

栃木県における茶米に関する調査研究

第 2 報

鈴木英男・奥山隆治

I 緒 言

本県産米は消費市場より茶米などの混合による品質不良が指摘され、その改善につとめて年々向上しつつあるが、未だその悪評が残されている。

茶米の調査研究については1958年より着手し、第1報では1)茶米発生の地域性を明らかにし、2)気象条件では降雨の影響が比較的大きく、3)移植期は早植に少なく晩植に多いことを認め、4)なお病原菌との相関が高い等を明らかにした。その後、品種、土壌条件および茶米の粒形について1959～'62年にわたって検討を加えたもので、その結果を報告する。

本研究を行なうにあたり懇切な御指導をいただいた農林省食糧研究所 角田広博士、同鶴田理技官、試験実施に御協力下さった栃木県農業試験場経営部 川田登技師、同土壌肥料部 三宅信技師ならびに御援助を賜わった栃木県産米改良協会に対し深甚の謝意を表する。

II 水陸稲の品種間差異

1. 水 稲

(1) 試験方法

品種数は1959年が109品種(内糯品種10)、'60年は119品種(内糯品種12)を供試し、6月10日に m^2 当り20株(30cm×17cm)の1株本数2本に移植した。圃場は洪積層火山灰の埴壤土で、地下水は冬期100cm以下であるが移植後は20-30cmで落差少なく、腐植含量多く盛夏のEhの低下甚だしい栃木農試水田である。施肥量は倒伏に留意しNをやや減量し、a当りN:0.65kg、 P_2O_5 および K_2O を0.8kgとし、薬剤撒布は虫害2回、病害2回実施し、とくにいもち病の防除につとめ、又水管理は間断灌水、浅水を行ない根ぐされ回避につとめた。

調査は成熟3-7日後に抜きとり陰干しを行ない、中庸10株を調査し茶米の判定については第1報の基準にしたがい完全粒についてのみ行なった。

(2) 試験結果

第1表 水稲品種と茶米率

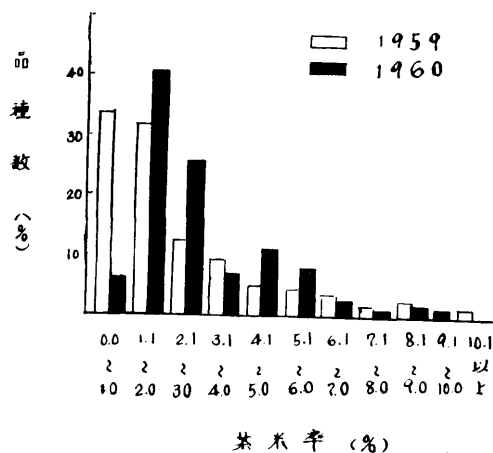
種別	品 種 名	1959		1960		種別	品 種 名	1959		1960	
		出穂期	茶米率	出穂期	茶米率			出穂期	茶米率	出穂期	茶米率
		月日	%	月日	%			月日	%	月日	%
種	農 林 20 号	—	—	7.17	5.6	種	高 嶺 錦	8.19	4.9	8.10	5.1
	上 育 202 号	—	—	7.20	5.4		農 林 14 号	8.19	0.8	—	—
	新 雪	—	—	7.24	3.7		チ ョ ウ カ イ	8.20	1.0	8.10	5.9
	芳 巴	—	—	7.28	2.2		ト ネ ワ セ	8.17	0.7	8.11	2.1
	遠 野 1 号	8.5	1.6	7.28	9.6		藤 早 生 1 号	8.19	1.9	8.11	3.9
	尾 花 沢 1 号	8.9	2.3	8.6	6.7		銀 河 1 号	8.20	3.5	8.11	5.4
	フ ジ ミ ノ リ	—	—	8.6	4.8		平 井 1 号	8.12	0.4	8.12	5.4
	遠 野 3 号	8.10	0.5	8.7	4.1		農 林 24 号	8.18	0.5	8.12	1.9
	農 林 1 号	8.11	6.0	8.7	4.2		農 林 21 号	8.19	1.6	8.12	2.1
	オ バ コ ワ セ	—	—	8.7	5.5		農 林 49 号	8.19	0.8	8.12	2.2
	銀 河 2 号	8.12	2.0	8.7	4.2		オ オ ト リ	—	—	8.12	2.7
	藤 坂 5 号	8.13	6.1	8.8	6.9		農 林 41 号	8.22	1.1	8.12	1.2
	農 林 4 号	8.14	1.5	8.8	4.3		ア キ バ エ	8.22	1.9	8.12	1.5
	テ ド リ ワ セ	8.14	0.3	8.8	1.7		農 林 50 号	8.20	0.7	8.13	0.9
遠 野 4 号	8.14	0.7	8.8	5.7	陸 羽 132 号	—	—	8.14	2.2		
農 林 16 号	8.14	0.4	—	—	ア イ マ サ リ	8.17	1.0	8.14	2.0		

種	ハッコウダ	8.18	1.2	8.8	7.1	ギンマサリ	8.19	0.6	8.14	1.3	
	トワダ	8.14	7.6	8.9	4.6	栃木栃光	8.21	4.7	8.14	1.6	
	ホウネンワセ	8.15	0.8	8.9	2.7	コシヒカリ	8.19	0.9	8.14	2.1	
	越路早生	—	—	8.9	2.5	栃木織内千石	8.27	0.4	8.15	3.6	
	農林7号	8.15	2.1	8.10	2.3	セキミノリ	8.25	0.8	8.18	1.6	
	農林46号	8.17	0.8	8.10	3.2	愛国1号	8.25	1.9	8.18	2.6	
	農林17号	—	—	8.10	4.1	農林47号	8.22	1.4	8.19	1.8	
	ササシグレ	8.18	0.2	8.10	2.1	金星	8.25	1.9	8.19	2.6	
	メグミワセ	8.18	1.8	8.10	4.8	ヤチコガネ	8.26	0.9	8.19	1.3	
	白石1号	8.18	2.2	8.10	4.2	若葉4号	8.27	1.7	8.19	6.7	
	尾花沢5号	8.19	4.9	8.10	2.4	愛国20号	8.27	0.9	8.19	1.8	
	愛国3号	8.26	1.1	8.20	1.8	さかえ	8.31	3.2	8.31	1.8	
	農林30号	8.25	3.0	8.21	2.1	金南風	—	—	8.31	0.9	
	ハツミノリ	8.25	2.9	8.21	1.5	ヤマビコ	8.29	1.1	9.1	2.6	
	八反	8.25	5.2	8.21	2.3	農林8号	8.28	1.3	9.2	1.5	
	山栄	8.26	2.6	8.21	1.0	農林6号	9.1	0.6	9.2	1.3	
	秀峰	8.26	2.8	8.22	1.1	コガネナミ	9.4	0.3	9.2	1.4	
	旭	8.26	0.9	—	—	ホウキアサヒ	9.4	2.1	9.2	1.8	
	大山	8.26	1.5	8.22	4.0	垂穂	9.4	5.6	9.2	3.0	
	竹田早生	8.26	3.1	8.23	4.3	農林35号	9.31	0.5	9.3	0.7	
	穀良都	8.26	1.6	8.24	4.4	農林37号	9.7	2.8	9.3	2.0	
	マンリョウ	8.24	1.0	8.24	1.9	農林3号	9.2	1.5	9.4	1.7	
	農林48号	8.27	1.1	8.24	2.9	東山38号	9.4	1.7	9.4	1.3	
	農林43号	8.29	0.3	8.24	2.8	農林23号	9.5	0.9	9.4	1.2	
	農林36号	8.28	1.6	8.25	2.9	農林31号	9.6	1.1	9.4	2.6	
	クサブエ	8.26	1.4	8.26	1.4	農林13号	9.5	3.7	9.5	1.7	
	農林29号	8.26	0.8	8.26	1.4	タカチホ	9.8	3.3	9.6	1.0	
	関取1号	8.29	2.3	8.26	4.1	農林26号	9.9	3.5	9.6	2.0	
	農林38号	8.30	1.1	8.26	1.7	農林2号	9.10	6.7	9.7	2.8	
	農林10号	8.27	1.2	8.27	2.2	農林27号	9.12	4.9	9.10	2.0	
	コシホナミ	8.30	0.3	8.27	3.1	ユウバエ	9.12	3.5	9.10	1.5	
	荒木1号	8.30	1.6	8.27	3.0	交配3号	9.11	8.6	9.10	1.2	
	農林39号	8.31	0.8	8.27	1.6	雄町	9.12	5.0	9.11	1.8	
	農林32号	8.28	0.6	8.28	2.5	クセシラズ	9.13	2.2	9.13	2.0	
	農林44号	8.30	0.6	8.28	1.7	ホザカエ	9.13	1.7	9.13	1.7	
	キヨスミ	8.30	0.2	8.29	2.1	農林12号	9.15	2.2	9.14	1.5	
	若葉	8.30	1.1	8.29	3.8	農林18号	9.16	5.2	9.14	0.6	
	撰1号	8.30	1.9	8.29	3.6	シモツキ	9.16	3.2	9.14	4.1	
	農林25号	8.29	0.8	8.30	1.2						
	農林22号	8.30	6.8	8.30	2.4						
種	関東糯63号	—	—	8.24	3.0	糯	福島糯5号	8.11	0.6	8.10	8.5
	信濃羽二重糯	8.21	1.2	8.24	1.6		虹糯	9.4	1.8	9.6	1.5
	埼玉糯10号	8.21	1.5	8.25	1.6	種	旭糯	9.10	6.9	9.12	1.7
	関東糯64号	—	—	8.27	2.1		農林糯5号	9.12	10.9	9.15	1.3
	農林糯45号	8.22	3.5	8.27	2.0						
	赤糯	8.26	0.2	8.27	1.4		粳種平均		2.1		2.8
	栃木鬼怒糯	8.29	1.1	8.29	1.9		糯種平均		3.2		2.4
	越後水糯	9.3	3.8	9.6	1.6		両種平均		2.0		2.8

どのような型の品種が茶米多発生であるかを明らかにするために、両親、草型の面から検討したが明確なことは得られず(表省略)、第1表にみられる如く最低0.2%、最高10.9%と品種間の中が大きかった。しかし大半の品種は茶米率3%未満であり、茶米率5%以上の品種は少なく、両年次とも茶米が多かつた品種はトワダ、藤坂5号、農林1号、高嶺錦の早生群で、逆に少なかったのはテドリワセ、農林41号、農林50号、ギンマサリ、ヤチコガネ、農林25号、農林6号、コガネナミ、農林35号、農林23号、赤糯等で両年次の平均値が1%以下であった。

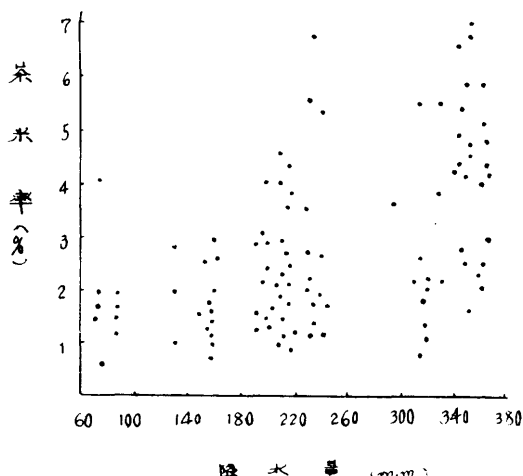
粳、糯種の比較は両者間の差異が判然としないうであるが、糯種においては1~2の品種を除くとほぼ一定した値を示した。

次に両年次の産米について比較すると、平均値では'59年が粳品種2.1%、糯品種3.2%、全品種2.0%で'60年も'59年と大差ない結果を示しているが、個々の品種についてみると必ずしも一定していないようである。即ち、年次間の茶米率の増減が2%内という差異の小さい品種数は約半数で、他は比較的差異が大きく、特に遠野1号、同4号、ハツコウダ平井1号、若葉4号、交配3号等は、両年次差異が5%以上と顕著であった。本県の奨励品種は、比較的年次間差異が小さくほぼ安定した値を示した(第1表、第1図)。

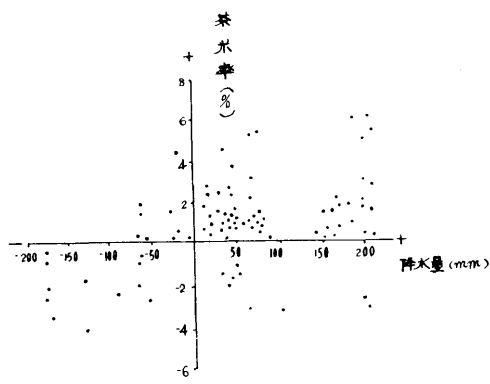


第1図 品種の茶米率分布

出穂との関係は、出穂が同一であっても品種によりその程度は異なり、例えば'60年の8月中旬(主に早生種)に出穂した品種数は25で、茶米率2%前後の品種が半数をしめているが、その中は0.9%から6.7%まででありその差異は比較的大きい。早晩の関係を年次別にみると'59年は9月第2半旬以降に出穂の品種に茶米が多く、'60年は晩期出穂の品種が少なく'59年に比し逆の傾向が認められた。



第2図 登熟期間中の降水量と茶米との関係(1960)



第3図 年次間の降水量の多少と茶米の増減(登熟期間の降水量及び茶米率=1960~1959)

登熟期間における降水量は、第2、3図の如く比較的相関が高く、登熟期間中降水量の多い品種が茶米も多い傾向が認められた。

千粒重の大小との関係については、2ヶ年とも明らかな傾向は認めがたかった(表省略)。

2 陸 稲

(1) 試験方法

品種数は1959年が粳種32、糯種26、'60年が粳種35、糯種28で、主として本県において従来作付された品種及び現在作付されている品種を用い、栃木農試の火山灰堆填土畑に畦巾60cmの播巾9cmに条播した。

施肥量はa当りN; 0.72kg(基肥 $\frac{2}{3}$ 、他の $\frac{1}{3}$ は2回に分施)、 P_2O_5 :0.72kg、 K_2O :0.68kgで、8月25

日、9月5日、9月15日にそれぞれ成熟期に達した品種を、病虫害や倒伏害のない中庸株を選定し抜き

とり、屋内につるし乾燥後調査した。

(2) 試験結果

第2表 陸稲品種と茶米率

種別	品 種 名	1959		1960		種別	品 種 名	1959		1960	
		出穂期	茶米率	出穂期	茶米率			出穂期	茶米率	出穂期	茶米率
		月 日	%	月 日	%			月 日	%	月 日	%
粳	農 林 22 号	—	—	8.23	26.0	糯	農林糯 18 号	8.24	1.9	8.27	4.3
	農 林 15 号	8.19	1.9	8.25	9.6		ワセモチ	8.21	1.1	8.27	7.7
	農 林 14 号	8.20	2.6	8.29	5.2		農林糯 8 号	8.22	2.2	8.28	4.2
	早 不 知	8.24	0.6	8.29	17.2		農林糯 20 号	8.24	1.1	8.29	4.0
	高 原 1 号	8.24	2.1	8.31	7.0		農林糯 13 号	8.24	3.6	8.30	16.7
	ビ ル マ	8.31	3.4	9. 2	4.3		夜 雪 糯	8.21	2.5	8.30	8.2
	関 東 43 号	8.27	1.3	9. 2	14.2		凱 施 糯	8.24	4.2	8.30	8.3
	浦 三 1 号	8.29	1.3	9. 2	6.7		農林糯 25 号	8.24	1.8	8.31	5.2
	黒 禾	8.29	1.4	9. 2	4.0		江 曾 島 糯	—	—	8.31	3.4
	平 山	8.29	0.4	9. 2	3.0		ミヤマモチ	—	—	8.31	4.1
	福 義	8.24	2.4	9. 2	16.3		農林糯 3 号	8.25	2.0	9. 1	8.7
	農 林 5 号	8.30	2.4	9. 3	4.9		農林糯 4 号	8.31	1.4	9. 2	11.3
	宮 錦	8.29	1.0	9. 3	11.8		関東糯 42 号	8.31	2.5	9. 2	15.3
	ハタニシキ	—	—	9. 3	19.3		関東糯 55 号	9. 1	3.7	9. 3	7.6
	フジガネ	8.22	4.6	9. 4	2.0		最上糯 1 号	8.24	1.5	9. 3	2.7
	農 林 7 号	8.30	3.1	9. 5	3.9		関東糯 25 号	8.31	1.4	9. 4	6.3
	農 林 21 号	8.25	2.4	9. 5	3.5		スソノモチ	9. 2	2.7	9. 5	5.0
	農 林 12 号	8.30	0.7	9. 7	3.0		関東糯 41 号	8.31	4.0	9. 5	9.6
	世 界 一	8.31	2.3	9. 7	27.0		関東糯 58 号	8.31	4.2	9. 5	4.6
	ハタムラサキ	9. 4	1.3	9. 8	9.5		農林糯 1 号	9. 1	2.0	9. 7	9.1
シンハカブリ	9. 1	0.6	9. 8	5.2	農林糯 26 号	9. 4	2.7	9. 7	4.7		
種	関 東 24 号	9. 1	2.4	9. 8	20.0	トサハタモチ	8.31	5.9	9. 7	7.0	
	関 東 49 号	9. 1	1.4	9. 8	4.6	農林糯 6 号	9. 3	1.3	9. 9	9.7	
	関 東 59 号	9. 7	0.5	9. 8	7.5	ハタコガネモチ	9. 1	1.3	9. 9	2.6	
	農 林 9 号	8.31	2.2	9. 9	5.2	オハリハタモチ	9. 3	2.8	9. 9	3.5	
	農 林 24 号	9. 1	0.2	9. 9	3.0	金 子 糯	9. 2	1.7	9. 9	6.3	
	関 東 50 号	8.31	1.2	9. 9	3.1	千 葉 糯	8.31	5.6	9. 9	3.5	
	関 東 51 号	8.31	1.8	9. 9	7.1	旭 糯	9. 4	3.1	9. 9	3.5	
	関 東 53 号	8.29	1.7	9. 9	7.2						
	関 東 56 号	—	—	9. 9	16.1						
	関 東 57 号	9. 3	0.9	9. 9	8.5						
	戦 捷	9. 1	0.5	9. 9	7.5						
	関 東 54 号	9. 3	1.1	9.10	3.5	粳 種 平均		1.5		8.7	
農 林 11 号	9. 3	0.6	9.11	5.4	糯 種 平均		2.7		6.7		
農 林 19 号	9. 3	1.1	9.11	3.5	両 種 平均		2.2		7.8		

茶米率について、年次間および品種間差異について検討したが、2ケ年共明らかに高いと思われる品種は少なく、年次間差異のため明らかではないが黒禾、平山、フジガネ、農林12号、農林24号、関東50号、関東54号、農林19号、農林糯20号、最上糯1号、ハタコガネモチ、オハリハタモチ、旭糯等の品種は

比較的茶米率が低かった。

両年次の差異は、'59年が平均茶米率2.2%、品種間の中が0.5~5.9%で品種間の差異が比較的小さく水稲とほぼ同様な傾向を示したが、これに比し、'60年は平均値が7.8%と高く品種間の中も2.0~26.0%と大きく、個々の品種も'60年が一様に茶米が多

い傾向が認められ、茶米率5%以上の品種が半数以上をしめた(第2表)。この両年次の異なる原因を明らかにする一方法として、穂ばらみ期間中の早魃との関係を表したのが第3表で、'60年が7月下旬および8月上旬に著しく降水量少なく、観察では萎ちょう現象が認められた。

第3表 両年次における穂ばらみ期間中の降水量比較(mm)

年度	7月			8月					
	4	5	6	1	2	3	4	5	6
1959	30.9	26.7	—	1.1	84.6	154.6	76.6	19.7	10.6
1960	0.0	0.1	47.0	4.2	33.1	107.1	24.3	14.1	68.2

粳、糯種間では水稻と同様で明らかな傾向は認められなく、水陸稲の比較では'59年は大差ないが、'60年は陸稲が著しく茶米の多いことが認められた(第4表)。

第4表 水陸稲の茶米率比較(%)

水陸稲の別	1959			1960		
	粳	糯	平均	粳	糯	平均
水稲	2.1	3.2	2.0	2.8	2.4	2.8
陸稲	1.5	2.7	2.2	8.7	6.7	7.8

3 考 察

茶米の生成原因を明らかにする一方法として品種間差異について検討を加え、この点を明確にすることが茶米の発生を防止するもっとも手じかな解決策であると思われ、草型(穂重、穂数型)、耐病性(いもち耐病性)、両親の面から若干検討したが明らかな関係は認められず、気象条件との関係が比較的高いように考えられ、水稻では登熟期間の降水量、陸稲は穂ばらみ期間の降水量による早魃程度が影響しているように推察された。

水稻の品種間及び同一品種の年次間差異の原因は岡村²⁾によれが、気温、降雨等の気象、土壌の種類、肥料の分解吸収代謝、灌漑水の多少と水温、いもち、こま葉枯病等の要因が単独あるいは相関連して影響するためであろうと述べており、品種の本質的なものより環境条件に強く支配されることを示唆している。本試験では前報¹⁾の結果にもとずき、登熟期間における降水量との関係を検討した。すなわち第2図において降水量が少なればほぼ茶米率は低く、それに反し降水量が多い場合は茶米率の高い品種と低い品種の両者が混在しやや判然としないようにみられたが、観点をかえれば茶米率の高い品種は登熟期間のか雨条件では認められず、多雨条件下の品種にのみ認められた。さら

に第3図で同一品種の年次間差異について検討したが降水量の多い'60年は'59年に比し茶米も増加する傾向を示した品種が大半で、逆の関係を示した品種は少なかった。以上の結果より水稻は登熟期間の降水量が茶米の発生に関与することが考えられる。

しかし一方において、同一の出穂で環境条件がほぼ同じでありながら品種間差異の認められることは、降雨量等の気象条件のみで解明されるものではなく、品種それぞれ自身の要因が関与しているものと考えられるが、この点は明らかでない。ただ本試験は病害虫の防除に留意し病原菌の影響が小さいと仮定すれば、降雨等の環境条件に対応する穀殻の形質が関係しているのではないかと想定もされるが、これらの点については今後の検討によりたい。

陸稲も水稻同様に、茶米の多少別に品種を類別することは出来なかったが、2ヶ年とも茶米率の低い品種が見出され、しかも供試主要品種の出穂期中が約10日間の短期間であることを推察すれば、環境条件でのみ説明できるものではなく、品種自身の問題として検討する必要があるものと考えられる。陸稲を支配する環境条件として早魃があげられるが、茶米率の低い品種の中、平山、ハタコガネモチ、オハリハタモチは早魃抵抗性大であるが、フジガネ、農林12号は早魃に弱いと言われており、品種間の差異を早魃抵抗性の関係では解明できなかった。

以上の結果より茶米の品種間差異は、品種それぞれ自身の差異も存在するように考えられるが、環境条件に強く支配されているように推察される。陸稲が水稻に比べ茶米発生が大であるといわれるのは、例年早魃に遭遇し易いためと考えられる。

Ⅲ 土壌、施肥量、排水良否および根ぐされが茶米の発生に及ぼす影響

1 実験Ⅲ—1 根ぐされによる生育異常と茶米との関係

(1) 試験方法

'61年に水稻農林29号を用い、 $\frac{1}{2000}$ アールポットに腐植質火山灰堆積土の水田土壌をつめ1ポット当り3株、1株2本植えの3連制とし、酪酸を8月20日(約出穂5日前)から5日おきに2回連続して注入した。1回当りの注入量は1規定酪酸溶液が多量区;100ml、中量区;50ml、少量区;25mlで1ポット当り注入個所5—6ヶ所とし地下15—20cmに規定量を均等に注入した。管理は薬剤散布を虫害2、病害3回実施し雨天日および強風日にはガラス室に入れ、10月10日に収穫し屋内乾燥した。

(2) 試験結果

酪酸多量区は処理後3日頃から下葉が枯れはじめ、7～8日目（第2回処理2～3日後）には全葉に影響がみられ葉身の先端および葉端が筋状に黄化し、健全な部位は中央部のみで下位葉は枯死し枯穂が1ポット1～2本出現し、成熟には健全葉が0.8

枚で一見して生育が異常であることが認められた。酪酸少量区は処理後まもなく葉色がやや淡くなり下位葉の枯死がみられたが上位葉は標準区と大差なく酪酸中量区は両区の間より酪酸少量区に略々近い生育状況であった。

第5表 根ぐされによる生育異常と茶米の関係

試験区名	イモチ	ゴマハ ガレ	粒色	稈長	穂長	1株当 穂数	1穂当 健全 葉数	1株 穂重	根 色					千粒重	完全米	茶米	死米
									褐	白	黒	光沢					
標準区	—	—	中	75	19.1	15.6	2.0	34.7	8.5	1	0.5	ヤ良	22.1	96.1	2.4	1.9	
酪酸少量区	—	—	中	74	18.9	16.6	1.8	33.6	8.5	1	0.5	ヤ良	22.1	95.1	2.6	2.2	
酪酸中量区	—	—	ヤ中	75	19.0	14.0	1.0	31.0	8	1	1	中	20.3	92.6	3.7	5.0	
酪酸多量区	—	ビ	否	70	19.7	15.5	0.8	25.2	6	1	3	否	18.9	74.1	13.8	23.1	

酪酸処理は根に害を与え稔実の低下をもたらしたが、その影響の度合は処理量によって相違し、多量区が顕著で根ぐされが甚しく千粒重3g軽く、死米が23%と極端に不完全米が多く茶米率も標準区の5.8倍であった。それに反し酪酸中量区は、根ぐされがやや増加し千粒重が1.8g低下し死米の増加も認められたが、茶米は標準区と大差ないかやや多い程度であった。なお酪酸少量区は標準区に比し根の活力、稔実共に大差なく茶米率も同程度であった。

2 実験Ⅲ-2 土壌、施肥量および排水との関係

実験Ⅲ-2-1ポット試験

(1) 試験方法

'61, '62年に水稲農林29号を用い、 $1/2000$ アールポットに沖積層の砂壤土、埴壤土、腐埴土('62年のみ)および洪積層の砂壤土、埴壤土の各種土壌をつめ施肥量は標肥がN(硫酸)、 P_2O_5 (過石)、 K_2O (塩加)それぞれ0.7gとし、多肥がN:1.4g, P_2O_5 , K_2O を標肥と同量にした。

排水は乾田、湿田を仮定し、乾田は移植後10日より落水期まで1日当り減水深50mmになるようにピンチコックで調節し水を滴下させ、滴下した水は再び灌水し、灌水状態は水深1～3cmで深水にならぬよ

うにつとめた。このさい肥料の流失を考慮して標肥・多肥区共に基準の20%増肥とした。湿田は排水不良田を想定し、'61年はポットの排水を行わずたえず水深5cm以上に保つようにしたが、'62年は各土壌に中熟堆肥を混入後、無底のポットを湿田圃場に埋没し常時灌水状態にした。管理は実験Ⅲ-1と同様に実施した。

(2) 試験結果

地質、土性による生育の差異は小さく、粒色は沖積層・埴壤土<洪積層・埴壤土、'62年の穂重は沖積層・砂壤土>洪積層・砂壤土、洪積層・砂壤土>沖積層・埴壤土、千粒重は'62年が全般に沖積土>洪積土であったが'61年が沖積層・砂壤土>沖積層・砂壤土であった他は地質、土性間の関係が明らかでなく、根の活力、完全米の差異も認められず茶米は'61年>'62年および砂壤土が'61年に洪積土>沖積土であった他は明らかな傾向は認められなかった。

排水良否による影響は、乾田が湿田に比し千粒重やや重く顕著に死米が少いため完全米は多いが茶米の差異は判然としなかった。又多窒素が完全米、千粒重の低下をもたらしたが茶米との関係は認められなかった。

第6表 '61年の調査成績

地質 土性	排水 条件	施肥量	出穂期	粒色	倒伏	稈長	穂長	1株当 穂数	1穂当 健全 葉数	1株 穂重	根の 外観	茶米率	玄米
													千粒重
沖積	砂壤	模型乾田	月日			cm	cm	本	枚	g		%	g
		標肥	8.26	中	—	78	19.9	16	1.7	31.6	ヤ中	3.3	19.5
	多肥	8.27	否	—	85	20.2	31	1.0	59.7	中	3.1	18.7	
	模型湿田	標肥	8.25	ヤ否	—	79	20.3	15	1.2	34.6	中	3.8	19.7
		多肥	8.25	ヤ否	—	79	19.8	27	1.2	55.2	中	2.9	19.0

層	埴壤	模 型 乾 田	標肥	8.26	ヤ中	—	84	19.5	22	1.0	43.8	ヤ中	3.3	19.5
		多肥	8.27	ヤ否	—	84	19.1	30	1.0	56.3	中	3.0	18.2	
	土	模 型 湿 田	標肥	8.25	否	—	78	19.1	23	0.8	46.0	中	4.6	19.5
		多肥	8.25	否	—	85	19.3	31	0.8	55.3	中	3.7	18.5	
洪積層	砂壤土	模 型 乾 田	標肥	8.25	ヤ中	—	80	20.0	17	1.6	32.0	中	5.2	20.0
		多肥	8.26	ヤ否	—	81	19.6	23	0.7	48.5	中	4.4	19.2	
	土	模 型 湿 田	標肥	8.26	否	—	82	19.5	18	0.8	32.7	中	5.3	19.7
		多肥	8.27	否	—	80	18.7	23	0.6	43.3	中	5.5	18.2	
層	埴壤	模 型 乾 田	標肥	8.25	中	—	84	19.5	18	1.6	43.0	中	3.5	20.1
		多肥	8.26	中	—	89	20.4	24	1.1	58.8	中	4.3	20.0	
	土	模 型 湿 田	標肥	8.26	中	—	82	18.9	16	1.1	36.5	中	3.9	20.0
		多肥	8.27	ヤ中	—	87	20.8	28	1.0	60.0	ヤ中	2.0	18.7	

第7表 '62年の調査成績

地質土性	排水条件	施肥量	倒伏	出穂期 月日	褐斑病	葉止		1穂健全数 枚	1株 穂重 g	根の 外観	ポット当 全粒数	完全米 %	死米 %	茶米 %	玄米 千粒重 g	
						イモチ	ゴマハレ									
沖積層	砂壤土	模 型 乾 田	標肥	—	8.25	中	ビ	—	1.0	35.2	中	2,640	94.1	1.5	2.3	20.9
		多肥	—	8.29	多少	ビ	—	0.5	43.7	中	3,563	83.3	10.4	1.4	18.5	
	土	模 型 湿 田	標肥	—	8.25	少	少	ビ	2.0	37.6	ヤ否	2,947	72.4	21.4	2.7	20.1
		多肥	—	3.25	少	ビ	少	1.5	47.4	ヤ中~ ヤ否	3,651	79.5	13.4	2.9	19.3	
積層	埴壤	模 型 乾 田	標肥	—	8.24	中	ビ	—	1.0	34.3	ヤ否	2,647	93.2	3.2	3.5	20.7
		多肥	—	8.28	中	—	—	0.8	46.3	ヤ否	3,547	87.0	4.6	1.8	20.4	
	土	模 型 湿 田	標肥	—	8.24	少	少	—	2.3	35.1	ヤ中	2,719	70.0	22.3	2.3	18.9
		多肥	—	8.25	少	少	—	2.0	46.4	ヤ中	3,266	72.2	19.9	2.4	21.5	
層	腐埴土	模 型 乾 田	標肥	—	8.25	中	—	—	0.8	48.8	中~ヤ良	3,678	90.9	3.8	2.2	20.6
		多肥	—	8.28	中	—	—	0.3	46.5	中~ヤ良	3,930	87.1	5.7	1.0	19.4	
	土	模 型 湿 田	標肥	—	8.25	少	—	ビ	2.3	46.5	ヤ良	4,312	65.0	26.0	2.7	17.0
		多肥	—	8.25	中	少	少	—	2.3	49.2	中	4,071	76.0	17.6	2.0	17.9
洪積層	砂壤土	模 型 乾 田	標肥	—	8.25	中	ビ	—	1.0	31.6	ヤ否	2,400	91.9	3.2	2.4	20.5
		多肥	—	8.30	多少	—	—	0.5	41.8	ヤ否	3,266	84.0	5.7	3.1	19.8	
	土	模 型 湿 田	標肥	—	8.25	少	—	ビ	2.0	37.0	中	2,928	73.1	20.1	2.3	18.0
		多肥	—	8.25	少	多	ビ	少	1.8	42.1	中	3,568	78.4	14.9	2.4	17.7

層	壇	模 型 乾 田	標肥	—	8.26	中	ビ	—	1.0	36.9	中	2,878	90.9	3.7	1.4	20.0
			多肥	—	8.29	多少	—	—	—	0.8	51.2	中～ヤ否	4,034	89.5	2.7	0.7
	壤	模 型 湿 田	標肥	—	8.25	少	—	—	2.5	41.3	中	3,314	75.3	16.6	4.0	18.6
			多肥	—	8.25	少少	—	ビ	—	2.0	57.4	中	4,693	80.3	13.8	1.1

Ⅲ-2-2 現地水田における成績

(1) 試験方法

'60年に土質、排水の異なる現地圃場で 県北3, 県南6ヶ所において施肥量の関係を検討した。

i) 試験地の概況

試験地	所在地	地質	土性	乾湿田の別	生産力
野木	下都賀郡 野木村	沖積・ 火山灰	腐植質・ 壇壤土	湿田	kg/a 45
南和泉	小山市 南和泉	〃	〃	半湿田	35
雨ヶ谷	小山市 雨ヶ谷	〃	腐植に富 む壇壤土	乾田	45
稲葉郷	小山市 稲葉郷	〃	腐植質・ 壇土	半湿田	40
桑	下都賀郡 桑網村	洪積・ 火山灰	腐植質・ 壇壤土	乾田	35
底谷	下都賀郡 藤岡町	河床 埋立地	砂土	乾田	48
新谷	塩谷郡 塩谷村	沖積・鬼 怒川運積	砂壤土	半湿田	40
川村	〃	洪積・ 火山灰	腐植質・ 壇壤土	乾田	35
百目鬼	〃	沖積	腐植を 含む壇土	半湿田	42

ii) 施肥量および管理

品種は新谷, 川村, 百目鬼が農林10号, 底谷が農林25号, 他の試験地が農林35号を用い, 移植は6月上一下旬である。

施肥量の標準は新谷, 川村, 百目鬼が堆肥: 75kg, N: 0.4kg (追肥20-30%), P₂O₅・K₂Oを各0.75kg

施用, 他の6試験地がN: 0.6kgである他は前者と同様である。窒素半量, 窒素多量区はNが標準施肥量区の1/2および2倍量, 無りん酸区はりん酸が0, 無堆肥区が堆肥0である。他は各区とも標準施肥量と同じである。

1区面積25-50m²の2連制で, 薬剤散布2-4回, 浅水管理として適期刈取りを実施した。

(2) 試験結果

病虫害は処理間差が存在したが全般に少なく, 窒素多量区および無りん酸区は一部試験地が倒伏した。出穂期, 収量構成要素は窒素量によって支配さ

れ無りん酸区は稔実がやや不良であり, 土質によっても生育差が認められ腐植の多い半湿田～乾田は乾田に比し黒色根が多かった。しかし第8表の如く実験Ⅲ-2-1と同結果で, 土質, 施肥量による茶米の増減は認められなかった。

3 考 察

土壌, 施肥との関係について岡村²⁾, 松尾³⁾の報告がある。岡村は腐植土>砂土>壇土>粘土の順に発生し易く, 施肥は多窒素がりん酸, カリが欠除した時に多発すると述べているが, 筆者等の実態調査¹⁾によると地質, 土生等による差異が明らかでなく, 乾田が湿田に比し茶米が少なかったが, その差異は微々たるものであり, 現地試験⁴⁾においては三要素のいずれを欠除しても茶米の増減に影響しなかった等の結果がえられている。ここにこれらの点を究明するために従来の報告にみあたらなかった, 根ぐされ現象をむすびつけて一連の試験を実施した。

土壌および排水が不良である水田は全般的に根ぐされが著しい, したがって地質, 土性, 施肥, 排水が茶

第8表 施肥条件と茶米の関係

試験地	野木	南和泉	雨ヶ谷	稲葉郷	桑	底谷	新谷	川村	百目鬼
標準施肥量区	1.5	1.2	1.7	1.5	0.8	0.6	1.3	0.8	1.6
無窒素区	1.0	0.7	1.8	1.0	1.1	0.8	1.8	1.1	2.2
窒素半量区	1.1	—	—	—	—	—	1.9	—	—
窒素多量区	—	—	—	—	—	0.6	—	0.8	1.7
無りん酸区	—	1.5	1.2	1.0	1.1	—	—	—	—
無堆肥区	1.0	1.1	1.1	1.3	1.0	0.9	1.3	1.4	1.5

米発生に与える影響を把握するためには, 水稻の地上部の生育結果と共に地下部の変化を了知し, 根力の面から検討するのが妥当と考えられるが, 本試験によれば酪酸多量区は登熟期間中に根ぐされを急激に発生させ, 千粒重-3g, 死米12倍の如き顕著な不良稔実をもたらした。しかし酪酸少量区は標準区と大差なく, 酪酸中量区は根ぐされが標準区と酪酸多量区のほぼ中間であったため根の吸収機能が不十分となり, 千粒重-2g, 死米2.5倍となったが茶米は標準区と大差ないがやや多い程度であった。この両者の相違は根ぐされが顕著な場合に茶米は

増加するが、酪酸中量区程度の稔実がやや低下する範囲内に根ぐされは極端な茶米発生にはならないことを意味しているものと考えられる。

地質、土性、窒素量および排水条件を組み合わせるポット試験を実施したのが実験Ⅲ-2-1である。各種条件により根力、稔実の相違は生じたが茶米の顕著な差異は認められなかった。さらに現地の水田で検討を加えたが(実験Ⅲ-2-2)、実験Ⅲ-2-1に一致した結果が表われ、岡村らの報告と異なった。このことは、病原菌、気象条件等の他の環境要因が管理面で除外しえるものと考えれば、実験Ⅲ-1でみられた如く根力の相違と稔実の低下を生じさせたが、その程度は茶米を増加させる顕著なものでなかったためと推察され、現実においては多肥田および秋おち、湿田等に茶米混入が大であるといわれるのは、単なる根ぐされ、稔実不良の生理的な茶米発生より、これらの水田

はいもち、ごま葉枯病が発生し易く、同一気象条件のさいにも上田に比し悪条件が重複し易いためと考えられる。

Ⅵ 茶米の粒形

1 調査方法

'61年に普通栽培のコシヒカリ、東海13号を用いて完全米および茶米を1品種につき200粒調査した。そのさい粒形は穀類粒形測定器、粒重は米麦1粒重測定器でそれぞれ測定した。

2 調査結果

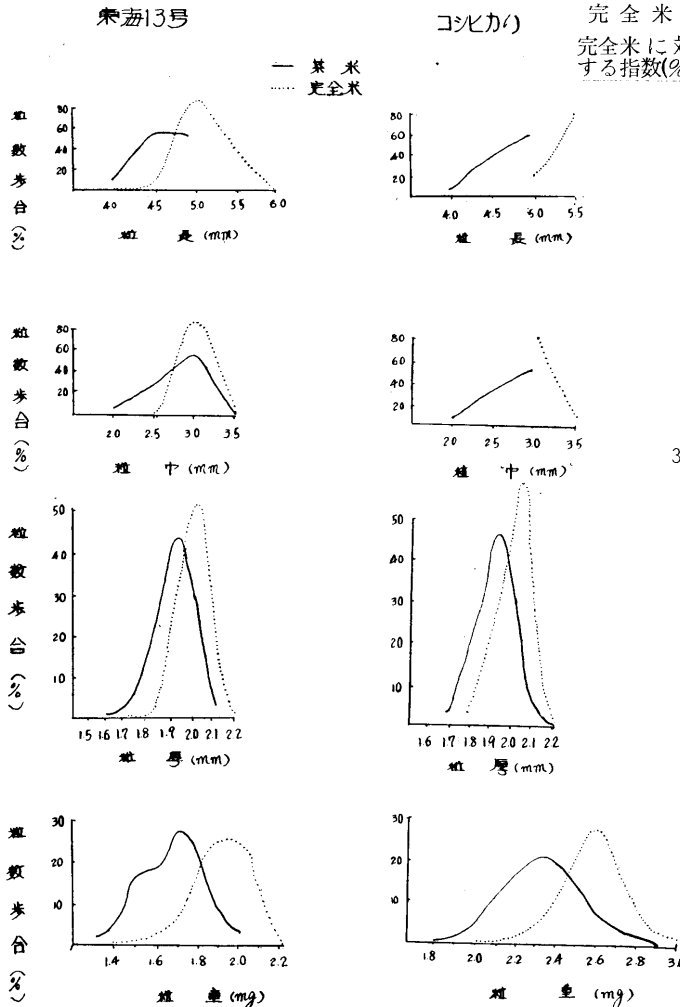
第9表 完全米と茶米の粒形及び粒重比較

区 別	東海13号				コシヒカリ			
	粒長	粒中	粒厚	1粒重	粒長	粒中	粒厚	1粒重
茶 米	4.76	2.74	1.91	2.35	4.64	2.82	1.91	1.69
完全米	5.09	3.06	2.00	2.57	4.90	3.00	1.99	1.91
完全米に対する指数(%)	93.5	89.5	95.5	91.4	94.5	94.0	96.0	88.5

茶米の粒形平均値は第9表の如く完全米より全般的に低下しており、粒長、粒中、粒厚は5%内外の減であるが、粒重の低下程度は大きく約10%であった。第4図はさらに粒形ごとに両者の比較を分布曲線で表わしたのであるが、第9表の結果と同様に茶米の粒形が劣っていることを示している。しかし個々の粒形では稀に完全米と大差ないものもみられた。茶米の粒形は概ね完全米より小粒化で軽いといえる。

3 考 察

前報¹⁾において茶米が多いと粒重が低下する傾向があったので、茶米の粒形について調査を行ない、どの部分が完全米より劣っているかを検討した結果、粒長、粒中、粒厚の減少がほぼ同程度であることが認められた。これは茶米の発生要因が少なくとも玄米の粒長測定前、即ち米粒發育の初期から作用している場合が多く、粒形完成後以降の影響により茶米が発生することは少ないものと考えられる。しかし、台風、強雨等の特異条件が作用した時は、襲来時期によりこれらと異なった結果がえられ、粒長は健全であるが、粒中、粒厚が劣る。あるいは稀に粒形が完全米とそん色のないような型の茶米が発生することも考えられる。



第4図 茶米の粒形及び粒重

V 摘 要

本県産米の品質改善のため、第1報にひきつづき茶米の発生原因およびその機構を解明するため、1959—'60年は水陸稲の品種間差異、1961年に茶米粒形、1961—62年は根ぐされを中心に地質、土性、施肥量、排水条件について試験を行なった。

1 水陸稲における品種間差異を明らかにするために2ヶ年検討したが、水陸稲共に年次間差異が表われ、環境に支配される傾向が認められ、水稲は登熟期間の降水量、陸稲は穂ばらみ期間の早魃状態に影響された。しかし出穂時期および環境条がほぼ等しい品種間の中で、茶米率が一定しなかったのは品種間差異の存在していることを示すものと考えられる。その基本的形質を明らかにするのは今後の検討によるが、陸稲においては比較的茶米率の低い品種が存在するように思われ、水稲と陸稲の比較では環境条件の強弱が問題となり、1961年の早魃年次には陸稲が著しく、梗、糯種間では差異がないように推察された。

2 酪酸処理で、顕著に黒根が生じ根の吸収機能がおとろえ、その結果千粒重—3 g、完全米74%のように著しく稔実が低下した時に(異常生育の観を呈する)茶米の増加することが認められた。しかし、根ぐされおよび稔実の低下が顕著でなく、やや低下する範囲内

では茶米の増加はほとんどなかった。また、地質、土性、窒素量および乾湿田について検討した結果、各種条件により生育過程に相違がみられ、根力、稔実に差異が認められたが、茶米は大差なかった。したがって根ぐされのみによる茶米の発生は極端な場合にのみ認められるものと考えられる。現実に湿田、秋おち田等の不良田において発生が多いといわれるのは、根ぐされが他の発生要因とむすび易く、発生要因が重複するためと推察される。

3 茶米の粒形は完全米に比し、粒形が約5%小さく粒重が約10%軽かった。茶米の粒長、粒巾、粒厚がほぼ同じ減少程度であったのは、発生要因が玄米の粒長決定前から作用している場合が多いことを示していると考えられる。

VI 文 献

1. 鈴木、奥山ほか(1962) 栃木農試研報 6: 1—10
2. 岡村 保 (1940) 大原農研: 89—138
3. 松尾大五郎 (1940) 農及園15(18): 1634—1640
4. 鈴木、奥山ほか(1960) 栃木県産米改良協会研究資料 —5: 1—22