

# Vegetation der Dünen und der Korallenbauten auf den Ryukyu-Inseln, Japan\*

—Pflanzensoziologische Studien der Ryukyu-Inseln I—

von

Akira MIYAWAKI und Kunio SUZUKI

*Inst. Environmental Science and Technology Yokohama National University*

mit 19 Tabellen, 10 Photos und 20 Figuren

## Inhaltsverzeichnis

Einleitung

Ergebnisse und Diskussion der Studien

1. Pflanzengesellschaften der Küsten-Dünen

- 1.1. *Vigno-Ipomoeetum pes-caprae* (Tab. 2, Fig. 2)
- 1.2. *Zoysietum sinicae* (Tab. 3, Fig. 3)
- 1.3. *Glehnio-Spinificetum littoralis* (Tab. 4, Fig. 4)
- 1.4. *Wedelietum biflorae* (Tab. 5, Fig. 5)
- 1.5. *Thuario-Vitecetum rotundifoliae* (Tab. 6, Fig. 6)
- 1.6. Klasse *Glehnietea littoralis*, *Vitecetea rotundifoliae*
- 1.7. *Pandanetum tectorii* (Tab. 8, Fig. 7)
- 1.8. *Melothrio-Hibiscetum tiliacei* (Tab. 9, 10, Fig. 8)
- 1.9. Klasse *Hibisco-Pandanetea*

2. Pflanzengesellschaften der Korallenbauten

- 2.1. *Philoxeretum wrightii* (Tab. 13, Fig. 10)
- 2.2. Klasse *Philoxeretea*
- 2.3. *Limonio wrightii*-*Crossostephietum* (Tab. 13, Fig. 10)
- 2.4. *Hedyoti-Zoysietum tenuifoliae* (Tab. 15, 16, Fig. 12)
- 2.5. *Atriplex maximowicziana*-Gesellschaft (Tab. 17, Fig. 15)
- 2.6. Klasse *Hedyoti-Limonietea*
- 2.7. *Mayteno-Ostemeletum anthyllidifoliae* (Tab. 18, Fig. 16)
- 2.8. Klasse *Indigoferetea trifoliatae*
- 2.9. *Messerschmidio-Seaevoletum taccadae* (Tab. 19, Fig. 17)

3. Verteilung der Küstengesellschaften auf den Ryukyu-Inseln

- 3.1. Räumliche Verteilung der Dünen-Vegetation
- 3.2. Räumliche Verteilung der Pflanzengesellschaften auf den Korallenbauten
- 3.3. Gesamt-Verteilung der Küstenvegetation

Zusammenfassung

Summary

Literatur

---

\* Contributions from the Department of Vegetation Science, Institute of Environmental Science and Technology, Yokohama National University No. 26.

## Einleitung

Die Ryukyu-Inseln sind zwischen Formosa und Kyushu bogenförmig der Ostküste des eurasiatischen Kontinents vorgelagert. Sie bestehen aus etwa 100 kleinen Inseln und reichen vom 24°35' bis zum 28°35' Breitenkreis, und vom 128°20' bis zum 130°07' Kreis östlicher Länge. Dazu zählen die Amami-Inseln, die Okinawa-Inseln mit der größten Insel Okinawa, die Miyako-Inseln und die Yaeyama-Inseln.

Klimatisch gehören die Ryukyu-Inseln zur subtropischen Klima-Region, wenn auch unter dem Einfluß des Ozeans ein eigentliches subtropisch-ozeanisches Klima herrscht. Die mittleren Jahrestemperaturen liegen zwischen 22.1°C in Naha bis 23.2°C auf der Insel Ishigaki. Die mittlere Jahreschwankung der Lufttemperatur beträgt auf den Ryukyu-Inseln 11.8°C. Zum Vergleich sei Kagoshima mit 20.5°C angeführt. Das Klima der Ryukyu-Inseln zeigt also durch das ganze Jahr wenig Schwankungen der Temperatur. Die Jahres-Niederschläge betragen 2203 mm in Naha (Okinawa Insel) bis 2629 mm in Sonai (Iriomote Insel).

Die geologische Untergrund der Ryukyu-Inseln besteht aus Palaeozoikum mit darüber liegendem Tertiär. In der Umgebung der Inseln haben sich Korallenkalkbauten entwickelt. Besonders die ganze Insel Miyako und der Süd-Teil der Insel Okinawa bestehen aus Ryukyu-Kalk. Auf den Korallenkalk-Küsten wachsen besondere Pflanzen, die eigene Gesellschaften bilden.

Pflanzengeographisch gehören die Ryukyu-Inseln zum Ryukyu-Bezirk, wo 101 endemische Arten wie *Arisaema heterocephalum*, *Helwigia liukiensis*, *Aster asa-grayi*, *Strobilanthe glandulifera* und weitere 26 endemische Varietäten wachsen (HATSUSHIMA 1971). Auch verlaufen auf den Ryukyu-Inseln die N-Grenzen mehrerer Gattungen wie *Barringtonia*, *Erythria*, *Pongamia*, *Arenga* u. a.

Seit 1958 studierten wir auf den Ryukyu-Inseln die natürliche Waldvegetation bis zu den Acker- und Trittgemeinschaften, die unter intensivstem menschlichen Einfluß stehen (MIYAWAKI 1960, MIYAWAKI et OHBA 1963, MIYAWAKI 1969, MIYAWAKI et al. 1972, 1973). Hier legen wir unsere pflanzensoziologischen Ergebnisse von den Dünen und dem Korallengestein an den Küsten im Vergleich zur Dünen-Vegetation anderer Teile der Japanischen Inseln vor.

Während der Gelände-Arbeit wurden folgende Reisen durchgeführt.

März bis Juni 1958 (Inseln Okinawa, Miyako, Iriomote, Kume, Ie, Iheya, Amami : A. MIYAWAKI mit Y. NIRO, S. TOMORI), März bis April 1961 (Inseln Amami, Tokunoshima, Okierabu : A. MIYAWAKI mit T. OHBA), März 1970 (Inseln Okinawa, Ishigaki, Iriomote: A. MIYAWAKI mit Y. NIRO, H. SHIMABUKURO), Oktober 1970 (Inseln Okinawa, Ishigaki, Iriomote: A. MIYAWAKI mit H. HARADA, Y. SASAKI, H. SHIMABUKURO, K. SUZUKI), Juni 1970, Januar, Mai, August, Dezember 1971 (Inseln Amami, Tokunoshima, : A. MIYAWAKI mit Kazue FUJIWARA, H. HARADA, Masako HONDA, Kayoko

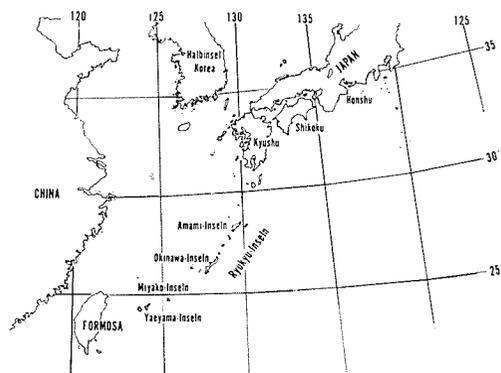


Fig. 1 Untersuchungsgebiet des Ryukyu-Inseln

Tab. 1 Meteorologische Daten für die Ryukyu Inseln

Ort (Insel)	Mittlere Lufttemperatur(°C)	Niederschlag (mm)	Statistische Frist
Kagoshima (Kyushu)	16.6	2071	1926—1945
Naze (Amami Insel)	21.6	3205	1951—1961
Kikai (Kikai Insel)	21.8	2190	1941—1953
Kamezu (Tokunoshima Insel)	22.6	1972	1941—1953
China (Okinawa Insel)	22.0	2239	1951—1961
Yoron (Yoron Insel)	22.0	1884	1951—1961
Naha (Okinawa Insel)	22.1	2203	1890—1961
Hirara (Miyako Insel)	23.0	2333	1941—1960
Ishigaki (Ishigaki Insel)	23.6	2195	1931—1960
Sonai (Iriomote Insel)	23.3	2629	1954—1958

INOUE, Y. NIRO, H. OHNO, K. OHNO, Y. SASAKI, K. SUZUKI), Januar 1972 (Insel Okinawa : A. MIYAWAKI mit Kazue FUJIWARA, Y. NIRO, K. SUZUKI, S. TAMAKI †), Januar 1973 (Insel Okinawa : A. MIYAWAKI mit Kazue FUJIWARA, H. HARADA, Kayoko INOUE, F. MAEDA, Y. NIRO, K. OHNO, S. OKUDA, Y. SASAKI, H. SHIMABUKURO, K. SHINJO, K. SUZUKI, S. TAMAKI †), August 1973 (Inseln Iriomote, Ishigaki, Kohama, Miyako, Okinawa : A. MIYAWAKI mit Kazue FUJIWARA, H. HARADA, Y. HIRO, T. OHNO, S. OKUDA, Y. SASAKI, H. SHIMABUKURO, K. SHINJO, K. SUZUKI), August, Dezember 1974 (Inseln Amami, Tokunoshima, Kikai, Okierabu, Yoron : A. MIYAWAKI mit H. HARADA, K. KAWANO, Y. NAKAMURA, Y. NIRO, H. OHNO, T. OHNO, Hiroko OHYAMA, S. OKUDA, H. SHIMABUKURO, K. SUZUKI, M. THOYAMA)

Zum Abschluß der vorliegenden Arbeit möchten wir allen Lehrern, Freunden, Kolleginnen und Kollegen, die uns seit langer Zeit geführt und unterstützt sowie geholfen haben, herzlichsten Dank aussprechen. Herr Prof. Dr. Drs. h. c. R. TÜXEN hat in immer gleicher Ehrlichkeit und tiefer Freundschaft uns geführt und dieses Manuskript auch gründlich durchgelesen und den nötigen Rat gegeben. Dafür dürfen wir unserem Lehrer Prof. TÜXEN herzlichsten Dank aussprechen.

Während der veilen strengen Gelände-Arbeiten haben wir mit folgendeen Freunden, Kollegen sowie Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern zusammen Vegetationsaufnahmen gemacht:

Frau K. FUJIWARA, H. HARADA, Frau M. HONDA, Frau K. INOUE, K. KAWANO, F. MAEDA, Y. NAKAMURA, Y. NIRO, T. OHBA, H. OHNO, T. OHNO, Frl. H. OHYAMA, S. OKUDA, Y. SASAKI, H. SHIMABUKURO, K. SHINJO, S. TAMAKI †, M. THOYAMA, S. TOMORI

Außerdem hat unser Freund Herr T. OHBA an unseren Diskussionen der Gesellschaften teilgenommen und wertvolle Ratschläge gegeben.

Allen obengenannten sowie für wichtige Hilfe nicht genannter Helfer im Gelände und in Instituten danken wir sehr.

## Ergebnisse und Diskussion der Studien

### 1. Pflanzengesellschaften der Küsten-Dünen

Die Küsten-Dünen, die sich auf dem Korallenriff der Ryukyu-Inseln entwickelt haben, bestehen aus Korallensand, der meistens etwa 90% kalkhaltiges Material aus Bruchstücken, Kalk-Algen, Foraminiferen und Stachelhäutern enthält.

#### 1.1. *Vigno-Ipomoetum pes-caprae* ass. nov.

(Tab. 2, Fig. 2)

Syn.: *Glehnia Thuaretum involutae* Ohba, Miyawaki et Tx. 1973 p. p., *Ipomoea*

pes-caprae-Spinifex littoralis-Ass. Miyawaki 1967 Tab. jap. n. n., *Ixeris repens-Ipomoea pes-caprae*-Gesellschaft Miyawaki et al. 1974.

Am Fuß der Küsten-Dünen der Ryukyu-Inseln wachsen *Ipomoea pes-caprae*, *Vigna marina*, *Thuarea involuta* und einige andere Arten, deren Wurzelsysteme stark entwickelt sind und die mit oberirdischen Ausläufern die Bewegung des Sandes in ihrem Wuchsbereich dämpfen. Die Wucheshöhe dieser Gesellschaft ist 15–30 cm und ihre Vegetationsbedeckung erreicht (selten 40) 70 bis 98 %. Ihre Artenzahl liegt zwischen 1 und 7.

Auf Grund eines Tabellenvergleiches mit den entsprechenden Gesellschaften möchten wir diese Assoziation als *Vigno-Ipomoeetum pes-caprae* bezeichnen. Wir haben früher einige Vegetationsaufnahmen von beschränkten Gebieten der nördlichen Ryukyu-Inseln (Inseln Amami-oshima, Tokunoshima, Okierabu in der Amami-Inseln) im Vergleich mit Kyushu, Honshu und Hokkaido in das *Glehnio-Thuaretum involutae* und die *Ixeris repens-Ipomoea pes-caprae*-Gesellschaft gegliedert (OHBA, MIYAWAKI et TX. 1973). Inzwischen sind die gesamten Aufnahmen der Ryukyu-Inseln von der Insel Iriomote bis nach Amami-oshima in einer Übersichtstabelle der Küstendünen-Vegetation (Tab. 7) neu zusammengestellt worden. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit, das *Vigno-Ipomoeetum pes-caprae* als eigene Assoziation abzutrennen. Ihre Kennarten sind *Ipomoea pes-caprae* V (1–5) und *Vigna marina* II (+–2). Zu dieser Assoziation gehören auch einige Aufnahmen des *Glehnio-Thuaretum involutae* Ohba, Miyawaki et Tx. 1973, weil nach unseren vergleichenden Kontrollen im Gelände und nach der Tabelle *Glehnia littoralis* und *Thuarea involuta* zu weit verbreitet sind.

Das *Vigno-Ipomoeetum pes-caprae* wächst als erste Pionier-Gesellschaft der Küstendünen wie das *Wedelio-Caricetum kobomugi* in Kyushu, Shikoku und Honshu. Sie festigt den Flugsand. Bis jetzt ist das Verbreitungsareal des *Vigno-Ipomoeetum pes-caprae* von allen Ryukyu-Inseln bekannt, wo Dünen-Küsten mit Flugsand entwickelt sind.



Phot. 1 *Vigno-Ipomoeetum pes-caprae*, Typische Subassoziation, Iriomote Insel.

Tab. 2 Vigno-*Ipomoetum pes-caprae*

a : Subass. von *Raphanus sativus* var. *hortensis* fo. *raphanistroides*

b : Typische Subass.

c : Subass. von *Cassythia filiformis*

d : Subass. von *Vigna marina*

	b										c					d					
Nr. d. Aufnahme:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Ort:	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	0	0	Y	E	E	A	Y	I	I	I	I
Größe d. Probefläche(m <sup>2</sup> ):	6	4	4	6	6	6	1	2	1	25	40	15	4	9	9	6	12	4	4	4	15
Höhe d. Vegetation(cn):	25	20	30	20	20	20	20	20	25	20	20	15	15	15	30	20	25	30	30	20	15
Deckung d. Vegetation(%):	85	80	80	80	80	75	85	85	90	80	80	60	40	95	98	70	40	80	85	80	70
Artenzahl:	2	2	3	2	2	2	2	2	3	2	3	5	6	5	5	3	4	3	3	3	3
<u>Kenn- u. Trennart d. Ass.:</u>																					
<i>Ipomoea pes-caprae</i>	5.4	5.4	4.4	4.4	4.4	4.4	5.4	5.4	5.5	5.4	5.4	4.4	3.4	2.3	1.2	4.4	3.3	5.4	5.5	5.4	4.4
<u>Trennart d. Subass.:</u>																					
<i>Raphanus sativus</i> var. <i>hortensis</i> fo. <i>raphanistroides</i>	+2	+2	1.2	2.2	2.2	1.2	1.2	+2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<u>Trennart d. Subass.:</u>																					
<i>Cassythia filiformis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4.4	5.5	.	.	.	.	.	.
<u>Trennarten d. Subass.:</u>																					
<i>Vigna marina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	2.2	+	+	1.2	2.2
<i>Panicum repens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	1.2
<u>Kenn- u. Trennarten d. Verb., Ordn. u. Klasse:</u>																					
<i>Thuarea involuta</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	+	1.2	1.2	+	+2	.	.	.	.	.	1.2
<i>Calystegia soldanella</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	.	+2	+	.	.	+	2.3	.	.	.	.	.
<u>Begleiter:</u>																					
<i>Lysimachia mauritiana</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	+	.	.	.	2.3	.	.	.	.
<i>Euphorbia chammissonis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1.2	.	.	.
<i>Ipomoea gracilis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+2	.	.	.	.	.	.

Außerdem je einmal in Aufn. Nr. 3 : *Cirsium brevicaulis* var. *irumtiense* +2 ; in 11 : *Wedelia biflora* +2 ; in 13 : *Pandanus tectorius* +, *Erigeron sumatrensis* +, *Cirsium brevicaulis* + ; in 15 : *Setaria viridis* var. *pachystachys* + ; in 16 : *Crepidiastrum lanceolatum* + ; in 21 : *Ixeris repens* +.

Datum der Aufn. : 1-10, 18-21 : III.1970. 11-12 : X.1970. 13-15, 17 : 25.IIX.1974. 16 : 28.XII.1974.

Orte der Aufn. : I:Iriomote Insel, O:Okinawa Insel, Y:Yoron Insel, E:Okierabu Insel, A:Amami-oshima Insel.

Als Kontakt-Gesellschaften des *Vigno-Ipomoetum pes-caprae* an der Inlandseite, wo der Boden mehr stabilisiert ist, folgen das *Glehnio-Spinificetum littoralis* mit dominierendem *Spinifex littoralis* und Strauchwerk wie das *Wedelietum biflorae* und das *Thuario-Vitecetum rotundifoliae*.

Die Ryukyu-Inseln werden vom Sommer bis zum Herbst oft von Taifunen mit starkem Wind und hohen Niederschlagsmengen heimgesucht. Auf die Küstendünen-Vegetation übt der Taifun großen Einfluß aus. Besonders gefährdet sind die Bestände des *Vigno-Ipomoetum pes-caprae*, das an der Front der Küstendünen wächst. Bei schwachem Einfluß eines Taifuns wird diese Assoziation unter Wasser gesetzt. Starke Taifune können sie vollständig vernichten, so daß von den meisten Beständen des *Vigno-Ipomoetum pes-caprae* nur nackte Flächen zurückbleiben.

Das *Vigno-Ipomoetum pes-caprae* wird in folgende 4 Subassoziationen untergeteilt:

1. Die Typische Subass. hat keine besonderen Trennarten. Hier zeigt *Ipomoea pes-caprae*, die Assoziations-Kennart ist, höhere Deckung. Außer *Ipomoea pes-caprae* wächst hier auch *Thuarea involuta* mit höherer Stetigkeit. Die Typische Subass. hat meist nur eine geringe Artenzahl (2 - 6), weil sie als Pionier-Gesellschaft an der Front der Küste wächst.

2. Die Subass. von *Vigna marina* enthält neben der namensgebenden Art auch *Panicum repens* als Trennart. Sie zeigt von allen Subassoziationen die bestentwickelten Bestände. Ihr Wuchsareal ist ausgedehnt. Ihre Artenzahl liegt zwischen 3 - 5. Darin erreichen *Ipomoea pes-caprae*, *Vigna marina*, *Panicum repens*, die meistens Rhizome oder Stolonen entwickeln, höhere Stetigkeit.

3. Die Subass. von *Cuscuta chinensis* enthält *Cuscuta chinensis* mit hoher Stetigkeit als Trennart. *Cuscuta chinensis* hat keine grünen Blätter und ist Halbparasit. Sie bedeckt oft *Ipomoea pes-caprae* und andere Pflanzen sehr dicht. Die Artenzahl dieser Subassoziation liegt bei 6 - 7.

4. Die Subass. von *Raphanus sativus* fo. *rephanistroides* wird durch diese Art als Trennart unterschieden. Sie besteht nur aus 2 - 3 Arten und wächst auf eutrophierten Standorten im Gefolge des *Pandanetum tectorii*. Sie kommt an der Innenseite des *Vigno-Ipomoetum pes-caprae* vor.

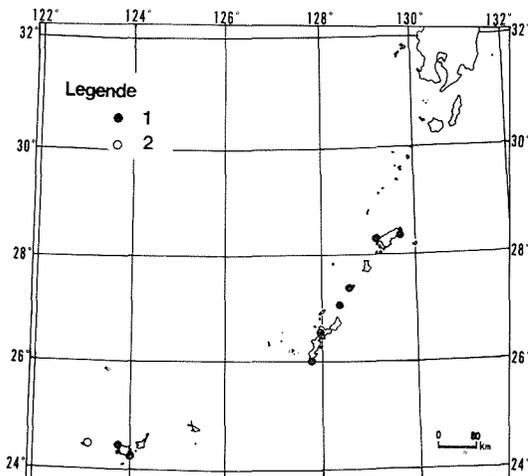


Fig. 2 Verbreitung des *Vigno-Ipomoetum pes-caprae*

- 1 : nach Vegetationsaufnahmen von A. MIYAWAKI, K. SUZUKI et al. 1971-1974.  
3 : nach SUGAWARA u. NAITO 1974.

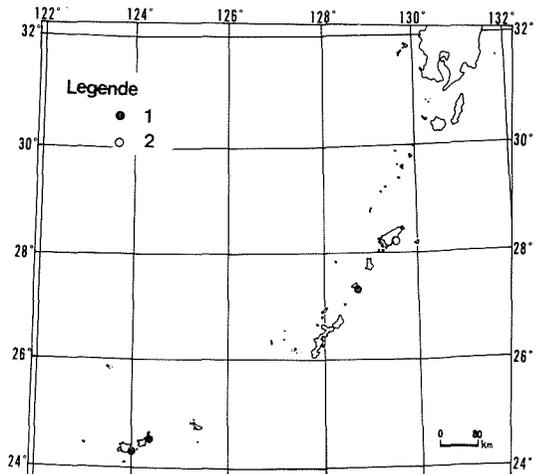


Fig. 3 Verbreitung des *Zoysietum sinicae*

- 1 : nach A. MIYAWAKI, K. SUZUKI et al. 1970  
1974.  
2 : nach A. MIYAWAKI, OHBA u. TX. 1973.

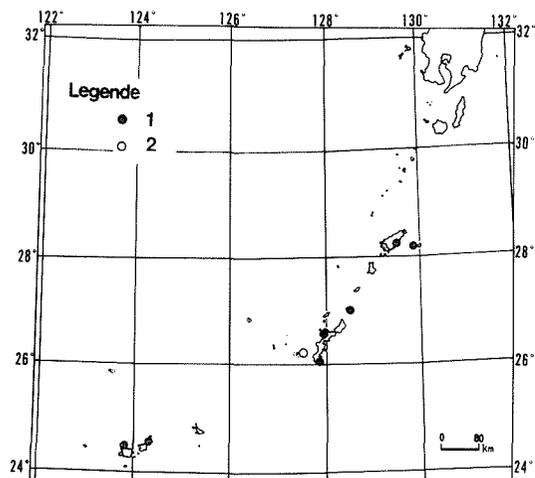


Fig. 4 Verbreitung des *Glehnio-Spinificetum littoralis*

1 : nach A. MIYAWAKI et al. 1970-1974.

2 : nach Y. NIRO 1967.

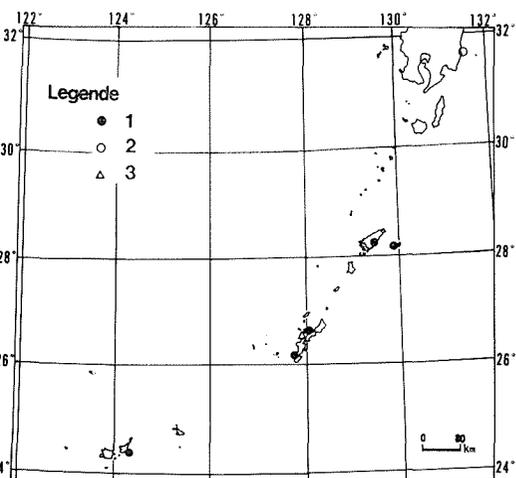


Fig. 5 Verbreitung des *Wedelietum biflorae*

1 : nach A. MIYAWAKI et al. 1971-1973.

2 : nach T. OHBA, A. MIYAWAKI et Tx. 1965.

3 : nach Y. NIRO et al. 1974.

### 1.2. *Zoysietum sinicae* Ohba, Miyawaki et. Tx. 1973

(Tab 3, Fig. 3)

Syn.: *Ixeris repens*-*Zoysia sinica*-Ass. Miyawaki 1967 Tab. jap.



Phot. 2 Auf den Küsten-Dünen wachsen vom Strand gegen des Inland *Zoysietum sinicae*, *Vigno-Ipomoeetum pes-caprae* und *Glehnio-Spinificetum littoralis* (Insel Amami-oshima).

Vor der Front des *Vigno-Ipomoetum pes-caprae* auf der Insel Okierabu, wo der Sand sehr beweglich ist, breiten sich große nackte Flächen aus. Darin wachsen in kleinen Gruppen oder strichartig *Zoysia sinica*, *Ixeris repens* etwa 10 cm hoch mit einem Deckungsgrad bis 30%. Vor den gleichen Küsten-Dünen, wo an der Bucht genügend breite Dünen entwickelt sind, wächst diese Gesellschaft entlang des Meeresstrandes in einem etwa 5 cm breiten Gürtel.

Wo aber der Sand durch die Wellen stark abgetragen wird, entwickelt sich wenig *Zoysia sinica*. Das von *Zoysia sinica* beherrschte *Zoysietum sinicae* ist vor Ohba, Miyawaki et Tx. 1973 beschrieben worden. Diese Assoziation kommt in unseren Aufnahmen nur selten vor. Sie wächst, wo der Sand stark bewegt und die Wurzeln und Rhizome der Pflanzen leicht vom Sande begraben werden.

Der Standort des *Zoysietum sinicae* steht unter dem Einfluß des Spritzwassers. Daran sind *Ixeris repens* mit sukkulentartigem langem Wurzelsystem und *Zoysia sinica* mit nadelartigen harten Blättern und kriechenden Stolonen als Hauptarten ebenso wie ihre wenigen Begleiter besonders angepaßt.

Die Verbreitung des *Zoysietum sinicae* ist in Ost-Asien auf die Küsten-Dünen des Südtails von Kyusyu (Insel Tanegashima) beschränkt. Auf entsprechenden Standorten im Norden von Kyushu sowie auf Honshu und Hokkaido kommen als vikariierende Gesellschaft das *Wedelio prostratae-Zoysietum macrostachyae* Ohba, Miyawaki et Tx. 1973 und andere Assoziationen, die im *Caricion kobomugi* Ohba, Miyawaki et Tx. 1973 vereinigt werden, vor.

Auch das *Zoysietum sinicae* wächst als Pionier-Gesellschaft, auf mehr stabilisierten Standorten als das *Vigno-Ipomoetum pes-caprae*, wo dieses durch Taifune oder menschliche Eingriffe zerstört worden ist.

Tab.3 *Zoysietum sinicae*

Ort:	E
Größe d. Probefläche(m <sup>2</sup> ):	4
Höhe d. Vegetation(cm):	10
Deckung d. Vegetation(%):	30
Artenzahl:	4
<u>Kennart d. Ass.:</u>	
<i>Zoysia sinica</i>	3•4
<u>Kennart d. Ord. u. Klasse:</u>	
<i>Ixeris repens</i>	+•2
<u>Begleiter:</u>	
<i>Lysimachia mauritiana</i>	+
<i>Euphorbia chamissonis</i>	+
Datum: 22. IIX. 1974.	
Ort : E:Okierabu Insel.	

### 1.3. *Glehnio-Spinificetum littoralis* Ohba, Miyawaki et Tx. 1973

(Tab. 4, Fig. 4)

Syn.: *Ipomoea pes-caprae-Spinifex littoralis*-Ass. Miyawaki 1967 Tab. jap. n. n.

Diese Assoziation wächst an der Innenseite des *Vigno-Ipomoetum pes-caprae*, wo der Sand mehr gefestigt ist und wo zugleich durch die stachelartigen, harten Blätter von *Spinifex littoralis* organisches Material angesammelt wird, wodurch sich Stickstoff anreichert.

Das *Glehnio-Spinificetum littoralis* wird 30–70 cm hoch und erreicht eine Gesamt-Deckung von 75 – 90 %. Seine Artenzahl liegt zwischen 3 und 5. Die Assoziationscharakterart *Spinifex littoralis* dominiert.

Der Wuchsraum des *Glehnio-Spinificetum littoralis* bleibt oft auf Flächen von

Tab.4 *Glehnio-Spinificetum littoralis*a : Subass. von *Cassytha filiformis*b : Subass. von *Clerodendron inerme*

Nr. d. Aufnahme:	a							b	
	1	2	3	4	5	6	7		
Ort:	I	K	O	Y	O	Y	O	0	0
Größe d. Probefläche(m <sup>2</sup> ):	9	6	2	15	8	9	9		
Höhe d. Vegetation(cm):	30	70	30	50	60	50	50		
Deckung d. Vegetation(%):	90	75	70	90	95	90	90		
Artenzahl:	3	4	3	8	5	7	5		
<u>Kennart d. Ass.:</u>									
<i>Spinifex littoralis</i>	5·4	3·3	5·4	4·4	5·5	3·4	3·4		
<u>Trennart d. Subass.:</u>									
<i>Cassytha filiformis</i>	2·3	3·4	3·4	+	+	+	·		
<u>Trennarten d. Subass.:</u>									
<i>Clerodendron inerme</i>	·	·	·	·	·	3·3	3·3		
<i>Lepturus repens</i>	·	·	·	·	·	1·2	+		
<i>Maytenus diversifolia</i>	·	·	·	·	·	+	+		
<u>Kennart d. Verb.:</u>									
<i>Thuarea involuta</i>	·	1·2	+	1·2	2·2	·	·		

Außerdem je einmal in Aufn. Nr.1: *Setaria viridis* var. *pachystachys* +·2; in 2: *Ipomoea pes-caprae* 1·2; in 4: *Vigna marina* +, *Ixeris repens* +, *Ixeris debilis* subsp. *liukuensis* +, *Melilotus suaveolens* +, *Lysimachya mauritiana* +; in 5: *Euphorbia chamissonis* +, *Crepidiastrum lanceolatum* +; in 6: *Lathyrus maritimus* +, in 7: *Berchemia lineata* +.

Datum: 1 : 3.XI.1973. 2 : 6.XI.1973. 3-4,6-7 : III.1970. 5 : 25.IIX.1974.

Orte der Aufn. : 1: Iriomote Insel, K: Kikai Insel, O: Okinawa Insel, Y: Yoron Insel.

weniger als 40 m<sup>2</sup> oder auf schmale Streifen von weniger als 1 m Breite beschränkt. Die Assoziation bevorzugt im allgemeinen eutrophe Standorte. Sie ist bis jetzt von den Inseln Iriomote, Kikai, Yoron, Okinawa bekannt. Aber die Ausdehnung ihres Areals dürfte größer sein, als wir bisher durch unsere Aufnahmen belegen konnten.

Das *Glehnio-Spinificetum littoralis* wird in zwei Subassoziationen gegliedert:

1. Subass. von *Clerodendron inerme* mit *Clerodendron inerme*, *Lepturus repens*, *Maytenus diversifolia* als Trennarten. Diese Subassoziation hat mit 5 - 7 Arten eine maximale Deckung von 90 %. Hier dominieren *Clerodendron inerme* und die Assoziationscharakterart *Spinifex littoralis* oft mit 50% Deckung. Der Standort der Subass. von *Clerodendron inerme* ist im Vergleich zu der folgenden Subass. von *Cassytha filiformis* mehr eutroph und stabilisiert.

2. Subass. von *Cassytha filiformis* mit dieser Art als Trennart. In dieser Subassoziation bedeckt die parasitische Liane *Cassytha filiformis* dicht *Spinifex littoralis*. Die Wucheshöhe der Gesellschaft erreicht 30 - 70 cm, die gesamte Vegetationsbedeckung 70 - 95%. Die Artenzahl wechselt zwischen 3 - 8. Die Homogenität ist nicht immer hoch. Im Vergleich mit der Subass. von *Clerodendron inerme* hat die Subass. von *Cassytha filiformis* mehr Pionier-Charakter.

#### 1.4. *Wedelietum biflorae* (Ohba, Miyawaki et Tx. 1973) ass. nov.

(Tab. 5, Fig. 5)

Syn.: *Wedelia biflora*-Gesellschaft Ohba, Miyawaki et Tx. 1973.

Auf den älteren hinteren Dünen, wo die Wasserbedingungen und die Nährstoffversorgung günstiger sind, kommt das *Wedelietum biflorae* mit der Kennart *Wedelia biflora* zur Entwicklung. Die Höhe der Bestände erreicht 20 - 80 cm und ihre Deckung 80 - 90 %. Das *Wedelietum biflorae*-Gebüsch wird durch seine stete Charakterart *Wedelia biflora* mit höchstem Deckungsgrad charakterisiert. Im Sommer bestimmen die gelben Blüten die Physiognomie dieser Assoziation. Sie kommt als Front-Gesellschaft des *Pandanetum tectorii* auch mantelartig vor. Bis jetzt wurde die *Wedelia biflora*-Gesellschaft nur von der Insel Aoshima in SO-Kyushu (OHBA, MIYAWAKI et TX. 1973) von ihrer Nordgrenze angegeben. Ihr Verbreitungsareal dürfte nach Süden über die

Tab. 5 *Wedeliectum biflorae*

Nr. d. Aufnahme:	1	2	3	4	5	6	7
Ort:	0	0	0	0	0	0	K
Größe d. Probefläche(m <sup>2</sup> ):	4	4	4	4	8	20	4
Höhe d. Vegetation(cm):	25	30	40	25	30	20	80
Deckung d. Vegetation(%):	90	90	90	85	90	80	90
Artenzahl:	2	2	2	3	3	3	5
<u>Kennart d. Ass.:</u>							
<i>Wedelia biflora</i>	4·4	5·5	5·5	5·4	5·4	5·4	5·5
<u>Begleiter:</u>							
<i>Thuarea involuta</i>	2·2	+	+	1·2	+	3·4	·
<i>Ipomoea pes-caprae</i>	·	·	·	+·2	+·2	+	+

Außerdem je einmal in Aufn. Nr. 7 *Bohmeria nivea* fo. *nipponivea* +, *Clematis meyeniana* +·2, *Paederia scandens* +.

Datum : 1-6:III.1970. 7:7.XI.1973.

Orte der Aufn. : O:Okinawa Insel, K:Kikai Insel.

Ryukyu-Inseln bis in die subtropischen bis tropischen Gebiete in O-Asien reichen.

### 1.5. *Thuario-Vitecetum rotundifoliae* ass. nov.

(Tab. 6, Fig. 6)

Syn.: *Vitex rotundifolia*-Ass. Miyawaki 1967 Tab. jap., *Vitex rotundifolia*-Gesellschaft Miyawaki et al. 1974, *Zoysia sinica*-*Vitex rotundifolia*-Ass. Ohba 1973 n. n.

Das Küstendünen-Gebüsch der Ryukyu-Inseln, das *Thuario-Vitecetum rotundifoliae*, wird durch *Vitex rotundifolia* und *Thuarea involuta* als Kenn- und Trennarten gekennzeichnet. Die bis jetzt bekannten Fundorte des *Thuario-Vitecetum rotundifoliae* sind der W-Teil der Inseln, die Insel Amami-oshima und die Insel Okinawa (Fig. 6). Diese Gesellschaft wird nur 20 cm hoch und ihr Deckungsgrad liegt zwischen 60 – 80 %. Ihre Artenzahl schwankt zwischen 4 und 6. Das *Thuario-Vitecetum rotundifoliae* wächst an der Küste vor dem *Pandanetum tectorii* gürtelartig in etwa 1 m Breite. Die Assoziation wird durch *Vitex rotundifolia* mit hoher Stetigkeit und Deckung charakterisiert. Unter der niedrigen Strauchschicht von *Vitex rotundifolia* kommen als Bodenschicht *Thuarea involuta*, *Ipomoea pes-caprae*, *Cirsium brevicaule* var. *irumtiense*

Tab. 6 *Thuario-Vitecetum rotundifoliae*

Nr. d. Aufnahme:	1	2	3	4	5	6	7	8
Ort:	I	I	I	I	A	O	O	A
Größe d. Probefläche(m <sup>2</sup> ):	15	9	4	6				
Höhe d. Vegetation(m):	0.2	0.2	0.2	0.2				
Deckung d. Vegetation(%):	60	80	80	80				
Artenzahl(Zahl d. Aufn.):	4	5	6	6	(6)	(1)	(4)	(6)
<u>Kenn- u. Trennarten d. Ass.:</u>								
<i>Vitex rotundifolia</i>	4·4	4·4	3·4	2·3	V(4-2)	1(+)	4(3)	V(5-2)
D <i>Thuarea involuta</i>	+	1·2	1·2	1·2	II(2-+)	1(+)	4(2-1)	V(2-+)
<u>Trennarten d. Subass.:</u>								
<i>Euphorbia chamissonis</i>	·	·	·	·	·	·	3(1-+)	V(1-+)
<i>Crepidiastrium lanceolatum</i>	·	·	·	·	·	·	3(+)	IV(+ + +)
<i>Glehnia littoralis</i>	·	·	·	·	·	·	1(+)	V(+)
<i>Cassytha filiformis</i>	·	·	·	·	·	·	4(+)	II(+)
<u>Begleiter:</u>								
<i>Ipomoea pes-caprae</i>	1·2	1·2	2·2	2·2	IV(4-+)	1(+)	1(+)	·
<i>Ixeris repens</i>	·	·	+·2	1·2	·	·	·	II(+)
<i>Calystegia soldanella</i>	+	·	·	·	II(3-+)	·	·	II(1)
<i>Cirsium brevicaule</i> var. <i>irumtiense</i>	·	+	+·2	+·2	·	·	·	·
<i>Ipomoea congesta</i>	·	+	+	2·2	·	·	·	·
<i>Scaevola taccada</i>	·	·	·	·	I(1)	·	·	III(+)
<i>Ipomoea gracilia</i>	·	·	·	·	·	1(+)	4(+)	·
<i>Ixeris debilis</i>	·	·	·	·	·	1(+)	4(+)	·
<i>Vigna marina</i>	·	·	·	·	I(+)	·	·	I(+)
<i>Lepturus repens</i>	·	·	·	·	·	1(+)	1(+)	·

Datum : 1-4:8.III.1970. 5,8:VI.1970 - XI.1971(Miyawaki et al. 1974). 6,7:IX.1972(Niro 1972).

Orte der Aufn. : I:Ishigaki Insel, A:Amimi-oshima Insel, O:Okinawa Insel.

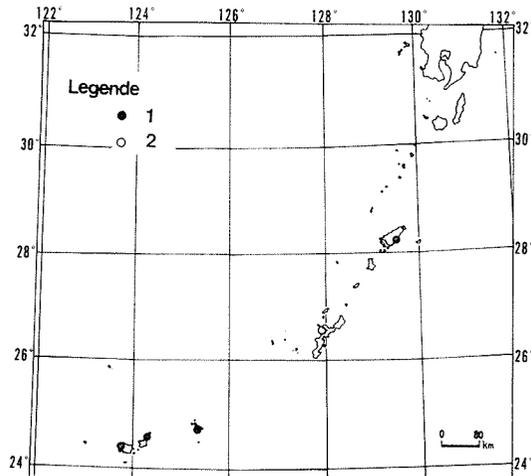


Fig. 6 Verbreitung des *Thuario-Vitcetum rotundifoliae*  
 1 : nach A. MIYAWAKI et al. 1971-1973.  
 2 : nach Y. NIRO et al. 1974.

und andere Arten mit geringer Menge vor.

Als typischer Küstendünen-Strauch ist *Vitex rotundifolia* auf den Küsten-Dünen von der temperierten bis zur tropischen Zone im Pazifischen Ozean verbreitet. Bis jetzt wurde über das *Imperato-cyrindricae-Vitcetum rotundifoliae* aus N-Japan und über das *Linario-Vitcetum rotundifoliae* aus S-Japan berichtet (OHBA, MIYAWAKI et TX. 1973). Die dritte Regional-Gesellschaft, das *Thuario-Vitcetum rotundifoliae* mit der Assoziationstrennart *Thuarea involuta* wächst auf den Ryukyu-Inseln. Ihr Gesamt-Areal dürfte in das subtropische Gebiet O-Asiens reichen.

Ein *Scaevola taccada*-Bestand, der von MIYAWAKI et al. 1974 von den Amami-Inseln als *Scaevola taccada*-Gesellschaft beschrieben wurde, wächst mit *Euonymus japonicus*, *Repiolepis indica* auf älteren Küsten-Dünen, wo die Bewegung des Sandes nur noch schwach ist. Auch auf den Korallenbauten, soweit sie mit Sand oder sandigen Boden genügend bedeckt sind und ihr Wasserhaushalt stabilisiert ist, kommt *Scaevola taccada* vor.

#### 1.6. Klasse *Glehnietea littoralis*, *Vitcetetea rotundifoliae* (Küstendünen-Rasen u. -Gebüsche)

Auf den weißen Küsten-Dünen der Ryukyu-Inseln, die im Vergleich zu den sonstigen japanischen Inseln wie Kyushu, Shikoku, Honshu, Hokkaido und den anderen kleinen Inseln wärmer sind und die meist aus Korallenkalk bestehen, wachsen als charakteristische Arten *Zoysia tenuifolia*, *Spinifex littoralis*, *Thuarea involuta*, die fast allen anderen japanischen Inseln fehlen. Aber auf den Ryukyu-Inseln wachsen auch *Calystegia soldanella*, *Glehnia littoralis*, *Ixeris repens*, *Vitex rotundifolia* und andere Arten wie auf den Küsten-Dünen der anderen japanischen Inseln. Wir haben die Rasen-Gesellschaften der Küsten-Dünen auf den Ryukyu-Inseln in einer Übersichtstabelle (Tab. 7) zusammen dargestellt, welche Unterschiede und Gemeinsamkeiten der einzelnen Assoziationen und ihrer Untereinheiten klar erkennen läßt.

Das *Vigno-Ipomoetum pes-caprae*, das *Zoysietum sinicae* und das *Glehnio-Spinificetum littoralis* werden durch *Ixeris repens*, *Calystegia soldanella* und andere Kennarten zum *Ixerio-Thuareion involutae*-Verband, zur *Glehnietalia littoralis*-Ordnung sowie zur Dünenrasen-Klasse *Glehnietea littoralis* zusammengefaßt.

Das *Wedelietum biflorae* gehört als mantelartige Gesellschaft der älteren Küsten-Dünen

Tab. 7 Übersichtstabelle der *Glehnietea littoralis* auf den Ryukyu-Inseln

Spalten-Nr.:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Zahl der Aufnahmen:	9	10	5	2	6	1	8	6	5	11	2
<u>Kennart d. Ass.:</u>											
Ipomoea pes-caprae	V(5-4)	V(4-1)	V(5-3)	2(2-1)	V(5-3)	.	I(+)	.	I(1)	II(2-+)	.
<u>Trennart d. Subass.:</u>											
Raphanus sativus var. hortensis fo. raphanistroides	V(2-+)	.	.	.	.	.	.	II(+)	.	I(+)	.
<u>Trennarten d. Subass.:</u>											
Vigna marina	.	.	.	.	V(2-+)	.	.	II(+)	I(+)	III(+)	.
Panicum repens	.	.	.	.	IV(1-+)	.	.	.	.	.	.
<u>Kennart d. Ass.:</u>											
Zoysia sinica	.	.	.	.	.	1(2)	V(3-+)	V(3-+)	.	.	.
<u>Kennart d. Ass.:</u>											
Spinifex littoralis	.	III(2-+)	.	.	.	.	I(+)	II(+)	V(5-3)	V(5-3)	2(3)
<u>Trennart d. Subass.:</u>											
Cassytha filiformis	.	.	.	2(5-4)	.	.	.	IV(4-2)	V(3-+)	IV(2-+)	1(+)
<u>Trennarten d. Subass. od. Var.:</u>											
Rumex acetosa	.	.	.	.	.	.	.	V(1-r)	.	IV(1-+)	.
Wedelia prostrata	.	.	.	.	.	.	I(2)	V(1-+)	.	IV(1-+)	.
Artemisia capillaris	.	.	.	.	.	.	.	V(2-+)	.	IV(3-+)	.
Cirsium spinosum	.	.	.	.	.	.	.	III(1-+)	.	III(2-+)	.
Medicago spec.	.	.	.	.	.	.	.	V(2-+)	.	.	.
<u>Trennarten d. Subass.:</u>											
Clerodendron inerme	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2(3)
Lepturus repens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2(1-+)
Maytenus diversifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2(+)
<u>Kennart d. Verb.:</u>											
Thuarea involuta	.	II(1-+)	IV(1-+)	2(+)	I(1)	.	II(1-+)	V(1-+)	.	V(1-+)	.
<u>Kennarten d. Ordn. u. Klasse:</u>											
Calystegia soldanella	I(+)	V(2-+)	II(+)	1(+)	I(2)	.	IV(2-+)	III(3-+)	.	V(1-r)	.
Glehnia littoralis	.	IV(2-+)	.	.	.	.	IV(1-+)	V(4-+)	.	III(2-+)	.
Ixerio repens	.	.	.	.	I(+)	1(+)	.	.	I(+)	II(1-+)	.
<u>Begleiter:</u>											
Lysimachia mauritiana	.	.	II(+)	.	I(2)	1(+)	II(+)	I(+)	I(+)	.	.
Euphorbia chamissonis	.	.	.	1(+)	I(1)	1(+)	.	.	I(+)	.	.
Crepidiastrum lanceolatum	.	.	.	.	I(+)	.	.	III(1-+)	I(+)	I(+)	.

Spalten-Nr. 2, 7-8, 10 aus Ohba, Miyawaki u. Tx. 1973.

zum Thuario-Vitecion rotundifoliae-Verband (Ohba 1973 n. n.). Er wird zur Ordnung Vitecetalia rotundifoliae Ohba, Miyawaki et Tx. 1973 und zur Klasse Vitecetea rotundifoliae Ohba, Miyawaki et Tx. 1973 gerechnet.

1.7. **Pandanetum tectorii** (Ohba 1973 n. n.) Miyawaki et al. 1974

(Tab. 8, Fig. 7)

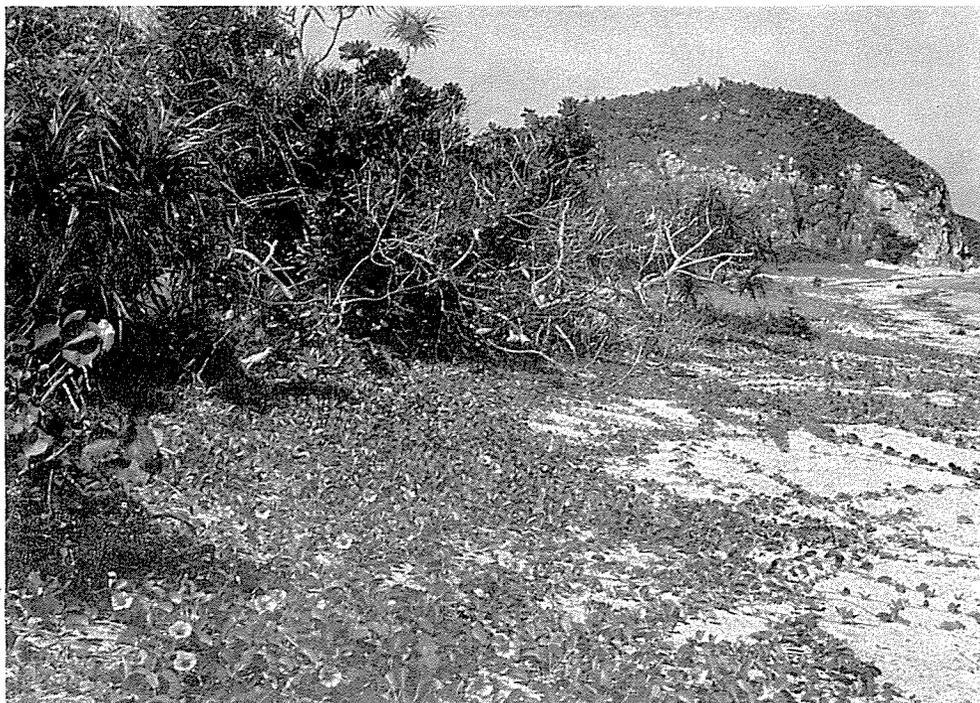
Auf den Ryukyu-Inseln bilden *Pandanus tectorius*-Gesellschaften die Endstufe der Vegetations-Entwicklung auf den Dünen (Fig. 7). *Pandanus tectorius* wächst kaum im Binnenland. Das *Pandanetum tectorii* enthält nur eine einzige herrschende und stete Charakterart, *Pandanus tectorius*, die 1.5 - 4 m hoch wird und im Hochsommer etwa 20 cm große rote Früchte erzeugt. Aus unseren Aufnahmen von verschiedenen Ryukyu-Inseln (Fig. 7) ist Tabelle 8 zusammengestellt worden. Mit dieser Tabelle wird das *Pandanetum tectorii* (MIYAWAKI 1967, OHBA, MIYAWAKI et TX. 1973) von den Amami-Inseln ausreichend definiert. Das *Pandanetum tectorii* wächst an der Meeresküste vor dem *Melothrio-Hibiscetum tiliacei* gürtelartig in einer Breite von 5 - 10 m. Man findet diese Assoziation auf den rückwärtigen Dünen aller Ryukyu-Inseln. In der Initial-Phase wächst auf reinem Sand als einzige Art nur *Pandanus tectorius*.

Das *Pandanetum tectorii* der Ryukyu-Inseln entspricht als Küstendünen-Wald dem *Pinus thunbergii*-Wald (*Liriope-Pinetum thunbergii*) auf Kyushu, Honshu und Shikoku und dem *Quercus dentata*-Wald (*Angelico-Quercetum dentatae*) auf Hokkaido und N-Honshu. Die Bodenschicht aller dieser Gesellschaften ist artenarm, und die wenigen Arten kommen nur in sehr wenigen Individuen vor.

1.8. **Melothrio-Hibiscetum tiliacei** ass. nov.

(Tab. 9, 10, Fig. 8)

Als Küstendünen-Wald wächst auf feuchteren Standorten als das *Pandanetum tectorii* un-



Phot. 3 *Pandanetum tectorii* (links) und *Vigno-Ipomoetum pes-caprae* (Meerstrand) auf den Küsten-Dünen der Iriomote Insel.

Tab. 8 Pandanetum tectorii

Nr. d. Aufnahme:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Ort:	0	0	0	0	0	0	Y	I	0	Y	0	E	0	Y	Y	Y	E	0
Größe d. Probefläche(m <sup>2</sup> ):	6	4	4	16	9	9	25	9	15	25	24	20	40	35	10	32	16	60
Höhe d. Vegetation(m):	2	2	2	2	3	2	3	2	1.5	1.5	4	2.5	2.5	3.5	3	4	3.5	4
Deckung d. Vegetation(%):	90	90	90	90	98	98	95	90	90	98	80	95	98	98	95	90	95	95
Artenzahl:	1	1	1	1	2	2	2	2	3	5	5	6	6	6	7	7	7	7
<u>Kenn- u. Trennart:</u>																		
Pandanus tectorius	5·5	5·5	5·4	5·5	5·4	5·5	5·5	5·5	5·5	5·4	5·4	5·5	5·5	5·5	5·5	5·4	5·5	5·4
<u>Begleiter:</u>																		
Farfugium japonicum	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Paederia scandens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	+	.
Cycas revoluta	.	.	.	.	.	.	+	.	.	2·2	.	.	.	+	1·1	1·2	.	.
Paederia scandens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	+	.
Farfugium japonicum	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Cinnamomum japonicum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1·1	+	.
Pittosporum tobira	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+
Thuarea involuta	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2	.	+
Crepidiastrum lanceolatum	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Toddalia asiatica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.
Morus australis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Cirsium brevicaulis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2	.

Außerdem je einmal in Aufnahme Nr.5: Miscanthus sinensis +·2; in 9: Pemphis acidula +; in 10: Asparagus cochinchinensis +, Crinum asiaticum +, Ipomoea pes-caprae +, in 11: Wedelia biflora +, Oxalis corymbosa +, Youngia japonica +, Miscanthus condensatus +; in 12: Asparagus cochinchinensis +, Crinum asiaticum +, Ipomoea pes-carpae +; in 13: Scaevola taccata +, Pongamia pinnata 1·2, Ipomoea gracilis+, Wikstroemia retusa +; in 14: Rosa wichuraiana +; in 16: Clerodendron inerme +, Alpinia speciosa +; in 17: Raphiolepis indica +, Stephania japonica +; in 18: Allium japonicum +, Thespesia populnea +, Clematis grata var. ryukuensis +.

Datum: 1-6 : 11.I.1972. 7,10,14,16 : 25.IIX.1974. 8 : 14.X.1973. 9 : 12.I.1973. 11 : 13.I.1973. 12 : 21.IIX.1974. 13,18 : 17.I.I.1973. 15 : 24.IIX.1974. 17 : 22.IIX.1974.

Orte der Aufn. : O:Okinawa Insel, Y:Yoron Insel, I:Ishigaki Insel, E:okierabu Insel.

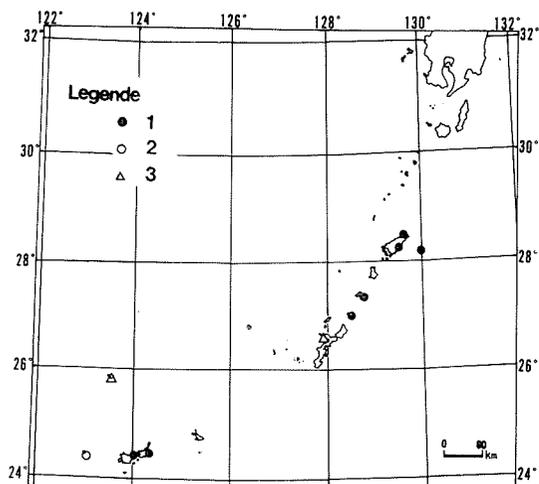


Fig. 7 Verbreitung des *Pandanetum tectorii*

- 1: nach A. MIYAWAKI et al. 1970-1974  
 2: nach Y. FUJIMOTO 1972  
 3: nach Y. NIRO et al. 1971, 1974

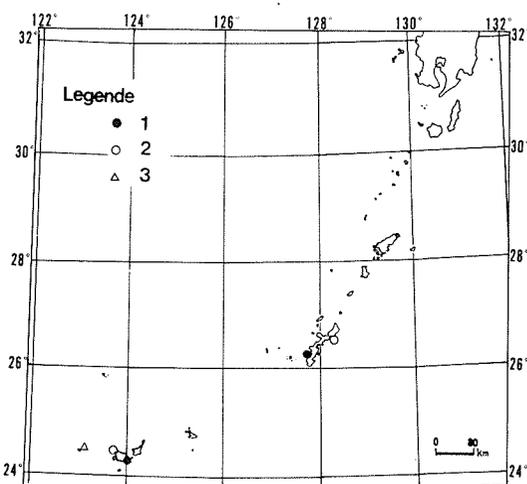


Fig. 8 Verbreitung des *Melothrio-Hibiscetum tiliacei*

- 1: Subass. von *Pandanus tectorius* (nach A. MIYAWAKI et al. 1971, 1972)  
 2: Typische Subass. (nach A. MIYAWAKI et al. 1971, 1972)  
 3: (?) Typische Subass. (nach Y. FUJIMOTO 1972)

mittelbar an das *Pandanetum tectorii* anschließend an seiner Innenseite das *Melothrio-Hibiscetum tiliacei*. Diese Assoziation wird durch ihre Kennart *Hibiscus tiliaceus* definiert. Die Höhe ihrer Bestände reicht von 2 - 7 (in Mittel 5) m bei einer Vegetationsbedeckung von 70 - 80 %. Ihre Artenzahl wechselt von 3 bis 9. Das *Melothrio-Hibiscetum tiliacei* wird von dem im Herbst mit 10 cm breiten gelben Blüten übersäten *Hibiscus tiliaceus* beherrscht (Deckungsgrad meistens 3 - 5, Stetigkeit V). Die Krautschicht bedeckt im allgemeinen weniger als 20 %. Ihre Arten sind meistens Lianen und Kräuter.

*Hibiscus tiliaceus* erreicht seine Nordgrenze auf der Insel Yakushima. Er ist Ostasien verbreitet.

Das *Melothrio-Hibiscetum tiliacei* wächst außer auf feuchten Standorten an der Küste auch entlang den großen Flüssen ziemlich weit bis in das Inland. Daher kann es in mehrere Untereinheiten gegliedert werden:

1. Subass. von *Pandanus tectorius* mit der Trennart *Pandanus tectorius*. Diese Subassoziation wächst unmittelbar im Anschluß an das *Pandanetum tectorii*. Sie kommt auch an der Binnenseite des *Messerschmidio-Scaevoletum taccadae* auf den Korallenkalk-Küsten vor. In der Strauchschicht dieser Subassoziation mit einer Höhe von (2) 3 - 7 m dominiert außer *Hibiscus tiliaceus* als Unterwuchs auch *Pandanus tectorius* mit einer Deckung von + - 3. Die Subass. von *Pandanus tectorius* wird in 3 Varianten zerlegt.

Die Var. von *Melothria liukuensis* wird durch *Melothria liukuensis* und *Raphanus sativus* var. *hortensis* f. *raphanistroides*, die Var. von *Liriope platyphylla* durch *Liriope platyphylla*, *Paederia scandens*, *Securinega suffruticosa* und weitere zwei Arten von der Typischen Variante, die keine besondere Arten hat, unterschieden. Die Var. von *Melothria liukuensis* wächst meistens in feuchten Vertiefungen hinter den Dünen. Ihr Standort ist stabilisiert und eutroph, wie die Trennarten dieser Variante zeigen. Die Typische Variante ist mit 3 - 6 Arten artenärmer als die beiden anderen Varianten. Die Deckung ihrer Krautschicht ist mit 5 - 15 % nur

Tab. 9 *Melothrio-Hibiscetum tiliacei*, Subass. von *Pandanus tectorius*

Nr. d. Aufnahme:		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
Ort:		I	I	O	O	O	O	I	I	I	O	O	O	O	O	O	O	O	O	I	I	I	
Größe d. Probefläche(m <sup>2</sup> ):		25	25	25	25	252	25	25	25	25	25	25	75	25	25	25	75	75	40	25	25	25	
Höhe d. Strauchschicht(m):		5	7	5	5	5	5	5	4	5	2	3	4	4	5	5	3	4	2	-	-	2	
Deckung d. Strauchschicht(%):		70	85	70	70	70	70	80	80	80	85	70	70	75	70	60	70	80	70	-	-	80	
Höhe d. Krautschicht(m):		0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.2	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.7	0.6	0.5	4	4	0.5	
Deckung d. Krautschicht(%):		10	10	20	5	5	5	20	20	40	3	10	10	10	5	5	10	15	10	90	90	10	
Artenzahl:		5	6	6	6	7	7	8	8	6	5	4	3	5	5	6	5	5	6	7	9	9	
<u>Kenn- u. Trennart d. Ass.:</u>																							
Hibiscus tiliaceus	S	4.4	4.4	4.4	4.4	3.3	3.3	5.4	5.4	5.4	3.3	4.4	3.3	4.4	3.3	3.3	4.4	4.4	1.1	.	.	2.2	
Trennart d. Subass.:	K	.	.	.	.	.	.	+2	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	2.2	2.2	.	
<u>Pandanus tectorius</u>	S	2.3	3.3	2.3	3.3	2.3	3.3	2.2	2.3	1.2	2.2	1.2	1.2	2.3	1.1	3.3	2.2	1.2	3.3	.	.	3.3	
	K	1.2	.	.	+	.	.	.	.	1.2	+	+	+	.	+	.	1.2	1.2	.	3.3	3.3	+	
<u>Trennarten d. Var.:</u>																							
A <i>Melothria liukiuensis</i>	K	+	+	+	.	+	+	+	+	+2	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Raphanus sativus</i> var. <i>hortensis</i>	K	+	+	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
fo. <i>raphanistroides</i>	K	+	+	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<u>Trennarten d. Var.:</u>																							
<i>Liriope platyphylla</i>	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+
<i>Paederia scandens</i>	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.
<i>Securinega suffruticosa</i>	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	1.1	.
<i>Maytenus diversifolia</i>	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+
<i>Pongamia pinnata</i>	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	+
<u>Begleiter:</u>																							
<i>Leucaenda leucocephala</i>	S	1.1	+2	1.2	+	+	+	1.2	1.2	2.2	+2	+2	1.2	+	+	+	1.1	1.2	+	.	.	+2	
	K	+	.	.	+	+	+	2.2	.	3.3	+	+2	+	+	+	+	+	+	+	+	1.1	+	
<i>Wikstroemia retusa</i>	S	.	.	.	+	.	.	+	.	+	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	1.1
	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Scaevola taccada</i>	S,K	.	.	.	.	.	+	+	1.2	.	1.2	.	.	+	+	+	+	.	+	.	1.1	1.2	
<i>Cirsium brevicaule</i>	K	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Morus australis</i>	S	.	.	2.2	1.2	1.2	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cycas revoluta</i>	S,K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+
<i>Ipomoea congesta</i>	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+
<i>Macaranga tanarius</i>	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.
<i>Clerodendron inerme</i>	K	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.

Außerdem je einmal in Aufnahme Nr. 7: *Toddalia asiatica* K+; in 8: *Vigna marina* K+; in 15: *Lysimachia mauritiana* K+.

Datum: 1-2,7-9,19-21 : III.1970. 3-6,12-15 : 8.III.1970. 10,16-17 : 11.I.1972. 11 : 12.I.1972.

Orte der Aufn. : I:Iriomote Insel, O:Okinawa Insel.

Tab. 10 Melothrio-Hibiscetum tiliacei, Typische Subass.

Nr. d. Aufnahme:		1	2	3	4
Ort:		I	I	O	O
Größe d. Probefläche(m <sup>2</sup> ):		100	100	50	75
Höhe d. Strauchschicht(m):		5	5	1.5	2
Deckung d. Strauchschicht(%):		98	80	80	85
Höhe d. Krautschicht(m):		-	-	0.3	0.5
Deckung d. Krautschicht(%):		-	-	15	50
Artenzahl:		3	7	12	15
<u>Kenn- u. Trennarten d. Ass.:</u>					
Hibiscus tiliaceus	S	5.5	5.4	5.4	5.4
Melothria liukiuensis	K	.	+	+	.
<u>Begleiter:</u>					
Derris trifoliata	K	2.2	+	+	+
Pongamia inermis	K	.	1.1	.	+
Cycas revoluta	K	.	.	+	2.2
Morus australis	S	.	.	+2	+
Boehmeria nipononivea	K	.	.	+	+
Eupatorium luchuense	K	.	.	+	1.2

Außerdem je einmal in Aufnahme Nr. 1: *Rhizophora stylosa* K-1.1; in 2: *Clerodendron trichotomum* K+, *Excoecaria agallocha* K-1.2, *Barringtonia asiatica* K+; in 3: *Pittosporum tobira* S+, *Premna corymbosa* S+, *Ligustrum japonicum* S+, *Acer oblongum* ssp. *itoanum* S+, *Dianella ensifolia* K-1.2; in 4: *Pandanus tectorius* K+, *Raphiolepis umbellata* S-1.1, *Litsea japonica* S+, *Carex wahuensis* var. *robusta* K+, *Cassytha filiformis* S-1, K+, *Lilium longifolium* K+, *Hoya carnosa* K+, *Pteris fauriei* K+.

Datum: 1-2 : 8.X.1970. 3-4 : 12.I.1972.

Orte der Aufn. : I:Iriomote Insel, O:Okinawa Insel.

gering. Diese Variante wächst an trockeneren Arten, oder sie hat Pionier-Charakter. Die Bestände der Var. von *Liriope platyphylla* mit *Paederia scandens* und *Pongamia pinnata* werden 2-4 m hoch, ihre Artenzahl ist 7-9 und im Vergleich mit den anderen Varianten verhältnismäßig hoch.

2. Die Typische Subassoziatio n hat außer den Assoziations-Kenn- und Trennarten *Hibiscus tiliaceus* und *Melothria liukiuensis* keine eigenen Trennarten. Sie wächst nicht nur an den Meeresküsten, sondern auch auf Sand oder Kalkgestein im Brackwasserbereich der Fluß-Mündungen. Dort enthält die Typische Subass. manchmal mehrere Arten die ihren Beständen auf den Küsten-Dünen fehlen, so daß eine eigene Variante abgetrennt werden könnte. Die bis jetzt bekannten Fundorte des *Melothrio-Hibiscetum tiliacei* zeigt Fig. 8. Beide Subassoziatio nen kommen auf den Inseln Okinawa und Iriomote vor.

### 1.9. Klasse **Hibisco-Pandanetea** cl. nov.

(*Hibiscus-Pandanus*-Küstendünen-Vorwälder)

Auf den alten Küstendünen und in den Vertiefungen dahinter wachsen auf den Ryukyu-Inseln niederwaldartige *Pandanus tectorius*- und *Hibiscus tiliaceus*-Buschwälder von 4 - 6 m Höhe. Über diese und ähnliche Strandwälder, die in den subtropischen und tropischen Gebieten Ostasiens weit verbreitet sind, haben KANAHARA 1933 aus Mikronesien, MASAMUNE 1943 von Kainantensis und über die Gesellschaften auf den Ryukyu-Inseln NIRO 1967, MIYAWAKI 1967, NIRO et al. 1972 und andere berichtet. Aber bis jetzt ist ihre pflanzensoziologische Stellung noch ungenügend bekannt.

Die Endstufe der Vegetations-Entwicklung auf den Dünen der Ryukyu-Inseln bilden wie auf Kyushu, Shikoku und Honshu Wälder einer *Pinus thunbergii*-Gesellschaft. Auf Hokkaido und im N-Teil von Honshu werden sie durch *Quercus*-Wälder des *Angelico-Quercetum dentatae* ersetzt.

Die auf den Ryukyu-Inseln vorkommenden küstenwaldartigen Pflanzengesellschaften auf den Dünen und auf einigen Korallenbauten haben wir bis jetzt in zwei Assoziatio nen gegliedert, die oben beschrieben wurden.

Wir stellen das *Pandanetum tectorii* auf grund seiner Kennart, die zugleich auch Kennart des Verbandes ist, zum *Pandanion tectorii*-Verband.

Das *Melothrio-Hibiscetum tiliacei* mit *Hibiscus tiliaceus* als Kennart rechnen wir zum *Melothrio-Hibiscion*-Verband. Beide Verbände, das *Pandanion tectorii* und das *Melothrio-Hibiscion* werden zur Ordnung *Hibisco-Pandanetalia tectorii* zusammengeschlossen. Diese Ordnung bildet die Klasse *Hibisco-Pandanetea*, die auf den Ryukyu-Inseln von den Amami- bis zu den Yaeyama-Inseln verbreitet ist.

Die Bestände der *Hibisco-Pandanetea*-Gesellschaften bilden dichte monotone Kronen aus *Pandanus tectorius* oder *Hibiscus tiliaceus*, und in der Krautschicht kommen nur spärlich einzelne Pflanzen vor. Die Artenzahlen der Gesellschaften liegen unter 10. Zu der Klasse *Hibisco-Pandanetea* muß als nördlicher Ausläufer auch die *Hibiscus hamabo*-Gesellschaft, die meist aus Reinbeständen von *Hibiscus hamabo* gebildet wird, von Süd-Ise auf der Kihi-Halbinsel (MIYAWAKI und K. FUJIWARA 1969) und von Süd-Izu auf der Izu-Halbinsel auf Honshu (H. HARADA u. Y. NAKAMURA 1974 unpublizierte Tabelle) gerechnet werden. Die Südgrenze dieser subtropischen Klasse der Küstendünen-Vorwälder (Tab. 11) ist noch unbekannt.

Tab. 11 Übersichtstabelle der *Hibisco-Pandanetea*

Spaten-Nr.:	1	2	3	4	5	6
Zahl der Aufnahmen:	4	18	4	11	6	3
<b>Kennart d. Ass.:</b>						
<i>Pandanus tectorius</i>	4(5-2)	V(5)	1(+)	V(2-1)	V(3-1)	3(3)
<b>Trennarten d. Subass.:</b>						
<i>Ficus revoluta</i>	4(+)	.	.	.	.	.
<i>Ardisia sieboldii</i>	4(2+)	.	.	.	.	.
<i>Litsea japonica</i>	3(1+)	.	.	.	.	.
<i>Ipomoea congesta</i>	3(+)	.	.	.	.	.
<i>Heterosmitax japonica</i>	3(+)	.	.	.	.	.
<b>Kennarten d. Ass.:</b>						
<i>Hibiscus tiliaceus</i>	.	.	4(5)	V(5-3)	V(4-1)	3(2)
<i>Melothria liukuensis</i>	.	.	2(+)	V(+)	.	.
<b>Trennart d. Subass.:</b>						
<i>Leucaenda leucocephala</i>	.	.	.	V(3-+)	V(1-+)	3(1-+)
<b>Trennart d. Var.:</b>						
<i>Raphanus sativus</i> var. <i>hortensis</i> f. <i>raphanistroides</i>	.	.	.	V(+)	.	.
<b>Trennarten d. Var.:</b>						
<i>Liriope platyphylla</i>	2(+)	.	.	.	.	3(+)
<i>Securinega suffruticosa</i>	.	.	.	.	.	2(1)
<i>Paederia scandens</i>	2(+)	II(+)	2(1-+)	.	.	2(+)
<i>Pongamia pinnata</i>	.	+(1)	2(1-+)	.	.	2(1-+)
<b>Kennart d. Ordn. u. Klasse:</b>						
<i>Cycas revoluta</i>	4(2-+)	II(1-+)	2(2-+)	.	I(+)	1(+)
<b>Begleiter:</b>						
<i>Scaevola taccada</i>	3(+)	+(+)	.	II(1-+)	V(+)	3(1-+)
<i>Morus australis</i>	2(+)	.	2(+)	II(2-+)	.	.
<i>Cirsium brevicaulis</i>	2(+)	.	2(+)	II(1-+)	.	.
<i>Wikstroemia retusa</i>	.	.	.	II(+)	I(1)	1(1)
<i>Ipomoea congesta</i>	.	.	.	.	I(+)	2(+)
<i>Thuarea involuta</i>	1(1)	I(+)	.	.	.	.
<i>Crepidiastrum lanceolatum</i>	1(+)	I(+)	.	.	.	.
<i>Pittosporum tobira</i>	.	I(+)	.	.	.	.
<i>Clerodendron inerme</i>	.	.	.	+(+)	I(+)	.

Spaten-Nr. 1.: Naze, Amami-oshima von Miyawaki et al. 1974.

Das Hauptverbreitungsgebiet der Hibisco-Pandanetea ist das feuchte Hinterland der Küsten-Dünen oder der Salzwiesen in den subtropischen und tropischen Gebieten Ost-Asiens. Auf den Ryukyu-Inseln kommt sie auch entlang der Flüsse bis ins Inland auf feuchten sandigen Standorten vor.

2. Pflanzengesellschaften der Korallenbauten

Zur charakteristischen Küsten-Vegetation auf den Ryukyu-Inseln gehören die Pflanzengesellschaften auf den Korallenbauten, die am Strand terrassenartig ausgebildet sind. In solchen Küstenbereichen wachsen verschiedene Gesellschaften von *Philoxerus wrightii*, *Pilea peploides*, *Limonium wrightii* und and anderen Arten, die bei Hochfluten zum Teil überflutet werden bis zu den angrenzenden Gebüsch-Beständen von *Scaevola taccada*, *Messerschmidia argentea*, *Hibiscus tiliceus* und anderen auf Korallenkalk. Dar Vergleich der Tabellen ergab auf den Korallenbauten folgende Gesellschaftseinheiten, die auf den hier bestehenden verschiedenen Standorten wachsen:

2.1. *Philoxeretum wrightii* ass. nov.

(Tab. 12, Fig. 9)

*Philoxerus wrightii* bezeichnet als Kennart das *Philoxeretum wrightii*. Die Wuchshöhe

Tab. 12 *Philoxeretum wrightii*

Nr. d. Aufnahme:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ort:	A	O	O	O	O	O	I	I	O	A	E	A	O	O	
Größe d. Probefläche(m <sup>2</sup> ):	3	3	3	1	4	4	4	4	2	4	5	4	3	4	4
Höhe d. Vegetation(cm):	2	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5	2	5	4	5
Deckung d. Vegetation(%)	85	15	20	15	30	10	15	20	20	90	60	85	60	20	20
Artenzahl:	22	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	3
Kenn- u. Trennarten d. Ass.:															
<i>Philoxerus wrightii</i>	5·4	1·2	1·2	+2	3·3	1·2	2·3	2·2	2·2	5·4	4·4	5·4	4·4	2·3	2·2
<i>Zoysia tenuifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1·2	+
Begleiter:															
<i>Pilea peploides</i>	+	+·2	2·2	2·2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sonchus cleraceus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Limonium wrightii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1·1	.	.
<i>Hedyotis coreana</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+

Datum: 1,10,12 : 27.XII. 1974. 2-7,13 : X.1970. 8-9,14 : II.1970. 11 : 25.VIII.1974.  
 Orte der Aufn. : A:Amami-oshima Insel, O:Okinawa Insel, I:Iriomote Insel, E:okierabu Insel.

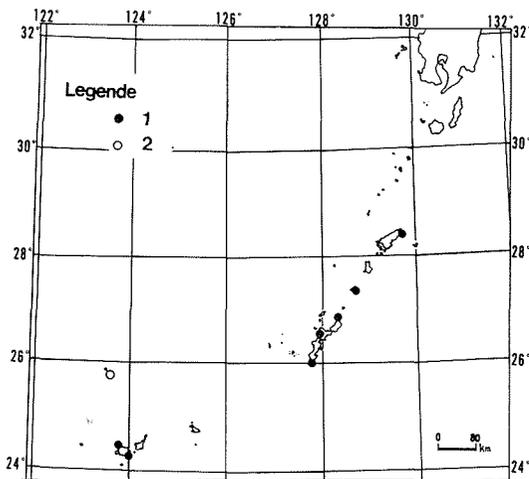


Fig. 9 Verbreitung des *Philoxeretum wrightii*

1 : nach A. MIYAWAKI et al. 1970-1974.  
 2 : nach Y. NIRO et al. 1971

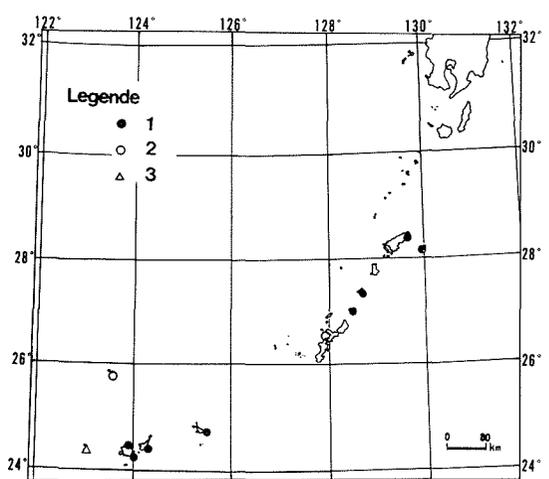


Fig. 10 Verbreitung des *Limonio wrightii* *Grossostephietum*

1 : nach A. MIYAWAKI et al. 1970-1974.  
 2 : nach Y. NIRO et al. 1971, 1974.  
 3 : nach Y. FUJIMOTO 1972.

dieser Assoziation reicht nicht über 2 - 5 cm, und ihre Deckung liegt zwischen 15 - 85 %. Die Artenzahl bleibt auf 1 - 3 beschränkt. Das *Philoxeretum wrightii* wächst am Meeres-Ufer auf den Korallenbauten, die unter dem Einfluß des Salzwasser-Staubes stehen. Besonders gedeiht die Assoziation am Ufer in den Gezeitenwasser-Zonen, auf mehr oder weniger salzhaltigen Stellen.

Bestände des *Philoxeretum wrightii*, die kleine Kolonien von etwa 15 cm Durchmesser bilden, wachsen spärlich vor dem *Limonio wrightii*-*Crossostephietum*. Bis jetzt ist das *Philoxeretum wrightii* von den Inseln Okinawa und Iriomote bekannt (Fig. 9).

## 2.2. Klasse *Philoxeretea wrightii* cl. nov.

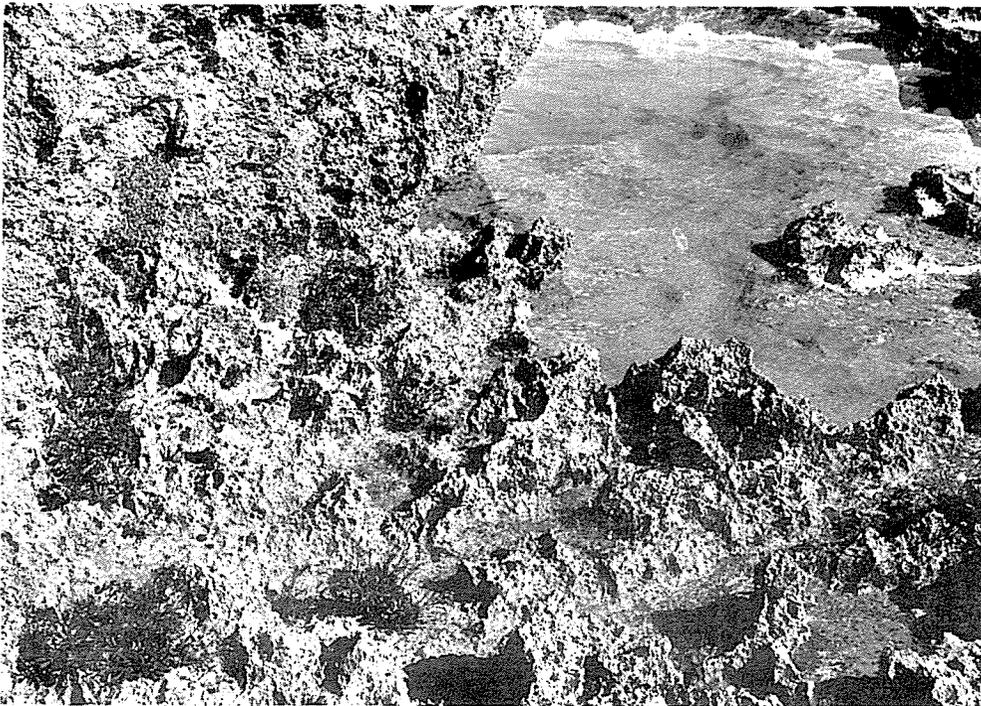
Das *Philoxeretum wrightii* ist eine so eigenartige Gesellschaft, daß es zugleich einen eigenen Verband, das *Philoxerion wrightii* bildet. Dieser muß auf Grund der Tabelle aller bis jetzt bekannten Aufnahmen von der ganzen japanischen Küsten Vegetation (Vgl. auch OHBA, MIYAWAKI et TX. 1973) zur Ordnung *Philoxeretalia wrightii* (ordo, nov.) gestellt werden, die wiederum eine eigene Klasse *Philoxeretea wrightii* bildet.

Die *Philoxeretea wrightii* bildet mit ihrer einzigen Kennart die typische Zwergstrauch-Küstengesellschaft der Korallenbauten auf den Ryukyu-Inseln, die unter den extremsten natürlichen Standortsbedingungen vor allem unter dem Einfluß des Meerwasser-Staubes auf dem entblößten Gestein wächst (Tab. 14). Sie entspricht damit Klassen wie den *Thero-Salicornietea* oder den *Spartinetea*, die allerdings im Gezeiten-Bereich leben.

## 2.3. *Limonio wrightii*-*Crossostephietum* (Miyawaki) ass. nov.

(Tab. 13, Fig. 10)

Syn.: *Crossostephium chinense*-*Limonium wrightii*-Ass. Miyawaki 1967 Tab. jap.



**Phot. 4** Das *Philoxeretum wrightii* wächst unter dem Einfluß des salzigen Spritzwassers. Neben dieser Assoziation kommt das *Limonio wrightii*-*Grossostephietum* (vorn) auf den gehobenen Korallenbauten der Okinawa-Inseln vor.



Phot. 5 Das *Limonio wrightii*-*Crossostephium* wird bei Hochwasser manchmal überflutet (vorn niedrige Terrasse). Das 3–4 m höhere Gelände wird vom *Hedyoti-Zoysietum tenuifoliae* bedeckt ((Kap Kyan, S-Okinawa Insel).

Auf den Korallenbauten, die manchmal bei Hochfluten überflutet werden, kennzeichnen *Limonium wrightii* (var. *arbusculum*) und *Crossostephium chinense* als Kenn- und Trennarten das *Limonio wrightii*-*Crossostephium*. Beide Arten haben sukkulente Blätter. Die Wuchshöhe der Gesellschaft erreicht durchschnittlich 15 cm. Ihre Vegetationsdeckung liegt zwischen 30 und 80 %. Die Artenzahl der Assoziation kann zwischen 1 und 5 wechseln.

Das *Limonio wrightii*-*Crossostephium* wächst in der Regel auf dem Küstengestein an der Meeres-Front der Ryukyu-Inseln. Auf Kap Kan im Südteil der Insel Okinawa bildet es einen Streifen von 50 m Breite. Vegetationsaufnahmen wurden außer auf der Insel Okinawa auch auf den Inseln Kikai, Tokunoshima und Miyako gewonnen. Das *Limonio wrightii*-*Crossostephium* ist mit dem *Hedyoti-Zoysietum tenuifoliae* auf den Gesteins-Küsten der Ryukyu-Inseln allgemein verbreitet.

Der standörtliche Unterschied zwischen diesen Assoziationen und ihrer Verteilung liegt in der Häufigkeit des Spritzwassers und in der Menge des in den Höhlungen und kleinen Spalten des Korallengesteins angesammelten Bodens.

Das *Limonio wrightii*-*Crossostephium* wächst auf Standorten, die weniger unter dem Einfluß des Salzwasser-Sprays stehen und auf denen mehr Boden entwickelt ist als im Bereich des *Philoxeretum wrightii*. Auf den Korallenbauten bildet das *Limonio wrightii*-*Crossostephium* eine dem *Hedyoti-Zoysietum tenuifoliae* vorgelagerte Zone.

Das *Limonio wrightii*-*Crossostephium* wird in folgende 4 Subassoziationen unterteilt:

1. Subass. von *Philoxerus wrightii* mit *Philoxerus wrightii* als Trennart. Diese Subassoziation wächst vor dem *Limonio wrightii*-*Crossostephium*, *typicum* Ihre Artenzahl erreicht 2–3.

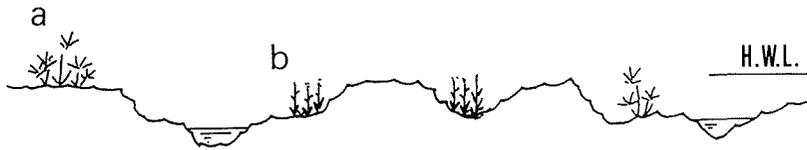


Fig. 11 Schematische Darstellung der Typischen Subass. des *Limonio wrightii*-*Crossostephietum*  
 a : *Limonium wrightii*  
 b : *Crossostephium chinense*



Phot. 6 *Limonium wrightii*, die Kennart des *Limonio wrightii*-*Crossostephietum*

2. Typische Subass. In dieser Subassoziatio n wächst außer der kennzeichnenden Art der Assoziatio n, *Limonium wrightii*, keine andere Art. Normale Bestände der Typischen Subassoziatio n haben nur eine einzige Art. Sie wächst als Initialphase an der Front der Assoziatio n gegen das Meer. Eine schematische Darstellung der Typischen Subassoziatio n zeigt Fig. 11.

3. Die Subass. von *Setaria viridis* var. *pachystachys* wird durch die Trennarten *Setaria viridis* var. *pachystachys*, *Hedyotis coreana*, *Fimbristylis cymosa* ssp. *spathaea* unterschieden. Diese Subassoziatio n enthält 3-4 Arten. Sie wächst auf Korallengestein, das mehr von Boden bedeckt ist.

4. Die Subass. von *Zoysia tenuifolia* wird durch die Trennarten *Zoysia tenuifolia*, *Crossostephium chinense* gekennzeichnet. Ihre Wuchsorte liegen weiter vom Meer entfernt, wo im Vergleich mit den anderen Subassoziatio nen die Anflage von organischer Substanz reicher ist. Die Artenzahl der Subass. von *Zoysia tenuifolia* steigt daher auch auf (2) 3-5 an. Die Subass. von *Zoysia tenuifolia* kann in 3 Varianten gegliedert werden: (1) Var. von *Hedyotis coreana*, (2) Var. von *Suaeda maritima* var. *australis* und *Suaeda portulacastrum* und (3) Typische Variante. Die Var. von *Hedyotis coreana* wächst oft im Kontakt mit dem *Hedyoti-Zoysietum tenuifoliae* und zeigt einen Übergangscharakter. Die Var. von *Suaeda maritima* var. *australis* wächst an feuch-

Tab. 15 Fazies von *Ischaemum aureum* der Typische Subass.  
des *Hedyoti-Zoysietum tenuifoliae*

Nr. d. Aufnahme:	1	2	3
Ort:	0	0	0
Größe d. Probefläche(m <sup>2</sup> ):	20	5	8
Höhe d. Vegetation(cm):	40	20	20
Deckung d. Vegetation(%):	60	85	50
Artenzahl:	10	5	4
<u>Kenn- u. Trennarten d. Ass.:</u>			
<i>Hedyotis coreana</i>	+	+	+·2
<i>Zoysia tenuifolia</i>	+	2·2	·
<u>Trennart d. Fazies:</u>			
<i>Ischaemum aureum</i>	3·3	3·3	3·3
<u>Begleiter:</u>			
<i>Lysimachia mauritiana</i>	1·2	+	+
<i>Angelica japonica</i>	3·3	·	·
<i>Maytenus diversifolia</i>	+	·	·
<i>Lepturus repens</i>	+	·	·
<i>Indigofera trifoliata</i>	+	·	·
<i>Pilea peploides</i>	+	·	·
<i>Wikstroemia retusa</i>	+	·	·
<i>Allium macrostemon</i>	·	+·2	·
<i>Sedum formosa</i>	·	·	+

Datum : 1-3: 11.I.1972.

Orte der Aufn. : 0:Okinawa Insel.

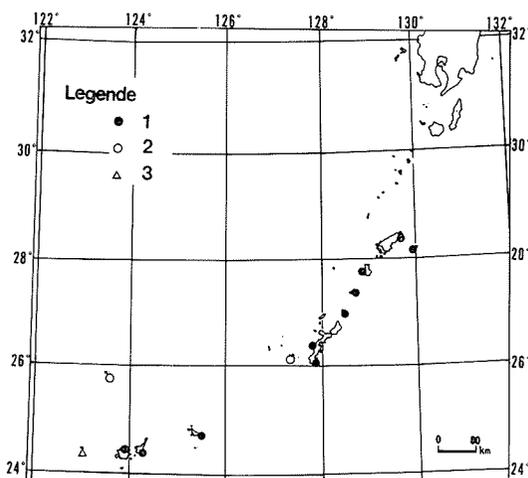


Fig. 12 Verbreitung des *Hedyoti-Zoysietum tenuifoliae*

1: nach A. MIYAWAKI et al. 1971-1974

2: nach Y. NIRO et al. 1967, 1971

3: nach Y. FUJIMOTO 1972

teren Stellen, wo bei Ebbe noch hie und da Wasser zurückbleibt. Die Typische Variante nimmt im Vergleich mit den anderen beiden Varianten die größte Fläche ein.

#### 2.4. *Hedyoti-Zoysietum tenuifoliae* Miyawaki 1967

(Tab. 14, 15, Fig. 12)

Auf den Korallen-Küsten, die ständig unter dem starken Meereswind und dem Einfluß des Salzwasser-Staubes leiden, können noch keine Bäume oder Sträucher wachsen. Hier bedeckt den Boden tep-pigartig ein dichter grüner Rasen von *Zoysia tenuifolia* von weniger als 10 cm Höhe, der mit hoher Stetigkeit *Hedyotis coreana* enthält. Diese Gesellschaft wurde durch eine Tabelle mit den Kenn- und



Phot. 7 *Hedyoti-Zoysietum tenuifoliae*, Kap Kyan, Okinawa-Insel.

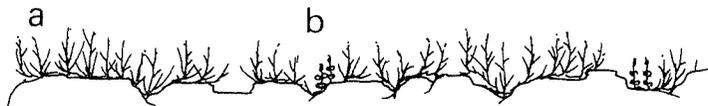


Fig. 13 *Hedyoti-Zoysietum tenuifoliae*

a : *Zoysia tenuifolia*

b : *Hedyotis coreana*

Trennarten *Zoysia tenuifolia* und *Hedyotis coreana* als Küsten-Rasengesellschaft *Hedyoti-Zoysietum tenuifoliae* von den Amami-Inseln beschrieben (MIYAYAKI 1967). Die Artenzahl des *Hedyoti-Zoysietum tenuifoliae* schwankt je nach den Untereinheiten zwischen 2–7 Arten. Die beiden Hauptarten *Hedyotis coreana* und *Zoysia tenuifolia* bestimmen die Gesellschaft: *Hedyotis coreana* hat sukkulente Stämme und Blätter während *Zoysia tenuifolia* schmale 2–3 cm lange Blätter entwickelt und teppigartig dicht auf dem Boden wächst. Dadurch kann das *Hedyoti-Zoysietum tenuifoliae* Flugsand and feines Bodenmaterial anhäufen.

Über die von *Zoysia tenuifolia* beherrschte Vegetation auf den Küstenfelsen und über sekundäre Wiesen und Weiden auf den Gesteinsflächen der Ryukyu-Inseln und im Südteil von Kyushu, wurde schon unter verschiedenen Gesichtspunkten berichtet (MIYAWAKI 1967, IIZUMI et al. 1974, MIYAWAKI et al. 1975). Das *Hedyoti-Zoysietum tenuifoliae* besiedelt die Korallenbauten zuerst an kleinen Stützpunkten mit seiner niedrigen Vegetationsbedeckung von *Zoysia tenuifolia* und *Hedyotis coreana*, wo etwas organische Substanz vorkommt (Tab. 15, Aufn. Nr. 10, 11, 13). Mit der Ansammlung weiterer organischer Substanz entwickelt sich die Gesellschaft zu dichteren Rasen.

Das *Hedyoti-Zoysietum tenuifoliae* entspricht den *Zoysia japonica*-Rasen auf Honshu, Shikoku und im Südteil von Hokkaido, die unter dem Einfluß starken Windes stehen und unter denen wenig Feinerde oder nur nackter Fels ansteht. Eine schematische Darstellung des

Hedyoti-Zoysietum tenuifoliae zeigt Fig. 13.

Die bis jetzt bekannte Verbreitung des Hedyoti-Zoysietum tenuifoliae umfaßt die Inseln Amami, Kikai, Tokunoshima und Okinawa (Fig. 12).

Das Hedyoti-Zoysietum tenuifoliae kann in folgende 4 Subassoziationen unterteilt werden:

1. Subass. von *Crossostephium chinense* mit den spärlich vorkommenden Trennarten *Crossostephium chinense* und *Limonium wrightii*. Diese Subassoziation kommt an der Grenze des Hedyoti-Zoysietum tenuifoliae gegen das *Limonium wrightii*-*Crossostephium* vor. Sie hat 3 – 5 Arten. In dem *Zoysia tenuifolia*-Teppich wächst *Crossostephium chinense*, wo der Korallenkalk entblößt ist und kleine Hohlräume sind.

2. Typische Subass. mit dominierender *Zoysia tenuifolia* V (3 – 5) und *Hedyotis coreana*. Typische Subass. hat 3 – 6 Arten und ihre Deckung beträgt über 75 %. Sie ist die optimale Entwicklungsstufe des Hedyoti-Zoysietum tenuifoliae. Sie wächst dort, wo der Einfluß des Spritzwassers nicht mehr zu stark ist, d. h. in nicht zu tiefer Lage, wo zugleich eine genügende Bodendecke entwickelt ist. Die Bestände dieser Subassoziation sind normalerweise breiter als die der anderen Subassoziationen. Die Typische Subass. kann auch als Pionier-Phase des Hedyoti-Zoysietum tenuifoliae auf Fels-Kanten oder am Rande der Assoziation auftreten, wo der Einfluß des salzhaltigen Windes stark ist oder wo weniger Boden ansteht. Aber andererseits ist die Typische Subass. als Degenerations-Phase der Assoziation weit verbreitet, wo starke menschliche Wirkungen (Tritt) oder Viehweide herrschen. Dabei sind die Bestände der Typischen Subass. nicht gleichwertig.

3. Subass. von *Indigofera trifoliata* mit der Trennart *Indigofera trifoliata*. Die gesamte Vegetationsbedeckung dieser Subassoziation erreicht 70 – 95 %. Ihre Artenzahl liegt zwischen 3 und 7. Ihr Standort ist im Vergleich zu demjenigen der Subass. von *Crossostephium chinense* und zu dem der Typischen Subass. ziemlich eutroph.



Phot. 8 Subass. von *Indigofera trifoliata* des Hedyoti-Zoysietum tenuifoliae, Halbinsel Motobu, Okinawa-Insel.

Tab. 16 Übersichtstabelle der Hedyoti-Limonietea

1 - 10 : Hedyoti-Zoysietea, Hedyoti-Zoysietalia	5 - 10 : Hedyoti-Zoysion tenuifoliae
1 - 4 : Crossostepho-Limonion	5 - 9 : Hedyoti-Zoysietum tenuifoliae
1 - 4 : Limonio-Crossostephium	5 : Subass. von Crossostephium chinense
1 : Subass. von Pilea peploides	6 - 7 : Typische Subass.
2 : Typische Subass.	6 : typicum
3 : Subass. von Zoysia tenuifolia	7 : Fazies von Ischmum aureum
4 : Subass. von Setaria viridis	8 : Subass. von Indigofera trifoliata
var. pachystachys	9 : Subass. von Crepidiastrum japonicum
	10 : Atriplex maximowicziana-Gesellschaft

Spalten-Nr.:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Zahl der Aufnahmen:	3	20	17	7	5	33	29	16	16	5
<u>Kenn- u. Trennarten d. Ass.:</u>										
Limonium wrightii (com. var. arbusculum)	3(4-3)	V(5-2)	V(4-+)	V(3-1)	III(1-+)	.	.	.	.	.
Crossostephium chinense	1(+)	I(1-+)	IV(4-1)	.	V(1)	.	.	.	.	.
<u>Trennart d. Subass.:</u>										
Pilea peploides	3(1-+)	.	.	.	.	1(+)	+(+)	+(+)	.	.
<u>Trennarten d. Subass.:</u>										
Setaria viridis var. pachystachys	.	.	.	V(1-+)	.	.	I(3-2)	I(2-+)	I(2-1)	.
Fimbristylis cymosa ssp. spathacea	.	.	.	III(2-+)	.	.	.	.	III(2-+)	.
<u>Kenn- u. trennarten d. Ass.:</u>										
Zoysia tenuifolia	1(+)	.	V(3-+)	.	V(5-4)	2(2-+)	V(3-+)	V(5-4)	V(3-+)	V(+)
Hedyotis coreana	.	.	II(3-+)	V(3-+)	V(2-+)	3(+)	V(3-+)	V(2-+)	V(3-+)	.
<u>Trennart d. Fazies:</u>										
Ischaemum aureum	.	.	.	.	.	3(3)	.	.	.	.
<u>Trennart d. Subass.:</u>										
Indigofera trifoliata	.	.	.	.	.	.	.	V(2-+)	.	.
<u>Trennarten d. Subass.:</u>										
Crepidiastrum lanceolatum	.	.	.	.	.	.	.	.	V(3-+)	.
Peucedanum japonicum	.	.	.	.	.	.	.	.	III(2-+)	.
Aster miyagii	.	.	.	.	.	.	.	.	II(3-+)	.
<u>Trennart d. Gesellch.:</u>										
Atriplex maximowicziana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V(5)
<u>Begleiter:</u>										
Lysimachia mauritiana	.	.	.	.	.	3(1-+)	I(1-+)	II(2-+)	+(2-+)	.
Lilium longifolium	.	.	.	.	.	.	I(1-+)	II(+)	+(+)	.
Euphorbia jolkini	.	.	.	.	II(+)	.	I(1-+)	I(2-+)	.	.
Allium macrostemon	.	.	.	.	.	1(+)	r(+)	I(1-+)	.	.
Medicago lupulina	.	.	.	.	.	.	.	+(+)	.	.
Angelica japonica	.	.	.	.	.	1(3)	.	+(2)	.	.

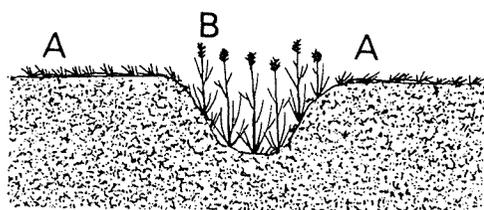


Fig. 14 *Hedyoti-Zoysietum tenuifoliae*, Typische Subass.  
A: Typische Var.  
B: Var. von *Ischaemum aureum*.

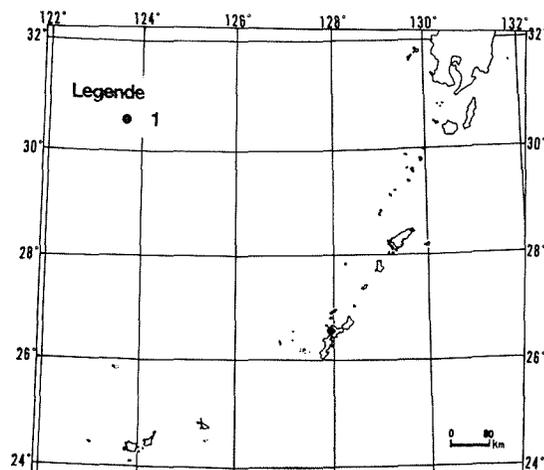


Fig. 15 Verbreitung des *Atriplex maximowicziana*-Gesellschaft  
1: nach A. MIYAWAKI et al. 1972.

4. Subass. von *Crepidiastrum lanceolatum* mit den Trennarten *Crepidiastrum lanceolatum*, *Peucedanum japonicum*, *Fimbristylis cymosa* ssp. *spathacea* und *Aster miyagii*, die größtenteils Arten der windbedingten japanischen Küstenwiesen (*Peucedanion japonicum*) sind. In der Subass. von *Crepidiastrum lanceolatum* beträgt die Vegetationsbedeckung meistens 70 – 95 %. Die Artenzahl schwankt zwischen 4 – 7. Die meisten Bestände dieser Subassoziation stehen unter dem Einfluß der Beweidung.

Var. von *Ischaemum aureum* der Typischen Subass. Im teppigartigen Bestand des *Hedyoti-Zoysietum tenuifoliae* wächst in Vertiefungen, in denen sich mehr Boden angesammelt hat, *Ischaemum aureum* 20 – 40 cm hoch (Fig. 14). Solche von *Ischaemum aureum* beherrschten Bestände betrachten wir vorläufig als Fazies von *Ischaemum aureum* (Tab. 16).

## 2.5. *Atriplex maximowicziana*-Gesellschaft

(Tab. 16, Fig. 15)

Den Schlenken im Hochmoor vergleichbar gibt es Vertiefungen in den Beständen des *Hedyoti-Zoysietum tenuifoliae*, in denen salziges Wasser stehen bleibt. In solchen Dellen wächst *Atriplex maximowicziana* in geschlossenen Beständen, die an Spülsäume erinnern (Tab. 15). *Atriplex maximowicziana* erreicht hier eine Wachshöhe von 15 cm und eine Vegetationsbedeckung von 90%. Nur *Zoysia tenuifolia* und *Aster asa-gray* sind in geringen Mengen beigemischt. Die Artenzahl dieser Bestände ist 2 – 3. Sie sind in den niedrigen Rasen des *Hedyoti-Zoysietum tenuifoliae* inselartig als kleine Kolonien oder als schmale Gürtel mit etwas größerer Höhe (0.15 – 1 m) entwickelt. Im Südteil der Insel Okinawa könnten diese Bestände eine eigene Assoziation bilden. Hier ziehen wir aber vorerst den neutralen Ausdruck *Atriplex maximowicziana*-Gesellschaft vor.

## 2.6. Klasse *Hedyoti-Limonietea* cl. nov.

Das *Limonium wrightii*-*Crossostephium* muß nach der Stetigkeitstabelle auf Grund seiner Assoziations-Kennarten *Limonium wrightii* und *Crossostephium chinense*, die zugleich Kennarten des Verbandes sind, zum Verband *Crossostephioph-Limonion* gerechnet werden.

Neben dem *Hedyoti-Zoysietum tenuifoliae* gehört nach der synthetischen Gesamttabelle auf Grund der Kenn- und Trennarten der Assoziation *Zoysia tenuifolia* und *Hedyotis coreana* außer dieser natürlichen auch die durch Beweidung entstandene halbnatürliche Assoziation *Hedyoti-*

Tab.17 <i>Atriplex maximowicziana</i> -Gesellschaft					
Nr. d. Aufnahme:	1	2	3	4	5
Ort:	0	0	0	0	0
Größe d. Probefläche(m <sup>2</sup> ):	1	1	1	1	1
Exposition:	N	N	L	L	L
Neigung(°):	15	5			
Höhe d. Vegetation(cm):	15	15	15	15	15
Deckung d. Vegetation(%):	90	90	90	90	90
Artenzahl:	2	2	2	3	2
<b>Trennart d. Gesellsch.:</b>					
<i>Atriplex maximowicziana</i>	5·5	5·5	5·5	5·5	5·5
<b>Begleiter::</b>					
<i>Zoysia tenuifolia</i>	+	+	+·2	+	·
<i>Aster asa-gray</i>	·	·	·	+	+·2
Datum: 1-5 : 12.I.1972.					
Orte der Aufn: 0:Okinawa Insel.					



Phot. 9 *Meyteno-Osteomeletum anthyllidifoliae*, Okinawa-Insel.

*Zoysietum tenuifoliae* die *Portulaca okinawensis-Zoysia tenuifolia*-Gesellschaft auf den Küstenfelsen der Danji-Inseln (W-Kyushu) von TOYAMA, HORIKAWA, YOSHIKAWA und ITOW (1967) und das *Fimbristyletum ferrugineae* auf den Meeres-Terrassen des Tenjinjima, Jogashima in der Präfektur Kanagawa und auf den Izu-Inseln in der Präfektur Tokyo (MIYAWAKI et al. 1972, OHBA 1971).

Das *Hedyoti-Zoysietum tenuifoliae* wird mit dem *Crossostepho-Limonion* auf grund der gemeinsamen Kenn- und Trennarten *Hedyotis coreana*, *Crossostephium chinense*, *Limonium wrightii* nud *Zoysia tenuifolia* zu der neuen Ordnung *Hedyoti-Limonietalia*, die zugleich die neue Klasse *Hedyoti-Limonietea* darstellt, zusammengefaßt. Die Gesellschaften der *Hedyoti-Limonietea*-Klasse sind auf Meeres-Terrassen und Küstenfelsen, die unter dem ständigen Einfluß des salzigen Windes und des Spritzwassers leiden, hauptsächlich von den Ryukyu-Inseln nach Süden im subtropischen und tropischen Gebiet verbreitet. Ihre nördlichsten Vorkommen liegen in Kyushu, Shikoku bis nach Mittel-Honshu (Tokyo-Bucht), wo noch das *Fimbristyletum ferrugineae* wächst.

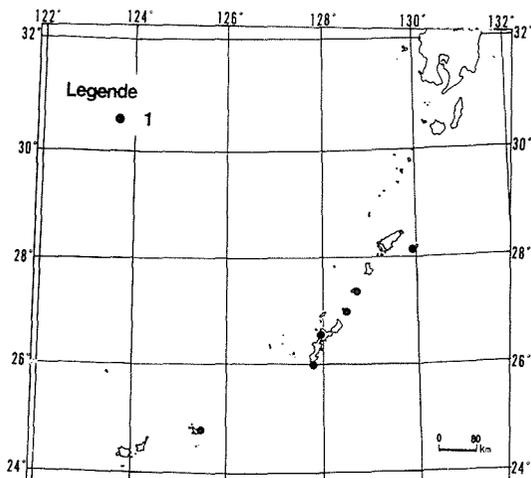


Fig. 16 Verbreitung des Mayteno-Osteomeletum  
anthyllidifoliae

1: nach A. MIYAWAKI et al. 1971-1974

## 2.7. *Mayteno-Osteomeletum anthyllidifoliae* ass. nov.

(Tab. 18, Fig. 16)

Syn.: *Aster asa-gray-Maytenus diversifolia* Ass. Miyawaki 1967 Tab. jap.

Auf entblößtem Korallenkalk oder auf kleinen die Bestände des *Hedyoti-Zoysietum tenuifoliae* überragenden Konvex-Rücken wachsen stachelige Zwergsträucher. Diese niedrigen Gebüsche stellen wir mit ihren Kenn- und Trennarten *Osteomeles anthyllidifolia*, *Maytenus diversifolia* und *Berchemia lineata* zum *Mayteno-Osteomeletum anthyllidifoliae*. In dieser Assoziation wächst *Osteomeles anthyllidifolia* mit Stetigkeit V und einer Deckung zwischen 3 und 5. In einigen Beständen kann auch *Maytenus diversifolia* dominieren. Meistens bedecken aber beide Hauptarten mit hoher Menge teppigartig den Boden.

Diese Assoziation erreicht eine Wuchshöhe von (5) 10 - 20 (30) cm und 40 - 98 % Deckung. Die Artenzahl der Bestände wechselt meistens zwischen 4 und 8. Die Bestände des *Mayteno-Osteomeletum anthyllidifoliae* wachsen auf Korallengestein oder in dem teppigartigen *Hedyoti-Zoysietum tenuifoliae* als kleine weniger als 1 m breite Kolonien. Wo das *Mayteno-Osteomeletum anthyllidifoliae* vernichtet wird, dringen als Pioniere *Zoysia tenuifolia* und vorübergehend *Miscanthus condensatus* ein.

Das geschlossene *Mayteno-Osteomeletum anthyllidifoliae* ist gegen den salzigen Wind sehr widerstandsfähig. Die Assoziation ist auf den Inseln Kikai, Okierabu, Yoron, Okinawa und Miyako (Fig. 16) verbreitet.

Diese Assoziation wird in 3 Subassoziationen untergliedert:

1. Subass. von *Sporobolus virginicus* mit den Trennarten *Sporobolus virginicus* und *Emilia sonchifolia*. Sie erreicht 15 - 25 cm Wuchshöhe und 90 % Vegetationsdeckung. Ihre Artenzahl schwankt zwischen 3 und 8. Sie liegt näher am Meer, wo salzhaltiger sandiger Boden in feuchten Lagen hinter den Dünen ansteht.

2. Typische Subass. ohne eigene Trennarten. Sie bildet die Zwischenstufe der beiden anderen Subassoziationen. Diese Ausbildung wird im Allgemeinen 15-20 cm hoch. Aufn. 21 bildet eine Ausnahme. Hier wächst *Osteomeles anthyllidifolia* nicht höher als 5 cm über das Gestein. Die gesamte Vegetationsbedeckung erreicht 70 bis 99 %, Die Artenzahl der Bestände liegt zwischen 3 und 5.

3. Subass. von *Crepidiastrum lanceolatum* mit den Trennarten *Crepidiastrum*

*lanceolatum* und *Ischaemum aristatum*. Diese Subassoziation wird auch nur 10–20 cm hoch. Ihre Vegetationsbedeckung liegt über 80 % und ihre Artenzahl ist höher als diejenige der anderen Subassoziationen. Sie schwankt zwischen 6 und 10. Diese Subassoziation kommt an den felsartigen Rückseiten der Verbreitungs-Zone des *Mayteno-Osteomeletum anthyllidifoliae* vor.

## 2.8. Klasse *Indigoferetea trifoliatae* cl. nov.

(Zwergstrauch-Gesellschaften auf Korallenkalk)

Das *Mayteno-Osteomeletum anthyllidifoliae* wird mit den Verbands-Kenn- und Trennarten *Osteomeles anthyllidifolia*, *Maytenus diversifolia* und *Berchemia lineata* zum *Mayteno-Osteomeletum anthyllidifoliae*-Verband gestellt.

Dieser Verband wird auf Grund von *Indigofera trifoliata* als Ordnungskennart zur Ordnung *Indigoferetalia trifoliata* gerechnet. Wir betrachten diese Ordnung zugleich als eigene Klasse *Indigoferetea trifoliatae*. Wir erwarten bei weiteren Studien in SO-Asien noch andere Assoziationen zu finden, die hierher gehören. *Indigoferetea trifoliatae*-Gesellschaften bilden niedrige Mantel-Bestände von weniger als 1 m Höhe. Sie sind aus niedrigen Dorn-Sträuchern mit kleinen, glänzenden, dicken Blättern zusammengesetzt und wachsen auf den Küsten-Felsen der Ryukyu-Inseln.

## 2.9. *Messerschmidio-Scaevoletum taccadae* ass nov.

(Tab. 19, Fig. 17)

Syn.: *Messerschmidia argentea*-*Scaevola taccada*-Ass. Miyawaki 1967 Tab. jap.

Als erstes Gebüsch wagt sich an der Küste gürtelartig das *Messerschmidio-Scaevoletum taccadae* vor. Dieses charakteristische Küstengebüsch der Ryukyu-Inseln fassen wir auf Grund von *Scaevola taccada*, *Messerschmidia argentea* und *Wikstroemia retusa* als Kenn- und Trennarten als eine eigene Assoziation auf.

Das *Messerschmidio-Scaevoletum taccadae* wird bis 3 m, in der Regel aber nur 1 – 2 m hoch. Die Deckung der Strauchschicht und der Krautschicht erreicht oft über 100 % und ist sehr geschlossen. Die Artenzahl der einzelnen Bestände liegt zwischen 6 und 14.

Diese Assoziation ist auf den Inseln Kikai, Okierabu, Yoron, Okinawa bis Iriomote verbreitet.

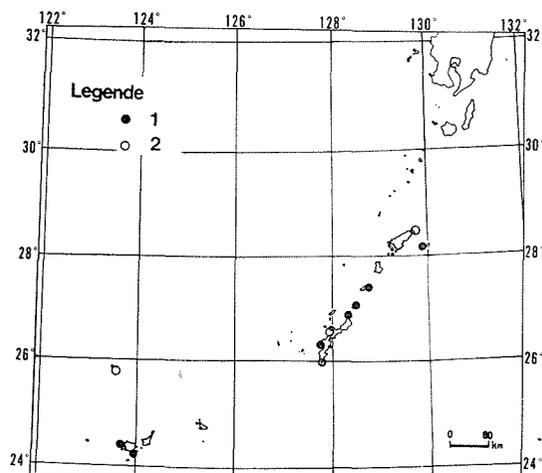


Fig. 17 Verbreitung des *Messerschmidio-Scaevoletum taccadae*

1: nach A. MIYAWAKI et al. 1972–1974.

2: nach Y. NIRO et al. 1971, 1974.



Phot. 10 Messerschmidio-Scaevoletum taccadae, Kap Kyan, Okinawa-Insel.

Sie kommt auch auf Chichi-jima (Bonin-Inseln) vor (MIYAWAKI, nicht publ. Aufnahmen 1968).

Das Messerschmidio-Scaevoletum taccadae wird in 3 Subassoziationen untergliedert:

1. Die Subass. von *Crepidiastrum lanceolatum* wird außer durch die namensgebende Trennart durch *Peucedanum japonicum* differenziert. Diese Subassoziation wächst dem Wind voll ausgesetzt an der Meeresseite, wo der Boden mäßig entwickelt und etwas feucht ist.

2. Die Typische Subass. hat keine eigene Trennart. Ihre Artenzahl ist mit 4 bis 9 Arten niedriger als die der beiden anderen Subassoziationen. Sie ist eine sehr homogene dichte Decke von *Scaevola taccada* oder Messerschmidio-Scaevoletum taccadae

3. Die Subass. von *Hibiscus tiliaceus* wird durch die Trennarten *Hibiscus tiliaceus*, *Carex wahuensis*, *Eupatorium luchuense*, *Securinega suffruticosa* und *Thermopsis chinensis* unterschieden. Sie enthält 7 - 14 Arten je Bestand, und die Vegetationsbedeckung der Strauch- und Krautschicht liegt meist über 90 %. Die Subass. von *Hibiscus tiliaceus* wächst an der Innenseite des Messerschmidio-Scaevoletum taccadae-Gürtels, wo der Einfluß des Meereswasser-Staubes schwächer, und der Boden reicher wird.

Wir stellen des Messerschmidio-Scaevoletum taccadae mit *Scaevola taccada*, *Wikstroemia retusa*, *Pemphis acidula*, *Clerodendron inerme* als Kenn- und Trennarten zum Verband Scaevolion taccadae (Tab. 19).

Das Scaevolion taccadae kommt als Gebüsch oder Niederwald auf den Korallen-Felsen oder auf Kies und auf Sand-Dünen vor, wo durch vorgelagerte Küsten-Wiesen die Standorte einigermaßen stabilisiert sind. Der Verband ist bisher von den Ryukyu- und den Bonin-Inseln bekannt. Er kann aber aus weiteren Gebieten von SO-Asien erwartet werden.

### 3. Verteilung der Küstengesellschaften auf den Ryukyu-Inseln

Die bis jetzt bekannten Pflanzengesellschaften auf den Ryukyu-Inseln sind gesetzmäßig vom Strand bis zu den Küstenwäldern angeordnet. Diese räumliche Verteilung der Küstengesellschaften können wir auf den Küsten-Dünen und auf den Korallenbauten in zwei Serien gliedern.

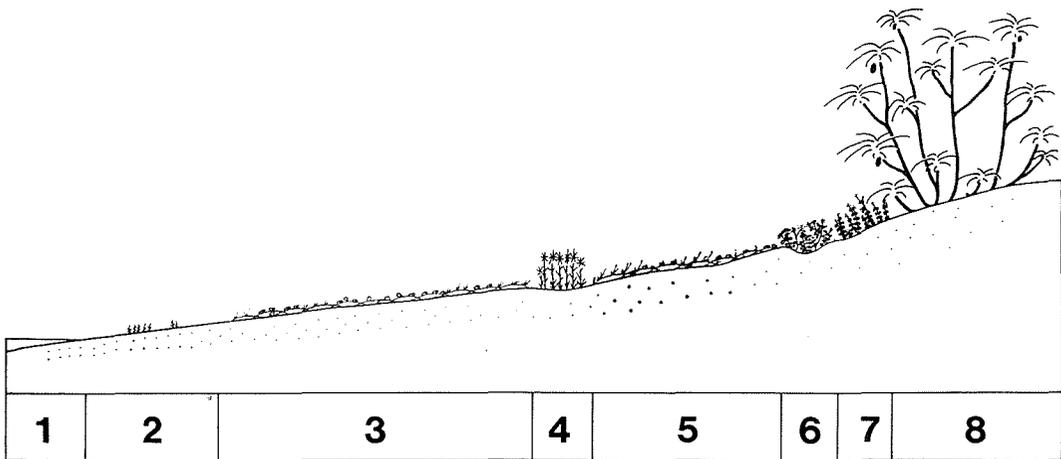


Fig. 18 Verteilungsschema der Gesellschaften des Dünen-Küsten (Okinawa-Inseln)

- 1: Meer
- 2: *Zoysietum sinicae*
- 3: *Vigno-Ipomoetum pes-caprae*, Typische Subass.
- 4: *Glehnio-Spinificetum littoralis*
- 5: *Vigno-Ipomoetum pes-caprae*, Subass. von *Vigna marina*
- 6: *Wedelietum biflorae*
- 7: *Thuario-Vitecetum rotundifoliae*
- 8: *Pandanetum tectorii*

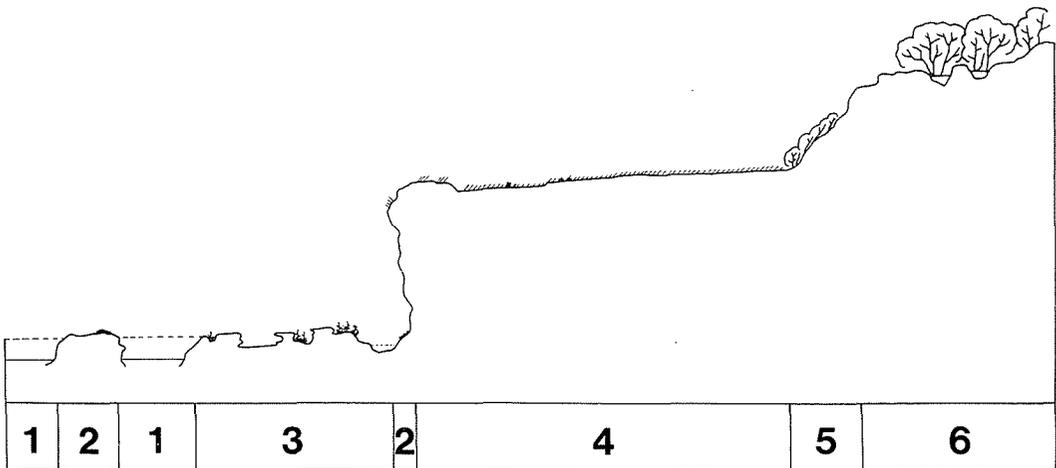


Fig. 19 Verteilungsschema der Gesellschaften auf den Korallenbauten (Okinawa-Inseln)

- 1: Meer
- 2: *Philoxeretum wrightii*
- 3: *Limonio wrightii* *Crossostephietum*
- 4: *Hedyoti-Zoysietum tenuifoliae*
- 5: *Mayteno-Osteomeletum anthyllidifoliae*
- 6: *Messerschmidio-Scaevoletum taccadae*

### 3.1. Räumliche Verteilung der Dünen-Vegetation

Die normale Zonierung der Dünen-Vegetation vom Meeresstrand bis zur Innenseite der Dünen zeigt Fig. 18. Auf den flachen Sand-Dünen am Strand siedelt sich zuerst das *Zoysietum sinicae*

an. Dahinter, wo etwas Sand angehäuft wird, folgt das *Vigno-Ipomoetum pes-caprae* in der Subass. von *Vigna marina*. Das *Glehnio-Thuaretum involutae* bildet dichte Bestände in flachen Vertiefungen. Wo die Bewegung des Sandes nicht mehr zu stark ist, und der Sand etwas Humus enthält, folgt das *Wedelietum biflorae*. Wo der Sand nicht mehr bewegt wird, und mehr Humus gebildet wird, wächst strauchartig das *Thuario-Vitecetum rotundifoliae*. Zuletzt entwickelt sich der Gürtel des Küstendünen-Waldes mit dem *Pandanetum tectorii*.

Auf der Innenseite des *Pandanetum tectorii* wirkt der sich Meeres-Einfluß nicht mehr stark aus, so daß schon Reisfelder oder Getreide-Äcker sowie Gemüsekulturen angelegt werden können.

### 3.2. Räumliche Verteilung der Pflanzengesellschaften auf den Korallenbauten.

Die Vegetationsverteilung auf den Korallenbauten der Ryukyu-Inseln wird in Fig. 19 vom Meeresstrand bis ins Landinnere dargestellt.

Am Strand siedelt sich unter dem regelmäßigen Einfluß des Salzwasser-Staubes, zuerst das *Philoxeretum wrightii* sehr spärlich an. Dahinter folgt in niedrigen Senken das *Limonio wrightii-Crossostephium*.

Die folgende Zone, die nicht mehr vom salzigen Spritzwasser erreicht wird, aber noch unter dem Einfluß des ständigen Salzwindes steht, wird von einem dichten Teppich des *Hedyoti-Zoysietum tenuifoliae* bedeckt. In dieser Assoziation bildet *Atriplex maximowicziana* in tieferliegenden und stickstoffreiche Dellen eine Fazies.

Auf dem unebenen Korallenkalk, wachsen am Fuß kleiner Rücken oder in vertieften Stellen, wo etwas mehr Boden gebildet wurde, sehr dichte Zwergstrauch-Bestände des *Mayteno-Osteomeletum anthyllidifoliae*. Ein geschlossenes Gebüsch des *Messerschmidio-Scaevoletum taccadae* folgt gürtelartig unmittelbar an der Inlandseite vor den Küstenwiesen-Gesellschaften, wo sich tieferer Boden entwickeln konnte und genügend Feuchtigkeit vorhanden ist.

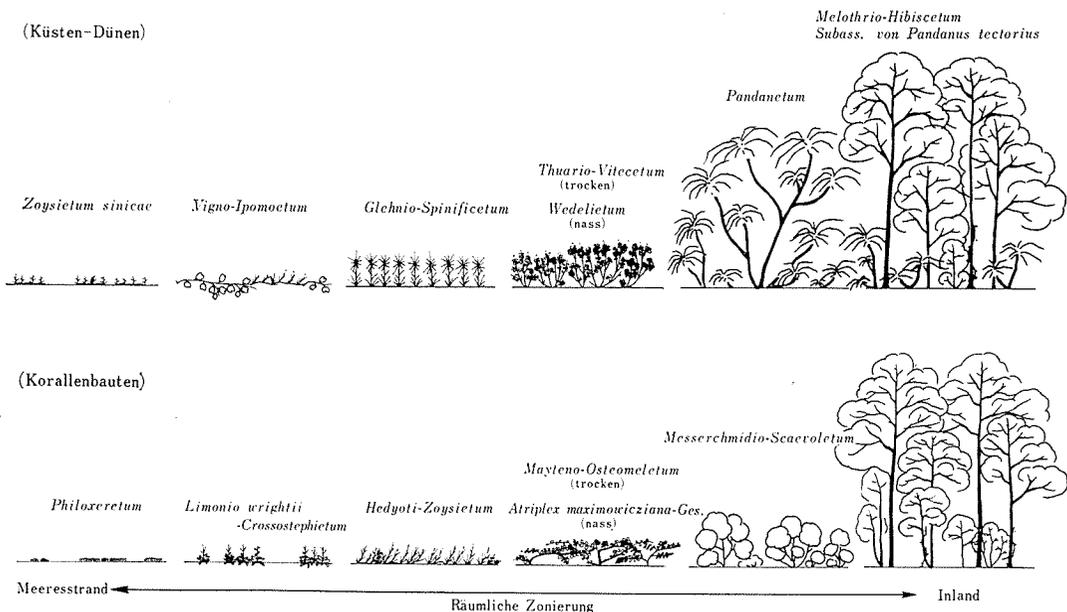


Fig. 20 Schematische Darstellung der räumlichen Ordnung (Zonierung) der Küstenvegetation auf den Ryukyu-Inseln.

### 3.3. Gesamt-Verteilung der Küstenvegetation

Die Pflanzengesellschaften auf den Ryukyu-Inseln, die wir bis heute studiert haben, sind in ihrer Verteilung von Meeresstrand bis ins Hinterland in ihrer räumlichen Ordnung (Zonierung) schematisch in Fig. 20 dargestellt.

Auf den Küsten-Dünen wachsen vom Strand bis ins Innere *Zoysietum sinicae* → *Vigno-  
Ipomoetum pes-caprae* → *Glehnio-Spinificetum littoralis* → *Glehnio-Thu-  
aretum involutae* → *Pandanetum tectorii* und *Melothrio-Hibiscetum  
tilicei*, Subass. von *Pandanus tectorius*.

Auf den Korallenbauten ist vom Meeresstrand gegen das Innere folgende Serie entwickelt: *Philoxeretum wrightii* → *Limonio wrightii-Crossostephium* → *Hedyoti-  
Zoysietum tenuifoliae* → *Mayteno-Osteomeletum anthyllidifoliae* → *Mes-  
serschmidio-Scaevoletum taccadae* und *Melothorio-Hibiscetum tiliacei*,  
Typische Subass.

Auf beide Subassoziationen des *Melothrio-Hibiscetum tiliacei* folgen nach innen das *Planchonello-Litsetum japonicae* und andere immergrüne Laubwälder. Auf dem Kalkstein schließen an die Typische Subass. des *Melothrio-Hibiscetum tiliacei*, die *Fico microcarpa-Pongamietum pinnatae* u. a. natürliche immergrüne Laubwälder an.

### Zusammenfassung

Die Ryukyu-Inseln, die zwischen Kyushu und Formosa bogenförmig der Ostküste des eurasiatischen Kontinents vorgelagert sind, bestehen aus etwa 100 kleinen Inseln. Seit 1958 wurde von uns die gesamte Vegetation dieses Archipels im Gelände pflanzensoziologisch studiert.

Hier werden einige pflanzensoziologische Ergebnisse aus dem Bereich der Küsten-Vegetation dargestellt. Die Küsten-Vegetation der Ryukyu-Inseln wird durch Gesellschaften der Dünen und des gehobenen Korallenkalkes charakterisiert.

Der Vergleich unserer Gesellschafts-Tabellen mit entsprechenden Tabellen der Nachbargebiete ergab für die Ryukyu-Inseln folgende 12 Assoziationen und eine noch nicht in das System einzuordnende ranglose Gesellschaft. Diese Assoziationen sind unter ihre höheren Einheiten eingeordnet:

1. *Glehnietea littoralis* Ohba, Miyawaki et Tx. 1973  
*Glehnietalia littoralis* Tx. 1966  
*Ixerio-Thuareion involutae* Ohba 1973  
*Vigno-  
Ipomoetum pes-caprae* ass. nov.  
*Zoysietum sinicae* Ohba, Miyawaki et Tx. 1973  
*Glehnio-Spinificetum littorei* Ohba, Miyawaki et Tx. 1973
2. *Vitecetea rotundifoliae* Ohba, Miyawaki et Tx. 1973  
*Vitecetalia rotundifoliae* Ohba, Miyawaki et Tx. 1973  
*Thuario-Vitecion rotundifoliae* (Ohba 1973 n. n.) all. nov.  
*Wedelietum rotundifoliae* (Ohba, Miyawaki et Tx. 1973) ass. nov.  
*Thuario-Vitecetum rotundifoliae* ass. nov.
3. *Hibisco-Pandanetea* cl. nov.  
*Hibisco-Pandanetalia tectorii* ord. nov.  
*Pandanion tectorii* (Ohba 1973 n. n.) all. nov.  
*Pandanetum tectorii* Miyawaki et al. 1974  
*Melothrio-Hibiscion* all. nov.  
*Melothrio-Hibiscetum tilicei* ass. nov.

4. *Philoxeretea* cl. nov.  
*Philoxeretalia* ord. nov.  
*Philoxerion* all. nov.  
*Philoxeretum wrightii* ass. nov.
5. *Hedyoti-Limonietea* cl. nov.  
*Hedyoti-Limonietalia* ord. nov.  
*Crossostepho-Limonion* all. nov.  
*Limonio wrightii-Crossostephiatum* (Miyawaki) ass. nov.  
*Hedyoti-Zoysion tenuifoliae* Miyawaki 1967  
*Hedyoti-Zoysietum tenuifoliae* Miyawaki 1967  
*Atriplex maximowicziana*-Gesellschaft
6. *Indigoferetea trifoliatae* cl. nov.  
*Indigeretalia trifoliatae* ord. nov.  
*Mayteno-Osteomelion anthyllidifoliae* all. nov.  
*Mayteno-Ostemeletum anthyllidifoliae* ass. nov.
7. Noch nicht bestimmte Klasse und Ordnung  
*Scaevolion taccadae* all. nov.  
*Messerschmidio-Scaevoletum taccadae* ass. nov.

Die räumliche Verteilung der Küsten-Vegetation auf den Ryukyu-Inseln ist auf den Dünen vom Meeresstrand gegen das Inland in folgender Reihe ausgebildet: *Zoysietum sinicae* → *Vigno-Ipomoetum pes-caprae* → *Glehnio-Thuaretum involutae* → *Pandanetum tectorii* und *Melothrio-Hibiscetum tiliacei*, Subass. von *Pandanus tectorius*

Die Vegetationsverteilung der gehobenen Korallenbauten zeigt in gleicher Weise vom Meeresstrand gegen das Inland folgende Reihe: *Philoxeretum wrightii* → *Limonio wrightii-Crossostephiatum* → *Hedyoti-Zoysietum tenuifoliae* → *Mayteno-Ostemeletum anthyllidifoliae* → *Messerschmidio-Scaevoletum taccadae* und *Melothorio-Hibiscetum tiliacei*, Typische Subass.

### Summary

The subtropical Ryukyu Isles include about 100 islands, stretching between the southern end of one of the main Japanese Isles, Kyushu, and the northeastern end of Formosa. Since 1958 ecological and phytosociological investigations and studies on vegetation of the Ryukyu Isles have been carried out. This publication discusses of the coast vegetation of the Ryukyu Isles. The coasts of the Ryukyu Isles are characterized by coral sand dunes and terraced coral. The vegetation were acknowledged two zonation series corresponding to these two types of habitat.

As a result of the investigation, it was possible to establish 12 plant associations and 1 dominance-type included in the following alliances, orders and classes.

1. *Glehnietea littoralis* Ohba, Miyawaki et Tx. 1973  
*Glehnietalia littoralis* Tx. 1966  
*Ixerio-Thuareion involutae* Ohba 1973  
*Vigno-Ipomoetum pes-caprae* ass. nov.  
*Zoysietum sinicae* Ohba, Miyawaki et Tx. 1973  
*Glehnio-Spinificetum littorei* Ohba, Miyawaki et Tx. 1973
2. *Vitecetea rotundifoliae* Ohba, Miyawaki et Tx. 1973  
*Vitecetalia rotundifoliae* Ohba, Miyawaki et Tx. 1973  
*Thuario-Vitecion rotundifoliae* (Ohba 1973 n. n.) all. nov.

- Wedelieta rotundifoliae (Ohba, Miyawaki et Tx. 1973) ass. nov.  
 Thuario-Vitecetum rotundifoliae ass. nov.
3. Hibisco-Pandanetea cl. nov.  
   Hibisco-Pandanetalia tectorii ord. nov.  
   Pandanion tectorii (Ohba 1973 n. n.) all. nov.  
   Pandanetum tectorii Miyawaki et al. 1974  
   Meloethrio-Hibiscion all. nov.  
   Meloethrio-Hibiscetum tilicei ass. nov.
  4. Philoxeretea cl. nov.  
   Philoxeretalia ord. nov.  
   Philoxerion all. nov.  
   Philoxeretum wrightii ass. nov.
  5. Hedyoti-Limonietea cl. nov.  
   Hedyoti-Limonietalia ord. nov.  
   Crossostepho-Limonion all. nov.  
   Limonio wrightii-Crossostephietum ass. nov.  
   Hedyoti-Zoysion tenuifoliae Miyawaki 1967  
   Hedyoti-Zoysietum tenuifoliae Miyawaki 1967  
   *Atriplex maximowicziana* community
  6. Indigoferetea trifoliatae cl. nov.  
   Indigoferetalia trifoliatae ord. nov.  
   Mayteno-Osteomelion anthyllidifoliae all. nov.  
   Mayteno-Osteomeletum anthyllidifoliae ass. nov.
  7. Not yet determined class and order  
   Scaevolion taccadae all. nov.  
   Messerschmidio-Scaevoletum taccadae ass. nov.
- The two zonation series in response to habitats from the drift-line to inland are as follows:
1. Coral sand dune: *Zoysietum sinicae* → *Vigno-Ipomoetum pes-caprae* → *Glehnio-Spinificetum littorei* → *Glehnio-Thuaretum involutae* → *Pandanetum tectorii* and *Meloethrio-Hibiscetum tilicei*. subass. of *Pandanus tectorius*.
  2. Terraced coral: *Philoxeretum wrightii* → *Limonio wrightii-Crossostephietum* → *Hedyoti-Zoysietum tenuifoliae* → *Mayteno-Osteomeletum anthyllidifoliae* → *Messerschmidio-Scaevoletum taccadae* and *Meloethrio-Hibiscetum tilicei*, typical subass.

### Literatur

- BRAUN-BLANGUET, J. 1951: Pflanzensoziologie. 639 pp. Wien.
- FUJIMOTO, Y. 1972: Lebewesen der Insel<sup>†</sup> Yonakuni 1. Yaeyama-Inseln, Ryukyu. p. 20-108. Kobe (Japanisch).
- HATSUSHIMA, S. 1971: Flora of the Ryukyu. 940 pp. Naha (Japanesch).
- IIZUMI, S. et al. 1974: Ecological studies on the grassland vegetation of Yonakuni-Insel. 27 pp. Sendai.
- KANAHIRA, R. 1933: Flora Micronesica. 463 pp. Tokyo (Japanisch).
- KONISHI, K. 1965: Geotectonic framework of the Ryukyu Island (Nansei-shoto). —J. Geol. Soc. Japan 71: 437-457. Tokyo (Japanese with engl. summary).

- MASAMUNE, G. 1943: Flora Kainanensis. 473 pp. Taipei (Japanisch).
- MIYAWAKI, A. 1960: Pflanzensoziologische Untersuchungen über Reisfeld-Vegetation auf den Japanischen Inseln mit vergleichender Betrachtung Mitteleuropas. —*Vegetatio* **9** : 345–402. The Hague.
- MIYAWAKI, A. 1964: Trittgemeinschaften auf den Japanischen Inseln. —*Bot. Mag. Tokyo* **77** (916) : 365–374. Tokyo.
- MIYAWAKI, A. 1969: Systematik der Ackerunkrautgesellschaften Japans. —*Vegetatio* **19** : 47–59. The Hague.
- MIYAWAKI, A. & K. FUJIWARA 1969: Pflanzensoziologische Studien im Ise-Shima-Nationalpark (Mie-Präfektur). —*Sci. Rep. Ise-shima Nationalpark Mie-Prefecture*. p. 1–42. with 10 Tab. and 46 Fig. Tokyo.
- MIYAWAKI, A. & T. OHBA 1963: *Castanopsis sieboldii*-Wälder auf den Amami-Inseln. —*Sci. Rep. Yokohama National Univ. Sec. II, No. 9* : 31–48. Yokohama.
- MIYAWAKI, A. & T. OHBA 1969: Studien über die Strandsalzwiesen-Gesellschaften auf Honshu, Shikoku und Kyushu. —*Sci. Rep. Yokohama Nat. Univ. Sec. II, No. 15* : 1–3. Yokohama.
- MIYAWAKI, A. & K. SUZUKI 1975: Subtropic Vegetation in the Ryukyu Island. —*JIBP Synthesis* **8** : 29–31. Tokyo.
- MIYAWAKI, A., K. SUZUKI, H. HARADA, Y. SASAKI, H. SHIMABUKURO & T. SHIGEMATSU 1971: Studien über die Waldvegetation auf den Iriomote-Insel (Okinawa-Insel). —*Annual Reports of JIBP-CT (P) 1970*. p. 62–64. Sendai.
- MIYAWAKI, A., K. SUZUKI, Y. SASAKI, H. HARADA, K. FUJIWARA, Y. NIRO & S. TAMAKI 1972: Phytosociological studies on *Miscanthus sinensis* grassland in the Ryukyu Islands. —*Grassland Ecosystem Studies* p. 1–5. Chiba.
- MIYAWAKI, A. et al. 1967: Vegetation of Japan. compared with other regions of the world. —*Encyclop. Sci. Technol.* **3**. 535 pp. Tokyo (Japanisch).
- MIYAWAKI, A. et al. 1974: Vegetation der Stadt Naze in Amami-Insel (Präf. Kagoshima). 128 pp. Naze (Japanisch mit deutscher Zusammenfassung).
- MIYAWAKI, A. et al. 1975: Studien über die Vegetation auf den Amami-Inseln. 80 pp. —Yokohama (Japanisch mit deutscher Zusammenfassung).
- NIRO, Y. 1967: Vegetation of Tonaki-Jima (Okinawa). —*Bot. Mag. Okinawa* **4** : 1–15. Naha (Japanisch).
- NIRO, Y., S. TAMAKI, K. SHINJO & Y. MIYAGI 1971: Plant Vegetation of the Senkaku islands. —*Sci. Rep. of the Senkaku islands*. p. 37–83. Naha (Japanisch).
- OHBA, T. 1971: Die Vegetation von Miura-Insel, liegt 200 km südlich von Tokyo. —*Bull. Kanagawa Präf. Museum I* (4) : 25–53. Yokohama (Japanisch mit deutscher Zusammenfassung).
- OHBA, T., A. MIYAWAKI & R. TÜXEN 1973: Pflanzengesellschaften der Japanischen Dünen-Küsten. —*Vegetatio* **26** (1–3) : 3–143. The Hague.
- TOYAMA, S., Y. HORIKAWA, S. ITOW 1967: Note on the vegetation of the Danjo Islands, Nagasaki Prefecture, Kyusyu, Japan. *Sci. Rep. of the Danjo Islands*. p. 34–47. Nagasaki (Japanisch).
- YOKOYAMA, M. et al. 1972: Pflanzensoziologische Betrachtung über die Vegetation auf dem Okinawa Ausstellungs-Gelände. 64 pp. Tokyo (Japanisch).

Tab. 13 *Limonio wrightii*-*Crossostephietum*

a : Subass. von *Phloxerus wrightii*  
 b : Typische Subass.:  
 c ; Subass. von *Setaria viridis* var. *pachystachys*  
 d : Subass. von *Zoysia tenuifolia*

	b																					d																															
Nr. d. Aufnahme:	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	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47						
Ort:	0	0	K	0	0	0	0	0	0	0	T	T	T	K	K	K	K	K	K	K	M	0	0	0	0	0	0	0	0	T	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
Größe d. Probestfläche(m <sup>2</sup> ):	6	9	3	9	2	6	3	10	9	9	5	12	6	2	3	3	3	3	12	3	3	3	9	9	3	3	6	4	3	6	12	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4						
Höhe d. Vegetation(m):	15	15	30	10	10	15	15	20	10	15	8	8	8	30	15	15	20	20	20	20	20	20	15	10	10	10	10	10	10	10	30	50	60	60	60	50	50	10	15	20	25	30	20	20	20	15	20						
Deckung d. Vegetation(%):	30	50	70	30	40	30	40	30	30	40	40	30	30	70	30	35	80	80	80	80	80	40	20	60	60	60	50	30	60	30	40	70	60	60	70	85	70	30	70	80	50	50	40	70	35	60	30						
Artenzahl:	2	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	5	2	2	3	3	3	3	2	4	4	5						
<b>Kenn- u. Trennarten d. Ass.:</b>																																																					
<i>Limonium wrightii</i>	3·3	4·4	4·4	3·3	3·3	3·3	3·3	2·3	3·3	3·3	3·3	3·3	3·3	4·4	2·2	3·3	5·4	5·4	5·4	5·4	5·4	3·3	2·3	2·2	3·3	3·3	2·2	2·3	1·2	3·3	3·3	2·3	2·3	2·3	2·2	4·3	3·3	2·3	3·3	3·3	3·2	3·3	2·2	4·4	2·3	3·3	1·2						
(com. var. <i>arbusculum</i> )																																																					
<i>Crossostephium chinense</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2	1·2	.	.	.	.	.	.	.	.	3·3	3·4	3·3	3·3	3·3	4·3	3·3	.	3·3	2·2	3·4	3·3	3·3	.	2·2	.	1·2					
<b>Trennart d. Subass.:</b>																																																					
<i>Phloxerus wrightii</i>	1·2	1·2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.				
<b>Trennarten d. Subass.:</b>																																																					
<i>Setaria viridis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.			
var. <i>pachystachys</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.			
<i>Fimbristylis cymosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
spathacea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
<b>Trennart d. Subass.:</b>																																																					
<i>Zoysia tenuifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<b>Begleiter:</b>																																																					
<i>Hedyotis coreana</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Suaeda maritima</i> var. <i>australis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Suvium portulacastrum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Melilotus suaveolens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Datum: 1-2,4-10,23,45-47 : 11.I.1972. 3,14 : 28.IIX.1974. 11-13,31 : 26.IIX.1974. 15-21,32-44 : III.1970. 22 : XI.1773. 24-30 : 13.I.1972.

Orte der Aufn. : O:Okinawa Insel, K:Kikai Insel, T:Tokunoshima Insel, M:Miyako Insel.



Tab. 18 Mayteno-Osteomeletum anthyllidifoliae  
a : Subass. von *Sporobolus virginicus*  
b : Typische Subass.  
c : Subass. von *Crepidiastrum lanceolatum*

Nr. d. Aufnahme:	a									b									c																			
	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	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36		
Ort:	M	M	M	M	M	M	M	M	M	O	O	Y	Y	Y	O	O	E	E	O	O	Y	Y	E	E	O	O	K	K	Y	O	Y	Y	Y	E	E	E		
Größe d. Probefläche(m <sup>2</sup> ):	2	6	2	2	4	2	4	2	2	4	2	1	2	2	4	4	2	1	4	4	2	1	2	4	10	2	2	3	1	1	4	10	9	9	9	9		
Höhe d. Vegetation(cm):	20	10	20	25	20	15	20	20	20	15	15	20	10	10	15	15	20	10	10	15	5	20	15	30	20	15	20	10	15	15	10	10	10	10	10	10		
Deckung d. Vegetation(%):	90	90	95	95	98	95	95	95	90	85	80	80	70	85	95	90	80	85	99	70	80	90	90	80	80	95	95	80	80	95	90	40	98	98	98	80		
Artenzahl:	7	7	6	7	8	3	4	5	6	3	2	2	4	4	4	5	5	5	5	5	2	5	5	6	7	7	6	7	6	7	7	10	8	7	9			
<b>Kenn- u. Trennarten d. Ass. u. Ordn. u. Klasse:</b>																																						
<i>Osteomeles anthyllidifolia</i>	4.4	5.4	4.4	3.3	5.4	5.4	4.4	5.4	5.4	5.4	5.4	4.4	4.4	5.4	5.5	5.4	5.5	2.3	5.4	5.4	5.4	5.4	4.4	5.4	4.4	5.4	4.4	5.4	5.4	2.4	4.4	5.4	5.5	3.3	5.4	4.4	4.4	4.4
<i>Maytenus diversifolia</i>	3.4	2.3	3.4	5.4	2.2	2.3	3.3	2.3	2.3	+	.	.	+	2.2	.	+	+.2	4.4	+	.	+.2	.	1.2	.	.	.	+.2	+	.	1.2	+	+	1.2	1.1	+	2.2		
<i>Berchemia lineata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	+.2	.	.	.	2.2	.	.	.	+	1.2	+.2	+.2	.	.	.	2.2	+	+	.	+.2	2.2	.	1.2			
<i>Indigofera trifoliata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
<b>Trennarten d. Subass.:</b>																																						
<i>Sporobolus virginicus</i>	+	+	+.2	3.3	+	+	1.2	+.2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
<i>Emilia sonchifolia</i>	+	+	+	1.2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
<b>Trennarten d. Subass.:</b>																																						
<i>Crepidiastrum lanceolatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1.2	1.2	+	+	+.2	1.2	+.2	+	.	
<i>Ischaemum aristatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	2.2	1.2	1.2	+.2	+	
<b>Begleiter:</b>																																						
<i>Zoysia tenuifolia</i>	1.2	1.2	+.2	.	.	.	.	+	+.2	+	2.3	.	.	.	+	1.2	1.2	+	.	+	.	.	1.2	.	.	+.2	+	2.3	.	.	+.2	+.2	3.3	2.2	.			
<i>Cassytha filiformis</i>	1.2	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+.2	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.		
<i>Lysimachiamauritiana</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Dianella ensifolia</i>	.	.	+.2	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Ipomoea pes-carpae</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Hedyotis coreana</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Asparagus cochinchinensis</i>	.	+.2	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Aster asa-gray</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	1.2	+	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Galactia tashiroi</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Carex wahuensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Lepturus repens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Vigna marina</i>	.	.	.	+	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Calystegia soldanella</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Raphiolepis umbellata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	
<i>Cynanchum matsumurae</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	

Außerdem je einmal in Aufnahme Nr. 1: *Leucas mollissima* +.2, in 4: *Rhynchosia minima* +.2, *Glycine koidzumii* +, in 5: *Croton cascarilloides* +, *Cocculus trilobus* +; in 7: *Ixeris debilis* +; in 20: *Scilla sinensis* +, in 24: *Rhamnella franguloides* 3.3, *Liriope platyphylla* +.2, in 25: *Ficus pumila* +.2, *Paederia scandens* +, *Lonicera japonica* var. *miyagusukiana* +, *Ficus microcarpa* +; in 26: *Cycas revoluta* +, *Phyllanthus leptoclados* +; in 27: *Securinega suffruticosa* +; in 29: *Thuarea involuta* +.2; in 30: *Cirsium brevicaulis* +; in 33: *Fimbristylis cymosa* subsp. *spathacea* 2.3, *Setaria viridis* var. *pachystachys* +; in 34: *Justicia procumbens* var. *leucantha* +; in 35: *Pemphis acidula* +; in 36: *Ampelopsis brevipedunculata* var. *hancei* +, *Lilium leichtlinii* var. *maximowiczii* +, *Adiantum capillus-veneris* +.

Datum: 1-9 : 4.XI.1974. 10-11,15-16,19-20 : 11.XI.1972. 12-14,21-22,32 : 25.IX.1974. 17-18,23-24 : 22.IX.1974. 25-27 : 12.I.1972. 28 : 29.IX.1974. 29,31 : 26.IX.1974. 30 : 28.IX.1974. 33 am 16.IX.1974. 34-36 : 21.IX.1974.

Orte der Aufn. : M:Miyako Insel, O:Okinawa Insel, Y:Yoron Insel, E:Okierabu Insel, K:Kikai Insel.

