

カワウの糞尿の影響を受ける山田大沼のリン及び窒素の負荷量と物質代謝に関する研究

The amount of phosphorus and nitrogen compounds from feces of cormorant and biogeochemical cycles in a pond Yamada-Onuma

岩崎 厚子 [1]; 千葉 和也 [2]; 佐竹 研一 [2]

Atsuko Iwasaki[1]; Kazuya Chiba[2]; Kenichi Satake[2]

[1] 立正大・院・地球環境; [2] 立正大・地球環境

[1] Geo-environmental Sci., Risho Univ.; [2] Geo-environmental Sci., Risho Univ.

関東西部に位置する武蔵丘陵には、大小数百のため池が分布している。その中の一つである山田大沼は約 304ha の武蔵丘陵森林公園内に位置しており、その中央は南北に二つに仕切られ、北側の上池には魚食性のカワウ (*Phalacrocorax carbo*) が生息している。カワウはリン酸カルシウム $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ を骨の主成分とする魚を捕食し、またその尿は尿酸 $\text{C}_5\text{H}_4\text{N}_4\text{O}_3$ で構成されているため、山田大沼上池ではカワウの糞尿由来のリン及び窒素の負荷に伴う独特の物質代謝過程が形成されていることが考えられる。そこで本研究では、カワウの糞尿によってもたらされるリン及び窒素が山田大沼上池の物質代謝に与えている影響を明らかにすることを目的として、その水質、底質、集水域土壌及びカワウの糞尿の化学組成について研究を進めた。

調査は予備調査を 2004 年 10 月に行い、2005 年 4 月から 2008 年 9 月まで月 1 回の頻度で調査を行った。本研究の中で、上池湖水中の $\text{PO}_4\text{-P}$ の濃度は 9~10 月の秋期において約 $0.2\sim 0.3\text{mgPI}^{-1}$ という高い値が観測され、2006 年 10 月に約 0.9mgPI^{-1} という値も観測された。また TP では 6~8 月の夏期に高い値を示した。 $\text{NO}_3\text{-N}$ は $\text{PO}_4\text{-P}$ 同様、秋期に高い傾向を示した。また $\text{NH}_4\text{-N}$ は $0\sim 1\text{mgNI}^{-1}$ を示した。集水域土壌では表層 10cm の間に多くの $\text{NO}_3\text{-N}$ 及び $\text{NH}_4\text{-N}$ が蓄積されていたが、 $\text{C}_5\text{H}_4\text{N}_4\text{O}_3\text{-N}$ は $0.01\text{mgNg}^{-1}(\text{w.w.})$ 以下であり、土壌に負荷される尿酸は土壌表層で分解されている可能性が示唆された。そこで尿酸分解の時系列変化の検討を行ったところ、 15°C 以上の温度条件では 24 時間以内にほとんどがアンモニアへ分解されていることが明らかになった。

上池に生息するカワウ 1 羽あたりが営巣地下に落下させる排泄物量は $5.8\text{g}(\text{d.w.})\text{day}^{-1}$ と推定されていることから、現在の営巣地土壌に負荷される P は $50\text{mg}(\text{d.w.})\text{m}^{-2}\text{day}^{-1}$ 、N は $200\text{mg}(\text{d.w.})\text{m}^{-2}\text{day}^{-1}$ と推定され、 $\text{C}_5\text{H}_4\text{N}_4\text{O}_3\text{-N}$ としては約 $130\text{mg}(\text{d.w.})\text{m}^{-2}\text{day}^{-1}$ と推定された。またカワウの営巣地面積を考慮して年間負荷量を計算すると、P で $140\text{kg}(\text{d.w.})\text{y}^{-1}$ 、N で $550\text{kg}(\text{d.w.})\text{y}^{-1}$ と試算された。集水域土壌は可溶態の $\text{PO}_4\text{-P}$ として $820\text{kg}(\text{w.w.})$ 保持していることから、集水域土壌は $\text{PO}_4\text{-P}$ として約 6 年分のカワウの糞尿由来の P を蓄積していると推察される。N についても同様に試算すると、集水域土壌には約 2 年分の N を蓄積していると算出された。P と N で保持量が異なるのは、落葉層における NH_3 の大気中への放出が大きく関係していると考えられる一方、湖水中に存在する TP は集水域土壌が $\text{PO}_4\text{-P}$ として保持している量の $1/820$ であり、 $\text{NO}_3\text{-N}$ では $1/23$ であった。従って、カワウの糞尿由来の大量の P や N の大部分は集水域土壌で蓄積され、その一部が徐々に上池湖水中に流入していることが推察された。また、湖水中においては P は蓄積される一方、N は消失していることが推察された。