

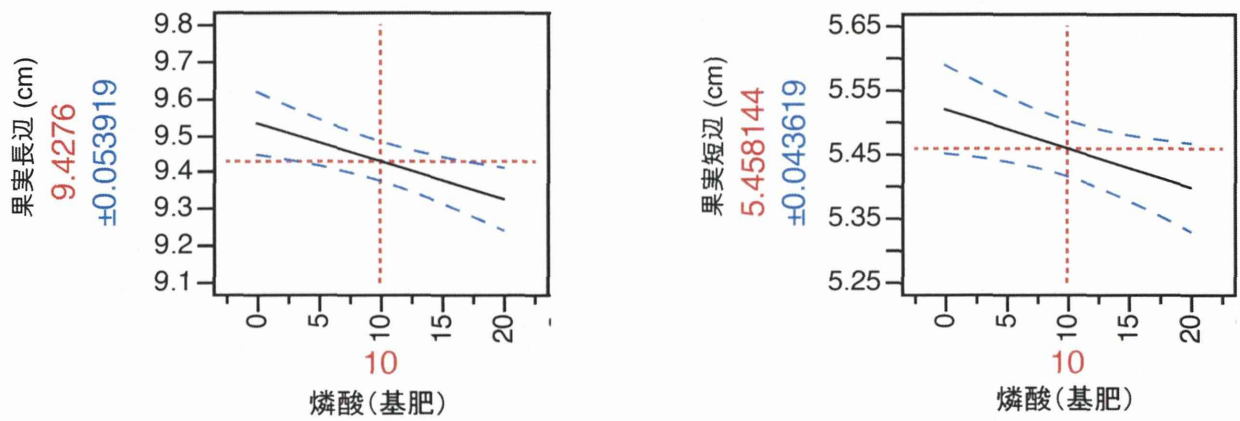


図 3-1 果実の大きさと肥料施用の予測プロフィール

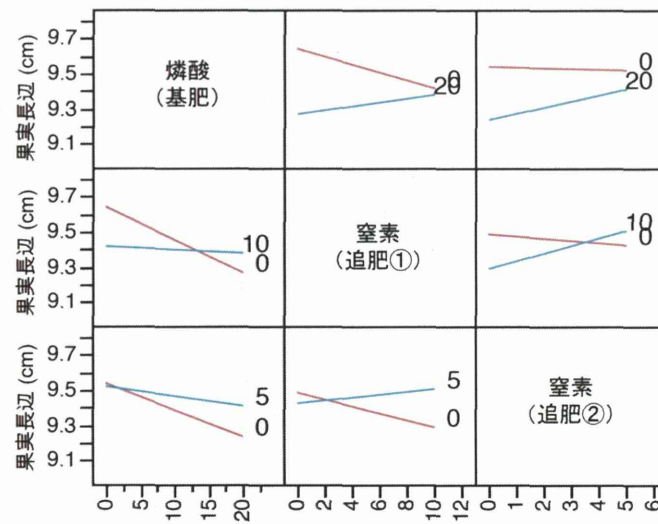


図 3-2 果実の長辺と肥料施用の交互作用

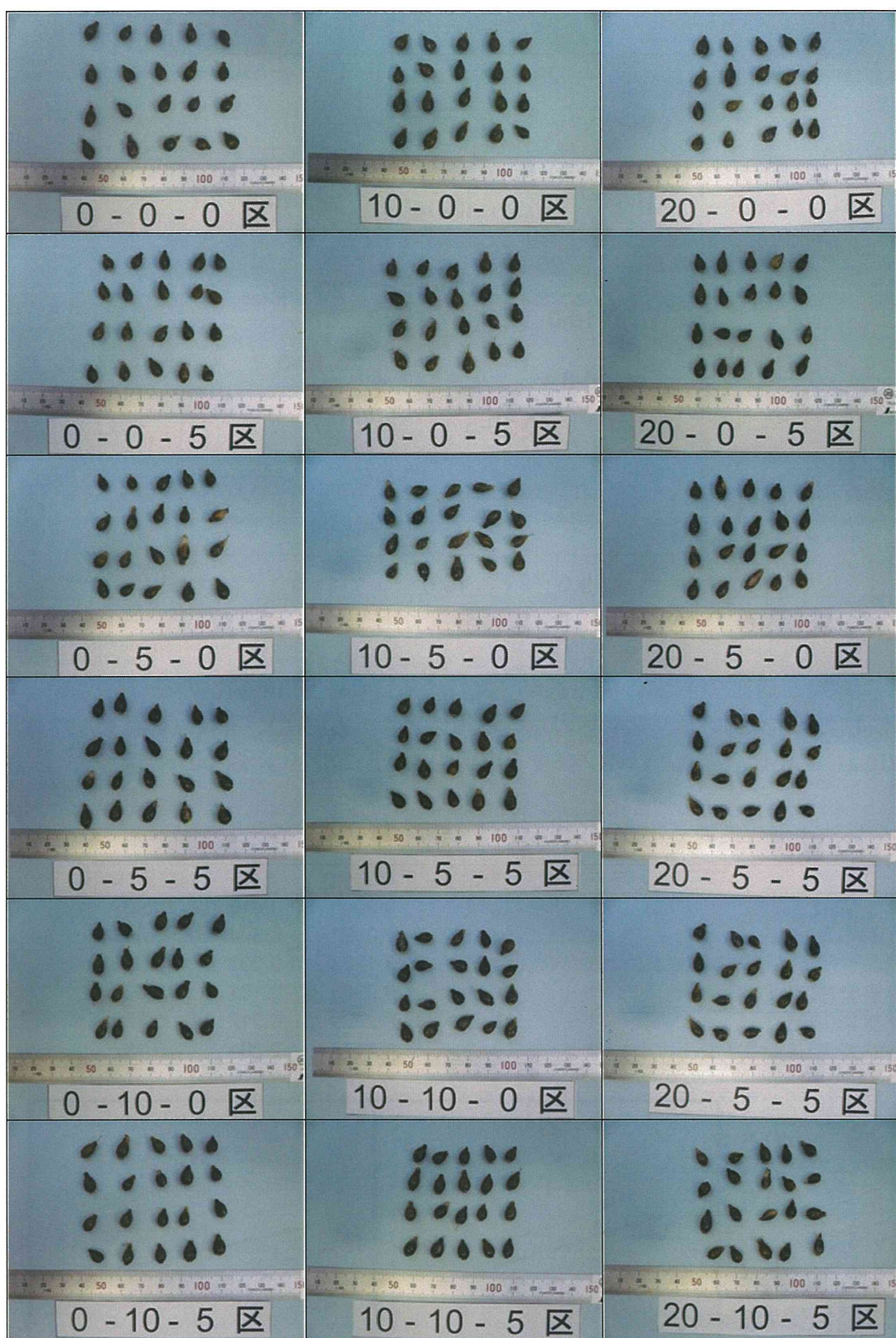


図 4 収穫した各試験区の‘北のはと’果実。図中の数字は磷酸（基肥）-窒素（追肥①）-窒素（追肥②）の施用量（kg/10 a）を表す

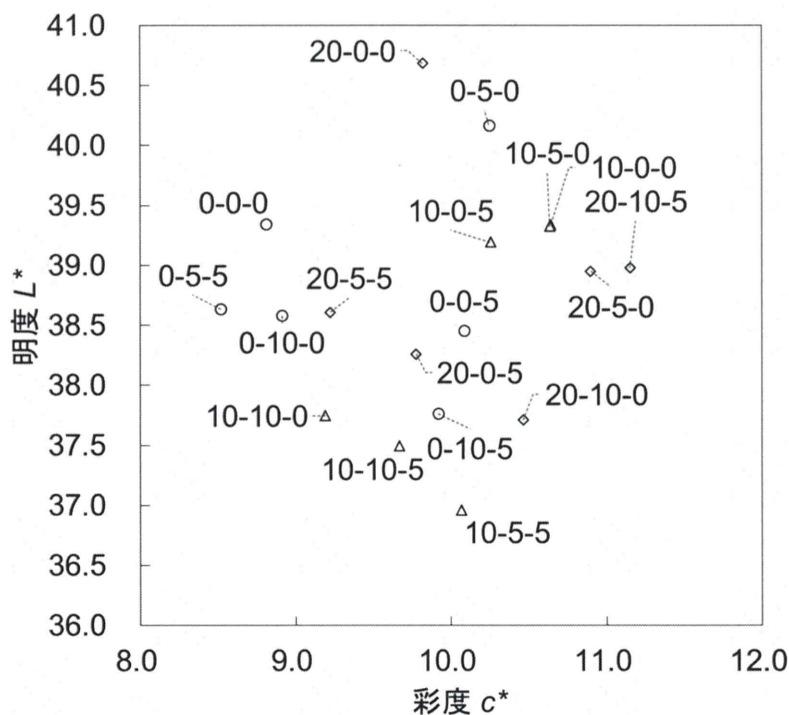


図5 基肥のリン酸と追肥の窒素の施用量が‘北のはと’の果実（外殻）の色（明度 L^* と彩度 c^* ）におよぼす効果．図中の数字はリン酸(基肥)-窒素（追肥①）-窒素（追肥②）の施用量（kg/10 a）を表し、それぞれのプロットは平均値（ $n=20$ ）を示す．

表7 分散分析法による果実（外殻）の明度 L^* と肥料施用効果の検定

要因	パラメータ数	自由度	平方和	F値	p値(Prob>F)
リン酸(基肥)	1	1	0.0048	0.010	0.923
窒素(追肥①)	1	1	4.0991	8.374	0.016 *
窒素(追肥②)	1	1	3.1283	6.391	0.030 *
リン酸(基肥)×窒素(追肥①)	1	1	0.0788	0.161	0.697
リン酸(基肥)×窒素(追肥②)	1	1	0.2529	0.517	0.489
窒素(追肥①)×窒素(追肥②)	1	1	1.1178	2.284	0.162

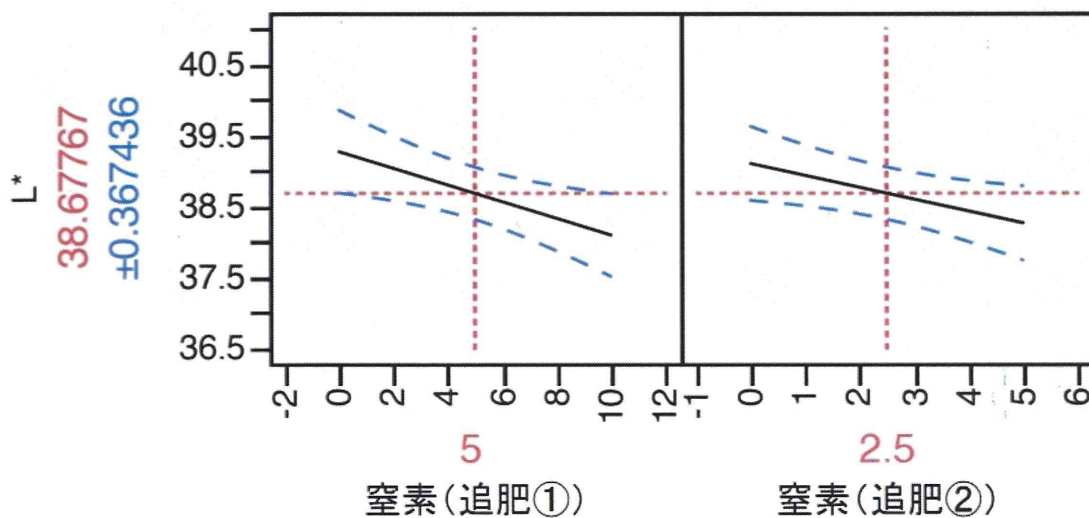


図6 果実（外殻）の明度 L^* と肥料施用の予測プロファイル

平成26年度厚生労働科学研究費補助金（創薬基盤推進研究事業）
薬用植物、生薬の持続的生産を目指した新品種育成および新規栽培技術の開発
並びにこれらの技術移転の基盤構築に関する研究（H25-創薬-一般-003）

分担研究報告書

分担研究課題：稀少創薬資源植物の収集保存と高度利用化に関する研究
－稀少創薬資源植物のウコンイソマツとオケラの資源量推定研究－

研究分担者 杉村 康司 医薬基盤研究所薬用植物資源研究センター種子島研究部 研究サブリリーダー
研究協力者 洲野 裕之 医薬基盤研究所薬用植物資源研究センター筑波研究部 室長
研究協力者 河野 徳昭 医薬基盤研究所薬用植物資源研究センター筑波研究部 主任研究員
研究協力者 寺田 仁志 鹿児島県立博物館 学芸主事

要旨 本研究では、稀少創薬資源植物収集保存研究の重点調査対象種として、自生個体の減少により資源の枯渇が懸念されている南西諸島産ウコンイソマツとオケラを選定した。オケラは、熊本県で標本調査、福岡県で資源量調査を行った。ウコンイソマツは、鹿児島県の与論島、沖縄県の本島、久高島、伊是名島で資源量調査を実施し、データのとりまとめを行った。

- 1) 福岡県の北部地域で行ったオケラの資源量調査において、合計140㎡の分布面積に64個体の自生株を確認した。本地域におけるオケラの自生株は、極めて稀少であるため、今後も自生地を環境を保全し、資源の維持に努めていくことが重要であると考えられる。
- 2) 南西諸島におけるウコンイソマツの資源量は、与論島6地点、沖縄本島9地点、久高島8地点、伊是名島7地点、計4島30地点で調査を行い、分布面積の総計を2,171㎡、自生株の総計を17,215個体と推定した。ウコンイソマツの自生地の中で久高島と伊是名島は他の地域に比べて極めて資源量が多いため、今後も稀少創薬資源植物の供給基地として確保していくことが重要であると考えられる。

A. 研究目的

本研究の目的は、稀少創薬資源植物の探索収集研究を効率良く進めるために必要となる分布などの基礎情報を文献調査と標本確認調査を行いまとめて整理すること、さらに、現地調査を行い稀少薬用植物の分布ならびに生存状況の実態を把握すること、加えて、稀少創薬資源を確保するために必要となる種苗の資源量の概要を把握することである。本年度は、近年、薬用採取により急激に減少しているウコンイソマツと草地の減少と遷移の進行などにより減少しているオケラの資源量を推定する調査を行った。

B. 研究方法

材料：薬用利用目的の乱獲により資源の枯渇が懸念されている南西諸島産ウコンイソマツと自生地の草地開発と環境変化により全国的に減少しているオケラ。

調査地域：種子島研究部が属する南西諸島および九州地域。

文献調査：地方植物誌ならびに植物リストの分布情報の確認を行った。

標本確認調査：熊本県の松橋収蔵庫において、標本ラベル情報（採集地、採集日、採集者など）のデータ入力と整理し、標本写真の撮影を行った。

資源量推定調査：オケラは福岡県北九州市などで4地点、ウコンイソマツは、与論島で6

地点、沖縄本島で9地点、久高島で8地点、伊是名島で7地点、計4島30地点で調査を行った。オケラは出現個体数が少なかったため、自生個体数と分布面積を記録し、その値から1 m²あたりの個体密度を算出した。ウコンイソマツは出現個体数が多かったため、各調査地点において1m×1mの区画内に出現した自生個体数の記録を3反復行い、個体密度を算出した。

推定資源量は、調査地点の個体密度と分布面積を測定し、次式により推定個体数を求めて示した。

個体数 = 1 m²あたりの個体密度 × 分布面積

C. 研究結果

- 1) オケラの熊本県におけるさく葉標本3点のデータを表1に、写真を図1に示す。熊本県内におけるオケラの分布地が少なく限られていること、近年の採取記録が無いことが明らかになった。
- 2) 福岡県の自生オケラの生育環境、花色、平均草丈、1 m²あたりの個体密度、分布面積、資源量（個体数）を表2に示す。オケラは、福岡県ではアカマツ疎林内またはコナラ林縁に自生しており、分布を確認した全4地点において1 m²あたりの個体密度が2.13個体/m²以下と低かった（表2、図2～5）。
- 3) 自生ウコンイソマツの生育環境、花色、平均草丈、植物体サイズ、個体密度、分布面積、資源量（推定個体数）の調査結果を確認地域別に、与論島は表3に、沖縄本島は表4に、久高島は表5に、伊是名島は表6に示す。ウコンイソマツは、海水の飛沫が当たるような海岸近くの隆起珊瑚礁の岩上に自生しており、1 m²あたりの個体密度は1～28個体/m²と確認地点により違いが見られた（表3～6、図6～38）。
- 4) ウコンイソマツの花の色はほとんどが黄色であったが、伊是名島の1地点において白花品を12株確認した（図35）。
- 5) ウコンイソマツの平均草丈は、7.5cm～27.7cmと確認地点により違いが見られ、草丈が10cm未満の小型タイプ、10cm以上15cm未

満の中型タイプ、15cm以上20cm未満の大型タイプ、20cm以上の特大タイプの4タイプに区分された。

6) ウコンイソマツの分布面積は、各地点により1～380m²とかなり幅があるが、その多くは100m²以下の小規模の分布地が多かった。

7) ウコンイソマツの資源量（推定個体数）は、各地点により5個体～3,220個体とかなり幅があるが、その多くは、350個体以下の分布地が多かった。

8) 久高島の資源量（推定個体数）は5,256個体、伊是名島の資源量（推定個体数）は5,465個体と他地域と比較して極めて多くの個体が自生していることが明らかになった。特に、伊是名島では他の地域では見ることができない特大サイズの半球状になったが多く分布し、植被率が80～100%と高くマット状の群落を形成していた（図29～31）。

D. 考察

1) 九州地域のオケラは、熊本県におけるさく葉標本の確認記録が少ないことに加えて、福岡県における現地調査においても資源量が限られていることが明らかとなり、稀少な創葉資源であると考えられる。

2) 久高島では、他の地域に比べてウコンイソマツの自生個体が多く分布しており資源量が多かった。これは、海際に海水面と大きな隔たりのない平坦な飛沫帯が広い範囲に残されていること、さらにこの平坦地にウコンイソマツが定着可能な程よい僅かな窪地が多数存在することが関係していると考えられる。さらに、島全体が信仰の対象となる聖域として現在でも守られていることも関連していると考えられる。

3) 伊是名島では、他の地域に比べてウコンイソマツの自生個体が多く、植物体のサイズも特大なものが多く分布しており、資源量が極めて多かった。これは、ウコンイソマツの分布地一帯が遠浅の湾状地形となっていること、その海岸地形に海面と連続した潮の満ち引きがある平坦な岩盤地形が広範囲に残されていること、さらに、岩盤地形の隙間に砂や砂礫が堆積しており、その場所にウコン

イソマツが定着し、根が十分に発達できるスペースがあることなどが関係していると考えられる。

4) 本研究で唯一ウコンイソマツの白花品の自生株を確認した地点では、通常は紫色の花を咲かせるイソフサギの白花品が同地点周辺でのみ見られた（図35、39）。これらの白花品の生育している基岩の色を見ると、他の地域ではあまり見られない赤い色をしている部分がみられ、特殊な岩質であることが影響している可能性があると考えられる。

E. 結論

福岡県の北部地域で行ったオケラの資源量調査において、合計140m²の分布面積に64個体の自生株を確認した。本地域におけるオケラの自生株は、極めて稀少であるため、今後も自生地の環境を保全していくことが重要であると考えられる。

南西諸島におけるウコンイソマツの資源量は、与論島6地点、沖縄本島9地点、久高島8地点、伊是名島7地点、計4島30地点で調査を行い、分布面積の総計を2,171m²、自生株の総計を17,215個体と推定した。

ウコンイソマツの自生地の中で久高島と伊是名島は他の地域に比べて極めて資源量が多いため、今後も稀少創薬資源植物の供給基地として確保していくことが重要である

と考えられる。特に、伊是名島のウコンイソマツ自生地は、他の地域では見られない特大サイズの個体が多数分布しており、国内最大級のウコンイソマツの群生地であるため、来年度以降も継続して調査研究を行い、ウコンイソマツ大群落の成立機構などを解明し、今後の稀少創薬資源の確保に役立てていくことが重要であると考えられる。

F. 健康危険情報

本研究において健康に危険を及ぼすような情報はない。

G. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

- 1) 杉村康司、湊野裕之、河野徳昭、菱田敦之、川原信夫：南西諸島におけるイソマツ属植物の分布特性と資源探索に関する研究．日本薬学会第135年会（2015.3.27、神戸）

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

表1 熊本県松橋収蔵庫のオケラさく葉標本データ

標本番号	採集地名(公開用)	採集年月日	採集者
NB21-081446	熊本県阿蘇郡	1917.9.22	上妻博之
NB21-001945	熊本県阿蘇郡	1956.11.4	荒尾 宏
NB21-081445	熊本県阿蘇郡	不明	富田 貞

表2 福岡県の自生オケラの資源量(個体数)調査結果

調査地	生育環境	花色	平均草丈* (cm)	個体密度 (個体数/m ²)	分布面積 (m ²)	資源量 (個体数)
油山	アカマツ疎林	—	57.5	0.02	100	2
片江山	コナラ林縁	白色	58.3	1.00	15	15
牛頸山	コナラ林縁	白色	50.0	2.13	15	32
大野城トラストの森	コナラ林縁	—	41.7	1.50	10	15
合計					140	64

調査日:2014年11月9日, 11日. *: n = 3(油山のみ n = 2).

推定資源量:個体数.

表3 与論島の自生ウコンイソマツの資源量(推定個体数)調査結果

調査地	生育環境	花色	平均草丈* (cm)	植物体 サイズ	個体密度 (個体数/m ²)	分布面積 (m ²)	資源量 (推定個体数)
船倉	岩上	黄色	9.2	小型	4	30	120
宇勝海岸	岩上	黄色	18.0	大型	7	60	420
寺崎海岸	岩上	黄色	11.0	中型	5	50	250
ワンチュウ崎周辺	岩上	黄色	18.3	大型	8	90	720
前浜海岸	岩上	黄色	8.3	小型	10	150	1,500
ハキビナ海岸	岩上	黄色	11.5	中型	2	50	100
合計						430	3,110

調査日:2014年10月16-17日. *: n = 3.

植物体のサイズ:小型は草丈10cm未満, 中型は10cm以上15cm未満, 大型は15cm以上20cm未満.

推定資源量:個体数 = 1 m²当たりの個体密度 × 分布面積 (m²).

表4 沖縄本島の自生ウコンイソマツの資源量(推定個体数)調査結果

調査地	生育環境	花色	平均草丈* (cm)	植物体 サイズ	個体密度 (個体数/m ²)	分布面積 (m ²)	資源量 (推定個体数)
知念岬周辺	岩上	黄色	13.3	中型	19	10	190
藪地島	岩上	黄色	8.5	小型	21	15	315
浜比嘉島	岩上	黄色	7.3	小型	7	5	35
残波岬	岩上	黄色	12.2	中型	4	300	1,200
真栄田海岸	岩上	黄色	12.5	中型	28	15	420
万座毛	岩上	黄色	9.1	小型	3	115	345
瀬底島	岩上	黄色	9.3	小型	10	30	300
古宇利島	岩上	黄色	7.5	小型	20	3	60
辺戸岬	岩上	黄色	13.2	小型	3	173	519
合計						666	3,384

調査日:2014年12月9-13日. *: n = 3.

植物体のサイズ:小型は草丈10cm未満, 中型は10cm以上15cm未満, 大型は15cm以上20cm未満.

推定資源量:個体数=1m²当たりの個体密度×分布面積(m²).

表5 久高島の自生ウコンイソマツの資源量(推定個体数)調査結果

調査地	生育環境	花色	平均草丈* (cm)	植物体 サイズ	個体密度 (個体数/m ²)	分布面積 (m ²)	資源量 (推定個体数)
カーベル岬	岩上	黄色	11.2	中型	18	170	3,060
ピザ浜	岩上	黄色	11.7	中型	17	80	1,360
伊敷浜	岩上	黄色	9.0	小型	5	20	100
シマーシ浜	岩上	黄色	9.2	小型	7	18	126
オウルシー	岩上	黄色	11.5	中型	7	15	105
ロマンスロード周辺	岩上	黄色	9.5	小型	10	16	160
ミーガー	岩上	黄色	17.3	大型	6	40	240
ヤクルガー	岩上	黄色	16.9	大型	7	15	105
合計						374	5,256

調査日:2014年12月9-13日. *: n = 3.

植物体のサイズ:小型は草丈10cm未満, 中型は10cm以上15cm未満, 大型は15cm以上20cm未満.

推定資源量:個体数=1m²当たりの個体密度×分布面積(m²).

表6 伊是名島の自生ウコンイソマツの資源量(推定個体数)調査結果

調査地	生育環境	花色	平均草丈* (cm)	植物体 サイズ	個体密度 (個体数/㎡)	分布面積 (㎡)	資源量 (推定個体数)
勢理客	砂地, 砂+岩 地, 砂礫+岩 地, 岩地	黄色	27.7	特大	9	380	3,420
内花	岩地	黄色	9.2	小型	1	15	15
諸見	岩地	黄色	13.0	中型	6	15	90
伊是名玉御殿近く	岩	黄色	16.0	中型	5	25	125
	岩	白色	16.3	中型	4	3	12
海ギダラ	岩地	黄色	8.5	小型	5	1	5
伊是名	岩地	黄色	8.9	小型	4	12	48
屋ノ下島	岩地	黄色	14.5	中型	7	250	1,750
合計						701	5,465

調査日:2014年12月12-13日. *: n = 3.
植物体のサイズ:小型は草丈10cm未満, 中型は10cm以上15cm未満, 大型は15cm以上20cm未満,
特大は20cm以上.
推定資源量:個体数=1㎡当たりの個体密度×分布面積(㎡).



図1 熊本県松橋収蔵庫のオケラさく葉標本の写真 (3点)



図2 油山のオケラ (2014.11.9)



図3 片江山のオケラ (2014.11.9)



図4 牛頸山のオケラ (2014.11.11)



図5 大野城トラストの森のオケラ (2014.11.11)



図6 与論島船倉のウコンイソマツ (2014.10.15)



図7 与論島宇勝海岸のウコンイソマツ (2014.10.16)



図8 与論島寺崎海岸のウコンイソマツ (2014.10.16)



図9 与論島ワンチュ崎周辺のウコンイソマツ (2014.10.16)



図10 与論島前浜海岸のウコンイソマツ (2014.10.17)



図11 与論島ハキビナ海岸のウコンイソマツ (2014.10.17)



図12 沖縄本島知念崎周辺のウコンイソマツ (2014.12.9)



図13 沖縄藪地島のウコンイソマツ (2014.12.10)



図14 沖縄浜比嘉島のウコンイソマツ (2014.12.10)



図15 沖縄浜残波岬のウコンイソマツ (2014.12.11)



図16 沖縄真栄田海岸のウコンイソマツ (2014.12.11)



図17 沖縄万座毛のウコンイソマツ (2014.12.11)



図18 沖縄瀬底島のウコンイソマツ (2014.12.11)



図19 沖縄古宇利島のウコンイソマツ (2014.12.12)



図20 沖縄本島辺戸岬ウコンイソマツ (2014.12.13)



図21 久高島カーベル岬のウコンイソマツ (2014.12.9)

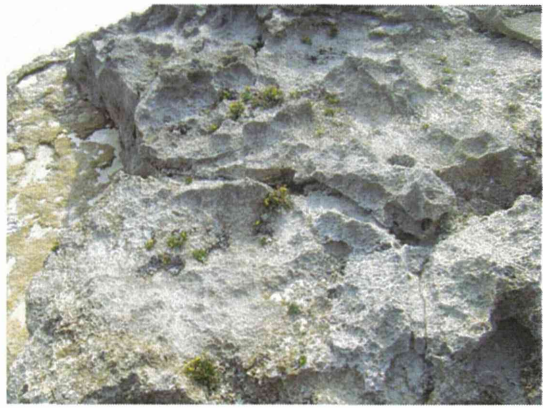


図22 久高島ピザ浜のウコンイソマツ (2014.12.9)



図23 久高島伊敷浜のウコンイソマツ (2014.12.9)



図24 久高島シマーシ浜のウコンイソマツ (2014.12.9)

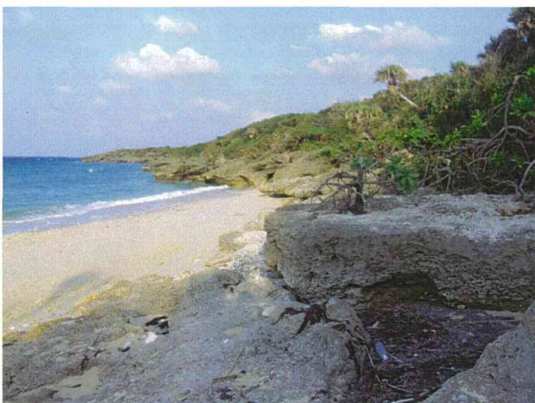


図25 久高島オウルシーのウコンイソマツ (2014.12.9)



図26 久高島ロマンスロード周辺のウコンイソマツ (2014.12.9)



図27 久高島ミーガールのウコンイソマツ (2014.12.10)



図28 久高島ヤクルガールのウコンイソマツ (2014.12.10)



図29 伊是名島勢理客のウコンイソマツ群落 (2014.12.12)



図30 伊是名島勢理客のウコンイソマツ群落 (2014.12.12)



図31 伊是名島勢理客のウコンイソマツ半球状のドーム株と特大株 (2014.12.12)



図32 伊是名島内花 (左写真) と諸見 (右写真) のウコンイソマツ (2014.12.12)

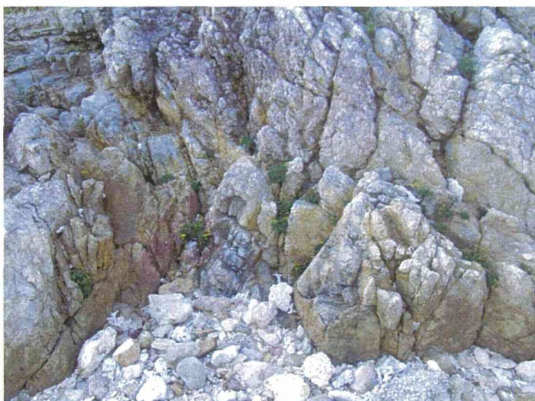


図33 伊是名島玉御殿周辺のウコンイソマツ (2014.12.13)



図34 伊是名島玉御殿周辺のウコンイソマツ (2014.12.13)



図35 伊是名島玉御殿周辺のウコンイソマツのシロバナ品 (2014.12.13)



図36 伊是名島海ギダラのウコンイソマツのシロバナ品 (2014.12.13)

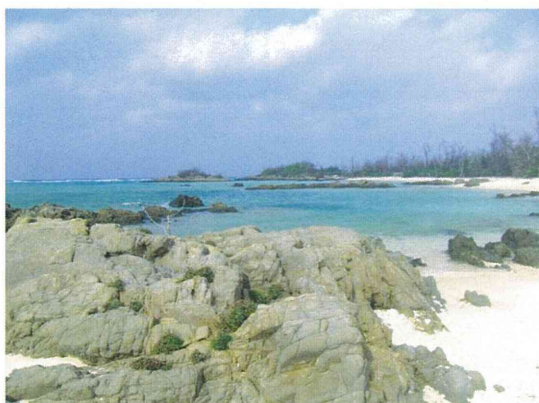


図37 伊是名島伊是名のウコンイソマツのシロバナ品 (2014.12.13)

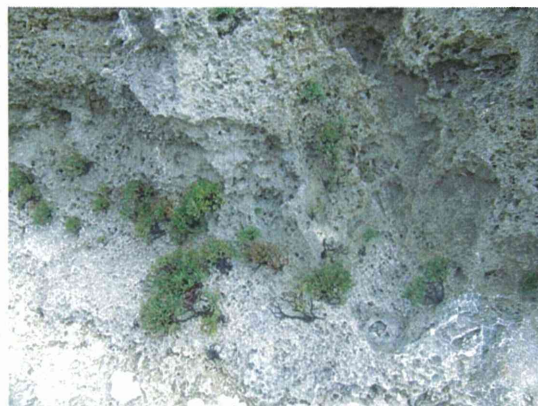


図38 伊是名島屋ノ下島のウコンイソマツ (2014.12.13)

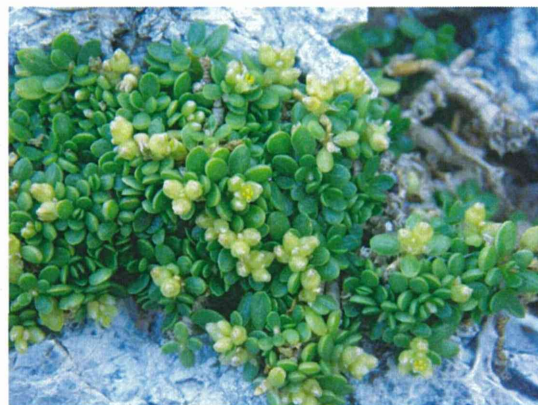


図39 伊是名島玉御殿周辺のイソフサギ紫花（左）と白花（右） (2014.12.13)

平成26年度厚生労働科学研究費補助金（創薬基盤推進研究事業）
薬用植物、生薬の持続的生産を目指した新品種育成および新規栽培技術の開発
並びにこれらの技術移転の基盤構築に関する研究（H25-創薬-一般-003）
分担研究報告書

分担研究課題：稀少創薬資源植物の収集保存と高度利用化に関する研究
ー沖縄県久高島におけるウコンイソマツと創薬資源植物の生態的分布特性研究ー

研究分担者 杉村 康司 医薬基盤研究所薬用植物資源研究センター種子島研究部 研究サブリリーダー
研究協力者 寺田 仁志 鹿児島県立博物館 学芸主事

要旨 本研究では、稀少創薬資源植物の収集保存と利用を進めていく重点研究対象種として、乱獲により資源の枯渇が懸念されている南西諸島産ウコンイソマツを選定し、特に分布量が多いと推定される沖縄県久高島において、分布特性を調べるため植物社会学的手法による調査を行った。また、他の創薬資源植物の基礎資料となる植物相リスト、現存植生図を作成した。ウコンイソマツは、しばしば海水飛沫をかぶる隆起珊瑚礁の海側先端にモクビャッコウウコンイソマツ群集を形成し、島のほぼ全周にわたり分布していること、また、神聖な場所として海岸部が開発されてこなかったため、現在でも地域本来の自然植生として植物資源が良好な状態で保存されていることが明らかになった。

A. 研究目的

本研究の目的は、乱獲により資源の枯渇が懸念されている南西諸島産ウコンイソマツの主要な産地である沖縄県久高島において、ウコンイソマツの生態的分布特性を明らかにすること、さらに、稀少創薬資源植物の基礎データを収集し、今後の利活用に活かしていくことである。

B. 研究方法

沖縄県久高島(図1)においてウコンイソマツの生育環境を調査し、分布特性を把握した。分布特性は、植物社会学的手法によって他の植物との関連性を検討した。植物相は、過去の文献と現地調査を併せて明らかにした。

C. 研究結果

1) ウコンイソマツの生態的分布特性

(1) 群落特性

ウコンイソマツを含む群落および周辺植物群落について植物群落調査を実施した(調

査地点は図2)。調査手法は全推定法(Braun-Blanquet 1964)によって記録した。

隆起珊瑚礁上植生6群落4下位単位を確認した。(表1)

①ウコンイソマツーモクビャッコウ群集

隆起珊瑚礁の海側先端はしばしば海水飛沫をかぶったり、水没して潮流が流れたり、台風時にはすさまじい勢いで波にもまれるなど厳しい環境である。この最先端に本群落は成立する。隆起珊瑚礁の窪みや割れ目にウコンイソマツが根茎を侵入させ、群落の高さは0.2m、植被率20%前後の疎な群落で陸地を取り囲むよう帯状に確認される。

先端部はウコンイソマツ1種のみが分布する典型亜群集で、内陸部に向かって潮流の影響がやや緩和されるとモクビャッコウも構成種となり、内陸に向かうほど構成種数は増え4種程度となる。群落の幅は2~5m前後で内陸側にソナレムグラークウライシバ群集やミズガンピ群落などと接する。