湛水条件下における直播水稻と雑草の競合に及ぼす芽干しの影響

川口 俊・小笠原 勝・竹内 安智・近内 誠登

キーワード；芽干し，湛水直播水稻，タイヌビエ，コナギ，イヌホタルイ

Key words: drainage treatment, water seeded rice, *Echinochloa oryzicola* Vasing., *Monochoria vaginalis* (Burm. f.) Presl var. *plantaginea* (Roxb.) Solms-Laub, *Scirpus juncooides* Roxb. subsp. *juncooides* Roxb.

緒 言

湛水直播は水稻作の省力化と低コスト化のための有力な栽培方法であるが，直播栽培に適した水稻品種が少ないこと，水管理，施肥および雑草管理が移植栽培よりも複雑であることなどから広範囲な普及には至っていない⁽⁴⁾。特に，水管理は直播水稻の成長に重大な影響をおよぼす要因であり，深水は水稻の出芽や苗立ちの不良，幼苗の徒長や分げつ抑制を引き起こすことから，しばしば，湛水直播では播種後の一定の時期に田面を露出させる芽干しが行われている。一方，雑草の成長も湛水深によって異なり^(3, 5)，強害雑草のタイヌビエ (*Echinochloa oryzicola* Vasing.) は深水条件下で著しく抑制されることが知られている。このことから，水稻と雑草間の競合関係は芽干しに伴う湛水深の変動により変化することも考えられる。

そこで本研究では，芽干しを行った場合の湛水直播水稻と代表的な水田雑草であるタイヌビエ，コナギ (*Monochoria vaginalis* (Burm. f.) Presl var. *plantaginea* (Roxb.) Solms-Laubat) およびイヌホタルイ (*Scirpus juncooides* Roxb. subsp. *juncooides* Roxb.) の競合関係を明らかにする目的でポット試験を行った。

所属：宇都宮大学雑草科学研究センター，〒321 栃木県宇都宮市峰町350番地

Shun Kawaguchi, Masaru Ogasawara, Yamamoto Takeuchi and Makoto Konnai: Effect of drainage treatment on competition between water seeded rice and weeds.

(1997年6月28日受理)

材料および方法

本試験は1996年5月から6月に宇都宮大学雑草科学研究センター（栃木県宇都宮市）の戸外において行った。1/2000aのプラスチックポットに化成肥料（成分含有率：窒素15%，リン酸15%，カリ15%）を4g入れ，代かき状態の水田土壌（洪積火山灰土壌）を充填した。次いで，1995年産タイヌビエ，コナギまたはイヌホタルイ種子を土壌表面から1cmの深さまでにそれぞれ0または120粒播種し，3cmの深さに湛水した後，催芽水稻種子（品種：月の光）を土壌表面0または30粒播種した。試験期間を通じて湛水深を3cmに保持した区（湛水区）と播種7日後（5月20日）に地際から排水し，3，6および12日後に再び3cmの深さに湛水した区（芽干し区）を設けた。芽干し区では，芽干し期間中に土壌表面が乾燥しない程度に散水した。試験区内に発生した目的以外の雑草は手取り，播種30日後に水稻，タイヌビエ，コナギおよびイヌホタルイを流水下で土壌から抜き取り，水稻とタイヌビエについては発生本数，草丈，茎葉部風乾重，根部風乾重および分げつ数を，コナギとイヌホタルイについては発生本数，草丈および個体風乾重を測定した。全ての試験は3連制で行い，得られた試験結果をダンカンの多重比較法（5%水準）で統計処理した。

結果および考察

本実験では，湛水条件下で育成した水稻の第1葉（不完全葉を除く）が展開を始めた播種後7日目に芽干しを開始し，播種30日後に水稻と雑草の成長量を調べた。湛水区における水稻の苗立率，個体当たりの茎葉部風乾重，根部風乾重，草丈および分げつ数はそれぞれ77.8%，252.0mg，80.3mg，36.3cmおよび2.0であった。これらの値を100%とし，雑草と混播した場合の水稻の成長量をTable 1に示した。

水稻単植区における水稻の苗立率は芽干し期間の増加に伴い上昇し，3，6および12日間処理を行っ

Table 1 Effect of drainage treatment on seedling stand and growth of water seeded rice grown with or without weeds.

Parameter	Drainage (day)	Weed free	<i>Echinochloa oryzicola</i>	<i>Monochoria vaginalis</i>	<i>Scirpus Juncoides</i>
Shoot weight / plant	0	100.0b	52.4c	102.0b	102.8b
	3	136.5a	85.2b	129.2a	131.2a
	6	131.7a	59.0c	127.1a	127.1a
	12	131.3a	50.3c	125.1a	125.1a
Root weight /plant	0	100.0a-d	52.3f	90.9de	95.0cd
	3	110.0a-c	74.5e	98.0b-d	104.2a-d
	6	119.6a-d	48.9f	103.4a-d	109.2a-d
	12	114.2ab	42.3f	117.4a	118.3a
Shoot length	0	100.0cd	86.2e	97.8d	101.1b-d
	3	108.5a-c	101.9a-d	108.8a-c	109.6ab
	6	110.2ab	102.8a-d	109.1a-c	108.8a-c
	12	108.5a-c	97.5d	110.5a	107.7a-c
Number of tillers / plant	0	100.0b-d	28.9f	86.3de	89.8c-e
	3	111.7b	81.2e	101.5b-d	108.1bc
	6	145.7a	28.9f	143.7a	148.7a
	12	150.8a	18.8f	148.7a	157.4a
Number of seedlings / pot	0	100.0cd	84.3f	97.2de	88.6ef
	3	110.0a-c	115.7ab	114.3ab	111.4ab
	6	112.9ab	107.1bd	114.3ab	115.7ab
	12	121.3a	114.3ab	119.9a	118.5ab

Data were subjected to analysis of variance for each parameter and the means followed by the same letter are not significantly different at the 5 % probability level according to Duncan's Multiple Range Test. Data were expressed as % of that in the weed-free and no-drainage plot for each parameter.

Table 2 Effect of drainage treatment on emergence and growth of *Echinochloa oryzicola* (ECH), *Monochoria vaginalis* (MOO) and *Scirpus juncoides* (SCP).

	Number of seedlings / pot			Shoot weight / plant	Root weight /plant	Plant weight / plant		Shoot lenght			Number of tillers / plant
	ECH	MOO	SCP	ECH	ECH	MOO	SCP	ECH	MOO	SCP	ECH
				mg				cm			
0	35.7c	41.7a	39.0a	279.3c	112.7d	21.6a	29.6a	43.3c	6.8ab	7.9a	1.3c
3	40.7bc	41.0a	41.3a	337.4b	120.5c	22.4a	28.0a	46.3bc	8.7b	7.4a	1.8b
6	47.7ab	31.7a	44.7a	363.4ab	130.0b	12.4b	30.0a	49.8b	4.8a	8.1a	1.8b
12	55.0a	38.7a	49.0a	378.9a	142.0a	12.0b	29.2a	54.5a	6.1a	6.8a	2.5a

Within columns, means followed by the same letter are not significantly different at the 5 % probability level according to Duncan's Multiple Range Test.

た場合に、湛水区よりもそれぞれ10.3, 12.8および21.4%上昇した。また、茎葉部風乾重は3日以上の処理で約30~40%, 分けつ数は6および12日間の処理で各々、湛水区よりも約50%増加した。一方、芽

干し区の根部風乾重は、茎葉部風乾重および分けつ数の場合と異なり、常時湛水区に比較して顕著な増加は認められなかった。これは播種30日後では直播水稻の冠根発生が少ないこと、分けつからの冠根分

化が分げつ芽の出現より15日程度遅延することに起因するものと考えられる⁽²⁾。

雑草単植区では、タイヌビエの出芽率、草丈、茎葉部風乾重、根部風乾重および分げつ数は芽干し期間の増加に伴って増加した (Table 2)。特に、根部風乾重および草丈の増加は水稻に比べて顕著であり、芽干しはタイヌビエの成長に強く影響することが示唆された。またコナギでは、出芽率は芽干しの影響を受けなかったものの、草丈および個体当たりの風乾重は6および12日間処理により減少した。一方、イヌホタルイでは、タイヌビエやコナギの場合と異なり、出芽率、草丈および個体当たりの風乾重のいずれも芽干しの影響を受けなかった (Table 2)。コナギとイヌホタルイの出芽は畑状態で抑制されることが報告されているが⁽⁷⁾、本試験では、芽干し期間中に適度な散水を施し、土壤水分が飽和な状態であったために、これらの雑草の出芽は芽干しの影響を受けなかったものと推察される。以上の結果から、本実験条件下では、芽干しはタイヌビエの成長を促進し、逆にコナギの成長を抑制すること、またイヌホタルイの出芽、成長には影響しないことが明らかとなった。

次に、水稻と雑草の競合関係を水稻の成長量に基づいて述べることにする。タイヌビエと混播し、3、6および12日間の芽干しを行った場合の水稻の草丈は水稻単植区とほぼ同等であったが、分げつ数、根部風乾重および茎葉部風乾重は明らかに減少した (Table 1)。特に、分げつ数は6および12日間の芽干しで無雑草区に対して、それぞれ、28.9および18.8%と著しく減少し、移植水稻に対するタイヌビエの雑草害が茎数の減少に強く現れるという千坂⁽¹⁾の報告と一致する結果が得られた。以上の結果から、芽干しを行った場合のタイヌビエの雑草害は水稻の分げつ数の減少に最も強く現れ、次いで根部風乾重、茎葉部風乾重の順であり、草丈、苗立ちにはほとんど現れないことが示唆された。また、本実験の条件下では、3日間の芽干しを行った場合に水稻の生育が最も良好であり、3日以上芽干しを行った場合には、タイヌビエによる雑草害が強くなる傾向にあっ

た (Table 1)。

一方、タイヌビエの場合と異なり、コナギあるいはイヌホタルイと混播し、芽干しを行った場合の水稻の茎葉部風乾重、根部風乾重、草丈および分げつ数はこれらの雑草によって低下しなかった (Table 2)。コナギおよびイヌホタルイの単植区における個体風乾重は、それぞれ約2.5~4.5 g/m²および6 g/m²であったにも拘らず、水稻の全ての成長パラメーターに雑草害が認められなかった理由として、コナギとイヌホタルイの発生と成長がタイヌビエに比べて遅く、これらの雑草の成長量は移植水稻の最高分げつ期頃に最大となることが報告されていることから⁽⁷⁾、水稻とコナギ、イヌホタルイの初期成長量の差異が考えられる。

水稻と雑草の競合関係は、芽干しの時期や期間のみならず、水稻の播種密度、施肥量や雑草の埋土種子量などによって大きく変化しうることから、本試験の結果は必ずしも実際場面における水稻と雑草の競合関係と対応しない場合も考えられるため、更に、圃場条件下で芽干しを行った場合の水稻と雑草間の競合関係を解明する予定である。

参考文献

- 1) 千坂英雄. 1966. 水稻と雑草の競争. 雑草研究5, 16-22.
- 2) 藤井義典. 1961. 稲麦における根の成育の規則性に関する研究. 佐賀大学農学部彙報12, 1-117.
- 3) 伊藤一幸, 渡辺泰. 1983. オモダカ科雑草の生育と繁殖体形成に及ぼす水位の影響. 雑草研究28, 187-193.
- 4) 柊木信幸. 1994. 直播栽培における水稻の生育の特徴と栽培管理. 今月の農業5, 38-41.
- 5) 宮原益次. 1968. 水田雑草群落の耕種操作による変化. 雑草研究7, 22-28.
- 6) 宮原益次. 1992. 水田雑草の生態とその制御. 全国農村教育協会, 東京, p. 38-58.
- 7) 西川広栄, 阿部真三, 高林 実, 中江克巳. 1968. 湛水直播栽培における除草体系の確立. 雑草研究10 (別1), 132-135.