

## オオナルコユリ種子による1年での得苗法

奥村 紀夫

Raising seedlings of *Polygonatum macranthum* (Maxim.) Koidz. in a year

Norio OKUMURA

オオナルコユリ種子の発芽特性，施肥法を調査し，播種後1年で苗が得られる方法を明らかにした。その手順は，(1) 微量要素入り肥効調節型肥料をバーミキュライト1リットル当たりの窒素分量が50~100mgになるよう混和し，セルトレイに詰めた後灌水する。(2)10月中旬に採種し播種後，セルトレイを5℃暗所に60日間おく。(3)セルトレイを20/10℃（16時間/8時間）の暗所に120日間おき，発芽，発根を促す。(4)セルトレイを5℃暗所に100日間おく。(5)セルトレイを林床で育苗管理する。

以上の方法により，播種翌年の10月に得苗率66~68%で，平均草丈64~70mm，平均葉数1枚の幼苗が育成された。

### 1. はじめに

オオナルコユリ (*Polygonatum macranthum* (Maxim.) Koidz.) はユリ科の多年草で，北海道から九州の山地，林地に自生する。茎の高さは80~130cm，5~7月に白い花が葉腋に2~4個ついて，下垂する。果実は球形で，直径は8~12mm，秋に黒熟する。地中の根茎は太く，形はややショウガに似る（佐竹 1996；橋本 2003）。

若芽，花は食用になり，くせのないまろやかな甘味はアスパラガスに似ている（上野ら 1989）。オオナルコユリは群生せず個体数は少ない（橋本 2003；おくやま 2011）。このため，一般的には知名度は低いものの，良食味，希少性から今後の需要拡大が期待でき，有望な換金作物になると考えられる。

営利生産を行うには，苗を短期間に大量増殖する必要がある。オオナルコユリの増殖は根茎と種子から行うことができるが，増殖のための根茎の利用は本種の希少性と増殖率の低さから適さない。種子による増殖は採種が比較的容易であるため，有利と考えられる。しかし，オオナルコユリの種子は秋に播種した後，翌々年の春に地表に出芽し，夏までに本葉が1枚開く。さらに，苗が生長し，若芽が採取できる大きさになるまで数年以上かかると言われている（高橋ら 2006）。このように播種から苗ができるまでに約2年を要し，さらに収穫できるまでに長期間要するのは生産効率が低く，新規の栽培開始意欲の障害になる。

以上のことから，本研究では種子による苗の増殖に着目し，播種から苗ができるまでに要す

る約2年の期間を1年に短縮する方法を検討した。

具体的には，種子が秋に播種されてから翌々年の春に出芽するまで経過する季節を3つ（1回目の冬，1回目の春~秋，2回目の冬）に分けて考え，冬の寒さの代わりに冷蔵処理，春から秋の暖かさの代わりに加温処理を行うことにより育苗期間の短縮を検討した（図-1）。

前報（奥村 2011）において，1回目の冷蔵処理は5℃80~100日間処理が適し，それに続く加温処理の温度は20/10℃が適することを明らかにした。本報告は前報で未説明の(1)2回目の冷蔵処理法，(2)加温処理の期間，(3)温度処理効果の検証と播種用培土の最適施肥量の検討結果である。

### 2. 材料および方法

#### 2.1 2回目の冷蔵処理法

##### 1) 供試材料

2008年10月下旬に立山町吉峰の森林研究所の圃場に生育する成株から果実を採取し，果実を指でつぶした後，果肉を水で洗い流した。そして，水底に沈んだものを，バーミキュライトを培土とした128穴セルトレイに1穴当たり1粒播種し，同年12月1日まで常温で保管した。

同年12月1日から2009年11月まで128穴セルトレイを研究所構内のスギ林床で管理し，1年生根茎を得た。

なお，以降の試験においても，10月の種子の採種，調整は同じ方法で行った。

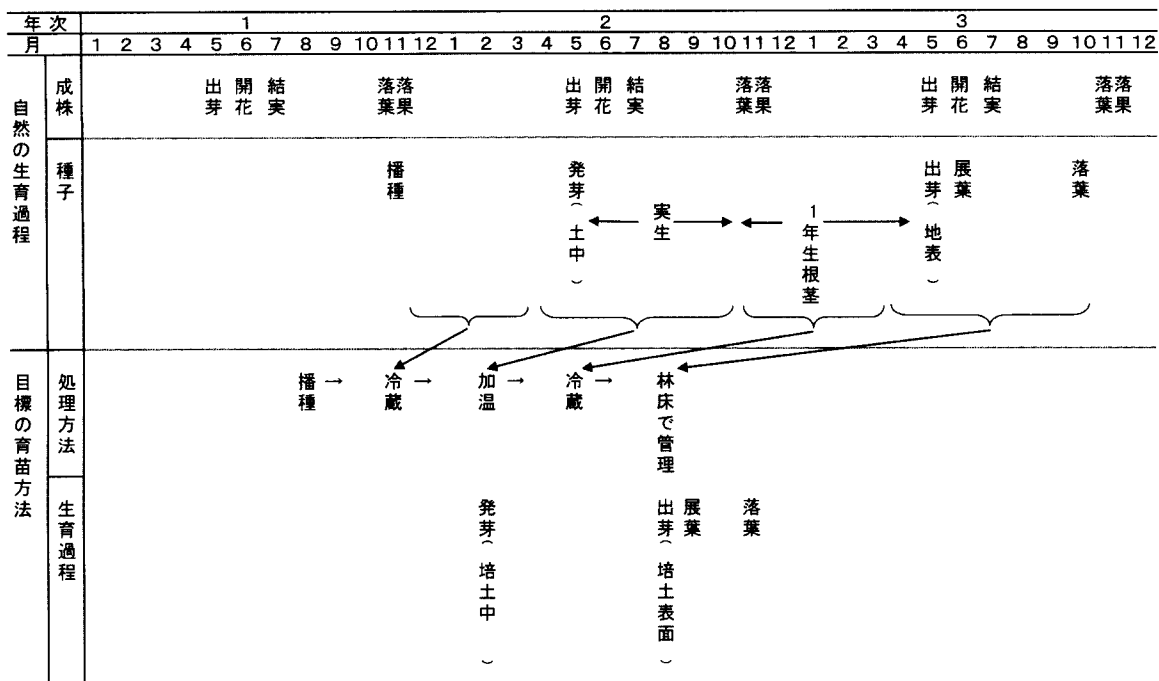


図-1 オオナルコユリの生育と試験内容

## 2) 調査方法

1年生根茎の5℃冷蔵期間を0日間と60日から150日の間で10日毎に10試験区を設け、合計11試験区について1試験区2反復とした。

2009年11月9～10日にスギ林床で管理してきた128穴セルトレイから48穴分(6×8穴)を切り取り、ポリエチレン袋で密閉した。

2009年11月10日にポリエチレン袋で密閉したセルトレイを5℃冷蔵庫に入れ、所定期間経過後、順次20℃・7000 lx/10℃・0lx(12時間/12時間)の人工気象器で40日間育苗管理した。

育苗管理期間中は、10日毎に培土の表面から芽を現した個体の割合(以下出芽率とする)、草丈、葉数(展開した葉の枚数)、最大葉長、最大葉幅を調査した(図-2)。

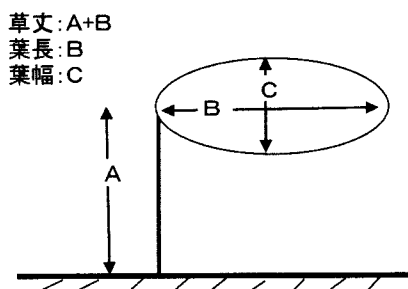


図-2 個体の測定位置

## 2.2 加温処理の期間

### 1) 供試材料

2010年8月23日、所内の成株から果実を採取し、果実をペンチでつぶし種子を取り出し、水で洗い供試用種子とした。

以降の試験においても、8月の種子の採種、調整は同じ方法で行った。

供試用種子はバーミキュライトを培土とし、128穴セルトレイから48穴分(6×8穴)切り取ったセルトレイに1穴当たり1粒播種後、ポリエチレン製の袋で密閉し2010年8月24日から90日間、5℃の冷蔵庫に置いた。

### 2) 調査方法

5℃90日間冷蔵後の加温〔20℃・暗黒/10℃・暗黒(16時間/8時間)〕期間を60日から150日の間で10日毎に10試験区を設け、1試験区2反復とした。

加温後はセルトレイを5℃の冷蔵庫に120日間置いた後、スギ林床で管理した。

なお、加温期間60日区のスギ林床での育苗管理開始は2011年5月21日であった。

2011年7月26日、8月26日、9月26日に出芽率、草丈、葉数、最大葉長、最大葉幅を調査した。

## 2.3 温度処理効果の検証と播種用培土の

### 最適施肥量

#### 1) 試験区

種子の採種時期を種子が未熟な2011年8月22日と種子が成熟した2011年10月17日とした。

肥料の検討には速効性化成肥料と微量要素入り肥効調節型肥料（以下肥効調節型肥料と記す）を供試し、バーミキュライトの培土1リットル中の窒素成分量が0, 25, 50, 100, 200, 400, 800 mgとなるように培土に混和した。

なお、速効性化成肥料はサンアグロ(株)の千代田化成肥料 (N:15%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:15%, K<sub>2</sub>O:10%), JFEケミカル(株)の210硫酸アンモニア (N:21%), 三菱商事(株)の50硫酸カリ (K<sub>2</sub>O:50%) で、肥料成分がN:12%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:10%, K<sub>2</sub>O:11%になるよう混合したものを用いた。肥効調節型肥料は旭化成ケミカルズ(株)の微量要素入り被覆複合ニュートリコートマイクロ-100 (N:12%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:10%, K<sub>2</sub>O:11%, MgO:2%, Mn:0.1%, B:0.06%, 肥効期間100日)を用いた。

#### 2) 調査方法

調整した種子を128穴セルトレイから48穴分 (6×8穴) 切り取ったものに肥料を混和したバーミキュライトを詰めた後散水し、オオナルコユリ種子を1穴当たり1粒播種した。温度処理中の乾燥防止のため、セルトレイをポリエチレン袋で密閉後、冷蔵処理 (8月採種分は2011年8月24日から5℃暗所で90日間, 10月採種分は2011年10月19日から5℃暗所で60日間), 加温処理 [20℃・暗黒/10℃・暗黒 (16/8時間) 120日間], 冷蔵処理 (5℃暗所100日間) を行った。その後、8月採種分は2012年6月29日から, 10月採種分は2012年7月25日からスギ林床でセルトレイを栽培管理した。

なお、10月採種分の1回目の冷蔵処理期間が理想の80~100日間より短い60日間となったのは、スギ林床での育苗期間をできるだけ長く確保するためであった。

試験規模は1区48粒の2反復とした。調査はスギ林床での管理開始時から10月2日までの間、約2週間毎に出芽率、草丈、葉数、最大葉長、最大葉幅を調査した。

## 3. 結果及び考察

### 3.1 2回目の冷蔵処理法

種子の平均出芽率の推移を図-3に示した。0日間冷蔵区では出芽する個体はなかった。5℃冷蔵期間が60日間以上の場合、冷蔵期間が長くなるほど育苗初期から出芽が見られた。5℃冷蔵期間が120日間以上になると冷蔵中に出芽が進み、150日間冷蔵区では冷蔵終了 (育苗開始) 時に49%が出芽していた。平均出芽率は5℃冷蔵期間が長いほど短期間で高くなる傾向が見られた。育苗40日後の平均出芽率は、冷蔵90~140日間冷蔵区が61~66%と他区より高かった。

平均草丈の推移を図-4に示した。120~150日間冷蔵区では草丈が冷蔵中に伸び、冷蔵終了時には5~20mmになっていた。草丈の伸長は5℃冷蔵期間が長くなるほど育苗初期から始まるとともに、より短期間で草丈が長くなる傾向が見られた。育苗40日後の平均草丈は100~150日間冷蔵区が54~59mmと他区より長くなった。なお、140, 150日間冷蔵区では冷蔵終了時まで伸びた芽が徒長し、150日間冷蔵区の苗は育苗期間中、半倒伏状態で生育するものが見られた。

平均葉数の推移を図-5に示した。冷蔵期間が60日以上試験区では冷蔵期間が長くなるほど早期に葉が展開する傾向が見られた。育苗40日後には60~150日間冷蔵区の平均葉数が1~1.05枚になり、有意差はなかった。

平均最大葉長の推移を図-6に示した。平均最大葉長は冷蔵期間が長いほど、早期に伸び始める傾向が見られた。育苗40日後には90~150日間冷蔵区の平均最大葉長は28~32mmと他区より大きくなった。

平均最大葉幅の推移を図-7に示した。育苗40日後には90~150日間冷蔵区の平均最大葉幅は12~15mmと他区より大きくなった。

これらのことより、1年生根茎には5℃で破れる休眠 (山川 2003) が存在し、平均出芽率の増加と平均草丈、平均最大葉長、平均最大葉幅の伸長から休眠打破には100~140日間の冷蔵処理が有効と考えられた。

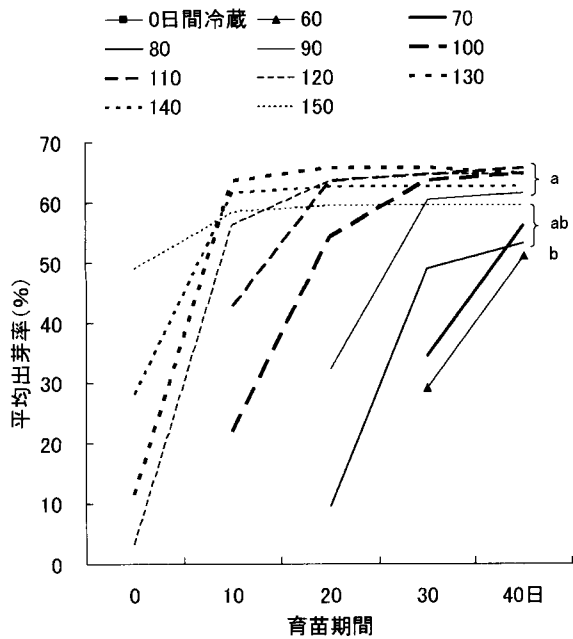


図-3 冷蔵期間別平均出芽率の推移

アルファベットは育苗40日後の値について同一文字間に5%水準で有意差がないことを示す(母比率の検定)。

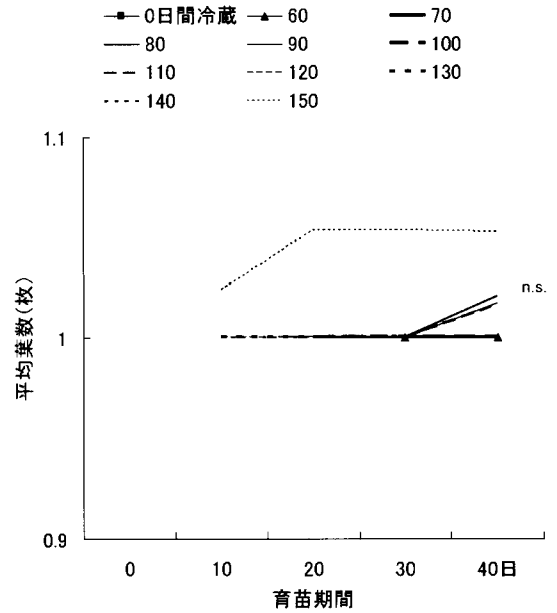


図-5 冷蔵期間別平均葉数の推移

アルファベットは育苗40日後の値について5%水準で有意差がないことを示す(スティーラ・ドゥワスの多重比較)。

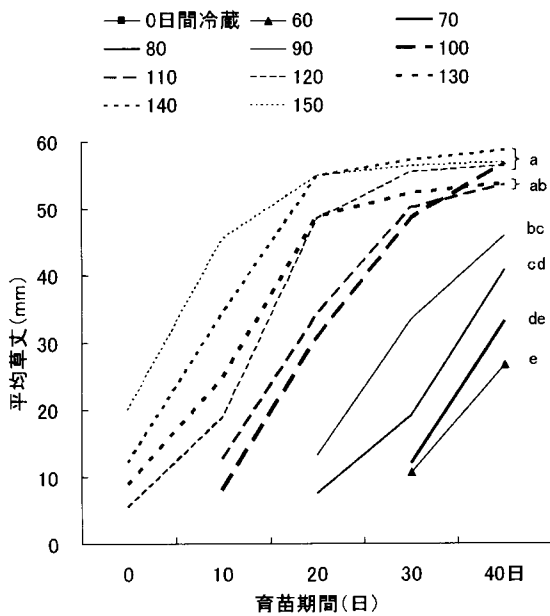


図-4 冷蔵期間別平均草丈の推移

アルファベットは育苗40日後の値について同一文字間に5%水準で有意差がないことを示す(スティーラ・ドゥワスの多重比較)。

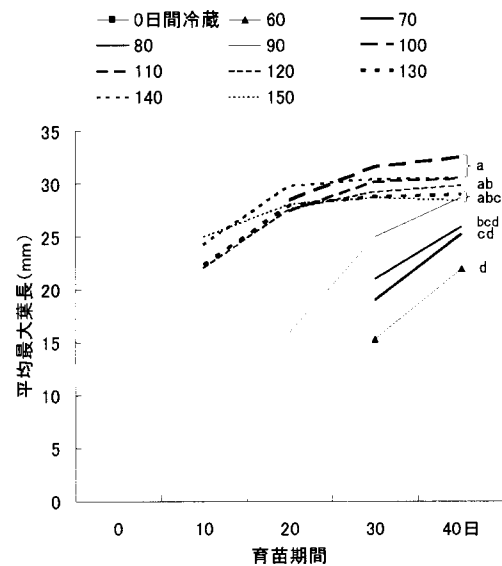


図-6 冷蔵期間別平均最大葉長の推移

アルファベットは育苗40日後の値について同一文字間に5%水準で有意差がないことを示す(スティーラ・ドゥワスの多重比較)。

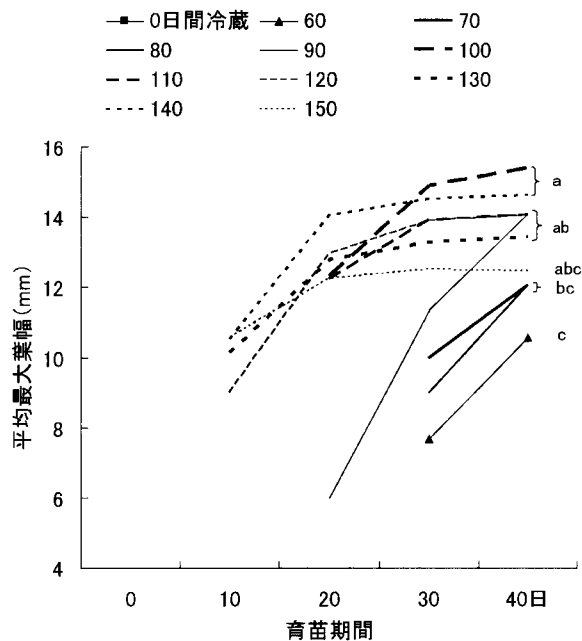


図-7 冷蔵期間別平均最大葉幅の推移

アルファベットは育苗40日後の値について同一文字間に5%水準で有意差がないことを示す(スティーラ・ドゥワスの多重比較)。

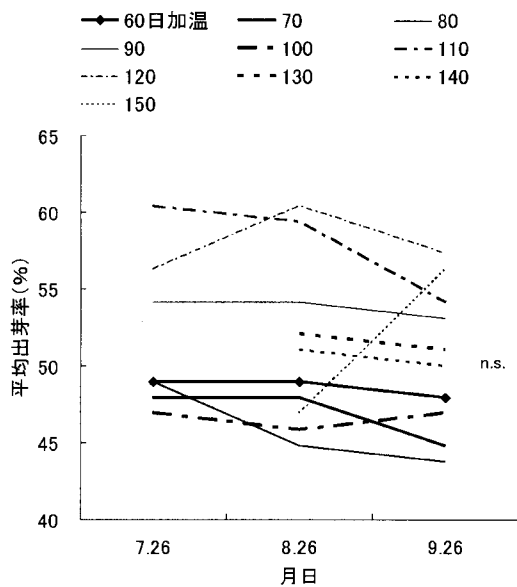


図-8 加温期間別平均出芽率の推移

アルファベットは育苗40日後の値について5%水準で有意差がないことを示す(母比率の検定)。

### 3.2 加温処理の期間

平均出芽率の推移を図-8に示した。調査期間中、各試験区の平均出芽率は44~60%の範囲で推移したが、9月26日の平均出芽率に有意差はみられなかった。

平均草丈の推移を図-9に示した。平均草丈は8月26日以降、80~140日加温区が高く推移し、9月26日には41~54mmになった。

平均葉数の推移を図-10に示した。各区の平均葉数は概ね1枚で経過し、9月26日の平均葉数に有意差はみられなかった。

平均最大葉長の推移を図-11に示した。8月26日以降、平均最大葉長は80、110~130日加温区が高く推移し、9月26日には29~30mmになった。

平均最大葉幅の推移を図-12に示した。8月26日以降、平均最大葉幅は120~140日区が高く推移し、9月26日には11~12mmになった。

以上のことから、120~130日間の加温が生育を促進すると考えられた。

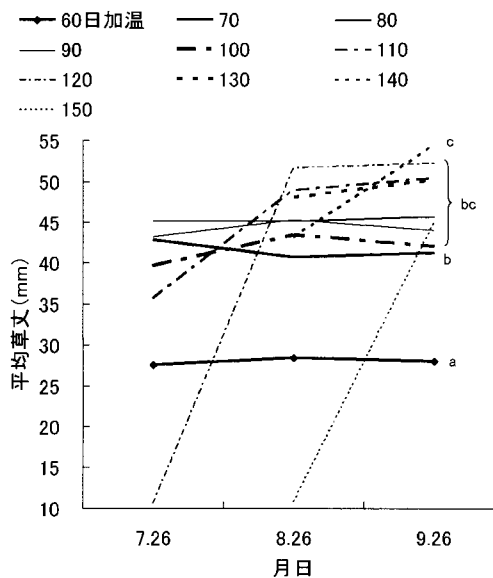


図-9 加温期間別平均草丈の推移

アルファベットは育苗40日後の値について同一文字間に5%水準で有意差がないことを示す(スティーラ・ドゥワスの多重比較)。

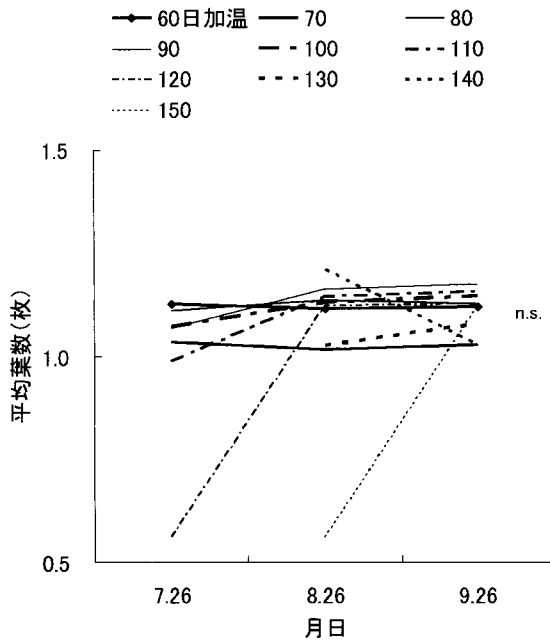


図-10 加温期間別平均葉数の推移

アルファベットは育苗40日後の値について5%水準で有意差がないことを示す(スティーブル・ドゥワスの多重比較)。

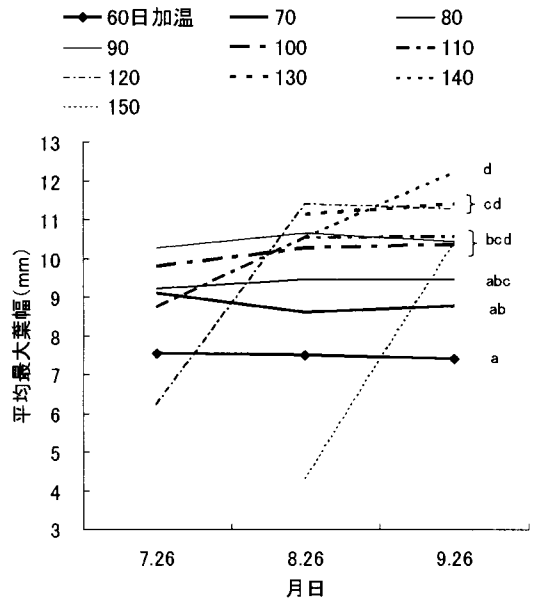


図-12 加温期間別平均最大葉幅の推移

アルファベットは育苗40日後の値について同一文字間に5%水準で有意差がないことを示す(スティーブル・ドゥワスの多重比較)。

### 3.3 温度処理効果の検証と播種用培土の

#### 最適施肥量の検討

##### 1) 温度処理効果の検証

温度処理の効果を調べるため、10月2日の調査値(表-1~5)と2008年8月15日採種種子を露地で管理後の2010年6月時点での生育状況の調査値(奥村 2011)を表-6に対比して示した。露地では6月になるとオオナルコユリの出芽、成長は概ね完了していることから、両者の最終的な生育の比較として比較対象にすることは可能と考えられる。

「2011.8.22・温度処理+スギ林床」区は平均出芽率、平均最大葉長で「2008.8.15・スギ林床」区より優り、平均草丈、平均葉数、平均最大葉幅はほぼ同じであった。このことから、温度処理の組合せは有効と考えられた。

また、「2011.10.17・温度処理+スギ林床」区は平均出芽率が43%と「2008.10.16・スギ林床」区の半分程度で悪く、平均草丈、平均最大葉長、平均最大葉幅も劣った。これは、1回目の低温処理期間が理想の80~100日間より短い60日間となったためと考えられた。

このようなことから、8月採種では温度処理の組合せは有効であると考えられた。

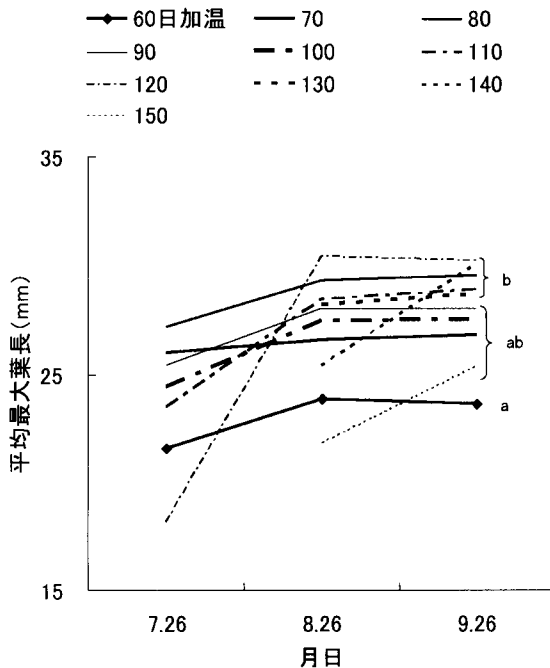


図-11 加温期間別平均最大葉長の推移

アルファベットは育苗40日後の値について同一文字間に5%水準で有意差がないことを示す(スティーブル・ドゥワスの多重比較)。

## 2) 最適施肥量の検討

平均出芽率の推移を表-1に示した。8月採種試験区の平均出芽率は速効性化成肥料800mg/L区を除いて、6月29日から7月25日までは増加し、その後はほぼ横這い状態になった。10月2日の平均出芽率は0mg/L区が54%と最も高かったが、速効性化成肥料25, 100, 肥効調節型肥料25, 100mg/L区とは有意差がなかった。速効性化成肥料400, 800, 肥効調節型肥料400, 800 mg/L区の平均出芽率は1~13%と他の試験区より有意に低かった。

10月採種試験区の平均出芽率は7月25日から8月22日までは増加し、その後はほぼ横這い状態になった。10月2日には肥効調節型肥料50, 100mg/L区は68, 66%と他の試験区より最も高く、速効性化成肥料800mg/L区は23%と最も低かった。

平均草丈の推移を表-2に示した。8月採種試験区の草丈は、スギ林床での管理開始後から8月8日まではS字状に伸び、その後、伸長は停止状態になった。10月2日の平均草丈は肥効調節型肥料50mg/L区が58mmと最も高かったが、他の試験区と有意差はなかった。

10月採種試験区では、平均草丈はスギ林床での管理開始後S字状に伸び、8月22日から伸長はほぼ止まった。10月2日の速効性化成肥料200mg/L区は74mmと最も高かったが、施肥区間に有意差はなかった。

平均葉数の推移を表-3に示した。8月採種試験区の平均葉数は7月25日に約1枚となり、その後、平均葉数は増加しなかった。10月2日の各試験区の平均葉数は1.0~1.2枚で試験区間に有意差はなかった。

10月採種試験区の平均葉数は、各試験区とも8月22日に約1枚になり、その後、平均葉数は増加しなかった。10月2日の各試験区の平均葉数は1.0~1.2枚で試験区間に有意差はなかった。

平均最大葉長の推移を表-4に示した。8月採種試験区の平均最大葉長は8月8日までに大きく伸び、その後、伸長は緩慢~停止状態になった。10月2日には肥効調節型肥料800mg/L区が33mmと最も大きくなったが、他の試験区との間に有意差はなかった。

10月採種試験区の平均最大葉長は7月25日から8月22日の間に大きく伸び、その後、伸長は緩慢~停止状態になった。10月2日には速効性

化成肥料200, 肥効調節型肥料200mg/L区が40mmと最も大きくなったが、他の試験区との間に有意差はなかった。

平均最大葉幅の推移を表-5に示した。8月採種試験区の平均最大葉幅は、スギ林床での管理開始後から8月8日までに大きく伸び、その後、伸長は緩慢~停止状態になった。10月2日には速効性化成肥料100mg/L区と肥効調節型肥料50mg/Lが13mmと最も大きくなったが、他の試験区と間に有意差はなかった。

10月採種試験区の平均最大葉幅は、スギ林床での管理開始後から8月22日までに大きく伸び、その後、伸長は緩慢~停止状態になった。10月2日には速効性化成肥料50, 400mg/L区が18mmと最も広くなったが、肥効調節型肥料800mg/L区以外の施肥区との間に有意差はなかった。

以上のことから、8月採種では速効性化成肥料400, 800, 肥効調節型肥料400, 800mg/L区は平均出芽率が1~13%と有意に低くなることから、適さないと考えられた。他の施肥区は有意に無施肥区を上回ることはなかった。10月採種では肥効調節型肥料50, 100mg/L区の平均出芽率が68, 66%と有意に最も高く、草丈、葉数、最大葉長、最大葉幅は他の施肥区と同等の生育になることから、施肥に最適と考えられた(図-13)。速効性化成肥料800mg/L区は平均出芽率が23%と有意に低く、適さないと考えられた。

表-1 平均出芽率の推移

採種 時期	試験区		調査月日							
	肥料	窒素成分 (mg/L)	6/29	7/11	7/25	8/8	8/22	9/5	9/19	10/2
8月		0	6	20	58	59	59	56	56	54 a
	速効性 化成肥料	25	8	26	46	47	48	48	47	46 ab
		50	2	10	50	50	49	44	45	44 bc
		100	3	23	54	53	53	53	53	51 abc
		200	0	7	36	35	35	34	34	34 c
		400	0	2	13	14	14	14	14	13 d
		800	0	1	2	1	1	1	1	1 e
	肥効調節型 肥料	25	4	27	45	47	48	47	47	46 abc
		50	4	28	48	48	45	42	42	41 bc
		100	4	22	50	50	52	50	49	49 abc
		200	2	29	49	48	47	45	43	42 bc
		400	0	2	9	10	11	13	11	11 d
			800	0	2	9	8	8	8	8 d
10月		0			2	21	41	42	42	43 bc
	速効性 化成肥料	25			9	30	47	47	47	47 abc
		50			4	31	42	42	43	43 bc
		100			2	47	56	56	55	55 ab
		200			5	36	46	46	46	46 abc
		400			14	47	50	50	50	50 abc
		800			1	22	24	22	23	23 f
	肥効調節型 肥料	25			1	31	44	45	46	46 abc
		50			4	47	66	68	68	68 g
		100			8	49	66	66	66	66 g
		200			9	49	56	56	55	55 ab
		400			5	50	54	55	55	55 ab
			800			3	38	44	44	44 bc

アルファベットは10月2日の値について同一文字間に5%水準で有意差がないことを示す(母比率の検定)

表-2 平均草丈の推移<sup>z</sup>

採種 時期	試験区		調査月日										
	肥料 の 種類	窒素 成分 (mg/L)	6/29	7/11	7/25	8/8	8/22	9/5	9/19	10/2			
8月		0	2 ± 1	7 ± 3	37 ± 5	46 ± 4	47 ± 4	49 ± 4	49 ± 4	49 ± 5	5 a <sup>y</sup>		
	速効性 化成肥料	25	3 ± 3	7 ± 2	34 ± 7	41 ± 6	41 ± 6	42 ± 6	41 ± 6	41 ± 6	41 ± 6	6 a	
		50	1 ± 0	9 ± 5	36 ± 6	45 ± 6	46 ± 6	49 ± 6	47 ± 7	48 ± 7	48 ± 7	7 a	
		100	10 ± 40	12 ± 5	43 ± 6	52 ± 5	53 ± 5	52 ± 5	52 ± 5	53 ± 5	53 ± 5	5 a	
		200		7 ± 3	32 ± 6	43 ± 6	44 ± 6	43 ± 6	43 ± 6	43 ± 6	43 ± 6	6 a	
		400		7 ± 51	24 ± 9	34 ± 7	35 ± 7	36 ± 6	36 ± 6	36 ± 6	36 ± 6	7 a	
		800		2	19 ± 197	42	42	42	42	42	42		
	肥効調節型 肥料	25	1 ± 1	10 ± 4	42 ± 7	47 ± 7	46 ± 7	46 ± 7	46 ± 7	46 ± 7	46 ± 7	7 a	
		50	14 ± 35	11 ± 6	50 ± 5	56 ± 5	58 ± 5	58 ± 5	58 ± 5	58 ± 5	58 ± 5	5 ab	
		100	4 ± 3	11 ± 5	43 ± 6	48 ± 6	47 ± 6	47 ± 6	48 ± 6	48 ± 6	48 ± 6	6 ab	
		200	2 ± 0	8 ± 2	41 ± 6	46 ± 6	45 ± 6	46 ± 6	47 ± 6	48 ± 6	48 ± 6	6 ab	
		400		5 ± 51	38 ± 14	40 ± 15	38 ± 15	36 ± 14	33 ± 14	33 ± 14	33 ± 14	14 ab	
			800		15 ± 25	35 ± 13	45 ± 11	46 ± 12	46 ± 12	46 ± 12	46 ± 12	46 ± 12	12 abc
10月		0			2 ± 13	13 ± 6	58 ± 5	61 ± 5	61 ± 5	60 ± 5	60 ± 5	abcd	
	速効性 化成肥料	25			3 ± 3	21 ± 7	63 ± 6	66 ± 5	68 ± 5	68 ± 5	68 ± 5	5 bcde	
		50			1 ± 1	22 ± 8	70 ± 4	73 ± 4	73 ± 4	73 ± 4	73 ± 4	4 de	
		100			1 ± 0	20 ± 5	66 ± 4	68 ± 4	69 ± 4	69 ± 4	69 ± 4	4 bcde	
		200			2 ± 2	20 ± 5	71 ± 5	74 ± 5	74 ± 5	74 ± 5	74 ± 5	5 e	
		400			2 ± 0	31 ± 6	70 ± 5	72 ± 5	72 ± 5	72 ± 5	72 ± 5	5 de	
		800			1	25 ± 9	47 ± 11	52 ± 10	50 ± 10	51 ± 10	51 ± 10	10 abcde	
	肥効調節型 肥料	25			1	11 ± 5	67 ± 5	68 ± 6	68 ± 6	68 ± 6	68 ± 6	6 bcde	
		50			2 ± 2	17 ± 5	61 ± 4	63 ± 4	64 ± 4	64 ± 4	64 ± 4	4 bcde	
		100			4 ± 2	27 ± 7	66 ± 6	68 ± 5	69 ± 5	70 ± 5	70 ± 5	5 bcde	
		200			2 ± 1	27 ± 6	71 ± 5	72 ± 5	73 ± 6	73 ± 6	73 ± 6	6 ce	
		400			2 ± 1	29 ± 5	67 ± 6	67 ± 6	68 ± 6	68 ± 6	68 ± 6	6 bcde	
			800			2 ± 3	26 ± 5	56 ± 6	57 ± 6	58 ± 6	58 ± 6	58 ± 6	6 abcde

<sup>z</sup> 値は平均値±95%信頼区間(n=2~65)

<sup>y</sup> アルファベットは10月2日の値(8月・速効性化成肥料800区を除く)について同一文字間に5%水準で有意差がないことを示す(スチールドウスの多重比較)。



表-3 平均葉数の推移<sup>Z</sup>

試験区		調査月日							
採種時期	肥料窒素の成分種類 (mg/L)	6/29	7/11	7/25	8/8	8/22	9/5	9/19	10/2
8月	0		0.8	1.0 ± 0.0	1.1 ± 0.1	1.1 ± 0.1	1.1 ± 0.1	1.1 ± 0.1	1.1 ± 0.1
	速効性		0.4 ± 0.9	1.0 ± 0.1	1.1 ± 0.1	1.1 ± 0.1	1.2 ± 0.1	1.2 ± 0.1	1.2 ± 0.1
	化成肥料		0.8 ± 0.0	1.0 ± 0.0	1.0 ± 0.1	1.1 ± 0.1	1.1 ± 0.1	1.1 ± 0.1	1.1 ± 0.1
	200		0.8 ± 0.2	1.0 ± 0.0	1.0 ± 0.1	1.1 ± 0.1	1.1 ± 0.1	1.1 ± 0.1	1.1 ± 0.1
	400		0.5	1.0 ± 0.0	1.0 ± 0.0	1.1 ± 0.1	1.2 ± 0.1	1.2 ± 0.1	1.2 ± 0.1
	800			1.0 ± 0.0	1.0 ± 0.0	1.0 ± 0.0	1.1 ± 0.2	1.1 ± 0.2	1.1 ± 0.2
	肥効調整型肥料			0.9 ± 1.9	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	25		0.8 ± 0.4	1.0 ± 0.0	1.1 ± 0.1	1.1 ± 0.1	1.1 ± 0.1	1.1 ± 0.1	1.1 ± 0.1
	50		0.7 ± 0.3	1.1 ± 0.1	1.1 ± 0.1	1.1 ± 0.1	1.2 ± 0.1	1.2 ± 0.1	1.2 ± 0.1
	100		0.6 ± 0.2	1.0 ± 0.1	1.0 ± 0.1	1.1 ± 0.1	1.1 ± 0.1	1.1 ± 0.1	1.1 ± 0.1
	200		0.5 ± 0.3	1.0 ± 0.0	1.0 ± 0.0	1.0 ± 0.0	1.0 ± 0.0	1.0 ± 0.0	1.0 ± 0.0
	400			1.1 ± 0.3	1.1 ± 0.2	1.2 ± 0.3	1.2 ± 0.3	1.2 ± 0.3	1.2 ± 0.3
	800		0.5 ± 3.2	1.1 ± 0.3	1.0 ± 0.0	1.0 ± 0.0	1.0 ± 0.0	1.0 ± 0.0	1.0 ± 0.0
10月	0				0.8 ± 0.2	1.0 ± 0.0	1.0 ± 0.1	1.0 ± 0.1	1.0 ± 0.1
	速効性				0.9 ± 0.1	1.0 ± 0.0	1.0 ± 0.0	1.0 ± 0.0	1.0 ± 0.1
	化成肥料				0.9 ± 0.1	1.0 ± 0.0	1.0 ± 0.0	1.0 ± 0.0	1.0 ± 0.0
	200				0.8 ± 0.1	1.1 ± 0.1	1.1 ± 0.1	1.1 ± 0.1	1.1 ± 0.1
	400				0.9 ± 0.1	1.0 ± 0.0	1.0 ± 0.1	1.0 ± 0.1	1.1 ± 0.1
	800				0.9 ± 0.0	1.0 ± 0.1	1.1 ± 0.1	1.1 ± 0.1	1.1 ± 0.1
	肥効調整型肥料				0.8 ± 0.1	1.0 ± 0.0	1.0 ± 0.0	1.0 ± 0.1	1.0 ± 0.1
	25				0.8 ± 0.4	1.0 ± 0.0	1.0 ± 0.0	1.0 ± 0.0	1.0 ± 0.0
	50				0.9 ± 0.1	1.0 ± 0.0	1.0 ± 0.1	1.1 ± 0.1	1.1 ± 0.1
	100				0.9 ± 0.1	1.0 ± 0.0	1.0 ± 0.1	1.0 ± 0.1	1.0 ± 0.1
	200				0.9 ± 0.1	1.0 ± 0.0	1.1 ± 0.1	1.1 ± 0.1	1.1 ± 0.1
	400				0.8 ± 0.1	1.0 ± 0.0	1.1 ± 0.1	1.1 ± 0.1	1.1 ± 0.1
	800				0.9 ± 0.1	1.1 ± 0.1	1.2 ± 0.1	1.2 ± 0.1	1.2 ± 0.1
	有意性 <sup>Y</sup>								n. s.

<sup>Z</sup> 値は平均値±95%信頼区間(n=2~64)

<sup>Y</sup> スティール・ドウスの多重比較により n. s. は10月2日の値について有意差がないことを示す。

表-4 平均最大葉長の推移<sup>Z</sup>

試験区		調査月日								
採種時期	肥料窒素の成分種類 (mg/L)	6/29	7/11	7/25	8/8	8/22	9/5	9/19	10/2	
8月	0		20	25 ± 2	28 ± 2	28 ± 2	29 ± 2	29 ± 2	28 ± 2	a <sup>Y</sup>
	速効性		10 ± 2	25 ± 3	27 ± 3	27 ± 3	27 ± 3	26 ± 3	27 ± 3	a
	化成肥料		14 ± 19	23 ± 3	28 ± 3	28 ± 3	28 ± 3	29 ± 3	28 ± 3	ab
	200		18 ± 5	26 ± 2	30 ± 2	31 ± 2	31 ± 2	31 ± 2	31 ± 2	abc
	400		2	22 ± 3	27 ± 3	27 ± 3	27 ± 3	27 ± 3	27 ± 3	abc
	800			20 ± 5	24 ± 4	25 ± 4	25 ± 4	25 ± 4	25 ± 4	abc
	肥効調整型肥料			15 ± 152	32	32	32	32	32	
	25		20 ± 7	26 ± 3	28 ± 3	28 ± 3	28 ± 3	28 ± 3	28 ± 3	abc
	50		21 ± 6	28 ± 2	32 ± 2	32 ± 2	32 ± 2	32 ± 2	32 ± 2	abcd
	100		20 ± 3	26 ± 3	29 ± 3	29 ± 3	29 ± 3	29 ± 3	29 ± 3	abcd
	200		16 ± 3	28 ± 3	30 ± 3	30 ± 3	31 ± 3	31 ± 3	31 ± 3	abcde
	400			25 ± 4	26 ± 7	25 ± 7	24 ± 7	23 ± 7	23 ± 7	abcde
	800		13 ± 6	26 ± 7	31 ± 5	33 ± 5	33 ± 5	33 ± 5	33 ± 5	abcdef
10月	0				23 ± 3	33 ± 2	34 ± 2	34 ± 2	33 ± 3	abcdef
	速効性				24 ± 6	34 ± 2	36 ± 2	36 ± 2	36 ± 2	cdef
	化成肥料				29 ± 4	38 ± 2	39 ± 2	39 ± 2	39 ± 2	f
	200				27 ± 4	37 ± 2	38 ± 2	38 ± 2	38 ± 2	f
	400				28 ± 5	39 ± 3	40 ± 2	40 ± 2	40 ± 2	f
	800				30 ± 3	39 ± 2	39 ± 2	39 ± 2	39 ± 2	f
	肥効調整型肥料				26 ± 6	32 ± 5	34 ± 5	34 ± 5	33 ± 5	abcdef
	25				26 ± 14	36 ± 2	37 ± 2	36 ± 2	36 ± 2	def
	50				27 ± 4	34 ± 2	35 ± 2	35 ± 2	35 ± 2	cdef
	100				30 ± 4	37 ± 3	37 ± 2	38 ± 2	38 ± 2	ef
	200				27 ± 3	39 ± 2	40 ± 2	40 ± 2	40 ± 2	f
	400				26 ± 2	38 ± 3	38 ± 3	38 ± 3	38 ± 3	f
	800				26 ± 3	36 ± 3	36 ± 3	36 ± 3	36 ± 3	bcdef

<sup>Z</sup> 値は平均値±95%信頼区間(n=2~64)

<sup>Y</sup> アルファベットは10月2日の値(8月・速効性化成肥料800区を除く)について同一文字間に5%水準で有意差がないことを示す (スティール・ドウスの多重比較)。

表-5 平均最大葉幅の推移<sup>Z</sup>

採種時期	試験区		調査月日											
	肥料	窒素成分	6/29	7/11	7/25	8/8	8/22	9/5	9/19	10/2				
8月	速効性化成肥料	種類 (mg/L)												
	0		8	10 ± 1	11 ± 1	11 ± 1	11 ± 1	11 ± 1	11 ± 1	11 ± 1	11 ± 1	11 ± 1	11 ± 1	1 a <sup>y</sup>
	25		2 ± 3	10 ± 2	10 ± 1	10 ± 2	10 ± 2	10 ± 2	10 ± 2	10 ± 2	10 ± 2	10 ± 2	10 ± 2	2 a
	50		5 ± 3	10 ± 1	12 ± 1	11 ± 1	11 ± 1	11 ± 1	12 ± 1	11 ± 1	11 ± 1	11 ± 1	11 ± 1	1 a
	100		8 ± 3	12 ± 1	13 ± 1	13 ± 1	13 ± 1	13 ± 1	13 ± 1	13 ± 1	13 ± 1	13 ± 1	13 ± 1	1 ab
	200		1	10 ± 1	11 ± 1	11 ± 1	11 ± 1	11 ± 1	11 ± 1	11 ± 1	11 ± 1	11 ± 1	11 ± 1	1 ab
	400			7 ± 2	8 ± 1	9 ± 1	9 ± 1	9 ± 1	9 ± 1	9 ± 1	9 ± 1	9 ± 1	9 ± 1	1 ab
	800			7 ± 38	11	11	11	11	11	11	11	11	11	1 ab
	肥効調節型肥料													
	25		8 ± 4	11 ± 1	11 ± 1	12 ± 1	11 ± 1	11 ± 1	11 ± 1	11 ± 1	11 ± 1	12 ± 1	12 ± 1	1 ab
	50		6 ± 3	12 ± 1	12 ± 1	12 ± 1	13 ± 1	13 ± 1	13 ± 1	13 ± 1	13 ± 1	13 ± 1	13 ± 1	1 ab
	100		6 ± 3	10 ± 1	11 ± 1	11 ± 1	11 ± 1	11 ± 1	11 ± 1	11 ± 1	11 ± 1	11 ± 1	11 ± 1	1 ab
	200		5 ± 3	10 ± 1	11 ± 1	11 ± 1	11 ± 1	11 ± 1	11 ± 1	11 ± 1	11 ± 1	11 ± 1	11 ± 1	1 ab
	400			9 ± 3	9 ± 3	9 ± 3	8 ± 3	8 ± 3	8 ± 3	8 ± 3	8 ± 3	8 ± 3	8 ± 3	3 ab
	800		5 ± 3	9 ± 3	10 ± 2	10 ± 2	10 ± 2	10 ± 2	10 ± 2	10 ± 2	10 ± 2	10 ± 2	10 ± 2	2 abc
10月	速効性化成肥料													
	0				10 ± 4	15 ± 1	16 ± 1	16 ± 1	16 ± 1	16 ± 1	15 ± 1	15 ± 1	15 ± 1	1 bcd
	25				11 ± 3	16 ± 1	17 ± 1	17 ± 1	17 ± 1	17 ± 1	17 ± 1	17 ± 1	17 ± 1	1 de
	50				12 ± 2	17 ± 1	18 ± 1	18 ± 1	18 ± 1	18 ± 1	18 ± 1	18 ± 1	18 ± 1	1 de
	100				11 ± 2	17 ± 1	17 ± 1	17 ± 1	17 ± 1	17 ± 1	17 ± 1	17 ± 1	17 ± 1	1 de
	200				11 ± 2	17 ± 1	17 ± 1	17 ± 1	17 ± 1	17 ± 1	17 ± 1	17 ± 1	17 ± 1	1 de
	400				13 ± 1	17 ± 1	18 ± 1	18 ± 1	18 ± 1	18 ± 1	18 ± 1	18 ± 1	18 ± 1	1 e
	800				10 ± 2	14 ± 2	14 ± 2	14 ± 2	14 ± 2	14 ± 2	14 ± 2	14 ± 2	14 ± 2	2 abcde
	肥効調節型肥料													
	25				11 ± 7	16 ± 1	16 ± 1	16 ± 1	16 ± 1	16 ± 1	16 ± 1	16 ± 1	16 ± 1	1 de
	50				11 ± 2	16 ± 1	16 ± 1	16 ± 1	16 ± 1	16 ± 1	16 ± 1	16 ± 1	16 ± 1	1 de
	100				12 ± 2	16 ± 1	17 ± 1	17 ± 1	17 ± 1	17 ± 1	17 ± 1	17 ± 1	17 ± 1	1 de
	200				11 ± 2	17 ± 1	17 ± 1	17 ± 1	17 ± 1	17 ± 1	17 ± 1	17 ± 1	17 ± 1	1 de
	400				11 ± 1	17 ± 1	17 ± 1	17 ± 1	17 ± 1	17 ± 1	17 ± 1	17 ± 1	17 ± 1	1 cde
	800				9 ± 1	13 ± 1	13 ± 1	13 ± 1	13 ± 1	13 ± 1	13 ± 1	13 ± 1	13 ± 1	1 abc

<sup>Z</sup> 値は平均値±95%信頼区間 (n=2~64)

<sup>y</sup> アルファベットは10月2日の値(8月・速効性化成肥料800区を除く)について同一文字間に5%水準で有意差がないことを示す (スティーブル・ドウスの多重比較)。

表-6 播種後の温度管理が苗の生育に与える影響

採種年月日	区 分	平均出芽率 (%)	平均草丈 (mm)	平均葉数 (枚)	平均最大葉長 (mm)	平均最大葉幅 (mm)	備考
2011. 8. 22	温度処理+スギ林床	54	49 ± 5 <sup>Z</sup>	1.1 ± 0.1	28 ± 1	11 ± 1	当研究報告のデータ
2008. 8. 15	スギ林床	41	48 ± 3	1.0 ± 0.0	25 ± 1	12 ± 1	奥村(2011) //
2011. 10. 17	温度処理+スギ林床	43	60 ± 5	1.0 ± 0.1	33 ± 3	15 ± 1	当研究報告 //
2008. 10. 16	スギ林床	87	82 ± 2	1.0 ± 0.0	40 ± 1	18 ± 1	奥村(2011) //

<sup>Z</sup> 値は平均値±95%信頼区間

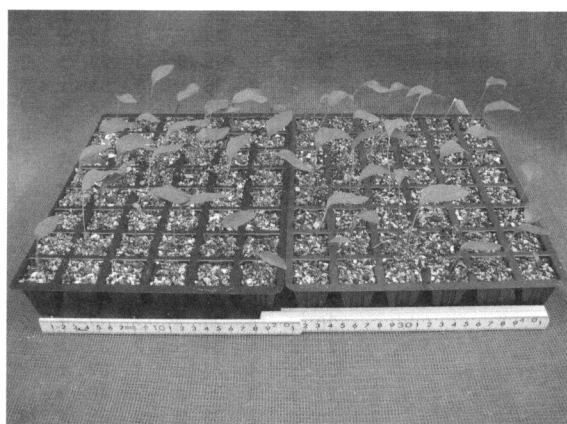


図-13 10月播種・肥効調節型肥料窒素成分100mg/L区(2012年10月2日)

4. おわりに

播種から苗ができるまでに要する2年の期間を1年に短縮する温度処理方法を検討した。その結果、温度処理方法が明らかになったが、8月採種の場合は温度処理後の育苗期間を十分確保できるが、それ以降に採種する場合は温度処理後の育苗に要する期間が短くなることが明らかになった。

10月に採取した種子からできる露地の苗は8月のものに比べて得苗率、大きさが優ることから、8月に採取した種子と10月に採取した種子とで温度処理の効果、培土の最適施肥量を検討した。10月に採種後、温度処理を行うと、温度処理の終わる時期が翌年の7月下旬になり、温度処理後の露地での生育期間が十分とれなくなる。このため、播種後の冷蔵処理期間を60日に短縮し処理効果を検討した。

その結果、10月に採種し、播種用培土に微量要素入り肥効調節型肥料で窒素成分量50~100mg/培土1Lの混入により、播種後1年で育苗できることが明らかになった (図-14)。

時期	処理内容	摘要
	施肥	微量要素入り肥効調節型肥料を培土に混和
10月中旬	播種	
	低温処理	5°C暗所・60日間
	加温処理	20°C・暗所/10°C・暗所(16時間/8時間)・120日間
	低温処理	5°C暗所・100日間
7月下旬~ 10月上旬	育苗	林床で管理

図-14 播種後1年で得苗する方法

引用文献

江原 薫 (1984) 発芽. (栽培学大要, 養賢堂). 210  
 橋本郁三 (2003) 草本・単子葉植物. (食べられる野生植物大事典, 柏書房). 126  
 奥村紀夫 (2011) オオナルコユリ種子の発芽特性, 富山森林研報4: 1-7  
 おくやまひさし (2011) 山の山菜. (美味しい山菜ハンドブック, 文一総合出版) 102  
 佐竹義輔 (1996) ユリ科. (日本の野生植物 草本 I 単子葉類. 佐竹義輔・大井次三郎・北村四郎・亘理俊次・富成忠夫編, 平凡社). 46  
 高橋英明・下総奏子・管野結花 (2006) アマドコロとオオナルコユリの種子発芽の促進. 山形大学紀要 (農学) 15(1): 1-10  
 上野 明・寺田洋子 (1989) 山菜と野草の料理. 暮らしの設計157: 42-43  
 山川邦夫 (2003) 植物体の休眠. (野菜の生態と作型, 農山漁村文化協会) 100-104

Summary

In order to raise seedlings in one year, we searched the growth and development of *Polygonatum macranthum* (Maxim.) Koidz. seeds. The temperature control and the amount of applied fertilizer were discussed.

Vermiculite and fertilizer were mixed at a rate of 0-800 mg nitrogen/L. A mixture was packed in 128-cell trays and water was supplied. Seeds harvested at mid-October were sown and stored up to 60days under the dark condition at 5°C. To stimulate germination and rooting after the storage, those were stored up to 120days under the dark condition at 20/10°C(16hr/8hr). And then those were stored up to 100days under the dark condition at 5°C for the breaking of dormancy. After storages those were raised in forest floors.

At October of the next year the experimental results showed that seeds emerged at a rate 66-68% and the average plant height was 64-70mm and the average leaf number was 1 under the condition of 50-100 mg nitrogen/L by controlled release fertilizer with micronutrients.

These results showed this method was effective for shortening raising.