

オーチャードグラスとペレニアルライグラスの混播草地 における草種間競争と個体のサイズ分布

湯本 節三 (滝川畜試) ・小倉 紀美 (天北農試)

緒 言

これまで、混播草地における草種構成の変化について様々な立場から多くの試験が行なわれ、非常に多数の知見が得られている。しかし、それら試験において、草種構成の変化の様相を草地群落の個体群構造の観点から捕えたものは少ない。

本報では、オーチャードグラスとペレニアルライグラスの混播草地において、播種当年の群落形成時に刈取り回数を異にした場合を例にとり、このとき草種構成の変化の要因である刈取り回数および種間競争に対する両草種の反応を個体群構造の一つの尺度である個体のサイズ分布の観点から明らかにしつつ、混播草地における草種構成の変化の様相を検討した。

材料および方法

供試草地は、1984年から始まった「地域プロ」において、天北農試草地飼料料が分担実施している試験区の一部である。試験区はオーチャードグラス (品種、キタミドリ) とペレニアルライグラス (品種、ブレンド) の両単播草地およびそれらの混播草地よりなり、播種日は '84年6月5日である。播種量は、いずれの草地とも、種子数換算で $1,800$ 粒 / m^2 であり、混播草地では各草種 900 粒 / m^2 である。同播種量は、重量換算で、オーチャードグラスの場合に 2 kg / $10a$ に相当する。

播種後晩秋までの間、刈取り回数 2、3 および 4 回の処理を実施した。刈取り日は、いずれの処理区とも、初回刈りが 7月25日、最終刈りが 10月24日である。なお、上記以外の刈取り日は 3回刈り区 2番草が 9月3日、4回刈り区 2番草が 8月21日、同3番草が 9月25日である。

各刈取り回数区最終刈取り時に、区内 5カ所で 50×50 cm 方形枠内の全個体を掘り取り、個体ごとに地上部乾物重を測定した。本報では、これら測定値から個体群構造を個体のサイズ分布に基づき検討した。

結果および考察

図 1 には、オーチャードグラスとペレニアルライグラスの両単播草地およびそれらの混播草地における各刈取り回数区最終番草の乾物重を示した。単播草地における乾物重は、いずれの刈取り回数区とも、ペレニアルライグラスがオーチャードグラスよりも優った。混播草地における両草種の乾物重は、単播草地と同様、ペレニアルライグラスがオーチャードグラスよりも優り、ペレニアルライグラスの構成割合 (乾物重比) は 2回刈り区 2番草で 67%、3回刈り区 3番草で 71%、4回刈り区 4番草で 76% であった。このように、刈取回数の増加に伴い、混播草地におけるペレニアルライグラスの構成割合が高まる傾向にあった。

次に、図 1 の両草種の単播草地と混播草地での乾物重より、混播草地における草種間競争について検討した。混播草地において競争 (相互作用) が働いていない場合、各構成草種の生産量は播種割合

に応じて直線的に変化する(図1の点線)。逆に草種間に競争が働いていると、各構成草種の生産量はこの直線から隔たることになり、上方向への隔たりは単播に比較して混播で得をしたことを意味し、下方向への隔たりは損をしたことを意味する。いずれの刈取り回数区でも、ペレニアルライグラスの混播草地での乾物重は上記直線から上方向に隔たり、オーチャードグラスは下方向に隔たっていることから、前者は混播により得をし、後者は損をしたことになる。言い替えば、この場合、ペレニアルライグラスはオーチャードグラスよりも競争に強いと言える。さらに、2回刈り区2番草と4回刈り区4番草では、ペレニアルライグラスの得した量とオーチャードグラス

の損した量とが一致し、両草種を込みにした混播草地の乾物重は単播草地から期待される量に等しかった。3回刈り区3番草では、ペレニアルライグラスの得した量がオーチャードグラスの損した量よりもやや上回った。

単播草地と混播草地における2回刈り区2番草、3回刈り区3番草および4回刈り区4番草の個体のサイズ分布を図2、3および4にそれぞれ示した。これら図において、単播草地との比較のため、混播草地での各サイズクラスの個体数は実測値の2倍で示した。両草種とも、個体のサイズ分布は密度スト

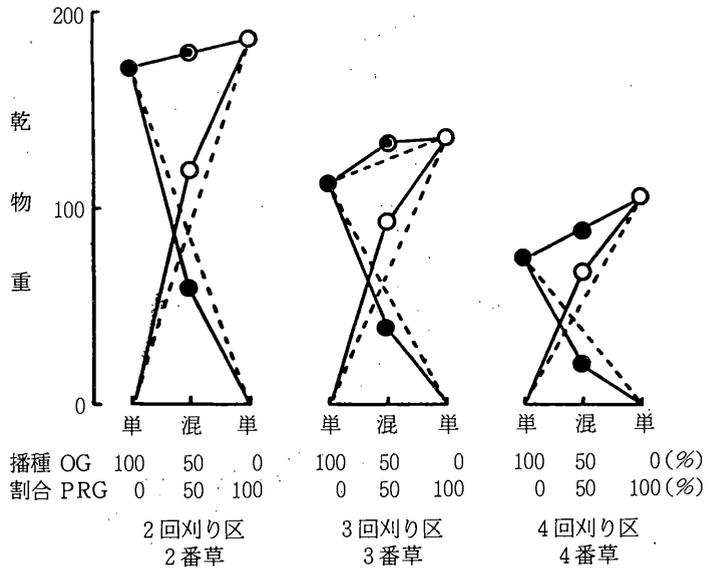


図1 オーチャードグラス (OG) とペレニアルライグラス (PRG) の単播草地 (OG : ●, PRG : ○) およびそれらの混播草地 (◎) における乾物重 (g/0.25 m²)

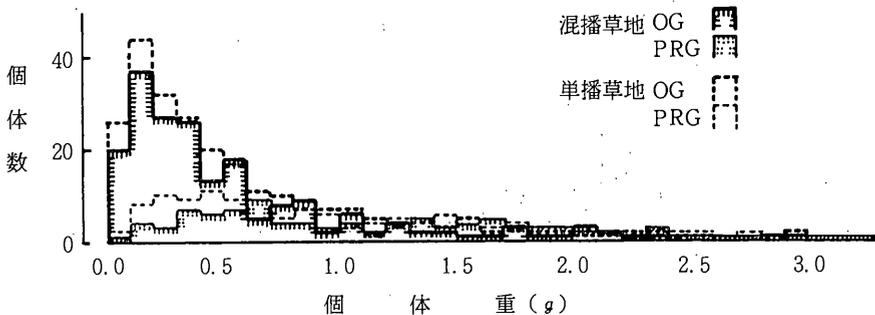


図2 オーチャードグラス (OG) とペレニアルライグラス (PRG) の単播草地およびそれらの混播草地における2回刈り区2番草のサイズ分布、混播草地における各サイズの個体数は実測値の2倍

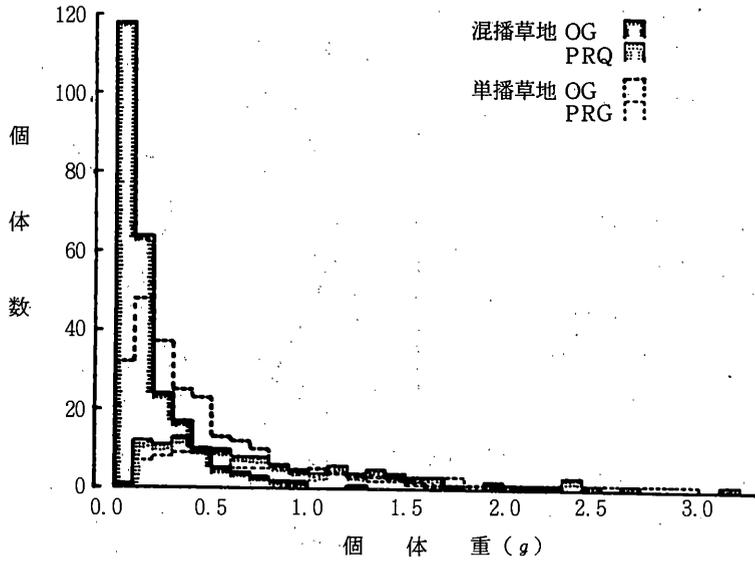


図3 オーチャードグラス (OG) とペレニアルライグラス (PRG) の単播草地およびそれらの混播草地における3回刈り区3番草のサイズ分布, 混播草地における各サイズの個体数は実測値の2倍

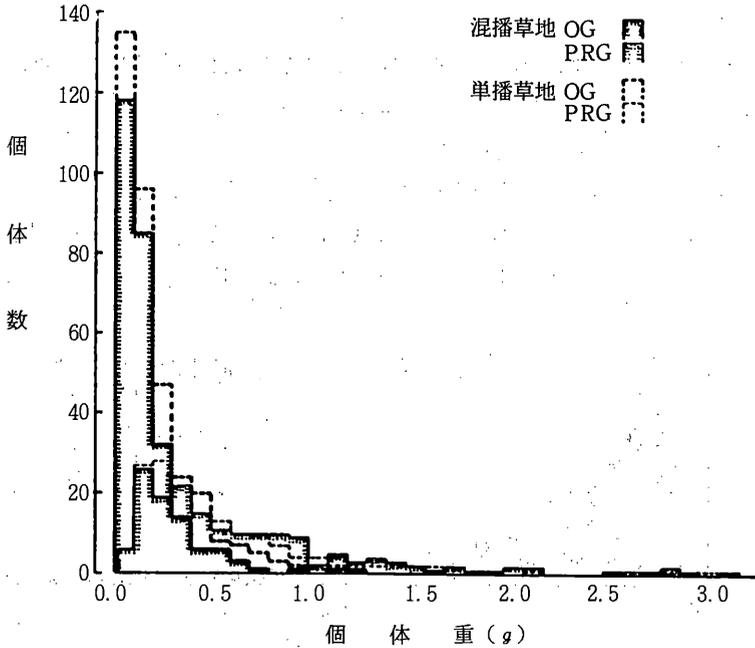


図4 オーチャードグラス (OG) とペレニアルライグラス (PRG) の単播草地およびそれらの混播草地における4回刈り区4番草のサイズ分布, 混播草地における各サイズの個体数は実測値の2倍

レス下の植物群落で通常見られる、いわゆるL字型分布を示した。

L字型分布は、対数変換することにより、正規分布に従うことが知られている。図5、6では、比較を容易にするため、個体重を常用対数変換した後の頻度分布に正規分布を適合させて得られた正規曲線により、個体のサイズ分布を示した。個体のサイズ分布の草種間比較より、一般に、オーチャードグラスはペレニアルライグラスよりも多数の小さい個体よりなり、ペレニアルライグラスは少数の大きい個体より構成されていることがわかる。

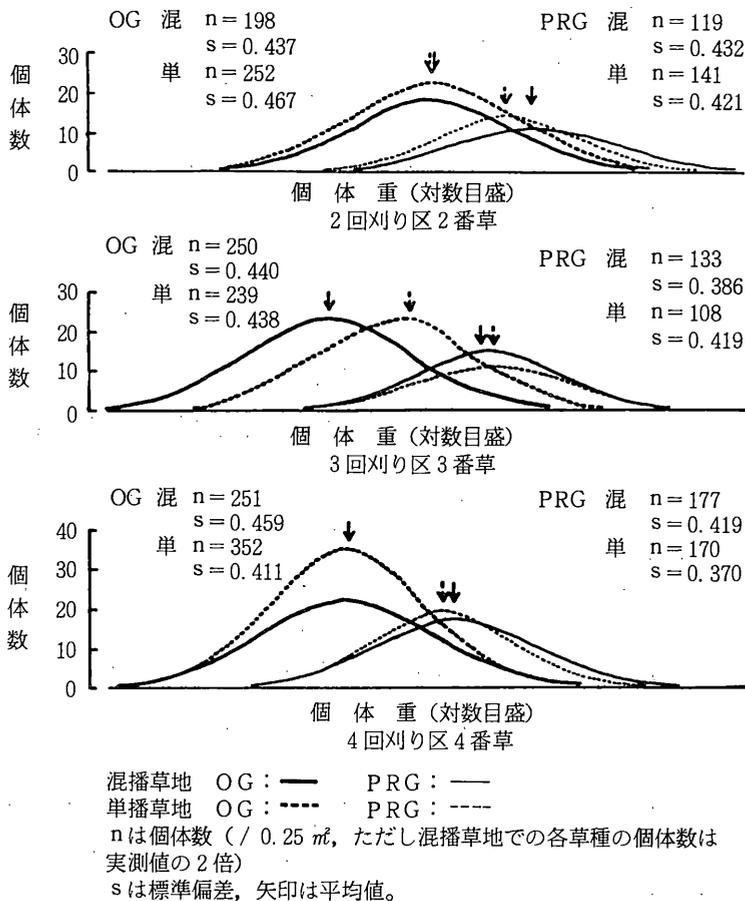


図5 オーチャードグラス (OG) とペレニアルライグラス (PRG) の単播草地およびそれらの混播草地における個体のサイズ分布 (常用対数変換後にあてはめた正規曲線によって示す)

両草種の刈り回数に対する反応を図5の単播草地における個体のサイズ分布よりみると、両草種とも、4回刈り区4番草で個体数が多く、個体間のサイズのばらつきが小さく、分布はサイズの小さい方向に位置していた。

同じく、図5に基づき、単播草地との比較から、混播草地における種間競争の状態を個体のサイズ分布に着目してみると、2回刈り区2番草では、オーチャードグラスの場合、各サイズクラスで個体数が減少し、分布の位置に変化がなく、ペレニアルライグラスの場合、小さいサイズクラスで個体数が

減少する反面、大きいサイズクラスで個体数が増加し、分布はサイズの大きい方向に移動した。3回刈り区3番草では、オーチャードグラスの場合、小さいサイズクラスで個体数が増加し、その分、大きいサイズクラスで個体数が減少して、分布はサイズの小さい方向に大きく移動し、ペレニアルライグラスの場合、分布の中心に近いサイズクラスで個体数が増加した。4回刈り区4番草では、オーチャードグラスの場合、分布の中心に近いサイズクラスで個体数の減少が大きく、分布の位置は変わらないものの、ばらつきは大きくなり、ペレニアルライグラスの場合、小さいサイズクラスで個体数が減少する反面、大きいサイズクラスで個体数が増加して、ばらつきは大きくなった。このように、個体のサイズ分布に関して、種間競争に対する反応は草種間で異なるとともに、それら反応は刈取り回数処理間でも異なった。従って、図1に示したごとく、いずれの刈取り回数区でも、種間競争によりオーチャードグラスが損をし、その分、ペレニアルライグラスが得をしたが、その損得の仕方は草種間や刈取り回数処理間で異なると言える。また、オーチャードグラスは、ペレニアルライグラスと比較して、刈取り回数の違いにともなう種間競争による個体のサイズ分布の変化の仕方が顕著で、これ

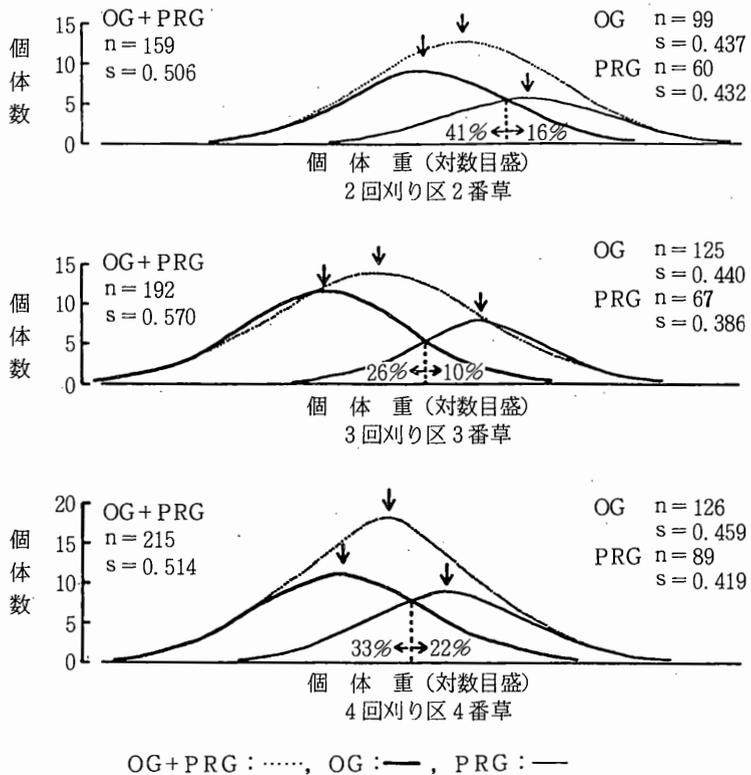


図6 オーチャードグラス (OG) とペレニアルライグラス (PRG) の混播草地における個体のサイズ分布 (常用対数変換後にあてはめられた正規曲線によって示す)

は同種が相対的に多数の小さい個体より構成されているためと考えられる。

混播草地における構成草種の個体のサイズ分布は、刈取り回数や種間競争に対する上記のような草種特有の反応により規定されているが、それら個体のサイズ分布に基づく混播草地での草種構成の様相(図6)は、2回刈り区2番草と4回刈り区4番草で、両草種の分布の中心間の距離が同様に短かく、分布の重なりが大きかった。一方、3回刈り区3番草では、オーチャードグラスの分布が顕著にサイズの小さい方向に位置し、ペレニアルライグラスのばらつきが小さいため、分布の重なりは少なく、両草種を込みにした混播草地全体のばらつきは大きかった。

混播草地におけるペレニアルライグラスの構成割合は、刈取り回数の増加にともない高まる傾向にあった。これは、主に、2回刈り区2番草と比較して3回刈り区3番草で、オーチャードグラスの分布が種間競争によりサイズの小さい方向に顕著に移動していること、さらに、3回刈り区3番草と比較して4回刈り区4番草で、オーチャードグラスが刈取り回数の増加による個体数の増加が種間競争により抑えられる一方、ペレニアルライグラスが刈取り回数に対する反応により個体数が増加していることによる。概して種間競争によるオーチャードグラスでの個体のサイズ分布の変化が、混播草地における草種構成割合の変化の要因として重要な役割を果たしているように思われる。

今後、様々な状況下での草地の生産特性を解明し、予知する手段の一つとして、個体群構造の環境的・生物的要因による空間的・時間的変化の様相を体系的に評価する研究手法の確立が重要であり、そのための基礎的知見の集積が必要と思われる。