

機関番号：15401  
研究種目：研究活動スタート支援  
研究期間：2009～2010  
課題番号：21870028  
研究課題名（和文）河口干潟における炭素循環に関する研究：陸域・海域起源有機物の動態の定量的解析  
研究課題名（英文）Carbon fluxes in estuarine intertidal flats: quantify the dynamics of organic matter originating from terrestrial and marine ecosystems  
研究代表者  
佐々木 晶子 (SASAKI AKIKO)  
広島大学・大学院生物圏科学研究科・助教  
研究者番号：10535470

## 研究成果の概要（和文）：

主要な陸域起源有機物の一つであるヨシの落葉が、粗い粒子状有機物として河口干潟に滞留する期間は限られていた（およそ150日）。しかし、一時的に形成される落葉だまりには、複数の生物群の出現が確認された。生物群によって、落葉の利用方法が、餌資源あるいは生育場所と異なっている可能性を明らかにした。さらに、砂質堆積物表層を生育場所とするスナガニ類はバクテリアを餌として利用している可能性を明らかにした。

## 研究成果の概要（英文）：

I showed that litter of *Phragmites communis* remained on intertidal flats for about 50 days as coarse particle organic matter. Some macroinvertebrates species were observed in litter path formed in tidal flats, suggesting reed litter provides food sources or settlements of benthic macroinvertebrates in estuarine intertidal flats.

## 交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	650,000	195,000	845,000
2010年度	750,000	225,000	975,000
年度			
年度			
年度			
総計	1,400,000	420,000	1,820,000

研究分野：生態系生態学

科研費の分科・細目：生態・環境

キーワード：生態学・炭素循環・河口干潟・有機物起源・河川流域

## 1. 研究開始当初の背景

河口域は河川流域および沿岸域における有機物の分解の場として注目を集め、その機能を評価する目的で有機物分解量の推定が盛んに行われてきた<sup>1, 2, 3</sup>。陸域と海域の境界に位置する河口域では、現地の藻類によって生産される有機物だけでなく、異地性（陸域の維管束植物および海域の藻類・植物プランクトン由来）の有機物も多く堆積している<sup>4</sup>。起源（質）の異なる有機物は、分解過程や生物にとっての利用しやすさといった、環境中の動態に関わる特性が大きく異なる。したがって、河口域のように多様な起源から有機物が供給される場では、有機物の動態を総量としてだけではなく、質により区分したうえで定量的に扱う必要性が指摘されており<sup>5</sup>、物質循環研究の重要な課題となっている。

## 引用文献

1. Van Es (1982) *Mar. Biol.* 66: 95-108
2. Middelburg et al. (1996) *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 132: 157-168
3. Forja et al. (2004) *Mar. Chem.* 85: 141-156
4. Middelburg & Nieuwenhuize (1998) *Mar. Chem.* 60: 217-225
5. Yokoyama et al. (2005) *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 304: 101-116

## 2. 研究の目的

本研究では、河口干潟における陸域・海域起源有機物の動態と生物による利用状況を明らかにする。沿岸域への有機物負荷を緩和する役割を担う河口干潟を対象として、総量としての有機物の流れだけでなく、起源（質）による動態の違いと、それらを制御するメカニズムの一端を示すことを目指す。

## 3. 研究の方法

### (1) 陸域起源有機物の動態

河川を介して供給される陸域起源有機物の一つ、維管束植物の落葉の挙動に着目し、ヨシの落葉を野外実験に供試した。世界各地の暖帯から亜寒帯の干潟に隣接する河口域・塩性湿地に広く分布しており、河口干潟への主要な陸域起源有機物の一つであることが推察される。そこで、ヨシ落葉の河口干潟での分解過程と生物による利用状況を明らかにした。

#### ①ヨシ落葉の分解過程

落葉の分解過程はリターバッグ法により明らかにした。大型底生動物の侵入を排除するため、メッシュ孔 1mm のバッグに一定量の風乾リターを入れて野外に設置し、経時的な重量減少過程をモニタリングした。

#### ②生物による利用状況

前述のリターバッグに、大型底生動物が侵入可能な処理（径 3cm の穴を複数あける）をしたものを、野外に 2 週間設置後回収し、リターバッグの内外に出現した生物群、個体数を記録した。

また主な出現生物（イソガニ類、ヤドカリ類、ウミナシ類）を対象に、摂食実験を行った。摂食実験では各生物 1 個体ごとに一定量のヨシ落葉を与えて人工気象機内で飼育し、摂餌行動による落葉の重量、葉面積の減少程度を記録した。

## (2) 大型底生動物の餌資源

多様な有機物源から河口干潟に供給された豊富な有機物は、そこに生育する生物に餌資源として利用されることにより、生体として同化される。この大型底生動物の摂餌行動による堆積物からの有機物濾し取りは、干潟の浄化機能を支える炭素循環の一つとして注目されている。

本研究では、調査地の主要な甲殻類であるハクセンシオマネキ、コメツキガニ、チゴガニを調査対象とし、摂食による炭素濾し取り量に加えて、前述の生物が餌としている有機物源の解析を行った。対象種の摂食前後の干潟堆積物を採取し、堆積物中の総炭素量、バクテリアバイオマスの指標となるリン脂質脂肪酸量、藻類バイオマスの指標となるクロロフィル a 量の変化を解析した。

## 4. 研究成果

### (1) 陸域起源有機物の動態

#### ① ヨシ落葉の分解過程

リターバッグを用いた野外実験の結果、初期の重量減少は極めて緩やかで、リターバッグ設置後 50 日を経過しても初期重量の 9 割以上が粗粒有機物として残存していた。その後、100 日程度で重量は 1 割程度まで速やかに減少し、この期間に落葉の微生物による無機化と物理的破砕による細粒化が進んだことが推察された。以上のことから、河口干潟に供給されたヨシ落葉が、大型底生動物が利用可能な粗粒有機物として残存する期間は限られていることが明らかになった。

#### ② 落葉だまりの生物による利用

リターバッグを用いて落葉だまりへの出現生物群を調べた結果、イソガニ類、ヤドカリ類、ヨコエビ類といった甲殻類とウミニナ類が高頻度で確認された。これらの生物群は季節を問わず確認できたが、出現個体数は季節的に変化した。イソガニ類やヤドカリ類は気温の高い夏季を中心に多くみられたが、ヨコエビ類やイソコツブムシは、冬季に最も個体数が多かった。また、イソガニ類やヨコエビ類、イソコツブムシは、バッグ内を好む傾向が認められ、生物グループにより出現パターンに違いがあった。

主な出現生物を用いた摂餌実験では、イソガニ類に与えた落葉に、摂餌による明らかな葉面積の減少が認められたが、その他の生物群では重量、葉面積ともに著しい減少は認められなかった。以上のことから、河口干潟の落葉だまりに出現する底生動物は、生物群によってその利用方法が異なっていることが示唆された。以上の成果の一部、第 58 回日本生態学会大会にて発表した（学会発表 1）。

これまでに、河口干潟で陸上植物の落葉動態を調査した例は極めて限られており、調査対象も、森林を構成する広葉樹の落葉を用いたものとなっている。ヨシは、世界各地の暖帯から亜寒帯の河口域・塩性湿地に広く分布しており、日本国内外を問わず、広く河口干潟への主要な陸域起源有機物の供給源となっている可能性が高い。本研究の成果は、多様な有機物供給源をもつ河口干潟において、陸域起源有機物の動態の一端を分解過程と生物による利用状況に着目して明らかにし

た先駆的な報告である。

## (2) 大型底生動物の餌資源

分析の結果、スナガニ類が活発に活動する夏季の単位面積当たりの炭素濾し取り量は、他の先行研究で報告されている微生物による無機化量に匹敵することを明らかにした。また、摂食前後の堆積物中バクテリア指標リン脂質脂肪酸量の明らかな減少が認められた。その一方で、クロロフィル a 量の変化は認められなかったことから、少なくとも本調査地では、スナガニ類が主にバクテリアを餌資源としていることを明らかにした。

以上の成果は、第 57 回の本生態学会大会にて発表し (学会発表 2, 3)、現在学術雑誌への論文投稿準備中である。

## 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 2 件)

1. Sasaki Akiko, Hagimori Yu, Yuasa Ichiro, Nakatsubo Takayuki, Annual sediment respiration in estuarine sandy intertidal flats in the Seto Inland Sea, Japan, Landscape and Ecological Engineering, 査読有 (印刷中) 2011

2. 佐々木晶子, 氾濫原河畔植生に由来する有機物の生産・分解・流出過程, 日本生態学会誌, 査読有, 2011, 61 巻, pp53-61

[学会発表] (計 3 件)

1. 伊藤尚子, 佐々木晶子, 中坪孝之, 河口干潟における落葉の底生動物による利用: 食べてる? 棲んでる?, 第 58 回日本生態学会大会, 2011 年 3 月 9 日, 札幌

2. 中尾拓貴, 佐々木晶子, 吉竹晋平, 中坪孝, 河口干潟における物質循環に対するスナガニ類の影響: 夏季と冬季の比較から, 第 58 回日本生態学会大会, 2010 年 3 月 18 日, 東京

3. 佐々木晶子, 河口干潟における有機物の動態, 第 57 回日本生態学会大会, 2010 年 3 月 17 日, 東京

[その他]

該当無し

## 6. 研究組織

(1) 研究代表者

佐々木 晶子 (SASAKI AKIKO)

広島大学・大学院生物圏科学研究科・助教

研究者番号: 10535470

(2) 研究分担者

( )

研究者番号:

(3) 連携研究者

( )

研究者番号: