

研究報告

キリ健全苗生産技術の開発  
—ポット苗の直接定植による育成法について—

長谷川孝則\* 竹原太賀司

目 次

要 旨	
I はじめに	14
II 試験内容	14
1 ポット苗の直接定植による育成法	14
(1) 実生による方法	14
(2) 分根による方法	15
2 定植苗の仕立て方の検討	15
III 結果と考察	15
1 ポット苗の直接定植による育成法	15
(1) 実生による方法	15
(2) 分根による方法	19
2 定植苗の仕立て方の検討	21
IV おわりに	22
V 引用文献	23

要 旨

キリ生育不良の原因の一つとして、苗畑での掘り取り等に起因する樹体の受傷にあると考えられることから、キリ苗の受傷機会を可能な限り減らすことを目的に、ポット苗の生産技術及びポット苗の直接定植法について検討した。ポット苗は、播種用土にパーミキュライトを用い、発芽後1ヶ月程度経過した後、大きなポットに移植して育成すると生長が旺盛となり、より大きく健全な苗を得ることができた。当該方法では、土袴等が発生しないため病原菌感染の恐れがなく、移植後も健全に育成できる可能性が示された。また、分根からポット苗を育成しても健全で良好な苗が得られることが明らかとなった。直接定植法による育成については、圃場から掘り取って植栽するという従来の手法と比較すると樹体の損傷は皆無であり、植栽作業に必要な労力も格段に少ないことが確認できた。直接定植苗を利用して仕立て方の検討を行ったが、芽かき及び台切りによる生長量の差については、整樹当年においては上長生長に差が認められたが、2年目では上長生長、肥大生長ともに差は認められなくなった。しかし、芽かきによる整樹は継ぎ手による曲りが形成される可能性が高いため、台切りによる整樹が望ましいと判断された。

キーワード：キリ、実生苗、分根苗、直接定植

受付日 平成27年3月20日

受理日 平成27年12月2日

\* 現県南農林事務所

課題名 キリ健全苗生産技術の開発（国庫課題 平成22～26年度）

## I はじめに

会津桐は本県の代表的な特用樹であり、桐箆笥など地域の伝統産業を支えているが、会津桐の生産地では、植栽苗の生育障害等による生産者の植栽意欲の低下に伴い、植栽量は減少の一途を辿っている。しかも、現在生産されている苗木は、根系が鳥足状で細根の発達していないものや掘取りの際に幹が傷付けられたものなどが多く、生産現場からは受傷のない健全苗の供給が強く望まれている。

これまでもキリの生育障害についてはその原因調査が行われてきたが<sup>2, 3)</sup>、その対策については明確に確立されておらず、原因についても複合的な要因が関係しているものと推定される。しかし、少なくとも苗木に関しては、根系部の未発達及び樹体の受傷が大きな問題と考えられるが、従来から行われてきた圃場における苗木生産では、掘取り及び定植地への運搬という作業は避けることはできないため、これらの過程で根系や樹体が受傷する可能性が極めて高い。このようなことから、ここでは、根系が発達し、樹体に傷のない良質で活力のあるキリ健全苗木の生産技術を確立するため、根系の受傷機会をできるだけ抑制すること及び栽培者個人でも対応可能な技術としてポットによる育苗と植栽地への直接定植について検討した。

## II 試験内容

### 1 ポット苗の直接定植による育成法

#### (1) 実生による方法

キリの種子は2009年11月に西会津町の大径木から採取したものを使用した。播種は2010年3月12、19及び26日の3回実施した。用土にはバーミキュライトを、ポットは7.5cmスリットポットを用いた。播種は次のとおり行った。

千枚通しの先端を軽く濡らして種子を付着させ、1個ずつ、種子が表面に露出しないようバーミキュライトのすき間に埋め込んだ。種子の配置は中心に1個、周囲に正方形の頂点に1個ずつ、1ポット当たりの播種数は5個とした。給水方法は底面灌水とした。1回当たり播種ポット数は33（11ポット/バット×3バット）とした。播種し終えたポットは日当たりを考慮して当所本館室内南側窓わきに置いた。

2010年5月13日に発芽した稚苗をより大きなポットへ移植し、所内のビニールハウス内で管理した。移植に用いた用土は、鹿沼土（小粒）：育苗用土＝2：1で、ポットは18cmスリットポットを用いた。播種した7.5cmポットから発芽した稚苗のうち最も状態の良いもの1本を残し、18cmポットにバーミキュライトごと移植した。移植総数は50本とした。

7月6日に所内圃場に約3m間隔で定植した（1列4本×6列＝24本）。植栽苗は、管理していた苗から10～15cm程度に生長した状態の良いものを選んで使用した。ポット苗は50本準備したが、発芽から鉢上げ生育までの低温が影響したため、定植できるまでに成長していない苗が多かった。定植後の生長量調査は、生長停止後の2010年12月7日に、根系調査は12月15日及び21日に実施した。

なお、実生苗の育成は2011年以降も行ったが、2011年及び2012年については発芽不良等のため苗が得られず、2013年育成苗は病原菌感染が原因と思われる生育不良のため計画した試験が実施できなかった。

2014年は、播種を3月中旬～下旬に行った。用土にはバーミキュライトを、ポットには

7.5cmスリットポットを用いた。播種後の管理は2010年と同様に行った。その後、5月27日～30日に生長促進のため植え替えを行った。用土にはピートモス混合用土を、容器には18cmスリットポットを用い、植え替え後7月21日まで所内のビニールハウス内で育苗を行った。定植は、三島町川井の畑地（7月22日植栽）及び所内圃場（7月29日植栽）で、いずれも2.5～3.0m間隔で行った。植栽本数は三島町が23本、所内圃場18本とした。

## （2）分根による方法

2010年に実生から育成した1年生苗3本から種根を採取した。採取は2011年3月30日に行った。種根の直径は1cmを基準としたが、適合した直径のものは少なかったため実際に採取したのは6～15mm程度であった。種根の調製は、長さ10cmを目安として幹側を水平に、根先端側を斜めに切断することにより行い、挿し付けは18cmスリットポットに、鹿沼土（小粒）とピートモス混合用土を1：1の割合で混合した用土に直挿しで植え込み、その後、所内のパイプハウス内で管理した。挿し付け本数は、親木3本から計45本である。

この苗を2011年6月9日に所内圃場に約2m間隔で定植したが、本数は30本とした。育成した苗の数は45本であるが、生長に個体差があったため生長の良い方から30本を選んで植栽した。植栽にあたっては、軽く根鉢を崩し高植えで植え付けた。複数萌芽している個体については、最も丈夫と思われるもの1本を残し、残りは切除して1本仕立てとし、植栽後にネキリムシの防除薬剤散布を行った。生長量等調査は、生長停止後の2011年12月7日に樹高及び樹体状況の調査を行い、12月13日に根系状態の調査を行った。

## 2 定植苗の仕立て方の検討

1(2)で記した2011年6月9日植栽の分根苗を用い、2012年に芽かき区と台切り区の2区を設定して施業の違いによる生長量の比較試験を実施した。調査本数は各区6本である。

仕立て方は、台切り区については発芽位置に限らず1番勢いの良いものを1本残すようにし、2012年4月6日に行った。芽かき区については、生育状況を確認の上1本立てとする予定で先端から2～3節を残して全て芽かきを行った。芽かきの実施は5月7日、10日の両日に行い、さらに5月21日にも行って作業を完了させ、この日から11月19日まで7ヶ月間にわたり1ヶ月おきに樹高及び胸高直径の調査を行った。また、管理作業として、全木を対象に芽かき及び殺菌剤・殺虫剤の散布を行った。

## Ⅲ 結果と考察

### 1 ポット苗の直接定植による育成法

#### （1）実生による方法

##### ①2010年育成苗

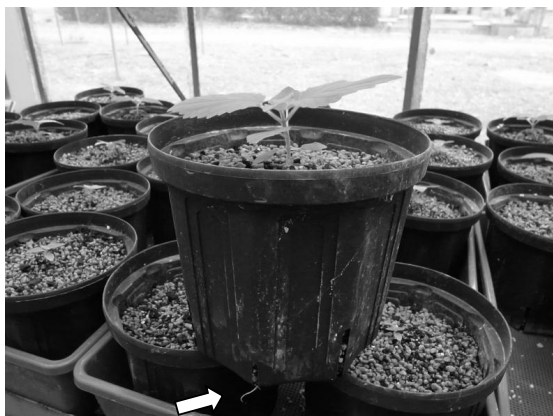


図-1 実生から育成したポット苗(矢印:根)

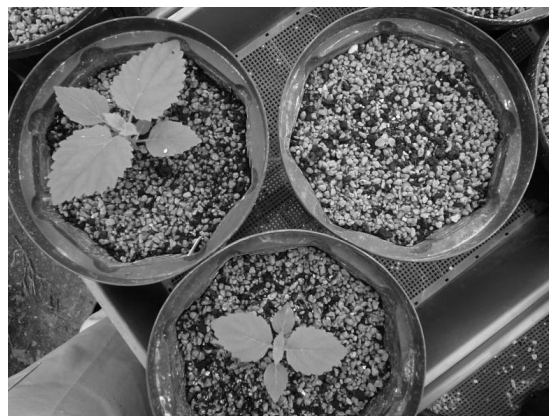


図-2 実生から育成したポット苗

2010年に行った実生苗の育成は、ポットに播種してから発芽までの期間が低温で推移したため発芽が揃わず、植え替えに利用できる苗は少なかった。また、植え替え後も低温状態が続いたためか、苗の生育は全般に不良であり、図-1、2に示すように、底面スリットから根が外に出るほど状態の良いものもあったが、移植後ほとんど生長していないものもあり、個体差が大きかった。

なお、定植前に根系確認を行うためポットを外したところ、図-3に示すように多量の細根が発生しており、細根には根毛が密生していた。しかし、支持根はわずかで、このわずかな支持根から発生した大量の細根が用土内を満たしている状態であった(図-4)。定植後、萎凋しているものが数本あったため植え替えを行ったが、これは、移植の際にポット内用土が動いたことにより、細根が切断されて吸水できなくなったことが原因と思われる。キリでは、用土をほぐす際に細根を傷めるとその後の生長に悪影響を及ぼすことから、植栽の際には注意深くポットを外して用土を崩さないように植え穴に定植する必要がある。



図-3 ポット苗(実生)の根系状態(1)



図-4 ポット苗(実生)の根系状態(2)

実生から育成したポット苗を2010年7月6日に所内圃場に定植した。植栽は、図-5に示すようにマルチを破いて土を掘り下げ、用土ごとポットから外した苗を植え穴に定植することにより行った。また、植え穴に雨水が溜まらないよう高めに植え付け、用土の鹿沼土を表面にかぶせ、苗直下の土壌が強雨にあたって跳ね返らないようにした(図-6)。なお、状態があまり良くない苗については7月16日に補植を行った。補植本数は9本であった。



図-5 ポット苗(実生)の定植状況(1)



図-6 ポット苗(実生)の定植状況(2)

定植後生長が停止した12月7日に生長量調査を行ったが、表-1に調査結果を示す。植栽木は幹の屈曲が見られたり樹皮が荒れているもの等状態の悪いものが多かった。上長生長に関しても、良好な生長を示したものは少なく、形質面も考慮すると植栽木24本のうち使用に耐えうるものはNo. 12、17、22の3本のみであった。

なお、植栽木を掘り取り地下部の確認を行ったが、根系状態について一定の傾向は見いだせず、上長生長との関連は認められな

表-1 キリポット苗の直接定植による生長量(2010年育成の実生苗)

No.	根本径(mm)	苗高(cm)	苗木の状態	総合判定
1	12.3	35	屈曲・分枝・弱々しい	×
2	17.5	51	根元曲がり・小さい	×
3	19.3	61	屈曲・先端部空洞で枯れ	×
4	23.0	62	先端部枯れ・形は良い	△
5	19.5	67	上部木肌ケロト状	×
6	26.0	88	基部軽く屈曲・小さいが・形質は良	△
7	27.8	102	根元屈曲・木肌の半分ケロト状	×
8	12.2	45	先端部枯れ・弱々しい	×
9	20.1	63	曲がり・弱々しい	×
10	31.7	123	基部軽い屈曲あるが形・木肌とも良	△
11	28.7	120	立上り部分)基部大きく屈曲・木肌は良い	×
12	31.2	134	基部屈曲あるが木肌良し	○
13	31.5	101	大きく分枝	×
14	30.5	128	基部軽く屈曲・中間部大きく屈曲・ケロト状	×
15	-	-	(倒覆・分枝)	×
16	18.1	67	弱々しい	×
17	31.2	102	上部に軽い屈曲あるが形質はおおむね良	○
18	39.7	146	基部と上部に屈曲あり・木肌は良	△
19	23.1	70	基部大きく屈曲・ケロト状肌	×
20	5.2	66	全体的に軽く屈曲・形質は悪くない	△
21	10.5	67	基部及び全体屈曲・木肌は良	×
22	32.6	98	全体的に軽く屈曲・木肌良	○
23	26.2	95	基部屈曲・上部枯れ	×
24	20.2	67	全体が屈曲・ケロト状肌	×
最大	39.7	146		
最小	5.2	35		
平均	23.4	85.1		
標準偏差	8.3	29.8		

注) 総合判定 ○: 樹体形質、生長量いずれも良好  
 △: 樹体形質に軽微な欠点があるが、おおむね良好  
 ×: 樹体形質に大きな欠点あり



図-7 ポット苗(実生)定植後の生育状況  
(良好)



図-8 ポット苗(実生)定植後の生育状況  
(根本の屈曲)

かった。

②2014年育成苗

2014年に実生から育成したポット苗について、7月22日に三島町に定植した苗を11月21日に生長量調査を行った結果を表-2に示すが、苗高は21~92cmと極めて大きな個体差が認められた。また、枯損した苗こそなかったものの、苗高が40cm未満の苗が23本中8本と定植後ほとんど生長していないと思われる苗が約1/3を占めた。

一方、所内圃場に植栽した苗は18本中12本が年内に枯損したが、これは、植栽苗直下の土壌が強雨にあたって跳ね返り、樹体に付着したことによる病原菌感染によるものと推定された。

今回の試験で育成した実生苗は、2010年育成及び2014年育成のいずれも定植後の生長量に大きな

個体差が認められたが、これについては、当初、種子の遺伝的形質による可能性が考えられた。しかし、(2)で述べるように、生長の劣る実生苗から養生した分根苗の生長は良好であったことからその可能性は低いものと思われ、むしろ、苗の植え替え過程等での根系の損傷に起因する可能性が高いものと考えられたが、この点については今後さらに確認を行う必要がある。

表-2 キリポット苗の直接定植による生長量(2014年育成苗の実生苗)

苗No.	根元径(mm)	苗高(cm)	備考
1	15.7	34	生育不良
2	13.3	28	生育不良
3	7.8	21	生育不良
4	22.7	51	
5	31.6	92	良好
6	15.9	46	
7	15.1	34	生育不良
8	18.4	37	生育不良
9	13.2	31	生育不良
10	17.5	47	
11	19.3	46	
12	20.5	75	
13	20.5	49	
14	12.2	32	生育不良
15	23.8	68	
16	22.5	53	
17	9.1	22	生育不良
18	26.3	72	
19	16.9	43	
20	25.5	75	二又
21	22.2	65	
22	21.7	66	
23	21.4	50	
<b>最大</b>	<b>31.6</b>	<b>92</b>	
<b>最小</b>	<b>7.8</b>	<b>21</b>	
<b>平均</b>	<b>18.8</b>	<b>49.4</b>	
<b>標準偏差</b>	<b>5.7</b>	<b>18.9</b>	

(2) 分根による方法

2011年3月30日に種根を採取し、育成したポット苗を6月9日に所内圃場に定植したが、植栽に先立ち予備苗を用いて根系部の確認を行った結果、図-9に示すように、根は前年に行った実生苗と同様、鉢壁に沿うように大量に発生していた。また、垂直挿しを行ったせいか、根の発生に鳥足状の偏りはなく、分根周囲にまんべんなく発生していた(図-10)。ただし、根毛の発生は前年の実生苗の方が顕著で、今回の分根苗については前年に行ったものほど明瞭に根毛を確認することはできなかった。発芽位置は、上部切断位置から1cmほどの部分を除いて、下垂直方向2cmほどまでの位置に多かった(図-11)。これは、切断部には腐れが生じやすいので、この部位を避けて発芽していることによると思われる。また、図-12に示すように、細根は種根全体にまんべんなく発生し、下方及び最下部には太い根が発生するようであり、この太い根は支持根に相当するものと推察された。このように、分根からは植栽時の取り扱いも容易で、根系が良く発達した優良苗の生産が可能と思われた。



図-9 分根から育成したポット苗(1)



図-10 分根から育成したポット苗(2)



図-11 ポット苗(分根)の根系状態(1)

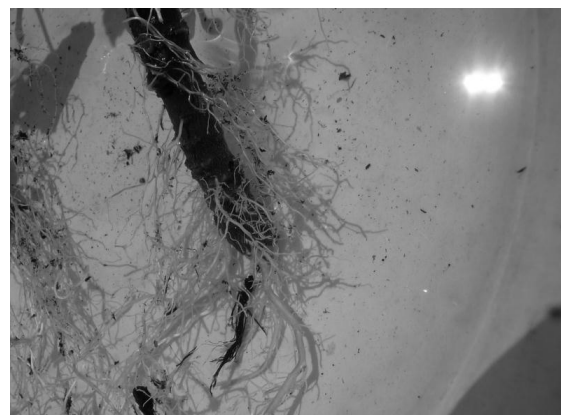


図-12 ポット苗(分根)の根系状態(2)

定植苗の生長停止後、12月7日に樹高及び樹体の調査を行った。結果を表-3及び図-13, 14に示すが、樹高は最大257cm、最小は127cmで1m未満の個体はなく、平均は193cmと根元径も含め生長は良好であった。形質も、傷や曲がりのあるものは少なく、ケロイド状等の異常な外観が確認されたとしても確認された部位と個体はわずかであり、全般に良好であった。

なお、参考まで良好な樹肌とそうでないものを図-15, 16に示した。

表-3 キリポット苗の直接定植による生長量(2011年育成の分根苗)

No.	根元径(mm)	樹高(cm)	苗木の状態
1	49.4	212	良好
2	35.2	133	一部ケロイド状、軽い基部曲がりあり
3	39.7	162	基部曲がり
4	36.7	136	基部軽い曲がり、ケロイド状あり
5	40.2	150	基部曲がりのほかは良好
6	55.6	227	良好
7	53.5	235	基部のごく軽い曲がりのほかは良好
8	57.0	221	良好
9	53.1	233	良好
10	50.4	201	良好
11	56.6	237	良好
12	41.0	161	良好
13	49.0	246	良好
14	50.6	232	一部ケロイド状であるが比較的良好
15	44.0	167	良好
16	54.0	226	曲がりもなく良好
17	58.1	226	50cm位置に軽い曲がりあるほかは良好
18	53.1	255	良好
19	51.8	257	軽い根元曲がりあるほかは良好
20	39.5	157	良好
21	46.3	200	良好
22	44.3	186	20cm位置1本横枝 根元曲がり 一部ケロイド状
23	35.5	136	根元曲がりが大きい、ほかは比較的良好、樹高はやや低い
24	53.7	227	軽い根元曲がり、傷が2箇所あるが全体としては良好
25	37.5	133	軽い根元曲がり以外は良好、樹高はやや低い
26	37.6	156	若干ケロイド状であるが良好
27	45.3	202	良好
28	47.6	202	良好
29	34.5	127	良好
30	34.2	132	一部ケロイド状であるが比較的良好
最大	58.1	257	
最小	34.2	127	
平均	46.2	192.5	
標準偏差	7.7	42.5	



図-13 ポット苗(分根)定植後の生育状況(1) 図-14 ポット苗(分根)定植後の生育状況(2)



図-15 定植後の樹体状況(良好)

図-16 定植後の樹体状況(不良)



根系状態の調査を12月13日に行ったが、概ね根系の発達は良好で、図-17, 18に示すように、支持根の全周方向への伸長と細根の発生が多数確認され、ねじ曲がりやまくれ等は見られず、細根は地表直下に多く発達していた。一方、支持根については垂直なものは少なく、水平及び斜め下方に発達し、発芽発根の元となった分根は、確認時にはその存在すら明瞭ではない状態であった。

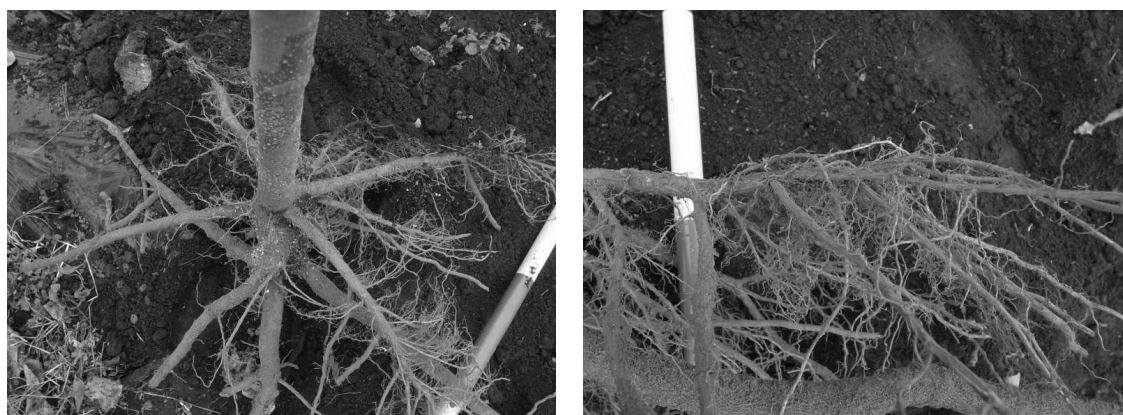


図-17 ポット苗(分根)定植後の根系状況(1) 図-18 ポット苗(分根)定植後の根系状況(2)

以上、分根苗は実生苗と異なり植え替えが不要で、植栽時の取り扱いが容易であるという利点があり、また、育成管理も比較的容易で、根の発生状態も良好であった。一方、キリ育成上の大きな問題である胴枯性病害等に対処するには植栽木の変異幅を拡大すべきとの指摘もあることから<sup>1)</sup>、分根による育苗はこの点について留意する必要がある。

なお、この試験で種根を採種した親木は、前年に育成し分根採取用として残しておいた実生苗(表-1)のNo. 12, 17, 18の3本であり、種根の採取に先立ち根系状態の確認を行ったところ、根系状態はNo. 17及び18は支持根が全周に伸長しているとともに根量も多く直根も伸びて状態が良好であったが、No. 12については全周に根が伸長しているものの根量は少なく、貧弱であった。しかし、No. 12を親木とする分根苗が特に生長が劣ることはなく、他のものと比べて差は少なかった。

## 2 定植苗の仕立て方の検討

定植苗の仕立て方別生長量は、表-4に示すように2012年(11月)では、肥大生長に関して有意差は認められなかったが、上長生長に関しては、芽かき

表-4 定植苗の仕立て方別生長量

調査年	芽かき区				台切り区			
	樹高(cm)		直径(mm)		樹高(cm)		直径(mm)	
	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差
2012年	651 ± 50		72 ± 9		576 ± 38		67 ± 5	
2013年	854 ± 60		104 ± 14		822 ± 65		93 ± 8	

区が平均樹高651cm、台切り区576cmで有意差が認められた(t検定、 $P < 0.05$ )。しかし、翌2013年(11月)には、芽かき区が平均樹高854cm、台切り区が822cmで有意差は認められ

なくなった。また、樹体の状態はいずれも良好で、病害虫に起因する外観上問題となるような欠点は生じていなかった。しかし、芽かき区の個体は図-19に示すように接ぎ手の曲がりが目立っていた。作業に当たっては、接ぎ手の曲がりが生じないよう最も良い位置と考えられる芽を残して生育させたが、それでも曲がりが目立つ結果となった。



図-19 芽かきによる整樹

注) 矢印は継ぎ手による曲がりを示す。

なお、表-5に2012年の5月から11月まで毎月行った生長量調査の結果を示したが、上長生長と肥大生長に関しては生育継続期間に差が認められ、上長生長については5月から9月まで、肥大生長については5月から10月までであり、肥大生長の期間は上長生長の期間より1ヶ月長く継続することが確認された。

表-5 キリ定植苗の仕立て方別生長量

測定月	芽かき区		台刈り区	
	樹高(cm)	直径(mm)	樹高(cm)	直径(mm)
2012年5月	248	39	41	—
6月	324	48	145	26
7月	437	56	273	45
8月	593	65	480	59
9月	653	70	577	65
10月	651	72	577	68
11月	651	72	576	67

#### IV おわりに

キリ苗の受傷機会を可能な限り減らすことを目的に、ポット苗の生産技術及び直接定植法について検討した結果、実生によるポット苗の育成には播種用土にバーミキュライトを用いることで、種子や稚苗の立ち枯れ病等への感染を防止できた。また、実生による手法は根系が充実した苗の育成が可能であったが、定植後の生長量に大きな個体差が認められ、この原因については今後さらに確認を行う必要がある。

一方、分根によるポット苗の育成手法は、苗の育成、定植の容易さ及び生長結果でほぼ満足できる結果が得られたが、生長量については今後さらに追跡調査が必要と思われる。

ポット苗の直接定植は、通常行われている掘り取り苗の植栽に比べて植栽時の手間を大幅に削減でき、しかも、根系の切断と樹体を受傷させることがないことが確認されたが、

移植の際には注意深くポットを外し、細根を傷めないよう細心の注意を払う必要がある。

## V 引用文献

- 1) 古川成治 (2004) キリ変異拡大法の開発. 福島県林業研究センター研究報告37 : 1-19.
- 2) 五十嵐文明・青野 茂・古川成治 (2001) キリ胴枯性病害の総合的防除技術の確立. 福島県林業研究センター研究報告34 : 152-162.
- 3) 武井利之・古川成治・川口知穂 (2002) キリてんぐ巢病に関する研究. 福島県林業研究センター研究報告35 : 1-10.