

立山等における東アジア由来の大気汚染物質等の把握

富山工業高等専門学校（〒939-8630 富山市本郷町 13） 鳥山成一

1 はじめに

2007 年春季に、中国からのオキシダント(Ox)高濃度飛来で北九州から日本海側の広い地域でオキシダント(Ox)注意報が発令され、そのため、工場の発電電力量やボイラーの使用量が 20%カットされ、国内の工場が大きな損害をこうむった。国内工場を想定した法律が中国からの飛来によって適用されたのは始めてである。また、このようにガス状物質の飛来が日本の常時観測局で直接観測されたのは珍しい。オキシダントの原因物質として、近年、窒素酸化物(NOx)よりむしろ揮発性有機化合物(Volatile Organic Compounds, 以下 VOCs という。)が注目され、法的にも規制が始まっている。

標高 2,450m の立山室堂は、日本海の気流が直接当たり、しかも、飛行機以外で地表の影響を受けない自由対流圏(2000m~4000m)にある天然の観測地点である。

本研究では、地の利を生かして立山室堂において、越境大気汚染物質の揮発性有機化合物(VOC)を測定し、越境大気汚染物質の特定、飛来経路、飛来量を解析し、越境大気汚染物質の飛来メカニズムを解明することを目的とする。

2 調査方法

2.1 調査解析期間

2007 年 5 月 11 日から 10 月 31 日まで、室堂 44 回、ゴンドラ 30 回 VOCs を測定し解析を試みた。

2.2 調査地点

立山室堂(標高 2,450m)とゴンドラ(標高 1,180m:らいちようバレースキー場ゴンドラ山頂駅付近)の 2 地点(Fig.1)で実施した。

2.5 VOCs の測定方法

VOCs の測定方法は環境省『有害大気汚染物質測定方法マニュアル』²⁸⁾に準拠した。捕集時間帯は自由対流圏や境界層の気塊を捕集するため、山里や平野部の影響を受けない、全て山風の吹く 20 時から翌朝の 6 時までの 10 時間で実施した。

VOCs の測定方法は環境省『有害大気汚染物質測定方法マニュアル』に準拠した。先端に除湿管を取付けた捕集管(ORBO-91XL)で 0.5ℓ/min の流量で 10 時間捕集し、持帰り、捕集管から吸着剤を取り出し抽出瓶に入れ、1.0ml の二硫化炭素を加え、GC-MS で測定した。VOCs 20 成分の定量限界(定量下限値)は、マニュアルに準拠した。

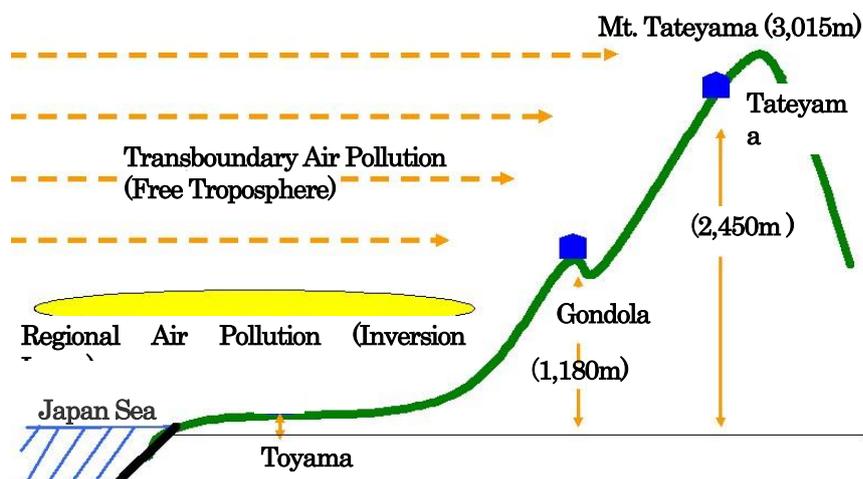


Fig. 1 Altitude of observatory at Gondola and Tateyama Murodo.

バックトラジェクトリー（後方流跡線）解析は、ある時間における観測地点の気塊を、気象データを基に一定時間ごとにその位置を遡って行き、飛来経路を推定する方法である。NOAA の ARL が提供している HYSPLIT Model(Fig. 2)を用いた。

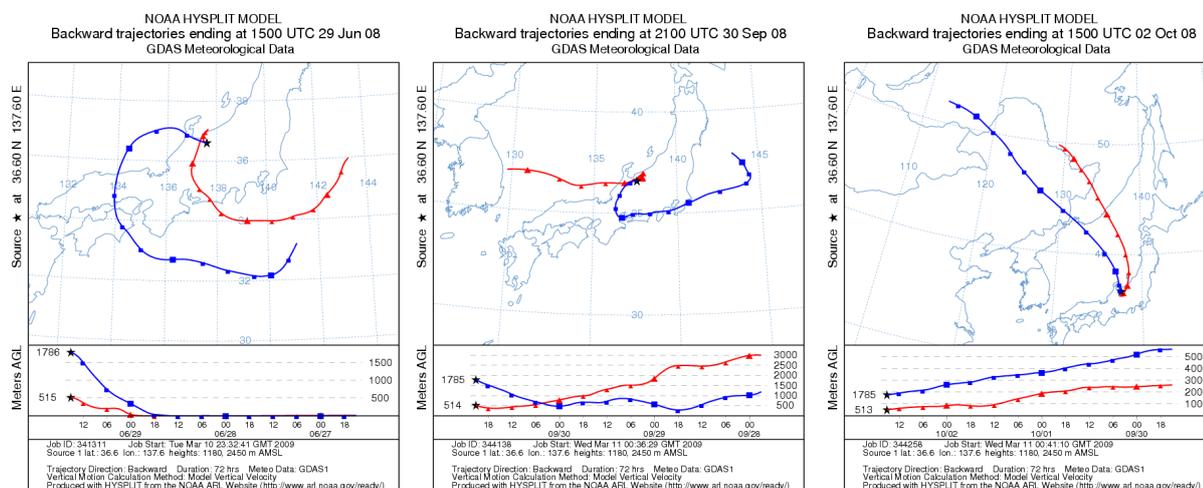


Fig 2 Backward Trajectories by NOAA HYSPLIT Model.

3 結果及び考察

VOCs22成分の内、立山室堂ではメチルイソブチルケトンは $<0.2 \mu\text{g}/\text{m}^3 \sim 37.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、スチレンは $<0.2 \mu\text{g}/\text{m}^3 \sim 1.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、*o*-キシレンは $<0.4 \mu\text{g}/\text{m}^3 \sim 7.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 α -ピネンは $<0.4 \mu\text{g}/\text{m}^3 \sim 14.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 β -ピネンは $<0.4 \mu\text{g}/\text{m}^3 \sim 6.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ であった。

ゴンドラではヘプタンは $<0.1 \mu\text{g}/\text{m}^3 \sim 1.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、メチルイソブチルケトン $<0.2 \mu\text{g}/\text{m}^3 \sim 21.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、トルエンは $<0.2 \mu\text{g}/\text{m}^3 \sim 1.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、エチルベンゼンは $<0.2 \mu\text{g}/\text{m}^3 \sim 0.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、*m/p*-キシレンは $<0.2 \mu\text{g}/\text{m}^3 \sim 0.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、スチレンは $<0.2 \mu\text{g}/\text{m}^3 \sim 0.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 α -ピネンは $<0.4 \mu\text{g}/\text{m}^3 \sim 26.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 β -ピネンは $<0.4 \mu\text{g}/\text{m}^3 \sim 8.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、1,2,3-トリメチルベンゼンは $24.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ で、他の成分は定量限界値($0.1 \mu\text{g}/\text{m}^3 \sim 2.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$)以下であった。

後方流跡線解析によると飛来した気塊の VOCs の発生源としては立山室堂及びゴンドラともに日本国内の影響はあるが、調査日によっては中国及び北朝鮮等の東アジア地域の影響も考えられた。

