

表1 ウコンイソマツの文献情報データ

No. 項目名	文献情報データ
1 種名(和名)	ウコンイソマツ(キバナイソマツ) (YList)
2 種名(学名)	<i>Limonium wrightii</i> (Hance) Kuntze var. <i>wrightii</i> (YList)
3 科名(和名)	イソマツ科 (YList)
4 科名(学名)	PLUMBAGINACEAE (YList)
5 野生・栽培の区別	野生
6 生育形	多年草(植生便覧)
7 種の特徴	高さは10～30cm. 葉は革質, へら形, 長さは2～6cm, 幅は0.2～0.8cm. 花冠は黄色, 秋～冬. (レッドデータプランツ 2003)
8 薬用植物カテゴリー	レッドデータプランツに薬用の採取で急激に減少との記載あり(レッドデータプランツ 2003)
9 環境省レッドリスト(2012)カテゴリー	絶滅危惧Ⅱ類(環境省レッドリスト2012)
10 地方版RDBカテゴリー	別表参照
11 国際版RDB(2013) (IUCN, ワシントン条約)カテゴリー	IUCN(2013):-(該当無し), ワシントン条約(2013):-(該当無し)
12 選定理由(薬用植物としての稀少性メモ)	近年, 薬用の採取で急激に減少している. 本種は成長が遅いため, 大量に採取されると, 個体群の回復は不可能である. 茎が切り取られるとそのまま枯死する. 野生種の系統保存ならびに種子保存を行い, 遺伝資源を確保しておくことが重要であり急務を要する. ウコンイソマツはイソマツの同等品として関節痛, 消炎, 止血の薬として利用されている.
13 国内分布(概要)	鹿児島, 沖縄(レッドデータプランツ 2003)
14 都道府県分布(詳細)	鹿児島○, 沖縄○(環境省RDB 2000), 別表参照
15 国外分布	台湾(平凡社)
16 生育環境	海岸の岩礁(レッドデータプランツ 2003)
17 生育地の植生(群落名, 植生帯)	ー:記載無し(植生便覧)
18 生育状況(生育個体数など)	別表参照
19 絶滅の危険性の理由	海岸の開発(環境省RDB 2000), 別表参照
20 備考	奄美群島国定公園, 沖縄海岸国定公園, 沖縄戦跡国定公園指定植物

表2 ウコンイソマツの地方版RDBの記載状況

県名	地方版RDB カテゴリー	生育状況 (生育個体数など)	絶滅の危険性 の理由	備考(文献名)
福岡県	ー(記載無し)	ー(記載無し)	ー(記載無し)	出典:福岡県レッドデータブック(2011)
佐賀県	ー(記載無し)	ー(記載無し)	ー(記載無し)	出典:レッドデータブックさが(2010)
長崎県	ー(記載無し)	ー(記載無し)	ー(記載無し)	出典:長崎県レッドデータブック(2011)
熊本県	ー(記載無し)	ー(記載無し)	ー(記載無し)	出典:レッドデータブックくまもと(2009)
大分県	ー(記載無し)	ー(記載無し)	ー(記載無し)	出典:レッドデータブックおおいた(2011)
宮崎県	ー(記載無し)	ー(記載無し)	ー(記載無し)	出典:改訂・宮崎県版レッドデータブック(2010)
鹿児島県	絶滅危惧Ⅱ類	奄美大島(請島)以南に点在. 集団数も個体数も少ない	海岸開発, 道路開発, 観賞用採取	出典:鹿児島県レッドデータブック(2003)
沖縄県	ー(記載無し)	採取により減少している	薬用の採取	出典:沖縄県レッドデータブック(2006)

表3 ウコンイソマツの九州・沖縄地域の分布状況

県名	分布 (地方植物誌)	分布 (地方版RDB)	分布 (植物標本庫)	出典
福岡県	－(記載無し)	－(記載無し)	－(情報無し)	出典:福岡県植物誌(1975), 福岡県レッドデータブック(2011)
佐賀県	－(記載無し)	－(記載無し)	－(情報無し)	出典:佐賀県植物目録(1981), レッドデータブックさが(2010)
長崎県	－(記載無し)	－(記載無し)	－(情報無し)	出典:長崎県植物誌(1980), 長崎県レッドデータブック(2011)
熊本県	－(記載無し)	－(記載無し)	－(情報無し)	出典:熊本県植物誌(1969), レッドデータブックくまもと(2009)
大分県	－(記載無し)	－(記載無し)	－(情報無し)	出典:新版大分県植物誌(1989), 大分県高等植物目録(2011), レッドデータブックおおいた(2011)
宮崎県	－(記載無し)	－(記載無し)	－(情報無し)	出典:宮崎県植物誌(1984), 改訂・宮崎県版レッドデータブック(2010)
鹿児島県	奄美大島(請島), 徳之島, 沖永良部島, 与論島	請島, 沖永良部島, 与論島(トカラ列島, 宝島から報告あるが標本無し)	沖永良部島, 与論島	出典:改訂鹿児島県植物目録(1986), 鹿児島県レッドデータブック(2003), 鹿児島県立博物館(2013調査)
沖縄県	沖縄	沖縄諸島	久高島	出典:琉球植物誌(1975), 沖縄県レッドデータブック(2006), 鹿児島県立博物館(2013調査)

表4 鹿児島県立博物館のウコンイソマツさく葉標本データ

標本番号	採集地名	採集年月日	採集者
83041	鹿児島県沖永良部島	1983.1.15	岩城峰男
83172	鹿児島県沖永良部島	1983.5.12	大工園 認
101200	鹿児島県沖永良部島	2001.12.9	森田康夫
200373	鹿児島県与論島	2002.8.22	森田康夫・田畑満大
99800120	鹿児島県与論島	1998.11.8	寺田仁志
99800121	鹿児島県与論島	1998.11.8	寺田仁志
20110751	沖縄県久高島	2011.1.29	大屋 哲
20111019	沖縄県久高島	2011.1.27	大屋 哲

表5 沖縄県立博物館のウコンイソマツさく葉標本データ

標本番号	採集地名	採集年月日	採集者
7435	沖縄県糸満市	2005.10.14	高良拓夫

表6 イソマツの文献情報データ

No.	項目名	文献情報データ
1	種名(和名)	イソマツ
2	種名(学名)	Limonium wrightii (Hance) Kuntze var. arbusculum (Maxim.) H.Hara (YList)
3	科名(和名)	イソマツ科 (YList)
4	科名(学名)	PLUMBAGINACEAE (YList)
5	野生・栽培の区別	野生
6	生育形	多年草(植生便覧)
7	種の特徴	花茎は長さ7～15cm. 葉は厚く先は円く下部は狭まり、長さは1.5～5cm, 幅は0.3～1cm. 花冠は紅紫色, 8～9月. (平凡社)
8	薬用植物カテゴリー	薬用植物学改訂第6版掲載種
9	環境省レッドリスト(2012)カテゴリー	絶滅危惧Ⅱ類(環境省レッドリスト2012)
10	地方版RDBカテゴリー	別表参照
11	国際版RDB(2013) (IUCN, ワシントン条約)カテゴリー	IUCN (2013) : -(該当無し), ワシントン条約(2013): -(該当無し)
12	選定理由(薬用植物としての稀少性メモ)	外国の業者が薬用目的で大量に採取する例がある. また, 国外の漁船が違法に採取する報告が各地である. 本種は成長が遅いため, 大量に採取されると, 個体群の回復は不可能である. 茎が切り取られるとそのまま枯死する. 野生種の系統保存ならびに種子保存を行い, 遺伝資源を確保しておくことが重要であり急務を要する. イソマツは国内では関節痛を抑える民間薬として利用される. 中国や台湾では消炎, 止血の薬として広く利用されている.
13	国内分布(概要)	本州(伊豆七島), 九州(屋久島以南), 琉球, 小笠原(平凡社)
14	都道府県分布(詳細)	東京○, 鹿児島○, 沖縄○(環境省RDB 2000), 別表参照
15	国外分布	台湾(植生便覧)
16	生育環境	海岸, 隆起サンゴ礁(植生便覧)
17	生育地の植生(群落名, 植生帯)	モクビャッコウーイソマツ群団(植生便覧)
18	生育状況(生育個体数など)	別表参照
19	絶滅の危険性の理由	海岸の開発(環境省RDB 2000), 別表参照
20	備考	屋久島国立公園, 西表石垣国立公園, 奄美群島国定公園指定植物

表7 イソマツの地方版RDBの記載状況

県名	地方版RDB カテゴリー	生育状況 (生育個体数など)	絶滅の危険性 の理由	備考(文献名)
福岡県	-(記載無し)	-(記載無し)	-(記載無し)	出典:福岡県レッドデータブック(2011)
佐賀県	-(記載無し)	-(記載無し)	-(記載無し)	出典:レッドデータブックさが(2010)
長崎県	-(記載無し)	-(記載無し)	-(記載無し)	出典:長崎県レッドデータブック(2011)
熊本県	-(記載無し)	-(記載無し)	-(記載無し)	出典:レッドデータブックくまもと(2009)
大分県	-(記載無し)	-(記載無し)	-(記載無し)	出典:レッドデータブックおおいた(2011)
宮崎県	-(記載無し)	-(記載無し)	-(記載無し)	出典:改訂・宮崎県版レッドデータブック(2010)
鹿児島県	絶滅危惧Ⅱ類	島嶼部点在. 集団数も個体数も多いものではない	海岸開発, 道路開発, 観賞用採取	出典:鹿児島県レッドデータブック(2003)
沖縄県	絶滅危惧IB類	海岸の隆起石灰岩上に群落が見られたが, 薬用採取で減少しつつある	薬用の採取	出典:沖縄県レッドデータブック(2006)

表8 イソマツの九州・沖縄地域の分布状況

県名	分布 (地方植物誌)	分布 (地方版RDB)	分布 (植物標本庫)	出典
福岡県	－(記載無し)	－(記載無し)	－(情報無し)	出典:福岡県植物誌(1975), 福岡県レッドデータブック(2011)
佐賀県	－(記載無し)	－(記載無し)	－(情報無し)	出典:佐賀県植物目録(1981), レッドデータブックさが(2010)
長崎県	－(記載無し)	－(記載無し)	－(情報無し)	出典:長崎県植物誌(1980), 長崎県レッドデータブック(2011)
熊本県	－(記載無し)	－(記載無し)	－(情報無し)	出典:熊本県植物誌(1969), レッドデータブックくまもと(2009)
大分県	－(記載無し)	－(記載無し)	－(情報無し)	出典:新版大分県植物誌(1989), 大分県高等植物目録(2011), レッドデータブックおおいた(2011)
宮崎県	－(記載無し)	－(記載無し)	－(情報無し)	出典:宮崎県植物誌(1984), 改訂・宮崎県版レッドデータブック(2010)
鹿児島県	宇治群島, 草垣島, 屋久島, 臥蛇島, 諏訪之瀬島, 悪石島, 宝島, 奄美諸島(各島)	種子島, 屋久島(栗生, 安房), 草垣群島, 臥蛇島, 諏訪之瀬島, 悪石島, 宝島, 奄美大島, 加計呂麻島, 喜界島, 徳之島, 沖永良部島	奄美大島, 沖永良部島, 喜界島, 草垣島, 小宝島, 徳之島, 屋久島, 与論島	出典:改訂鹿児島県植物目録(1986), 鹿児島県レッドデータブック(2003), 鹿児島県立博物館(2013調査)
沖縄県	各島	沖縄諸島, 大東諸島, 宮古諸島, 八重山諸島	宮古島, 与那国島	出典:琉球植物誌(1975), 沖縄県レッドデータブック(2006), 鹿児島県立博物館(2013調査)

表9 鹿児島県立博物館のイソマツさく葉標本データ

標本番号	採集地名	採集年月日	採集者
4284	鹿児島県屋久島	1959.2	H.Noguchi
9012	鹿児島県草垣島	1972.8.13-20	S.Sako
83470	鹿児島県沖永良部島	1983.7.11	大工園 認
83908	鹿児島県沖永良部島	1957.3.15	三島
100035	鹿児島県喜界島	2000.6.25	森田康夫
100586	鹿児島県奄美大島	2000.10.21	田畑満大
101153	鹿児島県沖永良部島	2001.12.8	森田康夫
200673	鹿児島県屋久島	2007.10.7	寺田仁志
500377	鹿児島県小宝島	2005.11.29	森田康夫
800066	鹿児島県徳之島	2008.1.20	大屋 哲
831223	鹿児島県沖永良部島	1956.8.8-13	T.Naito
831253	鹿児島県沖永良部島	1956.8.8-13	T.Naito
861948	鹿児島県与論島	1987.3.26	川越良昭
1000945	鹿児島県屋久島	2010.3.17	大屋 哲
20110141	鹿児島県徳之島	2011.1.9	寺田仁志
20110716	鹿児島県喜界島	2011.10.4	大屋 哲
99900893	鹿児島県喜界島	2000.1.20	田畑満大
83935	沖縄県与那国島	1959.10.28	T.Shin
200175	沖縄県宮古島	1989.7.15	守山
831452	沖縄県与那国島	1959.10.29	T.Shin
832956	沖縄県宮古島	1957.11.7	T.Shin

表10 沖縄県立博物館のイソマツさく葉標本データ

標本番号	採集地名	採集年月日	採集者
7988	沖縄県与那国島	2005.3.7	高良拓夫

表11 オケラの文献情報データ

No. 項目名	文献情報データ
1 種名(和名)	オケラ (第16局, YList)
2 種名(学名)	<i>Atractylodes japonica</i> Koidzumi ex Kitamura (第16局) = <i>Atractylodes ovata</i> (Thunb.) DC. (YList)
3 科名(和名)	キク科 (第16局, YList)
4 科名(学名)	COMPOSITAE (第16局), ASTERACEAE (YList)
5 野生・栽培の区別	野生
6 生育形	多年草(植生便覧)
7 種の特徴	茎の高さは30～100cm. 葉には長柄, 葉身は3～5深裂. 花は白色または淡紅色, 9月～10月. (平凡社)
8 薬用植物カテゴリー	第十六改正日本薬局方掲載種
9 環境省レッドリスト(2012)カテゴリー	無し(環境省レッドリスト2012)
10 地方版RDBカテゴリー	別表参照
11 国際版RDB(2013)(IUCN, ワシントン条約)カテゴリー	IUCN(2013):-(該当無し), ワシントン条約(2013):-(該当無し)
12 選定理由(薬用植物としての稀少性メモ)	自生地である良好な草地が激減しているため, 野生種の系統保存ならびに種子保存を行い, 遺伝資源を確保しておくことが重要であり急務を要する. ビャクジュツは国内使用量が多い重要性が高い生薬であるが, 生薬の供給の多くを中国に依存しており, 優良系統を選抜するなどして, 国内栽培を振興していく
13 国内分布(概要)	本州～九州(平凡社)
14 都道府県分布(詳細)	別表参照
15 国外分布	朝鮮, 中国(東北)(平凡社)
16 生育環境	やや乾いた草原(平凡社)
17 生育地の植生(群落名, 植生帯)	ー:記載無し(植生便覧), 二次草原, アカマツ二次林, 二次林の林縁(福岡県レッドデータブック2011)
18 生育状況(生育個体数など)	別表参照
19 絶滅の危険性の理由	別表参照
20 備考	指定植物として選定無し

表12 オケラの地方版RDBの記載状況

県名	地方版RDB カテゴリー	生育状況 (生育個体数など)	絶滅の危険性 の理由	備考(文献名)
福岡県	絶滅危惧IB類	油山には50個体未満が生育, 開花個体数は250未満と推定	草地開発, 管理放棄, 遷移進行	出典:福岡県レッドデータブック(2011)
佐賀県	絶滅危惧I類	危機的水準まで減少	草地開発, 管理放棄, 過剰な草刈	出典:レッドデータブックさが(2010)
長崎県	ー(記載無し)	ー(記載無し)	ー(記載無し)	出典:長崎県レッドデータブック(2011)
熊本県	絶滅危惧IA類	相良村には10個体未満. 阿蘇市の個体数は変動無し	管理放棄, 自然遷移	出典:レッドデータブックくまもと(2009)
大分県	ー(記載無し)	ー(記載無し)	ー(記載無し)	出典:レッドデータブックおおいた(2011)
宮崎県	絶滅危惧IA類	自生地も個体数も減少	改修, 遷移進行, 管理放棄	出典:改訂・宮崎県版レッドデータブック(2010)
鹿児島県	絶滅危惧I類	記録はあるが標本確認できない	不明	出典:鹿児島県レッドデータブック(2003), 九州南部が南限
沖縄県	ー(記載無し)	ー(記載無し)	ー(記載無し)	出典:沖縄県レッドデータブック(2006), 沖縄は分布域外

表13 オケラの九州・沖縄地域の分布状況

県名	分布 (地方植物誌)	分布 (地方版RDB)	分布 (植物標本庫)	出典
福岡県	北九州市(八幡), 戸上山, 玄海町(鐘崎), 若杉山, 油山, 四王寺山, 春日市, 高良台, 広川町	北九州市(吉岡1964), 鐘崎, 若杉山, 油山, 牛頸山, 四王寺山	大野城市, 行橋市, 福岡市, 久留米市	出典:福岡県植物誌(1975), 福岡県レッドデータブック(2011)
佐賀県	神埼町日隈山, 小城町天山	神埼△, 佐賀○, 小城△	未調査	出典:佐賀県植物目録(1981), レッドデータブックさが(2010)
長崎県	離島各地	－(記載無し)	未調査	出典:長崎県植物誌(1980), 長崎県レッドデータブック(2011)
熊本県	深葉, 阿蘇山, 波野村, 一の宮町, 小国町, 相良村	阿蘇市(旧阿蘇町, 一の宮町), 小国町, 相良村	未調査	出典:熊本県植物誌(1969), レッドデータブックくまもと(2009)
大分県	耶馬溪町, 安心院町, 安岐町, 杵築市, 玖珠町, 湯布院町, 九重町, 久住町, 別府市鳥越, 庄内町, 大分市, 清川村, 緒方町, 姫島(国東沿岸域), 別府湾沿岸域, 耶馬溪域, 大分川, 大野川中流域・上流域, 玖珠丘陵地・山地, 由布・鶴見火山	－(記載無し)	未調査	出典:新版大分県植物誌(1989), 大分県高等植物目録(2011), レッドデータブックおおいた(2011)
宮崎県	須木, 妻(高取山), 小林(永久津), 佐土原(那珂)	県央, 県西	えびの市, 高鍋町, 新宮町, 野尻町, 須木町, 県総合農業試験場, 川南町	出典:宮崎県植物誌(1984), 改訂・宮崎県版レッドデータブック(2010), 宮崎県立総合博物館(2013調査), 鹿児島県立博物館(2013調査)
鹿児島県	大口, 霧島山	大口, 霧島から記録のみあり(標本無し)	標本無し	出典:改訂鹿児島県植物目録(1986), 鹿児島県レッドデータブック(2003), 鹿児島県立博物館(2013調査)
沖縄県	－(記載無し)	－(記載無し)	－(未調査)	出典:琉球植物誌(1975), 沖縄県レッドデータブック(2006), 鹿児島県立博物館(2013調査), 沖縄は分布域外

表14 北九州市立自然史博物館のオケラさく葉標本データ

標本番号	採集地名	採集年月日	採集者
726	福岡県大野城市	1978.10.13	井上タミ江
727	福岡県大野城市	1978.10.13	井上タミ江
847	福岡県行橋市	1929.9.23	吉岡重夫
877	福岡県福岡市	1975.10.25	尼川大録
878	福岡県久留米市	1968.9.1	益村 聖

表15 宮崎県立総合博物館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
4308	宮崎県西諸県郡須木村	1950.10.6	稲森兼治
4309	宮崎県西諸県郡須木村	1950.10.11	稲森兼治
4310	宮崎県西諸県郡須木村	1974.8.18	南谷国命郎
4311	宮崎県総合農業試験場	1974.10.24	波多野洋
4312	宮崎県西諸県郡須木村	1973.8.4	河野明綱
4313	宮崎県西諸県郡野尻町	1964.5.18	平田正一
16104	宮崎県西諸県郡須木村	1978.5.12	荒木徳蔵
16151	宮崎県西諸県郡須木村	1978.10.31	荒木徳蔵
16175	宮崎県西諸県郡須木村	1978.10.31	荒木徳蔵
16176	宮崎県西諸県郡須木村	1978.10.31	金丸
16177	宮崎県西諸県郡須木村	1978.6.16	金丸
16427	宮崎県児湯郡高鍋町	1979.9.2	金丸
19994	宮崎県えびの市	1985.5.22	金丸
20483	宮崎県児湯郡新宮町	1981.8.30	金丸
25609	宮崎県児湯郡高鍋町	1985.8.19	南谷忠志

表16 鹿児島県立博物館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
4146	宮崎県児湯郡川南町	1958.10.20	S.Hatusima & S.Sako

表17 沖永良部島のウコンイソマツ、イソマツの分布確認現地調査

No.	和名	確認年月日	確認地点 の地名	生育量	生育環境	植物体の 大きさ	開花の 有無	花の色
1	ウコンイソマツ	2013.11.18	徳時(西海岸)	+++	やや内陸側 の凹地	中型	○	イエロー
2	ウコンイソマツ	2013.11.16	田皆岬周辺(西海岸)	+++		中型	○	イエロー
3	ウコンイソマツ	2013.11.18	住吉(西海岸)	++		中型	○	イエロー
4	イソマツ	2013.11.17	フーチャ(北海岸)	++++	海側の やや凹地	中型	○	濃いピンク
5	イソマツ	2013.11.15	ウジジ浜(南海岸)	+++		中型	○	濃いピンク
6	イソマツ	2013.11.17	国頭周辺海岸(北海岸)	+++		中型	○	濃いピンク
7	イソマツ	2013.11.16	沖泊海浜公園(北海岸)	++		中型	○	濃いピンク
8	イソマツ	2013.11.17	屋子母海岸(西海岸)	++		中型	○	濃いピンク
9	イソマツ	2013.11.15	笠石海浜公園(南海岸)	+		中型	○	濃いピンク
10	イソマツ	2013.11.18	田皆岬(北海岸)	+		中型	○	濃いピンク
11	イソマツ	2013.11.18	国頭岬(東海岸)	+		中型	○	濃いピンク

生育量:極めて少ない(r, 数個体), 少ない(+, 十数個体), 多い(+++, 数十個体), 極めて多い(+++, 百個体以上), 群生地(++++)

植物体の大きさ:小型(草丈5cm以下), 中型(草丈10cm以下), 大型草丈(15cm以上)

表18 奄美大島のウコンイソマツ、イソマツの分布確認現地調査

No.	和名	確認年月日	確認地点 の地名	生育量	生育環境	植物体の 大きさ	開花の 有無	花の色
1	イソマツ (シロバナタイ)	2013.11.23	ヤドリ浜	+++	海側の やや凹地	小型	○	薄いピンク
2	イソマツ	2013.11.22	笠利岬	++		中型	○	濃いピンク
3	イソマツ	2013.11.24	土盛海岸	+		中型	○	濃いピンク

生育量:極めて少ない(r, 数個体), 少ない(+, 十数個体), 多い(+++, 数十個体), 極めて多い(+++, 百個体以上), 群生地(++++)

植物体の大きさ:小型(草丈5cm以下), 中型(草丈10cm以下), 大型草丈(15cm以上)



図1 鹿児島県立博物館のウコンイソマツさく葉標本の写真 (8枚)



図2a 鹿児島県立博物館のイソマツさく葉標本の写真 (8枚)

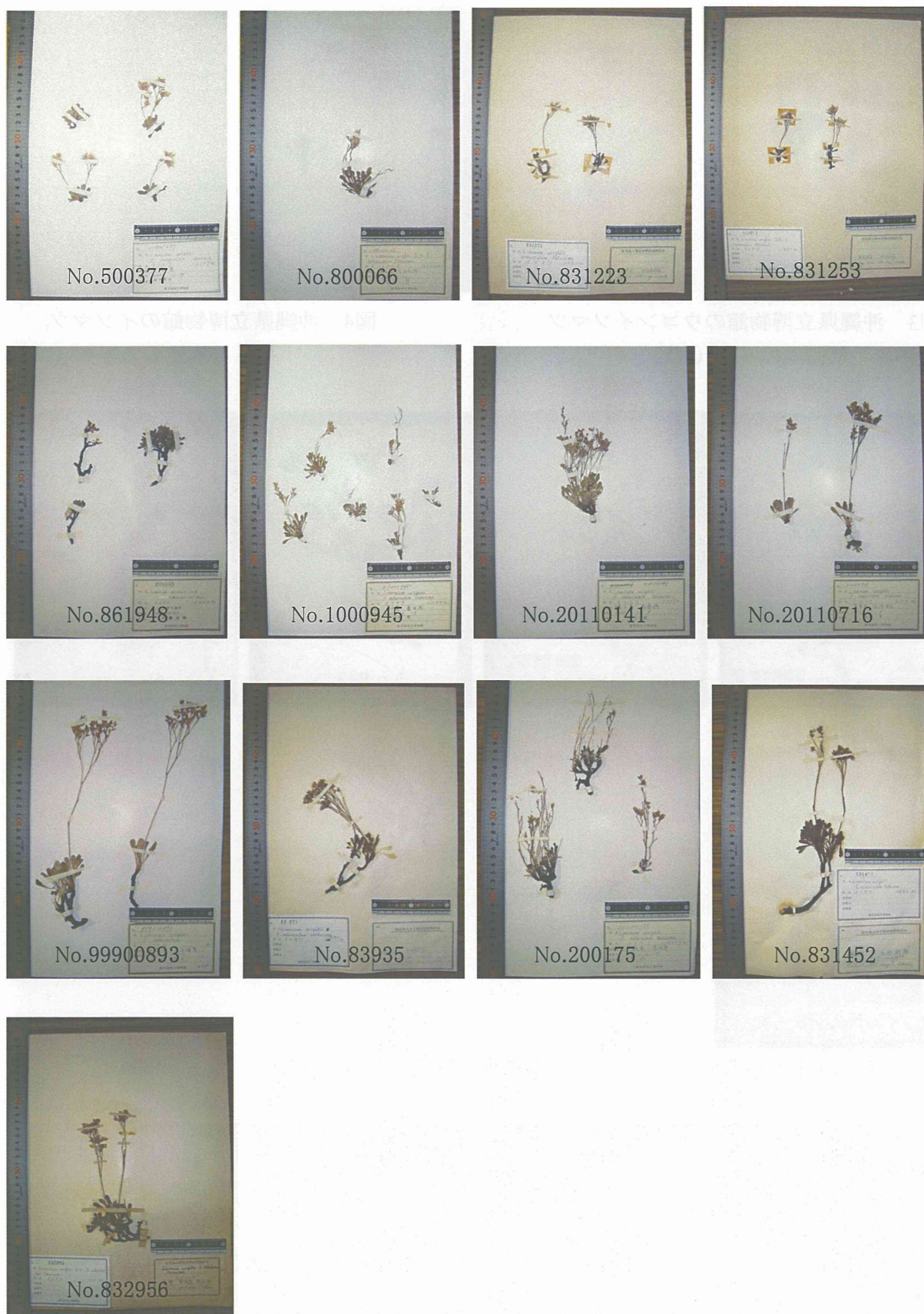


図2b 鹿児島県立博物館のイソマツさく葉標本の写真（13枚）

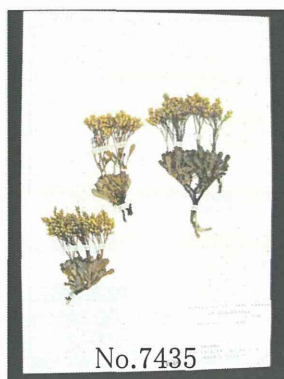


図3 沖縄県立博物館のウコンイソマツ
さく葉標本の写真 (1枚)



図4 沖縄県立博物館のイソマツ
さく葉標本の写真 (1枚)

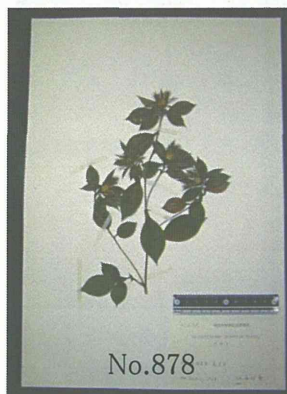


図5 北九州自然史博物館のオケラさく葉標本の写真 (5枚)



図6a 宮崎県立総合博物館のオケラさく葉標本の写真 (4枚)



図6b 宮崎県立総合博物館のオケラさく葉標本の写真 (11枚)



図7 鹿児島県立博物館のオケラさく葉標本の写真 (1枚)

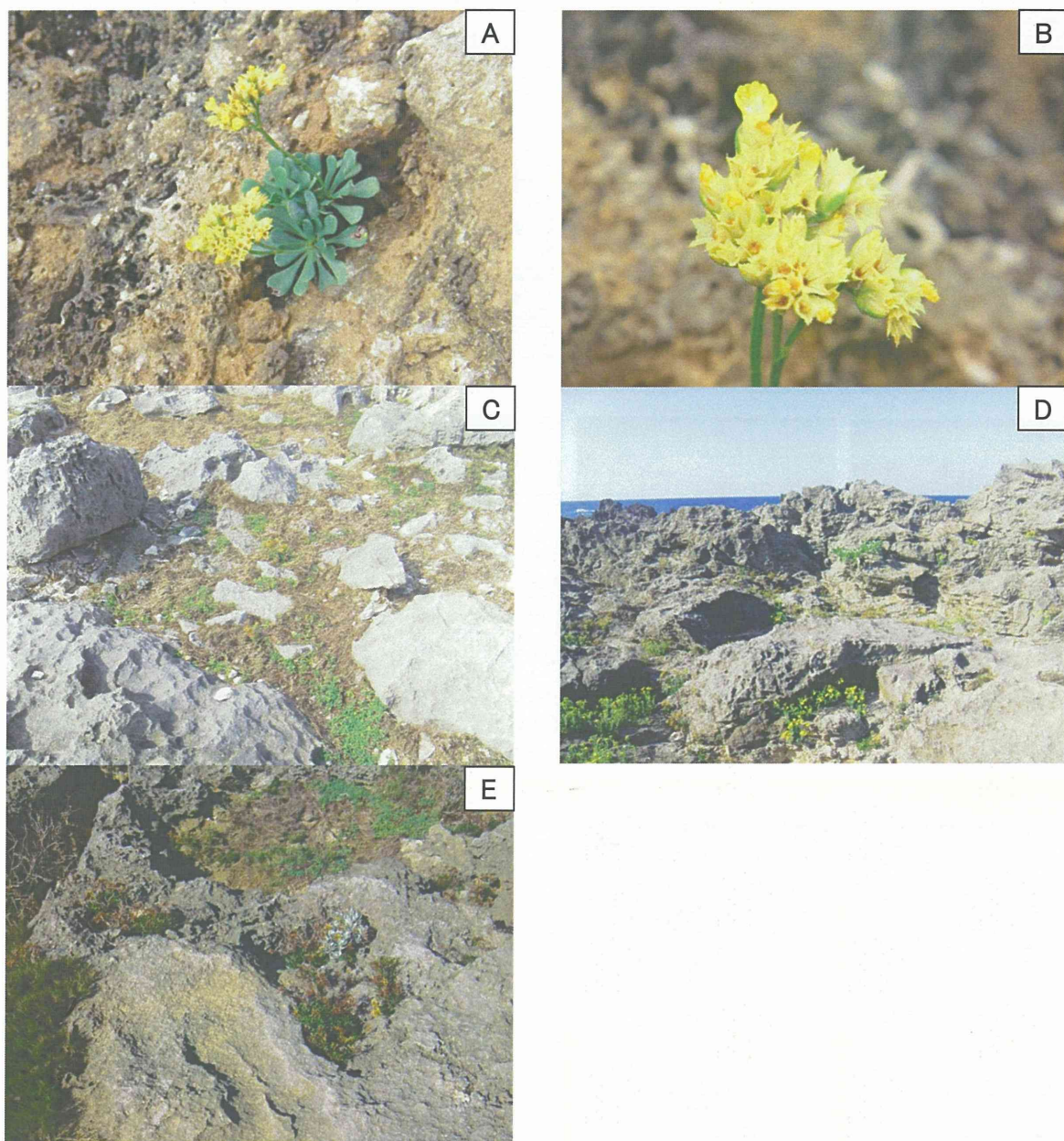


図 8 沖永良部島のウコンイソマツの写真(2013.11)

(A:植物体全景, B:花のアップ, C:生育状況(田皆岬周辺), D:生育状況(徳時), E:生育状況(住吉))

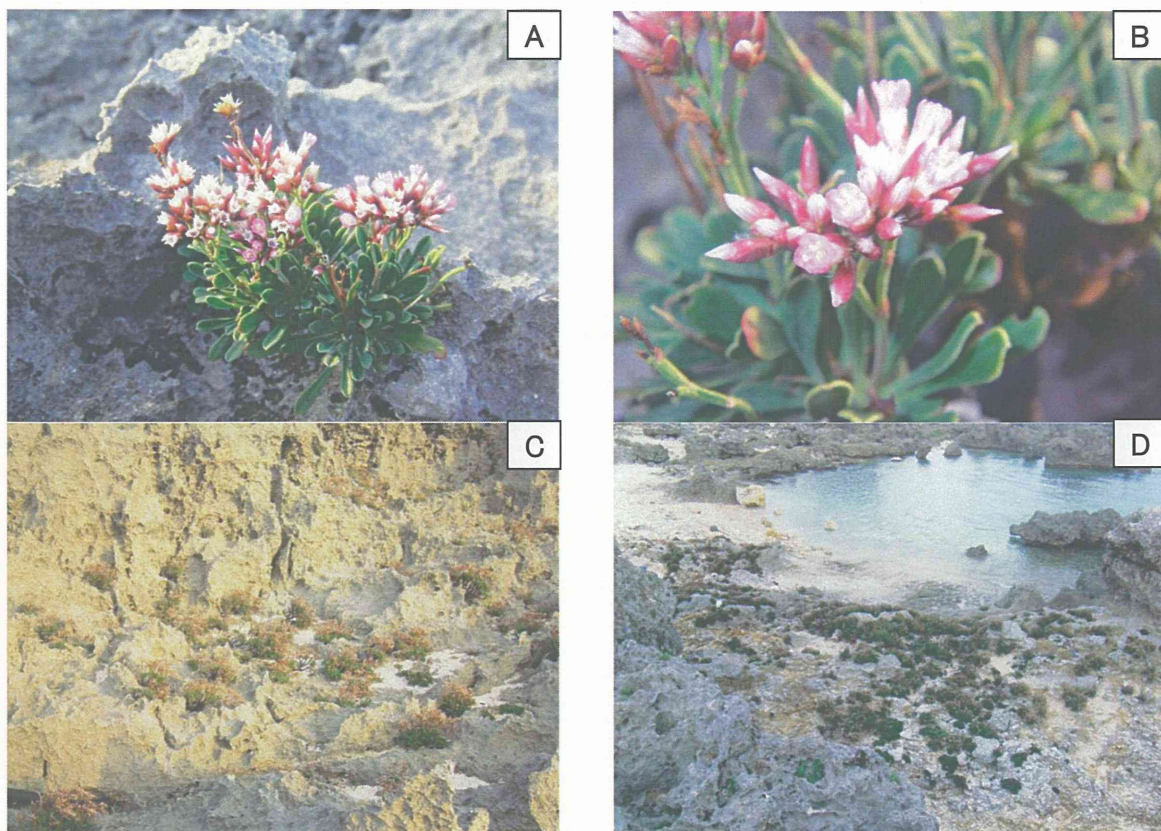


図 9 沖永良部島のイソマツの写真(2013.11)

(A:植物体全景, B:花のアップ, C:生育状況(フーチャ), D:生育状況(ウジジ浜))

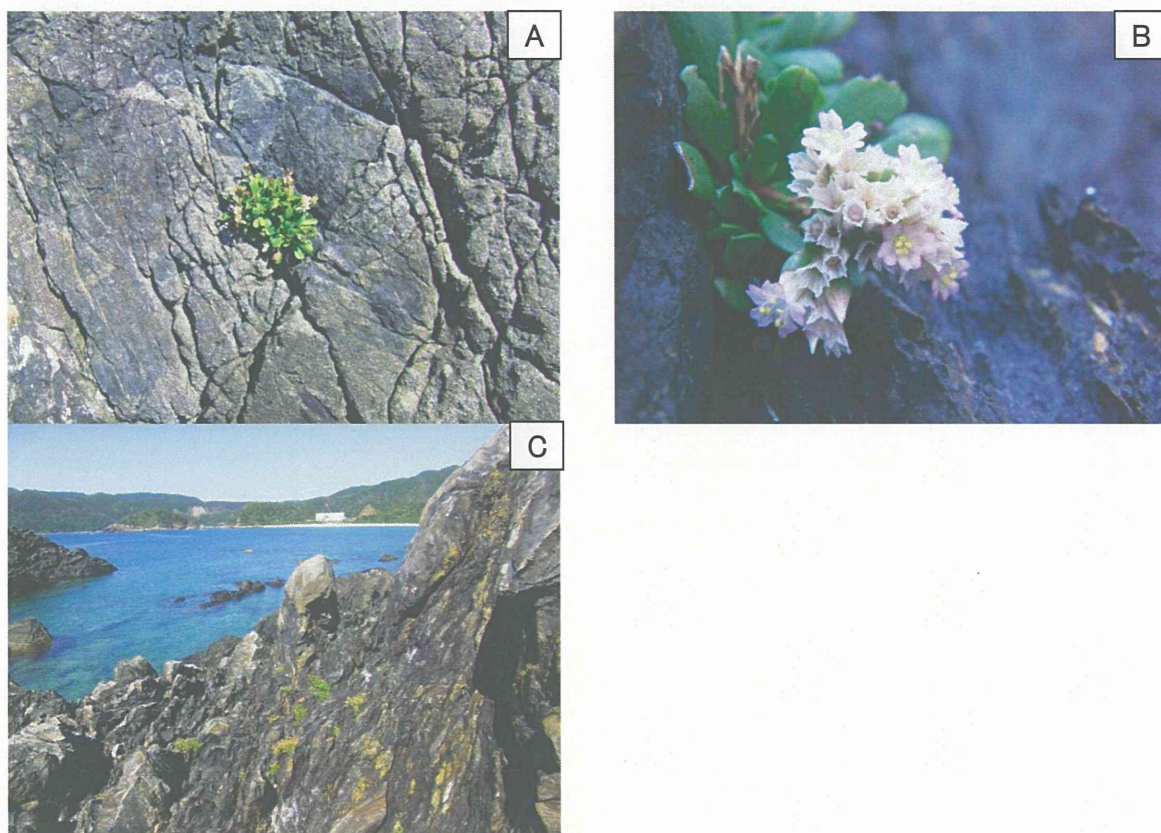


図 10 奄美大島のイソマツ(シロバナイソマツタイプ)の写真(2013.11)

(A:植物体全景, B:花のアップ, C:生育状況(ヤドリ浜))

平成25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： 薬用植物品種の遺伝子識別に関する研究

研究分担者 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 吉松 嘉代 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

要旨 本研究においては、薬用植物の優良品種の作出を課題のひとつとしているが、薬用植物優良品種等の知的財産権の保護の重要性は、今後一層高まると考えられる。そこで、本分担研究課題では、作出する優良品種の遺伝子鑑別法の確立並びに、薬用植物資源研究センター（以下、センター）において収集・保存されている薬用植物について遺伝子レベルで再精査し、植物種や品種等を確定し、今後の育種研究並びにそれらの知的財産権保護の基盤情報とすることを目的とする。今回、センターに保存されているマオウ属植物の遺伝子鑑別を実施した。センター保存系統を主とする計13個体について葉緑体DNA *trnK* 領域及び核DNA 18S rRNAの解析を行ったところ、*Ephedra sinica*と判定されたのは6個体であり、そのほかは他のマオウ属植物を基原とするものや、*E. sinica*と他のマオウ属植物との交配種であることが示唆された。そのうち1個体については、導入簿では*E. procera*とされていたが、遺伝子鑑別により*E. equisetina*である可能性が高いことが明らかになった。また、新たにセンターに導入したマオウ属植物について同様に鑑別を行ったところ、そのうち1つが*E. sinica*型であることが確認された。

A. 研究目的

近年、イネをはじめとする有用作物においては、相次ぐ優等品種の偽装問題や、優等品種の種苗の流出の問題に対応するため、品種等の鑑別に遺伝子鑑別技術を利用することが主流となってきており、鑑別用キットなども販売されている。

厚生労働科学研究費「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」においては、有用物質高含量系統や、有用な形質並びに栽培特性を持った優良系統の作出を遂行課題のひとつとしているが、本研究で作出した優良品種等の知的財産権の保護の重要性は、穀類等の作物と同様に今後一層高まると考えられる。

そこで、本研究分担課題においては、薬用植物分野における優良品種の知的財産権保護の

一助とするため、育成する優良品種と、在来の品種等を遺伝子レベルで識別する方法を確立することを目的とする。また、薬用植物資源研究センター(以下、センター)において保存されている薬用植物の植物種、品種、系統等について遺伝子レベルで再精査し、品種等を確定し、今後の育種研究並びにそれらの知的財産権保護の基盤情報とすることを、合わせて目的とする。

薬用植物の栽培から成分・遺伝子研究、そして資源保存までを一貫して実施する国内随一の薬用植物の総合研究機関であるセンターにおいて、優良品種の品種育成並びに、優良資源の保存とそれらの知財保護に関わる遺伝子鑑別法の開発を、歩調を合わせ進めることの意義は大きい。

また、生薬や薬用植物の基原植物の鑑別において、遺伝子鑑別技術はその重要性を増してお

り、日本薬局方の参考情報の項にもその手法が収載されるようになっている。しかしながら、それらの手法を薬用植物の系統や品種、そして個体のレベルでの識別に応用した例は未だ少ない。本研究では、薬用植物の分野において、保存資源並びに、我々の手で育成した優良系統並びに品種等について、迅速かつ客観的に鑑別可能な手法について検討し開発する点を特色とする。

B. 研究方法

遺伝子解析に供したマオウ属植物試料

解析に供したマオウ属植物は表1のとおりである。また、表1の植物試料の遺伝子鑑別結果を踏まえて、さらに解析に供した試料は下記の3種である。

- [1] 試料コード : Pref-Tok#1 *E. sinica*
- [2] 試料コード : Pref-Tok#2 *Ephedra* spp.
- [3] 試料コード : Pref-Toy *Ephedra* spp.

植物試料からのゲノムDNA調製

マオウ属植物、新鮮葉約100 mgを採集し、500 µLのDNeasy Plant Mini Kit (QIAGEN) AP1バッファと、直径4.8 mmのステンレスボール2個と共に2 mL容スクリュウキャップチューブに入れ、MS-100(TOMY)にセットし3,000 rpmで1分間x2回破碎した。破碎液に2 µLのRNase (キット添付のもの)を加え、以後、キットのプロトコルに準拠しゲノムDNA調製を行った。最終的にゲノムDNAは100 µLのAEバッファで溶出し、その1 µLをPCRに使用した。

葉緑体DNA *trnK*領域及び核DNA 18S rRNA領域の塩基配列情報の取得

解析対象とした遺伝子領域は、モンゴルのマオウ属植物の遺伝子鑑別について報告されているKitaniらの手法(Ref. 1)に従い、葉緑体DNA *trnK*領域及び核DNA 18S rRNA領域とした。

葉緑体DNA *trnK*領域のPCR増幅に用いたプライマーセットは下記のとおり。

[sense] *trnK*-3914F: 5'-TGG GTT GCT AAC TCA ATG G-3'

[antisense] *trnK*-In-3R: 5'-CTT TAG CAA TCT TAT CGT GTC TTT-3'

核DNA 18S rRNA領域のPCR増幅に用いたプライマーセットは下記のとおり。

[sense] 18S-5'F: 5'-CAA CCT GGT TGA TCC TGC CAG T-3'

[antisense] ITS57R: 5'-GAG AGC GAA CTT ACT CAG GGG TT-3'

また、PCRはそれぞれ下記の条件で行った。

[葉緑体DNA *trnK*領域のPCR条件]

PCR reaction mixture: KOD-plus (TOYOBO) 1 µl, KOD-plus buffer 5 µl, dNTP mixture 5 µl, MgSO₄ 2 µl, sense & antisense primers (100 µM) 0.5 µl each, genome DNA 1 µl, water 35 µl (reaction volume: 50 µl)

PCR condition: 94°C 2 min. - (94°C 15 sec. - 56°C 30 sec. - 68°C 90 sec.) x 35 - 4°C ∞、iCycler (BioRad)

[核DNA 18S rRNA領域のPCR条件(2 step PCR)]

PCR reaction mixture: KOD-plus (TOYOBO) 1 µl, KOD-plus buffer 5 µl, dNTP mixture 5 µl, MgSO₄ 2 µl, sense & antisense primers (100 µM) 0.5 µl each, genome DNA 1 µl, water 35 µl (reaction volume: 50 µl)

PCR condition: 94°C 2 min. - (94°C 15 sec. - 60°C 2 min.) x 30 - 4°C ∞、iCycler (BioRad)

得られた増幅産物はアガロース電気泳動で解析したのち、主バンドをWizard SV PCR and Gel Purification Kit (Promega)を用いゲル精製し、ダイレクトシーケンシングに供した。

塩基配列解析

DNAシーケンシング反応には各領域の増幅に用いたプライマーを用い、BigDye Terminator v3.1 Cycle Sequencing Kit (ABI)で行った。塩基配列解析にはABI PRISM 3130-Avant DNA sequencer、80 cm キャピラリー、POP-7ポリマー (Life)を用い、データ解析にはDNASIS-Mac v3.7 (Hitachi Software)、Finch TV (Geospiza Inc.)を使用した。

C. 研究結果

センター保有マオウ属植物の遺伝子鑑別

センター保有資源の植物種の再精査を目的として、センターにこれまでに導入され、保存

されているマオウ属植物の遺伝子鑑別を実施した。

センター保存系統を主とする計13個体について葉緑体DNA *trnK*領域及び核DNA 18S rRNAの解析を行った。

サンプル#1-#8のそれぞれの遺伝子領域のPCR増幅の結果を図1に示す。核DNA 18S rRNAについては当初アニール温度60℃の3 step PCRで試みたがextra bandが認められたため、2 step PCRに変更したところ単一バンドとして増幅産物が得られた。また、結果は示していないが、U-ki、U-kaサンプルについても同様のPCR条件で単一バンドのPCR産物が得られた。これらについてダイレクトシーケンシングによって得られた配列型とコメントについて、それぞれ表2及び表3にまとめた。これらの情報を総合的に判定し、下記及び表4の判定結果が導かれた。

*trnK*領域と18S rRNAの配列型から導かれる判定結果

全試料: 568-605のリピート回数から、今回のサンプルに*E. intermedia*はないことが確定。

#2, #6: これらのパターンは*E. sinica*のSi-Iとidenticalであり、*E. sinica*に確定。

#5: #5は*trnK*は*E. przewalskii*型だが、18S rRNAは*E. equisetina*等のタイプ。植物種は確定できない（KitaniらのRef.1にはないタイプ）。

#7: #7は*trnK*と18S rRNAの両者のパターンから*E. przewalskii*と推定される。

#1, #4, #8: これらは父親を*E. sinica*または、*E. przewalskii*、母親を*E. equisetina*型とする交雑種と考えられる。

#8: #8の*rbcL*は*E. equisetina*型との報告がある。

U-ki株: 18S rRNAの結果から、*E. sinica*と*E. equisetina*型の交雑種と考えられるが、*trnK*の型から、母親が*E. equisetina*型と推定される。

U-ka株: U-ka株は*trnK*と18S rRNAの両者のパターンから*E. sinica*と確定。

以上のように、*Ephedra sinica*と判定されたものは6個体であり、そのほかは他のマオウ属植物を基原とするものや、*E. sinica*と他のマオウ属植物との交配種であることが示唆される結果となった。そのうちの1つ、0388-79 Ep-59に

ついては、導入簿では*E. procera*とされていたが、両領域の配列タイプを総合的に勘案し、*E. equisetina*である可能性が高いことが明らかになった。

また、新たにセンターに導入したマオウ属植物について上記の手法で鑑別を行ったところ、そのうちの1つ、Pref-Tokの検体[#1]のみが*E. sinica*型であることが確認された。なお、Pref-Toyの検体の葉緑体DNA *trnK*領域はPr-I型（*E. przewalskii*型）、核DNA 18S rRNA領域はE-I型（*E. equisetina*型）であった。この多型パターン（組み合わせ）はデータベース登録の塩基配列には認められないが、センター保有のマオウ属植物Ep-13と同じパターンであることが判明した。以上の結果から、Pref-ToyサンプルはEp-13と近縁である可能性が高い。

D. 考察

センターには設立以来収集された多数の植物資源の蓄積があるが、その一部については植物種の再精査が必要と考えられる。今回解析したマオウ属植物についても、*E. procera*とされていたものが、遺伝子解析の結果、*E. equisetina*である可能性が示された。

遺伝子鑑別の手法は今のところ、それだけで確定判断を下せる完全なものとは言えないが、形態学的な知見と合わせ、植物種等の再精査の一助になるものと期待される。

E. 結論

本年度は、センター保有資源の植物種の再精査を目的として、センターにこれまでに導入され、保存されているマオウ属植物の遺伝子鑑別を実施した。センター保存系統を主とする計13個体について葉緑体DNA *trnK*領域及び核DNA 18S rRNAの解析を行ったところ、*Ephedra sinica*と判定されたのは6個体であり、そのほかは他のマオウ属植物を基原とするものや、*E. sinica*と他のマオウ属植物との交配種であることが示唆される結果となった。そのうち1試料については、導入簿では*E. procera*とされていたが、遺伝子鑑別により*E. equisetina*である可能性が高いことが明らかになった。また、新たにセン

ターに導入したマオウ属植物について上記の手法で鑑別を行ったところ、そのうち1つが *E. sinica* 型であることが確認された。

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

- 1) 丸山卓郎、河野徳昭、小松かつ子：遺伝子解析技術を用い薬用植物基原種の鑑別、特産種苗、**16(9)**、70-76 (2013)
- 2) 河野徳昭：薬用植物総合情報データベース

の構築、特産種苗、**16(9)**、87-93 (2013)

2. 学会発表

なし

H. 知的財産権の出願、登録状況

なし

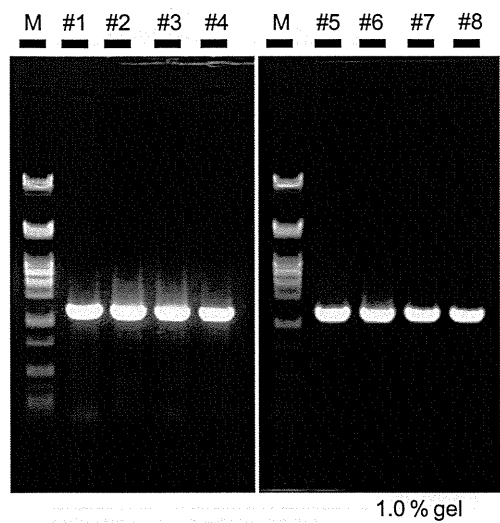
I. 文献

Ref. 1) Kitani Y, Zhu S, Omote T, Tanaka K, Batkhuu J, Sanchir C, Fushimi H, Mikage M, Komatsu K. Molecular analysis and chemical evaluation of ephedra plants in Mongolia. *Biol. Pharm. Bull.*, **32(7)**, 1235-1243 (2009), PMID:19571392

表1. 本研究に供試したセンター保有植物を主とするマオウ属植物

ID	Description
#1	<i>Ephedra</i> spp. 阪大→和歌山→筑波
#2	0149-03 <i>E. sinica</i> (圃場株)
#3	0388-79 Ep-59 <i>E. procera</i>
#4	0351-79 Ep-30-108 <i>E. ciliata</i>
#5	0381-79 Ep-13 <i>E. distachya</i>
#6	0149-03 <i>E. sinica</i> (オリーブ下株)
#7	0358-79 Ep24-74 <i>E. intermedia</i>
#8	0369-79 Ep-39,300-1 <i>E. equisetina</i>
U-ki	「シナマオウ」
U-ka#1	<i>E. sinica</i> Es145L4
U-ka#2	<i>E. sinica</i> Es513L6
U-ka#3	<i>E. sinica</i> Es611D4
U-ka#4	<i>E. sinica</i> Es611L1

(a) 葉緑体DNA *trnK*領域



(b) 核DNA 18S rRNA領域

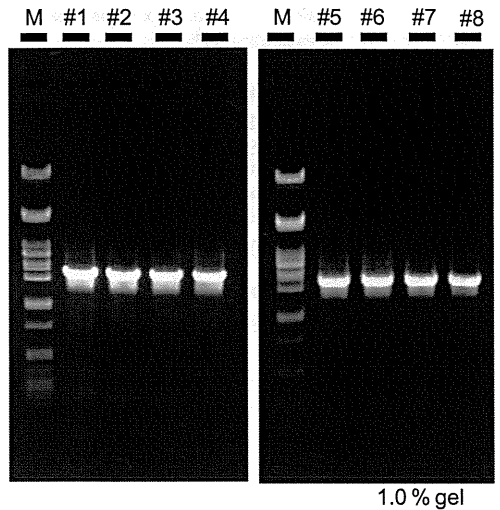


図1. 試料#1-#8の(a)葉緑体DNA *trnK*領域及び(b)核DNA 18S rRNA領域のPCR増幅結果
(M: λDNA/*Pst*Iマーカー)

表2. 解析試料の葉緑体DNA *tmK*領域の配列パターン

Chloroplast *tmK* gene

Species	genotype	Nucleotide position						備考	本領域における判定
		182	250	536	568-605*	825	1027		
<i>E. sinica</i>	Si-I	T	C	C	(1)	G	C	AB453807	
<i>E. sinica</i>	Si-II	T	C	C	(1)	G	C	AB453807	
<i>E. intermedia</i>	In	A	C	C	(2 or 3)	A	C	AB453797, AB453798	
<i>E. przewalskii</i>	Pr-I	A	C	C	(1)	G	C	AB453802	
<i>E. equisetina</i> **	E-I	A	G	T	(1)	G	T	AB453795	
#1	<i>Ephedra</i> spp. 阪大→和歌山→筑波	A	G	T	(1)	G	T	E-I	equisetina type
#2	0149-03 <i>E. sinica</i> (圃場株)	T	C	C	(1)	G	C	Si-I, II	sinica
#3	0388-79 Ep-59 <i>E. procera</i>	A	G	T	(1)	G	T	E-I	equisetina type
#4	0351-79 Ep-30-108 <i>E. ciliata</i>	A	G	T	(1)	G	T	E-I	equisetina type
#5	0381-79 Ep-13 <i>E. distachya</i>	A	C	C	(1)	G	C	Pr-I	przewalskii
#6	0149-03 <i>E. sinica</i> (オリーブ下株)	T	C	C	(1)	G	C	Si-I, II	sinica
#7	0358-79 Ep24-74 <i>E. intermedia</i>	A	C	C	(1)	G	C	Pr-I	przewalskii
#8	0369-79 Ep-39,300-1 <i>E. equisetina</i>	A	G	T	(1)	G	T	E-I	equisetina type
U-ki	「シナマオウ」	A	G	T	(1)	G	T	E-I	equisetina type
U-ka#1	<i>E. sinica</i> Es145L4	T	C	C	(1)	G	C	Si-I, II	sinica
U-ka#2	<i>E. sinica</i> Es513L6	T	C	C	(1)	G	C	Si-I, II	sinica
U-ka#3	<i>E. sinica</i> Es611D4	T	C	C	(1)	G	C	Si-I, II	sinica
U-ka#4	<i>E. sinica</i> Es611L1	T	C	C	(1)	G	C	Si-I, II	sinica
Pref-Tok#1	<i>E. sinica</i>	T	C	C	(1)	G	C	Si-I	sinica
Pref-Tok#2	<i>Ephedra</i> spp.	A	C	C	(1)	G	C	Pr-I	przewalskii
Pre-Toy	<i>Ephedra</i> spp.	A	C	C	(1)	G	C	Pr-I	przewalskii

*: 繰り返しユニット(38 bp)の回数, **: monosperma, likiangensis, gerardianaも同じ

#1, #8	568-605のリピート回数から、#1-#8のサンプルにintermediaはないことが確定。
#2, #6	#2, #6のパターンはsinicaのSi-Iとidenticalであり、#2, #6はsinicaに確定。
#5, #7	#5, #7は <i>tmK</i> の配列型で判断するとprzewalskiiと推定される。
#1, #3, #4, #8	これらの <i>tmK</i> 領域はequisetina typeパターンと一致する(確定できない)。
U-ki株	U-ki導入「シナマオウ」の <i>tmK</i> 領域はequisetina typeパターンと一致する(確定できない)。
U-ka株	U-ka導入「シナマオウ」はsinicaまたはその交雑種の可能性が高い。

表3. 解析試料の核DNA 18S rRNA領域の配列パターン

Nuclear 18S rRNA gene

Species	genotype	Nucleotide position				備考	本領域における判定
		625	1381	1683	1709		
<i>E. sinica</i>	Si-I	A	T	T	T	AB453793	
<i>E. sinica</i>	Si-II	A	T	T	C/T	AB453792	
<i>E. intermedia</i>	In	A	T	T	T	AB453786	
<i>E. przewalskii</i>	Pr-I	A	T	T	C	AB453790	
<i>E. equisetina</i> *	E-I	G	C	C	C	AB453784	
#1	<i>Ephedra</i> spp. 阪大→和歌山→筑波	A/G	C/T	C/T	C		sinica, przewalskii x equisetina (?)
#2	0149-03 <i>E. sinica</i> (圃場株)	A	T	T	T	Si-I	sinica
#3	0388-79 Ep-59 <i>E. procera</i>	G	C	C	C	E-I	equisetinaなど
#4	0351-79 Ep-30-108 <i>E. ciliata</i>	A/G	C/T	C/T	C		sinica, przewalskii x equisetina (?)
#5	0381-79 Ep-13 <i>E. distachya</i>	G	C	C	C	E-I	equisetinaなど
#6	0149-03 <i>E. sinica</i> (オリーブ下株)	A	T	T	T	Si-I	sinica
#7	0358-79 Ep24-74 <i>E. intermedia</i>	A	T	T	C	Pr-I	przewalskii
#8	0369-79 Ep-39,300-1 <i>E. equisetina</i>	A/G	C/T	C/T	C		sinica, przewalskii x equisetina (?)
U-ki	「シナマオウ」	A/G	C/T	C/T	C/T	1709Y: C > T	sinica x equisetina type (?)
U-ka#1	<i>E. sinica</i> Es145L4	A	T	T	C/T	1709Y: T >> C	Si-II sinica
U-ka#2	<i>E. sinica</i> Es513L6	A	T	T	C/T	1709Y: T >> C	Si-II sinica
U-ka#3	<i>E. sinica</i> Es611D4	A	T	T	C/T	1709Y: T ≈ C	Si-II sinica
U-ka#4	<i>E. sinica</i> Es611L1	A	T	T	C/T	1709Y: T > C	Si-II sinica
Pref-Tok#1	<i>E. sinica</i>	A	T	T	T	Si-I	sinica
Pref-Tok#2	<i>Ephedra</i> spp.	A	T	T	C	Pr-I	przewalskii
Pre-Toy	<i>Ephedra</i> spp.	G	C	C	C	E-I	equisetinaなど

*: monosperma, likiangensis, gerardiana, minutaも同じ

#2, #6	Si-I typeであり、sinicaと確定してよい。
#3, #5	#3, #5はequisetina(他多数)のパターンと一致する(確定できない)。 <i>E. equisetina</i> , monosperma, likiangensis, gerardianaのいずれか(これらの他の可能性もある)。 おそらく交配していない純系である。
#1, #4, #8	#1, #4, #8は625, 1381, 1683がmix塩基になっており、交雑種と考えられる。 #1, #4, #8において、1709がCということは親はC。すなわち、przewalskiiまたは、sinicaのSi-IIタイプが親の可能性あり。 母方の親は <i>tmK</i> の情報からequisetina, monosperma, likiangensis, gerardianaのいずれか(これらの他の可能性もある)。
U-ki株	U-ki株は1709がC/Tであり、625, 1381, 1683がA/GまたはC/Tのmixということから、sinicaとequisetina型の交雑種と考えられる。
U-ka株	U-ka導入株は1709がY(C/T)のSi-II型のsinicaと考えられるが、1709のCとTの比率は系統間で差が認められた。 C/T比についてはバリエーションがあることをKitaniらも報告している(Ref. 1)。