

# 平成12年度終了研究の外部評価が行われました

(東京都環境科学研究所運営委員会研究評価部会報告)

平成13年11月9日開催の東京都環境科学研究所運営委員会研究評価部会による平成12年度終了研究の事後評価結果がまとまりましたので、報告いたします。この評価を踏まえ、今後、当所の研究内容の一層の充実を図ってまいります。

## 東京都環境科学研究所運営委員会研究評価部会委員

部会長	原 剛	早稲田大学大学院教授	毎日新聞東京本社客員編集委員
	坂本和彦	埼玉大学大学院教授	(大気環境分野)
	松尾友矩	東洋大学教授	(水環境分野)
	鷲谷いづみ	東京大学大学院教授	(生態分野)
	高木宏明	国立環境研究所主任研究企画官	(国立研究機関)
	坂本憲一	都民委員	
	石田朋子	都民委員	

今回評価いただいた評価対象研究テーマ数は、9件でした。

有害大気汚染物質の排出と環境濃度に関する研究

(有害大気汚染物質の平均濃度の把握に関する研究)

(有害大気汚染物質の排出源に関する研究)

モニタリング手法の開発に関する研究

(SPM測定機に関する研究)

(連続測定機による大気中の水溶性成分の測定)

廃棄物焼却炉からのダイオキシン類発生要因の検討

土壤汚染に係るダイオキシン削減対策に関する研究

小規模処理における難分解性有機物の除去に関する研究

雨水地下浸透の評価に関する研究

都市開発等におけるエネルギー対策のケーススタディーと評価手法の開発に関する調査

ごみ中の化学物質に関する研究

灰溶融炉の腐食・劣化等の原因解明と対策に関する研究

ただし、土壤汚染に係るダイオキシン削減対策に関する研究は、諸般の事情で研究を途中中止したため、そのご報告をするとともにこれに対するご意見をいただきました。以下、研究の概要と評価結果についてテーマごとに報告します。

### [ 研究テーマ ]

有害大気汚染物質の排出と環境濃度に関する研究

(研究期間 平成9年度から12年度)

### [ 研究概要と結果 ]

(1) 有害大気汚染物質の平均濃度の把握に関する研究 (平成11年度から12年度)

行政データの解析とモニタリング補完調査

(研究目標)

行政で実施している有害大気汚染物質のモニタリングデータをもとに有害大気汚染物質のリス

ク評価に必要な環境大気中の年平均濃度を正確に推定するためのデータ収集法の検討を行う。

(研究手法)

行政データ(月1回測定)を分散分析により解析し(平成11年度)、必要な補完調査(19物質)を月1回4カ所を実施し、解析を行った(平成12年度)。

(結果)

月1回と月2回のモニタリングで、差が小さい物質群(ベンゼンなど)、差が大きい物質群(1,2-ジクロロエタンなど)があることが解った。

(成果の活用)

行政のモニタリング計画作成時の留意すべき知見として提供した。

連続自動測定装置の精度評価

(研究目標)

大気中の揮発性有害化学物質測定用の連続測定装置について、精度評価試験及び従来法である手分析との比較試験を実施する。

(研究手法)

3種類の測定装置(容器採取-GC/MS方式、吸着採取-GC/MS方式、吸着採取-GC(PID)方式)について、システムブランク、検量線、定量下限、手分析との比較について評価した。

(結果)

ブランク、検量線、定量下限については、概ね良好な結果を得たが、手分析との比較では評価した38物質中21物質で相関よく測定できた。

(成果の活用)

行政での今後の有害大気汚染物質モニタリングの自動化に向けた基礎的知見として提供した。

## (2) 有害大気汚染物質の排出源把握(平成9年度から12年度)

(研究目標)

各発生源から排出される有害大気汚染物質の総量を推定する。

(研究手法)

自動車等の移動発生源については、シャシーダイナモ、自動車専用トンネル(高速道)を用いて排出量調査を実施した。自動車専用トンネル(一般道)については、当初予定した平成11年度には、許可が得られず、13年3月に実施できた。一方、固定発生源については、ガスエンジン等11施設で炭化水素等45物質の排出量調査を実施した。

(結果)

固定発生源について、計画どおりの調査が行えなかったこと、及び、移動発生源(一般道)の調査が計画年次に行えなかったため、当初の都内での有害大気汚染物質の総量を推定するという目的は達成できなかった。しかし、移動発生源については、12年度末に調査が実施できたため、排出原単位を早急にまとめる。

[研究経費] 2,065千円

[評価結果]

- ・データの分散が地点間より月間の方が大きい理由は何か。考えられる原因を明らかにすれば研究目的が一層理解される。
- ・排出源情報は、極めて重要であり、自動車専用トンネルの調査も一般環境とシャシーダイナモ等で得たデータ等と結びつけるものとして価値が高い。引き続きとりまとめを行い、成果を発表することを期待している。
- ・サンプル回数によってバラツキが物質によって変わるという結果は興味ある点である。だが、測ってみたというレベルから先にどれだけ進めるかが今後の課題である。
- ・空間的にも時間的にも変動しているものを年平均値という一つの値に集約することが果たしてリスク評価のベースとなる数値データとして適当か。むしろ変動パターンそのものを評価するべきではないか。測定値変動の系統的な要素を把握してモニタリングに反映させる必要がある。

- ・物質によるデータ変動の違いの原因をさらに検討すべきではないか。
- ・一部調査の遅れは残念である。
- ・年平均の差が大きい物質群については、その原因を究明して欲しい。

[ 研究所の対処 ]

- ・さらにデータを蓄積し、連続測定データも活用しながら変動パターンから評価できるようにし、行政のモニタリング計画策定時に積極的に関与していく。また、変動原因についてもPRTRなどによるデータを利用して検討していきたい。
- ・遅れている移動発生源のデータについては、早急にとりまとめて報告する。

[ 研究テーマ ]

モニタリング手法の開発に関する研究

( 研究期間 平成9年度から12年度 )

[ 研究概要と結果 ]

( 1 ) SPM測定機に関する研究

( 研究目標 )

健康影響の視点から米国においてPM<sub>2.5</sub>の測定が開始され公定測定器としてTEOM ( フィルター振動式SPM測定器 ) が採用された。この測定器の性能試験を実施し、改良点を明らかにする。

( 研究手法 )

当所で開発した標準粒子発生装置を用いてTEOMの性能試験を実施したところ、揮発性成分の測定が不可能であることが明らかになった。この原因は、サンプルの湿度の影響を除去するために検出部の温度を50℃に設定しているためであることにあり、当初予定していた線吸収法等他の測定機の性能試験に優先してサンプルの温度を上げない除湿法について検討することとした。

( 結果 )

層流中での粒子とガスの拡散係数の違いを利用したサンプル温度を上げないで除湿が可能な拡散除湿器を開発し、粒子の損失を3%以下にすることが可能となった。

( 成果の活用 )

現在、行政のモニタリングで稼働しているTEOMに取り付け測定を行っており、TEOMの湿度の問題及び半揮発性粒子の蒸発損失の問題が解決され、日本におけるPM<sub>2.5</sub>の測定法の確立に寄与できる。

( 2 ) 連続濃縮器による大気中の水溶性成分の測定

( 研究目標 )

当所で開発した連続濃縮器 ( 大気中のアンモニア等の水溶性ガス成分を連続的に高倍率で濃縮、捕集できる装置 ) の野外測定での問題点を明らかにし、その解決法を検討する。

( 研究手法 )

野外調査結果から硝酸の保存性に問題があることが判明し、アンモニアが密接に関係があることが分った。また、捕集した試料を自動的にイオンクロマトグラフに導入し、濃縮分析法を検討した。

( 結果 )

当初アルカリ添加で硝酸の保存性を高めたが、まだ不十分であるので、イオンの保持剤として使用されているチモールを添加することとし、その結果、2ヶ月以上保存が可能となった ( 80日で2%以下の減衰 )。同時に、アンモニアの定量的捕集も可能となった。

また、試料と仕切り空気の検出を光センサーで行い、ポンプとバルブの動作をコントロールする方法の自動分析装置を製作し分析したところ、陰イオン濃縮カラム中のチモールが妨害となり低濃度において正しい結果が得られなかった。そこで、濃縮カラムへの試料の導入終了後カラムを水洗浄することとしたところ改善され、アンモニア及び硝酸等の陰イオンの同時分析が可能と

なった。

(成果の活用)

現在まで大気中の硝酸ガス、塩化水素ガス、アンモニアの連続データは信頼できる測定器がなかったため得られていなかった。今後は、この装置を使用することにより2次生成粒子解明に役立つ。

[研究経費] 11,882千円

[評価結果]

- ・メーカーも欠点の修正研究を進めているはずであり、共同研究あるいはメーカーの責任において研究を推進させることが合理的ではないか。
- ・国内の線装置の普及を考えれば、こちらの検討も重要である。また、市販のものと比較して本除湿器がどんな点が有利かの検討が必要である。濃縮装置については、他の研究者によっても行われており、それと比較して優位性があるかも検討してはどうか。
- ・実用化によって測定法の改善につなげることができれば、研究目標を十分達成したといえる。測定値の信頼性を高めることでSPM測定技術への寄与が認められる。
- ・高湿度の我が国において、湿度の問題をクリアすることが優先条件であったことは納得できる。また、連続濃縮器を野外測定への実用化に向けた問題点をクリアしたことも十分に評価されるべきである。

[研究所の対処]

- ・現在メーカーは、メンブラン方式(薄膜法)の除湿器を開発しているが、粒径依存性が大きく、PM10の測定に適用することは不可能である。現在の課題であるPM10とPM2.5の同時測定を可能にするためには粒径依存性の少ない本所の方式が適している。ただし、今後、メーカーの協力を得ることは可能であろう。
- ・市販品との比較は現在行っているところである。濃縮装置については、Dasgupta(米)の吸収液を上から流すディニューダー方式に比較し、下から押し上げる当所の方式はより均一な吸収液との接触が期待できる。
- ・得られた成果は、今後検証を重ねながら普及に努めたい。

[研究テーマ]

### 廃棄物焼却炉からのダイオキシン類発生要因の検討

(研究期間 平成10年度から12年度)

[研究概要と結果]

(研究目標)

家庭用焼却炉、小型焼却炉、大型廃棄物焼却炉からのダイオキシン類の発生要因を明らかにする。

(研究手法)

家庭用焼却炉(平成10年度)

焼却時のダイオキシン類等の発生状況を検討した。

小型焼却炉(平成11年度)

焼却時のダイオキシン類等の発生状況を検討するとともに各種木の葉中の塩化物含有量とダイオキシン発生の関係を検討した。

都市ごみ焼却炉(平成12年度)

ごみ中に塩化ビニルや塩を一定量添加して、排ガス中や焼却灰中のダイオキシン類濃度との関係を検討した。

(結果)

- ・家庭用焼却炉・小型焼却炉

塩化ビニル添加量に応じて排ガス中のダイオキシン類濃度が増加し、焼却灰中も同様な結

果であった。焼却物 1 g 当たりのダイオキシン類発生量は、塩化ビニルが木材、紙類、落ち葉に比べ圧倒的に高く、140ng - TEQであった。落ち葉では、ケヤキが多少高かった。原因は、ケヤキの葉の塩化物濃度が高いことによるとみられた。

・都市ごみ焼却炉

炉に塩化ビニルを0.5～3%添加したところ、添加量に応じて排ガス中のダイオキシン類濃度が増加する傾向がみられたが、全体では運転条件の影響が大きかった。

・電気炉を用いたダイオキシン類の発生要因の検討

木と食塩を混合し、電気炉内で400～1000℃の条件で焼却したところ、塩化水素は600ppm以上は出ないが、800℃では60%程度検出され、さらに温度の上昇に従って高く検出された。

(成果の活用)

ダイオキシン類特別措置法対象外の小型焼却炉規制の根拠となった。

[ 研究経費 ] 23,698千円

[ 評価結果 ]

- ・塩ビ処理の社会的費用がいかに莫大であるかを立証するタイムリーな研究成果である。「卵パック 15g 1個の焼却で東京ドーム内の環境基準を超過する」などの指摘は社会に有用かつ大きな影響を与えよう。このような研究成果を適確にマスメディアなどへ周知させる方法を早急に見出すべきである。
- ・貴重な研究成果である。データを実験条件をできるだけ詳細につけて発表し、かつ統計的な解析を加えてもらいたい。
- ・食塩の影響や塩ビ焼却に関するデータは小規模焼却施設では少なかったから、それなりに成果は上がったといえる。しかし、炉の運転条件の影響が大きかったといった結論だけ示されても、どうすればいいかにつながらない点が気になる。また、電気炉で焼くことの実際上の意味には疑問が残る。
- ・ダイオキシン類の発生に関しては、都民の関心が高いので、信頼性の高いデータが求められる。炉の運転状況の変動のない条件のもとでの測定結果がぜひ欲しいところである。塩ビの問題点を明瞭にできれば社会的意義も大きいと思われる。
- ・食塩によるダイオキシン類の発生要因の検討についてデータが全く示されていないのはどうか。
- ・緊急で具体的ニーズに対し明確な結果が出ている。炉の運転状況とダイオキシン発生について総合的展望（発生量削減の手法）を示して欲しい。
- ・一般廃棄物焼却炉における塩化水素とダイオキシン類生成の原因が、この研究により一般廃棄物中の塩化ビニルと推定できたのは評価できる。しかし、都市ごみを焼却しているストーカー式の連続炉では、炉の運転条件が大きかったということであり、この点をさらに深く掘り下げて欲しい。この研究が家庭用などの「小型焼却炉」の規制に役立ったのは評価できる。

[ 研究所の対処 ]

- ・家庭用焼却炉に係る成果はすでにプレス発表し、大きな反響があり環境確保条例に反映されている。大型炉については、現在調査を進めており詳細な実験条件を付して適時に公表していきたい。また、塩化ビニル焼却によるダイオキシン類生成によって必要とされる処理費用のほか塩化水素発生対策による費用を評価し、塩化ビニル代替費用も加え総合的に解析を行っていく。
- ・大型炉での塩化ビニル添加焼却の実験はほとんど行われていないため、さらに幾つかの大型炉での実験を行い、どのような条件が影響しているかを明確にしたいと考えている。なお、大型炉では温度条件の設定が難しいので電気炉による実験は意味があると考えている。
- ・食塩によるダイオキシン類の発生のデータを示していないのは、今回の実験では塩化水素の増加があまり認められず食塩がダイオキシン類発生にあまり寄与していないと思われる結果であったためである。さらに同様な実験により塩化水素の発生についてデータを集める予定である。

[ 研究テーマ ]

小規模処理における難分解性有機物質の除去に関する研究

( 研究期間 平成10年度から12年度 )

[ 研究概要と結果 ]

( 研究の目標 )

生活排水中の難分解性有機物質はその放流先の河川水が水道水源として利用されている場合は水道水中のトリハロメタンを高めるなどの問題がある。また、最近では河川水中の環境ホルモンも大きな社会問題になっている。戸別合併処理浄化槽やコミュニティプラントといった小規模処理施設において難分解性有機物質や環境ホルモンの除去能の高い処理技術を見出すため、現場施設で次の処理方式の実験と調査を行う。

土壌生物処理

嫌気・好気生物膜処理

活性汚泥処理

と については適宜改造を行いながら、処理実験を3年間継続した。また、 は実施施設の調査を3年間継続した。

( 研究の手法 )

八潮市八潮団地の污水处理場に設置してある合併処理浄化槽実験装置2基(土壌生物処理と嫌気・好気生物膜処理)を用いて処理実験を行うとともに、同処理場の処理施設(活性汚泥処理)の採水を継続した。概ね3週間に一度、原水、処理工程水、処理水を採取して、有機物質の各項目、トリハロメタン生成能、エストロゲン作用強度等を分析した。

( 結果 )

ア 有機物質の各項目：3施設のBOD、COD、TOC等の平均値を比較すると、いずれの項目においても最も値が小さいのは土壌生物処理、次いで活性汚泥処理、生物膜処理で、土壌生物処理は有機物質の除去能が優れていた。

イ トリハロメタン生成能とTOX生成能：放流先の下流で水道原水として利用される場合を想定して、トリハロメタン生成能とTOX生成能を測定したところ、これらの生成能も土壌生物処理が最も低い値を示した。

ウ 3施設処理水の有機物質の構成：有機物質の各項目の分析結果から3施設処理水の有機物質の構成を推定したところ、各処理施設の有機物質の除去特性が明らかとなった。

エ 環境ホルモン：エストロゲン総合作用強度、17-エストラジオール(代表的な天然女性ホルモン)とも、土壌生物処理は活性汚泥処理、生物膜処理と比較して格段に低い値が得られ、土壌生物処理は環境ホルモンに対してより優れた除去能を有していることが明らかとなった。

[ 経費 ] 3,285千円

[ 成果の活用 ]

難分解性有機物質及び環境ホルモンの除去能が高い小規模処理技術の開発の方策の一つに活用されることが期待される。

[ 評価結果 ]

- ・自然の生態系の環境浄化能力の大きさを実証した研究成果に注目する。このような知見は、積極的に公共事業などに反映させるべき。建設省の親自然河川工事法、農水省の灌漑排水路工法を転換させる動機としたい。行政間連絡の方法を体系的に新しく樹立すべき時期である。
- ・処理水の水質から処理技術の優劣を判断しているように思えるが、設置費、ランニング費などを含めた処理コスト、処理量の変動に対する対応性なども併せて評価するとよい。
- ・一応所期の目的は達成していると判断できる。しかし、次の点で不明な点が多いのは残念である。処理装置の比較の基準が不明確である。(汚泥の前歴とかSRT(汚泥滞留時間)等の条件不明であることも問題である。) 難分解性有機物の定義が不明確である。

---

汚泥処理の問題などのシステム全体での検討が不十分であり、土壌処理に変更していけば問題点が解決するというだけでもないと思われる。

- ・土壌のもつ高い浄化機能を明瞭に示した研究として社会的意義が大きい。
- ・自然の力を十分に利用した優れた成果が得られている。3年間の経費が328万円と極めて少なく、コストパフォーマンスが非常に高い研究として評価する。実用装置での処理コストを明確にし、実用化を促進して欲しい。
- ・戸別合併処理浄化槽やコミュニティープラントといった小規模処理施設において、難分解性有機物や環境ホルモンの除去能の高い処理技術は「土壌生物処理」であることを実証できたのは素晴らしい。

#### [ 研究所の対処 ]

- ・処理技術の優劣の判断は、それぞれの処理技術のコストや汚泥発生量などの特質も比較して判断した。
- ・SRTは、活性汚泥処理のみにあてはまることばであるが、今回はSRTは30日程度である。また、難分解性有機物は、 $TOC - BOD \times 1 / 3$ と定義した。
- ・今後、成果の活用を各方面に働きかけていく。

#### [ 研究テーマ ]

##### 雨水地下浸透の評価に関する研究

( 研究期間 平成10年度から12年度 )

#### [ 研究概要と結果 ]

##### ( 研究目標 )

雨水地下浸透の推進は、地下水・湧水への涵養対策や治水対策として重要な施策であるが、それによって地下水汚染を引き起こすことがないように対策を講じる必要がある。更に、雨水地下浸透は地表面の汚濁物質の流出を抑制する効果もあり、それを定量的に示すことが必要である。これらの課題に答えるため、次の三点を明らかにする研究を行う。

雨水排水中の汚濁物質が浸透ます直下の土壌層の通過でどの程度除去されるのか。

汚濁濃度の高い雨水排水を浸透の対象から排除するにはどのような方法が有効か。

雨水地下浸透の実施によって表面流出水の水質がどの程度変化するのか。

は平成10年度から12年度に、 、 は12年度に実施した。

##### ( 研究の手法 )

三鷹市新川団地の雨水浸透施設(集水面積約100m<sup>2</sup>、浸透ますの面積1m<sup>2</sup>)に雨水排水および浸透水の自動採水装置を設置して、雨天時の採水を行った。

新川団地から仙川に雨水排水を放流する雨水排水管(集水面積約3万m<sup>2</sup>)に自動採水装置と電気伝導度等の計測装置を設置して、雨天時の採水と計測を行い、その結果から高濃度排水の排除方法について検討を行った。

上記の調査結果と雨水浸透実施前の平成6～7年の調査結果とを比較して、雨水浸透に伴う住宅地雨水排水の水質変化を検討した。

##### ( 結果 )

雨水排水の地下浸透に伴う汚濁物質の挙動：浸透ます流入水、浸透ます通過水および土壌層通過水の水質を比較すると、前二者と比較して、土壌層通過水のCOD、BOD、りんは十分に低く、土壌層の通過でよく除去されている。一方、窒素は土壌層の除去能が明確ではないが、浸透ます流入水の値はNO<sub>x</sub>-Nの環境基準と比較して十分に低い値である。したがって、雨水排水の地下浸透に伴う地下水汚染の可能性は低いと考えられる。

高濃度雨水排水の排除方法の検討：COD等の濃度上昇を自動検知する項目として電気伝導度、水位、濁度を取り上げ、COD等との関係を調べたところ、濃度上昇に最も対応して変動するのは濁度であった。そして、濁度25度以上の雨水排水を排除することができれば、70%の浸透

量を確保した上でCOD負荷量を85%削減できるという試算結果が得られた。

雨水地下浸透の汚濁物質流出削減効果の検討：新川団地では低層住宅から高層住宅への建て替えに伴って雨水の地下浸透が実施された。建て替え前後の調査結果を比較すると、建て替え後の水質値は建て替え前の1/3～1/2まで低下している。この水質の低下は、地下浸透の実施に伴って表面流出量が減少し、地表面の汚濁物質が流出しにくくなったことと、建て替えに伴って地表面の状態が変わったことによるものである。

[ 研究経費 ] 11,971千円

[ 評価結果 ]

- ・地下水涵養のために、このような研究の必要性は認める。しかし、集水面積約100m<sup>2</sup>、浸透ます面積1m<sup>2</sup>という実験フィールドは自然な地理条件と決定的な相違がないように思える。
- ・期待された成果が得られているが、今後、ここで得られた成果から土壌による吸着浄化による表面表出流のCOD等の低下を図れないだろうか。
- ・所期の成果は得られているが、地表面の変化等の具体的影響を示して欲しい。
- ・雨水の地下浸透が地下水汚染を引き起こす可能性についての考察に必要なデータが得られた。表面流出量が減少することが河川へ流入する汚濁物質も減少させる効果については、浸透の有無の効果だけを取り出せるような検討で確認されるとよい。
- ・高濃度排水流入時の検討は、すぐれたもので実用化のメドをつけたものと評価する。今後、この成果を行政部門へ強くアピールして欲しい。
- ・雨水排水の地下浸透に伴う地下水汚染の可能性は低いという結論に安堵した。高濃度雨水排水を排除することができれば70%の浸透量を確保した上でCOD負荷量を85%削減できるという試算結果がえられたということであるが、行政とタイアップして、是非、「排除装置」を開発してもらいたい。

[ 研究所の対処 ]

- ・浸透ます等を用いた人為的な雨水の地下浸透は、広い面積から集水した雨水排水をます直下のわずかな面積の土壌層を通過させるため、汚濁雨水排水による地下水汚染が懸念されている。本研究は、その対策を検討するために行ったものである。ご意見を踏まえ、汚濁雨水排水の排除装置の実用化など研究成果を行政施策に反映できるよう努めていきたい。

[ 研究テーマ ]

都市開発等におけるエネルギー対策のケーススタディーと  
評価手法の開発に関する調査

( 研究期間 平成11年度から12年度 )

[ 研究概要と結果 ]

( 研究目標 )

- 1 省エネルギー対策導入ガイドの作成  
都市再開発（建物面積）の規模・用途構成別に一次エネルギー削減量・削減率の設定可能値及び有効な対策の提示
- 2 省エネ効果評価プログラムの開発  
用途別構成、開発規模、省エネ対策メニューに合わせた省エネルギー効果等を算出できるプログラムを作成し、今後の省エネ対策指導に資する。

( 研究手法 )

- ・都市再開発等の実態把握と類型化
- ・都市再開発に関するエネルギー対策の特徴と適用条件の整備
- ・代表モデルによるケーススタディー
- ・エネルギー対策導入ガイドの検討
- ・評価プログラムの開発



(結果)

- ・現在の技術の省エネルギー対策の導入により、未対策ケースと比較して、地区全体で約20～40%の一次エネルギー消費量の削減が可能である。
- ・費用対効果の点においても投資回収年数が概ね6年以下であり(ただし、事務所中心の中規模開発を除く。)省エネルギーに最適な条件を考慮した複合対策(地域冷暖房)を始めとした各種省エネ対策は、検討対象になり得る。
- ・作成した評価プログラムは、建設されるビルの用途構成等の計算条件の変更とメニューから選択する省エネ対策の指定が可能であり、再開発等の計画時の省エネ対策導入検討に使用可能である。

[成果の活用]

行政の省エネ指導、建築物環境配慮制度における活用が期待される。

[経費] 14,692千円

[評価結果]

- ・新しい都の環境基本計画の眼目に資すべき研究である。しかし、既存のエネルギーの枠内で試算し、データにも新しさが無い。代替エネルギー対策への社会科学的な視点に乏しい。エネルギー利用の現状を変革、創造する声への示唆を求めたい。
- ・地域冷暖房がセットされないと成立しないのでは、現実性に欠け、単なるシミュレーションに止まっている。エネルギーの範囲を狭く捉え、既存のデータで説明しようとしており、社会性に欠ける。
- ・温暖化ガスの排出抑制が求められている状況下で貴重なデータと考える。広く活用し、実施させていくメニューへの発展を図って欲しい。
- ・推定値の信頼性を判断できるような結果の表現が必要。試算に用いたデータや手法の妥当性が分かるような記述に心掛けるべきである。開発規模と省エネルギー効果との関係については、さらに多様な要因を考慮に入れた分析が必要である。
- ・このテーマの社会的ニーズは極めて大きい。結果は、行政指針として有用で、結果に示された投資回収年数も役立つ。都市再開発を行うとき、スクラップ廃材の処理に係るエネルギー的負荷も今後の課題として検討して欲しい。
- ・都市再開発におけるエネルギー対策は重要な施策であるので、研究成果を行政施策に具体的に反映させることが肝要である。空調関連では、全熱交換器、大温度差システムなどが有効な対策であり、高効率照明など省エネルギーに貢献できるのではないかと。

[研究所の対処]

- ・この調査は、既存の省エネ技術の活用により未対策をベースに試算したものであり、ご指摘の代替エネルギー対策については、別の視点での調査が必要である。
- ・成果の活用については、本調査の結果のみならず広い視点で行政に提案していきたい。

[研究テーマ]

ごみ中の化学物質に関する研究

(研究期間 平成10年度から12年度)

[研究の概要と結果]

(研究の目標)

清掃工場等に搬入されるごみ中の重金属等の化学物質の排出実態を明らかにし、ごみの処理処分に伴う化学物質の流れを把握する。

(研究の手法)

平成10年度 可燃ごみ中の鉛、カドミウム及び水銀の含有量を紙、塵芥、繊維などその他の可燃物、プラスチックなど焼却不適物、金属・ガラスなど不燃物別に調査

平成11年度 不燃物として排出された電球中の鉛などの含有量の調査

平成12年度 廃棄テレビに使用されている難燃化プラスチック中の化学物質の調査及びごみ処理・処分に伴う化学物質の流れの把握

(結果)

過去20年間の可燃ごみ中の鉛、カドミウム、水銀の含有量は減少傾向にあることが判明した。また、電球は、0.7~9.5mgの鉛を含むこと、一部には微量のカドミウム水銀が含まれていることが明らかになった。さらに、テレビの外枠のプラスチックの難燃剤として臭素化合物やアンチモンが1990年頃から使用されていることが判明し、その適正処理には留意が必要であることを明確にした。ただし、ごみの処理・処分に伴う化学物質の流れの解析は終了していない。

(成果の活用)

行政の廃棄物の適正処理、廃棄物由来の有害物質対策に得られた成果を知見として提供する。

[評価結果]

- ・時代の求に応える研究の視点である。このようなかたちで、家電リサイクル法の内実を鍛える足がかりを築いていってもらいたい。
- ・研究として、有害物質の排出状況と流れを把握することは有効な有害物質の環境への排出抑制対策を考える上で重要であり、引き続き検討して、当初の目標達成を期待する。
- ・興味あるデータは得ているが、一般化していく上では、限界が多いと思われる。ごみの定義が不明確であり、可燃物の内容、分別の実際との対応など条件選定に工夫が必要である。
- ・ごみの中の化学物質の実態を明らかにした研究としては意義が認められる。都民にこのような情報をどう伝えていくか、情報公開の手段についての工夫が必要である。
- ・例えば、鉛に焦点をあてて、どういうものを通じて、どのくらい処理場に流入していくかを明らかにするような研究成果を出せば、鉛対策のための有用な知見となるのではないか。調査研究全体を貫く考え方を整理しないままつまみ食いの分析してみたで終わってしまっている。
- ・ごみの処理・処分に伴う化学物質の流れの解析は、今後の重要課題であり、積極的取組を期待する。
- ・個々のごみに含まれる有害化学物質の状況を明らかにできた点は評価する。不燃ごみとして排出される電球の鉛の含有量がかなり高いが、乾電池のように「有害性」として収集する必要がないのであろうか。

[研究所の対処]

本研究は、最終目標を達成せず終了したことになるが、現在行っている「有害廃棄物の適正な管理と処理に関する研究」の中でご指摘の点を踏まえ検討をしていく。

[研究テーマ]

灰溶融炉耐火物の腐食・劣化等の原因解明と対策に関する研究

(研究期間 平成11年度から12年度)

[研究概要と結果]

(研究目標)

都区部では平成18年までに都市ごみの焼却灰を全量溶融処理することが計画され、ダイオキシン類の発生抑制、溶融スラグの資源化が期待されている。しかし、灰溶融炉の耐火物は損傷が激しく、安定操業やコスト面からもその損傷機構の解明、長寿命耐火物の開発が必要になっている。このため、耐火物損傷の機構の解明と長寿命耐火物に必要な要件等を明らかにする。

(研究手法)

損傷実態の把握は、清掃工場の担当者へのヒアリング、点検記録をもとに行うとともに大田清掃工場のアーク式灰溶融炉の補修点検時に取り替えた耐火物を試料としてX線分析機器等を用い損傷機構の解明を行った。

(結果)

耐火物の気孔等を通じての $\text{Na}_2\text{O}$ 、 $\text{CaO}$ などのアルカリ成分やFe、Cuなどの金属の侵入、温度

の変動、スラグやメタルの耐火物表面での流動が耐火物の損傷に大きく寄与していることが明確になった。この結果に基づいて各部位の耐火物の損傷機構を明らかにするとともに耐火物の長寿命化には、操業条件の安定化と耐火物の気孔率の低減化、各種材料の実炉での使用試験が必要であることを明確にした。

〔成果の活用〕

清掃工場、灰溶融炉建設担当部署に成果を提供し、今後の耐火物対策の資料として活用する。また、全国的にもこの分野の研究報告が少ないので学会等を通じ公表していく。

〔評価の結果〕

- ・焼却灰の全量溶融処理という難題に対する研究の意義は大きい。研究結果が、たとえば、現状で把握されているようにコストと安定稼働面で容認できかねるとすることになってみても了解である。行政の求めに反することになっても、むしろ研究への評価は高まるであろう。
- ・今後のごみ処理の最終段階と考えられる灰溶融炉の安定操業、寿命はコストとの関係で重要である。ここで得られた成果を実炉でさらに確認し、長寿命化をより確かなものにして欲しい。
- ・実施の改善等に有用なデータを提供している。
- ・研究の目標はほぼ達成されている。対策の提案につながることを望ましい。
- ・耐火物の劣化機構が解明され、今後、メーカーとの技術交流によって炉のライフ延長が実現することを期待している。当研究所の他の研究と異質に思うが、他の研究所との連携はどうなっているのか。
- ・灰溶融炉の長寿命耐火物の開発に向けて、溶融劣化試験等による長寿命材料の検索も実現してもらいたい。

〔研究所の対処〕

今後、成果を多摩市町村等への技術支援の一環としても活用していく。なお、都の他の研究機関とは特殊分野で連携はしていない。

なお、平成11年度から12年度を期間として計画した「土壌汚染に係るダイオキシン削減対策に関する研究」について、諸般の事情により中止したことを報告したところ以下の評価をいただいた。

〔評価の内容〕

- ・分析手法、研究のタイムスケジュールとも設定を誤ったのではないかと、また、行政研究機関としては、細部に入り込み過ぎたのではないかと。
- ・実験の条件の確認、結果の再現性等についてのチェックが必要。
- ・計画の中止にあたっては、その考え方を明確にする必要がある。
- ・本研究が緊急の問題として着手したことは十分理解できる。しかし、専門家集団としては事前に紫外線照射効果がダイオキシン類分解にどのような効果があるかは、ある程度は把握すべきではなかったか。
- ・汚染された土壌中のダイオキシン類の分解手法が確立されれば有意義であると思うが、途中で打ち切りになったこともあり、有用なデータが得られなかったものと思われる。

〔研究所の対処〕

各委員の厳しいご指摘を受けるまでもなく、研究計画立案時ダイオキシン対策に対する行政の動向等の見通しが不十分であり、技術的にも事前の検討が十分でなかったことは認めざるを得ない。限られた予算と人員の中で他の研究との優先順位等で中止せざるを得なかった事情もあるが、今後とも、研究計画立案の段階での行政の施策展開の方向をより適確に把握し、行政研究所としての役割を果たしていきたい。

発行 東京都環境科学研究所  
〒136 - 0075 東京都江東区新砂1 - 7 - 5  
TEL 03(3699)1331(代) FAX 03(3699)1345  
ホームページ<http://www.kankyoken.metro.tokyo.jp/>

印刷 有限会社 彩美企画印刷  
平成13年度 登録第11号  
2002年3月発行