

# 下水道施設における 微量化学物質に関する現況と対策 についての調査研究 (その2)

## 1. 調査目的

近年、産業の発展や科学的知見の集積等に伴い、多岐にわたる化学物質の水環境における存在が確認され、環境行政において微量化学物質の対策は大きな課題となっている。下水道分野においても、下水道終末処理施設及び終末処理場につながる下水道システム全体は特定施設の一つとして水質汚濁防止法に規定されており、下水道管理者自らが、水質の管理を行うことが環境に対する下水道の責務であるとも考えられる。

また、工場や家庭で使用される多くの化学物質は、その後低濃度レベルであっても下水道に混入する恐れもあり、下水道の維持管理上からも有害物質などの下水道への流入状況や下水道施設への影響を調査する必要もある。なお、環境中の微量化学物質については、平成11年7月13日にPRTR制度の導入（「特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律」（法律第86号））が制定された。

本調査は、以上の背景を受けて、下水道施設における微量化学物質の実態調査を行ない、下水道分野の微量化学物質への対応、対策（案）を検討する目的で実施した。

## 2. 調査内容

本調査は、平成9年度～14年度の6年間を予定しており、文献等により絞りこんだ環境に影響の大きいと思われる微量化学物質について、2年毎、3ステップでの実態調査を中心に検討を行う計画である。

平成11～12年度は、表-1に示す内容で、下水処理場の公共用水域への影響が考えられる環境基準の要監視項目のうち、公共用水域での検出率が高く、比較的既往調査で調査頻度の少ない物質として、重

表-1 平成11～12年度の調査内容

項目	内容
調査期間	基礎調査（平成11年6～7月） 実態調査（夏季（平成12年7月）、 秋季（平成12年9月）、冬季（平成 12年11月）の3季合計3回）
調査処理場	全国13ヶ所
調査日	原則的に対象処理場での通日調査日 と一致させる。
調査箇所	流入水、最初沈殿池流入水、最初沈 殿池流出水、総合返流水、放流水の 5箇所を1調査につき1回採取
調査時刻	流入水質の平均的な水質濃度を示す 時刻より平均滞留時間を鑑みて処理 場毎に決定する。
調査項目 (対象項目)	アンチモン、モリブデン、ほう素、 ニッケル
調査項目 (一般項目)	pH、水温（現地調査） SS、CODcr、D-CODcr

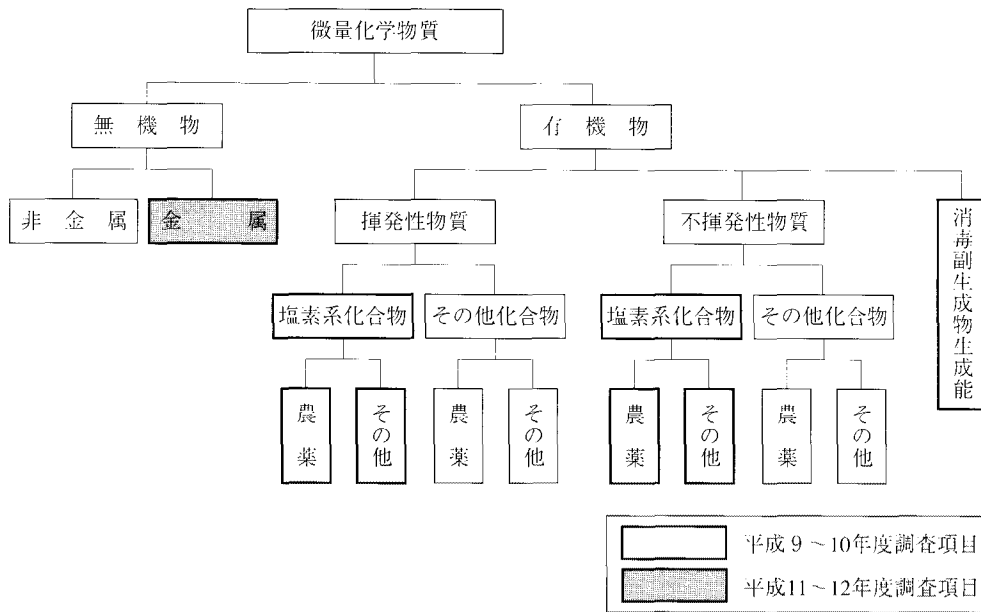


図-1 微量化学物質の分類

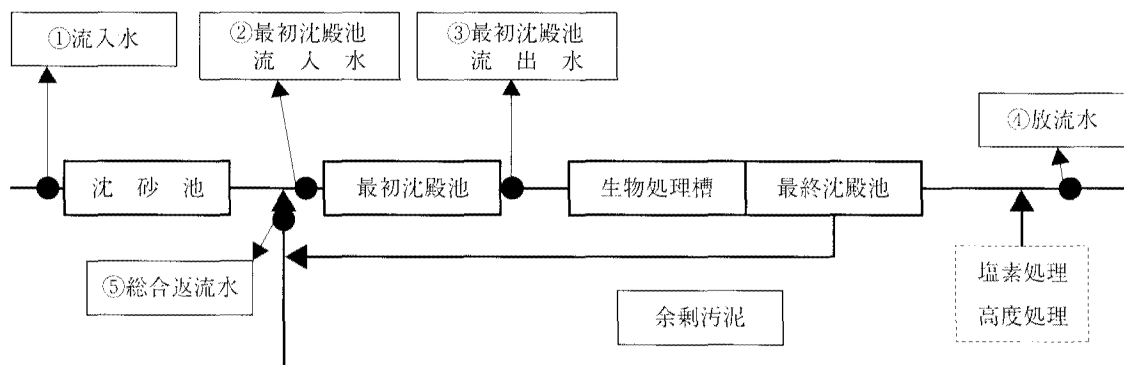


図-2 基本的な調査箇所

金属類のアンチモン、モリブデン、ほう素、ニッケルの4物質を対象物として選定し、平成11年度は、全国96処理場において基礎調査を行い、実態調査対象処理場（13処理場）の候補選定を行うと同時に、4物質の既往の調査事例及び下水中に存在する検出頻度が高い物質について、文献の収集整理を実施した。

図1に、調査対象4物質の微量化学物質としての分類を示す。

### 3. 実態調査の調査計画と内容

#### 3.1 基礎調査

流入状況の把握及び調査対象処理場選定のための基礎調査で、13制令指定都市の公共下水道96処理場の流入水またはそれに変わる最初沈殿池流入水につ

いて、1回の実態調査を行った。

基礎調査の結果に基づき、以下の視点で調査対象処理場を選定した。

- (1) 調査の目的のひとつは、水処理過程での挙動の把握であるため、流入下水中の濃度が比較的高い処理場を選定する。
- (2) 水処理方式が異なる処理場（標準活性汚泥法、嫌気好気法、その他）を選択する。
- (3) 重金属の場合、汚泥の影響が無視できないものと考えられるので、汚泥処理の状況（場内処理、場外処理、消化併設等）が異なる処理場を選択する。

#### 3.2 実態調査

水処理過程における物質の挙動、地域特性及び季節変動把握のための実態調査を、各処理場につき水

処理過程で1回の調査で5地点を基本として行う。調査は、1ヶ年で3季節（夏，秋，冬）の3回実施し，調査結果について処理場毎の処理過程における水質及び負荷収支の挙動，季節変化，処理方式，汚泥混入の影響等を検討する。図-2に基本的な調査箇所を示す。

### 3.3 詳細調査

重金属類は，既往の知見より処理過程で最初沈殿池汚泥，活性汚泥等への移行が予想される。従って，平成12年度の夏季調査の結果を踏まえて，13処理場のうち標準的且つ代表的な挙動を示す処理場を2~3ヶ所選択し，汚泥処理工程も含めた下水道施設内での挙動把握のための詳細調査を行う。

図-3に，調査のフローを示す。

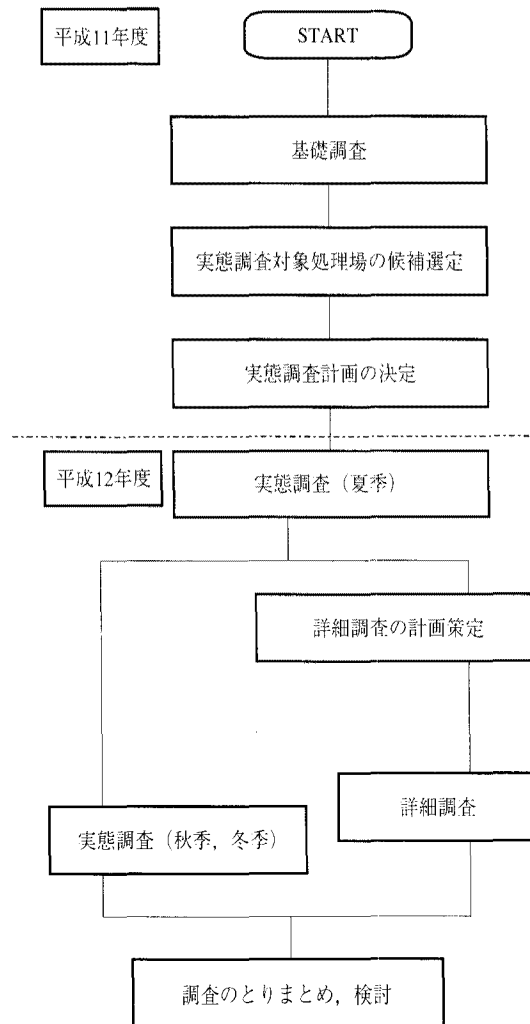


図-3 調査のフロー

## 4. 基礎調査の結果とまとめ

### 4.1 基礎調査の調査結果

- (1) ほう素，ニッケルは，殆どの処理場で検出されており，ついでアンチモンの検出が多かった。
- (2) モリブデンは，殆どの処理場の流入下水で不検出であり，検出されていても濃度は低かった。
- (3) ほう素は，2ヶ所の処理場で高濃度を示したが，いずれの処理場も温泉地の小規模な処理場であり，温泉排水や地質の影響のためと考えられる。
- (4) ニッケルは，2ヶ所の処理場で0.3mg/lを越える濃度で測定されたが，今回は1回の採水であり，その背景については現状では不明である。
- (5) アンチモンは，2ヶ所の処理場で暫定指針値0.002mg/lの10倍を越す濃度で検出された。これについてもその背景については現状では不明である。

### 4.2 基礎調査結果のまとめ

- (1) 流入下水であるため，環境基準または暫定指針値との濃度比較は意味を持たないが，ほう素は，極端に高濃度を示した処理場を除くと殆どの流入下水が約0.5mg/l以下であり，環境基準値の1.0mg/lを流入下水でも下回っている処理場が多かった。
- (2) ニッケルも同様に約0.1mg/l以下にデータが集中し，アンチモンも約0.005mg/l以下にデータが集中している。
- (3) 検出率は定量下限値の設定にもよるが，ほう素が97.9%で最も多く，ニッケル，アンチモンが66.7%，モリブデンが17.7%であった。
- (4) モリブデンは，80%を越える処理場が不検出であり，全ての処理場の流入下水で暫定指針値の0.07mg/lより低濃度であった。
- (5) 流入下水の一般値を示すと考えられる50%値（中央値）は，ほう素で0.11mg/l，ニッケルで0.003mg/l，モリブデンで0.005mg/l未満，アンチモンで0.0005mg/lであった。

図-4に，基礎調査における流入下水の濃度分布，表-2に，流入下水基礎調査結果のまとめを示す。

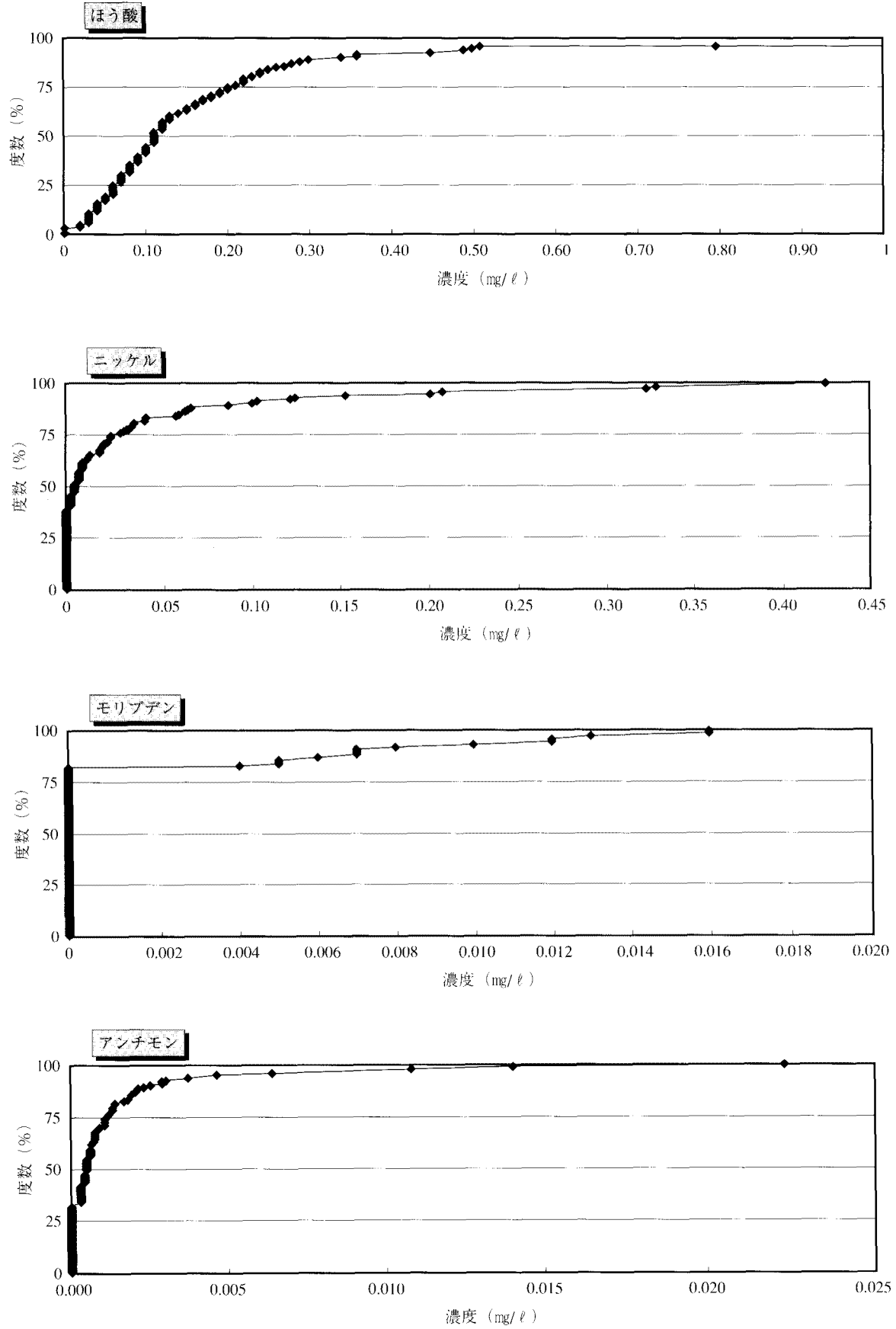


図-4 基礎調査における流入下水の濃度分布

表-2 流入下水基礎調査結果のまとめ

	ほう素	ニッケル	モリブデン	アンチモン
環境基準値 (mg/ℓ)	1.0	(0.01)	(0.07)	(0.002)
定量下限値 (mg/ℓ)	0.01	0.001	0.005	0.0002
最小値 (mg/ℓ)	<0.01	<0.001	<0.005	<0.0002
平均値 (mg/ℓ)	0.32	0.031	<0.005	0.0012
最大値 (mg/ℓ)	13.2	0.424	0.016	0.0226
50%値 (mg/ℓ)	0.11	0.003	<0.005	0.0005
標準偏差	1.39	0.072	0.004	0.0030
検出率 (%)	97.9	66.7	17.7	66.7

・環境基準値の( )は、要監視項目指針値

## 5. 実態調査の対象処理場の選定

基礎調査結果に基づき、平成12年度に実態調査を実施する対象処理場を、表-3に示す。

表-3 対象処理場の選定案

都市名	A市	B市	C市	D市	E市	F市	G市	H市	I市	J市	K市	L市	M市
処理場No.	3	12	14	22	28	41	44	60	66	76	82	88	94
高濃度の処理場	ほう素	○	○										
	ニッケル						○		○		○		
	アンチモン						○					○	
	モリブデン				○			○					
処理方式	標準活性汚泥法	○		○	○	○	○	○			○		
	嫌気・好気法							○	○	○			○
	OD法		○										
	高度処理施設									○			○
汚泥処理施設	場内処理			○	○	○		○	○	○	○	○	○
	場外処理	○					○	○					
	消化施設併設												
晴天時日平均 流入量	～10,000 m <sup>3</sup>		○										
	～50,000 m <sup>3</sup>	○						○			○	○	
	～100,000 m <sup>3</sup>			○			○	○					○
	100,000 m <sup>3</sup> ～				○	○			○	○			
工場廃水の流入	～10%		○						○		○		
	～25%					○		○	○		○		○
	25%～	○		○									

## 6. 今後の課題

次年度（平成12年度）には、引続きアンチモン、モリブデン、ほう素、ニッケル4物質の、夏季（7月）、秋季（9月）、冬季（11月）実態調査を行う予定であり、今後の課題としては、以下がある。

- (1) 四季を通じての調査結果を得ることにより、季節変動を把握する。
- (2) 実態調査の検体数が増えることにより、下水処理場での4物質の挙動を検討する。
- (3) 夏季調査の結果を踏まえて、標準的且つ代表的な挙動を示す処理場を2～3ヶ所選択し、汚泥処理工程も含めた下水道施設内での挙動把握及び流域の特性などその影響を検討する。
- (4) 4物質の実態調査で得られた結果について問題点を整理し、文献を参考に、その対策（案）を検討する。
- (5) 平成13～14年度に実施する微量化学物質の項目を文献等により選定する。

---

●この研究に関する問い合わせは

研究第一部長	江藤	隆
研究第一部総括主任研究員	西村	孝彦
研究第一部研究員	新海	幸男
研究第一部研究員	野尻	希守