

の肥育差益は72,262円となり、高い収益性が認められました。

おわりに

今回の試験成績では、1頭当たりのグラスサイレージ供給量は、サイレージの利用性の高い肥育前期に約1.5t給与することで、この間の購入飼料のかなりの量を代替することが可能であり、このことによって、経済コストが下がり、更に20か月齢で出荷が可能となった一例についてご紹介しました。

肥育牛経営農家の皆さん、十分な土地基盤を持たずしてスタートした場合が多く、どうしても購入飼料への依存度が高まる傾向にあります。

従って、借地を含め少しでも土地基盤がある場合には、牛肉生産の低コスト化をねらって、今回のような自給飼料の生産と有効活用を検討されてもいいかがでしょうか。このようにして自給率を高めることが、肥育経営の安定化につながれば幸いと思います。

温暖地における 寒地型芝草の夏枯れ防止対策について

雪印種苗(株)千葉研究農場長 山 下 太 郎

はしがき

猛暑の夏も過ぎ、寒地型芝草の美しい季節を迎えていました。暖地型芝草(野芝など)が枯褐色へと退色して行く中で、その鮮やかな緑は際立った美しさを感じさせてくれます。

しかし、夏枯れ被害が大きかった芝地は、回復にも時間がかかり、状況によっては追播作業を実施され、また、今後の抜本的対策を検討されている向きも多いと思います。

寒地型芝草による芝地は、その適地あるいは適条件下では通年緑の美しいターフを維持することができ、種子による造成が一般的で経費的にも安価に造成できるメリットを有しています。しかし、夏枯れには概して弱く、抵抗性品種の活用や、防止対策の徹底が必要となってきます。

温暖地において寒地型芝草が最も注目され、かつ活用されているのはゴルフコースと判断され、緑のジュウタンを思わせる“グリーン”から法面植生を連想させる“ヘビーラフ”まで変化に富み、使用される草種・品種も多岐にわたっています。また、徹底した夏枯れ防止対策を実行し得るのも

現状ではゴルフコースに限られてきます。従って、本稿の中心はゴルフコースを想定し、競技場あるいは緑地公園等については、必要な部分を応用していただけたらと思います。ゴルフコースにおける安定的な定着及びそれを支える技術の数々は、広範な場で活用できる多くの知見を含んでおり、その方面の一層の技術革新をも期待したいところです。

夏枯れの要因と対策

夏枯れは、それをひき起す数多くの要因が重なり、しかも経時に被害が増大するのが一般的な発生状況と言えます。しかし、一つの要因でも致命的な被害を及ぼすこともあります。まさにどれ一つとして手を抜くことができない総合的な管理こそ、その対策の根幹となってきます。

ペントグラスグリーンを想定した夏枯れの原因(要因)と対策管理項目を図1に示しています。ここで注意しなければならないことは、対策管理項目そのもののコントロールが適切でなければむしろ発生を助長するケースもあり、夏枯れ防止対策の難しさが思い知らされます。

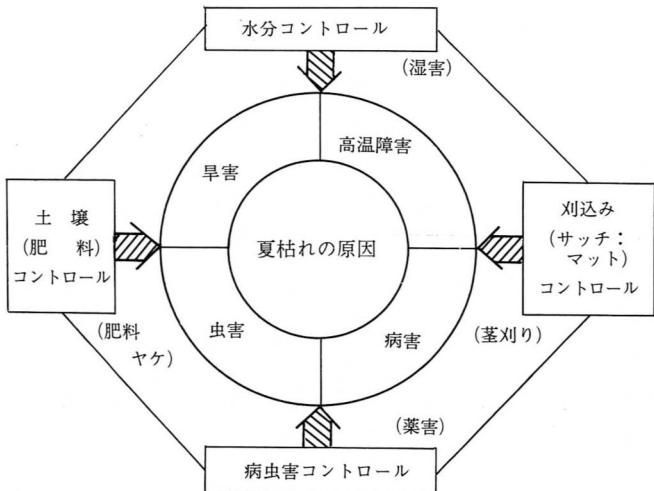


図1 寒地型芝草の夏枯れの原因と対策

夏枯れ症状は、根の障害から始まり病・虫害で致命的なダメージを受けることが多く、季節的には降雨量の多い梅雨時期と、一転して高温・旱ばつの続く梅雨あけ1か月が最も神経を使うことになります。(図2参照)

しかし、つきつめて考えると、入梅前のターフの健康状態が問題となり、それとて前年秋の管理状態の良否を受けついでおり、通年をとおした計画的・科学的管理がその前提として極めて重要な要素となります。ここでは各管理項目の要点を指摘するにとどめ、それらを配慮した年間計画の立案と実行をお勧めする次第です。

土壤（肥料）コントロール

この要因は夏枯れ対策以前のターフを健康に育てるための本質的な課題であり、土壤構造では排水（透水性）と通気性を高めること、肥料では特に窒素の梅雨前後の適切なコントロールがポイントとなってきます。

●ちょっとした降雨で、水はけが悪く湿害をおこ

しやすい個所は、地下水位を下げるための暗渠排水と透水性の改善が必要となってきます。

●透水性の改善は通気性の改善とも共通し、2月中旬～3月中旬のエアレーションが効果が高い。

●ツウグリーンの場合は、コウライ等の夏芝グリーンへ切り替えた時点で、緊密化した表土をほぐすため、エスペック等の灌注機でエアーを注入し、グリーンセアによるコア抜きを行う。

●空気率を20～30%で維持することが理想で、コアリング後に砂を主体とした目土散布を行う。

●有機質窒素は、早春のエアレーション後あるいは初秋の施用にとどめる。

●梅雨期間中に窒素がききすぎないように化成肥料も5月中旬までに施用し、梅雨あけまでは施用しない。特に高温・多湿条件下で窒素の肥効が高くあらわれると、軟弱に育ち、病害にも弱い状態となる。

刈込みコントロール

伸ばしすぎて刈込みを行うと、“茎刈り”状態となり、ターフの活力を低下させ、夏枯れの大きな誘因ともなります。従って、たとえ使用していない場合も含め、コンスタントな刈込みが必要です。

●梅雨期間といえども、隔日の刈込みが必要。できれば毎日芝刈りを行い、風通しを良好とし病気の発生を抑える。

●梅雨期間中は、マット化しやすくサッчиも集積しやすく、パッティングクオリティも良くならず病虫害にも犯されやすい状態となる。従って状況に応じてサッチングリールかけを行い、マットの解消とサッчиの除去に努める。

●台風の接近で降雨が続き、3～4日後に刈込みを行なった場合は“茎刈り”状態となりやすい。この場合、台風通過後の照り返しも加わって急激な夏枯れ症状を呈しやすく、茎刈り直後の



図2 梅雨期間の活性低下と夏枯れの関係

十分な灌水がその対策として有効となる。

水分コントロール

梅雨期間中は降雨量が多く、前述した透排水性の改善が極めて重要な意味を持ってきます。過湿状態では酸素が不足し、日照不足と相まってエネルギー生産量が低下し、ターフの活力低下を助長します。特に高温多湿条件下では土壤微生物の活動も高まり酸素の消費量が増大し、続いて嫌気性細菌の活性が高まり、根に障害を与える有害物質が生成され、根ぐされや夏枯れに結びついて行きます。たとえ水分が十分あっても通気性が失われると夏枯れ症状にたどりつくことが理解でききるわけです。

梅雨あけ後は、高温・旱害対策としての灌水がクローズアップされてきます。

●高温・旱ばつ状況下の芝草は、葉面から水分を蒸発させ、その水分が気化熱を奪うことによって地表面の温度を下げ、厳しい状況を緩和させていく。しかし、刈込み直後は葉面積が減少し、特に“茎刈り”状態では生理的ダメージを強く受けやすい。それ故、芝刈り直後の灌水は効果が高い。

●真夏の灌水は、どの時間帯にどの程度灌水すべきか、議論も分かれ難しい問題である。厳密には個々のグリーンでも異なるわけで、根の深さ・根の元気さを観察しながら、若干少な目に対応したほうが良いとされている。

●灌水の目的に合わせて整理すると、葉面・地表面の温度を下げることが中心の場合は、日中の最高気温時に10分程度灌水する。この場合は灌水と言うより噴霧と表現したほうが目的と実態に即しており、量を減らして回数をあげても効果が高い。

●土壤水分の補給が主目的の場合は、深夜から早朝にかけての灌水が一般的である。この場合は時間をかけタップリかけることが必要となる。

虫害コントロール

旱害に似たような状況を呈し、灌水を行なっても回復せず、芝草が簡単に抜き取れることで虫害と気づく場合が多いと言われています。

ベントグラスはシバツトガの幼虫による根の食害被害が大きく、関東以西の標高500m以下の地

域で多発しています。コガネムシ類の幼虫の食害もほぼ同様です。

●虫害状況が確認された時、あるいは毎年発生が見られる場合は殺虫剤を散布する。防除法は、ダイアジノン3%粒剤を m^2 当たり10g、またはEPN1,000倍液を m^2 当たり2~3l散布する。幼虫への効果を高めるため浸透剤（アクアグロー）の加用も検討する。

病害コントロール

ほとんどの病害に対し、ターフが窒素過多に片寄った場合、病害発生が多くなると言われ、前述した窒素肥料の施用法が重要となってきます。その他、水分コントロール、刈込みコントロールもその発生助長と関連し、既に述べた適正管理の実践が必要となってきます。

●ベントグラスグリーンの夏枯れに直接結びつく病害としては、リゾクトニアブラウンパッチ、スクレロティニア・ダラースポット、カッパー・スポット、コットニイ・ライト（綿腐病）、レッドリーフ・スポット（葉枯病）等で、発生するといずれも大きな被害を与える。従って、発生前の予防に徹することが防除法の基本となり、通常1週間~10日間隔で薬剤散布を行う。一般的には、チウラム剤・TPN剤・キャプタン剤等を混合あるいは交互に使用するケースが多い。

攻撃的メンテナンスの推進

グリーンキーパーが命がけで管理にあたっても、どうしても活力が乏しく、病虫害も決まったように出やすいホールが幾つかは必ずあるとの話をよく聞きます。また、早くに造成されたコースでは、その時代の古い品種が使われており、メンテナンスに余計な神経と多大な費用が費やされているケースも多いと言われ、このような状況では抜本的対策がどうしても必要となります。

一方、メンバーシップやチャンピオンコースのようにプレイの要求水準が高まるにしたがい、グリーンが『スムース・ランニング・サーフェース』であることが強く要求され、コウライシバやティフトン系からベントグラスへの更新が真剣に論議されています。

悪い状態からの脱却と、より理想的なグリーンへの挑戦とでは趣きは大きく異なりますが、共通して言えることは、保守的なメンテナンスでは自ずと限界があり、より積極的で攻撃的なメンテナンスが必要となり、それによってペントグラスの良さが更に引き出され、同時に夏枯れの抜本的対策にもつながってきます。

- グリーンの面積拡大と排水及び通気性を加味した基盤構造を改善する。
- グリーン周辺の樹木や地形を含め、日照条件や風通し等の環境を改善する。
- ペントグラス品種及び管理法の研究と優良品種の積極的活用をはかる。

主要寒地型草種・品種の夏枯れ抵抗性

私的研究農場には、夏枯れに強い種子はないかとの問い合わせがたくさん入ってきます。それは私達の願いでもあります。しかし、夏枯れの要因を熟知し、適正な対策がとられた場合は、思わぬ越夏性を発揮させることも可能となります。管理 7 分に品種 3 分くらいの気持でのぞみ、その 3 分をおろそかにしないことが重要なポイントとなってきます。

主要寒地型草種（品種）の特性比較を表 1 に示しています。近年の試験圃場における観察評価では、極端に夏枯れに弱い草種を除外すると、草種間差より品種間差のほうが大きい傾向が認められ、この状況より、品種改良の効果が大きいこと、将

表 2 ケンタッキーブルーグラス主要品種の特性比較

品種名	葉幅	葉色	芝密の度	幼苗の草勢	初冬の黄化	早春緑化の早晚	越冬性	越夏性	雪腐小粒病
バロン	5	7	7	3	3	5	6	5	5
クーガー	5	5	5	3	4	5	7	7	5
フィルキング	5	5	5	5	5	5	7	5	5
メリオン	7	7	7	5	3	5	7	5	7
ペンスター	5	6	4	7	5	5	7	5	5
スノー KB	5	6	7	5	7	6	8	8	7
評価基準	極狭 1 ／ 極広 9	淡緑 1 ／ 濃緑 9	極粗 1 ／ 極密 9	不良 1 ／ 極良 9	極早 1 ／ 極晩 9	極不良 1 ／ 極良 9	極弱 1 ／ 極強 9		

注) 種苗特性分類調査報告書より抜粋（一部補完）

表 1 主要寒地型草種（品種）の特性比較

項目	草種(品種)	ケンタッキーブルーグラス(スノーKB)	ペレニアルライグラス(フレンド)	ターフタイプトールフェスク(スノートF)
発芽の遅速	遅い	極早	中	
葉幅	細い	中	太い	
葉の伸長性	中	極良	やや良	
ターフの密度	極良	やや粗	中	
ブラウンパッチ抵抗性	強	やや強	やや強	
ホフク茎の有無	有(地下)	無	微(地下)	
越夏性	優良	良	良	

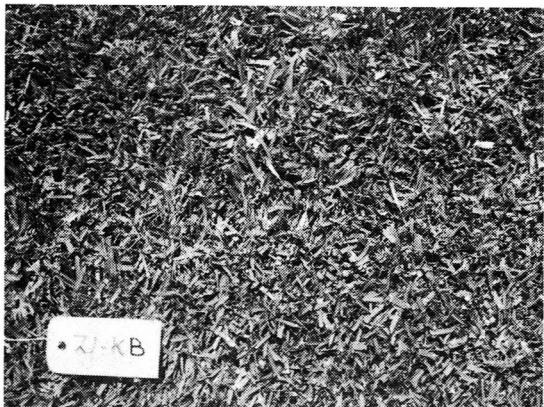


写真 1 ケンタッキーブルーグラス「スノーキーKB」のターフ

来に向かって現状より越夏性に優れた品種が開発されるであろうことなどが示唆されてきます。

以下、現在種子流通が行われている夏枯れ抵抗性草種（品種）の概要を紹介致します。

〈ケンタッキーブルーグラス（スノーキーKB）〉

越夏性に最も優れ、初冬から早春にかけての低温時の葉色が他品種と比較し際立って優れています。主要品種の特性は表 2 に示し、越冬性にも優れることより、高標高積雪地帯・東北・北海道でも高い評価がなされています。ターフの状態は写真 1、ティグランドの状況は写真 2 に示しています。

「スノーキーKB」はター

フタイプトールフェスクやペレニアルライグラスと比較し、地下ホフク茎を有し、たとえ地上部がかなりの夏枯れ症状を呈した場合でも、秋季に入つての回復力が強く、一度ターフが形成され夏越しを経たものは、年々その強さを發揮します。

従って、温暖地では秋播きを原則とし、発芽及び初期生育が若干遅いのでペレニアルライグラス等を加えることが活用のポイントとなります。

〈ペレニアルライグラス（フレンド）〉

発芽及び初育生育が極めて早く、急速緑化を期待した場面では最も優れた頼りがいのある品種となってきます。ペレニアルライグラス品種中ではプラウンバッチ（リゾクトニア葉腐病）に強い抵抗性を示し、それが良好な越夏性にもつながってきます。冠さび病・雪腐病にも強く、高標高積雪地帯や東北地域での適応性が期待され、今後幅広く活用できる品種と判断されます。

「フレンド」の特性は表3に示しており、四倍体品種のため葉幅が広く、単播では密度の粗さが目立ってきます。これは1,000粒重が「マンハッタン」等と比較し1.5倍程度重いことも影響し、これは播種量をあげることで幾分改善することができます。ペレニアルライグラスの単播での利用は通常行われず、ケンタッキーブルーグラスとの混播が実用的な活用法となってきます。例えば「フレンド」と「スノー KB」等との混播では、初期生育・密度については両者が補完しあい、越夏性に優れる特性は相乗的に發揮され、夏枯れに強いターフを形成することができます。

〈ターフタイプトールフェスク（スノーTF）〉

トールフェスクは寒地型草種の中で最も暖地適応性の高い草種と言われ、ここ数年の間に、ターフタイプの品種も開発され、一躍注目を集める状況となっていました。品種数もまだ少ない中で、

表3 ペレニアルライグラス主要品種の特性比較

品種名	倍数性	葉長	葉幅	春の草勢	秋の草勢	越夏性	冠さび病抵抗性	葉腐病抵抗性	耐雪性	1,000粒重	同左(g)
ペンファイン	2n	1	1	3	4	1	5	4	2	4	2.1
マンハッタン	2n	2	4	3	4	2	2	5	3	3	1.7
フレンド	4n	4	7	6	5	5	9	8	7	6	2.5
評価基準		長い 広い	9～1 狭い	短い	極良 9～1 不良		極強 9～1 弱		重い 9～1 軽い		

注) 種苗特性分類調査報告書より抜粋（一部補完）

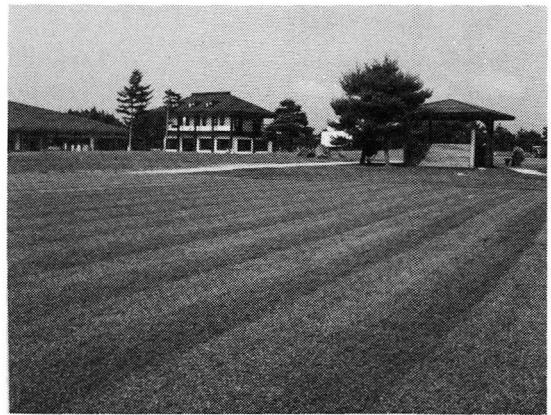


写真2 ケンタッキーブルーグラス「スノーKB」で造成したティグランドの状況（秋田県）

「スノー TF」はプラウンバッチ抵抗性を最重点に選抜した品種で、千葉における通常年での越夏性は最も優れています。ターフの品質は良好な管理条件下では「野芝」と大差なく、更に冬期間も“みどり”を維持できることは「野芝」に優る特色となり、積雪などの影響で「野芝」が不安定な地帯、あるいは既に衰退症状があらわれているコースなどでは、「スノー TF」を中心とした混播が威力を發揮してくれるものと期待されます。「スノー TF」のターフの状況は写真3、混播によるティグランドの状況は写真4に示しています。

〈クリーピングベントグラス（ペニイーグル）〉

「ペンクロス」の育成で有名な米国ペンシルベニア大学にて育成され、米国においては広範囲に利用され、種子生産も「ペンクロス」と匹敵するレベルまで到達し、近い将来には「ペンクロス」を凌駕するものと伝えられています。

「ペニイーグル」は「ペンクロス」と非常によく似ており、短年の観察では明確な区別性を見出せない状況です。主要特性を略記しますが、総じてターフメンテナンスの容易さが、優れた特性の裏



写真3 ターフタイプトールフェスク「スノーTF」のターフ

付けとして強調されています。

- ①パッティングクオリティが高い。
- ②ダラースポット、ブラウンパッチ、雪腐病等の耐病性に優れる。
- ③過度な進攻性はないがスズメノカタビラとは競合し、それを抑制する。
- ④有用遺伝子を多く含み、気候適応性の幅が広い。「ベンイーグル」のターフの状況は写真5に示しています。

夏枯れターフ 更新（追播）のポイント

——フェアウェイ・ティグランドを中心に——

1) 夏枯れの主因がどこにあるか見きわめる

①特に湿害（根腐れ）が主因の場合は、単純な追播だけでは翌年も同じ結果となりやすい。従って、排水及び土壤構造の改善が基本的に重要となる。



写真4 「スノーTF」、「スノーKB」を中心造成されたティグランドの状況
(千葉県)



写真5 ベントグラス「ベンイーグル」のターフ。造成途中のグリーン。

②病害が主因の場合は、耐病性草種・品種の活用と梅雨あけ前後の薬剤散布を合わせて検討する。

③単純な高温障害・旱害は、ベントグラスグリーンの越夏で立証されているように、適切な灌水で乗り切ることができる。従って、夏枯れ抵抗性品種の活用と共に灌水施設の整備拡充を検討する。

2) 更新（追播）作業のポイント

①梅雨時期に排水が不良となる場所は、この段階で暗渠排水工事を行う。

②表土が浅く、心土が堅密であるほど夏枯れの被害が大きい。従って、そのような個所はまず心土破碎機がけを行う。

③表土が薄い場合は、長期的には目土の施用でカバーすることになる。追播効率を高めるため、サッチやマットを破壊し、種子が土壤と良く密着するよう工夫する。具体的にはサッチングリールまたはリノベータがけを徹底する。

④草種・品種の混播組み合わせや播種量は、各コースの状況によって異なってくる。裸地割合が高く早期緑化が最重点の場合は、ペレニアルライグラス（「フレンド」）を主体とし、ターフタイプトールフェスク、ケンタッキーブルーグラス等を混播する。

⑤基本的な改善がなされ、かつ長期的な乗り切りを考える場合は、ケンタッキーブルーグラス（「スノーKB」）を主体とし、保護草的感覚でペレニアルライグラスを若干加える。ペレニアルライグラスの播種割合が高すぎるとケンタッキーブルーグラスを被圧するので混播割合を吟味する。

⑥ケンタッキーブルーグラスとペレニアルライ

グラスの混播にあたっては、種子の形状・比重が大きく異なり、現在の播種機ではムラなく播くことが難しい。従って、2回播きが理想となり、ケンタッキーブルーグラスはドリルシーダでの十字播き、ペレニアルライグラスはブロードカスタまたは手播き等で対応するのが良い。

⑦播種時期が8月中旬～9月中旬の場合、夏枯れの主因ともなったリゾクトニア菌（ブラウンパッチ葉腐病菌）の2回目の発生時期と重なってくる。幼苗の定着効率を高めるため、チウラム種子粉衣剤を種子重量の1%程度粉衣し、その被害から未然に防ぐ処置をとる。

⑧施肥関係も一概には説明できないが、更新時はほぼ造成時と匹敵した感覚で、リン酸資材の重点施用を行う。できればリン酸吸収係数を求め、それと対応した熔リンなどの投入が合理的である。

まとめ

寒地型芝草の夏枯れ防止対策について、主要草種・品種の紹介と更新追播のポイントも含め、そのアウトラインをまとめてみました。

寒地型芝草種子によって造成されたターフのメリットは数々指摘することができますが、それとて確実に夏越しさせて始めて立証できたことにな

り、現状での一般的な技術水準では、正直なところ容易なことではないと判断されます。

しかし、ゴルフコースを中心に着実にその導入が進められ、関東の平坦部でも通年“みどり”的イグランドが確実に維持できるコースも出現しています。涙ぐましい努力の積み重ねが奏功し、既に2回の夏越しを経験し、本年は記録的な猛暑にもかかわらず良好なコンディションで秋を迎える、1年目よりは2年目のほうが格段に強かったことを体験され、来年はもっと楽に夏越しができるものと期待されています。

将来については、ターフメンテナンスの技術革新が進み、更に耐暑性・耐病性品種の開発が進み、現状よりその導入が容易になって行くことが予測されます。しかし、今日、明日の問題となると、特効薬的な対策は期待できず、複数の要素を総合的に組み合わせ、着実に対処する以外に確実な方法はなさそうです。

私達はコース管理の当事者ではありませんので、
*と
がはずれた部分があるかも知れません。そのような点についてはご指摘をいただきたく、また、本稿の一部分でも現場で苦労されている方々のお役に立てたなら本当にうれしく思います。

山陽地域における飼料生産組織の事例 ——広島県庄原市一木町の場合——

広島県庄原農業改良普及所

高橋俊夫

地域の概要

広島県北部山間地の庄原市は、明治33年、日本で初めて農商務省七塚原種牛牧場として開設され、大正12年に県に移管となり、現在、県立畜産試験場があるところです。

庄原市の総面積2,448km²の約74.6%が林野で、耕地は10.7%に過ぎない。耕地のうち、水田が86.6%とほとんどを占め、畑12.9%，樹園地

0.5%です。耕地割合は少ないが、効率的な農業推進のため、現在、基盤整備事業が盛んです。

平均標高300mで、年平均気温13.1℃。初霜が11月中旬で、晩霜は4月下旬。年降水量1,700mmで最深積雪量は30cm程度。吉野桜の開花期は4月10日ころです。

集落単位に30～40ha、全市に80か所の営農集団組織を作るべく事業が進められ、稻作を中心