

ラッカセイ等を組み合わせた輪作体系によるサトイモの ネグサレセンチュウの防除

鳥越 博明 (鹿児島県農業試験場大隅支場)

Control of the root-lesion nematode (*Pratylenchus coffeae*) on taro by crop rotation with peanut and/or other crops. Hiroaki TORIGOE (Ohsumi Branch, Kagoshima Agricultural Experiment Station, Kimotsuki-gun, Kagoshima 893-16)

大隅半島の笠之原台地一帯ではサトイモは経済的に重要な畑作物であり、これまで広く栽培されていた。しかし、例年生育最盛期の7月下旬から8月頃になると、ミナミネグサレセンチュウが一因とされる枯れ上がり症状が多発し、そのために年々作付面積が減少するなど大きな問題となっている(鳥越, 1992)。ミナミネグサレセンチュウ(以下ネグサレセンチュウと言う)は四国、九州、西南諸島の畑地でよく検出され、これまで南九州のサトイモの主要生育阻害要因とされてきた(後藤, 1974; 小芦, 1973)。筆者はサトイモの良品質、安定生産技術を確立するため、枯れ上がり症状の発生原因の解明とその防止対策について、検討している。ここでは、これまで線虫密度抑制効果が認められている2, 3の植物とサトイモとの輪作体系(2年あるいは3年)の導入によるネグサレセンチュウの防除効果とサトイモの生育および収量について検討した。

本文に入るに先立ち、本試験を行うに当たり御指導頂

いた前鹿児島農試大隅支場畠作病虫研究室大矢慎吾研究室長に厚く感謝の意を表する。

材料と方法

試験圃場および試験区の構成・区制: 試験は鹿児島農試大隅支場内のサトイモ栽培歴がない圃場で実施した。試験区はサトイモ連作区、サトイモの後にラッカセイまたはサツマイモを作付けする2年輪作区、サトイモの後にサツマイモおよびラッカセイまたはギニアグラスおよびラッカセイを作付けする3年輪作区、および毎年初めてサトイモを作付けする初作区を設けた(第1表)。連作区には土壤くん蒸(無消毒)区のほかクロールピクリン燻蒸剤(99.5%)またはD-D剤(92.0%)施用区(20ℓ/10a)を設け、2年輪作区および3年輪作区にもD-D剤施用区(20ℓ/10a)を設けた。区制は1区20~40m²の2区制とした。

供試作物の耕種概要: サトイモ(品種大吉)の植え付

第1表 試験区の構成

作付 方式	試験区	土壤くん蒸 ^{a)}	年次別栽培培作物			
			1990年	1991年	1992年	1993年
連 作	1	非くん蒸	サトイモ	サトイモ	サトイモ	サトイモ
	2	クロールピクリン	サトイモ	サトイモ	サトイモ	サトイモ
	3	D-D	サトイモ	サトイモ	サトイモ	サトイモ
2 年 輪 作	4	非くん蒸	サトイモ	ラッカセイ	サトイモ	ラッカセイ
	5	D-D	サトイモ	ラッカセイ	サトイモ*	ラッカセイ
	6	非くん蒸	サトイモ	サツマイモ	サトイモ	サツマイモ
	7	D-D	サトイモ	サツマイモ	サトイモ*	サツマイモ
3 年 輪 作	8	非くん蒸	サトイモ	サツマイモ	ラッカセイ	サトイモ
	9	D-D	サトイモ	サツマイモ	ラッカセイ	サトイモ*
	10	非くん蒸	サトイモ	ギニアグラス	ラッカセイ	サトイモ
	11	D-D	サトイモ	ギニアグラス	ラッカセイ	サトイモ*
初 作	12	非くん蒸	サトイモ	サトイモ	サトイモ	サトイモ

a) 連作区は毎年、2年および3年輪作区は*のサトイモ作付け前にクロールピクリンまたはD-Dを20ℓ/10a処理

けは各々1990年4月24日、1991年4月1日、1992年3月30～31日および1993年3月30日に行った。種いもは植え付け前にカルタップ水溶剤500倍液およびチウラム・ベノミル水和剤500倍液に30分間浸漬した。栽植密度は畦間100cm、株間35cmとし、肥料は10a当たり化成肥料100kg（窒素、リン酸、カリウム各15kg）、苦土石灰100kg、堆肥（牛糞）2tを、基肥として植付け前に全面施用した。

ラッカセイ（品種ナカテユタカ）は、1991年5月2日および1992年4月16日に播種し、条間45cm、株間24cmとしてポリエチレンフィルムによる被覆栽培を行った。肥料は10a当たり化成肥料67.5kg（窒素2kg、リン酸6.8kg、カリウム6.8kg）、苦土石灰100kg、堆肥（牛糞）0.6tを、基肥として植付け前に全面施用した。

サツマイモ（品種シロサツマ）は、1991年5月2日に植え付けた。苗は植え付け前に基部をチウラム・ベノミル水和剤200倍液に30分間浸漬した。栽植密度は畦間80cm、株間40cmとし、肥料は10a当たり化成肥料50kg（窒素4kg、リン酸6kg、カリウム10kg）、苦土石灰100kg、堆肥（牛糞）1tを、基肥として植付け前に全面施用した。

ギニアグラス（品種ナツカゼ）は、1991年5月18日に播種した。栽植密度は畦間50cmとし、10a当たり520gを条播した。肥料は10a当たり化成肥料52.5kg（窒素7.9kg、リン酸7.9kg、カリウム7.9kg）、苦土石灰100kg、堆肥（牛糞）2tを、基肥として植付け前に全面施用した。

線虫密度調査：各区より深さ20cmまでの土壤（約1kg）を千鳥格子状に4点採取し、良く混和した後、生土20g中からベルマン法（25°C、72時間）3反復によって線虫を分離し、ネグサレセンチュウ数を計数した。各

年の土壤の採取日は5月25日および9月26日（1990年）、7月22日および10月2日（1991年）、4月3日、7月8日および10月14日（1992年）、4月6日および8月3日（1993年）であった。

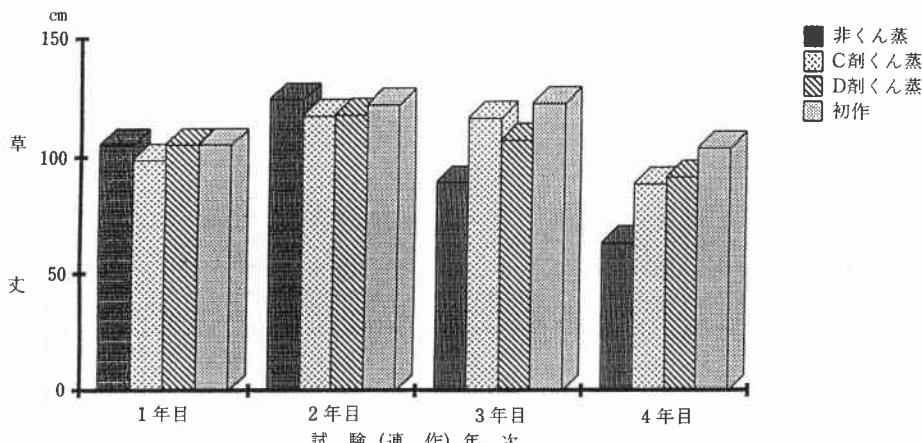
サトイモの地上部生育および収量調査：地上部の生育調査は生育最盛期（7月）および生育後期（10月）に行い、各処理区毎に20～30株の草丈、最大葉の葉身の縦径、横径、葉数を調査した。各年の調査日は7月27日（1990年）、7月30日（1991年）、7月27日および10月14日（1992年）、7月29日および10月1日（1993年）であった。

処量調査は各処理区20株について、12月4～8日（1992年）および11月30日（1993年）を行った。調査対象を親いも重、子・孫いも個数、子・孫いも重及び親いも根重、子・孫いも根重とした。

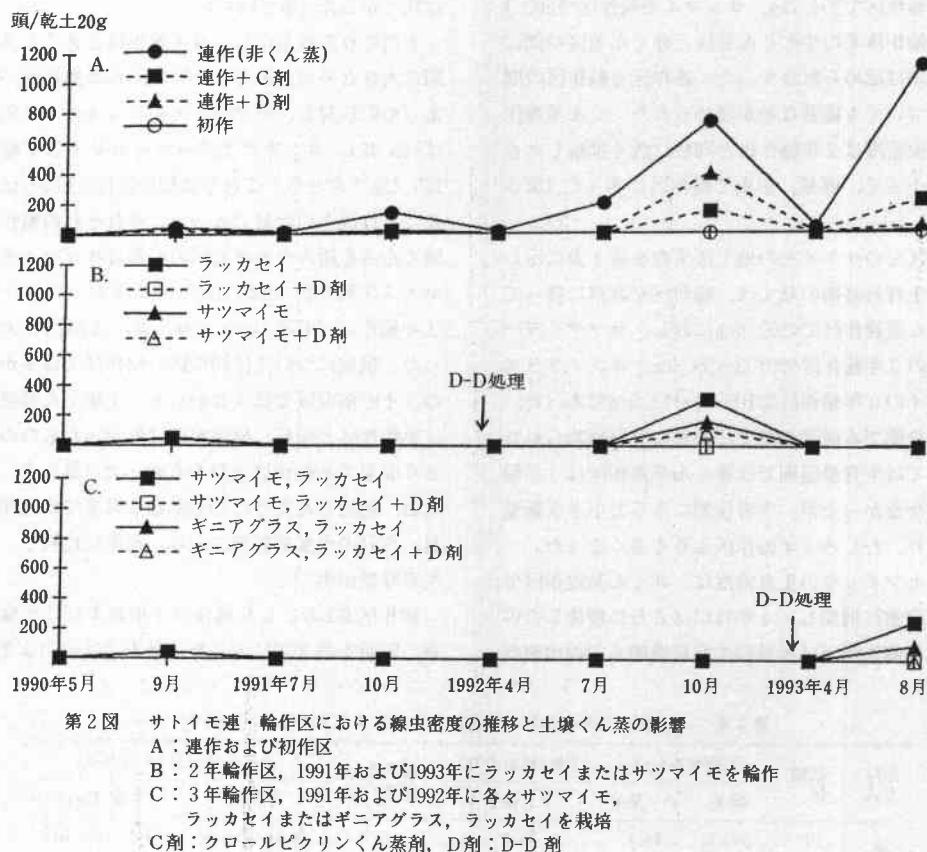
結 果

試験期間中のサトイモの地上部生育を、連作区および初作区におけるサトイモ生育最盛期（7月下旬）の草丈で比較した。2年目まではいずれの区においても生育差は認められなかったが、3年目になると差が表れ、草丈は初作区、土壤くん蒸連作区、非くん蒸連作区の順に低くなった。4年目になると草丈の差は更に顕著になった（第1図）。なお、4年目は日照不足、台風等のため初作区も含め全体的に生育が抑えられた。

ネグサレセンチュウの生息密度推移をみると、線虫は非くん蒸連作区では2年目のサトイモ生育後期に検出され始め、3年目には急激に増加した。くん蒸連作区においても3年目には生育後期から4年目には生育中期から線虫が検出され始めた。一方、初作区では線虫は試験期間中ほとんど検出されなかった（第2図A）。



第1図 連作区および初作区におけるサトイモの草丈（7月下旬）の年次推移と土壤くん蒸の影響
C剤くん蒸：毎作クロールピクリン20ℓ/10a処理
D剤くん蒸：毎作D-D 20ℓ/10a処理



第2表 連作区, 2年輪作区, 初作区におけるサトイモの地上部生育 (1992年)

作付方式	試験区	7月27日調査				10月14日調査			
		草丈cm	葉身長(縦)cm	葉身長(横)cm	葉数枚/株	草丈cm	葉身長(縦)cm	葉身長(横)cm	葉数枚/株
連作	1	89.0	48.5	37.9	5.0	45.9	26.7	19.8	2.7
	2	116.3	55.4	43.8	5.7	82.8	41.9	32.8	2.9
	3	106.9	54.4	43.6	5.9	72.7	36.0	28.1	2.4
2年輪作	4	123.8	56.5	46.5	5.8	91.2	42.5	33.1	3.6
	5	120.2	58.5	46.9	5.9	101.4	45.7	36.4	3.7
	6	117.6	55.0	44.1	5.8	83.4	40.5	31.7	3.8
	7	117.7	55.0	44.4	5.7	84.5	39.4	30.5	3.2
初作	12	122.6	56.2	46.2	6.1	94.5	43.5	33.7	3.2

2区の平均値

2年輪作区におけるサトイモの生育状況を第2表に示した。生育最盛期の草丈は、非くん蒸連作区の89cmに比較し、ラッカセイ輪作区では120.2~123.8cm、サツマイモ輪作区では117.6~117.7cmであり、輪作区の草丈が高く、また、これらの区では他の区よりも葉が大きく、葉数も多かった。その差は生育後期では顕著になった。

ネグサレセンチュウの生息密度は、2年輪作区では92

年10月のサトイモ生育後期に増加したもの、7月の生育最盛期には検出されなかった(第2図B)。

収量には大きな差が認められ、輪作区のa当たりのサトイモの収量は非くん蒸連作区の145.3kgに対し、ラッカセイ輪作区で267.7kg、サツマイモ輪作区で258.4kgと高く、これらは初作区274.1kgとほぼ同等であった。なお、各輪作体系に土壤くん蒸を組み合わせた区の収量は

ラッカセイ輪作区で254.7kg, サツマイモ輪作区で260.1kgであり、輪作体系の中のくん蒸区と非くん蒸区の間に明瞭な差は認められなかった。連作区と輪作区の間には根重についても顕著な差が認められた。くん蒸連作区では、線虫密度は2年輪作区と同様に低く推移したもの、芋が小さく、収量、根重で輪作区に劣った(第3表、第2図)。

3年輪作区でのサトイモの地上部生育を第4表に示した。7月の生育最盛期の草丈は、輪作区が非常に勝っており、非くん蒸連作区での62.8cmに対し、サツマイモ-ラッカセイの3年輪作区で91.3~99.3cm、ギニアグラス-ラッカセイの3年輪作区で105.1~112.5cmであった。10月の生育後期でも両者の草丈に顕著な差が認められた。葉数については生育最盛期では非くん蒸連作区は3年輪作区よりも少なかったが、生育後期になると小さな新葉の展開により、むしろ3年輪作区よりも多くなった。

ネグサレセンチュウの生息密度は、非くん蒸連作区では3年目に急激に増加し、4年目にはさらに増加したのに比べ、3年輪作区では8月の生育最盛期まで線虫密度

は低くかった(第2図C)。

a当たりの収量には、3年輪作区と非くん蒸連作区の間に大きな差が認められた。非くん蒸連作区が51.5kgであったのに対し、サツマイモ-ラッカセイ3年輪作区では126.4kg、ギニアグラス-ラッカセイ3年輪作区では139.4kgであった。これらは初作区120.6kgとほぼ同等またはそれ以上の収量であった。それぞれの輪作体系に土壤くん蒸を組み合わせた区の収量はサツマイモ-ラッカセイ3年輪作区で140.3kg、ギニアグラス-ラッカセイ3年輪作区で139.1kgとなり、非くん蒸区と大差がなかった。根重については初作区、輪作区では多かったものの、その他の区では少なかった。土壤くん蒸連作区では、3年輪作区と同様、線虫密度は低かったものの、芋が小さく収量でも輪作区より少なかった(第5表、第2図)。なお、前述したように1993年は7月までの日照不足と8月、9月の台風被害等により、前年に比較し、全体的に生育収量が劣った。

初作区を100とした場合の2年および3年輪作区の生育、収量を第3図に示した。草丈では明白な差はなかつ

第3表 連作区、2年輪作区、初作区におけるサトイモ収量(1992年)

作付 方式	試験 区	1個芋重(g)		芋数(株あたり)		株当たり 根重(g)	子・孫芋収量(a当たり)	
		親芋	子・孫芋	子・孫芋	芋数		芋数	芋重(kg)
連 作	1	293.8	49.1	10.0	6.9	2849.9(65.0)	145.3(53.0)	
	2	547.0	68.1	11.9	20.0	3399.9(77.5)	231.2(84.3)	
	3	446.5	67.7	12.1	17.1	3457.0(78.8)	233.4(85.2)	
2 年 輪 作	4	664.8	73.0	12.9	37.5	3671.3(83.7)	267.7(97.7)	
	5	737.8	73.4	12.3	42.3	3514.1(80.1)	254.7(92.9)	
	6	674.0	75.4	12.0	40.4	3435.6(78.3)	258.4(94.3)	
	7	598.5	68.8	13.3	34.1	3785.6(86.3)	260.1(94.9)	
初 作	12	646.5	62.5	15.4	36.4	4385.5(100)	274.1(100)	

2区の平均値、()内は初作区対比

第4表 連作区、3年輪作区、初作区におけるサトイモの地上部生育(1993年)

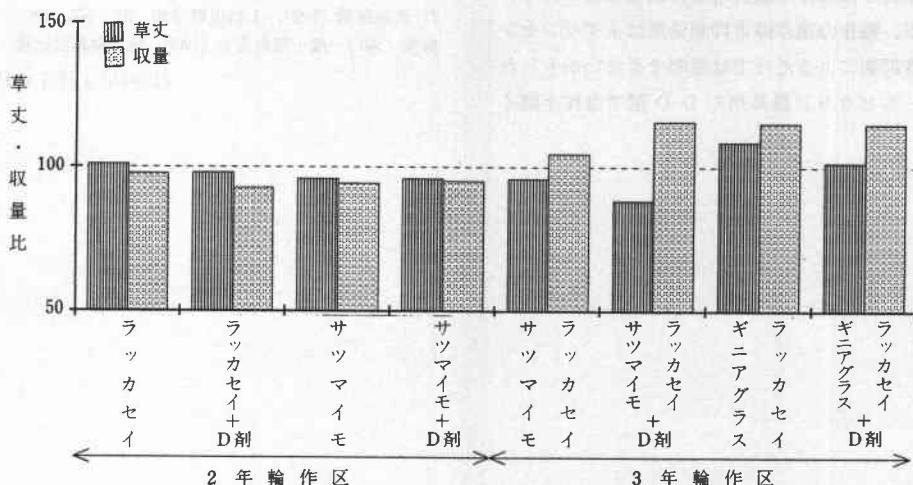
作付 方式	試験 区	7月29日調査				10月1日調査			
		草丈 cm	葉身長(縦) cm	葉身長(横) cm	葉数 枚/株	草丈 cm	葉身長(縦) cm	葉身長(横) cm	葉数 枚/株
連 作	1	62.8	40.1	32.1	3.8	21.0	14.9	11.7	3.7
	2	88.1	48.0	38.3	5.0	34.1	21.8	17.6	3.3
	3	91.1	50.3	40.4	5.5	35.2	19.6	15.5	1.8
3 年 輪 作	8	99.3	50.8	40.9	5.3	44.8	26.3	20.2	2.6
	9	91.3	48.0	38.1	5.0	47.8	27.7	21.5	2.8
	10	112.5	57.4	46.6	5.6	48.3	28.8	22.5	2.7
	11	105.1	54.7	44.3	5.5	48.9	29.4	22.6	2.9
初 作	12	103.4	50.2	39.3	5.3	48.0	29.6	22.9	3.4

2区の平均値

第5表 連作区、3年輪作区、初作区におけるサトイモ収量(1993年)

作付方式	試験区	1個芋重(g)		芋数(株あたり)		株当たり根重(g)	子・孫芋収量(a当たり)	
		親芋	子・孫芋	子・孫芋	芋数		芋数	芋重(kg)
連作	1	157.0	39.2	4.6	5.3	1314.2(56.8)	51.5(42.7)	
	2	345.3	42.4	9.1	7.4	2585.6(111.7)	109.6(90.9)	
	3	334.5	42.0	8.6	6.8	2457.0(106.2)	103.2(85.6)	
3年輪作	8	417.8	53.3	8.3	6.8	2371.3(102.5)	126.4(104.8)	
	9	429.0	51.7	9.5	14.8	2714.2(117.3)	140.3(116.3)	
	10	466.3	47.6	10.3	11.1	2928.4(126.5)	139.4(115.6)	
	11	438.3	45.5	10.7	18.5	3057.0(132.1)	139.1(115.3)	
初作	12	430.0	52.1	8.1	23.7	2314.2(100)	120.6(100)	

2区の平均値、()内は初作区対比

第3図 2年、3年輪作区におけるサトイモの草丈、収量の対初作区比(初作区=100)
D剤:D-D剤

たが、収量では3年輪作区が2年輪作区に勝り、初作区を上回る傾向を示した。

考 素

サトイモの連作区では、ネグサレセンチュウが2年目から僅かに増加し、3年目には急激に増加した。サトイモの生育(草丈、葉の大きさ、葉数、収量、根重)は2年目までは初作区との差が認められなかったが、3年目になると初作区に比べ明らかに劣り、健全根(白根)も少なかった。サトイモは葉面からの水分蒸散が多く、乾燥に特に弱い作物である(位田藤, 1958)。連作区のサトイモでは線虫密度の増加に伴い、早い時期から根腐れが生じたため、養水分の吸収が劣り、乾燥に弱い特性とあいまって被害が顕著に出たものと推測される。これまでにもサトイモの生育障害発現は連作3年目頃から認められた(吉田ら, 1986)と報告されているが、本試験で

も同じ傾向が確認された。

サトイモとラッカセイ、サツマイモ、ギニアグラスを組み合わせた2年輪作および3年輪作区では、連作区に比較し試験期間中線虫密度が低く抑えられ、地上部の生育、収量ともに優れ、初作と同等またはそれ以上の成績を示した。ラッカセイはこれまでにも2年または3年輪作に取り入れることでサトイモの収量、品質面の低下を軽減させるという報告(吉田ら, 1986; 小芦, 1983)があり、サトイモにラッカセイを組み込む輪作体系は最も有効な体系と考えられる。サツマイモとの輪作については、本試験でネグサレセンチュウに抵抗性がやや強で、収量性も高いデンプン原料用の品種シロサツマを組み入れたところ、ラッカセイと同様に線虫密度を低く抑えられたことから、この品種との輪作も線虫防除に有効な体系であることがわかった。また、輪作に土壤くん蒸を組み入れた区では、線虫密度は低く推移したが、地上部生

育と収量において非くん蒸区に比べて明らかな差が見られなかったことから、上述の輪作体系により線虫密度を低く抑えた場合、土壤くん蒸は必要ないものと考えられる。

以上をまとめると、ミナミネグサレセンチュウが発生し、生育阻害が問題となっているサトイモ圃場においては、ラッカセイ、ギニアグラス、ネグサレセンチュウ抵抗性のサツマイモ等を組み合わせた輪作体系は有効だといえる。さらに単一補完作物と交互に栽培する2年輪作より、ギニアグラス-ラッカセイやサツマイモ-ラッカセイの2つの補完作物を入れた3年輪作の方が線虫密度抑制効果がさらに高く、より有効な輪作体系だといえる。

なお、本報告では輪作の線虫密度抑制効果のみについて検討したが、輪作の連作障害抑制効果はネグサレセンチュウの密度抑制によるだけでは説明できないかもしれない。クロールピクリン燻蒸剤やD-D剤で毎作土壤く

ん蒸を実施したサトイモ連作区では、線虫密度は低く抑えられているにもかかわらず、輪作区より地上部生育、収量、根重で劣った。病害虫以外のサトイモの連作障害の原因を示唆した報告（宮路ら、1979；続ら、1990）もあり、輪作の連作障害抑制効果についてはより多面的な検討が必要と思われる。

引　用　文　献

- 1) 後藤 昭 (1974) 九州農試報告 17: 139-224.
- 2) 位田 藤久太郎 (1958) 農業技術 13(2): 75-77.
- 3) 宮路龍典・白沢秀雄 (1979) 鹿児島農試研報 7: 5-15.
- 4) 小芦健良 (1973) 九農研 35: 103-104.
- 5) 小芦健良 (1983) 九病虫研会報 29: 124-126.
- 6) 続 英治・島崎 敦・黒木美穂・富山一男 (1990) 日本作物学会紀事 59(2): 111-112.
- 7) 鳥越博明 (1992) 九病虫研会報 38: 105-108.
- 8) 吉田 典夫・溝口一郎・築島安宏 (1986) 鹿児島農試研報 14: 63-67.

(1994年4月30日 受領)