子いもおよび孫いもの合計重でみても、連作無消毒(1-B区)を100(188g)とした場合、その値が309に達したマリーゴールドの後作を最高に、輪作区及びD-D消毒区における収量はすべて200~300に達した。なお、D-D消毒区では線虫密度が極めて低かったにもかかわらず、生育・収量ではマリーゴールドまたはラッカセイとの輪作区よりも劣ったことから、宮路・白沢(1979)が指摘したように、サトイモの連作障害の原因が線虫以外にも存在することが示唆された。また、サトイモおよびサツマイモ以外の作物は、サトイモ栽培後のネグサレセンチュウ類の多い条件下でも正常に生育した。

以上のように、サトイモを加害するネグサレセンチュウ類は、従来から線虫に対して密度抑制効果が認められ

ているラッカセイやマリーゴールドのほか、ステビアを栽培しても生息数が少なくなるため、これらの作物の後作としてサトイモを栽培すれば、線虫の被害を十分回避しうることがわかった。しかし、これらの作物とサトイモとの1年輪作だけでは、連作障害を十分に除去することは困難であり、今後これらの作物を含む作付体系の検討が必要と考えられる。

引用文献

- 1) 後藤昭(1974)九州農試報告第17:139-224.
- 2) 宮路龍典・白沢禾雄(1979)鹿児島農試研報 7:5-15.
- 3) 小芦健良(1980)九病虫研会報 26:149-152.

(1983年4月26日 受領)

カンショ品種のサツマイモネコブセンチュウ抵抗性と線虫密度との関係

田渕 尚一・坂本 敏(九州農業試験場)

Relationship between reproduction of *Meloidogyne incognita* (KOFOID et WHITE) and resistance of sweet potato. Shoichi TABUCHI and Satoshi SAKAMOTO
(Kyushu National Agricultural Experiment Station, Nishigoshi-cho, Kumamoto 861-11)

カンショ並びにその野生種においてサツマイモネコブセンチュウ抵抗性と線虫の侵入率及び発育度に関連性が認められることは前回報告したとおりである(井手ら, 1982)。

本報では、カンショ及び野生種の他にクロタリヤなどの線虫対抗植物を加えて、サツマイモネコブセンチュウの侵入及び発育について調査するとともに、線虫抵抗性と土壌中の線虫密度との関連性についてポット試験で検討した。更に、カンショの抵抗性品種の栽培が土壌中の線虫密度に及ぼす影響について、ほ場試験で検討した。

なお、本試験を行うにあたり、種々御指導を賜った当場環境第1部線虫研究室の中國和年室長、佐野善一主任研究官並びに御協力をいただいた同研究室及び当場作物第2部作物第2研究室の諸氏に感謝の意を表する。

材料及び方法

試験I: 抵抗性植物の線虫密度抑制効果(ポット試験)
既往のデータによるサツマイモネコブセンチュウ抵抗性強・中・弱のカンショ及び野生種11に参考としてクロタリヤなどの5植物を加え、合計16品種を供試した(第1表)。蒸気消毒した土壌(腐植質火山灰土、各区

180g)を用い、ポリエチレンポット(200ml)栽培により、1品種1区1株植の3反復で実施した。カンショ及び野生種は5節苗を、他の植物は種子(当場線虫研究室及び作物第2部作物第4研究室より分譲)を1982年10月9日に挿苗又は播種した。

播種16日後に、トマトで増殖させた卵のうから分離したサツマイモネコブセンチュウ第2期幼虫を1ポット当たり約570頭接種し、人工気象室(約27℃, 自然光)で管理を行った。

接種10日・20日・50日後の3回、ポットの土から金網を用いてできるだけ丁寧に根を分離し、各区0.5gについて酸性フクシン・ラクトフェノール液で線虫を染色し、根を押しつぶして、顕微鏡下で線虫の寄生数と发育ステージを調査した。卵のう数の調査は各区1gについて行った。

根を分離したあとの土壌中の線虫密度をベルマン法(土壌20g, 約26℃, 48hr浸漬)と指標植物法によって調査した。指標植物法は土壌約100gを200mlポリエチレンポットに詰め、ホウセンカを3粒ずつ播種し、約27℃で23日おいた後に根こぶ指数を5段階法により調査する方法によった。

第1表 抵抗性植物の栽培によるサツマイモネコブセンチュウ密度変化 (ポット試験)

供 植 物 試 名	品 種 名	抵 抗 性	接 種 10 日 後				接 種 20 日 後				接 種 50 日 後			
			根 ^b こぶ 指 数	侵 ^c 入 虫 数	分 ^d 離 虫 数	ホウ セン カ の 指 数	根 ^b こぶ 指 数	分 ^d 離 虫 数	ホウ セン カ の 指 数	根 ^b こぶ 指 数	卵 ^e の う 数	分 ^d 離 虫 数	ホウ セン カ の 指 数	
か ん し ょ	ミナミユタカ	強	0	0	13	40	0	0	0	0	0	0	0	
〃	農 林 2 号	〃	0	0	7	50	0	0	6	0	0	0	0	
〃	(T ₁₁)	〃	0	0	22	56	0	1	0	8	2	18	46	
落 花 生	ナカテユタカ	〃	0	0	22	31	0	0	3	0	0	0	4	
クロタラリア	(スペクタビリス)	〃	0	0	48	47	25	0	0	8	0	0	0	
マリーゴールド	カ ル メ ン	〃	0	0	65	35	0	0	0	0	0	0	0	
か ん し ょ	農 林 7 号	中	0	0	17	31	0	2	4	0	0	9	18	
〃	コガネセンガン	〃	0	88	12	28	25	1	13	25	60	671	88	
〃	沖縄 1 0 0 号	〃	0	65	42	25	8	0	7	8	8	248	97	
〃	農 林 4 号	〃	8	30	24	28	25	1	25	25	10	346	100	
〃	蔓無源氏	弱	8	69	9	43	33	0	8	25	265	1,850	100	
〃	農 林 1 号	〃	0	85	2	18	25	0	0	25	57	1,009	100	
〃	高 系 14 号	〃	33	10	23	39	42	1	28	58	252	3,413	100	
〃	(T ₅)	〃	25	18	23	45	58	2	33	67	131	1,762	100	
ト マ ト	福 寿 2 号	〃	42	65	26	31	92	1	0	100	24	1,276	100	
ホ ウ セ ン カ	在 来 種	〃	50	38	34	26	100	2	0	100	84	1,411	100	

a: 品種名の項()印はかんしょ野生種あるいは種名を示す。

b: 根こぶ指数は5階級法をとり、(階級値の平均/4)×100で示す(以下同じ)。

c: 侵入虫数は株当たり(3区平均)で示す。

d: 分離虫数は乾土20g当り(3区平均)で示す。

e: 卵のう数は株当たり(3区平均)で示す。

第1図 各種植物における发育ステージ別寄生虫数 (接種10日後, 約27°C)

a: カンショ, b: カンショ野生種

試験II: カンショの抵抗性品種の栽培が線虫密度に及ぼす影響 (ほ場試験)

サツマイモネコブセンチュウを増殖させたほ場(腐植質火山灰土)に抵抗性の異なるカンショ, 9品種を栽培

第2図 卵のう数と土壤中の線虫密度との関係 (接種50日後)

1: ミナミユタカ, 2: 農林2号, 3: (T₁₁), 4: 落花生, 5: クロタラリア, 6: マリーゴールド, 7: 農林7号, 8: コガネセンガン, 9: 沖縄100号, 10: 農林4号, 11: 蔓無源氏, 12: 農林1号, 13: 高系14号, 14: (T₅), 15: トマト, 16: ハウセンカ

(数字の○印: 抵抗性強, □印: 抵抗性中, △印: 抵抗性弱)

第2表 かんしょの抵抗性品種の栽培がサツマイモネコブセンチュウ密度に及ぼす影響

品 種 名	抵抗性	栽 培 前	収 穫 期		栽 培 後
		分離虫数 ^a	分離虫数 ^a	根こぶ指数	ホウセンカの根こぶ指数
農 林 2 号	強	1.8	6.7	0.0	14.6
農 林 5 号	〃	1.8	6.7	0.0	66.7
ミナミユタカ	〃	6.6	11.3	1.3	63.9
農 林 7 号	中	2.7	38.0	49.7	100.0
コガネセンガン	〃	2.7	38.0	52.5	93.8
ナカムラサキ	〃	2.3	157.4	11.3	100.0
農 林 1 号	弱	2.7	200.8	98.8	95.9
高 系 14 号	〃	2.7	200.8	95.0	83.4
蔓 無 源 氏	〃	1.4	63.5	97.5	89.6

a: 分離虫数は乾土20 g 当り (3区平均) で示す。

し、栽培前 (1982年6月4日)、収穫期 (10月21日) 及び栽培後 (11月9日) の土壌中の線虫密度を調査し、線虫抵抗性との関連性を検討した。植付は6月4日、収穫は10月28日に行い、収穫時に全株につき根こぶ指数 (5段階法により、階級値平均/4×100で表示) 調査を行った。1区10株植 (1.8m²)、2反復とした。10a 当たり施肥量 (kg) は N:5.4, P₂O₅:7.2, K₂O:9.9 とし、除草その他の管理作業は慣行によった。土壌中の線虫密度は試験 I に準じてベルマン法と指標植物法により調査した。

結 果 及 び 考 察

試験 I : 結果は第1表及び第1～2図に示した。

〔接種10日後〕 抵抗性強品種群 (R 群) の全区と中品種群 (M 群) の農林7号には寄生線虫が認められず、M 群及び弱品種群 (S 群) では株当たり10～88頭が侵入し、品種の抵抗性によって寄生線虫数に差がみられた。M 群のコガネセンガンは1区のみ (他はすべて3区平均) で表わしたが、最も多く寄生した。このように感受性品種に抵抗性品種より有意に多くの寄生線虫数が認められたことは、JATALA and RUSSELL (1972) の報告と一致したといえる。ただし、線虫の侵入に関しては REYNOLDS *et al.* (1970) がアルファルファにワタネコブセンチュウを接種した場合、接種3日後では抵抗性程度の差による侵入虫数の差異は認められなかったが、接種10日後には両者間の差異が顕著に現われ、抵抗性品種では侵入虫が観察されなくなったとし、併行的に行った実験でも抵抗性品種の根から侵入虫が明らかに多く脱出した事例を報告しているので、線虫の侵入に関する問題は今後検討を要する。

発育ステージ別寄生虫数について第1図に示した。寄生線虫の発育はM群及びS群において順調に発育した。寄生線虫の発育度と線虫抵抗性の間に関連性があることは、カンショでは既に、SHIBUYA (1952), JATALA

and RUSSELL (1972), 近藤 (1972), 井手ら (1982) によって報告されており、本調査結果でもそれらとほぼ同様な傾向がみられた。

ベルマン法による土壌中の線虫密度 (分離虫数) は R 群のクロタリヤ区やマリーゴールド区などで多かったが、一定の傾向は得られなかった。

〔接種20日後〕 R 群ではクロタリヤを除けば全く根こぶを認めず、S 群では植物により変異が大きかったがトマト・ホウセンカなど極めて根こぶ指数が高いもののが含まれ、M 群ではほぼ中間的な値をとり、抵抗性程度におおむね対応した値を示した。

乾土20g 当たりの分離虫数は全区を通して0～2頭と著しく減少した。指標植物法でも土壌中の線虫密度の低下がうかがえた。このことはポット栽培条件下では環境の影響を受け易く、寄主植物に侵入し寄生できなければ、幼虫は土壌中で死滅していくものと考えられた。田中ら (1970) は卵・幼虫を土中に入れて水浸しておくとき長期間寄生能力を維持できると報告している。本試験では調査の都合で土と根が分離し易いように、多少乾燥気味に土壌を管理したので、この乾燥による幼虫の密度低下も考えられる。

〔接種50日後〕 R 群の根こぶ指数は T₁₁ とクロタリヤに若干認められたものの前2回の調査と同様に極めて少なく、高度の抵抗性を示した。S 群の根こぶ指数は25～100 とかなりの変異がみられたが、全般に高い値を示し、前回よりわずかに伸展がみられた。M 群は前回と同様の値を示し、伸展がみられなかった。抵抗性程度による根こぶ指数の値は、S₂≥M>R であった。

卵のうは R 群では T₁₁ 以外は全く認められず、線虫の増殖が困難であることを示した。一方、S 群では蔓無源氏・高系14号などで卵のう数が極めて多かったが、トマトでは1区のみ (他はすべて3区平均) で表わしたが S 群としては少ない方であった。

近藤 (1972) もカンショの根における卵の密度が、根こぶ指数と関連して明らかな品種間差異を示すという本調査と同様な結果を報告している。

分離虫数は、R群ではT₁₁区以外は全く認められず、S群では高系14号を最高としてどの区も乾土20g当たり1,000頭以上と極めて多くの線虫が検出され、M群ではそのほぼ中間的な値が得られた。なお、R群のT₁₁で卵のうが形成され、土壌中の線虫密度を抑制できなかったことは、抵抗性品種と称されるものの中に必ずしも積極的に線虫密度を抑制しないものが含まれていることを示唆している。

土壌中の線虫密度と卵のう数とは第2図に示すように相関係数 ($r=0.9003^{**}$) が極めて高かった。このことは卵のうによって土壌中の線虫密度が支配されていることを意味し、卵のう形成の困難な抵抗性植物では線虫が増殖できず、その結果線虫密度が低下するものと考えられた。

以上のことから、カンショの抵抗性品種もクロタリヤなどのクリーンクロープと同様に線虫密度を抑制できるものと考えられた。

試験Ⅱ：結果は第2表に示すとおりである。

栽培前の分離虫数は、各区とも乾土20g当たり1～8頭で有意差は認められず、同程度の線虫密度で試験が開始された。

収穫期ではR群区の線虫が有意に少なく、M群区とS

群区の差は判然としなかった。この傾向は、栽培後の土壌中の線虫密度を指標植物法で検討した結果ともおおむね対応していた。近藤 (1972) は抵抗性の極めて高い農林5号を栽培した場合の分離虫数は年間を通じて極めて少数であったと報告しており、本調査でも農林5号区は分離虫数が少なかった。また、佐野 (私信) は農林2号では線虫密度を減少したという結果を得ている。ただし、西沢 (1974)、小芦 (1979) は農林2号を犯すレースのあることを報告しているので、この点は今後の検討課題であろう。

以上の結果を要約するとカンショの抵抗性品種を栽培することによって、土壌中の線虫密度を抑制できると考えられた。

引用文献

- 1) 井手義人・田淵尚一・坂本敏 (1982) 九州病虫研報 28: 181-182.
- 2) JATALA, P. and RUSSELL, C. C. (1972) Jour. Nematology 4: 1-7.
- 3) 近藤鶴彦 (1972) 日線虫研誌 2: 16-19.
- 4) 西沢務 (1974) 日線虫研誌 4: 37-42.
- 5) 小芦健良 (1979) 第23回応動昆講要: 132.
- 6) REYNOLDS, H. W., CARTER, W. W. and O'BANNON, J. H. (1970) Jour. Nematology 2: 131-134.
- 7) SHIBUYA, M. (1952) Mem. Fac. Agr. Kagoshima Univ. 1: 1-22.
- 8) 田中勇・福留信明・木原宮子 (1970) 鹿兒島たばこ試報 16: 1-15.

(1983年5月1日 受領)

サツマイモの連作障害とサツマイモネコブセンチュウの関連性

荒城 雅昭・佐野 善一・中園 和年 (九州農業試験場)

Varietal difference and pathogenesis of tuber disorder of sweet potato infected with the root-knot nematode, *Meloidogyne incognita*. Masaaki ARAKI, Zen-ichi SANO and Kazutoshi NAKASONO (Kyushu National Agricultural Experiment Station, Nishigoshimachi, Kumamoto 861-11)

九州農業試験場 (熊本) の線虫増殖圃 (18号圃北半) ではサツマイモの連作により塊根表面に裂開・ひび割れ・表皮の褐変等の異常が著しく発生している。一方、近年生食用サツマイモを中心に様々な塊根表面の異常が発生し問題になっている (小川, 1982)。既に熊本県では家入・古山 (1964) がつる割病と線虫の関連を報告しているが、筆者らは線虫増殖圃に見られる異常症状と線虫との関連性を追求する目的で試験を行い、またこの異常症状と他の塊根表面の異常症状との異同を検討し、若干

の知見を得たので報告する。

試験方法

1. 品種比較圃場試験

供試圃場である線虫増殖圃では6年にわたりサツマイモ (農林1号) の連作によってサツマイモネコブセンチュウ, *Meloidogyne incognita* を増殖・維持しており、塊根表面の異常の発生が著しく収量も極めて低くなっている。1982年このほ場の一面、4うね (うね間75cm)