

VII-199

屋外彫刻の劣化と酸性雨

防衛大学校 正会員 山口晴幸

三井建設㈱ 正会員○福田 誠

三井建設㈱ 正会員 黒島一郎

大気環境汚染による貴重な文化財となっている屋外彫刻の劣化問題が、我が国において深刻化して来ている。特に銅像や大理石の劣化が社会的に重要な問題となっている。国機関などの調査がなされているように、露座後約500年たつ鎌倉大仏（神奈川県）では、ここ数年前より劣化が激しくなり、酸性雨や排気ガスで大仏の目、口、首、背中などにさびが目立つようになった（写真-1）。劣化の主因となるさび、アンブレライト（ $\text{Cu}_3\text{SO}_4(\text{OH})_4$ ）が検出されている。これは塩基性硫酸銅の一種プロコナタイト（緑青、 $\text{Cu}_4\text{SO}_4(\text{OH})_6$ ）が酸性雨中の硫酸イオンにより変化されたという定説がある。また大仏表面は、潮風により塩基性塩化銅アタカマイト（ $\text{CuCl}(\text{OH})_3$ ）で覆われている部分があるとも指摘されている。神奈川県（写真-2）や東京都での約30箇所の調査でも、激しく劣化しているものも多く観察された。横須賀での降雨のモニタリングでは、酸性雨の頻度も高く、硫酸・硫酸イオン濃度も高く（表-1、図-1(a)~(d)）、またSPM濃度（写真-3）も高く、屋外彫刻への影響が懸念される。今後全国的調査に展開していきたい。



写真-1 酸性雨により劣化が激しい鎌倉大仏（神奈川県）。



写真-2 白い筋のような劣化による酸性雨の涙が認められる（神奈川県）。



写真-3 浮遊粒状物質（SPM）の中の煤じん（円小板）が認められる。

表-1 神奈川県横須賀市での酸性雨の頻度

	調査回数	酸性雨の回数	比率 (%)
平成4年	72	62	86.1
平成5年	101	98	97.0
平成6年	67	62	92.5
平成7年	72	44	61.1
平成8年	57	36	63.2
平成9年	59	33	55.9

キーワード：酸性雨／銅像／屋外彫刻／大気汚染

〒239-8686 横須賀市走水 1-10-20、TEL 0468-41-3810、FAX 0468-44-5913

〒261-0023 千葉県美浜区中瀬 1-9-1 TEL 043-212-7545、FAX 043-212-7540

同上

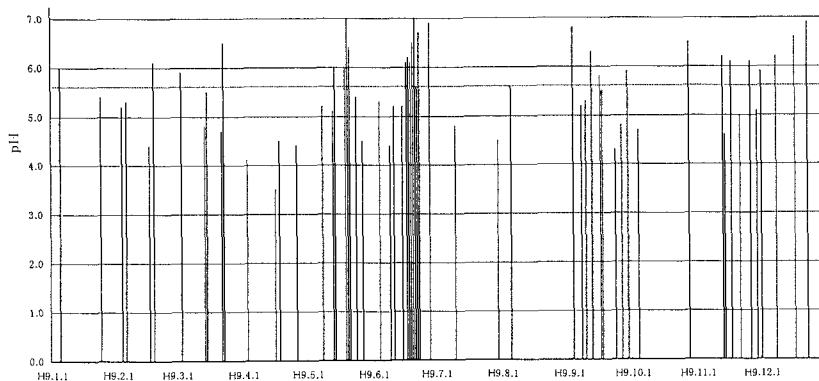


図-1(a) 横須賀での降水の pH(平成 9 年)。pH が 5.6 以下の酸性雨の頻度が高い。

図-1(b) 横須賀での降水中の塩素イオン濃度（平成 9 年）。20mg/l 以下の降水が多いが、かなり高い濃度の場合もある。

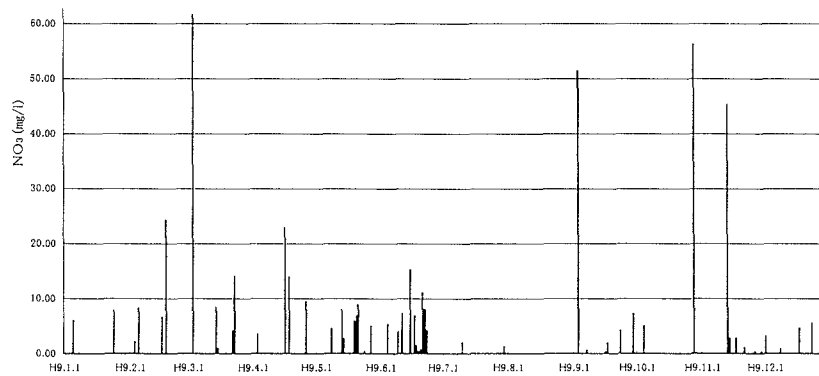
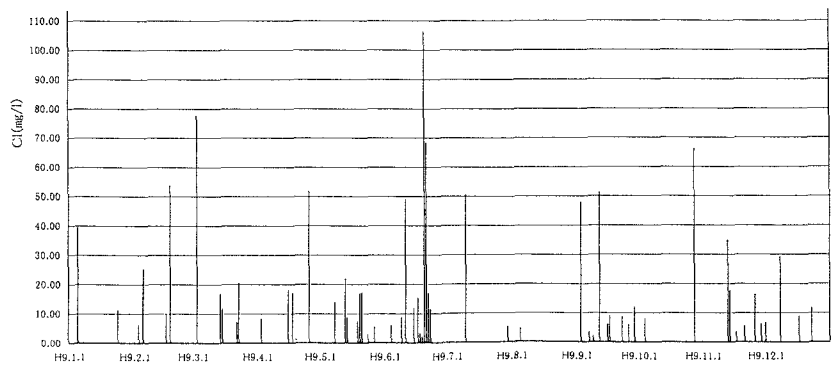


図-1(c) 横須賀での降水中の硝酸イオン濃度（平成 9 年）。10mg/l 以下の降水が多いが、かなり高い濃度の場合もある。

図-1(d) 横須賀での降水中の硫酸イオン濃度（平成 9 年）。10mg/l 以下の降水が多いが、かなり高い濃度の場合もある。ほぼ 20~30%は海塩粒子から供給される。

