

発表日	平成 30 年 10 月 30 日 (火)	発表形式	講演
所属・氏名	環境科学研究所 小宇佐 友香		
発表名称	PM2.5 中のレボグルコサン分析条件検討		
ジャンル	環境研究	部門	研究成果

1 はじめに

横浜市環境管理計画では、2025 年度までに PM2.5 の大気環境基準を達成することとしている。PM2.5 の発生源は多岐に渡り、かつ二次生成や移流等の影響が指摘されていることから、広域での環境濃度の把握や発生源を推定するための成分分析が必要とされている。PM2.5 構成成分の一つであるレボグルコサンは、植物を構成するセルロースが熱分解されるときに生成することから植物質燃焼の指標となる。

神奈川県、川崎市と共同で 2013 年から PM2.5 高濃度時の成分分析結果を解析し、PM2.5 対策への知見を集積している。2014 年からは九州大学が開発した地球規模の大気汚染の状況をコンピュータによって予測するソフトウェア「SPRINTARS」による PM2.5 高濃度予報をもとに同時サンプリング、2016 年からはレボグルコサン分析を実施し、神奈川県内における高濃度現象の実態把握に努めている。

今回、神奈川県と川崎市・横浜市ではレボグルコサン分析条件が一部異なっていることから、濃度に影響していないか確認するために分析条件の検討を行ったので報告する。

2 方法

表 1 に神奈川県と川崎市・横浜市の分析条件を示す。注入口温度とイオン源温度、内標準 (d-レボグルコサン) 添加量が異なっている。

今回は注入口温度と内標準添加量による違いを確認するために、表 2 に示す条件で測定を行った。レボグルコサンの高濃度試料 (5 ppm) と低濃度試料 (0.5ppm) を用意し、さらに 0.1mg/mL の内標準試料を 50 μ L、又は 10 μ L 添加した。それぞれの試料で注入口温度を 230, 250, 270, 290 $^{\circ}$ C に設定し、条件ごとに測定を 5 回行い、レボグルコサンの定量結果に変化が現れるか確認した。

分析に用いた装置は、Shimadzu GC/MS QP2010Plus であり、分離カラムとして Rtx-5MS (5%フェニルメチルシリコーンキャピラリーカラム) の内径 0.25 mm、長さ 60 m、膜厚 0.25 μ m を用いた。昇温条件は 60 $^{\circ}$ C (1 min.) \rightarrow (10 $^{\circ}$ C/min.) \rightarrow 200 $^{\circ}$ C \rightarrow (5 $^{\circ}$ C/min.) \rightarrow 300 $^{\circ}$ C (10 min.) であり、測定方法は SIM 検出法である。

表 1 神奈川県と川崎市・横浜市の分析条件

	神奈川県	川崎市・横浜市
注入口温度 ($^{\circ}$ C)	250	270
インターフェース温度 ($^{\circ}$ C)	250	250
イオン源温度 ($^{\circ}$ C)	200	230
定量イオン	333	333
確認イオン	204	204,217
内標準添加量 (μ L)	10	50

表 2 分析条件検討内容

条件	レボグルコサン濃度 (ppm)	内標準物質添加量 (μ L)	注入口温度 ($^{\circ}$ C)	インターフェース温度 ($^{\circ}$ C)
1			230	230
2	5	50	250	250
3			270	270
4			290	290
5	0.5	50	230	230
6			250	250
7			270	270
8			290	290
9	5	10	230	230
10			250	250
11			270	270
12	0.5	10	290	290
13			230	230
14			250	250
15			270	270
16			290	290

3 結果

表 1 の条件 1～4 で測定した濃度変化を図 1、条件 5～8 で測定した濃度変化を図 2、条件 9～12 で測定した濃度変化を図 3、条件 13～16 で測定した濃度変化を図 4 に示す。図 1、2 の結果から多少のばらつきはあるものの、装置による感度変動の許容範囲である±10%以内に収まっており、注入口温度を変えることによって定量値はほぼ変化しなかった。また、図 3、4 の結果から内標準添加量を変化させても条件 1～8 と同様に注入口温度によって定量値は変わらなかった。

4 まとめ

レボグルコサンが熱によって分解しても内標準物質の d-レボグルコサンも同様に分解するので濃度が変化しなかったため、各自治体での分析条件において注入口温度の違いは測定値に影響しないことを確認した。

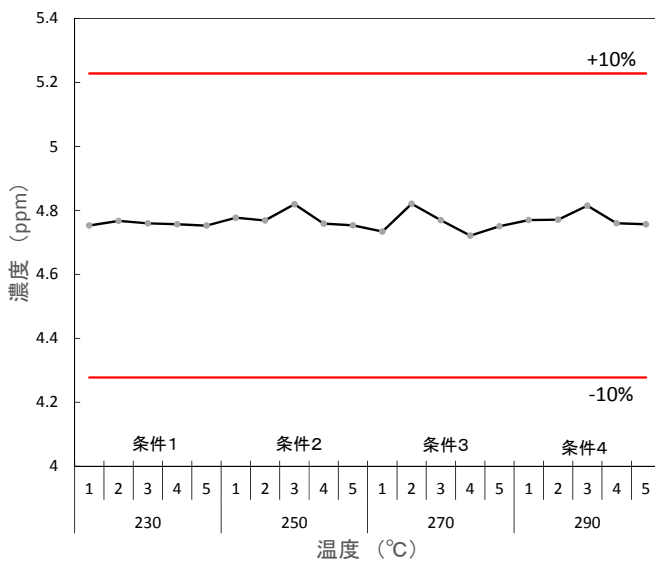


図 1 レボグルコサン高濃度・内標準添加量 50 μ L での注入口温度による濃度変化

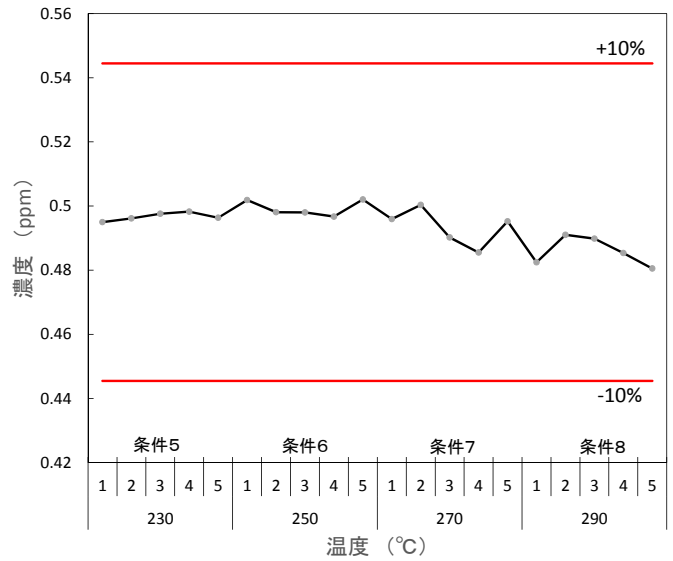


図 2 レボグルコサン低濃度・内標準添加量 50 μ L での注入口温度による濃度変化

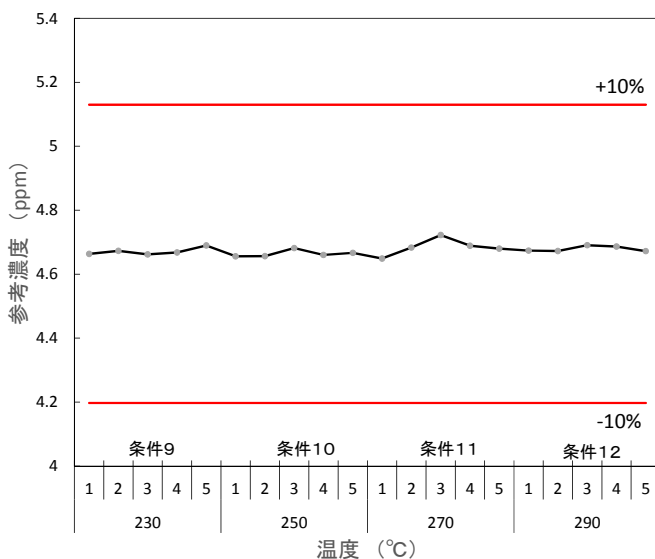


図 3 レボグルコサン高濃度・内標準添加量 10 μ L での注入口温度による濃度変化

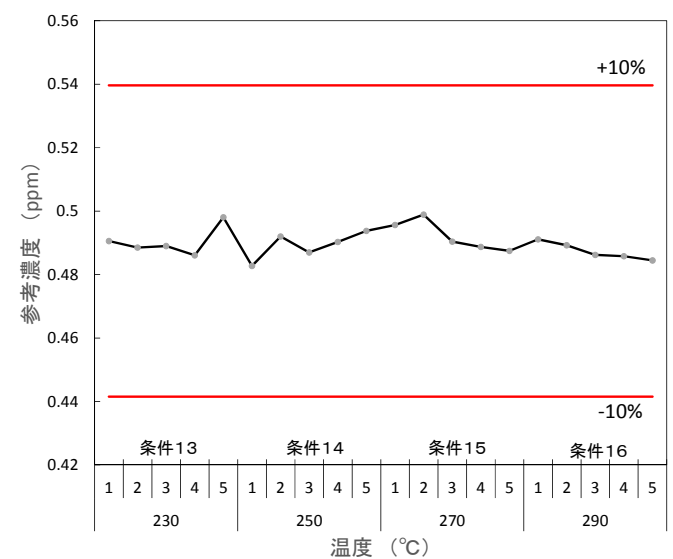


図 4 レボグルコサン高濃度・内標準添加量 10 μ L での注入口温度による濃度変化