

菜種の不稔性障害に関する試験 (続報)

井上利志榮・今村 実・山田 俊雄
竹崎 力・坂田 弘・鐘江 寛
福岡縣農業試験場

INOUE, T., IMAMURA, M., YAMADA, T., TAKEZAKI, T., SAKATA, H. and KANEGAE, H.
Experiments on the Obstacles causing Sterility of Rape Plants.
(Continuation report)

菜種の不稔性障害は直接の原因が土壌中の硼素欠乏にあり、これには硼素の施用が著しく効果がある。また硼素含有薬剤は同一成分量を施用すれば効果は同じで、施用量は成分量で本田反当10~20匁が適当であること等を前回報告したが、更に昭和31年産菜種について若干の試験を実施したので、その概要を報告する。

1. 苗床及び本田における硼砂施用時期並に施用量試験

農林14号を用い2.2坪2区制とし、硫酸を尿素で施用した外は一般耕種種概によつた。

生育調査の結果は表示を省略するが成績は第1~3表の通りである。苗床の施用時期には生育収量共殆んど差異を認められなかつた。本田の施用時期の間では定植後10~20日区でいくらか効果が低下しているが、この結果から定植当日施用が最適のようである。次に苗床施用量試験では施用後10日頃より施用過多の区に障害が現われた。健全株を移植したため減収はしていなかつたが、反当400~500匁迄位が適当と思われる。本田施用量試験では400匁以上になると被害株の発生があり、1,200匁以上になると急激に反収が低下しているので、最高200匁とするのが適当と思われる。

第1表 苗床における硼砂施用時期試験成績 (2区平均)

処 理 内 容	草丈 (cm)	第一次 分枝数 (本)	反当 子実重 (貫)	標準対 比(%)
播種2日前金肥と混合播種直前施用(固形)	124	13	46.3	98
播種直前金肥と混合施用(固形)				
〃 (固形施用後灌水)	123	13	46.1	98
播種直后施用(液肥)標準	123	13	47.2	100
発芽期施用(〃)	128	13	47.0	100
播種后10日施用(〃)	120	14	49.0	104
〃 20日施用(〃)	121	13	44.5	94

備考 硼砂は反当300匁施用

第2表 本田硼素施用時期試験成績 (2区平均)

処 理	草丈 (cm)	第一次 分枝数 (本)	反当 子実重 (貫)	標準対 比(%)
定植2日前金肥と混合定植直前施用(固形)	113	15	44.3	153
定植直前金肥と混合直ちに施用(液肥)				
定植当日施用(液肥)	122	15	44.3	153
定植後10日施用(〃)	115	14	39.7	137
〃 20日 (〃)	112	15	38.6	134
〃 30日 (〃)	112	14	40.9	142
〃 40日 (〃)	114	14	42.2	146
〃 50日 (〃)	109	14	41.6	144
無 施 用 (標準)	99	13	28.9	100

備考 同上

第3表 苗床及び本田における硼素施用量試験成績 (2区平均)

反当 硼砂 施用量 (匁)	苗 床		本 田		反当 子実重 (貫)
	硼素過多 による 被害株数 (%) 10月20日	反 当 子実重 (貫)	硼素施用過多による被害株数(%)		
			1月23日	3月15日	
0	0	34.5	0	0	39.6
50	—	—	0	0	44.5
100	—	—	0	0	41.4
200	0.6	44.8	0	0	44.5
400	0.5	46.5	1.8	0	40.5
600	2.2	41.7	3.6	0	45.2
800	6.2	45.2	10.7	3.9	41.3
1,000	17.6	48.6	21.5	15.5	41.9
1,200	15.0	46.4	28.6	27.0	34.8
1,400	14.5	42.2	28.6	63.5	33.9
1,600	26.8	38.9	30.4	50.1	34.6
1,800	36.4	44.6	25.0	50.1	36.5
2,000	36.3	42.6	54.5	71.2	30.2

2. 硼素の施用法に関する試験

品種は農林14号、反当施肥量の堆肥100貫以外は標準。3坪3区制とし、試験圃は筑紫野町塔原(硼素欠乏田)。試験結果は第4表の通りである。

生育調査の結果は省略するが、無施用区と施用区間には著しい差が認められたが、施用区内では余り差はなかつた。反収は施用区が無施用区に比し著しく多収

第4表 硼素の施用法に関する試験成績（3区平均）

硼素反当施用量		草丈 (cm)	第一次 分枝数 (本)	反当 子実重 (貫)	無施用 対比 (%)
苗床(双)	本田(双)				
0	0	119	12	13.5	100
0	10	136	16	54.8	406
0	20	133	15	56.0	415
10	0	133	14	45.3	336
20	0	135	15	50.5	374
50	0	136	15	49.0	363
90	0	135	14	51.5	381
150	0	135	15	52.0	385
5	0	134	15	54.8	406
22.5	7.5	135	15	54.0	400
10	10	136	15	52.7	390
45	15	136	15	54.9	407

であり、苗床単用と本田単用並びに苗床本田併用間では苗床単用が5%水準で少数となつた。また後2者間には有意差はなかつた。これは苗床単用区に10匁区等の少量施用があることに起因し、適量を適法に施すと苗床単用でも大差はないように思われる。

3. 硼素の連用被害についての試験

硼素の施用効果は十分認められるが、連用した場合の被害についてはその成績がないので、菜種の前作である大豆(畑作)及び水稻(水田)に各種施用量の硼素を用い、跡作に菜種を栽培してその影響を検討した。

(a) 畑試験(青刈大豆一菜種)

5.9坪の2区制、硼砂施用区は反当2貫とした。

青刈大豆では硼素施用区は生育初期に硼素過多症を呈したがやがて回復し、刈取時の生草重は大差がなかつた。

つた。跡作の菜種では収量は却つて施用区が少かつた。

(b) ポット試験(水稻一菜種)

2万分の1 Pot を用い、硫酸・過石・塩加は夫々成分量で1 gm、硼素は各種量を施用後、ベニセンゴクを供試、1区1 Pot (1株3本植) 3区制。

生育は各処理間に大差がなく、収量調査の結果は第5表の通りで無施用区が最もよく、多用になるに従つて減収している。0.40 gm 区が高い原因は判明しない。そこでこの試験結果から硼素の連続施用は水稻に害を及ぼす可能性があるように思われるので、更に圃場試験で再検討の必要がある。

跡作の菜種は農林14号を用い硫酸を尿素とした以外は水稻に準じた。

株当収量は無施用区が施用区より減収しているが、施用区内では一定の傾向を示さなかつた。

第5表 水稻の株当収量成績(3pot 平均)

1pot当 硼砂 施用量 (gm)	株当 玄米重 (gm)	同左対 標準比 (%)	株当 屑米重 (gm)	屑米重 歩合 (%)
0	57.0	100	2.3	4.0
0.08	54.7	96	1.8	3.3
0.16	53.4	94	2.5	4.7
0.24	52.6	92	3.8	7.2
0.32	50.5	89	4.0	8.0
0.40	54.1	95	2.5	4.6
0.60	47.0	82	4.4	9.4
0.80	44.9	79	5.2	11.6

第6表 硫酸、尿素と硼素並に定植時期との関係試験成績(3区平均)

定植時期 (日/月)	本田施肥量(反当貫)					欠株歩合(%)		草丈(cm)		一莢結実数(粒)		反当子実重(貫)	
	堆肥	尿素	硫酸	過石	塩加	硼素		同		無施用区	施用区	無施用区	施用区
						無施用区	施用区	無施用区	施用区				
標 準	—	—	25.510	21.645	6.002	10.0	0	86	108	8	15	18.7	50.6
	—	7.764	—	//	//	28.3	0	61	109	6	15	8.9	41.6
	—	11.646	—	//	//	41.7	0	60	110	4	15	9.4	46.3
	—	15.528	—	//	//	50.0	0	46	114	3	14	6.0	51.8
	—	11.646 (全量元肥)	—	//	//	81.7	3.3	32	103	2	12	1.2	32.4
植	—	—	19.143	12.545	4.521	16.7	0	81	110	6	13	17.1	46.5
	—	8.739	—	//	//	63.3	0	26	108	2	14	3.1	40.7
	—	8.739	—	//	//	81.7	0	12	107	3	13	0.8	29.9
	—	8.739 (全量元肥)	—	//	//	81.7	0	12	107	3	13	0.8	29.9
	—	—	19.143	12.545	4.521	16.7	0	81	110	6	13	17.1	46.5
13/12	300	—	12.000	8.000	2.000	1.7	0	98	105	10	13	31.7	41.0
	300	5.478	—	//	//	0	0	97	109	12	14	24.4	35.3
	300	5.478	—	//	//	15.0	0	74	109	8	15	9.4	29.0
	300	5.478 (全量元肥)	—	//	//	15.0	0	74	109	8	15	9.4	29.0
晩 植	—	—	25.510	21.645	6.002	0	0	103	108	12	15	31.7	43.9
	—	7.764	—	//	//	0	0	102	106	14	17	34.4	35.2
	—	11.646	—	//	//	0	0	101	107	10	15	27.0	44.3
	—	15.528	—	//	//	0	0	101	107	11	15	28.2	42.3
	—	11.646 (全量元肥)	—	//	//	0	0	98	107	8	17	22.9	45.3

4. 2, 3の肥料との関係における硼素施用の効果

(a) 硫安、尿素と硼素並に定植時期との関係試験
前年度のポット試験で尿素肥料と硼素の併用は硫安施用や硫安と硼素の併用よりも生育収量が優れていた
ので、圃場試験で九州24号を用い1.7坪3区制で施行。

成績は第6表の通りで、生育調査の結果は省略するが、標準植の硼素無施用区は1月上旬頃より生育障害が現われ、欠株少合、草丈等でも明瞭に差が見られた。晩植区は標準植区のような差異はなかつた。収量は各区共硼素無施用区が施用区より著しく減収した。尿素区と硫安区では、標準植の場合は硼素施用の有無に関係なく前者が劣つた。しかし晩植の場合は硼素施用の有無によつて異り、前年同様硼素無施用区では尿素は硫安に劣るが、硼素施用区では逆に尿素が少々優つて

いる。これは尿素による障害発生の時期が生育初期にあることを示すものではあるまいか。また硼素無施用の場合、晩植で硼素欠乏程度の軽いことは興味のあることと思われる。更に堆肥区と無堆肥区では硼素無施用の場合、前者が著しく多収となつている。

(b) 窒素質肥料、磷酸質肥料と硼素との関係試験
九州24号供試、4.4坪4区制で実施。

生育調査の結果は省略するが処理間に大差はなく、草丈等で少々差異が認められた。反収については硫安区と尿素区とでは前者が優れ、硫安区では過石と熔燐の間、過石内及び熔燐内の硼素有無においては夫々過石、硼素区が優れていた。尿素区では有意差はなかつたが、傾向としては硫安区と同様であつた。石灰窒素区も硼素施用区が優れていた。

第7表 窒素質肥料磷酸質肥料と硼素との関係試験成績(4区平均)

堆肥	反 当 本 田 施 肥 全 量 (貫)						反 当 硼 砂 施 用 量 (貫)	草 丈 (cm)	第 一 次 分 枝 数 (本)	反 当 子 実 重 (貫)	同 左 対 標 準 肥 の 硼 砂 無 施 用 比 (%)
	硫 安	尿 素	石 灰 窒 素	過 石	熔 燐	塩 加					
100	12.0	—	—	8.0	—	2.0	0	111	15	37.9	100
//	//	—	—	//	—	//	200	113	15	43.2	114
//	//	—	—	—	6.947	//	0	111	15	34.1	90
//	//	—	—	—	//	//	200	112	15	39.6	104
//	—	5.478	—	8.0	—	//	0	112	15	32.1	85
//	—	//	—	//	—	//	200	111	15	35.1	93
//	—	//	—	—	6.947	//	0	107	14	31.3	83
//	—	//	—	—	//	//	200	114	14	34.0	90
//	—	—	12.0	—	//	//	0	104	13	33.7	89
//	—	—	//	—	//	//	200	110	13	36.0	95
//	2.0	—	10.0	—	//	//	0	107	14	35.6	94
//	//	—	//	—	//	//	200	108	13	35.4	93

備考 窒素肥料の2/3は追肥として夫々2回に施用し石灰窒素は硫安より10日前に施用

5. 硼素欠乏株の吸水能力について

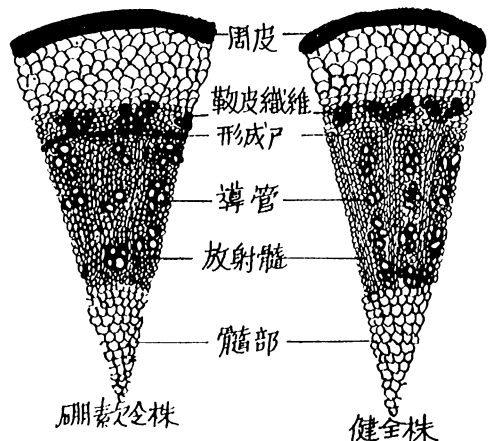
農林14号の健全株、硼素欠乏株を用い、吸水能力を methlen blau 水溶液の上昇程度により検討した。

主根を中央部より切断した場合、吸上げられた色素の高さは上部間では略同程度であつたが、下部間では硼素欠乏株が健全株より明らかに低かつた。なお切断部位を根際部を基準として、それより上部及び下部で切断して見ると根際部で切断した場合が最も低く、また何れも欠乏株の方が低かつた。

6. 硼素欠乏株の組織解剖学的研究

前試験の結果、硼素欠乏株は主根の基部に異常があると考えられたので、根際部より下2cmの部位の組織解剖によりその特性を追究した。19品種及び系統供試。

第1図 根際部横断模式図



木部染色液は Phloroglucine 4% 溶液と Conc. HCl, 形成層染色液に Sudan III 0.01 gm+ 95% Alcohol 5 gm+ Glycerine 5 gm を用いた。

欠乏株は健全株に比し、木部は導管の排列が乱れがちであり、形成層より同心円状に新生された導管の数も少く lignin の集積も多い。また髓部より周皮に向つて放射状組織並に維管束の発達も悪く、配列も必ずしも交互とは限らない。節部は靱皮部の発達が悪く形成層にはコルク物質の集積が顕著である。

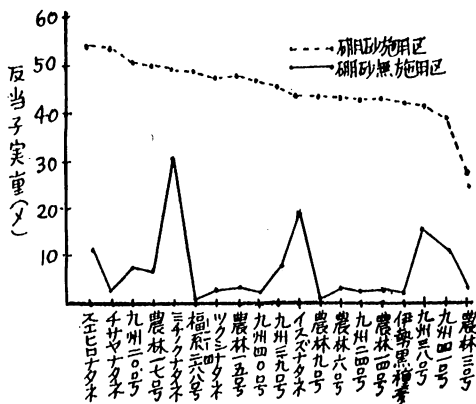
要するに硼素欠乏株は形成層における新組織の形成が不充分であり、組織的に老化の過程が早く出現するものようである。従つて春先にこの部分に澱粉や糖類の集積が少い。このことは品種により程度の差はあるが何れも認められることである。また、品種により判然としないものもあるが、2~3月頃形成層の周辺に肉眼で識別出来る白色蠟状の輪を生ずることが多い。

7. 不稔性障害に対する品種抵抗性検定試験

前年度は硼素無施用の1区制で実施したが、本年度は硼砂施用（本田200匁）と無施用について実施。19品種及び系統を供試、2.7坪2区制、試験圃は筑紫野町塔原の硼素欠乏田。

定植後1ヶ月目頃より無施用区は硼素欠乏症状を呈し品種間差異も現われて来た。生育が進むにつれてその程度の差が明瞭となり、ミチノクナタネを除いては

第2図 不稔性障害に対する品種抵抗性



自然消失株を生じた。反収は第2図の通りでミチノクナタネ、イスズナタネ、九州38号等が強い。

8. 総括

1) 菜種に対する硼素の連用被害を検討するための Pot 試験の結果では、硼素の連続施用区は水稻に被害の生ずる可能性があるようである。

2) 苗床に硼素を施用する場合は、苗床本田併用が最適の方法であるが、施用法を考慮すれば苗床単用でも充分と思われる。

3) 施用時期としては、苗床単用の場合は第1回を基肥または播種直後とし、第2~3回を夫々15日おき位に分施するがよい。なお硼素欠乏度の高い本田の場合は併用がよいと思われるが、この場合の本田施用量は最少限度にとめるがよいと思われる。

4) 施用量としては、苗床施用の場合は普通反当成分量で30匁、最高45匁程度とし、10~15匁づつ3回に分施する。苗床本田併用の場合は苗床に多く、本田に少く施すがよく、その量は苗床相当2匁、本田相当5匁程度とするがよい。万一、本田単用の場合はなるべく少量とし、反当5~10匁程度とするがよい。

5) 尿素が不稔性障害を助長することは前報の Pot 試験の結果と同様である。なお尿素の施用は苗の生育時期と密接な関係を有し、標準稲では硼素の有無にかゝらず尿素は確安に劣るが、晩稲の場合は却つて増収となるので、確安基肥、尿素追肥とするのが適当のようである。

6) 熔性磷肥もいくらか尿素と同様硼素欠乏を助長するようである。

7) 硼素欠乏株の吸水能力は主程の上部よりも下部が低下している。そして根際部で切断した場合が最も低い。

8) 不稔性障害は根際部の組織解剖学的性状が大きな原因で木部、節部、形成層に異状が現われている。

9) 不稔性障害に対する品種抵抗性の差は大で、ミチノクナタネ、イスズナタネ、九州38号等は強く、福系268号-11-4、農林9号等は最も弱い。

(詳細は福岡農試研究時報第13号参照)