

大気中のイオンの濃度測定器

工学部情報工学科 山本 勲

Keyword: 大気イオン、地震の予知、ゲルディエンコンデンサ、高絶縁

研究目的

地震が発生する数週間前から震央を中心に広い範囲で大気中の「正の大イオン」が増加すると思われている。全国の各地に測定器を置き大気イオン濃度を毎日連続して測定しておれば数週間前に地震の発生が予想でき、対策、避難に役立てることができる。

原理と製作した検出部

心棒と外筒の間に電圧を印加した同軸円筒コンデンサ(Gerdienコンデンサ)に、その心棒と円筒の間に、測定したい空気を流し、その中に含まれるイオンを心棒に集めイオン濃度の時間的な変化を連続的に測定する。

☆イオン検出部の諸元

同軸円筒	内径	3.5	cm
	長さ	44.0	cm
心棒(金メッキ)	外径	1.0	cm
	長さ(短)	4.0	cm
	長さ(長)	37.7	cm
コンデンサの容量	大イオン用	約 20	pF
	中・小イオン用	約 3	pF
大気を流す流量		45	ℓ/min
電流－電圧変換抵抗		10^{12}	Ω

連続観測に使うための問題点と対策

高湿度での運転時には同軸円筒の絶縁物や心棒の絶縁物に湿気が付着しリークを起こすが、外気の湿度が下がれば絶縁は回復する。しかし、高湿度での運転中に塵埃が入って来るとそれが付着し、外気の湿度が下がってもリークを起こし続ける場合がある。これは、この検出部が静電集塵器そのものであることから水を吸着した塵埃が電極に強く付着し、いつまでもリークを起こすためである。これを避けるためには印加する分析電圧の極性を変え、強く付着した塵埃を剥がすことである。しかし、ここでは正の大イオンのみを測定したいので分析電圧の極性は変えるようにはしていない。従って湿度が下がってもリークが止まらない場合には、心棒の外壁と筒の内壁を布で拭かねばならない。

電極引き出し部や回路部に湿気が入らないように密封し、吸湿剤(シリカゲル)を入れるとこの部分でのリークは防ぐことができる。密封を長時間保つには「歯科用ゴム質弾性印象材(商品名:ジーシーエクザデンチャー)」を使うと効果的である。また、電極部分の絶縁材はポリプロピレンからテフロンに変えた。湿気・塵埃の付着はポリプロピレンの場合より少なくなると期待している。分析電圧を頻繁に変える場合にはテフロンは不適切であったが、一定電圧で使う場合には問題は無い。