

国立環境研究所（NIES）の災害環境研究の“いま”をお伝えします。

今後の災害に環境面から備えるために

今年は例年よりも自然災害が多く感じられる一年でした。4月には熊本地震（M7.3、最大震度7）、10月には鳥取県中部で発生した地震（M6.6、最大震度6弱）、11月には福島県沖で発生した地震（M7.4、最大震度5弱）と、大きな地震が3回もありました。これに加え、東北地方の太平洋側から上陸し大雨をもたらした（とてもめずらしい！）台風10号を含む水害や、大雪、火山活動もありました。いつどこで災害が起きてもおかしくないということを改めて実感し、災害への備えを見直された方も多いのではないのでしょうか。我々も一層気を引き締めています。

○ 災害支援と連動した研究活動

国立環境研究所で行っている災害環境研究の特徴の一つが、災害支援活動とリンクさせていることです。例えば、熊本地震の際には環境省の要請に基づき災害廃棄物処理の技術的支援を行ったり、地方環境研究所と連携しながら緊急環境調査を行ったりしています。当然、被災地における環境汚染防止や早期復興に役立つことが最大の目的ですが、こうした活動で得られた知見を取りまとめ、さらに次の災害における支援の体制作りや、対応に活用する要素技術の開発にも役立っているのです。

○ 普段からの関係作りが重要！

こうした活動を行う中で、人や組織のネットワークや信頼関係がとても重要であることを痛感しています。災害が起きた時に初めて連携しようと思っても、「忙しいのに何か良くわからない研究者が来たぞ」と迷惑がられてしまいます。普段から国、自治体、関係研究機関と一緒に次の災害への備えを考えていく中で、信頼していただける研究機関となるべく、全国を飛び回って活動しています。



熊本地震における災害廃棄物処理の現地支援



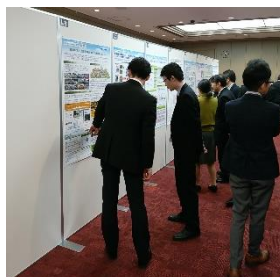
熊本地震における水質調査

最近の動向

- 10月** 辻研究員らの研究成果「高線量地域の河川水中溶存態放射性Csの挙動」が学術誌 [J. Geophys. Res.: Biogeosci.](#) に掲載されました (10/12)
研究産業・産業技術振興協会7名 (10/20) と、廃棄物工学研究所4名 (10/25) が見学に来られました
- 11月** 原子力施設安全管理連絡会20名が環境創造センターの見学に来られました (11/8)
NIES監事ら3名 (11/17) と、畠副知事ら2名 (11/25) が環境創造センターの見学に来られました
[第14回環境研究シンポジウム](#)で多島研究員が自治体の災害廃棄物処理向上の手法について発表しました (11/22)
SPFFサイエンス屋台村 in コミュタン福島の共催イベントとして、本館・研究棟見学ツアーを実施しました (11/26)



NIES本部若手事務職員研修を環境創造センターで実施しました。福島県・JAEA・コミュタン福島の皆様からセンターの説明を頂きました。



環境研究シンポジウムでは、国環研は研究成果を毎年公開しています。福島支部からは多島研究員が発表しました。



SPFFサイエンス屋台村は今年環境創造センターで開催されました。研究棟見学ツアーも行われ、約50名程の方々に福島支部の施設内をご覧頂きました。



おしえて、しづしづ君！



有害物質を管理する基準って何だろう？

福島支部 災害環境管理戦略研究室 研究員 小山陽介

環境中の基準値はどうやって決まる？

最近でも豊洲新市場の地下水から環境基準(人の健康の保護と生活環境の保全の上で維持されることが望ましい基準)を上回るベンゼンとヒ素が検出され、メディア等でも広く取り上げられました。しかし、基準が何を意味するのかについて深く考えたことはあるでしょうか。ここでは大気中の化学物質について米国環境保護庁(EPA)が提案している健康影響に関する基準を参照しつつ、環境中での基準値がどのように導かれているかを説明したいと思います。右図の青で囲われた部分が平常時を想定した基準値になります。発がん性とそれ以外の影響で導出方法は異なりますが、これらはどちらも直接的な科学的データを示したものではありません。発がん性以外の影響に対する基準値である吸入参照濃度(RfC)は、簡潔に表現すると「人が生涯曝露し続けても何の悪影響も起きない濃度」であり、動物実験や疫学データなどにより得られた科学的データの中から出発点(POD)となる数値を選択し、その数値を不確実係数(UF)で割ることにより導出されます。発がん性については、PODの設定が困難なためUFの考え方は用いませんが、10万人に1人の発がん率の増加など、実験では影響を確認することが不可能なレベルの濃度を、数学的なモデル計算により低濃度側に外挿することにより推定しています。

これらの導出過程に見られるように、基準値の設定の際には科学的データから「安全側」に見積もる過程が含まれています。このような方法はリスクを管理する(低く抑える)意味では非常に重要です。一方で、このプロセスを経ているため、基準値を超えた場合にその濃度が何を意味するのかを説明するのは困難になります。このような「安全側」に見積もられた不確実な領域を正しく認識し、それを踏まえたうえで管理行動に繋げていくことが重要となります。

災害時における緊急時基準

ここまで平常時における基準を説明してきましたが、平常時のような「安全側」に見積もられた基準値では、災害対応の制限に繋がる可能性もあり、災害発生時には緊急時基準の適用など柔軟な対応が重要になると考えられます。EPAでは化学物質に対して災害時を想定したAEGLsという基準も定められています。AEGLsでは3段階の影響レベルが設定されており、「最大8時間までの時間を想定して、致死(AEGL3)、重篤な影響(AEGL2)、ひどい不快感(AEGL1)等の影響が予想される濃度」を示しています。平常時と緊急時の基準はどちらも公衆の曝露を想定したのですが、健康影響や曝露時間については異なる考えに基づいているため非常に大きな差があります。一般にAEGLsに示されるような濃度は非常に危険なため、避難や防護措置が不可欠と判断可能です。一方で、それより低い濃度では災害時における化学物質の一般公衆のための管理方策や基準値などは設定されていません。災害時曝露を想定するうえで、参考となる考え方の一つとして国際放射線防護委員会(ICRP)で提案されている放射線に対する緊急時の段階的な管理が挙げられます。ICRPでは、緊急時には公衆の被ばくを平常時の作業者と同程度のレベルを上限として管理基準を変更し、平常時に至るまで段階的に基準値を変更することを勧告しています。作業環境程度の濃度が子供や老人を含む公衆にとって何を意味するかは議論が必要ですが、化学物質についても平常時に至るまでの限定的な曝露ということ踏まえたうえで、健康被害を最小限に抑えることを考える必要があります。

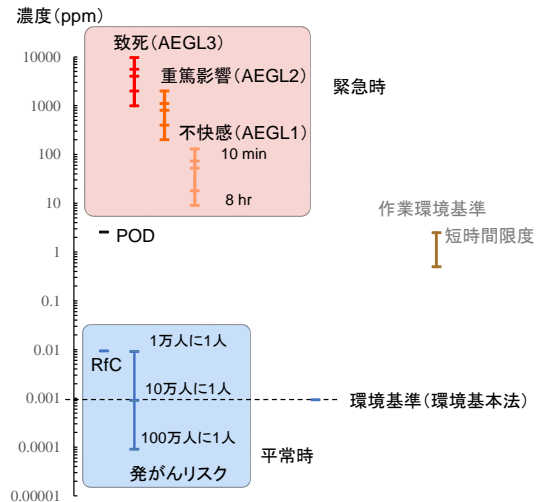


図 異なる状況における大気中ベンゼンの基準

<より専門的に知りたい人はこちら>

1. [有害化学物質の緊急時モニタリング実施指針\(第一版\)](#)



自治体と連携した災害廃棄物処理の研修手法づくり

福島支部 災害環境管理戦略研究室 研究員 多島良

特別な準備が必要な災害廃棄物の処理

右の写真を見てください。家具、布団、プラスチック製品、金属くず、紙類、ポリタンク、消火器など、様々なごみが一緒くたに、大量に積まれています。これは、水害のときに出てきた災害廃棄物の山です。災害時にはこのような災害廃棄物を素早く、適正に処理処分する必要がありますが、そのためには仮置場を作り、管理したり、足りない収集車両を追加で手配したり、多額の予算を確保したり、…等々、普段は実施しないような様々な業務を自治体職員が中心になって行う必要があります。こうした業務を、災害が起きた時にスムーズに実施できるようにするため、事前に計画を作成することに加え、臨機応変な対応ができるよう、人材を育成しておくこともとても重要なのです。



写真 混合状態の災害廃棄物の様子

自治体と連携した研修手法づくり

人材育成の有力な手段として、研修があります。研修というと、受講者に対して講師が一方向的に知識を提供する座学が思い浮かぶかもしれませんが、災害時の対応力を養う上では、受講者が主体性をもって考える力を養う「参加型」の研修手法も重要です。国立環境研究所では、平成 26 年度から兵庫県と協働で研修内容や手法を議論、実践しながら、市町村職員向けの研修手法の開発を進めています。



写真 研修の様子(左がワークショップ、右が図上演習)

兵庫県では、平成 7 年に阪神・淡路大震災を経験し、災害廃棄物処理についても様々なノウハウが得られています。しかし、役所内の世代交代に伴いノウハウを効果的に引き継ぐことに課題を感じていました。そこで、平成 26 年度は市町村の担当者を主な対象者とし、災害廃棄物対策に対する意欲を高めつつ計画づくりのヒントを得ていただくことを狙いとして、「災害廃棄物処理にむけて今から準備すべきこと」をテーマにグループディスカッションを行う「ワークショップ型研修」を開催しました。この結果、意欲の向上やノウハウの共有という成果が得られましたが、被災経験のない職員は災害時の具体的なイメージをもって災害廃棄物対策を検討することが難しい等の課題も分かりました。このため、平成 27 年度からは、よりリアリティのある災害イメージをもちつつ災害廃棄物処理に関する様々な気付きを得ていただくため、実際の災害状況で対処することになり得る課題を付与し、厳しい時間制約の中で情報収集や関係者との調整を行いながらグループで対処していただく「図上演習型研修」を実施しています。

こうした実践をきちんと検証していくことで、研修手法の開発が進みます。具体的には、研修を通して習得してもらいたい能力を想定し、その習得のために参加者が行うべき作業を考え(=仮説の設定)、実際に想定した通りに作業が進んだのか、その結果として想定していた能力が習得されたのかを分析(=仮説の検証)します。例えば、上記ワークショップ型研修の例では、開催前後で参加者に対して行ったアンケート調査の結果を、各グループ内で行われた議論の中味や、振り返りの感想、事務局メンバーによる観察結果などを手掛かりに分析し、同手法が意欲の向上に効果的であること等を明らかにしています。このように、実践と一体的に研修手法を開発することで、地域の課題解決に役立ちつつ、より普遍的に役立つ研修手法として一般化することを目指しています。

<より専門的に知りたい人はこちら>

1. [「平成 27 年災害環境研究成果報告書\(第 5 編 災害環境マネジメント研究\)」](#)
2. 多島良, 平山修久, 森朋子, 川畑隆常, 高田光康, 大迫政浩 (2015) ワークショップ型研修による災害廃棄物対策に係る意識・態度の醸成. 自然災害科学, 34 (特別号), 99-110