

## 金属銀水和剤とチウラム・ベノミル粉剤を混用した種子粉衣または雨よけ栽培による オオムギ（ハダカムギ）黒節病に対する防除効果

芝田英明・萬 周平・木村 浩・大森誉紀・東 善敏・松長 崇\*・住吉俊治\*\*  
(愛媛県農林水産研究所・\*愛媛県農林水産部農産園芸課・\*\*愛媛県中予地方局産業振興課)

Effects of seed coating application with combined silver wettable powder, thiuram and benomyl dust formulation or rain-sheltered cultivation on naked barley (*Hordeum vulgare* var. *nudum* Hook. f.) against bacterial black node (*Pseudomonas syringae* pv. *syringae*)

By Hideaki SHIBATA, Syuuhei YOROZU, Hiroshi KIMURA, Takanori OOMORI, Yoshitoshi HIGASHI, Takashi MATSUNAGA\*, Syunji SUMIYOSHI\*\*, (Ehime Research Institute of Agriculture, Forestry and Fisheries, Kaminanba 311, Matsuyama, Ehime 799-2405, Japan; \*Agriculture and Horticulture Division, Agriculture, Forestry and Fisheries Department, Ehime Pref. Government, Itibantyou4-2-2, Matsuyama, Ehime 790-8570, Japan; \*\*Industry Promotion Division of Chuyo Regional Office, Ehime Pref. Government, Kitamotidatyou132, Matsuyama, Ehime 790-8502, Japan)

On the naked barley (*Hordeum vulgare* var. *nudum* Hook. f.), seed coating application with combined 1% of silver wettable powder, 0.5% of thiuram and benomyl dust formulation had no influence on the barley seed germination. In addition to that, this seed coating application showed the effective in controlling the bacterial black node (*Pseudomonas syringae* pv. *syringae*). The development and prevalence of rate on the barley seeds of bacterial black node pathogen were greatly reduced by rain-sheltered cultivation and could be maintained by successive at least two years under this cultivation.

キーワード：オオムギ（ハダカムギ），黒節病，種子消毒，耕種的防除法

### 緒 言

オオムギ (*Hordeum vulgare* L.) およびコムギ (*Triticum aestivum* L.) の黒節病は *Pseudomonas syringae* pv. *japonica* (synonym: pv. *Syringae*) を病原菌とする種子伝染性病害であり，春先の低温遭遇や風雨によって発生が助長される(吉田ら，1979:三重県，2011)。本病は1947年頃から，瀬戸内沿岸地帯や東海地方の広い範囲に発生し，関東以西の各地に広がるなど甚大な被害をもたらした(向・土屋，1951)，1979年前後には北陸地方でも発生が確認された(青柳ら，1980:高松，1983)。本病はその後も継続して発生し，特に2005年以降は増加傾向を示している(井上，2017)。

愛媛県内では，1987年に南予地域の二条オオムギでの多発が確認され(上田・土居，1989)，その後，2014年にハダカムギにおいて，出穂期頃から穂の片側にある芒の先端が黄変し，登熟が進むにつれて穂が火で焙られたように黄褐変した穂焼け症状を呈する甚大な被害がみられている。最近では，穂焼け症状まで呈する圃場はみられないものの，依然として発生は沈静化しておらず，種子伝染性病害であることから，安定的な健全種子の生産・供給面から新たに重要視されつつあり，従来とは異なる種子生産・供給に資する防除対策の確立が強く望まれている。

このような状況の中，金属銀水和剤の種子消毒は，本病に対して有効な防除効果がみられており

(森・井上, 2014; 森, 2017; 酒井ら, 2014; 酒井ら, 2016a; 酒井ら, 2016b), 2016年8月に適用農薬として登録された。ところで, 本県のハダカムギ生産では重要病害の裸黒穂病の防除対策が不可欠であり, 本病に防除効果を有するチウラム・ベノミル剤による種子消毒が必須であることから, 金属銀水和剤についてはチウラム・ベノミル粉剤を混用した上での種子消毒の影響評価が求められる。

一方, 雨よけ栽培は黒節病の耕種的防除法として, 発病に好適な降雨条件を回避することが可能であり, 既にコムギや六条オオムギ栽培では, 発病茎率および保菌粒率を顕著に低下させ, 健全種子の確保に有効であることが報告されている(山川ら, 2011; 青木ら, 2015)。

そこで, ハダカムギにおいて, 金属銀水和剤とチウラム・ベノミル粉剤を混用して種子消毒処理した場合のムギの生育および黒節病の防除効果に及ぼす影響について, また, 連年の雨よけ栽培で得られた種子を露地栽培した場合の黒節病の発病に与える影響について検討したので報告する。

## 材料および方法

### 1. 金属銀水和剤とチウラム・ベノミル粉剤を混用した種子消毒による防除効果

#### 1) 発芽への影響評価

ムギの立毛中に黒節病の発生がみられ, 収穫後は $-1.5^{\circ}\text{C}$ で保存していた2014年産‘ハルヒメボシ’の種子を供試した。種子消毒処理は, 金属銀水和剤の乾燥種子重量の1%量とチウラム・ベノミル粉剤を乾燥種子重量の0.5%量で混合して湿粉衣したもの, または, 単用処理として金属銀水和剤の乾燥種子重量の1%量, チウラム・ベノミル粉剤を乾燥種子重量の0.5%量でそれぞれ湿粉衣したものとし, いずれも種子消毒後2日間風乾した。プラスチックシャーレ(90×20mm)にろ紙(No.2, 直径85mm)を2枚敷き, 1シャーレあたり各粉衣処理をした種子100粒を置き, 蒸留水8mLを加えた。その後,  $20^{\circ}\text{C}$ ・暗黒下でインキュベートし, 4日後に発芽勢, 7日後に発芽率を調査した。なお, 1処理区あたり3反復とした。

### 2) ムギの生育と黒節病の防除効果への影響

ムギの立毛中に黒節病の発生がみられ, 収穫後は $-1.5^{\circ}\text{C}$ で保存し, あらかじめムギ類黒節病菌の保菌粒率をマルチウェルプレート法(橋爪ら, 2016)で明らかにした保菌粒率80.2%の2014年産‘マンネンボシ’および保菌粒率80.7%の2014年産‘ハルヒメボシ’を供試した。試験圃場には, 愛媛県農林水産研究所(松山市上難波)の水田転換畑(花崗岩由来の砂壤土)を使用した。種子消毒は, 両品種ともに1. 1) 発芽への影響評価の試験と同様の処理とした。‘マンネンボシ’は, 2015年11月5日に条間20cmのドリル播とし, 1処理区あたり $24\text{m}^2$ (1.6m×15m)の1反復とした。‘ハルヒメボシ’は2015年12月19日に条間20cmのドリル播とし, 1処理区あたり $20\text{m}^2$ (1.6m×12.5m)の1反復とした。

ムギの生育における出芽期と出穂期は達観調査で把握した。苗立数は, ‘マンネンボシ’では2015年11月25日(出芽13日後), ‘ハルヒメボシ’では2016年1月15日(出芽7日後)に, 1処理区あたり任意の $0.3\text{m}^2$ (0.2m×1.5m)の苗立数を3か所ずつ調査し,  $\text{m}^2$ あたりの苗立数を算出した。稈長と穂長は, ‘マンネンボシ’で2016年4月19日(出穂32日後), ‘ハルヒメボシ’で2016年5月4日(出穂32日後)に, 1処理区あたり任意の30茎(10茎×3か所)を調査し, 平均値を算出した。

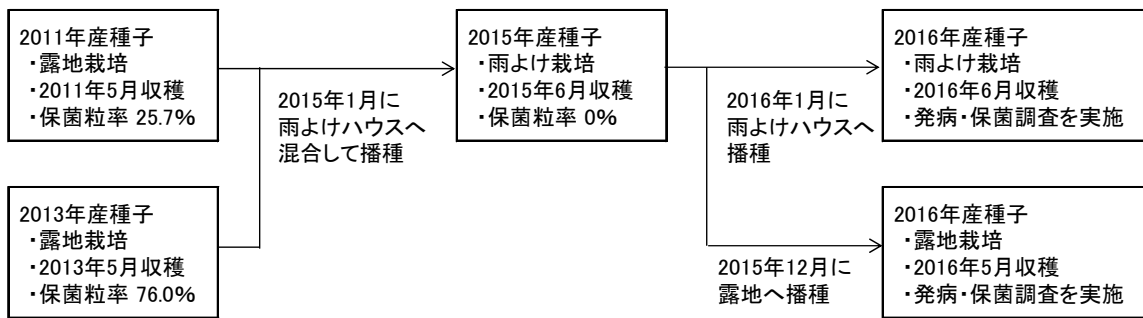
発病調査は, ‘マンネンボシ’では2016年4月23日(出穂35日後), ‘ハルヒメボシ’では2016年5月10日(出穂35日後)に, 1処理区あたり任意の3,000茎(1,000茎×3か所)調査し, 発病茎率と防除価を算出した。なお, 防除価は,  $100 - (\text{処理区の発病茎率} / \text{無処理区の発病茎率}) \times 100$ により算出した。

### 2. 雨よけ栽培による防除効果

ムギ類黒節病菌の保菌粒率が明らかな‘マンネンボシ’を供試した。すなわち, 2011年産種子は保菌粒率25.7%, 2013年産種子は保菌粒率76.0%であった。これらの種子を混合し, 2015年1月に雨よけハウス(180 $\text{m}^2$ )に播種して2015年6月に収穫した種子を用い, 2015年12月に露地(8,000 $\text{m}^2$ )に, 2016年1月に雨よけハウス(100 $\text{m}^2$ )にそれぞれ播

種した(第1図)。種子消毒処理では、チウラム・ベノミル粉剤の乾燥種子重量の0.5%量を粉衣した。

次いで、雨よけハウスで栽培した保菌粒率0%の2014年産‘ハルヒメボシ’を供試した。この種子を2014年12月に露地(3,000㎡)に、2015年1月



第1図 雨よけ栽培によるオオムギ黒節病の発病試験の条件設定(品種‘マンネンボシ’)

注)保菌粒率はマルチウェルプレート法(橋爪ら, 2016)で検定

に雨よけハウス(300㎡)にそれぞれ播種した。次いで、2015年1月に雨よけハウスに播種して2015年6月に収穫した種子を用い、2015年12月に露地(8,000㎡)に、2016年1月に雨よけハウス(200㎡)にそれぞれ播種した(第2図)。種子消毒処理では、チウラム・ベノミル粉剤の乾燥種子重量の0.5%量を粉衣した。

両品種ともに出穂30~35日後、すなわち、‘2015年産雨よけ・露地栽培’では2015年5月7日、‘2016年産雨よけ・露地栽培’では2016年5月19日に発病茎率を調査した。なお、調査対象茎数は、雨よけ栽培では100㎡あたり任意の1,500~3,000本、露地栽培では1,000㎡あたり任意の4,000本とした。また、収穫された種子について、マルチウェルプレート法(橋爪ら, 2016)により保菌粒率を調査した。なお、96穴マルチプレートへの種子浸漬は5℃・3日間、選択培地(森ら, 1999)への種子浸漬液の

スポットは96ピンコピープレート利用の簡易法とし、25℃・暗黒下で7日間培養した後、黒節病菌に特異的に発現する黒色タール状のコロニーが形成されたものを陽性と判断してカウントした。また、種子の供試数は、各品種の‘種子生産年、栽培法’あたり288粒(96粒×3プレート)とした。

## 結 果

### 1. 金属銀水和剤とチウラム・ベノミル粉剤を混用した種子消毒による防除効果

#### 1) 発芽への影響評価

第1表に示すとおり、金属銀水和剤とチウラム・ベノミル粉剤を混用した種子消毒処理の発芽勢は74.7%であり、無処理の79.7%と同等となったが、金属銀水和剤処理の43.3%およびチウラム・ベノミル粉剤処理の62.3%より高かった。また、発芽



第2図 雨よけ栽培によるオオムギ黒節病の発病試験の条件設定(品種‘ハルヒメボシ’)

注)保菌粒率はマルチウェルプレート法(橋爪ら, 2016)で検定

第1表 各種薬剤の種子消毒処理によるハダカムギの発芽への影響

種子消毒剤	発芽勢(%)	発芽率(%)
金属銀水和剤+チウラム・ベノミル粉剤	74.7 a	99.0 a
金属銀水和剤	43.3 c	93.7 b
チウラム・ベノミル粉剤	62.3 b	95.0 b
無処理	79.7 a	96.0 b

注1) 供試品種：‘ハルヒメボシ’ (2014年産)

注2) 乾燥種子に対し、金属銀水和剤は1%量、チウラム・ベノミル粉剤は0.5%量で湿粉衣

注3) 20℃・暗黒下でのインキュベート4日後に発芽勢、7日後に発芽率を調査

注4) 表中の異なるアルファベットには、逆正弦変換値のTukeyの多重検定(5%)により有意差があることを示す

率では金属銀水和剤とチウラム・ベノミル粉剤を混用した種子消毒処理は99.0%であり、金属銀水和剤処理の93.7%、チウラム・ベノミル粉剤処理の95.0%、無処理の96.0%より高かった。

#### 2) ムギの生育と黒節病の防除効果への影響

ムギの生育への影響については第2表に示すとおり、2015年11月5日播種の‘マンネンボシ’において、金属銀水和剤とチウラム・ベノミル粉剤を混用した種子消毒処理における出芽期が11月12日であり、他の処理と同日となり、m<sup>2</sup>あたり苗立数は130本であり、金属銀水和剤処理の134本、チウラム・ベノミル粉剤処理の133本、無処理の141本と同等であると判断された。出穂期は2016年3月18日であり、他の処理と同日となり、稈長と穂長は78cmと5.1cmであり、金属銀水和剤処理の80cmと5.0cm、チウラム・ベノミル粉剤処理の80cmと5.0cm、無処理の79cmと5.0cmとなる各処理区

と同等であると判断された。

2015年12月19日播種の‘ハルヒメボシ’において、金属銀水和剤とチウラム・ベノミル粉剤を混用した種子消毒処理における出芽期が2016年1月8日であり、他の処理と同日となり、m<sup>2</sup>あたり苗立数は144本であり、金属銀水和剤処理の142本、チウラム・ベノミル粉剤処理の143本、無処理の146本と同等であると判断された。出穂期は2016年4月5日であり、他の処理と同日となり、稈長と穂長は64cmと5.0cmであり、金属銀水和剤処理の65cmと5.2cm、チウラム・ベノミル粉剤処理の66cmと5.2cm、無処理の65cmと5.1cmとなり各処理区と同等であると判断された。

黒節病の防除効果への影響については第3表に示すとおり、‘マンネンボシ’において、金属銀水和剤とチウラム・ベノミル粉剤を混用した種子消毒処理の発病茎率は0.67%であり、金属銀水和剤

第2表 各種薬剤の種子消毒処理によるムギの生育状況

品 種	種子消毒剤	出芽期	苗立数 (本/m <sup>2</sup> )	出穂期	稈長 (cm)	穂長 (cm)
マンネンボシ	金属銀水和剤+チウラム・ベノミル粉剤	2015年11月12日	130	2016年3月18日	78	5.1
	金属銀水和剤	2015年11月12日	134	2016年3月18日	80	5.0
	チウラム・ベノミル粉剤	2015年11月12日	133	2016年3月18日	80	5.0
	無処理	2015年11月12日	141	2016年3月18日	79	5.0
ハルヒメボシ	金属銀水和剤+チウラム・ベノミル粉剤	2016年1月8日	144	2016年4月5日	64	5.0
	金属銀水和剤	2016年1月8日	142	2016年4月5日	65	5.2
	チウラム・ベノミル粉剤	2016年1月8日	143	2016年4月5日	66	5.2
	無処理	2016年1月8日	146	2016年4月5日	65	5.1

注1) 播種期：‘マンネンボシ’ 2015年11月5日，‘ハルヒメボシ’ 2015年12月19日

注2) 乾燥種子に対し、金属銀水和剤は1%量、チウラム・ベノミル粉剤は0.5%量で湿粉衣

注3) 苗立数の調査日：‘マンネンボシ’ 2015年11月25日(出芽13日後)，‘ハルヒメボシ’ 2016年1月15日(出芽7日後)

注4) 稈長・穂長の調査日：‘マンネンボシ’ 2016年4月19日(出穂32日後)，‘ハルヒメボシ’ 2016年5月4日(出穂32後)

第3表 各種薬剤の種子消毒処理によるムギ類黒節病の防除効果

品 種	種子消毒剤	発病茎率 (%)	防除価
マンネンボシ	金属銀水和剤+チウラム・ベノミル粉剤	0.67	68.5
	金属銀水和剤	0.73	65.7
	チウラム・ベノミル粉剤	2.03	4.7
	無 処 理	2.13	—
ハルヒメボシ	金属銀水和剤+チウラム・ベノミル粉剤	0	—
	金属銀水和剤	0.03	—
	チウラム・ベノミル粉剤	0	—
	無 処 理	0.03	—

注1) 調査日：‘マンネンボシ’ 2016年4月23日(出穂36日後)

‘ハルヒメボシ’ 2016年5月10日(出穂35日後)

注2) 乾燥種子に対し、金属銀水和剤は1%量、チウラム・ベノミル粉剤は0.5%量で湿粉衣

注3) 防除価=100-(処理区の発病茎率/無処理区の発病茎率)×100

処理の0.73%とは同等であると判断され、チウラム・ベノミル粉剤処理の2.03%、無処理の2.13%より低く、防除価は68.5であり、金属銀水和剤処理の65.7とは同等であり、チウラム・ベノミル粉剤処理の4.7より高くなったため、金属銀水和剤処理については、チウラム・ベノミル粉剤の混用有無に影響されず防除効果を示す結果が得られた。一方、‘ハルヒメボシ’においては、無処理の発病茎率は0.03%となり、防除効果を判定し得る発病レベルとはならなかった。

## 2. 雨よけ栽培による防除効果

‘マンネンボシ’では、雨よけ栽培した2015年産の発病茎率、収穫された種子の保菌粒率はそれぞれ0%であったが、この2015年産種子を用いて雨よけ栽培した2016年産の発病茎率、収穫された種子の保菌粒率はそれぞれ0%であった。これに対し、

同じ由来の2015年産種子を用いて露地栽培した2016年産の発病茎数は調査茎数32,000本のうち1本、収穫された種子の保菌粒率は6.6%であった(第4表)。

‘ハルヒメボシ’では、供試した2014年産種子の保菌粒率は0%であったが、この2014年産種子を用いて雨よけ栽培した2015年産の発病茎率、収穫された種子の保菌粒率はそれぞれ0%であった。これに対し、同じ由来の2014年産種子を用いて露地栽培した2015年産の発病茎率は0%、収穫された種子の保菌粒率は16.0%であった。次いで、雨よけ栽培で収穫された2015年産種子を用いて雨よけ栽培した2016年産の発病茎率、収穫された種子の保菌粒率はそれぞれ0%であった。これに対し、同じ2015年産種子を用いて露地栽培した2016年産の発病茎数は調査茎数32,000本のうち1本、収穫された種子の保菌粒率は16.3%であった(第4表)。

第4表 雨よけ栽培・露地栽培による黒節病の発病状況および黒節病菌の保菌状況

品 種	種子年産年・栽培法	圃場における発病状況			収穫種子の保菌状況	
		調査茎数 (本)	発病茎数 (本)	発病茎率 (%)	調査粒数 (粒)	保菌粒率 (%)
マンネンボシ	2016年産雨よけ栽培	3,000	0	0	288	0
	2016年産露地栽培	32,000	1	0.003	288	6.6
ハルヒメボシ	2015年産雨よけ栽培	9,000	0	0	288	0
	2015年産露地栽培	12,000	0	0	288	16.0
	2016年産雨よけ栽培	3,000	0	0	288	0
	2016年産露地栽培	32,000	1	0.003	288	16.3

注1) 播種期：雨よけ栽培は1月、露地栽培は12月

注2) 調査日：2015年産雨よけ・露地栽培は2015年5月7日、2016年産雨よけ・露地栽培は2016年5月19日

注3) 収穫種子の調査粒数：96粒×3プレート

## 考 察

金属銀水和剤は、水稻の種子伝染性病害、特に細菌病に対して高い防除効果を有するものであり、病原細菌の細胞膜損傷を引き起こして死滅させることが有力な作用機構と考えられている（天野，2009）。このため、細菌病であるムギ類黒節病への防除効果が期待され、実際に森・井上（2014）、森（2017）はオオムギにおいて、黒節病に対する本剤の種子消毒処理による防除効果の有効性を認めている。本試験においても、ハダカムギで発生する黒節病に対する金属銀水和剤の湿粉衣処理による防除効果を確認することができた。また、上田ら（1989）は、二条オオムギで発生した黒節病について現地調査（聞き取り）した結果、チウラム・ベノミル剤の種子消毒処理による防除効果は認められないのではないかと推定のみで結論付けているが、本試験において、チウラム・ベノミル粉剤の種子への湿粉衣処理は、黒節病に対する防除効果は認められないことを確認できた。

黒節病と裸黒穂病を防除対象とした金属銀水和剤とチウラム・ベノミル粉剤を混用した種子消毒処理のように複数の薬剤を混用して防除を行う場合には、薬剤の防除効果が損なわれないこと、防除対象となる作物の生育には薬害等により影響を及ぼさないことが必須条件となる。今回、金属銀水和剤については、チウラム・ベノミル粉剤を混用しても、黒節病に対して、金属銀水和剤の単用処理と同等と判断される防除効果とハダカムギの生育に影響を及ぼさないことが認められ、当初の目的は達成された。また、本処理による種子の充実度や発芽率は、許容範囲内であることに加え、金属銀水和剤を種子消毒処理した場合、酒井ら（2014）はコムギの苗立率および初期生育に影響はみられず、森（2017）はハダカムギの発芽に影響は無く、穂数の減少もみられないことを報告していることから、今回の試験結果も含めると、金属銀水和剤処理がムギ類の生育に影響を与えることは無いものと考えられる。なお、今回の試験の金属銀水和剤の単用処理において、発芽勢がその他の処理に比べて低くなっているが、無処理と有意差のない発芽率が得られ、また、圃場に播種した

場合の苗立数は他の処理と同程度であることから、初期生育には問題ないものと判断された。なお、島田ら（2016）は、金属銀水和剤についてオオムギ裸黒穂病に対して防除効果が認められないことを報告しており、今回の試験では未確認である裸黒穂病に対するチウラム・ベノミル粉剤との混用処理による防除効果は、今後の課題として検討する必要がある。

金属銀水和剤にチウラム・ベノミル粉剤を混用処理した場合、発芽率は金属銀水和剤の単用処理より優り、また早播（11月5日播）および遅播（12月19日播）のいずれにおいても、ハダカムギの出芽から成熟期までの生育は、金属銀水和剤の単用処理と同等であった。この結果は、ハダカムギの大規模生産者は多くの圃場を対象とした播種作業を要するため、播種開始日を播種適期の11月中～下旬より早めたり、あるいは天候不良によって大部分の圃場で適期播種できないことも想定されるが、そのような場合においても両剤の混用処理が可能であることが示唆され、ムギ作の大規模化を目指す麦作振興の施策においても有効な知見となった。本混用処理による収量性については未検討ではあるものの、成熟期までのハダカムギの生育に対し達観ではあるが、特に問題となる影響は無いこと、収穫直前の穂の粒張りを観察した限り、混用処理による薬害等はみられなかったことから、収量には影響を及ぼさないものと推察された。

ところで、ムギ類黒節病は、春先の低温遭遇や風雨によって発生が助長されることから、これらの誘因を軽減できる雨よけ栽培は有効な耕種的防除法とされている（山川ら、2011；青木ら、2015）。本試験において、ハダカムギを雨よけ栽培したところ、発病茎および収穫された種子の保菌粒はみられないことから、有効な防除対策であることが示された。さらに、雨よけ栽培を連年行ったところ、発病茎および保菌粒が皆無である状態が維持され、この条件下で収穫される種子の継代使用によって黒節病の発生を制御することが可能とみられた。コムギにおいても同様に、雨よけ栽培で収穫された保菌粒率の極めて低い種子を野外で播種した場合、収穫された種子の保菌粒率は極めて低い状態を維持できたと報告されている（三重県、

2011)。本試験においては、露地栽培して収穫された種子の保菌粒率が6.6～16.3%であり、金属銀水和剤とチウラム・ベノミル水和剤の混用試験で使った種子、すなわち、立毛中に黒節病の発生がみられたハダカムギ株から収穫された種子は保菌粒率が80.2～80.7%であったことに比べて、大幅に低減されたものと考ええる。以上のことから、雨よけ栽培で生産された種子を用いることによって、その後の露地栽培における黒節病の発病リスクを大幅に減少させることができる。なお、本菌による再汚染、すなわち、雨よけ栽培で得られた種子をその後連年で露地栽培し、収穫される種子を継代使用した場合、被害許容水準からみた黒節病の発生増加と黒節病菌による種子の再汚染については、防除対策の確立と栽培の省力化からも重要な課題となるため、今後の課題として明らかにすることが望まれる。

最後に、種子の生産体制での雨よけ栽培の適用について言及する。ハダカムギの種子生産に当たっては第一段階で原原種を、第二段階で原種を生産し、第三段階で採種圃において次年栽培用の必要量を増殖した後、JAや生産部会等を通じるなどして生産者へ種子を供給する体制が確立されている。現行の体制では全ての生産段階において露地栽培により種子供給されているが、このうち、原原種の生産は、比較的小面積で栽培が行われるため、雨よけ栽培による採種がコスト面からみて可能と考えられることから、汚染種子の低減のためには重要な生産ステージとみなせる。以上のことから、最低でも原原種の生産を雨よけ栽培下で継続することにより、黒節病菌に汚染された種子量の低減化を図り、かつ維持させることを目指し、将来的には必要な施設の確保や新たな生産体制の構築が重要であることを指摘したい。

## 摘 要

1. ハダカムギにおいて、金属銀水和剤の乾燥種子重量の1%量とチウラム・ベノミル粉剤の乾燥種子重量の0.5%量を混用した種子消毒処理(湿粉衣)は、ムギの生育への影響が無く、黒節病に対する防除効果が認められた。

2. 黒節病の発病茎率および保菌粒率は、雨よけ栽培によって大幅に低減でき、さらに連年の雨よけ栽培により、両者の低減状態を維持できた。

## 謝 辞

本試験を実施するにあたり、農研機構中央農業研究センターの井上康宏博士をはじめ、茨城県農業総合センター、埼玉県農業技術研究センター、三重県農業研究所、香川県農業試験場、山口県農林総合技術センターの各位にはムギ類黒節病の発生生態や防除対策について、サンケイ化学株式会社の各位には種子消毒処理法や試験手法について、貴重な知見をご教授頂いた。また、愛媛県農林水産研究所の業務職員各位には、試験圃場のムギ栽培・管理について多大なご尽力を頂いた。ここに記し、関係各位への感謝の意を表する。

## 引 用 文 献

- 天野照男 (2009): 銀を有効成分とした新しい水稻種子消毒剤「シードラック水和剤」について. 農薬時代, 191:9~14.
- 青木一美・諏訪順子・杉山恵乃・西宮智美 (2015): オオムギ黒節病に対する雨よけ栽培による防除効果. 関東東山病虫研報, 62:175.
- 青柳和雄・酒井友慶・岩田和夫 (1980): オオムギ穂焼病の発生と被害. 北陸病虫研報, 28:84~86.
- 橋爪不二夫・藤田絢香・井上康宏 (2016): マルチウエルプレートを用いたムギ種子の簡便な黒節病菌保菌粒率調査法. 関西病虫研報, 58:99~102.
- 井上康宏 (2017): ムギ類黒節病による被害と防除研究. 植物防疫, 71:373~376.
- 三重県 (2011): コムギ黒節病対策技術マニュアル, 三重県小麦健全種子供給体制確立地域農業研究・普及協議会 :2~4.
- 森 充隆 (2017): ムギ類黒節病に対する効果的な種子消毒剤のスクリーニングとその防除効果. 植物防疫, 71:377~382.
- 森 充隆・井上康宏 (2014): オオムギ黒節病に対

- して防除効果を有する種子消毒法のスクリーニング. 日植病報, 80 (4) :320 (講要).
- 森 充隆・十河和博・鐘江保忠 (1999) : ハダカムギ種子からの選択培地と抗血清によるムギ類黒節病菌の検出. 日植病報, 65 (3) :362~363 (講要).
- 向 秀夫・土屋行夫 (1951) : 麦類の細菌病に就いて. 日植病報, 15 (1) :44 (講要).
- 酒井和彦・庄司俊彦・井上康宏 (2014) : コムギ黒節病の種子消毒. 日植病報, 80 (4) :320~321 (講要).
- 酒井和彦・庄司俊彦・植竹恒夫 (2016a) : 金属銀水和剤による種子消毒はコムギ黒節病の病徴抑制に有効である. 日植病報, 82 (1) :29 (講要).
- 酒井和彦・植竹恒夫・庄司俊彦 (2016b) : コムギ黒節病の種子消毒. 関東東山病虫研報, 63:8~13.
- 島田 峻・青木一美・西宮智美 (2016) : 金属銀水和剤によるムギ類種子伝染性病害に対する種子消毒の効果. 関東東山病虫研報, 63:128(講要).
- 高松 進 (1983) : 昭和54年に福井県で新発生したオオムギ黒節病について. 北陸病虫研報, 31:77~78.
- 上田 進・土居隆洋 (1989) : 愛媛県で発生した二条大麦の黒節病について. 四国植防, 24:17~20.
- 山川智大・黒田克利・橋爪不二夫・鈴木啓史・松本憲悟 (2011) : 小麦種子の黒節病菌低減化を目的とした温室での種子生産について. 日作学紀, 80:94~95.
- 吉田桂輔・吉村大三郎・池田 弘 (1979) : オオムギ黒節病に関する研究 第1報 播種時期と発病の関係. 日植病報, 45 (4) :559 (講要).