

ニカメイチュウの発生源としてのマコモ群落の評価

小池 賢治・田村 和夫・斉藤 祐幸

Kenji KOIKE, Kazuo TAMURA and Yuko SAITO: Potential of the water-oat, *Zizania latifolia* Turcz., as an alternative host plant of the rice stem borer, *Chilo suppressalis* Walker, in Niigata prefecture

新潟県中頸城地方では、近年ニカメイチュウは少発生の状態が続いている。このため同地方ではニカメイチュウの発生量を調査して、被害発生の少ない年には殺虫剤の散布を中止している。

ところが、中頸城郡大潟町には水田に灌漑するための溜池が点在し、周辺にはマコモが自生している。マコモにニカメイチュウが好んで寄生することはよく知られており、牧・山下¹⁾、宮原、阿部²⁾、高野ら³⁾、高崎ら⁴⁾は、イネとの寄主転換に注目した研究結果を報告している。しかしマコモに寄生したニカメイチュウの、周辺イネへの発生源としての評価は一定していない。

大潟町では、マコモの自生地と接する水田で、ニカメイチュウの被害が多いのではないかと懸念があり、この地域のニカメイチュウ殺虫剤の散布を中止するうえで問題となった。そこでマコモに寄生するニカメイチュウの、イネに発生するニカメイチュウの発生源としての重要度を知るため、1978~'80年に若干の調査と試験を行なったので、その結果を報告する。

本試験の実施に当たり、新潟県農業試験場環境科江村一雄専門研究員及び小嶋昭雄研究員からご指導と本稿の校閲をいただいた。また大潟町農業共済組合水沢政夫技師から多大なご協力をいただいた。厚くお礼申し上げます。

I 材料および方法

1 マコモに対する寄生性の世代による違い

1978年10月16日に中頸城郡大潟町の各地のマコモで、第2世代幼虫の寄生状況を調査した。また1978、'79年には大潟町の固定した調査地のマコモで、被害茎と幼虫または蛹の寄生状況の世代による変化を調査した。

2 イネとマコモに対する産卵選択

供試虫は1978年7月下旬に、イネを寄主とするものは頸城村の水稻から、マコモを寄主とするものは、高田城跡公園の堀に自生するマコモからそれぞれ幼虫を採集した。蛹化後は雌雄別に分けておき、羽化当日の雌雄各2

頭または4頭を供試した。

供試したイネ(品種コシヒカリ)とマコモは、各々6月初旬にポットに移植して栽培した。産卵選択実験には葉色が濃く、葉幅と葉長がほぼ等しいイネとマコモの葉身を、塩ビ製ケージ(長さ30cm、直径13cmの円筒形、上下の蓋はナイロンストッキング張り)に各々1枚ずつ入れ、8月3日から成虫を放飼して産卵させた。イネから採集した成虫の実験では4反復、マコモから採集した成虫の実験では3反復とした。

3 自生地のマコモに対する第1回成虫の産卵と幼虫発育

1980年に大潟町のマコモの自生地を実験地とし、マコモに網枠をかけて第1回成虫を放虫した区(以下網かけ区)と自然状態の区(以下自然区)を設けた。

網かけ区は成虫数を一定にして産卵させるため、自然に生息した幼虫を除く目的で4月21日に前年のマコモの茎を除去し、1m×1mの範囲を高さ1.5mの寒冷紗で覆った。この中にマコモから採集して実験室で羽化させた成虫を5月30日から6月12日までの間に放虫した。放虫数は放虫期間内の合計数で1区雌雄それぞれ10頭とした。

一方対象とした自然区は、網かけ区と同じマコモの群生地内に1m²の調査区を設けたが、自然状態でマコモに越冬幼虫がどの程度生存していたかを知るため、4月21日に1m²当りのマコモでの越冬後の幼虫密度を調査した。

調査区の反復は1回の調査に2反復とし、網かけ区の産卵調査は立毛中のマコモについて行なったが、それ以外の調査はマコモを刈り取って調査するため、調査時ごとに異なる調査区を用意した。

産卵数は6月7日と16日に、幼虫数は6月28日と7月10日及び21日に調査した。

4 イネとマコモに寄生した個体間の交雑の可能性

1978年11月下旬に、上越市と大潟町のイネとマコモから幼虫を採集し、飼籠にイネ葉鞘とともに入れ、屋外の百葉箱内で越冬させた。翌春この幼虫からえた蛹をシャーレ内で個体飼育し、羽化当日に寄主植物を異にする雌

雄を1対づつ、第3表のような組合せにして腰高シャーレに入れて、パラフィン紙に産卵させた。

幼虫の飼育法は、孵化直前の大きな卵塊を、メタクリル樹脂容器（直径10cm、高さ10cm、蓋に直径3cmの棉栓）に芽出しイネを用意して接種し、孵化後は5〜7日毎に飼料を取替えた。飼育条件は25°Cの恒温とし、16時間照明とした。

II 結 果

1 マコモに対する寄生性の世代による違い

1978年10月16日に、大潟町の各地のマコモで第2世代幼虫の寄生密度を調査した結果は、第1表のように、梶を除いたすべての地点で被害率は100%、1茎当り生存幼虫数の最高は27.2頭であり、平均12.3頭であった。この時期の幼虫の死虫率は高く、茎内で集団で死亡している場合が多くみられた。なお、マコモから採集した80個体の幼虫の平均体重は122.2±8.2mgで、イネから採集した68個体の幼虫の平均体重55.3±4.8mgより、明らかに重かった。

第1表 自生地のマコモに対する第2世代幼虫の寄生調査(1978)

調査場所	調査茎数 (本)	被害茎数 (本)	幼虫数(頭)		死虫率 (%)
			生	死	
犀潟(新堀川沿い)	10	10	215	11	4.9
柳ヶ池(休耕田)	10	10	227	9	3.8
潟田(畜舎下水)	10	10	190	113	3.6
浜江(用水路)	10	10	60	3	4.8
内雁子(湿地)	10	10	38	23	37.7
長崎(用水路)	10	10	52	43	45.3
吉崎(用水路)	10	10	86	25	22.5
里鷺島(用水路)	10	10	272	60	18.1
潟町(用水路)	10	10	37	62	62.6
堀(用水路)	10	8	27	1	3.6

調査時期は10月16日

第2表 自生地のマコモに対する世代別の幼虫寄生調査(1978-79)

年次	世代	調査月日	調査茎数 (本)	被害率 (%)	生存虫数(頭)			死亡幼虫数 (頭)
					幼虫	蛹	蛹殻	
1978	越冬虫	6月3日	100	—	16	33	2	140*
		6.7	100	—	4	9	2	213
	第1世代	7.22-23	600	0.7	4	0	0	0
	第2世代	11.28	200	94	247	0	0	1,196
1979	越冬虫	4.27	50	100	22	0	0	—*
		6.29	100	0	0	0	0	0
	第1世代	7.15	100	0	0	0	0	0
		8.2	100	0	0	0	0	0
		8.15	100	12	123	0	0	0
	第2世代	8.26	100	43	411	0	0	0
		12.4	50	100	37	0	0	464

* 幼虫がネズミに食べられたと思われる痕が多数あった。

1978年と'79年に大潟町の固定した調査地のマコモで世代別に幼虫寄生状況を調査した結果は第2表の通りである。越冬後の生存幼虫数は、1978年はマコモ100茎当り幼虫19頭、蛹33頭であり、1979年はマコモ50茎当り幼虫22頭であった。しかし同じ年のマコモに対する第1世代幼虫の寄生は両年とも極めて少数で、1978年は600茎を調査して4頭、1979年は3回調査(1回100茎調査)して幼虫は確認できなかった。これに対して第2世代幼虫のマコモへの寄生数は、両年ともきわめて多く、1979年8月26日の被害率は43%であったが、100茎当りの幼虫数は411頭であり、12月初旬の被害率は100%であった。

この第2世代幼虫は、越冬に入る前に死亡率が急速に高まり、さらに冬期間にネズミに食われるものもあって、翌春の密度は著しく低下するが、それでもマコモを寄主としたニカメイチュウは、かなり高密度で越冬していることが示唆された。

2 イネとマコモに対する産卵選択

イネから採集した成虫の1葉当り平均産卵数は、イネに49.3卵、マコモに73.0卵、飼育ケージ内壁などに5.0卵で、イネとマコモの間に顕著な差がみられなかった(第3表)。またマコモから採集した成虫の1葉当り平均産卵数は、イネに269.7卵、マコモには245.3卵、その他6.7卵であり、この場合も両者に差がみられなかった。

第3表 イネとマコモに対する産卵選択(1978)

供試虫が育った寄主	反復	成虫の接植月日	成虫数(頭)		産卵数(個)			計
			♀	♂	イネ	マコモ	その他	
イネ	I	8月3日	2	2	67	11	6	84
	II	8.3	2	2	0	0	14	14
	III	8.4	2	2	78	167	0	245
	IV	8.7	4	4	52	114	0	166
平均					49.3	73.0	5.0	127.3
マコモ	I	8.7	2	2	227	267	2	496
	II	8.8	2	2	147	106	0	253
	III	8.9	4	4	435	363	18	816
平均					269.7	245.3	6.7	521.7

この結果から、イネとマコモを寄主として发育したニカメイチュウは、閉鎖的な実験条件下では、イネとマコモの間に産卵選択性は認められないといえる。

なおマコモから採集した個体の1雌当り産卵数は、この実験や累代飼育実験を通じて、イネから採集した個体より常に多かった。

3 自生地のマコモに対する第1回成虫の産卵と幼虫发育

自生地のマコモから採集した第1回成虫のマコモへの

第4表 網枠内のマコモに放飼したニカメイチュウ
第1回成虫の産卵数および幼虫寄生数(1980)

産卵調査 (立毛)	幼虫調査 (刈り取り)									
	6月16日		6月28日		7月10日		7月21日			
	卵塊数	調査 本 頭	生存 幼虫 頭	死亡 幼虫 頭	調査 本 頭	生存 幼虫 頭	死亡 幼虫 頭	調査 本 頭	生存 幼虫 頭	死亡 幼虫 頭
1	139	14	4							
1	167	7	0							
1				96	5	3				
1				165	1	1				
5								175	2	5
0								88	10	2

第5表 試験地の自然状態のマコモにおける越
冬後の幼虫密度 (1980)

調査場所	生存幼虫/m ² (頭)	死亡幼虫 (頭)	
		硬化死	軟化死
I	3	138	10
II	4	112	0
III	7	91	2
平均	4.7	113.7	4

調査月日 4月21日

産卵は、1調査区を除いて1~5卵塊であった(第4表)。産卵を確認できなかった区(7月21日調査のII区)においても、幼虫調査時に10頭の寄生をみているので、産卵があったものと判断される。また、第1世代の幼虫寄生密度は総ての調査区で、1m²当り1~14頭であった。

これに対し自然状態のマコモでは、越冬後の幼虫密度は1m²当り平均4.7頭であった(第5表)。第1回成虫のマコモに対する産卵および第1世代幼虫の寄生は、全

第6表 自然状態のマコモに対する第1回成虫の
産卵数と世代別幼虫数 (1980)

	調査時期	反復	調査本数 (本)	卵塊数 または幼虫数 (個)	
				生存幼虫	死亡幼虫
第1回成虫の 産卵	6月 7日	I	229	0	
		II	161	0	
		III	168	0	
	6. 16	I	240	0	
		II	178	0	
		III	197	0	
第1世代幼虫	6. 28	I	89	0	
		II	84	0	
	7. 10	I	75	0	
		II	98	0	
	7. 21	I	68	0	
		II	72	0	
第2世代幼虫	8. 28	I	139	412	8
		II	66	158	5
	10. 4	I	61	154	63
		II	47	175	66

第7表 イネとマコモに寄生した個体および
F1個体の交配 (1976)

	組合せ	交配組数 (組)	産卵の有無		孵化の有無	
			産卵 (組)	無産卵 (組)	孵化 (組)	無孵化 (組)
野外から 採集	♀マコモ ♂イネ	11	11	0	6	5
	♀イネ ♂マコモ	6	4	2	1	3
飼育F1	♀マコモ ♂イネ	10	9	1	5	4
	♀イネ ♂マコモ	1	1	0	1	0

注) 交配時期は野外採集虫6月4日~18日, F1は7月19日~23日

く認められなかったが(第6表)、第2世代幼虫は高密度となった。

これらの結果から、第1世代幼虫は、マコモに産卵された場合にはマコモでもよく発育すると考えられるが、第1回成虫は閉鎖的な条件下ではマコモにも産卵するにもかかわらず、自然条件ではマコモにほとんど産卵しないことが判明した。

4 イネとマコモに寄生した個体の交配の可能性

イネおよびマコモを寄主とした雌雄間で17対交配したところ、15対に産卵がみられ、このうち7対から孵化幼虫がえられた(第8表)。更に、これらのF1を交配した11対のうち10対に産卵がみられ、このうち6対からF2が孵化した。

この結果から水田のイネから採集したニカメイチュウと、自生地のマコモから採集したニカメイチュウとの間に生殖隔離はないものと思われ、マコモで越冬したニカメイチュウが水田に移動して産卵し、あるいはイネを寄主として発育した個体との間で交尾がおこなわれ、産卵する可能性が考えられる。

III 考 察

水田地帯に自生するマコモにニカメイチュウが多発生する事例は、時々見られることであり、マコモに発生しているニカメイチュウが、イネに発生するニカメイチュウの発生源になっている可能性がしばしば問題になってきた。

新潟県の水田地帯にもマコモが自生する地域は多く、これらの地域では第2世代幼虫がマコモに著しく多発生する。マコモに多発生した幼虫は第2表のように冬期間の死亡率がきわめて高いが、絶対数が多いので、翌春の密度はかなり高いものと思われる。

したがって、この幼虫から羽化した成虫が田植え後に水田に飛来して産卵するとすれば、水田におけるニカメイチュウの発生源として、マコモ群落の重要性は大きい

ことになる。

ところが、マコモに発生するニカメイチュウは、イネに発生するニカメイチュウより、かなり大型である。これは牧・山下²⁾、高崎ら⁹⁾も一様に認めているところであり、生態的あるいは生理的な変異のレベルを超えた種の違いすら懸念された。そこで、水田のイネ株から採集した第2世代幼虫と、マコモから採集した幼虫から翌春にえられた成虫を用いた交配実験では、正常と思われるF₁世代がえられ、さらにF₁個体間の交配によっても産卵、孵化が認められたので、イネとマコモからえられるニカメイチュウは、少なくとも遺伝的に種が異なることはないと思われる。

一方、マコモの群落においては、第1世代は卵塊も幼虫の生息もまれにしか確認できないが、第2世代幼虫の密度はきわめて高くなる。その理由としては産卵選択性の問題と幼虫発育の問題が考えられる。

産卵選択性について、第1回成虫を用いてイネとマコモを供試して実験を行ったところ、閉鎖環境下でイネとマコモの間に選択性は認められず、高野ら⁴⁾、高崎ら⁹⁾の試験結果と一致した。

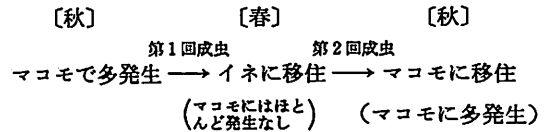
第8表 閉鎖的環境下におけるイネとマコモへの第1世代幼虫の寄生 (小嶋ら1980未発表)

区	調査茎数 (本)	被害茎数 (本)	被害率 (%)	幼虫数 (頭)	蛹数 (頭)
イネ	463	80	17.3	102	0
マコモ	119	101	84.9	393	38

- 注1. 3.5m×1.8m、高さ1.5mの寒冷紗型ケージ。
- 2. イネ20株、マコモ12株を栽培。
- 3. マコモから採集した幼虫を飼育し、5月25日～6月15日の間に羽化した成虫20対を放飼。
- 4. 調査は7月21日、イネ、マコモとも全茎調査。

しかし、この時期に野外で自然状態のマコモ群落を調査しても卵塊を発見することはほとんどない。一方、幼虫の発育について小嶋ら (未発表) は第8表のように、マコモから採集した幼虫からえられた成虫を親とする第1世代幼虫もイネとマコモで共によく発育することを認めており、筆者らの調査でも第4表のように、個体数が少ないながらも第1世代幼虫はマコモに産卵されれば十分発育できることを認めた。したがって、第1世代幼虫がマコモ群落でほとんど認められないのは、幼虫の発育の問題ではなく、第1回成虫がマコモにはほとんど産卵しないことによるものであろう。

これらをもとに、水田地帯に自生するマコモとイネにおけるニカメイチュウの寄主の転換は第1図のように想



第1図 水田地帯に自生するマコモとイネにおけるニカメイチュウの寄生転換 (仮定)

定でき、水田地帯に自生しているマコモの群落が、水田におけるニカメイチュウの有力な発生源になっている可能性が示唆された。

IV 摘 要

新潟県中頸城郡に自生するマコモが、ニカメイチュウの発生源として果している役割を調査検討した。

1 マコモに対する第2世代幼虫の寄生密度は高く、被害率も100%に近いが、越冬後の第1世代は産卵・幼虫寄生数ともに極く少数であった。

2 イネおよびマコモを寄主とした個体間で、交尾産卵が行われ、累代飼育も可能であった。

3 イネとマコモに対する選択産卵性はみられなかった。マコモに第1世代幼虫がきわめて少ない要因は幼虫の生存率が低いためではなく、自然状態ではほとんど産卵されないためと考えられた。

4 マコモでは越冬幼虫がかなり高密度に認められながら、第1世代幼虫の寄生がほとんど認められないのは、第1回成虫がマコモからイネに移動するためであり、第1世代幼虫がきわめて少ないマコモに、第2世代幼虫が多く寄生するのは、第2回成虫がイネからマコモに移動しているためであろうと推定された。

引用文献

- 1) 牧良忠・山下優勝 (1958) マコモ、ヨシ寄生のニカメイチュウが周辺稲に及ぼす影響, 兵庫農試研報 6: 43~46.
- 2) 牧良忠・山下優勝 (1956) 寄主植物によるニカメイチュウの生態的変異, 兵庫農試研報 3: 47~50.
- 3) 宮原和夫・阿部恭平 (1969) クリークに繁茂しているマコモに対するニカメイチュウの寄生状況について, 九州病虫研報 15: 123~124.
- 4) 高野誠義・高野十吾・稲生稔 (1959) ニカメイチュウの寄主植物 (稲・マコモ) に関する研究, 関東東山病虫研報 6: 43.
- 5) 高崎登美雄・野田政春・村田全 (1969) マコモに寄生するニカメイチュウの生態, 九州病虫研報 15: 118~121. (1981年8月13日受領)