

印旛沼流域の非特定汚染源負荷調査（２）

平間幸雄 小倉久子

1. はじめに

印旛沼流域における非特定汚染源(面源)負荷の排出実態を把握し、原単位設定の資料を得るため、平成14年度に、市街地、住宅地、緑地・公園、山林を主な用途とする地区を対象とし、降雨時に水量・水質の調査を行った。今回は、さらにデータの充実を図るため、市街地、住宅地、緑地・公園を主な用途とする地区を対象として、同様の調査を2回行った。

本調査は、千葉県水質保全課、県土整備部と共同で行った。

2. 調査の概要

印旛沼流域から、市街地、住宅地、緑地・公園をそれぞれ主な用途とする8地区を選び、調査対象とした。「市街地」は、駅周辺の商業地域および密集した住宅地が主体の地区、「住宅地」は、住宅団地を主体とした地区である。対象地区を、表1に示す。地点3、4は、今回新たに追加した地点であり、その他の地点は14年度調査と同じ地点である。なお、流出率を検討した結果、地点1、2の集水面積が過小と考えられたため、再度精査した結果に基づき、集水面積を修正した。

各地区からの面源負荷を把握するため、降雨時に流量・水質の実測調査を行った。調査日は、2005年2月16日、3月11日である。対象地区の集水域流末において、電気伝導率、濁り、流量の変化を見ながら、15分～1時間程度の間隔で、降雨開始から約6～12時間後まで採

水を行った。なお、平常時(非降雨時)に流量がある地点では、降雨前にも採水を行った。また、地点1において、降雨開始から調査終了までの降雨を採取した。分析項目は、COD、全窒素(T-N)、全りん(T-P)である。分析方法は、千葉県の公共用水域水質測定計画に基づく調査の方法に従った。

3. 結果と考察

実測調査結果から算出したCOD、T-N、T-Pの負荷原単位を、14年度調査の結果も含め、表2および図1～3に示す。

市街地および住宅地の値について各調査の間で平均値を比較すると、地点間のばらつきが大きいため、市街地のT-Pにおいて2月と3月の調査間で有意差(5%水準)があるのみであったが、本調査2月<14年度調査≦本調査3月 となっているケースが多い。このような傾向は、COD、T-Pで著しく、T-Nでは各調査間の差が小さい。各調査における降雨の状況(表3)と対比させると、調査時の最大時間雨量または平均降雨強度が大きいほど、実測調査から求めた原単位の値が大きくなる傾向が見られる。

主な土地利用形態ごとの原単位を平均値で比較すると、COD、T-N、T-Pともに、市街地>住宅地>緑地・公園の順になっている。緑地・公園の原単位は、降雨の原単位よりも小さく、特にT-N、CODで顕著な差が見られ、浄化機能があると考えられる。

表1 調査対象地区一覧表

主な土地利用形態	地点番号	調査地点所在地	調査対象地区名	集水面積(ha)
市街地	1	佐倉市	J R佐倉駅周辺(表町)	11.56
	2	佐倉市	J R佐倉駅周辺(錦木町)	6.96
	3	四街道市	J R四街道駅周辺	36.30
	4	佐倉市	京成志津駅周辺	18.98
住宅地	5	佐倉市	佐倉白銀ニュータウン(谷津堀調整池)	10.04
	6	佐倉市	松ヶ丘団地	55.26
	7	八街市	みどり台団地(みどり台調整池)	0.89
緑地・公園	8	佐倉市	白銀地区(広場西側側溝)	0.98

平均値の差の検定を行った結果、緑地・公園と市街地、および緑地・公園と住宅地との間には、すべての項目で有意水準1%で差があった。その他で有意差が認められたのは、市街地と住宅地のT-Nの間のみであった(有意水準5%)。

本調査および14年度調査による面源負荷原単位の平均値を、印旛沼・手賀沼の第4期湖沼水質保全計画の策定に使用された、「市街地等」の原単位とともに表4にまとめた。

アメダスのデータから求めた佐倉の2004年の降雨日における最大時間降雨量の平均値が6.2mm/hr、中央値が3.4mm/hrであることから、14年度調査および本調査の降雨パターンは、この地域における標準的なものであり、その時の調査で得られた負荷原単位の値もまた標準的なものであると思われる。

原単位を設定する際の土地利用区分については、市街地>住宅地という傾向はあるが、ばらつきが大きく、有意差の認められないケースがほとんどであるため、これらを一括した平均値を採用してもいいのではないかなと思われる。ただし、緑地・公園については、1地区のみの結果ではあるが、市街地、住宅地とは有意な差が認められたため、全体に占めるこれらの面積の比率が無視できないと判断される場合には、別途、原単位を設定する必要があると思われる。

4期計画の「市街地等」の値は、調査時の最大時間降雨量が2mm/hr、平均降雨強度が0.8mm/hrと小さかったこと、また、調査対象集水域の約80%が住居地域であったために、本調査および14年度調査の市街地、住宅地の値の中で低めの所に位置していると考えられる。

表2 各調査ごとの面源負荷原単位の平均値 (単位: g/ha/日)

主な土地利用等		市街地	住宅地	緑地・公園	降雨
COD	14年度調査	182	136	66	77
	本調査2月	158	97	15	134
	本調査3月	280	230	55	76
	全平均	212	151	45	96
全窒素	14年度調査	42.1	29.1	6.9	25.3
	本調査2月	39.2	29.7	1.9	27.0
	本調査3月	47.3	36.7	5.0	19.0
	全平均	43.0	31.3	4.6	23.8
全りん	14年度調査	3.70	3.12	1.24	0.30
	本調査2月	3.03	1.73	0.13	1.70
	本調査3月	5.70	3.17	0.67	0.69
	全平均	4.23	2.76	0.68	0.90

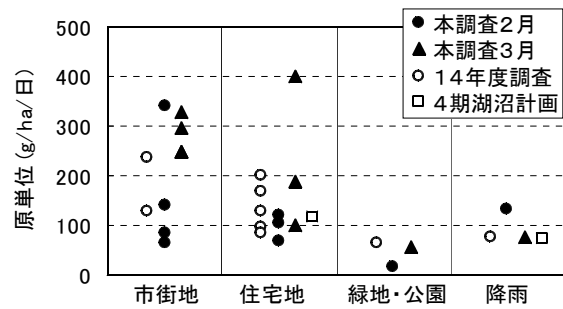


図1 COD原単位

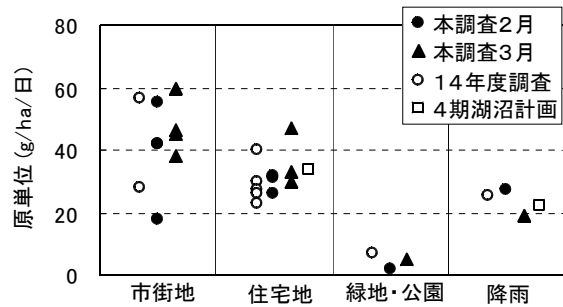


図2 全窒素原単位

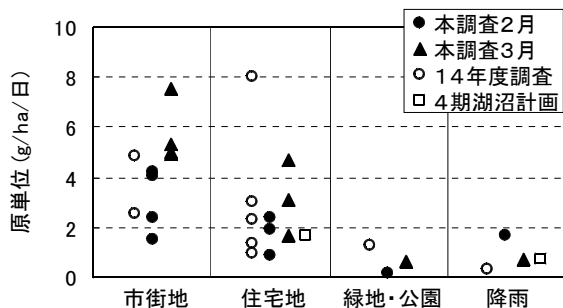


図3 全りん原単位

表3 各調査における降雨の状況

調査区分	総雨量 (mm)	最大時間雨量 (mm/hr)	降雨継続時間 (hr)	平均降雨強度 (mm/hr)
14年度調査	17	4	10	1.7
本調査2月	14	2	11	1.3
本調査3月	11	4	6	1.8
4期計画採用調査	9	2	11.5	0.8

表4 本調査および14年度調査結果による面源負荷原単位の平均値 (単位: g/ha/日)

主な土地利用	市街地	住宅地	市街地+住宅地	緑地・公園	4期計画市街地等
データ数	10	11	21	3	1
COD	212	151	180	45	115
全窒素	43.0	31.3	36.9	4.6	33.5
全りん	4.23	2.76	3.46	0.68	1.70

謝辞

本調査の実施にご協力いただきました、千葉県水質保全課、県土整備部、佐倉市、四街道市、八街市、財団法人千葉県環境財団の方々へ感謝いたします。