

春播小麦「ハルユタカ」におけるムギキモグリバエの発生被害実態と防除対策

I. 上川地方における「ハルユタカ」の低収要因

中尾 弘志^{*1} 土屋 俊雄^{*2} 秋山 安義^{*3}

1980年代後半、上川地方で生じた春播小麦「ハルユタカ」の低収現象について現地調査を行い、播種時期など栽培法との関連を検討するとともに、ムギキモグリバエの発生・加害の実態調査と、薬剤防除による増収の検討を行って、主因がムギキモグリバエの加害によるものであることを明らかにした。上川管内の収量は、網走、空知管内と比較して明らかに低く、北部にいくほど低収であった。播種量、施肥量、土壌水分の改善による顕著な増収は認められなかった。播種時期が遅くなるほど収量は低くなった。上川管内では春まき小麦、秋まき小麦とも、ムギキモグリバエ成虫の発生量、幼虫の被害は多かった。幼虫の加害により茎心枯、出穂不能、傷穂、白穂の被害が発生するとともに、加害により茎数が異常に増加し、遅れ穂、未出穂茎が増加し有効穂率が低くなった。低収の主要因はムギキモグリバエの加害で、薬剤防除により収量は2～3倍となった。

緒 言

北海道では秋播小麦の連作による連作障害（土壌病害、雑草害）が1980年代から増加し、良質小麦生産上の大きな問題となってきた。このために計画的な輪作体系を組む必要から、春播小麦の導入が注目され1985年には短強稈、多収品種の「ハルユタカ」が普及に移された。その作付は増加傾向にあったが、上川支庁管内では1987年および1988年に遅れ穂の発生と登熟不良から、低収と品質低下が著しく春播小麦栽培上の大きな問題となっ

た。本品種は奨励品種決定基本調査（以下奨決基本調査と記す）においても、上川農試では中央、十勝、北見農試と比較して稈長は短く、穂数は少なく、収量は著しく劣っていた⁴⁾（表1）。この要因として水分ストレスなどが指摘されていた。本研究では春播小麦「ハルユタカ」に見られる生育異常（異常分げつ）と低収の関係を解析し、これらに対してムギキモグリバエ *Meromyza nigriventris* Macquart による被害が大きく関与していることを明らかにしたので、その結果を報告する。

表1 奨励品種決定基本調査成績（尾関ら1988を改変）

試験場所	稈長 cm	穂長 cm	穂数 本 / m ²	子 実 重 (kg/10a)				
				1981	1982	1983	1984	平均
中央農試（長沼町）	82	7.9	504	194	234	390	285	276
十勝農試（芽室町）	80	8.0	481	219	337	325	148	257
北見農試（訓子府町）	81	8.1	481	236	370	405	272	321
上川農試（士別市）	64	7.3	361	118	104	154	119	124

試験方法

1. 上川支庁管内における「ハルユタカ」の収量実態

1985年から1987年に上川支庁管内で現地試験を実施し、結果を取りまとめ、収量の地域性を調査した。あわせて、低収要因に関する生産者、普及員等からのコメントをまとめた。

^{*1} 北海道立上川農業試験場, 078-0397上川郡比布町（現：北海道立中央農業試験場, 069-1395夕張郡長沼町）
E-mail: seika@agri.pref.hokkaido.jp（編集委員会事務局）

^{*2} 同上（現：061-1371 恵庭市）

^{*3} 同上（現：068-0812 岩見沢市）

2. 栽培法改善による増収の検討

栽培法改善により増収するかを確かめるため以下の試験を実施した。

(1)施肥量と播種量

1987年に上川農試畑作園芸科圃場（士別市）で以下の区を設定し茎数、穂数、収量などを調査した。

施肥量：標準（窒素9kg/10a），1.5倍区

播種量：標準，1.5倍，2.0倍区

(2)水分条件と生育・収量

1990年に上川農試畑作園芸科圃場（士別市）で実施した。雨よけハウスにより降雨を遮断し，所定期間を干ばつ状態にし，干ばつ時期・期間が茎数・穂数・収量などに及ぼす影響を調査した。処理終了後は適宜灌水を行い，干ばつ状態を解消した。

干ばつ期間0.5ヶ月：（T1：5/16～6/1，T3：6/1～6/15，T5：6/15～7/3，T7：7/3～7/23，T9：23～8/3の5区

干ばつ期間1ヶ月：（T2：5/16～6/15，T4：6/1～7/3，T6：6/15～7/23，T8：7/3～8/3）の4区

全期間灌水區，自然条件區：各1区

なお，5月28日～6月27日までムギキモグリバエを対象に計6回殺虫剤散布（以下防除と略記する）を実施。

(3)播種時期と生育・収量

①現地試験

1987年に上川，留萌管内の現地圃場で，早播き，標準播種，遅播きでの収量を比較した。なお，一部の圃場ではムギキモグリバエを対象に防除を実施した。

②旭川市における試験

1989年に上川農試圃場で，播種時期を4月13日（早播き），28日（標準），5月11日（遅播き）とし生育・収量を調査した。

③士別市における試験

1989年に上川農試畑作園芸科圃場で，播種時期を5月3日（早播き），11日（標準），17日（遅播き）とし生育・収量を調査した。なお，ムギキモグリバエを対象にEPN乳剤を5月28日～6月27日まで計6回散布した。

3. ムギキモグリバエの発生被害実態

地域や栽培条件の違いによりムギキモグリバエの発生，被害に差があるかを確認するため，以下の調査を実施した。

(1)成虫の発生実態

1989年6月中旬に上川，空知管内の麦類（春播小麦，秋播小麦，二条大麦，えん麦）で，捕虫網によるすくい取り法で成虫の発生状況を調査した。

(2)幼虫による被害

西島²⁾により被害型を以下のように区別し，被害茎率，有効穂率は以下のように算出した。

茎心枯：茎内に侵入した幼虫の加害により茎内に幼穂が認められず茎が枯れる。

出穂不能：穂の1/3以下しか出穂していない。

白穂：出穂するが，穂程の傷から上部が黄変する。

傷穂：麦程に傷はあるが，穂は枯死しないで出穂する。

葉鞘内で幼虫の加害を受けた部分は欠粒となる。

被害茎率：（茎心枯＋出穂不能＋傷穂＋白穂）／総茎数
有効穂率：有効穂数／総穂数

①現地ほ場における被害実態と生育状況

1988年に上川管内の「ハルユタカ」栽培現地ほ場で，畦長50cmを刈り取り，西島（1954）が示した被害型別の被害実態と生育状況を調査した。なお，サンプルが小さいため，白穂は含まれない。

②上川，網走管内現地圃場における春期麦類の被害

1989年，条播ほ場は30～50cm，散播ほ場は幅5cm×30cmについて幼虫による被害により枯れている茎数を調査した。

③上川，網走管内現地圃場における秋播小麦の秋期の被害

1989年，条播ほ場は30～50cm，散播ほ場は幅5cm×30cmについて幼虫による被害により枯れている茎数を調査した。

④秋播小麦の播種時期とムギキモグリバエの発生および被害（上川農試圃場：旭川市永山）

1990年，播種時期を早播き（8月29日），適期播種（9月5日），遅播き（9月12日）とし成虫数，産卵数および被害状況を調査した。

4. ムギキモグリバエの食害が小麦の生育・収量に及ぼす影響

(1)春播小麦の生育・収量への影響

1989年，1990年の2ヵ年，上川農試畑作園芸科圃場（士別市）で「ハルユタカ」，「ハルヒカリ」を栽培し，被害型別の被害調査，生育調査，収量調査を実施した。ムギキモグリバエの影響を確認するためEPN乳剤による防除区，無防除区を設置した。

1989年（5月1日播種）：5月24～7月1日に合計6回散布。

表2 播種時期および処理区別

品種	早播	標準播	遅播	防除時期・使用薬剤
	4/13	4/28	5/11	
ハルユタカ	○	○	○	6/1,6/8:EPN1,000倍，
ハルヒカリ	-	○	-	6/13,6/19:PAP1,000倍

表3 現地試験における収量の地域性(上川管内)

地域	試験年次	圃場数	収量の範囲(kg/10a)								
			~100	~150	~200	~250	~300	~350	~400	~450	500~
北部	1985	3	1			2					
	1986	5			2		1	1	1		
	1987	4	1		2	1					
中部	1985	4			2		1		1		
	1986	1								1	
	1987	8	1		2	1		1	2		1
南部	1985	6				1		2		1	1
	1986	5							2	2	1
	1987	2					1				1
合計		38	3		8	5	3	4	6	4	1

表4 施肥量・播種量による生育・収量(1987年士別市)

処 理		発芽期 月日	出穂期 月日	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/m ²)	収量 (kg/10a)	千粒重 (g)
施肥量	播種量							
標準	標準	5/19	7/12	69	7.2	568	96	28.8
	1.5倍	5/19	7/12	67	7.2	583	94	28.4
	2.0倍	5/19	7/12	69	6.9	616	90	28.5
1.5倍	標準	5/19	7/12	71	7.7	597	120	28.4
	1.5倍	5/19	7/12	71	7.5	614	114	29.6
	2.0倍	5/19	7/12	70	7.6	613	114	28.9

標準施肥量：N9kg，標準播種量：340粒/m²

表5 干ばつ処理期間のpF値

処理 区別	干ばつ期間	5/16 ~ 6/1	6/1 ~ 6/15	6/15 ~ 7/3	7/3 ~ 7/23	5/16 ~ 6/1
T1	5/16 ~ 6/1	2.02	2.07			
T3	6/1 ~ 6/15		2.37	2.26		
T5	6/15 ~ 7/3			2.67	2.30	
T7	7/3 ~ 7/23				2.72	1.69
T9	7/23 ~ 8/3					2.63
T2	5/16 ~ 6/15	2.09	2.70	1.83		
T4	6/1 ~ 7/3		2.41	2.80	2.17	
T6	6/15 ~ 7/23			2.68	2.81	1.89
T8	7/3 ~ 8/3				2.81	2.77
全期間灌水區		1.82	1.96	2.08	2.23	1.64
自然条件區		1.91	2.28	2.79	2.85	2.60

pF2.7以上:乾燥状態，□は処理期間

1990年(5月9日播種)：5月28～6月20日に合計4回散布。

また、1991年に上川農試圃場(旭川市永山)で「ハルユタカ」の正常穂と幼虫の加害による傷穂の一穂当たりの収量を主穂、第1分げつ、第2分げつ、第3分げつ別に調査した。

(2)防除によるムギキモグリバエの発生、産卵、被害の推移に対する影響

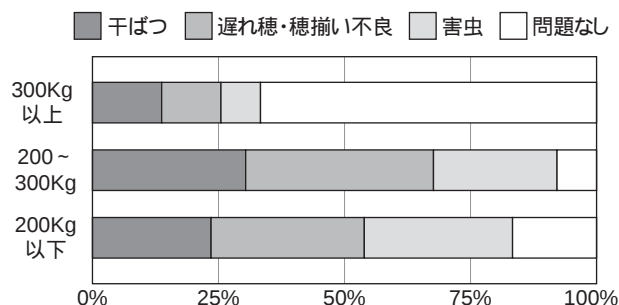


図1 「ハルユタカ」の低収要因に関する生産現場からのコメント(収量レベル別)

1989年に上川農試圃場(旭川市永山)で「ハルユタカ」、「ハルヒカリ」を栽培し、播種時期、防除の有無を表2のように設定し、ムギキモグリバエの発生推移等を調査した。

表6 干ばつ処理時期と生育・収量

処理区別	干ばつ期間	最大茎数 (数/㎡)	遅れ穂 (本/㎡)	(%)	穂数 (本/㎡)	千粒重 (g)	子実重 (kg/10a)	自然条件 区比
T1	5/16 ~ 6/1	609	51	10.2	424	38.7	448	116
T3	6/1 ~ 6/15	645	102	19.0	412	41.9	391	97
T5	6/15 ~ 7/3	744	51	12.3	394	41.2	380	94
T7	7/3 ~ 7/23	765	49	9.9	456	36.8	410	102
T9	7/23 ~ 8/3	707	38	7.0	477	38.1	446	111
T2	5/16 ~ 6/15	707	213	33.9	371	37.8	380	94
T4	6/1 ~ 7/3	791	118	28.4	282	43.8	312	77
T6	6/15 ~ 7/23	869	53	10.2	400	38.8	392	97
T8	7/3 ~ 8/3	773	60	12.2	418	36.3	432	107
全期間灌水區		864	44	7.4	417	38.7	463	115
自然条件區		833	38	7.4	399	38.8	403	100

表7 播種時期による収量差 (1987年)

市町村名	播種期	発芽期 (月日)	出穂期 (月日)	穂数 (本/㎡)	千粒重 (g)	収量 (kg/10a)	殺虫剤 散布回数
上川 北部	美深 早播	5/11	7/4	636	37.9	208	2
	標準播種	5/15	7/4	706	37.7	158	
	名寄 標準播種	5/10	7/1	548	36.8	140	2
	晩播	5/19	7/4	688	30.8	80	
	風連 早播	5/12	7/3	590	30.5	67	2
	標準播種	5/18	7/7	620	27.9	64	
中部	土別 早播	5/8	6/29	560	36.6	147	1
	標準播種	5/14	7/3	666	33.5	153	
	当麻 早播	5/17	7/5	467	27.3	78	3
	晩播	5/24	7/9	379	29.6	77	
	比布 標準播種	5/10	6/29	507	32.5	218	4
	晩播	5/16	7/4	490	32.1	193	
	旭川 早播	5/8	-	496	32.1	89	1
	(西神楽) 標準播種	5/12	-	493	37.6	100	
	(東鷹栖) 標準播種	5/8	6/26	646	35.7	319	0
	(永山) 標準播種	5/10	6/29	375	27.3	101	2
	(鷹栖) 標準播種	5/16	6/27	675	29.0	126	-
	(東旭川) 標準播種	5/10	7/3	760	31.4	312	1
南部	美瑛 早播	5/8	7/1	609	36.5	414	2
	晩播	5/13	7/7	532	37.7	381	
	中富良野 標準播種	5/19	6/29	441	34.6	219	2
留萌	遠別 標準播種	5/14	7/2	533	41.5	368	2
	羽幌 早播	5/13	6/29	520	39.5	222	3
	標準播種	5/21	7/4	515	28.1	183	
	留萌 早播	5/15	6/29	385	38.5	234	2
	標準播種	5/24	7/7	308	34.8	99	
	小平 早播	5/16	7/1	348	38.2	99	2
	標準播種	5/25	7/8	330	29.3	48	

試験結果

1. 上川支庁管内における「ハルユタカ」の収量実態

地域別、収量レベルごとの圃場数を表3に示した。同一地域内でも収量のばらつきは認められたが、地域間では上川南部から中部、北部の順に収量レベルが低下する傾向が認められ、北部では収量が400kg/10aを上回る圃場は認められなかった。現地からの収量別の低収要因に対するコメントを図1に示した。収量300kg/10a以下では遅れ穂・穂揃い不良が一番多く、次いで害虫、干ばつとなった。300kg/10a以上では遅れ穂、害虫の比率は低く、干ばつが一番多くなった。

2. 栽培法改善による増収の検討

(1)施肥量と播種量

播種量の1.5倍増による増収効果は認められなかった。施肥量の1.5倍増で収量は2割程度増加したが、収量は114~120kg/10aと極めて低いレベルに止まった(表4)。

(2)水分条件と生育・収量

干ばつ期間を0.5ヶ月としたT1, T3, T5, T7, T9区は、乾燥状態がそれぞれ4日、9日、17日、14日、7日間続いた。1ヶ月としたT2, T4, T6, T8区は、乾燥状態がそれぞれ20日、25日、35日、20日間続いた(表5)。しかし、自然条件区でも6月中旬以降から収穫期までやや乾燥状態であったため、最大茎数では差が認められたものの、穂数、子実重では大きな差が認められなかった。5月下旬~6月中旬が乾燥状態となったT2区、6月が乾燥状態となったT4区では穂数が減少し、自然条件区に対してそれぞれ93%, 71%になり、子実重も94%, 77%となった。干ばつ処理が穂数に影響しなかった他の区では、自然条件区と比較して子実重に明確な違いは認められなかった。また、全期間灌水区では自然条件区と比較して増収率は15%に止まった(表6)。

(3)播種時期と生育・収量

①現地ほ場

現地ほ場ではムギキモグリバエを対象に防除が実施されているが、防除の有無、回数にかかわらず上川、留萌管内とも同一地域内では早く播種したほ場の収量が高い傾向であった。また、上川管内では北部で収量が低い傾向であった(表7)。

②旭川市における試験

4月28日播種は、4月13日播種と比較して茎数が僅かに多く、草丈・稈長は小さかった。5月11日播種を合わせた播種期を比較すると、子実重は播種日が遅いほど低下する傾向があった。ただし、極端に早い4月13日播種

であっても、子実重144kg/10aは通常のレベルと比較して極めて低かった(表8)。

③士別市における試験

播種日が遅くなると、茎数は減少した。穂数は最も遅い5月17日播種で減少したが、5月3日、11日播種で大きな違いは認められなかった。稈長は遅い播種で低下したが、その程度は旭川市と比較して小さかった。収量は播種が遅いほど低下し、特に5月17日播種で大きく減少した。防除を実施しなかった旭川市と比較して収量レベルは高かった(表9)。

3. ムギキモグリバエの発生被害実態

(1)成虫の発生実態

成虫のすくい取り数は春播小麦および二条大麦で多く、秋播小麦でやや少なく、えん麦では認められなかった。上川管内で発生量は多く、空知管内では少ない傾向であった(表10)。

(2)幼虫による被害

①現地ほ場における被害実態と生育状況

ムギキモグリバエ幼虫の加害により被害茎率はいずれも70~80%となった。また、茎数は著しく多いが、遅れ穂が多く有効穂数は少なく、有効穂率は30%前後となった。被害型で最も多いのは茎心枯で50~60%に達し、ついで傷穂が15%前後であった(表11)。

②上川、網走管内現地圃場における春期麦類の被害

春播小麦の被害茎率は上川管内は18.5%であった。一方、網走管内では北見市、訓子府町などで被害が認められたが、平均被害茎率は1.4%と明らかに低かった。上川管内での被害が網走管内を上回る傾向は、二条大麦でも同様であった(表12)。

③秋播小麦の秋期における被害

上川管内の平均被害茎率は12.6%と高く、北部では17.5%とさらに高かった。網走管内は1.3%と低かった。茎数は上川管内の調査時期が10月3~5日と網走管内より早いにもかかわらず、37.8本/30cmと多かった(表13)。

④秋播小麦の播種時期とムギキモグリバエの発生および被害

茎数は10月上旬まで播種時期が早いほど多かったが、根雪直前の12月12日にはほぼ同数となった。幼虫による被害は早播きほど多く、遅播きで少なかった。なお、産卵は早播きでは発芽直後の9月5日から認められ、9月12~20日頃が最盛期であった。9月5日播種では9月12日から、9月12日播種では9月20日から産卵が認められ、最盛期はそれぞれ9月20日、9月27日であった。成虫はいずれの播種でも麦の発芽とともに飛来産卵し、9月中旬まで発生量も多かったが、10月になるとほとんどすくい取れなくなった(表14)。

表8 播種時期と生育・収量 (1989年旭川市)

播種日	茎数 (本/株)	草丈 (cm)	稈長 (cm)	子実重 (kg/10a)
4/13	6.8	46.4	40.1	144
4/28	7.0	35.4	29.6	59
5/11	-	-	-	35

表9 播種時期と生育・収量 (1989年士別市)

播種日	最大茎数 (本/m ²)	穂数 (本/m ²)	稈長 (cm)	子実重 (kg/10a)
5/3	682	396	81	359
5/11	611	397	75	349
5/17	573	349	72	284

表10 上川、空知管内における成虫の発生状況 (1989年)

調査地域 (市町村数)	秋播小麦		春播小麦		二条大麦		えん麦	
	調査圃場数	平均成虫数	調査圃場数	平均成虫数	調査圃場数	平均成虫数	調査圃場数	平均成虫数
上川管内(4)	6	18.7	7	129.6	1	23.0	1	0
空知管内(3)	4	4.0	6	36.9	-	-	1	0

すくい取り月日: 6/13-21; 20回振り

表11 現地圃場における幼虫被害実態と生育状況 (1988年)

調査地	圃場数	茎数 (本/m ²)	穂数 (本/m ²)	有効穂数 (本/m ²)	遅れ穂 (本/m ²)	被害茎率 (%)	被害型別被害茎率(%)			有効穂率 (%)
							茎心枯	出穂不能	傷穂	
比布	5	1161.4	577.4	201.0	152.2	69.3	48.8	5.2	15.3	34.8
士別	24	863.1	464.0	127.5	157.5	79.0	60.4	2.9	15.7	27.5
名寄	7	969.3	464.3	172.6	152.3	80.0	58.9	5.3	15.8	37.2

白穂は含まれず

表12 上川、網走管内における幼虫の被害状況 (1989年)

調査地域 (市町村数)	秋播小麦		春播小麦		二条大麦	
	調査圃場数	被害茎率(%)	調査圃場数	被害茎率(%)	調査圃場数	被害茎率(%)
上川管内(3)	-	-	3	18.5	1	23.0
網走管内(9)	1	0.0	14	1.4	3	6.3

調査月日: 6/30-7/4

表13 秋播小麦の秋期の被害 (1989年)

調査市町村(数)圃場数	(/ 30cm)	平均株数		被害株率		被害茎率		茎数 (本 / 30cm)
		(/ 30cm)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	
上川北部(5)	12	18.7	24.4	17.5	38.0			
上川中・南部(4)	12	21.4	12.1	7.6	37.7			
上川(10)平均	24	20.0	19.2	12.6	37.8			
網走(13)平均	33	19.4	2.2	1.3	29.4			

調査月日: 上川10/3-5, 網走10/11-12, 被害は茎心枯

表14 秋播小麦の播種時期とムギキモグリバエの発生、被害 (1990年)

播種期	株数/ m ²	茎数 / m ²				産卵数/茎				成虫数(頭/20回振り)						被害茎率(%)		
		9/20	9/27	10/4	12/12	9/5	9/12	9/20	9/27	9/7	9/14	9/19	9/26	10/4	10/16	9/20	9/27	10/4
8月29日	255.4	362.0	577.1	779.2	1446.2	0.015	0.130	0.24	0.11	17.2	4.0	14.8	4.0	0	0	12.8	15.9	14.8
9月5日	253.1	256.4	359.6	621.4	1600.7	-	0.050	0.05	0.08	-	4.8	10.0	4.8	0.6	0	2.7	7.7	6.8
9月12日	226.4	226.4	230.8	335.0	1476.5	-	-	-	0.08	-	-	4.8	6.8	0.6	0	0.0	0.4	0.3

被害は茎心枯

4. ムギキモグリバエの食害が小麦の生育・収量に及ぼす影響

(1)春播小麦の生育・収量への影響

1989年は6月12日、1990年は6月4日に初めて茎心枯の被害が確認された。ムギキモグリバエの加害によって茎数の異常な増加が認められた。防除区における最高分げつ期は6月上～中旬で、700～800本/㎡と適正な茎数が確保された。一方、無防除区は6月下旬～7月上旬まで茎数の増加が続き、900～1300本/㎡と極端に多くなった(図2)。被害茎率は無防除区で75～85%に達し、遅れ穂と出穂不能が多く、収量はいずれも防除区の1/3以下となった(表15)。なお、1990年調査で品種間に大きな差は認められなかった。傷穂の収量を茎の部位別に調査した結果、いずれも正常穂の約半分の収量で

あった。また、主稈と第一分げつでは一穂当たりの減収量がそれぞれ0.466g、0.331gと大きいことが明らかとなった(表16)。

(2)防除によるムギキモグリバエの発生、産卵、被害の推移に対する影響

薬剤散布期間中、薬剤散布による成虫密度の抑制効果はほとんど認められなかった。産卵は5月30日から認められ、産卵株率も防除の有無による違いはなかった。一方、被害は防除によって低減された。被害茎は6月12日に確認された後、無防除区では次第に増加したが、防除区では無防除区と比較して少なく推移した。「ハルユタカ」では防除の有無にかかわらず、播種が早いと茎心枯率は低く、遅播きほど高くなった。また、白穂の発生は早播きで多かった(表17)。

表15 ムギキモグリバエによる収穫時の被害と収量(土別)

年次	品種	防除の被害率 被害型別被害率(%)					茎数 / m ²	穂数 / m ²	未出穂茎数 / m ²	有効穂数 / m ²	遅れ穂数 / m ²	収量 (kg/10a)
		有無	(%)	茎心枯	出穂不能	傷穂						
1989年	ハルユタカ	○	-	-	-	-	560	509	51	429	80	361
		×	74.3	53.4	9.8	11.1	1022	375	647	216	160	117
1990年	ハルユタカ	○	-	-	-	-	453	407	47	320	22	347
		×	78.3	39.2	23.2	15.9	813	311	502	127	102	59
	ハルヒカリ	○	-	-	-	-	455	420	36	307	31	318
		×	85.2	56.1	14.4	14.7	747	218	529	71	40	78

1989年：5月1日播種，1990年：5月9日播種

表16 ハルユタカの正常穂、傷穂の1穂当たり収量(1991年)

主 稈		第1分げつ		第2分げつ		第3分げつ	
正常穂	傷穂	正常穂	傷穂	正常穂	傷穂	正常穂	傷穂
1.075 g	0.609g	0.886g	0.555g	0.502g	0.214g	0.281g	0.113g
	57%*		63%		43%		40%

*：対正常穂比率(18m²調査)

表17 ムギキモグリバエ成虫発生量、産卵、被害の推移(1989年旭川)

品種	播種期	防除の有無	成虫発生消長(頭/すくい取り10回)					産卵株率		茎心枯率(%)				茎数 / m ²	白穂率 (7/24) %
			6/1	6/8	6/12	6/14	7/1	(%)	6/13	6/19	6/27	7/4	7/13		
ハルユタカ	4/13	○	4.5	1.5	30.5	13.5	16.0	69.7	3.3	2.0	2.2	2.8	3.0	-	1.0
	4/13	×	5.0	1.0	55.0	29.0	30.0	68.7	2.7	7.0	11.0	12.3	13.3	-	1.6
	4/28	○	7.0	2.0	48.5	18.0	15.5	65.4	0.0	2.5	2.4	2.6	3.0	724.6	1.8
	4/28	×	5.0	1.0	44.0	19.0	21.0	55.2	8.6	11.6	18.7	21.0	23.2	1228.8	0.0
	5/11	○	4.0	2.5	25.0	11.5	20.5	57.0	0.0	5.4	2.8	6.6	11.2	-	0.5
	5/11	×	3.0	0.5	20.0	20.5	33.5	36.4	8.7	19.4	19.4	28.1	27.9	-	0.0
ハルヒカリ	4/28	○	4.5	2.5	53.0	19.5	27.0	62.3	1.3	0.9	0.8	1.3	6.4	915.8	1.5
	4/28	×	3.5	5.0	54.0	29.5	36.0	59.8	2.9	6.5	13.0	17.8	17.3	991.0	0.9

注) 成虫初発：5/12、産卵始め：5/30、心枯始め：6/12、白穂始め：7/4

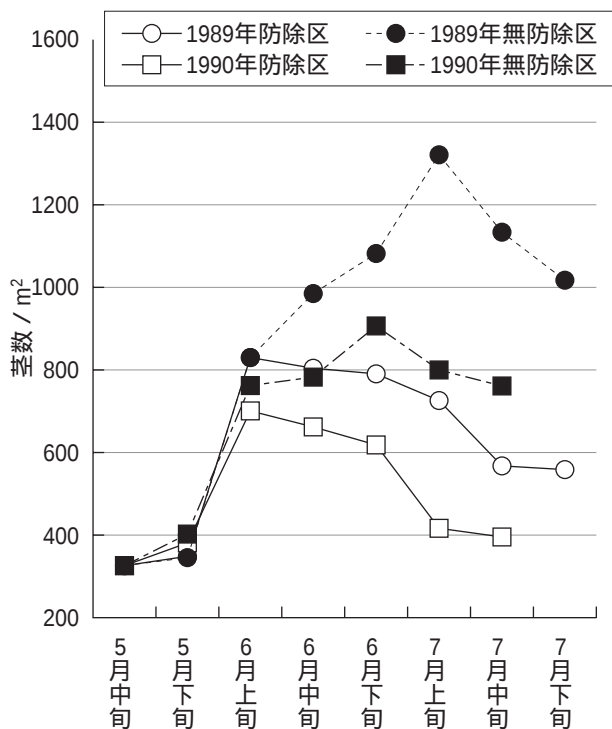


図2 ムギキモグリバエに対する防除の有無と「ハルヒカリ」茎数の推移

(試験場所: 上川農試畑作園芸科圃場: 1989年; EPN乳剤6回散布, 1990年; EPN乳剤4回散布)

収穫時調査では、防除区でも60%前後の茎になんらかの被害痕が認められ、標準播種期(4/28)の無防除区で「ハルユタカ」は95.6%、「ハルヒカリ」は82.5%の被害茎率であった。また、出穂率、健全穂率は「ハルユタカ」の無防除区で低い傾向で、播種時期が遅くなるにつれて大きく低下し、株当たりの茎数も無防除区は防除区の約2倍となった。一方「ハルヒカリ」では防除の有無で出穂率に大きな差はなく、株当たりの茎数の増加も無防除区では防除区の1.4倍程度であった。「ハルユタカ」で収量は播種が早いほど増加する傾向が認められ、

防除によって2～3倍の増収となった(表18)。

考 察

1985年～87年に上川地方で栽培された「ハルユタカ」の収量は、約3割の試験地で子実重が200kg/10a以下となり、上川農試での奨励基本調査と同様に低収であった。また、上川地方の北部は、南部と比較して概して低収であった。低収要因に関するアンケート調査では遅れ穂の発生や穂揃い不良、害虫、干ばつなどの影響が指摘された。「ハルユタカ」は品種特性として乾燥年や不良な土壌環境においては生育量が確保できず、有効穂数が少なくなり、増収効果が劣るとされている⁴⁾。これらのことから、上川地方における「ハルユタカ」の収量確保のための栽培法改善試験として、播種量、施肥量、播種時期を検討した。また、試験圃場の水分条件を変えて干ばつが収量に与える影響を調査した。さらに、害虫被害解析のため、ムギキモグリバエの発生実態と防除試験を行った。

士別市における播種量、施肥量試験では、播種量1.5倍区が標準区よりやや優ったが、いずれの区も120kg/10a以下の低収となり、これらの処理は低収の抜本的な解決には結びつかなかった。また、干ばつ処理では、6月の一ヶ月処理で自然条件区の77%の収量となったが、現地で見られるような極端な低収は再現されなかった。

上川管内のどの地域で栽培しても播種時期が早いほど収量は多い傾向が認められた。しかし、4月13日に極端な早期に播種した1989年の旭川市でも、収量は144kg/10aと著しく低かった。一方、収量が管内でも低い士別市では、同年ムギキモグリバエを対象に防除を実施したところ、播種時期が早い順に収量は多く、359kg/10a、349kg/10a、284kg/10aと大きく増加して

表18 収穫時における被害状況と収量(1989年旭川)

品種	播種期	防除の有無	被害茎率(%)	茎心枯(%)	出穂不能(%)	白穂(%)	傷穂率(%)		出穂不能率(%)	出穂率(%)	健全出穂率(%)	株当たり茎数	収量(Kg/10a)
							上部	下部					
ハルユタカ	4/13	○	59.4	1.7	11.4	0.0	17.7	40.3	21.1	54.3	37.4	3.5	294.0
	4/13	×	86.1	14.0	17.9	0.0	27.3	61.1	22.6	36.5	12.4	6.2	144.0
	4/28	○	65.1	3.7	12.1	0.0	16.8	48.2	21.1	51.1	27.6	3.8	190.0
	4/28	×	95.6	27.7	11.9	0.4	14.6	80.4	17.3	21.1	3.6	7.0	59.0
	5/11	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	53.0
	5/11	×	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35.0
ハルヒカリ	4/28	○	65.3	7.0	7.0	0.0	12.6	53.4	11.4	44.7	34.7	4.7	351.0
	4/28	×	82.5	11.3	16.7	0.0	30.9	53.5	13.4	41.2	16.3	6.7	219.0

注) 傷穂を被害痕の場所で分けた。被害は重複しているため被害茎率と一致しない。

表19 春播小麦品種別の出穂日と被害茎率

品種	平均出穂期	平均被害茎率%
農林3号	7/10	24.0
農林29号	6/28	20.7
農林75号	6/25	16.0

Nishijima(1960)より改変:1950-1953年の平均

いることから、「ハルユタカ」の著しい低収要因として、ムギキモグリバエが大きく関与していることが強く示唆された。

ムギキモグリバエの寄主植物として小麦、大麦、裸麦、ライ麦、シバムギ(ヒメカモジグサ) *Agropyrum repens* (L.), カモジグサ *Agropyrum rtukushiense* (Honda), オオスズメノテッポウ *Alopecurus pratensis* L., ヤマアワ *Calamagrostis canescens* Trin., ハマチャヒキ *Bromus mollis* L., ウシノケグサ *Festuca ovina* L., ホソムギ *Lolium perenne* L., オオアワガエリ *Phleum pratense* L.などが知られている^{1) 2)}。孵化した幼虫が茎内に侵入し、内部の柔らかい組織を加害するため茎心枯となる。成虫の発生状況調査から、上川管内の発生量は空知管内と比較して秋播小麦、春播小麦とも極端に多く、二条大麦でも発生が多いことが明らかになった。また、幼虫による春期の被害調査でも、春播小麦の被害茎率は網走管内より明らかに高かった。1988年の比布町、士別市、名寄市の現地被害状況調査で被害茎率は70%を超え、有効穂率の減少が収量減をもたらしていることが明らかにされた。一方、秋播小麦の秋期における被害は上川管内で網走管内より明らかに多かった。上川管内では播種時期が早いことから、調査時期が早いにもかかわらず茎数は網走管内より多かった。播種時期別の被害調査でも、産卵は発芽直後から認められ、早播きほど被害茎率が高く、早播きした秋播小麦は好適な寄主となっていた。本種幼虫は茎内で越冬することから、秋播小麦の茎数が産卵、加害時期に多いことは越冬にも好適と考えられる。

「ハルユタカ」は生育量が確保できない場合には「ハルヒカリ」対比の増収率が低くなることが指摘されているが⁴⁾、本研究では栽培条件や水分条件を改善しても収量は回復せず、その一方で、ムギキモグリバエ防除により異常分げつ茎数が減少し、収量が3倍以上に増加したことから、「ハルユタカ」の極端な低収の主要因はムギキモグリバエの加害によることが明らかになった。ムギキモグリバエの加害による傷穂の収量は、正常穂の約半分程度であることから、収量の主要な部分占める主稈と第1分げつの被害を防ぐことが収量確保のために重要なことが示唆された。

上川管内は多雪地帯のため、秋播小麦が少雪地帯より

早い9月上・中旬に播種されることから、ムギキモグリバエの越冬量が多く、翌春の多発生につながっている可能性がある。また、雪解けも遅いため春播小麦の播種時期が遅くなり、特に北部でその傾向が高く、被害が多くなる一因と考えられる。Nishijima³⁾はムギキモグリバエで春播小麦の品種間の被害を比較し、出穂の遅い品種で被害が多いことを報告している(表19)。「ハルユタカ」は、それまで栽培されていた「ハルヒカリ」より成熟期は2日程度遅いため被害が助長されること、生育初期に主稈、第1分げつが加害されることで分げつ数が多くなり、「ハルヒカリ」より顕著に未出穂茎、遅れ穂が増える傾向があることも極端な低収の要因となっていたと推定される。

その後、現地では「ハルヒカリ」に対して防除が実施されるとともに、作付けされる春播小麦の品種構成も現在に至るまで徐々に変遷しているが、ムギキモグリバエは依然として小麦の重要害虫となっていることから、その発生時期、発生量、加害実態等をより詳細に把握し、適切な防除方法、散布回数などを明らかにする必要がある。

引用文献

- 1) Kanmiya, K. "A systematic study of the Japanese Chloropiedae (Diptera)". The memories of the entomological of Washington Number 11, 370pp (1983).
- 2) 西島 浩. "ムギキモグリバエの生態(予報)". 応用昆虫. 10 (3), 22-28 (1952)
- 3) Nishijima, Y. "Studies on the stem maggot, *Meromyza saltatrix* (Linne), with special reference to the ecological aspects". J. Fac. Agri. Hokkaido Univ. 51 (2), 381-449 (1960)
- 4) 尾関幸男, 佐々木宏, 天野洋一, 土屋俊雄, 前野真司, 上野賢司. "春播小麦新品種「ハルユタカ」の育成について". 北海道立農試集報. 58, 41-54 (1992).

Studies on the Occurrence and Damage of the Wheat Stem Maggot , *Meromyza nigriventris* Macquart on Spring Wheat Variety "HARUYUTAKA" and its Control

I . Factors Influencing the Yield Loss of "HARUYUTAKA" in Kamikawa District

Hiroshi NAKAO^{*1}, Toshihiko TSUCHIYA^{*2} and Yasuyoshi AKIYAMA^{*3}

Summary

To investigate the factors influencing yield loss of spring variety "HARUYUTAKA" in Kamikawa District, a field survey was conducted. Effects of cultivation practices and soil condition on yields, such as sowing time, planting density, nitrogen fertilizer application amount and soil water-deficit stress were studied. And the investigation of occurrence and damage of the wheat stem maggot and its chemical control were carried out.

Spring wheat yields in Kamikawa District were clearly lower than those in Abashiri or Sorachi District, and the yield potential of spring wheat in the northern area of Kamikawa District is lower than in the southern one. It was obvious that the yield gradually decreased with late sowing in spring. The yields did not increase markedly by improvement of cultivation practices in this study.

The occurrence and damage of wheat stem maggot in Kamikawa District was more prevalent than in Abashiri and Sorachi District. The type of the injury by larvae were classified into four types, "deadheart" , "non-heading tiller" , "injured head" and "white head" . The number of stems, delayed tillers and non-heading tillers were extraordinarily increased by the attack of larvae and therefore the rate of effective tillers were decreased.

It was proved that main factor influencing yield loss was the damage of the wheat stem maggot, and yield of "HARUYUTAKA" has increased to about twice or three times by the chemical control of this species.

^{*1} Hokkaido Kamikawa Agricultural Experiment Station, Pippu, Hokkaido, 078-0397 Japan
(Present: Hokkaido Central Agricultural Experiment Station, Naganuma, Hokkaido, 069-1395 Japan)
E-mail: seika@agri.pref.hokkaido.jp (Edit Committee of Publication in Hokkaido Pref. Agri. Exp. Stn.)

^{*2} ibid. (Present: Eniwa, Hokkaido, 061-1371 Japan)

^{*3} ibid. (Present: Iwamizawa, Hokkaido, 068-0812 Japan)