

野生ヒエの草型について

II. 混植条件下の株開度

西 克久・平野 幸子

緒 言

前報(西, 平野1989)においてイネの主要な強害草であり, また擬態植物の関係にある野生ヒエの各種について各々の単植集団における草型を株開度をとり調べた。その結果は出穂前期間に当たる8月にはタイヌビエの株開度はイネと重なり合っていて草型が同じことを示しており, 草型のみからする両者の識別の困難なことが裏づけられた。また同じく西南日本の水田に多発生するヒメタイヌビエもイネによく似た草型を示すが, 株開度からみればタイヌビエほどにはイネによく似ていないこともあきらかになった。さらにイヌビエはイネとは草型の全く違ったほふく型であるが, その株開度は前述の2種と比べて相当大きい数値であることが判った。しかし圃場条件ではこのような単植集団でみられるのは極めて稀であり, 大多数の場合は混植条件下である。そこで本報ではイネ, タイヌビエ, ヒメタイヌビエの3者の相互2種の混植または交互植条件をつくり, それらの株開度の変化を測定し, 特にイネに及ぼす影響がタイヌビエとヒメタイヌビエではどのように異なるか, また各々の植物は, 混植条件下ではどのような草型の特徴をもっているかなどについて考察した。これまでにこのような草型を株開度として定量的に取り扱った研究は他にみられないし, またその他種の植物との混植による影響をみた例も知られていない。

材料および方法

1985年6月5日に第1報と同じ材料のイネ (*Oryza sativa* L. 品種アケボノ) とタイヌビエ (*Echinochloa oryzicola* Vasing.), ヒメタイヌビエ (*Echinochloa crus-galli* var. *formosensis* Ohwi) を苗床に播種した。6月下旬に各幼植物を Fig. 1 に示す方法で水田の単植, 混植, 交互植の各実験区に1株1本ずつ移植した。1区の面積はそれぞれ9 m² (4.5 × 2 m) である。栽植密度は単植区, 交互植区では条間30cm, 株間28cmで1区105株, 11.7株/m²とした。混植区では上記の栽植密度で植えた4個の植物の四角形の中央に Fig. 1 に示すように1ヶ所おきに他種の植物を移植した。従ってそれらの栽植密度は単植区, 交互植区より大きく1区150株で16.7株/m²に相当した。

また交互植区は, イネとタイヌビエ, イネとヒメタイヌビエ, タイヌビエとヒメタイヌ

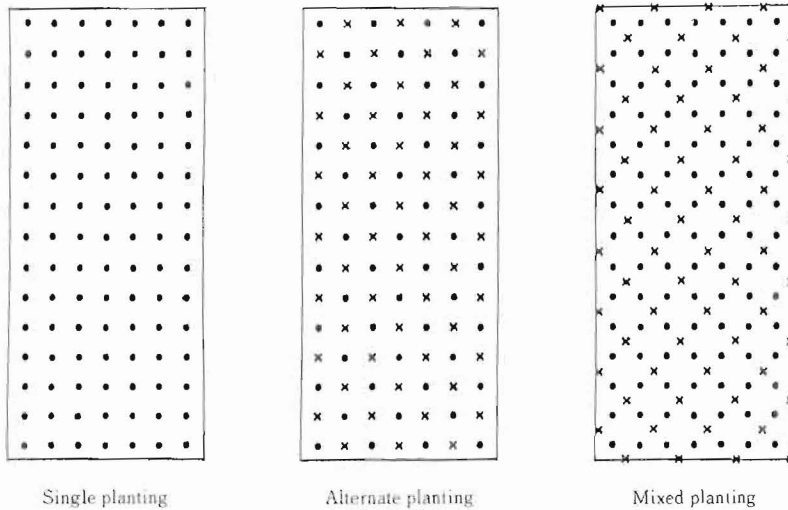


Fig. 1. Arrangement of plants.

- is rice plant or each species of barnyardgrass in single planting plot
- is one species and × is another species, rice plant or barnyardgrass in alternate planting plot
- is rice plant and × is each species of barnyardgrass in one experiment,
- is one species of barnyardgrass and × is another species in mixed planting plot

ビエの3通りとし、混植区では多数のイネと少数のタイヌビエ、多数のイネと少数のヒメタイヌビエ、多数のタイヌビエと少数のヒメタイヌビエ、多数のヒメタイヌビエと少数のタイヌビエの4通りの組合せとした。

株開度の測定法は第1報に記した通りである。測定は単植区と混植区は8月8、9日、単植区と交互植区は8月28、29日に行なった（単植区の測定が2回あるのは各混植区と交互植区の比較対照とするためである）。

結果および考察

1985年8月8日に測定したイネ、タイヌビエ、ヒメタイヌビエの単植区と9日に測定したイネとタイヌビエ、イネとヒメタイヌビエ、タイヌビエとヒメタイヌビエ、ヒメタイヌビエとタイヌビエの各混植区の株開度の分布を Fig. 2 に、その平均値と分散を Table 1 に示す。

イネはタイヌビエ、ヒメタイヌビエいずれとの混植でも株開度の平均値、分散とも小さくなって両者の影響のあることを示している。次にタイヌビエは、イネ集団内に混植された場合（少数）には平均値、分散とも影響を受けないが、ヒメタイヌビエと混植されたとき、あるいはヒメタイヌビエ集団内に混植された場合（少数）には平均値は小さくなるが、分散は影響を受けない。一方ヒメタイヌビエはイネの集団内に混植された場合（少数）には、株開度の平均値は大きくなるが、分散は影響ない。またタイヌビエと混植されたとき、あるいはタイヌビエ集団内に混植された場合（少数）には平均値は小さくなるが、分散は

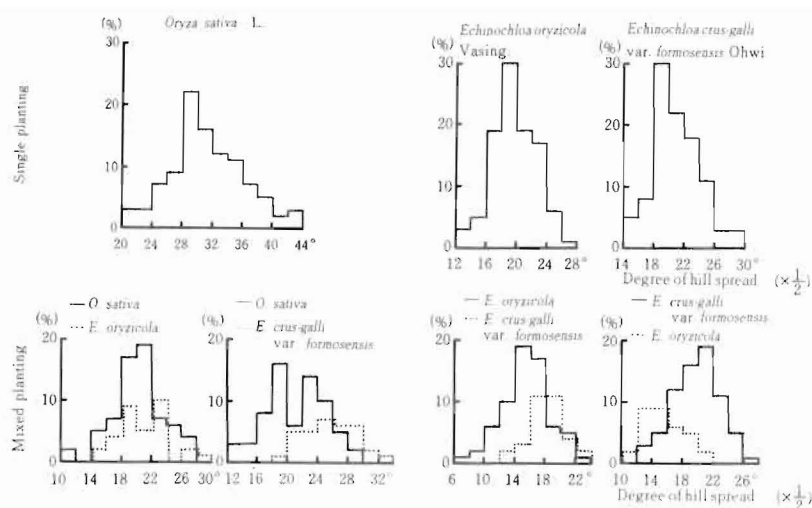


Fig. 2. Frequency distribution of hill spread divergence of barnyardgrass and rice plant in single and mixed planting plot

Table 1. Mean and variance of hill spread of each population in mixed planting.

a. rice plant (<i>Oryza sativa</i> L.).		
	mean	variance
single planting	31.5	24.87
mixed p. with <i>E. oryzicola</i> (the minority)	20.4**	13.56**
mixed p. with <i>E. crus-galli</i> var. <i>formosensis</i> (the minority)	21.0**	15.68**
b. barnyardgrass (<i>Echinochloa oryzicola</i>).		
	mean	variance
single planting	19.6	8.80
mixed p. with rice (the minority)	20.7	10.16
mixed p. with <i>E. crus-galli</i> var. <i>formosensis</i>	15.6**	9.52
mixed p. with <i>E. crus-galli</i> var. <i>formosensis</i> (the minority)	15.3**	6.56
c. barnyardgrass (<i>E. crus-galli</i> var. <i>formosensis</i>).		
	mean	variance
single planting	21.0	8.64
mixed p. with rice (the minority)	25.3**	9.75
mixed p. with <i>E. oryzicola</i>	19.8**	9.97
mixed p. with <i>E. oryzicola</i> (the minority)	18.3**	5.80

** significant at 1% level for each single planting

影響を受けない。

以上混植条件下におけるイネ、タイヌビエ、ヒメタイヌビエ三者の株開度の変化をまとめてみるとイネはタイヌビエ、ヒメタイヌビエの少数混植でその平均値も分散も変わって最も影響を受けやすく、タイヌビエはヒメタイヌビエに対しては平均値のみ小さくなるが、イネに対しては平均値も分散も変わらないで最も影響が小さく、ヒメタイヌビエはタイヌビエに対しては平均値だけ小さくなるが反対にイネに対しては平均値が大きくなってイネとタイヌビエの中間の状態を示している。

次に8月28日に測定した各三者の単植区と29日に測定した各々の各半数ずつの交互植区の株開度の分布をFig. 3に、その平均値と分散をTable 2に示す。イネはタイヌビエ、ヒメタイヌビエいずれとの交互植ともその平均値だけ小さくなり、分散には影響はない。タイヌビエはイネに対しては平均値には変化がなく、分散が大きくなり、ヒメタイヌビエに対しては反対に平均値が大きくなり、分散に影響はない。ヒメタイヌビエはイネとタイヌビエに対する影響は同じで平均値だけ大きくなる。

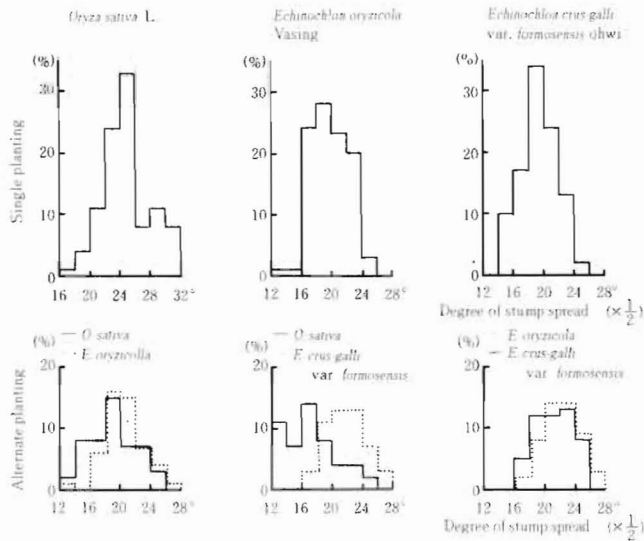


Fig. 3. Frequency distribution of hill spread divergence of barnyardgrass and rice plant in single and alternate planting plot

交互植区での平均値の動きをみるとイネはタイヌビエとヒメタイヌビエに対して小さくなり、特にヒメタイヌビエによる影響が大きく、より小さくなる。タイヌビエはイネに対しては変わらず、ヒメタイヌビエに対しては大きくなる。一方ヒメタイヌビエはイネ、タイヌビエのいずれに対しても大きくなる。分散はタイヌビエがイネとの交互植の場合にのみ大きくなり、他は変わらない。

以上、混植と交互植におけるイネに対するタイヌビエとヒメタイヌビエの株開度の変化をみるとタイヌビエがある一定の範囲の拡がりをもって変わらないのに対して、ヒメタイヌビエは拡がりを大きくするすなわちタイヌビエのように十分に直立型をとらずに横に拡がるほふく型の性質を残しているように思われる。このことはヒメタイヌビエはその草型

Table 2. Mean and variance of hill spread of each population in alternate planting
a. rice plant (*Oryza sativa* L.).

	mean	variance
single planting	24.8	9.67
alternate p. with <i>E. oryzicola</i>	19.1**	9.42
alternate p. with <i>E. crus-galli</i> var. <i>formosensis</i>	17.3**	11.39

b. barnyardgrass (*Echinochloa oryzicola*).

	mean	variance
single planting	19.7	5.58
alternate p. with <i>O. sativa</i>	20.6	9.05*
alternate p. with <i>E. crus-galli</i> var. <i>formosensis</i>	21.1**	5.45

c. barnyardgrass (*E. crus-galli* var. *formosensis*).

	mean	variance
single planting	19.4	6.48
alternate p. with <i>O. sativa</i>	21.7**	6.14
alternate p. with <i>E. oryzicola</i>	22.1**	5.75

** significant at 1% level for each single planting

* significant at 5% level for each single planting

がほふく型の *Echinochloa crus-galli* (笠原, 1968) の中で水田の状態に適応して直立型へと立ち上がる途中にあるのではないかと想像させる。また Fig. 2, 3 からイネとタイヌビエ、イネとヒメタイヌビエの重なり方をみるとイネとタイヌビエはより重なり合って識別ができないが、イネとヒメタイヌビエではヒメタイヌビエが大きい方にずれていて、ある程度識別ができる状態にあって、タイヌビエにくらべてその擬態性からみた雑草化という点では未だ不十分で、やはり完全な水田雑草への途中にあるものと推論される。

異種の野生ヒエのタイヌビエとヒメタイヌビエの混植では Fig. 2 からタイヌビエと少数のヒメタイヌビエ集団ではヒメタイヌビエが大きい方に、逆にヒメタイヌビエと少数のタイヌビエ集団ではタイヌビエが小さい方にずれて分布していて、株開度の小さいタイヌビエ、大きいヒメタイヌビエの特徴をよく表わしている。この両種の交互植では混植ほどではないが、やはり株開度が小さいタイヌビエ、大きいヒメタイヌビエという特徴がみられる。

藪野 (1975), Barrett (1985) などが言うように野生ヒエの草型はイネと混生している間に除草という人為的淘汰を受けてその形質がイネと類似するように方向づけられたと考えられる。タイヌビエは、史前帰化植物でその耕地での来歴はイネと同様に古く (笠原 b, 1976), その草型がイネに類似しているのは容易に理解できるが、ヒメタイヌビエは我国では戦後の発見によるものでその歴史は比較的新しく、また植物分類学上ほふく型の *Echinochloa crus-galli* の一変種であるのでイネとの草型の類似という点でタイヌビエほどではないのもまた理解されられると思われる。

摘 要

混植条件下における野生ヒエの草型とその相互の草型に及ぼす影響を知るためにタイヌビエ、ヒメタイヌビエ、イネの三者を用いてそれらの株開度の測定を行なった。

8月上旬に混植条件下で行なった株開度の測定ではイネはタイヌビエ、ヒメタイヌビエの影響を受けてその平均値、分散とも小さくなる。タイヌビエはイネに対しては変わらず、ヒメタイヌビエに対して平均値のみ小さくなるが、ヒメタイヌビエはイネに対しては平均値が大きく、タイヌビエに対しては小さくなる。タイヌビエが混植条件下では株開度の変化が最も小さくて、ヒメタイヌビエが最も大きくヒメタイヌビエの草型の環境による変わりやすさが明らかとなった。

一方、8月下旬に行なった交互植条件下でのその測定ではイネはタイヌビエとヒメタイヌビエに対しては平均値のみ小さくなった。タイヌビエはイネに対しては分散が大きくなり、ヒメタイヌビエに対しては平均値が大きくなった。またヒメタイヌビエはイネの場合とは逆に、イネに対してもタイヌビエに対しても平均値が大きくなって、前条件下と同様にその草型の直立性の程度が環境によって小さくなりやすいことが判った。これはヒメタイヌビエがタイヌビエと同じく直立性の水田雑草とはいっても完全な直立性の水田雑草にはなっていないことを意味するものと考えられる。

引 用 文 献

- Barrett, S. C. H. 1983. Crop mimicry in weeds. *Economic Botany* 37:255-282.
- 笠原安夫 a. 1968. 日本雑草図説. 408頁 養賢堂, 東京.
- 笠原安夫 b. 1976. 日本における作物と雑草の系譜(2). *雑草研究* 21:49-55.
- 西 克久・平野幸子. 1989. 野生ヒエの草型について 1. 単植条件下の株開度 *農学研究* 61:245-252.
- 藪野友三郎. 1975. ヒエ属植物の分類と地理的分布. *雑草研究* 20:97-104.

A Study of The Plant Type of Barnyardgrass

II. Divergence of hill spread in mixed planting

Katsuhisa NISHI and Yukiko HIRANO

Summary

The divergence of hill spread of two species of barnyardgrass and rice plant in mixed and alternate planting plots were investigated in August. Seedlings were planted one plant per hill in a 9m² area in late June 1985. The population plots consisted of single (control), mixed and alternate planting plots. The single and alternate planting plots had 105 plants each, and the mixed plot had 150 plants. The divergence of hill spread, the angle between the two outside most tillers, in one hill of 105 plants each, were measured on August 8 and 9 (a series of mixed planting) and 28 and 29 (a series of alternate planting) in 1985.

Early in August, in the mixed planting plot, the mean and variance of hill spread of rice plants decreased with *Echinochloa oryzicola* or *Echinochloa crus-galli* var. *formosensis*. However, for *E. oryzicola* mixed with *E. crus-galli* var. *formosensis*, only the mean value decreased. For *E. crus-galli* var. *formosensis*, the mean value increased when they were mixed with rice plant but decreased when they were mixed with *E. oryzicola*. In conclusion, the hill spread of *E. crus-galli* var. *formosensis* was apt to change, in the mixed planting condition.

Late in August, in the alternate planting plot, the mean hill spread of rice plant decreased with either of the two species of barnyardgrass. For *E. oryzicola*, the variance increased with the rice plant but the mean value decreased with *E. crus-galli* var. *formosensis*. In *E. crus-galli* var. *formosensis*, the mean values increased for rice plant and *E. oryzicola*. The plant type of *E. crus-galli* var. *formosensis* was apt to change with the environmental condition, which shows that this weed is not a completely erect type weed.