層・ずい部濃褐変、(- 30) 頂芽内部壊死。
アオトドマツ	被害なし。
カラマツ	被害なし。
ヒノキ	(- 25) 葉の一部帯紫褐変、(- 30) 同左。
ニオイヒバ	(- 25) 葉のごく一部褐変、やゝ萎凋 (- 30) 葉の一部褐変、花芽褐変、材部白色やゝ乾燥。
ヒノキアスナロ	(- 25) 葉の一部褐変、皮層褐変、材部淡褐変。
シラカンバ	(- 30) 皮層淡黄緑変。
ケヤマハンノキ	(- 30) 頂芽やゝ褪色。
ハルニレ	被害なし。
ヤマグワ	(- 30) 一部葉芽黒変、基部淡褐変、皮層淡褐変、ずい部淡褐変。
ナナカマド	(- 25) 一部葉芽壊死、皮層ごく一部褐変。(- 30) 頂芽・側芽褐変壊死。
エゾニワトコ	(- 20) 一部葉芽腐朽、皮層黄緑剥離容易、材部白色、ずい部褐変。
ハコネウツギ	(- 30) 葉芽腐朽、皮層濃褐変、材部褐変。

以下に致死限界をもつ8種のうちではサワグルミ1種が主として道南地方に分布するものである。供試材料についていえば、比較的耐凍性のひくいものの中に主として道南地方に分布するものの割合が高い傾向がうかがわれる。

なお、この試験で-30以下に処理されなかった13樹種のうち、アオトドマツ、カラマツ、ハルニレは-30まで無被害、またヒノキ、ニオイヒバ、シラカンバ、ケヤマハンノキなど-30までに被害のみられた樹種でも、部分的に軽微な被害にとどまった。

表 - 5 部位別低温致死温度

部位	芽	皮層	材部
- 20	オオバクロモジ、エゾニワトコ	コナラ、オオバクロモジ	オオバクロモジ、エゾニワトコ
- 25	アサダ、マカンバ、コナラ	イチイ、ヒノキアスナロ、エゾニワトコ	アサダ、ヒノキアスナロ、コナラ、イチイ
- 30	ブナ、クリ、ハコネウツギ、オニグルミアズキナシ、アカシデ、イチイ、アサダヒノキアスナロ、ミズナラ、ナナカマド	アサダ、アズキナシ、ナナカマド、ハコネウツギ	
- 40	シウリザクラ、キタコブシ、ハクウンボク、トチノキ、ミズキ、アオダモ、キタゴヨウ、エゾヤマザクラ、サワラ、イタヤカエデ、カツラ、ハリギリ	ブナ、マカンバ、ミズキ、シウリザクラミズナラ、エゾヤマザクラ、トチノキ、コナラ、ハリギリ、サワラ、クリ、ハクウンボク、アカシデ、キタコブシ、アオダモ	サワグルミ、オニグルミ、ホオノキ、ハリギリ、ブナ、アカシデ、キタコブシ、ハクウンボク、シウリザクラ、マカンバ、ミズキ、アオダモ、トチノキ、ミズナラ、エゾヤマザクラ、サワラ、カツラ、マタタビ
- 50	サワグルミ、ホオノキ、ニセアカシヤ	オニグルミ、サワグルミ、ニセアカシヤカツラ、ホオノキ、マタタビ	ニセアカシヤ、ヒロハノツリバナ、シナノキ、イタヤカエデ
- 50~	ギンドロ、シナノキ	ギンドロ、シナノキ	ギンドロ

お わ り に

本試験は道南地方に分布する樹木の耐凍度を知るために行なった予備的な凍結試験であるが、材料がかぎられており処理の条件も厳密に一定にできなかったため、設定条件に応じた各樹種の耐凍度を試験したにとどまり、道南産樹木の耐凍性に関する普遍的な傾向を把握するまでに至らなかった。

道南にはまだ多くの興味ある自生種や移人種があるので、機会をみて材料をできるだけ採集し、一定条件下で凍結試験をおこなって、他地方のデータと比較検討して行きたい。

文 献

日本林業技術協会編 1964 日本林業樹木図鑑 地球出版
 日本林業技術協会編 1968 日本林業樹木図鑑 地球出版
 北村四郎・岡村省吾 1959 原色日本樹木図鑑 保育社



試験状況

(道南分場)