

ソテツ切り葉の生産技術について

穂山浩平*・井手幸樹**

要旨：ソテツ切り葉の生産技術を確立するため、成木の開花及び葉の展開特性調査、施肥試験、古葉の剪定効果試験、日照量管理試験、切り葉の鮮度保持試験、成木移植試験を行った。雄株では2年連続で開花する個体がみられたが、雌株ではみられなかった。開花は葉の展開に影響を及ぼすことが確認された。施肥及び古葉の剪定は品質の向上につながらなかったことから、施肥及び古葉の剪定の必要性はないと考えられた。夏期に遮光率20%の遮光を行うことにより、品質の低下を最小限に抑制することができた。鮮度保持剤の16,000倍希釈液による水揚げが切り葉の変色を最も抑制した。掘り取り法による移植は、株のはぎ取り法、幹の胴切り法による移植と比較して発根量が多かった。移植前の殺菌処理により発根量の増加、活着率の向上が認められた。

キーワード：ソテツ，切り葉，施肥，遮光，鮮度保持

Producing techniques of cut leaves of Sotetsu (*Cycas revoluta*). Kouhei HOYAMA・Kouki IDE. *Bulletin of the Kagoshima Prefectural Forestry Technology Center* 11 : 24-31 (2008)

Abstract : To establish the producing techniques of cut leaves of Sotetsu (*Cycas revoluta*), physiological characters of the matured plant, effect of fertilization, influence of the pruning old leaves, management of sunshiny, method for preserving freshness of cut leaves, and the optimum method for transplanting matured specimen were investigated. Some male plants formed cones twice in two years, while female plants formed them just once during the same period. Male and female plants tend to cease the development of the new leaves after formation of the cones for a half year and for a whole year, respectively. Fertilization and/or pruning of old leaves indicated no effect to improve the quality of cut leaves. Twenty percent shading treatment during the summer time was effective to prevent the leaves turned to yellow by the excess sunshine. Cutting and soaking in the water with 16,000 times diluent of a floral preservative delayed the discoloration and retained freshness of the cut leaves most. Amount of root emerged after transplanting was larger in case of transplanting the whole trunks than transplanting offsets or cut trunks. Amount of emerged root and the percentage of survivals were increased by a pesticide treatment before transplanting.

Keywords: Sotetsu (*Cycas revoluta*), Cut leaves, Fertilization, Shading, Preserving freshness

はじめに

奄美群島は日本でも有数のソテツ (*Cycas revoluta*) の自生地であり、その面積は1,900haに達する(鹿児島県林務水産部 2007)。古来、ソテツは救荒食として利用されてきたが(鹿児島県立大島高等学校 1997)、近年は特用林産物として種子、苗木、切り葉等の生産・出荷が行われており、地域森林資源としての活用が図られつつある。

鹿児島県森林技術総合センター(以下、センター)では、ソテツのさらなる活用を図るために、2002年から2004年にかけて奄美群島振興開発事業「ソテツの栽培技術(種苗生産技術試験)」に取り組み、種子のまきつけの方法や時期等を明らかにし、ソテツの種苗生産技術を確立した(井手ら 2004)。しかし、ソテツ切り葉(以下「切り葉」)については、生産技術が確立されておらず、経験的手法により生産を行っているのが現状である。経験的手法による生産

*鹿児島県森林技術総合センター龍郷町駐在

*Kagoshima Prefectural Forestry Technology Center Tatsugo Office, Kagoshima 894-0105, Japan

**現 鹿児島県始良・伊佐地域振興局

**Present address : Kagoshima Pref. Aira-Isa Regional Promotion Bureau, Kagoshima 899-5212, Japan

では、安定した品質の確保が困難であることから、切り葉の生産技術の確立が急がれている。

切り葉については花市場への出荷を前提として生産を行っていることから、花市場が求める切り葉について事前に聞き取り調査を行った（聞き取り先：（株）フラワーオークションジャパン、鹿児島花市場）。その結果、花市場では、緑が濃く、小葉の間隔が狭い切り葉が好まれており、「緑の濃さ」、「小葉の間隔」が品質の基準になることが示された。

以上のことから、本研究では、切り葉の生産技術を確立することを目的として、施肥試験、日照量管理試験等を行い、緑の濃さ、小葉の間隔との関係を明らかにすることとした。また、生産量の拡大を図る場合、移植によって生産団地を造成することが有効と考えられることから、団地造成に適した成木移植方法についても検討した。

なお、奄美群島においてソテツ葉は年 2 回（春、秋）展開することから、本報では 4 月から 6 月末までに展開した葉を「春葉」、それ以降に展開した葉を「秋葉」と定義した。

試験方法

成木の開花及び葉の展開特性調査

龍郷町円及びセンター龍郷町駐在（以下、駐在）敷地内（龍郷町大勝）に植栽されているソテツ成木 137 個体の開花及び葉の展開状況について調査した。調査期間は、2004 年 4 月から 2005 年 10 月までとした。

施肥試験

駐在敷地内苗畑に 3 年生ソテツを移植し（2005 年 5 月）、施肥を行った。肥料は高度化成肥料（商品名：くみあい尿素入り IB 化成 S1 号、10-10-10-苦土 1）を使用し、標準施用量は渡辺ら（2001）に準じて 10 a 当たり 100kg とした。試験区分は、標準施用量を基準に、無施肥区、1/2 倍量施用区、標準量施用区、3 倍量施用区、6 倍量施用区、9 倍量施用区（以下「無施肥区」、「1/2 倍区」、「標準区」、「3 倍区」、「6 倍区」、「9 倍区」）の計 6 区とし、各区の供試数は 30 個体とした。

各試験区において、目視により葉色（緑の濃さ）を評価した。また、「小葉数/葉長」を「小葉密度」と定義し、小葉の詰まりを評価した（図 1）。試験期

間は、2005 年 5 月から 2007 年 2 月までとした。

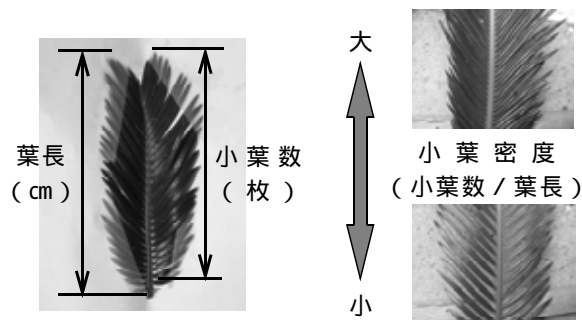


図 1 小葉密度による評価法

古葉の剪定効果試験

瀬戸内町須手に植栽されているソテツ成木に古葉の剪定を行った。古葉の剪定は、試験を開始した 2005 年 5 月にそれまでに展開した葉を全て切り落とし、その後は、春葉、秋葉が展開する前に前回展開した葉を切り落とすという一連の作業を 2006 年の秋葉が展開するまで行った。

試験区分は、古葉を残した「古葉残し区」、古葉を剪定した「古葉剪定区」の計 2 区とし、各区の供試数は、古葉残し区で 53 個体、古葉剪定区で 66 個体とした。

各試験区において 2005 年春葉、2006 年春葉共に展開した個体を対象として、当年展開した葉数、葉長を測定し、2005 年春葉を基準とした場合の 2006 年春葉の葉数、平均葉長（葉長の最大値及び最小値の平均値）の増減状況を調査した。なお、開花は葉数、平均葉長に影響を及ぼす可能性があることから、試験期間内に開花した個体は測定から除外した。また、目視により葉色を評価した。

日照量管理試験

駐在敷地内苗畑に 4 年生ソテツを移植し（2006 年 3 月）、遮光ネットをドーム状（高さ約 70 cm）に被せ、日照量を調整した。

試験区分は、遮光ネットなし、20%、40%、60%、80%、100%の遮光ネットで被った区（以下「遮光なし区」、「20%遮光区」、「40%遮光区」、「60%遮光区」、「80%遮光区」、「100%遮光区」）の計 6 区とし、各区の供試数は 20 個体とした。

各試験区において、目視により葉色を評価するとともに、小葉密度を測定した。試験期間は、2006 年 3 月から 2007 年 1 月までとした。

切り葉の鮮度保持試験

集荷・水揚げ時の処理によって、切り葉の鮮度保持状況がどのように変化するかについて調査した。本試験は、収穫から消費者の手に渡るまでを想定し、図2のようなスケジュールで行った。

「集荷期間」は、週2回の出荷を想定した上で3日間とした。収穫した切り葉は直ちに暗所に運び、水道水、鮮度保持剤の4,000倍及び16,000倍希釈液、市販の塩素系漂白剤の250倍及び1,000倍希釈液が入られたポリバケツに挿し、葉の切り口より水揚げを行った。なお、鮮度保持剤は、本県が特許を有する「ショ糖ラウリン酸エステルと乳酸の混合液による切り花鮮度保持剤」(特許3577666号)を使用した。「輸送期間」は、フェリー、陸路での輸送を想定した上で3日間とし、この期間については新聞紙に包み、暗所での保管とした。「市場・小売店・消費者期間」(以下「消費者期間」)は、水道水に挿し、直射日光の当たらない室内での保管とした。なお、供試葉数は各処理につき10枚とした。

鮮度保持状況については、葉の変色状況で判断することとし、表1のとおり変色ランクを定め、集荷期間、輸送期間の終了時及び消費者期間(不定期)に評価した。

成木移植試験

掘り取り法(ソテツ成木を根元から掘り取り、葉及び根を除去)、株のはぎ取り法(ソテツ成木の幹

から発生している株をはぎ取り、株にある葉を除去)、幹の胴切り法(ソテツ成木の幹を切断し、幹

表1 葉色変化の指標に用いた変色ランク

ランク	変色状況
A	変色なし
B	概ね葉の1/4程度に変色あり
C	概ね葉の1/2程度に変色あり
D	概ね葉の3/4程度に変色あり
E	葉全体に変色あり

の上部にある葉を除去)(以下「掘り取り」、「はぎ取り」、「胴切り」)により得られた個体の根元部分を殺菌剤(商品名:ホームイ水和剤,200倍希釈液)に1時間浸水し、殺菌処理を行った。その後、駐在倉庫内で10日間保管し、駐在敷地内苗畑に移植した(2005年3月)。試験区分は表2のとおりとし、各区の供試数は5個体とした。

移植から1年が経過した後に掘り上げ(2006年3月)、活着状況、直径(幹の最大直径)、根の乾燥重量を調査した。

結果と考察

成木の開花及び葉の展開特性調査

開花時の葉の展開状況を表3(雄株)、表4(雌株)に示す。雄株では2年連続で開花する個体がみられ

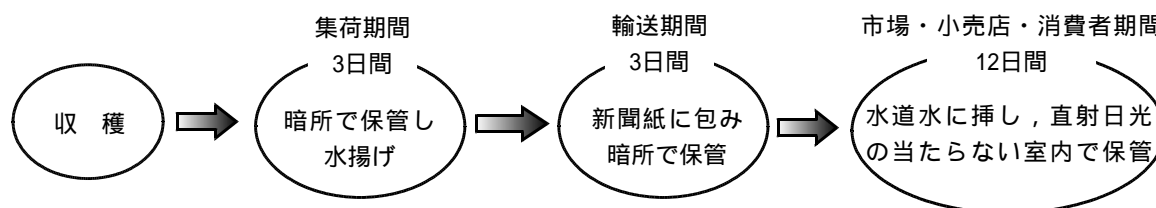


図2 鮮度保持試験のスケジュール

表2 成木移植試験の試験区分及び処理内容

試験区分	処理内容
掘り取り	掘り取り後、駐在倉庫内で10日間保管して移植
掘り取り・殺菌処理	掘り取り後、根元部分を殺菌剤に1時間浸水し、駐在倉庫内で10日間保管して移植
はぎ取り	はぎ取り後、駐在倉庫内で10日間保管して移植
はぎ取り・殺菌処理	はぎ取り後、根元部分を殺菌剤に1時間浸水し、駐在倉庫内で10日間保管して移植
胴切り	胴切り後、駐在倉庫内で10日間保管して移植
胴切り・殺菌処理	胴切り後、根元部分を殺菌剤に1時間浸水し、駐在倉庫内で10日間保管して移植

たが(表3の), 雌株では2年連続で開花する個体はみられなかった。

開花と葉の展開の関係をみると、雄株で開花した場合、春葉は展開せず、秋葉から展開する傾向がみられ(表3の ~), その秋葉は他の秋葉よりも早い時期に展開することが確認された。また、雌株で開花した場合、春葉、秋葉共に展開せず、翌年の春に春葉が展開する傾向がみられた(表4の ,)。ただし、雄株、雌株共に例外があり、開花したにもかかわらず、雄株で春葉、雌株で秋葉が展開する個体が見られた(表3の , 表4の ,)。

施肥試験

2005年春葉、2005年秋葉、2006年春葉、2006年秋葉のいずれについても、無施肥区と施肥区の間には葉色の違いは認められなかった。

施肥量別の小葉密度を表5(2006年春葉)、表6(2006年秋葉)に示す。春葉において無施肥区は施肥区と同等、もしくは高い傾向にあり、無施肥区と標準区の間には有意差も認められた(Dunnett法、 $P < 0.05$)。また、秋葉でも春葉と同様の傾向がみられ、無施肥区と3倍区、無施肥区と9倍区の間には有意差も認められた(Dunnett法、 $P < 0.05$)。

花市場では、緑が濃く、小葉の間隔が狭い(小葉密度が高い)切り葉が好まれることから、葉の黄変を招いたり、小葉密度を低下させる施肥は商品価値を下げることとなる。また、葉色、小葉密度に影響を与えない施肥は品質向上・経費の視点からみると、意味がない。以上のことから、本試験の施肥条件では商品価値の向上は望めないと考えられた。

古葉の剪定効果試験

2005年春葉、2006年春葉の試験区別葉数を図3に示す。古葉残し区では、2006年の葉数は2005年の葉数に比べ増加していた。それに対して、古葉剪定区では、2006年の葉数は2005年の葉数に比べ減少していた。2005年春葉、2006年春葉の試験区別平均葉長を図4に示す。古葉残し区では、2006年の平均葉長は2005年の平均葉長に比べ増加していた。それに対して、古葉剪定区では、2006年の平均葉長は2005年の平均葉長に比べ減少しており、葉数と同様の結果であった。以上の結果から、古葉の剪定は葉数、平均葉長の減少につながると考えられた。

2005年春葉、2005年秋葉、2006年春葉、2006年秋葉のいずれについても、各試験区間に目視による葉色の違いは認められなかった。

表3 雄株の開花と葉の展開状況

開花・展開 パターン	2004年			2005年			個体数
	開花	春葉	秋葉	開花	春葉	秋葉	
		×		×		×	2
	×				×		2
		×			×		1
		×			×	×	1
	×		×	×			1
	×		×				1

注) : あり × : なし

表4 雌株の開花と葉の展開状況

開花・展開 パターン	2004年			2005年			個体数
	開花	春葉	秋葉	開花	春葉	秋葉	
		×	×	×		×	7
	×	×	×		×	×	3
		×		×		×	2
		×	×	×			1
	×				×		1
	×				×	×	1

表 5 施肥量別の小葉密度 (2006 年春葉)

試験区分	調査葉数	平均小葉密度	標準偏差	最大値	最小値
無施肥区	45	1.9	0.29	2.4	1.2
1/2 倍区	48	1.9	0.24	2.7	1.5
標準区	64	1.7	0.37	2.5	1.0
3 倍区	68	1.8	0.35	2.5	1.0
6 倍区	48	1.9	0.27	2.6	1.2
9 倍区	63	1.9	0.29	2.8	1.1

表 6 施肥量別の小葉密度 (2006 年秋葉)

試験区分	調査葉数	平均小葉密度	標準偏差	最大値	最小値
無施肥区	86	1.5	0.28	2.3	1.1
1/2 倍区	121	1.5	0.24	2.5	1.0
標準区	90	1.5	0.23	2.4	1.1
3 倍区	129	1.4	0.23	2.2	0.9
6 倍区	89	1.5	0.27	2.7	1.1
9 倍区	138	1.4	0.19	2.1	1.1

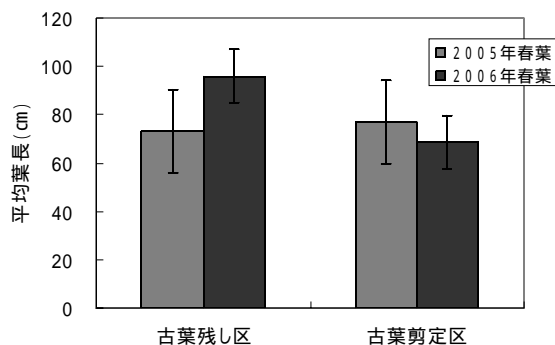


図 3 古葉剪定の有無・年別の葉数

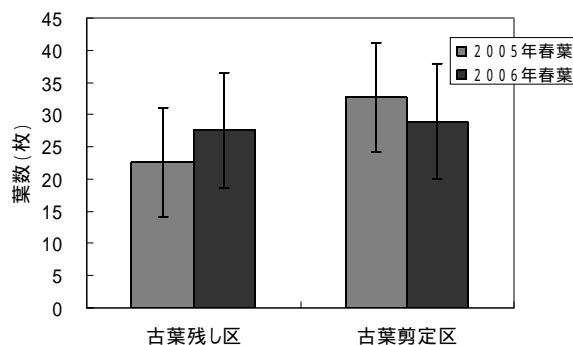


図 4 古葉剪定の有無・年別の平均葉長

表 7 遮光率別の小葉密度 (2006 年春葉)

試験区分	調査葉数	平均小葉密度	標準偏差	最大値	最小値
遮光なし区	50	2.5	0.33	3.5	1.8
20 % 遮光区	40	2.3	0.40	3.1	1.5
40 % 遮光区	43	2.2	0.34	3.1	1.5
60 % 遮光区	38	2.0	0.32	2.9	1.2
80 % 遮光区	39	1.5	0.22	2.1	1.1

表 8 遮光率別の小葉密度 (2006 年秋葉)

試験区分	調査葉数	平均小葉密度	標準偏差	最大値	最小値
遮光なし区	109	1.7	0.39	2.8	1.2
20 % 遮光区	135	1.5	0.23	2.2	0.9
40 % 遮光区	101	1.4	0.42	3.5	0.4
60 % 遮光区	88	1.4	0.32	3.2	1.0
80 % 遮光区	71	1.3	0.34	2.8	0.7

日照量管理試験

2006年春葉では、遮光なし区は遮光区と比較して激しく葉焼け(黄変)していた(2006年8月時点)。一方、各遮光区間に葉色の違いは認められなかった。2006年秋葉では、遮光なし区と遮光区の間には葉色の違いは認められず、各遮光区間にも葉色の違いは認められなかった。

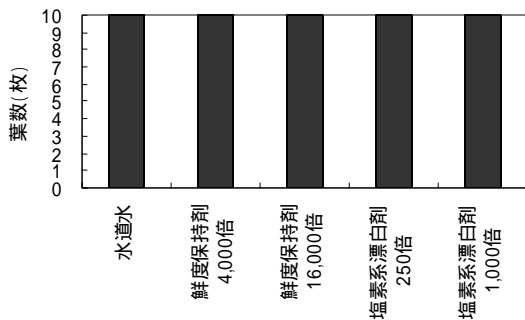
遮光率別の小葉密度を表7(2006年春葉)、表8(2006年秋葉)に示す。なお、100%遮光区は、葉が徒長し、小葉が発達せず、商品価値のない葉となったことから、対象から除外した。春葉では、遮光率が高くなるにつれ小葉密度が低くなる傾向がみられ、20%遮光区と40%遮光区の間を除く試験区間に有意差が認められた(Tukey-Kramer法, $P < 0.05$)。また、秋葉でも春葉と同様の傾向がみられ、20%遮光区と40%遮光区、20%遮光区と60%遮光区、40%遮光区と60%遮光区、40%遮光区と80%遮光区の間を除く試験区間に有意差が認められた(Tukey-Kramer法, $P < 0.05$)。

以上の結果から、夏期に出荷する場合、遮光率20%の遮光を行うことにより、葉焼けを緩和し、小葉密度の低下を最小限に抑制することが可能と考えられた。また、夏期以外は遮光による葉色、小葉密度の向上が認められなかったことから、夏期以外は遮光の必要性はないと考えられた。

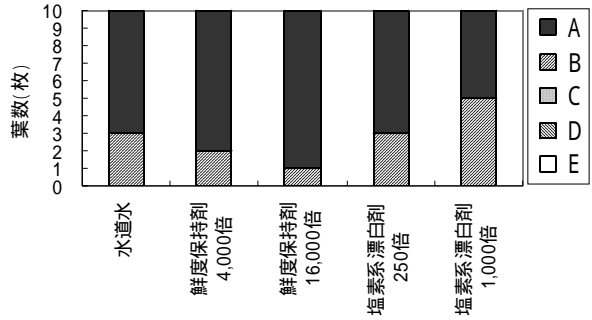
切り葉の鮮度保持試験

経過日数別の切り葉の変色状況を図5に示す。全体的な傾向として、「集荷期間」から「輸送期間」に移行した時期に変色が始まり、収穫後18日目(消費者期間12日目)には鮮度保持剤16,000倍を除く全ての試験区において同程度まで変色が進行した。変色状況の詳細については以下のとおりである。

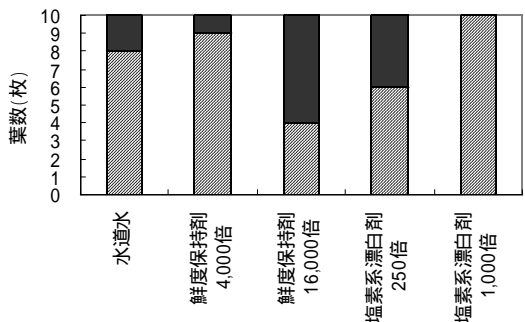
水道水では、10~11日目(消費者期間4~5日目)に試験葉の半数、18日目(消費者期間12日目)には全ての葉に変色が認められた。鮮度保持剤4,000倍では、水道水とほぼ同速度で変色が進行した。鮮度保持剤16,000倍では、8日目(消費者期間2日目)



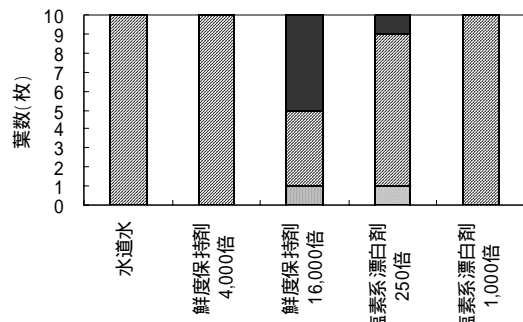
収穫後3日目(集荷期間3日目)



収穫後6日目(輸送期間3日目)



収穫後14日目(消費者期間8日目)



収穫後18日目(消費者期間12日目)

図5 経過日数別の切り葉の変色状況

(A : 変色なし , B : 概ね葉の 1/4 程度に変色あり , C : 概ね葉の 1/2 程度に変色あり
 D : 概ね葉の 3/4 程度に変色あり , E : 葉全体の変色あり)

までほとんど変色が認められず、16 日目（消費者期間 10 日目）に試験葉の半数に変色が認められた。塩素系漂白剤 250 倍では、11 ~ 14 日目（消費者期間 5 ~ 8 日目）に試験葉の半数に変色が認められた。塩素系漂白剤 1,000 倍では、6 日目（輸送期間 3 日目）に試験葉の半数、14 日目（消費者期間 8 日目）に全ての葉に変色が認められ、水道水よりも変色の進行が速かった。以上の結果から、塩素系漂白剤 1,000 倍は切り葉の変色を促すこととなり、水揚げ時の処理方法として適さない。また、鮮度保持剤 16,000 倍は最も変色を抑制したことから、切り葉の水揚げ時の処理方法として有効と考えられた。

成木移植試験

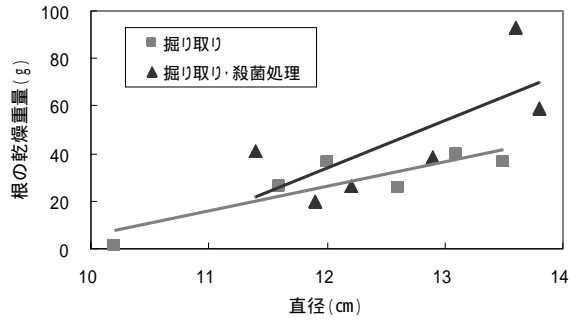
移植方法別の活着状況を表 9 に示す。掘り取り、はぎ取りでは、殺菌処理の有無にかかわらず活着率が 100 % であった。胴切りでは、殺菌処理を行わなかった場合、活着率が 0 % であったが、殺菌処理を行うと 80 % になった。

移植方法別の直径と根の乾燥重量を図 6 に示す。掘り取り、はぎ取り、胴切りを同直径で比較すると、掘り取り、はぎ取り、胴切りの順で根の乾燥重量が小さくなった。また、殺菌処理を行うことにより、全ての移植方法において根の乾燥重量が増加した。

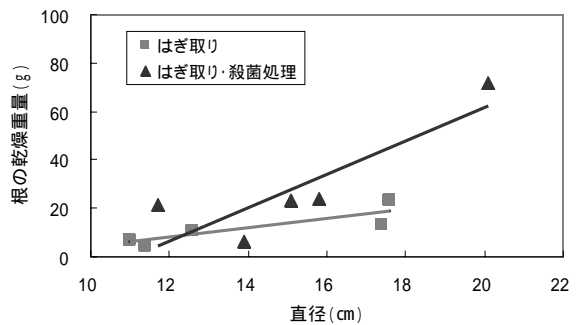
以上の結果から、掘り取りによる移植が早期に活着すると考えられた。また、殺菌処理を行うことにより、より早期の活着が可能と考えられた。

摘 要

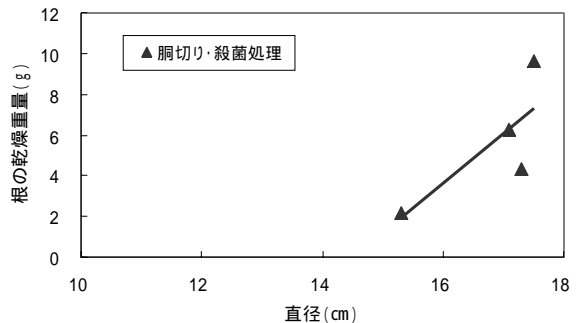
ソテツ切り葉の生産技術を確立するため、成木の開花及び葉の展開特性調査、施肥試験、古葉の剪定効果試験、日照量管理試験、切り葉の鮮度保持試験、成木移植試験を行った結果、以下のことが明らかになった。



掘り取り, 掘り取り・殺菌処理



はぎ取り, はぎ取り・殺菌処理



胴切り・殺菌処理

図 6 移植方法別の直径と根の乾燥重量

表 9 移植方法別の活着状況

移植方法	移植個体数		活着率
	A	B	B/A × 100
掘り取り	5	5	100%
掘り取り・殺菌処理	5	5	100%
はぎ取り	5	5	100%
はぎ取り・殺菌処理	5	5	100%
胴切り	5	0	0%
胴切り・殺菌処理	5	4	80%

1. 雄株では2年連続で開花する個体がみられたが、雌株ではみられなかった。
2. 開花した場合、雄株では秋葉から展開し、その秋葉は他の秋葉よりも早く展開した。また、雌株では翌年の春葉から展開した。ただし、少数の例外もあり、開花したにもかかわらず、雄株で春葉、雌株で秋葉が展開する個体もみられた。
3. 施肥による葉色、小葉密度の向上は認められなかった。
4. 古葉の剪定は葉数、平均葉長の減少につながると考えられた。また、古葉の剪定は葉色に影響を及ぼさなかった。
5. 夏期に遮光率 20 % の遮光を行うことにより、葉焼けを緩和し、小葉密度の低下を最小限に抑制することが可能と考えられた。夏期以外では遮光による葉色、小葉密度の向上は認められなかった。
6. 収穫した切り葉を直ちに暗所に運び、鮮度保持剤（ショ糖ラウリン酸エステルと乳酸の混合液による切り花鮮度保持剤）の 16,000 倍希釈液により 3 日間水揚げを行ったところ、切り葉の変色を抑制することができた。
7. 掘り取り法、株のはぎ取り法による移植では、殺菌処理の有無にかかわらず、活着率が 100 % であった。幹の胴切り法による移植（殺菌処理なし）では活着率が 0 % であったが、殺菌処理を行うことにより活着率が 80 % まで上昇した。
8. 掘り取り法による移植は、株のはぎ取り法、幹の胴切り法による移植と比較して発根量が多かった。また、移植前に殺菌処理を行ったところ、発根量が増加した。

引用文献

- 鹿児島県林務水産部（2007）平成 18 年度鹿児島県林業統計，pp.24-25.
- 鹿児島県立大島高等学校南島雑話クラブ（訳）（1997）挿絵で見る南島雑話，pp.70-96，奄美文化財団，鹿児島．
- 井手幸樹・重森宙一（2004）ソテツの栽培技術（種苗生産技術試験）．奄美群島振興開発事業 - 林業振興調査事業報告書 - ，pp.1-13.
- 渡辺照和・伊藤武男（2001）ソテツ（キカス）．農業技術大系花卉編，第 11 巻，追録 3 号，p.438，農山漁村文化協会，東京．