

## 人為的汚染源のない都内河川上流域における窒素汚染

釜谷光保・飯村文成・東野和雄

\*\*\*\*\*

【要約】人為的汚染流入源がないと判断できる渓流水の窒素飽和の実態を全窒素と硝酸態窒素を用いた指標により評価した。また全窒素濃度と採水地点近隣の大気汚染物質濃度との比較を行なった。その結果、地点によって窒素飽和の程度が異なり植生や土壌が影響している可能性が示唆された。

\*\*\*\*\*

### 【目的】

昨年度行なった都内河川上流域における硝酸態窒素などの季節変化の解析により、森林付近における河川において窒素飽和の可能性があることが確認された<sup>1)</sup>。そこでより人為的汚染流入源がないと判断できる渓流水の窒素飽和の実態調査を行なった。

### 【方法】

北秋川上流付近の沢(図1及び表1)において2019年4月より2020年3月まで原則月1回雨の影響が少ない日に採水を行なった(2019年10月及び2020年1月は欠測)。測定項目はpH、EC、全窒素(以下T-N)、全りん(以下T-P)及び硝酸態窒素(以下NO<sub>3</sub>-N)でJIS K 0102の方法に従った。

河川水中のT-N及びNO<sub>3</sub>-Nを(1)「人為汚濁のない渓流水中におけるT-N濃度の年間平均値の範囲(0.1~0.5mg/L)」<sup>2)</sup>及び(2)John L. Stoddardの「NO<sub>3</sub>-N濃度の季節変化による窒素飽和のステージ」(以下窒素飽和のステージ、図2)<sup>3)</sup>の2つの指標を用いて窒素飽和の程度を評価した。更に、(3)北秋川上流付近の沢のT-N濃度と採水地点近隣(檜原大気測定所)<sup>4)</sup>にて測定されている大気汚染項目のうち一酸化窒素(以下NO)及び二酸化窒素(以下NO<sub>2</sub>)濃度との比較を行なった。

### 【結果の概要】

(1)セト沢のT-N濃度は各月で0.5mg/Lを超えていた(図3)。また白岩沢のT-N濃度は0.5mg/L前後であった(図4)。両地点とも季節によるばらつきはほとんど見られなかった。

(2)図2の窒素飽和のステージより、セト沢のNO<sub>3</sub>-N濃度は季節変化がなく年間を通して1mg/L前後を推移しておりStage-2相当であると判断した(図3)。また白岩沢のNO<sub>3</sub>-N濃度は年間を通して0.5mg/L前後と低い濃度で推移しておりStage-0相当であった(図4)。

(3)4月から12月の北秋川上流付近の沢のT-N濃度と檜原大気測定所で測定されたNO+NO<sub>2</sub>濃度とを比較したところ明確な相関関係は認められなかった(図5)。

以上の結果より、調査地点によって窒素飽和の程度が異なりセト沢のみ窒素飽和の可能性が示唆された。また、セト沢及び白岩沢と大気データとの比較により、この2地点では大気中のNO+NO<sub>2</sub>からの影響にあまり差はないと考えられるため、窒素飽和には植生や土壌が影響している可能性が示唆された。大気からの影響に関してはこれまでの結果データが少ないこと、またアンモニアガス等、他の大気からの沈着成分の影響を受けることも考えられるため、それらを含んだより詳しい解析が必要である。

### 【参考文献】

1) 釜谷光保ら：都内河川上流部における硝酸態窒素等の季節変化 東京都環境科学研究所年報 2019 p72-73(2019)

2) 田淵俊雄：湖の水質保全を考えるー霞ヶ浦からの発信 技報堂出版(2005)

3) John L. Stoddard: Long-Term Changes in Watershed Retention of Nitrogen Its Causes and Aquatic Consequences, Environmental Chemistry of Lakes and Reservoirs, p236-243(1994)

4) 東京都環境局ホームページ 大気汚染測定結果ダウンロード 2019年月報データ(アクセス日2020.7.3)

表 1 調査地点

地点名	緯度	経度	標高 (m)
セト沢	N 35.726111	E 139.120000	614.4
白岩沢	N 35.741389	E 139.056667	716.3



図 1 調査地点

京浜河川事務所 HP 多摩川水系図をもとに作成

セト沢は主として針葉樹林で、白岩沢は植生が豊かであった。白岩沢の方がセト沢に比べて下草が多かった。

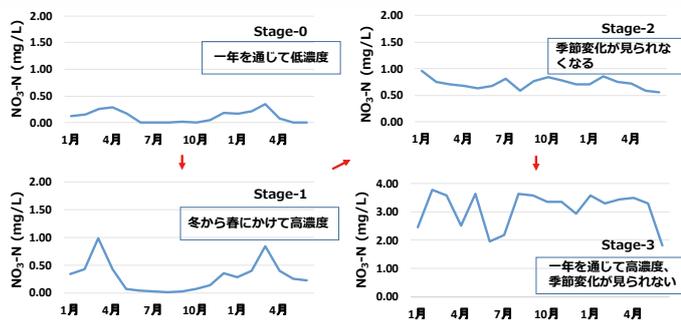


図 2 NO<sub>3</sub>-N 濃度の季節変化による窒素飽和のステージ

John L. Stoddard の図より引用及び改変

窒素飽和が起こっていないステージ 0 から窒素飽和がより進んだステージ 3 の 4 段階に分けられる。

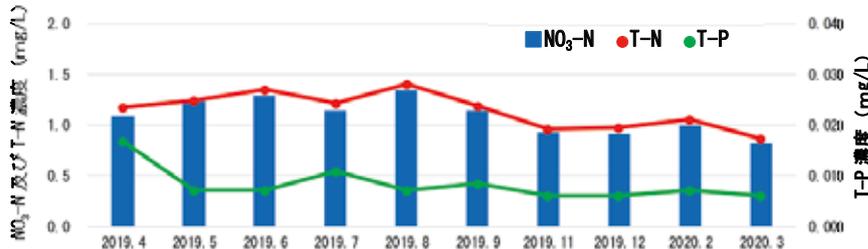


図 3 セト沢における NO<sub>3</sub>-N、T-N、及び T-P 濃度 (2019. 4-2020. 3)

セト沢：  
T-N 濃度 > 0.5mg/L ⇒ 窒素飽和の可能性あり。NO<sub>3</sub>-N 濃度は年間を通して 1mg/L 前後を推移 ⇒ Stage-2 程度。

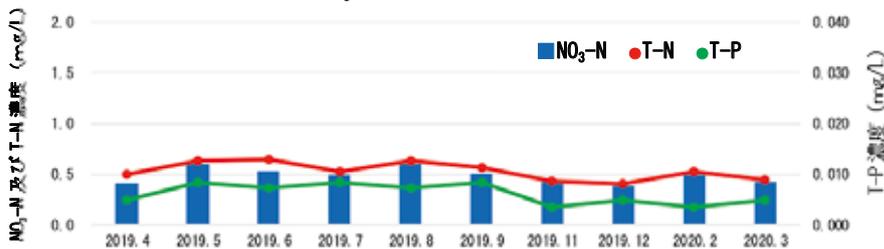


図 4 白岩沢における NO<sub>3</sub>-N、T-N、及び T-P 濃度 (2019. 4-2020. 3)

白岩沢：  
T-N 濃度は 0.5mg/L 前後 ⇒ 窒素飽和の可能性は少ない。  
NO<sub>3</sub>-N 濃度は年間を通して 0.5mg/L 前後を推移 ⇒ Stage-0 程度で窒素飽和の可能性は少ない。

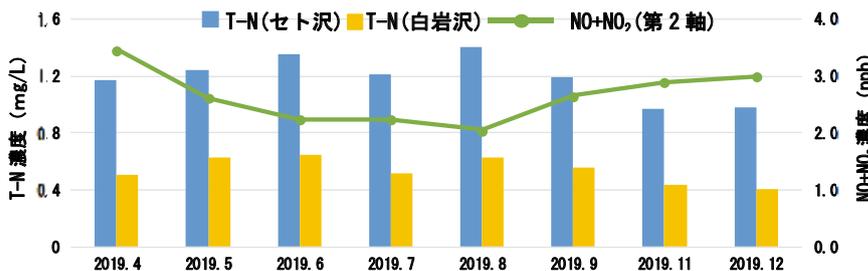


図 5 北秋川上流付近における T-N 濃度及び榎原大気測定所における NO+NO<sub>2</sub> 濃度 (2019. 4-2019. 12)

NO 及び NO<sub>2</sub> 濃度は東京都環境局 HP 大気汚染測定結果ダウンロード 2019 年月報データを使用

4 月から 12 月のデータからは北秋川上流付近の T-N と大気中 NO+NO<sub>2</sub> の間に明確な相関関係は認められなかった。