

チモシー・アルファルファ混播草地の 初年目における個体の分散構造

中島 和彦・竹田 芳彦・越智 弘明 (根釧農試)

緒 言

根釧地域でのアルファルファ栽培は定着の失敗などにより、1~2年のうちに衰退することが多々見られる。その要因の一つとして、他草種との競合による個体密度の低下が挙げられる。そこで本試験では、播種当年秋のチモシーとアルファルファの混播草地を用いて、定着段階にある牧草個体の分散構造から、草種内、草種間の競合関係の解析を試みた。

材料および方法

分割区法3反復、1区6m²で実施した。主区はチモシー品種(「ノサップ」, 「ホクセン」, 「ホクシユウ」), 細区はアルファルファ品種(「キタワカバ」, 「ヨーロッパ」)である。1989年5月25日に播種し、播種量はチモシーが1kg/10a, アルファルファは1.5kg/10aである。造成時に堆肥4t/10a, 炭カル300kg/10aを施用し、N, P₂O₅, K₂Oは年間で4.0-20.0-8.8kg/10aを各々施用した。

刈取りは8月17日に行った。個体の分散図作成のため、8月30日に、各混播草地に256(16×16)の方形区に区切った1m×1mコドラードを置き、コドラード内に存在するチモシー、アルファルファの個体数を測定した。分散図を基に、2つの指数を算出して、分散構造の解析を行った。

各草種内の個体分布様式は、MorisitaのIδ指数¹⁾を用いて解析した。Iδは次式のように表される。

$$I\delta = q\delta = q \frac{\sum_{i=1}^q n_i(n_i-1)}{N(N-1)}, \quad N = \sum_{i=1}^q n_i$$

ここで、qはコドラードを分割して得られる方形区の数、n_iはi番目の方形区での個体数、Nはコドラード内の総個体数である。

Iδの値は、方形区の変えることにより、1を中心に連続的に変化し、その曲線の型から草種内の個体の分布状態が判断できる。曲線は大別して3つのパターンがあり、方形区の変え方に関係なく、ほぼ1で推移するランダム分布、1以下の値から方形区を大きくすることにより1に近づく規則分布、そして、方形区の変え方を増大させていくにしたがい漸次小さくなって1に近づく集中分布に分けられる。

また、草種間の個体分布様式は、Iδ指数と同様に個体の分散図よりMorisitaのRδ指数²⁾を用いて解析した。Rδは次式のように表される。

$$R'\delta = \frac{2 \left(\sum_{i=1}^q n_x i n_y i - N_x N_y \right)}{q (\delta x + \delta y) N_x N_y}, \quad N_x = \sum_{i=1}^q n_x i, \quad N_y = \sum_{i=1}^q n_y i$$

$$R'\delta \geq 0 \text{ のとき } R\delta = R'\delta$$

$$R'\delta < 0 \text{ のとき } R\delta = \frac{q \sum_{i=1}^q n_{xi} n_{yi}}{N_x N_y} - 1$$

ここでqはコドラードを分割して得られる方形区の数、 n_{xi} および n_{yi} は i 番目の方形区での草種 x と y の各々の個体数、 N_x および N_y は草種 x と y のコドラード内における各々の総個体数、 δ_x および δ_y は草種 x と y の各々の δ 値である。

$R\delta$ の値は 0 を中心とし、草種間の分布状態を評価できる。値が 0 に近ければ、草種間の関係は独立であると見なされ、 $R\delta$ が正の値であれば草種間の関係は相反的であり、負の場合は相引的であると判断される。

結果および考察

図1に各組合せ別の植生割合(生草重)を示した。「ノサップ」区はチモシーの割合が高かったが、「ホクセン」区はチモシーよりもアルファルファの割合が高く、また、雑草の割合が30%程度と他の区より高かった。図2には各組合せ別の乾物収量を示した。乾物収量は「ノサップ」区が多収を示し、「ホクセン」区は低収であった。アルファルファ収量の処理間差は小さく、チモシー収量が全体収量を左右していた。

アルファルファ、チモシーの組合せ別 $I\delta$ 曲線を図3、4に示した。アルファルファの $I\delta$ 値は品種間差が小さく、 $I\delta$ 曲線の形から、アルファルファの分布様式はやや弱い規則分布ないしランダム分布であると判断される。

一方、チモシーの $I\delta$ 値は「ノサップ」区と「ホクシュウ」区ではアルファルファと同様の曲線を描き、やや弱い規則分布ないしランダム分布であることを示したが、「ホクセン」区の $I\delta$ 曲線は他の区と傾向を異にし、大きな集中斑を形成し、その内部は規則分布であることを示した。「ホクセン」区の雑草の割

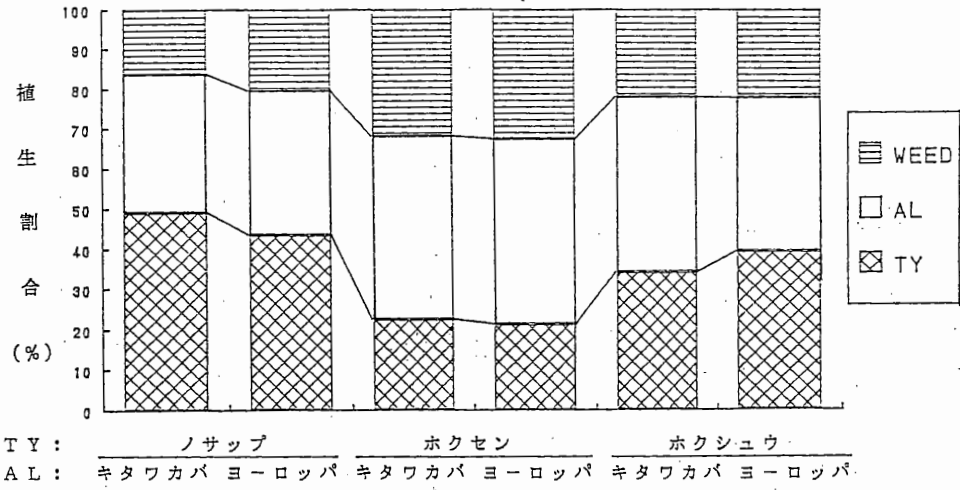


図1. 初年目刈取り時の組合せ別植生割合

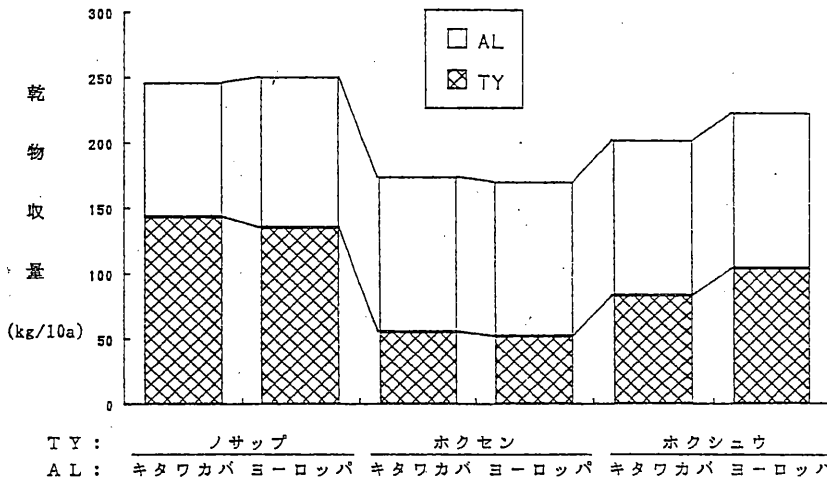


図2. 初年目の組合せ別乾物収量

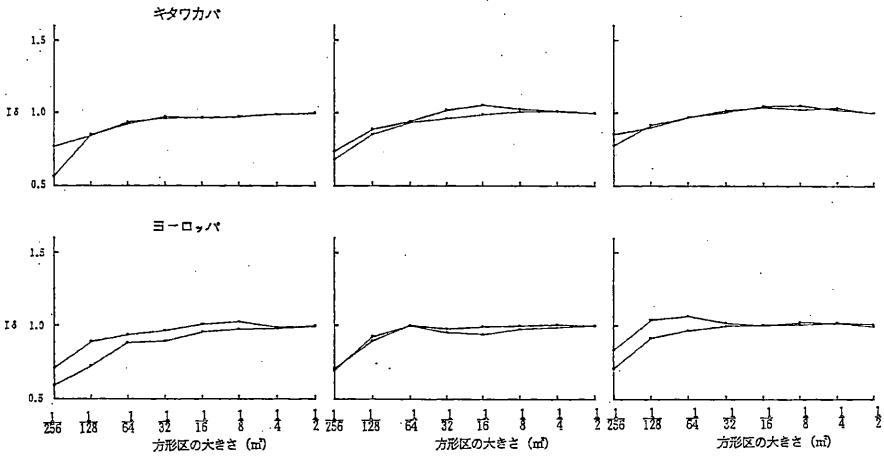


図3. 組合せ別アルファルファの I delta 曲線

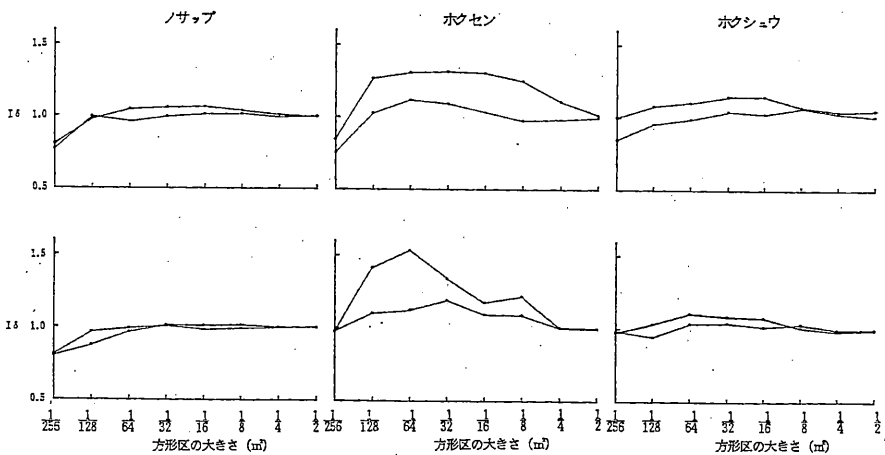


図4. 組合せ別チモシーの I delta 曲線

合が、他の区よりも高かったことを考慮すると、「ホクセン」区におけるチモシーの分布様式はアルファルファというより、むしろ、雑草との競合関係によって影響されたと推察される。

表1にチモシーとアルファルファ2草種間の組合せ別 $R\delta$ 値を示した。 $R\delta$ の値は各組合せとも0に近いかもしれないが負の値であった。このことは、2草種間の分布関係は独立もしくはやや弱い相引的な関係にあることを示している。

以上のように、草種内の分布様式は一応の安定状態を示すといわれるランダム分布ないしは規則分布

であり、また、草種間の分布関係はほぼ独立であった。したがって、初年目におけるチモシーとアルファルファの2草種間の競合関係は、個体の分散構造に表れるほど強くはなかったと考えられる。

表1. チモシー・アルファルファ2草種間の $R\delta$ 値

チモシー	アルファルファ	反復	
		1	2
ノサップ	キタワカバ	-0.0372	-0.1270
	ヨーロッパ	0.0901	-0.1185
ホクセン	キタワカバ	-0.2236	-0.2229
	ヨーロッパ	-0.1465	0.0762
ホクシユウ	キタワカバ	-0.2686	-0.1954
	ヨーロッパ	-0.3195	0.1503

引用文献

- 1) Morisita, M. (1959) Measuring of the Dispersion of Individuals and Analysis of the Distributional Patterns. Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ., Ser. E (Biol.) 2: 215-235
- 2) Morisita, M. (1959) Measuring of Interspecific Association and Similarity between Communities. Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ., Ser. E (Biol.) 3: 65-80