

## 二条大麦（ビール麦）の品種および栽培法によるうどんこ病罹病性の差異

酒井 勇 夫

Differences of susceptibility of two-rowed barley to powdery mildew between various cultivating patterns and varieties.

Isao Sakai

### はじめに

徳島県における二条大麦（ビール麦）の栽培は1970年頃から急速に伸び、1972年には1,000 haを越え麦作面積が減少していた時も着実に増加した。そのため1978年には全麦作面積の65%にあたる2700 haを占めるにいたった。このように栽培面積が急増してくる中で問題となった病害にうどんこ病がある。二条大麦のうどんこ病は1965年から1973年にかけての導入期には発生が認められなかったが、1973年から1974年にかけて県下の主要栽培地帯で発生し始め、その後急速に広がり、特に畦立栽培や堆きゅう肥等を多量に施用した田で発生が問題となった。なお、本県に発生した本病原菌のレースは、岡山大学の日浦氏によりレースⅩと同定された。

防除方法としては石灰硫黄合剤の散布や早播栽培等があるが、労力や麦の収益性の面から薬剤防除はほとんど実施されず、麦の早熟化のために早播栽培の導入が主力となった。しかしながらこの早播栽培についても縞萎縮病の発生誘因となっており、抵抗性品種の導入など耕種的防除が必要となった。麦類のうどんこ病の抵抗性品種についてはかなりの品種が知られているが、筆者も二条大麦の品種および栽培方法により本病の発生程度に大きな差があることを明らかとしたので、その結果をここに報告する。

### 1 罹病性の品種間差異

この試験は麦類奨励品種決定調査並びに系統適応試験等に供試した品種・系統について1975年か

ら1977年まで調査したものであり、供試系統数は年次により異なる。

#### 材料および耕種条件

試験期間を通して供試した品種・系統は第2表に示すとおり栃木農試南河内分場（現栃木分場）、福岡農試および各ビール醸造会社で育成されたものを使用したが、3年間を通し共通品種として、さつき二条、あかぎ二条、ふじ二条Ⅱを使用した。

栽培様式は畦立普通栽培（畦巾125cm、条間45cm、播巾15cmの2条条播）とし、アール当り500gを播種した。施肥量は1974年播は基肥に三要素各各0.8kg/a、追肥としてN、K<sub>2</sub>Oを各々0.2kg/aを3月4日に施用した。その後2年間は三要素各々0.9kg/aを全量基肥として施用した。

播種期は年次により異なるが、いずれも11月下旬で一般農家に比較して10日前後の晩播となった。区制は1区10m<sup>2</sup>の2区制とした。

発病調査は1975年は1区25茎を無差別に5ヶ所選定し、1か所5茎の止葉、次葉の病斑面積率、病斑の型態および下葉の枯れ上がり状況を調査するとともに肉眼観察により区全体の発病程度を0からⅤまでの6段階に区分した。この結果を基準としてその後の発病程度を判定した。

なお、病斑面積率等の調査に際しては普通作物病虫害発生予察事業実施要領を準用した。

#### 結果および考察

うどんこ病の発生状況は、1975年は3月第5半旬より発病始め4月第5半旬には多発生となり品種によっては止葉および芒まで罹病した。その後2年間は初発生が4月第2半旬と遅く、5月中旬（登熟後期）でも発病程度は中からやや多と初年

度に比較して低かった。しかしながら、病害が急速に進展するのはいずれの年度も出穂期以後であった。

罹病葉に発生する病斑の型は次の3種に大別された。

耐病性型病斑：通常のうどんこ病斑と異なり葉脈間に暗褐色から黒褐色のごま様斑点または紡錘形の小さな斑点を形成し、肉眼では病斑上に菌糸層は認められない。

感受性型病斑：初期は不正円から紡錘形の褐色斑を形成するが菌層の発達がきわめて早く、白粉状で不正形の大形病斑となる。発病初期は病斑周辺または裏面に黄色の中毒部および壊死部が認められることがある。

中間型病斑：葉脈2～3本にわたる紡錘形か不正形の病斑を形成するが、病斑の拡大は遅く病斑部と健全部の境に明らかな暗褐色の壊死部を形成し、その周辺および裏面に中毒部を形成することが多い。病斑上には菌層の発達が認められ白粉状となるが、その程度は低く、病斑もやや小さい。

これ等の病斑は全て連続的なもので同一罹病個体の中に耐病性型から感受性型まで認めることができるが、品種・系統によってはいずれかの病斑にかたよることが認められこれを基準に判定した

のが第1表である。

下葉の枯れ上がりは湿害などに対する麦の生理的特性によることが多く、品種により差があることが認められているが、うどんこ病斑の多発生した葉や葉鞘部に発病した葉では発病していない葉に比較して枯れるのが早くなった。このことから、本病の発生に伴い下葉枯れが急速に進む品種は感受性が強いものと考えられた。

第1表に示す病斑面積率は耐病性型病斑も含んで調査しており、中間型から感受性型病斑がほとんど認められなかった耐病性品種でも程度が高くなる結果となった。このことから、病斑面積率の調査では耐病性型病斑は除外する方が適切であろう。

これ等の結果をもとに1975年から'77年の3年間の結果を分類したのが第2表である。ここで耐病性品種に分類したものの内、あまぎ二条、栃系90、97はふじ二条をいずれかの親として交配育種されたものであり、ふじ二条IIはふじ二条を放射線により突然変異させたものであることからふじ二条が耐病性の遺伝形質を持っていると考えられる。また野洲二条1号は成城17号と交Aを親としており、成城17号が感受性品種とみられることから交Aにも同様な形質を持っていると考えられる。

中間型のもは年次、環境条件により耐病性の変動が大きく、また、病斑周辺に中毒部を形成することから細胞の形態的、生理的形質によるものとみられ、感受性品種に比較してうどんこ病に対する反応がより敏感なものと考えられる。

このことからビール麦の耐病性系統の育成は比較的容易とみられるが、うどんこ病菌には多くのレースがあることから全レースに対し耐病性であるか否かが問題となろう。

第1表 ビール麦のうどんこ病抵抗性の品種間差異 (1975年)

品種・系統名	病斑面積率 (%)			下葉の枯 上り率 (%)	病斑型	菌層 発達程度	判定	
	止葉	次葉	平均					
野洲二条1号	0.4	8.3	4.4	1.3	褐色点	—～±	I	耐 病 性
ふじ二条II	0.1	3.1	1.6	5.3	〃	〃	0～I	
にらさき二条10号	0.0	0.7	0.4	5.3	〃	〃	0～I	
あまぎ二条	0.1	2.4	1.2	1.3	〃	±	I	
関東二条13号	2.4	10.9	6.7	20.0	褐色斑	+	II	中 間 型
〃 4号	15.3	20.8	18.2	30.7	褐色中間型	+	II	
アズマゴールド	8.1	19.1	13.6	31.3	褐色斑	+	III	
九州二条1号	11.3	28.8	15.1	36.7	褐色中間型	+	III	
〃 2号	4.7	23.2	14.0	32.0	〃	+～+	II	
成城17号	6.4	20.0	13.2	25.3	〃	〃	III	
関東二条12号	10.0	37.7	23.9	33.3	粉状	≡	IV	感 受 性
〃 14号	6.4	23.7	15.0	32.0	〃	≡	IV	
〃 15号	23.1	45.6	34.7	33.3	〃	≡	IV	
さつき二条	6.3	27.7	17.0	15.3	〃	≡	IV～V	
あかぎ二条	30.3	72.1	51.2	40.0	〃	≡	V	
はるな二条	28.1	70.0	49.1	37.3	〃	≡	V	
新田二条2号	11.0	45.1	28.1	45.3	〃	≡	V	

第2表 ビール麦のうどんこ病抵抗性分類 (1975~1977年)

耐病性品種	中間型品種	感受性品種
野洲二条1号, ふじ二条II, いらさき二条10号, あまぎ二条, ふじ二条柄系90, 柄系97,	柄系72, 柄系76, 倉系3275, 3297, 3089, 筑系1537, 1088, 成城17号, アズマゴールド九州二条3号, 関東二条4号, 13号, など	柄系77, 78, 103, 筑系2562, 2585, 1815, 1816, 倉系3071, 3088, 3284, さつき二条, あかぎ二条, はるな二条, 新田二条2号, 新田二条4号, など

## 2 栽培型による発生程度の変動

現地において栽培様式によりうどんこ病の発生程度に差が見られたため、1977年にビール麦栽培適応試験に合せて行った。

### 材料および方法

調査対象品種はあかぎ二条（感受性）、関東二条18号（耐病性）、九州二条3号（中間型）を使用した。播種期は'77年11月25日で栽培様式。施肥量は第3表に示すとおりであった。

調査は出穂後20日から30日にかけて病斑型、発病および下葉枯れ程度を肉眼により0~Vまでの6段階に分けて調査した。

第3表 各栽培法の条件

栽培方法	畦巾 (cm)	条間 (cm)	播巾 (cm)	条数 (条)	は種量 (g/a)	施肥量 (全量基肥kg/a)
普通栽培	120	45	15	2	500	N P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> K <sub>2</sub> O 1.0 1.0 1.0
多条播栽培	250	30	10	6	800	
全面全層播	300	-	全面	-	1,200	

### 結果および考察

試験結果は第4表に示すとおり発病程度は普通栽培>多条播栽培>全面全層播栽培となった。施肥量を一定とし全量を基肥施用とした場合、全面全層播栽培では他の栽培方法より肥切れが早く、あかぎ二条でもうどんこ病が発生しても上位伸展などが抑制され、発生程度は低くなった。普通栽培では深層施肥となるため、全般に肥料が遅効となり、麦の生育中期から後期にかけて窒素過多の生育相となり耐病性が低下するため、上伸展等が早く発病程度が高くなった。この傾向は感受性

品種でとくに強かった。

県内における二条大麦の栽培は90%前後が全面全層播栽培で行われており、しかも施肥量が少な目であるため、一般農家のうどんこ病の発生が当場における発生程度よりきわめて低くなっているものと考えられる。

第4表 栽培方法によるうどんこ病の発生変動 (1978年)

栽培法	品種名	発病※程度	病斑型	下葉※枯率
普通栽培	関東二条18号	0~I	褐色点	10%
	九州二条3号	III	褐色斑~白粉	35
	あかぎ二条	V	白粉	40
多条播栽培	関東二条18号	0	---	5
	九州二条3号	II	褐色斑	25
	あかぎ二条	IV	白粉	30
全面全層播栽培	関東二条18号	0	---	10
	九州二条3号	I	小褐色斑	18
	あかぎ二条	II	白粉	25

※ 程度 0…無, I…微, III…中, V…甚  
 ※※下葉枯率 出穂25日後の上位3葉の枯死率

(50茎/1区)

## 3 うどんこ病の発生程度と被害

### 材料および方法

供試品種はあかぎ二条を使用した。栽培方法は畦巾2m、播巾10cm、条間45cmの4条条播とし、1977年11月25日にアール当り600gを播種した。施肥量は三要素各々0.9kg/aを基肥とし、追肥にN、K<sub>2</sub>Oを各0.2kg/aを1月20日に施用した。試験区は1区4m<sup>2</sup>の2区制とし、罹病程度に差をつけるためニムロッド水和剤2000倍液を第5表のとおり散布し4段階の発生程度に区分した。

調査は各区1m<sup>2</sup>を刈取り、手もみ脱穀し収量調査を行った。またその1/5を取り整粒歩合、粒数等について調査した。なお、整粒は2.5mm以上、くず麦は2.2mm以下とし木屋製作所の縦目篩機で5分間選別した。千粒重は1区3反復とした。

### 結果および考察

無防除区でのうどんこ病の発生は3月末に初発生がみられ、4月上旬から出穂期(4月13日)にかけて上位伸展し、4月下旬にはほとんどの止葉に発病した。下葉の枯れ上がりは出穂後7~10日に始まり、急速に枯れ上がりが進み、20日頃には

第5表 うどんこ病の発病程度が収量品質におよぼす影響

区 番 号	ニムロッド水和 剤・散布時期 (月 日)	発病程度	下 葉 枯 死 率 (出穂後30日)	収 量 ・ 品 質 調 査						
				穂 数 (本/m <sup>2</sup> )	粗麦重 (g/m <sup>2</sup> )	千粒重 (g)	粒 張 状 況 (厚みmm)			
							2.5 <	2.2 <	2.2 >	計 (実数)
1	4. 4	Ⅲ	36	604	464	37.6 45.8	(%) 80 69	(%) 14 18	(%) 6 13	(g粒) 154 4,098
2	4. 4 13	Ⅱ	20	571	434	37.2 46.1	86 70	7 17	7 13	148 3,841
3	4. 4 13 19	Ⅰ	5	605	446	37.8 44.6	79 66	13 18	8 16	158 4,180
4	---	Ⅳ	48	603	458	34.8 45.8	68 54	26 32	6 14	148 4,240

(注) 程度はⅠ…微Ⅱ…少Ⅲ…中Ⅳ…多・枯死率は上位3葉(50茎/区)

千粒重は 上段…粗麦 下段…2.5mm以上の整粒 30g/粒数

粒張状況は 上段…重量 下段…粒数

第3葉の70%程度が枯死した。防除区は1回目の処理で発生病斑はほとんど消滅し、再発生は処理後10日目であり防除効果はきわめて高く、処理回数差によって第5表に示す発病程度となった。ニムロッド水和剤の薬害についてはいずれの処理区においても症状としては認められなかった。

各処理区の収量は434~464 g/m<sup>2</sup>で区間差は認められなかった。しかしながら、ビール麦の規格となっている2.5mm以上の整粒歩合を子実重比で見ると多発生区(4区) < 微発生区(3区) < 中発生区(1区) < 少発生区(2区)と高くなった。くず麦の発生をみるといずれの区も6~8%の発生率で処理区間に一定の傾向は認められなかった。細粒(2.5mm以下で2.2mm以上)の発生は整粒歩合とは逆に2区 < 1区 < 3区 < 4区となり、4区は1区の3倍強の細粒の発生となった。これを粒数で調査した結果もほぼ同様な傾向を示した。このため粗麦千粒重は細粒の発生が多い4区は34.8gとその他の区より2gも低くなったが、2.5mm以上の整粒では2区が46.1gと最も高くなるが1区と4区との間では差がなく2区との差も0.3gと少なかったのに対し3区では44.6gと1~1.5gも低く最低となった。

このような現象は単位面積当りの穂数や粒数の量の多少によって変動することもあるが、うどんこ病およびそれによる下葉枯の発生時期・程度の変化に伴って増減していることからみて、また、

麦類では子実の肥大におよぼす器管として穂や止葉が重要な役割をしておりとくに穂で形成された養分はほとんど子実肥大に使用されていることから、うどんこ病の発生被害は総子実重への影響が低く、細粒の発生を増加させ、整粒歩合の低下など品質を劣悪させる原因となる。また整粒歩合を高めるため選別を厳しくすればそれだけ減収する原因となる。

3区で整粒歩合、整粒千粒重等が低下したのは、うどんこ病の発生がきわめて少なかったことからニムロッド水和剤の薬害によるものと推定された。

### 摘 要

1973年頃より県内で発生し始めた二条大麦(ビール麦)のうどんこ病について調査した結果は次のとおりであった。

1. うどんこ病に対する耐病性品種はふじ二条、ふじ二条Ⅱ、野洲二条1号、あまぎ二条などであった。また、ふじ二条を親として交配育種されたものはいずれも耐病性品種であった。
2. 本病病斑の型は耐病性、感受性品種により異なり、本病罹病後の下葉枯れの発生は感受性品種ほど多くなった。
3. 栽培方法による本病の発生は、全面全層播栽培が最も少なく次に、多条播(6条)栽培、普通栽培(畦立二条播)の順に多くなった。
4. 本病による麦の被害は粗麦収量では減収は少

なかったが、整粒 (2.5mm) 歩合の低下が大きく実質的には減収が大きかった。また、細粒の発生が多くなり品質を低下させた。

#### 文 献

- 1) 北条良夫・小林宏信 (1969)：農業技術研究所報告 D (20)：35～77.
- 2) 北条良夫・星川清親 (1976)：作物・その形態と機能・上巻 (農業技術協会)：291～303.
- 3) 渡辺龍雄 (1962)：植物病学 (養賢堂)：165～167.