

降水によって立山西斜面と富山市に沈着する黄砂に関する研究

Depositions of the Asian dust suspended in precipitation collected on the west slope of the Mt. Tateyama and Toyama city

朴木 英治^{1*}, 渡辺 幸一²Hideharu Honoki^{1*}, WATANABE, Koichi²¹ 富山市科学博物館, ² 富山県立大学¹ Toyama Science Museum, ² Toyama Prefectural University

降水はレインアウトやウォッシュアウトの過程によって大気中の様々な物質を捕捉する。この結果、降水中には海塩や酸性雨関連物質などのイオン性の物質の他、懸濁物も含まれている。降水中の代表的な懸濁物として、黄砂など土壌を起源とする粒子とブラックカーボンなど燃焼起源の炭素質粒子がある。黄砂は平地では春季に観測されることが多いが、最近の研究では夏季においても日本の上空を黄砂が頻繁に通過していることがライダーや航空機による観測から明らかになっている。

立山の西側に広がる弥陀ヶ原台地は、旧立山火山から噴出した火砕流堆積物や溶岩によって形成され、隆起と浸食によって急峻な地形が形成されている立山連峰の中では特異的ななだらかな斜面である。その最大の特徴は、ほぼ一様な傾斜の斜面が西端の美女平(標高 970m)から東端の室堂平(標高 2,450m)まで 13km 程も連続している点にある。この弥陀ヶ原台地上に建設された立山有料道路は立山黒部アルペンルートの富山県側の幹線道路になっている。

試料とする降水を採取するため、同一形状のバルクサンプラーを立山有料道路沿いの駐車スペースなど 10カ所に設置した。各観測点間の標高差は 130m~310m である。比較観測として、富山市の市街地に位置する富山市科学博物館の屋上で同時に降水採取を行った。

降水試料中の懸濁粒子の沈着量測定は以下のように行った。まず、試料水を重量既知(a)の石英繊維フィルターでろ過し、110℃で乾燥後秤量(b)した。次に、フィルターをステンレスシャーレに入れ、シャーレの口を少し開け、電気炉で 500℃、1時間加熱後秤量(c)した。これとは別に、同じ条件で石英繊維フィルターのみを加熱し、フィルターの加熱減量(d)を測定し、以下の式(1)、(2)で黄砂、および、参考値としてブラックカーボンの沈着量をもとめた。

$$\text{黄砂重量} = c - (a - d) \quad (1)$$

$$\text{ブラックカーボン重量} = b - (c + d) \quad (2)$$

富山市、および、立山有料道路沿いの各観測点の降水量には観測点標高が高くなるほど降水量が増加する高度効果が観測された。また、硝酸イオンや非海塩性硫酸イオンなどのイオン成分についても、観測点標高が高くなるほど濃度が低下する高度効果が観測された。

降水中の黄砂濃度は、2011年7月~8月の2ヶ月間の平均濃度で、富山市市街地で 0.59mg/l、標高 2,450mの室堂平で 0.09mg/l となり、大きく見ると標高が高くなるにつれて濃度が低下する高度効果が見られた。しかし、立山の標高 1,280m、1,420、1,620mの観測点では、それぞれ、0.42 mg/l、0.82 mg/l、0.47 mg/l と市街地と同程度か、市街地以上の濃度が観測された。立山の観測点では標高が高くなるにつれて降水量が増加する高度効果が見られるため、降水中濃度と降水量の積として表される沈着量を比較すると、同じ 2011年7月~8月の2ヶ月間では、富山市市街地で 180.7mg/m²、立山の標高 1,280m 地点では 317.3mg/m² となり、この区間では標高の増加と共に黄砂の沈着量は直線的に増加した。また、最高濃度を観測した標高 1,420m 地点での黄砂の沈着量は 647.9mg/m² のピークを示した。しかし、標高 1,800m 地点では黄砂沈着量が 123.4mg/m² に急減し、標高 2,450mの室堂平では 83.7mg/m² となった。

降水によって山岳域に沈着する黄砂は、立山をはじめとする日本の山岳域の土壌形成に少なからず寄与している可能性がある。

2012年の観測値に関しては現在分析中であるが、標高別の沈着量その他、粒子の粒径別個数分布についても報告する予定である。

キーワード: 黄砂, 湿性沈着, 高度効果, 立山

Keywords: kosa, Asian dust, wet deposition, altitude effect, Mt. Tateyama