耕地雑草群落に関する実験的研究(2)

群落の主要構成種の個体分布型及び群落の等比級数法則*

笠 原 安 夫

(岡山大学大原農業生物研究所)

緒言と調査方法

今日、植物分布様式は大きく、確率、規則、集中分布にわけられている。自然の野生植物はその親植物のまわりに集中分布するのが普通である。作物は一般に

Fig. 1. Log. number of individuals-rank of species (a) or weight-rank of species (b) in each stand in fallow field.

(since plowing on July 5 ->)

Fig. 2. Log. weight-rank of species in each stand in rice field. (since planting of rice plant on July 30 ->)

規則正しくうえられるが、その中に混生する各種雑草個体は疎生するもの、密生するもの、偏在するもの、あるいは一様にばらつくなどまちまちの状態が見られる。ここに各作物下および裸地(休閑畑)の群落の主

な構成種の個体分布型を分散図(3×3, 6×6 sq. cm. の単位面積)でしらべた。先に著者¹⁾は耕起中耕の時期回数をちがえてできた雑草群落の種類、生活型組成をしらべた、つづいてそれらの群落における元村の等比級数法則のあてはまる時期についてしらべた。

調査結果

雑草の分布型: 各作物下の雑草群落において、種子で繁殖するイヌタデ、メヒシバ、コゴメガヤツリ、アブノメ、キカシグサ、ヒデリコ、ハナイバナなどは実測密度($D = \bar{x}$)とその相対分散($v/\bar{x}$)および(D)と理論密度(d)との比(D/d)は共に1に近く、それは確率分布で示され、また一般に第1表のように Poisson 分布の χ^2 検定の適合度がよかつた。また各雑草群落における(D)か BLACKMAN が Poisson 型の理論密度(m)* または THOMAS の複合 Poisson 型の $m(1+\lambda)$ ** 値と比較したとき、P 分布の χ^2 検定が否定されるときは当然 m よりも $m(1+\lambda)$ に近いが、それが否定されないときには D か m の方に近いときと $m(1+\lambda)$ に近いときの2通りがあつた。しかし、イボクサでは P 分布が否定されて、PE 分布(PÓLYA-EGGENBERGER)に適合度がよかつた。また主に根茎などで繁殖するマツバイ、ミズカヤツリなどは一例を除いて他は P 分布が否定され、そして D は m よりも $m(1+\lambda)$ の値に近かつた。またスズメノテツポウ、ノミノフスマなどは種子繁殖であるが、その調査の時期、場所によつては P 分布、また PE 分布の2通りの適合が見られた。このように同一種も2通りあるのは、果実がそのまま落下して発芽するようなどの機械的塊状分布(random clumped)であつて、一株一株が P 分布しないのであろう。この様に主要種が P 分布また複合 P 分布であるのは耕作管理、立地条件がその種にとって好適であり、また何代にもわたつてそこに生存することが示される。

等比級数法則の成立 沼田²⁾らは1月に耕したブタクサ群落で8月まで放任した区で等比級数法則が成立し、その成立は優位の種から劣位の種に至るまでの空間占有の順序を示すという。著者も裸地圃では個体数、重量、積算優占度とも、それぞれこの法則に適合する時期のあることを多くの例で認めた。そして一般には裸地で秋から春の耕起では直線成立が3~5カ月

$\log y + ax = b$ x は個体数による順位, y は個体数, a, b は常数

* $m = -\log_e \frac{n_0}{q}$, ** $\lambda = -\log_e \frac{n_1}{mm_0}$, q は全框数, n_0 は個体数0の框数, n_1 は個体数1の框数。

* 昭和34年4月2日 第123回講演会に於いて発表

もかかるが、夏の耕起では1~2ヵ月後に成立した(第1図)。それは各種類間の優劣関係が一時的平衡を保つたときであり、(各主要種のランダム分布の関係も考えられる)。その前後はL型またはS型が示された。また水稻を含めた雑草群落では水稻植付後、ある時期まで雑草を放任した(6月30日→8月31日)区では水稻を含めて各種類間に重量の等比較数法則の成立が見られた(第2図)。

Table 1. Testing the goodness of fit by means of χ^2 -test for Poisson series, relative variance, the ratio of observed density to expected value and comparison of each distribute type of important species of weeds in various crop fields.

Field	Important species	Actual density	Poisson series	BLACKMAN	THOMAS	Density ratio	Relative variance	Field	Important species	Actual density	Poisson series	BLACKMAN	THOMAS	Density ratio		
		D	χ^2	Pr	m	$m(1+\lambda)$	D/a	$V/\bar{x}$		D	χ^2	Pr.	m	$m(1+\lambda)$	D/d	
Rice plants Sweet Potato Poteto	<i>S. Alsin</i>	0.33	5.919	<0.01	0.27	0.35	1.20	1.289	Wheat, Paddy, U.R., A.R	<i>P. Blumei</i>	0.62	0.465	>.01	0.62	0.64	1.00
	〃	0.89	0.723	>0.5	0.82	0.85	1.08	1.291		〃	0.15	2.581	>.01	0.14	0.15	1.08
	<i>P. Blumei</i>	1.19	0.478	>0.7	1.17	1.26	1.02	1.030		<i>A. aequalis</i>	2.32	5.472	>.01	2.66	1.58	0.87
	〃	2.40	2.755	>0.5	2.21	2.25	1.09	1.120		〃	1.11	18.562	<.001	1.47	1.08	0.75
	〃	1.79	0.556	>0.9	1.77	1.84	1.01	1.019		<i>S. Alisin</i>	0.75	0.611	>0.7	0.73	0.78	1.01
	<i>D. adensens</i>	1.84	0.129	>0.7	1.83	1.68	1.00	1.072		〃	0.75	10.639	<.001	0.94	0.77	0.80
	〃	1.96	0.730	>0.3	2.12	1.73	0.92	0.871		<i>J. serotinus</i>	0.66	6.925	<.001	0.80	0.65	0.83
	〃	1.60	4.209	>0.1	1.27	1.59	1.26	1.302		〃	2.64	10.280	<.001	3.21	3.45	0.82
	<i>B. tenellnm</i>	0.84	1.052	>0.3	0.82	0.93	1.02	0.960		<i>C. Iria</i>	2.05	6.622	>0.05	1.83	1.99	1.12
	〃	0.76	1.923	>0.1	0.51	0.64	1.49	1.346		〃	2.04	3.034	>0.05	1.97	1.95	1.04
	<i>R. indica</i>	1.34	0.982	>0.5	1.20	1.28	1.11			<i>E. acicularis</i>	0.84	20.017	<.001	0.53	0.94	1.60
	〃	0.70	0.406	>0.5	0.73	0.69	0.95			〃	1.18	21.580	<.001	0.80	1.44	1.48
	<i>D. junceum</i>	2.52	1.329	>0.8	2.30	2.42	1.09			POLYA-EGGENBERGER type						
	〃	2.58	1.352	>0.8	2.81	2.55	0.92			<i>S. Alisin</i>	1.37	1.952	>0.8	1.11	1.38	1.23
	<i>E. acicularis</i>	2.86	3.252	>0.001	1.27	2.16	2.25			<i>A. Keisa</i>	1.03	4.395	>0.3	0.65	0.90	1.59
	〃	0.56	6.496	<0.02	0.20	0.30	2.83			〃	0.89	5.294	>0.2	0.49	0.68	1.59

Note: Field (U.R... Upland rice, a. R... After rice cropping)

引用文献

- 1) 笠原: 日作紀, 25 (4); 241~2 (1957) 2) 沼田, 山井: 日生態, 4 (1); 166~71 (1955)

Experimental Studies on the Weed Communities on Cultivated Land

II. The types of individual distribution of the important species and the law of geometrical progression of species on the weed communities.

Yasuo KASAHARA

(Ohara Institute for Agricultural Biology Okayama University)

Summary

(1) The mode of distribution was examined based on the dispersion diagram (unit area 6×6 , 3×3 sq. cm.). It was calculated by means of χ^2 -test for the deviation from the Poisson distribution, Poisson type by BLACKMAN, double Poisson type by THOMAS and POLYA-EGGENBERGER type on the important species in weed communities on various crop fields and fallow fields.

(2) It is generally recognized that the distribution types of species such as *Polygonum Blumei*, *Digitaria adsedens*, *Cyperus Iria*, *Dopatorium junceum*, *Rotala indica*, etc. which propagate by scattering seeds were fitted satisfactorily to Poisson series of random distribution, when the goodness of fit by means of χ^2 -test was tested, though there were two types, one was more suitable to BLACKMAN's value and the other to THOMAS' value, when the value of actual density (D) to BLACKMAN's type (m) or THOMAS type $m(1+\lambda)$ were compared respectively (Table 1). But the distribution of weed species including *Anellema Keisak*, *Eleocharis acicularis*, *Juncellus serotinus*, which propagate by such an organ as root, stolon, rhizome, was fitted to THOMAS' type and PE type of contagious distribution.

(3) It was recognized a linear relation as the fitness of MOTOMURA's law of logarithmic series, namely, the log. number of individuals-rank and the log. weight-rank of species relation were shown on some growth stages on the weed communities in fallow field. Then before and after of these stages it was indicated L-type or S-type (Fig. 1). It is also shown a linear relation from the community including rice crop plants and weeds (Fig. 2). Such a linear relation seems to indicate a kind of the temporary stability of interspecific competition.