

水稻の生育ストレス軽減をサポートする植物活力資材の使用事例とおすすめの使い方

1. はじめに

近年、気候変動や生産者一人当たりの栽培面積の拡大など、水稻栽培を取り巻く環境は大きく変化しています。そのような中で、安定した収量と品質を確保するためには、生育ステージに応じた適切な管理が不可欠です。本記事では、水稻の生育ストレス軽減をサポートする植物活力資材「鬬根シリーズ」と「SS-374」の使用事例とおすすめの使い方について解説します。これらの資材を活用することで、健苗育成、活着促進、除草剤による生育ストレスの軽減など、様々な効果が期待できます。ぜひ本記事を参考に、水稻栽培の課題解決にお役立てください。

2. 移植栽培編

(1) 苗質の向上と定植後の活着をサポートする鬬根シリーズ

鬬根242は日本で古くから利用されてきたボカシ肥料をヒントに、発酵の過程で働く乳酸菌に着目して開発を進めた乳酸菌の培養液を活用した資材で

す。鬬根242は、育苗時に500倍から1,000倍に希釈して灌注処理することで、側根と呼ばれる細かい根の形成をサポートします。本葉展開後に施用することで根張りの充実が期待され、地下部に重心をおいたがっしりとした苗作りにご活用いただいています。また定植前に施用し、活着の促進をサポートする目的でご活用いただいています（図1）。

灌注タイプの他に鬬根242の成分をゼオライトに吸着させた「鬬根ゼオライト」もご用意しています。使い方は育苗箱1箱当たり60gを覆土と混和するか種籾の上から播種同時施薬機で施用いただいています（図1）。どちらもご好評いただいておりますので、作業体系に合わせてご利用ください。

乳酸菌培養液の側根形成に関するメカニズムについては、眞木らによって報告されておりますので、参考文献1)、2)をご参照ください。

(2) 鬬根242を使用した苗の特徴

当社では生産者の皆様に鬬根242をお使いいただく際、鬬根242を処理しない慣行区を設けていただき違いを確認していただいています。一部の苗は当社研究農場内で苗質の比較調査を実施しています。ここでは2021年から2024年の4年間の間に実施した

根に活力！ 作物の根張りをサポートする鬬根シリーズ

鬬根242



1.1kg 110g
北海道規格
550g 110g
都府県規格

使い方

育苗箱1箱あたりに鬬根242を
ポット苗の場合0.25~0.5g/水250ml
マット苗の場合0.5~1g/水500mlを



出芽後7日頃に灌注処理



移植2~3日前に灌注処理

鬬根ゼオライト



10 kg

使い方

育苗箱1箱あたりに
鬬根ゼオライト60gを



覆土と混和して



種籾の上から
播種同時施薬機で

図1 苗質の向上と定植後の活着をサポートする鬬根シリーズ

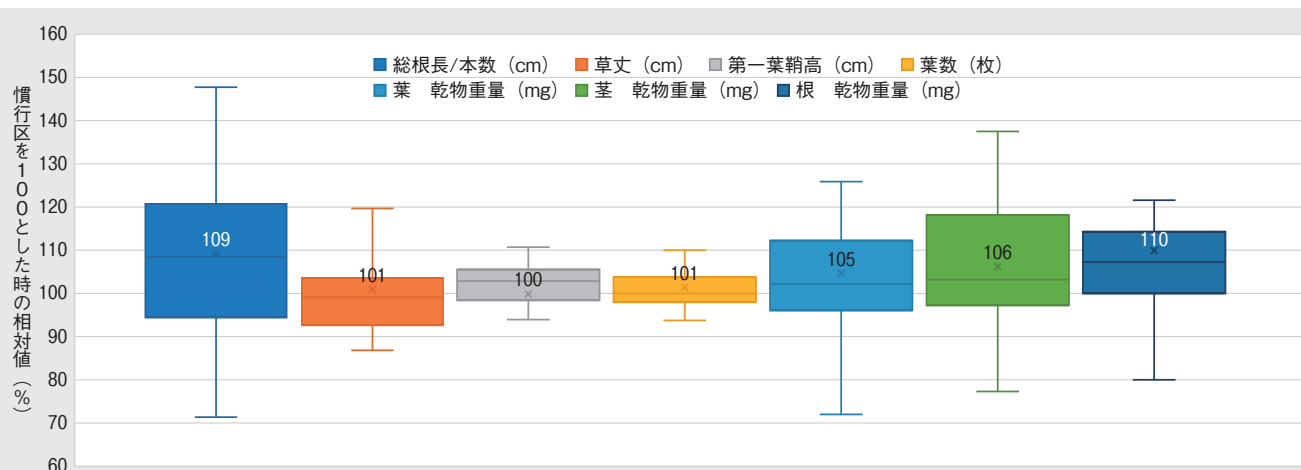


図2 闘根242を施用した水稻苗の調査結果 (n=22)

* 調査苗は北海道もしくは東北で2021～2024年にサンプリングを行った

* グラフ内の数値は慣行区の平均値を100とした時の相対値を示す



写真1 闘根242を施用した水稻苗の様子

22件分のデータをもとに闘根242を使用した苗質の特徴をご紹介します。当社では根量の調査を行う際に、細かい根から太い根まで全ての根の長さを測定可能な「ルートスキャナー」という機器を用い、総根長という指標で根量を評価しています。闘根242を使用した苗の総根長は慣行区対比で109%と大きいことが確認されました(図2)。一例を写真1に示しますが、根のボリュームが闘根242区で多いことがお分かりいただけると思います。根の量が多いと吸肥力が向上し徒長を心配される方もいらっしゃると思いますが、慣行区対比で草丈が101%、第一葉鞘高が100%と慣行区の苗と同等であることが確認されました。一方で葉、茎、根の乾物重量はそれぞれ慣行区対比で105%、106%、110%と中身の充実した苗に仕上がっていることが確認されました(図2)。

(3) 定植後の生育の違い

闘根シリーズを使用した苗の定植後の生育差を確

認するため、定植時の分けつ数と最高分けつ期の有効分けつ数から有効分けつの増加率を算出したところ、慣行区で3.8倍、闘根ゼオライト区で4.8倍と高い結果が得られました(秋田県、2023年、品種：あきたこまち)。2024年に北海道で行った試験でも慣行区で5.9倍、闘根ゼオライト区7.3倍と同様の傾向がみられました(品種：ななつぼし)。

3. 直播栽培編

(1) 湛水直播栽培における苗立ちをサポートする闘根242

近年、生産者一人当たりの経営面積が増加傾向にあることから、繁忙期を分散させるために直播栽培を取り入れられる方が増えてきています。

水稻種子は、他の作物に比べると酸素が少ない環境下でも発芽できますが、水を張った土壌では、土の表面から数ミリメートルよりも深い土の中は酸素量が特に不足することが知られており、このような

条件下では著しく出芽が阻害されます。水田を完全に均平に保つことは難しく、土中深くに播種された種粒は出芽せず欠株に繋がってしまいます。

これまでの試験の中で、水稻の種粒を浸種する際に水の代わりに關根242の希釈液を使用することで出芽率が高まる結果が確認されています。

秋田県立大学との共同研究において、鉄コーティングされた「あきたこまち」を湛水直播する体系で、慣行区の苗立ち率が21.2%だったのに対し、關根242区の苗立ち率が58.1%と大幅に向上する結果が確認されました（図3）。

このような現象が起こるメカニズムを解明するために、北海道大学と共同で乳酸菌培養抽出液*を用いて研究を行いました。水稻種子は低酸素状態を感知すると、酸素を使わずにエネルギーを生み出す代謝系を駆動し、子葉鞘という組織を伸長させます。子葉鞘は中が空洞のシュノーケルのような構造をしており、先端が大気中に出ると、酸素を取り込むことができるようになります。そうすると、酸素を用いた代謝系に切り替え、活発なエネルギー産生を開始し、根の伸長や、本葉の展開が行われます。研究の結果、乳酸菌培養抽出液の希釈液に浸種された種粒は子葉鞘の伸長速度が速くなっていることが分かりました（写真2）。また遺伝子発現解析の結果、乳酸菌培養抽出液に浸種した種粒は低酸素状態でエネルギーを生み出す代謝系に関わる遺伝子の発現が上昇していることが確認されています³⁾。

*乳酸菌培養抽出液：乳酸菌培養溶液とは製造方法が異なる。

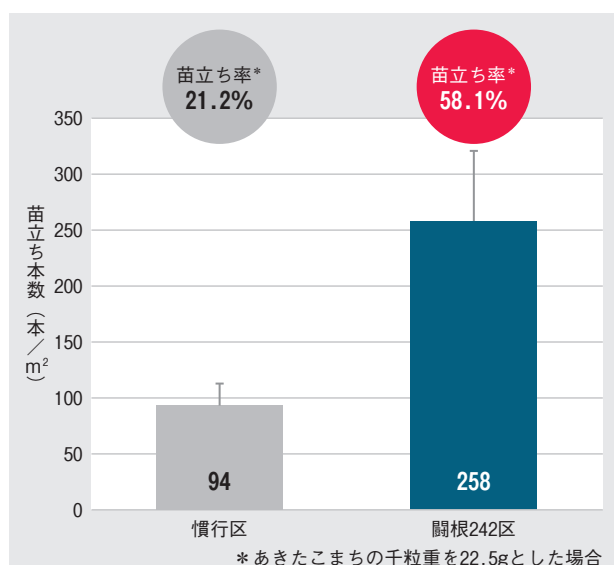


図3 關根242を施用した種子の苗立ち率（秋田県、2022年）
*エラーバーは標準偏差を示す



写真2 子葉鞘伸長実験結果（北海道、2020年）

（2）關根242の湛水直播栽培でのおすすめの使用方法

テクリードCフロアブルやモミガードC水和剤など殺菌剤を処理される場合は殺菌剤処理後の浸種から、温湯消毒済種子の場合は消毒後の種子を浸種する時から、關根242の1,000～2,000倍希釈液に浸種いただく方法がおすすめです。水交換のたびに新しい關根242の希釈液に浸種いただくことをおすすめしています（図4）。

（3）除草剤による水稻の生育ストレスの軽減に、SS-374

水稻農家の方はALS阻害剤に分類される「ビスピリバックナトリウム塩液剤」という除草剤をお使いの方がいらっしゃると思います。この除草剤は、植

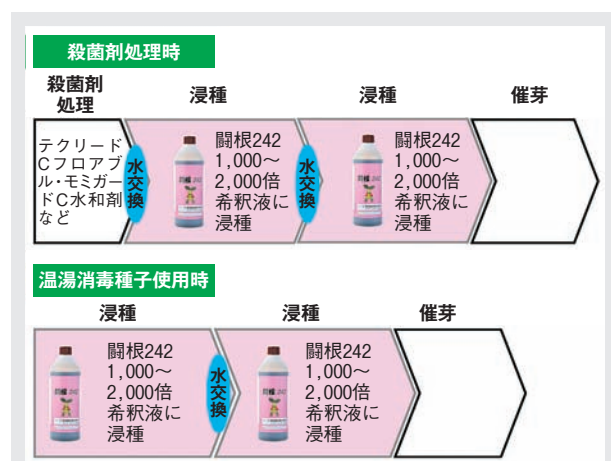


図4 水稻湛水直播栽培における關根242のおすすめの使用方法

物の生育に欠かせない必須アミノ酸のうち、分岐鎖アミノ酸（バリン、ロイシン、イソロイシン）を作れなくすることで除草効果を発揮します。水稻はこの除草剤の成分を分解する能力が雑草よりも高いため枯死せず生き残りますが、不良環境下や生育ステージが不適切な場合は、分解に時間がかかり、その間に生育停滞が起こってしまいます。

清水ら⁴⁾は、イネの幼植物体にALS阻害剤であるPyrithiobacを処理した際に、バリン、ロイシン、イソロイシン3種を同時に与えることで成長停滞が軽減されることを報告しています。重要なのは、バリン、ロイシン、イソロイシンそれぞれ1種類だけではその効果は限定的で、3種類を同時に与えることで最大の効果が得られるという点です。

（4）SS-374はバリン、ロイシン、イソロイシンを含む20種類のアミノ酸をバランスよく含む 当社のアミノ酸液肥「SS-374」（都府県規格：「即

効アミノ332」）（写真3）は20種類のアミノ酸がバランスよく含まれ、遊離型のバリンは0.42%、ロイシンは0.90%、イソロイシンは0.21%含まれることが分かっています（分析結果の一例）。

（5）ALS阻害剤とSS-374の同時処理により生育停滞が軽減された

2024年に北海道岩見沢市で水稻品種「えみまる」に対して乾田直播の栽培体系で、「ビスピリバックナトリウム塩液剤」と「SS-374」を同時に処理する試験を行いました。10aあたりに100Lの水量で「ビスピリバックナトリウム塩液剤」を100mL、「SS-374」を200mL混合し、播種35日後2葉期のイネに対して処理を行い、散布5日後と11日後に葉の黄化程度と草丈を調査しました。その結果、「ビスピリバックナトリウム塩液剤」単体区と比較し、「SS-374」混合区では葉の黄化と、草丈の抑制が軽減されることが分かりました（図5）。



写真3 SS-374、即効アミノ332

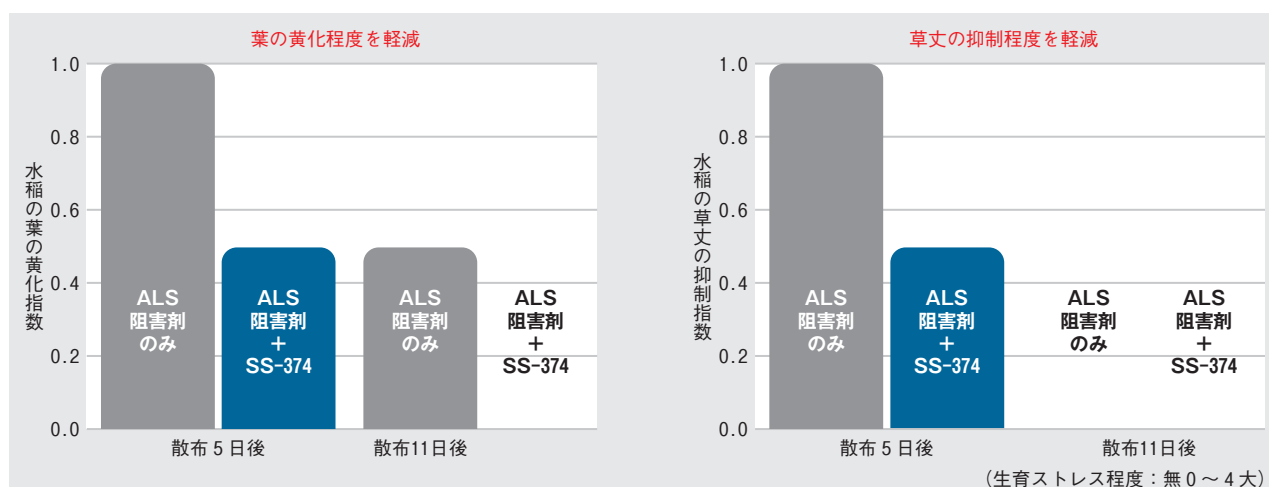


図5 ビスピリバックナトリウム塩液剤とSS-374混合散布後の水稻生育ストレス程度の比較（北海道、2024年）

※ALS阻害剤はビスピリバックナトリウム塩液剤を100mL/10a散布

※SS-374は200mL/10a散布（ALS阻害剤と混合処理）

寒冷地における生育停滞は出穂時期の遅延に繋が
り、その結果登熟期間が短くなり、最終的な収量が
低下することが懸念されます。除草剤散布時に
「SS-374」を混ぜることで、このようなリスクが
軽減されることが期待されます。

4. おわりに

本記事では、水稻の生育ストレスの軽減をサポ
ートする植物活力資材の使用事例とおすすめの使い
方について解説しました。「闘根シリーズ」は、移植
栽培や直播栽培における根張りの充実やスムーズな
活着、苗立ち率の向上をサポートします。また、
「SS-374」は、除草剤による生育ストレスを軽減
し、安定した生育をサポートします。これらの資材
を適切に活用することで、水稻の収量・品質の向上
が期待できます。本記事が、皆様の水稻栽培の一助
となれば幸いです。今後も、皆様の農業経営に役立
つ情報を提供してまいります。

5. 参考文献

1) Yuko Maki, Hiroshi Soejima, Toru Kitamura,

Tamizi Sugiyama, Takeo Sato, Masaaki K.
Watahiki, Junji Yamaguchi. 2021. 3-Phenyllactic
acid, a root-promoting substance isolated from
Bokashi fertilizer, exhibits synergistic effects
with tryptophan. *Plant Biotechnology*. 38, 9-16.

2) Yuko Maki, Hiroshi Soejima, Tamizi Sugiyama,
Masaaki K. Watahiki, Takeo Sato, Junji
Yamaguchi. 2022. 3-Phenyllactic acid is converted
to phenylacetic acid and induces auxin-
responsive root growth in Arabidopsis plants.
Plant Biotechnology. 39, 111-117.

3) 久保晃生, 佐久間行生, 眞木祐子, 小鏑亮介,
佐久間太, 眞木美帆, 山口淳二, 高木純平, 佐
藤長緒. 乳酸菌由来代謝物による湛水イネ種子
の発芽後成長促進効果の解析. 第40回日本植物
バイオテクノロジー学会(千葉)大会; 2023年
9月10日~13日; 千葉大学西千葉キャンパス.

4) 清水力, 中山礎, 中尾徹, 高橋智, 阿部洋.
1992. ピリミジニルサリチル酸系除草剤による
植物生育阻害の分岐鎖アミノ酸による回復およ
び分岐鎖アミノ酸生合成酵素に対する阻害活
性. *雑草研究*. 37, 1, 50-51.