

長崎県におけるジャガイモシストセンチュウの発生生態

3. 植付前卵密度と寄生程度・収量の関係

寺本 健
(長崎県総合農林試験場)

Ecology of the potato cyst nematode, *Globodera rostochiensis*, in Nagasaki prefecture. 3. Relationship between preplant egg density of *Globodera rostochiensis* and amount of infestation and tuber yield. Takeshi TERAMOTO (Nagasaki Agricultural & Forestry Experiment Station, Kaizumachi 3118, Isahaya, Nagasaki, 854-0063)

Key words: damage analysis, *Globodera rostochiensis*, Nagasaki prefecture, potato, potato cyst nematode

1992年8月に長崎県において発生が確認されたジャガイモシストセンチュウ *Globodera rostochiensis* (中須賀・中園, 1996) は、ジャガイモの重要害虫のひとつである。本種の国内での発生は、従来寒冷な北海道に限られ、その生態および防除に関する詳細な報告がある(農林水産技術会議事務局, 1980; 山田, 1987)。しかし、本県のような西南暖地での発生生態および防除方法は全く不明であった。そこで、筆者らは、1992年の秋作からジャガイモにおける本種の発生生態および防除法に関する試験研究に取り組み、根部およびその周辺土壌中における本種の発生活長、二期作ジャガイモ畑における年間発生活長、薬剤の防除効果等を明らかにしてきた(寺本, 1997; 寺本, 1998; 寺本・中須賀, 1997; 寺本ら, 1998)。

今回は、本種の防除要否決定に不可欠な判断基準を設定するため、植え付け前の土壌中卵密度と寄生程度(寄

生虫数および寄生指数)との関係、および卵密度と収量との関係について、ほ場試験データに基づき検討したので、その結果を報告する。

材料および方法

試験は、1993年秋作から1997年秋作まで長崎県南高来郡加津佐町のジャガイモ2期作ほ場(細粒黄色土壌)で実施した。ジャガイモ品種は本線虫に感受性のニシユタカを用い、春作は黒ポリフィルムマルチ栽培、秋作は無マルチ栽培で、本線虫に対する防除は行わなかった(第1表)。

調査は、植付前の生土1g当たりの卵数、寄生虫数が最も多くなる時期(寺本ら, 1998)の株当たりの根部内寄生虫数、収穫1ヶ月前~収穫期の寄生指数および収穫期の塊茎収量の4項目について行った(第1表)。卵密

第1表 ジャガイモシストセンチュウ調査ほ場および調査の概要

試験年次	作型	植付日	調査日		
			根部 サンプリング	根部寄生指数	収量
1993	秋作	9月16日	10月28日	11月12日	12月9日
1994	春作	2月10日	5月6日	5月20日	6月28日
1995	春作	2月7日	5月16日	5月26日	6月13日
	秋作	9月13日	10月20日	11月24日	12月14日
1996	春作	2月21日	5月16日	6月11日	6月11日
	秋作	9月5日	10月29日	11月14日	12月11日
1997	春作	2月20日	4月30日	5月19日	6月13日
	秋作	9月11日	10月20日	12月5日	12月5日

ジャガイモ品種はニシユタカを供試し、春作は黒ポリフィルムマルチ栽培、秋作は無マルチ栽培であった。

第2表 ジャガイモにおけるジャガイモシストセンチュウの植付前卵数と寄生程度、塊茎収量の関係

作型	試験年次	植付前卵数 /生土1g	寄生指数	寄生虫数/株	収量 10株	対無被害区 収量比		
春作	1994	210.0	80.0	22,733.6	3,450.0	0.587		
		80.0	55.0	5,698.9	3,665.0	0.681		
		3.4	18.8	149.9	5,930.0	1.000		
		11.8	16.9	—	5,910.0	0.997		
		25.6	28.8	345.4	5,862.5	0.989		
		38.8	35.6	5,305.3	4,767.5	0.804		
	1997	125.6	60.0	8,260.4	2,495.0	0.421		
		25.0	55.0	3,977.4	—	—		
		10.0	45.0	3,586.0	—	—		
		30.0	66.9	9,309.8	—	—		
		64.0	74.4	12,072.6	—	—		
		98.0	75.0	8,073.1	—	—		
		秋作	1993	96.0	90.0	6,313.9	2,450.0	0.537
				62.7	67.5	12,127.8	3,310.0	0.788
1996	2.0		25.0	266.8	3,515.0	1.000		
	6.0		23.8	409.9	—	—		
	19.5		54.4	1,281.5	3,107.5	0.884		
	22.0		70.0	3,227.6	3,432.5	0.977		
1997	156.0		72.5	8,645.1	2,740.0	0.780		
	52.0		37.5	2,562.8	3,515.0	0.832		
	55.0		38.8	2,795.1	3,827.5	0.906		
	64.0		38.1	1,511.0	3,935.0	0.931		
	52.0	46.3	2,233.6	4,055.0	0.960			

無被害区収量は、春作が1994年：5.872.5g, 1995年：5.380.0g, 1996年：5.930.0g,
秋作が1993年：4.562.5g, 1995年：4.202.5g, 1996年：3.515.0g, 1997年：4.225.0g

度調査は、以下の手法により行った。すなわち、植付前に各区全面（約2×1mで1点）の地表下10～15cmより採集した土壌をビニル袋内で混和し、そのうち50g（生土）からフェンウィック法でシストを分離し、1.5mlのマイクロチューブ内で5%ホルマリン液に浸漬・固定した。その後、マイクロチューブ内でホルマリン液とともに破碎し、水道水を加えて50mlとした。これより1mlをとり、実体顕微鏡下で卵数を計数し、生土1g当たりの卵数とした。根部内寄生虫数調査では、サンプリングした各区3株の塊茎を含む根部を1株ずつ5%ホルマリン液に浸漬・固定後、根および塊茎表皮を酸性フクシンを0.05%加用したラクトフェノール液で煮沸染色し、ミキサーで碎き、染色された線虫数を計数した。寄生指数調査は山田（1987）の方法に準じ、各区連続10株を掘りあげ、寄生程度を調査し、寄生指数を算出した。また、収量は同じ10株の1個重40g以上の塊茎総重量から求めた。なお、寄生指数調査、収量調査ともに反復数は2または3とした。

データの基本は、春作、秋作とも1996年、1997年の

データであり、これは、1995年秋作まで薬剤の連続処理により、卵密度が異なる5区が得られ（寺本、1998；寺本ら、1998）、1996年春作からこれらの区に本線虫無防除でジャガイモを栽培し、得られたものである（但し、1997年秋作のみ本種低密度の1区にホスチアゼート粒剤、30kg/10a処理）。そのほか、春作では1994年、95年、秋作では1993年、95年の防除試験データを用いた。また、本種無発生区の設定が不可能であったため、卵密度が低い、あるいは薬剤防除により線虫の影響がなかったと思われる試験区を無被害区とし、各試験区の収量を無被害区の収量で除して収量比を算出した。

得られたデータから植付前卵数と寄生指数、株当たり寄生虫数および収量の関係について、パソコンソフト Kaleida Graph ver 3.0J (Abelbeck software 社) を用いて、解析した。

結果および考察

調査結果を第2表に示した。1997年春作ではそうか病が多発生したため、収量調査はできなかった。なお、明

らかな異常値は除外して解析を行った。

植付前卵数 (X) と寄生指数 (Y) との関係を第1図に示した。

春作では

$$Y = -1.676 + 33.954 * \text{Log} X \quad (r^2 = 0.632, P < 0.01)$$

秋作では

$$Y = 14.342 + 24.369 * \text{Log} X \quad (r^2 = 0.400, P < 0.05)$$

の回帰式が得られた。得られた式により生土1g当たり卵数が10個の時の寄生指数は、春作で32、秋作で39、卵数が100個では、それぞれ66、63と推定された。

植付前卵数 (X) と株当たりの寄生虫数 (Y) との関係を第2図に示した。

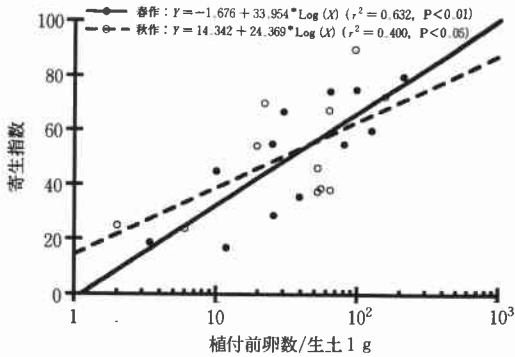
春作では

$$Y = 97.707 * X^{1.0085} \quad (r^2 = 0.735, P < 0.01)$$

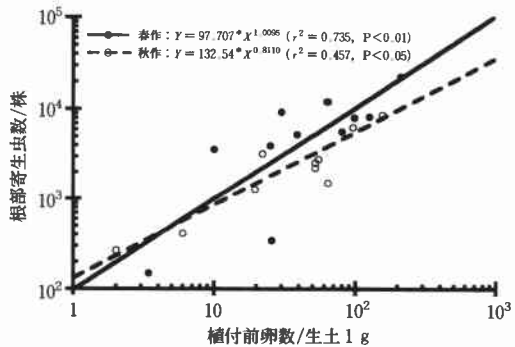
秋作では

$$Y = 132.540 * X^{0.8110} \quad (r^2 = 0.457, P < 0.05)$$

の回帰式が得られた。得られた式により生土1g当たり



第1図 ジャガイモにおけるジャガイモシストセンチュウの植付前卵数と寄生指数の関係



第2図 ジャガイモにおけるジャガイモシストセンチュウの植付前卵数と寄生虫数の関係

卵数が10個の時の1株当たり寄生虫数は、春作で1,000頭、秋作で860頭、卵数が100個では、それぞれ10,000頭、5,500頭と推定された。

本種の植付前卵数 (X) と収量比 (Y) の関係については、SEINHORST (1965) により、 $Y = m - (1-m) Z^{T-X}$ (Y: 線虫密度 P 時の収量比, m: 最も被害が大きい時の収量比 (最小収量比), Z: 係数 (<1), P: 植付前卵数 (X), T: 耐性限界密度) という被害解析モデルが示されている。本試験の最小収量比 m は、春作で0.421、秋作では0.537であり (第2表), Z および T を解析すると、春作では Z = 0.983, T = 21.5, 秋作ではそれぞれ0.992, 6.1の数値が得られた。すなわち、春作において減収が開始する卵密度 (耐性限界密度) は植付前の生土1g当たり卵数21.5個で、この密度を越えると

$$Y = 0.421 + 0.579 * 0.983^{(X-21.5)}$$

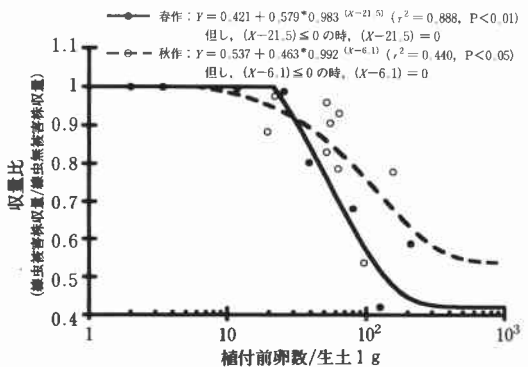
の回帰式に従い、減収するものと推定された ($r^2 = 0.888, P < 0.01$)。秋作における耐性限界密度は同6.1個で、この密度を越えると

$$Y = 0.537 + 0.463 * 0.992^{(X-6.1)}$$

の回帰式に従い、減収するものと推定された ($r^2 = 0.440, P < 0.05$) (第3図)。これによれば、10%減収する卵密度は、春作では植付前の生土1g当たり卵数32個、秋作では同36個と推定された。

以上より、春作における耐性限界密度、21.5卵の時の寄生指数は43、1株当たりの寄生虫数は約2,100頭、10%減収となる卵数32個の時の寄生指数および寄生虫数はそれぞれ49、約3,200頭と推定された。また、減収率が20%、30%、40%となる植付前の生土1g当たりの卵数は、それぞれ40数個、60数個、90数個と推定された。

一方、秋作における耐性限界密度、6.1卵の時の寄生指数は33、1株当たり寄生虫数は約570頭と推定され、



第3図 ジャガイモにおけるジャガイモシストセンチュウの植付前卵数と収量比の関係

10%減収となる卵数36個の時の寄生指数および寄生虫数はそれぞれ52, 約2,400頭と推定された。また, 減収率が20%, 30%, 40%となる植付前の生土1g当たりの卵数は, それぞれ70数個, 130数個, 250数個と推定された。

秋作は春作に比べると, 耐性限界密度は低いが, 減収程度および寄生虫増加の傾きは緩やかであった。また, 各回帰式の決定係数は春作に比べ低い傾向がみられた。これらの原因はよく解らなかつたが, 春作が気温上昇期のマルチ栽培であるのに対し, 秋作は気温低下期の無マルチ栽培であり, この栽培および環境条件の違いがなんらかの影響を及ぼしたのかもしれない。

本試験における本種の耐性限界密度は, 春作では生土1g当たり21.5卵, 秋作では同6.1卵であった。山田(1987)は耐性限界密度を乾土1g当たり10卵程度, SEINHORST and OUDEN (1971)は同1.5~6卵と推定している。本試験が乾土に比べ水分量が多い生土を用いたことを考慮しても, 秋作の推定値はこれらの数値の範囲内と思われた。しかし, 春作の推定値は, これらの数値と比較してかなり高い数値であり, 北海道やヨーロッパでは行われないマルチ栽培という特殊な栽培およびそれに伴う環境条件の違いが影響したのではないかと考えられた。

また, 山田(1987)は植付前の乾土1g当たりの卵数が100個の場合の減収率を, 品種間差異などがあるが, 20~50%としている。本試験における生土1g当たり100個の時の減収率は, 春作で43%, 秋作で24%と山田(1987)の推定値の範囲内であった。

本結果は暖地のジャガイモ栽培における本種の被害推定に役立ち, 防除要否決定の判断基準として活用できるものと思われる。但し, 得られた推定値は, 細粒黄色土壌においてニシユタカを用いた試験によるものであり, 土壌および品種等の違いにより, これらの値は若干変化するものと思われる。また, 同一の土壌, 品種であっても, 栽培様式, 気象等によって推定値は変化すると推察され, 今後の検討が必要と思われる。

摘 要

長崎県におけるジャガイモ春秋連作ほ場(春作:黒ポ

リフィルムマルチ栽培, 秋作:無マルチ栽培)において品種ニシユタカを用い, ジャガイモシストセンチュウの被害解析試験を行った。

1. 植付前卵数(X)と寄生指数(Y)の間には, 春作では

$$Y = -1.676 + 33.954 * \text{Log} X$$

秋作では

$$Y = 14.342 + 24.369 * \text{Log} X$$

の回帰式が得られた。

2. 植付前卵数(X)と株当たりの寄生虫数(Y)の間には, 春作では

$$Y = 97.707 * X^{1.0095}$$

秋作では

$$Y = 132.540 * X^{0.8110}$$

の回帰式が得られた。

3. 本種の植付前卵数(X)と収量比(Y)の間には, 春作では

$$Y = 0.421 + 0.579 * 0.983^{(X-21.5)}$$

秋作では

$$Y = 0.537 + 0.463 * 0.992^{(X-6.1)}$$

の回帰式が得られた。

4. 春作における耐性限界密度および10%減収となる植付前の生土1g当たり卵数は, それぞれ21.5個, 32個と推定され, 秋作ではそれぞれ6.1個, 36個と推定された。

引用文献

- 1) 中須賀孝正・中園和年(1996)日線虫研誌 26:42-43(講要).
- 2) 農林水産技術会議事務局(1980)研究成果 127:1-156.
- 3) Seinhorst, J. W. (1965) Nematologica 11:137-154.
- 4) Seinhorst, J. W. and Ouden, H. den (1971) Nematologica 17:347-369.
- 5) 寺本 健(1997)日線虫研誌 27:85(講要).
- 6) 寺本 健(1998)九病虫研会報 44:123(講要).
- 7) 寺本 健・中須賀孝正(1997)九農研 59:87.
- 8) 寺本 健・中須賀孝正・松尾和敏・菅 康弘・小川哲治(1998)長崎総農林試研報 24:39-62.
- 9) 山田英一(1987)北海道立農試報 61:1-98.

(1999年4月30日 受領)