

オーチャードグラスの冬枯れ発生とその対策

北海道立中央農業試験場 能代昌雄

はじめに

北海道の東部地方は冬期の積雪が少なく、しかも寒冷なため、一般には寒冷な条件に強いといわれている北方型牧草でも、しばしば冬枯れし、酪農経営に大きな打撃を与える場合があります。この現象は、とくに道内の主幹草種の一つであるオーチャードグラスについて多くみられます。

冬枯れの原因としては、従来、雪腐大粒菌核病（以下雪腐病と略）によるものが多いとされてきましたが、一方では菌核が付着しないで枯死している例も多く観察されております。しかし、雪腐病以外の要因が主因となる冬枯れの確認は少なく、各要因間の相互の関連性についても不明でした。道東において、オーチャードグラスを安定的に維持しようとするためには、冬枯れに関与する要因を整理し、それらに対応した管理法を確立する必要があります。

そこで、今回は、従来より今後の検討課題として残されてきた耐凍性の側面から検討を加え、オーチャードグラスの冬枯れ被害の軽減と生産性向上手段について述べることにします。

1 冬枯れ発生の原因

厳寒期に除雪をして、低温にさらす処理をしたり、越冬前の牧草を冷凍庫内で凍結させて草種間の耐凍性を比較すると、

図1に示したように、オーチャードグラスはチモシーに比べてかなり耐凍性が劣ります。道東で越冬する植物の地表～地下1cmの部位は-15℃付近まで冷却されますので、オーチャードグラスは凍害を受ける可能性が高いことがわかります。また、多雪条件下における雪腐病の発生が再確認され、越冬中の降雨により滞水し、氷結した所では冠氷害が認められました。しかし、雪腐病は凍害を受けた牧草組織に雪腐病菌の胞子を接種すると発生しますが、凍害を受けていない組織に同胞子を接種しても同病が発生しないことから、当地方では凍害が同病発生の引き金になっている可能性があります。ただし、雪腐病の誘因には、このほかに栄養不良による衰弱も確認されています。また、冠氷状態では、牧草の耐凍性は半減することが明らかにされていることから、冠氷害の中味は凍害である可能性が示されました。

以上のことから、道東における牧草の冬枯れ原因は図2のように整理されます。すなわち、凍害が原因となる場合(Iの経路)、根雪前に凍害を受

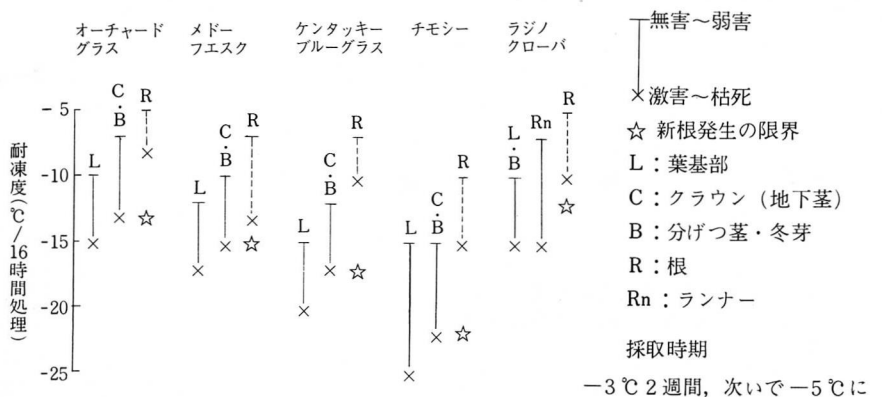


図1 初冬の牧草の部位別耐凍度

無害～弱害
x 激害～枯死
☆ 新根発生の限界
L: 葉基部
C: クラウン (地下茎)
B: 分げつ茎・冬芽
R: 根
Rn: ランナー
採取時期
-3℃ 2週間, 次いで-5℃に3日間においてハードニングした。

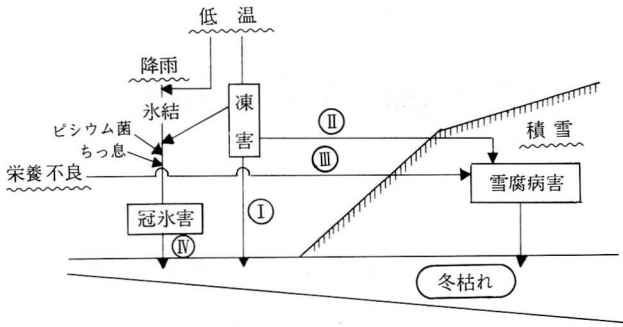


図2 道東の冬枯れ原因関連図

け、積雪下で雪腐病にかかる場合(IIの経路)、栄養不良牧草が積雪下で雪腐病にかかる場合(IIIの経路)、冬期の降雨などが氷結し、いわゆるアイスシート下で枯死する場合(IVの経路)です。I, II, IVの経路はいずれも寒さそのものが大きな影響を及ぼしており、当地方の冬枯れの根本的な原因は凍害であると思われます。従って、凍害をいかに受けないようにするかが重要となります。そのためには、耐凍性にまさる草種や品種を導入することはもちろん大事ですが、肥培管理面からの防除法を確立する必要があります。

2 凍害の回避と冬枯れ防止法

牧草の越冬体制は8月下旬ころより進行し、この時期の追肥はオーチャードグラスの越冬性を良好にすることが知られています。図3には発生時期の異なる分げつ茎の耐凍性を示しました。これをみると、8月下旬に発生した分げつ茎はそれ以前より存在していた既分げつ茎より耐凍性にすぐれていることが明らかです。晩秋に発生した分げつ芽も1本ずつとり出すと、その耐凍性は高くはな

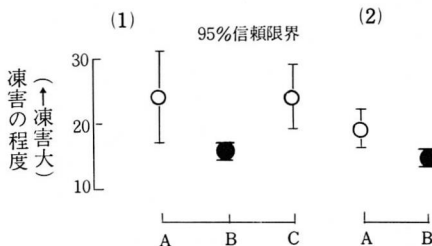


図3 分げつ令と耐凍性の関係

- A : 8月下旬以前に発生した分げつ(6~7葉)
- B : 〃 に発生した分げつ(3~4葉)
- C : 晩秋に発生した分げつ芽(1~2葉)
- (1) -17℃ / 16時間処理(昭53. 12月)
- (2) -15℃ / 16時間処理(昭56. 11月)

いのですが、分げつ芽は葉鞘の間にあって、低温にさらされにくいので、野外条件や株のまま凍結処理した場合には生存率が高まります。越冬中に牧草の冠部が受ける低温の程度は株の分げつ密度によって異なり、分げつ密度の低い株の冠部は低温にさらされやすいことがわかりました。従って、耐凍性にまさる分げつ茎を密にして越冬させることがポイントになります。8月下旬の追肥はこの効果を助長しているものと思われます。

そこで、図4には8月下旬のN施用量と越冬前の分げつ体制の関係を示しました。子分げつ茎数はN施用量が多くなると増大しますが、4 kg/10 a以上では効果がおちてきます。次に図5には8月下旬のN施用量が越冬前の葉基のN含有率と耐凍性に及ぼす影響を掲げました。N施用量が8, 16 kg/10 aと多いと、葉基中のN含有率が高まり、耐凍性が低下します。従って、8月下旬のN施用量は

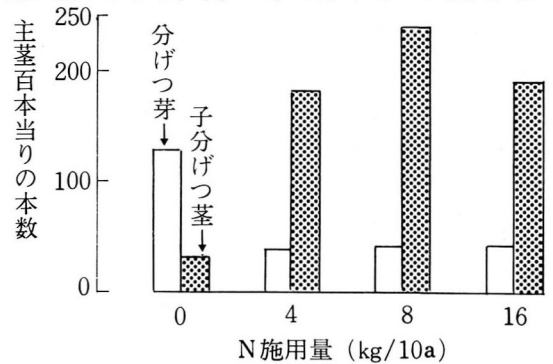


図4 8月下旬のN施用量と越冬前の分げつ体制(昭48. 11. 12)

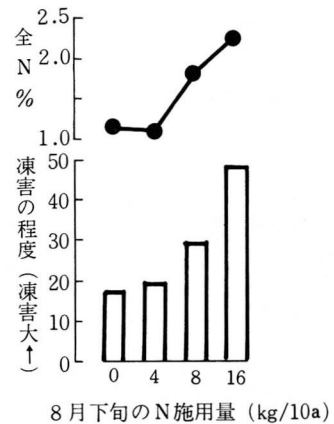


図5 葉基のN含有率と耐凍性の関係
注) K₂Oは共通に4 kg/10a施用

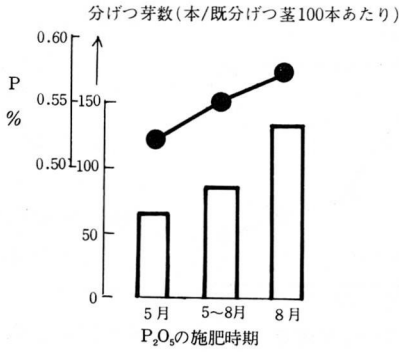


図6 P₂O₅の施肥時期が8月下旬の葉基中P%と分げつ芽の発生に及ぼす影響

4~6 kg/10 a程度が適量となります。耐凍性や分げつ発生に及ぼすK₂O施用の影響は小さいため、K₂O施用量はNの肥効やマメ科率との関連で決定されることになります。

さて、リン酸は従来より早春重点追肥が行われていましたが、図6より明らかなように、8月下旬にリン酸を供給すると葉基中のP含有率が高まり、分げつ発生が促進されます。

このように、8月下旬の適正なNPKの追肥により著しく冬枯れが防止されることになります。また、秋の利用面では10月上旬の利用は貯蔵養分の減少、凍害及び雪腐病害の増大などにより冬枯れが多発しやすいため避けるべきです。

3 冬枯れを受けた草地の早期回復法

オーチャードグラスは道東で越冬可能な限界草種であるため、完全に冬枯れを回避することは不可能です。そこで、最大限冬枯れを防止した上で、更に早春の生存個体に対して回復力を強化する必要があります。ところで、早春の再生分げつ茎数が600本/m²未満の場合には、年内の回復が不可能となり、追播、更新の必要がでてきます。また、600~1,300本/m²では秋までに回復可能であり、1,300本/m²以上では1

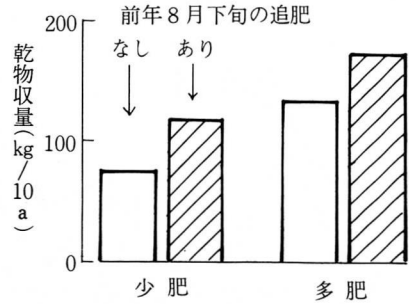


図7 早春のオーチャードグラス収量に及ぼす早春~夏のN、K₂Oの施用量の影響
注) 少肥: 早春~8月下旬の間にN、K₂O各15kg/10a施用
多肥: 同30kg/10a施用

番草のみの収量低下で済みます。

そこで、600本/m²以上の分げつ茎が確保された場合には、図7のように、春~夏にやや多肥をすることにより、早春収量の増大と草生密度の回復をはかることが可能となります。次に、牧草の耐凍性に与えるCaOやMgO施用の影響はほとんどありませんが、pHの低下した草地に対してこれらを補給すると、pHの矯正や根系発達をうながし、図8に示したように、早春の再生分げつ茎数や収量を明らかに向上させます。

4 総合的な冬枯れ対策

以上述べてきた冬枯れ対策技術を実際のオーチャードグラス(Or)・ラジノクローバ(Lc)混播草地で実証したのが図9です。すなわち、図中Aは個別の冬枯れ対策技術をすべて組み込んだ管理を行なった場合ですが、早春の再生分げつ茎数は

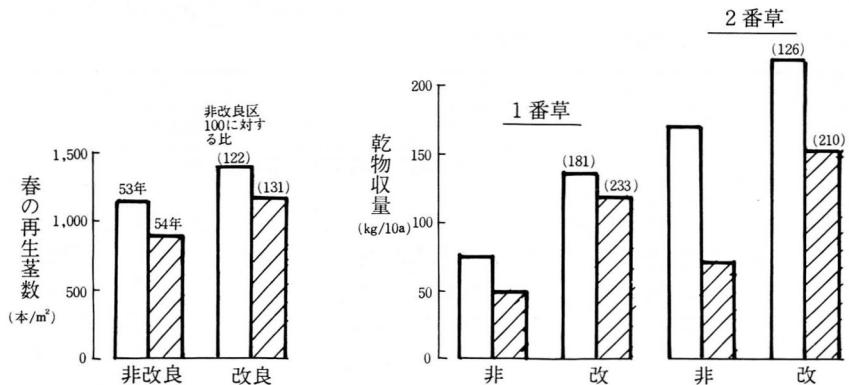


図8 冬枯れ回復に及ぼす石灰、苦土施用による改良効果
注) pHの低下したオーチャードグラス草地に対し改良処理とは炭カル100kg/10a、MgO10kg/10aを施用

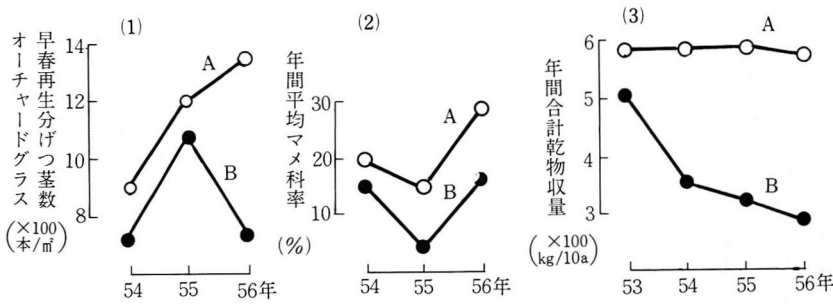


図9 混播草地の管理条件がOr早春再生分げつ茎数(1)、年間平均マメ科率(2)、年間合計乾物収量 (Or+Lc) (3)に及ぼす影響

A : Nの倍量K₂O, 塩基施用, 11月上旬利用 B : Nと同量K₂O, 塩基無施用, 10月上旬利用。(1), (3)は春のN施用量4~12kg/10aの平均, (2)はN 8kg/10a区

毎年1,000本/m²以上確保され,かつマメ科率は一般に良好といわれる年間20~30%に保ちつつ,年間収量は4年間一定レベルを保ちました。

そこで,次には,今まで明らかにされた冬枯れ対策の総まとめ図を図10に,オーチャードグラス・ラジノクローバ混播草地における具体的な管理方

ドグラス単播草地では4~6kg/10a,マメ科草との混播草地では4kg/10a程度とすべきでしょう。リン酸については従来の早春重点追肥をやめて,8月下旬に年間施用量の半量以上を施用した方が良いでしょう。そのほか,10月上旬の利用は避けること,土壌の塩基含量は診断基準量(CaO 140,

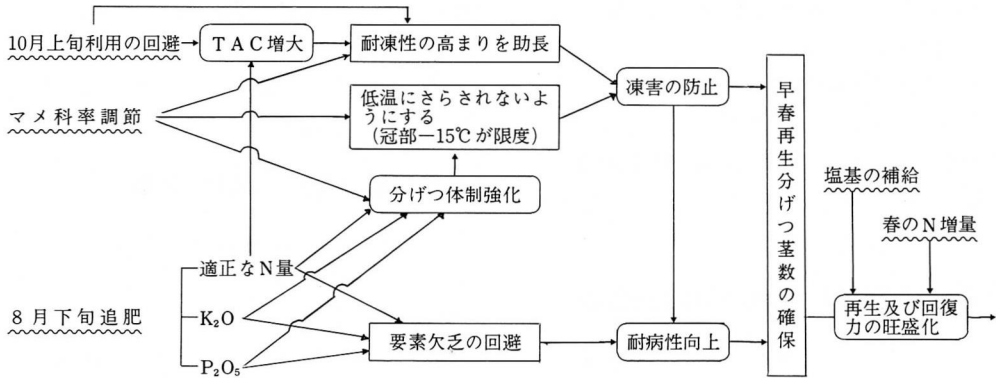


図10 冬枯れ総合対策図

注 TAC : 全有効炭水化物

表1 Or・LC混播草地の具体的な管理例

管理項目	〈8月下旬の追肥〉	〈晩秋の利用法〉	〈終牧後の管理〉	〈春の追肥〉
該当時期(月旬)	8中~8下	9下~10上	10中~下	10下~11上以降
管 理	N 4kg/10a P ₂ O ₅ 4 K ₂ O 8(6)* ¹	完全採食の禁止	最終利用	塩基類の追肥* ²
補完事項	8月下旬とは 8月15~31日を 想定する	この時期利用す る場合は短時間 の軽放牧とする		①前年10上利用した場合や冬枯れ程度が大きい場合にはNを増肥する。②また同時期に全牧区の施肥はやめて早春~6下までの間に順次時期をずらすこと。③スラリー尿などにより化学肥料の代替または上積みを行う

*1 放牧草地におけるK₂Oの施用量は土壌診断により最低基準量(18mg/100g乾土)以上ある場合は施肥標準並(年間12kg/10a)に減少してよい。

*2 土壌診断の最低基準量(CaO 140, MgO 20mg/100g乾土)以下にならないように適宜補給する。

MgO 20~30 mg/100 g 乾土) 以下にならないように適宜補給することです。

おわりに

以上述べてきた冬枯れ対策はとくに特殊な管理を必要としているわけではありません。施肥標準並みの施肥量で、8月下旬という施肥時期に留意することがポイントです。道東でオーチャードグラスの維持を困難にしている理由の一つとして、管理の均一化、一斉化があげられます。すなわち、草地管理の姿勢がチモシー向き、採草地向きにか

たより過ぎているように思われます。生態的に安定なチモシーと不安定なオーチャードグラスでは当然異なった管理が必要です。また、利用方法の異なる放牧草地と採草地についても同じことが言えます。今後、放牧草地の効率的な利用を旨とするためには、再生力の旺盛なオーチャードグラスの特性を十分に活用する必要があります。実際の草地管理の中に今まで述べてきたようなオーチャードグラスを維持しうる技術を浸透させて、オーチャードグラス不安定地帯での冬枯れの克服を期待します。

家畜ふん尿の土壌還元利用

農林水産省草地試験場 吉野 実

はじめに

かつて昭和40年代の当初、畜産公害問題が頻発し、畜産経営者にとって、家畜ふん尿の処理は頭痛のたねであった。本来、家畜ふん尿はまぎれもなく産業廃棄物に属しているので、一般産業廃棄物と同等の措置をとるとなると、これは畜産業にとって致命的なことであった。幸いなことに、正しく農地に還元利用するという条件で、とにかく家畜ふん尿は特別扱いされることになったという経緯がある。

今でこそ、家畜ふん尿は農作物の栽培において収量の増大、品質の向上に役立つほか、土壌の理化学性を改善するのに貴重な物料であることが広く滲透しているが、「のどもと過ぎれば熱さを忘れ」のたとえどおり、従来のような家畜ふん尿の土壌還元利用に対する慎重さが次第にうすれてきている。

おりしも、本誌編集係から執筆の依頼があったので、わが国における家畜ふん尿の土壌還元利用の調査結果や全国各地域における土壌還元利用の

実態をみて歩いた知見に基づいて拙稿をとりまとめ、その責めを果したいと考える。

1 土壌還元限界量の考え方

化学肥料には施用限界量という言葉がほとんど聞かれない。それは、主として経費の問題からであろうか。それでも、やり過ぎれば種々の障害が起る。土壌・植物の側に立って造られた肥料でさえこんな具合だから、家畜ふん尿の施用には心配ごとが先に立ってしまう。土壌還元といえば聞えはよいが、どこかふん尿の土壌成分という響きがある。かけがえのない土壌は少しでも悪化させてはならない。そこで、家畜ふん尿に限って限界量という言葉が使われたのだらうが、筆者はあくまで、家畜ふん尿の施用量ということで考えたい。

一口に家畜ふん尿と言っても、牛、豚、鶏の区別によってふん尿成分が違うので、家畜の種類はもちろん、ふんと尿の分離や乾燥などの前処理のいかんによって、施用量がそれぞれ異なるのは当然である。更に、土壌に施用されたふん尿がよく分解されること、作物によく吸収されること、余っ