

イネカラバエの産卵習性及び 被害様相の2,3について

木 村 宏†

I 緒 言

イネカラバエは北海道南半部地方において多発生をみる水稻主要害虫の1つであるが、ほとんど全国にわたって分布しており、既に多くの先覚者によつて種々調査研究されているが、著者は1955年より3ヶ年にわたつて北海道立農業試験場渡島支場の水田圃場において、農林省の連絡試験として本虫の防除試験を拒当する機会があつたので、その際に本虫の産卵習性及び害相について若干の検討をすることができた。ここにはその2,3の点について報告したいと思う。

本試験については、東北農業試験場技官 湖山利篤博士、北海道農業試験場長桑山覚博士、北海道立農業試験場渡島支場長舟茂宜雄技師、同場荒木喜六技師をはじめ研究員の方々、北海道専門技術員遠藤和衛技師、北海道立農業試験場病虫部長成田武四博士、同病虫部の研究員に多大の援助と助言を賜つた。また本試験の調査には元北海道立農業試験場渡島支場佐藤謙技師（現在同場十勝支場）の助力に負うところが非常に大きかつた。本文に入るに先立ちこれらの諸氏に深謝の意を表する。

II 生活史の概要

イネカラバエの発生は北海道では東北地方と同様に2化であるが、その生活史は時期的に少し異なつてゐる。主として渡島地方における本虫の生活史の概要をのべると次のとおりである。

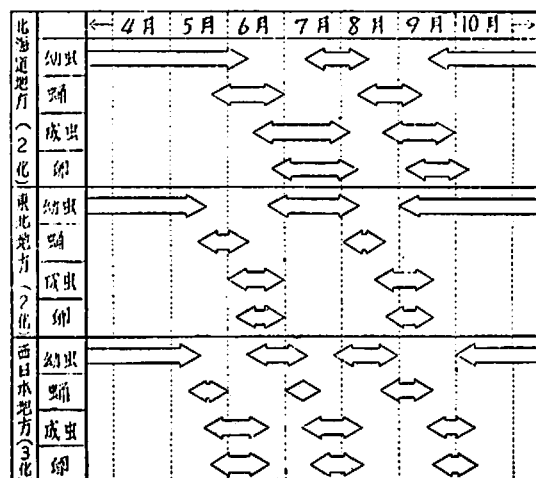
北海道における本虫の越冬寄主としては、スズメノテツボウ、ドジョウツナギ、チモシー、レツドトツブ、コムカゲサ等の禾本科雑草があげられているが（桑山、田中、1946⁸⁾）、なかでもコムカゲサに多く寄生するようである。しかし東北地方のヌカボにみられる集中的な寄生はみられないようである。

† 北見支場

これらの茎内で若令幼虫態で越冬した本虫は、翌春寄主植物体の生長とともに、嫩葉、幼穂を喰害しつつ老熟し、5月下旬頃よりこれら雑草の出穂とともに茎内を脱出して地際近くの葉鞘内に入つて蛹化する。羽化は6月中旬より見られ、しばらく雑草上にあるが、やがて水田に飛来して産卵を開始する。著者の調査によればその産卵期間は6月下旬より8月上旬までで、最盛期は7月中旬である。産卵後7～10日を経て孵化した幼虫は茎内に潜入してその成長点に達するが、その頃すでにほとんどの品種は幼穂形成期をすぎているので幼穂を喰害しつつ成長する。8月上旬より、老熟した幼虫は茎内を出て止葉の次の葉、またはその次の葉の葉鞘内部に入り葉舌近くに頭部を上にして垂直の位置に蛹化する。第2化期の成虫は8月下旬よりみられ、9月下旬まで、前記の禾本科雑草に飛来して産卵し、孵化幼虫は茎内に潜入して喰害し、そののち若令のまま越冬する。

いま筒井(1956)⁹⁾の東北地方及び西日本地方における本虫の生活史の模式図に北海道におけるそ

第1図 イネカラバエの各地における周年発生経過



れを加えて図示すると第1図のとおりである。

III 試験方法

1955年及び1956年に亀田郡大野町所在の渡島支場の水田圃場において本試験を実施した。

1955年展示圃として栽培された1品種約30m², 1株2本植, 株間×畦間15cm×30cmの標準耕種法による冷床苗代栽培のもの22品種について, 主稈20茎ずつを選んで3日ごとに産卵数と被産卵葉位について調査し, 被産卵葉位は止葉をnとし以下順次に下へn-1葉, n-2葉と止葉の出葉後, その位置を逆算した。

被害穂と無被害穂の比較は1955年標準耕種法による「南榮」, 「新榮」, 「南もち」, 「万太郎米」及び「早生光」の5品種について1品種約100m²を栽培し, 出穂後任意に10株ずつをえらんで主稈, 第1次分けつ茎, 及び第2次分けつ茎別に被害茎と無被害茎にわけて, それぞれ稈長, 穂長, 健全粒数及び総粒数について調査した。

被害茎と無被害茎の産卵時期別, 被害位置別の比較は1956年「南榮」を1株1本植の標準耕種法で約300m²を供試し, 産卵初期より3日ごとに調査して所定の卵以外はこれを除外し, 卵及び主稈

に印をつけて, 無産卵区, 主稈産卵区, 及び分けつ茎産卵区の3区を設け, 産卵時期は7月3日以前7月4日～7月11日, 7月12日以後の3産卵時期群に区分し, 稈長, 穂長, 健全粒数及び総粒数についてそれぞれ調査した。この際水稻への影響をできるだけ無くするために, 直接水田内に立入らぬように株間に杭を打つてこれに畦より板を渡し, かつ板に接する列を除外として次の列を調査の対象とした。

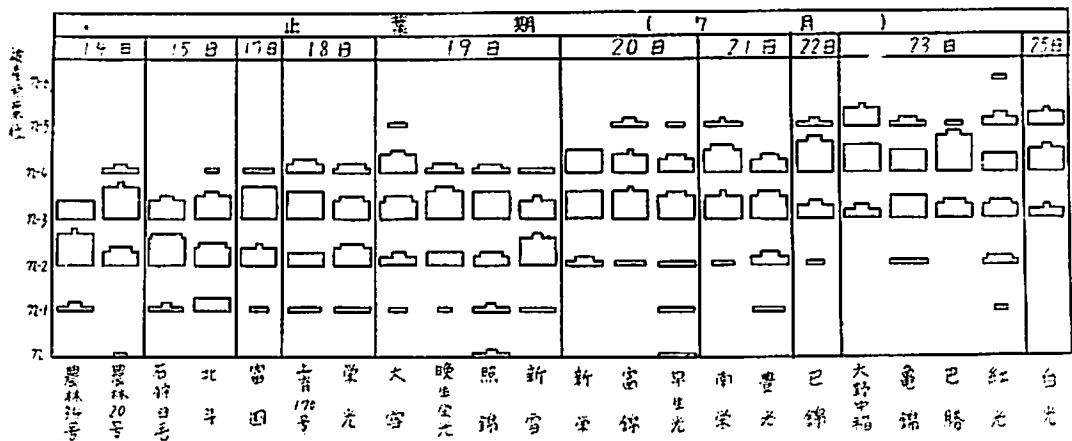
なお, 1955年のイネカラバエの発生は, 成虫第1化期の初産6月29日, 最盛期7月8日, 終産期7月31日で, 1956年は6月22日初産卵, 最盛期7月20日, 終産期は8月4日であつた。

IV 試験結果

1. 被産卵葉位と産卵数

第1化期のイネカラバエ成虫は前述のように6月下旬頃より水田に飛来して産卵を開始する。湖山(1938)のものべているが, 卵は葉うらに最も多く, 葉鞘これに次ぎ, 主として中央脈の葉舌近くに葉脈にそつて平行に産み付けられる。被産卵葉位の調査結果を, 品種別に葉当たり百分比をもつて図に示したのが第2図である。

第2図 被産卵葉位の葉当たり産卵数百分比(1955)



この図に明かなように, 被産卵葉位は止葉期のおそい品種(晩生種)ほど下位葉に多く産卵される傾向にあるが, 品種間差異はあまりないようである。品種当りの総産卵数も第1表に示すように最低12粒(「大野中稲」, 「巴まきり」)から最高35粒

(「晩生栄光」)で平均26.9粒であつた(いずれも20茎当り)。この年の成虫発生最盛期は7月8～10日で, この時期に大多数が産卵されるものと考ええると, 最も早く7月14日に止葉期に入つた「水稻農林34号」, 「水稻農林20号」では産卵最盛期には

n-1葉が最上位にあり、同様に7月25日に止葉期となつた「白光」ではn-2葉が最上位にあつた。したがつてどの品種も卵は産卵最盛期における最上位葉より下方3~4葉のものに多い。

葉当り及び茎当り産卵数は第1表に示したよう

に、葉当りでは1粒のものが最も多く84%を占め2粒15%, 3粒1%であつた。茎当りでも1粒のもの50%, 2粒のもの38%を示し、3粒は10%, 4粒は2%となつている。

第1表 葉当り及び茎当り産卵数 (1955)

品 種 名	被茎 産 卵数	止 葉 期	出 穂 期	被 産 卵 葉 数								総 産 卵 数
				1 葉当産卵数			1 茎当産卵数					
				1ヶ	2ヶ	3ヶ	1ヶ	2ヶ	3ヶ	4ヶ		
農 林 34 号 石 狩 林 20 北 斗 20 富 国 20 大 雪 20 上 育 170 栄 光 20 晩 生 20 照 錦 19 新 雪 20 新 栄 錦 20 富 栄 錦 20 南 栄 20 豊 光 20 早 生 20 巴 中 20 大 野 中 20 亀 中 20 巴 中 20 紅 白 20	本 20	月日 7.14	月日 7.24	茎 25	茎	茎 1	茎 13	茎 6	茎 1			ヶ 28
	20	7.15	7.25	23	2	1	14	2	4			30
	20	7.14	7.26	22	3		12	8				28
	20	7.15	7.26	30	1		9	10	1			32
	20	7.17	7.27	23	2		15	3	2			27
	20	7.19	7.27	24	1		14	6				26
	20	7.18	7.29	25	2		13	5	2			29
	20	7.18	7.29	22	3		13	6	1			28
	20	7.19	7.29	25	4		11	7	1	1		33
	19	7.19	7.29	28	1		10	7	2			30
	20	7.19	7.24	21	2		16	3	1			25
	20	7.20	7.27	15	5		15	5				25
	20	7.20	7.30	21	3		15	4		1		27
	20	7.21	7.30	19	1		15	3				21
	20	7.21	7.30	27	1		14	4	1	1		29
	20	7.20	7.31	24	1		14	6				25
	20	7.22	8. 1	19	5		12	7	1			29
20	7.23	8. 1	20	1		18	2				22	
20	7.23	8. 1	21	2			3	1			25	
20	7.23	8. 1	21				1				21	
20	7.23	8. 2	26	1		13	6	1			28	
20	7.25	8. 3	23	1		15	5				25	

2. 被害茎と無被害茎の比較

1955年に行つた被害茎と無被害茎の比較調査の結果を主程、第1次分けつ茎及び第2次分けつ茎別に示すと第2表のとおりで、これを主程分けつ茎に関係なく被害茎と無被害茎に取りまとめたのが第3表である。なお不稔粒数は調査の対象外としたので総粒数は無被害茎では健全粒数が、被害茎では健全粒数に被害粒数を加えたものがこれに概当する。

第3表をみると、稈長では「南栄」が最も短縮し「万太郎米」が少なく、ほかの3品種はほぼそ

の中間を示している。穂長及び健全粒数も同様の傾向を示しているが、被害穂における総粒数に対する健全粒数の割合は「南栄」が71%であるのに対しほかの4品種は84~86%を示した。これを第2表の主程、分けつ茎別にみると、以上の結果とは必ずしも一致せず、例えば稈長について主程では「早生光」「万太郎米」「新栄」「南もち」「南栄」の順であるのに対し、第1次分けつ茎では「万太郎米」「新栄」「南もち」「早生光」「南栄」の順で第2次分けつ茎では「新栄」「早生光」「南栄」「南もち」「万太郎米」の順となつている。

第2表 被害穂と無被害穂の主稈、第1次及び第2次分けつ茎別の比較 (1955)

品 種	項 目	主 稈					第1次分けつ茎					第2次分けつ茎				
		調査 本数	稈 長	穂 長	健全 粒数	総粒 数	調査 本数	稈 長	穂 長	健全 粒数	総粒 数	調査 本数	稈 長	穂 長	健全 粒数	総粒 数
南 栄	無被害茎	13	95.1	17.5	89.5		46	88.0	15.4	72.1		30	73.7	13.1	47.7	
	被害茎	6	79.0	15.2	44.2	70	16	74.2	13.3	45.1	60	12	62.9	11.3	37.7	45
	被害茎/ 無被害茎×100		83.1	86.9	49.4	78.2		84.3	86.4	62.6	83.2		85.3	86.3	79.3	94.3
新 栄	無被害茎	13	95.3	16.9	100.1		56	89.1	15.1	86.3		37	80.1	13.1	52.2	
	被害茎	7	88.5	15.8	68.6	80	25	79.2	13.9	51.7	65	13	75.1	11.7	28.6	30
	被害茎/ 無被害茎×100		92.9	93.5	68.5	79.9		88.9	92.1	59.9	75.3		93.8	89.3	54.8	57.5
南もち	無被害茎	11	98.9	20.0	128.2		54	91.8	17.9	93.9		27	80.1	15.4	59.9	
	被害茎	7	90.3	18.6	84.7	10.6	16	79.6	16.7	65.3	70	20	66.5	13.0	37.1	42
	被害茎/ 無被害茎×100		91.3	93.0	66.1	82.7		86.7	93.3	69.5	74.5		83.0	84.4	61.9	70.1
万太郎米	無被害茎	16	121.2	18.3	12.0		41	110.7	16.8	85.8		16	95.8	14.4	54.4	
	被害茎	3	106.0	17.8	108.3	120	8	102.7	16.0	68.8	77	7	73.0	12.6	42.0	47
	被害茎/ 無被害茎×100		87.5	97.3	90.3	100		92.8	95.2	80.2	89.7		76.2	87.5	77.2	86.4
早生光	無被害茎	14	87.6	16.4	77.8		50	77.8	15.2	87.6		47	70.1	13.0	41.9	
	被害茎	10	79.3	16.2	68.7	71	20	66.8	12.8	42.1	49	6	61.9	11.7	18.5	34
	被害茎/ 無被害茎×100		90.5	98.8	88.3	91.3		85.9	84.2	48.1	55.9		88.3	90.0	44.2	81.1

注) 被害茎/無被害茎×100の欄は%を示す。

第3表 被害穂と無被害穂の比較 (1955)

品 種	項 目	調査本数	稈 長	穂 長	健全粒数	総粒数
南 栄	無被害茎	89	cm	cm		
	被害茎	34	85.6	15.3	69.8	
	被害茎/無被害茎×100		72.0	13.3	42.3	59.3
新 栄	無被害茎	106	84.1	86.9	60.6	85.0
	被害茎	45	91.5	15.0	79.5	
	被害茎/無被害茎×100		80.9	13.8	49.6	58.3
南もち	無被害茎	92	88.4	92.0	62.4	73.3
	被害茎	43	90.3	17.8	94.0	
	被害茎/無被害茎×100		78.8	16.1	62.4	72.3
万太郎米	無被害茎	73	87.3	90.4	66.4	76.9
	被害茎	18	109.2	16.5	86.7	
	被害茎/無被害茎×100		98.9	15.5	73.0	81.3
早生光	無被害茎	111	90.6	93.9	84.2	93.8
	被害茎	36	78.7	14.9	69.1	
	被害茎/無被害茎×100		69.3	13.6	43.1	51.3
			88.1	91.3	62.4	74.2

注) 被害茎/無被害茎×100の欄は%を示す。

同一品種内の主稈と分けつ茎別に健全粒数を比較してみると品種によつていちじるしい差がみられ、例えば「南栄」では主稈<第1次分けつ茎<第2次分けつ茎の順で健全粒数割合が増加してお

り「万太郎米」、「新栄」ではその割合は主稈>第1次分けつ茎>第2次分けつ茎と全く逆の結果となつている。また「早生光」では主稈のみ健全粒数が多く、第1次分けつ茎および第2次分けつ茎

ともにその半分程度の健全粒数であつた。

3. 産卵時期別、主稈と分けつ莖別の被害莖と無被害莖の比較

1956年、「南栄」を用いて調査を行つた結果について、産卵時期別に示すと第4表のとおりであ

り、これを産卵時期別に関係なく平均値をもつて綜括すると第5表のとおりである。表中の標準比はいずれの表でも無産卵区の主稈および分けつ莖をそれぞれ対比せしめた。

第5表についてみると被害莖はかなりの減少を

第4表 産卵時期別及び被害位置別の被害莖と無被害莖の比較 (1956)

調 査 項 目			調査莖数	稈 長	穂 長	健全粒数	総 粒 数
無 産 卵	主 分 け っ 莖		56 ^本	96.9 ^{cm}	18.2 ^{cm}	98.8	
			677	81.8	15.5	73.8	
主 稈 被 害	7 以 前 の 産 卵 日	傷 主 稈	6	81.2	14.2	42.2	73.4
		同 標 準 比		83.8	78.0	42.7	74.3
		健 全 分 け っ 莖	88	86.7	15.5	76.4	
		同 標 準 比		106.0	100.0	103.5	
主 稈 被 害	7 7 産 卵 月 月 4 1 1 日 日 の 卵	傷 主 稈	8	88.2	14.5	56.9	87.4
		同 標 準 比		91.0	79.7	57.6	88.5
		健 全 分 け っ 莖	113	85.4	15.2	67.2	
		同 標 準 比		104.4	98.1	91.1	
分 け っ 莖 被 害	7 月 12 日 以 降 の 産 卵	傷 主 稈	8	87.3	15.5	62.5	85.5
		同 標 準 比		90.1	85.2	63.3	86.5
		健 全 分 け っ 莖	107	83.2	15.2	70.2	
		同 標 準 比		101.7	98.1	95.1	
分 け っ 莖 被 害	7 前 の 産 卵 日 以 降	健 全 主 稈	8	93.1	17.7	94.7	
		同 標 準 比		96.1	97.3	95.9	
		健 全 分 け っ 莖	84	81.4	14.4	65.5	
		同 標 準 比		99.5	92.9	88.8	
	7 7 産 卵 月 月 4 1 1 日 日 の 卵	傷 分 け っ 莖	16	68.8	12.2	29.9	46.2
		同 標 準 比		84.1	78.7	40.5	62.6
		健 全 主 稈	15	97.9	18.4	100.7	
		同 標 準 比		101.0	101.2	101.9	
		健 全 分 け っ 莖	182	83.6	15.5	69.3	
		同 標 準 比		102.2	100.0	93.9	
	7 以 降 の 産 卵 日	傷 分 け っ 莖	30	72.9	12.4	25.1	42.6
		同 標 準 比		89.1	80.0	34.0	57.7
		健 全 主 稈	24	92.4	18.2	95.2	
		同 標 準 比		95.4	100.0	96.4	
分 け っ 莖 被 害	7 月 12 日 以 降 の 産 卵	健 全 分 け っ 莖	230	83.0	14.5	66.7	
		同 標 準 比		101.5	93.5	90.4	
		傷 分 け っ 莖	51	74.8	13.5	42.0	58.0
		同 標 準 比		91.4	87.1	56.9	78.6

注) 同標準比の欄は%を示す。

第5表 被害位置別の被害茎と無被害茎の比較
(1956)

調査項目		調査 茎数	稈長 cm	穂長 cm	健全 粒数	総粒数
無 産 卵	主 稈	56	96.9	18.2	98.8	
	分 け つ 茎	677	81.8	15.5	73.8	
主 稈 被 害	傷 主 稈	22	86.4	14.9	56.2	84.9
	同 標 準 比		89.2	81.9	56.9	85.9
	健全分けつ茎	308	84.9	15.2	70.2	
	同 標 準 比		103.8	98.1	95.1	
分 け つ 被 害	健全主稈	47	94.7	18.2	95.3	
	同 標 準 比		97.7	100.0	96.5	
	健全分けつ茎	486	82.9	14.8	68.7	
	同 標 準 比		101.3	95.5	93.1	
	傷 分 け つ 茎	97	72.8	12.8	32.8	49.5
	同 標 準 比		89.0	82.6	44.4	67.1

注) 同標準比の欄は%を示す。

きたしているが、主稈あるいは分けつ茎の被害について、その被害茎数による影響は別にして考察すると被害を受けた場合同一株内の健全茎にはあまり影響がないようである。

第4表によつて産卵時期別にその被害をみると、主稈のみに被害を受けた場合早期の産卵による害が大きいようで、ほかの2期に比しいずれの調査でも標準比が小さくなつてゐる。また、同一株内の健全分けつ茎も早期のものほど標準よりやや増加の傾向を示すようで、特に稈長に大きく影響するものと考えられる。また、分けつ茎のみに被害を受けた場合は、同一株内の健全茎に対する影響は判然としない。

V 論議及び考察

湖山(1938)⁷⁾は秋田県地方におけるイネカラバエの生活史について詳細に報告しているが、産卵部位は水稻の地上より10cm位で第3～5葉に多いとのべている。湯浅(1942)¹⁰⁾によれば被産卵葉位は晩生種ほど下位葉に、早生品種ほど上位葉に産卵される傾向にあり、卵を産付する葉の範囲も茎の卵の多少も同一原因によつて支配されるものと考えられ、産卵選択性はないという。また、藤巻(1951)¹¹⁾は新潟県において、第1化期の苗代苗に対する本虫の被産卵葉位について調査し、上位

葉より3～4葉目に多いとしている。これらに対し著者の調査結果もよく一致している。すなわち被産卵葉位は早生種ほど上位葉に、晩生種ほど下位葉に多く、この葉位は産卵時期における最上位葉より3～4葉目に該当する。しかし品種による産卵選択性はないようである。

茎当りおよび葉当り産卵数についても湖山(1938)⁷⁾、湯浅(1942)¹⁰⁾と同様の結果を示した。

イネカラバエによる被害解析はすでに多くの報文に見受けられる。伊藤(1954)⁹⁾は4品種を供試して、圃場内より被害穂と無被害穂を各50茎選び穂長、穂重、健全粒数および1,000粒重について調査し、平尾(1955, 1956)¹²⁾は6品種を供試して薬剤散布による無被害区と無防除の被害区を設けて、両者の比較検討を行ない、布施(1956, 1957)¹³⁾は主稈のみ、あるいは主稈と分けつ茎に被害の場合について、主稈および分けつ茎別に被害穂と無被害穂の比較調査を行つてゐる。

いずれの場合も被害茎と無被害茎の比較では、イネカラバエの加害により稈長、穂長、総粒数、稃実粒数等の減少を認め、主稈、分けつ茎別では低節位ほど草丈、穂長、止葉葉身長、穂首長等に減少が見られる。著者の結果も同ように稈長、穂長、健全粒数の減少を認めたが、主稈、分けつ茎別ではむしろ「早生光」などでは低節位ほど被害の少ないものも認められた。この点については、ほかの4品種が中間型乃至穂重型の水稲であるのに対し「早生光」は穂数型の品種であるから、本調査のみでは考察をさけたい。

主稈のみあるいは主稈および分けつ茎の一部に被害穂を有する場合、ほかの健全茎に対する影響については、布施(1957)¹³⁾も調査を行つてゐるが、いずれの場合も被害株内の健全分けつ茎は無被害株のそれと、ほとんど変わりなく、補償作用は考えられないようである。前述のように著者の結果も補償作用については判然としなかつたが、被害茎の被産卵時期別にみるならば、7月3日(産卵初期～産卵最盛期前)までの被産卵茎の被害は大きく主稈被害区では分けつ茎にやや補償作用のある傾向がみられたが、分けつ茎被害区では健全主稈および分けつ茎のいずれにもかえつて減少の傾向が

あり、あまり判然としなかつた。早期被産卵のものほど被害の大きいのは、北海道では本虫の発生期には、ほとんどの品種は幼穂形成期をすぎているので、加害期間も長いと考えられる。

VI 結 論

水稻に対するイネカラバエの被産卵葉位が品種間に差がなく、熟期によつてほぼ一定であるならば、被産卵葉位によつて産卵最盛期を予測することはそれほど困難なことではない。1955年から1957年までの各品種の止葉期と本虫の産卵最盛期についてみれば、1955年は止葉期7月14～23日で、産卵最盛期は7月8～10日、1956年および1957年は両年とも止葉期7月18日～8月3日で、産卵最盛期は7月20日前後であるが、7月15日頃にも一つの発生の山が見られた。したがつて両者の関係はかなり高いものと思われる。そこで早生種では止葉の次の葉が出葉した時期、晩生種では止葉の次の次の葉の出葉期、いかえれば早生種では止葉期の5日前頃、晩生種では同じく10日前頃が産卵最盛期乃至同期直前と見て、防除時期の基準とすることができるとはならないかと推察される。しかしまだ調査年数も少なく、実際の場合には品種、調査場所等によつても異なるであろうから、今後の課題としてなお充分な検討を要するところである。

水稻の被害については、直接の被害茎の減少については判然としたが、被害株内の被害茎が、同一株内の健全茎へ影響することは当然考えられることで、被害茎率の少ないときは、影響が少なくほとんど変わらないかまたは幾分かの増加を示し被害茎率の高いときには逆に減少の傾向を示すように考えられる。本調査の結果では産卵時期による被害の差はあまり大きくないようである。

VII 摘 要

道立農試渡島支場において1955年および1956年の2箇年にわたり調査を行つた。

1) 被産卵葉位は早生種ほど上位葉に、晩生種ほど下位葉に多くなつてゐるが、これは産卵最盛期における最上位葉より3～4葉に多く産卵され

るためと考えられ、品種間差異はないようである

2) 葉および茎当り産卵数はいずれも1粒がもつとも多く、3粒以上の場合は稀れであり品種間差異は認められない。

3) 「南栄」、「新栄」、「南もち」、「万太郎米」および「早生光」の5品種について被害穂と無被害穂の比較調査を行つたが、「万太郎米」の減少率がもつとも少なく、「南栄」が多い傾向にあつた。また被害穂における総粒数に対する健全粒数の割合は「南栄」が少なく70%で、ほかの4品種はいずれも85%前後であつた。

4) 同一品種内の主稈および分けつ茎別の比較では一定の傾向を示さず、品種によつて異なつた。この点についてはなお検討を要する。

5) 被害茎の位置による被害穂と無被害穂の比較では、無被害穂に対する減少を認めたが、同一株内の健全茎に対してはあまり影響を示さなかつた。

6) 産卵時期別にみると被害の差はあまり大きくはないが、早期産卵のものほど被害茎の減少率が高い傾向を示したが、これは幼虫加害期間が長いと考える。

引 用 文 献

1. 藤巻 正司, 1951: 昭和25年度新潟県におけるイネキモグリバエの発生, 新潟農試通報, 3.
2. 布施 寛, 1956: イネカラバエの被害解析, 北日本病虫研会報, 7, 94.
3. 布施 寛, 1957: イネカラバエ加害稲の被害解析, 北日本病虫研会報, 8, 76.
4. 平尾重太郎, 1955: イネカラバエによる稲の被害解析, 北日本病虫研会報, 6, 97.
5. 平尾重太郎, 1956: イネカラバエによる稲の被害解析, 北日本病虫研会報, 7, 94.
6. 伊藤 佳信, 1954: 東京都下主要栽培水稻品種のイネカラバエによる被害の解析について, 植物防疫, 8, (2), 74.
7. 湖山 利篤, 1938: 秋田地方における稲稈蠅の生活史, 応用昆虫, 1, (2), 25.
8. 桑山 寛, 田中一郎, 1946: 水稻の病害虫, 柏葉書院.
9. 筒井喜代治, 1956: 西日本におけるイネカラバエの生態と最近の防除法, 農業及園芸, 31, (3), 449.
10. 湯浅 啓温, 1942: 稲稈蠅に対する稲の抵抗性の品種間差異並びにその機構について, 農業及園芸, 17, (9), 1199.