

播磨灘流域圏における 30 年間の土地利用面積および COD 負荷量の変化の算定

香川大学工学部 学生会員 ○矢野利樹  
 香川大学工学部 正 会 員 石塚正秀  
 香川大学大学院工学研究科 学生会員 横内和成  
 香川大学大学院工学研究科 非 会 員 小西将広

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、海域の環境と深く関係していると考えられる陸域からの栄養塩の流入負荷量を明らかにすることが重要である。そのうえで、汚濁負荷量がどのようなレベル・バランスにあるべきなのかについて検討する必要がある。

本研究では、播磨灘を囲む主な河川の水質の特徴を明らかにし、また、各河川流域において土地利用がどのように長期変化したか、その中で土地系からの発生負荷量がどのように変化したかを明らかにする。

2. 研究方法

播磨灘に流入する主な河川の水質調査を2カ月に1回の頻度で実施した。また、既存のデータを用いて長期的な河川の水質の考察を行った。また、ArcGIS を用いて集水域（流域）を作成し、土地利用面積の算出および土地系からの負荷量の長期変化の算定を行った。研究対象地域・河川流域を図1に示す。

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る。加古川流域では、森林が占める割合が高く、どの年でも森林が多く分布していることが分かった。明石川流域では、1976年の時点で、森林の占める割合が高かったが、2006年では建物用地の占める割合が増加していることが分かった。

4. 原単位法による負荷量の算定

求めた土地利用面積から、原単位法を用いて負荷量の算出を行った。土地系からの負荷量の算出にあたって、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を、それぞれの地域に割り当て、土地利用ごとの面積より、土地利用による負荷量  $L_t$  を算定する。(式1)

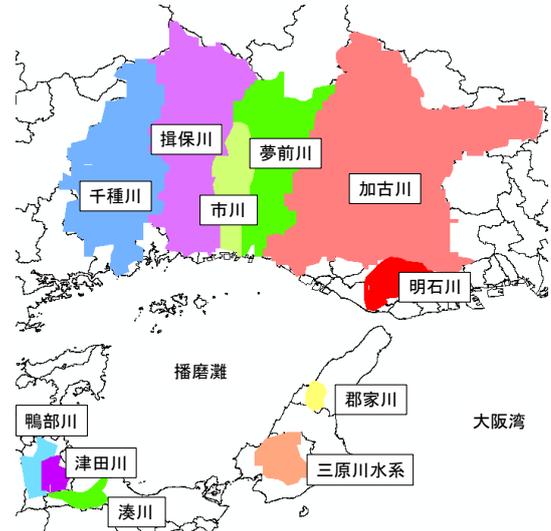


図1 研究対象地域・河川流域

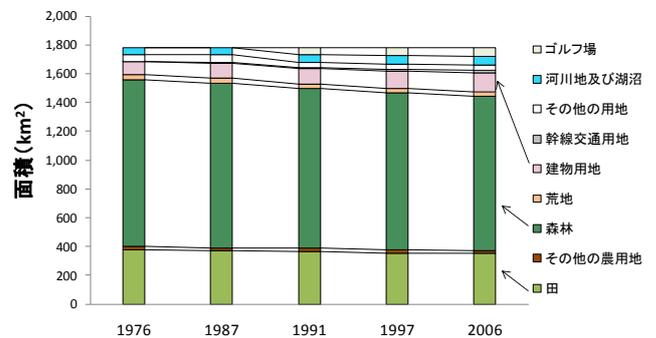


図2 加古川流域の土地利用の長期変化

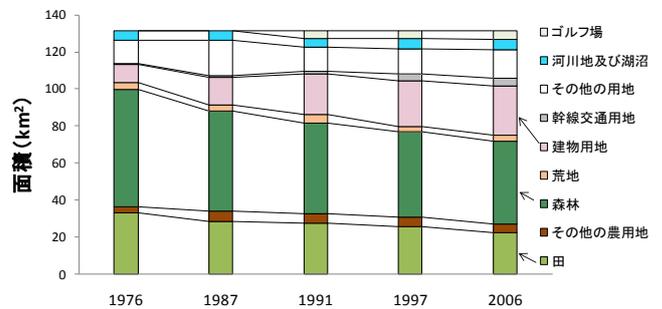


図3 明石川流域の土地利用の長期変化

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

$L_t$ : 土地利用  $i$  の負荷量 (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)

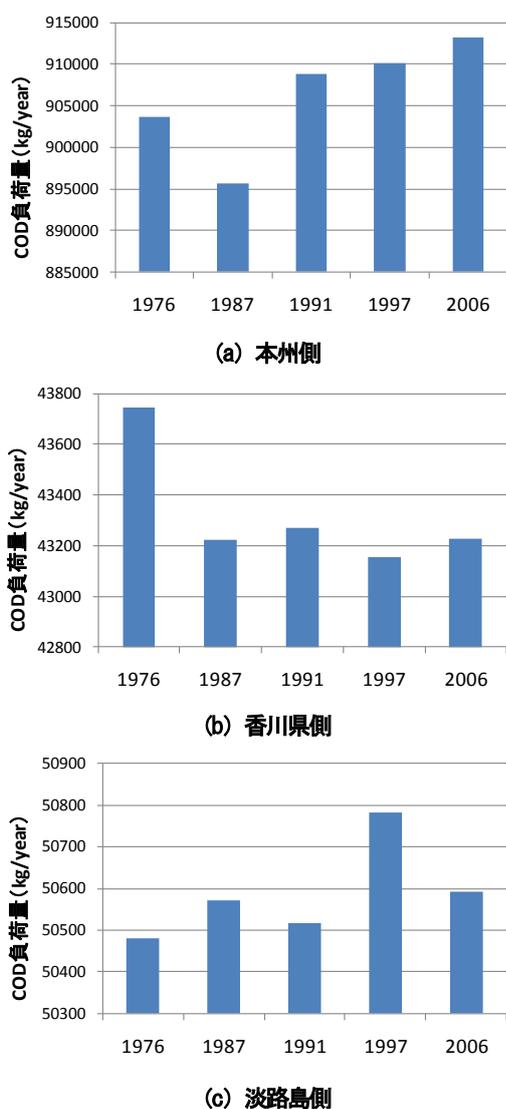


図4 各地域におけるCOD負荷量の長期変化

## 5. 地域別の負荷量の長期変化

研究対象としている河川流域を、本州側・香川県側・淡路島側の3地域に分類し、1976年から2006年間の土地系からのCOD負荷量の長期変化を示す(図4)。COD負荷量は、面積の大きい本州側から最も多く負荷量が発生しており、次に淡路島側、香川県側の順で負荷量が多いことが分かった。また、長期変化をみると、本州側では増加傾向、香川県側では減少傾向、淡路島側では増減を繰り返しながらやや増加傾向にあることが分かった。

## 6. 流域別の負荷量の算定結果

各土地利用の面積を算出し、原単位法を用いて河川流域別に土地系からの負荷量の算出を行った。図5は、1976年から2006年における30年間での土地系からの負荷量の差をとり、COD負荷量がどの河川の影響により増加または、減少傾向にあるのかを示した図である。棒グラフは増減量(kg)を示し、数値は増減率(%)を示す。

本州側において、COD負荷量が増加傾向にある要因として、千種川・加古川・明石川から負荷量が増加していることが挙げられる。また、香川県側でCOD負荷量が減少傾向にある要因として、鴨部川からの負荷量が減少していることが挙げられる。淡路島側でCOD負荷量が増加傾向にある要因として、郡家川からの負荷量が増加していることが挙げられる。とくに加古川では、30年間で田や森林からの負荷量の減少しているのに対して、その他の農用地やそれ以外の土地利用からの負荷量の増加が大きいことから、30年間で土地系からのCOD負荷量が増加していることが分かった。

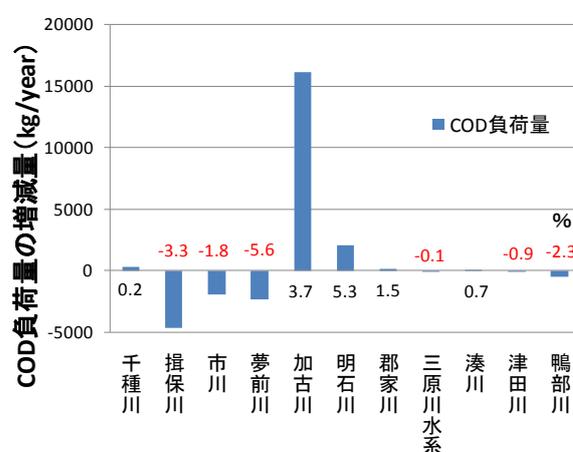


図5 30年間のCOD負荷量の増減量および増減率

## 7. まとめ

集水域の作成により、各河川流域での土地利用面積の算出と経年変化を明らかにすることができた。また、求めた土地利用面積から原単位法を用いる事により、COD負荷量を算定すると、兵庫県側からの負荷量が最も大きく、増加傾向にあることが分かった。また、香川県側では減少傾向、淡路島側では増減を繰り返しながら増加傾向にあることが分かった。これらの増加減少傾向に影響を与えている河川は、兵庫県側は加古川・明石川の影響で増加傾向にあり、香川県側は鴨部川の影響で減少傾向にあり、淡路島側は郡家川により増加傾向にあるということが分かった。

## 参考文献

- 1) 石塚正秀・溝口大介: 比率法を用いた綾川流域の負荷量解析と負荷量の空間分布を考慮した河川水質シミュレーション, 水工学論文集, 第54巻, pp.1356-1366, 2010.
- 2) 横内和成・石塚正秀・多田邦尚・和田有朗: 播磨灘に流入する河川流量の推定と海域水質への影響, 平成22年度土木学会四国支部第16回技術研究発表会講演概要集, pp.155-156, 2010.