

氏名	かくがわ やたべ ようこ 角川(谷田辺) 洋子
学位(専攻分野)	博士(理学)
学位記番号	理博第2668号
学位授与の日付	平成15年3月24日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当
研究科・専攻	理学研究科生物科学専攻
学位論文題目	シダ植物における <i>rbcL</i> 遺伝子に基づく隠蔽種の認識と種分化過程の研究—シマオオタニワタリを用いた事例研究
論文調査委員	(主査) 助教授 村上哲明 教授 戸部博 教授 高林純示

論文内容の要旨

シダ植物は被子植物のような複雑な繁殖器官をもたないことから、種レベルの分類に有効な形態形質が乏しい。そのため、形態に基づいて記載された種内に、形態形質においては識別が難しいが、生殖的には互いに隔離されているような複数の隠蔽種が含まれている可能性が高い。本研究では、このような隠蔽種を分子情報に基づいて認識することを目的とした。

まず、シダ植物の中でも系統的に離れた13の形態種において、*rbcL* 遺伝子の塩基配列の解析を行なった。その結果、いずれの分類群においても、*rbcL* 遺伝子の塩基配列について変異がみられた。そこで、最も大きな変異がみられたシマオオタニワタリ (*Asplenium nidus*) を材料として、形態種内に隠蔽種が含まれているという仮説を検証した。インドネシア・西ジャワの同所的個体群から採集した88個体を解析した結果、5つの *rbcL* タイプがみつかったので、それぞれの *rbcL* タイプを隠蔽種の候補とみなし、タイプ間で遺伝子交流があるか、ニッチ分化がみられるかを調べるため、酵素多型解析および生育環境の比較を行なった。その結果、*rbcL* タイプ間では、遺伝子交流が妨げられていること、ニッチ分化がみられることが明らかになった。このことから、西ジャワでみつかった5タイプはそれぞれ異なる生物学的種であると考えられ、形態に基づいてシマオオタニワタリと識別されるものなかには、複数の隠蔽種が含まれていることが示唆された。また、隠蔽種と示唆されたものについて、実際に互いに生殖的に隔離されているのかどうかを調べるために、人工交配実験を行なった。その結果、それらの間では雑種が形成されず、互いに生殖的に隔離されていることが示された。

さらに、調査地域を西ジャワから西マレシア地域に拡張、シマオオタニワタリの異所的個体群を含めた解析を行った。西マレシア地域からみつかった17の *rbcL* タイプを用いて、さまざまな遺伝距離をもつ個体の組み合わせ間で人工交配実験を行なうことにより、西マレシア地域に分布する隠蔽種の種数を推定した。その結果、遺伝距離が0.005以上のすべての組み合わせで雑種の形成率が低下したことから、西マレシア地域に分布する隠蔽種の数11種程度と推定された。また、個体間の遺伝距離と雑種の形成されやすさの相関を調べたところ、遺伝距離が大きくなるに従って雑種が形成され難くなる有意な相関がみられること及び、種分化の過程で急激に雑種の形成率が低下したり、親個体間で雑種の母親になる比率が大きく偏る非対称な雑種形成が進化したりすることが示された。

本研究から、*rbcL* 遺伝子の塩基配列はシダ植物において隠蔽種を探索する上で有効な一次キーであることが示された。また、*rbcL* 遺伝子の塩基配列のような分子情報を用いて積極的に隠蔽種を探索することにより、シダ植物の近縁種間や姉妹種間について生殖的隔離を調べることができるようになり、種分化の過程でどのように生殖的隔離が進化するかについても議論することが可能となった。

論文審査の結果の要旨

本論文では、シダ植物において形態形質のみに基づいては識別できない隠蔽種を、分子情報を用いることにより効率良く探索することを試み、実際にシマオオタニワタリにおいて *rbcL* 遺伝子の塩基配列に基づいて複数の隠蔽種を認識すること

に成功している。シダ植物において隠蔽種が存在することは、先行研究において既に示唆されてはいたが、DNA レベルの分子情報を用いて積極的に隠蔽種を探索しようとした研究はほとんどなかった。本論文では特に、ヘテロにならない、有効な集団サイズが小さい等、いろいろな利点がある葉緑体遺伝子の塩基配列を分子情報として用いることによって、効率良く隠蔽種を探索することが可能であることが示されており、今後シマオオタニワタリ以外の分類群においても隠蔽種を認識する上で、有効な指針が示されている。

また、本論文では、シマオオタニワタリにおいて *rbcL* 遺伝子の塩基配列に基づいて隠蔽種を探索した上で、それらの中で独自の人工交配実験を行ない、遺伝距離と雑種の形成されやすさの相関を調べている。その結果、遺伝距離が大きくなるに従って雑種が形成され難くなる有意な相関があることや、種分化の過程で急激に雑種の形成率が低下したり、親個体間で雑種の母親になる比率が大きく偏る非対称な雑種形成が進化したりすることを示している。シダ植物においては、自然雑種が多く報告されているにも関わらず、雑種形成についての研究は非常に限られていた。本論文はシダ植物の雑種形成について多くの新しい知見を与えている。

本論文は博士（理学）の学位論文として価値あるものと認める。

論文内容とそれに関連した試問の結果合格と認めた。