

ダイズのネコブセンチュウ抵抗性検定方法の検討

—ダイズの反応と苗の日齢—

荒城 雅昭 (九州農業試験場)

The relation between soybean seedling age and susceptibility to *Meloidogyne javanica* and *M. incognita* Masaaki ARAKI (Kyushu National Agricultural Experiment Station, Nishigoshi, Kikuchi-gun, Kumamoto, 861-11)

An optimum stage of inoculation for soybean seedlings to *Meloidogyne javanica* and *M. incognita* was investigated for two soybean cultivars, Kogane-daizu and Akiyoshi. The soybean cultivars were sown individually in 9-cm dia. plastic pots containing steam sterilized soil at weekly interval from 5 to 26 days before inoculation. At the time of inoculation, each seedling was inoculated with 1,000 second stage juveniles of *M. javanica* or *M. incognita*. Forty-seven days after inoculation, both cultivars inoculated with *M. javanica* bore more galls and egg sacs as pre-inoculation periods decreased, i. e. the older the seedlings were the more resistant they were. *M. incognita* inoculated seedlings had few galls and egg sacs at that time. The reason why *M. incognita* failed to reproduce well on the susceptible cultivars might be due to the absence of rhizobia in the soil used. The optimum age of seedlings for inoculation was 7-10 days after sowing for evaluating resistance to root-knot nematodes.

ダイズは水田転作物として重要であり、畑作物としても一定の地位を占めている。九州地域でダイズを加害する線虫として、2種のネコブセンチュウ、サツマイモネコブセンチュウ (*Meloidogyne incognita*) およびジャワネコブセンチュウ (*M. javanica*) が重要である。わが国では海外の傾向と違って、ジャワネコブセンチュウの方が著しい被害を及ぼすことが知られている (古賀・小代, 1983)。

九州農業試験場線虫制御研究室では、サツマイモネコブセンチュウおよびジャワネコブセンチュウそれぞれの汚染ほ場を造成し、大豆育種研究室と共同でダイズの両種ネコブセンチュウに対する抵抗性の検定を行っている。ほ場検定は容易に多くの品種を調査できる利点を持つが、実施できる季節に限られ、ほ場内の線虫密度のむら等のため精密な検定ができない欠点がある。

筆者はダイズのネコブセンチュウ抵抗性の簡易検定方法を確立するため、ネコブセンチュウ2期幼虫の一定数をダイズ苗に接種する方法を検討している。ダイズ苗の日齢が進むにつれてネコブセンチュウに対する感受性が低下することが報告されている (DROPKIN, 1959)。そこで本報では、ダイズ苗の日齢とネコブセンチュウに対する感受性の関係を明らかにするため行った若干の試験の

結果について報告する。

報告に先立ち、日頃より御指導を賜るとともに論文を校閲して頂いた九州農業試験場線虫制御研究室長中園和年博士および、供試ダイズ品種の種子を御供与頂いた同大豆育種研究室長異儀田和典氏に厚く御礼申し上げる。

材料および方法

ジャワネコブセンチュウは熊本県合志町産個体群由来単卵のう分離系統 (G-18)、サツマイモネコブセンチュウは、九州農業試験場18号ほ場産個体群由来単卵のう分離系統 (N18-5) を供試した。これらをトマト (福寿2号) で71日間増殖させ、根を約4ℓの水道水に浸し、室温でエアープンプによる通気を行い2期幼虫を得た。水道水は毎日交換し、2期幼虫の孵化後日齢をそろえるため、3日目の水交換時に遊出していたものだけを500メッシュのふるいで集め、接種に用いた。

ダイズは、コガネダイズとアキヨシの2品種をそれぞれ夏大豆型と秋大豆型の代表品種として供試した。ダイズ苗は、径9cm、高さ8cmのポリエチレン製のポットに予め蒸気滅菌し、化成肥料 (土壌10kg当り N, P, K 各1.85g) を施した黒ボク土を詰め、これに種子1粒を播種して育成した。播種は10月4日から1週間おきに4回

行い、接種までそれぞれ26, 19, 12, 5日間育成した。対照として同様に27日間育成したトマト（福寿2号）苗を併せ供試した。

10月30日に、それぞれ約5 mlの懸濁液に調整した兩種ネコブセンチュウの2期幼虫1,000頭を、メスピペットでポットの土壌表面に流し込み接種した。接種後は必要に応じ灌水や害虫防除を行い、20℃から30℃（平均23℃）に調節したガラス室で栽培した。試験は4反復で実施した。

調査は接種47日以降数日以内に行った。根水洗・風乾後、細根の生重を測定し、0.25%フロキシシンB水溶液で卵のうを染色してから長さ約1 cmに切断して水を張ったバットの上に広げ、根コブと卵のうの数を別々に計数した。大形の根コブに複数の卵のうが着生していた場合、その卵のうの数と同等あるいはそれ以上に根コブ数を評価した。

結 果

接種時（10月30日）、両ダイズ品種は、10月25日播種区（接種5日前播種）では子葉の間から初生葉が抽出を

開始、10月18日播種区（接種12日前播種）では第1本葉は未抽出であったが、初生葉は完全に展開していた。10月11日播種区（接種19日前播種）では第2葉が展開を始め、10月4日播種区（接種26日前播種）では第2～3葉が展開を完了していた。

コガネダイズは、調査時（12月16日）には地上部の生育はほとんど停止し、播種日が早い区ほど葉の黄化、脱落が進行していた。10月4日播種区では完全に落葉した株が認められた。試験期間の最も短い10月25日播種区でも葉の黄化は明らかであった。アキヨシでは、10月4日に播種区で多少、10月11日播種区でわずかに葉の黄化が認められた。草丈は両品種とも播種が遅くなるほど高くなっていった。

調査時の根系は、アキヨシの方がコガネダイズより、また播種が早い区ほど発達する傾向があり、品種間およびサツマイモネコブセンチュウを接種したアキヨシの播種日の間には、細根の生重に有意差が認められた（Table 1）。根粒菌による根粒は全く観察されなかった。

両種の線虫に対するダイズ2品種の反応は著しく異なった。ジャワネコブセンチュウはコガネダイズ、アキヨ

Table 1. The responses of the soybean cultivars of different ages to *Meloidogyne javanica* (G-18) and *M. incognita* (N18-5)

Soybean cultivars	Days before inoculation	Numbers of ¹⁾ root-knots per plant	Numbers of ¹⁾ root-knots per g root	Numbers of ¹⁾ egg sacs per plant	Numbers of ¹⁾ egg sacs per g root	Fresh root weight (g)
<i>M. javanica</i>						
Kogane-daizu	26	222 (58.7)	133 (51.5)	178 (68.4)	107 (60.9)	1.70
	19	190 (50.4)	112 (43.5)	150 (57.8)	89 (50.5)	1.64
	12	271 (71.9)	163 (63.3)	213 (81.7)	122 (69.4)	1.58
	5	248 (65.6)	182 (70.5)	213 (81.7)	110 (62.3)	1.48
Akiyoshi		161 ²⁾	65 ²⁾	136 ²⁾	64 ²⁾	0.56 ²⁾
	26	257 (68.1)	109 (42.4)	218 (83.7)	90 (50.9)	2.48
	19	253 (67.1)	106 (41.0)	237 (91.3)	99 (56.3)	2.53
	12	300 (79.5)	162 (62.9)	279 (107.2)	151 (85.7)	1.75
Tomato (Fukuju 2)	5	406 (107.5)	191 (74.1)	386 (148.6)	182 (103.3)	2.30
		182 ²⁾	101 ²⁾	180 ²⁾	99 ²⁾	1.25 ²⁾
		378 (100.0)	260 (100.0)	257 (100.0)	176 (100.0)	1.21
<i>M. incognita</i>						
Kogane-daizu	26	12 (2.3)	—	1 (0.2)	—	1.51
	19	26 (4.9)	—	+ (0.1)	—	1.41
	12	41 (7.7)	—	+ (0.1)	—	1.13
	5	33 (6.3)	—	+ (0.1)	—	1.13
Akiyoshi						0.48 ²⁾
	26	2 (0.4)	—	0	—	2.94
	19	3 (0.6)	—	0	—	2.08
	12	8 (1.6)	—	2 (0.4)	—	1.54
Tomato (Fukuju 2)	5	13 (2.4)	—	1 (0.1)	—	1.16
						0.32 ²⁾
		524 (100.0)		423 (100.0)		2.75

1) Mean of four replications percentage and against tomato. +: One egg sac was present among four replications.

2) LSD_{0.05}

シともによく寄生し、対照のトマト（福寿2号）に匹敵する多数の根コブ、卵のうをしばしば形成した（Table 1）。一方サツマイモネコブセンチュウがこれらの品種に形成した根コブは、播種日にかかわらずトマトの10%未満で著しく少なく、卵のうはほとんど認められなかった（Table 1）。

ジャワネコブセンチュウがダイズ2品種に形成した根コブおよび卵のうの数と細根生重の間には、コガネダイズでのみ有意な相関（ $r=0.6^{**}$ ）が認められた。そこでダイズ2品種のジャワネコブセンチュウに対する反応は、株当りの根コブ数と卵のう数および根1g当りの根コブ数と卵のう数のそれぞれで表すこととし、播種前の育苗日数との関係をTable 1に示した。統計的有意差はなかったが、播種が早い区ほど形成される根コブ、卵のうの数が少なくなる傾向が一様に認められ、特にアキヨシおよびコガネダイズの株当り卵のう数でこの傾向が明らかであった。株当りの根コブ数と卵のう数は、アキヨシの方がコガネダイズより多い傾向が見られ、特に卵のう数では品種間に有意差が認められた。アキヨシの10月26日播種区では、表面に多数の卵のうが着生する大形の根コブがかなり多く観察された。

考 察

わが国のダイズでは、サツマイモネコブセンチュウよりジャワネコブセンチュウの方が高い寄生性を示し、与える被害も著しいことが明らかにされているが、ダイズは依然としてサツマイモネコブセンチュウの好適な寄主とされている（古賀・小代, 1983）。ところが、サツマイモネコブセンチュウのN18-5系統がダイズの2品種に形成した根コブと卵のう数は極めて少なく、これらの品種は寄主ではないと本試験では結論される。一方、検定ほ場においては、これらの品種はサツマイモネコブセンチュウに対し明らかに感受性である（異儀田ら, 未発表）。この違いは、本試験を一般のほ場とは異なる、根粒菌の全く存在しない条件で行ったことと関連すると思われる。根粒菌とネコブセンチュウの相互作用については、ネコブセンチュウの寄生が根粒の着生を抑制するとする報告（ALI ら, 1981; CHAHAL and CHAHAL, 1987; HUSSAINI and RESHADRI, 1975; MALEK and JENKINS, 1964; VERDEJO ら, 1988）が多いが、ネコブセンチュウが根粒に寄生し、その根粒の発達を促進するとの報告（VERDEJO ら, 1988）も見られる。今後、サツマイモネコブセンチュウの寄生とダイズの根粒の関係を解明し、抵抗性の検定方法を確立していく必要がある。

ジャワネコブセンチュウでは、接種前の育苗日数が長

いほど、形成される根コブと卵のうの数が減少する、すなわち苗の抵抗性が上昇する傾向が認められた。従って抵抗性の検定方法としては、接種前の育苗日数は短い方が望ましいと考えられる。しかし接種前の育苗日数が5日の10月26日播種区では接種時には苗立ちが確定しなかったこと、同区のアキヨシでは、根コブ数と卵のう数を計数する上で不都合な大形の根コブが多く見られたことから、播種は接種前7～10日に行うのが適当と判断される。本試験は短日条件下で行ったため、夏大豆であるコガネダイズでは地上部の生育はほとんど停止していたが、根コブの形成や卵のうの産出状況には問題は認められなかった。ダイズのネコブセンチュウ抵抗性検定試験は、本試験の試験期間を取るならば通年自然日長下で行い得るものと思われる。

両種ネコブセンチュウがトマト（福寿2号）に形成した根コブと卵のう数の違いは、線虫の活性および接種密度の誤差によるものと思われる。本試験でトマトを対照に加えた理由は、両種ネコブセンチュウに対する高い感受性を基準に、ダイズの反応を標準化することにより、両種ネコブセンチュウに対する抵抗性を比較できるようにするためである。

根量の少ない寄主では、ネコブセンチュウの寄生可能な部位が少ないため、同数の2期幼虫を接種した場合でも、根量の多い寄主に比べ形成される根コブと卵のうの数が少なくなることがある。本試験では、根量と形成された根コブと卵のうの数の間の相関は、根量のより少ないコガネダイズでのみ有意であった。ダイズには根量の極めて少ない品種もあるので、今後抵抗性の検定を行っていく上では、根量と形成される根コブと卵のうの数との関連にも注意を払う必要があると思われる。

摘 要

ダイズのネコブセンチュウ抵抗性の簡易な検定方法を検討する一環として、ネコブセンチュウに対する感受性と苗の日齢の関係について若干の試験を行った。ダイズ1粒を1週間おきに滅菌土を詰めた径9cmのポットに播種し、5～26日育成した後、ジャワネコブセンチュウあるいはサツマイモネコブセンチュウの2期幼虫1,000頭を接種した。ジャワネコブセンチュウでは、ダイズの2品種、コガネダイズおよびアキヨシはともに接種前育苗日数が長くなるほど、形成される根コブと卵のうの数が少なくなり、抵抗性が上昇する傾向が認められた。サツマイモネコブセンチュウが両品種に形成した根コブと卵のうの数は極めて少なかった。これは滅菌土を用いたため、根粒菌の関与が全くなかったことと関係があるのではな

いかと考察した。抵抗性検定のためには、接種前の育苗日数は短い方が良く、7～10日が適当と考えられる。

引用文献

- 1) ALI, M. A., TRABULSI, I. Y. and ABD-ELSAMEA, M. E. (1981) *Plant Disease* **65** : 4325-5435.
- 2) CHAHAL, P. P. and CHAHAL, V. P. S. (1987) *Nematol. medit.* **15** : 135-519.
- 3) DROPKIN, V. H. (1959) *Phytopathology* **49** : 185-523.
- 4) HUSSAINI, S. S. and RESHADRI, A. R. (1975) *INDIAN J. Nematol.* **5** : 1895-5199.
- 5) 古賀成司・小代寛正 (1983) *九病虫研会報* **29** : 1365-5137.
- 6) MALEK, R. B. and JENKINS, W. R. (1964) *New Jersey Agric. Exp. Sta. Bull.* **813** : 35-531.
- 7) VERDEJO, S., GREEN, C. D. and PODDER, A. K. (1988) *Nematologica* **34** : 885-597.

(1989年5月16日 受領)