

# ベトナム中部における集水域から沿岸域への栄養塩フローの解析

武田 華生

キーワード：ベトナム、集水域、栄養塩類、土地利用、資源管理、アカシア植林、カキ養殖

## 1. 背景・目的

河川集水域における土地利用形態の改変は河川水への栄養塩類供給を増加させることが知られている。ベトナム社会主義共和国（以下、ベトナム）では、ベトナム戦後に行われた森林政策によって土地利用形態が大きく変化してきており、特にアカシアを主要とした造林による植林地が拡大している。植林地は裸地と比べると生物多様性や生態系サービスの面において重要であるが、人為的な攪乱によって栄養塩類の流出に影響を与えると考えられる。しかし、林業における森林資源の管理実態と河川や海域への栄養塩類流出の関係について述べた研究は少ない。また、ベトナムは世界的にも養殖業が盛んな国のひとつであり、沿岸域の土地利用形態と森林・水産資源管理の観点から、山から海までを含有する特定地域における栄養塩フローの全貌を明らかにすることは極めて重要である。本研究ではベトナム中部アンケー湾集水域を対象に、1) 土地利用形態や資源管理の実態を把握すること、2) 河川集水域から沿岸域への栄養塩フローを明らかにすることを目的とした。

## 2. 調査概要・分析方法

土地利用・資源管理の実態調査として、2017年9月から10月に101世帯を対象にした林業と養殖業に関する聞き取りを行った。水質・流量調査は2017年8月から2018年5月にかけて、4時期（乾季2回、雨季2回）にわたって実施した。毎回の調査はアンケー湾集水域に流れる河川、湾内、湾口、沿岸、雨水の計19地点で、水質計を用いた水温、塩分濃度、電気伝導度、溶存酸素濃度の測定と流量の推定ならびに採水を行った。採水した水は、栄養塩類（NH<sub>4</sub>、NO<sub>3</sub>、DIN、PO<sub>4</sub>）の分析に用いた。また、ArcGISを用いた地理情報の解析によりランコーの土地利用分布および調査地点の集水域を判別した。

## 3. 結果

本研究では、以下のことが明らかとなった。

- 1) ランコーではアカシアが高密度（3,781本/ha）に植栽され、3-5年を周期とした継続的な林業が行われていた。また、アンケー湾ではカキの養殖が行われており、養殖漁場中の個体密度は3,613個/m<sup>2</sup>とこちらも密集した状態で養殖されていた。
- 2) アンケー湾に流入する河川集水域の天然・二次林（前者）、人工林（後者）それぞれの栄養塩類（mg/L）は、乾季：NH<sub>4</sub> 0.12, 0.13; NO<sub>3</sub> 0.25, 0.29; DIN 0.36, 0.42; PO<sub>4</sub> 0.02, 0.02; 雨季：NH<sub>4</sub> 0.19, 0.17; NO<sub>3</sub> 0.42, 0.44; DIN 0.61, 0.61; PO<sub>4</sub> 0.03, 0.03であった。雨季は乾季に比べ高い値を示したものの共に低い値であり、森林構成の違いに起因した各栄養塩濃度への顕著な影響は認められなかった。このことから、施肥に起因するアカシア植林地から水域への栄養塩類負荷は大きくないことが明らかとなった。
- 3) アンケー湾は閉鎖度指数が9であり、その形状から考えて閉鎖性が高く、水質汚濁や富栄養化のリスクを含んでいた。しかし、現状からはDIN/DIP比が概ね16以下であり、水域全体の栄養塩類のバランスは適度に保たれていると考えられた。貧酸素水塊や赤潮の発生が認められないことも踏まえ、湾内の水産資源に悪影響を及ぼすことがない状態で、森林・水産資源の利用がなされていることが示唆された。