

1 はじめに

私は1987年4月に化学職として鹿児島県に入庁し、初任地の鹿屋保健所では、主に大気汚染常時監視の業務（大隅地域の大气測定局4局の維持管理，データ確定）を3年間，その後，1993年度からの5年間は環境センター大気部で，主に悪臭，化学物質，有害大気汚染物質，越境大気汚染，桜島火山ガス等に係る調査研究を行ってきた。1997年当時の調査方法，分析技術，解析手法は，現在と大きな相違はないと考えているが，当県における悪臭対策，越境大気汚染や火山噴出物等の酸性・酸化性物質の動態解明に係る調査研究に取り組んだ結果について紹介する。

2 悪臭対策

悪臭規制では，1993年9月にアルデヒド類と有機溶剤類の10物質が追加，1994年4月に3号規制（排水中の悪臭）設定，1995年9月に臭気指数規制が導入され，現在まで至っている。

(1) 追加物質等に係る分析手法検討

公定法について，平成5年環境庁告示第72号では，アルデヒド類はDNPH/GC-FTD法，有機溶剤類は常温吸着法/GC-FID法，イソブタノールは低温濃縮法/GC-FID法とされた。1993年度環境研修センターの悪臭分析研修において，研修課程と並行してイソブタノールの常温吸着法を検討し，1Lまでは常温吸着法で捕集可という結果を得て，当県では，有機溶剤類は，TENAX-TA常温吸着/GC-FID法による分析を行うこととした。

アルデヒド類については，GC-MSと加熱脱着装置（パーキンエルマーATD-400）の導入を機に，北九州市の開発した手法を参考に，アルデヒド類6物質，有機溶剤類6物質について，それぞれ捕集管の充填剤を検討し，アルデヒド類は，TENAX-TA+Carboxen-1000，有機溶剤類は，TENAX-TA+Carboxen-569を使用し，ATD400/GC-MSによる分析態勢を整えた。

臭気指数規制の三点比較式臭袋法による官能試験については，当県では，悪臭調査の際，物質濃度測定と臭気濃度の測定を行っていたため，規制導入による業務へ影響はなかった。

(2) 事業場から発生する悪臭調査

1993年度は，化製場について，悪臭物質の分析，官能試験による臭気濃度の測定を行い，主要な悪臭発生源，悪臭防止施設の機能，敷地境界及び周辺環境に及ぼす影響等を調査した。同様に，1994年度は，堆肥化工場，1995年度は，排水中の悪臭調査に取り組んだ。

・ 化製場から発生する悪臭について（1993年6，7月）

当県の代表的な化製場3工場について，施設内（原料倉庫，レンダリングクッカー室，排水処理槽，脱臭装置前・後），敷地境界及び周辺環境（風下40～200m）の臭気を採取し，スチレンとAAを除く悪臭10物質と臭気濃度を測定し，各工程毎の物質濃度・臭気濃度，工場内の臭気対策状況，周辺環境に与える影響等を調査した。

図に最も規模の大きいA工場の推定臭気濃度合計値と臭気濃度の結果を示した。A工場では物質濃度を5か所，臭気濃度を9か所で測定し，物質濃度（ C_i ）は，物質毎に臭気強度（刺激量）が異なるため，検知閾濃度（ Th_i ）で除して，推定臭気濃度（ $X_i=C_i/Th_i$ ）を算出し，10物質を合計した付加モデルの推定臭気濃度合計値（ $\sum X_i$ ）と臭気濃度（ X ）を比較した。敷地境界では， $\sum X_i$ と X では，濃度の桁は同じであったものの， $\sum X_i$ の方が濃度は高かった。いずれも臭気強度3.5を超え，臭気対策が不十分であると考えられた。施設内では，レンダリングクッカー室の臭気が大きく，悪臭物質ではノルマル酪酸の寄与が大きかったが， $\sum X_i$ と X では， X の方が1桁大きかった。



図 A工場における推定臭気濃度合計値 (ΣXi) と臭気濃度 (X)

3 酸性・酸化性物質の動態解明について

東アジアにおける酸性、酸化性物質の動態解明のため、国立環境研究所、九州大学等と共同で奄美大島、屋久島、薩摩硫黄島、桜島、紫尾山等各地で大気汚染物質等の調査を行った。

1992年7月から1994年6月まで、奄美大島(国設酸性雨局、2002年廃止)と紫尾山(無線局、当県北西部、標高1,037m)において、O₃の測定を開始し、1993年11月から1995年6月は屋久島(国設酸性雨局：屋久島北部)において、SO₂、NO_x、O₃、テープサンプリャ、アンダーセンサンプリャ、グローバルサンプリャ等による測定、降水、火山ガス等の硫黄同位体比の測定を行った。SO₂自動測定機は、当時、公定法は湿式のEC-SO₂計であったが、メーカーの協力を得て、乾式のUV-SO₂計にて測定を行い、測定機のトラブルはメーカーにフィードバックしながら調査を実施した。

奄美大島と紫尾山の距離は約430kmと離れていたが、両地点ともに、O₃濃度の日変化は、ほぼ見られず、また、濃度レベルは若干異なるものの、両地点ともに同様の経時変化を示し、春季と秋季に濃度が高くなる傾向にあり、Be7や上空の比湿の変動により、春季、秋季ともにO₃は大規模スケールで、上層からの輸送により濃度が上昇したものと考えられた。

屋久島の調査では、時間に関係なく、10ppbを超えるSO₂が観測された。1994年11、12月に測定されたSO₂はグローバルサンプリャのHC1と相関がよく (R=0.896, n=84, P<0.01)、屋久島の北側に位置する桜島、薩摩硫黄島、北西側に位置する口永良部島の火山ガスの影響を受けているものと考えられた。O₃について、1995年9、10月は、大陸からの移動性高気圧と南からの海洋性気団の影響を交互に受け、O₃濃度は80ppbから15ppbまで大きく変動した。日変動は奄美大島等と同様、ほぼ見られず、大陸性又は海洋性の気団の影響を強く受けていることから、屋久島で観測されるO₃はバックグランドオゾンと考えられた。

発生源寄与の推定のため、降水、桜島、薩摩硫黄島の火山ガスの硫黄同位体比 (δ³⁴S) を測定した。表に桜島火山ガスについて示した。桜島のδ³⁴S値は、これまで測定例はなかったが、阿蘇山等の国内の活発な噴火活動を続ける火山に近い範囲のδ³⁴S値が得られた。薩摩硫黄島は1995年8月に採取し、δ³⁴S値は+10.1~+13.5とこれまでの文献値と同様、重い値が得られた。

表 桜島火山ガスの硫黄同位体比と試料採取期間のSO₂濃度

試料採取方法	試料採取期間	SO ₂ 濃度 (ppb)		δ ³⁴ S (‰)
		最大	平均	
アルカリフィルター法	1992. 2. 6~2. 7	590	155	+5.2
〃	2. 7~2. 8	1060	108	+8.4
〃	2. 8~2. 9	229	65	+7.4
〃	2. 9~2.10	253	60	+5.6
〃	2.12~2.13	561	100	+4.7
〃	1993. 2.11~2.12	380	56	+3.2
過酸化水素法	1995. 2. 1~2. 9	1030	46	+4.4