

合流式下水道の雨水吐き室の 流出汚濁負荷量とその削減対策

応用研究部 嶋津 暉之

1 はじめに

都内の河川水質は昭和40年代と比べてかなり改善されてきたが、下水道の普及率の数字ほど向上していない。その原因の一つとして、雨天時における合流式下水道の雨水吐き室等からの汚水混合雨水の越流がある。汚水と雨水を同じ下水管に流す合流式下水道では、雨天時に流量が増大した時は、下水管の途中にある雨水吐き室等から、処理場の処理能力を超える汚水混合雨水が直接、河川等に放流される。この流量増大時には下水管の管底に堆積した汚濁物も洗い流されるため、越流水の濃度が上昇し、河川等の汚濁を引き起こしている。都内の下水道は面積比率では区部の約85%、多摩地区の40%弱が合流式になっている。この雨水吐き室等による河川汚濁問題の有効な対策を見出すため、今回、多摩川水系S支川流域の雨水吐き室について実態調査を行ったので、その調査と検討の結果を報告する。

2 方法

(1) 計測の方法

図1のとおり、雨水吐き室越流水の下水管（越流管）に流量計測装置と自動採水器を設置して、越流水の流量を計測するとともに、越流水を採取してその水質を分析した。流量計測装置は設定した時間間隔で、越流がない時も含めて流量を連続的に計測し、降雨により越流量が設定流量を超えると、自動採水器に対して採水の指示を出すようになっている。

(2) 計測の対象

計測の対象にしたのは、多摩川水系S支川流域で、M市下水処理場の処理区域にある雨水吐き室4か所である。4か所の合計集水面積は約354haである。集水区域は住宅地を中心とし、商業地、工業地、農地を多少含んでいる。計測期間は1990年1月から94年5月までの間の延べ20か月である。

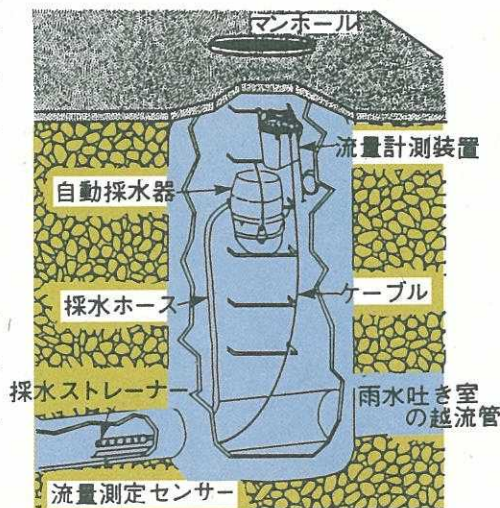


図1 計測装置の設置方法

3 結果と考察

調査と検討の結果、次のことが明らかになった。

- ① 降水量が2～3mm/時以上になってから、雨水吐き室からの越流が始まった。平均すると、越流量は降水量の25%程度であった。
- ② 越流水の水質は大きく変化した。今回の調査結果の総平均はBOD47mg/ℓ、COD38mg/ℓ、全窒素29mg/ℓ、全りん1.1mg/ℓであった。家庭汚水の平均水質と比べると、BODはその2割、CODは4割、全窒素は8割、全りんは3割に相当した。全窒素の濃度が高いのは、一

部の雨水吐き室で特定の工場の影響があったからと推測される。また、重金属は排水基準以下であった。

③ BOD等の濃度を主に上昇させたのは浮遊物質であり、これは合流下水管の管底堆積物の流出によって越流水の汚濁が進行したことを意味している。この堆積物は1回の流出で洗い流されるものではなく、流れの強さに伴って繰り返し流出する傾向を示した。

④ 当対象区域の流出負荷量からM市処理場の処理区域全体(615ha)の流出負荷量を算出して、同処理場の晴天日の1日平均排出負荷量と比べると、晴天日も含めた雨水吐き室のBOD1日平均流出負荷量は処理場の約1.6倍、CODは8割、全窒素は3割、全りんは2割に相当した。

⑤ 区部等で進められつつある遮集下水管(非越流水を処理場へ送る下水管)の口径拡大や越流水貯留槽の設置による流出負荷量削減対策を検討したところ、雨水吐き室のBOD流出負荷量の80%を削減するためには、遮集下水管を更新して現行3倍の遮集倍率(最大遮集水量/計画時間最大汚水量)を6倍に引き上げるか、又は1日平均汚水量の2倍近い容量の越流水貯留槽を設置することが必要であった。

⑥ 雨水吐き室の流出負荷量の削減対策として有効と考えられるのは、雨水地下浸透の積極的な推進により、雨天時の流出を抑制し、雨水吐き室からの越流量を小さくすることである。その効果を試算したところ、住宅屋根雨水の半分を地下浸透させれば、雨水吐き室の越流量が3割、その全部を地下浸透させれば、6割、その他の屋根雨水も地下浸透させれば、8割以上減少する結果が得られた。

4 おわりに

今回の調査により、雨水吐き室への対策を考える上で基礎的なデータを得ることができたが、これから調査すべき課題も多く残されている。特に、区部の場合、夜間人口、昼間人口の密度がS支川流域より高いところが多いことから、下水管の管底堆積物の量も増え、越流水の水質が今回の調査結果より高くなる可能性がある。今回の調査結果を参考にして、雨水吐き室の全面的な調査が行われることを期待したい。

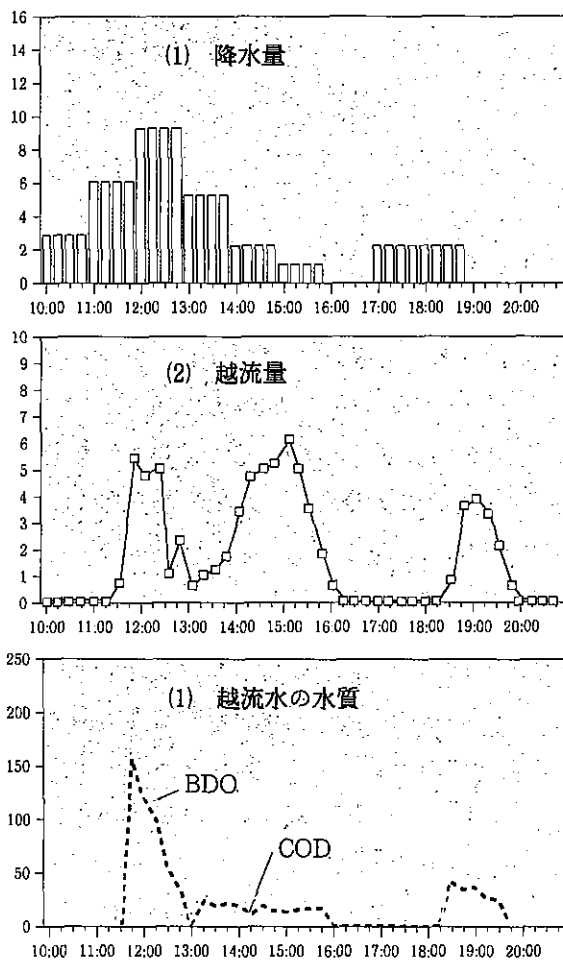


図2 雨水吐き室からの越流水の流量と水質の計測例

表1 雨水吐き室越流水の平均水質

雨水吐き室	BOD	COD	全窒素	全りん
A	51	40	6.8	1.0
B	32	24	6.0	0.8
C	48	38	33	1.1
D	41	34	7.7	1.1
単純平均値	43	34	13	1.0
集水面積による加重平均値	47	38	29	1.1

注) 各雨水吐き室の水質は越流量による加重平均値を示す。
(単位: mg/l)

化学物質による環境汚染の実態

応用研究部 早福 正孝

1 はじめに

現代は化学物質の時代といわれるくらい数多くの化学物質が、私たちの身の回りを取り囲んでいる。直接人体に影響を及ぼすトリハロメタンやPCB、直接人体には影響が少ないが、地球環境に多大な影響を及ぼすフロン類、さらには意図的には生産しようと思わなくとも反応過程で生成されてしまうダイオキシン等のさまざまな化学物質が環境に放出され続けている。化学物質による環境汚染を防止するためには、どのような化学物質がどの程度の濃度で環境中に存在するのかを把握することが重要である。当研究所でも、これらの調査を実施してきており、ここでは、その概要を報告する。

2 化学物質に関する調査

当研究所では、都内における化学物質の環境中の存在レベルを把握することを目的として、所内にプロジェクトチームを設置し、行政とも連携をとり、次のように調査を実施してきた。

(1) 一般環境調査（1988～1992年度）

① 大気質調査 ② 水質調査 ③ 底質調査 ④ 化学物質の使用実態調査

(2) 工場周辺調査（1993～1995年度）

① 大気質調査 ② 水質調査 ③ 湧水、雨水、地下水調査

3 結果と考察

平成8年10月に中央環境審議会からベンゼンの大気環境基準設定に当たっての指針値等が答申され、次年度以降、自治体による環境調査が開始される見込みである。このような状況を踏まえ、ここでは、工場地域における化学物質による汚染実態調査のうち、大気質に関する調査結果の概要を以下に述べる。

(1) 一般環境調査

検出頻度が高い物質は表1に示すような、有機塩素系化合物と、有機溶剤を主体とした炭化水素であり、ほぼどこでも検出された。これらの物質は、人為的影響が少なく、バックグラウンド地点として調査した小笠原においても検出され、汚染が広範囲にわたっていることが明らかとなった。

表2は、都内で検出された物質の一覧である。表中No.13のヘキサクロロベンゼンは現在生産が中止されている物質であるが検出されている。このことは、化学物質による環境汚染は、単に生産を中止するだけでは、解消することが難しく、生産、輸送、使用、保管、廃棄等を含めた総合的な対応が必要であることを示している。

(2) 工場周辺地域調査

工場周辺地域は対照地点の多摩（住居地域）に比べ濃度が高く、例えば板橋の場合2～5倍の汚染を示した（図1）。また、昼間と夜間の汚染強度を比較すると、大気が安定しているとき（スモッグが発生しやすいとき）は昼間よりも、夜間の方が濃度が高くなる傾向を示した（図2）。これは、気象因子が汚染に大きく関与することを意味している。

各工場周辺地域のベンゼン濃度は6.18（板橋）、1.62（大田）、3.17ppb（北）で、答申された指

針値 $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.94ppb:25°C、1 気圧換算) をかなり越えた結果であった。

表1 検出頻度が高い物質

分類	物質名
有機塩素系化合物	四塩化炭素
	クロロホルム
	1, 1, 1-トリクロロエタン
	ジクロロメタン
	トリクロロエチレン
	テトラクロロエチレン
	フロン-11
	フロン-12
	フロン-113
	炭化水素
トルエン	
エチルベンゼン	
スチレンイ	
ソプロピルベンゼン	
o-キシレン	
m-キシレン	
p-キシレン	

表2 都内で検出された大気中の化学物質濃度

	物質名	最小	最大	平均	単位
1	ジクロロメタン	ND	43.19	1.48	ppb
2	クロロホルム	ND	6.99	0.33	ppb
3	1, 1, 1-トリクロロエタン	0.09	12.10	1.84	ppb
4	四塩化炭素	0.01	6.08	0.19	ppb
5	トリクロロエチレン	0.01	6.81	0.52	ppb
6	テトラクロロエチレン	0.01	7.31	0.60	ppb
7	クロロベンゼン	ND	0.0900	0.0020	ppb
8	o-ジクロロベンゼン	ND	0.2200	0.0010	ppb
9	p-ジクロロベンゼン	ND	1.4700	0.1520	ppb
10	1, 2, 3-トリクロロベンゼン	ND	1.0076	0.0000	ppb
11	1, 2, 4-トリクロロベンゼン	ND	0.0100	0.0000	ppb
12	1, 3, 5-トリクロロベンゼン	ND	0.0900	0.0010	ppb
13	ヘキサクロロベンゼン	ND	1.7000	0.0540	ng/m ³
14	1, 2-ジブromo-3-クロロプロパン	ND	0.0013	0.0000	ppb
15	1, 2-ジブromoエタン	ND	6.0000	0.0000	ppb
16	クロロジブromoメタン	ND	0.0054	0.0006	ppb
17	ブromoホルム	ND	0.0028	0.0004	ppb
18	ベンゼン	ND	24.72	1.67	ppb
19	トルエン	0.08	58.79	6.25	ppb
20	p-キシレン	0.05	13.90	0.86	ppb
21	m-キシレン	0.13	31.51	1.83	ppb
22	o-キシレン	0.09	10.85	0.93	ppb
23	スチレン	ND	4.51	0.26	ppb
24	エチルベンゼン	0.14	26.75	1.79	ppb
25	イソプロピルベンゼン	ND	3.43	0.07	ppb
26	2-イソプロピルベンゼン	ND	3.50	0.28	ng/m ³
27	ジフェニールメタン	ND	37.00	1.11	ng/m ³
28	p-ターフェニル	ND	40.00	0.66	ng/m ³
29	m-ターフェニル	ND	90.00	5.28	ng/m ³
30	o-ターフェニル	ND	2.40	0.06	ng/m ³
31	アセナフテン	ND	37.00	4.76	ng/m ³
32	アセナフチレン	ND	89.00	7.21	ng/m ³
33	フルオレン	ND	46.8	11.17	ng/m ³
34	ベンゾ (a) ピレン	0.17	5.69	1.16	ng/m ³
35	CFC-11	0.22	2.77	0.55	ppb
36	CFC-12	0.40	14.28	1.10	ppb
37	HCFC-21	ND	1.40	0.01	ppb
38	HCFC-22	ND	0.01	0.00	ppb
39	CFC-113	0.04	1.30	0.34	ppb
40	CFC-114	ND	1.97	0.01	ppb
41	ハロン-1301	ND	1.39	0.02	ppb
42	ジブチルヒドロトルエン	0.05	2.32	0.43	ng/m ³
43	ニトロベンゼン	2.40	5.6	3.6	ng/m ³

(注) 一之瀬、小笠原を除く

ND: 未検出

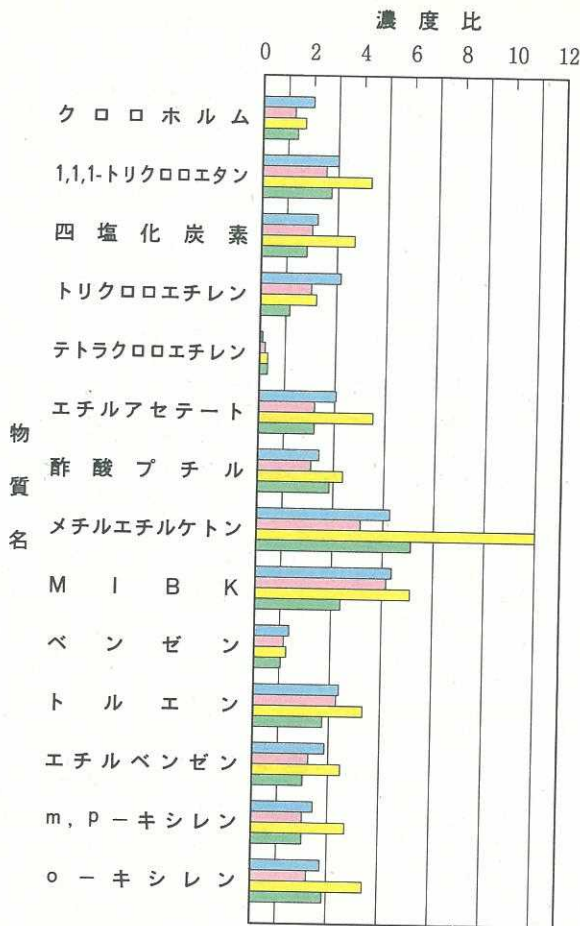


図1 板橋/多摩比 舟渡 仲宿 泉町 上板橋

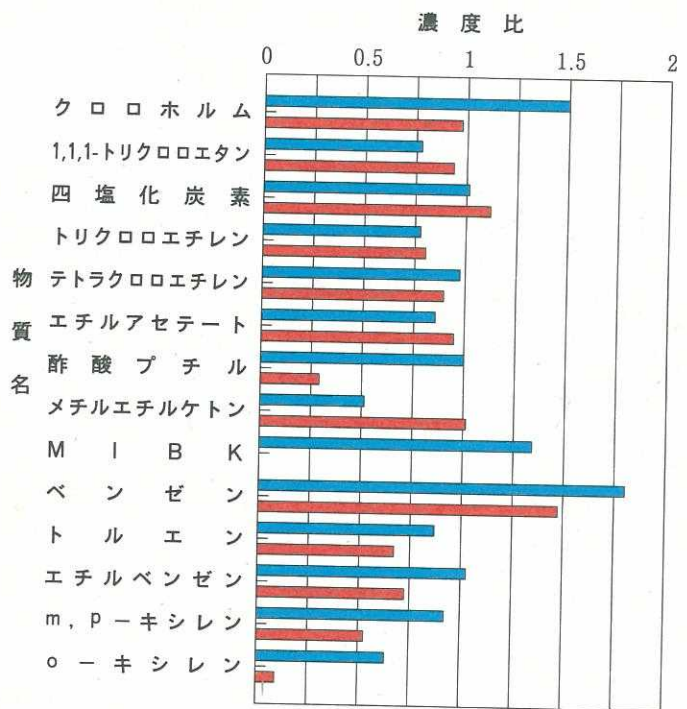


図2 昼間/夜間比 板橋 多摩

地球環境保全に向けた企業の取組状況

企画普及課 芳賀 道子

1 はじめに

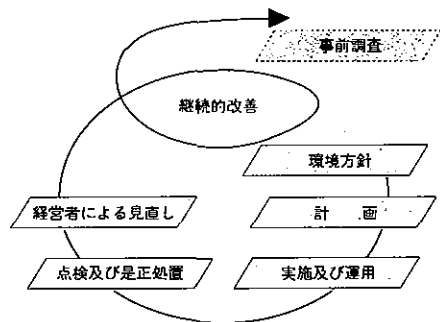
地球環境問題の解決のためには、社会経済活動の重要な担い手である企業が、環境問題に対し、組織的かつ継続的な取組を行う必要があるという見地から、平成5年度以降、地球環境保全に向けた企業の取組状況について調査を行ってきた。その際、環境問題への対応策として、国際的仕組みの創設が試みられていた環境管理・監査手法にも着目し、これらに関してもいくつか調査した。

国際標準化機構（ISO）では、企業活動が環境に与える負荷を低減させる新しい方法として、環境マネジメントシステム（環境管理システム）・環境監査に関する世界共通の統一規格を決定し、この9月から正式に発効させた。これを受け、我が国においても環境JISが10月に発効した。この発効を機会に、企業が自社の環境対策を第三者に認証してもらう制度も事実上スタートすることになった。

今回は、環境マネジメントシステム・環境監査の紹介と、当研究所で地球環境問題に関し、大企業と中小企業（製造業）を対象に行ったアンケートの中から環境管理・監査関係の調査結果の概要を報告する。

2 「環境マネジメントシステム・環境監査」とは

企業は、原材料の調達、生産、販売、廃棄などのさまざまな活動において、環境と深い関わりを持っている。環境保全のためには、こうした活動に伴う環境への負荷を継続的に低減させる自主的管理が必要であり、その有効な手法となるのが「環境マネジメントシステム」である。



このシステムは、図1に示すように、経営管理で用いられるPDCAサイクル（PLAN：計画→DO：実行→CHECK：実績把握→ACTION：対応）を、企業などの組織の環境活動に組み込んで、継続的に環境改善を図るものである。環境監査は、環境マネジメントシステムの一つのステップ（チェック段階）に含まれ、計画の実施状況について検証・評価するものである。

図1 環境マネジメントシステムの概念図

3 環境マネジメントシステム構築のための体制整備状況の比較

アンケート調査の中から、先に述べたPDCAサイクルに該当する項目に基づき、大企業と中小企業（製造業）（以下「中小製造業」と言う。）における環境マネジメントシステム構築のための体制整備状況を概観してみる。

調査時期は、大企業が平成5年、中小製造業は平成7年である。

(1) 計画段階

環境に関する経営理念・方針及び行動計画について、それぞれ策定済みの大企業は、48%、49%で、中小製造業では、10%、9%となっている。

(2) 実施段階

環境問題担当組織について、設置済の大企業は、53%で、中小製造業では、17%となっている。

(3) 評価段階

環境に関する経営方針や目標の達成状況等の環境に関する取組等について監査（点検・チェック）を実施している大企業は29%で、中小製造業では、11%となっている。

(4) その他

ア 環境監査を実施した動機

大企業では、「社会的責任」と「規制遵守の徹底」を挙げている企業が多く、次いで、「環境リスクの把握」、「環境計画の徹底」となっている。一方、中小製造業では、「社会的責任」、「規制遵守の徹底」、「企業イメージの向上」を挙げている。

イ 環境管理・監査に関する知識・情報の保有状況

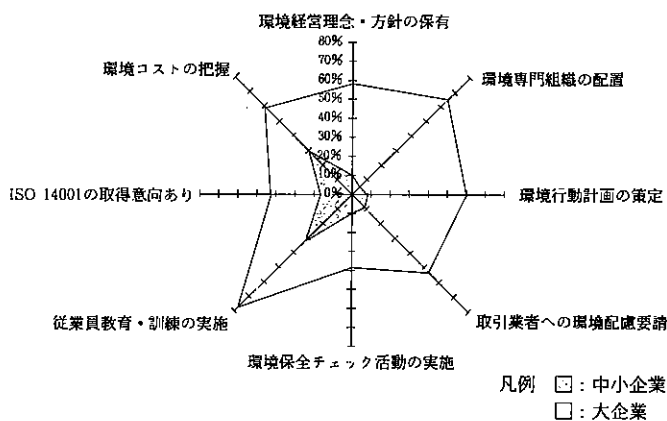
大企業では、11%が充分持っているとし、34%がまあまあ持っているとしているが、中小製造業では、充分持っているとする企業は無く、まあまあ持っているとする企業は13%となっている。

ウ ISOの環境管理・監査規格の取得意向の状況

大企業では、すぐ取得を含め取得意向のある企業が32%で、中小製造業では14%となっている。

一方、大企業、中小製造業とも、約60%が態度を決めかねている状況となっている。

4 製造業における大企業と中小企業との社内体制整備状況の比較



大企業（305社）と中小企業（422社）の環境マネジメントに関する社内体制の整備状況を項目別に見ると、両者は全体的には類似した傾向を示しているが、絶対的な実施割合については、著しい格差がある。

図2 製造業における大企業と中小企業との社内体制整備状況の比較

アンケートの集計結果について

企画普及課

会場でお配りしたアンケートについては、ご来場者241名中、148名の方からご回答をいただきました。その集計結果は、次のとおりです。

Q1 この「発表会」の開催を、どのようにして、お知りになりましたか。

参加案内状 86名	その他 41名
ポスター(チラシ) 15名	新聞、ラジオ、テレビ 6名

職場回覧 13名
知人の紹介 8名
学会誌 4名
広報 6名
その他 10名

Q2 発表の内容についてお伺いします。(注)全テーマの合計結果です。

(1) 発表方法

とてもよかった 21%	よかった 63%	工夫の余地あり 16%
-------------	----------	-------------

(2) 発表内容

非常に興味深かった 35%	興味深かった 53%	興味がわかかった 12%
---------------	------------	--------------

Q3 あなたご自身についてお伺いします。

(1) 職業等

個人 29名	公務員107名 (国4名、県9名、区市23名、都67名、記入なし4名)	記入なし 3名
民間団体 7名	民間研究機関 2名	

(2) 性別

男性 98名	女性 23名	記入なし 27名
--------	--------	----------

(3) 年代

20代 37名	30代 28名	40代 39名	50代 20名	60代以上 19名	記入なし 4名
10代 1名					

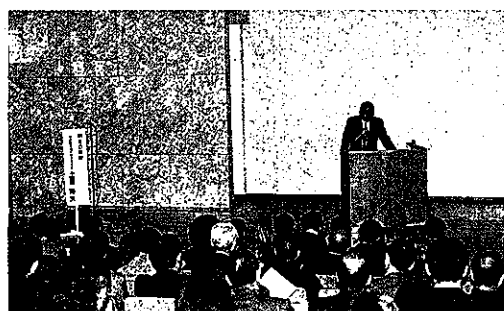
集計結果から分かりますように、今回の発表会には、女性の方の来場が少なかったものの、各世代、各分野の方々に広く参加していただき感謝しております。

発表の方法・内容については、80%を超える方から「よかった」、「興味深かった」とのご回答があり、概ね評価していただけた、と考えております。

また、ご意見、ご希望等も数多くいただきましたが、主な内容は、次のとおりです。

- 1 運営方法については、「スライドが暗くて見えにくい」、「講演時間をもう少し長くしてほしい」、「手話通訳が見えにくい」などのご指摘がありました。
- 2 テーマについても、「大変参考になった」などの回答の他、「住民が直接応用できる研究を」、「実践的な研究発表を」などのご意見がありました。
- 3 その他、「研究成果の行政での活用について」、「他部門との共同した研究を」など研究を進める上での多くのご意見をいただきました。

この発表会は、昨年度に第一回を開催し、以後毎年定期的には開催することにしております。今回は第一回に比べ参加者が少なくなりましたが、今後も都民の皆さまにより一層関心を持たれるように、環境科学研究所の研究活動や研究成果の紹介を行っていきたくと考えております。



ご協力、ありがとうございました。
今回は、「研究所の窓」をお休みします。

発行 東京都環境科学研究所
〒136 東京都江東区新砂1-7-5
TEL 03(3699)1331(代)
FAX 03(3699)1345

印刷 株式会社ヨコタ
平成8年度 登録13号
1997年1月 発行