

イネシンガレセンチュウの加害による黒点 米の出現と香川県における実態調査¹⁾

山本辰夫・小阪和彦
(香川県農業試験場)

香川県では 1970 年から 3 か年間、休耕地における害虫の発生と周辺水稻の被害との関係を調査してきたが、その際、カメムシの吸汁加害による斑点米とは症状の異なる被害米の出現を認めた。

この被害症状は上林ら (1971) によって明らかにされたイネシンガレセンチュウによる症状 (黒点米) と類似していたので、1973 年以後、イネシンガレセンチュウと黒点米との関係を調査研究してきた。今回は被害の発生実態について検討した結果を報告する。

なお、この調査研究を行うに当り、香川県農業試験場の上原等博士と尾崎幸三郎博士には種々のご指導を賜った。また病害虫担当の研究員には多大のご協力を頂いた。ここに銘記してお礼申し上げる。

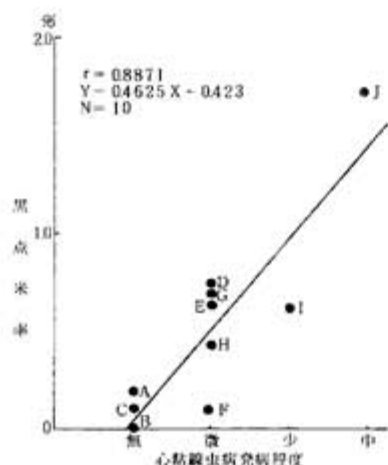
材料および方法

この調査は 1973 ~ 1975 年の 3 か年に亘って実施したが、1973 年には農試圃場にツクバニシキ、ミホニシキ、山陰 87 号、セトホマレ、ヤシロモチ、西海モチ、ツクシバレ、東山 38 号、中部 11 号の 9 品種を栽培し、心枯線虫病の発病程度を調査するとともに収穫期にそれぞれの品種の玄米を採集し、黒点米の混入率を調査した。またこの年には 10 月中旬から 11 月上旬に県内各地の圃場から稲穂を採集し、これらの穂は乾燥後手で脱粒し、黒点米の混入率と粳穀ならびに精玄米に寄生しているイネシンガレセンチュウ数を調査した。なおイネシンガレセンチュウは 25℃ 恒温室にてベールマン法で 24 時間抽出し、個体数を調査した。一方、黒点米混入の実態を知るため、1973 年 12 月上旬と、1975 年 11 月上旬には県内各地の玄米を採集し、黒点米の混入率を調査し、1975 年には 12 月中、下旬に県内各地の出荷米について同様調査を実施した。

結果および考察

農試圃場に種々の品種を栽培し、心枯線虫病発病程度と黒点米の出現率を調べたが、両者の関係を示すと第 1 図のとおりである。心枯線虫病は発病程度基準にもとづいて無、微、少、中、多として示したが東山 38 号、中部 11 号とツクバニシキは心枯線虫病は全く発病を認めず、ツクシバレは供試

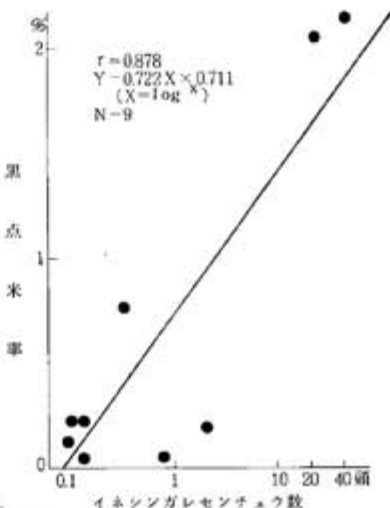
1) Occurrence of smear rice "Kokuten-mai" caused by the rice whitetip nematode
Aphelenchoides besseyi CHRISTIE in Kagawa prefecture. By Tatuo
YAMAMOTO and Kazuhiko KOSAKA
Proc. Assoc. Pl. Prot. Sikoku, No. 11 71-76 (1976)



第1図 心枯線虫病発病程度と黒点米との関係(1973)

A: 東山38号, B: 中部11号,
C: ツクバニシキ, D: 山陰87号,
E: ミホニシキ, F: セトホマレ,
G: ヤシロモチ, H: 西海モチ,
I: ミホニシキ,
J: ツクシバレ

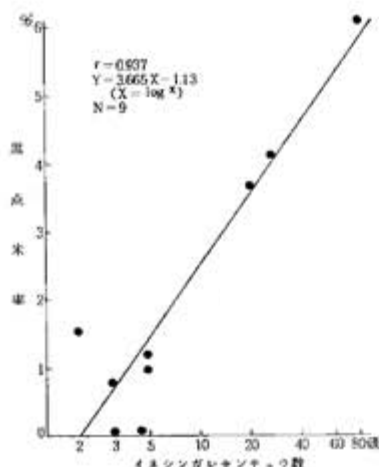
した品種のうちで最も発病程度が高く、心枯線虫病発病程度には顕著な品種間差があった。心枯線虫病の発病の認められない東山38号とツクバニシキでも黒点米がそれぞれ0.18と0.07%出現していたが、このことは心枯線虫病が発病しなくても、黒点米が出現する品種のあることを示している。たゞ黒点米の混入粒率は心枯線虫病の発病程度が高い品種ほど増大する傾向があった。発病程度無を1、微を2、少を3、中を4として両者の相関関係を検定したが、両者間には $r=0.887$ の有意な正の相関関係のあることがわかった。したがって一般的には心枯線虫病が発生しやすい品種ほど黒点米の混入率が高いといえる。



第2図 1穂中のイネシングレセンチュウ数と黒点米との関係(1973)

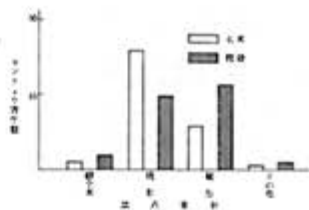
第2図と3図は県内各地の圃場から種

穂を採集し、黒点米の出現率と1穂(籾殻と玄米)または玄米500粒当りのイネシングレセンチュウの個体数との関係を調べた結果である。黒点米の出現率と1穂または玄米500粒当りのイネシングレセンチュウ寄生虫数の対数値との間には $r=0.937$ または $r=0.878$ の有意な相関関係があり、黒点米は概してイネシングレセンチュウの寄生が多いほど高く現われることが判明した。



第3図 精玄米500粒当りのイネシングレセンチュウ数と黒点米との関係(1973)

上林ら(1971)はイネシングレセンチュウは黒点米を起した米粒に多く寄生していると報じているが、第4図に示すように、黒点症状が横形に起った場合にはイネシングレセンチュウは籾殻より米粒に多く寄生していたが、縦形に起った場合にはむしろ籾殻に対する寄生が多かったので、イネシングレセンチュウが黒点症状の部位に好んで寄生するとはいえない。



第4図 症状別の玄米および籾殻センチュウ寄生数(1973)

以上の黒点米の出現と心

枯線虫病またイネシンガレセンチュウの寄生との関係について検討したこれらの諸結果から、黒点米はイネシンガレセンチュウの加害によって生じるという従来の知見を裏付けるものであり、出現の程度は心枯線虫病の発病が多く、イネシンガレセンチュウの寄生数が多いと高くなるといえる。

しかし、第3図にみられるようにイネシンガレセンチュウの寄生数の多い割に黒点米の出現率が低いこともあるので、黒点米の出現はイネシンガレセンチュウの寄生数の多少のみに影響されるといえないようである。黒点米の出現程度はイネシンガレセンチュウに加害された後の気象的あるいは稲の栄養条件などでも変化することがあり得ると考える。なお東山38号では心枯線虫病の病徴が現われなくても、イネシンガレセンチュウの寄生が多く、黒点米が比較的高率で出現することもある。したがってイネシンガレセンチュウの寄生や黒点米の出現を心枯線虫病の発病有無のみから判定することができない場合もあり、黒点米症状は同じイネシンガレセンチュウの加害による2次病害であっても、今後心枯線虫病対策とは別の問題として対処する必要がある。

このように、イネシンガレセンチュウの加害は黒点症状を起させ、品質を大きく低下させるが、最近本県で心枯線虫病が多発しており、各地で黒点米が出現し、多くの農家で経済的な損害を受けているのではないかと懸念される。そこで1973年と1975年に県内各地の玄米につき、黒点米の混入状況を調査したが、結果は第1表、第2表および第3表のとおりであった。

第1表 精玄米、くず米別黒点米混入状況（1973）

採集場所	品 種	品 質	総粒数	混 入 率		
				横 形	縦 形	計
大 内 町	東山38号	精くず米	1,953粒	0.56%	0.05%	0.61%
			2,135	3.89	11.90	15.79
大 川 町	セトホマレ	精くず米	2,930	0.03	0.07	0.10
			2,776	0.11	0.07	0.18
高松市 高生山町	セトホマレ	精くず米	877	0.23	0.11	0.34
高松市 高十松川町	セトホマレ	精くず米	2,300		0.04	0.04
			2,518	0.16	0.20	0.36
綾 上 町	ハ リ マ	精くず米	2,906			0
			1,897	0.05	0.16	0.21
琴 平 町	東山38号	精くず米	2,560	0.79	1.84	2.63
			5,556	0.11	0.49	0.60

第1表と第2表によると1973年の場合、精玄米で混入率2.6%といった高いところがあったが、他の農家では1%以下であった。またくず米は精玄米より混入率がやや高く、大内町では15.8%という極めて高い農家があった。1975年は調査件数を大巾にふやし、籾を採集して調べた結果では72.5%の農家で黒点米の混入はみられなかったが、他の農家では種々の程度に黒点米が混入しており、高松地区と三豊地区で混入率0.25%以上の農家がそれぞれ1戸宛あった。一方出荷米で調査した結果は黒点米の混入をみた農家の割合は前者より高くなり、約半数の農家で混入を認めた。この場合、混入していた袋の割合は15.2%であったので、それらの農家では出荷米の1部に黒点米の混入しているものが含まれていたものと思われる。なお黒点米の混入率には極めて大きな変動があったが、大川と讃岐地区では混入率が最高1.9 または2.2% で、平均0.062 または0.072% であり、他地区より高い傾向があった。

第2表 地域別の黒点米混入状況（1975）

地 区	調査農家数	混 入 率 別 農 家 数							黒点米混入 農 家 率
		0	0.01~ 0.04	0.05~ 0.08	0.09~ 0.16	0.17~ 0.24	0.25~ 0.47	0.48~ 0.69	
大 川	13	12			1				7.7
小 豆	11	6	2	2	1				45.6
高 松	12	6	4	1			1		50.0
綾 歌	9	5	3	1					44.4
仲 多 度	11	10						1	9.1
三 豊	13	11		2					15.4
計	69	50	9	6	2		1	1	27.5
程度別混入 農家率 (%)		72.5	13.0	8.7	2.9		1.4	1.4	

第3表 地域別の黒点米混入状況（出荷米）（1975）

地 区	調 査 農 家 数	混 入 農 家 率	調査袋数	混入袋率	混 入 率		
					最 高	最 低	平 均
大 川	56	71.4	585	26.5	1.90	0	0.062
讃 岐	28	50.0	380	20.0	2.20	0	0.072
高 松	41	26.8	366	6.0	0.30	0	0.007
綾 歌	32	36.6	229	16.2	0.20	0	0.028
仲 多 度	28	17.9	280	3.2	0.10	0	0.003
三 豊	16	37.5	160	3.1	0.22	0	0.006
計	211	45.5	2000	15.2	2.20	0	0.037

1973年と1975年の調査結果で明らかにされたように、黒点米はそれぞれの農家あるいは場所で顕著な差異はあったが、ほぼ全県的に発生していた。いま1975年の出荷米調査結果を食糧庁において決められた着色粒混入最高限度規定にもとづいてそれぞれの等級に格付けると、84.8%が1～2等、99%が3等、残り3.3%が5等また規格外となり、黒点米の混入で等級が格下げされたものは15.2%であったと推定される。そして今回の調査の範囲では黒点米の混入で買上げされなかったのは皆無であった。

なお1975年に大川地区の農家で黒点米の混入率が高いために東山38号が約80袋食糧庁によって買上げを拒否されたが、その玄米について黒点米の混入率を調べた結果5.2～6.0%であった。第4表は1975年調査した黒点米の混入率を品種別に整理したものであるが、粳を採集して調べた場合にはコトミノリとアキツホに最高混入率0.52%あるいは0.29%といった高い例があったが、混入率の品種間差異は判然としない。しかし出荷米での調査の場合、東山38号の混入率は他の品種に比べて全般的に高い傾向があり、平均混入率は他の品種が0.006～0.0023%の範囲であったのに比べ、東山38号では0.093%であった。このことと第1図に示した結果から、香川県での栽培品種の

うち東山38号はイネシンガレセンチュウの寄生が多く、それによる加害で黒点米が出現しやすいのではないかと考える。

第4表 品種別の黒点米混入状況（1975）

品 種	採集粳（精玄米）					出荷米（精玄米）						
	調査 件数	混入 件率	混 入 率			調査 件数	混入 件率	調査 袋数	混入 袋数	混 入 率		
			最高	最低	平均					最高	最低	平均
セトホマレ	戸 21	% 28.6	% 0.10	% 0	% 0.12	戸 77	% 36.4	袋 730	% 9.9	% 0.5	% 0	% 0.013
東山38号	13	30.8	0.10	0	0.02	58	69.0	572	30.6	2.2	0	0.013
コトミノリ	16	25.0	0.515	0	0.04	23	39.1	235	8.9	0.3	0	0.019
アキバレ	4	25.0	0.052	0	0.028	14	50.0	139	8.9	0.2	0	0.012
モチ	2	50.0	0.021	0	0.013	18	16.7	111	10.8	0.2	0	0.023
ミホニシキ外	13	23.1	0.287	0	0.035	21	42.9	213	5.6	0.8	0	0.006

イネシンガレセンチュウの加害時期と黒点米症状の発生や黒点米の発生機構などは今後検討して明らかにしなければならないが、筆者らが観察した黒点症状には横形と縦形の二通りあった。横形は玄米の腹側から背側に向け楔形の亀裂が入っているが、いずれの場合にも亀裂部は澱粉質が露出し、その周辺部が暗黒色また黒色に変色している。なお横形の場合の楔形亀裂は普通1粒に1個であったが、希に2～3個のものもあり、粳摺時には亀裂部から砕けるものもある。このような症状のある米粒では巾と厚さが若干劣ったが、外形とか長さは正常米とほとんど変らなかつた。したがってこのような症状の現われる米粒は上林ら（1971）が報告しているように粒の肥大後にイネシンガレセンチュウに加害されたものと考えることができ、一方縦形の米粒は長さは正常米と変らなかつたが、巾、厚さと重量は著しく劣っていた。このことは縦形症状は登熟前期にイネシンガレセンチュウの加害を受けて出現したためと見られる。第1表には黒点米の混入状況を精玄米とくず米に分けて示したが、精玄米には縦形の症状より横形症状が多く、くず米ではそれが逆であったことから上記の推測を裏付けているように思う。

要 約

香川県内で黒点米の発生をみたのは1970年頃であり、その発生実態およびイネシンガレセンチュウとの関係を調査検討した。

1. イネ心枯線虫病の発病の多い品種ほど黒点米の出現率の高い傾向があったが、東山38号とツクバニシキでは心枯線虫病の病徴が現われなかつたのに黒点米の出現を認めた。
2. イネシンガレセンチュウ寄生数の対数値と黒点米の間に $r=0.878^{**}$ の相関関係、また1穂当りのイネシンガレセンチュウ寄生数の対数値と1穂の黒点米率との間にも $r=0.936^{**}$ の関係があり、イネシンガレセンチュウ寄生数の多いほど黒点米の発生が多かった。
3. イネシンガレセンチュウ寄生数は概して玄米より粳殻内に多かった。
4. 黒点米は調査したすべての品種に発生していたが東山38号、セトホマレ、アキバレ、コトミノリ、ミホニシキなどに混入が多かった。
5. 黒点米は県下各地に発生を認め、1975年の出荷米調査では黒点米の混入をみた農家の割合は約50%であった。ただし混入していた袋の割合は15.2%であった。

6. 黒点米の症状は横形と縦形の2種に大別され、横形は成熟後期に、縦形は粒の肥大前にイネシロガレセンチュウの加害を受けて出現したと推測された。

引用文献

上林謙・天野隆・中西勇（1971）：黒点米に関する研究（第1報）症状と発生実態。愛知農業総合試験場報告A（作物）：3号46～54。

上林謙・天野隆・中西勇（1972）：黒点米に関する研究（第2報）発生環境。愛知農業総合農業試験場報告A（作物）：4号94～104。

上林謙・天野隆・中西勇（1973）：黒点米に関する研究（第3報）発生生態。愛知農業総合農業試験場報告A（作物）：5号63～69。

（1976年4月13日受領）