

非特定汚染源による汚濁負荷の算定に関する検討（２） －湖沼水質保全計画における原単位の検討（概要）－

藤村葉子 平間幸雄

1 はじめに

千葉県では湖沼水質保全計画を策定し、印旛沼、手賀沼の水質保全をおこなっているが、本計画では原単位を使用した汚濁負荷量の算定が重要となる。

環境研究センターではこれまで、原単位に関する検討を行ってきたが、今回、文献調査を中心に第6期の湖沼水質保全計画(2011年度策定)に向けた再検討を行った。

2 点源系原単位

点源系の排出源で原単位を用いるものは、生活系と畜産系である。

2・1 生活系原単位

生活系原単位は算定根拠が比較的新しく、第5期の値を6期もそのまま使えらると思われた。また、5期では合併処理浄化槽の区分の人槽の最小が200人槽以下となっているが、浄化槽の存在数が多い10人槽以下を区別して算定することが望ましいと思われる。

2・2 畜産系原単位

畜産排水について見直しを行った結果、5期の原単位のおおむね半分以下となるものがあつた¹⁾。5期の時と発生原単位と排出率の両方が低くなつたことによる。ただし、家畜し尿の農地還元分を畜産の排出負荷としてはゼロと見立てており、このことには異論もあるため、農地からの排出負荷との整合をとりつつ、検討を継続していく必要があると思われる。

3 面源系原単位

面源系原単位は「降雨」、「公園・緑地」、「市街地」、「山林」、「畑地」、「水田」がある。

3・1 降雨

降雨は5期の値を6期も使用することが可能であると思われた。

3・2 公園・緑地、市街地

公園・緑地、市街地も使用するデータが比較的新しいため、原則として5期の値を6期も使用することが可能であると思われた。

3・3 山林

山林の原単位は浸透流出分（平水時）と地表排出分（降雨時）の合計を用いる。

浸透排出分は比流量×水質とし、実測調査結果を用いて算定した。5期の比流量の値（13.21m³/ha・日）はやや低過ぎると思われたが、使用可能とした。また、水質は5期の値を用いることがよいと思われた。地表排出については実測データ²⁾に基づく見直しをしたところ、5期よりもCOD、T-Nが高い値となつた(表1)。全体（浸透排出+地表排出）は5期よりも、COD、T-Nで1.5倍近く高くなり、T-Pは1割増し程度となつたが、いずれの値も、降雨の原単位を超えておらず、妥当な数値と思われた。

3・4 畑地

畑地はT-NとCOD、T-Pの計算方法が異なる。T-Nは種々の文献から施肥量の30%程度が流出する¹⁾とすることが妥当と思われた。施肥量は作物の種類などで大きく異なる。千葉県農林総合研究センターのデータより³⁾千葉県の畑地の平均的な施肥量を算出すると344kgN/ha・年となり(表2)、その30%が流出するとして、原単位は280g/ha・日が適切であると思われた。

COD、T-Pは本来山林と同じく浸透流出分（平水時）と地表排出分（降雨時）の合計を用いるべきであるが、

表1 山林原単位提案値（g/ha・日）

	山林原単位	地表排出	浸透排出
COD	64.8	29.1	35.7
T-N	15.7	6.7	8.98
T-P	0.365	0.18	0.185

表2 千葉県における作物物の面積当たり窒素収支(Nkg/ha・年)

作物	栽培面積 (ha)	投入量(Nkg/ha・年)			畑中面積比 (%)	畑中負荷量比 (Nkg/ha・年)
		堆肥	化学肥料	合計		
水稻	61300	1	58	59		
畑作物	18200	20	26	46	31	14
野菜	26700	153	231	384	46	176
施設野菜	9000	395	417	812	15	126
果樹	3400	133	223	356	5.8	21
施設花き	900	242	238	480	1.5	7.4
畑地合計	58200				99.3	344.4

* 千葉県農林総合研究センターホームページ³⁾より作表

地表流出分の適切なデータが得られなかった。そのため、平水時における畑地を流域とする水路等の水質・流量調査結果等から平均的な値として COD57.3 g/ha・日、T-P0.94 g/ha・日を提案した。これらは、降雨時流出分を含んではいないが、既往の文献値の中でも低い値ではないため当面使用可能と考えた。

畑地の降雨時分（地表排出）の調査データの蓄積が必要とされる。

3・5 水田

水田は灌漑期と非灌漑期に分けて排出負荷量を算定すべきであるが、千葉県の実測データでそれらを分けたものが入手できなかった。実測に基づく原単位算定値は、COD762 g/ha・日、T-N96 g/ha・日、T-P 7.9 g/ha・日と COD が非常に高くなるため、COD を別途検討した。COD は琵琶湖周辺の灌漑期の値と千葉県の畑地の原単位から推定した非灌漑期の値から、113kg/ha・年が算出され、その結果、COD 310 g/ha・日が適当な値と考えられた。

これらは水田から排出される負荷量の全部である総流出負荷量であるため、用水等からの負荷量を差し引いた純流出負荷量も検討した。千葉県には純流出負荷量を調査した結果が無かったため、水域の状況が近い茨城県の総流出負荷量と純流出負荷量の比から、千葉県の水田の純流出負荷量を算定した。その結果、千葉県の水田からの純流出負荷量はCOD 202 g/ha・日 T-N 29 g/ha・日 T-P 2.6 g/ha・日と推定された。この値は5期よりも、CODは約2倍、T-Nはほぼ同じ、T-Pは0.76倍となった。

これらは、灌漑期と非灌漑期を通じた値であり、基本的に代掻きを行った場合の値である。また、水田の

用水は印旛沼や川の水を使う場合と、井戸水を汲み上げて使う場合があり、前者は用水からの負荷よりも排出される負荷の方が低い場合もあるが、各地区の流域の用水が何であるかを明らかにして、別々に負荷量解析を行うことは現実的には困難である。

水田については、今後千葉県における用水別の負荷流出の実態および、代掻きの方法の違いによる汚濁負荷の違いなど、検討していくべき課題が多い。

しかし、これまでの知見から、高濃度落水の対策や冬期湛水を行うことにより特に窒素の値を低下させることができる事が想定され、水田からの汚濁負荷の削減対策や、水田による、窒素除去機能の利用などは進めて行くべきと考えられる。

4 おわりに

今回の見直しはさらなる検討が必要であるが、第5期に比較して面源からの負荷量がかなり高くなった。今後は面源負荷対策が重要となると考えられる。

5 参考文献

- 1) 千葉県環境研究センター：印旛沼をモデルとした特定流域圏における環境改善と再生に関する研究報告書(2010)
- 2) 千葉県：平成 14 年度環境省委託業務結果報告書 非特定汚染源負荷削減計画策定調査(2003)
- 3) 千葉県農林総合研究センター：土壌モニタリングアンケート調査による施肥及び堆肥利用の実態、試験研究成果普及情報、16 年度課題一覧、千葉県農林総合研究センターホームページ(2011)