

# 東京都環境科学研究所

No.29

# ニュース

## 特集内容

★ 2000 東京都環境科学研究所年報の発行

★ 外部委員による平成11年度終了研究の事後評価

## 「2000東京都環境科学研究所年報」を発行しました

東京都環境科学研究所では、平成11年度の研究成果をまとめた「2000東京都環境科学研究所年報」及び別冊「廃棄物研究室編」を発行しました。

本年報には計40編（本冊29編、別冊11編）の論文を掲載しております。ここでは、都民の方々が特に関心をもたれると思われる次の5調査研究の要約を紹介します。

- ① 自動車対策編  
「自動車からのPCDDsとPCDFsの排出」…………… P 2
- ② 固定発生源対策編  
「家庭用焼却炉を用いたダイオキシン類の生成要因の検討」…………… P 3
- ③ 水質環境対策編  
「多摩川等の環境ホルモン問題に関する研究（その2）」…………… P 5
- ④ 生態動植物影響編  
「都内河川における農薬の生態リスク評価」…………… P 7
- ⑤ 廃棄物発生構造編  
「平成11年度排出源等ごみ性状調査」…………… P 9

# 自動車からの PCDDs と PCDFs の排出

## 1 調査の目的

一般環境におけるダイオキシン類は廃棄物焼却に多く起因するとされているが、大都市域においては道路沿道地域が高くなっている測定例も報告されている。自動車からのダイオキシン類の排出実態については、十分には把握されていないのが現状であり、日本では環境庁の調査など限られた測定例があるだけである。

当所では、平成10年度より自動車からの有害大気汚染物質の排出実態調査を行っており、その一環として、今回はシャーシダイナモメータを用いて、中型ディーゼルトラック及びガソリン乗用車各1台について、PCDDsとPCDFsの排出量を調査した。

## 2 測定条件及び結果

車両諸元及び測定結果を下表に示した。

### (1) 測定条件

自動車排出ガス中のダイオキシン類の排出濃度は非常に低いことが予想されたため、環境大気の測定分析技術指針に準じて長時間のサンプリングを行った。燃料は市販燃料を使用した。

### (2) ダイオキシン類 (PCDDsとPCDFs) 測定結果

PCDDsとPCDFsの濃度は、WHOの毒性等価換算係数 (TEF) を用いて毒性等価濃度 (TEQ) に換算し、合計のダイオキシン類 (コプラナー-PCBIは未測定) 濃度として計算した。

- ① 排出ガス平均濃度：ダイオキシン類濃度は、廃棄物焼却炉からの排出ガスに比べて著しく低濃度であった。また、ディーゼル車の値は、環境庁の報告 (大型ディーゼル車) に比較すると、約1/3程度であった。
- ② 排出量：ダイオキシン類の排出量は、外国の報告と比較すると、ガソリン車の場合、ほぼ同等の値と考えられたが、ディーゼル車の場合は、相当低い結果であった。

車種	諸元	測定モード	運転時間	排出量		
				平均濃度 pg-TEQ / m <sup>3</sup>	pg-TEQ / km	pg-TEQ / L
ディーゼル車	6年規制 4,021cc	ディーゼル 13モード 18 サイクル	480分	0.82	1.41	13.5
ガソリン車	12年規制 2,253cc	10・15モード 40 サイクル	440分	1.09	1.05	11.0

(参考資料)

表1 都内の大気環境中のダイオキシン類濃度調査結果例

(単位: pg-TEQ / m<sup>3</sup>)

	平成11年度	平成10年度
都内13地点の平均	0.27	0.38

注1：環境基準：年平均値で0.6pg-TEQ / m<sup>3</sup>

注2：10年度年平均値は、PCDDsとPCDFsとの合計値である

表2 都内の一般廃棄物焼却施設のダイオキシン類濃度例

(単位: ng-TEQ/m<sup>3</sup>)

設置主体	事業所数	平均濃度	
		①	②
東京都	18	2.45	1.40
市町村	30	3.42	5.42
事業者	13	4.25	6.44

注1: 環境局資料(廃棄物焼却施設の排ガス中のダイオキシン類濃度測定結果について:平成12年6月20日)より作成

注2: 測定年月日は、①平成10年12月1日~平成11年11月30日、②平成9年12月1日~平成10年11月30日

## 用語説明

### 1 PCDDsとPCDFs

ポリ塩化ジベンゾーパラジオキシン類(PCDDs)及びポリ塩化ジベンゾフラン類(PCDFs)。PCDDsには75種類、PCDFsには135種類の異性体がある。ダイオキシン類対策特別措置法の施行により、コプラナーポリ塩化ビフェニル(コプラナーPCB)を加えた3物質をダイオキシン類と総称する。本研究ではコプラナーPCBは除いている。

### 2 単位

ng(ナノグラム): 10億分の1g

pg(ピコグラム): 1兆分の1g

### 3 毒性等価濃度(TEQ: Toxicity Equivalency Quantity)

ダイオキシン類は各異性体の毒性が異なるため、総体の毒性を2,3,7,8-四塩化ジベンゾーパラジオキシンに換算した毒性等量(TEQ)で表す。本研究では、WHOの毒性等価換算係数(TEF: Toxicity Equivalency Factors)を用いて換算した。

## 家庭用焼却炉を用いたダイオキシン類の生成要因の検討

### 1 調査の目的と方法

我が国におけるダイオキシン類の一般大気環境濃度は欧米に比べ高く、その発生源は主に廃棄物焼却炉であるとされている。平成12年1月にダイオキシン類対策特別措置法が施行され、廃棄物焼却炉の規制が強化されたが、この規制対象とならず、ダイオキシン類発生実態が不明な家庭用焼却炉について調査を行った。

### 2 調査方法

紙類、材木、ベニヤ板、枯れ葉、ポリ塩化ビニル等を家庭用焼却炉で焼却し、排ガス中及び焼却灰中のダイオキシン類を測定し、その生成要因についても調査した。

### 3 結果

- (1) 家庭用焼却炉の排ガス温度は400℃～600℃程度であった。一酸化炭素の平均濃度は 材木、広告紙では低かったが、枯れ葉や、ポリ塩化ビニルを混入した場合は1%以上の高濃度を示した。
- (2) 排ガス中のダイオキシン類濃度は、材木・ベニヤ板で1 ng-TEQ/m<sup>3</sup>N程度以下、紙類では0.85～4.4 ng-TEQ/m<sup>3</sup>Nであった。ケヤキの枯れ葉からは高めの値が検出された(図1)。
- (3) 材木にポリ塩化ビニルを0.1～5.0%混入した場合、排ガス中のダイオキシン類濃度は3.2～1100ng-TEQ/m<sup>3</sup>Nと上昇し、ポリ塩化ビニル混入量が高くなるにつれてダイオキシン類濃度は増加した(図2)。
- (4) 焼却灰中のダイオキシン濃度についても、材木にポリ塩化ビニルを0.1～5.0%混入した場合2.7～150pg-TEQ/gで、混入率が高くなるにつれて増加した。
- (5) 家庭用焼却炉でポリ塩化ビニル1 gを焼却すると、他の焼却物よりも圧倒的に高い約140ng-TEQのダイオキシン類が発生した。

(参考資料)

図1 焼却物別の排ガス中のダイオキシン類濃度

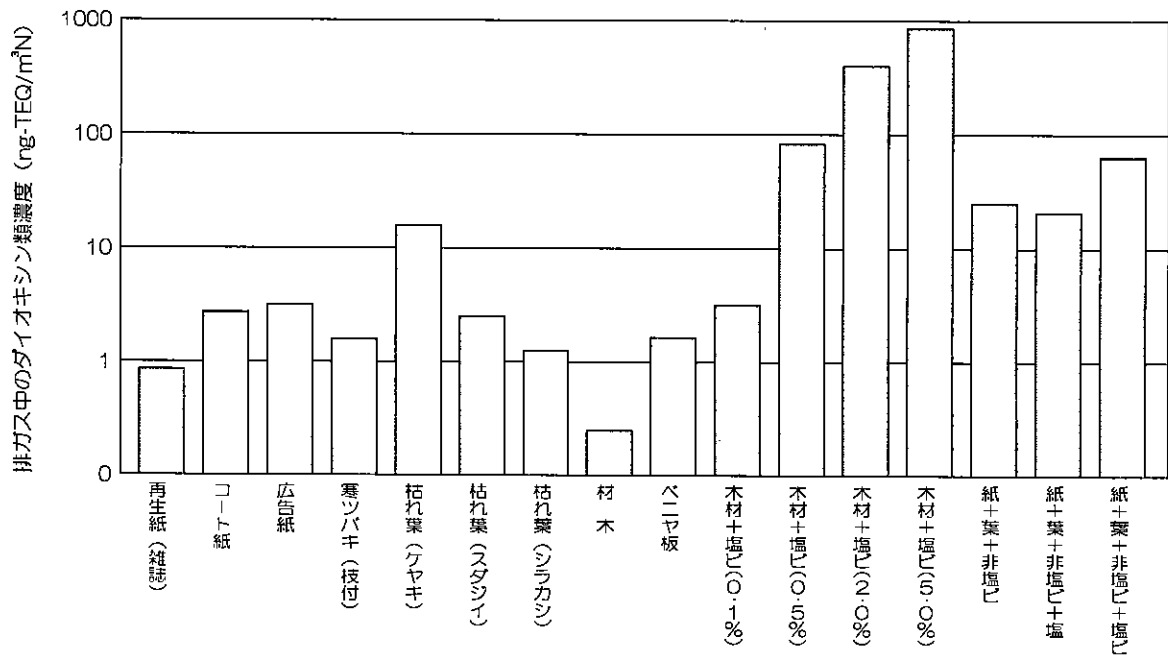
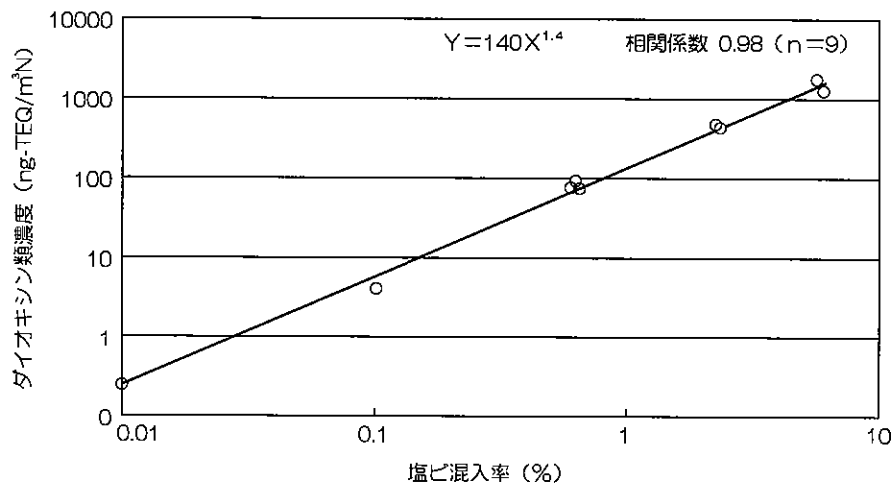


図2 塩ビ混入率と排ガス中ダイオキシン類濃度の関係



---

# 多摩川等の環境ホルモン問題に関する研究（その2）

## …都内河川におけるコイの精巣等の調査…

### 1 調査の目的

内分泌かく乱化学物質（環境ホルモン）の野生生物への影響の実態を把握するため、多摩川等のコイの性比、精巣異常の有無等について調査研究を実施した。

### 2 調査の内容

- (1) 調査時期：平成11年6～10月及び12年2月の各月1回、延べ6回
- (2) 調査地点：①多摩川・拝島橋 ②多摩川・多摩川原橋 ③浅川・高幡橋 ④野川・仙川合流点  
⑤神田川・水道橋（①～④の地点は多摩川水系）
- (3) 調査項目：コイの性比、精巣の異常有無、雄コイ血清のビテロジェニン濃度、遺伝子組み換え酵母法による河川水のエストロジェン作用強度等

### 3 調査結果

#### (1) コイの性比（図1）

都内河川5地点で538尾採取したコイの雌雄数は、雌248尾、雄290尾で、性比は概ね1：1であった。そのうち、多摩川水系で採取したコイは雌204尾、雄229尾で、性比はほぼ1：1であり、雌雄の割合に偏りはみられなかった。

#### (2) 精巣の異常（図2）

肉眼観察と顕微鏡による組織学的観察により、雄コイの精巣を調べたところ、全数の約1割に瘤状や萎縮、腫瘍形成などの異常がみられた。

#### (3) 雄コイの血清ビテロジェニン濃度（図3）

多摩川・多摩川原橋、神田川・水道橋で採取した雄コイの一部から、本来は雌にしか産生されないビテロジェニン（卵黄タンパク質の前駆体）が高い濃度で検出された。

1000ng/ml以上のビテロジェニン濃度が検出された雄コイの割合は、多摩川・多摩川原橋46%、神田川・水道橋24%であり、その他の地点は4～10%の範囲であった。

#### (4) 河川水のエストロジェン様物質

英国プルネル大学の遺伝子組み換え酵母を用いて、河川水中のエストロジェン（女性ホルモン）様物質の総量を測定したところ、その総量濃度と雄コイ血清のビテロジェニン濃度との間に高い相関がみられ、河川水のエストロジェン様物質がビテロジェニン濃度を高める要因であることが示唆された。

(参考資料)

図1  
コイの雌雄の割合

■ 雄  
□ 雌

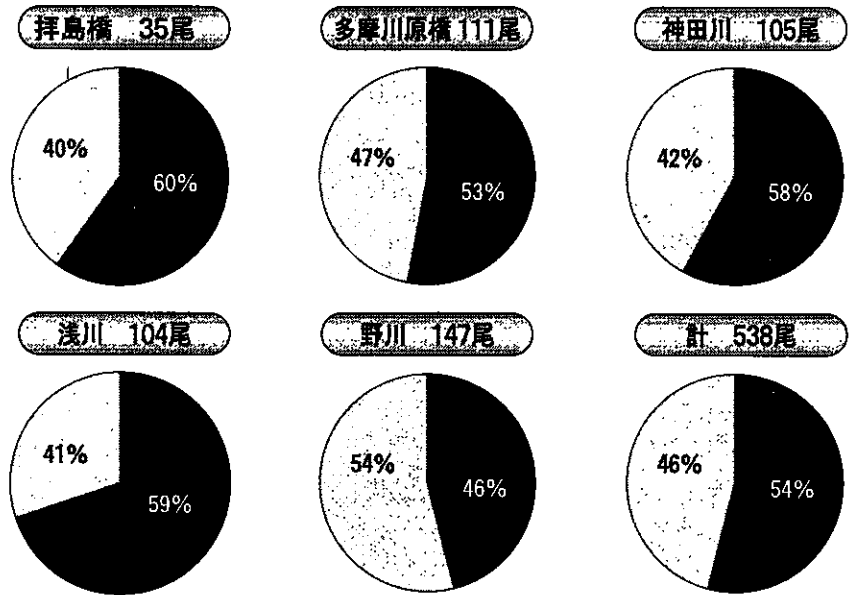


図2  
精巣の異常  
(組織学的観察結果)

□ 正常  
▨ 所見あり  
■ 異常

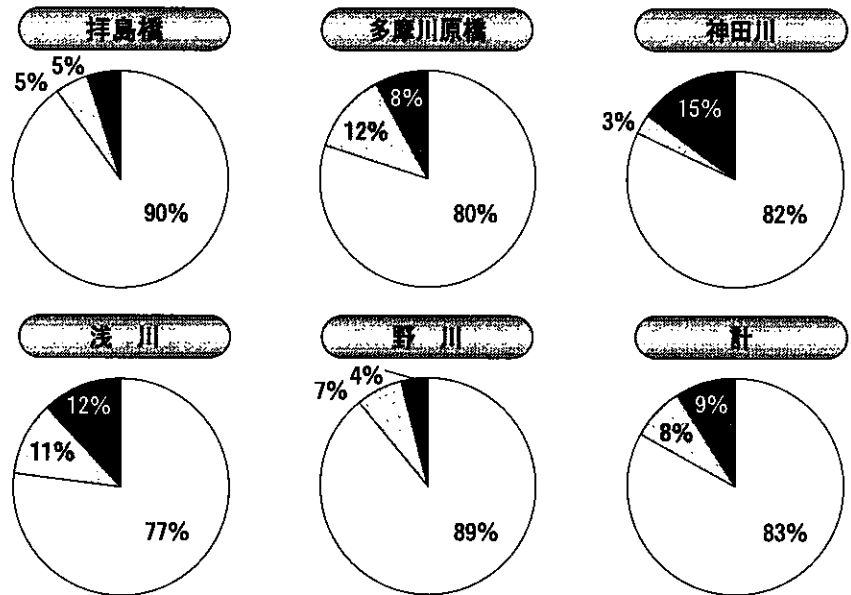
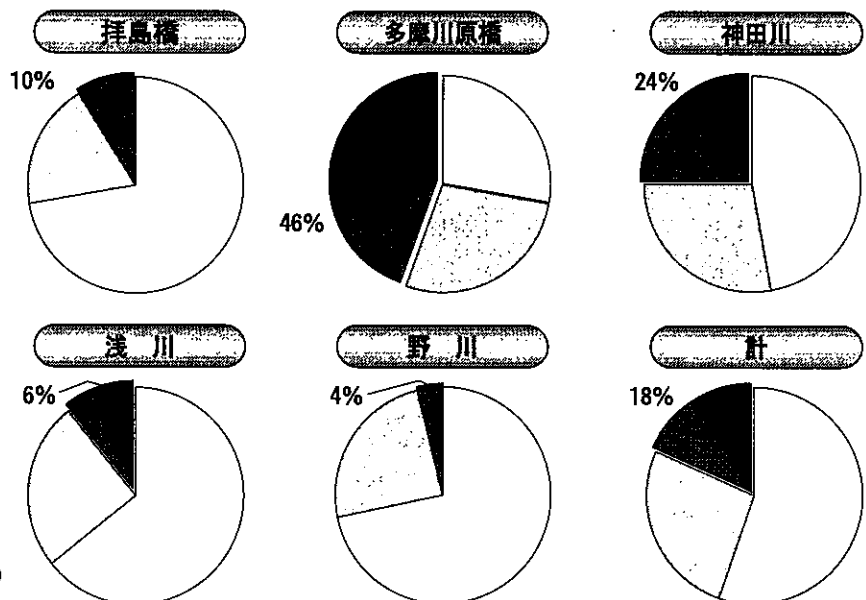


図3  
雄コイの血清ビデロ  
ジェニン濃度ng/ml

□ <100  
▨ 100-1000  
■ 1000-10000  
■ >10000



(%値は1000ng/ml以上の割合を示す)

---

# 都内河川における農薬の生態リスク評価

## 1 背景及び目的

欧米の多くの国では、水生生物への影響を考慮した水質基準が設定されているのに対し、我が国における環境基準は人の健康影響をもとに定められてきた。しかし、環境基本法の制定以来、我が国においても他の生物との共存が重要な課題となっており、環境庁においても生態影響を考慮した基準値の設定が検討され始めている。そこで本研究では、都内の河川水が水生生物に対し安全なレベルにあるのかを明らかにする目的で、河川水中から検出される数種の農薬について、OECDの評価手法に準拠した生態リスク評価を行った。

## 2 リスク評価方法

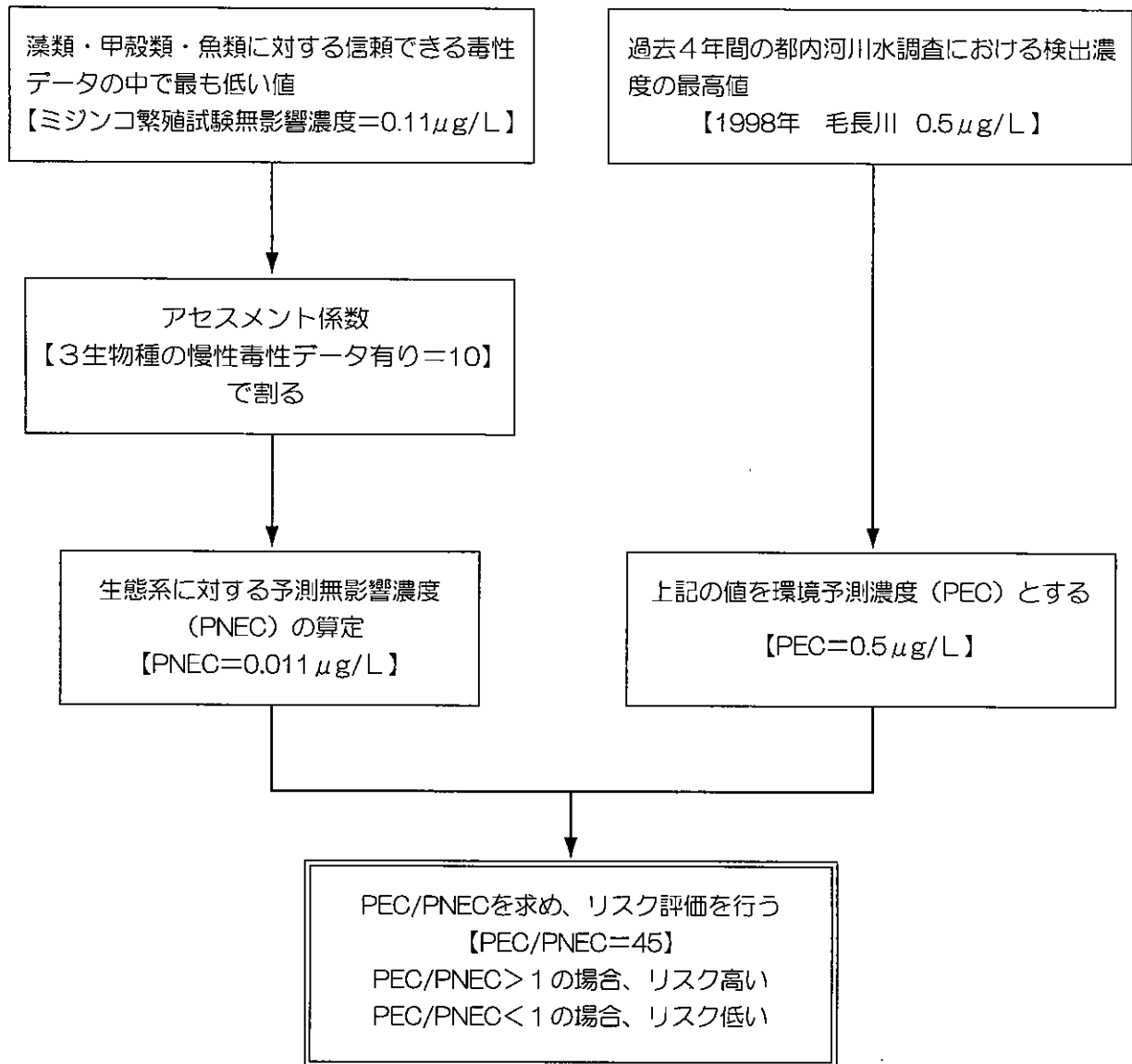
各化学物質について、過去4年間の都内河川水水質調査における検出濃度の最高値を環境予測濃度(PEC : Predicted Environmental Concentration)、魚類・甲殻類・藻類に対する毒性データの中で最も低濃度の値をアセスメント係数(AF : Assessment Factor)で割った値を予測無影響濃度(PNEC : Predicted No Effect Concentration)とし、PEC/PNEC値が1以上の場合はリスクが高い、1未満の場合はリスクが低いと判断した。

## 3 結果

- (1) PEC/PNEC値は、ダイアジノンが335、DDDPが45、MEPが40、シメトリンが20であり、これらすべての農薬は、水域・季節によっては水生生物に対するリスクが非常に高いことが分かった。
- (2) また、有機リン系殺虫剤(ダイアジノン、DDDP、MEP)の甲殻類に対する毒性は特に高く、なかでも、ダイアジノンとDDVPの濃度は一部の水域においてミジンコの急性毒性値を超える時期があった。
- (3) このため、空中散布や降雨前散布の抑制による田畑からの農薬流出量の削減や無農薬栽培への転換などのリスクマネージメントを行う必要がある。

(参考資料)

図1 リスク評価フロー図【例：DDVP】



### アセスメント係数について

アセスメント係数は、室内毒性試験データから実環境中における無影響濃度を予測する際に用いる一種の安全係数である。実環境中では多種類の生物が長期間化学物質に暴露されていることから、毒性データが利用可能な生物種が多いほど、また毒性データの試験期間が長いほどアセスメント係数は小さく設定することができる。OECD や米国、EU ではそれぞれ異なるアセスメント係数を用いているが、本研究では OECD が示している下記の値を用いた。

	アセスメント係数
藻類・甲殻類・魚類のうち1～2種の急性毒性データが有る場合	1000
藻類・甲殻類・魚類の3種の急性毒性データが有る場合	100
藻類・甲殻類・魚類のうち1～2種の慢性毒性データが有る場合	100
藻類・甲殻類・魚類の3種の慢性毒性データが有る場合	10



# 平成 11 年度排出源等ごみ性状調査

## 1 調査の目的

旧清掃研究所（現廃棄物研究室）では、ごみの排出特性を総合的に把握し、ごみ処理事業の計画立案の基礎資料、また、循環型社会形成のための基礎資料を得ることを目的に、平成6年度から「排出源等ごみ性状調査」を行ってきた。平成11年度は資源回収を考慮した一般家庭・事業系ごみの排出原単位（1人1日あたりのごみ排出量）・性状を調査し、東京23区における一般廃棄物に区分されるごみの流れを推計した。

## 2 調査方法

- (1) 調査対象：23区内より抽出した一般家庭約350世帯（世帯構成人数別）及び約200事業所（ごみ排出特性を考慮した9種類の業種グループ別）
- (2) 調査内容：資源回収を考慮した排出実態を把握するため、調査対象にごみを回収する袋と普段リサイクルを行っている資源物を回収する袋を配布し、家庭・事業所でいらなくなったもの（不要物：ごみとリサイクルを行っている資源を合わせたもの）およびその中からごみとして排出されたものについて、その量と性状を調査した。

## 3 結果

- (1) 家庭と事業所の1人1日あたりのごみ量  
家庭から発生する1人1日あたりの不要物の量は、単独世帯が約990g、2人以上世帯が約640gであり、そのうち排出されるごみの量は単独世帯が約680g、2人以上世帯が約480gであった。事業所から発生する従業員1人1日あたりの不要物の量は、約2,800g（飲食店）～約250g（大規模事務所）であり、そのうち排出されるごみの量は約2,400g（飲食店）～約210g（大規模事務所）であった。
- (2) 東京23区におけるごみの流れ（図1）  
東京23区におけるごみの流れの推計では、一般廃棄物に区分される不要物の発生量は約459万tであり、約352万tがごみとして処理され、約107万tが資源化されていた。
- (3) 品目ごとの不要物の発生量と資源化量（図2・3）  
不要物とごみの性状から、廃棄物の品目ごとの発生量と資源化量を推計した結果、厨芥、OA用紙・容器包装類の排出抑制・資源化を進めることが、ごみの減量に効果的であると考えられた。

