

## 西表島の焼畑農地における昆虫類の群集構造

誌名	琉球大学農学部学術報告 = The science bulletin of the College of Agriculture, University of the Ryukyus
ISSN	03704246
巻/号	28
掲載ページ	p. 31-39
発行年月	1981年12月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター  
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council  
Secretariat



# 西表島の焼畑農地における昆虫類の群集構造

東 清 二\*・金城 政 勝\*\*

---

Seizi AZUMA and Masakatsu KINJO : A study on the structure of insect community at the shifting cultivation field in the Iriomote Island, Ryukyus.

---

## I はじめに

本研究は“焼畑農耕とその常畑化過程に関する農地生態学的研究”の一環として、森林から畑への過程で起る昆虫相の変化を明らかにするために、焼畑開始1年目の昆虫相について群集構造の面から検討したものである。

焼畑農業は熱帯、亜熱帯、温帯の湿潤から半乾燥の地域にかけて、広く行われている伝統的な農業の形態で、極めて粗放的ではあるが、低い技術水準のもとでは所与の自然条件に最も適合した合理性をもっているといわれている。しかしながら近年とみに高まっている人口圧力と土地利用の制限のもとでは、焼畑農業はその本来の合理性を失ない、急速に自然破壊へと導く恐れがあり、現に憂慮すべき事態を招いている例も少なくない。このような状況のもとで、焼畑から常畑への移行は、時代の要請ともいえる緊急性を帯びているといえよう。しかし短期自己完結的な自然との整合性を有していた焼畑を、常畑化するにはその過程で起る様々な現象を解明し、適確な対策を講ずる必要がある。害虫対策の問題もその一つである。そこで、先ず焼畑区、焼畑改良区、改良区（ブルドーザー開墾区）において昆虫相を調査するとともに、自然林において調査された従来のデータ（東・金城(3)）をも加味して群集構造について比較検討した。その結果若干の知見が得られたので報告することにした。なお昆虫相の変化については次回に報告する予定である。

本論文を発表するにあたり、研究の機会を与えて下さった研究代表者の京都大学農学部久馬一剛教授、並びに色々ご協力下さった本研究班の方々、焼畑試験地の造成、管理に御協力下さった琉球大学農学部附属熱帯農学研究施設の職員方に対し深く感謝する。

## II 調査地及び調査方法

### 1. 調査地

調査地は沖縄県竹富町西表島船浦在の琉球大学農学部附属熱帯農学研究施設内にあり、1979年8月に森林を伐採、焼却し、焼畑区、焼畑改良区、改良区（それぞれShifting, Semi-improved, Improved plotと呼ぶ、各区とも500m<sup>2</sup>以上）を設置した。焼畑区は不耕起、無施肥区で、焼畑改良区は鋤による耕起、施肥した区で、改良区は原地形の傾斜をブルドーザーで平均傾斜5度に均平化し、施肥した区である。各区に同年10月にキャッサバを植付、1年経過した1980年10月に昆虫の調査を行った。その時の雑草および木本類は、焼畑区において19種認められ、アカメガシワ、ウラジオアカメガシワ、エゴノキ、コンロンカ、ベニバナボロギ

---

\* 琉球大学農学部農学科

\*\* 琉球大学農学部附属熱帯農学研究施設

ク、ウシノタケダグサ、スゲの個体数が多かった。焼畑改良区では10種の雑草がみられ、ベニバナポロギク、ウシノタケダグサが多く、その他に若干のイタジイなどの木本類の萌芽がみられた。改良区ではベニバナポロギク、ウシノタケダグサなどの草本植物が6種、わずかずつ散見されるだけであった。

## 2. 調査方法

1980年10月に各区(500 m<sup>2</sup>)において、42 cm径の昆虫網(柄の長さ1.2 m)で50分間(8分間採集、2分間殺虫の5回繰返し)のスウィピングを行い、それをネットのままクロロホルムの入ったビニール袋に入れて殺虫し、実験室へ持ち帰って夾雑物を除去し、実体顕微鏡下(20倍)で選別して標本を作製し、その種類、個体数を調べた。

## III 調査結果及び考察

1. 各区の目(Order)別個体数はTable 1のとおりであった。これには比較用として東・金城(3)の自然林におけるデータも加えてある。それは本調査区の近くで1978年10月、すなわち本調査と同季節に調査した結果である。改良区では7目、181個体の昆虫が得られ、焼畑改良区では8目、361個体が得られたのに比べ、焼畑区では10目、4,422個体が得られた。目レベルにおいて、改良区、焼畑改良区では焼畑区や自然林に比べ、目数、個体数が少ない、特に自然林では目数の多いことが目につく。すなわち目レベルでは改良区、焼畑改良区での昆虫相が単純だといえる。

Table 1. Individual number of insects by Order collected by sweeping method (for 50 minutes) at each plots

Order	Plot			
	Impr.	Semi	Shif.	Nat.
Collembola	-	-	-	15
Thysanura	-	-	-	4
Odonata	-	-	-	1
Blattaria	-	1	4	8
Orthoptera	3	6	82	27
Mantoda	-	-	1	1
Phasmida	-	-	-	1
Psocoptera	-	-	-	4
Isoptera	-	-	-	2
Hemiptera (Heteroptera)	87	180	1464	111
(Homoptera)	7	2	316	34
Thysanoptera	1	5	6	12
Neuroptera	-	-	2	16
Lepidoptera	1	1	8	25
Coleoptera	9	20	266	300
Diptera	25	34	255	913
Hymenoptera	40	102	1370	288
(Formicidae)	8	10	648	217
Total	181	361	4422	1979

Impr. = Improved, Semi = Semi improved, Shif. = Shifting plot,  
Nat. = natural forestry (after Azuma and Kinjo 1979b)

Table 1より各目の個体数割合及びその優先順位を求めたところTable 2のとおりとなった。改良区では Hemiptera (半翅目)の個体数が最も多く、総個体数の50%以上を占めている。次に Hymenoptera (膜翅目)の個体数が多く、約4分の1の26.52%を占め、続いて Diptera (双翅目)の13.81%、Coleoptera (鞘翅目)の4.97%、Orthoptera (直翅目)の約2%となっている。優先度は Hemiptera がかなり高いといえる。その中でもTable 1に示してあるとおり、Heteroptera (異翅亜目)の個体数が多い。焼畑改良区における各目の個体数割合及び優先順位は改良区と全く同じである。ただ Diptera と Hymenoptera の割合が若干異なる。焼畑区では Hymenoptera の個体数割合が最も高く、次に Hemiptera、Coleoptera と続き、Dipteraの個体数割合がやや低い。自然林では Dipteraの個体数割合が特に高く、次に Hymenoptera、Coleoptera、Diptera の順となっている。

Table 2. Percent of individual number of insects by Order collected at each plots

Order	Impr.	Semi	Shif.	Nat.
Collembola	-	-	-	0.76
Thysanura	-	-	-	0.20
Odonata	-	-	-	0.05
Blattaria	-	0.28	0.09	0.40
Orthoptera	1.66 (5)	1.66 (5)	1.85 (5)	1.36 (5)
Mantoda	-	-	0.02	0.05
Phasmida	-	-	-	0.05
Psocoptera	-	-	-	0.20
Isoptera	-	-	-	0.10
Hemiptera	51.94 (1)	50.41 (1)	40.25 (2)	7.33 (4)
Thysanoptera	0.55	1.39	0.14	0.61
Neuroptera	-	-	0.04	0.81
Lepidoptera	0.55	0.28	0.18	1.26
Coleoptera	4.97 (4)	5.54 (4)	6.02 (3)	15.16 (3)
Diptera	13.81 (3)	9.42 (3)	5.77 (4)	46.14 (1)
Hymenoptera	26.52 (2)	31.02 (2)	45.64 (1)	25.52 (2)

( ) = grade of dominancy

以上のことから目レベルにおける昆虫類の群集構造は改良区と焼畑改良区とは互に類似しているが、焼畑区とは異なり、さらに自然林とは大分異なるといえる。すなわち優先度からみた場合の群集構造は次のとおりとなる。

Impr. — Hemiptera > Hymenoptera > Diptera > Coleoptera > Orthoptera

Semi — Hemiptera > Hymenoptera > Diptera > Coleoptera > Orthoptera

Shif. — Hymenoptera > Hemiptera > Coleoptera > Diptera > Orthoptera

Nat. — Diptera > Hymenoptera > Coleoptera > Hemiptera > Orthoptera

ところで Hemiptera には一般に作物の害虫となる種類が多い。Coleoptera もそうであるが、その目には肉食性、雑食性の種類もかなり含まれている。Diptera には害虫は少なく、むしろ食腐性の種類が多い。Hymenoptera にはいわゆる天敵となる種類が多く、害虫となる種類は極めて少ない。このことから一般的に言って、改良区と焼畑改良区では害虫が多く、焼畑では害虫よりも天敵が多いといえることができる。また

自然林では害虫が少なく、天敵もかなり生息しているが、食植性でない種を多く含むDipteraが優先しているといえる。このことは東(1)、東・金城(2)も指摘している。

2. 次に各区における目別科(Family)数についてまとめたところTable3のとおりとなった。この場合、DipteraとHymenopteraは同定が困難なため除外した。

Table 3. Number of families by Order at each plots

Order \ Plot	Impr.	Semi	Shif.	Nat.
Collembola	-	-	-	3
Thysanura	-	-	-	1
Odonata	-	-	-	1
Blattaria	-	1	1	2
Orthoptera	2	2	5	4
Mantoda	-	-	1	1
Phasmida	-	-	-	1
Psocoptera	-	-	-	2
Isoptera	-	-	-	1
Hemiptera (Heteroptera)	3	2	5	6
(Homoptera)	2	1	8	15
Thysanoptera	1	1	1	1
Neuroptera	-	-	1	4
Lepidoptera	1	1	5	10
Coleoptera	1	5	6	24
Total	10	13	33	76

改良区では10科、焼畑改良区では13科、焼畑区では33科、自然林では76科の昆虫が得られた。改良区と焼畑改良区では科数が少なく、焼畑区、自然林では多い。科レベルでも前二者において昆虫相が単純で、後二者では複雑だといえる。特に自然林では焼畑区の2倍以上の科数の昆虫が得られており、昆虫相が極めて複雑であるといえる。

3. 各区における昆虫の種類別個体数についてまとめたところAppendix tableのとおりとなった。この場合もDipteraとHymenopteraは種の同定が困難なため除外してある。この表より目別の種類数をまとめたところ、Table4のとおりとなった。

Table 4. Number of insect species by Order collected at each plots

Order	Impr.	Semi	Shif.	Nat.
Collembola				5
Thysanura				2
Odonata				1
Blattaria		1	1	1
Orthoptera	3	3	12	4
Mantoda			1	1
Phasmida				1
Psocoptera				2
Isoptera				1
Hemiptera	7	4	19	41
Thysanoptera	1	2	2	3
Neuroptera			1	6
Lepidoptera	1	1	5	14
Coleoptera	2	9	14	59
Total	14	20	55	141

改良区では14種、焼畑改良区では20種、焼畑区では55種、自然林では141種の昆虫が得られた。前二者では昆虫の種類が少なく、後二者では多い。特に自然林では多い。そこで種多様度について、Simpson's index ( $1 / \frac{\sum N_j \cdot (N_j - 1)}{N(N-1)}$ ) を求めたところTable 5のとおりとなった。改良区では2.1404で極めて低く、焼畑改良区では2.8177で、ここでも低い。焼畑区では6.6757とやや高く、自然林では極めて高く、30.9343である。このことから改良区と焼畑改良区では昆虫相が極めて単純で、焼畑区では前二者よりは複雑で、自然林では極めて複雑であるといえる。

Table 5. Species diversity (Simpsons index) of insects at each plots

Plot	Index
Improved	2.1404
Semi-improved	2.8177
Shifting	6.6757
Natural forestry	30.9343

以上のことから自然林や焼畑区では改良区や焼畑改良区に比べ昆虫の種多様度が高いが、それはMacArthur and MacArthur (5)らが報告した植物の群集多様度やMurdok, Evans and Peterson(6)が報告した植物の種多様度の影響によるものと考えられる。事実、前述のとおり改良区及び焼畑改良区では植物の種類数が少なく、特に改良区では個体数も少なかった。

次に種類構成が単純な生態系では多様な種を含む複雑な生態系よりも、特定種の生物の大発生が起りやすいことが指摘されているが(Elton, (4)), この点から考えると、改良区や焼畑改良区では焼畑区よりも害虫が発生しやすい環境にあるといえることができる。しかしTable 1でみる限り、改良区や焼畑改良区では焼畑区よりも昆虫の個体数が少なかった。このことは、沖縄においてキャッサバ害虫の種類が少ないこと、開畑後の日数が浅く、まだ十分な個体群が形成されていないことなどによるものと考えられる。しかし時間の経過によっては東1及び東・金城2が指摘しているように、伐採または開墾によって昆虫相は単純化し、そこにおける優先植物を食する昆虫が優先昆虫となり、その優先度も高くなるので、この試験区でも今後このような現象が発生する可能性も高い。また、焼畑区ではHymenopteraが優先していたが、開墾地では昆虫類の群集構造は不安定である(東・金城, (2))とことから今後の昆虫相の変化は極めて興味ある問題だと考えられる。

#### IV 要 約

焼畑農耕とその常化過程に関する農地生態学的研究の一環として、西表島に設置した焼畑区、焼畑改良区、改良区及び自然林において昆虫類を採集し、その群集構造について検討したところ次の結果を得た。

1. 改良区及び焼畑改良区では焼畑区や自然林に比べ、昆虫類の群集構造は目、科、種レベルで単純であった。
2. 目レベルにおける群集構造は優先度からみて次のとおりで、改良区と焼畑改良区の構造は他区のそれとはかなり異っていた。

Impr. — Hymenoptera > Hymenoptera > Diptera > Coleoptera > Orthoptera  
 Semi — Hemiptera > Hymenoptera > Diptera > Coleoptera > Orthoptera  
 Shif. — Hymenoptera > Hemiptera > Coleoptera > Diptera > Orthoptera  
 Nat. — Diptera > Hymenoptera > Coleoptera > Hemiptera > Orthoptera

3. 種類数は改良区で14種, 焼畑改良区で20種, 焼畑区で55種で, 自然林では141種であった。種多様度指数(Simpson's index)は, 改良区, 焼畑改良区では極めて低く, 焼畑ではやや高く, 自然林では極めて高かった(Table 5)。

### 引用文献

1. 東 清二 1978 熱帯樹林地の開墾に伴う生態系の変化に関する研究—昆虫相の変化について, 昭和52年度農林水産特別研究費補助金による研究報告書: 63~87, 琉大農。
2. ———・金城政勝 1979 a 同上, 昭和53年度同上報告書: 26~32, 琉大農。
3. ———・———— 1979 b 西表島船浦ステーションの昆虫相, 各種生態系における野生動物の現存量に関する研究報告書: 45~57, 立教大学。
4. Elton, C. S. 1958 The ecology of invasions by animals and plants. Methuen.
5. MacArthur, R. H. and J. W. MacArthur 1961 On bird species diversity. *Ecol.* 42: 594~598.
6. Murdock, W. W., F. C. Evans, and C. H. Peterson 1972 Diversity and Pattern in plants and insects. *Ecol.* 53: 819~829.

### Summary

A survey on the structure of insect community at the Shifting, Semi-improved and Improved plots and the Natural forestry in the Iriomote Island was carried out in October 1980 as a part of "Ecological studies on shifting cultivation and its transformation process to sustain farming" The results obtained were as follows:

1. At the Improved and Semi-improved plots the structure of insect community was simpler than those of the Shifting plot and the Natural forestry on the Order, Family and Species levels.
2. The structural patterns of insect community at each plots on the Order level were as follows:

Impr. - Hemiptera > Hymenoptera > Diptera > Coleoptera > Orthoptera  
 Semi - Hemiptera > Hymenoptera > Diptera > Coleoptera > Orthoptera  
 Shif. - Hymenoptera > Hemiptera > Coleoptera > Diptera > Orthoptera  
 Nat. - Diptera > Hymenoptera > Coleoptera > Hemiptera > Orthoptera

At the Improved and Semi-improved plots the patterns were different from those of the Shifting plot and the Natural forestry.

3. The species diversity (Simpson's index) computed for each plots was as follows:

Improved	2.1404
Semi-improved	2.8177
Shifting	6.6757
Natural forestry	30.9343

The index was lowered at the Improved and Semi-improved plots.

Appendix table. Individual number of insects collected at each plots

Order, Family, Species	Impr.	Semi	Shif.
Order Orthoptera			
Fam. Trigonidiidae			
<i>Trigonidium cicindeloides</i> Rambur			3
<i>Anaxipha</i> sp. 1			1
<i>Ornebius</i> sp. 2			2
Fam. Tettigoniidae			
<i>Ducetia japonica</i> Thunberg			1
<i>Phaulula gracilis</i> Matsumura et Shiraki			3
Fam. Pyrgomorphidae			
<i>Atractomorpha psittacina</i> Bolivar			1
Fam. Acrididae			
<i>Heteropternis respondens</i> Walker		3	5
<i>Trilophidia annulata japonica</i> Saussure	1		1
<i>Oxya formosana</i> Shiraki			23
<i>Patanga succincta</i> Linnaeus	1	1	
<i>Traulia ornata iriomotensis</i> Yamasaki			1
Fam. Tetrigida			
<i>Acrydium japonicum</i> de Haan			6
<i>Ruparattix insularis</i> Bei - Benko	1	2	35
Order Mantoda			
Fam. Mantidae			
<i>Paratenodera aridifolia</i> Stoll			1
Order Blattaria			
Fam. Blattellidae			
<i>Onychostylus pallidulus</i> Shiraki		1	4
Order Thysanoptera			
Fam. Thripidae			
<i>Heliothrips</i> sp.		1	2
<i>Frankliniella intonsa</i> Trybom	1	4	4
Order Hemiptera (Heteroptera)			
Fam. Pentatomidae			
<i>Eysarcoris ventralis</i> Westwood			2
Fam. Lygaeidae			
<i>Spilostethus hospes</i> Fabricius	73	113	461
<i>Pachybrachius</i> sp.	4	60	505
Fam. Reduviidae			



Order, Family, Species	Impr.	Semi	Shif.
<i>Euagoras plagiatus</i> Burmeister			9
Fam. Nabidae			
<i>Nabis capcifrons</i> Germer	2		3
Fam. Miridae			
<i>Lygus</i> sp. 1	7	7	382
<i>Lygus</i> sp. 2			1
<i>Plagiognathus</i> sp.	1		96
<i>Pilophorus iypicus obscuripes</i> Poppius			5
Order Hemiptera (Homoptera)			
Fam. Cercopidae			
<i>Awafukia</i> sp.			1
Fam. Tomaspidae			
<i>Euscartopsis assimilis</i> Uhler			1
Fam. Tettigellidae			
<i>Tettigella</i> sp.			9
Fam. Tartessidae			
<i>Tartessus ferrugineus</i> Walker			8
Fam. Jassidae			
<i>Stragania diminuta</i> Matsumura			9
Fam. Cicadellidae			
<i>Chlorita flavescens</i> Fabricius			21
<i>Erythroneura</i> sp.	1		2
Fam. Deltocephalidae			
<i>Orsius orientalis</i> Matsumura	6	2	258
<i>Acorura producta</i> Matsumura			1
Fam. Flatidae			
<i>Geisha distinctissima</i> Walker			6
Order Neuroptera			
Fam. Chrysopidae			
<i>Chrysopa</i> sp.			2
Order Lepidoptera			
Fam. Tortricidae			
<i>Archippus</i> sp.			1
Fam. Pyralidae			
<i>Glyphodes</i> sp.			2
Fam. Lymantriidae			
<i>Euproctis pulverea</i> Leech			2

Order, Family, Species	Impr.	Semi	Shif.
Fam. Arctiidae			
<i>Nycremera adversata</i> Schaller	1	1	2
Fam. Pieridae			
<i>Catopsilia pyranthe</i> Linnaeus			1
Order Coleoptera			
Fam. Cicindelidae			
<i>Cicindela striolata</i> Illiger		1	
Fam. Staphylinidae			
<i>Paederus fuscipes</i> Curtis		1	
Fam. Scarabaeidae			
<i>Aphodius marginellus</i> Fabricius		1	
Fam. Buprestidae			
<i>Nalanda rutilicollis</i> Obenberger			17
Fam. Coccinellidae			
<i>Pseudoschymnus kurohime</i> M. Miyatake		4	9
<i>Scymnus fuscatus</i> Boheman	8	6	111
<i>Cryptogonus horishanus</i> Ota			2
<i>Harmonia axyridis</i> Pallas	1	2	
<i>Propylaea japonica</i> Thunberg		3	10
<i>Epilachna vigintioctopunctata</i> Fabricius			3
Fam. Mordellidae			
<i>Falsomordellistena luteola</i> Kono			6
Fam. Anthicidae			
<i>Macratria griseosellata</i> Fairmaire			2
Fam. Cerambycidae			
<i>Sybra baculina</i> Bates			1
Fam. Chrysomllidae			
<i>Demetina modesta</i> Baly			2
<i>Chaetocnema basalis</i> Baly		1	
<i>Chaetocnema formosensis</i> Chujo			3
<i>Manobia parvula</i> Baly			5
<i>Aphthona formosana</i> Chen		1	79
<i>Altica caerulescens</i> Baly			6