

マングローブ域の生物群集に対する農業排水の影響

後藤 鮎美 (筑波大学 生物学類)

指導教員：今 孝悦 (筑波大学 生命環境系)

【背景・目的】

攪乱は生物群集の形成・維持に関わる重要な要素のひとつである。攪乱に対する生物群集の応答は多様であり、耐性種で構成される群集は高い頑強性を示す一方で、攪乱依存種からなる群集では構造が大きく変動し、非平衡群集の様相を呈する。

熱帯・亜熱帯の沿岸部に形成されるマングローブ域は、周期的に台風等の大規模攪乱に曝される。そうした自然攪乱に対し、樹木が密集する林内部では頑強性の高い平衡群集が保持され、一方で、林縁に広がる干潟部では攪乱依存的な非平衡状態をとる。

他方、近年では人間活動に伴う環境改変も大きな攪乱要因となりつつある。特にマングローブ域は元来貧栄養水域に存在するため、農業排水等による富栄養化の影響が著しい。こうした人為的攪乱が相乗することで、台風攪乱に対する生物群集の応答様式が改変され、群集の維持機構が変容する可能性があるが、そのような検証例は極めて乏しい。

本研究では、マングローブ域の底生動物群集を対象に、農業排水の影響の有無によって、林内部・干潟部の台風攪乱への応答様式がどのように変化するのか明らかにすることを目的とした。

【方法】

調査地と調査期間

沖縄県石垣島の名蔵湾において、農業排水が流入しない名蔵川本流域 (対照区) および排水流入が認められる支流域 (影響区) を選定し、それぞれのマングローブ林内とマングローブ林縁干潟の計4地点 (対照区林内、対照区干潟、影響区林内、影響区干潟) を調査地とした。台風が頻発する直前 (攪乱前：2018年6月26-29日) と台風直撃から3週間後 (攪乱後：2018年7月29日-8月1日) に以下の調査を行い、台風攪乱前後および調査地点間で底生動物群集構造を比較した。

物理環境・餌環境要因

各地点の物理環境要因を把握するため、地温、底質含水率、底質中央粒径値、水温、塩分および懸濁物量を計測した。また、底生動物の餌環境として、底質クロロフィル量、マングローブリター量、堆積態有機物量、水中クロロフィル量および懸濁態有機物量を計測した。なお、全ての計測は各地点でランダムに行い、試行回数は3回とした (リター量のみ $n=5$)。

底生動物群集

干潮時に各地点でランダムに20 cm × 20 cm のコドラートを設置し、深さ20 cm までの底質を採集した ($n=10$)。底質を目合い1 mm の篩でふるい、篩上に残った底生動物を選別した。得られた底生動物を種同定し、種数と各種の個体数を計数した。

統計解析

各環境要因および底生動物の種数・個体数に対し two-way ANOVA を用いて地点間および台風前後の相違を検討した。主効果に有意差が認められた場合には、Tukey HSD 検定で事後検定を行った。また、底生動物については各地点・各時期の種組成の類似性を、クラスター分析および ANOSIM で求め、類似性の高

い群を判別した。得られた郡について、それぞれの郡内に優占する種を SIMPER にて算出した。

【結果】

底質クロロフィル量は地点間でのみ有意差が認められ、干潟では影響区で大きく増加していた。その他の環境要因にも有意差が認められたものも存在したが、それらの違いは僅かであった。

底生動物に関して、種数・個体数ともに地点間でのみ有意差が認められた。種数は林内・干潟ともに影響区で大きく、個体数については林内でのみ同様の傾向が認められた。

種組成は、類似性の高い5つの群に有意に区分され、対照区では林内・干潟ともに台風前後で分かれたのに対し、影響区では台風前後も林内・干潟ともに同一の群に纏められた。SIMPER の結果、対照区では、林内で台風後に腹足類であるイロタマキビの優占度が低下する一方で、干潟の台風後には二枚貝類のアシバマスオの優占度が高まること判明した。他方、影響区では、台風に関わらず、林内では二枚貝類のタママキが、干潟ではスナガニ類のミナミコメツキガニ等が高い優占度を示していた。

【考察】

対照区干潟では、台風後にミナミコメツキガニからアシバマスオへと優占種が移り変わっていた。本種が属する *Hiatula* 属は風速や流速が増すにつれて、その場の幼生個体数が増大することが報告されており、林縁干潟はこうした攪乱依存種が移入し易い系であることが示唆される。一方、影響区干潟ではそのような変動が認められず、台風後もミナミコメツキガニ等のスナガニ類が優占し続けていた。影響区では、スナガニ類の餌料となる底質クロロフィル量が有意に増加しており、彼らにとって好適な環境が保持されていたと推察される。これが、スナガニ類による占有を持続させ、アシバマスオを始めとする攪乱依存種の移入を妨げた可能性が考えられる。

また、大規模攪乱に対して高い頑強性を有するとされるマングローブ林内であっても、対照区では台風後に種組成の変動が認められ、イロタマキビが著しく減少した。本種が属するウズラタマキビ属は、攪乱で個体数が減じ易いことが報告されており、その脆弱性が反映されたものと考えられる。他方、影響区では台風に関わらずタママキが優占した。本種が属する *Mactra* 属のバカガイは、富栄養海域を好むことが知られており、栄養塩の豊富な影響区では、常にタママキが優占し続けるのかも知れない。すなわち、頑強性の高い系にも自然攪乱に対する一定の群集変動が認められ、人為的攪乱の相乗はそのような変動を損なわせることを示唆する。

以上より、農業排水は、特定種を優占させることで攪乱依存種の移入を抑制し、自然攪乱に対する群集変動を停滞させることが明らかとなった。