

牧草の夏枯れの原因と防除対策

農林省農業技術研究所

吉野実

はじめに

筆者は牧草の栽培上、大きな問題の一つであるその夏枯れについて、いつも興味をもっているものであるが、たまたま「牧草と園芸」から投稿を依頼されたので、夏枯れに対する筆者の考え方を述べ、広く識者諸君のご批判をえたいと思ひ筆を執った次第である。

現在、牧草の夏枯れについては気象条件とくに夏季の高温、白絹病や、はぐされ病などの病害虫、さらに干ばつなどがおもな原因としてあげられている。このような諸要因は各地域における環境諸条件の相違によって同じ要因が、あるいは主因となり、あるいは誘因となって相互に作用しあつて夏枯れが起る。しかも、かかる夏枯れ現象は、いずれも体内栄養条件を通じて現われるので、夏枯れ

発生過程に打ける体内栄養物質の動態に注目する必要がある。

牧草の夏枯れとは

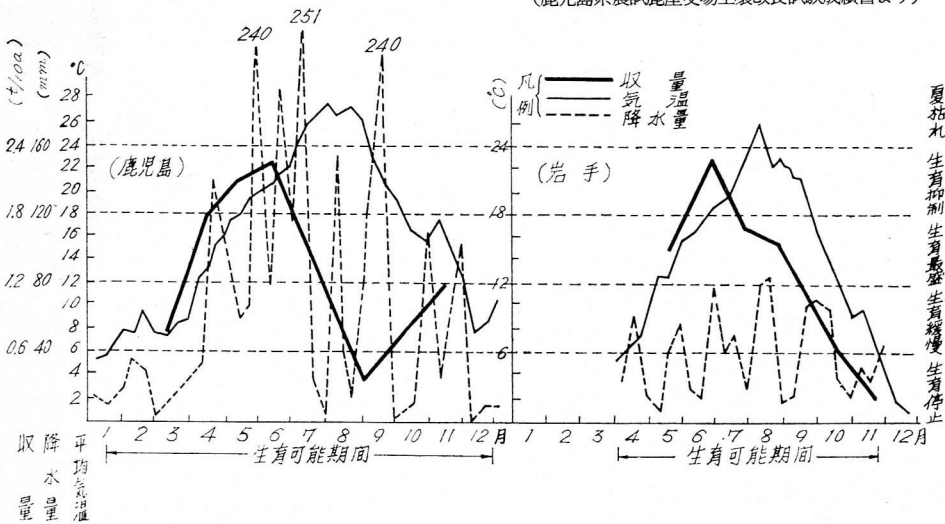
夏枯れは北方型牧草にみられる現象で、

概してマメ科牧草、とくにラデノクロバー（以下ラデノと略記する）などに顕著である。しかしマメ科牧草に限らずオーチャードグラスなどの北方型の永年性イネ科牧草も夏季にはクロバーと同様にその生育がほとんど停滞し、また再生力もきわめて弱体化してしまう。したがつて、いわゆる夏枯れに対する概念は北方型牧草一般に通ずるものと考えられる。

筆者は論議の交錯をさける意味で、クロバーとくにラデノの夏枯れについて記述したが、ここに示した考え方は広く夏枯れ一般に通ずるものと信ずる。夏枯れには種々の原因によつて全く裸地同然となる激甚なものから、夏季における収量低下という軽度のもの、俗にいう夏落ちまで含めて、幾多の段階が想定さ

第1図 気象条件とクロバー畑の収量

(鹿児島県農試鹿屋支場土壌改良試験成績書より)



れる。もちろん、夏落ちもやがて起るであろう裸地化への前段階として十分に警戒すべきことはいうまでもない。また、夏季における乾物生産力の減退——ここでいう夏落ち——すなわち、当代再生力の低下は次

夏枯れの原因

一 高温、病害虫、干ばつ

夏枯れのおもな原因としてまず高温、病害虫、干ばつなどが考えられる。夏季の高温は北方型牧草とくにラデノの生育に対して大きく影響する。ラデノの乾物生産に及ぼす高温の影響に関する既往の成績によれば、撰氏二十五度以上では初期の再生は旺盛であるが、やがておとろえをみせることが報告されている。第1図は気象条件とクロバー畑の収量との関係を示すものである。これによると鹿児島(鹿屋)は岩手に比べてかなり生育可能な期間が長い反面、梅雨期に生産量が偏在し、撰氏二十四度以上になると著しい低収期間がつづき、南九州における夏枯れ対策の重要性があらためて認識される。

病害虫による影響も顕著で白絹病、はぐされ病、菌核病などがその代表的な病気である。これを薬剤で防除するとかなり増収になることから病気による被害の著しいことがわかる。また夏枯れ株にはネコブセンチュウをはじめ多くのセンチュウが観察される。これなどは地上部の病害虫とともに注意すべき原因である。また干ばつも主要な原因の一つであるが、さらにこれに高温が重なるとその影響が倍加される。近年ス

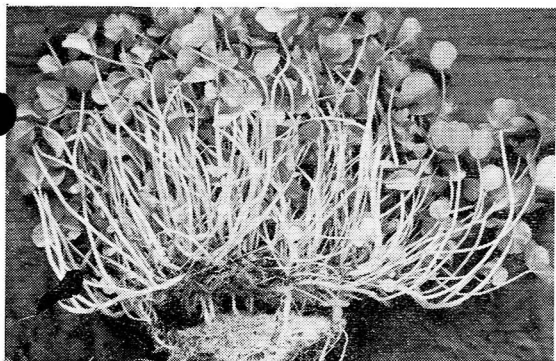
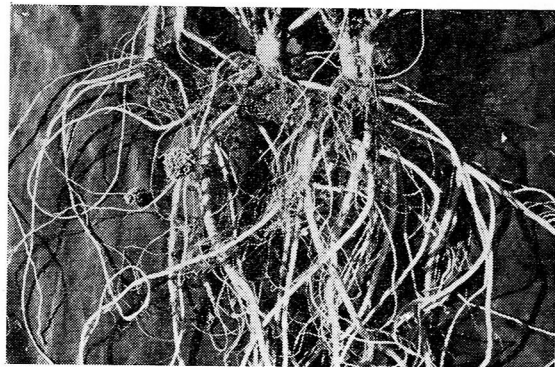
プリングラーなどによる牧草のかんがい栽培による夏枯れ防止効果が各所で報告されているが、土壌水分の不足も夏枯れに大きく関与している。

これらの諸要因はいずれも単独に作用するのではなく、相互に働きあって夏枯れを惹起する。そして各要因の重要性は、それぞれ固定的なものではなく、環境条件の推移に応じて変化するもので、時と所によって、あるいは高温が主因となり、あるいは病害虫が主因となる。しかも、これらの諸要因は常にその時における牧草の体内栄養条件の良否を通じて作用するので、生育の健全、不健全は夏枯れ発生の有無または程度を直接支配することになる。

二 ラデノの生理生態的特性

ラデノが他の牧草に比べてとくに夏枯れを起こしやすい理由は、本質的には上述の諸要因に対して抵抗力が弱いことにあると思われるが、その生理生態的特性もまた夏枯れの誘因になっていることも否めない。その一つとして、ごく浅く地表近くのみに限局されている根群分布状態をあげることができよう。ラデノと同じく永年性マメ科牧草に属するルーサンが夏枯れに強いのは両者の対象的な根群分布状態の差異によるところが大きい(第2図参照)。

ラデノは水分要求度が高く、低地や谷間などの地下水位の高い所に栽培されるのが望ましい。ところがラデノの根群分布状態を観察すると、その大部分が地表近くのごく浅い作土層に限局されている。これはおそらくラデノ根りゅう菌の特性との関連に



第2図 マメ科牧草ラデノクローバー(左)とルーサン(右)の根群分布状態の比較

基づくものと考えられるが、根りゅう菌による固定窒素に対する依存度の高いラデノにとつては、痛しかゆしといったところであろう。さらに成熟生長期における生育段階では諸要因に対する抵抗力が低下し、夏枯れを起こしやすいと言われているが、これは体内栄養条件の反映として理解することも可能であろう。

以上はラデノ自体の夏枯れの原因について述べたのであるが、混播におけるラデノの他牧草(この場合、おもにイネ科牧草を意味する)との協調性について述べる必要がある。ラデノは他牧草との協調性がきわめて悪く、自分よがりな、無責任な牧草である。すなわち、早春から初夏にかけて、ものすごい勢で繁茂し、一緒に生えているイネ科牧草はまことにじめじめにみえる。このように、さんざんイネ科牧草を傷めつけておきながら、ひとたびしやく熱の夏がくると、さっさと枯れ、あたりは一面の裸地と化する。まさに無責任の限りである。また、ラデノはそれが完全に結実してから刈り取られる機会がほとんどない。ラデノに限らず種子が地上に落ちるといことは草生維持の点からきわめて重要なことである。上述の事項はニュージランドホワイ

トなどのような比較的わい小なクローバーが夏枯れに強い理由の一つでもある。

夏枯れにおける体内栄養条件

夏枯れは最終的には牧草の体内栄養条件の上に惹起されることは、すでに強調してきたところである。筆者は夏枯れにおける無

機、有機諸物質の動態を明らかにし、諸要因に対する抵抗力としての体内物質組成の低下と夏枯れ発生の必然性について論及してみたい。

一 ラデノの三要素含有率の推移についで

ラデノ(品種フルータッグ)を栽培し、一〇ヶあたり一〇ポ以上の高い収量をあげた各区の各刈り取り時における三要素含有率の推移を検討した(第3図参照)。図にみられる点は各区の刈り取り時におけるバラツキを示し、実線はそれぞれの平均値を結んだものである。

窒素 窒素は三要素の中で最も変動が少なく、ほぼ四〇程度の数値を示している。しかし夏季の高温を経過した九月刈りでは明らかに低い値を示した。この理由としては高温による体内代謝のかく乱、および土壌の乾燥に基づく根りゅう菌の不活性化などが考えられる。筆者らの成績によれば、ラデノの窒素利用率は施用量の約六倍で、根りゅう菌による窒素固定量は、著しく大きく、夏季の根りゅう菌の活性低下はラデノの生育に大きな悪影響を及ぼすものと推定される。

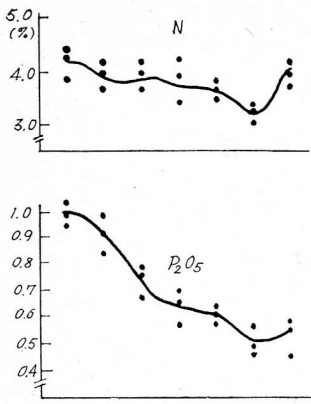
燐酸 初回刈りでは一〇程度の高含有率を示したが、刈り取り時期の進むにつれて明らかに低下した。とくに九月刈りがやや低く推移した。かかる現象については、土壌における施肥燐酸の固定化進行過程の反映か、またはラデノの生理的特性であるかは判断としない。

加里 三要素中、含有率のバラツキが甚だしい。この傾向は、ラデノに限らずイタリアンライグラスにも明らかに認められた。初刈りがやや高い含有率を示したが、二回刈りが最高になり、隣酸と同様に漸次低下した。なかでも八月刈りの値は最も少ない値を示した。

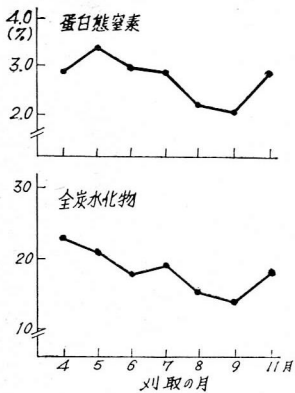
三要素含有率はいずれも八〜九月に概して低い値を示したが、とくに加里の低下度は著しい。加里の生理作用に関しては未だ不明の点が多いが、そのおもな役割としての炭水化物代謝に対する働らき、水分代謝に果す役割など、加里は夏枯れの発生と密接に関連している。加里のもつ多くの生理作用のうち、とくに炭水化物代謝に果す役割は夏枯れと最も関係の深い事項であると考えられる。

ニ ラデノの蛋白態窒素および全炭水化物含有率の推移

蛋白態窒素含有率は約3%程度の値を維持(第4図参照)、いわゆる高蛋白質飼料としての特性がみられるが、高温時の八〜九月刈りでは甚だしく低い値を示した。ま



第3図 三要素含有率のバラツキと平均値の推移(対乾重%)



第4図 ラデノの蛋白態窒素および全炭水化物含有率の変化(対乾重%)

はもちろんであるが、根りゅう菌の活性低下などに及ぼす二次的影響についても研究

筆者らはルーサンに対する多量かんがい

た全炭水化物含有率は刈り取り回数が進むに従い概して低下する傾向がみられ、蛋白態窒素とともに高温時に低下が甚だしい。なお、ここでいう全炭水化物は機能的炭水化物(糖、デンプン)のほかヘミセルロースなども含まれているが、再生の原動力となる機能的炭水化物の動態とほぼ一致した働きを示すものと考えられる。前述の物質代謝過程の変動は夏枯れに対する栄養生理学的検討の重要性を示唆するものと考えられる。

防除対策とその問題点

冒頭に夏枯れのおもな原因として、まず高温、病害虫、干ばつなどの諸要因を掲げたが、これらのうち気象的要因としての高温はわれわれの如何ともしがたい要因である。われわれはわずかに他の作物によるしやへい、またはかん水栽培などによって間接的にこの要因を軽減しように過ぎない。一方、高温は植物活性に直接影響すること

は、かえって減収になる場合があることを認めている。このような薬剤散布、かんがい栽培は夏枯れ発生要因に対する直接的な対策のようにみえるが、合理的な各種牧草の混播栽培や近年注目されつつある化学物質による植物の生長調節——ケミカルレギュレーション——などのごとき間接的対策こそ、実は最も直接的な夏枯れ防除対策であることを強調したい。混播牧草地の草種間競争は光、水、養分などの争奪に起因するので、各種牧草の混播内容は地域(緯度の高低)により、土壌の種類、水の供給度などを十分に考慮することが必要である。上述の草種間競争を最少限にとどめるための草種の選択決定こそ一年を通じて常にコンスタントな収量がえられる——夏枯れ防止——への近道である。そのためには茎葉の繁茂、根群の分布状態などの生態の差異、養水分需要度の生理的特性の相違を巧みに組み合わせることが必要である。バヒアグラス、ダリスグラスなどの南方型イネ科牧草の導入も考えられるところであるが、他牧草との協調性において問題が多く、今後の研究課題であろう。また、ケミカルレギュレーション(またはケミカルコントロールとも呼ばれる)の応用は、主として生態的差異の調和にあると思われるが、とくにCCC、Bナインなどの生長抑制剤の利用はラデノの他牧草との協調性を増大する方向が考えられるので、有望であろう。

(化学部作物栄養科第二研究室長 農博)