

周産期病予防が、繁殖・生産性向上のカギ …Ca代謝をコントロールする

はじめに

近年の経営規模拡大(大型化)、泌乳能力向上に伴う繁殖成績の悪化、生産効率の低下などの問題は、依然として酪農経営内の大きな課題となっています。

この要因は、周産期病発生によるところが大きく、周産期病対策が、生産性向上のカギを握っていると言っても過言ではないでしょう。

分娩後の乳熱(低Ca血症)、後産停滞、ケトーシス、第四胃変位、食滞などのこれら周産期病の発生は、分娩前後におけるCa代謝の異常や乾物摂取量低下に伴う栄養不足に起因しており、相互に関連性があります。特に低Ca血症は、その他疾病を誘引、併発させることが言われており(図1)、分娩後の低Ca血症の軽減と予防が改善策となります。

そのためには、分娩前後のCa代謝をいかに正常に機能させるかがポイントであり、今回は、この点を中心に留意点等を紹介します。

にカルシトニンが作用して骨からのCa血中移動を持続的に抑制し、分娩時のCa大量動員に対応できなくなる、このことが低Ca血症発生要因であるものと考えられています。

また、分娩前には卵胞ホルモンの増加することも明らかにされており、卵胞ホルモンも骨代謝の抑制作用と食欲減退作用の働きがあります。よって、分娩前後においてはこのようなホルモンなどの体内生理因子が、Ca代謝に対して一次的、二次的に抑制的に働き、血中Ca濃度低下を修復できない個体が発症するものと思われます。

それでは、この低Ca血症を防ぐための方策をどのようにするか、クローズアップ期、産褥期別の飼料給与を中心としたポイントを次に示します。

方策のキーポイントは;

- ・Ca代謝を刺激する
- ・Ca吸収を促進する

■ クローズアップ期のCaコントロール

1) Ca給与水準を低下させる

ここでのCa給与水準は要求量以下であり、実施報告例では0.35%以下とされています。

この方策は、分娩前に一時的なCa不足を引き起こさせ、そのことでCa代謝を刺激し、その後の骨から血中へのCa移動を活性化させて、分娩時の血中Ca濃度低下を防ごうとするものです。

このようにCa摂取量を分娩3週間前くらいから抑える方策は従前から提唱されていた内容ですが、上記給与水準を維持することが容易ではなく、試行錯誤が繰り返されてきたものと推測します。しかしながら、低Ca配合および単味飼料の利用により、低Ca血症防止効果が報告されるようになりました。

留意点としては、クローズアップ期の前はCa摂取量を高めて充分蓄積させておくことでしょう。

2) DCAB調整

DCAB (Dietary Cation Anion Balance) 調整技術は、クローズアップ期の給与飼料を酸性化 (DCAB値をマイナス側に調整) にすることでCa代謝を刺激し、Caの吸収と骨から血中へのCa動員を活性化させようとするものです。

この場合、調整するDCAB値の指標として乾物100g当り-10~-15mg当量とすることが言われましたが、そのためには、かなりの陰イオン塩が必要となり飼料嗜好性を悪化させてしまい、結果的に効果が判然としない場面もあったものと推測します。この技術は、現状より酸性化に傾くことでCa代謝が刺激される生理機能を応用しているものであり、DCAB指標値にするこ

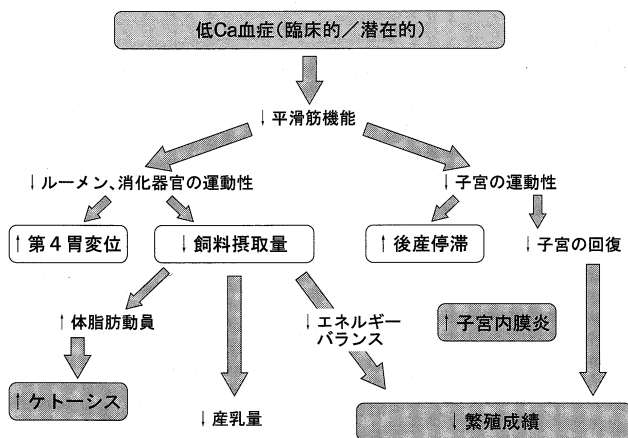


図1 分娩後初期の低Ca血症連鎖関係

■ 低Ca血症の発生要因

まず、低Ca血症がどのようにして発生するのか、改善策や方策を考える上でも、再確認しておく必要があります。

生体内でのCa代謝は、主として上皮小体ホルモン(PTH)、カルシトニン(CT)、活性型ビタミンDによってコントロールされています。これらのホルモンは、骨から血中へのCa移動の促進(PTH関与)や抑制(CT関与)、消化管からの吸収を増加(ビタミンD関与)させたりする働きがあります。

分娩が近くなるにつれて、胎児の骨格形成や初乳合成のためのCa動員が徐々に増加します。動員されるCaを補うために上皮小体ホルモンが血中Ca濃度の低下に作用して、恒常性維持にむけて対応するわけですが、分娩前にCa摂取量が多いと、上皮小体ホルモンとは逆

表1 クロースアップ期のミネラルガイドライン (DM%)

ミネラル	陰イオン塩	
	無添加	添加
Ca	0.45	0.60-1.5
P	0.30-0.40	0.30-0.40
Mg	0.35-0.40	0.35-0.40
Cl	0.15	0.80-1.2
K	0.52	0.52
Na	0.10	0.10
S	0.20	0.30-0.40

*2001NRCより引用

表3 尿pHと血中Ca濃度の比較

	一般乳配 給与区	スノードライバランス 給与区
給与1週間後の尿pH	7.3	6.9
給与2週間後の尿pH	7.1	6.7
分娩1日以内の血中Ca濃度(mg/dl)	7.9	8.3

とが目的ではなく、DCAB値を現状から低下させる手法として考えていくことが肝要です。

DCAB調整には、硫酸マグネシウム、硫酸カルシウム、塩化マグネシウム、塩化カルシウムなどの陰イオン塩を利用するわけですが、その他給与飼料の成分組成を考慮して投与量が求められます。その際、各ミネラル濃度に注意することが必要です(表1)。

当社では、種々の飼料給与条件を考慮し、陰イオン塩を添加したクロースアップ期専用配合飼料「スノードライバランス」を販売展開しています。表2に、一般的な給与飼料における当該製品使用時のミネラル濃度およびDCAB試算値を示しました。表2のように、DCAB値が先に示した指標値までに達しなくとも、尿pHを調査すると酸性化に傾いていることが示され、分娩後の血中Ca濃度も高まることが確認されました(表3)。使用に当たっては、設計内容の確認と都度尿pHも確認しておくことを推奨します。

■ 産褥期のCaコントロール

次に、分娩後約1ヶ月間の産褥期における方策ですが、この場合は、特に分娩時のCa補給を重視します。分娩後は、初乳～生乳の生産が急激に増加するためミネラル、ビタミンを含む主要栄養素の要求量も増大します。要求される量をいち早く供給・補給する考え方が良策と思います。

すなわち、分娩時にCaを補給する仕組みを整えることが肝要となります。

・ Ca補給方策

旧来、分娩時にぬるま湯を飲水させることが慣習的に行われていると思います。混合するものは、古くから味噌が用いられ、近年はCaや各種ビタミンを含む製剤も活用されるようになりました。

この方法を活用し、ぬるま湯に溶解させるなどをしてCaの“量”を従来より多く与える点に配慮します。

Ca補給量を多くする手段は、①一定量補給の回数を増やす、②1回の量を増やす、この2案が考えられます。

表2 スノードライバランス使用時における各ミネラル濃度試算値 (DM%)

ミネラル	一般乳配 使用時	スノードライバランス 使用時
	Ca	0.46
P	0.41	0.42
Mg	0.26	0.41
Cl	0.60	0.60
K	1.66	1.72
Na	0.18	0.10
S	0.14	0.38
DCAB	24.40	7.70

*コーンサイレージ8kg+配合4kg+1番乾草飽食
DCAB: meq/DM100g

図2 産褥期予防プログラム (事例)

分娩30日前:健康評価 蹄病検査、BCS、血液検査(分娩間隔16ヶ月以上)	
分娩14日前: ESE投与	
分娩後	: グルコン酸カルシウムサプリメント400g : 経口
	塩化カルシウム50g : 経口
	カルシウム液500ml : 皮下・静脈
	OTC 1g : 子宮内
	抗生物質10ml+ステロイド10ml : 筋肉内
分娩2日目: グルコン酸カルシウムサプリメント400g	: 経口
	抗生物質10ml+ステロイド 5ml : 筋肉内
分娩3日目: 抗生物質10ml+ステロイド 5ml	: 筋肉内
分娩3～5日目	
食欲正常: グルコン酸カルシウムサプリメント200g	: 経口
食欲低下: 体温39℃以上: 悪露検査 生食 1L+クロマイ 3g	: 子宮内
	PG 250ml×2/日 経口
体温39℃以下: グルコン酸カルシウムサプリメント400g	: 経口
	PG 250ml×2/日 経口

(小岩、臨床獣医; Vol.21, No.2より引用)

①補給回数を増やす

図2に、予防プログラムの事例を示しましたが、このプログラムは、獣医療の見地から抗生物質投与を加味したCa補給対策として分娩後5日間までの継続的な投与が推奨されています。

②1回量を増やす

この内容は、分娩時のぬるま湯の飲水量としては、概ねバケツ1杯程度(Ca剤等溶解: 14~15ℓ)と推測しますが、これを2杯以上飲水させる(自然飲水または経口投与)方策です。

ぬるま湯の量として実際に2杯くらい飲ませている事例もあるかと考えられますが、1杯に溶解させるCa剤も同様に多くすることを意味しています。

実践例として、当北海道研究農場では、本年1月よりこの方策を取入れてみていますが、分娩時の自然飲水にて15ℓ用バケツ3~4杯摂取しています(バケツ1杯にグルコン酸Ca剤400g+味噌適量)。

また、分娩時のぬるま湯14ℓ投与群と倍量の28ℓ投与群による分娩後の第一胃内容量と血液性状におよぼす影響について事例報告(臨床獣医: Vol.21, No.2, P32)されていますが、その報告では、血清Ca濃度には有意差はないが、28ℓ投与は分娩に伴う採食量低下を抑制する効果を有すると考察しています。

このような分娩時の大容量溶液の補給(経口投与)は、Caのみならず採食量低下による低栄養状態を回避されることが示唆されます。

今回、分娩前後のCa給与にポイントを置いて記述しましたが、いずれの場合も、乾物摂取量を充分確保する、充分摂取できる環境を整えることも優先すべきポイントとなります。

牛群状態を日々観察し、できることから着実に実践いただければ幸いです。

(北研 古川)

放牧管理のポイント

いよいよ今年の放牧シーズンの到来です。早いところでは、放牧の馴致期間も終了し、本格的に放牧を実施されている地域もあるかと思えます。

ところで、放牧の馴致期間は、必要なものなのでしょうか。また、何日くらい何をする期間なのでしょう。今回は、そういった放牧管理のポイントについて紹介いたします。

1. 放牧の馴致について

はじめに、放牧の馴致についてですが、これは、毎年必要なことです。畜舎で冬期間を過ごした牛達が突然、外へ出るということは、運動不足の体で、急激なスポーツを行なうことと同様で、逆に体にストレスを与えてしまうこととなります。

また、放牧地には栄養価の高い放牧草があります。既存のままの給与メニューで、放牧草を採食することにより、全体の栄養バランスが崩れてしまいます。よく春先に放牧をすると、牛は下痢をしますと言いますが、放牧草や青草を給与すると、確かに糞は緩くなりますが、下痢はしません。これはたんに、栄養バランスが崩れているだけです。

これらのことを改善して行くための準備期間が、馴致期間となります。はじめから目的としている100%の放牧時間を与えるのではなく、この馴致期間で運動不足の体を馴らすために、最初は、目的とする放牧時間の50%程度からスタートさせます。そして、少しずつ放牧時間を伸ばして行き、体を馴らしてあげることが肝要です。また、給与メニューの急激な変更は、ルーメン内の環境に悪影響を与えることとなります。このことにより、産乳量の低下や疾病の原因ともなりますので、このようなことは避けなければなりません。放牧時間の延長とともに放牧草の採食量も増えて行くことから、それに合わせた、給与メニューの調整が必要となります。具体的な馴致期間としては、一週間から十日くらいが適当と思われる。

また、馴致期間は、放牧のスタート時期に限ったことでは有りません。現場でほとんどやられていないのが、秋の放牧終了時の馴致です。環境の整った、条件の良いフリーストール牛舎にいる牛達が、同じく、環

境の整った、条件の良い放牧地を経験すると、そこはスイートルームであり、フリーストール牛舎は2等寝台程度にしか値しなくなると言われます。先にも述べましたが、牛に対する急激な環境変化は、ストレスを与えることとなり、経済的にもマイナス要因となります。よって、スイートルームから2等寝台への馴致は、たいへん重要な作業であると考えます。具体的には、春の放牧スタート時と同様に、一週間から十日くらいの期間を使用して、放牧時間を少しずつ減らし、畜舎内の環境に馴らしてあげることが肝要です。また、冬の間でも運動ができるパドックがあれば有効に利用すべきです。これはフリーストール牛舎の場合でも同様であると考えます。

さて、ここまでは牛側の話をしましたが、次に放牧草地の側に立って考えてみたいと思います。最初に、放牧を開始する判断基準は何でしょうか。草丈や草高をみて判断の方がほとんどだと思います。間違いではありませんが、それでは、どの程度の草丈や草高が判断基準となるのでしょうか。一般的に草高で20cm前後が良いと言われていますが、放牧スタート時にこの高さですと、最後に回ってくる牧区は、当然これ以上の草高となっており、その栄養価と嗜好性の低下が不食過繁地の原因となり、結果として草を無駄にしまうこととなります。放牧スタート時の馴致期間は、放牧草のための馴致期間でもあるのです。放牧地の雪が溶け、萌芽してから1週間後、放牧地が乾いていれば、放牧の馴致を開始しても良いと考えます。

2. 放牧期間の栄養バランスの取り方

図1は、ペレニアルライグラス主体、図2は、チモシー主体草地の栄養価の年間推移を示したものです。集約放牧で牧草を短草利用することで、図のように栄養価の高い放牧草を利用することができます。これを踏まえた中での給与メニューの調整がポイントとなり、特にタンパク質とエネルギーのバランスは重要となります。現場を回りますと、春から夏にかけて、タンパク質の過剰が原因と思われる症状を多く見受けられます。

タンパク質の給与が過剰になると、エネルギーの損失を来します。余分なタンパク質はアンモニアとなり、

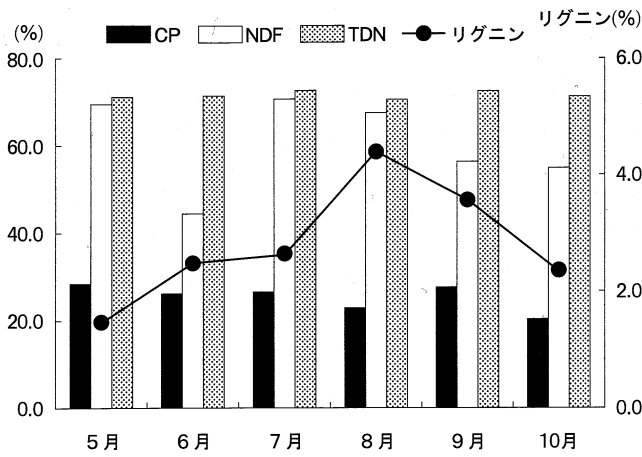


図1 ベレニアルライグラス主体放牧地の栄養価の推移

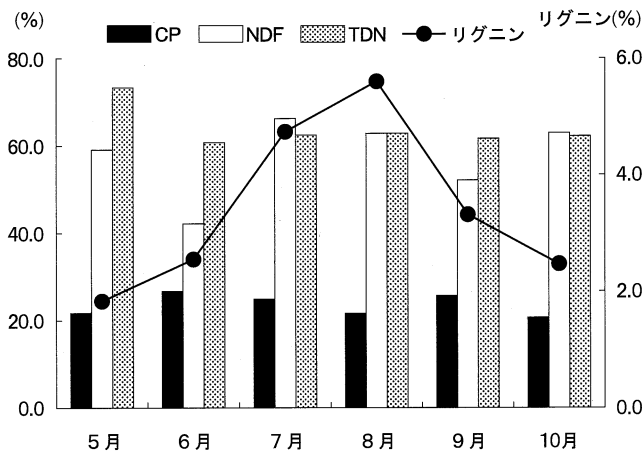


図2 チモシー主体放牧草地の栄養価の推移

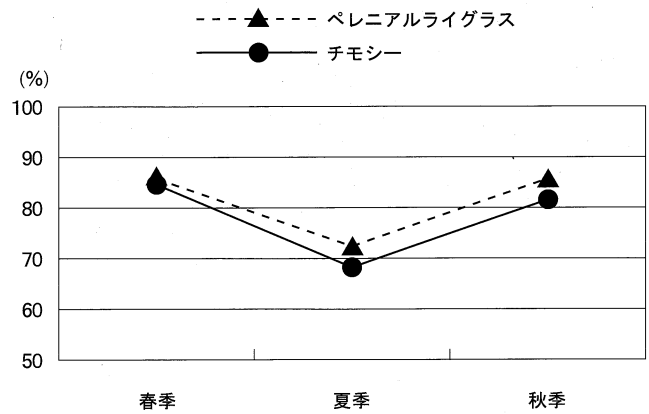


図3 草種別・季節別のルーメン内における繊維消失率の変化

図1～2のリグニン含量の推移をみると、夏季にあたる7、8月の割合が高くなっていることが確認され、このことがルーメン内における繊維の消失率が低下する要因として考えられます。この時期は、暑熱ストレスを受けやすく、エネルギー不足にもなりがちな時期です。良質な放牧草を食べているから大丈夫と思いがちですが、実はこの時期の放牧草は、採草利用の場合の2番草とほぼ同様の成分と考えた方が良いでしょう。したがってこの時期は、畜舎内での補助飼料の給与内容に、より利用されやすい繊維源の割合を増やすような工夫が必要です。

肝臓で処理され尿素に合成されます。このときにエネルギーを必要とするためです。この状態が長期に及ぶと、肝臓に負担がかかり肝機能障害となります。また、尿素は生殖器内に移行し、尿素濃度が高まるとpHが高くなり受胎率が低下すると言われています。

これらタンパク質とエネルギーのバランスが適正かどうかを確認する方法として、バルク乳の出荷データや乳検情報で確認できる乳汁中尿素態窒素(MUN)の値があります。これを活用すると良いでしょう。しかし、暑熱ストレスを受けることによっても、値は変動します。変動する要因をしっかりと見極めることがポイントとなります。

放牧草は、集約放牧で短草利用することにより、配合飼料に匹敵する栄養成分を利用することができます。しかし、放牧草は図1～2の通り、配合飼料のように成分が一定ではありません。タンパク質とエネルギーのバランスについては、前述した通りですが、もうひとつのポイントは有効繊維の確保です。図3は、ベレニアルライグラスとチモシーの季節別のルーメン内における繊維消失率を調査した結果ですが、両草種ともに、夏季に繊維の消失率の低下が確認されます。また、

放牧は一見、“自然の中で牛が草を食む様子は健康的で…”といったイメージが連想されます。しかし、いったん栄養バランスが崩れると、濃厚飼料多給型といわれた管理と同様の疾病が、放牧牛にも現われます。飼養管理方法が、どう変わっても、牛に給与する栄養バランスが崩れると、疾病は現われます。

放牧は、総合的な技術(牛群管理、草地管理、栄養管理等)であり、それぞれの技術が直接関与するものであり、そのバランスを取ることこそ、放牧の技術であると筆者は考えます。

放牧の馴致にあたり、給与飼料の調整も進められたでしょうか。これからという場合は、今回の内容を参考に戴ければ幸いです。

(北研 龍前)

寒地型芝生の造成と管理のポイント

1. はじめに

美しい芝生を維持するためには、継続的にそれなりの手間を掛ける必要があります。しかし、芝生管理に慣れてくると、施肥や刈取りなどの管理を、どこまで省いて良いかが分かってくるものです。そのためには、まずは基本的な管理を習得し、どのような管理の時に、どのような顔色を示すかを見ておく必要があります。ここでは、寒地型芝生の造成と管理の方法について、紹介いたします。

2. 芝生の作り方

芝生の造成方法は、種子の実播と張芝の2つの方法があります。実播による造成は、安価で仕上がりが綺麗にできますが、2~3ヶ月の期間を要します。一方、張芝による造成は、価格が割高になりますが、時期を選ばず造成することができます。

(1) 床土づくり

- ①芝生は、日当たりと水はけが良く、風通しも良い場所に造成します。
- ②建築残土など、芝生に向かない土壌の場合は黒土を20~30cm程度客土します。
- ③雑草、石などを完全に除去し、根が生育する深さ20~30cmまでの土壌を耕します。
- ④基肥として成分量8-12-10%程度の芝生用化成肥料を、50~100g/m²散布し、pH改良の必要があれば石灰やヨウリンなどを同時に散布し、深さ10~15cmの表土と良く混合します。
- ⑤大人が乗って、軽く足跡が付く程度まで鎮圧し、床土の表面が平坦になるまで整地します。傾斜を付けて雨水が溜まらないように整地します。

(2) 種子の播き方

寒冷地の家庭用の芝生としてお勧めの混播設計を表1に示しました。ケンタッキーブルーグラスは、地下茎によって旺盛に繁殖し、地表を密に覆う性質を持つ多年草です。ケンタッキーブルーグラスを主体とし、危険分散のために特性の異なる2~3品種やペレニアルライグラスを10%程度混播します。

- ①床土づくりが終わったら、レーキなどを使用し、床土表面に筋を付けておきます。
- ②種子は等分しておき、散布器を用いて、縦横斜めに数回に分けて均一に播種します。
- ③覆土として、①のレーキ跡と垂直になるようにレーキをかけ、床土と種子を良く攪拌し、鎮圧します。種子を床土に密着させることで、種子を発芽直後の乾燥からある程度守ることができます。
- ④寒冷紗などで表面を被覆して乾燥を防ぐと、種子の発芽が揃います。必要に応じ、散水を行います。
- ⑤播種後、10~14日位で発芽します。刈取りは草丈が70~80mmになったら開始しますが、1回目は、葉先を揃える気持ちで、50mm程度に刈揃え、1週間に1~2回程度刈取り、徐々に刈高を下げ目標の高さにします。

(3) 芝生の張り方

張芝は、園芸センターなどで購入しますが、長期間、巻かれたままになっていると、葉先が黄色くなり芝生が傷みますので、入手したら早めに張るようにします。

- ①床土づくりが終わったら、芝生を張ります。端まで芝生を張り、余ったら形を合わせて切り取り、周辺部で形が不定形の場所に張り付けます。
- ②目土を散布し、レーキなどで目土を芝目に良く擦り込みます。鎮圧し、床土に密着させることで、根を良好に活着させることができます。
- ③十分に散水を行い、芝生が活着するまでは、立ち入らない様にします。

表1 家庭用芝生としてお勧めの混播設計 (寒冷地)

草種名	品種名	混播割合 (%)
ケンタッキーブルーグラス	パーティティア	40
〃	アブソルート	30
〃	アワード	20
ペレニアルライグラス	アクセント	10
合計播種量	20~25 g/m ²	

3. 芝生の育て方

(1) 刈取り

刈取りは、芝生の徒長を防ぎ、低い草生に維持するために行いますが、芝草の分けつと匍匐茎の発生を促進して、密度を高める効果もあり、結果的に雑草の侵入を軽減させることができます。刈取り間隔は、芝草の高さに応じて決定しますが、25~30mmの草丈を維持するためには、週1~2回以上の刈取りが必要となります。

刈取りは、芝刈機を使い、芝草の葉が乾いている時に行います。草丈の1/3以上を刈取ると、茎だけになり、密度が低下してしまいます。また、刈カスは病虫害の発生源となるので、必ず集草します。

(2) 施肥

肥料に含まれる窒素成分は葉緑増進、葉の展開などに、リン酸成分は、根の発達、呼吸、光合成、タンパク合成などに、カリ成分は、光合成、酵素の触媒、気孔開閉、貯蔵養分の蓄積などに利用されます。芝生の施肥には、芝生専用の化成肥料を使用します。畑作用の肥料など、肥料成分が多いものは「肥料焼け」を起こしますので芝生には使用できません。また、1回の施肥量が多すぎても、「肥料焼け」を起こしますので、1回当り窒素成分量で2~4 g/m² (成分量8-12-10%の肥料では30~40 g/m²) を施肥します。

施肥は、芝草の葉が乾いている時に行います。芝生上に肥料をこぼさない様に芝生の外で計り取り、施肥ムラを防ぐために、縦横斜めに数回に分けて散粒器などを用いて施肥します。

次の施肥は、前回分の肥効が切れる前に行いますが(通常は月1~2回)、緩効性肥料を使用すると施肥回数を少なくすることが可能です。良好に越冬させるため、止め肥として9月末に施肥を終了させます。

(3) 散水

年間を通して良好な状態を維持するためには、乾燥期に散水します。晴天の日が1週間程度続いたら、なるべく午前中に散水します。一般的に、昼間の散水では高温多湿となり病害が発生しやすく、夕方の散水では夜間の地温が下がり生育が停滞しやすいと言われてい

(4) 雑草防除

芝生には、タンポポや白クローバなどの広葉雑草、スズメノカタビラやメヒシバなどのイネ科雑草が発生しますが、雑草も芝生の一部として考えたいものです。施肥および刈取りを随時行い、芝密度を高く維持することで、雑草の侵入をある程度軽減することができます。

表2 北海道における寒地型芝草の主要病害

病害名	発生時期
雪腐病	11~4月
ピシウムブライト	5月
フザリウムブライト	5月
レッドスレッド	6、10月
ヘルミントスポリウム葉枯病	6~7月
ブラウンパッチ	7~9月
カーブラリア葉枯病	7~9月
フェアリーリング	8~9月
サビ病	9~10月

す。周囲の空地などで雑草種子を生産させないために、周囲の刈払いや除草も必要です。

雑草が少ない場合は手作業で抜きますが、広範囲の除草では、選択性の除草剤を散布します。

尚、白クローバは窒素固定を行っているため、窒素肥料を施用すると芝草のみが旺盛に生育します。このことから、窒素肥料と除草剤を同時に散布すると、効果的に白クローバを防除することができます。

(5) 病害防除

表2に北海道における主要な病害を示しました。芝草の病害の多くは、肥料不足や過剰、排水不良、高温多湿、サッチ(未分解の有機物)の集積など、適切な管理を行わず、基本的には芝草が健全に生育していない時に罹病します。最適な管理を行っていれば、病害の罹病は最小限に食止めることができますが、発病が予想される場合や罹病が甚だしい場合は、病害に対して効果のある殺菌剤を散布します。

(6) 虫害防除

虫類の幼虫は芝草の根を食い荒らし、芝生は褐色化し、手で容易に剥がれる状態になります。殺虫剤を散布する場合、芝生のルートマット(古根の層)が浸透を妨げてしまうため、決められた水量を守り、たっぷり散布する必要があります。

(7) 補修管理

目土を行うと、土壤微生物の活性が高められ、サッチやルートマットの形成が軽減され、また新たな土壤の供給により芝生の密度が高まります。目土は晩春や盆明けに、1回当り2~3mm施用し、レーキなどで芝目に良く擦り込みます。

その他、必要に応じ、コアリング(穴あけ)作業による通気性や土壤固結の改善、起伏の修理、追播や移植による裸地の修理を行います。

(北研 入山)