

イネ科植物の葉身の物理的強度と断面の 繊維組織との関連性について

本 江 昭 夫

畜産環境科学科草地学講座

1. 目 的

草食家畜は放牧地において植物を採食する際、下顎の前歯と上顎の口蓋板に牧草をはさみつけ、それを引き裂いて、植物を摂取している。このような採食行動をとる草食家畜にとって、採食に影響する主要な要因として植物の物理的強度があげられよう。放牧地において草食家畜は、物理的強度の小さい牧草、つまり、柔らかい牧草を好んで採食するといわれている。そこで、この研究では多数のイネ科植物を材料として、それらの破断強度がどのような範囲にあるのかを検討する。また、これらの測定結果から、北海道において広く栽培・利用されているイネ科牧草がイネ科全体の中でどのような位置づけにあるのかを比較・検討する。

2. 実験方法

この研究では、イネ科植物 78 種を研究材料とした。これらの中には、寒地型と暖地型のものを含んでおり、また、採草用の大型草種と放牧用の小型草種をも含んでいる。5月29日に、直径9cmのシャーレ内に口紙を置き、給水して、種子を置床した。18-26°Cの恒温器にシャーレを保管し、7日目以降、子葉鞘が10mm以上に伸びたものから、土をいれたポットに定植した。これらのポットをガラス室に置いて所定の日時まで生育させた。播種後90-95日目に葉襟で刈取り、イネ科植物の葉身を採取した。

市販の引張り試験器を用いて、イネ科植物の葉身を上下のチャックで固定し、破断強度を測定した。同時に長さ伸びも測定した。また、イネ科植物の葉身を、葉身にそって垂直に切断し、その断面の組織の顕微鏡写真を撮影した。この写真から、断面積、維管束数、維管束の大きさを測定した。また、フロログルシン反応を利用して、断面の中にしめる赤色面積を測定し、リグニンの沈着量を観察した。

3. 結 果

イネ科植物 78 種において、1枚の葉身の破断強度は0.1kgから2.3kgまでの範囲にあった(図1)。破断強度が1kg以下のものが54種と、全体の69%を占めた。逆に、2kg以上のものは7種で、全体の9%にすぎなかった。北海道において広く栽培・利用されているイネ科牧草のうちでは、チモシーが0.61kg、メドウフェスクが0.53kg、ケンタッキーブルーグラスが0.45kgと、比較的小さい破断強度を示した。しかし、オーチャードグラスの破断強度は2.14kgであり、最も強い部類

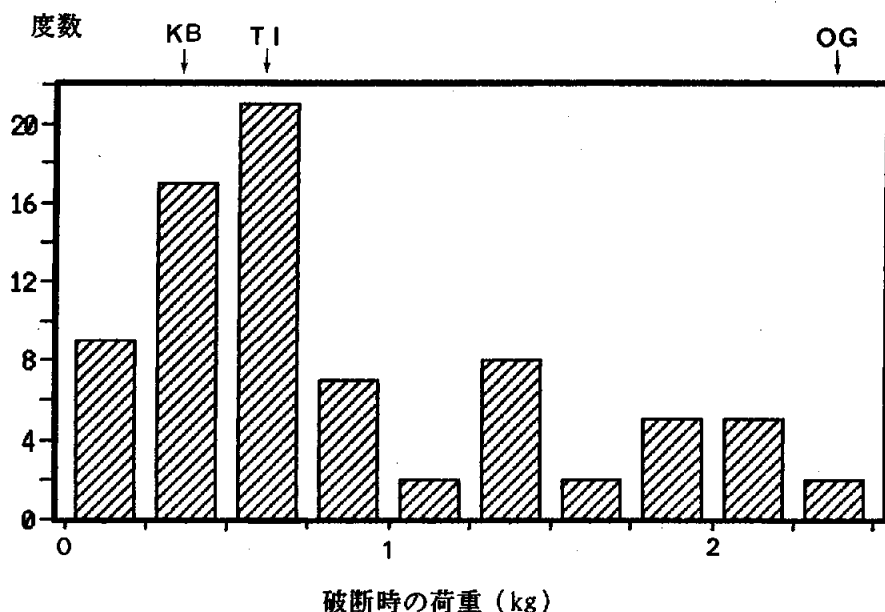


図1. イネ科植物78種の葉身について、破断時の荷重の度数分布
OG;オーチャードグラス, TI;チモシー, KB;ケンタッキーブルーグラス.

に属していた。

破断強度は、今回の実験で測定した葉身断面の形質といずれも99%で正の有意な相関を示した。破断強度との間の相関係数は、断面積とは0.57、伸び率とは0.81、主脈の厚さとは0.60、主脈を除いた部分での葉身の厚さとは0.34、葉身の幅とは0.39、葉身の長さとは0.52であった。

4. 考 察

今回の実験で用いたイネ科植物の葉身の断面は厚さ0.05-0.2mm、幅2-8mmの範囲にあった。中央に太い主脈があり、その左右が葉身である。葉身には規則的に維管束が連なっており、その数は種によって様々であった。一般に、幅の広いものほど維管束の数も多い傾向にあった。また、断面の形態も、維管束を中心として球状に肥厚し、外形が波状になっている種から、隆起がほとんどなく、平坦で直線状の外形をもつ種まであった。

維管束の周辺にリグニンの沈着を認めた。しかし、リグニンと破断強度との間の相関は低かった。この点について、調査した葉身の展開後の日数、その時期の気温などを考慮して、より多くのサンプルについて再度検討してみる必要がある。

維管束の外側で、表皮に近い部分に厚膜組織繊維がある。この組織と主脈が葉身に物理的強度をあたえている。Vincent (1982)によると、これらの組織が葉身の物理的強度の90-95%を説明するとしている。この厚膜組織繊維については、目下検討中である。

イネ科植物の主脈や厚膜組織繊維によって保持されている葉身の物理的強度は、いろいろな面に影響をあたえていると考えられる。放牧家畜の選択採食だけでなく、放牧家畜の踏圧に対する抵抗性、あるいは消化性などにも関与しているのであろう。