

1 この実験予察調査は誤差でデータが乱されやすいので、実験個体群のサンプリングや実験操作をかなり厳密に実施する必要がある。

2 越冬幼虫成熟度と第1回発蛾盛期との関係は、程度の差はあるが概して正の傾向がみられる。

3 上記2の関係がかなり弱い場合もある本県などでは、越冬幼虫成熟度を第1回発蛾時期決定の主要因とみるより、むしろ前年第2回発蛾期から当年越冬後期までの履歴効果の集約された結果と考え、これと春季の環境温度とを組み合わせた予察方法をとるのが、ニカメイガの発生生態に即した方法と考えられる。

引用文献

1) 深谷昌次 (1950) 二化螟虫の発生予察に関する基礎的研究 (第11報) 二化螟虫の生育機構と発生予察の理論. 農学研究39: 41~51. 2) Fukaya, M. (1951)

On the theoretical bases for predicting the occurrence of the rice stem borer in the first generation, Berich, Ohara Inst. landwirt. Forsch. 9: 357~376. 3) 深谷昌次 (1956) ニカメイチュウの実験的予察法. 植物防疫10: 230~234.

4) 深谷昌次 (1959) 実験的予察法. 昆虫実験法, 547~560, 日植防, 東京, 858pp. 5) 常楽武男 (1971) 統計的解析によるニカメイガ発生変動要因に関する研究. 富山農試特別報告8: 1~91. 6) 常楽武男・望月正巳 (1962) ニカメイガ予察式の再検討 (第1報) 越冬後の有効積算温度と1化期発蛾最盛時期. 北陸病害虫研報10: 3~7. 7) 農林省農政局 (1965) 普通作物病害虫発生予察事業実施要綱, 同要領, 36~37, 130pp. 8) 農林省振興局 (1958) 病害虫発生予察事業実施要綱, 25~26, 120 pp.

ニカメイガ第1世代の発生源推定法についての知見

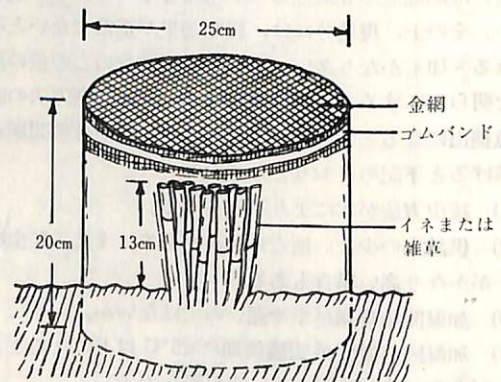
小嶋昭雄・江村一雄 (新潟県農業試験場)

ニカメイガ発生量予察法としては、多くの研究の集積に基いて相関要因による統計的方法¹⁾はか、圃場での実態調査による実験的方法²⁾ほかなどが実用化されている。新潟県ではニカメイガ防除の重点を第1世代に置いているので、第1世代発生源としての越冬幼虫密度を把握することは発生予察的な意義が大きい。さらに、近年米作の生産費低減のため、経済的な殺虫剤使用—防除要否—が真剣に考えられつつある。

筆者らは、1967年からニカメイガ第1世代の発生源としての越冬場所の確認、および越冬後の幼虫密度の簡易な調査法の確立を目標に、病害虫防除所と共同で調査、実験を進めている。

現在までのところ、イネ刈株や畦畔雑草での越冬実態がほぼ明らかになり、発生源の推定が可能視されてきた。また、調査の容易な降雪前の刈株での密度と、実験的にえられた幼虫越冬率から、越冬後の発生源としての幼虫密度を推定する方法について検討をおこなっている。また、研究の途中で未解決の場面が多いがえられた知見を報告する。

イネ刈株および畦畔雑草におけるニカメイガ幼虫の越冬状況を知るため、越冬植物に第1図のような上部を金網で覆った塩化ビニール製円筒 (内径25cm, 高さ20cm) をかけて幼虫を放飼し、冬期間の死亡状況を調査した。越冬植物は高さ約13cmに上部を切り取り、イネ刈株は



第1図 ニカメイガ越冬試験にもちいた塩化ビニール製円筒

I 試験方法

茎数20本前後にそろえ、すでに食入している幼虫のいないことを確かめて供試した。放飼幼虫数はいずれも1容器20頭で、2〜3反覆とした。

なお、わらにお区は塩化ビニール製円筒（内径7cm、長さ30cm）にイネわら（長さ25cm、約30本）を入れ、幼虫を放飼したのち円筒の両端を金網でとめ、わらにおの地上1mのところさしこんだ。

II 結果および考察

越冬植物と越冬率の関係 第1世代虫の発生源となる越冬場所は、わらにおやイネ刈株が考えられてきたが、これに、畦畔雑草を加えて越冬状態を調査した。まず、1967年に北蒲原郡豊浦村で試験をおこなった。結果は第1表のとおりで、容器中での越冬率（実験越冬率、以下

第1表 ニカメイガ幼虫の越冬条件別越冬率（1967）

（1容器20頭、2反覆計）

試験区分	調査月日	生虫数			死虫数	実験越冬率
		幼虫	蛹	計		
イネ刈株	乾田	25頭	3頭	28頭	12頭	70%
	湿田	10	0	10	30	25
農道・畦畔	草生	9	2	11	29	28
	地	4	0	4	36	10
わらにお	3.30	28	0	28	12	70

備考 1. 試験地 北蒲原郡豊浦村
2. 放飼月日 1967年11月27日
3. 積雪期間 91日、最深積雪98cm

単に越冬率と記す）は、わらにおがもっとも高かった。刈株の場合は圃場の排水状態によって異なるようで、乾田ではわらにおと差がなく高い越冬率をしめたが、湿田では低かった。農道・畦畔では、草生地は約30%が越冬したが、裸地の越冬率は極めて低く、とくに、土壌中での越冬は確認できなかった。

1967年の実験から、草生地での越冬は雑草の種類によって異なると考えられたので、1968年には同じ地域の主な畦畔雑草中での越冬率を調査したところ、第2表のようであった。越冬率がもっとも高かったのは、ケイヌビエとチガヤが密生している場所で、ほぼ60%でイネ刈株と同程度の高い越冬率をしめた。越年性の禾本科雑草がほとんどである場合は越冬率が低く、越年した幼虫の大部分は、少量まじっていたヒエの枯れ株中に食入していた。さらに、1969年の新津での試験（第3表）でもスカンタゴボウ、イヌタデなどの枯れた茎で、高い越冬率が確認された。このほか安塚や小出での調査でカヤ、ヨ

第2表 草種の異なる草生地におけるニカメイガ幼虫の越冬率（1968）

（1容器20頭、2反覆計）

試験区分	調査月日	生虫数			死虫数	実験越冬率	雑草の種類	
		幼虫	蛹	計				
農道・畦畔雑草	1	4.8	10頭	0頭	10頭	30頭	25%	越年性禾本科雑草多 ヒエ枯れ株少
		4.30	3	0	3	37	8	
	2	4.8	11	0	11	29	28	ケイヌビエ少
		4.30	8	3	11	29	28	
	3	4.8	26	0	26	14	65	ケイヌビエ、チガヤ多
		4.30	16	7	23	17	58	
イネ刈株 (乾田)	4.8	27	0	27	13	68	—	
	4.30	14	9	23	17	58		

備考 1. 試験地 北蒲原郡豊浦村
2. 放飼月日 1968年12月6日
3. 積雪期間 91日、最深積雪180cm

シ、ヒエなどの枯れ茎に多数食入し、越冬していることが観察され、石郷岡はイタドリ、ヨシ、ヨモギなどで幼虫を越冬させ、蛹化状況を調査していることから、草種によってはかなり高い越冬率をしめすものと考えられる。

以上の結果からニカメイガ幼虫の越冬に好適な状態は、わらにおのほか乾田のイネ刈株と農道や畦畔の茎の太い雑草の枯れ茎などと考えられる。このうち、第1世代発生源としての重要度を検討すると、イネ刈株は湿田では越冬中の死亡が高く、乾田の場合でも新潟県では蛹化期に水田が耕起され湛水してしまうためこの時期の死亡率が高いものと思われる。また、わらにおは最近減少し、発生源としての意義は低下していると思われる。したがって、第1世代の主要な発生源は農道・畦畔の草生地と考えられる。越冬前の幼虫が、畦畔に到達するには幼虫の移動のほか、新潟県では農道・畦畔付近の稲架でイネを乾燥するので、刈り取りイネの移動と一緒に、幼虫が越冬場所に移ることが可能と思われる。

越冬率の地域差および調査時期との関係 前述のように、イネ刈株における越冬率は乾田ではかなり高く、わらにおとはほぼ同程度であった。しかし、圃場の条件によって越冬率が異なるようであったので、1969年には第3表にしめす県下7カ所の圃場でイネ刈株での越冬率を実験的に調べ、同時に越冬後の調査時期によるちがいを検討した。試験はイネ刈株に前述の容器をセットし、1容器20頭の幼虫を降雪直前に放飼して、3反覆とした。調査時期は降雪直後と耕起直前の2回としたが、十日町、小千谷、安塚は雪どけが遅く、耕起が降雪後まもなくであったため1回調査とした。調査の結果は第3表の

第 3 表 ニカメイガ幼虫の地域別、調査時期別越冬率 (1969)

(1 容器 20 頭, 3 反覆計) . . .

試験地	接種月日	調査月日	幼虫の状況		実験越冬率
			生虫	死虫	
和 島	12.15	4.3	51頭	9頭	85.0%
		5.22	32	28	53.3
青 海	12.24	4.13	45	15	75.0
		5.25	19	41	31.7
新 津	12.12	3.30	46	14	76.7
		4.21	42	18	70.0
新 発 田	12.10	3.30	45	15	75.0
		4.25	44	16	73.4
十 日 町	12.12	5.7	20	100	16.7
		—	—	—	—
小 千 谷	12.12	4.30	7	113	5.8
		—	—	—	—
安 塚	12.1	4.30	1	59	1.7
		—	—	—	—
新津(草生区)	12.12	3.30	39	1	97.5
		4.21	29	11	72.5

注) 十日町, 小千谷は 6 反覆計, 新津(草生区)は 2 反覆計

とおりで、越冬率は地域によって明らかに異なり、和島、青海、新津、新発田では高かったが、十日町、小千谷、安塚ではきわめて低い結果となった。また、調査時期との関係では消雪直後より耕起直前調査は、いずれも越冬率がさがっており、消雪後に死亡する個体(1)がかなりあるものと思われた。このことについては深谷らも同様な現象をみとめ、その原因について、気温があがってからの体内物質の消耗が重要な問題であろうと指摘している。和島、青海では特に調査時期による越冬率の差が大きかったが、これは調査日の幅が他の調査地のほぼ 2 倍の長さであったことが、原因のひとつと考えられる。

つぎに越冬率と積雪条件との関係を検討するため、第 3 表のデータについて、地点ごとに消雪直後の越冬率と積雪状況(積雪期間と最深積雪)を比較すると第 4 表となる。越冬率の高い地点はいずれも積雪量の少ない地域であり、低いところは積雪量が多く、積雪期間の長い地域となった。したがって、積雪状況と越冬率との相関係数は、ともに負の有意な値をしめし、とくに、最深積雪と越冬率の間には 0.1% 有意水準で、きわめて高い相関関係がみとめられた。越冬率の低い地点は第 4 表のごとく、いずれも融雪時に圃場の排水が悪く、特に安塚では融雪時に 3~4 週間も、灌水状態が続くことがみとめられた。また、1967 年の試験(第 1 表)でも、湿田の越冬率は乾田より明らかに低く、調査時の死虫のほとんど

第 4 表 試験地の積雪および融雪時の灌水状態とニカメイガ幼虫の越冬率 (1969)

(1 容器 20 頭, 3 反覆計)

試験地	放飼月日	調査月日	実験越冬率	積雪状況		融雪期の排水状態
				積雪期間	最深積雪	
和 島	12.15	4.3	85.0%	89日	78cm	良 好
青 海	12.24	4.13	75.0	59	85	”
新 津	12.12	3.30	76.7	76	77	きわめて良好
新発田	12.10	3.30	75.0	106	100	良 好
十日町	12.12	5.7	16.7	137	274	不 良
小千谷	12.12	4.30	5.8	104	258	押し水により灌水
安 塚	12.1	4.30	1.7	134	243	3~4 週間灌水

備考 実験越冬率と積雪期間の相関: 相関係数 $r = -0.7614^*$ ($n = 7$)
 ” と最深積雪の相関: ” $r = -0.9754^{***}$ ($n = 7$)

が、死亡後時間を経過していないと思われる状態であったことなど、1969 年の調査と同様であった。越冬中の幼虫死亡要因については、積雪期間や量が直接幼虫の越冬に作用することより、多雪地は春の雪どけが遅く、気温が高くなってから急激に雪が融けるため、圃場の排水がきわめて悪く、灌水状態になることが大きな要因となっているのではないかと考えられる。

また、越冬中には積雪下で常に 0°C 近くの温度下におかれる安塚より、少雪地の和島や青海では、より低い温度や、温度変動の影響をうけるものと思われる。しかしこの低温が幼虫の死亡を増加させるとは考えられない。これらについては深谷らも幼虫は非常に強い耐寒性を持っており、われわれが野外で経験する程度の寒さが、越冬幼虫に対し直接致命的の影響を与えるということはず考えられないと述べている。

実験越冬率と圃場刈株越冬率との関係 これまで述べてきたように、ニカメイガ幼虫の越冬率を野外で実験的に求める方法としては、越冬植物を第 1 図のような容器で覆って幼虫を放飼し、越冬後に調査する方法で調査

試験地	調査月日	越冬率 (%)				
		0	20	40	60	80
和 島	4.3	[Progressive bars] 85.0				
	4.20	[Progressive bars] 88.9				
新 津	3.30	[Progressive bars] 76.7				
	4.21	[Progressive bars] 76.7				
十 日 町	5.7	[Progressive bars] 実験越冬率 16.7				
	5.7	[Progressive bars] 圃場刈株越冬率 14.3				

第 2 図 ニカメイガ幼虫の容器内実験越冬率と圃場刈株越冬率 (1969)

が可能である。このようにしてえられる実験越冬率と、圃場のイネ刈株における幼虫数を越冬前後に調査してえられる越冬率との関係を知るため、1969年に第2図の3地域で圃場刈株の幼虫密度調査をおこなった。調査地点数が少ないが、実験越冬率と圃場越冬率とはきわめて近似した値がえられた。したがって、前述の容器による実験値を圃場の越冬率と考えて大きな誤りはないものと思われ、簡易調査法となりうると考えられる。なお、調査時期による両者の関係などについてはさらに検討が必要と思われる。

III ま と め

これまでの実験と調査の結果から、ニカメイガ第1世代の主要発生源は農道や畦畔などの雑草の枯れ茎と推定できる。そこで、発生子察のための技術的手段としては、農道・畦畔などの越冬密度を簡易に調査することが要求される。しかし、多様な植生環境の農道・畦畔などでの越冬虫の実数を調べることは非常に困難である。そこで雑草中の幼虫密度を知るための第1段階として、越冬前のイネ刈株と畦畔雑草中の幼虫密度の高低に一定傾向があるとすれば、調査の容易なイネ刈株の越冬前幼虫密度を調査し、これに、越冬率を乗じ、越冬後の畦畔雑草における幼虫密度を、傾向的に把握することが可能と思われる。この場合の越冬率調査法は、少雪地の乾田地帯では圃場のイネ刈株にそのまま容器をセットし、多雪地および湿田地帯では刈株を畦畔上に仮植して容器をセットし、幼虫を放飼すれば、実験的に簡易な方法で越冬率がわかる。

第2段階として、幼虫密度の絶対量を推定するには、イネ刈株中の幼虫密度と雑草中の密度の量的関係を明らかにするか、雑草地そのものの調査から前年秋の幼虫密度を知る必要がある。このようにしてえられた数値に調査地の雑草中の越冬率をかければ、発生源となる越冬幼虫の絶対量がえられるわけである。これらの仮定にもとづいた調査方法は、まだ実用化には無理な点が多い

が、問題点を整理解明すれば、第1世代の地域的発生量を実験的に推定する簡易予察法が可能になるものと思われ、今後の課題であろう。

IV 摘 要

ニカメイガ第1世代の発生源としての越冬密度を、簡易に調査する方法を知る目的で、越冬植物に塩化ビニール製円筒を覆って越冬率を調査し、次の知見をえた。

1 ニカメイガはわらにおやイネ刈株のほか、農道・畦畔の雑草中でよく越冬する。越冬率は草種によって異なり、ヒエ、カヤ、チガヤなどの枯れ茎では越冬率が高い。

2 イネ刈株での越冬率は乾田が高く、湿田は低い。特に、多雪地で融雪時に長期間湛水する圃場では、きわめて低い越冬率であった。イネ刈株に容器を覆い、幼虫を放飼した実験越冬率と、越冬前後に圃場刈株の幼虫を調査した越冬率とは、きわめて類似した値がえられた。

3 第1世代虫の発生源としては、雑草内越冬虫の密度が重要な要因と考えられる。発生源の幼虫密度を傾向的に把握するには、越冬前にイネ刈株の密度を調査し、これに実験でえられる越冬率をかけることで推定できそうであるが、なお検討すべき問題点が多い。

4 越冬率を実験的に簡易に知る方法は、少雪地の乾田地帯では圃場のイネ刈株にそのまま、多雪地および湿田地帯では刈株を畦畔上に移し、これに容器をかけて幼虫を放飼すれば調査できよう。

文 献

- 1) 深谷昌次・中塚憲次(1956)ニカメイチュウの発生子察。昭和30年度病害虫発生子察調査事業成績1～173。
- 2) 石郷岡富男(1962)ニカメイチュウの越冬幼虫の發育と第1化期の予察。北日本病虫研年報13:91～93。
- 3) 新潟農試(1969, 1970)虫害試験成績。
- 4) 農林省農政局(1965)普通作物病害虫発生子察事業実施要綱, 同要領。