

人工芝生化を懸念する主な理由

日本スポーツ振興センターのグラウンド芝生化事業^{*1}には、天然芝生と人工芝生の両方があり、その双方を同等に推進すべきものとして扱っています。そのため、令和元年から令和5年までの助成金のうち人工芝生は29件（66%）、天然芝生は15件（34%）と人工芝生助成が2倍ほど多くなっています^{*2}。しかし、天然芝生と人工芝生が同等なのは、見た目が緑色である点だけで、人工芝生は下記の理由により、グラウンドを使用する青少年の健康にとって実害のあることが分かってきたので、即時に助成対象から人工芝生を外すことを要望する次第です。

なお、2022年12月にカナダ・モントリオールで開催された生物多様性条約第15回締約国会議で採択された「昆明・モントリオール生物多様性枠組」のターゲット18でも、生物多様性に有害な補助金等を段階的に廃止していくことが明記されています^{*3}。

理由の詳細は、以下の通りです。

1. 人工芝生は人や環境への影響が懸念されるマイクロプラスチックの発生源です

人工芝生は紫外線や風、踏みつけなどの刺激によりプラスチックの芝葉(パイル)が微細化します。家庭用人工芝生由来のマイクロプラスチックが川や海岸に多く流出していることは既に知られている通りですが、グラウンドやテニスコートからも膨大な量のマイクロプラスチックが飛散・流出しています^{*4-5}。日本でも、多くの地点で人工芝生からのマイクロプラスチック流出が確認されています^{*6}。微細化したプラスチックは水域だけでなく、陸域や大気をも汚染し、私たちは飲食や呼吸を通してそれらを体内に取り込んでいます。体内に入ったプラスチックの一部は血管や内臓に取り込まれ、健康への影響が指摘されています^{*7}。プラスチック汚染によるリスクをさらに増大させる人工芝生化を助成金で奨励することは容認できません。

2. 人工芝生には有害な化学物質が含まれています

人工芝生の芝葉部分には UV-328 や UV-P、ノニルフェノールなど内分泌かく乱作用のある物質が含まれています^{*8}。内分泌かく乱物質は、ヒト、とくに子どもの成長を妨げ、アレルギーや発達障害のリスク因子であり、不妊を起こす可能性が懸念されており、マイクロプラスチックから溶出されることが危惧されています^{*9}。また、人工芝生施設からは発がん性物質を含む PAHs（多環芳香族炭化水素）も多く発生しており、人体への影響が懸念されます^{*10-11}。

さらに、アメリカでは人工芝生から PFAS（有機フッ素化合物）が検出されました^{*12-13}。検出された PFAS のうち PFOA は、国際がん研究機関 IARC で「ヒトに対して発がん性がある」グループ 1、PFOS は「ヒトに対して発がん性がある可能性がある」グループ 2B に評価されています^{*14}。人工芝生に含まれる PFAS は競技者の皮膚に付着することも実験により判明しています^{*15-16}。人工芝生施設も PFAS 汚染源になる可能性があり、米ボストン市などでは公園などに新たに人工芝生を敷くことを禁止しました^{*17}。日本でも既に各地の地下水から PFAS が検出されていますが、難分解性で蓄積性の高いこのような化学物質の拡散を避けるためにも、極力人工芝生を減らすべきだと考えます。

3. 人工芝生は地球温暖化を加速させます

人工芝生の原料はプラスチックです。プラスチック 1kg は、原油採掘から流通、製造、処分までの各段階で合計 5kg もの CO₂ を排出します^{*18}。また、人工芝生の素材であるポリエチレンやポリプロピレンは日光によ

り劣化すると、メタンなどの温室効果ガスを放出します^{※19}。環境省によると、メタンは CO₂ の 28 倍もの温室効果があります。

4. 人工芝生は生物多様性損失のリスクを高めます

人工芝生は、土壌に卵を産むミミズや昆虫に対する障壁となります^{※20}。また、マイクロプラスチックとなって流出することにより、野生生物に害を及ぼし、生物多様性を大きく損失させる可能性があります。陸域・海域あわせて少なくとも 1,500 種の生物がプラスチックを摂食しており^{※21} 海鳥では、プラスチックの摂食は 2050 年までに全種の 99% に達することが予測されています^{※22}。プラスチックを取りこむことにより、プラスチックに含まれる添加剤およびマイクロプラスチックに付着する有害化学物質が海鳥の体内に蓄積されることも明らかになっています^{※23}。

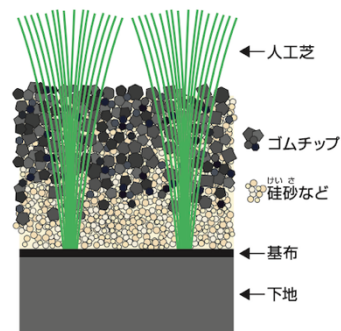
5. 人工芝生は利用者の怪我や熱中症のリスクを高めます

人工芝生は天然芝生に比べ、怪我をしやすいたことが知られています^{※24-25}。そのため、ナショナルフットボールリーグの選手たちはリーグに人工芝生を禁止するよう求めています^{※26}。また、米サッカー代表チームは同じ理由で天然芝生でのみプレーします^{※17}。日本では、夏には人工芝生が連日 60 度を超す高温になることから、利用する児童・生徒・競技者は熱中症の危険にさらされます^{※27}。

6. 人工芝生のテニスコートは特有の問題があります

有力な国際試合はハードコートかクレイコートで行われます。日本のテニスコートは人工芝生が多く、弾み方が異なるため、人工芝生に慣れた日本の選手は世界を相手に戦えないと、元プロテニス選手の伊達公子さんは指摘しています^{※28}。

以上は人工芝生全般あるいは人工芝生の芝葉（パイル）部分の問題点の一部ですが、ロングパイルと呼ばれる芝葉が長めの人工芝生は、間隙にゴムチップを充填するため、さらに多くの問題があります。ゴムチップの問題点は以下になります。



ロングパイル人工芝の模式図↑(イラストは国立医薬品食品衛生研究所資料より)

7. ゴムチップは環境中に直接ばらまくマイクロプラスチックです

ゴムチップは 2～3 mm と製造時から小さく、環境中への流出が最初からわかっているにも関わらず、使い続けられているマイクロプラスチックです。ゴムチップの材質は SBR や EPDM などの合成ゴムです。古タイヤなどを砕いて作ることもありますが、ゴムチップ用として熱可塑性エラストマー(TPE)から作る場合もあります。いずれも「意図的添加のマイクロプラスチック」として EU では昨年、8 年の移行期間後禁止することを決定しました^{※29}。欧州の人工芝生施設から流出するゴムチップは年間最大 16,000 トンと試算されています^{※30}。魚もゴムチップを食べることが確認されており^{※31-32}、食物連鎖による影響も懸念されます。日本でもこのようなマイクロプラスチックの使用は避けるべきです（※改正海岸漂着物処理推進法第 11 条の 2）。

8. ゴムチップは有害物質の塊です

ゴムチップには毒性の高い鉛や酸化クロムなどの重金属の他、発がん性物質であるベンゾピレンなどの PAHs（多環芳香族炭化水素）や、内分泌かく乱作用のあるフタル酸エステル類、VOC（揮発性有機化合物）などが含まれています^{※33}。また、ゴムの酸化防止剤である 6PPD は環境中で 6PPD キノンに変成し、一部の

魚種に強い毒性を示します^{※34}。さらに最近の研究では、これまで判明していた以上にゴムチップは強い有害性を有することが明らかになっています^{※11, ※35}。

他にも、張り替えで不要になった人工芝生はそのまま最終処分場に埋め立てられたり、リサイクルと称し防草シートとしてソーラーパネルなどの下に敷かれたりして汚染拡大の温床になる問題もあります。

人工芝生から発生するマイクロ化したプラスチックは、水環境中への流出は十分に抑制できません。まして大気中への拡散抑制は不可能です。これらの理由から私たちは、人工芝生は環境汚染ばかりか、スポーツをする人々の健康に重大な悪影響を及ぼしかねないと考え、スポーツ振興くじの助成対象から人工芝生を外すなど、助成制度の見直しを求めます。

<参考>

※1 令和6年度 スポーツ振興くじ助成金募集の手引。

https://www.jpnsport.go.jp/sinko/Portals/0/sinko/sinko/R06boshu/r06kuji_tebiki.pdf

※2 スポーツ振興くじ助成活動実績。 <https://www.jpnsport.go.jp/sinko/tabid/132/Default.aspx>

※3 昆明・モンテリオール生物多様性枠組（仮訳），2023。

https://www.biodic.go.jp/biodiversity/about/treaty/files/kmgbf_ja.pdf

※4 鎌田素之他「蛍光染色法による人工芝由来のマイクロプラスチックの環境負荷量の検討」『EICA』27, 2022。

※5 Haan et al., The dark side of artificial greening: Plastic turfs as widespread pollutants of aquatic environments, *Environmental Pollution*, 2023.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0269749123010965>

※6 日本経済新聞（2020.4.7） <https://www.nikkei.com/article/DGXMZO57748180X00C20A4CR0000/>

※7 Marfella et al., Microplastics and Nanoplastics in Atheromas and Cardiovascular Events, *The New England Journal of Medicine*, 2024. DOI: 10.1056/NEJMoa2309822

※8 高田秀重「プラスチックと環境ホルモン」『子どものしあわせ』, 2023。

※9 UNEP 報告書「プラスチックに含まれる有害化学物質—要約と主要なポイント—」（日本語版）

<https://kokumin-kaigi.org/?p=10909>

※10 Zhang et al., Occurrence and risk assessment of PAHs from athletic fields under typical rainfall events, *Water Science & Technology*, 87, 2023. <https://doi.org/10.2166/wst.2023.092>

※11 Xie et al., Toxic effects and primary source of the aged micro-sized artificial turf fragments and rubber particles: Comparative studies on laboratory photoaging and actual field sampling, *Environment International*, 170, 2022. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2022.107663>

※12 The Intercept (2019.10.8) <https://theintercept.com/2019/10/08/pfas-chemicals-artificial-turf-soccer/>

※13 米ニュージャージー州環境保護局、他多数。 <https://dep.nj.gov/wp-content/uploads/dsr/pfas-artificial-turf-memo-2023.pdf>

※14 食品安全委員会（2023.12.5） https://www.fsc.go.jp/foodsafetyinfo_map/pfoa_and_pfos_faq.html

※15 PEER, Test results for preliminary study PFOS on hands of soccer players and coaches on artificial turf vs grass, 2024. https://peer.org/wp-content/uploads/2024/03/3_6_2024-Dermal-absorption-PFAS-AT.pdf

※16 上記についての解説記事、英紙ガーディアン（2024.3.15）他多数。

<https://www.theguardian.com/environment/2024/mar/15/athletes-higher-pfas-levels-artificial-turf>

※17 英紙ガーディアン (2022.9.30) <https://www.theguardian.com/environment/2022/sep/30/boston-bans-artificial-turf-toxic-forever-chemicals-pfas>

※18 Bauer et al., Plastics and climate change—Breaking carbon lock-ins through three mitigation pathways, *One Earth*, 2022. <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2022.03.007>

※19 Royer et al., Production of methane and ethylene from plastic in the environment, *PLOS ONE*, 2018. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0200574>

※20 ロンドン自然史博物館ニュース (2022.8.16)
<https://www.nhm.ac.uk/discover/news/2022/august/artificial-grass-controversy-campaigners-call-taxes-bans.html>

※21 Santos et al., Plastic ingestion as an evolutionary trap:Toward a holistic understanding, *Science*, 2021. DOI: 10.1126/science.abh0945

※22 Wilcox et al., Threat of plastic pollution to seabirds is global, pervasive, and increasing, *PNAS*, 2015. <https://doi.org/10.1073/pnas.1502108112>

※23 Tanaka et al., In Vivo Accumulation of Plastic-Derived Chemicals into Seabird Tissues, *Current Biology*, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2019.12.037>

※24 Gould et al., Lower Extremity Injury Rates on Artificial Turf Versus Natural Grass Playing Surfaces: A Systematic Review, 2023. DOI: 10.1177/03635465211069562

※25 藤高紘平他「大学男子サッカー選手の Jones 骨折発生に影響を及ぼす環境要素の検討」『日本整形外科学スポーツ医学会雑誌』2020. https://www.jstage.jst.go.jp/article/jossm/40/1/40_105/_article/-char/ja/

※26 AP (2023.9.14) <https://apnews.com/article/nfl-nflpa-aaron-rodgers-achilles-injury-grass-fields-artificial-surface-0b6bd58da43d52b0a8578bd7e70228d3>

※27 濱口雄悟他「ロングパイル人工芝グラウンドにおける暑熱環境とサッカー・プレーヤーの脱水との関連」『身体教育医学研究』2013. https://www.jstage.jst.go.jp/article/jpem/14/1/14_17/_pdf

※28 伊達公子『コートサーフェス研究 -砂入り人工芝ではトップテニスプレーヤーは育たない-』東洋館出版社, 2021.

※29 欧州委員会ウェブサイト https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/qanda_23_4602

※30 ECHA ウェブサイト <https://echa.europa.eu/hot-topics/granules-mulches-on-pitches-playgrounds>

※31 Chiba et al., Ingestion of rubber tips of artificial turf fields by goldfish, *Scientific Reports*, 2023. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-28672-3>

※32 小林牧人他「ニジマスによる人工芝競技場のゴムチップの摂取」『Journal of Kanagawa Sport and Health Science』2023. https://doi.org/10.51064/jkshs.56.1_13

※33 国立医薬品食品衛生研究所「人工芝グラウンド用ゴムチップの成分分析及びその発がん性等に関する研究結果について」プレスリリース用簡易版(2017.6.30) <https://www.nihs.go.jp/dec/list/20170630.pdf>
全文 <https://mhlw-grants.niph.go.jp/project/25811>

※34 Zhao et al., A ubiquitous tire rubber-derived chemical induces acute mortality in coho salmon, *Science*, 2020. DOI: 10.1126/science.abd6951

※35 Armada et al., Global evaluation of the chemical hazard of recycled tire crumb rubber employed on worldwide synthetic turf football pitches, *Science of The Total Environment*, 812, 2022. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.152542>