

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 14 日現在

機関番号：24506

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2013～2015

課題番号：25450510

研究課題名(和文) 照葉樹林の自然性および種多様性の復元に関する基礎的研究

研究課題名(英文) Basic study for restoration of natural lucidophyllous forests

研究代表者

石田 弘明 (Ishida, Hiroaki)

兵庫県立大学・自然・環境科学研究所・教授

研究者番号：80311489

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,300,000円

研究成果の概要(和文)：照葉自然林の復元に向けた取り組みを促進するために、照葉自然林に偏在する種を地域ごとに明らかにすると共に、これらの種の生態的特性を把握することを研究の目的とした。小笠原諸島(父島、母島)において照葉自然林と照葉二次林の調査を実施し、両者の種組成の相違を明らかにした。また、兵庫県西宮市において照葉人工林(社叢として保全されている林齢数百年のクスノキ林)の調査を実施し、そのデータを照葉自然林の既存データと比較することで、両者の種組成の相違を明らかにした。さらに、屋久島に分布する照葉自然林、照葉二次林、スギ人工林(照葉樹林化が進行している林分)の比較検討を行い、三者の種組成の相違を明らかにした。

研究成果の概要(英文)：Vegetation survey was conducted in natural and secondary lucidophyllous forests on Bonin Islands. The results showed that species composition differed between the natural and secondary forests. An artificial lucidophyllous forest dominated by planted *Cinnamomum camphora* is located in the urban area of Nishinomiya City, Hyogo Prefecture. 37 late-successional species were found across the forest. This species number was much lower than that calculated using two formulae for species-area relationship reported in a study of natural lucidophyllous forests. In addition, species composition was very different between the artificial and natural lucidophyllous forests, with many late-successional species not seen in the artificial forest. Species composition was compared among *Cryptomeria japonica* plantations, secondary lucidophyllous forests, and natural lucidophyllous forests on Yakushima Island. The results showed that species composition differed among the three forest types.

研究分野：植生学、保全生態学

キーワード：照葉樹林 生物多様性 自然再生 森林

### 1. 研究開始当初の背景

暖温帯・亜熱帯の気候的極相である照葉樹林は日本を代表する森林タイプの一つである。しかし、弥生時代以降の人間活動によって日本の照葉樹林は徹底的に破壊されてしまい、現在、自然性の高い照葉樹林（以下、照葉自然林）の残存面積は全盛時の 0.06% にすぎないといわれている。このため、照葉自然林に偏在する種の中には国レベルまたは地域レベルの絶滅危惧種に指定されているものが数多く存在する。日本独自の風土がもたらした照葉樹林生態系とその生物多様性を保全するためには、照葉自然林を確実に保全するだけでなく、破壊されて失われた照葉自然林を復元することも必要である。

わずかな面積しか残されていない照葉自然林の復元を図る上で最も効率的かつ効果的な取り組みは、照葉自然林に偏在する多くの種を他の樹林（自然性の低い照葉樹林など）に導入（苗の移植や播種）し、その樹林の自然性および種多様性を積極的に向上させることである。しかし、このような取り組みの実行にあたっては様々な課題を解決する必要がある。最も重要な課題は、照葉自然林に偏在する種を具体的に明らかにすることである。

### 2. 研究の目的

照葉自然林の復元に向けた取り組みを大きく前進させるために、照葉自然林に偏在する種を地域ごとに明らかにすると共に、これらの種の生態的特性を把握することを目的とした。

### 3. 研究の方法

東京都父島・母島、鹿児島県口永良部島・屋久島、兵庫県南東部、宮崎県中部などで得られた植生調査資料などをもとに照葉自然林と照葉二次林または人工林の種組成を比較し、照葉自然林に偏在する種（以下、偏在種）を明らかにする。また、各種文献をもとに偏在種の生活型、種子散布型、繁殖様式、地理的分布などを調査し、偏在種の生態的特性を把握する。

### 4. 研究成果

小笠原諸島の父島・母島を調査対象とし、これらの島に分布する照葉二次林と照葉自然林に 100 m<sup>2</sup> (10m × 10m) の調査区を複数設置して植生調査と毎木調査を行った。得られたデータを解析した結果、両森林タイプの種組成は異なっており、複数の種（シマホルトノキ、オガサワラグワ、ウドノキ、ツルキジノオなど）が自然林に偏在する傾向が認められた。

口永良部島で得られた植生調査資料をもとに上記と同様の解析を行ったところ、火山灰堆積地に分布する照葉二次林の種組成は、露岩地（溶岩台地）に分布する照葉自然林・照葉二次林の種組成と大きく異なっており、

前者では後者に生育する種が数多く欠落する傾向がみられた。このような相違の要因として、1) 露岩地の照葉自然林・照葉二次林には露岩に適応した種がより多く生育していること、2) 露岩地では火山灰堆積地よりも植物に対するシカの採食圧が低いこと、つまり露岩がもたらす避難地効果が種組成の相違に関係していることが考えられた。一方、露岩地の照葉自然林と露岩地の照葉二次林の種組成は互いによく似ていた。シカの採食圧が両者の種組成の単純化を引き起こし、その結果として種組成の類似性が高くなったと考えられた。

兵庫県西宮市の市街地に位置する西宮神社の境内には、植栽由来のクスノキ（樹齢数百年）が優占する照葉人工林（以下、西宮神社林）が分布している。若齢の照葉人工林を対象とした研究はこれまでに数多く行われているが、西宮神社林のような高齢の照葉人工林を詳しく調査し、その種組成の特徴について検討した例はまだみられない。植物相調査の結果、西宮神社林では 37 種の照葉樹林構成種が確認された。周辺地域の照葉自然林に関する既往研究の結果（種数 - 面積関係を表わす 2 種類の回帰式）をもとに、西宮神社林の樹林面積から期待される照葉自然林の照葉樹林構成種数を推定したところ、西宮神社林の照葉樹林構成種数は照葉自然林のその 69.8-72.4% であると推定された。また、西宮神社林と照葉自然林の植物相を比較した結果、西宮神社林では照葉自然林に生育する種が数多く欠落していた。これらのことから、西宮神社林は照葉自然林と比べて非常に単純な植物相を有していることが明らかとなった。植生調査のデータを解析したところ、調査区スケールの種組成は西宮神社林と照葉自然林の間で大きく異なっており、西宮神社林では照葉自然林の構成種が数多く欠落する傾向が認められた。このことから、西宮神社林の調査区スケールの種組成は照葉自然林のそれよりも明らかに単純であることがわかった。

屋久島低地部のスギ人工林における照葉樹林構成種のハビタットとしての機能について検討するために、下層植生（低木層および草本層）の発達したスギ人工林を対象に、植生調査を行った。この下層の発達したスギ人工林の種組成および種多様性（種多様性の尺度は調査区あたりの出現種数）の特徴を明らかにするために、先行研究で収集された照葉二次林、照葉原生林の植生調査資料を用い、3 森林タイプ間で比較解析を行った。下層植生の発達したスギ人工林において第一低木層に到達していた樹種は、トキワガキ、モクタチバナ、ヤマビワ、ヒメユズリハなど、被食散布型のものが主であった。屋久島の照葉樹林の代表的な林冠構成種である重力散布型のスダジイ、イスノキも第一低木層でみられたが、その出現頻度や平均被度は被食散布型の樹種のそれと比較して小さか

った。スギ人工林では、これら被食散布型の一部の樹種が優勢に下層植生を形成していくと考えられた。照葉樹林構成種の種多様性はいずれの森林タイプでも常緑高木、常緑低木、常緑木生藤本、地上生シダで高く、夏緑低木や草本では低かった。この傾向は、年間を通じて温暖湿潤な屋久島低地部が常緑性の木本種や比較的大型の地上生シダの生育に適しており、これらとの競合により夏緑性の種や短茎の草本が排除されやすい環境であることに起因していると考えられた。群落適合度にもとづく表操作と調査区あたりの出現種数の比較から、スギ人工林では地上生シダが豊富であり、照葉樹林構成種の種多様性は照葉二次林と同程度であることがわかった。一方、スギ人工林では常緑高木、常緑低木、着生シダが貧弱で欠落傾向にあり、照葉樹林構成種の種多様性は照葉原生林に及ばないことがわかった。このような種組成および種多様性の差異は、スギ人工林の造成・管理時の人為攪乱と、人為攪乱に伴う立地環境の変化に起因すると考えられた。常在度級 III 以上を示した照葉樹林構成種の種数比率はスギ人工林と照葉樹林で 25% 前後と同程度であった。また、照葉樹林で常在度級 III 以上を示した照葉樹林樹林構成種の約 66% がスギ人工林でも常在度級 III 以上を示し、普通種として出現していた。一方、照葉樹林で常在度級 I 以下を示した照葉樹林構成種のうち、スギ人工林で常在度級 III 以上を示したものは約 10% と少なかった。屋久島低地のスギ人工林は照葉樹林構成種のハビタットとして重要な存在といえる一方、人工林管理の継続される林分が有する一時的ハビタットとしての機能のみでは照葉樹林構成種の全ての要素を保全することは困難であり、その実現のためには、林相転換による永続的ハビタットの創出が不可欠と考えられた。

オオバヤドリギは樹上に生育する半寄生の常緑低木である。オオバヤドリギは大面積の照葉自然林に偏在することが知られている。しかし、筆者らの調査の結果、宮崎県宮崎市の平和台公園には本種が数多く生育していることがわかった。また、これらの多くではシュートの枯死が認められた。このような樹木の衰退はオオバヤドリギの寄生に起因していると推察されるが、オオバヤドリギの寄生と樹木衰退の関係について詳しく検討した例はみられない。本研究では、オオバヤドリギの宿主選択特性とその寄生が樹木に与える影響を明らかにするために、平和台公園においてオオバヤドリギの寄生状況と宿主木の衰退状況ならびにこれらの状況の経年変化を調査した。今回の調査では 27 種、422 本の宿主木が確認された。宿主木の樹高の範囲は 1.4-27.0 m で、その 96.9% は林冠木であった。種別の幹数はマテバシイが最も多く、総幹数の 62.8% を占めていた。本研究と既往研究の間でオオバヤドリギの宿主木を

比較した結果、総種数および総科数はそれぞれ 67 種、29 科であった。このことから、オオバヤドリギは少なくとも 67 種 29 科の樹木に寄生しうることが明らかとなった。マテバシイの寄生率は樹高と共に増加する傾向にあり、樹高が寄生率の高低に関係していることが示唆された。また、マテバシイとアラカシの寄生率は林冠木の方が下層木よりも有意に高く、林冠木がオオバヤドリギの寄生を受けやすいことが示唆された。樹種に対するオオバヤドリギの選好性について検討した結果、マテバシイ、コナラ、スギ、ヒサカキはオオバヤドリギの寄生を受けやすく、逆にシイ類、クスノキ、ハゼノキ、コバンモチ、ナンキンハゼ、アカメガシワなどは寄生を受けにくいことが示唆された。宿主木の衰退の程度を 5 段階で評価した（衰退度 1-5; 衰退度 5 は衰退の程度が最も大きい）。その結果、全宿主木の 86.7% は衰退度 2 以上であった。また、これらの中には衰退度 5 の宿主木も複数含まれており、その幹数は全宿主木の 19.7% を占めていた。さらに、マテバシイの衰退度とオオバヤドリギの被覆面積との間には強い正の有意な相関が認められた。これらことから、調査地における宿主木の衰退の主な要因はオオバヤドリギの寄生であると考えられた。宿主木の中には追跡調査時に枯死が確認されたものが数多く含まれていた。このことから、オオバヤドリギの寄生は宿主木の枯死を引き起こすことが明らかとなった。衰退度 5 の総幹数は 83 本で、このうちの 89.2% はマテバシイであった。また、追跡調査時に枯死が認められた宿主木の 85.4% はマテバシイであった。これらことから、マテバシイはオオバヤドリギの寄生によって著しく衰退し、場合によっては枯死に至る種であると考えられた。平和台公園にはマテバシイが優占する「放置状態の照葉二次林」がまとまった面積で分布しているので、このことが本公園におけるオオバヤドリギの繁茂に強く関係していると考えられた。

#### 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 4 件)

石田弘明・黒田有寿茂・岩切康二、宮崎市の公園緑地における半寄生植物オオバヤドリギの繁茂と樹木衰退、植生学会誌、査読あり、33 巻、2016 年、15-32。

石田弘明・黒田有寿茂・服部 保、西宮神社の社叢として保全されている照葉人工林の種組成の特徴、植生学会誌、査読あり、32 巻、2015 年、123-129。

黒田有寿茂・石田弘明・岩切康二・福井 聡・服部 保、屋久島低地のスギ人工林、照葉二次林、照葉原生林における種組成および

種多様性の比較, 植生学会誌, 査読あり, 32巻, 2015年, 95-116.

藤原千鶴・田村和也・辻 秀之・石田弘明・南山典子・塚原 淳・守 宏美・服部 保, 尼崎の森中央緑地における地域性苗による森づくりの現状, 人と自然, 査読あり, 24巻, 2013年, 123-134.

〔学会発表〕(計2件)

石田弘明・矢倉資喜・黒田有寿茂・岩切康二, 口永良部島に分布する照葉樹林の生態学的研究, 平成27年度第12回環境人間学フォーラム, 2015年11月12日, 兵庫県立大学(兵庫県姫路市).

石田弘明・矢倉資喜・黒田有寿茂・岩切康二, 口永良部島に分布する照葉樹林の種組成および種多様性, 植生学会第20回大会, 2015年10月11日, 高知大学(高知県高知市).

〔図書〕(計1件)

石田弘明, 朝倉書店, 図説日本の植生, 2016年, 印刷中.

〔産業財産権〕

出願状況(計 件)

名称:  
発明者:  
権利者:  
種類:  
番号:  
出願年月日:  
国内外の別:

取得状況(計 件)

名称:  
発明者:  
権利者:  
種類:  
番号:  
取得年月日:  
国内外の別:

〔その他〕

ホームページ等

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

石田弘明 (ISHIDA, Hiroaki)  
兵庫県立大学, 自然・環境科学研究所, 教授  
研究者番号: 80311489

### (2) 研究分担者

黒田有寿茂 (KURODA, Asumo)  
兵庫県立大学, 自然・環境科学研究所, 講師

研究者番号: 30433329

小舘誓治 (KODATE, Seiji)  
兵庫県立大学, 自然・環境科学研究所, 助教  
研究者番号: 60254455

### (3) 連携研究者

( )

研究者番号: