

水鳥が干潟に及ぼす栄養物質収支の検討

東京都市大学大学院 学生会員 ○石射 広嗣
東京都市大学 フェロー 村上 和男

1. 研究目的

干潟は、水鳥の摂餌や休息の場としての役割を果たしており、水鳥の摂餌により干潟内の栄養物質は体内に取り込まれ、陸域での排泄を行うことにより、水域から栄養物質を移送する役割を持つと言われている。しかし、その収支の定量化はあまり行われていない。本研究では、「東京港野鳥公園・潮入りの池」における水鳥の飛来数の季節変化についての調査を行い、水鳥が干潟域に及ぼす栄養物質の収支を、干潟域に飛来した水鳥の個体数と摂食量・排泄量の式から算定した。

2. 対象干潟

「東京港野鳥公園・潮入りの池」は東京港の大井埠頭南端に位置する潟湖型の人工干潟であり、様々な水鳥の休憩、採餌の場として利用されている。また、図-1のように、水域は潮間帯、潮下帯、ヨシ原によって形成されており、干潟内の各所には杭と、満潮時も水没しない「アジサシ島」があり、水鳥の休憩場所としての役割を果たしている。また、干潟に隣接してネイチャーセンターと呼ばれる水鳥観察施設があり、干潟に飛来する水鳥の観察することができる。

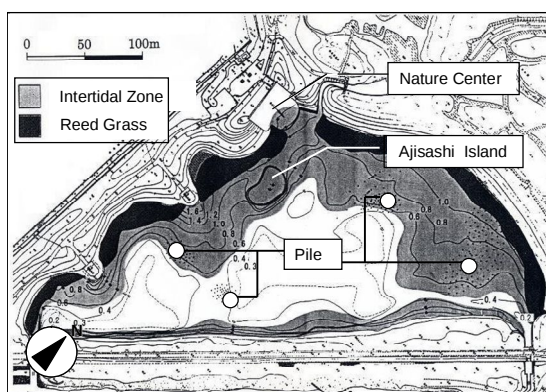


図-1 東京港野鳥公園潮入りの池

3. 調査概要

東京港野鳥公園の開園時間 (9:00 ~ 17:00) 中にネイチャーセンターにおいて、1時間ごとの干潟を利用する

水鳥の個体数とその行動を種類別に記録し、時系列による増減を観察した。調査は2008年6月~2009年3月までの約1ヶ月おきに行った。また、山鳥のように短時間しか干潟を利用しない種類に関しては利用数に含めないものとした。

4. 調査結果

図-2に水鳥の平均飛来数の季節変化を示す。また、エラーバーは1日の中での個体数の最大と最小の変化を示している。これによれば、秋期に向うにつれて飛来数は増加し、平均飛来数は10月に最大となった。その後、冬期に向うにつれて干潟を利用する個体は大幅に減少し、1日で干潟を出入りする個体も減少した。

図-3に飛来した水鳥の割合を示す。夏期にあたりシギ・チドリ等の飛来が増加し、冬期には渡り性のカモが見られた。また年間を通してカワウの飛来する割合が最も高く、干潟における優占種であることが分かった。

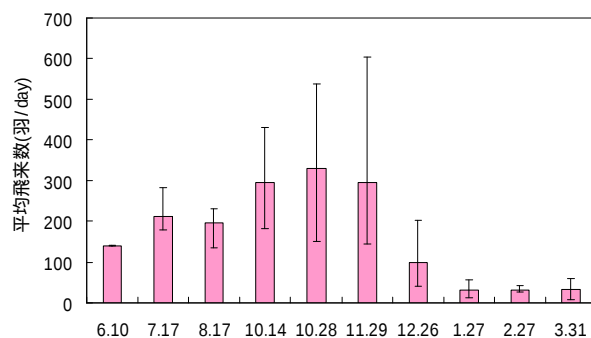


図-2 水鳥の平均飛来数

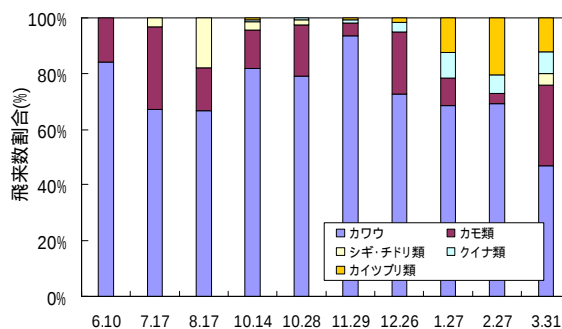


図-3 飛来した水鳥の割合

Key words : 干潟, 浄化機能, 水鳥, 窒素, リン

連絡先: 〒158 - 8557 東京都世田谷区玉堤 1 - 28 - 1 東京都市大学 Tel 03 - 5707 - 0104

5. カワウが及ぼす栄養物質収支

本干潟における水鳥の優占種はカワウであり、栄養物質の収支にも大きく関与するものと推測される。そこで、カワウの飛来数データを用いて、栄養物質除去量の算定を行った。ここで、カワウの摂餌行動について以下の2つの行動パターンを仮定して算定を行った。ケース1は飛来したカワウがすべて本干潟で摂餌を行った場合、またケース2として、カワウは一般的に午前中に最もよく摂餌に時間を費やしていることから、午前中に干潟を利用するカワウは干潟内で摂餌を行い、正午以降飛来するカワウに関しては、外部で摂餌を行い、その後、休憩場所として干潟を利用しているものとして計算を行った。算定には式(1)、(2)を用いて計算を行った。なお排泄による負荷量については、黄・磯辺¹⁾の算定式を参考にした。

BC = 1/A ∑ N_i (K × FW_i × N_{FC} - C_r × DW_i × N_{EC}) (1)

DW_i = W_i × 2.25 / 100 (2)

ここでBCは水鳥の栄養物質除去量 (g/m²/day)、Aは干潟面積(m²)、N_iは水鳥iの数(羽)、Kは摂餌係数、FW_iは水鳥の1日の摂食量(g/day)、N_{FC}は採餌物に含まれる栄養物質含有率、C_rは排泄物が干潟に流入する確率(=2/3)、DW_iは水鳥iの1日の糞の乾重量(g/day)、N_{EC}は水鳥の糞に含まれる栄養物質含有率、W_iは水鳥iの体重(g)である。FW_iに関しては、佐藤・奥村²⁾のカワウの摂食量 262(g/kg/day)を用いた。摂餌を行っている個体の割合である摂餌係数Kについて、ケース1は飛来した個体がすべて摂餌を行うという仮定より1.0を、ケース2に関しては、1日の平均飛来数と午前中の飛来数の比より表-1の通りとした。また、本干潟のカワウの餌生物は、現地での目視観測と本公園レンジャーからのヒアリングの結果より、ボラやハゼを摂食するものとし、その栄養物質含有量を窒素=2.7%、リン=0.065%とした³⁾。一方、排泄物の窒素とリンの含有率N_{EC}は石田⁴⁾のカワウの値より、窒素=11.1%、リン=6.8%とした。以上の条件による計算結果を図-4に示す。その結果、ケース1による本干潟に飛来したカワウの栄養物質の除去量は最大で窒素=50 mg/m²/day、リン=6 mg/m²/dayとなった。しかし、摂餌行動を考慮したケース2の場合、ケース1と比べ、除去量は窒素に関して40~70%程度になった。リンに関しては、休憩する個体が増加する秋期に排泄の負荷が摂食による取り上げ量を上回り、

リンの供給源となる可能性を示唆する結果となった。

表-1 1日と午前中のカワウの飛来数と摂餌係数

調査日	1日の平均飛来数(羽)	午前中のカワウの飛来数(羽)	摂餌係数K
6.10	115	80	0.70
7.17	133	97	0.73
8.17	119	94	0.78
10.14	233	160	0.69
10.28	255	131	0.51
11.29	270	140	0.52
12.26	70	26	0.37
1.27	18	7	0.41
2.27	13	7	0.56
3.31	14	7	0.50

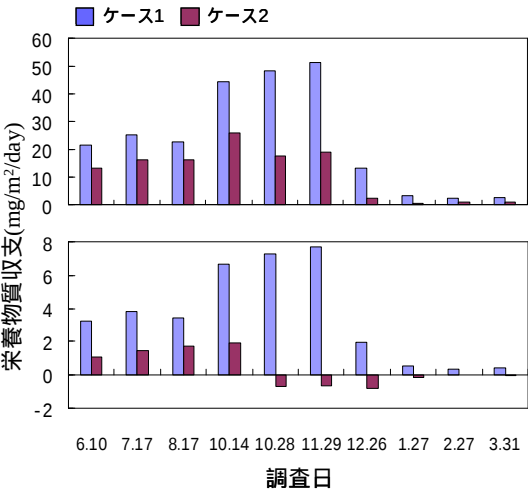


図-4 2つのケースの栄養物質除去量

6. 結論

本研究より、本干潟に飛来したカワウは栄養物質を陸域へ移送する能力を最大で窒素=50 mg/m²/day、リン=6 mg/m²/day程度持つことが示された。また、その摂餌行動率を考慮した場合、窒素に関しては40~70%程度になり、リンに関して、休憩する個体の増加によって供給源となる可能性を示唆する結果となった。より厳密な栄養収支の定量化を行うためには、カワウの摂餌や排泄行動に関する更なる調査を行っていく必要がある。

参考文献

1) 黄光偉・磯部雅彦：渡り鳥集団飛来による閉鎖性水域への栄養塩負荷推定に関する研究，土木学会論文集B，Vol.63，No3，pp.249-254，2007。
2) 佐藤孝二・皇甫宗・奥村純市：カワウの採食量と基礎代謝率，応用鳥学集報8，pp.58-62，1988。
3) 山室真澄：食物連鎖を利用した水質浄化機能の定量化，水環境学会誌，第23巻，第11号 pp.710-715，2000。
4) 石田朗：カワウのコロニーや集団ねぐらによる森林生態系への影響，鳥類学会誌，51(21)，pp.29-36，2002。