

西表島の焼畑農地における昆虫群集構造の年次的変化

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	31
掲載ページ	p. 9-20
発行年月	1984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群集 構造の年次的変化

東 清二*・金城政勝**

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

Summary

As a section of ecological studies on shifting cultivation and its transformation process to sustained farming, insects in the improved plot, semi-improved plot, shifting plot (over 500 m², cassava was planted) and natural forest plot established in the Iriomote Island were collected and analyzed evaluating the annual changes of the structure of insect community for a period of two years. The results obtained were as follow :

1. The order of the insects collected in the shifting plots was richer than those in the improved plots and the semi-improved plots. The structure of insect community in the shifting plots at the order level was distinct from those in the other plots and had a tendency of gradual simulation of that in the natural forest.
2. The richness of insect family in the second year increased in comparison to that in the first year in all plots. The value of richness in the shifting plots was the highest of all plots.
3. The shifting plots, in comparison to the rest of the plots surveyed, was rich in the species, high in the index of species diversity and complex in the structure of insect community. These tendencies became conspicuous in the second year.
4. The insect fauna in the shifting plots in the first year was quite distinctive from those in the other plots and, in the second year, tended to simulate those of the other plots.

I はじめに

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、筆者ら⁽⁴⁾は“西表島の焼畑農地

* 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

における昆虫類の群集構造”について報告したが、ここではその後に調査した結果に基づいて、1年目及び2年目の昆虫群集構造の年次的変化について検討したので報告する。

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本研究代表者の京都大学農学部久馬一剛教授並びに色いろとご教示下さった同研究班の方々、焼畑試験地の造成、管理にご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に対し感謝の意を表する。

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 Shifing, Semi-improved, Improved plot と呼ぶ、各区とも500㎡以上）を設置した。焼畑区は不耕起、無施肥で、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け、1980年10月に収穫し、さらに1980年11月に第2作を植付けた。

2. 調査方法

開畑1年目の1980年10月と、2年目の1981年10月に昆虫相の調査を行った。各区において42cm径の昆虫網（柄の長さ1.2m）で50分間（10分間×5回）のスィッピングを行ない、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)で昆虫を選別して標本を作製し、その種類及び個体数を調べ、種別個体数組成表（appendix table）を作製した。ただし、1年目の組成表は東・金城⁽⁴⁾が既に報告しているのでここではそれを略した。

III 調査結果と考察

1. 目レベルの構造

各区から採集した昆虫の種別個体数組成表から目（Order）別個体数をまとめたところ Table 1 のとおりとなった。目数は開畑1年目に改良区、焼畑改良区、焼畑区でそれぞれ7, 8, 10目であったが、2年目にはそれぞれ8, 11, 13目であった。開畑1年目よりは2年目に目が豊富である。それに比べ自然林では16目である。そのことは自然林を開畑することによって、多くの目の昆虫が生息不可能になって欠落し、その後時間の経過に従って再び生息可能になってきたことを示しているものと考えられる。また焼畑区においては焼畑改良区よりも、焼畑改良区においては改良区よりも目が豊富であることも確かであり、焼畑区は他の区に比べ、多数の目（昆虫）の生息環境として適しており、それは時間の経過に従って、さらに良好になるということを示しているものと考えられる。

各区における総個体数は、改良区において1年目に181、2年目に1429個体で、焼畑改良区ではそれぞれ361、2015個体で、焼畑区ではそれぞれ4422、1735個体であった。自然林では1979個体である。改良区と焼畑改良区では1年目に個体数が少なかったが、2年目には増加して焼畑区や自然林のそれに似た個体数となっている。それは開畑1年目は植生が単純であり、その後時間の経過に従って雑草の種類が多くなり（村山・米盛⁽¹⁾）、それに伴って発生した昆虫の種類や個体数の増加による影響だと考えられる。焼畑区においては1年目に個体数が極めて多く、2年目には他の区に似た個体数となっている。このことの意味は十分には明らかでない。しかし、1年目に Hemiptera（半翅目）と Hymenoptera（膜翅目）の個体数が極端に多い。少数の目の優占度が高いということは、昆虫相が単純だということであり、2年目に目数が増加し、優占度が低下し、個体数も減少したということは複雑化したということを示すものである。目数増加と優占度の低下は改良区や焼畑改良区においてもみられ、開畑1年目よ

東・金城：焼畑農地における昆虫群集構造の変化

りも2年目に昆虫相が目レベルにおいて複雑化することがいえる。

Table 1. Individual numbers of insect by Order in each plot of the fields cropped cassava and natural forest

Order	1st year			2nd year			Nat. f.
	Impr.	Semi.	Shif.	Impr.	Semi	Shif.	
Collembola							15
Thysanura							4
Odonata					1	1	1
Blattaria		1	4	2	5	3	
Orthoptera	3	6	82	50	118	40	27
Mantoda			1		2	1	1
Phasmida						1	1
Psocoptera				1		2	4
Isoptera							2
Hemiptera	93	182	1780	919	928	318	145
Thysanoptera	1	5	6	2	4	9	12
Neuroptera			2		1	3	16
Lepidoptera	1	1	8		3	12	25
Coleoptera	9	20	266	56	383	318	300
Diptera	25	34	255	85	162	191	913
Hymenoptera	48	112	2018	307	408	836	505
Total	181	361	4422	1422	2015	1735	1979
No. of Order	7	8	10	8	11	13	16

次にTable 1の各目の個体数からその優占度を求め、その上位5目を排列したところ、Table 2のとおりとなった。改良区では常に半翅目が優占し、焼畑改良区でも同様であった。焼畑区においては1年目にHymenoptera>Hemiptera>Coleoptera>Diptera>Orthoptera(膜翅目>半翅目、鞘翅目>双翅目>直翅目)の順であったが、2年目には自然林のそれと同様にDiptera>Hymenoptera>Coleoptera>Hemiptera>Orthopteraの順となった。ところで双翅目昆虫は森林などのように湿気や腐植質の多い環境において一般に種類や個体数が多い。また半翅目昆虫はAndrzejewska⁽¹⁾, Denno⁽⁵⁾,

Table 2. Structural pattern of insect community in each plot of the fields cropped cassava and natural forest

1st year	Impr. - Hemiptera > Hymenoptera > Diptera > Coleoptera > Orthoptera
	Semi. - Hemiptera > Hymenoptera > Diptera > Coleoptera > Orthoptera
	Shif. - Hymenoptera > Hemiptera > Coleoptera > Diptera > Orthoptera
2nd year	Impr. - Hemiptera > Hymenoptera > Diptera > Coleoptera > Orthoptera
	Semi. - Hemiptera > Hymenoptera > Coleoptera > Diptera > Orthoptera
	Shif. - Diptera > Hymenoptera > Coleoptera > Hemiptera > Orthoptera
Nat. f. - Diptera > Hymenoptera > Coleoptera > Hemiptera > Orthoptera	

Morris^{(8),(9)}, Morris and Lakhani⁽¹⁰⁾, Waloff and Soloman⁽¹²⁾らが指摘しているように草地において種類や個体数が多い。

焼畑区では開畑1年目にウラジロアカメガシワ、アカメガシワ、オキナワシャリンバイ、エゴノキ、ノボタン、ヤマヒハツなど22種の実生木が発生し、2年目に28種が発生し、さらに1年目に7種、2年目に18種の萌芽木が発生し、その樹高は1年目に50cm以下であったのが2年目に50~150cmとなったこと(新本ら⁽²⁾)により区内環境が双翅目昆虫の生息に適するようになり、個体数が増加したものと考えられる。それに比べ、焼畑改良区や改良区においては樹木の発生が少なく、1年生草本が雑草の主体になっていること(村山・米盛⁽¹¹⁾)により草地と同様に半翅目が優占するようになったものと考えられる。

また、ここでは示さなかったが、最優占目の優占度は改良区で最も高く、次に焼畑改良区で高く、焼畑区では低かった。また1年目は2年目比べて高かった。そのことは目レベルにおいて、優占度の面からも改良区では昆虫相が単純で、焼畑区では比較的複雑で、1年目よりは2年目に複雑化することを示しているものと考えられる。

2. 科レベルの構造

種別個体数組成表から各区における科数をまとめたところTable 3のとおりとなった(ただし双翅目と膜翅目は除外した)。改良区における1年目の科数は10、2年目は24で、焼畑改良区ではそれぞれ13、38科で、焼畑区では33、54科であった。それらに比べ自然林では76科であった。すなわち改良区よりも焼畑改良区において、焼畑改良区よりも焼畑区において科が豊富である。また1年目よりも2年目に科が豊富である。同一面積において個体数がほぼ等しく、科が豊富であるということは、群集構造が複雑であるということであり、個体数、科が少ないということは単純な群集構造だということを意味しており、そのことから科レベルにおいても各区とも1年目よりは2年目に群集構造が複雑化するということがいえる。

Table 3. Number of family of insect by Order in each plot of the fields cropped cassava and natural forest

Order	1st year			2nd year			Nat. f.
	Impr.	Semi.	Shif.	Impr.	Semi.	Shif.	
Collembola							3
Thysanura							1
Odonata					1	1	1
Blattaria		1	1	1	1	1	2
Orthoptera	2	2	5	5	5	4	4
Mantoda			1		1	1	1
Phasmida						1	1
Psocoptera				1		1	2
Isoptera							1
Hemiptera	5	3	13	10	15	23	21
Thysanoptera	1	1	1	2	1	2	1
Neuroptera			1		1	1	4
Lepidoptera	1	1	5		3	5	10
Coleoptera	1	5	6	5	10	14	24
Total	10	13	33	24	38	54	76

3. 種レベルの構造

種別個体数組成表から各区における種類数及び種多様度指数 (Simpsons index = $1/\sum N_j \cdot (N_j - 1) / N(N-1)$) を求めたところ Table 4 のとおりとなった。ただしこの場合も双翅目と膜翅目は同定困難なため除外した。

改良区における1年目の種数は14, 2年目は38で, 焼畑改良区においてはそれぞれ20, 69種, 焼畑区においてはそれぞれ55, 95種で, 自然林では141種であった。自然林において種類が豊富で, 焼畑区において割に豊富で, 焼畑改良区では豊富さにやや欠け, 改良区で豊富でないといえる。また1年目よりは2年目に豊富であることは明らかである。

Table 4. Number of species and species diversity in each plot of the fields cropped cassava and natural forest

		Impr.	Semi.	Shif.	Nat. f.
1st year	Number of species	14	20	33	76
	Species diversity	2.140	2.818	6.676	30.934
2nd year	Number of species	38	69	54	
	Species diversity	3.526	10.275	15.942	

種多様度指数は改良区において1年目に2.140, 2年目に3.526で, 焼畑改良区においてはそれぞれ2.818, 10.275で, 焼畑区ではそれぞれ6.676, 15.942で, 自然林においては30.934であった。それらのことから自然林においては昆虫相が極めて複雑で, 次に焼畑区において複雑で, 焼畑改良区及び改良区においては比較的単純であるといえることができる。また1年目よりは2年目に複雑化している。そのことは前述のとおり, 各区における植生の複雑化が大きく影響しているものと考えられる。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⁽⁶⁾) この点から考えると, 改良区や焼畑改良区は焼畑区よりも害虫発生が容易な環境であるといえることができる。また開畑2年目は1年目よりは害虫の発生が困難になるといえる。

ところで Azuma and Attajarsit⁽³⁾ はタイ国の焼畑において同様な調査を行ない, 種多様度指数が1年目よりも2年目に低下している事実をみだし, 昆虫相が単純化することを指摘した。西表島の焼畑における場合は逆である。しかしタイ国の焼畑においては Kamanoi et al.⁽⁷⁾ が報告しているように, 雑草の種類数及び萌芽木の種類数が1年目に多く, 2年目に減少している。特に後者の減少は著しいものである。そのことがタイ国の焼畑における昆虫相の単純化に影響しているものと考えられる。すなわち焼畑の植生はその昆虫相を大きく左右している可能性が十分に考えられる。西表島の場合, そこは亜熱帯降雨林帯であり, 年中絶えず降雨があり, 森林を伐採した場合, 実生木や萌芽木によって二次植生 (林) が短期間に形成されることは新本ら⁽²⁾ が報告しているとおりである。それに比べ, タイ国では乾期と雨期があり, 雨期に発生した一年生雑草や実生木, 萌芽木は乾期にはほとんど枯死する。そのため二次林の形成やその連続的な生長が極めて困難であり, Kamanoi et al.⁽⁷⁾ が報告しているように萌芽木の種類の減少が起る。そのことから Azuma and Attajarsit⁽³⁾ はタイ国の焼畑では開畑後の時間の経過によっては昆虫相の単純化により害虫発生の危険性が高くなることを指摘した。西表島においては改良区や焼畑改良区では比較的昆虫相が単純であり, 害虫発生の危険性が多分に考えられる。

しかしそこでは昆虫相の複雑化が進行しており、タイ国における場合に比べて害虫の大発生が起る危険性はそう高くないものと考えられる。

4. 各区の昆虫相の差異

種別個体数組成表から各区間の昆虫相の差異係数を次式によって求めたところ Table 5 のとおりとなった。

$$\text{差異係数} = (a - c) / a \quad (a \geq b)$$

a は種類数の多い区の種数, b は少ない区の種数, c は両区の共通種の数

Table 5. Coefficient of difference of insect fauna in each plot between each others

		1st year			2nd year		
		Impr.	Semi.	Shif.	Impr.	Semi.	Shif.
1st year	Impr.	0					
	Semi	50.00					
	Shif.	80.00	74.55	0			
2nd year	Impr.	78.95	68.42	63.18	0		
	Semi.	86.96	81.16	56.52	56.52	0	
	Shif.	89.47	84.21	65.26	73.68	51.16	0

*Coefficient of difference = $(a - c) / a, (a \geq b)$

1年目の改良区と焼畑改良区及び焼畑区との間の差異係数はそれぞれ50, 80であった。また焼畑改良区と焼畑区との間では74.6であった。このことから改良区の昆虫相は焼畑改良区よりも焼畑区とはかなり異なるといえる。1年目の改良区と2年目の改良区, 焼畑改良区及び焼畑区との間ではそれぞれ79.0, 87.0, 89.1で, 1年目の区間の係数よりも高い。同様に1年目の焼畑改良区と2年目の区との間でも1年目の区間の係数よりも高い。2年目の区間では係数が56.5, 73.7, 51.2であり, 1年目の区間よりは低い傾向にある。それらのことから開畑2年目の昆虫相は1年目のそれとはかなり異なり, 2年目には各区の昆虫相が類似してきたといえる。そのことは各区とも同一地域に設置されたキャッサバ畑でありそこに発生する雑草や昆虫の種類はある程度限定される筈であり, 前述のとおり時間の経過に従って昆虫相が複雑化するということが類似化することにつながるものと考えられる。しかし焼畑区においては前述したように実生木や萌芽木の発生が多く, 漸次繁茂しており(樹高が高くなる), 二次林へ移行する可能性が十分に考えられる。従ってその類似化にも限界があり, 以上の現象は短期的なものであり長期的には焼畑区の昆虫相は森林のそれへ, 改良区の昆虫相は常畑のそれへ類似化するものと推定される。しかしその過程については, さらに今後の調査が必要である。

IV 要 約

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, 西表島で改良区, 焼畑改良区, 焼畑区を設置してキャッサバを植付け, それらの区及び自然林において昆虫類を採集し, その群集構造の2年間における変化について検討し, 次の結果を得た。

1. 焼畑区においては改良区や焼畑改良区に比べて昆虫類の目が豊富で, 目レベルの群集構造は他区のそれとは異なり, むしろ森林のそれに類似化する傾向がみられる。

2. 科の豊富さはどの区においても1年目よりは2年目に高くなった。焼畑区では他区に比べて豊富さが特に高かった。
3. 焼畑区においては他区に比べて昆虫類の種類が豊富で、種多様度指数も高く、群集構造が複雑であり、その傾向は2年目にはさらに強くなった。
4. 焼畑区における1年目の昆虫相は他区のそれとはかなり異なっていたが、2年目には互に類似化する傾向がみられた。

V 参 考 文 献

1. Andrzejewska, L, 1962 *Macrosteles laevis* Rib. as an unsettlement index of natural meadow associations of Homoptera. *Bulletin de l'Academie Polonaise des Sciences. Class II. Serie des Sciences biologiques, Varsorie*, 10 : 221-226.
2. 新本光考・石垣長健・砂川季昭・山盛直 1983 亜熱帯地域の森林施業に関する研究・*琉大農学報* 30 : 641 - 650.
3. Azuma, S. and J. Attajarsitt 1983 Insect community, in *Shifting cultivation*. edd. Kyuma and Pairintra : 127-142. Kyoto University.
4. 東 清二・金城政勝 1981 西表島の焼畑農地における昆虫類の群集構造・*琉大農学報* 28 : 31~39.
5. Denno, F. F. 1977 Comparison of the assemblages of sap-feeding insect (Homoptera-Hemiptera) inhabiting two structurally different salt grassland in the Genus *Spartina*. *Environ. Ent.*, 6 : 359-372.
6. Elton, C. S. 1958 *The ecology in invasions by animal and plants*. Methueu, London.
7. Kamanoi, M., M. Nemoto, S. Hayashi, V. Pongskul and K. Bunpromma 1983 Cultivation of maize, its weeds and pathogens, II Weeds. in *Shifting cultivation*, edd. Kyuma and Pairintra : 154-162, Kyoto University.
8. Morris, M. G. 1971 Differences between the invertebrate faunas of grazed and ungrazed chalk grassland, . Abundance and diversity of Homoptera-Auchenorhyncha. *J. Appl. Ecol.* 8 : 37-52.
9. ——— 1979 Responses of grassland invertebrates to management by cutting II. Heteroptera, *J. Appl. Ecol.* 16 : 417-432.
10. ——— and K. H. Lakhani 1979. ditto. I. Species diversity of Hemiptera. *J. Appl. Ecol.* 16 : 77-98.
11. 村山盛一・米盛重友 焼畑及び開墾畑におけるキャッサバの生育、収量と雑草の種類、量の経時的変化 (未発表資料)
12. Waloff, N. and M. G. Soloman 1973 Leafhoppers (Auchenorhyncha : Homoptera) of acid grassland. *J. Appl. Ecol.* 10 : 189 - 212.

Appendix table. List of species and individual numbers of insects in the fields cropped cassava

Order, Family, Species	Impr.	Semi.	Shif.
Order Odonata			
Fam. Agrionidae			
<i>Ceriagrion latericium</i> Lieftinck			1
Fam. Libellulidae			
<i>Crocothemis servilia</i> Drury		1	
Order Orthoptera			
Fam. Tettigoniidae			
<i>Euconocephalus pallidus</i> Redtenbacher		3	
<i>Phaulula gracilis</i> Matsumura et Shiraki		4	3
<i>Phaneroptera</i> sp.			2
<i>Conocephalus maculatus</i> Le Guillou	2	12	4
<i>Thaumaspis</i> sp.			1
Fam. Gryllidae			
<i>Pteronemobius fascipes</i> Chopard	1	3	
<i>Trigonidium cicindeloides</i> Rambur	2	13	
<i>Ornebius</i> sp.			6
Fam. Tetrigidae			
<i>Eusparatettix insularis</i> Bei-Bienko	7	17	14
Fam. Pyrgomorphidae			
<i>Atractomorpha psittacina</i> Haan	3	1	
Fam. Arctidae			
<i>Gonista bicolor</i> Haan	1		
<i>Gastrimargus marmoratus</i> Thunberg	3	5	
<i>Trilophidia annulata japonica</i> Saussur	1	2	
<i>Heteropternis respondens</i> Walker	1	4	
<i>Oxya formosana</i> Shiraki	29	54	
<i>Traulia ornata iriomotensis</i> Yamasaki			2
Order Phasmida			
Fam. Phasmatidae			
<i>Entria okinawensis</i> Shiraki			1
Order Mantoda			
Fam. Mantidae			
<i>Tenodera aridiforia</i> Stoll		2	1
Order Blattaria			
Fam. Blattellidae			
<i>Onychosylus pallidulus</i> Shiraki	1	4	
<i>Blattella lituricollis</i> Walker	1	1	3

東・金城：焼畑農地における昆虫群集構造の変化

Order Psocoptera			
Fam. Lachesillidae			
<i>Lachesilla pedicularia</i> Linnaeus	1		2
Order Thysanoptera			
Fam. Thripidae			
<i>Heliothrips</i> sp.		2	6
<i>Frankliniella intonsa</i> Trybon	1	2	2
Fam. Phlaeothripidae			
<i>Bactrothrips brevitubus</i> Takahashi	1		1
Order Hemiptera			
Fam. Pentatomidae			
<i>Eysarcoris ventralis</i> Westwood		2	
<i>Agonoscelis nubila</i> Fabricius	1		
Fam. Coreidae			
<i>Cletus punctiger</i> Dallas	8	29	1
<i>Leptocorixa corbetti</i> China	76	168	30
Fam. Lygaeidae			
<i>Spilostethus hospes</i> Fabricius	448	215	39
<i>Pachybrachius izzardi</i> Hidaka		3	2
<i>P. austrina</i> Kirkaldy		11	2
<i>Pachybrachius</i> sp.	186	156	39
<i>Pylorgus ishiharai</i> Hidaka			1
<i>Paromius seychellesus</i> Walker	1		
Fam. Miridae			
<i>Lygus</i> sp. 1	10	10	24
<i>Lygus</i> sp. 2	1	8	13
<i>Plagionathus</i> sp.			1
<i>Pilophorus iypicus obseuripes</i> Poppius	2	6	24
<i>Felisacus</i> sp.		4	3
<i>Mymma minutum</i> Miyamoto			3
Fam. Membracidae			
<i>Gorgara genistae</i> Fabricius		1	5
Fam. Cercopidae			
<i>Awafukia</i> sp.		1	1
Fam. Tomaspidae			
<i>Cosmoscarta uchidae</i> Matsumura			4
Fam. Tettigellidae			
<i>Tettigella spectrus</i> Distant	1	23	
<i>Tettigella</i> sp.			6
Fam. Nirvanidae			
<i>Nirvana orientalis</i> Matsumura			2

Fam. Penthimiidae			
<i>Penthimia nitida</i> Lethierry			1
<i>P. guttula</i> Matsumura			1
Fam. Jassidae			
<i>Stragania diminuta</i> Matsumura	1		6
Fam. Paraboloponidae			
<i>Parabolocraus okinawensis</i> Matsumura		57	
Fam. Cicadellide			
<i>Erythroneura limbata</i> Matsumura	7	1	1
<i>Erythroneura</i> sp. 1		11	2
<i>Erythroneura</i> sp. 2		5	2
<i>Chlorita flavescens</i> Fabricius		9	11
Fam. Deltocephalidae			
<i>Nephotettix cincticeps</i> Uhler		3	
<i>Exitianus capicola</i> Stal	5		
<i>Macrosteles</i> sp. (<i>horvathi</i> Stal?)		14	1
<i>Orsius orientalis</i> Matsumura	80	150	18
<i>Hishimonus sellatus</i> Uhler			1
Fam. Coelidiidae			
<i>Coelidia yayeyamae</i> Matsumura			1
Fam. Meenoplidae			
<i>Nisia atrivenosa</i> Lethierry		15	
Fam. Oerbidae			
<i>Vekunta malloti</i> Matsumura		2	3
<i>Diostrombus</i> sp.			1
Fam. Cixiidae			
<i>Oliarus</i> sp.			1
Fam. Delphacidae			
<i>Calligypona albobittata</i> Matsumura	3	10	11
<i>Phyllodinus nigropunctatus</i> Motschulsky		4	
Fam. Dictypharidae			
<i>Dictyphora okinawensis</i> Matsumura			1
Fam. Issidae			
<i>Gergithus yaeyamensis</i> Hori			2
<i>Sarima ryukyuana</i> Hori			2
Fam. Flatidae			
<i>Geisha distinctissima</i> Walker		2	14
Fam. Ricanidae			
<i>Euricania ocellus</i> Walker	1		1
Fam. Psyllidae			
<i>Psylla tobirae</i> Y. Miyatake			22

東・金城：焼畑農地における昆虫群集構造の変化

Fam. Aphididae			
<i>Aphis</i> sp.			4
<i>Macrosiphum</i> sp.	3		7
Fam. Coccidae			
<i>Parasaissetia nigra</i> Nietner			4
Order Neuroptera			
Fam. Hemerobidae			
<i>Eumicromus timidus</i> Hagen	1		3
Order Lepidoptera			
Fam. Gelechiidae			
<i>Brachmia</i> sp.			1
Fam. Pyralidae			
<i>Hymenia recurvalis</i> Fabricius	1		1
<i>Glyphodes</i> sp.			2
Fam. Geometridae			
<i>Scopula</i> sp.			3
Fam. Noctuidae			
<i>Spodoptera</i> sp.			1
<i>Simplicia pseudoniphona</i> Sugi			2
<i>Hydrillodes repagnalis</i> Guenee	1		1
Fam. Arctidae			
<i>Utetheisa pulcheloidea vaga</i> Jordan	1		
<i>Nyctemera advasata</i> Schal			1
Order Coleoptera			
Fam. Cicindelidae			
<i>Cicindela yuasai</i> Nakane	4	2	
Fam. Staphylinidae			
<i>Paederus fuscipes</i> Curtis	1		2
<i>Leucocraspedum</i> sp.			1
Fam. Helodidae			
<i>Scirtes elongatus</i> Waterhouse			2
<i>Epilichas</i> sp.			4
Fam. Buprestidae			
<i>Nalanda rutilicollis</i> Obenberger	1		21
Fam. Nitidulidae			
<i>Haptoncus ocularis</i> Fairmaire			11
Fam. Languriidae			
<i>Canenolanguria insularis</i> Miwa et Chujo	12		1
Fam. Coccinelidae			
<i>Epilachna vigintiopunctata</i> Fabricius		2	
<i>Pseudoscymnus kurohime</i> Miyatake	2	5	6

<i>Scymnus fuscatus</i> Boheman	27	55	34
<i>Cryptogona horishanus</i> Ohta		10	18
<i>Menochilus sexmatulatus</i> Fabricius			4
<i>Propylea japonica</i> Thunberg	16	6	7
<i>Vernia discolor</i> Fabricius	1	18	1
Fam. Mydetophogidae			
<i>Litargus lewisi</i> Reitter	1	1	2
Fam. Tenebrionidae			
<i>Phasdis</i> sp.			1
Fam. Mordellidae			
<i>Falsomordellistona luteola</i> Kono			3
<i>Gripostenoda</i> sp.		1	6
Fam. Aderidae			
<i>Aderus</i> sp.		2	1
Fam. Chrysomelidae			
<i>Crytocephalus loochooensis</i> Chujo			2
<i>Rhyparida sakishimensis</i> Yuasa		3	
<i>Basilepta hirayamai</i> Chujo			5
<i>Denotina modesta</i> Baly		2	6
<i>Chaetocnema basalis</i> Baly		255	4
<i>C. formosensis</i> Chujo		8	
<i>Luperomorpha sakishimana</i> Kimoto et Gressitt			11
<i>Aphthona formosana</i> Chen			150
<i>Altica caerulescens</i> Baly		7	
Fam. Anthribidae			
<i>Araecus fasciculatus</i> De Geer	4	2	
Fam. Atterabiidae			
<i>Auletobius testaceus</i> Roelofs		1	4
Fam. Curcunionidae			
<i>Phyllobius</i> sp.			4
<i>Cyphicerus kuchibutonus</i> Kono			6
Fam. Scolytidae			
<i>Dryocoetes</i> sp.			1
Order Diptera	85	162	191
Order Hymenoptera	307	408	836