

茨城県農業試験場研究報告

第 11 号

BULLETIN
OF THE
IBARAKI AGRICULTURAL EXPERIMENT STATION

No. 11

— 1970 —

技術連絡室

茨 城 県 農 業 試 験 場

水戸市・上国井町

IBARAKI AGRICULTURAL EXPERIMENT STATION
KAMIKUNII-CHO, MITO, JAPAN

茨城県農業試験場研究報告 第11号 目次

1. 畑地かんがい用水稲新品種「ミズハタモチ」について
……………小野 信一・根本 博雄・新妻 芳弘・阿部 祥治・石原 正敏…… (1)
2. 畑栽培稲の栽培環境と玄米品質ならびにとう精特性との関係について
……………石原 正敏・岡野 博文・小野 信一…… (11)
3. ヨモギの生態と防除に関する研究 …………… 間谷 敏邦・根本 博雄…… (31)
4. 茨城県に分布する火山灰畑土壌における有機物施用に関する総合的考察
……………石川 実・石川 昌男 …… (41)
5. ニカメイガ誘殺個体の頭巾変異 …………… 高井 昭 …… (53)
6. 鹿島開発地域の農業用水に関する調査研究 (第2報)
—— 地下水に関する調査 ——
…………… 本田 宏一・吉原 貢・上野 忠男・小山田 勉・押鴨 保夫 …… (57)

畑地かんがい栽培用水稲新品種「ミズハタモチ」 について

小野 信一・根本 博雄・新妻 芳弘・阿部 祥治・石原 正敏

「ミズハタモチ」は、昭和31年茨城県農業試験場石岡試験地において、水稻「越路早生」を母とし、陸稻「ハタコガネモチ」を父として交配を行ない、以来同試験地（昭和36年より育種部となり42年より水戸市に移る）で主として系統育種法により選抜と固定を進め、昭和44年「水稻農林糯208号」として登録された品種である。畑かん栽培で「ハウネワセ」にくらべ、出穂、成熟期とも同じか1～2日早く、やや長稈、長穂の中間型、草穂状は水陸稻の中間か、やや水稻に近い。既存の水稻品種にくらべて、葉、穂いもち病耐病性は著しく強く、耐干性もまさる。収量は「ハウネワセ」と同程度で、糯品種としては多収である。玄米品質は「信濃糯3号」と同程度、餅の食味も良好で比較水稻品種に劣らない。東北地方の南部以南に広く適応するが、畑地かんがい栽培に限られ特にスプリンクラーによるかん水栽培で特性を発揮する。

本品種は畑地かんがい栽培用品種として登録された最初のもので、水陸稻間交配による登録品種としては、水稻「ヤシロモチ」、陸稻「オカミノリ」に次ぐものである。

I 結 言

陸稻品種は、耐干性の具備をもっとも重視したため、長稈、穂重型で少肥栽培に適し、多収栽培には不利な面が多かった。これらの点を改良して、良質、耐倒伏、多肥多収などの特性を備えた陸稻品種育成の要望が強まり、石岡試験地では昭和27年より、水稻品種の優良形質導入を目的として水陸稻間交配による陸稻新品種の育成が行なわれ始めた。

一方、戦後の食糧不足時代から、その後の畑作振興の動きにつれ、陸稻の増収栽培、かんがい栽培、水稻の畑栽培などが各地で試みられた。さらに神奈川県相模原台地での畑地かんがい、愛知用水などを始めとする大規模用水計画が立案、実行されるにおよび畑稻（水陸稻）のかんがい栽培が大いに注目されるようになった。また、関東東山農業試験場、神奈川県農業試験場などで畑稻のかんがい栽培に関する研究が行なわれ始め、石岡試験地でも昭和33年畑かん施設が整備され、次第に畑かん栽培に適する品種の特性が解明されてきた。

育成に当って、当初は陸稻の特性に畑かん適性を附与し、昭和41年畑かん栽培にも適応する陸稻「オカミノリ」を育成したが、さらに良質多収を目標として水稻の特性を備えた畑かん用品種を育成すべく、昭和41年農林省の了解を得て、従来の陸稻関東系統とは別に、畑かん栽培専用水稻系統として石岡系統を関係県に配布した。

「ミズハタモチ」はこのような経過で「石岡糯6号」として配布され、昭和44年「水稻農林糯208号」として登録、茨城県で畑地かんがい栽培専用水稻として準奨励品種に採用、普及に移された。昭和45年には福島県で認定品種に、群馬県で奨励品種に採用され、長崎、大分、熊本の各県でも有望視されている。

ここに育成経過を報告するにあたり、御指導、御助言をいただいた農林省農林水産技術会議事務局、食糧庁、茨城食糧事務所、農林省農事試験場の多数の方々、特性および適応性の検定に御協力いただいた各県担当者、ならびに直接御協力いただいた本県農産園芸課、教育普及課、および本場職員各位に心から感謝の意を表する。

II 育 種 目 標

畑地かんがい栽培に水稻品種を転用した場合、いもち病の多発、水分不足による玄米品質の低下が最大の問題点となる。一方陸稻は過繁茂、倒伏などによる収量性の限界、品質不良などが問題となる。これらの問題点を補足し、良質、多収、いもち病耐病性を主な目標として育成を進めた。さらに畑かん栽培適応特性としてある程度の耐干性を持ち、品質低下、出穂遅延の少ないこと、草状は水稻型を理想とした中間～穂数型、草型よく強短稈で倒伏に強い、穂状、粒形は水稻型で登熟力強く、品質は水稻なみであることなどを選抜の目標とした。

畑地かんがい用水稲新品種「ミズハタモチ」について

Ⅲ 育成経過およびその概評

育成経過の概要は第1表に示す。以下世代を追ってその概評を述べる。

交配（昭和31年）：茨城県農業試験場石岡試験地で、水稻「越路早生」を母とし、陸稻「ハタコガネモチ」を

父として人工交配を行ない13粒の種子を得た。折から畑かん栽培用品種の育成が要請され始めたため、この年には特に多数の水陸稲間交配を行なった。母本の畑かん栽培に対する特性は明らかでなかったが、神奈川県における畑かん栽培の成績を参照して水稻親を選び、それに早～中生の陸稻を組み合わせた。

第1表 育成経過一覽表

年 度	昭和 31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
世 代	交 配	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅	F ₆	F ₇	F ₈	F ₉	F ₁₀	F ₁₁	F ₁₂	F ₁₃
育 成 経 過														
供 試 番 号	1956 -379	50	B(19)	2419	2009	3030	3025	3019	4053	4081	4195	4101	2594	
供 試 系 統 数					3		1							
派 生 系 統 数					3		2		2		1	1	1	1
系 統 群 数		(9)	(500)	18	3	10	6	10	10	5	5	3	5	
選 拔 系 統 数				3	2	2	2	2	1	1	1	1	1	
個 体 数		9	18		10	10	10	10	5	5	3	5	5	
配 系 遠 決											7	8	14	12
備 考										石系 132号	石岡種 6号			ミズハ タモチ

F₁ 世代（昭和32年）：水田に1本植とし、生育した9個体全部から採種した。熟期は「ハタコガネモチ」程度で両親より短稈、稈先および穂の一部に濃紫色が発現した。

F₂ 世代（昭和33年）：畑かん圃場に1本植で移植栽培し、500個体を養成した。熟期は中～晩生にわたり、稈長は一般に両親より低く、草状は水陸稲の中間、稈実良好、強稈で極めて有望と評価された。良質の糯を主体に18個体を選抜した。

F₃ 世代（昭和34年）：普通畑に18系統を供試。熟期は中生で、やや強稈であるが、耐病性が分離する。短稈早生の糯3系統を選抜した。品質は中。

F₄ 世代（昭和35年）：本年よりすべての育成材料は育種目標別に、早期、普通期、畑かん栽培と栽培条件をかえて栽培することとなった。前年選抜した3系統は派生系統として畑かん栽培に供試した。水稻に近い中間型

で、稈はやや長いが稈質はよい、いもち病耐病性、脱粒性、その他の形質で分離が大きい。早生の短稈系統を選抜した。

F₅ 世代（昭和36年）：2系統群、10系統を供試した。出穂期、稈長とも系統間の差異が大きく、葉色淡く倒伏にやや弱く、葉いもちにもやや弱い収量は多い。品質は上～中であつた。中間型の短稈系統を重点に選抜した。

F₆ 世代（昭和37年）：短稈中穂の中間型で、葉色淡く葉身はやや立ち、葉いもち病には弱いが穂いもち病には強い。稈実良好で収量性も高かつたので、次年度より生産力検定予備試験に供試することとする。

なお、F₅ 世代より選抜した他の1系統を派生系統として早期栽培用としても供試した。その結果多収ではあつたが、耐病、耐干性劣るためF₈ 世代で打切つた。

F₇ 世代（昭和38年）：熟期は中生の早で、稈細くた

わむ。草型，耐病性，稈質，稔実のよいものを選ぶ。生予検では多収で有望と評価される。

F₈世代（昭和39年）：芒に若干の分離が見られたため，芒の少ないものを選び，引続き生予検に供試した。倒伏性やや弱く，葉いもち病には弱い，耐旱性は中，精歩合高きわめて多収で品質もよい。

F₉世代（昭和40年）：上記の結果からすぐれた1系統を石系132号と命名し生産力検定試験に供試した。品質よくきわめて多収であった。

F₁₀～F₁₂（昭和41～43年）：41年石岡糯6号と命名し，畑かん栽培用水稻として関係県に配布した。初年は収量的にやや不足気味の所が多かったが，良質と認められ有望または再検討と評価された。42，43年には収量的にも向上し，多くの場所で収量，品質で対象水稻にまさり，耐病性，耐倒伏性でも高く評価された（第10表）。昭和44年茨城県において畑かん水稻の70%をしめる「ハウネンワセ」を主な対象とし，その他の粳品種にも替わるものとして準奨励品種に採用された。さらに最近の米穀事情から，畑かん水稻のほとんどすべてをしめ，しかも種々批判の多い粳品種に替わり，供給不足気味の糯米用

品種として各地で注目されている。

IV 特性の概要

「ミズハタモチ」は糯品種であるが，従来畑かん水稻として糯品種の作付はほとんど見られないので，主として茨城，千葉県に最も多く作付されている「ハウネンワセ」を対象品種として比較を行なった。

1 一般的特性

形質調査成績，生育調査成績，収量および品質調査成績を第2～4表に示す。

(1) 形態的特性

畑地かんがい栽培において「ハウネンワセ」よりやや長稈，長穂，穂数のやや少ない中間型の品種である。粒着はやや密，葉巾やや広く，葉色はやや淡い，稈はやや太くて剛い。草穂状は水陸稻の中間的であるが，むしろ水稻に近い。まれに短芒を生じ，稈先および稈色は白い。脱粒性は難である。

第2表 形質調査成績（畑地かんがい栽培による）

品 種 名	稈		芒		稈先色	稈 色	粒着の		脱 粒		玄 米		粳・糯 の 別	
	細	太	剛	柔			多	少	長	短	疎	密		難
ミズハタモチ	中	中	稀	短	白	白	や	密	難	中	中	糯		
対象 ホウネンワセ (水稻)	細	柔	稀	短	褐	白	中	難	中	中	粳			
比較 信濃糯3号 (水稻)	や	太	や	剛	稀	短	褐	淡	褐	密	難	中	小	糯
参考 オトメモチ (水稻)	や	細	柔	稀	短	白	白	や	密	難	小	小	糯	
参考 農林糯4号 (陸稻)	太	や	剛	稀	短	紫	白	や	密	難	長	大	糯	
参考 ハタキヌモチ (陸稻)	太	や	剛	中	短	白	白	中	難	長	大	糯		

畑地かんがい用水稻新品種「ミズハタモチ」について

第 3 表 生育調査成績(畑地かんがい栽培による)

品 種 名	試 験 年 次 (昭和)	出穂期 (月日)	成熟期 (月日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 本/m ²	被			害		
							葉いも ち病	穂いも ち病	紋枯病	胡麻葉 枯病	カラ バエ	倒伏 多少
ミズハタモチ	39	8.11	9.15	76	20.9	321	1.5	1	2	1	2	4
	40	8.14	9.17	82	20.6	318	0	1	2.5	1	3	1
	41	8.17	9.19	82	19.6	381	1	1	2	1.5	3	2
	42	8. 2	9. 8	89	19.2	635	0	1	0	1	3	1
	43	8.13	9.23	88	20.9	420	0	1	3	0	3	0.5
	44	8.10	9.19	83	20.6	407	0	0.5	1.5	3	3	0.5
	平均	8.11	9.17	86	20.1	461	0	1	1.5	1.5	3	1
対象 ホウネンワセ (水 稻)	41	8.17	9.20	76	19.0	447	3	3	2.5	1	0	3
	42	8. 6	9.10	82	19.1	542	3.5	2.5	1	2	1	2
	43	8.15	9.23	83	19.4	478	3	3	1	2.5	1	0.5
	44	8. 9	9.16	78	18.5	515	4	4.5	3	2.5	0	2.5
	平均	8.12	9.17	80	19.0	496	3.5	3	2	2	0.5	2
比較 信濃糯 3号 (水 稻)	40	8.27	10. 5	79	18.3	353	3	4	1	1	3	0
	41	8.19	9.25	80	18.5	361	3	4	1	0	2	1
	42	8. 9	9.13	79	19.2	602	2	5	0	1.5	2	0
	43	8.20	9.30	87	20.2	471	2	5	0	1	2	0
	平均	8.16	9.23	82	19.3	478	2.5	4.5	0.5	1	2	0.5
参考 オトメモチ (水 稻)	43	8.13	9.24	75	18.1	437	2	0	2	0	1.5	1.5
	44	8.14	9.26	71	19.0	408	2.5	2	1	0	1	0
参考 農林糯 4号 (陸 稻)	39	8.12	9.16	92	22.9	353	0	0	2	0	1	4
	41	8.18	9.22	98	21.8	346	0	0	2	0	1.5	4
参考 ハタキヌモチ (陸 稻)	42	8. 9	9.13	99	22.5	536	0	0	0	0	3	1
	43	8.22	10. 2	96	23.6	422	0	0	2	1	3	4

- 注) 1. 平均値は41年以降の値による。
 2. 39~41年 石岡市, 42~44年 水戸市上国井町
 3. 被害程度 0 ← → 5
 無 甚

茨城県農業試験場研究報告 第11号(1970)

第4表 収量および品質調査成績(畑地かんがい栽培による)

品 種 名	試 験 年 次 (昭和)	わ ら 重 (kg/a)	精 粳 歩 合 (%)	玄 米 重 (kg/a)	同左対 対象比 (%)	粳 摺 歩 合 (%)	玄 米 千粒重 (g)	玄 米 品 質	評 価
ミズハタモチ	39	49.9	48	(48.0)	—	—	—	4	◎
	40	46.0	47	33.5	—	79	18.5	4	◎
	41	52.8	46	33.8	86	74	18.0	4	◎
	42	76.5	45	50.4	100	81	19.7	4	◎
	43	70.4	44	42.0	104	79	20.7	4	◎
	44	53.8	47	36.8	102	79	19.2	4	
	平均	53.4	46	40.8	98	78	19.4	4	
対象 ホウネンワセ (水 稲)	41	53.4	47	39.3	100	83	18.4	2	
	42	78.3	44	50.3	100	84	20.2	2	
	43	56.9	46	40.4	100	83	21.7	3	
	44	62.4	43	36.2	100	79	19.1	3	
	平均	62.8	45	41.6	100	82	19.9	3	
比較 信濃糯3号 (水 稲)	40	56.8	37	26.1	—	76	17.6	5	
	41	58.6	41	33.6	85	81	17.6	4	
	42	94.6	23	17.7	35	74	18.3	4	
	43	92.5	26	21.0	52	76	19.7	4	
	平均	81.9	30	24.1	56	77	18.5	4	
参考 オトメモチ (水 稲)	43	58.8	45	(50.9)	—	—	—	3	
	44	58.5	48	42.9	119	80	19.1	3	
参考 農林糯4号 (陸 稲)	39	53.0	41	(38.2)	—	—	—	6	
	41	65.2	36	29.2	74	79	19.3	6	
参考 ハタキノモチ (陸 稲)	42	85.9	41	46.3	92	79	23.1	5	
	43	84.4	27	22.6	72	76	23.2	6	

- 注) 1. 平均値は41年以降の値による。
 2. 玄米重の()は精粳重を示す。
 3. 39~41年 石岡市, 42~44年 水戸市上国井町
 4. 玄米品質 1 ← — — — — → 9
 上の上 下の下

畑地かんがい用水稲新品種「ミズハタモチ」について

玄米の形状、粒大は中、ぬか層の厚さ、溝の深さなどの玄米諸形質は水稻の範ちゅうに入り、玄米品質は比較水稻品種にまさるとも劣らない。粒色は白く美しく、搗精歩留りも高い。

(2) 生態的特性

出穂、成熟期は「ホウネンワセ」と同程度か1~2日早く、関東地方の中生の早に属する糯品種である。葉、穂いもち病耐病性はともに「ホウネンワセ」にくらべて明らかに強く、紋枯病、カラバエには同程度か、やや弱く、白葉枯病にはやや弱い。耐干性は水稻よりは強いが、陸稲には劣る。穂発芽性は中で「ホウネンワセ」に劣り、耐肥性、耐倒伏性はややまさる。収量性は「ホ

ウネンワセ」と同程度であるが、いもち病耐病性、耐干性、耐倒伏性などの点で、畑かん栽培では安定して作りやすい。

餅質よく、食味はかなり良好で、水稻にくらべ劣らない。また水稻餅にくらべてかたまりにくい特性をもつ。

2 特性検定試験結果

(1) いもち病耐病性

特性検定試験の結果を第5表に示す。葉いもち病耐病性検定は畑苗床晩播多室素法に、穂いもち病は出穂期を揃えるための段階播普通畑多室素法によった。これらの

第5表 いもち病耐病性検定試験成績

品 種 名	項 目	試 験 年 次 (昭 和)					
		39	40	41	42	43	44
ミズハタモチ	葉いもち病	3~4	3~4	2	3	2	1~2
	穂いもち病	2	2~3	2~3	3	3	3
対象 ホウネンワセ (水 稻)	葉いもち病	—	—	5	5	4~5	5
	穂いもち病	—	—	4	4~5	4	5
比較 信濃糯3号 (水 稻)	葉いもち病	—	4	3~4	4~5	—	—
	穂いもち病	—	3~4	5	5	—	—
参考 農林糯4号 (陸 稻)	葉いもち病	2	2	2	1	2	0~1
	穂いもち病	2~3	1~2	2	2	2	0
参考 ハタキヌモチ (陸 稻)	葉いもち病	2	1~2	2	2	2	0~1
	穂いもち病	2	1	2~3	2	1~2	0

注) 0 ← — → 5
極強 極弱

検定結果は陸稲を標準としているため「ミズハタモチ」は葉、穂いもち病耐病性とも中~やや強と判定されたが、水稻としては極強の部に属する。また選抜の結果葉いもち病耐病性は強化したが、穂いもち病耐病性はやや弱くなったことがうかがわれる。しかし「ミズハタモチ」の穂いもち病は枝梗での発病で、穂首が犯されることは少ない。

(2) 耐 干 性

穂いもち病耐病性と同様の方法で栽培し、植物体の萎凋程度、被害程度から判定した。「ミズハタモチ」は幼苗草型から深根性とは考えられず、耐干性は陸稲としては中~やや弱と判定されるが、水稻品種よりは明らかに強い。

(3) 穂発芽性

収穫直後の穂をバットで水浸し、恒温器中で発芽させて判定した。「ミズハタモチ」は中程度と判定され「ハウネンワセ」よりは穂発芽易である。

(4) 耐肥性

耐肥性検定試験の結果を第6表に示す。

施肥量(窒素)を異にした栽培条件での、倒伏の多少、いもち病の被害程度、精歩合や玄米収量の動きから推定して、「ミズハタモチ」の耐肥性は強いとはいえないが、「ハウネンワセ」に比較するとまさっている。

第6表 耐肥性検定試験成績

品 種 名	試 験 年 次 (昭和)	N 施 肥 量 (kg/a)	被 害			稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂 数 (本/m ²)	わら重 (kg/a)	精粗歩合 (%)	玄米重 (kg/a)	同 左 対 14kg区 比率(%)	玄米千粒重 (g)
			倒伏の 多 少	葉いもち 病	穂いもち 病								
ミズハタモチ		1.4	0~1	0	1	89	19.2	635	76.5	45	50.4	100	19.7
	42	1.8	2	0	1~2	91	19.7	567	78.3	44	47.7	95	19.7
		2.2	2~3	0~1	1	90	19.7	554	82.2	41	47.3	94	19.4
		1.4	1	0	1	87	20.6	417	62.6	43	37.3	100	21.8
	43	1.6	1	0	1~2	85	20.2	456	63.2	43	37.6	101	21.4
		1.8	1	0	1	84	21.1	464	63.5	45	41.0	110	21.7
ハウネンワセ		1.4	2	2	2~3	82	19.1	542	78.3	44	50.3	100	20.2
	42	1.8	2~3	3	4	87	18.6	696	85.9	37	39.8	79	19.7
		2.2	4	4	4	86	19.2	653	90.3	35	35.8	71	19.1
		1.4	2~3	2	3	84	20.2	537	63.2	43	37.1	100	21.0
	43	1.6	3	2	3	84	19.4	501	69.4	43	39.3	106	21.0
		1.8	3~4	2	4	84	19.8	536	67.4	41	36.1	97	21.6

3 品質および食味

水陸稲間組合せに由来する水稻品種であるので、玄米諸特性および食味については特に慎重な検討を行ない、玄米の形質調査、アミログラムによるでん粉特性の検討なども行なった。

玄米諸特性は第7表に示すように、いずれの形質においても水稻の範ちゅうに入り、比較水稻品種に劣らなかった。また配布した各県での試作結果からも、比較水稻品種にまさるとも劣らぬ評価を得た(第10表)。

とう精試験結果は第8表に、食味試験の結果は第9表に示す。とう精度一定でのとう精歩留りは「ハウネンワセ」並みであり、水田作水稻に匹敵する。

餅は白く、肌がきめ細かで、こしが強く食味もよい。

煮沸時のくずれがやや大きい、餅つき後、かたまりにくい特性をもつ。アミログラムによるでん粉特性の検定結果では、最高粘度は陸稲並みに高かったが、その他の特性では水稻と類似の傾向を示した。

V 適 応 地 域

熟期および適応性の検定結果からみて、福島県南部以南に広く適応するものと考えられる。ただし耐干性は水稻よりは強いが、陸稲並みではなく、畑地かんがい栽培用品種であるから、畑地かんがい施設を有する圃場に限られる。

配布先各県の試験成績の概要を第10表に示す。

畑地かんがい用水稲新品種「ミズハタモチ」について

第7表 玄米形質調査成績

試験年次	品 種 名	栽 培 条 件	粒 大 (mm)			長 径		ぬ か 層 (μ)			溝 深 (μ)	梗 糯 の 別
			長 径	背 腹 径	横 径	背 腹 径	横 径	果 種 皮	糊 粉 層	計		
42	ミズハタモチ	畑かん	5.13	2.96	2.08	1.73	2.47	11.8	24.8	36.6	45.8	糯
	ホウネンワセ(水稲)	〃	5.29	2.94	2.11	1.80	2.51	9.2	21.4	30.6	38.5	粳
	ミョウジョウウ(水稲)	〃	5.36	2.90	2.14	1.85	2.50	9.6	22.2	31.8	32.2	〃
	尾花沢6号(水稲)	〃	5.08	3.06	2.16	1.66	2.35	13.0	20.8	33.8	49.7	〃
	オカミノリ(陸稲)	〃	5.70	2.92	1.97	1.95	2.89	11.6	24.2	35.8	51.1	〃
	ハタキヌモチ(陸稲)	〃	5.78	3.04	2.12	1.90	2.73	20.6	26.6	47.2	42.7	糯
43	ミズハタモチ	畑かん	5.14	3.10	2.11	1.66	2.44	11.6	23.1	34.7	46.7	糯
	ホウネンワセ(水稲)	〃	5.29	3.03	2.12	1.75	2.50	12.3	23.3	35.6	51.5	粳
	信濃糯3号(水稲)	〃	4.89	3.00	2.16	1.63	2.26	12.0	22.9	34.9	57.4	糯
	オトメモチ(水稲)	〃	4.85	3.09	2.21	1.57	2.19	12.7	22.7	35.4	46.7	〃
	ハタキヌモチ(陸稲)	〃	5.78	3.11	2.16	1.86	2.68	14.3	26.9	41.2	58.5	〃
	オトメモチ(水稲)	水田	4.81	3.03	2.24	1.59	2.15	11.1	22.9	34.0	39.9	〃
	マンゲツモチ(水稲)	〃	5.02	3.12	2.17	1.61	2.31	11.1	23.5	34.6	44.1	〃

注) 1. 各20粒測定。 2. ぬか層は両側、溝深は内外穎鈎合部。

第8表 とう精試験成績(とう精度一定)

品 種 名	栽培条件	昭 和 4 2 年		昭 和 4 3 年	
		とう精歩留り (%)	とう精時間 (秒)	とう精歩留り (%)	とう精時間 (秒)
ミズハタモチ	畑かん	92.1	45	90.3	80
ホウネンワセ	〃	91.7	45	90.3	70
信濃糯3号	〃	—	—	88.5	110
ハタキヌモチ	〃	89.2	60	88.0	110
オトメモチ	〃	—	—	89.0	90
オトメモチ	水田	—	—	89.8	100
マンゲツモチ	〃	—	—	90.8	70

注) 昭和42年は佐竹式グレンパーラーを使用200g供試 昭和43年Kett TP2型を使用100g供試

第9表 食味試験成績(餅)

試験年次	品 種 名	栽 培 条 件	外 観	う ま 味	白 さ	く れ ず 方	粘 り	硬 さ	総 合 評 価	順 位	餅 つ き 一 定 時 間 後 の 硬 さ
40	ミズハタモチ	畑かん	0.82	0.98	—	-0.50	0.71	-1.00	0.63	1	20.0mm
	ツキミモチ(水稲)	水田	0	0	—	0	0	0	0	2	27.0mm
	ハタコガネモチ(陸稲)	畑かん	-0.06	-0.15	—	-1.00	-0.88	-0.17	-0.21	4	18.0mm
	農林糯26号(陸稲)	〃	0.66	0.09	—	-1.00	-0.17	-0.69	-0.03	3	21.4mm
43	ミズハタモチ	畑かん	0	1.0	0.4	-0.5	1.3	0.4	0.7	1	16.3mm
	信濃糯3号(水稲)	〃	0	0	0	0	0	0	0	3	17.3mm
	オトメモチ(水稲)	〃	0	0.6	-0.2	1.0	0.9	0	0.7	1	22.5mm

注) 1. 食糧研究所方式による。各年パネル8名、2回反復の平均
 2. 評価基準
 5.0 ← 0 ← -5.0
 もっとも良い 基準 もっとも悪い
 2 ← 0 ← -2
 大分強い(軟かい) 準基 大分弱い(硬い)
 3. 餅つき一定時間後の硬さは40年は30時間後、43年は24時間後、いずれも山中式硬度計による。

茨城県農業試験場研究報告 第11号(1970)

第10表 配布先における試験成績概要

県 場 所 栽培条件	4 1		4 2		4 3		4 4	
	収量指数評価	玄米品質	収量指数評価	玄米品質	収量指数評価	玄米品質	収量指数評価	玄米品質
岩 手 本 場 マルチ							68△	6
秋 田 畑 作 部 マルチ					107○	6	水野黒糯 82×	6
宮 城 古 川 マルチ					ミヤマモチ	7	ワラベ ハタモチ 92×	5 4
福 島 本 場 畑 かん					85○	3	農 糯 125(認)	20 3 3
茨 城	41年, 畑作無かん水 42, 43年, 石岡, 本場畑かん	96	3	99○	4	104(奨)	3~4	
栃 木 佐 野 畑 かん	農 糯 20	4	ホウネンワセ	2	ホウネンワセ	5		
群 馬 本 場 "	100△	3	101○	7	76×	5		
埼 玉 櫛 挽 "	農 糯 26	4	農 糯 26	6	農 糯 20	6		
千 葉 本 場 "	83×	3			108○	4	111(奨)	3
神 奈 川 相 模 原 "	ホウネンワセ	4			信 濃 糯 3	5	信 濃 糯 3	6
新 潟 本 場 "	71△	5	114△	5	147○	5	134○	3
長 野	農 糯 1	5	タ マ ヨ ド	4	農 糯 1	5	なおざねもち	3
福 井 本 場 畑 かん	126	4	157△	6	96△	4	101○	4
愛 知 豊 橋 "	農 糯 1	5	ツキミモチ	5	ツキミモチ	3	ツキミモチ	6
岡 山 津 山 "	80○	4	144◎	2	123○	3		
大 分 畑 作 "	農 糯 26	5	農 糯 26	4	農 糯 26	6		
熊 本 "	98○	4						
宮 崎 本 場 "	ホウネンワセ	4						
鹿 児 島 鹿 屋 "	76△	4	115×	3				
長 野	桔梗原	5	みやまわせ	4				
福 井 本 場 畑 かん	みやまわせ	5	みやまわせ	4				
愛 知 豊 橋 "	下伊那 無かん水				99○	3		
岡 山 津 山 "					農 22	8		
大 分 畑 作 "					123○			
熊 本 "					ホウネンワセ			
宮 崎 本 場 "					136○	4	134◎	3
鹿 児 島 鹿 屋 "					171○	4		
大 分 畑 作 "					ホウネンワセ	5	ヤチコガネ	3
熊 本 "					114○	4	120○	4
宮 崎 本 場 "					フジミノリ	5	オカミノリ	7
鹿 児 島 鹿 屋 "					107◎		119○	4
大 分 畑 作 "					農 24	4	クジュウ	2
熊 本 "					115◎	3	100◎	2
宮 崎 本 場 "					ハマミノリ	4	ハマミノリ	2
鹿 児 島 鹿 屋 "					104○	4	89○	3
大 分 畑 作 "					コシヒカリ	4	タツモチ	4
熊 本 "					82×	4~5		
宮 崎 本 場 "					高 嶺 錦	5		

注) 1. 上段はミズハタモチ, 比較品種収量を100とした指数および品質評価
 下段は比較品種名およびその品質評価 1 ← → 9
 上の上 下の下
 2. 評価は ◎有望, ○やや有望, △再検討, ×見込なし

VI 栽培上の注意

畑地かんがい栽培用品種であるから、干ばつの危険の全くない特殊な地帯以外は必ずかん水栽培をすることが必要である。栽培法は水稻の畑かん栽培と全く同様で、陸稲のかん水栽培でのかん水程度（回数、間断日数およびかん水量）では特性を発揮できず、また玄米品質が低下するおそれがあるから、十分な計画的かん水が望ましい。

草状は水陸稲の中間で、繁茂量がやや少ないから畦巾30cm前後、やむを得ない場合でも45cmぐらいで栽培しないと収量が上らない。播種量は5～6kg/10aを標準とする。

施肥量、特に窒素はかん水による流亡が多いから一般陸稲栽培の5～6割増施が望ましい。「ハウネンワセ」にくらべ、いもち病耐病性が強く、耐肥性、耐倒伏性もややまさるが、極端な肥沃地や多肥栽培では倒伏により減収、品質低下を招くから注意を要する。一般に畑地か

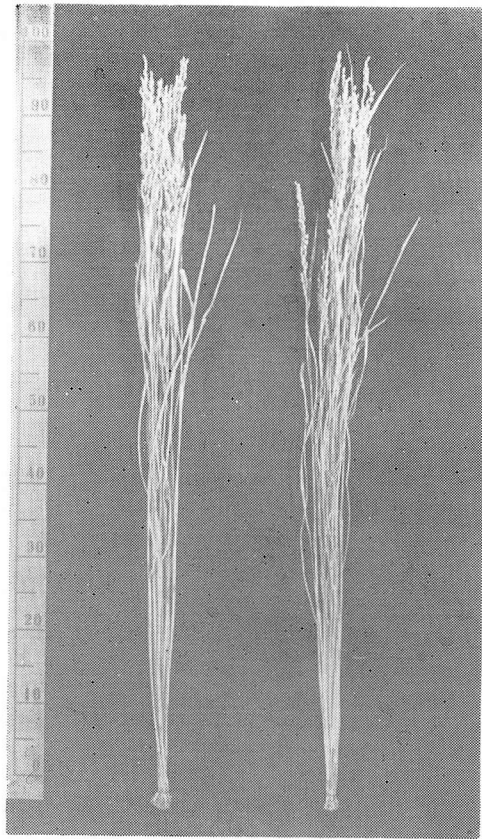
んがい栽培では、圃場前歴、降雨状況、かん水程度などにより施肥効果が著しく異なるから、施肥量、施肥配分の決定には慎重な配慮が必要である。

葉いもち病の防除は特に必要ないが、枝梗いもち病にはやや注意が必要で穂ばらみ期ごろに紋枯病との同時防除を行なう必要がある。カラバエ、二化メイ虫の防除も行なう方がよい。なお、白葉枯病にもやや弱いのでかんがい水源の汚染の具合によっては防除が必要である。

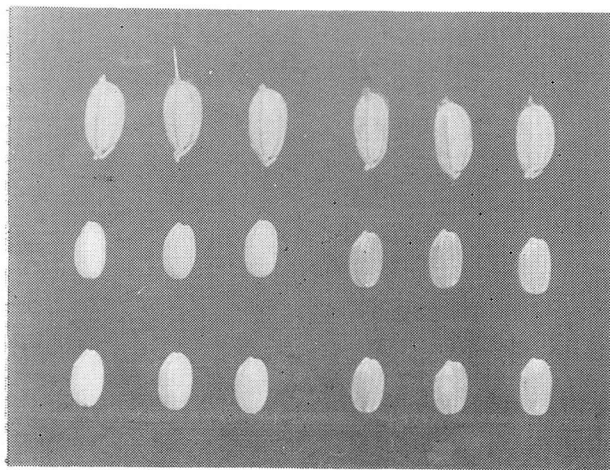
VII 附 記

本品種は目黒猛夫らにより交配されたもので、以後の育成従事者は次のごとくである。

目黒猛夫（現神奈川県農試）、野村馨（現茨城県教育普及課）、阪本文男（現茨城県東京農林物産あつ旋所）
本田太陽（現農林省農事試験場）、岡野博文（現茨城県農試作業技術部）、稲毛正雄（現茨城県拓務課）、小野敏忠（現農林省九州農業試験場）



ミスハタモチ ホウネンワセ



ミスハタモチ ホウネンワセ

畑栽培稲の栽培環境と玄米品質ならびにとう精特性との関係について

石原 正敏・岡野 博文・小野 信一

畑栽培稲の玄米形質およびとう精特性が、栽培環境によってどのように変化するかを明らかにし、同時に望ましい玄米の諸特性を知り、新品種育成にあたり選抜の参考にしようとした。

栽培法では、無かん水栽培は玄米の諸形質およびとう精特性が明らかに劣り、かん水栽培では玄米諸形質およびとう精特性がすぐれる。栽培時期では、晩播栽培は胚の脱離が難でとう精歩留りには有利であるが精米品質としては劣る。これらのことから標準播かん水栽培が望ましいことがわかった。

また、外観上の品質の良いものはとう精歩留りも高い関係がみられ、選抜にあたりとう精歩留りの高いものを選ぶためには外観上の品質、特に腹白発生の程度を最も重視し、その他、縦溝の深浅、胚芽の大小、粒形などの諸形質を品質判定の着眼点とする必要のあることがわかった。

I はじめに

最近の米穀事情をめぐるきびしい情勢にもかかわらず、畑作経営における陸稲、ならびに畑水稲の占める役割はなお大きなものがある。全国的には陸稲の作付け面積は漸減の傾向にあり、昭和43年度で108,000haであるが、東北地方においてはビート作りに変わるものとして最近の陸稲ならびに畑水稲の増加はめざましいものがある¹⁾。茨城県では昭和43年には29,700haに減少しているが、まだその作付け面積は全国一の地位にあり、畑水稲も約650haの作付けがみられ²⁾主要夏作物の一つとなっている。

しかし、今後ますます良質米への要望が強くなるものと考えられ、水田作水稲にくらべ品質の劣る畑稲の品質改善は早急に解決しなければならない最も重要な課題である。そこで、良質品種育成のため、栽培環境によって玄米品質がどのように変化し、その変化がとう精特性におよぼす影響を知り、望ましい遺伝的特性を明らかにし、新品種育成の参考にしようとした。

本試験は1967年産米について1967～68年に行なった。試験に際して多数の関係者の援助を頂いた。ここに記して感謝の意を表する。

II 試験方法

水稲3、陸稲2、畑かん栽培用水稲（以下畑水稲という）8の13品種および系統を早播ポリマルチ栽培（4月

12日播種、無かん水）、早播畑かん栽培（4月17日播種）、晩播畑かん栽培（6月21日播種）の三条件で栽培し、その玄米について検討を行なった。

なお、各栽培の出穂期ならびに成熟期の平均は各々、早播ポリマルチ栽培は7月下旬出穂、8月中～下旬成熟、早播畑かん栽培は8月上旬出穂、8月下旬～9月上旬成熟、晩播畑かん栽培は9月上旬出穂、10月下旬～11月上旬成熟であった。

調査形質およびその測定方法は次のとおりである。

1 玄米性状分析

試料の調整：1.9mm縦線の改良米選機で選別。

容積重：ブラウエル穀粒天秤による l 重。

水分：Kett赤外線水分計により測定。

千粒重：完全粒200粒を3反覆測定、1,000粒重に換算。

粒大（長径、背腹径、横径）：完全粒20粒をダイヤルゲージで測定。

剛度（挫折、圧砕）：完全粒20粒を玄米剛度計により測定。

胚芽重：とう精により脱離した胚芽のうち完全な形態の胚50個重から換算。

整粒歩合：10gのサンプルから被害粒、死米、末熟粒を除いた粒の重量歩合。

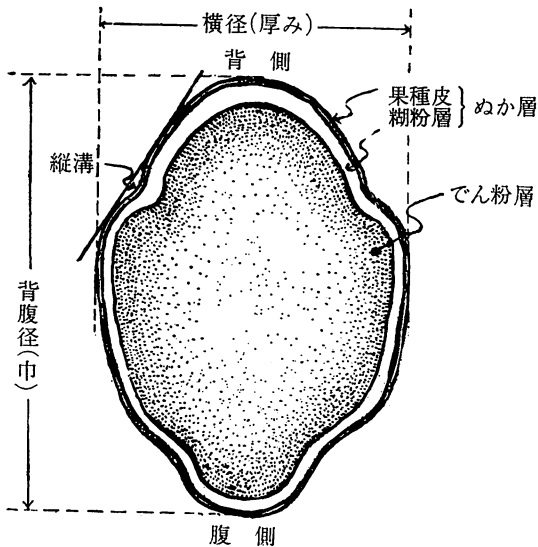
末熟粒歩合：被害粒、死米を除いた成熟していない粒の10gのサンプルに対する重量歩合。

被害粒歩合：砕粒、胴割粒、茶米、穂発芽粒、死米、

奇形粒などの10gのサンプルに対する重量歩合。

腹白歩合：整粒100粒の腹白発生程度を4段階に分け、腹白の無いものを0、軽微なものを0.2、中程度のものを0.5、強度のものを1.0とし、各粒数に係数を乗じて算出した。

ぬか層の厚さと縦溝の深さ：スンプ法により第1図のように玄米中心で横断面標本を作り検鏡測定した。ぬか層は玄米の両側を、溝深は内外穎鈎合部を20粒について測定。



第1図 玄米横断面模式図

外観上の品質：1(上上)～9(下下)の9段階に判定した。判定は室員5名の肉眼による総合評価である。

2 とう精試験

とう精条件：佐竹式グレン・パーラーを使用、ロール粒度36#, 回転数1,000rpm, 供試玄米重150g, ロール温度25°C一定。とう精時間45秒, 90秒, 135秒, 180秒, 225秒の5段階。

とう精歩留り：あるとう精時間における精米の供試玄米重に対する重量歩合。

とう精度：New M.G試薬で精米を染色し、その染色程度により別に作成した16段階の指標と対比させ、肉眼による判定を行なった。

精白度：Kett C-II型光電池白度計による反射率により測定した。

削減歩合：いわゆるぬかから胚、小碎粒などを除いた純粹のぬかの供試玄米重に対する重量歩合。

ぬか中の小碎粒重量歩合：標準ふるい1.7mmの下、30メッシュの上に残る碎粒の供試玄米重に対する重量歩合。

胚脱離重歩合：30メッシュ標準ふるいおよび手によって選別した胚の供試玄米重に対する重量歩合。

胚残存歩合：整粒精米100粒について下記の基準で類別し、各粒数に係数を乗じ算出し、歩合に換算した。胚が完全に残る：1.0, 半分残る：0.5, 痕跡残る：0.1, 完全に脱離：0。

III 試験結果

1 玄米の性状分析

供試玄米の分析を付表1に示す。

玄米水分は品種および栽培によって多少の変動があるが、ほぼ13～14%で大差ない。

容積重は晩播畑かん栽培が明らかに軽い傾向を認めた。

玄米千粒重は早播ポリマルチ栽培のものが小さく、生育時の水分不足の影響を受けたものとみられる。また、早、晩播両畑かん栽培を比較すると、熟期のとくに晩い品種を除き、晩播畑かん栽培のものが大きい傾向がみられる。

粒大については、長径は早播ポリマルチ栽培のものが明らかに短かく、両畑かん栽培間では品種による差が大きい。とくに晩い品種を除き晩播栽培したものが長い傾向がある。背腹径(巾)については早播畑かん栽培のものが最も大きい。横径(厚み)についてもほぼ同様な傾向である。したがって粒の形状をあらわすと考えられる球型度(背腹径×横径/長径)は、早播畑かん栽培のものが最も大きな値で、丸味をおびる傾向を示した。品種別では水稻が大きく、陸稲は小さな値で細長い粒型の傾向を示す。畑かん栽培用品種および系統は、水稻的なものから陸稲的なものまでふくむ。

剛度はあきらかに早播畑かん栽培のものが高い。一般に剛度は粒の充実度を表わすものと考えられているが、本試験の場合後述するとう精の難易性との関連から検討すると充実度のほかに粒大、とくに背腹径(巾)および横径(厚み)の大小ともかなり有意な相関関係があることがわかった。剛度(挫折)と背腹径および横径の関係は第1表に示すとおりである。

ぬか層(果種皮層+糊粉層)は早播ポリマルチ栽培の

如栽培稲の栽培環境と玄米品質ならびにとう精特性との関係について

第1表 挫折剛度と背腹径および横径との相関関係

単 純 相 関		重 相 関	
背腹径(巾)	横径(厚み)	背腹径	横 径
0.369*	0.337*	0.405*	

注) *印: 5%水準で有意

ものが最も厚く、ついで早播畑かん栽培のもので、晩播畑かん栽培のものは最も薄い傾向を示した。ただし水稲品種については早播畑かん栽培のものが最も薄い傾向を示した。品種別にみると、水稲は薄く、陸稲は厚い。水、陸交雑育成の畑水稲は水稲なみのものから陸稲的なものまでみられる。

縦溝の深さと栽培条件間の関係は、ぬか層の厚さとほぼ同じ傾向を示したが、品種および栽培条件間の変動が大きい。溝の深い品種は、尾花沢6号、石岡2号、石岡4号、オカミノリおよびハタキヌモチなどであり、浅い品種は石岡5号および石系151号であった。また栽培条件により変動のとくに大きいものは、水稲3品種とミズハタモチおよび石系133号であり、変動の小さいものは、石岡2号、石岡3号、石系151号および陸稲2品種である。

胚芽重は後述するとう精歩留りに関与する重要な要素と考えられるが、栽培条件別には早播畑かん栽培のものが重く、ついで早播ポリマルチ栽培のもので、晩播畑かん栽培のものは最も軽い傾向がある。粒の大きさ(千粒重)と胚芽重との相関関係は早播ポリマルチ栽培のものにのみ0.615*の有意な相関関係が認められたが、他の栽培条件では有意な相関関係は認められず、各栽培条件をこみにしても相関関係は認められなかった。

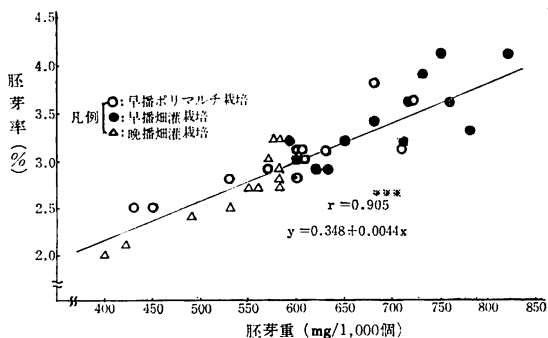
とう精にさいしては胚芽重の大小よりも、粒重に対する胚芽重の比率(以下胚芽率という)が問題となるので、胚芽率を算出し検討した結果2~4%と品種および栽培条件による変動が大きいことが明らかとなった。また胚芽率は第2表および第2図に示すとおり、胚芽重の絶対値の大きいものが胚芽率も大きいという傾向が明らかに認められた。栽培条件間の関係は胚芽重の関係とほぼ同様で、品種別では石岡5号が胚芽率最も小さく、また石岡2号も各栽培条件において比較的小さい傾向がみられた。

整粒歩合は早播きの両栽培間には大差ないが、晩播畑かん栽培のものは明らかに劣る傾向がある。品種別では、陸稲は晩播すると末熟粒歩合などが増加し、整粒歩合は低下し、水稲および畑水稲にくらべ登熟力が劣るも

第2表 胚芽重と胚芽率との関係

栽 培 条 件	相 関 係 数
早 播 ポリ マ ル チ	0.857***
早 播 畑 かん	0.801***
晩 播 畑 かん	0.909***
栽 培 条 件 こ み	0.905***

注) ***印0.1%水準で有意



第2図 胚芽重と胚芽率の関係

のと考えられる。

被害粒歩合は晩播畑かん栽培のものが最も高く死米(死青)が多い。早播畑かん栽培のものがこれにつき、茶米および穂発芽粒などがやや多い。

腹白歩合は早播ポリマルチ栽培したものが最も高く、ついで早播畑かん栽培のもので、晩播畑かん栽培では極めて低い傾向がみられた。品種別では水稲が少ない傾向があるが、尾花沢6号のように多発するものもあり、また畑水稲中の小粒系統には発生程度がごく軽微なものがみられた。この発生程度は明らかに品種の特性によるもので、栽培条件が異なっても品種間の順位は大きな変動がない。

外観上の品質は玄米の諸形質を肉眼により総合的に判定評価したもので、新品種育成上最重要選抜項目となっている。この変動をみると、晩播畑かん栽培したものが最もすぐれ、早播ポリマルチ栽培のものは最も劣っている。いっぽう栽培条件がかわっても品種間の相対的な品質差はあまりかわらないことから、遺伝的特性に強く支配されていることが推測される。

つぎに外観上の品質と各玄米形質との関係をみて、どのような形質が品質判定に際して大きな影響を与えているかを検討したものが第3表である。各栽培条件のも

第3表 外観上の品質と玄米の測定形質の相関

測定形質		栽培条件	早播ポリマルチ	早播畑かん	晩播畑かん	栽培条件こみ
容積重			-0.159	-0.075	-0.469	-0.312△
玄米千粒重			-0.101	-0.055	-0.344	-0.108
粒	長径 背腹径 横径 球型度		-0.160	-0.009	-0.416	-0.145
			-0.176	-0.002	-0.343	-0.241
			-0.100	-0.032	-0.443	-0.335*
			-0.029	-0.564*	-0.336	-0.289△
ぬか層の厚さ		-0.072	0.244	0.334	-0.147	
縦溝の深さ		-0.341	-0.062	-0.297	-0.038	
整粒歩合		-0.138	-0.194	-0.637*	-0.273△	
被害粒歩合		0.081	0.028	0.772**	0.313	
腹白の多少		0.807**	0.616*	0.954***	0.736***	
胚芽重 (1000粒)		-0.057	-0.151	0.436	0.110	

注) 1) 外観上の品質判定は1:上上~9下下の判定による。
 2) 球型度は 背腹径×横径/長径により算出
 3) 相関係数の有意性検定 △:10%水準, *:5%水準, **:1%水準 ***:0.1%水準

のにおいて腹白の発生程度が最も大きく品質判定に影響を与えており、腹白の多発は外観上の品質を下げる大きな原因となっている。横径(厚み)もやや関係し、厚みの小さいものは品質が不良とみられている。また整粒歩合、被害粒歩合も大きく影響し、とくに晩播畑かん栽培で重要視される形質である。早播畑かん栽培では球型度との関係が認められた。

2 とう精試験

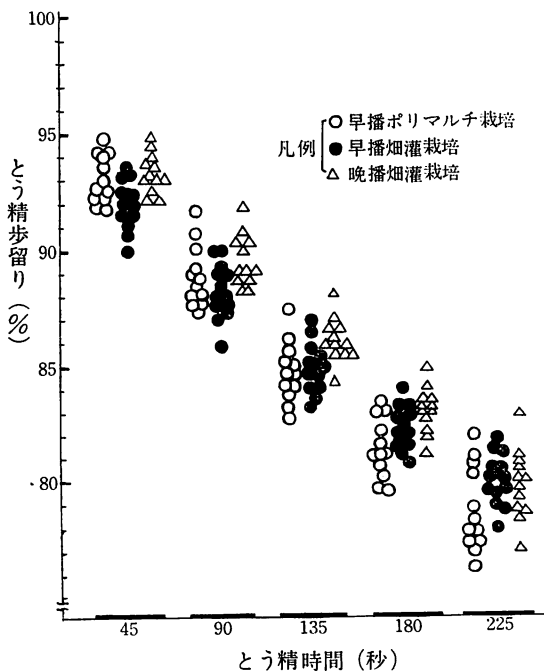
とう精時間5段階における試験結果は付表2にしめすとおりである。

1) とう精時間一定におけるとう精特性について

(1) とう精歩留りの変化

とう精時間の推移によるとう精歩留りの変化は第3図に示すとおりである。

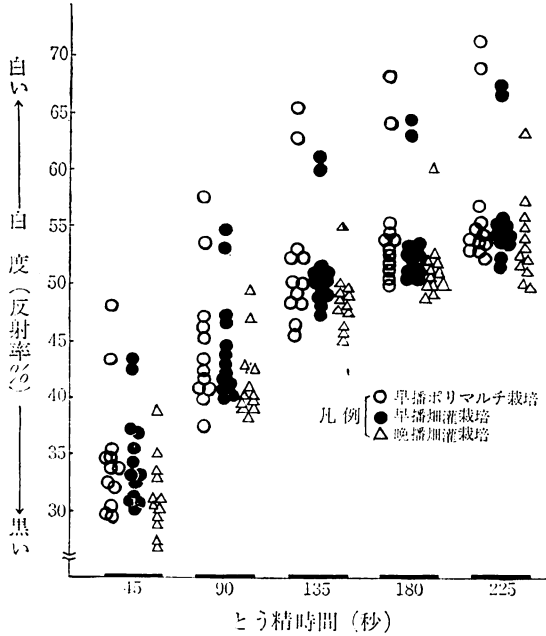
栽培条件の違いによるとう精歩留りの変化をみると、早播ポリマルチ栽培したものはとう精時間が長くなるにつれ、他の栽培条件のものより削減されやすい傾向を示すが、その後削減程度は小さくなる。晩播畑かん栽培のものはとくにとう精初期の歩留りが高いことが認められた。



第3図 とう精歩留りの変化

(2) 精白度の変化

精白が進むほど白くなるから、精米の白さを光の反射率で測定し、その変化をまとめ第4図に示した。



第4図 精白度の変化

早播ポリマルチ栽培のものが最も白くなりやすく、ついで早播畑かん栽培で晩播畑かん栽培のものは白度が低い傾向がある。また糯品種は極めて高い白度を示した。

(3) とう精度の変化

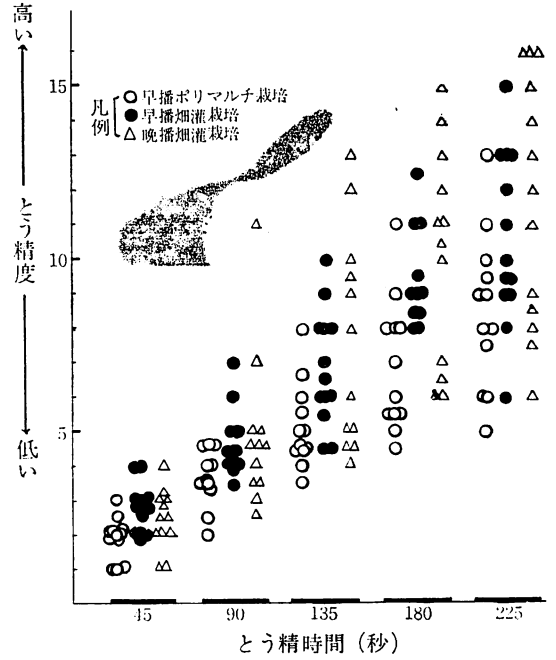
New M.G 試薬により精米を染色し、ぬか層が粒の表面に残る程度を別に作成した16段階の指標に対比させ判定した結果は第5図に示すような変化を示した。

前述の白度の変化とは逆に両畑かん栽培のものはとう精度の進み方が早く、早播ポリマルチ栽培のものは進みにくい傾向を示した。

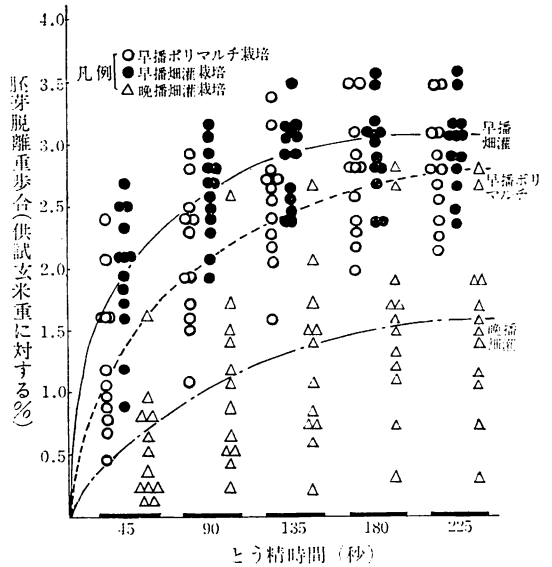
(4) 胚芽脱離重歩合の変化

各とう精時間ごとに脱離した胚芽を選出し、供試玄米重に対する比率の変化をまとめ第6図に示した。

早播栽培のものはマルチおよび畑かん栽培のいずれも極めて脱離しやすく、かつとう精初期に大部分脱離することが明らかとなった。かん水によりこの傾向がさらに強まる。これに反して晩播栽培のものは明らかに脱離しにくい傾向が認められた。このことから胚芽の脱離の難易は栽培時期に最も影響を受け、また栽培時の水分条件



第5図 とう精度の変化



第6図 胚芽脱離重歩合の変化

も関係することが明らかとなった。品種による脱離の難易程度も大きな差があり、脱離しにくい品種は石岡1号、同3号、同5号など、比較的脱離しやすいものは、ホウネンワセ、ミョウジョウ、石岡2号、同4号、石系151号、ハタキヌモチなどで、とくに石系151号は晩播

畑かん栽培においても脱離易で早播栽培のものとは大差なかった。

(5) 削減の難易と玄米形質との関係

とう精時間の推移によるとう精歩留りの変動は他のとう精特性に影響をおよぼし、栽培条件および品種によ

て明らかな差が認められた。そこで削減の難易性と玄米の各形質の関係を相関係数により求め第4表とした。なお本試験の場合とう精度がほぼ市販米程度に達するとう精時間は大部分の供試材料で90秒前後であるので、この時の歩留りととの関係について検討した。

第4表 とう精時間一定におけるとう精歩留りと各玄米形質の相関関係

栽培条件		早播ポリマルチ	早播畑かん	晩播畑かん	栽培条件こみ
玄米形質					
水	分	0.196	0.421	0.225	0.171
容積	重	0.456	0.585*	0.638*	0.284△
千粒	重	-0.151	-0.766**	-0.088	-0.338*
粒	長径	0.092	-0.622*	-0.669*	-0.281△
	背腹径	-0.212	-0.305	-0.138	-0.272
	横径	-0.174	-0.583*	-0.077	-0.373*
剛度	球型度	-0.305	-0.075	0.314	-0.160
	挫折	0.268	-0.522	0.093	-0.285△
	圧碎	0.212	-0.407	-0.010	-0.035
ぬか層の厚さ		0.181	-0.364	-0.289	-0.197
縦溝の深さ		-0.469	-0.437	-0.613*	-0.486**
整粒歩合		0.393	-0.201	0.228	-0.063
未熟粒歩合		-0.181	0.596*	0.123	0.363*
被害粒歩合		-0.354	0.475	-0.548△	-0.059
腹白の多少		-0.554△	-0.121	-0.548△	-0.405*
胚芽重		-0.366	-0.458	-0.350	-0.506**
胚脱離歩合		-0.900***	-0.975***	-0.722**	-0.756***
外観上の品質		-0.248	-0.052	-0.577*	-0.291△

- 注) 1) 球型度は背腹径×横径/長径により算出
 2) 外観上の品質は1:上上~9:下下の判定による
 3) 相関係数の有意性検定 △:10%水準, *:5%水準, **:1%水準, ***:0.1%水準
 4) 本表のとう精時間は90秒

各栽培条件とも共通にとう精歩留りと高い負の相関関係が認められたものに、胚芽の脱離程度があり、脱離しやすいものほど歩留りは低い傾向が明らかである。つぎに栽培条件をこみにしてみると胚芽重とも負の相関関係があるが、個々の栽培条件別にみるとやや関係が低く有意ではなかった。容積重は大きい(充実が良いとされている)方が削減されにくく、千粒重は小さいものほう

が削減されにくい、とくに早播畑かん栽培のものがこの傾向が強い。玄米形状、縦溝の深さ、未熟粒歩合、腹白の多少などの間にもそれぞれ有意な相関関係が認められた。なお、未熟粒歩合は各栽培条件をこみにしてみると、やや低い有意な正の相関関係があり、未熟粒を多く含むものが削減されにくいということであり、一般の概念とは逆の傾向であった。このような現象は後述する

畑栽培稲の栽培環境と玄米品質ならびにとう精特性との関係について

ように小野ら¹⁴⁾も指摘している。

2) とう精度一定におけるとう精特性

各とう精段階の精米をNew M.G試薬で染色し、とう精度を判定し、市販米程度のとう精度(本試験ではとう

精度4)にそろえて各とう精特性値を算出しまとめたものを第5表に示した。また、とう精度一定時のとう精歩留りについての分散分析結果は第6表に示すとおりである。

第5表 とう精度一定におけるとう精特性値

品種及び系統名	栽培条件	とう精歩留り	白度	胚残存率	削減歩合	胚脱離重歩合	ぬか中の小粒重歩合	とう精時間
		%		%	%	%	%	秒
ホウネンワセ(水稲)	早ボ	88.1	41.4	16.0	9.1	2.5	0.3	90
	早かん	91.7	34.3	11.0	5.7	2.5	0.1	45
	晩かん	90.3	30.8	42.5	8.7	0.8	1.2	90
ミョウジョウ(水稲)	早ボ							
	早かん	87.9	47.6	1.5	9.1	2.8	0.2	90
	晩かん	90.7	41.1	32.0	8.2	0.9	0.2	68
尾花沢6号(水稲)	早ボ	85.0	46.7	17.5	12.6	2.2	0.2	113
	早かん	87.7	46.8	9.5	9.7	2.4	0.2	90
	晩かん							
石岡1号(畑水稲)	早ボ	87.8	42.9	24.0	10.3	1.4	0.5	113
	早かん	90.1	41.9	19.0	7.7	1.9	0.3	90
	晩かん	87.3	44.5	28.0	11.0	1.4	0.3	113
石岡2号(畑水稲)	早ボ	86.3	45.7	13.0	10.9	2.5	0.3	113
	早かん	89.8	40.2	7.5	7.4	2.6	0.2	81
	晩かん	89.4	38.8	22.0	8.9	1.2	0.5	81
石岡3号(畑水稲)	早ボ	90.6	41.4	25.0	7.8	1.4	0.2	75
	早かん	90.1	40.1	12.0	7.5	2.3	0.1	90
	晩かん	91.9	38.1	37.0	7.2	0.8	0.1	68
石岡4号(畑水稲)	早ボ	86.3	48.4	9.5	10.9	2.5	0.3	105
	早かん	87.9	44.0	19.0	9.3	2.7	0.1	90
	晩かん	87.3	45.1	19.5	10.1	1.8	0.8	120
石岡5号(畑水稲)	早ボ	91.0	39.2	20.5	7.8	1.0	0.2	81
	早かん	90.9	36.5	18.0	7.3	1.7	0.1	70
	晩かん	91.9	36.1	47.0	8.4	0.2	0.3	79

茨城県農業試験場研究報告 第11号(1970)

品種及び系統名	栽培条件	とう精	白 度	胚 残	削 減	胚脱離	ぬか中の 小砕粒重 歩 合	とう精
		歩留り		存 率		歩 合		
		%		%	%	%	%	秒
ミズハタモチ(畑水稻)	早 ボ	89.3	53.8	28.5	8.4	1.9	0.4	90
	早 かん	92.1	42.3	17.5	5.9	1.9	0.1	45
	晩 かん	93.5	40.7	46.5	6.3	0.2	0	53
石系133号(畑水稻)	早 ボ	87.4	46.2	10.5	9.6	2.6	0.4	135
	早 かん	88.7	45.3	2.0	8.4	2.7	0.2	99
	晩 かん	92.8	27.6	48.5	7.1	0.1	0	45
石系151号(畑水稻)	早 ボ	89.5	39.9	9.0	7.6	2.7	0.2	79
	早 かん	89.9	35.9	6.0	7.2	2.8	0.1	57
	晩 かん	86.8	45.8	3.5	10.3	2.7	0.2	117
オカミノリ(陸 稲)	早 ボ	82.0	53.3	9.0	15.0	2.3	0.7	158
	早 かん	87.7	43.0	9.0	9.7	2.5	0.1	90
	晩 かん	86.4	47.8	35.0	12.7	0.7	0.2	135
ハタキヌモチ(陸 稲)	早 ボ	89.2	60.2	7.0	7.7	3.0	0.1	105
	早 かん	89.2	47.0	12.0	8.3	2.5	0	60
	晩 かん	90.2	36.0	47.5	9.1	0.5	0.2	75
栽 培 別 平 均	早 ボ	87.7	46.6	15.8	9.8	2.1	0.3	105
	早 かん	89.5	41.9	11.1	7.9	2.4	0.1	76
	晩 かん	89.8	39.4	34.1	9.0	0.9	0.3	87

第6表 とう精歩留り分散分析表(とう精度一定)

項 目	欠 測 値 を 補 足		欠 測 の ま ま 分 析 に 修 正			
	平方和	自由度	平方和	自由度	分 散	分 散 比
品 種	120.39	12	117.81	12	9.82	4.52***
栽 培 条 件	32.35	2	32.63	2	16.32	7.50**
誤 差	50.02	23	50.02	23	2.17	
計	202.76	37				

畑栽培稲の栽培環境と玄米品質ならびにとう精特性との関係について

順位	品種及び系統名	三条件平均 とう精歩留り	Duncanの範囲検定による有意差検定
1	ミズハタモチ	91.63	
2	石岡5号	91.26	
3	石岡3号	90.87	
4	ハウネンワセ	90.03	
5	石系133号	89.63	
6	ハタキヌモチ	89.53	
7	石系151号	88.73	
8	ミョウジョウ	88.60	
9	石岡2号	88.50	
10	石岡1号	88.40	
11	石岡4号	87.17	
12	尾花沢6号	86.67	
13	オカミノリ	85.37	

注) 5%水準で——線間には有意差なし

とう精歩留りは品種間および栽培条件間に有意な差が認められた。栽培条件間における差は早、晩両畑かん栽培間にはなく、早播ポリマルチ栽培のものが両畑かん栽培のものにくらべ明らかに劣ることが認められた。品種別にみると水、陸稲交雑により育成された畑水稲が上位を占め、すぐれたとう精歩留りを示した。

胚芽残存率は胚芽脱離重歩合の動きと関連し早播畑かん栽培のものが最も少なく、ついで早播ポリマルチ栽培のもので、晩播畑かん栽培のものは明らかに残存率が高く30~40%の胚が残っていることが明らかとなった。品種別では、胚芽の脱離が極易のものは石系151号で、脱離が難で残存率が大きいものに、ミズハタモチ、石岡5号などがある。

削減歩合は早播畑かん栽培のものが最も小さく、ついで晩播畑かんのもので、早播ポリマルチ栽培のものは最も大きな値を示した。

ぬか中の小碎粒発生程度は早播畑かん栽培のものがやや少ない傾向があるが、品種の栽培条件による変動に一定の傾向がつかめず、また試験機の性質から碎粒の発生が軽微なため、明らかな関係は不明であった。

とう精時間は品種により異なるが、一般に両畑かん栽培が短かく、なかでも早播栽培のものが短かい傾向がある。これに反して早播ポリマルチ栽培のものは長時間を

要する。

つぎにとう精度一定におけるとう精歩留りと各玄米品質の関係は第7表に示すとおりである。

栽培条件別にみると、早播ポリマルチ栽培では、縦溝の深さ、腹白の多少などがとう精歩留りに比較的大きな影響を与えているが、早播畑かん栽培ではとう精歩留りに対し高い相関関係を示した形質はみられなかった。晩播畑かん栽培では玄米の長径、縦溝の深さ、腹白の多少、外観上の品質などが、とう精歩留りとマイナスの有意な相関関係が認められた。

栽培条件をこみにして考えると最も高い相関関係にあるものが、縦溝の深さ(負)であり、その他胚芽残存率(正)、末熟粒歩合(正)、腹白の多少(負)などがそれぞれ有意な関係を示し、長径もやや低い相関関係が認められ、長いことはマイナスの要因となっている。

VI 考 察

1 栽培条件と玄米の性状について

玄米千粒重および粒大について、早播ポリマルチ栽培のものは千粒重、長径、背腹径(巾)および横径(厚み)が小さく、早播畑かん栽培のものは千粒重、背腹径、横径が大きく、長径はやや小さい。晩播畑かん栽培

第7表 とう精度一定におけるとう精歩留りと各玄米形質の相関関係

玄米形質		栽培条件			
		早播ポリマルチ	早播畑かん	晩播畑かん	栽培条件こみ
水	分	-0.328	-0.337	-0.113	-0.014
容	積	0.114	0.003	0.419	0.049
千	粒	-0.189	-0.281	-0.052	-0.031
粒	長径	-0.261	-0.456	-0.692**	-0.302△
	背腹径	-0.111	-0.274	0.140	0.071
	横径	-0.056	0.006	0.171	0.092
	球型度	0.065	0.207	0.613*	0.248
剛度	挫折	-0.386	-0.186	0.198	0.058
	圧碎	-0.525	-0.162	-0.018	-0.105
ぬか層の厚さ		-0.159	0.066	-0.098	-0.258
縦溝の深さ		-0.716**	-0.459△	-0.697**	-0.701***
整粒歩合		0.333	-0.364	0.203	-0.067
未熟粒歩合		0.187	0.371	-0.023	0.366**
被害粒歩合		-0.258	0.135	-0.338	-0.026
腹白の多少		-0.732*	-0.349	-0.694*	-0.589**
胚の大小		0.064	0.197	-0.366	-0.022
胚残存歩合		0.173	0.412	0.735**	0.484**
外觀上の品質		-0.541△	-0.397	-0.589*	-0.561**

- 注) 1. 球型度は背腹径×横径/長径により算出
 2. 外觀上の品質は 1:上上~9:下下に分類
 3. 相関係数有意性検定 △:10%水準, *:5%水準, **:1%水準, ***:0.1%水準

のものは長径が大きく、千粒重、背腹径および横径はやや小さい傾向があり、粒型を示すと考えられる球型度(背腹径×横径/長径)は早播畑かん栽培のものが最も大きい値を示し丸味をおび、ついで早播ポリマルチ栽培で、晩播畑かん栽培のものは最も小さい値で長粒化しやすい傾向を認めた。このような栽培条件による粒型の変化について、星川⁹⁾、長戸⁹⁾らは水田作水稻において高温下で登熟を行なう早期米は高温のため、登熟の比較的初期に終了する各細胞の伸びが抑制され長径が短くなることを認めており、畑条件下でも同様な現象が起ったものと推察され、さらにポリマルチ栽培では、登熟時の水分不足が著しいため、より長径の伸長が抑制されたためと考えられる。また晩播畑かん栽培は9月になってからの出穂で、登熟初期の気温が前二者よりも低温で経過

するため登熟期間が長くなり、晩生種を除いて長径が増加したものと考えられる。

背腹径および横径については、早期米がともに大きいとする報告⁵⁾、栽培時期では差は生じないとする報告⁹⁾などがあり一定ではないが本試験の場合、早播畑かん栽培のものにくらべ他の二栽培のものが各々小さい値を示したことは、これら形質がいずれも登熟過程の比較的後期に決定されるものであるところから、早播ポリマルチ栽培のものは水分不足により、晩播畑かん栽培のものは10月中旬以降の低温により、それぞれ伸長が抑制された結果であると推察される。

ぬか層の栽培環境による動向についての研究は長戸⁹⁾をはじめ多数の報告^{2) 6) 10) 11) 12)}があるが、いずれの報告においても登熟期間の昼夜温の高いことはぬか

層の発達を促進するため、早期栽培米はぬか層が厚くなることを認めている。本試験の結果もほぼこれらの報告と一致し、畑条件でも同様な傾向を示すことが明らかとなった。

縦溝の深さも品種の特性によるほか栽培環境によっても変動し、成熟度、肥料条件なども関与するといわれ、充実良好なものは充実不良な玄米にくらべ縦溝が浅いことが指摘されている^{13) 15)}。本試験においても登熟期間が高温下で経過したものは早熟れの傾向があり縦溝はやや深い傾向をしめし、さらにポリマルチ栽培のように水分不足の状態で登熟不良とみられるものは、より深くなる傾向が明らかである。

胚の大きさは、長戸⁹⁾、反田⁹⁾らの指摘のごとく早播栽培のものが大きくなる傾向を示し、胚乳に対する重量比率でも同様な結果を得た。また小野ら¹⁴⁾は畑かん栽培よりも水田栽培の場合に胚が大きくなることを認め、本試験のポリマルチ栽培のものと畑かん栽培のものを比較するとかん水したものの方が明らかに大きい。これらのことから水分条件が良いと、胚芽重および胚芽率が大きくなることが明らかとなった。

整粒歩合は晩播畑かん栽培のものが明らかに劣ったがこの原因は、登熟中～後期にかけて低温か照となり、未熟粒が増え、また品種によっては登熟期間が長くなり、被害粒が増加したためと考えられる。

整粒中の腹白は晩播畑かん栽培のものが最も少なく、早播ポリマルチ栽培のものが最も多い。早播栽培に腹白発生が多いことは、水田作水稲の早期栽培についていわれているのと同様⁹⁾高温下で急激な成熟が行なわれるため、早熟れになり質的な変化が早く進行し、成熟後期の充実不良をひきおこし、腹白の多発につながるものと考えられ、さらに早播ポリマルチ栽培はより高温と水分不足がこれを助長したものと推察される。

外観上の品質は前述の玄米諸形質を含め総合的に評価したものであり、遺伝的特性によるところが大きいといわれ、また商品としての価値を決定する重要な要素であるため、新品種育成上の最重要選抜項目となっている。栽培条件が変わっても品種間の相対的評価には大きな逆転はみられないが、栽培条件による変動は大きく、晩播畑かん栽培のものが最もすぐれ、早播畑かん栽培のものがこれにつぎ、早播ポリマルチ栽培のものが最も劣る。この品質判定には腹白の発生程度が最も大きく影響し、 $r=0.736^{***}$ の高い相関関係がみられた。したがって腹白発生の多い早播栽培のものは品質評価が劣る結果となった。玄米の色調および光沢なども品質判定にあたり重要な要素として考慮される形質であるが、客観的測定値

が得られなかったのでここでは省略した。

以上のことから玄米品質からみた望ましい栽培条件としてはかん水栽培で、栽培時期は登熟が高温下で経過するような早播き栽培はさけることが必要であると推定できる。しかし、種々の条件でかん水栽培を行なうことができないときは次のような注意が必要であろう。水稲品種は耐旱性およびいもち病抵抗性が弱いので、無かん水栽培では水分不足およびいもち病の多発などにより品質劣化の危険が極めて大きい。水、陸稲交雑の畑水稲、および陸稲は水稲よりはるかにこれら障害に対し強いので、ポリマルチ栽培を行なう場合は、早ばつの危険の少ないところでは品質のよい畑かん水稲を、早ばつの危険のある場合は陸稲を作付けすることが望ましい。また、麦作跡に晩播畑かん栽培を行なう場合は、熟期の晚い品種は整粒歩合が低下しやすいからさけ、登熟力の強いものを選ぶ必要がある。特に晩播畑かん栽培では穂いもち病の多発がしばしばみられるので、穂いもち耐病性にすぐれ、比較的早生の登熟力の強いものを選ぶことが必要である。

2 栽培条件ととう精特性との関係

とう精歩留りの時間的変化をみると早播栽培のものは、とう精初期の歩留りが低く、とくにかん水栽培した場合にこの傾向が著しい。また、マルチ栽培のものは、とう精時間が長くなるにつれて削減される割合が大きく、歩留りは低くなる傾向にある。この大きな原因は胚の大小およびその脱離の難易の差によるものと考えられる。また、腹白の発生程度も関与している。反田⁹⁾は登熟期間を高温で経過したものは胚の脱離層が発達し、晩期米にくらべ胚脱離は極めて容易となり、しかもとう精初期に脱落することを報告し、長戸ら⁹⁾も同様な結果を得ている。本試験の結果、畑条件下でもこの傾向は確認され、早播畑かん栽培のものは、登熟期間が高温で水分条件が良好なため、胚は大きく、かつ脱離しやすくなる。このためとう精初期における削減程度が他の栽培のものより大きくなる。これと対照的に晩播畑かん栽培のものは、胚が小さく、脱離しにくいととう精初期の削減程度は小さいが、とう精時間が長くなるにつれ胚の脱離が起き削減程度大きくなり、とう精歩留りは早播畑栽培のものと同様な値を示すことが明らかとなった。早播ポリマルチ栽培のものがとう精時間が長くなるにつれとう精歩留りが急激に低下するのは、前述のように早熟れの傾向があり、でん粉集積が不十分で、腹白多く、組織的に軟弱なため、ぬか層が削減されたあと、急に削減の進行が大となるためであろう。

光の反射率による精白度の判定は、柳瀬ら¹⁶⁾の実験により精米の色沢に左右されやすいことが明らかになっている。本試験の結果でも、早期米は粉質がかり、晩期米は硝子質の米粒となるため、光の反射率が異なり、粉質の米粒は同じ削減程度でも明らかに高い白度指数を示す。また腹白発生が多いものは低い削減程度でも高い白度指数を示す。さらに糯種は粳種よりはるかに高い値をとる。これらのことから光電池白度計によるとう精の進み具合の判定に際しては、栽培条件および品種が異なる場合には、とくに精米の粒質に留意しなければならない。

New M.G 試薬により示されとう精度は、晩播畑かん栽培したもののが最も進みやすく、早播ポリマルチ栽培したもののが最も進みにくい傾向を示した。早播ポリマルチ栽培のものは溝が深いため、溝のぬか層がとれにくく、削減が進んでもとう精度は低く判定されるためである。しかしこれは本試験がパーリングによるとう精であったことも、よりこの傾向を助長したと考えられる。とう精度の判定にあたり、とう精初期で溝に残るぬか層が多い場合には New M.G 試薬による染色法で比較的容易に判定できるが、とう精の進んだ段階で、溝中のぬか層残存量が少なくなってくるとその判定は困難となってくる。この場合に光電池白度計による白度指数を参考することによって、より精度の高い判定ができる。

以上のことから望ましいとう精特性をもつ栽培法はかん水栽培であり、とう精歩留りおよびとう精時間から晩播畑かん栽培が最も望ましいことになるが、胚芽が脱離しにくいことは高とう精歩留りにつながる反面、現在のように食糧事情が好転した時点では精米品質的には不良とされるので商品価値は下がる。一方、胚の脱離が極めて良好な早播栽培はとう精歩留りが劣り、これもまた業者からはきられる。このような因果関係から標準播かん水栽培が望ましい栽培法であると考えられ、最終的には品種で解決しなければならないであろう。

3 とう精歩留りと玄米形質との関係

とう精歩留りと玄米形質との関係についてみると、玄米の形質のうち縦溝の深さが最も高い相関関係($r = -0.701^{***}$)を示したが、長戸ら⁹⁾はケットTP-2型を使用したとう精試験において相関関係はほとんどみられなかったと報告している。これは試験機の性能の違いによるもので、本試験のパーリングの場合は、溝が完全に除去される程度まで削減が進まない、溝中にぬか層が残ることに起因している。

腹白発生程度と、とう精歩留りは各栽培条件を通じ相

関関係が認められた。腹白部分は組織が柔らかく削減されやすく、さらに腹白粒それ自体のみでなく、腹白粒の発生が多い品種および栽培条件(早播栽培)の米粒は全体的に多少ともでん粉組織の充実不良をおこしている、組織的に柔らかく削減されやすくなっているためと考えられる。

胚芽残存歩合もとう精歩留りと有意な相関がある。胚芽率が2~4%ということを見ると当然であり、胚が脱離しにくい品種および栽培法(晩播)がとう精歩留りに有利である。

未熟粒歩合とは正の有意な相関がみられ、充実不良な未熟粒を多く含むものが高いとう精歩留りを示すということは一般の概念に反するが、小野ら¹⁴⁾も同様な傾向を指摘している。その厚因は不明であるが、未熟粒は胚が脱離しにくく、また未熟粒を多く含む品種および栽培法は、晩生種および晩播栽培に多く、完熟粒でも胚の脱離は比較的少なく、さらにこれらのものは腹白発生も少ないから、結果的にこのような傾向が認められたのであろう。

外観上の品質とも有意な負の相関関係(品質の良いものを1、不良のものを9とした)があり、外観上の品質の良いものほど高いとう精歩留りを示す傾向がある。

以上の結果から高いとう精歩留りにつながる玄米形質として、胚が小さく脱離しにくいこと、腹白発生量の軽微なこと、縦溝の浅いこと、長粒でないことおよび外観上の品質がよいことなどが有意に関与していることが認められた。しかし前述のごとく胚芽のついている精米は商品的価値が劣るから、実用的形質としては、胚芽率が小さく脱離の極易のものが望まれよう。縦溝の深いことが大きなマイナスの要因となることはとう精方法がパーリング形式であるからで、原型とう精の場合はとう精歩留りに関与する比重は小さく考えられる。

4 良質高とう精歩留り品種育成の問題点

品種育成に際しては、取扱う個体および系統数が多数あるため、収量性、各種の抵抗性および外観上の品質などについての選抜が主であり、とう精特性の検定は労力的および時間的制限から、系統名を付された後期世代のものについてのみ実施し、むしろ育成されたものについての検定的な意味が強かった。従来の品質評価は、腹白の多少、玄米の横径(厚み)の大小、被害粒の多少、球型度(玄米の巾と厚みに対する長さの割合)、整粒歩合および光沢などに比較的大きなウェイトを置いていたが、これからはとう精歩留りの高いものを雑種の比較的初期世代から積極的に選抜していくためには、腹白発生

の少ないものに最も重点をおき、胚芽率の小さいもの(=胚芽の小さいもの)、粒長の短かいものなどの形質にさらに重点をおく必要があることが判明した。しかし、畑栽培稲ではこれら諸形質に重きを置くと従来から小粒種にかたよる傾向が強くなり、収量が低くなりやすいことが経験的に認められており、大粒種で収量水準の高い、良質高とう精歩留り品種育成には新しい遺伝子源の探索をはじめ、解決しなければならぬ問題を数多く含んでいることが示唆された。

選抜の場の条件としては、これら諸形質が強く発現される早播畑かん栽培あるいは早期水田栽培が望ましい。

V 摘 要

1 畑栽培稲の玄米品質ならびにとう精特性が栽培時期および水分条件の違いによりどの様に変化するか、また、玄米の諸特性と、とう精特性の結びつきを明らかにするため、早播ポリマルチ栽培、早播畑かん栽培および晩播畑かん栽培の三条件で生産された、水、陸稲13品種および系統の玄米を供試して、性状分析およびとう精試験(佐竹式グレン・パーラーを使用)を行ない、次のような結果を得た。

2 栽培条件の違いによる玄米の形状は、高温下で登熟を行なう両早播栽培のものは長径の伸びが抑制され短かく、晩播栽培のものは長い。背腹径(巾)および横径(厚み)は登熟の比較的後期に決定されるが、早播畑かん栽培のものが大きく、早播ポリマルチ栽培のものは水分不足により、晩播畑かん栽培のものは低温によりそれぞれ伸長が抑制され小さな値を示した。

3 玄米のぬか層の厚さ(果種皮層+糊粉層)および縦溝の深さは、登熟期間の高昼夜温がぬか層を発達させ、縦溝を深くするといわれているが、両早播栽培のものはいずれも厚く、深い傾向を示し、また早播ポリマルチ栽培のものはより高温と水分不足の条件下で登熟を行なったため、とくにこの傾向が著しいことを認めた。

4 胚の大きさおよび胚芽率(粒重に占める胚芽重の割合)は早播栽培のものが大きく、かん水によりさらに胚芽重および胚芽率が大きくなることを認めた。

5 腹白発生歩合は早播ポリマルチ栽培のものが最も多く、晩播畑かん栽培のものは最も発生が少ない。この原因は高温下ほど急激な登熟が行なわれるため、早熟現象が起り腹白が多発したものと考えられた。

6 玄米の外観上の品質は晩播畑かん栽培のものが最もすぐれ、早播ポリマルチ栽培が最も劣った。玄米の諸形質との相関関係は腹白発生の多少と最も密接に結びつ

いていることが認められた。

7 玄米品質からみた望ましい畑稲の栽培条件はかん水栽培で、作期は高温下の登熟は望ましくないから、標準か、やや晩播栽培が良い。

8 とう精における削減の難易性は、早播栽培、とくにかん水栽培において、とう精初期の削減の大きさが特徴として認められた。この原因は胚が大きく、かつ脱離しやすいためである。これに反して晩播栽培のものは、胚が小さく、脱離しにくいのでとう精初期の削減程度は小さいことが明らかとなった。

9 ぬか層の除去程度をNew M.G試薬染色法によって判定し、一定とう精度(市販米程度)に達するとう精時間の長短は、本試験のグレン・パーラーによる場合は、縦溝の深淺と有意な関係が明らかに認められ、縦溝の浅い畑かん米は短時間で、深い早播ポリマルチ栽培のものは最も長時間かかった。

10 高いとう精歩留りにつながる玄米形質として、腹白発生の少ないこと、胚芽率が小さく、かつ脱離しにくいこと、縦溝の浅いこと、短粒であること、外観上の品質がすぐれることなどと有意な相関関係が認められた。しかし胚芽の脱離に関しては、現在の食糧事情では、胚芽のついている精米は精米品質が劣るとされるため、実用的には胚芽率が小さく、早期に容易に脱離することが望ましい形質となる。

11 望ましいとう精特性をもつ畑稲の栽培法は、かん水栽培で、作期的には極端な早播、および晩播栽培をさけた、標準播きが良い。

12 以上のことから、品種育成にあたっては、腹白発生の少ないものに最も重点をおき、胚芽の小さいもの、粒長の短かいものなどを重要形質として、品質の評価をし選抜を行なへば、雑種の初期世代から積極的に高とう精歩留りに有利な個体、および系統を残すことができることが明らかとなった。また、選抜の場の条件としては、これら形質の発現程度の大きい、早播畑かん栽培、あるいは早期水田栽培が良く、より精度の高い選抜が可能であろう。

引用文献

- 1) 星川清親：米の胚乳発達に関する組織形態学的研究 第6報 早期栽培による胚乳の大きさおよび細胞層数の変異について 日作紀 36-4, 389~394 (1967)
- 2) 星川清親：米の胚乳発達に関する組織形態的研究 第5報 糊粉層数の品種間差異および登熟期の環境条件による変異について 日作紀 36-3, 221~227 (1967)
- 3) 反田嘉博：早期栽培米の搗精による胚脱落に関する研究 日作紀 30-1, 9~12 (1961)
- 4) 茨城県農試技術連絡室資料：水田高度利用等に関する統計的参考資料 No.14 (1969) (とう写印刷)
- 5) 仮谷桂・松村耕助：早期栽培稲の米粒の発育に関する調査 中国農業研究 4, 4~6 (1956)
- 6) 三鍋昌俊・仙城律・長田保雄：軟質米に関する研究 第5報 糖層の厚さについて 日作紀 31-2, 181~185 (1962)
- 7) 農林省農林経済局統計調査部編：作物統計 No.11, (1969)
- 8) 長戸一雄・江幡守衛・反田嘉博：早期栽培稲の米質に関する研究 日作紀 28-4, 359~362 (1960)
- 9) 長戸一雄・河野恭広：米の粒質に関する研究 第3報 米の搗減りに関する作物学的研究 日作紀 37-1, 75~81 (1968)
- 10) 長戸一雄・江幡守衛：登熟期の気温が水稻の稔実に及ぼす影響 日作紀 28-3, 275~277 (1960)
- 11) 長戸一雄・江幡守衛・河野恭広：米の品質からみた早期栽培に対する適応性の品種間差異 日作紀 29-3, 337~340 (1961)
- 12) 長戸一雄・江幡守衛：登熟期の高温が穎花の発育ならびに米質に及ぼす影響 日作紀 34-1, 59~65 (1965)
- 13) 長戸一雄・反田嘉博：玄米の品質に関する研究 日作紀 26-2, 85~86 (1958)
- 14) 小野敏忠・岡野博文：畑栽培稲の玄米品質について 茨城県農試研究報告 8, 39~46 (1966)
- 15) 佐々木喬・馬越頼一：玄米の縦溝の深度について 日作紀 5-2, 224~242 (1932)

茨城県農業試験場研究報告 第11号 (1970)

付表1 玄米性状分析結果

試験 番号	品種名または系統名	栽培 条件	玄米 出穂		容積重 g/ℓ	玄米 粒				果種 糊粉		ぬか層 (果種皮 +糊粉)	縦溝の 深さ	
			水分	期		千粒重 g	長径 mm	背腹径 mm	横径 mm	球型度	皮層 μ			層 μ
1	ハウネンワセ(水 稲)	早ボ	13.6	7.28	813	18.9	5.01	2.84	2.01	1.14	16.4	23.0	39.4	46.9
		早かん	13.0	8.6	803	19.7	5.29	2.94	2.11	1.17	9.2	21.4	30.6	38.5
		晩かん	14.0	9.4	802	20.0	5.17	2.92	2.05	1.16	10.0	22.2	32.2	35.7
2	ミョウジョウウ(水 稲)	早かん	14.0	8.3	820	20.3	5.36	2.90	2.14	1.16	9.8	19.8	29.6	41.3
		晩かん	14.1	9.6	803	20.3	5.40	2.92	2.12	1.15	9.6	22.2	31.8	32.2
3	尾花沢6号(水 稲)	早ボ	13.7	8.4	803	19.2	4.89	2.86	2.14	1.25	18.6	20.8	39.4	65.1
		早かん	13.6	8.11	818	21.7	5.08	3.06	2.16	1.30	13.0	20.8	33.8	49.7
4	石岡1号(畑水稲)	早ボ	13.6	7.28	823	18.0	5.12	2.75	1.87	1.00	13.4	22.2	35.6	38.5
		早かん	13.6	8.6	819	18.3	5.33	2.89	1.87	1.01	11.4	24.0	35.4	37.8
		晩かん	14.0	9.6	800	19.0	5.71	2.86	2.01	1.01	11.0	22.6	33.6	47.6
5	石岡2号(畑水稲)	早ボ	13.6	7.30	810	20.2	5.28	2.84	1.90	1.02	13.6	24.6	38.2	48.3
		早かん	13.8	8.7	809	20.7	5.48	2.98	2.00	1.09	12.2	23.8	36.0	46.9
		晩かん	13.6	9.6	780	20.0	5.43	2.86	1.93	1.02	10.8	21.8	32.6	47.6
6	石岡3号(畑水稲)	早ボ	13.9	7.25	806	19.5	5.01	2.95	2.00	1.18	15.0	26.6	41.6	40.6
		早かん	13.7	8.3	805	20.1	5.05	3.11	2.07	1.27	12.2	24.4	36.6	41.3
		晩かん	13.5	9.3	808	20.5	5.19	3.10	2.05	1.22	10.6	22.6	33.2	36.4
7	石岡4号(畑水稲)	早ボ	13.7	7.27	806	19.9	5.33	2.82	1.95	1.03	18.6	23.4	42.0	58.8
		早かん	13.9	8.6	806	19.7	5.67	2.92	2.03	1.05	13.2	23.6	36.8	49.7
		晩かん	13.9	9.5	803	20.8	5.77	2.88	1.97	0.98	11.8	22.2	34.0	49.0
8	石岡5号(畑水稲)	早ボ	13.0	8.1	816	18.8	5.18	2.72	1.92	1.01	12.4	27.0	39.4	35.7
		早かん	13.9	8.7	811	19.6	5.12	2.82	2.07	1.14	12.8	26.2	39.0	30.8
		晩かん	13.7	9.8	812	20.0	5.09	2.76	1.99	1.08	11.2	23.4	34.6	27.3
9	ミズハタモチ(畑水稲)	早ボ	13.9	7.22	813	19.5	5.09	2.94	2.11	1.22	11.6	24.8	36.4	44.8
		早かん	13.7	8.2	816	19.7	5.13	2.96	2.08	1.20	11.8	24.8	36.6	45.5
		晩かん	13.6	9.2	806	20.0	5.17	2.87	1.96	1.09	11.8	22.0	33.8	37.1
10	石系133号(畑水稲)	早ボ	13.5	7.30	816	17.1	5.13	2.68	1.96	1.02	14.6	24.6	39.2	42.0
		早かん	13.6	8.11	819	17.9	5.31	2.76	1.93	1.01	9.0	24.2	33.2	35.0
		晩かん	14.1	9.7	813	18.0	5.06	2.66	1.93	1.01	10.4	19.8	30.2	28.0
11	石系151号(畑水稲)	早ボ	13.6	—	—	17.8	5.20	2.80	1.91	1.03	14.6	26.7	41.3	32.2
		早かん	13.7	7.25	809	18.0	5.16	2.76	1.98	1.06	9.0	24.6	33.6	31.5
		晩かん	13.5	8.23	800	18.0	5.18	2.54	1.92	0.94	10.8	23.8	34.6	35.7
12	オカミノリ(陸 稲)	早ボ	13.8	7.30	813	20.8	5.59	2.94	1.95	1.03	13.0	26.8	39.8	55.3
		早かん	13.7	8.7	798	20.7	5.70	2.92	1.97	1.01	11.6	24.2	35.8	51.1
		晩かん	14.0	9.6	791	21.0	5.77	2.95	1.96	1.00	9.6	22.2	31.8	48.3
13	ハタキヌモチ(陸 稲)	早ボ	13.6	8.3	806	22.9	5.72	2.99	2.00	1.05	20.8	29.0	49.8	50.4
		早かん	13.2	8.9	788	23.1	5.78	3.04	2.12	1.11	20.6	26.6	47.2	42.7
		晩かん	13.8	9.7	780	20.5	5.65	2.98	1.91	1.01	12.4	26.6	39.0	42.7
平 均		早ボ	13.6	7.29	811	19.4	5.21	2.84	1.98	1.09	15.2	25.0	40.2	46.6
		早かん	13.6	8.6	809	20.0	5.34	2.93	2.04	1.12	12.0	23.7	35.7	41.7
		晩かん	13.8	9.4	800	19.9	5.38	2.86	1.98	1.06	10.8	22.6	33.4	39.0

注) 1. 栽培条件 早ボ: 早播ポリマルチ栽培(4月12日播種), 早かん: 早播畑かん栽培(4月17日)
 2. 球型度 背腹径×横径/長径
 3. 胚芽率 胚芽重/玄米重
 4. 外観上の品質 1: 上上, 2: 上中, 3: 上下, 4: 中上, 5: 中中, 6: 中下, 7: 下上, 8:

畑栽培稲の栽培環境と玄米品質ならびにとう精特性との関係について

剛 度		胚 芽 重	胚芽率	整粒		末熟粒		被 害 粒				歩 合		腹白	外観上
挫 折	圧 碎			歩 合	%	歩 合	%	碎粒歩合	胴割歩合	茶米歩合	穂発芽粒歩合	死米粒歩合	その他		
kg/cm ²	kg/cm ²	mg/1000粒	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
3.61	5.13	600	3.1	85.8	9.0	0.1	0	2.0	0	3.1	0	5.2	7.6	5	
4.44	6.70	826	4.1	89.4	6.0	0	0	2.5	1.0	1.0	0.1	4.6	2.2	2	
4.29	6.51	420	2.1	85.9	7.0	0	0	2.0	1.0	4.0	0.1	7.1	1.4	3	
5.37	6.56	710	3.4	93.4	0	0	0	5.5	0.1	1.0	0	6.6	0.8	3	
3.95	5.60	550	2.7	84.0	10.0	0	0	3.0	0	3.0	0	6.0	1.4	2	
3.37	5.68	600	3.1	80.5	8.0	0	0	3.0	1.5	7.0	0	11.5	13.2	6	
4.51	6.18	630	2.9	87.3	6.5	0.1	0	2.0	2.0	2.0	0.1	6.2	7.4	4	
3.36	6.39	450	2.5	85.9	6.0	0.1	0	2.5	0	5.5	0	8.1	10.4	6	
4.79	7.18	730	3.9	79.9	3.0	0.1	0	12.5	1.5	2.0	1.0	17.1	2.8	5	
3.65	6.27	570	3.0	83.3	10.0	0.2	0	4.0	0	2.0	0.5	6.7	8.8	6	
3.61	5.57	630	3.1	82.7	14.0	0.1	0	2.0	0.1	1.1	0	3.3	10.0	6	
5.15	6.61	620	2.9	74.5	15.0	0	0	7.0	1.0	2.5	0	10.5	7.2	6	
3.69	5.84	580	2.9	71.0	13.0	1.0	0	7.0	0	7.0	1.0	16.0	12.4	7	
2.87	5.01	570	2.9	94.5	4.0	0.1	0	0.1	0.1	1.1	0.1	1.5	10.4	4	
4.20	6.00	650	3.2	86.2	4.5	0.1	0	5.0	4.0	0.2	0	9.3	19.2	4	
2.70	4.73	580	2.8	87.0	8.0	0.1	0	3.0	0.1	1.0	0.8	5.0	6.2	5	
3.01	5.20	610	3.0	93.9	1.0	0	0	2.0	0.1	3.0	0	5.1	19.4	7	
4.39	6.23	680	3.4	92.0	0	0	0	4.0	3.0	1.0	0	8.0	17.0	6	
2.82	5.72	530	2.5	76.1	12.0	1.0	0	3.0	0	7.9	0	11.9	8.6	6	
2.74	4.47	530	2.8	87.6	11.0	0.1	0	0.1	0	1.1	0.1	1.4	6.0	4	
3.25	4.84	600	3.0	87.4	7.0	0	0	1.5	1.0	3.0	0.1	5.6	6.6	6	
2.83	5.29	400	2.0	75.1	19.0	0	0	4.0	0.1	1.8	0	5.9	0.4	2	
3.10	4.96	720	3.6	83.4	5.0	0.1	0	4.5	0	7.0	0	11.6	—	4	
4.80	6.24	720	3.6	84.9	8.0	0.1	0	3.0	2.0	2.0	0	7.1	—	4	
3.84	6.40	490	2.4	89.6	4.0	0.2	0	4.0	0.1	2.0	0.1	6.4	—	2	
3.63	5.65	430	2.5	92.8	6.0	0	0	1.0	0	0.2	0	1.2	4.6	5	
3.83	5.64	590	3.2	92.9	1.9	0	0	4.9	0	0.3	0	5.2	2.6	4	
3.85	6.25	580	3.2	78.0	18.0	0	0	2.0	0	2.0	0	4.0	1.4	1	
3.52	6.07	680	3.8	94.3	1.0	0	0	3.0	1.5	0.2	0	4.7	7.6	4	
3.93	5.63	750	4.1	91.3	4.5	0.1	0	1.5	1.5	1.1	0	4.2	2.2	5	
3.34	5.95	580	3.2	91.0	1.0	0.2	0	5.0	1.0	1.0	0.8	8.0	6.0	3	
3.75	6.99	600	2.8	87.8	8.0	0.1	0	1.0	0	2.1	1.0	4.2	20.8	7	
4.49	6.83	760	3.6	90.4	6.0	0	0	1.0	0.1	1.0	1.5	3.6	23.8	8	
3.44	5.96	580	2.7	69.3	20.0	0.1	0	8.0	0	1.6	1.0	10.7	14.2	8	
4.11	6.83	710	3.1	92.8	6.0	0	0	1.0	0	0.2	0	1.2	—	6	
5.61	7.07	780	3.3	84.8	9.0	0.1	0	1.0	4.0	1.0	0.1	6.2	—	5	
3.85	7.93	560	2.7	64.9	15.0	0.1	0	3.0	1.0	15.0	1.0	20.1	—	8	
3.40	5.66	594	3.0	88.5	6.6	0.1	0	1.9	0.3	2.6	0.1	4.9	11.0	5.3	
4.52	6.28	695	3.4	87.3	5.5	0.1	0	4.0	1.6	1.4	0.2	7.2	8.3	4.8	
3.52	4.83	535	2.7	79.6	8.1	0.2	0	4.0	0.3	4.0	0.4	9.0	5.8	4.4	

播種), 晩かん: 晩播畑かん栽培(6月21日播種)を示す。

下, 中9: 下下

茨城県農業試験場研究報告 第11号(1970)

付表2 と う 精 試 験 成 績

試験 番号	品種名または系統名	栽培 条件	と う 精 歩 留 り					と う 精 度					精 白			
			45秒	90秒	135秒	180秒	225秒	45秒	90秒	135秒	180秒	225秒	45秒	90秒	135秒	
				%	%	%	%	%						%	%	%
1	ホウネンワセ(水 稲)	早ボ	93.1	88.1	84.3	80.7	77.5	2.0	4.0	8.0	9.0	10.0	32.1	41.4	48.9	
		早かん	91.7	87.6	84.1	81.7	80.3	4.0	4.5	8.0	9.0	11.0	34.3	44.3	50.0	
		晩かん	94.5	90.3	87.1	83.5	80.9	3.0	4.0	10.0	13.0	15.0	30.8	39.9	48.5	
2	ミョウジョウ(水 稲)	早かん	91.7	87.9	85.1	82.8	81.1	2.0	4.0	10.0	12.5	15.0	37.0	47.6	50.5	
		晩かん	93.1	88.4	86.1	83.4	81.1	3.0	5.0	9.0	11.0	12.0	35.0	47.0	50.0	
3	尾花沢6号(水 稲)	早ボ	92.5	87.3	82.6	79.7	76.7	1.0	3.5	4.5	5.5	8.0	34.8	43.5	50.0	
		早かん	92.4	87.7	84.3	81.3	78.7	3.0	4.0	8.0	9.0	9.5	36.9	46.8	51.3	
4	石岡1号(畑水稻)	早ボ	94.3	90.1	85.5	81.2	78.7	2.0	3.5	4.5	5.5	8.0	30.0	39.7	45.9	
		早かん	93.5	90.1	86.9	84.1	81.4	2.0	4.0	4.5	5.0	8.0	31.7	41.9	49.4	
		晩かん	94.7	89.1	85.5	82.1	78.2	1.0	3.5	4.5	6.5	8.0	30.6	40.1	47.9	
5	石岡2号(畑水稻)	早ボ	92.5	87.7	84.8	81.2	77.7	2.0	3.5	4.5	5.0	7.5	32.5	42.3	48.8	
		早かん	92.5	88.9	85.1	82.7	80.4	2.5	4.5	6.0	8.0	9.5	33.6	42.3	51.0	
		晩かん	93.1	88.5	85.5	81.9	78.6	2.0	4.5	4.5	6.0	7.5	30.9	40.7	46.0	
6	石岡3号(畑水稻)	早ボ	94.1	88.9	84.3	81.1	77.4	3.0	4.5	6.0	8.0	11.0	33.5	45.3	53.3	
		早かん	92.6	90.1	85.0	82.0	80.5	3.0	4.0	6.0	8.5	12.0	31.4	40.1	49.9	
		晩かん	93.5	90.2	86.2	83.5	79.6	3.0	5.0	9.5	12.0	16.0	33.7	42.6	48.9	
7	石岡4号(畑水稻)	早ボ	92.6	87.7	83.6	79.7	76.3	2.0	3.5	5.0	5.5	6.0	34.8	46.4	52.3	
		早かん	91.6	87.9	84.4	81.7	78.9	2.0	4.0	5.5	8.0	9.0	35.4	44.0	50.7	
		晩かん	93.3	88.8	84.3	80.3	76.8	1.0	3.5	5.0	6.0	8.5	32.9	42.7	49.8	
8	石岡5号(畑水稻)	早ボ	92.4	89.0	85.4	82.2	81.9	2.0	4.5	4.5	7.0	9.5	30.6	41.3	49.3	
		早かん	93.1	89.1	85.7	83.3	80.4	2.8	5.0	6.5	9.0	13.0	30.3	41.2	47.7	
		晩かん	93.8	90.3	86.6	83.3	80.7	2.5	4.5	12.0	15.0	16.0	29.6	38.3	46.5	
9	ミズハタモチ(畑水稻)	早ボ	93.9	89.3	84.8	81.5	78.1	1.0	4.0	6.5	8.0	9.0	43.5	53.8	62.8	
		早かん	92.1	88.7	84.9	81.7	79.7	4.0	5.0	7.0	9.5	10.0	42.3	53.2	60.0	
		晩かん	94.1	90.7	86.7	84.1	78.4	2.5	11.0	13.0	14.0	16.0	38.8	49.7	55.1	
10	石系133号(畑水稻)	早ボ	94.7	91.7	87.4	83.4	80.9	2.0	2.5	4.0	6.0	6.0	29.9	37.5	46.2	
		早かん	93.1	89.3	86.5	83.4	81.8	2.0	3.5	6.0	8.5	9.0	31.4	40.6	48.4	
		晩かん	92.8	91.7	88.3	84.9	82.8	4.0	7.0	8.0	10.0	11.0	27.6	39.4	45.0	
11	石系151号(畑水稻)	早ボ	92.3	88.6	85.3	83.0	80.3	2.5	4.5	5.5	11.0	13.0	33.7	41.9	50.2	
		早かん	93.1	89.3	86.5	83.4	81.8	2.0	3.5	6.0	8.5	9.0	31.4	40.6	48.4	
		晩かん	92.4	88.8	85.5	82.7	79.9	2.0	2.5	5.0	11.0	14.0	30.2	40.3	49.5	
12	オカミノリ(陸 稲)	早ボ	92.7	88.1	84.0	80.1	77.6	1.0	2.0	3.5	4.5	5.0	35.3	46.9	52.6	
		早かん	92.1	87.7	84.9	82.1	79.7	2.8	4.0	4.5	5.0	6.0	32.6	43.0	50.0	
		晩かん	93.9	89.1	86.4	83.4	79.3	2.0	3.0	4.0	7.0	9.0	27.3	40.4	47.8	
13	ハタキヌモチ(陸 稲)	早ボ	94.3	90.7	86.2	83.0	80.8	2.0	3.5	5.0	8.0	9.0	48.2	57.5	65.2	
		早かん	90.1	85.8	82.5	79.9	77.7	3.0	6.0	8.0	11.0	13.0	43.1	54.9	61.1	
		晩かん	92.5	89.1	86.1	83.0	79.9	3.0	4.5	6.0	10.5	13.0	29.0	39.4	48.7	
栽培別平均	早ボ	93.3	88.9	84.9	81.4	78.7	1.9	3.6	5.1	6.9	8.5	34.9	44.8	52.1		
	早かん	92.3	88.3	84.9	82.2	80.0	2.8	4.6	6.8	8.8	10.6	34.9	44.7	51.5		
	晩かん	93.5	89.6	86.2	83.0	79.7	2.4	4.8	7.5	10.2	12.2	31.4	41.7	48.6		

畑栽培稲の栽培環境と玄米品質ならびにとう精特性との関係について

度		削 減 歩 合					胚 芽 脱 離 重 歩 合					ぬか中の小砕粒重歩合				
180秒	225秒	45秒	90秒	135秒	180秒	225秒	45秒	90秒	135秒	180秒	225秒	45秒	90秒	135秒	180秒	225秒
%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
51.5	53.6	5.2	9.1	12.6	15.3	17.7	1.6	2.5	2.7	3.1	3.1	0.1	0.3	0.4	0.9	1.7
51.2	52.0	5.7	9.2	12.7	14.9	16.3	2.5	3.1	3.1	3.1	3.1	0.1	0.1	0.1	0.3	0.3
49.7	49.8	5.2	8.7	11.6	14.7	16.9	0.2	0.8	1.1	1.2	1.2	0.1	0.2	0.2	0.6	1.0
52.5	53.5	5.7	9.2	11.9	13.9	15.5	2.5	2.8	2.9	3.1	3.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2
52.1	52.7	6.2	10.1	12.1	14.8	16.6	0.6	1.4	1.5	1.5	1.5	0.1	0.1	0.3	0.3	0.8
53.0	54.7	6.3	10.6	14.6	16.9	19.3	1.1	1.9	2.4	2.6	2.6	0.1	0.2	0.4	0.8	1.4
53.3	54.7	5.7	9.7	12.7	15.2	17.8	1.7	2.4	2.6	2.8	2.8	0.2	0.2	0.4	0.7	0.7
51.3	53.0	5.0	8.4	12.2	15.8	17.0	0.4	1.1	1.6	2.0	2.8	0.3	0.4	0.7	1.0	2.0
51.5	53.4	4.1	7.7	10.3	13.1	15.7	0.8	1.9	2.4	2.4	2.5	0.1	0.3	0.4	0.4	0.4
51.2	56.2	4.6	9.5	12.5	15.4	18.6	0.7	1.2	1.5	1.7	1.9	0	0.1	0.5	0.8	1.3
50.4	54.1	5.9	9.7	12.1	15.4	18.0	1.6	2.4	2.7	2.8	3.1	0	0.3	0.4	0.6	0.6
53.3	55.0	5.3	8.2	11.7	14.1	16.3	2.1	2.8	3.1	3.1	3.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.3
50.0	51.3	6.0	9.6	12.3	15.1	17.6	0.9	1.5	1.7	1.9	1.9	0	0.4	0.5	1.1	1.9
55.3	57.3	5.1	9.2	13.2	16.0	19.1	0.7	1.7	2.2	2.3	2.4	0.1	0.2	0.3	0.6	1.1
53.0	54.2	5.7	7.5	12.3	15.0	16.5	1.6	2.3	2.5	2.7	2.7	0.1	0.1	0.2	0.3	0.3
51.1	53.0	5.9	8.5	12.0	14.2	17.7	0.5	1.1	1.4	1.6	1.6	0.1	0.2	0.4	0.9	1.1
54.5	55.5	5.7	9.8	13.1	16.2	18.9	1.6	2.4	2.7	2.9	2.9	0.1	0.1	0.6	1.2	1.9
52.0	53.7	6.2	9.3	12.4	14.8	17.3	2.1	2.7	3.1	3.2	3.2	0.1	0.1	0.1	0.3	0.6
52.8	55.1	5.9	9.2	12.1	15.3	18.6	0.7	1.7	2.1	2.7	2.7	0.1	0.3	1.6	1.7	1.9
52.0	54.3	6.9	9.3	12.0	14.7	14.9	0.6	1.5	2.1	2.2	2.2	0.1	0.2	0.5	0.9	1.0
50.6	52.8	5.6	8.7	11.8	14.2	16.9	1.2	2.1	2.4	2.4	2.4	0.1	0.1	0.1	0.1	0.3
50.0	52.5	6.0	9.3	13.0	16.0	18.1	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0	0.2	0.2	0.4	0.9
64.2	67.0	5.1	8.4	11.7	14.3	17.0	0.8	1.9	2.7	2.8	2.8	0.2	0.4	0.8	1.4	2.1
63.4	64.9	5.9	8.5	11.9	14.9	16.9	1.9	2.7	3.1	3.1	3.1	0.1	0.1	0.1	0.3	0.3
60.4	63.7	5.7	8.8	12.2	14.2	19.9	0.2	0.4	0.6	0.7	0.7	0	0.1	0.5	1.0	1.0
50.6	53.2	4.4	6.6	9.6	13.3	15.7	0.9	1.6	2.6	2.8	2.8	0	0.1	0.4	0.5	0.6
51.0	52.3	5.1	8.0	10.5	13.5	15.1	1.8	2.6	2.9	2.9	2.9	0	0.1	0.1	0.2	0.2
50.0	50.1	6.7	7.3	10.3	12.9	15.0	0.1	0.5	0.7	1.1	1.1	0.1	0.5	0.7	1.1	1.1
54.0	54.2	5.5	8.3	10.9	13.1	15.6	2.1	2.9	3.4	3.5	3.5	0.1	0.2	0.4	0.4	0.6
51.0	52.3	5.1	8.0	10.5	13.5	15.1	1.8	2.6	2.9	2.9	2.9	0	0.1	0.1	0.2	0.2
51.8	54.3	5.8	8.4	11.6	14.0	16.8	1.6	2.6	2.7	2.8	2.8	0.2	0.2	0.2	0.5	0.5
54.0	55.0	6.0	9.5	13.5	17.0	18.9	1.2	2.3	2.3	2.4	2.7	0.1	0.1	0.2	0.5	0.8
52.6	53.7	5.7	9.7	12.2	14.9	17.1	2.1	2.5	2.7	2.8	2.9	0.1	0.1	0.2	0.2	0.3
49.9	51.9	6.0	10.3	12.7	14.7	18.1	0.1	0.5	0.7	1.3	1.4	0	0.1	0.2	0.6	1.2
68.1	71.2	3.3	5.8	9.7	12.6	14.7	2.4	2.8	3.2	3.5	3.5	0	0.7	0.9	0.9	1.0
64.3	65.3	7.0	11.0	14.1	16.3	18.2	2.3	2.9	3.1	3.5	3.5	0.1	0.3	0.3	0.3	0.6
52.3	57.7	7.1	10.1	12.6	14.7	17.4	0.3	0.6	0.8	1.7	1.7	0.1	0.2	0.5	0.6	1.0
54.9	56.9	5.4	8.7	12.1	15.1	17.2	1.3	2.1	2.6	2.7	2.8	0.1	0.3	0.5	0.8	1.2
53.8	55.2	5.7	8.9	12.0	14.5	16.6	1.9	2.6	2.9	3.0	3.0	0.1	0.1	0.2	0.3	0.4
51.8	54.0	5.9	9.2	12.1	14.7	17.6	0.5	1.0	1.3	1.5	1.6	0.1	0.2	0.5	0.8	1.2

ヨモギの生態と防除に関する研究

間谷敏邦・根本博雄

ヨモギは種子による繁殖のほか、地下茎による繁殖が非常に旺盛であることはよく知られている。一般に、農耕地におけるヨモギの繁殖は地下茎によるものである。場内の火山灰土壌に自生するヨモギより採取した地上茎および地下茎を用いて、それらの再生能力について実験を行なった。地下茎については地表下30cmに埋込んでも、長さ3cmの地下茎は10%、10cmの地下茎では70%の出芽率を示した。また、地上茎も高い出芽能力のあることが判明した。ヨモギの防除試験を行なった結果、浸透移行性の強いATAを散布して、大豆などの被陰性の高い作物を栽培するとヨモギの防除効果は高かった。また、2, 3, 6-TBAはヨモギの防除には卓効があったが、散布後9か月を経過しても作物の発芽生育に悪影響を及ぼした。

I 緒 言

多年生雑草のギシギシ、コヒルガオ、ヒメカモジグサ、スギナ、ヨモギなどは切断された地下茎から再生して新しい独立した個体となって繁茂することは周知のことである。近年、機械化栽培の普及により、圃場の片隅に侵入した多年生雑草の地下茎や根がブラウ、ハローなどにより切断され、拡散されて、圃場の全面に点々と生えるようになった。多年生雑草は生活力が極めて旺盛で、根絶には多くの労力を必要とする。したがって、これら有害雑草を省力的に除去することは圃場管理上重要である。

ヨモギは山野、路傍あるいは耕地に広く分布するキク科の多年生雑草である。わが国に自生するヨモギ属 (*Artemisia* L.) の種類は第1表に示すごとく約31種¹⁾で、最も広く分布するのがヨモギである。

第1表 日本に産するヨモギの種類

日 本 名	学 名
1 ヨモギ	<i>Artemisia princeps</i> Pamp.
2 ニシヨモギ	<i>A. asiatica</i> Nakai.
3 ヤブヨモギ	<i>A. rubripes</i> Nakai.
4 ヒメヨモギ	<i>A. Feddei</i> Lévl. et Van.
5 オトコヨモギ	<i>A. japonica</i> Thunb.
6 ヒロハマヨモギ	<i>A. stolonifera</i> Komar.
7 イヌヨモギ	<i>A. Keiskeana</i> Miq.

8 クソニンジン	<i>A. annua</i> L.
9 カワラニンジン	<i>A. apiacea</i> Hance
10 ケショウヨモギ	<i>A. dubia</i> DC.
11 ヤマヨモギ	<i>A. montana</i> Pamp.
12 ヒトツバヨモギ	<i>A. monophylla</i> Kitam.
13 ワタヨモギ	<i>A. gilvescens</i> Miq.
14 カワラヨモギ	<i>A. Capillaris</i> Thunb.
15 ハマヨモギ	<i>A. scoparia</i> Waldst. et kit.
16 チシマヨモギ	<i>A. unalaskensis</i> Rydb.
17 オオワタヨモギ	<i>A. Koidzumii</i> Nakai.
18 アサギリソウ	<i>A. schmidtiana</i> Maxim.
19 キタダケヨモギ	<i>A. Kitadakensis</i> Hara et Kitam.
20 イワヨモギ	<i>A. iwayomogi</i> Kitam.
21 シロヨモギ	<i>A. stelleriana</i> Bess.
22 タカネヨモギ	<i>A. sinanensis</i> Yabe.
23 サマニヨモギ	<i>A. arctica</i> Less.
24 ハハコヨモギ	<i>A. glomerata</i> Ledeb.
25 エゾハハコヨモギ	<i>A. trifurcata</i> var. <i>pedunculosa</i> Kitam.
26 ミヤマオトコヨモギ	<i>A. pedunculosa</i> Miq.
27 シコタンヨモギ	<i>A. laciniata</i> Willd.
28 ハマオトコヨモギ	<i>A. japonica</i> subsp. <i>littoricola</i> Kitam.
29 オニオトコヨモギ	<i>A. Congesta</i> Kitam.
30 フクド	<i>A. Fukudo</i> Makino.
31 ユキヨモギ	<i>A. Momiyamae</i> Kitam.

これらのヨモギは種子による繁殖¹⁾のほかに、地下茎による繁殖が非常に旺盛であり、耐乾性もきわめて強いので²⁾、防除の困難な雑草である。

筆者らは旧畑作経営部(友部町)の圃場の一部にヨモギが多く繁茂したので、ヨモギを均一に生育させ、その防除試験を行なうとともに生育あるいは、地上茎・地下茎による再生についての調査を実施し、一応の成果をうることができたので、その概要を報告する。

本研究の遂行にあたり、ご指導を戴いた作物部長黒沢晃氏および、ご校閲を賜った教育普及課技佐高島彰氏に対し、厚く感謝の意を表する。

II ヨモギの生態に関する試験

1 試験の目的および方法

多年生雑草を耕種的、機械的あるいは化学的防除法のいずれをもちいて防除するにしても、多年生雑草の地下茎あるいは地上茎による再生の状態を知らねば、十分な効果をあげることは困難である。ヨモギの地下茎および地上茎による再生、ならびに生育状態を明らかにしようとした。

(試験1) ヨモギの生育調査

ヨモギの地下茎を10cm(平均節数10.6節、直径2.8mm)に切断し、地下5cmの深さに1965年4月22日に埋め込み、20個体ずつ掘取って、地上部および地下部の生育の推移を調査した。

(試験2) 地下茎の再生力調査

地下茎の埋め込み深さを0, 2, 5, 10, 20, 30cmの6段階に別け、その各々にできるだけ太さの等しい(10cm当り平均節数10.1節、直径2.8mm)地下茎を0.5, 1, 2, 3, 5, 10cmの6段階に切断し、各10本ずつを埋め込み、再生状態を調査した。2区制とし、1964年6月17日に埋め込んだ。

(試験3) 地上茎の再生力調査

地上茎の節(葉柄の附着部)を1, 2, 3, 5節残して切片とし、各切片を10本ずつ1965年6月17日に葉柄をつけたまま、ななめに挿植し、8月16日に掘取って調査した。2区制とした。

2 試験結果

(試験1) ヨモギの生育調査

(1) 発芽・出芽と地上茎の生育

地下茎切片からの発芽・出芽数と地上茎の生育の推移は第2表に示すとおりである。

第2表 発芽・出芽と地上茎の生育

調査月日	調査項目	発芽数 (本)	出芽数 (本)	地上茎	
				草丈 (cm)	節数 (節)
5月6日		3.0	0	—	—
5月17日		2.6	0.7	0.9	2.3
5月31日		1.9	1.0	2.1	4.8
6月15日		3.4	2.0	10.0	16.2
6月30日		3.5	1.6	12.3	21.2
7月16日		4.0	1.6	20.1	28.4
8月10日		6.4	2.1	57.4	69.0
8月25日		6.4	1.8	80.2	96.8
9月21日		4.6	1.8 (1.0)	87.4 (14.8)	97.8 (17.8)
10月21日		5.2	2.1 (1.5)	88.7 (16.2)	100.7 (19.4)

- 注) 1) 表中の発芽数とは切片から発芽した芽の総数。
 2) 出芽数とは切片から発芽したものうち、地上に出た芽の総数。
 3) () 内は切片から発芽伸長した地下茎から出芽したもの。

ヨモギの生態と防除に関する研究

埋め込み後15日目の5月6日には地中で発芽を始め、22日目の5月13日から5～6日の間に地上に出芽を始めた。埋め込んだ地下茎から発芽したものうち、2本前後しか地上に出芽しなかったが、出芽しなかったものは地下茎となって伸長した。6月下旬から8月下旬まで草

丈は急激な伸長を示し、9月2日から複総状花序の花茎を葉腋から抽出して開花を始めた。節数の増加傾向は草丈とほぼ同様であった。

(2) 地下茎の生育

地下茎の生育の推移は第3表に示すとおりである。

第3表 地下茎の生育の推移

調査項目 調査月日	1次発芽地下茎		2次発芽地下茎		合計	
	数 (本)	全茎長 (cm)	数 (本)	全茎長 (cm)	数 (本)	全茎長 (cm)
5月6日	3.0	3.4	—	—	3.0	3.4
" 17日	1.9	4.9	—	—	1.9	4.9
" 31日	0.9	2.6	—	—	0.9	2.6
6月15日	1.4	4.4	1.4	1.6	2.8	6.0
" 30日	1.9	13.6	4.2	17.4	6.1	31.0
7月16日	2.4	34.5	4.9(0.2)	54.8(0.8)	7.3(0.2)	89.3(0.8)
8月10日	4.7(0.4)	86.7(3.1)	16.0(5.5)	191.3(30.5)	20.7(5.9)	278.0(33.6)
" 25日	5.6(1.0)	115.5(6.8)	21.2(5.2)	269.8(30.0)	26.8(6.2)	385.3(36.8)
9月21日	5.0(2.2)	98.8(21.6)	31.2(10.0)	555.8(149.6)	36.2(12.2)	654.6(171.2)
10月21日	6.5(3.4)	150.9(30.5)	36.8(12.2)	597.5(162.3)	43.3(15.6)	748.5(192.8)

- 注) 1) 1次発芽地下茎とは切片から発芽、伸長した地下茎。
 2) 2次発芽地下茎とは切片から出芽、伸長した地上茎の基部から発芽伸長した地下茎。
 3) () 内は1次、2次発芽地下茎から分枝した地下茎。

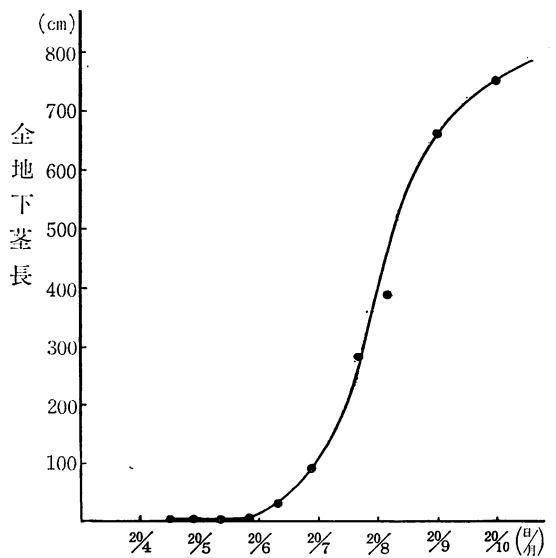
ヨモギの生育期間をとおして、切片から発芽した地下茎は3～5本であるが、地上へ出芽した個体の基部から発芽伸長した地下茎は20本以上に達し、地下茎数の大部分は地上茎の基部から発芽伸長したものである。また、7月中旬からは、地下茎から分枝が発芽伸長し始め、10月21日の調査では最長地下茎長が70～100cmにも伸びた個体があったが、これら最高に伸長した地下茎は切片から発芽伸長したものである。分枝した地下茎も含めた全地下茎長の推移は第1図に示すとおりである。

草丈と同様6月下旬より急激な伸長を示し、10月21日には750cmにまで伸長した。

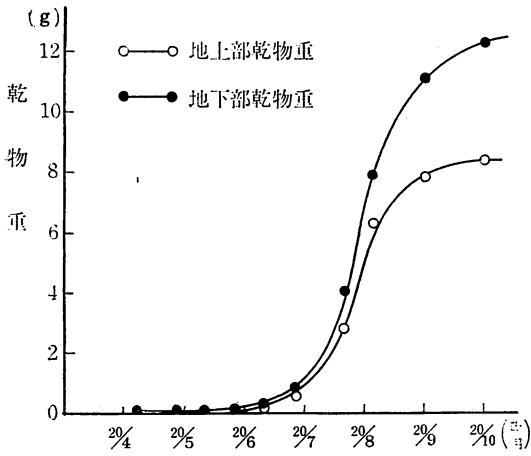
(3) 地上部と地下部の乾物重の推移

地上部と地下部の乾物重の推移を図示すると第2図のとおりである。

地上部の乾物重は8月20日を過ぎ、開花を始めた9月2日ごろからは増加程度が鈍くなるのに反して、地下部の乾物重は9月下旬まで急激な増加を続け、9月21日を過ぎても増加程度は地上部より高かった。



第1図 全地下茎長の推移

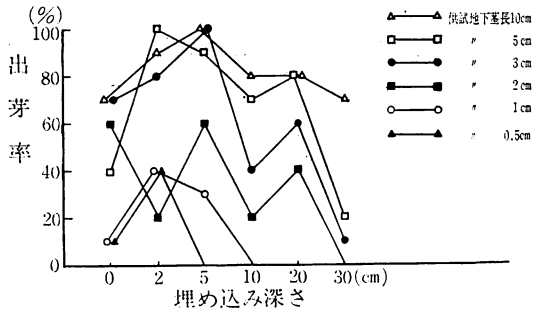


第2図 乾物重の推移

(試験2) 地下茎の再生力調査

(1) 埋め込み深さおよび地下茎の長さが出芽におよぼす影響

埋め込み深さおよび地下茎の長さが出芽におよぼす影響は第3図に示すとおりである。

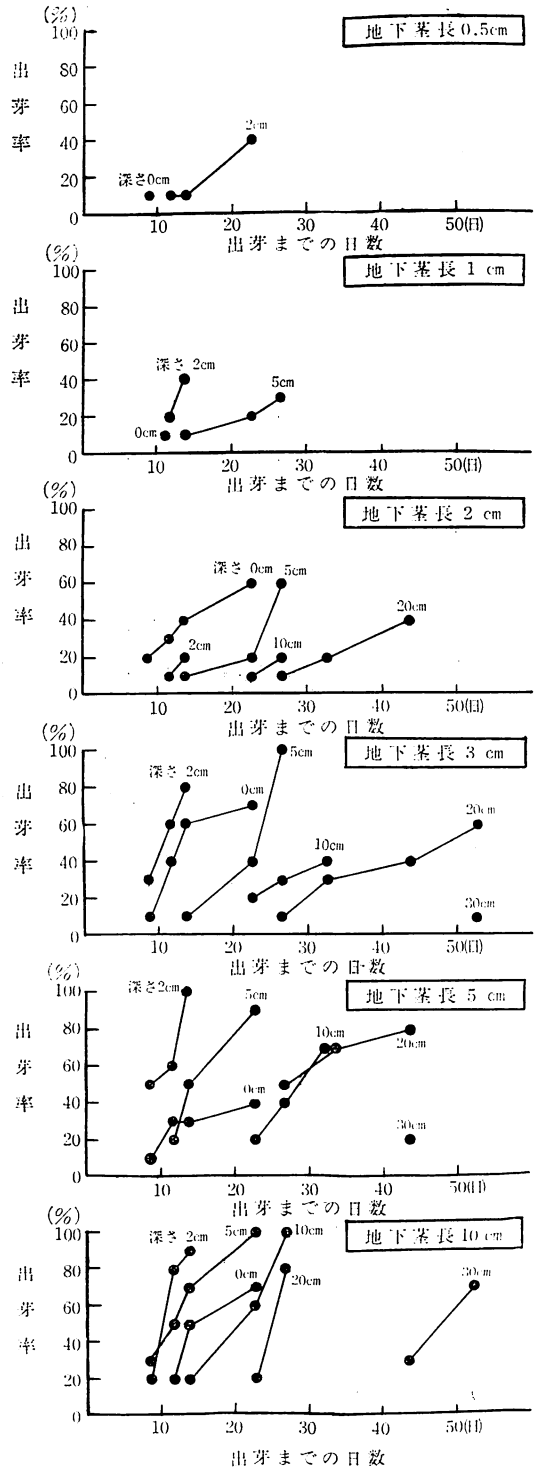


第3図 埋め込み深さおよび地下茎の長さが出芽におよぼす影響

地下茎の長さ別にみると、地下茎の長さが増すほど出芽率が高く、埋め込み深さ別にみると、埋め込み深さが増すほど出芽率が低下する傾向があったが、地下茎を埋め込まずに地表に置いておいた埋め込み深さ0cm区では2cm区より出芽率が低下した。これは出芽するまでに地下茎が乾燥して、枯死したものがあったためで、これは地下茎の長さ0.5cmと1cmの短い切断区で顕著であった。出芽する限界の埋め込み深さは、地下茎長0.5cmで2cm、地下茎長1cmで5cm、地下茎長2cmで20cm、地下茎長5cmでは30cmの埋め込み深さがほぼ限界であった。

(2) 地下茎の長さおよび埋め込み深さが出芽速度におよぼす影響

地下茎の長さおよび埋め込み深さが出芽速度におよぼす影響は第4図に示すとおりである。



第4図 地下茎の長さおよび埋め込み深さが出芽速度におよぼす影響

(注) 図中の数字は埋め込み深さを示す。

ヨモギの生態と防除に関する研究

地下茎の長さが長くなるほど出芽までの日数は短かく、出芽始めから終わりまでの期間が短い。また、埋め込み深さが増すにつれて出芽までの日数は長くなり、深さが20cmをこえるととくに長くなった。30cmになると、40~50日たってからわずかに出芽をみる程度であ

る。

(試験3) 地上茎の再生力調査

地上茎を1, 2, 3, 5節残して切断したものをななめに挿植し、2か月後に掘取って、地上部および地下部を調査した結果は第4表に示すとおりである。

第4表 地上茎による再生個体調査

調査項目 処理方法	出芽始 までの 日数 (日)	再生率 (%)	地上茎		地下茎				乾物重		
			茎数 (本)	草丈 (cm)	茎数 (本)	分枝茎数 (本)	全茎数 (本)	最長茎数 (cm)	茎長合計 (cm)	地上部 (g)	地下部 (g)
地上茎1節挿	14	90.0	1.0	22.5	1.0	0.4	1.4	2.5	3.0	1.0	0.3
" 2 "	12	90.0	1.4	25.7	1.3	0.7	2.0	7.5	10.3	1.0	0.5
" 3 "	9	100.0	1.7	26.3	2.1	0.4	2.5	12.1	18.4	1.4	0.7
" 5 "	7	100.0	2.3	29.6	2.1	1.2	3.3	14.1	23.7	2.3	1.1

5節の切片は挿し込み後7日目には出芽を始めたが、1節のものは14日目からで、出芽までの日数は節数の多いものほど短い。また、1~5節挿までいずれも90~100%の再生率を示した。掘取時の生育状態は地上茎、地下茎とも茎数、茎長が節数の多いものほどまざり、乾物重も節数の多いものがまざった。

ATA (3-アミノ-1, 2, 4-トリアゾール90%)

商品名: ウィーダーゾール

2, 3, 6-TBA (2, 3, 6-トリクロロベンゾイックアセド90%)

商品名: トリバック水溶剤

III ヨモギの防除に関する試験

1 試験の目的および方法

ヨモギの再生力は旺盛であるので、機械的防除法では仲々防除が困難である。そこで除草剤を用いる化学的防除法と作物を栽培して雑草を防除しようとする耕種的防除法をそれぞれ単独に、あるいは組合わせて実用的な防除法を見いだそうとした。

(試験4) 作物栽培と除草剤を組合わせたヨモギの防除試験

ヨモギが均一に生育している圃場に除草剤を散布した後、夏作に大豆、冬作に二条大麦を栽培して、ヨモギに対する防除効果を検討した。

(1) 供試作物

夏作: 大豆 (ボンミノリ)

冬作: 二条大麦 (関東二条3号)

(2) 供試除草剤

(3) 除草剤散布日

夏作: 4月15日

冬作: 10月12日

(4) 播種期

夏作: 5月11日 (1964年)

冬作: 11月7日 (1964年)

(5) 施肥量 (kg/a)

夏作: N0.2, P₂O₅0.6, K₂O0.6

冬作: N0.7, P₂O₅0.8, K₂O0.6

(6) 栽植密度

夏作: 畦幅60cm, 株間10cm

冬作: 畦幅60cm, 播種量0.5kg/a

(7) 収穫期

夏作: 10月11日 (1964年)

冬作: 6月21日 (1965年)

(8) 1区面積および区制

1区10m², 2区制

(9) 試験区の構成

夏作播種前処理除草剤		夏作栽培の有無	冬作播種前処理除草剤		冬作栽培の有無
1	ATA50	有	ATA50		有
2	"	ム	"		ム
3	ATA50+2, 4-PA20	有	ATA50+2, 4-PA20		有
4	"	ム	"		ム
5	無 処 理	有	無 処 理		有
6	"	ム	"		有
7	"	ム	"		ム

注) 除草剤名の右の数字はa当り成分量(g)を示す。

(試験5) 作物栽培を伴わない除草剤の秋処理試験
除草剤の秋処理がヨモギの防除にどの程度効果があるかを検討した。

- (1) 供試除草剤
ATA
2, 3, 6-TBA
2, 4-PA (2, 4-ディクロロフェノキシ
アセティックアセド80.5%)
商品名: 2, 4D-ソーダー塩

- (2) 除草剤散布日
1964年10月10日
- (3) 1区面積および区制
1区 9.6m² 2区制
- (4) 試験区の構成

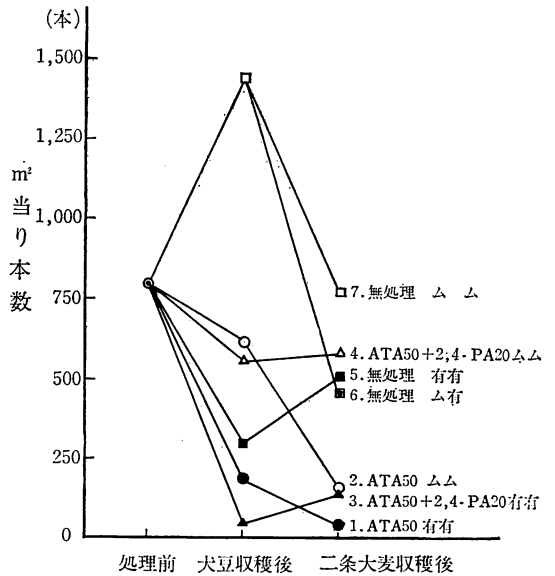
処 理	除 草 剤
1	無処理
2	ATA100
3	2, 4-PA40
4	ATA100+2, 4-PA40
5	2, 3, 6-TBA360
6	2, 3, 6-TBA360+ATA100
7	2, 3, 6-TBA180+ATA50

注) 除草剤名の右の数字はa当り成分量(g)である。

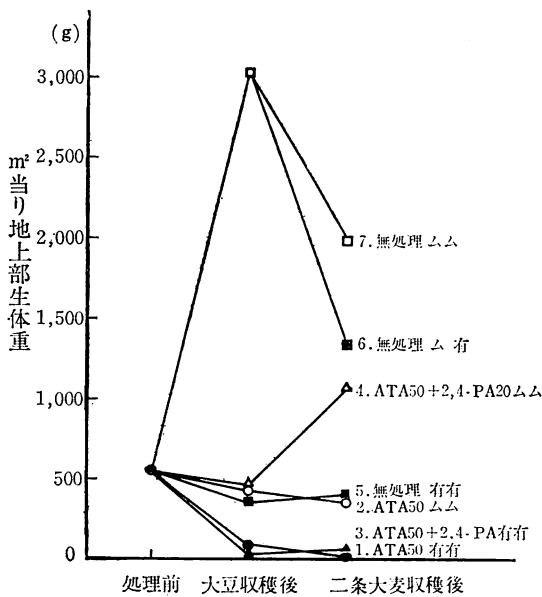
2 試験結果

(試験4) 作物栽培と除草剤を組合わせたヨモギの防除試験

処理前, 夏作大豆収穫後および冬作二条大麦収穫後のヨモギのm²当り本数と生体重は第5, 6図に示すとおりである。



第5図 ヨモギ本数の推移



第6図 ヨモギ生体重の推移

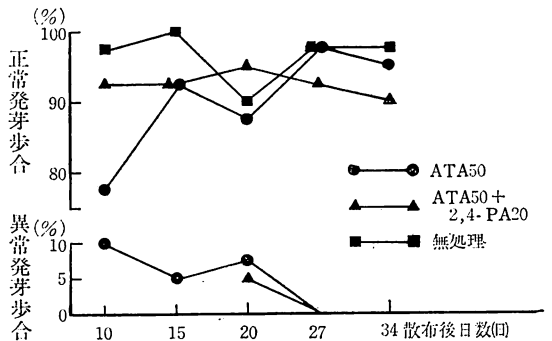
大豆収穫後のヨモギ本数は第5図に示すごとく、除草剤を同一処理しても、大豆を栽培した区は栽培しなかった区より明らかに減少した。また、ATA50g/a, ATA50g/a+2, 4-PA20g/aを散布して大豆を栽培しなかった2, 4区より、除草剤は処理せず大豆を栽培した5区の本数が少なく、ヨモギの生体重も第6図に示すごとく、本数とほぼ同じ傾向を示したので大豆栽培はヨモギの生育を抑制する効果がかなり高かった。

大豆収穫跡地に大豆播種前に処理したと同一の除草剤処理をし、二条大麦を栽培し、二条大麦収穫後にヨモギを調査した結果、ヨモギの本数は大豆収穫後に調査した結果と同様、同一除草剤を処理した場合は二条大麦を栽培した区が無栽培区よりヨモギ防除の効果は高かった。また、除草剤は無処理で大豆も栽培しなかった区に二条大麦を栽培した6区と二条大麦を栽培しなかった7区を比較すると、二条大麦を栽培した6区の方が二条大麦を栽培しなかった7区よりヨモギの本数、生体重とも減少し、二条大麦の栽培もヨモギの生育を抑制した。

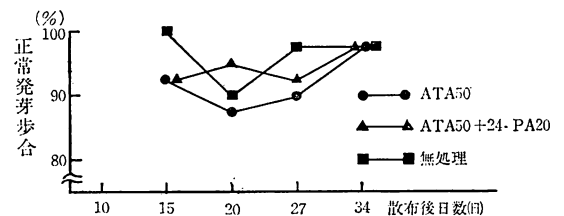
ATAを単体でa当り50g散布した1, 2区とATA50g/aに2, 4-PAをa当り20g加えて散布した3, 4区を比較すると、大豆と二条大麦を栽培しない2区と4区では、大豆収穫後はヨモギの本数はわずかではあるがATA50g/a+2, 4-PA20g/a区が少なく、生体重はATA50g/a区がやや少なくて、ヨモギの防除効果はほぼ同程度であったが、二条大麦収穫後の調査では差がみられた。つまり、ATA50g/a区は大豆収穫

後より本数は大きく減少し、生体重も減少したが、ATA50g/a+2, 4-PA20g/a区は逆に大豆収穫後より本数はやや増加し、出芽始めが他区より早く、生体重は大きく増加して、ATA50g/a単体を散布した区よりヨモギ防除効果は劣った。大豆および二条大麦を栽培した1区と3区を比較しても、程度は小さかったが、無栽培区とはほぼ同様の傾向を示し、ATA50g/a+2, 4-PA20g/a区はATA50g/a区より防除効果は劣った。

この試験に付随して、大豆播種前にATAおよび2, 4-PAを散布した場合の大豆の発芽におよぼす残効を調査した。調査方法は5月7日にATA50g/a, ATA50g/a+2, 4-PA20g/aを散布し、不耕区と耕起区を設けた。耕起区とは播種5日前に10cmの深さまで耕起しておく区である。所定の日に耕起区および不耕起区から5cmの深さまでの土壌をポットに取り、大豆(ボンミノリ)を播種し、発芽歩合を調査した。



第7図 大豆播種当日まで不耕起の場合の発芽歩合



第8図 大豆播種5日前に耕起した場合の発芽歩合

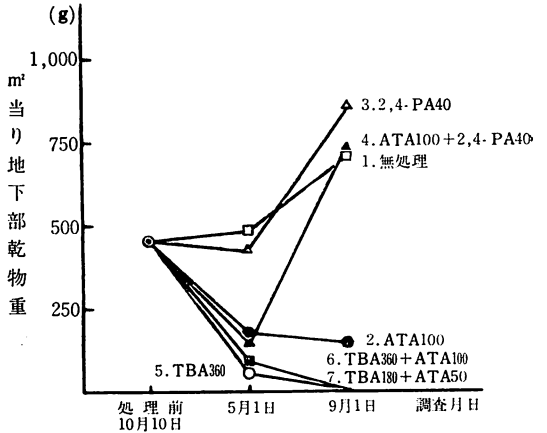
調査結果は第7, 8図に示すとおりである。すなわち、除草剤散布後、土壌をポットに取って大豆を播種するまで不耕起のまま放置しておいた区においては第7図のごとく、発芽はしても頂葉にクロロシが生じ、生長が正常でない個体がATAを50g/a散布後10日目まで10%, 20日目まで7.5%生じ、27日目の調査では異常個体は

生じなかった。ATA50g/a+2, 4-PA20g/aは散布後20日目にATA50g/aと同じ異状個体が5%生じ、27日目を以降は生じなかった。27日目を以降は発芽率が各区とも90%以上になった。

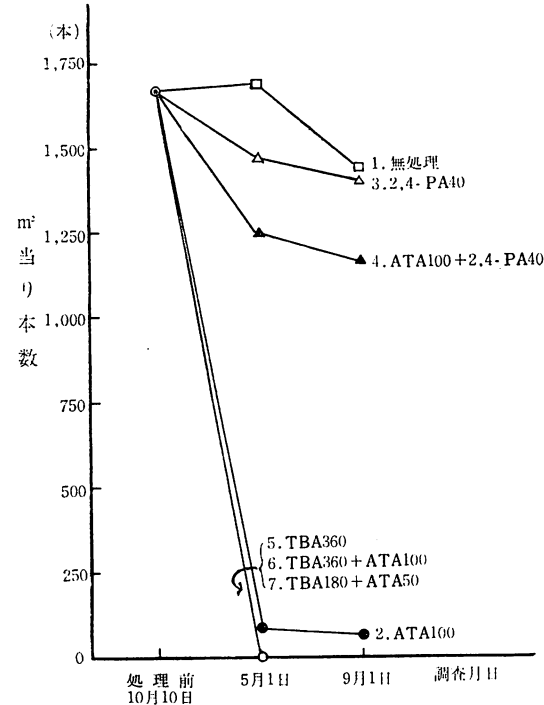
除草剤を散布して、土壌をポットに取って大豆を播種する5日前に10cm程度まで耕起しておいた区では第8図のごとく、異状個体は認められず、散布後15日目の発芽調査で正常な個体の発芽率が各区とも90%以上であった。

(試験5) 作物栽培を伴わない除草剤の秋処理試験

ヨモギがほぼ均一に生育している圃場に除草剤を秋処理(除草剤散布日:10月10日)して、作物を栽培せずに放置し、翌春5月1日と9月1日にヨモギの生育状態を調査した結果は第9, 10図に示すとおりである。



第10図 ヨモギ地下部乾物重の推移



第9図 ヨモギ本数の推移

ヨモギ本数は第9図のごとく、2, 3, 6-TBA360g/a, 2, 3, 6-TBA360g/a+ATA100g/aおよび2, 3, 6-TBA180g/a+ATA50g/a散布区は秋処理して地上部が枯死したのちは、春になっても再生してこなかった。また、ATA100g/aを散布した区のヨモギ本数は5月1日で処理前の5.3%, 9月1日には4.0%にまで減少したのに反して、ATA100g/aに2, 4-PA40g/aを加えて散布した区の9月1日における本数は処理前の70.0%までしか減少しなかった。2, 4-PA40g/aを散布した区の9月1日における本数は無処理区と大差がみられなかった。

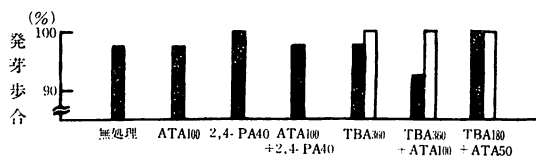
ヨモギの地下部の乾物重は第10図に示すとおりであるが、春に地下茎をモノリスで掘り取ってみると、2, 3, 6-TBAの入った区(5, 6, 7区)は地下茎の腋芽が1~2mm伸長して大部分が枯死していて、再生不能の状態になってはいたが、地下茎そのものは枯死しきっていなかった。しかし、秋(9月1日)に掘ってみると、地下茎は完全に腐敗して原形を保っていないかった。

ATA100g/a区の9月1日における地下部の乾物重は処理前の32.6%にまで減少していたが、ATA100g/aに2, 4-PA40g/aを加えて散布した区は、春(5月1日)には33.3%にまで減少していたが、秋(9月1日)には処理前の156.6%になり、処理前より増加して、無処理区と大差がなかった。2, 4-PA40g/aを散布した区の9月1日における地下部乾物重は無処理区よりも21.3%も多かった。以上のことから、2, 3, 6-TBAの秋処理はヨモギの防除には完全な効果を示すことと、ATAの単独散布ではヨモギの防除にかなりの効果はあるが、ATAに2, 4-PAを加えると防除効果が少なくなることを明らかにした。

この試験の除草剤は1964年10月10日に散布したが、約1か月後の11月7日に試験区の深さ5cmまでの土壌をポットによくまぜて取り、二条大麦(関東中生ゴール)を播種して発芽調査を行なった。同様にして、翌年6月5日に大豆(タチズナリ)を播種して、発芽調査を行ない、各除草剤が作物の発芽におよぼす残効を調査した。

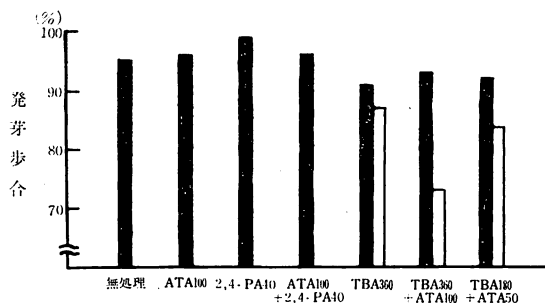
この試験の除草剤は1964年10月10日に散布したが、約1か月後の11月7日に試験区の深さ5cmまでの土壌をポットによくまぜて取り、二条大麦(関東中生ゴール)を播種して発芽調査を行なった。同様にして、翌年6月5日に大豆(タチズナリ)を播種して、発芽調査を行ない、各除草剤が作物の発芽におよぼす残効を調査した。

調査結果は第11, 12図に示すとおりである。



(注) 図中白い棒は発芽個体数に対する異状体数の比率(%)を示す。

第11図 二条大麦の発芽歩合



(注) 図中白い棒は発芽個体数に対する異状体数の比率(%)を示す。

第12図 大豆の発芽歩合

二条大麦においても大豆においても、発芽率そのものは各区とも90%以上で問題はないが、2, 3, 6-TBAの入った区は二条大麦では第11図のごとく、発芽個体のすべてにわい化現象がみられ、発芽後の伸長も他区より遅く、初期生育の段階で枯死するものが多かった。大豆においても第12図のごとく、2, 3, 6-TBAの入った区は発芽した個体のうち73~87%が二条大麦と同様わい化現象が頂葉におられ、生育が停止した。以上の結果、ATA100g/aやATA100g/a+2, 4-PA40g/a区では散布後30日を過ぎれば麦を播種しても栽培上問題はないが、2, 3, 6-TBAを散布した場合は冬作はもちろん、翌年の夏作大豆の栽培も困難であり、2, 3, 6-TBAを耕地において全面処理することは不可能である。

IV 総合考察

ヨモギは地下茎あるいは地上茎を土中に埋没すると再生力がきわめて強く、地上茎は、1節でも残って地中に一部埋没された場合90%は再生する。また、地下茎も0.5cmの長さで腋芽が1つしかない切片であっても2cm程度の深さからは40%も出芽、再生したので、夏季の高温乾燥期で短期間に枯死する場合を除いて、耕起・整地

・中耕などの作業がヨモギの地上茎あるいは地下茎を切断して、地中に埋没しても再生して独立個体となることは明らかである。ヨモギの地下茎の再生にとってもっとも適しているのは2~5cmの深さに置かれた場合と思われる。本試験では10cmの地下茎切片は30cmの深さに埋め込んでも70%の出芽をみたが、伊藤ら²⁾によると、地下茎の長さ10cmの切片では40cmの深さからは出芽をみなかった。このことから、ヨモギの地下茎を深耕プラウによって40cm以上の深さにすき込んでしまえばヨモギは再生してこないであろうが、ヨモギの地下茎全部を40cm以上にすき込むのは作業的にも困難である。また、10cmの地下茎切片を4月下旬に埋め込んで再生した個体の10月21日における地下茎全長は750cmにもなった。一般圃場にあつては整地、中耕あるいは培土などによってヨモギの生育は攪乱され、また、作物や他の雑草との競合などによって生育が阻害されるので、本試験のごとく750cmにもなることはないとしても相当量の地下茎が圃場で増殖することは想像にかたくない。以上のことから、ヨモギを機械的に防除することは非常に困難であるので、浸透力が大きい移行型の除草剤を用いて防除しなければならない。

ヨモギ防除に適した除草剤については、竹松⁴⁾は非農耕地、とくに開墾地などでは塩素酸ソーダを3.3m²当たり15g(a当り約450g)、他の雑草の防除を兼ねるためには塩素酸ソーダ3.3m²当り30g(a当り約900g)内外を用いると、開墾地では1回の処理で全く消滅する、と言っている。また、同氏⁴⁾は2, 4-PA, MCPのようなフェノキシ系除草剤を草丈10~13cmに生長したとき10a当り150~300gに展着剤を加えて散布すれば著しい防除効果があり、作物栽培地のヨモギ防除には2, 4PA, MCPによるのがもっとも安全で確実であると言っている。清水⁵⁾はa当り製品量でDPA0.5kgやアトラトン1.5kgでは殺草効果はほとんど認められないが、アトラトン1kgにDPA0.5kgを添加すると、ヨモギを完全に防除することができる、これは両者の相乗効果と見なされると報告している。また、同氏は非農耕地のヨモギはアトラトン1.0kg+NaClO₃5.0kg+CAT0.5kg, アトラトン1.0kg+DPA0.5kg, または、NaClO₃8~10kgのそれぞれを年1回散布することにより、ほとんど絶滅できると言っている。丸山⁷⁾は畑地でのイネ科以外の多年生雑草全般にわたってATAは効果があるが、とくに効果が顕著であるのはスキナ、ヨモギ、ワサビダイコン、カラスビシャク、ヒメスイバなどであるが、ATAに2, 4-PA, MCPなどの除草剤を混用すれば、効果は相乗的にあらわれ、多年生雑草と

混生している1年生雑草に対しても効果的であると言っている。

筆者らの試験結果では a 当り成分量で2, 3, 6-TBA360gあるいは2, 3, 6-TBA180g+ATA50gを秋処理することによってヨモギを完全に防除できた。しかし、2, 3, 6-TBAの残効期間がきわめて長いので、2, 3, 6-TBAは非農耕地あるいは開墾地で使用される場合はよいが、農耕地での使用は不可能である。ただし、ヨモギの発生密度が小さい農耕地では2, 3, 6-TBAのヨモギに対する株処理が一つの方法として考えられよう。農耕地においては、ヨモギの草丈が10cm前後になったとき、ATAを50g(a 当り成分量)を散布し、大豆など被陰性の高い作物を栽培して、夏作収穫後ATAを50g散布して冬作を栽培すれば高い防除効果があることが明らかになった。作物の播種はATAを散布したのち、20~30日で安全であると考えられる。

ATAに2, 4-PAを混用する場合の2, 4-PA混用の効果であるが、前記のように、竹松⁴⁾は2, 4-PAによる防除は著しい効果があるとし、丸山⁷⁾は多年生雑草にはATAに2, 4-PAを混用すれば相剋的な効果があるとしているが、筆者らの試験結果では、第9, 10回のごとく、散布後約7ヶ月あるいは11ヶ月たつてからの調査ではATA単体に比較して、ATA+2, 4-PAあるいは2, 4-PA単体の防除効果は著しく劣った。竹松、丸山両氏は散布後1か月してから調査をしたのであるが、筆者らの試験においても、ATA+2, 4-PAは散布後1か月ごろにはATA単体よりヨモギの除草効果がきわめて高いことは認めている。しかし、散布後7ヶ月以上経過するとATA単体に比較して、ATA+2, 4-PAが防除効果が劣るのは、ATA+2, 4-PAは早くヨモギの茎葉を枯殺してしまうので、地下茎への除草剤の移行が少なくなり、地下茎の枯殺がATA単体より劣ったためであると考えられる。したがってヨモギの防除にはATAに2, 4-PAを混用することは疑問であり、ATAだけを散布することが望ましいと考える。

除草剤の処理適期であるが、地下茎に移行させて効果をあげる必要があるので、ヨモギの生育がさかんなときに、直接十分かかるように散布されねばならない。ヨモギの草丈が10cm前後のときがよいと考える。

V 摘 要

ヨモギの生態および防除法を明らかにしようとして試験を実施したが、その結果の概要は次のとおりである。

1. ヨモギは地下茎を4月下旬に埋め込んだ場合、草丈・地下茎とも6月下旬から急激な伸長を示し、10月下旬には草丈は89cm、地下茎全長は750cmにも達した。

2. ヨモギの地下茎を埋め込んだ場合、地下茎長が増すほど出芽率は高くなり、出芽までの日数は短かった。また、埋め込み深さが増すにつれて出芽までの日数は長くなった。

3. 地下茎が出芽する限界の埋め込み深さは地下茎の長さが0.5cmで2cm、1cmのもので5cm、2cmのもので20cm、5cmのもので30cmが、ほぼ限界であった。

4. 地上茎を1~5節残して切断し、地中に挿した場合、いずれも90~100%が出芽・再生した。

5. ATAを a 当り成分量で50g散布した後、大豆を栽培し、大豆収穫後、春と同様ATAを散布して、冬作に二条大麦を栽培すれば、ヨモギをかなりの程度まで防除できた。なお、ATAの残効期間は30日以内である。

6. 2, 3, 6-TBAを360g(a 当り成分量)または2, 3, 6-TBA180g+ATA50gの秋処理でヨモギはほぼ完全に防除できた。しかし、2, 3, 6-TBAの残効は長いので、農耕地における全面処理は不可能である。

7. ATA100g/ a の春あるいは秋処理はヨモギの防除にはかなりの効果があったが、ATA100g/ a に2, 4-PA40g/ a を混用するとATA単体の場合より効果が劣った。

参 考 文 献

- 1) 北村四郎：原色日本植物図鑑 上 (1965)
- 2) 伊藤健次・井之上準・井手欽也：ヨモギの生理生態およびその防除法に関する研究 第1報 雑草研究 5, 85~90, (1966)
- 3) 伊藤健次・井之上準・井手欽也：ヨモギの生理生態およびその防除法に関する研究 第2報 雑草研究 6, 100~106, (1967)
- 4) 竹松哲夫：最新薬剤除草法、畑地及び非農耕地篇, 213~215, (1963)
- 5) 清水正元：除草剤によるヨモギの防除に関する研究 第1報 農及園 40, 11, 1785~1786, (1965)
- 6) 清水正元：除草剤によるヨモギの防除に関する研究 第2報 農及園 40, 12, 1929~1930, (1965)
- 7) 丸山宣重：ATAによる畑地の多年生雑草防除、雑草とその防除, 3, 31~33, (1965)