

適切な花粉飛散情報発信のための研究開発



背景

- 令和5年に、今後10年を視野に入れた施策を含めた「花粉症対策の全体像」が閣議決定され、花粉症対策の3本柱として、発生源対策、飛散対策、発症・曝露対策が定められた。
環境省は、飛散対策として
 - ・スギ・ヒノキ花粉飛散量の実測データの提供
 - ・民間事業者が花粉飛散予測を行うために必要なスギ雄花花芽調査の結果の公表発症・曝露対策として
 - ・「花粉症環境保健マニュアル」を作成 する等の花粉症対策を実施している。
- 一方で、今後の花粉症対策について科学的観点からの対策が不十分であり、今後の環境省における花粉症対策について科学的知見に基づく対応が必要。

求める研究開発の成果

- スギ花粉飛散量の予測精度の検証に資する花粉飛散量の実測について、人手に頼らず、今後も持続可能な画像解析による測定手法の開発
- 環境省の行う花粉症対策に新たな科学的観点を提供するための、花粉飛散量の精緻化や、スギ雄花花芽調査、花粉症の発症及び花粉の対策曝露に関連する研究

研究開発成果の活用方法

- 開発された測定手法により得られた花粉飛散量の実測データを民間事業者に提供すること等により、民間事業者が実施する花粉飛散予測の精度向上を支援する。
- 本研究結果を踏まえ、必要に応じて、今後の調査の実施方法や、「花粉症環境保健マニュアル」の変更を検討する。

有害大気汚染物質に関する環境目標値設定及び排出削減対策に係る費用便益分析手法開発



研究開発の背景・必要性

- 有害大気汚染物質の優先取組物質には、疫学知見が十分でない物質が存在する。発がん性等を示す物質もあり、動物実験等の知見をもとに用量反応モデルを用いて不確実性を考慮しながら有害性評価値が算出されるものの、その値の妥当性の説明やステークホルダーとの合意形成が容易ではない。
- 排出削減対策を進めるべき物質の優先順位を検討するため、健康便益と対策コストを定量化し、物質間で比較・評価する手法が必要である。
- 我が国において、政策シナリオごとの効果を評価する手法が未整備であり、その基盤整備が必要である。

研究開発の成果

- ①政策シナリオ（環境基準設定、排出削減対策等）に基づく健康便益及び発生源別削減コストの定式化が可能になる。
- ②過去に基準設定された発がん性物質を対象にケーススタディを実施し、①にフィードバックして手法を高度化を進めることができる。

研究開発成果の活用方法

- 今後、発がん性を有する有害大気汚染物質（例：酸化エチレン）等の環境基準や指針値を設定する際に、客観的根拠に基づく妥当性の説明、ステークホルダーとの合意形成及びリスクコミュニケーションに活用する。
- 本成果を地方公共団体に提供し、ホットスポット対策、モニタリング設計の根拠資料としても活用することで、大気汚染防止対策にも貢献する。

睡眠影響に関する騒音暴露量と妥当性のある客観的な心理・生理反応関係の把握

研究開発の背景

- WHO欧州地域事務局が公表した「環境騒音ガイドライン」（騒音による睡眠影響）について
 - 眠気や疲労等の心身愁訴（しゅうそ）の増加
 - 虚血性心疾患や高血圧の罹患リスクの上昇等に関連
 - 勧告値については、自己申告の質問紙調査研究のメタ分析結果に基づき設定
 - 夜間においては自動車騒音の影響が最も大きい

国内でも自動車の夜間騒音と主観的睡眠妨害に関する曝露量-反応関係が示され、欧州のものと一致していると報告^{1) 2)}

● 現状

- WHO欧州地域事務局の公表結果は、いずれも主観的睡眠妨害が対象
- 研究室実験では、脳波等の客観的な測定が可能だが、データ数の確保が困難
- フィールド実験では、データ数確保は可能だが、妥当性のある客観的な結果の把握が困難
- 研究室実験とフィールド実験の結果を結びつけることが必要
- 騒音に係る環境基準が改正され28年経過

我が国における夜間の睡眠影響を考慮した、最新の知見を収集することが必要

1) Makoto Morinaga, Shigenori Yokoshima and Takashi Morihara “Relationships Between Road and Railway Noise Exposure and Self-Reported Sleep Disturbance for Detached Houses in Japan”

2) L. Nguyen, J. Won, M. Morinaga, T. Yano, “Health Impacts of Environmental Noise Exposure in the Western Pacific Region: A Regional Evidence Synthesis (2000–2025)”, Proceedings of 15th ICBEN Congress on Noise as a Public Health Problem, pp. 266-277 (2026).

睡眠影響に関する騒音暴露量と妥当性のある客観的な心理・生理反応関係の把握

研究開発の成果

- 実験室実験において、脳波計等を用い夜間騒音と睡眠影響への関係を把握
- フィールド実験において、睡眠時の騒音暴露データを収集
- 妥当性のある夜間騒音と睡眠影響の暴露量反応関係を把握するために模擬家屋等を検討
 - 模擬家屋等を検討する際は、交絡要因（騒音以外の因子）を調整し、科学的知見を得る
 - 併せて、単発騒音の発生回数及び最大騒音レベル等も考慮
- 研究期間や国内データが乏しいことを鑑みれば、今回は実験室実験と模擬家屋等に関する成果を中心として構わない
 - 最終成果は、次回以降フィールド実験と模擬家屋等に資する成果を得ることで達成として構わない

最終成果として、フィールド実験と実験室実験の結果を模擬家屋等を用いることで睡眠影響に関する騒音暴露量－心理・生理反応関係を把握

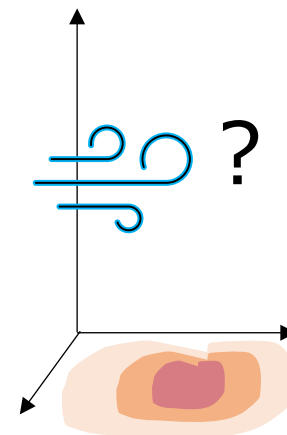
研究開発成果の活用方法

- 我が国における騒音に係る環境基準は、生活環境保全上の観点から睡眠影響、会話妨害、不快感をきたさないことを基本として設定
- 本研究を通じて、夜間の騒音暴露の睡眠影響に関する新しい知見が示唆された場合には、騒音に係る環境基準の再評価を検討する際に、重要な知見としての活用が期待

大気汚染物質濃度の高度別観測及び短期的な予測精度の向上

背景

- 現在の大気汚染物質の観測は地表面付近の濃度把握に限られており、**高度方向**を含む**三次元的な実測データ**が不足。
- 大気シミュレーションにおける上空での濃度分布の妥当性を十分に検証できず、オゾンやPM2.5等の二次生成物質とその前駆物質（VOC等）の動態予測に限界が生じている。



最近の事例

◆2022年12月21日

桜島の爆発的噴火による噴煙が高高度で九州の西側を時計回りに移流した後、福岡県内での雨によって地表付近へ。
→福岡県西部で異臭による通報が続出

◆2025年3月26日

韓国東部での大規模な山火事の煙が日本海を越境していた。
→愛知や静岡で一時的にPM2.5濃度の1時間値が100～200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ に上昇。濃度上昇は関東北部でも。

◆2025年7月2日～

新燃岳の噴煙が高高度で移流
→九州から北陸・関東までPM2.5濃度が注意喚起の目安付近まで上昇。

大気汚染物質濃度の高度別観測及び短期的な予測精度の向上

求める成果

- ・ 粒子状物質、オゾン等の光化学反応生成物質及びそれらの前駆物質について、**時刻別・高度別の観測技術を確立**し、越境移流を含む三次元的な濃度分布及び輸送過程を把握すること。
- ・ 越境大気汚染、大規模な森林火災や噴火、黄砂等の事象時における発生源の状況を即時的に把握し、それらの**国内の大気環境への影響を定量的かつ高速に予測**すること。
- ・ 三次元的な大気シミュレーションの検証を通じ、**翌日～数日程度先の短期予測精度を向上**させること。



成果の活用方法

- ・ 光化学オキシダント注意報の発令判断や地方公共団体の緊急時対応
- ・ 国民へより早く正確な情報提供（翌日～数日先を見据えた**早期注意喚起**）
- ・ 高度化された予測に基づく、今後の**重点監視対象およびその監視手法の検討**
- ・ 中長期的な将来推計の精度向上や、**広域的な大気汚染対策の立案検討**



悪臭防止に資する嗅覚測定法の改善に向けた研究・技術開発

研究開発の背景・必要性

- 悪臭は地方公共団体において毎年1万件以上の苦情を受ける重大な行政課題。
悪臭防止法では地方公共団体ごとに特定悪臭物質と臭気指数のいずれかの規制を選択。
- 特定悪臭物質ごとの機器分析では、複合臭による公害苦情に対応できない
➡より人間の感覚に沿った臭気指数（人の嗅覚によるにおいの数値化＝嗅覚測定法）による規制を461市区町村が採用（令和2年度末）。
- 現行の嗅覚測定法では測定作業負担、人員確保、プラスチック廃棄物等の課題

求める研究開発の成果

- 臭気の自動希釈や試料調整等、嗅覚測定に至るまでの手法改善や機械化技術の開発。（次頁図参照）



- 測定人員・作業負担の軽減、測定機材のプラスチック廃棄物・使用エネルギー等環境負担の低減。
- 当該測定法を国際的に普及・浸透させることのできるよう、技術の確立やルール構築が望まれる。

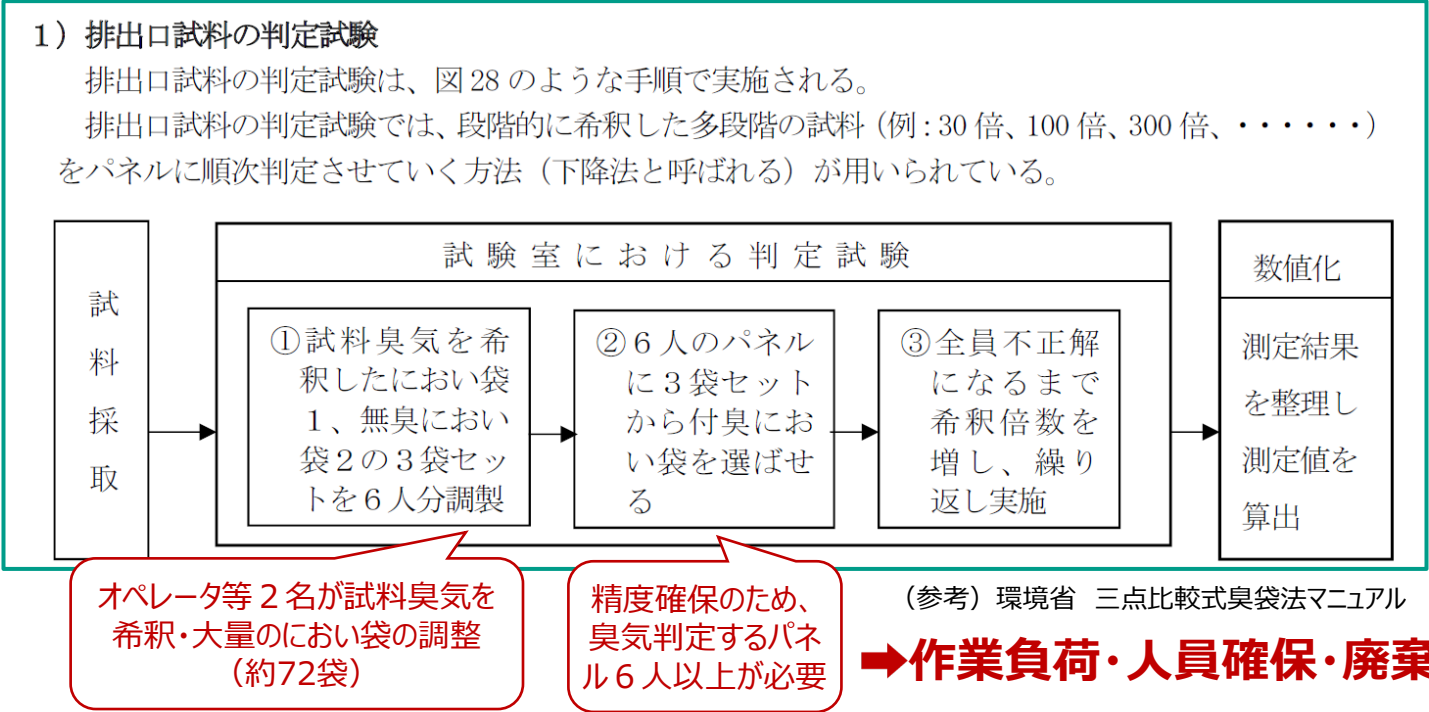
研究開発成果の活用方法

- 新たな嗅覚測定法（環境庁告示）として反映。
告示改正によって各地方公共団体における臭気測定が持続可能な形で実施でき、生活環境保全の推進に貢献。
- 機械化技術の開発に伴い特許を取得することにより、嗅覚測定法の国際的な普及、日本の環境インフラ業界の海外展開にも資する。

悪臭防止に資する嗅覚測定法の改善に向けた研究・技術開発

現行の嗅覚測定法：三点比較式臭袋法

事例：排出口試料を判定試験する際のフロー



➡作業負荷・人員確保・廃棄物の課題



①試料臭気の希釈



①におい袋の調整



②パネルによる判定

写真提供：（社）におい・かおり環境協会

担当課室

水・大気環境局 環境管理課 環境汚染対策室

より実環境に即した的確な土壤環境評価分析手法の検討

研究開発の背景

- 土壤環境基準とその測定方法のうち特に土壤溶出量試験
 - ①なるべく実環境に近い条件で試験するという考え方を踏まえること
 - ②分析結果のばらつきを抑制すること
- ②の観点から平成31年に土壤溶出量試験を一部改正したものの、①に関しては、現行の土壤溶出量試験やその結果の評価手法は、実環境との液固比の相違が考慮されていない等の課題が指摘されている
- 令和6年に開始した土壤汚染対策法の見直しにおいても、自然由来汚染土壤の規制等（基準値等）に関する指摘がある <https://www.env.go.jp/content/000252704.pdf>



基準適合の判定等にも用いられる土壤溶出量試験自体も、対象物質の物理化学的性質等を十分に考慮し、より実環境を的確に捉えた土壤環境評価分析手法となるよう再検討が求められる

研究開発の成果

- 国内の土壤・地下水における実環境中の汚染物質挙動を考慮した試験分析手法の開発
 - ✓ 自然現象に伴う土壤から地下水への溶出現象を考慮した試験分析手法の開発
 - ✓ 具体的には、土壤間隙水中の状態や、物質ごとに異なる分配係数・移流拡散速度を考慮したカラム試験・バッチ試験等の手法（ラボスケール）と、不均一系を踏まえて実サイトに適用できる手法の開発
- 実環境中の汚染物質挙動を踏まえ、汚染物質の溶出現象をよりの確に捉えた改訂版公定法として採用可能な試験方法の確立

より実環境に即した的確な土壤環境評価分析手法の検討

研究開発成果の活用方法

- 土壤環境基準の試験方法・評価方法について、最新の科学的知見を踏まえた今後の見直しへの反映
- より国内土壤の実態に即した、社会的・経済的受容性を損ねることなく実効性の高い適切な土壤汚染に係る土壤環境評価手法への反映
- JIS規格化や、ISO/TC190を通じた試験・評価方法の提案、国際標準化の検討



良好な環境の創出のための土壌の公益的機能に係る評価指標及び評価手法の開発

研究開発の背景

- 我が国の土壌環境行政は汚染対策に力点が置かれてきたが、土壌が有する炭素貯留、水源の涵養等環境上の多様な公益的機能をより良い地域づくり等に活用する旨が以下に掲げられている
 - ✓ 令和5年中央環境審議会「今後の水・大気環境行政の在り方について」意見具申
<https://www.env.go.jp/content/000143923.pdf>
 - ✓ 令和6年「第六次環境基本計画」
https://www.env.go.jp/council/content/i_01/000225523.pdf
- 土壌の公益的機能は脱炭素・水循環・生態系等の多岐にわたることから、土地利用方法の相違による土壌の公益的機能の変化や、より良好な土壌環境創出に資するための評価手法や方法論に関する知見の不足



土地利用方法の変化を契機とし、土壌の公益的機能を維持・向上させるため、評価指標及び手法を見出すことが必要

研究開発の成果

土地利用変化に伴い、土壌が有する多様な公益的機能の変化を評価する指標や手法の開発

- ✓ 開発工事が与える影響を、土質・水質・生態等の観点から、分野横断的かつ多面的に測定・評価するための、土壌の炭素貯留や地下水涵養・流出等に関する指標の選定及びその要素等の調査・評価手法の開発
- ✓ 土壌の圧密性、炭素貯留量、水涵養能力等への影響を評価できる、工学的手法と国土情報等を用いた検証等による社会経済学的手法を組み合わせた評価手法の開発
- ✓ 土壌の物理化学的性質や生態系に与える影響を定量的に評価できる、化学生物学的手法の開発

良好な環境の創出のための土壌の公益的機能に係る評価指標及び評価手法の開発

研究開発成果の活用方法

以下の政策への活用方法を想定

- ✓ 土地利用の変化が、土壌の公益的機能や土壌生態系に与える影響の予測・評価
- ✓ 土地利用の転換に際して、土壌の公益的機能や土壌生態系の価値を維持・向上しつつ施工する手法・政策の提案、その施工効果の評価
- ✓ 脱炭素、水循環、生態系の保全、防災・減災をはじめ土壌の公益的機能に関する指標・目標の相関性を踏まえた土壌環境政策をめぐる土地利用計画、建設・土木、農業、環境分野等の効果的な政策分野横断的な連携によるウェルビーイングの向上

