

第2章 曝露経路調査

人や野生生物の内分泌攪乱作用を有するおそれのある化学物質（以下、「対象物質」）の環境中動態を把握し、リスク評価に資することを目的に環境挙動モデルを構築することが必要とされる。この環境挙動モデルを構築するために、基本モデルを検討し、必要となるパラメーターを整理した。

I 対象物質の選定

SPEED'98掲載物質のうち、「平成10年度環境負荷量調査の結果について(環境庁, 1999)」において、優先的にリスク評価を実施することとされたA物質を中心として、環境中の濃度や検出率、内分泌攪乱作用等を考慮して表3-1の通り選定した。

表 3-1 対象物質

アルキル フェノール類	ノニルフェノール 4-t-オクチルフェノール 4-n-オクチルフェノール 4-n-ペンチルフェノール	
フタル酸 エステル類	フタル酸ジ-n-ブチル フタル酸ジシクロヘキシル	
有機スズ 化合物類	トリブチルスズ トリフェニルスズ	
芳香族 炭化水素類 (VOC除く)	ベンゾフェノン	
	オクタクロロスチレン	
	スチレン 2量体	1,3-ジフェニルプロピル cis-1-ジフェニルシクロブタン trans-1,2-ジフェニルシクロブタン 2,4-ジフェニル-1-ブテン
	スチレン 3量体	2,4,6-トリフェニル-1-ヘキセン 1-フェニル-4-(1'フェニルエチル)テトラリン 1,3,5-トリフェニルシクロヘキサン
クロロフェノール類	2,4-ジクロロフェノール	
VOC	n-ブチルベンゼン	

II 実地調査

基本モデルの構築にあたって、既存の報告等で得られないパラメータを取得するとともに、基本モデルの妥当性検討のために、河川及び湖沼において実地調査を行った。

1. 調査内容

(1) モデル水系の選定

平成 10 年度に「環境負荷量調査・排出負荷量調査」として調査を実施し、情報の蓄積のある日光川（図 3-1，愛知県）及び境川（図 3-2，神奈川県）を河川のモデルとして選定した。さらに本年度は、静水域のモデルとして「平成 10 年度緊急全国一斉調査」の結果等から、手賀沼（図 3-3，千葉県）を選定した。

(2) 事前調査

自治体に対する聞き取り及び既存公開資料等により、調査対象水系の状況、周辺の負荷源等の事前調査を行い、調査点配置など実地調査計画に反映した。

(3) 河川調査

調査点は、各河川 10 調査点とし、水質及び底質の調査を行った。なお、この内 3 調査点については、対象物質濃度の時間変動及び水塊の水平移動を把握できるよう、水質のみ 48 時間調査（3 時間間隔 2 調査点，6 時間間隔 1 調査点）を行った。

生物（魚類）は、調査対象区間内において捕獲した。調査対象生物は、各河川 1 魚種 10 検体とした。

(4) 湖沼調査

手賀沼では、10 調査点で水質及び底質の調査を行った。6 調査点は、沼

内に配置した。4 調査点は、湖沼への対象物質の流出入把握のため、主な流出入河川に配置した。

生物（魚類）は、手賀沼内において漁業者によって採取されたものを購入した。調査対象生物は、2 魚種各 10 検体とした。

(5) 調査項目及び調査方法

水質、底質及び生物で調査する対象物質は表 3-1 の通りとした。対象物質の濃度は、「外因性内分泌攪乱化学物質調査暫定マニュアル（環境庁，1998）」に準じて分析を行った。魚類の分析は魚体全体（骨，内臓等含む）を対象とし，小型の個体は分析必要量を確保するために複数の個体を混合して分析に供した。

精度管理等のため，二重測定は全媒体（水質，底質，生物）において 10 検体につき 1 以上，トラベルブランクは水質及び底質において採取の状況等に応じて 5～15 検体につき 1 以上実施した。

その他，表 3-2 に示す項目を調査した。

表 3-2 その他の項目

媒体	調査項目
水質	水温，pH，溶存酸素量，懸濁物質重量
底質	密度，水分率，強熱減量，総窒素量（T-N），総リン量（T-P），総有機炭素量（TOC）
生物	種，体長，体重
その他	河川流速，河川断面積（河川幅，水深）

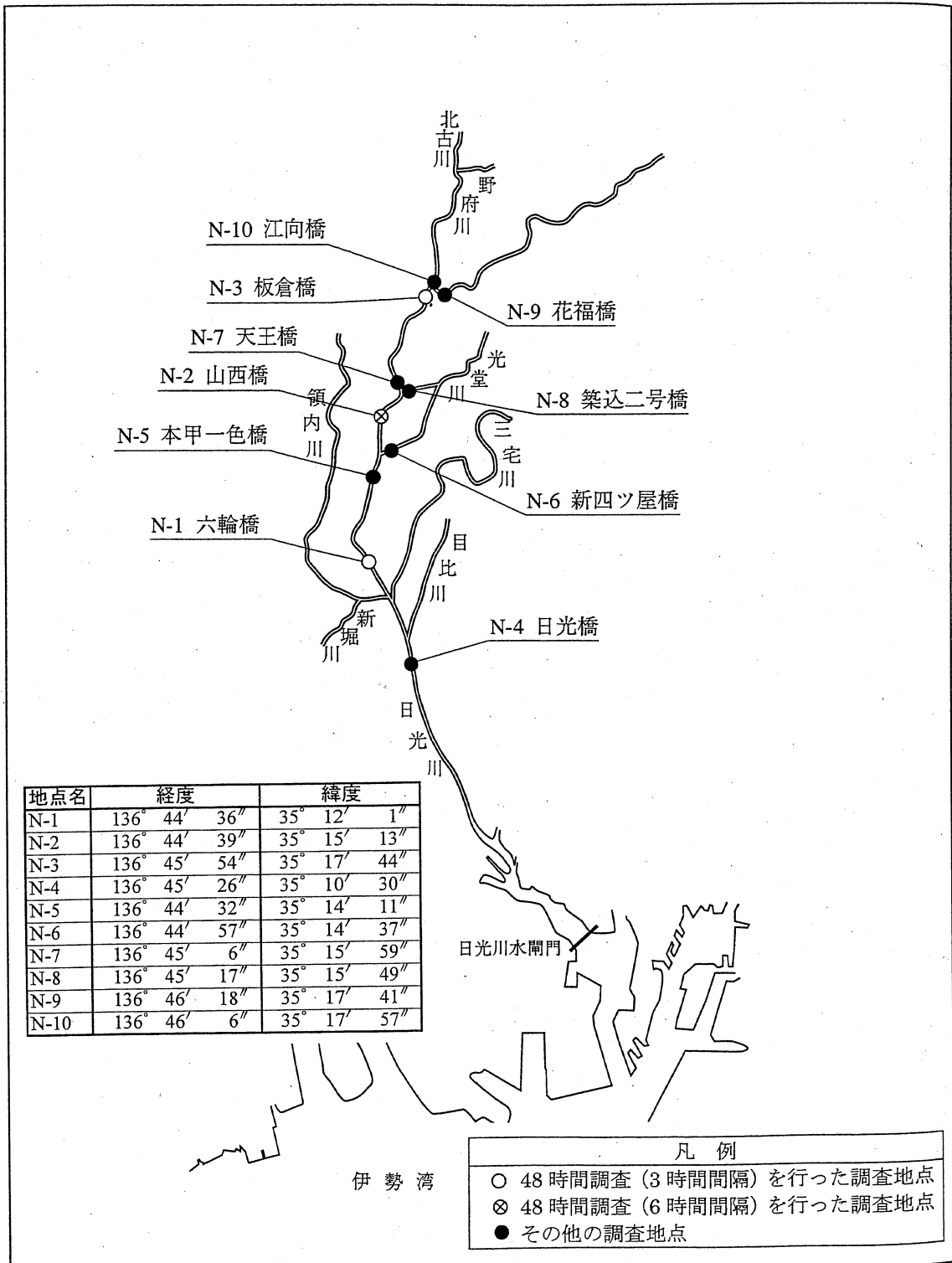


図 3-1 日光川の調査位置図

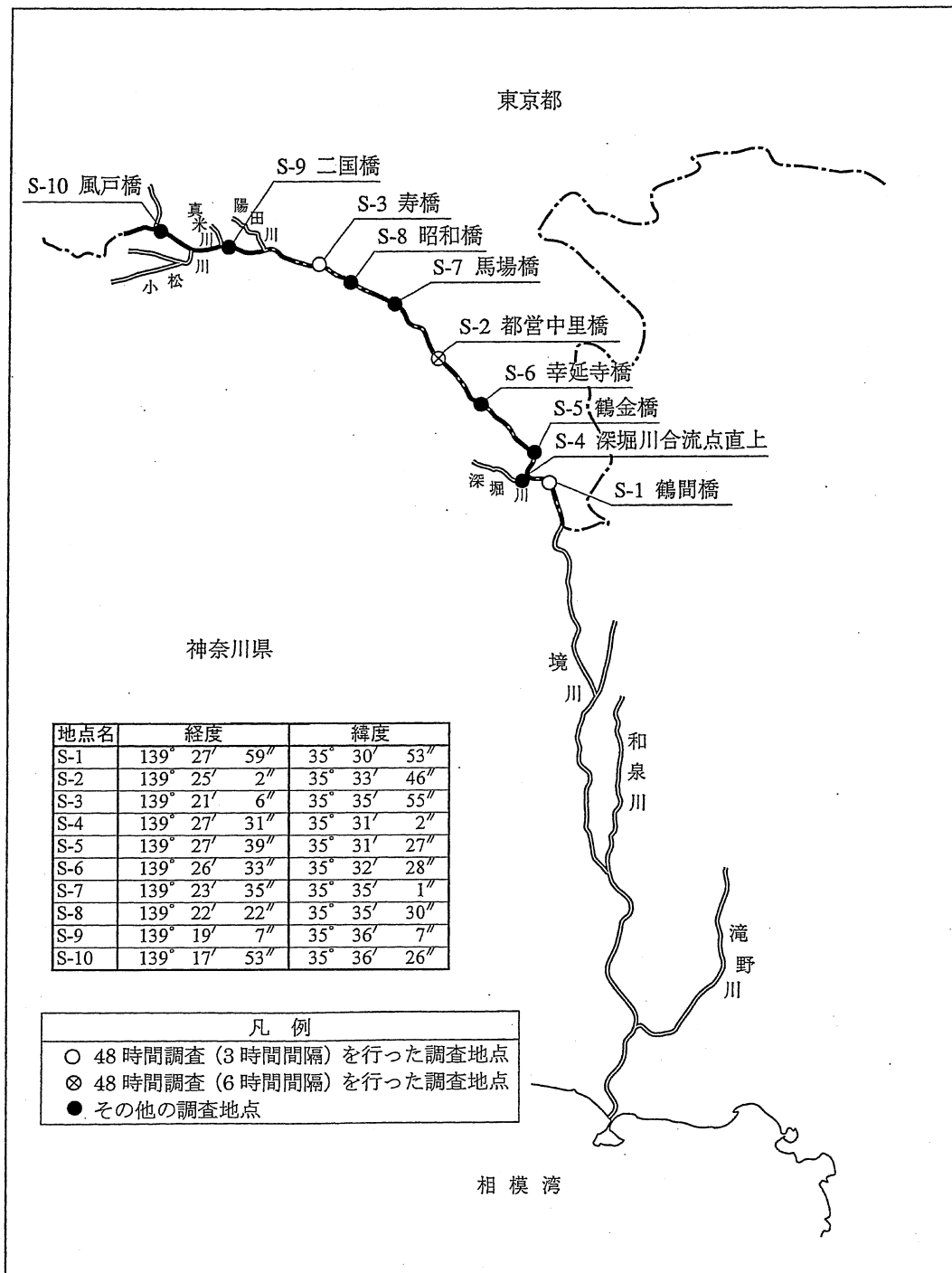


図 3-2 境川の調査位置図

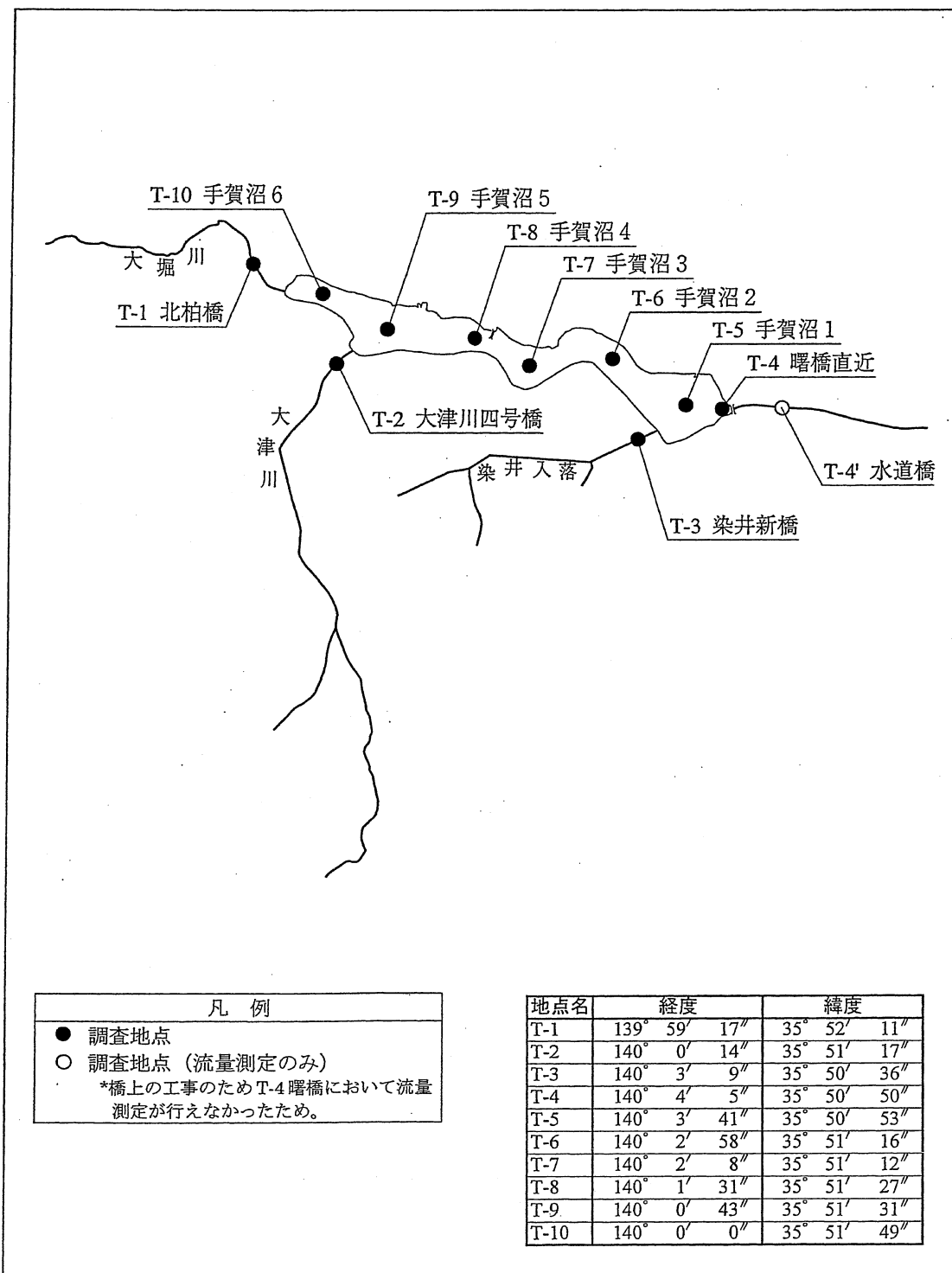


図 3-3 手賀沼の調査位置図

2. 河川調査（日光川）

（1）調査結果

全調査点は、平成 11 年 3 月 14 日正午に同時に調査を行った。48 時間調査を行う調査地点は、この 3 月 14 日正午を含め 3 月 16 日 9 時まで調査を行った。生物の採取は 3 月 16 日に行った。

ア 対象物質の濃度

（ア）水質

水質調査において測定された対象物質濃度を、表 3-3 に示した。

対象物質のうち、ノニルフェノール及び 4-t-オクチルフェノールが全調査点で検出され、4-n-オクチルフェノール、4-n-ペンチルフェノール、フタル酸ジシクロヘキシル、トリブチルスズ、トリフェニルスズ、オクタクロロスチレン及びスチレン 2 量体・3 量体は検出されなかった。

検出された対象物質濃度を本流の上流から下流へと見ると（図 3-4，図 3-5，左 右），上流域の N-3 及び N-7 では、ノニルフェノール及び 4-t-オクチルフェノールの濃度及び輸送量（対象物質濃度と流量から算出した。）が高くなっていた。この上流域では、特定事業場（水質汚濁防止法）の届出排水量が多くなっており、業種としては下水道業及び繊維工業の届出排水量が多くなっていた（図 3-6）¹⁾。中流域の N-2 及び N-5 ではベンゾフェノンが濃度及び輸送量が高くなっていた。この中流域では、窯業・土石製品製造業の届出排水量が多くなっていたほか、光堂川の流入があった。

ノニルフェノール、n-ブチルベンゼン及び 2,4-ジクロロフェノールは、N-4 での輸送量が高くなっていた。

48 時間調査では、対象物質濃度の経時的变化に規則性は認められなかった(図 3-7)。対象物質の輸送量を、各調査地点間の流下時間(調査点間距離及び流速から推定した。)を考慮して、同一水塊が軸上で一致するように図 3-8 に示したところ、4-t-オクチルフェノール、ベンゾフェノン及び n-ブチルベンゼンにおいて、一部のピークが一致していた。

(イ) 底質

底質調査において測定された対象物質濃度を、表 3-4 に示した。

対象物質のうち、ノニルフェノール及びトリフェニルスズが全調査点で検出され、4-n-オクチルフェノール、4-n-ペンチルフェノール、フタル酸ジシクロヘキシル、ベンゾフェノン、オクタクロロスチレン、スチレン 2 量体・3 量体、2,4-ジクロロフェノール及び n-ブチルベンゼンは検出されなかった。

検出された対象物質濃度を本流の上流から下流へと見ると(図 3-9)、ノニルフェノール、4-t-オクチルフェノール及びフタル酸ジ-n-ブチルが、N-1 で高くなっていた。

(ウ) 生物

N-5 ~ N-1 付近において、フナが採取され、その体内の対象物質濃度を、表 3-5 に示した。

対象物質のうち、ノニルフェノール及びトリブチルスズが全検体で検出され、4-n-オクチルフェノール、4-n-ペンチルフェノール、フタル酸ジシクロヘキシル、ベンゾフェノン、オクタクロロスチレン、スチレン 2 量体・3 量体、2,4-ジクロロフェノール及び n-ブチルベンゼンは検出されなかった。

イ その他の調査項目

その他の調査結果を、表 3-6～表 3-9 に示した。

河川流量は下流ほど多くなっていたが（図 3-10）、N-1 では減少していた。これは、下流河口部に設けられている水門の開閉状況の影響を受けているためと考えられた（調査時は水門閉鎖）²⁾。48 時間調査における流量の経時的変化（図 3-11）は、水門の影響を受けていると考えられる N-1 以外は、ほぼ一定であった。N-1 では、ほぼ 0～約 3 万 m³/h と大きな流量変化が認められたが、水門の開放と流量の増加がほぼ一致するため、この影響によるものと考えられた。N-3 において、3 月 16 日 9 時の流量が高くなっているのは、降雨（3 月 16 日 7 時頃より雨）により水量が多くなったためと考えられた。

(2) 考察

得られた実測値を基本モデルのパラメータに使用するために、考察を加えた。

ア 周辺負荷源

(ア) 水質調査における輸送量変化

ノニルフェノール、4-t-オクチルフェノール及びベンゾフェノンの濃度及び輸送量が大きくなっている地点では、周辺の特定事業所届出排水量が多くなっていた。しかし、調査対象とした地域には排出資料等が入手できなかった特定事業場以外の事業場も多数あること、届出排水量は排水実績量を示しているのではないことなどから、本結果のみでは負荷源を推定することは困難であると考えられた。

N-4 においてノニルフェノール、4-t-オクチルフェノール、n-ブチルベンゼン及び2,4-ジクロロフェノールの輸送量が高くなっているのは、

今回調査対象外とした領内川，三宅川及び目比川からの流入による影響が大きいと考えられた。

48 時間調査では，ノニルフェノール等の検出された対象物質の濃度変化に規則性は認められなかった。これらの対象物質の輸送量を，各調査地点間の流下所用時間を考慮して，同一水塊が軸上で一致するように示したが、一部を除いて輸送量変化のパターンは一致しなかった。これは，複数の負荷源が異なった位置に存在し，それぞれの負荷源の影響を受けるためと考えられ，ピーク的一致した物質については，調査地点間に大きな負荷源がなかったものと考えられた。

イ 河川内事象

(ア) 水質調査における輸送量変化

ノニルフェノール及び 4-t-オクチルフェノールの輸送量が，N-3(16) (3月16日9時，図 3-8(1)の相対時間 60 付近)で高くなっていた。これは，流速が増加していること，懸濁物質量が増加していること，底質調査で測定値が検出限界値未満であったベンゾフェノン等ではこのような現象が見られなかったことから，底質の巻き上げが原因の一つと考えられた。

(イ) 底質調査における濃度変化

底質調査において，N-1 でノニルフェノール，4-t-オクチルフェノール及びフタル酸ジ-n-ブチルが高かったことは，N-1 で大きな流量変化が認められ(表 3-9，図 3-11)，流速が遅い時に懸濁態として沈降するためと考えられた。

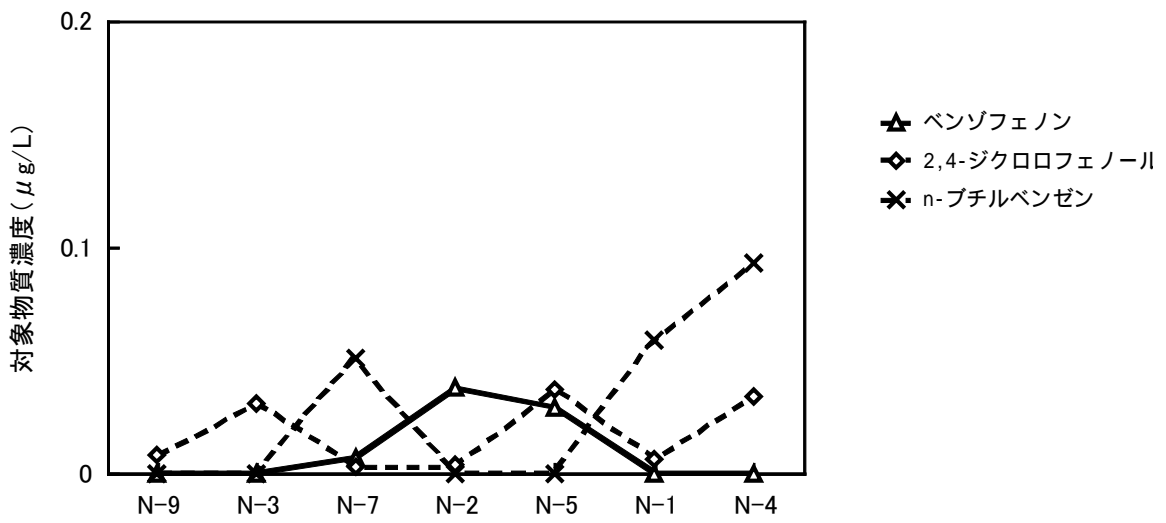
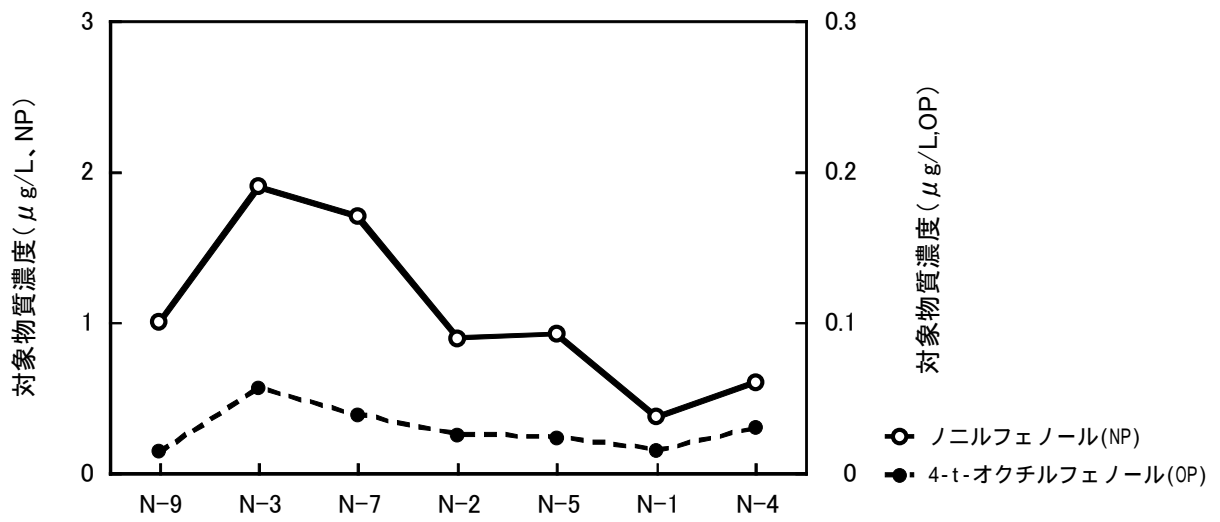


図 3-4 日光川水質中の対象物質濃度

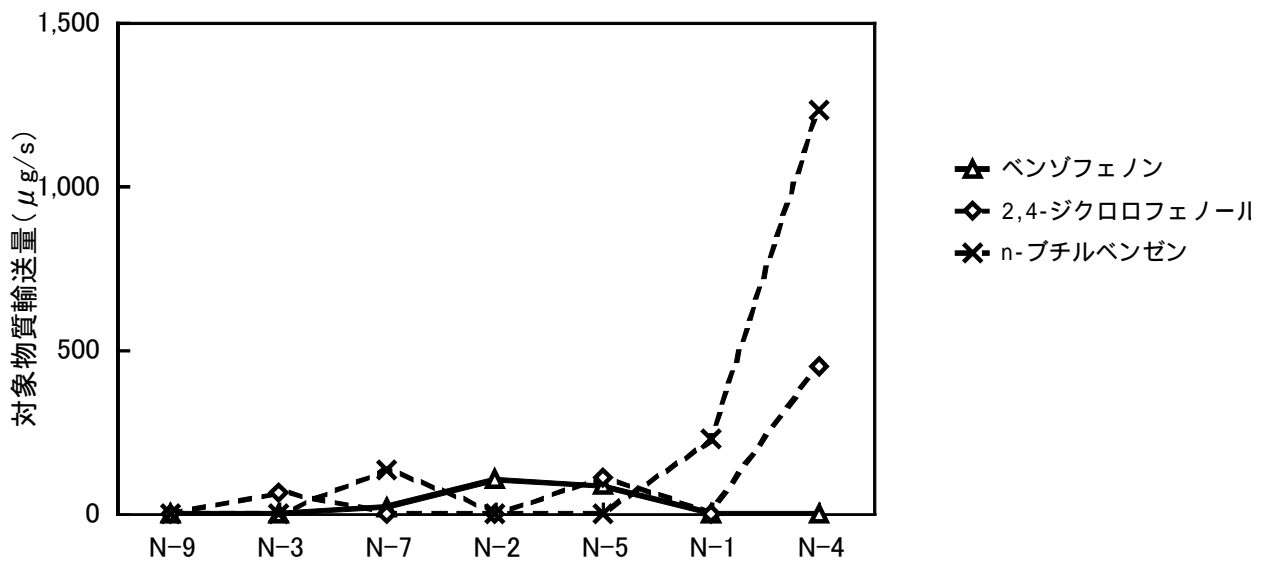
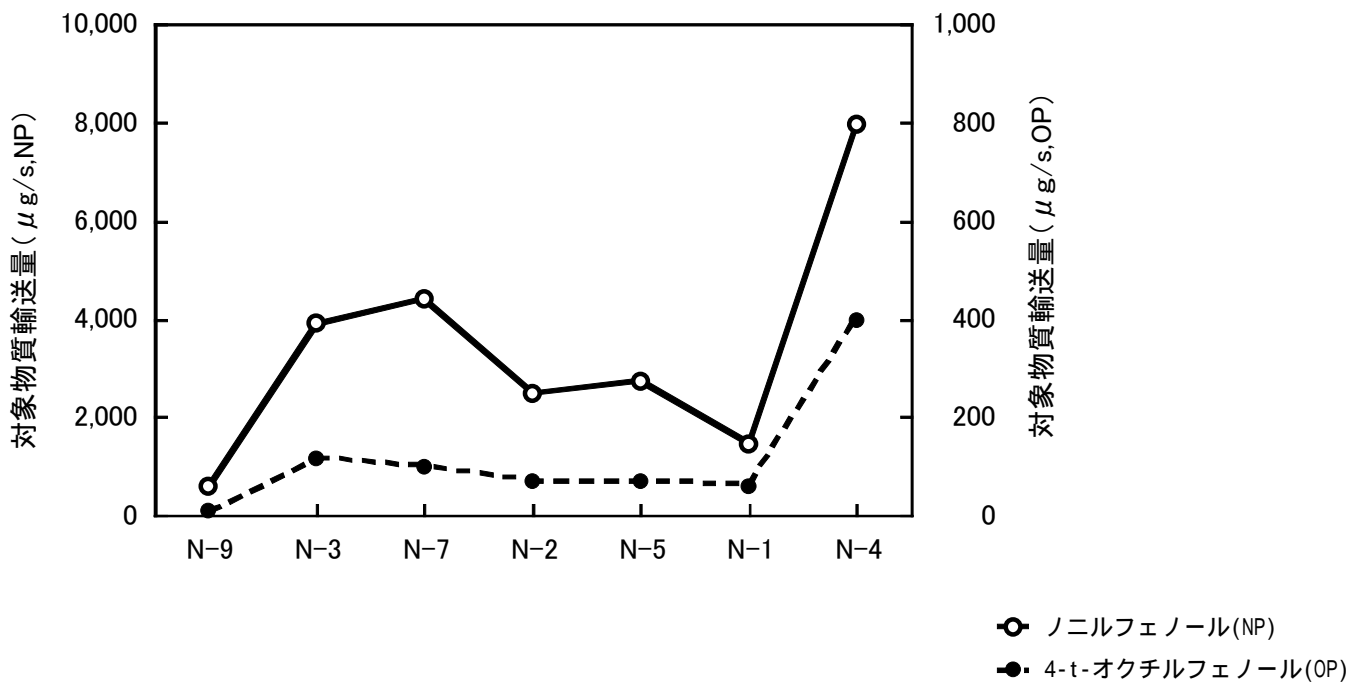


図 3-5 日光川水質中の対象物質輸送量

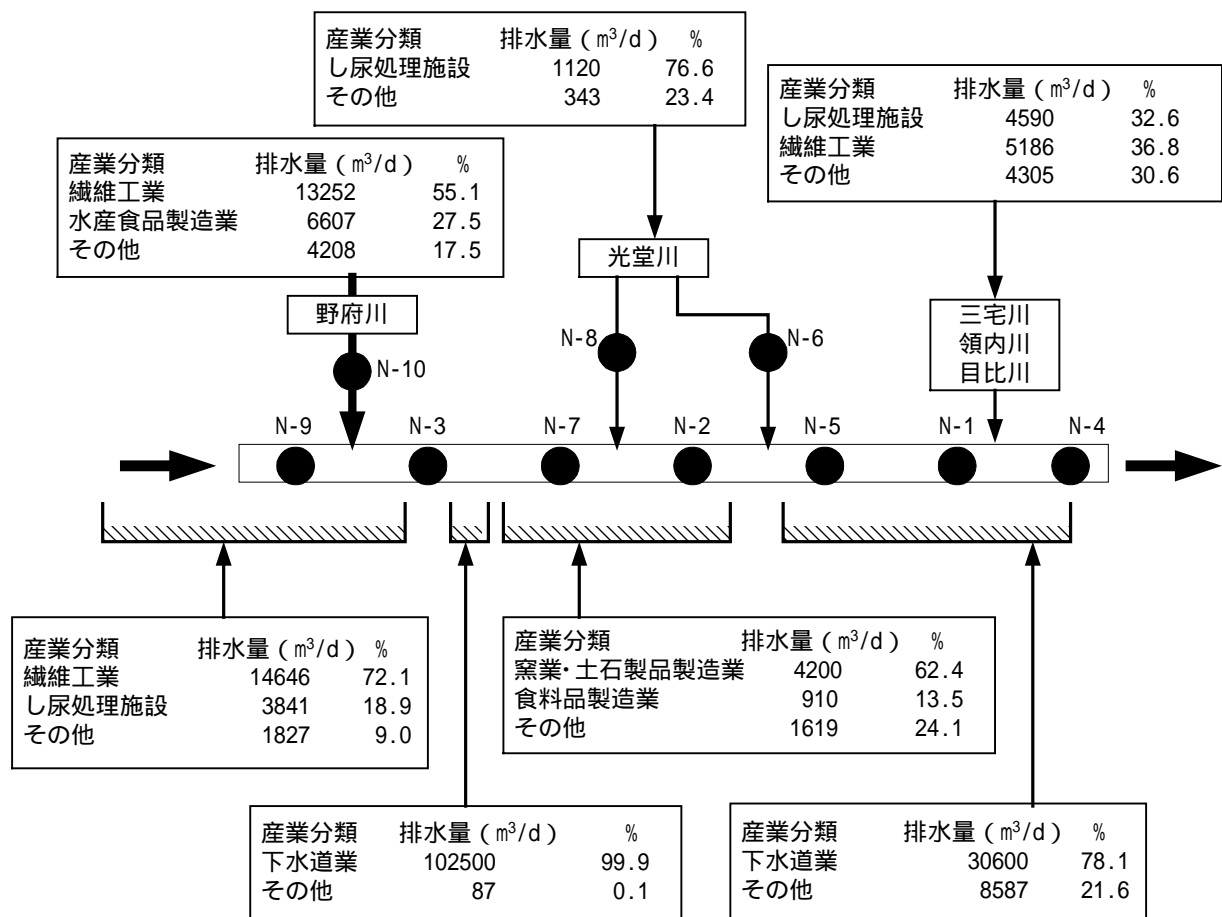
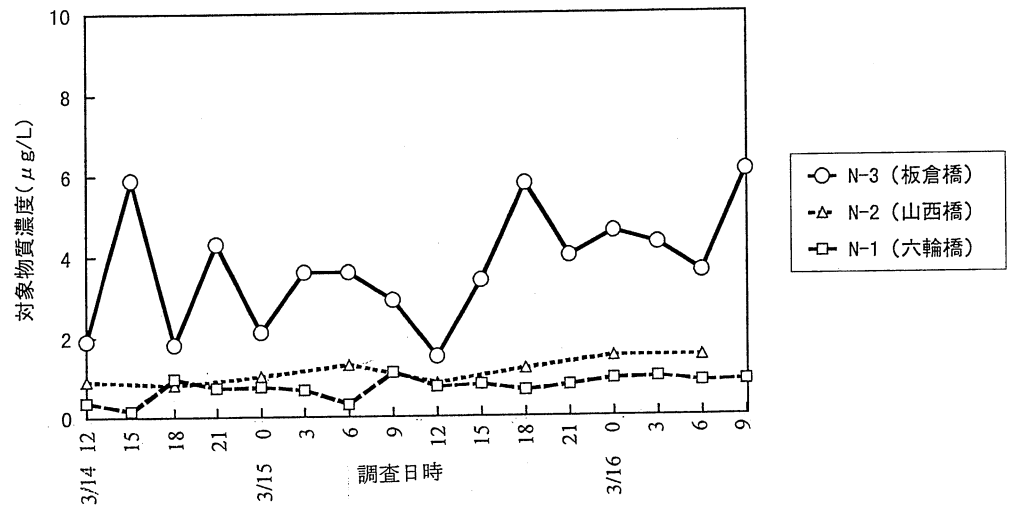
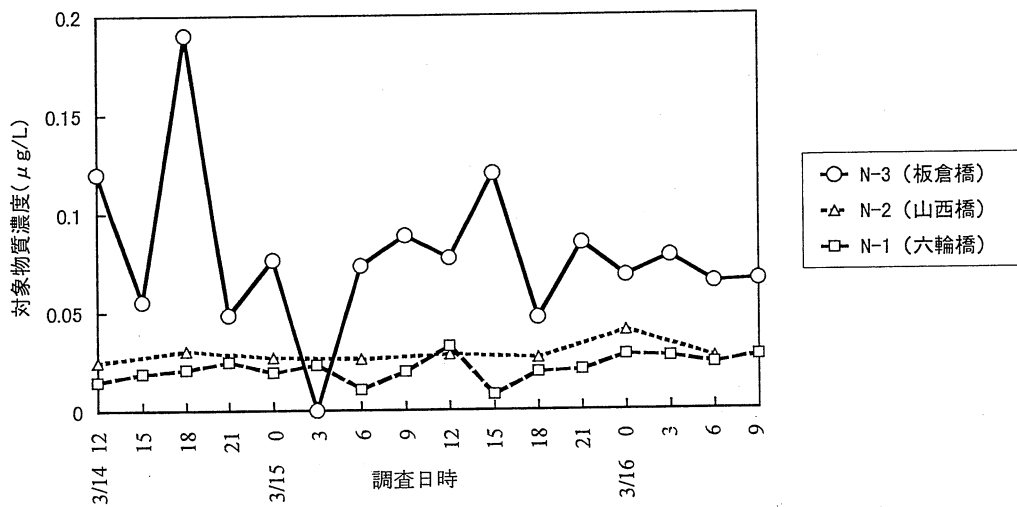


図 3-6 日光川へ排出する特定事業場業種

水質汚濁防止法に定める特定事業場を、「日本標準産業分類」(総務庁)の中分類に従って業種を区分し、届出排水量を集計した。
 なお、10%未満の業種については「その他」として合算し、し尿処理施設は別途集計した。し尿処理施設のほとんどは共同住宅である。



ノニルフェノール



4-t-オクチルフェノール

図 3-7(1) 日光川の対象物質濃度 (水質) の経時的変化

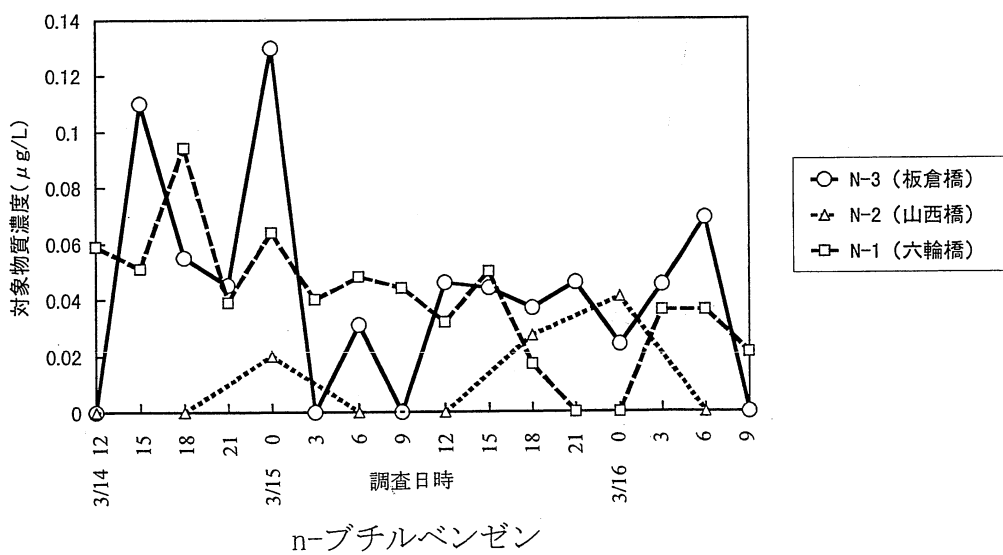
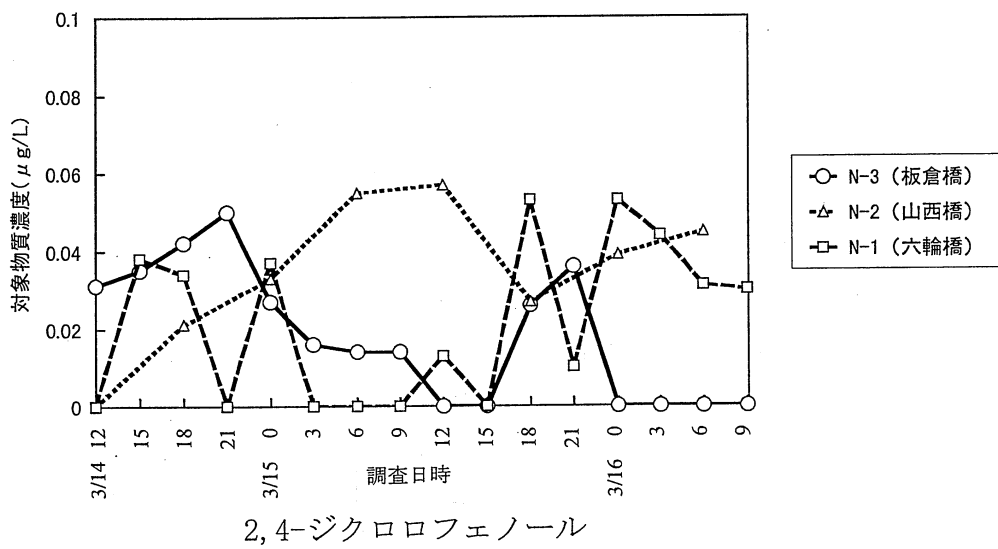
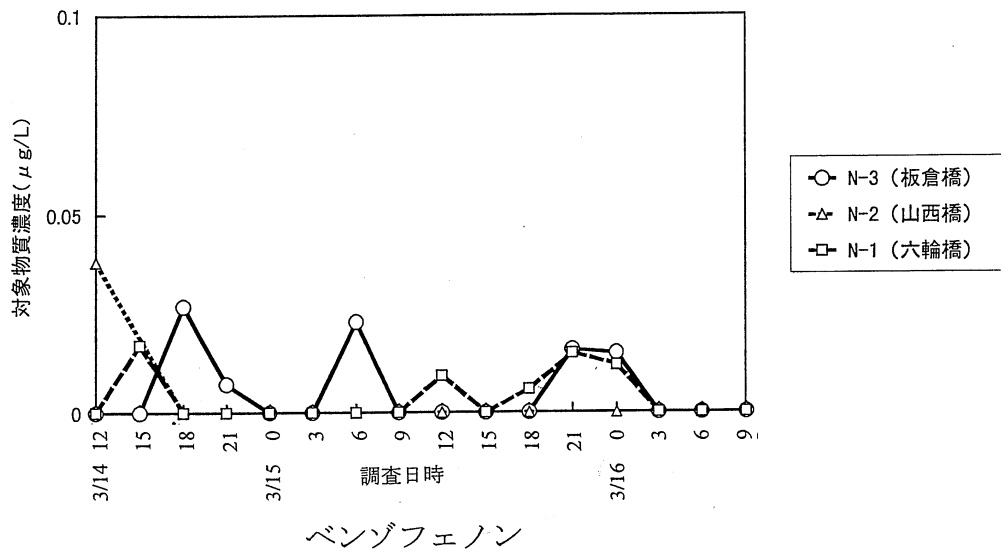
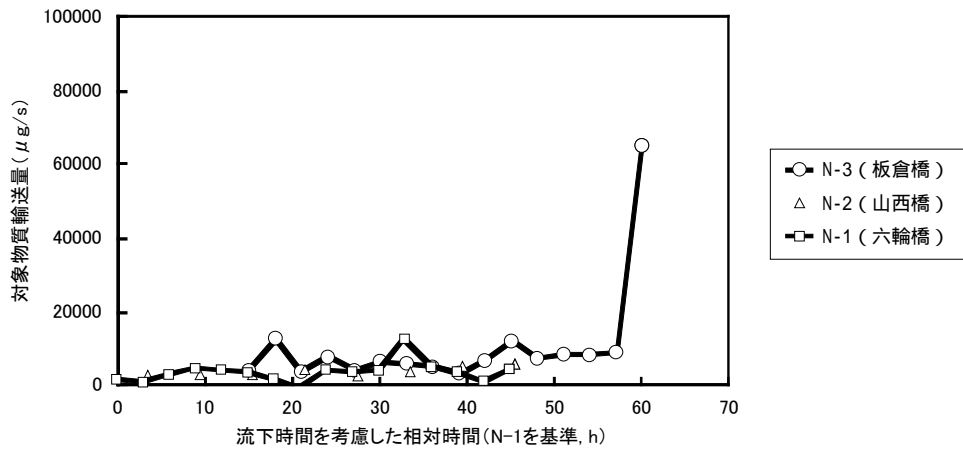
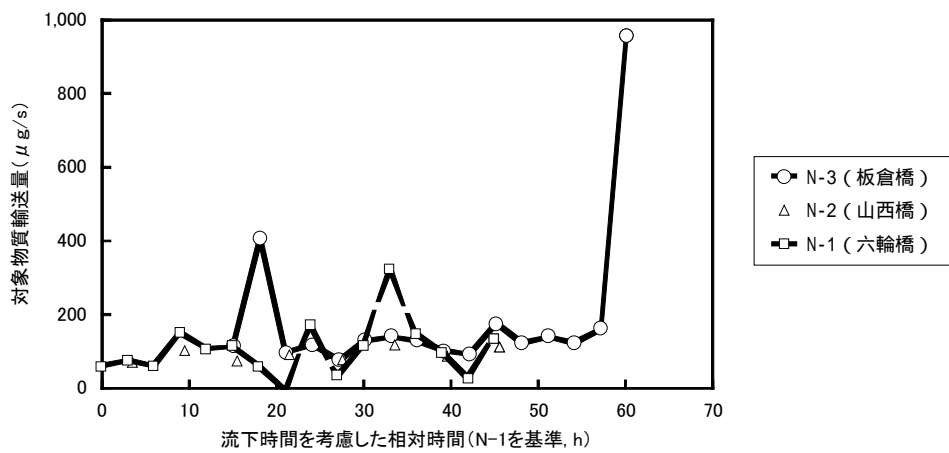


図 3-7(2) 日光川の対象物質濃度 (水質) の経時的変化



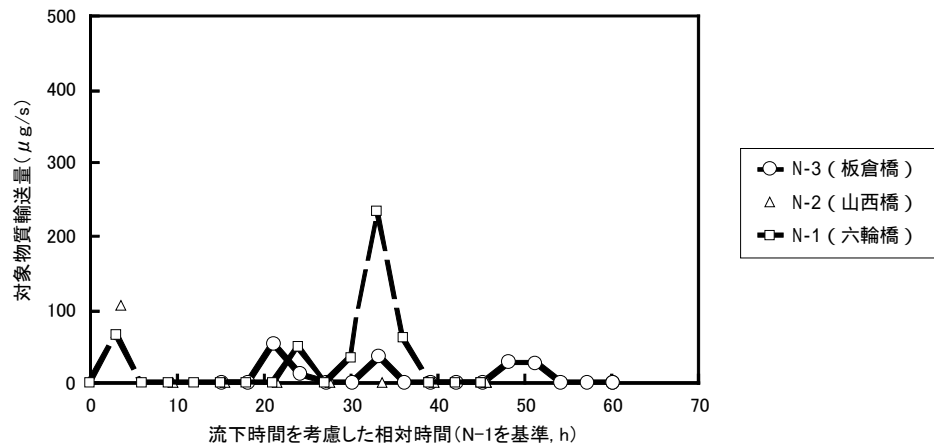
ノニルフェノール



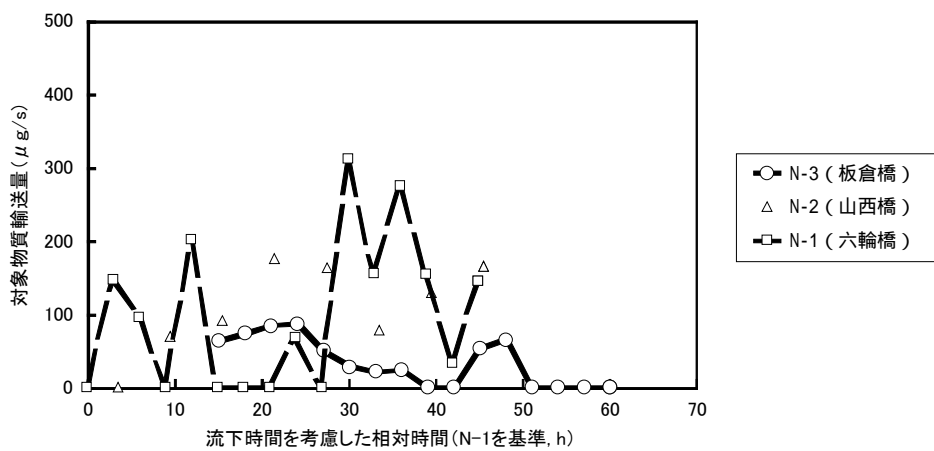
4-t-オクチルフェノール

図 3-8(1) 日光川の対象物質輸送量の経時的变化

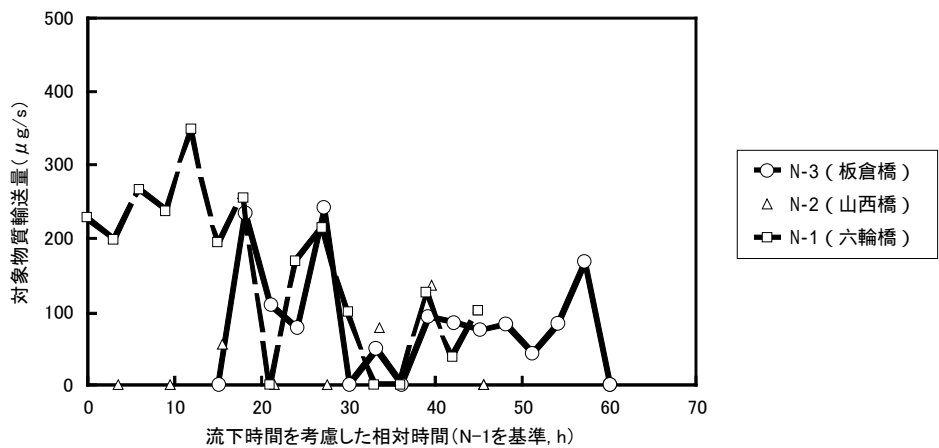
(位置の違いによる流下時間を補正)



ベンゾフェノン



2,4-ジクロロフェノール



n-ブチルベンゼン

図 3-8(2) 日光川の対象物質輸送量の経時的变化

(位置の違いによる流下時間を補正)

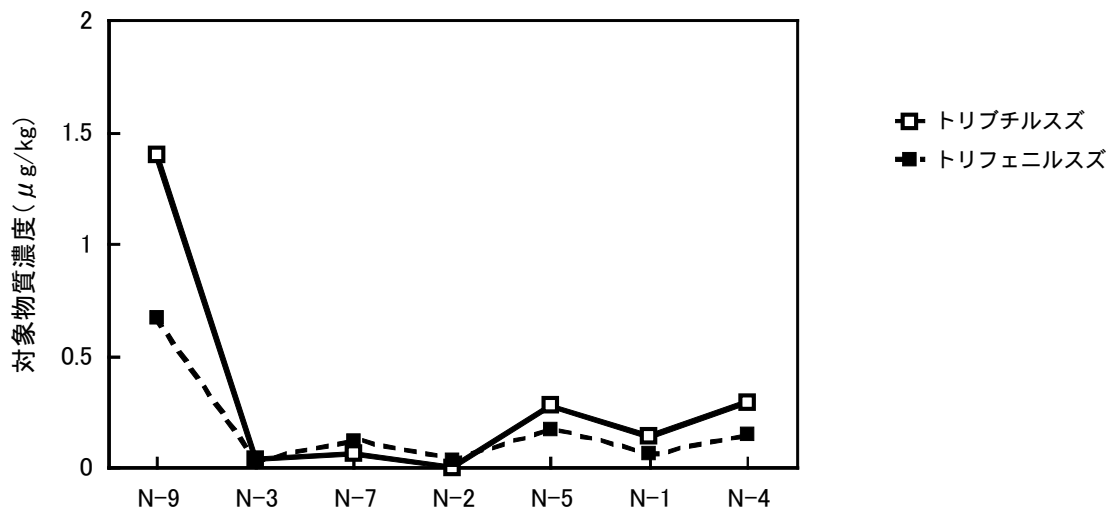
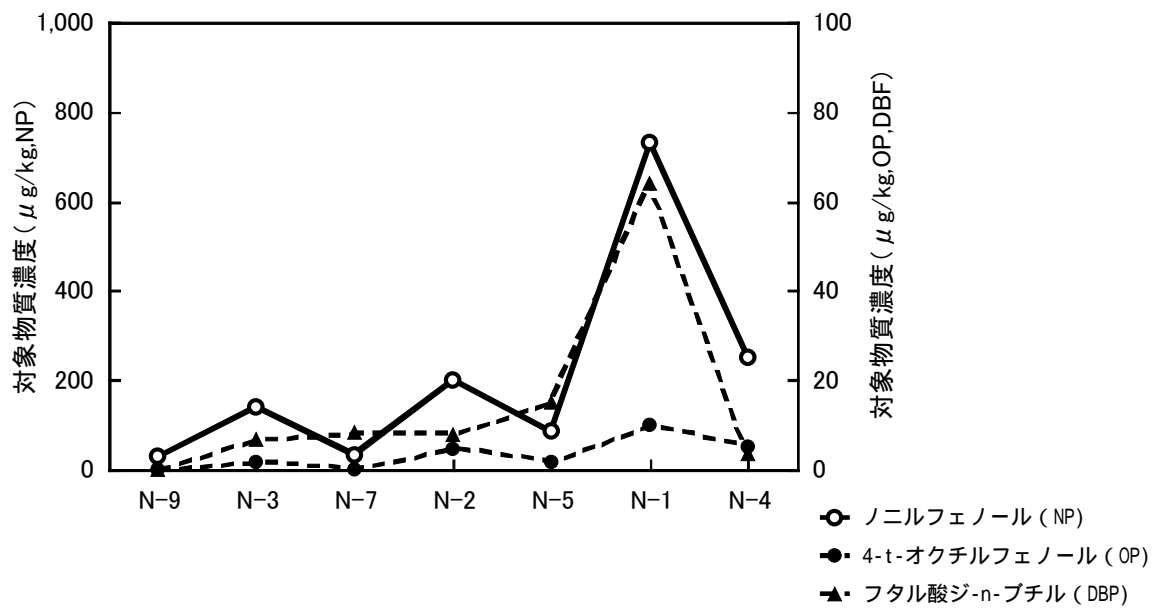


図 3-9 日光川の対象物質濃度 (底質)

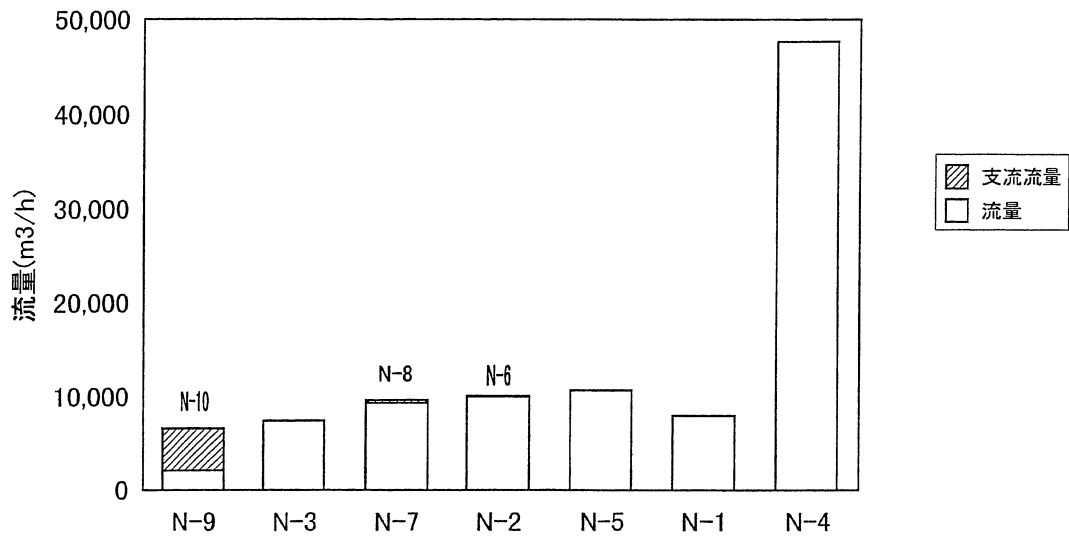


図 3-10 日光川における流量

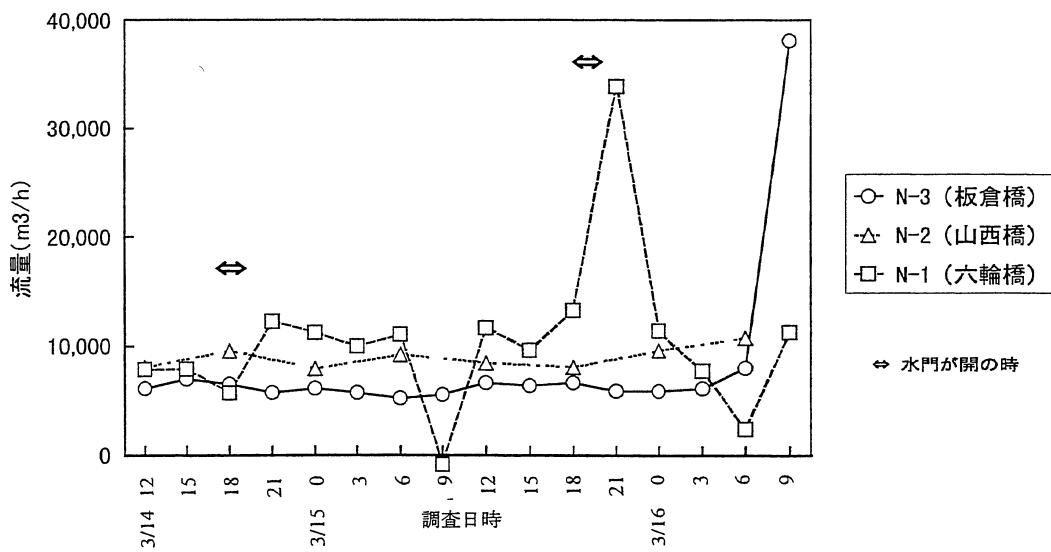


図 3-11 日光川における流量の経時的変化

表3-3(1) 日光川における対象物質の濃度(水質)

(μg/L)

No.	地点名	調査日時	アルキルフェノール類				フタル酸エステル類		有機スズ化合物		芳香族炭化水素 (VOCを除く)										知フエノール類	VOC				
			ノニルフェノール	4-オクタチルフェノール	4-エオクチルフェノール	4-ノンチルフェノール	フタル酸ジ-n-ブチル	フタル酸ジシクロヘキシル	トリブチルスズ	トリフェニルスズ	ペンタフェノン	オクタクロロステレン	スチレン2量体					スチレン3量体					2,4-ジクロロフェノール	n-ブチルベンゼン		
													合計	1,3-ジフェニルプロペン	cis-1,2-ジフェニルシクロプロタン	trans-1,2-ジフェニルシクロプロタン	2,4-ジフェニル-1,3-ブチン	合計	2,4,6-トリフェニル-1,3,5-ヘキセン	1,3,5-トリフェニルシクロヘキサン	1-フェニル-4-(1-フェニルエチル)チトラリン					
N-1(1)	六輪橋	3/14 12時	0.37	N.D.	0.015	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.059	
N-1(2)	六輪橋	3/14 15時	0.15	N.D.	0.019	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.017	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.038	0.051
N-1(3)	六輪橋	3/14 18時	0.96	N.D.	0.021	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.034	0.094
N-1(4)	六輪橋	3/14 21時	0.72	N.D.	0.025	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.039
N-1(5)	六輪橋	3/15 00時	0.74	N.D.	0.019	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.037	0.064
N-1(6)	六輪橋	3/15 03時	0.66	N.D.	0.023	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.040
N-1(7)	六輪橋	3/15 06時	0.31	N.D.	0.011	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.048
N-1(8)	六輪橋	3/15 09時	1.1	N.D.	0.020	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.044
N-1(9)	六輪橋	3/15 12時	0.75	N.D.	0.033	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0093	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.013	0.032
N-1(10)	六輪橋	3/15 15時	0.80	N.D.	0.008	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.050
N-1(11)	六輪橋	3/15 18時	0.65	N.D.	0.019	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0059	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.053	0.017
N-1(12)	六輪橋	3/15 21時	0.79	N.D.	0.021	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.015	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.010	N.D.
N-1(13)	六輪橋	3/16 00時	0.94	N.D.	0.028	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.012	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.053	N.D.
N-1(14)	六輪橋	3/16 03時	0.97	N.D.	0.027	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.044	0.036
N-1(15)	六輪橋	3/16 06時	0.86	N.D.	0.023	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.031	0.036
N-1(16)	六輪橋	3/16 09時	0.87	N.D.	0.027	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.030	0.021
N-2(1)	山西橋	3/14 12時	0.89	N.D.	0.025	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.038	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
N-2(3)	山西橋	3/14 18時	0.81	N.D.	0.030	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.021	N.D.
N-2(5)	山西橋	3/15 00時	1.0	N.D.	0.026	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.033	0.020
N-2(7)	山西橋	3/15 06時	1.3	N.D.	0.028	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.055	N.D.
N-2(9)	山西橋	3/15 12時	0.84	N.D.	0.027	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.057	N.D.
N-2(11)	山西橋	3/15 18時	1.2	N.D.	0.040	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.027	0.027
N-2(13)	山西橋	3/16 00時	1.5	N.D.	0.026	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.039	0.041
N-2(15)	山西橋	3/16 06時	1.5	N.D.	0.030	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.045	N.D.

表3-3(2) 日光川における対象物質の濃度(水質)

No	地点名	調査日時	(μg/L)																						
			アルキルフェノール類				フタル酸エステル類		有機スス化合物		芳香族炭化水素 (VOCを除く)										クロロフェノール類	VOC			
			ノニルフェノール	4-n-オクチルフェノール	4-t-オクチルフェノール	4-n-ペンチルフェノール	フタル酸ジ-n-ブチル	フタル酸ジシクロヘキシル	トリブチルスズ	トリフェニルスズ	ヘキソフェノン	オクタクロロスチレン	スチレン2量体					スチレン3量体					2,4-ジクロロフェノール	n-ブチルベンゼン	
													合計	1,3-ジフェニルプロペン	cis-1,2-ジフェニルシクロタン	trans-1,2-ジフェニルシクロタン	2,4-ジフェニル-1,3-ブタジエン	合計	2,4,6-トリフェニル-1,3,5-ヘキサセン	1,3,5-トリフェニルシクロヘキサセン	1-フェニル-4-(1-フェニルエチル)テトラリン*				
合計	1,3-ジフェニルプロペン	cis-1,2-ジフェニルシクロタン																				trans-1,2-ジフェニルシクロタン			2,4-ジフェニル-1,3-ブタジエン
N-3(1)	板倉橋	3/14 12時	19	ND	0.056	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.031	ND	
N-3(2)	板倉橋	3/14 15時	5.9	ND	0.19	ND	0.72	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.035	0.11	
N-3(3)	板倉橋	3/14 18時	1.8	ND	0.048	ND	ND	ND	ND	0.027	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.042	0.055	
N-3(4)	板倉橋	3/14 21時	4.3	ND	0.067	ND	ND	ND	ND	0.0073	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.050	0.045	
N-3(5)	板倉橋	3/15 00時	2.1	ND	0.041	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.027	0.13	
N-3(6)	板倉橋	3/15 03時	3.6	ND	0.074	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.016	ND	
N-3(7)	板倉橋	3/15 06時	3.6	ND	0.089	ND	ND	ND	ND	0.023	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.014	0.031	
N-3(8)	板倉橋	3/15 09時	2.9	ND	0.077	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.014	ND	
N-3(9)	板倉橋	3/15 12時	1.5	ND	0.049	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.046	
N-3(10)	板倉橋	3/15 15時	3.4	ND	0.047	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.044	
N-3(11)	板倉橋	3/15 18時	5.8	ND	0.085	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.026	0.037	
N-3(12)	板倉橋	3/15 21時	4.0	ND	0.068	ND	ND	ND	ND	0.016	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.036	0.046	
N-3(13)	板倉橋	3/16 00時	4.6	ND	0.078	ND	ND	ND	ND	0.015	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.024	
N-3(14)	板倉橋	3/16 03時	4.3	ND	0.065	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.045	
N-3(15)	板倉橋	3/16 06時	3.6	ND	0.066	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.069	
N-3(16)	板倉橋	3/16 09時	6.1	ND	0.090	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
N-4	日光橋	3/14 12時	0.60	ND	0.030	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.034	0.093	
N-5	本甲一色橋	3/14 12時	0.92	ND	0.023	ND	ND	ND	ND	0.029	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.037	ND	
N-6	新四ツ屋橋	3/14 12時	0.68	ND	0.007	ND	ND	ND	ND	0.011	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
N-7	天王橋	3/14 12時	1.7	ND	0.038	ND	ND	ND	ND	0.0068	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.051	
N-8	築込二号橋	3/14 12時	0.23	ND	0.014	ND	ND	ND	ND	0.043	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
N-9	花福橋	3/14 12時	1.0	ND	0.014	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
N-10	江向橋	3/14 12時	2.4	ND	0.085	ND	ND	ND	ND	0.028	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
検出限界値			0.0034	0.005	0.0031	0.0062	0.5	0.012	0.00090	0.00035	0.0053	0.0046	—	0.0027	0.0042	0.005	0.0045	—	0.0045	0.0064	0.0029	0.01	0.01		

*1-フェニル-4-(1-フェニルエチル)テトラリンは 1a-フェニル-4a-(1-フェニルエチル)テトラリン、1a-フェニル-4e-(1-フェニルエチル)テトラリン、1e-フェニル-4a-(1-フェニルエチル)テトラリン及び1e-フェニル-4e-(1-フェニルエチル)テトラリンの合計
 ND 検出限界値未満を示す。

表3-4 日光川における対象物質の濃度（底質）

No.	地点名	(μg/kg)																						
		アルキルフェノール類				フタル酸エステル類		有機スズ化合物		芳香族炭化水素（VOCを除く）								加口フェノール類	VOC					
		ノニルフェノール	4-n-オクタチルフェノール	4-t-オクタチルフェノール	4-n-ペンチルフェノール	フタル酸ジ-n-ブチル	フタル酸ジシクロヘキシル	トリブチルスズ	トリフェニルスズ	ベンゾフェノン	オクタクロロスチレン	スチレン2量体				スチレン3量体				2,4-ジクロロフェノール	n-ブチルベンゼン			
合計	1,3-ジフェニルプロペン											cis-1,2-ジフェニルシクロブタン	trans-1,2-ジフェニルシクロブタン	2,4-ジフェニル-1,3-ブチン	合計	2,4,6-トリフェニル-1-ヘキセン	1,3,5-トリフェニルシクロヘキサン	1-フェニル-4-(1-フェニルエチル)テトラリン*						
N-1	六輪橋	730	N.D.	10	N.D.	64	N.D.	0.14	0.063	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
N-2	山西橋	200	N.D.	4.5	N.D.	7.8	N.D.	N.D.	0.032	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
N-3	板倉橋	140	N.D.	1.7	N.D.	6.7	N.D.	0.037	0.039	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
N-4	日光橋	250	N.D.	5.0	N.D.	3.4	N.D.	0.29	0.15	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
N-5	本甲一色橋	85	N.D.	1.7	N.D.	15	N.D.	0.28	0.17	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
N-6	新四ツ屋橋	140	N.D.	6.3	N.D.	88	N.D.	0.80	0.21	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
N-7	天王橋	31	N.D.	N.D.	N.D.	8.3	N.D.	0.064	0.12	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
N-8	築込二号橋	130	N.D.	2.2	N.D.	76	N.D.	0.24	0.40	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
N-9	花福橋	28	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	1.40	0.67	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
N-10	江向橋	200	N.D.	1.7	N.D.	N.D.	N.D.	0.068	0.061	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	検出限界値	0.49	0.35	0.99	0.62	0.47	0.29	0.025	0.025	0.30	0.40	—	0.16	0.094	0.17	0.17	—	0.055	0.16	0.30	0.76	0.32		

*1-フェニル-4-(1-フェニルエチル)テトラリンは、1a-フェニル-4a-(1-フェニルエチル)テトラリン、1a-フェニル-4e-(1-フェニルエチル)テトラリン、1e-フェニル-4a-(1-フェニルエチル)テトラリン及び1e-フェニル-4e-(1-フェニルエチル)テトラリンの合計

N.D.:検出限界値未満を示す。

表 3-6 日光川におけるその他の項目の調査結果（大気、水質，底質）

No.	地点名	大気	水質				底質					
		気温 ()	水温 ()	pH	DO (mg/L)	SS (mg/L)	密度 (g/cm ³)	水分率 (%)	強熱減量 (%)	T-N (mg/kg・dry)	T-P (mg/kg・dry)	TOC (%)
N-1	六輪橋	10.9	10.5	7.2	4.3	8.4	2.602	37.3	3.51	500	1600	1.13
N-2	山西橋	10.8	15.4	7.4	4.9	19.9	2.621	29.4	1.04	150	710	0.26
N-3	板倉橋	11.2	12.3	7.1	6.6	12.4	2.630	23.6	1.48	100	400	0.30
N-4	日光橋	8.0	11.0	6.9	2.4	12.9	2.579	42.6	4.69	850	3000	1.69
N-5	本甲一色橋	6.4	11.6	6.9	3.6	36.4	2.606	20.0	1.17	200	820	0.28
N-6	新四ツ屋橋	4.1	5.4	6.8	6.0	19.4	2.466	57.8	7.42	2200	5200	2.65
N-7	天王橋	4.6	13.0	7.0	3.7	16.9	2.622	22.0	1.14	150	540	0.24
N-8	築込二号橋	7.0	9.4	7.1	6.0	22.4	2.455	68.8	10.7	3900	4200	3.93
N-9	花福橋	11.3	13.8	6.8	8.9	9.4	2.607	25.5	1.17	100	330	0.22
N-10	江向橋	10.4	10.1	6.9	3.0	10.4	2.585	24.5	1.69	250	540	0.49

表 3-7 日光川におけるその他の項目の調査結果（水質連続調査）

調査日時	六輪橋 (N-1)					山西橋 (N-2)					板倉橋 (N-3)				
	No.	水温 ()	pH	DO (mg/L)	SS (mg/L)	No.	水温 ()	pH	DO (mg/L)	SS (mg/L)	No.	水温 ()	pH	DO (mg/L)	SS (mg/L)
3/14 12時	N-1(1)	10.5	7.2	4.3	8.4	N-2(1)	15.4	7.4	4.9	19.9	N-3(1)	12.3	7.1	6.6	12.4
3/14 15時	N-1(2)	11.1	7.2	4.7	10.1						N-3(2)	14.0	7.0	8.9	16.4
3/14 18時	N-1(3)	11.5	7.2	5.2	10.7	N-2(3)	15.0	7.4	5.6	12.4	N-3(3)	12.9	7.0	7.6	13.9
3/14 21時	N-1(4)	12.5	6.9	4.3	11.4						N-3(4)	12.2	6.9	3.2	14.4
3/15 00時	N-1(5)	12.8	7.1	3.4	10.9	N-2(5)	12.4	7.4	5.2	31.9	N-3(5)	11.7	6.8	1.2	12.9
3/15 03時	N-1(6)	12.4	7.1	3.2	12.9						N-3(6)	11.1	6.9	1.0	12.9
3/15 06時	N-1(7)	11.5	7.2	3.2	11.4	N-2(7)	12.4	7.3	3.9	37.9	N-3(7)	9.9	6.9	1.1	12.9
3/15 09時	N-1(8)	11.9	7.2	3.2	11.4						N-3(8)	10.9	6.9	2.4	17.4
3/15 12時	N-1(9)	12.6	7.3	3.5	8.9	N-2(9)	15.6	7.3	4.9	14.4	N-3(9)	13.6	7.0	6.4	18.4
3/15 15時	N-1(10)	13.7	7.2	4.0	9.4						N-3(10)	15.7	7.0	9.1	14.4
3/15 18時	N-1(11)	13.4	7.2	4.2	7.9	N-2(11)	17.9	7.3	5.2	11.4	N-3(11)	14.9	6.9	7.1	11.4
3/15 21時	N-1(12)	14.7	7.1	3.2	6.4						N-3(12)	14.3	6.9	2.9	12.9
3/16 00時	N-1(13)	15.7	7.1	3.5	11.9	N-2(13)	14.9	7.3	4.5	20.9	N-3(13)	13.5	6.9	1.8	13.4
3/16 03時	N-1(14)	15.9	7.2	2.6	11.9						N-3(14)	13.4	7.0	0.6	15.9
3/16 06時	N-1(15)	14.9	7.2	3.0	14.4	N-2(15)	13.4	7.2	3.6	14.9	N-3(15)	12.2	6.9	1.1	25.9
3/16 09時	N-1(16)	14.0	7.3	3.6	11.4						N-3(16)	9.7	6.8	4.1	263.4

表3-8 日光川の河川流量(全調査点)

区間	距離 (km)	区間流入点			区間流入支流			区間流入 総流量 (m ³ /h)	区間流出点						
		No	断面積 (m ²)	流速 (cm/s)	流量 (m ³ /h)	No	断面積 (m ²)		流速 (cm/s)	流量 (m ³ /h)	No	断面積 (m ²)	流速 (cm/s)	流量 (m ³ /h)	
A	N-9 ~ N-3	1.010	N-9	1.16	50.3	2110	N-10	3.58	34.5	4450	6560	N-3	7.10	29.0	7400
B	N-3 ~ N-7	4.040	N-3	7.10	29.0	7400					7400	N-7	11.3	22.9	9300
C	N-7 ~ N-2	1.900	N-7	11.3	22.9	9300	N-8	0.43	19.4	300	9600	N-2	6.74	41.2	10000
D	N-2 ~ N-5	1.970	N-2	6.74	41.2	10000	N-6	2.49	0.83	80	10080	N-5	12.0	24.7	10700
E	N-5 ~ N-1	4.170	N-5	12.0	24.7	10700					10700	N-1	56.2	3.88	7840
F	N-1 ~ N-4	3.350	N-1	56.2	3.88	7840	有	未計測	未計測	未計測	未計測	N-4	103.3	12.8	47700

表3-9 日光川の河川流量(連続調査点)

調査日時	六輪橋 (N-1)				山西橋 (N-2)				板倉橋 (N-3)			
	No.	断面積 (m ²)	平均流速 (cm/s)	流量 (m ³ /h)	No.	断面積 (m ²)	平均流速 (cm/s)	流量 (m ³ /h)	No.	断面積 (m ²)	平均流速 (cm/s)	流量 (m ³ /h)
3/15 12時	N-1(1)	56.2	3.9	7800	N-2(1)	6.74	41.2	10000	N-3(1)	7.10	29.0	7400
3/15 15時	N-1(2)	56.2	3.9	7800					N-3(2)	6.65	32.1	7670
3/15 18時	N-1(3)	55.7	2.8	5700	N-2(3)	6.95	47.8	12000	N-3(3)	6.65	29.8	7120
3/15 21時	N-1(4)	55.9	6.1	12200					N-3(4)	6.16	28.1	6240
3/16 00時	N-1(5)	57.0	5.4	11200	N-2(5)	6.95	39.9	10000	N-3(5)	6.65	28.0	6700
3/16 03時	N-1(6)	57.0	4.9	10000					N-3(6)	6.32	27.6	6270
3/16 06時	N-1(7)	57.8	5.3	11100	N-2(7)	7.37	43.1	11400	N-3(7)	6.32	25.2	5730
3/16 09時	N-1(8)	60.0	-0.4	-880					N-3(8)	6.48	26.0	6060
3/16 12時	N-1(9)	61.1	5.3	11600	N-2(9)	6.32	45.3	10300	N-3(9)	6.65	30.3	7260
3/16 15時	N-1(10)	62.2	4.3	9580					N-3(10)	6.32	30.5	6950
3/16 18時	N-1(11)	62.5	5.9	13200	N-2(11)	6.74	43.0	10400	N-3(11)	6.81	29.9	7330
3/16 21時	N-1(12)	60.3	15.6	33800					N-3(12)	6.32	28.3	6430
3/17 00時	N-1(13)	61.1	5.2	11400	N-2(13)	6.95	47.5	11900	N-3(13)	6.65	27.0	6450
3/17 03時	N-1(14)	61.1	3.5	7710					N-3(14)	6.65	28.0	6700
3/17 06時	N-1(15)	62.2	1.1	2400	N-2(15)	7.16	51.1	13100	N-3(15)	6.48	37.5	8760
3/17 09時	N-1(16)	64.4	4.8	11200					N-3(16)	9.74	108.9	38200