

氏名(本籍)	石川真一(新潟県)
学位の種類	博士(理学)
学位記番号	博甲第952号
学位授与年月日	平成4年3月25日
学位授与の要件	学位規則第5条第1項該当
審査研究科	生物科学研究科
学位論文題目	Ecophysiological study on the relationships between zonation of coastal dune plants and environmental gradients (海岸砂丘植物の帯状分布と環境勾配の関係に関する生理生態学的研究)
主査	筑波大学教授 理学博士 岩城英夫
副査	筑波大学教授 理学博士 猪川倫好
副査	筑波大学教授 Ph. D. 藤井宏一
副査	筑波大学助教授 理学博士 及川武久

論文の要旨

海岸砂丘地帯は、海からの強風や砂の移動、塩類の集積、砂質土壤に起因する水不足や窒素欠乏など、植物の生育にとって厳しい無機環境が特徴であり、そこには砂丘植物と呼ばれる特有な植物群が海岸線から内陸にかけて帯状に分布している。本論文は、この帯状分布の成立要因を、野外における環境勾配及び砂丘植物種の生理・生態特性の測定と、環境条件を制御した実験室での成長実験から明らかにしたものであり、以下の4章から成る。

第1章：著者は茨城県大野村角折海岸を調査地に選び、汀線から内陸にかけての土壤条件、微気象条件の変化と海岸砂丘植物の分布状態を調べた。その結果、汀線側にハマヒルガオ (*Calystegia soldanella*, C_3 植物) とコウボウムギ (*Carex kobomugi*, C_3 植物) が主に分布し、内陸側にケカモノハシ (*Ischaemum antheboroides*, C_4 植物) が分布すること、土壤の窒素濃度は全般に低く、汀線に近いほど土壤塩分濃度が高く、感想しやすい環境であることを明らかにした。

第2章：上記3種の砂丘植物の生理特性を野外で測定した結果、 C_4 植物であるケカモノハシの水利用効率と窒素利用効率は、 C_3 植物であるハマヒルガオやコウボウムギに比べて3倍も高いことを明らかにした。しかし、海岸砂丘においてはケカモノハシは主に内陸側に分布しており、 C_4 植物に特有のこれらの生理特性では、上記の帯状分布の成因を説明できないと論じている。

第3章：角折海岸において、上記3種の砂丘植物の純光合成速度(Pn)と葉のコンダクタンスを、1987年から1990年の生育期間中に、携帯型光合成ポロメータで測定した。ケカモノハシのPnは、気象条件が平年並の1989年には他の2種より高かったが、乾燥の厳しい1990年の夏には、Pnおよび葉

の水ポテンシャルの低下が他の2種より顕著であり、葉の枯死量も多かった。またケカモノハシの地下部の分布深度は他の2種より浅かった。以上の結果から、ケカモノハシの乾燥耐性が他の2種より低いことが、この植物の汀線側での分布を制限する一因であると推定した。

第4章：人工光型温室において、3種の砂丘植物の芽生えをNaCl濃度0, 10, 100mMの3段階に調節した水耕液で栽培し、初期成長に対するNaCl濃度の影響を調べた結果、いずれの濃度区でもハマヒルガオの相対生長速度(RGR)が最も大きく、ケカモノハシのRGRが最も低かった。またRGRの種間差はNaCl濃度が高くなるほど拡大した。成長解析の結果、3種の植物RGRの差は、葉面積比(LAR, 光合成産物の葉への分配に関連)の大小と密接に対応しており、ケカモノハシのLARは3種中のもっとも低かった。

以上の結果から著者は、C₄植物のケカモノハシ汀線側に分布できない理由はこの植物の耐乾燥性及び耐塩性の弱さにあり、その結果として、海岸砂丘に特徴的な帯状分布ができると結論づけた。

審 査 の 要 旨

植物の分布がどのような因果関係で決まるかは、植物生態学にとって大きな研究課題である。特に海岸砂丘は、そのような研究の場として極めて興味のある対象であり、多くの研究が行われてきた。しかし、従来の研究は、単に植物の分布と環境条件との相関関係を論じたものが多く、その因果関係まで踏み込んで解析したものは極めて少ない。著者は、3種の砂丘植物を用い、野外での環境測定と生理・生態測定、室内での水耕実験を精力的に行った結果、海岸砂丘に特徴的な帯状分布の成因を耐乾燥性と耐塩性の観点から明らかにした。この研究の成果は、植物分布に関する生態学的研究に大きな貢献をするものとして、高く評価される。

よって、著者は博士(理学)の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。