

環 衛 レ ポ ー ト

静岡県環境衛生科学研究所

No. 68

2021年12月

○マイクロプラスチックによる海洋汚染

環境科学部 伊藤 彰 …… P 1

○重症熱性血小板減少症候群（SFTS）

微生物部 鈴木 秀紀 …… P 5

○蛍光が照らす医薬品の品質～蛍光分光光度計について～

医薬食品部 鈴木 喬大 … P 8

○環境中のダイオキシン類の調査結果について

大気水質部 田村 克浩、平井 一行 … P 11



マイクロプラスチックによる海洋汚染

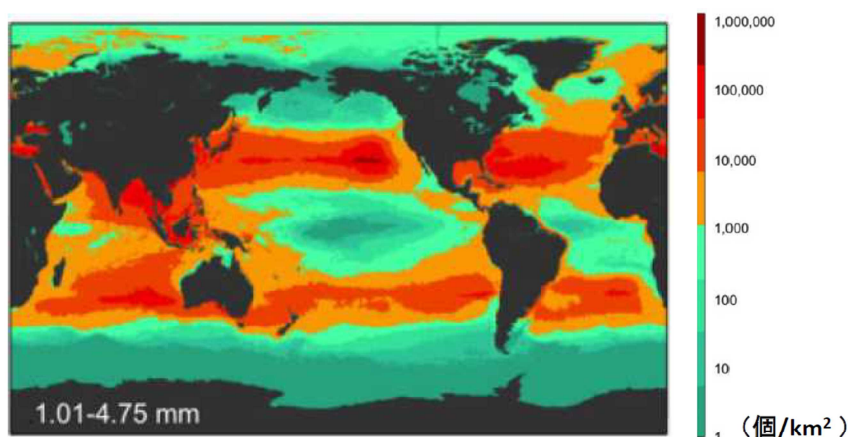
【はじめに】

プラスチックごみは、年間 800 万トンが海に流出しており、2050 年には、海洋プラスチックごみが海にいる魚と同等以上の重量になると予測されています。

海洋に流出したプラスチックごみは紫外線や波の作用により砕かれ、マイクロプラスチックと呼ばれる微細な破片になります。微細化したプラスチックは水生生物に誤食されて、消化管を傷つけたり、詰まらせたりするなど物理的ダメージを引き起こします。また、プラスチックは海洋中の残留性有機汚染物質等を吸着しやすい性質を有するため、水生生物の体内に残留性有機汚染物質等が蓄積され、人への悪影響も懸念されています。

環境省ではマイクロプラスチックの海洋汚染の実態を把握するため、日本周辺の沖合海域で分布調査を実施しており、駿河湾を含め日本の海域で高濃度のマイクロプラスチックを確認しています。また、マイクロプラスチックは日本周辺だけでなく、世界中に拡散していることから（図 1）、その対策として、プラスチック製品の製造、流通、使用を抑制するための法規制が各国で進んでいる状況となっています。

当研究所では、地域におけるマイクロプラスチックの発生状況等を把握し、情報発信、啓発活動を通して効果的な発生抑制につなげるため、静岡県内の海岸域におけるマイクロプラスチックの実態調査を実施しましたので、その結果を紹介します。



マイクロプラスチック(1~4.75mm)の密度分布(モデルによる予測)

(引用) Erikssonら(2014), "Plastic Pollution in the World's Oceans: More than 5 Trillion Plastic Pieces Weighing over 250,000 Tons Afloat at Sea", PLoS One 9 (12). doi:10.1371/journal.pone.0111913

(出典：環境省 プラスチックを取り巻く国内外の状況)

図 1 マイクロプラスチックの世界の分布

【調査方法】

静岡県内の 11 地点の海岸において、砂と海水を採取し、それらに含まれるマイクロプラスチックを分離・回収しました。

砂は、満潮線上を採取場所とし、採取量は 50cm 四方、深さ 1 cm の約 2500ml 採取しました。採取した砂を均質になるよう混合し、そこから約 8 分の 1 の量を取り、比重約 $1.5\text{g}/\text{cm}^3$ のヨウ化ナトリウム溶液 (NaI 溶液) を用いた比重分離により砂からマイクロプラスチックを回収しました (図 2)。

海水は、深さ約 1 m の海表面からポンプを用いて 1m^3 汲み上げ、目合い $50\mu\text{m}$ のプランクトンネットに通水し、プランクトンネットに残ったものからマイクロプラスチックを回収しました (図 3)。

砂、海水から回収したマイクロプラスチックについて、種類と大きさを調べました。



図 2 比重分離による砂からの分離 図 3 海中のマイクロプラスチックの採取

【調査結果】

砂から回収したマイクロプラスチックの種類は、レジ袋等に使用されるポリエチレン (PE)、ペットボトルキャップ等に使用されるポリプロピレン (PP)、発泡スチロール等に使用されるポリスチレン (PS) が約 9 割を占めていました (図 4)。ペットボトル等に使用されるポリエチレンテレフタレート、ビニールシート等に使用されるポリ塩化ビニルは海水より比重が大きく、海底に沈んでいると考えられ、ほとんど回収されませんでした。大きさは、2mm 以上のものが約 9 割を占めていました。

海水から回収したマイクロプラスチックの種類も砂から回収したものと同様にポリエチレン、ポリプロピレン等の海水よりも比重の小さいプラスチックが多く、約 7 割を占めていました (図 5)。大きさは砂から回収したものと比較し、小さいものが多い結果となりました。

また、回収したマイクロプラスチックから元の製品が特定できるものは少なかったのですが、プラスチック製品の原料となるレジンペレット、人工芝の破片、農地に使用される被覆肥料については、特定ができました（図6）。

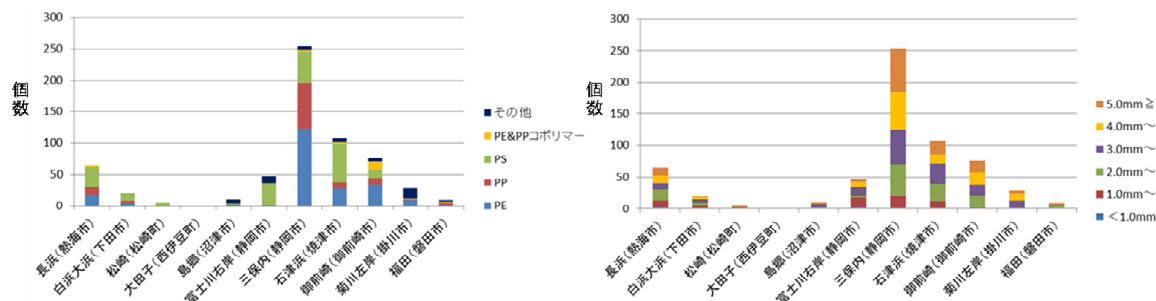


図4 砂から採取したマイクロプラスチックの種類及び大きさ別の個数 (0.031m² 当たり)

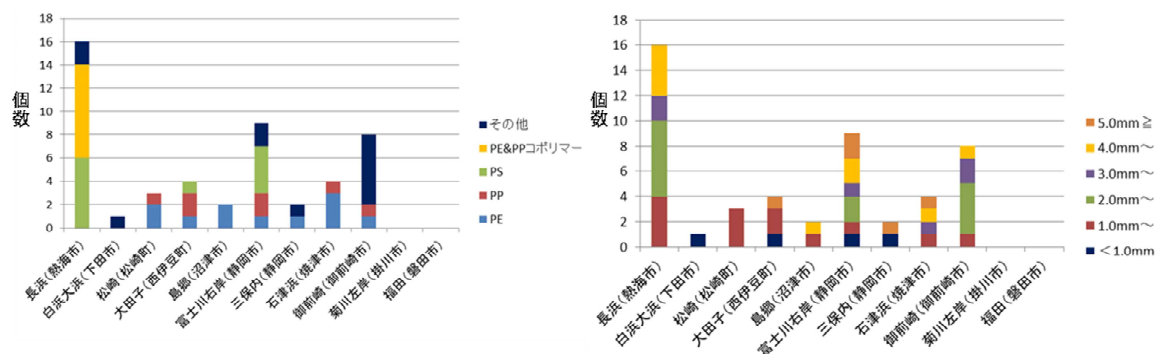


図5 海水から採取したマイクロプラスチックの種類及び大きさ別の個数 (1m³ 当たり)



レジンペレット

人工芝の破片

被覆肥料

図6 製品が特定できたマイクロプラスチック

【おわりに】

今回の調査で実施した結果よりマイクロプラスチックの実態把握マップ（図7）を作成したので、今後、講習会、イベント等で活用し、海洋プラスチック問題の情報発信、啓発を行っていきたいと考えています。

また、今後は静岡県内の河川において、マイクロプラスチックの実態把握を行い、河川流域の人口、土地利用状況等と採取したマイクロプラスチックの量、種類を比較

することにより、発生源を推定し、プラスチックごみの環境中への排出削減対策の推進につなげていく予定です。

(例) マイクロプラスチック種類別

円グラフの構成比: 種類
円グラフの大きさ: 採取量

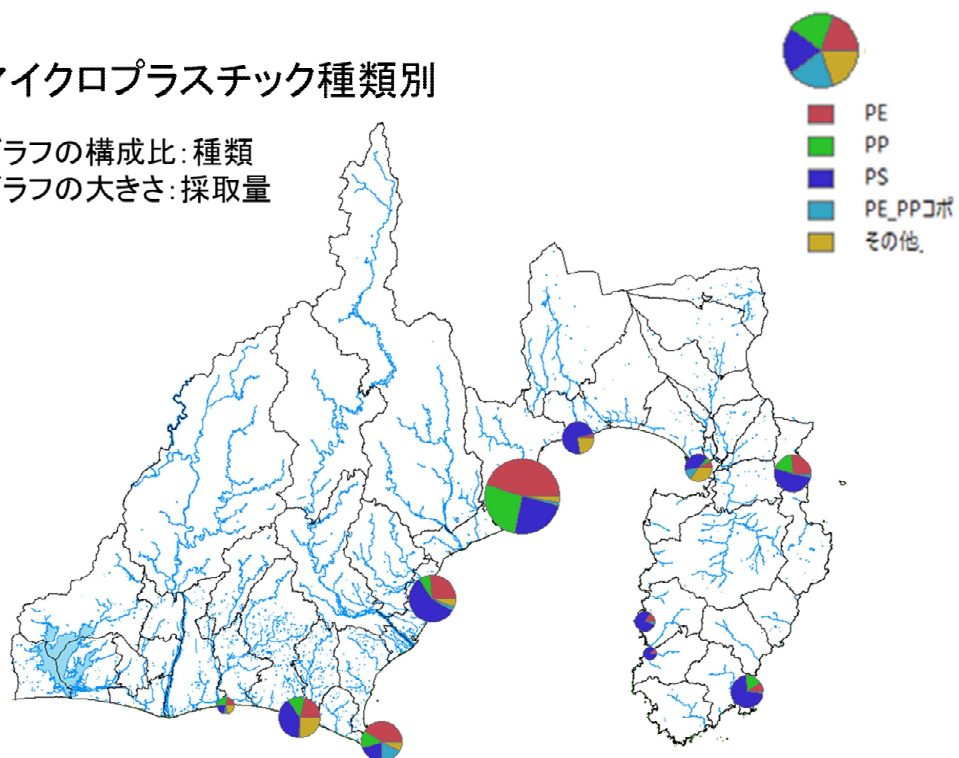


図7 マイクロプラスチック実態把握マップ

環境科学部 伊藤彰

重症熱性血小板減少症候群（SFTS）

【重症熱性血小板減少症候群（SFTS）とは？】

重症熱性血小板減少症候群（Severe Fever with Thrombocytopenia Syndrome : SFTS）は、フアイヤンシャン・バンヤンウイルス（旧名：SFTS ウイルス）の感染により起こるマダニ媒介性感染症です。2011年に中国で初めて報告され、日本では2013年にその存在が確認されました。当初はヒトだけが感染すると思われていましたが、2017年に動物での発症が報告され人獣共通感染症であることが分かりました。

【どんな症状がでるの？治療方法やワクチンはあるの？】

ヒトでは、5-14日の潜伏期間のあと、発熱、倦怠感、頭痛、消化器症状などの症状が現れます。血液検査では、白血球や血小板の減少が認められます。重症化すると死亡することもあります（致死率10～30%）。有効な薬剤やワクチンがないため、治療法は対症療法しかありません。

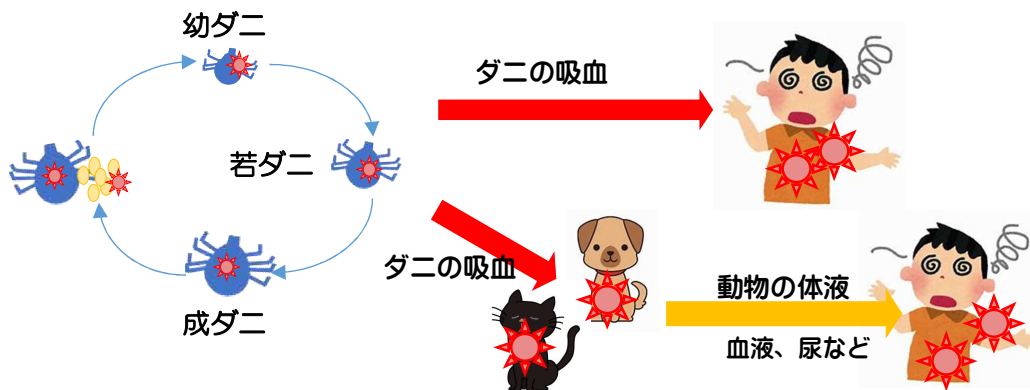
動物では、元気・食欲の低下がみられます。嘔吐・下痢といった消化器症状が見られることもあります。ヒトと同様、血液検査では白血球や血小板の減少が認められます。イヌよりもネコの方が重症になることが多く、ネコでの致死率は約60%です。

【ウイルスはどこにいるの？どうやって感染するの？】

SFTS ウイルスの主な媒介動物はマダニです。マダニは卵からふ化し、幼ダニ、若ダニ、成ダニと成長し、成ダニが卵を産みます。SFTS ウイルスを持つ成ダニが産む卵の中にはSFTS ウイルスが伝播していて（経卵伝播）、マダニの子孫へとウイルスは受け継がれていきます。

ヒトや動物は、SFTS ウイルスを持つマダニに吸血されることで感染します。

また、SFTS ウイルスに感染した動物に咬まれる、排泄物の処理をするなどにより、体液（血液、唾液、尿など）から感染することもあります。



【国内での流行状況は？静岡県内では？】

2013年に山口県で国内で初めてのSFTS患者報告がありました。その後、西日本を中心に患者が確認されるようになり、SFTSの患者発生地域は年々拡大しています。

静岡県では2021年3月に初めての患者報告があり、10月末までに4名の患者が報告されています。

表1 県内のSFTS患者情報

| No. | 年齢・性別 | 住所地 | 症状 | 推定感染経路 |
|-----|--------|------|-------------|---------|
| 1 | 60代・男性 | 中部地域 | 発熱、筋肉痛、下痢 | 動物からの感染 |
| 2 | 高齢・男性 | 浜松市 | 発熱、倦怠感、食欲不振 | ダニによる吸血 |
| 3 | 60代・女性 | 静岡市 | 発熱、下痢 | ダニによる吸血 |
| 4 | 高齢・男性 | 西部地域 | 発熱 | ダニによる吸血 |

【環境衛生科学研究所におけるSFTSの研究】

環境衛生科学研究所では、県内におけるSFTSウイルスの広がりを調査するため、マダニや動物の遺伝子検査、抗体検査を行いました。ヒトへの感染リスクを予測のために今後も調査を継続していく予定です。

①マダニからのSFTSウイルス遺伝子検査

表2 マダニからのSFTSウイルス遺伝子検査結果
(2014年から2015年の調査)

| 検体名 | 検査匹数 | 検査検体数 | 陽性検体数 |
|-------------------------------|------|-------|-------|
| 草むらのマダニ | 3225 | 1237 | 1 |
| 動物にいたマダニ (イノシシ、イヌ、シカ、野ネズミ) | 1880 | 1120 | 0 |
| 合計 | 5105 | 2357 | 1 |

小さいマダニは
数匹をまとめて
検査しています



②動物のSFTSウイルス遺伝子検査、抗体検査（野生動物、愛玩動物）

表3 動物のSFTSウイルス検査結果
(2014年から2015年の調査)

| 動物種 | 遺伝子検査 | 抗体検査 |
|---------|---------|---------|
| | 陽性数/検体数 | 陽性数/検体数 |
| イノシシ | NT | 0/52 |
| イヌ | 0/60 | 0/60 |
| シカ | 0/61 | 0/59 |
| 合計 | 0/121 | 0/171 |
| NT:検査せず | | |

表4 動物のSFTSウイルス検査結果
(2020年から2021年の調査)

| 動物種 | 遺伝子検査 | 抗体検査 |
|-----|---------|---------|
| | 陽性数/検体数 | 陽性数/検体数 |
| イヌ | 0/20 | 0/99 |
| ネコ | 1/4 | 0/3 |
| タヌキ | 0/1 | 1/1 |
| シカ | 0/4 | 0/4 |
| 合計 | 1/29 | 1/107 |

【SFTS から身を守るために】

1 マダニに咬まれないようにしましょう！

野山や草むら、畑などに入る場合は、耳を覆う帽子、首に巻くタオル、長袖、長ズボン、足を完全に覆う靴を着用し、肌の露出を少なくしましょう！



2 屋外活動後は、マダニに咬まれていないか確認しましょう！

マダニに咬まれた場合は、数日間、体調の変化に注意しましょう。発熱などの症状が見られたら、早めに医療機関を受診し、マダニに咬まれた可能性があることを医師に伝えましょう。



3 動物との接触にも注意しましょう！

野生動物は、どのような病原体を保有しているか分かりません。野生動物との接触は避けてください。また、動物の死体等に接触することは控えましょう。

ネコやイヌを外でも飼育している場合、口移しでエサを与えたり、動物を布団に入れて寝たりすることなどはやめ、動物に触った後は、必ず手を洗いましょう。



ペットへのダニ予防や駆除も大切です。

ペットの健康状態の変化に注意し、動物が体調不良の際には、咬まれたり舐められたりしないようにして、動物病院を受診して下さい。



微生物部 ウイルス班 鈴木 秀紀

蛍光が照らす医薬品の品質 ～蛍光分光光度計について～

医薬食品部医薬班では、県内で製造され、または、流通している医薬品や、医薬部外品（医薬品等）の品質が適切なものであるか検査しています。検査で使用する機器には、pHを測定するpH計、医薬品等の有効成分の融点を測定する融点測定装置、複数の化合物の混合物から特定の化合物を分けて定性や定量を行うクロマトグラフ等があります。

今回は、蛍光を発する化合物の検査に使用するための機器である蛍光分光光度計について、その測定原理や医薬品の検査への適用例等を御紹介します。

【蛍光とは？】

私たちの身の回りのものは、様々な色に見えます。例えば、**図1**のようなトマトを太陽光の下で観察すると、実の部分は、赤い色に見えます。

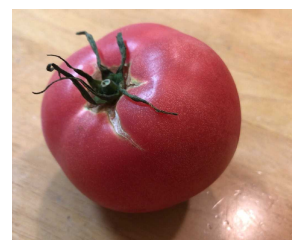


図1 実が赤いトマト

太陽光のように様々な波長の光が混ざっている光を白色光といい、ものに白色光が当たると、当たったものに含まれている成分（化合物等）に対応した波長の光が吸収されます。そのほかの吸収されなかった波長の光が反射されて人の目に届くことで色として感じられています。トマトの例では、トマトの実の部分に含まれている成分が太陽光に含まれる青や緑等の光を吸収し、赤の光を反射するため、赤い色に見えます。

ところで、ものに吸収された光は、その後どうなるのでしょうか。光は、エネルギーを持っているため、光を吸収した化合物等は、吸収した光の波長に対応したエネルギーを受け取ることになります。エネルギーを受け取った化合物等は、一時的にエネルギーの高い不安定な状態（励起状態）になります。励起状態の化合物等は、エネルギーを放出してより安定したもとの状態（基底状態）に戻ろうとします。

一般的な化合物等では、基底状態に戻る際に、受け取ったエネルギーを熱として消費してしまうことが多いのですが、発光して消費する化合物等もあります。

エネルギーを発光して消費する化合物等を蛍光物質といい、出現する光を蛍光といいます（**図2**）。

一般的に、受け取ったエネルギーの全てを発光して消費するわけではないため、

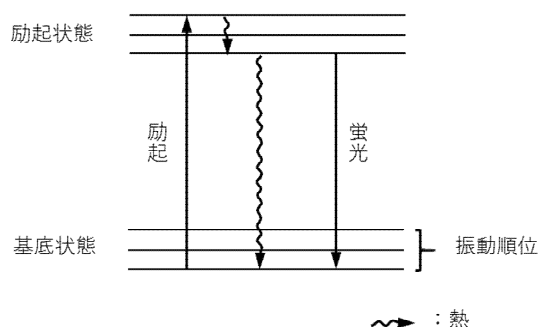


図2 蛍光放射

蛍光の波長は吸収された光の波長より長く（エネルギーが低く）なります。

なお、この励起、蛍光は、人間の目に見える波長の光（可視光（主に波長 400～780nm）（**図 3**））の領域だけで起こるわけではなく、それ以外の目に見えない波長の光の領域で起こることもあります。

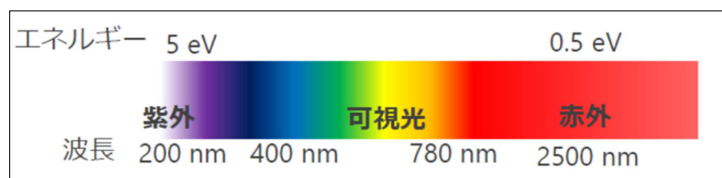


図 3 光の分類

【測定への利用】

試料中に調べたい化合物が含まれるか、そして、どの程度の量が含まれるかを知らたいとき、意外に思われるかもしれませんが、光を照射することにより、調べることができます。その一つの例が、先ほど御紹介した蛍光を利用した方法です。

図 4 に示すような蛍光分光光度計を用いると、調べたい化合物が励起状態となる光を試料に照射し、出現する蛍光の波長やその強度を調べることができます。その結果、試料に調べたい化合物が含まれているかどうか分かります。また、蛍光の強度は、含まれている化合物の量と関係しているのので、どの程度の量が含まれているか知ることができます。



図 4 蛍光分光光度計

ここで、蛍光分光光度計で測定することの利点について、御説明します。

まず、光吸収と蛍光放射の 2 段階の過程が関わるため選択性が高いことが挙げられます。それぞれ、波長が決まっているため、それぞれの段階で物質を区別することができます。

光の照射を利用した測定には、そのほかに紫外可視分光光度計が使用されることもあります。これは、紫外領域（主に波長 200～400nm）の光や可視光を試料に照射することにより、調べたい化合物が吸収する光の波長や光の吸収の度合い（吸光度）を測定するものです。

紫外可視分光光度計を使用した吸光度の測定は、照射した光の減った分を検出するものであるのに対し、蛍光分光光度計を使用した測定では、発光を検出するものであり、光のない状態と光（蛍光）のある状態を対比して検出することで、非常に高感度に測定できるという利点もあります。高感度であることから、少ない量の化合物でも測定することができます。

不利な点は対象とする化合物が蛍光物質に限られること、溶液の温度や溶媒の影響を受けやすいことがあります。このような場合には、他の機器の使用を検討する必要

があります。

次に、蛍光分光光度計の基本構成を図5に示します。

励起光源からの光をモノクロメーター（光源側）で特定の波長に絞りこみ、試料セルに照射します。試料からの蛍光はモノクロメーター（蛍光側）で波長ごとに分光されて検出器で検出されます。

蛍光は、試料から全方向に放射されるので、蛍光の検出器は励起光源から90度の方向に配置しても測定することができ、そのように配置することにより、励起光の影響を受けにくくなっているのが蛍光分光光度計の特徴です。

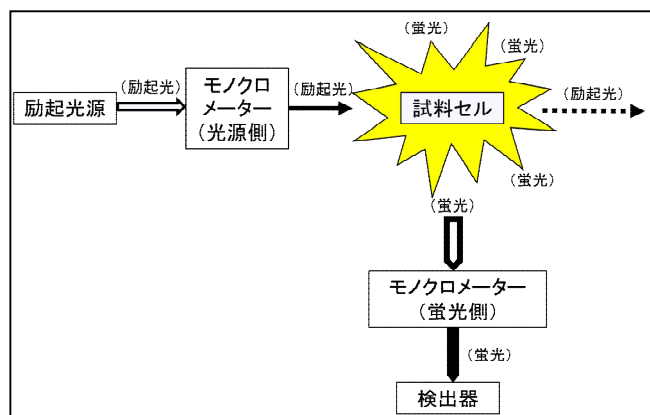


図5 蛍光分光光度計の基本構成

【医薬品の検査への適用例】

日本薬局方に収載されている医薬品では、エチニルエストラジオール錠、ジゴキシン錠、メチルエルゴメトリンマレイン酸塩錠等で蛍光分光光度計を用いた試験が採用されています。これらの医薬品は、感度が高いという蛍光分光光度計の特徴が利用されています。

当研究所における蛍光分光光度計を用いた直近の事例としては、医薬品の有効成分として、メチルジゴキシンが含まれている錠剤の溶出性についての試験が挙げられます。測定条件は、波長 353nm の光で励起状態とし、波長 486nm の蛍光を測定するというものでした。

【まとめ】

蛍光分光光度計に関連して、その測定原理や医薬品の検査への適用例等を御紹介しました。

蛍光を出す化合物等は比較的限られているため、蛍光分光光度計が使用される医薬品の試験は限定的ですが、高感度であり、選択性も高いことから、医薬品の品質を確認することに利用されています。

医薬品等の検査では、蛍光分光光度計も含め、多くの機器が活躍しています。これらの機器は適切に整備、管理されることで適正な検査が実施できます。医薬食品部医薬班では県薬事課と協力して検査機器を計画的に整備し、県内で製造又は流通する医薬品等の品質確認を行う体制を維持することで、県民の安全、安心の一助となるよう努めます。

医薬食品部 医薬班 鈴木 喬大

環境中のダイオキシン類の調査結果について

【はじめに】

昭和 58 年に、人体に悪影響があるとされるダイオキシン類がごみ焼却施設の飛灰等から高濃度で検出されたとの報道があり、国民の注目が集まりました¹⁾。それ以降、ダイオキシン類の環境中での挙動、食品中の汚染実態、食事経由の摂取量の実態、ヒトや生物への影響等の調査研究が実施されるとともに、廃棄物の適正な焼却技術等や汚染土壌の浄化技術、無害化・分解技術、測定分析に関する技術等が開発され^{1,2)}ダイオキシン類の総排出量は減少しています^{3,4)}。

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、都道府県知事及び政令市の長は、大気、水質（水底の底質を含む。）及び土壌のダイオキシン類による汚染の状況を常時監視し、その結果を環境大臣に報告することとされました。これにより、法に基づく常時監視として、平成 12 年度から全国的に、大気、公共用水域水質・底質、地下水質及び土壌のダイオキシン類に係る調査が実施されています。

静岡県でも、政令市、沼津市及び富士市と連携し県内各地で、平成 11 年度から大気、公共用水域水質及び土壌、平成 12 年度から地下水のモニタリングを継続的に行っています。

【ダイオキシン類とは】

我が国では、ポリ塩化ジベンゾーパラジオキシン（PCDDs）とポリ塩化ジベンゾフラン（PCDFs）という、2つのベンゼン環と塩素、酸素からなる 200 種類以上の化合物と、コプラナーPCB（Co-PCBs）という良く似た性質を持つ化合物も含めて、「ダイオキシン類」と呼んでいます（図 1）。各化合物の名称は、塩素置換位置の数字を列挙（カンマで分離）、-（ハイフン）の後に PCDD、PCDF、PCB の「多」を示す接頭辞である P を塩素置換数（Te=4、Pe=5、Hx=6、Hp=7）に置き換え表示します。例えば 2, 3, 7, 8-TeCDD（2, 3, 7, 8-テトラクロロジベンゾジオキシン）は、2、3、7 及び 8 位の 4 か所（=Te）に塩素が結合した PCDD です。なお、置換可能な位置が全て置換された PCDD 及び PCDF は通常 OCDD 及び OCDF と表示します。

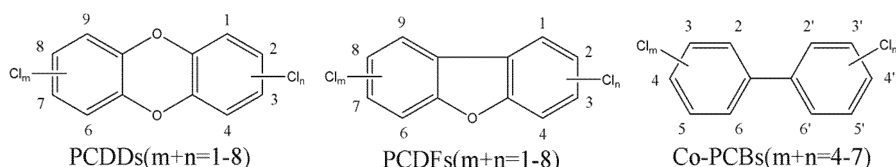


図 1 ダイオキシン類の構造式

ダイオキシン類は、物を燃やしたり、塩素を含む有機化合物を製造する工程などで、

副生成物として生成します。そのほかにも、金属の精練や、紙の塩素漂白などの工程からも発生します。また、過去に製造された農薬及び絶縁体として使用された PCB 中に不純物として含まれることが知られています。

ダイオキシン類のうち毒性が認められている異性体は 29 種類で、なかでも 2,3,7,8-TeCDD はダイオキシン類の中では最も毒性が高く、国際がん研究機関 (IARC) により「ヒトに対する発がん性がある」と評価されています。また、マウス及びラットの動物実験では、催奇性が確認されています。ダイオキシン類全体の毒性の値は、この 2,3,7,8-TeCDD を基準値 1 とした毒性等価係数 (TEF、下表参照) を各化合物にあて、これをそれぞれの存在量をかけ合わせ、それらの総和を毒性等量 (TEQ) として表示されます。

表 ダイオキシン類の毒性等価係数 (TEF) ※

| | 化合物名 | TEF 値 (WHO 1998 TEF) 従来の TEF | TEF 値 (WHO 2006 TEF) H20/4/1 以降適用する TEF |
|---------|-----------------------|---------------------------------|--|
| PCDDs | 2,3,7,8-TeCDD | 1 | 1 |
| | 1,2,3,7,8-PeCDD | 1 | 1 |
| | 1,2,3,4,7,8-HxCDD | 0.1 | 0.1 |
| | 1,2,3,6,7,8-HxCDD | 0.1 | 0.1 |
| | 1,2,3,7,8,9-HxCDD | 0.1 | 0.1 |
| | 1,2,3,4,6,7,8-HpCDD | 0.01 | 0.01 |
| | OCDD | 0.0001 | 0.0003 |
| PCDFs | 2,3,7,8-TeCDF | 0.1 | 0.1 |
| | 1,2,3,7,8-PeCDF | 0.05 | 0.03 |
| | 2,3,4,7,8-PeCDF | 0.5 | 0.3 |
| | 1,2,3,4,7,8-HxCDF | 0.1 | 0.1 |
| | 1,2,3,6,7,8-HxCDF | 0.1 | 0.1 |
| | 1,2,3,7,8,9-HxCDF | 0.1 | 0.1 |
| | 2,3,4,6,7,8-HxCDF | 0.1 | 0.1 |
| | 1,2,3,4,6,7,8-HpCDF | 0.01 | 0.01 |
| | 1,2,3,4,7,8,9-HpCDF | 0.01 | 0.01 |
| | OCDF | 0.0001 | 0.0003 |
| Co-PCBs | 3,4,4',5-TeCB | 0.0001 | 0.0003 |
| | 3,3',4,4'-TeCB | 0.0001 | 0.0001 |
| | 3,3',4,4',5-PeCB | 0.1 | 0.1 |
| | 3,3',4,4',5,5'-HxCB | 0.01 | 0.03 |
| | 2,3,3',4,4'-PeCB | 0.0001 | 0.00003 |
| | 2,3,4,4',5-PeCB | 0.0005 | 0.00003 |
| | 2,3',4,4',5-PeCB | 0.0001 | 0.00003 |
| | 2',3,4,4',5-PeCB | 0.0001 | 0.00003 |
| | 2,3,3',4,4',5-HxCB | 0.0005 | 0.00003 |
| | 2,3,3',4,4',5'-HxCB | 0.0005 | 0.00003 |
| | 2,3',4,4',5,5'-HxCB | 0.00001 | 0.00003 |
| | 2,3,3',4,4',5,5'-HpCB | 0.0001 | 0.00003 |

※ ダイオキシン 関係省庁共通パンフレット 2012 より、一部加筆。

【調査方法】

静岡県では大気、水質及び土壌ともに、環境省のダイオキシン類に係わる各種マニュアル及び指針に従い調査しています。図2に試料の採取の様子を示します。

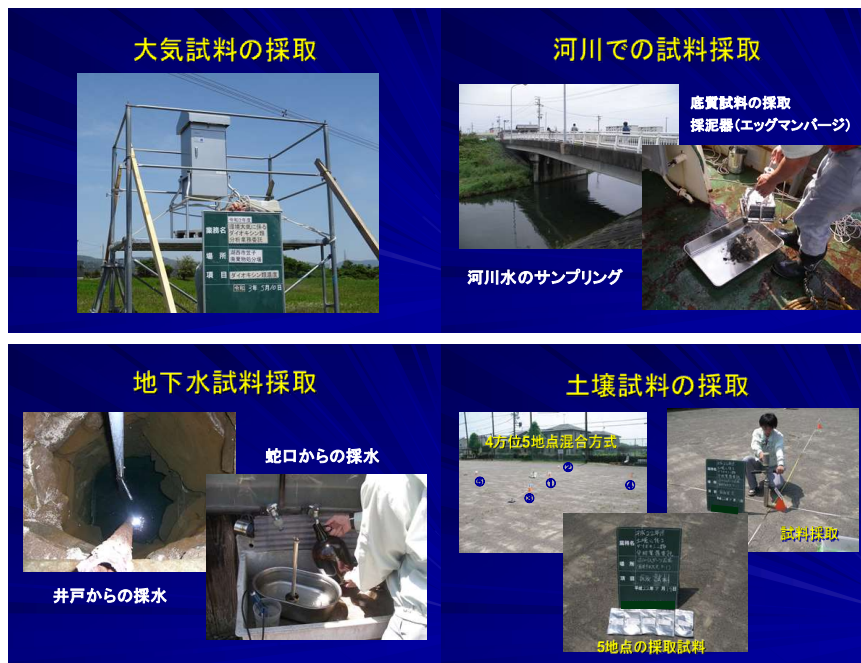


図2 大気、水質及び土壌の試料採取

【測定結果】

令和2年度からの過去5年間の静岡県内での測定結果（政令市、沼津市及び富士市の測定結果を含む）の年間平均値の推移を図3、4に示します（グラフ上端は、環境基準値）。いずれも、環境基準値を大きく下回り、ダイオキシン類の濃度は十分低いことが見て取れます。しかしながら、調査点ごとでみると今之浦川の水からのみ平成28年度に1.3pg-TEQ/L、令和元年度に1.1pg-TEQ/Lと、環境基準値を上回るダイオキシン類が確認されたことから、今後とも監視を継続し、その動向を把握していきます。

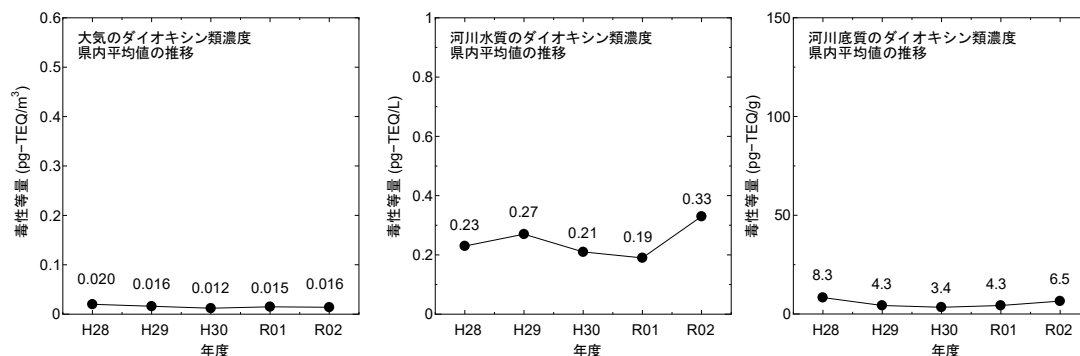


図3 静岡県内での大気及び河川のダイオキシン類毒性等量の年間平均値の推移

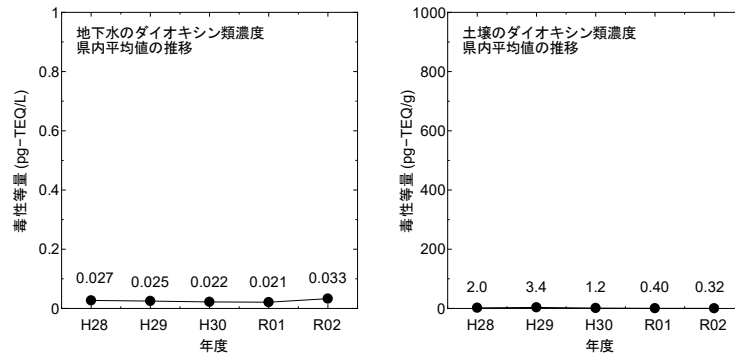


図4 静岡県内での地下水及び土壌のダイオキシン類毒性等量の年間平均値の推移

なお、県内各地点の詳細測定結果は、県生活環境課ホームページ内「大気汚染及び水質汚濁の状況」(<https://www.pref.shizuoka.jp/kankyoku/ka-050/index.html#kohyo>)のPDF資料を御覧ください。

【おわりに】

引き続きダイオキシン類の状況を把握し、安全で住みよい環境を作っていくために日々貢献していきたいと考えております。なお、ダイオキシン類の調査を実施する上で調査の場所の提供など皆様方には多大なる御協力をいただきました。今後も、皆様方のお力をお借りすることがあると思いますので、御協力のほどよろしくお願いいたします。

【参考文献】

- 1) 環境省：日本の廃棄物処理の歴史と現状(2014)
https://www.env.go.jp/recycle/circul/venous_industry/ja/history.pdf
- 2) 環境省：残留性有機汚染物質に関するストックホルム条約に基づく国内実施計画（平成28年10月改定）(2016)
<https://www.env.go.jp/press/files/jp/103902.pdf>
- 3) 環境省：ダイオキシン類対策 平成30年度ダイオキシンに係る環境調査結果（令和2年3月）(2020)
<https://www.env.go.jp/press/H30kanyotousakekka%28honbun%29.pdf>
- 4) 環境省：ダイオキシン類の排出量の目録（排出インベントリー）について（令和2年3月27日）(2020)
<https://www.env.go.jp/press/107882.html>

大気水質部 田村克浩、平井一行



編集・発行 静岡県環境衛生科学研究所
総務企画課

所在地 〒426-0083
藤枝市谷稲葉 232-1

電話番号 054-625-9121

FAX 番号 054-625-9142

E-mail kanki@pref.shizuoka.lg.jp

ホームページ <https://kaneiken.jp/>