

播磨灘流域圏における流域内土地系負荷量の 30 年間の変化

香川大学大学院工学研究科
香川大学工学部

学生会員 ○矢野利樹
正会員 石塚正秀

1. はじめに

近年、瀬戸内海では養殖ノリの色落ち問題やカキ養殖生産量の減少など多くの問題が生じており、これらは従来の富栄養化問題とは異なる漁業被害である。この問題を解決するためには、海域の水質と深く関係している陸域からの栄養塩の流入負荷量の長期的な変化の特徴を明らかにすることが重要である。

本研究では、播磨灘を囲む各河川流域において土地利用や土地系からの負荷量がどのように長期変化したのかについて明らかにする。

2. 研究方法

研究対象地域と河川流域を図1に示す。播磨灘に流入する主な河川のうち、本州側の6水系、淡路島側の2水系、四国側の3水系の計11水系の水質調査を2カ月に1回の頻度で実施した。それらの水系を対象として、GISを用いて集水域(流域)を作成し、土地利用面積を算出した。最後に土地系からの負荷量を算出し、その長期変化を算定した。

3. 流域面積の長期変化

作成した集水域から算出した加古川流域と明石川流域における土地利用面積の長期変化を図2、図3に示す。加古川・明石川ともに、1976年から2006年にかけて、田や森林の面積が減少し、建物用地の面積が増加していることが分かった。とくに、明石川流域では、建物用地の占める割合が大きく増加していることが分かる。

4. 原単位法による土地系負荷量の算定方法

求めた土地利用面積から、原単位法を用いて土地系からの負荷量の算出を行った。負荷量の算出にあたっては、環境省が取りまとめている兵庫県・香川県における土地系の原単位 G_A と土地利用ごとの面積 A_i より、土地系負荷量 L_t をつぎの式から算定した。

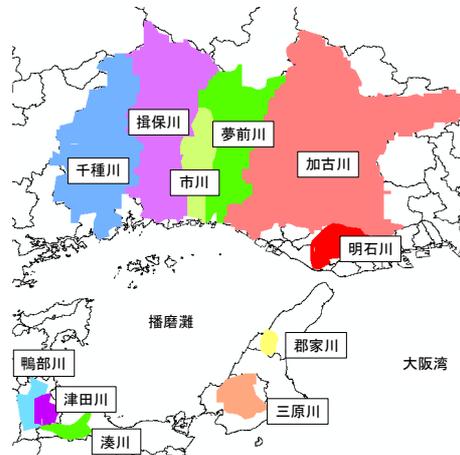


図1 研究対象地域と河川流域

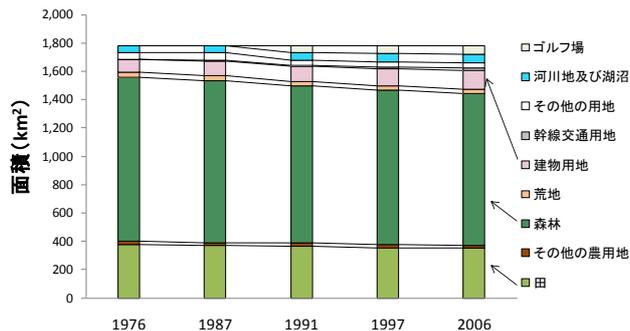


図2 加古川流域の土地利用の長期変化

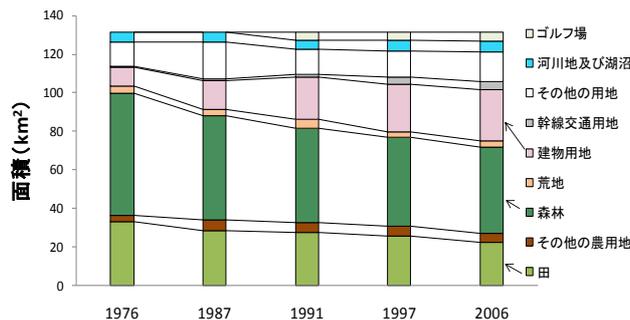


図3 明石川流域の土地利用の長期変化

$$L_t = \sum_{i=1}^i \max(G_{Ai} \times A_i)$$

L_t : 土地系負荷量 (kg/day)

G_{Ai} : 土地利用 i における負荷量原単位 (kg/day/ha)

A_i : 土地利用 i の面積 (ha)

キーワード：河川環境，土地利用，負荷量，長期変化

連絡先：〒761-0396 香川県高松市林町 2217 番 20 TEL:087-864-2143, FAX:087-864-2188

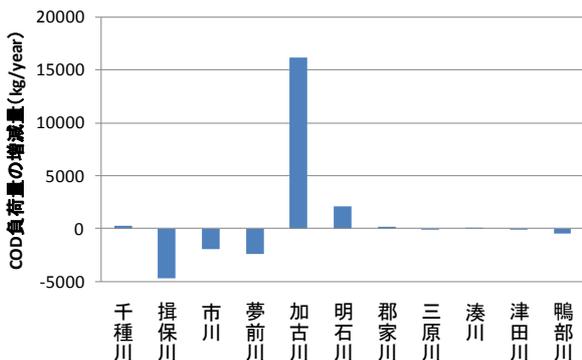


図4 30年間のCOD負荷量の増減量

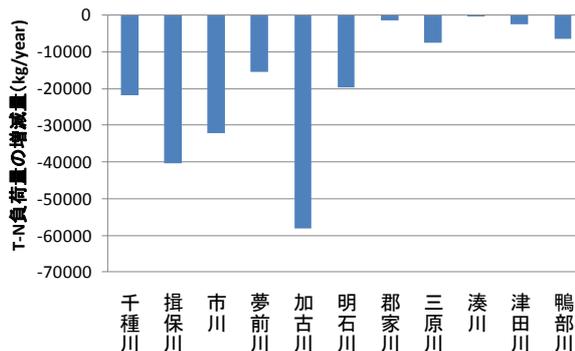


図6 30年間のT-N負荷量の増減率

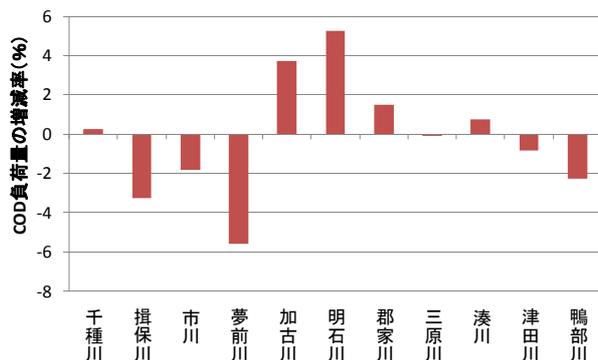


図5 30年間のCOD負荷量の増減率

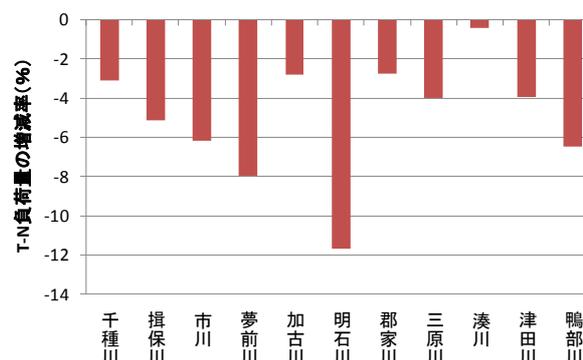


図7 30年間のT-N負荷量の増減率

5. 土地系負荷量の長期変化

原単位法を用いて算出したCOD・T-N負荷量について、1976年から2006年の30年間の増減量および増減率を求めた。増減量は2006年の負荷量 L_{2006} から1976年の負荷量 L_{1976} の差を算定した。また、増減率はつぎの式から算定した。

$$\text{増減率 (\%)} = \frac{L_{2006} - L_{1976}}{L_{1976}} \times 100$$

図4より、30年間でCOD負荷量が増加している河川は、千種川・加古川・明石川・郡家川・湊川であり、加古川における負荷量の増加量が最も大きいことが分かった。この理由は、加古川は、流域面積が大きく、また、流域内の森林面積が大きく減少して、COD負荷量の原単位が他の土地利用より大きい建物用地の面積が増加しているためと考えられる。

図5に示した増減率で比較すると、増加率では明石川、減少率では夢前川が大きいことが分かった。明石川は、図3に示したように建物用地の占める割合が大きく増加しているためと考えられる。また、夢前川では、COD負荷量の原単位が大きい田の面積が減少したためと考えられる。

つぎに、T-N負荷量について結果を示す。なお、T-P負荷量はT-N負荷量と同様な傾向がみられたため、ここではT-N負荷量の結果のみを示す。図6より、T-N負荷量はすべての河川において減少する傾向がみられた。とくに減少量が多い河川は、加古川と揖保川であった。これらの河川は一級河川であり、流域面積の大きさが影響していると考えられる。

また、図7より、増減率で比較すると、明石川と夢前川において負荷量が大きく減少していることが分かった。これらは、土地系におけるT-N負荷量の原単位が大きい田やその他の農用地の面積が大きく減少し、建物用地が増加しているためと考えられる。

6. まとめ

GISを用いた集水域の作成により、各河川流域における土地利用の経年変化を明らかにして、COD・T-N・T-P負荷量を算定した。その結果、1976年から2006年の30年間の負荷量の変化は流域ごとに異なる特徴があることが分かった。