

[別紙 2]

論文審査の結果の要旨

申請者氏名 アタチャイ カンタチュンポー

褐藻類ホンダワラ科ホンダワラ属ホンダワラ亜属は、熱帯を中心に多数の種が分布し、多くの海洋生物の生息する藻場として沿岸生態系において重要な役割を果たしている。外部および内部形態にもとづいて 400 種ほどが記載されているが、本亜属の種は形態的変異が大きく、誤同定や、分類の問題が生じている。形態の情報と近年発達してきた遺伝学的方法とを結合させ、系統関係を調べ、種を明確にし、集団の分布の拡大と縮小について検討することが可能となってきた。タイでは、ホンダワラ亜属の 2 種について人工的に再生産させる方法が確立され、藻場再生の計画が進んでいる。しかし、形態により記載された種が遺伝的にも独立しているか確認されていないことや、各地の集団間の遺伝的交流・集団分化についてデータも整備されておらず、藻場再生事業が先行すると遺伝的多様性の地理的構造に攪乱を引き起こし、地域集団の遺伝的固有性を減少あるいは変化させる可能性もある。このような背景から、本論文では、形態と遺伝学的データにもとづいて、タイに分布するホンダワラ属の種間の系統関係を調べ、現在の形態分類の妥当性について検討すること、次に、東南アジアおよび日本を含む広い海域に分布する *Sargassum polycystum* C. Agardh に着目し、本種の系統地理学的パターンを記述することで、東南アジアにおけるホンダワラ亜属の種の分布拡大と集団分化の特徴を理解することを目的として研究を行った。

タイでは、12 種類のホンダワラ属が分布するとされている。タイ国内各地から主にこれらに相当する個体を網羅的に採集した。得られた個体を、記載にしたがって形態的に同定したところ、種の判別が可能であったのは、9 種であった。核 rDNA の internal transcribed spacer 2 (ITS2) 領域を用いた分子系統学的解析の結果によると、これらの種間の遺伝的な変異は小さく、6 つのサブクレードからなる単系統群（ホンダワラ亜属グループ）を形成した。ITS2 の配列から、3 組みの種複合体 (species complex) が得られた。形態での種同定が可能で遺伝的にも独立していたのは *S. polycystum* であった。

広く分布する *S. polycystum* に着目し、タイ 7 ヶ所、日本 2 ヶ所、カンボジア 1 ヶ所、シンガポール 1 ヶ所、インドネシア 2 ヶ所から *S. polycystum* を採集し、分布パターンと集団間の遺伝的交流について、ITS2、ミトコンドリアの Cyclooxygenase-1 (*cox1*)、Cyclooxygenase-3 (*cox3*) の塩基配列を決定し、集団遺伝学的手法により解析した。その結果、核とミトコンドリアゲノムの両方とも、日本、カンボジア、タイランド湾の集団で構成される低いハプロタイプ多様度を持つ北部グループ、タイのアンダマン海側（プーケット島）、シンガポール、インドネシア（バリ島）の集団で構成される高いハプロタイプ多様度を持つ南部グループに分かれた。このことは、東南アジアの南から北方へ、*S. polycystum*

の分布が拡大したことを示唆している。そこで、東南アジアにおける地質学的な変化を背景に、*S. polycystum* の分布拡大過程について検討を行った。第四紀の最終氷期には、タイランド湾やジャワ海にあたる海域はスンダランドとよばれる陸地であった。プーケット島およびバリ島は、最終氷期においても海に接していたため、これらの産地の集団では、ハプロタイプが多様化しつづけており、ハプロタイプ多様性が高い南部グループを形成したものと解釈された。最終氷期が終わり、温暖化が始まった 1 万年ごろから、スンダランドが海没し、タイランド湾に初めて入った個体群が海流によって分布を北方に広げていったこと、この海域では海域間の海流による遺伝子交流が、南部グループよりも活発であることから、この個体群のハプロタイプをもつ個体が広がり、多様性が低いグループが北部に形成されたと考えられた。

以上、本論文は、形態的に同定したタイ産ホンダワラ亜属の種を遺伝的解析により吟味し、3 組の種複合体があることを見出した。さらに、形態的に同定でき遺伝的にも独立した *S. polycystum* の集団間の遺伝子交流について検討を行ない、第四紀最終氷期以降の海面水位の上昇が、現存する集団間の遺伝的多様性に影響を及ぼしていることを明らかにした。本研究の結果は、東南アジアのホンダワラ亜属の分類と遺伝的多様性に新たな知見を付け加え、今後、取り組まれる藻場再生に必要な情報を提供するものであり、水産学上意義のある研究であると考えられる。よって審査委員一同は、本論文が博士（農学）の学位論文として価値あるものと認めた。