

# 琉球大学学術リポジトリ

## 沖縄の土壌と病害虫 1. サトウキビ土壌害虫の発生と土壌との関係

メタデータ	言語: 出版者: 沖縄農業研究会 公開日: 2009-01-29 キーワード (Ja): 病害虫, 土壌型分布, サトウキビ, 発生調査, 幼虫, カンシャクシコメツキ, アオドウガネ, ミミズ, 薬剤処理 キーワード (En): 作成者: 外間, 数男, 村上, 昭人 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="http://hdl.handle.net/20.500.12000/0002015687">http://hdl.handle.net/20.500.12000/0002015687</a>

# 沖縄の土壌と病害虫

## 1. サトウキビ土壌害虫の発生と土壌との関係

外間 数男<sup>1)</sup>・村上 昭人<sup>2)</sup>

(<sup>1)</sup> 元沖縄県農業研究センター名護支所)

(<sup>2)</sup> 沖縄県病害虫防除技術センター)

Kazuo HOKAMA and Akito MURAKAMI: On the pests and soil type in Okinawa.

### 1. Effect of soil on occurrence of the pests of sugarcane in Okinawa.

#### はじめに

サトウキビの地下茎や根系を食害する土壌害虫は数種知られているが(照屋・長嶺, 1983), 発生面積や被害程度からアオドウガネとカンシャクシコミツキが突出する。両種は沖縄県のほぼ全域に分布し, 被害が大きく, 的確な防除対策がないなかで恒常的な発生を示している。

アオドウガネは1974年に宮古島でサトウキビの立枯れを起こし, 1975年には久米島および屋我地島, 1976年に石垣島, 1977年には沖縄本島でも確認され, 県下全域で発生がみられる(長嶺, 1978)。またカンシャクシコミツキは1930年代から発生していたが, 1960年代の南大東島での異常発生が注目を集め, 1974年以降から発生面積は急増し, 1978年には収穫面積の40%以上に及んだ(照屋, 1984)。両種は現在でも発生が多く, 株出不萌芽の要因にもなっている(法橋, 1979; 仲盛ら, 2001)。

アオドウガネの発生は土壌条件で異なり, 砂質土壌や赤土で多い(長嶺, 1978, 1981)。カンシャクシコミツキは赤土(マーヅ)地帯や砂質土壌地帯で増加する傾向にある(長嶺・金城, 1979; 照屋, 1984)。またサトウキビの株出不萌芽はマーヅ土壌や砂質土壌で広くみられるが, 土壌害虫の密度だけでなく, 有機質不足や保水

力の低さから干ばつの影響を受けやすいことも, 害虫に対する補償作用を低下させているという(法橋, 1979)。

アオドウガネやカンシャクシコミツキの発生は土壌環境と密接に関係すると思われるが, 両種の発生と土壌との関係について詳細に研究されたものは少ない。またミミズは土壌構造の形成に重要な働きをしているが(有村ら, 1980; 菅野, 1972), 土壌害虫との関連で調査研究したものは見当たらない。そこで沖縄本島の主要3土壌型におけるアオドウガネおよびカンシャクシコミツキの発生とサトウキビの株出しおよび植付け時薬剤処理の有無, またミミズの個体数を調査し, 土壌型との関連で検討したので報告する。なお本調査は沖縄県病害虫防除所(現沖縄県病害虫防除技術センター)で実施したものであり, 関係各位に感謝の意を表す。

#### 1. 調査方法

##### 1) 聞取調査

聞取調査は, 各土壌型の分布地域で任意に選定した農家を対象に行った。調査地点は図1に示すように, 国頭マーヅは屋我地島, 石川市, 金武町, 今帰仁村, 宜野座村で42農家, 島尻マーヅは糸満市, 本部町, 瀬底島, 読谷村で40農家,

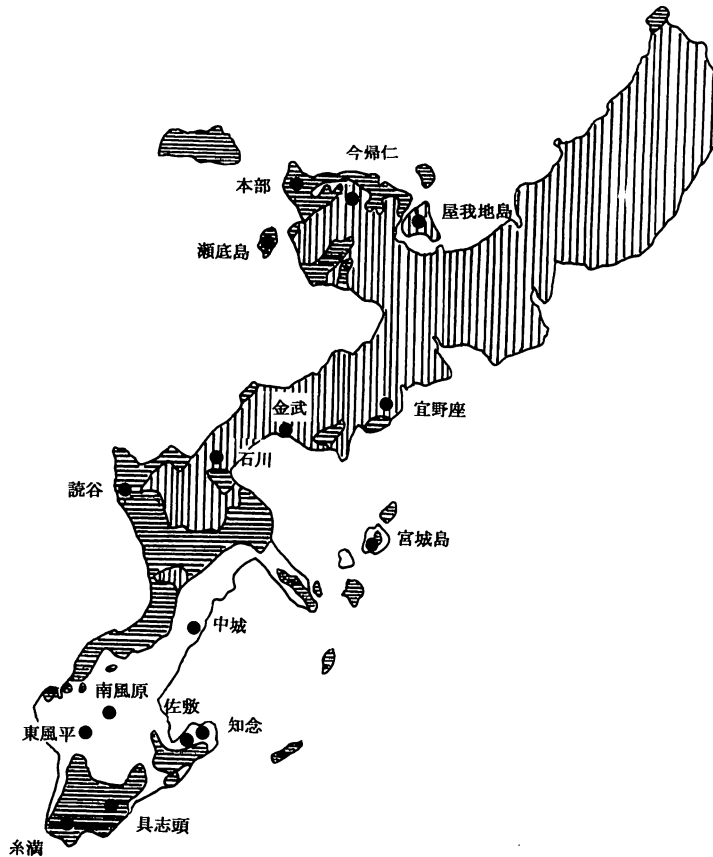


図 1. 沖縄島の土壌型分布と調査地点.

- : 調査地点      ▨ : 国頭マージ  
 ▤ : 島尻マージ      □ : ジャーガル

ジャーガルは南城市佐敷，知念，八重瀬町東風平，南風原町，中城村で52農家，島尻マージへのジャーガルの客土地域である八重瀬町具志頭とうるま市宮城島で15農家をそれぞれ選定し，株出し状況および植付け時の薬剤処理の有無等を聞き取りした．調査は2001年1月～3月にかけて対面調査法で行った．

## 2) 掘取調査

調査地点および圃場は土壌型別に任意に選定し，2000年7月～9月および2001年1月～3月

にかけて掘取りを行った．調査地点は図1に示すように，ジャーガルは南城市佐敷，知念，南風原町，八重瀬町東風平，中城村，島尻マージは糸満市，本部町，八重瀬町具志頭，読谷村，国頭マージは名護市，石川市，金武町，宜野座村，今帰仁村で調査した．

調査はサトウキビの株元に沿って片面50cm×30cm，深さ50cmまでを10cm層ごとにシャベル，移植ごてを用いて掘り，アオドウガネ，カンシャクシコミツキの生息虫を確認した．またミミズの個体数も同時に調査した．1筆から3

ヶ所を任意に選定して掘り取りを行った。

## 2. 結果

### 1) 聞取調査

各土壌型別の株出し割合は、ジャーガル地域が最も高く74.6%を示し、次いで国頭マージの62.6%と続き、島尻マージは34.2%と少なかった。株出し割合は、同一土壌でも地域によって異なり、島尻マージの瀬底島は皆無であったが、読谷村は10%以下であり、本部町や糸満市では半数以上が株出しを行っていた。またジャーガルや国頭マージは地点間に大差がなかった。

サトウキビの株出し回数は、ジャーガル地域で3.9回と最も多く、国頭マージは2.6回であっ

たが、島尻マージは1.2回と極めて少なかった。ジャーガルの南城市佐敷や大里では8回以上の株出しもあったが、島尻マージの本部町瀬底島では株出農家が皆無であり、読谷村でもほとんどが新植であった。また株出しの可能性を調査したところ、ジャーガル地域では4.7回可能であると言ひ、実際より1回ほど多かったが、国頭マージは3.0回、島尻マージは1.3回とほぼ実際に近い値であった。

植付け時に薬剤処理する農家の割合は、島尻マージが84.2%と最も高く、国頭マージの83.9%もほぼ同じであったが、ジャーガルは61.8%と低かった。しかし同一土壌でも地域によって大きく異なり、島尻マージの瀬底島は全ての農

表 1. 土壌型別サトウキビの株出しおよび薬剤の処理状況.

(聞取り調査)

土 壌 型	調査地域	調 査 農家数	調 査 面積 a	株 出 面積 a	株 出 割合%	株出実 施回数	株出可 能回数	薬剤処理 農家 %
国頭マージ	屋我地島	12	92.5	52.5	52.0	2.1	3.0	100.0
	今帰仁村	5	39.3	22.7	57.6	2.4	2.4	60.0
	宜野座村	13	115.2	61.1	53.0	2.5	2.8	84.6
	金武町	12	51.5	40.9	79.8	2.7	3.0	75.0
	石川市	4	65.0	45.8	70.8	3.2	3.8	100.0
	合計・平均 <sup>1)</sup>	46	72.7	44.6	62.6	2.6	3.0	83.9
島尻マージ	本部町	4	76.7	45.0	58.7	1.8	1.8	75.0
	瀬底島	10	46.0	0	0	0	0.2	100.0
	読谷村	14	57.2	5.2	9.1	0.4	0.5	78.6
	糸満市	12	49.4	34.2	69.1	2.6	2.8	83.3
	合計・平均 <sup>1)</sup>	40	57.3	21.1	34.2	1.2	1.6	84.2
ジャーガル	中城村	12	44.6	35.4	80.0	3.4	4.3	100.0
	佐敷	12	46.3	29.1	62.9	4.3	5.3	25.0
	知念	5	41.3	31.3	75.8	3.6	4.0	60.0
	南風原	10	34.7	25.4	73.1	3.9	5.2	70.0
	東風平	13	50.0	40.6	81.3	4.5	4.8	53.8
	合計・平均 <sup>1)</sup>	52	45.4	32.4	74.6	3.9	4.7	61.8
島尻マージ + ジャーガル	具志頭	9	65.4	25.0	38.2	1.8	2.8	77.7
	宮城島	6	77.2	35.6	46.0	1.5	1.5	16.7
	合計・平均 <sup>1)</sup>	15	71.3	30.3	42.1	1.7	2.2	47.2

1) 調査農家数は合計、他は平均を表す

家が使用していたが、本部町は75%であった。また国頭マージでは、屋我地島と石川市で調査した全てで処理されていたが、今帰仁村では60%となり、ジャーガルでも中城村は100%であったが、佐敷町は25%にすぎなかった。

島尻マージにジャーガルを客土したうるま市宮城島では、薬剤処理家割合が16.7%にすぎず、また株出し割合も46%に増加し、回数もやや増加した。また八重瀬町具志頭では80%近くの農家が処理していたが、株出し回数は増加した。

調査した農家では、植付け時にダイシストンやエカチンTD、アドバンテージ、ダイアジノンなどが用いられていたが、アオドウガネやカンシャクシコメツキを対象としたものであった。

## 2) 掘取調査

掘取り調査は夏秋期および冬春期に同一地点・圃場を対象として2回行った。夏秋期の調査結果は表2に示したが、生息個体数が少なく、土壌型の違いは判然としなかった。しかし土壌間で幾分違いがみられた。アオドウガネはジャーガル株出しおよび国頭マージの夏植え新植で確認されなかった。同種は国頭マージの株出しおよび島尻マージの株出しと夏植え新植で確認されたが、発生圃場率は低く、個体数も少なかった。またカンシャクシコメツキは、島尻マージのみに確認されたが、夏植え新植だけであり、密度も低かった。国頭マージおよびジャーガルは株出し、新植のいずれにも確認されなかった。

表2. 土壌型別アオドウガネ及びカンシャクシコメツキの幼虫数<sup>1)</sup>.

(7~9月調査)

土 壌 型	作 型	調 査 圃 場 数	アオドウガネ		カンシャクシコメツキ	
			発生圃場数	幼虫数	発生圃場数	幼虫数
国頭マージ	株 出	9	2	0.62	0	0
	夏 植 新 植	9	0	0	0	0
島尻マージ	株 出	9	2	0.47	0	0
	夏 植 新 植	9	2	0.33	2	0.87
ジャーガル	株 出	9	0	0	0	0
	夏 植 新 植	9	1	0.24	0	0

1) 数/m<sup>2</sup>

表3. 土壌型別アオドウガネ及びカンシャクシコメツキの幼虫数<sup>1)</sup>.

(1~3月調査)

土 壌 型	作 型	調 査 圃 場 数	アオドウガネ		カンシャクシコメツキ	
			発生圃場数	幼虫数	発生圃場数	幼虫数
国頭マージ	株 出	18	2	0.68	0	0
	夏 植 新 植	9	3	0.73	1	0.50
島尻マージ	株 出	14	4	2.07	6	2.70
	夏 植 新 植	9	3	1.23	1	0.24
ジャーガル	株 出	25	3	0.26	0	0
	夏 植 新 植	9	0	0	0	0

1) 数/m<sup>2</sup>

冬期の調査は表3に示したが、アオドウガネの確認圃場数は多くなり、カンシャクシコミツキも島尻マーヅで増加した。アオドウガネは、島尻マーヅで株出し、新植とも他の土壌型に比べて密度が高く、発生圃場率は30%前後になった。特に株出しでは平均個体数が2.1頭/m<sup>2</sup>と高く、夏植え新植でも1.2頭/m<sup>2</sup>であった。また国頭マーヅは株出し、新植のいずれも0.7頭/m<sup>2</sup>であり、ジャーガルは株出しで0.2頭/m<sup>2</sup>と他の土壌型に比べて低く、夏植え新植では確認されなかった。

カンシャクシコミツキは、島尻マーヅと国頭マーヅの新植で確認されたが、ジャーガルでは確認されなかった。特に島尻マーヅは個体数が多く、株出しで2.7頭/m<sup>2</sup>と最も密度が高かったが、夏植新植では0.2頭/m<sup>2</sup>と株出しの1/10レベルであった。国頭マーヅは夏植え新植に0.5頭/m<sup>2</sup>が確認され、株出しでは確認されなかった(表3)。

また掘取り時にミミズの生息数を調査した結果は表4に示した。ミミズの生息数は夏植新植、株出しとも国頭マーヅで多く、夏植新植で19.36頭/m<sup>2</sup>、株出しでは45.88頭/m<sup>2</sup>であった。ジャーガルは夏植新植で4.87頭/m<sup>2</sup>、株

出しでは25.87頭/m<sup>2</sup>と国頭マーヅのほぼ半分であった。また島尻マーヅは生息数が極めて少なく、夏植新植で1.72頭/m<sup>2</sup>、株出しでは14.6頭/m<sup>2</sup>に達した。またいずれの土壌型でも夏植新植より株出しで多く、国頭マーヅでは2倍であったが、島尻マーヅではほぼ8倍となり、ジャーガルでも5倍と多かった。

ミミズは表層から10cmの範囲に密度が高く、特に国頭マーヅでは夏植新植で生息数の81%が表層に分布し、また島尻マーヅやジャーガルでも70%近くが生息していた。しかし株出しでは、島尻マーヅが表層に81%も分布したのに対し、国頭マーヅおよびジャーガルでは表層から下層に分布域を広げ、表層は国頭マーヅで57%、ジャーガルで58%に減少した。両土壌では株出しすることでミミズの個体数は増加し、分布域が拡大する傾向にあった。また沖積地では表層に71%が分布していた(表4)。

### 3. 考察

沖縄島の主要な土壌は母材から国頭マーヅ、島尻マーヅ、ジャーガルの3土壌型に分けられる。国頭マーヅは古生界の変成岩堆積物、島尻マーヅがサンゴ石灰岩、ジャーガルは泥灰岩に

表4. サトウキビ畑における土壌の深度別ミミズの生息数<sup>1)</sup>。

深 度 cm	夏植新植			株 出			
	国頭マーヅ	島尻マーヅ	ジャーガル	国頭マーヅ	島尻マーヅ	ジャーガル	沖積土 <sup>2)</sup>
0~5	9.87	1.00	1.73	15.67	6.67	8.40	4.14
6~10	5.80	0.24	1.67	10.41	5.20	6.60	1.67
11~20	2.69	0.24	0.73	5.80	1.73	5.74	1.13
21~30	0.73	0.24	0.47	7.60	0.73	2.53	0.80
31~40	0.27	0	0.27	6.40	0.27	2.07	0.27
41<	0	0	0	0	0	0.53	0.27
計	19.36	1.72	4.87	45.88	14.60	25.87	8.28

1) 数/m<sup>2</sup>

2) 佐敷町、知念村の海成沖積土壌

由来する。3 土壌型は土壌の物理性や化学性、土壌構造などが異なり、微生物性にも違いがみられる(外間, 1998)。またアオドウガネやカンシャクシコミツキは赤土や砂土で発生が多いと報告されており(長嶺, 1978, 1981; 長嶺・金城, 1979; 照屋, 1984)、土壌害虫の発生も土壌環境と密接に関係すると推測される。しかし両種の発生と土壌型との関係については報告が見当たらない。

今回土壌型別に両種の発生を調査し、またサトウキビに対する農家の対応の仕方についても聞き取りを行った。発生は土壌型で大きく異なり、サトウキビへの対応策にも違いがみられた。両種は島尻マージで発生が多く、サトウキビの株出し割合も低く、回数も少なかった。これに対しジャーガルは発生が少なく、株出し割合も高く、回数も4回近くにのぼることで相反する結果が得られた。また国頭マージは両者の中間的な様相を示していた。

この発生の違いは土壌環境、特に物理性に関係すると思われる。島尻マージは土壌構造が良く発達し、通気性、透水性は良好であるが、保水力が極めて弱く、乾燥しやすい。これに対しジャーガルは土壌構造の発達が不十分で単粒構造をつくりやすいこと、および粗孔隙が乏しく、通気性、透水性が悪いが、保水性が強いなど、島尻マージと相反する性質をもっており、この

違いが発生程度に反映していると思われる。一方国頭マージは、表土の物理性は良いが、下層は構造の発達が弱く、通気性、透水性に乏しいなど両者の中間的な性質を示し、また発生程度も中間的であった。このことは土壌害虫の発生に土壌の物理性が大きく影響することを示している。

土中における中型動物の行動は土壌の物理性と密接に関係し、孔隙が大きく影響する(青木, 1973)。また比嘉・照屋(1978)は、膨軟な土壌で有機物堆積の多い圃場で産卵が多く、密度も高くなるが、土壌が硬く、乾燥の激しい原野は卵のふ化条件が悪く、低密度になると報告している。島尻マージは土壌が膨軟で透水性であり、孔隙が多く土壌害虫の活動しやすい環境になっているが、ジャーガルは土壌が緻密で保水性も高いことから、行動は制限され、発生のし難い土壌といえる。その中間的な性質をもつ国頭マージは発生も中間的であり、土壌の物理性は土壌害虫の発生に大きな影響を与えている。また島尻マージの発生しやすい環境はジャーガルを客土することで改善され、株出しの回数が増え、薬剤処理も軽減された。

カンシャクシコミツキの性フェロモントラップによる誘殺虫数は島尻マージ地帯の具志頭で多く、金武町の国頭マージや南風原、糸満のジャーガル地帯で少なかった(表5)。具志頭はトラッ

表5. カンシャクシコミツキの性フェロモントラップによる年度別誘殺数<sup>1)</sup>。

調査地点	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	平均
金武	2,222	266	761	354	346	207	139	115	5551.3
具志頭	1,444	613	2,362	1,101	1,111	1,178	483	333	1,078.1
南風原	387	143	328	1,074	906	674	256	79	480.9
糸満	241	214	1,390	213	537	310	460	401	470.8

1) 沖縄県病害虫防除所年報(平成5~12年度)

ブ設置場所がサツマイモや野菜などを主とし、遠隔にサトウキビが散在する。また金武や南風原はサトウキビ畑の中にあり、糸満はサトウキビや住宅地が近接するなど、周辺の植生等環境条件が異なることから、直接比較することは難しい。しかし島尻マージ地帯で誘引数が多いことにかわりはなく、カンシャクシコミツキの発生しやすい環境にあることが性フェロモンの誘殺数からも裏付けられる。

アオドウガネやカンシャクシコミツキは、新植時に母茎や芽を食害することで萌芽が悪く、株出し栽培では地下茎食害により株出し不萌芽の大きな要因になっている。法橋（1979）は、マージや砂質土壌で株出し不萌芽になるのは、土壌害虫の密度だけでなく、有機質不足と保水力の低さが害虫に対する補償作用力を低下させているという。また仲盛ら（2001）は、株出し不萌芽が土壌害虫の個体密度だけでなく、品種や植付け時期など栽培体系も関係するとしている。特に茎重型品種は地下根茎部へのエネルギー配分が少なく、干ばつなど自然災害に弱い。また早期高糖性品種は衰弱枯死が早まることで株出し不萌芽につながっているとしている。このことは島尻マージや砂土のような地力減耗が激しく、保水力の乏しい土壌で株出し不萌芽が顕在化しやすいとを示している。

ミミズは地力のバロメーターともいわれる。ミミズは植物遺体を食し、排泄物は可動態窒素や置換性塩基を多量に含み、土壌構造形成に重要な働きをしている（有村ら、1980；菅野、1972）。農業の近代化は畑からミミズを駆逐してきたが、土の健康維持には作物生産と有機物分解、地球資源を維持保全する3機能が正常に保たれることが必要である（中村、1991）。また島田・吉田（1988）は、アカマツ林では人為的影響が加わることで土壌動物の個体数や種類

数が少なく、種多様度は単純になるという。

今回の調査では、ミミズが島尻マージで最も少なく、国頭マージで多かった。ジャーガルは両者の中間に位置する。また夏植新植は株出しに比べて数分の一に減じられるなど、アオドウガネやカンシャクシコミツキの発生とはほぼ逆の結果であった。ミミズの生息条件として島尻マージは、他の土壌型に比べて不適と思われる。島尻マージは膨軟な土壌であり、耕起することでさらに空隙は増加し、ミミズにとって生息し難い条件になるものと推測される。ミミズと土壌害虫など中型動物の活動する土壌環境は相反するものであった。ミミズは土壌の健康維持に重要なバロメーターであり、土壌害虫の防除対策を構築するうえで何らかの示唆を与えるものと思われる。

#### 引用文献

- 1) 有村玄洋・岩下徹・新名義文・栗野博夫、1980. 温州ミカン園土壌の理化学性に及ぼすミミズ類の影響（第1報）. 日本土壌肥科学雑誌51（1）：8-14.
- 2) 青木淳一、1973. 土壌動物学. 北隆館.
- 3) 比嘉俊昭・照屋林宏、1978. コガネムシの生態と防除に関する研究3. 宮古島におけるアオドウガネ幼虫の生態. 九州病害虫研究会報24：136-138.
- 4) 法橋信彦、1979. 土壌害虫によるサトウキビ地下部の食害とサトウキビの株出しに許容される被害水準について. 沖縄甘蔗糖年報18：27-34.
- 5) 外間数男、1998. 沖縄における畑土壌の微生物的性質1. 土壌型と微生物相. 沖縄農業33-1：29-35.
- 6) 中村好男、1991. 土壌動物の役割と保全. 研究ジャーナル14（9）：42-44.



- 7) 仲盛広明・河村 太・佐渡山安常. 2001. サトウキビの株出し不萌芽の回避策. 沖縄甘  
蔗糖年報32:1-20.
- 8) 長嶺将昭. 1978. 沖縄でのアオドウガネの  
異常発生と防除について. 今月の農薬22-8:  
1-7.
- 9) 長嶺将昭. 1981. さとうきびにおける土壌  
害虫の生態と防除. 植物防疫技術資料 N02.  
沖縄県農林水産部・沖縄県農業試験場:1-  
41.
- 10) 長嶺将昭・金城美恵子. 1979. カンシャク  
シコミツキの夏植えサトウキビ発育初期にお  
ける加害について. 沖縄甘蔗糖年報19:1-  
8.
- 11) 菅野一郎監訳. 1972. ヴォロブエフ「土壌  
の生態学」. たたら書房(米子市).
- 12) 島田泰夫・吉田富男. 1988. アマカツ林土  
壌環境における大型土壌動物相の変動. 日本  
土壌肥料学雑誌59(1):83-91.
- 13) 照屋林宏. 1979. アオドウガネの生態と防  
除. 今月の農薬23-7:28-32.
- 14) 照屋林宏・長嶺将昭. 1983. 最近話題のサ  
トウキビ病虫害. 植物防疫37-12:517-520.