

土 木 研 究 所 資 料

飛来塩分量全国調査 (Ⅳ)

— 飛来塩分量の分布特性と風の関係 —

平成5年3月

建設省土木研究所
構造橋梁部橋梁研究室

Copyright © (1993) by P.W.R.I.

All rights reserved. No part of this book may be reproduced by any means, nor transmitted, nor translated into a machine language without the written permission of the Director General of P.W.R.I.

この報告書は、土木研究所長の承認を得て刊行したものである。したがって、本報告書の全部又は一部の転載、複製は、土木研究所長の文書による承認を得ずしてこれを行ってはならない。

飛来塩分量全国調査（Ⅳ）

－ 飛来塩分量の分布特性と風の関係 －

橋梁研究室 室長 西川和廣
研究員 田中良樹

要 旨

飛来塩分量全国調査は、無塗装耐候性橋梁の適用可能地域をより明確にすること、並びにコンクリート橋の塩害対策を必要とする地域を明確にすることを主な目的として、昭和59年12月から3箇年にわたって実施したものであり、全国266地点での飛来塩分量の測定およびそのうちの76地点でのコンクリートブロックの暴露を行った。

本調査の結果は既に土木研究所資料第2687号（1988.12）にとりまとめている。この資料は、その後さらに検討した飛来塩分量の分布特性および風との関係、並びにコンクリート中の塩分浸透量の将来推定値と飛来塩分量の関係についてとりまとめたものである。

キーワード：飛来塩分量、海塩粒子、腐食、塩害

まえがき

飛来塩分量全国調査は、無塗装耐候性橋梁の適用可能地域をより明確にすること、並びにコンクリート橋の塩害対策を必要とする地域を明確にすることを主な目的として、関係各機関の協力を得て、昭和59年12月10日から昭和62年12月9日までの3箇年にわたって実施したものである。本調査では、全国266地点での飛来塩分量の測定およびそのうちの76地点でのコンクリートブロックの暴露を行った。

本調査の開始後の昭和60年度より、コンクリート橋の塩害対策方法等を明らかにするために建設省総合技術開発プロジェクト「コンクリートの耐久性向上技術の開発」が開始され³⁾⁹⁾、それに伴い、調査地点の拡充、調査期間の延長など、この調査の内容がさらに充実された²⁾。

本調査の結果は既に「飛来塩分量全国調査(Ⅲ)－調査結果およびデータ集－」³⁾にとりまとめているが、その後、さらにデータを再整理し、検討を加えた。その結果、飛来塩分量については、その距離減衰の近似式を提案するとともに、その近似式に基づき地域特性を定量的に把握した。さらに、その地域特性が海風比率、海風速などの海風の程度に依存していることを確認した。また、個々のコンクリートブロック中の塩分浸透量の測定結果をフィックの拡散方程式にあてはめ、その諸係数を統計処理した。その結果、配合と塩分浸透量の関係を把握するとともに、任意の暴露期間、深さにおけるコンクリート中の塩分浸透量と飛来塩分量との関係を明らかにした。本資料は、それらの結果をとりまとめたものである。

橋梁研究室 室長 西川 和廣
研究員 田中 良樹

これまでの本調査担当者、()内は本調査の担当期間

室長	佐伯 彰一 ^{*1}	(～昭和60年4月)
"	篠原 洋司 ^{*2}	(昭和60年5月～昭和61年7月)
"	藤原 稔 ^{*3}	(昭和61年7月～平成2年3月)
主任研究員	宮田 年耕 ^{*4}	(～昭和60年1月)
研究員	中野 正則 ^{*5}	(昭和60年2月～昭和60年11月)
主任研究員	箕作 光一 ^{*6}	(昭和60年12月～平成3年3月)
	佐藤 和徳 ^{*7}	(～昭和60年3月)

-
- *1: 本州四国連絡橋公団第一建設局長
 - *2: 住友重機械工業㈱理事技監
 - *3: 土木研究所構造橋梁部長
 - *4: 中部地方建設局企画部企画調査官
 - *5: 九州地方建設局長崎工事事務所長
 - *6: 国土庁地方振興局特別地域振興課課長補佐
 - *7: 東北地方建設局山形工事事務所工務課係長

目 次

まえがき

1. 調査方法	1
2. 飛来塩分量	4
2.1 全国分布	4
2.2 季節変動と年変動	4
2.3 距離減衰	8
2.4 風との関係	19
3. コンクリート中の塩分量	26
3.1 みかけの拡散係数 D_c および供給塩分量 C_0 の算出	26
3.2 みかけの拡散係数 D_c と配合の関係	26
3.3 供給塩分量 C_0 と飛来塩分量の関係	27
3.4 塩分浸透量の将来推定値と飛来塩分量の関係	27
4. まとめ	32
4.1 飛来塩分量	32
4.2 コンクリート中の塩分量	33
あとがき	34
参考文献	35

付録

- 資料-1 年平均飛来塩分量、1 km換算飛来塩分量、平均海風速、平均海風比率の一覧表
- 資料-2 個々の暴露ブロックの拡散式あてはめ結果及び推定塩分浸透量

1. 調査方法

本調査では、飛来塩分量の測定およびコンクリートブロックの暴露試験を行った。表-1.1にそれぞれの調査期間と調査地点数を示す。飛来塩分量の測定は全国266地点で行った。また、コンクリートブロックの暴露試験は飛来塩分量の測定地点の中から海岸線からの距離などを考慮して選定した76地点を対象に実施した。調査期間は1～3年間であり、調査地点によって異なる。

(1) 飛来塩分量の測定

飛来塩分量の測定は、一般にJIS Z 2381に規定されているガーゼ法により行われている（脚注1）。しかし、この方法によるとガーゼ自体の塩分付着容量が小さいため、海岸線に近い飛来塩分量の多い地域では飛来塩分を捕集しきれない恐れがある（脚注2）。このため、本調査では、各調査地点に図-1.1に示すような塩分捕集容量の大きい土研式塩分捕集器を設置して、以下の手順で飛来塩分量を測定した。

- ① 10cm×10cmのステンレス板に付着した塩分を水によりポリタンク内に流し込む。
- ② 1ヶ月の間にポリタンク内に入った水を毎月一回回収する。
- ③ 回収した水の量及び塩分濃度を測定する。
- ④ 回収した月の日平均飛来塩分量を以下の式で算出する。

$$\text{日平均飛来塩分量 (mdd)} = \frac{\text{塩分濃度 (mg/ml)} \times \text{ポリタンク内の水量 (ml)}}{\text{調査期間 (日)} \times \text{捕集面積 (dm}^2\text{)}} \quad (1.1)$$

注) 1 mdd = 1 mg/dm²/day, 1 dm² = 100cm²

脚注1) 飛来塩分量の測定方法としては、ガーゼ法、土研法その他、デポジットゲージ法、ダストジャー法、ウェットキャンドル法 (ISO/TC 156) などがある⁴⁾。また、実構造物等への影響をより具体的にみるため、暴露したがいしの付着塩分量を測定する方法¹⁵⁾、鋼構造物等の塗装面の付着塩分量を測定する方法²⁸⁾、あるいはコンクリート構造物のコンクリート中の含有塩分量を測定する方法などもある。さらに、目的は主としてコンクリート構造物の塩害対策であるが、即時に飛来塩分量の分布を把握できる点から、黒松の付着塩分量を測定する例も見られる^{5) 6)}。以上のような海塩粒子の自然落下、自然付着による測定方法のほか、大気中の海塩粒子を強制的に捕捉する方法などもある¹⁰⁾。これらの種々の方法で測定された結果の多くは、①海岸線から遠ざかるほど塩分量は少なくなる傾向がある点、②海岸線からの距離が同じでも地域によって差が見られる点などで共通している。

脚注2) ガーゼ法は直接波しぶきを受けるような箇所では塩分捕集容量に限界があると言われているが、ガーゼ法の捕集容量が限界になるような地点あるいは期間でなければ両者の間に有意な差はない⁷⁾。

(2) コンクリートブロックの暴露試験

本調査ではコンクリートブロックの暴露試験も同時に行った。

飛来塩分のコンクリート内部への浸透の程度を把握するため、図-1.2に示すような10cm立方のコンクリート製ブロック 2個およびモルタル製ブロック 1個を各調査地点に暴露した。表-1.2にそれぞれの配合条件を示す。配合 1 および配合 2 は、それぞれ標準的なRC構造物およびPC構造物のコンクリートの配合条件に相当するものであり、水セメント比はそれぞれ58.4%、39.0%である。また、モルタル製ブロックの配合 3 は、水セメント比を57.8%と配合 1 の水セメント比と同程度とした。暴露後、各ブロックを暴露面から 2 cm幅きざみに 5 個に切断、粉砕して、それぞれの塩分含有量を測定した。

表-1.1 調査の期間と地点数

項 目	調 査 期 間			調 査 地点数 合 計
	昭和59年12月 ～ 60年11月	昭和60年12月 ～ 61年11月	昭和61年12月 ～ 62年11月	
飛 来 塩 分 量	112地点			266地点
	3地点			
		43地点		
		56地点		
ハ の 塩 分 濃 度			52地点	76地点
	20地点			
	1地点	24地点		
		8地点		
			23地点	

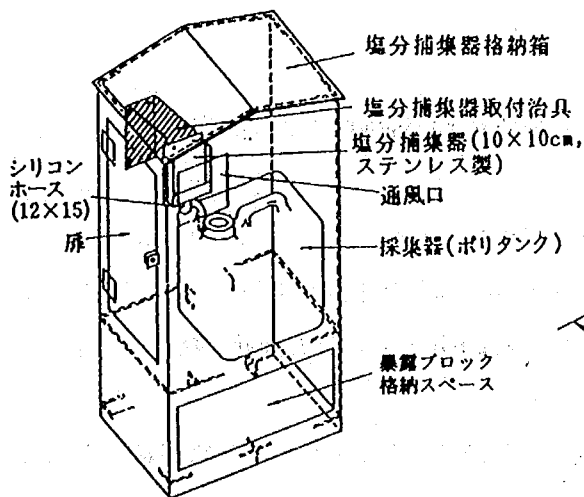


図-1.1 土研式塩分捕集器
製作図は文献1)に収録

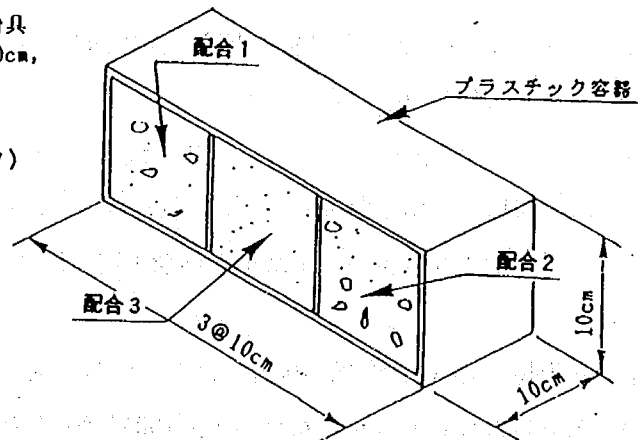


図-1.2 暴露ブロックの形状・寸法

表-1.2 暴露ブロックの配合条件

	水セメ ント比 W/C	単位重量 (kg/m ³)					配 合 結 果		備 考
		水 W	セメント C	細骨材 S	粗骨材 G	混和剤 M	スランプ	空気量	
配合1	58.4	171.2	293	874	959	0.73	8.0cm	5.2%	R/Cを想定
配合2	39.0	175.7	450	705	987	1.35	8.0cm	4.9%	P/Cを想定
配合3	57.8	203.0	351	1681	—	—	(70-値125mm)	2.3%	モルタル

2. 飛来塩分量

2.1 全国分布

まず、全国的な飛来塩分量の分布の傾向を把握するため、図-2.1に全国沿岸部266地点における3年間の年平均飛来塩分量を示す。ただし、調査期間が1年間の地点は1年間の平均値、2年間の地点は2年間の平均値を示している。

塩害による劣化損傷が比較的多く発生している⁸⁾北海道、東北、北陸地方の日本海に面した地域および沖縄県では、飛来塩分量が比較的多い。一方、劣化損傷の発生が少ない太平洋に面した地域および中国地方、九州地方の日本海側に面した地域では飛来塩分量がほとんど1.0mdd未満であり、飛来塩分量が比較的少ない。また、瀬戸内海に面した地域ではほとんどの地点の飛来塩分量が0.1mdd未満であり、飛来塩分量が特に少ない。

2.2 季節変動と年変動

図-2.2(a)~(f)に日本海、太平洋、瀬戸内海に面した各地域および沖縄県の比較的海岸線に近い調査地点における飛来塩分量の季節変動を示す。

日本海に面した小岩川陸橋(a)では、冬期に飛来塩分量が卓越して多く、また年平均飛来塩分量は3年間を通してほぼ同程度の値となっている。これに対して、太平洋に面した小田原出張所(b)では、飛来塩分量は夏期の方が冬期よりも多い。また年平均飛来塩分量は、台風が接近した年と接近しなかった年とで差が見られる。

沖縄県の潮上橋(c)では、台風が接近しなかった月の飛来塩分量が非常に少ない。台風が接近した年の年平均飛来塩分量は接近しなかった年の1/100程度であり、その差は本州の太平洋に面した地域よりもさらに大きい。

中国、四国地方について見ると、日本海に面した長江川橋(d)では、東北地方の小岩川陸橋(a)と同様に、冬期に飛来塩分量が多くなる傾向が見られるが、年平均飛来塩分量は小岩川陸橋に比べて少ない。また、瀬戸内海に面した蒼社橋(e)の年平均飛来塩分量は、日本海に面した長江川橋、太平洋に面した吉良川橋(f)よりもなお少なく、季節変動もほとんど見られない。

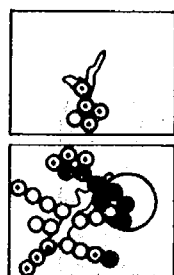
以上の結果より、飛来塩分量の季節変動、年変動あるいは地域的な差は主に季節風や台風などの気象条件に起因していると推定される。飛来塩分量と風の関係についてはさらに2.4で述べる。

凡 例

- : 飛来塩分量 0.1 未満
- ◉ : " 0.1 以上 1未満
- : " 1 以上 10未満
- ⊙ : " 10 以上

単位 : NaCl・mdd

調査期間中の全データの平均値



石垣島

沖縄

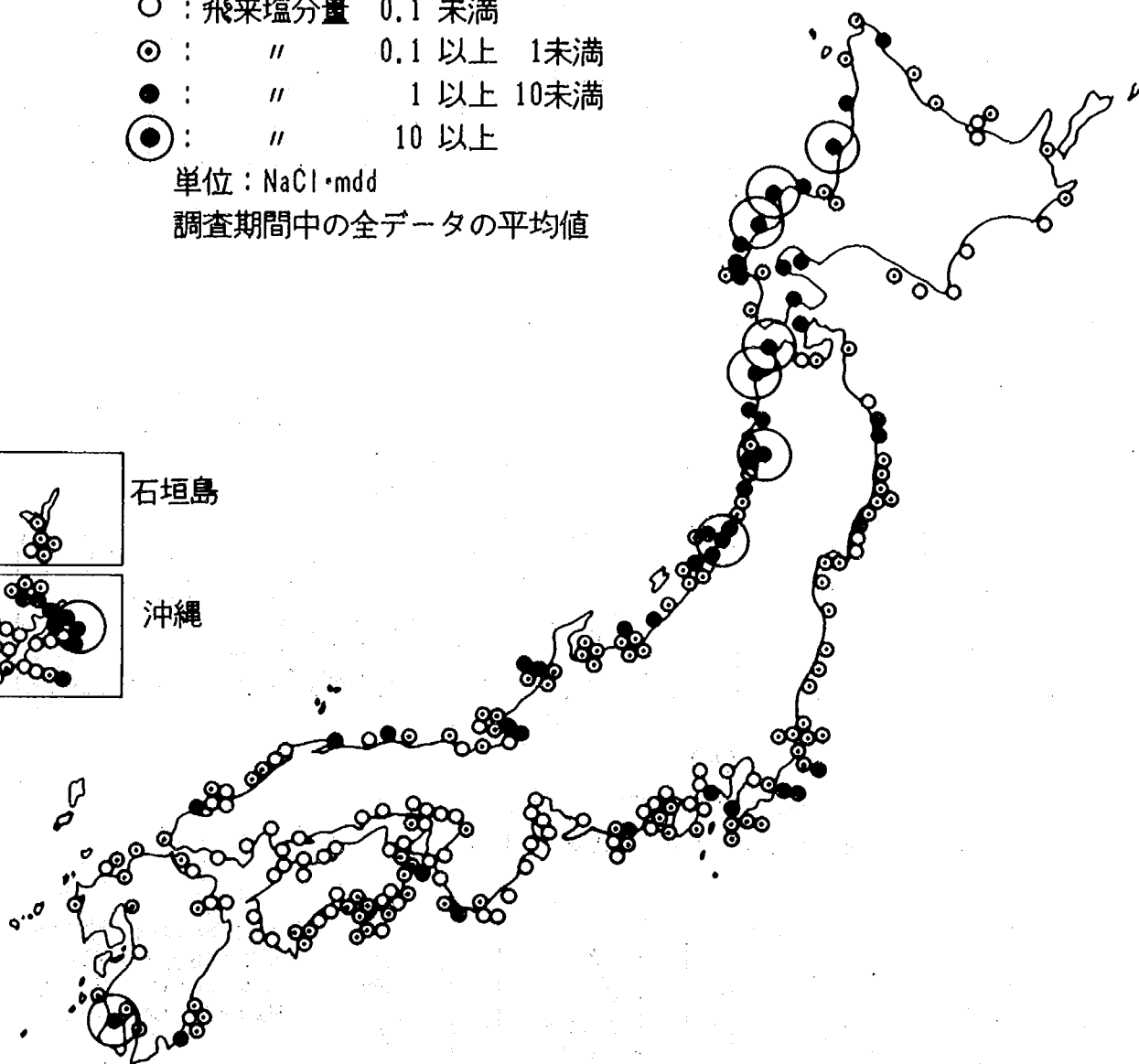
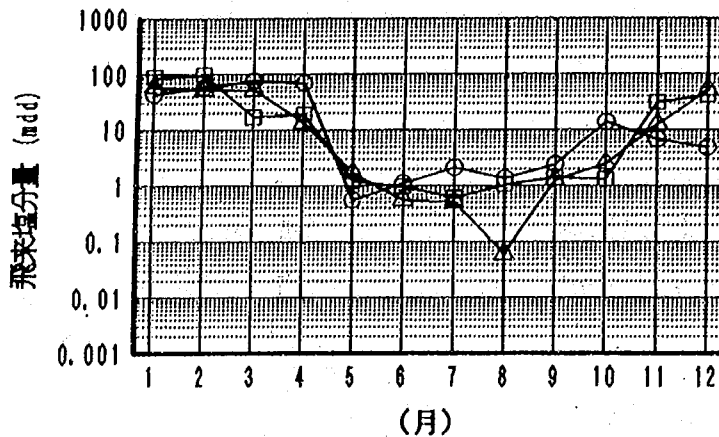


図-2.1 飛来塩分量の全国分布



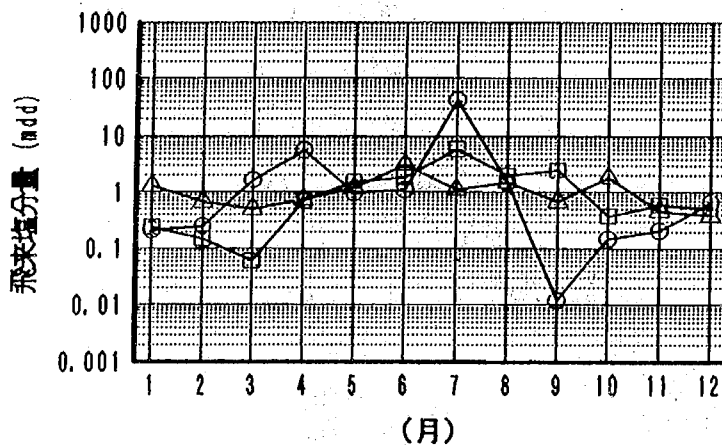
1年目
○
2年目
□
3年目
△

(単位;mdd)

	1年目	2年目	3年目
平均値	23.43	24.97	20.75
標準偏差	28.49	32.81	24.04
最大値	77.11	96.47	59.02
最小値	0.55	0.61	0.06

(a) 小岩川陸橋

山形県西田川郡熱海町、海岸線からの距離0 m



1年目
○
2年目
□
3年目
△

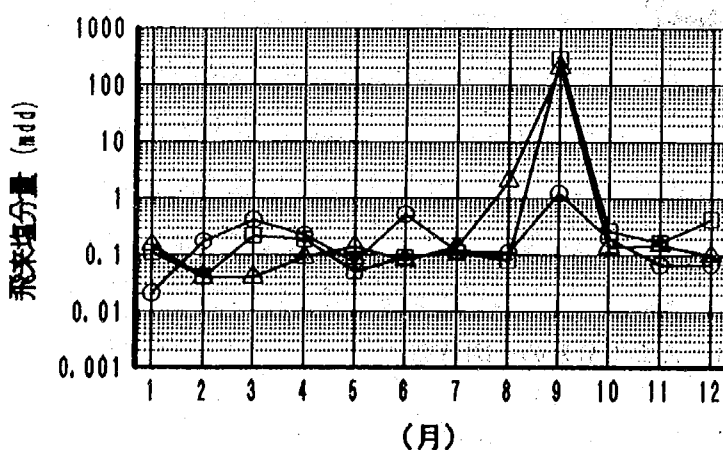
昭和60年7月1日 台風6号
静岡県田子の浦に上陸
(1年目)

(単位;mdd)

	1年目	2年目	3年目
平均値	4.54	1.37	1.12
標準偏差	11.44	1.59	0.73
最大値	42.18	5.99	3.09
最小値	0.01	0.06	0.39

(b) 小田原出張所

神奈川県小田原市、海岸線からの距離100 m



1年目
○
2年目
□
3年目
△

昭和61年8月26日 台風13号
沖縄本島通過(2年目)
昭和62年8月30日 台風12号
沖縄西海上通過(3年目)

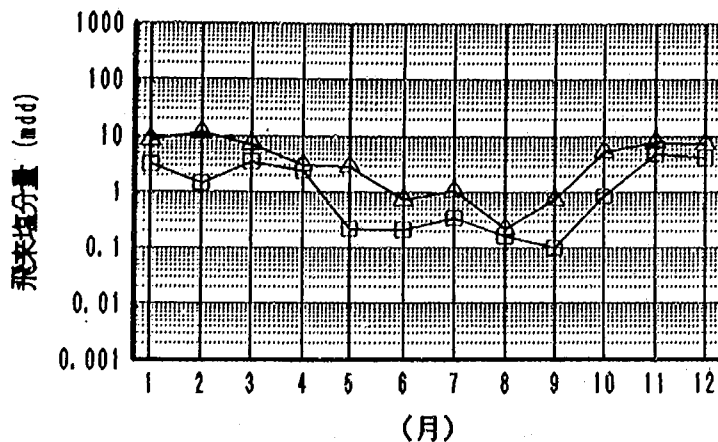
(単位;mdd)

	1年目	2年目	3年目
平均値	0.27	24.17	17.36
標準偏差	0.33	79.63	56.64
最大値	1.24	288.27	205.19
最小値	0.02	0.04	0.04

(c) 潮上橋

沖縄県国頭郡東村、海岸線からの距離0 m

図-2.2 飛来塩分量の季節変動(その1)



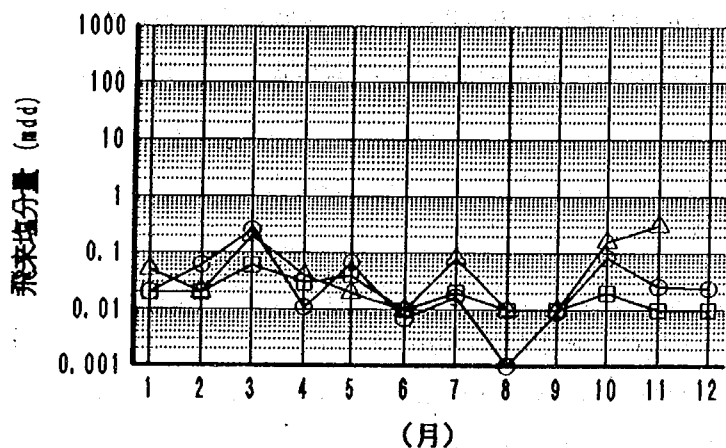
(d) 長江川橋

鳥取県気高郡気高町、海岸線からの距離50m

1年目
○
2年目
□
3年目
△

(単位;mdd)

	1年目	2年目	3年目
平均値	—	1.81	4.73
標準偏差	—	1.70	3.60
最大値	—	4.92	11.50
最小値	—	0.10	0.22



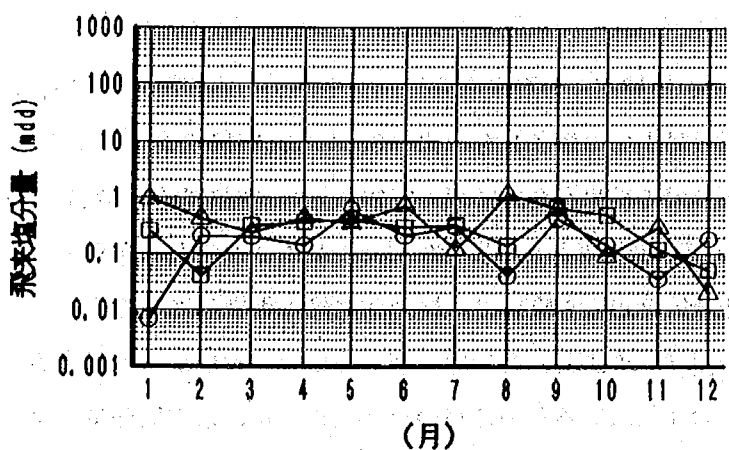
(e) 葦社橋

愛知県今治市、海岸線からの距離300m

1年目
○
2年目
□
3年目
△

(単位;mdd)

	1年目	2年目	3年目
平均値	0.05	0.02	0.08
標準偏差	0.07	0.01	0.09
最大値	0.25	0.06	0.31
最小値	0.00	0.01	0.01



(f) 吉良川橋

高知県室戸市、海岸線からの距離100m

1年目
○
2年目
□
3年目
△

(単位;mdd)

	1年目	2年目	3年目
平均値	0.21	0.29	0.45
標準偏差	0.17	0.18	0.34
最大値	0.63	0.66	1.15
最小値	0.01	0.04	0.02

図-2.2 飛来塩分量の季節変動 (その2)

2.3 距離減衰

(1) 距離減衰の近似式

図-2.3に地域区分を示す。図中には小区分と大区分を示しており、小区分は地建等の管轄を海域別に分けたものであり、大区分は小区分での結果を見ながら隣接して飛来塩分量が同程度の小区分を統合したものである。

まず、図-2.4に小区分での地域ごとの飛来塩分量と海岸線からの距離との関係を示す。ただし、海上（海岸線上を含む）での測定結果は海岸線からの距離0.001kmとしてプロットしている。これらの各地域の相関分析結果を表-2.1に示す。これらの相関分析では海上での測定結果を除いた。小区分21地域のうち、データ数が比較的多く（ $n > 10$ ）、かつ相関係数が比較的大きい（ $R > 0.6$ ）地域の相関結果を図-2.5に示す。図中には、図-2.3で示した測定結果の他に、回帰曲線と非超過確率97.7%の線（対数軸上の切片を $m + 2\sigma$ とした線（ m ；平均値、 σ ；標準偏差））を示す。飛来塩分量は両対数軸上で海岸線からの距離と概ね直線関係にある。その回帰式の傾き b は $-0.55 \sim -0.72$ であり、地域による差は少なく概ね -0.6 程度である。これらの結果を踏まえ、飛来塩分量の距離減衰を表わす近似式として次式を提示する。

$$C = C_1 x^b, \quad b \approx -0.6 \quad (2.1)$$

ここに、 C ：飛来塩分量（mdd）

C_1 ：1 km換算飛来塩分量（mdd）

x ：海岸線からの距離（km）

C_1 は地域間の差を表す係数であり、 $\log C_1$ は両対数軸上での y 切片である。

なお、相関分析から除いた海上での測定結果はばらつきが大きい、いずれの地域においても非超過確率97.7%の曲線を越えていない。図-2.6に示すように、海上で飛来塩分量を測定する場合、測定器の設置位置によって測定値が著しく異なるため、その付近の飛来塩分量を過少評価する場合があることに留意する必要がある。

(2) 近似式に基づく地域特性の把握

以上の結果を踏まえて、図-2.7に大区分での地域ごとの飛来塩分量と海岸線からの距離との関係を示す。図中には各地点の測定結果の他に、両対数軸上での傾き b を一律 -0.6 とした回帰式および非超過確率97.7%の線を示す。その回帰係数を、小区分での結果も含めて表-2.2に示す。非超過確率97.7%の線は、北海道日本海沿岸部の1地点（幌別橋、寿都、海岸線からの距離0.1km）および九州太平洋沿岸部の1地点（天保山大橋、鹿児島、海岸線からの距離0.9km）を除いて、概ね包絡線に相当している。

これらの図に示した測定結果には、前述の年変動の影響、海岸線の形状や地形の起伏などの地理的な影響、測定位置の高さの影響、測定誤差などが含まれているためばらつきが大きい、飛来塩分量のマクロ的な分布特性はこれらの図に示した回帰式で把握することができる。

- 1) “日本海Ⅰ”は、他の地域に比べて、平均的に飛来塩分量が多い。
- 2) “沖縄”での飛来塩分量は、最大値（非超過確率97.7%の値）でみると“日本海Ⅰ”と同程度で、他の地域に比べて卓越しているが、平均的には“日本海Ⅰ”よりも少なく、“太平洋Ⅱ”と同程度である。
- 3) “沖縄”での飛来塩分量のばらつきが他の地域に比べて大きい。これは2.2で述べたように、台風が

通過した年のみ測定していた地点と台風が接近しなかった年に測定していた地点とが混在しているためである。また、台風が来ない場合には比較的広範囲にある程度方向性をもって風が吹くのに対して、台風が来た場合には、短時間でかつ局所的に風向が変わるため、同一地域内であっても個々の測定地点のばらつきが大きくなるものと考えられる。

4) “瀬戸内海”は、他の地域に比べて、平均的に飛来塩分量が少ない。

(3) 傾き b の理論式との比較

海塩粒子の発生、輸送機構については文献9)～21)等に詳述されており、幾つかの式が提示されている。そのうち、比較的多くの実測値と比較検討された上で提示された文献16)の理論式を引用することとし、その理論式と近似式 (2.1) の比較を行う。

文献16)では、大気中塩分分布特性の理論式として次式が導かれている。

$$\frac{D}{D_0} = \frac{1}{2} e^{\xi} \left[\left\{ 1 + \phi \left(\frac{\xi - 2\zeta}{2\sqrt{\xi}} \right) \right\} e^{-\zeta} - \left\{ 1 - \phi \left(\frac{\xi + 2\zeta}{2\sqrt{\xi}} \right) \right\} e^{\zeta} \right] \quad (2.2)$$

$$\xi = \beta z$$

$$\zeta = K \beta^2 x / u$$

$$\phi(t) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^1 e^{-\mu^2} d\mu$$

ここに、 D_0 ：海岸線における塩分濃度

x, z ：水平、鉛直座標 (m)

β ：大気中塩分減衰率 (ここでは 0.002 m^{-1})

K ：拡散係数 (m^2/sec)

u ：風速 (m/sec)

ただし、式 (2.2) は以下のように仮定した場合の解である。

- a. 風向、風速は一様
- b. 拡散係数は一定
- c. 地表面 ($z = 0$) で完全吸着
- d. 粒子の落下速度は無視
- e. 海岸線での鉛直分布を $D/D_0 = e^{-\beta z}$

なお、風速が x に関係なく一定とすれば、次式のように塩分濃度と飛来塩分量の両者の距離減衰は同等と考えられる。

$$C/C_0 = D/D_0$$

図-2.8に、 $z = 1 \text{ m}$ 、 $K = 1 \text{ m}^2/\text{sec}$ 、 $u = 3 \text{ m}/\text{sec}$ を基本ケースとして、 z 、 K 、 u それぞれの影響度を見ながら、式 (2.2) に基づく飛来塩分量と海岸線からの距離の関係を示す。ただし、縦軸の飛来塩分量は $x = 1 \text{ km}$ での値 C_1 で無次元化して表す。これらの図に見られるように、飛来塩分量と海岸線からの距離の関係は、理論的には両対数軸上で直線にならないが、飛来塩分量全国調査の測定範囲 (多くは海岸

線から0.1~10kmの範囲)では概ね直線と見なしても支障なく、その傾き b は -0.6 でよく近似される。

これより、本調査の実測値より導いた近似式(2.1)の妥当性を確認できた。一方では、式(2.2)が各パラメータ、境界条件ともに不確定要素を含んでいるものの距離減衰の傾向は実測値とよく一致することが確認できた。

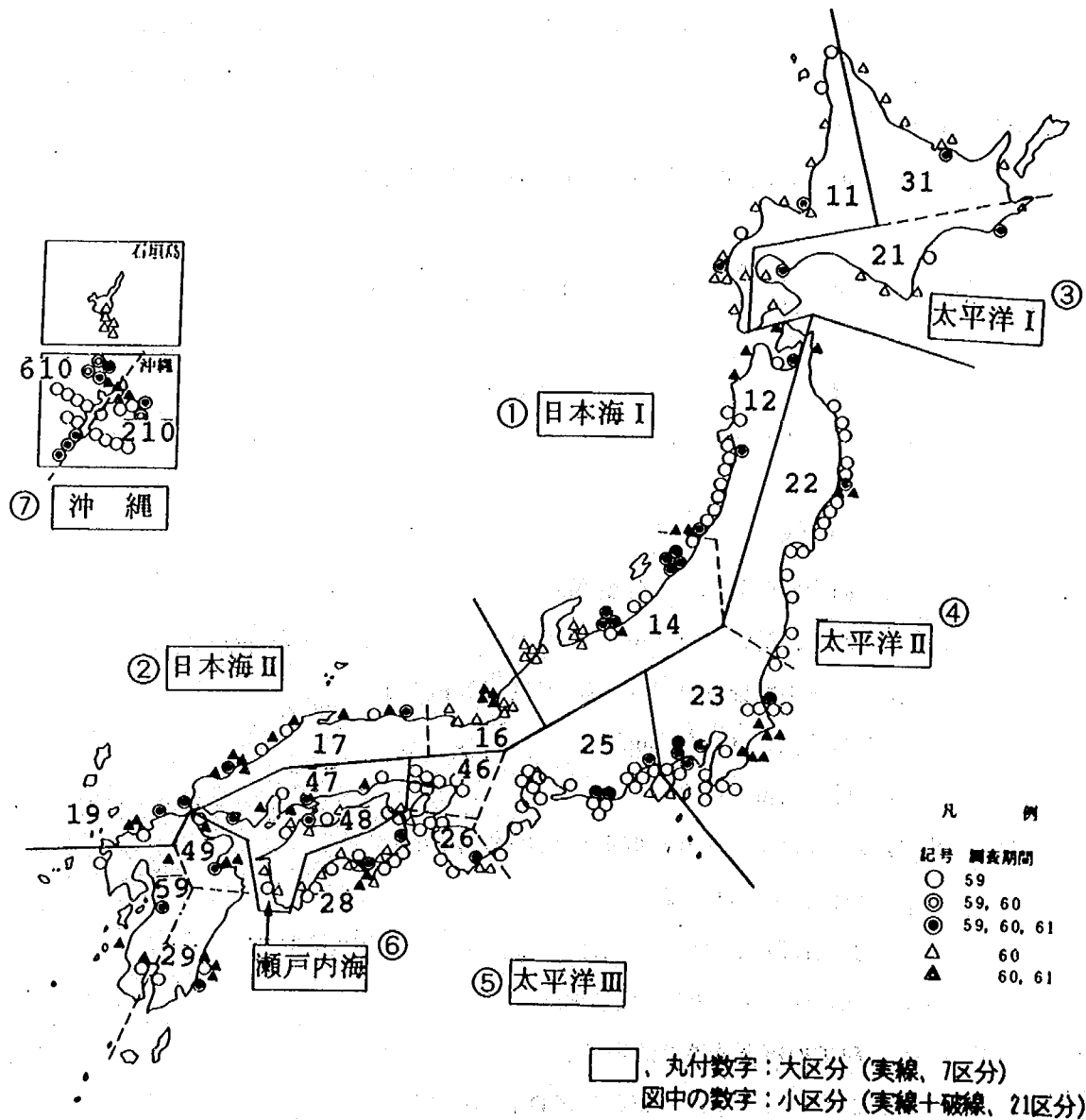
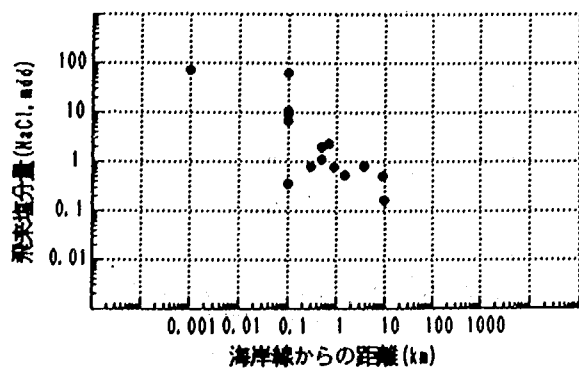
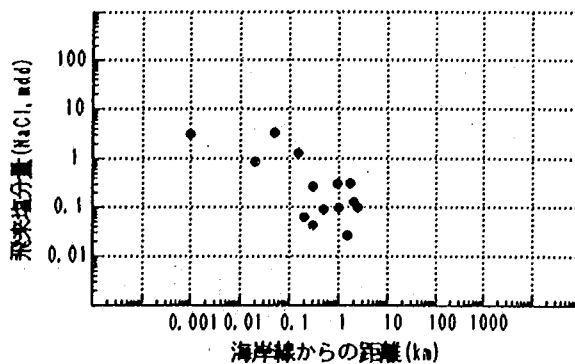


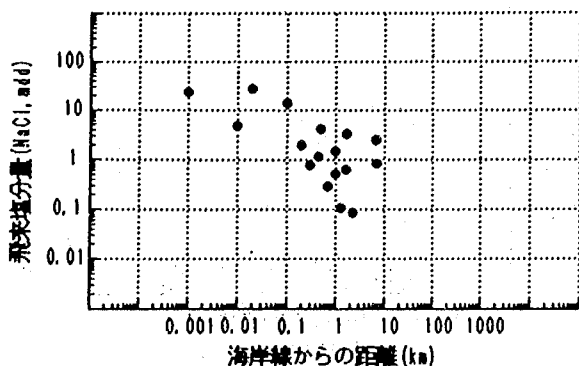
図-2.3 地域区分



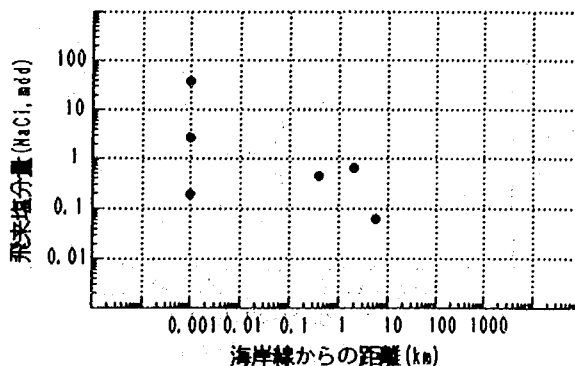
11. 日本海、北海道



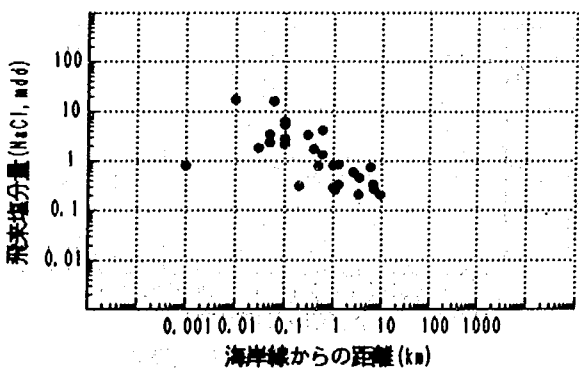
17. 日本海、中国



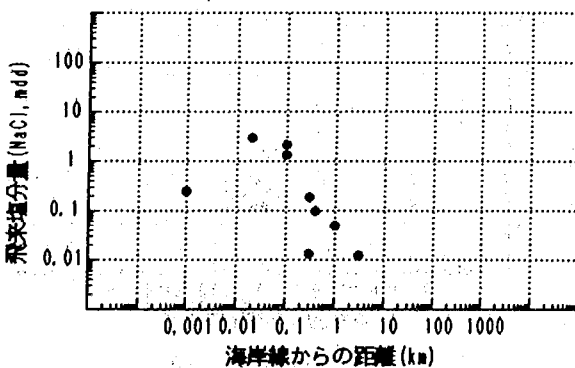
12. 日本海、東北



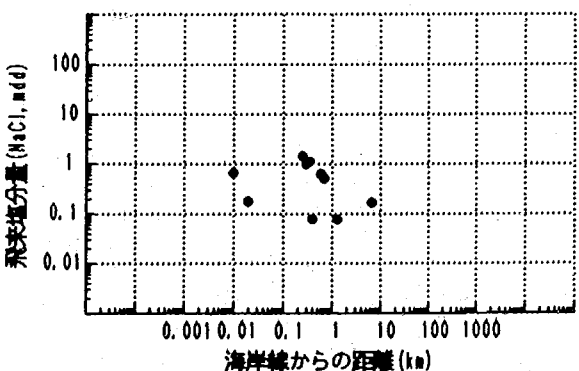
19. 日本海、九州



14. 日本海、北陸



21. 太平洋、北海道



16. 日本海、近畿

図-2.4 小区分での飛来塩分量と海岸線からの距離の関係 (その1)

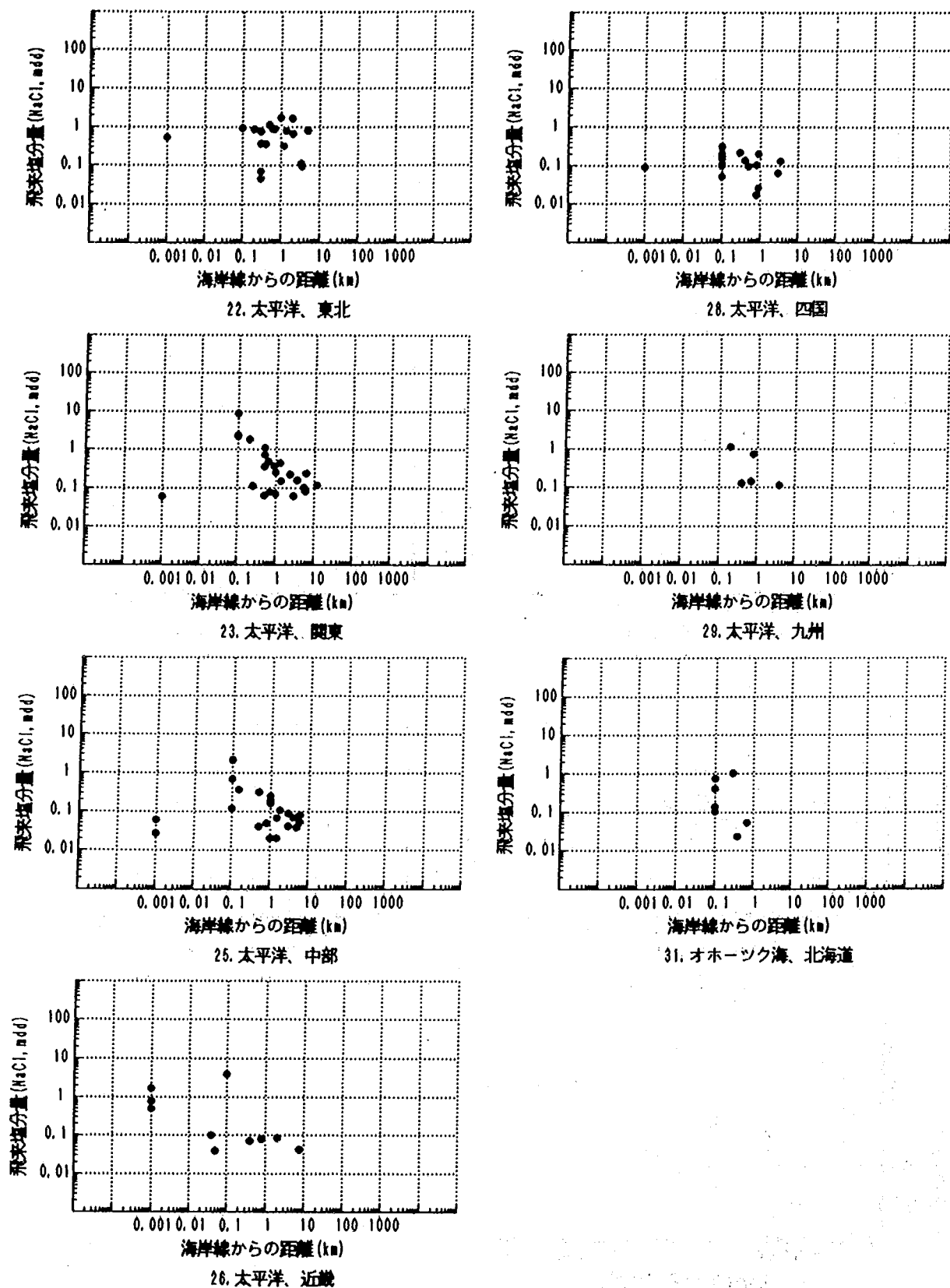
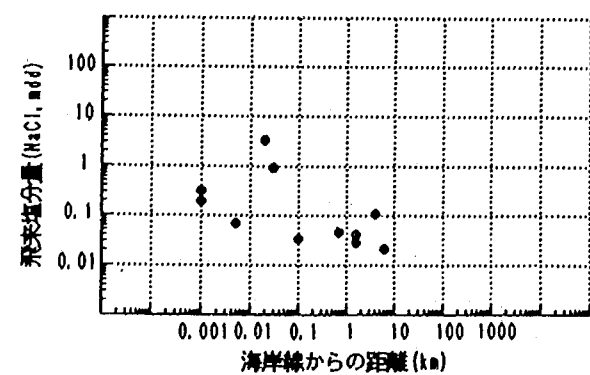
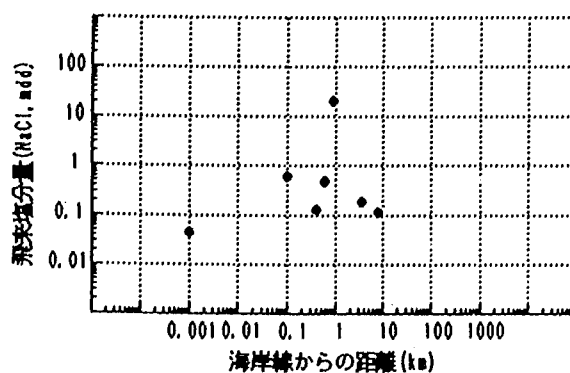


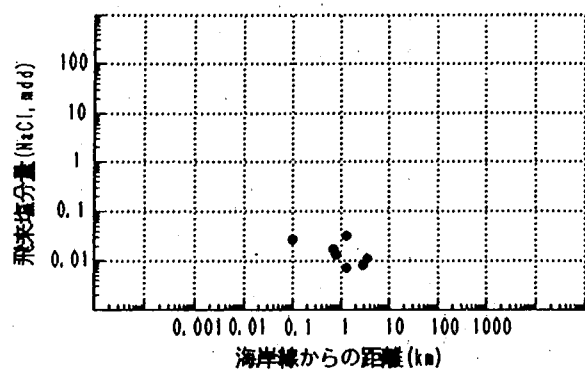
図-2.4 小区分での飛来塩分量と海岸線からの距離の関係 (その2)



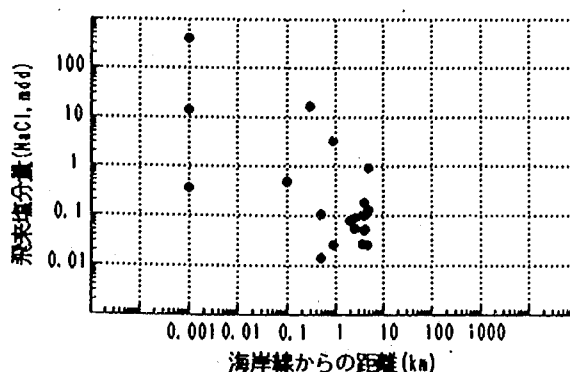
46. 瀬戸内海、近畿



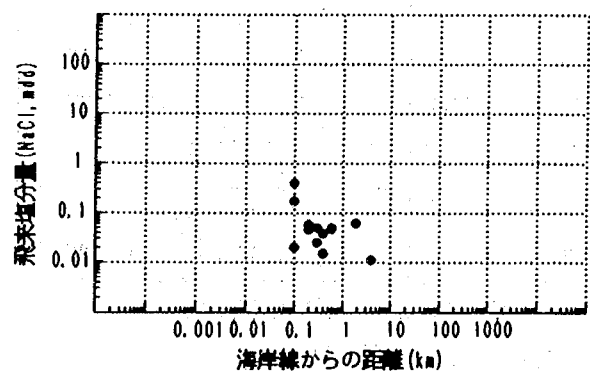
59. 東シナ海、九州



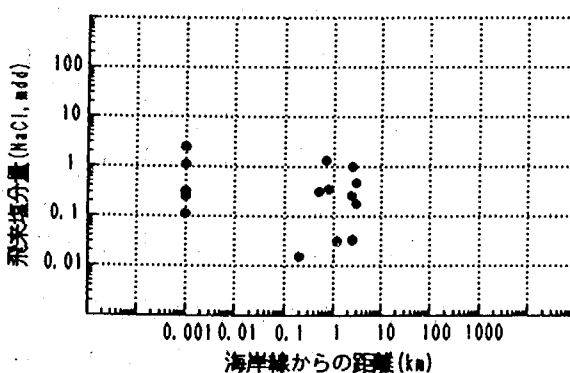
47. 瀬戸内海、中国



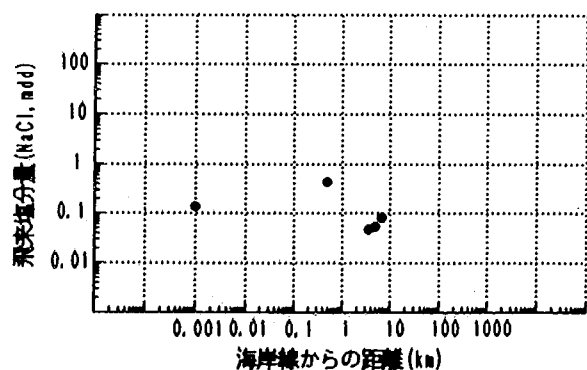
210. 太平洋、沖縄



48. 瀬戸内海、四国



610. 東シナ海、沖縄



49. 瀬戸内海、九州

図-2.4 小区分での飛来塩分量と海岸線からの距離の関係 (その3)

表-2.1 小区分ごとの飛来塩分量と海岸線からの距離の相関分析結果

地域区分			Y 切片		X 係数		標本数 N	相関係数 R	除去データ (地点番号)
			10 ^m (mdd)	σ	m	σ			
日本海	北海道	11	1.120	0.524	-0.679	0.201	14	0.698	7
	東北	12	1.037	0.572	-0.554	0.181	17	0.620	1
	北陸	14	0.797	0.327	-0.547	0.069	30	0.832	103
	近畿	16	0.317	0.487	-0.145	0.198	10	0.251	
	中国	17	0.118	0.501	-0.590	0.225	13	0.620	14
	九州	19	0.359	0.549	-0.657	0.673	3	0.699	1,101,103
太平洋	北海道	21	0.034	0.522	-1.239	0.297	8	0.863	21
	東北	22	0.456	0.498	-0.026	0.251	18	0.026	19
	関東	23	0.285	0.429	-0.688	0.153	23	0.701	1
	中部	25	0.105	0.397	-0.574	0.155	20	0.657	2,20
	近畿	26	0.090	0.715	-0.256	0.339	7	0.320	12,13,14
	四国	28	0.083	0.318	-0.262	0.141	18	0.422	17
	九州	29	0.228	0.452	-0.561	0.468	5	0.569	
	沖縄	210	0.187	0.727	-0.564	0.344	19	0.370	15,19,23
ホツ海	北海道	31	0.047	0.588	-0.784	0.668	7	0.465	
瀬戸内海	近畿	46	0.060	0.658	-0.391	0.208	9	0.579	1,104
	中国	47	0.014	0.222	-0.290	0.176	7	0.593	
	四国	48	0.029	0.373	-0.440	0.223	13	0.511	
	九州	49	0.215	0.237	-0.786	0.267	4	0.901	8
東シ海	九州	59	0.232	0.270	-0.303	0.177	5	0.703	2,5
	沖縄	610	0.143	0.689	0.322	0.558	11	0.189	1,6,11,30,31

注 1) 海岸線からの距離0kmまたは海上での測定結果は除いた。

2) m、 σ : 両対数軸上での回帰係数および標準偏差

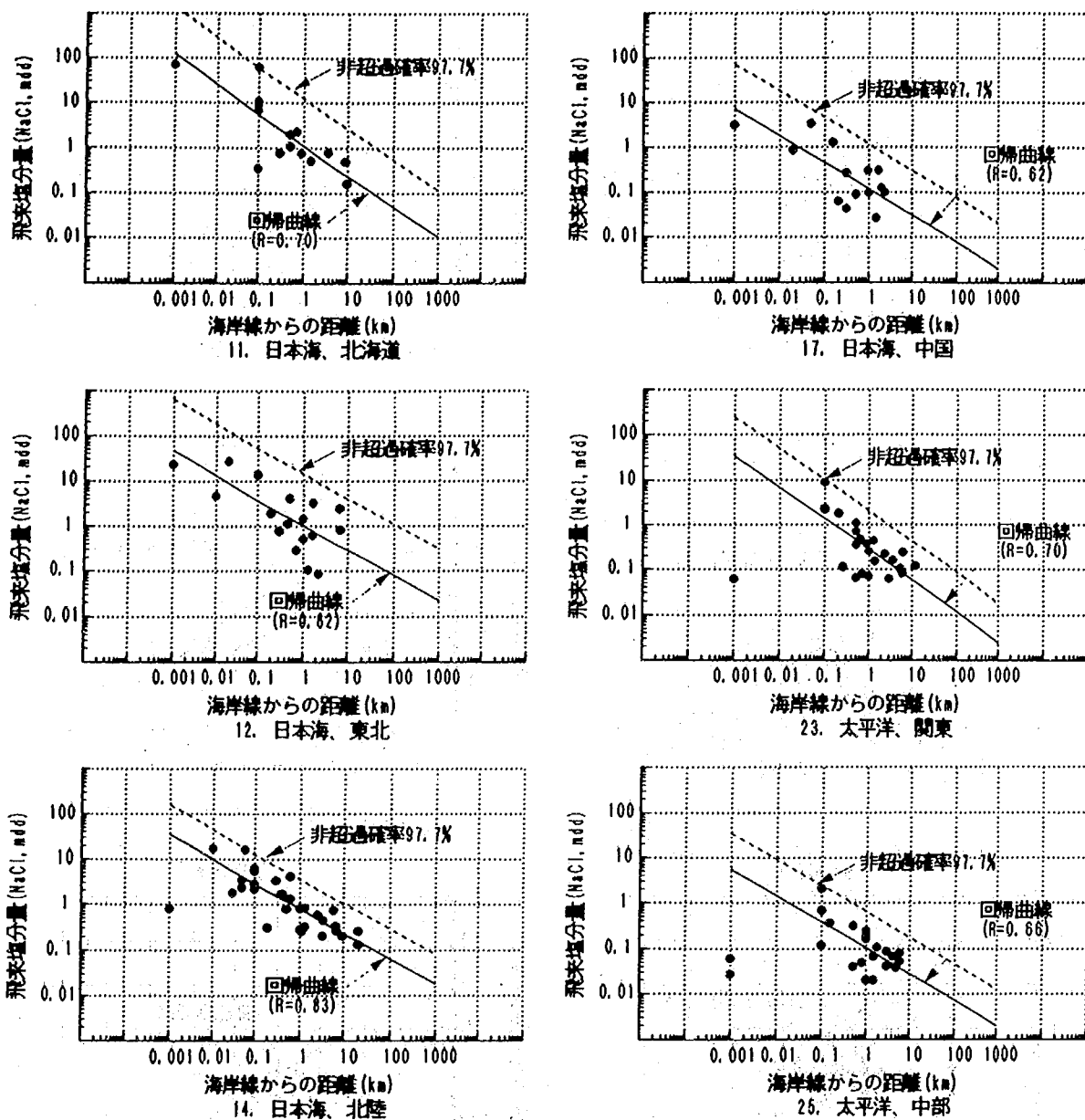


図-2.5 飛来塩分量と海岸線からの距離の相関分析結果
(データ数 $n > 10$ 、相関係数 $R > 0.6$ の地域のみ図示した)

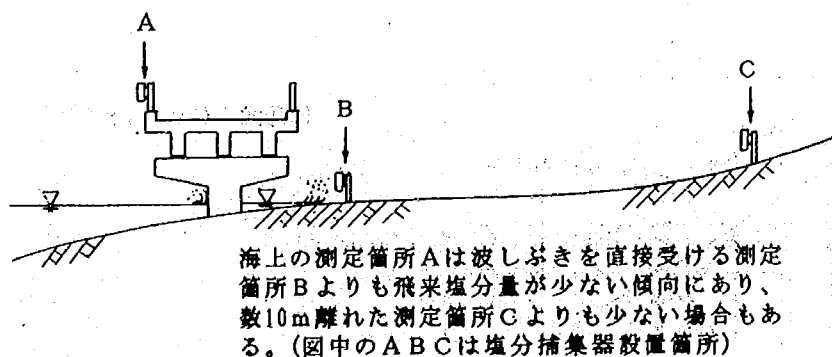


図-2.6 海岸線付近での測定位置の留意点

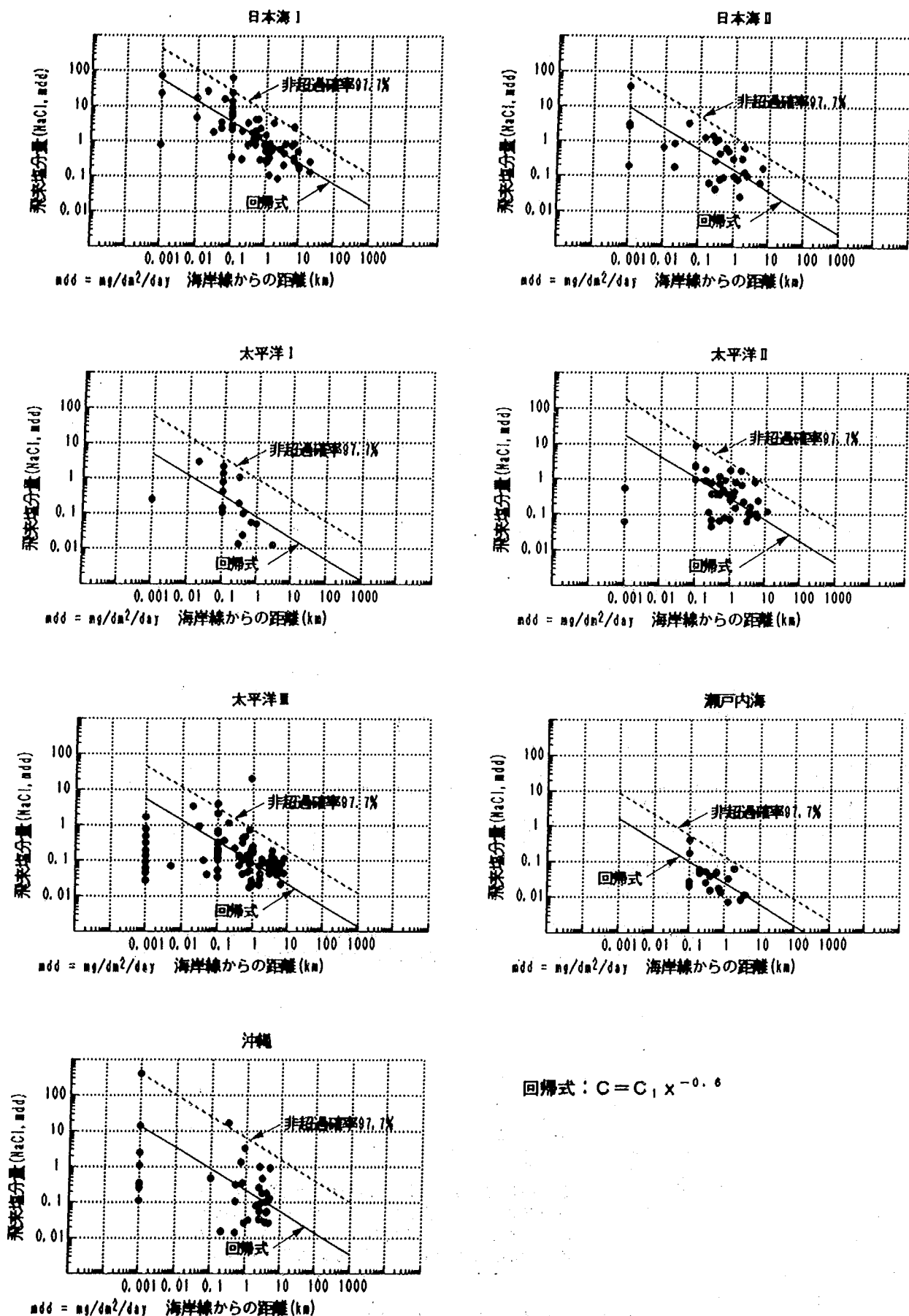


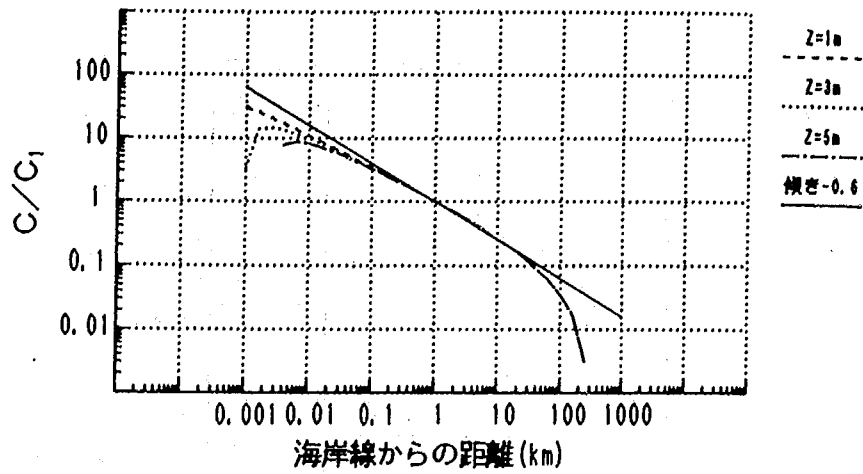
図-2.7 大区分での飛来塩分量と海岸線からの距離の関係

表-2.2 地域区分ごとの1km換算飛来塩分量 C_1

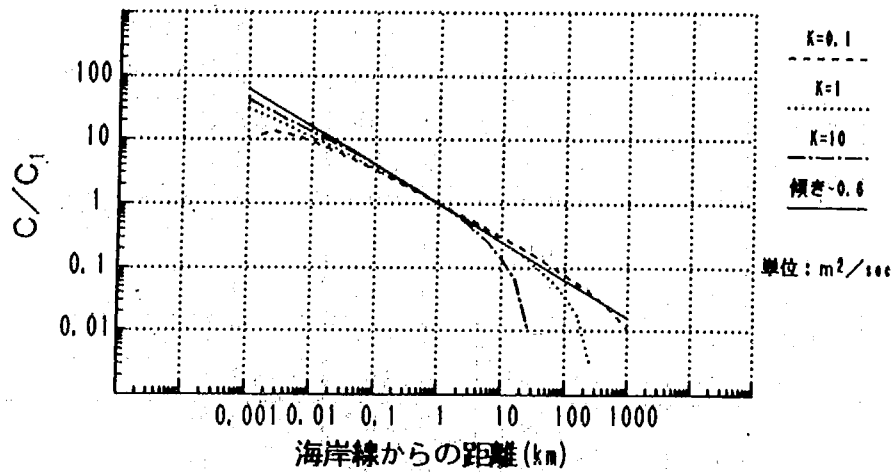
地域区分			C_1 (mdd)		標本数	備 考
			σ		N	
小区分(21地域)						除去データ地点
日本海	北海道	11	1.174	0.489	14	7
	東北	12	1.004	0.539	17	1
	北陸	14	0.780	0.319	30	103
	近畿	16	0.186	0.561	10	
	中国	17	0.117	0.461	13	14
	九州	19	0.349	0.318	3	1,101,103
太平洋	北海道	21	0.080	0.603	8	21
	東北	22	0.387	0.540	18	19
	関東	23	0.287	0.413	23	1
	中部	25	0.105	0.376	20	2,20
	近畿	26	0.065	0.664	7	12,13,14
	四国	28	0.055	0.349	18	17
	九州	29	0.225	0.350	5	
	沖縄	210	0.270	0.778	19	15,19,23
オホーツク海	北海道	31	0.064	0.501	7	
瀬戸内海	近畿	46	0.046	0.621	9	1,104
	中国	47	0.014	0.238	7	
	四国	48	0.025	0.351	13	
	九州	49	0.177	0.187	4	8
東シナ海	九州	59	0.227	0.291	5	2,5
	沖縄	610	0.186	0.712	11	1,6,11,30,31
大区分(7地域)						対応する小区分
日本海Ⅰ		1	0.919	0.437	61	11,12,14
日本海Ⅱ		2	0.158	0.513	26	16,17,19
太平洋Ⅰ		3	0.072	0.559	15	21,31
太平洋Ⅱ		4	0.327	0.478	41	22,23
太平洋Ⅲ		5	0.087	0.492	68	25,26,28,29,46,49,59
瀬戸内海		6	0.020	0.336	20	47,48
沖縄		7	0.235	0.759	30	210,610

注 1) 海岸線上および海上での測定結果は除いた。

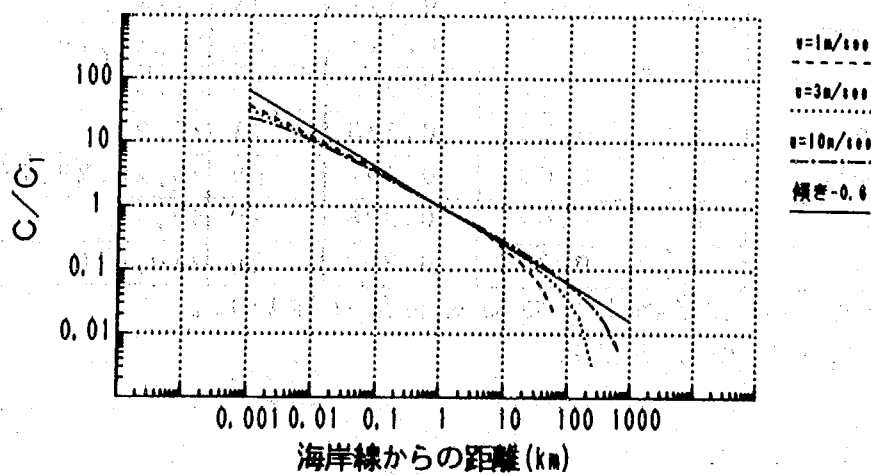
2) σ : $\log C_1$ の標準偏差



(a) 高さ Z



(b) 拡散係数 K



(c) 風速 u

図-2.8 傾き b の理論式との比較
 (基本ケース: $Z=1\text{m}$, $K=1\text{m}^2/\text{sec}$, $u=3\text{m/sec}$)

2.4 風との関係

上述の飛来塩分量の地域間の差が生じる一要因として風の影響を取り上げ、両者の関係についてある程度定量的な検討を加える。飛来塩分量に及ぼす風の影響は、原理的にも必ずとりあげられる要因であり、定性的には本文2.2に示した飛来塩分量の季節変動にも表れている。

(1) 他機関での研究成果の概要

風速 u は海塩粒子の発生、輸送、付着のそれぞれに関連すると考えられる。

1) 発生；海岸での海塩粒子の発生量は風速の2乗に比例する^{16, 17, 19)}。

$$D = \alpha \cdot u^2 \quad (2.3)$$

ここに、 D ：大気中の塩分濃度

2) 輸送；飛来塩分量の距離減衰は風速の影響を含む。例えば、式(2.2)に従って、 $x = 1 \text{ km}$ 、 $z = 1 \text{ m}$ 、 $K = 1 \text{ m}^2/\text{sec}$ とした場合、塩分濃度の距離減衰は風速の0.55乗に比例する。

3) 付着；付着塩分量 W は次式で表される^{16, 17)}。

$$W = \int \eta \cdot D \cdot u \cdot dt \quad (2.4)$$

また、式(2.3)、(2.4)より次式が得られる。

$$W = \lambda \cdot \Sigma u^3 \cdot T \quad (2.5)$$

ここに、 η ：付着効率

T ：観測時間間隔（風向一定とした場合）

$$\lambda = \alpha \cdot \eta$$

なお、 $C = W/\text{日数}$

1)3)より、短時間の観測でかつ $(\overline{u})^3 \doteq \overline{u^3}$ が成立するとき、近似的に $W \propto (\overline{u})^3$ が成り立つ¹⁶⁾。季節風や台風など比較的強風時の観測結果により、 W が風速の3乗と比例することが確認されている¹⁶⁾。しかし、長期観測の場合や風速が小さい場合にはこの関係は成立せず、 W は風速の1～2乗に比例するとされている¹⁷⁾。多くの文献では W （または C ）は風速の2～3乗に比例するとされているが^{16, 23～25)}、中には風速の4乗と比例するとされる報告も見られる²⁶⁾。

以上を整理すると、飛来塩分量と風速の関係は次のように表される。ただし、指数 p については2～4の範囲で報告されているが、必ずしも明確ではない。

$$C \propto u^p, \quad p = 2 \sim 4$$

(2) 検討の範囲

図-2.9に長岡市内（新潟県、日本海まで北西に20kmの地点）に位置する長岡国道工事事務所屋上で測定した飛来塩分量の季節変動を、また、図-2.10にその測定期間中の風のデータを示す。これらの結果では、飛来塩分量の季節変動が最大風速の季節変動と概ね一致する傾向にある²⁸⁾。長岡市は日本海より小高い山を一つ越えはするが比較的開けた地形で、同市内にある長岡気象観測所での気象データを同事務所の気象データとして参照しても支障ないと考えられる。しかし、全国266地点全ての調査地点については、必ずしも近接して気象観測所がある訳ではなく、上記の長岡の例のように適切な気象データが得られていない。ここでは、その影響を無視し得る程度のマクロ的な地域区分単位で風との関係を見ることとする。

なお、文献29)に示された海風速の全国マップは、前掲の図-2.1に示した飛来塩分量の全国マップと類似する傾向が見られ、前節2.3で示した地域区分単位で整理すれば、両者の関係がある程度見い出せると考えられる。

(3) 相関分析

表-2.3に各地域区分の飛来塩分量、海風比率および海風速の代表値を示す。海風速とは、海岸線方向の両側45°の範囲から吹く風（以下、海風という）の平均風速であり、また、海風比率とは（海風の吹く年間総時間/12時間/365日）^{2.9)}の値である。いずれも各調査地点に近接する気象観測所の1時間ごとのデータを用いて飛来塩分量測定期間中の平均値を整理したものである（データは文献3)に収録）。また、飛来塩分量は前掲表-2.2に示した1km換算飛来塩分量である。これらの値を用いた相関分析結果を表-2.4~5および図-2.11~12に示す。これらの図表より以下の結果が得られる。

- 1) 飛来塩分量Cは海風比率rと標準軸上で比較的強い相関が見られる。

$$C \propto r$$

- 2) 飛来塩分量と海風速の間には以下の相関が見られ、指数pは前述の2~4の範囲にある。

$$C \propto u^p$$

小区分の場合； p=2.56

大区分の場合； p=3.63

なお、表-2.3のデータに基づく、rの影響を考慮したCとuの相関式は次の通りである。

$$C = a \cdot r \cdot u^p$$

小区分の場合； p=2.27、a=0.0515、相関係数R=0.488

大区分の場合； p=3.29、a=0.0150、" R=0.671

以上の結果より、図-2.7に見られる飛来塩分量の地域間の差は、海風比率、海風速などの海風の程度の差に依存することが確認できた。

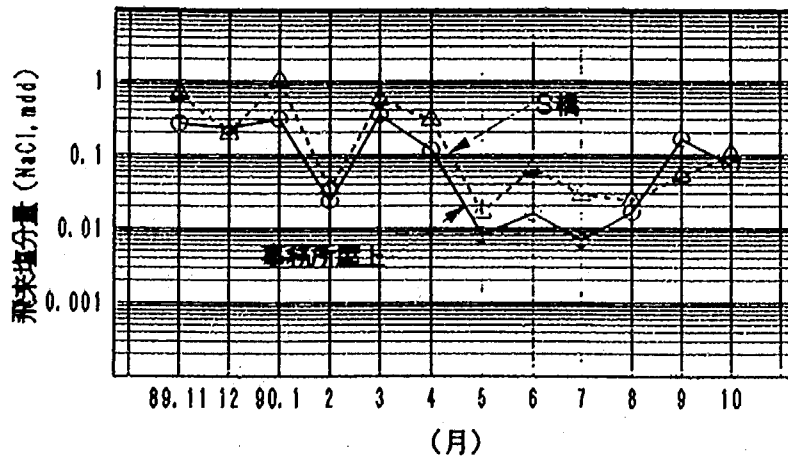
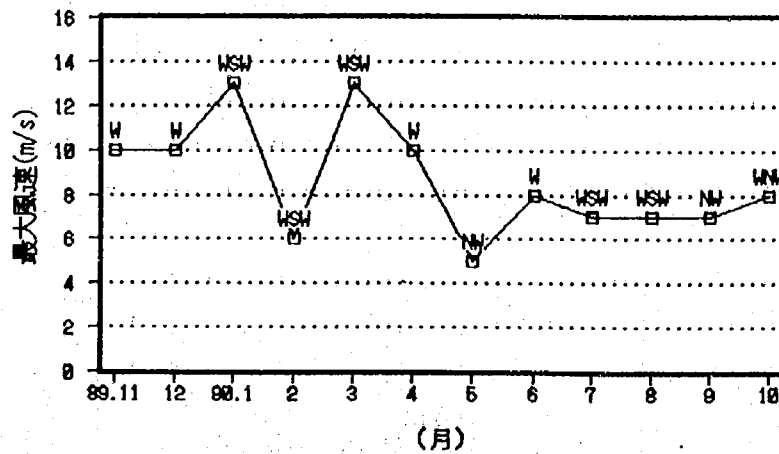
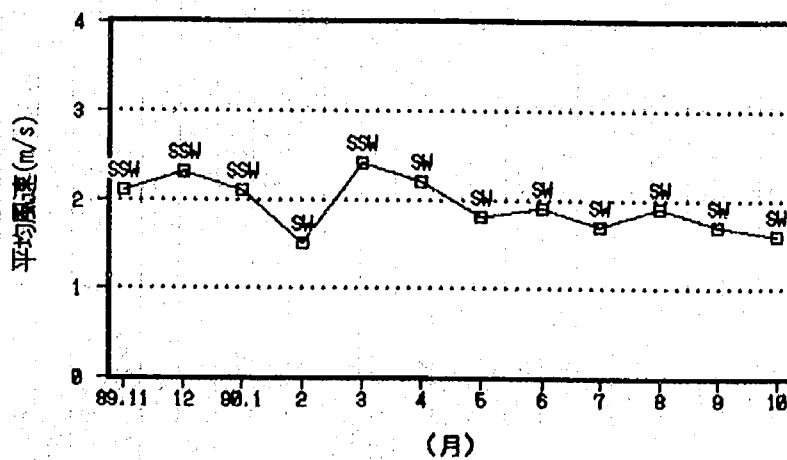


図-2.9 長岡での飛来塩分量の季節変動



(a) 最大風速と最大風速時風向



(b) 平均風速と最多風向

図-2.10 長岡での風速、風向の季節変動

表-2.3 各地域区分の代表値

地域区分			飛来塩分量 (mdd)	海風比率 r		海風速 u (m/s)		u ²		u ³		u ⁴		r · u ²		海風の データ数
小区分(21地域)				m	σ	m	σ	m	σ	m	σ	m	σ	m	σ	
日本海	北海道	11	1.174	0.372	0.089	4.774	1.379	24.69	14.50	137.5	125.6	819.8	1036.0	9.805	6.549	15
	東北	12	1.004	0.415	0.108	3.407	1.334	13.39	9.66	58.4	56.7	272.5	314.0	5.751	4.369	18
	北陸	14	0.780	0.305	0.070	3.417	1.206	13.13	8.60	55.2	49.1	246.4	261.1	3.986	2.727	21
	近畿	16	0.186	0.285	0.090	3.368	0.505	11.60	3.17	40.7	15.3	144.6	67.1	3.578	1.818	10
	中国	17	0.117	0.239	0.068	3.321	0.704	11.53	4.36	41.3	20.9	151.8	91.9	2.631	1.061	14
	九州	19	0.349	0.335	0.076	2.753	0.576	7.91	3.47	23.8	16.0	74.7	67.2	2.510	0.860	4
太平洋	北海道	21	0.080	0.257	0.079	3.226	0.959	11.33	6.41	42.6	34.0	169.3	167.8	3.123	2.193	9
	東北	22	0.387	0.283	0.085	2.064	0.581	4.60	2.58	11.0	9.2	27.8	31.0	1.140	0.488	19
	関東	23	0.287	0.270	0.103	2.677	0.986	8.14	5.98	27.6	29.5	102.0	136.6	2.105	1.713	24
	中部	25	0.105	0.271	0.094	2.295	0.449	5.47	1.72	13.3	5.3	32.9	15.5	1.473	0.683	22
	近畿	26	0.065	0.229	0.113	3.580	0.560	13.13	4.31	49.4	25.3	190.9	134.7	2.677	0.978	9
	四国	28	0.055	0.198	0.097	3.155	2.379	15.61	22.50	102.3	184.2	750.2	1473.3	3.157	5.747	19
	九州	29	0.225	0.163	0.025	2.487	1.297	7.87	7.47	29.2	35.8	117.8	165.3	1.252	1.130	5
	沖縄	210	0.270	0.330	0.111	4.058	0.890	17.26	6.54	75.8	37.6	340.7	199.0	5.759	2.936	22
日本・太平洋	北海道	31	0.064	0.209	0.060	2.984	1.615	11.51	14.50	57.6	107.3	342.8	753.9	2.452	3.223	7
瀬戸内海	近畿	46	0.046	0.307	0.105	2.450	0.645	6.42	3.76	18.1	17.0	55.3	70.6	1.948	1.536	7
	中国	47	0.014	0.216	0.052	2.108	0.282	4.52	1.21	9.9	3.9	21.9	11.6	0.997	0.382	7
	四国	48	0.025	0.276	0.135	2.073	0.490	4.54	2.16	10.5	7.6	25.3	25.2	1.352	1.003	13
	九州	49	0.177	0.276	0.068	2.514	0.821	6.99	4.06	20.9	16.0	65.4	58.8	2.012	1.443	5
東シ海	九州	59	0.227	0.256	0.082	2.765	0.596	8.00	3.16	24.0	13.0	74.0	49.4	1.839	0.453	7
	沖縄	610	0.186	0.213	0.066	3.434	0.881	12.57	6.35	48.7	35.8	198.2	186.2	2.606	1.597	16
大区分(7地域)																
日本海Ⅰ		1	0.919	0.360	0.101	3.790	1.435	16.42	12.02	79.1	87.8	414.4	648.7	6.191	5.172	54
日本海Ⅱ		2	0.158	0.269	0.084	3.257	0.655	11.04	4.05	38.6	19.4	138.2	84.6	2.952	1.438	28
太平洋Ⅰ		3	0.072	0.236	0.075	3.120	1.293	11.41	10.73	49.2	75.8	245.2	521.5	2.830	2.713	16
太平洋Ⅱ		4	0.327	0.276	0.095	2.406	0.886	6.58	5.10	20.3	24.3	69.2	110.4	1.679	1.405	43
太平洋Ⅲ		5	0.087	0.242	0.102	2.759	1.410	9.60	12.57	43.6	101.3	250.2	806.9	2.153	3.115	74
瀬戸内海		6	0.020	0.255	0.117	2.085	0.429	4.53	1.89	10.3	6.6	24.1	21.5	1.227	0.856	20
沖 縄		7	0.235	0.281	0.111	3.795	0.938	15.28	6.86	64.4	39.2	280.7	206.1	4.431	2.913	38

m : 平均値、σ : 標準偏差

表-2.4 飛来塩分量と風の相関 (べき関数、LOG-LOG)

	X 項目	a	b	R	データ数
小区分	海風比率 r	7.377E+00	2.9093	0.557	21
	海風速 u (m/s)	1.003E-02	2.5563	0.499	21
	u^2	1.113E-02	1.1735	0.475	21
	u^3	1.397E-02	0.6881	0.442	21
	u^4	1.672E-02	0.4633	0.418	21
	$r \cdot u^2$	5.246E-02	1.1887	0.590	21
大区分	海風比率 r	1.419E+03	7.0479	0.807	7
	海風速 u (m/s)	2.807E-03	3.6321	0.670	7
	u^2	2.258E-03	1.8213	0.681	7
	u^3	2.323E-03	1.1496	0.663	7
	u^4	2.999E-03	0.7759	0.627	7
	$r \cdot u^2$	2.854E-02	1.6484	0.747	7

1km換算飛来塩分量 $C_1 = a X^b$

表-2.5 飛来塩分量と風の相関 (直線関数、NORMAL)

	X 項目	a	b	R	データ数
小区分	海風比率 r	3.882E+00	-0.7774	0.726	21
	海風速 u (m/s)	2.576E-01	-0.4943	0.553	21
	u^2	3.721E-02	-0.1129	0.574	21
	u^3	5.396E-03	0.0465	0.539	21
	u^4	6.834E-04	0.1398	0.464	21
	$r \cdot u^2$	1.220E-01	-0.0839	0.778	21
大区分	海風比率 r	7.193E+00	-1.7122	0.968	7
	海風速 u (m/s)	2.613E-01	-0.5318	0.554	7
	u^2	4.413E-02	-0.2120	0.614	7
	u^3	8.443E-03	-0.1084	0.651	7
	u^4	1.486E-03	-0.0420	0.648	7
	$r \cdot u^2$	1.450E-01	-0.1847	0.810	7

1km換算飛来塩分量 $C_1 = a X + b$

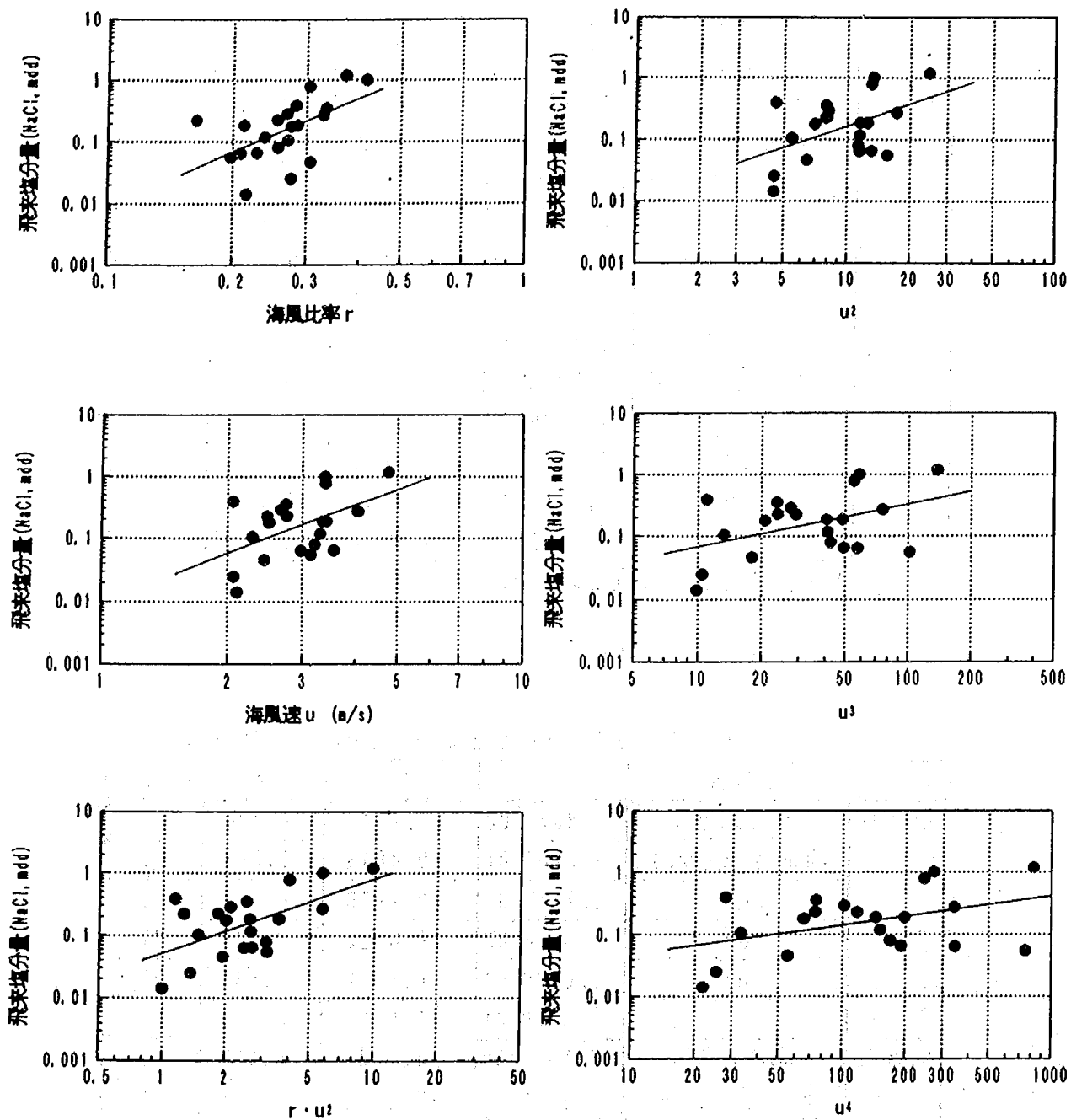


図-2.11 飛来塩分量と海風の関係 (小区分)

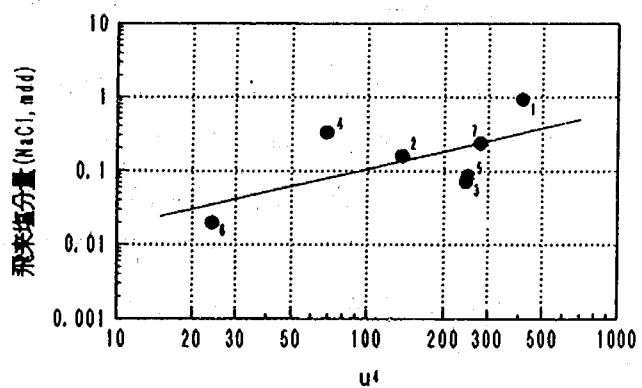
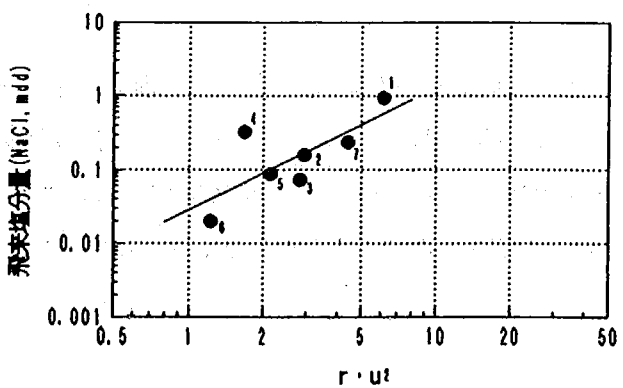
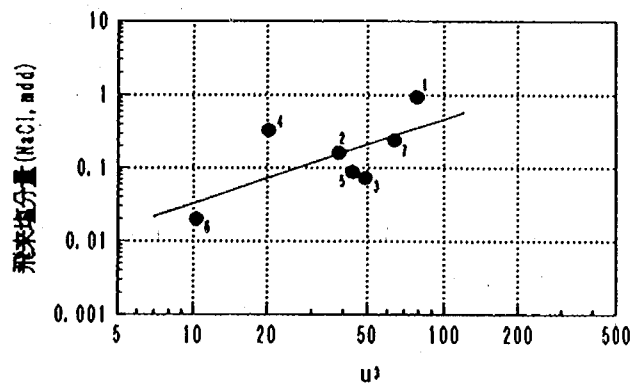
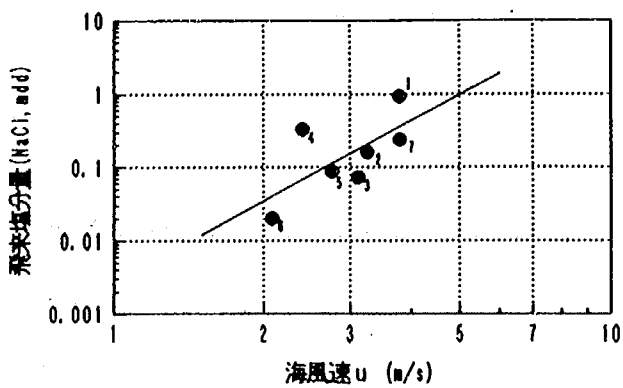
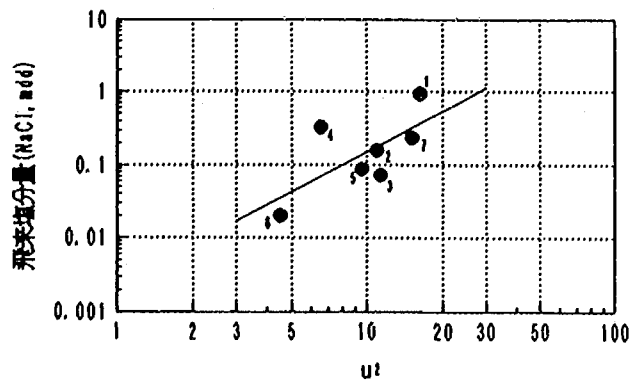
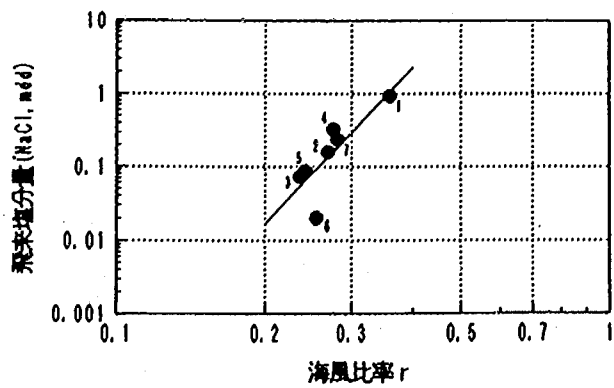


図-2.12 飛来塩分量と海風の関係 (大区分)

3. コンクリート中の塩分量

3.1 みかけの拡散係数 D_c および供給塩分量 C_0 の算出

(1) フィックの拡散方程式

コンクリート中への塩分の浸透状況はフィックの拡散方程式でよく表されることが知られている。これは、コンクリート中への塩分の浸透を、みかけ上、コンクリート内部での塩分の一方向の拡散現象と捉えるものであり、その現象はフィックの法則に基づき次式で近似されている³⁰⁻³⁶⁾。

$$\frac{\partial C_c}{\partial t} \approx D_c \frac{\partial^2 C_c}{\partial x^2} \quad (3.1)$$

ここに、 $C_c(x, t)$: コンクリート中の塩分量 (濃度、ここでは $\text{kg} \cdot \text{NaCl} / \text{m}^3$)

D_c : みかけの拡散係数 (cm^2 / sec)

x : 暴露面からの距離 (cm)

t : 暴露期間 (sec)

初期条件を $C_c(x, 0) = 0$ 、境界条件を $C_c(0, t) = C_0$ (塩分供給量、ここでは一定値) とすると、次の解が得られる。

$$C_c(x, t) = C_0 \left(1 - \operatorname{erf} \frac{x}{2\sqrt{D_c \cdot t}} \right) \quad (3.2)$$

ここに、誤差関数 $\operatorname{erf}(x) \equiv \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^x e^{-\mu^2} d\mu$

これまで、より实际的に境界条件を時間の関数として扱っているものも見られ³⁴⁾、将来推定を行う場合には式 (3.2) は相対的に危険側の推定式となるが、1～3年間の暴露でコンクリート中への浸透が比較的少なかったため、式のあてはめに用い得るデータが1個の暴露ブロックにつき3個程度であったこと、ならびに文献34)で提案されている境界条件の仮定と実際との関係が必ずしも明確にされていないことから、ここでは式 (3.2) を用いることとした。

(2) 式のあてはめ

式のあてはめは、 $1 - \Phi(x) = (1 - \operatorname{erf}(x)) / 2$ (ここに、 $\Phi(x)$: 正規分布関数) の関係を踏まえた正規確率紙を利用する方法³³⁾ により行った。これは、図-3.1に示すように、正規確率紙上での回帰式が暴露面からの距離0で50%を通るように、 C_0 の値を仮定、試行錯誤して決定し、また、このときの傾きが $1/\sqrt{2D_c \cdot t}$ であることを利用して D_c の値を求めるものである。図-3.1では、5個のデータをプロットしているが、ここで扱う全ての暴露ブロックに関して、回帰に用いたのは暴露面から3個のデータのみである。図-3.2に式のあてはめの結果の一例および $t = 10, 30, 50, 100$ 年とした場合の推定値を示す。

3.2 みかけの拡散係数 D_c と配合の関係

図-3.3、表-3.1に3種の配合別に D_c の頻度分布および統計量を示す。1地点につき1つの D_c の値を算出しているが、この図では、正規確率紙上での回帰分析において相関係数 $R < 0.8$ のデータは除いてい

る。表-3.1に D_c の統計量を示す。この表に示す値は、図-3.3に示したデータのうち、 $D_c > 25 \times 10^{-8}$ のデータは除いて求めたものである。配合1～3の D_c の平均値はそれぞれ 10.8×10^{-8} 、 9.0×10^{-8} 、 $11.6 \times 10^{-8} \text{ cm}^2/\text{sec}$ であった。これより、以下の結果が得られる。

- 1) 水セメント比の異なるコンクリートでは、水セメント比が約40%のコンクリートである配合2の D_c の方が、同約60%の配合1よりも小さい傾向にある。
- 2) 水セメント比がいずれも約60%のコンクリート（配合1）とセメントモルタル（配合3）を比較すると、コンクリートの D_c の方がセメントモルタルよりも小さい傾向にある。

3.3 供給塩分量 C_0 と飛来塩分量の関係

C_0 は配合の影響をほとんど受けないと考えられる。図-3.4に、配合別に分けずに C_0 と飛来塩分量の関係を示し、表-3.2にその相関分析結果を示す。 C_0 と飛来塩分量の間には相関関係が見られ、相関係数は0.62であった。

3.4 塩分浸透量の将来推定値と飛来塩分量の関係

表-3.1～3.2の結果を踏まえて、塩分浸透量の将来推定値を試算した。図-3.5に、その結果と飛来塩分量の関係を示す。ここでは、暴露面からの距離 $x = 3.5 \text{ cm}$ 、 7.0 cm 、暴露期間 $Y = 50 \text{ 年}$ 、 100 年 の場合についてそれぞれ示している。

コンクリート中の鉄筋の腐食限界塩分量は概ね $2 \sim 4 \text{ kg/m}^3$ 程度（全塩分量、NaCl換算値）と考えられている^{37) 38)}（ 0.8 kg/m^3 程度との報告もある³⁹⁾）。ここでは、拡散方程式の境界条件の設定、 D_c 、 C_0 のばらつき等を踏まえて、腐食限界塩分量を概ね 2 kg/m^3 として検討を進めることとする。腐食限界塩分量 2 kg/m^3 に相当する平均的な飛来塩分量を求めると以下の通りである。

$x = 3.5 \text{ cm}$ 、 $Y = 50 \text{ 年}$	→	飛来塩分量	5.5mdd
$x = 3.5 \text{ cm}$ 、 $Y = 100 \text{ 年}$	→	"	4.5mdd
$x = 7.0 \text{ cm}$ 、 $Y = 50 \text{ 年}$	→	"	10.0mdd
$x = 7.0 \text{ cm}$ 、 $Y = 100 \text{ 年}$	→	"	7.0mdd

前章の図-2.7に示した飛来塩分量の分布と合わせて、塩分浸透量 $\leftrightarrow$ 飛来塩分量 $\leftrightarrow$ 海岸線からの距離（地域区分ごと）の関係を見ると以下の結果が得られる。ただし、いずれも平均的に見た結果であり、実際には上記の通りばらつきが大きい点に注意する必要がある。

- 1) 平均的に飛来塩分量が10mddを超える地点が多く見られる北海道、東北、北陸の日本海側（日本海1）の海岸線から20mの範囲および他の地域の海岸線付近では、50年後にかぶり7cmでも鉄筋位置の塩分量が 2 kg/m^3 に達する。
- 2) 一方、地域区分にかかわらず、海岸線からの距離が300mを超えると、飛来塩分量が2mddを超える地域は見られず、かぶりが3.5cm確保されていれば、100年以上経過しても鉄筋位置の塩分量が 2 kg/m^3 に達することはないと考えられる。なお、この結果は回帰式で見た場合の結果であるが、ばらつきの含まれる実測値の結果で見ても、台風の影響を受けていた2地点を除き、飛来塩分量が5mddを超え

ている地点は見られていない。この場合でも、70～80年の間は鉄筋位置の塩分量が 2 kg/m^3 に達することはないと考えられる。

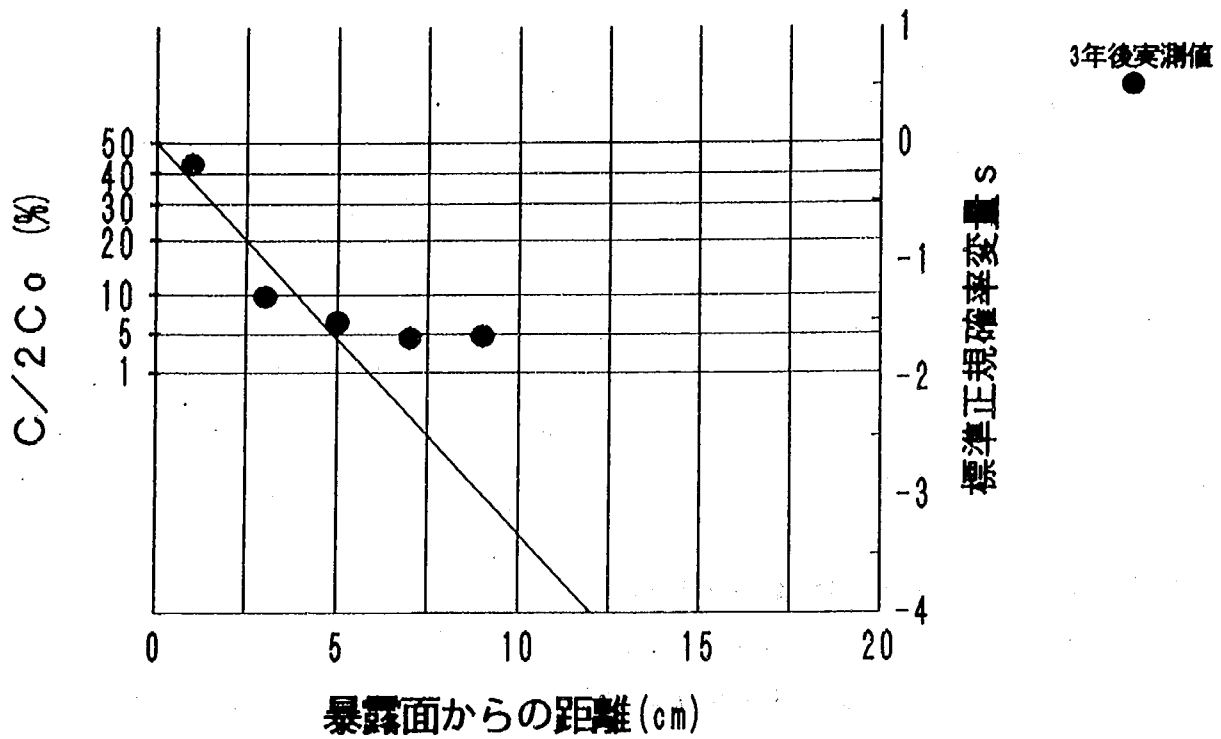


図-3.1 式のあてはめにおける正規確率紙の利用例
(田海橋での暴露試験結果・配合2)

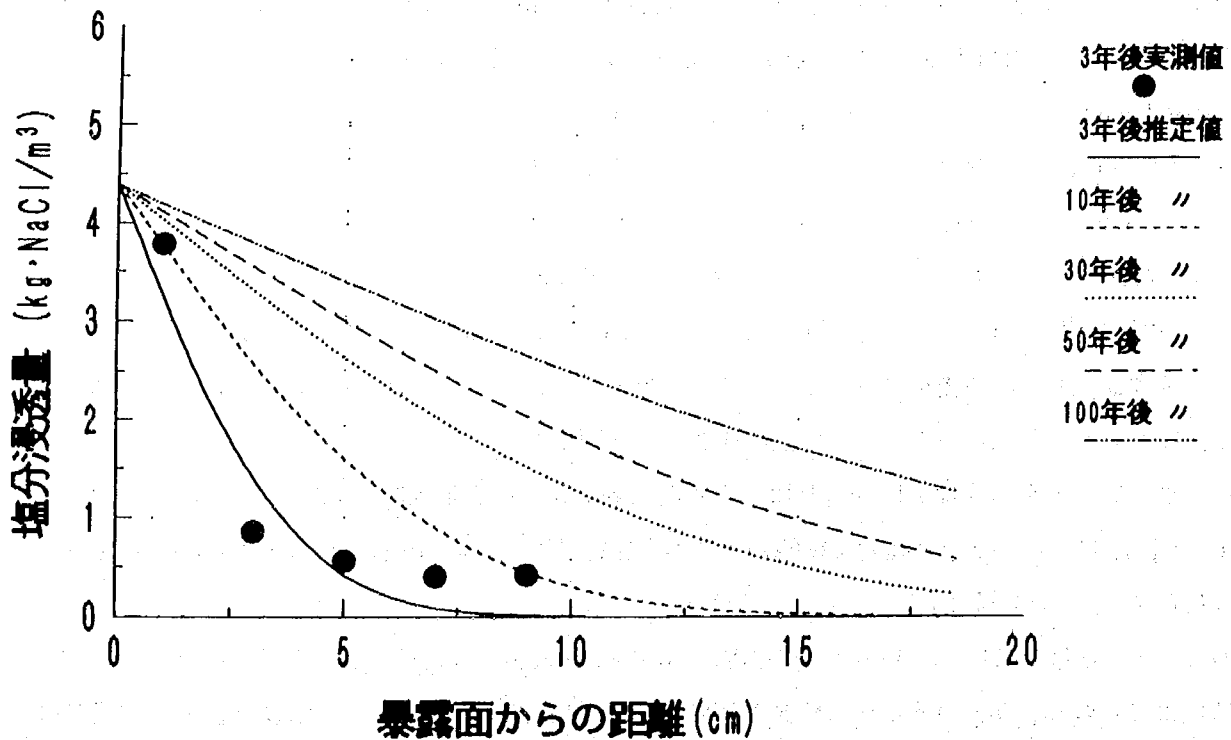


図-3.2 式のあてはめ結果と将来推定の一例
(田海橋での暴露試験結果・配合2)

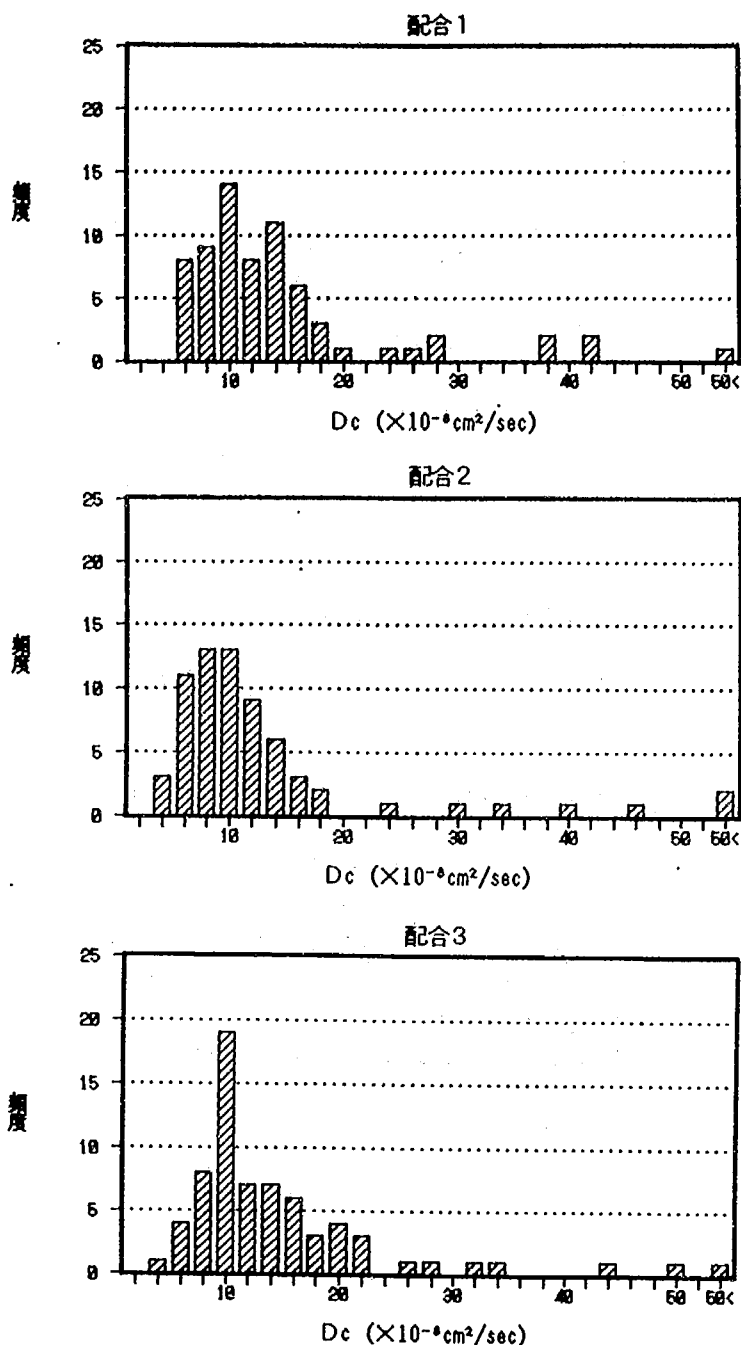


図-3.3 D_c の頻度分布

(正規確率紙でのあてはめにおいて相関係数 $R < 0.8$ の結果を除く)

表-3.1 D_c の統計量 ($\times 10^{-6} \text{ cm}^2/\text{sec}$)

	平均値	標準偏差	データ数
配合 1	10.77	4.226	62
配合 2	9.037	3.860	61
配合 3	11.65	4.767	63

- 1) 正規確率紙でのあてはめにおいて相関係数 $R < 0.8$ の結果を除く。
- 2) $D_c > 25 \times 10^{-6} \text{ cm}^2/\text{sec}$ のデータを除く。

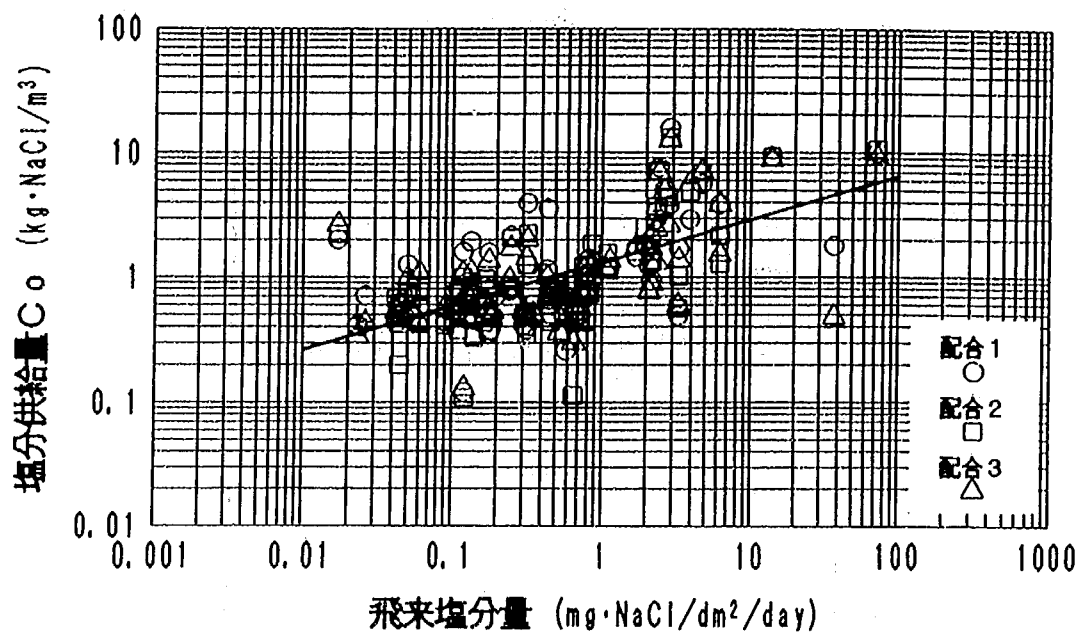


図-3.4 塩分供給量 C_o と飛来塩分量の関係

表-3.2 塩分供給量 C_o と飛来塩分量の相関

	a	b	相関係数	データ数
配合 1	1.409	0.337	0.616	69
配合 2	1.324	0.408	0.666	67
配合 3	1.237	0.307	0.585	69
全データ	1.319	0.349	0.621	205

$$C_o = a x^b$$

C_o : 塩分供給量 ($\text{kg} \cdot \text{NaCl} / \text{m}^3$)

x : 飛来塩分量平均値 (NaCl, mdd)

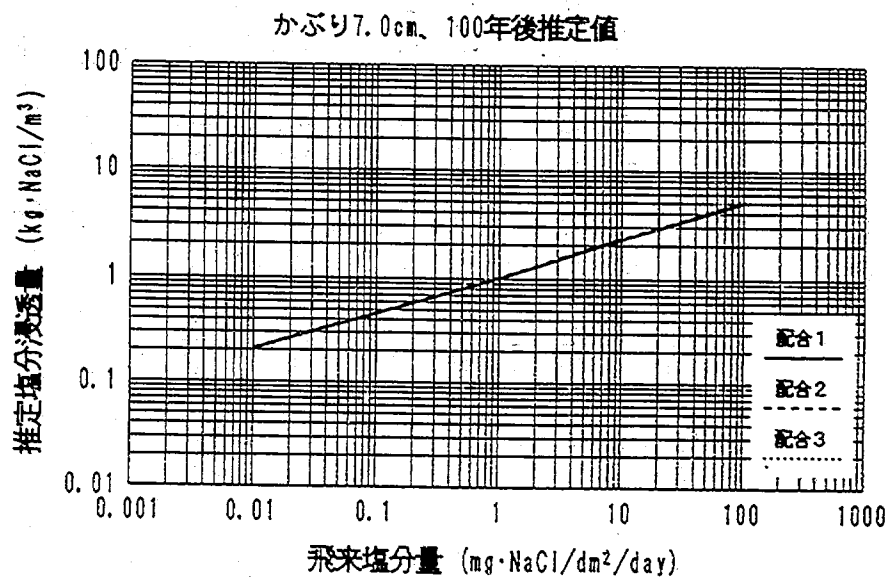
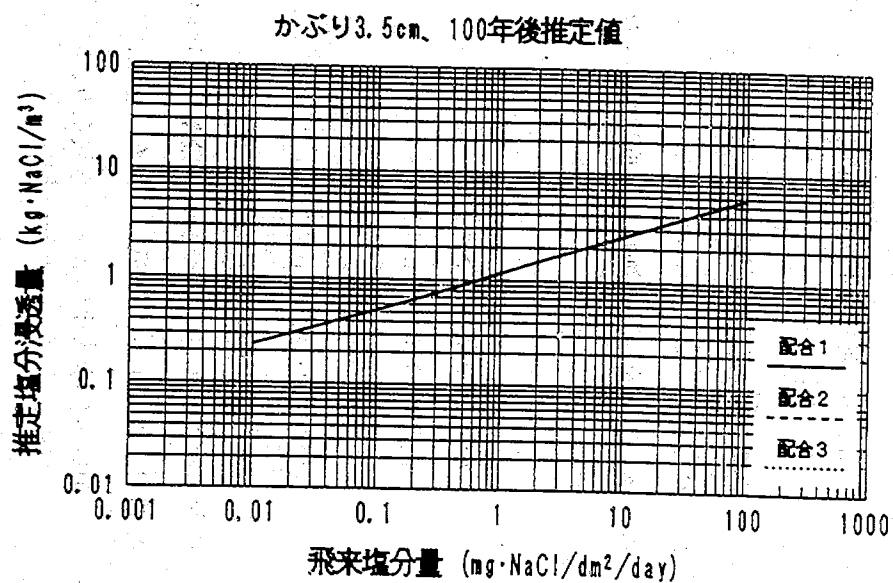
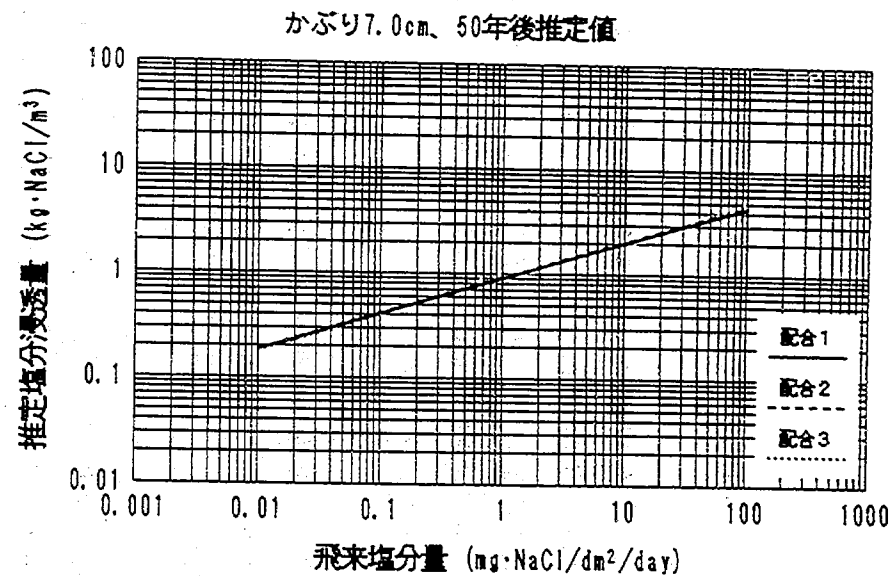
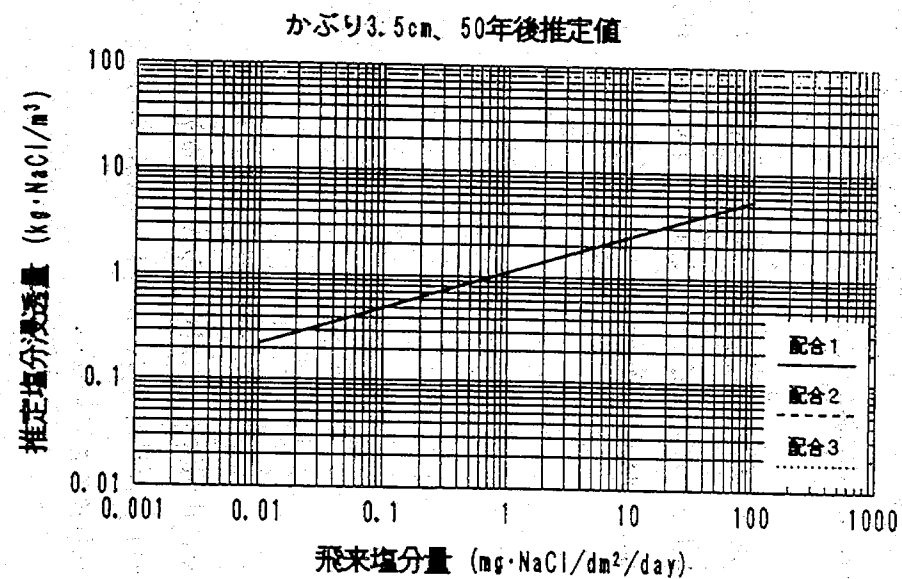


図-3.5 塩分浸透量の推定
(表-3.1、3.2の結果に基づく推定)

4. まとめ

4.1 飛来塩分量

前回報告書に収録した飛来塩分量と風のデータを再整理し、以下の結果を得た。

(1) 飛来塩分量の距離減衰

前回報告書でも述べたように飛来塩分量は地域によって差があるため、地域ごとに飛来塩分量の距離減衰をみると、飛来塩分量 C は海岸線からの距離 x と両対数軸上で直線関係にあり、飛来塩分量は海岸線から遠ざかるほど少なくなる傾向がある。特に、データ数が比較的多く、かつ飛来塩分量と海岸線からの距離との相関が強い6つの地域についてみると、距離減衰の程度（両対数軸上での傾き）は地域にかかわらず概ね -0.6 であることが分かった。これらの結果より、次の近似式を提示した。

$$C \approx C_1 x^b, \quad b \approx -0.6$$

この近似式について、大気拡散の考えに基づく塩分濃度の距離減衰の理論式と比較した結果、 x が $0.1 \sim 10 \text{ km}$ 程度の範囲で、かつ高さ $z = 1 \sim 5 \text{ m}$ 、拡散係数 $K = 0.1 \sim 10 \text{ m}^2/\text{sec}$ 、風速 $u = 1 \sim 10 \text{ m/sec}$ の範囲で、近似式が理論式とよく一致することを確認した。

(2) 飛来塩分量の地域特性

上記の C_1 は $x = 1 \text{ km}$ の地点での飛来塩分量に相当する値であり、地域によって異なる。 C_1 を平均でみると、北海道、東北、北陸の日本海に面した地域は 0.92 mdd で最も大きく、逆に瀬戸内海に面した地域は 0.02 mdd で最も小さい。また、 C_1 の最大値（97.7%非超過確率の値）は、北海道、東北、北陸の日本海に面した地域で 1.79 mdd 、沖縄で 1.75 mdd であり、他の地域に比べて特に大きい。

(3) 飛来塩分量と風の関係

ここでは、各地域の飛来塩分量の代表値である C_1 と海風比率 r および海風速 u との相関分析を行った。その結果、以下のように、 r 、 u が大きいほど飛来塩分量も大きい傾向が見られ、上記の飛来塩分量の地域特性が海風比率、海風速などの海風の程度に依存していることが確認できた。

1) $C \propto r$

2) $C \propto u^p$

小区分の場合； $p = 2.6$

大区分の場合； $p = 3.6$

3) $C \propto r \cdot u^p$

小区分の場合； $p = 2.3$

大区分の場合； $p = 3.3$

他機関での報告においても、既に飛来塩分量は風速の p 乗に比例することが述べられているが、 p の値は $2 \sim 4$ の範囲で文献によって差が見られる。今回、上記の p の値が得られ、 $2 \sim 4$ の範囲にあることが確認されたが、地域区分の大小によっても異なり、ここでは言及できていない。

4.2 コンクリート中の塩分量

全国76地点に暴露したコンクリートブロック中の塩分浸透量の測定値を、個々のブロックごとにフィックの拡散式にあてはめ、みかけの拡散係数 D_c および供給塩分量 C_0 を求め、以下の結果を得た。

(1) 水セメント比の影響

水セメント比約40%である配合2のコンクリート ($D_c=9.0 \times 10^{-8} \text{ cm}^2/\text{sec}$) の方が、同約60%の配合1のコンクリート ($D_c=10.8 \times 10^{-8} \text{ cm}^2/\text{sec}$) よりも塩分の浸透が遅い傾向にある。

(2) コンクリートとセメントモルタルの比較

水セメント比がいずれも約60%のコンクリート (配合1) とセメントモルタル (配合3) を比較すると、コンクリートの方がセメントモルタル ($D_c=11.6 \times 10^{-8} \text{ cm}^2/\text{sec}$) よりも塩分の浸透が遅い傾向にある。

(3) 飛来塩分量との相関

C_0 と飛来塩分量の間には相関関係が見られ、両対数軸上での相関係数は0.62であった。

(4) 飛来塩分量が多い地域の推定塩分浸透量

平均的に飛来塩分量が10mddを超える地点が多く見られる北海道、東北、北陸の日本海側の海岸線から20mの範囲および他の地域の海岸線付近では、50年後にかぶり7cmでも鉄筋位置の塩分量が鉄筋腐食限界塩分量 2 kg/m^3 に達する (平均的に見た結果)。

(5) 飛来塩分量が少ない地域の推定塩分浸透量

一方、地域区分にかかわらず、海岸線からの距離が300mを超えると、飛来塩分量が2mddを超える地域は見られず、かぶりが3.5cm確保されていれば、100年以上経過しても鉄筋位置の塩分量が 2 kg/m^3 に達することはない (平均的に見た結果)。

あ と が き

この調査は、以下に示す機関の協力を得て実施したものである。この場をかりて感謝する次第である。

なお、飛来塩分量の測定・分析方法の作成、暴露ブロックの製作・送付および暴露ブロック中塩分含有量の1年目の分析は地質化学部化学研究室が行ったものである。

建設本省道路局	国道第一課
北海道開発局	建設部道路建設課、札幌、小樽、函館、室蘭、留萌、稚内、網走、帯広、釧路、各開発建設部、開発土木研究所
東北地方建設局	道路部道路管理課、青森、三陸国道、仙台、秋田、能代、酒田、磐城国道、各工事事務所、東北技術事務所
関東地方建設局	道路部道路管理課、横浜国道、千葉国道、常陸、各工事事務所、関東技術事務所
北陸地方建設局	道路部道路管理課、新潟国道、長岡国道、高田、富山、金沢、各工事事務所、北陸技術事務所
中部地方建設局	道路部道路管理課、静岡国道、浜松、名古屋国道、三重、紀勢国道、各工事事務所、中部技術事務所
近畿地方建設局	道路部道路管理課、福知山、大阪国道、兵庫国道、和歌山、紀南、福井、各工事事務所、近畿技術事務所
中国地方建設局	道路部道路管理課、鳥取、倉吉、松江国道、浜田、岡山国道、福山、広島国道、山口、各工事事務所、中国技術事務所
四国地方建設局	道路部道路管理課、徳島、香川、松山、大洲、中村、土佐国道、各工事事務所、四国技術事務所
九州地方建設局	道路部道路管理課、福岡国道、北九州国道、佐賀国道、長崎、熊本、大分、宮崎、大隅、鹿児島国道、各工事事務所、九州技術事務所
沖縄総合事務局	開発道路部道路建設課、北部、南部、各国道事務所
青森県、岩手県、千葉県、新潟県、富山県、石川県、静岡県、和歌山県、高知県、各土木部、京都府、沖縄県、各土木建築部	
福岡市土木局	
阪神高速道路公団工務部	

参 考 文 献

- 1) 佐伯ほか；飛米塩分量全国調査(Ⅰ)、土木研究所資料第2203号、1985.3
- 2) 篠原ほか；飛米塩分量全国調査(Ⅱ)－全体計画見直しに伴う調査実施要領の改訂－、土木研究所資料第2257号、1985.11
- 3) 藤原稔、箕作光一、田中良樹；飛米塩分量全国調査(Ⅲ)－調査結果およびデータ集－、土木研究所資料第2687号、1988.12

[1 章]

- 4) 月永洋一、庄谷征美；国内の塩分環境をみる、セメントコンクリート、№532、1991.6
- 5) 川上英男；鉄筋コンクリートの環境塩害荷重の推定、第6回コンクリート工学年次講演会論文集、1984、pp. 153～156
- 6) 川上英男；北陸地方の環境塩害危険度分布について、第8回コンクリート工学年次講演会論文集、1986、pp. 81～88
- 7) 角徹三、安達極；気象因子とコンクリート中に蓄積された塩分量との関連について、コンクリート工学年次論文報告集、(社)日本コンクリート工学協会、11-1、1989、pp. 609～614

[2 章]

- 8) 池田道政；塩害によるコンクリート橋の損傷状況調査結果、道路、(社)日本道路協会、1984.2
- 9) 鳥羽良明、田中正昭；塩害に関する基礎的研究(第一報)海塩粒子の生成と陸上への輸送モデル、京都大学防災研究所年報、第10号B、1967.3
- 10) 中嶋暢太郎、鳥羽良明、田中正昭；塩害に関する基礎的研究(第二報)巨大海塩粒子連続サンプラーの試作と測定例、京都大学防災研究所年報、第11号B、1968.3
- 11) 田中正昭、鳥羽良明；塩害に関する基礎的研究(第三報)海塩粒子の三次元分布の解析、京都大学防災研究所年報、第12号B、1969.3
- 12) 田中正昭；塩害に関する基礎的研究(第4報)海岸近くにおける海塩粒子の分布、京都大学防災研究所年報、第13号B、1970.3
- 13) 田中正昭；塩害に関する基礎的研究(第5報)海岸近くにおける強風時の海塩粒子の分布、京都大学防災研究所年報、第14号B、1971.4
- 14) 田中正昭；塩害に関する基礎的研究(第6報)内陸における海塩粒子の濃度、沈降率、付着率、の推定、京都大学防災研究所年報、第15号B、1972.4
- 15) 今野良雄；送変電設備の塩塵害事故の実態ならびに各地における塩分付着状況、(財)電力中央研究所技術第一研究所、研究報告70040、1970.9
- 16) 千秋ほか；碍子の汚損に関連する環境条件の解析－碍子付着塩分量の離岸距離特性及びこれと気象条件の関係について－、電力中央研究所技術第一研究所報告、研究報告73020、昭和48年9月
- 17) 千秋鋭夫、西宮昌、関照雄、赤井幸夫；碍子の汚損に関連する環境条件の解析－最大塩分付着量の推定－、電力中央研究所技術第一研究所報告、研究報告73056、昭和49年1月

- 18) 塩害害課電暴露研究促進懇談会；日本海側における冬期塩害とその対策、(財)電力中央研究所、電力技術研究所、委員会報告177001、昭和52年6月
- 19) 宇多高明、小俣篤、小西正純；越波状況の分類および飛来塩分量の計算モデル、土木研究所資料第3036号、1991.12
- 20) 竹越良治、宮田恵守、高沢壽佳；海岸地帯における海塩粒子量分布の推定方法について、第34回腐食防食討論会講演集（腐食防食協会編）、1987、pp. 267～270
- 21) 宮田恵守、竹越良治、高沢壽佳、有田紀史雄；塩害による屋外設備腐食速度の推定技術、NTT研究実用化報告、36-7、1987、pp. 867～873
- 22) 石田昭、花田昌彦、細井正延；飛沫の発生に関する実験的研究、第29回海岸工学講演会論文集、土木学会、1982.10
- 23) 船津康二；関東地方の台風による塩風害について、気象庁研究時報、16-2、1964、pp. 103～117
- 24) 富坂崇、檜野紀元、高根由充；海塩粒子捕集量におよぼす気象因子の影響、日本建築学会構造系論文報告集、第384号、1988.2、pp. 34～41
- 25) 本橋健司、檜野紀元、富坂崇；清水市における飛来海塩粒子に関する研究、日本建築学会構造系論文報告集、第366号、1986.8、pp. 1～10
- 26) 青山実伸、北川真；海岸地域における飛沫塩分量特性について、第15回日本道路会議論文集、1983、pp. 555～556
- 27) 昭和58年度北陸自動車道飛沫塩分量調査（その2）報告書、日本道路公団新潟建設局、昭和59年3月
- 28) 耐候性鋼材の橋梁への適用に関する共同研究報告書（XⅣ）—環境条件調査結果2—、土木研究所共同研究報告書第84号、建設省土木研究所、(社)鋼材倶楽部、(社)日本橋梁建設協会、1993.3
- 29) 耐久性を阻害する要因マップその二、耐久性専門委員会報告D-2、(社)セメント協会、1986.4
[3章]
- 30) 川上英男；鉄筋コンクリート建物の塩分蓄積に関する一考察、コンクリート工学年次論文報告集、第7回、1985、pp. 81～84
- 31) 永野宏雄、内藤隆史；飛沫帯にあるコンクリート中への塩素浸透に関する拡散理論の応用、コンクリート工学年次論文報告集、第7回、1985、pp. 85～88
- 32) 小林一輔、出頭圭三、辻恒平、小川和雄；各種セメント系材料の酸素及び塩素イオンの拡散性状、コンクリート工学年次論文報告集、第7回、1985、pp. 89～92
- 33) 永野宏雄；塩分汚染コンクリート構造物の診断手法の提案、大成建設技術研究所報、第18号、1986.3、pp. 69～73
- 34) 丸屋剛、宇治公隆；コンクリートへの塩分の拡散浸透に関する表面塩分量の定式化、コンクリート工学年次論文報告集、11-1、1989、pp. 597～602
- 35) 太田利隆、佐々木慎一、堺孝司、高柴保明；海岸に暴露したコンクリートへの塩分浸透について、コンクリート工学年次論文報告集、13-1、1991、pp. 589～594

- 36) 竹田宣典、迫田恵三、十河茂幸；海洋暴露試験に基づく各種コンクリートの塩分浸透量の推定、コンクリート工学年次論文報告集、13-1、1991、pp. 595～600
- 37) 大即信明、横井聡之、下沢治；モルタル中鉄筋の不動態に及ぼす塩素の影響、土木学会論文集、第360号、1985.8、pp. 111～118
- 38) 宮川豊章；“Early chloride corrosion of reinforcing steel in concrete”、京都大学博士論文、1985.2
- 39) 建設省総合技術開発プロジェクト、コンクリートの耐久性向上技術の開発報告書＜第一編＞、昭和63年11月、p. 51

O

O

付 録

資料－1 年平均飛来塩分量、1 km換算飛来塩分量、平均海風速、平均海風比率の一覧表

資料－2 個々の暴露ブロックの拡散式あてはめ結果及び推定塩分浸透量（配合1～3）

年平均飛来塩分量、1km換算飛来塩分量、平均海風速、平均海風比率の一覧表

区分	番号	地区	地番	地番	市町村	調査地点名	飛来塩分量		海風比率	海風速	塩害対策		標高	海岸	海岸				
							年平均	1km換算値			区分	区分							
大	小	区分	番号	番号	府県	村			年平均	年平均	距離km	m	方向	状況					
1	11	1	1	1	487	テシト・知イ	0.759	0.713	0.336	4.230	4	4	0.9	5.4	10	1			
		1	1	2	483	トマエハシ	1.956	1.290	0.353	4.710	4	4	0.5	3.3	12	1			
		1	1	3	481	イオハシ	10.790	6.051	0.353	3.660	3	2	0.1	4.7	14	2			
		1	1	4	302	イシカカコキヨ	0.522	0.666	0.394	5.007	4	4	1.5	10.8	15	1			
		1	1	5	100	サボ・ロオハシ	0.163	0.637	0.382	5.100	4	4	9.7	10.1	15	1			
		1	1	6	408	フコ・ムハシ	9.136	2.295	0.201	2.920	3	2	0.1	5	16	1			
		1	1	7	404	オモオハシ	71.548	1.134	0.190	2.640	3	1	0	9	11	2			
		1	1	8	392	和バ・ツハシ	62.517	15.704	0.463	5.450	2	1	0.1	7	15	1			
		1	1	9	368	セタト・ウカハ	1.088	0.718	0.476	5.057	4	4	0.5	13	14	1			
		1	1	10	369	シエハシ	0.800	1.782	0.447	5.020	4	4	3.8	11	14	1			
		1	1	11	369	ムハシ	0.501	1.872	0.424	3.080	4	4	9	17	13	1			
		1	1	12	362	ヤタハシ	0.783	0.380	0.463	6.940	4	4	0.3	79	14	2			
		1	1	27	214	マヌロハシ	0.354	0.089	0.388	8.030	2	1	0.1	6	16	1			
		1	1	28	368	セタハシ	6.673	1.676	0.447	5.020	3	2	0.1	4	14	2			
		1	1	29	368	セタチヨミナミ	2.258	1.823	0.261	4.740	4	4	0.7	7	12	1			
		1	12	1	2	1	6	441	コウカワリキヨ	23.051	0.365	0.420	2.180	2	1	0	8	13	2
				1	2	2	6	203	カタル・ウゴ	4.683	0.295	0.361	2.040	0	0	0.01	32	14	2
				1	2	3	6	203	カタル・ウゴ	0.826	2.655	0.553	2.420	4	4	7	15	15	1
				1	2	4	6	204	カタル・ウゴ	0.287	0.232	0.426	5.390	4	4	0.7	10	15	1
1	2			5	6	461	シユウケハシ	4.134	2.727	0.442	5.510	4	4	0.5	5	13	1		
1	2			6	5	401	シユキハシ	0.509	0.509	0.545	1.950	4	4	1	12.4	16	1		
1	2			7	5	205	ホシ・ヨウコト	1.457	1.457	0.539	3.010	4	4	1	24.9	14	1		
1	2			8	5	405	ロキハシ	13.853	3.480	0.394	5.317	2	1	0.1	9.8	16	1		
1	2			9	5	201	アキコト・ウイ	0.620	0.837	0.281	4.470	4	4	1.65	5.4	12	1		
1	2			10	5	202	ノロコ・ジム	3.295	4.530	0.488	4.840	0	0	1.7	11	14	1		
1	2			11	5	202	ノロコト・ウイ	2.473	7.811	0.488	4.840	4	4	6.8	8	14	1		
1	2			12	2	201	アモロコト・ウ	0.084	0.138	0.242	2.660	4	4	2.3	6.7	3	2		
1	2			13	2	401	ハ・ジ・モキ	0.104	0.122	0.140	1.447	4	4	1.3	11	1	2		
1	2			30	6	441	ス・ミ・ガ・セキガ	1.138	0.705	0.418	2.280	4	4	0.45	8.5	13	1		
1	2			31	6	441	ス・ミ・ガ・セキコ	0.769	0.373	0.418	2.280	2	3	0.3	5	13	1		
1	2			32	2	323	ス・マ・ハ・シ・ウガ	13.388	3.363	0.415	3.845	2	1	0.1	5	13	1		
1	2			33	2	386	ス・ト・ウ・ウガ	26.828	2.566	0.355	2.710	2	1	0.02	7	13	2		
1	2			34	2	423	オクハ・シ・シキ	1.946	0.741	0.545	4.135	2	2	0.2	5	13	1		
1	14			1	4	101	17	0	ミ・ミ・シ・ハシ	17.010	1.073			2	1	0.01	6.5	0	0
		1	4	106	17	0	カチダ・カヒヤ	3.438	0.570			2	1	0.05	10	0	0		
		1	4	105	17	0	ハツカ・ウカヒ	5.373	1.350			2	1	0.1	5	0	0		
		1	4	107	17	0	シ・オ・オハシ	4.154	3.057			4	4	0.6	4	0	0		
		1	4	108	17	0	ス・ヨ・キヨ	3.353	1.628			2	3	0.3	7	0	0		
		1	4	104	17	0	ハ・リ・ノハシ	1.796	0.219			2	1	0.03	10	0	0		
		1	4	103	17	0	シ・キ・オハシ	0.785	0.012			2	1	0	6	0	0		
		1	4	102	17	0	ケ・チ・オハシ	15.900	2.940			2	1	0.06	2.5	0	0		
		1	4	1	15	585	イ・レ・セ・キヨ	2.144	0.539	0.416	2.155	0	0	0.1	16.5	13	2		
		1	4	2	15	201	シ・カ・ウ・リ・ユ	6.227	1.564	0.344	4.610	2	1	0.1	20.3	16	2		
		1	4	3	15	201	ホ・リ・ケ・セ・ケ・レ	0.252	0.267	0.343	4.593	4	4	1.1	14	16	2		
		1	4	4	15	347	ホ・リ・ケ・シ・エ	0.445	0.944	0.347	4.990	4	4	3.5	17.12	16	2		
		1	4	5	15	347	ウ・シ・キ・シ・エ	0.729	2.136	0.320	3.977	4	4	6	999	2	2		
		1	4	6	15	205	ホ・キ・マ・オハシ	0.323	0.378	0.504	2.260	0	0	1.3	53	15	2		
		1	4	7	15	542	オ・カ・ハシ	1.332	0.980	0.416	1.400	4	4	0.6	6.3	16	1		
		1	4	8	15	563	ト・ミ・ハシ	2.809	0.706	0.329	4.217	2	1	0.1	6.6	16	1		
		1	4	9	15	216	ヒ・メ・カ・ハシ	0.798	0.798	0.285	5.087	4	4	1	8.9	15	1		
		1	4	10	15	216	イ・マ・ハシ	0.587	1.041	0.285	5.080	4	4	2.6	29.6	15	1		
		1	4	11	15	216	カ・カ・マ・ハシ	0.264	0.849	0.246	4.760	4	4	7	69.2	15	1		
1	4	12	16	201	イ・マ・カ・ハシ	0.304	0.116	0.199	2.100	2	2	0.2	3	2	2				
1	4	13	16	201	ト・マ・コト・ウイ	0.204	0.425	0.264	2.880	4	4	3.4	4	1	2				
1	4	14	16	201	ア・ラ・ウ・シ・ヨ	0.202	0.775	0.264	2.880	4	4	9.4	8	1	2				

年平均飛来塩分量、1km換算飛来塩分量、平均海風速、平均海風比率の一覧表

区分		番号		地番		市町村		調査地点名		飛来塩分量		海風比率	海風速	塩害対策		対策海防ノ	標高	海岸	海岸			
大	小	区分	番号	番号	府県	村				年平均	1km換算値	年平均	年平均	区分	区分	距離km	m	方向	状況			
		1	4	15	17	342	ト・リカ・ワシ			2.313	0.383	0.255	2.520	2	1	0.05	8	15	1			
				16	17	342	ミカシヨウ			1.705	0.984	0.255	2.520	4	4	0.4	16.7	15	1			
				17	17	324	ト・リカ・ワシ			0.565	1.025	0.255	2.520	4	4	2.7	15.67	15	1			
				18	17	322	タリノカバシ			0.327	1.033	0.255	2.520	4	4	6.8	39.46	15	1			
				19	15	216	ヒメカバシ			0.781	0.515	0.305	5.250	4	4	0.5	9.2	15	1			
				20	16	201	ト・マシ・カ			0.280	0.280	0.265	2.910	4	4	1	5	1	2			
				21	17	342	イカガシ			0.827	0.968	0.255	2.520	4	4	1.3	18.9	15	1			
2	16	1	6	15	18	202	カガシ			0.177	0.017	0.359	3.800	2	1	0.02	17	15	2			
				16	18	202	カガシ			0.511	0.413	0.382	3.810	4	4	0.7	22	16	1			
				17	18	202	カガシ			0.077	0.090	0.360	3.830	4	4	1.3	2	1	1			
				18	18	202	ヒメカバシ			0.166	0.520	0.382	3.810	4	4	6.7	67	16	1			
				19	18	482	オイカ			0.660	0.042	0.244	3.280	2	1	0.01	4	1	1			
				20	18	441	カバシ			1.418	0.617	0.363	3.700	2	3	0.25	13	15	1			
				21	18	441	ミカシ			1.099	0.585	0.170	2.940	4	4	0.35	24	13	1			
				22	18	441	ミカシ			0.622	0.458	0.170	2.940	4	4	0.6	30	13	1			
				25	26	462	イカバシ			0.078	0.045	0.160	2.240	4	4	0.4	3.7	5	1			
				26	26	502	ヒメカバシ			0.987	0.479	0.262	3.330	4	4	0.3	6.4	3	1			
				17	1	7	5	35	201	カバシ			0.858	0.082	0.277	4.200	3	2	0.02	15	13	1
							6	35	204	カガシ			0.061	0.023	0.170	4.000	3	3	0.2	10	13	2
							7	32	204	カガシ			0.124	0.188	0.413	2.040	4	4	2	7.8	16	1
							8	32	205	カバシ			0.026	0.033	0.295	2.480	4	4	1.5	6.07	15	1
9	31	361	カガシ						0.097	0.164	0.282	3.260	4	4	2.4	6	1	1				
10	31	201	カガシ						0.305	0.419	0.266	3.977	4	4	1.7	3.1	15	1				
14	35	211	カガシ						3.065	0.049	0.207	3.385	3	1	0	15	1	1				
15	35	502	カバシ						0.265	0.129	0.163	3.765	4	4	0.3	5	13	1				
16	35	502	カバシ						0.088	0.058	0.163	3.765	4	4	0.5	5	13	1				
17	35	502	カガシ						0.095	0.095	0.163	3.765	4	4	1	6	13	1				
19	1	9	103	40	0	カガシ			37.423	0.593			0	0	0	999	0	0				
			101	40	0	カガシ			2.630	0.042			0	0	0	999	0	0				
			1	40	130	カガシ			0.188	0.003	0.289	3.713	3	1	0	14	14	2				
			13	41	202	カガシ			0.440	0.254	0.466	2.180	0	0	0.4	3	2	1				
			14	41	202	カガシ			0.635	0.962	0.293	2.560	4	4	2	8	2	1				
			15	41	202	カガシ			0.062	0.174	0.293	2.560	4	4	5.6	4	2	1				
			21	2	1	13	1	335	カガシ			1.304	0.328	0.255	4.390	3	2	0.1	6	6	1	
14	1	346				カガシ			2.083	0.523	0.246	2.130	3	2	0.1	5	6	1				
15	1	205				カガシ			2.846	0.272	0.332	4.030	3	1	0.02	3	1	2				
16	1	603				カバシ			0.183	0.089	0.257	3.430	4	4	0.3	6	10	1				
17	1	607				カガシ			0.048	0.048	0.091	2.750	4	4	1	6	10	1				
18	1	642				カガシ			0.013	0.006	0.184	2.380	4	4	0.3	36	7	1				
19	1	645				カガシ			0.012	0.023	0.259	1.920	4	4	3	5	7	1				
20	1	662				カガシ			0.096	0.055	0.377	3.233	4	4	0.4	999	9	1				
21	1	223				カガシ			0.243	0.004	0.309	4.770	3	1	0	4	1	1				
31	3	1				22	1	694	カガシ			0.400	0.100	0.347	2.010	3	2	0.1	4	7	2	
			23	1	211	カガシ			0.023	0.013	0.209	2.790	4	4	0.4	7.2	3	1				
			24	1	561	カガシ			0.735	0.185	0.194	2.770	3	2	0.1	6.75	3	1				
			25	1	514	カガシ			0.137	0.034	0.169	2.620	3	2	0.1	5	3	1				
			26	1	511	カガシ			1.007	0.489	0.220	6.840	4	4	0.3	4	3	1				
			30	1	211	カガシ			0.103	0.026	0.161	1.930	3	2	0.1	3.5	5	1				
			31	1	211	カガシ			0.053	0.043	0.161	1.930	4	4	0.7	8.8	5	1				
4	22	2	2	14	2	203	カガシ			0.092	0.198	0.229	2.490	4	4	3.6	4	3	1			
				15	3	502	カガシ			1.729	1.729	0.319	1.760	4	4	1	56.2	3	2			

年平均飛来塩分量、1km換算飛来塩分量、平均海風速、平均海風比率の一覧表

区分		番号		地名		飛来塩分量		海風比率	海風速	塩害対策		海防ノ	標高	海岸	海岸		
大	小	区分	番号	番号	府県	村	年平均	1km換算値	年平均	年平均	区分	区分	距離km	m	方向	状況	
4	23	2	2	16	3	207	カシイノシヅ	1,647	2,496	0,335	1,810	4	4	2	4	5	1
		2	2	17	3	483	オモバシ	0,896	0,723	0,408	1,340	4	4	0,7	9	5	1
		2	2	18	3	202	ミコイノシヅ	0,869	0,331	0,182	2,490	3	3	0,2	9	5	1
		2	2	19	3	482	カカオバシ	0,530	0,008	0,251	2,180	3	1	0	7	5	1
		2	2	20	3	211	カシイノシヅ	0,901	0,663	0,286	1,430	4	4	0,6	35	3	2
		2	2	21	3	442	シラサギノシヅ	1,130	0,746	0,312	1,410	4	4	0,5	57,5	6	2
		2	2	22	4	205	セシマコトノ	0,068	0,033	0,147	2,050	4	4	0,3	3	4	1
		2	2	23	4	601	オモバシ	0,044	0,021	0,378	1,540	0	0	0,3	4	7	1
		2	2	24	4	202	イノマキコトノ	0,655	1,022	0,321	2,800	0	0	2,1	3	9	1
		2	2	25	4	401	カシイノシヅ	0,786	0,962	0,379	1,800	1	1	1,4	3	8	2
		2	2	29	7	204	カカオバシ	0,315	0,351	0,337	2,330	0	0	1,2	4	7	1
		2	2	26	4	211	アノノ材バシ	0,797	2,093	0,351	1,330	4	4	5	13	5	1
		2	2	27	7	206	ハラマシノシヅ	0,110	0,229	0,367	1,430	4	4	3,4	14	5	1
		2	2	28	7	204	ミミダシノシヅ	0,943	0,237	0,084	3,380	3	2	0,1	5	5	2
		2	2	35	2	424	オモバシ(元)	0,763	0,371	0,213	2,905	4	4	0,3	10	5	1
		2	2	36	3	482	ミヤマバシ(元)	0,368	0,179	0,238	2,375	4	4	0,3	2	5	1
		2	2	37	3	482	カカオバシ(元)	0,361	0,208	0,238	2,375	4	4	0,4	3	5	1
		2	3	1	14	100	オシバシ	0,060	0,001	0,221	2,810	3	1	0	999	5	3
		2	3	2	14	206	オシバシ	2,342	0,588	0,318	2,097	3	2	0,1	999	8	1
		2	3	3	14	206	オシバシ	0,064	0,042	0,318	2,097	4	4	0,5	999	8	1
		2	3	4	14	206	オシバシ	0,069	0,069	0,318	2,097	4	4	1	999	8	1
		2	3	5	14	206	オシバシ	0,061	0,118	0,395	1,550	4	4	3	999	8	1
		2	3	6	14	206	オシバシ	0,081	0,237	0,395	1,550	4	4	6	999	8	1
		2	3	7	12	206	ササノシヅ	0,078	0,063	0,263	3,060	4	4	0,7	2	16	3
		2	3	8	12	205	ササノシヅ	8,830	2,218	0,279	4,370	3	2	0,1	2	12	1
		2	3	9	12	205	オシバシ	0,697	0,460	0,279	4,370	4	4	0,5	6	12	1
		2	3	10	12	205	カシイノシヅ	0,428	0,501	0,279	4,370	4	4	1,3	8	12	1
		2	3	11	12	205	オシバシ	0,156	0,342	0,279	4,370	4	4	3,7	17	12	1
		2	3	12	12	205	カシイノシヅ	0,101	0,281	0,279	4,370	4	4	5,5	20	12	1
		2	3	13	8	215	オシバシ	0,111	0,048	0,104	1,170	4	4	0,25	4,43	5	1
		2	3	14	8	405	カシイノシヅ	0,477	0,362	0,368	1,883	4	4	0,63	10,23	4	1
		2	3	15	8	405	シラサギ	0,148	0,181	0,380	1,830	4	4	1,4	35	4	1
		2	3	16	8	405	カシイノシヅ	0,219	0,370	0,380	1,830	4	4	2,4	39,29	4	1
		2	3	17	8	423	シラサギ	0,236	0,705	0,380	1,830	4	4	6,2	2,69	4	1
		2	3	18	8	423	イノシシ	0,116	0,510	0,424	2,210	4	4	11,8	19,78	4	1
		2	3	19	12	405	ヨシバシ	2,173	0,546	0,182	2,755	3	2	0,1	3,5	7	1
		2	3	20	12	405	ミミダシ	0,353	0,233	0,182	2,755	4	4	0,5	5	7	1
		2	3	21	12	405	イノシシ	0,365	0,343	0,182	2,755	4	4	0,9	4	7	0
		2	3	22	12	445	カシイノシヅ	1,796	0,684	0,095	2,705	3	3	0,2	3	6	1
		2	3	23	12	445	ミヤマバシ	1,079	0,712	0,095	2,705	4	4	0,5	4,5	6	1
		2	3	24	12	445	オシバシ	0,249	0,249	0,097	2,715	4	4	1	4,5	6	1
5	25	2	5	1	22	203	イノシシ	0,248	0,248	0,259	2,460	4	4	1	999	10	1
		2	5	2	22	383	イノシシ	0,060	0,001	0,177	2,573	3	1	0	9	7	2
		2	5	3	22	201	アノノ材バシ	0,161	0,161	0,312	2,180	4	4	1	15	8	1
		2	5	4	22	201	アノノ材バシ	0,106	0,151	0,312	2,180	4	4	1,8	13	8	1
		2	5	5	22	201	アノノ材バシ	0,067	0,156	0,312	2,180	4	4	4,1	30	8	1
		2	5	6	22	201	アノノ材バシ	0,052	0,152	0,312	2,180	4	4	6	33	8	1
		2	5	7	22	202	シラサギ	2,088	0,524	0,173	2,643	3	2	0,1	2	9	1
		2	5	8	22	202	シラサギ	0,314	0,207	0,173	2,643	4	4	0,5	6,28	9	1
		2	5	9	22	202	シラサギ	0,189	0,189	0,221	2,370	4	4	1	6,73	9	1
		2	5	10	22	202	シラサギ	0,087	0,168	0,221	2,370	4	4	3	9,01	9	1
		2	5	11	22	202	シラサギ	0,079	0,231	0,221	2,370	4	4	6	12,26	9	1
		2	5	12	23	201	イノシシ	0,067	0,085	0,337	2,360	4	4	1,5	5,7	11	1
		2	5	13	24	202	ミヤマバシ	0,118	0,030	0,365	2,630	0	0	0,1	999	7	2
		2	5	14	24	202	オシバシ	0,040	0,026	0,365	2,630	4	4	0,5	999	7	1

年平均飛来塩分量、1km換算飛来塩分量、平均海風速、平均海風比率の一覧表

区分番号		地域	整理番号	市町村	調査地点名	飛来塩分量		海風比率	海風速	塩害対策		標高	海岸				
大	小	区分番号	番号	府県	村	年平均	1km換算値	年平均	年平均	区分	区分距離km	m	方向状況				
5	26	2	5	15	24	202	カトウミサ	0.020	0.020	0.365	2.630	4	4	1	999	7	1
		2	5	16	24	202	カトウミサ	0.041	0.079	0.365	2.630	4	4	3	999	7	1
		2	5	17	24	202	カトウミサ	0.038	0.100	0.365	2.630	4	4	5	999	7	1
		2	5	18	24	204	サカサバシ	0.020	0.026	0.287	1.750	4	4	1.5	4.3	1	1
		2	5	19	24	541	サカサバシ	0.049	0.043	0.450	0.930	4	4	0.8	7.8	8	1
		2	5	20	24	212	サイゴウカ	0.027	0.000	0.162	2.180	3	1	0	14	7	1
		2	5	21	22	302	R135カグ	0.683	0.172	0.069	1.250	3	2	0.1	4	7	1
		2	5	22	22	306	R136カグ	0.363	0.116	0.128	2.720	3	3	0.15	5	10	1
		2	6	103	27	0	イスキタメ	0.098	0.014			3	2	0.04	1.5	0	0
		2	6	8	30	201	イタコカ	3.897	0.979	0.271	3.000	0	0	0.1	4	14	2
		2	6	9	30	201	イタコカ	0.084	0.131	0.332	3.080	4	4	2.1	10	13	2
		2	6	10	30	201	カガバシ	0.042	0.144	0.287	3.180	4	4	7.8	10	12	2
		2	6	11	30	301	カガバシ	0.039	0.006	0.347	3.150	3	2	0.05	30	15	2
		2	6	12	30	401	カガバシ	0.485	0.008	0.388	3.390	3	1	0	8	14	1
		2	6	13	30	406	カガバシ	1.679	0.027	0.134	4.760	3	1	0	16	10	2
		2	6	14	30	423	カガバシ	0.765	0.012	0.122	4.237	3	1	0	8	7	1
	2	6	23	30	423	カガバシ	0.070	0.040	0.090	3.710	4	4	0.4	3.3	8	2	
	2	6	24	30	423	カガバシ	0.078	0.068	0.090	3.710	4	4	0.8	4	8	2	
	28	2	8	1	36	201	カガバシ	0.130	0.276	0.269	3.620	4	4	3.5	11	6	1
		2	8	8	39	423	カガバシ	0.150	0.038	0.081	2.560	3	2	0.1	12	9	1
		2	8	9	39	423	カガバシ	0.168	0.042	0.047	1.570	3	2	0.1	10	10	1
		2	8	10	39	421	カガバシ	0.219	0.106	0.294	2.350	4	4	0.3	5	7	1
		2	8	11	39	1	カガバシ	0.183	0.046	0.227	2.080	3	2	0.1	10	10	1
		2	8	12	39	302	カガバシ	0.103	0.090	0.347	1.770	4	4	0.8	7	10	1
		2	8	13	39	302	カガバシ	0.208	0.052	0.140	2.270	3	2	0.1	10	13	2
		2	8	14	39	202	カガバシ	0.319	0.080	0.124	7.847	3	2	0.1	7	10	1
		2	8	15	39	202	カガバシ	0.099	0.025	0.360	8.380	3	2	0.1	10	12	0
		2	8	16	39	301	カガバシ	0.298	0.075	0.119	1.540	3	2	0.1	10	6	1
2		8	17	39	301	カガバシ	0.090	0.001	0.214	1.820	3	1	0	35	7	1	
2		8	18	36	384	カガバシ	0.052	0.013	0.143	1.610	3	2	0.1	3	7	2	
5	29	2	9	11	45	201	カガバシ	0.112	0.257	0.195	3.450	4	4	4	10	6	2
		2	9	12	45	201	カガバシ	0.723	0.632	0.193	1.170	0	0	0.8	9.1	5	1
		2	9	18	45	204	カガバシ	1.129	0.430	0.140	4.557	3	3	0.2	8.5	7	2
		2	9	20	45	201	カガバシ	0.126	0.073	0.144	1.630	4	4	0.4	3	4	1
		2	9	21	45	201	カガバシ	0.140	0.113	0.144	1.630	4	4	0.7	3	4	1
		4	6	101	27	0	イスキタメ	3.351	0.320			3	3	0.02	1.5	0	0
		4	6	104	27	0	シヨカ	0.191	0.003			3	1	0	3.1	0	0
		4	6	102	27	0	コバメ	0.068	0.003			3	2	0.005	3.5	0	0
		4	6	105	27	0	ヒカシ	0.925	0.113			3	2	0.03	3.2	0	0
		4	6	1	28	203	カガバシ	0.311	0.005	0.305	2.070	0	0	0	2.4	9	1
		4	6	2	28	203	カガバシ	0.045	0.036	0.305	2.070	4	4	0.7	5.3	9	1
		4	6	3	28	100	カガバシ	0.028	0.037	0.305	2.070	4	4	1.6	6.7	9	1
		4	6	4	28	100	カガバシ	0.021	0.063	0.305	2.070	4	4	6.3	33.9	9	1
		4	6	5	28	100	カガバシ	0.033	0.008	0.090	2.920	3	2	0.1	7.4	9	1
		4	6	6	27	100	カガバシ	0.040	0.053	0.377	3.860	0	0	1.6	10	12	2
		4	6	7	27	100	カガバシ	0.108	0.252	0.464	2.090	4	4	4.1	8	14	2
5	49	4	9	6	40	621	カガバシ	0.428	0.282	0.348	1.330	4	4	0.5	3.6	2	2
		4	9	7	40	213	カガバシ	0.080	0.253	0.189	1.930	4	4	6.8	8.5	2	1

年平均飛来塩分量、1km換算飛来塩分量、平均海風速、平均海風比率の一覧表

区分	番号	地区	市町村	調査地点名	飛来塩分量		海風比率 年平均	海風速 年平均	塩害対策		標高 m	海岸 方向	海岸 状況				
					年平均	1km換算値			区分	区分距離km							
5	59	4	9	8	44	201	コニバシ	0.134	0.002	0.199	2,480	3	1	0	8	3	2
		4	9	9	44	201	マジユバシ	0.046	0.099	0.323	3,415	4	4	3.6	4.8	15	2
		4	9	10	44	201	オイバシ	0.053	0.139	0.323	3,415	4	4	5	13.6	15	2
		5	9	2	43	202	ヒナグコセンヨバシ	0.044	0.001	0.308	1,733	3	1	0	10	13	1
		5	9	3	46	206	アサヒシヨバシ	0.472	0.347	0.202	3,495	4	4	0.6	31	13	2
		5	9	4	46	201	カゴシヨバシ	0.186	0.401	0.164	3,060	4	4	3.6	10	6	2
		5	9	5	46	201	デンボクサンバシ	20.160	18.925	0.182	3,400	0	0	0.9	6	6	2
		5	9	16	42	202	ハイゴトウバシ	0.128	0.074	0.271	2,620	4	4	0.4	999	12	1
		5	9	17	40	212	オカバシ	0.113	0.393	0.244	2,890	4	4	8	7	9	1
		5	9	19	46	214	カミズゴトウバシ	0.591	0.148	0.419	2,160	3	2	0.1	1	13	1
6	47	4	7	1	33	201	アサヒカバシ	0.011	0.024	0.169	2,040	4	4	3.6	11	8	1
		4	7	2	34	204	フルハバシ	0.017	0.014	0.254	1,737	4	4	0.7	9.5	10	1
		4	7	3	34	201	シズミヨバシ	0.008	0.015	0.294	2,200	4	4	2.9	5.1	10	1
		4	7	4	35	210	サトバシ	0.032	0.037	0.245	2,337	4	4	1.3	10	11	1
		4	7	11	33	204	チカコバシ	0.027	0.007	0.127	1,760	3	2	0.1	1,728	9	2
		4	7	12	34	202	カゴシヨバシ	0.013	0.011	0.217	2,590	4	4	0.8	5	10	2
		4	7	13	35	321	カバシ	0.007	0.008	0.206	2,095	4	4	1.3	5	9	1
		4	8	2	36	202	オリバシ	0.172	0.043	0.173	2,280	3	2	0.1	6	1	1
		4	8	3	36	202	オスバシ	0.399	0.100	0.073	1,940	3	2	0.1	3	1	1
		4	8	4	37	301	オカバシ	0.058	0.022	0.199	1,500	3	3	0.2	3.8	3	1
6	48	4	8	5	37	304	シズダカワバシ	0.049	0.036	0.348	2,020	4	4	0.6	4.9	2	1
		4	8	6	38	345	キヌオバシ	0.038	0.022	0.189	1,920	4	4	0.4	3	3	1
		4	8	7	38	211	サトバシ	0.047	0.035	0.460	2,160	4	4	0.6	6	14	1
		4	8	21	38	202	ナジバシ	0.050	0.024	0.169	1,320	4	4	0.3	11	3	1
		4	8	22	38	202	ドンダバシ	0.025	0.012	0.175	1,430	4	4	0.3	3	3	1
		4	8	23	38	206	カゴシヨバシ	0.011	0.025	0.200	2,500	4	4	4	27	16	1
		4	8	24	38	209	ハセガワバシ	0.015	0.009	0.271	2,150	4	4	0.4	8	16	1
		4	8	25	38	486	カキナバシ	0.020	0.005	0.438	2,630	3	2	0.1	20	13	2
		4	8	26	38	486	ツマオバシ	0.061	0.090	0.552	1,930	4	4	1.9	5	13	2
		4	8	27	38	481	チガバシ	0.046	0.018	0.343	3,170	3	3	0.2	30	13	2
7	210	2	10	5	47	341	リュウウバシ-A	0.053	0.125	0.133	3,760	0	0	4.2	4	15	1
		2	10	5	47	341	リュウウバシ-B	0.100	0.800	0.133	3,760	0	0	4.2	4	15	1
		2	10	9	47	313	ミナトバシ	0.088	0.156	0.314	2,300	1	2	2.6	90	16	1
		2	10	10	47	313	カバシ	0.026	0.215	0.314	2,300	0	0	4.7	4	16	1
		2	10	10	47	313	カバシ	0.121	0.306	0.314	2,300	0	0	4.7	4	16	1
		2	10	15	47	348	ヨナバシ	394.884	6.258	0.513	4,370	1	1	0	4	5	1
		2	10	16	47	348	コトウ329ゴ	0.475	0.119	0.513	4,370	1	1	0.1	7	5	1
		2	10	17	47	350	ミヤバシ	0.079	0.120	0.513	4,370	1	2	2	28	5	1
		2	10	18	47	201	カバシ	0.099	0.217	0.513	4,370	1	2	3.7	30	5	1
		2	10	18	47	201	カバシ	0.027	0.059	0.513	4,370	1	2	3.7	30	5	1
		2	10	19	47	303	シオガミバシ	13.933	0.221	0.266	3,387	1	1	0	3	7	1
		2	10	20	47	303	ヒカシヨバシ	0.014	0.009	0.330	3,120	1	2	0.5	10	7	1
		2	10	21	47	303	ヒカシヨバシ	0.026	0.024	0.330	3,120	1	2	0.9	11	7	1
		2	10	23	47		イバシ	0.351	0.006	0.274	4,860	1	1	0	999	0	0
		2	10	24	47		イバシ	0.104	0.069	0.274	4,860	1	2	0.5	999	0	0
		2	10	25	47		アサバシ	0.055	0.095	0.274	4,860	1	2	2.5	999	0	0
		2	10	26	47		カバシ-B	0.178	0.409	0.274	4,860	1	2	4	999	0	0
		2	10	26	47		カバシ-A	0.050	0.115	0.274	4,860	1	2	4	999	0	0
		2	10	27	47		マエガトダムカシ	0.910	2.390	0.274	4,860	1	2	5	999	0	0
		2	10	27	47		マエガトダムカシ	0.127	0.334	0.274	4,860	1	2	5	999	0	0
		2	10	28	47	303	ヒカシヨバシ	16.721	8.120	0.347	4,620	1	2	0.3	10	7	2
		2	10	29	47	303	ヒカシヨバシ	3.219	3.022	0.302	4,745	1	2	0.9	38	8	2
7	610	6	10	1	47	201	メジバシ	0.318	0.005	0.175	4,393	1	1	0	4	15	1
		6	10	2	47	201	オウバシ	0.309	0.204	0.173	4,383	1	2	0.5	3	15	1
		6	10	3	47	201	カバシ	0.349	0.305	0.173	4,383	1	2	0.8	4	15	1

年平均飛来塩分量、1km換算飛来塩分量、平均海風速、平均海風比率の一覧表

区分番号		地域		整理都市町		調査地点名		飛来塩分量		海風比率	海風速	塩害対策		毎分ノ	標高	海岸	海岸
大	小	区分番号	番号	府県	村			年平均	1km換算値	年平均	年平均	区分	区分	距離km	m	方向	状況
		6	10	4	47	341	サソバシ	0.032	0.055	0.133	3.760	1	2	2.5	4	15	1
		6	10	6	47	209	白ダバシ	0.110	0.002	0.314	2.300	0	0	0	4	16	1
		6	10	7	47	209	白ダコシカ	0.015	0.006	0.314	2.300	1	2	0.2	2	16	1
		6	10	8	47	209	白ダコシカ	0.031	0.035	0.314	2.300	1	2	1.2	70	16	1
		6	10	11	47	302	ジャコハ	0.250	0.004	0.161	3.103	1	1	0	5	14	2
		6	10	12	47	302	スワイシバ	1.315	1.062	0.161	3.103	1	2	0.7	2	14	2
		6	10	13	47	302	タコハ	0.257	0.435	0.157	2.790	1	2	2.4	3	14	2
		6	10	14	47	302	タコハシ-A	0.176	0.340	0.157	2.790	1	2	3	3	14	2
		6	10	14	47	302	タコハシ-B	0.460	0.889	0.157	2.790	1	2	3	3	14	2
		6	10	22	47	302	カドコシカ	0.033	0.057	0.266	3.387	1	2	2.5	40	7	1
		6	10	22	47	302	カドコシカ	0.982	1.702	0.266	3.387	1	2	2.5	40	7	1
		6	10	30	47	302	ハコハシ	1.087	0.017	0.195	4.730	1	1	0	13	15	0
		6	10	31	47	302	カバシ	2.418	0.038	0.298	5.040	1	1	0	4	16	2

個々の集積ブロックの拡散式および結果及び推定塩分浸透量 (配合1)

地区番号	地点番号	地点名	深度 (cm)	拡散式および結果				推定塩分浸透量(kg・NaCl/m ³)						
				C ₀ (kg/m ³)	D _c (cm ² /sec)	R	N	a	b	Xs3	3.5cm 50年	3.5cm 100年	1.0cm 50年	1.0cm 100年
1	2	トマハッ	2	1.800	1.620E-07	0.995	3	-0.3123	-5.156E-03	9.588	1.579	1.644	1.362	1.488
1	4	イカガバ	5	0.755	5.880E-08	0.898	3	-0.2998	3.717E-04	10.007	0.602	0.646	0.458	0.541
1	5	イカガバ	2	0.595	4.487E-07	0.784	3	-0.1881	1.484E-03	15.960				
1	7	イカガバ	2	10.000	3.685E-07	0.998	3	-0.2077	4.319E-03	14.464				
1	15	イカガバ	5	15.500	1.498E-07	0.993	3	-0.1878	-9.824E-04	15.973	13.523	14.102	11.582	12.710
1	16	イカガバ	2	0.380	4.049E-07	0.923	3	-0.1983	5.813E-03	15.161				
1	21	イカガバ	3	0.775	1.881E-07	0.999	3	-0.2904	1.318E-03	10.334	0.687	0.713	0.600	0.650
1	23	イカガバ	6	0.410	1.541E-07	0.806	3	-0.2266	-1.906E-03	13.229	0.358	0.374	0.308	0.337
2	2	イカガバ	5	5.600	1.491E-07	0.994	3	-0.3259	-2.049E-03	9.199	4.884	5.094	4.181	4.590
2	2	イカガバ	5	9.350	7.006E-08	0.995	3	-0.2746	-1.180E-03	10.923	7.611	8.117	5.958	6.909
2	10	イカガバ	1	1.690	1.205E-07	0.930	3	-0.3626	-1.108E-03	8.272	1.450	1.520	1.216	1.351
2	13	イカガバ	5	0.780	4.717E-08	0.950	3	-0.3348	9.685E-04	8.962	0.604	0.655	0.441	0.534
2	19	イカガバ	5	0.700	5.099E-08	0.957	3	-0.3218	-1.697E-03	9.318	0.548	0.592	0.406	0.487
2	23	イカガバ	1	0.615	7.630E-08	0.919	3	-0.4561	1.436E-03	6.581	0.505	0.537	0.401	0.461
2	24	イカガバ	1	0.100	1.000E-09									
2	25	イカガバ	1	0.100	1.000E-09									
2	29	イカガバ	1	0.100	1.000E-09									
3	1	イカガバ	5	0.580	8.069E-08	0.940	3	-0.2559	-4.941E-04	11.722	0.479	0.509	0.383	0.439
3	2	イカガバ	5	3.350	4.837E-08	0.997	3	-0.3305	-1.643E-03	9.071	2.602	2.819	1.910	2.305
3	14	イカガバ	5	0.860	1.278E-07	0.917	3	-0.2037	4.622E-03	14.750	0.741	0.776	0.625	0.693
3	19	イカガバ	6	0.935	9.842E-08	0.984	3	-0.2837	-1.399E-03	10.571	0.788	0.831	0.646	0.728
3	20	イカガバ	6	0.600	1.385E-07	0.942	3	-0.2396	3.751E-03	12.538	0.520	0.544	0.442	0.488
4	1	イカガバ	1	2.040	1.044E-07	0.933	3	-0.3897	4.106E-04	7.699	1.729	1.820	1.427	1.601
4	2	イカガバ	1	3.850	1.032E-07	0.957	3	-0.3921	5.943E-04	7.652	3.259	3.431	2.686	3.017
4	2	イカガバ	6	2.165	5.657E-08	0.939	3	-0.3742	-1.485E-03	8.014	1.718	1.847	1.298	1.538
4	3	イカガバ	6	0.815	6.615E-08	0.923	3	-0.3462	6.361E-04	8.666	0.659	0.704	0.511	0.596
4	4	イカガバ	1	3.550	5.418E-08	0.948	3	-0.4102	5.231E-04	7.312	2.980	3.146	2.429	2.747
4	4	イカガバ	6	0.100	1.000E-09									
4	5	イカガバ	6	0.680	1.387E-07	0.934	3	-0.2391	3.196E-04	12.547	0.590	0.616	0.502	0.553
4	6	イカガバ	1	3.930	5.179E-08	0.948	3	-0.4156	4.152E-05	7.218	3.290	3.477	2.674	3.030
4	8	イカガバ	5	3.780	1.024E-07	0.997	3	-0.2274	1.972E-03	13.204	3.197	3.368	2.633	2.959
4	9	イカガバ	5	0.785	1.484E-07	0.981	3	-0.1885	-2.955E-03	15.897	0.684	0.714	0.586	0.643
4	10	イカガバ	5	0.260	1.524E-06	0.866	3	-0.0588	3.235E-03	50.950				
4	15	イカガバ	6	2.890	7.819E-08	0.996	3	-0.3183	-1.415E-03	9.422	2.381	2.529	1.894	2.175
4	16	イカガバ	6	1.460	7.751E-08	0.975	3	-0.3195	-2.504E-03	9.381	1.202	1.277	0.955	1.097
4	17	イカガバ	6	0.650	1.125E-07	0.963	3	-0.2654	-5.903E-04	11.300	0.554	0.582	0.461	0.515
4	21	イカガバ	6	1.410	7.081E-08	0.958	3	-0.3344	-2.223E-03	8.966	1.149	1.225	0.901	1.044
5	2	イカガバ	5	0.434	1.741E-06	0.149	3	0.0551	-1.686E-03	-54.443				
5	7	イカガバ	5	1.230	4.764E-08	0.968	3	-0.3328	-2.196E-03	9.007	0.953	1.033	0.698	0.844
5	8	イカガバ	5	0.520	9.487E-08	0.920	3	-0.4085	-1.868E-03	7.339	0.437	0.461	0.356	0.403
5	13	イカガバ	1	1.600	8.392E-08	0.832	3	-0.4352	3.796E-03	6.902	1.328	1.407	1.066	1.217
6	1	イカガバ	1	0.071	3.006E-06	0.255	3	-0.0806	3.309E-01	41.308				
6	6	イカガバ	1	0.129	3.000E-07	0.723	3	-0.2165	-1.751E-01	13.050				
6	8	イカガバ	5	2.930	5.917E-08	0.995	3	-0.2990	-1.762E-03	10.038	2.338	2.510	1.781	2.100
6	14	イカガバ	5	1.020	8.834E-08	0.999	3	-0.2993	-2.946E-03	10.015	0.851	0.900	0.688	0.782
6	15	イカガバ	6	1.580	1.289E-07	0.940	3	-0.3510	-2.748E-03	8.553	1.363	1.426	1.150	1.274
6	19	イカガバ	2	0.519	8.988E-08	1.000	3	-0.2402	-2.887E-02	12.372	0.434	0.459	0.351	0.399
7	2	イカガバ	5	2.010	8.291E-08	0.995	3	-0.3096	3.921E-03	9.702	1.666	1.766	1.336	1.526
7	5	イカガバ	6	0.970	4.081E-07	0.982	3	-0.1393	-1.938E-03	21.524				
7	18	イカガバ	6	0.489	1.109E-07	0.996	3	-0.2647	-2.997E-02	11.220	0.417	0.438	0.346	0.387
7	20	イカガバ	6	0.430	1.270E-07	0.999	3	-0.2499	-7.886E-05	12.006	0.370	0.388	0.312	0.346
7	21	イカガバ	6	0.409	1.230E-07	0.920	3	-0.2048	-3.605E-02	14.472	0.351	0.368	0.295	0.328
8	1	イカガバ	5	0.590	2.206E-07	0.988	3	-0.2680	3.920E-04	11.191	0.528	0.546	0.467	0.502
8	9	イカガバ	2	0.529	1.371E-07	0.946	3	-0.2379	-3.189E-02	12.477	0.458	0.479	0.389	0.430
8	14	イカガバ	6	0.380	2.610E-07	0.968	3	-0.2461	-4.763E-03	12.172				
8	17	イカガバ	2	0.439	1.124E-07	0.960	3	-0.2616	-4.507E-02	11.295	0.374	0.393	0.312	0.348
8	21	イカガバ	6	1.260	5.784E-08	0.984	3	-0.3025	2.154E-03	9.925	1.002	1.077	0.761	0.899
9	1	イカガバ	5	0.490	8.531E-08	0.978	3	-0.2492	4.152E-03	12.053	0.407	0.431	0.328	0.374
9	2	イカガバ	5	0.490	8.531E-08	0.978	3	-0.2492	4.152E-03	12.053	0.407	0.431	0.328	0.374
9	5	イカガバ	1	0.100	1.000E-09									
9	8	イカガバ	5	1.930	6.129E-08	0.999	3	-0.2937	9.733E-05	10.216	1.546	1.658	1.185	1.393
9	12	イカガバ	1	0.500	1.695E-07	0.890	3	-0.3059	1.049E-04	9.808	0.440	0.458	0.381	0.415
9	13	イカガバ	5	1.150	1.106E-07	0.995	3	-0.3791	4.248E-03	7.924	0.979	1.029	0.814	0.910
9	18	イカガバ	1	1.190	1.180E-07	0.964	3	-0.2114	-3.909E-03	14.175	1.019	1.069	0.852	0.949
9	20	イカガバ	6	0.460	1.528E-07	0.914	3	-0.2279	-1.405E-03	13.170	0.402	0.419	0.345	0.378
9	21	イカガバ	6	0.720	1.347E-07	0.955	3	-0.2425	-9.808E-04	12.365	0.623	0.652	0.528	0.583
9	0	イカガバ	1	1.790	8.715E-08	0.896	3	-0.4268	1.867E-03	7.033	1.491	1.578	1.204	1.370
9	0	イカガバ	3	5.070	9.063E-08	0.982	3	-0.4187	3.291E-03	7.173	4.240	4.482	3.440	3.902
10	1	イカガバ	5	1.260	6.903E-08	0.982	3	-0.2769	1.866E-03	10.842	1.024	1.093	0.800	0.929
10	5	イカガバ	1	0.479	2.655E-07	0.941	3	-0.2417	-3.239E-02	12.276				
10	5	イカガバ	1	0.100	1.000E-09									
10	6	イカガバ	1	0.800	1.339E-07	0.974	3	-0.3440	-1.632E-03	8.717	0.692	0.724	0.586	0.648
10	10	イカガバ	1	0.710	1.676E-07	0.958	3	-0.3081	4.777E-03	9.753	0.624	0.649	0.540	0.589
10	10	イカガバ	1	0.121	3.692E-07	0.556	3	-0.2169	1.396E-01	14.477				
10	11	イカガバ	5	2.140	7.676E-08	0.988	3	-0.2627	3.465E-03	11.433	1.769	1.870	1.396	1.605
10	14	イカガバ	4	0.800	1.274E-07	0.982	3	-0.2493	-2.012E-03	12.025	0.689	0.722	0.581	0.644
10	14	イカガバ	4	0.500	2.590E-07	0.911	3	-0.1749	-4.648E-04	17.147	0.451	0.466	0.403	0.431
10	30	イカガバ	6	1.200	1.404E-07	1.000	3	-0.2378	2.039E-03	12.627	1.042	1.088	0.887	0.977
10	31	イカガバ	6	7.580	8.105E-08	0.996	3	-0.3132	4.091E-03	9.592	6.268	6.650	5.011	5.736

個々の暴風ブロックの拡散式または結果及び推定塩分濃度 (配合II)

地点番号	地点名	時刻	拡散式または結果					推定塩分濃度 (kg・NaCl/m ³)				
			C ₀ (kg/m ³)	D _c (cm ² /sec)	R	a	b	Xs3	3.5cm 50年	3.5cm 100年	7.0cm 50年	7.0cm 100年
1	トマバシ	2	2.520	1.082E-07	0.915	-0.3828	-3.059E-04	7.836	2.142	2.252	1.775	1.988
1	イカガハシ	5	0.785	4.260E-08	0.970	-0.3520	-2.074E-03	8.517	0.599	0.652	0.428	0.525
1	カサハシ	2	0.435	3.324E-07	0.917	-0.2182	-2.181E-03	13.737				
1	カサハシ	7	10.700	1.496E-07	0.982	-0.3256	-7.049E-05	9.214	9.334	9.734	7.993	8.773
1	カサハシ	15	13.100	4.404E-08	0.950	-0.3464	-4.415E-04	8.660	10.039	10.924	7.233	8.830
1	カサハシ	16	0.325	5.426E-07	0.711	-0.1705	-7.037E-03	17.550				
1	カサハシ	21	0.835	2.915E-07	0.941	-0.2335	-3.298E-03	12.863				
1	カサハシ	23	0.395	1.755E-07	0.866	-0.2129	-5.563E-03	14.116	0.348	0.362	0.303	0.329
2	カサハシ	5	6.850	1.137E-07	0.874	-0.3737	-2.561E-03	8.035	5.848	6.141	4.873	5.438
2	カサハシ	8	9.250	4.897E-08	0.968	-0.3284	-1.455E-03	9.132	7.198	7.792	5.299	6.383
2	カサハシ	10	1.020	1.161E-07	0.818	-0.3688	-5.771E-03	8.118	0.872	0.915	0.728	0.812
2	カサハシ	13	0.600	6.828E-08	0.965	-0.2786	-3.767E-03	10.783	0.487	0.520	0.380	0.441
2	カサハシ	19	0.405	2.287E-07	0.792	-0.1518	-3.614E-03	19.733				
2	カサハシ	23	0.420	1.612E-07	0.895	-0.3137	-9.553E-04	9.565	0.368	0.383	0.318	0.347
2	カサハシ	24	0.113	7.253E-07	0.866	-0.1476	-5.365E-03	20.290				
2	カサハシ	25	0.100	1.000E-09								
2	カサハシ	29	0.100	1.000E-09								
3	カサハシ	5	0.420	1.067E-07	0.866	-0.2231	-7.118E-03	13.480	0.357	0.375	0.295	0.331
3	カサハシ	8	3.700	3.269E-08	0.900	-0.4013	-5.716E-03	7.461	2.701	2.988	1.814	2.314
3	カサハシ	14	0.795	4.713E-08	0.866	-0.3348	-5.816E-04	8.959	0.615	0.667	0.450	0.544
3	カサハシ	19	1.305	5.388E-08	0.923	-0.3525	-1.737E-03	8.516	1.051	1.125	0.811	0.949
3	カサハシ	20	0.487	9.992E-08	0.814	-0.2815	-1.343E-03	10.651	0.411	0.433	0.337	0.380
4	カサハシ	1	1.620	9.607E-08	0.953	-0.4059	-2.532E-03	7.385	1.362	1.438	1.113	1.257
4	カサハシ	2	2.170	1.218E-07	0.894	-0.3610	-9.875E-04	8.313	1.863	1.953	1.564	1.737
4	カサハシ	7	1.280	4.985E-08	0.922	-0.3987	-7.400E-04	7.523	0.999	1.080	0.738	0.887
4	カサハシ	8	0.790	8.125E-08	0.866	-0.3123	-4.148E-04	9.604	0.653	0.693	0.523	0.598
4	カサハシ	9	0.705	9.558E-08	0.997	-0.4074	-1.207E-03	7.366	0.593	0.625	0.484	0.547
4	カサハシ	9	0.100	1.000E-09								
4	カサハシ	5	0.675	1.512E-07	0.866	-0.2288	-2.772E-03	13.102	0.589	0.614	0.505	0.554
4	カサハシ	6	2.240	1.014E-07	0.997	-0.3951	-1.664E-03	7.589	1.893	1.994	1.557	1.752
4	カサハシ	8	4.390	4.776E-08	0.932	-0.3325	-1.345E-03	9.019	3.404	3.690	2.494	3.013
4	カサハシ	9	1.265	5.469E-08	0.944	-0.3108	-1.681E-04	9.651	0.999	1.076	0.751	0.893
4	カサハシ	10	0.860	6.323E-08	0.889	-0.2888	-3.187E-03	10.377	0.692	0.741	0.533	0.624
4	カサハシ	15	3.400	7.617E-08	0.975	-0.3229	-2.642E-03	9.299	2.793	2.970	2.214	2.548
4	カサハシ	16	1.620	6.246E-08	0.926	-0.3560	-2.442E-03	8.421	1.301	1.394	1.000	1.173
4	カサハシ	17	0.525	1.210E-07	0.866	-0.2561	-8.564E-04	11.719	0.451	0.472	0.378	0.420
4	カサハシ	21	0.730	9.109E-08	0.899	-0.2948	-1.980E-03	10.169	0.611	0.646	0.496	0.562
5	カサハシ	5	0.760	4.601E-08	0.927	-0.3393	-3.084E-03	8.852	0.586	0.636	0.426	0.517
5	カサハシ	7	0.599	1.073E-07	0.775	-0.2194	-3.419E-02	13.518				
5	カサハシ	8	0.399	9.886E-08	0.866	-0.3953	-3.848E-02	7.491	0.336	0.355	0.276	0.311
5	カサハシ	13	1.000	8.140E-08	0.946	-0.4408	-3.836E-03	6.797	0.827	0.878	0.662	0.757
6	カサハシ	1	0.499	9.855E-08	0.954	-0.3966	-3.350E-02	7.479	0.421	0.444	0.345	0.389
6	カサハシ	6	0.091	1.765E-07	0.681	-0.3189	-1.921E-01	10.010				
6	カサハシ	8	4.850	3.430E-08	0.887	-0.3931	-4.452E-03	7.643	3.571	3.938	2.429	3.073
6	カサハシ	14	1.230	7.067E-08	0.908	-0.3344	-4.981E-03	8.957	1.002	1.068	0.786	0.910
6	カサハシ	15	0.370	3.899E-07	0.866	-0.2019	-3.608E-03	14.877				
6	カサハシ	19	0.489	9.528E-08	0.912	-0.2329	-3.295E-02	12.738	0.411	0.434	0.335	0.379
7	カサハシ	2	2.220	6.787E-08	0.899	-0.3418	-4.672E-04	8.778	1.800	1.923	1.403	1.631
7	カサハシ	5	1.850	9.895E-08	0.999	-0.2832	-1.679E-03	10.599	1.560	1.645	1.279	1.442
7	カサハシ	18	0.559	1.285E-07	0.999	-0.2461	-2.667E-02	12.080	0.482	0.505	0.407	0.450
7	カサハシ	20	0.669	1.047E-07	0.932	-0.2727	-2.748E-02	10.900	0.567	0.597	0.468	0.525
7	カサハシ	21	0.480	5.831E-08	0.866	-0.3015	-4.274E-03	9.965	0.382	0.411	0.291	0.343
8	カサハシ	1	0.690	1.566E-07	0.866	-0.3182	-5.264E-05	9.428	0.604	0.629	0.519	0.568
8	カサハシ	9	0.960	7.562E-08	0.915	-0.3236	-1.271E-03	9.266	0.788	0.838	0.624	0.718
8	カサハシ	14	0.349	4.498E-07	0.866	-0.1845	-5.255E-02	15.979				
8	カサハシ	17	0.410	1.198E-07	0.805	-0.2574	-1.843E-03	11.661	0.352	0.369	0.295	0.328
8	カサハシ	21	0.740	6.260E-08	0.832	-0.2909	-3.137E-03	10.325	0.594	0.637	0.457	0.536
9	カサハシ	5	0.629	7.103E-08	0.784	-0.2695	-3.610E-02	10.998				
9	カサハシ	7	0.200	1.228E-07	0.866	-0.3593	-1.556E-04	8.350	0.172	0.180	0.144	0.160
9	カサハシ	5	0.100	1.000E-09								
9	カサハシ	8	0.910	5.136E-08	0.866	-0.2936	-1.504E-03	10.222	0.729	0.782	0.559	0.657
9	カサハシ	12	0.450	1.086E-07	0.977	-0.3820	-5.497E-04	7.852	0.383	0.402	0.317	0.355
9	カサハシ	13	1.079	9.454E-08	0.984	-0.4072	-1.674E-02	7.326	0.906	0.956	0.739	0.835
9	カサハシ	18	1.230	5.452E-08	0.821	-0.3113	-4.853E-04	9.636	0.971	1.046	0.729	0.868
9	カサハシ	20	0.609	1.047E-07	0.866	-0.2720	-3.476E-02	10.900	0.516	0.543	0.426	0.478
9	カサハシ	21	0.330	9.516E-08	0.866	-0.2885	-8.956E-04	10.394	0.277	0.293	0.226	0.256
9	カサハシ	0	0.510	1.604E-07	0.686	-0.3148	-3.753E-03	9.541				
9	カサハシ	3	3.690	8.816E-08	0.934	-0.4245	-3.070E-03	7.074	3.077	3.256	2.488	2.828
10	カサハシ	5	1.250	5.900E-08	0.976	-0.2992	-6.194E-04	10.024	0.997	1.070	0.759	0.896
10	カサハシ	5	0.431	1.195E-07	0.687	-0.3693	-4.117E-02	8.234				
10	カサハシ	5	0.100	1.000E-09								
10	カサハシ	6	0.379	1.229E-07	0.960	-0.3533	-4.906E-02	8.352	0.326	0.341	0.274	0.304
10	カサハシ	10	0.509	7.401E-08	0.866	-0.4580	-3.166E-02	6.482	0.417	0.444	0.329	0.380
10	カサハシ	10	0.110	1.379E-07	0.866	-0.3391	-3.341E-04	8.847	0.095	0.100	0.081	0.089
10	カサハシ	11	2.050	3.872E-08	0.944	-0.3698	-2.893E-03	8.121	1.540	1.687	1.079	1.340
10	カサハシ	14	0.369	5.264E-07	0.866	-0.1204	-5.682E-02	24.446				
10	カサハシ	14	0.439	2.340E-07	0.808	-0.1807	-5.410E-02	16.301	0.394	0.407	0.350	0.376
10	カサハシ	30	1.570	6.269E-08	0.962	-0.3560	-3.371E-03	8.437	1.261	1.351	0.970	1.138
10	カサハシ	31	7.110	6.361E-08	0.975	-0.3536	-4.489E-03	8.498	5.723	6.126	4.413	5.165

個々の暴風ブロックの拡散式と定数結果及び推定塩分浸透量 (配合III)

地点番号		地点名	暴風 時間	拡散式と定数結果				推定塩分浸透量 (kg・NaCl/m ³)						
番号	番号			C ₀ (kg/m ³)	D _c (cm ² /sec)	R	N	a	b	Xs3	3.5cm 50年	3.5cm 100年	7.0cm 50年	7.0cm 100年
1	2	トマエバシ	2	1.780	3.349E-07	0.941	3	-0.2177	1.737E-03	13.788				
1	4	イサカガハ	2	0.720	4.501E-08	0.925	3	-0.3430	2.749E-03	8.755	0.554	0.602	0.401	0.488
1	5	イサカガハ	2	0.625	2.569E-07	0.978	3	-0.2487	3.876E-03	12.077	0.564	0.582	0.504	0.539
1	7	イサカガハ	2	9.150	5.377E-07	0.970	3	-0.1716	2.155E-03	17.471				
1	15	イサカガハ	2	12.450	1.727E-07	0.987	3	-0.1749	1.321E-03	17.149	10.971	11.404	9.513	10.361
1	16	イサカガハ	2	0.470	3.005E-07	0.978	3	-0.2295	2.793E-03	13.061				
1	21	イサカガハ	3	0.955	1.957E-07	1.000	3	-0.2846	1.374E-06	10.540	0.848	0.880	0.743	0.804
1	23	イサカガハ	6	0.340	1.956E-07	0.866	3	-0.2012	2.208E-03	14.901	0.302	0.313	0.265	0.286
2	2	イサカガハ	5											
2	2	イサカガハ	5	7.000	9.088E-08	0.981	3	-0.4178	5.699E-04	7.182	5.855	6.189	4.752	5.389
2	8	イサカガハ	5	8.850	1.061E-07	0.999	3	-0.2232	1.478E-04	13.439	7.509	7.901	6.209	6.962
2	10	イサカガハ	5	1.380	8.661E-08	0.922	3	-0.4286	5.395E-03	7.012	1.149	1.216	0.927	1.055
2	13	イサカガハ	5	0.520	7.875E-08	0.906	3	-0.2586	5.619E-03	11.581	0.429	0.455	0.341	0.392
2	19	イサカガハ	5	0.360	7.732E-08	0.923	3	-0.2611	3.720E-03	11.475	0.296	0.315	0.235	0.270
2	23	イサカガハ	1	0.605	8.693E-08	0.892	3	-0.4266	3.203E-03	7.025	0.504	0.533	0.407	0.463
2	24	イサカガハ	1	0.300	1.992E-07	0.890	3	-0.2816	5.481E-03	10.634	0.267	0.277	0.234	0.253
2	25	イサカガハ	1	0.100	1.000E-09									
2	29	イサカガハ	1	0.100	1.000E-09									
3	1	イサカガハ	5	0.430	1.048E-07	0.952	3	-0.2250	5.724E-03	13.359	0.364	0.384	0.301	0.338
3	2	イサカガハ	5	1.310	1.549E-07	0.878	3	-0.1847	3.915E-05	16.243	1.145	1.193	0.984	1.078
3	14	イサカガハ	5	0.780	8.259E-08	0.989	3	-0.2527	2.935E-03	11.860	0.646	0.685	0.518	0.592
3	19	イサカガハ	6	0.880	9.756E-08	0.938	3	-0.2851	8.748E-04	10.524	0.741	0.782	0.607	0.684
3	20	イサカガハ	6	0.500	1.389E-07	0.866	3	-0.2391	2.695E-03	12.556	0.434	0.453	0.369	0.407
4	1	イサカガハ	1	1.720	8.869E-08	0.975	3	-0.4226	1.778E-03	7.095	1.435	1.518	1.161	1.320
4	2	イサカガハ	1	3.840	0.062E-07	0.957	3	-0.3863	9.155E-04	7.763	3.259	3.429	2.694	3.021
4	2	イサカガハ	1	1.510	6.865E-08	0.948	3	-0.3394	3.652E-03	8.828	1.226	1.309	0.957	1.112
4	3	イサカガハ	6	0.675	8.604E-08	0.866	3	-0.3035	4.398E-04	9.884	0.562	0.595	0.453	0.515
4	4	イサカガハ	1	0.705	1.339E-07	1.000	3	-0.3443	1.105E-03	8.717	0.610	0.638	0.517	0.571
4	4	イサカガハ	6	0.100	1.000E-09									
4	5	イサカガハ	6	0.760	1.258E-07	0.919	3	-0.2510	1.129E-04	11.952	0.654	0.685	0.551	0.611
4	6	イサカガハ	1	2.010	8.447E-08	0.884	3	-0.4330	1.603E-03	6.924	1.669	1.769	1.342	1.531
4	8	イサカガハ	5	2.620	1.326E-07	1.000	3	-0.1998	1.944E-03	15.028	2.265	2.369	1.918	2.119
4	9	イサカガハ	5	0.725	1.553E-07	0.973	3	-0.1845	1.619E-04	16.262	0.634	0.661	0.545	0.597
4	10	イサカガハ	5	0.302	9.471E-08	0.505	3	-0.2364	1.905E-03	12.700				
4	15	イサカガハ	6	2.440	8.316E-08	0.960	3	-0.3088	1.709E-04	9.716	2.023	2.145	1.623	1.854
4	16	イサカガハ	6	1.740	9.307E-08	0.962	3	-0.2918	7.088E-04	10.279	1.459	1.541	1.187	1.344
4	17	イサカガハ	6	0.765	1.458E-07	0.941	3	-0.2333	1.595E-03	12.865	0.666	0.695	0.569	0.625
4	21	イサカガハ	6	0.935	2.353E-07	0.586	3	-0.1834	1.987E-03	16.343				
5	2	イサカガハ	5	1.080	4.766E-08	0.958	3	-0.3333	2.238E-03	9.009	0.837	0.907	0.613	0.741
5	7	イサカガハ	5	0.760	7.613E-08	0.946	3	-0.2631	4.561E-03	11.386	0.624	0.664	0.495	0.569
5	8	イサカガハ	5	0.509	7.888E-08	0.911	3	-0.4424	3.945E-02	6.691	0.420	0.446	0.334	0.384
5	13	イサカガハ	1	1.070	9.560E-08	0.921	3	-0.4075	2.169E-03	7.367	0.899	0.949	0.735	0.830
6	1	イサカガハ	1	0.151	4.737E-07	0.460	3	-0.1918	1.446E-01	16.399				
6	6	イサカガハ	1	0.291	1.947E-07	0.627	3	-0.2933	8.344E-02	10.513				
6	8	イサカガハ	1	5.630	3.665E-08	0.998	3	-0.3803	4.174E-03	7.900	4.192	4.606	2.898	3.630
6	14	イサカガハ	5	1.140	1.050E-07	1.000	3	-0.2744	4.705E-03	10.917	0.966	1.017	0.798	0.896
6	15	イサカガハ	5	1.350	2.158E-07	1.000	3	-0.2715	4.983E-03	11.069	1.207	1.249	1.064	1.147
6	19	イサカガハ	2	0.579	8.795E-08	0.940	3	-0.2476	3.081E-02	12.238	0.483	0.511	0.390	0.444
7	2	イサカガハ	5	2.640	1.020E-07	0.998	3	-0.2789	1.862E-03	10.762	2.232	2.351	1.837	2.066
7	5	イサカガハ	6	1.210	2.662E-07	0.971	3	-0.1724	3.035E-03	17.384				
7	18	イサカガハ	6	0.589	1.346E-07	0.964	3	-0.2405	2.695E-02	12.360	0.510	0.533	0.432	0.477
7	20	イサカガハ	6	0.529	1.080E-07	0.968	3	-0.2680	3.194E-02	11.074	0.450	0.473	0.372	0.417
7	21	イサカガハ	6	0.530	1.543E-07	0.986	3	-0.1852	2.155E-03	16.210	0.463	0.483	0.398	0.436
8	1	イサカガハ	2	0.669	1.659E-07	0.928	3	-0.3063	2.800E-02	9.704	0.588	0.612	0.508	0.555
8	9	イサカガハ	2	0.650	1.608E-07	0.952	3	-0.2219	1.637E-03	13.513	0.570	0.593	0.491	0.537
8	14	イサカガハ	6	0.470	2.083E-07	0.993	3	-0.2762	3.549E-03	10.874	0.419	0.434	0.369	0.398
8	17	イサカガハ	2	0.570	1.948E-07	0.961	3	-0.2019	3.198E-03	14.872	0.506	0.525	0.443	0.480
8	21	イサカガハ	6	0.970	5.709E-08	0.965	3	-0.3040	3.068E-03	9.860	0.770	0.828	0.583	0.691
9	1	イサカガハ	5	0.520	8.780E-08	0.972	3	-0.2452	2.027E-03	12.228	0.433	0.459	0.350	0.398
9	2	イサカガハ	5	0.100	2.331E-06	0.409	3	-0.0825	1.134E-03	36.372				
9	5	イサカガハ	1	0.100	1.000E-09									
9	8	イサカガハ	5	1.090	6.728E-08	0.985	3	-0.2801	1.758E-03	10.704	0.883	0.943	0.687	0.800
9	12	イサカガハ	1	0.419	9.783E-08	0.857	3	-0.3962	4.730E-02	7.452	0.353	0.372	0.289	0.326
9	13	イサカガハ	1	0.990	1.269E-07	1.000	3	-0.3535	3.375E-04	8.486	0.853	0.893	0.719	0.797
9	18	イサカガハ	5	1.360	6.312E-08	0.926	3	-0.2892	1.680E-03	10.368	1.094	1.171	0.842	0.987
9	20	イサカガハ	6	0.469	2.064E-07	0.917	3	-0.1930	4.578E-02	15.306	0.418	0.433	0.368	0.397
9	21	イサカガハ	6	0.480	1.535E-07	0.994	3	-0.2270	2.821E-03	13.203	0.420	0.437	0.360	0.395
9	0	イサカガハ	1	0.479	1.420E-07	0.904	3	-0.3303	3.475E-02	8.978	0.416	0.435	0.355	0.390
9	0	イサカガハ	3	4.910	9.299E-08	0.988	3	-0.4134	3.645E-03	7.265	4.116	4.348	3.350	3.793
10	1	イサカガハ	5	1.410	5.463E-08	0.999	3	-0.3115	4.925E-03	9.646	1.114	1.200	0.837	0.995
10	5	イサカガハ	1	0.519	8.676E-08	0.909	3	-0.4224	3.533E-02	7.018	0.432	0.457	0.349	0.397
10	5	イサカガハ	1	0.100	1.000E-09									
10	6	イサカガハ	1	0.580	1.372E-07	0.904	3	-0.3403	2.803E-03	8.824	0.503	0.525	0.427	0.471
10	10	イサカガハ	イ											

暴露ブロック設置地点の飛来塩分量

地区番号	地点番号	地点名	測定回数	飛来塩分量 (mg/dm ²)	平均値 (mg/d)
1	2	トマハシ	2	7.041E+02	1.956
1	4	イカガハシ	5	4.514E+02	0.522
1	5	カサハシ	2	5.880E+01	0.163
1	7	カサハシ	2	2.576E+04	71.548
1	15	カサハシ	5	2.780E+03	2.846
1	16	カサハシ	2	5.850E+01	0.183
1	21	カサハシ	3	7.650E+01	0.243
1	23	カサハシ	6	1.080E+01	0.023
2	1	カサハシ	5	2.295E+04	23.051
2	2	カサハシ	1	1.686E+03	4.683
2	8	カサハシ	5	1.440E+04	13.853
2	10	カサハシ	1	1.186E+03	3.295
2	13	カサハシ	5	1.068E+02	0.104
2	19	カサハシ	5	5.381E+02	0.530
2	23	カサハシ	1	1.581E+01	0.044
2	24	カサハシ	1	2.357E+02	0.655
2	25	カサハシ	1	2.830E+02	0.786
2	29	カサハシ	1	1.133E+02	0.315
3	1	カサハシ	5	6.349E+01	0.060
3	2	カサハシ	5	2.504E+03	2.342
3	14	カサハシ	5	4.888E+02	0.477
3	19	カサハシ	6	1.547E+03	2.173
3	20	カサハシ	6	2.468E+02	0.353
4	1	カサハシ	1	7.440E+02	2.144
4	2	カサハシ	1	2.150E+03	6.227
4	2	カサハシ	6	4.004E+03	6.227
4	3	カサハシ	6	1.389E+02	0.252
4	4	カサハシ	1	1.914E+02	0.445
4	4	カサハシ	6	2.478E+02	0.445
4	5	カサハシ	6	4.596E+02	0.729
4	6	カサハシ	1	1.161E+02	0.323
4	8	カサハシ	5	2.868E+03	2.809
4	9	カサハシ	5	7.989E+02	0.798
4	10	カサハシ	5	5.748E+02	0.587
4	15	カサハシ	6	1.305E+03	2.313
4	16	カサハシ	6	9.942E+02	1.705
4	17	カサハシ	6	3.516E+02	0.565
4	21	カサハシ	6	5.079E+02	0.827
5	2	カサハシ	5	5.622E+01	0.060
5	7	カサハシ	5	2.066E+03	2.088
5	8	カサハシ	5	3.141E+02	0.314
5	13	カサハシ	1	4.247E+01	0.118
6	1	カサハシ	1	1.120E+02	0.311
6	6	カサハシ	1	1.425E+01	0.040
6	8	カサハシ	1	1.403E+03	3.897
6	14	カサハシ	5	4.580E+02	0.765
6	15	カサハシ	6	1.203E+02	0.177
6	19	カサハシ	2	2.376E+02	0.660
7	2	カサハシ	5	1.725E+01	0.017
7	5	カサハシ	6	6.421E+02	0.858
7	18	カサハシ	6	1.890E+03	3.270
7	20	カサハシ	6	2.632E+01	0.042
7	21	カサハシ	6	1.876E+02	0.301
8	1	カサハシ	5	6.645E+01	0.130
8	9	カサハシ	2	6.030E+01	0.168
8	14	カサハシ	6	2.589E+02	0.319
8	17	カサハシ	2	3.240E+01	0.090
8	21	カサハシ	6	2.580E+01	0.050
9	1	カサハシ	5	1.603E+02	0.188
9	2	カサハシ	5	4.608E+01	0.044
9	5	カサハシ	1	7.258E+03	20.160
9	8	カサハシ	5	1.196E+02	0.134
9	12	カサハシ	1	2.602E+02	0.723
9	13	カサハシ	1	1.583E+02	0.440
9	18	カサハシ	5	1.141E+03	1.129
9	20	カサハシ	6	6.051E+01	0.126
9	21	カサハシ	6	8.694E+01	0.140
9	0	カサハシ	1	9.468E+02	37.423
9	0	カサハシ	1	1.347E+04	2.630
10	1	カサハシ	5	3.400E+02	0.318
10	5	カサハシ	1	1.893E+01	0.053
10	5	カサハシ	1	3.585E+01	0.100
10	6	カサハシ	1	3.972E+01	0.110
10	10	カサハシ	1	4.359E+01	0.026
10	10	カサハシ	1	9.390E+00	0.121
10	11	カサハシ	5	2.551E+02	0.250
10	14	カサハシ	4	1.267E+02	0.176
10	14	カサハシ	4	3.313E+02	0.460
10	30	カサハシ	6	7.245E+02	1.087
10	31	カサハシ	6	1.517E+03	2.418

暴露期間

- 1 : 1年目暴露
- 2 : 2年目暴露
- 3 : 3年目暴露
- 4 : 1,2年目暴露
- 5 : 1~3年目暴露
- 6 : 2,3年目暴露

飛来塩分量全国調査 (Ⅳ)

飛来塩分量の分布特性と風の関係

I S S N 0386-5878

土木研究所資料第3175号

平成 5 年 3 月(1993)

橋梁研究室 室 長 西川和廣

研究員 田中良樹

要 旨

飛来塩分量全国調査は、無塗装耐蝕性橋梁の適用可能地域をより明確にすること、並びにコンクリート橋の塩害対策を必要とする地域を明確にすることを主な目的として、昭和59年12月から3箇年にわたって実施したものであり、全国 266地点での飛来塩分量の測定およびそのうちの76地点でのコンクリートブロックの暴露を行った。

本調査の結果は既に土木研究所資料第2687号(1988.12)にとりまとめている。この資料は、その後さらに検討した飛来塩分量の分布特性および風との関係、並びにコンクリート中の塩分浸透量の将来推定値と飛来塩分量の関係についてとりまとめたものである。

キーワード：飛来塩分量、海塩粒子、腐食、塩害

郵便はがき

41円切手
をはって
下さい。

3 0 5 - □ □

建設省土木研究所
橋梁研究室

茨城県つくば市旭一

No. 24

No. 24

配布先氏名

配布先住所

土木研究所資料第3175号 部

上記のとおり受領しました。

所 属 (住所)

氏 名

印