

2014年EMによる水稻雑草（コナギ）対策 報告書

(株)EM 研究所

製造課

EM（有用微生物群）による水稻の雑草対策（コナギ）

■背景

有機の水稻栽培において、雑草防除、特にコナギ防除が重要な課題となっています。そこで、弊社では、コナギの雑草対策で成功している篤農家の栽培技術を参考にし、本年、全国 18 件の農家を対象に試験を行いました。

■方法

入水から植え代かきの湛水期間を 20 日間以上とり、入水期間中に EM 活性液※を 20L/10a の施用を 2 回行い、植代かきまでにコナギの発芽を促進させ、植代かき（ドライブハロー）でコナギを浮かせて流してしまうという方法です。

| | 糖蜜 | EM | 水 | ※ |
|-----------|----|----|---|---|
| 10%EM 活性液 | 1 | 1 | 8 | |

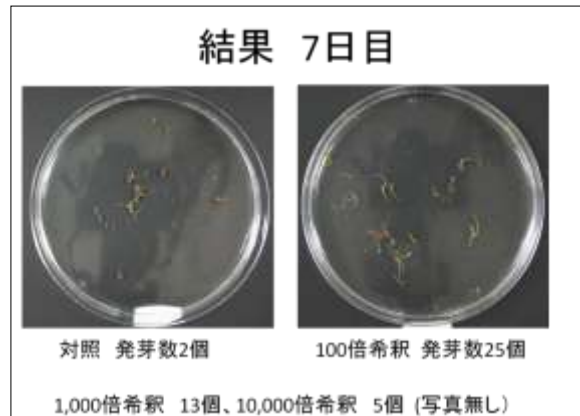
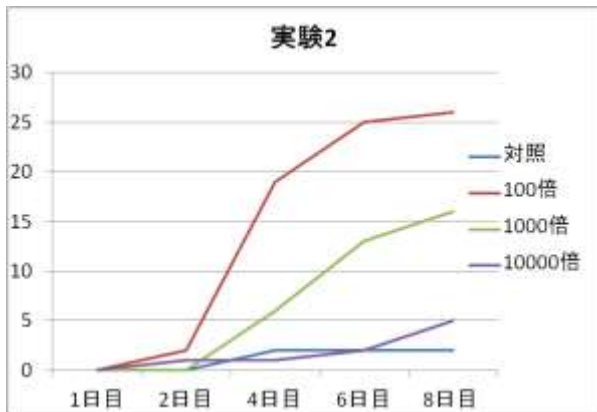
■室内実験による確認

昨年までの現場調査の結果を踏まえて、EM・1 がコナギ種子に対してどのような反応を見せるのかを以下の二つの実験において確認しました。

■実験 1

<材料および方法>

- コナギの種子は、水に浸漬し、冷蔵庫で 7 日間保冷したのち、乾燥させた。
- 100 倍、1,000 倍、10,000 倍の EM・1 希釈液を、滅菌シャーレに 20ml 加えた。
- EM・1 は酸度 28（0.1N NaOH 中和滴定量 ml）のものを使用した。
- 25℃のインキュベーターの中で蛍光灯で光を照射して発芽状態を観察した。
- 種子は、60 粒それぞれのシャーレに播種した。

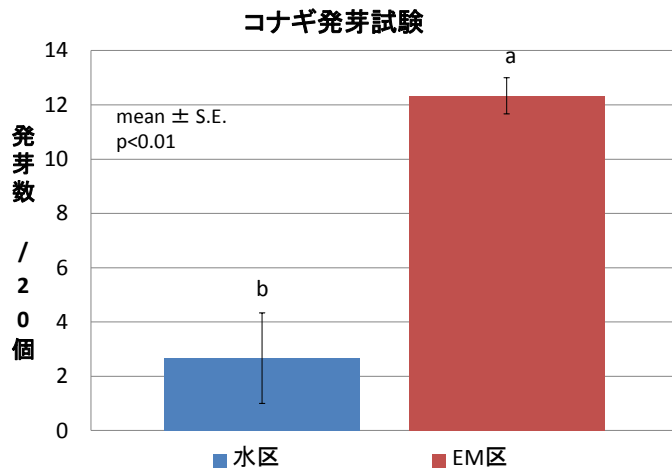


■実験 2

材料および方法

- (財)自然農法国際研究開発センターにて分譲していただいたコナギの種を使用。
- 対照区を水とし、100 倍の 10% EM 活性液の希釈液を、ノウバウエルポットに 100ml 加えた。
- EM・1 は酸度 28（0.1N NaOH 中和滴定量 ml）のものを使用した。
- 20℃のインキュベーターの中で蛍光灯で光を照射して発芽状態を観察した。
- 種子は、20 粒それぞれのノウバウエルポットに播種した。

コナギ発芽試験



■現場での試験の提案

2つの試験から、EM活性液によるコナギの発芽促進効果があることが分かりました。この結果を踏まえて、以下の方法を試験協力農家へ提案しました。

春処理

- 1.入水時 EM活性液を 20L/10a (10%の活性液[※]) を流し込み (コナギ発芽に刺激)
 - 2.荒代かき ドライブハローで代かき (深くまで耕起しない深さ 3-5cm が目安)
 - 3.浅水管理 (土が全体に隠れる程度)
 - 4.入水 7~10 日後にEM活性液[※] 20L/10a の追加流し込み
- ※EM・1：糖蜜：水=1:1:8 で混合し加温して培養した発酵液。
- 5.植え代までに 20 日間以上の日数をとる。ドライブハローによる代かき (水温の確保とコナギ発芽促進)

全国、18 件の農家へ上記の方法で取り組んで頂いたところ、対策がうまくいったほ場、いかなかったほ場がでてきました。その中の成功事例 3 件を紹介させて頂きました。また、成功事例と失敗事例の要因を表にして失敗の原因を考察してみました。

○成功事例紹介

■成功事例の栽培履歴

福井県坂井市の事例

品種：コシヒカリ 昨年までの主な雑草：コナギ

| 年月日 | 作業内容 | 使用資材 | | 使用機械・器具 |
|-----------|------------------------|------------|---------|---------|
| | | 種苗・資材名 | 数量/10a | 機械・器具名 |
| 昨年 10 月初旬 | 秋施肥 稲わら還元 II 型ボカシ施用 | II 型ボカシ | 100kg | ロータリー |
| 4/17 | 耕起 | | | ロータリー |
| 4/18 | 入水 | | | |
| 4/20 | 荒代かき | | | ドライブハロー |
| 4/23 | EM 活性液散布 | 10% EM 活性液 | 20 リットル | |
| 5/25 | EM 活性液散布 | 10% EM 活性液 | 20 リットル | |
| 5/25 | 中代かき | | | ドライブハロー |
| 5/30 | 植え代かき | | | ドライブハロー |
| 6/2 | 田植え | | | |
| 6/3 | 米糠ペレット施用 | 米糠ペレット | 40kg | |
| | 無除草 | | | |

■湛水期間 42 日間 (4/18~5/30)

■備考

長期湛水で EM 活性液の流し込みを行った試験ほ場は無除草 (写真 1)。EM 活性液を投入していないとなりの圃場では、試験ほ場と全く同じように湛水期間を長くとっていますが、田植え後からコナギが発生し、除草機で 2 回、除草を行っています。(写真 2)

■考察

42 日間という長期間湛水状態を保てたこと、EM 活性液の発芽促進効果によって、植代かきまでに充分コナギが発芽し、コナギをたたくことができたのではないかと考えられます。また、前年の 10 月初旬というまだ気温が高い時期に耕起され、秋処理がしっかり行われていたことと、春の湛水期間中に EM 活性液が施用されたことで、稲わらの分解が促進され、トロ土層が厚く形成されたのではないかと考えられます。そして、EM 活性液を流したほ場には、糸ミズが発生した跡が確認されており、田植え後に水が 2-3 週間濁ったこともコナギの発芽抑制に働いた要因と考えられました。



写真 1 試験ほ場 7/7



写真 2 EM活性液なしのほ場 7/7

この事例により、秋処理を行い、長期湛水を 42 日間という長い期間とったとしても、EM 活性液を春の湛水期間中に添加しなければ、植え代かきでコナギを充分にたたけず、結果的に田植え後にもコナギが発芽してくるということになると思われました。

■成功事例の栽培履歴 2

宮城県登米市

品種：ササニシキ 昨年までの主な雑草：コナギ

| 年月日 | 作業内容 | 使用資材 | | 使用機械・器具 |
|----------|-----------------|-----------|--------|----------|
| | | 種苗・資材名 | 数量/10a | 機械・器具名 |
| 前年 12/7 | 秋施肥 米糠施用 | 米糠 | 120kg | ブロードキャスト |
| 前年 12/10 | 耕起 浅め | | | ロータリー |
| 4/26 | 耕起 中耕 | | | ロータリー |
| 4/27 | 入水 | | | |
| 4/28 | EM活性液散布 | 10% EM活性液 | 20L | |
| 5/8 | 荒代かき EM活性液散布 | 10% EM活性液 | 20L | ドライブハロー |
| 5/28 | 植え代かき | | | ドライブハロー |
| 5/31 | 田植え | | 20L | |
| | 有機肥料、田面施用 | バイオノ有機 | 30kg | |
| 6/5 | EM活性液流し込み | EM活性液 | 10L | |
| 6/5 | 無除草 | | | |

■湛水期間 31 日間 (4/27~5/28)

■考察：田植え前の湛水期間を 31 日間長くとしたことで、植え代かきまでに充分にコナギを発芽させることが出来ました。また、田植え前の長期湛水に加え、秋に米糠が 120kg 施用されて、秋耕起と春耕起が 2 回行われていることで、トロ土層が厚く形成され、田植え後もコナギの発生が無かったものと考えられました。この試験ほ場以外にも、長期湛水のほ場を 11 ほ場設けて頂きましたが、除草機が入ったほ場はありましたが、どのほ場でもコナギ、ヒエが激減したとの報告を受けています。通常管理の短期湛水のほ場 (9 日間の湛水) では、除草機によって除草したにもかかわらず、コナギが大発生しました。(写真 5.6)



写真 3 無除草の試験ほ場 6/27



写真 4 無除草の試験圃場 6/27



写真 5 短期湛水のほ場 (7/16)



写真 6 短期湛水ほ場 (8/15)

■成功事例3の栽培履歴

島根県安来市

品種：キヌヒカリ 昨年までの主な雑草 コナギ

| 年月日 | 作業内容 | 使用資材 | | 使用機械・器具 |
|--------------|--------|--------|-------------------------|---------|
| | | 種苗・資材名 | 数量/10a | 機械・器具名 |
| 前年 10月 下旬 | 秋起こし | | | ロータリー |
| 4/14 | 耕起 | | | ロータリー |
| 4/25 | 耕起 | | | |
| 5/9 | 入水 | EM活性液 | 20 ^{リットル} /10a | |
| 5/13 | 荒代かき | EM活性液 | 20 ^{リットル} /10a | ドライブハロー |
| 5/29 | 植代かき | | | ドライブハロー |
| 6/1 | 田植え | | | |
| 7/10 | 中干し | | | |
| 8/1 | 中干し終了 | | | |
| 8/1 | EM3 施用 | EM・3 | 10L/10a (散布流し込み) | |
| | | EM・3 | 10 ^{リットル} | |

■湛水期間 20日間 (5/9~5/29)

■考察：秋に米ぬかは入っていないが、秋に1回、春に2回耕起していることと、島根県という土地柄、気温が高かったことも影響し、トロ土層が厚くなり、植え代かきの際にコナギをたたくことができたのではないかと考えられました。しかし、中干しをきつくしたせいか、7月下旬からヒエが出始め、部分的にヒエが繁茂してしまいました。ヒビが入るほどの中干しは、トロ土が分解され薄くなり、ヒエの発芽に影響してくるのだと考えました。写真8は9/6の状態であるが、部分的にヒエは生えたが、収量に影響するほどではないとのことでした。



写真7 無除草の試験ほ場 6/27



写真8 試験ほ場 9/6

全国の試験圃場の結果表

| 県 | 秋処理 | EM施用 (春) | 湛水期間 (入水～植え代) | コナギの発芽 (植代かき時) | 積算 温度 ※ | ガス 湧き | 田植え日 | 代かき 機械の 種類 | 除草回数 |
|------|-----|-------------|------------------|-------------------|---------------|----------|------|------------------|------|
| 宮城 1 | ○ | ○ | 31 | ○ | 375 | なし | 5/31 | ハロー | 0 |
| 福井 1 | ○ | ○ | 42 | ○ | 1618 | なし | 6/2 | ハロー | 0 |
| 鳥取 | ○ | ○ | 20 | ○ | 763 | なし | 6/1 | ハロー | 0 |
| 高知 1 | ○ | ○ | 27 | ○ | 661 | なし | 5/27 | ハロー | 0 |
| | | | | | | | | | |
| 大阪 | ○ | ○ | 18 | ○ | — | なし | 5/22 | ロータリー | 1 |
| 滋賀 | × | ○ | 28 | × | — | あり | 5/20 | ハロー | 2 |
| 福井 2 | ○ | × | 42 | ○ | 1618 | なし | 6/2 | ハロー | 2 |
| 岩手 1 | × | ○ | 23 | ○ | 534 | あり | 6/8 | ハロー | 2 |
| 宮城 2 | ○ | ○ | 8 | × | — | なし | 5/31 | ハロー | 3 |
| 京都 | ○ | ○ | 21 | × | 182 | 少し | 5/17 | ロータリー | 3 |
| 岩手 2 | ○ | ○ | 20 | ○ | 212 | なし | 5/23 | ハロー | 3 |
| 福島 | ○ | ○ | 10 | ○ | — | なし | 5/17 | ロータリー | 3 |
| 高知 2 | ○ | ○ | 30 | ○ | 653 | なし | 6/6 | ロータリー | 5 以上 |

※ 積算温度は湛水期間中の 1 日の 1 時間毎の気温から 20℃を引いて合計した数値。

| 県 | 備考 |
|------|---|
| 宮城 1 | 長期湛水したほ場は、試験ほ場以外でも除草回数が減り、コナギは激減した。 |
| 福井 1 | ミミズが発生して、田植え後も水がにごっていた。 |
| 鳥取 | 7 月まで無除草だったが、中干しをきつくしたためか、ヒエが 7 月にでた。 |
| 高知 1 | 田植え後にコナギが発芽してきたが、小さいままで成長しなかったため、手取りで済んだ。 |
| | |
| 大阪 | 昨年よりはコナギは、少なかったが、カヤツリクサは多かった。収量には影響していない。 |
| 滋賀 | 田植え後にガス湧きが発生していた。途中、雑草が多くなりすぎて除草を諦めた。 |
| 福井 2 | 比較としてEM活性液を施用していないほ場は、コナギが田植え後からも発生し除草した。 |
| 岩手 1 | 植え代かきの際に、コナギは確認したが、その後からコナギが生えてきた。ガス湧きもあった。 |
| 宮城 2 | 湛水期間が短い圃場では、除草に 3 回はいらなければならなかった。 |
| 京都 | コナギが田植え後から発芽してきた。真ん中の高い場所だけヒエがある。 |
| 岩手 2 | 条間については、昨年と比較すると除草後のコナギは減った。 |
| 福島 | 湛水期間が短かったことと、ロータリー耕による代かきの影響でコナギの発生抑制をできなかった。 |
| 高知 2 | ロータリー耕がうまく出来ず、代かきがうまくいかず、トロ土層をうまく作ることが出来なかった。 |

■収量とお米の品質

宮城県登米市の事例では、前年の収量は 407kg/10a だったが、今年は 540kg/10a まで増収しました。また、その他の長期湛水したほ場でも増収効果が見られ、平均 33%の増収となりました。また、お米の品質も高く以下の通りでした。

| | |
|--------|-------------------------------------|
| 窒素 | 0.974% (1%以下が良い) |
| カリウム | 0.348% (0.4%以下が良い) |
| マグネシウム | 0.179% (カリウムとのバランスが K:Mg 2 : 1 が良い) |
| アミロース | 16.7%(20%が目安) 粘り値 0.940 (1.0 以上が良い) |
| 旨み値 | 1.469(1.0 以上で非常においしい米と言われている) |

測定依頼先:(公財)自然農法国際研究開発センター

■全体の考察

全国、さまざまな地域で、コナギ対策試験を行って頂きましたが、ポイントとしては、いかに植え代掻きまでにコナギを発芽させ、トロ土層を厚くできるかがポイントだと考えています。全国の試験圃場の結果表から失敗した要因を簡略に挙げると、以下の4点に集約できます。

1. 水温 20℃以上の期間と田植えの時期。
2. EM活性液の投入の有り無し。
3. 秋処理が行われていないほ場での稲わらの急激な分解による発芽刺激。
4. 荒代かき、植え代かきのロータリー耕かハロー耕の違い。

コナギの発芽には、20℃以上になる日の日数が必要であり、水温が低いと発芽して来ないという特性があります。そのため、田植えの時期が早いと発芽のための温度をかせぐことができず、田植え後にコナギの発芽が起こってしまいます。

また、秋処理が行われていないほ場では、稲わらの分解が充分に進んでおらず、トロ土層の形成が遅いためか田植え後に、コナギが発芽してくるほ場がありました。下の図のように、田植え前までは、コナギの発芽を促進させながら、トロ土層を形成させ、田植え後はトロ土層の中でコナギの種が埋没して発芽してこないようにすることがポイントだと考えます。

