

水稻に対する硼素と塩類の過剰障害

松井正徳

(福岡県立農業試験場)

MATSUI, M.

Influence of Irrigatin Water contained much Boron and Salts
on the Growth of Rice Plant.

まえがき

三池干拓地の用水不足に対して、有明海の海底炭
鉍の坑内排水利用について、昭和43年水稻の栽培試
験を実施したところ塩類の濃度障害と共に硼素の被
害と思われる褐色斑点が水稻葉に出現した。これは
坑内排水中に約8ppmの硼素を含有しているためと
考えられ、水稻体、跡地土壤にも硼素が高濃度で存
在した。九州において硼素の過剰障害は昭和34年8
月宮崎県生目村細江に於て天然ガスボーリングで自

噴した水を水稻に灌水し被害が出たことが宮崎県農
試より報告されている。

昭和44年水稻について、硼素過剰害の再現、硼素
過剰害を起す限界濃度、坑内水の主成分である食塩
の塩類濃度障害と硼素の相剰害、について検討し、
更に、用水不足の場合坑内排水を利用することを考
慮し、水稻の生育時期別に施用し、害の出やすい時
期と、程度を知るため、ポット試験を実施した。

第1表 坑内水の水質(有明) mg/ℓ

項目	採水日	PH	蒸発 残渣	CaO	MgO	K ₂ O	NaO	Cl	SiO ₂	B
坑内水 1	44.6月	8.3	1992	164.4	100.9	9.1	640	900	23.8	8.1
(排水出口) 2	44.7月	8.1	1898	176.7	99.2	8.0	600	915	25.8	7.6
3	44.8月	7.6	2026	186.8	104.8	9.5	640	870	25.8	8.9
農試水道水	44.8月	6.8	162	33.7	8.1	5.8	21	35	23.8	Tr

試験の方法

試験の規模 1:5000 ワグネルポット 2連

供試土壤 花崗岩質沖積土(水田表土) 土性

CoSL 粘土 9.1% CEC 6.9me

腐植 1.67% 生土 3.0kg(乾土約 2.4kg)

を1ポットに充てん。

灌漑水 水道水、硼素8ppm(硼砂)。

塩類濃度2000ppm(食塩)+硼素8ppm、塩類
濃度 2000ppm。

灌水法、減じた水量を補給する。

施肥(共通)消石灰2.0g N 0.6g P₂O₅ 0.7g

K₂O 0.5g

供試水稻品種 シラヌイ 1株3本植 7月2日

試験区の内容 第2表参照

跡地土壤の処理 水稻収穫したのち小麦を播種

畑状態で経過させ、昭和45年2月採土、直ちに分
析に供した。硼素は熱水浸出 クルクミン法。

成績と考察

土壤に硼素を加えた場合40mg1ポットで分けつ期
に茎数少く、葉が広く垂れ下る状況を呈した。褐色
斑点は8月上旬わずかに葉先に認められた。硼素2
mgでは無処理に比べて初期生育は良好で粒重も多か
った。30mgで生育、収量に影響があると考えられる。

硼素8ppm全期灌水では7月末までに34mg8月前
期までに60mgの硼素が加えられたが、8月上旬より
褐色の特有斑点が葉先の方から表われた。そして、
粒重も少なく55%の指数を示した。食塩2000ppm+
硼素8ppm灌水(人工的坑内水)は、田面水で電気
伝導度(EC)は最低5m Ω 、最高9m Ω で、生育

第2表 成績の要約

1ポット当り(乾土2.4kg)

区	項目	処 理			生 育				収 量			跡 地 土 壤	
		灌水 量 合 計	食 塩 NaCl	硼 素 B	稈長	穂長	穂数	葉の褐 色 斑	わら	もみ	もみ 比 率	PH (水)	硼 素 B
		ℓ	mg	mg	cm	cm	本		g	g	%		ppm
土に硼素を加える													
1-1	無 処 理	29.42	0	0	83.5	17.8	21.0	—	25.8	31.4	100.0	5.7	0.36
1-2	2 mg	31.06	0	2.0	77.5	18.0	21.0	—	29.1	33.1	105.4	—	—
1-3	10 ♪	30.98	0	10.0	82.5	18.9	18.5	—	28.5	31.1	99.0	—	—
1-4	20 ♪	28.56	0	20.0	78.5	20.4	17.5	—	27.3	31.0	98.7	5.7	0.33
1-5	30 ♪	27.70	0	30.0	79.0	20.1	15.5	—	24.8	29.0	92.4	—	—
1-6	40 ♪	27.94	0	40.0	76.0	19.4	15.0	+	25.0	29.1	92.7	5.8	0.36
灌漑水質別(全期)													
2-1	硼 素	22.74	0	173.9	81.5	18.0	12.5	≠	26.3	17.7	55.4	5.9	6.08
2-2	硼 素 + 食 塩	14.35	26.700	106.8	60.0	15.8	8.0	≠	14.3	3.0	9.6	6.4	5.10
2-3	食 塩	17.61	33.220	0	69.5	15.8	12.5	—	20.3	5.1	16.6	6.3	—
時期別(硼素+食塩)													
3-1	田植前～7月15日	28.06	4.900	19.6	76.0	18.1	18.0	—	26.0	31.0	98.7	5.8	0.85
3-2	7, 2～7, 15	29.34	2.800	11.2	79.5	16.9	18.0	—	26.2	27.1	86.3	6.0	0.85
3-3	7, 16～7, 31	30.34	8.000	32.0	77.5	20.4	21.0	+	24.1	26.3	83.8	6.0	1.10
3-4	8, 1～8, 15	27.99	8.000	32.0	78.0	18.0	17.5	≠	22.0	21.6	68.7	6.1	2.55
3-5	8, 15～8, 31	27.26	7.600	30.4	74.0	18.9	19.5	+	25.2	27.1	85.3	6.0	2.29
3-6	9, 1～9, 15	28.48	8.900	35.6	78.5	18.2	16.5	—	25.1	25.7	81.8	6.0	4.05
3-7	9, 16～10, 末	30.06	17.660	70.6	75.5	18.6	20.0	—	24.8	28.2	89.8	6.0	10.85
時 期 別(硼素)													
4-4	8, 1	31.47	0	40.0	76.5	18.3	17.5	≠	26.8	28.5	90.8	6.0	1.89
4-5	8, 16	29.43	0	40.0	71.0	19.9	16.0	+	27.3	28.0	89.2	5.8	1.51
時 期 別(食塩)													
5-4	8, 1～8, 15	28.26	9.000	0	73.5	18.3	22.0	—	27.0	23.0	73.2	—	—
5-5	8, 16～8, 31	31.55	10.200	0	72.0	18.9	23.5	—	28.5	25.5	81.2	—	—

備考 指定時期以外は水道水で灌水(減少した水量を補給) 褐色斑 ーなし 十あり ≠含む ≠含む

後半になるに従って高くなり、半月毎に区切って同じ水を灌水したものに比べて、蒸発+蒸散量が少く経過した。褐色斑は8月上旬より表われ、昭和43年の坑内水灌水と同じであった。一方食塩2000ppmのものは、褐色斑が表われず、褐色斑は硼素の過剰害で起きるものと判断される。食塩2000ppm、と食塩2000+硼素8ppmの高塩類濃度の灌水を続けたものは9月下旬、いちょうし始め生育が停止し43年の坑内水と同じ現象を示した。食塩に硼素を加えたものは、食塩のみより生育が劣り、相剩害を示している。

時期別に半月づつ区切って食塩+硼素の灌水をしたものは8月前期が最も籾重が少く、褐色斑も多く硼素、塩類濃度障害を起している。次いで出穂期に当る9月前期の籾重が少ない。電気伝導度は、8月前期灌水で5m²を超える値を示すが、田面水の電気伝導下の低下はかなり早い。8月前期と後期の硼素と食塩の影響は、前期に塩類高濃度の影響が大で、硼素は前期の方が褐色斑を多く発生させるが、籾重に対する影響は変らなかつた。

熱水浸出による跡地土壌中の硼素含量は、生育初期に硼素を施用したものは少なく40mg程度では、無施用と同じである、生育後期まで硼素を与えたものは残存量が多く、硼素単独より食塩と共存したものの方が多く残っている。

あとがき

有明海のお底炭酸坑内水に含まれる硼素は、明らかに水稻の生育に障害を与えることが認められた。

水稻の時期別では8月前半に坑内水程度の塩類濃度、硼素を含む灌漑水を灌水することは、籾生産に影響が大で、次いで出穂期が大である。干魃で水不足の場合、時期によっては半月位の連続灌水も可能と考えられるが、土壌中に残る硼素の量の変化と、水稻中、特に玄米に含まれる硼素の量について今後の研究が必要である。

文 献

川嶋次夫, 和田稔 日本土肥学会講演要旨 6.1960
 高橋治助 作物試験法 1960
 王井 理 九大肥科学教室報告 第2号 1965