

サトイモ畑におけるミナミネグ サレセンチュウの周年消長¹⁾

松本 益美・吉岡 幸治郎・隅田 俊三
近藤 武由・丹原 一寛・栗原 肇
(愛媛県農業試験場)

は じ め に

筆者ら(1973)は、さきに愛媛県内の主産地、宇摩地方のサトイモに、近年、連作障害の現象が発生しはじめていることおよびその発生の主要な要因の一つとしてミナミネグサレセンチュウ *Pratylenchus coffeae* (ZIMMERMANN) があげられるのではないかと報告した。

ミナミネグサレセンチュウとサトイモとの関係については、すでに山本ら(1962)、小芦(1972)らの報告があり、また本センチュウの季節的消長については後藤ら(1965)のジャガイモ畑における調査結果の報告がある。筆者らは、本センチュウのサトイモ畑における発生消長とこれによっておこるサトイモの連作障害の状況をみてみたいと思い、昭和47年から48年にかけて若干のは場試験を行なった。ここにその結果を報告する。

試験ほ場および試験方法

本試験は、現地のは場とほぼ同様の現象をみる愛媛農試構内のは場において実施した。試験ほ場および試験区は第1表に示したとおりであって、各試験区にサトイモの女早生をほぼ同一の耕

第1表 試験ほ場、試験区および耕種法の概要

試験ほ場	試験年度	試験区	前作物	植付時期 畦巾×株間	施肥量 (a当たり)	土性
A	S. 47	3年連作区	女早生	4月18日 1.0×0.4m	苦土石灰 10 kg	SL
		新作区	大豆		1B化成(604) 10 磷硝安加里 10	
B	S. 48	2年連作区甲	女生	4月18日 1.0×0.5m	堆肥 400	L
		乙	赤芽		磷硝安加里 20	
C	S. 48	3年連作区	女生	4月18日 1.0×0.5m	磷硝安加里 20	SL
		新作区	大豆			

種法で栽培した。そして植付後定期的に、各区3~5株のサトイモについて地上部ならびに地下部の生育状況、いもや第1次根における異常の有無・その程度などを調査するとともに、土や根

1) Seasonal prevalence of *Pratylenchus coffeae* ZIMMERMANN in taro fields. By Masumi MATSUMOTO, Kōjirō YOSHIOKA, Syunzō SUMIDA, Takeyoshi KONDO, Kazuhiro TANBARA and Hazime KURIHARA. Proc. Assoc. Pl. Prot. Sikoku, No. 9: 41-47 (1974)

からのセンチウの分離を行なった。センチウの分離に当って、土は畦の肩の部分の地下5～10cmのところから採り、また根は無作意にとったのち水洗細断後、夏は室温、その他の時期は25℃で、土は2日間、根は5日間、ベルマン濾斗にかけた。

昭和47年度のAほ場については、センチウの越冬状況をみるため、11月13日にサトイモを収穫したあと、連作、新作両区の跡地に、それぞれのところからとった根、150gを土と混ぜて土中に埋没し、その根の腐敗状況と土および根からのセンチウ遊出数を調査した。センチウの分離に際して、根は可能な範囲で水洗して供試し、またベルマン処理期間は土・根ともに25℃、15日間とし、その間5日おきに3回調査を行なった。

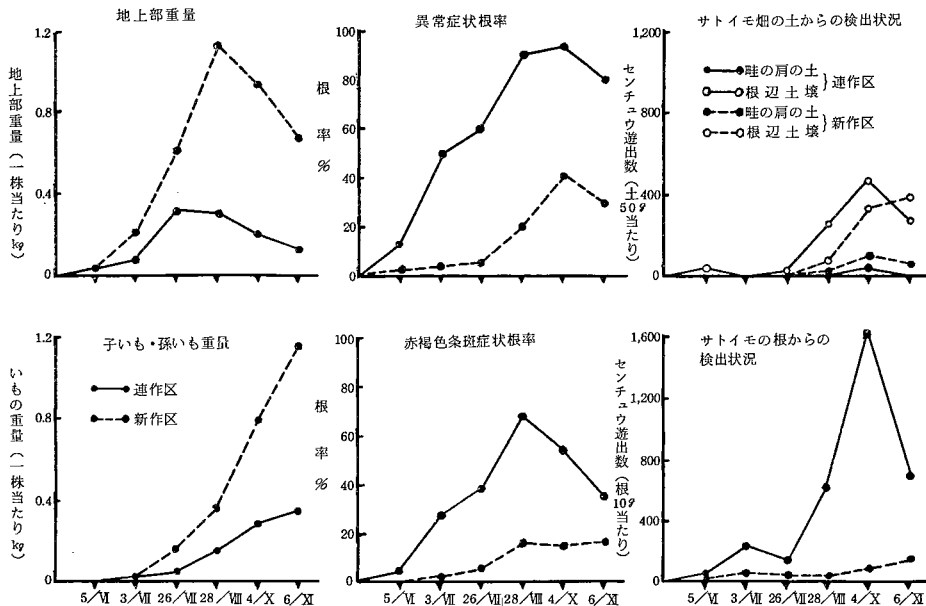
次に、収穫後、貯蔵中の種いも上におけるセンチウの消長をみるため、Cほ場の連作区から掘り取ったいもを11月5日に慣行法で土中に貯蔵し、その後4回、調査を行なった。調査には、外見的に健全とみられた孫いも5個を用い、1～2分間水洗したのち、その皮10gをとって25℃5日間、ベルマン濾斗にかけて遊出してきたセンチウ数を調査した。

また、サトイモを収穫した直後に、すべての試験区の跡地土壌について腐植含量および塩基状態を調べた。なお昭和48年度のB・Cほ場については、サトイモの収穫跡地のほか同じほ場内の裸地（サトイモ作付地と同時に耕起し、肥料は施用せず、その後ときどき除草した）の土についての調査も併せ行なった。

試 験 結 果

(1) サトイモ栽培期間中における調査結果

昭和47年度のAほ場についての調査結果は第1図に示したとおりであって、各調査事項とも、連作区と新作区との間にきわめて明瞭な相違がみとめられた。すなわち、先づサトイモの地上部の生育状況については、新作地のサトイモの旺盛な生育に比べて連作地では、とくに7月下旬以



第1図 Aほ場におけるサトイモの生育状況とミナミネグサレセンチュウの検出状況

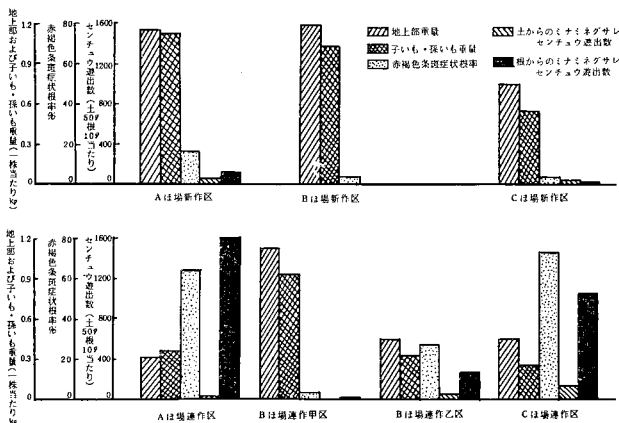
降、相当顕著な草勢衰弱の現象がみられるようになり、また同時に子いも、孫いもなどの地下部の生育も、そのころから次第に悪くなり、その後新作区との間に益々大きな差がついた。

地下部の異常症状については、子いもや孫いもではその発生を殆んどみなかったが、根とくに連作区の根は、根数が少なかったうえに、生育のかなり早期から根の表面に赤味を帯びた褐色の針でかいたような長さ5～15mmぐらいの条斑が若干ないし多数発現したのがみられたし、つづいては根の途中の部分が褐変腐敗してそれから先の部分が脱落しているものや、さらに生育の後期には根全体が黒褐色に腐敗し、組織が崩壊したり脱落したりしたものが多数みられるようになった。もっとも、これらのほか根全体が淡褐色水浸状に腐敗しているものもときに見受けられたが、この根は新作地でも発生していたし、またこれからはミナミネグサレセンチュウも分離されなかった。

ミナミネグサレセンチュウの検出状況を見ると、畑の土からは生育後期になって若干数の検出をみたが、その検出数は比較的僅少であった。しかしサトイモの根からは、とくに8月下旬ごろから、きわめて多数のミナミネグサレセンチュウが検出された。試験区間の相違をみると、根、土ともに、つねに新作区よりも連作区での検出数が多かった。成・幼虫の検出頻度は、各時期とも概して成虫より幼虫の方が多かった。なお根から遊出したセンチュウ数と供試根10g中に含まれていた赤褐色条斑との関係を見ると、時期によって多少相違したが、条斑1個当たりおよそ8頭内外のミナミネグサレセンチュウが遊出していた。

昭和48年度のBほ場の状況は、Aほ場の状況とはかなり相違し、前作品種を女早生とする連作甲区と新作区とのサトイモの生育状況は、地上部・地下部ともに殆んど同様で、さらに異常症状根の発生もミナミネグサレセンチュウの検出も殆んどみられなかった。ところが、たまたま前作品種を赤芽としていた連作乙区では、中期までの生育は新作区と殆んど変らなかったが、後半に入ってはサトイモの生育が次第に悪くなり、またかなり多数の異常症状根の発生とミナミネグサレセンチュウの遊出がみられるようになった。Cほ場の状況は、各調査事項とも全くといってよいほど、昭和47年度のAほ場の状況と同様であった。それからA、B、C各ほ場とも、分離されたその他の植物寄生性センチュウには *Aphelenchoides* spp., *Aphenchus* sp., *Tylenchus* spp. などがあったが、これらは主に土から分離されたし、また試験区間の差もなかった。*Meloidogyne* spp. は殆んど分離されなかった。

次に各調査事項について最高の数直が得られた時期の調査結果にもとづいて、各ほ場各区間の量的な比較をしたところを第2図に示した。概観するとき、Aほ場とCほ場では連作障害の現象が明瞭に出ていて、その程度は地上部・地下部とも新作地の1/2～1/3の生育にとどまっていた。根の異常症状の発生程度やミナミネグサレセンチュウの検出数との間にも一定の並行関係がみとめられる。しかしBほ場の状況はA.C



第2図 サトイモの生育状況とミナミネグサレセンチュウ検出数との関係

ほ場とは大分違って、同じ連作区でも乙の部分では、A・Cほ場とはほぼ同様の現象がみられたにもかかわらず、甲の部分では連作の影響が全く出ていなかった。

(2) サトイモ栽培跡地における調査結果

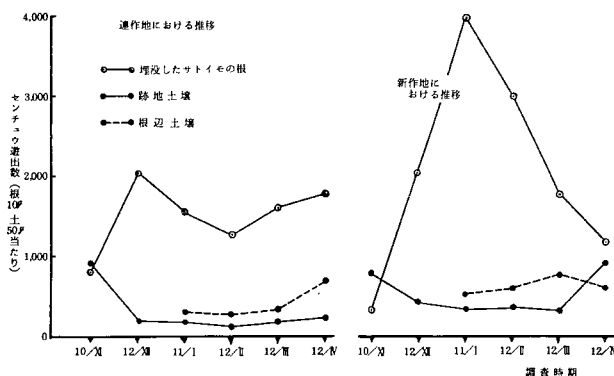
サトイモを収穫した跡地に埋没した根の腐敗状況は、第2表に示したとおりである。連作区、新作区の根とも、時期の経過とともに腐敗が進行したのはもちろんで、翌年の植付け期の4月中旬には、根の中心柱と表皮を残してあとの組織は、せい弱な状態になったりあるいは消失したりしていたが、腐敗の進行は当初想像していたよりは遅かった。両区間の相違をみると、新作区よ

第2表 土中に埋没した根の腐敗状況

供試根	調査時期	重量	腐敗の状況
連作区の根	11月13日	150 g	外観白色で健全とみられた根が25%ぐらい含まれていた。
	12月12日	77	埋没時の原形はとどめていたが、全部の根が褐変ないし、黒褐変していた。
	2月12日	42	埋没時の原形はとどめていたが、全部の根が黒褐変していた。
	4月12日	35	根の中心柱と表皮を残してあとの組織は消失し、崩壊しやすい。
新作区の根	11月13日	150	外観白色で健全とみられた根が65%ぐらい含まれていた。
	12月12日	75	連作地の根の状況とほぼ同様であった。
	2月12日	37	連作地の根の状況とほぼ同様だが、腐敗の進行がやや早い。
	4月12日	22	連作地の根の状況とほぼ同様だが、腐敗の進行がやや早い。

りも連作区の根の腐敗がやや遅い傾向がみられたが、これは新作区に比べて連作区の土がやや重粘かつ多湿に経過したためと思われる。

土や埋没した根からのセンチウの遊出総数の消長は第3図のとおりである。相当の部分が活種で、根の腐敗とともに急増し、その後次第に減少した。両区間の遊出状況の相違は、両区の根の腐敗の進行の相違と符合して、新作地の根や土の方が連作地のものよりセンチウの腐生に好ましい状態にあったとみられる。ミナミネグサレセンチウの消長は、第4図のとおりであって、根からの遊出数は埋没後次第に減少して厳寒季に最低となり、その後再び増加した。土からの遊出数は根よりもはるかに少なかったが、時期的な消長は根とはほぼ同様であった。両区の間では、新作区よりも連作地での検出がやや多かった。なお各時期とも成・幼虫ほぼ同数の遊出をみた。



第3図 サトイモ栽培跡地における土壤センチウ（総数）の消長

(3) 貯蔵中の種いもについての調査結果

連作地から掘り取ったいもは、貯蔵後、いもの一部に腐敗したものがでてきたが、調査はこれを除いたものについて行なった。結果は第3表に示したとおりであって、外見的に健全とみられた孫いもの皮の部分からも、貯蔵開始時とその後しばらくの間はかなり多数のミナミネグサレセンチウが分離された。その後は次第に減少した。

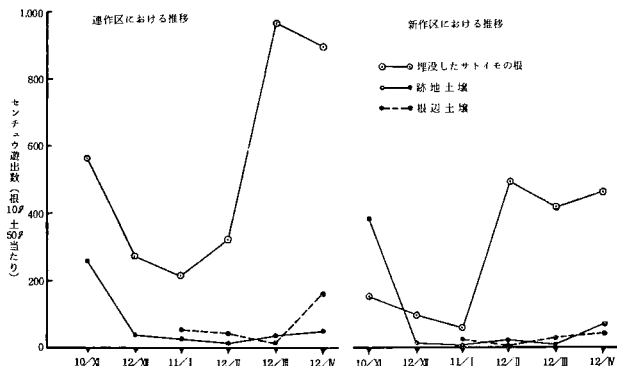
(4) 跡地土壌の化学性についての調査結果

Aほ場の土についての土壌分析の結果は第4表のとおりであって、各調査事項とも連作区と新作区との間に大きな差はみとめられなかった。B・C両ほ場の土についての調査結果は第5表のとおりであって、両ほ場ともAほ場より土壌の置換性塩基がやや少なくて酸性が強くなっており、かつ全般的に腐植含量が2%前後の有機物に乏しい土壌であったが、Aほ場と同様試験区間の差はみとめられなかった。

考 察

Aほ場およびCほ場の連作地部分のサトイモに現われた地上部ならびに地下部の生育障害は、古来、いくつかの農作物で問題にされてきた、いはゆる連作障害の現象に他ならないと思われる。連作地における生育障害の程度は、子いも孫いもの収量でみて、新作地の30~50%に止まっていたので、その減収被害に及ぼす影響にも軽現できないものがあると思われる。

一般に、作物に連作障害がおこる原因としては、すでに逸見(1929)が述べているように、昔から連作地における化学物質消



第4図 サトイモ栽培跡地におけるミナミネグサレセンチュウの消長

第3表 貯蔵中の種いも上におけるセンチュウの消長

調査事項 調査時期	孫いもの皮10g当たりセンチュウ遊出数				自活種
	総数	ミナミネグサ レセンチュウ		その 他の 寄生種	
		成虫	幼虫		
昭和48年11月5日	240頭	30頭	54頭	46頭	110頭
" 12月11日	1,232	172	143	229	688
昭和49年1月17日	361	13	5	164	179
" 1月31日	132	0	5	88	39

第4表 Aほ場における跡地土壌の層別化学性

試験区	層位	PH (kcl)	Y ₁	CaO	MgO	k ₂ O
連作区	I 0~13 cm	6.5	0.4	221	18	39.2
	II 13~23	6.5	0.4	197	24	36.4
	III 23~32	6.3	0.4	153	18	33.7
	IV 32~	6.0	0.5	172	23	30.9
新作区	I 0~13	6.6	0.3	207	22	45.0
	II 13~23	6.6	0.3	207	23	39.7
	III 23~32	6.3	0.5	186	19	34.4
	IV 32~	6.1	0.5	191	22	24.6

(注) 土壌100g中のmgで示した。

第5表 B・Cほ場における跡地土壌の化学性

試験ほ場	試験区	PH (H ₂ O)	CaO	MgO	k ₂ O	腐植	全炭素	全窒素	炭素率
B	連作甲区	5.8	134	tr	36	1.9%	1.10%	0.113%	9.7
	連作乙区	6.3	164	30	33	1.7	0.99	0.102	9.7
	新作区	5.8	126	6	46	2.1	1.22	0.132	9.2
	裸地	6.7	184	12	49	2.3	1.33	0.157	8.5
C	連作区	5.8	134	6	20	1.9	1.10	0.118	9.3
	新作区	6.4	181	12	14	1.9	1.10	0.110	10.0
	裸地	6.8	142	12	18	1.6	0.93	0.118	7.9

耗説、毒素分泌説および病原微生物繁殖説などが挙げられている。これらのうち、病原生物、なかでも病原菌類・細菌類によっておこる障害は、一般に土壤伝染性疾病と呼ばれていて、被害を受けた作物の地際部や根にそれぞれ特有の病徴があらわれ、またそれについては地上部にも区別の明瞭な症状が現われる。ところがその他の原因によると思われるものについては、その症状が比較的目立たなかったり、また異常の進行がまん性的であったりすることが多く、その解折はいまだ必ずしも十分とはいえないように思われる。

本試験の連作地部分のサトイモでみられた地上部の草勢衰弱現象と地下部の生育不良ならびに根における赤褐色条斑等の異常症状は、すでに一戸（1957）が記載したネグサレセンチュウによる一般的な被害症状とほぼ同様と思われるほか、本試験地の土と根、とくに根からは、サトイモの生育障害や根の異常の発生程度とかなり並行的な傾向でミナミネグサレセンチュウが分離されたので、このほ場におけるサトイモの連作障害は、その大半が本センチュウの寄生加害によって惹起されたものと考えざるを得ない。

ミナミネグサレセンチュウのサトイモ畑における周年の消長をみると、先づ土壤中では、サトイモの生育後期になって若干数が検出されるようになったが、初期の検出数はそれほど多くない。ところが4月中旬にサトイモが植付けられると、根にはいち早く本センチュウが寄生するようになって、その後漸増し、とくに8月下旬ごろから、きわめて多数検出されるようになった。収穫後、畑の土中に埋没した根は、時期の経過とともに腐朽して行くが、その進行は比較のおそく、翌年の植付期になってもその残がいのみとめられる。冬の間のミナミネグサレセンチュウは、一部は土のなかでも生息していたが、根の残がいのなかではかなりの数で生息していて、これが翌年の連作障害につながって行くものと考えられた。子いもや孫いもにおいては、今までのところ本センチュウによると思われる異常症状はみられなかったが、連作地からとって貯蔵中の外観健全とみられた孫いもの皮の部分からも本センチュウが分離された。植付期まで生息がつづけば、これは種いも伝染につながって行くことになると思われる。

以上は、A・C両ほ場でみられた状況であるが、Bほ場の状況はこれと著しく違っていた。すなわちBほ場では、同じ連作地部分でも、前作品種を女早生とする部分では最後まで連作障害の現象とミナミネグサレセンチュウの検出がみとめられなかったにもかかわらず、前作品種を赤芽としていた部分では、生育後半以降になって連作障害の現象がでてきた。この原因として、Bほ場の土がA・Cほ場よりはるかに重粘であったことと多量の腐熟堆肥を施用したことを考慮してみたが、前記のように同じ連作地でも場所によって後半の生育状況が違ってきたため、これらによる説明はできなかった。またBほ場の連作区のうち、生育障害が現われた部分は、前作品種を赤芽とする部分であったが、連作障害のみられた他のほ場の前作品種はすべて女早生であったため、前作品種によっても説明できなかった。跡地土壤の化学性調査の結果、今回の調査項目に関する限り、各ほ場各試験区のサトイモの生育とセンチュウ密度にとくに影響したと思われる要素は見当たらなかった。Bほ場でみられたA、Cほ場と異なった現象の原因解明は、将来の検討課題として残された。

摘 要

1. 愛媛農試構内のA、C2ほ場のサトイモには、顕著な連作障害の現象が発生した。
2. 障害の症状は、地上部の草勢衰弱現象と地下部の生育不良のほか、根にも特有の異常症状が発生した。いもの減収被害は50～70%であった。

3. 障害発生の主要な要因としてミナミネグサレセンチュウがあげられた。
4. サトイモ栽培期間中におけるミナミネグサレセンチュウは、植付け後早当早い時期からサトイモの根に寄生してその後漸増し、とくに8月下旬ごろからは相当多数検出された。しかし土からの検出数は比較的少かった。
5. 収穫後ほ場の土中に埋没した根は、時期の経過とともに腐敗したが、その進行は比較のおそく、翌年の植付け期になっても、その残がいがみとめられた。
6. 冬の間のミナミネグサレセンチュウは、一部は土のなかにもいたが、根の残がいのなかでは、かなりの数で生息していた。
7. 連作地からとって土中で貯蔵中の外観健全な孫いも皮の部分からも、冬季は比較的僅少なながら、本センチュウが検出された。
8. 愛媛農試構内のBほ場の状況は、A、C両ほ場と著しく相違し、同じ連作地のなかでも連作障害の発生した部分と発生しない部分があった。
9. この原因を解明するため、各ほ場の土性、堆肥施用の有無、前作品種との関係を考慮したり、また跡地土壌の腐植含量や塩基状態を調査したりしたが、今回の調査の範囲内では、その原因は明らかでなかった。

引 用 文 献

- 後藤 昭・大島康臣（1965）：指定試験（病害虫）報告，5：7～29
- 逸見武雄（1929）：植物治病学汎論，174～187
- 一戸 稔（1957）：農業及園芸，8：632～636
- 小芦健良（1972）：応動昆九州支部会報，16：2
- 松本益美・吉岡幸治郎・隅田俊三・近藤武由・高橋晋・南条治彦・真鍋義夫（1973）：四国植物防疫研究，8；57～63
- 山本敏夫・近藤鶴彦（1962）：1962年度応動昆大会講演要旨：29

（1974年2月28日受領）