

研究  
紹介

## 災害・事故時における環境リスク管理のための化学物質調査手法の提案

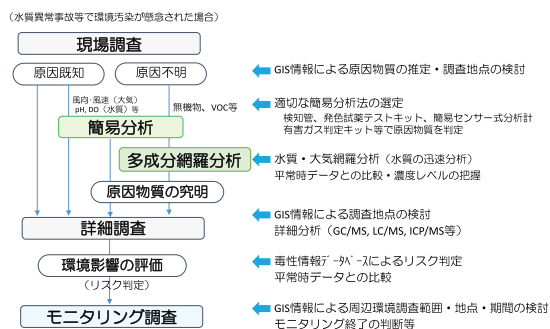
環境リスク研究科 加藤 みか

現在、多種多様な化学物質が製品の製造・使用・廃棄等の様々な過程で環境へ排出されていますが、継続的な調査・管理が行われているのは、少数に限られた規制物質のみとなっており、未規制物質も含めた化学物質の環境実態の全容を把握することは困難となっています。このような状況で、災害や事故により事業所からの有害化学物質の漏洩・流出等が生じた場合、人の健康や生態系への影響が懸念され、さらには、状況把握や汚染拡大防止等の対応が遅れば、より甚大な環境被害が生じる恐れもあります。

そこで、災害時等で環境汚染が懸念された際の状況把握や周辺地域の環境評価等のリスク管理を進めるために、化学物質の多成分網羅分析手法やGIS情報等を活用した、水・大気環境の化学物質調査手法に関する研究を進めています。ここでは、その一部をご紹介します。

### 1 多成分網羅分析手法の検討

水・大気環境における多種多様な有機化合物について、多成分一斉分析の事例が比較的少ない物質を主対象とした網羅分析手法を検討・提案しています。ガスクロマトグラフ質量分析計(GC/MS)や高速液体クロマトグラフ飛行時間型質量分析計(LC/QTOF-MS)という分析装置に約1,000種類と多数の化学物質情報を登録したデータベースを導入し、環境試料中にどのような物質がどのくらい存在しているのか、水・大気試料について継続的な調査を実施しています。例えば、2017年度から都内公共用水域(30地点・150試料以上)のGC/MSによる網羅分析を実施していますが、100種類以上の生活・工業・農業由来の有機化合物が検出され、その多くが未規制物質でした。また、事業所排水を調べることで、災害時等に汚染原因となるリスクのある物質の把握を進めています。これらの平常時データを蓄積しておき、災害時に原因不明の環境汚染が懸念された際に、災害時の環境試料の分析データと比較することで、原因物質の推定や収束時のモニタリング終了の判断を行う等の環境リスク管理に活用していきたいと考えています。さらに、災害時等は迅速な対応が必要となることから、水試料について迅速な前処理方法を提案し、採水現場から研究所に到着後、1~2時間程度で分析結果を把握できる体制を整備しています。



【図1】災害時等の水・大気環境の化学物質調査手法



【図2】高速液体クロマトグラフ飛行時間型質量分析計(LC/QTOF-MS)と筆者

## CONTENTS

- 1 研究紹介  
災害・事故時における環境リスク管理のための化学物質調査手法の提案
- 2 研究紹介  
ビッグデータを用いた都内の暑熱リスクに関する研究
- 3 水素蓄電エネマネ・シミュレータをホームページに掲載

- 4 活動報告  
外部研究評価委員会を书面形式で開催しました
- 5 調査同行レポート  
東京都内湾水質全地点調査
- 6 資料室だより  
VOL. 24

## 2 GIS情報等を活用した水・大気環境の化学物質調査手法の検討

本研究では、災害時等に事業所等からの漏洩リスクのある化学物質や地域の環境リスクを把握するために、化学物質排出・移動量届出(PRTR)制度に基づく排出量、毒性情報や大気拡散モデルによる予測濃度に関するデータを整理・加工して、地理情報システム(GIS)を活用した都内の化学物質排出・リスク情報の可視化も進めています。これらの化学物質が漏洩した際に比較的高濃度となるリスクのある地域の検索・抽出や、化学物質の排出事業所とその周辺環境、有害大気汚染物質の測定局の位置把握等も可能となり、様々なGIS情報を災害時等の迅速対応、リスク管理に活用できると考えています。



【図3】 GISアプリケーションによるPRTR関連情報マップの例

## 3 研究の推進に当たって

本研究の一部は、環境研究総合推進費「(S-17)災害・事故に起因する化学物質リスクの評価・管理手法の体系的構築に関する研究」や「(SI-4)ライフサイクル全体での化学物質管理に資するPRTRデータの活用方策に関する研究」のサブテーマ研究、国立環境研究所と地方環境研究所との共同研究「災害時等の緊急調査を想定したGC/MSによる化学物質の網羅的簡易迅速測定法の開発」において実施しており、引続き関係機関との協力関係の構築を進めていきます。

気候変動に起因すると考えられる自然災害や化学物質の不適切な取扱いによる事故等、いつ起こるかわからない災害・事故対応は喫緊の課題として、より実効性のある調査研究を進めていきたいと考えています。



## 研究紹介 ビッグデータを用いた都内の暑熱リスクに関する研究

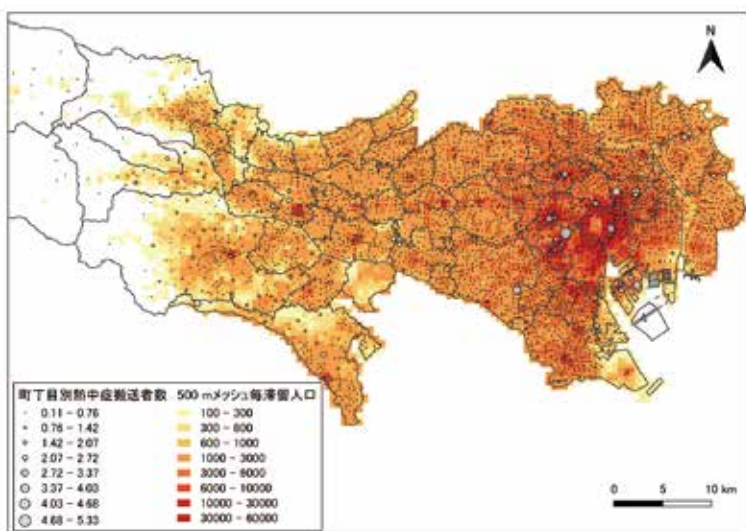
環境資源研究科 常松 展充・瀬戸 芳一

近年の地球温暖化と都市化の影響により、東京都でも暑熱環境問題が顕在化しています。1980年頃は都心では猛暑日(日最高気温35℃以上の日)が観測されない年もありましたが、今では猛暑日が10日以上観測される年が少なくありません。こうした暑熱化に高齢化の影響も相まって、都内の2010年以降の熱中症救急搬送者数は、2009年以前と比較して倍以上になっています。こうしたことから、都内の暑熱リスクの評価とそれに基づく対策の実施が喫緊の課題となっています。

独立行政法人環境再生保全機構が交付する環境研究総合推進費を取得して実施している研究(課題名:人口流動

データと温熱シミュレータによるヒートアイランド暑熱リスクに関する研究、代表研究機関:国立研究開発法人建築研究所、課題番号:2-2106、研究期間:2021~2023年度)において、都内の暑熱リスクに関するビッグデータ解析を行っています。例えば、地理情報システム(GIS)を用いて熱中症救急搬送者数データと人口流動データを重ね合わせると、人が集まる都心の繁華街等では熱中症で搬送される人の数も多い傾向にあることなどが見えてきます(図1)。

本研究では、この他、熱流体解析モデルを用いた数値シミュレーションを実施して街区レベルで暑熱リスクの評価等を行うことで、地域総体の暑熱リスク低減方策について取りまとめ、その結果を都の暑熱対策推進のため科学的エビデンスとして活用する予定です。



【図1】 2010~2018年7~8月平均の12~15時の町丁目毎の熱中症救急搬送者数(東京消防庁提供データ)とコロナ禍前(2019年)7~8月平均の12~15時滞留人口(モバイル空間統計®;モバイル空間統計は株式会社NTTドコモの登録商標です)。単位は人/3時間。

## ● 水素蓄電エネマネ・シミュレータをホームページに掲載 ●

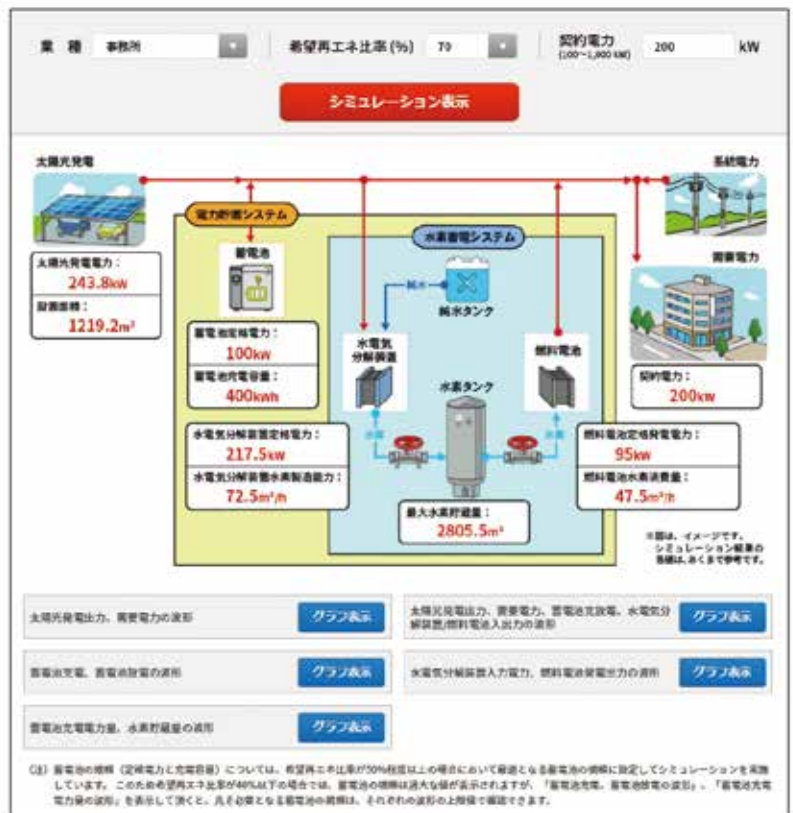
次世代エネルギー研究科では、研究成果の発表に加えて、一般の方への水素蓄電の認知度向上等と目的として、東京都からの受託研究の中で開発した水素蓄電エネルギーマネジメント(エネマネ)・シミュレータの簡易版を当研究所のホームページに掲載しました。水素蓄電エネマネとは、水素蓄電による電力貯蔵システムを用いて電力の需給を最適にコントロール(系統電力(購入する電力)等を最小化)するものです。

地球温暖化を抑制する上では、火力発電主体の電力から再生可能エネルギー由来の電力(再エネ電力)への転換が必要です。一方、太陽光発電や風力発電といった再エネ電力は、時間や天候などによって出力が変動するため、発電電力と需要電力のタイミングが合いません。このため、再エネ電力を拡大させるためには、余剰電力が生じる場合には電力を貯蔵し、電力が不足する時には貯蔵した電力を使用する必要があります。

電力貯蔵の手法としては、一般的には蓄電池が用いられますが、水素蓄電という技術が注目されています。水素蓄電は、余剰電力を用いて水の電気分解により水素を製造し、電力が不足する時に、蓄えた水素を燃料として燃料電池で発電するものです。電力を水素に変換し、再び電力を発生させるため、エネルギーの損失が大きいといった欠点がありますが、電力を長期間、大量貯蔵する場合にはメリットがあると言われています。

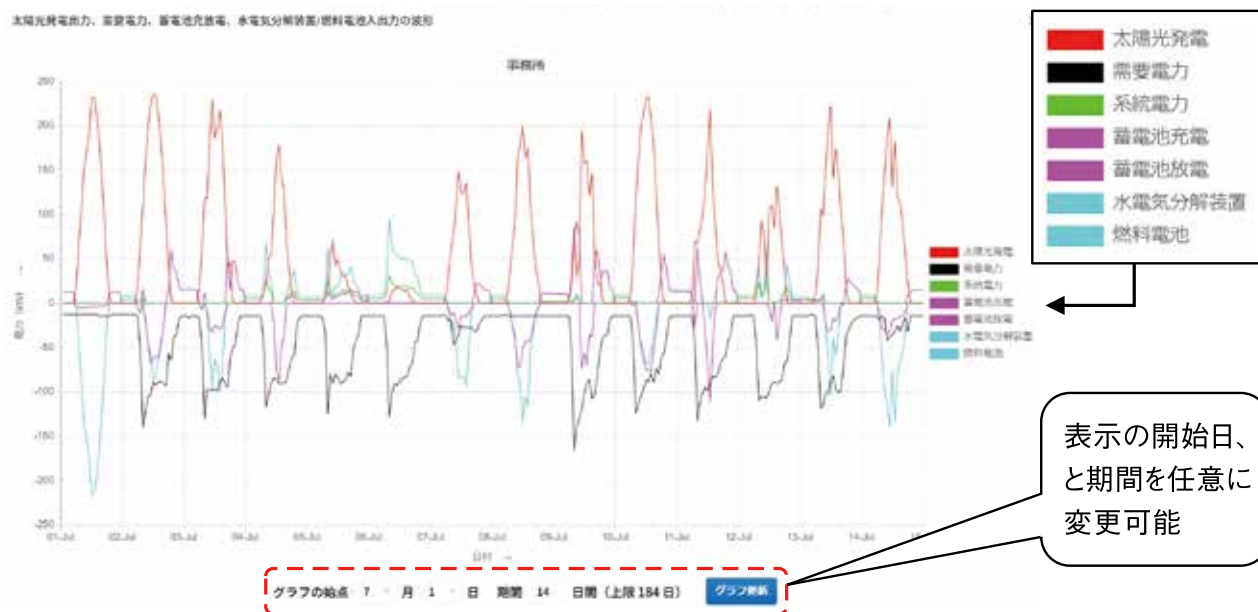
開発した水素蓄電エネマネ・シミュレータは、建築物に太陽光発電と蓄電池と水素蓄電(水電気分解装置、水素タンク、燃料電池)で構成される電力貯蔵システムの導入を検討する際、太陽光発電電力を無駄なく有効に活用し、系統電力(購入する電力)を最小とするように、蓄電池の充放電や水電気分解装置や燃料電池の時々刻々の電力配分を導きます。また、これにより、構成機器の最適な設備容量等を算出することが出来ます。なお、この計算には、対象とする建物の1年間分の電力需要データと太陽光発電データ(日射量データ等)を用い、再エネ比率(年間の需要電力量に占める太陽光発電由来の供給電力量の割合)に応じてシミュレーション結果を導きます。

ホームページに掲載した簡易版のシミュレータは、利用者が必要事項の入力を簡単に行うことができ、結果出力までの時間を出来る限り短くなるように心掛けて作成しました。このため、ホームページ上では、シミュレータの計算プログラムは作動させずに、利用者の入力内容をパターン化し、その入力パターンに応じて予めシミュレータで計算した結果を表示させることとしました。具体的には、建物種別(事務所、学校、商業施設、病院の4種)と希望する再エネ比率(10~90%まで、10%毎の9種)を選択し、契約電力(最大需要電力)を入力する

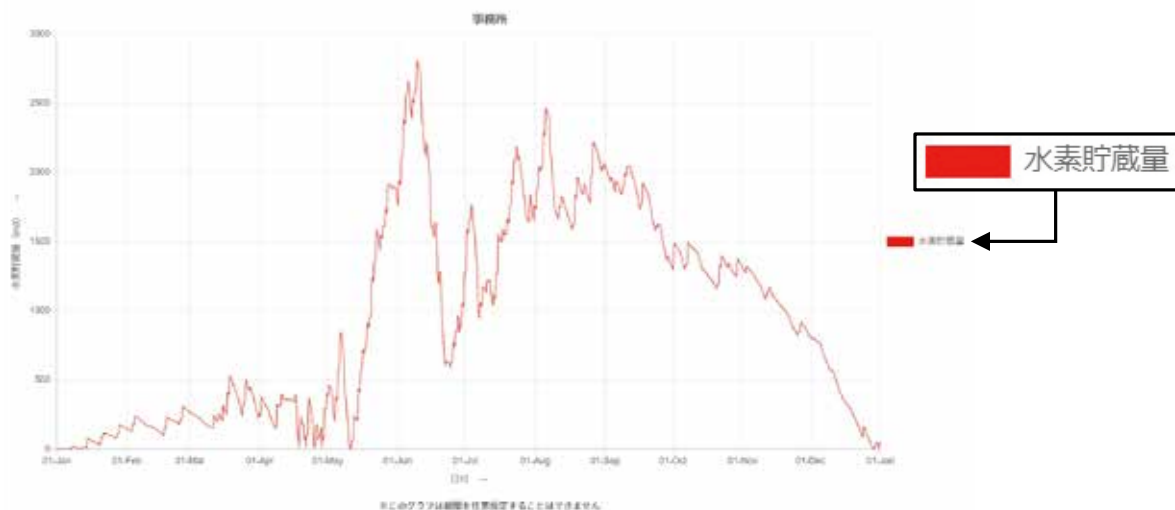


シミュレーションの入力と結果表示画面

ことで、シミュレーション結果が表示されます。また、需要電力、太陽光発電電力、各構成機器の入出力電力の時々刻々の状況をグラフ表示させることも出来ます。なお、このシミュレーション結果は、実際の設備導入への適合を保証するものではなく、あくまで参考値であることにご留意ください。



太陽光発電出力、需要電力などの入出力波形の表示結果 (14日間の表示例)



水素貯蔵量の1年間の推移のグラフ表示

研究所ホームページのトップページからは、研究所概要>研究所の組織・研究分野 の順にお進み頂き、次世代エネルギー研究科のコーナーの中で紹介しています。関心のある方は、是非、体験ください。このコーナーでは、水素蓄電による電力貯蔵の必要性についても解説しています。

# 調査同行レポート 東京都内湾水質全地点調査

研究調整課 広報担当 丹治 勝

夏季の東京湾で赤潮の発生が常態化しているのをご存じでしょうか。

赤潮は植物プランクトンの異常増殖により水面が赤や褐色などに着色する現象で、海域への窒素・りんなどの流入に起因して発生し、水質汚濁の大きな原因となっています。

赤潮が発生すると、植物プランクトンが魚のエラに詰まり呼吸を妨げる原因となり、また、植物プランクトンの呼吸や分解により海水中の酸素濃度が低下し(貧酸素化)、魚介類の生息に悪影響を及ぼします。

下水道の整備や事業場の排水規制など様々な取り組みにより、東京湾に流入する窒素・りん等の栄養塩類は減少してきましたが、夏場の高水温期においては、依然として赤潮が頻発している状況です。

当所の環境資源研究科水環境研究チームでは、「沿岸域生態系を活用した水質浄化に関する研究」として、東京湾のさらなる水環境の改善に向けた調査・研究に取り組んでいます。

7月5日から8日の4日間、東京都環境局自然環境部水環境課による東京都内湾水質全地点調査が実施され、水環境研究チームも本調査に参加しました。

今号では、7日に実施された調査に同行した際の模様をご紹介します。

## 出港前準備と出港



出港前に、サンプル瓶や水質計など、調査で使用する機材の準備を行います。当日は東京都内湾7地点で調査が実施されました。

## 環境情報の記録



気温や風向風速などの観測に加え、海水の色相や臭気、透明度などの情報も現場で記録します。

## 「安藤式同時多層採水器」による採水



採水器の考案者である安藤晴夫研究員(写真左)

層ごとに採取した海水を1つ1つ採水器からサンプル瓶に移し、クーラーボックス内で保冷します。

ロープで一列に連結された採水器を順次水中に投入していきます。

この採水器により、複数の層からサンプルを同時に採水することができ、現場作業の効率化が図られています。



## 「多項目水質計」による水質計測



複数の項目を同時に計測できる多項目水質計で、水中の溶存酸素・蛍光光度・濁度・pHなどの鉛直分布を計測します。

結果は手元の端末にグラフ表示され、計測後すぐに船上で水質データの確認がなされます。残念ながら、この日も海面付近は植物性プランクトンが多く、赤潮が発生していました。

## 編集後記



取材終了後、研究員の方に記念撮影をしてもらいました。夏の暑さの中、揺れる船上できばきと作業を行う研究員の方々の拝見し、普段事務室にいただけでは分からない、研究に対する熱意や調査の大変さについて、身をもって体験することができました。(丹治)

今後も研究所ニュースを通じて、当研究所の活動を皆様にお伝えしていきます。

## 活動報告 外部研究評価委員会を書面形式で開催しました

新型コロナウイルス感染拡大防止の観点から、今年度は東京都環境科学研究所外部研究評価委員会を書面形式で開催しました。

当委員会は東京都からの受託研究を効果的かつ効率的に行うため、外部から環境に関する専門家を招き、それぞれの立場から研究内容に関しての評価やご意見をいただくものです。

今年度は継続実施する研究(継続研究)の中間評価及び事前評価、終了研究の事後評価、新規研究の事前評価を行うとともに、来年度に予定する研究へのアドバイスをいただきました。

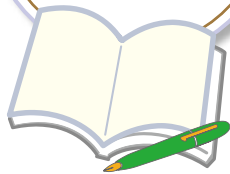
評価は、6名の委員が研究ごとにA～Dの4段階評価と記述により行います。評価結果報告は取りまとめ次第、当研究所のホームページに掲載します。

<https://www.tokyokankyo.jp/kankyoken/results>

### 資料室

・VOL.24・

### だより



食品ロスやファッションロス(衣服ロス)など、身近なゴミの大量廃棄が問題になっています。日常生活の中で、これらゴミの減量には、私達一人一人のゴミ削減に向けたより一層の取り組みが必要です。そこで今回は、「ゴミの削減」について書かれた本をいくつかご紹介します。

#### ●「目で見えるSDGs時代の環境問題」

フレンチ・ジェス著 さ・え・ら書房 令和2年(2020年)10月発行  
SDGsの4つの目標(7,13,14,15)をテーマに、今、世界が抱えている環境問題を取り上げ解説しています。主にゴミ問題について、ゴミ削減のための数々のアイデアが示されています。

#### ●「大量廃棄社会 アパレルとコンビニの不都合な真実」

仲村和代 藤田さつき著 光文社 令和元年(2019年)7月発行  
たくさん作って、たくさん買って、たくさん捨てる、「大量廃棄社会」。現役新聞記者が、アパレル業界、食品業界等取材し、「大量廃棄社会」の実情と解決策をレポートしています。

#### ●「「脱使い捨て」でいこう! 世界で、日本で、始まっている社会のしくみづくり」

瀬口亮子著 彩流社 平成31年(2019年)2月発行  
社会を大きく変革させるには、「しくみ」(法律や条例等)が必要であるという考えのもと、レジ袋、ペットボトル等の「脱使い捨て」に向けた社会的なしくみづくりを、世界や日本の事例を紹介し、考察しています。

#### ●「やっぱり、このゴミは収集できません ゴミ清掃員がやばい現場で考えたこと」

滝沢秀一著 白夜書房 令和2年(2020年)9月発行  
ゴミ清掃員を8年間やってきたお笑い芸人の筆者が、金持ちゴミの分析や食品ロスの実態など、ゴミについて現場で考えたことを、エッセイとしてまとめています。

#### ●記事へのご意見がございましたら下記へお寄せください。

##### 【発行】東京都環境局総務部環境政策課

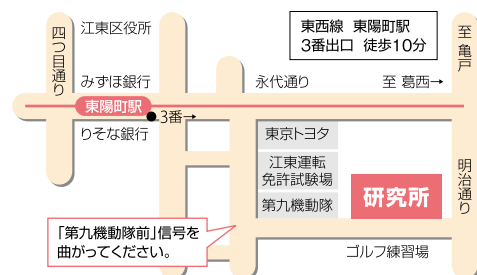
〒163-8001 東京都新宿区西新宿二丁目8番1号  
TEL 03(5388)3426(ダイヤルイン)

##### 【編集】公益財団法人 東京都環境科学研究所

〒136-0075 東京都江東区新砂一丁目7番5号  
TEL 03(3699)1333 FAX 03(3699)1345  
2021年9月発行  
メールアドレス/kanken@tokyokankyo.jp

登録番号 第(2)88号  
環境資料第33047号

ホームページ <https://www.tokyokankyo.jp/kankyoken/>



リサイクル適性(A)

この印刷物は、印刷用の紙へリサイクルできます。

石油系溶剤を含まないインキを使用しています。