

昭二・高日幸義 (1960), 水稻白葉枯病 防除薬剤に 関する 研究, 第II報, Streptomycin の 薬害軽減剤. 日植病 報, 25: 33 13 木谷清美・夏目孝男・小松良行 (19 61), 有機砒素剤の 散布が水稻の 収量におよぼす 影響. 日植病報, 26: 79 14 高坂淳爾・福代和子(1959), 鉄加用による有機砒素化合物の薬害軽減について. 日植病報, 24: 15 15 —・孫工彌寿雄・守中正(1961) 有機砒素剤散布稲の成分変化について. *ibid.* 16 —・福代和子 (1961), 有機砒素剤散布がイネの 燐酸, 加里吸収におよぼす影響. *ibid.* 17 — (19 61), 有機砒素剤の薬害. 殺菌剤の薬害に 関するシンボ ジウム講要集: 3~4, 日植病会 (謄写刷) 18 見里朝正・他 4 (1960), Blastidicin S によるイモ チ病防除機作. 日農化シンボジウム講要集: 19~20 19 —(1961), 抗いもち病性抗生物質プラスチック のイネに及ぼす作用. 殺菌剤の薬害に 関するシンボジ ユウム講要集: 25~26, 日植病会 (謄写刷) 20 長 沢正雄 (1960), 有機砒素剤に 関する 研究 (第4報) 有 機砒素剤の薬害防止について. 日植病報, 25: 30 21 中沢雅典 (1959), 有機水銀剤の 防除機作に 関する 研究——特に治療剤として見た場合について——愛知農 試彙報, 15: 1~24 22 奈須田和彦・竹内祥晃 (19 57), 殺菌剤が 病害抵抗性に 及ぼす影響—水稻葉中の遊 離アミノ酸の変化. 日植病報, 22: 33 23 — (19 60), 病害抵抗性に及ぼす殺菌剤の影響に 関する研究(第 1報) イモチ病の発生におよぼす影響. 福井農試60周年 記念論文集: 105~112 24 — (1906), — (第 2報) 窒素代謝におよぼす影響. *ibid.*, 113~120 25 — (1960), — (第3報) 水稻葉の呼吸作用並 びに遊離アミノ酸およびアミド含量におよぼす影響. 北 陸病虫害研究会報, 8: 82~86 26 —・伊阪実人・友 永富 (1960), イモチ病, 紋枯病および小粒菌核病のと

くに同時防除に 関する 研究. 福井農試 60 周年記念論文 集: 89~104 27 岡本弘・他 3 (1960), 各種散布用 有機水銀剤の薬害に対する日, 外稲の抵抗性品種間及び 品種群間差異, 並びにイモチ病防除効果について. 中国農 試報, 4(2): 225~282 28 Richard J. V., Robert, P. K. & Robert, L. W. (1958), Silicon content of the rice plant as a factor influencing its resistan- ce to infection by the blast fungus, *Piricularia oryzae*. *Phytopath.* 48: 179~184 26 菅原友太(19 57), 農, 園芸作物のビタミンCに 関する 研究. P. 11~ 17, 36~37, 養賢堂, 東京 30 田杉平司・山田濟 (1935), 水耕上に於て薬剤注入が稲の生育及び罹病性に 及ぼす影響に就て(1). 日植病報, 4: 215~217, (2) *ibid.* 5: 49~51, (3) *ibid.* 5: 180~183 31 —・森寛 一(1955), 微量元素の植物疾病抵抗性に及ぼす影響. 橋 内, 福士還暦記念論文集: 57~64 32 —・吉田孝 二(1957), 微量金属元素の 病害抵抗性に 及ぼす影響. 第4報, 日植病報, 22: 1 33 Taper, C. D. et al (1957), Magnesium, calcium, and boron nutrition of the Strawberry in relation to black root disease. *Canad. J. pl. Sci.* 37 (2): 167~173 34 友永富・ 奈須田和彦・友広啓二郎 (1956), 薬剤がイネ体内成分 及びイモチ病の発生に及ぼす影響 (予報) 北陸病虫害研 会報, 4: 21 35 TYMCHENKO, L. F. (1957), The effect of micro-elements on damage by Sunflower diseases. *Proc. Timiryazev agric. Acad.* 31: 144~ 151. (cf. *Rev. Appl. Mycology* 38: 212) 36 山本 福太郎 (1961), 有機砒素剤の 作用機作—化学構造と薬 害の關係について. 殺菌剤の薬害に 関するシンボジ ユウム講要集: 5~6, 日植病会 (謄写刷) 37 森喜 作・松田明・田杉甫 (1960), 秋落水田における出穂前 後の水銀剤散布効果. 日植病報, 25: 8

## 病害抵抗性におよぼす殺菌剤の影響に関する研究

### 第5報 水稻各部の無機成分含有率\*

奈須田和彦・勝見太

(福井県立農事試験場)

前報において水稻に殺菌剤 (Hg 剤, As 剤) を散布した 場合無機成分含有率に大きな影響を与えることを報告 した。引続いて1960年には各種殺菌剤を用いて水稻の生 育並びに無機成分の吸収, 移行について実験を行なつた が, 本報告はその中の無機成分の吸収阻害, 増大がどの 部位に大きく影響するかについて報告し, 御参考に供す

ると共に御批判を仰ぎたい。

実験に当つては北陸農試小野小三郎博士, 當場化学部 主任川端清一技師 (現兵庫農試) に種々有益な御示唆を 頂いた。記して感謝の意を捧げる。

### I 材料および方法

精密苗代にて育苗した愛知旭, 関東51号をコンクリー トポット (30cm×30cm) に 7月18日1株3本, 4点植

\*昭和36年4月, 日本植物病理学会において1部を 発表した。

の2区制で行なつた。肥料は元肥としてポット当り硫酸8gr, 過石8gr, 塩加4gr 施し, 8月8日追肥として硫酸5grを施用した。

供試薬剤はPMA (セレスン錠) Hg 20p.p.m., PMI (PI錠) Hg 20p.p.m., As (モンゼット水和剤) As 20p.p.m., BCS (Blasticidin S) 成分 10p.p.m., STA (武田マイシン) 200 unit/ccの5種類で, 散布は穂孕期~出穂直前(8月26日, 9月2日, 9月6日)に3回ポット当り200mlを散布した。なお8月29日にはメイチュウ防除のためホリドール300倍を1ポット当り250ml散布した。

10月29日刈取り収穫物を止葉, 下葉, 葉鞘, 稈, 穂軸, 籾の各部位に分け分析した。分析法は第4報と同じ

方法で行なつた。

## II 実験結果

**各部位の乾物重並びに収量におよぼす影響** 各部の乾物重測定の結果を第1表に示した。全重量はPMA, PMIがやや多く, As剤BCSは軽い傾向がみられた。とくにAs剤は稈重およびワラ重が多いのに反して全重, 収量(籾重)が軽かつた。

不稈率はAs剤が顕著に高くHg剤, BCSは少ない傾向であつた。収量は2品種ともPMI, PMAが多く, BCSも同じかやや増した。As剤は減収著しかつた。STMは愛知旭では増し関東51号は減収していた。

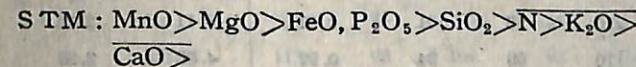
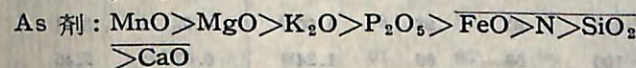
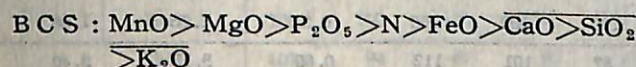
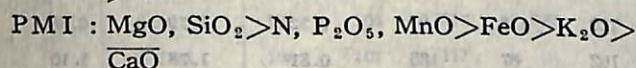
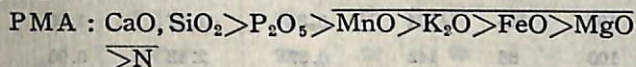
第1表 殺菌剤が収量および各部乾物重におよぼす影響 (1株当りgr)

品 種	薬 剤	止葉	下葉	葉鞘	稈	穂軸	ワラ重	籾重	全重	不稈率 <sup>%</sup>
愛知旭	PMA	4.4	18.5	23.1	19.6	2.5	58.1	59.3	127.4	11.3 <sup>6</sup>
	PMI	4.4	16.6	21.8	18.3	2.4	63.5	59.8	123.3	10.5
	BCS	3.5	14.7	21.1	15.8	2.4	57.5	53.0	110.5	9.0
	As	3.9	15.0	23.4	25.0	2.2	69.5	18.8	88.3	67.0
	STM	4.9	14.9	23.2	18.5	2.9	64.4	57.8	122.2	10.1
	check	4.0	18.7	24.2	17.9	2.4	67.2	53.1	120.3	16.7
関東51号	PMA	2.8	12.7	17.1	18.3	1.8	52.7	41.3	94.0	7.1
	PMI	2.9	12.8	17.0	18.4	1.7	52.8	43.1	95.9	8.8
	BCS	2.4	10.3	14.9	14.1	1.6	43.3	38.4	81.7	7.6
	As	2.9	11.4	19.0	21.6	1.7	56.6	24.4	81.0	68.9
	STM	2.6	10.4	14.3	13.6	1.6	42.5	35.2	77.7	19.2
	check	2.4	11.1	16.8	16.5	1.7	48.5	37.2	85.7	14.4

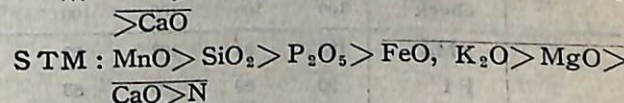
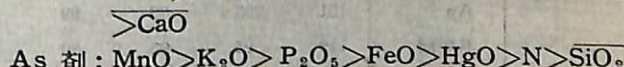
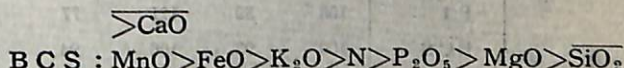
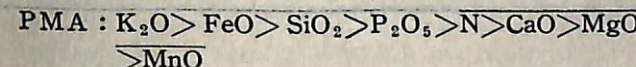
不稈率は籾の1/2以上不稈のもの

**各部の無機成分含有率および含有率比** 水稻各部の乾物当りの含有率を, 無処理を100として百分比で表わしたのが第2・3表である。無機成分含有率(乾物当り%)は, 各部によつて異なつていた。全体としての吸収阻害率の順位は次のようであつた。

愛知旭



関東51号



また愛知旭についてAs剤はN, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, SiO<sub>2</sub>, MnO, FeO が稈においてとくに顕著な阻害を受けていた。関東51号もP<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, MgO, FeOが同じく稈で阻害が大きかつた。止葉では概してAs剤はMnO, MgO, K<sub>2</sub>Oの阻害をうけ, CaO, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>は増していた。BCSは各部ともMnO, Nが阻害され, SiO<sub>2</sub>の増大は著しかつた。

STMもMnOの含有率が小さかつた。Hg剤(PMA, PMI)はMnO, MgOの含有率が高かつた。なお稈では愛知旭の場合As剤以外はいずれもMgOの増大が目立つていた。

As剤によつてK<sub>2</sub>O/Nが稈, 穂軸で小さく, SiO<sub>2</sub>/NはBCSの場合大きかつた。MnO/FeOは各部ともBCS,

第 2 表 殺菌剤が水稻各部位の無機成分含有率に及ぼす影響 (乾物当り%の百分比) (愛知旭)

部 位	薬 剤	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	SiO <sub>2</sub>	MgO	CaO	MnO	FeO	K <sub>2</sub> O/N	SiO <sub>2</sub> /N	MnO/FeO
止 葉	PMA	98	96	104	98	116	97	115	99	0.51	4.71	12.76
	PI	95	101	103	104	85	92	106	98	0.52	5.15	14.41
	BCS	93	91	105	126	75	109	69	99	0.54	6.38	8.55
	As	98	121	89	110	68	247	44	99	0.44	5.33	5.00
	STM	109	95	108	112	95	119	67	99	0.47	4.84	7.67
	check	100	100	100	100	100	100	100	100	0.48	4.70	10.51
下 葉	PMA	106	83	97	94	105	162	104	124	0.56	7.91	5.07
	PI	104	84	105	99	88	106	99	100	0.61	8.50	5.97
	BCS	84	89	111	118	88	103	66	88	0.80	12.34	4.53
	As	124	101	142	108	74	577	48	98	0.70	7.73	3.00
	STM	120	94	108	109	105	127	62	116	0.55	8.05	3.25
	check	100	100	100	100	100	100	100	100	0.61	8.88	6.05
葉 鞘	PMA	90	82	105	96	89	106	95	103	1.53	14.63	2.51
	PI	90	83	112	94	98	102	91	81	1.65	14.27	3.05
	BCS	76	48	110	114	75	92	50	87	1.90	20.35	1.59
	As	100	125	107	94	56	87	48	69	1.40	12.73	1.92
	STM	107	87	116	105	87	107	56	83	1.42	13.24	1.86
	check	100	100	100	100	100	100	100	100	1.31	13.60	2.73
稈	PMA	72	91	113	84	229	106	117	139	5.08	4.76	2.70
	PI	67	80	98	91	286	141	109	163	4.88	5.60	2.14
	BCS	59	71	75	115	181	133	72	95	7.04	8.08	2.44
	As	97	95	36	78	95	123	34	70	1.25	3.31	1.54
	STM	97	95	109	105	229	130	76	118	3.72	4.48	2.07
	check	100	100	100	100	100	100	100	100	3.31	4.11	3.21
穂 軸	PMA	112	107	120	60	244	122	132	127	1.44	1.74	3.66
	PI	108	89	111	77	194	103	109	77	1.37	2.28	4.98
	BCS	100	93	106	94	213	103	59	115	1.42	3.02	1.83
	As	151	255	39	99	206	97	45	104	0.34	2.13	1.51
	STM	119	95	95	80	194	109	66	88	1.19	2.17	2.66
	check	100	100	100	100	100	100	100	100	0.85	3.22	3.54
籾	PMA	183	94	103	82	30	104	142	105	0.18	0.90	1.46
	PI	90	89	95	83	43	107	115	104	0.34	1.87	1.20
	BCS	84	84	97	89	57	100	86	142	0.37	2.13	0.90
	As	116	106	114	226	74	129	115	81	0.32	3.79	0.88
	STM	101	90	97	88	91	102	87	185	0.31	1.78	1.10
	check	100	100	100	100	100	100	100	100	0.32	2.03	1.08
全 体	PMA	142	94	108	87	128	87	101	112	0.69	3.15	3.40
	PI	91	91	100	87	78	105	91	98	1.00	4.92	3.51
	BCS	82	81	112	104	75	100	58	89	1.24	6.52	2.45
	As	102	74	91	122	77	270	58	101	0.81	6.11	2.16
	STM	106	94	108	97	90	110	59	94	0.92	4.68	2.38
	check	100	100	100	100	100	100	100	100	0.91	5.12	3.77

第3表 殺菌剤が水稻各部位の無機成分含有率に及ぼす影響 (乾物当り%の百分比) (関東51号)

部 位	薬 剤	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	SiO <sub>2</sub>	MgO	CaO	MnO	FeO	K <sub>2</sub> O/N	SiO <sub>2</sub> /N	MnO/FeO
止 葉	PMA	115	112	103	94	113	121	133	87	0.51	6.51	17.97
	PI	99	112	114	95	113	114	122	77	0.66	7.66	18.60
	BCS	74	99	114	115	83	100	67	80	0.88	13.09	9.77
	As	109	124	97	106	85	91	49	90	0.51	7.71	6.38
	STM	135	107	114	105	126	91	70	106	0.49	6.21	7.81
	check	100	100	100	100	100	100	100	120	0.58	7.99	11.76
下 葉	PMA	89	97	80	92	113	122	116	79	0.44	10.53	8.27
	PI	92	86	84	101	107	125	108	96	0.45	11.10	6.29
	BCS	69	76	96	122	103	122	75	71	0.69	17.87	5.89
	As	103	93	134	118	108	150	58	94	0.64	11.61	3.44
	STM	103	87	96	121	116	115	69	101	0.46	11.91	3.82
	check	100	100	100	100	100	100	100	100	0.56	10.16	5.58
葉 鞘	PMA	112	68	87	104	135	106	127	100	1.17	13.80	2.75
	PI	128	73	78	108	121	118	126	93	0.92	12.53	2.93
	BCS	95	66	90	124	97	118	71	89	1.43	19.46	1.75
	As	118	96	95	116	82	115	80	93	1.22	14.61	1.84
	STM	140	86	109	117	104	118	70	145	1.18	12.35	1.05
	check	100	100	100	100	100	100	100	100	1.51	14.86	2.16
稈	PMA	188	106	78	99	144	112	131	143	3.50	4.98	2.05
	PI	70	104	81	94	122	111	102	127	4.53	5.91	1.81
	BCS	84	101	93	134	95	115	77	134	4.35	6.98	1.28
	As	113	93	58	112	44	93	100	85	2.03	4.38	2.65
	STM	116	95	110	134	108	94	69	137	3.74	5.09	1.13
	check	100	100	100	100	100	100	100	100	3.56	4.41	2.25
穂 軸	PMA	99	89	106	103	61	96	182	134	1.72	4.88	5.74
	PI	96	72	108	100	91	64	126	101	1.80	4.41	5.28
	BCS	94	57	102	129	65	85	77	100	1.74	5.83	3.24
	As	115	98	61	137	83	68	48	106	0.84	5.00	1.90
	STM	113	57	105	122	70	92	66	126	1.48	4.55	2.19
	check	100	100	100	100	100	100	100	100	1.60	4.23	4.21
稈	PMA	102	91	117	81	88	58	126	37	0.58	2.17	2.95
	PI	95	100	117	87	83	53	100	40	0.28	2.51	2.15
	BCS	92	90	93	74	100	64	57	38	0.23	2.21	1.19
	As	101	104	114	138	113	67	108	63	0.25	3.75	1.47
	STM	106	101	117	94	121	62	74	46	0.25	2.44	1.39
	check	100	100	100	100	100	100	100	100	0.22	0.74	0.86
全 体	PMA	101	94	87	93	121	114	125	88	0.78	5.09	3.98
	PI	96	99	87	97	108	115	112	85	0.82	5.59	3.63
	BCS	90	91	88	107	94	110	69	77	0.89	6.60	2.49
	As	98	93	92	125	97	139	84	94	0.85	7.06	2.49
	STM	113	98	104	85	107	108	70	104	0.84	4.14	1.87
	check	100	100	100	100	100	100	100	100	0.91	5.53	2.98

As 剤, STM いずれも小さく、止葉では Hg 剤の中とくに PMI は大きかった。

### III 考 察

As 剤を散布することによって収量が減収する傾向があることについては既に多くの報告<sup>6,7,9,11,13,17,20,26,28</sup>がなされている。第 1 表からも従来の報告と同じように不稔穂率が高く収量(粒重)が少なかった。Hg 剤 BCS の収量がよいのは不稔穂率が小さいのも 1 因であろう。STM は高濃度では減収傾向が一般に云われているが、愛知旭で増し関東 51 号で減収しているのは、品種的な差異が幾分あるのか、また極端な晩植したために影響が少ないのか、あるいは MnO 含量が無処理よりも少ないが一般の水稲に比較しては多い点などからみて必ずしも正常な水稲とは云えないためかも知れない。今後さらに追試しなければならない。

As 剤は稈の部分が重いのは、井上ら<sup>9)</sup>によれば炭水化物は稈および稈基の部分では散布量が少なくなることを報告しているが、本実験では穂重が極端に小さく炭水化物の移行がさまざまに稈の部分に貯まるのではなからうか。

第 4 報では無機成分の吸収阻害の中で鉄が大きく、本実験とは順位も必ずしも一致していないのは実験方法や生育などの時期も異なることにもよろう。例えば第 4 報と同じ時期に土耕法(ポット)によつて薬剤散布後の養分吸収の径時変化をみた場合、 $Fe_2O_3$  も全体としてはあまり顕著な差はみられなかつた(1959 未発表)。水耕法と土耕法による相違<sup>14)</sup>でもあろう。

高坂ら<sup>14)</sup>、長沢ら<sup>15)</sup>は As 剤の薬害軽減に鉄が有効なことを認めている。また高坂ら<sup>15)</sup>は鉄の阻害が葉身ではあまりないことを報告している。しかし第 2・3 表から明らかなように As 剤でも全体として FeO の阻害は顕著でないが、各部位別にみると稈の部分において著しく減少していた点から考えて、ある部位の阻害が大きく左右するのかも知れない。

高坂ら<sup>15,16,17)</sup>も As 剤散布が  $K_2O$ ,  $P_2O_5$  の吸収阻害を起すことを認めている。第 2・3 表からも 2 品種とも全体としては  $K_2O$  がやや阻害をうけていた程度であるが、稈の部分においては極端な阻害をうけていた。さらに高坂ら<sup>16,17)</sup>は As 剤散布は小粒キンカク病にも罹病しやすくなることを認めているが、 $K_2O$  が稈の部分において含有率が低いことを併せ考えると興味深い。

Hg 剤(PMA, PMI)では止葉において MgO, MnO,  $K_2O$  の含有率が高いのも収量面でプラスしているものと考えられる。Streptomycin に各種の微量元素を添加して薬害軽減させる試みが報告<sup>2,12)</sup>されている。FeO

はある部位では阻害をうけているが、MnO の阻害が大きい点から薬害軽減剤の補助的効果も期待出来よう。

見里ら<sup>18,19)</sup>によれば BCS 散布量は全-N がやや減少するというが、本実験でもいずれの部位でも全-N が減少していた。同時に MnO の阻害も著しかった。

馬場によれば葉身の MnO/FeO がゴマハガレ病の単位面積当り病斑数と極めて高い(-)の相関があることが報告されているが、MnO/FeO は BCS, As 剤, STM のいずれも概して小さい点からみて、ゴマハガレ病に対する罹病度が高まっている可能性が考えられる。As 剤については既に井上ら<sup>9)</sup>、岩瀬ら<sup>11)</sup>、高坂ら<sup>16,17)</sup>によつてゴマハガレ病の発生が多くなることが認められている。また BCS については当時伊阪枝師(1961 未発表)によつてゴマハガレ病に対して効果がないことが観察されている。止葉について MnO/FeO は PMA であまり変化がない<sup>17)</sup>が、PMI は大きい。さらに筆者ら(1961 未発表)森らの観察からも PMA より PMI の方がゴマハガレ病に対して有効である点からみて MnO/FeO との関係が示唆されて興味がある。

### IV 摘 要

1 As 剤は不稔穂率が顕著に高く、収量(粒重)も少なく、Hg 剤(PMA, PMI)は収量多く、BCS は同じかやや増した。STM は愛知旭では増し関東 51 号では減収した。

2 ワラ重は As 剤が最も多く、Hg 剤もやや多く、BCS, STM は軽くなる傾向であつた。とくに As 剤は稈の部分が重かつた。

3 無機成分含有率は各部によつて異なり、As 剤は N,  $P_2O_5$ ,  $K_2O$ ,  $SiO_2$ , MnO, FeO が稈の部分においてとくに顕著な阻害をうけていた。関東 51 号も  $P_2O_5$ ,  $K_2O$ , MgO, FeO が同じ傾向であつた。

4 止葉では概して As 剤によつて MnO, MgO,  $K_2O$  の阻害がみられ  $CaO$ ,  $P_2O_5$  は増していた。BCS は各部とも MnO, N が少ないが、 $SiO_2$  の増大は著しかった。Hg 剤(PMA, PMI)は MnO, MgO の含有率が高かつた。

5 As 剤によつて  $K_2O/N$  が稈、穂軸で小さく  $SiO_2/N$  は BCS の場合大きかつた。MnO/FeO は BCS, As 剤, STM の各薬剤のいずれも各部で概して小さかつた。Hg 剤はあまり変化がなかつたが、止葉についてみると PMI が PMA よりも大きかつた。

### 引 用 文 献

(第 4 報と重複するのが多いので第 4 報に掲載)