

## 支那稻系 1 品種「ほなみ」のいもち病耐病性に関する研究

### 第 2 報 ほなみの栽培経過と寄生（分離）菌型との関係

岡村 勝政・下山 守人・近藤 租

（長野県農業試験場）

長野県では支那稻の高度抵抗性を利用して育成された「ほなみ」が1968年より水稲奨励品種として採用された。この品種の菌型に対する反応には関東51号群（ほなみCと仮称）、農林20号群（ほなみNと仮称）および未固定と考えられる分離中の3系統があり、かつほなみCが70%以上を占めている特異な品種で、実用的には支那稻系品種として取り扱うべきであることをさきに報告した。

ところで支那稻系品種では一般に栽培歴3～4年でいもち病が激発した事例が各地で認められているが、これまで支那稻系品種がほとんど栽培されてこなかった本県において、この品種が罹病化するとすれば、どのような条件と経過をたどるであろうか。そこでいもち病菌菌型との関連において支那稻系新品種の導入後におけるいもち病発生予察方法を明らかにするため若干の調査を行なった。これは農林省病害虫発生予察事業特殊調査として実施中のものであるが、ここでは1969年までのほなみの栽培経過と寄生（分離）菌型との関係について報告する。

なお標本の採集に当たっては病害虫発生予察地区予察

員ならびに農業改良普及員のご協力を得た。これらの方々に厚く御礼を申し上げる。

### I 調査方法

**栽培面積調査** ほなみならびに支那稻系品種の栽培面積は農林省長野食糧事務所、病害虫防除所ならびに県農政部の調査資料を用いた。

**寄生分離菌型調査** 【標本の採集】 病害虫防除所単位（15カ所）ごとにあらかじめ指示した要領、つまり任意の地点（圃場）から「ほなみ」の発病標本を、1株1病斑あて、10病斑以上を採集のうえ送付を受けた。

【供試菌株】 1病斑1菌株とし、1地点ほほ10病斑を常法により単孢子分離を行ない、見里氏斜面培地に培養した菌株を供試した。

【菌型の検定】 菌型共同研究機関で協定された方法<sup>2)</sup>によった。

### II 結果と考察

支那稻系品種ならびにほなみの栽培経過 長野県における支那稻系品種の栽培は一部地域ではかなり以前か

第 1 表 長野県における支那稻系品種の栽培面積 (1)

郡 別	年 度										水稲栽培面積 (ha)
	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968		
南 佐 久							0.09	0.77	0.09	2,229	
北 佐 久										6,924	
上 小 訪	0.12	0.40	0.31	0.52	4.76	3.92	3.64	5.09	4.64	5,588	
諏 那								0.00	0.00	5,086	
上 伊 那						0.00	0.04	0.14	1.10	9,855	
下 伊 那						0.08	0.08	0.26	1.85	5,867	
木 曾										1,667	
松 筑 曇								0.31		8,005	
南 安 曇			1.36	1.55	0.92	0.56	0.29	0.24	1.81	6,345	
北 安 曇						0.02	0.07	1.17	2.34	5,524	
埴 科				0.00	0.01	0.17	0.47	0.57	0.61	1,629	
上 高 井								0.01	0.02	1,320	
下 高 井				0.04	0.15	0.35	0.79	1.43	1.31	2,543	
長 野								0.02	0.03	8,610	
下 水 内		0.11	0.34	0.54	0.51	0.59	0.88	1.56	1.71	3,277	
全 県	0.01	0.04	0.15	0.20	0.46	0.39	0.39	0.72	1.11	74,469	

(注) 全栽培面積 (1968年) に対する比率, 単位%, ほなみは除く。

第2表 長野県における支那稲系品種の栽培面積 (II)

品種名	年 度									
	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	
信交 303 号		217	7,873	8,461	7,027	4,150	2,039	4,256	1,959	
* 信交 304 号		215	2,030	3,234	890	448				
信交 334 号								29	30	
千 秋 楽				100	382	1,798	4,980	9,859	10,812	
ク サ ブ ニ						492	480	353	119	
* 峰 光								1,020	10,037	
* 越 ひ び き								12		
た ち ほ な み								403	4,010	
* テ イ ネ							10	5		
* ニ ー カ ラ							10	5		
越 南 68 号								116	30	
伊 系 16 号								7,713	7,569	
ふ 系 69 号						100	350	6,253	27,421	
* 中 村 糰	691	2,187	1,589	2,829	26,158	22,158	21,023	22,721	19,253	
マンゲツモチ							14	99	82	
初 祝 も ち					41	54	125	329	91	
ふ 系 糰 57 号							200	200	200	
計 (19品種)	691	2,619	11,492	14,624	34,498	29,200	29,231	53,373	82,379	

(注) 栽培面積単位 a, \*長香稲群, 無印は関東51号群の品種

第3表 地域別ほなみの栽培面積

郡	項 目	水稲栽培* 面積 (ha)	1966 年 栽 培		1967 年 栽 培		1968 年 栽 培		1969 年 栽 培		1970 年 計 画	
			面 積	比 率	面 積	比 率	面 積	比 率	面 積	比 率	面 積	比 率
南 佐 久		2,239	0.1	0.00	1.3	0.06	10.1	0.45	93.0	4.15	50.0	2.23
北 佐 久		7,057	0	0	0	0	46.4	0.67	417.0	5.91	200.0	2.83
上 小		5,317	0	0	0	0	3.3	0.07	106.0	1.99	50.0	0.94
諏 訪		5,105	0	0	2.3	0.05	20.6	0.41	443.0	8.68	350.0	6.86
上 伊 那		10,072	0	0	0.5	0.01	11.0	0.11	580.0	5.76	453.0	4.50
下 伊 那		5,795	0	0	0	0	1.6	0.03	21.0	0.36	150.0	2.59
木 曾		1,638	0	0	0	0	1.0	0.06	23.0	1.40	33.0	2.01
松 筑		8,020	0	0	2.2	0.03	130.2	1.62	737.7	9.20	550.0	6.86
南 安 曇		6,344	0	0	0.1	0.00	46.1	0.73	380.0	5.99	380.6	6.00
北 安 曇		5,620	151.0	2.73	202.0	3.66	324.0	5.87	665.0	11.83	519.0	9.23
埴 科		1,540	0	0	0	0	0.4	0.02	28.4	1.84	10.0	0.65
上 高 井		1,357	0	0	0	0	0.2	0.02	17.4	1.25	31.0	2.28
下 高 井		2,740	0	0	1.6	0.06	6.8	0.27	90.0	3.28	20.0	0.73
長 野		7,787	0	0	0	0	5.8	0.07	243.0	3.12	243.0	3.12
下 水 内		3,277	0	0	0	0	0.9	0.03	46.4	1.42	250.0	7.63
計		73,908	151.1	0.20	210.0	0.28	608.4	0.82	3,890.9	5.26	3,289.6	4.45

(注) 面積ha, 比率は水稲栽培面積に対する比率(%), \*1969年度

ら栽培されているが、奨励品種としてはほなみが最初である。もともと1950~'51年頃から高度抵抗性品種としていもち病常発地帯の下伊那地方に関東51号、同53号、同55号が実用的に栽培されたことはあるが、たまたま1953年に抵抗性の転落現象に遭遇して姿を消した経過がある。

その後関東53号(農林10号×荔支江)を母本として育成された信交303号(農林1号×関東53号、長野農試育成)は主として上小地方および南安曇、下水内郡に、同304号(ハウネンワセ×関東53号、長野農試育成)は南

安曇、下水内郡に、中村糰(信濃糰3号×関東53号、F<sub>2</sub>より中村忠雄氏選抜)は上小地方を中心に、それぞれ1960年頃より部分的に栽培されはじめた。これらはいずれも水稲奨励品種決定のための現地試験の影響で、多収、耐病性の点で試験地を中心に広まったものであるが、1963年頃にはいずれもいもち病の多発をみるに至った。このほか長野農試育成の品種では伊系16号〔(農林29号×関東53号)×農林29号、農試下伊那分場育成〕があるが、いずれも奨励品種に採用されるまでには至らなかった。

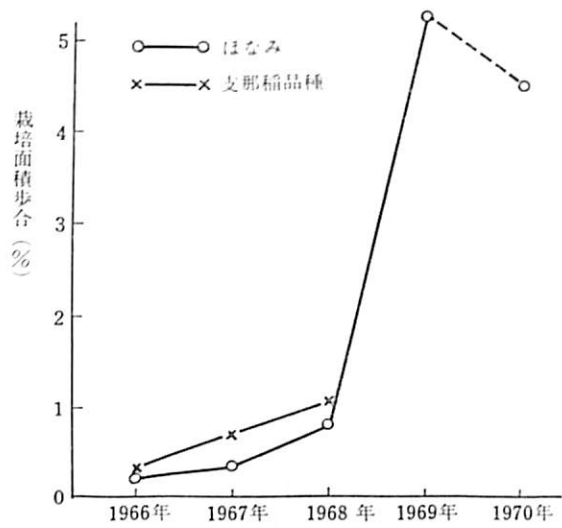
1960年以降の支那稻系品種の栽培面積は第 1, 2 表のとおりである。

地域別では上小地方, 下水内郡, ついで南安曇郡に早くから支那稻系品種の栽培がなされ, 前述の 3 品種が中心であった。なお1968年の栽培は 82.4ha で作付面積の 1.1%に過ぎなかったが, 関東 51 号群が 11, 長香稻群が 8 の計 19 品種に及び県下に広く支那稻系品種が栽培されている。

一方ほなみの栽培経過は第 3 表および第 1 図のとおりである。

ほなみは1964年に予備試験, '65年より本試験と併せて現地試験が行なわれ, '66年には奨励品種決定のための現地試験地を中心に栽培がはじまり, とくに北安曇郡の場合は第 4 表のとおりで, '69年には 673ha, 作付の 12%, また試験地所在の白馬村では 15%と県下の最高作付率を占めた。県全体では奨励に移された1968年は種叢の

不足などもあって 600ha, 作付の 0.8%に止まったが,



第 1 図 ほなみの年次別栽培面積

第 4 表 北安曇郡におけるほなみの栽培面積

市町村	項目 面積 (ha)	1966 年栽培		1967 年栽培		1968 年栽培		1969 年栽培		1970 年計画	
		面積	比率	面積	比率	面積	比率	面積	比率	面積	比率
大町市	2,224	35	1.7	60	2.7	97	4.4	308	13.8	200	9.6
池田町	784	5	0.6	20	2.6	40	5.2	52	6.6	30	4.1
松川村	1,048	5	0.5	10	1.0	20	1.9	91	8.7	50	5.1
八坂村	59	1	1.5	0	0	1	1.7	6	10.2	3	5.4
美麻村	139	2	1.2	2	1.4	4	2.9	13	9.4	7	5.4
白馬村	837	95	11.8	100	11.9	125	14.9	129	15.4	80	10.3
小谷村	529	8	1.4	10	1.9	37	7.0	74	13.9	50	10.1
計	5,620	151	2.8	202	3.7	324	5.8	673	12.0	420	8.1

(注) 面積ha, 比率%, \*1969年度

翌'69年には約3,900ha, 作付の 5.3%に達し (最高はホウネンワセの36.7%), 全県下に広く栽培されるようになった。しかし'69年には早くも地域的にいもち病の多発がみられたので, '70年度の栽培計画は約3,000ha, 作付面積の4.5%と減少の傾向を示した。ただ地域的には下伊那, 木曾, 上高井および下水内の各郡は増反傾向を示している。

**ほなみの寄生 (分離) 菌型** 1968 ~ '69年度 採集標本の菌型調査結果は第 5 表のとおりである。

'68年度は標本を採集した 75 地点 (内諏訪 24 地点) のうち 29 地点, 198 菌株 (再検討 16 菌株を除く) の菌型は, C-1 (21.2%), C-3 (6.6%), C-8 (10.1%), C-9 (2.5%), N-1 (24.2%), N-2 (33.8%), N-4 (0.5%) および N-5 (1.0%) の 2 群 8 菌型であった。C 群菌型は全体の 40.4% で C-1 が半数を占めた。しかし支那稻系のほなみから N 群菌型が半数以上も採集されたことは, すでに述べたように日本稻のほなみ

が混在しており, これに N 群菌型が多く寄生した<sup>14)</sup>こと, また '68 年はいもち病の発生が少なく, N 群菌型が優勢にまんえんしたためと考えられる。

調査 29 地点のうち葉いもちは 9 地点 45 菌株で, N-2 が大半を占め, C 群菌型は 20% であった。また地域別では南佐久郡を除いていずれも N 群菌型が C 群菌型を上回った。首 (枝梗, 節を含む) いもちは 20 地点 153 菌株で, 葉いもち同様 N-2 が約 30% でかなり多かったが, C 群菌型は 46.4% で C-1 が主であった。つぎに採集地点別で C 群菌型が N 群菌型を上回ったのは北佐久郡 2, 上小地方 1, 木曾郡 1, 北安曇郡 4, 下水内郡 1 の計 9 地点であった。

'69 年度は標本を採集した 86 地点のうち 47 地点 357 菌株 (再検討 4 菌株を除く) の菌型は C-1 (12.0%), C-3 (13.8%), C-8 (35.3%), N-1 (11.2%), N-2 (25.8%), N-4 (1.7%) および N-5 (0.6%) の 2 群 7 菌型で, 前年に比べ C-9 が全く採集されな

第5表 圃場におけるほなみの寄生菌型

調査年度 菌型	1968年度									1969年度								
	調査部位・部									調査部位・部								
	C-1	C-3	C-8	C-9	N-1	N-2	N-4	N-5	計(*)	C-1	C-3	C-8	N-1	N-2	N-4	N-5	計(*)	
葉	南佐久		4	1		1	2		8(2)	2			1	3	1		7(1)	
	北佐久								(0)		2	1					3(1)	
	上小								(0)	1	1	1		4			7(2)	
	諏訪				3	2			5(1)				1	5		1	7(2)	
	上伊那	1				15			16(2)	2		4	1	7	1		15(2)	
	下伊那								(0)								(0)	
	木曾								(0)								(0)	
	松筑								(0)			4			1		5(1)	
	南安曇					4	1		(0)			2		5	1		3(1)	
	北安曇	1							6(2)								5(1)	
いもち	北壇							(0)			9						9(1)	
	上高井				2	2			4(1)								(0)	
	下高井								(0)								(0)	
	長野	2				3	1		6(1)	4	1		4				9(1)	
	下水内								(0)				5				5(1)	
	計	4	4	1	0	13	23	0	45(9)	9	4	21	17	21	2	1	75(14)	
	(%)	(8.9)	(8.9)	(2.2)	(0)	(28.9)	(51.1)	(0)	(100)	(12.0)	(5.3)	(28.0)	(22.7)	(28.0)	(2.7)	(1.3)	(100)	
	首(節・枝梗を含む)いもち	南佐久							(0)		7	3			2	1		13(2)
		北佐久	2	7	1			4		14(2)	1	6	12		1			20(2)
		上小	5	2				1		8(1)	6	12	1					19(2)
諏訪		2				10	7		19(2)		1	5	1	3			10(1)	
上伊那									(0)		7	5		7			19(2)	
下伊那		1		2		7	6		16(2)		4	6		3			13(2)	
木曾				5		2	5		12(2)	2		15	8	4		1	30(3)	
松筑				4		3	11		20(3)			21	3	22			46(5)	
南安曇		1		1		8	5	1	16(2)	1	1	5	1	2			10(1)	
北安曇		21		5	5	1	1		33(4)	10	3	19	5	3			40(4)	
総計	北壇							(0)		1	1		8				10(1)	
	上高井					2	3		(0)				3	3			6(2)	
	下高井								5(1)	7	1	4		6			18(2)	
	長野								(0)	5	2	4	3	5			19(2)	
	下水内	6		1		2	1		10(1)	1		4	2	2			9(1)	
	計	38	9	19	5	35	44	1	153(20)	34	44	105	23	71	4	1	282(33)	
	(%)	(24.8)	(5.9)	(12.4)	(3.3)	(22.9)	(28.8)	(0.6)	(100)	(12.1)	(15.6)	(37.2)	(8.2)	(25.2)	(1.4)	(0.3)	(100)	
	総計	42	13	20	5	48	67	1	198(29)	43	48	126	40	92	6	2	357(47)	
	(%)	(21.2)	(6.6)	(10.1)	(2.5)	(24.2)	(33.8)	(0.5)	(100)	(12.0)	(13.4)	(35.3)	(11.2)	(25.8)	(1.7)	(0.6)	(100)	

(注) \*は標本採集圃場数 再検討菌株は除いた。上記以外の採集菌型なし

第6表 長野県における菌型の年次別採集数

年 度	菌 型	C 群 菌 型					N 群 菌 型						O群菌型	
		C-1	C-2	C-3	C-8	C-9	N-1	N-2	N-3	N-4	N-5	N-6		計(%)
1960~61年						(*18)	7	8	1				16(47.1)	1
1962年		2	2				2	9		7			18(81.8)	
1963年							10	29	1	1			41(97.6)	
1964年		6	6	2			9	18	1				28(66.7)	
1965年		12	1				2	15		1			18(59.1)	
1966年							0						0	
1967年		6		2	1		9(19.6)	19	18				37(80.4)	
合 計		26	9	4	1	(*18)	49	97	3	9	0	0	158(73.1)	1
1968	葉	13		4	2		32	78		1		2	113(85.6)	
	首	49		9	19	5	38	72		1	2		113(57.9)	
1969	葉	16		6	36		20	26		4	1		51(46.8)	
	首	40		47	128		29	72		5	1		107(33.2)	

(注) \*判別基準なく、現在の判別基準を参考とした。但しC-9ではない。上記以外の採集菌型なし。採集品種は1960~'67は多数、'68~'69年はほなみより

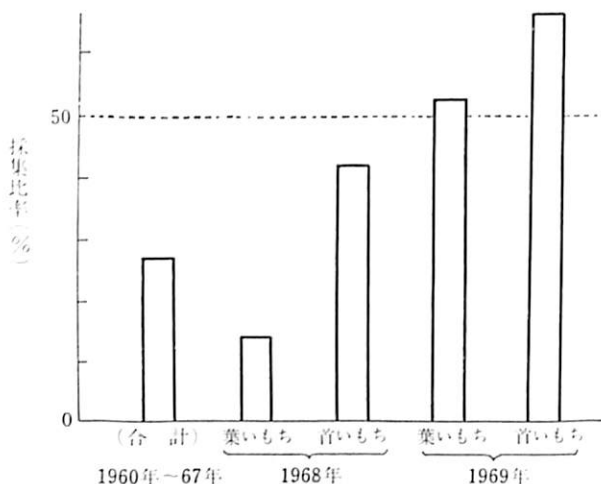
かった。またC群菌型は60.7%でこのうちC-8が約1/3を占めた。

葉いもちでは14地点75菌株で、C群菌型は45.3%を占め、またN群菌型の採集を上回ったのは半数の7地点であった。首いもちでは33地点282菌株で、C群菌型は64.9%と多く、N群菌型を上回ったのは22地点で $\frac{2}{3}$ を占めた。

つぎに長野県下におけるC群菌型の年次別採集状況は第6表のとおりである。

1960~'61年は現在の菌型判別基準（1961年7月農林省より発表）がなく、現行の基準を考慮して整理した。また1960~'67年までは採集品種、採集部位など不統一で、特殊な目的の採集菌株は除いた。なお'68~'69年はほなみより分離したものなので厳密な比較は困難であるが、支那稲系品種の栽培が少なかった1960~'67年までを1括し、以後ほなみとの関係でC群菌型の動きを比較すると第2図のとおりで、ほなみ普及前の'67年までは

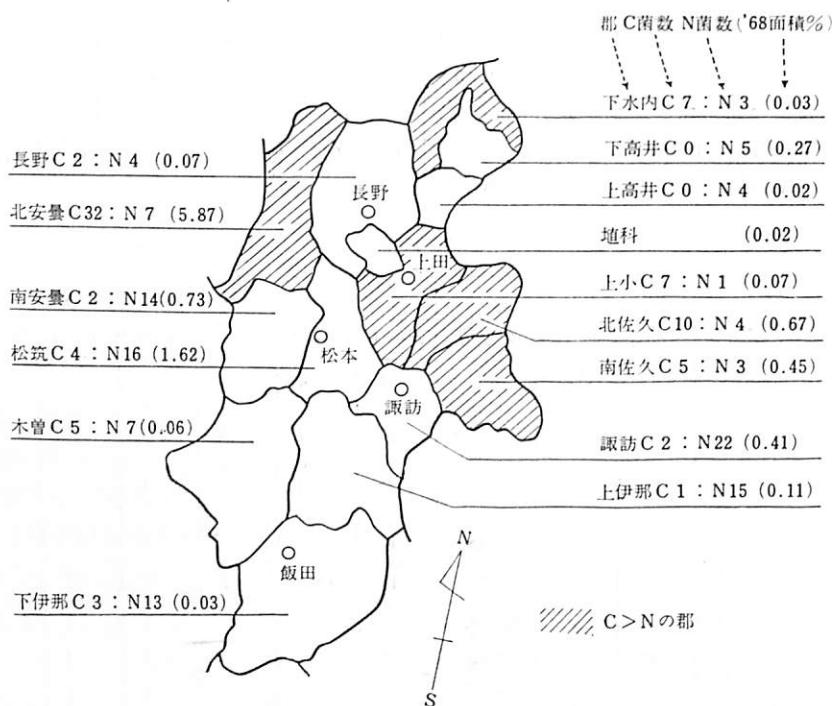
C群菌型は58菌株26.9%であった。また第7表に示したとおり、このうち約半数の25菌株が日本稲から分離されていることはC群菌型が minor race としてかなり早



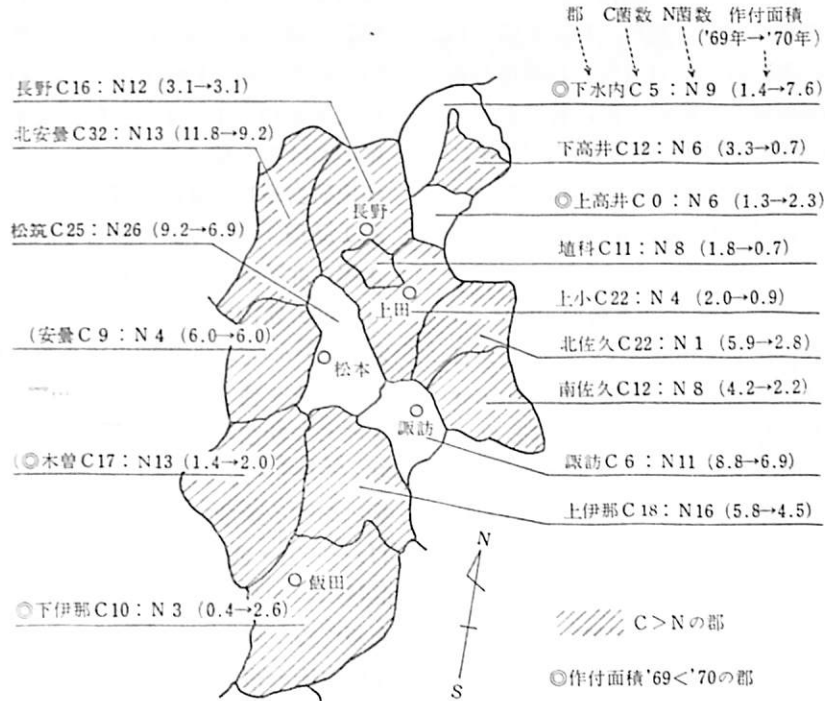
第2図 長野県におけるC群菌型の年次別採集比率

第7表 年次別採集品種と分離菌型群

項目	年度	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1967	計 (%)
支那稲系品種より	C群菌型	1	9	2	0	8	10	3	33 (84.6)
	N群菌型	0	0	0	0	0	4	2	6 (15.4)
日本稲より	C群菌型	2	6	2	0	6	3	6	25 (14.1)
	N群菌型	6	10	18	41	28	14	35	152 (85.9)



第3図 1968年度地域別菌型群の採集比率とほなみ栽培面積との関係



第4図 1969年度地域別菌型採集比率とほなみ栽培面積との関係

くから存在していたことが示唆される。ほなみ普及初年度の'68年は葉いもちで14.4%，首いもちで42.1%，平均30.9%でC群菌型の採集比率はわずかに多くなったが，翌'69年は葉いもち53.2%，首いもち66.8%，平均63.3%でその比率が著しく高くなった。ほなみは大部分が支那稲系であるからC群菌型が多く採集されたのは当然といえるが，'68年より'69年，また発病時期別では兩年とも葉いもちより首いもちの方がC群菌型の採集比率が高くなっていることは，C群菌型が急激に増殖していることを示唆しているように考えられる。

**ほなみの栽培面積と寄生菌型との関係** 地域別のほなみの栽培面積と採集菌型との関係は第3，4図のとおりである。

'68年でC群菌型がN群菌型を上回った地域は南佐久，北佐久，上小，北安曇および下水内の5郡で，これらの地方はいずれも早くから支那稲系品種またはほなみが栽培されている点で注目に値する。翌'69年度はC群菌型がN群菌型を上回ったのは11郡に及び，県下全域にC群菌型の分布密度が高まってきたことを示している。

支那稲系品種の発病にC群菌型が深い関係にあることは定説であり<sup>5,10,18,19)</sup>，したがって支那稲系品種の栽培が増加するとC群菌型の採集比率も高くなることも指摘されている。また菌型分布に及ぼす影響は当該品種にあることも明らか<sup>13,15,16,19)</sup>にされている。

ほなみとC群菌型との関係については，すでに述べたように，普及前とその後の時点とで栽培面積の増加と

ともにC群菌型の採集比率が高まり，これまでの支那稲系品種と同様の経過をたどってきている。このことは過去の高度抵抗性品種の罹病化事例からみて，ほなみはその危険な状態にあることが考えられる。

すなわちほなみの1970年度栽培計画は前年よりわずかに減少したとはいえ，地域的には増反のところがあり，さらにC群菌型の分布密度が高まってきたこと，普及3年目に当たること，すでに1部に多発事例がみられ，また圃場抵抗性が弱いと考えられるなどの点から，'70年度の県下のほなみはいもち病多発の条件下にあるものと予想されるので，充分警戒しなければならない。なお中信地方の諏訪郡および松筑地方ではほなみの栽培が多いにもかかわらず，N群菌型の採集がC群菌型のそれを上回ったこと，また松筑地方のC群菌型はいずれもC—8であったことは今後の問題として注目すべき現象である。また支那稲系品種の導入に関連しての菌型分布調査に当たり，本報ではほなみのみを対照としたが，ほなみは日本稲のほなみを混在する特異な品種であるので，このような現象が他の品種についても認められるかどうか，今後の研究課題であろう。

### III 摘 要

1) 支那稲の高度抵抗性利用によって育成された「ほなみ」が1968年より長野県水稲奨励品種にはじめて採用された。そこで他の支那稲系品種の罹病化事例に鑑み，いもち病菌との関連において調査を行ない，本報ではほ

なみ栽培経過と寄生(分離)菌型との関係を報告した。

2) 本県における支那稻系品種の栽培は1950年頃からはじまり、'68年には824ha(作付の1.1%)19品種が栽培された。ほなみは1966年頃より栽培され、普及初年の'68年には約600ha(作付の0.8%)であったが、'69年には約3,900ha(作付の5.3%)に広まり、'70年にはわずかに減少し約3,300ha(作付の4.5%)が計画されている。

3) 県下の菌型採集状況はほなみ普及前の1960~'67年までを1括すると、C群菌型は26.9%で、このうち日本稲より約半数採集されたことはC群菌型が minor race として早くから存在していることが示唆された。普及後はほなみでC群菌型は'68年の葉いもちで14.4%、首いもち(枝梗、節を含む)で42.1%、'69年の葉いもちでは53.2%、首いもちでは66.8%で、その採集比率が高くなった。

4) ほなみの栽培経過と寄生(分離)菌型との関係は他の支那稻系品種同様栽培面積の増加とともにC群菌型の分布密度が高くなったことが推定され、C群菌型の採集がN群菌型のそれを上回ったのは'68年には5郡であったが、'69年には11郡に及んだ。これらの結果からほなみも他の支那稻系品種と同様の経過をたどってきていることが推察され、70年度の県下のほなみはいもち病多発条件下にあるものと予想される。

#### 引用文献

- 1) 遠藤忠光・他(1966)中国稻系品種信交303号のいもち病発病経過について、関東病虫研報, 13: 19.
- 2) 後藤和夫・他(1961)稲熱病菌の菌型に関する共同研究, 第1集, 病害虫発生予察特別報告第5号: 13~15.
- 3) 岩田和夫・他(1966)新潟県におけるいもち病抵抗性品種(支那稻系品種)の罹病化について、北

- 陸病虫研会報14: 8~16.
- 4) 小池五郎(1968)水稲新品種「ほなみ」について、農業時報51(4): 1~3.
- 5) 高坂淳爾(1966)クサブエのいもち病耐病性、関東病虫研報13: 1~4
- 6) 松本定利・他(1965)栃木県における水稲クサブエのいもち病発生について、関東病虫研会報12: 9.
- 7) 岡村勝政・他(1970)支那稻系1品種「ほなみ」のいもち病耐病性に関する研究 第1報, 北陸病虫研会報18: 25~29
- 8) 沢崎 彬・他(1966)富山県におけるいもち病抵抗性品種クサブエ罹病化について、北陸病虫研会報 14: 16~17.
- 9) 下山守人・他(1963)特定品種のイモチ耐病性の地域差とイモチ病菌の病原性, 北陸病虫研会報11: 17~19.
- 10) ——・他(1965)中国稻系品種のいもち病多発圃場における菌型について、北陸病虫研会報, 13: 20~22.
- 11) ——・他(1965)関東東山北陸地域におけるイネ品種のいもち病菌菌型による抵抗性の分類, 北陸病虫研会報 13: 34~36.
- 12) ——(1966)——(続報), 北陸病虫研会報 14: 21~22.
- 13) 下山守人・他(1967)北陸地域におけるいもち病菌菌型の地理的分布, 北陸病虫研会報, 15: 33~37.
- 14) ——・他(1967)イネ品種と分離いもち病菌の菌型との関係について、北陸病虫研会報, 15: 31~32.
- 15) ——・他(1968)いもち病菌菌型分布と栽培環境, 日植病報, 34: 176.
- 16) ——・他(1968)いもち病菌菌型の分布ならびに発生に及ぼす要因について、北陸病虫研会報 16: 24~30.
- 17) 知久武彦(1956)イモチ病耐病性検定試験からの知見, 北陸病虫研会報, 4: 17~18.
- 18) 山田昌雄(1965)外国稻系高度いもち病抵抗性品種の発病, 植物防疫, 19: 231~234.
- 19) ——(1967)いもち病菌のレースに関する研究成果と最近の諸問題, 植物防疫, 21: 153~159.