

沖縄県宮古島マングローブ林内における汽水環境成立のメカニズム

Mechanism of Brackish Water Structure in the Miyakojima Mangrove Forest

内藤美菜子[†], 廣住豊一^{††}, 甲斐貴光^{††}, 中西康博^{†††}, 成岡市^{††}

NAITO Minako, HIROZUMI Toyokazu, KAI Takamitsu, NAKANISHI Yasuhiro and NARIOKA Hajime

I. はじめに

マングローブは熱帯地域から亜熱帯地域の沿岸域等の湿地帯に分布する植物の総称である。マングローブは、海水と陸水が混じり合う汽水域を生活圏とする特異な生態で知られ、人間生活とも密接な関係を持っている。しかしながら近年では、乱伐等によるマングローブ林の破壊が深刻な問題となっている。マングローブ林を保護し、その再生をはかるためには、マングローブの生活環境を的確に把握することが重要である。

そこで本報では、沖縄県宮古島の川満マングローブ林を対象に行った調査をもとに、マングローブ林内における汽水環境成立のメカニズムについて考察した。

II. 調査地と調査方法

現地調査地は沖縄県宮古島にある川満マングローブ林、調査期間は2007年11月16日から同月29日の14日間として、マングローブ林内における汽水環境の動態についての調査を行った。調査地は、奥行き約190 mの入り江に位置し、入り江奥にはマングローブの密集地があった。海と入り江の境界部には、ボックス・カルバートによるトンネルが敷設されていた。また、入り江の下流部に1ヶ所の、上流部に2ヶ所の湧水点があり、入り江内には海水および淡水が流れる「みお筋」がみられた。調査項目は、潮汐の経時変化、海水および地下水の流出量、マングローブ林内における水の電気伝導度(以下、ECとする)およびその他の水質とした。ECの測定については、海とマングローブ林の境界に位置するトンネル近傍、みお筋に沿った数地点、マングローブ密集地および上流部の湧水点等で行った。

これらの測定値により、干潮・満潮時におけるマングローブ林内汽水のECの変化、潮汐に伴う入り江

内外の海水・汽水動態等について考察した。

III. 結果と考察

1. 「塩水くさび」の進入と後退

調査地がある与那覇湾の海水のEC値は、調査期間平均44.2 $\mu\text{S}/\text{cm}$ で、干潮時の入り江上流部湧水点のECは0.5~0.8 $\mu\text{S}/\text{cm}$ であった。入り江内各点における鉛直方向のEC分布については、全測点において、水面付近でECが低く、深くなるにつれてECが高くなる傾向がみられた。これは、密度の大きい海水が河床側に、密度の小さい淡水が水面側に偏在していることを示していた。また、入り江トンネル口における海水および淡水の流出量調査では、満ち潮時に水面付近の淡水層が海側へ流出する現象がみられた。これらのことから、入り江内では、潮汐により海水が淡水の下に入り込み「塩水くさび」が形成されていると考えられた。みお筋に沿ったECの測定結果をもとに、30 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 以上を海水として、淡水および海水の界面の関係を模式化したものをFig. 1に示す。

干潮時において測定したトンネル口近傍のEC値は、10 $\mu\text{S}/\text{cm}$ であった。これは、干潮時においては、入り江内に淡水域が広がり、塩水くさびの先端部が入り江の外まで流下していることを示していた。

満潮時近くにおいて測定した調査地の上流部に位置する2ヶ所の湧水点およびマングローブ密集地の奥のEC値は、河床近い深さで30 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 以上であった。これは、満潮近くになると海水は入り江の奥まで達し、入り江全体に海水域が広がっていたことを示している。また、満潮時においても、全測点の水面近くにEC値の低い層がみられた。

2. 伏流水と汽水環境成立のメカニズム

塩水くさびの形状について、満ち潮時はFig. 2に示すように、下流(海側)のEC値が高く、安定した形

[†]三重大生物資源学部, ^{††}三重大大学院生物資源学研究科, ^{†††}東京農業大学国際食料情報学部

[†]Faculty of Bioresources, Mie University, ^{††}Graduate School of Bioresources, Mie University, ^{†††}Faculty of International Agriculture and Food Studies, Tokyo University of Agriculture

キーワード: マングローブ林, 潮汐, 汽水環境

状をなして入り江内に進入していた。一方、引き潮時は Fig. 3 に示すように、地点 2 より上流側の EC 値が高くなっており、水面付近に淡水の層はみられるが、塩水くさびは不安定な形状をなして流下していた。

引き潮時の塩水くさびの形状の崩れの原因については、(1)「瀬」および「淵」を有する複雑な入り江内の地形によって流れが変化する、(2)伏流水によって密度の異なる海水と淡水が混じり合う等と考えた。伏流水の影響については、満ち潮時は海水がマングローブ林堆積土壤中に浸入しており、伏流水の湧出が抑えられている(Fig. 4)が、引き潮時は海水の流下によって伏流水が引張され、湧出しやすい状態になっていると考えた。伏流水は海水に比べて密度が小さく、河床等からの湧出後に水面側に向かって上昇する。この時に伏流水が海水と混合し、塩水くさびの形状を乱すと考えた(Fig. 5)。また、宮古島では、表土直下に琉球石灰岩が基岩とした層を成し地下水が貯留される地質構造があり、これが沿岸域に大量の湧水となって出現している。調査地においても、地下水の湧出点が多数力所でみられ、この伏流水の存在が沿岸域の汽水環境の動態に大きな影響を与えていると考えられた。

IV. おわりに

本報では、沖縄県宮古島の川満マングローブ林を調査地として、汽水環境の動態について考察した。海水は塩水くさびを形成して入り江内に進入し、満潮時に近くに入り江の奥まで達し、干潮時に入り江の外へ流下しており、入り江内の汽水が潮汐により入れ替わっていた。また、引き潮時においては、塩水くさびの形状が崩れる現象がみられ、汽水環境の動態が不安定になっていることが考えられた。

今後の課題としては、伏流水の存在・動態およびマングローブに及ぼす影響の調査および検証があげられる。

また、調査地には 3 種のマングローブが自生していたが、マングローブの耐塩性は種によって異なることから、この 3 種間による耐塩性等の性質の差異および伏流水との関係を明らかにすることで、マングローブ林の適切な管理・保全につなげることができると期待される。

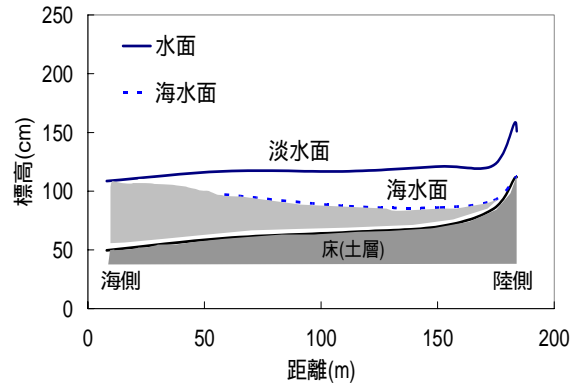


Fig. 1 塩水くさび(2007/11/24, 15 時測定)

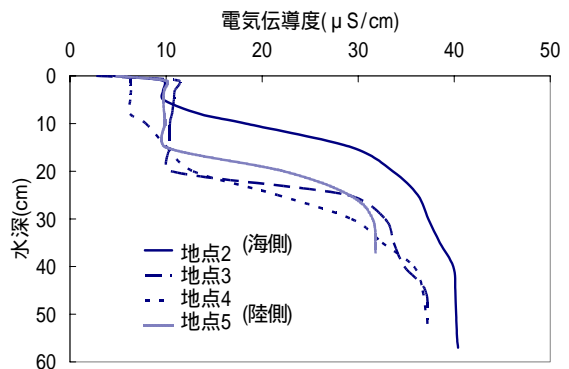


Fig. 2 満ち潮時の EC (2007/11/24, 15 時台測定)

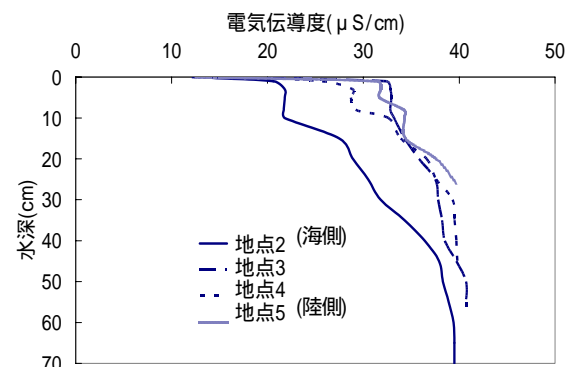


Fig. 3 引き潮時の EC (2007/11/24, 10 時台測定)

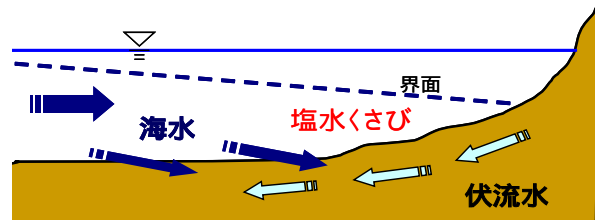


Fig. 4 満ち潮時

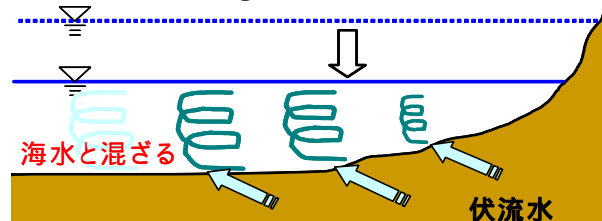


Fig. 5 引き潮時