

におい嗅ぎガスクロマトグラフィー (GC-O) および臭気指数をもちいた農業用水
および堆積物の臭気評価に関する基礎的検討 (第 2 報)

Odor evaluation of water and sediment in irrigation canal using gas
chromatography olfactometry (GC-O) and threshold odor number (part 2)

○松元美里*, 長裕幸*, 阿南光政*, 佐藤克久**, 上村智子**, 上野大介*
Matsumoto, M.*, Cho, H.*, Anan, M.*, Sato, K.**, Kamimura, T.**, Ueno, D.

1. はじめに

佐賀平野には農業用水路が網目状に広がっている (Fig.1)。その農業用水路には、営農用水に加え、農産物の土落とし、農機具の洗浄、防火等の用水、農村環境の保全など、農村地域特有の役割を持っている。これからはさらに、洪水防止機能や生態系保全機能、景観、レクリエーション機能などの多面的機能を積極的に利用・維持していくことが求められる。一方、農村地域における住宅地の混住化や生活様式の変化に伴い農業用水路への生活雑排水の流入が増加し、農業用水路の水質汚濁の進行や害虫発生、臭気被害の発生などによるアメニティの悪化が問題となっている。そのような中、本研究では農業用水および堆積物の「臭気」の評価に取り組んだ。これまでも農業用水の臭気指数と水質の関連性についての調査例はあるものの、農業用水や堆積物の臭気の原因物質を特定し、それらの適切な評価方法を検討した例はみられない。本研究では、ヒトの嗅覚による感知力と機器分析による分離・同定力を組み合わせた“臭い嗅ぎ GC (Gas Chromatography-Olfactometry: GC-O)” を利用し (Fig.2)、農業用水および堆積物における臭気の原因物質の特定に取り組んだ。農業用水路の臭気物質を特定することで、より簡便な臭気評価法の開発を目的とした。

2. 実験方法

試料として、佐賀大学構内の農業用水路 2 地点 (A, B) において用水と堆積物を採取した。臭気指数は三点比較式フラスコ法を用い、臭覚試験に合格した 7 名のパネリストによって求められた。用水および堆積物試料の臭気を含む揮発性物質の捕集には、固相吸着剤 (MonoTrap : ジーエルサイエンス) を用いた。揮発性物質の分析には加熱脱着装置 (TD : パーキンエルマー) を備えたガスクロマトグラフィー質量分析計 (GC-MS : アジレントテクノロジー) をもちいた。GC カラムで分離した臭気の官能試験には、臭い嗅ぎシステム (GC-O : ジーエルサイエンス) を利用し、



Fig. 1 佐賀平野に広がる農業用水路 Agricultural canal spreading in Saga plain



Fig. 2 臭い嗅ぎガスクロマトグラフィー (GC-O) による臭気分析 Odor analysis using gas chromatography- olfactometry (GC-O)

*佐賀大学大学院農学研究科 Graduate School of Agriculture, Saga University; **西川計測株式会社; キーワード: 水環境, 大気

検出された臭気物質の同定にはマススペクトルライブラリ (NIST) および、臭い物質リテンションインデックスデータベース (AromaOffice : 西川計測) および (ArochemBase : アルファモス) を利用した。

3. 結果と考察

採取した試料を対象に、三点比較式フラスコ法による臭気指数を算出した。用水の臭気指数は 2 地点とも 10 以下と低く、堆積物の臭気指数は地点 A と B がそれぞれ 45 と 37 であった。地点 A の臭気指数が高く特徴的な臭気 (ヘドロ臭) があったことから、地点 A の堆積物を対象に臭気の原因物質の特定に取り組んだ。

堆積物試料から発する揮発性物質を捕集し、GC-O 分析に供試したところ、二つの保持時間に堆積物 A に類似した臭気 (ヘドロ臭) を感知した (Fig.3)。そこで、GC-O 分析によるクロマトグラムと GC-MS クロマトグラムを重ね描きしたところ、ヘドロ臭が感知された保持時間に明確なピークは検出されていなかった。明確な GC-MS ピークが検出されていないことから、マススペクトルライブラリサーチは困難であると判断し、それらの保持指標 (RI) を推算し、臭い物質リテンションインデックスデータベース (AromaOffice、ArochemBase) で物質検索した。その結果 RI が一致し、かつ臭いの印象が“土のような”“柑橘”として登録されている 6-Methyl-5-hepten-2-one が候補としてあげられた。そこで本物質の標準試薬を購入して GC-MS 分析に供試したところ、試料から検出されたものと同一の保持指標に標準試薬のピークを確認することができた。また試料を再分析した際の本物質のマススペクトルと、標準試薬のマススペクトルを比較したところ、感度は微弱であったが、試料と標準試薬の主要イオンの一致を確認した (Fig. 4)。将来的には、臭気指数および本物質の大気中濃度を指標とすることで、農業用水路における臭気評価をより「明確化・簡便化」できると期待される。

4. 謝辞

クリークにおける現地調査に当たり、九州農政局筑後川下流右岸農地防災事業所の関係各位に多大なるご支援をいただいた。ここに記して謝意を表する。

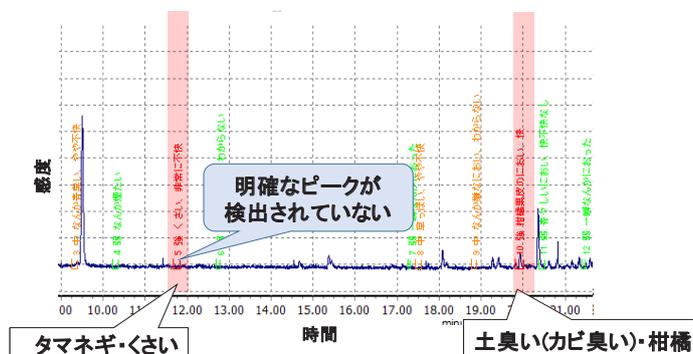


Fig. 3 農業用水路堆積物 A の GC-O クロマトグラムおよび推定された臭気の原因物質
Estimated odor compound using GC-O chromatogram in sediment sample from irrigation canal

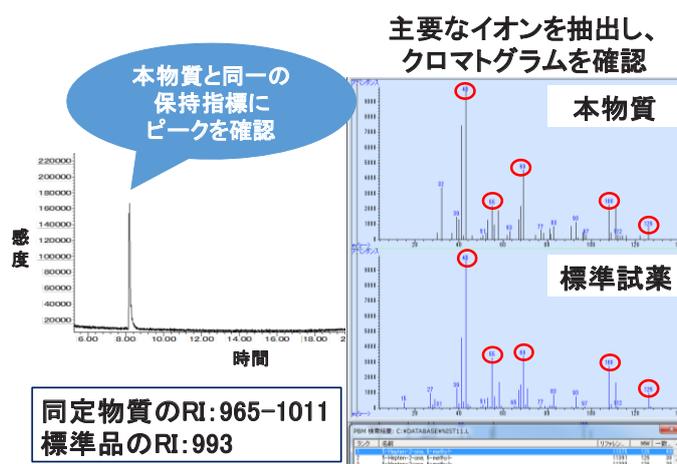


Fig. 4 農業用水路堆積物 A から検出された臭気原因物質および標準試薬の GC-MS マススペクトル
Masspectra of estimated odor compound and authentic standard using GC-MS in sediment sample from irrigation