

牧草・飼料作物

1 牧草・飼料作物における注意点

(1) 「施肥標準」と「施肥対応」の関係

- ア 「施肥標準」とは、一定の地力水準下で、しかもたい肥等の有機物が無施用条件下において、目標収量を得るために必要な標準的な肥料養分（成分）量である。この場合の一定の地力水準は、「土壤診断基準値」の範囲と位置づける。また、土壤養分含量が土壤診断基準値の範囲から逸脱している圃場に対しては、土壤診断に基づく施肥対応によって施肥標準量を増減して補正する。この施肥標準量やその補正量は、化学肥料あるいはたい肥等の有機物のいずれで施用しても構わない。
- イ 施肥標準と土壤診断基準値及び施用養分量とは連動している。そのため、適切な施肥設計をたてるには、「3 土壤診断基準」、「4-(1)ア 土壤診断に基づく施肥対応」、「4-(1)イ 有機物施用に伴う施肥対応」、及び「5 作物栄養診断基準」等を積極的に活用する必要がある。

(2) たい肥に代表される家畜ふん尿等の有機物施用と肥料養分評価

- ア 良質で安全な牧草等の粗飼料を安定的に生産するには、良質なたい肥等の有機物を適正に施用して、地力を維持することが極めて重要である。また、環境保全に留意しつつ、たい肥等を積極的に活用する施肥管理は、有機物資源の循環利用を推進するために必要である。
- イ 地力を維持するためのたい肥の年間施用量は、牧草が 2t/10a、サイレージ用とうもろこし・飼料作物（ビート、ルタバカ、飼料かぶ、青刈り用なたね）が 1t/10a 程度である。
- ウ 施肥標準量やその補正量は、たい肥等の有機物が無施用条件下での値である。そのため、たい肥等を施用したときは地力維持を目的とする場合も含め、たい肥等に含まれる肥料養分評価量を、施肥標準量やその補正量から減ずることとする。なお、環境保全や牧草品質などの観点から重要な肥料養分とたい肥等の施用上限量の考え方、及びたい肥等に含まれる肥料養分の評価法は、「2 施肥標準」と「4 施肥対応」に掲載した。

(3) 土壤区分

土壤区分は低地土（旧版の沖積土に該当）、台地土（同じく洪積土）、泥炭土、火山性土の 4 区分とし、必要に応じて火山性土を未熟火山性土（未熟）、黒色火山性土（黒色）、厚層黒色火山性土（厚層）に細分した。なお、火山放出物未熟土は未熟、褐色火山性土は黒色の基準に準拠する。各土壤を区分する陽イオン交換容量（CEC）の目安は、未熟が 5 ~ 10 me/100g、黒色が 10 ~ 20 me/100g、厚層が 20 ~ 30 me/100g、低地土と台地土が 20 me/100g、泥炭土が 50 me/100g である。

(4) 数値の表示

基準値・区分・目標収量等（地帯区分を除く）で表示した数値の範囲は、以上～未満である。

2 施肥標準

< 留意事項 >

(1) 目標収量と施肥標準量

ア 「施肥標準」における目標収量は年間の生草収量で、「北海道農業・農村のめざす姿(平成6年)」、「北海道酪農・畜産計画(平成13年)」、及び各試験場・農業改良普及センター・北海道統計情報事務所等の資料を参考に設定した。

イ 施肥標準量は、土壤養分含量が土壤診断基準値の範囲内の条件かつたい肥等の有機物が無施用条件下において、目標収量を得るために施用する必要のある肥料養分の年間合計量である。また施肥標準量、及び土壤診断に基づく施肥対応で算出した施肥標準量の補正量は、上記両条件下での肥料養分の施用上限量と位置づけ、この量を化学肥料あるいはたい肥等の有機物のいずれで施用しても構わない。

(2) 牧草・飼料作物の利用区分と地帯区分

ア 牧草については、造成・更新時(播種時)と維持段階(造成・更新2年目以降の経年草地)の2つに大別した。さらに、維持段階は利用目的により採草地と放牧地に区分した。兼用草地は、利用目的に応じて、採草地あるいは放牧地のいずれかに分ける。

イ 採草地の区分は、基幹草種によりチモシー草地、オーチャードグラス草地、アルファルファ草地とし、それぞれの草地はマメ科率により細分した。さらに、アルファルファ草地では混播されるイネ科草種でも区分した。

ウ 牧草の地帯区分については、造成・更新時は全道一円、維持段階は道南・道央(全道地帯区分の1~9に該当)、道北(同10~12)及び道東(同13~18)の3区分とした。

エ 飼料作物については、サイレージ用とうもろこし及び飼料用ビート・ルタバカ・飼料かぶ・青刈り用なたねを掲載した。地帯区分はサイレージ用とうもろこしが6区分、飼料用ビート・ルタバカ・飼料かぶ・青刈り用なたねが全道一円とした。

(3) たい肥等の養分評価と施用上限量

ア 地力の維持及び家畜ふん尿等の有機物資源の有効利用を図るため、草地の造成・更新時、維持段階並びに飼料作物の施肥管理において、施肥標準の養分量及びその補正量の範囲内でたい肥等の家畜ふん尿を積極的に活用する。

イ その際には、家畜ふん尿(たい肥・尿・スラリー等)に含まれる肥料養分をすべて評価(評価法は4-(1)イ 有機物施用に伴う施肥対応を参照)し、併用する化学肥料を適切に減肥する。

ウ ただし、草地の造成・更新時(播種時)の肥料だけは減肥の対象としない。これは、牧草の定着に必要な速効性の肥料養分を、化学肥料で確実に補給するためである。

エ 環境保全に留意し、家畜ふん尿等の有機物を過剰に施用しないように注意する。平均的な品質のたい肥の施用上限量は、草地の造成・更新時並びに維持段階とも年間5t/10a程度を目安とする。

(1) 牧 草

ア 造成・更新時（播種時）

（単位：kg/10a）

| 地 帯 | 地帯区分 | 耕地区分 | 低 地 土 | | | 泥 炭 土 | | | 火 山 性 土 | | | 台 地 土 | | |
|-----|------|------|-------|-------------------------------|------------------|-------|-------------------------------|------------------|---------|-------------------------------|------------------|-------|-------------------------------|------------------|
| | | | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O |
| 全 道 | 1～18 | 造 成 | 4 | 20 | 5 | 3 | 25 | 5 | 4 | 25 | 5 | 4 | 25 | 5 |
| | | 更 新 | 4 | 15 | 6 | 3 | 20 | 8 | 4 | 20 | 8 | 4 | 20 | 6 |

注1 造成とは未利用地を新たに草地化することをいい、更新とはそれ以外のことである。

注2 石灰質・リン酸質肥料等の土づくり肥料は、土壌診断基準に基づき所要量を施用する。

注3 アルファルファの導入にあたっては、根粒菌の接種を前提とする。

注4 播種時の肥料養分は、牧草の定着に必要な化学肥料等の速効性の資材で施用する。この量は、造成・更新時に家畜ふん尿等を施用した場合でも減肥しない。造成・更新時に施用した家畜ふん尿等に含まれる肥料養分は、2年目以降から評価して減肥対象とする。

注5 造成・更新時当年に草地利用する場合の肥料養分は、維持段階の基準に準じ利用回数等を考慮して適切に按分するとともに、施用した家畜ふん尿等の肥料評価を行って減肥する。

イ 採草地の維持段階

(ア) チモシー草地

(単位：kg/10a、年間)

| 地帯 | 地帯区分 | マメ科率区分 | 低地土 | | | | 泥炭土 | | | | 火山性土 | | | | 台地土 | | | |
|----------|-------|--------|-------|----|-------------------------------|------------------|-------|----|-------------------------------|------------------|-------|----|-------------------------------|------------------|-------|----|-------------------------------|------------------|
| | | | 目標収量 | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | 目標収量 | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | 目標収量 | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | 目標収量 | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O |
| 道南 道央 | 1~9 | 1 | 4,500 | 4 | 8 | 18 | 4,500 | 2 | 10 | 22 | 4,500 | 4 | 10 | 18 | 4,500 | 4 | 8 | 18 |
| | | 2 | ~ | 6 | 8 | 18 | ~ | 4 | 10 | 22 | ~ | 6 | 10 | 18 | ~ | 6 | 8 | 18 |
| | | 3 | 5,000 | 10 | 6 | 18 | 5,000 | 8 | 8 | 22 | 5,000 | 10 | 8 | 18 | 5,000 | 10 | 6 | 18 |
| | | 4 | | 16 | 6 | 18 | | 14 | 8 | 22 | | 16 | 8 | 18 | | 16 | 6 | 18 |
| 道北 | 10~12 | 1 | 4,000 | 4 | 8 | 15 | 4,000 | 2 | 10 | 22 | 4,000 | 4 | 8 | 15 | 4,000 | 4 | 8 | 15 |
| | | 2 | ~ | 6 | 6 | 15 | ~ | 4 | 10 | 22 | ~ | 6 | 6 | 15 | ~ | 6 | 6 | 15 |
| | | 3 | 4,500 | 10 | 6 | 15 | 4,500 | 8 | 8 | 22 | 4,500 | 10 | 6 | 15 | 4,500 | 10 | 6 | 15 |
| | | 4 | | 16 | 6 | 15 | | 14 | 8 | 22 | | 16 | 6 | 15 | | 16 | 6 | 15 |
| 道東 | 13~18 | 1 | 4,500 | 4 | 10 | 18 | 4,500 | 2 | 10 | 22 | 4,500 | 4 | 10 | 18 | 4,500 | 4 | 8 | 18 |
| | | 2 | ~ | 6 | 10 | 18 | ~ | 4 | 10 | 22 | ~ | 6 | 10 | 18 | ~ | 6 | 8 | 18 |
| | | 3 | 5,000 | 10 | 8 | 18 | 5,000 | 8 | 8 | 22 | 5,000 | 10 | 8 | 18 | 5,000 | 10 | 6 | 18 |
| | | 4 | | 16 | 8 | 18 | | 14 | 8 | 22 | | 16 | 8 | 18 | | 16 | 6 | 18 |

注1 チモシー草地とは、チモシーとマメ科草が混播されている草地及びチモシー単一草地をいう。

注2 マメ科率区分は次表の通りとする。マメ科率は1番草の生草重量割合(%)を想定している。

注3 年間2回利用を前提とする。そのときの施肥配分は、早春：1番草刈取後 = 2：1とする。

注4 施肥時期は、早春ではチモシーの萌芽期ごろ、1番草刈取後ではチモシーの独立再生始期(刈取後5~10日前後)が適当である。

注5 マメ科率区分3でマメ科草の回復を図る場合には、マメ科率区分2のN施肥量に準じる。

注6 苦土の年間施肥量は、泥炭土と火山性土についてMgOとして4kg/10aとする。

注7 炭カルの年間追肥量(pH5.5~6.0草地)は、40kg/10aとする。

| マメ科率区分 | マメ科率 | チモシー率 |
|--------|--------|-------|
| 1 | 30%以上 | 50%以上 |
| 2 | 15~30% | 50%以上 |
| 3 | 5~15% | 50%以上 |
| 4 | 5%未満 | 70%以上 |

(イ) オーチャードグラス草地

(単位：kg/10a、年間)

| 地帯 | 地帯区分 | マメ科率区分 | 低地土 | | | | 泥炭土 | | | | 火山性土 | | | | 台地土 | | | |
|----------|-------|--------|-------|----|-------------------------------|------------------|-------|----|-------------------------------|------------------|-------|----|-------------------------------|------------------|-------|----|-------------------------------|------------------|
| | | | 目標収量 | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | 目標収量 | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | 目標収量 | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | 目標収量 | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O |
| 道南 道央 | 1~9 | 1 | 4,500 | 6 | 8 | 18 | 4,500 | 4 | 10 | 22 | 4,500 | 6 | 10 | 18 | 4,500 | 6 | 8 | 18 |
| | | 2 | ~ | 10 | 6 | 18 | ~ | 8 | 8 | 22 | ~ | 10 | 8 | 18 | ~ | 10 | 6 | 18 |
| | | 3 | 5,000 | 18 | 6 | 18 | 5,000 | 16 | 8 | 22 | 5,000 | 18 | 8 | 18 | 5,000 | 18 | 6 | 18 |
| 道北 | 10~12 | 1 | 4,500 | 6 | 8 | 15 | 4,000 | 4 | 10 | 22 | 4,000 | 6 | 8 | 15 | 4,000 | 6 | 8 | 15 |
| | | 2 | ~ | 10 | 6 | 15 | ~ | 8 | 8 | 22 | ~ | 10 | 6 | 15 | ~ | 10 | 6 | 15 |
| | | 3 | 5,000 | 18 | 6 | 15 | 4,500 | 16 | 8 | 22 | 4,500 | 18 | 6 | 18 | 4,500 | 18 | 6 | 15 |
| 道東 | 13~18 | 1 | 4,500 | 6 | 10 | 18 | 4,500 | 4 | 10 | 22 | 4,500 | 6 | 10 | 18 | 4,500 | 6 | 8 | 18 |
| | | 2 | ~ | 10 | 8 | 18 | ~ | 8 | 8 | 22 | ~ | 10 | 8 | 18 | ~ | 10 | 6 | 18 |
| | | 3 | 5,000 | 18 | 8 | 18 | 5,000 | 16 | 8 | 22 | 5,000 | 18 | 8 | 18 | 5,000 | 18 | 6 | 18 |

注1 オーチャードグラス草地とは、オーチャードグラスとマメ科草が混播されている草地及びオーチャードグラス単一草地をいう。

注2 マメ科率区分は次表の通りとする。マメ科率は1番草の生草重量割合(%)を想定している。

注3 年間3回利用を前提とする。そのときの施肥配分は、早春：1番草刈取後：2番草刈取後=1：1：1とする。

注4 マメ科率区分3は秋施肥(3番草刈取後)を考慮し、そのときの施肥配分は、早春：1番草刈取後：2番草刈取後：3番草刈取後=1：1：0.7：0.3とする。

注5 マメ科率区分2でマメ科草の回復を図る場合には、マメ科率区分1のN施肥量に準じる。

注6 苦土の年間施肥量は、泥炭土と火山性土についてMgOとして4kg/10aとする。

注7 炭カルの年間追肥量(pH5.5~6.0草地)は、40kg/10aとする。

| マメ科率区分 | マメ科率 | オーチャードグラス率 |
|--------|--------|------------|
| 1 | 15~30% | 50%以上 |
| 2 | 5~15% | 50%以上 |
| 3 | 5%未満 | 70%以上 |

(ウ) アルファルファ草地

a アルファルファ草地(チモシーとの混播)

(単位：kg/10a、年間)

| 地帯 | 地帯区分 | マメ科率区分 | 低地土 | | | | 火山性土 | | | | 台地土 | | | |
|----------|-------|--------|-------|----|-------------------------------|------------------|-------|----|-------------------------------|------------------|-------|----|-------------------------------|------------------|
| | | | 目標収量 | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | 目標収量 | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | 目標収量 | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O |
| 道南 道央 | 1~9 | 1 | 5,000 | 0 | 8 | 20 | 5,000 | 0 | 10 | 22 | 5,000 | 0 | 8 | 20 |
| | | 2 | ~ | 8 | 8 | 20 | ~ | 8 | 10 | 22 | ~ | 8 | 8 | 20 |
| | | 3 | 5,500 | 10 | 8 | 20 | 5,500 | 10 | 10 | 22 | 5,500 | 10 | 8 | 20 |
| 道北 | 10~12 | 1 | 4,500 | 0 | 8 | 15 | 4,000 | 0 | 8 | 15 | 4,000 | 0 | 8 | 15 |
| | | 2 | ~ | 6 | 8 | 15 | ~ | 6 | 8 | 15 | ~ | 6 | 8 | 15 |
| | | 3 | 5,000 | 10 | 8 | 15 | 4,500 | 10 | 8 | 15 | 4,500 | 10 | 8 | 15 |
| 道東 | 13~18 | 1 | 5,000 | 0 | 10 | 18 | 4,500 | 0 | 10 | 22 | 4,500 | 0 | 8 | 18 |
| | | 2 | ~ | 6 | 10 | 18 | ~ | 6 | 10 | 22 | ~ | 6 | 8 | 18 |
| | | 3 | 5,500 | 8 | 10 | 18 | 5,000 | 8 | 10 | 22 | 5,000 | 8 | 8 | 18 |

注1 ここでのアルファルファ草地とは、アルファルファとチモシーが混播されている草地及びアルファルファ単一草地をいう。

注2 マメ科率区分は次表の通りとする。なお、アルファルファ率は1番草の生草重量割合(%)を想定している。また、アルファルファ率20%未満の草地は、チモシー草地のマメ科率区分4の施肥を適用する。

注3 年間2回利用を前提とする。そのときの施肥配分は、早春：1番草刈取後=2：1とする。

注4 苦土の年間施肥量は、泥炭土と火山性土についてMgOとして4kg/10aとする。

注5 炭カルの年間追肥量(pH5.5~6.0草地)は、40kg/10aとする。

| マメ科率区分 | アルファルファ率 |
|--------|----------|
| 1 | 70%以上 |
| 2 | 40~70% |
| 3 | 20~40% |

b アルファルファ草地（オーチャードグラスとの混播）

（単位：kg/10a、年間）

| 地帯 | 地帯区分 | マメ科率区分 | 低地土 | | | | 火山性土 | | | | 台地土 | | | |
|----------|-------|--------|-------|---|-------------------------------|------------------|-------|---|-------------------------------|------------------|-------|---|-------------------------------|------------------|
| | | | 目標収量 | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | 目標収量 | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | 目標収量 | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O |
| 道南 道央 | 1~9 | 1 | 5,000 | 0 | 8 | 20 | 5,000 | 0 | 10 | 22 | 5,000 | 0 | 8 | 20 |
| | | 2 | ~ | 4 | 8 | 20 | ~ | 4 | 10 | 22 | ~ | 4 | 8 | 20 |
| | | 3 | 5,500 | 8 | 8 | 20 | 5,500 | 8 | 10 | 22 | 5,500 | 8 | 8 | 20 |
| 道北 | 10~12 | 1 | 4,500 | 0 | 8 | 15 | 4,000 | 0 | 8 | 15 | 4,000 | 0 | 8 | 15 |
| | | 2 | ~ | 0 | 8 | 15 | ~ | 0 | 8 | 15 | ~ | 0 | 8 | 15 |
| | | 3 | 5,000 | 6 | 8 | 15 | 4,500 | 6 | 8 | 15 | 4,500 | 6 | 8 | 15 |
| 道東 | 13~18 | 1 | 5,000 | 0 | 10 | 18 | 4,500 | 0 | 10 | 22 | 4,500 | 0 | 8 | 18 |
| | | 2 | ~ | 4 | 10 | 18 | ~ | 4 | 10 | 22 | ~ | 4 | 8 | 18 |
| | | 3 | 5,500 | 8 | 10 | 18 | 5,000 | 8 | 10 | 22 | 5,000 | 8 | 8 | 18 |

注1 ここでのアルファルファ草地とは、アルファルファとオーチャードグラスが混播されている草地及びアルファルファ単一草地をいう。

注2 マメ科率区分は次表の通りとする。なお、アルファルファ率は1番草の生草重量割合(%)を想定している。また、アルファルファ率20%未満の草地は、オーチャードグラス草地のマメ科率区分3の施肥を適用する。

注3 年間3回利用を前提とする。そのときの施肥配分は、早春：1番草刈取後：2番草刈取後＝1：1：1とする。

注4 苦土の年間施肥量は、泥炭土と火山性土についてMgOとして4kg/10aとする。

注5 炭カルの年間追肥量（pH5.5～6.0草地）は、40kg/10aとする。

| マメ科率区分 | アルファルファ率 |
|--------|----------|
| 1 | 70%以上 |
| 2 | 40～70% |
| 3 | 20～40% |

ウ 放牧地の維持段階

(単位：kg/10a、年間)

| 地帯 | 地帯区分 | マメ科率区分 | 低地土 | | | | 泥炭土 | | | | 火山性土 | | | | 台地土 | | | |
|----------|-------|--------|-------|----|-------------------------------|------------------|-------|----|-------------------------------|------------------|-------|----|-------------------------------|------------------|-------|----|-------------------------------|------------------|
| | | | 目標収量 | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | 目標収量 | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | 目標収量 | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | 目標収量 | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O |
| 道南 道央 | 1~9 | 1 | 4,000 | 8 | 8 | 10 | 4,000 | 6 | 8 | 12 | 4,000 | 8 | 8 | 15 | 4,000 | 8 | 8 | 12 |
| | | 2 | 4,500 | 15 | 8 | 10 | 4,500 | 12 | 8 | 12 | 4,500 | 15 | 8 | 15 | 4,500 | 15 | 8 | 12 |
| 道北 | 10~12 | 1 | 4,000 | 6 | 8 | 8 | 4,000 | 6 | 8 | 12 | 4,000 | 6 | 8 | 8 | 4,000 | 6 | 8 | 8 |
| | | 2 | 4,500 | 15 | 8 | 8 | 4,500 | 12 | 8 | 12 | 4,500 | 15 | 8 | 8 | 4,500 | 15 | 8 | 8 |
| 道東 | 13~18 | 1 | 4,000 | 8 | 8 | 10 | 4,000 | 6 | 8 | 12 | 4,000 | 8 | 8 | 12 | 4,000 | 8 | 8 | 10 |
| | | 2 | 4,500 | 15 | 8 | 10 | 4,500 | 12 | 8 | 12 | 4,500 | 15 | 8 | 12 | 4,500 | 15 | 8 | 10 |

注1 マメ科率区分は次表の通りとする。マメ科率は生草重量割合(%)を想定している。

注2 年間3回施肥とする。施肥時期は早春、6月中~下旬、8月下旬で、施肥配分は均等とする。

注3 ペレニアルライグラス集約放牧草地についての年間施肥量は、次の通りとする。

(1) マメ科率15~50%の混播草地では、N - P₂O₅ - K₂O = 3 - 8 - 8 (kg/10a) を、6月中~下旬に3養分とも1回同時施用で、低地土・台地土(道北)に適用する。

(2) マメ科率15%未満の混播草地では、上記の表に準拠する。

注4 苦土の年間施肥量は、泥炭土と火山性土について MgO として 4kg/10a とする。

注5 炭カルの年間追肥量 (pH5.5 ~ 6.0 草地) は、40kg/10a とする。

| マメ科率区分 | マメ科率 |
|--------|--------|
| 1 | 15~50% |
| 2 | 15%未満 |

(2) 飼料作物

ア サイレージ用とうもろこし

(単位：kg/10a、年間)

| 地帯 | 地帯区分 | 低地土 | | | | 泥炭土 | | | | 火山性土 | | | | 台地土・その他 | | | |
|----|------|-------|----|-------------------------------|------------------|-------|----|-------------------------------|------------------|-------|----|-------------------------------|------------------|---------|----|-------------------------------|------------------|
| | | 目標収量 | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | 目標収量 | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | 目標収量 | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | 目標収量 | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O |
| 道南 | 1 | 7,000 | 14 | 16 | 10 | 6,500 | 12 | 18 | 12 | 6,500 | 14 | 20 | 12 | 7,000 | 14 | 18 | 11 |
| 道央 | 2～4 | 6,500 | 14 | 16 | 10 | 6,000 | 11 | 18 | 12 | 6,500 | 15 | 18 | 13 | 6,500 | 13 | 18 | 10 |
| | 5～10 | 7,000 | 14 | 16 | 10 | 7,000 | 13 | 18 | 13 | 7,000 | 15 | 18 | 13 | 7,000 | 14 | 18 | 11 |
| 道北 | 11 | 6,000 | 13 | 15 | 10 | 5,500 | 10 | 18 | 14 | | | | | 6,000 | 12 | 18 | 10 |
| | 12A | 5,500 | 10 | 18 | 8 | 5,000 | 8 | 20 | 12 | | | | | 5,000 | 10 | 20 | 8 |
| | 12B | 6,000 | 11 | 18 | 10 | 5,500 | 10 | 20 | 14 | | | | | 5,500 | 11 | 20 | 10 |
| 網走 | 13 | 6,500 | 16 | 18 | 10 | 6,000 | 13 | 18 | 12 | 6,000 | 15 | 20 | 12 | 6,000 | 14 | 18 | 10 |
| | 14 | 6,000 | 15 | 18 | 10 | 5,500 | 12 | 18 | 12 | 5,500 | 14 | 20 | 12 | 5,500 | 13 | 18 | 10 |
| 十勝 | 15 | 6,000 | 16 | 18 | 10 | 5,500 | 13 | 20 | 13 | 5,500 | 14 | 20 | 10 | | | | |
| | 16 | 6,500 | 17 | 18 | 11 | 6,000 | 14 | 20 | 14 | 6,000 | 15 | 20 | 11 | | | | |
| | 17 | 5,500 | 15 | 18 | 10 | 5,000 | 12 | 20 | 12 | 5,500 | 14 | 20 | 10 | | | | |
| 根釧 | 18A | 5,500 | 15 | 18 | 11 | 4,500 | 12 | 20 | 14 | 5,000 | 13 | 20 | 14 | | | | |
| | 18B | 5,000 | 14 | 18 | 10 | 4,500 | 12 | 20 | 14 | 4,500 | 12 | 20 | 14 | | | | |

注1 各地域において黄熟期に達する品種の栽培を前提とする。

注2 出芽時に濃度障害のおそれのあるときは、基肥Nは10 kg/10a(根釧・十勝は8 kg/10a)を限度とし、残りを7葉期(根釧では4葉期)までに分施する。

注3 マルチ栽培にも準用する。

注4 苦土の年間施肥量は、畑作物に準じ、MgOとして低地土で3kg/10a、その他の土壌で4～5kg/10aとする。

イ 飼料用ビート、ルタバカ、飼料かぶ、青刈り用なたね（地帯：全道、地帯区分1～18）

（単位：kg/10a、年間）

| 作物 | 低地土 | | | | 泥炭土 | | | | 火山性土 | | | | 台地土・その他 | | | | | | |
|---------|--------|----|----|-------------------------------|------------------|-------|----|----|-------------------------------|------------------|--------|----|---------|-------------------------------|------------------|-------|----|----|----|
| | 目収 | 標量 | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | 目収 | 標量 | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | 目収 | 標量 | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | | | | |
| 飼料用ビート | 8,000 | | 15 | 18 | 13 | 7,000 | | 11 | 20 | 15 | 8,000 | | 14 | 22 | 15 | 8,000 | 14 | 22 | 14 |
| | ～ | | ～ | ～ | ～ | ～ | | ～ | ～ | ～ | ～ | | ～ | ～ | ～ | | | | |
| | 10,000 | | 16 | 20 | 14 | 8,000 | | 12 | 25 | 16 | 10,000 | | 16 | 25 | 16 | | | | |
| ルタバカ | | | | | | | | | | | 7,000 | | 10 | 10 | 12 | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | 12 | 15 | 15 | | | | |
| 飼料かぶ | | | | | | | | | | | 5,000 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | ～ | | 8 | 10 | 10 | | | | |
| | | | | | | | | | | | 6,000 | | | | | | | | |
| 青刈り用なたね | | | | | | | | | | | 6,000 | | 8 | 10 | 10 | | | | |

注1 飼料用ビート

- (1) 移植栽培を前提とする。直播栽培の場合は標準量の80%程度の施肥量とする。
- (2) 排水良好、酸性矯正された畑状態で、25cm以上の耕起を前提とする。
- (3) 窒素は6月中～下旬に分施する。
- (4) ホウ素欠乏を起こしやすいので、その施用に留意する。

注2 ルタバカ

移植栽培を前提とする。直播栽培の場合は標準量の80%程度の施肥量とする。

3 土壤診断基準

(1) 草地土壤（造成・更新時の草地）

| 区分 | 診断基準 | | | | | 留意事項 | 備考 | |
|----------------------------|--|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|--------------|---|---------------------|-----------------------------------|
| | 診断項目 | 基準値 | | | | | | |
| | | 火山性土 | 低地土・台地土 | 泥炭土 | 単位 | | | |
| 物理性 | 作(表)土の深さ | 20~30 | 20~30 | 10~20 | cm | 表土の厚さ、肥沃性に留意して対応すること。 | | |
| | 有効根域の深さ | 30 以上 | 30 以上 | 30 以上 | cm | | | |
| | 有効根域のち密度 | 18~22 | 18~22 | 5 以上 kg/cm ² | mm | 泥炭土は客土した場合。 | 山中式硬度計 泥炭土は貫入抵抗値 | |
| | 作(表)土の固相率 | 25~35 | 40 以下 | | vol. % | | | |
| | 作(表)土の粗孔隙率 | 15~20 | 10 以上 | | vol. % | | | pF1.5 の気相率 |
| | 作(表)土の易有効水容量 | 15~20 | 10~15 | | vol. % | | | pF1.5~3.0 の孔隙量 |
| | 有効根域の飽和透水係数 | 10 ⁻³ ~10 ⁻⁴ | 10 ⁻³ ~10 ⁻⁴ | 10 ⁻³ ~10 ⁻⁴ | cm/s | | | |
| | 地下水位 | 60 以下 | 60 以下 | 50~70 | cm | | | 常時地下水位 |
| 作(表)土の土砂含量 | - | - | 50 以上 | % | 灼熱損量から重量%で算出 | | | |
| 化学性 (0~15 cmを 対象) | pH (H ₂ O) | 6.5 | 6.5 | 6.5 | | | | pH(H ₂ O)を優先させて対策を講じる。 |
| | 有効態リン酸(P ₂ O ₅) | 20 以上 | 20 以上 | 30 以上 | mg/ 100g | ブレイ 2法 振とう時間 1 分 土 : 液 = 1:20 液 温 20 | | |
| | 交換性石灰(CaO) | 350 以上 | 400以上 | 700 以上 | mg/ 100g | | | |
| | 交換性苦土(MgO) | 25 以上 | 10 以上 | 40 以上 | mg/ 100g | | | |
| | 交換性カリ(K ₂ O) | 15~20 | 15~20 | 20~40 | mg/ 100g | | | |
| | 石灰飽和度 | 50~70 | 50~70 | 50~70 | % | 塩基含量を優先させて対策を講じる。 | 当量比 | |
| | 塩基飽和度 | 60~80 | 60~80 | 60~80 | % | | | |
| | 石灰・苦土比(Ca/Mg) | 5~10 | 5~10 | 5~10 | | | | |
| | 苦土・カリ比(Mg/K) | 2 以上 | 2 以上 | 2 以上 | | | | |

注 本基準値は改良目標値である。

(2) 草地土壌（維持段階の草地）

| 区分 | 診断基準 | | | | | 留意事項 | 備考 |
|---------------------|---|--|---------|---------|---------|---|---|
| | 診断項目 | 基準値 | | | 単位 | | |
| | | 火山性土 | 低地土・台地土 | 泥炭土 | | | |
| 物理性 | 有効根域のち密度 | 24 以下 | 24 以下 | - | mm | | 山中式硬度計 |
| | 有効根域の粗孔隙率 | 10 以上 | 10 以上 | 10 以上 | vol. % | | pF1.5 の気相率 |
| | 地下水位 | 60 以下 | 60 以下 | 50~70 | cm | | 常時地下水位 |
| 化学性 (0~5 cm を対象) | pH (H ₂ O) | 5.5~6.5 | 5.5~6.5 | 5.5~6.5 | | | |
| | 有効態リン酸 (P ₂ O ₅) | 未熟:30~60 黒色:20~50 厚層:10~30 | 20~50 | 30 以上 | mg/100g | | ブレイ 2 法 振り時間 1 分 土:液 = 1:20 液温 20 |
| | 交換性石灰 (CaO) | 未熟:150~300 黒色:200~400 厚層:300~500 | 200~450 | 400~800 | mg/100g | pH を優先させて対策を講じる。 | 基準値の対象となる土壌の CEC me/100g 火山性土 未熟 5~10 |
| | 交換性苦土 (MgO) | 20~30 | 10~20 | 30~50 | mg/100g | 蛇紋岩母材の土壌で作土の苦土含量が 30 以上のものには苦土資材の施用は不要。 | 黒色 10~20 厚層 20~30 低地土・台地土 20 |
| | 交換性カリ (K ₂ O) | 未熟: 7~ 9 黒色: 9~12 厚層:10~13 | 15~20 | 30~50 | mg/100g | | 泥炭土 50 |
| | 石灰・苦土比(Ca/Mg) | 5~10 | 5~10 | 5~10 | | 塩基含量を優先させて対策を講じる。 | 当量比 |
| | 苦土・カリ比(Mg/K) | 2 以上 | 2 以上 | 2 以上 | | | |

注1 火山放出物未熟土は未熟火山性土の値を、褐色火山性土は黒色火山性土の値を適用する。表中の未熟は未熟火山性土、黒色は黒色火山性土、厚層は厚層黒色火山性土の略である。
 注2 火山性土における交換性カリの数値は、土壌からのカリ供給量を 3 ~ 4kg/10a と見込んでいる。

【出典】「牧草ミネラル組成改善のためのカリ低減型施肥法」(平成 10 年指導参考)

(3) サイレージ用とうもろこし(普通畑土壌)

| 区分 | 診断基準 | | | 留意事項 | 備考 |
|-----|-----------|---|-------------|---------------------|--|
| | 診断項目 | 基準値 | 単位 | | |
| 物理性 | 作土の深さ | 20 ~ 30 | cm | | 耕起前または収穫期頃 |
| | 有効土層の深さ | 50 以上 | cm | | 層厚 10cm 以上の石礫、盤層、ち密層(山中式硬度計 25mm 以上)までの深さ |
| | 心土のち密度 | 16 ~ 20 | mm | 過湿、過乾状態での測定は避ける。 | 山中式硬度計 |
| | 作土の固相率 | 火山性土 25 ~ 30 低地土・台地土 40 以下 | vol.% | | ・ 耕起前または収穫期頃 ・ 採取位置は地表下 10cm 前後を対象とする。 |
| | 容積重 | 火山性土 70 ~ 90 低地土・台地土 90 ~ 110 | g/100 ml | | ・ 耕起前または収穫期頃 ・ 採取位置は地表下 10cm 前後を対象とする。 |
| | 作土の粗孔隙率 | 15 ~ 25 | vol.% | | ・ pF1.5 における気相率 ・ 多雨(50mm 以上)24 時間後の気相率で示しても良い。 |
| | 作土の易有効水容量 | 15 ~ 20 | vol.% | | pF1.5 ~ 3.0 領域の孔隙量 |
| | 作土の碎土率 | 70 以上 | % | 耕耘碎土後の碎土層から試料を採取する。 | 20mm 以下の土塊の乾土重% |
| | 飽和透水係数 | $10^{-3} \sim 10^{-4}$ | cm/s | | 有効土層を対象 |
| | 地下水位 | 60 以下 | cm | | 常時地下水位 |
| | 耕盤層の判定 | 低地土・黒ボク土 20 以上 多湿黒ボク土 16 ~ 18 以上 | mm | | 耕起層直下 10cm 程度の山中式硬度計の読み |

| 区分 | 診断基準 | | | 留意事項 | 備考 |
|---------------|--|--|---------|--|----------------------------|
| | 診断項目 | 基準値 | 単位 | | |
| 化学性 (作土対象) | pH(H ₂ O) | 5.5 ~ 6.5 | | | |
| | 有効態リン酸 (P ₂ O ₅) | 10 ~ 30 | mg/100g | | トルオーグ法 (30分間振とう) |
| | 交換性石灰 (CaO) | 粗粒質土壌 80 ~ 150 中粒質土壌 200 ~ 300 細粒質土壌・ 泥炭土壌 300 ~ 600 | mg/100g | 石灰含量より pH(H ₂ O)の 状態を優先して対策を講じ る。 | |
| | 交換性苦土 (MgO) | 25 ~ 45 | mg/100g | 蛇紋岩質土壌では基準値以 上の場合が多い。 | |
| | 交換性カリ (K ₂ O) | 15 ~ 30 | mg/100g | | |
| | 石灰飽和度 | 40 ~ 60 | % | | |
| | 塩基飽和度 | 60 ~ 80 | % | | |
| | 石灰・苦土比 (Ca/Mg) | 6以下 | | | 当量比 |
| | 苦土・カリ比 (Mg/K) | 2以上 | | | 当量比 |
| | 易還元性マン ガン(Mn) | 50 ~ 500 | ppm | 高 pH 土壌で欠乏しやす く、排水不良地では過剰害 がやすい。 | 0.2%ハイト 時々含有中 性 1N-酢安可溶 |
| | 熱水可溶性ホ ウ素(B) | 0.5 ~ 1.0 | ppm | 高 pH、砂質土壌、泥炭土 壌では欠乏しやすい。 | 熱水抽出法 |
| | 可溶性亜鉛 (Zn) | 2 ~ 40 | ppm | 高 pH、砂礫質土壌では欠 乏しやすい。 | 0.1N-塩酸抽出法 (1:5) |
| | 可溶性銅 (Cu) | 0.5 ~ 8.0 | ppm | | 0.1N-塩酸抽出法 (1:5) |

注 サイレージ用とうもろこしの土壌診断基準値は、普通畑土壌に準じる（再掲）。

4 施肥対応

< 留意事項 >

(1) 土壌診断と有機物施用

ア 土壌診断に基づく施肥対応

(ア) 施肥標準は、土壌養分含量が土壌診断基準値の範囲にあることを前提にしている。したがって、土壌養分含量が基準値から逸脱している圃場において、目標収量の確保に必要な肥料養分量を求めるには、土壌養分含量に応じて施肥標準量を補正しなければならない。土壌分析値を用いて施肥標準量の具体的な補正方法等を示したのが、土壌診断に基づく施肥対応である。

- (イ) 土壌診断に基づく施肥対応は窒素、リン酸、カリ、苦土、微量元素(亜鉛、銅)を対象とする。
- (ロ) 基準値未満の施肥対応は応急的なものであり、基本的には土壌改良により基準値まで高める。
- (ハ) 地帯区分は全道一円である。また、牧草では特に記述がない限り、採草地と放牧地の両方に適用する。
- (ニ) 土壌診断(化学分析)に供試する土壌サンプルは、0～5cm層で早春の施肥前に採取することを原則とする。
- (ホ) 表中の未熟は未熟火山性土、黒色は黒色火山性土、厚層は厚層黒色火山性土の略で、火山放出物未熟土は未熟、褐色火山性土は黒色の基準に準拠する。

イ 有機物施用に伴う施肥対応

施肥標準量及びその補正量の肥料養分をたい肥等の有機物で施用する場合は、有機物の肥料効果を把握し、化学肥料を適切に併用することが重要である。これらの具体的な方法を示したのが、有機物施用に伴う施肥対応である。

(2) 肥料養分とたい肥等の施用上限量

ア 肥料養分の施用上限量

過剰な肥料養分の施用は、飼料品質の低下とともに環境汚染を引き起こす。したがって、肥料養分の施用上限量とは、飼料作物に必要なと同時に、それ以上施用してはならない量と考えることができる。ここでの窒素・リン酸・カリ等の各肥料養分の施用上限量は、基本的には施肥標準量または土壌診断に基づいて施肥標準を補正した量であり、これらの量を化学肥料あるいはたい肥等の有機物のいずれで施用しても構わないものとする。

イ たい肥等の家畜ふん尿の施用上限量

- (ア) たい肥に代表される家畜ふん尿等の有機物の有効利用推進、並びに良質粗飼料の安定・多収の視点から、化学肥料と家畜ふん尿等を併用し、かつ養分の過不足が生じないように適正な養分管理を行うことが重要である。
- (イ) 家畜ふん尿等の有機物の施用上限量は、施肥標準量とその補正量に相当する量(上記の肥料養分の施用上限量)とする。その求め方は次の通りである。すなわち、窒素、リン酸、カリ養分の各々について、家畜ふん尿の施用許容量を、施肥標準量とその補正量を超えないように肥料養分の施用上限量に基づいて算出する。各養分について求めた施用許容量のうち最も少ない量を、家畜ふん尿等の有機物の施用上限量とする。
- (ロ) 家畜ふん尿を施用上限量まで施用し、残りの不足養分を化学肥料で補給する施肥法を、ここでは家畜ふん尿主体施肥法と言う。

(1) 牧草

ア 土壌診断に基づく施肥対応

(ア) リン酸、カリ、苦土

a リン酸施肥

| 有効態リン酸含量 (ブレイ 2法、 mg P ₂ O ₅ /100g) | 土 壌 区 分 | | 基準値未満 | 基 準 値 | 基準値以上 | |
|---|---------|-------------------|---------|---------|---------|------|
| | 火山性土 | 未 熟 黒 色 厚 層 | | ~ 30 | 30 ~ 60 | 60 ~ |
| | | | ~ 20 | 20 ~ 50 | 50 ~ | |
| | ~ 10 | | 10 ~ 30 | 30 ~ | | |
| | 低地土・台地土 | | ~ 20 | 20 ~ 50 | 50 ~ 70 | 70 ~ |
| 施肥標準量に対 する施肥率(%) | 火 山 性 土 | | 150 | 100 | 50 | |
| | 低地土・台地土 | | 150 | 100 | 50 | 0 |

注 減肥の可能年限はほぼ3年である。

b カリ施肥

(a) 土壌診断基準値に基づく場合

| 交換性カリ含量 (mg K ₂ O/100g) | 土 壌 区 分 | | 基準値未満 | 基 準 値 | 基準値以上 | |
|---------------------------------------|---------------------|-------------------|-------|---------|---------|--------|
| | 火山性土 ^{注1} | 未 熟 黒 色 厚 層 | | ~ 7 | 7 ~ 9 | 9 ~ 30 |
| | | | ~ 9 | 9 ~ 12 | 12 ~ 40 | 40 ~ |
| | | | ~ 10 | 10 ~ 13 | 13 ~ 45 | 45 ~ |
| | 低地土・台地土 | | ~ 15 | 15 ~ 20 | 20 ~ 50 | 50 ~ |
| | 泥 炭 土 | | ~ 30 | 30 ~ 50 | 50 ~ 70 | 70 ~ |
| 施肥標準量 に対する 施肥率(%) ^{注2} | 火 山 性 土 | | 125 | 100 | 75 | 50 |
| | 低地土・台地土 | | 110 | 100 | 50 | 0 |
| | 泥 炭 土 ^{注3} | 無客土 | 125 | 100 | 75 | 50 |
| 客 土 | | 110 | 100 | 75 | 0 | |

注1 道南・道央と道東の火山性土におけるチモシーあるいはオーチャードグラス採草地では、次の(b)で示した数式による方法を用いる。

注2 減肥の可能年限は、火山性土、泥炭土で1年、低地土・台地土では3年である。

注3 泥炭土の無客土の容積重は50g/100mL未満、同じく客土は50g/100mL以上である。

(b) 数式に基づく場合

対象草地：道南・道央と道東の火山性土のチモシーあるいはオーチャードグラス採草地である。

カリ施肥量 (kg K₂O/10a) = 22 - 1/2 × 仮比重 × 土壌中交換性カリ含量 (mg K₂O/100g 乾土)

注 数式中の22は、採草地の収量・植生・品質を適正に維持するのに必要なカリ量 (kgK₂O/10a)である。土壌は0-5cm層で、早春の施肥前に採取する。

c 苦土施肥

| | 土壌区分 | 基準値未満 | 基準値 | 基準値以上 |
|--------------------------|---------|-------------------------|---------|-------|
| 交換性苦土含量 (mg MgO/100g) | 火山性土 | ~ 20 | 20 ~ 30 | 30 ~ |
| | 低地土・台地土 | ~ 10 | 10 ~ 20 | 20 ~ |
| | 泥炭土 | ~ 30 | 30 ~ 50 | 50 ~ |
| 施肥標準量に対する施肥率(%) | 火山性土 | 150 | 100 | 50 |
| | 低地土・台地土 | (4kg/10a) ^{注1} | - | - |
| | 泥炭土 | 150 | 100 | 50 |

注1 現行の施肥標準における苦土養分の施用量は、泥炭土、火山性土ではMgOとして年間4kg/10a、低地土・台地土では設定されていない。低地土・台地土で土壌診断基準値未満の場合には、泥炭土、火山性土に準じてMgOとして年間4kg/10aを施用する。

注2 減肥の可能年限は3年である。

(イ) 窒素の給源別供給量及び土壌窒素水準に対応した窒素施肥（台地土）

対象草地：台地土の更新後2～5年目採草地。

a 窒素の給源別供給量に基づく窒素施肥

(a) イネ科草に対する窒素給源の区分

| 各草地のイネ科草に対して 年間に必要な窒素量（R） | 窒素の給源 | | | |
|--|------------------------|--|---|---|
| | 肥料（F） | 土壌（S） | たい肥（M） | 移譲（L） |
| <p><u>イネ科単播採草地：</u> 目標収量を得るのに 必要なイネ科草の年 間窒素吸収量（R）</p> <p><u>イネ・マメ混播採草地：</u> 目標収量を確保しつ つ、マメ科率15～ 20%を維持するのに 必要なイネ科草の年 間窒素吸収量（R）</p> <p>$R = F + S + M + L$</p> | 施用する必 要のある肥 料窒素量 | 更新時の耕 起により、 土壌から放 出される窒 素量 | 更新時に基 肥施用した たい肥から 供給される 窒素量。年 間10a当 たり2年目が1 kgN/t、3年 目が0.5kgN /t（後記イ の表7参照） | 混播草地の マメ科草か らイネ科草 へ移譲する 窒素量で、 年間10a 当たり更新 2年目で2kg N、3年目以 降4kgN |

(b) 肥料窒素の算出方法

| 草地 ^{注1} の種類 | 年間の目 標乾 物収 量(kg /10a) | イネ科草 に対する年間 の必要 窒素量 (R、kg N/10a) | 肥料窒素(F)の算出 方法(kgN/10a・年) Sは右記の値を、Mと Lは上記の窒素給源 区分表の値を参照 | 草地更新時の耕起により土壌から 放出される窒素量S(kgN/10a・年) | | | | |
|-------------------------|-----------------------------------|---|--|---|----------|----------------------|----------|---------|
| | | | | 更新前草地 利用 | 主体 草種 | 更新後 土壌区分 (台地土) | 2年 目 | 3年 目 |
| OG単播 | 900 700 | 18 12 | $F=R(18) - (S+M)$ $F=R(12) - (")$ | 放牧 | KB | 褐森 灰台 | 10 12 | 8 10 |
| TY単播 | 900 700 | 15 10 | $F=R(15) - (S+M)$ $F=R(10) - (")$ | 放牧、採草 | OG、PR、TY | 褐森 灰台 | 6 6 | 5 6 |
| イネ・マ 混播 | 700 | 10 | $F=R(10) - (S+M+L)$ | OG:オーチャードグラス、TY:フェン、KB:カンタッキーブルー グラス、PR:ペレニアライグラス 褐森：褐色森林土、灰台：灰色台地土 | | | | |

注1 OG、TY単播草地のマメ科率は5%未満、イネ・マメ科混播草地のマメ科率は15～20%。

注2 窒素の給源別供給量の積算値(S+M+L) 必要窒素量(R)のときは、窒素施肥を行わない。

注3 維持段階で表面施用したたい肥等から供給される窒素量は、後記イの表5,6を参照し、肥料窒素量(F)からさらに減じる。

b 土壤窒素水準（土壤分析による）に対応した窒素施肥

| 分析による窒素含量 ^{注1} (mgN/100g) | 肥料窒素施用量 (kgN/10a・年) | | | 備 考 |
|---------------------------------------|------------------------|-------|---------|-------|
| | 草地の種類 ^{注3} | | | |
| 生土培養法 ^{注2} 熱水抽出法 | OG単播 | TY単播 | イネ・マメ混播 | |
| ~4 ~6 | 18 | 16 | 6 ~ 9 | 施肥標準量 |
| ----- | ----- | ----- | ----- | ----- |
| 4~6 6~8 | 13 | 11 | 3 | 減肥対応 |
| 6~ 8~ | 9 | 7 | 0 | |

注1 分析対象土層は0 ~ 20 cm。生土培養法は30 × 30日間培養の無機態窒素量、熱水抽出法は105 × 1時間・オートクレーブ抽出の全窒素量。

注2 イネ・マメ混播草地は生土培養法のみ適用する。

注3 OG(オチャートグラス)およびTY(フェン)単播草地のマメ科率は5%未満、イネ・マメ混播草地のマメ科率は5 ~ 30%。

注4 草地からの窒素供給量の評価は、aの窒素の給源別供給量に基づく窒素施肥を優先させる。

(ウ) 微量元素の施肥対応（亜鉛、銅）

a 基本的考え方

- (a) 牧草収量を低下させる土壤中 0.1N 塩酸可溶性亜鉛及び銅含量は判明していない。
- (b) 家畜の要求量を考慮した牧草体亜鉛及び銅含量の向上対策としては、放牧や早刈り、マメ科草の維持及びたい肥の活用を優先するなどし、施肥を極力避ける。
- (c) 施肥によらざるを得ない場合には、下記に示す量を上限とする。
- (d) 火山性土のチモシー草地に適用する。

b 牧草体亜鉛含量の向上を目的とした施肥の上限量

| 土壤中の 0.1N 塩酸可溶性 亜鉛含量(kg Zn/10a・0~5cm) | 亜鉛施肥量 (kg Zn/10a・年) |
|--|------------------------|
| 0.5 未満 | 0.5 |

注 未熟、黒色、厚層黒色火山性土の仮比重を0.9、0.7、0.6とすると、0.5kg Zn/10a・0~5cm はそれぞれZnとして11、14、17 ppmに相当する。

c 牧草体銅含量の向上を目的とした施肥の上限量

| 2 番草刈り取り跡地土壤中の 0.1N 塩酸可溶性銅含量 (Cu ppm) | 銅の施肥量 (kg Cu/10a・年) |
|--|------------------------|
| 未熟火山性土 2 未満 | 0.5 |
| 黒色火山性土 1 未満 | 1.0 |
| 厚層黒色火山性土 1 未満 | 1.5 |

イ 有機物（たい肥等の家畜ふん尿）施用に伴う施肥対応

(7) 維持段階の草地に対するふん尿処理物の施用量（上限量）の算出手順



a ふん尿処理物中の肥料養分量と供給量の算出 (C、Y)

施用するふん尿処理物(乳牛)から牧草に供給される年間の肥料養分量 Y(kg/現物 t)は、次の(a)、(b)いずれかの方法により窒素、リン酸、カリの3養分毎に把握する。

(a) 分析による場合

ふん尿処理物に含まれる肥料養分量 C(kg/現物 t)は、精密機器を用いた公定法または電気伝導度計等による簡易推定法から求める。表1には、ふん尿処理物中の全窒素、アンモニウム態窒素、リン酸、カリの各肥料養分含有率(%)を電気伝導度あるいは乾物率から推定する式を示した。なお、分析法等の詳細は、北海道農業・畜産試験場家畜ふん尿プロジェクト編・「家畜糞尿処理・利用の手引き 1999(p49-52)」を参照のこと。

表1 電気伝導度(EC)と乾物率(DM)を用いたふん尿処理物中の肥料養分推定式

| 種類 | 推定養分含有率 (現物中%) | 推定式 | |
|------|---------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|
| | | ECから | ECとDMから |
| たい肥 | 全窒素(N) | $0.0627 EC + 0.4175$ | $0.0459 EC + 0.0124 DM + 0.1249$ |
| | アンモニウム態窒素 (NH_4-N) | $0.0256 EC - 0.0153$ | |
| | リン酸(P_2O_5) | $0.0363 EC + 0.3073$ | $0.0238 EC + 0.0092 DM + 0.0918$ |
| | カリ(K_2O) | $0.1428 EC + 0.1601$ | $0.1341 EC + 0.0071 DM - 0.0041$ |
| スラリー | 全窒素(N) | $0.0445 EC - 0.0438$ | $0.0314 EC + 0.0172 DM - 0.0553$ |
| | アンモニウム態窒素 (NH_4-N) | $0.0009 EC^2 + 0.0091 EC + 0.008$ | $0.0201 EC + 0.0037 DM - 0.0412$ |
| | リン酸(P_2O_5) | $- 0.0008 EC^2 + 0.0281 EC - 0.0247$ | $0.0069 EC + 0.0119 DM + 0.0090$ |
| | カリ(K_2O) | $0.0387 EC + 0.0268$ | $0.0338 EC + 0.0063 DM + 0.0236$ |
| 尿 | 全窒素(N) | $0.0148 EC - 0.0366$ | |
| | アンモニウム態窒素 (NH_4-N) | $0.0086 EC - 0.003$ | |
| | リン酸(P_2O_5) | | $0.0036 DM^2 - 0.0025 DM + 0.0138$ |
| | カリ(K_2O) | $0.0235 EC - 0.0268$ | |

注 ECは mS/cm で 25 補正值、DMは重量%。

この肥料養分量の値 C に、肥効率 R (ふん尿処理物に含まれる養分のうち、牧草に吸収・利用される割合、%) を乗じた値を、草地に施用したふん尿処理物から牧草に供給される年間の肥料養分量 Y とする。

$$Y(\text{kg/現物 t}) = C(\text{kg/現物 t}) \times R$$

ただし、この肥効率 R はふん尿処理物の施用時期や品質等によって変動する。そのため、実際の肥効率 R は、表 2 の基準肥効率 R_s とその施用時期や品質に関する補正係数との積から求める。すなわち、 $R = R_s \times \text{補正係数}$ である。

窒素の肥効率 R は、施用時期、品質の補正係数 T、Q (表 3、4) を用いて次のように求める。

$$\text{施用当年の肥効率 } R = \text{施用当年の } R_s (\text{表 2 の } N, \text{ 当年の値}) \times T \times Q$$

したがって、 $Y(\text{kg/現物 t}) = C(\text{kg/現物 t}) \times R_s (\text{施用当年}) \times T \times Q$

リン酸、カリ、及び施用 2・3 年目のたい肥窒素では R に対する補正は行わず、表 2 の R_s 値をそのまま適用する ($R = R_s$)。

表 2 草地に施用した乳牛ふん尿処理物の基準肥効率 R_s (%)^{注 1}

| ふん尿処理物 (乳牛) | N | | | P ₂ O ₅ | K ₂ O |
|----------------|-------------------|------|------|-------------------------------|------------------|
| | 当年 ^{注 2} | 2 年目 | 3 年目 | 当年 | 当年 |
| たい肥 | 25 | 10 | 5 | 30 | 90 |
| スラリー | 40 | - | - | 30 | 90 |
| 尿 | 70 | - | - | 30 | 90 |

注 1 典型的なふん尿処理物を春施用した場合、そこに含まれる窒素(N)、リン酸(P₂O₅)、カリ(K₂O)のうち牧草に吸収・利用される一般的な割合(年間、%)。

注 2 春施用(4月下旬~5月上旬)を前提とする。

【出典】「堆肥、スラリー、尿の養分含量推定法と肥効率の設定」(平成11年指導参考)

表 3 施用時期の違いによる窒素の基準肥効率 R_s の補正係数 T

| 施用時期 | T | 備考 |
|-------------|-----|------------------------|
| ~ 9月上旬 | 0.8 | 最終刈取後の秋の施用で、翌春の肥効(秋施用) |
| 9月中旬~10月上旬 | 0.6 | |
| 10月中旬~11月上旬 | 0.5 | |
| 4月下旬~5月上旬 | 1.0 | 施用当年の肥効(春施用) |
| 5月中旬~5月下旬 | 0.8 | |
| 7月中旬~8月上旬 | 0.8 | 施用当年の秋の肥効(追肥) |

注 チモシーを基幹とする採草地を対象とし、乳牛ふん尿処理物についての暫定値(施用当年のみ適用)である。

表4 品質の違いによる窒素の基準肥効率 R_s の補正係数 Q

| たい肥 | | スラリー | |
|--------|-----|--------------------------|-----|
| 乾物率(%) | Q | NH ₄ -N(%、乾物) | Q |
| 50～ | 0.3 | 0～1.5 | 0.7 |
| 40～50 | 0.4 | 1.5～2.0 | 0.8 |
| 30～40 | 0.5 | 2.0～3.0 | 0.9 |
| 20～30 | 0.7 | 3.0～ | 1.0 |
| 15～20 | 0.9 | | |
| ～15 | 1.0 | | |

注1 たい肥およびスラリー（乳牛ふん尿処理物）についての暫定値（施用当年のみ適用）である。

注2 乾物率、NH₄-N（アンモニウム態窒素）は簡易分析あるいは推定法等で求める。

(b) 分析が不可能な場合： 表5、6（早見表）から求める。

表5 維持段階の草地へのたい肥（乳牛）施用により牧草に供給される年間の養分量

(kg/現物 t)

| 土 壌 区 分 | 窒素 (N) | | リン酸 (P ₂ O ₅) | | カリ (K ₂ O) | |
|---------|--------|-----|--------------------------------------|-----|-----------------------|-----|
| | 施用当年 | 2年目 | 施用当年 | 2年目 | 施用当年 | 2年目 |
| 火山性土 | 1.0 | 0.5 | 1.0 | 0 | 3.0 | 0 |
| 低地土・台地土 | 1.0 | 0.5 | 1.0 | 0 | 5.0 | 1.0 |

注1 表中の養分量を評価して、肥料養分量を算出する。番草別に供給される養分量は施肥標準の施肥配分に準じて按分し、施肥設計をたてる。なお、前年の秋施用の場合は、翌年が本表の当年に該当する。

注2 2年目は残効。連用する場合は、2年目まで積算する。

表6 維持段階の草地へのスラリー、尿（乳牛）施用により牧草に供給される年間の養分量

(kg/現物 t)

| ふん尿形態 | 窒素 (N) | リン酸 (P ₂ O ₅) | カリ (K ₂ O) |
|-------|--------|--------------------------------------|-----------------------|
| スラリー | 2.0 | 0.5 | 4.0 |
| 原 尿 | 5.0 | 0 | 11.0 |

注 表中の養分量を評価して、肥料養分量を算出する。減肥年限は1年とする。

【出典】「根釧地方の混播採草地における液状きゅう肥の効率的施用法」(昭和61年指導参考事項)

b 施肥標準量またはその補正量の設定（肥料養分の年間施用上限量、F）

施肥標準と土壌診断に基づく施肥対応等に従い、対象とする草地の窒素、リン酸、カリ養分の施用上限量である施肥標準量あるいはその補正量 F (kg/10a、年間) を設定する [施肥対応の留意事項(2)、肥料養分の施用上限量を参照]。その場合、造成・更新時に施用したたい肥等の肥効（表7）も考慮する。

c ふん尿処理物の年間施用上限量の算出 (A_{max})

ふん尿処理物の年間の施用上限量は、次のように求める [施肥対応の留意事項(2)、たい肥等の家畜ふん尿の施用上限量を参照]

- (a) 窒素、リン酸、カリの各養分について、年間の施用上限量 F (kg/10a) とふん尿処理物から牧草に供給される年間の肥料養分量 Y (kg/現物 t) を設定する。
- (b) 3 養分それぞれの施用許容量 A (現物 t/10a) を、 $F \div Y$ から算出する。
- (c) 窒素、リン酸、カリの各養分で求めた A のうち最も少ない値を、草地に対するふん尿施用量の年間上限量 A_{max} (現物 t/10a) とする。

d 化学肥料補給量の算出

たい肥等のふん尿処理物のみだけの施用では、それらを上限量施用あるいは上限量以下施用のいずれの場合でも、施肥標準量には不足する養分があるので、不足養分は化学肥料で補給する。なお、ふん尿処理物から番草別に供給される養分量については、施肥標準の施肥配分を参考にする。

該当肥料養分の補給量(不足量) = 施肥標準量等から求めた養分の上限量
- 糞尿処理物から供給される量

(イ) 草地の造成・更新時に施用されたたい肥の肥効評価

施肥標準では、草地の造成・更新時におけるたい肥の施用上限量は 5t/10a 程度を目安としている。これは、すき込まれたたい肥から供給される窒素によってマメ科草の生育が抑制されない観点から定められた値である。造成・更新時に施用されたたい肥からは、表 7 に示した肥料養分の供給が見込まれるので、適切に減肥する。

表 7 草地造成・更新時のたい肥(乳牛)施用により牧草に供給される年間の養分量 (kg/現物 t)

| 肥料養分名 | 土 壤 区 分 | 経 過 年 数 | | |
|----------------------|---------|---------|------|------|
| | | 更新年 | 2 年目 | 3 年目 |
| 窒素(N) | 火山性土 | 0.5 | 1.0 | 0.5 |
| | 低地土・台地土 | 0.5 | 1.0 | 0.5 |
| カリ(K ₂ O) | 火山性土 | 0.5 | 1.5 | 0 |
| | 低地土・台地土 | 1.0 | 2.5 | 1.0 |

注 1 播種時の施肥量は減肥しない。それ以降の維持段階の追肥から減肥の対象とする。番草別に供給される養分量は施肥標準の施肥配分に準じて按分し、施肥設計をたてる。

注 2 2 年目以降は残効

(2) サイレージ用とうもろこし

ア 土壌診断に基づく施肥対応

(ア) リン酸施肥

| 有効態リン酸含量(トルオーグ法) (mg P ₂ O ₅ /100g) | 基準値未満 | | 基準値 | 基準値以上 | |
|--|-------|--------|---------|---------|------|
| | ~ 5 | 5 ~ 10 | 10 ~ 30 | 30 ~ 60 | 60 ~ |
| 施肥標準に対する施肥率(%) | 150 | 130 | 100 | 80 | 50 |

(イ) カリ施肥

| 交換性カリ含量 (mg KO/100g) | 基準値未満 | | 基準値 | 基準値以上 | | |
|-------------------------|-------|--------|---------|---------|---------|------|
| | ~ 8 | 8 ~ 15 | 15 ~ 30 | 30 ~ 50 | 50 ~ 70 | 70 ~ |
| 施肥標準に対する施肥率(%) | 150 | 130 | 100 | 60 | 30 | 0 |

(ウ) 苦土施肥

| 交換性苦土含量 (mg MgO/100g) | 基準値未満 | | 基準値 | 基準値以上 |
|--------------------------|-------|---------|---------|-------|
| | ~ 10 | 10 ~ 25 | 25 ~ 45 | 45 ~ |
| 施肥標準に対する施肥率(%) | 150 | 130 | 100 | 0 |

5 作物栄養診断基準

| 区分 | 診 断 基 準 | | | 家畜栄養上の基準値 | 留 意 事 項 | 備 考 | |
|------------------------|----------|--------------|-----------|-----------|--|---|---|
| | 診断項目 | 診断時期・部位 | 基準値 (乾物中) | | | | |
| | | | イネ科 | | | | マメ科 |
| (1)牧草 | 窒素(N) | 採草用収穫期・地上部 | 2~3% | 3~5% | 1.6~2.4% NO ₃ -Nは 0.22%以下 | 年2回刈りのチモシ - は 1~2%、同アカクロ - パ では2.5~3.5%である。 | マメ科でN欠乏を示す場合は根粒菌との共生関係に問題があるとみるべきである。 |
| | リン(P) | | 0.2~0.4% | 0.2~0.5% | 0.3%以上 Ca/P=1~3 | P ₂ O ₅ =P × 2.29 | 生育初期およびマメ科で欠乏しやすい。 |
| | カリ(K) | | 1.7~3.5% | 1.7~3.5% | 0.7%前後 | KO=K × 1.20 | 火山性土、泥炭土で欠乏しやすく、長期放牧利用地、ふん尿多量還元地では過剰になりやすい。 |
| | 石灰(Ca) | | 0.2~0.4% | 1.0~1.8% | 0.4%以上 | CaO=Ca × 1.40 | |
| | 苦土(Mg) | | 0.1~0.2% | 0.2~0.4% | 0.2%以上 | 年2回刈りチモシ - では 0.1%を下回る場合がある。 MgO=Mg × 1.66 | 火山性土、泥炭土で欠乏しやすい。 カリの過剰吸収は苦土含量を低下させる。 |
| | イオウ(S) | | 0.2%以上 | 0.2%以上 | 0.2%以上 | | 葉色の緑がうすく、尿素を施用しても回復しない場合は、S欠乏の疑いがある。未熟火山性土で発生の可能性がある。 |
| | 鉄(Fe) | | 20ppm以上 | 45ppm以上 | 100ppm以上 | | 未熟火山性土で欠乏症発生の可能性がある。 石灰やリン酸の施用量が多すぎると欠乏症が発生しやすい。 |
| | マンガン(Mn) | | 15~300ppm | 20~350ppm | 20ppm | | 未熟火山性土および粗粒質の土壌で欠乏症が発生しやすい。 |
| | 銅(Cu) | | 4ppm以上 | 4ppm以上 | 10~100ppm | | チモシー、シロクローパでは欠乏症は起こりにくい。 |
| | 亜鉛(Zn) | | 20ppm以上 | 40ppm以上 | 40~500ppm | | |
| | ホウ素(B) | | 2ppm以上 | 15ppm以上 | 不 要 | | 石灰の過剰施用によって欠乏症が起こりやすい。アルファルファで発生しやすい。 |
| モリブデン(Mo) | 0.1ppm以上 | 0.5ppm以上 | 6ppm以下 | | マメ科で欠乏症がでやすく、症状を示さなくても根粒活性を低下させる場合がある。 重粘土壌で発生のおそれがある | | |
| (2)サイレー ジ用とう もろし | 窒素(N) | 絹糸抽出期・ 茎葉 | 2.5~3.5% | | | | |
| | リン(P) | | 0.5~0.6% | | | | |
| | カリ(K) | | 3.5~4.5% | | | | |
| | 亜鉛(Zn) | 収穫期・葉 | 3.5~60ppm | | | | |
| | | " ・ 桿 | 10~20ppm | | | | |
| | " ・ 雌穂 | 20~35ppm | | | | | |

6 その他基準、指標、指針

(1) 草地更新指標

ア 低地土・台地土

| 項目 | 基準値 許容値 準更新値 要更新値 | | | | 摘要 |
|------------------------------------|-------------------|-----------|-----------|-------|--|
| | 基準値 | 許容値 | 準更新値 | 要更新値 | |
| pH (H ₂ O) ^注 | 5.5 ~ 6.5 | 5.0 ~ 5.5 | 4.7 ~ 5.0 | ~ 4.7 | <ul style="list-style-type: none"> ・3つの項目のうちどれか1つが にあてはまれば要更新。 ・2項目が にあてはまれば要更新。 |
| 固相率(%) | 36 ~ 40 | 40 ~ 45 | | 45 ~ | |
| 主要草種割合(%) | 80 ~ | 60 ~ 80 | 40 ~ 60 | ~ 40 | |

注 0~5cm土層での測定値

【出典】「天北地方の鉍質土における草地の更新指標」(昭和55年指導参考)

イ 火山性土(採草地)

不良植生割合(ケンタッキーブルーグラス等地下茎型イネ科草、広葉雑草の冠部被度及び裸地割合の合計値、1番草刈り取り時)が30%以上の草地を要更新とする。

【出典】「植生からみた根室地方の採草地における更新指標」(昭和57年指導参考)

(2) 泥炭草地の更新時における播種時期の指標(チモシー単播)

| 土砂含量(%) | 最低地下水位(cm) | | |
|---------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | ~ 50 | 50 ~ 60 | 60 ~ |
| ~ 50 | 夏 | 初夏~夏 | 春~夏 |
| 50 ~ 80 | 夏 | 春~夏 ^{注3} | 春~夏 ^{注3} |
| 80 ~ | 春~夏 ^{注3} | 春、秋 | 春、秋 |

注1 天北地域の泥炭草地において、口・タリ・耕起によって草地更新を行う場合に適用する。

注2 春：5月上旬~下旬、初夏：6月上旬~7月上旬、夏：7月中旬~8月上旬、秋：8月中旬。

注3 干ばつが予想されるときは、夏の播種をしない。

注4 秋の播種時期は、播種限界(8月下旬)までとする。

注5 出芽率30%の目標値を確保するため、土砂含量が80%程度あることが望ましい。この時の土砂含量は、客土量で6~9cmに相当する。

注6 地下水位が50cmよりも低く土砂含量の少ない泥炭土の場合は、深さ4cm以内の混和播種が有効で、播種後の鎮圧も効果的である。

【出典】「泥炭草地の更新時における出芽不良要因の解析と改善対策」(平成3年指導参考)

(3) 維持段階の草地における炭カル追肥指標

| | | | |
|-----------------------|--------------------------------|-------------------------|-------|
| pH (H ₂ O) | ~ 5.5 | 5.5 ~ 6.0 | 6.0 ~ |
| 炭カル追肥量 | 0-5cm 土層の pH を 6.0 に改良するのに必要な量 | 40kg/10a・年 ^注 | なし |

注 現状のpHを維持するための必要量、2~3年分の一括施用も可能。

【出典】「草地の経年化に伴う土壌酸性化と石灰施用」(昭和59年指導参考)
 「根釧地方における火山灰草地の土壌酸性化と石灰施用」(昭和62年指導参考)

(4) たい肥等家畜ふん尿の肥料養分の評価(早見表、再掲)

＜留意事項＞

- (1) 表中の養分量を評価して、肥料養分量を算出する。
- (2) 本表で示した肥料養分量は平均的な値である。なお、たい肥等家畜ふん尿の養分量は変動が大きいので、電気伝導度計等を用いた簡易推定法で肥料養分量を確認することが望ましい。

表1 草地造成・更新時のたい肥(乳牛)施用により牧草に供給される年間の養分量

(kg/現物t)

| 肥料養分名 | 土 壤 区 分 | 経 過 年 数 | | |
|----------------------|---------|---------|-----|-----|
| | | 更新年 | 2年目 | 3年目 |
| 窒素(N) | 火山性土 | 0.5 | 1.0 | 0.5 |
| | 低地土・台地土 | 0.5 | 1.0 | 0.5 |
| カリ(K ₂ O) | 火山性土 | 0.5 | 1.5 | 0 |
| | 低地土・台地土 | 1.0 | 2.5 | 1.0 |

注1 播種時の施肥量は減肥しない。それ以降の維持段階の追肥から減肥の対象とする。番草別に供給される養分量は施肥標準の施肥配分に準じて按分し、施肥設計をたてる。

注2 2年目以降は残効。

表2 維持段階の草地へのたい肥(乳牛)施用により牧草に供給される年間の養分量

(kg/現物t)

| 土 壤 区 分 | 窒素(N) | | リン酸(P ₂ O ₅) | | カリ(K ₂ O) | |
|---------|-------|-----|-------------------------------------|-----|----------------------|-----|
| | 施用当年 | 2年目 | 施用当年 | 2年目 | 施用当年 | 2年目 |
| 火山性土 | 1.0 | 0.5 | 1.0 | 0 | 3.0 | 0 |
| 低地土・台地土 | 1.0 | 0.5 | 1.0 | 0 | 5.0 | 1.0 |

注1 番草別に供給される養分量は施肥標準の施肥配分に準じて按分し、施肥設計をたてる。なお、前年の秋施用の場合は、翌年が本表の当年に該当する。

注2 2年目は残効。連用する場合は、2年目まで積算する。

表3 維持段階の草地へのスラリー、尿(乳牛)施用により牧草に供給される年間の養分量

(kg/現物t)

| ふん尿形態 | 窒素(N) | リン酸(P ₂ O ₅) | カリ(K ₂ O) |
|-------|-------|-------------------------------------|----------------------|
| スラリー | 2.0 | 0.5 | 4.0 |
| 原 尿 | 5.0 | 0 | 11.0 |

注 減肥年限は1年とする。

【出典】「根釧地方の混播採草地における液状きゅう肥の効率的施用法」(昭和61年指導参考)