

Ⅶ-240

湿地からの亜酸化窒素の発生調査に関する研究

東北学院大学大学院	学生員	○及川 貴
東北学院大学工学部		近江 栄助
東北学院大学工学部		高橋 善一
東北学院大学工学部	正会員	遠藤 銀朗

1：はじめに

近年、地球温暖化を抑制しようとする研究が注目されつつあり、特に生物生態系を利用した温室効果ガスの削減に重点が置かれている。温室効果ガスには様々なものがあるが、二酸化炭素（ CO_2 ）、メタン（ CH_4 ）亜酸化窒素（ N_2O ）、オゾン（ O_3 ）、クロロフルオロカーボン（フロン： CFC ）の5つの物質が代表的である。さらに、大気中の水蒸気も大きな温室効果を持つことが知られている。

現在得られているデータによると、大気中の二酸化炭素濃度は、産業革命以前の段階では280ppm程度であったものが、その後徐々に増加し、現在では350ppm程度にまで達している。また、他の温室効果ガスの大気中濃度も概ね二酸化炭素より大きく増加しており、2030年代には産業革命以前の二酸化炭素の濃度による温室効果の2倍に達すると見られている。

上記の温室効果ガスの中で、亜酸化窒素は未だ発生源の不明なものが多く残されている。特に自然湿地や人為的汚染を受ける水域からの亜酸化窒素の発生量及び放出量についての調査はほとんど成されていないのが現状である。また、亜酸化窒素の大気中への放出は、土壌や水域における微生物活動が深い関わりを持ち、排出量では窒素肥料の施肥などの人為源よりも土壌や水中における微生物の活動に伴う自然源の方が大きいと推測されている。本研究では、そのことに着目してこれまで調査の行われていない湿地生態系における亜酸化窒素の発生量に関してのデータを得ることを目的として、宮城県北部に位置する伊豆沼周辺の湿原を調査対象湿地として研究を行ったので報告する。

2：実験方法

湿原と沼水面におけるガス発生状況を調査するために、湿原においてはマコモ及びヨシ群生地において縦1.5m、横1.5m、高さ2.4mのビニルチャンパーで、沼内においてはハス、菖蒲、無植生地を対象に縦1.2m、横1.2m、高さ0.6m（ただし定量計算時には、水に沈んでいる部分は無視し、気体のみが溜まっている高さ0.25mを用いた）の中に溜まったガスを4時間おきにそれぞれ注射器でテドラーバッグに採取した。その後、ECD検出器付きガスクロマトグラフでその成分を調べた。

定量計算方法について、ECDで求めたデータは正しい濃度としては表示がされていないので、標準ガスで求めたデータのピーク面積を用い、未知のサンプルガスのピーク面積より計算で濃度を求めた。

単位湿地面積当たりの発生量（ $\text{N}_2\text{O g/m}^2$ ）は、ビニルチャンパーの容積とその中の亜酸化窒素濃度から計算し、チャンパー全容積当たり何ml発生したかを求め、発生量をチャンパーの底面積で割り単位面積当たりの発生量とした。

キーワード：亜酸化窒素の分析方法 亜酸化窒素発生量の測定 湿地 植生 地球温暖化

連絡先：東北学院大学工学部 〒985-8537 宮城県多賀城市中央1丁目13-1

TEL 022-368-1115 (E x. 294) FAX 022-368-7070

さらに亜酸化窒素の重さで表現するために、標準状態における1ml当たりの重さを求め、単位面積当たりの発生量に掛けることにより、一定面積当たりの発生量（g）を求めた。

以上の方法で、ガス捕集チャンバーとECD検出器付きガスクロマトグラフィーを用いて大気及び湿地より発生するの亜酸化窒素の量を測定する方法を確立することができた。

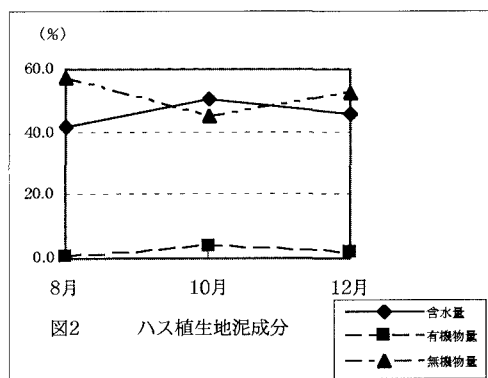
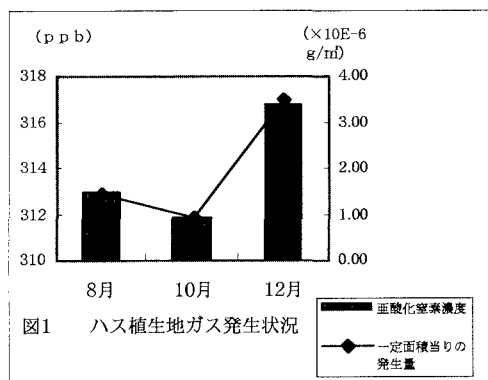
3：調査結果

ここでは一例として伊豆沼内のハス繁殖地における調査結果を図1に示す。この場合には、チャンバーで捕集したガス中の亜酸化窒素は、312～317ppbとなった。また単位面積当たりの亜酸化窒素発生量は、 $1 \sim 3.5 \times 10^{-6} \text{g/m}^2$ となった。他の場合でもほぼ同じで、伊豆沼内においても周辺湿源においても年間を通じてごく微量の亜酸化窒素が発生していることがわかった。

また、どの地点においてもほぼ同様な年間変動が見られ、全体的には発生量、濃度ともに夏から秋にかけては減少し冬に向かうにつれ増加した。特に、無植生地以外では、冬に急激な亜酸化窒素の発生量が増加しているため、植生は亜酸化窒素の発生と何らかの関連性があると推測できる。

湿地土壌や沼底泥の有機物含有量を調査した結果の一例を図2に示した。調査期間を通して変動が大きかったのはハス植生地で、無植生地と菖蒲植生地に関しては、ほとんど変化が見られなかった。

亜酸化窒素の発生量と関連づけてみると、有機物含有量が高い植生地で多く発生していることがわかった。



4：結論

1) 本研究では、ガス捕集チャンバーとECD検出器付きガスクロマトグラフィーを用いて大気中及び捕集ガス中の亜酸化窒素濃度を測定する方法を確立した。

2) 亜酸化窒素の発生量は調査期間を通して大きな変化はなく、その放出量は微量であると思われる。これは亜酸化窒素が水に溶けやすい気体であるため、湖沼水の中に溶け込んでしまっているのが原因ではないかと考えられる。また、脱窒菌によって亜酸化窒素から窒素へと脱窒されるために、湖沼水から大気中へ亜酸化窒素の放出はほとんどされていないと考えられるが、これについては今後の研究課題としたい。