

東カリマンタン, Sotek 地区の代償植生

Ersatzgesellschaften des Sotek-Gebietes von
Ost-Kalimantan, Indonesia

宮脇 昭・奥田 重俊・鈴木 邦雄
佐々木 寧・持田 幸良・望月 陸夫

Akira MIYAWAKI, Shigetoshi OKUDA, Kunio SUZUKI
Yasushi SASAKI, Yukira MOCHIDA und Rikuo MOCHIZUKI

東カリマンタン（インドネシア）の植生生態学的研究

横浜国立大学環境科学研究センター紀要 第8巻第2号（通巻10号）265～293頁 昭和57年

Ecological Studies on the Vegetation of East Kalimantan, Indonesia
Reprinted from Bulletin of the Institute of Environmental Science and Technology,
Yokohama National University, Vol. 8, No 2, p. 265～293, 1982

東カリマンタン, Sotek 地区の代償植生*

Ersatzgesellschaften des Sotek-Gebietes von Ost-Kalimantan, Indonesia*

宮脇 昭**・奥田 重俊**・鈴木 邦雄**
佐々木 寧**・持田 幸良***・望月 陸夫****

Akira MIYAWAKI,** Shigetoshi OKUDA,** Kunio SUZUKI**
Yasushi SASAKI,** Yukira MOCHIDA*** und Rikuo MOCHIZUKI****

Synopsis

In Dec. 1979, and Dec. 1980, the phytosociological surveys on the substitutional vegetation of tropical rain forest were carried out at Sotek near Balikpapan in east Kalimantan, Indonesia. After the cutting of the virgin forest (*Shorea* spp.) there grows rapidly the secondary forest of *Duabanga moluccana-Anthocephalus chinensis*-comm., which consists of many fast-growing species such as *Anthocephalus chinensis* (Rubiaceae), *Macaranga pruinosa*, *Octomeles sumatrana* (Euphorbiaceae), *Duabanga moluccana* (Sonneratiaceae) etc. Along the forest road, *Pityrogramma calomelanos*-comm. were often seen at the collapsing slopes.

In the area near the Sotek village the shifting cultivation with burning the forest vegetation has been performed during long times till nowadays. The secondary forest of this area is occupied mostly with *Piper aduncum*-comm., 3~6m high. The *Melastoma affinis-Imperata cylindrica*-comm. spread partially after the shifting. The ruderal vegetation such as *Merremia peltata*-, *Hyptis capitata*-, *Eragrostis unioides-Sporobolus diander*-, *Ageratum conyzoides*-communities were observed near the villages.

The potential natural vegetation of the burning and non-burning areas seem to be different, because of their quite another species composition and of their different status of regenerations.

は じ め に

かつて熱帯多雨林域は無限の植物的生産が続き、生物資源の宝庫としてどこまでも原生林に被われていると想像されていた。しかし、今日では世界三大熱帯の多雨林域でも、様々な人為的干渉下に曝らされており、厳密な意味での原自然林、原生林はきわめて限ら

れていることが明かにされている。

東カリマンタン, Sotek 地区でも Riko 川やその支流沿いの低地から内陸部にむかって、以前から漁撈、焼畑農業、有用材の採伐などの様々な人間の干渉下に自然植生は限られている。とくに集落やその周辺域10~20km 以内には、自然林は皆無に近い。半面、焼畑農法 Shifting cultivation; Brandkultur による火入れ

* 本調査, 研究は文部省科学研究費補助金(海外調査), 課題名: 熱帯アジアの潜在自然植生図化の研究, とくに森林保全と持続的な利用の基礎として, 研究代表者: 宮脇 昭, 課題番号: 404208, 504126, 56043024, による。

* Contributions from the Department of Vegetation Science, Institute of Environmental Science & Technology, Yokohama National University No. 138

** 横浜国立大学環境科学研究センター植生学研究室, Department of Vegetation Science, Institute of Environmental Science and Technology, Yokohama National University, Yokohama.

*** 東北大学理学部付属八甲田山植物実験所, The Mt. Hakkoda Botanical Laboratory, Tohoku University.

**** 秋田県大曲農業高等学校, Omagari Agricultural High school, Akita Prefecture.

の繰り返しのによって、チガヤ草原をはじめ二次林、二次草地などの様々な代償植生におき変えられている。また集落の中やまわりにはココヤシ、ドリアン、バナナ、パラミツ、パパイヤなどの主に自家用の熱帯果樹が小規模に植えられている。

東カリマンタン、Sotek 集落からボルネオ島の内陸にむかって、60~70km の Pemantus 山（海拔 1051 m）、Beratus (1228m) の山腹付近までは集材用のトラック道がつけられている。林道沿いや集材場、飯場のまわりには、自然植生とは種組成が全く異り、群落構造も単純化し、相観もちがった薄く大形の陽葉をひろげた二次林やノボタソーチガヤ草原などが带状に急速に発達している。

おなじ人為的干渉によって成立している代償植生でも集落周辺の焼畑地区では表土の流失によって、とくに二次林の組成が、最近択伐されている内陸部よりも大きく異っている。また集落から約 20km の地点で、第二次大戦直前まで、オランダ軍によって急いで建設途上にあった、通称オランダ道路が斜面を掘り割って幅 6 m の切り通した一本の旧道跡として残っている。現在では、ほぼ完全に樹林に被われているが、40 年近く経た今日なお、ヘリコプターからも、細い带状に見分けられるほど植生のちがいが読みとれる。またほとんど皆伐に近い、1960 年から 1970 年代はじめにかけての初期の森林伐採ないしは大規模な択伐地区は、現在ジャングル状になっている。すなわち、本来林縁植生として発達していた水生つた植物類が残存木や残存植生の上に一面に被いかぶさって異様な相観を呈している。森林も原生林で 60m 近い高木林であっても超高木層、高木層、低木層、草本層と秩序正しく階層化しているのに対して、過度な択伐林は踏み込むのも困難なほどの混乱状の不規則な群落構造を示している。

本項では、Sotek 地区の、もっとも強く人為的干渉が加えられている焼畑地区から最近試みられている植林、二次林、二次草地、農耕地、放棄畑、路傍・路上植生も含めた、すべての代償植生についての植生調査結果をまとめるように努力されている。幸いにも代償植生の主な構成種の同定もほぼ可能で日本列島南部の植生などとも比較しながら考察されている。

I 調査地の概要

調査対象地域の自然環境条件については、宮脇（本号 219 頁）にまとめられているため、本稿では調査地の具体的な状態について記述する。

代償植生の調査は Sotek 村を中心に行ない、一部は Pemantus キャンプ地に至る林道ぞいで行なわれた。Sotek 村は、かつては Riko 川にそった寒村であ

ったが、森林伐採のための基地がここに立地することとなり、そこに使役される人の数も増え、住宅も新しく建築されている。古くから住みついた人々の集落はおもに谷状地に点在し、耕作地と果樹園が小規模にこれを取りまいている。

Sotek の集落から 2~3 km 離れた丘陵地には焼畑地が散在し、陸稲とトウモロコシが栽培されている。また、焼畑耕作を放棄したあとに生育したチガヤ草原もみられる。これらの耕作地と集落は細い山道でつながっている。

集落周辺は大部分二次低木林でおおわれ、時につる植物と低木が混在した植分もみられる。沼沢地は湿原となり *Scleria*, *Acrostichum* などが密生している。

一方、森林伐採用の林道は Sotek よりほぼ西方に向けて 70km も達しており、これに沿ってすでに伐採の終了によって放置された多数の枝道がある。林道ぞいには樹齢の異なるさまざまな二次再生林がみられ、また林縁部や法面には草本植物群落が生育している。調査地点図は Fig. 1 に示されている。

II 調査方法

調査は 1979 年 12 月および 1980 年 12 月の 2 回行なわれた。調査地域内において Braun-Blanquet の植物社会学的植生調査方法にもとずき、代償植生としての様々な相観をもつ二次林、マント群落や路傍雑草群落、草地植生、耕作地雑草群落などできる限りすべての植生型を対象として行なわれた。得られた植生調査資料はテーブル操作法によって種の組合せをもとに群落単位が抽出された。同時に群落の相互関係や植生配分と遷移の動向についても考察が行なわれた。

III 調査結果および考案

調査地域で約 300 の代償植生の植生調査資料が得られた。種の組合せをもとに以下にのべる 13 の代償群落の単位の生育が確認された。なお 1979 年に得られた植生調査資料 (BS) は種の同定が完全に終わっていないため本調査の際の植生調査資料 (A~Q) を中心に記載し、初年度分は参考資料として扱われた。

1. 植物群落

1. *Duabanga moluccana*-*Anthocephalus chinensis*-Gesellschaft (二次高木群落) Tab. 1

熱帯多雨林の伐採後の開放域にはしばしば生長のきわめて早い陽生の樹木が、ただちに発芽生長し、比較的短期間内に樹林が形成される。樹冠部を形成する樹木の多くは直幹で、葉は単葉で大形、薄質である。低木性の共存種は林内よりも林縁部に生じ、同様に中〜

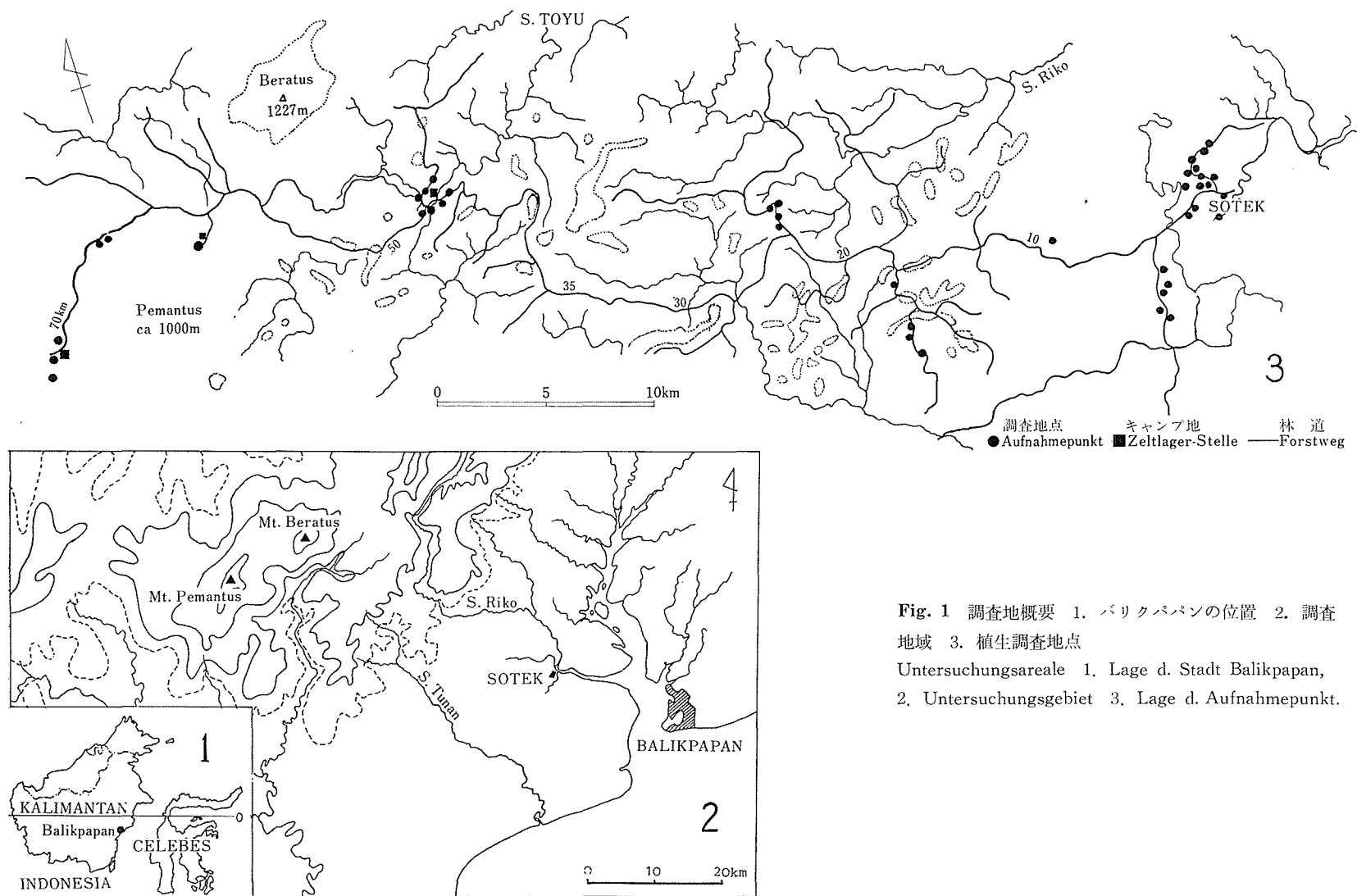


Fig. 1 調査地概要 1. バリクパパンの位置 2. 調査地域 3. 植生調査地点
 Untersuchungsareale 1. Lage d. Stadt Balikpapan,
 2. Untersuchungsgebiet 3. Lage d. Aufnahmepunkt.

大形の葉をもっている。さらにつる性植物の植被も高い。一般的には高木層に1~2の種が優占し、低木層と草本層は未発達な群落相観を示している。

Sotek から20kmの地点および70~80kmの奥地の伐採地付近で17個所(内5個所をTab. 1に示す)の植生調査資料が得られた。大部分の植分は高さ9~20mに達した植分である。

a. 種組成と構造

Duabanga moluccana-*Anthocephalus chinensis* 群落にはきわめて多くの植物が生育している。種の同定がまだ完全ではないため、1調査区当りの出現種数を算出することはできない。現地での識別では平均約50種が記録されている。

高木層(または亜高木層)にしばしば出現し、優占種となっている種は *Anthocephalus chinensis* (Rubiaceae) である。この種は直幹性で生長が早く上部で枝を輪生状に広げる。その他の種としては *Macaranga pruinosa*, *Duabanga moluccana*, *Octomeles sumatrana*, *Mallotus* spp. などがあげられる。つる性の *Uncaria* 属の数種も低木層に生育し、ときに群落の上層まで達している(Fig. 2)。*Anthocephalus chinensis* が優占する森林の群落内部の相観がFig. 3に示されている。この植分では、高木層の個体密度が0.18/m²本そのうち *Anthocephalus chinensis* の個体数は0.09/m²本と記録された。同植分は Sotek より西北に18km

の古い林道の下向法面の凹状地に発達していたもので、この群落としてはもっとも発達した林分と判定される。種組成はTab. 1に示されている。

低木層には多数の低木が生育し、植被率はおおむね60%である。もっとも目立つ種類は、*Ficus*, *Macaranga*, Melastomataceae, Rubiaceae の数属であり、とくに *Ficus* 属の種は現地で、10種類も識別している。わが国の沖縄地方にも、マント群落に *Ficus* が多いこととよく似ている。さらに広葉をもつ植物、パショウのような巨大な葉をもつ高木(Dilleniaceae)などもみられる。

草本層の発達は植分によって異なる。高さは1~1.5m, 凹状地形で林床が適湿な立地では草本層の高さも植被率も高い。また群落高が高くなるにしたがって林床の植被が高まり、草本層の種数の増加がみられる。

草本層構成種は Marantaceae, Commelinaceae およびシダ植物の Blechnaceae などが常在度が高い。局所的には *Molineria* や Zingiberaceae の種が目立っている。さらに Palmae のトウや *Shorea* の芽生えもみられる。

b. 群落区分

以上のような多数の植物で構成される二次林は、次項の低木性の二次林の *Piper aduncum* 群落などと比較し Tab. 1に示されるような群落区分種、すなわち *Anthocephalus chinensis*, *Macaranga pruinosa*,



Fig. 2 伐採地に再生・発達した *Anthocephalus chinensis* の高木二次林
Auf den Schlagflächen entwickelter Sekundärwald mit dominierendem *Anthocephalus chinensis* (150m ü. NN).



Fig. 3 *Anthocephalus chinensis* 林の内部

Innere des Sekundärwaldes von *Anthocephalus chinensis* (ca 150m ü. NN).

Duabanga moluccana, *Octomeles sumatrana*, *Pternandra cardiophylla*, *Macaranga* sp. *Molineria latifolia*, *Uncaria* spp. *Ficus uncinata* によって *Duabanga moluccana*-*Anthocephalus chinensis* 群落にまとめられた。

Duabanga-*Anthocephalus* 群落にはさらに *Naulea subdita*, *Fagraia racemosa*, *Cratoxylon clandestinum*, *Leea indica*, *Callicarpa longifolia* などの木本性植物が多数生育している。これらの種は次の項にのべる低木二次林に共通的に出現している。また *Lygodium circinnatum*, *Blechnum orientalis*, *Melastoma affine* などの生育範囲が広く、チガヤ草原にもまたがって生育する種も群落内に生育している。

c. 生育立地

調査地域内での *Duabanga*-*Anthocephalus* 群落の立地は、*Shorea* を主とする原生林の伐開地内できくに林道の敷設による土壌の攪乱された場所である。林道の法面に接して凹状地に崩落した粘性の強い土壌上でよく生長がよい傾向がある。林床には隣接する高木林からの落枝、落葉が堆積し、有機質に富んでいる。法面の切土部分にも同様な組成をもつ群落が生育しているが、表層土の流亡のため地力が劣り全般的に発達が悪い。

2. *Piper aduncum*-Gesellschaft (二次低木群落) (Tab. 2)

熱帯多雨林の伐採が行なわれている Sotek 奥地40～70km の地域一帯では、伐採あと地の二次林の再生は

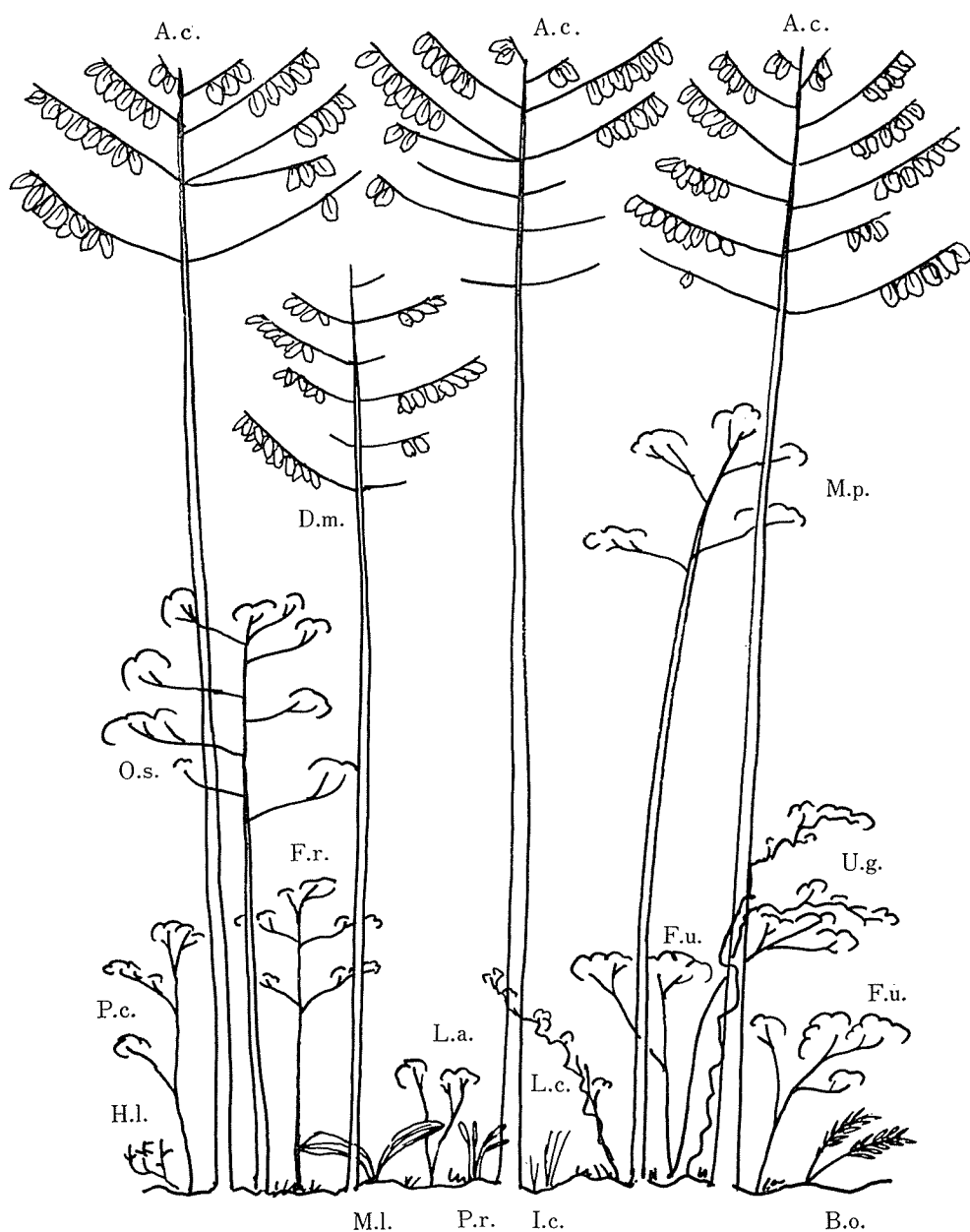


Fig. 4 *Duabanga moluccana*-*Anthocephalus chinensis* 群落植生断面模式图
Schematisches Vegetationsprofil der *Duabanga moluccana*-*Anthocephalus chinensis*-Gesellschaft.

A. c. : *Anthocephalus chinensis*
D. m. : *Duabanga moluccana*
M. p. : *Macaranga pruinosa*
O. s. : *Octomeles sumatrana*
P. c. : *Pternandra cardiophylla*
F. r. : *Fagraia racemosa*
L. i. : *Leea aculeata*
F. u. : *Ficus uncinata*

B. o. : *Blechnum orientalis*
M. l. : *Molineria latifolia*
I. c. : *Imperata cylindrica*
L. c. : *Lygodium circinnatum*
H. l. : *Hedyotis leucocarpa*
P. r. : *Phrynium repens*
U. g. : *Uncaria gambir*

きわめてよく、*Anthocephalus chinensis* をはじめとする多数の陽生の樹木が生育している。これに対し、Sotek の集落周辺は古くから焼畑による自然利用が行なわれ、土地からの取奪も強く、焼畑を停止した跡地へ再生する二次林も相観、組成が異なっている。

Sotek の集落付近および Sotek から 4~5 km 付近で得られた二次林の植生調査資料が Tab. 2 にまとめられている。植生高は 2~5 m の低木林で、*Piper aduncum* が優占種となり、また時に *Merremia peltata* のつる性の茎葉が群落上層の大部分をおおっている。低木層にはさらに *Vitex pinnata*, *Callicarpa longifolia*, *Nauclea subdita*, *Omalanthus populnea*, *Melastoma affine* なども生育している。

草本層の植被率は上層が密生しているため比較的低く、20~40(60)%となっている。*Scleria levis*, *Lygodium circinnatum*, *Cyclosorus*, チガヤ, オガサワラスズメノヒエなど、おもにチガヤ草原の種が生育している。

Piper aduncum 群落は *Piper aduncum*, *Vitex pinnata*, *Callicarpa longifolia* など Tab. 2 に示した 6 種の区分種によって、二次高木林から識別された。*Anthocephalus* 群落とは *Nauclea subdita*, *Nephrolepis* などの共通種をもっている。同時にチガヤ草原の種も少なからず群落内に残存している。

Piper aduncum 群落は 2 つの下位群落が識別された。*Scleria levis*, *Miscanthus* sp. で区分された

Scleria levis 下位群落は焼畑放棄後まだそれほど時間の経過をみない林分を指標している。一方 *Mallotus miquelianus* 他の種群で区分された *Mallotus miquelianus* 下位群落は *Scleria* 下位群落に比較してより発達した植分であると解釈される。

Piper aduncum 群落の内部は表層土が火入れによって有機質を欠いており、土性もやや硬い。尾根状地では全般がかわきぎみである。

Piper aduncum 群落は、このまま 10 数年放置されたのち、再び伐採、火入れによって焼畑耕作がくり返えされている。

3. *Ochroma lagopus*-Forst u. a. (バルサ植林他) (Tab. 3)

Sotek の周辺域では、日・イ共同企業による造林事業が行なわれている。植栽樹種は *Albizia falcata*, *Ochroma lagopus* バルサ, *Pinus oocapa*, *Eucalyptus robus* などであるが、*Albizia falcata*, *Ochroma lagopus* の 2 種の生育がよく、両種の植林地が比較的広くみられる。*Albizia falcata* はマメ科のネムに似た樹形を示し、やや乾性地に植栽され、現在は高さ 20 m 内外に生長している。*Ochroma lagopus* バルサはパイヤ科に属する熱帯アメリカ原産の樹木で、材が軽く(比重 0.12)熱帯地方で広く植栽されている。

バルサ植林は Sotek 周辺では主として凹状地の適潤



Fig. 5 *Piper aduncum* 群落の相観 (Sotek)

Physiognomie der *Piper aduncum*-Gesellschaft am Wegrand (Sotek 60 m ü. NN).



Fig. 6 バルサ植林の内部。 *Piper aduncum* が優占している (Sotek)
Innen-Ansicht des *Ochroma lagopus*-Forstes. *Piper aduncum* ist eine der dominierenden Arten in der Strauchschicht (Sotek 40 m ü. NN).



Fig. 7 *Merremia peltata* (ハスノハヒルガオ) 群落 (Sotek)
Ein Bestand der mantelartig wachsenden *Merremia peltata*-Gesellschaft (Sotek 40m ü. NN)

Tab. 3 *Ochroma lagopus*-Forst バルサ植林

Feld-Nr. 調査番号 : A-1, Datum d. Aufn. 調査年月日 : 14. Dez. 1980, Höhe ü. Meer 海拔高 : 40m, Exp. u. Neigung 方位, 傾斜 : NW 8°, Größe d. Probefläche
調査面積 : 600m². Artenzahl 出現種数 : 51
Höhe u. Deckung d. Baumschicht-1. 高木第1層の高さと植被率 : 16m, 80%, Höhe u. Deckung d. Baumschicht-2. 高木第2層の高さと植被率 : 10m, 20%
Höhe u. Deckung d. Strauchschicht 低木層の高さと植被率 : 5 m, 80%, Höhe u. Deckung d. Krautschicht 草本層の高さと植被率 : 1 m 30%

Kultur-Baumart:	植栽種			<i>Nephrolepis</i> sp.	—	K	1•2
<i>Ochroma lagopus</i>	バルサ	B 1	5•4	<i>Curculigo latifolia</i>	キンバイザサ	K	+•2
		B 2	1•2	<i>Trigonostemon elmeri</i>	—	S	+
Trennarten d. <i>Piper</i>	<i>Piper aduncum</i> 群落との			<i>Leea indica</i>	—	S	+
<i>aduncum</i> -Gesellschaft:	共通区分種			<i>Cyclosorus unitus</i>	—	K	+
<i>Piper aduncum</i>	—	S	5•4	<i>Smilax leucophylla</i>	—	S	+
<i>Vitex pinnata</i>	—	S	1•2	Sonstige:	その他の種		
<i>Lantana aculeata</i>	ランタナ	S	+•2	<i>Scleria levis</i>	シンジュガヤ	K	2•2
<i>Callicarpa longifolia</i>	シロシキブ	S	+	<i>Lomariopsis cochinchinensis</i>	—	K	2•2
<i>Peronema canescens</i>	—	S	2•2	<i>Psychotria sarmentosa</i>	—	K	+
Arten d. sekundären Wälder:	二次林の種			<i>Pleomele elliptica</i>	—	K	+
<i>Fagraia racemosa</i>	ムンブレー	S	2•3	<i>Cirtococcum patens</i>	—	K	+
<i>Milletia sericea</i>	—	S	2•3	<i>Galiaria filiformis</i>	—	S	+
<i>Ficus uncinata</i>	—	S	2•2	<i>Eurycoma longifolia</i>	—	S	+•2
<i>Lygodium circinnatum</i>	—	S	1. 2	<i>Salacia macrophylla</i>	—	S	+
<i>Macaranga</i> sp.	—	S	2•2	<i>Phrynium plaentarium</i>	—	S	+
<i>Phaeomeria magnifica</i>	—	S	1•2	<i>Miscanthus</i> sp.	—	K	+
<i>Omphalea bracteata</i>	—	S	1•1	<i>Clerodendron disparifolium</i>	—	S	+
<i>Eugenia lineata</i>	—	S	1•1	<i>Pandanus</i> sp.	—	K	+
<i>Macaranga pruinosa</i>	—	S	+	<i>Albertisia papuana</i>	—	S	1•2
<i>Ficus franciscia</i>	—	S	2•2	<i>Seinecarpus heterophylla</i>	—	S	1•2
<i>Pternandra rostrata</i>	—	S	+•2		他未同定		13種
<i>Buchanania insignis</i>	—	S	1•1				

地で生育がよく、植栽後数年で16~18mの高さに達している。林内に生育する植物は *Piper aduncum* 群落と共通する種群が多いが、森林性の種がやや多く、出現種も多い。林内は暗く、草本層の発達は悪い (Fig. 6)。

Sotek 周辺には *Pinus oocapa* などの植林地もみられるが、この生育はきわめて悪い。熱帯地域における針葉樹植栽は立地保全の面で問題が多い。

4. *Merremia peltata*-Gesellschaft (ハスノハヒルガオ群落) (Tab. 4)

Sotek 村の人家周辺の路傍、空地、林縁などにつる植物の *Merremia peltata* (ハスノハヒルガオ一本地方では黄花種) が繁茂し、マント群落を形成している。ハスノハヒルガオはわが国のクズによく似た生育形をしめし、耕作地付近では地上をほふくして群落域を広げるが、林縁では *Piper aduncum* 低木二次林にはい上って伸長生育する。その高さはしばしば7~8mに

達する (Fig. 7)。

ハスノハヒルガオ群落はハスノハヒルガオとクサトケイソウのつる植物で区分される。構成種には *Oldenlandia* sp., *Paspalum conjugatum* など路傍雑草がみられる。同時に *Ageratum conyzoides*, *Scleria levis*, *Trema orientalis* などとも生育しており、多様な種構成はさまざまな立地要因を反映している。出現種数は15に達する。

5. *Melastoma affine-Imperata cylindrica*-Gesellschaft (Tab. 5)

熱帯多雨林域の草原には *Imperata cylindrica* チガヤが優占する。とくに焼畑を停止したとき、ほとんどの場合チガヤの草原となり一時的に安定する。古くから焼畑がくり返されている Balikpapan 郊外には広い面積にわたってチガヤ草原が広がっている。

Sotek の集落周辺にもかつて焼畑がくり返し行なわ

Tab. 4 *Merremia peltata*-Gesellschaft ハスノハヒルガオ群落

Lfd. Nr.:	通 し 番 号	1	2
Feld-Nr.:	調 査 番 号	B S	B S
		15	92
Datum d. Aufn. (1979):	調 査 月 日	12	12
		2	13
Größe d. Probestfläche (m²):	調 査 面 積	24	100
Höhe d. Vegetation (cm):	植 生 高	130	30
Deckung d. Vegetation (%):	全 植 被 率	95	80
Artenzahl:	出 現 種 数	8	15
Trennarten d. Gesellschaft:			
<i>Merremia peltata</i>	ハスノハヒルガオ	5・4	4・4
<i>Passiflora foetida</i>	クサトケイソウ	2・3	2・3
Begleiter:			
<i>Scleria levis</i>	シンジュガヤ	1・2	2・2
<i>Paspalum conjugatum</i>	オガサワラスズメノヒエ	+・2	+・2
<i>Imperata cylindrica</i>	チガヤ	2・2	・
<i>Melastoma affine</i>	—	1・1	・
<i>Manihot utilisima</i>	キャッサバ	+・2	・
<i>Miscanthus</i> sp.	—	+	・
<i>Oldenlandia</i> sp.	—	・	2・2
<i>Ageratum conyzoides</i>	カッコアザミ	・	2・2
<i>Trema orientalis</i>	ウラジロエノキ	・	2・2
<i>Jussiaea linifolia</i>	—	・	1・2
<i>Paspalum</i> sp.	—	・	1・2
<i>Echinochloa colona</i>	ワセビエ	・	+・2
<i>Lygodium circinnatum</i>	—	・	+・2
<i>Oplismenus compositus</i>	エダウチチヂミザサ	・	+
<i>Cyperus brevifolius</i>	アイダクグ	・	+・2
<i>Physalis</i> sp.	—	・	+
<i>Crassocephalum crepidioides</i>	ベニバナボロギク	・	+



Fig. 8 焼畑が終り、放置されたあとに広がるチガヤ草原 (Sotek 付近)
Imperata cylindrica-Wiesen auf den aufgegebenen Brandäckern (80m ü. NN)



Fig. 9 路傍に密生する *Melastoma affine*-チガヤ群落 (Sotek)
 Dichter Bestand der *Melastoma affine*-*Imperata cylindrica*-Gesellschaft auf dem
 Wegrand (40m ü. NN).

れているとみられる場所に、小規模ではあるがチガヤ草原が発達している。さらに林道ぞいの空閑地にも小面積でチガヤ群落が現存している。調査地域内のチガヤ草原は大部分の植分でチガヤ優占し、植生高は100～

250cm に達している。群落構成種は7—14種ときわめて少ない。草本植物ではチガヤ、シンジュガヤ、ミズスギ、*Lygodium*, *Miscanthus*, *Fimbristylis* など、低木植物に *Melastoma affine*, *Piper aduncum*,

シチヘンゲなどがある。*Melastoma affine* はこの群落における常在度が比較的高くて、チガヤとの結びつきが強く、しかも性質が陽性の先駆的低木で林内に生

じないことから *Melastoma affine* を群落区分種として *Melastoma affine-Imperata cylindrica* 群落としてまとめられた。ノボタン属とイネ科植物との結びつ



Fig. 10 耕作を停止した畑地に生育する *Cirtococcum patens*-*Blumea balsamifera* 群落 (Sotek)
Cirtococcum patens-*Blumea balsamifera*-Gesellschaft auf brachliegendem Acker (80m ü. NN).



Fig. 11 林道ののり面に生育するギンシダ群落 (Pemantus)
Pityrogramma calomelanos-Gesellschaft an einer Böschung (450m ü. NN).

きはわが国沖縄地方のノボタンススキ群落と対応している (Fig. 8, 9)。

Sotek で記録された *Melastoma affine-Imperata cylindrica* 群落は 3 つの下位群落が区分された。クサトケイソウ, シチヘンゲで区分されるクサトケイソウ下位群落は, 集落周辺の畑耕作地や小道にそって小規模に存在している。この群落単位はかつてバイン畑であった植分が多く, 土壌は比較的富栄養条件下にあるものと推察される。*Scleria levis*, *Vitex pinnata* で区分される *Scleria levis* 下位群落は焼畑がくり返し行なわれる立地に成立し, *Melastoma affine*—チガヤ群落の典型的な群落単位と言える。*Fimbristylis dichotoma*, ミズスギ, *Blumea balsamifera* で区分されるミズスギ下位群落は主として集落より離れた林道ぞいの林縁や空閑地, 法面などにみられる。区分種の生態的特質から, 土壌条件は表層土が流亡し, 母岩

が裸出するような, 貧栄養条件下にあるものと判定される。この下位群落は *Miscanthus* sp. の有無でさらに下位区分されるが, その下位区分群落間の質的差異は不明である。わが国で優勢な *Miscanthus* はこの地方では土砂の流亡のはげしい法面などに散見するのみできわめて局地的である。

Melastoma affine-Imperata cylindrica 群落はこのまま放置されることにより, *Piper aduncum* 群落に徐々に遷移するが, その速度は土壌の栄養含有量からクサトケイソウ下位群落, シンジュガヤ下位群落, ミズスギ下位群落の順序に速いものと判定される。

6. *Cirtococcum patens-Blumea balsamifera*-Gesellschaft (ヒメチゴザサータカサゴギク群落) (Tab. 6)

Sotek 村の集落周辺の耕地は焼畑が行なわれた後に

Tab. 7 *Pityrogramma calomelanos*-Gesellschaft ギンシダ群落

Lfd. Nr.:	通 し 番 号	1	2	3	4
Feld-Nr.:	調 査 番 号	B S	B S	B S	B
Datum d. Aufn.:	調 査 年 月 日	83	90	76	10
		'79	'79	'79	'80
		12	12	12	12
		12	12	11	15
Höhe ü. Meer (m):	海 抜 高	—	—	—	180
Exposition:	方 位	S E	E	S E	—
Neigung (°):	傾 斜	45	40	30	40
Größe d. Probestfläche (m²):	調 査 面 積	12	50	14	9
Höhe d. Vegetation (cm):	植 生 高	30	80	40	40
Deckung d. Vegetation (%):	全 植 被 率	30	20	40	60
Artenzahl:	出 現 種 数	5	6	8	11
<u>Trennarten d. Gesellschaft:</u>		群落区分種			
<i>Pityrogramma calomelanos</i>	ギンシダ	2・3	1・2	3・3	3・3
<i>Pteris vittata</i>	モエジマンダ	3・3	2・2	・	+・2
<i>Pteris asperula</i>	—	1・2	・	1・2	・
<u>Trennarten d. Untereinheit:</u>		下位群落区分種			
<i>Nauclea cf. subdita</i>	—	・	・	2・2	1・1
<i>Lycopodium cernuum</i>	ミズスギ	・	・	+	+・2
<u>Begleiter:</u>		随伴種			
<i>Merremia</i> sp.	—	1・2	1・2	・	+
<i>Blumea balsamifera</i>	タカサゴギク	・	+	+	+
<i>Paspalum conjugatum</i>	オガサワラスズメノヒエ	・	1・2	1・2	・
<i>Gynura</i> sp.	—	1・2	・	+・2	・
<i>Cissus vitiginea</i>	—	・	+・2	・	・
<i>Nephrolepis</i> sp.	ホウビカンジュの一種	・	・	+	・
<i>Blechnum orientale</i>	ヒリュウシダ	・	・	・	+・2
<i>Melastoma affine</i>	—	・	・	・	1・2
<i>Piper aduncum</i>	—	・	・	・	+
<i>Imperata cylindrica</i>	チガヤ	・	・	・	1・2
<i>Cyclosorus unitus</i>	—	・	・	・	+

きわめて粗放であるがトウモロコシやサツマイモの畑地として短期間管理がつづけられている。しかし、この耕作管理も停止放置されると多数の草本植物が侵入しはじめる。主要な植物はわが国の沖縄地方にも分布するオオキバナムカシヨモギと同種と考えられる *Blumea balsamifera* で、草高は2~3mにも達している。群落内にはオガサワラスズメノヒエ, *Melastoma affine*, *Trema orientalis* など30~40種の草本や低木植物が繁茂している。群落区分種には *Centotheca lappanacea*, *Eupatorium odoratum*, *Vernonia arborea*, *Cirtococcum patens*, オオアレチノギクなどがあげられる。

群落構造は2層が識別され、上層には *Blumea* の他 *Melastoma affine*, *Vitex pinnata*, *Piper aduncum*, *Callicarpa longifolia* など陽生二次林の構成種が生育している。下層は密生して高い被度を示し、オガサワラスズメノヒエなど主としてイネ科植物が目立っている。

耕作作業の停止によって生じる群落はわが国ではキク科の *Erigeron* 属植物で特徴づけられる。Sotek で植生調査された植分においても *Erigeron* や *Blumea*, *Vernonia*, *Eupatorium* などのキク科植物が優占する点で互いにきわめてよく対応している。

Cirtococcum patens-*Blumea balsamifera* 群落は、多数の群落構成種と、陽樹が多数生育していることから、数年にして陽生二次林に発達する潜在的な能力をもっていると判定される。このことは焼畑地が土地の劣悪化によってチガヤ草原を経る場合と対照的である。

7. *Pityrogramma calomelanos*-Gesellschaft

(ギンシダ群落) (Tab. 7).

Sotek より西方 40~60km 付近では海拔400~600mの起伏の多い地形となり、伐採用の林道に伴う地形の変更が目立って多い。林道の両側にできる法面は、ある場合には、下層の心土を露出させ、またある場合

Tab. 8 *Limnocharis flava*-*Rhynchospora corymbosa*-Gesellschaft

キバナオモダカ-ヤエヤマアブラガヤ群落		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Lfd. Nr.:	通 し 番 号	H	J	J	BS	J	J	BS	BS	E
Feld-Nr.:	調 査 番 号	9	4	6	111	14	9	110	106	1
Datum d. Aufnahme:	調 査 年 月 日	'80	'80	'80	'79	'80	'80	'79	'79	'80
		12	12	12	12	12	12	12	12	12
		28	29	29	13	29	29	13	13	21
Höhe ü. Meer (m):	海 抜 高	35	40	40	35	40	40	35	35	40
Größe d. Probestfläche (m²):	調 査 面 積	5	10	8	10	5	10	4	8	5
Höhe d. Vegetation (cm):	植 生 高	50	90	150	50	90	80	30	40	70
Deckung d. Vegetation (%):	全 植 被 率	40	75	90	90	90	60	80	90	70
Artenzahl:	出 現 種 数	7	6	7	4	4	5	4	7	7
Trennarten d. Gesellschaft:		群落区分種								
<i>Limnocharis flava</i>	キバナオモダカ	2・3	2・2	3・3	+・2	2・2	3・3	3・3	3・3	1・2
<i>Ipomoea aquatica</i>	ヨウサイ	3・3	2・2	2・2	1・2	2・2	2・2	1・2	2・2	1・2
<i>Rhynchospora corymbosa</i>	ヤエヤマアブラガヤ	・	3・4	5・4	2・3	4・3	3・3	2・2	2・3	・
Trennart d. Untereinheit:		下位群落区分種								
<i>Cyperaceae</i> sp.	—	2・2	1・2	+・2	・	・	・	・	・	・
Trennart d. Untereinheit:		下位群落区分種								
<i>Fimbristylis miliacea</i>	ヒデリコ	・	・	・	・	・	・	+・2	+・2	3・3
<i>Echinochloa colona</i>	ワセビエ	・	・	・	・	・	・	・	+・2	+
Begleiter:		随伴種								
<i>Jussiaea linifolia</i>	チョウジタデ	+・2	1・2	・	・	・	+・2	・	+	+
<i>Fimbristylis miliacea</i>	ヒデリコ	1・2	・	+・2	・	・	2・3	・	・	・
<i>Cyclosorus gongyloides</i>	テツホンダ	・	1・2	+	・	・	・	・	・	・

Außerdem je einmal in Lfd. Nr. 1: *Cyperus compressus* クグガヤツリ 1・2, *Cyperus brevifolius* アイダクグ 1・2, in 3: *Paspalum conjugatum* オガサワラスズメノヒエ +, in 4: *Hymenachne amplexicaulis* 4・4, in 5: *Cyperus* sp. 3・3, in 8: *Alternanthera sessilis* ツルノゲイトウ +・2, in 9: *Cyperus compactus* ビトウクグ 3・3, *Hediotis* sp. +

は表層土と心土が混合して堆積する。この地方の土壤は黒色で、きわめて崩壊性にとむ細礫で形成され、他の赤褐色の粘性の強い土壤と対照的である。

ギンシダ群落はギンシダ、*Pteris* などのシダ植物で特徴づけられる法面先駆植物群落である。その生育地は、黒色土上にみられることが多い。出現種数は5～11種でシダ植物の他はオガサワラスズメノヒエ、*Blumea balsamifera* などである。植生高は30～80cm、植被率は20～60%とまばらな植被を示している。法面の傾斜角は30～40度と勾配は急である。

ギンシダ群落は *Nauclea subdita*、ミズスギによって種組成的に下位区分が可能である。この下位群落は赤褐色土壤の混合割合の多い法面にみられ、典型的な植分よりは、より栄養的に恵まれた立地と考えられる。

ギンシダは、わが国の西表島に帰化が報告されている。著者らの観察によれば、西表島のギンシダはやはり林道わきに形成された法面に生育していた。

8. *Limnocharis flava*-*Rhynchospora corymbosa*-Gesellschaft (キバナオモダカーヤエヤマブラガヤ群落) (Tab. 8).

集落や耕地、または焼畑に接した河川は有機物の流入によって汚濁し、多かれ少なかれ過窒素化が進んで

いる。この河川の水際には *Rhynchospora corymbosa* ヤエヤマブラガヤが密に生育し、岸にそって帯状の群落を形成している。群落内にはさらに、*Limnocharis flava* キバナオモダカ、*Ipomoea aquatica* ヨウサイなどが共存している。この3種の結びつきはきわめて強く、Sotek 周辺の各地で同質の植分がしばしば観察された。

キバナオモダカーヤエヤマブラガヤ群落は種の組合せで *Cyperaceae* の一種、*Fimbristylis* および典型の3つの下位群落が区分される。それぞれの群落単位の立地条件の差は微妙でその判定はむずかしい。*Fimbristylis* 下位群落はもっとも水位の浅い岸部に生育する植分がまとめられた。

群落構成のうち、ヤエヤマブラガヤは沖縄の沖永良部島から西表島にかけて分布が知られているが、群落単位としての報告はない。最近になってヒトモトスキ群集の亜群集として低被度で生育することが報告されている。

キバナオモダカは南米原産で、この東南アジア地方では帰化植物である。キバナオモダカーヤエヤマブラガヤ群落の立地はわが国では *Phragmites*, *Scirpus*, *Typha* などが生育するが、Sotek 周辺部の水際にはこれらの種群はほとんど出現していない。

Tab. 9 *Fimbristylis miliacea*-*Jussiaea linifolia*-Gesellschaft

Lfd. Nr.:	通 し 番 号	1	2	3	4
Feld Nr.:	調 査 番 号	B	B	F	J
		8	9	1	16
Datum d. Aufnahme:	調 査 年 月 日	'80	'80	'80	'80
		12	12	12	12
		15	15	22	29
Höhe ü. Meer (m):	海 抜 高	180	180	250	40
Größe d. Probestfläche (m²):	調 査 面 積	4	4	2	4
Höhe d. Vegetation (cm):	植 生 高	40	40	40	50
Deckung d. Vegetation (%):	全 植 被 率	60	80	80	70
Artenzahl:	出 現 種 数	4	7	7	7
Trennarten d. Gesellschaft:		群落区分種			
<i>Jussiaea linifolia</i>	チョウジタデの一種	+・2	1・2	3・3	+
<i>Fimbristylis miliacea</i>	ヒデリコ	3・3	・	3・3	3・3
<i>Vandellia</i> sp.	シソバウリクサの一種	1・2	+・2	・	+
<i>Cyperus brevifolius</i>	アイダクグ	・	1・2	3・3	2・3
<i>Vandellia anagallis</i> var. <i>verbenaefolia</i> ?	スズメノトウガラシ	・	+・2	・	・
Begleiter:		随伴種			
<i>Paspalum conjugatum</i>	オガサワラスズメノヒエ	2・3	3・3	1・2	・
<i>Cyperus</i> sp.	—	・	1・2	・	1・2

出現1回の種 Außerdem je einmal in Aufn. Nr. 2: *Eragrostis charis* +, in 3: *Phaseolus trilobus* +・2, *Phyllanthus urinaria* コミカンソウ +・2, *Dichrocephala integrifolia*? +, in 4: *Cyperus iria* +・2, *Echinochloa colona* ワセビエ +・2

9. *Fimbristylis miliacea*-*Jussiaea linifolia*-Gesellschaft (Tab. 9).

熱帯多雨林域では熱帯特有の激しい降雨にみまわれる。発達した森林では一時的な多量の降雨量も植物体や林床に堆積した有機物によって吸収される。しかし、伐採地の林道敷は降雨のたび毎にぬかるみとなる。また古い林道でも排水が悪いため、凹状地に水たまりができる。

Fimbristylis miliacea-*Jussiaea linifolia* 群落は、このような水たまりに生育する短期1年生草本植物群落である。シソバウリクサの一種、*Jussiaea linifolia*、ヒデリコ、アイダググなどの草高の低い植物が生育する。

水湿地に短期間生ずるこのような群落は、わが国では比較的良好に発達し、4群落を含めアゼナ群団の報告がある(奥田1978)。アゼナ群団の種には熱帯地方に生育する種が多く、したがって熱帯、温帯地域にまたがって、種組成上の検討を行なう必要がある。しかし、熱帯地方におけるこれまでの植生調査では、この種の群落は比較的稀にしか出現していない。このことは、年間の季節変化が少ないことが群落成立をさまたげる大きな要因となっているものと考えられる。

10. *Hyptis capitata*-Gesellschaft (イガニガクサ群落) (Tab. 10A)

人間や車が往来する道路に接し、比較的不定期に踏圧や刈取りの行なわれる路傍には主として多年生草本植物による群落が形成される。Sotek 周辺ではオガサワラスズメノヒエ、*Paspalum* sp., *Axonops compressus* など多年生イネ科植物が群落を構成している。

イガニガクサ群落は、Sotek 村内の路傍に生育し、クサトケイソウ、イガニガクサで区分される。中でもイガニガクサは優占し、黒い果穂が目立つ(Fig. 12)。

イガニガクサ群落の生育地は平坦ないしやや凹状の地形をなし、土壌はわずかに湿っている。クサトケイソウやハスノハヒルガオの侵入もみられることから、群落の立地はハスノハヒルガオ群落に隣接する、土壌の柔らかい肥沃地と判定される。

11. *Mimosa pudica*-Gesellschaft (オジギソウ群落) (Tab. 10B).

東南アジアの熱帯各地の路傍に最も多いオジギソウの群落が、Sotek 郊外の村道ぞいに生育している。オジギソウが優占種となり植生高は 100cm 以下であるが、植被率は高く 80~100% に達している。他にフタシベネズミノオ、シマスズメノヒエなど路上雑草も混生している。

オジギソウ群落の生育立地はイガニガクサ群落よりも乾燥した、貧養条件の土壌で、日照条件がよく、しかも刈取りや路圧の影響がより頻繁な立地に生育して



Fig. 12 路傍雑草群落のイガニガクサ群落
Hyptis capitata-Gesellschaft auf der Wegseite (60m ü. NN).

Tab. 10 *Hyptis capitata*-Gesellschaft(A), *Mimosa pudica*-Gesellschaft(B)

イガニガクサ群落(A)およびオジギソウ群落(B)		A			B		
Lfd. Nr.:	通 し 番 号	1	2	3	4	5	6
Feld-Nr.:	調 査 番 号	B S	J	J	F	BS	SO
Datum d. Aufnahme:	調 査 年 月 日	94	15	13	2	10	3
		'79	'80	'80	'80	'79	'80
		12	12	12	12	12	12
		13	29	29	12	1	13
Exposition	方 位	—	S	—	—	—	—
Neigung (°):	傾 斜	—	15	—	—	—	—
Größe d. Probestfläche*(m²):	調 査 面 積	20	8	10	8	6	20
Höhe d. Vegetation (cm):	植 生 高	100	90	50	100	25	80
Deckung d. Vegetation (%):	全 植 被 率	98	80	60	80	100	95
Artenzahl:	出 現 種 数	10	15	7	12	6	10
Trennarten d. Gesellschaft:		群落区分種					
<i>Hyptis capitata</i>	イガニガクサ	3・3	3・3	1・2	・	・	・
<i>Passiflora foetida</i>	クサトケイソウ	+・2	1・2	・	・	・	・
<i>Melastoma affine</i>	—	+・2	+・2	・	・	・	・
Trennarten d. Gesellschaft:		群落区分種					
<i>Sporobolus diander</i>	フタシベネズミノオ	・	・	・	2・2	・	1・2
<i>Mimosa pudica</i>	オジギソウ	・	・	・	・	5・5	5・5
<i>Blumea balsamifera</i>	タカサゴギク	・	+	・	2・2	・	+
Arten d. Wegrund-Gesellsch.:		路傍雑草群落の種					
<i>Paspalum conjugatum</i>	オガサワラスズメノヒエ	4・4	3・3	4・4	3・3	1・2	+
<i>Paspalum</i> sp.	—	・	1・2	1・2	・	+・2	+・2
<i>Merrhemia peltata</i>	ハスノハヒルガオ	2・2	1・2	1・2	1・2	・	・
<i>Axonopus compressus</i>	チヂミシバ	・	+・2	・	+・2	+	+
<i>Fimbristylis dichotoma</i>	テンツキ	・	・	+	1・2	・	・
<i>Crotalaria striata</i>	—	・	・	・	3・3	・	・
<i>Dysophylla auriculata</i>	—	・	1・2	・	・	・	・
<i>Ulea</i> sp.	オオバボンテンカ的一种	・	・	・	・	+	・
<i>Sida acuta</i>	—	・	・	・	・	・	1・2
Begleiter:		随伴種					
<i>Imperata cylindrica</i>	チガヤ	+・2	1・2	+・2	1・2	1・2	1・2
<i>Ageratum conyzoides</i>	ムラサキカッコアザミ	1・2	+	・	・	・	1・2
<i>Piper aduncum</i>	—	・	+	・	+	・	・

出現1回の種 Außerdem je einmal in Lfd. Nr. 1: *Lantana aculeata* ランタナ +・2, *Phyllanthus niruri* +, *Digitaria* sp. +, in 2: *Cyclosorus unitus* +, *Vitex pinnata* +, *Vernonia cinerea* +, in 3: *Phyllanthus urinaria* コミカンソウ +, in 4: *Phaseolus trilobus* +・2, *Senecio sonchifolius* ウスベニエガナ +, *Blumea* sp. +, in 6: *Bidens pilosa* コセンダングサ +・2

いる。Sotek 村を中心に、一部は20~40km 奥地の村道ぞいにも帯状に生育している。

12. *Eragrostis unioides*-*Sporobolus diander*-Gesellschaft (Tab. 11).

常に人間の踏圧下にある道路上の踏跡群落は、気候帯の別をとわず成立する。地球上で最も発達した熱帯多雨林も、極寒の針葉樹林もその代償植生の踏跡群落の相観は互いにきわめてよく類似している。

Sotek の集落周辺で記録された踏跡群落はフタシベネズミノオ、オヒシバ、*Eragrostis unioides* および路傍雑草の *Axonopus compressus* の4種の常在度が高い。これらのイネ科植物は、叢生形をとり、群落高は5~25cm (平均20cm) ときわめて低い。被度は植分により異なるが70%を越えない。また出現種数も3~8種と少ない。

Eragrostis unioides-*Sporobolus diander* 群落は3個の下位群落に区分ができる。シマニシキソウ、コ

Tab. 11 *Eragrostis unioides*-*Sporobolus diander*-Gesellschaft.

Lfd. Nr.:	通 し 番 号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Feld-Nr.:	調 査 番 号	B S	H	S O	B S	B S	B S	B S	B S	B S	B S	S O	B S	H
Datum d. Aufn.:	調 査 年 月 日	20	10	1	108	109	2	98	1	3	16	2	6	8
		'79	'80	'80	'79	'79	'79	'79	'79	'79	'79	'80	'79	'80
		12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
		2	28	13	13	13	1	13	1	1	2	13	1	28
Höhe ü Meer (m):	海 抜 高	—	20	40	—	—	—	—	—	—	—	40	—	35
Größe d. Probefläche (m²):	調 査 面 積	6	20	4	20	14	2	5	2	2	5	6	20	5
Höhe d. Vegetation (cm):	植 生 高	20	25	15	20	20	10	20	5	10	20	10	30	20
Deckung d. Vegetation (%):	全 植 被 率	30	50	30	60	70	35	60	40	40	30	60	40	40
Artenzahl:	出 現 種 数	5	3	3	4	4	4	7	5	6	8	6	7	5
Trennarten d. Gesellschaft:		群落区分種												
<i>Sporobolus diander</i>	フタシベネズミノオ	2・2	1・2	3・3	2・2	3・3	1・2	3・3	+・2	1・2	2・3	2・2	2・3	+・2
<i>Eleusine indica</i>	オヒシバ	2・3	3・4	1・2	1・2	1・2	1・1	2・3	+・2	2・2	1・2	・	3・4	3・3
<i>Eragrostis unioides</i>	—	+	・	・	3・3	2・3	1・2	+	2・2	2・3	1・2	3・3	+・2	・
Trennarten d. Untereinheiten:		下位群落区分種												
<i>Euphorbia</i> sp.	シマニシキソウの一種	・	・	・	・	・	・	+	+・2	+	2・2	+	+	・
<i>Phyllanthus urinaria</i>	コミカンソウ	・	・	・	・	・	・	・	・	+	1・2	+	・	・
Trennart d. Untereinheit:		下位群落区分種												
<i>Paspalum conjugatum</i>	オガサワラスズメノヒエ	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	1・2	+・2
Begleiter:		随伴種												
<i>Axonopus compressus</i>	チヂミシバ	1・2	1・2	1・2	2・3	+・2	3・3	+・2	3・3	2・2	1・2	2・3	2・2	1・2
<i>Mimosa pudica</i>	オジギソウ	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	+	・	+・2
<i>Fimbristylis dichotoma</i>	テンツキ	・	・	・	・	・	・	+	・	・	+	・	・	・

出現 1 回の種 Außerdem je einmal in Lfd. Nr. 1 : *Cyperus rotundus* ハマズゲ +・2, in 12 : *Euphorbia* sp. ハイニシキソウの一種 3・3, in 10 : *Borreria* sp. +, in 12 : *Eragrostis* sp. +



Fig. 13 路上植物群落の調査 (Sotek 村)
Bei der Aufnahme einer Trittgesellschaften (20m ü. NN).

Tab. 12 *Crassocephalum crepidioides*-Gesellschaft

ベニバナボロギク群落			
Lfd. Nr.:	通 し 番 号	1	2
Feld-Nr.:	調 査 番 号	B S	B S
		80	78
Exposition:	方 位	—	S E
Neigung (°):	傾 斜	—	15
Größe d. Probestfläche (m ²):	調 査 面 積	80	15
Höhe d. Vegetation (cm):	植 生 高	60	80
Deckung d. Vegetation (%):	全 植 被 率	30	40
Artenzahl:	出 現 種 数	6	7
<hr/>			
Trennarten d. Gesellschaft:	群落区分種		
<i>Crassocephalum crepidioides</i>	ベニバナボロギク	3・3	3・3
<i>Cyperus iria</i>	コゴメガヤツリ	+	2・2
Begleiter:	随伴種		
<i>Paspalum conjugatum</i>	オガサワラスズメノヒエ	+・2	+・2
<i>Duabanga moluccana</i>	—	2・3	+
<i>Pteris</i> sp.	—	+	+
<i>Uncaria</i> sp.	—	1・2	・
<i>Anthocephalus chinensis</i>	—	・	+
<i>Macaranga pruinosa</i>	—	・	+

調査地: 林道 65km 地点 (12. Dez. 1979)

ミカンソウで区分される植分は典型植分よりも踏圧がやや弱い立地にみられる。オガサワラスズメノヒエ下位群落は、もっとも踏圧の少ない路傍に近い立地に成立する。

Sotek における, *Eragrostis unioloides*-*Sporobolus diander* 群落はわが国の沖縄列島の踏跡群落のシマニシキソウネズミノオ群集 (Miyawaki 1964) に対応する植生単位である。

また小笠原で記録されたフタンベズミノオ群落と共通するものと考えられるが(大場・菅原1977), 組成表の提示がないので確定できない。これらの地域の出現種の類似性について分類学的な検定が行なわれれば, 群落単位の共通性が明確となろう。

13. *Crassocephalum crepidioides*-Gesellschaft (ベニバナボロギク群落) (Tab. 12).

Sotek 奥地約 40~50km 付近は, 伐採にともなう裸地が, 林道ぞいに点在している。とくに林道の改変や補修などによって森林土壌の堆積が起る。このような立地には 1 年生草本植物のベニバナボロギクやコゴメガヤツリが侵入し, 小規模な群落を形成している。

ベニバナボロギク群落は構成種が 6~8 種と少なく, ベニバナボロギクが植被の大部分をしめる他はとくに特徴的な種類は見出せない。裸地にいち早く生育する *Duabanga moluccana* や *Anthocephalus chinensis*

の芽生えがみられる程度である。

ベニバナボロギクはわが国では森林伐採地に出現し, ダンドボロギクと共に伐採跡地群落を形成する。熱帯多雨林の伐採地では, 陽生の木本植物の再生が早いいためか, わが国におけるような群落形成は Sotek 付近ではみられない。

14. *Amaranthus tricolor* f. *inamoenus*-Gesellschaft 焼畑地雑草群落 (Tab. 13).

熱帯農業の一形態として, 最も特徴的な焼畑経営は現在バリクパパン周辺でも一般的に行なわれている。Sotek 地区に限っても, 集落から 10~20km の範囲には焼畑経営のさまざまな植生相が観察される (Fig. 14)。

調査時期の 11~12 月には, すでに焼かれた山腹では稲もみの播種が行なわれており, 一部では高さ 0.8m 内外に生育している。トウモロコシが混植されオカボ単播の場合はむしろ少ない。

焼畑地にみられる雑草には, オガサワラスズメノヒエ, *Lygodium circinnatum*, ウラジロエノキ, ハスノハヒルガオ, *Cyperus* sp., エダウチチヂミザサ, クサトケイソウ, *Amaranthus populneus* など種々雑多な植物の芽生えが散生している。これらの大部分は, 路傍雑草や, 陽樹の芽生えであり, 固有の畑地雑草としては *Cyperus iria*, エダウチチヂミザサ, *Amaranthus tricolor* f. *inamoenus* などわずかに数えるほどしか出現



Fig. 14 焼畑の相観, 森林を焼き払い陸稲やトウモロコシが植えられる (Sotek)
Die nach dem Brand kultivierte Fläche mit den jungen Reispflanzen;
Oryza sativa und Mais; *Zea mays* (150m ü. NN).

しない。これは、日本のように長い間にわたって定期的な集約管理が行われている畑地雑草群落 (Miyawaki 1969) との、畑地の管理や利用期間の長さの差によるものと考えられる。

群落表では *Leea aculeata*, キュウリ, *Brassia* sp., センナリホオズキの一種などを区分種として *Leea aculeata* 下位区分が可能であるが、この下位群落は起伏のはげしい傾斜地の谷部の栄養塩類や水分条件に恵まれた立地に生育している。

焼畑は立木の火入れによってそれまで蓄積されてい

た多くの有機物を急に分解流亡させ、地力ははげしく低下する。燃焼によるわずかばかりのカリ分の供給の他は肥料の供給も行なわれないため、農耕は1~2シーズンの利用にとどめ、放置し数年ないし、10数年後にふたたび焼いて利用される。したがって焼畑地特有の雑草も大部分は再生二次林構成種の芽生えでありごく少数種に限られる。

15. *Ageratum conyzoides*-Gesellschaft (ムラサキカッコアザミ群落) (Tab. 14).

Tab. 14 *Ageratum conyzoides*-Gesellschaft

ムラサキカッコアザミ群落							
Lfd. Nr.:	通 し 番 号		1	2	3	4	5
Feld-Nr.	調 査 番 号		B S	B S	B S	B S	B S
			85	89	97	18	17
Datum d. Aufn. (1979):	調 査 月 日		12	12	12	12	12
			12	12	13	2	2
Exposition:	方 位		—	—	—	S	S
Neigung (°):	傾 斜		—	—	—	5	5
Größe d. Probefläche (m²):	調 査 面 積		80	32	24	20	20
Höhe d. Krautschicht-1 (cm):	草本第1層の高さ		50	100	170	50	—
Deckung d. Krautschicht-1 (%):	草本第1層植被率		85	45	90	60	—
Höhe d. Krautschicht-2 (cm):	草本第2層の高さ		30	30	20	30	25
Deckung d. Krautschicht-2 (%):	草本第2層植被率		30	70	30	20	40
Artenzahl:	出 現 種 数		9	11	14	12	11
Trennart d. Gesellschaft:			群落区分種				
<i>Ageratum conyzoides</i>	ムラサキカッコアザミ	K ₂	2・3	2・2	2・2	+	・
Trennarten d. Untereinheiten:			下位群落区分種				
<i>Phaseolus vulgaris</i>	インゲン	K ₁	2・2	3・3	・	・	・
<i>Melastoma affine</i>	—	K ₂	+・2	1・1	・	・	・
<i>Crassocephalum crepidioides</i>	ベニバナボロギク	K ₂	1・2	+	・	・	・
<i>Jussiaea linifolia</i>	—	K ₂	1・2	+	・	・	・
<i>Manihot utilisima</i>	キャッサバ	K ₁ K ₂	・	・	5・4	4・4	3・3
<i>Axonopus compressus</i>	チヂミシバ	K ₂	・	・	+・2	1・2	1・2
<i>Phyllanthus urinaria</i>	コミカンソウ	K ₂	・	・	2・2	+・2	+
<i>Vernonia cinerea</i>	ムラサキムカシヨモギ	K ₂	・	・	+	+	+
Begleiter:			随伴種				
<i>Paspalum conjugatum</i>	オガサワラスズメノヒエ	K ₂	2・2	4・4	1・2	+・2	1・2
<i>Scoparia dulcis</i>	セイタカカナビキソウ	K ₂	・	+	+	・	・
<i>Vandellia</i> sp.	—	K ₂	・	・	・	+	+・2
<i>Hedyotis</i> sp.	—	K ₂	・	・	・	+	+
<i>Emilia sonchifolia</i>	ウスベニニガナ	K ₂	・	・	・	+	+
<i>Borreria</i> sp.	—	K ₂	・	・	・	1・2	+

出現1回の種 Außerdem je einmal in Lfd. Nr. 1: *Cucumis sativus* キュウリ 5・4, *Echinochloa colonia* ワセビエ 1・2, *Citrullus vulgaris* スイカ 2・2, in 2: *Amaranthus tricolor* f. *inamoenus* 2・2, *Blumea balsamifera* 1・2, *Mussaenda frondosa* ケコンロンカ 12, *Dicrocephala integrifolia* +・2, in 3: *Fimbristylis miliacea* ヒデリコ 1・2, *Eleusine indica* オヒシバ +, *Lantana aculeata* ランタナ +, *Euphorbia hirta* オオニシキソウ +・2, *Ananas sativus* パイナップル +・2, in 4: *Scleria laevis* シンジュガヤ 1・2, *Lygodium circinnatum* +, in 5: *Digitaria* sp. 1・2, *Arachis hypogaea* ラッカセイ +・2

Tab. 15 Stetigkeitstabelle der wichtigen Ersatzgesellschaften

主な代償群落の総合常在度表

1 : *Ageratum conyzoides*-Gesellsch. 2—3 : *Amaranthus tricolor* f. *inamoenus*-Gesellsch. 4—6 : *Imperata cylindrica*-Gesellsch. 7 : *Blumea balsamifera*-Gesellsch. 8—9 : *Piper aduncum*-Gesellsch.

Lfd. Nr.	通 し 番 号	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Zahl d. Aufnahmen:	調 査 区 数	5	6	6	6	9	10	3	5	4
Trennarten d. Gesellschaften: 群落区分種										
<i>Ageratum conyzoides</i>	ムラサキカッコアザミ	IV	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Vernonia cinerea</i>	ムラサキムカシヨモギ	III	.	.	I	I	.	.	.	.
<i>Axonopus compressus</i>	チヂミンバ	III	.	.	.	II	I	.	.	.
<i>Manihot utilissima</i>	キャッサバ	III	.	.	I	.	.	.	I	.
<i>Oryza sativa</i>	イネ	.	V	V	.	.	.	.	.	.
<i>Zea mays</i>	トウモロコシ	.	V	V	.	.	.	.	.	.
<i>Amaranthus tricolor</i> f. <i>inamoenus</i>	—	.	II	II	.	.	.	.	.	.
<i>Ophioglossum reticulatum</i>	—	.	II	I	.	.	I	.	.	.
<i>Solanum</i> sp.	—	.	I	IV	.	.	.	.	.	.
<i>Physalis</i> sp.	—	.	.	IV	.	.	.	.	.	.
<i>Hedyotis</i> sp.	—	.	I	III	.	.	.	.	.	.
<i>Cyperus</i> sp.	—	I	II	IV	II	I	I	.	.	.
<i>Crassocephalum crepidioides</i>	ベニバナボロギク	II	II	III	.	.	.	.	.	.
<i>Phyllanthus urinaria</i>	コミカンソウ	I	II	III	III	II	.	.	.	.
<i>Passiflora foetide</i>	クサトケイソウ	.	IV	I	V	I	.	.	I	1
<i>Fimbristylis dichotoma</i>	テンツキ	.	.	.	.	.	V	.	.	.
<i>Lycopodium cernuum</i>	ミズスギ	.	.	.	.	.	III	.	.	.
<i>Centotheca lappanacea</i>	ラッパグサ	III	.	.	.	.	.	3	.	.
<i>Vernonia arborea</i>	ヨモギボク	.	.	.	.	.	.	2	.	.
<i>Eupatorium odoratum</i>	ヒマワリヒヨドリ	.	.	.	.	.	.	2	.	.
<i>Nauclea</i> sp.	—	.	.	.	.	.	.	.	IV	4
<i>Nephrolepis biserrata</i>	ハウビカンジュ	.	.	.	.	.	.	1	III	4
<i>Vitex pinnata</i>	—	.	.	.	.	.	.	.	III	2
<i>Cirtococcum patens</i>	ヒメチゴザサ	.	.	.	.	.	.	1	III	1
<i>Ficus</i> sp.	—	.	.	.	.	.	.	1	.	4
<i>Mallotus miquelianus</i>	—	.	.	.	.	.	.	.	.	4
<i>Trema orientalis</i>	ウラジロエノキ	.	II	V	.	.	.	3	I	1
<i>Leea aculeata</i>	—	.	.	V	.	.	.	3	IV	2
<i>Alpinia</i> sp.	—	.	.	.	.	.	.	3	II	1
<i>Macaranga pruinosa</i>	—	.	.	.	.	.	.	3	I	1
<i>Lygodium circinnatum</i>	—	I	IV	V	III	III	I	3	V	4
<i>Scleria levis</i>	シンジュガヤ	I	II	III	I	V	II	2	V	2
<i>Melastoma affine</i>	—	II	II	III	V	IV	V	3	V	3
<i>Blumea balsamifera</i>	タカサゴギク	I	I	III	I	I	IV	3	I	2
<i>Paspalum conjugatum</i>	オガサワラスズメノヒエ	V	IV	V	II	.	II	3	III	4
<i>Imperata cylindrica</i>	チガヤ	.	III	II	V	V	V	1	III	3
<i>Cyclosorus unitus</i>	—	.	II	III	I	II	III	2	III	2
<i>Merremia peltata</i>	ハスノハヒルガオ	.	III	IV	III	III	III	.	IV	3
<i>Lantana aculeata</i>	ランタナ	I	.	II	IV	I	.	2	II	1
<i>Piper aduncum</i>	—	.	.	II	IV	II	III	3	V	4
<i>Omalanthus populneus</i>	—	.	II	IV	.	I	.	2	III	2
<i>Callicarpa longifolia</i>	シロシキブ	.	.	.	I	II	I	2	II	2
<i>Erigeron sumatrensis</i>	オオアレチノギク	.	.	.	II	.	.	2	.	2
<i>Miscanthus</i> sp.	—	.	.	.	.	I	II	.	III	.

Sotek の農耕は焼畑による稲作のかたわら民家に接した小規模な畑地でわずかな蔬菜類が栽培されている。耕作作物はキャッサバ（タピオカ）が最も多く、他にインゲン、キウリ、スイカ、サツマイモ、ラッカセイなどがみられる。

耕作畑地の雑草ではオガサワラスズメノヒエ、ムラサキカッコーザミ、チヂミシバ、ムラサキムカシヨモギなどキク科、イネ科植物の生育割合がもっとも高い。さらに *Vandellia*、コムカンソウなどゴマノハグサ科、トウダイグサ科の植物も生育している。得られた植生調査資料からは焼畑地雑草との区分種としてムラサキカッコーザミ、ムラサキムカシヨモギ、セイタカカナビキソウが区分種となった。さらに、インゲンの畑地では *Melastoma affine*、ペニバナボロギクが生育し、キャッサバ畑ではチヂミシバ、ムラサキムカシヨモギ、コムカンソウが出現し、さらに多くの雑草が生育する。キャッサバ畑の出現種数がインゲン畑より多いことは、主として作物の生育形によるものと考えられる。

わが国の耕作地雑草との共通種にはムラサキカッコーザミ、ムラサキムカシヨモギ、ブクリュウサイ、コムカンソウ、ワセビエなどがある。したがって沖縄地方の畑地雑草群落のツクシメナモミ群団との共通種について今後検討する必要がある。

2. 植生配分

Riko 川にそって位置する Sotek 村から、伐採用の林道で 70km 奥地の伐採現場まで、現在さまざまなステージの代償植生が生育している。林道 70km 付近のキャンプ Pemantus 周辺には *Shorea* spp. を主とする高さ 40～50m 熱帯多雨林が発達している。林道付近にはおもに森林伐採によって、一時的に発達した伐採跡群落、法面群落、陽生二次林などで構成される代償植生群がみられる。

一方、Sotek 村は古くから焼畑経営による零細な農業を主とし、長い間火入れや耕作管理がつづいてきた。したがって、この付近には火入れによって成立した草原や二次林、耕作地雑草、路上や路傍雑草などの人里植物群落など多様な代償植生がみられる。

1) 林道ぞいの植生配分

現在伐採が行なわれている付近ではまだ二次植生の再生が十分ではないが、伐採後 10～15 年経過した林道ぞいにはいくつかの代償植生が二次的に発達している (Fig. 15)。

斜面部に造成された林道の下部は上方からの水分や栄養塩類が流入するため、二次林の発達がよい。*Duabanga-Anthocephalus* 群落の林分は、大部分がこのような立地にみられる。この群落の前面は *Vitaceae* を主とするつる植物によるマント群落でおおわれている

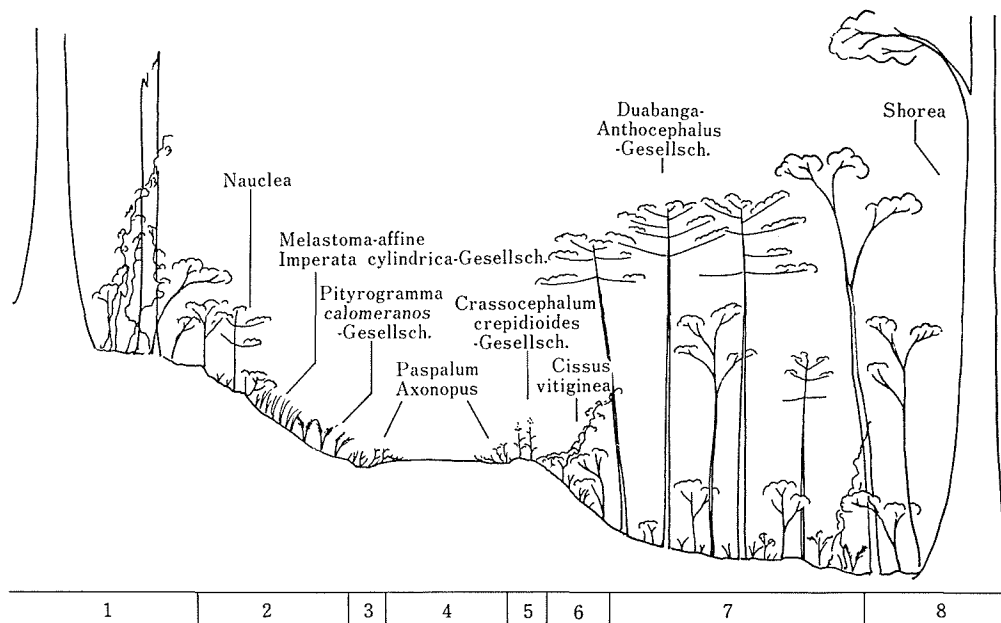


Fig. 15 ベラータス山麓、林道ぞいにおける植生配分模式図

Schematische Verteilung der Vegetation entlang des Forstwegs am Fuß des Berges Beratus.

1. Penterhieb 2. Hang 3. Graben 4. Forstweg 5. Schutthalde 6. Wegrand
7. Sekundäre Hochwälder 8. Urwälder.

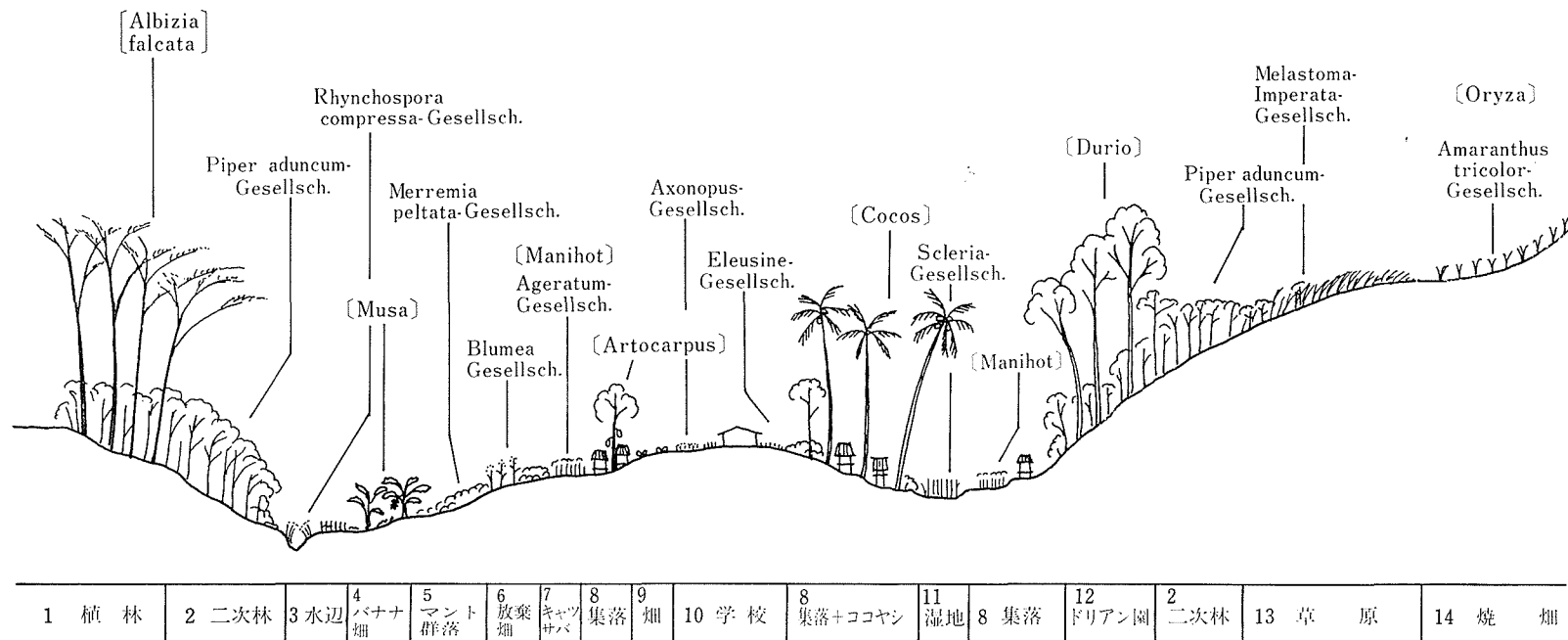


Fig. 16 ソテク村における植生配分模式図

Schematische Verteilung der Vegetation im Dorf Sotek.

1. Forst 2. Sekundär Wald 3. Flußufer-Vegetation 4. Bananen-Garten 5. Mantelgesellschaft 6. Brachäcker 7. Manihot-Garten
8. Siedlung 9. Äcker 10. Schule u. Sportplatz 11. Feuchtwiese 12. Durio-Garten 13. Wiesen 14. Brandäcker.

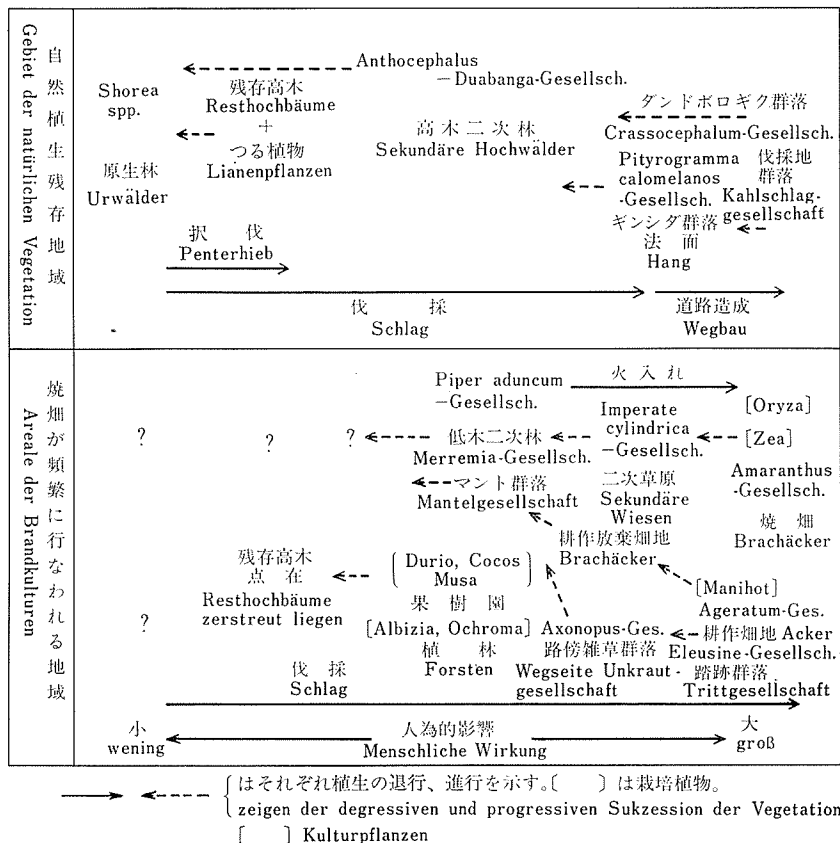


Fig. 17 東カリマンタン（ソテク）における植物群落相互関係模式
Gegenseitige Beziehungsschema der Pflanzengesellschaften auf Ost-Kalimantan (Sotek).

る。

一方法面の上部切土の部分は表層土が削り取られて乾性、貧乏な状態にあるため、二次林の発達は悪く、林縁から道路に向かって *Imperata* 群落、*Pityrogramma* 群落が配列している。時に林縁部にはコソダや *Blechnum* の帯状群落も見られる。林道のわきには *Crassocephalum* 群落が盛土上に、水溜りには *Paspalum*, *Axonopus*, *Jussiaea* などの草本植物群落が生育する。

以上のような植生配分は、Pemantusに通ずる林道の15km付近から60kmまで連続して出現する。通行を中止して10年以上を経過した林道 ぞいの法面は *Duabanga moluccana*-*Anthocephalus chinensis* 群落をはじめとする高木性の二次林でおおわれ、草本植生域は狭められている。しかし尾根筋で風当りの強い乾性立地や、攪乱のはげしい立地では *Imperata* 群落はまだ残存、生育している。

2) 焼畑の行なわれている地域の植生配分

Sotek 村を中心し、約4~10kmの半径をもつ範囲は、古くから焼畑経営による農耕が行なわれてきた。現在、この範囲内には高木林の自然植生は残存せず、

大部分の森林は高さ8~15m内外の二次林で、ごく稀に水路付近に30mを越す高木が単木状で残存するのみである。

二次林の主要な群落は *Piper aduncum* 群落で、焼畑地に接して広く分布し、この群落が焼畑を停止したあとに再生した二次植生であることは容易に推定される。*Piper aduncum* 群落は古い林道にそって細く带状に10~20km奥地にも生育している。

Sotek 村付近には1972年頃より植林が試みられており、*Albizia falcata*, *Ochroma lagopus*, *Pinus oocapa* などが植栽されている。*Albizia falcata* は中生立地に、*Ochroma lagopus* は谷部に、それぞれ植栽され、生長もよく、高さ20mに達する林分が多い。林内は *Piper aduncum* 群落との共通種が生育している。*Pinus oocapa* は尾根筋などの乾性立地に植栽されているが成績はきわめて不良である。なおこの付近ではゴムやアブラヤシのプランテーションは殆んど行なわれていない。

焼畑は面積約10haの広さで各所に点在している。地形的に傾斜角20°内外の傾斜地が焼畑とされてお

り、陸稻、トウモロコシが混植されている。雑草の生育は斜面の上部よりは下部の方がよいが、その植被率は一般に低い。

焼畑放棄後に発達するチガヤ群落は焼畑地に接して存在するよりも、互いに離れた場所に位置する場合が多い。隣接する村にもチガヤの草原がラテライト土壌上に広がっている。

集落周辺には小規模に耕作地がみられ、キャツサバや、インゲン、キュウリなどが栽培されている。耕作地雑草はムラサキカッコアザミ群落としてまとめられ、焼畑地雑草と多少構成種を異にしている。

マント群落の *Merremia peltata* 群落と耕作放棄地雑草群落の *Blumea balsamifera* 群落はともに生育地が一般に斜面下部の肥沃地にみられ、耕作畑地雑草群落の遷移の進んだ相と推定される。

同様に路傍雑草群落の *Hyptis capitata* 群落、路上の *Eragrostis unioides*-*Sporobolus diander* 群落なども住民の往来する道路や集会場の広場に集中して発達している。

村内を流れる水路や湿地には *Limnocharis flava*-*Rhynchospora corymbosa* 群落や *Scleria levis* の湿生草原がみられるが、これらは多かれ少なかれ人為的な影響を受けている。集落の大部分は樹林でおおわれ、遠方からは二次林または自然林の一部と見誤るばかりの相観を示している。実際には *Durio*, *Cocos nucifera*, *Mangifera*, *Musa* spp., *Artocarpus* などの果樹で構成されている。なお Balikpapan から Beratus 山にかけての植生については Iwatsuki ら (1980) によっても報告されている。

3. 代償植生の遷移

熱帯多雨林の原生林に接した代償植生の遷移は外見はきわめて速い速度で行なわれている。*Shorea* 林の伐採地では林道にそって *Anthocephalus*, *Macaranga*, *Duabanga* などが一斉に発芽、生育し、わずか 5～6 年で 10～16m の陽生高木林が発達している。また集落周辺の耕作地でも耕作停止によって、いち早く、高茎のキク科植物が繁茂しはじめている。

しかし一方では焼畑地からの遷移相と考えられるチガヤ草原は、出現種のきわめて少ない単調な種組成で持続し、容易に低木の再生がみられない状態にある。

1) 自然植生残存地域の群落遷移

Shorea 林の伐採地での人為的な影響は植生に対しきわめて直接的である。Pemantus キャンプ地では現在、有用材（現地語で Melanty Mera, M. Putih, M. Coning, M. Bati, M. Mersipot, Nato, Paro Paro など）の択伐が行なわれている。伐採の対象は胸高直

径 0.8m 以上の大木に限られている。したがって、ha 当り 1～2 本しか伐採木は見出せない。現在の択伐方式では森林の組成的な破壊は意外に少ない。しかし、これらはいずれも樹高 50m を越す巨大な樹木であるため、伐採や搬出のやりかたによっては、かなりの部分の植生破壊が行なわれる。

択伐が行なわれたところの跡地は残存の高木と、それにまつわる籐本植物でしめられる。林床植物の中で大部分の低木はすでに生長を開始しており、草本植物の種類相も原生林内のものと共通している。

しかし、林道ぞいの裸地や広く伐開されたところでは一時的にベニバナボロギク群落となる。ついで前述の *Anthocephalus* の陽生高木林がいち早く再生している。植物群落の記述の項でも明かなように、立地条件によって、先駆植物の発達の程度も異なり、一般に林縁部の凹状斜面でよく、法面切土や林道敷などでは遷移はきわめて遅い。法面のギンシダ群落の立地は地形が人為的に改変された不安定な傾斜地であるため、*Anthocephalus* 林への遷移はなかなか進行しないものと推定される。

2) 焼畑が頻繁に行なわれる地域の群落遷移

Sotek 周辺部は人間の様々な自然利用によって各種の植生が一地域に集中している。火入れ、耕作、踏圧、刈取りなどの人為的要因は、これを継続することにより持続群落としての雑草群落が存続する。しかし、焼畑や耕作の放棄など、人間の干渉の停止によって、遷移が開始される。

耕作地にはキャツサバを主な作物とし、数種の野菜が小規模に栽培されている。集落周辺の庭や小面積の畑地には好窒素性植物のムラサキカッコアザミ群落が発達している。また、焼畑地の場合でも、丘陵の脚部の富栄養地にもよく似た植生がみられる。耕作が停止された畑地は *Blumea balsamifera* 群落となる場合が多く、高茎の草本植物の優占する植生が一時的に畑地をおおう。しかし、同時に陽樹の芽生えも多く、数年で陽生二次林の *Piper aduncum* 群落に遷移するものと考えられる。やや陽性な立地では *Merremia peltata* 群落を経る場合もある。このように比較的富栄養な立地では 1～2 年生草本植物群落からただちに低木林への遷移が起こることになる。

一方、焼畑耕作によって有機物に富む森林土壌が流亡した立地では、一時的に *Amaranthus tricolor* 群落が成立する。耕作放棄後はチガヤ草原となり、一時的に安定した植生として存続すると考えられる。このことは Sotek 付近に限らず Balikpapan 郊外にもきわめて広大なチガヤ草原となり、群落内には樹木の幼木がほとんど出現していない事実からも推定される。

チガヤ草原の二次林への復元の速度は、焼畑の面積にも関係すると考えられる。いずれにしても、*Piper aduncum* 群落への復元には立地の栄養条件によって、時間的な差があることは明白である。

以上のように同じ代償植生域でありながら択伐地域と、有機質が火入れで完全に流亡した地域とでは、群落の種類はもとより遷移の道すじや速度に大きな違いがあることが判明した。焼畑地域には原生林が残存していないため、二次林以降の植生遷移については未解決の点が多いが、これらの立地への人為的の違いが、それぞれは潜在立地能力に質的な差を生じる可能性があることは十分推定される。

摘 要

1979年12月と1980年12月の2回にわたり、東カリマンタン Sotek 周辺 (Balikpapan より西北約15~100 km) で植物社会学的な植生調査が行なわれた。熱帯多雨林域の代償植生として、二次林、林縁植生、草原植生、路傍・路上植生、耕地雑草群落などについて調査が行なわれ約300の植生調査資料をもとに以下の14群落が明らかにされた。

二 次 林

Duabanga moluccana-*Anthocephalus chinensis* 群落

Piper aduncum 群落

Ochroma lagopus (バルサ) 植林

草原・多年生草本植物群落

Merremia peltata (ハスノハヒルガオ) 群落

Melastoma affine-*Imperata cylindrica* (チガヤ) 群落

Cirtococcum patens (ヒメチゴザサ)-*Blumea balsamifera* (タカサゴギク) 群落

Pityrogramma calomelanos (ギンシダ) 群落

湿生地植物群落

Limnocharis flava (キバナオモダカ)-*Rhynchospora corymbosa* (ヤエヤマアブラガヤ) 群落
Fimbristylis miliacea (ヒデリコ)-*Jussiaea linifolia* 群落

路傍、路上植物群落

Hyptis capitata (イガニガクサ) 群落

Mimosa pudica (オジギソウ) 群落

Eragrostis unioides-*Sporobolus diander* (フタシベネズミノオ) 群落

伐採地、耕作地 1 年生雑草群落

Crepidistrum crepidioides (ベニバナボロギク) 群落

Amaranthus tricolor f. *inamoenus* 群落

Ageratum conyzoides (ムラサキカッコーザミ) 群落

Sotek 周辺の熱帯多雨林は *Shorea* を主とする森林であるが、有用材の伐採によって破壊が進行している。残存高木にはつる植物が蔓延し、ジャングル状の相観を呈している。

伐採跡地や裸地化された林道ぞいには *Duabanga-Anthocephalus* 群落がいち早く形成される。この群落は *Anthocephalus chinensis*, *Uncaria* spp. (アカネ科), *Macaranga pruinosa*, *Octomeles sumatrana*, *Mallotus* sp. (トウダイグサ科), *Duabanga moluccana* (マヤブシキ科), *Ficus uncinata* (クワ科) など、陽生で生長の早い植物で構成され、復元は比較的早い。しかし林道ぞいの不安定な法面はしばしば *Pityrogramma calomelanos* 群落が生育し、遷移は余り進んではない。

一方、Sotek 村の周辺域は過去いくたびもの焼畑耕作がくり返された結果、地力が低下し、現存の植生は単調である。二次林には *Piper aduncum* 群落が3~6mの高さで生育し、ときに *Merremia peltata* のマント群落がみられる。焼畑を放置した場所は *Melastoma affine*-*Imperata cylindrica* 群落 (チガヤ草原) が広がっているが、群落構成種はきわめて少ない。道路わきには *Hyptis capitata* や *Mimosa pudica* の群落がみられ、路上には *Eragrostis unioides*-*Sporobolus diander* 群落が成立する。低地の水辺には *Limnocharis flava*-*Rhynchospora corymbosa* 群落が岸部をふちどって生育している。集落にはキャッサバや蔬菜が栽培され、耕作地雑草群落の *Ageratum conyzoides* 群落が生育する。焼畑地には畑地特有の雑草は少ない。

原生林周辺域と、焼畑が行なわれている地域とでは、代償植生の種組成、出現種数、群落数など様々の点で異なっている。立地の潜在自然植生への遷移 (復元) の速度は火入れによって有機物の流亡した焼畑地域ではきわめて遅いものと考えられる。

Zusammenfassung

Im Dezember 1979 und 1980 wurden zwei pflanzensoziologische Untersuchungen in der Umgebung von Sotek, Ost-Kalimantan, etwa 15 bis 100km NW von Balikpapan durchgeführt.

Wir haben über 300 Vegetationsaufnahmen von Ersatzgesellschaften der Tropischen Regenwälder gemacht; Sie betreffen Sekundärwälder, Waldrandgesellschaften, Wiesenvegetation, Wegrand-Trittgeseilschaften, Ackerunkrautgesellschaften und einige andere. Durch Tabellenarbeit ergaben sich folgende Gesellschaftseinheiten als Ersatzgesellschaften in dem Untersuchungsgebiet in Ost-Kalimantan; Sekundäre Laubwälder und Forsten

Duabanga moluccana-*Anthocephalus chinensis*-Gesellschaft

Piper aduncum-Gesellschaft

Ochroma lagopus-Forst

Mantelgesellschaft

Merremia peltata-Gesellschaft

Wiesen aus mehrjährigen krautigen Pflanzen

Melastoma affine-*Imperata cylindrica*-Gesellschaft

Cirtococcum patens-*Blumea balsamifera*-Gesellschaft

Pityrogramma calomelanos-Gesellschaft

Feuchtpflanzengesellschaft

Limnocharis flava-*Rhynchospora corymbosa*-Gesellschaft

Straßenrand-Trittgeseilschaften

Hyptis capitata-Gesellschaft

Mimosa pudica-Gesellschaft

Eragrostis unioides-*Sporobolus diander*-Gesellschaft

Kahlschläge, Ackerunkrautgesellschaften

Crassocephalum crepidioides-Gesellschaft

Amaranthus tricolor f. *inamoenus*-Gesellschaft

Ageratum conyzoides-Gesellschaft

In der Umgebung von Sotek kommen heutzutage ausgedehnte Tropische Regenwälder vor, in denen *Shorea*-Arten dominieren; die Urwälder sind durch selektiven Schlag von Nutzbäumen (Exploitation) vernichtet worden. Die Restbestände hochwüchsiger Bäume sind von mehreren Lianen-Arten überdeckt und zeigen daher dschungelartiges Aussehen.

Entlang der nackten Forstwege durch Schlagflächen und andere offene Flächen kommt zuerst die *Duabanga*-*Anthocephalus*-Gesellschaft auf. Diese Gesellschaft wird von lichtliebenden, raschwüchsigen Pflanzen aufgebaut, so *Anthocephalus chinensis*, *Uncaria* spp., *Macaranga pruinosa*, *Octomeles sumatrana*, *Mallotus* sp., *Duabanga moluccana*, *Ficus uncinata*. Wo aber die Hänge entlang der Forstwege, rutschgefährdet sind, wächst oft die *Pityrogramma calomelanos*-Gesellschaft, und die Sukzession stockt hier.

In der Umgebung des Dorfes Sotek, wo bis heute eine Brandfeldwirtschaft üblich ist, bedeckt monotone Vegetation die verarmten Standorte. Als Sekundärwald wächst eine *Piper aduncum*-Gesellschaft von 3 bis 6 m Höhe, manchmal mit der Mantelgesellschaft von *Merremia peltata*. Auf den aufgegebenen Brandäckern dehnt sich die *Melastoma affine*-*Imperata cylindrica*-Gesellschaft aus. Diese ist artenarm und enthält nur 6 bis 16 Arten. An Wegrändern kommen die *Hyptis capitata*- und die *Mimosa pudica*-Gesellschaft vor und auf den Wegen selbst die *Eragrostis unioides*-*Sporobolus diander*-Gesellschaft. Gewässerränder säumt die *Limnocharis flava*-*Rhynchospora corymbosa*-Gesellschaft. In den Kulturen von *Manihot esculenta* wächst die *Ageratum conyzoides*-Gesellschaft als Ackerunkrautgesellschaft. Eigene Unkräuter und Unkrautgesellschaften gibt es in Brandäckern jedoch wenig.

Die Ersatzvegetation in den Gebieten von Urwäldern und von Brandäckern ist nach Artenzusammensetzung, Zahl der Gesellschaftseinheiten, Artenzahlen, und anderen Merkmalen sehr verschieden. Die Sukzession zur standortsgemäßen potentiellen natürlichen Vegetation verläuft auf Brandäckerflächen viel langsamer als auf jenen Flächen, wo bisher nur spärlich einzelne Nutzbäume heraus geschlagen worden sind.

文 献

- 1) Braun-Blanquet, J. 1964 : Pflanzensoziologie. 3 Aufl. 865pp. Wien.
- 2) Iwatsuki, K., J. P. Moge, G. Murata and Kusuwata Kartawinata 1980 : A botanical survey in Kalimantan during 1978—79. Acta Phytotax. Geobot. **31** (1—3) : 1—23, Kyoto.
- 3) Kochummen, K. M. and F. S. P. Ng 1977 : Natural plant succession after farming in Kepong Malaysian Forester **40**(1) : 61—78. Kepong, Selangor.
- 4) Miyawaki, A. 1964 : Trittgesellschaften auf den Japanischen Inseln. Bot. Mag. Tokyo **77** : 365—374. Tokyo.
- 5) Miyawaki, A. 1969 : Systematik der Ackerunkrautgesellschaften Japans. Vegetatio **19** (1—6) : 47—59. Den Haag.
- 6) 宮脇昭・鈴木邦雄・藤原一絵・宮城康一 1978 : 与那国島の植生 観光資源調査報告 **6**. 61pp. 観光資源保護財団 東京.
- 7) 野田健児, 1979 : 東南アジアにおける雑草問題の現状と今後. 熱研資料 **41** 60pp., 農林水産省熱帯農業研究センター. 東京.
- 8) 大場達之・菅原久夫 1977 : 母島と父島の植物群落, 小笠原・母島道路計画にともなう自然環境調査報告書, 3—68. 東京.
- 9) Richards P. W. 1952 : The tropical rainforest—An ecological study. Cambridge Univ. Press. 植松真一・吉良竜夫訳 : 熱帯多雨林—生態学的研究, 506pp, 共立出版. 東京.
- 10) Walter H. 1964 : Die Vegetation der Erde in öko-physiologischer Betrachtung, Band I, Die tropischen und subtropischen Zonen 592pp. Gustav Fischer, Jena.
- 11) Whitmore, T. C. 1975 : Tropical rain forests of the Far East, 282pp., Clarendon Press Oxford.

Tab. 1. Duabanga moluccana - Anthocephalus chinensis - Gesellschaft

Lfd. Nr.:	通し 番 号	1	2	3	4	5
Feld-Nr.:	調 査 番 号	B	B	F	F	F
		3	5	8	4	6
Datum d. Aufnahme (1980):	調査年月日	12	12	12	12	12
		15	15	22	22	22
Höhe ü. Meer (m):	海 抜 高	180	180	280	260	250
Exposition :	方 位	-	-	NE	NE	SE
Neigung (°):	傾 斜	-	-	20	15	40
Größe d. Probestfläche (m ²):	調 査 面 積	100	300	600	200	450
Höhe d. Baumschicht-1(m):	高木第一層の高さ	19	20	18	12	14
Deckung d. Baumschicht-2(%):	高木第一層植被率	60	40	60	60	60
Höhe d. Baumschicht-2(m):	高木第二層の高さ	8	12	12	9	8
Deckung d. Baumschicht-2(%):	高木第二層植被率	30	40	30	20	30
Höhe d. Strauchschicht (m):	低木層の高さ	4	5	5	5	5
Deckung d. Strauchschicht (%):	低木層植被率	35	40	50	50	40
Höhe d. Krautschicht (m):	草本層の高さ	1	0.5	1	1.2	1
Deckung d. Krautschicht (%):	草本層植被率	30	70	40	70	50
Artenzahl:	出 現 種 数	43	53	55	51	43
<u>Trennarten d. Gesellschaft:</u>		群落区分種				
Anthocephalus chinensis	—	B1	4.3	4.3	4.4	4.4
		B2	.	.	1.2	.
Macaranga pruinosa	—	B1, B2	2.2	3.2	1.2	1.1
		S	.	1.2	1.2	.
Duabanga moluccana	—	B1	3.3	.	1.2	2.3
		B2	.	1.2	1.2	2.2
		S	.	.	2.2	.
Ficus uncinata	—	B2, S	2.2	2.3	1.2	2.3
		S	.	2.2	1.2	3.3
Pternandra cardiophylla	—		.	2.2	1.2	3.3
Octomeles sumatrana	—	B1, B2	2.2	3.2	.	2.1
Nauclea cf. subdita	—	B2, S	1.2	.	+	+
Uncaria sp.	—	S	1.2	1.2	+	2.2
Phyrinium jagarianum	—	K	+.2	1.2	2.2	1.2
Fagraia racemosa	ムンブレー	S	.	1.1	2.2	2.2
Molineria latifolia	—	K	.	1.2	+.2	+.2
Dissochaeta gracilis	—	S	+.2	.	+.2	+.2
Macaranga hypoleuca	—	B1, B2	.	3.3	1.2	2.2
		S	.	.	+	.
Embelia ribes	—	S	+.2	.	1.2	2.2
Uncaria gambir	ガンビア	S	.	.	1.2	+
Dillenia sp.	—	S	.	+	.	+
Combretum ermeri	—	S	.	+.2	1.2	.
Glochidion borneense	—	B2, S	.	+.2	1.2	.
Antidesma neurocarpum	—	S	.	.	1.2	+
Ficus tremula	—	B2	.	.	2.2	.
		S	.	.	2.3	+
Ficus aurata	—	B2, S	.	.	1.2	+
Pternandra rostrata	—	S	1.2	.	.	2.2
<u>Arten d. Sekundär-Wälder:</u>		二次林構成種				
Lygodium circinnatum	—	K	+.2	+.2	1.2	+
Leea aculeata	—	S	2.3	.	2.2	2.2
Ficus sp.	—	S	.	2.2	2.2	+
Tetrastigma papillosum	—	S, K	+.2	.	+.2	+
Callicarpa longifolia	シロシキブ	S	1.2	1.1	.	+
Nephrolepis biserrata	ホウビカンジュ	K	+.2	.	.	1.2
Phaeomeria magnifica	—	K	+.2	.	.	+
Cyclosorus unitus	—	K	.	.	.	+.2
<u>Begleiter:</u>		随 伴 種				
Plechnum orientalis	ヒリュウシダ	K	+.2	1.2	.	1.2
Hedyotis leucocarpa	—	K	+.2	+.2	.	+
Imperata cylindrica	チ ガ ヤ	K	2.3	.	.	+.2
Costus speciosa	オオホザキアヤメ	K	.	.	1.2	+.2
Zingiber sp.	—	K	1.2	+	+	.
Pandanus sp.	—	K	.	+	2.3	1.2
Caryota sp.	—	S	.	.	+	+
Paspalum conjugatum	オガサワラスズメノヒエ	K	2.2	3.4	.	.
Diospyros sp.	—	S	+.2	1.2	.	.
Leptospis urceolata	—	K	+.2	.	1.1	.
Desmodium sp.	—	K	.	+.2	+	.
Clerodendron disparifolium	—	S	.	+	+	.
Melastoma marabathrium	マラバルノボタン	K	+	.	.	+
Shorea sp.	—	S	.	.	+	1.1
Microchites serpyllifolia	—	K	.	.	.	+.2
Athyrium cordifolium	—	K	.	.	+.2	+.2

Außerdem je einmal in Lfd.Nr.1: Dillenia sp. S-+.2, Calamus sp. S-+, u.a. 16 Arten.
in 2: Maesa perlarius S-1.2, Oxymitra glauca S-1.2, Leea indica S-+, u.a. 25
Arten. in 3: Salacia macrophylla S-+, Clausia oliveriana S-1.2, Cleistanthus myri-
anthus S-+, Palaquium sericeum var. acuticalyse S-+, Selaginella sp. K-+.2, Zizyphus
sp. S-+, Durio sp. S-+, u.a. 16 Arten. in 4: Cratoxylon arborescens S-+, Eusidero-
xylon zwageri S-+, Agelaea trinervis S-+, u.a. 16 Arten. in 5: Myrioneurum cyareum
K-+, Oxymitra cuneiformis S-+, u.a. 10 Arten.

Tab. 2. Piper aduncum - Gesellschaft

1 - 5: Untereinheit von Scleria levis

6 - 9: Untereinheit von Mallotus miquelianus

Lfd. Nr.:	通し番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Feld-Nr.:	調査番号	ES	A	BS	E	J	E	J	J	J
		5	2	9	5	12	2	7	10	11
Datum d. Aufnahme:	調査年月日	'79	'80	'79	'80	'80	'80	'80	'80	'80
		12	12	12	12	12	12	12	12	12
		1	14	1	21	29	21	29	29	29
Höhe ü. Meer (m):	海抜高	45	40	50	45	40	40	40	40	70
Exposition:	方位	S	SE	NE	NE	-	SW	N	W	N
Neigung (°):	傾斜	20	5	8	8	-	5	15	10	8
Größe d. Probestfläche (m ²):	調査面積	40	160	32	40	30	50	100	300	400
Höhe d. Strauchschicht (m):	低木層の高さ	3.5	2	3	4	5	6	4	5	5
Deckung d. Strauchschicht (%):	低木層植被率	90	80	90	90	90	95	90	85	90
Höhe d. Krautschicht (m):	草本層の高さ	1	1	1	1	1	0.3	0.8	1	0.8
Deckung d. Krautschicht (%):	草本層植被率	40	40	20	20	60	20	40	30	20
Artenzahl:	出現種数	26	33	26	17	28	44	38	24	41
<u>Trennarten d. Gesellschaft:</u>		群落区分種								
Piper aduncum	—	S	4.4	5.4	3.3	5.4	3.3	3.3	5.4	5.4
		K	.	+	.	.	1.2	.	1.2	.
Vitex pinnata	—	S,K	.	1.2	1.1	.	+	+	.	1.1
Callicarpa longifolia	シロシキブ	S,K	.	+	+	.	+	+	.	.
Glochidion sp.	—	S,K	.	+	.	.	+	+	+	.
Omalanthus populneus	—	S,K	+	2	1.2	.	1.2	2.2	+	2
Lantana aculeata	ランタナ	S	+	+	2	.	.	.	1.2	.
		K	.	+	.	.	.	.	+	.
<u>Trennarten d. Untereinheiten:</u>		下位群落区分種								
Scleria levis	シンジュガヤ	K	+	2	2.2	2.2	1.2	1.2	+	2
Miscanthus sp.	—	K	1.2	+	2	.	.	+	2	.
Mallotus miquelianus	—	S,K	.	.	.	.	.	1.2	1.2	1.2
Ficus uncinata	—	S	.	.	.	.	.	+	1.1	1.1
Mallotus sp.	—	S	.	.	.	.	.	.	1.1	+
Uncaria sp.	—	S	.	.	.	.	.	.	+	+
Erigeron sumatrensis	オオアレチノギク	K	.	.	.	.	.	.	+	2
Ophioglossum reticulatum	—	K	.	.	.	.	.	.	+	+
Callicarpa sp.	—	S	.	.	.	.	.	.	.	+
Centotheca lappacea	ラッパグサ	K	.	.	.	.	.	.	1.2	+
<u>Arten d. Sekundär-Wälder:</u>		二次林構成種								
Lygodium circinnatum	—	S	1.2	.	1.2	.	1.2	.	.	+
		K	+	2.2	+	2	2.3	1.2	+	2
Leea aculeata	—	S	.	+	1.2	1.2	.	2.2	.	+
		K	.	.	.	.	.	.	1.2	+
Nephrolepis biserrata	ホウビカンジュ	K	2.2	+	.	.	+	1.2	+	2
Merremia peltata	ハスノヒルガオ	S	.	.	4.4	2.3	4.4	+	2	.
		K	.	+	1.2	+	2	1.2	.	+
Nauclea subdita?	—	S	.	.	.	+	2.2	2.2	2.2	1.2
		K	.	.	.	.	.	.	.	+
Cyclosorus unitus	—	K	+	2	.	.	+	2	1.2	.
Cyrtococcum patens	—	K	1.2	+	2	+	2	.	.	+
Ficus sp.	—	S	1.1	.	1.2	.	.	.	.	+
Phaeomeria magnifica	—	K	+	2	.	.	+	2	.	+
Croton argyratus	—	S	1.2	.	1.2	.	.	+	.	1.2
Macaranga pruinosa	—	S	.	.	.	1.2	.	1.2	.	+
Mallotus sp.	ウラジロエノキ	S	.	.	2.2	.	.	2.2	.	.
Trema orientalis	ケコンロンカ	S	.	.	.	.	2.2	.	.	1.2
Mussaenda frondosa	—	S	+	.	1.2	.	.	.	.	.
Duabanga moluccana	—	S	.	.	.	.	+	.	.	1.1
Anthocephalus chinensis	—	S	.	.	.	.	2.2	4.4	.	.
Donax cannaeformis	—	K	.	1.1	.	.	.	1.2	.	.
Dillenia sp.	—	S	.	.	.	.	.	1.2	.	1.1
Phaeomeria magnifica?	—	S	.	.	.	.	.	1.2	.	+
Psidium guajava	—	S,K	.	.	.	.	+	.	.	.
Molineria latifolia	—	K	.	+	2	.	.	.	.	+
Musa sp.	—	K	.	+	.	.	.	.	.	+
<u>Pegleiter:</u>		随伴種								
Melastoma affine	—	S	2.2	2.2	.	2.2	3.3	.	+	2
		K	.	+	2	1.2	.	+	2	.
Paspalum conjugatum	オガサワラスズノノヒエ	K	1.2	.	.	+	2.2	+	2.3	2.2
Imperata cylindrica	チガヤ	K	2.2	2.3	.	.	3.3	.	+	2
Plumea balsamifera	タカサゴギク	S	.	+	.	.	.	.	1.1	+
		K	.	.	.	.	.	.	+	2
Lygodium microphyllum	イリオモテシャミセンヅル	S,K	+	2	.	.	+	2	.	.
Stenochlaena palustris	キノボリシダ	K	.	+	2	.	.	.	.	+
Wedelia sp.	—	S	1.2	+	.	.	.	.	.	.
Chloranthus elatior	—	S,K	.	.	+	.	.	.	+	.
Eleocharis orientalis	ヒリュウシダ	K	.	.	.	.	+	2	.	.
Dioscorea sp.	—	S,K	.	.	+	.	.	.	+	.
Passiflora foetida	クサトケイソウ	K	.	.	.	.	1.2	.	.	+
Uncaria sp.	—	S	.	.	+	.	+	.	.	.

Außerdem je einmal in Lfd. Nr. 1: Manihot utilissima S-1.1 u.a. 7 Arten. in 2: Cratoxylon clandestinum S-1.1 Clausena oliveriana S+, Costus speciosus K+, Jasminum pubescens var. glabrum S-+2, Hedyotis leucocarpa S-+2, Pandanus sp. K-2.2, Ochloa lagopus S-+. u.a. 6 Arten. in 3: 8 Arten. in 4: Anisoptera thurifera S-+ u.a. 3 Arten. in 5: Albizia sp. S-+2, Argyreia sp. S-1.2, u.a. 5 Arten. in 6: Octomeles sumatrana S-2.2, Smilax sp. K+, Carex sp. +2, Geophila repens K-+2, Allophyllus cobbe S-+2, Eusideroxylon zwageri S+, Cleistanthus myrianthus S+, Dracontomelon dao S-1.2, Petunga microcarpa S+, Derris montana K+, Poikilospermum suaveolens S+, Palaquium sericeum var. acutocalyce S+, Ficus sp. S+, Phrynium repens K-+2 u.a. 7 Arten. in 7: Mucuna sp. S+, Glochidion albobescens K+, Glochidion hypoleucum S+, Alocasia longiloba K+, Cyperus brevifolius K+, u.a. 7 Arten. in 8: Antidesma phanerophlebium S+, u.a. 3 Arten. in 9: Pipturus argenteus S+, Flagellaria indica S+, Schizaea dichotoma K+, Pityrogramma calomelanos K+, u.a. 8 Arten.

Tab. 5. Melastoma affine - Imperata cylindrica - Gesellschaft

1 - 6: Untereinheit von Passiflora foetida, 7 - 15: Untereinheit von Scleria levis 16 - 25: Untereinheit von Lycopodium cernuum

Lfd. Nr.:	通し 番号		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Feld-Nr.:	調査 番号		BS	BS	H	H	BS	BS	BS	BS	BS	J	BS	BS	H	J	BS	B	Q	F	B	B	F	F	B	B	E
Datum d. Aufnahme:	調査年月日		101	100	3	6	99	107	96	4	7	1	21	104	7	18	14	2	1	7	4	11	3	5	7	1	7
			'79	'79	'80	'80	'79	'79	'79	'79	'79	'80	'79	'79	'80	'80	'79	'80	'81	'80	'80	'80	'80	'80	'80	'80	'80
			12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	1	12	12	12	12	12	12	12	12
			13	13	28	28	13	13	13	1	1	29	2	13	28	29	2	15	6	22	15	15	22	22	15	15	21
Höhe ü. Meer (m):	海 抜 高		50	40	40	40	60	60	40	40	35	40	50	40	50	45	60	90	195	280	90	120	230	250	180	90	70
Exposition:	方 位		-	-	-	-	NE	NW	-	-	-	-	SW	SW	-	NE	-	-	-	-	-	-	N	-	-	-	SE
Neigung (°):	傾 斜		-	-	-	-	7	5	-	-	-	-	8	7	-	5	-	-	-	-	-	-	15	-	-	-	13
Größe d. Probestfläche (m ²):	調 査 面 積		100	100	200	200	40	48	80	25	20	100	40	100	200	100	25	30	24	100	40	12	50	50	12	80	200
Höhe d. Strauchschicht (cm):	低木層の高さ		-	-	150	300	-	-	-	-	-	150	-	-	250	-	-	300	-	200	-	-	200	250	-	-	-
Deckung d. Strauchschicht (%):	低木層 植被率		-	-	20	30	-	-	-	-	-	10	-	-	40	-	-	70	-	25	-	-	20	20	-	-	-
Höhe d. Krautschicht (cm):	草本層の高さ		130	120	100	80	150	100	120	130	100	90	120	120	120	120	100	80	120	130	80	70	100	120	100	80	120
Deckung d. Krautschicht (%):	草本層植被率		98	90	95	95	95	85	80	100	98	95	90	90	95	90	95	90	30	90	90	90	85	90	90	80	90
Artenzahl:	出 現 種 数		7	13	12	11	11	7	11	10	15	7	10	6	15	7	11	9	7	16	6	9	14	10	8	6	11
<u>Trennarten d. Gesellschaft:</u>		群落区分種																									
Imperata cylindrica	チガヤ	K	5.5	5.4	5.5	5.5	5.5	5.4	5.4	5.5	5.4	5.4	5.4	5.5	5.4	5.5	5.4	+	3.4	5.4	3.4	5.4	5.4	5.4	4.4	5.4	5.5
Melastoma affine	—	S	•	•	1.1	•	•	•	•	•	•	1.2	•	•	3.3	•	•	3.3	•	2.3	•	•	2.2	1.2	•	•	•
		K	1.1	2.2	+	•	•	1.2	2.2	1.2	1.2	•	2.2	•	+	+	•	3.3	+	2.2	1.2	•	•	1.2	•	+	•
<u>Trennarten d. Untereinheiten:</u>		下位群落区分種																									
Passiflora foetida	クサトケイソウ	K	1.2	1.2	+	•	2.2	2.2	+	•	•	•	•	•	+	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Lantana aculeata	ランタナ	S	•	•	2.2	1.2	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
		K	1.2	+	•	+	2	•	•	+	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Ananas sativus	パイナップル	K	+	+	+	1.1	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Scleria levis	シシユガヤ	K	•	•	•	•	•	•	+	2.2	1.2	+	2.2	•	1.2	+	1.2	•	2.2	•	•	•	•	+	2	+	•
Vitex pinnata	—	S, K	•	1.1	•	•	•	•	1.1	•	+	1.1	+	+	+	+	+	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Fimbristylis dichotoma	テンツキ	K	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	+	2	2.2	+	+	+	1.2	+	+	•
Blumea balsamifera	タカサゴギク	K	•	•	1.1	•	•	•	•	•	•	•	•	1.1	•	•	•	•	•	2.3	•	+	+	1.2	+	+	1.2
Lycopodium cernuum	ミズスギ	K	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	2.2	3.3	1.2	5.4	1.2	1.2	•	•	•	•
Miscanthus sp.	—	K	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	1.2	3.3	4.4	1.2	•	•	•	•	•	•	•
Dicranopteris sp.	—	K	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	+	+	•	•	•	•	•	•	•	•
<u>Begleiter:</u>		随 伴 種																									
Piper aduncum	—	S	•	•	+	2.3	•	•	•	•	•	•	•	•	2.3	•	•	•	•	•	•	•	•	1.1	•	•	•
		K	+	1.1	•	•	•	+	1.1	•	•	+	•	+	•	•	•	•	•	+	•	+	•	+	•	+	1.2
Merremia peltata	ハスノハヒルガオ	K	•	•	+	+	•	1.2	•	+	2.2	•	+	•	•	•	2.2	+	+	•	•	+	+	•	+	•	•
Lygodium circinnatum	—	K	•	1.2	+	•	+	+	•	+	+	+	+	•	+	•	•	•	•	•	•	•	1.2	•	•	•	2.3
Cyclosorus unitus	—	K	•	•	•	+	2	•	•	•	•	•	•	1.2	1.2	•	•	•	+	2	2.3	+	2.2	•	•	+	
Paspalum conjugatum	オガサワラスズメノヒエ	K	•	•	•	•	1.2	1.2	•	•	•	•	•	•	•	•	+	•	+	+	2	•	•	1.2	•	•	•
Phyllanthus urinaria	コミカンソウ	K	•	•	+	•	+	+	•	•	•	•	•	•	•	•	+	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Callicarpa longifolia	シロシキブ	S, K	•	•	1.2	•	•	•	•	•	+	•	•	•	•	+	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	+
Cyperus iria	コゴメガヤツリ	K	•	+	•	•	+	•	•	•	•	•	•	•	+	•	•	•	•	•	1.2	•	•	•	•	•	•
Fimbristylis sp.	—	K	•	•	•	•	•	•	•	•	•	+	+	•	•	•	+	2	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Emilia sonchifolia	ウスベニユガナ	K	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	+	2	•	•	•	•	•	•
Axonopus compressus	チヂミシバ	K	•	•	•	•	•	+	2	•	•	•	•	•	•	•	+	•	+	2	•	•	•	•	•	•	•
Bauhinia sp.	—	K	•	+	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Erigeron sumatrensis	オオアレチノギク	K	•	+	2	•	•	+	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Vernonia cinerea	ムラサキムカシヨモギ	K	•	•	+	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	+	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Musa paradisiaca	バナナ	K	•	•	•	1.1	1.1	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Crotalaria striata	—	K	•	•	•	•	•	•	•	2.2	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	1.2	•	•	•	•
Tetraglossis lanceolarium	—	K	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	1.2	•	•	•	•	•	•	1.2	•	•
Ficus uncinata	—	S	•	•	•	•	•	•	+	2	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

Außerdem je einmal in Lfd. Nr. 1: 1 Art. in 2: Phyllanthus sp. K+, u.a. 1 Art. in 4: Caladium bicolor K+, Dioscorea sp. K-+ u.a. 1 Art. in 5: Manihot utilisissima K-1.2, Phyllanthus niruri K- +.2, Colocasia sp. K+. in 6: 1 Art. in 7: Hyptis capitata K+, Macaranga pruinosa K+, u.a. 1 Art. in 8: 2 Arten. in 9: Costus speciosus K-+2, Lygodium sp. K-+2, Pueraria sp. K-2.2, u.a. 5 Arten. in 10: Solanum sp. K+. in 11: Sacciolepis sp. K+, u.a. 1 Art. in 12: Curcuma sp. K+. in 13: Glochidion kormannianum S+, Pternandra coerulescens var. jockiana K+, u.a. 4 Arten. in 14: Onaranthus populneus K+, Nauclea sp. S+. in 15: Paspalum sp. K+. in 18: Blechnum orientale K+, Cymbidium finlaysonianum K-+2, Eugenia sp. S+, u.a. 3 Arten. in 20: Cissus vitiginea K+. in 21: Pityrogramma calomelanos K+, Phaseolus trilobus K+, Ophioglossum reticulatum K+, u.a. 1 Art. in 22: Nephrolepis sp. K-2.3, Blumea sp. K-+2. in 23: Cyperus sp. K-3.3. in 25: 3 Arten.

Tab.6 Cirtococcum patens - Blumea balsamifera - Gesellschaft

Lfd Nr.:	通し 番号	1	2	3	
Feld-Nr.:	調 査 番 号	H4	A3	E6	
Datum d. Aufnahme (1980):	調査年月日	12	12	12	
		28	14	21	
Exposition:	方 位	-	N	SE	
Neigung (°):	傾 斜	-	3	10	
Höhe ü. Meer (m):	海 抜 高	40	50	80	
Größe d. Probestfläche (m ²):	調 査 面 積	200	64	400	
Höhe d. Strauchschicht (m):	低木層の高さ	2.5	2	3	
Deckung d. Strauchschicht (%):	低木層植被率	80	60	70	
Höhe d. Krautschicht (m):	草本層の高さ	0.8	0.8	0.8	
Deckung d. Krautschicht (%):	草本層植被率	50	90	90	
Artenzahl:	出 現 種 数	33	31	42	
<u>Trennarten d. Gesellschaft:</u>		群落区分種			
Blumea balsamifera	タカサゴギク	S	5.4	2.3	3.4
		K	1.2	.	.
Centotheca lappacea	ラッパグサ	K	+	1.2	1.2
Erigeron sumatrensis	オオアレチノギク	K	+	.	+2
Eupatorium odoratum	ヒマワリヒヨドリ	K	.	1.2	+
Vernonia arborea	ヨモギボク	K	.	+	+2
Cirtococcum patens	ヒメチゴザサ	K	.	2.3	5.4
Solanum torvum	スズメナスビ.	S	+	.	2.2
<u>Begleiter:</u>		随 伴 種			
Paspalum conjugatum	オザサワラスズメノヒエ	K	3.4	3.3	2.2
Lygodium circinnatum	—	S	1.2	.	1.2
		K	1.2	+2	.
Melastoma affine	—	S	2.2	2.2	3.3
		K	2.2	.	.
Piper aduncum	—	S	.	.	1.2
		K	1.2	+2	.
Leea aculeata	—	S	.	+2	1.2
		K	+2	.	.
Macaranga pruinosa	—	S	1.2	+	+
Trema orientalis	ウラジロエノキ	S	1.2	2.2	1.2
Ficus uncinata	—	S	1.1	1.1	2.2
Lantana aculeata	ランタナ	S	2.3	1.2	.
		K	1.2	.	.
Mallotus sp.	—	S	1.2	1.1	1.1
Artocarpus elaticus	トラップノキ	S	1.1	1.1	.
Scleria levis	シンジュガヤ	K	1.2	2.3	.
Cyclosorus unitus	—	K	1.2	1.2	.
Phaeomeria sp.	—	K	1.2	.	+2
Vitex pinnata	—	S	.	1.2	3.3
Omalanthus populneus	—	S	.	+	+2
Bauhinia sp.	—	K	.	+2	1.2
Callicarpa longifolia	シロシキブ	S	.	+	1.2
Mallotus paniculatus	ウラジロアカメガシワ	S	.	+	1.1
Glochidion sp.	—	S	.	+2	+

Außerdem je einmal in Lfd. Nr. 1: Clerodendron disparifolium K-2.2, Lagerstroemia speciosa K-1.1, Lepsianthes tetraphylla K- +, Mezzoneurum sumatranum K-+2, Donax cannaeformis K- +, Jussiaea linifolia K- +, Cyperus iria K-+2, Imperata cylindrica K-+2, Dioscorea sp. K- +, Ficus sp. S-1.1, Phyllanthus sp. S+2, Nephrolepis sp. K-1.2 u.a. 3 Arten. in 2: Dichapetalum getonioides ssp. sumatranum S-1.2, Nauclea sp. S- +, Musa paradisiaca S- +, Borreria sp. K-1.2 u.a. 3 Arten. in 3: Brucea javanica K-1.2, Milletia sericea K-+, Petunga microcarpa K-+2, Rhodamnia cinerea S-1.2, Molineria latifolia K-1.2, Flagellaria indica K-+, Lygodium sp. S-+2, Anplectrum sp. K-2.2, Cyperus sp. K-1.2, Hedyotis leucocarpa K-+ u.a. 9 Arten.

Tab. 13. *Amaranthus tricolor* f. *inamoenus* - Gesellschaft (Brandacker-Unkrautgesellschaft)

1 - 6: Typische Untereinheit

7 -12: Untereinheit von *Leea aculeata*

Lfd. Nr.:	通し 番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Feld-Nr.:	調査 番号	E	BB	E	BS	BS	J	H	BS	J	J	A	J
Datum d. Aufnahme:	調査年月日	4	11	3	8	103	5	5	91	17	3	4	8
		'80	'79	'80	'79	'79	'80	'80	'79	'80	'80	'80	'80
Höhe ü. Meer (m):	海 抜 高	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Exposition:	方 位	21	16	21	1	13	29	28	13	29	29	14	29
Neigung (°):	傾 斜	40	-	40	-	50	35	60	-	40	40	50	40
Größe d. Probestfläche (m ²):	調査面積	NE	-	E	-	SW	NE	-	-	E	N	SE	N
Höhe d. Krautschicht-1 (Kulturpflanzen)(cm):	草本第一層の高さ	10	-	20	-	5	10	-	-	20	3	10	5
Deckung d. Krautschicht-1 (" ")(%):	草本第一層の植被率	2500	50	2500	200	100	200	200	10	40	400	900	80
Höhe d. Krautschicht-2 (Unkräuter)(cm):	草本第二層の高さ	60	200	50	-	30	160	80	200	80	80	150	80
Deckung d. Krautschicht-2 (" ")(%):	草本第二層の植被率	60	60	40	-	40	40	60	30	60	60	20	50
Artenzahl:	出現種数	30	30	30	20	30	30	40	50	50	30	40	30
		25	40	40	20	20	40	20	30	40	20	30	40
		11	17	10	18	14	17	28	21	28	18	24	22
<u>Kulturpflanzen(Haupt-):</u>		栽培植物											
<i>Oryza sativa</i>	イネ	4・4	・	3・4	2・3	3・4	3・4	3・4	3・3	4・4	4・4	3・3	3・4
<i>Zea mays</i>	トウモロコシ	・	4・4	1・2	1・1	1・2	3・4	3・3	3・4	・	1・1	1・2	・
<u>Trennarten d. Gesellschaft:</u>		群落区分種											
<i>Oplismenus compositus</i>	エグウチチヂミザサ	・	・	・	・	+	+	+・2	+	+・2	+	・	1・2
<i>Cyperus iria</i>	コゴメガヤツリ	・	2・3	・	・	・	+・2	2・2	・	・	+	+・2	+
<i>Phyllanthus urinaria</i>	コミカンソウ	・	+	・	+	・	・	+・2	+・2	+・2	・	・	・
<i>Amaranthus tricolor</i> f. <i>inamoenus</i>	—	2・2	・	2・2	・	・	・	・	・	・	・	1・2	+・2
<i>Erechtites valerianifolia</i>	—	・	・	・	・	+	・	+	1・2	・	・	・	・
<u>Trennarten d. Untereinheiten:</u>		下位群落区分種											
<i>Leea aculeata</i>	—	・	・	・	・	・	・	+	+	+	+	・	+
<i>Cucumis sativus</i>	キュウリ	・	・	・	・	・	・	+	+	1・1	+	+	・
<i>Brassica</i> sp.	—	・	・	・	・	・	・	1・2	・	+	+・2	2・3	・
<i>Physalis</i> sp.	—	・	・	・	・	・	・	+・2	・	2・2	・	+・2	+・2
<u>Begleiter:</u>		随 伴 種											
<i>Paspalum conjugatum</i>	オガサワラスズメノヒエ	+	+・2	+	・	・	+	+・2	+・2	1・2	+	・	1・2
<i>Lygodium circinnatum</i>	—	+	・	・	1・1	+・2	1・1	1・1	1・2	1・2	・1	+・2	+・2
<i>Trema orientalis</i>	ウラジロエノキ	1・2	・	・	・	2・2	3・4	+	3・3	1・2	1・2	2・3	3・3
<i>Merremia peltata</i>	ハスノハヒルガオ	・	・	2・3	・	+	+	+	1・2	+・2	・	+	・
<i>Omalanthus populneus</i>	—	・	・	+	・	・	+	・	1・2	・	+	+	+
<i>Pouzolzia zeylanica</i>	オオバヒメマオ	・	・	・	・	・	2・2	+	・	2・3	+・2	・	+・2
<i>Passiflora foetida</i>	クサトケイソウ	+	+	・	・	+	+	+	+	+・2	・	・	・
<i>Scleria levis</i>	シンジュガヤ	・	・	・	+	+	・	+・2	2・3	・	・	+・2	・
<i>Crassocephalum crepidioides</i>	ベニバナボロギク	+	・	・	+	・	・	・	+・2	+	・	・	+
<i>Melastoma affine</i>	—	・	・	・	+	+・2	・	+	+	+	・	・	・
<i>Cyclosorus unitus</i>	—	・	・	・	+	・	1・2	・	・	+	・	+・2	+・2
<i>Imperata cylindrica</i>	チガヤ	・	・	・	+	+・2	1・2	+	・	・	・	・	+・2
<i>Solanum</i> sp.	—	・	・	・	・	・	1・2	+・2	・	+	+・2	・	1・2
<i>Mallotus</i> sp.	—	+・2	・	1・2	・	・	・	+	・	・	+	・	・
<i>Blumea balsamifera</i>	—	・	3・3	・	+	・	・	・	・	+	+・2	・	+
<i>Capsicum annuum</i>	トウガラシ	+	・	・	・	・	・	・	・	1・2	・	+	+
<i>Ophioglossum reticulatum</i>	—	・	・	・	+	・	+	・	・	+・2	・	・	・
<i>Boehmeria</i> sp.	—	+・2	・	+・2	・	・	・	・	・	・	・	+	・
<i>Jussiaea linifolia</i>	—	・	+・2	・	・	・	・	・	・	・	・	・	+
<i>Costus speciosus</i>	オオホザキアヤメ	+	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	+
<i>Cucurbita moschata</i>	カボチャ	・	・	・	・	1・2	・	+	・	・	・	・	・
<i>Solanum torvum</i>	—	・	・	・	・	+	・	・	1・2	・	・	・	・
<i>Ipomoea batatas</i>	サツマイモ	・	・	・	+	・	・	・	・	・	・	+	・
<i>Lantana aculeata</i>	ランタナ	・	・	・	・	・	・	2・3	+	・	・	・	・
<i>Piper aduncum</i>	—	・	・	・	・	・	・	+	・	・	+	・	・
<i>Musa paradisiaca</i>	バナナ	・	・	・	・	・	・	+	+	・	・	・	・
<i>Vandellia</i> sp.	—	・	・	・	・	・	1・2	+	・	・	・	・	・

Außerdem je einmal in Lfd. Nr. 2: *Ageratum conyzoides* ムラサキカクアザミ +・2, *Fimbristylis miliacea* ヒデリコ +・2, *Eleusine indica* オヒシバ +, u.a. 7 Arten. in 3: *Arachis hypogaea* ラッカセイ +・2 u.a. 1 Art. in 4: *Palmae* sp. u.a. 5 Arten. in 5: *Vitex pinnata* 1・1, *Bauhinia* sp. +. in 7: *Manihot utilissima* キャッサバ +・2 *Axonopus compressus* チヂミシバ +, u.a. 3 Arten. in 8: *Echinochloa colonum* ワセビエ +, u.a. 2 Arten in 9: *Vernonia cinerea* ムラサキムカシヨモギ +, *Albizia* sp. u.a. 5 Arten. in 10: *Urena lobata* +, *Ficus uncinata* +, u.a. 1 Art. in 11: *Carica papaya* +, *Ficus* sp. +, u. a. 6 Arten. in 12: *Smilax* sp. +, *Nephrolepis* sp. +, u.a. 1 Art.