

窒素利用の問題に関する世界の動向

1. 農研機構農業環境研究部門、2. 総合地球環境学研究所

林健太郎^{1,2}

窒素はタンパク質や核酸塩基に必要な元素であり、重要な肥料要素であり、また多様な工業用途を有する。窒素は地球大気の78%を満たすほどに豊富であるが、この窒素は不活性な分子窒素(N₂)であって直接には利用できず、N₂以外の窒素化合物(反応性窒素)が必要となる。現在の人類は、ハーバー・ボッシュ法として知られる人工的窒素固定技術によりN₂からアンモニアを合成して利用している。世界的には合成される窒素の8割が肥料向けであるが、近年の日本では5割未満で工業用途が多い(Hayashi et al., 2021)。人類の窒素利用効率は20%程度と低く、残りは利用の過程で環境に排出される。化石燃料などのエネルギー転換時にも窒素酸化物などの反応性窒素が発生する。これらのうち無害なN₂に戻らずに反応性窒素として排出されたものは、その物性に依じて、地球温暖化、成層圏オゾン破壊、大気汚染、水質汚染、富栄養化、酸性化などの多様な環境影響を引き起こす。人類の窒素利用は、肥料や工業原料としての大きな便益と同時に、人の健康と自然の健全性に大きな脅威をもたらすトレードオフの状態にある。これを窒素問題という。世界では国連環境計画(UNEP)が国際窒素管理システム(INMS)プロジェクトを実施しており、既存条約の窒素に関する活動をつなぐ条約間窒素調整メカニズム(INCOM)という国際的枠組みの設置を検討している。本講演では、窒素問題および世界の取り組みの情報を参加者と共有し、日本において窒素問題に包括的に取り組むためのビジョンを描いていく端緒としたい。

Hayashi et al. (2021) <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2021.117559>

INMS (2021) <https://www.inms.international/>

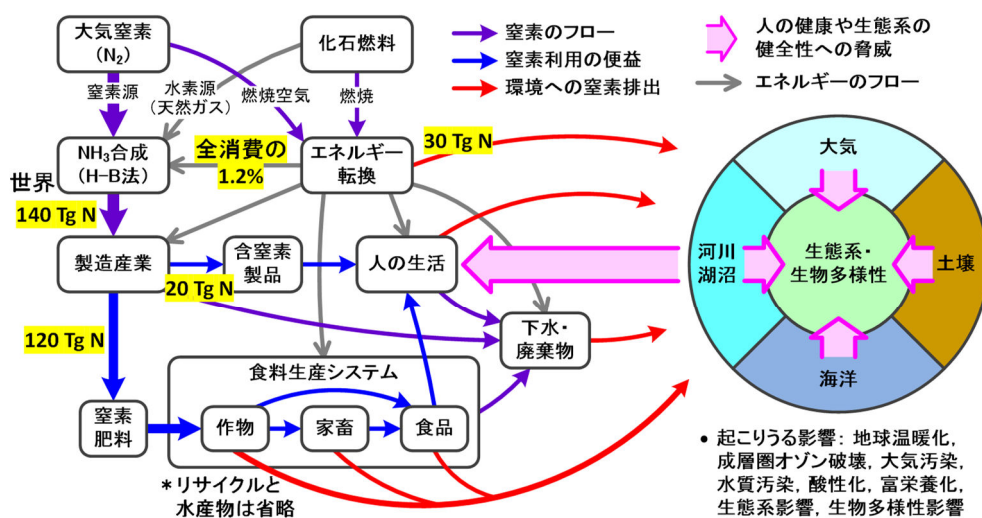


図 窒素問題：利用の便益と脅威のトレードオフ (Tg N = 100 万トン窒素)