

P22

露水の化学組成とその酸性化機構 (13)

竹内政樹・○前田敏哉・大河内 博・井川 学 (神奈川大・工)

1. 一般に、大気中ガス成分の露水への吸収は気相の拡散抵抗^{1,2)}により制限されている。露水中成分濃度は雨水に比して高いが、大部分がガス由来成分である弱酸(HCO_3^- , NO_2^- , S(IV) , HCOO^- , CH_3COO^-)は、露水中では主要成分となっており雨水との濃度差は極めて大きい。そこで、本研究では露水中の弱酸濃度の支配要因について検討した結果を報告する。

2. 露水和雨水の採取は神奈川大学研究棟屋上(横浜市)で行った。露水は発泡スチロール板上にテフロンシートを貼り付けたものを用いて採取した。また、雨水は自動雨水採取装置を用いて降雨量1 mm毎に採取した。採取した試料は重量測定後、吸引ろ過し、pH、酸化還元電位(ORP)、主要イオン濃度を常法により測定した。

3. 図1に横浜で採取された露水のpH頻度、露水量および主要イオン濃度をpH毎に示した。pH 5から6を最低値としてpHの低下および上昇とともに露水量が減少し、これに対応して主要イオン濃度が増加しているが、弱酸濃度はpHの上昇とともに顕著に増加している。特に HCO_3^- 濃度は高pH側で高く、露水滴の上昇は炭酸塩の沈着によるものと思われる。また、露水中で弱酸が高濃度で存在する原因として、pHが高いことが挙げられるが、同程度のpHにおいても露水中の全陰イオン濃度に対する弱酸濃度の割合は雨水に比して高くなっていた。そこで、次に雨水中に比して露水中で弱酸が安定に存在している原因について検討した。2000年3月から2002年5月に採取された露水の体積加重平均pHは4.84(3.16-7.27)、体積加重平均ORPは492 mV(416-575 mV)であった。図2に横浜で採取された露水和雨水のpHと $p_e (= FEh / (2.3 \times RT))$ の関係を示した。 F : ファラデー定数($9.64 \times 10^4 \text{ C mol}^{-1}$), Eh : ORP(V), R : 気体定数($8.31 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$), T : 気温(298.15 K))の関係を示した。両降水ともpHの低下とともに、 p_e は上昇し回帰直線の傾きはほぼ同じ(露 -0.45, 雨 -0.41)であったが、全体的に露水の p_e は雨水より低くなった。露は地表付近で生成するため、その組成は雨水よりも土壌成分の影響を強く受ける。フミン酸などの土壌成分が露をより還元的な状態にすることと、 H_2O_2 のような酸化性成分の露水への吸収が気相の拡散抵抗^{1,2)}により制限されることから露水の p_e は雨水より低くなったと思われる。その結果、露水は雨水より還元的な状態になり、取り込まれた弱酸は酸化されず安定に存在しているものと思われる。

1) Chameides, W.L. (1987) *J. Geophys. Res.*, **92D**, 11895.

2) Takeuchi, M., H. Okochi, and M. Igawa (2002) *Bull. Chem. Soc. Jpn.*, **75**, 757.

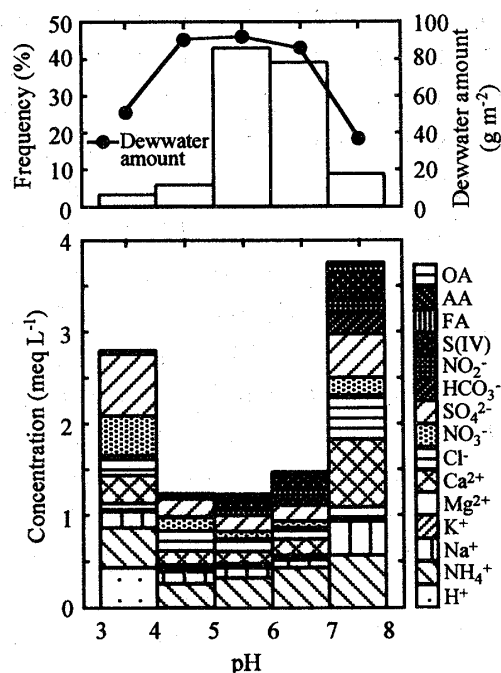


Fig. 1. Dew event frequency, dewwater amount, and the composition of dewwater as a function of dewwater pH in Yokohama from 1993 to 2001. FA, AA, and OA mean HCOO^- , CH_3COO^- , and $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$, respectively.

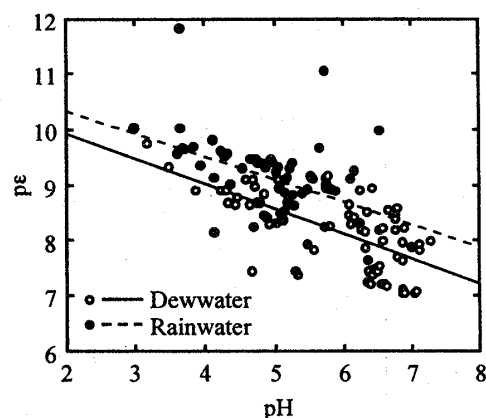


Fig. 2 Relationship between p_e and pH in dew- and rain water in Yokohama. The open and closed circles are the observed values of dew- and rainwater, respectively. Dewwater was collected from March in 2000 to May in 2002 and rainwater was collected from August to November in 2001.