

矮性ネピアグラス 栽培・利用・草地造成 マニュアル



【写真】

(左上) 放牧利用の様子
(畜産研究部門内)

(左下) 野菜移植機を用いた苗移植の様子
(雲仙市)

(右上) コンビネーションベアラを用いた梱包の様子
(畜産研究部門内)

(右下) 自走式ロータリーモアによる刈取りの様子
(大村市)

平成27年3月
長崎県農林技術開発センター
畜産研究部門

目次

はじめに・・・・・・・・・・・・・・・・・・P 1

栽培・利用編

1. 矮性ネピアグラスの特性・・・・・・・・・・P 2

2. 採草利用（青刈り・サイレージ）・・・・・・・・P 5

3. 放牧利用・・・・・・・・・・・・・・・・・・P 9

4. 冬作粗飼料（イタリアンライグラス）との組み合わせ
・・・・・・・・・・P10

草地造成編

1. 圃場の準備・・・・・・・・・・・・・・・・・・P1 2

2. 苗の生産・・・・・・・・・・・・・・・・・・P1 2

3. 苗の移植・・・・・・・・・・・・・・・・・・P19

4. 生育初期の管理・・・・・・・・・・・・・・・・P19

5. 機械を応用した苗移植・・・・・・・・・・P20

付録

1. 栽培ごよみ・・・・・・・・・・・・・・・・・・P23

2. 長崎県内における利用事例・・・・・・・・P24

はじめに

ネピアグラスの矮性型晩期出穂品種（以下、矮性ネピアグラス）は、ネピアグラス普通型品種と比べて、茎の節間の伸長が抑制されており、草丈が2 m以下と小型であり、茎よりも葉の割合が高いという特性があります。この矮性ネピアグラスは、1996 年 10 月に宮崎大学農学部石井康之教授がタイ国 Kasetsart（カセサート）大学を訪問した際に、Prof. Sayan Tudsri（サヤンタツティー教授）から苗を分譲されて、日本に導入しました。石井教授らの研究によって、南九州において、一般的な夏の牧草と比べて、栄養価が高く、放牧に適した夏の牧草であることが明らかとなりました。

その後、2004 年 5 月に宮崎大学から長崎県に導入し、2 ヶ年の予備試験を行った結果、本県でも高い越冬性が確認されました。2006-2008 年にかけて、栽培・利用に関する研究（「越冬性の高い夏季の飼料作物を利用した栽培体系の開発」）に着手し、家畜の嗜好性および TDN 含量が高かったことから、本県においても肉用牛繁殖向けの有望草種であることを確認しました。

しかしながら、矮性ネピアグラスは、種子が不稔であったことから、茎による栄養繁殖に頼らざるを得ず、草地造成には多大な労力がかかりました。そこで、2012-2014 年にかけて、苗の生産技術ならびに草地造成に関する研究（省力的な矮性ネピアグラス草地造成技術の確立）を行いました。本研究によって、苗を効率的に増産できるだけでなく、既存の野菜移植機等を活用した草地造成技術が確立できました。

ここに、約 10 年間に渡る研究成果を「矮性ネピアグラスの栽培・利用・草地造成に関するマニュアル」として、技術者向けに取りまとめました。このマニュアルが、長崎県における本草種の普及ならびに自給粗飼料生産に役立つことを期待します。

最後に、アドバイザーとして長きに渡り試験・研究にご助言を賜った宮崎大学農学部教授石井康之博士に感謝の意を申し上げます。

平成27年3月

長崎県農林技術開発センター

畜産研究部門長 山本和利

栽培・利用編

1. 矮性ネピアグラスの特性

<乾物収量>

夏季の牧草の中でも高い収量性を示します。

矮性ネピアグラスは1度定着すると、数年間利用が可能で、年間の乾物収量は1.5t/10a～2.0t/10aと高い収量性を発揮します。

表. 矮性ネピアグラスの収量性、越冬率およびロールバール
(直径90 cm×高さ90 cm) のバール個数(長崎県島原市)

調査年 (年)	刈取り回数 ¹⁾ (回)	合計乾物収量 (kg/10 a)	越冬率 ²⁾ (%)	バール個数 ³⁾ (個/10a)
造成1年目	2	1610.4	-	16
造成2年目	3	2016.4	98.6	20
造成3年目	3	1571.5	90.7	16
造成4年目	2	1682.6	90.3	18
造成5年目	-	-	90.3	-

1) 刈取り回数2～3回の合計収量。

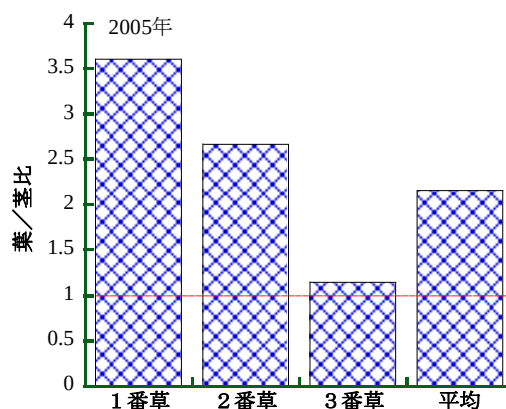
2) 10～11月に最終刈取りを行い、越冬した株数を2004年に
植え付けた株数で徐して100を乗じて算出した。

3) 直径90 cm×高さ90 cmのバールで、年間合計のバール個数。

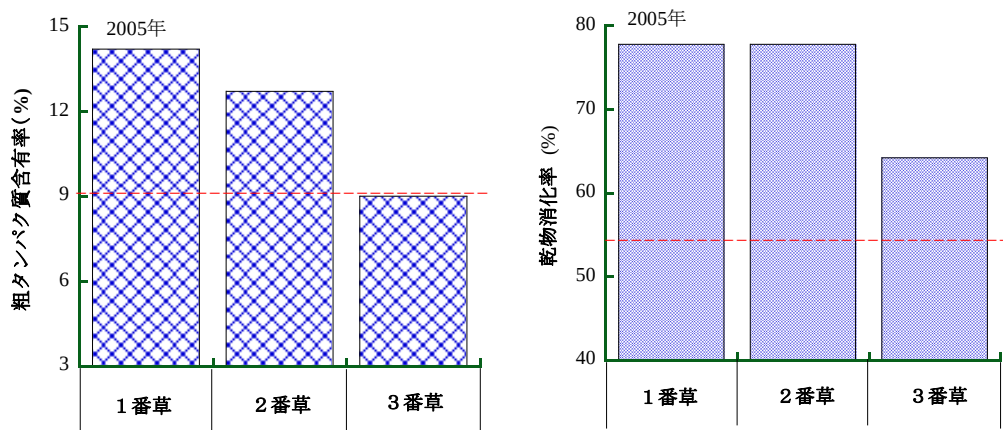
<栄養価>

葉の割合が高く、栄養価が高い草種です。

矮性ネピアグラスは、生産期間中は出穂がみられず、年間 2～3 回の刈取りを行った場合、多くの夏季の牧草と比べて、茎よりも葉の割合が多く、粗タンパク質含量および酵素で分析した乾物消化率が高い特徴があります。



※赤のラインは葉：茎＝1：1



※赤のラインは多くの夏の牧草の平均値

＜施肥量＞

年間の窒素成分量で、少なくとも 20kg 程度は必要です。植え付け時には、窒素の成分量で、基肥として 10kg/10a、刈取り毎に 5kg/10a を施用します。造成 2 年目以降で、刈取り回数が 2 回程度と少ない場合には、窒素成分量で 10kg/10a を追肥として施用します。

表. 10a当たりの施肥量の目安（窒素成分量で年間20kg/10a以上）

		窒素	リン酸	カリ
造成1年目	植え付け時（基肥）	10kg	10kg	10kg
	植え付け1ヵ月後	5kg	-	5kg
	刈取り毎	5kg	-	5kg
造成2年目以降	再生初期（春季）	5kg	-	5kg
	刈取り毎（4回刈り）	5kg	-	5kg
	刈取り毎（3回刈り）	7.5kg	-	7.5kg
	再生初期（春季）	10kg	-	10kg
	刈取り毎（2回刈り）	10kg	-	10kg

※最終刈取り時の施肥は除く。

＜越冬性＞

暖地型イネ科牧草の中では、比較的越冬性が高い草種です。

冬の間、地上部は枯死しますが、地下部の茎が越冬します。五島市、島原市、平戸市、佐世保市および小値賀町などで 90%以上の高い越冬性が確認されました。

表. 現地圃場における矮性ネピアグラスの越冬率

草種	佐世保市 鹿町町	平戸市 田平町	五島市 三井楽町	北松浦郡 小値賀町
2007年（造成2年目）				
越冬率 (%) ¹⁾	93.8	95.7	97.0	95.7

1) 越冬率＝越冬株数／造成初年目の植え付け株数×100。



1 月（越冬期間中）



5 月（春の再生）

※越冬期間中は地上部が枯死しますが、地下部の茎が生き残り、春先に再生をはじめます。地下部から再生するので、バヒアグラスなどと比べると、比較的緩やかに再生がはじまります。

＜最終刈取り時期＞

最終刈取り時期は 11 月中下旬以降に行うことで、高い越冬性を示します。

越冬性には最終刈取り時期や高さが大きく影響します。最終刈取り時期は、11 月中下旬以降とし、刈取り高さは 10 cm 以上を確保してください。最終刈取りを最も危険な 10 月中下旬に行うと、越冬に必要なデンプンやグルコースなどの炭水化物を地下部に十分蓄積できず、越冬性が大きく低下するので、注意が必要です。

表. 遅刈り区における最終刈取り時期の違いが、翌春の越冬率および再生量、ならびに地下部の茎の非構造的炭水化物（NSC）含有率に及ぼす影響。

試験区	越冬率 (%)	再生量		NSC (% DM)	
		草丈 (cm)	乾物重 (g DM/m ²)	12月	2月
10月下旬区	52.8	31.1	5.7	3.57	1.53
11月下旬区	100.0	53.9	48.6	4.77	2.81
12月下旬区	100.0	58.2	68.0	6.28	3.75

1) 最終刈取り時期を10月下旬、11月下旬および12月下旬に行う区を設定した。

2) 越冬率は、越冬した株数を定着した株数（12株/区）で除して、100を乗じて算出。

3) 越冬率および再生量の調査は、2014年5月21日に実施した。

＜利用体系＞

青刈り、サイレージおよび放牧のいずれの体系でも利用できます。

機械刈りや放牧を行うためには、畝間 1 m を確保すると、機械や牛の移動がスムーズになることから、栽植密度は畝間 1 m×株間 50 cm で植えつけを行います。

2. 採草利用（青刈り・サイレージ）

＜刈取り適期＞

刈取り適期は、草丈 **150 cm** 程度です。

矮性ネピアグラスは、生産期間中（利用できる期間）に出穂が見られないため、出穂を目安とした刈取りを行うことができません。したがって、草丈を目安として刈取りを行うのが最も効果的で、草丈 150 cm に達した頃に刈取りを行うと、年間の乾物収量および葉の乾物収量が最大で、栄養価（粗タンパク質、消化率）が大きく低下しません。

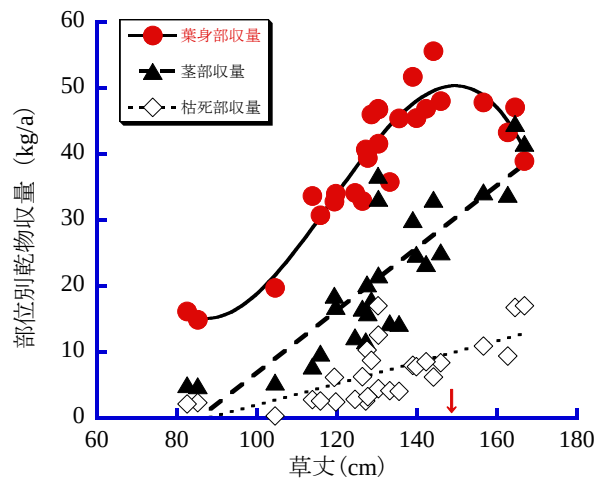
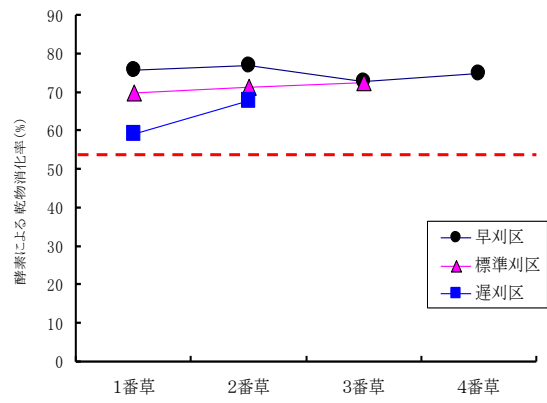
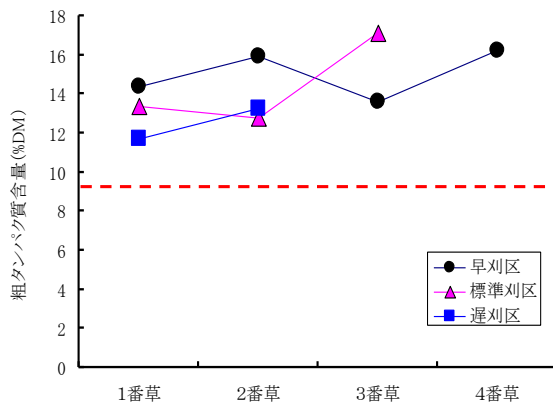


図. 草丈と部位別乾物収量との関係

(●) : $Y = -0.000294X^3 + 0.104X^2 - 11.5X + 421$ $R^2 = 0.886$, $P < 0.001$.
極大値 (X, Y) = 148.2 cm, 43.9 kg/a

(▲) : $Y = 0.474X - 40.6$ $R^2 = 0.716$, $P < 0.001$.

(◇) : $Y = 0.162X - 14.2$ $R^2 = 0.477$, $P < 0.001$.



※赤のラインは多くの夏の牧草の平均値

表. 刈取り日および刈取り時における草丈

試験区	刈取り日(月/日)				草丈(cm)			
	1番草	2番草	3番草	4番草	1番草	2番草	3番草	4番草
早刈区	7/19	8/19	9/24	11/27	111.2	127.5	113.1	74.8* ¹⁾
標準刈区	8/ 8	9/20	11/27		142.8	134.5	81.7*	
遅刈区	9/ 5	11/27			152.7	120.2*		

1) *は所定の成長状態に達していない時期に刈取りを実施した。

＜サイレージの調製＞

ロールベールサイレージあるいはビニールサイレージなどの調製が可能です。

矮性ネピアグラスは通常乳酸菌を添加しなくても良質のサイレージが調製されます。しかし、高水分でのサイレージ調製となるため、特に高温となる夏季には予乾して水分含量を低下させるか又は乳酸菌などの添加剤を添加するとより高品質なサイレージ調製が可能となります。



モア・ロールベール体系



フレールハーベスタ体系



ビニールサイレージ



コンビネーションベラー体系

※フレールハーベスタとロールベラーが一体となった機械

＜サイレージの嗜好性＞

矮性ネピアグラスのサイレージの嗜好性は良好です。

矮性ネピアグラスサイレージは、乳酸が低いサイレージであっても、葉が多い牧草なので、牛は高い採食性を示します。ソルガムやスーダングラスのサイレージと比べると、嗜好性が高くなります。



ロールバールサイレージ



繁殖牛の嗜好性が高い

表. サイレージの乾物摂取量および栄養価

草種	乾物摂取量 (kg/頭) ¹⁾		粗タンパク質 (% DM)	酵素法による消化率 (% DM)
	高体重区	低体重区		
ソルガム	1.42	0.31	7.85 ^{b 2)}	54.7 ^b
矮性ネピアグラス	2.07	2.87	10.2 ^a	72.7 ^a

1) 黒毛和種繁殖雌牛4頭を高体重区（平均体重：398 kg）および低体重区（平均体重：367 kg）に分け、2時間の採食量を測定した。

2) 異なるアルファベットは、5%水準で有意差あり。

＜サイレージのTDN 含量＞

矮性ネピアグラスのサイレージのTDN 含量は、55-60%です。

これは、ソルガムサイレージに匹敵するTDN 含量であることを示しています。450kg の繁殖牛の場合、生重で 40～45kg 程度を給与すれば、TDN と粗タンパク質を充足できます。ただし、水分含量が高いと乾物が充足できないので、そのような場合には、稲わらや低品質の乾草を 2kg 程度給与した方が良いと思われま。

表. 消化試験¹⁾におけるサイレージの乾物採食量およびTDN含量

草種	採食量 (kg/日)	TDN含量 (% DM)
ソルガム ²⁾	-	57.3
ネピアグラス（試験1）	7.58	59.3
ネピアグラス（試験2）	6.16	55.2

1) 消化試験は、黒毛和種繁殖雌牛4頭により馴致期および予備期を7日間、本試験を5日間で実施した。

2) 糊熟期における子実型ソルガムサイレージで、日本標準飼料成分表（2001年版）により引用。

3. 放牧利用

<放牧日数>

10a の矮性ネピアグラス草地に、牛3頭を昼夜で年間 50 日程度放牧できます。

草丈が 80cm（草高 60cm）程度で入牧を開始します。草丈が 130cm（草高 110cm）程度でも放牧可能で、牛の採食性も良好です。

表. 放牧日数、入牧時草丈および乾物採食量

草種	牧区 (面積)	番草	放牧期間	放牧日数 (日)	入牧時草丈 (cm)	乾物採食量 (kg/頭・日)
矮性ネピアグラス	1区 (5a)	1番草	7/9-7/14	5	80.0	4.41
		2番草	8/19-8/28	9	123.1	8.50
		3番草	9/19-9/25	6	110.4	12.4
		4番草	10/28-11/4	7	98.6	12.6
	2区 (5a)	1番草	7/14-7/22	8	87.5	3.12
		2番草	8/28-9/5	8	129.6	6.60
		3番草	9/25-10/2	7	105.9	8.71
		4番草	11/7-11/11	4	72.9	12.2
	合計・平均	1番草	7/9-7/22	13	83.8	3.77
		2番草	8/19-9/5	17	126.4	7.55
		3番草	9/19-10/2	13	108.2	10.5
		4番草	10/28-11/4, 11/7-11/11	11	85.8	12.4
全体			54	101.0	8.6	



牛は畝間を移動



採食性は良好

4. 冬作粗飼料（イタリアンライグラス）との組み合わせ

＜イタリアンライグラスの追播＞

矮性ネピアグラスとイタリアンライグラスで年二作の収穫ができます。

夏作に矮性ネピアグラスを収穫した後、秋季にイタリアンライグラスを散播することで、同一草地において冬作の粗飼料を確保できます。

イタリアンライグラスの播種量は、**10a 当たり 2-3kg** で、極早生品種よりも**早生**や**中晩生**など晩生の品種を利用すると、収量が高くなる傾向にあります。



矮性ネピアグラスの畝間にイタリアンライグラスを播種



春季に採草利用



イタリアンライグラスの播種後に堆肥を散布

※良質堆肥がある場合は、堆肥を散布してイタリアンライグラスを覆土すると、さらに収量がアップします。良質堆肥ができなかった場合、雑草の種子も播種することになるので、注意が必要です。

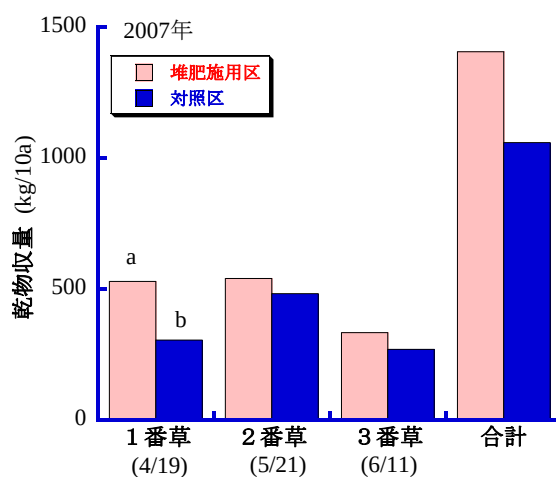


図. 追播したイタリアンライグラスの乾物収量

表. 九州北部地域の夏作－冬作体系における年間乾物収量の試算

作付け体系 夏作－冬作	乾物収量 (t/10 a)		
	夏作	冬作	年間合計
矮性ネピアグラス－ イタリアンライグラス	1.6～2.0	1.1～1.4	2.7～3.4
矮性ネピアグラス（遅刈り）－ イタリアンライグラス（中晩生） ¹⁾	2.0～2.4	2.0～2.2	4.0～4.6
トウモロコシ又はソルガム－ エンバク又はイタリアンライグラス	-	-	2.4～3.7 ¹⁾

1) 年間乾物収量を最大で試算した場合で、矮性ネピアグラスは遅刈り（草丈150 cm程度）とし、イタリアンライグラスは中晩生品種とする。

2) 館野宏司（1991）、日草九支報21（2）、11-18。

※矮性ネピアグラス－イタリアンライグラスの栽培体系は、トウモロコシ又はソルガム－イタリアンライグラス又はエンバクの栽培体系に匹敵若しくは上回る収量を確保できます。

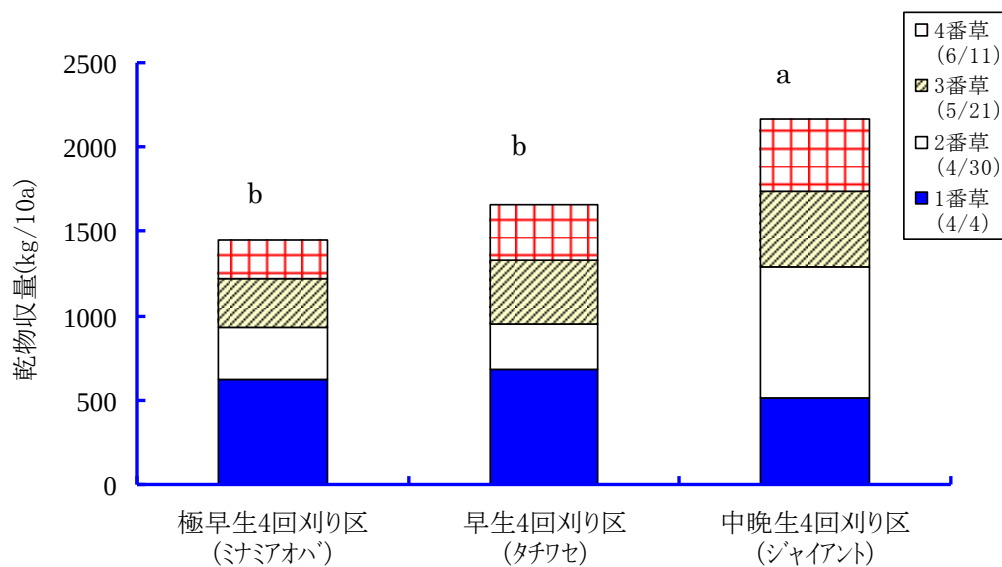


図. イタリアンライグラスの乾物収量

草地造成編

1. 圃場の準備

<圃場の選定>

矮性ネピアグラス株の越冬を促すために、低標高地の日当たりの良い圃場を選定します。日当たりの悪い場所では、冬季の気温が上がりにくく、長崎県内の栽培においても、同一圃場内の木陰になる場所のみ株の越冬率が低くなる事例が見られています。

<土壌改良資材>

耕起する前に土壌改良資材等を施用します。

施用基準	堆肥	150kg/a
	苦土石灰	10kg/a
	ようりん	4kg/a

<耕起>

苗移植後の雑草発生を軽減するために苗移植前約2週間前までに一度耕起して準備しておきます。矮性ネピアグラス株の越冬を促すためには、苗の移植初年目に株を大きく生長させることが重要です。そのためには、土中で地下茎が大きく生長できるように苗移植前にロータリー耕により十分耕起します。

<施肥量>

基肥は以下の量を苗の移植・活着後、株の周りにピンポイントで施用します。矮性ネピアグラス初期生育時における畝間の雑草繁茂を軽減するために、基肥の散播はできるだけ避けます。

基肥量 (kg/a) 窒素：リン：カリ＝1.0：1.0：1.0

2. 苗の生産

<苗の種類>

矮性ネピアグラスは、栄養繁殖で草地造成を行うため、苗を作る必要があります。苗生産法には、地上茎を用いる方法と地下茎を株分けする方法があります。表に示すとおり、苗の種類により、生産方法、生産にかかる作業時期および特性が異なるため、必要な苗数や苗生産作業に労力をかけられる時期などに応じて苗生産法を選択します。

表. 苗の種類と特性

苗の種類と形態	苗重量 の目安 ¹⁾	特 性
地上茎苗 	110 g/本	○前年の地上茎を土中で越冬させることにより生産。 ○地上茎を用い、地下茎を掘り出す必要がないため、親株は翌年以降も草地利用可能。 ○地下茎を用いる方法と比較して作業時期を分散することが可能。 ○トンネル設置と冬季の管理に伴う作業が発生。 ○100 本以上の苗を生産する場合に適する。
セル苗 	60 g/本	○地上茎を土中に埋設・育苗し萌芽が見られた節をトレイに入れ生産。 ○秋に生産し、越冬させる方法と春に生産する方法があり、作業時期の分散が可能。 ○トンネル設置と冬季の管理に伴う作業が発生する。 ○苗の運搬が容易で、移植機や鎮圧機を用いた省力的な苗移植を行なうことが可能。 ○トレイ購入のコストが発生する。 ○1000 本以上の苗を大量生産する場合に適する。
地下茎苗 	160 g/本	○生長した株の地下茎を掘り出し、株分けして生産するため、既存の親株は失われる。 ○植え付け直前に生産する必要があるため、作業時期が5～6月に集中する。 ○越冬に係る作業が必要ないため、作業回数が1回で済む。 ○100 本以下の少量の苗を生産する場合に適する。

1) 畜産研究部門における苗重量の平均値

＜苗生産に係る作業時期と作業時間＞

表に苗の種類毎の苗生産にかかる作業時期と作業時間を示しました。地下茎を株分けして苗を生産する場合、作業回数は1回で済みますが、作業が苗移植時期である5～6月に集中してしまいます。この時期は畜産農家にとってイタリアンライグラス収穫作業等の農繁期にあたることから、多くの地下茎苗を生産する時間を確保するのが困難です。100 本以上の苗を生産する場合は、作業時期を分散できる地上茎苗、セル苗が適しています。地上茎苗とセル苗の生産は地下茎より作業回数が増えてしまいますが、作業時間の合計は地下茎苗より短くて済みます。

表. 矮性ネピアグラス苗生産に要する作業時間と作業時期の比較

区分	苗種類	作業実施月										合計
		9	10	11	12	1	2	3	4	5月(移植月)	6月(移植月)	
作業時間 (分/100本)	地下茎苗									76.7	—	76.7
	地上茎苗				9.7	0.5	1.5	0.5		22.2	—	34.3
	セル苗 秋苗	8.8	4.0	24.3	2.3	2.0	2.0	4.0	4.0	4.0	—	42.6
	セル苗 春苗			5.5		0.3	0.9	0.3	26.4	4.0	4.0	41.5
作業内容 (回数)	地下茎苗									堀出し・株分け(1)	—	(1)
	地上茎苗				地上茎採取・埋設・ビニール被覆(1)	ビニール開閉(2)	ビニール開閉(3)	ビニール開閉(2)		堀出し(1)	—	(9)
	セル苗 秋苗	地上茎採取・移植(1), 灌水(8)	灌水(8)		灌水(8), 地上茎堀出し・セル苗作出(1)	ビニール被覆(1)	灌水(4)	灌水(4)	灌水(8)	灌水(8)	—	(59)
	セル苗 春苗				地上茎採取・埋設・ビニール被覆(1)	ビニール開閉(2)	ビニール開閉(2)	ビニール開閉(2)		灌水(8), 地上茎堀出し・セル苗作出(1)	灌水(8)	(32)

＜苗種類と収量性＞

地上茎苗、セル苗、地下茎苗の手作業による移植により、98%以上の活着率が得られます。移植1年目の乾物収量を比較すると有意な差は認められませんが、地上茎苗を移植した草地で多い傾向があります。

表. 苗活着率の比較

苗種類	活着率(%)
地上茎苗	98.3 ^{ns}
セル苗(秋苗)	100.0
地下茎苗	100.0
移植日: 2014年5月19日	

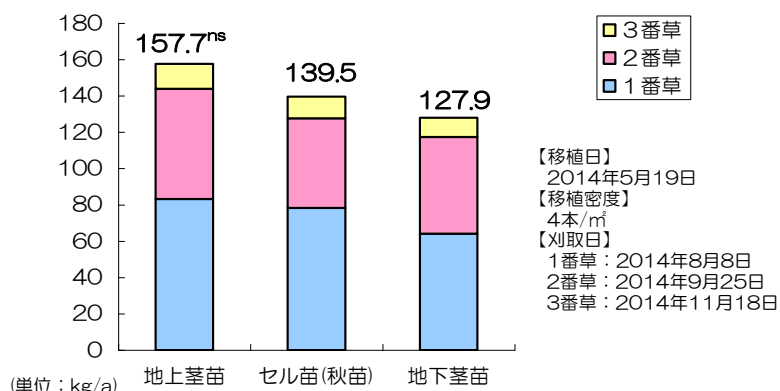


図 苗の種類が移植1年目の乾物収量に及ぼす影響

＜地上茎を用いた苗生産法＞

矮性ネピアグラスの地上茎は土中に埋設しビニール被覆すると、翌春、節部分から萌芽・発根が見られ、苗として利用することができます。ビニールは廃ビニール等の再利用によりコスト低減を図ることが可能です。地上茎から苗を生産するためには、春から秋まで刈取らず十分生長させ、硬化させる必要があります。生産したい苗数に応じて以下を目安として、苗生産用の株を刈取らず準備します。この方法では、地下茎はそのまま保存されますので、草地を維持したまま苗の増殖を行うことができます。地上茎は11~12月に刈取り、長さ約50~60cmのまま、切り分けずに土中に埋設、ビニール被覆すると90%以上の越冬率が得られ、効率的に苗を生産することができます。10月に刈取ると

越冬率が悪くなり、9月に刈取ると土中に埋設した地上茎の乾燥を防ぐために灌水作業が必要になりますのでこの時期の刈取りは避けます。

○地上茎採取本数の目安（11月刈りの場合）

- ・移植後3年目の1株から約20本の地上茎が採取できる。
- ・生草70kgから地上茎約150本が採取できる。（1本あたり約110g）

表. 地上茎の採取月が苗生産に及ぼす影響

区分	地上茎採取・埋設日	ビニール被覆日	萌芽日	草丈(cm)		越冬率 (%) ³⁾	萌芽率 (%) ⁴⁾	備考
				越冬前 ¹⁾	越冬後 ²⁾			
9月区	2013/9/12	2013/12/2	2013/9/19	43.1 ^a	69.4 ^{ns}	91.7 ^a	40.6 ^a	灌水必要
10月区	2013/10/16	2013/12/2	2013/10/27	16.9 ^b	58.4	73.3 ^b	24.3 ^b	
11月区	2013/11/15	2013/12/2	2014/1/8	-	65.2	93.3 ^a	36.5 ^a	
12月区	2013/12/16	2013/12/16	2014/1/27	-	70.1	95.0 ^a	40.6 ^a	

異なる文字間に1%水準で有意差あり、1)調査日：2013/12/2、2)調査日：2014/4/2

3)n=60、春に萌芽が見られた茎の割合

4)調査日：2014/4/2、越冬した茎の節のうち萌芽が見られた節の割合



12月に刈取った地上茎

【作業の流れ】

〇11～12月：地上茎の採取



地上部の刈取り



葉部は牛に採食させ、
食べ残した茎を利用



牛を放牧し、葉部を食べ
残した茎部を刈取る方法

〇11～12月：地上茎の越冬



100本/㎡の密度で並べる



5cm程度土を被せる



ビニールを被せる
(3500本を越冬中)

〇2月下旬：トンネル内で萌芽が見られる



トンネル内の掃除刈り
掃除刈り後、肥料散布 (N=10g/㎡)



萌芽が見られる
この時期になるとトンネル内が高温になるため、
降雨時にビニールを開け、土壤の乾燥を防止する

⇒ 4月上旬に
ビニールを
撤去する

〇5月



越冬した地上茎
節部分から萌芽・発根が見られる
1本の地上茎を15cm程度に切り分け移植に用いる
地上茎1本から1～3本の苗が生産できる

＜セル苗の生産方法＞

萌芽と発根が見られた地上茎の節部分を切り取り、セル苗生産用のトレイに入れた後、土を入れ、育苗します。セル苗生産には、秋にセル苗を生産しビニール内で越冬させる方法（秋苗、表）と春にセル苗を生産する方法（春苗）があり、作業時期の分散も可能です。また、セル寸法は 50mm×50mm を用います。萌芽と発根が見られた節部を用いるため、地上茎から数多く苗を生産することができ、1000 本以上の大量の苗を生産する場合にはこの方法が適しています（表）。しかしながら、水管理等の作業とトレイ準備のためのコストが発生するデメリットがあります。（セル作出用トレイのコスト：セル苗 100 本あたり 315 円（畜産研究部門における資材購入代金））

セル苗は約 60g/本とコンパクトな苗であるため、運搬が容易であるだけでなく、機械を用いた省力的な移植が可能というメリットがあります。



春に萌芽が見られた地上茎



節部を切断する



トレイに並べ、土を入れる（4 月）
（550 個の節部）

1000 本あたり窒素成分で 25g 施用



生産したセル苗（春苗）（5 月）

表. セル苗（秋苗）の越冬率

区分	越冬率(%) ¹⁾
ビニール被覆あり	97.6
ビニール被覆なし（露地）	43.2

1) 苗数各125本を調査

表. 地上茎100本からのセル苗生産数

区分	移植可能セル苗 ¹⁾ 作出数(本)	移植可能月
秋苗 ²⁾	237.4	5月以降
春苗 ³⁾	305.8	6月以降

1) セル寸法：50mm×50mm

2) 9月に採取した地上茎からセル苗を作出し越冬させた苗

3) 越冬させた地上茎から4月に作出した苗

＜地下茎苗の生産＞

4 月頃になると越冬した地下茎から萌芽が見られ始めます。5～6月の苗移植前に地下茎を土中から掘り出し、はみ切りや剪定ばさみ等で株分けする最も作業回数が少ない苗生産法です。しかしながら、地上茎を用いる方法と比較して作業時間を多く要し、地下茎の掘り出しは重労働であるため、100 本以下の少量の苗を生産する場合にこの方法を用います。また、地下茎を掘り出してしまふことから、造成した草地が失われてしまうため、大量の苗を生産するには不向きです。



4 月に地下茎から萌芽が見られ始める



地下茎の掘り出しの様子



株分けの様子



地下茎苗の形態

3. 苗の移植

<移植時期>

矮性ネピアグラス草地を造成する際、苗移植初年目に大きな株をつくり、越冬率を高めることが重要となります。そこで、株の生育期間を長く確保するために、梅雨入り前の5～6月に移植します。また、苗の活着率を高めるために、降雨直前を狙って移植します。

<移植密度>

密度は2本/㎡（株間50cm×畝間1m）で移植します。

<移植方法>

基本は手作業による移植になりますが、セル苗を生産すると機械を応用した移植を行うことができます。移植の深さは、10～15cmとし、莖葉が地上から出るように移植し、苗が倒伏しないように周囲を鎮圧します。



メジャーを目印に
移植を行う様子

4. 生育初期の管理

<施肥>

基肥は以下の量を苗の移植・活着後、株の周りにピンポイントで施用します。畝間の雑草繁茂を軽減するために、基肥の散播はできるだけ避けます。

基肥量 (kg/a) 窒素：リン：カリ＝1.0：1.0：1.0

<除草管理>

雑草が多い圃場では、初期生育を促すために畝間の除草を行います。可能であれば管理機で畝間を中耕するか、草払い機で除草を行います。牛の放牧による掃除刈りは、苗の引き抜きの恐れがあるため、控えます。

<欠株への補植>

苗が活着しなかった欠株部分には、後から補植を行います。

5. 機械を応用した苗移植

移植方法は、基本的に手作業によりますが、セル苗を生産すると、野菜移植機、馬鈴薯移植機および鎮圧機を応用して移植を行うことができます。機械を用いることで、作業姿勢の改善と作業時間の短縮が図られます(表)。また、いずれの機械を用いても、95%以上の高い活着率が得られます。移植初年目の乾物収量は、手作業と比較すると低くなりますが、2年目以降の乾物収量は手作業との差は小さくなると考えられます。

表. Ovako式作業姿勢分析システムによる移植作業姿勢の評価

区分		AC ¹⁾ の割合(%)				全体的負担度 ⁶⁾
		AC1 ²⁾	AC2 ³⁾	AC3 ⁴⁾	AC4 ⁵⁾	
慣行区	地上茎苗手作業区	0.0	0.0	100.0	0.0	100.0
	セル苗手作業区	0.0	0.0	100.0	0.0	100.0
試験区	セル苗野菜移植機区	18.9	81.1	0.0	0.0	0.0
	セル苗馬鈴薯移植区	55.8	44.2	0.0	0.0	0.0
	セル苗鎮圧機区	97.1	2.9	0.0	0.0	0.0

試験区面積20㎡(セル苗野菜移植機区は18㎡)の調査結果

OWAS法解析ソフトウェア(農研機構A-19)を用いた。

移植作業を動画記録し、5秒間隔で背部、上肢、下肢の状態と荷重からAC値を判定

1) AC(Action category):姿勢の負担度と改善要求度を4段階で判定したもの。

2) AC1:この姿勢による筋骨格系負担は問題ない。改善は不要である。

3) AC2:この姿勢は筋骨格系に有害である。近いうちに改善すべきである。

4) AC3:この姿勢は筋骨格系に有害である。できるだけ早期に改善すべきである。

5) AC4:この姿勢は筋骨格系に非常に有害である。ただちに改善すべきである。

6) 全体的負担度:AC3+AC4の割合。作業全体のきつさが判断できる。

表. セル苗(秋苗)の移植方法が苗活着率と乾物収量に及ぼす影響

区分		活着率(%)	乾物収量(kg/a)			
			1番草	2番草	3番草	合計
慣行区	地上茎苗手作業区	98.3 ^{ns}	83.2 ^a	60.8 ^{ns}	13.8 ^{ns}	157.7 ^a
	セル苗手作業区	100.0	78.2 ^a	49.4	11.9	139.5 ^{ab}
試験区	セル苗野菜移植機区 ¹⁾	99.1	51.9 ^{ab}	44.3	9.6	105.9 ^{ab}
	セル苗馬鈴薯移植区 ²⁾	96.7	42.6 ^b	40.7	12.3	95.6 ^b
	セル苗鎮圧機区 ³⁾	98.3	65.9 ^{ab}	47.7	12.6	126.2 ^{ab}

注) 異なる文字間に5%水準で有意差あり、秋苗を移植

移植密度は4本/㎡、1区20㎡×3反復(セル苗野菜移植機区は18㎡)、移植日:2014/5/19

1) クボタ製ベジータキッドKP1E120WLを用いてセル苗を垂直に移植

2) 田中工機(株)社製を用いてセル苗を土中に埋め込み移植

3) 管理機(TX300S,ローラー車輪),セル苗を圃場に散布・鎮圧し移植

表. 現地試験(雲仙市)における作業時間の比較

移植方法	苗種類	面積(a)	作業人数	のべ作業時間 ¹⁾ (分/a)	対慣行比 ²⁾ (%)
手作業(慣行法)	地上茎苗	4.0	6	81.6	-
野菜移植機	セル苗	5.4	2	75.8	92.9
馬鈴薯移植機	セル苗	4.9	2	57.7	70.7
鎮圧機	セル苗	1.6	4	47.6	58.3

注) 苗移植密度:4本/㎡、セル苗は春苗を移植

1) 作業人数×作業人数÷面積

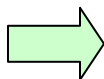
2) のべ作業時間の対慣行比

＜野菜移植機の利用＞

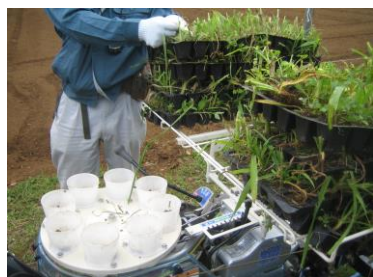
セル苗を垂直に移植していきます。移植は機械の操作を行う人と苗の供給を行う人の2名で行います。牧草の栽培では、畝を立てることを行わないため、凹凸の多い圃場や、土壌が硬い圃場では深く苗を移植できない場合があります。また、機械内部をセル苗が通過しやすいように茎葉を剪定し、移植します。



セル苗



茎長約 5cm に剪定し移植する



苗を供給カップに入れる



移植の様子

＜馬鈴薯移植機の利用＞

種芋を植える機械を応用したもので、セル苗は完全に土中に埋め込まれます。野菜移植機と同様に作業は2名で行い、機械内部をセル苗が通過しやすいように茎葉を剪定し、移植します。葉が土中から出てくるのに約10日ほどかかるために、手作業による移植と比較して初期生育が遅くなり、苗移植1年目では1番草の乾物収量が少なくなります。



← 苗供給部分



← 移植の様子



移植直後



約10日後に茎葉が土中から出てくる

＜鎮圧機の応用＞

セル苗を圃場に散布し、鎮圧することによりセル苗を土中に埋め込み、土に密着させ移植を行います。鎮圧機の利用では、セル苗の散布作業と鎮圧機の操作は腰を曲げて作業を行う必要がないことから、最も楽な姿勢で作業を行うことができます。さらに、高い苗活着率が得られるだけでなく、移植 1 年目の乾物収量は、野菜移植機と馬鈴薯移植機による苗移植と比較してもやや多い傾向にあります。ただし、セル苗が圃場上に露出した状態になるため、降雨直前を狙って移植を行うことが重要です。



鎮圧機による鎮圧の様子



苗散布鎮圧後の苗の様子



苗の生長の様子（苗移植 10 日後）

矮性ネピアグラス栽培ごよみ

		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
栽培利用	利用 1年目					苗移植			採草利用・放牧利用		刈取り・放牧を避ける（越冬率が悪くなる）	最終刈取り 最終放牧	イタリアンライグラス 播種
	利用 2年目以降				イタリアンライグラス利用			採草利用・放牧利用		刈取り・放牧を避ける（越冬率が悪くなる）	最終刈取り 最終放牧	イタリアンライグラス 播種	
苗生産	地上茎苗	ビニール被覆・降雨時ビニール開閉		ビニール撤去	地上茎苗掘出し						地上茎の越冬率が悪い	地上茎採取・埋設	地上茎採取・埋設
	セル苗 (秋苗)	灌水		ビニール撤去	灌水				地上茎採取・埋設	灌水	セル苗作出	セル苗作出	ビニール被覆
	セル苗 (春苗)	ビニール被覆・降雨時ビニール開閉		セル苗作出	灌水						地上茎の越冬率が悪い	地上茎採取・埋設	地上茎採取・埋設
	地下茎苗				地下茎の掘り出し・株分け								

長崎県内における利用事例

○大村市（未利用地 3a に鎮圧機等を用いて苗移植、採草利用）



苗鎮圧後の苗の様子



造成 1 年目の 1 番草利用

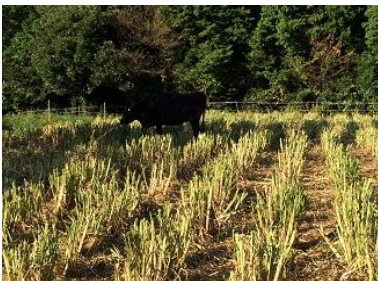


造成 2 年目の草地の様子

○諫早市（耕作放棄地約 10a に野菜移植機等を用い苗移植、放牧利用）



野菜移植機を用いて移植



造成 1 年目の放牧利用



イネアライグマを追播

○雲仙市（未利用地約 13a に機械を用いて移植、採草利用）



野菜移植機を用いて苗移植



造成 1 年目の草地の状況



馬鈴薯移植機を用いて苗移植



造成 1 年目の草地の状況



鎮圧機を用いて苗移植



造成 1 年目の草地の状況

執筆者一覧

はじめに	畜産研究部門長	山本和利
栽培・利用編	主任研究員	深川 聡
草地造成編	主任研究員	丸田俊治
アドバイザー	宮崎大学農学部教授	石井康之

長崎県農林技術開発センター
畜産研究部門

〒859-1404

長崎県島原市有明町湯江丁3600

TEL 0957-68-1135

FAX 0957-68-1138