

面源起因流出負荷量の推定ならびに制御手法に関する研究

Estimation of Nonpoint Source Runoff from Urban Area and Its Control Measures

酒井 彰*

Akira Sakai*

ABSTRACT: In an urban area the ratio of pollutant loads from nonpoint sources to total discharging loads is increasing. It is important to quantitatively estimate nonpoint source runoff and have accurate perspective of nonpoint source control for water quality management. Systematic researches on nonpoint source runoff and evaluation of control options, however, have not performed in Japan. Problems caused by nonpoint source pollutants are not only organic pollution or eutrophication but also environmental risk caused by hazardous chemical materials and pathogenic bacteria. Rainfall runoff is regarded as main processes of discharging materials that cause environmental risk. So, systematic investigations are needed for problem identification.

The author has estimated annual pollutant runoff loads during wet weather by simulation method using model parameters obtained from the result of analysis of field survey data. And the author has discussed control alternatives to improve urban wet weather loads. In this paper, principles and measures to control nonpoint pollutant runoff are discussed. Some simulation results have shown that it is necessary to combine some control measures, which are put into practice at different control point, to decrease nonpoint pollutant runoff. As for street cleaning, although main purpose of which is to beautify urban area, cost-effectiveness to decrease nonpoint source runoff is comparable to other control options.

KEYWORDS: Nonpoint Source Runoff, Nonpoint Source Control, Roof Runoff Separation, Street Cleaning

1. はじめに

近年下水道整備等により点源汚濁負荷量の削減が進んできたため、ノンポイントソースに起因する汚濁負荷量が水域へ排出される負荷量に占める割合が増加してきている。とくに、都市化流域をかかえる閉鎖性水域においては、水質管理計画を策定するうえで、ノンポイントソースの定量化や制御の見通しを明らかにすることが重要である。しかしながら、現在までのところ、ノンポイントソースの流出に関する体系的な調査は十分に行われているとは言えず、その制御を考えていくうえでの知見が得られているとは言えない状況にある。

ノンポイントソースの流出は都市化流域に限られたものではなく、また、これまでの水質管理施策において主たる制御対象としてきた有機性汚濁や栄養塩類に限らず、雨水流出は微量化学物質や病原微生物の環境放出の主要経路になりうると考えられている¹⁾。そうした意味から、ノンポイントソース流出に係わる問題認識の醸成が必要であり、そのためにも体系的な研究が望まれている²⁾。

筆者らは、都市化の進んだ市街地からのノンポイントソース制御手法の評価を目的として、実測調査をベースとしたモデル解析により、ノンポイントソースのうちの都市域面源堆積負荷に起因する年間流出負荷量の推定を行ってきた³⁾。その結果から、都市域における雨天時汚濁負荷制御手法について議論してきた⁴⁾。

* 流通科学大学 University of Distribution and Marketing Sciences

本論文では、既往研究をもとに面源堆積負荷に起因する汚濁負荷量に焦点を当て、その制御手法の体系を整理し、いくつかの制御手法に関してシミュレーション計算により効果を明らかにする。さらに、費用面ならびに都市雨水管理という観点から制御手法の評価を行うものである。なお、先に述べたように都市域からのノンポイントソース流出には多様な水質指標が問題となるが、本論文では、筆者らが行った実測調査に基づいた解析結果を示しており、そのため対象水質指標は有機物指標としての COD とした。

2. ノンポイントソース制御手法

都市域から流出するノンポイントソースの挙動は、都市下水の排除方式によって異なる。分流式の場合、雨水管より放流されるが、合流式の場合には、流出したノンポイントソースの一部は下水処理場まで遮集され処理される可能性がある。

都市域におけるノンポイントソースの制御手法を制御地点別に示すと表.1 のようになる。ここに示した対策のなかには直接的にノンポイントソースを制御するものではない対策を含んでいる。これは、合流式の場合には、遮集効率の向上あるいは越流水の貯留により、収集・処理されるノンポイントソースの割合が増加するからである。

表.1において都市下水排除システムの再編成とは、道路排水が屋根排水と比べて汚濁していることに留意し、比較的汚濁物濃度の低い屋根排水を合流管から分離したり、汚濁した道路排水を分流式の汚水排除システムに取り込もうとするものである⁵⁾。分離した屋根排水は、オンサイトでの浸透あるいは雑用水として雨水利用を図ることも可能である。しかし、分流式において道路排水を取り込むことは、污水管からのオーバーフローをもたらす可能性が高く、また、合流式において道路排水を分離したとしても、その分離した道路排水の処理は容易でないと考えられる。

したがって、本論文では表.1 のうち、①道路面清掃、②屋根排水分離による雨水流出抑制、③流末での直接処理、④流末での一時貯留及び貯留水の処理を検討対象とする。また、筆者が都市域の雨天時流出負荷の特性を考慮して提案した排除方式、すなわち道路排水を汚水とともに収集し、汚水と道路排水からなる雨天時合流下水に対し貯留施設等による越流水対策を行う一方、屋根排水は別途の収集する都市下水排除方式⁵⁾ (以下提案排除方式という)との汚濁負荷削減効果の比較を行う。

表.1 ノンポイントソース制御手法

制御地点		制御手法
排水区	ソースコントロール	☐ 道路面清掃 ☐ 汚染物混入制御
	雨水流出制御	☐ 流出水の効率的収集
雨水・汚染物流下過程		☐ 遮集能力の向上 ☐ 都市下水排除システムの再編成 (<u>屋根排水分離</u> 、 <u>道路排水の分離</u> あるいは <u>污水管への取り込み</u>)
流末対策		☐ <u>雨水流出水あるいは雨天時合流下水の処理</u> ☐ <u>貯留／一時貯留水の処理</u>

注：下線は本論文での検討対象

3. 面源負荷流出機構および年間シミュレーション手法

3.1. 面源負荷流出機構

面源負荷の雨天時流出は(1)式に示すように、残存する堆積負荷量に対する一次反応式で表される⁶⁾。

$$\frac{dPs}{dt} = -Ks \cdot Ps \cdot Rh \text{ ----- (1)}$$

ここで、Ps：面源堆積負荷量[kg/ha]，Rh：雨水流出量[mm/hr]，Ks：汚濁負荷流出係数[mm⁻¹]である。

3.2. 年間シミュレーション

通年の降雨資料を用いて、ノンポイントソースに起因して雨天時に流出する汚濁負荷量を算定する。

(1)晴天時における面源堆積負荷量の収支

面源負荷量は、直接流出の対象となる不浸透面を対象に (2) 式に示すように晴天時において一定速度で堆積が進行するとともに、一部は道路清掃、風などによる散乱によって、一定の比速度で減少するものと考えらる。

$$A \cdot Imp \cdot \frac{dPs}{dt} = a \cdot A \cdot Imp - Ksd \cdot Ps \cdot A \cdot Imp \text{ -----(2)}$$

ここで、 a ：面源負荷量供給速度[kg/日/ha]， Ksd ：面源負荷量の減少速度[日⁻¹]， A ：排水区域面積[ha]， Imp ：不浸透面積率[-]である。

(2) 雨天時における面源堆積負荷量の流出

雨天時において面源堆積負荷量は、(1)式で示したように現存量ならびに有効降雨強度に依存して流出するとし、ノンポイントソースの流出として、面源堆積負荷量の流出に降雨起因の負荷量を加算している（(3)式）。雨天時における面源堆積負荷量の収支を示すと(4)式となる。

$$Ls = (1 / 360) \cdot (Ks / 10) \cdot Ps \cdot (Rh - Rc) \cdot A \cdot Imp + Cr \cdot Qr \text{ -----(3)}$$

$$A \cdot Imp \cdot \frac{dPs}{dt} = a \cdot A \cdot Imp - (Ls - Cr \cdot Qr) \text{ -----(4)}$$

ここで、 Ls ：雨天時のノンポイントソース流出負荷量[kg/sec]， Rc ：面源負荷流出限界降雨強度[mm/hr]， Cr ：降雨水質[mg/L]， Qr ：降雨流出量[m³/sec]である。

(3) シミュレーション方法

シミュレーション計算は、(4)に示すモデル排水区が合流式あるいは分流式で整備された場合をそれぞれ想定し、(2)に示したノンポイントソースの流出と併せて合流管あるいは分流雨水管からの点源負荷の流出計算を行った。面源汚濁源として道路と屋根を別途に扱い、それぞれに面源負荷量の供給速度と減少速度を与えている。

シミュレーション計算に用いた降雨は、関東地方沿岸域の A 気象台における 1 時間雨量の通年データであり、365 日を連続して計算の対象とした。年間の有効降雨は 1,553mm、雨天時として計算した時間は 584 時間、降雨回数は 70 回である。年間降雨量としては平均的な年である。降雨流出量の計算においては、不浸透域より流出することとし、降雨初期の 2mm は地表面等で損失されるものとした。晴天時間については、前回降雨終了時の堆積負荷量と降雨間隔を用いて(2)式を解析的に解くことにより、降雨開始時の堆積負荷量を求めた。なお、シミュレーション開始時においては、(2)式から長期間無降雨のときの面源堆積負荷量 Ps 値を与えている。雨天時の計算は 10 分ステップで行った。

(4) モデル排水区の設定

面源堆積負荷量の流出計算に用いたモデルパラメータ及び排水区条件を表.2 に示す。排水区条件は、既往調査³⁾の実施地区に類似した地区を想定したものである。排除方式は、分流式、合流式がそれぞれ採択されたときの状況を想定している。降雨水質、分流雨水管への点源負荷の混入率は排水区における雨天時流

表.2 モデルパラメータ及びモデル排水区条件

モデルパラメータ	降雨初期損失	mm		2.0
	面源負荷流出係数 Ks	mm ⁻¹		0.2
	面源負荷流出限界降雨強度 Rc	mm/hr		0.5
排水区条件	排水区面積 A			100
	不浸透面積率 Imp	—		0.85
	屋根面積率 (対排水区面積)	—		0.55
	道路面積率 (対排水区面積)	—		0.3
	人口密度	人/ha		160
	汚水量原単位	L/人/日		400
	晴天時水質 (COD)	mg/L		70
	降雨水質 Cr (COD)	mg/L		3.0
	面源負荷量供給速度 a	kg/ha/日	屋根	0.15
			道路	1.9
	面源負荷減少速度 Ksd	日 ⁻¹	屋根	0.1
			道路	*
	分流雨水管への点源負荷混入率	%		2.5

*:道路の面源負荷減少速度については、道路清掃頻度により変化するものとして複数設定している。

出負荷量に関わる要因である。降雨水質については既往調査例³⁾をもとに設定し、分流雨水管への点源負荷の混入率は分流雨水管の晴天時水質調査例⁷⁾を参考に設定した。

合流式の場合の遮集能力は 2mm/hr とし、晴天時時間最大汚水量 (Q_s) までは下水処理場において高級処理されるものとした。この水量を越えた分は貯留施設に流入し、貯留施設満水後は (貯留施設が無い場合ははじめから) Q_s を越えた水量のうち $2Q_s$ までを簡易処理するものとした。また、一時貯留水に対しては既往処理施設において全量高級処理されるものとし、簡易処理と併せて流入水質と処理水質の関係を表.3 のように設定した⁸⁾。シミュレーション計算により算出された雨天時水質を表.3 の流入水質とし、高級処理、簡易処理されることにより、同表の処理水質が得られるものとした。

降雨が直接流出する不浸透面は屋根、道路から構成されるとし、表.2 に不浸透面積、屋根面積、道路面積の排水面積に対する比率を示した。屋根、道路はそれぞれ既往調査地区の条件を有するものとして、面源負荷量の収支に係わる面源負荷量の減少速度、供給速度は、実測調査結果をできるだけ再現するように定めた⁹⁾。

4. 面源負荷流出特性

3. で示したシミュレーション方法を適用した結果から、面源負荷起因の汚濁負荷流出特性について述べる。

4.1. 減少係数に関する感度分析

面源負荷流出量は、排水区条件である供給速度及び減少速度に依存する。これらのパラメータ設定については、既に述べたように実測結果を再現するように定めているが、減少速度 K_{sd} に関しては、制御手法にあげた道路清掃の頻度によって変化することになる。

そこで、 K_{sd} を 0.1 から 0.5 に変化させたときの年間に流出する道路排水負荷量のうちの面源起因負荷量と、これに屋根排水負荷量のうちの面源起因負荷量、降雨負荷量を加えたノンポイントソース流出量の変化を図.1 に示す。 K_{sd} 値が 0.1 及び 0.5 であることは、道路清掃の効率を 0.9 とすると、それぞれ 9 日に 1 回、2 日に 1 回程度の清掃頻度に相当する。

図.1 よりノンポイントソース流出量に占める道路面源起因の負荷量が支配的であること、そしてこの面源起因の道路排水負荷量が減少速度 K_{sd} 値に大きく依存することがわかる。 $K_{sd} = 0.5$ のときの面源起因道路排水負荷量及びノンポイントソース流出量は、 $K_{sd} = 0.1$ のときのそれぞれ 43%、58%である。このことから、表.2 に示すような条件を有する都市域ノンポイントソース流出量は、道路面源負荷の減少速度については、清掃等によるその管理に左右されるところが大きいことが示唆される。

4.2. 道路排水、屋根排水の COD 濃度の分布

道路排水、屋根排水の水量は、それぞれの面積率に依存する。したがって、一般に都市域では屋根排水量が大きい。図.1 にみたように負荷量では道路排水に起因する量が卓越している。図.2 は、一降雨毎の屋根排水、道路排水の水量と COD 濃度を示したものである。ここで、道路面における面源負荷減少速度は、実測地区における道路清掃頻度をもとに設定した 0.64 を用いている。屋根排水と道路排水の相違をみることができ、道路排水の COD 濃度が頻繁に 20mg/L を越えること、水量的には屋根排水が大きいことが示されている。

表.3 流入水質及び処理水質⁸⁾ (COD: mg/L)

処理レベル	DWL、降雨起因負荷		堆積負荷 [*] 残存率
	流入水質	処理水質	
高級処理	COD>50	C*0.2	0.1
	10<COD<50	10	
	COD<10	C	
簡易処理	COD>50	C*0.8	0.4
	40<COD<50	40	
	COD<40	C	

C : 流入水質(mg/L)

*: 堆積負荷とは面源負荷ならびに管内堆積負荷を指す。

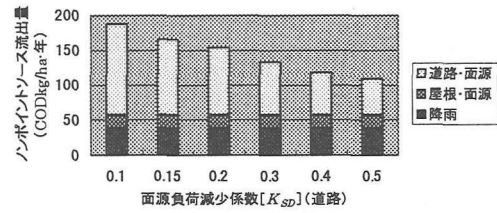
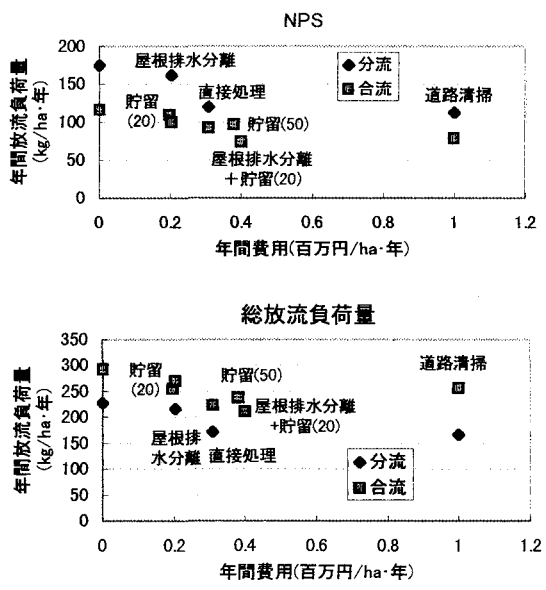


図.1 道路面源負荷減少係数の変化とノンポイントソース流出量

合流式においては、前節でみたように屋根排水分離と流末における貯留との組合せ、また制御対象の異なる道路清掃と屋根排水分離を組合せることの有効性が示された。組合せ対策の費用と放流負荷量の関係を示した図.7から、効果面でみても屋根排水分離と貯留の組合せが有効であることがわかる。図.7では、提案排除方式の年間放流負荷量を併せて示した。道路清掃等の発生源対策を含めた本論文で検討した制御手法を組合せることにより、ノンポイントソース、総放流負荷量とも提案排除方式と同等の放流負荷量となっていることがわか

る。ただし、提案排除方式に関しては、合流式と比較すると屋根排水の100%を分離しようというものであるが、本論文で取り上げてきた屋根排水の25%を分離する場合のように、分離した屋根排水のすべてを利用あるいは浸透することは容易でないと考えられる。このため、提案方式の年間放流負荷量では雨水管の負荷量、すなわち屋根排水負荷量を含めている。



注(1): 貯留の()内は貯留容量 [m³/ha]
 注(2): 分流入・合流入に共通する対策はどちらかに対策名を記した。

図.6 雨天時汚濁負荷制御手法の費用と年間放流負荷量

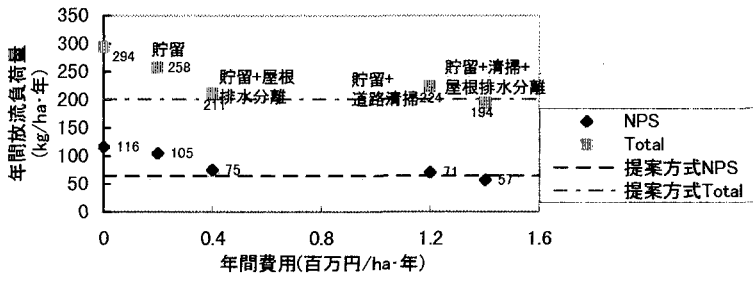


図.7 制御手法（組合せ）費用と年間放流負荷量

7. おわりに

本論文で得られた結論、結論から導かれる都市雨水管理システムの構成の方向、今後の課題について述べる。結論は、以下の通りである。

- 1) 道路清掃，分流入水の直接処理はノンポイントソースの制御手法として有効である。
- 2) 合流式で整備されている都市域においては，屋根排水分離等排除系統の再編成と貯留を組合せた対策が有効である。
- 3) 単独の対策のみの対策では，雨天時汚濁負荷削減において限界があり，制御対象，制御地点の異なる手法を組合せる必要がある。

今後は、現行の道路清掃及び雨水樹清掃の効果を定量的に把握するとともに、より効果的な清掃方法を開発していく必要がある。例えば、下水処理水を道路散水し、これを回収・処理するシステムが導入されれば、下水処理水の有効利用と同時にヒートアイランド現象の抑制効果が期待できる。また、道路清掃には住民参加を促すことの可能性も示唆される。

道路清掃は、ソースコントロールの一環として検討対象としたものである。今回は有機物指標を対象としてはいるが、この対策の有効性が示されたことから、今後の都市雨水管理において、発生源対策の導入と他の対策との組合せの必要性を指摘できる。とくに、環境リスクの軽減の観点からは、流末での対策技術のみに期待できないことからソースコントロールは重要であり、面源堆積負荷の削減策ばかりでなく、供給量の制御に目を向けなければならないと考えられる。

本論文では、数値事例的に対策の費用対効果を検討したが、費用、効果ともに排水区の状況に大きく依存する。したがって、実排水区をベースにしたケーススタディを行い、そのなかで、現状の問題と改善の目標を明確にしたうえで、都市雨水管理システム代替案を作成し、より高い精度の費用ならびに効果算定に基づいた代替案評価を行う必要がある。

【参考文献】

- 1) Water Environment Research Foundation(1996): Framework for a Watershed Management Program, Final Report
- 2) 酒井彰(1997):都市雨水流出に起因する汚染問題のリスクマネジメント, 日本リスク研究学会第 10 回研究発表会論文集, pp146-151
- 3) 酒井彰, 住山真, 田中和博(1997):ノンポイントソース流出水の水質特性及び汚濁負荷流出モデル解析, 下水道協会誌論文集, Vol.34, No.413, pp.12-26
- 4) 酒井彰他(1997):地域水管理における都市雨水管理システムに関する研究, 平成 7 年度報告書(公益信託下水道振興基金助成研究)
- 5) 酒井彰(1997):都市下水排除方式の提案と雨天時汚濁負荷流出特性, 環境衛生工学研究, Vol.11, No.2, pp.5-12
- 6) T. H. Haster, W. P. James(1994): Predicting Sedimentary Yield in Storm Water Runoff from Urban Area, Jour. Water Resources Planning and Management Div., ASCE, Vol.120, No.5, pp.630-650
- 7) 建設省土木研究所(1980):分流式下水道からの雨水流出水に関するデータベース, 土木研究所資料第 1549 号
- 8) 酒井彰, 張昇平(1996):都市下水排除方式の雨天時汚濁負荷制御機能の評価, 下水道協会誌論文集, Vol.33, No.399, 1-14
- 9) B 市道路局平成 8 年度事業年報

この結果から、低濃度で水量の大きい屋根排水を合流管に取り込むことは、雨天時流出負荷量の効率的な収集を妨げ、オーバーフローを生じさせることに関与しているとみることができる。

5. 水域へ放流される年間負荷量

本論で検討対象とする対策手法を排除方式別にまとめると表.4に示す通りである。合流式に関しては、雨天時汚濁負荷流出特性から、合流管の流末での貯留及び貯留水の処理は雨天時越流水起因の汚濁負荷を削減するために不可欠と考えられることから⁸⁾、①②の対策それぞれと貯留の組合せ、また①②④の組合せについても検討対象とした。各対策の概要についても表.4に併せてまとめている。

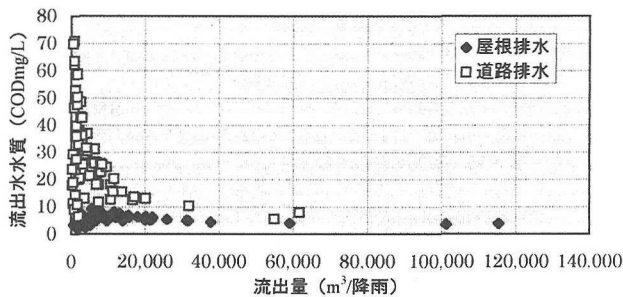


図.2 道路排水、屋根排水の一降雨あたりの流出量、COD濃度

表.4 検討対象制御手法

制御手法	分流式	合流式	制御手法の概要
① 道路清掃	○	○	道路清掃頻度を週1回から2日に1回に変更する ($Ksd=0.13 \rightarrow 0.45$)。この対策がとられていない場合の Ksd は 0.13 である*。
② 屋根排水分離	○	○	屋根面積の25%を分離対象とし、分離された屋根排水は、雨水利用、浸透などにより、直接水域に流出することはないとした。
③ 直接処理	○	○	分流雨水管、合流管の流末において、5mm/hrの雨水流出量相当を処理対象とする急速砂ろ過を設置する。除去率は、表.3の簡易処理の除去率を適用した。
④ 貯留		○	排水区面積当たり 20m³/ha の容量を基本とし、比較対象として 50m³/ha の場合も算定した。貯留水は全量高級処理されるとし

図.3、4 は分流式、合流式別に年間のノンポイントソース放流負荷量 [NPS] と汚水に起因する点源負荷量 [PS] と併せて示したものである。ここで、点源負荷量については、年間発生する汚水起因負荷量が通常の高級処理により処理されたとしたときの放流負荷量 (327kg/ha・年) を差し引いた値で示している。すなわち、雨水管への点源負荷混入や汚水管への雨水浸入が無い理想的な分流式における点源負荷量起因の水域放流負荷量は、いずれのケースにおいても共通に放流されるものとして、これを除いた値で示している。

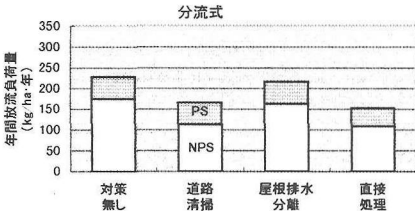


図.3 年間放流負荷量(PS:高級処理放流負荷量除く)

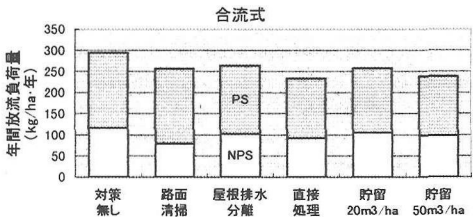


図.4 年間放流負荷量(PS:高級処理放流負荷量除く)

分流式では、制御の対象が雨水管流出負荷量であり点源負荷量については差が小さい。ノンポイントソース流出負荷量に関しては、道路清掃、直接処理によってともにほぼ 40%の削減率が得られている。図.2 からわかるように低濃度の屋根排水の一部を分離することによるノンポイントソース削減量は小さい。合流式では、ノンポイントソース流出負荷量の一部が削減されている一方で、雨天時越流水に起因して点源負荷量放流量が多い。また、ノンポイントソース流出負荷量に関しては、既に一部が削減されているため、個々の対策効果は分流式と比べて顕著に現れていない。むしろ、屋根排水分離に見られるように、合流管の汚濁負荷収集効率が向上し、越流負荷量の低減すなわち点源負荷量の削減効果が現れている。また、貯留に

よる効果も点源負荷量の低減として現れている。

図.5 は、分流式と合流式の対比及び合流式に対する道路清掃、屋根排水分離と貯留の組み合わせ効果を見るために、ノンポイントソース、点源負荷別の放流負荷量を対策毎に示したものである。

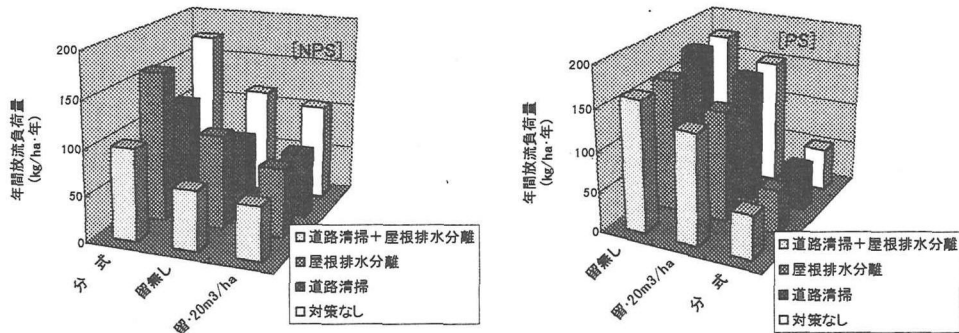


図.5 組合せ対策の効果(PS:高級処理放流負荷量を除く)

屋根排水分離と貯留を組み合わせることで、流出負荷量の収集効率及び流末における貯留効率が向上し、点源負荷ばかりでなくノンポイントソースに対しても削減効果が現れていることがわかる。また、制御対象の異なる屋根排水分離と道路清掃を組み合わせることにより、ノンポイントソース削減効果が発揮されている。

6. 対策費用と水域放流負荷量

図.6 は水域放流負荷量を対策費用との関係で示したものである。対策の費用については、具体的に採用される技術的手法や地域条件に依存するところが大きい、概略をとらえるという観点で、表.5 に示したような条件で算定した。②③④の建設費については、30 年間供用するものとした。また、②③の建設費は排水区規模が大きくなることにより規模の経済性がみられるが、ここでは、排水区面積 100ha のもとで算定

表.5 費用算定条件

①道路清掃	B 市の道路清掃実績 ⁹⁾ より、清掃延長あたり 0.24 百万円/km、処分量当たり 0.15 百万円/tより、今回ケースの清掃頻度の変更に対応する費用を1百万円/ha・年とした。
②屋根排水分離	屋根雨水貯留槽を各戸に設けるものとし、50 世帯/ha(3.2 人/世帯)の 25%に当たる 12 世帯が設置するとして、50 万円*12=6 百万/ha。
③直接処理	表.4 の対象水量規模に対し、400m/日のろ過速度で処理するものとし、水面積算定後流総指針費用関数より砂ろ過施設建設費を算定。2次処理水対象の砂ろ過と使用頻度が大きく異なることから、維持管理費については考慮していない。
④貯留	建設実績からをもとに算定 ⁹⁾ 。維持管理費については、貯留水の輸送が主なものであり、建設費に比べて小さいことから考慮していない。

している。

ノンポイントソース流出負荷量に関しては、排水区面積当たりの費用が 0.3 百万円/ha・年程度までは低減がみられるが、単独の対策ではそれ以上の費用を投入しても削減量は大きく変わらない。費用当たりの削減負荷量の大きさという点からは分流式の方が大きくなっている。これは、合流式が対策をとらない場合でもノンポイントソースの一部を収集処理しているためである。

一方、放流総負荷量に関しては、検討対象の対策が合流式に対して点源負荷削減効果をもつために、費用当たりの削減負荷量は排除方式別に差は顕著でない。総放流負荷量からみても、単独の対策での雨天時汚濁負荷削減には限界があるといえることができる。

また、道路清掃については、費用あるいは費用対効果の面からは他の対策より劣るものの、この対策自体、汚濁負荷制御が第一義的目的ではないにもかかわらず、汚濁負荷制御を直接的な目的とする制御手法と削減負荷量において同じレベル、そして費用対効果の面でも同じオーダーであることは注目してよいと考えられる。