

水田雑草の後次発生が 水稻の収量に及ぼす影響

富山県農業技術センター 川口 祐男

1. はじめに

近年ノビエを中心とした一年生雑草とホタルイ類やウリカワ等の多年生雑草を同時に防除できる一発処理剤が開発され、広く普及している。ところが、富山県の水田の半数を占める沖積砂壤土では、一般的に減水深が大きく除草剤の除草期間が短いため、一度の除草剤処理だけでは後次発生した雑草に対し十分効果が期待できない場合が多い。このような状況に対処するため、あらかじめ移植前に初期剤を散布し、一発処理剤を通常よりもやや遅めに処理して除草効果を少しでも長く保つような方法がしばしば取られている。しかし、最近では移植時の落水にともなう除草剤の水系流出を防止する目的で移植前の除草剤処理が規制される方向にあることから、雑草の後次発生は今後ますます深刻な問題になるものと思われる。

一方、これまで水稻の雑草害に関する研究としては、タイヌビエ^{3,6)}、ホタルイ類⁴⁾を対象としたものをはじめ多数みられる。しかし、そのほとんどが単一の雑草と収量との関係を報告したものであり、複数の雑草を対象にしたものは比較的少ない。この主な原因として雑草が収量に影響を及ぼす要因には養分競合と光競合とが存在¹⁾し、草種により2つの競合の重みが違うため、同様に扱うことができなかったことがあげられる。しかし、現在使用されている主

な除草剤は殺草スペクトラムが広いため、優占化する雑草はノビエを中心とした数種に限られ、以前の発生状況とはかなり異なるものと思われる。

そこで、本試験では富山県内における主要な水田雑草の後次発生について、その雑草量と収量との関係を解明し、雑草防除の要否を推定しようとした。

2. 試験方法

1989年と1990年に水稻早生品種「とやまにしき」を移植した農業試験場内の圃場で試験を実施した。供試圃場の土壌条件は沖積砂壤土で、日減水深は2 cmであった。後次発生する雑草量を変えるため、水稻に対する薬害の極めて小さいベンスルフロンメチル・メフェナセット・ダイムロン粒剤、ジメピペレート・ベンスルフロンメチル粒剤、クロメトキシニル粒剤、ピラゾレート粒剤を10 a当たり1, 2および3 kg処理した。また、完全除草区はクロメトキシニル粒剤とベンチオカーブ・シメトリン・MCP B粒剤をそれぞれ10 a当たり3 kgずつ体系処理した。

雑草調査は、除草剤による防除が可能な時期を6月3半旬、雑草との競合により水稻の生育に影響が認められる時期を6月6半旬と考え、1989年は6月14日と6月29日に、1990年は6月

13日と6月27日に実施した。なお、収量は完全除草区を100とした収量の比率で表したが、本試験における完全除草区の収量は1989年が62.6 kg/a, 1990年が63.1 kg/aであった。

3. 試験結果および考察

(1) 6月における各雑草の発生量

6月3半旬の雑草量を表-1に示した。両年ともノビエの発生が最も多く、特に1990年は全体の雑草の80%以上となった。そのため、後述する水稻の収量に対する影響は大部分がノビエによるものと考えられた。この他にはホタルイ類と一年生広葉雑草、ミズガヤツリが多かったが、ホタルイ類と一年生広葉雑草はほとんどの区で残草が認められたのに対し、ミズガヤツリはほぼ半数の試験区で発生が見られず、かなり部分的であった。一年生広葉雑草は、主にアゼナ、ヤナギタデ、タウコギが中心であり、ノビエ、ホタルイ類、一年生広葉雑草で全体の乾物重の85~95%を占めた。6月6半旬の雑草発生状況もほぼ同様な結果となったが、これらの傾向は1991年に調査した県下の雑草発生動向ともよく一致した。したがって、雑草発生量を変え

なるものの、本試験は富山県内の雑草発生傾向に近い状態で実施されたものと判断された。

(2) 雑草発生量との関係

雑草量と収量との関係を見ると、6月6半旬の雑草乾物重が増加するほど収量は低下した(図-1)。雑草と収量との関係は、しばしば指数関数で表されるが、雑草の発生と同時に収量が低下するのではなく、雑草の発生量が少ないときは減収程度も小さく、その後雑草量が増加すると収量低下は急となり、更に雑草量が増すと雑草同士の競合により、再び低下程度は穏やかとなるといった関係を想定し、雑草量の範囲を限定し、3次式の当てはめを試みた。その

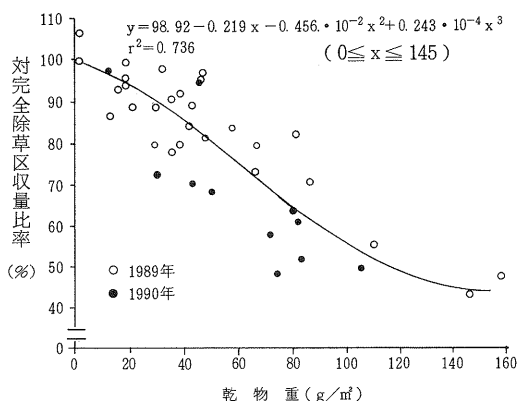


図-1 6月6半旬の雑草量と収量との関係

表-1 6月3半旬における雑草の乾物重

年次		ノビエ	1年生 広葉	マツバイ	ホタルイ	ミズ ガヤツリ	ウリカワ	ヒル ムシロ	合計
1989 (n=28)	平均(g/m²)	3.93	0.52	0.12	0.47	0.50	0.09	0.05	5.68
	比率(%)	69.1	9.2	2.1	8.3	8.8	1.6	0.9	100.0
	変動係数(%)	193.1	65.8	140.5	173.3	170.2	173.5	329.0	164.6
1992 (n=11)	平均(g/m²)	14.55	0.56	0.05	0.49	1.28	0.03	0.33	17.29
	比率(%)	84.2	3.2	0.3	2.8	7.4	0.2	1.9	100.0
	変動係数(%)	78.2	143.5	101.5	89.5	270.7	273.6	331.7	65.7

注1) 1989年は6月14日, 1990年は6月13日。

注2) nは試験区数。

注3) 比率は平均乾物重の合計値に対する各雑草の割合。

結果、発生した全ての雑草の乾物重と収量との関係は次式で表すことができた。

$$Y = 98.92 - 0.219 X - 0.456 \cdot 10^{-2} X^2 + 0.243 \cdot 10^{-4} X^3$$

$$(0 \leq X \leq 145, r^2 = 0.736) \cdots (A)$$

X: 6月6半旬の雑草乾物重 (g/m^2)

Y: 完全除草区の収量を100とした場合の指数

先述したように、これまで雑草害の推定を困難にしてきた原因として、養分競合と光競合が存在することがあげられていたが、一方では光競合は窒素競合ほど収量には大きな影響を及ぼさない²⁾という報告もある。そこで、草高の高いノビエの乾物重が全体の50%以上を占める区と草高の低い一年生広葉雑草やホタルイ等が50%以上を占める区に分けて雑草乾物重と収量との関係を図-2に示した。草高にかかわらず雑草乾物重と収量との間には有意な負の相関が認められ、収量は雑草の乾物重に大きく影響を受けると判断された。また、ノビエが50%以下の試験区が全体の回帰直線の上方に、50%以上の試験区が下方に多く分布したことは光競合に

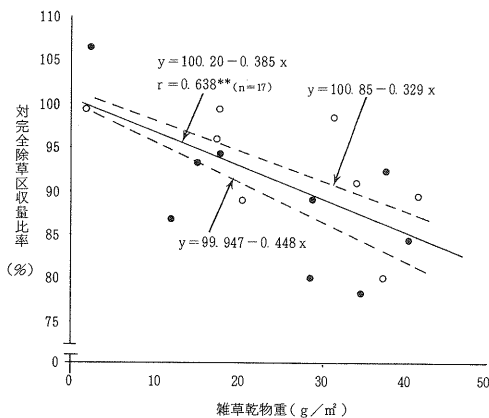


図-2 雑草量と収量との関係 (1989年)

注1) 6月6半旬の乾物重が $45 \text{ g}/\text{m}^2$ 以下のものを示した。

注2) ○: ノビエが50%以下, ●: ノビエが50%以上。

よると考えられたが、両者の回帰式に有意な差がないことから、乾物重に比べると影響は小さいと判断された。なお本試験で発生の認められた雑草は、いずれの草種も植物体の窒素濃度がほぼ等しい⁵⁾ことを考慮すると、全ての雑草を同様に取り扱い、雑草全体の乾物重から収量を推定することは可能と思われる。

(3) 雑草発生量と分けつ、穂数および収量との関係

雑草乾物重と水稻の茎数との関係をみたところ6月3半旬では明確な傾向は認められなかったが、6半旬では両者の間で有意な負の相関が認められ、雑草量が多いほど茎数は少なくなった(図-3)。一方、水稻の茎数と収量との関係をみたところ、3半旬では明らかではなかったが、6半旬では有意な正の相関が認められた。

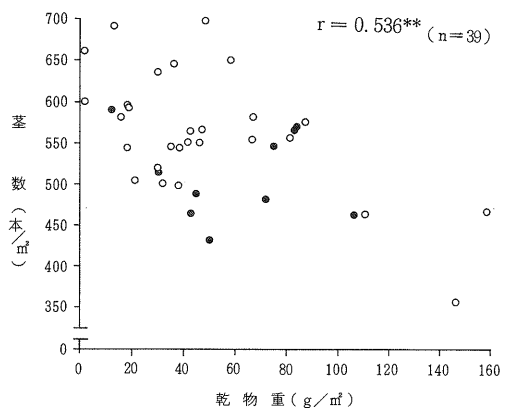


図-3 6月6半旬の雑草量と水稻の茎数との関係

注) 凡例は図-1と同じ。

また、穂数と収量には、より高い相関が認められたことから、穂数の減少が雑草害の大きな要因と考えられ、これは今までの報告^{1, 2, 7)}と一致した(図-4, 5)。以上より水稻と後次発生した雑草の競合は6月3半旬以降に始まり、雑草防除はそれ以前に行うことが望ましいと考えられた。

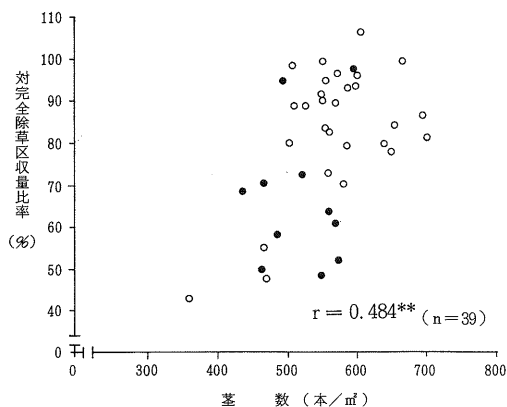


図-4 6月6半旬の茎数と収量との関係

注) 凡例は図-1と同じ。

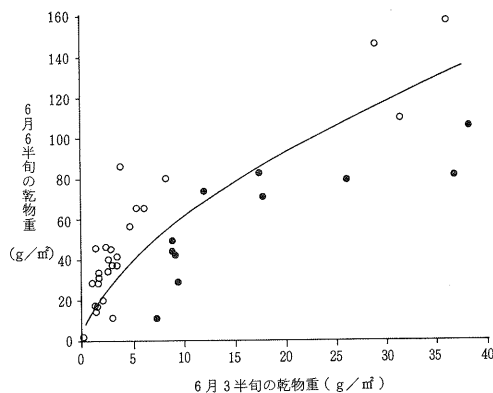


図-6 6月3半旬と6半旬における雑草量の関係

注) 凡例は図-1と同じ。

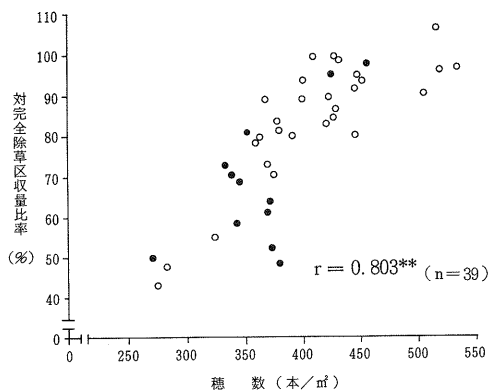


図-5 穂数と収量との関係

注) 凡例は図-1と同じ。

(4) 6月3半旬と6半旬の雑草発生量の関係

6月3半旬の乾物重が大きいほど6半旬の雑草量も大きくなり(図-6), 両者の関係は次式で表すことができた。

$$Y = 15.93 \times 0.590 (r^2 = 0.711) \dots\dots (B)$$

X: 6月3半旬の雑草乾物重 (g/m²)

Y: 6月6半旬の雑草乾物重 (g/m²)

A式とB式より, 6月3半旬, 6半旬の雑草量と減収率の関係は表-2のようになった。ここで, 雑草害による減収の許容限界を仮に3%とすると, 6月3半旬において, 全体の雑草乾

表-2 減収率と雑草量との関係

減収率 (%)	6月3半旬の 雑草乾物重 (g/m ²)	6月6半旬の 雑草乾物重 (g/m ²)
3	0.25	7.6
5	0.81	14.1
10	2.51	27.4

物重が0.25 g/m²を越える場合には, 雑草の葉齢や発生草種あるいは土壌条件や処理時の気温等の環境条件に応じて除草剤を処理する必要があると判断された。この時期における雑草1本当たりの乾物重を表-3に示したが, これより, 1 m²にノビエが4本以上発生すると3%以上の減収になると考えられた。

表-3 6月3半旬における雑草1本当たりの乾物重

ノ	ビ	エ	0.076 g
ホ	タ	ル	0.0067
イ	類		
一年生広葉雑草			0.0084

注) 一年生広葉雑草はヤナギタデ, アゼナ, タウコギ等の平均値。

なお, 雑草の発生は気温により変動することから, 雑草量を調査して防除要否を判断する場合, 積算気温等により生育段階を正確に把握し

たうえで行うことが重要と思われた。また、本試験で雑草の後次発生量を変えるため4種類の除草剤を処理したが、除草剤によっては処理時期が遅れたため、雑草が最初から枯死しない場合もあった。これらと後半に再生した雑草との区別が困難であったため、全て後次発生として検討を行ったが、全体の結論に大きな影響を与えないものと考えられた。

謝 辞

本試験の取りまとめに際し、適切な指導・助言をいただいた農業研究センター水田雑草研究室の中山壮一主任研究官に感謝の意を表します。

引 用 文 献

- 1) 荒井正雄・川島良一. 1956. 日作紀. 25 (2): 115-119.
- 2) 千坂英雄. 1966. 雑草研究. 5: 16-22.
- 3) 千坂英雄・片岡孝義. 1971. 日本雑草防除研究会第10回講演会講演要旨. 16-19.
- 4) 岩崎桂三・萩本 宏. 1980. 雑草研究. 25 (別): 11-12.
- 5) 梶木信幸・中村 拓. 1984. 雑草研究. 29: 53-58.
- 6) 野田健児・小沢啓男・茨木和典. 1968. 雑草研究. 7: 49-54.
- 7) 野田健児・小沢啓男・芝山秀次郎. 1971. 雑草研究. 12: 28-32.



こりゃい~や、軽くて楽だ!

省カタイプ・10アール当り

1キロ散布

初・中期一発処理除草剤

フジグラス® 1キロ粒剤



少量化で省力化。

フジグラス普及会
デュボン株式会社
ゼネカ株式会社
事務局
日本農業株式会社
東京都中央区日本橋1丁目2番5号