

水辺密度メッシュによる水辺存在量の把握とその評価

Measurement of the Density of Watercourses with Mesh Method

中 田 穂 積^{*○} 香 林 仁 司^{**}

Hozumi Nakata^{*} Hitosi Koubayasi^{**}

ABSTRACT : Method for measurement of the density of watercourses is developed to know whether people have watercourses in their neighborhood or not.

Meshes of 500m*500m unit size are set on Iriegawa-Takinokawa basin in Yokohama city, and measurement of the length of watercourses per unit mesh is performed.

Meshes are divided into four grades ; A(0m/ha), B(0-10), C(10-20), D(more than 20), and classified as shown in Fig. 2.

Most of meshes in Fig.2 are ranked A or B (under 0-10m/ha), and people in these meshes have scarce watercourses in their neighborhood.

Renovation of the buried streams and ponds is necessary in these areas.

KEYWORDS : DENSITY OF WATERCOURSES, MESH,
RENOVATION OF THE BURIED STREAMS AND PONDS

1. はじめに

横浜市の下水道事業は、昭和37年の中部下水処理場の運転開始によって本格的な取り組みを始めてから、わずか30年ほどの間に下水道普及率96%（平成6年度末）を達成するという、ほかの都市に例を見ない速さで事業が進められてきた。下水道の普及に歩調を合わせるように、今日では市内河川の水質環境基準もほぼ達成されるようになってきた。しかし、「水質環境基準」という行政側の目標は達成されつつあるものの、市民の目からは必ずしも望ましい水環境が取り戻されつつあるという評価を得てはいない¹⁾。行政側の努力に対して「水洗化」についてはある程度の評価を得ているものの、名実ともに市民の望む水環境が達成されているという評価にはなっていないようである。それは市民生活が物質的にも経済的にもさらに豊かになってきている中で、都市活動の利便性の増大に合わせて身近かな自然を希求する市民意識の高まりに負うところが大きいと思われる。とりわけ水辺を中心とする豊かな自然環境の回復は、将来の市民生活に「ゆとり」と「うるおい」を与えるかけがえのないものと考えられる。自然環境の回復により、魚や小動物が棲（す）みホタルが舞うような親水性豊かな水辺が創造されることとなろう。

このような意味においても、下水道事業の果たすべき公共用水域の水質改善の役割は今後とも継続的に推進すべきものと考えられる。とりわけ平成5年に成立した環境基本法の理念

*（財）下水道新技術推進機構 Japan Institute of Wastewater Engineering Technology (JIWET)

**横浜市下水道局経営企画課 Yokohama City, Sewage Works Bureau

を、水環境について具体的な事業として実現する下水道事業に対する期待は、今後ますます増大してくるであろう。その中で、下水道事業の目的が水質改善に限定されることなく、「街づくり」とタイアップした形で水辺創出に積極的にいかかわっていける道を探っていく必要がある。平成7年度から事業化された「都市水循環再生下水道モデル事業」は、まさにこうした要請に下水道事業者が自らかかわるべき道筋を示したものである。このような事業展開に向けた一つの指標として、「水辺の存在量」を表す方法を明らかにしたのでここに報告するものである。

2. 研究の背景

下水道の普及に伴って改善されてきた公共用水域の水質が「水環境の改善」として市民の支持を必ずしも得ていないことに対して、幾つかの課題が残されている。それらの課題を整理していく中で、「水環境」そのものの持つ価値の評価基準に欠けていることが分かってきた。以下にそれらの課題のいくつかを述べる。

- (1) 合流式下水道で整備された地域については、水路が暗渠（あんきょ）化され人の目から水辺が失われてしまった。
- (2) すべての水が下水道に取り込まれてしまった結果、残された水路の流水が枯渇してしまい、水路形態だけが残り、水が人の目に触れなくなってしまった。
- (3) 残された水路も、排水のための機能一点張りで整備されているため、生物生息環境が失われ、景観を含めて無味乾燥な空間となってしまった。
- (4) 都市化の進展に伴って不浸透面積が増大し、そのために水循環が絶たれ、雨水の地下浸透が減少して湧水等の枯渇を招いた。

この中で特に、(1)の課題に対処する方法として、「水辺存在量」を的確に把握し評価する方法の必要性を痛感している。

3. 調査方法

今回の調査に当たって対象とした地域、水辺及び水辺密度の算定方法は以下に述べるとおりである。

(1) 対象地域

図1に示すように、横浜市神奈川区、鶴見区、保土ケ谷区、西区にまたがる入江川流域と滝の川流域及びその関連流域で直接海域へ流入する区域を対象とした。

(2) 対象とした水辺

表1に示すように、河川、水路、池、海浜など現時点で水面を有する空間を水辺として調査対象とした。

(3) 水辺密度の算定

次の手順に従って水辺密度を算定した。まず、1/2,500の地形図を用いてそれぞれの流域を500mメッシュに分割し、その中に存在する水辺の延長（存在量）を図上で拾い出し、次式で水辺密度を算定した。

$$\text{水辺密度 (m/ha)} = \text{水辺の延長 (m)} / \text{メッシュ面積 (ha)} \text{-----式 1}$$

ここでメッシュ間隔を500mとしたのは、次の理由による。

(a) 「水辺の存在感に関する調査結果²⁾」の中で、75%以上の住民が家の近くに水辺があると意識する水準は、水辺への到達距離が300m以下であることが言われており、 $300\text{m} \times 2 = 600\text{m}$ の間隔で水辺が確保されれば、この水準を満たすことができる。

(b) 子供が頻繁に行ける距離として 250m が最適といわれており、これにより児童公園の誘致圏が定まっていることから、 $250 \times 2 = 500\text{m}$ の間隔で児童公園が確保されている。

表 1 本調査で対象とした水辺

分 類	名 称	測 定 項 目	摘 要
河川及び水路	法定河川 水路 せせらぎ	河川延長(m)	上部が開放状態となっているもの 又は区間
池	ため池 公園池 庭園池 その他	各池の長辺長 (池延長) (m)	ため池：農業用又は防火用 公園池：噴水、公共施設内池も含 む 庭園池：三溪園池 その他：その他の貯水池等
海浜	海岸 運河 海釣り施設	海岸線延長 運河延長 釣り場延長 (m)	
その他	プール	プール延長 (m)	市民プール(学校内プールは含ま ない)

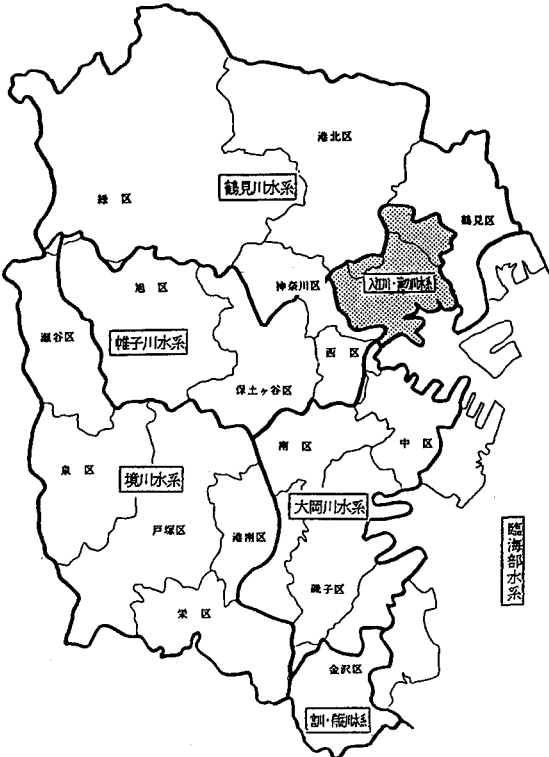


図 1 調査対象地域

4. 調査結果と考察

河川流域及び海域への直接流入区域ごとに、メッシュ区域内の水辺の延長を集計した結果（一部）を表2に示す。また表3に、各河川流域ごとに、メッシュの値を図面番号（図2参照）ごとに集計した結果を示す。これから分かるように、滝の川流域では、流域面積833.6haに対して、河川及び水路延長が4,924.5m、池延長190.0m、水辺総延長5,139.5mで、水辺密度は6.2(m/ha)である。入江川流域では、流域面積595.9haに対して、河川及び水路延長が5,854.4m、池延長216.0m、水辺総延長6,070.4mで水辺密度は10.2(m/ha)である。また海域へ直接流入する区域では、区域面積491.3haに対して、河川及び水路延長が5,215.7m、池延長181.0m、海浜延長10,691.5m、水辺総延長16,088.2mで、水辺密度は32.7(m/ha)である。

表2に基づき、メッシュごとの水辺密度を表したものが図2である。この図からも分かるように500m間隔のメッシュで水辺密度の分布状態が明瞭（めいりょう）に示されており、「水辺密度メッシュ法」は都市内の水辺の存在量を把握する上で有効な方法と考えられる。

一方、前述のように75%以上の住民が水辺の存在を意識する到達距離が300m以下であることを考慮すると、これに該当する水辺密度は17(m/ha)以上となり、水辺密度の最高レベルを区切るものと考えられる。以上より図2では水辺密度をAランク（0(m/ha)）、Bランク（0～10(m/ha)）、Cランク（10～20(m/ha)）、Dランク（20(m/ha)以上）の4段階にランク付けした。

図2より次のことが考察される。

（1）1/2,500の地形図上で水路を確認できる地域は、概ねDランクの水辺密度20(m/ha)

以上が確保されている。

（2）入江川上流部ではA、Bランクが多い。

（3）滝の川流域では中流部にもA、Bランクが確認される。

（4）海域への直接流入区域においても海岸線部分を除くとAランクが目につく。

このように、入江川滝の川等流域で水辺密度が小さくなっている原因としては、いずれの地域も合流式下水道で整備された地域で、普及率も高水準に達しているため、大部分の水路が合流幹線として暗渠（あんきょ）化されているためであると考えられる。

5. まとめ

本文で提案された「水辺密度メッシュ法」により、都市内における水辺密度の把握が容易に行えることが明らかになった。また、水辺密度についてもAからDまでの4ランクにわけることによって都市河川流域の水辺密度分布の状況が明らかとなり、今後「水辺の復活」あるいは「せせらぎ回復事業」を実施していく際の優先順位を決定する一つの「指標」を示すものとなることが考えられる。平成7年度から事業化された「都市水循環再生下水道モデル事業」を実施していく際に、事業化の必要性や優先順位の決定に「水辺密度メッシュ法」が活（い）かされることを期待するものである。

また今回の「水辺密度メッシュ法」は、都市の水辺の存在量を物理的に把握する方法を提案したもので、今後はさらに住民の水辺へのアクセスなどほかの要素も考慮した検討を加えていきたい。

参考文献

- 1) 横浜市の水辺環境に対する住民意識について－横浜市水環境3万人アンケート調査報告－、横浜市下水道局、平成5年3月
- 2) 「水辺の存在感に及ぼす到達距離の影響」水谷潤太郎・中田穂積、下水道協会誌論文集 Vol.30, No.357, 1993

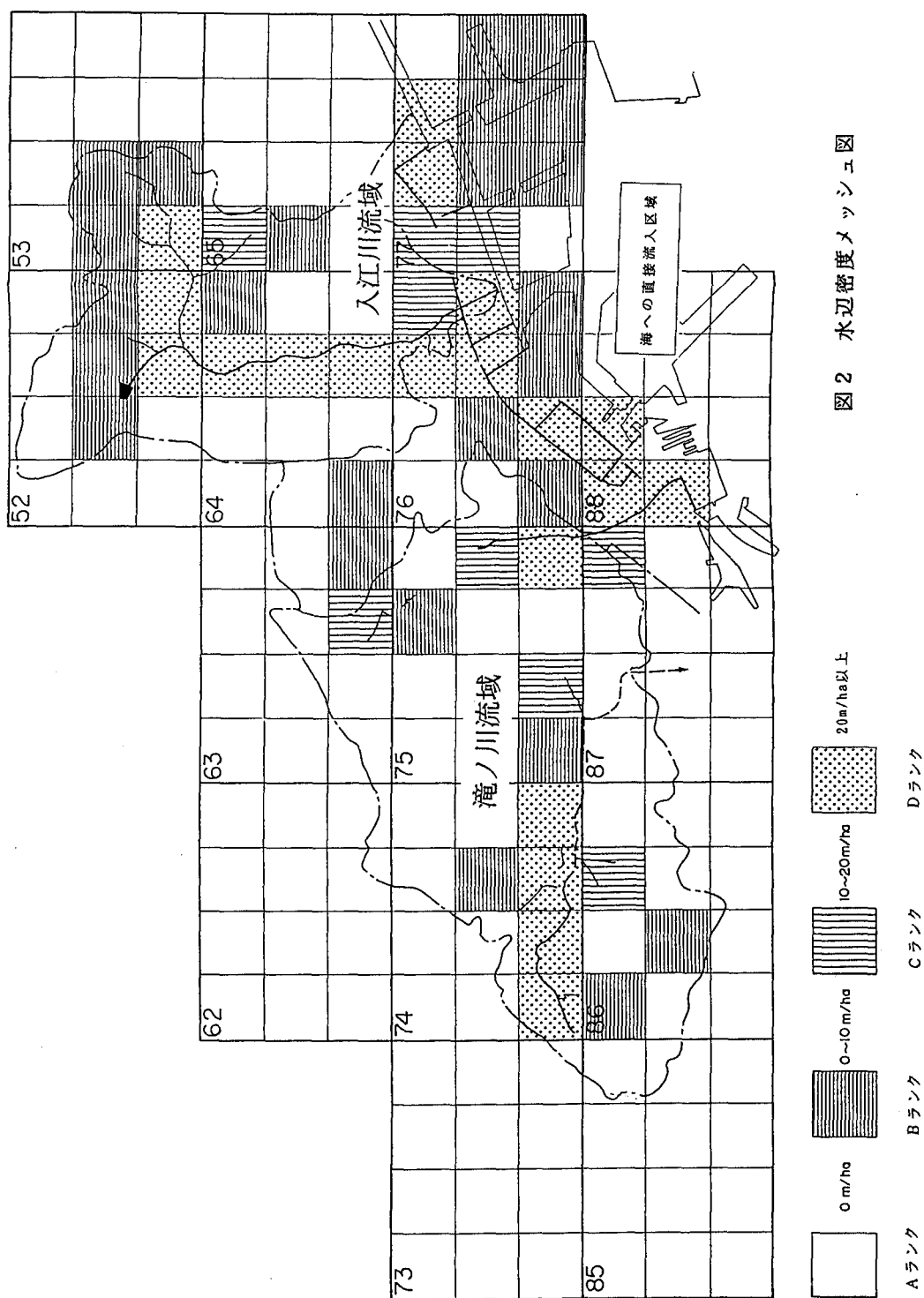


図 2 水辺密度メッシュ図

表 2 メッシュごとの水辺密度 図面番号 (図 1 参照) 6 4, 7 5, 7 6 について記載

図面番号 6 4

図面番号 6 4

水辺密度

河川等		水 辺 延 長 (m)							海					延長計		水辺密度 (a/ha)	
河川等		池等		延長計			延長計		延長計		延長計			延長計			
河川	水路	せせらぎ	計	ため池	公園	庭園	その他	計	海岸	運河	海釣施設	計	その他 プール	延長計			
1			0.0					0.0	0.0			0.0		0.0	0.0	0.0	
2			0.0					0.0	0.0			0.0		0.0	0.0	0.0	
3	551.6		551.6				18.0	18.0				0.0		569.6	22.8	22.8	
4		70.0	70.0					0.0				0.0		70.0	2.8	2.8	
5			0.0					0.0				0.0		0.0	0.0	0.0	
6			0.0					0.0				0.0		0.0	0.0	0.0	
7	559.1		559.1					0.0				0.0		559.1	22.4	22.4	
8			0.0					0.0				0.0		0.0	0.0	0.0	
9			0.0		22.0			22.0				0.0		22.0	0.9	0.9	
10			0.0					0.0				0.0		0.0	0.0	0.0	
11	510.8		510.8		10.0			10.0				0.0		520.8	20.8	20.8	
12			0.0					0.0				0.0		0.0	0.0	0.0	
1621.5	70.0	0.0	1691.5	0.0	32.0	0.0	18.0	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1741.5	5.8	5.8	

図面番号 7 5

図面番号 7 5

水辺密度

河川等		水 辺 延 長 (m)							海					延長計		水辺密度 (a/ha)	
河川等		池等		延長計			延長計		延長計		延長計			延長計			
河川	水路	せせらぎ	計	ため池	公園	庭園	その他	計	海岸	運河	海釣施設	計	その他 プール	延長計			
1			0.0					0.0	0.0			0.0		0.0	0.0	0.0	
2			0.0					0.0	0.0			0.0		0.0	0.0	0.0	
3	104.0		104.0					0.0				0.0		104.0	4.2	4.2	
4			0.0					0.0				0.0		0.0	0.0	0.0	
5			0.0					0.0				0.0		0.0	0.0	0.0	
6			0.0					0.0				0.0		0.0	0.0	0.0	
7			0.0					0.0				0.0		0.0	0.0	0.0	
8	270.0		270.0					0.0				0.0		270.0	10.8	10.8	
9	14.0		14.0					0.0				0.0		14.0	0.6	0.6	
10	212.5	225.0	437.5					0.0				0.0		437.5	17.5	17.5	
11			0.0					0.0				0.0		0.0	0.0	0.0	
12	509.1		509.1		22.0			22.0				0.0		531.1	21.2	21.2	
0.0	1109.6	225.0	1334.6	0.0	22.0	0.0	0.0	22.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1356.6	4.5	4.5	

図面番号 7 6

図面番号 7 6

水辺密度

河川等		水 辺 延 長 (m)							海					延長計		水辺密度 (a/ha)	
河川等		池等		延長計			延長計		延長計		延長計			延長計			
河川	水路	せせらぎ	計	ため池	公園	庭園	その他	計	海岸	運河	海釣施設	計	その他 プール	延長計			
1			0.0					0.0	0.0			0.0		0.0	0.0	0.0	
2			0.0					0.0	0.0			0.0		0.0	0.0	0.0	
3	324.1	175.8	499.9					0.0				0.0		499.9	20.0	20.0	
4	255.0		255.0		18.0			18.0				0.0		273.0	10.9	10.9	
5			0.0					0.0				0.0		0.0	0.0	0.0	
6			0.0					0.0				0.0		0.0	0.0	0.0	
7			0.0					0.0				0.0		0.0	0.0	0.0	
8	70.0		70.0					0.0		170.0		170.0		170.0	6.8	6.8	
9			0.0					0.0		1001.5		1001.5		1001.5	40.1	40.1	
10			0.0					0.0		763.0		763.0		763.0	33.3	33.3	
11			0.0					0.0		57.5		57.5		57.5	2.3	2.3	
12			0.0					0.0		1001.2		1001.2		1001.2	40.0	40.0	
649.1	175.8	0.0	824.9	0.0	18.0	0.0	45.0	63.0	0.0	3061.2	0.0	3061.2	0.0	3061.2	13.2	13.2	

注：図面番号、図面番号については図 1 参照

表3 流域ごと、図面番号ごとの水辺の存在量

入江川流域

図面番号	区	水辺延長 (m)													その他 プール	①延長計 (ha)	②面積 ①/② (a/ha)
		河川等			池等			海			その他						
		河川	水路	せせらぎ	計	溜池	公池	民池	その他	計	海岸	埋立	海釣り施設	計			
52	鶴見区	739.0	969.7		1708.7		30.0		81.0	111.0				0.0	1819.7	156.8	11.6
	神奈川区				0.0				0.0	0.0				0.0	0.0	0.0	0.0
	小計	739.0	969.7	0.0	1708.7	0.0	30.0	0.0	81.0	111.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1819.7	172.5	11.6
53	鶴見区		1204.2		1204.2									0.0	1204.2	82.8	14.5
	神奈川区				0.0				0.0	0.0				0.0	0.0	0.0	0.0
	小計		1204.2	0.0	1204.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1204.2	82.6	14.6
64	鶴見区	55.0	70.0		125.0				18.0	18.0				0.0	143.0	15.1	9.5
	神奈川区	1432.5			1432.5		10.0		10.0	10.0				0.0	1442.5	193.7	7.4
	小計	1487.5	70.0	0.0	1557.5	0.0	10.0	0.0	18.0	28.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1585.5	208.8	16.3
76	鶴見区	817.8	146.2		964.0				18.0	18.0				0.0	982.0	59.9	16.4
	神奈川区				0.0				0.0	0.0				0.0	0.0	0.0	0.0
	小計	817.8	146.2	0.0	964.0	0.0	18.0	0.0	18.0	18.0	0.0	0.0	0.0	0.0	982.0	59.9	16.4
77	鶴見区				0.0				0.0	0.0				0.0	0.0	5.6	0.0
	神奈川区				0.0				0.0	0.0				0.0	0.0	5.6	0.0
	小計				0.0				0.0	0.0				0.0	0.0	5.6	0.0
65	鶴見区		420.0		420.0				18.0	18.0				0.0	438.0	26.1	16.8
	神奈川区				0.0				41.0	41.0				0.0	41.0	40.4	1.0
	小計		420.0	0.0	420.0	0.0	0.0	0.0	59.0	59.0	0.0	0.0	0.0	0.0	479.0	66.5	17.8
計	鶴見区	194.0	2663.9	0.0	3457.9	0.0	30.0	0.0	117.0	147.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3604.5	260.4	12.9
	神奈川区	2250.3	146.2	0.0	2396.5	0.0	28.0	0.0	41.0	69.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2455.5	315.5	7.9
	合計	3044.3	2810.1	0.0	5854.4	0.0	58.0	0.0	158.0	216.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6070.4	595.9	10.2

滝の川流域

図面番号	区	水辺延長 (m)													その他 プール	①延長計 (ha)	②面積 ①/② (a/ha)	
		河川等			池等			海			その他							
		河川	水路	せせらぎ	計	溜池	公園	民間	その他	計	海岸	埋立	海釣り施設	計				
63	鶴見区				0.0					0.0				0.0	0.0	24.9	0.0	
	神奈川区		327.0		327.0					0.0				0.0	327.0	48.8	6.7	
	小計	0.0	327.0	0.0	327.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	327.0	73.7	4.4	
62	神奈川区				0.0					0.0				0.0	0.0	10.6	0.0	
	小計	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.6	0.0	
	小計	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.6	0.0	
74	神奈川区		965.0		965.0					0.0				0.0	965.0	127.4	7.6	
	保土ヶ谷区		2094.0		2094.0					0.0				0.0	2094.0	171.8	26.3	
	小計	0.0	3059.0	0.0	3059.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3059.0	205.2	14.3	
75	神奈川区		988.0	225.0	1213.0		22.0		22.0	22.0				0.0	1235.0	219.6	5.5	
	小計	0.0	988.0	225.0	1213.0	0.0	22.0	0.0	0.0	22.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1235.0	219.6	5.6	
	小計	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24.4	0.0	
85	保土ヶ谷区				0.0					0.0				0.0	0.0	26.8	0.0	
	小計	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.8	0.0	
	小計	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.8	0.0	
86	保土ヶ谷区		127.0		127.0				89.0	89.0				0.0	216.0	110.6	2.0	
	神奈川区		191.0		191.0			48.0	8.0	56.0				0.0	247.0	56.8	4.3	
	小計	0.0	318.0	0.0	318.0	0.0	48.0	0.0	97.0	145.0	0.0	0.0	0.0	0.0	463.0	171.2	2.7	
87	神奈川区				0.0					0.0				0.0	0.0	11.6	0.0	
	小計	0.0	7.5	0.0	7.5	0.0	23.0	0.0	0.0	23.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.0	55.5	0.7	
	小計	0.0	7.5	0.0	7.5	0.0	23.0	0.0	0.0	23.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.0	55.5	0.6	
計	鶴見区		2221.0	0.0	2221.0	0.0	0.0	0.0	89.0	89.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2310.0	220.8	10.5	
	神奈川区		2478.5	225.0	2703.5	0.0	93.0	0.0	8.0	101.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.0	2829.5	572.5	4.9
	合計	0.0	4699.5	225.0	4924.5	0.0	93.0	0.0	97.0	190.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.0	5139.5	833.6	6.2

海への直接流入区域

図面番号	区	水辺延長 (m)													①延長計 ②面積 (ha)	水辺密度 ①/② (a/ha)		
		河川等			池等			海			その他							
		河川	水路	せせらぎ	計	溜池	公園	民間	その他	計	海岸	埋立	海釣り施設	計			その他 プール	
63	港北区				0.0				30.0	30.0				0.0		30.0	47.5	0.6
	神奈川区				0.0			84.0	84.0					0.0		84.0	111.5	7.3
	小計	0.0	0.0	0.0	0.0			84.0	0.0	30.0	114.0	0.0	0.0	0.0	0.0	114.0	59.0	1.3
64	港北区				0.0				0.0	0.0				0.0		0.0	21.3	0.0
	神奈川区				0.0			22.0	22.0					0.0		22.0	41.5	0.5
	小計	0.0	0.0	0.0	0.0			22.0	0.0	0.0	22.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.0	62.8	0.4
76	神奈川区		2756.2		2756.2				45.0	45.0	2150.0			2150.0	0.0	4951.2	187.3	26.4
	小計	0.0	2756.2	0.0	2756.2	0.0	0.0	0.0	45.0	45.0	2150.0	0.0	0.0	2150.0	0.0	4951.2	187.3	26.4
	神奈川区	257.0			257.0				0.0	0.0				0.0		257.0	40.4	6.4
87	小計	257.0	0.0	0.0	257.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	257.0	40.4	6.4
	神奈川区	2202.5			2202.5				0.0	8541.5				8541.5		10744.0	141.8	75.8
	小計	2202.5	0.0	0.0	2202.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8541.5	0.0	0.0	8541.5	0.0	10744.0	141.8	75.8
計	港北区		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30.0	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30.0	68.8	0.4
	神奈川区	2459.5	2756.2	0.0	5215.7	0.0	106.0	0.0	45.0	151.0	10691.5	0.0	0.0	10691.5	0.0	16038.2	422.5	38.0
	合計	2459.5	2756.2	0.0	5215.7	0.0	106.0	0.0	75.0	181.0	10691.5	0.0	0.0	10691.5	0.0	16068.2	491.3	32.7