

## 環境リスクをテーマとする市民講座の学習効果

池貝隆宏  
( 情報交流部 )

### The Educational Effect of Lecture Course on Environmental Risk for Citizens

Takahiro IKEGAI  
( Information and Communication Division )

キーワード：環境学習，市民講座，学習効果，化学物質，環境リスク

#### 1 研究の背景と目的

平成 15 年 3 月に第一回目の PRTR のデータ公表が行われた。PRTR では、地方自治体には市民に対して地域ニーズを踏まえた化学物質情報の提供を行うことが求められており、化学物質や環境リスクをテーマとした市民講座が各地で開催されるようになった。化学物質に対して不安を感じている市民は多く<sup>1)</sup>、このような市民講座の開催の意義は大きいと考えられるが、一般の市民にはなじみにくい複雑なテーマを扱うということもあり、その実施は手探りの段階にある<sup>2)</sup>。

効果的な市民講座を実施するために必要な学習プログラムに関する既往研究には、プログラムの特性を体系的に整理したものや<sup>3)</sup>、受講者に対するアンケート調査によりその効果を検証したものなどがあるが<sup>4)5)6)</sup>、自然環境をテーマとする環境学習に関するものがほとんどであり、化学物質や環境リスクを対象としたプログラムに関する報告は、現在のところ見あたらない。

そこで、環境リスクをテーマとする市民講座のケーススタディとして「化学物質環境リスクセミナー」(以下、「セミナー」という。)を試行的に開催し、受講者に対するアンケート調査を行うことにより、プログラムの学習効果を検証したところ、いくつかの知見が得られたので報告する。

なお、ここでいう環境リスクとは、吸入曝露による人の健康に対するリスクのうち、「発がんリスク」及び「吸入慢性毒性リスク」を意味する。

#### 2 化学物質環境リスクセミナーの概要

##### 2.1 環境リスク表示システムの作成

EPA ( 米国環境保護庁 ) では、環境施策への市民参加のステップの第一段階を情報提供 ( Outreach )、第二段階を情報交換 ( Information Exchange ) と位置付けている<sup>7)</sup>。この考え方は、

環境学習を体系的に実施する場合にも考慮すべき基本的な視点である。そこで、はじめに、環境リスクの状況を市民に情報提供するツールとして、市民が簡単な操作で環境リスク情報を引き出すことができる「環境リスク表示システム」(以下、「表示システム」という。)を作成し、これをセミナーで活用することとした。多くの市民は化学物質情報をインターネットを通じて入手したいと考えていることから<sup>8)</sup>、提供情報はインターネットブラウザで表示できるようにした。

表示システムは、平塚市内の工業団地を含む 3 次メッシュ 12 区画 ( 東西 3 × 南北 4 ) について、大気中の健康リスク情報として VOC ( 揮発性有機化合物 ) の実測大気濃度及びそれをもとに算出した発がんリスク評価値 ( 発がん確率 ) と吸入慢性毒性リスク評価値 ( ハザード比 ) をグラフと色分け地図で表示する。表示例として、冬季の発がんリスク評価地図を図 1 に示す。ブラウザ上では評価地図は、濃度や評価値が青色のグラデーションで色分けされている。

##### 2.2 セミナーのプログラム

セミナーは、表示システムの提供情報の基礎となる環境リスクの考え方を理解してもらうために、次のような企画方針を定め、プログラム化した。

###### 1) セミナーの対象項目

大気中の VOC による環境リスクとする。

###### 2) セミナーのねらい

(i) 化学物質や環境リスクに関する情報は多くの市民にとってなじみにくいだが、化学物質の排出削減を進めるには、できるだけ多くの市民がこれらの情報に対して関心を持つことが必要であり、その重要性を受講者に理解してもらう。

(ii) 化学物質や環境リスクという言葉には、「何かよくないもの」という負のイメージが先行しており、「原因者は事業所、市民は被害者」という構図で議論が行われるケースが見られるが、現実には自動車排ガスなど家庭生活に起因する化学物質も多い。情報には客観的かつ冷静に接し、バランスのとれた見方をすることが大切であることを受講者に理解してもらおう。

(iii) 環境リスクの評価や管理の手法には、現時点で定まったものはない。しかし、環境を把握し、管理していくための様々な活動が行われており、その具体例を受講者に知ってもらおう。

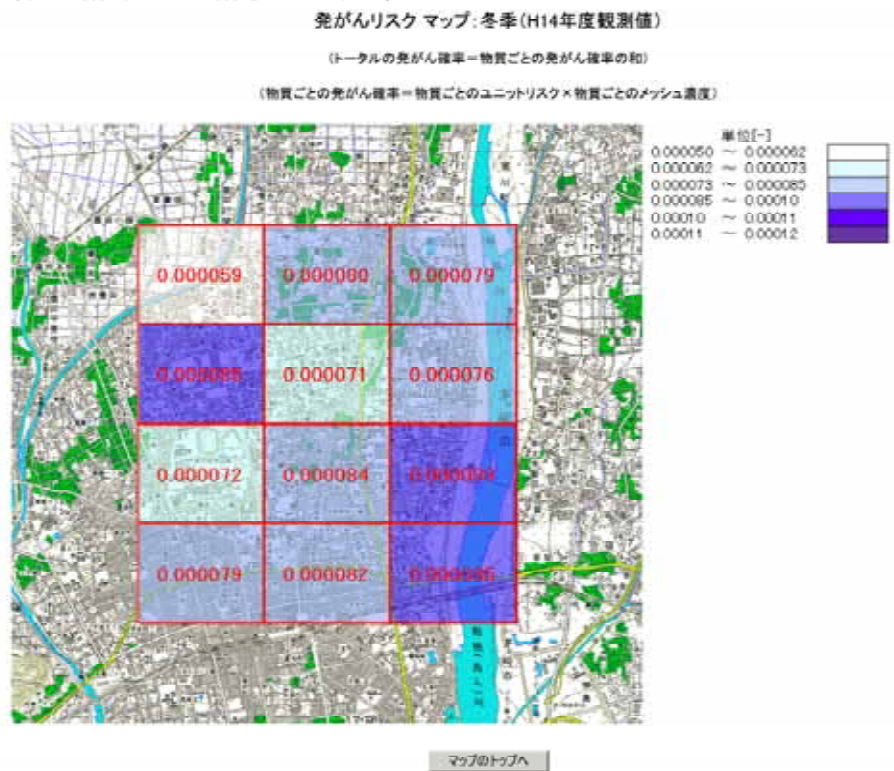


図1 環境リスク表示システムの表示例（冬季の発がんリスク）

### 3) セミナーの構成

(i) 環境リスクを算出するための一次情報である環境濃度に着目し、これを把握するための3つの手法である「精密測定（機器分析による実測）」、「シミュレーション」及び「簡易測定」をキーワードとしてプログラムを構成する。

(ii) 受講者が興味を持って積極的にセミナーに参加できるようにするため、体験的な「実習」を行う時間を設け、「講義」と「実習」の2部構成とする。講義と実習が有機的に連携するようにそれぞれの内容を構成する。

### 4) セミナーの効果測定法

セミナーの受講による受講者の環境意識の変化の状況及びセミナーの評価をアンケートにより確認する。アンケートは、セミナーの開始前及び終了後に計2回実施する。

以上の企画方針を踏まえ、プログラムを表1のように決定した。講座の時間配分は、講義が1題約1時間30分、実習が1題約1時間とした。実習では、受講者を4班に分け、グループ作業を行った。

セミナーは、平成16年1月10日（土）と17日（土）の2日間にわたり実施した。神奈川県内の広報紙等を通じて定員40名で募集を行ったところ、68名の応募があったが、抽選により43名の受講

者を選出した。実習に使用する機材として準備したものは、インターネットに接続したパソコン（4台）とVOCモニター（1台）である。なお、表示システムは、対象地域が限定されており、本研究限定の使用を想定して作成したため、セミナー期間中に限ってインターネットに登載した。

## 3 結果

### 3.1 参加者の概況

前述のとおり、セミナーの開始前及び全日程終了後に受講者にアンケート調査を行った。有効回答はそれぞれ38名及び31名であった。

受講者の年齢は、60歳代が最も多く全体の39%（受講前回答の比率、以下同じ）であり、全体のおよそ3/4が50歳以上であった。受講者の職業は、半数の19人が会社員であった。また、比較的年齢層が高かったこともあり、14名が無職であった。

受講者に化学や化学物質に関する知識の有無を聞いた結果を図2に示した。これは、化学に関する専門知識を学んだ経験を持っているか、または化学に関連する業務を担当した経験を有する場合は「かなり持っている」と例示し、これを基準にして保有する知識の状況を5段階で自己判定してもらったものである。その結果、大部分の受講者は平均以上の化学知識を持っていると認識してい

表1 セミナーのプログラム

区分	講座の名称	内 容
一 日 目	講義1 化学物質と環境リスク	化学物質とはどういうものか、化学物質の有害性、環境リスクの考え方などについて解説する。
	講義2 シミュレーションモデルについて	大気中の化学物質濃度を予測するシミュレーション数理モデルの概要と予測結果について解説する。
	講義3 環境リスク表示システムについて	PRTR 及び平塚市の環境リスク評価結果を表示する環境リスク表示システムについて解説する。
二 日 目	実習1 平塚市内 PRTR データの検索	平塚市の排出上位物質等の年間排出量や用途を神奈川県環境科学センターが運用しているインターネットサイト『かながわ PRTR 情報室』を使用して検索する。 目標；シミュレーションの基礎情報であるPRTRデータの内容を知り、様々な発生源から VOC が排出されている状況を理解する。
	実習2 自動車排ガス中 VOC の簡易測定	ポータブル VOC モニター (RAE Systems社製「ppb RAE MODEL PGM-7240」) を使用し、自動車のアイドリング時の排ガス中 VOC を簡易測定する。測定したデータをもとに、ベンゼン、トルエン、キシレンの環境リスク (発がんリスク及び吸入慢性毒性リスク) の評価値を算出し、比較する。 目標；身近な発生源である自動車から排出される VOC の状況を簡易測定を通して確認し、環境リスク評価値の算出方法を理解する。
	実習3 大気中 VOC 濃度の比較	環境中濃度が最も高い VOC であるトルエンについて、精密測定結果とシミュレーションの推定濃度を比較する。データは、『環境リスク表示システム』により検索する。 目標；簡易測定では把握できない環境濃度の測定法について理解し、精密測定とシミュレーションの数値の違いを確認する。
	実習4 まとめ	実習 1 ~ 3 の結果についてグループ討議を行う。 目標；3 種類の濃度の把握手法 (精密測定、簡易測定及びシミュレーション) の長所及び短所を確認し、環境リスク情報に接するときのポイントを理解する。

た。今回のセミナーは、他の一般的な環境学習講座と比較すると、その内容はかなり高度であるため、自己の化学知識にある程度自信のある者が参加を申し込んだものと考えられる。

以下の集計では、必要に応じて化学の経験度 (化学や化学物質に関する知識の豊富さ) と回答の関係を解析した。このとき、回答数が少ないため、化学または化学物質に関する知識を「かなり持っている」または「やや持っている」とした回答者を『経験者』層 (22 名)、それ以外の回答者を『一般』層 (16 名) に層別化して集計した。

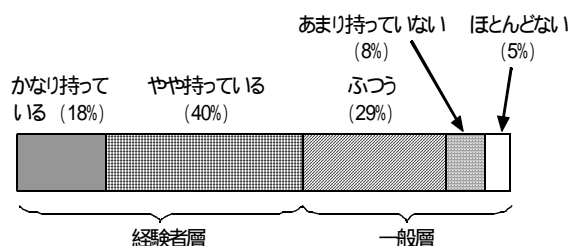


図2 受講者の「化学の経験度」

### 3.2 セミナー受講による環境意識の変化

アンケートでは、セミナーの受講による受講者の環境意識の変化の状況を見るために、2回のアンケートで同じ設問を繰り返したものがある。主な結果を次に示す。

#### 1) 気になる化学物質

「どのような化学物質が一番気になるか」を択一式で質問した結果を図3に示す。「食べ物や飲み物」を選んだ人が圧倒的に多く、経口毒性リスクに対する関心が高いという状況は、受講の前後で変化がなかった。一方、「工場から大気へ排出される物質」の回答率は受講後には減少し、「自動車排ガスに含まれる物質」の回答率は増加した。これは、「化学物質の排出は事業所ばかりでなく家庭からの排出も多いことを認識してもらうこと」をセミナーのねらいの一つとしたこと、及び実習では自動車排ガスの簡易測定を取り上げたことが影響し、一部の受講者では意識が変化したと考えられる。

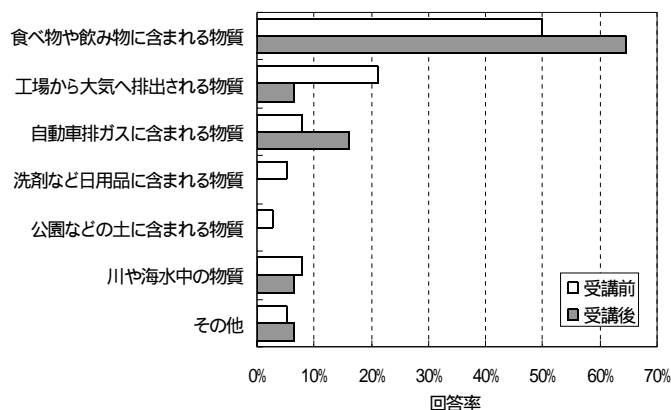


図3 気になる化学物質に関する意識の変化

## 2) 化学物質の削減方策

「化学物質を減らすために何が一番重要か」を最大3個の複数選択式で質問した結果を図4に示す。回答率が高かった項目は、受講前後とも「情報公開を進める」であった。一方、「行政機関による規制・指導の強化」は、受講後の回答率が受講前の半分程度に低下した。化学物質の排出削減は、従来型の規制・指導だけでは実現が難しい問題であることが、ある程度受講者に理解されたものと考えられる。

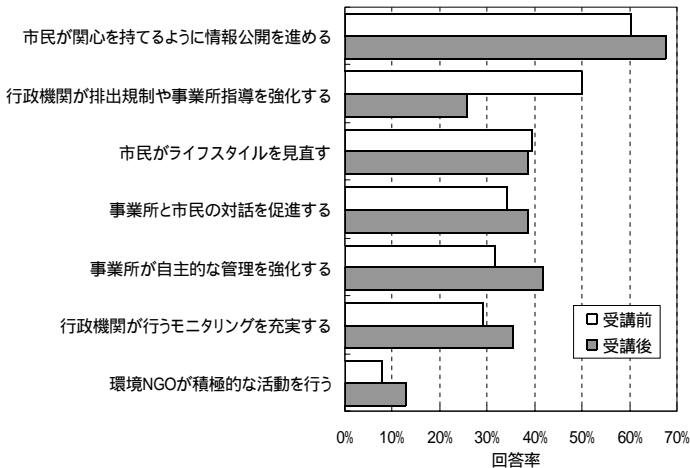


図4 化学物質の削減方策に関する意識の変化

## 3) 化学物質情報の入手経路

「今後、自治体や企業からの化学物質情報をどのような手段で入手したいか」について、複数回答形式で質問した結果を図5に示す。受講後に最も多かった回答は「セミナー・シンポジウム」であり、受講前に比べて19ポイント増加した。今回のセミナーの参加により、セミナーの有効性が受講者に理解されたものと考えられる。

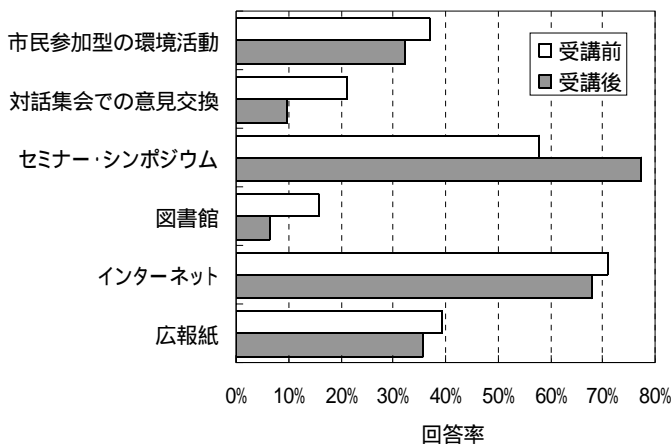


図5 化学物質情報の入手経路に関する意識の変化

## 4) 環境リスクに対する知識

受講後のアンケートで「セミナーの受講によって環境リスクに対する知識が深まったか」を択一式で質問した結果を図6に示す。「とても深まった」と回答した人は経験者層より一般層の方が多く、経験の浅い人の方がセミナーによる学習効果が大きくなる傾向が見られた。

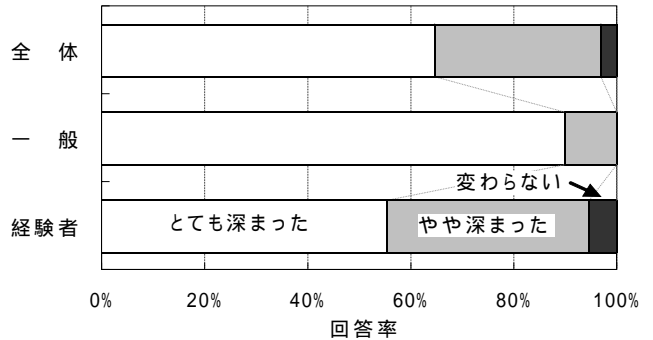


図6 環境リスクに対する知識の変化

## 3.3 セミナーに対する受講者の考え方

プログラムを決定するにあたり、配慮した事項をいくつかの質問（考え方）に整理し、これに対する参加者の考えを「そう思う」、「ややそう思う」、「どちらともいえない」、「あまりそう思わない」、「そう思わない」の5段階から択一式で回答を求めた。主な結果を次に示す。

### 1) 受講者の学習意欲

質問「化学物質や環境リスクに関するさらに詳しい情報や知識を得たいと思う。」に対する結果を図7に示す。否定的な回答はなく、全受講者が「そう思う」または「ややそう思う」と回答した。また、「そう思う」の回答率は、経験が浅い人の方が高くなった。

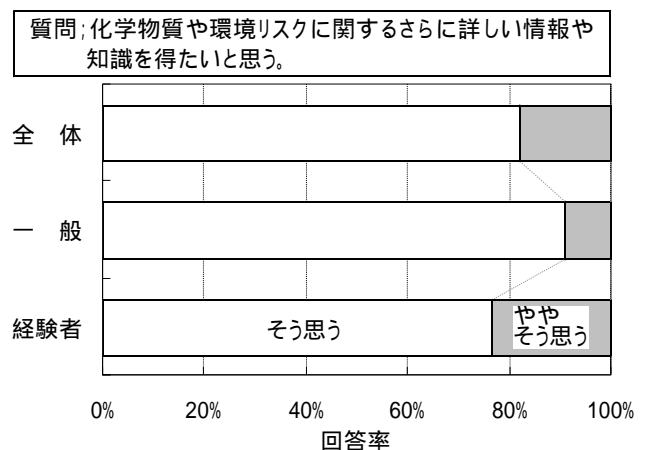


図7 受講者の学習意欲

また、この質問とは別に、同種のセミナーへの再参加の意思を聞いたところ、全参加者が「そう思う」または「ややそう思う」と回答した。これらのことから、市民の学習意欲を高める手段として、このようなセミナーの実施は有効であるといえる。

### 2) 環境リスク表示システムの有効性

質問「インターネットを用いた表示システムは、環境リスクの理解に役立つ。」に対する結果を図8に示す。否定的な回答はなく、90%以上の受講者が「そう思う」または「ややそう思う」と回答した。また、このシステムの対象地域拡大や継続的な公開を望む意見も複数の受講者から寄せられた。

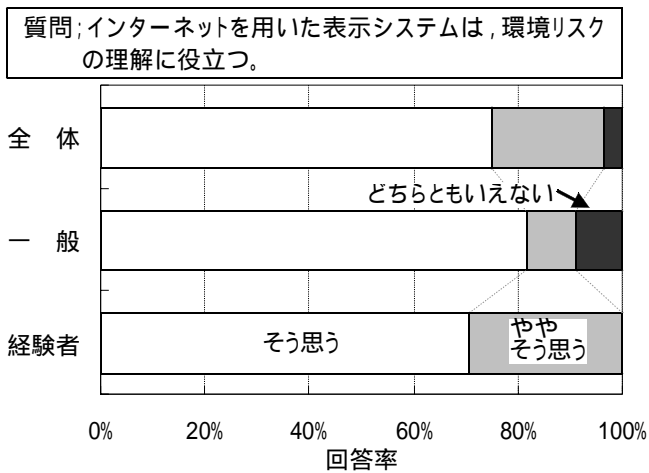


図8 環境リスク表示システムの有効性

教材として使用した表示システムは、市民に対して地域の環境リスクの情報をわかりやすく提供するツールとなることを目指して作成したものであるが、システムの有効性及びその内容は、セミナーを通じて受講者に概ね理解されたと考えられる。

### 3) 実習の有効性

質問「わかりやすい表示システムがあれば、実習を行わなくても環境リスクを十分に理解することができる。」に対する結果を図9に示す。全体の80%以上が「あまりそう思わない」、「そう思わない」と回答し、経験の浅い人の方が実習の必要性を強く感じる傾向が見られた。表示システムというツールを用いて情報提供を行うだけで環境リスクの全容が市民に理解されるとすれば、たいへんに効率的である。しかし、実際には単に公開(情報提供)を行うだけではその趣旨が十分に理解されない危険があり、正しい情報を伝達することが

困難であると考えられる。この結果からは、環境リスクのような一般になじみにくい情報は、単に情報提供を行うだけでなく、適切な実習を併用して情報の伝達がなされることを多くの市民が望んでいるといえる。情報提供を補完するための手段として、実習の有効性が確認された。

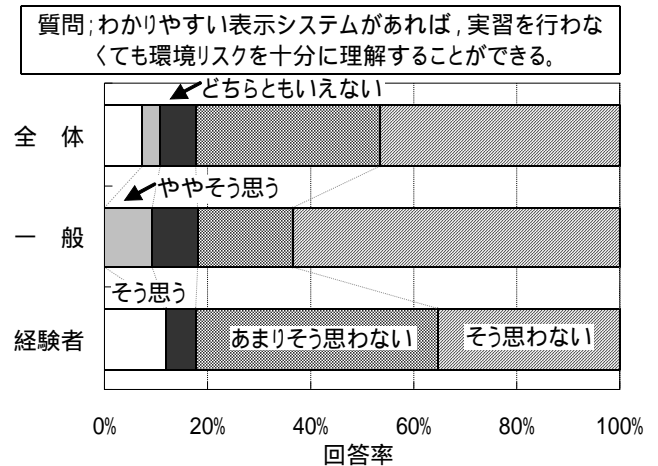


図9 実習の有効性

### 4) シミュレーションの必要性

質問「地域の環境を説明するとき、実測値だけでは不十分なので、シミュレーションは必要である。」に対する結果を図10に示す。経験による違いは見られなかったが、全体の80%近くが「そう思う」または「ややそう思う」と回答した。表示システムを本格的に活用していくためには、そのベースとなる情報である濃度は実測ではなく、シミュレーションにより求めるのが現実的である。シミュレーションの必要性は受講者に概ね理解されたと考えられる。

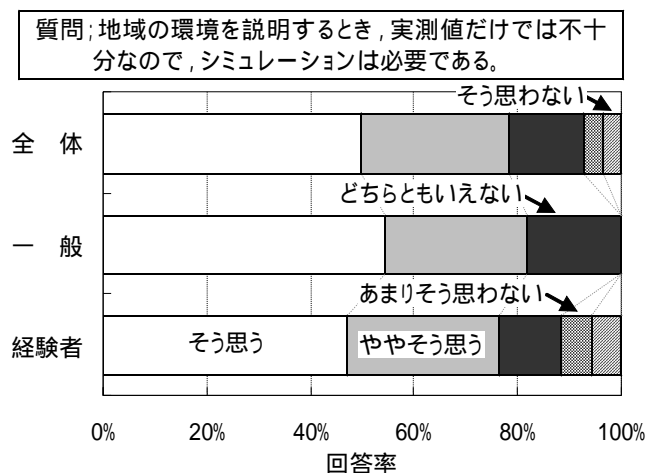


図10 シミュレーションの必要性

### 5) セミナーの時間配分

質問「内容をよく理解するには、もっと時間をかけてセミナーを行う必要がある。」に対する結果を図11に示す。セミナーは、講義と実習を合わせて2日間のプログラムとしたが、全体の75%が「そう思う」または「ややそう思う」と回答し、セミナーの長さがちょうどよいと考える人は、全体の1/4にとどまった。また、経験の浅い人の方が時間が短いと感じる傾向が大きかった。この質問のほかに、参加人数に関する質問もしたが、「参加人数が多い」と感じている受講者は経験者層には見られなかった。経験の浅い受講者は、講座の内容が難しいため、少しでも理解度を上げるために十分な時間を確保するとともに参加人数を絞り、受講者に対する配慮の行き届いた実施体勢を望んでいると考えられる。

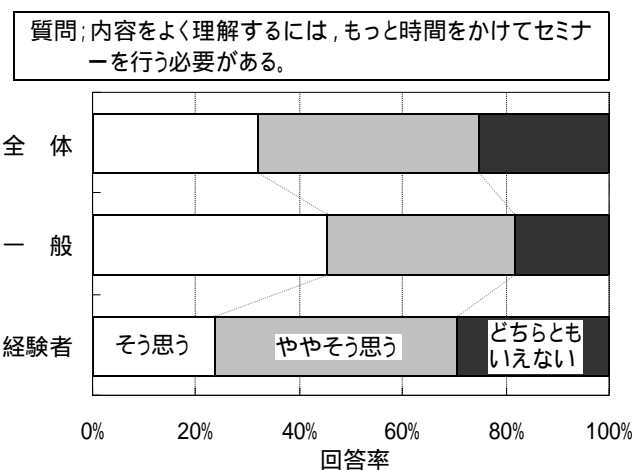


図11 セミナーの時間配分

### 3.4 受講者の今後の活動の方向性

「今回のセミナーを契機として今後どのような活動を行いたいのか」について択一式で質問した結果を図12に示す。回答はばらついたが、全体で最も多かったものは、「情報を多くの人に伝え環境保全活動をしたい」であり、全受講者の45%を占めた。経験者層では、この回答をした人の比率は一般層に比べてやや高い傾向が見られた。化学物質のリスクコミュニケーションにおいては、環境リスク情報を市民に伝達するアドバイザーもしくはコメンテーターの役割を果たすリーダー層の存在が重要になるが、これらは「情報を多くの人に伝え環境保全活動をしたい」と考える人の中から養成していくことが効果的である。今回の場合、セミナー受講者の半数弱がその候補者になり得ると見られる。

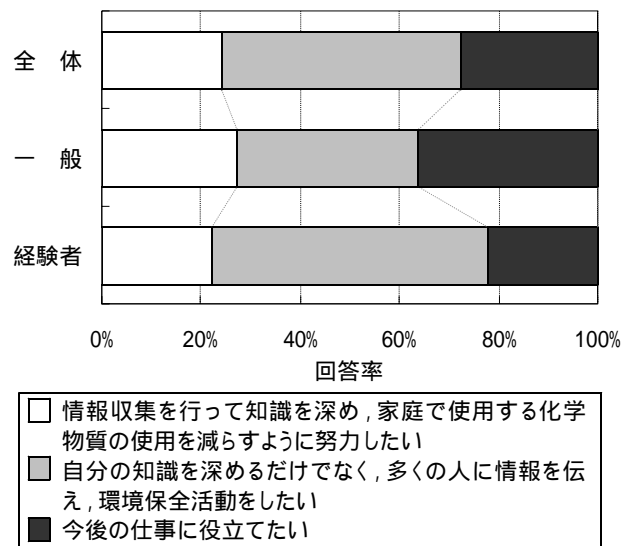


図12 受講者の今後の活動の方向性

## 4 考察

### 4.1 セミナーの有効性

今回のセミナーは、前述のように市民が環境リスクの考え方を習得することを目的に、3本の講義と4課題の実習で構成した。これらの講座は、経験の浅い受講者にはやや難しく感じられる部分もあったが、概ね環境リスクの理解に役立つものであったといえる。また、すべての受講者が「さらに詳しい知識や情報を得たい」と考えており、その手段として、すべての受講者がセミナー再参加の希望を持っていたことから、このようなセミナーの実施は、市民の環境リスクの理解に有効な手段であるといえる。

### 4.2 市民の環境意識に対するセミナー受講の影響

セミナーでは、化学物質の排出における市民生活の影響の大きさを受講者に実感してもらえるようにプログラムを構成したが、関心のある化学物質の種類や化学物質の削減方策に対する考え方など、受講者の環境意識の一部がセミナーの受講の前後で変化した。これは、前記のセミナーのねらいが概ね受講者に伝わったことを示唆している。自由意見としても「環境リスクは工場が主原因であるという考え方が誤りであり、移動体や家庭を含めた問題であることを再認識した」等の意見が寄せられた。これらのことから、セミナーの企画段階でそのねらいを適切に設定してプログラムを構成すれば、受講者の化学物質に関する意識を高めることは十分に可能であると考えられる。

#### 4.3 経験の浅い人に対するセミナーの学習効果

セミナーの受講前後で化学物質に対する関心度が大きく増加し、今後の学習意欲も高かったのは経験者より一般層の受講者であった。一般に、化学物質や環境リスクはその内容が複雑であるため、その知識を深化させるには相応の基礎知識が必要と考えられることが多い。そのため、これをテーマとしたセミナーや講習会では、経験の浅い市民はその対象としてあまり適していないとする見方もある。しかし、今回の結果からは、学習意欲のある市民であれば、たとえ経験が浅くてもセミナーにより知識を増やすことは十分に可能であり、事前の知識が少ない分、学習効果もいっそう大きくなると考えられる。

#### 4.4 体験型実習のメニュー化の重要性

セミナーでは、前述のとおり表示システムで提供する情報を正しく理解することを目指して実施したが、多くの受講者は「理解を深めるには実習も必要」と考えていた。今回のセミナーでは、VOCの簡易測定を実習課題に組み入れたが、このような体験的な要素を含む課題を取り入れてプログラムを構成することにより、その内容は受講者に強く印象づけられ、理解度も大きく増加すると考えられる。このときに重要なことは、「講義と実習の内容をうまくリンクさせること」である。セミナーでは、環境リスクの考え方を習得してもらうために、簡易測定の実習では測定データをもとに実際にリスク評価値の算出を行った。これに対して受講者からは、「実際に評価手法を試したことで理解に役立った」、「実習内容が講義とよくリンクしており、講義がよく理解できた」との感想が寄せられた。体験型実習をうまくメニュー化すれば、机上の講義だけでは実感しにくい内容でも受講者の理解度を大きく増加させることが可能であると考えられる。

#### 4.5 セミナーの時間配分と実施体制

今回のセミナーは、受講者の意図的な選別を行わず、セミナーの規模も2日間とし、この限られた状況のセミナーで受講者の満足がどれだけ得られるかを確認したが、経験の浅い受講者は「時間が短い」と感じる比率が高く、少人数開催への要望も多かった。セミナーを実施する場合は、可能であれば、内容的に全く同じものであっても初心者と初心者以外の者を分けて行い、初心者を対象とする場合は、参加人数を絞って受講者への配慮の行き届いた実施体制を組むことが望ましいと考えられる。

#### 5 まとめ

環境リスクをテーマとする市民講座について、そのケーススタディとして「化学物質環境リスクセミナー」を試行的に開催し、受講者に対するアンケート調査を行うことにより、そのプログラムの学習効果を検証した。その結果、次の結論を得た。

- 1) セミナーは、市民の環境リスクの理解に有効な手段である。
- 2) セミナーの受講により、市民の化学物質に関する意識は変化する。
- 3) セミナーは、特に初心者層への学習効果が大きい。
- 4) 体験型実習をうまくメニュー化することで、受講者の理解度は増加する。
- 5) セミナーは、実習にかかる時間に余裕を持って構成し、可能であれば受講者を経験に応じて分割して開催し、それぞれの実施規模を決めると効果的である。

#### 6 謝辞

本研究は、平成15年度環境省委託業務「地域環境管理モデル構築事業」の一環として行いました。セミナーの実施にご協力をいただいた国際連合大学副学長 安井至氏、(株)数理計画 今井健氏並びに環境科学センター情報交流部の関係各位に感謝致します。

#### 参考文献

- 1) 環境省：平成12年度環境モニター・アンケート「化学物質対策に関する意識調査」結果報告書(2001)
- 2) 村岡元司：月刊地球環境, 34(11), 68~71(2003)
- 3) 橘俊光, 平田富士男, 竹田直樹：環境情報科学論文集14, 115~120(2000)
- 4) 大澤啓志, 勝野武彦, 葉山嘉一：環境情報科学論文集15, 185~190(2001)
- 5) 大工原洋充, 畔柳昭雄：環境情報科学論文集16, 51~54(2002)
- 6) 辻本(今津)乃理子, 中山徹：環境情報科学論文集16, 45~50(2002)
- 7) 織朱實：環境情報科学, 32(2), 24~29(2003)
- 8) 池貝隆宏, 岡敬一：環境情報科学, 30(4), 52~60(2001)

行政依頼研究 [平成14~16年度]

課題名：地域の環境リスク管理手法開発調査