

課題2 印旛沼をモデルとした流域における窒素の動き

1 はじめに

印旛沼に流入する窒素の発生源としては家庭排水等の生活系負荷、工場等の産業系負荷、そのほかに流域全体から広く流入する面源系負荷がある。今回、この面源系窒素負荷の流域での発生から沈着及び流出に至る窒素動態を詳細に検討した。

面源系窒素の発生源としては流域全体に広く負荷を与える大気由来の窒素及び農地に施用される肥料による窒素負荷がある。そこで、印旛沼流域において大気由来窒素の実態調査及び畑地における地下水中の窒素循環の実態調査を実施した。

2 結果

2.1 大気由来窒素の動態

表1に大気由来窒素の発生、沈着及び流出についての調査結果を示す。このうちHNO₃は前駆態のNO_xが大気中に放出された後、主として光化学反応によりNO₂を経てさらにHNO₃に変化したものである。

HNO₃、NH₃の沈着量はそれぞれ252 tN、280 tNであり、地上に沈着したあと、植物による吸収や微生物による分解、土壌中への吸着等の様々な作用を受けて最終的にはそれぞれ145 tN、168 tN、合計314 tNが河川に流出するものと推計された。

なお、この推計値は千葉県で作成した第五期印

旛沼に係る湖沼水質保全計画における面源系窒素排出負荷量(783 tN)の約40%に相当し、大気由来の窒素供給は印旛沼流域の面源負荷に対して大きく影響を与えているものと考えられる。

2.2 畑地における地下水流動に伴う窒素の動態

地下水流動が周囲の影響を受けないと考えられる周囲から独立した台地である佐倉市飯田台において地下水の流動の観測及び地下水、湧水の硝酸性窒素濃度の測定を行なった。その結果、観測地の平均的な降水量と既存の地下浸透率を利用して、地下水に供給される窒素負荷量は5.5 tN/k m²/年と算出された。これは流域の畑地全体では570 tN/年に相当する。

2.3 流域全体における面源系窒素の動態

図1に印旛沼流域全体の面源系窒素の動態を示した。大気由来の窒素のうちアンモニアについては流域全体で年間399 tNの発生量に対して280 tNの沈着が推計された。硝酸についてはNO_xとして3,189 tNの発生に対して硝酸として252 tNの沈着が推計された。

なお畑地については大気由来窒素の水域への流出量は流域全体でも30 tN/年程度であり、施肥を入れた地下浸透量570 tN/年のわずか5%程度にすぎず、畑地においては施肥の影響が圧倒的と考えられる。

表1 大気由来窒素の発生、沈着及び流出量推計

	NO _x (前駆)	(大気中での 化学変化)	NO ₂	(大気中での 化学変化)	HNO ₃	NH ₃
発生量	3189	→	→	(NO ₂ から)	399	
沈着量	ガス				24	163
	粒子				5	9
	降水				222	108
合計					252	280
				(植物、生物作用、土壌への吸着等)	↓	↓
流出量					145	168
合計流出量						314

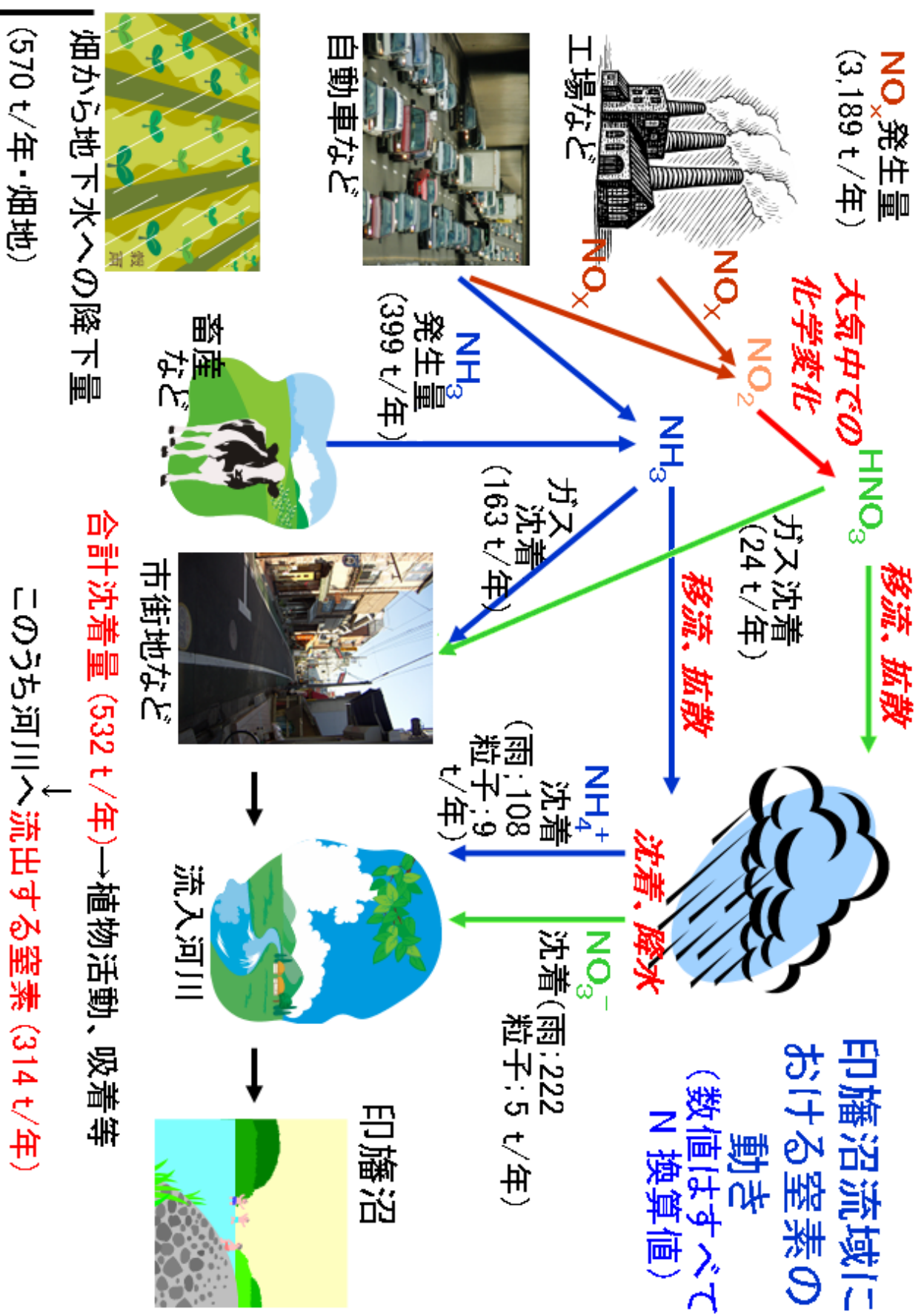


図1 印旛沼流域における窒素の動き