

# 近畿中国地域における水稻の異常穂発生実態と土壌条件の 解析

誌名	中国農業試験場研究報告
ISSN	09134239
著者	脇本, 賢三 梶本, 晶子 伊藤, 信
巻/号	5号
掲載ページ	p. 45-63
発行年月	1989年9月

# 近畿中国地域における水稻の異常穂発生実態と 土壌条件の解析

脇本賢三 \*・梶本晶子 \*\*・伊藤 信 \*\*\*

## Synopsis

The actual condition on the occurrence of abnormal panicles of paddy rice was investigated in the Kinki and Chugoku districts, which locate in the western part of Honshu Island and in the warm regions in Japan.

The occurrence of abnormal panicles was found mostly in the prefectures which faced to the Seto Inland sea. Most of the results obtained in the field investigation on abnormal panicles suggested that the occurrence was connected with organic matter application. The factors concerned to the occurrence of abnormal panicles were discussed based on the data which were obtained from the fields.

**Key words:** abnormal panicles, field investigation, straight head, soil condition, organic matter application

## 目 次

I 緒 言.....	45	V 摘 要.....	56
II 試験方法.....	46	引用文献.....	57
III 結 果.....	46	付 表.....	59
IV 考 察.....	54		

## I 結 言

最近、二毛作水田において異常穂を伴う水稻の生育障害が発生している。水稻の奇形穂や不稔穂発生については、既に1952年、井上ら<sup>1)</sup>、次いで坂井<sup>2)</sup>、北村<sup>3,4)</sup>らにより発生の機作や発生実態が詳細に報告されてお

り、水稻が青立となり、障害の程度が大きい場合は収穫皆無となる例もみられている。しかし、これらはいずれも新たに開田した水田や畑地からの転換水田にみられるものであり、最近のように二毛作水田における発生の報告はみられない。

二毛作水田での発生の報告は、1978年、埼玉県大里村でかなり広域にわたり異常穂が発生したのが最初で

(平成元年2月27日受理)

生産環境部

\* 現 鹿児島農業試験場大隅支場

\*\* 〒464 名古屋市種区桜ヶ丘149

\*\*\* 現 四国農業試験場

ある。この場合、異常穂の形状はこれまで報告されていたものとはほとんど変わりなかったが、二毛作水田で広範な発生が認められたのはこれが始めてであることから、国や県の試験場は、緊急調査等、により発生の実態と回避策の検討を行っている<sup>2,5)</sup>。それによれば発生当時は、ウイルス病あるいは除草剤に起因するわい化症との関連等が疑われたが、農事試験場及び埼玉県農業試験場等の合同調査の結果、これらとの関連がないことが明らかとなった。

志賀等<sup>9,10)</sup>や鈴木<sup>11)</sup>は、ポット試験において、有機物添加を行い、本障害の発生機作について解析した。その結果本障害の発生は、還元条件下で有機物が分解される際に生成する中間代謝産物が水稻の穂形成時期に障害を与えることにより起こることが示唆された。また障害を与える時期により発生する異常穂の種類が異なってくる等が明らかとなった。

著者等は、特別研究「稲作不安定化要因克服のための土壤管理技術の開発」の一環として、近畿中国地域を対象に、1984年から府県農試や普及所の協力を得て、現地の実態調査を行ってきた。異常穂の発生事例は現在までのところ20前後であり、発生頻度からみて高いというほどではない。しかし畑地転換水田、一毛作田、二毛作田のいずれの条件でも発生が認められ、発生した場合、奇形穂、不稔穂のいずれであっても収量が激減する。また、近年の水稻の生産調整に伴い田畑輪換が多くなりつつあり、水田の高度利用の一環として、水田裏作としての麦の作付も拡大する機運にある。このような点から、今後水田に未熟有機物の施用が増え、それに伴いこれまで以上に本障害の発生が拡大することが予想される。したがって水稻収量の安定化のためには本障害の発生機作や発生防止対策を検討しておくことが必要であると考えられる。

そこで本研究は、近畿中国地域における異常穂の発生実態と土壤調査を行い、発生にかかわる諸要因について解析したのでその結果を報告する。

本研究の遂行にあたり異常穂発生に関する情報収集に御協力いただいた近畿中国地域各府県の農業試験場及び普及所職員、特に現地の案内や調査に多大の御協力をいただいた兵庫県立中央農業技術センター二見敬三主任研究員、山口県農業試験場萩原漢土壤肥料研究室長、土壤断面調査方法等懇切に御指導いただいた九州東海大学農学部足立嗣雄教授、土壤の物理性測定に御協力いただいた農林水産研修所農林技術研修館根本清一研修指導官、試料の調製及び分析に協力して

いただいた中平敏子氏、本論文の取りまとめにご指導をいただいた中国農業試験場古畑哲企画連絡室長、同生産環境部鈴木正昭土壤管理研究室長に感謝の意を表す。

## II 試験方法

### 1. 現地調査の方法

近畿中国地域の11府県において発生の有無を調査した。この結果、1985年以降に水稻の異常穂が発生した水田について、稲株及び水田土壤の採取、調査を行った。調査項目として、(1)異常穂の種類(埼玉県熊谷農業改良普及所で大里村の異常穂を調査した際に用いられた真中ら<sup>5)</sup>の分類法に準拠した)、(2)圃場内発生面積、発生状況、(3)過去数年間の発生状況、(4)過去数年間の作付様式、圃場管理来歴、肥培管理状況等について行った。また、同地点の土壤断面調査を併せて行った。現地における異常穂の調査は9月下旬、土壤調査は11月中旬に行った。以上の調査内容の詳細については付表に示した。

### 2. 稲株及び土壤の採取と分析方法

同一圃場内において、正常株と異常穂発生株を各々3株ずつ採取し、分解調査並びに成分分析を行った。窒素はケルダール法、リンは過塩素酸分解後バナドモリブデン酸法、ケイ酸は過塩素酸分解後重量法、その他の成分は原子吸光分析法によった。糖の定量はソモギー法によった。粗デンプンは塩酸で加水分解後ソモギー法で定量した。

土壤は正常株及び異常穂発生株直下から採取した。全炭素、全窒素はCNコーダーで分析した。CECはセミマイクロショールンベルガー法、遊離酸化鉄は浅見・熊田法、可給態リン酸はトルオーグ法、可給態ケイ酸は今泉・吉田法によった。

## III 結 果

### 1. 異常穂発生の実態と栽培及び圃場条件

第1表は、1985年から1987年までに発生が確認された異常穂について、異常穂の種類、作付様式、圃場の排水性、水稻品種、田植時期等の調査結果を示したものである。穂の異常は真中ら<sup>5)</sup>の方法に準拠し、次の三つに分けた。

A型：草丈、稈長はわい化し、穂長が短くなり、穂

相は極端に異常で籾がまばらについたり、数粒しかつかない場合。穂軸がひご状化したものなどが混在し、穂が伸びないものがある。

B型：稈長はほぼ正常であるが、穂は短くなり、着粒数も減少し、穂相は異常となる。

C型：外見、穂相は全く正常であるが不稔粒が多く、通常80%以上の不稔となる。

第1表に示したように、異常穂の種類は、A型、B型、C型のいずれも発生しており、発生の特に多かつ

た県は、兵庫、広島、山口の三県であった。その他の県で1985年以前に発生が認められたのは、大阪、和歌山、岡山であった。圃場内の発生状況を見ると、A型やB型の場合は相互に同一圃場内で散見されることが多かったが、C型は単独で発生した。

異常穂は砂土、壤土、埴土のいずれにおいても発生しており、異常穂発生と土性との間に一定の傾向は認められなかった。圃場の排水性は良から極めて不良なものまで含まれており、排水不良の事例はむしろ少な

第1表 異常穂の発生と栽培管理及び発生水田の特徴

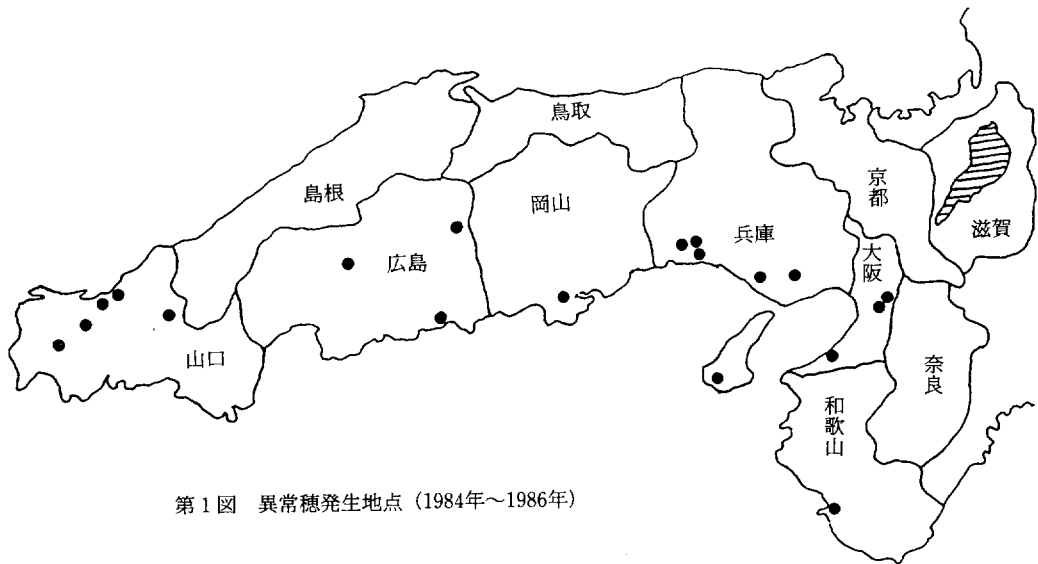
県名	町名	主要な異常穂の型	作付様式	前作物	土性	排水性	品種	田植時期	施用有機物
兵庫	大沢	C	田畑輪換	牧草	CL	良	日本晴	6月10日	牛ふん堆肥
	林田	A	稲麦二毛作	麦	CL	普通	中生新千本	6月22日	稲わら
	八多	A	稲単作	水稻	S	良	ヤマビコ	6月20日	牛ふん堆肥
	南淡	A	田畑興換	牧草	CL	良	ヤマフクモチ	6月28日	なし
広島	今津	C	稲単作	水稻	S	普通	晴々	6月10日	稲わら
	東城	B	田畑輪換	牧草	L	悪	アキツホ	5月20日	なし
	向江田	C	稲単作	水稻	HC	普通	タカサゴモチ	5月10日	なし
広島	西条	C	稲単位	水稻	CL	良	中生新千本	6月4日	堆肥
	黒瀬	C	稲単位	水稻	L	良	中生新千本	6月1日	稲わら
	東河内	B	稲単位	水稻	CL	良	ハウレイ	5月20日	稲わら
山口	阿東	B	田畑輪換	牧草	S	やや不良	コシヒカリ	5月14日	稲わら
	豊田	A	田畑輪換	牧草	CL	良	ヤマハウシ	6月6日	なし
	三隅	C	稲単位	水稻	SL	極悪	アキツホ	6月5日	なし
	秋芳	A	田畑輪換	牧草	L	良	日本晴	6月10日	なし

注)1985年～1987年までの主な異常穂発生例のみ掲載。施用有機物がなしの場合でも前作物が牧草では鋤込み有機物量は多い。

第2表 異常穂発生水田土壌の化学性

県名	町名	異常の有無	主要な異常穂の型	pH (H <sub>2</sub> O)	全炭素 (%)	全窒素 (%)	CEC (me/100g)	遊離酸化鉄 (%)	可給態リン酸 (mg/100g)	可給態ケイ酸 (mg/100g)
兵庫	林田	無	—	5.3	1.07	0.101	8.6	0.97	15.4	4.5
		有	A	5.6	1.10	0.090	9.0	1.02	19.4	5.4
兵庫	大沢	無	—	6.9	2.74	0.213	20.0	0.61	98.0	23.5
		有	C	7.7	2.69	0.227	19.5	0.62	142.9	32.0
広島	今津	無	—	6.7	2.27	0.204	10.8	0.98	38.1	16.1
		有	C	5.8	2.38	0.182	11.0	0.97	32.5	10.4
広島	東城	有	B	5.5	4.37	0.409	17.9	1.62	6.2	6.7
		有	C	6.0	0.79	0.064	7.9	0.96	7.7	8.9
山口	阿東	無	—	5.4	1.18	0.101	5.8	0.81	6.0	4.8
		有	B	5.3	1.60	0.132	6.0	0.94	7.4	4.7
山口	豊田	無	—	5.5	1.59	0.143	11.3	2.34	8.9	5.5
		有(中)	A	5.3	1.70	0.146	11.8	2.03	9.8	4.6
		有(強)	A	5.2	1.58	0.154	11.2	2.03	8.4	6.7
		有	C	7.0	4.57	0.378	18.9	1.28	12.0	10.5

無：正常、有：異常



第1図 異常穂発生地点 (1984年～1986年)

かった。

調査地に栽培されているいずれの水稲品種にも異常穂が発生しており、特に異常穂の発生し易い品種は認められなかった。田植時期は5月初、中旬の早植えから6月下旬植えまでであり、作期との関係は見出せなかった。

異常穂発生水田の水稲作付時の有機物施用については、無施用、稲わら施用、牛ふん堆肥施用等の個所があり、有機物施用の有無と異常穂発生との関係は明確でなかった。しかし、聞き取り調査の結果、転換畑で

の牧草栽培時に毎年多量の牛ふん堆肥を連用している事例や、休耕している間に多量の雑草が繁茂し、それを田植え直前に鋤込んだりしている事例があった。それらの例を含めると、異常穂発生水田には水稲作付前に何らかの有機物がかなりの量鋤込まれていた。

作付方式については、転換畑として牧草を長期間作付した圃場を水田に復元した初年目の作付で異常穂が発生した場合、A型とB型が多く、稲単作の場合はC型が多い傾向が認められた。

また、第1図に示したように、これまで異常穂の発生

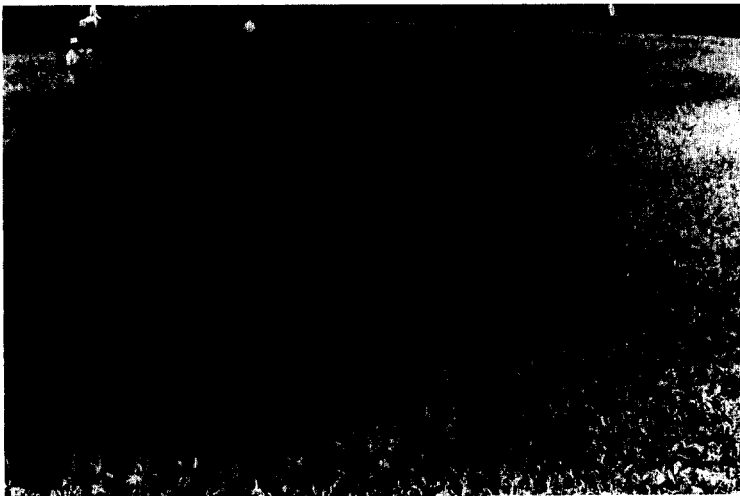
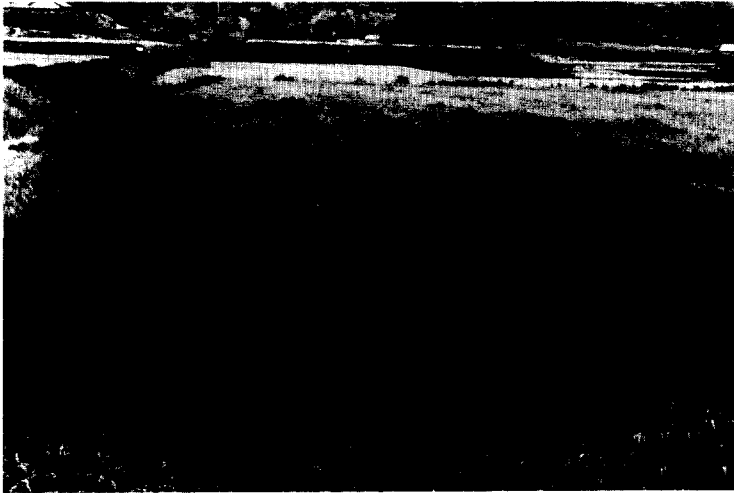


写真1 異常穂発生状況

1. 山口県豊浦郡豊田町
- 異常穂の種類：A型  
作付様式：田畑輪換  
土性：CL  
品種：ヤマホウシ  
発生年：1985年



2. 兵庫県神戸市北区八多町  
 異常穂の種類：A型  
 作付様式：稲単位  
 土性：S  
 品種：ヤマビコ  
 発生年：1986年

第3表 土壌の断面調査

場 所 地 形 土 壤 群	層 位	深 さ (cm)	土 色	斑紋等	硬 さ
広島県今津町 三角洲性低地土 灰色低地土	A <sub>P1</sub>	0~14	7.5Y4/3	なし	A <sub>P1</sub> 層：軟かい
	A <sub>P2</sub>	14~24	10BG3/1	腐植層	A <sub>P2</sub> 層：極めて硬い
	B	24~	10Y7/1	なし	B層：極めて硬い
山口県豊田町 谷底低地土 褐色低地土	A <sub>P1</sub>	0~4	2.5Y4/2	なし	
	A <sub>P2</sub>	0~14	2.5Y4/2	なし	A層：軟かい
	A <sub>P3</sub>	14~20	2.5GY5/1	グライ層	
	B <sub>2</sub>	20~28	10YR4/4	マンガン斑	
	B <sub>2</sub>	28~90	2.5Y5/3	なし	B層：硬い
C	90~				
山口県三隅町 三角洲性低地土 灰色低地土	A <sub>P1</sub>	0~4	2.5GY5/1	グライ層	
	A <sub>P2</sub>	4~12	〃	グライ層	A層：極めて軟かい
	A <sub>12</sub>	12~20	〃	グライ層, 斑鉄	
	A <sub>13</sub>	20~27	〃	グライ層, 斑鉄	
	C	27~		礫	

注) 異常株発生地点を調査した。

が確認された地点は瀬戸内海に面した府県の水田に多く分布していることがわかった。

圃場における異常穂の発生状況は、1筆圃場の全体に不均一に発生する場合や、境界線を引いたように一方の側にのみ発生した事例等があり、発生のしかたに一定傾向は見られなかった(写真1)。

## 2. 異常穂発生と土壌の化学性

異常穂発生水田において、異常穂発生株及び正常株直下の土壌を採取し、化学性を分析した結果を第2表に示した。山口県の阿東町及び豊田町と兵庫県の大沢町の事例に、全窒素含有率が高い傾向が認められたが、他はいずれも一定の傾向はみられなかった。異常穂発生水田土壌には、遊離酸化鉄含量が1%以下のものが多く、また可給態ケイ酸が10mg以下のところが多かった。

## 3. 土壌の断面調査

異常穂発生水田のうちの3箇所を代表例として選び、

土壌断面調査を行った(第3表)。山口県豊田町の例では、田畑輪換方式であり、過去5年間牧草を連作しており、毎年きゅう肥を1t/10a施用していた。異常穂の種類はA型であり、圃場の約半分に異常が発生していた。圃場全体としてみれば排水は良い方であったが、異常穂発生地点では地下水位が高く排水不良であった。作土層は軟かく、その直下層は硬かった。地表から14~20cmの位置にグライ層がみられた。正常株のあった地点と比べるとグライ層が2~3cm厚かった。

山口県三隅町の例は、稲単作地であり、土壌が極めて軟らかく、歩くと地面がゆるむような所であった。異常穂の種類はC型であり、圃場全体に不均一に発生しているところもあれば、また畦畔沿いに帯状に発生している所もあった。地下水位が高く、排水は極めて悪かった。土壌水分が常時多いため、休耕中に多量の雑草(大部分タイヌビエ)が繁茂し、水稻作付前にそれが鋤込まれていた。作土全体がグライ層であり腐敗臭があった。聞き取り調査の結果、1株植付本数が3本前後の所では発生しておらず、10本以上植付けた所に

第4表 現地土壌の物理性

場 所	層 位	現地仮比重	水分含有率 (%)	現地三相分布 (%)			横収縮率 %	
				気相	液相	固相		
広島県今津町	作 土	1.025	33.3	9.5	51.1	39.4	—	
	異常株直下	腐植層	1.405	22.5	5.1	40.8	54.1	—
	下 層	1.516	18.8	6.7	35.0	58.3	—	
山口県豊田町	作土1	1.026	33.7	8.3	52.1	39.6	5.6	
	正常株直下	作土2	1.162	30.8	2.9	51.8	45.3	4.5
	下 層	1.359	25.7	1.6	47.0	51.4	3.1	
	異常株直下	作土1	1.054	34.6	3.5	55.8	40.7	6.6
		作土2	1.098	32.5	4.6	52.9	42.5	5.6
		下 層	1.319	26.9	1.0	48.6	50.4	3.1
山口県三隅町	作 土	0.829	44.5	1.0	49.0	50.0	10.2	
	正常株直下	下 層	1.338	26.1	1.7	47.2	51.1	5.5
	異常株直下	作 土	0.702	50.0	1.8	70.2	28.2	13.3
		下 層	0.724	49.0	1.8	70.0	28.2	12.6

注) 三隅町の事例のみ正常株と異常穂の発生圃場が異なる。

発生が多い傾向が認められた。

広島県今津町の例は稲単作地であり、異常穂の種類はC型であった。土壌は砂質で水はけの良い所であった。AP1層は非常に軟かく、全窒素含量の高い褐色の層であったが、その直下層に厚さ10cm程の非常に硬い黒色の腐植層があった。この層には水稻根は認められなかった。

4. 土壌の物理性

土壌の物理性測定結果を第4表に示した。異常穂発生株直下の土壌水分含有率は正常株直下のものより大

きく、同一圃場内でも排水状態の違いが認められた。

5. 異常穂発生株の形態的特徴

水稻体の調査結果を第5、6表に示した。第5表によると、異常穂の種類にかかわらず、いずれも正常株に比べ異常穂発生株の方がわら重が大きかった。また、有効茎数も異常穂発生株で多く、更に、異常穂発生株のみに分枝茎の発生が認められた。分枝茎の発生率はC型の株で高く、A、B型の場合は障害の程度が大きいくその発生率が高かった。

その他の特徴として、一般に異常穂発生水田の稲体

第5表 水稻体の調査結果

県名	町名	異常の有無	主要な異常穂の型	わら重 (g/株)	穂重 (g/株)	全重 (g/株)	茎数 (本/株)	穂数 (本/m <sup>2</sup> )	1穂粒数	分枝茎発生率 (%)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	玄米収量 (kg/10a)	ごま葉枯病斑
兵	林田	無	—	27.0	34.0	61.0	27	26	54	0	65	16.1	—	—
		有	A	60.3	3.3	63.6	55	28	12	22	57	9.9	—	—
庫	大沢	無	—	56.5	64.0	120.5	34	32	77	0	66	17.7	—	+
		有	C	75.0	13.7	88.7	45	51	49	83	65	13.9	—	++
今津	—	無	—	32.0	27.0	59.0	20	17	67	0	67	17.1	475	++
		有	C	54.7	16.7	71.4	24	38	50	74	66	14.7	114	++
島	東城	有	B	95.0	4.0	99.0	66	43	12	35	63	11.8	—	+
		有	C	33.5	10.7	44.2	39	52	33	23	64	11.1	—	—
阿東	—	無	—	36.0	36.0	72.0	23	23	64	0	69	16.5	—	—
		有	B	49.7	15.3	65.0	44	55	19	27	64	11.5	—	—
山	—	無	—	32.7	39.3	72.0	17	17	87	0	80	17.4	374	—
		有(中)	A	41.0	16.3	57.3	22	27	28	32	68	13.3	189	—
口	—	有(強)	A	51.3	3.3	54.6	28	31	14	57	60	10.4	0	++
		無	—	60.3	56.6	116.9	29	25	84	0	69	19.5	—	—
三隅	—	有	C	66.3	22.7	89.0	35	44	51	46	64	16.0	—	++

注1) 玄米収量は30株刈から算出した。

注2) ごま葉枯病斑：(—)は無し、(+)は有り、(++)は多い



第6表 籾の調査結果

県名	町名	異常の有無	主要な異常穂の型	精籾重 (g/株)	批重 (g/株)	総籾数 (/株)	精籾千粒重 (g)	稈実歩合 (%)
兵	林田	無	—	32.3	0.73	1463	24.5	90.3
		有	A	1.7	1.40	359	30.9	15.3
庫	大沢	無	—	61.0	0.50	2384	26.4	97.0
		有	C	1.5	10.33	2551	24.6	2.4
広	今津	無	—	24.3	1.00	1134	26.0	82.3
		有	C	7.0	7.00	1974	26.0	13.6
島	東城	有	B	0	2.50	545	—	0
		有	C	8.3	6.00	2134	21.4	18.2
山	阿東	無	—	31.7	0.83	1390	26.4	86.3
		有	B	8.2	5.50	1060	22.2	34.9
口	豊田	無	—	37.2	0.17	1456	25.8	99.0
		有(中)	A	14.0	1.33	748	28.1	66.6
	有(強)	A	0.7	1.83	434	18.9	85.5	
	三隅	無	—	53.2	0.40	2108	25.9	97.3
有		C	11.0	9.00	2273	25.7	18.8	

第7表 わらの無機成分含有率及び吸収量 (I)

県名	町名	異常の有無	主要な異常穂の型	N (%)	N (mg/株)	P (%)	P (mg/株)	K (%)	K (mg/株)	SiO <sub>2</sub> (%)	SiO <sub>2</sub> (g/株)
兵	林田	無	—	0.69	186	0.155	42	2.03	548	8.77	2.37
		有	A	1.04	627	0.259	156	1.75	1055	6.96	4.20
庫	大沢	無	—	0.53	299	0.097	55	1.92	1085	15.24	8.61
		有	C	0.87	653	0.172	129	1.53	1148	11.92	8.94
広	今津	無	—	0.77	246	0.127	41	1.59	509	8.42	2.69
		有	C	0.80	438	0.200	109	1.45	793	5.21	2.85
島	東城	有	B	1.38	1311	0.304	289	1.35	1283	5.09	4.84
		有	C	0.62	208	0.236	79	1.68	563	4.84	1.62
山	阿東	無	—	0.73	263	0.151	54	1.97	709	7.37	2.65
		有	B	0.77	383	0.203	101	1.49	741	6.25	3.11
口	豊田	無	—	0.63	206	0.109	39	2.25	736	10.42	3.41
		有(中)	A	1.14	467	0.214	88	1.68	689	6.32	2.59
	有(強)	A	1.40	718	0.289	148	1.50	770	5.32	2.73	
	三隅	無	—	0.80	482	0.118	71	2.13	1284	13.68	8.25
有		C	0.92	610	0.208	138	1.33	882	9.47	6.28	

第8表 わらの無機成分含有率及び吸収量 (II)

県名	町名	異常の有無	主要な異常穂の型	Ca (%)	(mg/株)	Mg (%)	(mg/株)	Fe (ppm)	(mg/株)	Mn (ppm)	(mg/株)
兵	林田	無	—	0.36	97	0.10	27	521	14.1	974	26.3
		有	A	0.34	205	0.17	103	418	25.2	1272	76.7
庫	大沢	無	—	0.27	153	0.13	73	285	16.1	443	25.0
		有	C	0.18	135	0.16	120	141	10.6	262	19.7
広	今津	無	—	0.36	115	0.15	48	259	8.3	265	8.5
		有	C	0.33	181	0.18	98	286	15.6	385	21.1
島	東城	有	B	0.31	295	0.16	152	329	31.2	1015	96.4
		高宮	有	C	0.38	127	0.23	77	301	10.0	1467
山	阿東	無	—	0.36	130	0.16	58	425	15.3	1989	71.6
		有	B	0.30	149	0.17	84	440	21.9	1510	75.0
口	豊田	無	—	0.43	141	0.15	49	445	14.6	1875	61.3
		有(中)	A	0.37	152	0.17	70	422	17.3	1716	70.4
口	三隅	有(強)	A	0.30	154	0.17	87	524	26.9	1234	63.3
		無	—	0.42	253	0.12	72	497	30.0	358	21.6
口	三隅	有	C	0.33	219	0.19	126	412	27.3	684	45.3

第9表 水稻体の窒素吸収量

県名	町名	異常の有無	主要な異常穂の型	玄米 N含有率 (%)	わら N吸収量 (mg/株)	籾 N吸収量 (mg/株)	計 (mg/株)	子実への N移行率 (%)
兵	林田	無	—	0.94	186	243	429	56.6
		有	A	1.31	627	18	645	2.8
庫	大沢	無	—	0.91	299	444	743	59.8
		有	C	1.49	653	18	671	2.7
広	今津	無	—	1.11	246	215	461	46.6
		有	C	1.31	438	73	511	14.3
山	阿東	無	—	1.13	263	287	550	52.2
		有	B	1.29	383	85	468	18.2
口	豊田	無	—	1.17	206	351	557	63.0
		有(中)	A	1.43	467	160	627	25.5
口	三隅	有(強)	A	1.65	718	10	728	1.4
		無	—	1.20	482	510	992	51.4
口	三隅	有	C	1.42	610	125	735	17.0

には、ごま葉枯病病斑の認められることが多く、病斑数は正常株より異常穂発生株で多い傾向が認められた。

稲株30株刈りから玄米収量を算出すると、異常穂発生株付近の収量は明らかに低いこと、また、正常株地点の収量も一般の水準からみると低かった。

籾の調査(第6表)では、C型異常穂の場合、正常株に比べ総籾数はいずれの事例でも多く、一方稔実歩合は20%以上で極めて低かった。

#### 6. 異常穂発生株の養分吸収の特徴

わらの無機成分含有率についてみると(第7, 8表)異常穂の種類に関係なく、窒素、リン及びマグネシウムは異常穂発生株で高く、特に窒素とリンは著しく高かった。一方カリウム、ケイ酸、カルシウムは異常穂

発生株で低く、特にカリウムとケイ酸は著しく低かった。鉄及びマンガンについては事例全体を通してみると一定傾向が認められなかったが、山口県の阿東町と豊田町の事例では、鉄の含有率は異常穂発生株で高く、マンガンは逆に低かった。豊田町の例では、障害の程度が大きい程含有率の差が大きくなった。

窒素、リン及びマグネシウムの吸収量は異常穂発生株で明らかに多く、カリウムは三隅町を除いて異常穂発生株で多い傾向が認められた。

異常穂の種類と地上部全体の窒素吸収量との関係を見ると(第9表)、A型の場合は、異常穂発生株の方が窒素吸収量が明らかに優ったが、一方B型及びC型では一定傾向がみられなかった。

第10表 わらの炭水化物含有率

県名	町名	異常の有無	主要な異常穂の型	還元糖 (%)	非還元糖 (%)	全糖 (%)	粗デンプン (%)
兵	林田	無	—	1.02	0.85	1.87	21.88
		有	A	3.14	3.75	6.81	26.86
庫	大沢	無	—	2.34	4.05	6.39	23.86
		有	C	4.12	5.35	9.47	29.53
広	今津	無	—	3.32	2.80	6.12	22.63
		有	C	4.42	5.00	9.42	30.83
島	高宮	有	B	3.42	6.40	9.82	29.43
		有	C	1.48	1.65	3.13	24.87
山	阿東	無	—	2.30	3.25	5.55	29.20
		有	B	3.14	4.25	7.39	28.61
口	豊田	無	—	1.98	2.55	4.53	19.72
		有(中)	A	4.06	4.45	8.51	23.74
三隅	三隅	有(強)	A	4.04	4.30	8.34	28.66
		無	—	1.66	3.10	4.76	18.74
		有	C	2.66	4.15	6.81	19.94

注) デンプンの定量は0.7Nの塩酸加水分解法によった。

#### 7. 異常穂発生株の炭水化物含有率

穂に異常を生じた場合、莖葉中の炭水化物は穂へ移行できず莖葉に蓄積することとなる。したがって、異常穂発生株は正常株に比べ炭水化物含有率が高くなっていることが予想された。

莖葉中の炭水化物含量は、還元糖及び非還元糖のいずれも異常穂発生株で明らかに高く、また粗デンプン含有率も阿東町の例を除いたほかはすべて異常穂発生

株で高かった(第10表)。

## IV 考 察

これまで述べてきたように、近畿中国地域では、山陰地方に比べて山陽地方の方が異常穂発生例は多く、当地域の気象条件と土壌条件が特に発生を引き起こしやすい要因になっていると推察される。しかし、現地

の異常穂発生には要因が複雑にからみあっていたり、また圃場管理条件や途中の稲の生育経過等、聞き取り調査からでは必ずしも十分かつ正確な情報の得られないことも多く、異常穂発生にかかわる共通要因の把握が困難であった。そこで既応の成果や著者等が場内ポット試験を通して得た知見等を基にして、現地異常穂の発生条件の解析と発生防止対策について考察を加えることとする。

### 1. 異常穂発生水田の分布

近畿中国地域の異常穂発生例を調査した結果、山陽側に多く分布しており、山陰側での発生例は極めて少なかった。異常穂発生と品種や作期との間に明確な関係はみられなかったことから、山陽側で発生が多い理由として気象及び土壌条件の相違が考えられる。山陽側は瀬戸内型気候であり、夏期降雨が少なく、気温も高い、このような条件では田植え後の地温も高く、その結果土壌中の有機物分解が旺盛となる。温度条件が発生に大きく関係していると推察される。埼玉県大里村に異常穂が大発生した年も非常に温度の高い年であったとの報告がある<sup>9)</sup>。

また、花崗岩質の土壌が広く分布しており、CECが小さく、腐植含量の少ない土壌条件であることが障害発生の一因となっているとも推察される。異常穂発生水田の稲株を調査するとごま葉枯病病斑の認められることが多い。このことは土壌からの塩基、ケイ酸、鉄、マンガン等の養分の供給不良に起因していることが推察される。養分供給のアンバランスが稲体の栄養状態を不良にし障害発現を助長している可能性が高い。

### 2. 同一圃場における異常穂の再発

異常穂発生事例の大部分はその調査年度だけに発生に限られており、継続して発生認められた水田は少数例であった。この理由としては、異常穂発生を防止する何らかの対応がなされたことも一つの理由と考えられるが、今一つは水稻を1作栽培することにより土壌条件が変わること、特に土壌微生物の変化による影響が大きい場合も考えられる。すなわち、畑状態の期間が長いと酸化的な条件で活動する微生物が優勢になっているため、湛水後の還元条件で活動する微生物の働きが弱く、土壌中での有機物分解がスムーズに進行せず、有害成分が蓄積することが原因と考えられる。転換畑からの還元初年目水田で異常穂の発生が頻発し、2年目以降ほとんど発生をみないのは、特にこの理由

によるものと思われる。

一方広島県今津町の稲単作地で発生したC型異常穂の場合は発生の翌年著者等が同一圃場で再現試験を試みたものの全く異常穂の発生がみられず、その理由については不明である。このことは現地での異常穂の発生にかかわる要因が複雑であることを示している。稲単作の同一圃場で異常穂が出たり出なかったりする理由については更に検討が必要である。

### 3. 異常穂の種類と作付体系

転換畑で牧草を数年継続栽培したあとの還元初年目水田で発生した異常穂はすべてA型であった。A型異常穂は稲体がわい化しているのが特徴であり、これは初期にかなり強い生育抑制が起こったことを示すものである。牧草栽培時にはきゅう肥等の有機物を1 t/10 a前後施用している例が多く、それに加えて牧草刈取跡の残根が加わってくる。著者等が試験場内圃場でイタリアンライグラスを栽培し、残根量を調査した結果、地上部重が乾物で600kg/10 a程度(1作1回刈り)生産された時の根乾物重(地際から2~3の切株を含む)は400kg/10 a程度あり、農家で行われている慣行栽培では更に多量の根が土壌中に残存しているものと推定される。水稻作付前にこれらの有機物が鋤込まれば、初期から強度の生育抑制が起こり、その結果A型異常穂が発生しやすくなるものと考えられる。片岡ら<sup>2)</sup>によって調査された愛媛県北宇和郡の水田におけるA及びB型異常穂の発生例では、前年の冬作にイタリアンライグラスを作付しており、水稻作付時に4 t/10 a程度の牛ふんきゅう肥の施用を行っていた。これらの事例を考え合わせると、前作物の残根と水稻作付前の有機物多量施用に加えて排水不良条件が重なれば、異常穂発生の危険性は非常に高まるものと考えられる。

一方、稲単作地ではC型異常穂の発生が多かった。稲単作の場合、一般に稲わらは圃場に還元されている例が多く、鋤込みは秋か翌年の春行われる。玄米収量を500~600kg/10 aとした場合、稲わらを全量還元すれば乾物で500kg/10 a前後となる。施用量及び鋤込み時期からみて、稲単作地での水稻の初期生育は抑制され難いと考えられる。しかし、持続的に有機物分解が起こり、幼穂形成時に土壌中に有害物が蓄積し、C型異常穂の発生につながるのではないかと考えられる。

### 4. 異常穂の発生と土壌の物理性

現地の異常穂発生の調査結果によれば、作土深が10

cm前後で直下層が非常に硬い層となっている場合が数例認められた。このような場合、根系の発達が阻害されることとなろう。また、分解速度や透水条件との関係もあるが、有機物の分解により生ずる有害物の濃度は作土深の大きい場合に比べ小さい場合に高くなるものと考えられる。このよう場合は、有機物の施用量が少量であっても障害の出やすい条件となっている。圃場の排水性については、良から不良までさまざまであったが、1筆圃場の排水性は場所により不均一であり、排水良好な圃場でも異常穂発生株付近では排水不良の事例も多かった。したがって、異常穂発生には排水不良との関係が深いと考えられる。

### 5. 異常穂発生株の養分吸収異常

異常穂発生株のわらの無機成分含有率をみると、正常株に比べ含有率の高いものと低いものとがみられる。このような含有率の違いは、一つには根の養分吸収の変化によるものであろうし、今一つは、わらから籾への物質の転流が阻害された結果であろう。窒素含有率は異常穂発生株のわらで顕著に高く、登熟過程でわらから籾への移行が阻害されたことが推察される。しかし、地上部全体の窒素吸収量を比べると、異常穂発生株の方が多い事例が認められる。このことは、異常穂発生株の方が窒素吸収が旺盛であったことを示すものである。この現象については、穂の障害に伴い窒素、リンなどが茎葉に蓄積したままであるため、根が最後まで若く長期間養分吸収を持続したことによると推察される。

### 6. 異常穂発生の防止対策

異常穂は奇形の場合も不稔の場合も、収量が激減するため、発生防止対策を施すことは単収の安定化に寄与する。一般に、障害の程度が大きい場合には、異常に気付きやすく対策も立てやすいが、異常穂の中には障害程度の軽い場合も認められる。すなわち、穂長はほぼ正常でも1穂籾数が40粒前後の異常穂の場合は、注意して観察しないと見落ししやすい。

異常穂発生水田の単収は低く、その原因が異常穂の発生によるものであるが、同一圃場内の正常株も一般に出来が悪い場合が多い。したがって、地力向上や排水対策等、異常穂発生を防止する処理を施すことは、単に異常穂発生を防ぐだけでなく増収につながるものである。特に、異常穂発生水田には有機物が鋤込まれており、排水等の適切な対策を施せば地力の向上に役

立つものと思われる。

これまでの研究結果<sup>9,10,12)</sup>と本試験で得られた知見からみて、異常穂発生の防止対策としては、次の事が挙げられる。異常穂は畑から水田にした時に発生しやすいので、造成田や田畑輪換における復元初年目の水田では、有機物の施用を控え、中干し等の水管理を適切に行うことが必要である。また、田畑輪換における復元初年目水田では一般に地力窒素の放出が多いので、基肥窒素を控える等、窒素の施肥法にも注意が必要であろう。

六本木<sup>7)</sup>は埼玉県大里村の稲麦二毛作水田で異常穂発生の回避対策としてマンガンの施用効果を検討し、大幅な軽減効果を認めている。近畿中国地域の水稲単作地には老朽化水田が多いことから、老朽化を防止するため含鉄資材等の土壤改良剤を施用し、稲の栄養状態を良好にすることも、異常穂発生の軽減につながるものと思われる。また、石こうなど硫酸根の施用が効果的であることが認められており<sup>10,11)</sup>、硫酸や過リン酸石灰等硫酸根含有肥料の施用も発生軽減に役立つものと考えられる。

水田の高度利用に伴い、異常穂の発生が今後更に拡大する恐れも十分予想されるため、異常穂発生の実態を正確に把握する努力は今後も更に続ける必要がある。また、きめ細かい障害回避対策を立てるためには発生機作の解明がなお一層強力になされる必要がある。

## V 摘 要

近畿中国地域における水稻の異常穂発生実態とその土壌条件並びに異常穂発生株の形態と養分吸収特性について解析した。

1) 現地ではA型、B型、C型のいずれの異常穂も発生が認められた。A型とB型は相互に同一圃場内で散見されることが多く、C型は単独発生した。発生水田は近畿中国地域の中でも山陽側に多い傾向が認められた。

2) 作付体系では田畑輪換及び稲単作地に発生が多かった。田畑輪換ではA型及びB型の発生が多く、稲単作地ではC型が多かった。田畑輪換の場合は水田へ復元初年目における発生が大部分を占め、2年目以降に発生が確認された例は少なかった。

3) 異常穂は排水の良好な圃場でも発生が多かったが、異常穂発生株直下の排水性は概して不良であった。

4) 異常穂の発生には有機物の施用が関係している

ことを示唆する事例が多かった。田畑輪換では牧草の残根が発生にかかわっていることが推察された。

5) 異常穂発生株は正常株に比べ一般にわら重が大きく、わらの窒素、リン含有率が高いこと、カリウム、ケイ酸、カルシウム含有率は異常穂発生株で低下していること等、養分吸収の特徴が明らかとなった。稲体の窒素吸収量は異常株の方で高い例が認められた。これは穂の障害に伴い窒素、リンなどが茎葉に蓄積したままであるため、根が最後まで若く長期間養分吸収を継続したことによると推察した。

### 引用文献

- 1) 井上 肇・岩本利一 1952. 水稻の不稔青立について. 中四国農研 2 : 13~16.
- 2) 片岡孝義・松尾喜義・金 忠男・小松良行 1983. 水稻の青立の発生要因(第1報) 麦わら鋤込みによる青立の発生. 日作紀 52 : 349~354.
- 3) 北村英一 1966. 畑地転換畑における水稻の異常発育に関する研究 第1報. 中国農試報告 12 : 43~55.
- 4) 北村英一・松下光夫・木下東三 1966. 畑地転換水田における水稻の異常発育に関する研究第2報. 中国農試報告 12 : 57~93.
- 5) 農林水産省農事試験場・埼玉県農業試験場・埼玉県経営普及課熊谷専技室・熊谷農業改良普及所 1981. 埼玉県における水稻異常生育(特に異常穂あるいは不稔)に関する調査・試験成績(中間報告). 1~71.
- 6) 農林水産省農業研究センター 1984. 有機物の異常代謝に起因する水稻の生育障害に関する緊急調査研究. 1~55.
- 7) 六本木和夫・秋本俊夫・鈴木清司 1986. 水稻異常生育に対する回避対策について. 土肥誌 57 : 80~84.
- 8) 坂井 弘・大山信夫 1966. 畑地の水田転換による水稻の生理障害の発生機作について. 中国農研 32 : 39~40.
- 9) 志賀一一・大山信夫・鈴木正昭 1983. 二毛作水田における水稻の異常穂発生の要因. 土肥誌 54 : 383~388.
- 10) 志賀一一 1986. 二毛作水田における水稻異常生育の原因解明. NARC研究速報 1. 農業研究センター59~64.
- 11) 鈴木正昭 1985. 麦わら施用をめぐる諸問題. 土肥誌講演要旨集 31 : 185~186.
- 12) 鈴木正昭 1988. 水稻の生育と根圏環境. 圃場と土壌 17 : 76~83.

## The Occurrence of the Abnormal Panicles of Paddy Rice and the Soil Condition at the Kinki and Chugoku Districts of Japan

Kenzo WAKIMOTO \*, Akiko KAJIMOTO  
and Akira ITO \*\*

### Summary

The actual condition on the occurrence of abnormal panicles of paddy rice was investigated in the Kinki and Chugoku districts, which locate in the warm regions in Japan.

1. Abnormal panicles of type A, B and C were found in the investigated fields. The occurrence of them was found mostly in the prefectures which faced to the Seto Inland sea. They were frequently found both in the cropping system of irrigated paddy rice and upland crop rotation and in single cropping of paddy rice.

2. Type A and B of abnormal panicles were found in the cropping system of irrigated paddy rice and upland crop rotation and type C was found in single cropping of paddy rice.

3. Abnormal panicles frequently occurred also in well drained paddy field, but the water in the soil where stumps with abnormal panicles were found was not drained well in general.

4. Most of the results obtained in the field investigation on abnormal panicles suggested that the occurrence of them was connected with organic matter application.

5. Rice plants with abnormal panicles were generally greater in the weight of straw than normal rice plants. The concentration of nitrogen and phosphorus in the straws of rice plants with abnormal panicles was higher than that of rice plants with normal panicles. The concentration of potassium and silicate, however, was lower in rice plants with abnormal panicles.

---

Department of Agro-Environmental Management, Chugoku National Agricultural Experiment Station

\* Kagoshima Prefecture, Agricultural Experiment Station

\*\* Shikoku National Agricultural Experiment Station

— 付 表 —

事例一 1

- 1) 場所：山口県阿武郡阿東町地福赤根屋
- 2) 水田所有者：山根伸一
- 3) 水田面積：10 a
- 4) 作付様式：稲単作
- 5) 発生年度：1985年
- 6) 水稻穂の異常の種類：B型
- 7) 発生率：70%
- 8) 異常穂の圃場内発生状況：全面発生
- 9) 過去数年間の発生状況：過去に発生なし
- 10) 過去数年間の作付前歴：1982年まで水稻単作，1983年に圃場整備，1984年夏作牧草
- 11) 有機物施用前歴：稲わら施用
- 12) 作業機械：耕起，代かき（トラクター），収穫（コンバイン）
- 13) 圃場の排水性：悪い，減水深 5 mm/日
- 14) 耕起深度：15cm
- 15) 品種：コシヒカリ
- 16) 田植時期：5月14日
- 17) 施肥：基肥窒素4.5 kg/10 a，第1回穂肥3.0kg/10 a，第2回穂肥3.0kg/10 a，第3回穂肥2.0kg/10 a，計12.5kg/10 a
- 18) 水管理：中干し有り，9月下旬落水開始
- 19) 出穂期：8月6日
- 20) 土壌：土性S，黄色土
- 21) その他：砂や礫の多い土壌であった。10cm以下の層に礫が多かった。グライ層は見られなかった。16cm以下は極めて硬かった。円錐貫入抵抗値は0～5 cm(2 kg/cm<sup>2</sup>)，5～10cm(7 kg/cm<sup>2</sup>)，10～14 cm(22kg/cm<sup>2</sup>)，14～15cm(33kg/cm<sup>2</sup>)。水稻の初期生育は良好であった。幼穂形成期以降は窒素を施肥しても水稻が伸びなかった。草丈が短かった。平年単収480kg/10 a。1985年は240kg/10 aであった。栽培密度は19.5cm×33cm

事例一 2

- 1) 場所：山口県美祿郡秋芳町別府門村
- 2) 水田所有者：篠原宇三
- 3) 水田面積：12 a
- 4) 作付様式：田畑輪換
- 5) 発生年度：1985年

- 6) 水稻穂の異常の種類：A型
- 7) 発生率：70%
- 8) 異常穂の圃場内発生状況：全面発生，ただし周辺部及び客土部は発生なし
- 9) 過去数年間の発生状況：過去に発生なし
- 10) 過去数年間の作付前歴：1982年まで10年間飼料作物を作付
- 11) 有機物施用前歴：堆肥，イタリアンライグラスの残渣施用
- 12) 作業機械：耕起，代かき（トラクター），収穫（バインダー）
- 13) 圃場の排水性：良い，減水深50mm/日
- 14) 耕起深度：12cm
- 15) 品種：日本晴
- 16) 田植時期：5月14日
- 17) 施肥：基肥窒素1.5kg/10 a，7月下旬穂肥1.05kg/10 a
- 18) 水管理：中干し有り，9月20日落水開始
- 19) 出穂期：8月17日
- 20) 土壌：土性L
- 21) その他：隣接した圃場では飼料作物を10年間作付しても発生が見られなかった。ただしその圃場は発生年の3年前に1度水稻を作付していた。

事例一 3

- 1) 場所：山口県大津郡三隅町浅田
- 2) 水田所有者：山田隆介
- 3) 水田面積：8 a
- 4) 作付様式：稲単作
- 5) 発生年度：1985年
- 6) 水稻穂の異常の種類：C型
- 7) 発生率：40%
- 8) 異常穂の圃場内発生状況：全面発生
- 9) 過去数年間の発生状況：過去に発生なし
- 10) 過去数年間の作付前歴：稲単作，1984年は休耕
- 11) 有機物施用前歴：休耕時に発生した多量の雑草鋤込
- 12) 作業機械：耕起，代かき（耕耘機），収穫（手刈）
- 13) 圃場の排水性：極めて悪い
- 14) 耕起深度：20cm
- 15) 品種：アキツホ



- 16) 田植時期：6月5日
- 17) 施肥：石灰窒素12.5kg/10a, 植付肥として化成窒素2.5kg/10a, 尿素3.75kg/10a
- 18) 水管理：中干し有り, 7月10日以降入水を行わなかった
- 19) 出穂期：8月28日
- 20) 土壌：土性SL, 灰色低地土
- 21) その他：本圃場は地下水位が高い。中央部は冷水が湧く。有機物の多い土壌。全層にグライ層が見られた。腐敗臭あり, 休耕時多量のタイヌビエが生えた。水稲作付前に鋤込んだ。1株3本植えの所は健全株が多かったが, 10本植えにした所には異常穂が多かった。

#### 事例—4

- 1) 場所：山口県豊浦郡豊田町
- 2) 水田所有者：河本 健
- 3) 水田面積：30a
- 4) 作付様式：田畑輪換
- 5) 発生年度：1985年
- 6) 水稲穂の異常の種類：A型
- 7) 発生率：40%
- 8) 異常穂の圃場内発生状況：圃場の片側に全面発生
- 9) 過去数年間の発生状況：過去に発生なし
- 10) 過去数年間の作付前歴：1984年まで飼料作物を5年作付
- 11) 有機物施用前歴：イタリアンライグラス作付時に毎年きゅう肥1t/10a施用
- 12) 作業機械：耕起, 代かき(耕耘機), 収穫(バインダー)
- 13) 圃場の排水性：良い, ただし異常穂発生地点は排水が悪い
- 14) 耕起深度：14cm
- 15) 品種：ヤマホウシ
- 16) 田植時期：5月14日
- 17) 施肥：窒素は植付け後10日目に1kg/10a, 出穂前25日及び15日に各々1kg/10a, 計3kg/10a施用
- 18) 水管理：中干し有り, 9月23日落水開始
- 19) 出穂期：8月18日
- 20) 土壌：土性CL, 褐色低地土
- 21) その他：地下水位は低かった。異常穂発生地点は土色が暗青色, 腐敗臭があった。土壌断面にはグライ層が見られた。栽植密度20cm×33.3cm

#### 事例—5

- 1) 場所：山口県阿武郡阿東町嘉年
- 2) 水田所有者：波田野待由
- 3) 水田面積：30a
- 4) 作付様式：田畑輪換
- 5) 発生年度：1986年
- 6) 水稲穂の異常の種類：A型
- 7) 発生率：25%
- 8) 異常穂の圃場内発生状況：畦畔に沿って帯状発生
- 9) 過去数年間の発生状況：1985年に発生
- 10) 過去数年間の作付前歴：1984年まで6年間牧草作付
- 11) 有機物施用前歴：牧草作付時に牛ふん堆肥5~6t/10a施用
- 12) 作業機械：耕起, 代かき(トラクター), 収穫(コンバイン)
- 13) 圃場の排水性：良い
- 14) 耕起深度：7cm
- 15) 品種：ヤマヒカリ
- 16) 田植時期：5月5日
- 17) 施肥：窒素1.5kg/10a施用
- 18) 水管理：中干し有り
- 19) 出穂期：8月16日
- 20) 土壌：土性L
- 21) その他：異常穂は不稔のものや不出穂が多かった。復元初年目(1984年)に水田の均平化を行った。作土の深くなった所(作土深15cm)に異常穂が発生した。1984年は発生率が75%で被害が大きかったが, 1985年は軽減された。

#### 事例—6

- 1) 場所：広島県福山市今津町前新開
- 2) 水田所有者：浜原時夫
- 3) 水田面積：20a
- 4) 作付様式：稲単作
- 5) 発生年度：1985年
- 6) 水稲穂の異常の種類：C型
- 7) 発生率：40%
- 8) 異常穂の圃場内発生状況：全面発生
- 9) 過去数年間の発生状況：過去に発生なし
- 10) 過去数年間の作付前歴：稲単作
- 11) 有機物施用前歴：稲わら施用
- 12) 作業機械：耕起, 代かき(トラクター), 収穫(コンバイン)

- 13) 圃場の排水性：減水深13mm/日
- 14) 耕起深度：15cm
- 15) 品種：晴々、ヒノヤマモチ
- 16) 田植時期：6月10日
- 17) 施肥：窒素は基肥7kg/10a、追肥3.5kg/10a、穂肥1kg/10a。ケイカル120kg/10a、ミネラルG200kg/10a施用
- 18) 水管理：中干しなし
- 19) 出穂期：8月25日
- 20) 土壌：土性S、灰色低地土
- 21) その他：地下水位40cm、0～14cmの作土層は軟かく肥沃であったが直下に厚さ10cmの硬い腐植層があった。1箱2合まきの稚苗移植。1株植付本数が10～20本の所がかなりあった。栽植密度19cm×30cm

**事例一 7**

- 1) 場所：広島県加茂郡黒瀬町切田
- 2) 水田所有者：岡田義春
- 3) 水田面積：16a
- 4) 作付様式：稲単作
- 5) 発生年度：1986年
- 6) 水稻穂の異常の種類：C型
- 7) 発生率：3%
- 8) 異常穂の圃場内発生状況：点状発生
- 9) 過去数年間の発生状況：1985年に発生
- 10) 過去数年間の作付前歴：稲単作
- 11) 有機物施用前歴：稲わら施用
- 12) 作業機械：耕起、代かき（耕耘機）、収穫（バインダー）
- 13) 圃場の排水性：減水深7mm/日
- 14) 耕起深度：15cm
- 15) 品種：中生新千本
- 16) 田植時期：6月1日
- 17) 施肥：窒素施用量6.2kg/10a、ケイカル100kg/10a施用
- 18) 水管理：中干し有り、9月15日落水開始
- 19) 出穂期：8月6日
- 20) 土壌：土性L、灰色低地土
- 21) その他：ケイカルは連用されていた。水稻の生育は順調で葉色もよく、出穂期は全体と同じであったが、1985年に比べ1986年は発生面積が2倍に増えた。

**事例一 8**

- 1) 場所：広島県三次市東河内町
- 2) 水田所有者：榎 栄三
- 3) 水田面積：34a
- 4) 作付様式：稲単作
- 5) 発生年度：1986年
- 6) 水稻穂の異常の種類：B型
- 7) 発生率：1%
- 8) 異常穂の圃場内発生状況：線状、点状発生
- 9) 過去数年間の発生状況：1985年に発生
- 10) 過去数年間の作付前歴：稲単作
- 11) 有機物施用前歴：稲わら施用
- 12) 作業機械：耕起、代かき（トラクター）、収穫（バインダー）
- 13) 圃場の排水性：良い、減水深13mm/日
- 14) 耕起深度：17cm
- 15) 品種：ホウレイ
- 16) 田植時期：5月20日
- 17) 施肥：窒素施用量8.4kg/10a
- 18) 水管理：中干し有り、9月10日落水開始
- 19) 出穂期：7月28日
- 20) 土壌：土性CL、灰色低地土
- 21) その他：地下水位21cm

**事例一 9**

- 1) 場所：広島県双三郡布野町
- 2) 水田所有者：大田 昇
- 3) 水田面積：25a
- 4) 作付様式：稲単作
- 5) 発生年度：1986年
- 6) 水稻穂の異常の種類：C型
- 7) 発生率：10%
- 8) 異常穂の圃場内発生状況：全面発生
- 9) 過去数年間の発生状況：過去に発生なし
- 10) 過去数年間の作付前歴：稲単作
- 11) 有機物施用前歴：稲わら施用
- 12) 作業機械：耕起、代かき（トラクター）、収穫（コンバイン）
- 13) 圃場の排水性：普通、減水深20mm/日
- 14) 耕起深度：14cm
- 15) 品種：ホウレイ
- 16) 田植時期：5月12日
- 17) 施肥：窒素施用量8kg/10a、含鉄資材100kg/10a施用

- 18) 水管理：中干し有り，9月下旬落水開始
- 19) 出穂期：8月8日
- 20) 土壌：土性L，灰色低地土
- 21) その他：出穂までは平年並の生育状態であった。  
10a 当り560kgの収量

**事例一10**

- 1) 場所：兵庫県神戸市北区道場町
- 2) 水田所有者：鍛冶 進
- 3) 水田面積：30a
- 4) 作付様式：田畑輪換
- 5) 発生年度：1985年
- 6) 水稻穂の異常の種類：C型
- 7) 発生率：20%
- 8) 異常穂の圃場内発生状況：点状発生
- 9) 過去数年間の発生状況：過去に発生なし
- 10) 過去数年間の作付前歴：圃場整備後水稻作2年目
- 11) 有機物施用前歴：稲わら施用
- 12) 作業機械：耕起，代かき（トラクター），収穫（コンバイン）
- 13) 圃場の排水性：普通，減水深20mm/日
- 14) 耕起深度：10cm
- 15) 品種：日本晴
- 16) 田植時期：6月10日
- 17) 施肥：窒素4kg/10aを基肥施用
- 18) 水管理：中干し有り
- 19) 出穂期：8月20日
- 20) 土壌：土性CL
- 21) その他：なし

**事例一11**

- 1) 場所：兵庫県神戸市大沢町
- 2) 水田所有者：前中春治
- 3) 水田面積：6.7a
- 4) 作付様式：田畑輪換
- 5) 発生年度：1985年
- 6) 水稻穂の異常の種類：C型
- 7) 発生率：20%
- 8) 異常穂の圃場内発生状況：点状発生
- 9) 過去数年間の発生状況：過去に発生なし
- 10) 過去数年間の作付前歴：未整備田で1984年まで2年水稻作付
- 11) 有機物施用前歴：牛ふん堆肥施用
- 12) 作業機械：耕起，代かき（耕耘機），収穫（バイン

ダー)

- 13) 圃場の排水性：普通，減水深20mm/日
- 14) 耕起深度：12cm
- 15) 品種：日本晴
- 16) 田植時期：6月10日
- 17) 施肥：基肥窒素4kg/10a施用
- 18) 水管理：中干し有り，10月1日落水開始
- 19) 出穂期：8月28日
- 20) 土壌：土性CL
- 21) その他：異常穂は圃場の中央部に発生した。隣接圃場の稲単作では異常穂の発生なし

**事例一12**

- 1) 場所：兵庫県姫路市林田町大堤
- 2) 水田所有者：三村 勝
- 3) 水田面積：50a
- 4) 作付様式：稲麦二毛作
- 5) 発生年度：1985年
- 6) 水稻穂の異常の種類：A型
- 7) 発生率：20%
- 8) 異常穂の圃場内発生状況：線状発生
- 9) 過去数年間の発生状況：過去に発生なし
- 10) 過去数年間の作付前歴：1980年から稲麦二毛作
- 11) 有機物施用前歴：稲わら施用
- 12) 作業機械：耕起，代かき（トラクター），収穫（コンバイン）
- 13) 圃場の排水性：普通
- 14) 耕起深度：10cm
- 15) 品種：中生新千本
- 16) 田植時期：6月22日
- 17) 施肥：基肥にケイフン130kg/10a及び化成肥料で窒素4.2kg/10a施用，穂肥1.4kg/10a施用
- 18) 水管理：中干し有り，9月15日落水開始
- 19) 出穂期：9月5日
- 20) 土壌：土性CL
- 21) その他：なし

**事例一13**

- 1) 場所：兵庫県神戸市北区八多町深谷
- 2) 水田所有者：一
- 3) 水田面積：15a
- 4) 作付様式：稲単作
- 5) 発生年度：1986年
- 6) 水稻穂の異常の種類：A型

- 7) 発生率：80%
- 8) 異常穂の圃場内発生状況：全面発生
- 9) 過去数年間の発生状況：過去に発生なし
- 10) 過去数年間の作付前歴：稲単作
- 11) 有機物施用前歴：水稲作に牛ふん堆肥施用
- 12) 作業機械：耕起，代かき（耕耘機），収穫（コンバイン）
- 13) 圃場の排水性：良い
- 14) 耕起深度：11cm
- 15) 品種：日本晴
- 16) 田植時期：5月20日
- 17) 施肥：基肥窒素1.3kg/10a 施用（スーパー有機化成）
- 18) 水管理：中干しなし
- 19) 出穂期：8月26日
- 20) 土壌：土性S，黄色土
- 21) その他：標高240m，棚田，1985年圃場整備を行った。その時盛土した圃場に異常穂が発生した。正常株付近には表面水はなく排水良好であったが，異常穂発生株付近には表面水があった。生育は初期から不良であった。

#### 事例一四

- 1) 場所：兵庫県三原郡南淡町福良
- 2) 水田所有者：—
- 3) 水田面積：10a
- 4) 作付様式：田畑輪換
- 5) 発生年度：1986年
- 6) 水稲穂の異常の種類：A型
- 7) 発生率：50%
- 8) 異常穂の圃場内発生状況：全面発生
- 9) 過去数年間の発生状況：1985年発生
- 10) 過去数年間の作付前歴：1983年，1984年にイタリアンライグラス作付
- 11) 有機物施用前歴：イタリアンライグラス鋤込み
- 12) 作業機械：耕起，代かき（トラクター），収穫（コ

- ンバイン)
- 13) 圃場の排水性：良い
- 14) 耕起深度：12cm
- 15) 品種：ヤマフクモチ
- 16) 田植時期：6月27日
- 17) 施肥：I B肥料施用
- 18) 水管理：中干しなし
- 19) 出穂期：—
- 20) 土壌：土性CL
- 21) その他：なし

#### 事例一五

- 1) 場所：和歌山県西牟婁郡白浜町才野
- 2) 水田所有者：瀬道順一
- 3) 水田面積：7.1a
- 4) 作付様式：田畑輪換
- 5) 発生年度：1985年
- 6) 水稲穂の異常の種類：A型
- 7) 発生率：90%
- 8) 異常穂の圃場内発生状況：全面又は線状発生
- 9) 過去数年間の発生状況：過去に発生なし
- 10) 過去数年間の作付前歴：1984年まで夏作ソルゴー，冬作花卉の組み合わせで5年作付
- 11) 有機物施用前歴：パーク堆肥，ソルゴー鋤込み
- 12) 作業機械：耕起，代かき（トラクター），収穫（バインダー）
- 13) 圃場の排水性：排水やや悪い
- 14) 耕起深度：20cm
- 15) 品種：サチミノリ
- 16) 田植時期：6月1日
- 17) 施肥：基肥窒素4.8kg/10a 施用，穂肥なし
- 18) 水管理：中干し有り
- 19) 出穂期：8月7日
- 20) 土壌：土性CL，細粒黄色土
- 21) その他：地下水位の高い圃場，8月上旬に株元の葉先が白化した。