

## 愛媛県内主産地におけるサトイモ連作障害の発生実態<sup>1)</sup>

松本 益美・吉岡 幸二郎 (愛媛県農業試験場)  
隅田 俊三・近藤 武由  
高橋 晋・南条 治彦 (東予病虫害防除所)  
真鍋 義夫 (三島農業改良普及所)

### は じ め に

愛媛県内には、約700haのサトイモがある。最大の主産地は、伊予三島市ならびに宇摩郡土居町一円に亘る宇摩平野内に分布していて、現在、その面積は約250haに及んでいる。栽培の歴史は古いが、稲作転換などの影響で、近年、面積が急速に増加した。品種は女早生で、それが主として水稲との輪作のかたちで栽培されているが、このようなことから、輪作年限が次第に短くなり、最近、現地では連作障害の問題が注意されるようになってきた。サトイモの連作障害に関しては、すでに山本・近藤(1962)、三善ら(1971)などの報告があり、それぞれの県内における状況が述べられている。しかし、この問題についての愛媛県内の実状は必ずしも明らかでなく、したがって筆者らは、昭和46年度と47年度に各1回、宇摩地方の現地について、その実態調査を行なった。ここにその調査結果を報告する。

なお、現地のサトイモの根からは、つねに多数のミナミネグサレセンチュウを検出したが、その同定と線虫に関する試験研究情報等のご恵与をいただいた農林省九州農業試験場線虫研究室の後藤昭室長ならびに種々のご助言をいただいた農林省四国農業試験場虫害研究室の大竹昭郎室長に厚く御礼申し上げる。

### 昭和46年度における実態調査

#### (1) 調査ほ場の選定

昭和46年度の調査は、8月12日と13日に行なった。調査ほ場としては、東西12km、南北2kmの地域内に散在するサトイモ畑から、所要の輪作年限別に、またその他の事項については無作為に、合計16筆のほ場を選んだが、そのうちわけは新作地4筆、3年輪作地3筆、2年輪作地4筆、1年輪作地2筆、2年連作地2筆、3年連作地1筆であった。なお各ほ場の耕種概要はほぼ同一で、植付期は3月下旬から4月上旬、畦巾1m、株間40cm内外であった。

#### (2) 調査ほ場におけるサトイモの生育状況

新作地と3年連作地におけるサトイモの地上部の生育状況は、第1図に示したとおりであって、双方の間には顕著な相違がみとめられ、新作地での旺盛な生育に比べて3年連作地では、当時すでに相当高度な生育不良の状況が現われていた。もっとも、これらは両極端に近い相違の例であって、両者の間には、もちろん種々の段階がある。そこで次に、各ほ場毎に、1ほ場10株につい

1) Harmful effects of consecutive planting of taros on their growth in Ehime prefecture, Japan. By Masumi MATSUMOTO, Kōjirō YOSHIOKA, Syunzō SUMIDA, Takeyosi KONDŌ, Susumu TAKAHASI, Haruhiko NANJO and Yosio MANABE.

て最大葉の葉柄長，葉柄基部直径，分株数，分株葉数等を調査し，それぞれと連作・輪作年限との関係を検討した。その結果は第2図のとおりであって，新作地での分株の生育については多少おそ出来の傾向がみられたが，親株については，1年輪作地ぐらいのところから，さらに連作地では，かなり明瞭な草勢衰弱の現象がみとめられた。

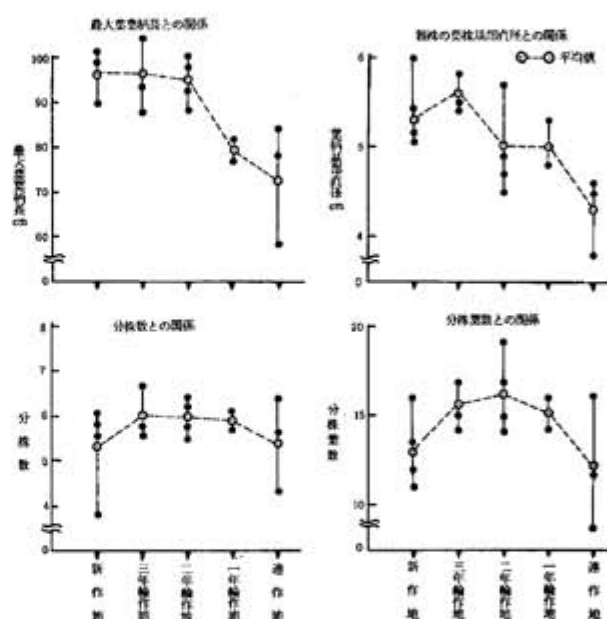
地下部の状況は，第3図のとおりであって，連作地のサトイモの根は，新作地に比べてきわめて貧弱かつ著しい異常がみとめられた。根（第1次根）の異常症状には，当時2種類の症状があり，その一つは根の表面に針でかいたような赤褐色条斑が若干ないし多数発生していたもので，以下かりにこれを赤褐色条斑症状と呼ぶ。今一つは根の途中の部分が褐色ないしあめ色に軟化変色し，それから先の部分が脱落していたもので，以下これを褐色腐敗症状と呼ぶ。各ほ場については，1ほ場3株を掘り取って水洗したあと根数，子いも重量，異常症状根率等を調査したが，その結果は第4図のとおりである。概観すると，連作地に向うほど根数やいも重は減少し，反対に異常症状根率は増加していた。なお，全ほ場についてサトイモの最大葉葉柄長と根の異常の程度との関係を検討してみたところ，異常症状根率との間には  $r = -0.679$ ，また赤褐色条斑症状根率との間には  $r = -0.526$  の相関関係がみとめられた。

### (3) 諸病害虫の発生状況

各調査ほ場には，ハスモンヨトウ幼虫，ハダニ，アブラムシおよび汚斑病が少発生していたが，サトイモ



第1図 現地ほ場におけるサトイモの地上部の生育状況  
左：新作地の状況 右：3年連作地の状況



第2図 サトイモの地上部の生育と連作・輪作年限との関係(1971)



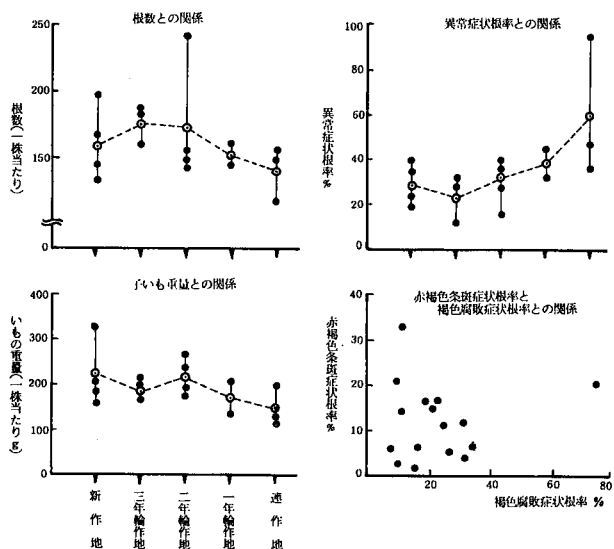
第3図 サトイモの地下部の生育状況  
左：新作地の状況 右：3年連作地の状況

の生育不良の状況とむすびつくものはなかった。乾腐病、軟腐病、子いもの表面の異常などの発生はみとめられなかった。それから、当日連作ほ場で採集したサトイモの根の異常症状部分を鏡検したところ、患部組織内に若干の菌類と多数の細菌をみとめたが、いずれも雑菌と思われ、さらに若干のほ場で採集した根と根辺土壤について、稀釈平板培養法による分離を行なったが、いずれもサトイモの生育障害に関係があると思われる菌類や細菌類は検出されなかった。

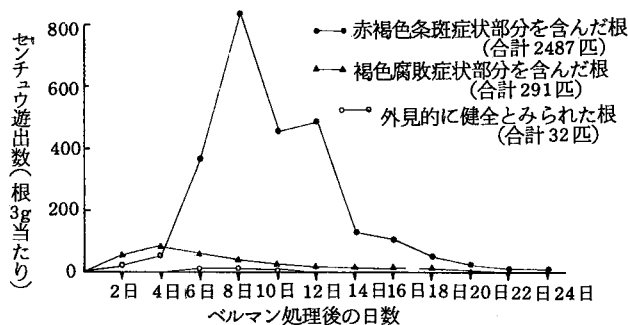
#### (4) 根および土壤からのセンチウの分離・検出

連作ほ場から採集した根の異常症状部分について鏡検したところ、患部組織内に相当数のセンチウと卵の存在をみとめた。さらに、このほ場の根について、水洗、細断後ベルマン濾斗法によるセンチウの分離を行なったところ、第5図に示したように、赤褐色条斑症状部分を含む根からは、処理後24日間、12回調査の合計値で、根3g当たり2,487匹が遊出した。主にミナミネグサレセンチウ *Pratylenchus coffae* SHER et ALLENであった。外見的に健全とみられた根からはほとんど分離されなかった。別途、若干のほ場の根について実施したインキュベーション法によっても、ほぼ同様の成績をえた。

サトイモ畑の土壤についての調査結果は、第1表に示したとおりであって、連作地の土壤からのみ若干数のミナミネグサレセンチウが検出されたが、輪作地の土壤からは全く検出されなかった。分離されたその他の寄生種については、とくに留意すべきものはなかった。



第4図 サトイモの地下部の生育状況と連作・輪作年限との関係(1971)



第5図 サトイモの根からの土壤センチウの検出結果

第1表 サトイモ畑の土壤からのセンチウの検出結果(1971)

ほ場の区分	センチウ遊出数(土25g当たり)				備考
	総数	ミナミネグサレセンチウ	その他の寄生種	自活種捕食種	
新植地	233	0	16	217	2ほ場の平均
3年輪作地	60	0	10	50	代表の1ほ場
2年輪作地	126	0	0	126	"
1年輪作地	128	0	32	96	"
連作地	95	8	12	75	2ほ場の平均

(5) サトイモの地下部におけるセンチユウの分布状況

この調査の供試材料のみは10月8日に採集し、水洗、細断後、ベルマン濾斗にかけた。処理後10日間、3回調査の合計検出数は第2表のとおりであって、このとき、センチユウが最も多数分離されたのは、褐色腐敗症状部分を含む根であったが、ミナミネグサレセンチユウが最も高頻度で分離されたのは赤褐色条斑症状部分を含む根であった。子いもの内部組織からは全く分離されなかった。なお褐色腐敗症状部分を含む根などから分離されたその他の寄生種はニセネグサレセンチユウ、ハガレセンチユウ、ハリセンチユウなどであった。

第2表 サトイモの地下部におけるセンチユウの分布状況 (1971)

供試材料	センチユウ遊出数 (材料5g当たり)			
	総数	ミナミネグサレセンチユウ	その他の寄生種	自活種捕食種
赤褐色条斑症状部分を含んだ根	4,548	4,046	51	451
褐色腐敗症状部分を含んだ根	8,671	5,828	220	2,623
葉柄基部の残がい	1,235	218	42	975
子いもの皮の部分	111	65	15	31
子いもの内部組織	0	0	0	0

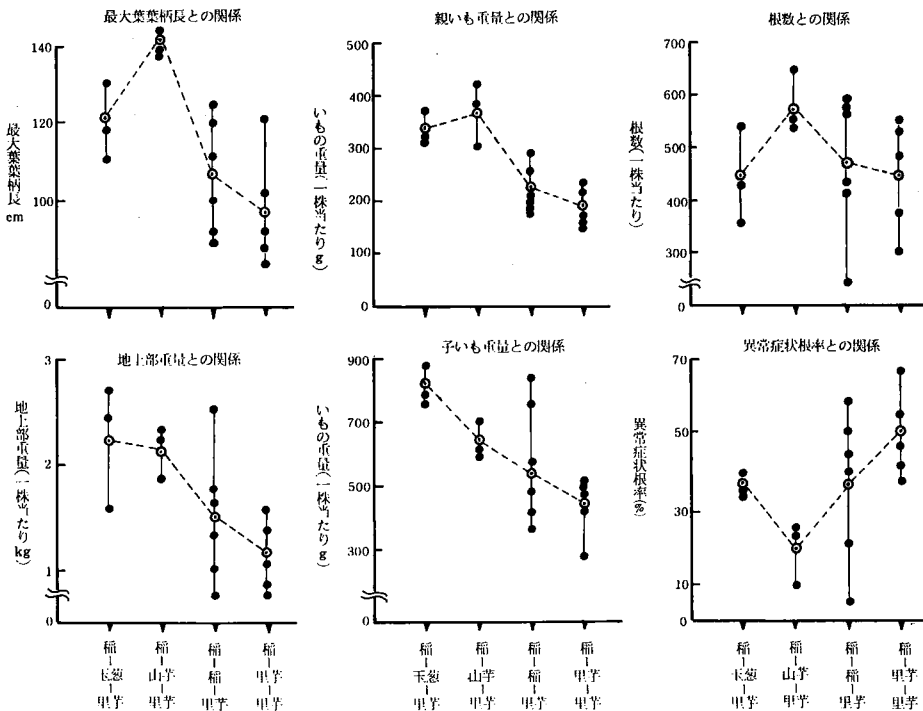
昭和47年度における実態調査

(1) 調査は場の選定

昭和47年度の調査は9月12日と13日に行なった。この年は、サトイモの生育障害と前作物との関係を見ることを主な目標として合計17筆のは場を選んだが、そのうちわけはタマネギ跡地3筆、ヤマイモ跡地3筆、水稻跡地6筆、連作地5筆であった。

(2) 調査は場におけるサトイモの生育状況

前年度に準ずる調査を行なった。結果は第6図のとおりであって、連作地とそうでないは場の



第6図 サトイモの生育と前作物の種類との関係(1972)

間においては、大方の調査事項について、前年度とほぼ同様の傾向がみとめられた。しかし、連作地でもかなりの生育をしていたほ場があった反面、輪作地でも、とくに水稲跡地の例でみられるように、相当悪い生育状態のほ場もあった。なお今回の調査の際の根の異常には、前年度にみた2症状のほか、根全体が黒褐変したり、水浸状に軟腐したりしているものも見受けられたが、この症状の根を含んでの異常症状根率と各ほ場の地上部の重量との間には  $r = -0.530$  の相関関係がみとめられた。しかし、赤褐色条斑症状根率と地上部重量との相関は  $r = -0.065$  で、これについては一定の関係がみられなかった。

(3) 根および土壌からのセンチウの分離・検出

ベルマン濾斗法による調査を行なったところ、第3表および第4表のような結果をえた。すなわち、赤褐色条斑症状部分を含む根からは、昨年同様、多数のミナミネグサレセンチュウを検出したが、褐色腐敗症状部分を含む根からの検出数は前年度よりはるかに少なく、また全体が腐敗していた根からの検出数はきわめて僅少であった。根辺土壌からはほとんど検出されなかった。分離されたその他の寄生種については、とくに留意すべきものはなかった。

第3表 サトイモの根からのセンチウの検出結果(1972)<sup>1)</sup>

供試材料	センチウ遊出数(根5g当たり)			
	総数	ミナミネグサレセンチュウ	その他の寄生種	自活種
赤褐色条斑症状部分を含んだ根	1,012	965	8	39
褐色腐敗症状部分を含んだ根	343	8	20	315
全体が変色腐敗していた根	22	1	5	16
外見的に健全とみられた根	3	0	0	3

注1) 2ほ場からとった根の平均値。

第4表 根辺土壌からのセンチウの検出結果(1972)

ほ場の区分(輪作の型)	センチウ遊出数(±25g当たり)				備考
	総数	ミナミネグサレセンチュウ	その他の寄生種	自活種捕食種	
稲一玉葱一里芋	218	0	33	185	3ほ場の平均
稲一山芋一里芋	329	0	59	270	"
稲一稲一里芋	166	1	16	149	6ほ場の平均
稲一里芋一里芋	560	3	103	454	5ほ場の平均

連作障害の収量に及ぼす影響についての調査

この調査は、現地とほぼ同様の現象をみる松山市道後、愛媛農試構内の同一ほ場内の新作地部分と連作地部分に、女早生を慣行法で栽培して実施したものである。調査結果は第5表のとおりであって、子いも・孫いもの重量でみると、新作地に比べて2年連作地では21.5%、また3年連作地では69.8%の減収をみた。なお、

第5表 連作とサトイモの収量との関係<sup>1)</sup>

年 度	ほ場の部分	地上部重量	子いも・孫いも数	子いも・孫いも重量
昭和46年の例(10月20日調査)	新作地	114 kg	2,668 コ	214 kg
	2年連作地	60 kg	2,200 コ	168 kg
	対新作地比	52.6 %	81.8 %	78.5 %
昭和47年の例(11月6日調査)	新作地	170 kg	5,400 コ	288 kg
	3年連作地	36 kg	2,400 コ	87 kg
	対新作地比	21.2 %	44.4 %	30.2 %

注1) アール当たり換算値で示す。

このほ場の根辺土壌におけるミナミネグサレセンチュウは、8月下旬ごろから検出されはじめ、10月下旬には±25g当たり、新作地では179匹、2年連作地では235匹、3年連作地では574匹が検出された。

考 察

愛媛県内の主産地、宇摩地方におけるサトイモの生育状況をみたところは、以上のとおりであって、現地ではたしかに連作障害の現象がみとめられ、松山市での調査結果をも併せ考えると、

それから最後に、現地のサトイモの作付の現状は、連作地が全体の2%内外、1年輪作地が15%内外であって、問題がすでに致命的であるというのではない。しかし、この地域内に分布するミナミネグサレセンチュウの密度などをこれ以上高めないで、産地としての生命を維持するためには、今後早急に、障害発生原因の全貌と具体的防除策を検討し、それを一般農家に啓蒙すべき時期がきたと考える。

## 摘 要

- 1 愛媛県内の主産地、宇摩地方のサトイモについて、その生育状況を2回調査したところ、連作地では、かなり明瞭な地上部の草勢衰弱現象、地下部の生育不良および根の異常症状の発現がみとめられた。
- 2 連作障害の発生原因に関しては、その主要な要因の一つとしてミナミネグサレセンチュウがあげられたが、そのほかの要因についての考慮も必要ではないかと思われた。
- 3 サトイモの根からのミナミネグサレセンチュウの検出数は年度によって相違した。
- 4 現地で採集したサトイモの根や土からは、数種の外部寄生性センチュウが分離されたが、これらによる影響は、あまりないようであった。ネコブセンチュウはほとんど分離されなかった。
- 5 *Fusarium* sp. との併発によるものや *Pythium* sp. による連作障害の発生はみられなかった。
- 6 前作物がタマネギやヤマイモである場合には、その跡地のサトイモの生育がとくに悪くなるという傾向はなかった。
- 7 現地の状況がすでに致命的であるというわけではないが、今後早急に、問題をこれ以上拡大しないための検討を行なう必要があると考える。

## 引 用 文 献

- 小芦健良(1972)：応動昆九州支部会報，No 16：2  
長江春季・鮫島常喜・渡辺文吉郎(1971)：九州農業研究，No 33：9  
農林省九州農試(1970)：昭和45年度線虫研究室試験研究成績書：43～49(とう写)  
農林省農事試(1971)：昭和46年度病害虫関係専門別給括検討会議資料(農林省農技研編)：109(とう写)  
三善重信・小宮正寛・吉鹿正三・吉田桂輔・吉村大三郎・仲冽(1971)：福岡農試研究報告，No 9：45～54  
山本敏夫・近藤鶴彦(1962)：1962年度応動昆大会講演要旨：29  
山本敏夫・近藤鶴彦(1963)：1963年度応動昆大会講演要旨：29

(1973年3月5日 受 領)

その収量に及ぼす影響にも軽視できないものがあると思われる。時期的な観察は欠くが、連作地におけるサトイモの地上部の草勢衰弱現象や根の異常症状は九州農試(1970), 小芦(1972)などの報告とほぼ同様と思われる。もっとも九州農試(1970)などの報告は、塊茎にも特有の汚斑や腐敗部が発生することをみとめているが、筆者らは今のところそのような症状をみていない。何れにしろ、当地方のサトイモには、植付後のある時期から、主として根に赤褐色条斑症状や褐色腐敗症状などが現われ、これにともなってサトイモの地上部ならびに地下部の生育が悪くなってくるものと思われる。

連作障害の発生原因に関しては、根の赤褐色条斑症状部分などからつねに相当数のミナミネグサレセンチュウが検出されたこと、現地ほ場にはハスモンヨトウ幼虫などの数種の病害虫が発生していたが、サトイモの生育障害とは無関係であったこと、障害発生に関係のありそうな菌類や細菌類の検出をみなかったこと、成績は掲載しなかったが、昭和46年度に当场化学科の係員が調査した土壌の化学性についてもとくに留意すべき事項がみられなかったこと、さらにまた、全体としてサトイモの生育不良の程度、異常症状根率の多少、連作・輪作年限の長短、サトイモの地下部などからのセンチュウの検出数との間に、それぞれ一応の因果関係がみとめられたことにより、現地での連作障害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をあげることができる。もっとも、各ほ場の状況を詳しくみると、連作地でも一部に相当よい生育状況のほ場があった反面、輪作地でも相当悪いところがあって、現地の状況を十分理解するためには、耕種事情などについての考慮が必要と思われる。また赤褐色条斑症状根率の多少とサトイモの地上部の生育程度との関係が両年度の間で相当違っていたほか、昭和47年度の調査の際の全体が腐敗していた根からのセンチュウの検出数が意外に少なく、そのほかの要因の存在が暗示されたりした。根からのセンチュウの検出数が年度間で相当相違していたことも、留意すべき事項と思われる。

現地調査の際に採集した土からのミナミネグサレセンチュウの検出数は、両年度とも僅少であったが、この点は山本・近藤(1963)の観察と一致する。それから三善ら(1971)は、連作障害の原因センチュウとしてミナミネグサレセンチュウとともにネコブセンチュウを、また山本・近藤(1963)はミナミネグサレセンチュウと *Fusarium* sp. との併発関係を指摘しているが、愛媛県の主産地ではいまのところそのような事例はみられていない。さらに長江ら(1971)は *Pythium* sp. による連作障害を報告し、また農林省農事試(1971)によると、サトイモの連作地でもミナミネグサレセンチュウの密度はそれほど高くないという。県内には宇摩地方以外にも産地があり、今後はこれらのことにも留意しながら、全般についての検討をつづけたい。

連作年限に関しては、すでに三善ら(1971)も指摘しているように、1年輪作地ぐらいのところから影響が現われはじめ、さらに連作年限が長くなるほど著しい影響を受けていた。前作物の影響に関しては、農林省九州農試後藤昭室長からの書簡によると、このセンチュウはタマネギやヤマモの上でも多少寄生繁殖するとのことであるが、今回の調査では、これらの作物がとくに悪い影響を及ぼしているという傾向はなかった。連作障害の収量に及ぼす影響については、当農試ほ場における2例の調査結果をえたが、連作地部分での減収にはきわめて大きいものがあった。成績の掲載は省略したが、その他の事項についての調査結果から、このほ場でも、障害の発生要因の一つとしてミナミネグサレセンチュウがあげられた。しかし連作地部分は、新作地部分に比べてつねに多湿に経過したことなどもあり、このセンチュウがサトイモの減収に対してどの程度に関与したかは、今後の解析的研究にまつ外はない。