

## 6 飼料作物・家畜等

### ポイント

#### ○飼料作物の栽培管理等

- ・ 牧草地は、牧草の剥ぎ取り、反転耕又は深耕による除染と、草地更新を行う。
- ・ イネ科長大作物や単年生牧草は、反転耕や深耕を行ったうえで作付けする。
- ・ 牧草は、土壤診断に基づき、土壤中の交換性カリ含量を30～40mg/100gの水準となるように施肥設計を行った上で作付する。 補足資料 1

#### ○収穫・調製の留意事項

- ・ 収穫適期に刈取りを行う。
- ・ 収穫・調製は、放射性物質の影響に配慮した方法で行う。  
(収穫・調製機械の清掃、適正な作業速度、高刈りをする、過度の反転を行わない、梱包後に土が付着しないように配慮し、速やかにラップする等)。

#### ○飼料の給与等

- ・ 飼料中の放射性セシウムの暫定許容値を遵守する。 補足資料 2
- ・ 自給飼料を給与する場合は、飼料から畜産物への放射性セシウムの移行係数を考慮して飼料設計を行う。 補足資料 3
- ・ カリ肥料を増肥した牧草を給与する際は、飼料分析等により牧草中のカリウム濃度を把握したうえで、ミネラルのバランスに注意した飼養管理を行う。 補足資料 4

#### ○めん羊、山羊及び鹿について

- ・ 牛等と比べて放射性セシウムの畜産物への移行性が高いことから、放射性物質を含まない飼料、敷料を利用し、当面放牧は行わない。

#### ○廃用牛の出荷

- ・ 放射性セシウムを含む飼料を給与した乳用牛と繁殖雌牛を肉用としてと畜出荷する場合は、必ず放射性セシウムを含まない飼料に切り替え、十分な飼い直しを行った後に出荷する。

#### ○畜舎・家畜の管理等

- ・ 乳用牛や肉用牛が周辺環境から放射性物質を摂取しないよう畜舎の周辺、雨樋、パドック等の除染を行う。
- ・ 家畜の飲用水は、放射性物質に汚染されていない水道水等を利用する。
- ・ 家畜の敷料は、肥料等の暫定許容値を遵守する（めん羊、山羊及び鹿を除く）。

#### ○たい肥等の生産管理

- ・ たい肥の生産、供給及び利用は暫定許容値を遵守する。

## (1) 牧草・飼料作物等の栽培管理、収穫調製、給与

### ア 計画的な草地更新

放射性セシウムは、牧草地の表面にあるリター(枯葉等の残さ物)層、ルートマット(牧草の根が張る部分)層に多く分布している。

このため、利用可能な牧草を生産するためには、地域の条件に応じた除染(牧草の剥ぎ取り、反転耕又は深耕)を行ったうえで牧草地の更新を行うこと、土壌診断に基づく肥培管理等を徹底すること、放射性セシウムの吸収抑制対策を行うことが必須である。

特に経年化した牧草地は、リター層が発達し、多くの放射性セシウムを含む可能性があること、また、遊離しやすい状態で放射性セシウムが存在することから、早急に草地更新を進める必要がある。

### イ 牧草・飼料作物の施肥管理

(ア) 土壌診断に基づく施肥設計を基本とする。

(イ) 牧草地土壌の交換性カリ含量は、元肥及び追肥でカリ肥料を増肥し、30~40mg/100gの水準で維持する。 **補足資料1**

(ウ) 土壌分析が難しい場合の施肥設計は表1を参考に吸収抑制対策を実施する。

(エ) たい肥は、肥料等の暫定許容値(400<sup>μ</sup>g/kg)以下のものを利用する。

(オ) 森林からの雨水等がほ場に流入することによる放射性セシウムの汚染が否定できないことから、森林と隣接するほ場は、ほ場との境界に明きよを掘削する。

表1 pH改良目標及び肥料の施用量の目安

作物	pH改良目標	施肥時期	窒素 kg/10a	リン酸 kg/10a	カリ kg/10a	たい肥施用量 t/10a
オーチャードグラス	6.5~7.0 (6.5)	元肥	7~10	15~20	20 (7~10)	更新時又は 越冬前に 2~3
		追肥 早春	5	5	15 (5)	
		追肥 一番草後	5	5	15 (5)	
		追肥 二番草後	5	5	15 (5)	
イタリソライグラス		元肥	5~7	10~15	20 (5~7)	作付け前に 3~4
		追肥 早春	6~8	5~7	15 (5)	
		追肥 一番草後	6~8	5~7	15 (5)	
		追肥 二番草後	6~8	5~7	15 (5)	
リートカナリグラス		元肥	5~7	10~15	20 (5~7)	更新時又は 越冬前に 3~4
		追肥 早春	5~7	5~7	15 (5)	
		追肥 一番草後	5~7	5~7	15 (5)	
		追肥 二番草後	5~7	5~7	15 (5)	
飼料用トウモロコシ ソルガム		元肥	10~15	7~10	5~10	作付け前に 4~5
	追肥	5				

( )内の数値は、放射性セシウム吸収抑制対策を必要としない一般的なpH改良目標とカリの施用量である。

① カリ増肥による吸収抑制対策は、平成23年以降に除染(更新)した牧草地で継続的に実施する。

② たい肥は完熟たい肥を施用し、草地更新時又は越冬前・作付け時の施用を基本とする。また、土壌中に含まれる窒素分量に基づき、施用量を加減する。

③ 化成肥料は、土壌中及び施用するたい肥中に含まれる分量に基づき、施用量を加減する。

④ pH調整は、アレニウス氏表(表2)から算出して中性域になるよう調整する(福島県施肥標準では苦土石灰を100~200kgを施用)。

⑤ リン酸は、火山灰土においてリン酸吸収係数が高く不足しやすいため、熔成リン肥等で補給する。(福島県施肥標準では、ようりんを80~100kg施用)。

⑥ 放射性セシウムの吸着に有効なゼオライト等の粘土鉱物を施用する。

⑦ 元肥は播種時、追肥は牧草では早春と刈取毎、飼料用トウモロコシ・ソルガムでは6~7葉期に行う。

注) カリ肥料を増肥した飼料を給与する際は、マグネシウムやカルシウムのミネラルバランスに配慮した飼養管理を行う。 **補足資料4**

表2 アレニウス氏表による酸性矯正用炭酸カルシウム施用量

(矯正目標pH6.5 (H<sub>2</sub>O) に要する10a当たりkg、深さ10cm)

土性	腐植	土壌pH										
		4.4	4.6	4.8	5.0	5.2	5.4	5.6	5.8	6.0	6.2	6.4
砂壤土 (SL)	含む	356	323	289	255	221	188	154	120	86	53	15
	富む	533	480	431	379	330	278	229	176	128	75	26
	すこぶる富む	829	750	671	593	514	435	356	278	199	120	41
壤土 (L)	含む	533	480	431	379	330	278	229	176	128	75	26
	富む	709	641	571	506	439	371	304	236	169	101	34
	すこぶる富む	1,065	964	863	761	660	559	458	356	255	154	53
埴壤土 (CL)	含む	709	641	574	506	439	371	304	236	169	101	34
	富む	885	803	716	634	548	465	379	296	210	128	41
	すこぶる富む	1,301	1,178	1,054	930	806	683	559	435	315	188	64
埴土 (C)	含む	885	803	716	634	548	465	379	296	210	128	41
	富む	1,065	964	863	761	660	559	458	356	255	154	53
	すこぶる富む	1,538	1,391	1,245	1,099	953	806	660	514	368	221	75

※消石灰使用の場合は0.75 を乗じた量を施用する。

※火山灰土の場合は普通土壌より比重が軽いので、この量より30%程度を減じた方がよい。

苦土石灰の施用量算出法(例)

【測定値】 土性:埴壤土 (CL)、腐食:富む、pH(H<sub>2</sub>O):5.2、仮比重:1

【目標値】 層厚15cm、資材:苦土石灰、目標pH:6.5

【算出式】 資材量(kg/10a)=pH5.2からpH6.5に矯正に必要な量 × 矯正層厚cm ÷ 10cm × 仮比重

【計算例】 苦土石灰施用量(kg/10a) = 548 × 15cm ÷ 10cm × 1 = 822kg/10a

## ウ 飼料用イネの施肥管理

### (ア) 飼料用米として利用する水稻

飼料用米として利用する場合の施肥管理は、II 1 土地利用型作物(水稻)を参照する。

### (イ) 稲発酵粗飼料として利用する水稻

稲発酵粗飼料として利用する場合は、わらを含めた植物体全体が水田から収穫されるため、土壌から肥料成分、特に、放射性セシウムの吸収抑制効果が高いカリ成分が持ち出されることに留意する必要がある。**補足資料1**

## エ 牧草、飼料作物等の収穫・調製

(ア) 牧草の刈取りは、乾物収量や飼料の栄養価を考慮して、1 番草は出穂期、2 番草は1 番草収穫後60日程度、3 番草は2 番草収穫後4 5日程度の適期刈りを行う。

牧草の早刈りは、適期刈りに比べ、放射性物質含量が高くなる傾向にあるので注意する。**補足資料1**

(イ) 牧草等の収穫・調製は、土壌等が混入しないよう放射性物質の影響に配慮した収穫・調製を行う。

a 収穫・調製機械の清掃とメンテナンスを十分に行う。

c 収穫作業は粉じん等の巻き上げを抑えるよう、適正な作業速度で行う。

d 土砂等を混入しないよう、高刈りを行い、過度の反転を行わない。

e 収穫後のロールは土砂等が付着しないようにブルーシート等の上に排出する。ラッピングする場合は、梱包後速やかに行う。

f 収穫・調製時に、降雨にさらされると、牧草への粉じんや土砂等の付着が懸念されるため、あらかじめ天候を把握した上で作業計画を立て作業を行う。

g 牧草の放射性セシウム濃度は、生草に比べ、サイレージや予乾草で高くなる傾向があるので注意する。

- (ウ) 飼料用イネの収穫・調製は、土壌等が混入しないよう放射性物質の影響に配慮した収集を行う。
- a 土壌が付着しやすい茎葉部分の割合を下げることにより、稲発酵粗飼料の放射性セシウム濃度を低減できるので、収穫時に地面から15cm以上で高刈りする。刈取位置が高い場合、刈株が長くなるので、次年度作業を効率的に行うために収穫後は速やかにすき込む。
  - b 土壌からの放射性セシウムの付着を防止するため、収穫前に早めの落水をしてほ場を乾かすとともに、収穫後のロールはブルーシート等を敷いた上に置く。
  - c 調製されたロールは、速やかにラッピングする。
- (エ) 稲わらの収集を行う場合も土壌等が混入しないよう放射性物質の影響に配慮した収集を行う（過度の反転を行わない、梱包後は速やかにほ場から搬出し飼料庫に収納する）。
- (オ) 飼料の保管は、倉庫など屋内で保管し、風雨にさらされないよう乾草や稲わら等をシートで覆う。
- なお、屋外で保管されたラップサイレージは、開封前にラップ等を布で拭くか、水洗いを行う。

## オ 飼料の給与

暫定許容値以下の自給飼料を利用する場合であっても、飼料から畜産物に放射性セシウムは移行するため、飼料から畜産物への移行係数を考慮したうえで、自給飼料の家畜への給与量を調整して飼養管理を行う。

- (ア) 飼料中の放射性セシウムの暫定許容値（牛及び馬100<sup>ベ</sup>クレル/kg以下、豚80<sup>ベ</sup>クレル/kg以下、家きん160<sup>ベ</sup>クレル/kg以下（粗飼料は水分80%換算、その他飼料は製品重量））を遵守する。**補足資料2**
- (イ) 原発事故後に収集した平成22年産の稲わらは適正に隔離保管し、給与しない。
- (ウ) 自給飼料の給与は、放射性セシウムの飼料から畜産物への移行係数を考慮したうえで飼料設計を行う。**補足資料3**
- なお、めん羊、山羊及び鹿は、牛等と比べて放射性セシウムの畜産物への移行性が高いことから、放射性物質を含まない飼料を給与し、当面放牧は行わない。
- (エ) カリ肥料を増肥した牧草を家畜へ給与する際はカリウム濃度に留意して飼料設計を行う。**補足資料4**
- (オ) 搾乳牛に給与する自給飼料は、放射性セシウム移行のリスク管理を考慮して生乳生産者団体が定めた自主基準値以内のものを利用する。なお、泌乳牛における飼料用ゼオライト（A飼料）の飼料への混合給与は、生乳中への放射性セシウム移行抑制に有効である。
- (カ) 放射性セシウムを含む飼料を給与した乳用牛と繁殖雌牛を肉用としてと畜出荷する場合は、必ず放射性セシウムを含まない飼料に切り替え、十分な飼い直しを行った後に出荷する。
- 高齢な牛ほど、放射性物質の体外への排出は緩慢になることから、特に老廃牛の出荷には注意が必要である。
- なお、出荷可能となる時期については、関係団体及び各農林事務所農業振興普及部(所)等に相談すること。

## (2) 畜舎・家畜の管理

### ア 畜舎等

- (ア) 畜舎、飼料タンク、倉庫及びたい肥舎等について、屋根、扉、窓及び外壁等の破損や亀裂等の有無を確認し、必ず補修等を行い、雨水の流入を防ぐ。
- (イ) 乳用牛や肉用牛が周辺環境から放射性物質を吸収しないよう畜舎周辺、雨樋、パドック等の除染を行う。
- (ウ) 牛の出荷後や導入前は畜舎内の清掃と水洗、消毒を徹底する。

### イ 家畜の管理（放射性物質対策）

- (ア) 家畜の飲用水は、放射性物質に汚染されていない水道水や井戸水を使用する。  
なお、わき水を生活用水として利用している場合は、必ず放射性物質の検査を実施し、飲用水の基準値以下であることを確認した後に家畜に与える。  
(飲用水の放射性物質の検査は各自治体が行っている検査結果等を参照)  
特に搾乳牛は、原乳への影響を考慮し、水道水等の利用や屋内での管理を行う。
- (イ) 畜舎周辺のパドック等を利用する場合は、除染を実施したうえで利用する。
- (ウ) 放牧は、牧草のモニタリング検査結果に基づき、実施を判断する。

### ウ 家畜の敷料

- (ア) 家畜の敷料は、たい肥等の暫定許容値（400ベクレル/kg以下）を遵守する。  
牛及び馬の敷料に粗飼料を使う場合は、採食する可能性が考えられるので、牛及び馬飼料の暫定許容値100Bq/kg(水分80%換算)を超えないものを使用する。
- (イ) めん羊、山羊及び鹿は飼料給与同様に、敷料についても放射性物質に汚染されていないものを利用する。

## (3) たい肥等の生産管理

### ア たい肥の生産・供給

- (ア) 給与飼料、副資材等に含まれる放射性セシウム濃度を確認するとともに、土砂の混入を避ける等、肥料等の暫定許容値（400ベクレル/kg）を超えないたい肥生産を心がける。
- (イ) たい肥の供給と利用は、暫定許容値を遵守する。  
(耕畜連携の取組等により粗飼料を生産・供給を受ける場合を除く)
- (ウ) 平成24年3月までに、飼料中の放射性セシウムの暫定許容値を上回る自給飼料(3,000Bq/kg以下)を給与した繁殖雌牛・育成牛から生産されたたい肥は、肥料中の暫定許容値を超える可能性があることから、これらたい肥は、必ず放射性物質検査を実施し、その濃度を確認する（県が実施する検査結果等を含む）。
- (エ) 8,000ベクレル/kgを超えるたい肥は、市町村の申請により特定廃棄物に指定され(市町村等へ確認が必要)、国が直接処分を行うので、処分方法が示されるまで一時保管を行う。

## イ たい肥の施用

- (ア) 肥料等の暫定許容値（400ベクレル/kg以下）以下のたい肥の施用を遵守する。
- (イ) 牧草地や飼料畑に400ベクレル/kgを超えるたい肥（自給飼料を生産する場合等に限る）を施用する場合は、施用量を抑えるなどの対応により、土壌の放射性セシウム濃度の低減に努める。
- (ウ) たい肥は完熟たい肥を施用する。

「肥料・土壌改良資材・培土中の放射性セシウムの暫定許容値」は、農地土壌の汚染を拡大しない基準（肥料等を長期間施用しても、原発事故前の農地土壌の放射性セシウム濃度の範囲に収まる水準）と、作業者の安全性（施用作業時の作業者の外部被曝がないクリアランスレベル（10 μSv/年。平成23年6月3日原子力安全委員会決定）から算定された。

400Bq/kgのたい肥を10aに4t施用した場合の土壌の1kg当たり濃度上昇は10.7Bq/kg程度。

$$\begin{aligned} \text{※} &= \frac{400\text{Bq/kg(たい肥濃度)} \times 4\text{t(10a施用量)}}{\div 150\text{t(土壌の乾土重量(作土層15cm、仮比重1))}} \end{aligned}$$

## (4) 稲わら・籾がらの取扱いについて

### ア 原発事故(平成23年3月11日)以後に収集した稲わら

(脱穀後に野積みなど屋外に放置していた籾がらを含む)

原発事故以降に収集した稲わら、野積みなど屋外に放置した稲わらや籾がらは、高濃度の放射性セシウムを含む可能性があることから、処分方法が示されるまでの間、その利用を控え、平成23～25年産稲わらと区分して適切に保管する。

### イ 原発事故前に収集したもの

- (ア) 外気と遮断された屋内で保管されたものは、これまで同様に利用が可能。
- (イ) 野積みなど屋外に放置、または外気と完全に遮断されない施設等で保管されたものは、利用を控え、「ア原発事故以降に収集した稲わら」と同様に適切に保管する。

### ウ 高濃度の放射性セシウムを含む稲わらの取扱いについて

(平成23年8月農林水産省生産局畜産部畜産振興課長等通知)

8,000Bq/kgを超える放射性セシウムを含む稲わら等（当該稲わら由来の家畜排せつ物及び堆肥を含む。以下同じ。）については、利用をせず、市町村の申請により特定廃棄物に指定され(市町村等へ確認が必要)、国が直接処分を行うので、最終処分方法が決まるまでの間、隔離一時保管を行う。

- (ア) 稲わらは生活や作業する場所からできるだけ離れた所に保管し、稲わらにできるだけ近づかないようにする（必要に応じて表示等を行う）。
- (イ) 粉じんが飛散しないよう、稲わらをシート等で覆う。
- (ウ) やむを得ず稲わらに近づく又は稲わらを扱う作業を行う必要がある場合は、次のような取り組みをする。
- マスク、ゴム手袋、ゴム長靴等を着用すること
  - 農作業後に手足・顔等の露出部分の洗浄を励行すること。
  - 作業後、屋内に入る際には、服を着替えるなど、ちり、ほこりを持ち込まないようにすること。
- (エ) 稲わらを扱う作業を行う場合は、効率的に作業を進めるなど、作業時間をできるだけ短くする。

#### (5) 飼料の暫定許容値を超えて利用出来なくなった粗飼料の取扱い

暫定許容値を超えて利用できなくなった粗飼料は、処分方法が示されるまでの間、その利用を控え、利用可能な購入飼料等と区分して適切に保管する。

なお、適正な保管にかかる費用は、農業系汚染廃棄物処理事業を活用するなどして農家の負担軽減に努める。

また、放射性セシウム濃度が8,000ベクレル/kg以下の粗飼料については、一般廃棄物として埋却、焼却等による処分(市町村等へ確認が必要)や、生産されたほ場が明らかなものについては、当該ほ場に還元施用することができる。

300Bq/kgの牧草4.5t(10a当たり生草収量)をほ場にすき込みした場合の土壌の1kg当たりの濃度上昇は、9ベクレル/kg程度。

$$\begin{aligned} \text{※} &= 300\text{Bq/kg(牧草(水分80\%換算)の放射性Cs濃度)} \times 4.5\text{t} \\ &\quad \div 150\text{t(10a当たり乾土重量(作土層15cm、仮比重1))} \end{aligned}$$

### 牧草等の放射性セシウムの吸収抑制対策（カリ肥料施用）

#### (1) 放射性セシウム吸収抑制のための牧草地土壌の交換性カリ含量の水準

福島県農業総合センター畜産研究所等の試験成果では、牧草中の放射性セシウム濃度は、カリ肥料を増肥することにより、低下することが確認されている。

一番草では土壌中の交換性カリ含量が30mg/100g程度で、再生草では40mg/100g程度で牧草中の放射性セシウム濃度の低下に高い効果がある。

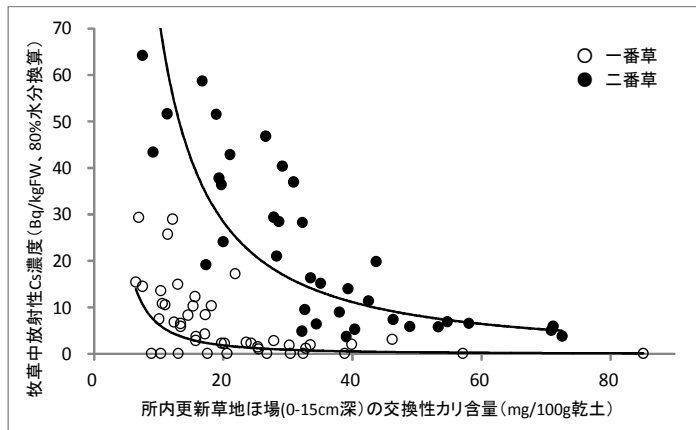


図1 除染済み牧草地の交換性カリ含量と牧草中の放射性セシウム濃度 畜産研究所(2014)

牧草の放射性セシウム吸収抑制対策として、土壌分析等に基づき、牧草地土壌の交換性カリ含量を30～40mg/100gの水準で維持するため、元肥及び追肥でカリ肥料を増肥する。

#### ア 牧草地土壌の土壌分析値に基づくカリ施肥について

カリの施肥量は表1のとおり、土壌分析結果に対応した量とする。

表1：土壌分析に基づく塩化カリの施肥量

牧草地土壌の交換性カリ含量の分析値 (mg/100g乾土)	交換性カリ30～40mg/100gを確保するために 必要なカリ成分量(成分量kg/10a ※1)	左に相当する塩化カリ(K <sub>2</sub> O 60%) 施肥量 (kg/10a)
5	37.5～52.5	62.5～87.5
10	30.0～45.0	50.0～75.0
15	22.5～37.5	37.5～62.5
20	15.0～30.0	25.0～50.0
30以上	5 ※2	8

※1: 作土層15cm、土の比重を1と仮定した場合の試算値

※2: 慣行の肥培管理で最低限必要な施用量

#### イ 牧草地土壌の土壌分析を行うことができない場合のカリ施肥について

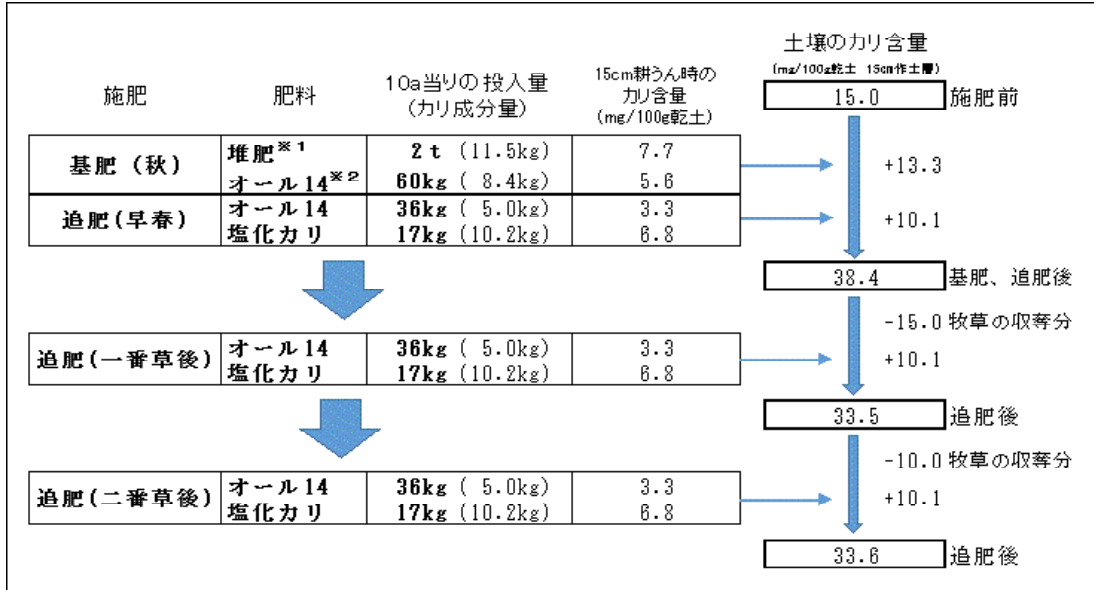
原則として、土壌分析結果に基づくカリ施肥を行うことを基本とするが、土壌分析をすることが難しい場合は、以下の吸収抑制対策を行う。

これまでの試験研究等の知見から、堆肥を多投していない牧草地土壌の交換性カリ含量は、多くとも15mg/100g乾土と推定される。

このことから、県内牧草地土壌に含まれる交換性カリ含量を15mg/100g乾土と仮定し、その差を表2を参考に基肥と追肥で補う。



表2：カリを基準とした除染（更新）時の永年性牧草の施肥（例）と土壌のカリ含量



※1：牛ふんたい肥のカリ成分=6.4kg/ト(肥効率90%)で計算  
 ※2：オール14(N14%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>14%, K<sub>2</sub>O14%)、塩化カリ(K<sub>2</sub>O60%)で計算

ウ 牧草の施肥について

牧草地の施肥配分は表3を参考とする。

表3：除染（更新）後の永年生牧草、単年生牧草の施肥量

牧草	施用時期	追肥に必要な成分量			各資材の施用量(例)	たい肥施用量 t/10a
		窒素 kg/10a	リン酸 kg/10a	カリ kg/10a	オール14+塩化カリ <sup>※</sup> kg/10a	
永年生牧草 例：ドングリ等	早春	5	5	15(5)	36+17	更新時又は、 越冬前に2~3t
	一番草後	5	5	15(5)	36+17	
	二番草後	5	5	15(5)	36+17	
単年生牧草 例：カブガイ等	早春	6~8	5~7	15(5)	50+14	作付前に3~4t
	刈取毎	6~8	5~7	15(5)	50+14	
参考データ イネ科長大作物 飼料用トウモロコシ ソルガム	基肥 追肥	10~15 5	7~10	5~10		作付前に4~5t

※1：オール14(N14%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>14%, K<sub>2</sub>O14%)、塩化カリ(K<sub>2</sub>O60%)で計算

- ① ( )内の数値は、放射性セシウム吸収抑制対策を必要としない一般的なカリの施用量。
- ② たい肥は完熟たい肥を施用し、草地更新時又は越冬前の施用を基本とする。また、土壌中に含まれる窒素成分量に基づき、施用量を加減する。
- ③ 土性により保肥力や放射性セシウムの吸収抑制に差があることから、一番草収穫以降の施肥は、モニタリング検査結果の確認および土壌分析を実施してから調整する。
- ④ カリ増肥による吸収抑制対策は、平成23年以降に除染（更新）した牧草地で継続的に実施する。

(2) カリ肥料の増肥による牧草の放射性セシウム吸収抑制効果

更新済の牧草地において、カリ肥料を増肥することにより、牧草の放射性セシウムの吸収は抑制された。

カリ肥料を増量しない場合、牧草中の放射性セシウム濃度は、一番草よりも再生草で高くなる傾向がある。

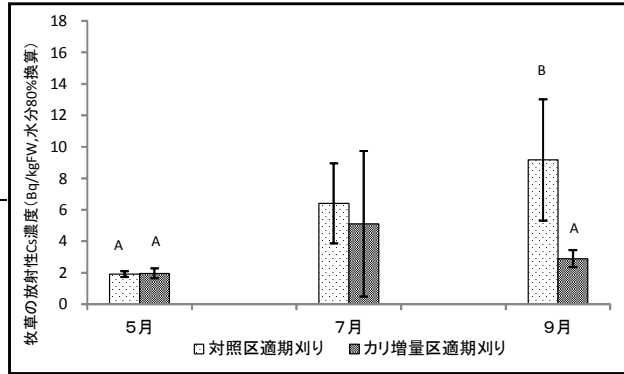


図2 牧草の放射性セシウム濃度の推移(適期刈り) 畜産研究所(2014)  
(オーチャードグラスの牧草地(更新済)、黒ボク土、カリ肥料は、塩化カリ(カリ60%)を供試)

(3) 牧草中のカリウム濃度の推定

放射性セシウム濃度の測定に併せて、放射性カリウム(K40)を測定することにより、牧草中のカリウム濃度が推定できる。

カリウム濃度の推定に当たっては、1リットル程度マリネリ容器等で3600秒以上の分析時間を確保し、放射性カリウム(K40)濃度を精度よく測定する。

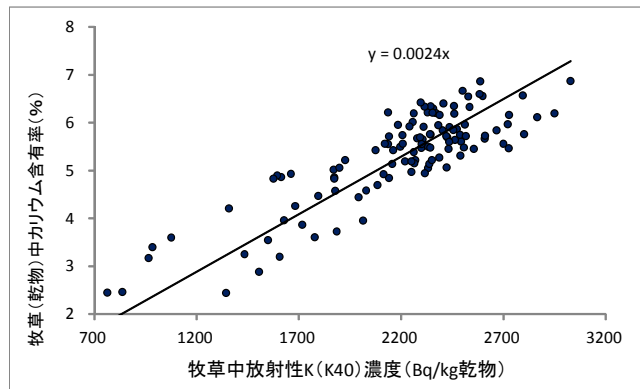


図3 牧草中の放射性カリウムとカリウム濃度の関係(乾物) 畜産研究所(2014)

**推定式** : 牧草(乾物)中のカリウム濃度(%) = 0.0019 × 牧草中の放射性カリウム(K40)濃度(Bq/kg乾物) + 1.1062

(4) WCS用イネの施肥について

WCS用イネ栽培は、わらを含めた植物体全体が水田から収穫されるため、土壌から肥料成分、特に、放射性セシウムの吸収抑制効果が高いカリ成分が持ち出される。以下の点に留意して施肥管理を行う。

- (1) カリ成分を含む牛ふん堆肥の継続的な施用を行うことは、カリ肥料の施用と同様に土壌中の交換性カリ含量が高くなり、放射性セシウムの吸収抑制に効果的である。
- (2) WCS用イネ栽培であっても、土壌(乾土)の交換性カリが低い水田においては、基肥にカリ肥料を上乗せして施用する。
- (3) 過剰な窒素施肥は、WCS用イネの倒伏を引き起こし土壌を多く付着させる原因になるとともに、粗玄米中の放射性セシウム濃度が高くなる原因となることから、窒素肥料だけの過剰施肥は控える。

### 【試験の概要】

(独) 畜産草地研究所等は、2006年から牛ふん堆肥を継続して2 t/10a施用した水田を調査(図4)。

- 土壌タイプ：灰色低地土
- 深さ20 cmの栽培後土壌(乾土)の放射性セシウム濃度：360 Bq/kg
- 土壌(乾土)の交換性カリが8 mg/100g以下と低い場合、窒素肥料を多肥すると、粗玄米中の放射性セシウム濃度が大きく上昇。
- 原因は、土壌中のアンモニア態窒素濃度が高まり、土壌に吸着されていた放射性セシウムが遊離されて、飼料用イネに吸収されやすくなると推測。

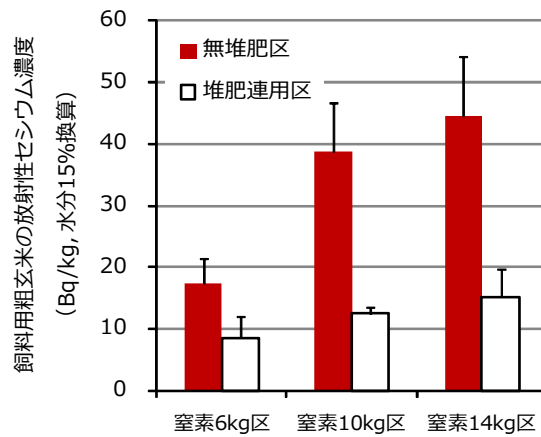


図4. 飼料用米(玄米)の放射性セシウムのに及ぼす堆肥及び窒素施用の影響

飼料中の放射性セシウムの暫定許容値の設定等

- (1) 飼料中の放射性セシウムの暫定許容値（平成24年2月農林水産省消費・安全局長通知）  
 暫定許容値は、飼料から畜産物への移行係数、食品の新基準値（放射性セシウムについては乳50<sup>ベ</sup>クレル/kg、一般食品100<sup>ベ</sup>クレル/kg）及び飼料の給与量から算出された。  
 なお、この飼料中の放射性セシウムの暫定許容値は、あくまでも食品中の新基準値を超えない範囲として定められたものであることに注意が必要である。

ア 飼料中の放射性セシウムの暫定許容値

対象	1 kg当たりの最大値	備考
牛及び馬	100 <sup>ベ</sup> クレル/kg	粗飼料は水分80%換算、 その他の配合飼料等は現物 当たりの濃度
豚	80 <sup>ベ</sup> クレル/kg	
家きん	160 <sup>ベ</sup> クレル/kg	

※：めん羊、山羊及び鹿については、牛等と比べて放射性セシウムの畜産物への移行が高いことから、飼料を含めた飼養管理についてより厳格にすること。  
 （放射性物質に汚染されていない飼料を給与し、当面放牧を行わないなどの飼養管理を徹底）

イ 飼料作物中に含まれる放射性物質の確認

県内で生産される全ての粗飼料について、飼料作物のモニタリング検査を行い、その利用を地域毎（除染を実施した牧草地については農家（ほ場）毎）に確認する。  
 自給飼料の利用に当たっては、必ずモニタリング検査結果等に基づき利用を判断する。  
 なお、搾乳牛は、放射性セシウムが検出されない生乳生産を行うため、生乳生産者団体等が定める基準値以内の飼料を給与すること（必ず団体等に確認すること）。

(2) 稲わらの利用

稲わらは、以下の暫定許容値以内であることを確認したものを利用する。

流通・利用の目的	放射性セシウムの暫定許容値
①家畜の飼料(牛及び馬用)	100 <sup>ベ</sup> クレル/kg (水分80%換算)
②家畜の敷料 牛、馬用 豚、家きん用	100 <sup>ベ</sup> クレル/kg (水分80%換算) 400 <sup>ベ</sup> クレル/kg (現物当り※)
③副資材、土壌改良資材	400 <sup>ベ</sup> クレル/kg (現物当り※) ※現物当り≒水分12%当り

平成25年産の稲わらについては、作付制限区域を除く全ての市町村において飼料用稲わらのモニタリング検査結果等を踏まえ、利用を判断する。

なお、長期間ほ場に放置されたことにより放射性セシウムの濃度上昇が懸念される稲わらは、平成25年産稲わらの利用が可能となった地域であっても、水たまりに長期間浸ったものや、土の混入が多いものは、放射性セシウム濃度が高くなる傾向にあるため、利用を控えること。

やむを得ず平成26年以降に収集する場合は、稲わらをロット毎に管理するとともに、利用の前に稲わら中の放射性セシウム濃度を測定する必要があるため、農林事務所農

業振興普及部・農業普及所及び市町村等に必ず連絡する。

平成25年産の稲わらの利用可能な地域と利用を自粛する地域は以下のとおり。

**利用可能な地域**

稲わらのモニタリング検査の結果、飼料及び土壌改良資材の暫定許容値を下回った市町村等

**利用を自粛する地域**

①稲わらのモニタリング検査結果が暫定許容値を超えた市町村等  
②米の全量全袋検査を実施した結果、玄米の放射性セシウム濃度が100ベクレル/kgを超えた生産者圃場

**自主検査について**

利用自粛となった市町村等において、飼料として利用する場合は、自主検査を行い100ベクレル/kg（水分80%換算）以下であることを県が確認した上で利用する。

**(3) 平成25年産米穀の飼料利用**

飼料用米の利用は、全量全袋検査の結果、米の出荷・販売が可能となった米袋について、以下の区分により利用方法を判断する。

区 分	飼料用米の利用基準
○畜産農家が飼料用米を単体飼料として利用	全量全袋検査結果が、飼料中の暫定許容値以下の米袋。
○畜産農家等がもみ米として利用	全量全袋検査結果にもみ米と玄米の濃度比「1.5」を用いて算出した値が、飼料中の放射性セシウムの暫定許容値以下の米袋。 (暫定許容値100Bq/kg÷濃度比1.5＝玄米66Bq/kg)
○飼料製造会社等が飼料原料として利用	玄米の出荷・販売が可能となった米袋を原料とし、生産された配合飼料等が飼料中の暫定許容値以下を確認すること。

### 放射性セシウムを含む粗飼料を給与した場合の畜産物への移行

暫定許容値以下の自給飼料を利用する場合であっても、飼料から畜産物に放射性セシウムは移行する。飼料から畜産物への移行係数を考慮したうえで、自給飼料の家畜への給与量を調整して飼養管理を行う必要がある。

#### 1 飼料から畜産物（牛乳や牛肉）への移行と生物学的半減期

放射性セシウムを含む飼料を家畜に給与した場合、飼料を摂取した直後から放射性セシウムの牛乳への移行が起こり、継続的に給与することにより5～7日でそれ以上濃度が上がらなくなる「平衡状態」になる。また、筋肉への移行は、継続的な給与により60日程度で平衡状態となる。

農林水産省や国際原子力機構(IAEA)では、家畜が1日に摂取した放射性セシウム量と畜産物中に蓄積した放射性セシウム濃度の比を「移行係数」として表1のとおり取りまとめている。

表1 放射性セシウムの「飼料から畜産物への移行係数」

	IAEA(平均値)	農水省試算値
牛乳	0.0046	—
牛肉	0.022	0.038

家畜体内に移行した放射性セシウムは、清浄な飼料に切り替えることにより、糞、尿および牛乳として徐々に排泄され、牛乳中や筋肉中の濃度も減少する。減少を続け濃度が初めの量の半分になるまでの期間のことを「生物学的半減期」といい、放射性セシウムの場合、牛乳は4～5日、牛肉は60日となる。

農業総合センター畜産研究所の研究では、30Bq/kg(80%水分換算値)の放射性セシウムを含む飼料を継続的に飽食させた乳牛の飼料を清浄な飼料に切り替え、牛乳中の放射性セシウム濃度は5日で半減、その後、2週間数Bq/kgの放射性セシウムが検出された。

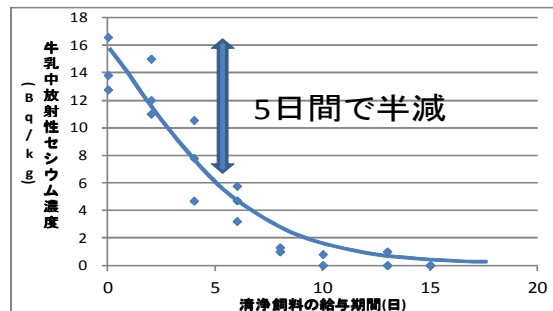


図1. 清浄飼料に切り替え後の牛乳中放射性セシウムの減衰の推移 畜産研究所(2013)

#### 2 畜産物中の放射性セシウム濃度の推定

放射性セシウムを含む飼料を継続的に摂取して平衡状態に達した家畜から生産される畜産物の放射性セシウム濃度は、以下の計算式で推定できる。

$$\text{畜産物中の放射性セシウム濃度 (Bq/kg)} = \text{飼料の放射性セシウム濃度 (Bq/kg : 現物)} \times \text{飼料摂取量 (kg/日 : 現物)} \times \text{移行係数}$$

モニタリング検査における放射性セシウム濃度は、すべて水分80%を含む生牧草ベースに補正された値で示されている。したがって、乾草やサイレージに調整して給与する場合は、飼料摂取量を現物ベースの重量に換算する必要がある。

(1) 水分80%補正值から現物の飼料濃度への換算例

モニタリング検査結果の放射性セシウム濃度(水分80%補正值)を現物の給与飼料濃度に換算する場合は、表2の換算率を用いることができる。モニタリング検査結果が30Bq/kgの場合水分40%の低水分サイレージの放射性セシウム濃度の換算率は3.0となり、以下の式で現物の飼料濃度に換算できる。

$$\text{例 } \left( 30 \text{ Bq/kg} \times \underset{\text{(換算率)}}{3.0} = 90 \text{ Bq/kg} \right)$$

表2 モニタリング検査濃度から現物濃度への換算

利用形態	水分(%)	現物への換算率*
生牧草	80	1.0
高水分サイレージ	70	1.5
低水分サイレージ	40	3.0
乾草	14.5	4.3
稲わら	12	4.4
野草	80	1.0

\*換算率 = (100 - 現物の水分) / (100 - 80)

(2) 牛乳の推定例

30Bq/kgの低水分サイレージ(水分80%換算値)を1日当たり10kg食べ続けた場合の牛乳中の放射性セシウム濃度は、以下の式で推定される。

$$\text{例 } \left( 30 \text{ Bq/kg} \times \underset{\text{(換算率)}}{3.0} \times 10 \text{ kg} \times \underset{\text{(移行係数)}}{0.0046} = 4.2 \text{ Bq/kg} \right)$$

(3) 牛肉の推定例

30Bq/kgの稲わら(水分80%換算値)を1日当たり2kg食べ続けた場合の牛肉中の放射性セシウム濃度は、以下の式で推定される。

$$\text{例 } \left( 30 \text{ Bq/kg} \times \underset{\text{(換算率)}}{4.4} \times 2 \text{ kg} \times \underset{\text{(移行係数)}}{0.038} = 10.0 \text{ Bq/kg} \right)$$

3 自給飼料給与の手順

(1) 自給飼料の放射性セシウム濃度の確認

- ア 県が実施した飼料作物の種類毎の放射性物質のモニタリング検査における自給飼料の放射性セシウム濃度を確認する。
- イ 民間の分析機関に分析を依頼し、自給飼料の放射性セシウム濃度を確認する。

(2) 飼料設計を行い自給飼料の給与量を決定

自給飼料の給与は、放射性セシウムの飼料から牛乳や牛肉への移行係数を考慮したうえで、「4 暫定許容値未満の自給飼料の給与の例」を参考に飼料設計を行い、飼料給与量を定める。

(3) 放射性セシウム吸着資材の使用の検討

泌乳牛に1日あたり200gの「飼料用ゼオライト」を飼料によく混合して給与することにより、飼料から牛乳への放射性セシウムの移行をゼオライトを給与しない時と比較して65%抑制される。

意図せず放射性セシウムが牛の口に入ってしまうリスク(飲水、敷料、飼料のばらつき)を考慮して、「飼料用のゼオライト」給与を検討する。

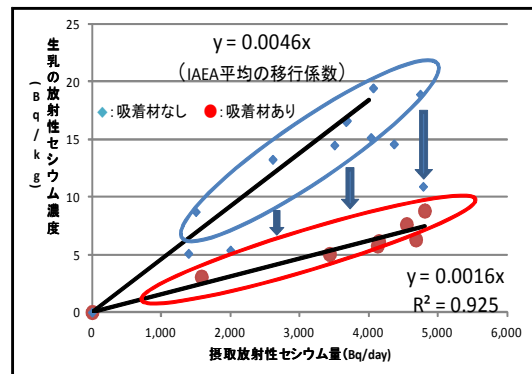


図2. 有効な吸着資材を使用した場合の生乳の放射性Cs濃度と摂取放射性Cs量の関係 畜産研究所 (2013)

4 暫定許容値未満の自給飼料の給与量の例

(1) 【泌乳牛】 飼料中の放射性セシウム濃度及び飼料給与量から推定される牛乳の放射性セシウム濃度 (Bq/kg)

飼料中濃度 (Bq/kg)		1日当たり飼料給与量 (kg/日:現物)							5Bq/kg未満となる飼料給与量 (kg/日)	10Bq/kg未満となる飼料給与量 (kg/日)
モニタリング*	現物**	1	3	4	7	9	14	20		
10	30	0.1	0.4	0.6	1.0	1.2	1.9	2.8	制限無	制限無
25	75	0.3	1.0	1.4	2.4	3.1	4.8	6.9	14kgまで	制限無
50	90	0.4	1.2	2.8	4.8	6.2	9.7		7kg "	14kg "
75	150	1.0	3.1	4.1	7.2	9.3			4kg "	9kg "
100	300	1.4	4.2	5.5	9.7				3kg "	7kg "

\*モニタリング: モニタリング検査結果 (80%水分補正值) の放射性セシウム濃度

\*\*現物: サイレージ調製後の現物 (水分40%) の放射性セシウム濃度

牛乳の放射性セシウム濃度 (Bq/kg) は、上記 2 (2) の式で算定

(2) 【肥育牛】 飼料中の放射性セシウム濃度及び飼料給与量から推定される牛肉の放射性セシウム濃度 (Bq/kg)

飼料中濃度 (Bq/kg)		1日当たり飼料給与量 (kg/日:現物)						10Bq/kg未満となる飼料給与量 (kg/日)	50Bq/kg未満となる飼料給与量 (kg/日)
モニタリング*	現物**	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0		
11	50	1.0	1.9	2.9	3.8	4.8	5.7	制限無	3kgまでは制限無
22	100	1.9	3.8	5.7	7.6	9.5	11.4	2.5kgまで	
45	200	3.8	7.6	11.4	15.2	19.0	22.8	1.0kg "	
68	300	5.7	11.4	17.1	22.8	28.5	34.2	0.5kg "	
91	400	7.6	15.2	22.8	30.4	38.0	45.6	0.5kg "	
100	440	8.4	16.7	25.1	33.4	41.8		0.5kg "	

\*モニタリング (水分80%): モニタリング検査結果 (80%水分補正值) の放射性セシウム濃度

\*\*現物 (水分12%): 稲わら調製後の現物 (水分12%) の放射性セシウム濃度

牛肉の放射性セシウム濃度 (Bq/kg) は、上記 2 (3) の式で算定

(3) 【乳牛及び繁殖雌牛】 飼料中の放射性セシウム濃度及び飼料給与量から推定される牛肉の放射性セシウム濃度 (Bq/kg)

飼料中濃度 (Bq/kg)		1日当たり飼料給与量 (kg/日:現物)							10Bq/kg未満となる飼料給与量 (kg/日)	50Bq/kg未満となる飼料給与量 (kg/日)
モニタリング*	現物**	1	2	4	5	8	10	15		
10	30	1.1	2.3	4.6	5.7	9.1	11.4	17.1	8kgまで	制限無
25	75	2.9	5.7	8.6	14.3	22.8	28.5	42.8	4kg "	15kgまで
50	150	5.7	11.4	22.8	28.5	45.6			1kg "	8kg "
75	225	8.6	17.1	34.2	42.8				1kg "	5kg "
100	300	11.4	22.8	45.6					—	4kg "

\*モニタリング (水分80%): モニタリング検査結果 (80%水分補正值) の放射性セシウム濃度

\*\*現物 (水分40%): サイレージ調製後の現物 (水分40%) の放射性セシウム濃度

牛肉の放射性セシウム濃度 (Bq/kg) は、上記 2 (3) の式で算定



乳牛及び繁殖雌牛については、上記(3)の試算表のとおり、暫定許容値を下回る飼料であっても、その飼料を多給することにより牛肉中の放射性セシウムが食品中の基準値(100Bq/kg)を超える可能性がある。

このため、これら飼料を給与した乳牛や繁殖雌牛を肉用として廃用出荷するためには、放射性物質を含まない飼料により、一定期間飼い直した後に出荷する必要がある。

#### **5 輸入粗飼料等と組み合わせた自給飼料の給与**

自給飼料の給与で不足する分の粗飼料は、輸入粗飼料や放射性セシウムの含まれていない粗飼料を組み合わせ使用して、飼料摂取量を満たすようにする。

### カリウム濃度の高い牧草の利用技術

牧草へのカリ肥料の増肥は、放射性セシウムの吸収抑制対策として効果的であると同時に、牧草中のカリウム濃度も増加させることから、その牧草を家畜へ給与する際はカリウム濃度に留意する。

#### 1 牧草のカリウム含量の変化

農業総合センター畜産研究所において、更新牧草地におけるオーチャードグラス（乾物中）のカリウム濃度は、慣行施肥区と比較してカリ肥料増量区において、1番草は1.2倍、再生草は1.1～1.2倍に増加した(図1)。

土壌条件により牧草（乾物中）のカリウム濃度は変化するが、最大7.0%程度まで濃度が上昇する。

草地の更新後に収穫した牧草は、必ず飼料分析を行い、栄養濃度およびミネラル濃度を確認する。

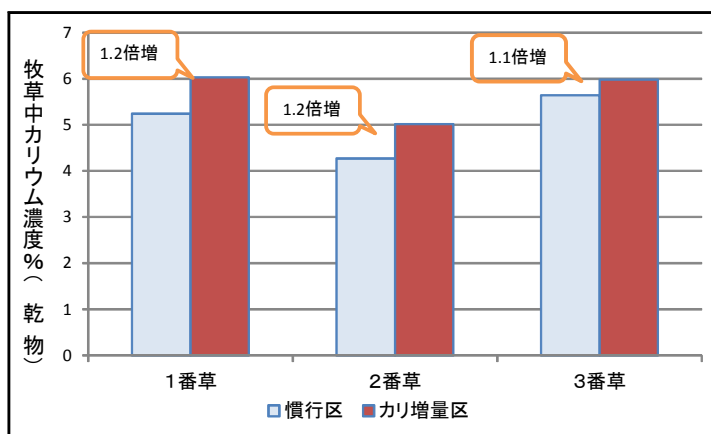


図1 オーチャードグラスのカリウム濃度の比較 畜産研究所 (2013)

#### 2 乳用牛の飼養管理

##### (1) カリウム濃度の指標

乳用牛におけるカリウム濃度の高い牧草での飼養管理で注意すべき点は、低マグネシウム血症(グラステタニー)および低カルシウム血症（乳熱等）となる（表1）。

表1 飼養形態別カリウムの指標

乳用牛	飼養形態	カリウム要求量 (乾物)	カリウム等の指標 (乾物)	家畜への影響	疾病	リスク
育成期	放牧	0.65%	テタニー比[K/(Ca+Mg)]が2.2以下	マグネシウム欠乏	グラステタニー	高
	舎飼		給与飼料全体のカリウム濃度は3.0%以下	カルシウム欠乏	乳熱等	低
乾乳期 (初産迄を含む)	舎飼	0.65%	粗飼料中のカリウム濃度は2.0%以下	カルシウム欠乏	乳熱等	高
泌乳期	舎飼	0.80%	給与飼料全体のカリウム濃度は3.0%以下	カルシウム欠乏	乳熱等	中

##### (2) 泌乳牛飼養の留意点

給与飼料全体のカリウム濃度が乾物中3.0%を超えると、カルシウムやマグネシウムの利用率が低下して欠乏する。特に、泌乳牛においては、カルシウム欠乏が原因の一つとされる周産期疾病が問題となる。

このため、牧草中のカリウム濃度が高くなった場合は、カリウム濃度が低いトウモロコシサイレージや稲発酵粗飼料（稲WCS）等の粗飼料や濃厚飼料を組合せることにより、給与飼料全体のカリウム濃度を下げる必要がある(表2)。

泌乳牛では、給与飼料全体のカリウム濃度が乾物中3.0%以下になるように飼料設計を行って給与する。

表2 粗飼料と濃厚飼料の組合せによる給与飼料のカリウム濃度と利用の可否  
(○：利用可、×：利用不可)

乾物中カリウム濃度が4%及び2%の牧草を半分ずつ給与した場合

飼料全体のカリウム濃度%		粗飼料：濃厚飼料				
		40:60	50:50	60:40	70:30	80:20
濃厚飼料中のカリウム濃度	1.00%	○ (1.8%)	○ (2.0%)	○ (2.2%)	○ (2.4%)	○ (2.6%)
	1.50%	○ (2.1%)	○ (2.3%)	○ (2.4%)	○ (2.6%)	○ (2.7%)

乾物中カリウム濃度が4%の牧草を給与した場合

飼料全体のカリウム濃度%		粗飼料：濃厚飼料				
		40:60	50:50	60:40	70:30	80:20
濃厚飼料中のカリウム濃度	1.00%	○ (2.2%)	○ (2.5%)	○ (2.8%)	× (3.1%)	× (3.4%)
	1.50%	○ (2.5%)	○ (2.8%)	○ (3.0%)	× (3.3%)	× (3.5%)

乾物中カリウム濃度が6%の牧草を給与した場合

飼料全体のカリウム濃度%		粗飼料：濃厚飼料				
		40:60	50:50	60:40	70:30	80:20
濃厚飼料中のカリウム濃度	1.00%	○ (3.0%)	× (3.5%)	× (4.0%)	× (4.5%)	× (5.0%)
	1.50%	× (3.3%)	× (3.8%)	× (4.2%)	× (4.7%)	× (5.1%)

### (3) 乾乳牛および育成牛飼養の留意点

#### ア 舎飼い管理

乾乳牛においても、泌乳牛と同様に給与飼料中のカリウムが過剰になると、カルシウムやマグネシウムは利用率が低下して欠乏する。カルシウム欠乏は、乳熱、乳房浮腫を引き起こすとともに、起立不能、第四胃変位、子宮回復の遅れによる繁殖性の低下等、周産期病を引き起こす原因となる。

このため、乾乳牛では、粗飼料中のカリウム濃度が乾物中2.0%以下のものの利用が推奨される。

また、育成牛では、給与飼料全体のカリウム濃度が乾物中3.0%以下になるように飼料設計を行って給与する。

#### イ 放牧管理

早春や晩秋の人工草地での放牧においてカリウム濃度の高い牧草を採食した場合、乳用牛や肉用牛に関係なくグラスタニーが発生する。グラスタニーは、牧草中の窒素とカリウム含量が高く、テタニー比 (K/(Ca+Mg) 当量比) が2.2以上のときに発生しやすい。

このため、放牧前に牧草の飼料分析を行い、栄養濃度を確認する。

モニタリング検査により、放牧が可能となった地域(放牧地)において乾乳牛(乾乳前期)および育成牛を放牧する場合は、早春や晩秋を避け、馴致放牧により健康状態を十分に確認する。

また、入牧2週前から放牧初期2週の期間にマグネシウム入り飼料や鉍塩でマグネシウムを補給するか、あるいは、放牧期間中に濃厚飼料を少量給与してルーメンの恒常性を維持することも有効なグラスタニー対策となる。

なお、放牧する牛は放牧前に十分な栄養管理を行う。

### 3 肉用牛の飼養管理

#### (1) カリウム濃度の指標

肉用牛におけるカリウム濃度の高い牧草での飼養管理で注意すべき点は、放牧飼養または生草給与による低マグネシウム血症(グラスタニー)である(表3)。

表3 飼養形態別カリウムの指標

肉用牛	飼養形態	カリウム要求量 (乾物中%)	ミネラルの指標	家畜への影響	疾病	リスク
育成期	放牧	0.65%	テタニー比[K/(Ca+Mg)]が2.2以下	マグネシウム欠乏	グラスタニー	高
	舎飼		給与飼料全体のカリウム濃度は3.0%以下	マグネシウム欠乏	グラスタニー	低
繁殖牛	放牧		テタニー比[K/(Ca+Mg)]が2.2以下	マグネシウム欠乏	グラスタニー	高
	舎飼		給与飼料全体のカリウム濃度は3.0%以下	マグネシウム欠乏	グラスタニー	低
肥育牛	舎飼		-	-	-	-

#### (2) 肥育牛飼養の留意点

肥育牛は、乳用牛と比較して粗飼料の給与割合が低く、カリウム濃度の高い牧草を給与することによるカルシウム欠乏の影響は低いと思われる。

イナワラなどのカリウム濃度の低い粗飼料が主に給与されており、ミネラルの指標もないが、ミネラルバランスに起因する尿石等の疾病に注意し、十分に観察しながら飼養管理を行う。

#### (3) 繁殖牛および育成牛飼養の留意点

##### ア 舎飼い管理

繁殖牛および育成牛は、乳牛と同様に給与飼料中のカリウムが過剰になると、カルシウムやマグネシウムの利用率が低下して欠乏する。マグネシウム欠乏は、グラスタニーを引き起こす原因となる。

このため、牧草中のカリウム濃度が高くなった場合は、カリウム濃度が低い粗飼料や濃厚飼料を組合せることにより、給与飼料全体のカリウム濃度を下げる必要がある。

繁殖牛および育成牛では、給与飼料全体のカリウム濃度が乾物中3.0%以下になるように飼料設計を行って給与する。

生草を給与する場合は、健康状態を十分に確認しながら、疾病等に注意し、段階的に給与量を増やす。

##### イ 放牧管理

三歳以上の仔付きの母牛においてグラスタニー発生率が高く、死に至ることもある。牧草中の窒素とカリウム含量が高く、テタニー比(K/(Ca+Mg)当量比)が2.2以上のときに発生しやすい。

このため、放牧前に牧草の飼料分析を行い、栄養濃度の確認を行う。

モニタリング検査により、放牧が可能となった地域(放牧地)において乾乳牛(乾乳前期)および育成牛を放牧する場合は、馴致放牧により健康状態を十分に確認するとともに、放牧開始時期を遅らせる。

また、入牧2週間前から放牧初期2週の期間にマグネシウム入り飼料や鉍塩でマグネシウムを補給するか、あるいは、放牧期間中に濃厚飼料を少量給与してルーメンの恒常性を維持することも有効なグラスタニー対策となる。

なお、放牧する牛は放牧前に十分な栄養管理を行う。

## テタニー比 (K/(Ca+Mg) 当量比) の計算のしかた

飼料分析におけるオーチャードグラスの乾物中ミネラル濃度が、  
カリウム (K) 3.50%、カルシウム (Ca) 0.80%、マグネシウム (Mg) 0.20%の場合

テタニー比の計算は、

$$\text{K } 3.50 \% \text{ のとき } [ 3.50 \times 25.6 = 89.60 \text{ mEq } ]$$

$$\text{Ca } 0.80 \% \text{ のとき } [ 0.80 \times 49.9 = 39.92 \text{ mEq } ]$$

$$\text{Mg } 0.20 \% \text{ のとき } [ 0.20 \times 82.3 = 16.46 \text{ mEq } ]$$

$$\text{K/(Ca+Mg) 当量比} = 89.60 / ( 39.92 + 16.46 ) = 1.59$$

指標の2.2と比較して低い牧草である。

