

琉球大学学術リポジトリ

熱帯・亜熱帯性資源植物の収集・保存に関する研究
(XII) :

石垣島の森林資源について(熱帯生物圏研究センター)

メタデータ	言語: 出版者: 琉球大学農学部 公開日: 2008-02-14 キーワード (Ja): 熱帯・亜熱帯, 資源植物, 収集・保存, 森林資源, 遺伝資源 キーワード (En): Tropical forest, Forest resource, Economical important plant, Genetic resource, Collection 作成者: 新本, 光孝, 平田, 永二, 山盛, 直, 安里, 練雄 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12000/3739

熱帯・亜熱帯性資源植物の収集・保存に関する研究 (XII)
 —石垣島の森林資源について*—

新本光孝**・平田永二***・山盛 直***・安里練雄****

Mitsunori ARAMOTO, Eiji HIRATA, Naosi YAMAMORI and Isao ASATO:
 Studies on the collection and preservation of tropical and subtropical
 economically important plants (XII). Forest resources in the Ishigaki
 Island

Summary

The present study clarified the distribution and productivity of forest trees of forest resources in the Ishigaki Island.

The results of the study are summarized as follows :

1. The number of species found out from the forest resources inventory was 112. The percentages of the number of trees by species were 11% of *Castanopsis sieboldii*, 6% of *Persea thumbergii*, 5% of *Ardisia sieboldii*, 4% of *Schefflera octophylla*, 3% of *Styrax japonicus*, 3% of *Rhus succedanea*, 3% of *Diospyros maritima* and 2% of *Macaranga tanarius*. These 8 species which counted over 100 trees per hectare were about 63% of the whole of number of trees, and the remaining 37% was the other 104 species.
2. Therefore, the important characteristics of the forest resources in the Ishigaki Island are the diversity of tree species.
3. The estimated rates of error in the forest resources inventory were 3.5% of mean of diameter breast high, 1.9% of mean tree height, 9.4% number tree per hectare, 5.6% of basal area per hectare and 6.7% of volume per hectare. The mean diameter breast high and mean tree height were 8.6 cm and 5.4 m, respectively. The number of tree, basal area and volume per hectare were 4,300, 29.6m² and 112m³, respectively.
4. The classification of economically important forest trees were 103 species of exploited plant and 9 species of underexploited plant.
5. The ethnobotanical classification of forest trees by use were 86 species of timber, 51 species of fuel, 18 species of food, 15 species of drug, 13 species of

* 本研究の要旨は1994年4月第105回日本林学会大会で発表した。

** 琉球大学熱帯生物圏研究センター

*** 琉球大学農学部附属演習林

**** 琉球大学農学部生物生産学科

琉球大学農学部学術報告 43: 153~162 (1996)

forage, 12 species of fertilizer, 10 species of drug, 9 species of oil and 6 species of fiber in the first group, and 53 species of yard, 40 species of wind, 22 species of street and 20 species tide in the second group.

6. The classification of genetic resources of forest trees were all the unutilized genetic resources of B₂ type. The number of species plant community of C type was 17.

Tropical forest, Forest resource, Economical important plant, Genetic resource, Collection

緒 言

近年、森林資源を中心としたバイオマス資源、バイオテクノロジーに対する関心が急速に高まっている。そのため、地域における森林資源の分布および資源量を知ることが先決となってきた。しかしながら、亜熱帯・沖縄における森林資源の資源植物学的研究はほとんどおこなわれていない。地域の種苗、薬品、パルプ、キノコなどの植物資源産業を中心とした山村振興のためにも、またわが国が東南アジア諸国と提携を進めていくうえでも、本県の森林資源の分布および資源量を調査し、明らかにすることは緊急の課題である。一方、遺伝子資源の宝庫である熱帯林・亜熱帯林が減少しつつあり、生物種の滅失が懸念されている。こうしたなかで、現在、利用されていない野生植物、樹木でも遺伝的特長が将来有望になる可能性があり、それらを系統的に探索・収集・保存することが重要な課題となっている。

本研究では、石垣島の天然林を対象に樹種の分布および構成を明らかにし、さらに出現樹種について資源植物学的分類、民族植物学的分類および林木遺伝子資源の区分をおこない、これを今後の資源植物の収集・保存および開発・利用を進めていくうえでの基礎的な資料を得ることを目的としておこなった。

調査および測定方法

1 調査対象面積

調査対象面積は、Table 1 に示すように、7,863haで、人工造林地および無立木地は除外した、森林の資源調査の精度を高めるためには林相や齢級による層化がのぞましいが、探索・収集・保存を容易にするため、すなわちより地域的な分布を明らかにするため所有形態別に市有林 (6,449 ha)、私有林 (1,414 ha) に層化した。

Table 1. Forest area and number of sampling point

Forest by property	Area (ha)	Number of sampling point		Remarks
		Alloment	Practice	
Municipal forest	6,449	91	93	Included among them are 54 hectares of prefectural forest area
Private forest	1,414	21	12	
Total	7,863	112	105	

2 調査個数

Plotの抽出個数 n は前報と同様な方法により決定した³⁾。すなわち、変動係数を c 、目標精度を p とした場合、 $n = (tc/p)^2$ より算出した。各層への割り当ては、Table 1 に示すように面積を重みとして配分した。各層の実施個数は市有林93箇所、私有林12箇所の計 105 箇所である。抽出箇所は縮尺 5 万分の 1 の森林位置図（沖縄県農林水産部林務課）に $1\text{ cm} \times 1\text{ cm}$ の格子線を引き、その交点を抽出点としてランダムに選定した。

3 測定方法

森林資源調査は、Line sampling によっておこなった。なお、本測定法については前報において詳述した¹⁾。

4 資源植物学的分類

森林の資源植物学的分類は、木本植物の出現樹種を対象に分類した。なお、本分類法については前報において詳述した²⁾。

5 民族植物学的分類

民族植物学的分類は、その地方に産する植物を用途別に類型化した³⁾。本報では、出現樹種の経済植物を利用形態によって、次の二つにわけた。

I 類：樹幹、樹皮、枝篠、葉、種実を利用するもの。

II 類：I 類以外、いわゆる樹木の効用機能を利用するもの。

さらに上記 I 類、II 類を前報により分類した⁸⁾。

6 林木遺伝子資源の区分

林木の遺伝子資源の区分は、前報と同様に⁹⁾、全国演習林協議会の基準によった。

7 特定植物群落の区分

従来、林木の遺伝子資源の C タイプとして区分されてきたもので、各地域に保存されている特徴のある群落または生態系、あるいは A または B タイプに属する種を構成員として相当数包含する群落等で、環境庁の選定基準によって区分した⁶⁾。

結果および検討

石垣島における天然林の樹種の分布・構成を ha 当たりの本数、材積および混交割合で示すと Table 2 のとおりである。なお、樹種の分布・構成は、上位 20 種について樹種別に、それ以下のものについてはその他として取り扱った。

石垣島における出現樹種は、112 種で、多くの樹種で構成されている。しかし、沖縄本島北部地域の 134 種にはわずかにおよばなかった。上位 20 種の樹種は全本数の約 59%、全材積の約 67% をしめている。また、ha 当たりの本数が 100 本を越える樹種は 8 種で本数、材積ともに全体の約 37% をしめている。これらの数値は、沖縄本島北部、同中南部および慶良間諸島に比べて極端に少なく^{3,4,5)}、このことはその他の樹種に分布数の多いことを示している。

いま、上位 5 樹種の出現率をみると、本数ではイタジイ 11%、タブノキ 6%、モクタイバナ 5%、フカノキ 4%、エゴノキ 3% の順に出現し、材積ではイタジイ 14%、リュウキュウマツ 13%、タブノキ 7%、ハゼノキ 5%、モクタイバナ 3% の順となっている。なお、本報では、ライン調査により胸高直径 3 cm 以上の樹種を対象としているので、実際には 112 種をさらに上まわるものと予想される。その点、今後の下層植生調査により分布樹種を明らかにしたい。

このように、石垣島の天然林は、そのほとんどが天然生常緑広葉林によって覆われ、構成樹種の多様性が特徴の一つといえよう。以上の構成樹種は、いわば石垣島における自生種分布と相対豊富量（豊富さ）を示すものであり、今後はさらに分布の特殊性、すなわち固有種、稀少種、他の植物と共存関係に

Table 2. Mixture rate of number and volume by tree species

Scientific name	Per hectare		Rate	
	N	V (m ³)	N(%)	V(%)
<i>Castanopsis sieboldii</i>	486	15.145	11.30	13.51
<i>Persea thunbergii</i>	275	7.720	6.40	6.89
<i>Ardisa sieboldii</i>	200	3.549	4.65	3.17
<i>Schefflera octophylla</i>	151	2.694	3.51	2.40
<i>Styrax japonicus</i>	150	2.377	3.49	2.12
<i>Rhus succedanea</i>	148	5.085	3.44	4.54
<i>Diospyros maritima</i>	102	1.520	2.37	1.36
<i>Macaranga tanarius</i>	100	3.391	2.33	3.08
	(1,612)	(41.481)	(37.49)	(37.01)
<i>Ficus septica</i>	96	2.878	2.23	2.57
<i>Mallotus japonicus</i>	94	0.894	2.19	0.80
<i>Daphniphyllum glaucescens*</i>	91	2.243	2.12	2.00
<i>Camellia japonica</i>	87	0.798	2.02	0.71
<i>Pinus luchuensis</i>	86	14.149	2.00	12.62
<i>Distylium racemosum</i>	86	2.373	2.00	2.12
<i>Melanolepis multigandulosa</i>	74	2.401	1.72	2.14
<i>Glochidion obovatum</i>	68	1.046	1.58	0.93
<i>Elaeocarpus sylvestris</i>	67	2.168	1.56	1.93
<i>Evodia glauca</i>	65	2.031	1.51	1.81
<i>Ilex liukiensis</i>	64	1.587	1.49	1.42
<i>Melicope triphylla</i>	64	0.585	1.49	0.52
Total	2,554	74.634	59.40	66.58
The others tree specis	1,746	37.510	40.60	33.42
Grand Total	4,300	112.144	100.00	100.00

*ssp. *teijsmannii*

ある種、極端な立地に生育する種など植物地理学的な観点からも明らかに、収集・保存すべき樹種の選定をはかりたい。

調査箇所ごとに各種の測定結果を示すと、Table 3のとおりである。

Table 3-(1). Measurement of forest resources inventory

Forest by property	Mean		Per hectare		
	D.B.H (cm)	T.H (m)	N	B.A (m ²)	V (m ³)
Municipal forest	8.4	5.5	3,588	29.2	126.9
	8.8	4.8	2,263	20.5	73.9
	8.8	5.0	3,074	21.6	75.6
	8.3	4.9	5,062	38.0	131.5
	10.2	5.4	1,865	20.9	78.4
	12.6	6.2	1,355	19.6	79.2
	8.1	5.0	5,162	30.8	103.0
	9.1	4.8	3,970	34.8	120.9

Table 3-(2). Continued

Forest by property	Mean		Per hectare		
	D.B.H (cm)	T.H (m)	N	B.A (m ²)	V (m ³)
	8.7	5.8	4,126	26.9	99.0
	10.1	6.4	4,246	41.7	167.2
	9.6	5.1	3,431	31.8	108.8
	10.6	5.0	1,887	19.6	64.6
	6.4	5.1	10,086	35.9	122.7
	5.9	4.5	8,532	27.7	87.1
	7.3	4.6	3,059	23.1	84.3
	5.4	4.4	4,624	11.9	38.6
	6.1	4.5	10,090	33.5	101.4
	7.9	5.2	3,177	22.6	80.5
	6.8	6.6	4,592	18.4	65.5
	10.1	5.8	2,584	23.6	86.9
	7.6	4.9	7,615	42.4	144.5
	9.4	6.0	2,557	25.3	105.9
	11.0	5.6	3,273	37.7	155.1
	9.7	6.1	4,233	40.6	168.0
	8.0	5.3	6,139	38.8	143.2
	7.3	5.1	3,683	22.2	87.8
	9.4	5.6	5,414	48.1	174.3
	12.7	6.2	2,212	46.6	238.5
	7.8	5.4	3,850	23.9	89.4
	7.7	4.9	6,139	37.3	126.8
	7.1	5.0	4,204	24.8	94.3
	6.8	4.2	6,359	29.3	89.5
	10.7	6.7	2,524	33.8	175.9
	7.7	5.1	4,921	34.0	133.0
	8.0	5.7	4,112	25.4	95.5
	10.7	5.7	3,280	36.2	142.0
	9.2	5.7	4,264	34.1	128.4
	7.6	4.3	5,812	36.7	118.6
	10.3	6.1	3,486	38.6	156.6
	9.5	5.5	3,069	25.7	96.0
	11.8	6.5	2,537	36.2	149.6
	11.6	6.1	1,374	15.8	61.0
	9.5	5.4	3,066	27.1	98.4
	10.4	6.8	2,205	27.9	134.9
	8.8	5.5	4,457	32.2	121.3
	8.4	5.5	3,929	27.5	106.9
	5.3	4.6	8,049	20.6	65.6
	6.5	5.0	5,421	22.4	80.1
	8.7	5.3	4,390	32.2	111.8
	9.8	6.6	3,057	29.0	125.6
	9.1	6.6	3,625	30.8	132.9
	8.2	5.1	4,516	31.7	121.1
	10.5	6.4	3,057	44.2	238.0
	5.8	5.1	12,298	39.7	146.3
	8.6	4.2	5,558	44.0	139.7
	7.9	5.0	7,816	47.5	164.3
	6.9	4.3	7,078	32.0	98.2
	6.9	6.0	5,233	27.1	109.1
	15.2	6.6	791	18.8	76.4
	11.2	5.6	3,294	46.6	186.5
	6.0	3.7	9,210	31.3	84.0
	8.2	5.0	5,638	35.4	116.3
	9.8	6.1	3,363	30.1	118.2
	9.8	5.5	2,542	22.7	81.1
	8.8	5.8	4,538	35.0	136.7

Table 3-(3). Continued

Forest by property	Mean		Per hectare		
	D.B.H (cm)	T.H (m)	N	B.A (m ²)	V (m ³)
	8.6	5.5	5,795	42.9	159.8
	7.0	4.4	8,185	38.1	120.0
	9.4	6.1	4,253	34.6	136.1
	11.5	6.0	1,832	25.1	96.2
	8.1	5.1	3,935	25.1	91.5
	7.9	5.5	7,318	47.5	193.8
	7.8	5.5	3,711	27.7	111.8
	11.9	5.3	2,269	31.7	116.3
	6.9	5.5	5,215	24.1	89.1
	6.7	4.5	6,408	26.9	84.3
	8.0	4.9	3,859	25.6	89.4
	7.6	5.2	4,614	31.5	119.9
	7.0	5.3	4,975	24.7	92.0
	6.5	5.4	7,828	32.4	126.8
	7.4	5.5	6,045	34.7	137.2
	6.8	5.3	7,379	32.2	122.4
	8.3	5.1	3,484	23.1	82.1
	6.4	4.6	6,446	25.3	84.5
	7.0	5.1	3,989	20.0	72.6
	7.9	4.8	3,816	21.8	73.8
	6.9	7.4	3,315	14.9	64.5
	8.1	5.3	3,574	24.9	98.8
	9.3	5.2	2,592	20.6	75.1
	8.0	5.0	2,741	26.0	102.2
	7.9	4.9	2,408	27.9	149.0
	8.3	5.3	2,521	20.3	78.6
	9.7	5.8	3,831	39.1	168.2
	8.6	5.4	4,975	47.6	209.2
Private forest	10.3	4.8	3,023	37.5	121.5
	10.3	4.5	1,659	17.6	55.1
	9.6	5.0	3,449	43.0	166.0
	8.4	4.9	3,471	23.1	78.7
	8.4	5.2	2,390	16.7	60.2
	9.7	5.5	4,006	34.6	126.2
	7.6	5.1	3,406	23.2	88.9
	9.8	5.4	2,141	19.7	69.7
	8.3	5.9	2,774	20.3	79.5
	9.7	6.5	1,037	9.1	36.4
	11.4	7.7	1,586	19.9	92.3
	7.7	6.3	3,902	21.3	89.3

この表より各種林分因子の平均値と推定誤差率を示すと、Table 4 のとおりである。

Table 4. Mean and sampling error of stand factor

Factor	Mean	Error(%)	Range	C.V(%)
D.B.H(cm)	8.6±0.3	3.5	5.3~15.2	19.9
T.H(m)	5.4±0.1	1.9	4.2~7.7	13.0
N	4,300±405	9.4	791~12,298	48.6
B.A(m ²)	29.6±1.7	5.6	9.1~47.6	29.4
V(m ³)	112.1±7.5	6.7	61.0~238.5	34.5

D.B.H : Diameter breast high

T.H : Tree height

N : Number of tree per hectare

B.A : Basal area per hectare

V : Volume per hectare

C.V : Coefficient of variation

森林全体の誤差率をみると、平均胸高直径3.5%、平均樹高1.9%、ha当たり本数9.4%、ha当たり胸高断面積5.6%、ha当たり材積6.7%である。いずれの平均値も当初計画の10%よりも小さく、高い精度を与えている。

石垣島の森林資源・天然林のha当たりの本数は約4,300本と推定され、沖縄本島中南部とほぼ類似しているが、同島北部および慶良間諸島に比べ立地密度が低い^{3,4,7)}。平均胸高直径、平均樹高及び平均胸高断面積の範囲はかなり狭く、地域によって余り差が認められない。なかでも平均樹高の範囲が小さいことは、石垣島の森林・天然林の一つの特徴とも考えられ、全体的に樹高が低く、場所や年齢の違いによる差が極めて小さく、歪性型の林相を呈しているといえよう。このことは、樹高の変動係数が13%と他の因子に比べて小さいことから理解できる。

Table 5には、出現樹種について資源植物学的分類の結果を示した。

Table 5. Classification of economically important forest trees

Forest trees	Family	Genus	Species
Exploited plants	46	73	103
Underexploited plants	8	9	9

石垣島において、伝統的に利用され、現在でも利用されている経済植物は46科73属102種、用途が明らかにされていない未経済植物は8科9属9種で、他の地区に比べて未経済植物の多いことがわかった。未経済植物の9種は、今後、同科同属の樹種と同様な利用の可能性について検討すべきであろう。

Table 6には、出現樹種のうち103種の経済植物について民族植物学的に分類して示した。

Table 6. Ethnobotanical classification of forest trees

Use	I group			II group			
	Family	Genus	Species	Use	Family	Genus	Species
Timber	40	63	86	Wind	27	34	40
Fuel	27	37	51	Tide	17	19	20
Food	16	17	18	Street	17	20	22
Oil	8	9	9	Yard	35	46	53
Dye	9	10	10				
Drug	14	15	15				
Fiber	6	6	6				
Fertilizer	5	9	12				
Forage	7	8	13				

I類は用材、燃料、食糧、油脂、染料、薬用、繊維、肥料および飼料の9カテゴリーに、II類は防風、防潮、街路および観賞の4カテゴリーに分類され、カテゴリーの数はII類よりもI類が多い。用途別のカテゴリーをみると、I類では用材が最も多く40科63属86種、ついで燃料27科37属51種、II類でも観賞用が最も多く35科46属53種、ついで防風27科34属40種あった。この分類では、同一樹種でもハゼノキ、リュウキュウマツのようにI類、II類にまたがって多くの利用・用途のあることがわかった。亜熱帯・石垣島の多種多様な樹種はさらに広い利用・用途があるものと期待され、今後のバイオマス資源利用の可能性とあわせて民族植物学的分類の再類型化が必要と考えられる。なお、この分類において、過去には利用されたが現在は利用されていないものなどもあり、現実的な利用、過去の利用実績などの区分は、今後の調査研究に待ちたい。

出現樹種について、林木遺伝子資源の区分をこころみた。その結果は、Table 7に示すとおりである。

Table 7. Classification of genetic resources of forest trees

A	B ₁	B ₂	C	Total
0	0	112	17	129

112種の出現樹種は、現在、育種や遺伝的研究の対象とはならず、遺伝子資源として利用されていないが、将来、利用される可能性を有した潜在的遺伝子資源としてB₂タイプに該当するものと考えられる。したがって、その保存は天然林・自然生態系内での維持に極力配慮することが必要であろう。

環境庁自然保護局は、沖縄県の自然環境保全基礎調査の一環として特定植物群落調査を実施し、保全すべき特定植物群落を指定した⁹⁾。その報告書によると、石垣島において保存されている特徴のある群落または生態系として、Cタイプに該当するものは、Table 7に示すように17件もあることが確認された。

これを特定植物群落選定基準によって分類すると、Table 8に示すとおりである。

Table 8. Location and number of special plant community

Selective criterion	Number of special plant community	Location
C ₁	1	Yarabu
C ₂	1	Yonehara
C ₃	0	
C ₄	3	Nagura, Itona and Miyara
C ₅	2	Hirakubo and Miyara
C ₆	0	
C ₇	1	Arakawa
C ₈	2	Omoto and Yarabu
C ₁ ・C ₈	1	Nosoko
C ₂ ・C ₇	1	Hirakubo
C ₄ ・C ₈	1	Hoshino
C ₅ ・C ₈	2	Nagura and Yoshihara
C ₁ ・C ₅ ・C ₈	1	Ibaruma
C ₄ ・C ₇ ・C ₈	1	Akaishi
Total	17	

それによると、選定基準の単一基準ではC₁、C₂、C₄、C₅、C₇およびC₈の10件であり、さらに複数基準では二つにまたがっているものはC₁・C₈、C₂・C₇、C₄・C₈、C₅・C₈の5件、三つにまたがっているものはC₁・C₅・C₈、C₄・C₇・C₈の2件であることがわかった。

すなわち、Cタイプの原生林もしくはそれに近い自然林が1件、県内若干地域に分布するが、極めて稀な植物群落1件、河川、石灰岩地帯等の特殊な立地に特有な植物群落での群落の特徴が典型的なもの1件、郷土景観を代表する植物群落で、特にその群落の特徴が典型的なもの2件、乱獲、その他人為の影響によって、県内で極端に少なくなるおそれのある植物群落が1件、学術上重要な植物群落1件あることがわかった。さらに原生林もしくはそれに近い自然林で、学術上重要な植物群落が1件、県内若干地域に分布するが極めて稀な植物群落で、乱獲、その他人為の影響によって極端に少なくなるおそれのある植物群落が1件、石灰岩地の特殊な立地に特有な植物群落で、学術上重要なもの1件、郷土景観を代表する植物群落で、学術上重要なものが2件あることがわかった。また、原生林もしくはそれに近い自然林で、しかも郷土景観を代表する植物群落で学術上重要なもの1件、石灰岩地の特殊な立地に特

有な植物群落で、しかも乱獲、その他人為の影響によって、極端に少なくなるおそれのある植物群落で、学術上重要なもの1件あることがわかった。これらCタイプの特定植物群落ではその群落および生態学の保全により、遺伝子資源のいわゆるジーン・プールとして重要な役割を果たすものと考えられる。

以上にみてきたように、特定植物群落は林木の遺伝子資源の区分1件としてとりあつあったが、その内容はC₁からC₈までの8カテゴリーに分類されている。特定植物群落の構成内容については、詳細な植生調査の結果が報告されているが、さらに、従来の森林資源調査、資源植物学的調査および民族植物学的調査が必要で、その点今後の研究課題としたい。

摘 要

本研究は、石垣島における森林資源の樹種の分布および資源量を明らかにしたものである。

その結果を要約すると次のとおりである。

- 1 森林資源調査における出現樹種は112種、樹種別の本数分布率はイタジイ11%、タブノキ6%、モクダチバナ5%、フカノキ4%、エゴノキ3%、ハゼノキ3%、リュウキュウガキ3%、オオバギ2%の順であった。ha当たり100本以上のこれら8種で全本数の約37%を占め、残りの約63%は104種でしめられている。
- 2 このように、構成樹種の多様性が石垣島における森林資源の特徴である。
- 3 森林資源調査の推定誤差率は、平均胸高直径3.5%、平均樹高は1.9%、ha当たり本数9.4%、ha当たり胸高断面積5.6%、ha当たり材積6.7%であった。平均胸高直径および平均樹高は、それぞれ8.6cm、5.4mであった。ha当たりの本数、胸高断面積及び材積は、それぞれ4,300本、29.6m²、112m³であった。
- 4 資源植物学的分類は、経済植物103種、未経済植物9種であった。
- 5 用途の民族植物学的分類は、I類では用材86種、燃料51種、食糧18種、薬品15種、飼料13種、肥料12種、染料10種、油脂9種、繊維6種で、II類では観賞53種、防風40種、街路22種、防潮20種であった。
- 6 林木の遺伝子資源はすべてB₂タイプの潜在的遺伝子資源であった。Cタイプの特定植物群落は17件であった。

熱帯・亜熱帯、資源植物、収集・保存、森林資源、遺伝資源

引用文献

1. 新本光孝・新里孝和・山盛 直・平田永二 1989 熱帯・亜熱帯性資源植物の収集・保存に関する研究(II)、琉大農学報、36:137~149
2. _____・平田永二・_____・安里練雄 1991 _____
(IV)、102回 日林論、p467~468
3. _____・_____・_____ 1991 熱帯・亜熱帯性資源植物の収集・保存に関する研究(VII)、琉大農学報、38:305~310
4. _____・_____・_____・安里練雄 1992 _____
(IX)、琉大農学報、39:189~197
5. _____・_____・_____・_____ 1993 _____
(XI)、琉大農学報、40:167~174
6. 環境庁自然保護局 1988 特定植物群落調査報告書(沖縄県)、p3~116

7. 沖縄県農林水産部 1984 県産材利用開発調査報告書、p 1～61
8. 琉球列島米国民政府編 1980 琉球列島における自生および外来樹種の用途・分布および適応性、p 7～16 那覇 琉球林業協会
9. 全国演習林協議会 1989 国立大学演習林の保有する森林植物遺伝子資源(上)、pi～vii