

北部九州の自然海岸地区における空気中海塩粒子の分布に関する計測調査

Field Measurement of the Aerial Distribution of Sea-salt Particles in the Northern Kyushu Natural Coastal Zone

片山正敏*

Masatoshi Katayama

Coastal zones represent the "third sector of the earth" which is neither land nor sea, but a peculiar mix of the two. There is no accurate technical description for this sector.

Studies of salt damage, as an environmental problem of coastal zones, have been conducted for a considerable time. As previously reported, a field measurement of seawater and meteorological information, coastal forms, and the distribution of aerial sea-salt particles near the coast of the Kitakyushu area (within 100 m of the coastline) was conducted to obtain fundamental data for comprehensive, wide-area planning of the development of the coastal zone from an environmental point of view. A field measurement was also conducted of the area within a distance of 7,500 m from the coastline in the northern Kyushu natural coastal zone.

This paper presents an outline of the field measurement methods employed in surveying distribution of aerial sea-salt particles, and explains the results of measurement and analysis.

Keywords : Field Measurement, Waterfront Development, Distribution of Sea-salt Particles, Coastal Zone

1. はじめに

ウォーターフロント（沿岸域）は、内陸の国土ともこれを囲む海洋とも異なる、海と陸と交わり合った特異な性質を持つ「第3の国土空間」と位置づけられているが、工学的な意味での明確な定義はない。すなわち、海岸線をはさんで、陸域の影響の及ぶ水面の範囲または海域の影響の及ぶ陸域を含めた範囲をばくぜんと沿岸域と呼称している。とくに、都市臨海部においては、「人工域と自然域の融合地域」ともいえ、水域の豊かさ、うるおいとともに陸域のにぎわいを併せもつ特色ある地域であるといえる。

沿岸域（ウォーターフロント）は、これまで、わが国の高度経済成長を支えるため、主に物流・工業生産の場、港湾などとして利用されてきた時代には、ここを利用する人々も特定の人たちであったと思われるが、近年、物流革新、産業構造の変化、国際化、情報化などの進展に対応して、その利用の再構築がなされつつあり、不特定多数の人々が多目的に利用するようになってきた。このように、沿岸域は不特定多数の人々を対象とする人間活動や居住の場として再開発が進められている。

一方、沿岸域に居住する住民に対しての快適性に関するアンケート調査結果によれば、沿岸域を構成する環境のうち、光や明るさ、波の音、潮の香りなど情緒的な面では心理的に快適と感じる面が多いが、風、熱、湿度、塩害などの自然現象における物理的なものに対しては心理的にも不快を感じる度合いが強いという結果が得られている。また、沿岸域をとりまく環境の問題の一つとして、古くより塩害に関する研究がある。

今後、沿岸域（ウォーターフロント）の開発を環境面からより広域的、総合的にとらえて計画するための基礎的なデータの一つとして、北部九州の沿岸域における空気中海塩粒子の分布に関する計測調査を行い、その結果についてはすでに報告した。^{1), 2)} すなわち、北九州地区の海岸線近傍（海岸線から100 mまで）の沿岸域において、海象条件（波浪計測）、気象条件（風向・風速、気温、湿度の計測）、海岸形態と空気中海塩粒子量の計測を行って、その相互関係を調べた。さらに、計測範囲を拡げて（海岸線から2000 mまで）同様な計測調査を行った。

引き続いて、本研究では、北部九州の自然海岸地区において、さらに計測範囲を拡げて（海岸線から7500 mまで）同様な計測調査を行った。

本論文では、計測調査方法の概要について簡単に述べるとともに、計測および分析結果について詳細に述べる。

2. 調査地点の概要

* 正会員 九州共立大学工学部土木工学科（〒807 北九州市八幡西区自由ヶ丘1-8）

調査地点として、北九州市内若松区および八幡西区にまたがり、砂浜海岸および岩場海岸が主体の自然海岸地区の沿岸域を選定した。
(図-1 参照)

調査地点は海岸線より、それぞれ100m、2000m、3000m、4000m、5000m、6000m、7500mの陸上地点の合計7地点である。

自然海岸地区は、海岸線から100～2000mの範囲は急峻な丘陵もあって、続く後背地はあまり開けておらず、畑地に住宅が点在している。続く海岸線から2000～5000mの範囲は、比較的平坦な地形で、田んぼが広がっている。また、海岸線より5000mまでの範囲は、林や田畑などの緑地も多くみられる。海岸線から5000～7500mの範囲では、小高い丘陵地となっており、住宅が広がっているといった状況である。また、海側は、外海（響灘）に向かって開けている。

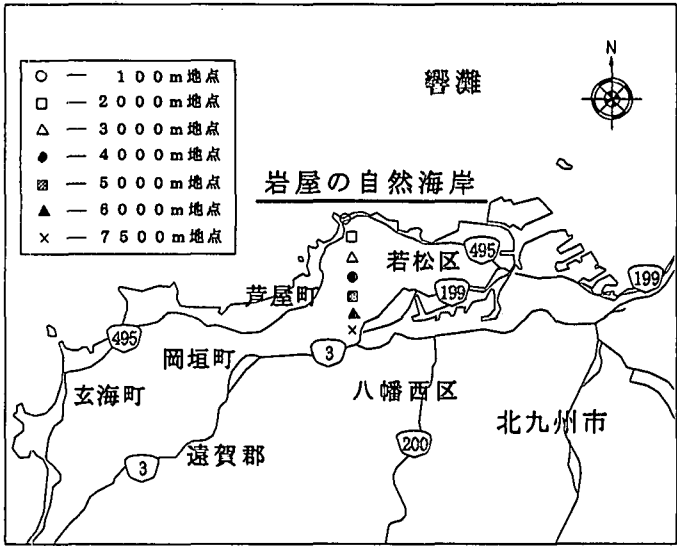


図-1 計測地点（北九州市岩屋の自然海岸地区）

3. 計測方法

(1) 海象条件（波浪）

手製の目盛付き計測ポールを海中に立て、海水面の変動を8ミリビデオカメラに記録（1回につき3分間、1時間の計測時間中1回）して、現地から持ち帰った後、低速で再生して平均波高・周期を読みとった。

(2) 気象条件（風向・風速、気温、湿度）

風向・風速は、手持式風向・風速計により10分間隔にて瞬時値を6回（合計36回）読みとり平均値を、また、気温、湿度は、デジタル温湿度計により同様に瞬時値を1回（合計6回）読みとり、平均値を求めた。

(3) 空気中海塩粒子の捕集方法

海塩粒子は $10^{-14} \sim 10^{-15} \text{ g}$ の海塩核を含む微粒子で、その生成については海上で波が砕波したり、物にぶつかる際、周囲の空気が海中に取り込まれ、この空気が気泡となって海面に上昇し、そこで破裂した時に空気中に放出され、これが風などによって沿岸部に運ばれるといわれている。したがって、波が物に強くぶつかった際に飛び散るしぶきは海水滴と呼ばれ、直径約4mm以下の塩分を含む水滴で、海塩粒子とは区別されている。

このように、沿岸域における空気中海塩粒子の発生やその輸送特性は、地域性の強いものであると思われる。また、海水滴（波しぶき）は海塩粒子に比べて比較的重いため遠くへは飛来しないが、海塩粒子の方は風に乘って時には内陸の奥深くまで運搬されることがある。³⁾

海塩粒子の捕集方法としては、JIS Z 2381に定められた方法もあるが、本計測調査では、比較的短時間で計測するため、ハイボリウム・エアーサンプラー

(図-2 参照)を用いて大気を吸引し、濾紙上に捕集されたものを化学分析して塩化ナトリウム(NaCl)量を計量する方法をとった。また、エアーサンプラーでの捕集(吸引)時間は、1回(計測)あたり1時間(空気捕集量は約60～68m³程度)とした。

図-2に示すハイボリウム・エアーサンプラー(大気汚染測定機)は市販されているもので、サイクロンが取り付けられており、10μ以上の粒子状物質はカットされるようになっている。吸引口から吸引された大気が本体の中間部に設置されているガラスファイバー濾紙を通過して、本体下部から排出される構造となっている。

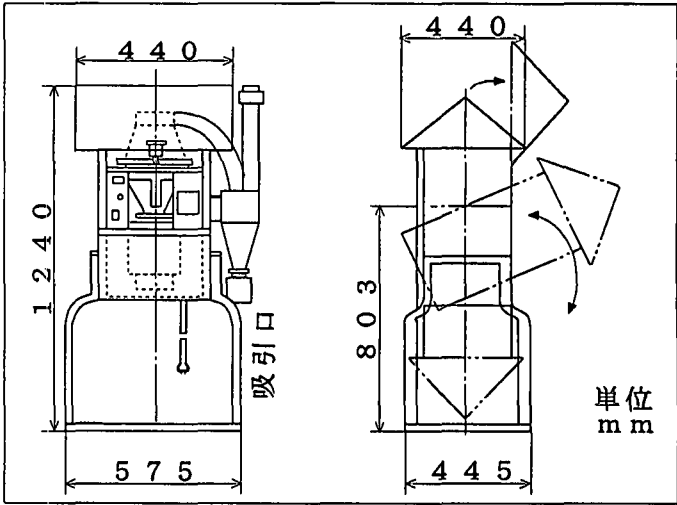


図-2 ハイボリウム・エアーサンプラー

ハイボリウム・エアーサンプラーを海に向けた形で、地表面から吸引口までの高さを1.4mになるように、計測台上に設置した。

4. 化学分析方法

ハイボリウム・エアーサンプラーのグラスファイバー濾紙上に捕集された海塩粒子（塩化ナトリウム）については、イオンクロマトグラフィーを用いて検出する方法もあるが、本計測調査では、メタノール水銀溶液と硝酸第2鉄溶液の試薬を用いた吸光光度法によることとした。前者の方法は、検出装置自体高価であるが、微量成分についても検出でき、塩素イオン以外の物質も同時に計量できる利点がある。それに比べて、後者の本方法は、比較的簡便で扱いやすいといった特徴がある。

具体的には、JIS Z 2381「屋外暴露試験方法通則」の参考3海塩粒子量の測定 (5)定量操作に準じて行うこととし、JIS K 0101「工業用水試験方法」の 32.1 チオシアン酸水銀（Ⅱ）吸光光度法によった。この方法では、試料にチオシアン酸水銀（Ⅱ）と硝酸アンモニウム鉄（Ⅲ）を加えたとき、塩化物イオンによって置換されたチオシアン酸イオンと鉄（Ⅱ）とが反応（ロダン鉄反応）して生じるだいたい赤色の錯体の吸光度を測定して、塩化物イオン（Cl⁻）を定量し、次式によって塩化ナトリウム（NaCl）量を求めた。

NaCl (mg/ml) = Y (58.44/35.45)

ここで、

Y : 定量されたCl⁻の量 (mg/ml)、 58.44=22.99+35.45、 22.99 : Naの原子量、 35.45 : Clの原子量

5. 計測結果

(1) 空気中海塩粒子量の化学分析結果

1回（1時間）の計測でグラスファイバー濾紙上に捕集された海塩粒子の化学分析は、まず 200mlの溶液を作製し、その中から10mlの溶液を取り出して分光光度計により、波長を460nmに設定して吸光度を測定した。続いてあらかじめ作成して置いた検量線を用いて塩化物イオン（Cl⁻）を定量した後、塩化ナトリウム（NaCl）量を求めた。合計77回の計測データの分析結果のうち、最終的な空気中海塩粒子量を表-1に示す。

(2) 気象・海象・海塩粒子量の計測結果

表-1に、気象、海象、空気中海塩粒子量の計測結果を示す。

6. 計測結果の考察

(1) 海岸線からの距離と海塩粒子量の関係

沿岸域における空気中海塩粒子の分布（発生やその輸送特性など）に関しては、気象・海象条件などの各因子が複雑に関係していると思われ、今般の限られたデータの範囲内では明確にすることは難しい。

このため、自然海岸地区の海岸線からそれぞれ100m、2000m、3000m、4000m、5000m、6000m、7500mの各計測地点での空気中海塩粒子量（ただし、海岸線からの距離の誤差を少なくするため、風向が海岸線に垂直方向に対して±10°以内、すなわち、表-1の中の風向Nとなっている31回の計測結果のそれぞれの単純平均値）と海岸線からの距離の関係を図-3に示す。

今般の計測結果（範囲）では、海岸線からの距離と空気中海塩粒子量の間には、海岸線近傍（100m）からの距離にともなって空気中

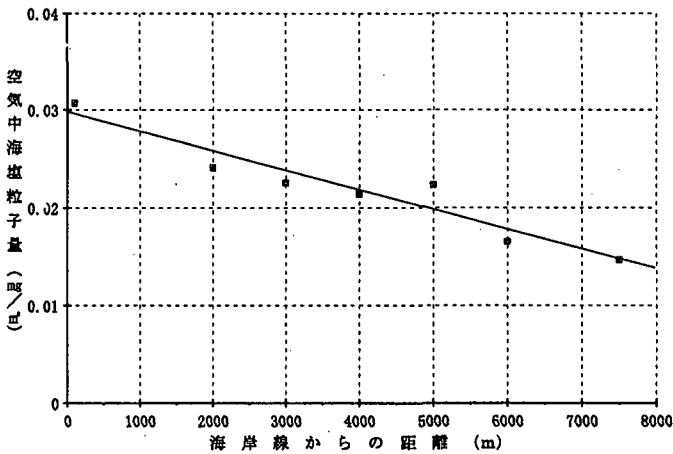


図-3 海岸線からの距離と空気中海塩粒子量の関係

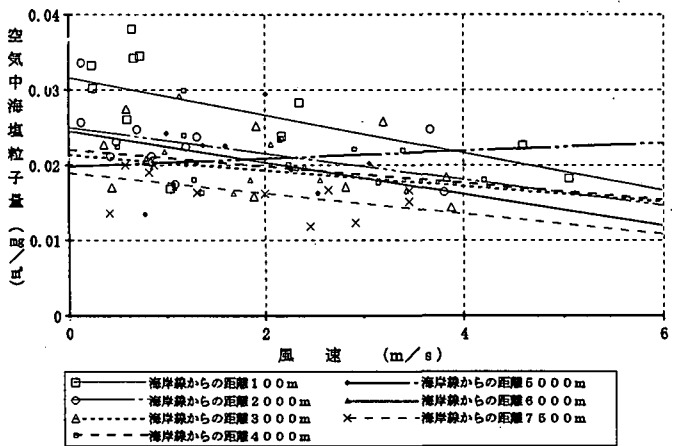


図-4 自然海岸地区における風速と空気中海塩粒子量の関係

表－1 北部九州の自然海岸地区における気象・海象・空気中海塩粒子量の計測結果

計測番号	計測日	計測時間	計測場所	天候	気象・海象状態						空気中海塩粒子量 mg/m ³
					波高 cm	波周期 s	風速 m/s	風向	気温 ℃	湿度 %	
1	96/08/08	10:30-11:30	100	晴れ	9.3	3.00	2.35	NNE	31.7	65.5	0.0282
2	96/08/08	10:30-11:30	2000	晴れ	9.3	3.00	1.31	NNE	34.9	54.8	0.0237
3	96/08/08	10:30-11:30	3000	晴れ	9.3	3.00	3.20	N	33.7	56.3	0.0258
4	96/08/08	13:45-14:45	4000	晴れ	11.5	3.53	3.15	N	34.3	54.0	0.0176
5	96/08/08	13:45-14:45	5000	晴れ	11.5	3.53	1.31	NE	36.2	55.5	0.0202
6	96/08/08	13:45-14:45	6000	晴れ	11.5	3.53	2.40	NNE	36.3	40.5	0.0198
7	96/09/02	10:55-11:55	7500	晴れ	23.0	3.60	3.46	NNE	27.6	53.8	0.0151
8	96/08/21	10:30-11:30	100	曇り	6.7	6.00	0.67	N	31.9	74.3	0.0342
9	96/08/21	10:30-11:30	2000	曇り	6.7	6.00	0.13	N	31.0	68.0	0.0256
10	96/08/21	10:30-11:30	3000	曇り	6.7	6.00	0.36	NNW	29.9	64.5	0.0227
11	96/08/21	13:50-14:50	4000	曇り	10.3	4.29	2.24	NNW	30.5	66.2	0.0200
12	96/08/21	13:50-14:50	5000	曇り	10.3	4.29	1.00	WNW	33.2	55.7	0.0242
13	96/08/21	13:50-14:50	6000	曇り	10.3	4.29	0.98	NE	29.4	62.2	0.0218
14	96/09/02	13:00-14:00	7500	晴れ	30.1	8.00	3.64	NW	28.1	54.3	0.0166
15	96/08/26	10:10-11:10	100	曇り	10.5	6.40	0.65	N	32.4	53.5	0.0381
16	96/08/26	10:10-11:10	2000	曇り	10.5	6.40	0.13	N	34.3	53.2	0.0336
17	96/08/26	10:10-11:10	3000	曇り	10.5	6.40	0.59	N	35.6	46.3	0.0274
18	96/08/26	13:15-14:15	4000	晴れ	14.9	4.62	1.18	N	30.8	58.1	0.0299
19	96/08/26	13:15-14:15	5000	晴れ	14.9	4.62	2.01	N	31.2	60.3	0.0294
20	96/08/26	13:15-14:15	6000	晴れ	14.9	4.62	1.13	ENE	33.9	54.5	0.0292
21	96/09/05	10:45-11:45	7500	晴れ	12.5	3.80	0.42	N	29.1	60.3	0.0136
22	96/08/27	10:10-11:10	100	曇り	7.2	3.02	0.24	N	34.2	61.2	0.0332
23	96/08/27	10:10-11:10	2000	曇り	7.2	3.02	0.70	NNW	34.8	52.2	0.0247
24	96/08/27	10:10-11:10	3000	曇り	7.2	3.02	1.91	NW	31.1	62.0	0.0252
25	96/08/27	13:15-14:15	4000	晴れ	4.9	3.20	2.17	NNW	32.7	64.5	0.0235
26	96/08/27	13:15-14:15	5000	晴れ	4.9	3.20	1.37	NNW	34.9	51.2	0.0226
27	96/08/27	13:15-14:15	6000	晴れ	4.9	3.20	2.15	NNW	34.4	57.0	0.0234
28	96/09/05	13:00-14:00	7500	晴れ	10.9	4.20	1.31	N	30.8	53.3	0.0163
29	96/08/28	10:20-11:20	100	曇り	16.1	6.51	1.04	NE	30.7	72.2	0.0167
30	96/08/28	10:20-11:20	2000	曇り	16.1	6.51	3.67	N	29.3	74.3	0.0247
31	96/08/28	10:20-11:20	3000	曇り	16.1	6.51	2.82	NNE	29.6	72.7	0.0171
32	96/08/28	13:20-14:20	4000	曇り	17.4	6.80	0.50	N	28.8	77.7	0.0224
33	96/08/28	13:20-14:20	5000	曇り	17.4	6.80	1.20	NNW	29.7	71.5	0.0200
34	96/08/28	13:20-14:20	6000	曇り	17.4	6.80	2.56	NE	29.3	67.3	0.0180
35	96/09/10	10:20-11:20	7500	晴れ	17.8	4.50	2.00	NNE	27.1	56.8	0.0162
36	96/08/29	10:20-11:20	100	晴れ	44.8	8.24	0.73	NNW	32.5	53.0	0.0345
37	96/08/29	10:20-11:20	2000	晴れ	44.8	8.24	0.49	NNE	28.9	72.2	0.0230
38	96/08/29	10:20-11:20	3000	晴れ	44.8	8.24	0.44	NW	30.0	61.7	0.0170
39	96/08/29	13:30-14:30	4000	晴れ	16.3	5.80	3.40	N	29.9	57.5	0.0219
40	96/08/29	13:30-14:30	5000	晴れ	16.3	5.80	3.06	N	29.2	69.0	0.0202
41	96/08/29	13:30-14:30	6000	晴れ	16.3	5.80	1.85	NNE	30.4	62.5	0.0180
42	96/09/10	12:15-13:15	7500	晴れ	65.5	5.49	2.64	N	27.8	54.5	0.0167
43	96/08/30	10:15-11:15	100	曇り	23.7	5.90	5.06	NNE	33.2	52.7	0.0182
44	96/08/30	10:15-11:15	2000	曇り	23.7	5.90	1.09	N	31.9	61.3	0.0174
45	96/08/30	10:15-11:15	3000	曇り	23.7	5.90	1.89	ENE	35.0	56.2	0.0158
46	96/08/30	12:50-13:50	4000	曇り	15.2	5.20	1.28	NNW	31.6	56.2	0.0180
47	96/08/30	12:50-13:50	5000	曇り	15.2	5.20	1.07	N	29.0	69.3	0.0174
48	96/08/30	12:50-13:50	6000	曇り	15.2	5.20	1.08	N	30.4	70.5	0.0170
49	96/09/11	10:20-11:20	7500	晴れ	11.6	6.60	0.82	NE	26.1	51.5	0.0190
50	96/09/03	10:10-11:10	100	晴れ	11.5	4.40	0.25	N	30.8	41.0	0.0302
51	96/09/03	10:10-11:10	2000	晴れ	11.5	4.40	0.85	N	27.0	55.2	0.0211
52	96/09/03	10:10-11:10	3000	晴れ	11.5	4.40	0.84	NNE	28.6	51.3	0.0205
53	96/09/03	13:15-14:15	4000	晴れ	23.9	5.30	2.91	NNW	26.8	61.7	0.0221
54	96/09/03	13:15-14:15	5000	晴れ	23.9	5.30	2.27	NE	28.4	50.5	0.0193
55	96/09/03	13:15-14:15	6000	晴れ	23.9	5.30	2.32	NNE	28.1	56.5	0.0196
56	96/09/11	12:35-13:35	7500	晴れ	8.6	2.90	0.87	NNE	28.0	47.8	0.0200
57	96/09/19	10:25-11:25	100	晴れ	10.5	5.50	2.17	NE	33.8	52.5	0.0238
58	96/09/19	10:25-11:25	2000	晴れ	10.5	5.50	0.43	NE	33.5	47.8	0.0211
59	96/09/19	10:25-11:25	3000	晴れ	10.5	5.50	0.79	NNW	33.0	59.2	0.0206
60	96/09/19	13:20-14:20	4000	晴れ	15.1	4.90	1.18	N	35.0	51.2	0.0239
61	96/09/19	13:20-14:20	5000	晴れ	15.1	4.90	1.60	NNW	32.1	57.0	0.0225
62	96/09/19	13:20-14:20	6000	晴れ	15.1	4.90	2.06	NNE	31.0	59.8	0.0228
63	96/09/12	11:10-12:10	7500	曇り	5.0	4.32	0.58	NNW	32.9	48.2	0.0200
64	96/11/27	11:00-12:00	100	曇り	40.0	6.50	4.60	N	19.9	55.6	0.0226
65	96/11/27	11:00-12:00	2000	曇り	40.0	6.50	3.81	NW	17.7	58.7	0.0164
66	96/11/27	11:00-12:00	3000	曇り	40.0	6.50	3.88	N	17.1	67.8	0.0144
67	96/11/27	14:00-15:00	4000	曇り	70.0	5.50	4.21	N	17.0	56.5	0.0180
68	96/11/27	14:00-15:00	5000	曇り	70.0	5.50	2.54	NW	18.1	54.8	0.0162
69	96/11/27	14:00-15:00	6000	曇り	70.0	5.50	3.43	NW	18.5	49.0	0.0166
70	96/11/28	11:00-12:00	7500	曇り	50.0	5.50	2.46	NNW	11.9	51.5	0.0118
71	96/12/04	10:55-11:55	100	曇り	15.0	5.00	0.60	N	15.9	46.7	0.0260
72	96/12/04	10:55-11:55	2000	曇り	15.0	5.00	1.20	N	15.8	46.5	0.0224
73	96/12/04	10:55-11:55	3000	曇り	15.0	5.00	3.83	NW	12.5	50.3	0.0184
74	96/12/04	13:00-14:00	4000	曇り	20.0	3.00	1.36	N	15.9	53.5	0.0163
75	96/12/04	13:00-14:00	5000	曇り	20.0	3.00	0.78	NNE	15.1	51.3	0.0143
76	96/12/04	13:00-14:00	6000	曇り	20.0	3.00	1.68	N	15.6	54.2	0.0162
77	96/12/02	10:20-11:20	7500	晴れ	30.0	4.00	2.92	N	7.4	53.8	0.0178

註）計測場所の記号（数値）は、海岸線から陸上の各計測地点までの距離を単位mで示す。

海塩粒子量が減少する傾向にあり、7500mの計測地点では約半分となっている。この程度の減少であれば海域の影響を受けているといえる。したがって、「海岸線から7500m程度までの範囲は、海域の影響を受ける陸域、すなわち、沿岸域（ウォーターフロント）である」と考えることができることを示している。

(2) 気象状態と空気中海塩粒子量の関係

気象状態のうち、風速のみに着目して、自然海岸地区における、風速と空気中海塩粒子量の関係を図-4に示す。風速（x）と空気中海塩粒子量（y）の関係について近似的に7計測地点でのデータを直線回帰分析した結果は次のとおりである。

$y = 0.03060 - 0.00520x$

気象状態のうち、風速と空気中海塩粒子量の関係（図-4）については、今般の計測範囲内（風速0～6m/s程度）では風速の増加にともなう空気中海塩粒子量の変化は小さく、風速の影響は少ないようである。

同様に、自然海岸地区における、風向と空気中海塩粒子量の関係を図-5に示す。

なお、図-5において0°とは基準方位（計測地点から海岸線に向けて垂直な方位）であり、基準方位から右廻りを+、左廻りを-として示してある。

風向と空気中海塩粒子量の関係については、多くの風向の計測結果は、海岸線と垂直な基準方位から±30°の範囲内に入っており、海岸線から計測地点までの距離に大きな影響はない。したがって、今般の空気中海塩粒子量の計測結果には、風向の影響は比較的に少ないものと思われる。

気象状態のうち、気温のみに着目して、自然海岸地区における、気温と空気中海塩粒子量の関係を図-6に示す。気温（x）と空気中海塩粒子量（y）の関係について近似的に7計測地点でのデータを直線回帰分析した結果は次のとおりである。

$y = 0.03450 + 0.002000x$

気象状態のうち、湿度のみに着目して、自然海岸地区における、湿度と空気中海塩粒子量の関係を図-7に示す。湿度（x）と空気中海塩粒子量（y）の関係について近似的に7計測地点でのデータを直線回帰分析した結果は次のとおりである。

$y = 0.01740 - 0.000671x$

(3) 海象状態と空気中海塩粒子量の関係

海象状態のうち、波高のみに着目して、自然海岸地区における、波高と空気中海塩粒子量の関係を図-8に示す。波高（x）と空気中海塩粒子量（y）の関係について近似的に7計測地点でのデータを直線回帰分析した結果は次のとおりである。

$y = 0.04540 - 0.001226x$

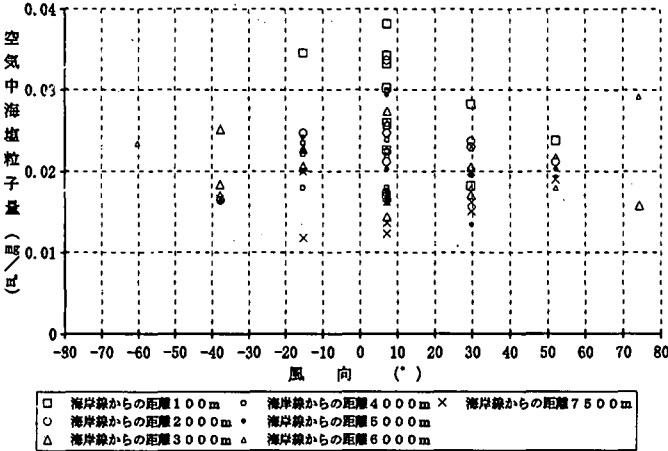


図-5 自然海岸地区における風向と空気中海塩粒子量の関係

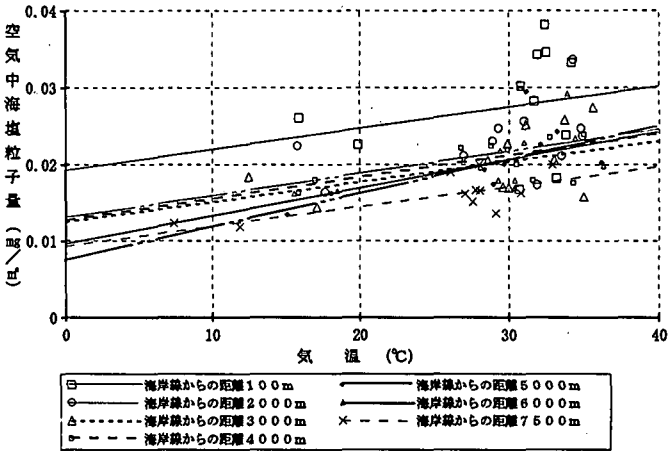


図-6 自然海岸地区における気温と空気中海塩粒子量の関係

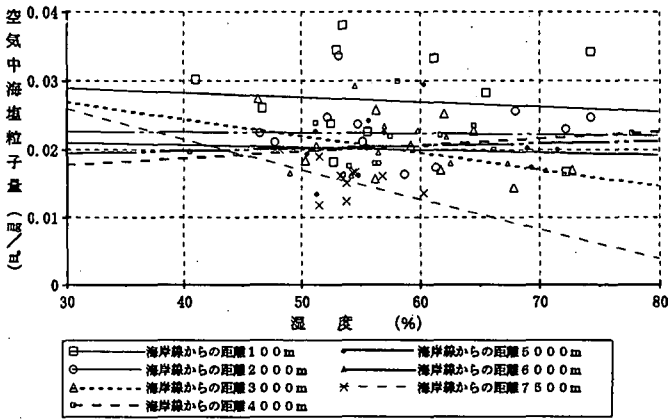


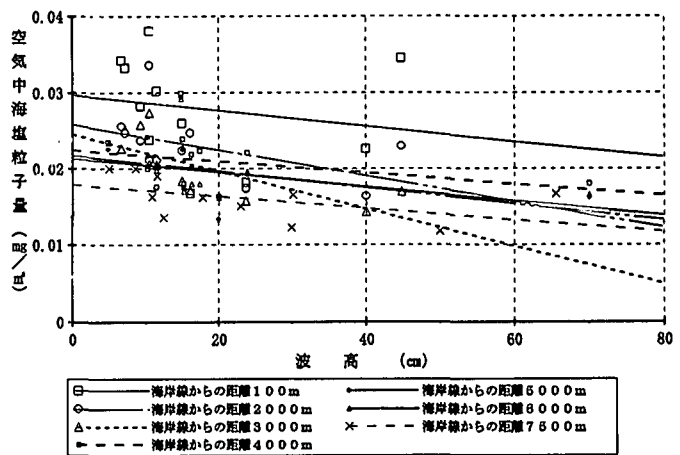
図-7 自然海岸地区における湿度と空気中海塩粒子量の関係

海象状態（波高）と空気中海塩粒子量の関係については、自然海岸地区において波高にともなう空気中海塩粒子量の変化はあまりみられず、今般の計測範囲内（波高0～80 cm程度）では、有意な変化は認められない。

海象状態のうち、波周期のみに着目して、自然海岸地区における、波周期（x）と空気中海塩粒子量（y）の関係について近似的に7計測地点でのデータを直線回帰分析した結果は、次のとおりである。

$$y = 0.02140 - 0.000002x$$

海象状態（波周期）と空気中海塩粒子量の関係について、自然海岸地区において波周期の長さにもなう空気中海塩粒子量の変化はあまりみられず、今般の計測範囲（波周期2～10 s）では、有意な変化は認められない。



図－8 自然海岸地区における波高と空気中海塩粒子量の関係

7. ま と め

北部九州沿岸域の自然海岸地区における空気中海塩粒子の分布に関する今般の計測結果についてまとめると、以下のとおりである。

（1）海岸線からの距離と空気中海塩粒子量の関係

海岸線からの距離と空気中海塩粒子量の間には、海岸線からの距離にともなう、空気中海塩粒子量が減少する傾向が認められる。すなわち、海岸線近傍（100m）での計測値と7500m地点での計測値を比較すると約半分となっている。しかしながら、この程度であれば、「海岸線から7500m程度までの範囲は、海域の影響を受ける陸域、すなわち、沿岸域（ウォータフロント）である」と考えることができることを示しているといえる。

（2）気象状態と空気中海塩粒子量の関係

- 風速と空気中海塩粒子量の関係については、今般の計測範囲内（風速0～6 m/s程度）では、風速の増加にともなう空気中海塩粒子量の変化は小さく、風速の影響は少ないようである。
- 風向と空気中海塩粒子量の関係については、多くの風向の計測結果は、海岸線と垂直な基準方位から±30°の範囲内に入っており、海岸線から計測地点までの距離に大きな影響はない。したがって、今般の空気中海塩粒子量の計測結果には、風向の影響は比較的に少ないものと思われる。
- 気温と空気中海塩粒子量の関係については、自然海岸地区においては、気温の上昇にともなわずかながら空気中海塩粒子量が増加する傾向が認められる。
- 湿度と空気中海塩粒子量の関係については、自然海岸地区においては、湿度の上昇にともなう空気中海塩粒子量の変化は小さく、湿度の影響は少ないようである。

（3）海象状態と空気中海塩粒子量の関係

- 波高と空気中海塩粒子量の関係については、自然海岸地区においては、波高にともなう空気中海塩粒子量の変化はあまりみられず、今般の計測範囲内（波高0～80 cm程度）では、有意な変化は認められない。
- 波周期と空気中海塩粒子量の関係については、自然海岸地区においては、波周期の長さにもなう空気中海塩粒子量の変化はあまりみられず、今般の計測範囲内では、有意な変化は認められない。

今後の課題として、人工海岸地区（垂直岸壁＋消波ブロック）での計測を行って比較検討したり、計測範囲を7500mよりさらに広げて行うことなどが挙げられる。最後に、本計測調査の化学分析にあたって御指導を頂いた九州共立大学工学部環境化学科の森田教授をはじめ御協力頂いた関係者に感謝いたします。

参 考 文 献

- 1) 片山正敏：北部九州の沿岸域における海塩粒子の発生に関する計測調査－北九州地区の海岸線近傍における計測結果－、海洋開発論文集、Vol.11、pp.115-120、1995。
- 2) 片山正敏：北部九州の沿岸域における空気中海塩粒子の分布に関する計測調査、海洋開発論文集、Vol.12、pp.303-308、1996。
- 3) 鳥羽良明：海面における気泡の破裂による海水滴の生成について、（3）風洞水槽による研究、日本海洋学会誌、第17巻、第4号、1961。