

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 24 年 4 月 2 日現在

機関番号：18001

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2008～2011

課題番号：20580157

研究課題名（和文）沖縄島嶼域に生育する有用樹の開花フェノロジーと送受粉機構・結実機構に関する研究

研究課題名（英文）Research on the flowering phenology and pollination mechanism, fruit bearing mechanism of useful trees in Okinawa islands region

研究代表者

谷口 真吾（TANIGUCHI SHINGO）

琉球大学・農学部・教授

研究者番号：80444909

研究成果の概要（和文）：亜熱帯地域の沖縄県を中心とする沖縄島嶼域では、森林のもつ公益的機能の高度発揮のため計 27 種の有用樹を造林樹種として指定している。沖縄県はこれらの有用樹種を用いた人工造林や樹下植栽、育成天然林施業など多種多様な森林造成を積極的に推進している。しかしながら、指定樹種には開花結実、受粉・交配様式などの繁殖特性が未解明な樹種が大半を占めている。亜熱帯域の多様な樹種から構成される森林を維持し、種子の供給と確実な更新を安定的に促すためには、構成樹種ごとに個々の繁殖特性を主体とする生活史を解明することが急務である。そこで、本研究課題では亜熱帯性樹木の繁殖特性を明らかにするため、有用樹 4 種の開花フェノロジー、送受粉機構、結実機構について研究を行った。本研究で得られた知見は、有用樹の効率的な種子生産に寄与する成果であり、沖縄島嶼域の森林保全あるいは再生、さらには新規造成のための地元産種子による苗木生産、あるいは天然更新のための種子確保に不可欠となる種子生産技術の基礎的情報の体系化に極めて重要な成果を提供するものである。

研究成果の概要（英文）：The Okinawa Islands, located at the center of Okinawa prefecture, comprise a unique subtropical region of Japan. In total, 27 tree species have been designated for preservation as an initiative to reforest public lands. The initiative will promote various woodland creations including forest plantations and subcanopy planting, use of forest products for natural fertilizers and other enterprises that will stimulate forest reclamation. However, we have little knowledge regarding the reproductive characteristics, such as the flowering, fruit setting, pollination, and dispersal for most of the designated tree species. To preserve the subtropical forests, which comprise various tree species, and to enhance the supply of seeds as well as to ensure safe renewal, it is urgently required to elucidate a life cycle which mainly focuses on the reproductive traits of each comprised trees. In this study, to elucidate the reproductive traits of subtropical trees, we studied the flowering phenology, pollination, and fruit setting mechanisms of four useful tree species. The knowledge gained from this study will help contribute to the efficient supply of seeds of useful trees and offer ultimately significant results for preserving and reforesting in the Okinawa Islands by the production of nursery stock using local seeds for new developments, or for systematization of fundamental information about the techniques of seed production.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2008 年度	1,800,000	540,000	2,340,000
2009 年度	500,000	150,000	650,000
2010 年度	500,000	150,000	650,000
2011 年度	500,000	150,000	650,000
年度			
総計	3,300,000	990,000	4,290,000

研究分野：繁殖生理生態学、森林生態学、造林学

科研費の分科・細目：森林学・森林科学

キーワード：繁殖特性、種子生産、開花結実、フェノロジー、送粉・受粉機構、結実機構

1. 研究開始当初の背景

本研究は沖縄島嶼域に生育する亜熱帯性有用樹木の繁殖様式を形態学的、生理学的手法により調査し、樹木の繁殖特性（開花フェノロジー、送受粉機構、結実機構）を主体とした生活史を解明するものである。

林業上有用な針葉樹ならびに一部の広葉樹の繁殖様式の研究に関しては、主要造林樹種の苗木生産や天然更新に供する種子生産を目的に大学、国公立研究機関を中心として組織的に実施された（そのほとんどは開花結実を主体とする特性調査であった）。その成果は、「日本の樹木種子（針葉樹編）」（1981）ならびに「日本の樹木種子（広葉樹編）」（1998）として刊行された。

一方、1980年代に入り、英語圏において「植物の繁殖生態学」と銘打つ教科書が数点発刊された。1990年代には日本国内において、種子植物の繁殖過程の諸問題を進化生態学的視点から解説した書籍（菊沢, 1995; 矢原, 1995）が刊行された。これらの書籍は、現在、植物繁殖を生態学的観点からアプローチする繁殖生態学の主要な参考書となっている。これ以降、さまざまな植物の花粉媒介様式と花粉媒介者をめぐる競争、受粉効率（受粉成功率）を高めるための花粉媒介者を集める繁殖戦略、有性生殖における花の性表現、種子の結実率と繁殖投資効率ならびに結実周期、果実・種子散布などに関して、数多くの研究成果が公表されるに至った（菊沢・甲山, 2000; 工藤, 2000）。

しかしながら、これらの刊行書や研究成果は、暖温帯域あるいは冷温帯域、亜寒帯域を中心とする自生植物を対象としており、亜熱帯域に自生する樹種を研究対象とはしていない。また、亜熱帯性樹木の開花・結実を主体とした樹木の生活史に関する研究情報は、暖温帯～冷温帯、寒帯域の自生樹木に比べて圧倒的に少ない。さらに、亜熱帯性樹木の繁殖様式を解明する上で手がかりとなる成書（澤岬, 1983）も数点しかない。そして、亜熱帯性樹木の樹種特性を解説した樹木図鑑類、地域で編纂された植物図鑑等の出版物をみても、繁殖特性や生活史の記述には圧倒的に情報の蓄積が少ないため、不正確あるいはかなり曖昧な解説しかなくされている。

わが国唯一の亜熱帯地域にある沖縄県を中心とする沖縄島嶼域では、森林のもつ公益的機能の高度発揮のため、針葉樹4種、広葉樹23種の計27種を造林樹種として指定し、指定樹種による人工造林や樹下植栽、育成天然林施業など多種多様な森林造成を推進している（第2次沖縄県農林水産業振興計画, 2005）。

しかしながら、それらの広葉樹23種の中には開花結実、受粉・交配様式などの繁殖特性が未解明な樹種が大半を占めている。亜熱帯

域の多様な樹種から構成される森林を維持し、種子の供給と確実な更新を安定的に促すには、構成樹種ごとに個々の繁殖特性を主体とする生活史を解明することが急務の研究課題であると考えられる。

研究代表者がこれまでに実施してきた形態学的あるいは生理学的な研究手法と従来の繁殖に関わる生殖器官の形態区分や繁殖様式のタイプ分けの手法を組み合わせることで、亜熱帯性樹木の広範な繁殖特性が類型化できると考えている。

一方、沖縄島は亜熱帯域に位置するが、亜熱帯域は熱帯より気温が低く、温帯より温暖な気候である。そのため、熱帯原産の植物の多くが亜熱帯域を分布の限界、いわゆる北限としている。そのような亜熱帯域の気候に生育する樹木は、温帯あるいは熱帯とも異なる開花・結実習性をもつものと考えられる。とくに沖縄島は、黒潮に乗って亜熱帯原産の植物が漂着し易い地点であるため、海岸域には亜熱帯域を分布限界とする熱帯起源の植物が多く生育している。亜熱帯域に生育する他地域原産の樹木の開花結実習性を明らかにするには、沖縄島は地理的にも好適な調査地であるといえる。

ところで、最近では、沖縄県が県内に生育する樹木から有用とされる樹種をリスト化し、木材利用や保安林としての役割を目的とする植栽を積極的に進めている。有用樹種とは用材や染料、葉など広い用途があり、防風林、防潮林、屋敷林など防災的な役割や、街路樹、風致林、公園樹、庭園樹、道路緑化樹など環境緑化木としての機能発揮が期待される樹木のことである。沖縄県が挙げる有用樹種は156種あり、用材として利用される樹種として、そのうちの27種が示されている。

このように、沖縄県では県内に生育する有用樹種の造林をはじめとして、森林のもつ諸機能の高度な発揮のために、樹木の植栽、利用を積極的に推進している。

しかしながら、種子を効率的に採取する際の基本情報として重要である、亜熱帯に生育する樹種の繁殖様式、着花習性を含めた繁殖生態、樹種特性についての報告は著しく不足している。繁殖動態から適応的意義を議論し、繁殖戦略を解明することは、種子の効率的な生産、採取に不可欠であり、さらには、人為的な種子増産技術の開発に応用できる知見となる。

そのためには、長期にわたる観察を続け、データを蓄積する一方で生活史や繁殖生態について解明する必要がある。このような背景から、沖縄に生育する有用樹種の開花・結実フェノロジーや果実成熟などに、早急の解明が求められている。

2. 研究の目的

沖縄県が造林樹種として定めた針葉樹 4 種、広葉樹 23 種の計 27 種のうち、広葉樹 23 種の中には開花結実、受粉・交配様式など樹木の繁殖特性が未解明である樹種が大半を占めている。

そこで、沖縄県が指定する造林樹種の内、これまでに開花結実、結実量、種子散布などの繁殖特性がほぼ解明されている針葉樹 4 種と広葉樹 11 種の他に、現時点で計画している研究手法では短期間に研究成果の得られる見込みがない 8 種を除いた広葉樹 4 種(フクギ、テリハボク、モモタマナ、リュウキュウコクタン)の開花結実機構を繁殖生態学的な観点から詳細に研究する。そして、これらの 4 種ごとに、花粉形成とその発芽、受粉、受精、胚の発達、交配様式と結実の関係、受粉様式と充実種子生産率の関係等、種子生産のための生殖生態あるいは生殖生理を明らかにすることが本研究の目的である。

3. 研究の方法

供試樹種 4 種の沖縄島嶼域における自生地(結実適期である壮齢期以降の造林地等)を抽出する。研究に利用できる個体を出来るだけ多く確保(1 樹種 20 本以上)するため、自生地ならびに壮齢以降の造林地(開花結実が確認された林分)を抽出し、現地踏査を行う。開花結実する枝先に到達するため、一本梯子ならびに高台脚立等を利用して調査する。

供試樹種の開花結実等の繁殖特性を調査するため、下記の(1)から(3)までの調査項目について研究を実施する。

(1)開花に関する調査:開花開始年齢(個体サイズ)、開花フェノロジー

(2)結実に関する調査:結実開始年齢(個体サイズ)、花粉形成、受粉・受精、訪花昆虫相(ポリネーター)の検索と訪花行動、受粉操作実験、雌花の生残過程

(3)種子生産に関する調査:成熟時期、結実量、種子稔性、散布様式、散布範囲、散布量、散布時期

樹木の開花結実には必ず年周期があり、開花結実のレベルが最大になる年と結実しない年の調査データを確保する必要がある。このため、平成 20 年度の研究計画を基本として、平成 21 年度、平成 22 年度、平成 23 年度の 3 年間、同じ研究手法により継続実施し、調査データの年蓄積を重ねる。

本研究の遂行によって、供試樹種の開花機構ならびに受粉、結実機構に関する繁殖特性が明らかにされる。これらの知見は、沖縄島嶼域の種子生産に貢献し、沖縄島嶼域の森林保全あるいは再生、新規造成のための地元産種子採取による苗木生産、あるいは天然更新のための種子確保など、安定的な種子生産技術に大いに寄与することが期待される。

4. 研究成果

本研究によって解明した繁殖特性を樹種ごとにまとめる。

(1)フクギ:雄株、雌株の性表現はそれぞれ雄花、雌花の単性であった。つぼみは雄株と雌株の生産パターンが異なった。すなわち、雄株に着生したつぼみが多い年に雌株のつぼみ数は少なく、雄株が少ない年に雌株では多くのつぼみが生産された。一般的には、効率的に種子を受精するため、雄株が生産するつぼみの多い年には、雌株のつぼみ数も多く生産される。しかしながら、フクギがこのような繁殖動態を示す適応的意義については、現段階では明確にできなかった。

フクギの開花期は雄花が年 2 回、雌花が年 3 回であった。雄花の花群数は 1~55 個で平均 7.7 個、雌花の花群数は最大 5 個以下で平均 1.9 個であった。

雄株と雌株の繁殖枝に全周の環状剥皮を施すと雌株では性表現に変化はみられなかったが、雄株は雄花と雌性、雄性の両性をもつ両性花の発現が認められた。さらに、剥皮した枝の着生葉を 50%摘葉すると雄花の開花回数の増加とともに、両性花の開花比率も増加した。この効果は剥皮処理から 2 年後も認められ、剥皮部の早期の癒合が着花促進効果を持続させることがわかった。

フクギの訪花昆虫はアオバエが中心であった。これらの訪花昆虫は学習能力の低い種類であるため、受粉されずに花粉制限を受けた花が多かった可能性がある。果実の落下率は 38~90%であった。幼果実の落下期は 6 月中旬~7 月下旬であった。7 月下旬~8 月下旬までの期間、幼果実数は安定し、8 月下旬~9 月下旬までの 35 日間に種子成熟がみられた。果実の成熟過程は、結実後 35 日経過(7 月下旬)すると成熟期とほぼ同じ大きさに達した。果実は繁殖枝の果実数が安定する中期に著しく肥大した。結実後 70 日経過(8 月下旬)すると種子に発芽力が発生した。

フクギは生産される果実数がほぼ決まった後に果実の肥大成長がみられることから、果実成長に必要な資源の欠乏、いわゆる資源制限が生じている可能性が考えられる。さらに、つぼみの生産量が多く、高い結果率を示す年の翌年は花の落下量が多く、結果率も低い傾向がみられたため、資源制限を受けた受精後の幼果実あるいは果実が多い可能性が推察された。フクギの果実は動物散布もしくは重力散布であった。

(2)テリハボク:1 個体のつぼみの生産量は 897.3 個(2007 年 1 回目)、23.5 個(2007 年 2 回目)であった。つぼみは生産量の多い年の翌年は少なくなる傾向がみられた。また、

2007年では、台風により1回目の着果(花)数が減少したが、2回目に生産されるつぼみ数が他の年より多い傾向にあった。これらのことから、つぼみの生産は資源制限が要因となり決定されている可能性がある。これは、沖縄ではテリハボクの1回目の開花期に台風の攪乱の影響が大きい時期と重なることが多く、台風の強風や潮風で着花数が減少した場合、個体に蓄積されている資源量に余裕ができるため、2回目のつぼみ期につぼみの着生が多くなるという現象が説明できると考えられる。

開花期は年2回であった。7月開花の結実期は9月20日~1月20日であり、9月開花の結実期は12月8日~4月23日であった。7月開花は開花後120日以降に果実が成熟した。また、9月開花の果実成熟は220日以降であった。

テリハボクは柱頭や子房に傷害のある不完全花の存在が確認できた。雄ずい不良の両性花が2回目以降の開花期にみられた。このことにより、2回目以降の開花では花粉不足が起り、受粉できなかった花が増加した可能性がある。テリハボクの訪花昆虫は、アオバエやハナアブが中心であった。これらの訪花昆虫は学習能力の低い種類であるため、受粉されずに花粉制限を受けた花が多かった可能性がある。

結果率は1回目の開花が0.0~50.0%、2回目の開花が0.0~22.2%であった。枝の基部に環状剥皮および摘葉処理を施すと開花回数が増加した。さらに、剥皮処理によって結果率が増加するモジュールも確認できた。この開花回数と結果率の増加は剥皮処理当年のみの効果であった。つまり、処理から2年後にも剥皮部の癒合がほとんど進まなかったことが原因で処理部から先端の繁殖枝が枯死し、着花促進効果が持続しなかった。

着果(花)数は、開花期、幼果実落下期に急激に減少する傾向であった。テリハボクの果実は中果皮にコルク層が発達し、海に浮かんで分布域を拡大する海流散布型であるが、一部はクビワオオコウモリに持ち運ばれ、動物散布されることが確認された。

(3)モモタマナ：性表現は穂状花序の先端上部域は雄花、穂長の半分から基部付近は両性花であった。モモタマナの穂状花序は、1年間に生産する最大数が毎年ほぼ同じ水準であった。このことから、モモタマナは一定量の穂状花序を生産し、資源の豊富な年や気候等の条件のよい年に合わせて開花させていると推測された。

側枝上に開花する花穂は、枝基部からの距離によって開花率あるいは結果率に差異が認められた。すなわち、側芽が伸長する仮軸分枝点あたりに輪生する穂状花序は、幹に近

い部位では花穂の両性花の割合が低く、逆に枝先端部の花穂では両性花の割合が高くなり、果実の結果数も多い傾向であった。

花穂は2008年では4月下旬、2009年では3月上旬に出穂し、2008年は6.5か月間、2009年は4~6か月にわたり花序単位で出穂、枯死、脱落を繰り返した。モモタマナでは開花や種子生産に至らずに落下する花穂が多くみられた。このような資源を多量に使う繁殖様式であっても適応して生育できるのは、温帯に比べて亜熱帯は気温が高く、長期間にわたって資源を多量に生産できるからであると考えられる。モモタマナは熱帯原産の樹種であるといわれており、フィジー、バヌアツおよびトンガでは1年中開花、結実が起こることからも、繁殖できる気温が長期間続く地域ほどモモタマナは高い繁殖力を示すと推察される。

モモタマナの訪花昆虫は、アオバエやハナアブが中心であった。これらの訪花昆虫は学習能力の低い種類であるため、受粉されずに花粉制限を受けた花が多かった可能性がある。

果実は7月下旬と8月下旬~9月中旬の2回結実した。果実の途中落下は少なかった。果実の成熟は外果皮が黄~赤変する9月下旬頃であった。モモタマナの果実は海に浮かんで分布域を拡大する海流散布であるが、一部はクビワオオコウモリに持ち運ばれ、動物散布される現象がみられた。

モモタマナ種子の発芽日数は果皮の色や傷付けの処理にかかわらず、まき付け後6か月前後と長期を要することがわかった。

モモタマナの開花フェノロジーの特徴として、結実に至らない花穂の生産と脱落が2か月半も繰り返された現象である。これは、モモタマナの花穂生産に必要な気温は20℃以上であり、果実生産には25℃以上が必要と推定した場合、気温に支配された資源制限により繁殖期間が制限された可能性が示唆される。

また、花穂生産や果実生産において、個体間および個体内で様々な変動がみられるのは、限りある資源を有効に使うために花穂や果実の生産への資源分配を調節していることが推察される。

(4)リュウキュウコクタン：結果率の高い年の翌年のつぼみ数は前年よりも減少する傾向がみられた。リュウキュウコクタンは繁殖に利用できる資源量によって、つぼみ数を決定していると考えられる。これは、多量の成熟果実を生産し、樹体内の資源蓄積量が少なくなり、翌年の繁殖に利用できる資源が減少したことで生産されるつぼみ数も連動して減少するものと考えられる。

開花期は雄花、雌花とも年1回であった。

雄株の雄花は、3 週間の開花期間終了後に落下した。雌株では雌花の結実した幼果実から果実成熟までの生残過程と果実の成長過程は、それぞれ4 パターンの変化に区分できた。

リュウキュウコクタンの訪花昆虫は、アオバエやハナアブが中心であった。これらの訪花昆虫は学習能力の低い種類であるため、受粉されずに花粉制限を受けた花が多かった可能性がある。果実の成長は5月中旬、雌花の開花時期に入ると幼果実の生産が確認された。その後、シグモイドカーブ状に肥大成長が進み、9月下旬から11月上旬にかけて成熟果実が落下した。

摘葉および剥皮処理を施すと結果率が增加するモジュールがみられた。この効果は剥皮処理から2年後も認められ、剥皮部の早期の癒合が着花促進効果を持続させることがわかった。

着果(花)数は、開花期、幼果実落下期に急激に減少した。果実の果皮は緑色から黄～淡赤色に変色すると発芽率は高くなった。リュウキュウコクタンでは果実の成長に必要な資源の欠乏、いわゆる資源制限が生じることが考えられた。すなわち、つぼみの生産量が多く、高い結果率を示す年の翌年には逆に花の落下量が多く、結果率も低い傾向がみられるため、受粉後の幼果実あるいは果実は強い資源制限を受けた可能性がある。リュウキュウコクタンの果実は鳥散布種子であると考えられた。

常緑(亜)高木であるリュウキュウコクタンのモジュールの繁殖からみた独立性を把握するために、環状剥皮と摘葉処理を組み合わせた操作実験と安定同位体¹³Cを用いたトレーサー実験を行った。その結果、葉を全摘したモジュールにおいても対照区と同様に、正常な開花や結実が確認された。また、着花(果)生残率や結実数といった開花、結実フェノロジーは葉のある区と比較して差異がみられなかった。

さらに、安定同位体¹³Cを用いたトレーサー実験により、0%摘葉区(対照区)で生産された光合成産物は、主に100%摘葉区(葉がまったくない区)の果実に転流していたことが示された。すなわち、基部直径30~50mmの繁殖枝において、葉がまったくない区の生産物に葉のある区からの光合成産物の転流が確認された。

この適応的意義は、果実成熟期に発生する昆虫の幼虫による果実被食に備えるという保険仮説や、花や種子を大量生産することが有利であるとする大量生産の経済説といった繁殖戦略をとっている可能性が挙げられる。すなわち、リュウキュウコクタンの繁殖特性は、沖縄島嶼の自然環境に最も適していると考えられる。また、沖縄島嶼(亜熱帯域)という条件下で獲得できる光合成産物の

資源量は通常繁殖において十分、もしくはそれ以上に潤沢であることが示唆された。このため、リュウキュウコクタンの開花期や結実期はいずれも年に1回であるが、この1回の繁殖期において果実数が最大になるよう資源(光合成産物)を自在に振り分けるという繁殖戦略をとっている可能性が考えられる。

発芽試験の結果からリュウキュウコクタンの場合は、十分に発芽能力を有する「外果皮が黄色の果実」を9月中旬以降も保有していることが示された。また、9月中旬以降であれば、発芽に要する日数も外果皮の色によらず同調していることが明らかになった。

これらの適応的意義としては、一定数の果実を連続して長期間成熟させる方が、種子散布の効率を上げるのに有利である(果実成熟の時間的非同調性)と考えられる。リュウキュウコクタンの果実期は、7月上旬から10月下旬にかけての年に1回であるが、このように散布期間を長期化することで繁殖をより有利なものにしていると考えられる。また、散布後の種子は、もっとも有利に成長できる時期に発芽していると考えられる。このことから、リュウキュウコクタンの果実成熟期(種子散布時期)と種子発芽の適期はほぼ同調しており、これも種子散布や種子発芽が効率的な時期に行われていることを示すものとする。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計6件)

- ① 谷口真吾. 樹木の繁殖生態学. グリーン・エイジ 449. 38-42. (2011). 査読有り
- ② 谷口真吾・西原史子・中須賀常雄. モモタマナ (*Terminalia catappa*) の開花フェノロジーと果実の成長. 亜熱帯森林・林業研究会研究発表論文集 4: 20-26. (2010). 査読有り
- ③ 谷口真吾・西原史子・中須賀常雄. テリハボク (*Calophyllum inophyllum*) の花の形態. 亜熱帯森林・林業研究会研究発表論文集 3: 17-19. (2009). 査読有り
- ④ 谷口真吾・西原史子・中須賀常雄. フクギ (*Garcinia subelliptica*) の開花フェノロジーと果実の成長. 亜熱帯森林・林業研究会研究発表論文集 3: 11-16. (2009). 査読有り
- ⑤ 谷口真吾・西原史子・中須賀常雄. フクギの結実習性と果実の発育過程. 日本緑化工学会誌 34: 145-148. (2008). 査読有り
- ⑥ 谷口真吾・西原史子・中須賀常雄. 雌雄異株性のフクギにおける性表現ならびに果実の生残と成熟過程. 九州森林研究 61: 21-25. (2008). 査読有り

〔学会発表〕(計 21 件)

- ①谷口真吾・比嘉育子・諏訪竜一. 繁殖の資源配分に及ぼすリュウキュウコクタン (*Diospyros ferrea*) の環状剥皮、摘葉処理の影響と安定同位体による解析. 第 123 回日本森林学会大会. 2012 年 3 月 28 日, 宇都宮大学峰キャンパス (宇都宮市)
- ②谷口真吾・比嘉育子: モモタマナ (*Terminalia catappa*) の発芽率と発芽特性. 第 62 回応用森林学会. 2011 年 11 月 19 日, 鳥取大学工学部棟 (鳥取市)
- ③比嘉育子・谷口真吾. リュウキュウコクタン (*Diospyros ferrea*) の有性繁殖に及ぼす環状剥皮と摘葉処理の影響. 第 21 回日本熱帯生態学会. 2011 年 5 月 28 日, 沖縄県男女共同参画センター「ていりる」(那覇市)
- ④谷口真吾・比嘉育子. 環状剥皮の処理位置の違いがリュウキュウコクタン (*Diospyros ferrea*) の開花、結実に及ぼす影響. 第 122 回日本森林学会大会. 2011 年 3 月 26 日, 静岡大学大会館 (静岡市)
- ⑤比嘉育子・谷口真吾. 環状剥皮、摘葉処理がリュウキュウコクタン (*Diospyros ferrea*) の花および果実の重量に及ぼす影響. 第 122 回日本森林学会大会. 2011 年 3 月 26 日, 静岡大学大会館 (静岡市)
- ⑥谷口真吾・西原史子・中須賀常雄. リュウキュウコクタン (*Diospyros ferrea*) の果実内に含まれる種子数と種子サイズ、果実成熟期別の種子発芽率. 第 61 回日本森林学会関西支部大会. 2010 年 10 月 23 日. 島根大学生物資源科学部棟 3 号館 (松江市)
- ⑦西原史子・谷口真吾・中須賀常雄. テリハボク (*Calophyllum inophyllum*) の開花、結実に及ぼす環状剥皮、摘葉の影響. 第 66 回日本森林学会九州支部大会. 2010 年 10 月 9 日. 長崎大学文教キャンパス (長崎市)
- ⑧谷口真吾・西原史子・中須賀常雄. リュウキュウコクタン (*Diospyros ferrea*) の開花、結実に及ぼす環状剥皮、摘葉の影響. 第 121 回日本森林学会大会. 2010 年 4 月 3 日. 筑波大学第三エリア (つくば市)
- ⑨西原史子・谷口真吾・中須賀常雄. リュウキュウコクタン (*Diospyros ferrea*) の開花、結実戦略における資源配分. 第 65 回日本森林学会九州支部大会. 2009 年 10 月 17 日. 九州大学箱崎文系キャンパス (福岡市)
- ⑩谷口真吾・西原史子・中須賀常雄. 雌雄異株性フクギ (*Garcinia subelliptica*) の雌株における性表現. 第 65 回日本森林学会九州支部大会. 2009 年 10 月 17 日. 九州大学箱崎文系キャンパス (福岡市)
- ⑪谷口真吾・西原史子・中須賀常雄. モモタマナ (*Terminalia catappa*) の性表現と果実生産. 第 64 回日本森林学会九州支部大会. 2008 年 11 月 22 日. 立命館アジア太平洋大学 (別府市)

⑫谷口真吾・西原史子・中須賀常雄. テリハボク果実の海流散布体としての特徴. 第 59 回日本森林学会関西支部大会. 2008 年 10 月 18 日, 高知大学朝倉キャンパス (高知市)

〔図書〕(計 3 件)

- ①谷口真吾. 亜熱帯の島嶼生態系に海流散布される熱帯樹木の果実. 森林インストラクター会報 105. (2011). 1-2
- ②矢口行雄 (監修)・谷口真吾 (分担執筆). 誠文堂新光社. 樹木医が教える緑化樹木辞典—病気・虫害・管理のコツがすぐわかる—. (2009). 102-128
- ③日本樹木誌編集委員会 (編)・谷口真吾 (分担執筆). 日本林業調査会. 日本樹木誌 1. (2009). 243-274

6. 研究組織

(1) 研究代表者

谷口 真吾 (TANIGUCHI SHINGO)
琉球大学・農学部・教授
研究者番号: 80444909