

なぜ人工芝を使ってはいけないの？

—マイクロプラスチックを中心に—

●文・写真：栗岡 理子（環境ジャーナリスト）

今年8月、OWSも所属する「減プラスチック社会を実現するNGOネットワーク」および賛同36団体は、盛山正仁文部科学大臣にスポーツ振興くじの助成によるグラウンドの芝生化事業の対象から人工芝生化を外すなど、助成制度の見直しを求める要望書を提出しました。中心になって活動いただいている環境ジャーナリストの栗岡理子さんに、人工芝の現状と問題点について、急ぎよ寄稿いただきました。



雨水と一緒にサッカー場から流出する緑色のゴムチップ

人工芝は主要なマイクロプラスチック発生源

環境省から昨年、マイクロプラスチック（5mm以下のプラスチック片。以下、マイクロプラ）の海洋流出量が発表されました。それによると、人工芝からの流出量はパイル（芝葉）が240t、ゴムチップ（充填材）が540～2700tです（表1）。この環境省の推計は海洋まで流れ着く量で、実際に発生する量のごく一部に過ぎません。

ゴムチップは、サッカー場などで使われる「ロングパイル」と呼ばれる人工芝のパイル（5～7cm）を立たせるためとクッション性を高める目的で、パイルのすき間に充填されます（図）。0.7～3mmほどの粒状なので流出しやすく、EU（欧州連合）では「意図的添加のマイクロプラ」として、2031年以降の販売を禁止します。

ゴムチップとパイルは健康への脅威

ゴムチップは2000年代初頭から欧米を中心に有害性が指摘されていました。2014年に米国で女子サッカー選手たちが相次いで血液系のガンに罹患しているとテレビで報道され、ゴムチップが疑われました。これを機に各国で検証され、日

本でも2016年から国立医薬品食品衛生研究所が調べました。その結果、日本のゴムチップからも鉛などの重金属やベンゾピレンなど発がん性のある多環芳香族炭化水素（PAHs）が見つかりました。しかし、含有量は少ないとして禁止には至りませんでした。

当時の調査ではどこの国もすぐさま禁止するほどの有害性を発見できませんでしたが、EUは8種類のPAHsの規制を強化しました。その後も各国で人工芝の危険性に関する研究報告が続き、有害性の証拠はますます増えています。

近年、人工芝パイルの有害性も注目されています。驚くのは、実験室で光を照射してわざと劣化させたパイルやゴムチップの破片よりも、実際の人工芝グラウンドから集めたものの方がはるかに高い細胞毒性を示すことです*1。周辺環境から重金属やPAHsを吸着・濃縮してしまうためです。

さらに、米国では人工芝からPFAS（有機フッ素化合物）が見つかっています。米大リーグのフィラデルフィア・フィリーズの6人の選手が若くして脳腫瘍で死亡したのは、人工芝に含まれていたPFASが原因ではないかと疑われています。本拠地のスタジアムで使用されていた人工芝から16種類ものPFASが検出されたためです。

米コロラド州やミネソタ州、バーモント州、ニューヨーク州、メイン州、ロードアイランド州などでは、PFASを使用した人工芝の販売禁止を決めています。

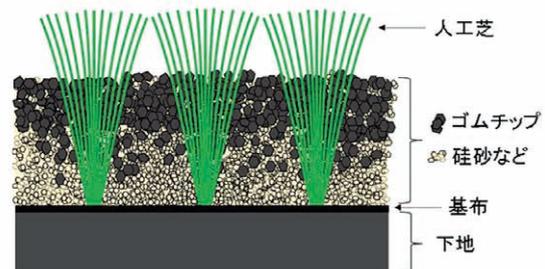
マイクロプラスチックの拡散と体内への侵入

大気中のマイクロプラの第一人者である早稲田大学の大河内博教授によると、人工芝は大気中のマイクロ

表1 日本からのマイクロプラスチック海洋流出量

	発成品目	t/年
意図的添加のマイクロプラスチック (製品として意図的に製造された微細なプラスチック)	レジンベレット(発泡ビーズ含む)	120～1000
	農業資材(被覆肥料)	59～2000
	農業資材(肥料添加物)	1～85
	農業資材(農薬用マイクロカプセル剤)	0.5未満
	農業資材(被覆種子)	0.5未満
	洗剤類等	1～9
	パーソナルケア製品	310～510
非意図的マイクロプラスチック (発生時点で小さくなる微細なプラスチック)	★人工芝充填材(ゴムチップ)	540～2700
	タイヤ摩耗粉じん	12000
	ブレーキ粉じん	4～120
	道路標示材	3600～4300
	繊維	350
	建築塗料(建築物)	120～2300
	建築塗料(家庭で使用)	2～6
	船舶塗料(船舶の塗膜が劣化)	75～160
	船舶への塗装工程	230～790
	★人工芝パイル	240

出典：環境省「令和5年度検討結果 日本の海洋プラスチックごみ流出量の推計」をもとに筆者作成



図

ラにもなっている可能性が高いそうです。大気中に拡散されれば、当然肺にも入ります。紫外線により劣化したマイクロプラは、化学的にも物理的にも変化するため、より有害性が高くなるという研究結果があります※2。劣化したものと劣化していないものとをそれぞれマウスに与えたところ、劣化マイクロプラを食べさせたマウスの脳に重度の炎症が引き起こされたのです。人工芝はまさに劣化マイクロプラの発生装置のようなものです。

体内侵入ルートも少しずつ解明されてきました。東京大学の酒井康行教授によると、小腸に入った極小サイズのマイクロプラはおおむね小腸の血管から肝臓を経由して全身を巡ります。サイズによってはリンパ管に入るものもあります。人体に取り込まれたマイクロプラを排出するのは困難なので、徐々に蓄積するそうです※3。

人の脳からマイクロプラが見つかったという論文も2本発表されました。1本は米ニューメキシコ大学の研究チームによる査読前論文で、もう1本は米医師会誌に掲載されたものです。前者は脳の重量の0.5%がマイクロプラだったという衝撃的な内容でした。後者は、鼻の上にある嗅球(きゅうきゅう)という嗅覚をつかさどる部分で見つかったため、鼻から侵入したものと考えられています。私たちはこれまで脳は血液脳関門という強力なバリアで守られていると思っていましたが、この2本の論文を通して、微小なプラスチックはバリアを突破し脳へ侵入することと、バリアを通らずに鼻から脳へ入るルートもあるようだということがわかりました。

マイクロプラが人間の健康に及ぼす影響はまだ十分明らかではありませんが、動物実験ではかなり多くのことがわかっています。一ついえることは、人間にも顕著に影響が見えるようになった時には、もう手遅れだということです。

他にも人工芝は問題が山積み

日本では人工芝を使った施設が増える一方です。最近では保育園の園庭までもが人工芝で覆われているのを目にします。環境省はマイクロプラ対策をするようポスターなどを作成し、文部科学省も各地の教育委員会などへ対策を依頼しましたが、効果のほどは不明です。

屋外で使用される人工芝では、マイクロプラの流出を防止することは困難でしょう。排水溝にフィルターをしかけるなどの対策も一部進められていますが、劣化して非常に小さくなった芝片やゴムチップはフィルターの目をくぐり抜けます。目を細かくすれば強い雨でフィルターの目が詰まり、施設が水浸しになりますから目のサイズは限定されます。

また、不要になった人工芝を廃棄しにくいことも問題です。そのまま燃やすには大きすぎる上、大量の砂が付着しています。リサイクルするには砂やゴムチップをきれいに除去した上で、芝部分を下地から引き剥がす必要があります

す。結果的に、そのまま埋め立てるケースが大半です。しかし、埋立地は逼迫し埋立料金が高騰しているため、今後は防草シートや土留め代わりに他の場所で「リユース」する事例が増えるでしょう。その場合、マイクロプラと化学物質の流出は長期にわたり続きます。

人工芝は他にも多くの問題があります(表2)。光が当たるとメタンガスを発生させるため温暖化を加速させることや、夏場は高温になり熱中症の危険が増すこと、さらに怪我が多いとの指摘もあります。目先の便利さのために、このような危険で必要性の低い製品を使うことはもうやめるべきでしょう。

日本消費者連盟では年内に人工芝に関するブックレットを刊行しますので、興味のある方はご購入ください。

※1 <https://doi.org/10.1016/j.envint.2022.107663>

※2 <https://doi.org/10.1016/j.envres.2023.116411>

※3 <https://www.t.u-tokyo.ac.jp/press/pr2024-09-10-001>

表2 マイクロプラスチックと化学物質以外の人工芝の問題点

	問題点	備考
1	怪我のリスクを高める	天然芝に比べ、人工芝の方が足と足首の怪我の割合が高い(Gould et al., 2022)
2	熱中症や低温やけど対策が必要	東京の夏季の人工芝表面温度は連日60℃を超える(濱口他, 2013)
3	気候変動リスク	人工芝の原料はポリエチレンやポリプロピレン。これらは日射の影響等により、メタンなどの温室効果ガスを放出させる(Royer et al., 2018)
4	最終処分場が逼迫	張り替えて不要になった芝は、砂やゴムチップ付着のため処理困難物
5	生物多様性の劣化	人工芝は、土に卵を産むミミズや昆虫の障害となり、発生するマイクロプラスチックは野生動物に害を及ぼす可能性(英ロンドン自然史博物館)
6	張り替えまでを考えると高コスト	10年での張り替えを前提に10年間のコストを比較すると、人工芝は3億1400万円、天然芝は2億3000万円(町田市議会, 2023)
7	人工芝のテニスコートはボールが弾みにくいため、大きな国際大会では使われない	日本の若手選手が育たない一因は、砂入り人工芝しか知らない選手が多い日本のコート事情にある(伊達, 2021)

栗岡 理子 くりおか・りこ

1980年代に市民団体に参加したことがきっかけで、環境問題に関心をもつ。以降、廃棄物問題を中心に活動。子育て一段落後、大学院に進学。2018年修了。博士(経済学)。専門は環境経済学。現在、環境ジャーナリストとして、環境・CSR誌「オルタナ」編集委員や日本消費者連盟などで活動。

主な著書は2000年『だれでもできるデポジット』(合同出版)共著、2012年『散乱ペットボトルのツケは誰が払うのか』(合同出版)単著、2021年『プラスチックごみ問題入門 - 安心して暮らせる未来のために』(緑風出版)単著、他

