

委託試験成績（平成25年度）

担当機関名、部・室名	兵庫県立農林水産技術総合センター農業技術センター農産園芸部		
実施期間	平成25年度		
大課題名	I 大規模水田営農を支える省力・低コスト技術の確立		
課題名	大豆の発芽率向上を目指した播種技術の構築		
目的	大豆は播種が梅雨期間と重なり、土壌条件が悪化しやすく、発芽の安定、向上が望まれる。また、大豆は生育初期の湿害が後の生育まで影響するため、コンバイン収穫を前提とした不耕起栽培（平畝）では初期の速やかな発芽、苗立、生育確保が重要となる。そこで、不耕起栽培に、発芽率の向上に有望なモリブデン付加播種技術を組み合わせ、発芽率や初期生育の向上効果、増収効果を検証する。		
担当者名	來田 康男		
1. 試験場所 兵庫県立農林水産技術総合センター農業技術センター場内圃場			
2. 試験方法			
試験Ⅰ 不耕起播種とモリブデン付加播種を組み合わせた発芽安定化と増収（ほ場試験）			
不耕起播種において、種子調湿（調湿）とモリブデン付加（Mo付加）播種とを組み合わせた時の大豆種子の出芽、生育、収量への影響を検討する。			
（1）試験区			
ほ場飽水		種子処理	
処理	Mo付加	調湿	
有	Mo付加のみ	有	無
〃	調湿のみ	無	有
〃	Mo+調湿	有	有
〃	無処理	無	無
〃	（比較）薬剤区	—	—
ほ場飽水		種子処理	
処理	Mo付加	調湿	
無	Mo付加のみ	有	無
〃	調湿のみ	無	有
〃	Mo+調湿	有	有
〃	無処理	無	無
〃	（比較）薬剤区	—	—
（2）方法			
○ほ場飽水处理：播種直後に水尻を止め、水口から田面が水没する程度給水し、24時間後に排水			
○Mo付加：橋本ら（1977）の方法を参考に、モリブデン酸ナトリウム（種子1kg当たり0.15g）を極少量の水に溶き、袋の中の種子にふりかけ、袋をよく揉んで混ぜた後、風乾			
○調湿：種子を網袋に入れ、過湿条件下で40時間静置 （種子水分：調湿処理無10.8%、調湿処理有14.3%）			
○薬剤処理：播種時にチアトキサム・フルジホキシニル・メタラキシルM水和剤を種子1kg当たり8ml塗沫			
（3）試験規模 1区15㎡・6反復 合計450㎡			
（4）圃場条件 水田転換畑			
供試機械 トラクターKT-300（K社）、不耕起播種機 コンバインGS400-GCWES（Y社）			
（5）耕種概要 品 種 サチユタカ			
栽培様式 不耕起播種（条間30cm×株間15cm、6条播）、播種量7kg/10a、 播種日：7月1日、収穫日：11月21日			
（6）調査項目 出芽：播種後7日目の2m間の出芽数（子葉展開を出芽とした）			
生育・収量：主茎長、最下着莢高、主茎節数、分枝数、莢数、収穫全重、 粗子実重、百粒重			
コンバイン調査：作業時間、整粒割合、損失割合、損失率			
試験Ⅱ 土壌水分の違いがモリブデン付加播種の発芽に及ぼす影響（ポット試験）			
異なる土壌水分条件においてモリブデン付加播種が大豆種子の発芽へ及ぼす影響を検			

討する。

(1) 試験区

(ア) 給水条件

底面給水Ⅰ 底面給水量：小トレイ当たり 1.0ℓ・1.1ℓ・1.2ℓ・1.3ℓ・1.4ℓ・1.5ℓ

底面給水Ⅱ 底面給水量：大トレイ当たり 4.0ℓ・5.0ℓ・6.0ℓ

大豆浸漬 浸漬処理時間：3.5hr・7.0hr・21.0hr・42.0hr・無処理

(イ) モリブデンの効果

底面吸水Ⅱ：種子への Mo 付加有り（試験Ⅰと同じ方法で処理）、Mo 付加無し

大豆浸漬：種子への Mo 付加有り（Mo0.15g/ℓ溶液に浸漬）、Mo 付加無し（水に浸漬）

(2) 発芽試験方法

底面給水Ⅰ ①ポット(底部の直径 4cm、頂部の直径 6cm、高さ 10cm)に用土(ほ場の土(5mmで調製し、風乾))を 300ml 詰める→②播種、覆土→③小トレイ(底部の短辺 19cm、長辺 28cm、頂部の短辺 21cm、長辺 30cm、高さ 5cm)にポットを 5 個設置→底面給水→25℃・照光条件で管理

底面給水Ⅱ ①ポットに用土(市販のバーミキュライト)を 300ml 詰める→②播種、覆土→③大トレイ(短辺 24cm、長辺 40cm、高さ 12cm)にポットを 5 個設置→底面給水→25℃・照光条件で管理

大豆浸漬 ①ポットに用土(ほ場の土)を 300ml 詰める→②播種、覆土→③小トレイにポットを 5 個設置→底面給水(給水量は一律(1.0ℓ/小トレイ))→25℃・照光条件で管理

(3) 供試種子 品種：サチユタカ 種子水分：10.8%（調湿処理無）、14.3%（調湿処理有）

(4) 試験規模・反復 20 粒もしくは 25 粒/ポット・2 もしくは 5 反復

(5) 調査項目 播種後 7 日目の発芽率（子葉展開を発芽とした）、土壌水分（TDR 式 EC-5）

3. 試験結果

試験Ⅰ

①飽水処理ほ場では全区とも出芽数が著しく少なかった（第 1 図）。飽水処理直後に降雨が 4 日間続き（第 2 図）、土壌の過湿状態が続いたことによる。この条件下では出芽数に Mo 付加の明確な効果は見られなかった（第 1 図）。

②飽水無処理ほ場でも播種後に 4 日間降雨が続いた（第 2 図）が、出芽は良好で、各区とも概して多くなった（第 3 図）。種子に対する処理では、Mo+調湿が、調湿のみより出芽数が有意に多くなったが、その差はわずかであった（第 3 図）。主茎長、最下着莢位置、主茎節数、分枝数、莢数には Mo 付加、調湿の効果は判然としなかった（第 1 表）。収穫全重、粗子実重、百粒重は無処理が劣り、調湿または Mo 付加により向上する傾向にあったが、有意差は認められなかった（第 1 表）。

③コンバイン収穫（飽水無処理ほ場）は、10a 当たりの作業時間は 18.6～22.3 分、合計損失割合は 4.5～5.5%、割れ等の損傷率は 5.1～7.1%であった（第 2 表）。

試験Ⅱ

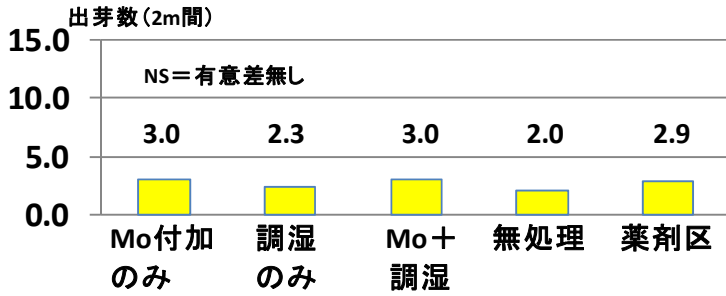
①底面給水量を 1.0ℓから 1.5 ℓに増やすと、給水量が多いほど、給水後の土壌水分が高くなり（第 4 図）、給水量 1.5 ℓで発芽率が約 30%有意に低下した（第 3 表）。

②湿害を出やすくするため、大トレイに変更するとともに、用土を空隙の多いバーミキュライトに変更して試験した。底面給水量を 4.0ℓから 6.0 ℓに増やすと、発芽率はさらに低下し、給水量間で有意差が認められたが、各給水量とも Mo 付加や調湿の効果は見られなかった（第 4 表）。

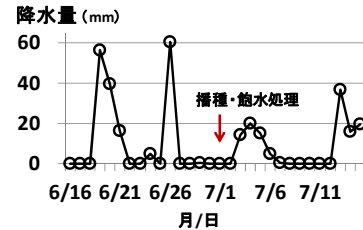
③大豆浸漬処理では、発芽率は、有意差は認められなかった（第 5 表）。

4. 主要成果の具体的データ

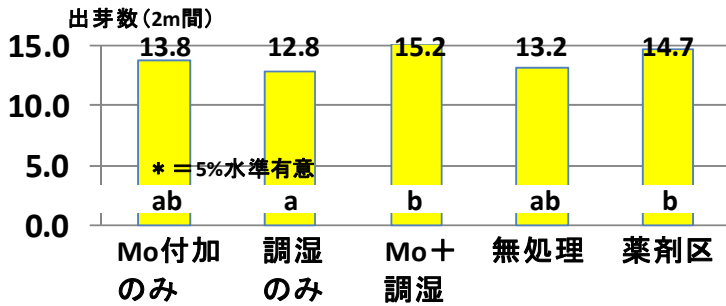
試験 I



第1図 モリブデン付加及び調湿処理が播種後7日目の出芽数に及ぼす影響（飽水処理ほ場）



第2図 大豆播種前後の降水量（2013）（場内観測値）



第3図 モリブデン付加及び調湿が播種後7日目の出芽数に及ぼす影響（飽水無処理ほ場）

第1表. モリブデン付加及び調湿処理が生育・収量に及ぼす影響（飽水無処理ほ場）

試験区	Mo付加の有無	調湿の有無	主茎長 (cm)	最下着莢高 (cm)	主茎節数 (節/株)	分枝数 (個/株)	莢数 (個/株)	収穫全重 (kg/10a)	粗子実重 (kg/10a)	同左参考比 (%)	百粒重 (g)
Mo付加のみ	有	無	48	18.2	15.0	2.8	29.5	578	277	88	38.0
調湿のみ	無	有	51	18.5	15.2	2.7	33.1	595	283	90	34.8
Mo+調湿	有	有	51	18.2	15.0	2.0	28.5	588	280	89	34.6
無処理	無	無	51	19.2	14.9	2.1	31.0	525	253	81	31.0
薬剤区	—	—	55	18.4	14.7	2.5	32.7	641	313	100	37.8

注1) 収穫全重、粗子実重、百粒重とも水分15%に換算した。

2) 有意差は見られなかった。

第2表. 機械性能調査(コンバイン)（飽水無処理ほ場）

収穫方向	群落調査		子実水分 (%)	10a当作業時間 (min)	整粒割合 (%) (一番口)	損失割合 (%)			損傷率 (%) (一番口)
	草丈 (cm)	傾斜角 度 (°)				脱穀選別時損失 (三番口)	頭部損失	計	
追刈①			13.2	20.7	94.8	3.7	1.5	5.2	7.1
追刈②	58	43	13.5	18.6	95.5	3.3	1.2	4.5	6.9
向刈			13.4	22.3	94.5	2.8	2.7	5.5	5.1

注1) 作業時間は10m間の作業時間を面積換算した（旋回、空走時間含まず）。

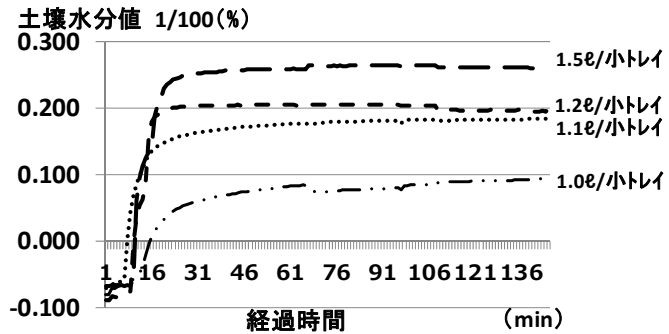
2) 整粒割合、損失割合は粒の重量比。損傷率は一番口の損傷粒と整粒の重量比。

試験 II

第3表. 底面給水量が発芽率に及ぼす影響

給水量 (ℓ/小トレイ)	発芽率(%) (播種後7日目)
1.0	97 b
1.1	94 b
1.2	94 b
1.3	92 b
1.4	72 a
1.5	70 a

注1) 反復数5.20粒/1ポット播種。
 2) 種子水分:10.8% (調湿無し)
 3) 異符号間は5%水準有意を示す。



注) 土壤水分値測定はEC-5(D社)による。

第4図. 底面給水量と土壤水分値

第4表. モリブデン付加及び調湿の有無、底面給水量が発芽率に及ぼす影響

給水量 (ℓ/大トレイ)	発芽率(%) (播種後7日目)			
	調湿無し		調湿有り	
	Mo処理有	Mo処理無	Mo処理有	Mo処理無
4.0	94 c	94 c	93 c	91 c
5.0	20 b	22 b	22 b	22 b
6.0	8 a	7 a	14 a	13 a

注1) 種子水分: 調湿無し10.8%、調湿有り14.3%
 2) 反復数5.25粒/1ポット播種。
 3) 異符号間は5%水準有意を示す。

第5表. モリブデンが浸漬後の発芽率に及ぼす影響

水浸漬 時間 (hr)	発芽率(%) (播種後7日目)	
	Mo処理有	Mo処理無
0.0	94	94
3.5	78	70
7.0	60	58
21.0	46	42
42.0	22	22

注1) 反復数2.25粒/1ポット播種。
 2) 有意差は見られなかった。

5. コンバイン収穫の評価

播種後7日目の出芽数は、Mo付加が薬剤区(慣行)に遜色無く(第3図)、Mo付加による機械播種への支障は無いと考えられる。機械収穫に影響する草姿の変化は見られず(第1表)、コンバイン収穫の10a当たり作業時間は18.6~22.3分と作業効率が高く、合計損失割合は4.5~5.5%と作業精度も概ね良好であった(第2表)。損傷率も5.1~7.1%程度で、Mo付加播種によるコンバイン収穫への支障は無く、作業上の問題も少ないと考えられる。

6. 考察

試験 I

ほ場飽水処理では、処理後に降雨が続く(第2図)、著しく出芽数が減少した(第1図)。区間差も見られず(第1図)、過湿条件下でのMo付加の効果は確認出来なかった。

ほ場飽水無処理では、播種後7日目の調湿の出芽数が、Mo付加有りが付加無しより有意に多かった(第3図)ことから、調湿とMo付加の組み合わせで、出芽が向上する可能性が示唆される。しかし、同時期の出芽数は種子への無処理でも多く(第3図)、出芽しやすい環境ではモリブデンや種子調湿の出芽向上の効果は軽微であると考えられる。

生育にはMo付加、調湿の効果は見られなかった(第1表)。粗子実重は無処理に比べ、調湿やMo付加が高めであったが、有意ではなかった(第1表)。

これらの結果から、本試験の範囲では、Mo付加は一部に発芽向上効果が見られるが、生育や収量向上効果は認められないと考えられる。ただし、本試験でのMo付加の方法は種子1kg当たり0.15gを水に溶き、混ぜて付着させる方法としたが、処理濃度が適量であったかどうか等、再度、検証が必要である。

試験 II

小トレイで底面給水量を増やすと、給水量を増やすほど土壌水分が高くなり(第4図)、発芽率が有意に低下した(第3表)。

大トレイでの底面給水量は、40~60へと底面給水量を増やすと発芽率はさらに低下し、給水量間で有意差も認められたが、各給水量ともMo付加や調湿による有意差は認められず(第4表)、Mo付加や調湿による発芽向上効果は確認出来なかった。

大豆浸漬での発芽率は、有意差が見られないことから、本試験でのMo溶液への浸漬による方法では効果が認められなかった(第5表)。

以上の結果から、底面給水量を増加やすと発芽率が低下したが、そこで得られた湿害条件下ではMo付加や調湿による発芽向上効果は認められないと考えられる。ただし、Mo付加方法の設定数が少なく、複数の方法での検証は必要と考えられる。

7. 問題点と次年度の計画

試験 I 問題点：①モリブデンの効果が判然としない。②飽水処理ほ場は処理後の降雨で発芽率が激減。

計画：種子へのMo処理濃度を高める、展着剤を使用する等の改善を施し、再検討(①)。

飽水時間を短縮し、降雨が予想される場合は処理を行わない(②)。

試験 II 問題点：モリブデンの効果が認められない。

計画：種子へのMo処理濃度を高める、展着剤使用等の改善を施し、底面給水による湿害条件下で、効果的な方法を模索。

8. 参考写真

試験Ⅰ (写真1~5)



写真1 播種作業



写真2 出芽



写真3 コンバイン調査



写真4 飽水無処理ほ場 (右は播種後7日目の出芽状況: 出芽数が多く、勢いがある)



写真5 飽水処理ほ場 (右は播種後7日目の出芽状況: 出芽数が少なく、勢いが弱い)

試験Ⅱ (写真6~8)



写真6 発芽の様子 (小トレイ)

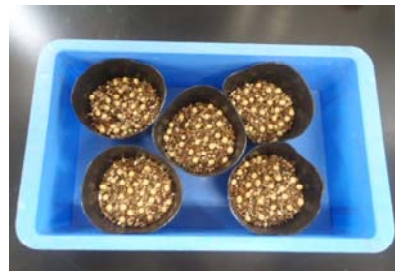


写真7 播種直後 (大トレイ)



写真8 土壌水分測定