

イモゾウムシ抵抗性サツマイモ系統の選抜

(独)農研機構 九州沖縄農業研究センター
糸満駐在 主任研究員

岡田 吉弘

1. はじめに

イモゾウムシ (*Euscepes postfasciatus* Fairmaire) は熱帯・亜熱帯地域に分布し、サツマイモの最重要害虫となっている。これらの虫に食害されたサツマイモの塊根は、特有の異臭と強い苦みの原因物質となるイポメアマロンを産生し、本物質は哺乳類に対して発癌作用などの毒作用を持つため、食用はもとより飼料としても利用できない。国内でのこれらのゾウムシの発生は、南西諸島と小笠原諸島で、特に南西諸島域では、これらゾウムシのためサツマイモ栽培が大きく制限されている。

本害虫に対する有効な管理は、高価な薬剤による他はないが、サツマイモの持つ経済特性から十分な薬剤施用が難しいのが現状である。このため、省力的かつ環境負荷低減技術が求められており、その一つとして、抵抗性品種を利用した密度制御によりサツマイモへの被害を低減する手法が考えられる。

そこで本研究では、イモゾウムシ成虫の食性および産卵選好性、幼虫発生の品種間差に着目し、サツマイモ品種のイモゾウムシ抵抗性を室内試験により評価した。さらに、圃場でのゾウムシ放飼試験を実施し、圃場におけるイモゾウムシ抵抗性を評価した。

2. 材料および方法

(1) 食性および産卵選好性試験

様々な塊根特性を有するサツマイモ33系統を供試した。各系統の1塊根を容器にランダムに配置し、イモゾウムシ成虫100個体を放飼した(5反復)。放飼後ただちに25℃の恒温器に入れ、放飼5日後に塊根上の成虫数を計数した。また、5日目の調査後、成虫を全て除去し、各塊根を隔離して引き続き恒温器で保存し、羽化成虫が1週間継続して観察されなくなるまで、羽化個体数を毎日調査した。

(2) 卵接種試験

選好性試験で分類した各分類群から16系統を選抜し、1塊根当たり10卵を接種した。その後ただちに各塊根を隔離し、25℃の恒温器で保存した。各塊根を毎日観察し、羽化成虫がいた場合は直ちに除去した。この観察は、どの塊根からも羽化成虫が確認されなくなる期間が1週間になるまで継続した。これらの羽化成虫に関して、各塊根からの総数および羽化期間、体長を測定した(2反復)。

(3) 圃場放飼試験

圃場放飼試験は、2年間実施した。2012年度は、室内試験で分類した5分類群の各群から代表系統を数系統抽出し、合計で25系統を供試した。試験は、沖縄県糸満市お

よび名護市の圃場で実施した。1区画に小区画を25区設置し、各小区画に10株/系統の苗を4月下旬に定植した。各圃場には上記の試験区を3区画ずつ設置した。定植2ヵ月後に4.0頭/株のイモゾウムシ成虫を放飼した以外、栽培は通常の慣行栽培を行った。収穫は、10月上旬に実施した（在圃期間：169日）。2013年度は、供試材料には、2012年度に抵抗性候補として選抜した2系統、新たな6系統および比較として感受性系統Tm1の合計9系統を用いた。試験は、沖縄県糸満市の圃場で実施した。1区画に小区画を9区設置し、小区画に36株/系統の苗を4月下旬に定植した。試験は3区画設置した。定植2ヵ月後および3ヵ月後にそれぞれ0.7頭/株および0.6頭/株のイモゾウムシ成虫を放飼（合計1.3頭/株）した以外、栽培は通常の慣行栽培を行った。収穫は、10月上旬に実施した（在圃期間：178日）。

収穫後の調査は、任意に抽出した6株について、全塊根を厚さ3mm程度の切片にスライスして、被害塊根率および被害程度を5段階評価で調査した（図1）。残りの株に

については小区画毎に全株を収穫し、収量を調査した。

3. 結果および考察

(1) 成虫および産卵選好性試験

各品種の塊根重量および放飼後5日目での塊根上の成虫数、各塊根から羽化した新成虫数は、品種間で有意差があった（F3、96=2.47、 $P<0.001$ ）。また、塊根重量に対する成虫及び新成虫数の比率の相関は有意ではなかった（ $r=0.17$ 、 $n=33$ 、 $P=0.15$ ）。このことは、成虫による餌としての品種選択は、産卵のための品種選択と一致しないことを示している。栽培における抵抗性品種の利用という観点からは、侵入する成虫も、そこで生じる次世代虫もともに少ないことが重要である。そこで、塊根上での放飼成虫数と塊根から羽化した成虫数の塊根重量に対する比率を各繰返し内で標準化し、クラスター分析により分類した結果、使用した品種は、第1群（準感受性群）、第2群（真感受性群）、第3群（産卵抵抗性群）、第4群（産卵感受性群）および第5群（抵抗性群）の5群に分類された（図

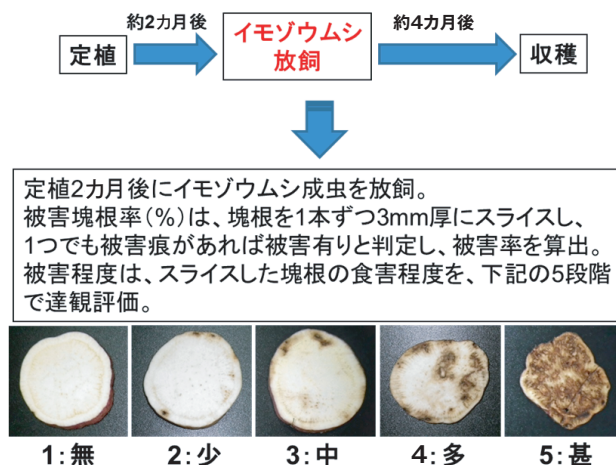


図1 圃場放飼試験の概要と調査方法

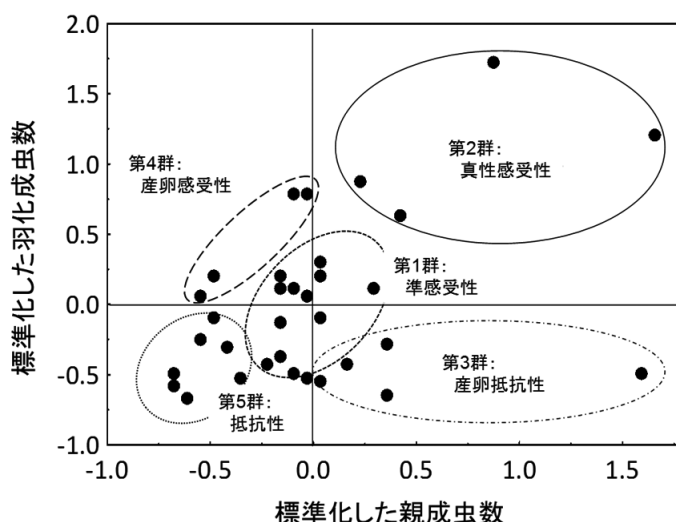


図2 選好性試験によるイモゾウムシ抵抗性の分類群

2)。

(2) 卵接種試験

この試験での全羽化成虫数は146個体であり、羽化率は全体で45.6%であった。羽化成虫数には品種間で有意差が認められなかった ($\chi^2 = 22.77$, $df = 15$, $P = 0.09$)。一方で、羽化期間と体長を多変量分散分析した結果、品種間で有意差が検出された ($F_{20, 30} = 5.49$, $P < 0.001$)。これらの変数に関して、選好性試験のクラスター分析に基づく分類群で比較すると、羽化期間、体長とも、分類群間で有意に異なっていた ($F_{15, 130} = 8.64$, $P < 0.001$; $F_{15, 130} = 3.89$, $P < 0.001$) (図3)。以上のことから、イモ

ゾウムシに対し抵抗性を持つとされた品種には、1) 成虫の食性における忌避物質、2) 産卵行動抑制に関わる物質、3) 幼虫発生を遅延させる物質、の存在が示唆される。

(3) 圃場放飼試験

2012年度の試験は、名護圃場および糸満圃場の2地点で実施したが、得られたデータに圃場間の統計的な有意差は見られなかった。従って、2012年度の結果は、2圃場の平均値で示す。塊根のスライス調査において、被害塊根率と被害程度（5段階評価）を実施した結果、被害塊根率は、14.8%から75.0%と系統による差が確認された。また、平均被害塊根率は47.1%であった。

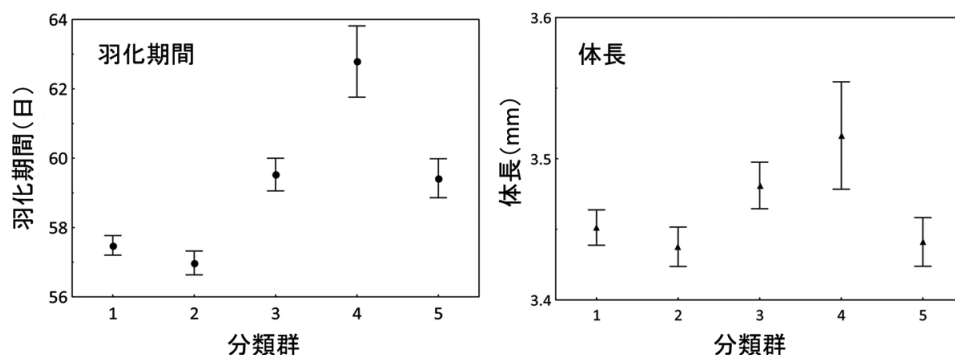


図3 卵接種試験における各分野群ごとの羽化期間と羽化成虫の体長の特徴

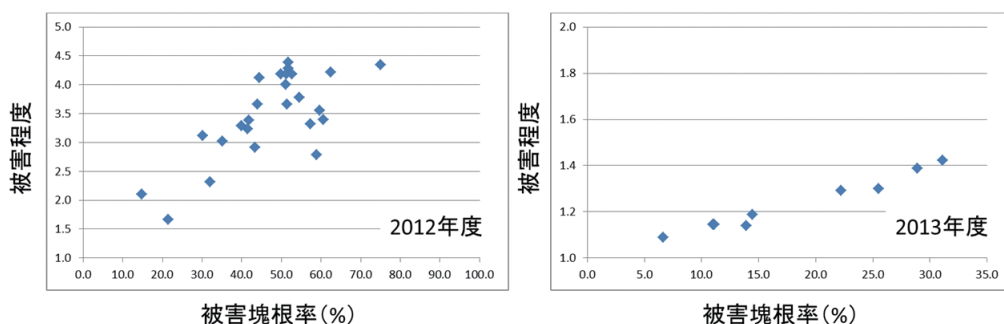


図4 2012年度および2013年度の2年間における圃場放飼試験結果

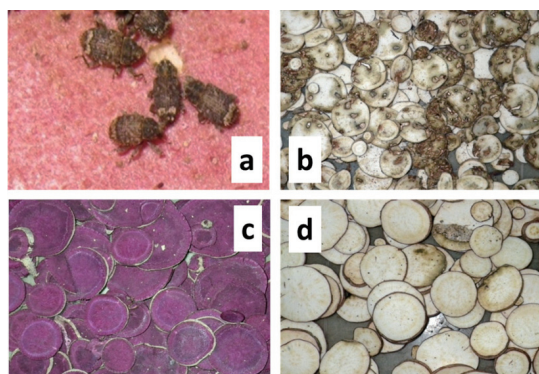


図5 イモゾウムシ成虫とスライスした塊根断面の被害程度
a:イモゾウムシ成虫、b:Tm1（感受性系統）、
c:K166（抵抗性系統）、d:K34Mu（抵抗性系統）

被害程度（5段階）についても1.7から4.4まで、系統により差が確認された。次に、このデータを統計処理した結果、被害塊根率と被害程度（5段階評価）を総合的に判断し、K166（被害塊根率：21.5%、被害程度：2.1）およびK34Mu（被害塊根率：14.8%、

被害程度：2.1）の2系統が被害の少ない系統であると判断できた（図4）。

2013年度は、2012年度に選抜した2系統に加え、新たな6系統および比較として感受性系統Tm1を用いて圃場評価を実施した。その結果、被害塊根率は6.6%から31.1%であったが、被害程度（5段階評価）は全体的に低く、1.1から1.4であった。最も被害率が高かったのは、Bmasであり、次いでTm1であった。一方で、被害率の低い系統は、K166、Q213、Bh1、K34MuおよびKd1であった（図4）。特にK166は、選好性試験および2年間の圃場放飼試験のいずれにおいても最も被害の低い系統であり、イモゾウムシ抵抗性素材として有望であると考えられた。次に、収量等について調査した結果、収量は0.5-3.3t/10aであった（表1）。最も被害率の低かったK166の

表1 2013年度の圃場放飼試験における収量等の特性調査

系統	皮色	肉色	塊根/株			
			上いも重量 (Kg)	個数	1個重 (g)	反収 (t)
K166	紫	濃紫	0.83	2.7	309.1	2.59
Bmas	赤	黄	0.77	1.9	413.2	2.39
Bd1	赤	黄	0.18	0.8	239.1	0.57
Kd1	白	オレンジ	0.35	1.4	250.4	1.08
Q213	白	オレンジ	0.99	2.6	385.7	3.09
K34Mu	赤	黄	0.15	0.8	179.5	0.45
Tm1	白	黄	1.06	2.5	419.4	3.30
Bh1	赤	黄	0.98	2.9	336.5	3.07
Ba1	赤	黄	0.36	1.6	228.2	1.12

収量は2.6t/10aであり、沖縄県での平均単収1.6t（H19-H23年平均）から見ても、収量面でも問題ないと考えられる。

4. おわりに

イモゾウムシ抵抗性品種は、海外において過去半世紀以上にわたり評価されてきたが、未だ実用的な抵抗性品種は開発されていない。また、これまでに国内においてイモゾウムシ抵抗性評価は実施されておらず、今回、我々は国内で初めてイモゾウム

シ抵抗性系統のスクリーニングを行い、実用に近い抵抗性系統を選抜することができた。今回抵抗性として選抜したK166は、国内の紫いも品種に比べ2倍以上のアントシアニン色価を有する高アントシアニン系統であり、「紅いも」を利用した加工産業が盛んな沖縄県における普及を見込み、今後この系統の品種化を進め、沖縄県内における“紅いも”安定生産の一助となることを期待したい。