

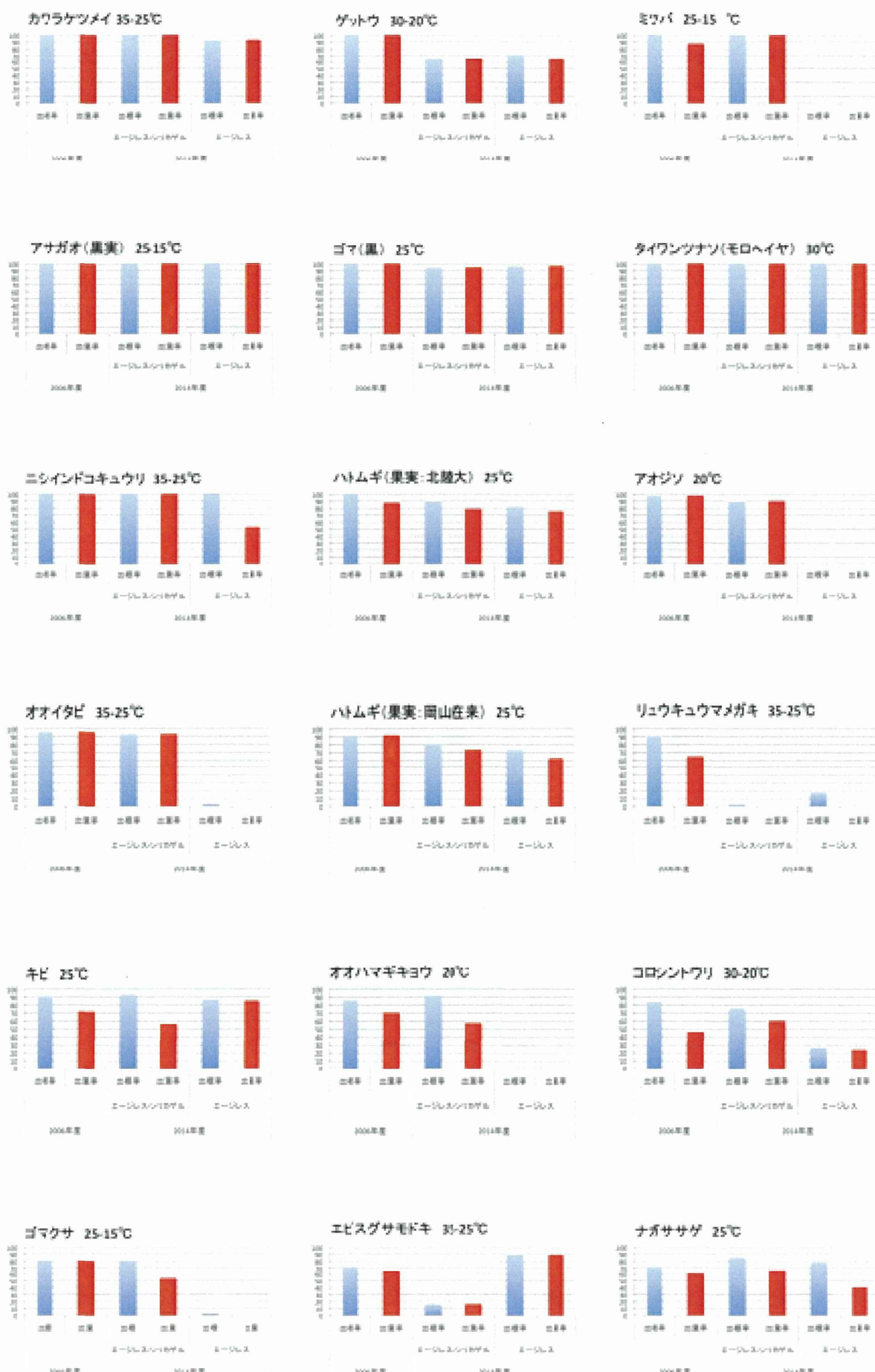


図1 貯蔵開始時及び7年間低温貯蔵した種子の出根率(%)と出葉率(%) 1

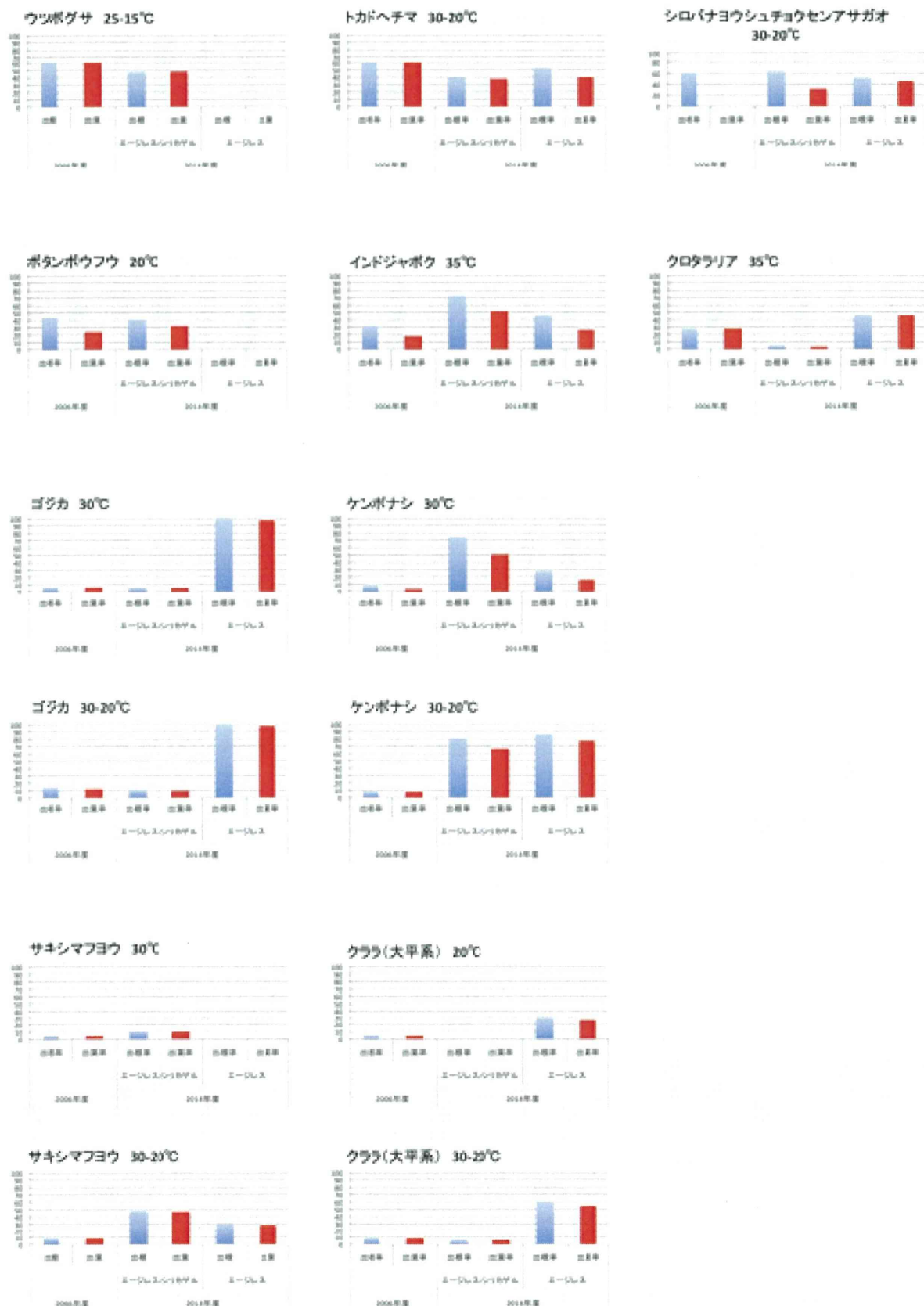


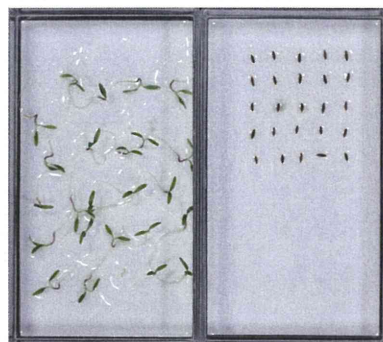
図 1 貯蔵開始時及び 7 年間低温貯蔵した種子の出根率 (%) と出葉率 (%) 2 - 続き -
縦軸は出根率及び出葉率 (%)



カワラケツメイ



ゲットウ



ミツバ



アサガオ



ゴマ



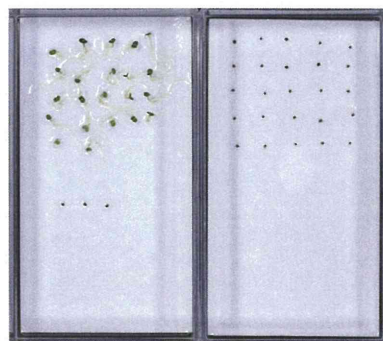
タイワンツナソ



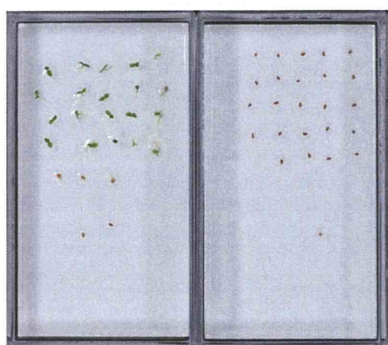
ニシインドキュウリ



ハトムギ (北陸大系)



アオジソ



オオイタビ



ハトムギ (岡山在来)



リュウキュウマメガキ

図2 7年間低温貯蔵した種子の発芽状況 1

左：エージレス+シリカゲル保存，右：エージレス保存



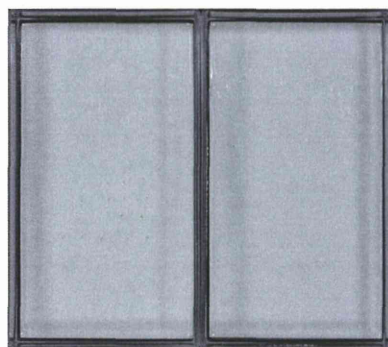
キビ



オオハマギキョウ



コロシントウリ



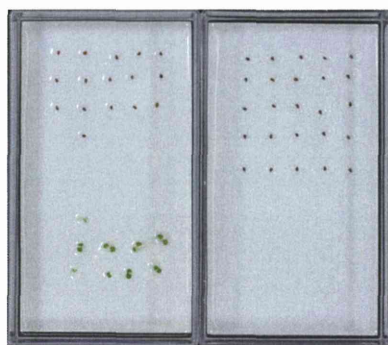
ゴマクサ



エビスグサモドキ



ナガササゲ



ウツボグサ



トカドヘチマ



ヨウシュチョウセンアサガオ



ボタンボウフウ



インドジャボク



クロタラリア

図2 7年間低温貯蔵した種子の発芽状況 2 ー続きー
左：エージレス+シリカゲル保存，右：エージレス保存

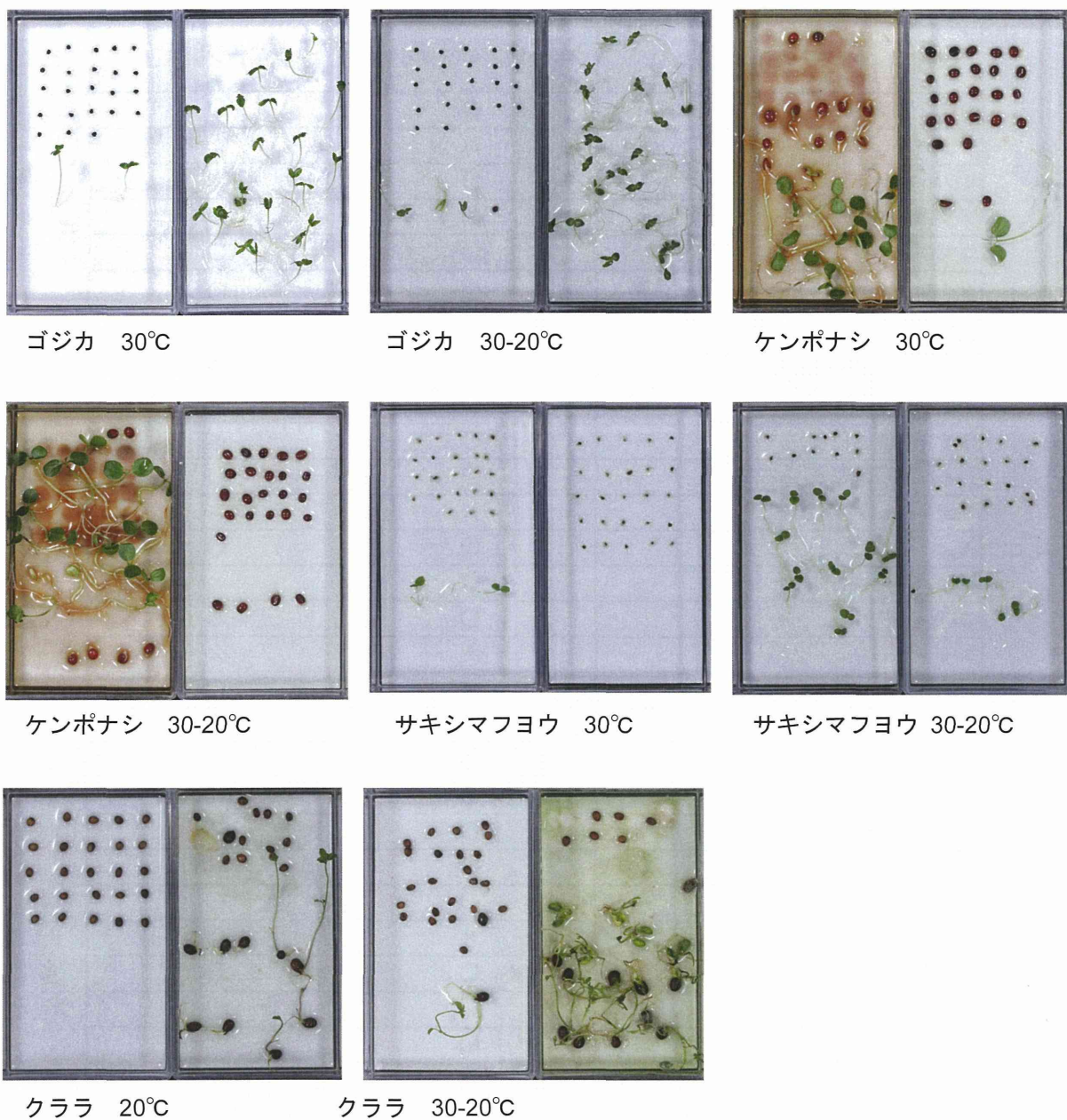


図2 7年間低温貯蔵した種子の発芽状況 3 ー続きー
 左：エージレス+シリカゲル保存，右：エージレス保存

表3 低温貯蔵した種子の発芽率に及ぼすエーゼレスとシリカゲルの影響

植物名		エーゼレス+シリカゲル	エーゼレス
カワラケツメイ		○	○
ゲットウ		△	△
ミツバ		○	×
アサガオ(黒実)		○	○
ゴマ(黒)		○	○
台湾ツナソ(モロヘイヤ)		○	○
ニシインドコキュウリ		○	△
ハトムギ(果実:北陸大)		○	○
アオジソ		○	×
オオイタビ		○	×
ハトムギ(果実:岡山在来)		○	○
リュウキュウマメガキ		×	×
キビ		○	○
オオハマギキョウ		○	×
コロシントウリ		○	△
ゴマクサ		△	×
エビスグサモドキ		×	○
ナガササゲ		○	○
ウツボグサ		○	×
トカドヘチマ		○	○
シロバナヨウシュチョウセンアサガオ		○	○
ボタンボウフウ		○	×
インドジャボク		○	○
クロタリア		×	○
ゴジカ		○	○
ケンボナシ		○	○
サキシマフヨウ	30℃	○	×
	30-20℃	○	○
クララ(大平系)	20℃	×	○
	30-20℃	○	○
アカメガシワ		×	×
エビスグサ		○	○
オオカラスウリ	30℃	△	△
	35-25℃	○	○
コガネバナ		○	×
シソ		○	×
トウガラシ(タカノツメ)		×	○
ハトムギ(種子島保存系統)		○	○
ハブソウ		○	○
ベニバナ		○	○
ミシマサイコ(和歌山系)		○	×
メハジキ		○	×

○:発芽率が貯蔵前とほぼ同等以上のもの

△:発芽率が貯蔵前より低下したもの

×:ほとんど又は全く発芽しなかったもの

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）
薬用植物栽培並びに関連産業振興を指向した薬用植物総合情報データベースの
拡充と情報整備に関する研究（H25-創薬-指定-006）
分担研究報告書

分担研究課題 絶滅危惧薬用植物情報及び植物栽培に関する研究
－絶滅危惧薬用植物に関する研究－

研究分担者 杉村 康司 （独）医薬基盤研究所薬用植物資源研究センター
種子島研究部サブリーダー
研究協力者 真鍋 徹 北九州市立自然史・歴史博物館 自然史課長
研究協力者 斉藤 政美 宮崎県立総合博物館 元副館長
研究協力者 河野 徳昭 （独）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

本研究では、絶滅危惧薬用植物データベースの重点研究対象種として日本版レッドデータブックで絶滅危惧種に選定されているミシマサイコとキキョウの2種を選定した。これらの種について、熊本県における標本調査、宮崎県産ミシマサイコの初期生育試験、福岡県におけるミシマサイコとキキョウの現地調査を行い、各種データの整理、解析を行った。

- 1) 標本調査の結果から、熊本県におけるキキョウとミシマサイコの生育地は、両種ともに減少しており、自生株は極めて貴重なものになってきていることが明らかになった。
- 2) ミシマサイコの種子は、小型であっても十分に発芽能力をもっており、増殖は、未熟種子を取り除けば、種子サイズに大きなバラツキがあっても可能であることが判明した。
- 3) 福岡県北九州市のミシマサイコの自生地は、ミシマサイコタイプ、キュウシュウサイコタイプ、中間タイプの3タイプが同所的に見られる種の多様性が高い地域であるため、遺伝資源の供給地として重要な場所であると考えられる。
- 4) 福岡県北九州市のキキョウ大型タイプは、果実を多数付け根も太くなる傾向があることから、多収性系統として期待できる面があり、今後の研究材料として重要だと考えられる。
- 5) 絶滅危惧薬用植物データベースの拡充と整備を進めていく上で、今後は、薬用植物資源としての活用を見据えた野生種の種苗特性や資源量に関連するデータ情報の収集の重要性が高まってくると考えられる。

A. 研究目的

本研究の目的は、稀少薬用植物の研究を

効率的に進めるために必要となる分布や生態特性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、種の保全と持続的な利用を両立させた適切な創薬研究を進めるため、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、今後の創薬研究に向けて、稀少な種苗を確保する方法を検討することである。さらに、これらの成果を基に稀少薬用植物資源の確保と有効活用に貢献可能な絶滅危惧薬用植物データベースを構築することである。

B. 研究方法

調査対象種：環境省のレッドデータブックにより絶滅危惧Ⅱ類に選定されているミシマサイコとキキョウは、草地開発や遷移進行などの影響を受けて自生地となる良好な草地が全国的に減少し、野生種の生育個体数が激減している。

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。

標本確認調査：九州地域の代表的な植物標本庫のうち昨年調査を行っていない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。

ミシマサイコの初期生育試験：宮崎県産ミシマサイコの野生株から採取した種子（2013.12.1 採取 1 株）を用いて、種子のサイズを計測し、大きいものから順に A ランクから D ランクに区分し、60 粒ずつ黒ポリポットに赤玉、ボラ土、腐葉土を配合した用土に播種した。種子ランク別に発芽率、発芽開始日、盛期、終了日を記録する発芽調査を行った。また、発芽完了後に毎月草丈を計測する生育調査と生存状況を記録した。

ミシマサイコの現地調査：福岡県北九州市小倉南区のミシマサイコの生育地 3 点、各地点 3 個体、計 9 個体において、地上

部の形質として草丈、葉長、葉幅、葉色、葉の光沢、葉厚さ、地下部の形質として根の最大長と最大径、根色、直根性と側根性について記録した。さらに、調査範囲における出現頻度の違いを記録した。

キキョウの現地調査：福岡県北九州市小倉南区のキキョウの生育地 3 点、各地点 2 個体、計 6 個体において、地上部の形質として草丈、葉長、葉幅、葉色、葉の光沢、葉厚さ、地下部の形質として根の最大長と最大径、根色、直根性と側根性について記録した。さらに、調査範囲における出現頻度の違いを記録した。

C. 研究結果

1) ミシマサイコの熊本県におけるさく葉標本 22 点のデータを表 1 に、写真を図 1a、b に示す。ミシマサイコの標本確認調査において、1930 年代から 1950 年代にかけて阿蘇地域で多くの個体が採取されていること、しかし、その後の採取記録が少なく、1993 年の記録を最後に近年の採取記録がないことが明らかになった（表 1）。

2) キキョウの熊本県におけるさく葉標本 8 点のデータを表 2 に、写真を図 2 に示す。キキョウの標本確認調査において、熊本県内におけるキキョウの分布地が限られていることに加えて、近年の採取記録が無いことが明らかになった。

3) 宮崎県産ミシマサイコの野生株から採取した種子を計測し、長さ 4.3mm 幅 1.7mm の大型種子の A ランク、長さ 3.4mm 幅 1.1mm の中型種子の B ランク、長さ 2.6mm 幅 1.0mm の小型種子の C ランク、長さ 3.3mm 幅 0.6mm の未熟種子の D ランクの 4 ランクに区分できることが明らかになった（表 3、図 3）。

4) 宮崎県産ミシマサイコの野生株種子の発芽調査結果を表 4 に、発芽期の状況を図 4 に示す。発芽率は C ランクが 36.7%と最

も高く、続いて B ランクの 28.3%、A ランクの 21.7%、D ランクの 11.7%となっていた。C ランクは発芽開始日、盛期、終了日が最も早く、発芽時期が全体的にまとまっていた（表 4）。

5) 宮崎県産ミシマサイコの野生株種子の発芽完了後の生育調査結果を表 5 に、幼苗期の状況を図 5 に示す。平均草丈は 12 月 15 日の時点で C ランクが最も大きく 18.5cm、続いて大きい順に A ランクの 16.8cm、B ランクの 14.6cm、D ランクの 10.5cm となっていた。

6) 福岡県北九州市産のミシマサイコの地上部の生育調査結果を表 6 に、地下部の生育調査結果を表 7 に、調査地概況を図 6 に示す。地上部を調査した結果、草丈が 108.0cm、葉幅が 1.9cm と広く、葉質が厚く、葉色が黄色い緑で光沢があり、全体的に大型になるものをキュウシュウサイコ

（*Bupleurum scorzonerifolium* Willd. var. *stenophyllum* Nak.）タイプ、それに対して、草丈 62.0cm と低く、葉幅が 1.1cm と狭く、葉質は普通で、葉色がやや濃い緑で光沢がほとんど無く、全体的に小型になるものをミシマサイコ（*Bupleurum scorzonerifolium* Willd. var. *stenophyllum* Nak. f. *kiusianum* (Kitag.) Kitag）タイプ、さらに、草丈 99.3cm、葉幅が 1.7cm、葉質は厚く、葉色がやや黄色い緑でやや光沢があり、全体的に中型になるものを中間タイプ、計 3 タイプに区分された（表 6, 7、図 7, 8）。これら 3 タイプの地下部を調査した結果、キュウシュウサイコタイプの根は、最大長 13.0cm、最大径 4.8mm、帯褐色、側根性であった。それに対してミシマサイコタイプの根は、最大長 9.8cm と短く、最大径 6.0mm と太く、帯赤色、やや直根性であった。さらに、中間タイプの根は、最大長 10.0cm、最大径 5.5mm、帯褐色、側根性で、キュウシュウサイコタイプとミシマサイコタイプの中間的な特性

を示した（図 9）。3 タイプの出現頻度を見ると、キュウシュウサイコタイプの生育個体数が最も多く、それに対してミシマサイコタイプは極めて少なく、中間タイプは普通に見られた。

7) 福岡県北九州市産のキキョウの生育調査結果を表 8 に示す。地上部と地下部を調査した結果、草丈 0.8m、茎径 3.1mm、茎数 1 本、果実個数 2.0 個、根長 15.0cm、根幅 1.8cm の中型タイプと、草丈 1.2m、茎径 5.7mm、茎数 2 本、果実個数 7.5 個、根長 17.5cm、最大根幅 2.6cm の大型タイプの 2 タイプに区分された（表 8、図 10, 11）。

D. 考察

1) 標本調査の結果から、熊本県におけるキキョウとミシマサイコの生育地は、かつては県内に広くみられたと思われるが、両種ともに 1970 年代以降から徐々に減少し、さらに 1980 年代から 1990 年代にかけて激減したものと推察される。両種ともに自生株は極めて貴重なものになってきていると考えられる。

2) 宮崎県産ミシマサイコは、小型の種子であっても十分に発芽能力をもっており、野生種の播種増殖は、未熟種子を取り除けば、種子サイズに大きなバラツキがあっても可能であると考えられる。

3) ミシマサイコの自生地が全国的に減少している中、福岡県北九州市のミシマサイコの自生地は、ミシマサイコタイプ、キュウシュウサイコタイプ、中間タイプの 3 タイプが混生しており、種の多様性が高い地域であるため、遺伝資源の供給地として重要な場所であると考えられる。

4) 福岡県北九州市産のキキョウは、全体的に大型のものが多く、その中でも 1m を越える大型タイプは、地上部の特性として茎数多く、茎径も太くしっかりしているため 1 株当たりの果実数が多くなる傾向が、ま

た、地下部の特性として根が太く長くなるため1株あたりの根の収量が多くなる傾向が見られた。このように大型タイプは、種子採取用や栽培研究用の多収性系統として期待できる面があり、今後の研究材料として重要だと考えられる。

E. 結論

絶滅危惧薬用植物に関する情報を正確に発信するためには、今後も絶滅危惧薬用植物に関する文献調査、標本調査、現地確認調査を継続して行い、絶滅危惧薬用植物データベースの拡充と整備を進めていく必要がある。特に、今後は、薬用植物資源としての活用を見据えた野生種の種苗特性や

資源量に関連するデータ情報の収集の重要性が高まってくると考えられる。

F. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

- 1) 杉村康司，河野徳昭，川原信夫：希少薬用植物情報のデータベース化に関する研究. 日本生薬学会第61回年会(2014. 9. 14, 福岡)

G. 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ミシマサイコさく葉標本データ

標本番号	採集地名(公開用)	採集年月日	採集者
NB21-073372	熊本県熊本市	1904.10.20	第五高等学校
NB21-073379	熊本県熊本市	1907.9.22	第五高等学校
NB21-084581	熊本県阿蘇郡	1907.10	熊本県師範学校
NB21-002234	熊本県熊本市	1925.9	荒尾 宏
NB21-073368	熊本県鹿本郡六郷村	1930.8.27	富田 貞
NB21-073367	熊本県阿蘇郡	1930.9.6	山城 学
NB21-073369	熊本県阿蘇郡	1930.9.6	山城 学
NB21-084892	熊本県阿蘇郡	1931.8	不明
NB21-073376	熊本県阿蘇郡	1931.8.3	熊本県立山鹿高等女学校
NB21-085628	熊本県阿蘇郡	1931.8.5	熊本県立第二高等女学校
NB21-002232	熊本県阿蘇郡	1932.8.11	荒尾 宏
NB21-073371	熊本県鹿本郡六郷村	1932.8.25	富田 貞
NB21-002233	熊本県阿蘇郡	1941.8.26	荒尾 宏
NB21-026061	熊本県阿蘇郡	1953.9.13	島田彌市
NB21-073370	熊本県阿蘇郡	1953.9.13	島田彌市
NB21-073365	熊本県阿蘇郡	1955.9.4	山城 学
NB21-073364	熊本県阿蘇郡	1956.9.7	A. Noguchi et S.Imae
NB21-073377	熊本県上益城郡	1959.9	小島政吉
NB21-073366	熊本県阿蘇郡	1969.9	Setsuji Hisano
NB21-040515	熊本県玉名郡三加和町	1993.11.7	信国 弘
NB21-006027	熊本県玉名郡三加和町	1993.11.7	信国 弘
NB21-006026	熊本県玉名郡三加和町	1993.9.28	信国 弘

表 2 熊本県松橋収蔵庫のキキョウさく葉標本データ

標本番号	採集地名(公開用)	採集年月日	採集者
NB21-080916	熊本県熊本市	1905.7.30	第五高等学校
NB21-080909	熊本県飽託郡春竹村	1912.8.19	吉岡健喜
NB21-085263	熊本県玉名郡荒尾町	1931.8	不明
NB21-008997	熊本県宇土郡	1961.8.30	吉田芳治
NB21-080913	熊本県山鹿市	1970.7.19	山城 学
NB21-080907	熊本県菊池市	1975.8.26	渡辺憲吉
NB21-005891	熊本県山鹿市	1988.7.29	信国 弘
NB21-005890	熊本県山鹿市	1988.7.29	信国 弘

表 3 宮崎県産ミシマサイコ発芽調査に用いた種子

ランク	種子の平均サイズ		種子の色	備考
	長さ(mm)	幅 (mm)		
Aランク	4.3	1.7	薄い黄緑～薄い褐色	大型
Bランク	3.4	1.1	薄い褐色～濃い褐色	中型
Cランク	2.6	1.0	濃い褐色	小型
Dランク	3.3	0.6	薄い黄緑～薄い褐色	未熟

n = 10.

表 4 宮崎県産ミシマサイコ発芽調査

ランク	播種数	発芽数	発芽率 (%)	発芽			生存数 12/15	生存率 (%)
				開始日	盛期	終了日		
Aランク	60	13	21.7	5/8	5/9	6/25	13	100.0
Bランク	60	17	28.3	4/29	5/8	6/9	15	88.2
Cランク	60	22	36.7	4/29	5/6	6/5	19	86.4
Dランク	60	7	11.7	5/9	5/22	6/25	7	100.0

播種日:2014年4月2日

表 5 宮崎県産ミシマサイコ生育調査

ランク	草丈平均(cm)						
	6/15	7/16	8/15	9/15	10/14	11/14	12/15
Aランク	2.8	3	3.1	5.2	9.4	12.6	16.8
Bランク	2.7	2.7	2.7	4.9	9.2	13	14.6
Cランク	2.5	2.6	2.8	7.5	12	15	18.5
Dランク	1.3	1.3	1.6	6	7.4	9.2	10.5

播種日:2014年4月2日. n = 5.

表 6 福島県産ミシマサイコの地上部の生育調査

タイプ	出現 頻度	草丈 (cm)	葉				
			長さ (cm)	幅 (cm)	葉色	葉表光沢	厚さ
ミシマサイコ	低い	62.0	9.2	1.1	やや 濃い緑	ほとんど 無い	普通
中間タイプ	普通	99.3	15.2	1.7	やや 黄色い緑	やや 光沢あり	厚め
キュウシュウサイコ	高い	108.0	11.3	1.9	やや 黄色い緑	やや 光沢あり	厚め

調査日:2014年11月10日. n = 5.

キュウシュウサイコ = ヒロハミシマサイコ, ツクシサイコ

表 7 福岡県産ミシマサイコの地下部の生育調査

タイプ	根			
	最大長 (cm)	最大径 (mm)	根色	直根・側根性
ミシマサイコ	9.8	6.0	帯赤色	やや 直根性
中間タイプ	10.0	5.5	帯褐色	側根性
キュウシュウサイコ	13.0	4.8	帯褐色	側根性

調査日:2014年11月10日. n = 3.

キュウシュウサイコ = ヒロハミシマサイコ, ツクシサイコ

表 8 福岡県北九州市のキキョウの生育調査

タイプ	出現 頻度	草丈 (m)	茎径 (mm)	茎数 (本)	果実 個数	根長 (cm)	最大根幅 (cm)
中型タイプ	高い	0.8	3.1	1	2.0	15.0	1.8
大型タイプ	低い	1.2	5.7	2	7.5	17.5	2.6

中型タイプ: n = 4. 大型タイプ: n = 2.



図 1a 熊本県松橋収蔵庫のミシマサイコさく葉標本の写真 (20 点)



図 1b 熊本県松橋収蔵庫のミシマサイコさく葉標本の写真（2 点）



図 2 熊本県松橋収蔵庫のキキョウさく葉標本の写真（8 点）



図 3 宮崎県産ミシマサイコの初期生育試験に用いた種子

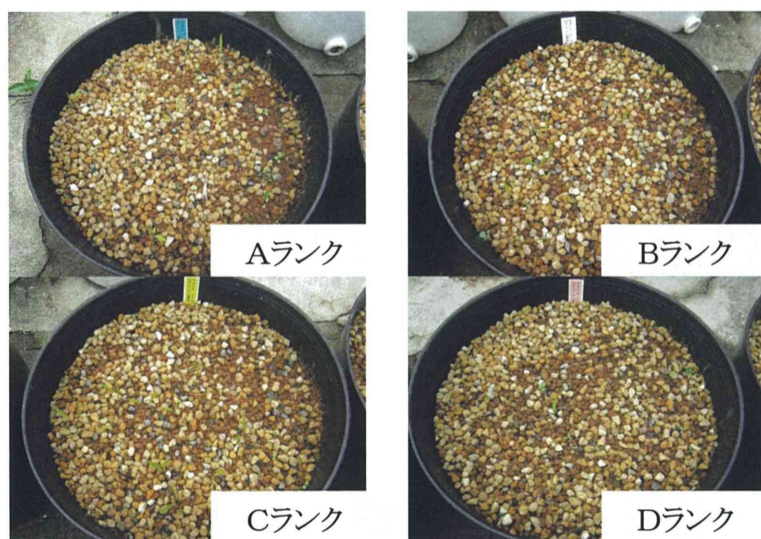


図4 宮崎県産ミシマサイコの発芽期 (2014.6.19)

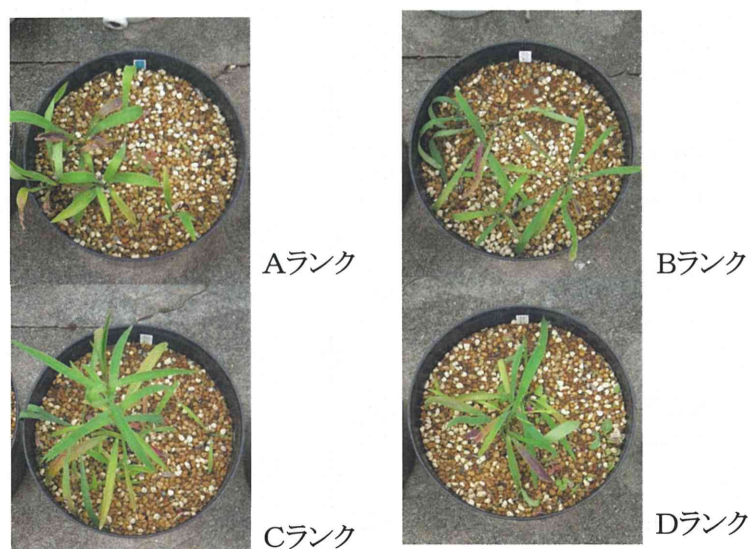


図5 宮崎県産ミシマサイコの幼苗期 (2014.12.15)



図6 福岡県の調査地概況 (2014.11.10)



ミシマサイコ

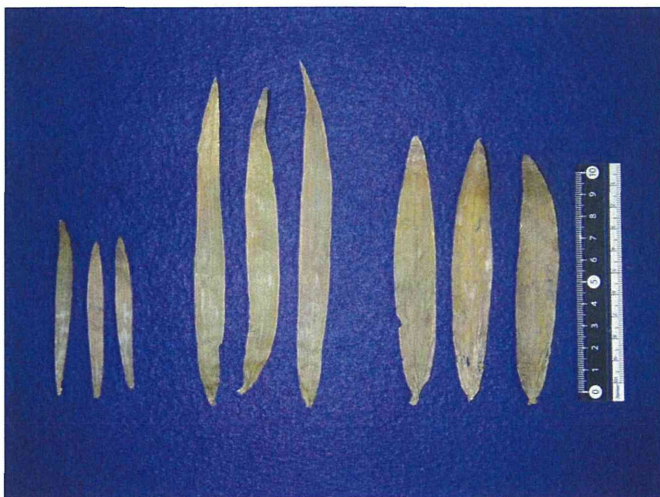


中間タイプ



キュウシュウサイコ

図7 福岡県産ミシマサイコ (2014.11.10) の地上部



ミシマサイコ 中間タイプ キュウシュウサイコ

図8 福岡県産ミシマサイコ (2014.11.10採取) の葉



ミシマサイコ



中間タイプ



キュウシュウサイコ

図 9 福岡県産ミシマサイコ（2014.11.10）の地下部



中型タイプ



大型タイプ

図 10 福岡県産キキョウ（2014.11.10）の地上部



中型タイプ



大型タイプ

図 11 福岡県産キキョウ（2014.11.10）の地下部

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）
薬用植物栽培並びに関連産業振興を指向した薬用植物総合情報データベースの
拡充と情報整備に関する研究（H25-創薬-指定-006）
分担研究報告書

分担研究課題 内部及び外部形態情報に関する研究
－内部形態写真及び植物体栽培情報に関する研究－

研究分担者 酒井 英二 岐阜薬科大学 教授
研究協力者 寺林 進 横浜薬科大学 教授
研究協力者 山路 誠一 日本薬科大学 准教授

公定書（日本薬局方第 16 改正および日本薬局方外生薬規格 2012）に記載される粉末生薬（ニンジン末、コウジン末、キキョウ末、オウレン末、オウバク末）の性状に関して、粉末プレパラートを作成し観察するとともに、文献情報を収集した。キキョウ末では師管の破片との記載があるが、粉末プレパラートの観察結果からは明らかに師管と確認できる組織は見つからなかった。他については、記載される組織を確認することができた。

A. 研究目的

「薬用植物栽培並びに関連産業振興を指向した薬用植物総合情報データベースの拡充と情報整備に関する研究（H25-創薬-指定-006）」では年度ごとに課題生薬が設定されている。今回は公定書（日本薬局方第 16 改正および日本薬局方外生薬規格 2012）に記載される粉末生薬（ニンジン末、コウジン末、キキョウ末、オウレン末、オウバク末）について「生薬の性状」を調査した。

B. 研究方法

（独）医薬基盤研究所薬用植物資源研究センター（NIB）が収集した市場流通品を鉄鉢を用いて粉末とし、生薬試験法（5.01）に従って、粉末プレパラートを作成し顕微鏡で観察を行った。また、植物研究雑誌、生薬学雑誌、薬学雑誌などを調査し、粉末生薬に関する論文の図を収集した。

C. 研究結果

ニンジン末とコウジン末

文献記載の内容に一致した。両者の違いは、でんぷんの糊化の状態にあるといえるが、ニンジン末でも部分的に糊化していることがわかった。局方では、ときに糊化したでんぷんを・・・との表現になっている。

キキョウ末

師管の破片との表現があるが、実際に粉末を観察したところ、容易に師管と断定できる破片は確認できなかった。師管の存在は明らかであるが、粉末での確認となると何か工夫が必要と考えられた。なお、特徴である乳管の破片は容易に確認できた。

オウレン末

でんぷん粒が観察されることになっているが、全体が黄色となり、また径が小さい

ためか、確認が困難なサンプルが多いように感じられた。円から多角形を呈する石細胞とコルク組織は、共通して容易に確認できた。茎あるいは葉由来と思われる表皮細胞は、NIB-013, NIB-150 で確認できた。

オウバク末

特徴的な組織である結晶細胞列および特殊な形の異形細胞を伴う石細胞はすべてのサンプルで容易に確認できた。NIB-254, NIB-655, NIB-658 では、希ではあるがコルク層らしきものが確認できた。本来、周皮を取り除くことになっているが、処理が不十分だったとも考えられる。確認のため、全形生薬の切片を作成して観察する必要がある。

D. 考察

公定書および文献記載の内容の比較

公定書記載の内容は、文献に記されているものと一致した。ただし、組織を表す用語については、古い文献との食い違いが見られた。

実際の観察において、多くは容易に確認できる組織だったが、でんぷん粒など確認しにくい組織もあった。逆に、オウバクでは文献記載のないコルク層と思われる組織が確認できるサンプルもあり、原型生薬での確認が必要と思われた。

E. 結論

概ね公定書記載の内容を確認できた。ただし、キキョウの師管の破片については、粉末を観察する範囲では確認が困難であった。また、オウレンのでんぷん粒も確認しにくいサンプルがあった。

F. 参考文献

- 1) 厚生労働省, 第十六改正日本薬局方, 厚生労働省 (2011).
- 2) 局外生規2012出版検討会, 日本薬局方 外生薬規格2012, 薬事日報社 (2010)
- 3) 植物研究雑誌, **30**, 299-300(1955)
- 4) *Natural Medicines*, **50**, 218-221(1996)
- 5) 植物研究雑誌, **27**, 261-263 (1952)
- 6) 植物研究雑誌, **28**, 51-53 (1953)
- 7) 植物研究雑誌, **27**, 362-367 (1952)

G. 研究発表

1. 論文発表
なし
2. 学会発表
なし

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得
なし
2. 実用新案登録
なし
3. その他
なし