

18 飼料用トウモロコシにおける最大収量確保技術の検討

担当部署名：草地飼料研究室

担当者名：○柳田知夏、齋藤憲夫、沼野井憲一

研究期間：平成 28(2016)～平成 32(2020)年度(継続)

予算区分：県単

1. 目的

輸入粗飼料価格の長期的な高騰により自給粗飼料の増産の重要性は高まっているが、本県の自給粗飼料の主力である飼料用トウモロコシの栽培面積、単収ともに横ばい、ないしは漸減傾向にある。多様な品種や温暖化等による異常気象の影響もある中、本県における飼料自給率向上のため、飼料用トウモロコシの最適な栽培技術を確立することを目的として試験を実施した。

2. 方法

(1) 播種時期の検討

試験区(4区)：4月下旬(4/27)、5月中旬(5/18)、5月下旬(5/27)、6月上旬(6/7)

供試品種：早生品種(P0640)、中晩生品種(32F27)

株間：20cm、条間：75cm、堆肥散布量：3t/10a、施肥量(N-P₂O₅-K₂O)：各12kg/10a

(2) 施肥量の検討

試験区(5区：窒素施肥量を段階的に増加)、

：N10kg/10a(N10)、13kg/10a(N13)、16kg/10a(N16)、19kg/10a(N19)、22kg/10a(N22)

※窒素は尿素肥料を使用

供試品種：早生品種(P0640)、中晩生品種(32F27)

株間：20cm、条間：75cm、堆肥散布量：3t/10a、施肥量(P₂O₅-K₂O)：各10kg/10a

播種日：5/18

(3) 栽植密度の検討

試験区(4区)：13,333株/10a、8,889株/10a、6,667株/10a、5,333株/10a

供試品種：早生品種(P0640)、中晩生品種(32F27)

株間：10cm(13,333株/10a)、15cm(8,889株/10a)、20cm(6,667株/10a)、25cm(5,333株/10a)

条間：75cm、堆肥散布量：3t/10a、施肥量(N-P₂O₅-K₂O)：各12kg/10a

3. 結果の概要

(1) 播種時期の検討

ア 早生品種(P0640)、中晩生品種(32F27)ともに、播種時期が早いと収量が高い傾向があり、遅いと収量が低かった(表1)。

イ 稈長、稈径について、どの時期においても有意差は認められなかった(表1)。

ウ 早生品種の6月上旬播種は他の時期に比べ、雌穂重割合が著しく低かった(表1)。

(2) 施肥量の検討

ア 早生品種(P0640)、中晩生品種(32F27)ともに、乾物収量は試験区間において大きな差は認められず、施肥量と乾物収量との間に相関関係はなかった(表2)。

(3) 栽植密度の検討

ア 早生品種(P0640)、中晩生品種(32F27)ともに、株間10cmと20cmの乾物収量は同程度であり、15cmと25cmより多かった(表3)。

イ 両品種ともに、稈長は試験区間において差は認められなかったが、稈径については10cmが他の区より約5mm小さかった(表3)。

ウ 雌穂重割合は、株間が広いほど割合が高く、25cm は10cm の倍以上であった。(表3)

4. 今後の問題点と次年度以降の計画

(1) 試験の内容について一部検討し、反復数を増やし結果検討する。

[具体的データ]

表1 播種時期における調査結果

品種	試験区	絹糸抽出期	稈長 (cm)	稈径 (mm)	生草収量 (t/10a)	乾物収量 (t/10a)	乾物率 (%)	雌穂重割合 (%)	TDN収量 (t/10a)
P0640	4月下旬	7月14日	310	25.0	6.00	1.87	41.6	60.7	1.40
	5月中旬	7月24日	307	24.4	5.37	1.95	44.2	55.6	1.43
	5月下旬	7月29日	319	24.3	5.61	1.74	40.0	56.7	1.27
	6月上旬	8月6日	323	24.5	5.48	1.67	34.1	23.2	1.08
32F27	4月下旬	7月17日	329	27.7	6.86	1.81	33.8	51.4	1.30
	5月中旬	7月28日	327	26.6	5.44	1.58	35.5	43.9	1.11
	5月下旬	7月31日	343	27.8	5.80	1.53	32.3	38.5	1.05
	6月上旬	8月8日	323	27.5	4.66	1.45	35.2	37.1	0.99

※TDN 収量は、茎葉乾物収量×0.582+雌穂乾物収量×0.85 で算出

表2 施肥量における調査結果

品種	試験区	絹糸抽出期	稈長 (cm)	稈径 (mm)	生草収量 (t/10a)	乾物収量 (t/10a)	乾物率 (%)	雌穂重割合 (%)	TDN収量 (t/10a)
P0640	N10	7月24日	317.4	23.4	5.61	1.59	33.9	46.8	1.12
	N13		317.5	23.3	6.13	1.64	32.3	46.3	1.16
	N16		315.2	23.2	5.73	1.65	32.1	43.6	1.16
	N19		323.6	22.8	5.85	1.74	32.7	45.9	1.23
	N22		320.8	22.9	5.96	1.65	32.3	46.6	1.16
32F27	N10	7月27日	345.5	27.5	7.12	1.55	26.1	41.6	1.08
	N13		352.0	27.2	7.10	1.64	26.7	39.6	1.13
	N16		345.4	27.9	6.85	1.58	24.9	38.9	1.09
	N19		348.3	27.1	6.81	1.58	27.4	40.3	1.09
	N22		344.3	27.9	6.30	1.45	27.1	42.2	1.01

※TDN 収量は、茎葉乾物収量×0.582+雌穂乾物収量×0.85 で算出

表3 栽植密度における調査結果

品種	試験区	絹糸抽出期	稈長 (cm)	稈径 (mm)	生草収量 (t/10a)	乾物収量 (t/10a)	乾物率 (%)	雌穂重割合 (%)	TDN収量 (t/10a)
P0640	10cm	8月3日	325.2	20.1	7.97	2.08	32.2	25.0	1.35
	15cm		334.0	24.6	6.74	1.89	34.2	34.0	1.27
	20cm		333.5	24.6	6.76	2.11	40.1	42.2	1.46
	25cm		336.6	25.6	5.53	1.64	37.2	50.2	1.17
32F27	10cm	8月4日	345.4	25.5	8.82	2.05	25.0	12.0	1.26
	15cm		349.3	31.4	7.64	1.69	27.7	28.9	1.12
	20cm		340.9	29.1	7.72	1.96	31.6	37.2	1.33
	25cm		347.4	29.5	6.55	1.59	31.2	39.6	1.09

※TDN 収量は、茎葉乾物収量×0.582+雌穂乾物収量×0.85 で算出

19 イタリアンライグラスにおける最大収量確保技術の検討

担当部署名：草地飼料研究室

担当者名：○斎藤憲夫、柳田知夏、沼野井憲一

研究期間：平成 28(2016)～32(2020)年度（継続）

予算区分：県単

1. 目的

輸入粗飼料価格の長期的な高騰により自給粗飼料の増産の重要性は高まっているが、本県の自給粗飼料の主力であるイタリアンライグラスの栽培面積、単収ともに横ばい、ないしは漸減傾向にある。多様な品種や温暖化等による異常気象の増加の影響もある中、本県における飼料自給率向上のため、イタリアンライグラスの最適な栽培技術を確立することを目的として試験を実施した。

2. 方法

(1) 播種時期の検討

試験区（4区）：10月上旬（10/4）、10月中旬（10/14）、10月下旬（10/24）、
11月上旬（11/4）

肥培管理：散播、施肥量（N-P₂O₅-K₂O）：各 10kg/10a（全て基肥）

(2) 播種量の検討

試験区（4区）：1.5kg（1.5kg/10a）、2.0kg（2.0kg/10a）、2.5kg（2.5kg/10a）、
3.0kg（3.0kg/10a）

肥培管理：散播、施肥量（N-P₂O₅-K₂O）：10-10-10a（全て基肥）

(3) 施肥量の検討

試験区（5区）：N8（8-8-8kg/10a）、N10（10-10-10kg/10a）、N13（13-10-10kg/10a）、
N15（15-10-10kg/10a）、N17（17-10-10kg/10a）（全て基肥）

播種時期：10/14、播種様式：散播、播種量：3.0kg/10a

品種はすべてタチマサリ（早生品種）を用い、1番草収穫後に N-P₂O₅-K₂O で 2-2-2kg/10a を追肥した。収量調査はいずれの試験区も 1番草は出穂期に、2番草は 1番草の収穫後約 1 か月のちに実施した。

なお、播種時期と播種量は 2 元配置で試験を行い、この 2 要因で分散分析を実施し、最小自乗平均値を求め有意差検定を行った。

3. 結果の概要

(1) 播種時期の検討

乾物収量において、1番草では 11月上旬が他の区と比較すると有意に少なく、2番草では有意に多かった。また、草丈において、1番草では 10月下旬が最も高く 10月上旬が最も低かった。2番草では 11月上旬が最も高かった（表 1）。

(2) 播種量の検討

乾物収量及び草丈ともに、どの試験区間にも有意差は認められなかった（表 2）。

(3) 施肥量の検討

1番草において、施肥量が多くなるほど収量性及び硝酸態窒素は増加する傾向にあり、1番草の収量性を除き有意差が認められた。草丈は、2番草において施肥量が多いほど高くなった（表 3）。

4. 今後の問題点と次年度以降の計画

次年度も同様に試験を行い、調査事例を増やし結果検討する。

[具体的データ]

表1 播種時期における調査結果

試験区	1番草			2番草		
	草丈 ¹⁾ cm	生草収量 ¹⁾ kg/10a	風乾収量 ¹⁾ kg/10a	草丈 ¹⁾ cm	生草収量 ¹⁾ kg/10a	風乾収量 ¹⁾ kg/10a
10月上旬	90.3 ^c	4,953 ^{bc}	1,110 ^a	72.2 ^b	1,297 ^b	231 ^b
10月中旬	97.8 ^b	5,437 ^b	1,054 ^a	74.9 ^b	1,483 ^b	253 ^b
10月下旬	105.2 ^a	6,550 ^a	1,009 ^a	74.6 ^b	1,559 ^b	272 ^b
11月上旬	95.1 ^{bc}	4,277 ^c	707 ^b	85.3 ^a	2,034 ^a	370 ^a

1) 異符号間に有意差(<0.05)あり

表2 播種量における調査結果

試験区	1番草			2番草		
	草丈 ¹⁾ cm	生草収量 ¹⁾ kg/10a	風乾収量 ¹⁾ kg/10a	草丈 ¹⁾ cm	生草収量 ¹⁾ kg/10a	風乾収量 ¹⁾ kg/10a
1.5kg	95.8	4,767	871	78.4	1,654	301
2.0kg	98.2	5,583	1,028	76.2	1,467	257
2.5kg	97.9	5,563	1,007	76.5	1,708	299
3.0kg	96.6	5,303	973	76.0	1,543	269

1) 有意差(<0.05)なし

表3 施肥量における調査結果

試験区	1番草				2番草			
	草丈 ¹⁾ cm	生草収量 ¹⁾ kg/10a	風乾収量 ¹⁾ kg/10a	硝酸態窒素濃度 ²⁾ ppm(DM)	草丈 ²⁾ cm	生草収量 ²⁾ kg/10a	風乾収量 ¹⁾ kg/10a	硝酸態窒素濃度 ²⁾ ppm(DM)
N8	129.2	6,307	1,273	3 ^b	62.1 ^b	1,297 ^c	229 ^b	0 ^b
N10	129.7	6,467	1,296	3 ^b	62.7 ^b	1,396 ^{bc}	248 ^b	0 ^b
N13	128.5	6,893	1,311	82 ^b	74.7 ^{ab}	2,018 ^{abc}	359 ^{ab}	1 ^b
N15	125.8	7,493	1,317	265 ^{ab}	80.7 ^a	2,347 ^{ab}	375 ^{ab}	9 ^b
N17	126.1	8,560	1,434	590 ^a	83.9 ^a	2,826 ^a	505 ^a	47 ^a

1) 有意差(<0.05)なし、2) 異符号間に有意差(<0.05)あり

20 飼料用トウモロコシにおける簡易耕＋不耕起播種技術の検討

担当部署名：草地飼料研究室

担当者名：○沼野井憲一、齋藤憲夫、柳田知夏

研究期間：平成 28(2016)～平成 29(2017)年度（完了） 予算区分：受託

1. 目的

県内の多くの畜産農家は、飼養頭数の増加や高齢化等により飼料生産時間が制約され、畜産農家自身での飼料作物栽培面積の拡大が困難な状況であることから飼料作物生産作業を受託するコントラクター等の拡大が重要となっている。

そこで、コントラクター等の作付面積の拡大や播種作業の効率化に有効と考えられる「飼料用トウモロコシの不耕起播種」について、その弱点を改善するため、播種前に簡易耕を行うことにより発芽定着や施肥等の効果を高める技術を現地実証し、コントラクター等の作付面積の拡大による本県の飼料自給率向上を図る。

2. 方法

飼料用トウモロコシの不耕起播種における技術的課題の一つである前植生の再生による競合や残根の影響による発芽不良を解決するため、播種前に簡易耕を実施する等の体系について慣行法と比較した。平成 29 年度は、平成 28 年度と概ね同様の内容であるが、簡易耕の 1 つをバーチカルハローに変更（平成 28 年度ディスクハロー）して比較検討した。

(1) 試験ほ場：栃木県那須郡那珂川町（農事組合法人アグリサポート大田原）
面積：7.07ha（前作 イタリアンライグラス）

(2) 試験区分

- 試験区① バーチカルハロー耕（1回、約 5 cm 深）＋不耕起播種機（JD1755-4F）
- 〃 ② ロータリー耕（1回、約 5 cm 深）＋不耕起播種機（JD1755-4F）
- 〃 ③ 不耕起播種機（JD1755-4F）＋非選択性除草剤散布
- 〃 ④ 慣行法【プラウ耕＋整地（ロータリー 1 回）＋不耕起播種機（JD1755-4F）】

(3) 栽培概要

- ア 供試品種：飼料用トウモロコシ 32F27(RM126、パイオニア)
- イ 播種日：平成 29 年 6 月 5～6 日
- ウ 栽植密度：条間 4 条播きの 1～4 条間は 76cm 隣合う 1・4 条間は 20cm、株間 20.7cm
7,778 粒/10a（条間補正值）、6,345 粒/10a（機械設定値）

(4) 施肥条件

- ア 堆肥：1t/10a（冬季イタリアン生育期またはイタリアン 1 番草刈取後）
- イ 化成肥料：硫安 27kg/10a＋化成 14-14-14 63kg/10a（NPK=14.5-8.8-8.8、側条施肥）
苦土炭カル 50kg/10a

(5) 除草剤

- ア 1 回目：土壌処理剤（ゲザノンゴールド[®]）250cc/10a（試験区①②④）
非選択制除草剤（ラウンドアップマックスロード）500cc/10a（試験区③）
- イ 2 回目：茎葉処理剤（アルファード液剤）150cc/10a（全試験区、雑草の状況による）

(6) 調査項目

トウモロコシ収量(生草、乾物)、作業時間、消費燃料、生産費

3. 結果の概要

播種作業前に前植生であるイタリアンライグラスの残根層を破碎するため簡易耕を実施した試験区①及び②、不耕起播種直後に非選択制除草剤を散布し前植生との競合を抑えた試験区③及び慣行法（プラウ耕～播種）による試験区④とを比較検討した。

播種作業は、イタリアンライグラスの 1 番草収穫後、計画では 5 月下旬を予定していたが、

降雨により遅延したため、6月上旬に実施した。栽植密度は、播種作業の不具合により、播種機の外側の条が約20cmまで接近したため、設計に対して約2割増しとなった。

播種1か月後の苗立率及び単位面積あたりの坪刈収量を表1に示した。試験区①の苗立率が著しく低かった。試験区①では、播種溝にイタリアンライグラス残渣が引き込まれ、播種後16日を経過しても発芽が確認できない箇所が散見された。これは、前植生のイタリアンライグラスが倒伏し刈取残渣が発生したが、十分にすき込むことができなかったためと考えられた。

6月下旬から8月上旬にかけての気温が、平年に比べて高く推移したため、茎葉部の生育は概ね順調であった。絹糸抽出期は、8月3日であったが、全体的に穂揃いが悪かった。また、8月末において、雌穂の先端約3分の1に不稔の発生した株が多数確認された。

坪刈り調査(9月13日)において、試験区③が、生草及び乾物収量ともに、最も高い結果となった。慣行法である試験区④に対し、他の試験区全てで、高い乾物収量が得られた。試験区①は、苗立率が低かったにもかかわらず、試験区②及び③と遜色ない収量が得られた。

播種作業において測定した燃料消費量と作業時間を表2に示した。完全不耕起播種体系である試験区③が、最も効率が高かった。簡易耕である試験区①②についても慣行法の試験区④に比べて2割以上、燃料消費が少なく、時間も短縮された。

4. 今後の問題点と次年度以降の計画

飼料用トウモロコシの作付けは堆肥を多く施用量できるので、耕地面積の少ない都府県では、糞尿処理の要となっていることが多い。今回は、堆肥の施用量を10アールあたり1トンに設定したが、栃木県では4トンを基準としている。簡易耕による播種体系を普及するにあたって、施用限界が足かせとなる可能性が高いので、検証が必要である。

農林水産省委託プロジェクト研究「栄養収量の高い国産飼料の低コスト生産・利用技術の開発」の補助による農研機構畜産研究部門他との共同研究

[具体的データ]

表1 播種1か月後の苗立率及び単位面積あたりの坪刈収量

試験区	体系	苗立率 (%)	収量 (kg/10a)	
			生草	乾物
①	簡易耕(バーチカルハロー)	78.9	6,493	1,903
②	簡易耕(ロータリー)	88.2	6,929	1,946
③	不耕起播種 + 除草剤	93.3	7,834	2,062
④	全耕起(慣行法)	82.7	6,725	1,571

表2 体系別の作業一覧と燃費・作業時間

工程	作業機	体系				燃料消費量 (L/ha)				作業時間 (h/ha)							
		試験区①	試験区②	試験区③	試験区④	試験区①	試験区②	試験区③	試験区④	試験区①	試験区②	試験区③	試験区④				
		簡易耕【1】	簡易耕【2】	不耕起	慣行法	簡易耕【1】	簡易耕【2】	不耕起	慣行法	簡易耕【1】	簡易耕【2】	不耕起	慣行法				
1 反転耕	ボトムブラウ				○								16.6				1.0
2 碎土・整地	ロータリー				○								9.4				0.5
3 施肥	ブロードキャスト	○	○	○	○	3.2	3.2	3.2	3.2	0.4	0.2	0.3	0.3				
4 簡易耕	バーチカルハロー	○				15.5				1.0							
	ロータリー		○				9.3				0.5						
5 播種	不耕起播種機	○	○	○	○	5.3	6.4	6.1	6.4	0.8	1.0	0.9	1.0				
6 鎮圧	ケンブリッジローラー	○	○		○	6.2	6.2		4.2	0.2	0.2		0.1				
7 葉散	ブームスプレーヤ	○	○	○	○	4.2	3.4	3.2	3.5	0.4	0.3	0.3	0.4				
合計		5工程	5工程	3工程	6工程	34.4	28.5	12.5	43.3	2.8	2.3	1.5	3.3				
慣行法を100としたときの合計の比						79	66	29	100	84	70	46	100				
燃料代(免稅軽油 73.0円/L)						2,511	2,081	913	3,161								

21 公共牧場実態調査

(1)更新済草地へのカリ資材効果調査

担当部署名：草地飼料研究室

担当者名：○斎藤憲夫、柳田知夏、沼野井憲一

研究期間：平成 28((2016)～平成 30(2018)年度（継続）

予算区分：県単

1. 目的

公共牧場等の一部の永年牧草地では、放射性物質の除染（更新）後に生産された牧草中の放射性セシウム（RCs）が暫定許容値を超過する事例が認められている。その対策として、傾斜牧草地におけるカリ資材の表面施肥の効果について調査する。

2. 方法

(ア) 調査場所 県内 A 公共牧場（平成 25 年度に除染後、翌年度に土壤中交換性カリの低下が認められ牧草中 RCs 濃度が暫定許容値を超過した傾斜牧草地）

(イ) 施用量 下表のとおり

試験区	生育前	1 番草 収穫後	2 番草 収穫後	計
K0 区	—	—	—	0-0-0
K15 区	5-5-5	5-5-5	5-5-5	15-15-15
K30 区	5-5-10	5-5-10	5-5-10	15-15-30
K45 区	5-5-15	5-5-15	5-5-15	15-15-45
K60 区	5-5-20	5-5-20	5-5-20	15-15-60

※表記は N-P₂O₅-K₂O の成分値 kg/10a（化成オール 14 及び塩化カリを使用）

(ウ) 調査年月日 1 番草生育前（平成 29 年 4 月 26 日）、1 番草収穫（6 月 6 日）、2 番草収穫（7 月 5 日）、3 番草収穫（8 月 22 日）、4 番草収穫（9 月 20 日）

(エ) 調査項目 ①牧草 RCs 濃度、生草収量、乾物収量、カリ含量
②土壌 交換性塩基含量、RCs 濃度

3. 結果の概要

(ア) 牧草中 RCs 濃度について、K30 区まではカリを増肥することで牧草中 RCs 濃度上昇を抑制することが確認された。また、土壌から牧草への移行係数は、牧草中 RCs 濃度と同様の傾向がみられた（表 1）。

(イ) 牧草の収量について、施肥区（K15～60 区）においてカリの増肥による影響はほとんどみられなかった（表 2）。

(ウ) 牧草中カリ含量について、無施肥（K0 区）と比較して施肥区の全てで上昇した。テタニー比も同様の傾向であり、施肥区のすべてで放牧時にグラステタニーが発生しやすくなるとされる 2.2 を超過した。牧草中カリ含量及びテタニー比ともに、K15 区とそれ以外の施肥区ではおおくで有意差が認められた（表 3）。

(エ) 土壌中の交換性カリ含量について、施肥及びカリの増肥による影響は認められなかった（表 4）。

4. 今後の問題点

永年草地を再び更新した場合の RCs の動向について確認する必要がある。

本研究は、農林水産省委託プロジェクト研究「宮農再開のための放射性物質対策技術の開発（除染後農地の省力的管理維持管理技術の開発）」の補助を受けて行った。

[具体的データ]

表 1 牧草中 RCs 濃度及び移行係数の推移

試験区	RCs濃度(Bq/kg:水分80%換算)				土壌から牧草への移行係数 ¹⁾			
	一番草 ²⁾	二番草 ²⁾	三番草 ²⁾	四番草 ²⁾	一番草 ²⁾	二番草	三番草	四番草
K0区	160	157	164	180	2.82	2.85	2.88	3.23
K15区	46 ^a	63 ^a	61 ^a	85 ^a	1.11 ^a	1.55	1.55	2.05
K30区	16 ^b	20 ^b	21 ^{ab}	30 ^b	0.27 ^b	0.32	0.36	0.49
K45区	13 ^b	15 ^b	8 ^b	31 ^b	0.27 ^b	0.26	0.19	0.75
K60区	10 ^b	9 ^b	5 ^b	13 ^b	0.14 ^b	0.12	0.07	0.18

1) 土壌中RCs濃度は補正值を使用、2) K15区～K60区において異符号間に5%水準で有意差有り

表 2 牧草の生草収量と乾物収量の推移

試験区	生草収量(kg/10a)				乾物収量(kg/10a)			
	1番草	2番草	3番草 ¹⁾	4番草	1番草	2番草	3番草 ¹⁾	4番草
K0区	363	257	670	250	88	44	114	47
K15区	1,073	1,220	1,850 ^b	433	203	157	204 ^b	75
K30区	1,160	1,037	2,090 ^{ab}	430	212	130	228 ^{ab}	70
K45区	1,107	1,100	2,213 ^a	373	212	177	254 ^a	67
K60区	1,137	1,080	2,080 ^{ab}	390	214	134	234 ^{ab}	70

1) K15区～K60区において異符号間に5%水準で有意差有り

表 3 牧草中カリ含量とテタニー比の推移

試験区	牧草中カリ含量(%:DM)				テタニー比			
	1番草 ¹⁾	2番草	3番草 ¹⁾	4番草	1番草 ¹⁾	2番草 ¹⁾	3番草 ¹⁾	4番草 ¹⁾
K0区	2.35	3.06	2.69	2.26	1.70	1.96	1.92	1.50
K15区	2.59 ^b	4.43	3.43 ^b	2.89	2.64 ^b	3.91 ^b	3.35 ^b	2.41 ^b
K30区	3.57 ^a	5.13	4.34 ^a	4.12	4.00 ^a	5.26 ^{ab}	4.65 ^a	4.05 ^a
K45区	3.68 ^a	4.96	4.32 ^a	3.69	4.64 ^a	6.05 ^a	5.34 ^a	4.50 ^a
K60区	3.78 ^a	5.91	4.42 ^a	3.80	4.66 ^a	6.44 ^a	5.32 ^a	4.62 ^a

1) K15区～K60区において異符号間に5%水準で有意差有り

表 4 土壌中交換性カリ含量 (mg/100g:風乾土) の推移

試験区	生育前 ¹⁾	一番草 ¹⁾	二番草 ¹⁾	三番草 ¹⁾	四番草 ¹⁾
K0区	11.6	10.7	10.4	9.4	8.7
K15区	7.8	7.4	15.8	7.5	7.1
K30区	10.3	9.4	11.1	10.3	9.9
K45区	9.5	12.0	16.4	12.0	11.4
K60区	11.1	11.4	12.8	12.0	13.2

1) K0区～K60区において有意差無し

21 公共牧場実態調査

(2) 更新済草地への緩効性肥料施用効果調査

担当部署名：草地飼料研究室

担当者名：○斎藤憲夫、柳田知夏、沼野井憲一

研究期間：平成 28(2016)～平成 30(2018)年度（継続）

予算区分：県単

1. 目的

公共牧場等の永年牧草地において、放射性セシウム（RCs）の吸収抑制資材として塩化カリが利用されることが多いが、比較的溶脱の速い塩化カリの大量施肥は、費用や管理労力が増加するほかに肥料の流亡等も懸念される。そこで、溶脱速度の緩やかな緩効性肥料の効果について調査した。

2. 方法

(1) 調査場所 県内公共牧場（平成 26 年度に除染後、翌年度に土壤中交換性カリの低下が認められ牧草中 RCs 濃度が暫定許容値を超過した傾斜牧草地）

(2) 施用量 オールインタイプの緩効性肥料 A とカリのみの緩効性肥料 B を利用した。また、参考区として、無施肥区とともにケイ酸カリ区及び堆肥区を設置した。

試験区	生育前	1 番草 収穫後	2 番草 収穫後	計	
塩化カリ区	3.3-3.3-10 (0-0-6.7)	3.3-3.3-10 (0-0-6.7)	3.3-3.3-10 (0-0-6.7)	10-10-30 (0-0-20)	下段は塩化カリで供給
緩効性①区	10-5-30 (10-5-10) (0-0-20)	—	—	10-5-30 (10-5-10) (0-0-20)	中段は緩効性肥料 A、下段は緩効性肥料 B で供給
緩効性②区	10-5-20 (10-5-10) (0-0-10)		0-0-10 (0-0-10)	10-5-30 (10-5-10) (0-0-20) (0-0-10)	2 段目は緩効性肥料 A、3 段目は緩効性肥料 B、4 段目は塩化カリで供給

※表記は N-P₂O₅-K₂O の成分値 kg/10a ※※上段は総量、()内は内数

(3) 調査年月日 1 番草生育前（平成 29 年 5 月 11 日）、1 番草収穫（6 月 15 日）、2 番草収穫（7 月 11 日）、3 番草収穫（8 月 29 日）、4 番草収穫（9 月 27 日）

(4) 調査項目 ①牧草 RCs 濃度、生草収量、乾物収量、カリ含量
②土壌 交換性カリ含量、RCs 濃度

3. 結果の概要

(1) 牧草中 RCs 濃度について、緩効性肥料は①区、②区ともに塩化カリの施肥と比較して抑制効果が劣ると考えられた（表 1）。その理由として、緩効性肥料では 1 番草から 2 番草の間の溶出量が少ないためと考えられた（表 2）。

(2) 牧草の収量について、塩化カリ区と緩効性区とで大きな差は見られなかった（表 3）。

(3) 牧草中のテタニー比及び土壌中の交換性カリ含量について、緩効性①区の 2 番草で高くなる傾向が見られたが、その差は大きくなかった（表 4、5）。

4. 今後の問題点と次年度以降の計画

次年度以降も本試験地に同様の施肥を実施し、調査を継続する。

[具体的データ]

表1 牧草中 RCs 濃度及び移行係数の推移

試験区	RCs濃度 (Bq/kg:水分80%換算)				土壌から牧草への移行係数 ¹⁾			
	1番草	2番草	3番草	4番草	1番草	2番草	3番草	4番草
塩化カリ区	7	17	13	24	0.03	0.09	0.07	0.12
緩効性①区	15	43	31	31	0.06	0.17	0.13	0.13
緩効性②区	21	42	31	36	0.06	0.13	0.09	0.11
ケイ酸カリ区	60	72	62	61	0.19	0.23	0.20	0.19
堆肥区	20	47	39	35	0.04	0.10	0.08	0.07
無施肥区	48	66	97	72	0.10	0.13	0.20	0.15

1) 土壌中RCs濃度は補正值を使用

表2 肥料中カリの溶出量 (推定値 : kg/10a)

試験区	生育前～1番草	1番草～2番草	2番草～3番草	3番草～4番草
緩効性①区	9.8	2.4	9.9	4.6
緩効性②区	7.9	1.5	16.0	2.8

表3 牧草の生草収量と乾物収量の推移

試験区	生草収量 (kg/10a)				乾物収量 (kg/10a)			
	1番草	2番草	3番草	4番草	1番草	2番草	3番草	4番草
塩化カリ区	1,465	1,305	1,585	540	220	186	271	79
緩効性①区	2,020	1,135	1,775	565	259	166	279	80
緩効性②区	1,665	830	1,595	700	231	135	265	101
ケイ酸カリ区	1,720	1,400	1,430	570	253	211	287	89
堆肥区	1,770	1,390	1,560	880	232	212	276	123
無施肥区	—	—	—	—	—	—	—	—

表4 牧草中カリ含量とテタニー比の推移

試験区	牧草中カリ含量 (%:DM)				テタニー比			
	1番草	2番草	3番草	4番草	1番草	2番草	3番草	4番草
塩化カリ区	3.60	4.80	3.98	3.46	2.94	3.52	3.05	1.95
緩効性①区	4.13	4.69	4.21	3.61	3.25	3.08	2.97	1.87
緩効性②区	3.70	4.15	4.07	3.37	2.93	2.59	3.01	1.93
ケイ酸カリ区	2.66	3.15	2.66	2.31	1.93	1.79	1.60	1.09
堆肥区	4.46	4.47	3.64	3.37	3.69	3.35	2.54	2.00
無施肥区	2.31	2.47	2.43	2.15	1.47	1.29	1.83	0.93

表5 土壌中交換性カリ含量 (mg/100g : 風乾土) の推移

試験区	生育前	1番草	2番草	3番草	4番草
塩化カリ区	12.6	14.5	15.4	12.7	11.2
緩効性①区	12.4	16.6	17.2	15.1	11.7
緩効性②区	10.5	12.5	12.5	10.4	10.8
ケイ酸カリ区	11.2	7.4	8.7	17.0	7.6
堆肥区	11.1	28.7	33.8	11.0	9.0
無施肥区	9.8	13.3	10.2	7.7	9.7