「森林総合研究所研究報告」(Bulletin of FFPRI), Vol.3, No.4 (No.393), 409 - 437, Dec, 2004

研究資料（Research Material）

酸性雨等の森林生態系への影響モニタリング －四国地域における高齢林分のモニタリング調査－

山田 毅[1)*]・吉永 秀一郎[1)]・酒井 武[2)]・松村 直人[3)]・酒井 敦[2)]・田淵 隆一[4)]・小谷 英司[2)]・稲垣 善之[2)]・倉本 惠生[2)]・三浦 覚[5)]・篠宮 佳樹[2)]・都築 伸行[2)]・今冨 裕樹[6)]・門田 春夫[2)]・大黒 正[7)]

Monitoring of Acidic Precipitation's Effects on Forest Ecosystems -Monitoring of four old-age-stands in the Shikoku area-

YAMADA Tsuyoshi[1)*], YOSHINAGA Shuichiro[1)], SAKAI Takeshi[2)], MATSUMURA Naoto[3)], SAKAI Atsushi[2)], TABUCHI Ryuichi[4)], KODANI Eiji[2)], INAGAKI Yoshiyuki[2)], KURAMOTO Shigeo[2)], MIURA Satoru[5)], SHINOMIYA Yoshiki[2)], TSUZUKI Nobuyuki[2)], IMATOMI Yuki[6)], KADOTA Haruo[2)] and OHGURO Tadashi[7)]

Abstract

To clarify the influence of acid deposition on forest ecosystems, we investigated tree census, vegetation, decline index of trees, and soil in four old-age-stands of Sugi and Hinoki in the Shikoku area, according to the manual published by the Japanese Forest Agency that monitors Japan's forest decline caused by acid deposition. We did not observe, however, any decline in the stands caused by acid deposition.

Key words : acid deposition, monitoring, old-age-stand, forest decline, Sugi (*Cryptomeria japonica*), Hinoki (*Chamaecyparis obtusa*)

要 旨

酸性雨等が森林生態系へ与える影響を明らかにするため、四国地域に存在する高齢のスギ・ヒノキ林を対象として、酸性雨等森林衰退モニタリング事業実施マニュアルに従い、毎木・植生・衰退度（地上部）及び土壌調査を行った。しかし、調査した 4 林分において、酸性雨等による樹木の衰退は認められなかった。

キーワード：酸性雨、モニタリング、高齢林分、森林衰退、四国、スギ、ヒノキ

はじめに

森林総合研究所では、酸性雨等が森林生態系に与える影響を評価するため、1990 年より全国各地で雨水の観測および実験林分のモニタリングを行ってきた。さらに 1995 年からは、酸性雨等による森林生態系への影響の早期発見や影響予測に役立てるため、影響が早期に顕在化する可能性があると考えられる森林のモニタリングを全国各地で開始した。

四国地域においても恒常的に酸性雨等が観測されており（Yamada et al., 2001）、森林生態系への影響が顕在化する可能性がある。四国地域は全国に比べ人工林率が高いことから（清水 , 1999）、調査対象林分としてスギ・ヒノキの人工林を、またその対照として天然生のスギ・ヒノキ林分を選定した。これらの林分は、いずれも山間地にある高齢の林分である。今回選定した調査地のうちいくつかの林分は、従来より収穫試験地として定期的に

原稿受付：平成 16 年 2 月 4 日 Received Feb. 4, 2004　原稿受理：平成 16 年 6 月 15 日 Accepted June 15, 2004
* （現所属）国際農林水産業研究センター林業部 〒 305-8686 茨城県つくば市大わし 1-1
Forestry Division, Japan International Research Center for Agricultural Sciences, 1-2 Ohwashi, Tsukuba, Ibaraki 305-8686, Japan; e-mail: yamadan@affrc.go.jp
1）森林総合研究所立地環境研究領域 Department of Forest Site Environment, Forestry and Forest Products Research Institute (FFPRI)
2）森林総合研究所四国支所 Shikoku Research Center, Forestry and Forest Products Research Institute (FFPRI)
3）三重大学生物資源学部 Faculty of Bioresources, Mie University.
4）森林総合研究所多摩森林科学園 Tama Forest Science Garden, Forestry and Forest Products Research Institute (FFPRI)
5）森林総合研究所東北支所 Tohoku Research Center, Forestry and Forest Products Research Institute (FFPRI)
6）森林総合研究所森林作業研究領域 Department of Forest Operations and Techniques, Forestry and Forest Products Research Institute (FFPRI)
7）元森林総合研究所四国支所 ex-Shikoku Research Center, Forestry and Forest Products Research Institute (FFPRI)

毎木調査がなされてきた地点であり、収穫試験地設定後の施業履歴が明らかにされている。それらの林分では、今後もモニタリング調査を継続していくことで、森林生態系に対する影響の早期発見や解明が期待される。本報では、各林分で行った酸性雨等の森林生態系への影響調査の結果を報告する。

調査方法

1）調査地

調査地は、(1)小屋敷天然生スギ択伐林（四国森林管理局安芸森林管理署魚梁瀬事務所東川国有林 54 林班は小班)、(2)白髪山ヒノキ天然林（四国森林管理局嶺北森林管理署白髪山国有林 22 林班ほ小班)、(3)滑床山スギ人工林（四国森林管理局愛媛森林管理署宇和島森林管理センター滑床山国有林 61 林班る小班)、(4)同ヒノキ人工林(滑床山国有林 72 林班る小班)の 4 林分である(Fig. 1-5, Table 1)。

小屋敷天然生スギ択伐林はスギ、ヒノキ、モミ、ツガ、広葉樹からなる天然生林をスギ主体とする択伐林に誘導するための施業試験を 1928 年以来行ってきた林分で、現在は天然生のスギ林となっている。この施業試験地内の標高 600m の南西斜面に調査プロットを設定した。

白髪山ヒノキ天然林は、1914 年に学術参考保護林に指定された施業記録のないヒノキ天然林で、調査プロットは、標高 1100m の山腹の緩斜面に設定した。

滑床山調査地では、93 年生のスギ人工林と 97 年生のヒノキ人工林において、スギ林調査プロットは標高 900m の南斜面、ヒノキ林調査プロットは標高 600m の北東斜面に位置する収穫試験地内（小谷・松村 , 1994）にそれぞれ設定した。

2）調査方法

調査プロットは各林分において、農林水産省林野庁研究普及課（1997）の酸性雨等森林衰退モニタリング事業実施マニュアルに従い設定し、毎木･植生･衰退度（地上部）及び土壌調査を行った。調査プロットは円形で、その中心点を調査地の原点として決定し、原点を中心に傾斜補正後の面積がそれぞれ 0.1, 0.04, 0.02 ha となるよう大円、中円、小円を設定した。毎木調査は、大円では

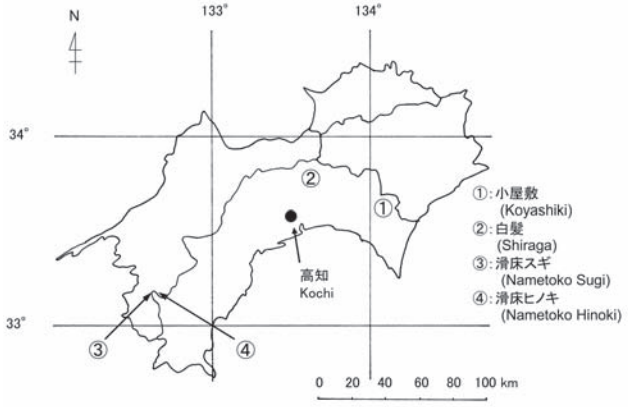


Fig.1 調査位置図
Location of the study site

Table 1 調査地の概要
Description of the study site

調査地	Study site	小屋敷 Koyashiki	白髪 Shiraga	滑床スギ Nametoko-Sugi	滑床ヒノキ Nametoko-Hinoki
地籍	Cadastal name	高知県安芸郡馬路村魚梁瀬 Yanase, Umaji., Kochi	高知県本山町瓜生野 Uriuno, Motoyama, Kochi	愛媛県宇和島市滑床 Nametoko, Uwajima, Ehime	愛媛県宇和島市滑床 Nametoko, Uwajima, Ehime
位置	Location	33° 39′ 01″ N 134° 06′ 20″ E	33° 48′ 39″ N 133° 34′ 54″ E	33° 11′ 54″ N 132° 36′ 58″ E	33° 11′ 55″ N 132° 39′ 24″ E
標高	Altitude（m）	600	1,100	900	600
斜面方位	Slope direction	S 10° W	N 45° W	S	N 45° E
傾斜角	Inclination（°）	38	5	20-30	20-35
地質	Geology	頁岩 中生界（四万十帯） Shale, Mesozoic Shimanto belt	結晶片岩・蛇紋岩 Crystalline schist, Serpentine	第三紀花崗岩 Granite	砂岩（白亜紀南予層群） Sand-stone, Cretaceous Nanyo group
地位指数	Site index	-	-	18	13
林齢	Forest age	280	200 - 300	93	97
林相	Forest type	Natural forest	Natural forest	Conifer plantation	Conifer plantation

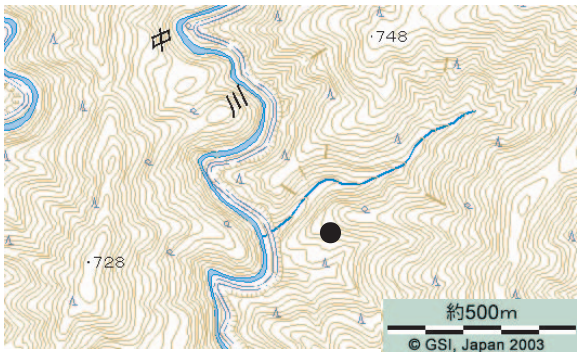


Fig. 2　調査位置図（小屋敷天然生スギ択伐林）
Location of the study site in Koyashiki

1/25,000 土佐魚梁瀬
Tosayanase

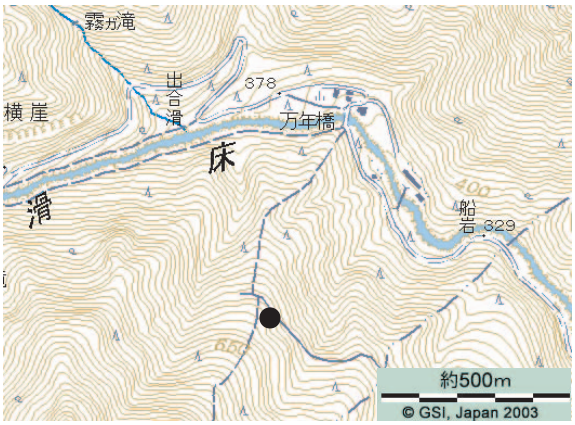


Fig. 5　調査位置図（滑床山ヒノキ人工林）
Location of the study site in Nametoko Hinoki

1 / 25,000　松丸
Matsumaru

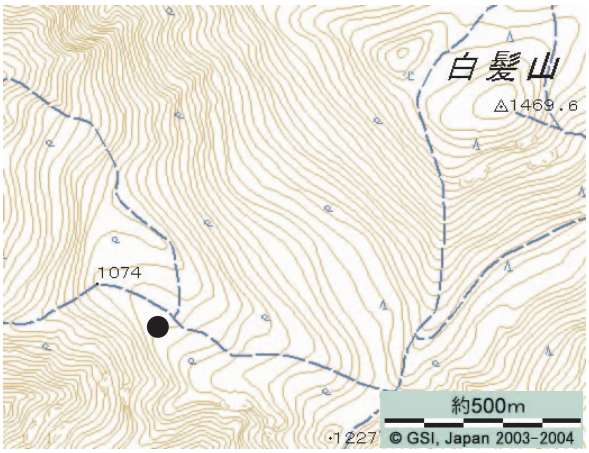


Fig. 3　調査位置図（白髪山ヒノキ天然林）
Location of the study site in Shiraga

1 / 25,000　本山
Motoyama

Fig. 4　調査位置図（滑床山スギ人工林）
Location of the study site in Nametoko Sugi

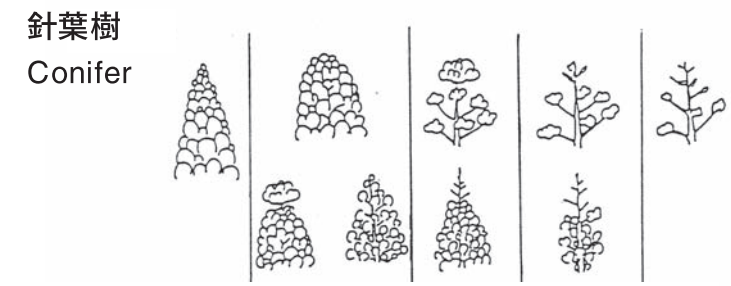
1 / 25,000　宇和島
Uwajima

胸高直径 18 cm 以上の全個体、中円では胸高直径 4 cm 以上の全個体、小円では樹高 1.3 m 以上の全個体を調査対象として胸高直径と代表木の樹高を測定した。植生調査は、小円部に生育する樹高 1.3 m 未満の樹木、草本、シダ植物について、種名と優占度を調査したほか、中円・大円部分で初めて出現した種名を記載した。衰退度調査は、中心点から東西南北 4 方向に 12 m 離れた地点の上層木 5 個体、計 20 本を原則的に選定し、山家（1978）の指標をもとにした林野庁・酸性雨等森林衰退モニタリング事業の評価基準（Fig. 6）に従って、樹形と樹勢から評価した。土壌調査は森林総合研究所森林環境部立地環境科（1997）に従い、土壌断面形態を観察・記載した。土壌調査時には、前述の事業実施マニュアルに従い、調査地内に 18 m × 18 m の平方区画を設け、その区画の内部を 6 m メッシュに区分した（Fig. 7）。表層土の試料は、6 m メッシュの交点（16 点）において、有機物層（A_0 層）の試料は、18 m 平方区画外周の 4 点および中心の原点で、50 cm × 50 cm の範囲内にあるものを採取した。採取した表層土の試料は、原則として風乾後 pH 値 の測定に供した。A_0 層の試料は、絶乾重量を求めた。

結果

(1) 小屋敷スギ択伐林

本林分は、上木層でスギの優占する択伐林型の林となっていた（Table 2）。上木層を構成するスギは樹高 30 m以上に達し、スギ、ヒノキが中層を占め、ウラジロガシ、サカキなどが混交していた。低木層ではサカキ、シキミなど常緑広葉樹が優占しているが、スギ・ヒノキの更新木の割合も高い。高さ 1.3 m 以下の下層植生は、シキミ・サカキ・ハイノキ等が優占していた。上層木であるスギ・ヒノキに、際だった衰退は認められなかった（Table 3, Photo. 1）。調査地の土壌は、土じょう部（1976）に従



測定項目	衰退度 0	1	2	3	4
樹勢	旺盛な生育状態を示し被害が全くみられない	いくぶんの被害の影響を受けているが、あまりめだたない	異常が明らかに認められる	成育状態が劣悪で回復の見込みがない	枯死
Vigorousness of tree	vigor and none of sign of decline	with a bit of damage but insensible	obvious damaged	remarkable wrong and no expectation of recovery	dead
樹形	自然樹形を保っている	若干の乱れはあるが、自然樹形に近い	自然樹形の崩壊がかなり進んでいる	自然樹形が完全に崩壊され、奇形化している	枯死または枯死寸前
Tree shape	native tree shape	nearly native shape and sometimes with a bit of collapse	collapse of native shape	perfect collapse of native shape and odd	dead or nearly dead

Fig. 6 樹木衰退度の判定基準
Criterion of the decline index of tree

農林水産省林野庁研究普及課 (1997)を改変
This figure was quoted from Research and Extension Division, Forestry Agency, the Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries of Japan in1997.

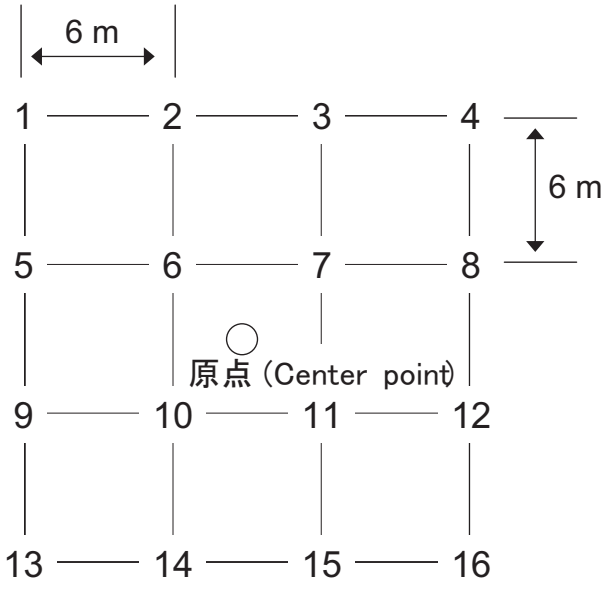


Fig. 7 土壌試料の採取地点
Sampling points of the soil

うと乾性弱ポドゾル化土壌 $P_{D\,III}$であった（Table 4）。また、表層土の pH(H_2O)は、3.59 - 4.92 の値を示した（Table 4）。5 地点における A_0 層の現存量はそれぞれ、0.61 – 1.32（平均 1.03）kg m^{-2} であった。なお、小屋敷山スギ林に関する毎木・植生・衰退度・土壌の各調査結果とその結果概要は、Appendix 1 ～ 7 に示した。

小屋敷調査地から約 2 km 離れた魚梁瀬千本山保護林では、高知営林局によって定期的に毎木調査が行われている。高知営林局（1998）による調査によれば、針葉樹の林分材積はほとんどの調査プロットで増加しており、樹齢を考えれば現在も旺盛な成長をしているとされており、衰退の徴候は認められない。

(2) 白髪山ヒノキ天然林

本林分は上木層でヒノキが優占（BA 比 75%）し、ツガが混交していた（Table 5）。上木層の高さは約 25 m に達していた。中層ではツガ、ヤマグルマが多く、低木層はシロモジ、シャクナゲなどの優占度が高かった。下層植生は、特に土壌の発達した部分でスズタケが優占しており、他にツルシキミ・スゲの優占度が高かった。衰退度調査の結果から衰退を示す顕著なものは認められなかった（Table 3, Photo. 2）。調査地の土壌は、土じょう部(1976)に従うと乾性ポドゾル $P_{D\,I}$ であった(Table 4)。表層土（風乾土）の pH (H_2O) は、3.31 - 4.43 の値を示し、酸性度の強い地点もみられた。また、5 地点における A_0 層の現存量は、2.60 - 5.67（平均 4.21）kg m^{-2} であった。なお、白髪山ヒノキ林に関する毎木・植生・衰退度・土壌の各調査結果とその結果概要は、Appendix 8 ～ 14 に示した。

Table 2　小屋敷山スギ林の種組成
Description of the stand for each size class in Koyashiki

種名	Species name	DBH >18cm		4cm < DBH < 18cm		DBH < 4cm, H > 130cm	
		No. of stems (ha^{-1})	Basal area (m^2 ha^{-1})	No. of stems (ha^{-1})	Basal area (m^2 ha^{-1})	No. of stems (ha^{-1})	Basal area (m^2 ha^{-1})
スギ	*Cryptomeria japonica*	190	33.442	475	3.473	800	0.336
ヒノキ	*Chamaecyparis obtusa*	130	4.603	675	5.295	150	0.070
モミ	*Abies firma*	40	1.563	175	0.864		
ツガ	*Tsuga sieboldii*	10	0.330	25	0.033	50	0.001
ツクバネガシ	*Quercus sessilifolia*	10	0.324	75	0.130		
ユズリハ	*Daphniphyllum macropodum*	10	0.260			50	0.002
ウラジロガシ	*Quercus salicina*			150	0.810	200	0.008
ホオノキ	*Magnolia obovata*			25	0.567		
サカキ	*Cleyera japonica*			50	0.245	1000	0.074
ソヨゴ	*Ilex pedunculosa*			25	0.091	50	0.001
ハゼノキ	*Rhus succedanea*			25	0.059		
シキミ	*Illicium anisatum*					1000	0.061
ヒサカキ	*Eurya japonica*					300	0.024
ヤブツバキ	*Camellia japonica*					100	0.013
ハイノキ	*Symplocos myrtacea*					100	0.007
ヤブムラサキ	*Callicarpa mollis*					50	0.003
イヌガシ	*Neolitsea aciculata*					50	0.003
ヤブニッケイ	*Cinnamomum japonicum*					100	0.002
ヒイラギ	*Osmanthus heterophyllus*					50	0.001
計		**390**	**40.522**	**1700**	**11.567**	**4050**	**0.605**

Table 3　各林分の衰退度
Decline level of each study site

衰退度 Decline Level	調査地 study site							
	小屋敷 Koyashiki		白髪 Shiraga		滑床スギ Nametoko-Sugi		滑床ヒノキ Nametoko-Hinoki	
	種名（Species）	No.	種名（Species）	No.	種名（Species）	No.	種名（Species）	No.
0	スギ（*Cryptomeria japonica*）	15	ヒノキ（*Chamaecyparis obtusa*）	16	スギ（*Cryptomeria japonica*）	30	ヒノキ（*Chamaecyparis obtusa*）	20
	ヒノキ（*Chamaecyparis obtusa*）	4	ツガ（*Tsuga sieboldii*）	2				
1	ヒノキ（*Chamaecyparis obtusa*）	1	ヒノキ（*Chamaecyparis obtusa*）	2				
2								
3								
調査本数計 (number of investigation samples)		20		20		30		20

Table 4　各調査地の酸性度と有機物量
Acidity and amount of organic matter of the study site

調査地	Study site	小屋敷 Koyashiki	白髪 Shiraga	滑床スギ Nametoko-Sugi	滑床ヒノキ Nametoko-Hinoki
土壌型	soil classification*	$P_{D\,III}$	$P_{D\,I}$	B_D	$B_D(d)$
酸性度	pH (n=16)	3.59 - 4.92	3.31- 4.43	3.70 - 4.77	4.27 - 5.72
有機物量 (A_0 層)	organic matter (mean) (n=5)	0.61- 1.32 (1.03) kg m^{-2}	2.60 - 5.67 (4.21) kg m^{-2}	1.24 - 2.28 (1.79) kg m^{-2}	0.63 - 2.37 (1.34) kg m^{-2}

*: 土じょう部 (1976) による分類
*: Soil classification by Forest Soil Division (1976)

Table 5　白髪山ヒノキ林の種組成
Description of the stand for each size class in Shiraga

種名	Species name	DBH >18cm		4cm < DBH < 18cm		DBH < 4cm, H > 130cm	
		No. of stems (ha^{-1})	Basal area (m^2 ha^{-1})	No. of stems (ha^{-1})	Basal area (m^2 ha^{-1})	No. of stems (ha^{-1})	Basal area (m^2 ha^{-1})
ヒノキ	*Chamaecyparis obtusa*	240	42.056	70	0.442		
ツガ	*Tsuga sieboldii*	110	10.762	200	1.956	50	0.023
ホオノキ	*Magnolia obovata*	10	0.724				
タムシバ	*Magnolia salicifolia*	20	0.634				
コナラ	*Quercus serrata*	10	0.489				
ナンゴクミネカエデ	*Acer australe*	10	0.413			10	0.006
モミ	*Abies firma*	10	0.328	20	0.041	10	0.003
ヤマグルマ	*Trochodendron aralioides*	10	0.271	90	0.842	30	0.026
イヌツゲ	*Ilex crenata*			70	0.764		
ソヨゴ	*Ilex pedunculosa*			40	0.467	20	0.013
アセビ	*Pieris japonica*			40	0.350	30	0.015
リョウブ	*Clethra barvinervis*			20	0.306	20	0.016
ネジキ	*Lyonia ovalifolia*			40	0.279	20	0.001
タンナサワフタギ	*Symplocos coreana*			40	0.231		
ホンシャクナゲ	*Rhododendron degronianum*			70	0.182	100	0.044
コハウチワカエデ	*Acer sieboldianum*			20	0.150		
ミズメ	*Betula grossa*			10	0.089		
アカシデ	*Carpinus laxiflora*			10	0.085		
ヤマウルシ	*Rhus trichocarpa*			10	0.051		
シロモジ	*Lindera triloba*					160	0.050
コガクウツギ	*Hydrangea luteo-venosa*					50	0.011
アクシバ	*Vaccinium japonicum*					20	0.002
ナナカマド	*Sorbus commixta*					20	0.006
アオハダ	*Illex macropoda*					10	0.008
計		**420**	**55.677**	**750**	**6.234**	**550**	**0.224**

(3) 滑床スギ人工林

スギ植栽木の平均樹高は 30.9 m、平均胸高直径は 52.6 cm、密度は 290 本 ha^{-1} であった。上木層はすべて植栽木のスギで占められていた（Table 6）。低木層にはガクウツギが非常に多く、下層植生にはソヨゴ・サルトリイバラ・ミヤマシキミなどがみられた。衰退を示す個体は全く認められなかった（Table 3, Photo. 3）。土壌は、土じょう部（1976）に従うと、適潤性褐色森林土 B_D に分類された（Table 4）。表層土（生土）の pH（H_2O）は、3.70 - 4.77 であり、やや酸性度が強い部分もみられた。A_0 層の現存量は、1.24 - 2.28（平均 1.79）kg m^{-2} であった。なお、滑床山スギ林に関する毎木・植生・衰退度・土壌の各調査結果とその結果概要は、Appendix 15 ～ 20 に示した。

滑床スギ林の林分材積は、間伐直後の 1992 年には 874 m^3 ha^{-1} 、1999 年は 979 m^3 ha^{-1} であり（松村ら , 2001）、林分の成長が続いている。

(4) 滑床ヒノキ人工林

植栽されたヒノキの平均樹高は 27.8 m で、平均胸高直径は 42.6 cm 、密度は 520 本 ha^{-1} であった。上木層はすべて植栽されたヒノキで占められ、低木層にはシロダモが多く、その他にヤブムラサキ・シキミ・サカキ等がみられた（Table 7）。下層植生には、コガクウツギ・サンショウ・ヤブムラサキ等が出現した。衰退を示す個体は全くみられなかった（Table 3, Photo. 4）。土壌は、土じょう部（1976）に従うと、適潤性褐色森林土（偏乾亜型）B_D（d）に分類された（Table 4）。表層土（生土）の pH（H_2O）は、4.27 - 5.72 であった。A_0 層の現存量は、0.63 - 2.37（平均 1.34）kg m^{-2} であった。なお、滑床山ヒノキ林に関する毎木・植生・衰退度・土壌の各調査結果とその結果概要は、Appendix 21 ～ 26 に示した。

滑床ヒノキ林では、1990 年の材積は 788 m^3 ha^{-1}、間伐直後の 1991 年には 583 m^3 ha^{-1}、1999 年の材積は 806 m^3 ha^{-1} であり（小谷・松村 , 1994；松村ら , 2001）、現在も林分が成長していることわかる。

まとめ

今回調査を行った小屋敷・白髪・滑床の各林分では、酸性雨等によると思われる顕著な森林衰退現象は認められなかった（Table 3）。しかし、滑床ヒノキ林以外の林分では、土壌表層の pH 値が、4.0 を下回る酸性度の強い地点も見受けられた（Table 4）。特に今回調査した林

Table 6　滑床スギ林の種組成
Description of the Sugi plantation for each size class in Nametoko

種名	Species name	DBH >18cm		4cm < DBH < 18cm		DBH < 4cm, H > 130cm	
		No. of stems (ha^{-1})	Basal area (m^2 ha^{-1})	No. of stems (ha^{-1})	Basal area (m^2 ha^{-1})	No. of stems (ha^{-1})	Basal area (m^2 ha^{-1})
スギ	*Cryptomeria japonica*	290	64.315				
ガクウツギ	*Hydrangea scandens*					6050	0.118
カナクギノキ	*Lindera erythrocarpa*					250	0.045
ハイノキ	*Symplocos myrtacea*					500	0.018
ケクロモジ	*Lindera sericea*					250	0.010
ヤブムラサキ	*Callicarpa mollis*					500	0.010
ムラサキシキブ	*Callicarpa japonica*					150	0.005
コバノガマズミ	*Viburnum erosum var. punctatum*					100	0.005
ナガバモミジイチゴ	*Rubus palmatus*					50	0.002
サカキ	*Cleyera japonica*					50	0.001
シラキ	*Sapium sebiferum*					50	0.001
計		**290**	**64.315**	**0**	**0**	**7950**	**0.214**

Table 7　滑床ヒノキ林の種組成
Description of the Hinoki plantation for each size class in Nametoko

種名	Species name	DBH >18cm		4cm < DBH < 18cm		DBH < 4cm, H > 130cm	
		No. of stems (ha^{-1})	Basal area (m^2 ha^{-1})	No. of stems (ha^{-1})	Basal area (m^2 ha^{-1})	No. of stems (ha^{-1})	Basal area (m^2 ha^{-1})
ヒノキ	*Chamaecyparis obtusa*	520	62.812				
シロダモ	*Neolitsea sericea*					4700	0.605
シキミ	*Illicium anisatum*					2150	0.139
サカキ	*Cleyera japonica*					1200	0.060
ヒサカキ	*Eurya japonica*					850	0.030
ハイノキ	*Symplocos myrtacea*					1150	0.029
ヤブニッケイ	*Cinnamomum japonicum*					150	0.024
ヤブムラサキ	*Callicarpa mollis*					350	0.021
バリバリノキ	*Listea acuminata*					50	0.016
ミツマタ	*Edgeworthia chrysantha*					50	0.009
タブノキ	*Machilus thunbergii*					100	0.005
ヤブツバキ	*Camellia japonica*					50	0.000
計		**520**	**62.812**	**0**	**0**	**10800**	**0.939**

分は、すべて高齢林分であるため、その影響が比較的顕在化しやすいと考えられることから、今後も定期的に調査を行い、モニタリングを継続していく必要があろう。

引用文献

高知営林局（1998）魚梁瀬千本山保護林調査報告（第三次植生調査), 魚梁瀬千本山保護林調査報告 , 90p.

小谷英司・松村直人（1994）滑床山スギ・ヒノキ人工林収穫試験地の調査結果 , 森林総研四国支年報 , 35, 30-31.

松村直人・小谷英司（1994）スギ択伐天然更新試験地の成長過程 , 森林総研四国支年報 , 35, 38-41.

松村直人・小谷英司・都築伸行（2001）高齢級間伐とスギ・ヒノキ人工林の成長解析－滑床山スギ、ヒノキ、下ル川山ヒノキ、西ノ川山ヒノキ試験地の成長経過－ , 森林総研四国支年報 , 41, 33-36.

日本の地質「四国地方」編集委員会編（1991）日本の地質 8　四国地方 , 共立出版 , 266p.

農林水産省林野庁研究普及課（1997）酸性雨等森林衰退モニタリング事業実施マニュアル　第 2 期用 , 31p.

酒井武・倉本惠生・酒井敦・田淵隆一・島村雄三（1998）白髪山のヒノキ林の林分構造 , 日林論 , 109, 327-328.

清水徹朗（1999）日本の森林・林業と林業労働力問題―高齢化の現状と担い手確保の課題― , 農林金融 , 52 (4), 50-61.

森林総合研究所森林環境部立地環境科（1997）土壌断面記載ガイドライン第 3 版（改訂版), 57p.

Yamada, T., Yoshinaga, S., Morisada, K. and Hirai, K.(2001) Sulfate and Nitrate Loads on a Forest Ecosystem in Kochi in Southwest of Japan, Water, Air, Soil Pollut., 130, 1115-1120.

山家義人（1978）都市域における環境悪化の指標としての樹木衰退と微生物相の変動 , 林試研報 , 301, 119-129.

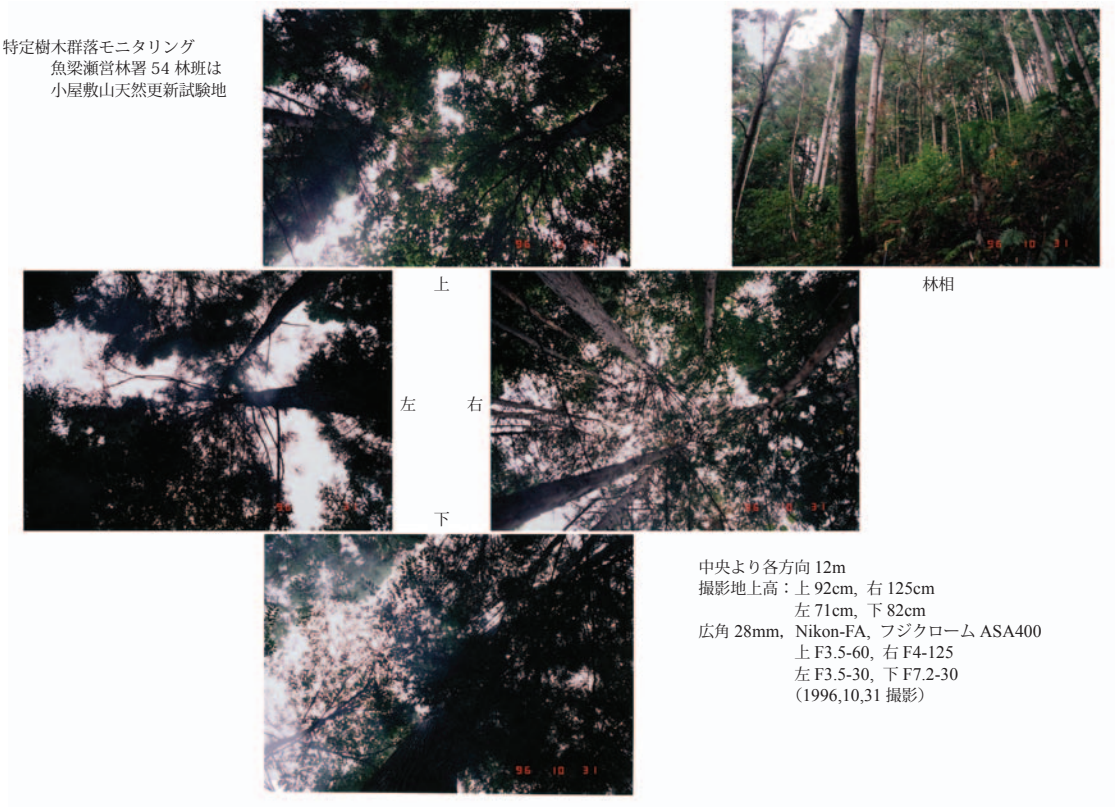


Photo. 1　樹冠開空度（小屋敷）
Crown projection in Koyashiki

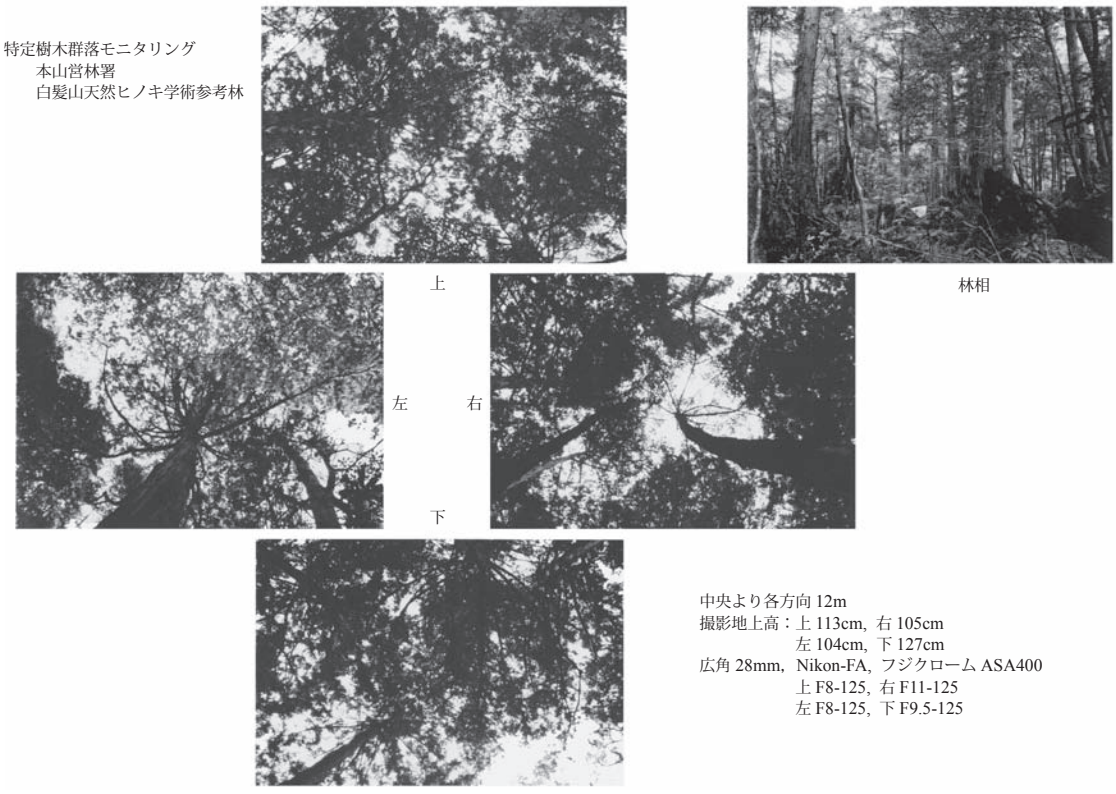


Photo. 2　樹冠開空度（白髪）
Crown projection in Shiraga

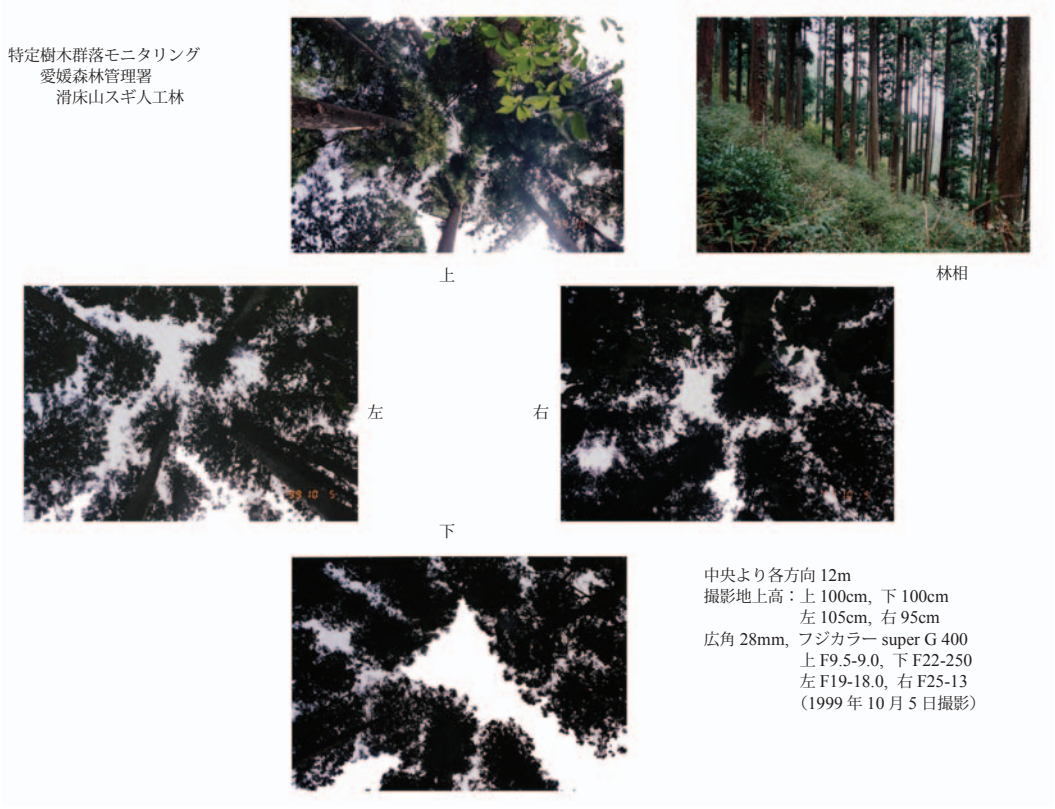


Photo. 3　樹冠開空度（滑床スギ）
Crown projection in Nametoko (Sugi)

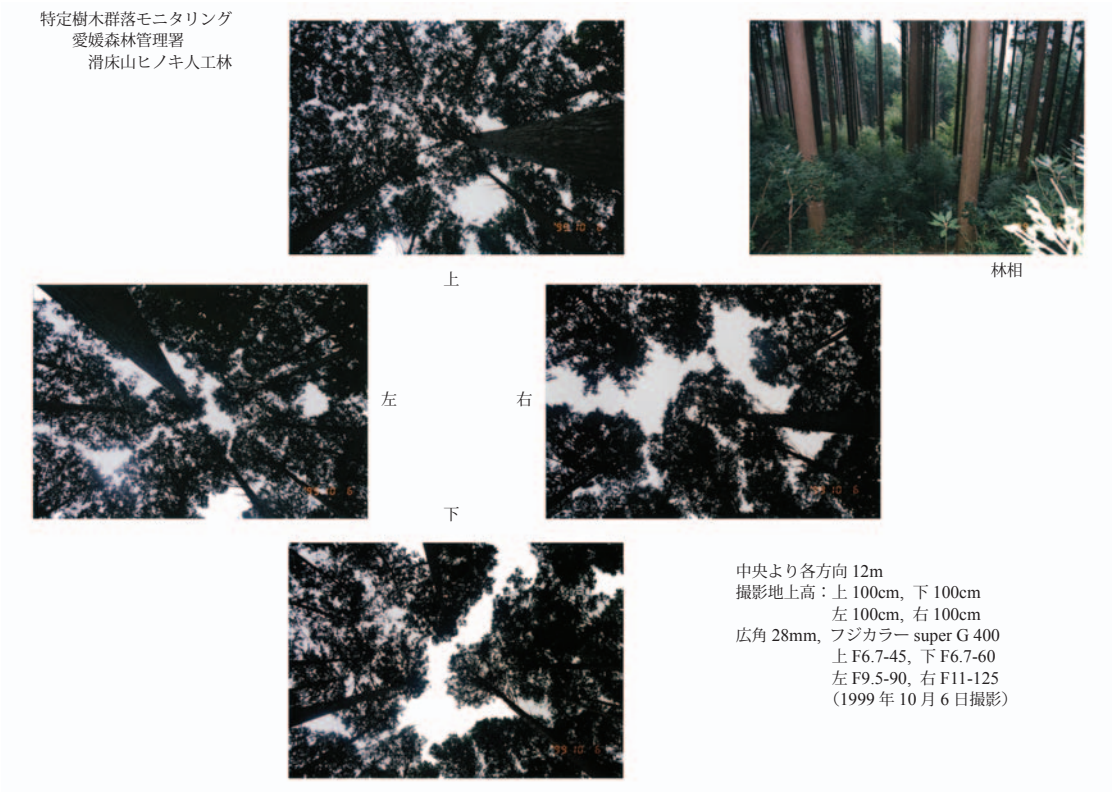


Photo. 4　樹冠開空度（滑床ヒノキ）
Crown projection in Nametoko (Hinoki)

Appendix 1　調査林分総括表
Summary of the study site

高知県（Kochi Prefecture）

調査地名（1/2.5 万地形図図名）：土佐魚梁瀬
Study area（1:25,000 topographic map area name）: Tosa Yanase

地籍名（市町村・字名等）：高知県安芸郡馬路村魚梁瀬
Cadastral name（municipal name）: Yanase, Umaji Village, Aki Country, Kochi Prefecture

位置（Location）　33° 39′ 01″ N　134° 06′ 20″ E

既存調査事例（Precedent study）
四国支所経営研究室による調査（天然更新試験地）
（The investigation to the Natural Regeneration Experimental Site was carried out by Forest Management Lab, Shikoku Research Center）

*：詳細は，平成 5 年度四国支所年報 35 : 38-41 を参照
（*: refer to the Annual Report of Shikoku Research Center, Vol.35 p 38-41, 1993）

施業歴（Stand management record）

1925　調査地の設定と 1 回目の間伐（Set up of the experimental site and 1st thinning）
1967　2 回目の間伐（2nd thinning）
1993　本数で 15%・材積で 27%（スギ）の第 3 回目間伐
（3rd thinning: 15% for stem ratio or 27% for volume ratio for *Cryptomeria japonica*）
本数で 9%・材積で 25%（ヒノキ）の第 3 回目間伐
（3rd thinning: 9% for stem ratio or 25% for volume ratio for *Chamaecyparis obtusa*）

*：一部は天然更新・それ以外の場所はスギを補植
（*: partially regeneration naturally, others are planted）

概況調査（Site survey: 30th Oct. - 1st Nov. 1996）

標高（Elevation）	600 m
傾斜方位（Slope direction）	S10° W
傾斜角度（Slope inclination）	38 °
地質（Geological structure）	中生界 四万十帯　（Mesozoic Shimanto belt）
地位指数（Site index）	
林齢（Stand age）	280 年以上（more than 280 years）
林型（Stand type）	天然林（Natural forest）

毎木調査（Complete enumeration）

最高樹高（Maximum height）	34.6 m
最大胸高直径（Maximum DBH）	97.9 cm
胸高断面積計（Basal area）	53.74 m^2/ha
ha 当たり材積（Stem volume per hectare）	494.77 m^3/ha
ha 当たり本数（Number per hectare）	6110 本 /ha（すべて）
上層木 30 本の平均樹高（Mean height for upper layer: n=30）	18.72 m
上層木 30 本の平均胸高直径（Mean DBH for upper layer: n=30）	34.45 cm

衰退度調査（Declination investigation）
地上部衰退度調査（Declination investigation for above-ground part: 31st Oct. 1996）
衰退度 0（Declination rate 0）：　19 本（95%）
衰退度 1（Declination rate 1）：　1 本（ 5%）　*: n=20

地下部衰退度調査（Declination investigation for underground part）
調査せず（No survey）

Appendix 2　毎木調査表 （魚梁瀬 , 小円）
Tree profile in the small circle plot in Yanase

個体番号 Ind. NO	種名	Spesies name	胸高直径 DBH (cm)	樹高 height (m)	個体番号 Ind. NO	種名	Spesies name	胸高直径 DBH (cm)	樹高 height (m)
1	ヒノキ	*Chamaecyparis obtusa*	9.8	12.4	62	サカキ	*Cleyera japonica*	0.3	1.4
2	ヒノキ	*Chamaecyparis obtusa*	14.3	13.6	63	サカキ	*Cleyera japonica*	0.9	1.8
3	ヒノキ	*Chamaecyparis obtusa*	19.0	15.8	64	サカキ	*Cleyera japonica*	0.7	2.1
4	ヒノキ	*Chamaecyparis obtusa*	16.7	12.9	65	サカキ	*Cleyera japonica*	0.4	1.4
5	ヒノキ	*Chamaecyparis obtusa*	6.6	7.7	66	シキミ	*Illicium anisatum*	0.4	1.5
6	イヌガシ	*Neolitsea aciculata*	0.8	1.8	67	シキミ	*Illicium anisatum*	0.9	1.7
7	ヒサカキ	*Eurya japonica*	0.7	2.0	68	ユズリハ	*Daphniphyllum macropodum*	0.7	1.5
8	シキミ	*Illicium anisatum*	0.9	1.7	69	サカキ	*Cleyera japonica*	1.0	2.2
9	スギ	*Cryptomeria japonica*	0.5	1.4	70	シキミ	*Illicium anisatum*	0.7	1.8
10	ヒノキ	*Chamaecyparis obtusa*	16.7	14.0	71	ヤブニッケイ	*Cinnamomum japonicum*	0.6	1.7
11	ヒノキ	*Chamaecyparis obtusa*	10.2	12.3	72	シキミ	*Illicium anisatum*	0.7	1.6
12	ヒノキ	*Chamaecyparis obtusa*	6.7	7.2	73	スギ	*Cryptomeria japonica*	7.5	9.5
13	ヒノキ	*Chamaecyparis obtusa*	20.2	15.9	74	シキミ	*Illicium anisatum*	1.0	1.8
14	ヒノキ	*Chamaecyparis obtusa*	12.9	15.4	75	シキミ	*Illicium anisatum*	0.7	1.5
15	スギ	*Cryptomeria japonica*	16.0	13.5	76	ソヨゴ	*Ilex pedunculosa*	0.5	1.6
16	ウラジロガシ	*Quercus salicina*	0.9	2.1	77	シキミ	*Illicium anisatum*	0.6	1.5
17	ウラジロガシ	*Quercus salicina*	0.6	1.8	78	シキミ	*Illicium anisatum*	0.5	1.3
18	ウラジロガシ	*Quercus salicina*	0.5	1.4	79	シキミ	*Illicium anisatum*	0.8	1.8
19	ウラジロガシ	*Quercus salicina*	0.8	1.5	80	スギ	*Cryptomeria japonica*	4.3	4.5
20	ウラジロガシ	*Quercus salicina*	12.9	10.7	81	ヤブニッケイ	*Cinnamomum japonicum*	0.4	1.5
21	サカキ	*Cleyera japonica*	1.9	2.6	82	スギ	*Cryptomeria japonica*	19.8	18.9
22	ウラジロガシ	*Quercus salicina*	9.0	9.8	83	スギ	*Cryptomeria japonica*	2.7	4.2
23	ヒノキ	*Chamaecyparis obtusa*	20.1	14.2	84	スギ	*Cryptomeria japonica*	5.0	5.4
24	サカキ	*Cleyera japonica*	2.1	2.6	85	サカキ	*Cleyera japonica*	0.8	1.9
25	ヤブツバキ	*Camellia japonica*	0.4	1.4	86	サカキ	*Cleyera japonica*	0.9	2.0
26	スギ	*Cryptomeria japonica*	0.6	1.5	87	スギ	*Cryptomeria japonica*	5.0	6.0
27	ヒサカキ	*Eurya japonica*	0.4	1.4	88	スギ	*Cryptomeria japonica*	2.8	3.8
28	サカキ	*Cleyera japonica*	0.7	1.8	89	サカキ	*Cleyera japonica*	0.5	1.5
29	サカキ	*Cleyera japonica*	0.4	1.3	90	ヒノキ	*Chamaecyparis obtusa*	1.9	2.9
30	スギ	*Cryptomeria japonica*	0.5	1.4	91	ツガ	*Tsuga sieboldii*	20.5	14.0
31	ヒノキ	*Chamaecyparis obtusa*	14.9	10.4	92	スギ	*Cryptomeria japonica*	2.2	2.9
32	スギ	*Cryptomeria japonica*	27.9	17.8	93	サカキ	*Cleyera japonica*	7.0	1.8
33	ハイノキ	*Symplocos myrtacea*	0.7	2.1	94	スギ	*Cryptomeria japonica*	1.1	1.8
34	モミ	*Abies firma*	7.1	7.1	95	スギ	*Cryptomeria japonica*	0.9	1.7
35	サカキ	*Cleyera japonica*	0.4	1.5	96	ヒノキ	*Chamaecyparis obtusa*	18.8	15.3
36	サカキ	*Cleyera japonica*	0.8	1.8	97	シキミ	*Illicium anisatum*	1.1	2.0
37	スギ	*Cryptomeria japonica*	9.4	10.3	98	シキミ	*Illicium anisatum*	1.5	2.1
38	ヒノキ	*Chamaecyparis obtusa*	7.8	1.3	99	スギ	*Cryptomeria japonica*	3.0	3.6
39	モミ	*Abies firma*	4.0	3.9	100	ヒノキ	*Chamaecyparis obtusa*	9.1	6.3
40	サカキ	*Cleyera japonica*	1.0	2.1	101	ヒノキ	*Chamaecyparis obtusa*	7.1	6.9
41	シキミ	*Illicium anisatum*	1.3	2.2	102	スギ	*Cryptomeria japonica*	2.2	3.0
42	シキミ	*Illicium anisatum*	1.0	1.9	103	シキミ	*Illicium anisatum*	0.9	1.6
43	シキミ	*Illicium anisatum*	1.0	2.0	104	ヒイラギ	*Osmanthus heterophyllus*	0.5	1.5
44	スギ	*Cryptomeria japonica*	0.8	1.4	105	スギ	*Cryptomeria japonica*	12.8	10.6
45	シキミ	*Illicium anisatum*	0.4	1.4	106	ハイノキ	*Symplocos myrtacea*	1.1	2.8
46	スギ	*Cryptomeria japonica*	9.6	10.8	107	シキミ	*Illicium anisatum*	1.1	1.9
47	ヤブツバキ	*Camellia japonica*	1.8	2.8	108	スギ	*Cryptomeria japonica*	3.4	3.4
48	ヤブムラサキ	*Callicarpa mollis*	0.9	2.2	109	モミ	*Abies firma*	6.4	5.3
49	シキミ	*Illicium anisatum*	0.4	1.4	110	スギ	*Cryptomeria japonica*	19.6	17.7
50	シキミ	*Illicium anisatum*	0.7	1.7	111	スギ	*Cryptomeria japonica*	2.9	3.6
51	ヒノキ	*Chamaecyparis obtusa*	8.8	7.6	112	スギ	*Cryptomeria japonica*	3.7	4.0
52	モミ	*Abies firma*	4.0	3.7	113	ヒサカキ	*Eurya japonica*	1.9	2.6
53	スギ	*Cryptomeria japonica*	31.9	22.1	114	ヒサカキ	*Eurya japonica*	0.4	1.6
54	スギ	*Cryptomeria japonica*	5.5	6.4	115	スギ	*Cryptomeria japonica*	8.9	12.1
55	スギ	*Cryptomeria japonica*	9.8	14.1	116	ヒノキ	*Chamaecyparis obtusa*	3.6	4.8
56	スギ	*Cryptomeria japonica*	21.5	13.0	117	ヒサカキ	*Eurya japonica*	1.2	1.5
57	サカキ	*Cleyera japonica*	0.5	1.6	118	スギ	*Cryptomeria japonica*	2.6	3.6
58	サカキ	*Cleyera japonica*	0.9	2.2	119	スギ	*Cryptomeria japonica*	2.8	3.7
59	サカキ	*Cleyera japonica*	1.5	2.7	120	ヒサカキ	*Eurya japonica*	0.4	1.5
60	サカキ	*Cleyera japonica*	0.8	2.0	121	ツガ	*Tsuga sieboldii*	0.5	1.5
61	サカキ	*Cleyera japonica*	0.4	1.4	122	ヒノキ	*Chamaecyparis obtusa*	1.1	1.6

Appendix 3　毎木調査表 （魚梁瀬 , 中円）
Tree profile in the middle-sized circle plot in Yanase

個体番号 Ind. NO	種名 Spesies name	胸高直径 DBH (cm)	樹高 height (m)	個体番号 Ind. NO	種名 Spesies name	胸高直径 DBH (cm)	樹高 height (m)
201	ユズリハ *Daphniphyllum macropodum*	18.2	11.2	225	ヒノキ *Chamaecyparis obtusa*	4.6	6.2
202	ホオノキ *Magnolia obovata*	17.0	13.0	226	スギ *Cryptomeria japonica*	10.0	7.0
203	モミ *Abies firma*	12.1	10.9	227	スギ *Cryptomeria japonica*	13.8	13.6
204	モミ *Abies firma*	8.5	9.3	228	ヒノキ *Chamaecyparis obtusa*	9.2	9.7
205	ヒノキ *Chamaecyparis obtusa*	26.3	16.5	229	ハゼノキ *Rhus succedanea*	5.5	10.1
206	スギ *Cryptomeria japonica*	7.2	7.1	230	ヒノキ *Chamaecyparis obtusa*	27.6	18.8
207	スギ *Cryptomeria japonica*	36.0	22.6	231	ヒノキ *Chamaecyparis obtusa*	6.6	6.6
208	スギ *Cryptomeria japonica*	27.5	20.5	232	ヒノキ *Chamaecyparis obtusa*	4.3	5.0
209	スギ *Cryptomeria japonica*	18.0	14.9	233	ヒノキ *Chamaecyparis obtusa*	4.1	5.4
210	スギ *Cryptomeria japonica*	18.9	15.8	234	ヒノキ *Chamaecyparis obtusa*	17.0	17.4
211	スギ *Cryptomeria japonica*	11.7	10.3	235	ヒノキ *Chamaecyparis obtusa*	24.0	17.0
212	ヒノキ *Chamaecyparis obtusa*	4.5	5.7	236	ツクバネガシ *Quercus sessilifolia*	5.0	8.2
213	モミ *Abies firma*	8.4	8.7	237	ツクバネガシ *Quercus sessilifolia*	5.0	7.8
214	スギ *Cryptomeria japonica*	20.4	15.2	238	ツクバネガシ *Quercus sessilifolia*	4.0	7.7
215	スギ *Cryptomeria japonica*	5.4	5.2	239	ソヨゴ *Ilex pedunculosa*	6.8	9.4
216	ヒノキ *Chamaecyparis obtusa*	9.9	9.7	240	スギ *Cryptomeria japonica*	15.4	14.7
217	スギ *Cryptomeria japonica*	4.9	4.7	241	スギ *Cryptomeria japonica*	8.3	11.4
218	ヒノキ *Chamaecyparis obtusa*	10.9	11.1	242	サカキ *Cleyera japonica*	8.7	7.8
219	ヒノキ *Chamaecyparis obtusa*	13.1	9.9	243	ウラジロガシ *Quercus salicina*	9.7	13.1
220	ヒノキ *Chamaecyparis obtusa*	19.0	13.2	244	ウラジロガシ *Quercus salicina*	7.2	12.3
222	ツガ *Tsuga sieboldii*	4.1	4.7	245	ウラジロガシ *Quercus salicina*	5.4	10.8
223	スギ *Cryptomeria japonica*	43.6	21.7	246	ウラジロガシ *Quercus salicina*	4.2	7.3
224	ヒノキ *Chamaecyparis obtusa*	5.1	5.1	247	ヒノキ *Chamaecyparis obtusa*	8.8	9.3

Appendix 4　毎木調査表 （魚梁瀬 , 大円）
Tree profile in the large circle plot in Yanase

個体番号 Ind. NO	種名 Spesies name	胸高直径 DBH (cm)	樹高 height (m)	個体番号 Ind. NO	種名 Spesies name	胸高直径 DBH (cm)	樹高 height (m)
301	スギ *Cryptomeria japonica*	26.6	15.7	311	スギ *Cryptomeria japonica*	70.5	30.5
302	スギ *Cryptomeria japonica*	21.1	13.6	312	モミ *Abies firma*	21.8	10.8
303	スギ *Cryptomeria japonica*	55.9	24.8	313	モミ *Abies firma*	23.0	12.9
304	ヒノキ *Chamaecyparis obtusa*	20.3	14.6	314	モミ *Abies firma*	22.4	11.9
305	ヒノキ *Chamaecyparis obtusa*	21.8	16.8	315	ヒノキ *Chamaecyparis obtusa*	25.8	12.9
306	スギ *Cryptomeria japonica*	97.9	33.5	316	スギ *Cryptomeria japonica*	59.6	26.9
307	ヒノキ *Chamaecyparis obtusa*	21.8	14.5	317	ヒノキ *Chamaecyparis obtusa*	20.4	15.8
308	モミ *Abies firma*	22.0	11.7	318	スギ *Cryptomeria japonica*	90.3	34.6
309	スギ *Cryptomeria japonica*	62.9	31.9	319	ヒノキ *Chamaecyparis obtusa*	22.0	16.2
310	ヒノキ *Chamaecyparis obtusa*	18.8	8.9	320	ツクバネガシ *Quercus sessilifolia*	20.3	12.8

Appendix 5　植生調査表 （魚梁瀬）
Flora list of the Koyashiki study site in Yanase

（小円部　200 m^2 内）
Inner the small circle（200 m^2）

種名	Species name	被度	Coverage
シキミ	*Illicium anisatum*		2
サカキ	*Cleyera japonica*		2
ハイノキ	*Symplocos myrtacea*		2
イヌガシ	*Neolitsea aciculata*		1
クロバイ	*Symplocos prunifolia*		1
ヒサカキ	*Eurya japonica*		1
ヒイラギ	*Osmanthus heterophyllus*		1
ヤブニッケイ	*Cinnamomum japonicum*		＋
ヤブムラサキ	*Callicarpa mollis*		＋
ソヨゴ	*Ilex pedunculosa*		＋
ウラジロガシ	*Quercus salicina*		＋
ツクバネガシ	*Quercus sessilifolia*		＋
サルトリイバラ	*Smilax china*		＋
ヘクソカズラ	*Paederia scandens*		＋
コガクウツギ	*Hydrangea luteo-venosa*		＋
クロモジ	*Lindera umbellata*		＋
アセビ	*Pieris japonica*		＋
ヤマウルシ	*Rhus trichocarpa*		＋
シダ sp	*Pteridophyte sp.*		＋

（中円部で初めて出現した植物名）
Species which are appeard in the middle-sized circle
なし Nothing

（大円部で初めて出現した植物名）
Species which are appeared in the large circle

種名	Species name
オンツツジ	*Rhododendron weyrichii*

Appendix 6　衰退度調査表 （魚梁瀬）
Declination investigation of above-ground part in Yanase

個体番号 Ind. No.	樹種	Species name	樹勢 tree vigor	樹形 tree form
303	スギ	*Cryptomeria japonica*	0	0
302	スギ	*Cryptomeria japonica*	0	0
301	スギ	*Cryptomeria japonica*	0	0
A	スギ	*Cryptomeria japonica*	0	0
B	スギ	*Cryptomeria japonica*	0	0
210	スギ	*Cryptomeria japonica*	0	0
307	ヒノキ	*Chamaecyparis obtusa*	0	1
214	スギ	*Cryptomeria japonica*	0	0
209	スギ	*Cryptomeria japonica*	0	0
208	スギ	*Cryptomeria japonica*	0	0
235	ヒノキ	*Chamaecyparis obtusa*	0	0
234	ヒノキ	*Chamaecyparis obtusa*	0	0
230	スギ	*Cryptomeria japonica*	0	0
316	スギ	*Cryptomeria japonica*	0	0
315	ヒノキ	*Chamaecyparis obtusa*	0	0
220	ヒノキ	*Chamaecyparis obtusa*	0	0
310	スギ	*Cryptomeria japonica*	0	0
223	スギ	*Cryptomeria japonica*	0	0
311	スギ	*Cryptomeria japonica*	0	0
309	スギ	*Cryptomeria japonica*	0	0

Appendix 7　土壌調査表
Soil profile description sheet

111 断面番号（Profile number）　魚梁瀬小屋敷山（Koyashikiyama in Yanase）
113 調査年月日（Date）　1996.11.1
114 調査者氏名（Authors）　山田・吉永・三浦・松村・小谷・倉本
（Yamada., Yoshinaga., Miura., Matsumura., Kodani., Kuramoto）
116 調査地点（Location）　高知県安芸郡馬路村魚梁瀬
（Yanase, Umaji Village, Aki Country, Kochi Prefecture）
117 標高（Elevation）　約 600 m
118 図幅（Map sheet number）　土佐魚梁瀬（Tosa Yanase）
119 緯度・経度（Coordinates）　33° 39′ 01″ N, 134° 06′ 20″ E
121 林野土壌分類
（Forest Soil Division（1976））　$P_{D\,III}$
平衡斜面・ほ行土
135 傾斜と斜面形（Slope: slope, form）　傾斜（slope）38°　S10° W

143 植生 (Vegetation)　スギ (*Cryptomeria japonica*)
下層植生については別表参照
（see appendix 5.）

151 母材（Parent Material）頁岩（Shale）

166 その他（Other surface characteristics）
スギ・シダの葉など　70% 程度の被覆（L）
（leaves of Sugi, fern　70% covered L layer）
L: 2 cm, F: 3 cm, H: 1 cm
L, H 菌糸散見（L, H hypha occasionally）

Horizon	Boundary			Soil Color	Text-	Rock fragment					Structure			Hardness	Root		Mycorrhiza	Moisture
	Depth	Dst	Tpg		Class	Abd	Shp	Wth	Nat	Siz	Grd	Size	Typ	Y. method	Abd	Siz	Hypha	conditions
B	12	C		7.5 or 10YR 4/4	C	total	A	F		C	MO		SB	15	5 - 10%	> 20 mm		湿
						<5%		slightly			MO		GR	軟 (soft)	5 - 10%	2-20 mm		(wet)
															10 - 20 %	< 2 mm		
2A	20	G		10YR 3/4	C	total	A	F		C	WE		SB	12	5 - 10%	> 20 mm		湿
						5-10%					MO		GR	軟 (soft)	5 - 10%	2-20 mm		(wet)
															5 - 10%	< 2 mm		
2Bs	42	G		7.5YR 6/6	C	total	A	F		S	WE		SB	14	< 5%	2-20 mm		湿
						5-10%	A	F		C				軟 (soft)	< 5%	< 2 mm		(wet)
2Bw	64	G		10YR 6/6	C	total	A	F		S				10	< 5%	2-20 mm		湿
						60%	A	F		C				軟 (soft)	< 5%	< 2 mm		(wet)
2CB	100+			10YR 6/3	SC	total	A	F		B					< 5%	> 20 mm		湿
						70%	A	F		S					< 5%	2-20 mm		(wet)
							A	F		C					< 5%	< 2 mm		

Appendix 8　調査林分総括表
Summary of the study site

高知県（Kochi Prefecture）

調査地名（1/2.5 万地形図図名）：本山
Study area（1:25,000 topographic map area name）: Motoyama

地籍名（市町村・字名等）：高知県長岡郡瓜生野七戸
Cadastral name（municipal name）: Uryuuno nananohe, Nagaoka Country, Kochi Prefecture
位置（Location）　33° 48′ 39″ N　133° 34′ 54″ E

既存調査事例（Precedent study）

昭和 6 年　10/3 - 10/26,
1,200 ～ 1,400 m の等高線に沿って，環状のベルトトランセクト調査
（The investigation by the transect method along the contour from 1,200 to 1,400 m
3rd - 26th Oct. in 1931）

施業歴（Stand management record）　なし（nothing）

概況調査（Site survey: 28th and 29th Oct. 1997）

標高（Elevation）	1,100 m
傾斜方位（Slope direction）	N45° W
傾斜角度（Slope inclination）	5 ° 前後（approximately）
地質（Geological structure）	結晶片岩・蛇紋岩（Crystalline schist, Serpentine）
地位指数（Site index）	
林齢（Stand age）	200 - 300 年（year）
林型（Stand type）	天然林（Natural forest）

毎木調査（Complete enumeration）

最高樹高（Maximum height）	31.0 m
最大胸高直径（Maximum DBH）	85.3 cm
胸高断面積計（Basal area）	61.84 m^2/ha
ha 当たり材積（Stem volume per hectare）	572.5 m^3/ha
ha 当たり本数（Number per hectare）	1,838 本 /ha
上層木 30 本の平均樹高（Mean height for upper layer: n=30）	23.8 m
上層木 30 本の平均胸高直径（Mean DBH for upper layer: n=30）	53.2 cm

衰退度調査（Declination investigation）
地上部衰退度調査（Declination investigation for above-ground part: 29th Oct. 1997）
衰退度 0（Declination rate 0）：　18 本（90%）
衰退度 1（Declination rate 1）：　2 本（10%）　*: n=20

地下部衰退度調査（Declination investigation for underground part）
調査せず（No survey）

Appendix 9　毎木調査表（白髪 , 小円）
Tree profile in the small circle plot in Shiraga

個体番号 Ind. NO	種名 Spesies name	胸高直径 DBH (cm)	樹高 height (m)	個体番号 Ind. NO	種名 Spesies name	胸高直径 DBH (cm)	樹高 height (m)
126	ツガ *Tsuga sieboldii*	18.1	14.1	216	ツガ *Tsuga sieboldii*	6.6	6.0
137	ヒノキ *Chamaecyparis obtusa*	48.2	23.9	217	ヒノキ *Chamaecyparis obtusa*	56.8	23.6
138	ツガ *Tsuga sieboldii*	42.0	24.0	218	シロモジ *Lindera triloba*	3.2	3.8
139	ヒノキ *Chamaecyparis obtusa*	44.8	27.1	219	シロモジ *Lindera triloba*	2.4	3.3
140	ヒノキ *Chamaecyparis obtusa*	65.1	31.0	220	シロモジ *Lindera triloba*	1.5	2.8
141	ヒノキ *Chamaecyparis obtusa*	9.1	8.4	221	シロモジ *Lindera triloba*	1.5	2.5
142	ヤマグルマ *Trochodendron aralioides*	5.0	6.4	222	シロモジ *Lindera triloba*	0.6	1.1
146	ヒノキ *Chamaecyparis obtusa*	47.5	29.8	223	シロモジ *Lindera triloba*	0.5	3.1
212	モミ *Abies firma*	1.8	1.8	224	シロモジ *Lindera triloba*	1.7	2.8
213	ヤマグルマ *Trochodendron aralioides*	3.9	3.6	225	ツガ *Tsuga sieboldii*	69.2	25.1
214	シロモジ *Lindera triloba*	2.4	3.6	226	ヒノキ *Chamaecyparis obtusa*	56.9	23.6
215	ツガ *Tsuga sieboldii*	4.9	5.3	233	ツガ *Tsuga sieboldii*	10.7	10.5

Appendix 10　毎木調査表（白髪 , 中円）
Tree profile in the middle-sized circle plot in Shiraga

個体番号 Ind. NO	種名 Spesies name	胸高直径 DBH (cm)	樹高 height (m)	個体番号 Ind. NO	種名 Spesies name	胸高直径 DBH (cm)	樹高 height (m)
57	ツガ *Tsuga sieboldii*	10.0	8.9	151	ツガ *Tsuga sieboldii*	6.1	6.1
69	ヒノキ *Chamaecyparis obtusa*	26.3	26.9	159	ヒノキ *Chamaecyparis obtusa*	23.8	21.6
117	アセビ *Pieris japonica*	10.7	9.8	160	ホンシャクナゲ *Rhododendron degronianum*	5.8	6.9
127	アセビ *Pieris japonica*	2.9	4.3	161	ホンシャクナゲ *Rhododendron degronianum*	3.9	5.3
128	アセビ *Pieris japonica*	3.0	4.4	193	ヒノキ *Chamaecyparis obtusa*	21.1	14.9
129	アセビ *Pieris japonica*	1.3	2.2	195	リョウブ *Clethra barvinervis*	3.8	5.3
131	ツガ *Tsuga sieboldii*	19.0	11.5	207	シロモジ *Lindera triloba*	1.8	3.0
132	ヒノキ *Chamaecyparis obtusa*	59.3	23.9	208	ミズメ *Betula grossa*	10.7	12.8
133	ソヨゴ *Ilex pedunculosa*	8.8	8.9	209	ホンシャクナゲ *Rhododendron degronianum*	2.6	3.9
134	ソヨゴ *Ilex pedunculosa*	1.8	2.9	210	ホンシャクナゲ *Rhododendron degronianum*	2.9	4.2
135	ソヨゴ *Ilex pedunculosa*	1.0	1.7	211	ホンシャクナゲ *Rhododendron degronianum*	2.0	3.2
136	ツガ *Tsuga sieboldii*	14.4	11.7	227	ツガ *Tsuga sieboldii*	31.2	18.4
143	ヤマグルマ *Trochodendron aralioides*	10.1	9.5	228	ヒノキ *Chamaecyparis obtusa*	46.4	22.2
144	ツガ *Tsuga sieboldii*	31.4	16.7	230	ヒノキ *Chamaecyparis obtusa*	20.1	14.5
145	ヤマグルマ *Trochodendron aralioides*	2.3	3.5	231	ヤマグルマ *Trochodendron aralioides*	18.6	11.3
148	ツガ *Tsuga sieboldii*	16.3	10.1	232	ヤマグルマ *Trochodendron aralioides*	15.7	11.3
149	ヒノキ *Chamaecyparis obtusa*	18.2	13.6	234	ツガ *Tsuga sieboldii*	15.0	12.0
150	ヤマグルマ *Trochodendron aralioides*	6.9	7.7				

Appendix 11　毎木調査表（白髪 , 大円）
Tree profile in the large circle plot in Shiraga

個体番号 Ind. NO	種名 Spesies name		胸高直径 DBH (cm)	樹高 height (m)	個体番号 Ind. NO	種名 Spesies name		胸高直径 DBH (cm)	樹高 height (m)
32	ホンシャクナゲ	*Rhododendron degronianum*	4.3	5.7	163	ツガ	*Tsuga sieboldii*	8.0	8.9
33	ホンシャクナゲ	*Rhododendron degronianum*	2.7	4.1	164	ツガ	*Tsuga sieboldii*	34.1	5.9
34	ソヨゴ	*Ilex pedunculosa*	7.2	8.0	179	ツガ	*Tsuga sieboldii*	5.2	6.3
35	ヤマウルシ	*Rhus trichocarpa*	8.1	8.5	180	タムシバ	*Magnolia salicifolia*	18.1	12.2
36	ホンシャクナゲ	*Rhododendron degronianum*	8.4	8.7	185	ヒノキ	*Chamaecyparis obtusa*	35.8	20.8
37	ホンシャクナゲ	*Rhododendron degronianum*	6.5	7.5	186	ヒノキ	*Chamaecyparis obtusa*	11.6	10.0
38	ツガ	*Tsuga sieboldii*	6.2	6.1	187	ツガ	*Tsuga sieboldii*	14.8	10.3
51	シロモジ	*Lindera triloba*	2.7	4.0	188	ヒノキ	*Chamaecyparis obtusa*	24.6	18.1
52	シロモジ	*Lindera triloba*	1.3	2.2	189	ネジキ	*Lyonia ovalifolia*	9.4	9.2
53	ツガ	*Tsuga sieboldii*	2.8	3.1	190	ネジキ	*Lyonia ovalifolia*	4.8	6.1
54	ヒノキ	*Chamaecyparis obtusa*	33.1	18.2	192	リョウブ	*Clethra barvinervis*	10.8	9.9
55	ツガ	*Tsuga sieboldii*	0.8	1.5	197	ホンシャクナゲ	*Rhododendron degronianum*	1.9	3.1
56	ヒノキ	*Chamaecyparis obtusa*	62.4	24.3	198	シロモジ	*Lindera triloba*	3.1	4.5
58	イヌツゲ	*Ilex crenata*	14.8	8.7	199	シロモジ	*Lindera triloba*	1.9	3.0
59	リョウブ	*Clethra barvinervis*	2.4	3.6	201	コハウチワカエデ	*Acer sieboldianum*	4.2	5.3
60	ナンゴクミネカエデ	*Acer australe*	22.9	14.5	202	ホンシャクナゲ	*Rhododendron degronianum*	5.1	6.4
61	ナンゴクミネカエデ	*Acer australe*	2.9	4.2	203	ホンシャクナゲ	*Rhododendron degronianum*	4.1	5.6
62	タンナサワフタギ	*Symplocos coreana*	8.0	8.5	204	ナナカマド	*Sorbus commixta*	2.2	3.4
63	タンナサワフタギ	*Symplocos coreana*	5.7	6.9	205	ナナカマド	*Sorbus commixta*	1.8	3.3
64	タンナサワフタギ	*Symplocos coreana*	8.7	8.9	206	ホンシャクナゲ	*Rhododendron degronianum*	1.5	2.4
65	タンナサワフタギ	*Symplocos coreana*	11.0	9.9	229	ツガ	*Tsuga sieboldii*	13.7	11.3
66	ツガ	*Tsuga sieboldii*	27.8	14.8	235	シロモジ	*Lindera triloba*	2.1	3.3
67	イヌツゲ	*Ilex crenata*	12.5	8.4	236	ツガ	*Tsuga sieboldii*	41.8	21.0
68	イヌツゲ	*Ilex crenata*	15.4	6.9	237	コハウチワカエデ	*Acer sieboldianum*	13.2	10.8
70	ヒノキ	*Chamaecyparis obtusa*	19.1	13.8	238	ネジキ	*Lyonia ovalifolia*	12.5	10.5
71	ヒノキ	*Chamaecyparis obtusa*	4.1	4.4	239	ヤマグルマ	*Trochodendron aralioides*	5.4	6.7
72	ツガ	*Tsuga sieboldii*	3.5	3.8	240	ヒノキ	*Chamaecyparis obtusa*	30.6	18.2
73	イヌツゲ	*Ilex crenata*	11.7	8.1	244	シロモジ	*Lindera triloba*	1.7	2.8
74	ヒノキ	*Chamaecyparis obtusa*	7.3	9.6	245	シロモジ	*Lindera triloba*	0.9	1.6
81	イヌツゲ	*Ilex crenata*	7.8	8.3	246	モミ	*Abies firma*	20.4	14.6
82	イヌツゲ	*Ilex crenata*	9.9	9.4	247	タムシバ	*Magnolia salicifolia*	21.9	13.0
83	コガクウツギ	*Hydrangea luteo-venosa*	2.1	3.3	248	アカシデ	*Carpinus laxiflora*	10.4	9.7
84	コガクウツギ	*Hydrangea luteo-venosa*	2.2	3.4	257	ヤマグルマ	*Trochodendron aralioides*	14.2	11.1
85	コガクウツギ	*Hydrangea luteo-venosa*	0.8	1.4	258	ヒノキ	*Chamaecyparis obtusa*	42.6	21.1
86	コガクウツギ	*Hydrangea luteo-venosa*	1.4	2.3	259	ヒノキ	*Chamaecyparis obtusa*	85.3	24.5
87	コガクウツギ	*Hydrangea luteo-venosa*	1.5	2.5	260	ヒノキ	*Chamaecyparis obtusa*	43.5	21.3
88	モミ	*Abies firma*	5.9	5.1	261	アセビ	*Pieris japonica*	13.4	10.9
89	イヌツゲ	*Ilex crenata*	8.0	8.4	262	アセビ	*Pieris japonica*	10.3	9.6
108	ヒノキ	*Chamaecyparis obtusa*	81.5	25.6	264	アクシバ	*Vaccinium japonicum*	1.1	1.9
110	ツガ	*Tsuga sieboldii*	20.1	14.4	265	アクシバ	*Vaccinium japonicum*	0.9	1.6
111	ツガ	*Tsuga sieboldii*	15.1	12.0	272	ヒノキ	*Chamaecyparis obtusa*	7.6	7.3
112	アオハダ	*Illex macropoda*	3.2	4.6	276	ヤマグルマ	*Trochodendron aralioides*	15.4	11.5
114	コナラ	*Quercus serrata*	25.0	13.6	277	ヒノキ	*Chamaecyparis obtusa*	12.3	10.5
116	ツガ	*Tsuga sieboldii*	8.1	7.6	278	ヤマグルマ	*Trochodendron aralioides*	7.6	8.2
118	アセビ	*Pieris japonica*	6.9	7.8	279	ヤマグルマ	*Trochodendron aralioides*	3.6	5.0
119	ツガ	*Tsuga sieboldii*	10.8	9.5	280	ホンシャクナゲ	*Rhododendron degronianum*	2.5	3.9
120	ツガ	*Tsuga sieboldii*	20.3	14.5	284	リョウブ	*Clethra barvinervis*	16.5	11.8
121	ツガ	*Tsuga sieboldii*	11.0	9.7	285	ソヨゴ	*Ilex pedunculosa*	14.1	11.1
122	ツガ	*Tsuga sieboldii*	10.7	9.5	286	ソヨゴ	*Ilex pedunculosa*	16.4	11.8
130	モミ	*Abies firma*	4.2	4.4	287	ホンシャクナゲ	*Rhododendron degronianum*	1.1	1.9
152	ツガ	*Tsuga sieboldii*	7.1	6.9	288	ホンシャクナゲ	*Rhododendron degronianum*	5.0	6.4
153	ネジキ	*Lyonia ovalifolia*	9.4	9.7	289	ホオノキ	*Magnolia obovata*	30.4	14.3
154	ネジキ	*Lyonia ovalifolia*	0.8	1.4	290	ツガ	*Tsuga sieboldii*	15.6	12.3
155	ネジキ	*Lyonia ovalifolia*	0.9	1.6	291	ヒノキ	*Chamaecyparis obtusa*	48.3	22.2
156	ツガ	*Tsuga sieboldii*	2.1	2.0	292	ホンシャクナゲ	*Rhododendron degronianum*	1.2	2.0
158	ヒノキ	*Chamaecyparis obtusa*	8.1	7.7	293	ツガ	*Tsuga sieboldii*	2.1	2.7
162	ヤマグルマ	*Trochodendron aralioides*	11.1	7.4					

Appendix 12　植生調査表
Flora list of the Shiraga study site

（小円部　200m^2 内）
Species in the small circle plot（200 m^2）

種名	Species name	被度	Coverage
スズタケ	*Sasamorpha borealis*		3
ツルシキミ	*Sikimia japonica var. intermedia f. repens*		2
スゲ	*Carex sp.*		2
ツルツゲ	*Ilex rugosa var. hondoensis*		＋
ホンシャクナゲ	*Rhododendron degronianum*		＋
ツガ	*Tsuga sieboldii*		＋
モミ	*Abies firma*		＋

（中円部で初めて出現した植物名）
Species which are appeard in the middle-sized circle plot
なし Nothing

（大円部で初めて出現した植物名）
Species which are appeared in the large circle plot

種名	Species name
ヒノキ	*Chamaecyparis obtusa*
ヒメコマツ	*Pinus parviflora*
ソヨゴ	*Ilex pedunculosa*

Appendix 13　衰退度調査表
Declination investigation of above-ground part in Shiraga

個体番号　樹種 Ind. NO	Species	樹冠突出度	樹勢 tree vigor	樹形 tree form	総合評価 evaluation
260 ヒノキ	*Chamaecyparis obtusa*		0	0	0
258 ヒノキ	*C. obtusa*		0	0	0
259 ヒノキ	*C. obtusa*		0	0	0
227 ツガ	*Tsuga sieboldii*		0	0	0
226 ヒノキ	*C. obtusa*		0	0	0
108 ヒノキ	*C. obtusa*		0	0	0
236 ツガ	*Tsuga sieboldii*		0	0	0
123 ヒノキ	*C. obtusa*	-	1	0	0
242 ヒノキ	*C. obtusa*		0	0	0
240 ヒノキ	*C. obtusa*	-	0	0	0
69 ヒノキ	*C. obtusa*		0	0	0
56 ヒノキ	*C. obtusa*		0	0	0
70 ヒノキ	*C. obtusa*	-	1	0	0
146 ヒノキ	*C. obtusa*		0	0	0
54 ヒノキ	*C. obtusa*		0	0	0
137 ヒノキ	*C. obtusa*		0	0	0
159 ヒノキ	*C. obtusa*		0	0	0
188 ヒノキ	*C. obtusa*	-	0	0	0
185 ヒノキ	*C. obtusa*		0	0	0
193 ヒノキ	*C. obtusa*		0	0	0

Appendix 14　土壌調査表
Soil profile description sheet

111 Profile number　Shiraga 1
112 Soil profile description status
113 Date of description　971029
114 Authors　Yamada, Miura, Yoshinaga
115 Soil unit
116 Location　Uryuuno nananohe, Nagaoka Country, Kochi Prefecture

117 Elevation　1,100 m
118 Map sheet number and grid reference　Motoyama (1:25,000 topographic map)
119 Coordinates　33° 48′ 39″ N　133° 34′ 54″ E

12 Soil Classification
121 FAO
USDA
Forest Soil Division $P_{D\,1}$ (1976)

122 Soil climate
Ann. Precipitation
Mean Ann. Temp
observation point / authority

13 Landform and Topography
131 Topograpy　M
132 Landform　MO
133 Land element　SL
134 Position　MS
135 Slope, form　5° (approximately)
Direction of slope　N4° E 8° (profile point)
136 Micro-topography
137 Soil-Landscape sequential relationships

14 Land Use and Vegetation
141 Land Use　F N
142 Human influence　N
15 Parent Material
151 parent Material　Crystalline schist, Serpentine
authority　Regional Geology of Japan part8, Shikoku (in Japanese)
Kyoritsu Shuppan Co., LTD. Tokyo
152 Effective soil depth
16 Surface Characteristics
161 Rock outcrops　V
162 Surface coarse fragments　V
163 Erosion　WS-1-S
164 Surface sealing　N
165 Surface cracks　N
166 Other surface characteristics　litter, cone, and bark of Hinoki and Tsuga, moss plant
leaves of broad-leaved trees and *Sasamorpha borealis*
L：70% covered　F：0.5cm　H：3cm　hypha (occasionally)

143 Vegetation　F：Hinoki, Tsuga etc
see appendix 9-12.(in detail)

17 Soil-Water relationships
171 Drainage Classes　M
172 Internal drainage　R
173 External drainage　M
174 Flooding　N
175 Groundwater　N
176 Moisture conditions　W　(E layer: M)

Horizon	Boundary			Soil Color	Mottling					Text-	Rock fragment					Structure			Hardness	Mineral nodule							Root		Moisture
	Depth	Dst	Tpg		Abd	Siz	Cntr	Bnd	Color	Class	Abd	Shp	Wth	Nat	Siz	Grd	Size	Typ	Y. Method	Abd	Siz	Shp	Hrd	Color	Nat	Knd	Abd	Siz	conditions
Ah	4	C	W	5YR 2/2	N					SiC	N					WE	MC	SB	4	N							C	VF	wet
																WE	FI	GR									F	F	
																											C	M	
																											V	C	
E	12	C	W	7.5YR 6/2	N					S	N								15	N							F	VF	moist
																											V	F	
																											V	M	
																											V	C	
Bs	23	C	W	5YR 3/4	N					L	N								17	N							F	VF	wet
																											F	F	
																											V	M	
																											V	C	
C/2A	33	C	S	5YR 2/2	N					SiC	N					WE	MC	SB	12	N							V	VF	wet
																											V	F	
3Bw1	70	G	W	7.5YR 6/6	V	C	F	C	10YR 5/6	C	F	A	F	GA	F				20	F	V	A	S	BL	Mn	C	V	VF	wet
											F	S	W	GA	B														
3Bw2	110	C	W	7.5YR 5.5/6	N					(H)C	F	A	F	GA	F				17	F	V	A	S	BL	Mn	C	N		wet
3Bw3	120+			7.5YR 5.5/6	N					(H)C	C	A	F	GA	M				13	F	V	A	S	BL	Mn	C	N		wet
											C	A	F	GA	C														
											C	A	F	GA	S														

Appendix 15　調査林分総括表（滑床スギ）
Summary of the study site

愛媛県（Ehime Prefecture）

調査地名（1/2.5 万地形図図名）：宇和島
Study area（1:25,000 topographic map area name）: Uwajima

地籍名（市町村・字名等）：愛媛県宇和島市滑床
Cadastral name（municipal name）: Nametoko, Uwajima City, Ehime Prefecture

位置（Location）　33° 11′ 54″ N　　132° 36′ 58″ E

既存調査事例（Precedent study）
四国支所経営研究室による調査
（The investigation in 1931, 1936, 1959, 1969, 1979, 1990, and 1991 was carried out by Forest Management Lab, Shikoku Research Center）

*：詳細は，平成 5 年度四国支所年報 35 : 30-31 を参照
（*: refer to the Annual Report of Shikoku Research Center, Vol.35 p 30-31, 1993）

施業歴（Stand management record）

1907 年	植栽（Plantation）
～	6 回の下刈り・3 回のつるきり・3 回の間伐 （weeding 6 times, climber cutting 3 times, thinning 3times）
1931 年	試験地設定　本数で 20%・材積で 15% の第 4 回目間伐 （Set up of the experimental site and 4th thinning: 20% for stem ratio or 15% for volume ratio）
1936 年	本数で 20%・材積で 14% の第 5 回目間伐 （5th thinning: 20% for stem ratio or 14% for volume ratio）
1992 年	本数で 24%・材積で 17% の第 6 回目間伐 （6th thinning: 24% for stem ratio or 17% for volume ratio）

概況調査（Site survey: 4th and 5th Oct. 1999）

標高（Elevation）	900 m
傾斜方位（Slope direction）	S
傾斜角度（Slope inclination）	20-30 °
地質（Geological structure）	花崗岩 第三系　（Granite, Tertiary）
地位指数（Site index）	18
林齢（Stand age）	93 年（year）
林型（Stand type）	人工林（artificial forest）

毎木調査（Complete enumeration）

最高樹高（Maximum height）	35.3 m
最大胸高直径（Maximum DBH）	69.8 cm
胸高断面積計（Basal area）	64.3 m^2/ha
ha 当たり材積（Stem volume per hectare）	749.9 m^3/ha
ha 当たり本数（Number per hectare）	290 本 /ha
上層木 30 本の平均樹高（Mean height for upper layer: n=30）	30.9 m
上層木 30 本の平均胸高直径（Mean DBH for upper layer: n=30）	52.6 cm

衰退度調査（Declination investigation）
地上部衰退度調査（Declination investigation for above-ground part: 5th Oct. 1999）
衰退度 0（Declination rate 0）：　29 本（100%）　　*: n=29

よって，衰退度調査表は省略した
（The table of the declination investigation was omitted.）

地下部衰退度調査（Declination investigation for underground part）
調査せず（No survey）

Appendix 16　毎木調査表 （滑床スギ , 小円）
Tree profile in the small circle plot in Nametoko

個体番号 Ind. NO	種名 Species name	胸高直径 DBH (cm)	樹高 height (m)	個体番号 Ind. NO	種名 Species name	胸高直径 DBH (cm)	樹高 height (m)
103	スギ *Cryptomeria japonica*	59.4	34.2	1080	ガクウツギ *H. scandens*	0.4	1.4
1001	ガクウツギ *Hydrangea scandens*	0.2	1.3	1081	シラキ *Sapium sebiferum*	0.4	1.4
1002	ヤブムラサキ *Callicarpa mollis*	0.2	1.4	1082	ガクウツギ *H. scandens*	0.4	1.4
1003	ガクウツギ *H. scandens*	0.8	2.0	1083	ガクウツギ *H. scandens*	0.5	1.6
1004	ガクウツギ *H. scandens*	0.9	1.6	1084	ガクウツギ *H. scandens*	0.5	1.5
1005	ガクウツギ *H. scandens*	0.4	1.6	1085	ハイノキ *Symplocos myrtacea*	1.0	2.1
1006	ガクウツギ *H. scandens*	0.4	1.6	1086	サカキ *Cleyera japonica*	0.5	1.4
1007	ガクウツギ *H. scandens*	0.4	1.7	1087	ハイノキ *Symplocos myrtacea*	0.2	1.4
1008	ムラサキシキブ *Callicarpa japonica*	0.3	1.5	1088	ガクウツギ *H. scandens*	0.6	1.5
1009	ガクウツギ *H. scandens*	0.5	1.7	1089	ガクウツギ *H. scandens*	0.2	1.4
1010	ガクウツギ *H. scandens*	0.4	1.5	1090	ガクウツギ *H. scandens*	0.7	1.8
1011	ガクウツギ *H. scandens*	0.8	2.0	1091	ハイノキ *Symplocos myrtacea*	0.7	2.0
1012	ガクウツギ *H. scandens*	0.3	1.4	1092	ガクウツギ *H. scandens*	0.2	1.3
1013	コバノガマズミ *Viburnum erosum var. punctatum*	1.0	1.6	1093	ガクウツギ *H. scandens*	0.9	1.9
1014	ガクウツギ *H. scandens*	0.9	1.7	1094	ナガバノモミジイチゴ *Rubus palmatus var. coptophyllus*	0.7	1.3
1015	ガクウツギ *H. scandens*	0.6	1.6	1095	ヤブムラサキ *Callicarpa mollis*	0.6	1.9
1016	ヤブムラサキ *Callicarpa mollis*	0.6	1.7	1096	ガクウツギ *H. scandens*	0.2	1.3
1017	ケクロモジ *Lindera sericea*	1.0	2.1	1097	ガクウツギ *H. scandens*	0.4	1.5
1018	ガクウツギ *H. scandens*	0.4	1.6	1098	ハイノキ *Symplocos myrtacea*	0.7	2.0
1019	ガクウツギ *H. scandens*	0.5	1.4	1099	ガクウツギ *H. scandens*	0.3	1.5
1020	ガクウツギ *H. scandens*	0.5	1.6	1100	カナクギノキ *Lindera erythrocarpa*	2.0	2.8
1021	ガクウツギ *H. scandens*	0.5	1.5	1101	ガクウツギ *H. scandens*	0.3	1.4
1022	カナクギノキ *Lindera erythrocarpa*	1.2	2.4	1102	ガクウツギ *H. scandens*	0.4	1.7
1023	カナクギノキ *Lindera erythrocarpa*	2.1	2.4	1103	ガクウツギ *H. scandens*	0.7	1.7
1024	ヤブムラサキ *Callicarpa mollis*	0.4	1.8	1104	ガクウツギ *H. scandens*	0.6	1.3
1025	ガクウツギ *H. scandens*	0.3	1.4	1105	ガクウツギ *H. scandens*	0.4	1.4
1026	ガクウツギ *H. scandens*	0.6	1.7	1106	ガクウツギ *H. scandens*	0.3	1.4
1027	ケクロモジ *Lindera sericea*	1.1	2.4	1107	ガクウツギ *H. scandens*	0.6	1.7
1028	ケクロモジ *Lindera sericea*	0.3	1.6	1108	ガクウツギ *H. scandens*	0.4	2.0
1029	ガクウツギ *H. scandens*	0.7	1.8	1109	ガクウツギ *H. scandens*	0.4	1.4
1030	ヤブムラサキ *Callicarpa mollis*	0.9	1.8	1110	ガクウツギ *H. scandens*	0.5	1.7
1031	ガクウツギ *H. scandens*	0.3	1.6	1111	ガクウツギ *H. scandens*	0.3	1.5
1032	ハイノキ *Symplocos myrtacea*	1.0	2.3	1112	ガクウツギ *H. scandens*	0.4	1.6
1033	カナクギノキ *Lindera erythrocarpa*	0.9	2.0	1113	ガクウツギ *H. scandens*	0.4	1.4
1034	ガクウツギ *H. scandens*	0.7	2.0	1114	ガクウツギ *H. scandens*	0.5	2.0
1035	ヤブムラサキ *Callicarpa mollis*	0.4	1.5	1115	ガクウツギ *H. scandens*	0.4	1.6
1036	ガクウツギ *H. scandens*	0.3	1.5	1116	ガクウツギ *H. scandens*	0.4	1.5
1037	ガクウツギ *H. scandens*	0.6	1.8	1117	ガクウツギ *H. scandens*	0.4	1.7
1038	ガクウツギ *H. scandens*	0.7	2.4	1118	ガクウツギ *H. scandens*	0.3	1.4
1039	ガクウツギ *H. scandens*	0.4	1.4	1119	ガクウツギ *H. scandens*	0.4	1.7
1040	ガクウツギ *H. scandens*	0.6	1.8	1120	ハイノキ *Symplocos myrtacea*	0.5	1.6
1041	ガクウツギ *H. scandens*	0.5	1.5	1121	ガクウツギ *H. scandens*	0.4	1.6
1042	ガクウツギ *H. scandens*	0.6	1.6	1122	ガクウツギ *H. scandens*	0.4	1.3
1043	ガクウツギ *H. scandens*	0.5	1.7	1123	ガクウツギ *H. scandens*	0.3	1.5
1044	ガクウツギ *H. scandens*	0.5	1.8	1124	ガクウツギ *H. scandens*	0.7	1.7
1045	コバノガマズミ *Viburnum erosum var. punctatum*	0.4	1.6	1125	ガクウツギ *H. scandens*	0.5	1.6
1046	ヤブムラサキ *Callicarpa mollis*	0.3	1.5	1126	ガクウツギ *H. scandens*	0.4	1.5
1047	ケクロモジ *Lindera sericea*	0.3	1.4	1127	ガクウツギ *H. scandens*	0.5	1.9
1048	ガクウツギ *H. scandens*	0.5	1.7	1128	ガクウツギ *H. scandens*	0.2	1.3
1049	ヤブムラサキ *Callicarpa mollis*	0.4	1.7	1129	ハイノキ *Symplocos myrtacea*	0.8	1.8
1050	ヤブムラサキ *Callicarpa mollis*	0.4	1.4	1130	ガクウツギ *H. scandens*	0.5	1.6
1051	ガクウツギ *H. scandens*	0.2	1.3	1131	ケクロモジ *Lindera sericea*	0.5	1.3
1052	ガクウツギ *H. scandens*	0.3	1.5	1132	ガクウツギ *H. scandens*	0.4	1.5
1053	ガクウツギ *H. scandens*	0.2	1.3	1133	ガクウツギ *H. scandens*	0.2	1.3
1054	ガクウツギ *H. scandens*	0.4	1.4	1134	ハイノキ *Symplocos myrtacea*	0.5	1.7
1055	ガクウツギ *H. scandens*	0.3	1.4	1135	ガクウツギ *H. scandens*	0.6	1.6
1056	ガクウツギ *H. scandens*	0.4	1.4	1136	ガクウツギ *H. scandens*	0.5	1.7
1057	ガクウツギ *H. scandens*	0.4	1.6	1137	ガクウツギ *H. scandens*	0.5	1.9
1058	ガクウツギ *H. scandens*	0.2	1.3	1138	ガクウツギ *H. scandens*	0.5	1.5
1059	ガクウツギ *H. scandens*	0.3	1.5	1139	ガクウツギ *H. scandens*	0.5	1.7
1060	ガクウツギ *H. scandens*	0.5	1.8	1140	ガクウツギ *H. scandens*	0.4	1.5
1061	カナクギノキ *Lindera erythrocarpa*	0.9	1.3	1141	ガクウツギ *H. scandens*	0.8	1.5
1062	ガクウツギ *H. scandens*	0.7	2.0	1142	ガクウツギ *H. scandens*	0.5	1.3
1063	ガクウツギ *H. scandens*	0.7	2.0	1143	ガクウツギ *H. scandens*	0.4	1.6
1064	ガクウツギ *H. scandens*	0.5	1.6	1144	ガクウツギ *H. scandens*	0.8	2.0
1065	ガクウツギ *H. scandens*	0.5	1.5	1145	ハイノキ *Symplocos myrtacea*	0.5	1.5
1066	ガクウツギ *H. scandens*	0.8	2.0	1146	ガクウツギ *H. scandens*	0.7	1.8
1067	ガクウツギ *H. scandens*	0.5	1.4	1147	ガクウツギ *H. scandens*	0.6	1.8
1068	ハイノキ *Symplocos myrtacea*	0.3	1.3	1148	ヤブムラサキ *Callicarpa mollis*	0.4	1.6
1069	ガクウツギ *H. scandens*	0.2	1.4	1149	ガクウツギ *H. scandens*	0.4	1.5
1070	ガクウツギ *H. scandens*	0.2	1.4	1150	ガクウツギ *H. scandens*	1.2	2.0
1071	ガクウツギ *H. scandens*	0.4	1.7	1151	ムラサキシキブ *Callicarpa japonica*	1.0	1.6
1072	ガクウツギ *H. scandens*	0.5	1.5	1152	ガクウツギ *H. scandens*	0.5	1.6
1073	ガクウツギ *H. scandens*	0.4	1.4	1153	ガクウツギ *H. scandens*	0.5	1.6
1074	ガクウツギ *H. scandens*	0.4	1.6	1154	ガクウツギ *H. scandens*	0.4	1.4
1075	ガクウツギ *H. scandens*	0.4	1.4	1155	ガクウツギ *H. scandens*	0.4	1.4
1076	ガクウツギ *H. scandens*	0.2	1.4	1156	ガクウツギ *H. scandens*	0.4	1.6
1077	ガクウツギ *H. scandens*	0.5	1.6	1157	ムラサキシキブ *Callicarpa japonica*	0.3	1.4
1078	ガクウツギ *H. scandens*	0.4	1.4	1158	ガクウツギ *H. scandens*	0.4	1.4
1079	ガクウツギ *H. scandens*	0.4	1.5	1159	ガクウツギ *H. scandens*	0.4	1.6

Appendix 17　毎木調査表 （滑床スギ , 中円）
Tree profile in the middle-sized circle plot in Nametoko

個体番号 Ind. NO	種名	Species name	胸高直径 DBH (cm)	樹高 height (m)
101	スギ	*Cryptomeria japonica*	54.0	30.7
104	スギ	*C. japonica*	57.4	31.0

Appendix 18　毎木調査表 (滑床スギ , 大円)
Tree profile in the large circle plot in Namatoko

個体番号 Ind. NO	種名	Species name	胸高直径 DBH (cm)	樹高 height (m)
11	スギ	*Cryptomeria japonica*	42.5	29.7
12	スギ	*C. japonica*	45.8	30.1
13	スギ	*C. japonica*	54.4	30.8
14	スギ	*C. japonica*	47.0	30.2
17	スギ	*C. japonica*	69.8	31.7
18	スギ	*C. japonica*	44.0	29.9
23	スギ	*C. japonica*	55.0	30.8
24	スギ	*C. japonica*	51.0	30.5
27	スギ	*C. japonica*	60.4	31.2
28	スギ	*C. japonica*	39.5	29.4
97	スギ	*C. japonica*	38.2	29.2
99	スギ	*C. japonica*	49.5	30.4
109	スギ	*C. japonica*	50.5	30.5
111	スギ	*C. japonica*	51.8	33.2
112	スギ	*C. japonica*	58.8	35.3
114	スギ	*C. japonica*	55.8	30.9
117	スギ	*C. japonica*	53.4	30.7
273	スギ	*C. japonica*	63.0	31.3
275	スギ	*C. japonica*	51.3	30.5
369	スギ	*C. japonica*	51.7	30.6
375	スギ	*C. japonica*	59.0	31.1
377	スギ	*C. japonica*	42.9	29.8
378	スギ	*C. japonica*	68.0	28.0
380	スギ	*C. japonica*	42.5	29.9
381	スギ	*C. japonica*	54.5	31.8
382	スギ	*C. japonica*	53.6	31.8

Appendix 19　植生調査表
Flora list of the Nametoko study site（Japanese cedar stand）

（小円部　200m^2 内）
Inner the small circle（200 m^2）

種名	Species name	被度	Coverage
ソヨゴ	*Ilex pedunculosa*		＋
サルトリイバラ	*Smilax china*		＋
ミヤマシキミ	*Skimmia japonica*		＋
ツタウルシ	*Rhus ambigua*		＋
ヤブツバキ	*Camellia japonica*		＋
ヤブニッケイ	*Cinnamomum japonicum*		＋
ハマクサギ	*Premna microphylla*		＋
ジュウモンジシダ	*Polystichum tripteron*		＋
シモバシラ	*Keiskea japonica*		＋

（中円部で初めて出現した植物名）
Species which are appeard in the middle-sized circle

種名	Species name
シロモジ	*Lindera triloba*
ヒサカキ	*Eurya japonica*
サンショウ	*Zanthoxylum piperitum*

（大円部で初めて出現した植物名）
Species which are appeared in the large circle

種名	Species name
タケニグサ	*Macleaya cordata*
タンナサワフタギ	*Symplocos coreana*
イボタノキ	*Ligustrum obtusifolium*

Appendix 20　土壌調査表（滑床スギ）
Soil profile description sheet in Nametoko Sugi

111 断面番号（Profile number）　滑床スギ 1（Nametoko Sugi 1）
113 調査年月日（Date）　991005
114 調査者氏名（Authors）　山田・稲垣・吉永・松村・都築・小谷・今冨・門田
（Yamada, Inagaki, Yoshinaga, Matsumura, Tsuzuki, Kodani, Imatomi, Kadota）
116 調査地点（Location）　愛媛県宇和島市滑床
（Nametoko, Uwajima City, Ehime Prefecture）
117 標高（Elevation）　約 900 m
118 図幅（Map sheet number）　宇和島（Uwajima）
119 緯度・経度（Coordinates）　33° 11′ 54″ N　132° 36′ 58″ E
121 林野土壌分類
（Forest Soil Division, 1976）　B_D

135 傾斜と斜面形（Slope: slope, form）
傾斜（slope）20-30°
斜面全体の方向（direction of slope）S

143 植生（Vegetation）　スギ（*Cryptomeria japonica*）
下層植生については別表参照
（see appendix 19.）

166 その他（Other surface characteristics）
スギの葉・枝　雑木の葉など
（litter of Sugi and leaves etc）
L: 2-3 cm, F: 1-2 cm

Horizon	Boundary			Soil Color	Text-	Rock fragment					Structure				Hardness	Root		Mycorrhiza	Moisture
	Depth	Dst	Tpg		Class	Abd	Shp	Wth	Nat	Siz	Grd	Size	Typ		Y. method	Abd	Siz	Hypha	conditions
A1	10	C	S	7.5YR	C	C	A	F		C	ST	ME	SB		5	C	VF	upper of layer	潤
				4/3		C	A	F		S	ST	CO	SB		(3-7)	F	F	occasionally	(moist)
						F	A	F		B	MO	FI	GR		しょう	V	M		
															(very soft)	V	C		
A2	31	C	S	7.5YR	C	C	A	F		C	MO	ME	SB		16	F	VF		潤
				4/3		C	A	F		S	MO	CO	SB		(13-19)	V	F		(moist)
						C	A	F		B	MO	VC	SB		堅	V	M		
															(hard)	V	C		
BC	70+			7.5YR	C	C	A	F		S					10	V	VF		湿
				5/6		A	A	F		B					(8-15)	V	F		(wet)
						M	A	F		L					軟	V	M		
															(soft)	V	C		

Appendix 21　調査林分総括表（滑床ヒノキ）
Summary of the study site

愛媛県（Ehime Prefecture）

調査地名（1/2.5 万地形図図名）：松丸
Study area（1:25,000 topographic map area name）: Matsumaru

地籍名（市町村・字名等）：愛媛県宇和島市滑床
Cadastral name（municipal name）: Nametoko, Uwajima City, Ehime Prefecture

位置（Location）　33° 11′ 55″ N　　132° 39′ 24″ E

既存調査事例（Precedent study）
四国支所経営研究室による調査
（The investigation in 1931, 1936, 1942, 1947, 1954, 1959, 1969, 1979, 1990, and 1991 was carried out by Forest Management Lab, Shikoku Research Center)

*：詳細は , 平成 5 年度四国支所年報 35 : 30-31 を参照
（*: refer to the Annual Report of Shikoku Research Center, Vol.35 p 30-31, 1993)

施業歴（Stand management record）

1902 年	植栽（Plantation）
〜	8 回の下刈り・4 回のつるきり・3 回の間伐 （weeding 8 times, climber cutting 4 times, thinning 3 times）
1931 年	試験地設定　本数で 27%・材積で 16% の第 4 回目間伐 （Set up of the experimental site and 4th thinning: 27% for stem ratio or 16% for volume ratio）
1980 年	試験地内に林道敷設 （Forest road construction in the experimental site）
1991 年	本数で 34%・材積で 27% の第 5 回目間伐 （5th thinning: 34% for stem ratio or 27% for volume ratio）

概況調査（Site survey: 10th Oct. 1999）

標高（Elevation）	600 m
傾斜方位（Slope direction）	NE
傾斜角度（Slope inclination）	20-35 °
地質（Geological structure）	砂岩 白亜系南予層群 （Sand-stone, Cretaceous Nanyo group）
地位指数（Site index）	13
林齢（Stand age）	97 年（year）
林型（Stand type）	人工林（artificial forest）

毎木調査（Complete enumeration）

最高樹高（Maximum height）	30.1 m
最大胸高直径（Maximum DBH）	60.5 cm
胸高断面積計（Basal area）	62.8 m^2/ha
ha 当たり材積（Stem volume per hectare）	743.4 m^3/ha
ha 当たり本数（Number per hectare）	520 本 /ha
上層木 30 本の平均樹高（Mean height for upper layer: n=30）	27.8 m
上層木 30 本の平均胸高直径（Mean DBH for upper layer: n=30）	42.6 cm

衰退度調査（Declination investigation）
地上部衰退度調査（Declination investigation for above-ground part: 6th Oct. 1999）
衰退度 0（Declination rate 0）：　20 本（100%）　　*: n=20

よって , 衰退度調査表は省略した
（The table of the declination investigation was omitted.）

地下部衰退度調査（Declination investigation for underground part）
調査せず（No survey）

Appendix 22 毎木調査表 （滑床ヒノキ , 小円）
Tree profile in the small circle plot in Nametoko

個体番号 Ind. NO	種名	Species name	胸高直径 DBH (cm)	樹高 height (m)	個体番号 Ind. NO	種名	Species name	胸高直径 DBH (cm)	樹高 height (m)
161	ヒノキ	*Chamaecyparis obtusa*	41.4	27.2	1104	シロダモ	*Neolitsea sericea*	0.4	1.4
162	ヒノキ	*Chamaecyparis obtusa*	44.4	27.8	1105	ヒサカキ	*Eurya japonica*	1.1	2.9
163	ヒノキ	*Chamaecyparis obtusa*	32.5	25.0	1106	ヤブムラサキ	*Callicarpa mollis*	0.4	1.4
167	ヒノキ	*Chamaecyparis obtusa*	29.6	24.1	1107	ヒサカキ	*Eurya japonica*	0.4	1.5
169	ヒノキ	*Chamaecyparis obtusa*	38.4	26.5	1108	シキミ	*Illicium anisatum*	0.6	1.7
171	ヒノキ	*Chamaecyparis obtusa*	35.9	25.9	1109	シキミ	*Illicium anisatum*	0.5	1.6
175	ヒノキ	*Chamaecyparis obtusa*	37.7	26.4	1110	ヤブムラサキ	*Callicarpa mollis*	1.3	2.7
266	ヒノキ	*Chamaecyparis obtusa*	43.5	27.6	1111	ヤブムラサキ	*Callicarpa mollis*	1.3	2.3
271	ヒノキ	*Chamaecyparis obtusa*	40.5	27.0	1112	ヤブムラサキ	*Callicarpa mollis*	1.3	2.8
273	ヒノキ	*Chamaecyparis obtusa*	37.7	29.1	1113	シキミ	*Illicium anisatum*	0.4	1.5
1001	シロダモ	*Neolitsea sericea*	1.7	2.2	1114	シキミ	*Illicium anisatum*	1.9	3.0
1002	ミツマタ	*Edgeworthia chrysantha*	1.5	2.4	1115	シロダモ	*Neolitsea sericea*	0.7	1.7
1003	シロダモ	*Neolitsea sericea*	0.8	2.0	1116	バリバリノキ	*Litsea acumivata*	2.0	3.1
1004	シロダモ	*Neolitsea sericea*	0.7	1.4	1117	シロダモ	*Neolitsea sericea*	1.1	2.7
1005	シロダモ	*Neolitsea sericea*	1.6	2.6	1118	シロダモ	*Neolitsea sericea*	0.6	1.7
1006	シロダモ	*Neolitsea sericea*	2.5	3.1	1119	ハイノキ	*Symplocos myrtacea*	0.2	1.4
1007	シロダモ	*Neolitsea sericea*	1.4	2.2	1120	ハイノキ	*Symplocos myrtacea*	0.2	1.4
1008	シロダモ	*Neolitsea sericea*	0.9	1.7	1121	ハイノキ	*Symplocos myrtacea*	0.4	1.6
1009	シロダモ	*Neolitsea sericea*	1.5	2.2	1122	サカキ	*Cleyera japonica*	0.9	2.1
1010	シロダモ	*Neolitsea sericea*	1.6	3.0	1123	シキミ	*Illicium anisatum*	0.5	1.5
1011	シロダモ	*Neolitsea sericea*	1.6	2.9	1124	シロダモ	*Neolitsea sericea*	0.7	1.9
1012	ハイノキ	*Symplocos myrtacea*	0.6	1.9	1125	シキミ	*Illicium anisatum*	0.7	1.7
1013	ハイノキ	*Symplocos myrtacea*	0.7	1.9	1126	シキミ	*Illicium anisatum*	0.4	1.4
1014	ヤブツバキ	*Camellia japonica*	0.3	1.4	1127	サカキ	*Cleyera japonica*	0.3	1.3
1015	ハイノキ	*Symplocos myrtacea*	0.9	2.0	1128	シキミ	*Illicium anisatum*	0.6	1.4
1016	ハイノキ	*Symplocos myrtacea*	0.3	1.4	1129	シロダモ	*Neolitsea sericea*	0.5	1.6
1017	ハイノキ	*Symplocos myrtacea*	0.9	2.1	1130	サカキ	*Cleyera japonica*	0.3	1.3
1018	ハイノキ	*Symplocos myrtacea*	0.7	2.0	1131	ヒサカキ	*Eurya japonica*	0.5	1.5
1019	シロダモ	*Neolitsea sericea*	1.7	2.6	1132	シキミ	*Illicium anisatum*	0.4	1.3
1020	サカキ	*Cleyera japonica*	0.7	1.7	1133	ヒサカキ	*Eurya japonica*	0.4	1.4
1021	ヒサカキ	*Eurya japonica*	1.3	2.5	1134	ヒサカキ	*Eurya japonica*	0.2	1.3
1022	ハイノキ	*Symplocos myrtacea*	0.5	1.7	1135	ハイノキ	*Symplocos myrtacea*	0.6	1.8
1023	シロダモ	*Neolitsea sericea*	1.4	2.2	1136	ヒサカキ	*Eurya japonica*	0.6	1.9
1024	ヒサカキ	*Eurya japonica*	0.6	1.7	1137	シロダモ	*Neolitsea sericea*	1.7	2.6
1025	シロダモ	*Neolitsea sericea*	1.1	1.9	1138	シロダモ	*Neolitsea sericea*	0.9	2.0
1026	シロダモ	*Neolitsea sericea*	0.5	1.6	1139	シロダモ	*Neolitsea sericea*	1.5	2.4
1027	シキミ	*Illicium anisatum*	0.7	1.8	1140	シロダモ	*Neolitsea sericea*	1.5	2.8
1028	シキミ	*Illicium anisatum*	0.8	1.8	1141	シロダモ	*Neolitsea sericea*	1.0	2.2
1029	サカキ	*Cleyera japonica*	0.6	1.6	1142	シロダモ	*Neolitsea sericea*	1.5	2.6
1030	シキミ	*Illicium anisatum*	0.6	1.6	1143	シロダモ	*Neolitsea sericea*	0.5	1.6
1031	シロダモ	*Neolitsea sericea*	1.5	2.9	1144	ヤブムラサキ	*Callicarpa mollis*	0.2	1.4
1032	シキミ	*Illicium anisatum*	1.6	2.3	1145	シロダモ	*Neolitsea sericea*	1.2	2.5
1033	シロダモ	*Neolitsea sericea*	1.1	2.2	1146	シロダモ	*Neolitsea sericea*	1.1	2.2
1034	ヒサカキ	*Eurya japonica*	0.3	1.4	1147	シキミ	*Illicium anisatum*	0.5	1.5
1035	ヤブニッケイ	*Cinnamomum japonicum*	2.0	2.2	1148	サカキ	*Cleyera japonica*	0.5	1.7
1036	ヤブニッケイ	*Cinnamomum japonicum*	0.8	1.8	1149	シロダモ	*Neolitsea sericea*	0.7	1.8
1037	シキミ	*Illicium anisatum*	0.6	1.6	1150	ヤブムラサキ	*Callicarpa mollis*	0.2	1.3
1038	シキミ	*Illicium anisatum*	0.9	1.8	1151	シキミ	*Illicium anisatum*	0.7	1.8
1039	ハイノキ	*Symplocos myrtacea*	0.5	1.8	1152	シキミ	*Illicium anisatum*	0.6	1.9
1040	サカキ	*Cleyera japonica*	0.6	2.0	1153	シキミ	*Illicium anisatum*	0.4	1.5
1041	サカキ	*Cleyera japonica*	0.6	1.9	1154	ヒサカキ	*Eurya japonica*	0.2	1.4
1042	ヒサカキ	*Eurya japonica*	0.3	1.3	1155	ハイノキ	*Symplocos myrtacea*	0.2	1.4
1043	サカキ	*Cleyera japonica*	1.2	2.4	1156	シロダモ	*Neolitsea sericea*	1.9	2.6
1044	シロダモ	*Neolitsea sericea*	1.4	2.1	1157	シロダモ	*Neolitsea sericea*	1.7	2.7
1045	シロダモ	*Neolitsea sericea*	0.3	1.4	1158	シロダモ	*Neolitsea sericea*	1.3	2.5
1046	シロダモ	*Neolitsea sericea*	0.4	1.5	1159	サカキ	*Cleyera japonica*	0.2	1.3
1047	タブノキ	*Machilus thunbergii*	1.0	2.1	1160	シロダモ	*Neolitsea sericea*	1.4	2.1
1048	シロダモ	*Neolitsea sericea*	1.3	2.2	1161	サカキ	*Cleyera japonica*	0.7	1.8
1049	ハイノキ	*Symplocos myrtacea*	0.6	2.0	1162	ハイノキ	*Symplocos myrtacea*	0.2	1.4
1050	サカキ	*Cleyera japonica*	0.9	2.2	1163	サカキ	*Cleyera japonica*	0.5	1.5
1051	タブノキ	*Machilus thunbergii*	0.6	2.0	1164	シロダモ	*Neolitsea sericea*	1.1	2.1
1052	シロダモ	*Neolitsea sericea*	0.7	1.6	1165	ヒサカキ	*Eurya japonica*	1.1	2.4
1053	シロダモ	*Neolitsea sericea*	0.3	1.5	1166	ヒサカキ	*Eurya japonica*	0.7	2.1
1054	サカキ	*Cleyera japonica*	0.4	1.7	1167	シキミ	*Illicium anisatum*	0.6	1.8
1055	シロダモ	*Neolitsea sericea*	1.0	2.2	1168	シロダモ	*Neolitsea sericea*	1.6	2.6
1056	ハイノキ	*Symplocos myrtacea*	0.4	1.4	1169	シロダモ	*Neolitsea sericea*	2.0	2.6
1057	ハイノキ	*Symplocos myrtacea*	0.7	2.0	1170	シキミ	*Illicium anisatum*	1.4	2.7
1058	サカキ	*Cleyera japonica*	0.7	1.6	1171	シロダモ	*Neolitsea sericea*	1.3	2.3
1059	シキミ	*Illicium anisatum*	0.9	2.2	1172	シキミ	*Illicium anisatum*	1.8	2.2
1060	シキミ	*Illicium anisatum*	0.9	2.0	1173	シロダモ	*Neolitsea sericea*	1.4	2.7
1061	シキミ	*Illicium anisatum*	0.5	1.5	1174	シロダモ	*Neolitsea sericea*	1.4	2.6
1062	シロダモ	*Neolitsea sericea*	1.8	2.6	1175	サカキ	*Cleyera japonica*	1.1	2.3
1063	シロダモ	*Neolitsea sericea*	1.3	2.3	1176	サカキ	*Cleyera japonica*	0.4	1.5
1064	シロダモ	*Neolitsea sericea*	1.1	2.1	1177	シキミ	*Illicium anisatum*	0.4	1.3

個体番号 Ind. NO	種名 Species name	胸高直径 DBH (cm)	樹高 height (m)	個体番号 Ind. NO	種名 Species name	胸高直径 DBH (cm)	樹高 height (m)
1065	シロダモ *Neolitsea sericea*	1.3	2.6	1178	シロダモ *Neolitsea sericea*	0.8	2.0
1066	シロダモ *Neolitsea sericea*	2.4	3.9	1179	シロダモ *Neolitsea sericea*	1.6	2.5
1067	シキミ *Illicium anisatum*	1.0	2.1	1180	シロダモ *Neolitsea sericea*	0.6	1.8
1068	シキミ *Illicium anisatum*	0.5	1.5	1181	シロダモ *Neolitsea sericea*	0.5	1.5
1069	シロダモ *Neolitsea sericea*	1.5	2.5	1182	シロダモ *Neolitsea sericea*	1.8	2.8
1070	ハイノキ *Symplocos myrtacea*	0.4	1.4	1183	シロダモ *Neolitsea sericea*	0.4	1.3
1071	シキミ *Illicium anisatum*	0.5	1.5	1184	シロダモ *Neolitsea sericea*	1.3	2.2
1072	シロダモ *Neolitsea sericea*	1.7	2.8	1185	シロダモ *Neolitsea sericea*	1.0	2.1
1073	ヤブニッケイ *Cinnamomum japonicum*	1.2	2.5	1186	ハイノキ *Symplocos myrtacea*	0.4	1.5
1074	シロダモ *Neolitsea sericea*	1.3	2.7	1187	シキミ *Illicium anisatum*	0.9	1.9
1075	サカキ *Cleyera japonica*	0.7	2.8	1188	シロダモ *Neolitsea sericea*	1.6	2.8
1076	シロダモ *Neolitsea sericea*	1.5	2.6	1189	サカキ *Cleyera japonica*	0.7	1.8
1077	シロダモ *Neolitsea sericea*	1.1	2.4	1190	ヒサカキ *Eurya japonica*	0.4	1.5
1078	シロダモ *Neolitsea sericea*	0.2	1.5	1191	シキミ *Illicium anisatum*	0.7	2.0
1079	シロダモ *Neolitsea sericea*	1.2	2.2	1192	シキミ *Illicium anisatum*	1.7	2.1
1080	シロダモ *Neolitsea sericea*	0.7	1.6	1193	シロダモ *Neolitsea sericea*	1.7	2.5
1081	シロダモ *Neolitsea sericea*	1.2	2.2	1194	シロダモ *Neolitsea sericea*	0.7	1.6
1082	シキミ *Illicium anisatum*	0.5	1.4	1195	ハイノキ *Symplocos myrtacea*	0.5	1.8
1083	シキミ *Illicium anisatum*	0.6	1.8	1196	シロダモ *Neolitsea sericea*	1.0	2.3
1084	シロダモ *Neolitsea sericea*	0.9	2.0	1197	シキミ *Illicium anisatum*	0.5	2.1
1085	サカキ *Cleyera japonica*	0.4	1.4	1198	シロダモ *Neolitsea sericea*	0.8	1.7
1086	シロダモ *Neolitsea sericea*	1.8	2.8	1199	シロダモ *Neolitsea sericea*	1.5	2.8
1087	シキミ *Illicium anisatum*	0.8	1.6	1200	シロダモ *Neolitsea sericea*	1.8	3.2
1088	ヒサカキ *Eurya japonica*	0.5	1.4	1201	ヒサカキ *Eurya japonica*	1.0	2.3
1089	シロダモ *Neolitsea sericea*	0.5	1.3	1202	シロダモ *Neolitsea sericea*	1.6	2.6
1090	ヒサカキ *Eurya japonica*	0.3	1.3	1203	シキミ *Illicium anisatum*	0.8	2.0
1091	シロダモ *Neolitsea sericea*	0.6	1.6	1204	シキミ *Illicium anisatum*	0.9	1.9
1092	シロダモ *Neolitsea sericea*	0.5	1.6	1205	シキミ *Illicium anisatum*	0.4	1.3
1093	シロダモ *Neolitsea sericea*	0.4	1.5	1206	サカキ *Cleyera japonica*	0.7	1.9
1094	シロダモ *Neolitsea sericea*	1.1	2.3	1207	サカキ *Cleyera japonica*	2.0	2.9
1095	ハイノキ *Symplocos myrtacea*	0.8	2.0	1208	ハイノキ *Symplocos myrtacea*	0.7	1.9
1096	シキミ *Illicium anisatum*	1.0	2.1	1209	シキミ *Illicium anisatum*	2.2	2.6
1097	ハイノキ *Symplocos myrtacea*	0.7	2.2	1210	シロダモ *Neolitsea sericea*	1.6	2.7
1098	ヤブムラサキ *Callicarpa mollis*	0.3	1.4	1211	シキミ *Illicium anisatum*	0.5	1.5
1099	シロダモ *Neolitsea sericea*	0.7	1.8	1212	シロダモ *Neolitsea sericea*	1.6	2.6
1100	シロダモ *Neolitsea sericea*	0.8	2.0	1213	サカキ *Cleyera japonica*	0.6	1.7
1101	シロダモ *Neolitsea sericea*	1.0	2.3	1214	シロダモ *Neolitsea sericea*	0.5	1.7
1102	シロダモ *Neolitsea sericea*	2.1	2.7	1215	シロダモ *Neolitsea sericea*	1.9	2.8
1103	サカキ *Cleyera japonica*	1.2	2.6	1216	シキミ *Illicium anisatum*	0.8	2.0

Appendix 23　毎木調査表 （滑床ヒノキ , 中円）
Tree profile in middle-sized circle plot in Nametoko

個体番号 Ind. NO	種名 Species name	胸高直径 DBH (cm)	樹高 height (m)
81	ヒノキ *Chamaecyparis obtusa*	39.4	26.8
82	ヒノキ *C. obtusa*	37.3	26.3
130	ヒノキ *C. obtusa*	29.8	24.1
147	ヒノキ *C. obtusa*	39.6	26.8
148	ヒノキ *C. obtusa*	47.0	28.3
159	ヒノキ *C. obtusa*	46.5	28.2
166	ヒノキ *C. obtusa*	42.8	27.5
168	ヒノキ *C. obtusa*	39.9	26.9
170	ヒノキ *C. obtusa*	33.7	25.3
177	ヒノキ *C. obtusa*	32.5	25.0
183	ヒノキ *C. obtusa*	34.2	25.5
263	ヒノキ *C. obtusa*	35.6	25.9
278	ヒノキ *C. obtusa*	38.8	26.4

Appendix 24　毎木調査表 （滑床ヒノキ , 大円）
Tree profile in large circle plot in Nametoko

個体番号 Ind. NO	種名 Species name	胸高直径 DBH (cm)	樹高 height (m)
18	ヒノキ *Chamaecyparis obtusa*	29.2	23.9
27	ヒノキ *C. obtusa*	27.6	23.4
30	ヒノキ *C. obtusa*	31.0	24.5
70	ヒノキ *C. obtusa*	44.5	27.8
72	ヒノキ *C. obtusa*	33.7	25.3
75	ヒノキ *C. obtusa*	34.6	25.6
78	ヒノキ *C. obtusa*	29.1	23.9
84	ヒノキ *C. obtusa*	36.1	26.0
85	ヒノキ *C. obtusa*	42.3	27.4
89	ヒノキ *C. obtusa*	41.2	27.2
174	ヒノキ *C. obtusa*	47.6	28.4
178	ヒノキ *C. obtusa*	39.2	26.7
181	ヒノキ *C. obtusa*	35.8	25.9
185	ヒノキ *C. obtusa*	46.8	28.2
259	ヒノキ *C. obtusa*	43.7	27.7
262	ヒノキ *C. obtusa*	29.4	29.3
265	ヒノキ *C. obtusa*	37.5	26.3
274	ヒノキ *C. obtusa*	37.9	27.9
277	ヒノキ *C. obtusa*	31.3	24.6
280	ヒノキ *C. obtusa*	50.0	28.7
282	ヒノキ *C. obtusa*	56.5	29.7
283	ヒノキ *C. obtusa*	34.6	25.6
291	ヒノキ *C. obtusa*	60.5	30.1
293	ヒノキ *C. obtusa*	48.3	28.5
333	ヒノキ *C. obtusa*	34.6	28.6
335	ヒノキ *C. obtusa*	40.4	27.0
337	ヒノキ *C. obtusa*	31.2	24.6
339	ヒノキ *C. obtusa*	39.0	26.7
342	ヒノキ *C. obtusa*	36.0	28.9

Appendix 25　植生調査表 （滑床ヒノキ）
Flora list of the Nametoko study site（Hinoki cypress stand）

（小円部　200m^2 内）
Inner the small circle（200 m^2）

種名	Species name	被度	Coverage
コガクウツギ	*Hydrangea luteo-venosa*		＋
サンショウ	*Zanthoxylum piperitum*		＋
ヤブムラサキ	*Callicarpa mollis*		＋

（中円部で初めて出現した植物名）
Species which are appeard in the middle-sized circle
なし Nothing

（大円部で初めて出現した植物名）
Species which are appeared in the large circle

種名	Species name
ホウロクイチゴ	*Rubus sieboldii*

Appendix 26　土壌調査表（滑床ヒノキ）
Soil profile description sheet in Nametoko Hinoki

111 断面番号（Profile number）　滑床ヒノキ 1（Nametoko Hinoki 1）
113 調査年月日（Date）　991019
114 調査者氏名（Authors）　山田・稲垣・吉永・篠宮・松村・都築・小谷・今冨・門田
（Yamada, Inagaki, Yoshinaga, Shinomiya, Matsumura, Tsuzuki, Kodani, Imatomi, Kadota）
116 調査地点（Location）　愛媛県宇和島市滑床
（Nametoko, Uwajima City, Ehime Prefecture）
117 標高（Elevation）　約 600 m
118 図幅（Map sheet number）　松丸（Matsumaru）
119 緯度・経度（Coordinates）　33° 11′ 55″ N　132° 39′ 24″ E
121 林野土壌分類
（Forest Soil Division（1976））　B_D（d）

135 傾斜と斜面形（Slope: slope, form）
傾斜（slope）20-35°
斜面全体の方向（direction of slope）NE

143 植生（Vegetation）
ヒノキ（*Chamaecyparis obtusa*）
下層植生については別表参照
（see appendix 25.）

166 その他（Other surface characteristics）
ヒノキの落葉・落枝・球果
（litter and cone of Hinoki）
L: 0-1 cm, F: 0-0.5 cm　50% covered

Horizon	Boundary			Soil Color	Text-	Rock fragment					Structure			Hardness	Root		Biological	Mycorrhiza	Moisture
	Depth	Dst	Tpg		Class	Abd	Shp	Wth	Nat	Siz	Grd	Size	Typ	Y. method	Abd	Siz	feature	Hypha	conditions
A	14	C	W	10YR	C	C	A	F		M	MO	ME	SB	9	F	VF		小さな	潤
				3/3		C	A	F		C	MO	CO	SB	(5-12)	F	F		固まり	(moist)
											MO	ME	GR	軟	F	M		(small block)	
														(soft)	V	C			
Bw1	34	G	S	8.75YR	C	F	A	F		C	MO	ME	SB	16	F	VF	セミ	散見	潤
				4/6		F	A	F		S	MO	CO	SB	(14-18)	F	F	(cicada)	(occasionally)	(moist)
														堅	V	M	ミミズ		
														(hard)	V	C	(earthworm)		
Bw2	48	C	W	7.5YR	C	C	A	F		C	WE	ME	SB	16	F	VF		散見	潤
				5/6		C	A	F		S	WE	CO	SB	(13-18)	F	F		(occasionally)	(moist)
														堅	V	M			
														(hard)	V	C			
BC	84+			7.5YR	C	C	A	F		C				18	V	VF			潤
				5/6		A	A	F		S				(17-20)	V	F			(moist)
														堅	V	M			
														(hard)					