



災害時における多種多様な有害化学物質の迅速な現場採取に対応可能な大気サンプリング手法を検討した。可搬性に優れた小型ポンプを用いる吸着捕集と熱脱着による試料導入を組み合わせ、平常時において有害化学物質（特化物やポジティブリスト対象農薬等を想定）の迅速スクリーニング検出を試みた。

分析方法

CarbopackB+X/Carboxen1000、TenaxTA、TenaxGRの3種類の捕集剤を検討した。大気塊の吸引速度を毎分0.3Lに設定し、同一種類の捕集剤を上下に連結した状態で吸引した(捕集量3.02m³)。保持時間の再現性と質量分析計の精度を考慮し、T-SENプログラムのパラメーター条件はX軸の検出範囲±8秒、Y軸の検出範囲±1秒、移相2.0秒、許容度 m/z 0.05とした。



図1 大気サンプラー

測定は二次元クロマトグラフ-高分解能飛行時間型質量分析計(GC×GC-HRTOFMS)により行い、cdf形式へ変換したデータをT-SENプログラムで自動検索することにより、トータルイオンクロマトグラム(TIC)に加えてプログラムへ事前登録した分析対象成分の抽出イオンクロマトグラム(EIC)とシグナル強度情報等を得ている。

GC×GC-HRTOFMS

Auto sampler : GERSTEL MPS2

加熱脱着(TD)装置 : GERSTEL TDU

GC : Agilent 7890A

TD : 50°C (1 min) - 720°C/min - 280°C (10 min)

PTV型注入口 : 0°C (0.2 min) - 12°C/sec - 300°C (30 min)

Injection : Splitless

GC×GC : ZOEX KT2006

1st column : InertCap 5MS/Sil (45 m, 0.25 mm ID, 0.1 μm)

2nd column : BPX50 (0.9 m, 0.10 mm ID., 0.10 μm)

Oven : 50°C (2 min) - 3°C/min - 350°C (0 min), 102 min

Carrier Gas : 1.8 mL/min (He)

Modulation period : 7 sec

HRTofMS : Agilent 7200B

Mode : EI, **Mass range** : m/z 33-1000,

MCP : 750 V, **PMT** : 750 V,

Mass resolution : About 8000 (FWHM)

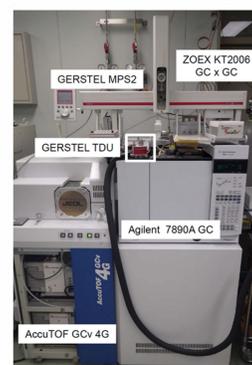


図2 機器分析条件

結果と考察

化合物検出数	TenaxTA		TenaxGR		B+X/1000	
	上段	下段	上段	下段	上段	下段
S/N > 10	44	49	42	19	17	0
S/N < 10	28	13	22	3	1	1
S/N Infinity	9	5	6	5	9	0

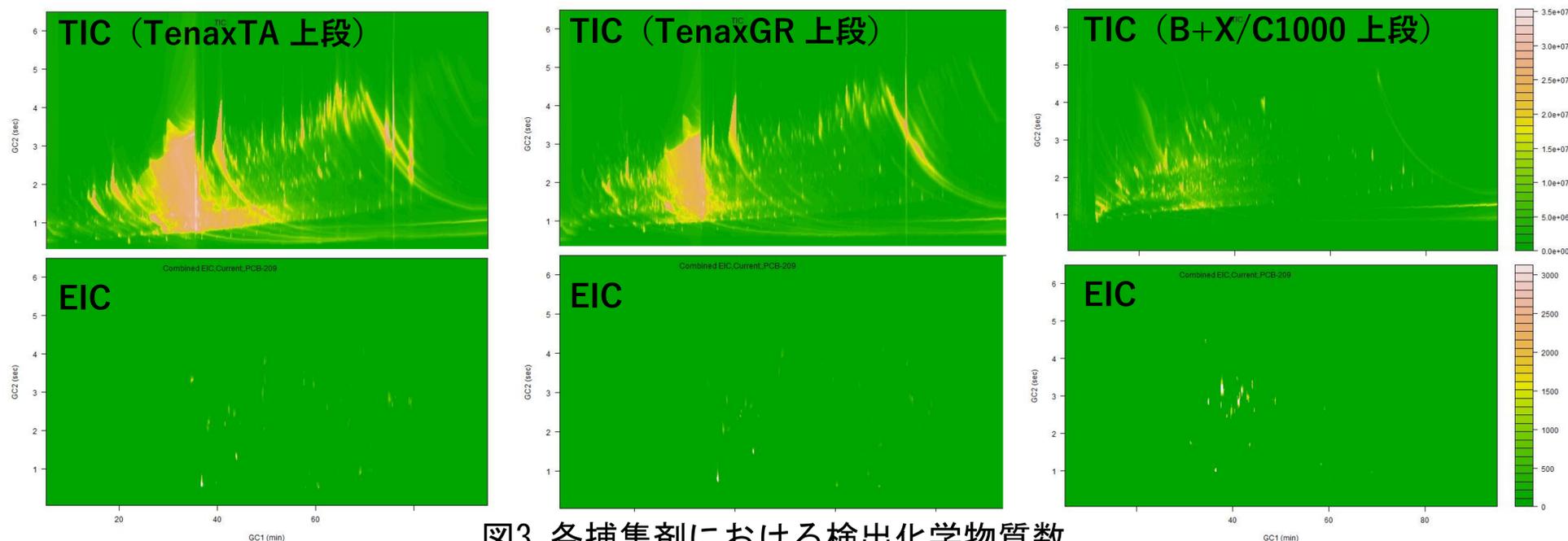


図3 各捕集剤における検出化学物質数

比較した3種類の捕集剤ではTenaxTAが最もT-SENプログラムによる検出数が多い反面、検討した流速では下段への破過も多い結果となった。確実な同定のためには個別マスクロマトグラムとの比較が必要だが、短時間で完了する本手法の物質検索は災害時には非常に有用である。なお、大量の測定データに対するスクリーニング検出や保持時間が既知であり抽出しやすいフラグメントを持つ化合物には特に効果的な解析が可能となる一方で、低質量数のフラグメントを持ちやすい化合物の同定は偽陽性への留意が必要となる。