

沖縄県宮古島マングローブ林流域の潮汐に伴う水質環境変化とマングローブ群落構造

Tidal Changes and Mangrove Community Structure in the Miyakojima Mangrove Forest

長谷川有花[†], 浅野美音[†], 高井真実[†], 甲斐貴光^{††}, 廣住豊一^{††}, 中西康博^{†††}, 成岡 市^{††}

HASEGAWA Yuka, ASANO Yoshine, TAKAI Mami, KAI Takamitsu, HIROZUMI Toyokazu,

NAKANISHI Yasuhiro and NARIOKA Hajime

I. はじめに

多様な生命を育む熱帯・亜熱帯雨林のマングローブに対する関心は、近年ますます増えている。しかし、マングローブの生態やその役割の重要性については、十分に認識されているとはいえない。本報ではマングローブ生態を理解するために、マングローブ林流域の潮汐による水質環境変化を調査し、さらにマングローブ植生分布の特性を明らかにした。

II. 方法と材料

現地調査では、2007年11月16~29日に沖縄県宮古島川満マングローブ林流域において、潮汐に伴うマングローブ林内の流出入量測定、水温測定、電気伝導度(EC)測定、バックテストおよびイオンクロマトグラフを用いた水質測定などを行った。測定項目は、水温、EC、全鉄、2価鉄、硝酸態窒素、亜硝酸態窒素、 Na^+ 、 K^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、 NO_2^- 、 NO_3^- 、 PO_4^{3-} 、pHなどであった。またラインセンサス法によるマングローブ林の群落構造を調査した。この結果をもとに宮古島内の湧水の水質との比較、潮汐の影響、汽水環境の成立、川満マングローブ林における水質の位置的・時間的変化などについてその原因を考察した。

III. 結果と考察

1. 宮古島全体と湧水のイオン濃度の比較

断層を有し、野原岳に位置する自然状態の基準水質と考えられるツガ井や川満マングローブ林から南東2~3kmに位置する咲田川(崎田緑地公園)から宮古島の平均的水質などが測定された。これに加えて今回調査した川満マング

ローブ林の湧水点S2の水質をみると、 Na^+ 、 K^+ 、 Mg^{2+} 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} は、どれも低い成分割合を示したため、S2を含め海水成分は極めて少ないと判断した。しかし、 Ca^{2+} 、 NO_3^- については、ツガ井のみが低い成分割合を示した。これは、宮古島基部が琉球石灰岩で成り立っていることから、 Ca^{2+} が雨水によって溶出し、サトウキビ栽培に用いる農薬等で使用された NO_3^- が雨水などの下降浸透によって溶脱された結果、川満マングローブ林で高い成分割合が検出されたと考えた。さらに、S2における NO_3^- の測定結果では、最も高い値で29.9ppmという値を検出した。川満マングローブ林と咲田川を含む流域は、農地面積が大きく、川満マングローブ林南側の普通畑の影響が大きいことによると考えた。

2. 潮汐に伴う海水と湧水の動態

Figs.1,2は、川満マングローブ林内の水位変化について示した図である。水位の上昇時と下降時とは、川満マングローブ林全体の水位変化は非可逆的過程をたどることがわかった。干潮時に湧水量(S2)が多くなるため、このような水位変化となって現れたものと判断した。干潮に向かう時間では、海水がマングローブ流域から流出・後退するに従い、地下水の水頭差が復元し、その湧水量が増加したと判断した(**Fig.3**)。一方、満潮に向かう時間では、初期には湧水量は変わらなかった。しかし潮位が上昇するにつれて、海水圧が増加し地下水の水頭差が小さくなった。したがって、湧水量が徐々に少なくなり、川満マングローブ林内の水位は湧水の影響なくピーク水位に到達すると判断した(**Fig.4**)。

[†]三重大学生物資源学部, ^{††}三重大学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: マングローブ群落, 潮汐, 汽水環境

3. 伏流水の存在について

マングローブ密集地 9 地点で深さ 15, 30, 45cm の位置で土壤水の採取を行った。Na⁺, K⁺, Mg²⁺, Cl⁻, SO₄²⁻をすべての地点で検出し、地中 45cm 深まで高濃度分布が続くことが分かった。このことから、満潮時付近では、海水の圧力によって地下水の湧出が制御されていると考え、潮が満ちている間の伏流水の流出量は、寡少であると判断した。

一方、NO₃⁻の測定結果から、Fig.5 の A-B 横断線の地中 15~30cm 深に地下水脈があると推定した(Fig.5)。地中 45cm 深では NO₃⁻が検出されなかったが、マングローブは 15~30cm よりも深いところに根を張ることもあり、45cm 以深における追加調査が必要である。

またマングローブ林では、海側から陸側に向かって、ヤエヤマヒルギ、オヒルギ、メヒルギの3種類が識別できた。これらの種類は海岸線に平行してゾーネーションと呼ばれる帯状の群落構造がみられ、生息する種類が順次異なっていた。これは、耐塩性の違いがそれぞれの分布に影響していると判断した。

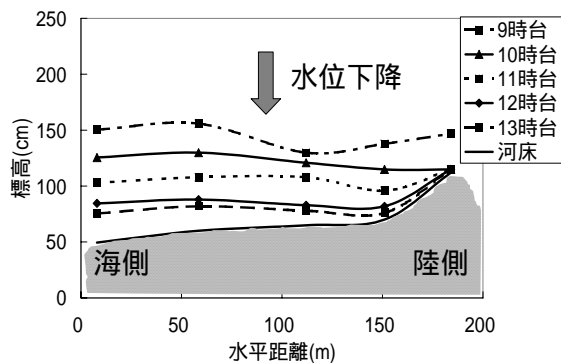


Fig.1 マングローブ流域内みお筋の水位変化(引き潮時)

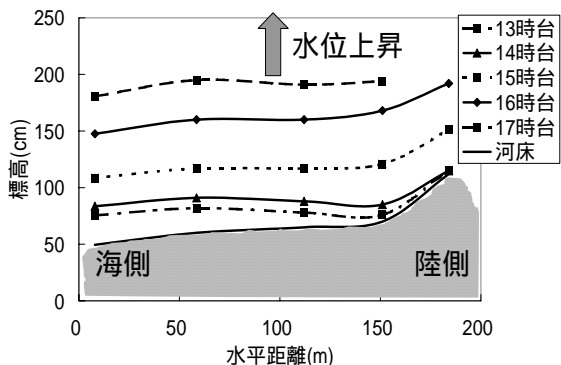


Fig.2 マングローブ流域内みお筋の水位変化(満ち潮時)

IV. おわりに

本報では、川満マングローブ林の水質および植生分布を調査・考察した。今後は土壤水調査を加え、マングローブ水域に出現する干潟動物を調査することで食物連鎖・生活史、土壌中の水移動・大気と土壌空気とのガス交換といった土壌の物理性や湧水・海水による汽水環境変化の過程をさらに詳細に検討する必要がある。これらが明らかになれば、この沿岸汽水域の持つ役割がより一層鮮明になると考える。

(引用文献) 1) 中村武久(2002): ハンドブック 海の森・マングローブ, 信山社, 9-12

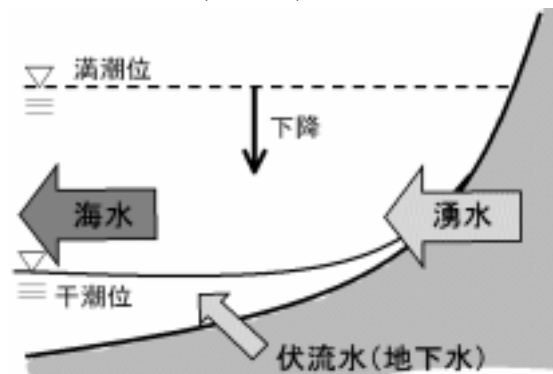


Fig.3 引き潮時の海水と湧水の関係

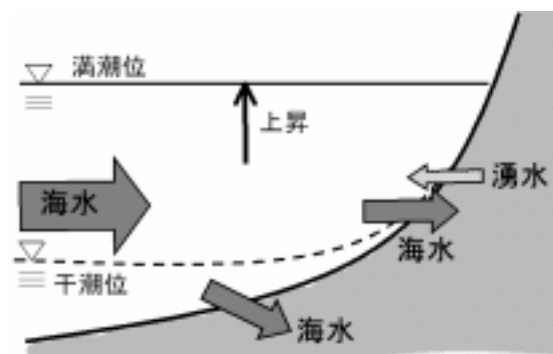


Fig.4 満ち潮時の海水と湧水の関係

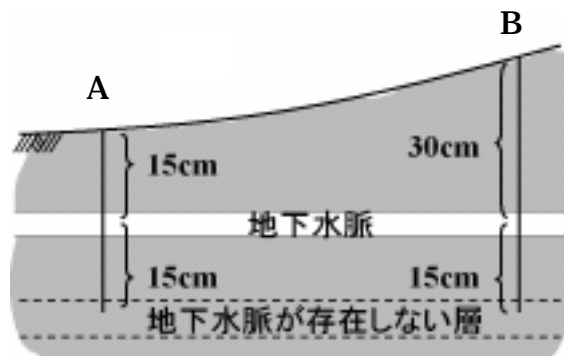


Fig.5 測定した地下水脈の位置