

オーチャードグラスとシロクローバの混播草地 における牧草および雑草個体の空間分布

湯本 節三(滝川畜試)

緒 言

草地における牧草群落の構造を明らかにすることは、群落の動態を把握するために必要である。群落の構造は様々な観点から評価されなければならないが、群落を構成する個体の空間分布によっても特徴づけられる。

一方、草地においてはイネ科牧草とマメ科牧草が混播されるのが常である。しかし、混播草地におけるイネ科牧草とマメ科牧草の個体の分布関係についての報告は少ない。

本試験では、オーチャードグラスとシロクローバの混播草地を用いて、播種当年秋の牧草個体群と雑草個体群に関して群内および群間での個体の分布関係について検討した。

材料および方法

試験方法および耕種概要

供試草地は4反復の乱塊法よりなり、各反復にはシロクローバのラジノ型2品種(L-1, L-2と略記)およびコモン型2品種(C-1, C-2と略記)の各品種とオーチャードグラス(品種オカミドリ)とを混播した4種類の草地が配してある。なお、各反復での各混播草地の大きさは $12\text{ m} \times 5\text{ m} = 60\text{ m}^2$ である。

播種日は1985年8月7日で、播種量はオーチャードグラスが $2\text{ kg}/10\text{ a}$ 、シロクローバが各品種とも $0.5\text{ kg}/10\text{ a}$ であった。

播種前、炭カルを $720\text{ kg}/10\text{ a}$ 、N、 P_2O_5 および K_2O を1, 20および $3\text{ kg}/10\text{ a}$ 、それぞれ施した。

空間分布の調査方法

播種当年の10月中旬、各混播草地で機会的(ランダム)に1か所を選定し、空間分布の調査を行った。調査は、初めに調査地点に $50\text{ cm} \times 50\text{ cm}$ の方形枠(縦、横 5 cm の間隔で針金により格子状に区切られている)を設置し、枠内のオーチャードグラス、シロクローバおよび雑草の3群の個体に各群が識別できるようカラーペイントで色分けした釘を刺し、次にそれを真上からインスタントカメラで撮影して行った。この写真に基づき個体の位置を方眼紙に落とし、個体の座標を決定した。なお、雑草については釘を刺して個体の位置を確認するつど取り除き、乾物重を測定した。

空間分布の解析法(群内)

各群での個体の分布様式はMorishita¹⁾の分布集中度指数 $I\delta$ を用いて解析した。 $I\delta$ は次式のよりに表される。

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

ここで q は調査域内を分割して得られる区画数、 n_i は i 番目の区画での個体数、 N は調査域内の総個体

数である。

個体群の分布様式は、区画の大きさの増減にともなう I_{δ} 値の変化の様相より判断される。一般に、個体群が調査域内で機會的に分布しているとき、 I_{δ} 値は区画の大きさに関係なく 1 となる。また、個体群が集中分布をしているとき、区画の大きさが増大するにつれ I_{δ} 値は漸次小さくなって 1 に近づき、一様分布をしているとき、逆に、区画の大きさが増大するにともない I_{δ} も大きくなって 1 に近づく。

空間分布の解析法 (群間)

群間での個体の分布関係を Morishita²⁾ の分布相関指数 R_{δ} により解析した。 R_{δ} は次式のように表される。

$$R'_{\delta} = \frac{2 \left(q \sum_{i=1}^q nx_i ny_i - N_x N_y \right)}{q (\delta_x + \delta_y) N_x N_y}, \quad N_x = \sum_{i=1}^q nx_i, \quad N_y = \sum_{i=1}^q ny_i$$

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

$$R'_{\delta} < 0 \text{ のとき } R_{\delta} = \frac{q \sum_{i=1}^q nx_i ny_i}{N_x N_y} - 1$$

ここで q は調査域内を分割して得られる区画数、 nx_i および ny_i は i 番目の区画での群 x と y のそれぞれの個体数、 N_x および N_y は群 x と y の調査域内におけるそれぞれの総個体数、 δ_x および δ_y は群 x と y のそれぞれの δ 値である。

群間での個体の分布関係は、 R_{δ} 値の正負およびその大きさより判断される。 R_{δ} 値が正の場合、両群の個体が互いに近接した位置を占める相対的分布関係にあることを、負の場合には、互いに相対的に離れて位置する相反的分布関係にあることを意味する。また、 R_{δ} 値が 0 の場合は、両群の個体が互いに独立的な分布関係にあることを意味する。

上記の分布集中度指数 I_{δ} 値の計算は、滝川畜試大原益博氏提供のプログラムを用いて行った。ここに記して感謝の意を表す。

結果および考察

8月7日に播種後、8月31日ないし9月1日にオーチャードグラスおよびシロクロバがともに発芽期に達した。

空間分布調査時の草丈は、全区平均で、オーチャードグラスが 8.8 cm、シロクロバが 5.0 cm であり、雑草乾物重は 16.9 g (/0.25 m²) であった (表 1)。雑草としてはオオツメクサが主体で、他にノボロギク、イヌホオズキ、ナズナなどが見られた。

個体数はオーチャードグラスが最も多く、次いで雑草、シロクロバの順であり、シロクロバ

表 1 草丈、雑草乾物重および個体数の平均値と標準偏差

	平均値	標準偏差
草 丈 (cm)		
オーチャードグラス	8.8	2.65
シロクロバ	5.0	1.91
雑草乾物重 (g/0.25 m ²)	16.9	13.78
個体数 (/0.25 m ²)		
オーチャードグラス	181	53.3
シロクロバ	58	30.5
雑 草	79	64.5

の個体数はオーチャードグラスの $\frac{1}{3}$ ほどであった(表1)。しかし、個体数は区間でばらつきが大きかった。

オーチャードグラス、シロクローバおよび雑草の各個体群に関する区画面積： $I\delta$ 曲線を図1、2および3にそれぞれ示した。これらの図では、調査した16区の各々について曲線が示してある。

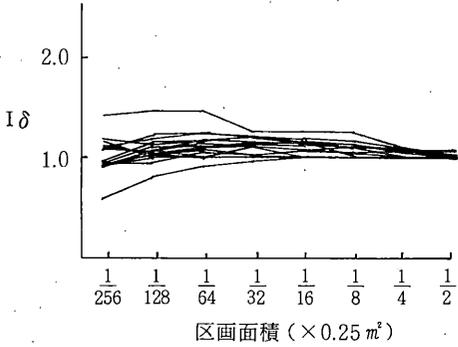


図1 オーチャードグラス個体群に関する区画面積- $I\delta$ 曲線

オーチャードグラスでは、2、3の場合を除き、 $I\delta$ 値は区画面積の大きさに関係なく1前後の値をとった。したがって、オーチャードグラス個体群の分布様式はほぼ機会分布であると言える。

シロクローバでは、ほとんどの場合、区画面積の増大にともない $I\delta$ 値が小さくなった。それゆえ、シロクローバ個体群の分布様式は、集中分布と判断される。そこで、 $I\delta(S)/I\delta(2S)$ 曲線¹⁾により集中斑の大きさを推定した。しかし、推定された大きさは区によって様々で、集中斑の大きさに一定の傾向は認められなかった。

雑草個体群では、調査した16区中、機会分布、集中分布および一様分布と判断される区がそれぞれ6、4、4あり、また、分布様式が判然としない区が2あった。このように、雑草では個体群が特定の分布様式に片寄ることはなかった。

オーチャードグラス、シロクローバおよび雑草の3群の個体に関する $R\delta$ 値を表2に示した。オ

ーチャードグラスと雑草およびシロクローバと雑草とは、ほとんどの場合、 $R\delta$ 値が負となり、牧草個体と雑草個体とは相反的分布関係にあることがうかがわれる。オーチャードグラスとシロクローバにつ

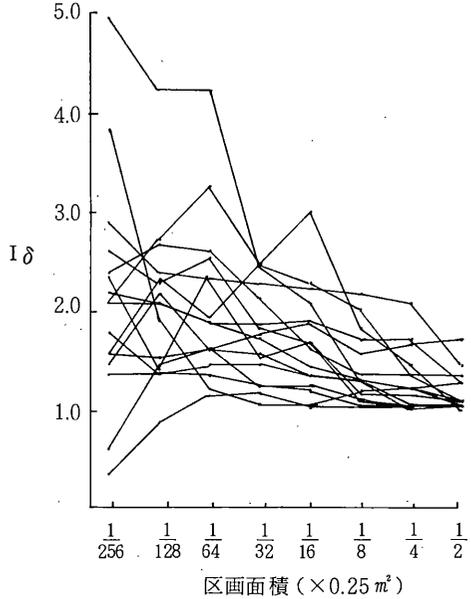


図2 シロクローバ個体群に関する区画面積- $I\delta$ 曲線

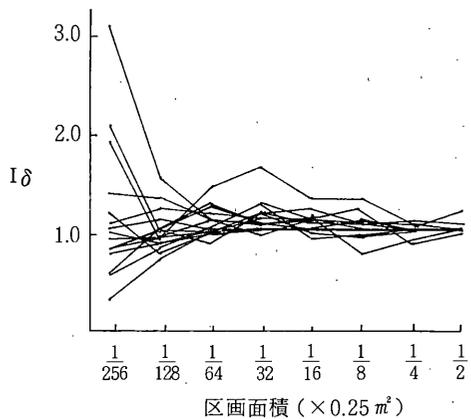


図3 雑草個体群に関する区画面積- $I\delta$ 曲線

表2 オーチャードグラス, シロクローバおよび雑草の3群の間のR δ 値

シロクローバ 混播品種	オーチャードグラス 対 雑 草				シロクローバ 対 雑 草				オーチャードグラス 対 シロクローバ			
	反		復		反		復		反		復	
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
L-1	-0.33	0.00	-0.21	-0.18	-0.23	-0.20	-0.40	-0.16	-0.08	-0.21	-0.19	-0.16
L-2	-0.08	-0.47	-0.51	-0.20	0.27	0.02	-0.53	-0.30	-0.47	0.08	-0.54	0.14
C-1	-0.38	-0.31	-0.31	-0.26	-0.11	-0.04	-0.43	-0.13	0.13	-0.40	-0.05	-0.80
C-2	-0.28	-0.21	-0.34	-0.10	-0.41	-0.24	-0.07	-0.01	-0.43	0.04	0.05	-0.11

いても、R δ 値が負あるいは0に近い値をとることが多く、両群の個体は相反的もしくは独立的分布関係にあると言える。

上記の結果より、オーチャードグラスとシロクローバとは個体群の分布様式に違いのあることが示された。空間分布の調査時期が発芽後1か月半たらずで、牧草の定着時期であったことを考慮すれば、この要因として、種子の形状や重さの違いによる播種時の影響および水分条件の微地形的変化に対する発芽反応の相違などが考えられる。

摘 要

オーチャードグラスとシロクローバの混播草地を用いて、播種当年秋の牧草および雑草個体の分布関係を検討した。

オーチャードグラスはおよそ14 cm²あたり1個体の密度で機会的に分布し、シロクローバは、個体密度がオーチャードグラスの $\frac{1}{3}$ 位で、様々な大きさの集中斑を形成しながら分布した。また、雑草は個体密度がオーチャードグラスの半分位で、一定の分布様式を示さなかった。

これら3群の個体は群間で互いに排他的に空間を占有する傾向にあった。

引用文献

- 1) Morishita, 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) Morishita, M. (1959) Measuring of interspecific association and similarity between communities. Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ., Ser. E (Biol.) 3 : 65 - 80.