

長良川流域における環境改善策の検討

岐阜大学

○松田尚志・石田陽子

篠田成郎・高木朗義

影山祐司

岐阜市人・自然共生部水自然室

日比野淳二・永田貴子

東京大学生産技術研究所

守利悟朗

1. 緒言

主に長良川下流域で特徴的となっている都市と耕地が混在した地域では、水質基準としての BOD や COD の数値は年々低下する傾向にあるものの、現実には河川における水環境が改善されてきているとは言い難く、河川や水路は流域内の様々な場所から排出される汚濁物質の排水路と化している。こうした地域では水質汚濁のみならず、水生生物が減少したり死滅したりするなど、生物生息状況の悪化も恒常的な問題となっており、そこでの流域環境改善に際しては、総合的な対策が必要になる。

そこで、本研究では、長良川流域を対象とし、モデル式から得られた河川水中全窒素負荷量の流出特性に及ぼす土地被覆特性の全窒素排出負荷原単位を利用して、都市や耕地によって構成される流域における様々な環境要因間の応答関係を様々な観点から再検討し、抜本的な環境改善策を示すことにより、具体的流域を対象とした環境改善シナリオを提示することを目的としている。

2. 全窒素流出モデルの概要

図-1 は、本研究に用いる全窒素流出モデル概要を表した。

このモデルでは、流域を細かなメッシュで表現し、土地被覆、標高、勾配、落水線などを考慮し、各メッシュ間での物質移動量や物質質量変化過程を質量保存則に基づき定式化している。入力条件としては下水道普及率、人口分布、農業粗生産額など各種人間活動情報に応じた原単位および自然浄化率である。また出力結果として得られる全窒素汚濁フラックスを用いることにより、流域全体の環境評価を行

うことができる。

環境改善策の検討に際して、これらの入力条件に対して、各種の施策から得られる効果を反映させ、流域内での全窒素汚濁負荷フラックスの削減量を求めることにより、施策効果の評価を行う。このような評価を様々な施策に対して行うことにより、環境改善のよりよい施策を提案することができると考える。

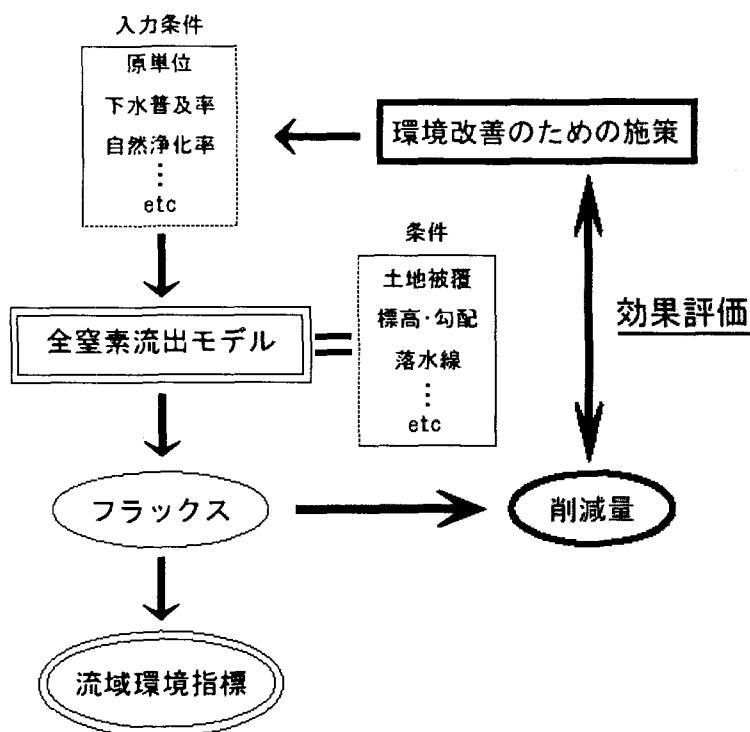


図-1 全窒素流出モデル概要図

3. 流域環境改善策の具体例

流域環境の改善策の具体例としては次のようなものが考えられる。

1) 農業系排出負荷を削減：減肥，施肥時期の管理，

土壌流出阻止

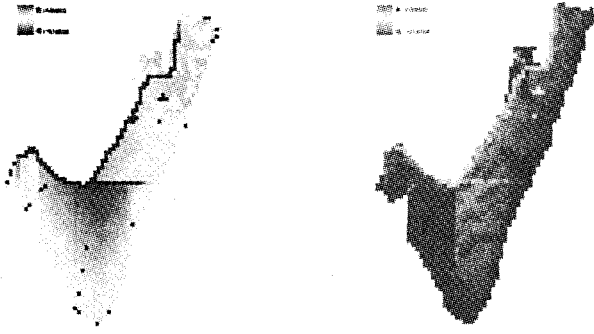


図-2 全窒素移動量の現状 図-3 自然浄化能力 2 倍

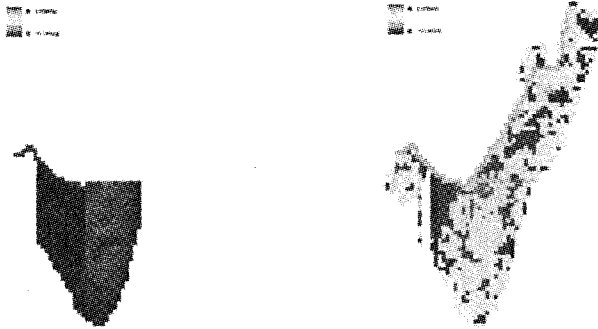


図-4 流路距離 100m 延長 図-5 肥料 10% 削減

2) 工業系排出負荷の削減：工場排水の排出負荷抑制

3) 生活系排出負荷の削減：下水処理施設の整備，家庭排水の削減

4) 流下過程での自然浄化機能を活用：河道内の自然浄化能力の向上，流路延長距離の増大

これらの改善策をモデルに適用することにより，改善策の評価を行う。

4. モデルによる改善策の評価

長良川の支川である逆川流域を対象にモデルによる改善策の評価を示す。逆川流域における土地被覆状況は，流域面積の 44% が耕地，55% が建物で占められている。図-2 は，逆川流域における全窒素移動量の現状を示したものである。また，図-3 は，自然浄化能力を 2 倍，図-4 は，肥料を 10% 削減，図-5 は，流路距離 100m 延長という施策をそれぞれ行った結果を全窒素低下量として示したものである。この全窒素低下量を比較すると肥料を削減したものが一番効果があることがわかる。

このように，全窒素流出モデルを用いることにより，様々な施策の効果を流域全体に対して見ることができ，より効果的な施策を提案することができる。

図-6 は，様々な施策の検討結果をまとめたもの

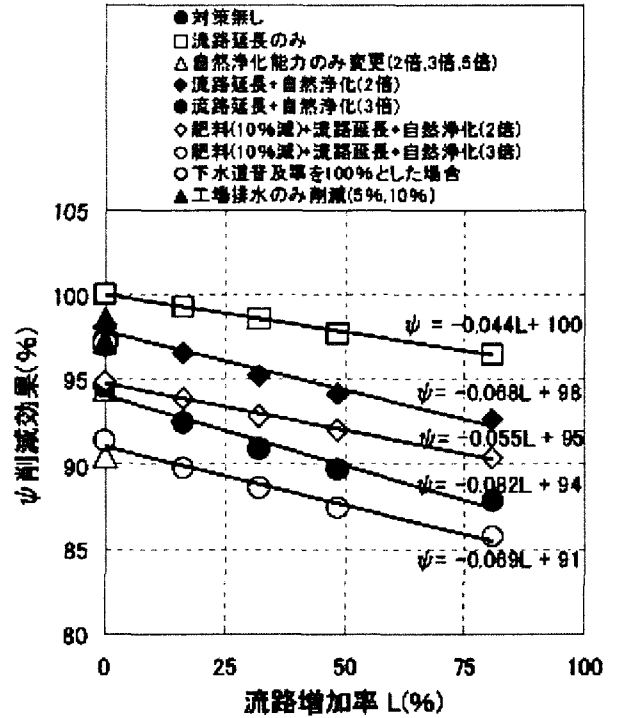


図-6 全窒素移動量の削減効果

である。個別の施策に関する効果を比較すると，下水道の整備や工業系排水の抑制は大規模な資金が必要となるが，その効果はさほど大きくなく，むしろ，流路延長や自然浄化率向上などの施策が効果的になることがわかる。また，個別施策を組み合わせる実施した場合の効果を比較すると，減肥によって汚濁負荷の発生量を削減しつつ，流下過程での自然浄化機能を活用することにより，大きな環境改善効果に結びつけることが可能になることがわかる。

5. 結語

全窒素流出モデルに基づく環境改善効果シミュレーションによる長良川支川の逆川流域での改善効果を推定できることが確認できた。今後，他の長良川の支川流域に適用を行い，実際に行政で行われている河川環境の改善策の効果との比較検討を行っていく。

参考文献

篠田成郎・守利悟朗・和田祐典・山川淳平・田中雅彦・渡辺美帆・片桐猛：物質循環状態評価に基づく新しい流域環境指標の提案，第 12 回地球環境シンポジウム論文集，pp. 213-218，2004