

藻類および表層剥離多発生水田でのジャンボ剤の散布方法

徐 錫元*・柳澤計雅*・増田有希乃*・斉藤文之*・伊藤直哉*

Application methods of throw-in type Jumbo formulation of paddy rice herbicides under high populations of *Spirogyra* spp. and soil surface separation in paddy rice field

Seok Weon Seo *, Kazumasa Yanagisawa *, Yukino Masuda *,
Fumiyuki Saito * and Naoya Ito *

要約：藻類および表層剥離が多発する水田での水稲除草剤ジャンボ剤の効果的な使用方法について、有効成分ピラクロニルを含有するジャンボ剤2剤を供試し検討した。圃場全体の約5割に藻類や表層剥離が点在した水田では、畦畔から2m以上離れた内側の水面が見える部分に適宜ジャンボ剤を投入した。また、藻類が圃場の風下に偏在した水田では、風上の藻類の未発生箇所から全量を散布した。いずれの場合も水稲への薬害は見られず、高い除草効果を示した。本試験結果より、藻類や表層剥離が多発している水田にジャンボ剤を散布する場合は、これらの無い箇所に適宜散布すれば良いことが示唆された。

キーワード：水稲除草剤, ジャンボ剤, 散布, 藻類, 表層剥離
paddy rice herbicide, throw-in type Jumbo formulation,
application method, *Spirogyra* spp., soil surface separation

緒 言

水稲用除草剤のなかでも拡散性を有するジャンボ剤が、日本で初めて登録されたのは1994年である(本間ら1998;吉沢ら1998)。それ以降、ジャンボ剤は除草作業の省力化に大きく貢献してきた。一方で、圃場に藻類や表層剥離が多発している時は、剤の拡散が妨げられる可能性があることからジャンボ剤等の使用は不適とされている(日本植物調節剤研究協会)。一方、昨今の温暖化現象で、除草剤の散布適期である移植期から分けつ期にかけて藻類や表層剥離が多発するなかで(日本植物調節剤研究協会関東支部2019)、ジャンボ剤等を使用する状況が生じている。

従来、ジャンボ剤は30a(短辺30m×100m)以下の水田では、畦畔からの投げ込みで防除効果が得られるが、短辺側畦畔が30mを越える水田では、畦畔からの投げ

込みに加え、防除効果の安定を図るために水田内に入っ
ての投げ込みが各地で実施されてきた(日本植物調節剤
研究協会;徐2018)。著者らは1ha規模の大区画水田
におけるジャンボ剤の省力散布方法について検討を重ね、
有効成分ピラクロニルを含有する複数のジャンボ剤で、
本田内に入らず圃場周縁畦畔のみの散布で除草効果が得
られることを明らかにした(徐ら2016,2019)。この散
布方法は、すでに岩手県や富山県の雑草防除指針に採用
されている(岩手県2020;富山県農林水産部2020)。さ
らに、風上の1辺畦畔からの散布でも有効成分が100m
以上離れた水田の隅々にまで拡散すること、水稲への薬
害が無く安定した除草効果が得られることを明らかにし
た(徐ら2020)。これらの結果は、ジャンボ剤は不均一
な散布でも有効成分の拡散性は高く、水田全体に高い除
草効果を見込めることを示唆している。本研究では、藻
類や表層剥離が多発生している水田でのジャンボ剤の散

*協友アグリ株式会社

〒103-0016 東京都中央区日本橋小網町6番1号山万ビル11F seo-seokweon@kyoyu-agri.co.jp

Kyoyu Agri. Co.,Ltd : Yamaman Bldg.11F., 6-1 Koami-chou, Nihonbashi, Chuo-ku, Tokyo, 103-0016 Japan



第1図 山形県酒田市の現地水田に散布したジャンボ剤の拡散実態 (2019年5月23日)

注) 上左: 水溶性パックの溶解直後の様子。

上右: 拡散の様子。

下左: 有効成分の溶出・拡散後の様子 (散布2時間後)。

下右: 藻類で拡散が阻まれた褐色の担体や白色の増量剤等の様子 (丸で囲んだ部分, 散布2時間後)。

布を検討する目的で、これらが未発生箇所へ投げ込み散布を実施した場合における剤の拡散程度、水稲への薬害および除草効果について調査した。

材料および方法

I. 藻類・表層剥離が点在する圃場での散布試験

1. 試験水田と耕種概要

試験は、2019年に山形県酒田市の42.3a(長辺100m×短辺42.3m)の長方形の発現地水田で行った。品種は「はえぬき」を使用した。代掻きは5月10日、移植は5月12日に行なった。初期除草剤ペントキサゾン(有効成分含有率2.5%)粒剤の移植同時処理を実施した。

2. 藻類・表層剥離の発生状況とジャンボ剤の散布方法

5月23日に一発処理除草剤ジャンボ剤のピラクロニル(有効成分含有率5.0%)・プロピリスルフロン(同2.25%)・プロモブチド(同22.5%)粒剤(協友アグリ株

式会社2020, 以後, PPB)を散布した。散布直前に圃場の状況を目視で観察したところ、形や大きさの異なる藻類や表層剥離が圃場全体の約5割に点在していた(第1図)。このため、均一散布は行わず、圃場全周縁(4辺)の畦畔から、水面が覆われておらず、かつ水の流れが確認できる部分にジャンボ剤のパックを適宜投げ込んだ。投げ込む際は畦畔から2m以上、パック間を4m以上空けた。なお、散布時の湛水深は5~8cm、風速は3.5m/秒、雑草は発生前、水田の減水深は1~2cm/日であった。

3. 薬害および除草効果調査

水稲への薬害調査は、6月26日(散布34日後)に、水稲の葉色、草高および株径について、隣接の慣行栽培水田の稲株との達観による比較観察で行った。

除草効果は7月31日(散布69日後)に、対面する長辺畦畔2箇所の3m内側の条間各1列とその中央の条間1列、計3列の条間について発生雑草本数を草種別に調査した。



第2図 千葉県柏市の現地水田における藻類に覆われていない風上側（左）と対岸の藻類が集積した風下側（右）の様子（2019年5月17日）

注）左：ジャンボ剤は風上側の畦畔より全量を散布した。矢印は水面に生じた消波域の境界を示す（散布2分後）。
右：藻類が集積した風下畦畔側から水田中央部の様子。矢印は藻類の有無の境界を示す（散布直前）。

II 藻類が偏在する圃場での散布試験

1. 試験水田と耕種概要

試験は、2019年に千葉県柏市の31a（長辺116.4m×短辺26.7m）の長方形の発生現地水田で行った。品種は「コシヒカリ」を使用した。代掻きは5月1日、移植は5月5日に行なった。初期除草剤ピラクロニル（有効成分含有率1.8%）粒剤の移植同時処理を実施した。

2. 藻類の発生状態とジャンボ剤の散布方法

5月17日に一発処理除草剤ジャンボ剤のオキサジロメホン（有効成分含有率0.75%）・テフリルトリオン（同7.5%）・ピラクロニル（同5.0%）粒剤（協友アグリ株式会社2020、以後、OTP）を散布した。散布直前に圃場の状況を目視で観察したところ、圃場全体の約5割に藻類が発生しており、風速3m/秒の風が短辺畦畔側から対岸の畦畔に吹いていた影響で、圃場中央部から風下側畦畔に偏在していた（第2図右）。このため、ジャンボ剤のバックは、風上の短辺の畦畔から藻類に覆われていない部分に必要数を全て投げ込んだ（第2図左）。なお、散布時の湛水深は6～9cm、雑草は発生前、水田の減水深は1～2cm/日であった。

3. 薬害および除草効果調査

薬害調査は、6月11日（散布25日後）に、水稻の葉色、

草高および株径について、隣接の慣行栽培水田の稲株との達観による比較観察で行った。

除草効果は8月23日（散布98日後）に、対面長辺畦畔2箇所の3m内側の条間各1列、計2列の条間について発生雑草本数を草種別に調査した。

結 果

I. 藻類・表層剥離が点在する圃場での散布試験

1. 達観によるジャンボ剤の拡散の実態調査

散布したジャンボ剤は、パックが破れた後に中から薬剤が放出され（第1図上左）、藻類や表層剥離の合間をぬうように拡散した（第1図上右）。散布から2時間経過した時点では、水面が覆われていない部分は、やや薄白く濁っていた（第1図下左）。なお、薬剤を形成する成分（以後、組成成分）の拡散が藻類や表層剥離により阻まれたことが要因と思われる組成成分のうちの担体や増量剤等のイネへの付着が一部確認された（第1図下右）。

2. 除草効果と水稻への薬害

調査の結果、本散布方法における除草効果の低下は確認されず、圃場全体で高い除草効果を示した（第1表）。一部ノビエとホタルイ類で各々0.1本/m²の残草が見られ

第1表 山形県酒田市の現地水田における除草効果および薬害発生の有無

調査場所	除草効果（雑草発生本数 本/m ² ）			合計	薬害の有無
	ノビエ	ホタルイ類	他		
左長辺畦畔側条間*	0	0	0	0	無
中央条間*, **	0.3	0.3	0	0.6	無
右長辺畦畔側条間*	0	0	0	0	無
平均	0.1	0.1	0	0.2	

*) 長辺畦畔の左右は短辺側に設置された水口から見たときの位置。

**) 雑草の発生は水口側の田面の露出しやすい部分に限られていた。

第2表 千葉県柏市の現地水田における除草効果および薬害発生の有無

調査場所	除草効果** (雑草発生本数 本/m ²)			薬害の有無
	オモダカ	その他	合計	
左長辺畦畔側条間*	0	0	0	無
右長辺畦畔側条間*	t	0	t	無
平均	t	0	t	

*) 長辺畦畔の左右は短辺側に設置された水口（散布時は風下側）から見たときの位置。

**) tは0.1本以下を示す。

たが、これらの発生は水口側の土面が高く田面が露出しやすい所のみであった。なお、圃場全体に水稻への薬害は認められなかった。

II 藻類が偏在する圃場での散布試験

1. 達観によるジャンボ剤の拡散の実態調査

散布したジャンボ剤は、バックが破れた後に薬剤が崩壊を始め、田面水と混ざりながら薄白く濁った。その後、さざ波が消えたように見える消波現象（徐ら2020）が確認され、組成成分の到達部分と未到達部分との境目が明瞭となった（第2図左）。薬剤は風下側に移動し、到達した藻類に担体や増量剤等が集積した。

2. 除草効果と水稻への薬害

調査の結果、本散布方法における除草効果の低下は確認されず、圃場全体で高い除草効果を示した（第2表）。また、圃場全体に水稻への薬害は認められなかった。

考 察

本試験結果より、ジャンボ剤の散布時に、藻類や表層剥離が多発している場合、各剤の登録の適用範囲（適用雑草や使用時期等）であれば、ジャンボ剤は圃場全周縁畦畔から均一に散布しなくとも、これらの無い部分に適宜散布すれば、水稻への薬害も無く、高い除草効果が得られることが明らかとなった。また、風下側に藻類や表層剥離が広範囲に偏在した場合でも、これらの覆われていない風上側1辺畦畔からの散布により同様な結果となることも確認された。今回の散布による除草を可能にしたのは、供試したPPBとOTPジャンボ剤の拡散特性によるものと考えられる。

ジャンボ剤は自己拡散型浮遊粒（以降、FGとする）を使用している。ジャンボ剤のバックが投げ込まれると、バックは水溶性のため15秒から30秒程で溶解し、放出されたFGは1キロ粒剤のように土面に沈むことなく浮遊し周辺部や風下側に流れる。そして徐々に崩壊しながら、有効成分、担体、増量剤および展着剤等の組成成分を拡散していく（徐ら2020）。PPBとOTPジャンボ剤を供試した1ha規模大区画水田における散布試験では、風上の1辺畦畔から全量を散布するだけで、目視可能な褐色の担体や白色の増量剤等は、100m以上先の対岸の

畦畔岸に到着した。一方、不可視の有効成分も圃場の隅々まで拡散され、水稻への薬害も無く高い除草効果が得られることを確認している（徐ら2020）。

これまでの知見から、藻類や表層剥離が多発している場合、担体や増量剤等は藻類・表層剥離発生箇所に到着すると、その部分に集積する。有効成分等は藻類や表層剥離の下を流れ水田内を循環していくと考えられる。風の影響も受け、時間の経過と共に濃度が均一となることで、均一散布した場合と同様の除草効果等を示すと考えられる。

なお、今回の試験では、浮遊性の担体や増量剤等が水稻に付着する状況が確認された。しかし、これらの成分には除草活性は無いことから（徐ら未発表）、水稻への影響は少ないと考えられる。

本試験においてもジャンボ剤の均一散布が、必ずしも必要でないことが示唆された。同様な結果は、同じくピラクロニルを含有するイマズスルフロン（有効成分含有率2.25%）・ピラクロニル（同5.0%）・プロモブチド（同22.5%）粒剤やイマズスルフロン（有効成分含有率2.25%）・オキサジクロメホン（同0.75%）・ピラクロニル（同5.0%）・プロモブチド（同22.5%）粒剤（協友アグリ株式会社2020）でも確認された（徐ら未発表）。ジャンボ剤の種類は多く、今回の散布方法がどの剤にも適用可能かどうかは不明であるので、他のジャンボ剤で今回の散布方法を行う場合には事前の検討が必要である。今後、他剤についても同様に検証していく。また、藻類や表層剥離が圃場の7割、8割を占める条件での検証も必要と考えている。

引用文献

- 本間豊邦・谷澤欽次・藤本昌彦・染谷進三・小浦誠吾
1998. 投げ込み型水稻用除草剤の製剤化ークサトリ
エースジャンボ・モゲトンジャンボ. 雑草研究43,
186-194.
- 岩手県2020. 令和2年度岩手県農作物病害虫・雑草防除
指針. 防除指導資料. 雑草防除. 岩手県植物防疫協
会, 雑草1-45.
- 協友アグリ株式会社2020. 農薬要覧, 水稻除草剤, 25-

96.
日本植物調節剤研究協会. 水稲除草剤の適正使用.
<https://japr.or.jp/tekisei/>(2020年8月11日アクセス確認)
- 日本植物調節剤研究協会関東支部2019. 2019年度関東地域除草剤・生育調節剤技術確認圃報告書4 参考資料, 37-40.
- 徐 錫元・千葉 丈・高橋仁久・松本直剛・松田 繁・西原良一・浜谷雅司・富田享博・池田芳治・安藤敏2016. 1ha規模大区画水田における水稲除草剤ジャンボ剤の水田内に入らない畦畔からの投げ入れ散布, 東北の雑草15, 6-10.
- 徐 錫元2018. 三重県松阪市東部の1ha規模大区画水田における除草剤の省力散布, 雑草研究63(4), 117-118.
- 徐 錫元・高橋仁久・工藤 航・浦山洋二郎・西原良一・濱谷雅司・松本直剛・松田 繁・川瀬英夫2019. 1ha規模の大区画水田における水稲除草剤ジャンボ剤の畦畔からの投げ込み散布, 雑草研究64(2), 1-5.
- 徐 錫元・堀 洋一・早山智博・浦山洋二郎・西原良一・浜谷雅司・工藤 航・嘉藤久恭・工藤 敦・小出正雄・吉村沙季・大谷幸一2020. 1ha規模大区画水田における数種ピラクロニル含有ジャンボ剤の風上畦畔からの投げ込み散布, 雑草研究65(4), 150-157.
- 富山県農林水産部2020. 令和2年度富山県農作物病害虫・雑草防除. 水稲雑草防除, 228-267.

(2021年1月21日受理)