

氏 名	やつ や こう すけ 八 谷 光 介
学位(専攻分野)	博 士 (地球環境学)
学 位 記 番 号	地 環 博 第 2 号
学位授与の日付	平成 17 年 3 月 23 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	地 球 環 境 学 舎 地 球 環 境 学 専 攻
学位論文題目	ホンダワラ藻場の生産・流失過程に関する研究

論文調査委員 (主 査) 教授 中 原 紘 之 教授 森 本 幸 裕 助教授 今 井 一 郎

論 文 内 容 の 要 旨

沿岸域は海と陸との接点として特有な生態系が形成され、様々な機能を有している。岩礁域のホンダワラ藻場は生産量が大きく、沿岸に生息する多様な生物の生産を支えているのみならず、流失後に流れ藻として沖合や砂浜へ輸送され、そこで利用、分解されている。藻場での生産・流失過程を定量的に把握することは、海と陸との間の物質循環の観点からも重要である。しかし、これらの量的な取り組みは進んでいない。本研究は、京都府宮津市のホンダワラ藻場を対象とし、その藻場における生産・流失過程に関して、詳細な現場観測と新しい調査手法も取り入れ、定量的に明らかにしたものである。

第1章では、沿岸生態系で藻場が物質生産に果たす重要性を述べ、本研究の目的・特徴を明確にしている。

第2章では、調査地点の藻場の特徴、ホンダワラ科海藻の優占種の分布面積等を明らかにし、以降の藻場全体の生産量の推定に必要な基礎資料を提示している。

第3章では、藻場を構成する優占種について、層別刈り取り法を用い、年間純生産量を推定している。その年間生産量は、 $1.2 \sim 2.4 \text{ kg dw/m}^2$ の範囲内であった。年間純生産量 (P) と最大現存量 ($B_{\max}$) の比 $P/B_{\max}$ は $1.3 \sim 1.7$ となり、既報のホンダワラ科海藻のものよりも高かった。このことは日本海の冬季波浪によって藻体上部が流失した後で再び生長することで、最大現存量は変わらないが生産量が増加し、 $P/B_{\max}$ を高くなったものと考察している。

第4章では、ホンダワラ科海藻の藻体を個体識別し、その主枝が流失・倒伏する過程を調査することによって流失過程を明らかにしている。枯死脱落期において、ヤツタモク、ノコギリモクの両種とも藻体の上部は主枝が切断され藻場から流失する割合が高くなっていることを明らかにし、流失したものと倒伏したものの重量割合は、ヤツタモクで $37:63$ となり、ノコギリモクで $27:73$ となった。藻場の海藻が枯死期にはすべて流れ藻となるわけではなく、その一部が藻場内で立ち枯れることを明らかにし、その割合を定量的に示し、流れ藻の発生量を予測する知見を得た。

第5章では、調査地点である藻場が位置する若狭湾西部海域において流れ藻を周年取り上げて調査した。同海域の流れ藻はホンダワラ科海藻が主体となっており、最も重量が多かった種を月別にみると4～7月がアカモク、8月がノコギリモク、9、10月がヤナギモク、11月がヨレモク、12、1、2月がヤツタモク、3、4月が再びアカモクであった。若狭湾西部海域の流れ藻に出現した種は、京都府沿岸に生育していることが確認されており、同海域の流れ藻の供給源は主に近隣の藻場である可能性が示唆された。藻場から採集したホンダワラ科海藻の比重を、連続的に測定することにより、流れ藻の浮遊期間を推定することが可能となった。浮遊期間は藻体の生長、成熟段階によって異なり、成熟前に基質から離れ流れ藻となったものは、4～14週間、成熟中では1～8週間、成熟後のものでは2週間以内であることを示した。流れ藻の浮力および浮遊期間を種別や流失時期別に定量的に示したことによって、流れ藻の出現や移動に関して、新たな観点からの考察を行っている。

第6章では、ホンダワラ藻場の前面にある砂浜への打ち上げ海藻について、その量や種組成を周年調査した結果を示している。海岸線 1m あたりの年間累積打ち上げ量は、 1.7 kg dw/m となり、その74.8%がホンダワラ科海藻によって占められ

ていた。年間打ち上げ量に対する各季節の割合は、枯死脱落期の4月から7月が34%で、波浪が強かった1、2月が61%となり、冬季波浪による打ち上げが重要であることが示された。打ち上げられたホンダワラ科海藻の重量割合や付着部の数の割合が、藻場の種組成とほぼ等しいことから、この砂浜への打ち上げ海藻の供給源は、ほとんど前面の藻場であると考えられた。

第7章では、本研究によって得られた結果から、調査海域におけるホンダワラ藻場の生産と流失経路をフロー図に定量的にまとめられた。ホンダワラ藻場についてはこのような生産から流失過程までが定量的に取りまとめられたことはなかったが、本研究によって示された結果、ホンダワラ藻場の生産から流失の過程に関する特徴が示され、一次生産者としてのホンダワラ藻場の役割が定量的に示されている。

論文審査の結果の要旨

沿岸生態系や海洋生態系の物質循環において、沿岸域の海藻群落の一次生産は重要であることは認識されていたが、年間純生産量や、その生産物の流失後について、詳細かつ定量的に調べられることは少なかった。特に、日本列島の暖温帯に大規模な藻場を形成するホンダワラ類に関しては、固着生活期のみならず、流れ藻や打ち上げ海藻というように、流出後も藻場以外の場所へ餌や棲み場所を提供している。このような藻体の輸送や、それらから始まる食物連鎖は沿岸から沖合へ、また、沿岸から陸域への物質循環の観点からも重要である。本研究は、ホンダワラ藻場の生産・流失過程を藻場内外において、連続的かつ定量的に評価することを目的とし、ここで得られた結果は、ホンダワラ科海藻が与える藻場以外の場所への様々な影響を解明するための基礎的知見となり得るものであり、沿岸環境の保全や修復を考えるためにも必須のものである。得られた主な成果は次のとおりである。

1. 藻場を構成するホンダワラ科海藻の優占種の年間純生産量は、 $1.2\sim 2.4\text{ kg dw/m}^2$ の範囲内であり、年間純生産量(P)と最大現存量($B_{\max}$)の比 $P/B_{\max}$ は $1.3\sim 1.7$ となることを示した。冬季波浪によって藻体が流失することで、最大現存量は変わらないが生産量が増加し、 $P/B_{\max}$ を高くさせる点を指摘した。
2. 枯死脱落期において、ヤツマタモク、ノコギリモクの主枝が流失・倒伏する過程を調査し、両種とも藻体の上部は主枝が切断され藻場から流失する割合が高く、流失：倒伏の重量割合は、ヤツマタモクで37:63、ノコギリモクで27:73となることが示された。
3. 流れ藻の浮遊期間を種別や流失時期別に定量的に明らかにするため、流れ藻の主要な特性のひとつである比重を測定する方法を開発し、浮遊している間の変化を明らかにした。さらに、藻場の前面海域である若狭湾西部海域の流れ藻の種組成を明らかにし、同海域の流れ藻の供給源は主に近隣の藻場であることを示した。
4. 藻場前面の砂浜への打ち上げは、冬場の時化の直後に多く見られ、年間打ち上げ海藻量は 1.3 kg dw/m であり、藻場の流失量の1.6%であった。
5. 上記のような調査結果を取りまとめ、調査海域におけるホンダワラ藻場の流失経路をフロー図にまとめ、流れ藻の発生量や打ち上げ海藻と藻場からの流失量の関係を定量的に示している。

以上のように本論文は、ホンダワラ藻場の生産・流失過程に関して、藻場内外の様々な現地調査を組み合わせ、定量的に評価したものであり、学術上、実際上寄与するところが少なくない。よって、本論文は博士(地球環境学)の学位論文として価値あるものと認める。また、平成17年2月4日、論文内容とそれに関連した事項について試問を行った結果、合格と認めた。