

亜鉛供給液肥「ラッカインZn」のご紹介

1. はじめに ー亜鉛の重要性ー

亜鉛（元素記号Zn）は、生体内の酵素活性調節やたんぱく質の構造保持に関与することが知られており、生物にとって必須のミネラルの一つです。人間においては、欠乏すると味覚機能や創傷治癒、免疫機能に影響が生じることが報告されており¹⁾、近年ではCOVID-19の重症化リスクとの関係性が指摘されたことでも話題となりました²⁾。一方で、亜鉛の食物からの摂取は容易ではなく、日本人の約20～30%が亜鉛欠乏であると懸念されています¹⁾。

当社は、2003年より(株)山本忠信商店様と共同で、作物収穫物中の亜鉛含有量を高める技術開発を開始しました。これは、亜鉛を含む作物を栽培・提供することで消費者の健康に貢献すると同時に、作物の付加価値化を高めることにより生産者の経営安定化を図るものです。

植物においても亜鉛は必須であり、亜鉛欠乏により作物の減収が生じていると報告されています³⁾。そこで当社では、亜鉛高含有作物栽培の技術を「亜鉛欠乏の作物」に対して適用することを検討いたしました。その結果、亜鉛供給の有効性を確認しました。これまで「SSZ-44」という名称で試験を実施してきましたが、配合する肥料成分を一部見直し、このたび改めて亜鉛供給液肥「ラッカインZn」として発売開始します。本稿でご報告するデータは「SSZ-44」の試験結果です。

2. 作物の亜鉛欠乏

植物にとって亜鉛は、多くの酵素が働くために必要であるとされており、植物ホルモンであるオーキシンの生合成や、光合成に関与することが報告されています^{4)・5)}。特に、亜鉛を必要とする酵素の一つである炭酸脱水酵素は、気体の二酸化炭素を水に溶解できる形に変化させる酵素であり、これが機能しないと植物は二酸化炭素の取り込みができなくなり、光合成に大きく影響します。C4光合成植物で

は炭酸脱水素の働きはより重要であり、亜鉛欠乏の影響はC4光合成植物に大きく現れるとされています。

亜鉛の欠乏症状は、トウモロコシで最初に報告されました⁴⁾。亜鉛が欠乏すると、葉縁部の黄化、葉脈間の退色、葉身の内巻きといった症状がみられることが知られています。植物の十分な生育に必要な葉中亜鉛濃度は作物種によっても異なりますが、乾物重中15-20mg/kgとされています⁴⁾。

作物は、通常は大部分の亜鉛を根を介して土壌から吸収するため、亜鉛欠乏には土壌のpHや種類、水分などが大きく関係します³⁾。それらの要因の中でも、現在の日本農業においては、土壌中のリン酸含量が大きな影響をもつ項目の一つであると考えます。亜鉛は、リン酸と結合するとリン酸亜鉛という不溶態になります。リン酸を過剰に施用しがちな栽培体系では、土壌中の亜鉛がリン酸と結合して不溶態となり、慢性的な亜鉛不足の要因となっていると想定されます。

3. 「ラッカインZn」による亜鉛補給

亜鉛高含有作物の栽培方法について研究を進める過程で、ダイズに対し土壌混和よりも葉面散布にて施用の方が吸収効率が高くなることを確認しました（**図1**）。さらに、海藻抽出物の添加によりその効率が高まることを確認しました（**図2**）（特許第5022702号）。

リン酸多量施肥と亜鉛との関係性を検証するため、モデルポット試験を実施しました。対象作物は、リン酸の要求量が高く、また連作となりがちなタマネギを選択しました。過リン酸石灰を用いてリン酸含量を調整した土壌でタマネギを栽培し、「SSZ-44」の500倍希釈液を1週間に1回葉面散布しました。**図3**は3回散布した後3日後のタマネギの様子です。リン酸多量施用区において、「SSZ-44」散布により生育が向上する傾向が確認されました。その結果、リン酸多量施用区において、「SSZ-44」散

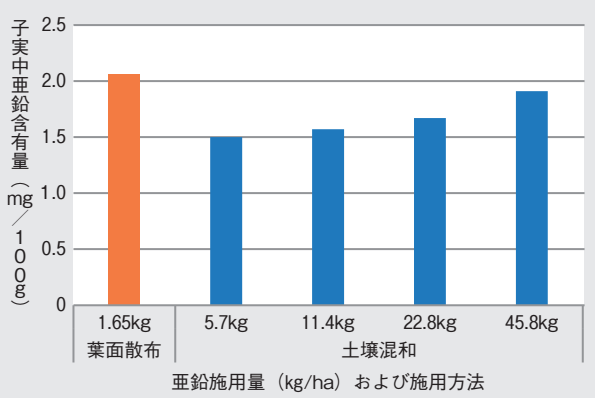


図1 亜鉛施用方法の違いによる亜鉛吸収効率 (2003年、北海道江別市)
* 硫酸亜鉛として施用

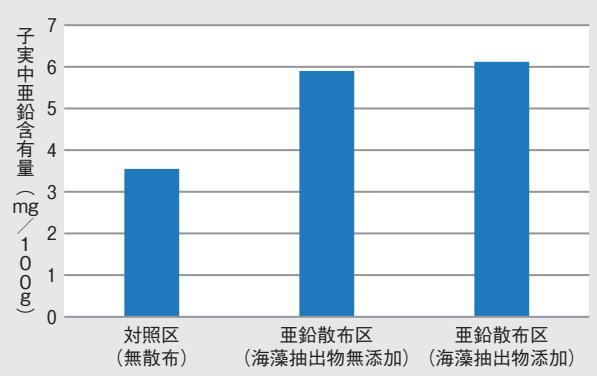


図2 亜鉛吸収効率に対する海藻抽出物の効果 (2004年、北海道夕張郡長沼町)
* 「硫酸亜鉛七水和物を亜鉛濃度として0.055%、海藻抽出物として0.5%を含む溶液を150L/10a 計3回散布

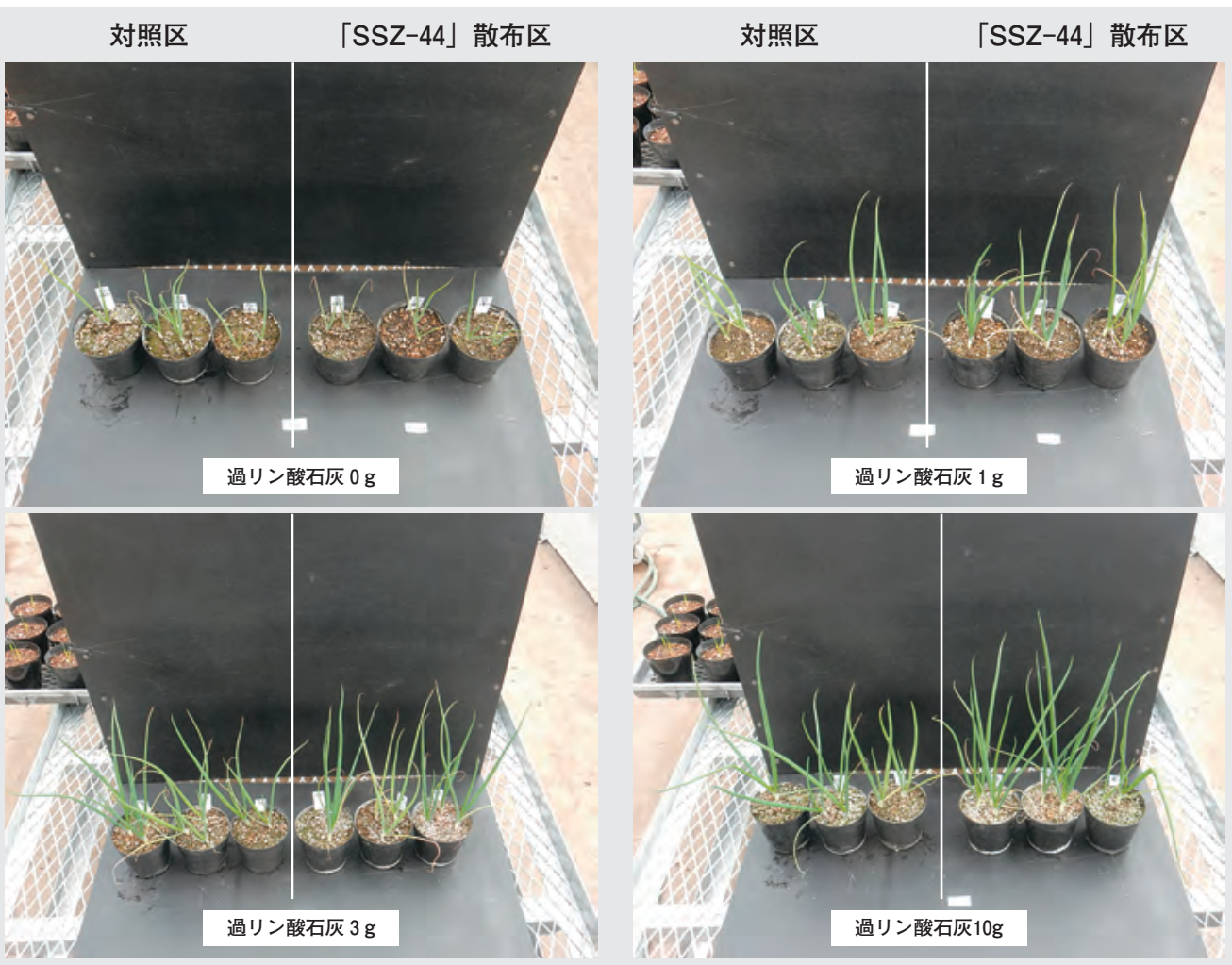


図3 リン酸過剰条件のタマネギに対する「SSZ-44」の散布効果 (2018年、北海道江別市)
* 「SSZ-44」500倍希釈液を3回散布

布により生育が向上する傾向が確認されました。このことは、リン酸多量施肥によって亜鉛の欠乏が生じ、「SSZ-44」の散布により補われる可能性を示しています。

次に、北海道内の複数の地域でタマネギに対して「SSZ-44」の施用試験を実施しました。4～6葉

期から肥大期初期にかけて2回、500倍希釈液の葉面散布を行い、坪刈り収量を調査しました。その結果、年次や地域による変動はありましたが、平均すると散布区では慣行区対比で105%の収量となりました(図4、5)。

試験対象とした多くの圃場では、明確な欠乏症状

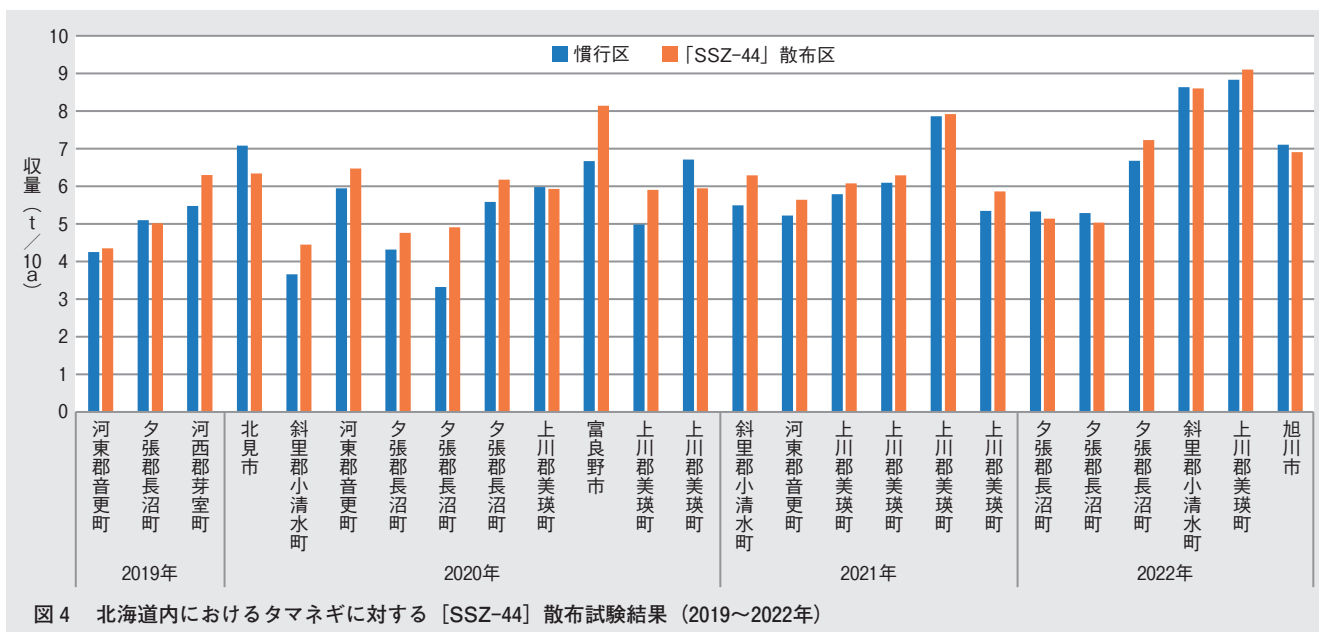


図4 北海道内におけるタマネギに対する [SSZ-44] 散布試験結果 (2019~2022年)

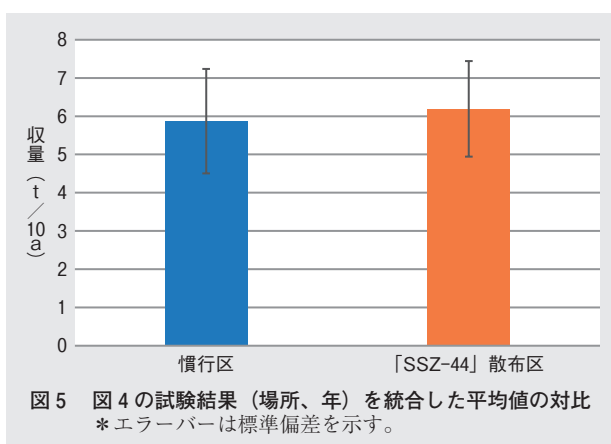


図5 図4の試験結果(場所、年)を統合した平均値の対比
*エラーバーは標準偏差を示す。

がみられておりませんでした。それでもなお、「SSZ-44」の散布による増収の余地があるということは、顕在化していない亜鉛欠乏が存在する可能性を示唆するものと考えられます。

4. 「ラッカインZn」の特徴と使用方法

ここまで、「SSZ-44」の試験結果を報告しました。このたび販売開始します「ラッカインZn」は、「SSZ-44」と同じコンセプトで、肥料配合設計を見直した製品です。当社北海道研究農場内での試験において、タマネギの収量増、大豆子実中の亜鉛含有量向上について「SSZ-44」と同等の力価であることが確認されております。

「ラッカインZn」は、保証成分としてリン酸1.0%を含み、10.8%の亜鉛を含みます。作物の亜鉛欠乏対策には、500~2,000倍を葉面散布してご利用ください。アルカリ性製剤およびアルカリ性資材、銅

剤、ホルモン系農薬とは混用できませんのでご注意ください。

亜鉛高含有作物の栽培につきましては、最寄りの当社営業所へお問い合わせください。

5. おわりに

肥料高騰が作物生産に大きな打撃を与え、また社会の持続可能性が求められる中、微量元素をいかに効率的に施用するかが、今後の農業の課題の一つになっていくと考えられます。当社では、他にも効率的な微量元素補給の選択肢としてホウ素供給資材「B作」を提案しています。当社は引き続き、作物生産に資する資材・技術の開発に取り組んでいきます。

6. 参考文献

1. 神戸大朋 (2022) 健康維持に不可欠なミネラル・亜鉛の機能を探る 化学と生物 60 (1): 22-29
2. Seyed-Amir Tabatabaeizadeh (2022) Zinc supplementation and COVID-19 mortality: a meta-analysis *Eur. J. Med. Res* 27 (1): 70
3. Martin R. Broadley et al. (2007) Zinc in plants. *New phytologist* 173: 677-702
4. Horst Marschner (1995) Mineral nutrition of higher plants, second edition, 9.4
5. Futong Yu et al. (2021) Identification and analysis of zinc efficiency-associated loci in maize. *Front. Plant Sci.*, 12: 739282