

成績概要書(2004年1月作成)

研究課題：秋まき小麦に対する微量元素（銅・マンガン）の施用指針とその実証

（革新農業技術導入実証事業）

秋まき小麦微量元素欠乏技術実証による安定小麦生産の確立）

担当部署：十勝農試技術体系化チーム

予算区分：国費補助

研究課題：2001～2003年度（平成13～15年度）

1．目的

十勝管内の主要土壌、特に黒ボク土における秋まき小麦の微量元素潜在欠乏または欠乏地帯を明確化する。また、有効な対策技術を組み立て収量規制要因の解消を図るとともに、土壌 pH 改善による高品質、安定多収化策を組み合わせ、積極的な普及を図る。

2．試験方法

- 1) 主要土壌の微量元素供給能実態と秋まき小麦生育に有効な微量元素成分の概査
- 2) 概査された微量元素成分、地帯における供給方法(葉面施用と土壌施用)と効果の検討
- 3) 銅およびマンガンの葉面施用時期、濃度の検討

3．成果の概要

1) 微量元素の葉面施用効果を概査したところ、次の結果が得られた。微量元素の葉面施用により 22%程度の圃場で秋まき小麦の収量が改善された。その主要成分は銅、マンガンと推定、亜鉛の影響は小さく、モリブデンは不明であった。微量元素の葉面施用により 17%程度の圃場で秋まき小麦の収量が低下した。この原因に、葉面施用時期、施用時の生育ステージの問題が考えられた（データ省略）

2) 銅の葉面施用によって明らかな増収(指数 110%以上)が認められた地点は 30%、マンガンの葉面施用効果が明らかな地点(指数 110%以上)は 16%に達した(表 1)。微量元素肥料の土壌施用効果は主に土壌中の可溶性銅濃度に律せられた(図 1)。

3) 土壌中可溶性成分濃度が低い条件でも、銅の葉面施用効果がマイナスとなった場合(図 1)の主因は、生育ステージが地域間で異なり、設定した第 2 回目の施用時期が遅かったことと、銅濃度が高かったためと結論づけた。マンガンの葉面施用効果がマイナスとなった場合(図 1)の主因は、当該成分の葉面施用により葉中マンガン濃度が過剰に上昇するためであった。

4) 銅の施用効果が発現する土壌の可溶性銅濃度は、腐植濃度 5%以下の土壌：0.7ppm 未満、同 5～10%の土壌：0.5ppm 未満、腐植濃度 10%以上の土壌：0.3ppm 未満であった。マンガンの施用効果が発現する地帯は然別山麓、日高山麓の礫質土壌に集中し、交換性マンガン濃度が 4ppm 未満で、土壌 pH5.5～6.5 の範囲の土壌であった。

5) 秋まき小麦に対する銅とマンガンの葉面施用は幼形期から節間伸長初期にかけて、銅は 20g/100L/10a/回、マンガンは 100g/100L/10a/回を 2 回施用する。なお、初期生育の劣る地域では微量元素肥料の播種期土壌施用効果が銅の葉面施用効果よりまさった(表 2)。

6) 土壌 pH は秋まき小麦の高品質・安定生産を計る上で極めて重要であり、適 pH は 5.7 付近であり、この条件で窒素吸収量に見合った収量・子実蛋白濃度となった。

以上の結果から、土壌中の可溶性銅、マンガン濃度が基準値以下の土壌に対しては幼穂形成期～節間伸長初期(草丈 20cm 程度)までに、銅は硫酸銅で 20g/100L/10a/回、マンガンは硫酸マンガンで 100g/100L/10a/回を 2 回葉面施用する。また、土壌 pH は 5.5～6.0 の範囲に維持すると結論した(表 3)。

表 1 微量元素資材の施用効果(地点割合%)

施用効果 (対照:100)	土壌施用 (混合材)*	葉面施用(成分別)**		
		銅	マンガン	亜鉛
100以下	39	37	35	67
100~104	18	17	23	33
105~109	11	17	27	-
110~120	21	23	12	-
120以上	11	7	4	-
試験地数	31	30	26	3

\* Mn,B,Cu,Zn,Moを含有する微量元素肥料の土壌施用。

\*\*それぞれの単材(硫酸塩)を葉面施用。

表 2 初期生育の良否による微量元素の  
施用法別効果

	初期生育の普通の地域				初期生育のやや劣る地域			
	穂数 (本)	粗収量 (kg)	1穂 粒数	千粒重 (g)	穂数 (本)	粗収量 (kg)	1穂 粒数	千粒重 (g)
対照	623	552	23.3	37.6	773	579	22.3	41.6
土壌	673	605	27.2	37.3	774	628	26.4	40.5
葉面	643	615	26.3	38.8	659	590	23.2	42.0

注) 銅欠乏地帯における結果

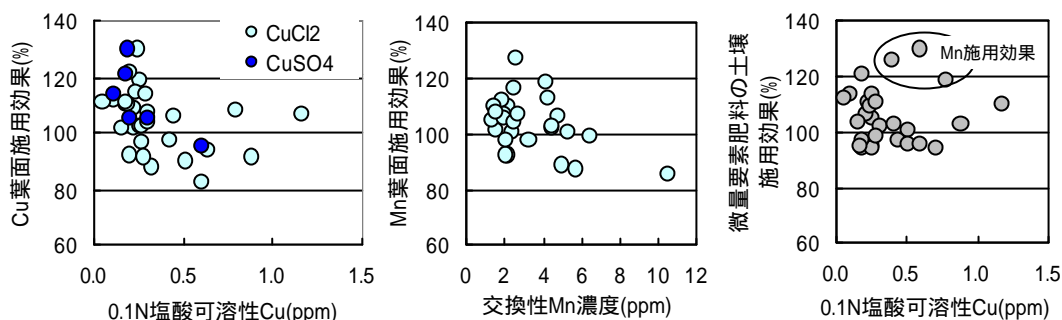


図 1 銅、マンガンの土壌中可溶性濃度と葉面施用および土壌施用効果

表 3 秋まき小麦における銅・マンガンの不足地帯と施用指針(総括)

微量成分	欠乏/潜在欠乏地帯及び土壌	分析法/基準値	改善対策	備考
銅	欠乏土壌：軽石流堆積物を母材とする十勝東部地域一帯の土壌 潜在欠乏土壌：十勝北部・西部・中部を中心とした黒ボク土	0.1N塩酸可溶性銅 下限値： 腐植 5%以下：0.7ppm < 腐植 5~10%：0.5ppm < 腐植10%以上：0.3ppm < 上限値：現行通り	微量元素肥料の播種時土壌施用、または、幼穂形成期~節間伸長初期の2回の葉面施用。濃度：硫酸銅20g/100L/10a/回 初期生育が遅れる地域：微量元素肥料の土壌施用。	低地土の基準値：火山性土、台地土の腐植濃度別基準値を用いる。
マンガン	潜在欠乏土壌：然別山系、日高山系由来の台地上礫質土壌、十勝西部・中部・南部の低地礫質土壌及び十勝全域の排水良好な淡色黒ボク土、褐色森林土	交換性マンガン 下限値：4ppm < (但し、pH5.5~6.5の土壌) 上限値：10ppm程度	微量元素肥料の播種時土壌施用、または、幼穂形成期~節間伸長初期の2回の葉面施用。濃度：硫酸マンガン100g/100L/10a/回 初期生育が遅れる地域：微量元素肥料の土壌施用	酸性土壌 (pH5.5未満)：酸性矯正を優先する。
土壌pH				pH5.5~6.0

#### 4. 成果の活用面と留意点

- 1) 本成績の活用は、土壌診断を前提とし、全道の火山性土の銅・マンガン欠乏地帯に適用する。
- 2) 微量元素肥料の葉面施用は効果が大きく、かつ土壌中当該成分量を蓄積させない有効な手段である。なお、初期生育の劣る地域では微量元素肥料の土壌施用を基本とする。
- 3) 微量元素の葉面施用に用いる硫酸銅は、低濃度であっても酸性を呈し薬害を生じさせやすいので、設定した施用時期と濃度を厳守する。また施用機は使用後の洗浄を十分行う。

#### 5. 残された問題点とその対応

- 1) 溶出が緩効的な土壌施用用銅肥料の開発
- 2) 十勝地方畑土壌のケイ酸供給能と秋まき小麦のケイ酸栄養