北海道農業研究センター研究報告　第 199 号

所　　長	天野哲郎	
編集委員長	仁平恒夫	
編集委員	須藤賢司	牛木　純
	細山隆夫	奥村健治
	安藤　哲	梅本貴之
	藤野賢治	永田　修
	井上　聡	津田昌吾
	阿部英幸	

RESEARCH BULLETIN

OF THE

NARO HOKKAIDO AGRICULTURAL RESEARCH CENTER

Number 199

Tetsuro AMANO, *Director General*

Editorial Board

Tsuneo NIHEI, *Chairman*

Kenji SUDO	Jun USHIKI
Takao HOSOYAMA	Kenji OKUMURA
Satoshi ANDO	Takayuki UMEMOTO
Kenji FUJINO	Osamu NAGATA
Satoshi INOUE	Shogo TSUDA
Hideyuki ABE	

北海道農業研究センター研究報告　第199号

目　　　次

ソバ新品種「レラノカオリ」の育成とその特性
………………………　森下　敏和・鈴木　達郎・六笠　裕治・本田　裕
… 1-12
北海道におけるススキ（*Miscanthus sinensis* Anderss.）型草地の植生遷移と生産力の推移
………………………　八木　隆徳・坂上　清一・渡辺　也恭・高橋　俊・小路　敦
… 13-23

RESEARCH BULLETIN
OF THE
NARO HOKKAIDO AGRICULTURAL RESEARCH CENTER
No. 199 (March, 2013)

本研究報告は、次の北海道農業研究センターホームページからダウンロードできます。
URL:http://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/publication/laboratory/harc/report/index.html

CONTENTS

Breeding of a new common buckwheat cultivar ‘Reranokaori’, and its Characteristics

…………Toshikazu MORISHITA, Tatsuro SUZUKI, Yuji MUSAKA and Yutaka HONDA

………… 1–12

Vegetation succession and production of *Miscanthus*-type grassland in the northern district of Japan

…………Takanori YAGI, Seiichi SAKANOUE, Nariyasu WATANABE, Shun TAKAHASHI and Atsushi SHOJI

………… 13–23

北海道農研研報
199, 1-12 (2013)

ソバ新品種「レラノカオリ」の育成とその特性

森下敏和[1)]，鈴木達郎[1)]，六笠裕治[1)]，本田裕[2)]

Ⅰ．緒　　論

ソバの国内消費量は12～15万トン，国内生産量は2～3万トンで自給率は2割程度でここ10年間推移している。輸入が国内消費の約８割を占めるが，最大の輸入先である中国の経済発展に伴う生産動向の変化や安全性の問題，輸入価格の変動など，今後のソバの安定供給に対する懸念が生じており，自給率の向上は長年の課題である。一方，食料・農業・農村基本計画において2020年までにソバの生産量を2008年の２倍以上である5.9万トンにする目標が掲げられた。また2011年度から戸別所得補償制度の対象作物にソバが加わり，急激にソバ生産量が増加するなどソバを取り巻く環境は変化しつつある。

北海道は国産ソバ生産量の約4割を占める主産地である。ここ数年の栽培面積は15,000ha前後で推移していたが，2011年に戸別所得補償制度の対象作物にソバが加わると急激に増加し，20,000haに迫ろうとしている。本州や九州では，夏から初秋にかけて播種して秋から初冬にかけて収穫する秋栽培が主であり，４～５月に播種し６～７月に収穫する夏栽培が従であるのに対して，北海道では５～７月に播種して８～10月に収穫する年一作の栽培体系である。北海道産のソバは一年を通しては，暖地の春まき初夏収穫に続く新ソバであるが，国産ソバの約4割を占めるため，その生産量が本州や九州などで収穫される秋ソバの価格に大きな影響を及ぼす。

北海道農業試験場が1990年に育成した品種「キタワセソバ」(犬山ら，1994)は，北海道の主力品種である。その後，べと病抵抗性を有する「キタユキ」(本田ら，1994)，有限伸育性の「キタノマシュウ」を育成したが（本田ら，2009），栽培面積を伸ばすに至らず，「キタワセソバ」は北海道の約95％を占めている。一方，道外のソバ産地では，新品種および既存品種のブランド化等の取り組みが様々な成果を挙げており，北海道でも産地の活性化につながる安定多収で高品質な新品種を生産者や実需者は要望していた。2010年に登録品種となった「レラノカオリ」は収量性や製粉特性に優れることから，2012年に北海道の優良品種に認定され，あわせて「農林7号」として農林認定された。

Ⅱ．来歴と育成経過

「レラノカオリ」は北海道農業研究センター（以下，北農研）芽室研究拠点において，早熟・多収・大粒・高品質を目標にして育成された品種である。端野町（現北見市）で収集した遺伝資源「端野・緋牛内」を2001年に約1000個体栽植し，草型および着粒性を指標に50個体を選抜した。2002年，50個体から派生した50系統から多収の10系統を選抜した。2003年には10系統を供試し，多収性を指標に4系統を選抜した。2004年には生産力検定予備試験に供試して３系統を選抜し，それぞれ「芽系20号」，「芽系21号」，「芽系22号」の系統名を付した。2005年にこれら３系統を継続して生産力検定予備試験に供試し，2006年の生産力検定試験で「芽系21号」と「芽系22号」の２系統を選抜し，それぞれ「北海11号」と「北海12号」の地方番号を付して生産力検定試験により評価した。同時に，2006年から道立農試による系統適応性検定試験，2009年から地域適応性検定試験を実施した。2009年に種苗法に基づく品種登録申請を行い，2010年に「レラノカオリ」（登録番号19525）として登録された（第１表）

平成25年１月31日　原稿受理
1）北海道農業研究センター　畑作研究領域
2）東北農業研究センター　畑作園芸研究領域

第1表　「レラノカオリ」の育成経過

年次	供試数	選抜数	試験区分	系統名
2001	約1000	50	個体選抜	
2002	50	10	系統選抜	
2003	10	4	系統選抜	
2004	4	3	生産力検定予備，系統選抜	
2005	3	3	生産力検定予備，系統選抜	芽系21号
2006	3	2	生産力検定，系統適応性検定，系統選抜	北海11号
2007	2	1	生産力検定，系統適応性検定，系統選抜	北海11号
2008	1		生産力検定，系統適応性検定	北海11号
2009	1		生産力検定，系統適応性検定，地域適応性検定	レラノカオリ
2010	1		生産力検定，系統適応性検定，地域適応性検定	レラノカオリ
2011	1		生産力検定，系統適応性検定，地域適応性検定	レラノカオリ

Ⅲ．特性の概要

１．形態的特性

草型は直立・短枝型，伸育型は“無限”である。「キタワセソバ」と比較して，草丈および主茎長はやや短い“やや短”，主茎節数は少ない“やや少”である。葉の大きさは“中”，花色は“白”，第一次分枝数は“中”，花房数は“少”で，いずれも「キタワセソバ」と同じである(第２表，写真１)。

２．生態的特性

生態型は北海道に適する“夏型”であり，開花期は「キタワセソバ」と同程度の“中”，成熟期は「キタワセソバ」より2日程度早い“やや早”である。脱粒の難易は同程度の“中”，子実の収量は同程度かやや多い“多”である。耐倒伏性は「キタワセソバ」と同程度の“中”である。べと病抵抗性は「キタワセソバ」と同程度である(第２表)。

３．品質特性

容積重は「キタワセソバ」よりもやや小さい“やや小”，千粒重は「キタワセソバ」よりよりやや大きい“やや大”であり，粒の長さは同程度の“中”であるが，粒の幅は“やや広”の大粒である。製粉歩留りは「キタワセソバ」と同程度の“中”である。製麺性および食味は「キタワセソバ」と同程度の“中”である(第２表，写真２)。

Ⅳ．試験方法

各試験の耕種概要は第３表に示した。標準品種として「キタワセソバ」を供試した。生産力検定試験は元肥として高度化成S-644を3kg/a（窒素，リン酸，カリそれぞれ0.18，0.72，0.42kg/a）とし（以下，これを標肥条件とする），播種期を５月下旬，

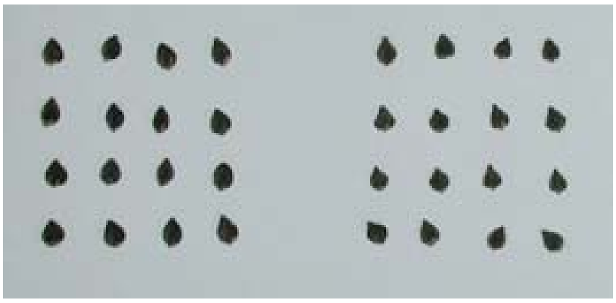


写真2　子実
左：レラノカオリ，右：キタワセソバ

写真1　草姿
左：レラノカオリ，右：キタワセソバ

第2表　特性一覧

	形　質	レラノカオリ 階級	レラノカオリ 区分	キタワセソバ(標準・対照) 階級	キタワセソバ(標準・対照) 区分
1	伸育性	03	無限	03	無限
2	草型	01	直立・短枝型	01	直立・短枝型
3	草丈	04	やや短	05	中
4	主茎長	04	やや短	05	中
5	主茎節数	04	やや少	05	中
6	茎の太さ	06	やや太	05	中
8	茎色	02	淡紅	02	淡紅
9	葉の形	02	中	02	中
10	葉の大きさ	05	中	05	中
11	葉色	05	中	05	中
12	花色	02	白	02	白
13	花房数	04	少	05	少
14-1)	粒型	03	三角形	03	三角形
15-1)	粒の長さ	05	中	05	中
16-1)	粒の幅	05	やや広	05	中
17-1)	粒の長幅比	05	中	05	中
18	登熟中の果皮色	01	白～淡緑	01	白～淡緑
19	完熟粒の果皮色	05	黒	05	黒
20	稔実粒数	06	やや多	06	やや多
21-1)	千粒重	06	やや大	05	中
22-1)	容積重	04	やや小	05	中
23	子実の外観品質	05	中	05	中
24	生態型	01	夏型	01	夏型
25	開花始	05	中	05	中
26	開花期	05	中	05	中
27	開花最盛期	05	中	05	中
28	成熟期	04	やや早	05	中
29	生育日数	04	やや短	05	中
30	第１次分枝数	05	中	05	中
31	耐倒伏性	05	中	05	中
32	穂発芽の難易				
33	脱粒の難易	05	中	05	中
34	子実の収量	07	多	06	やや多
35	果皮率	05	中	05	中
36	丸抜きの色	02	淡緑	02	淡緑
37	粉の白度	05	中	05	中
38	粉の明度	05	中	05	中
39	粉のa*値	05	中	05	中
40	粉のb*値	05	中	05	中
41	製麺性	05	中	05	中
42-1)	製粉歩留まり	05	中	05	中
43	食味	05	中	05	中
45	べと病抵抗性	05	中	05	中
49-1)	ルチン含量	05	中	05	中
50	粗蛋白質含量	05	中	05	中

第3表　耕種概要

試験地	試験名（処理）		年次	反復数	1区面積 (m^2)	畦幅 (cm)	播種量 (粒/m^2)	施肥量 kg/a N	施肥量 kg/a P_2O_5	施肥量 kg/a K_2O	備考
北農研（芽室町）	生産力検定試験		2009～2011	4	9.6	60	150	0.18	0.72	0.42	
	播種密度試験	（疎播）	2009	3	7.2	60	100	0.18	0.72	0.42	
		（標播）					150				
		（密播）					200				
	施肥試験	（標肥）	2010～2011	3	7.2	60	150	0.18	0.72	0.42	追肥は開花期に窒素0.18kg/a追肥
		（多肥）						0.36			
		（追肥）						0.36			
	収穫時期試験	（早刈）	2010～2011	3	7.2	60	150	0.18	0.72	0.42	黒化率60％収穫
		（標刈）									黒化率80％収穫
		（遅刈）									黒化率100％収穫
道総研中央農試（長沼町）	系統適応性検定試験		2009～2011	3	7.2	30	150	0.2	0.96	0.46	
深川市	地域適応性検定試験等		2010	2	10	30	150	0	0	0	堆肥を200kg/a
			2011	2	10	30	150	0.05	0.1	0.05	
滝川市	地域適応性検定試験等		2010～2011	2	9.6	30	150	0.25	0.5	0.25	
旭川市	地域適応性検定試験等		2010	3	9.6	30	150	0.3	0.6	0.3	
			2011	2	9.6	30	150	0.4	0.8	0.4	
鹿追町1	協定研究等		2010	2	10	45	140	0.8	4	2.3	西上経営組合
			2011	1	60	45	140		無施用		
鹿追町2	協定研究等		2010	2	6.3	30	140		無施用		農業技術研究センター
新得町	協定研究等		2010	1	100	30	150	0.6	1.2	0.6	

全ての試験は条播で実施

６月上旬および６月下旬の３作期にそれぞれ４反復の試験プロットを設けた。成熟期に草丈などを調査後に収穫して，35℃の乾燥舎内で10日前後乾燥の後，子実重などの収量・品質特性を調査した。また「レラノカオリ」の栽培特性を明らかにするために播種密度試験，施肥試験，収穫時期試験を実施した。播種密度試験には100粒/m²，150粒/m²および200粒/m²の3処理を設けた。施肥試験では標肥区に対して窒素多肥の2処理区を設け，元肥多肥区（以下，多肥区と表記）は元肥として窒素を標肥区の2倍（窒素0.36kg/aとなるよう硫安を追加）を，追肥多肥区（以下，追肥区と表記）の元肥は標肥区と同様で開花期に窒素0.18kg/a（硫安）を追肥した。収穫時期試験では黒化率80％の収穫を標刈区とし，それに対して早刈区と遅刈区を設けて，それぞれ黒化率60％と黒化率100％で収穫した。これらの栽培試験は3反復とした。なお収穫前後の調査は生産力検定試験に準じた。北農研以外の試験地の概要は第3表に示した。なお北農研を含む全ての試験地の製粉歩留りは北農研で調査し，2009年はブラベンダーテストミルによる製粉，2010年と2011年はインペラ式脱皮機による脱皮の後，石臼による全粒製粉を行った。食味などの品質評価には生産力検定試験で得られた収穫物を供試した。

Ⅴ．結　　果

１．育成地における成績

１）生産力検定試験

2009年から2011年の生産力検定試験の結果を第4-1，4-2表に示した。「レラノカオリ」は「キタワセソバ」と比較して成熟期が１～2日早く，草丈は短かった。生育日数は播種が遅くなるにつれて短くなった。「レラノカオリ」の脱粒は「キタワセソバ」よりやや少なかった。3作期とも草丈と主茎長は「レラノカオリ」の方が「キタワセソバ」よりも7cm程度低かった。標播の子実重は「レラノカオリ」と「キタワセソバ」ともに187kg/10aでほぼ同じ水準であった。早播および遅播においても「キタワセソバ」と子実重は同程度であり，全ての播種期や年次を込みにしても有意な品種間差異は無かった。したがって育成地の生産力検定試験では「レラノカオリ」の収量性は「キタワセソバ」とほぼ同等であった。千粒重と製粉歩留りは「レラノカオリ」の方がやや高かったが，容積重は「キタワセソバ」の方が約30g/L重

第4-1表　生産力検定試験における生育特性

処理	品種名	年次	播種期 (月日)	開花期 (月日)	成熟期 (月日)	生育日数 (日)	草丈 (cm)	主茎長 (cm)	主茎節数 (節/株)	分枝数 (本/株)	総花房数 (個/株)	茎の太さ (mm)	倒伏程度	脱粒数 (粒/m^2)
早播	レラノカオリ	2009	5.19	7.03	8.12	85	97	96	9.0	2.2	10.8	6.0	0.0	33.5
		2010	5.19	6.29	8.05	78	92	91	10.4	1.8	11.2	5.1	0.0	5.6
		2011	5.19	6.30	8.08	81	100	99	10.1	2.3	12.5	6.0	0.0	4.9
		平均	5.19	7.01	8.08	81	97	95	9.8	2.1	11.5	5.7	0.0	14.6
	キタワセソバ	2009	5.19	7.03	8.12	85	104	103	9.6	2.6	13.0	6.2	0.0	33.0
		2010	5.19	6.29	8.05	78	96	95	10.4	1.8	11.8	5.1	0.0	7.6
		2011	5.19	6.30	8.09	82	111	110	10.8	2.2	14.9	6.1	0.0	11.1
		平均	5.19	7.01	8.09	82	104	103	10.3	2.2	13.2	5.8	0.0	17.3
標播	レラノカオリ	2009	6.03	7.12	8.19	77	99	98	9.7	2.0	10.8	6.0	1.3	14.3
		2010	6.02	7.05	8.12	71	112	111	10.9	2.0	12.9	5.7	1.0	31.3
		2011	6.02	7.07	8.15	74	104	102	10.0	2.1	12.6	5.7	1.0	61.8
		平均	6.02	7.08	8.15	74	105	104	10.2	2.0	12.1	5.8	1.1	35.8
	キタワセソバ	2009	6.03	7.12	8.23	81	105	104	9.8	1.7	9.8	5.8	2.0	48.8
		2010	6.02	7.05	8.13	72	119	117	11.4	2.2	14.4	5.8	1.0	67.4
		2011	6.02	7.07	8.16	75	113	112	10.8	2.2	13.2	5.8	1.0	62.5
		平均	6.02	7.08	8.17	76	112	111	10.7	2.0	12.5	5.8	1.3	59.5
晩播	レラノカオリ	2009	6.25	7.28	8.31	67	96	94	9.9	2.1	11.8	6.1	4.5	58.0
		2010	6.25	7.23	9.03	70	120	119	11.9	2.1	13.9	6.1	5.0	179.2
		2011	6.22	7.22	9.02	72	122	121	11.4	1.9	13.6	6.5	3.3	191.0
		平均	6.24	7.24	9.02	70	112	111	11.1	2.0	13.1	6.2	4.3	142.7
	キタワセソバ	2009	6.25	7.28	9.01	68	100	99	9.9	2.0	10.7	5.8	4.5	37.3
		2010	6.25	7.23	9.04	71	129	128	12.4	2.0	14.8	5.9	5.0	214.6
		2011	6.22	7.22	9.04	74	127	125	11.6	2.3	15.7	6.2	4.0	351.4
		平均	6.24	7.24	9.03	71	119	117	11.3	2.1	13.7	6.0	4.5	201.1

倒伏程度：無0～甚5

第4-2表　生産力検定試験における収量・品質特性

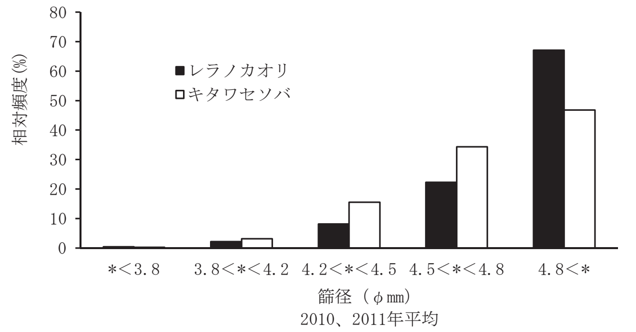
処理	品種名	年次	全重 (kg/10a)	子実重 (kg/10a)	キタワセ (%)	千粒重 (g)	容積重 (g/L)	容積重 (g/L)	収穫指数 (%)	製粉歩留 (%)	粗蛋白質 (%DW)	灰分 (%DW)	ルチン (mg/100gDW)	粉色 L*	粉色 a*	粉色 b*
早播	レラノカオリ	2009	367	144	97	30.2	546	—	39.2	58.4	7.3	1.02	13.8	85.6	0.4	8.7
		2010	320	150	107	31.3	588	—	46.8	72.5	12.2	2.09	11.2	85.2	0.2	8.7
		2011	459	167	99	27.6	524	585	36.3	73.0	14.9	2.17	13.5	84.4	0.4	9.2
		平均	382	153	101	29.7	553	585	40.1	68.0	11.5	1.76	12.8	85.1	0.3	8.9
	キタワセソバ	2009	367	149	100	31.0	582	—	40.5	56.3	7.2	1.01	15.9	85.6	0.1	9.1
		2010	336	139	100	30.2	623	—	41.4	71.7	11.6	2.05	16.2	84.9	0.1	8.7
		2011	502	169	100	27.2	578	629	33.6	73.0	14.5	2.11	20.7	84.5	0.1	9.2
		平均	402	152	100	29.4	594	629	37.9	67.0	11.1	1.72	17.6	85.0	0.1	9.0
標播	レラノカオリ	2009	402	176	99	31.5	568	—	43.8	56.6	6.9	0.97	12.0	85.3	0.6	8.7
		2010	425	171	100	31.2	576	—	40.2	72.4	11.6	2.14	10.7	85.3	0.3	8.8
		2011	544	213	100	29.4	549	613	39.2	72.7	14.5	2.08	14.5	84.7	0.5	9.0
		平均	457	187	100	30.7	564	613	40.9	67.2	11.0	1.73	12.4	85.1	0.5	8.8
	キタワセソバ	2009	395	178	100	30.3	601	—	45.0	55.7	7.1	0.95	13.7	85.3	0.2	9.1
		2010	454	171	100	29.8	607	—	37.7	71.9	11.4	2.10	16.0	85.2	0.1	9.0
		2011	570	213	100	28.2	576	641	37.3	72.9	14.4	2.03	21.8	84.9	0.1	9.1
		平均	473	187	100	29.5	594	641	39.6	66.8	11.0	1.69	17.1	85.1	0.1	9.0
晩播	レラノカオリ	2009	327	140	97	30.6	552	—	42.7	54.8	7.6	1.05	15.4	85.7	0.2	9.0
		2010	464	126	92	29.5	544	—	27.1	68.0	13.2	2.27	11.0	85.2	0.4	8.8
		2011	625	172	113	30.8	545	613	27.6	73.2	16.8	2.29	15.9	84.9	0.2	9.0
		平均	472	146	101	30.3	547	613	30.9	65.3	12.5	1.87	14.1	85.3	0.3	8.9
	キタワセソバ	2009	323	144	100	30.2	606	—	44.6	55.3	7.5	1.00	15.6	85.6	0.0	9.0
		2010	510	136	100	28.8	579	—	26.6	67.4	12.6	2.22	15.9	85.5	0.0	9.0
		2011	586	153	100	29.1	564	625	26.0	71.7	16.2	2.16	21.0	84.4	-0.1	9.7
		平均	473	144	100	29.4	583	625	30.5	64.8	12.1	1.79	17.5	85.2	0.0	9.2

ー：調査せず
容積重1は磨きをかける前の子実を穀粒水分計(PM-830-2 kett)で測定
容積重2は磨きをかけた子実をブラウエル穀粒計で測定

かった。子実の粒径分布を調査した結果，「キタワセソバ」よりも粒径が4.8mm以上の割合が高く，「レラノカオリ」は大粒であった（第１図）。「レラノカオリ」は「キタワセソバ」と比較して粉のａ*値が高く緑色が薄かった。蛋白含量と灰分は同程度であるが，ルチン含量はやや低かった（第4-2表）。

２）播種密度試験

早播と標播の２播種期について100粒/m²，150粒/m²および200粒/m²の播種密度を検討した（第５表）。その結果，両播種期とも「レラノカオリ」と「キタワセソバ」ともに播種密度が高くなるにつれて草丈と主茎長は短くなり，主茎節数，分枝数および総花房数は少なくなった。早播では倒伏は認められなかったが，標播の「レラノカオリ」は播種密度が上がるにつれて倒伏は多くなったが，その程度は標準品種の「キタワセソバ」よりは低かった。標播の「レラノカオリ」以外は播種密度が上がるにつれて全重は低下した。また両播種期および品種において，子実重は播種密度が高くなるにつれて低下したものの，標播での「レラノカオリ」の低下程度は低かった。以上のことから播種量を増やしても増収とはならず，60cm条播で実施した本試験の範囲では100～150粒/m²の播種密度が適していると考えられた。



第１図　玄ソバの粒径分布

３）施肥試験

「レラノカオリ」の肥料反応を明らかにするために，標肥区に対して多肥区および追肥区の生育や収量性を比較検討した（第６表）。多肥区では「レラノカオリ」，「キタワセソバ」とも草丈は高くなり，子実重は増加し，倒伏もやや増えた。標播では容積重の低下が認められたが，早播では容積重の低下はほとんど無かった。一方，追肥区では，草丈は標肥区とほとんど変わらず，子実重は増加したが多肥区ほどではなかった。千粒重と容積重は低下した。「キタワセソバ」の多肥区と追肥区の子実重の標肥比はそれぞれ106と104に対して「レラノカオリ」はそれぞれ108と105であったことから，「レラノカオリ」の方が多肥による増収の割合が高く，「レラノカオリ」は「キタワセソバ」よりも窒素施肥に対する反応が優れた品種といえる。また，開花期に追肥するよりも元肥を多肥にする方が両品種とも多収であった。

４）収穫時期試験

近年，ソバ子実を成熟期よりも早く収穫した場合の品質への影響が検討されている（松浦ら，2008；和田，2011）。逆に大規模生産地では刈り遅れが問題となっている。このため「レラノカオリ」の収穫時期の変更が収量や品質にどのような影響を及ぼすのかを明らかにするために，早刈区（黒化率60%），標刈区（同80%）および遅刈区（同100%）を設け

第5表　播種密度試験の成績

播種期	品種名	播種量 粒/m²	開花期 (月日)	成熟期 (月日)	草丈 (cm)	主茎長 (cm)	主茎節数 (節/株)	分枝数 (本)	総花房数 (個/株)	倒伏程度	全重 (kg/10a)	子実重 (kg/10a)	標準比 (%)	標準比 (%)	千粒重 (g)	収穫指数 (%)	容積重 (g/L)
早播	レラノカオリ	100	7.03	8.12	103	102	9.2	2.9	12.7	0.0	446	184	98	109	32.3	41.2	563
		150	7.03	8.13	97	96	9.0	2.5	11.0	0.0	428	169	102	100	32.2	39.4	571
		200	7.04	8.12	92	91	8.5	2.1	8.8	0.0	419	166	104	98	31.2	39.6	556
	キタワセソバ	100	7.03	8.13	108	107	10.3	3.2	18.4	0.0	426	188	100	113	31.0	44.1	609
		150	7.03	8.13	102	101	9.3	2.4	11.5	0.0	409	166	100	100	30.4	40.6	598
		200	7.03	8.12	102	101	9.0	2.2	9.4	0.0	387	159	100	96	30.5	41.1	603
標播	レラノカオリ	100	7.12	8.20	100	99	10.0	2.3	12.9	1.3	426	206	99	103	31.3	48.3	595
		150	7.12	8.20	98	97	9.6	1.8	10.3	1.7	467	199	101	100	31.2	42.6	576
		200	7.12	8.20	95	94	9.4	1.8	8.9	2.7	450	193	109	97	31.0	42.9	572
	キタワセソバ	100	7.12	8.23	108	107	10.4	2.4	13.4	2.0	452	208	100	106	30.3	46.1	605
		150	7.12	8.24	105	104	10.2	2.0	11.3	3.3	439	197	100	100	30.4	44.9	597
		200	7.12	8.23	101	100	9.2	1.6	8.8	3.0	422	177	100	90	30.1	42.0	610

倒伏程度：無0～甚5
試験年次：2009年。早播は5月20日，標播は6月3日に播種
容積重は磨きをかける前の子実を穀粒水分計(PM-830-2 kett)で測定
標準比1は「キタワセソバ」比，標準比2は標播(150粒/m²)比

第6表　施肥試験の成績

播種期	品種名	試験区	年次	播種期 (月日)	開花期 (月日)	成熟期 (月日)	草丈 (cm)	主茎長 (cm)	主茎節数 (節)	一次分枝 (本/株)	総花房数 (個/株)	倒伏程度	全重 (kg/10a)	子実重 (kg/10a)	標準比 (%)	標準比 (%)	千粒重 (g)	容積重 (g/L)	収穫指数 (%)
早播	レラノカオリ	標肥	2010	5.19	6.29	8.05	95	94	10.6	2.0	12.3	0.0	300	143	92	100	31.8	595	47.6
			2011	5.19	6.30	8.09	94	93	9.8	2.3	12.3	0.0	472	172	110	100	26.8	511	36.3
			平均	5.19	7.01	8.09	94	93	10.2	2.2	12.3	0.0	386	157	101	100	29.3	553	42.0
		多肥	2010	5.19	6.29	8.05	108	107	11.0	2.1	13.1	1.0	444	207	109	145	31.5	595	46.6
			2011	5.19	6.30	8.09	103	102	11.3	2.8	17.3	0.0	543	203	98	118	27.3	517	37.4
			平均	5.19	7.01	8.09	105	104	11.2	2.5	15.2	0.5	494	205	103	132	29.4	556	42.0
		追肥	2010	5.19	6.29	8.06	98	97	11.0	2.2	14.2	1.0	404	172	102	120	31.4	581	42.6
			2011	5.19	6.30	8.09	96	95	10.0	2.4	13.4	0.0	506	193	106	112	27.5	502	38.1
			平均	5.19	6.30	8.08	97	96	10.5	2.3	13.8	0.5	455	182	104	116	29.4	542	40.3
	キタワセソバ	標肥	2010	5.19	6.29	8.05	105	104	10.6	1.7	11.6	0.3	343	155	100	100	30.3	610	45.2
			2011	5.19	6.30	8.09	105	104	10.4	2.5	15.4	0.0	531	156	100	100	27.2	554	29.3
			平均	5.19	7.01	8.09	105	104	10.5	2.1	13.5	0.2	437	155	100	100	28.7	582	37.2
		多肥	2010	5.19	6.29	8.05	111	110	11.2	1.9	12.7	0.7	446	190	100	123	31.0	616	42.6
			2011	5.19	6.30	8.09	112	111	11.1	2.9	17.7	0.0	663	207	100	133	26.5	545	31.3
			平均	5.19	7.01	8.09	112	110	11.1	2.4	15.2	0.3	555	199	100	128	28.7	581	36.9
		追肥	2010	5.19	6.29	8.06	104	103	11.1	2.1	14.1	1.0	420	169	100	109	30.9	609	40.1
			2011	5.19	6.30	8.09	105	105	10.5	2.3	15.5	0.0	557	181	100	116	27.0	546	32.4
			平均	5.19	6.30	8.08	104	104	10.8	2.2	14.8	0.5	489	175	100	113	28.9	578	36.3
標播	レラノカオリ	標肥	2010	6.02	7.05	8.11	117	116	11.1	2.3	13.1	1.0	448	191	99	100	31.1	573	42.5
			2011	6.02	7.07	8.16	101	100	9.7	1.9	10.5	1.0	567	234	106	100	29.4	543	41.3
			平均	6.02	7.08	8.15	109	108	10.4	2.1	11.8	1.0	507	212	102	100	30.3	558	41.9
		多肥	2010	6.02	7.05	8.11	122	121	11.4	2.4	14.8	1.3	500	198	98	104	30.9	555	39.7
			2011	6.02	7.07	8.16	107	106	10.4	1.8	13.0	1.0	709	262	111	112	39.5	542	37.0
			平均	6.02	7.08	8.15	115	114	10.9	2.1	13.9	1.2	605	230	104	108	35.2	548	38.3
		追肥	2010	6.02	7.05	8.12	116	114	11.1	2.4	14.6	1.3	502	211	107	111	31.9	570	42.1
			2011	6.02	7.07	8.16	101	100	10.2	2.2	13.0	1.0	557	234	100	100	29.4	532	41.9
			平均	6.02	7.06	8.14	108	107	10.7	2.3	13.8	1.2	530	223	103	105	30.7	551	42.0
	キタワセソバ	標肥	2010	6.02	7.05	8.13	125	124	11.5	2.1	13.3	1.3	487	193	100	100	30.1	594	39.7
			2011	6.02	7.07	8.16	111	110	10.9	1.8	12.2	1.0	594	222	100	100	28.9	584	37.3
			平均	6.02	7.08	8.17	118	117	11.2	1.9	12.7	1.2	541	208	100	100	29.5	589	38.5
		多肥	2010	6.02	7.05	8.13	131	130	12.1	2.5	15.9	1.7	517	203	100	105	30.1	590	39.3
			2011	6.02	7.07	8.16	116	115	11.2	2.1	13.2	1.0	656	237	100	107	28.7	577	36.1
			平均	6.02	7.08	8.17	124	122	11.7	2.3	14.6	1.3	587	220	100	106	29.4	584	37.7
		追肥	2010	6.02	7.05	8.13	126	125	11.8	2.3	17.0	1.3	520	197	100	102	30.1	590	37.9
			2011	6.02	7.07	8.16	111	110	11.2	2.2	16.0	1.0	678	235	100	106	28.4	560	34.6
			平均	6.02	7.06	8.15	118	117	11.5	2.2	16.5	1.2	599	216	100	104	29.2	575	36.3

倒伏程度：無0～甚5
容積重は磨きをかける前の子実を穀粒水分計(PM-830-2 kett)で測定
標準比1は「キタワセソバ」比，標準比2は標肥比

て検討した（第７表)。その結果，「レラノカオリ」は，全ての収穫時期において「キタワセソバ」よりも子実重が重く，特に遅刈区はキタワセ比110であった。2011年の遅刈は降雨と台風の影響で両品種とも子実の20%余りで脱粒などによる収穫ロスが発生し減収となったが，２カ年平均では「レラノカオリ」は「キタワセソバ」より多収であった。一方，収穫が早くなるに従い粉のa*は低く緑色が濃くなったが，子実重と容積重は低下し，僅かではあるが千粒重も低下した。

５）品質特性

北農研における食味評価では「レラノカオリ」と「キタワセソバ」の食味は「色」，「香り」，「味」，「かたさ」，「そばらしさ」の総合点でほぼ同等であった（第８表)。Ａ社による評価では，「レラノカオリ」は「キタワセソバ」よりも脱皮歩留りと製粉歩留りが高く，石臼法による製粉特性が優れること，さらに「レラノカオリ」の麺の食感は弾力が強く歯切れが良く，色以外は「キタワセソバ」と同程度であることが指摘された（第９表)。一方，Ｂ社によると「レラノカオリ」の色は少し劣るが，それ以外は「キタワセソバ」と同水準であると評価された（第10表)。このように食味については評価者の間にばらつきがあった。

６）固定度

「レラノカオリ」の固定度について，草丈，分枝数および茎の太さの標準偏差と変動係数を「キタワセソバ」と比較した（第11表)。「レラノカオリ」の茎の太さの標準偏差が「キタワセソバ」と同じであった以外は全て「レラノカオリ」の方が低かった。従って「レラノカオリ」の固定度は実用上問題無いといえる。

７）原品種との差異

「レラノカオリ」と原品種「端野・緋牛内」の諸特性を比較したところ，「レラノカオリ」は「端野・緋牛内」よりも成熟期が６日早く，草丈は5cm短かったことから「レラノカオリ」は原品種と明確な差異があるといえる（第12表)。

第7表　収穫時期試験の成績

播種期	品種名	収穫時期	年次	播種期 (月日)	収穫日 (月日)	全重 (kg/10a)	子実重 (kg/10a)	標準比 (%)	標準比 (%)	千粒重 (g)	容積重 (g/L)	収穫指数 (%)	粉色 L*	粉色 a*	粉色 b*
早播	レラノカオリ	早刈	2010	5.19	7.26	331	113	107	79	30.2	569	33.0	84.2	0.2	8.8
			2011	5.19	8.01	389	129	118	75	26.6	526	31.6	84.8	0.2	9.0
			平均	5.19	7.29	360	121	113	77	28.4	547	32.3	84.5	0.2	8.9
		標刈	2010	5.19	8.06	300	143	92	100	31.8	595	45.5	83.7	0.5	8.5
			2011	5.19	8.09	472	172	110	100	26.8	511	34.5	84.5	0.5	9.0
			平均	5.19	8.08	386	157	101	100	29.3	553	40.0	84.1	0.5	8.8
		遅刈	2010	5.19	8.16	356	181	106	127	31.5	609	49.3	83.5	0.7	8.4
			2011	5.19	8.25	531	214	102	125	28.5	531	38.9	84.4	0.6	8.6
			平均	5.19	8.22	444	198	104	126	30.0	570	44.1	84.0	0.6	8.5
	キタワセソバ	早刈	2010	5.19	7.26	324	106	100	68	28.7	593	31.7	84.1	-0.1	9.0
			2011	5.19	8.01	430	110	100	70	26.2	532	24.3	84.8	0.1	9.1
			平均	5.19	7.29	377	108	100	69	27.4	563	28.0	84.5	0.0	9.0
		標刈	2010	5.19	8.06	343	155	100	100	30.3	610	43.6	84.5	0.2	8.8
			2011	5.19	8.09	531	156	100	100	27.2	554	27.7	84.4	0.1	8.9
			平均	5.19	8.08	437	155	100	100	28.7	582	35.7	84.4	0.2	8.8
		遅刈	2010	5.19	8.16	357	172	100	111	30.8	616	46.3	83.8	0.4	8.5
			2011	5.19	8.25	544	209	100	134	28.0	565	37.1	84.9	0.2	8.8
			平均	5.19	8.22	451	190	100	123	29.4	590	41.7	84.4	0.3	8.7
標播	レラノカオリ	早刈	2010	6.02	8.03	441	156	101	82	31.6	572	34.0	84.4	0.1	8.8
			2011	6.02	8.08	509	169	112	72	28.7	522	31.4	85.2	0.0	9.2
			平均	6.02	8.06	475	162	106	76	30.1	547	32.7	84.8	0.1	9.0
		標刈	2010	6.02	8.13	448	191	99	100	31.1	573	41.0	84.2	0.5	8.3
			2011	6.02	8.17	567	234	106	100	29.4	543	39.6	85.6	0.3	8.5
			平均	6.02	8.15	507	212	102	100	30.3	558	40.3	84.9	0.4	8.4
		遅刈	2010	6.02	8.26	559	212	107	111	32.2	592	36.6	84.1	0.8	8.4
			2011	6.02	9.07	602	209	114	89	30.1	526	33.1	84.7	0.2	10.1
			平均	6.02	9.01	581	211	110	99	31.2	559	34.8	84.4	0.5	9.2
	キタワセソバ	早刈	2010	6.02	8.03	452	154	100	80	30.2	593	32.9	84.0	-0.1	9.2
			2011	6.02	8.08	554	151	100	68	28.3	543	25.8	84.4	0.1	9.4
			平均	6.02	8.06	503	153	100	74	29.2	568	29.4	84.2	0.0	9.3
		標刈	2010	6.02	8.13	487	193	100	100	30.1	594	38.0	84.2	0.3	9.0
			2011	6.02	8.17	594	222	100	100	28.9	584	35.7	85.1	0.1	9.0
			平均	6.02	8.15	541	208	100	100	29.5	589	36.9	84.7	0.2	9.0
		遅刈	2010	6.02	8.26	552	199	100	103	30.6	599	34.7	84.5	0.4	8.4
			2011	6.02	9.07	596	183	100	82	29.4	554	29.3	83.6	0.1	10.0
			平均	6.02	9.01	574	191	100	92	30.0	577	32.0	84.1	0.2	9.2

容積重は磨きをかける前の子実を穀粒水分計(PM-830-2、kett)で測定
標準比1は「キタワセソバ」比，標準比2は標刈比
粉色はカラーリーダー(KONICA MINOLTA CR-13)で測定

第8表　育成地における食味評価

品種名	色	香り	味	食感 かたさ	食感 そばらしさ	合計
レラノカオリ	14.5	13.8	13.7	13.9	13.8	69.8
キタワセソバ	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	70.0

2009～2011年平均
つなぎ中力粉2割，ゆで時間60秒
加水量平成2009，2010年41.5%，2011年40%
評価は官能検査表(日本蕎麦協会(1989))による

第9表　A社による製粉特性と食味評価

品種名	脱皮歩留 %	製粉歩留 %	色 黒-白	色 赤-緑	味	香り	硬さ	弾力
レラノカオリ	70.8	64.9	4.6	4.6	5.5	5.1	5.0	5.3
キタワセソバ	67.9	62.1	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0

2009～2011年平均，深川産の玄ソバ使用
脱皮は臼すり合わせ法，石臼製粉，手打ち，ソバ粉80%，つなぎ粉20%，ゆで時間50秒

第10表　Ｂ社による食味評価

品種名	色	香り	味	食感 かたさ	食感 そばらしさ	合計
レラノカオリ	11.2	13.7	14.5	14.0	13.7	67.1
キタワセソバ	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	70.0

2009～2011年平均
深川産の玄ソバ使用
評価は官能検査表(日本蕎麦協会(1989))による
冷却微細製粉10割，機械製麺，茹で時間40秒，1.2mm厚

第11表　固定度調査結果

品種名	調査個体	草丈 平均値 (cm)	草丈 標準偏差	草丈 変動係数 (%)	分枝数 平均値 (本/株)	分枝数 標準偏差	分枝数 変動係数 (%)	茎の太さ 平均値 (mm)	茎の太さ 標準偏差	茎の太さ 変動係数 (%)
レラノカオリ	60	112	9.4	8.4	2.4	0.7	29.1	6.4	0.8	12.9
キタワセソバ	60	114	10.2	9.0	2.1	0.8	37.7	6.0	0.8	13.4

2008年6月3日播種

第12表　「レラノカオリ」と原品種「端野・緋牛内」との差異

品種	播種期 (月日)	開花期 (月日)	成熟期 (月日)	草丈 (cm)	分枝数 (本/株)	花房数 (個/株)	べと病	倒伏程度	全重 (kg/10a)	子実重 (kg/10a)	キタワセ比 (%)	容積重 (g/L)	千粒重 (g)	製粉歩留 (%)
レラノカオリ	6.02	7.09	8.12	127	2.8	13.8	0.0	1.0	433	159	97	599	29.4	55.8
端野・緋牛内	6.02	7.09	8.18	132	3.5	16.4	0.0	1.0	550	203	123	588	31.9	56.2
キタワセソバ	6.02	7.09	8.18	133	3.8	14.3	0.0	3.0	683	165	100	606	30.1	57.8

2008年6月2日播種，倒伏程度：無0～甚5

２．配付先における成績

配付先の成績を第13表に示した。深川市の子実重は「キタワセソバ」比110以上，旭川市も同比105であった。新得町は2010年の単年であるが「キタワセソバ」比が113であった。その他の試験地においても2010年の中央農試以外は「キタワセソバ」を下回るところは無く，「レラノカオリ」は「キタワセソバ」よりも多収であった。草丈は「キタワセソバ」よりも３（深川2010早播，鹿追2010）～28cm（新得2010）低かった。倒伏は「キタワセソバ」と同程度かやや少なかった。容積重は「キタワセソバ」よりもやや小さく，千粒重は滝川市以外では「キタワセソバ」よりも１～２g重かった。製粉歩留りは「キタワセソバ」と同程度であった。

Ⅵ．考　察

北農研における「レラノカオリ」の収量性は「キタワセソバ」と同程度であったが，ソバの産地である深川市および旭川市の試験では多収を示した。また新得町においても単年ではあるが「レラノカオリ」の収量は「キタワセソバ」比が113であり，収量性は「キタワセソバ」よりも優れているといえる。さらに遅刈区の収量は「キタワセソバ」よりも高かった。一般に黒化率80～90％がソバのコンバイン収穫適期とされている。本試験の遅刈区はコンバイン収穫適期よりも黒化率は高いが，「レラノカオリ」の遅刈区の子実重から推測すると，「キタワセソバ」よりも黒化率90％付近の子実重は高いと推察され，「レラノカオリ」は「キタワセソバ」よりもコンバイン収穫に適した品種であると考えられた。一方，「レラノカオリ」の短所として容積重の軽さが挙げられるが，等級検査で3等の基準となる570g/Lは概ね上回っていたため，大きな問題にはならないと考えられた。しかしながら黒化率が80％以下で早刈りすると容積重が軽くなるため，適期収穫が必要である。

「レラノカオリ」は「キタワセソバ」よりも施肥に対する反応が優れていることも示された。一般にソバは多肥栽培すると倒伏が多発し減収するが，「レラノカオリ」は「キタワセソバ」よりも多肥による倒伏が少ないことが施肥反応の向上につながっていると考えられた。これは「レラノカオリ」の草

第13表　配付先における成績

試験場所	品種名	播種	試験年次	播種期(月日)	開花期(月日)	成熟期(月日)	草丈(cm)	一次分枝(本/株)	総花房数(個/株)	倒伏程度	全重(kg/10a)	子実重(kg/10a)	キタワセ(%)	収穫指数(%)	容積重(g/L)	容積重(g/L)	千粒重(g)	製粉歩留(%)
道総研中央農試	レラノカオリ		2009	6.05	7.08	8.14	108	2.1	10.8	1.7	630	165	112	26.3	－	572	32.9	55.2
			2010	6.02	7.04	8.20	131	3.4	24.6	2.7	652	161	95	24.3	－	595	31.3	70.9
			2011	6.03	7.11	8.11	138	1.8	10.6	0.0	755	131	101	18.3	－	598	33.7	72.5
			平均	6.03	7.08	8.15	126	2.4	15.3	1.4	679	152	102	23.0	－	589	32.6	66.2
	キタワセソバ		2009	6.05	7.08	8.16	114	2.5	13.6	2.0	698	148	100	21.2	－	607	31.8	54.5
			2010	6.02	7.04	8.22	142	4.1	15.8	3.0	709	169	100	23.8	－	612	30.0	70.6
			2011	6.03	7.11	8.13	136	2.3	11.1	0.0	863	129	100	16.1	－	627	32.5	73.1
			平均	6.03	7.08	8.17	131	3.0	13.5	1.7	757	149	100	20.4	－	616	31.4	66.1
深川市	レラノカオリ	早播	2010	5.31	7.02	8.21	135	1.7	11.1	1.0	700	176	107	25.2	579	586	30.4	70.2
			2011	5.24	6.29	8.08	100	2.0	7.8	0.0	546	73	124	13.3	570	－	30.0	70.2
			平均	5.26	7.01	8.15	118	1.8	9.4	0.5	623	124	115	19.3	574	586	30.2	70.2
		標播	2010	6.09	7.08	8.26	139	2.0	12.4	2.5	790	193	108	24.5	586	592	30.0	69.6
			2011	6.07	7.12	8.23	110	2.7	13.1	0.0	821	185	114	22.7	552	580	31.5	70.1
			平均	6.08	7.10	8.25	125	2.3	12.7	1.3	805	189	111	23.6	569	586	30.8	69.9
	キタワセソバ	早播	2010	5.31	7.02	8.20	138	1.4	11.3	1.0	692	164	100	24.0	590	609	29.2	70.9
			2011	5.24	6.29	8.08	105	2.2	7.3	0.0	575	59	100	10.2	603	－	29.8	70.4
			平均	5.26	7.01	8.14	121	1.8	9.3	0.5	633	111	100	17.1	596	609	29.5	70.7
		標播	2010	6.09	7.08	8.25	142	2.1	13.5	2.5	810	178	100	22.1	590	604	29.3	72.1
			2011	6.07	7.12	8.22	117	2.9	14.0	0.0	877	162	100	18.4	559	616	27.9	70.2
			平均	6.08	7.10	8.24	129	2.5	13.7	1.3	844	170	100	20.3	574	610	28.6	71.2
滝川市	レラノカオリ		2010	6.08	7.10	9.05	131	2.9	12.5	0.0	586	143	100	24.3	479	528	27.8	67.4
			2011	6.08	7.09	9.13	144	2.9	14.0	0.0	793	176	101	22.2	501	514	35.2	66.2
			平均	6.08	7.10	9.09	138	2.9	13.2	0.0	689	159	101	23.3	490	521	31.5	66.8
	キタワセソバ		2010	6.08	7.10	9.08	136	3.0	17.5	0.0	711	143	100	20.0	512	585	29.9	69.1
			2011	6.08	7.09	9.13	148	2.7	16.4	0.0	735	174	100	23.6	541	549	33.2	69.8
			平均	6.08	7.10	9.11	142	2.8	16.9	0.0	723	158	100	21.8	527	567	31.5	69.4
旭川市	レラノカオリ		2010	6.15	7.15	9.05	131	2.1	－	0.0	576	135	102	23.4	－	596	32.0	72.3
			2011	6.17	7.18	9.07	101	0.9	－	0.0	377	109	108	28.9	－	576	32.9	70.6
			平均	6.16	7.17	9.06	116	1.5	－	0.0	476	122	105	26.2	－	586	32.5	71.4
	キタワセソバ		2010	6.15	7.15	9.05	144	2.8	－	1.0	627	133	100	21.2	－	608	30.6	72.5
			2011	6.17	7.18	9.07	121	1.4	－	0.0	433	101	100	23.3	－	595	30.5	69.4
			平均	6.16	7.17	9.06	132	2.1	－	0.5	530	117	100	22.3	－	602	30.6	70.9
鹿追町1	レラノカオリ		2010	6.07	7.08	8.17	124	－	－	0.0	509	165	103	32.4	－	－	29.9	－
			2011	6.17	7.17	8.30	109	－	－	0.0	665	161	102	24.2	－	－	24.2	－
			平均	6.12	7.13	8.24	116	－	－	0.0	587	163	102	28.3	－	－	27.1	－
	キタワセソバ		2010	6.07	7.08	8.19	127	－	－	0.0	556	160	100	28.9	－	－	27.7	－
			2011	6.17	7.17	8.31	122	－	－	0.5	805	159	100	19.7	－	－	22.6	－
			平均	6.12	7.13	8.25	124	－	－	0.3	680	159	100	24.3	－	－	25.2	－
鹿追町2	レラノカオリ		2010	6.02	7.06	8.22	126	－	－	0.5	536	195	104	36.3	－	－	29.1	－
	キタワセソバ			6.02	7.06	8.23	133	－	－	0.8	558	187	100	33.4	－	－	27.8	－
新得町	レラノカオリ		2010	6.07	－	8.26	123	－	－	0.0	－	234	113	－	－	－	32.7	－
	キタワセソバ			6.07	－	8.31	151	－	－	0.5	－	208	100	－	－	－	33.0	－

倒伏程度：無0～甚5
容積重１はケット・電気式穀粒計，容積重２はブラウエル穀粒計で測定
2009年の製粉はブラベンダーテストミル，2010、2011年は丸抜き全粒製粉，脱皮はインペラ法による
旭川市の2011年は湿害のため1反復のみ調査
－：調査せず

丈が「キタワセソバ」よりも低いことが原因と思われる。九州の事例では，生育日数および草丈と収量との間に正の相関のあること，すなわち多収品種は生育期間が長く草丈が高いことが報告されているが（森下・手塚，2001），「レラノカオリ」は「キタワセソバ」よりも早熟で草丈が低いにもかかわらず収量性に優れていた。「レラノカオリ」の収穫指数が「キタワセソバ」よりも高かったことから，生産物を効率的に収穫部位に蓄積する能力に優れるためと推測された。また開花期に追肥するよりも元肥を多肥にする方が両品種とも多収であった。これはソバの生育期間は3ヶ月弱と短期間であるため追肥の効果が現れにくいためと考えられた。

北農研で実施した製粉試験では「レラノカオリ」と「キタワセソバ」の製粉歩留りにはほとんど差は認められなかった。一方，Ａ社の結果では「レラノカオリ」の製粉歩留りが優れていた。Ａ社によると，インペラ式脱皮機よりも臼すりあわせ法による脱皮の方が「レラノカオリ」の能力を発揮できるとのことであった。また食味試験についても評価者の間にばらつきがあるが，「レラノカオリ」の重大な欠点は指摘されておらず，特に問題とはなっていない。現時点では「レラノカオリ」の品質面での統一的な評価は定まっておらず，引き続き実需評価などデータの蓄積が必要である。

Ⅶ．育成従事者

育成従事者は付表に示した。

Ⅷ．摘　　要

ソバ新品種「レラノカオリ」を育成した。「レラノカオリ」は，「キタワセソバ」よりもやや早生で

付表　育成従事者

年次 世代	2001 S0	2002 S1	2003 S2	2004 S3	2005 S4	2006 S5	2007 S6	2008 S7	2009	2010	2011
試験区分	個体選抜	系統選抜	系統選抜	生産力検定予備系統選抜		生産力検定（品種登録）			生産力検定（農林認定）		
本田裕	●	―	―	―	―	―	―	●			
森下敏和									●	―	●
六笠裕治	●	―	―	―	―	―	―	―	―	●	
鈴木達郎	●	―	―	―	―	―	―	―	―	―	●

草丈が低く大粒で千粒重がやや重い。育成地の標準栽培の子実重は「キタワセソバ」と同程度であったが，多肥や早刈および遅刈では「キタワセソバ」よりも高かった。深川市および旭川市の試験では「キタワセソバ」比がそれぞれ110以上と105で，「キタワセソバ」よりも収量性に優れていた。また実需者の製粉工程での製粉特性が優れていた。

謝　辞

「レラノカオリ」の評価にあたり道総研中央農業試験場および上川農業試験場，空知農業改良普及センター北空知支所および中空知支所，上川農業改良普及センター，十勝農業改良普及センター十勝西部支所，きたそらち農業協同組合，たきかわ農業協同組合，新得農業協同組合に御協力を頂きました。またA社とB社には品質評価に御協力頂きました。北海道農業研究センターの関係者からは「レラノカオリ」の育成から評価まで一貫して御協力頂きました。ここに心から御礼申し上げます。

引用文献

１）本田裕、犬山茂、木村正義、古山三郎、笠野秀雄（1994）：ソバ品種「キタユキ」の育成とその特性．北海道農研報．159，11-21.

２）本田裕、六笠裕治、鈴木達郎、船附稚子、船附秀行・関村潔、加藤眞次郎、我妻正迪（2009）：ソバ品種「キタノマシュウ」の育成とその特性．北海道農研報．191，41-52.

３）犬山茂、本田裕、古山三郎、木村正義、笠野秀雄（1994）：ソバ品種「キタワセソバ」の育成とその特性．北海道農研報．159，1-10.

４）松浦和哉、弓野功、鈴木正明、泉澤直、堀金彰（2008）：収穫時における黒化率の違いがソバ「常陸秋そば」の収量・品質・食味に及ぼす影響．日作紀．77(別1)，106-107.

５）森下敏和、手塚隆久（2001）：九州における普通ソバの農業関連形質の年次変動と品種間差異．日作紀．70(3)，379-386.

６）和田陽介(2011)：早期収穫ソバの生産と品質向上技術．特産種苗．10，52-55.

Res. Bull. NARO Hokkaido Agric.
Res. Cent. 199,1-12 (2013)

Breeding of a new common buckwheat cultivar, 'Reranokaori', and its characteristics

Toshikazu MORISHITA[1)], Tatsuro SUZUKI[1)], Yuji MUKASA[1)] and Yutaka HONDA[2)]

Summary

A new common buckwheat variety, 'Reranokaori', was developed at NARO Hokkaido Agricultural Research Center (NARO/HARC). 'Reranokaori' was selected from the genetic resource 'Tanno Hiushinai'. 'Reranokaori' showed slightly lower plant height, earlier maturation, larger seed size and larger 1000 seed weight than those of 'Kitawasesoba'. A yield trial conducted at HARC showed that the grain yield of 'Reranokaori' was equal to that of 'Kitawasesoba', but the grain yields of 'Reranokaori' with heavy manuring culture and with early and late harvesting were higher than those of 'Kitawasesoba'. In addition, in regional trials in Fukagawa City and Asahikawa City, the grain yields of 'Reranokaori' were 11% and 5% higher, respectively, than those of 'Kitawasesoba'. 'Reranokaori' showed good flour milling characteristics in the flour industry.

1) NARO Hokkaido Agricultural Research Center
2) NARO Tohoku Agricultural Research Center

北海道農研研報
199, 13-23 (2013)

北海道におけるススキ（*Miscanthus sinensis*）型草地の植生遷移と生産力の推移

八木隆徳・坂上清一・渡辺也恭・高橋俊・小路敦

Ⅰ．緒　　言

生物多様性，地域文化の保全等の観点から野草地の重要性が再認識されつつある。ススキ（*Miscanthus sinensis*）はシバ（*Zoysia japonica*）やササ類（*Sasa* spp.，*Pleioblastus* spp.）と並び，我が国の野草地の代表的な優占草種であり（大久保ら，1990），古くから屋根の材料，労役用の牛馬の飼料や堆肥として利用されてきた。また，近年では高いバイオマス生産が可能なエネルギー作物として世界的に注目されている。日本全土で見られるが，サハリン南部を北限とし（嶋田ら，1992），南はインドシナ半島まで分布する（長田，1993）。

ススキ群落は低い放牧強度や軽度の刈り取りではススキの優占が維持される（林，1994；伊藤，1977；山本ら，1997a）。また，利用強度が植生遷移や現存量に及ぼす影響はその地域の気候や土壌条件等により異なる（山本ら，1997b）ことが指摘されているが，これらの報告は本州以西のものであり，分布北限域に近い北海道における報告はほとんどない。

本研究では，畜産的利用を前提とした場合のススキ型草地の維持を目的とし， ススキの分布北限域に近い北海道において，10年間にわたる夏期の刈り取り（毎年刈り，隔年刈り）がススキ型草地の種組成と地上部重の推移に及ぼす影響を明らかにすることを試みた。

Ⅱ．対象草地の概況

試験地は北海道農業研究センター（札幌市豊平区羊ヶ丘）内の焼山（標高262m）の西から東方向に下っている尾根の南斜面に位置する（通称羊南台，標高170m）（図１，図２）。この一帯の経緯について早川ら（1978）は「この一帯はススキ・ササ草原になっており周辺の広葉樹林帯の中にあって特異な景観を保っている。もともとこの付近は進駐米軍演習地に徴用され山火事が頻発した地域で，返還時は一帯が焼け野原であった。その後約20年間に北斜面や谷底面が自然下種の広葉樹木とネマガリタケ（*Sasa kurilensis*）に覆われたのに対し，稜線と南斜面が草原のまま取り残された。」と述べている。

1976年頃にはススキ・ササ型草地として一時的に放牧利用されたが，その後は利用が行われずに放置状態が続き，シラカンバ（*Betula platyphylla*），ヤマナラシ（*Populus sieboldii*）及びミズナラ（*Quercus crispula*）等からなる二次林となり，さらにその後，山火事が1986年と1991年の２度にわたり発生し，その跡地にススキ型草地が成立した（小川ら，1998）。1991年当時はススキが明らかな優占種であったが，以降は放置状態が続き周辺からシラカンバやヤマナラシ等の木本類やクマイザサ（*Sasa senanensis*）の侵入が進んでいる（小川ら，1998）。

平均斜度は22度である。

Ⅲ．材料と方法

調査は2003年から2012年の10年間を通じて行い，種組成，地表面（リター直上）の相対照度，地上部乾物重およびリター重量の推移を記録した。草地内のススキの優占度が比較的高いとみられる地点に24×36ｍの調査区を設定した。調査区は東西に長く，これを３分割して，西から放任区，隔年刈り区（隔年で地上部を刈り取り後搬出），毎年刈り区（毎年地上部を刈り取り後搬出）の各処理区を設けた。

調査は毎年８月下旬から９月上旬に行った。各処理区に縦横1ｍの定置枠を10個設置し，定置枠内に出現した全植物種の被度と草丈を測定した。これらの測定値を用いて各処理区，各年次の出現種ごとに被度合計と草丈合計を求め，さらにそれらの値の最大値を100とした拡張積算優占度（E-SDR$_2$）（山本ら，1995）を求めた。すなわち，

$$E\text{-}SDR_2=(C+H)/2$$

C：2005年に毎年刈り区ススキが示した最大被度

平成25年１月31日　原稿受理
北海道農業研究センター　酪農研究領域

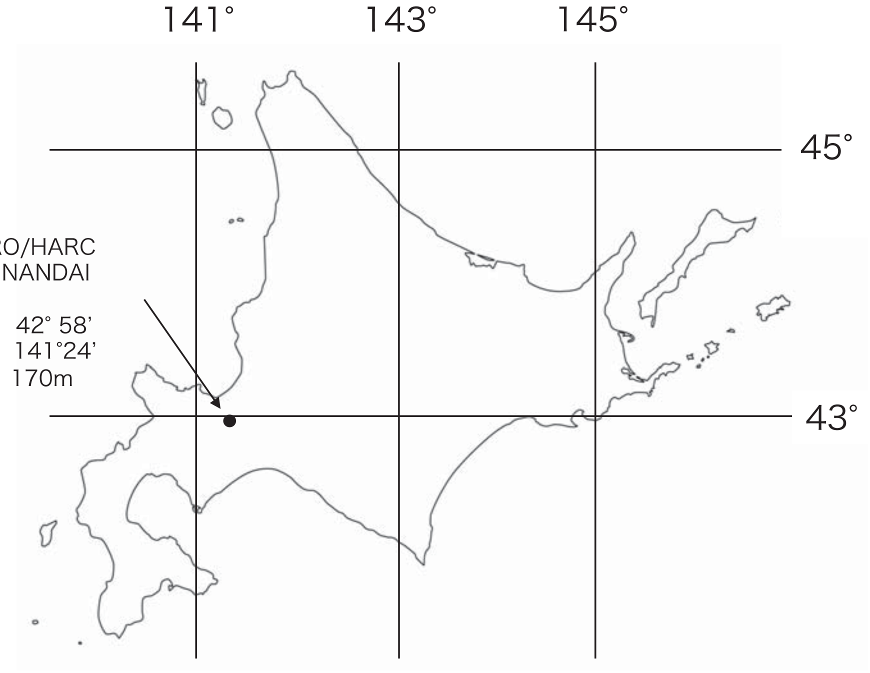


Fig. 1. Location of the research area.

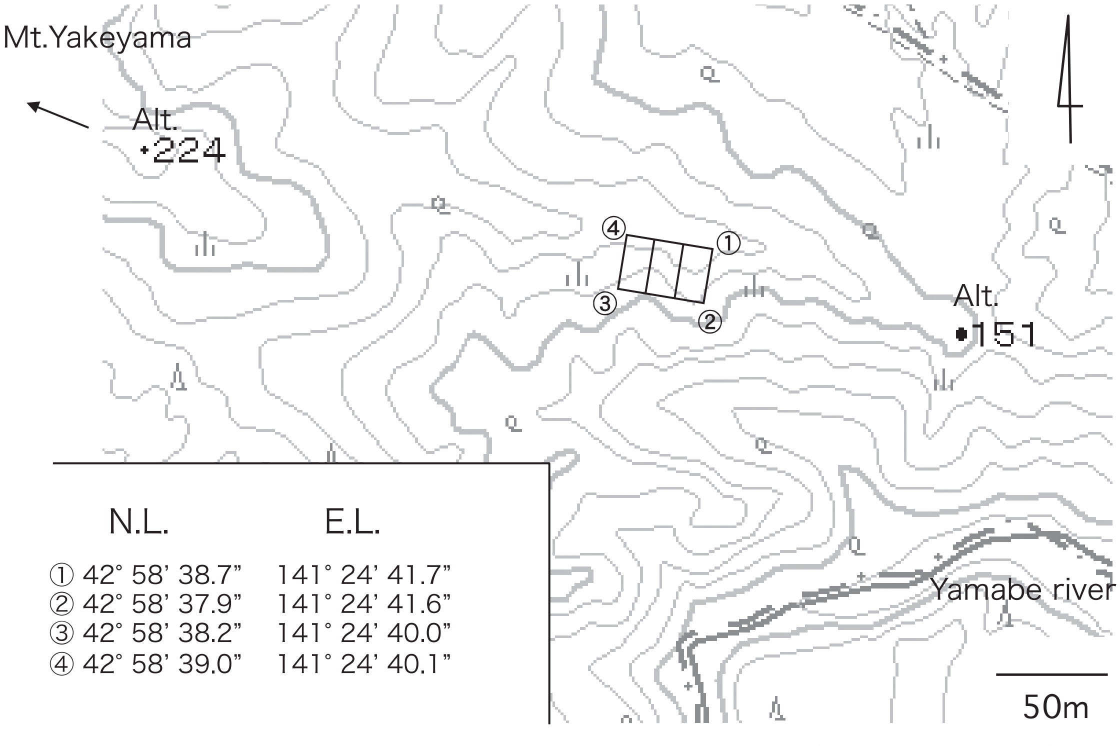


Fig. 2. Location of treatments. Control plot, light cutting (biannually cutting) plot, heavy cutting (annually cutting) plot are located from the west.

61.5％を100としたときの比数

H：2004年に放任区のススキが示した最大草丈199.8cmを100としたときの比数。

続いて，上記で求めた草種別の拡張積算優占度($E\text{-}SDR_2$）から沼田（1962）による遷移度（DS）を算出した。

$$DS=(\Sigma ld)/n\times v$$

l：群落を構成している種の生存年限，d：優占

度，n：最小面積（1m²）内の種数，v：植被率（100%を１とする)。ここで，１は宮脇ら（1978）の休眠型でThを1，Ch，H，Gを10，Nを50，M，MMを100とした。

種多様度はSimpsonの多様度指数（１−D）（Simpson，1949）およびShannon-Wienerの多様度指数（H’）（Margalef，1958）を算出した。

$$1-D = 1-\Sigma pi^2$$

$$H' = -\Sigma\ pi\ \ln pi$$

ここで，piは出現種の被度と草丈から求めた積算優占度の合計に対する比である相対優占度を用いた。Simpson指数1-Dは小さい値が多様性小，大きい値が多様性大を示す（範囲は０から１)。H’は不確定性の測度で，値が大きいほど構成種ごとの個体数が近く，すなわち多様となる（伊藤・佐藤，2002)。

種組成調査と並行して地表面の相対照度と地上部乾物重を測定した。相対照度は各定置枠内の地上高約３cmを測定した。地上部乾物重は各処理区あたり５点について定置枠近傍の縦横１ｍの地上部を地際から刈取り，全ての草種毎に分類して各草種別に測定した。同時にこの枠内のリターを採取した。

隔年刈り区および毎年刈り区の地上部の刈り取りと搬出はこれらの調査終了直後に行った。

Ⅳ．結　　果

１．気象概況

試験地から約3.5km離れた気象観測露場で得られた気温，降水量および積雪深（鮫島ら，2008）を用い，調査を行った2003-2012年の平均値を求めて準平年値（1981-2000年）と比較した。年平均気温は7.7℃で準平年値に比べ0.6℃程度高かった。年間降水量は調査期間では914mmで，準平年値の957mmに比べ若干少なかった（図３)。降水量は平年では８月から９月に多い季節変化を示すが，調査期間のこの時期は小雨傾向にあった。特に，2006-2009年にかけて７−８月は干ばつ気味であった。一方，11-12月は平年を大きく上回る降水があったことから，降水量の季節的変動は平年より平準化していた。

また，２月が最大となる月平均積雪深は，2003-2012年の平均値は83cmで準平年値の89cmに比べ６cm程度少なかった。

２．地表面の光環境

地表面の相対照度の推移を図４に示した。放任区は初年度の６％から３年目の２％台まで徐々に減少し，以降はそのレベルを維持した。これに対し，隔年刈り区，毎年刈り区はともに大きく変動したものの，ほぼ各年次で，毎年刈り区＞隔年刈り区＞放任

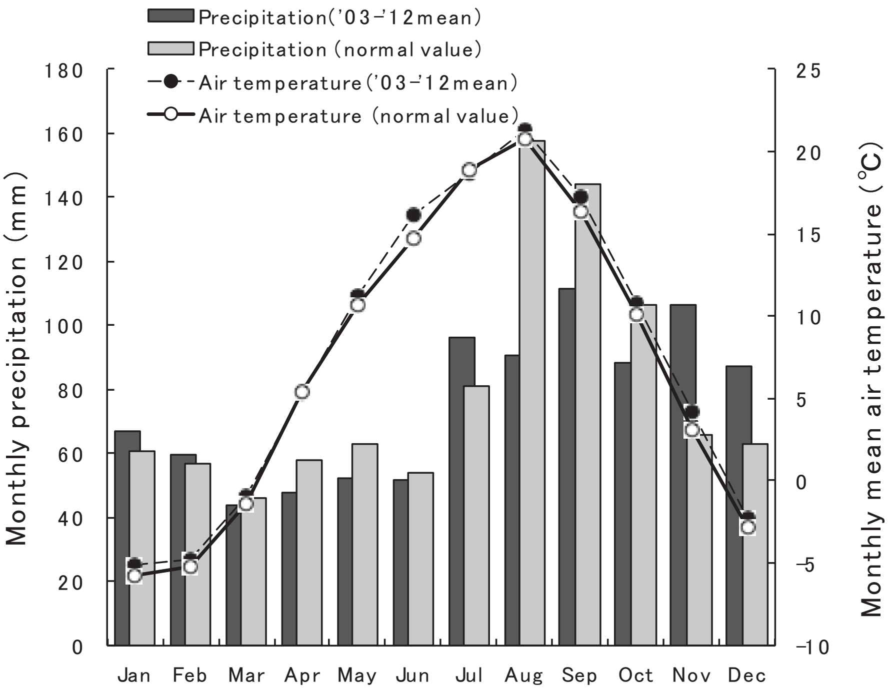


Fig. 3. Weather during the period of investigation.

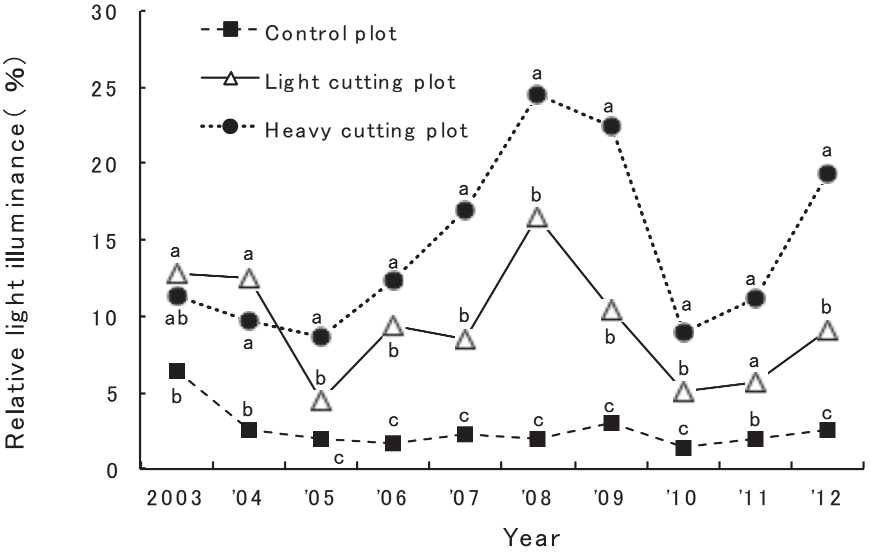


Fig. 4. Changes in the relative illuminance.
Values with different letters in year are significantly different (P<0.05).

区の順で相対照度が高かった。このことから，刈取りにより地表面が明るくなること，また，刈取りの頻度が高いほどその効果が大きいことが明らかとなった。

なお，隔年刈り区，毎年刈り区で2007-2009年頃に一時的に増加した理由は，後述するが植物の乾物生産が低調で，地上部現存量が減少したため日光の遮蔽効果が弱まったと考えられる。

３．植生

植被率，群落高，主な草種の被度と草丈を表1に示した。平均植被率は放任区では92-98%，隔年刈り区では84-100%，毎年刈り区で85-98%であり，裸地の割合は小さかった。群落高は放任区では約120-140cmの間で安定的に推移した。隔年刈り区では初年目の115cmから６年目の75cmまで減少した後はやや回復する傾向にあった。毎年刈り区は初年目の116cmから５年目の66cmまで徐々に低下した後は安定する傾向がみられた。

優占度の高い５草種（ススキ，クマイザサ，ワラビ（*Pteridium aquilinum*），ヤマハギ（*Lespedeza bicolor*），ヒカゲスゲ（*Carex floribunda*））の被度についてみると，ススキの被度は放任区では減少傾向，隔年刈り区ではほぼ維持され，毎年刈り区ではわずかな減少傾向がみられた。クマイザサは放任区において２年目以降に被度が最大の種となり50%以上を維持した。隔年刈り区では２年目から漸減傾向，毎年刈り区は３年目に急減した後は10%以下で推移した。ワラビは放任区では維持，隔年刈り区および毎年刈り区で増加傾向にあった。ヤマハギは放任区では維持，隔年刈り区は２年目から漸減傾向，毎年刈り区は３年目に急減した後は維持傾向にあった。ヒカゲスゲは放任区ではわずかにみられる程度だが，隔年刈り区および毎年刈り区では増加傾向に

Table 1. Changes in the plant cover, community height, coverage and height of main species.

		Control plot									
		2003	'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12
Plant cover (%)		92	97	94	96	96	98	92	96	96	96
Community height (cm)		130	122	125	139	120	124	131	139	132	129
Coverage (%)	*Miscanthus sinensis*	48	39	38	36	36	43	29	28	31	28
	Sasa senanensis	40	68	68	65	76	76	55	65	57	65
	Pteridium aquilinum	7	13	8	13	10	10	15	12	10	11
	Lespedeza bicolor	18	26	27	25	28	33	22	27	8	4
	Carex floribunda	1	2	3	2	4	2	2	2	1	1
Height (cm)	*Miscanthus sinensis*	197	200	186	190	188	190	177	198	165	153
	Sasa senanensis	101	111	115	106	110	120	123	123	130	137
	Pteridium aquilinum	52	67	84	75	67	85	84	96	63	87
	Lespedeza bicolor	115	130	122	115	108	136	118	140	90	53
	Carex floribunda	37	42	40	40	40	45	39	40	20	23

		Light cutting plot									
		'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12
Plant cover (%)		84	85	88	90	92	89	93	100	98	94
Community height (cm)		115	83	93	84	86	75	83	94	102	88
Coverage (%)	*Miscanthus sinensis*	59	54	47	57	66	56	47	57	54	53
	Sasa senanensis	25	39	34	24	28	10	20	18	14	21
	Pteridium aquilinum	11	16	18	20	25	25	24	37	27	26
	Lespedeza bicolor	2	21	15	17	11	8	12	7	6	4
	Carex floribunda	7	21	22	25	25	22	17	27	19	18
Height (cm)	*Miscanthus sinensis*	163	158	142	130	123	98	112	123	135	119
	Sasa senanensis	76	60	72	46	61	38	50	46	66	53
	Pteridium aquilinum	79	84	96	81	64	76	82	75	101	90
	Lespedeza bicolor	38	80	75	64	68	51	67	71	84	64
	Carex floribunda	57	51	46	46	42	43	47	49	54	39

		Heavy cutting plot									
		'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12
Plant cover (%)		85	89	85	93	90	87	92	98	95	90
Community height (cm)		116	87	87	84	66	68	67	76	72	73
Coverage (%)	*Miscanthus sinensis*	63	65	58	64	55	56	50	65	52	50
	Sasa senanensis	23	35	9	10	7	7	7	7	6	6
	Pteridium aquilinum	9	25	13	15	20	14	18	34	30	26
	Lespedeza bicolor	15	33	6	9	6	5	4	10	6	5
	Carex floribunda	7	20	6	17	11	13	15	36	16	20
Height (cm)	*Miscanthus sinensis*	157	158	127	117	92	105	87	112	101	90
	Sasa senanensis	78	62	44	36	40	38	34	41	43	40
	Pteridium aquilinum	71	80	63	63	64	50	57	62	68	69
	Lespedeza bicolor	100	87	68	60	49	46	48	62	54	45
	Carex floribunda	51	54	40	43	35	40	38	43	44	41

あり８年目には30％近くとなった。

　ススキの草丈は放任区では８年目まで177-200cmを維持したのに対し，隔年刈り区では徐々に低下し，干ばつ年（2008年）の６年目に98cmまで落ち込んだ後約130cmまで回復した。毎年刈り区では５年目まで漸減し92cmとなった後は90-110cmの範囲で推移した。クマイザサの草丈は放任区では増加傾向にあり10年目には137cmに達した。一方，隔年刈り区では６年目に38cmまで減少した後は60cm程度まで回復傾向にあり，毎年刈り区では３年目まで低下した後は40cm前後を維持した。主要草種のうち，ススキ，クマイザサ，ヤマハギ草丈は放任区＞隔年刈り区＞毎年刈り区の順で矮小化した。ワラビ，ヒカゲスゲの草丈はこのような傾向は明らかではなかった。

　拡張積算優占度（表２）をみると，放任区ではクマイザサが徐々に増加して７年目にはススキを抑え１位となったのに対し，隔年刈り区と毎年刈り区ではススキの優占が維持された。このことから，ススキの優占を維持するためには毎年もしくは隔年の刈取りが有効であることが明らかとなった。クマイザサの優占度は放任区では増加，隔年刈り区では漸減，毎年刈り区は３年目まで急減し以降はその水準を維持した。ヒカゲスゲの優占度は隔年刈り区と毎年刈り区では緩やかな増加傾向がみられた。その他特徴的な点は放任区では木本種であるミズナラやシラカンバの増加傾向が著しく，林地化が進行したことであった。

　調査期間中の総出現種数は26種/30m²であった。処理区ごとの10m²あたりの総出現種数は放任区では８-15種，隔年刈り区では９-15種，毎年刈り区では９-14種と，区間による明瞭な差は認められなかった（図５）。一方，調査枠（１m²）あたりの種数は

Table 2. Changes in the five dominance species for the extended dominance ratio, E-SDR_2.

		Control plot										Light cutting plot										Heavy cutting plot									
Rank		2003	'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12
1	Species	Ms	Ms	Ms	Ms	Ms	Ms	Ss	Ss	Ss	Ss	Ms	Ms	Ms	Ms	Ms	Ms	Ms	Ms	Ms	Ms	Ms	Ms	Ms	Ms	Ms	Ms	Ms	Ms	Ms	Ms
	E-SDR_2	82	70	66	67	63	67	62	64	66	72	86	67	63	63	64	61	58	61	69	64	82	68	82	73	67	72	62	62	62	59
2	Species	Ss	Ss	Ss	Ss	Ss	Ss	Ms	Ms	Ms	Ms	Ss	Ss	Ss	Pa	Ss	Pa	Pa	Pa	Pa	Pa	Lb	Lb	Pa	Pa	Pa	Pa	Pa	Pa	Pa	Pa
	E-SDR_2	53	62	63	62	62	63	61	64	59	55	38	35	37	31	30	36	36	38	43	39	35	36	26	26	32	24	29	33	39	36
3	Species	Lb	Lb	Lb	Lb	Lb	Lb	Lb	Lb	Qc	Qc	Pa	Lb	Pa	Lb	Pa	Cf	Ss	Cf	Cf	Ss	Ss	Ss	Lb	Cf	Lb	Cf	Cf	Cf	Cf	Cf
	E-SDR_2	41	45	44	42	40	49	42	48	44	46	28	31	34	25	29	25	26	26	26	27	35	31	22	22	17	20	22	29	22	25
4	Species	Ap	Ap	Ap	Pa	Ap	Qc	Pa	Qc	Lb	Pa	Cf	Pa	Lb	Cf	Cf	Lb	Lb	Lb	Ss	Cf	Pa	Pa	Ss	Lb	Cf	Lb	Lb	Lb	Lb	Lb
	E-SDR_2	25	31	25	26	27	29	30	37	27	28	20	29	28	25	23	18	25	22	25	21	24	31	18	21	17	15	16	20	17	15
5	Species	Pa	Pa	Pa	Ap	Qc	Pa	Ap	Pa	Pa	Ap	Lb	Cf	Cf	Ss	Lb	Ss	Cf	Ss	Lb	Lb	Cf	Cf	Cf	Ss	Ss	Ss	Ss	Ss	Ss	Ss
	E-SDR_2	17	23	25	26	22	26	27	30	22	22	11	23	24	25	23	16	23	21	25	19	17	22	15	16	15	15	14	14	15	14

Species; Ms: *Miscanthus sinensis*, Ss: *Sasa senanensis*, Lb: *Lespedeza bicolor*, Pa: *Pteridium aquilinum*, Cf: *Carex floribunda*, Ap: *Artemisia princeps* and Qc: *Quercus crispula*.

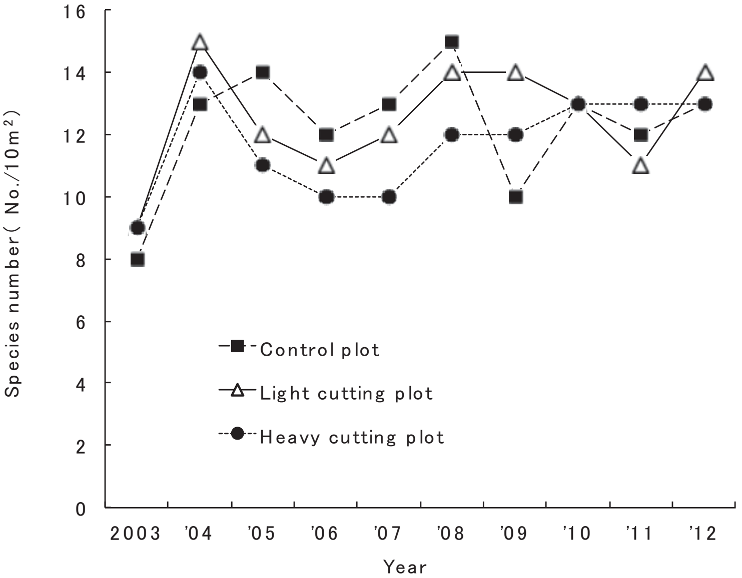


Fig. 5. Changes in the number of species (/10m²).

放任区では5.2-6.2種，隔年刈り区では5.1-6.9種，毎年刈り区では6.2-7.7種と，放任区＜隔年刈り区＜毎年刈り区の傾向がみられた（図６）。また，隔年刈り区と毎年刈り区では年次的な推移の方向性も明瞭でなく大きな変化はみられなかったのに対し，放任区では９年目以降は他区より低下した。

種多様度指数はSimpsonの1-DおよびShannon-WienerのH’ともに種数と同様，隔年刈り区と毎年刈り区では2年目に増加した後は維持傾向にあったのに対し，放任区の９年目以降は低下した（図７）。

遷移度は放任区が増加傾向を示したのに対し，隔年刈り区および毎年刈り区では大きな変化はみられず，ほぼ同様の水準で推移した（図８）。よって，遷移の進行は刈り取りにより妨げられること，また，夏に行う年１回の刈取りを毎年もしくは隔年で行なうかの違いが遷移度に及ぼす影響は小さいことが示された。

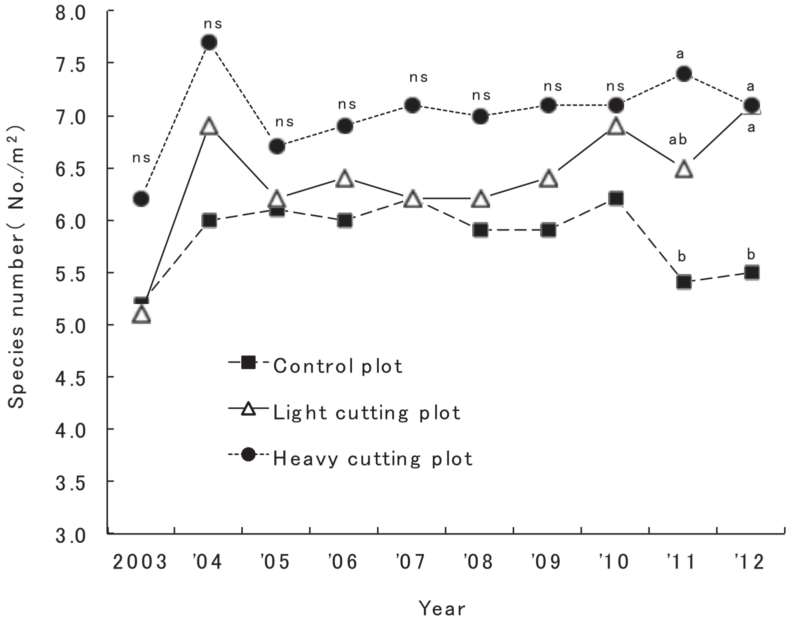


Fig. 6. Changes in the number of species (/m²).
Values with different letters in year are significantly different (P<0.05).

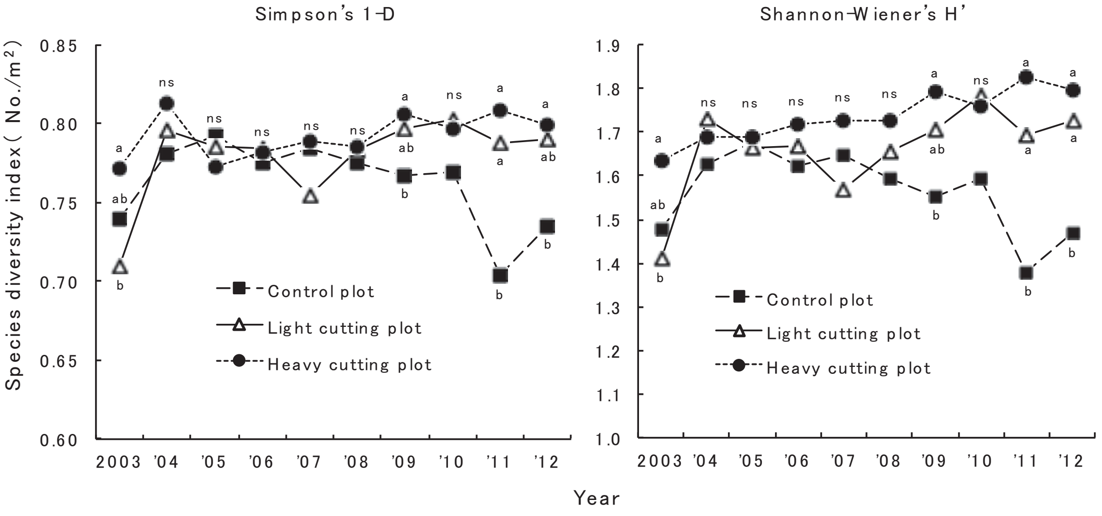


Fig. 7. Changes in the species diversity index.
Values with different letters in year are significantly different (P<0.05).

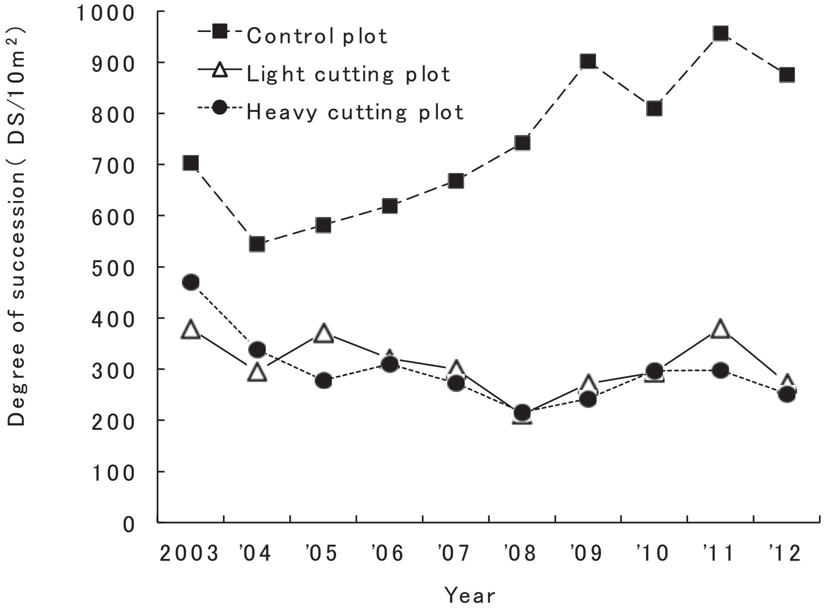


Fig. 8. Changes in the degree of succession.

４．地上部現存量

地上部現存量の推移を図9に示した。地上部の合計現存量は放任区が最も多く，隔年刈り区，毎年刈り区の順に減少した。

放任区ではススキは122-288gDM/m²の範囲で，全植物合計に対するススキの割合は20-43％であった。クマイザサの現存量は増加傾向にあり，9年目には422gDM/m²となり全植物種の73％を占めた。リターは７年目までは約900-1,100gDM/m²を維持したが，８年目から減少を始めた。

隔年刈り区ではススキの現存量は急減した9年目を除き，214-319gDM/m²の範囲で緩やかな減少傾向にあった。全植物合計に対するススキの割合は40-65％であった。合計現存量もわずかな減少傾向にあり，１年目の486gDM/m²から10年目には419gDM/m²に減少した。リターは年々減少し，10年目には359gDM/m²となり，２年目の922gDM/m²の40％以下となった。

毎年刈り区におけるススキの現存量は，干ばつ年の５-７年目には150gDM/m²を下回る程度まで減少したが，その後は200gDM/m²程度まで回復した。全植物合計に対するススキの割合は55-66％と，全処理区の中で最も高かった。合計現存量は減少傾向にあり２年目の415gDM/m²から10年目の251gDM/m²に減少した。クマイザサの現存量は減少傾向にあり，６年目以降は10gDM/m²程度とわずかとなった。リターの

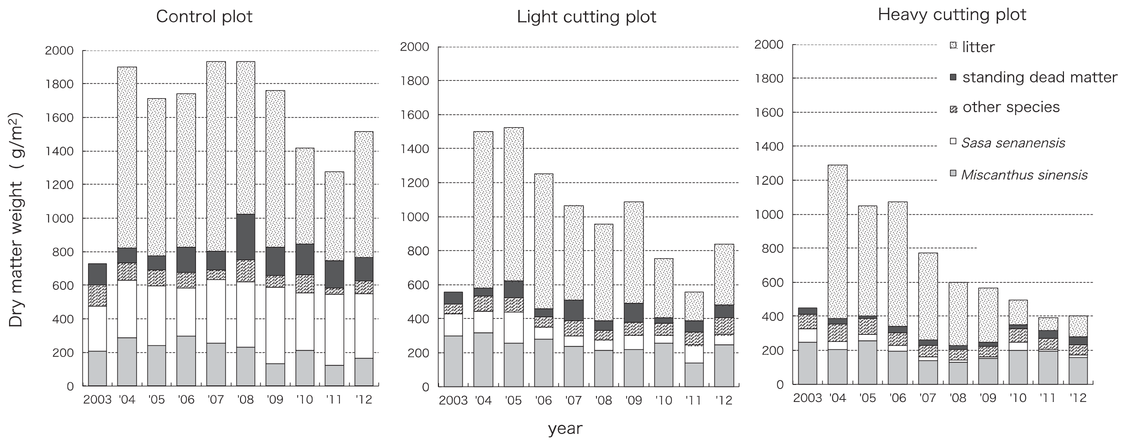


Fig. 9. Changes in the aboveground biomass and litter.

減少は隔年刈り区を上回り，10年目にはわずか122gDM/m^{2}となった。

各区の現存量を比較すると，リターおよび枯死部を除いた全植物種の合計は処理区により差がみられたが，ススキに限定すれば各区でほぼ同程度で，およそ120-300gDM/m^{2}の範囲にあった。

Ⅴ．考　　察

１．種数および現存量の他地域との比較

本調査では総出現種数は26種/30m^2，８-15種/10m^{2}であった。他地域におけるススキ型草地の出現種数は40種/240m^2：岩手県盛岡市(梨木ら,2008)，40-70種/40m^2：宮城県鳴子(高橋ら,1998)，59-92種/40m^2：栃木県那須塩原市(板野ら，2008)，40-68種/10m^2：長野県霧ヶ峰（中神ら,2008)，26種/m^2：長野県菅平（Hayashi *et al*，1981)，18-31種/4m^2：島根県大田市（高橋ら,2008b)，42-58種/10m2：熊本県阿蘇市（小川ら,1993）と報告されており，調査面積が異なるため直接の比較は困難ではあるが，本試験地の種数は非常に少ないことが確認された。

野草地では刈払い等により光環境が改善すると種数が増加することが報告されている（Heli and James，2002；Pykälä，2005）が，本試験地における10年間の調査では新たな種の出現はほとんどみられず，種数の明らかな増加はみられなかった。しかしながら例外的に出現と定着が確認できたのが，毎年刈り区のヤマナラシであった。この実生は近傍の成木から散布された種子由来と考えられ，散布種子による定着の可能性が高まっていると推察される。一方，光環境が良好になり，土壌表面が露出することで休眠が打破されやすい環境となったのにも関わらず，埋土種子由来の実生は確認できなかった。本試験地でなぜ埋土種子からの出現が見られないのかについては興味深いテーマであり今後の調査が望まれる。

現存量については，リターおよび枯死部を除いた全植物種の合計は処理区により差がみられたが，ススキに限定すれば各区でほぼ同程度で，およそ120-300gDM/m^{2}の範囲にあった。高標高地でススキの生育限界に近い霧ヶ峰では，ススキのみの現存量は175-448gDM/m^{2}と報告されており（中神ら，2008)，本試験地ではそれらと比べ若干低い値となった。このことが北限に近いススキ型草地の特徴であるかについては，本調査地以外の調査事例（Stewart *et al*，2009；Kossonou *et al*，2011）の蓄積を待って結論を出す必要がある。

２．利用強度

隔年刈り区，毎年刈り区ともにリターが急速に減少した。これは９月上旬の刈出しにより，リターの材料となる茎葉部の現存量が減少したことから，処理開始前までに蓄積していたリターの分解が供給を大幅に上回ったことでリターの減少が急速に進んだと考えられる。また，毎年刈り区のみならず隔年刈り区でもリターと枯死部を除いた全植物種の合計重量が減少傾向にあることから，隔年の刈取りでも収奪状態にあることが推察された。本研究では実際に家畜を放牧することはできなかったため，夏期の刈取りという形で草地に人為的圧力を加えた。したがって，実際に畜産的利用する場合の具体的な放牧強度の提示は困難ではあるが，現存量の維持を可能とする利用強度は隔年の刈取りよりも若干弱い強度であると考えられる。

３．ワラビの抑圧

刈取りを行った区ではワラビが増加したが，畜産的利用の場合は有毒植物であるワラビを抑圧することが望ましい。ススキ–ワラビ型草地におけるワラビ抑圧の事例には次のようなものがある。高橋ら（2008a）は島根県のシバ–ワラビ型草地で年3回の刈払いによりワラビを抑圧した。一方で，放任によりワラビが減少するという報告がある（嶋田，1962)。両報告は一見矛盾するが，その原理は，遷移系列上ワラビはススキ型草地とシバ型草地を両極とする系列の途中で出現するため，ワラビの除去にはどちらかへ遷移を進める必要があるということである。本試験地で利用強度を高める場合を想定すると，ワラビとススキが衰退しシバ型への遷移が期待される。しかしながら，当試験地ではシバが全くみられないため，利用強度を高めるだけではシバ草地にはなる可能性はほとんどない。また，シバの導入によりシバ草地化するためにはコストを要する。さらに，シバは寒地では生育期間が短く，牧養力は160CD/ha程度と低レベルに留まる（原田ら，1993)。これに対し，利用強度を弱める方策をとる場合，利用強度を隔年の刈取りの水準よりも若干弱めることで，ワラビの抑圧と現存量の維持が可能となることが推察される。後者がより現実的な利用法であろう。

Ⅵ. 摘　　要

ススキの分布北限域に近い北海道札幌市において，夏期の刈取りがススキ型草地の種組成と地上部重の推移に及ぼす影響を10年間調査した。隔年もしくは毎年の夏期の刈取りによりクマイザサが抑圧され，ススキの優占が維持できた。出現種数（26種/30m^2，5.1-7.7種/m^2）は国内他地域のススキ草地に比べ低いこと，刈取りにより光環境が改善されても種数および種多様度指数の増加はみられないことが示された。ススキのみの現存量は処理間差が小さく，120-300gDM/m^{2}程度であった。隔年の刈取りにおいても現存量が減少する傾向にあるため，長期的に利用するためには利用強度を隔年の刈り取りよりもやや軽くする必要があるものと推察された。

引用文献

１）原田文明・鶴見義朗・森山真久・江柄勝雄・長谷川寿保，宮下淑郎・池谷文夫（1993）：白老町営牧場におけるシバ型草地の動態．草地の動態に関する研究（第4次中間報告）．草地試験場資料，平成4-14，77-82.

２）早川康夫・高畑滋・宮下昭光（1978）：遷移平衡に基づく草地景観管理の研究．第６報．南北斜面の遷移速度と草地としての評価．北海道農試研報，120，1-11.

３）Hayashi,I.，Y.Hishinuma and T. Yamasawa（1981）：Structure and functioning of Miscanthus sinensis grassland in Sugadaira, Central Japan. Vegetatio.，48，17-25.

４）林一六（1994）：ススキ草原の実験群落学−地上部刈り取り回数に応じた種類組成の変化−．日本生態学会誌，44,161-170.

５）Heli M.J. and James B.G.（2002）：Effects of disturbance on germination and seedling establishment in a coastal prairie grass-land: a test of the competitive release hypothesis. Journal of Ecology,（90），291-302.

６）板野志郎・堤道生・坂上清一・中神弘詞・澤村篤・住田憲俊・井上秀彦（2008）：藤荷田山生態観測試験地におけるススキ草地の植生遷移および生産力．草地の動態に関する研究（第7次中間報告）．畜産草地研究所草地動態モニタリング室資料，平19-1，61-70.

７）伊藤秀三（1977）：群落の遷移とその機構．Ｐ．127-137，朝倉書店．東京.

８）伊藤嘉昭・佐藤一憲（2002）：種の多様性比較のための指数の問題点　−不適当な指数の使用例も多い−．生物科学，53(4)，204-220.

９）Kossonou,G.A.，Y. Kajihara，Y. Toma，N. Ilizuka and T. Yamada(2011)：Potentiality of Four Cool Season Grasses and Miscanthus sinensis for Feedstock in the Cool Regions of Japan. Journal of the Japan Institute of Energy，90，59-65.

10)Margalef，D.R.（1958）：Information theory in ecology. General Systems，（3），36-71.

11)宮脇昭編（1978）：日本植生便覧．Ｐ．203-650，至文堂．東京.

12)中神弘詞・井出保行・斎藤吉満・下田勝久（2008）：霧ヶ峰ススキ草原の植生と現存量の経年変化．草地の動態に関する研究（第7次中間報告）．畜産草地研究所草地動態モニタリング室資料，平19-1，76-80.

13)梨木守・戸田忠祐・東山由美・成田大展・菅野勉（2008）：北東北地域におけるススキ型草地の植生遷移・維持要因の解明．草地の動態に関する研究（第7次中間報告）．畜産草地研究所草地動態モニタリング室資料，平19-1，20-25.

14)沼田真（1962）：遷移度と状態指数による草地診断．科学，32（12），658-659.

15)小川恭男・小山信明（1993）：根子岳牧野のススキ型草地における種組成ならびに地上部現存量．草地の動態に関する研究（第4次中間報告)．草地試験場資料，平成4-14，74-76.

16)小川恭男・加納春平・手島茂樹・三枝俊哉・高橋俊（1998）：II-1　北海道地区：ススキ草地の植生遷移．草地の動態に関する研究（第5次中間報告）．草地試験場資料，平成9-12，16-17.

17)大久保忠旦・広田秀憲・高崎康夫・上野昌彦・雑賀優・安宅一夫・小林裕志・嶋田徹・村山三郎・菊地正武・中西五十（1990）：草地学．Ｐ．23-47，文永堂出版．東京.

18)長田武正（1993）：増補日本イネ科植物図譜．Ｐ．672，平凡社．東京.

19)J. Pykälä（2005）：Plant species responses to cattle grazing in mesic semi-natural grass

land. Agriculture, Ecosystems & Environment, 108, 109-117.
20) Stewart, J.R., Y. Toma, V.F. G.Fernandez, A. Nishiwaki, T. Yamada and G. Bpllero (2009) : The ecology and agronomy of *Miscanthus sinensis*, a species important to bioenergy crop development, in its native range in Japan: a review. GCB Bioenergy, 1, 126-153.
21) 鮫島良次・廣田知良・濱嵜孝弘・加藤邦彦・岩田幸良（2008）：北海道農業研究センターにおける1966年からの気象観測について．北海道農研研究資料，67，1-8.
22) 嶋田饒（1962）：ワラビの生態-野草地におけるワラビの動態-．雑草研究，1，70-77.
23) 嶋田饒・原克昌・小池正徳（1992）：ススキの寒冷適応と分布限界．日本草地学会誌（別），38，7-8.
24) Simpson, E.H. (1949) : Measurement of diversity. Nature, 163, 688.
25) 高橋俊・山本嘉人・斎藤吉満・酒井聡樹・桐田博充・西村格・北原徳久・芝山道郎・高橋繁男（1998）：川渡農場のススキ型草地における植生遷移機構の解明．草地の動態に関する研究（第5次中間報告）．草地試験場資料，平成9-12，18-22.
26) 高橋佳孝・井出保行・小林英和・早坂貴代史・福田栄紀・佐藤節郎・萩野耕司（2008a）．シバ型草地確立過程におけるシバ-ワラビ型草地の植生変化と刈取の影響．草地の動態に関する研究（第7次中間報告）．畜産草地研究所草地動態モニタリング室資料，平19-1，82-86.
27) 高橋佳孝・井出保行・小林英和・佐藤節郎・福田栄紀（2008b）：オミナエシの推移からみた三瓶山ススキ草地の放牧・刈取り管理．草地の動態に関する研究（第7次中間報告）．畜産草地研究所草地動態モニタリング室資料，平19-1，87-91.
28) 山本嘉人・桐田博充・大賀宣彦・斎藤吉満（1995）：草地植生の比較を目的とした拡張積算優占度の提案．日本草地学会誌，41，37-41.
29) 山本嘉人・斎藤吉満・桐田博充・林治雄・西村格（1997a）：ススキ型草地における異なる人為圧による植生遷移の方向．日本草地学会誌，42，307-314.
30) 山本嘉人・斎藤吉満・桐田博充(1997b):放牧によるススキ型草地の主要植物種の拡張積算優占度の変化率．日本草地学会誌，42，315-323.

Res. Bull. NARO Hokkaido Agric. Res. Cent. 199,13-23 (2013)

Vegetation succession and production of *Miscanthus*-type grassland in the northern district of Japan

Takanori YAGI, Seiichi SAKANOUE, Nariyasu WATANABE, Shun TAKAHASHI and Atsushi SHOJI

Summary

Although the importance of native grasslands is increasing the recognition of biodiversity conservation and local culture, the mechanism of vegetation succession is still unknown. The purpose of this study was to explore the vegetation succession process of the *Miscanthus*-type grassland, which is one of the typical semi-natural grassland vegetation of Japan.

In Sapporo, Hokkaido, close to the northern distribution limit of *Miscanthus sinensis*, the effects of summer harvest on the vegetation and aboveground biomass of the native *Miscanthus*-type grassland was investigated for 10 years. Dominance of *Miscanthus* could be maintained by annual or biennial summer harvesting by suppressed *Sasa sinensis*. The number of species (26 species/30 m^2, 5.1-7.0 species/m^2) was lower than that in other areas of Japan, and the species number and diversity index did not increase despite enrichment of the light environment. Aboveground biomass of only *Miscanthus* (120-300 gDM/m^2) did not differ between the treatments. The biomass tended to decrease during biennial harvesting, thus suggesting that in order to retain the biomass for long-term, it should not be harvested often and should be conserved.

NARO Hokkaido Agricultural Research Center
Dairy Production Research Division

北海道農業研究センターの組織

【札幌 （本　　　所）】	〒062-8555	札幌市豊平区羊ヶ丘1番地	Hitsujigaoka, Toyohira, Sapporo, 062-8555, Japan
【芽室 （芽室研究拠点）】	〒082-0081	河西郡芽室町新生南9-4	Memuro, Kasai, 082-0081, Japan
【美唄 （美 唄 試 験 地）】	〒072-0045	美唄市開発南	Kaihatsu, Bibai, 072-0045, Japan

企画管理部	（札幌・芽室）
水田作研究領域	（札幌）
酪農研究領域	（札幌）
寒地作物研究領域	（札幌）
生産環境研究領域	（札幌）
畑作研究領域	（芽室）
バレイショ先端遺伝特別研究室	（芽室）
研究支援センター	（札幌・芽室・美唄）

Organization of the NARO Hokkaido Agricultural Research Center

Organization	Location
Department of Planning and General Administration	(Sapporo／Memuro)
Lowland Farming Research Division	(Sapporo)
Dairy Production Research Division	(Sapporo)
Crop Breeding Research Division	(Sapporo)
Agro-environmental Research Division	(Sapporo)
Upland Farming Research Division	(Memuro)
Potato Genetics Laboratory	(Memuro)
Research Support Center	(Sapporo／Memuro／Bibai)

北海道農業研究センター研究報告　第 199 号

平成25年３月29日　印刷
平成25年３月29日　発行

農研機構 北海道農業研究センター
〒062-8555 札幌市豊平区羊ヶ丘１番地　電話(011)851－9141
http://cryo.naro.affrc.go.jp/

印　刷　柏楊印刷株式会社
〒007-0802 札幌市東区東苗穂2条3丁目4-48　電話(011)789－2377

本研究報告から転載・複製する場合は，北海道農業研究センターの許可を得て下さい。