

シンポジウム「自動車タイヤ由来のマイクロプラスチックと添加剤について考える～現状理解と今後の課題～」

2025.04.09

開催時間内に回答できなかったご質問への回答一覧

国立環境研究所

	質問	回答	回答者 ※敬称略
1	タイヤが摩耗することと、マイクロプラスチックの関連性 マイクロプラスチックが検出されている場所と人体に及ぼす影響	セーヌ川流域（フランス）に焦点を当てた研究では、ほとんどのTRWP※は道路脇の土壌に堆積、約18%が道路表面から地表水に到達すると結論付けました。地表水に到達するTRWPの60%以上は廃水処理施設に行くと考えられ、河口に到達するのは数%であると示唆されます。毒性について、TIP※調査では悪影響が見られない。	JATMA・時田
2	マイクロプラスチックに関連する規制および規格開発の最新動向。	タイヤについては摩耗量規制が導入される見込み。	JATMA・時田
3	マイクロプラスチックとTRWP※とを区分する分析手法の確立、および環境流出量把握	JATMA・時田：分析手法の開発状況はスライドで説明。 国環研・鈴木：環境中のマイクロプラスチックはサイズに応じて検出法を変える傾向です。1-2204推進費では、300μm以上のものをFT-IR（ATR）で、20～300μmのものを顕微FT-IRイメージングで、20μm未満のマイクロ・ナノプラスチックを熱分解GC-MSで測定しています。タイヤ摩耗粉じんはFT-IRでの測定が難しいためすべてのサイズについて熱分解GC-MSで測定しています。自動車タイヤ摩耗粉じんの海洋流出量の評価は、環境省ホームページの「日本の海洋プラスチックごみ流出量の推計」で推計方法が掲載されています。	JATMA・時田 国環研・鈴木
4	自動車やタイヤ、マイクロプラスチック汚染に関する研究や政策に興味があります。しかし現在の社会では、環境問題においてはカーボンニュートラルや経済的な側面がより重視されているように感じることがあります。その中で、専門家の皆さんはマイクロプラスチック汚染の重要性をどのように感じ、考えておられるのかぜひ教えていただきたいです。 よろしく願いいたします。	JATMA・時田：ステークホルダーからの関心が高まっているTRWP※の研究を加速することが、優先的に取り組む課題の一つと認識しております。 国環研・鈴木：マスコミの取り上げ方にも依存すると思います。当方としては、本シンポジウムに関する問題や対応を、定量的に真摯に実施して、専門家のコミュニティだけでなく、このような場で共有していくことに時間を費やしていきたいと思います。	JATMA・時田 国環研・鈴木

5	<p>一方で、廃タイヤの処理は、どのように行われていますか。</p>	<p>廃タイヤは年間約9000万本発生し99%有効利用されております。詳細は当会ホームページでご案内しております。 https://www.jatma.or.jp/environment_recycle/reductionscreaptires.html#%E7%99%BA%E7%94%9F%E9%87%8F%E3%83%BB%E6%9C%89%E5%8A%B9%E5%88%A9%E7%94%A8%E9%87%8F</p>	JATMA・時田
6	<p>自動車タイヤのごとく不可欠のツールであり、しかもタイヤが性能を発揮するために避けられない粉じん発生という根本的問題への対処を、どのように位置付け、考えていくべきかを参考にさせていただきたく。 EV車はその重量増のためにタイヤ摩耗が30%ほど増加するとされています。 この問題を自動車が向かうべき環境負荷削減という観点から、どのように考えていくべきでしょうか。</p>	<p>JATMA・時田：TRWP※の発生には様々な要因が影響しますが、EV車では車両重量、トルクが増すことで摩耗量にも影響する可能性があります。タイヤ産業は耐摩耗性を向上させることで摩耗粉塵の発生量を削減すべく、技術開発に取り組んできました。今後もこうした取り組みを継続していきます。 JARI・伊藤：EV車は排出ガスを出さないメリットがありますが、タイヤ摩耗粉塵が増える可能性があります。短期的にはメリットデメリットの天秤でどちらを選択するかが重要であり、そのための定量的な判断材料の蓄積が重要と思われます。それらを元にして、長期的にはデメリットを消す方向での開発などが進められると思います。</p>	JATMA・時田 JARI・伊藤
7	<p>タイヤ摩耗粉じん等について、地方環境研究所や行政の立場として、何か調査や取り組める対策等があれば教えていただきたい。</p>	<p>JATMA・時田：TRWP※の緩和策としては、効果的な道路清掃、排水処理の確認、ドライバーへの啓発等が考えられます。これらについては行政とのエンゲージメント向上が必要と認識しております。 国環研・鈴木：自動車タイヤ摩耗じんの生成量が多いと推計される幹線道路の特定、そこからの環境／海洋への流出量の把握をご一緒頂けるようであれば、緩和策の効果の定量的な評価も実施できる可能性があります。関心があればご相談ください。</p>	JATMA・時田 国環研・鈴木

8	<p>自動車タイヤの使用に伴って生じる摩耗粉塵の流出状況（量・経路・大きさなど）の把握はどこまで進んでいるのか（国内外の動向）。流出状況の計測方法は国際的に統一されているのか。摩耗粉塵の健康への影響についてのエビデンスの状況。国連プラスチック条約交渉ではChemicals of Concernを条約に含めるか否かが議論の俎上にのぼっている。タイヤ製造に使う添加剤で、生態系や人体の健康に悪影響がある物質は特定されているのか。仮に特定されている場合、それがないとタイヤは製造できないのか。代替物質の有無とコスト</p>	<p>JATMA・時田：これまでの研究成果はスライドでご説明した通りです。タイヤの原材料は各国規制に沿ったものを使用しております。6PPDの代替品探索には注力しており、アメリカでは7つの候補物質を特定している段階です。</p> <p>国環研・鈴木：シンポジウムで発表させて頂いた通り。ご質問等あればお知らせください。対応できる範囲で回答します。</p>	<p>JATMA・時田 国環研・鈴木</p>
9	<p>今後の動向と課題、プラスチック条約との関わりについて知りたいです。</p>	<p>タイヤ業界からも交渉セッションに参加しており、引き続き情報の提供や議論に参加していきます。</p>	<p>JATMA・時田</p>
10	<p>自動車タイヤ摩耗粉塵の生物への影響の明確化</p>	<p>JATMA・時田：TIP※がこれまでに行ってきた調査によれば、TRWP※が大気中の総粉塵量に占める割合及び土壌中に占める割合はそれぞれほぼ1%以下でした。また、藻、ミジンコ及び小魚といった水生生物やラットへのTRWPによる悪影響は認められませんでした。タイヤ業界としては、引き続きTRWPに関する調査を行っていきます。</p> <p>愛媛大・仲山：私のプレゼンの中でも述べましたが、甲殻類や貧毛類を対象とした底質毒性試験では有害な影響は観察されていませんが、相対的にユスリカや淡水ヨコエビおよびフサゲモクズでは感受性が高く、生存や成長への影響が観察されているようです。底生生物への影響については、十分に調査されているとは言えないので、いくつかの生物種を対象に底質毒性試験を実施する必要があると考えています。</p>	<p>JATMA・時田 愛媛大・仲山</p>
11	<p>タイヤの組成はメーカーや車種などによって異なるが、どのように評価していけばよいか、ご意見伺えますと幸いです。</p>	<p>講演の中でも申し上げましたが、タイヤの種類は数万種類あると言われているそうです。ですので、全数調査は極めて困難です。したがって、全数とまではいなくても、より普及しているタイヤを対象に調査を蓄積するか、あるいは、何が代表的なタイヤなのか、という知見があると、評価が前進するものと思われます。</p>	<p>JARI・伊藤</p>

12	今後から国からのタイヤの規制	<p>JATMA・時田：国際的な自動車関連の基準調和フォーラムであるUNECE / WP 29でタイヤ摩耗量規制の議論がされています。日本政府としてWP 29の議論に参加しており、議論する内容に応じて国土交通省や環境省が出席し、そこでの意思決定に参画しています。こうした場での議論は、その後の国内の政策に反映されていくものと認識しています。</p> <p>環境省・長谷：タイヤ摩耗粉塵については、プラスチックの問題としてだけでなく、大気のPM対策や、シンポジウムでご紹介したような添加化学物質についてPRTR※における推計を開始する等、化学物質管理制度における対策も進められているように、いくつかの側面を組み合わせた汚染対策になっていくのではないかと考えています。</p>	JATMA・時田 環境省・長谷
13	タイヤ摩耗粉塵の環境・生態影響に関する科学的根拠に伴う最新動向を知りたい。	<p>JATMA・時田：TIP※調査では悪影響無し。</p> <p>愛媛大・仲山：私のプレゼンの中でも述べましたが、甲殻類や貧毛類を対象とした底質毒性試験では有害な影響は観察されていませんが、相対的にユスリカや淡水ヨコエビおよびフサゲモクズでは感受性が高く、生存や成長への影響が観察されているようです。底生生物への影響については、十分に調査されているとは言えないので、いくつかの生物種を対象に底質毒性試験を実施する必要があると考えています。</p>	JATMA・時田 愛媛大・仲山
14	日本国内におけるマイクロプラスチックに関する規制の動向として、たとえば規制導入にあたり必要とされる安全評価試験や届出の義務化等の情報があればお聞きしたいです。	<p>環境省・長谷：マイクロプラスチックについては、粒子による影響なのか、添加・吸着化学物質の影響なのかによって評価手法が異なってくると考えられます。化学物質の安全評価試験や届け出についてはすでにPRTR制度※等が存在していますが、プラスチック製品中の化学物質の評価手法については未確立という現状認識です。海洋プラスチック汚染対策室では水生生物の粒子影響に着目した影響評価手法の議論を始めていますが (https://www.env.go.jp/water/marine_litter/survey/ecological_impact.html)、関連部署とも連携し、適切な管理による汚染防止を目指し検討を継続していきたいと考えています。</p>	環境省・長谷
15	ヒトへの健康影響について具体的な事例があれば紹介していただけるとうれしいです	<p>人体への影響については、TIP※の調査では悪影響を及ぼす可能性は低い、としています。https://tireparticles.info/our-research/human-health-risk-assessment/</p>	JATMA・時田

16	<p>環境影響やハザード評価に関し、わかりやすいご説明をいただければ幸いです。</p>	<p>JATMA・時田：TIP※がこれまでにやってきた調査によれば、TRWP※が大気中の総粉塵量に占める割合及び土壌中に占める割合はそれぞれほぼ1%以下でした。また、藻、ミジンコ及び小魚といった水生生物やラットへのTRWPによる悪影響は認められませんでした。タイヤ業界としては、引き続きTRWPに関する調査を行っていきます。</p> <p>国環研・鈴木：シンポジウムで発表させて頂いた通り。ご質問等あればお知らせください。対応できる範囲で回答します。</p>	<p>JATMA・時田 国環研・鈴木</p>
17	<p>日本自動車タイヤ協会 JATMAの方より、道路沿道粉塵に関与する乗用車用とトラック等用タイヤの各々の添加剤の種類、概ねの添加量(%レベル)について、可能な範囲でご教示を戴ける手段(文献、論文、口頭でのご説明等)をご提供いただけると幸いです。</p> <p>ロードダストに含まれる環境汚染物質の発生源に関する情報はほとんど無く、マイクロプラスチック(MPs)発生源となる道路用塗料や反射材等についての調査研究は存在する一方、タイヤ(ゴム)側の情報は薄いため、日本自動車タイヤ協会 JATMAには業界の窓口として、タイヤ用途のポリマー、有機添加剤などの情報について情報共有をいたくことで、(最終的に)業界全体での環境汚染物質の負荷低減への取組推進に関与いただけると幸いです。</p>	<p>当会の下記資料において、代表的な原材料構成比を示しております。 https://www.jatma.or.jp/docs/environment_recycle/tire_calculation.pdf (P.9参照)</p> <p>また、こちらの文献もご参考になると思います。 Stephens, H.L. (1987). The Compounding and Vulcanization of Rubber. In: Morton, M. (eds) Rubber Technology. Springer, Boston, MA. https://doi.org/10.1007/978-1-4615-7823-9_2</p>	<p>JATMA・時田</p>
18	<p>対象物質の環境動態を明確にしていきたい</p>	<p>本シンポジウムでは、研究サイドから、タイヤ摩耗粉じんの生成、河口堆積物での集積、添加剤等の溶出、生物への影響に関するエビデンスを報告しました。これに基づいて、環境動態にアプローチしていくことを計画しておりますので、引き続きよろしくお願いたします。</p>	<p>国環研・鈴木</p>

19	<p>日本自動車タイヤ協会 JATMAの方へ。JATMAは、業界の窓口、と認識しており、企業でも回答困難な、製造特許に係るような詳細情報を伏せる事は当然ながら、業界内で一般的なタイヤの種類（自家用、トラックバス用など）に応じた添加剤の具体的な品目や種類、添加量の違いなど、環境に排出される添加剤の詳細をご教示戴けないでしょうか（例：道路沿道粉塵等の解析において、タイヤ由来で検出される添加剤などについてご教示や過去の参照可能な情報などのお示し等）</p>	<p>当会の下記資料において、代表的な原材料構成比を示しております。 https://www.jatma.or.jp/docs/environment_recycle/tire_calculation.pdf (P.9参照) また、こちらの文献もご参考になると思います。 Stephens, H.L. (1987). The Compounding and Vulcanization of Rubber. In: Morton, M. (eds) Rubber Technology. Springer, Boston, MA. https://doi.org/10.1007/978-1-4615-7823-9_2</p>	JATMA・時田
20	<p>タイヤの流通状況やリサイクル状況 タイヤ摩耗粉じんはマイクロプラスチックの大きな割合を占めるといわれているが、環境中での検出事例は少ない。この原因は何か？ 比重が大きいだけなのか？</p>	<p>JATMA・時田：調査には科学的なアプローチが必要。TIP※の調査では海洋への流出は数%。廃タイヤは年間9000万本発生し99%有効利用されている。多くは燃料利用。 国環研・鈴木：マイクロプラスチックの測定事例と比較すると、タイヤ摩耗粉じんの測定事例は少ない状況です。これは、タイヤ摩耗粉じんのTRWP※としての比重（TRWPは路面関連粒子を巻き込んでおり沈みやすい）、サイズ（TRWPは生成時の粒子サイズ分布の極大値が100μm前後であり、環境省ガイドラインでのマイクロプラスチックの採取に使用する目合い300μmのネットで捕集されにくい）や検出法（TRWPは一般的なマイクロプラスチックの測定方法のFT-IRで検出しにくい）によるものと思います。参考になれば幸いです。</p>	JATMA・時田 国環研・鈴木
21	<p>自動車タイヤ由来のマイクロプラスチックが海洋および海洋生物に対する影響を知りたいです。</p>	<p>JATMA・時田：TIP※調査では悪影響無し。 国環研・鈴木：環境への影響について、シンポジウムで発表させて頂いた通り。ご質問等あればお知らせください。対応できる範囲で回答します。</p>	JATMA・時田 国環研・鈴木
22	<p>最新の研究動向や判明している事実、各研究者からの本環境課題へのコメントをお伺いしたい。</p>	<p>JATMA・時田：例えば6PPDQについては環境中の挙動や魚の蓄積性について調査しておりSETACで発表している。 国環研・鈴木：自動車タイヤ摩耗粉じんの汚染実態把握と生物影響評価について、シンポジウムで発表させて頂いた通り。ご質問等あればお知らせください。対応できる範囲で回答します。</p>	JATMA・時田 国環研・鈴木

23	<p>タイヤで一般的に使用されている老化防止剤6PPDのオゾン反応生成物である6PPDキノンがコーホーサーモンに示す強毒性のメカニズム</p>	<p>JATMA・時田：米連邦政府、カリフォルニア州政府やワシントン州政府が6PPD-Qについて様々な検証や規制に係る検討を開始しています。アメリカタイヤ協会はこうした動きに全面的に協力しており、JATMAはヨーロッパタイヤ協会と密接な連携の下でこれをサポートするとともに、最新の知見の把握に努めています。また、JATMA内においても必要な対応策に関して議論を進めているところです。</p> <p>愛媛大・仲山：6PPDキノンがギンザケに強い毒性を示す機構については十分に解明されていません。私のプレゼンの中でも触れましたが、心機能や酸素輸送能、血管透過性など循環器系への影響が感受性差に関与している可能性が示唆されています。</p> <p>https://doi.org/10.1016/j.aquatox.2025.107288 https://doi.org/10.1021/acs.est.3c01040</p>	<p>JATMA・時田 愛媛大・仲山</p>
24	<p>今回話題になるタイヤや、洗車に使われる洗剤など、欧州では規制が進んでいると聞きますが、日本では安価な洗剤が使われ側溝等（を通して河川等）に廃棄されている実態があります。日本では話題になることすら稀な自動車関連用品における環境規制の状況をご教示ください</p>	<p>タイヤ摩耗粉塵については、プラスチックの問題としてだけでなく、大気のPM対策や、シンポジウムでご紹介したようなPRTR※におけるタイヤの添加化学物質の推計を開始する等、化学物質管理制度における対策も進められています。洗剤についても同じように、いくつかの側面を組み合わせた汚染対策になっていくのではないかと考えています。</p>	<p>環境省・長谷</p>
25	<p>科学者の意見を如何にすれば聞く耳を持ちか政府の対応を知りたい。</p>	<p>令和2年より毎年学術シンポジウムを開催し (https://www.env.go.jp/water/post_85.html)、また研究課題を整理したうえで、環境研究総合推進費を通じて研究支援を行っています (https://www.erca.go.jp/suishinhi/)。シンポジウムでの発表や申請は公募となっていますのでお待ちしております。</p>	<p>環境省・長谷</p>

26	<p>タイヤ摩耗粉じんは、プラスチックに対して、見えないので分かりずらいが、どこに一番堆積しているのか知りたい。</p>	<p>JATMA・時田：セヌ川流域（フランス）に焦点を当てた研究では、ほとんどのTRWP※は道路脇の土壤に堆積、約18%が道路表面から地表水に到達すると結論付けました。地表水に到達するTRWPの60%以上は廃水処理施設に行くと考えられ、河口に到達するのは数%であると示唆されます。 https://tireparticles.info/our-research/understanding-trwp-in-the-environment/ 国環研・鈴木：国立環境研究所での自動車タイヤ摩耗じんによる汚染実態把握に関する研究では、陸域から流出したと考えられるタイヤのゴム成分を河口堆積物で検出し、泥と挙動を共にしている可能性が考えられました。このような知見も踏まえて、発生源からの挙動や消長に関する研究を進め、製品開発や対策に資する基礎データとしてとりまとめていきたいと思えます。</p>	<p>JATMA・時田 国環研・鈴木</p>
27	<p>マイクロプラ含めタイヤ摩耗粉じんは本当に人類に脅威なのか？</p>	<p>JATMA・時田：人体への影響については、TIPの調査では悪影響を及ぼす可能性は低い、としています。https://tireparticles.info/our-research/human-health-risk-assessment/ 国環研・鈴木：汚染実態、生物への影響やそこから考えられることについて、シンポジウムで発表させて頂いた通り。ご質問等あればお知らせください。対応できる範囲で回答します。</p>	<p>JATMA・時田 国環研・鈴木</p>
28	<p>タイヤがリサイクルされ舗装材などにも使用されているようですが、それについての危険性などを知りたい</p>	<p>JATMA・時田：TIP※がこれまでに行ってきた調査によれば、TRWP※が大気中の総粉塵量に占める割合及び土壤中に占める割合はそれぞれほぼ1%以下でした。また、藻、ミジンコ及び小魚といった水生生物やラットへのTRWPによる悪影響は認められませんでした。タイヤ業界としては、引き続きTRWPに関する調査を行ってまいります。 愛媛大・国末：リサイクル過程でタイヤ添加剤の変化体が生成され、リサイクル材の劣化により溶出される可能性があります。</p>	<p>JATMA・時田 愛媛大・国末</p>

29	<p>人体や生物への影響を説明してください 6PPDや有害化学物質についても教えてください</p>	<p>JATMA・時田： ・人体への影響については、TIP※の調査では悪影響を及ぼす可能性は低い、としています。https://tireparticles.info/our-research/human-health-risk-assessment/ ・環境省が2014年に6PPDの環境リスク初期評価を行い、「健康リスク、生態リスクとも現時点で更なる作業の必要性は無い」と結論付けています。一方、欧州では生殖毒性が1B(動物実験等の結果から、ヒトへの影響があると推測される物質)等の評価があるものとも承知しています。 サイエンス誌に掲載された6PPDから生成される「6PPD-Q」については科学的に未解明な部分が多い為、WBCSDのTIPや各地のタイヤ協会(例：USTMA)と連携しながら情報収集と分析を進めていきたいと考えています。 愛媛大・仲山：私のプレゼンの中でも触れましたが、タイヤ浸出液は藻類や甲殻類に対して有害な影響を及ぼします。また、コイに対しては血液毒性を示すこともわかりましたが、その原因物質の特定にまではたどり着いていません。6PPDおよび6PPDキノンが有害な影響を及ぼすことが知られていますが、それ以外にも多くの添加剤やその変化物がタイヤから溶出するため、それらの毒性についてもさらなる調査が必要です。 環境省・長谷：6PPDはPRTR※対象化学物質(第一種指定化学物質)に指定されており、タイヤ(移動体。したがって届出外排出量)の添加剤として、化管法に基づき、2025年2月28日に推計量を公表しています(https://www.env.go.jp/press/press_04462.html)。</p>	<p>JATMA・時田 愛媛大・仲山 環境省・長谷</p>
30	<p>産学官民が協働して取り組める仕組みづくり 無くすことが出来ない中、何をすれば良いのか日々悩んでいます。 産学官民それぞれの特性やアイデアをいかしていく基盤を作っていくためのヒントは無いでしょうか</p>	<p>TRWP※の緩和策として、効果的な道路清掃、排水処理の確認、ドライバーへの啓発を挙げている。これらについては行政とのエンゲージメント向上が必要と認識。</p>	<p>JATMA・時田</p>

31	6-PPD問題の国内の状況を伺いたい。	<p>JATMA・時田：米国連邦政府、カリフォルニア州政府やワシントン州政府は様々な検証や規制に係る検討を開始しています。アメリカタイヤ協会はこうした動きに全面的に協力しており、JATMAはヨーロッパタイヤ協会と密接な連携の下でこれをサポートするとともに、最新の知見の把握に努めています。</p> <p>環境省・長谷：6PPDはPRTR※対象化学物質（第一種指定化学物質）に指定されており、タイヤ（移動体。したがって届出外排出量）の添加剤として、化管法に基づき、2025年2月28日に推計量を公表しました（https://www.env.go.jp/press/press_04462.html）。</p>	JATMA・時田 環境省・長谷
32	現在までタイヤ摩耗粉塵の研究がどの程度進展しているのか？今後の課題	<p>JATMA・時田：これまでのTIP※での調査成果はスライドで説明した通りです。</p> <p>国環研・鈴木：タイヤ摩耗粉じん汚染実態把握と生物影響評価について、シンポジウムで発表した通り。ご質問あればよろしく申し上げます。</p>	JATMA・時田 国環研・鈴木
33	タイヤ添加剤（加硫促進剤）などを化学分析する際に使える混合標準液などはあるのか？気になっています。	<p>現段階で、混合標準溶液は入手できないと思われます。しかし化合物単体では、変化体を含めいくつか入手可能です。</p>	愛媛大・国末
34	<p>タイヤに関して国や関連機関の意識を知りたい</p> <p>タイヤに関して今後注目すべきなところがあれば知りたいです。</p>	<p>環境省の長谷さんのプレゼンにもあったかと思いますが、タイヤ摩耗粉塵の環境への流出量が非常に多いため、発生・蓄積・拡散を削減するための対策がそれぞれの観点から検討されています。</p>	愛媛大・仲山
35	<p>増加傾向の電気自動車からタイヤ摩耗粉塵が出やすいようだが、今後もタイヤ摩耗粉塵は増加傾向なのか？そもそも主要なタイヤ摩耗粉塵は海に浮くのか？</p>	<p>JATMA・時田：TRWP※の発生には様々な要因が影響しますが、EV車では車両重量、トルクが増すことで摩耗量にも影響する可能性があります。タイヤ産業は、お客様の[安心・安全]を守りながら耐摩耗性を向上させることで摩耗粉塵の発生量を削減すべく、技術開発に取り組んできました。今後もこうした取組みを継続していきます。TRWPの比重はおおよそ1.8で海に浮かびません。</p> <p>国環研・鈴木：タイヤ摩耗粉じんは、出水時に、幹線道路から海洋に流出しているが、流れがないあるいは緩やかなところで水底に沈むと、河口堆積物の調査結果から考察できます。</p>	JATMA・時田 国環研・鈴木
36	一部の添加剤では生態影響が報告されている。これらの物質の代替を検討する動きは業界であるのか。	<p>6PPDについては代替品探索に注力しています。</p>	JATMA・時田

37	環境場としてはどこを想定しているか。生態リスク研究の進捗状況。	1-2204推進費では、自動車タイヤ摩耗粉じんの海洋への流出実態と生物影響の可能性を考察するため、河口・沿岸堆積物を環境場として評価しました。今後は、幹線道路から海洋までの一体的な評価を試みる予定です。	国環研・鈴木
38	洗剤・柔軟剤のマイクロカプセルとタイヤ由来のマイクロプラスチックの見分け方 家庭菜園の葉の表面を顕微鏡で見るとプラスチック片が多数見られ、タイヤ由来の物を見分ける方法は？	JATMA・時田：大気・土壌堆積物中の定量法はISO※の場で開発を進めております。 国環研・鈴木：材質の判別は、分析機器を用いて測定するのがベストです。一方で、タイヤ摩耗粉じんは、消しゴムの削りカスのような特徴的な形状をしています。このため、拡大して観察できるような形状であれば、このような形状的な特徴をした黒色粒子がタイヤ摩耗粉じんの可能性が高いと考えられます。	JATMA・時田 国環研・鈴木
39	添加剤の国内外の排出規制動向が気になっている。最新の動向をお聞きしたいです。	化学物質全般についての回答ではありませんが、特にタイヤの添加剤のうち6PPDについては、PRTR※対象化学物質（第一種指定化学物質）に指定されており、タイヤ（移動体。したがって届出外排出量）の添加剤として、化管法に基づき、2025年2月28日に推計量を公表しました (https://www.env.go.jp/press/press_04462.html)。	環境省・長谷
40	タイヤに可塑剤が使用されている場合、環境への影響	本日発表したCMTT※の溶出試験では、可塑剤に関連する物質は検出されませんでした。タイヤの可塑剤としてはLIR※が主流だと思いますが、実環境を反映した溶出試験を実施する等、他の可塑剤が添加されているかも含め、環境負荷に関する知見を集積していくことが必要と考えられます。	愛媛大・国末
41	微小タイヤ片をマイクロプラスチックの一部と分類している研究者とそうでない研究者が存在するのはなぜ	JATMA・時田：TRWP※は一般的にマイクロプラスチックと呼ばれているものとは化学的・物理的性質が異なる点があるため、法規制や対処法には区別されたアプローチが必要と考えています。 環境省・長谷：現在のプラスチック汚染条約交渉に関する主張の多く（研究者によるものも含む）においては、ポリマーを含む製品全般がプラスチックとして扱われています。他方で、例えば硬質のポリマーが主である容器等の製品と、タイヤ摩耗粉塵のように様々な物質が合成されて生じたものとは、その性状に大きな差があり、ひとつには、これらの差に着目するかどうかという視点の違いがあるかと思えます。目的に応じた定義の整理が必要と考えています。	JATMA・時田 環境省・長谷

42	ゴム材料のEU・米国への適用除外や施行までの期間延長など	JATMA・時田：タイヤの材料に関して今後規制することが決まっているものはないものと認識しております。 環境省・長谷：ゴム材料のかつ貿易での扱いとなると環境省では回答をもちあわせていません。	JATMA・時田 環境省・長谷
43	タイヤ粉塵が環境・人体に悪影響を及ぼすということについて、具体的な研究結果や調査結果があるのでしょうか？また、それは科学的根拠に基づいた内容となっているのでしょうか？	人体への影響については、TIP※の調査では悪影響を及ぼす可能性は低い、としています。https://tireparticles.info/our-research/human-health-risk-assessment/	JATMA・時田
44	汚染の原因究明とそれへの現実的な対応策 グローバルな視点で議論できる場を創出して頂きたい。	TIP※が後援するTire Emission関連の学会を開催しているところです。	JATMA・時田
45	米国ではタイヤ粉塵中の6 PPD対応等が進められているが、タイヤ用ゴムの加硫剤やタイヤワイヤへの接着増強剤等添加剤についての環境影響、対策についてご教示いただきたい。欧州のEuro7ではブレーキ摩耗粉が規制項目に入ったが、タイヤ摩耗粉も大きな環境因子と考え	タイヤの原材料には各国の規制・基準に沿った素材を使用しており、法的に規制されている毒性のある素材は使用していません。またタイヤ産業では、タイヤ素材の人体や環境への影響について継続的に科学的調査を行っており、調査結果に応じ必要な対応を取っております。	JATMA・時田
46	汚染の改善方法よりも予防方法の開発に期待しています。 マイクロプラスチックやゴム添加剤の環境動態（環境中-生物への移行も含む）に応じた対応の研究はどの程度進んでいるのでしょうか。海洋のマイクロプラスチックは海洋中に均一に存在する？沿岸部に集まる？沈降する？海流の影響を受けて一部地域に集まる？	国立環境研究所での自動車タイヤ摩耗じんによる汚染実態把握に関する研究では、陸域から流出したと考えられるタイヤのゴム成分を河口堆積物で検出し、泥と挙動を共にしている可能性が考えられました。このような知見も踏まえて、添加剤を含むタイヤ摩耗粉じんの発生源からの挙動や消長に関する研究を進め、製品開発や対策に資する基礎データとしてとりまとめていきたいと思っております。	国環研・鈴木
47	ゴムは高分子ですが、プラスチック問題の範疇でしょうか？	JATMA・時田：TRWP※は一般的にマイクロプラスチックと呼ばれているものとは化学的・物理的性質が異なる点があるため、法規制や対処法には区別されたアプローチが必要と考えています。 環境省・長谷：現在のプラスチック汚染条約交渉に関する主張の多く（研究者によるものも含む）においては、高分子のポリマーを含む製品全般がプラスチックとして扱われています。目的に応じた定義の整理が必要と考えております。	JATMA・時田 環境省・長谷
48	環境排出が前提となる用途での化学物質の使用・管理の高度化や未然防止の取り組みをさらに検討していきたい。	大変重要なご指摘かと思っております。タイヤ摩耗粉塵に関しては、粒子および溶出化合物の環境中運命を把握しておく必要があると強く感じています。	愛媛大・仲山

49	一般市民への啓蒙	環境省の「マイクロプラスチック・スマート懇話会」事業にてタイヤ・路面摩耗粉塵を削減するための運転法や車両のメンテナンスについて啓発ポスターを作成しているところです。また、本シンポのようなアウトリーチ活動を継続して企画していきたいと考えています。	愛媛大・仲山
50	現在タイヤに使用されている樹脂を生分解性プラスチックに置き換えられる可能性はどのくらいあるのか	取り組んでいる会員企業がいることは承知している。研究中であり現時点で可能性について言及できる段階にはありません。	JATMA・時田
51	EUではタイヤ摩耗クズに関して規制をかける方向だが、日本はどのような政策が考えられるのか。3ナンバー車やEV車といった車重のある車の登録が増え、その分タイヤ摩耗クズは増える状況にあり、そうしたことへの対応が知りたい。	JATMA・時田：タイヤは摩耗量規制。 環境省・長谷：タイヤ摩耗粉塵については、プラスチックの問題としてだけでなく、大気PM対策や、シンポジウムでご紹介したような添加化学物質についてPRTR※における推計を開始する等、化学物質管理制度における対策も進められているように、いくつかの側面を組み合わせた汚染対策になっていくのではないかと考えています。	JATMA・時田 環境省・長谷
52	化学物質に過敏に反応して学校に行けない、働くことが出来ない化学物質過敏症の患者さんの数も年々増加しています。環境問題に取り組むことによって環境のみならず医療費の削減にも繋がります。エビデンスを交えて人体にこれらの物質が与える影響について詳しく教えて下さい。	JATMA・時田：人体への影響については、TIP※の調査では悪影響を及ぼす可能性は低い、としています。 https://tireparticles.info/our-research/human-health-risk-assessment/ 国環研・鈴木：本シンポジウムで紹介した内容では、自動車タイヤ摩耗粉じんが生成して、海洋流出していることがわかりました。タイヤ粒子から添加剤が溶出すること、タイヤ粒子が生物に影響を与えることもわかってきました。今後は、タイヤ摩耗粉じんが、生成した場所からどのように海洋まで流出するのか、その過程で添加剤の溶出や生物に与える影響の可能性があるのか検討していきたいと思えます。ここで得られる知見から、人体への取り込みについても考察できればと思います。	JATMA・時田 国環研・鈴木

53	<p>自動車は田舎では必需品である。なんでも制限というわけにはいかないので、よい付き合い方があれば勉強したい。</p>	<p>JATMA・時田：緩和策をまとめたところです。 環境省・長谷：おっしゃるように、プラスチックは我々の生活と密接に結びついた製品でもありますので、賢く使う、プラスチック・スマートというアプローチも大事だと考えています。タイヤ摩耗粉塵については、例えばエコドライブすることによって減少するといった効果もありますので、いろいろな側面からの対策検討を行っていきたいと考えています。タイヤに特化したものではありませんが、市民や企業の方々の様々な取組を紹介するウェブサイト (https://plastics-smart.env.go.jp/) や、企業や関係省庁の方々との対話を通じて、人工芝や繊維等のマイクロプラスチック問題に関するリーフレット (https://www.env.go.jp/page_00357.html) の作成、シンポジウム (R6の例：https://www.env.go.jp/press/press_03618.html) の開催等を通じて情報発信をしてみたいです。</p>	<p>JATMA・時田 環境省・長谷</p>
54	<p>非排気由来の粒子排出の最新のトレンドを知りたい</p>	<p>従前では、自動車排出ガスからの粒子状物質が多く、非排気粒子については、詳細な推計が行われていませんでしたが、自動車排出ガス規制の進展により粒子状物質の排出量が低減したため、非排気粒子の排出量もしっかり見直しが必要となっており、研究が進められております。したがって、現状のトレンドとしては、より正しい非排気粒子の排出量推計の研究がおこなわれていると理解しています。</p>	<p>JARI・伊藤</p>
55	<p>タイヤの摩耗由来の大気中粒子がどのくらい存在しているのか、呼吸による健康影響があり得るのか、また、摩耗の抑制や健康影響が小さい素材への転換などの取り組みはされているのか、知ることができたらと思います</p>	<p>JATMA・時田：TIP※がこれまでに行ってきた調査によれば、TRWP※が大気中の総粉塵量に占める割合及び土壌中に占める割合はそれぞれほぼ1%以下でした。また、藻、ミジンコ及び小魚といった水生生物やラットへのTRWPによる悪影響は認められませんでした。 タイヤ業界としては、引き続きTRWPに関する調査を行ってまいります。 JARI・伊藤：大気中粒子としては、沿道環境においても1%未満程度と理解しています。</p>	<p>JATMA・時田 JARI・伊藤</p>

56	<p>空気中のマイクロプラスチックの大半はタイヤ由来の様に思いますが、人間やその他生物への影響が解明され、世界的に公害として認知・対策が進むようにお願いします。</p> <p>地球史上、自然に還らないものを作ったのは現代人だけで、今も大量生産し増産予定となっています。タイヤに限らず、全プラスチックや化学物質をどの様にすべきか（生産、利用・消費、廃棄）、国内での議論が進むようによろしくお願いします。</p>	<p>TIP※がこれまでに行ってきた調査によれば、TRWP※が大気中の総粉塵量に占める割合及び土壌中に占める割合はそれぞれほぼ1%以下でした。また、藻、ミジンコ及び小魚といった水生生物やラットへのTRWPによる悪影響は認められませんでした。</p> <p>タイヤ業界としては、引き続きTRWPに関する調査を行っていきます。</p>	JATMA・時田
57	<p>日々利用することの多い自動車のタイヤに関する問題を減らしていくのに有用な情報を知りたい</p>	<p>おっしゃるように、プラスチックは我々の生活と密接に結びついた製品でもありますので、賢く使う、プラスチック・スマートというアプローチも大事だと考えています。タイヤ摩耗粉塵については、例えばエコドライブすることによって減少するといった効果もありますので、いろいろな側面からの対策検討を行っていきたいと考えています。タイヤに特化したものではありませんが、市民や企業の方々の様々な取組を紹介するウェブサイト (https://plastics-smart.env.go.jp/) や、企業や関係省庁の方々との対話を通じて、人工芝や繊維等のマイクロプラスチック問題に関するリーフレット (https://www.env.go.jp/page_00357.html) の作成、シンポジウム (R6の例：https://www.env.go.jp/press/press_03618.html) の開催等を通じて情報発信をしております。</p>	環境省・長谷
58	<p>日本自動車タイヤ協会（は業界のコミュニケーション窓口(by大手タイヤメーカー担当者)とお聞きしており) より、タイヤに含まれる(例えば) 紫外線吸収剤 (UV-P、UV-328 etc) などの添加剤の種類と概ねの量などを、可能な範囲でご説明戴けると幸いです。</p>	<p>当会の下記資料において、代表的な原材料構成比を示しております。 https://www.jatma.or.jp/docs/environment_recycle/tire_calculation.pdf (P.9参照)</p> <p>また、こちらの文献もご参考になると思います。 Stephens, H.L. (1987). The Compounding and Vulcanization of Rubber. In: Morton, M. (eds) Rubber Technology. Springer, Boston, MA. https://doi.org/10.1007/978-1-4615-7823-9_2</p>	JATMA・時田

59	<p>1867年にゴムのタイヤが導入されて、157年が経っていますが、この約150年間での世界全体での累積タイヤ粉塵の量はどのくらいの量で、海底から地球上空1000kmを含めた空間での分布状態と分布量の割合、各分布領域でどのくらい分解されているのか、その分解原因などの全体像が、現時点でどのくらい分かっているのか知りたい。最大の問題点は何なのかなどを教えてください。皆さんの共通認識として、おしえてください。</p>	<p>ご指摘ありがとうございます。パネルディスカッションでも触れましたが、過去から現在までの使用量が共有されれば、その期間のタイヤ摩耗粉じんの生成量は、生成係数を使用してざっくり計算できると思います。一方で、自動車タイヤ摩耗粉じんが、どのような経路で、どのように環境や海洋に流出し、その後どのようなようになるのか（水と二酸化炭素に分解する？）よくわかっていないと認識しています。また、その過程で、タイヤに使用されている添加剤がどうなるのかについてもよくわかっていないと思います。わかっていないことを明らかにする研究を進めつつ、わかったことを共有して製品開発、環境志向購買や環境政策に繋げていく仕組みを目指したいと思います。</p>	国環研・鈴木
60	<p>加硫促進剤、酸化亜鉛等添加剤の摩耗粉塵発生抑制or促進効果、生物への影響についてわかっていることがあれば知りたい。</p>	<p>具体的にある特定の原材料が発生要因になるということはありません。発生メカニズムへの理解をより深めながら発生抑制に向けた検討を引き続き進めてまいります。</p>	JATMA・時田
61	<p>自動車タイヤ由来のマイクロプラスチックと添加剤について、生態系への影響のみならず、ヒトへの影響はどの程度懸念されているのでしょうか。また、そのリスクは主にマイクロプラスチックそのものによるものなのか、それとも添加剤によるものなのか、ご見解を伺えれば幸いです。現時点での知見について、ご教示いただけますと幸甚に存じます。</p>	<p>人体への影響については、TIP※の調査では悪影響を及ぼす可能性は低い、としています。https://tireparticles.info/our-research/human-health-risk-assessment/</p>	JATMA・時田

62	<p>タイヤから発生したマイクロプラスチックを含む微細ゴムが受ける具体的な法規制や将来的に受けると想定される法規制などの情報を提供いただきたい。またそれらに対する業界動向情報を提供いただきたい。</p>	<p>JATMA・時田：タイヤ産業ではTRWP※の発生量を削減すべく、耐摩耗性を向上させる技術開発を行っています。JATMAの正会員を構成する4社の取組み内容はJATMAのホームページにリンクが掲載されています。</p> <p>JATMAは世界のタイヤ産業と協力して、TRWPの環境や人体への影響を調査するとともに、影響を低減するための方策を検討しています。また科学的知見の充実にとどまることなく、UNECE/WP 29で開始されたタイヤの摩耗規制に係る議論に積極的に参加するとともに、規制の前提となる摩耗試験法の開発に注力しています。同時に摩耗試験法の国際規格を策定すべくISO※に提案し、現在ISOにおいて濃密な議論が実施されています。会議の議長及び事務局は日本が務めており、策定に向け主導的な役割を果たしています。</p> <p>さらにTRWPの実態把握のためには、粉塵を精度よく分析するための手法を確立することが必要です。これまでに熱分解GC-MSを用いた大気中、土壌・堆積物中のTRWP定量法に関するISO/技術仕様書(TS)が作成されており、この作成にはTIP※のメンバーが主導的な役割を果たしました。現在、これらを国際規格(IS)化する取り組みが行われていますが、日本がプロジェクトリーダーを務めています。</p> <p>環境省・長谷：タイヤ摩耗粉塵については、プラスチックの問題としてだけでなく、大気のPM対策や、シンポジウムでご紹介したような添加化学物質についてPRTR※における推計を開始する等、化学物質管理制度における対策も進められているように、いくつかの側面を組み合わせた汚染対策になっていくのではないかと考えています。</p>	JATMA・時田 環境省・長谷
63	<p>買い物をするときに良く感じるのですが、過剰なプラスチックの包装となっている商品が多いように感じています。レジ袋をもらわないなどだけではなく、商品自体にプラスチックを使わないようにするような取り組みについて専門家の方はどのように感じているのか知りたいです。また、プラスチックのリサイクルについてどのように取り組んでいるかも合わせて教えていただけたらと思います。(タイヤとは関係なくすみません。)</p>	<p>SUP (Single-Use Plastic) の回避は必要との認識です。プラスチックのリサイクルについては、プラスチック循環利用協会がホームページで公表しているパンフレット「プラスチック製品の生産・廃棄・再資源化・処理処分の状況」が参考になります。</p>	国環研・鈴木

64	<p>私は以前、タイヤの加硫促進剤である1,3-diphenylguanidineおよびグアニジン類縁化合物について、淀川水系調査を実施しておりました。それらの化合物についての最新の知見は持ち合わせていないのですが、今回行われている推進費でジフェニルグアニジンやその他のグアニジン化合物についての調査研究や知見などがありましたら、ぜひご教示いただけますと幸いです。</p>	<p>今回の推進費では、本日発表したCMTT※の溶出試験しか実施していませんが、1,3-diphenylguanidine及びその変化体（類縁化合物）が検出されています。我々も近年の情報が入手できていないため、今後、変化体を含めた環境動態や毒性に関する研究を展開していく予定です。</p>	愛媛大・国末
65	<p>環境中のマイクロ・ナノプラスチックのうち、タイヤ粉じんを識別する方法は？どの程度を占めるか？ 大気中のマイクロ・ナノプラスチックは肺に取り込まれると考えられるが、その量と健康影響はどこまで研究されているか？そのうちタイヤ粉じんが占める割合はどうか？</p>	<p>環境中のマイクロプラスチックはサイズに応じて検出法を変える傾向です。1-2204推進費では、300μm以上のものをFT-IR（ATR）で、20～300μmのものを顕微FT-IRイメージングで、20μm未満のマイクロ・ナノプラスチックを熱分解GC-MSで測定しています。タイヤ摩耗粉じんはFT-IRでの測定が難しいためすべてのサイズについて熱分解GC-MSで測定しています。自動車タイヤ摩耗粉じんを含むマイクロプラスチックを一体的に調査した研究はこれまでにないとの認識です。1-2204推進費では、一部の環境試料になると思いますが、マイクロプラスチックに対するタイヤ摩耗粉じんの寄与が明らかになると思います。</p>	国環研・鈴木
66	<p>道路からのアスファルト粉塵測定の定量化、規格化などの動きを知りたい。</p>	<p>巻上粉塵として排出量推計が行われておりますが、その計測は難しく、また、巻上粉塵の定義自体も、まだ十分に定まっておられませんので、今後の研究の進展が待たれているところです。</p>	JARI・伊藤
67	<p>環境中へのタイヤ摩耗粉が路面剤（アスファルト等）と結合される比率はどのような値になりますか？</p>	<p>TRWP※はタイヤのゴムと道路由来物半々で環境中に存在するものです。</p>	JATMA・時田

68	<p>TRWP※の環境中の挙動ですが、昔の北国で発生していたスパイクタイヤ粉塵の挙動は参考にならないでしょうか。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・大気中（対流圏低層）を局地的気象（気候）によって移動 ・降雨（降雪）などと共に地上へ洗い流されるが、乾燥後にまた飛散 ・生物の呼吸器や消化器に取り込まれる。特にPM2.5に近い粒径のものは肺胞の奥にまで入り込んでしまう（排出難） ・低層雲や霧など、水分を多く含む環境下での物質変化や光化学スモッグなどとの環境廃棄（汚染）物質との化学変化の可能性有無（車粉に含まれるコンクリートの石灰成分が酸性雨のPHを下げていた） <p>ほか、色々と参考になるのではないのでしょうか。 見解をお伺いしたいです。</p>	<p>ご意見ありがとうございます。タイヤ業界では引き続きTRWP※についての調査を科学的なアプローチにより続けていきますので、ご連絡いただいた内容も参考にさせていただきたいと思います。</p>	JATMA・時田
69	<p>捕集されたTRWP※の大きさ情報はありますか？</p>	<p>平均100μm前後で、TRWP※の特性評価に関する調査結果は以下のリンクにあります。 https://tireparticles.info/our-research/understanding-trwp-in-the-environment/</p>	JATMA・時田
70	<p>（コメントです） フランスでの事例のお話ですが、合流式下水道であれば道路塵埃は下水処理場で処理される割合は高くなりますが、分流式の場合は道路塵埃は下水道の雨水管を通じて公共用水域に流出します。</p>	<p>コメント頂きありがとうございました。下水処理施設は、流出率に関わる重要な流出経路と認識しており、ご意見も参考にして評価していきたいと思えます。</p>	国環研・鈴木
71	<p>時田さん、ご発表ありがとうございます。よければ緩和策のレポートについてリンクなどがあれば教えていただけると嬉しいです。できることとしてどのようなことがあるのか、参考にしたいと思っています。よろしくお願いします。</p>	<p>ご質問ありがとうございます。こちらになります。 https://tireindustryproject.org/news/tire-industry-project-commitment-to-addressing-tire-and-road-wear-particles/</p>	JATMA・時田

72	<p>子供の頃から（成人まで）車粉公害を身をもって体験してきた経験上から推察致しますと、【もしTRWP※を可視化することができたならば、きっと人や動物などの呼吸器、粘膜にべったりとくっついているのではないのでしょうか。】ならば可能性として、自動車の排気ガスに含まれる炭化水素などと合わせてアジュバント（免疫反応の促進媒体）として花粉症などのアレルギー反応を増悪させるような生物学的（免疫的）影響は考えられないのでしょうか。</p> <p>また、そのような可能性の検証についてのご研究はICLの研究報告書などでもございませんでしょうか。</p>	<p>私も車粉公害の最中に北海道に住んでいましたので良くわかります。当時との一番大きな差は、量的な差かと思いますが、相似的に考察することは興味深いと思います。</p> <p>仰るような生物学的影響はあるかもしれません。タイヤ摩耗粉塵による健康影響について実施されている研究があることは認識していますが、どのような結論が得られているかは、十分サーチできておりません。</p>	JARI・伊藤
73	<p>TRWP※は平均100μmとのことですが、（自家用車用と、リトレッドされるトラック・バスやタクシー用では、トレッドの組成が大きく異なることから）自家用とトラック等用のタイヤによるTRWPの粒径分布の違いについて知見があれば御教示をお願い致します。</p>	<p>粒径分布の違いについて私たちの知るところではデータはありません。一方で、そのような基礎的なTRWP※の特性値を把握することの重要性は認識しているため、タイヤ業界では室内シミュレーター試験機を使ったTRWP発生捕集のための標準化を進め、2024年にISO22638が国際規格となっています。この規格を使ったTRWPの発生捕集を業界で進めているところです。</p>	JATMA・時田
74	<p>近年、車重の大きい3ナンバー車や電気自動車が増えてきています。このことはタイヤ摩耗粉塵の排出量の増加につながるのではないかと思います。この点に関して、何らかの言及はありますでしょうか。</p>	<p>TRWP※の発生には様々な要因が影響しますが、EV車では車両重量、トルクが増すことで摩耗量にも影響する可能性があります。タイヤ産業は、お客様の[安心・安全]を守りながら耐摩耗性を向上させることで摩耗粉塵の発生量を削減すべく、技術開発に取り組んできました。今後もこうした取組みを継続していきます。</p>	JATMA・時田
75	<p>タイヤ摩耗粉塵の実態について季節の違い、時期による特徴はありますか？あるとすればどの程度の差になるのでしょうか？</p>	<p>ご質問ありがとうございます。今回の研究では、日本の河口堆積物にTRWP※が検出されるか、濃度がどの程度かを明らかにすることを目的としています。そのため、今回のデータセットでは、季節差、日内差など言及するのが難しいです。今後の課題として、ご指摘点も含めて明らかにできればと思います。</p>	国環研・鈴木
76	<p>タイヤ由来のマイクロプラは一般的なマイクロプラに比較して半減期が短いとのことでしたが、これに関する文献を教示いただければ幸いです。</p>	<p>こちらになります。</p> <p>S.H. Cadle, R.L. Williams, Environmental degradation of tire-wear particles, Rubber Chem. Technol., 53 (1980), pp. 903-914</p>	JATMA・時田

77	<p>(コメントです)</p> <p>タイヤ摩耗粉塵の海洋への流出可能性ですが、例えば河川に流出したとして底質に移行するにしても、大きな降雨イベントが生じると底質ともども海洋に到達する可能性はあると思います。それが海底に移行したとしてもベントスからネクトンに移行し、最終的に高次捕食者であるヒトに戻ってくる可能性は大いにあると思います。</p>	<p>本件、確かにそういう可能性はあるかもしれませんが、一方で消化管を越えて、体内に吸収される割合は本当に低いものです。これはどの生物もあまり変わらないと考えられます。我々、人間は普通、魚などを食するときは腸管は取り除いてしまうことが多いため、それを考えると我々がタイヤ粉塵を食を通して体内に吸収する量というのは現状では非常に低いのではないかと考えます。</p>	鹿児島大・宇野
78	<p>ご発表いただき、ありがとうございます。環境中にあるタイヤ摩耗粉塵の添加剤の残存量に関してご知見がありましたら、ご教示ください。</p>	<p>環境中の添加剤分析に関しては、まだ情報が少ないのが現状です。環境中での分解もあることから、残存量を把握するためには、環境挙動、とくに最終的にどのような形態で残存しているかの研究が必要と考えられます。</p>	愛媛大・国末
79	<p>ナノサイズオーダーでのTRWP※(ナノプラスチック状のもの)はありますか。</p>	<p>JARI・伊藤：ナノサイズのTRWP※についての報告があったという話は聞いたことがありますが、具体的な情報は入手できておりません。 愛媛大・仲山：文献値ですが、20～220 μmが主なサイズになります。</p>	JARI・伊藤 愛媛大・仲山
80	<p>TRWP※を減らすためには、タイヤの物性向上も1つの対策かと思いますが、加硫促進剤も注目されていますか？</p>	<p>具体的にある特定の原材料が発生要因になるということはありません。発生メカニズムへの理解をより深めながら発生抑制に向けた検討を引き続き進めてまいります。</p>	JATMA・時田
81	<p>伊藤様 ご回答ありがとうございます。TRWP※は特に都市部では確実に通年で人体に暴露されます。個人的見解ですが、アレルギーの発症はそこにプラスアルファでのアレルギー、季節性(スギやブタクサ)、食物性(小麦など)、化学物質(ホルムアルデヒドなど)が乗っかって反応しているような気が致します。あくまでも個人的な考え(意見)です。気のせいであればと思います。失礼致しました。</p>	<p>現状では知見は持っておりませんが、重要な視点かと思えます。ありがとうございます。</p>	JARI・伊藤

82	<p>最近嗅球からと思われるMP※の脳への蓄積が報告されましたがTRWP※からの吸入影響はないのでしょうか？</p>	<p>JATMA・時田：人体への影響については、TIP※の調査では悪影響を及ぼす可能性は低い、としています。https://tireparticles.info/our-research/human-health-risk-assessment/</p> <p>JARI・伊藤：現時点では、タイヤ摩耗粉塵による人への健康影響についての情報は持っていません。</p> <p>愛媛大・仲山：脳に限らず、肺や心臓、生殖器や母乳からもMP※が検出されたとの報告がありますが、これらが真に肺や腸管から吸収されたものなのかは議論の余地があります。ヒトの組織サンプルからMPを検出する際に研究室の雰囲気や機器、容器などからのコンタミネーションの可能性も指摘されています。（https://doi.org/10.1038/d41586-025-00702-2）</p>	<p>JATMA・時田 JARI・伊藤 愛媛大・仲山</p>
83	<p>市民がどのように関わっていけるのかいろいろ手探りしています。県レベルでは、いかに環境にプラを流出させないか、減らせるか、使用料を減らせるかを取り組んでいます。タイヤや人工芝、徐放性肥料カプセルは、大きな問題で、どう連携をとっていきけるか、ご助言ください。</p>	<p>環境省・長谷：プラスチックは我々の生活と密接に結びついた製品でもありますので、賢く使う、プラスチック・スマートというアプローチも大事だと考えています。市民や企業の方々の様々な取組を紹介するウェブサイト（https://plastics-smart.env.go.jp/）や、企業や関係省庁の方々との対話を通じて、人工芝や繊維等のマイクロプラスチック問題に関するリーフレット（https://www.env.go.jp/page_00357.html）の作成、シンポジウム（R6の例：https://www.env.go.jp/press/press_03618.html）の開催等、様々な分野の関係者をつなぐ取組を引き続き行っていきたいと考えています。「身近に取り組める海洋ごみ対策」にも関連情報を掲載しております（https://www.env.go.jp/water/post_71.html）。</p> <p>国環研・鈴木：国立環境研究所では、地方環境研究機関と協働で、地方における河川等マイクロプラスチックの流出実態調査に取り組んでおり、現状を把握して流出抑制効果の検証に取り組んでいく予定です。このような活動との連携等でもよろしければ当方宛てご相談ください。</p>	<p>環境省・長谷 国環研・鈴木</p>

84	<p>温暖化防止（温室効果ガスの排出抑制）のためのエコドライブ＝タイヤ・ブレーキ摩耗粉じんの低減になると思うのですが、そうだとすればエコドライブにからめて国民とのコミュニケーションをしていくのは有効なのではないかと思いますが、いかがでしょうか。</p> <p>また、車検の際に車検業者がブレーキパッドやタイヤの摩耗具合をチェックして摩耗を減らすようなコミュニケーションを取っていくのもありうるのかなと思います。</p>	<p>ご指摘のとおりかと思えます。エコドライブをすることは、気候変動対策だけでなく、タイヤ摩耗粉塵の低減によるプラ汚染や大気汚染等のいくつかの環境問題への対策になりますので、いろいろな側面からのコミュニケーションを図っていければと考えています。</p>	環境省・長谷
85	<p>時田様へ（コメントです）。</p> <p>本日の内容に係り、国内（主要）タイヤメーカーの（かなり内部の）方から直接「自動車タイヤの添加剤などに係る情報の提供はJATMAが担うべき問題で、業界としてのコミュニケーションが不足している。」とのコメントを戴いております。今後、産官学で取組を推進していくべき況の中で、最終的にはメーカーへの還元も叶うと思いますので、能動的な情報提供につき、今後ともよろしくお願い致します</p>	<p>ステークホルダーとのエンゲージメント向上は重要なことと認識しております。ご意見ありがとうございます。</p>	JATMA・時田

※【用語】

CMTT…タイヤ凍結粉砕試料

LIR…液状ポリイソブレンゴム

MP…マイクロプラスチック

PRTR 制度…化学物質 排出 ・ 移動量 届出制度

TIP…世界のタイヤメーカーが参加する国際的なプロジェクト

TRWP…タイヤと道路の摩擦により発生する摩耗粉じん