

# 都内河川上流域における窒素濃度経年変化及び窒素飽和

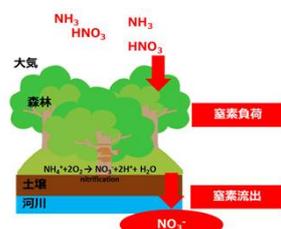
## 要旨

都内河川上流域を中心とした全窒素(T-N)濃度変化の長期動向及び大気からの窒素成分との関係について考察したところ、窒素飽和現象が起こっている可能性が示唆された。またT-N濃度(河川)及びNO+NO<sub>2</sub>濃度(大気)で一部相関関係が見られることから大気中の窒素成分が河川中T-Nに影響を与えている可能性が考えられる。

## 序論

### 窒素飽和とは

水質環境基準(健康項目)において定められる硝酸態窒素NO<sub>3</sub>-N及び亜硝酸態窒素NO<sub>2</sub>-NのうちNO<sub>3</sub>-N濃度が高い場合が人為的汚染の少ない上流域においても見られることがある。この一因として窒素飽和が考えられる。森林における窒素飽和とは窒素分が成長に必要な量よりも過量に供給されると消費しきれずに高濃度の窒素分が河川に流れ出してしまふ現象でNO<sub>3</sub>-N



が指標とされることが多い。原因として大気中の硝酸ガスやアンモニアガスなど(肥料や自動車などに由来)が疑われている。

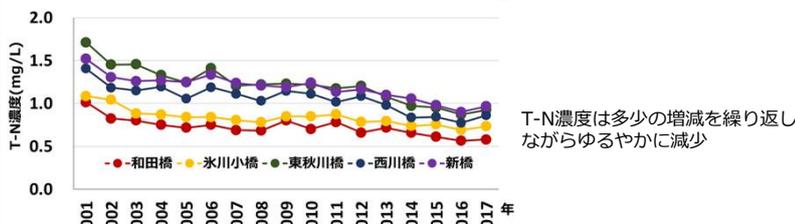
そこで都内河川上流域を中心とした全窒素濃度変化の長期動向及び窒素飽和が生じているかを検討した。

図1 窒素飽和状態の森林生態系のイメージ

森林から窒素が流れ出す一筑波山の窒素飽和(2008年度27巻5号)国環研ニュースを元に作図

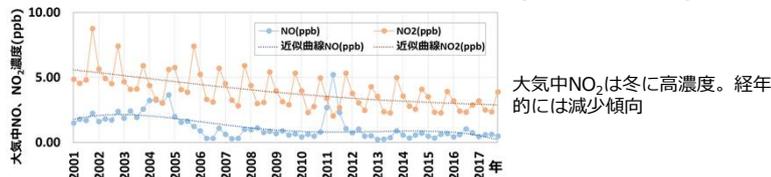
## 結果

### 河川中T-N濃度及び大気中NO、NO<sub>2</sub>濃度の経年変化



T-N濃度は多少の増減を繰り返しながらゆるやかに減少

図3 多摩川水系上流域におけるT-N濃度の経年変化(2001~2017年)



大気中NO<sub>2</sub>は冬に高濃度。経年的には減少傾向

図4 大気中NO、NO<sub>2</sub>濃度の季節別経年変化(2001~2017年)

### 季節別河川中T-N及び大気中NO、NO<sub>2</sub>の濃度変化及び関係

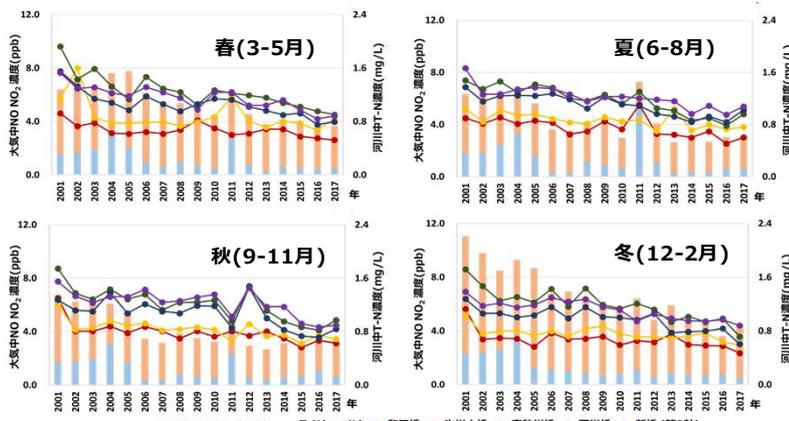


図5 季節別大気中NO、NO<sub>2</sub>濃度及び河川中T-N濃度(2001~2017年)

## 考察

都内河川上流域における年平均T-N濃度は0.5-1.5 mg/L程度

窒素飽和現象が起こっている可能性あり  
(人為的汚染のない渓流水中のT-N濃度は0.1-0.5 mg/L程度<sup>3)</sup>)

河川中T-Nと大気中NO、NO<sub>2</sub>との関係

春夏秋:一部河川と相関あり  
冬:5河川とも相関あり

「相関あり」は大気中の窒素成分が河川中T-Nに影響を与えている可能性あり

## 方法

### 使用データ及び項目(図2)<sup>1)</sup>

河川:全窒素(T-N)

公共用水域水質測定結果(2000~2017年度、主に多摩川水系上流)

(毎月のデータがあるT-Nを使用。人為的汚染が少ないと考えられる上流域では、窒素はそのほとんどが硝酸態窒素(NO<sub>3</sub>-N)の形態で存在しているため(実測値からもNO<sub>3</sub>-N/T-N=0.8-0.9程度))

大気:一酸化窒素(NO)及び二酸化窒素(NO<sub>2</sub>)

大気汚染測定結果(2000~2017年、檜原大気測定所)

(月平均値として月間にわたる全ての1時間値の総和を測定時間数で除した値を使用。NO及びNO<sub>2</sub>のResidence time(又はLifetime)は半日から2日間程度<sup>2)</sup>)



図2 檜原大気測定所及び公共用水域水質測定地点

## 結論

都内河川上流域において、T-N濃度経年変化より窒素飽和現象が起こっている可能性が示唆された。また、大気からの沈着成分(NO及びNO<sub>2</sub>)と都内河川上流域のT-Nとの関係性について解析し、一部相関関係が見られたことから大気中の窒素成分が河川中T-Nに影響を与えている可能性が考えられる。しかしアンモニアガスなど他の大気成分の影響については考慮していないため、それらを含んだより詳しい解析や、より人為的汚染が少ない河川での調査が必要である。

### 参考文献

- 1) 東京都環境局HP>データ・資料・刊行物>データ  
水環境の保全: <http://www.kankyo.metro.tokyo.jp/data/basic/water/index.html> 大気環境: <http://www.kankyo.metro.tokyo.jp/data/basic/air/index.html>
- 2) Peter V. Hobbs: Introduction to Atmospheric Chemistry, Cambridge University Press pp.18(2000)
- 3) 田淵俊雄: 湖の水質保全を考える-霞ヶ浦からの発信、技報堂出版 pp.67(2005)