

# 林木育種業務委託仕様書

山形県森林研究研修センター

令和 8 年 4 月

## 目

## 次

I	事業管理	1
1	帳簿等	1
2	写真の撮影	1
3	苗木本数の報告	1
4	事業内容の変更	1
5	県が提供する公用車の使用条件	1
6	労働関係法令の遵守	2
7	その他	2
II	作業暦	3
III	作業管理基準	7
1	苗木・苗畑管理	7
2	採種園・採穂園管理	1 5
3	ミニチュア採種園の造成と管理	1 7
4	種子生産	1 9
5	林木育種事業	2 3

## I 事業管理

### 1 帳簿等

受託者は事業を管理するため、以下の帳簿を備える。

- (1) 金銭出納簿
- (2) 資材受け払い簿
- (3) 作業日誌
- (4) 出勤簿
- (5) その他必要な帳簿

### 2 写真の撮影

事業実施状況を記録するため、作業状況及び完成写真等を撮影し保存する。

### 3 苗木本数の報告

下表の報告日までに苗木本数を県に報告する。

報告様式は、設計書に示されている苗木本数明細書に準じる。

報告日	調査日	対象苗木
7月10日	6月末日現在	全苗木
10月13日	9月末日現在	マツノザイセンチュウ接種 検定中の苗木を除く全苗木
1月12日	12月末日現在	全苗木

### 4 事業内容の変更

天候及びその他の理由により、設計数量と実績に相違が生じた場合は、業務委託契約書第19条に定める業務委託執行状況報告及び上記3の苗木本数の報告より発注者に報告する。発注者は、その都度必要に応じて指示書により変更内容を指示し、設計内容の変更を行う。

ただし、採取した種子又は育成した苗木の数量が、設計数量を上回った場合については特別な指示がない限り、変更の対象としない。

### 5 県が提供する公用車の使用条件

受注者は、使用にあたっては自動車損害賠償責任保険では補償できない可能性もあることから、①対人賠償保険、②対物賠償保険の以上二つの補償が適用される任意保険に加入することとし、任意保険契約後は、その写しを発注者に提出する。なお、年度途中で任意保険契約が更新された場合は、更新後の契約書の写しを改めて提出する。

<県が提供する公用車>

- ・メーカー 三菱
- ・車名 アウトランダー

- ・登録番号 山形300ぬ1178
- ・駆 動 四輪駆動（オートマチック）
- ・型 式 DBA-CW 5 W
- ・燃 料 ガソリン
- ・総排気量 2,350CC
- ・車検期限 令和8年10月

## 6 労働関係法令の遵守

受注者は、従事者の雇用にあたっては、労働基準法、最低賃金法及び労働安全衛生法等の労働関係法令を遵守すること。

## 7 その他

園内管理において枝折れ・倒木等の危険がある場合には速やかに来所し、対応できるようにすること。

II 令和8年度 山形県森林研究研修センター林木育種園 作業暦

項目		4		5		6		
		中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬
種子生産 (球果の 採取・調 製)	スギ球果採取							
	クロマツ・アカマツ球果採取							
	種子調製							
	貯蔵・出荷							
種子生産 (採種 園育成 管理)・ (着花 促進処 理)・ (特定 母樹等 種子増 産事 業)	枯損木処理等	枯損木処理						
	支障木伐採							
	採種木剪定				剪定	枝条処理		
	ミニチュア採種園剪定				剪定	枝条処理		
	立ち上がり枝切除							
	抵抗性マツ・ミニチュア管理				コウモリガ防除	除草剤	殺虫・殺菌剤	
	抵抗性マツ・ミニチュア施肥			施肥				
	雪囲い							
	雪囲い資材加工							
	抵抗性マツ・ミニチュア雪囲い撤去	撤去						
	アカマツ・クロマツ採種園薬剤防除						薬剤防除	
	刈払い・支障木伐採						刈払い・支障木伐採	
	松くい虫被害木伐採							
	燻蒸処理	燻蒸処理						
	採種木鉢育成			鉢植替え		鉢除草		
	コンテナ播種・育成	堆肥散布・床づくり・播付	日よけ・除草・水管理・殺虫・殺菌剤2週毎(6-9月)・追肥・間引き					
	カラマツ採種園造成			造成				
	無花粉コンテナ採種園管理						除草・水管理・殺虫・殺菌剤2週毎(6-9月)	
	花粉採集							
	グラシン袋作成							
	花粉精選							
	ジベ処理(噴霧)							
	ジベ処理(埋込)							
マツノザ イセン チュウ抵 抗性育種	種子調整							
	コンテナ播種	堆肥散布・床づくり・播付	日よけ・除草・水管理・殺虫・殺菌剤2週毎(6-9月)・追肥・間引き					
	接木							
	苗木・コンテナ育成	堆肥・耕耘・肥料	床替			日よけ・除草・水管理・殺虫・殺菌剤2週		
	コンテナ移植		コンテナ植替え					
	鉢植替え		鉢植替え					
	仮植							
	接種検定						検定配置・ビニール設置	
健全木養成(鉢管理)			鉢植替え		鉢除草			
特定母 樹等緊 急育成 事業	挿木 挿しつけ	挿木						
	挿木 床替・育成・仮植	堆肥・耕耘・肥料	床替			日よけ・除草・水管理・殺虫・殺菌剤2週		
	実生 コンテナ播種・育成・仮植	堆肥散布・床づくり・播付	日よけ・除草・水管理・殺虫・殺菌剤2週毎(6-9月)・追肥・間引き					
	展示園、植栽試験地刈払い						刈払い	
	展示園植栽		植栽					
	展示園雪囲い、資材加工							
園内管 理	刈払い						ジベ処理箇所刈払い	
	作業道刈払い						作業道刈払い	
	樹木園等刈払い						樹木園等 刈払い	
	樹木園管理	枯損・折損木処理					刈払い	
	休閑地管理							耕耘

II 令和8年度 山形県森林研究研修センター林木育種園 作業暦

項目		7			8			9		
		上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬
種子生産 (球果の 採取・調 製)	スギ球果採取									
	クロマツ・アカマツ球果採取									
	種子調製									
	貯蔵・出荷									
種子生産 (採種 園育成 管理)・ (着花 促進処 理)・ (特定 母樹等 種子増 産事 業)	枯損木処理等									
	支障木伐採									伐採
	採種木剪定									
	ミニチュア採種園剪定									
	立ち上がり枝切除	立ち上がり枝切除								
	抵抗性マツ・ミニチュア管理		刈払い	殺虫・殺菌剤				殺虫・殺菌剤		
	抵抗性マツ・ミニチュア施肥									
	雪囲い									
	雪囲い資材加工							資材加工		
	抵抗性マツ・ミニチュア雪囲い撤去									
	アカマツ・クロマツ採種園薬剤防除									
	刈払い・支障木伐採									
	松くい虫被害木伐採									
	燻蒸処理									
	採種木鉢育成									
	コンテナ播種・育成									
	カラマツ採種園造成									
	無花粉コンテナ採種園管理		月)・追肥							
	花粉採集									
	グラシン袋作成									
花粉精選										
ジベ処理(噴霧)		噴霧		噴霧						
ジベ処理(埋込)			埋込							
マツノザ イセン チュウ抵 抗性育種	種子調整									
	コンテナ播種									
	接木									
	苗木・コンテナ育成		月毎(6-9月)・追肥・間引き					根切り		
	コンテナ移植									
	鉢植替え									
	仮植									
	接種検定		接種	消毒2週毎5回(6-8月)・除草・水、温度管理等						
健全木養成(鉢管理)										
特定母 樹等緊 急育成 事業	挿木 挿しつけ									
	挿木 床替・育成・仮植		月毎(6-9月)・追肥・間引き					根切り		
	実生 コンテナ播種・育成・仮植									
	展示園、植栽試験地刈払い									
	展示園植栽									
	展示園雪囲い、資材加工							資材加工		
園内管 理	刈払い		刈払い							採種箇所刈
	作業道刈払い									
	樹木園等刈払い									
	樹木園管理									
	休閑地管理									施肥・耕耘

II 令和8年度 山形県森林研究研修センター林木育種園 作業暦

項目		10			11			12		
		上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬
種子生産 (球果の 採取・調 製)	スギ球果採取	採種								
	クロマツ・アカマツ球果採取		採種							
	種子調製				乾燥・脱粒・精選					
	貯蔵・出荷									
種子生産 (採種 園育成 管理)・ (着花 促進処 理)・ (特定 母樹等 種子増 産事 業)	枯損木処理等				枯損木処理					
	支障木伐採									
	採種木剪定									
	ミニチュア採種園剪定									
	立ち上がり枝切除									
	抵抗性マツ・ミニチュア管理									
	抵抗性マツ・ミニチュア施肥									
	雪囲い				雪囲い					
	雪囲い資材加工									
	抵抗性マツ・ミニチュア雪囲い撤去									
	アカマツ・クロマツ採種園薬剤防除									
	刈払い・支障木伐採									
	松くい虫被害木伐採				松くい虫被害木伐採					
	燻蒸処理				燻蒸処理					
	採種木鉢育成				冬囲い					
	コンテナ播種・育成				掘取・仮植					
	カラマツ採種園造成									
	無花粉コンテナ採種園管理				倒伏処理・冬越し					
	花粉採集									
	グラシン袋作成									
	花粉精選									
	ジベ処理(噴霧)									
	ジベ処理(埋込)									
マツノザ イセン チュウ抵 抗性育種	種子調整				乾燥・脱粒・精選					
	コンテナ播種				掘取・仮植					
	接木							接木台木仮植		
	苗木・コンテナ育成									
	コンテナ移植									
	鉢植替え				冬囲い					
	仮植				掘取・仮植					
	接種検定				ビニール撤去・片づけ・鉢整理					
健全木養成(鉢管理)				冬囲い						
特定母 樹等緊 急育成 事業	挿木 挿しつけ									
	挿木 床替・育成・仮植				掘取・仮植					
	実生 コンテナ播種・育成・仮植				掘取・仮植					
	展示園、植栽試験地刈払い									
	展示園植栽									
	展示園雪囲い、資材加工				雪囲い					
園内管 理	刈払い	払い								
	作業道刈払い									
	樹木園等刈払い									
	樹木園管理				枯損木処理					
	休閑地管理				ブラウ					

II 令和8年度 山形県森林研究研修センター林木育種園 作業暦

項目		1			2			3	
		上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬
種子生産 (球果の 採取・調 製)	スギ球果採取								
	クロマツ・アカマツ球果採取								
	種子調製								
	貯蔵・出荷	貯蔵		雪漬用出荷					出荷
種子生産 (採種 園育成 管理)・ (着花 促進処 理)・ (特定 母樹等 種子増 産事 業)	枯損木処理等								
	支障木伐採								
	採種木剪定								
	ミニチュア採種園剪定								
	立ち上がり枝切除								
	抵抗性マツ・ミニチュア管理								
	抵抗性マツ・ミニチュア施肥								
	雪囲い								
	雪囲い資材加工								
	抵抗性マツ・ミニチュア雪囲い撤去								
	アカマツ・クロマツ採種園薬剤防除								
	刈払い・支障木伐採								
	松くい虫被害木伐採								
	燻蒸処理								
	採種木鉢育成								
	コンテナ播種・育成								
	カラマツ採種園造成								
	無花粉コンテナ採種園管理								
	花粉採集					雄花採取・水ざし			
	グラシン袋作成	グラシン袋作成							
花粉精選						精選			
ジベ処理(噴霧)									
ジベ処理(埋込)									
マツノザ イセン チュウ抵 抗性育種	種子調整								
	コンテナ播種								
	接木		接ぎ木			水管理等			
	苗木・コンテナ育成								
	コンテナ移植								
	鉢植替え								
	仮植								
	接種検定								
健全木養成(鉢管理)									
特定母 樹等緊 急育成 事業	挿木 挿しつけ								
	挿木 床替・育成・仮植								
	実生 コンテナ播種・育成・仮植								
	展示園、植栽試験地刈払い								
	展示園植栽								
展示園雪囲い、資材加工									
園内管 理	刈払い								
	作業道刈払い								
	樹木園等刈払い								
	樹木園管理								
	休閑地管理								

### Ⅲ 作業管理基準

#### 1 苗木苗畑管理

- (1) 苗木及び苗畑の管理は「スギ苗木の苗畑から植栽地までの苗木管理技術の手引き」（昭和58年山形県）による他この仕様書による。
- (2) 苗畑計画の作成  
受託者は県が計画した播種量、床替え数量及び苗木生産量を基に、樹種、床別の苗畑面積及び配置計画を作成する。
- (3) 系統管理  
播種及び床替えに際しては系統の管理を徹底すること。

#### (4) まき付け

##### ① 前年の管理

まき付け床は、必ず前年に休閑地にしておくこと。休閑地として管理することで、翌年のまき付床の環境改善ができる。前年に完熟堆肥を散布し、耕耘碎土を行ってなじませておき、堆肥散布は翌春の床作りのときは行わない。堆肥散布後に雑草が出てくるが、草の花がつかないように早めに耕耘や碎土してすき込んでおく。これを何度か繰り返す。耕耘を行うことにより、土壌も膨軟になり、地中に酸素が供給され、土壌の熟化を促がす。秋起しは、プラウによって降雪前に耕耘を行う。11月下旬以降の寒い時期に行うことで土壌の風化作用の促進や雑草の根、ネキリムシ幼虫の駆除ができる。

また、まき付苗に雨水が停滞すると根腐れなど成育に支障となるため、停滞水ができないよう明渠などを作設するか、まき付け予定場所の変更などを行う。さらに、まき付床は育苗期間を長く確保できるように、消雪を促進する。特にマツ類では育苗期間を長くする必要はある。

##### ② 種子の発芽促進

種子は、発芽を良くするために、まき付前に1週間ほど水漬処理を行う。水漬するとき、種子は布製の袋に同量ずつ小分けして入れる。

1週間水漬けた種子は、まき付の前日夕方に引き上げ、まき付の際に手に着かないよう半乾燥させる。脱水後は、袋から出さずに日光が当たらない場所で、まき付当日まで保管する。まき付当日が雨天など悪天候で作業ができないときには、噴霧器で霧をかけて表面が乾燥させないようにする。

##### ③ 肥料散布及び殺虫剤散布

床作りはだいたい、4月下旬のまき付を目途に行う。特に雪の多い地方では融雪時期が遅れることもあり、耕耘等の床作りが遅れることがあるので速やかに行う。必要に応じて耕耘した後は下表の施肥量により全面に肥料散布（基肥）を行う。殺虫剤はネキリムシ予防としてバイジット粒剤9kg/10aもしくはダイアジノン粒剤5～10kgを散布する。

まきつけ床		(10a当り)									
		成分量(%)			施肥量			要素量(kg)			備考
		窒素N	リン酸 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	カリK <sub>2</sub> O	数量(袋)	袋容量	数量(kg)	窒素N	リン酸 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	カリK <sub>2</sub> O	
基肥	籾殻堆肥				2.5台	2t/台	5000				堆肥は前年度に施用 鶏糞と過石を施用して1 回目の耕うん それ以外の肥料とハイッ ト9kgを施用して2回目の 耕うん
	発酵鶏糞	2.4	1.2	0.6	10.0	15	150	3.6	1.8	0.9	
	硫安	21			1.2	20	24	5.0			
	ようりん		20		1.5	20	30		6.0		
	過磷酸石灰		17		1.0	20	20		3.4		
	塩化カリ			60	0.5	20	10			6.0	
	エコロンG	14	12	14	3.0	10	30	4.2	3.6	4.2	
	小計							12.8	14.8	11.1	
追肥	硫安	21			1.5	20	30	6.3			1回
	液肥2号	10	5	8			15	1.5	0.8	1.2	3回
	過磷酸石灰		17		0.4	20	8		1.4		1回
	塩化カリ			60	0.5	20	10			6.0	2回
		小計							7.8	2.2	7.2
	計							20.6	17.0	18.3	
								0.62	0.87	0.61	

#### ④ 殺線虫剤の散布

NCSカーバム剤を地温10℃以上のときに10a当たり180施用するか、殺線虫剤ネマモールを施用する。カーバム剤は施用後7日間被覆し、ガス抜きをする。ただし、この方法では施用後7日以上床作り作業を行うことができないため、融雪が遅い地域ではまき付スケジュールに遅れが出る。殺線虫剤は施肥後に砕土を行った直後に10a当たり30kg散布して、ガス抜きを要しない。

#### ⑤ 砕土整地

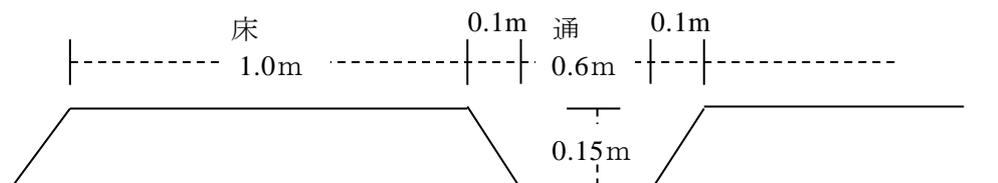
砕土は、ロータリーハローで行う。ロータリーハローによる整地は、肥料散布を行い、2～3回行う。土壌の状態によって回数の調整が必要。1回目は少し荒くかけて、2～3回目は速度を遅くし、丁寧に整地を行う。雨上がりなど手で握って水が出る状態では土の塊ができ、ひび割れして根が乾燥するなど成育の支障となる。特に赤土の畑ではその傾向が強いので土壌の乾燥を待って作業する。

#### ⑥ 床作り

砕土整地の後はすぐに床づくりを行う。縄で床幅を区画1mに区切る。実際には1.0mで区画すると床固めローラーで鎮圧すると床の肩が崩れるので1.1mに区画するとよい。まき付規模にもよるが、トラクタのタイヤ幅が狭いときにはトラクタのタイヤの左右を入れ替えるなどしてタイヤ幅を調節する。

- ・ 鍬で通路の部分から土を床面に上げる
- ・ 地表面をレーキでならす

下図を参考にする。排水の良くない場合には床の高さを調節する。



### ⑦ 床固め

畦づくりを行った後には床固めローラーによって鎮圧する。ローラーで鎮圧することにより、発芽した根が安定する。土壌構造が密になり、毛細管現象によって地中から表面に水分を供給する。雨天時に床の流失を防ぐなどの効果がある。ローラーをかける際には最初は荷重をあまりかけないで、浅めに固めて徐々に荷重をかける。3~4回ローラーをかけて床面を歩いてもあとが付かない程度まで鎮圧する。床固めが終わったら、床表面をほうきで掃いてごみや石などを除去する。



### ⑧ まき付け

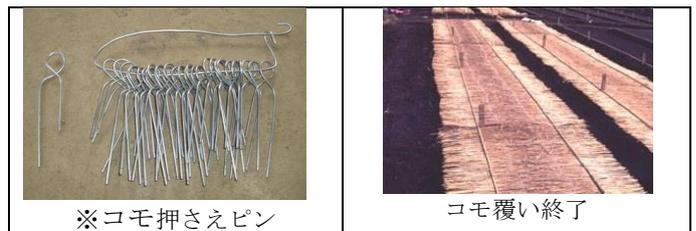
まき付前日までに床作り、種子の発芽促進は終了しておく。まき付当日は、再度種子を計測しておく。計測が終わったら種子にチウラム剤をまぶしてよくかき混ぜる。これは立ち枯れ予防のためで、付着しにくいときには軽く水を吹きかけてからかき混ぜると良い。手まきで行う場合は、まき付け作業をなるべく朝にする。10時頃になると風が出てくるので種が飛ばされることもあり、まき付けムラも出てくる恐れがある。

用意するもの：種子、小分けする入れ物とふた、覆土、ふるい

種子は、一畦ごとに小分けして床の入り口においておく。このとき蓋をかけて乾燥を防止するとよい。種子のまき付けはだいたい一畦を往復してまき終わるようにする。このとき畦の長さの中間に消石灰で50cmくらいの線を引き、通路を設ける。一畦を種まきしたら、直ちに覆土する。覆土はスギでは小豆が隠れるくらいの厚さといわれている。アカマツ、クロマツの場合はタネが見えるくらい薄くてよい。アカマツ、クロマツでは、厚く覆土すると発芽の支障となる。

### ⑨ コモ覆い

まき付け・覆土をしたら、コモ覆いをする。コモで覆うことにより、乾燥防止や風雨などによる種子の移動が防止される。まき付覆土が終わったら、すぐにコモで覆う。その後に床の長さに2本縄を張り、要所をピンで留める。



### ⑩ 日覆い（寒冷紗作設）

コモで覆ったら寒冷紗で床を覆う。スギでは、雨から種子を守る、発芽後の霜害、直射日光を避ける目的で行う。現在は、寒冷紗に足がついた製品があり、使いやすくなっている。長さが5mくらいで除草や間引ききなど作業の際は取り外しが簡単で便利である。また、ボルドウ剤など薬剤散布時にもはずさないで散布が可能である。

マツ類では、鳥類による種子の食害を防ぐために普通の寒冷紗で覆う。被害がなくなったらはずす。

### ⑪ 床覆いの除去

順調に推移すれば6月中旬にはコモ覆いの除去ができる。タイミングとしてはコモの表面が薄っすらと緑になる時点である。コモをとる時期が早いと、あとから発芽してきた種子が雨などによって倒伏などの心配もある。また、とる時期が遅いと苗の茎が長くなるので注意する。コモの除去が発芽揃いとなる。

### ⑫ 立ち枯れ病の防除

コモ覆いをはずしたときには、立ち枯れ苗の予防のために薬剤散布を行う。

使用薬剤：タチガレン液剤 1000 倍液を 1 m<sup>2</sup> に対し水 1 l をシャワー（ジョウロの蓮口）で散布する。このとき水圧を強くして苗にダメージを与えないように注意すること。以降 2 週間ごとに散布。次回は 700 倍、500 倍まで徐々に濃度を上げる。

### ⑬ 発芽調査

発芽がそろったら発芽調査を行う。まき付床の標準的なところ何箇所かを選んで発芽本数調査を行う。この内容から、毎年の発芽の状況やまき付け床の位置的な特徴を把握しておく。

### ⑭ 病虫害の防除

#### ア ネキリムシの予防

ヒメコガネなどのコガネムシ類やカブラヤガの幼虫のことを言い、スギやマツ類のまき付や床替えに被害を与える。6月下旬から被害が現われる。苗を近くの穴に引き込むのでいるので確認できる。コガネムシは、関東では1年で一代を終えるが、北海道や東北地方では3カ年で一代を終えるそうである。被害があったときには翌年の休閑地に防除に努める。防除は、ネキリトン粒剤を1㎡当たり4g散布して駆除する。ネキリトン（DEP 剤）は赤い粒剤でネキリムシを誘引して駆除できるので効果が高い。なお、床地が乾燥しているときに散布する。露があったり、散布後に降雨があると粒にカビが生えて薬効が半減する。気象状況を把握して散布する。



#### イ ヨトウムシ

食害を発見したらスミチオン乳剤 1000 倍液を散布して防除する。

#### ウ スギ赤枯病の予防

赤枯病は、サーコスポラ菌、ペスタロチア菌・ホーマ菌によって引き起こされるスギ最大の病気である。サーコスポラ菌による被害は、葉がこげ茶色となり、幹がこの病気に侵された場合は暗褐色から黒色になって陥没する。患部は樹液の流動が困難になるので枯死する。ペスタロチア菌・ホーマ菌は、スギ・カラマツに寄生し、葉や梢を侵し、赤褐色になるという葉には黒い斑点の孢子嚢ができる。予防は、マンネブダイセン 700 倍液か4-4式ボルドウ液を散布する。マンネブダイセンもボルドウ液も6月以降2週間ごとに散布しなければならない。また、もし、被害苗が見つかったら直ちに抜き取り焼却処分をする。噴口での薬剤散布は防除機や動力噴霧器で行われるが、必ず展着剤を添加し、葉に露がない状態で行う。葉に付いた雫が少しおちる程度に散布する。また、散布して葉についた薬液が乾くと効果があるが、散布後に降雨があると薬剤が流亡する効果がなくなる。

#### エ スギ雪腐れ病の予防

積雪下にあったスギの仮植苗が融雪後に灰色状になり白い菌糸が付くことがあり、灰色カビ病という。この病気は秋伸びさせた場合や軟弱な苗が積雪下で罹病する。窒素分を多く与えた場合や根切が適切に行われなくて秋伸びしたときなどに起こる。育苗時に根切を適期に行い、徒長を防ぐこと、窒素分を控えめにすることなどがある。防除は、仮植前に石灰ボルドウを散布する。石灰ボルドウは4-4式ボルドウの生石灰を倍量にしたボルドウ液である。

#### オ マツ葉ぶるい病

アカマツ・クロマツなどに起こる病気で夏に罹病し、翌年の6月ごろからアカマツの針葉が急に生気がなくなり、黄緑色になり茶色の斑点ができる。ひどいときには全体が茶色になり枯死する。この防除はまき付のときから徹底した薬剤によって防除する。マンネブダイセン水和剤 1000 倍液（展着剤入）を2週間ごとに散布する。

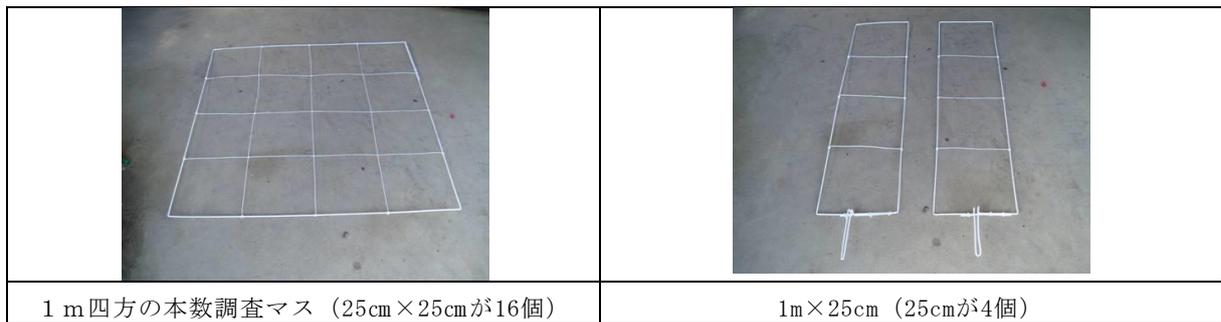
### ⑮ 間引き

間引きは普通3回行う。間引きを3回行うと翌年の床替え用の選苗には規格外の苗がほとんどないようになる。スギで秋季期待本数を標準の600本とすると以下ようになる。

- ・初回：7月中旬に1,000本くらいに間引く。密生したところや被害苗を除去。
- ・2回目：8月中旬頃に下枝が出て込み合ってくるので800本程度に。苗木の規格を揃える。
- ・3回目：9月中旬に650本くらいに間引きする。このときは飛びぬけて大きな苗は除去する。間引き作業には、効率化のため下のような用具を作成して作業をすると良い。

本数調査マス：このマスは、間引きだけでなく発芽本数の調査にも使用できる。1㎡のマ

スと0.25㎡のマスを使用し、最初このマスを使用して間引きを行ったら、マスをその場所に置いて標準地とし、作業者は作業の始まりに目慣らしして間引きする。時々0.25㎡のマスで仕立て本数を確認する。



間引きピンセット：初回の間引きには、針金を曲げて、先端を平たくつぶしたピンセットを自作してもよい。

⑩ 土袴の除去

降雨があると稚苗の茎に土が跳ね上がって付着する。これを土袴という。土袴を放置しておくとしち枯れ苗の原因にもなるので、降雨後は速やかに家ぼうきなどで苗の茎に傷つけないように除去する。シャワーで水圧を調整して丁寧に洗い流しても良い。土袴が多く付着して除去した後はタチガレン液剤を散布して立ち枯れ苗の防除に努める。



スギ苗の土袴

⑪ 追肥 (③の表を参照)

7月以降になると磷酸分が欠乏して紫色がかった苗木になることがある(磷酸欠乏症)。この状態がでるとなかなか回復しない。この状況にならないように7月になったら追肥磷安液肥(7-20)を200倍で薄めてまき付け床1㎡に1ℓに調節して撒布する。もし、症状が出たら即効性の過磷酸石灰(粒状)を7~10g撒布する。8月上旬に、成長が足りない場合は硫安10g/㎡を追肥する。硫安や尿素を追肥した場合は、肥料焼けの危険がある。肥料やけは回復せず成長の障害となるので追肥後は、すぐに柔らかいほうきなどで掃き落とす。作業は追肥する人とすぐ後ろに肥料を掃き落とす人とが2名で組んで行う。

⑫ 根切

根切を行うことにより、細根の発生を促すことや徒長苗の防止、寒害の予防を行う。根切作業は、根切機によって行う。

根切機の準備

作業前にはディスクグラインダーなどで良く刃を研磨して行う。また、まき付け床に入る前は根切機の水平、刃の傾き具合を調節する。根切作業は、まき付畑に機械が入るとやり直しがきかないので、休憩地で深さやアタッチメントの向きなどを良く試してから行う。

根切の深さ

初回の根切深さは約10cmになるよう根切機を調整して行う。一般に深さの指示がないと、根切機の刃が地表に飛び出すのを恐れて深く根切する傾向にある。事前に畑で根切深さ及び操作の確認を行い、また、幾度か根切時にもものさしなどで深さの確認も必要である。

根切を行った後は、苗木の先端部が少ししおれて下を向くが翌日には回復する。

※根切機による根切作業の場合、徐々に深くはできるが、次回に浅く根切することは、まき付苗を地中に引き込んでできなくなるので慎重に進めなければならない。

根切の回数

根切は3回行う。初回の根切は8月中旬に行う。2回目の根切は、9月中旬に、3回目は10月中旬に行う。2回目は前回の根切より幾分深めに根切する。この方法により細根の発生が多く

なる。10月中旬の3回目は根切フォークか堆肥用フォークで行う。フォークを突き刺して自分のほうに倒し、苗を浮きあげるようにする。そうすると苗の根が「ぴりぴり」と音を立てて根が切れるのがわかる。これにより機械でできなかった側根などの発達が促される。一種の手直し作業ともいえる。労力が足りないときは根切機で行う場合もある。

#### 根切後の追肥

根切を終わったら塩化カリの追肥を行う。根切時の追肥には苗組織と根の充実のため塩化カリを追肥する。水に塩化カリ（肥料用 20kg 詰め）を溶かして 200 倍溶液を作り、液肥として 1㎡に液肥を 10散布するように水量を調整し、シャワーで散布する。根切作業と前後して 2 回程度行う。塩化カリはまずバケツ等にお湯で溶かすと溶けやすい。

### (5) 床替え

#### ①床作り

床作りは、畑が乾いてきてから、完熟堆肥を散布し耕耘碎土を行ってなじませる。その後、炭カル散布，肥料散布，殺虫剤散布を行って碎土整地する。なお，炭カルと堆肥は前年の休閑地を利用して散布しておくが良い。

床替えの施肥料を以下に示す。畑地が赤土地帯で酸性土壌なら基肥の硫安を石灰窒素に代えて散布する。なお，肥料散布は前年秋に散布すると翌年には土壌に吸着され肥料効果がなくなるので行わない。

床替え		(10a当り)									
		成分量(%)			施肥量			要素量(kg)			
		窒素N	リン酸 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	カリK <sub>2</sub> O	数量(袋)	袋容量	数量(kg)	窒素N	リン酸 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	カリK <sub>2</sub> O	備考
基肥	粃殻堆肥				2.5台	2t/台	5000				堆肥と過石は1回目の耕うん前に施用 それ以外の肥料とハイジッ ト9kgを施用して2回目の 耕うん
	発酵鶏糞	2.4	1.2	0.6	10.0	15	150	3.6	1.8	0.9	
	硫安	21			1.0	20	20	4.2			
	ようりん		20		1.0	20	20		4.0		
	過磷酸石灰		17		1.0	20	20		3.4		
肥	尿素複合燐化加安	17	17	17	1.5	20	30	5.1	5.1	5.1	
	小計							12.9	14.3	6.0	
追肥	硫安	21			1.0	20	20	4.2			1回
	液肥2号	10	5	8			10	1.0	0.5	0.8	2回
	塩化カリ			60	0.4	20	8			4.8	2回
肥	小計							5.2	0.5	5.6	
計								18.1	14.8	11.6	
								0.71	0.97	0.52	

#### ② 床替本数

床替の本数は、枝張と状況を見ながら決める。つまり密植にすると枝張が悪くなり、上長成長が促される。苗畑の成育状況を観察しながら適正な植栽本数にする。

標準は1m<sup>2</sup>あたり 1床 5×6列＝30本 (20cm×15cm)

2床 4×5列＝20本 (25cm×20cm)

とする。

#### ③ 床替

選苗，仮植しておいた苗は植え付けしやすいよう根を切りそろえておく（剪根という）。根が長いと鳥足苗の原因となる。人力床替えでも床替え手鋤の長さにあわせて根の長さを調整する。なるべく5月の早い時期に床替えを終了するようにする。遅い床替えは，気温の上昇と乾燥により活着が不良となる。そのため天候をよく調べ，灌水などの工夫が必要となってくる。床替え前に降雨があると，土壌によっては表面が硬くなるのでロータリーハローによって碎土を行うと良い。また，根を切りそろえたら，必ず泥付けを行って根の

乾燥を防ぐ。人力による床替えは手鋤を使用し、根を良く広げて丁寧に行う。

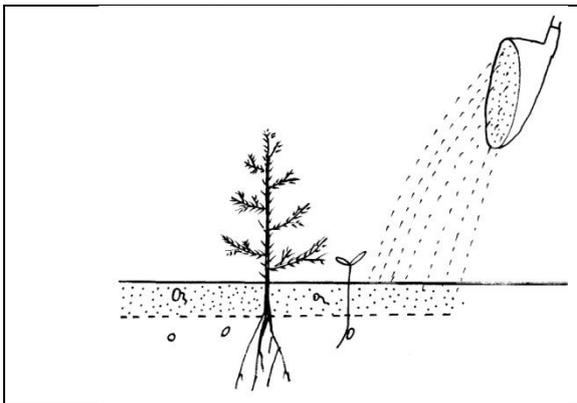
#### ④ 除草剤散布

除草剤散布と除草の段取りを考え、雑草の発生を抑え、除草経費の削減に努めて効率的に行う。除草剤は農薬で毒性もある薬品なのでマスクや防護衣などにより利用して労働災害の防止や環境汚染も十分配慮する。

##### ア 除草剤の種類

床替えが終了したら、すぐ除草剤散布を行う。除草剤散布は土壌によって効果が異なるので注意が必要。除草剤には床替え床に散布できる選択性除草剤（ダイヤモンド水和剤、ゴーゴーサン乳剤、トレファノサイド乳剤など）と付属地などに散布する非選択性除草剤（ラウンドアップ乳剤、バスタ乳剤）がある。除草剤は使い方を熟知して散布作業する。

##### イ 苗畑除草剤が効く仕組み



右の図は除草剤散布の模式図である。除草剤を1㎡に1ℓの水量となるように調節すると1mmの厚さに散布されるが、土壌に浸透するので5～6mmの除草剤の処理層ができる。多くの1年生雑草の発生はこの深さから発芽する。このとき除草剤の薬液を吸い込んだ雑草は土壌中で枯死することになる。しかし、カラスビシャクなどはその下に球形の茎があるので除草剤の影響は受けないで成長する。

また、苗木の根は皮膜の下にあるので影響が少

ないことがわかる。除草剤散布した畑を歩行すると足跡の脇の除草剤の処理層が壊され、そこから雑草が生え出してくる。したがって雑草防除のためには除草剤を散布した畑には立ち入らないことが原則である。この仕組みを作業者も熟知していないと雑草の発生と除草剤の浪費につながる。また、季節の雑草に適応する除草剤は、必ず予備試験を行って効果を確かめてから選ぶ。

##### ウ 除草剤の散布回数と適用する雑草

床替えでの除草剤散布の回数は、だいたい3回を目途に行う。

1回目 床替えの直後に散布する。（ゴーゴーサン乳剤30を400ml/10a）ハコベ、ナズナ、タネツケバナ、イヌガラシなどが対象になる。

2回目 除草剤の効き目はだいたい1ヶ月半なので6月中旬には除草効果がなくなって雑草が生え始めてくる。その雑草発生初期に手取り除草を行って散布する。（ダイヤモンド水和剤500g/10a）ツメクサ、トキンソウ、スベリヒユ、アカザ、イヌビユなどの予防。

3回目 7月下旬から8月上旬は雑草の最盛期でスベリヒユ、メヒシバ、オヒシバなどが対象となる。（トレファノサイド乳剤300ml/10a）トレファノサイド乳剤は雑草の根の発達を阻害させるので手取り除草の効率が高くなる。

除草剤を3回散布すると1回床替えでは8月中旬から根切作業が始まるので、根切の手直しとともに除草を行う。

##### エ 除草剤散布のタイミング

除草剤は、イで述べたように除草剤の皮膜ができるような条件を選んで散布することが望ましいが、一般に水の浸透が少ない赤土系の畑地は除草剤がよく効く。

また、水和剤では、バケツにぬるま湯などで除草剤を溶かし、その後、防除タンクに入れて長めに攪拌する。水和剤は攪拌が足りないと防除タンクの下に沈殿し薬害が起きる恐れがあるので注意する。

#### 除草剤散布に良い条件

- ・床替え終了後は土壌に幾分の湿り気もあるので条件が良い。床替え後に時間が経過すると雑草の発生が始まるので床替え後には速やかに散布する。
- ・降雨の後の土壌が湿っているときは除草剤の膜がむらなくできるので効果がある。

#### 除草剤散布に不適な条件

- ・土壌が乾燥しているとき：除草剤の均一な皮膜ができにくい。
- ・除草剤散布後に降雨があるとき：除草剤が浸透して根から除草剤が吸収されて苗木に薬害が発生する。除草剤散布する時には天気予報をよく確認して散布する。

#### ⑤ 除草

手取り除草は除草剤散布とセットと認識して作業する。除草剤散布の項で述べたように、除草剤の皮膜を壊すと雑草が生えてくるので、皮膜を壊さないように手でつまんで除草する。ある低度、除草剤が雑草の発生を抑えている時点で次の除草剤を散布すると皮膜を壊さないで効果が持続できる。ただし、除草剤の効果がなくなって大量に雑草が出てきたときには除草鎌を使う。除草剤散布後には、畑内の歩行は最小限にする。

#### ⑥ 薬剤散布

病害及び虫害（まき付けの項参照）の予防のため、石灰ボルドウまたはマンネブ殺菌剤を6月～9月まで定期的に2週間おきに行う。また必要に応じて殺虫剤を同時に散布する。

#### ⑦ 追肥（①の表を参照）

成長を良く観察しながら硫酸、過石、液肥、塩化加里を追肥する。

#### ⑧ 根切

根切の目的はまき付の項でも述べたように細根の発生を促すことや徒長苗の防止、寒害の予防を行うことであるが、床替えの根切の場合は苗高の調節の役割も大きい。必要な苗高に合わせ、根切の時期、方法、回数を調整する。特に2回床替え苗は8月前後から根切を行わないと規格以上の成長をすることが多い。

#### ⑨ 掘り取り・選苗・仮植

苗木は、10月中旬以降に成長及び充実度合いを見極めて、掘り取りを行い、仮植する。苗木は、根切りを行った後に細根が発生するので、根切機によって深さや根切刃の角度を調整して根浮かした後に掘り取りを行う。仮植は雪腐れなどを起こさないように銅水和剤を散布し、水はけのよい場所にクローン毎にラベルをつけてねかせる。

### (6) スギさし木苗養成

スギさし木苗の養成は「スギさし木苗養成技術の手引」（昭和59年山形県）による他の仕様書により実施する

#### ① 用土

用土はパーライトとピートモスを1：1で使用する。塊をほぐして良く混入し、水をかけて落ち着かせておく。挿し木床の床面から25cmぐらいの深さとする

#### ② さし木

芯の明らかな、充実した穂木を選んで20cm程度に穂づくりを行う。穂は切り返しを行い、

#### ③ 噴霧量の調節

天候により用土の湿り具合は変化するので、特に用土の過湿には注意して、「スギさし木苗養成技術の手引」にかかわらず、必要に応じて噴霧時間及び間隔を調整する。用土の湿り具合は、握ってみて湿り気のある程度から指の間から水分がにじみ出る程度までを目安とする。

#### ④ 遮光

必要に応じて寒冷紗等を使用する。

⑤ 換気

6月下旬までは「密閉ざし法」を維持するため、換気は必要最小限とする。

⑥ 施肥

穂木の成長促進のため、7月はじめに緩効性肥料を根元に施用する。

⑦ 掘取

掘取りに際しては、ホースで水を注ぎ用土を柔らかくするなど、根を痛めないよう配慮する。

さし木管理作業暦

月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月
作業区分	さし付け	噴霧	遮光・噴霧	ならし	掘取り仮植		
湿度管理	1時間2分		1時間1分	徐々に減らす			

2 採種園・採穂園管理

採種園・採穂園・スギ採穂展示園（以下「採種穂園」）の管理は「実践採種穂園の管理」（1976年、東北林木育種場・奥羽支場）によるほかこの仕様書による。

(1) 雪害対策

① 目的 採種穂園の雪害を防止し、採種穂木の健全な生育と適切な管理をする。

② 雪害枝等処理

採種穂園全体を対象として雪による被害木枝を切除後裁断し、根本に寄せるか林縁に集積する。

③ 雪囲い

ア 若齢の採種穂木は降雪前に添え木、雪囲いをする。

イ 雪囲いは、添え木支柱と一緒にネットを巻き付けて上下2カ所を縛るか、枝が幹に沿うように縄で螺旋状に巻いて縛る。必要に応じて高い丈夫な支柱を立てる。

ウ 融雪後は速やかに雪囲いを取り除く。その際、誤伐防止用に支柱を残す。

④ 雪起こし

ア 若齢の採種穂木は、融雪後雪起こしをする。

イ その際、誤伐防止用の支柱を立てる。

(2) 虫害防除

① 病虫害の発生を防ぐため、採種穂園を常に観察し、異常があればその対応を県と協議する。

② 松くい虫対策

ア 松くい虫予防のため、マツ採種園及び樹木園等のマツにマツグリーンを散布する。

イ 散布はトラクター用防除機を使用する。

ウ 散布の時期は、マツノマダラカミキリ発生予想日の数日前とする。

エ 被害木及び枯損木は速やかに伐倒し、薬剤処理を行う。

(3) 断幹

① 目的

採種木の枝に十分な陽光をあてて着花を促進し、採種、管理作業を効率的にするため、一定高以上の主幹、主枝を切断する。

② スギ採種園

- ア 原則的に採種した翌年の2月中旬から3月中旬に、採種木の主幹の2～4年部位が5mを越えた部分を断幹する。
- イ 一度断幹した採種園は、断幹後立ち上がった主枝を断幹高より約0.5m高い位置（樹高約5.5m）をのこぎりで切断する。
- ウ 切断した幹は、資材として利用するほか、管理の妨げにならないよう集積する。

③ アカマツ・クロマツ採種園

- ア 原則的に球果採取時または2月中旬から3月中旬に、採種木の主幹が6mを越えたら、樹高5.5～6.5mで断幹する。この場合、階枝の10cm位上部を切断する。
- イ 一度断幹した採種園は、断幹後立ち上がった主枝を断幹高より高い位置をのこぎりで切断する。
- ウ 切断した幹は、松くい虫防除のため細かくして採種園内に敷き詰めるか、薬剤処理する。

(4) ジベ処理（スギの着花促進）

① 目的

採種木には十分陽光をあて、整枝剪定・施肥など適当な管理を行い、健全な状態で自然着花させることが望ましいのであるが、着花性は天候などにより異なるので、種子の安定した供給をはかるため、人為的な着花促進を行う。

着花促進にはジベレリン（協和）粉末を用い、埋込み法で行う。

② 処理の時期は、花芽の分化する7月上旬。ただし、雨天時は避ける。

③ 作業準備

- ア 埋込み作業前に園内を下刈りする。
- イ 埋め込み対象木の地上高0.9mまでの枝及び枝条痕を鋭利な刃物で切り落とす。
- ウ 切り落とした枝条は作業に支障ないように根本に集積する。

④ 埋込み作業

- ア 埋込み作業は、剥皮1人、埋込みホチキス止め1人の2人1組とする。
- イ 切込み箇所は、地上高50～60cm付近で前回埋め込み箇所の直上を避け、螺旋状に配置する。
- ウ 切込み幅は1～2cmとする

表5 ジベレリン埋め込み

胸高直径	箇所数	1カ所の量
15cmまで	2～3	6mg
15cm以上	3～4	10mg

(5) 剪定

① 目的

樹冠内部に陽光が充分あたるようにするため、重なっている枝を剪定する。採種園では、優良なさし穂を大量に得るために、毎年剪定する。

② スギ・アカマツ・クロマツ採種園

- ア 断幹と同時に剪定作業をする。
- イ 時期は2月中旬から3月中旬に実施する。
- ウ スギ採種園の剪定した枝は、細かくして採種園内に敷き詰めるか、集積する。
- エ マツ採種園の剪定した枝も、細かくして採種園内に敷き詰めるか、集積するが、枯れている枝は松くい虫防除のため薬剤処理する。

③ スギ採種園

- ア 高台円筒型仕立てとする。
- イ 毎年6月頃に実施する。

- ウ 断幹後立ち上がった主枝も同時に整理する。
- エ 剪定した枝は、細かくして採種園内に敷き詰めるか、集積する。

(6) 下刈り

- ① 原則として自走式刈払機による1回刈りとする。
- ② 急傾斜地や窪地等の自走式刈払機の使用できない箇所および採種木の周囲は、背負い式刈払機又は手刈りとする。
- ③ 誤伐に注意する。
- ④ 刈払いは床替え終了後から実施する。なお、ジベレリン埋込み予定地及び2回刈りの1回目刈りを優先する。

(7) 採種木、ラベル、クローン識別杭の管理

- ① 採種木に枯損、植替え等の変更が生じた場合は、クローン配置図により管理する。
- ② ラベルの管理
  - ア ラベルは県が準備する。アルミ等錆びにくい針金でゆるめに結わえ付ける。
  - イ スギ・マツ採種園は種子採種年に点検し、補充、付け替える。
  - ウ その他については、消失破損の場合は補充、付け替える。

3 ミニチュア採種園の造成と管理

(1) ミニチュア採種園（以下「ミニチュア」）の造成管理は、「東北育種基本区スギミニチュア採種園技術マニュアル」（2001年3月）によるほか、この仕様書による。

(2) 造成

① 採種木の育成

採種木の育成は、基本的にさし木で行う。育成に当たっては、枝張りの充実した苗高が70cm程度の大型の苗木が揃って定植できるように努める。

② 用地造成

ア 根株等の除去

ミニチュアは畑地と同じような集約管理が必要なため、造成を行う3年以上前に前世樹の根株やクズなどの支障となる根をバックホウなどで除去する。トラクターの故障の原因となる大きな石やススキの株、つるなども丁寧に除去する。除去後は雑草の繁茂を抑制するため、適宜刈払いを実施する。

イ 整地と堆肥の散布

採種木の良好な成長を促すための基盤となる土壌改良を行う。既定の量の堆肥を散布し、ロータリーハローでよくすき込む。

ウ 植付前の準備

植付前に下表のとおり基肥を散布し、丁寧に碎土整地を行う。また、水はけの良く

ミニチュア採種園 (1000本当たり)

	成分量(%)			施肥量			要素量(kg)				
	窒素N	リン酸P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	カリK <sub>2</sub> O	数量(袋)	袋容量	数量(kg)	窒素N	リン酸P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	カリK <sub>2</sub> O		
基肥	籾殻堆肥			12.0	m3	8000				植付当年 バイジット9kgを同時施用	
	発酵鶏糞	2.4	1.2	0.6	30.0	15	450	10.8	5.4		2.7
	ようりん		20		2.0	20	40		8.0		
	緩効性肥料 エコング	14	12	14	5.0	20	100	14.0	12.0		14.0
	小計						24.8	25.4	16.7		
追肥	尿素複合機化加安	17	17	17	5.0	20	100	17.0	17.0	17.0	2年目以降
	緩効性肥料 エコング	14	12	14	5.0	20	100	14.0	12.0	14.0	
	小計							31.0	29.0	31.0	

ない場所については、排水のための溝を設ける。

採種木の列行間は1.2m×1.7mとする。縄を張り、植栽位置に目印をつけておく。

#### エ 植付け

植えつける植栽木にラベルをつけ、丁寧に植えつける。必ずクローンの取り違いのないように配置図とチェックしながら植付けを行う。その後、風で倒れるのを防ぐため、割竹支柱を立て、ゆるく結束する。

### (3) 採種木の管理

種子を安定して採取するために、徹底した管理を行う。このため、時期を逃さず、効率的な作業に心がける。

#### ① 追肥

ミニチュアは小型の採種木から多量の種子を生産するため、施肥は極めて重要である。即効性と緩効性肥料を混合した肥料を、雪解け後、雑草が伸びないうちに毎年施用する。肥料を地表面に散布すると雑草に吸収され、効果が少なくなるため、手動の施肥器か、エンジンオーガドリルで地中20cm程度の深さに埋め込む。施肥量は200g/本とし、採種木の周囲4カ所に50gずつ行う。

#### ② 断幹

樹高を抑えるため、地上高1.4mの位置で断幹する。実施時期は6月中旬から7月上旬のジベレリン処理の直前に行う。初回の着花時は断幹のみとするが、それ以降は内向枝や徒長枝、地上50cm以下の枝も同時に除去する。

#### ③ 着花促進処理

ジベレリン（協和）粉末を100ppmの濃度にうすめ、展着剤を加える。当年枝をねらって枝がぬれる程度に噴霧する。処理時期は雄花が形成される6月下旬と雌花が形成される7月中～下旬の2回、1回1本当たり70～100mlを散布する。降雨の心配がなく、風が弱い昼間に行う。

#### ④ 整枝剪定

採種2回目以降の剪定は5月頃に行い、樹形は高台円筒形を基本とする。樹形を乱すあばれ枝、陽があたらない内向枝、混みすぎた部分（ムレや病虫害の原因）の間引きは枝の付け根から除去し、着花させる枝は幹から5～10cmの部位で剪定する。地上50cm以下の部位はすべて取り除く。

#### ⑤ 病虫害防除

採種木が小さい時期はコウモリガの被害を防ぐため、ダイアジノンまたはディプテレックス乳剤100～1000倍液を5月下旬から6月上旬に地表面に散布する。また、スギ赤枯病、黒点枝枯病と食害性昆虫の防除のため、ボルドー液又はマンネブ剤とスミチオン又はバイジット乳剤（1000倍）を混合し、6～9月に定期的に枝葉に散布する。

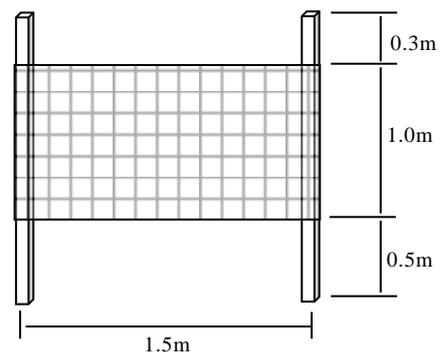
#### ⑥ 除草

作業の効率化を図るため、刈払いと除草剤を併用する。草丈が低いうちに非選択性の除草剤（ラウンドアップ、バスタなど）を散布する。この際はカバーを必ず装着してドリフトによって採種木にかからないように注意する。

#### ⑦ 雪害防除

採種木のすぐ横に1本支柱を立て、枝が広がらないように採種木にネットを巻きつけて、上下2ヶ所を縄で縛るか、縄で下から支柱とともに縛り上げる。

ネットは添え木と防風ネットを購入して、作業前に加工しておく。



雪囲いは、受粉直前に速やかに取り除く。

#### 4 種子生産

- (1) 種子生産は「実践採種徳園の管理」（1976年、東北林木育種場・奥羽支場）によるほかこの仕様書による
- (2) 球果採種
  - ① 作業前に採取予定採種園の刈払いをする。
  - ② 採種量の計算
    - ア スギの種子重量は生球果重量の6%。（採種球果重量＝種子重量÷0.06）
    - イ アカマツの種子重量は生球果重量の2%。（採種球果重量＝種子重量÷0.02）
    - ウ クロマツの種子重量は生球果重量の2%。（採種球果重量＝種子重量÷0.02）
  - ③ 球果の採取時期
    - ア スギ及びマツは9月20日以降（林業種苗法施行規則）の成熟した時期とする。
    - イ 成熟の時期は球果の外観及び切断断面から判断する。
      - ・スギは球果の鱗片間の割れ目の部分が褐変する。（通常10月上旬から）
      - ・マツは球果の色が濃緑色から紫がかかった褐色に変化する。（通常10月中旬から）
    - ウ 球果採取の樹種の順番は、原則としてスギ、アカマツ、クロマツとする。
  - ④ 採取作業
    - ア 上部（5m以上）は断幹した枝からのもぎ取り法。中間部は枝つみ法。下部は直接もぎ取り法。ミニチュア採種園は原則的に直接もぎとり法とし、やむを得ず枝を切り取る場合は最小限の枝に止める。
    - イ 枝つみ法の枝の剪定は高枝切機で、1/2に切りつめる。
    - ウ 断幹材は、後日集積する。枝条は根本に集積又は細かくして園内に散布する。
    - エ 採取した球果重量を毎日測定する。
  - ⑤ 天然乾燥
    - ア 球果は室内で5日間以上乾燥させる。
    - イ 晴天時は屋外に出して天日乾燥する。
  - ⑥ 人工乾燥（詳細は「乾燥機操作法」）
    - ア 乾燥機のエビラに目の細かい寒冷紗を敷き、球果をエビラ1枚当たり10~12kg入れる。
    - イ 初期乾燥は36~48時間で、種子の乾燥状況観察し球果が90%以上開いたら、温度を35℃に切り替え24~36時間乾燥する。
    - ウ 24~36時間経過後と48~60時間経過後にエビラ内の種子を攪拌し、上下を入れ替える。
  - ⑦ 脱粒・精選
    - ア 脱粒・精選は採種園別に行う。
    - イ 脱粒（はね取り）
      - ・乾燥終了した球果は、1回につきエビラ3~4枚分を脱粒機に入れて20~25分回転させて種を抜き取る。
      - ・脱粒後、マツは袋に入れてはね取り作業をする。
      - ・空球果は必要量を樹種毎に保存し、不要なものは場内に廃棄する。
    - ウ 精選
      - ・1次精選は2~3種類の篩いで精選する。

- ・ 2次精選は風選（機械風選「風選機操作法」参照）とする。

⑧ 貯蔵

ア 精選した種子は種子袋に入れて、精選月日、採種園名、重量を記入した荷札をつけて、所定の場所に仮置きする。

イ 種子出荷後、貯蔵用種子は貯蔵用容器に入れて冷蔵庫に貯蔵する。

- ・ 1缶に種子 8 kg、布袋に入れた乾燥剤 1 kgを入れて粘着テープで密閉する。
- ・ 缶に採取年度、通し番号を記入する。

ウ 貯蔵温度は0～-2℃とする。

⑨ 廃棄

県の指示に従い、不要な種子は廃棄する。

⑩ 出荷

ア 県の指示に従い出荷先別に、袋に入れる。

イ 大口の出荷は雪中埋蔵分（1月中）と通常分（3月中）の2回。

## 【乾燥機操作法】

### 1 1, 2号機

#### (1) 着火

- ① 外側のタンクのバルブを開く。
- ② 室内の燃料バルブを開く。
- ③ 電源を入れる。
- ④ タイマーを24時間にセットする。
- ⑤ 風量切替を強にする。
- ⑥ バーナーのスイッチを入れる。

<着火しない場合の点検>

- ① リセットボタンを押す。
- ② 光電管をはずして掃除する。
- ③ 燃料（ガラスの部分）をはずして点検する。
- ④ 空気調整（開の状態になっているか）を行う。

#### (2) 操作方法

- ① 熱風吹出口を全開する。（下の部分）
- ② 排気調整孔を全開する。（天井の部分「赤」）
- ③ 循環空気調整ダンパーを全開する。（鎖のついた所）
- ④ 換気扇のスイッチを入れる。

以上の操作をして、36~48時間を置き、種子の乾燥状態を観察する。  
球果が90%以上開いていれば温度を35℃に切り替えて、風量を弱にし②③を閉じ④のスイッチを切る。

開いていなければ、再度乾燥するか次の行程に入るかを決定する。

24~36時間経過後 脱粒に進む。

エビラは24~36時間経過後及び48~60時間経過後に種子を攪拌したうえで、上下を入れ替える。

タイマーは毎日定時にセットする。

光電管は定期的（2~3日）に掃除をする。

#### (3) 消火は着火の逆の操作。

### 2 3号機

#### (1) 着火

- ① Iの①②と同じ。
- ② リセットボタン（左側部分にある）を下げる。
- ③ 火力調整ノブを「6」にする。
- ④ 点火に合わせる。
- ⑤ 電源を入れる。
- ⑥ 着火棒に火をつけて燃焼室に点火する。
- ⑦ 着火したらバーナースイッチを入れる。
- ⑧ 燃焼にレバーを戻す。
- ⑨ 温度を30℃にセットする。
- ⑩ 火力調整ノブを③④に合わせる。

(2) 操作方法

- ① 排気調整孔を全開する。
- ② 換気扇のスイッチを入れる。
- ③ その他はIに準ずる。

(3) 消火

- ① 燃料バルブを閉じる。
- ② リセットボタンを上げる。
- ③ 火力調整ノブを「5」にする。
- ④ 完全に消火したらスイッチを切る。

【風選機操作法】

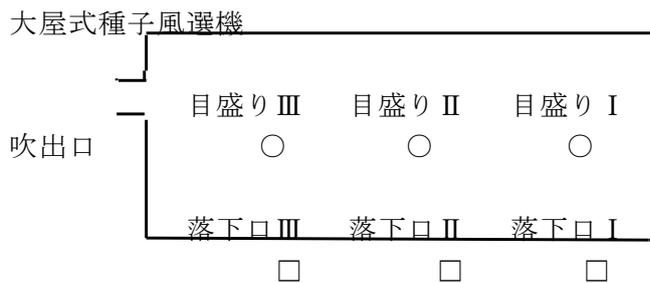


図6 種子風選機目盛り

1 目盛りをセットする。

- (1) スギ I・・8. 5      II・・8      III・・19
- (2) マツ I・II・III・・・0

2 風力は最低になるようにセットする。

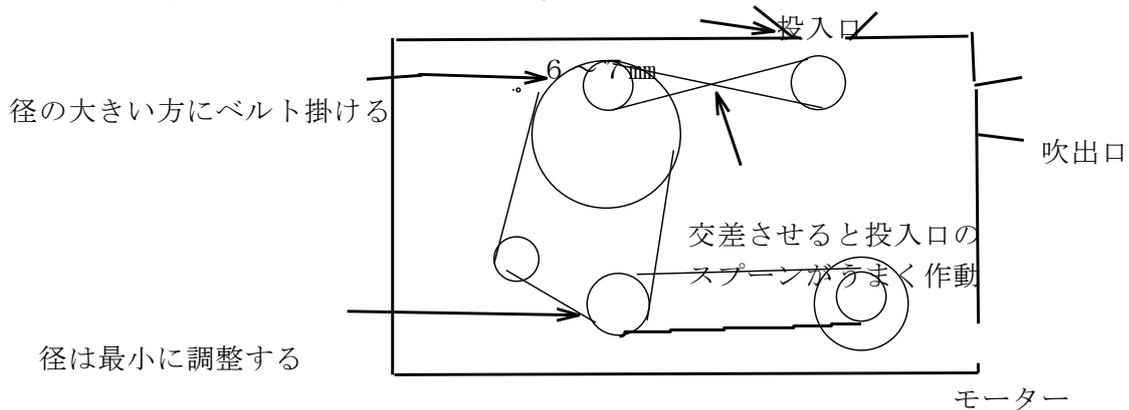


図7 種子風選機のベルト調整

3 落下口1から出る種子は、シブ種や雑物が多いので廃棄する。

吹出口から出る種子は充実していないので廃棄する。

4 落下口II IIIから出た種子を集め、mesh No.14、目の大きさが1.19mmを基準として作った篩いに掛け、残った種子を精選種子として採取する。

## 5 林木育種事業

### (1) 場内の耐雪試験林等の管理

#### ① 耐雪試験林・クローン集植場

県内で選抜された耐雪性個体及び県内外の精英樹のクローン保存及び次代検定用試験林として造成し育てている林であり、以下のように管理する。

ア 通常の保育管理を行うものとする。ただし、間伐及び枝打ちは、県の指示に従う。

イ 個体ラベル、クローン識別杭の管理は採種穂園と同様とする。

#### ② クローン保存林

県内の著名なスギ、天然絞品種、耐病性キリ等の育種素材のクローン保存林であり、以下のように管理する。

ア 通常の保育管理を行うものとする。ただし、間伐及び枝打ちは、県の指示に従う。

イ 幼齢木については、雪囲いをする。

ウ 個体ラベル、クローン識別杭の管理は採種穂園と同様とする。

### (2) マツノザイセンチュウ病抵抗性育種事業

#### ① 人工交配

抵抗性苗木を生産するため、抵抗性個体の花粉と採種園内のマツとの人工交配による交雑を行う。

交配作業及び交配後の管理の概要は以下のとおりだが、イ～エは県の担当者の指示のもとに作業する。

ア 交配適期の判断 交配適期は雌花が紫色に変わり表面が樹液で光沢を帯びた頃で（通常は5月初旬から5月中旬）、生育環境及びクローンにより差がある。従って、雌花の開花が近くなったら交配対象木を観察し、県の担当者に状況を報告する。

イ 袋掛けと除雄作業 雌花が形成されはじめたら（通常は4月下旬）、交配対象木の雌花が確認された枝の雄花を取り除き袋を掛ける。この時、雌花の数を記録する。

ウ 交配適期の間に2～3回交配する。交配は午前中に、花粉注射器で花粉を入れ軽く揺すった後、注射の穴をテープでふさぐ。1回目の交配の際に、交配内容と識別番号を記した標識を取り付ける。

エ 袋移動・除袋作業 花粉の飛散時期が終了したら（通常6月初旬）、袋をはずす。この時雌花の数を記録する。なお、袋を掛けてからははずすまでの間に、袋が枝端の成長を妨げるような場合は、袋の移動作業をする。

オ 収穫・精選・貯蔵は、採種木・交配組合せ毎に分けて行う。

カ 収穫の際に球果数及び球果重量を記録する。また、精選後種子数・重量を記録する。

#### ② 接種検定

事業の中で行う苗木の接種検定作業の概要は以下のとおりだが、イ及びエは県の担当者の指示のもとに行う。なお、検定の規模及び期間は毎年変動する。

ア ビニールハウス設置 2棟のハウスを新たに設置し、ハウス内の除草後タキロンを敷き詰め、散水施設を取りつける。

イ 鉢上げ・配置 前年の秋に検定用苗木を規定の鉢に2本ずつ植え替え、系統毎にハウス内に並べる。

ウ ビニール掛け・散水 接種1週間前頃ビニールを掛け、適宜に灌水する。

エ 接種作業 苗木への接種作業を補助する。

オ ハウスの管理

・温度管理 ハウス内の温度を20℃～30℃に保つ必要があるため、ハウス内の温度

計を毎日観測し、入り口・ハウスの裾・天窓の開閉、寒冷紗の被覆等を行う。

・水分管理 日中の高温時を避けて朝か夕方一定量を灌水する。水のかからない鉢のないよう努める。

・必要に応じて除草する。

カ 検定が終了したら、ハウスを撤去し、使用した資材及び鉢を洗浄して保管する。

なお、苗木の取り扱いには県の指示に従う。

### ③ 抵抗性苗木の生産

アカマツの一次検定合格 西置賜3号木の種子を他のオープン種子と分けて収穫し、苗木育成後接種検定して出荷する。

ア 収穫に当たっては、連年収穫できるように、全木の収穫を避けるとともに、可能な限り球果もぎ取り法で採種をする。

イ 種子は一般のアカマツ種子と同様の貯蔵をする。

ウ 苗木は系統毎に管理する。

### ④ 採種穂木の管理

抵抗性候補木及び検定健全木については、随時定植して採種穂木として活用する。当面は採穂木として仕立てること。

ア 重要な苗木を定植する場合は、地面の状況に応じて土壌改良材と緩効性肥料を同時に施用する。その際はオーガードリルなどを利用し、土壌と良く攪拌する。

イ 雪囲い、雑草の刈払い及び個体ラベルの管理等は採種園と同様の管理とする。

ウ 穂木が多くとれるよう、剪定する。

### (3) その他

① ネマガリダケのクローン保存地は手刈りによる刈払いをする。

② キリの試験地は適宜刈払いを行い、ラベルの脱落等をチェックする。