

火災による燃焼生成物の測定 ―ダイオキシン類の検出―

柴田靖史¹⁾, 大野直也¹⁾, 大場和生, 松山賢²⁾, 辻本誠²⁾

1)名古屋市消防局, 2)東京理科大学

消防研究室年報, **40**, 19-26(2011)

1. はじめに

消防隊員は火災出動時, 通常空気呼吸器を着装して活動しているが, 有炎燃焼が概ね終息した残火処理の段階では, その作業性から防塵マスク等を使用して活動している. 近年, 残火処理の段階で残存している燃焼生成ガスの影響について関心が持たれるようになってきたが, これらの測定事例はまだ少ない. 特に, 火災時に発生しているダイオキシン類についての測定事例はほとんどない.

そこで, 東京理科大学総合研究機構火災科学研究センターの「ルームコーナー試験装置 (IS09705)」を用いて実大規模の燃焼実験を行い, 各種燃焼生成物の濃度及び区画内の温度を測定した.

2. 実験方法

燃焼実験は, 自然鎮火した場合 (実験 1) 及び放水した場合 (実験 2) の計 2 回行い, ダイオキシン類, O_2 , CO_2 及び CO の濃度並びに区画内の温度を測定した. 実験 1 及び 2 では区画内に同一の居室を作り燃焼させた.

実験 1 では, 点火後, フラッシュオーバーを経て自然鎮火するまで燃焼させた. ダイオキシン類の採取は, 区画の開口上部及び中央部の 2 か所で, それぞれハイボリューム・エアサンプラー (以下, 「エアサンプラー」という.) 及びアルミダクトホース (以下, 「ダクト」という.) を用いて行った.

サンプリングは, 開口上部では実験開始から終了まで, 中央部は消防隊員が空気呼吸器を装着せずに活動できると判断した時点から実験終了までとした.

実験 2 は, 実験 1 と同様の条件で実施し, フラッシュオーバーが概ね終息した後, 放水を行った. ダイオキシン類の採取は実験 1 と同様の条件で行った.

エアサンプラーによりろ紙及びポリウレタンフォームに捕集した燃焼生成物及びダクト内壁の付着物について, それぞれダイオキシン類の分析を行った.

3. 結果と考察

実験 1 及び 2 のすべてのサンプリング位置からダイオキシン類が検出された. また, 区画中央部で消防隊員等が空気呼吸器を着装せずに活動できると判断した時点からの測定結果は, 実験 1 及び 2 の双方とも 58pg-TEQ/m^3 であった. さらに, 実験

表 ダイオキシン類の測定結果

2 の開口上部での測定結果は実験 1 の 6 倍と高い値を示した. この原因は不明であるが, 放水が原因の可能性も考えられる.

なお, 発生したダイオキシン類はどのサンプリング位置においてもその 90%以上がろ紙により捕集されていることから, 防塵マスクを使用することにより, ダイオキシン類の吸入をある程度防ぐことができると考えられる.

		実験1(自然鎮火)		実験2(放水)		室内空気
採取位置		中央部	開口上部	中央部	開口上部	実験棟内
採取時期		開始127分後から132分間	開始から259分間	開始30分後から97分間	開始から127分間	(注1)
空気採取量 (m^3)		31.1	85.1	31.1	49.7	352.3 (注2)
ダイオキシン類(注3)	ろ紙	52	54	56	330	0.13
	ウレタン	3.9	0.12	0.65	0.23	0.027
	ダクト	1.8	2.4	1.2	5.4	—
	計	58	57	58	336	0.16

注 1: 実験 1 及び 2 実施日の間で, 実験棟内で火災実験を行っていない日 (24 時間)

注 2: 実験棟内の空気採取量

注 3: 毒性等量濃度, 単位は pg-TEQ/m^3 (25°C, 1 気圧)

名古屋市における PM_{2.5} の化学組成と

高濃度発生パターンの経年変化

山神 真紀子, 大原 利真¹, 中島 寛則, 池盛 文数, 久恒 邦裕, 大場 和生

大気環境学会誌, **46**, 139-147 (2011)

名古屋市の一般環境の1地点において, 2003年4月から2008年の3月まで, FRM サンプラーにより一日ごとの PM_{2.5} の測定を行った. PM_{2.5} 濃度は低下傾向にあり, 年平均値は $25.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ から $21.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ に低下した. これらの成分分析を行った. その結果, 元素状炭素 (EC), 有機炭素 (OC), 硫酸イオン (SO_4^{2-}), 硝酸イオン (NO_3^-), アンモニウムイオン (NH_4^+) が PM_{2.5} の主な成分であった. EC はこの5年間で顕著に濃度が低下した. これは大型車の排出規制の効果や交通量の低下によるものであった. 2003年度から2007年度に低下した PM_{2.5} 濃度の60% が EC によるものであった. PM_{2.5} の日平均値 $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ を超える高濃度日の日数は減少傾向にあった. 高濃度日のサンプルを用いてクラスター分析を行った結果, 3つのグループに分けられた. ひとつのグループは越境汚染の二次生成粒子により高濃度となったもの, ふたつめは地域汚染によるもの, 最後は越境汚染と地域汚染の二次生成粒子によるものであった. 大型車の規制等により, 地域汚染の影響による高濃度グループの出現回数は減少したことが示唆された.

1 独立行政法人国立環境研究所

名古屋市における大気中窒素酸化物濃度予測と検証

山神 真紀子, 池盛 文数, 高木恭子, 大場 和生

全国環境研会誌, **37**, 43-50 (2012)

名古屋市における平成17年度の窒素酸化物排出量調査結果から平成22年度の大気中二酸化窒素濃度を予測するため, 平成17年度の大気汚染データ, 気象データ, 及び現況の窒素酸化物排出量データについてモデル化を図り, 二酸化窒素濃度(年平均値)の再現が可能なシミュレーションモデルの構築をした. 構築したシミュレーションモデルにより, 平成22年度の大気汚染物質の予測排出量を用いて, 常時監視測定局における平成22年度の大気環境濃度の予測を行った. 平成22年度の実測データを用いて予測した大気環境濃度の検証を行った結果, 予測値と実測値は20%の範囲内にほぼ収まっており, 構築したシミュレーションモデルの再現性は評価できると考えられる.