

## 肥料特に窒素の増施がイネカラバエの被害並びに発生に及ぼす影響

岩 田 俊  
(農林省北陸農業試験場)

### I ま え が き

害虫による作物の被害と肥料条件、とくに窒素肥料との関係については既に沢山の研究結果が報告されている。しかしその原則づけは決して易しいものではない。それらの中ニカメイチュウについては栄養生理学的にまで詳細に追究されつつあるが、イネカラバエについてはなお未解な点が残されている。

岡本氏はイネカラバエの発生が多くなつた原因の一つとして窒素肥料を多く施用するようになったことを挙げているが、戦後における硫安の消費量とイネカラバエの発生との相関は非常に密接であるという。ところが、本虫による被害と窒素肥料との関係を知ろうとした試験の結果は現在まで数氏によつて報告されているとはいえ、それらはまだ必ずしも一致しているとは言えないようである。

従つて筆者もまた窒素肥料の増施がイネカラバエの発生にどのような影響を与えるかを知ろうとして圃場試験を行つたところ、その結果は今までの報告とは更に異つたものとなつた。そこで現在までに報告された此種の場面の研究結果を総説し、また筆者による研究結果を紹介して、それぞれの結果における異同点が何によるかを総合的に考察することも、この種の場面の問題をなるべく正しく理解し研究を進展させる上に有意義であろうと考えた。この点に関して小文が多少とも参考となれば幸である。本文に入るに先だち、有益な御意見と原稿の御校閲をいただいた田村市太郎氏に厚く御礼申し上げる。

### II 現在までの報告の要点的紹介

(1) **最初の報告** <sup>8)</sup> 古く湯浅氏は秋田県において施肥量の変動がイネカラバエによる傷穂率に及ぼす影響を試験した結果「その成績は極めて錯雑しており、容易に一定の傾向を把握することが困難であるが、結果を第1表のように整理すれば傷穂率を変動させることは確実であると思われ、多肥区、無磷酸区、無加里区では傷穂率が高くなり、無肥料区、無窒素区では傷穂率が低くなる傾向も見えないこともない。しかし肥料の影響の要因は現在では未だ推測の域を脱することができない」と結論している。

第1表 肥料が傷穂率に及ぼす影響  
(表中の数字は品種数) (湯浅, 1952)

*	多 肥	無 肥	無 N	無 P	無 K
+	11	6	7	13	12
-	6	15	11	6	3
±	13	9	12	11	15

\* 試験は2区制で行われ

＋は2区とも傷穂率が増加したもの

－は2区とも傷穂率が減少したもの

±は2区において傾向が相異したもの

(2) **中国地方における岡本氏の研究** <sup>9)</sup> 岡本氏は島根県赤名或は姫路において多年施肥量と第2化期イネカラバエの被害との関係を試験してきた。それらの試験項目の数は多く、その結果も複雑しているが、施肥量を多くすると被害が多くなつた場合もあり、また全施肥量を変えても或は要素別に施肥量を変えても被害に差のみられなかつた場合もある。

それらの中、基肥と追肥の割合及び追肥の回数を種々変えた試験の結果では、追肥の割合を多くする程、またその分施肥回数を多くする程被害が多くなる傾向があつた。ところが全量基肥とすると無肥、普通肥(堆肥300貫、硫安3貫、過磷酸石灰5貫、硫酸加里2貫)及び多肥(普通肥区の2倍)の間で第2化期の被害発現過程に差がみられなかつた。

これらの試験を通じて同氏は、肥料と第2化期被害との関係は要するに第2化期成虫出現期に稲が肥料を多く吸収して葉色が濃くなつていれば被害が多くなるが、肥料を増施してもその時期の葉色が濃くなければ被害は多くならないようであるといつている。これは第2化期には肥料を多く吸収し、葉色の濃い稲に成虫が多く集まつて産卵するためであるという。従つて7月頃窒素過多の状態にしないことが本虫の被害軽減上有効な手段であると結論している。

(3) **秋田県における湖山氏の研究** <sup>3)</sup> 湖山氏は秋田県大曲において肥料3要素の影響をしらべた。その結果は窒素施用量が増す程傷穂数は漸増し、加里の多用は逆に傷穂数を漸減させる傾向が見られたが、傷穂率には影響はなかつた。

同氏の調査によれば、坪当総茎数と総産卵数の間には +0.92 という高い相関係数がえられ、総茎数の増加と総産卵数の増加は非常に密接であつた。従つて窒素肥料の影響も結局窒素多施によつて産卵時の茎数が増加し、それに伴つて産卵数も増加するために傷穂数が多くなるが、全穂数も増加するので傷穂率では差がなくなるのであると考察している。

(4) 北陸農試における試験結果 北陸農試においては以前に害虫研究室と水稲育成研究室でこの問題をとりあげた。まず害虫研究室の結果を紹介しよう。多窒素区は反当分量で窒素2.2貫、磷酸1.4貫、加里1.2貫、無窒素区は窒素無施用の他は前区と同量とし、これらを全量基肥としたところ第2表のような結果がえられた。

第2表 多窒素及び無窒素栽培における産卵及び傷穂の相違 (100株調査) (北陸農試害虫研究室)

品 種	肥料	茎数	卵数	産卵	産卵	穂数	傷穂	傷穂	
				茎数	茎率		数	率	
				%				%	
改 良	多 N	2254	658	543	24.1	1648	304	18.4	
	無 N	1132	432	317	28.0	934	257	27.5	
愛 国	多 N	2828	640	540	19.1	1824	416	22.8	
	無 N	1547	509	394	25.5	1274	446	35.0	

備考：栽植密度は1尺×6寸(坪60株)

この結果に対して飯島氏等<sup>1)</sup>は窒素の多施は産卵数及び産卵茎数を増加するが、それは多窒素によつて産卵対象個体である茎数が増加するためであるといひ、また傷穂数は改良愛国では多窒素区の方が多いが農林21号では反つて少くなつてるところから、幼虫の發育は別個の場面に属する複雑な諸関係によるのであらうといつてゐる。なお第2表によれば改良愛国でも多窒素区は穂数が増加するために傷穂率では逆に無窒素区より低くなつてゐることがわかる。次に、水稲育成研究室の試験結果は末次等<sup>2)</sup>によつて報告されている。それによれば品種は抵抗性の弱いヤチコガネと強い北陸62号が使われたが、

第3表 肥料の多少及び栽培密度が第2化期イネカラバエの産卵数及び傷穂率に及ぼす影響(末次等, 1958)

区	坪当施量(匁)			坪 当 株 数	坪 当 10株当 産卵数	坪 当 産 穂 数	坪 当 傷穂数	傷 穂 率 (%)
	N	P	K					
標 準	23	23	10	80	11	841	76	9.0
少肥密植	14	14	6	120	7	636	61	9.6
多肥標植	42	42	18	80	13	1019	101	9.9
多肥疎植	42	42	18	40	64	704	113	16.1

備考 品種はヤチコガネ  
N, P, Kはそれぞれ硫酸, 過磷酸石灰, 塩化加里で全量基肥

北陸62号では多肥区の傷穂数も非常に少く、少肥区と差がなかつたので、ヤチコガネの結果だけをここに紹介すると第3表の通りである。すなわち多肥疎植栽培をするところと産卵数は著るしく多くなり、傷穂数も傷穂率も増大する。ところが栽植密度が等しい多肥標植区と標準区とを比較すると産卵数では多肥区が多いとまではいいきれないが、傷穂数では多くなつた。しかし穂数も多くなるために傷穂率では標準区とあまり差がなくなつた。

### III 筆者の行つた試験成績<sup>\*)</sup>

以上に紹介した研究は主として被害が多くなるかどうかという面から肥料の問題を追究したものであつた。従つて本虫3化地帯における試験は専ら傷穂を作る第2化期を対象として行われた。それらに対して筆者は窒素肥料の多施がイネカラバエの発生を増大する要因となるか、またなるとすればどのような機作によるものかを明らかにする目的で、窒素肥料増施の問題をとり挙げた。この目的のためには第1化期についても調査を行う必要がある。しかし試験方法が適正を欠いたため、第1化期の試験結果は紹介するに足るものとはならなかつた。従つてここには第2化期の試験から得られた結果だけを報告するにとどめる。

#### (1) 試験方法

試験区の種類は次の通りであるが、これは既に紹介した末次等<sup>2)</sup>の試験区の種類とよく似てゐる。

- i) 無肥料密植区 坪当120株(5寸×6寸)
- ii) 無肥料標植区 " 60株(1尺×6寸)
- iii) 多窒素標植区 " 60株( " )
- iv) 多窒素疎植区 " 30株(1尺×1.2尺)

各区の面積は8坪で、番外を除き各区には農林1号(早生, イネカラバエ抵抗性中弱), ギンマサリ(中早生, 中弱), シロガネ(中生, 弱)の3品種が各2坪ずつ栽植された。それらの播種日は4月30日, 移植日は6月2日であつた。多窒素区は基肥として反当硫酸14貫, 過磷酸石灰6貫, 塩化加里3貫を, また追肥として硫酸だけ反当6貫を7月25日に施用した。調査は各区について産卵及び傷穂を, また無肥料標植区及び多窒素疎植区において被害發現過程の調査を行つた。

(2) 第2化期の産卵 農林1号とシロガネは8月2日(産卵期間の末期)ギリマサリは8月6日(産卵終了期頃)に各区の各品種 $\frac{1}{2}$ 坪に相当するだけの株数を抜取つて産卵調査を行つた。この時期にはすでに脱落した卵もあつたようであるが、これらは数には入つていない。えられた結果は第4表の通りである。

\*) この成績の要旨は昭和33年2月富山市における北陸病害虫研究会で報告した。

第4表 肥料及び栽植密度が第2化期イネカラバエの産卵に及ぼす影響

区	品 種	% 坪 産卵数	% 坪 産卵茎数	1 茎当 産卵数	% 産卵茎率	
無肥料 密植	農林1号	219	87	111	0.51	39.7
	ギンマサリ	197	92	137	0.70	46.7
	シロガネ	191	84	108	0.57	43.9
	平均	202	88	119	0.59	43.8
無肥料 標植	農林1号	161	105	162	1.00	65.2
	ギンマサリ	157	112	170	1.08	71.3
	シロガネ	109	78	130	1.19	71.6
	平均	142	98	154	1.09	69.4
多窒素 標植	農林1号	254	81	93	0.37	31.9
	ギンマサリ	225	80	96	0.43	35.6
	シロガネ	215	57	68	0.32	36.5
	平均	231	73	86	0.37	31.3
多窒素 疎植	農林1号	174	111	172	0.99	63.8
	ギンマサリ	160	103	175	1.09	64.4
	シロガネ	160	103	156	0.98	64.4
	平均	165	106	168	1.02	64.2

第4表によれば1/10坪内の産卵数及び産卵茎数の3区平均値は多窒素疎植区が最も多く、無肥料標植区もそれに次いで多い。しかし無肥料密植区はずつと少く、多窒素標植区は最も少ない。そして1/10坪内の茎数と見比べると、多窒素疎植区、無肥料密植区、多窒素標植区はこの順に茎数は増加しているのに産卵数及び産卵茎数は減少している。すなわち負の相関々係があるが、茎数の最も少ない無肥料標植区は多窒素疎植区より産卵数及び産卵茎数はかえって少ない。

次に1茎当産卵数及び産卵茎率では茎数の最も少ない無肥料標植区が僅かの差で最高で、以下多窒素疎植区、無肥料密植区、多窒素標植区と茎数が多くなるにつれて低くなる。すなわち、1茎当産卵数及び産卵茎率は茎数と負の相関があるわけである。

なお、品種別に見た場合はギンマサリは他の2品種より全区で僅かに産卵数が多い。これは調査日が遅かつたためかも知れないが有意な差ではなからう。

以上の結果から産卵は肥料によるよりもむしろ面積当りの茎数(茎数密度)に左右されるところが大きいことがわかる。

(3) 傷穂数及び傷穂率の差 各区の各品種それぞれ1/2坪に相当する株数を抽出して傷穂調査を行つた結果は第5表の通りである。

第5表 窒素増施及び栽植密度が第2化期イネカラバエの傷穂率に及ぼす影響

窒素肥料	坪当栽植 株数	調査 株数	農林1号			ギンマサリ			シロガネ		
			穂数	傷穂 数	傷穂 率	穂数	傷穂 数	傷穂 率	穂数	傷穂 数	傷穂 率
無 肥	120	60	595	41	6.9	468	23	4.9	417	67	15.1
	60	30	408	103	25.2	277	40	14.4	291	88	30.3
多 窒	60	30	705	32	4.5	580	59	10.2	541	100	18.5
	30	15	490	114	23.3	534	118	22.1	421	209	49.6

備考：調査株数は1/2坪株数である。

第5表によれば1/2坪当りの穂数、傷穂数及び傷穂率は各区で非常に異つている。そしてギンマサリとシロガネでは傷穂数でも傷穂率でも多窒素疎植区が最高で、無肥料密植区は最低である。また同じ標植区でも多窒素区は無肥料区より傷穂数は多い。第4表に示されるように1/10坪当産卵茎数は無肥料標植区の方が多窒素標植区より少し多かつたことから考えると、多窒素区の方が産卵より傷穂を作るまでの死亡率が低いらしいことが想像される。しかし傷穂率では多窒素区は穂数が多いために無肥料標植区より低くなつた。ところが農林1号は以上2品種とは趣を異にし、多窒素区よりもむしろ無肥料区の方が傷穂率が高いような傾向がうかがわれ、更に無肥料密植区と多窒素標植区では被害が非常に低いことがわかる。

(4) 産卵茎のみについての被害の出現率 次に前項に示されたことを予め目印をつけておいた産卵茎だけについて調べた被害の出現状況によつて更に明確にすることにした。無肥料標植区及び多窒素疎植区の各品種について、8月1日に産卵茎の指定を行つた。指定株数は無肥料区は各品種10株ずつ、多窒素区はギンマサリは4株その他は5株で、指定茎数は各品種約70~90茎であつた。出穂後幼虫が蛹化したと思われる時期を見計つて株を刈取り、指定した茎だけについて被害葉及び傷穂の出現状況、虫の存否を調査した。その結果は第6表の通りである。

まずギンマサリとシロガネについては、被害出現率でも傷穂出現率でも無肥料区より多窒素区の方が高くなつた。すなわち孵化幼虫が茎内に食入して被害を最初に出現させるまでの死亡率も、たも被害を出現させたもののうちで幼穂を食うまでに死亡したものの割合も多窒素区の方が低くなつた。従つて在虫率(産卵茎に対する)も高くなつた。つまり卵から蛹化までの死亡率は多窒素区の方が低くなつたわけである。ところが農林1号では以上2品種とは全く逆の傾向さえ見られ、前項の傷穂調査の結果と同様の傾向が示された。但し在虫率で

第6表 窒素肥料増施による第2化期被害出現過程及び在虫茎率の差 (産卵茎だけについての値)

品 種	窒素肥料	坪当栽植 株数	出 穂 期	産卵指定 茎数	被害出現 茎率 (A)	傷穂出現 茎率 (B)	在虫茎率	$\frac{(A-B)}{A} \times 100$ *)
農林1号	無	60	3/VIII	84	35.7 %	34.5 %	8.3 %	3
	多	30	6/VIII	77	28.9	26.0	9.1	9
ギンマサリ	無	60	13/VIII	70	42.9	20.0	14.3	53
	多	30	17/VIII	86	66.3	41.9	31.4	37
シロガネ	無	60	21/VIII	83	47.0	36.1	34.9	23
	多	30	22/VIII	90	74.4	63.3	54.4	15

\*) この値は被害を出現したものの中で穂を食うまでに死亡したものの割合

はむしろ少し高く、また無肥料区では調査時にまだ蛹化しない幼虫が数頭みられたので、その後の幼虫死亡の可能性をも考えると、虫の生存率では多窒素区の方が高かったことになる。

(5) 傷穂茎における在虫率の差 筆者の他の調査によれば早生稲では出穂期が早い品種程傷穂茎における在虫率が低くなる傾向がみられた。多窒素栽培は一般に出穂期を遅らせるために、農林1号の多窒素区では傷穂出現茎率は無肥料区より低かつたのに、在虫茎率では反つて高くなつたのであろう。さらにこのことを明らかにするために、農林1号の出穂後に無肥標植区及び多窒素疎植区から時々傷穂をとつてそれらの在虫率を調べた結果を第7表に示す。

第7表 無肥料標植区及び多窒素標植区の農林1号の傷穂茎における在虫状況の差

肥料	調査日	傷穂 数	幼虫	蛹	蛹殻	死幼虫	死蛹	在虫率 %
無肥料	8月17日	69	5	0	1	10	0	8.7
	" 21日	34	4	1	1	5	0	17.6
多窒素	8月17日	75	35	2	2	1	0	52.0
	" 26日	50	14	0	3	4	0	34.0
	9月3日	50	13	8	10*	5	0	60.0
	" 8日	19	2	3	2	0	0	36.0

\*) 1茎2頭在虫1例

前記の調査においては、農林1号では出穂後短期間に在虫率が急激に低くなつていつたが、本表に示した結果ではすでにその時期も過ぎており、また日による変動も大きい、全体を通じて多窒素区の方が2倍以上の高率で傷穂茎内に蛹が存在したことがわかる。

(6) 総 括 この試験の結果をまとめると次のようになる。

i) 産卵は肥料条件よりもむしろ 茎数密度によつて左右される。

ii) 中生のギンマサリ、シロガネでは産卵茎のうち幼虫が食入して最初の被害を現わす茎の割合も、またこれら被害を現わした茎のうち傷穂となる茎の割合も、多窒素栽培の方が高くなつた。従つて最後の虫の生存率も多窒素区の方が高くなつた。

iii) 農林1号の被害の出現率は前記2品種と異り、逆の傾向さえ見られたが、多窒素区では出穂期がおくれるために傷穂茎に蛹の存在する割合が高くなつた。

iv) 以上のことから多窒素栽培は第2化期イネカラバエの幼虫の生育生存に好適条件となり、発生を助長する原因となりうる。しかし実際の被害発生に関しては産卵が茎数密度に左右されるために、産卵との複合的結果として現われる。

v) 農林1号の被害出現における無肥、多窒素両区の差が有意なものであるかどうか、またどこにその原因があるかは、更に追究しなければならないことである。

なお多窒素区における稲の生育が終始窒素過剰の状態にあつたことをここに特記しておきたい。

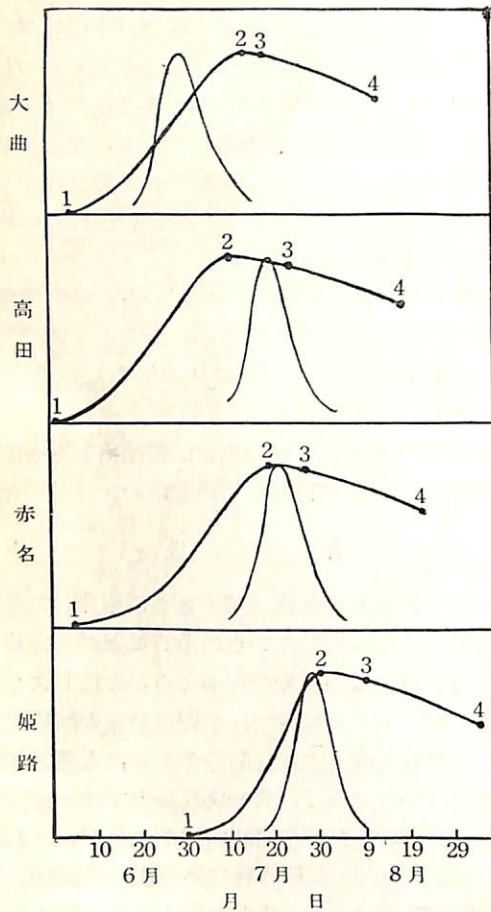
#### IV 考 察

以上のように筆者の試験成績をさきに紹介した数氏の結果と比較すると一致しない点のあることがわらう。次にそれらの点について考察を加えることにしよう。

(1) 産 卵 筆者の結果では産卵は窒素の施用量よりは、むしろ茎数密度と密接な関係があり、1茎当産卵数や産卵茎率ばかりでなく、或る茎数以上では一定面積内総産卵数も総茎数と負の相関傾向があつたが、これは総産卵数は総茎数と正の相関々係にあるという湖山氏の結果或は飯島氏等のいうところと矛盾する外、岡本氏の多肥によつて葉色の濃くなつたところへ、成虫が集まつて産卵するという結果とも異なる。しかし、筆者の試験と設計がよく似ている末次氏等の結果では多肥標植区の産卵数は筆者のとは違つて低くはないが、また飯島氏等のよ

うに高くもない。ところが多肥疎植区だけは著しく産卵数が多く筆者の結果と一致している。第2表によれば飯島氏等の場合でも産卵茎率では筆者と同じように茎数と負の相関傾向がみられるが、産卵数は1茎当り0.22~0.38で、筆者の場合の産卵数の最も少い多窒素標植区よりも少い。こんなことも両者の試験結果を異るものにした原因の一つであつたかもしれない。

次に高田と大曲及び以下の参考のために島根県赤名、姫路における水稲中生品種の生育経過並びに岡本氏を参考にしてイネカラバエの産卵時期を図示すれば第1図の通りになる。これによると高田では最高分げつ期以後に第2化期の産卵時期がくるのに対して、2化地帯の大曲では最高分げつ期前に大部分の産卵が終了する。従つて産卵時期の茎数は大曲の方が高田よりもずつと少いわけである。筆者の試験結果でも前記したように茎数が最も少い無肥標植区は茎数がそれより多い多窒素疎植区より面積当産卵数は少く、特にシロガネではそれが顕



第1図 大曲、高田、赤名、姫路4地点における水稲中生品種の茎数増加曲線(太線)及びイネカラバエ産卵消長曲線(細線)

- 1: 移植期
- 2: 最高分げつ期
- 3: 幼穂形成期
- 4: 出穂期

著であつたが、このことも参考にして産卵数と茎数密度との関係を考えると、茎数がある値までは総産卵数は茎数にともなつて多くなり、それ以上では茎数と逆比例して減少する。すなわち1山型となるであろうことが最も可能性の高いこととして考えられる。そして湖山氏の場合、或は一般に2化地帯では産卵時期が最高分げつ期以前で、茎数が産卵数の最高値を示す茎数密度よりも少いところにあるために、総卵数が茎数と正の相関を示すものと解される。従つて窒素多施の影響も茎数の増加による産卵数の増加という形をとると考えられる。しかし一方、2化地帯においても湯浅氏は産卵時の茎数と産卵茎率との関係を調べた結果両者の間に有意な負の相関々係を見出し、これは茎数が多くても産卵茎率はあまり変わらないためであるといつている。従つて以上の考察だけではなお多少の問題が残るようである。

岡本氏によれば3化地帯における第2化期のイネカラバエの発生時期は西南日本へ行く程おそくなる。しかし稲の作付時期も一般におそくなるために、稲の生育経過と産卵時期の関係は第1図に示すように、赤名から姫路へ行くにつれて次第に産卵時期の方が早まるようにもみられるが、大体最高分げつ期頃に産卵最盛期がきて、その関係は大曲よりは高田に近い。従つて筆者と岡本氏の結果の相異は湖山氏の場合のように、稲の生育経過と産卵時期の関係からはよく説明できそうもない。しかし別に注目すべき事例がある。それは高田においても末次氏等によれば第8表に示すように稲を晩植すると総産卵数が多くなつたことである。これは産卵時期に茎数が少いということもあろうが、それ以上に晩植区は産卵時期に葉色が濃くなることも考えると、岡本氏がいうように産卵に対する葉色の影響によるのかも知れない。筆者は圃場における観察によつて、イネカラバエの産卵活動は低温、高温、日射或は雨、風などによつて抑制されるよう

第8表 播種期の移動と第2化間の産卵(末次等)

播種期	移植期	10株当産卵数(2区の平均)	
		北陸62号	ヤチコガネ
4月20日	6月1日	12.5	15.5
5 1	6 10	24.5	38.5
5 10	6 15	45.0	43.0
5 20	6 25	26.5	23.0
5 30	7 5	17.5	12.5

\*)東北農試における最近2カ年の調査の結果、最高の産卵数を示した品種は葉色の濃い品種(奥羽227号、東北64号)で、産卵数の最も少かつたものは淡色の品種(道人稲、黄波)であつたという。(東北農試虫害研究室:昭和32年度虫害に関する試験成績による)

な感を受けた。この他にも産卵に影響を及ぼす因子（葉色も恐らくその1つであろう）もあると思われるが、莖数密度と産卵数との関係もこれら種々の産卵支配要因との複合によつて当然変化するものと考えられ、飯島氏等の場合のように莖数が割合多いところまで産卵数が莖数と正の相関を示すこともあろうし、また岡本氏がいうように葉色により大きく支配される場合もあるのであろう。従つて産卵に関して筆者のえた結果も不動のものであるとは勿論考えたくはない。

(2) 被害 湖山氏や飯島氏等の結果は量的、岡本氏のそれは質的であるという違いはあつても、これらはいずれも多窒素（又は多肥）栽培で傷穂数が多くなるのは産卵数が多くなるためであると結論され、また前2者の場合は傷穂率には有意差がみられなかつた。しかるに筆者の成績では第5表にも示されるようにギンマサリとシロガネの多窒素疎植区では傷穂率が非常に高くなつた。これは疎植区であるから別として、栽植密度の等しい無肥標植及び多窒素標植の両区では後者の方が総傷穂数が多くなつてはいるが、傷穂率では反つて低くなつてはいる。これは前記湖山氏や飯島氏等とやや似た結果であるが、多窒素標植区の方が総産卵数ははるかに低い値となつてはいるから、内容においては異つてはいるわけである。そして筆者がえたような、産卵莖のうちで傷穂となるものの割合が無肥料区より多窒素区の方が高くなつたという結果は現在まで報告されてはいない。

筆者の試験では多窒素区の葉色が稍々落ちる兆候を示した7月下旬に更に窒素だけ追肥しているので、出穂期後まで葉色は非常に濃かつた。ところが飯島氏等や末次氏等の試験では全量基肥としているので、産卵時期～幼虫初期の稲の栄養条件は筆者の場合と当然異つてはいるといえる。また岡本氏の試験でも全量基肥とすれば被害に差を生ずることが少なく、追肥を多くしたり、追肥の回数を増すと被害は多くなつた。岡本氏はそれを葉色と産卵の関係で説明しているわけであるが、追肥の増施によつて幼穂形成期以後に多窒素の状態になつて、筆者の試験と同じように幼虫の生存率が高くなつたのではないかという想像もすることができる。

一般に3化地帯においては第2化期の産卵時期は幼穂の分化期前後であるから、稲体の窒素成分量は非常に低くなつてはいる筈である。ニカメイチュウでは飼料中の蛋白質が炭水化物より多いときはその逆の場合よりも幼虫の生育に好適であるとされる（石井等）。若しこの種のことイネカラバエにもあるとすれば、第2化期の産卵時期に追肥を増施した稲と全量を基肥とした稲で被害の出現率に差を生じた原因の1つとして稲体の栄養状態の

差を考えることもできる。しかしこの点については今後更に詳細な研究を行う必要があると考える。

なお大曲のような2化地帯では、稲がまだ比較的若いうちに大部分の孵化幼虫が食入するわけで、その点3化地帯の第2化期とは非常に異なる。ただ2化地帯における施肥量変動試験で追肥を増施したらどうなるか、すなわち幼穂分化期頃以降の稲の栄養条件の変化が幼虫の生存率にどのような影響を与えるかはまだ試験成績がないために不明である。

## V おわりに

多肥料乃至は多窒素栽培がイネカラバエの被害或は発生に及ぼす影響を考える場合、産卵とその後の幼虫の生育生存という2つの部面がある。産卵についてはこれが外的な要因によつて支配されるところが大きいために、時と処を変えて試験すれば異つた結果の出ることもやむをえないことであろう。本報においてはそれらの相違点を多少とも統一づけることができたと思ふ。また幼虫の生育生存についてはこれがより栄養生理的場面に属する問題であるために、肥料として窒素をどれだけ施用したかということだけで結果を論ずることは不十分であり、幼虫生育時期の稲の栄養条件がどうであつたかをみなければ本質を究めることはできないと考えられる。

## 引用文献

- (1) 飯島尙道・小坂清・気賀沢和男：イネにおける窒素肥料とカラバエによる被害変動 北陸病害虫研究会報 第4号：73 (1956).
- (2) 石井象二郎・平野千里：ニカメイガ幼虫の生育に及ぼす飼料中の蛋白質ならびに炭水化物含量の影響（英文）応動昆1：75～79 (1957).
- (3) 湖山利篤：イネカラバエの被害と稲の栽培条件との関係 応用昆虫10：63～70 (1954).
- (4) 岡本大二郎：最近のイネカラバエ発生状況とその防除対策 植物防疫7：17～18 (1953).
- (5) ————：カラバエとその防除 植物防疫 10：305～309 (1956).
- (6) ————：稲の栽培条件とイネカラバエ被害との関係 防虫科学 22：33～45 (1957).
- (7) 末次勲・渡部正二・川上潤一郎：水稻品種のイネカラバエ耐虫性検定方法について 北陸農業研究 3(2)：61～82 (1958).
- (8) 湯浅啓温：稲稈蠅に対する稲の耐虫性に関する研究 農研報告C1：257～279 (1952).