

環境モニタリング結果

まとめ

(令和5年8月～)

熊本県環境生活部環境局環境保全課
令和7年(2025年)10月

法令等規制物質・規制外物質の環境モニタリングの結果概要

令和6年12月の新工場稼働(操業開始)前後の調査結果

1 水質

項 目		地下水	河 川
法令等規制物質 (健康項目、生活環境項目)		影響は確認されない。	影響は確認されない。
規制外物質	金属類 18物質	稼働前後の変化は確認されない。	稼働前後の変化は確認されない。
	化学物質 約1,600物質 (PFAS類40物質含む) ※スクリーニング	稼働前後の変化は確認されない。	<有機フッ素化合物(PFBS・PFBA)以外の物質> 稼働前後の変化は確認されない。 <有機フッ素化合物(PFBS・PFBA)> 坪井川でR6.12月～R7.2月採水分の濃度が増加したが、 <u>その後減少又は横ばい</u> 。 諸外国の飲料水目標値等と比較したとしても低い濃度。
	その他化学物質 約10,000物質 ※スクリーニング	<u>稼働前後の変化は確認されない。</u>	

2 大気

項 目		大 気
法令等規制物質 (一般大気環境、有害大気汚染物質)		影響は確認されない。 (Ox(光化学オキシダント)は基準超過したが、広域的な影響と考えられる。)
規制外物質	金属類 18物質	Mo(モリブデン)、Te(テルル)は稼働前より <u>増加した状態が継続</u> しているが、リスク評価で問題なかった。 (2物質とも新たな半導体工場での使用情報なし)

PFBS、PFBAにおけるUS-EPA等諸外国の飲料水の目標値等の設定状況

- ・ 現在、日本にはPFBS及びPFBAの濃度評価の基準・目安はないため、PFBS又はPFBAについて個別の目標値等を既に設定している諸外国（3カ国）における飲料水の目標値等を参考にする。
- ・ 諸外国の中では、飲料水は直接摂取するため、安全側に立ち毒性を仮定して、「複数のPFASの合計値」で評価している国もあるが、本来各項目の評価については、項目ごとに毒性が異なる（P6参照）ことから項目毎のTDI等、目標値等を用いて評価すべきであり、米国、ドイツの目標値等を参考とすることが妥当である。

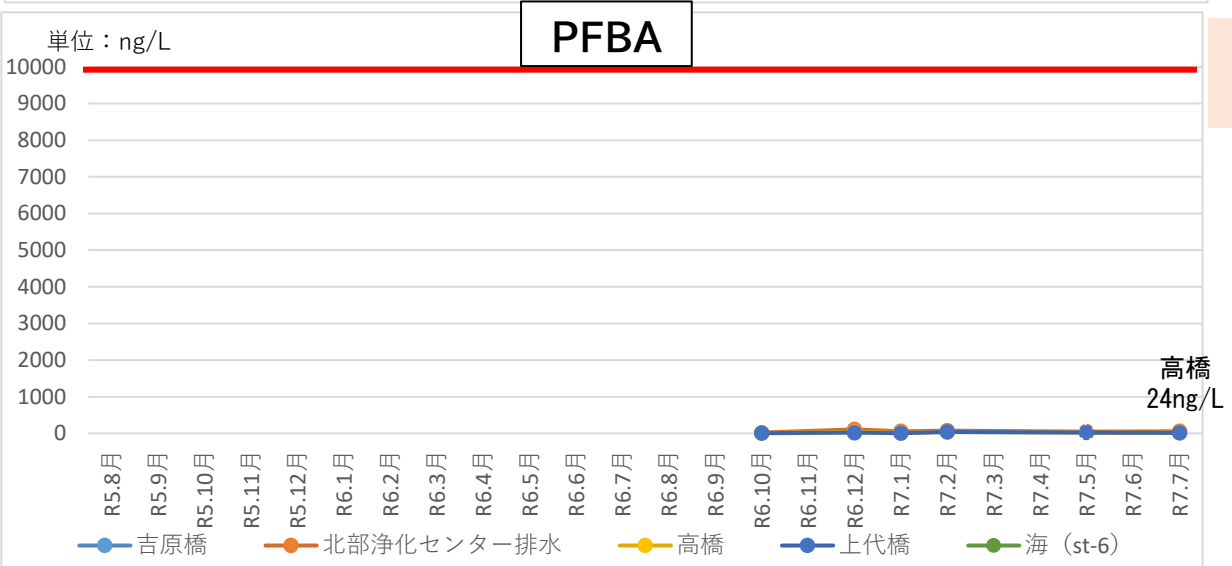
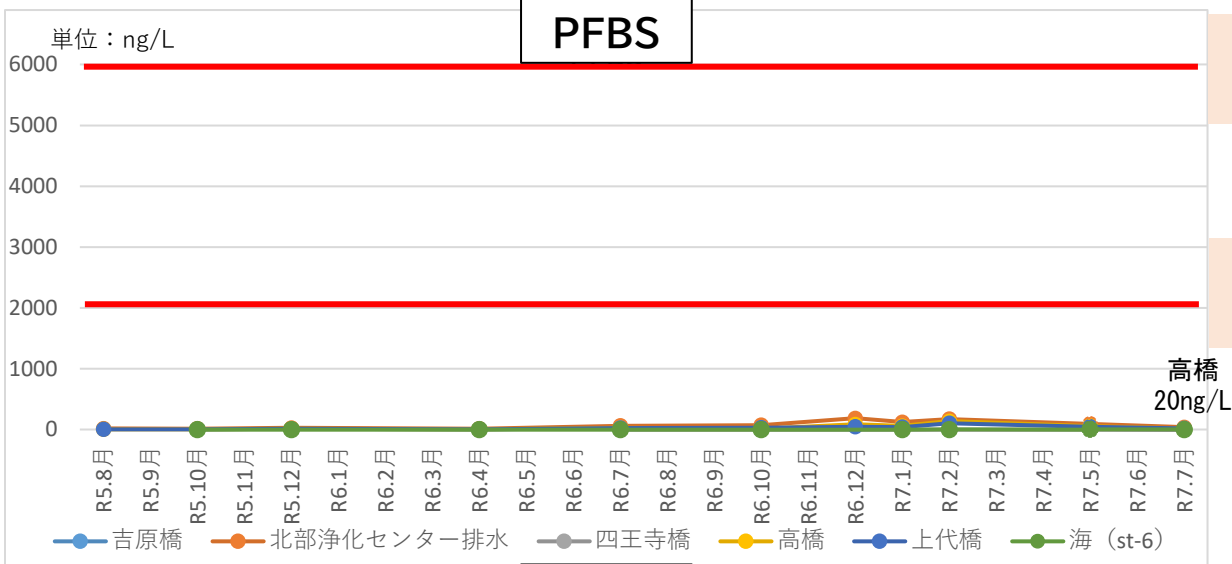
国名等	対象物質	目標値等※1	TDI等※1	備考
米国 (USEPA)	PFBS	2000ng/L	300ng/kg/day	【2022年】一日体重あたり飲水量90パーセントイル値0.0469L/kg/d(GenX)、0.0354L/kg/d(PFBS)、飲料水の寄与率（割当率）20％
ドイツ	PFBA PFBS	10000ng/L 6000ng/L	3000ng/kg/day 1640ng/kg/day	【2017年】体重70kg、一日あたり摂取量2L、飲料水の寄与率（割当率）10％。 ※ドイツの飲料水に係る法令が2023年に改正され、これに基づき20PFAS（C=4～13の各PFSA及びPFCA）合計100ng/Lが2026年から、4PFAS（PFOS、PFOA、PFNA及びPFHxS）合計20ng/Lが2028年から適用される。
デンマーク	PFBS, PFHxS, PFOS, PFOSA, 6:2FTS, PFBA, PFPeA, PFHxA, PFHpA, PFOA, PFNA, PFDA	100ng/L	30ng/kg/day	【2015年】12PFASはすべてPFOSと同様の毒性を持つと仮定。根拠として、PFOSは最も毒性が強く、PFOSとPFOA以外のPFASの毒性データは限られているため。1～10歳児の一日あたり摂取量0.03L/kg、飲料水の寄与率（割当率）10％

※1 目標値等及びTDI等が1つの場合は対象物質の合算値

環境省：R6.8.1PFASに対する総合戦略検討専門家会議(第5回)から引用

1 水質

PFBS、PFBAにおけるUS-EPA等諸外国の飲料水の目標値等との比較



・ 坪井川（高橋）における直近の濃度は、PFBSが20ng/L、PFBAが24ng/Lであり、米国やドイツの飲料水の目標値等と比較したとしても低い濃度である。

欧州委員会による相対効力係数をもとにしたPFBS、PFBA濃度の目標値(参考)の試算

・ 欧州委員会（EC）による相対効力係数（RPF）※をもとにPFBS及びPFBAの濃度の目標値（参考）を仮に試算すると、PFBSは50,000ng/L、PFBAは1,000ng/Lとなる。

目標値（参考）の試算

- ① 欧州委員会（EC）による相対効力係数（RPF）は、PFOA：1を指標化合物としている。
- ② 日本において、毒性評価からのPFOAの目標値は50ng/Lである。
(実際は安全側にたちPFOS・PFOA合計で50ng/Lとなっている)
- ③ PFBSのRPFは0.001であるため、試算すると目標値（参考）は50,000ng/Lとなる。
- ④ 同様に、PFBAのRPFは0.05であるため、目標値（参考）は1,000ng/Lとなる。

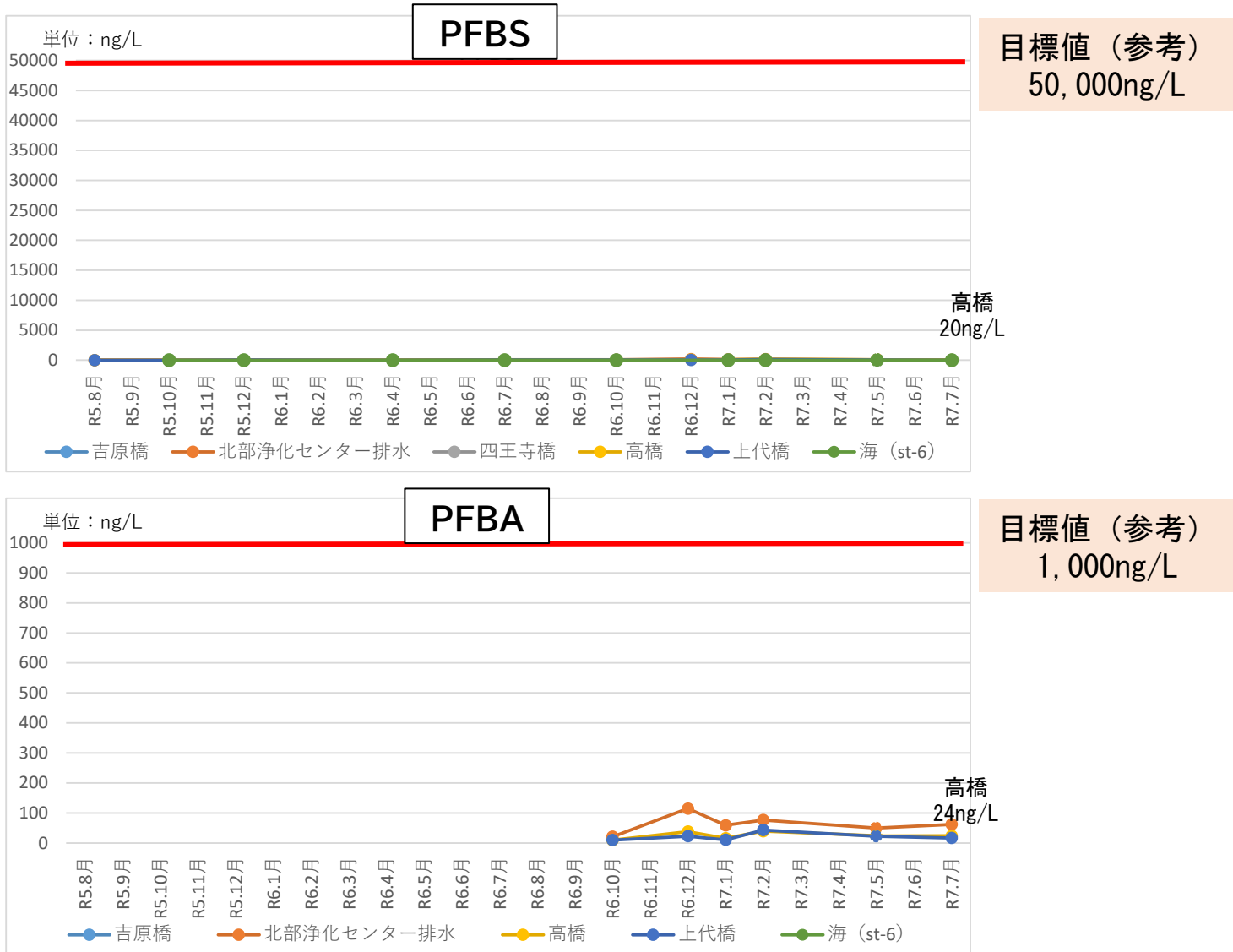
欧州委員会（EC）による環境品質基準値（EQS）対象物質（PFBA、PFBSに係る部分の抜粋）

分類	炭素数	物質名	略称	RPF※
Perfluoroalkyl sulfonic acid	4	Perfluorobutane sulfonic acid	<u>PFBS</u>	<u>0.001</u>
	8	Perfluorooctane sulfonic acid	PFOS	2
Perfluoroalkyl carboxylic acids	4	Perfluorobutanoic acid	<u>PFBA</u>	<u>0.05</u>
	8	Perfluorooctanoic acid	PFOA	1

※RPF：相対効力係数。指標化合物の毒性効力に対する他の化合物の毒性効力の比

1 水質

欧州委員会(EC)による相対効力係数をもとにしたPFBS、PFBA濃度の目標値(参考)との比較



・ 坪井川（高橋）における直近の濃度は、**PFBSが20ng/L、PFBAが24ng/L**であり、**欧州委員会（EC）による相対効力係数（RPF）から仮に試算した目標値（参考）と比較したとしても低い濃度**である。

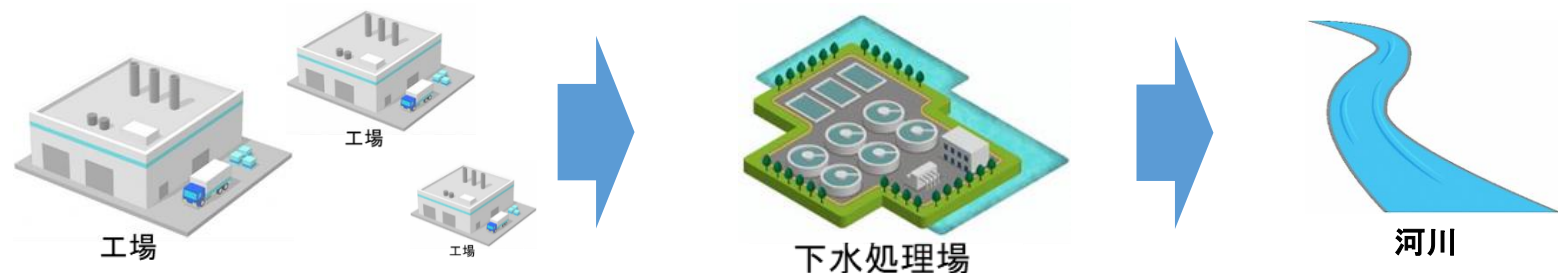
PFBS、PFBA使用状況等の調査結果

(1) 背景及び目的

- ・ 令和6年12月、令和7年1月の調査で、坪井川での有機フッ素化合物の1種であるPFBS及びPFBA（2物質）の濃度増加を確認し、環境モニタリング委員会から「現時点では問題ないレベルであるが、予防的観点から企業に対して働きかけるべき」との意見をいただいた。
- ・ それを踏まえて、関係企業に今回のモニタリング結果を共有し、2物質の使用状況等を確認する。

(2) 対象事業者（以下の条件を満たす8社）

- ① 下水処理場（熊本北部浄化センター）に排水を流入する事業者で排水量が50m³/日以上
※県が把握している下水道法第12条の2に基づく排水規制対象事業者
- ② 製造工程で「PFBS」「PFBA」使用の可能性のある製造業者



(3) 使用状況等調査

- ・ 令和7年5月30日に県から対象企業宛に2物質の使用状況等の調査文書を発出。
- ・ 6月2～4日に全対象事業者を訪問し、調査への協力を依頼。

- ・ 事業者に対する調査で、排水にPFBS・PFBAが含まれる事業者がいることを確認した。
- ・ 併せて、その中の企業が、従来からの排水処理に加えて新たな廃液処理設備を稼働し、PFBS・PFBAの処理を高度化させていることを確認した。

稼働前後比較 — 時系列データ (稼働前:2023.9-2024.5 稼働後:2025.1-5)

工場稼働前後の周辺環境の変化を評価するため

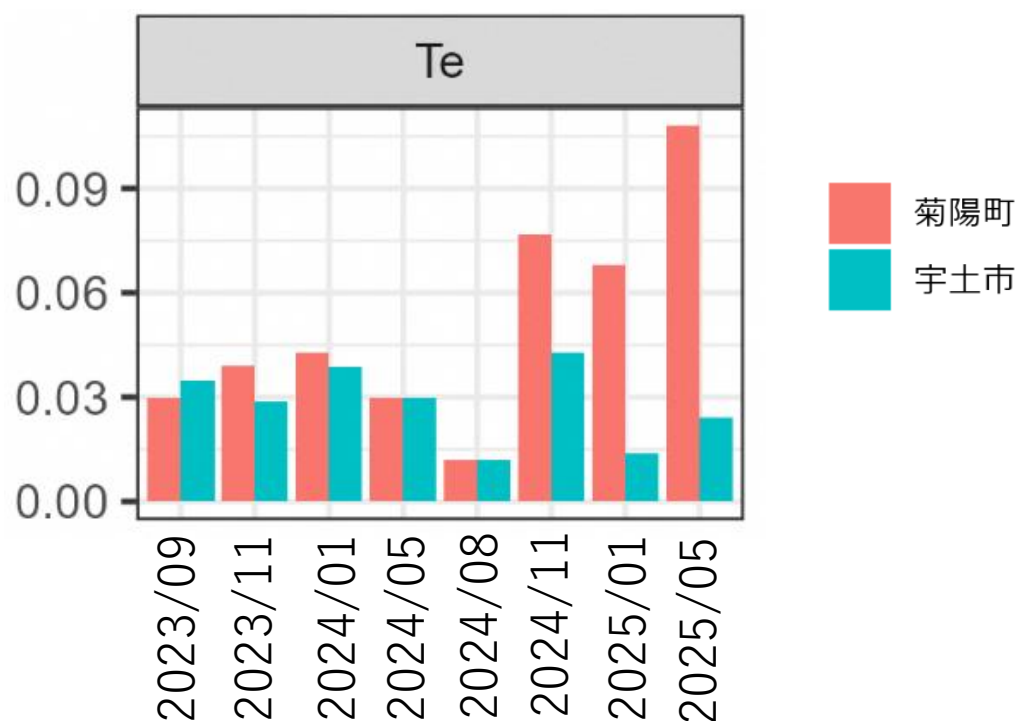
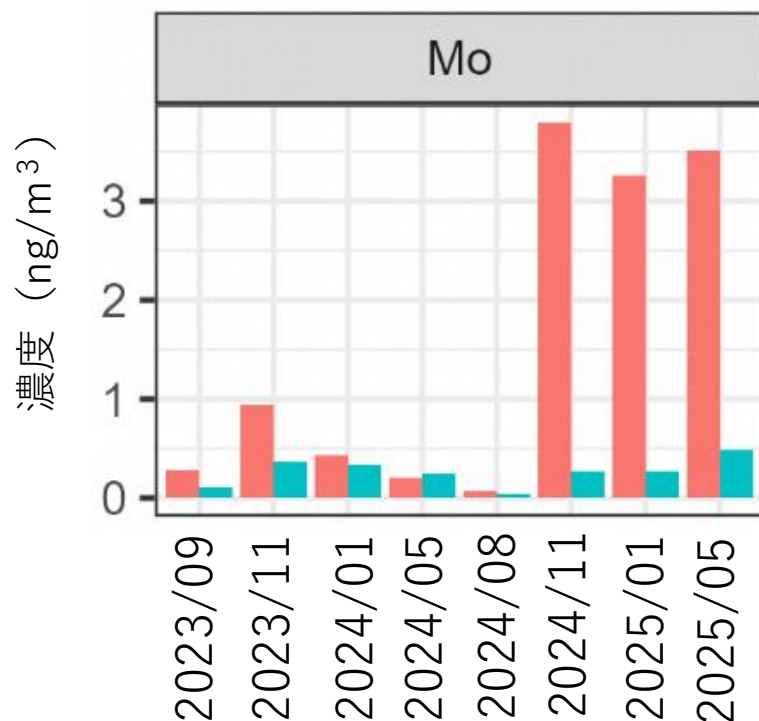
①「稼働前と比べて濃度が増加」

かつ

②「他の地点との濃度比率が稼働後に上昇」
した物質を選定Mo、Teが
該当

※参考：用途

- ・ Mo・・・ステンレス等合金鋼の原料など
- ・ Te・・・特殊鋼用添加剤、触媒など



※宇土市は菊陽町と同一採取日のデータをプロット (2023年夏季-2024年冬季については、同一採取日がないため、夏季は2023.7-8月の平均値を、秋・冬季は同一採取月の平均値をそれぞれプロット)

2 大気

Mo(モリブデン) リスク評価(MOE(暴露マージン)と比較)

Moは、菊陽のデータは県内及び全国のデータと比較して高いものの、リスク評価を行った結果、リスクの懸念なしと判断された。

値の比較

菊陽 (3.39 ng/m³) > 宇土 (0.38 ng/m³ (平均値))
> 全国 (0.95 ng/m³ (平均値))

菊陽は、宇土及び全国と比べて高いため、リスク評価を実施

リスク評価

MOEとの比較により、リスクの懸念なしと考えられる

$$\begin{aligned}\text{MOE} &= \text{無毒性量 (NOAEL)} / \text{暴露濃度} \\ &= 12 / 0.00339 \\ &= \mathbf{3,540}\end{aligned}$$

無毒性量(NOAEL)	12	μg/m ³
濃度(2025.1-5月菊陽)	0.00339	μg/m ³

環境省の資料¹⁾に従い、2025年1-5月の菊陽のデータを暴露濃度として評価

※MOEとUFs（不確実係数積）によるリスク評価

MOE > UF_s : リスクの懸念なし

MOE ≤ UF_s : リスクの懸念あり

$$\begin{array}{ccccccccc} \text{UFs} & = & \text{種差} & \times & \text{個人差} & \times & \text{LOAELの使用} & \times & \text{試験期間} & \times & \text{修正係数} & = & \mathbf{1,000} \\ & & (10) & & (10) & & (10) & & (1) & & (1) & & \end{array}$$

MOE > UF_s
3,540 > 1,000
(リスクの懸念なし)

※独立行政法人 製品評価技術基盤機構 化学物質管理センター 化学物質のリスク評価について -よりよく理解するため-

1) 環境省環境保健部環境リスク評価室(2012) 化学物質の環境リスク初期評価書 モリブデン及びその化合物

2 大気

Te(テルル) リスク評価(MOE(暴露マージン)と比較)

Teは、菊陽のデータは県内及び全国のデータと比較して高いものの、リスク評価を行った結果、リスクの懸念なしと判断された。

値の比較

菊陽 (0.088 ng/m³) > 宇土 (0.019 ng/m³ (平均値))
> 全国 (0.063 ng/m³ (平均値))

菊陽は、宇土及び全国と比べて高いため、リスク評価を実施

リスク評価

MOEとの比較により、リスクの懸念なしと考えられる

$$\begin{aligned}\text{MOE} &= \text{無毒性量 (NOAEL)} / \text{暴露濃度} \\ &= 70 / 0.000088 \\ &= \mathbf{795,455}\end{aligned}$$

無毒性量(NOAEL)	70	μg/m ³
濃度(2025.1-5月菊陽)	0.000088	μg/m ³

環境省の資料¹⁾に従い、2025年1-5月の菊陽のデータを暴露濃度として評価

※MOEとUFs (不確実係数積) によるリスク評価

MOE > UF_s : リスクの懸念なし

MOE ≤ UF_s : リスクの懸念あり

$$\begin{array}{ccccccccc} \text{UFs} & = & \text{種差} & \times & \text{個人差} & \times & \text{LOAELの使用} & \times & \text{試験期間} & \times & \text{修正係数} & = & \mathbf{1,000} \\ & & (10) & & (10) & & (10) & & (1) & & (1) & & \end{array}$$

MOE > UF_s
795,455 > 1,000
(リスクの懸念なし)

※独立行政法人 製品評価技術基盤機構 化学物質管理センター 化学物質のリスク評価について -よりよく理解するため-

3 今後のスケジュール

(●:実施済、○:実施予定)

