

MIS026-11

会場:201B

時間:5月24日 11:15-11:30

富士山頂および東京神楽坂で測定した大気電気伝導率

Atmospheric electrical conductivity measured at the summit of Mt. Fuji and in Tokyo

三浦和彦^{1*}, 梶川 藍¹, 飯沼和久¹, 武田真憲¹, 永野勝裕², 小林 拓³, 保田 浩志⁴

Kazuhiko Miura^{1*}, Ai Kajikawa¹, Kazuhisa Iinuma¹, Masanori Takeda¹, Katsuhiko Nagano², Hiroshi Kobayashi³, Hiroshi Yasuda⁴

¹ 東京理科大学理学部, ² 東京理科大学理工学部, ³ 山梨大学, ⁴ 放射線医学総合研究所

¹F. Sci., Tokyo University of Science, ²F.Sci.Tec., Tokyo University of Science, ³University of Yamanashi, ⁴National Institute of Radiological Sci.

近年、宇宙線強度と雲量の間に関連があることが指摘されたが、その原因としてイオン誘発核による粒子生成が考えられる。イオン誘発核生成は、既存粒子が少なく、小イオン濃度が高い環境で起こると予想されるが、定量的な報告は少ない。そこで、富士山山頂において、小イオン濃度と同時に、エアロゾル粒子の数ナノメートルからの粒径分布、ラドン濃度、宇宙線強度の同時測定を行った。また、比較のため、東京神楽坂においても同様な観測を行った。これらの値を過去のデータと比較検討した。

観測期間は、富士山頂は2010年7月29日～8月25日、東京は10月30日から12月31日である。小イオン濃度はゲルディエン型カウンター（コムシステム COM-3400）を用いて測定した。限界移動度は $0.7 \text{ cm}^2/\text{V/s}$ に設定し、正負イオンを10分毎に交互に測定した。走査型移動度分析器（SMPS）と光散乱式粒子計数器（OPC KR12）を用いて $4.4\text{--}5000 \text{ nm}$ にわたる粒径分布を測定した。ラドンは、フィルターに捕集したエアロゾルから放射する線を計数し、放射平衡を仮定して求めた。

小イオンは宇宙線、地殻からの放射線、大気中ラドン及びその娘核種から放射される放射線による電離で生成され、正負の小イオンは再結合する事により消滅する。またエアロゾルに付着し電荷を受け渡し大イオンとなる。電荷を失ったクラスターはバラバラの分子となり消滅する。

$$\frac{dn}{dt} = q - n^2 - nN$$

ここで n :小イオン濃度、 N :エアロゾル濃度、 q :イオン対生成率（電離量）、 α :再結合係数、 β :付着係数である。都市では $N \gg n$ なので、 $\frac{dn}{dt} = q - nN$ となる。平衡状態では $q = nN$ となり、 q が一定であれば、 n は N と反比例する。しかし、海洋や山岳では粒子濃度が低いし、かつ山岳では宇宙線強度が強いため電離量が多い。大気電気伝導率は小イオン濃度の代表移動度 k を $1.3 \text{ cm}^2/\text{V/s}$ として $\sigma = enk$ より求めた。

富士山頂の電気伝導率の平均値は関川（1960）の値の約 $1/3$ となった。一方、東京の平均値は柘（1990）の測定した値とほぼ同じオーダーとなった。各時刻の平均値は、過去のデータと同様、富士山頂、東京とも、明け方に高く夕方に低い日変化パターンを示す事が多かった。電気伝導率と粒子濃度との相関は、東京で負の相関を示し、富士山頂でも弱い負の相関を示した。電気伝導率とラドン濃度とは相関が見られなかった。イオン誘発核生成の可能性は一例だけ観測された。

謝辞

本研究はNPO法人「富士山測候所を活用する会」が富士山測候所の施設の一部を気象庁から借用管理している期間に行われた。本研究の一部は科研費基盤研究(C) (No. 22510019)の助成のもとに行われた。

参考文献

関川俊男、天気、7、65-71、1960

柘 尚人、修士論文、東京理科大学理学研究科物理学専攻、pp31、1996

キーワード: イオン, イオン誘発核生成, バックグラウンドエアロゾル, ラドン, 宇宙線

Keywords: ion, ion induced nucleation, background aerosol, radon, cosmic ray