

アムール川における鉄生成・輸送モデリングー1990年代後半の急激な増加解明へ向けてー

Dissolved iron transport modeling of the Amur River - toward complete understanding of late 1990s' increase

大西 健夫^{1*}, 楊宗興², 柴田英昭³, 長尾誠也⁴

Takeo Onishi^{1*}, Muneoki Yoh², Hideaki Shibata³, Seiya Nagao⁴

¹岐阜大学流域圏科学研究センター, ²東京農工大学, ³北大学北方生物圏フィールド科学センター,
⁴金沢大学低レベル放射能研究所

¹RBRC,Gifu Univ., ²Tokyo Univ. of Agr. and Tech., ³Field Sci.Cent.North.Bio.,Hokkaido Univ.,
⁴LLRL,Kanazawa, Univ.

近年の海洋研究により, 北部北太平洋における一次生産量は鉄に律速されており, そのソースの重要な部分はアムール川であることが実証された. アムール川から供給される鉄は溶存態鉄であり, その大部分は有機物との錯形成により安定的に河川水中に存在している. この溶存鉄の生成には, 湿地における未分解の有機物の生成と還元状態の形成による鉄還元プロセスが深く関与していることが実証的に示されている. 中国とロシアの両国にまたがるアムール川流域は, 20世紀を通して人間活動が活発に展開した地域でもあり, 多くの湿地が農地へ転換されてきた歴史を持つ. つまり, 陸域における人間活動が鉄の生成に影響を及ぼし, さらに海洋における生物生産にも影響を及ぼしうることが明らかになってきた. そこで, 本研究では, 土地利用変化が溶存鉄生成量にどの程度の影響を及ぼしうるのかを評価することを目的として, アムール川流域における溶存鉄の生成と輸送のメカニズムを考慮した水文モデルを構築した.

構築した水文モデルは, 流出計算モジュール, 河道追跡モジュール, 溶存鉄生成モジュールから構成されている. 流出計算モジュールと溶存鉄生成モジュールの空間解像度は1kmであり, 河道追跡モジュールのそれは0.5°である. また計算の時間ステップは流出計算モジュールと溶存鉄生成モジュールで1日, 河道追跡モジュールで10分となっている. チューニングパラメータの数を極力抑え, 1981年~1983年の期間でパラメータのチューニングを行い, 1984年~1990年の期間でモデルのバリデーションを行った. 検証データは, 河川流量と溶存鉄濃度である. バリデーションの結果, 流量, 溶存鉄濃度データともに月流量, 月平均溶存鉄濃度の時間解像度で, 十分な精度の計算結果が得られることが確かめられた. ところが, 1990年代後半には, それ以前には観測されなかった急激な鉄フラックスの増加が観測されており, 構築したモデルでは再現することができていない. 現在, この増加に関与しうるプロセスとして, (1)溶存鉄濃度の高い地下水灌漑, (2)大規模な洪水氾濫による一時的な湛水, (3)春先の融雪・土壌の凍結・融解プロセス, が考えられる. そこで, これらのプロセスをモデルに組み込むことを通じて, 1990年代後半における鉄フラックス増加のメカニズム解明を試みた結果を報告する.

キーワード:溶存鉄,オホーツク海,湿地,洪水,地下水灌漑

Keywords: dissolved iron, Sea of Okhotsk, wetland, flooding, groundwater irrigation