

マツの針葉を生物指標とした大気中の金属元素濃度の把握

Heavy Metal Concentration Levels Monitored by Pine Needle as a Bio-Monitor of Ambient Air

Komichi IKEDA 池田こみち*1、Atsushi TAKATORI 鷹取敦*1、Teiichi AOYAMA 青山貞一*2

*1 株式会社 環境総合研究所 Environmental Research Institute Inc.

*2 武蔵工業大学 環境情報学部 Musashi Institute of Technology, Yokohama

Since the municipal solid wastes have been incinerated and melted by high temperature over 800 for controlling dioxins, the emission gas from the stacks may include variety of gasified metal elements with other toxic pollutants. It has been a big concern for people near the incineration plants in Japan. In EU countries, 12 metal elements (As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mn, Ni, Pb, Sb, Tl and V) have been already regulated under EC Directive 2000/76/EC on the incineration of wastes. Then, the pine needles were selected as the bio-monitor of metal element concentration levels in the ambient air for the neighboring areas of the incineration plants. The pine needles will be able to represent long term annual average of metal concentration in the ambient air. Totally 17 samples from 7 areas all over Japan were monitored from 2006 to 2007. The results were evaluated by relative comparison of concentration levels of different areas and consecutive data of the monitoring. The results were suggesting that the metal concentration levels were relatively high in the areas near the incineration plants burning plastic wastes compared to the area wide data and the control areas.

1. 背景と目的

日本のごみ処理は、中間処理段階で過度に焼却に依存しているが、近年、最終処分場の逼迫を背景に、焼却残渣を減らすための高温溶融処理も全国的に普及している。しかし、高温焼却・溶融処理施設の排ガス中の金属類については、規制基準もなく、監視が行われていないのが実態である。一方、EU 諸国では、早くから金属類 12 項目について排ガス規制が行われている。本調査研究は、焼却炉や溶融炉周辺住民の高まる関心を背景に、高温処理により気化して大気中に排出拡散される金属元素について、市民参加により監視することをねらいとして実施したものである。

2. 方法

試料採取：ターゲットとする発生源から概ね 2km 以内に生息するマツ（地域によってはアカマツ）の針葉の 1 年葉（新芽から一年を経過した葉）を鞘ごと採取する。採取地点数は各発生源ごとに 10 地点目安とした。一部地域では、発生源の存在しない対照地域あるいは、広域からもマツを採取し比較した。

試料調整：10 地点から採取したマツの針葉を各約 10g ずつ計量し、約 100g を 1 検体としてブレンドする（個別地点ごとの試料の量は地点数に応じて異なる）。2006 年から 2007 年にかけて全国 7 地域 17 検体の調査を行った。

分析項目：EU 指令で規制されている次の 12 項目とした。砒素(As)、カドミウム(Cd)、コバルト(Co)、クロム(Cr)、銅(Cu)、水銀(Hg)、マンガン(Mn)、ニッケル(Ni)、鉛(Pb)、アンチモン(Sb)、タリウム(Tl)、ヴァナジウム(V)

分析方法：水銀は CVAA(冷却蒸気原子吸光法、カナダ保健省の方法に準拠)、その他の金属類は、ICP-MS 法(EPA SW846 Method 6020 準拠)により含有濃度の分析を行った。分析機関は Maxxam Analytics Inc.

評価方法：マツの針葉など植物中の金属元素濃度については、基準値等が存在しないため、継続調査と地域別調査を実施し、絶対濃度の変化及び地域間比較を行い評価した。

3. 結果と考察

東京都内 3 地域については、プラスチック専焼炉である大田第二清掃工場に隣接する地域（大田区京浜島が、江東区（内陸及び臨海部））と比べて 6 項目で濃度が高く、江東区内では、内陸部に比べて大規模発生源の集中する臨海部の濃度が 7 項目で高かった。大分市内清掃工場周辺 2 地域及び、埼玉県寄居町の廃棄物処理施設が集中する工業団地周辺では、2 年間の継続調査により、サーマルリサイクルや廃プラ焼却の実施前と実施後に各項目で濃度の増加が顕著に見られ、プラスチック類の焼却など大規模な焼却・溶融処理により排ガス中の金属元素濃度が高まりガス化されて環境中に排出されている可能性が示唆された。今後、発生源周辺地域において、大気中の金属元素類を継続的に監視する上でマツの針葉は有効な指標であることが明らかに成りつつある。こうした結果を踏まえ、行政並びに事業者による適正な監視体制の整備が待たれる。