

佐賀大学農学部彙報

第 53 号

目 次

海象観測システムによる有明海の海象気象の解析	
II. 浅海域の気温の特性について.....	渡辺 潔・藤本 昌宣 1
海象観測システムによる有明海の海象気象の解析	
III. 風向風速の分布特性について.....	渡辺 潔・藤本 昌宣 9
温州ミカンのフロログルシノール酸化酵素に対するポリフェノール化合物の阻害	
.....	藤田 修二・東野 哲三 17
ビワのファイトアレキシン, aucuparin, の抗菌性について	
.....	野中 福次・牧角 啓一・森田 昭 27
ホルスタイン種雄子牛の増体量と枝肉形質に対する去勢とホルモン投与の影響	
.....	桑田 滋・松尾 昭雄 37
ダイズの着粒位置による脂質含量, タンパク質含量, オレイン酸含量の変異	
.....	高木 胖・岸川 英利・江頭 正義 47
ヤリイカ肝臓の Cathepsin B2 の種々の塩の存在下における活性増大	
.....	稲葉 喬・梶原 弥生・緒方 正広・藤永 典久・塚本 卓治 55
東南アジア産シャロットについて (英文)	
.....	田代 洋丞・宮崎 貞巳・金澤 幸三 65
緑肥の水浸液とそのキレート作用に関する研究 (第3報)	
土壌からのりん酸の溶出に及ぼすレンゲソウ水浸液の影響	
.....	宮口 尹男・片山 愛子 75

佐賀大学農学部

昭和 57 年 12 月

昭和57年12月15日 印刷

昭和57年12月20日 発行

編集兼 佐賀大学農学部
発行者 佐賀市本庄町1番地

印刷者 増田訓清

印刷所 大学印刷株式会社
広島市中区十日市町二丁目1番15号
電話 (082) 231-4231 (代表)

佐賀大学農学部彙報

第 53 号

目 次

海象観測システムによる有明海の海象気象の解析	
II. 浅海域の気温の特性について.....	渡辺 潔・藤本 昌宣 1
海象観測システムによる有明海の海象気象の解析	
III. 風向風速の分布特性について.....	渡辺 潔・藤本 昌宣 9
温州ミカンのフロログルシノール酸化酵素に対するポリフェノール化合物の阻害	
.....	藤田 修二・東野 哲三 17
ビワのファイトアレキシン, aucuparin, の抗菌性について	
.....	野中 福次・牧角 啓一・森田 昭 27
ホルスタイン種雄子牛の増体量と枝肉形質に対する去勢とホルモン投与の影響	
.....	桑田 滋・松尾 昭雄 37
ダイズの着粒位置による脂質含量, タンパク質含量, オレイン酸含量の変異	
.....	高木 胖・岸川 英利・江頭 正義 47
ヤリイカ肝臓の Cathepsin B2 の種々の塩の存在下における活性増大	
.....	稲葉 喬・梶原 弥生・緒方 正広・藤永 典久・塚本 卓治 55
東南アジア産シャロットについて (英文)	
.....	田代 洋丞・宮崎 貞巳・金澤 幸三 65
緑肥の水浸液とそのキレート作用に関する研究 (第3報)	
土壌からのりん酸の溶出に及ぼすレンゲソウ水浸液の影響	
.....	宮口 尹男・片山 愛子 75

BULLETIN OF THE FACULTY OF AGRICULTURE

SAGA UNIVERSITY

No. 53

December, 1982

Contents

Analysis of Oceanic and Meteorological Phenomena in the Ariake Sea by Observation System of the Ocean II. On the atmospheric temperature in the shallow areaKiyoshi WATANABE and Masanobu FUJIMOTO	1
Analysis of Oceanic and Meteorological Phenomena in the Ariake Sea by Observation System of the Ocean III. On the characteristics of the wind in the shallow areaKiyoshi WATANABE and Masanobu FUJIMOTO	9
Inhibitory Effect of Polyphenols on Phloroglucinol Oxidase Activity from Satsuma Mandarin.....Shuji FUJITA and Tetsuzo TONO	17
Antimicrobial Activity of the Phytoalexin, Aucuparin, of Loquat plantFukuji NONAKA, Keiichi MAKIZUMI and Akira MORITA	27
Effects of Castration and Hormone Implantation on the Live Weight Gain and Carcass Characteristics of Holstein Male CalvesShigeru KUWADA and Teruo MATSUO	37
Variability in Oil Content, Protein Content and Oleic Acid Content of Seed from Different Portions of the Soybean PlantYutaka TAKAGI, Hidetoshi KISHIKAWA and Masayoshi EGASHIRA	47
Increase in the Activity of Cathepsin B2 from Squid Liver in the Presence of Various SaltsTakashi INABA, Yayoi KAJIWARA, Masahiro OGATA, Norihisa FUJINAGA and Takuji TSUKAMOTO	55
On the Shallot Cultivated in the Countries of Southeastern AsiaYousuke TASHIRO, Sadami MIYAZAKI and Kōzō KANAZAWA	65
Green Manure as a Natural Chelating Agent. III. Effect of water extract from Chinese milk vetch on the desorption of phosphate from soilsMasao MIYAGUCHI and Akiko KATAYAMA	75

FACULTY OF AGRICULTURE
SAGA UNIVERSITY
SAGA, JAPAN

海象観測システムによる有明海の海象気象の解析*

II. 浅海域の気温特性について

渡 辺 潔・藤 本 昌 宣

(干拓水工学研究室)

昭和 57 年 7 月 5 日 受理

Analysis of Oceanic and Meteorological Phenomena in the Ariake Sea by Observation System of the Ocean

II. On the atmospheric temperature in the shallow area

Kiyoshi WATANABE and Masanobu FUJIMOTO

(Laboratory of Shore Reclamation and Hydraulic Engineering)

Received July 5, 1982

Summary

To clarify the characteristics of the variation of atmospheric temperature in the shallow area of the Ariake Sea, the data obtained by the observational apparatus of oceanic phenomena for five years from 1977 to 1981 were analyzed statistically and compared with the data of the Saga Meteorological Observatory.

The following results were obtained.

- (1) The highest value of temperature is 34.5°C and the lowest value -4.6°C .
- (2) The highest value of the daily mean temperature is 29.4°C and the lowest -3.2°C . On the contrary, these values at the Saga Meteorological Observatory are 30.4°C , -3.6°C , respectively.
- (3) The monthly mean temperature (T_{A2}) is higher than the value (T_{A1}) at the Saga Meteorological Observatory by 0.6°C in January and lower by 0.8°C in August. Furthermore, the relationship between these values at both stations is expressed as

$$T_{A2} = 0.936T_{A1} + 0.827, \quad (\gamma = 0.998)$$

(γ : coefficient of correlation).

- (4) The relationships between the highest or lowest temperature (T_{H2} , T_{L2}) and these values (T_{H1} , T_{L1}) at the Saga Meteorological Observatory are as follows

$$T_{H2} = 0.929T_{H1} - 1.458 \quad (\gamma = 0.980)$$

$$T_{L2} = 0.961T_{L1} + 2.223 \quad (\gamma = 0.996).$$

- (5) The daily range of temperature is relatively larger in spring and autumn. And these values are 6.3°C in May and 5.9°C in October, respectively.

* 旧表題「海象観測システムによる有明海の海象現象の解析」を改題

1. 緒 言

有明海浅海域の気象、海象特性を明らかにする目的で、佐賀大学有明海海象観測塔に観測装置が設置され、30分（一部の期間で1時間）ごとに多項目にわたる気象、海象データがテレメータによって本学に送信され、収録されている。

本文は、観測項目の一つである気温について昭和52年から56年の5年間のデータを取りあげ、これを統計的に処理し、有明海浅海域の気温特性を明らかにするとともに、佐賀地方気象台の気温データ¹⁾を引用することによって、海上部と陸上部の気温の比較検討を行なったものである。

2. 観測地点と観測方法

気温の観測地点は、東経 $130^{\circ}16'42''141$ 、北緯 $33^{\circ}5'52''562$ に設置されている佐賀大学有明海海象観測塔（以後「観測塔」と略称）である。この地点は、図-1に示すように、有明湾奥部の平均水深約6mの浅海域に位置し、国造干拓地先5kmの海苔漁場先端部である。

気温の観測は、図-2に示す観測塔の矢印の位置に取付けられた、平均海面上約7mの高さにある気温計によって行なわれる。

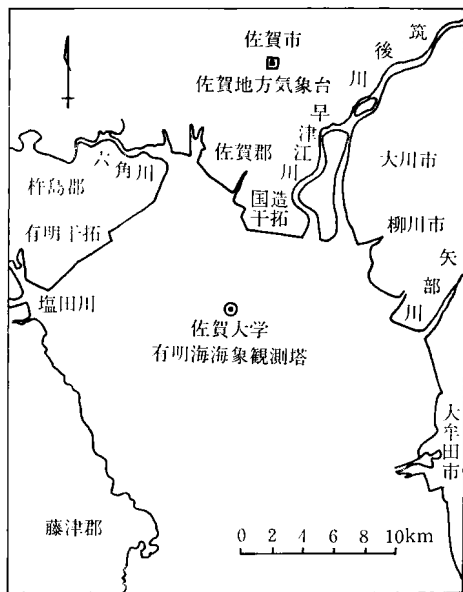


図-1 有明海海象観測塔位置図

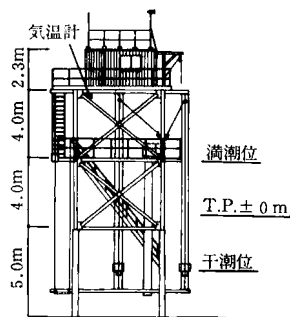


図-2 観測塔概略図

気温計のセンサーは検出素子として白金測温抵抗体が使用されており、これに保護管と太陽光遮断板が取付けられている。気温の測定範囲は $-10^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$ で、精度は $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ である。

なお、比較の対象として選んだ陸上部の気温の測定場所である佐賀地方気象台（以後「気象台」と略称）は佐賀市城内にあり、図-1に示すように、海岸線より約11kmの地点に位置する。

3. 観測結果と考察

3.1 気温の経時変化

海象観測装置によって正時および毎30分時の30分間隔に得られる気温の経時変化を、冬の例と

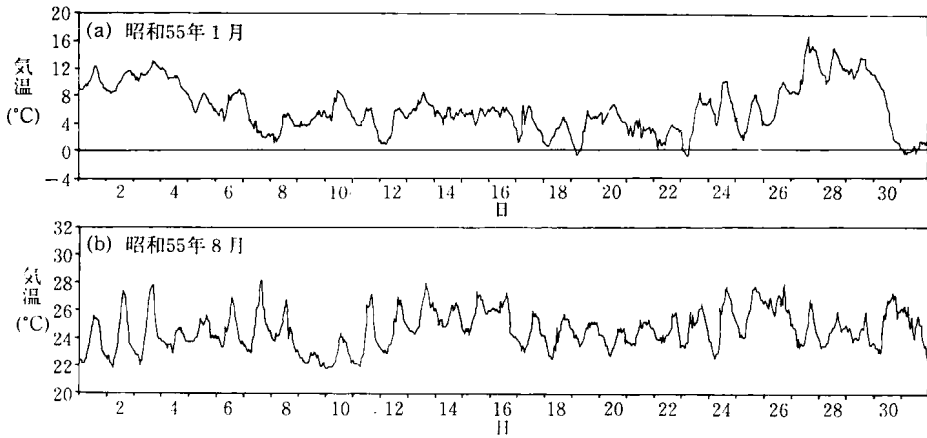


図-3 気温の経時変化

して昭和55年1月について、また夏の例として同年8月について図-3に示す。さらに、これらの観測値から求めた気温の自己相関関数を図-4に示す。いずれの図も使用した観測値が1か月間のみであるために、例えば1年周期のような長周期の変動成分は現われないが、総体的には気温が24時間周期で変化することが認められる。このような各月ごとにおける気温の経時変化特性は5年間にわたってほぼ同様な傾向を示している。

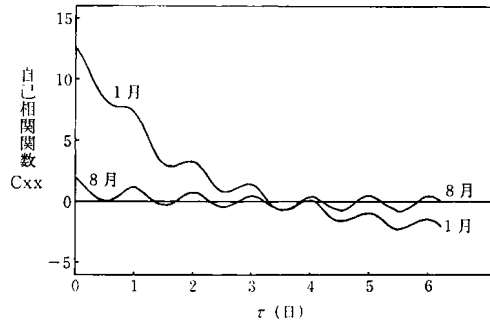


図-4 気温の自己相関関数（昭和55年）

3.2 平均気温

観測された気温の値を日別あるいは月別に算術平均し、これらの平均値の年間変動について検討した。

3.2.1 日平均気温

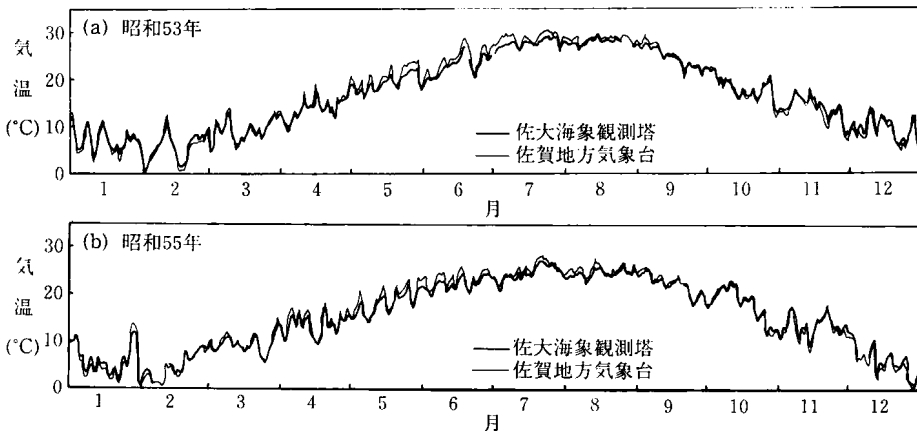


図-5 日平均気温の変化

日平均気温の経日変化を昭和53年と冷夏といわれた55年について図-5に例示する。昭和52年から56年の5か年のいずれの年も日平均気温は7、8月で最高、1、2月で最低を示す1年周期の曲線となる。さらに、夏期に比べて冬期は日平均気温の経日変化が大きいことが認められる。また、図-5には气象台における日平均気温の変化をあわせて示しているが、浅海域にある観測塔のそれと比較して11月から翌年の2月頃までは海上部の平均気温が高く、5月から8月頃までは陸上部の方がやや高くなる。しかし、それらの経日変化は非常に類似している。さらに、各年の日平均気温の最高値および最低値をまとめて表-1に示す。日平均値を年間を通してみた場合、陸上部の方が、5年間の平均で最高値は1.1°C高く、最低値は0.5°C低く、年間の較差は1.6°C大きくなっている。

表-1 日平均気温の最高、最低値
(単位:°C)

昭和年	最高	生起月日	最低	生起月日
52	28.6 29.7	7月27日	-3.2 -3.6	2月16日
53	29.4 30.3	8月14日 7月23日	0.7 -0.2	2月1日
54	29.1 30.4	8月16日	1.7 1.2	2月2日
55	27.5 28.5	7月21日	0.3 0.1	1月31日
56	28.6 29.7	9月1日 7月20日	-2.7 -3.0	2月26日

上段は佐賀大学海象観測塔 } での観測値
下段は佐賀地方气象台 }

3.2.2 月平均気温

海象観測塔における5年間の月平均気温の年変化を表-2および図-6に示す。これによれば、月平均気温は図-5の日平均気温の変化に対応して、いずれの年も7~8月で最も高く、1~2月で最も低くなり、1年間の変化曲線は5年間にわたって比較的よく一致している。さらに、表-2および図-7は气象台での月平均気温の年度化を、また、図-8は観測塔と气象台での月平均気温の差を示す。この結果をみると海上部の気温が陸上部に比べて、相対的に冬期に高く、夏期に低い

表-2 月平均気温

(単位:°C)

年 \ 月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年平均
佐大観測塔													
昭和52年	3.7	4.6	9.9	15.0	18.2	21.6	26.5	25.8	—	—	12.8	9.7	—
53	6.8	5.8	9.1	13.9	19.0	22.8	27.5	27.7	24.4	17.9	13.6	9.0	16.5
54	7.2	8.0	9.4	—	17.5	22.6	25.3	27.1	24.4	18.9	12.8	9.1	16.6
55	6.0	5.5	9.5	13.6	18.2	22.5	24.7	24.6	22.3	18.3	13.7	6.2	15.4
56	3.9	5.5	9.2	13.6	17.4	21.9	27.2	26.1	22.5	17.6	11.7	7.7	15.4
平均	5.5	5.9	9.4	14.0	18.1	22.3	26.2	26.3	23.4	18.2	12.9	8.3	15.9
佐賀气象台													
昭和52年	2.7	3.9	10.3	15.5	18.9	22.4	27.3	26.4	24.2	19.1	13.7	8.9	16.1
53	6.2	5.3	9.3	14.2	20.1	24.0	28.6	28.3	24.7	17.6	13.0	8.3	16.6
54	6.8	7.8	9.7	14.4	18.4	23.6	26.3	27.8	24.6	18.5	12.1	8.1	16.5
55	5.6	4.5	9.8	14.2	19.2	23.5	25.4	25.5	22.5	18.0	13.2	5.4	15.6
56	3.2	5.7	10.0	14.5	18.1	23.2	27.9	27.1	22.7	17.4	10.8	6.8	15.6
平均	4.9	5.4	9.8	14.6	18.9	23.3	27.1	27.0	23.7	18.1	12.6	7.5	16.1
平年値	5.0	6.0	9.3	14.6	19.0	22.5	26.7	27.4	23.6	17.8	12.4	7.3	16.0

注) 表中一印は10日間以上欠測があった月である。

平均値はいずれも欠測月を除いた値である。

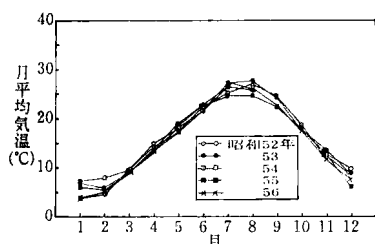


図-6 佐大海象観測塔における月平均気温

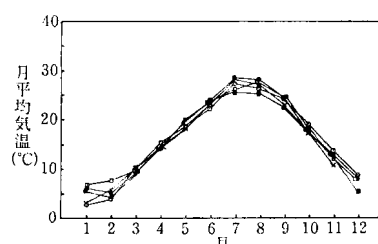


図-7 佐賀地方気象台における月平均気温

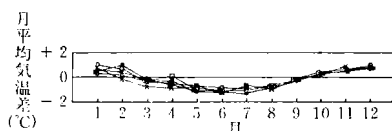


図-8 佐大海象観測塔月平均気温と佐賀地方気象台月平均気温との差

という一般的傾向がここでもあらわれ、5年間の平均で1月は $+0.6^{\circ}\text{C}$ 、8月は -0.8°C の差がある。また、年間を通してみると、3～9月の間で陸上部の月平均気温の方が高くなっている。さらに、気象台と観測塔の月平均気温をそれぞれ $T_{A1}(^{\circ}\text{C})$ 、 $T_{A2}(^{\circ}\text{C})$ として両者の相関性を示したのが図-9である。両者は非常に相関性の高い直線関係にあり、その関係式は

$$T_{A2} = 0.936T_{A1} + 0.827$$

であらわれ、その相関係数は0.998である。この式でコウ配が1より小さいということは、 T_{A1} と T_{A2} が夏と冬で逆転することを示している。

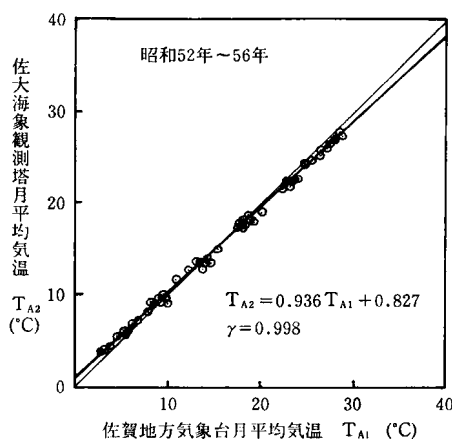


図-9 両観測地点における月平均気温の関係

3.3 最高、最低気温

観測塔および気象台における5年間の月別最高、最低気温を表-3, 4に示す。この間観測塔で記録した最高、最低気温はそれぞれ 34.5°C 、 -4.6°C であり、気象台での値 36.6°C 、 -6.2°C よりもその較差は小さい。次に、月最高、最低気温のそれぞれ観測塔と気象台での関係を図-10に示す。気象台での月最高気温を T_{H1} 、月最低気温を T_{L1} 、観測塔でのそれぞれの値を T_{H2} 、 T_{L2} とすると、 T_{H1} と T_{H2} 、 T_{L1} と T_{L2} の関係は次式のようなになる。

$$T_{H2} = 0.929T_{H1} - 1.458 \quad (\gamma = 0.980)$$

$$T_{L2} = 0.961T_{L1} + 2.233 \quad (\gamma = 0.996)$$

それぞれの間に高い相関性がみられ、 $T_{H1} > T_{H2}$ 、 $T_{L1} < T_{L2}$ であることを示している。

さらに、年最高、最低気温の生起月日および時刻についてみると、最高気温を示すのは7月の下旬が多く、時刻は17時頃である。また、最低気温を示すのは2月の中旬頃で、時刻は5～7時となっている。

表-3 月最高気温

(単位: °C)

年 \ 月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年	生起月日時
佐大観測塔														月日 時 分
昭和52年	12.7	17.0	17.0	22.3	27.3	28.2	33.3	32.1	—	—	19.6	17.0	33.3	7.30. 17:00
53	13.7	16.8	17.6	21.5	28.0	29.8	34.5	33.1	30.7	27.0	21.7	17.2	34.5	7.23. 18:30
54	12.9	17.8	20.9	—	25.4	27.2	32.3	32.0	31.7	26.0	24.1	15.8	32.3	7.27. 17:00
55	16.4	13.1	16.6	21.3	26.4	27.8	29.9	28.2	29.4	24.8	21.7	16.4	29.9	7.21. 17:00
56	11.7	14.1	18.2	21.9	24.1	27.8	32.3	32.1	30.7	23.9	20.5	14.3	32.3	7.18. 17:00
最 高	16.4	17.8	20.9	22.3	28.0	29.8	34.5	33.1	31.7	27.0	24.1	17.2	34.5	
佐賀气象台														
昭和52年	13.1	19.8	21.7	25.9	29.3	31.2	35.6	34.6	35.1	28.1	25.5	19.9	35.6	
53	16.0	18.7	20.0	26.2	31.1	33.7	36.6	35.8	35.5	29.9	23.8	19.9	36.6	
54	17.0	21.8	23.4	25.6	31.7	32.2	35.3	35.8	32.9	29.2	26.9	17.1	35.8	
55	20.6	16.8	21.4	25.8	30.6	33.1	33.4	31.8	31.0	28.6	24.5	17.3	33.4	
56	12.1	18.3	22.4	25.9	29.6	34.3	35.5	35.1	34.7	27.1	22.3	17.5	35.5	
最 高	20.6	21.8	23.4	26.2	31.7	34.3	36.6	35.8	35.5	29.9	26.9	19.9	36.6	

表-4 月最低気温

(単位: °C)

年 \ 月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年	生起月日時
佐大観測塔														月日 時 分
昭和52年	-1.3	-4.6	-2.9	8.0	11.5	17.2	22.5	20.7	—	—	3.9	1.3	-4.6	2.16. 7:00
53	0.0	-1.3	0.7	4.3	12.1	14.5	22.3	22.5	17.8	8.4	3.3	0.3	-1.3	2.17. 5:00
54	0.7	-0.7	1.3	—	10.3	18.2	20.1	22.0	18.8	9.2	2.5	2.5	-0.7	2. 2. 5:30
55	-0.8	-1.0	1.7	5.6	8.8	15.8	18.6	21.7	16.4	7.8	6.6	0.1	-1.0	2.17. 6:00
56	-2.0	-4.4	1.1	4.5	9.9	12.9	21.1	19.6	17.0	8.6	4.1	1.3	-4.4	2.26. 7:00
最 低	-2.0	-4.6	-2.9	4.3	8.8	12.9	18.6	19.6	16.4	7.8	2.5	0.1	-4.6	
佐賀气象台														
昭和52年	-3.1	-6.2	-4.1	3.9	9.0	15.4	20.9	19.8	15.0	9.8	1.6	-0.2	-6.2	
53	-2.0	-4.1	-2.3	1.4	9.6	11.4	23.1	21.7	15.9	5.8	0.6	-1.5	-4.1	
54	-1.8	-2.3	0.4	3.5	8.7	16.8	18.5	19.4	16.7	6.8	0.1	-0.3	-2.3	
55	-3.2	-3.9	0.0	4.0	7.4	13.9	16.8	20.7	14.6	5.8	2.4	-2.1	-3.9	
56	-4.3	-4.7	-1.4	2.2	8.0	11.4	21.2	18.5	14.4	6.4	1.6	-0.9	-4.7	
最 低	-4.3	-6.2	-4.1	1.4	7.4	11.4	16.8	18.5	14.4	5.8	0.1	-2.1	-6.2	

3.4 気温の日較差

気温の日較差は、一般に季節によって異なり、また、海上部と陸上部において差がみられる。日較差を月ごとに平均した値を観測塔と气象台について表-5に示す。さらに、その年変化を図-11に示す。この結果をみると観測塔では日較差は春と秋に大きく、5年間の平均では5月で6.3°C、10月で5.9°Cである。また、逆に日較差は夏と冬に小さくなって、同様の平均値でみると、7月で4.1°C、1月で4.6°Cであり、この傾向は气象台の場合も同様である。さらに、気温の日較差の月平均値について气象台と観測塔の測定値の相関をみたのが図-12である。これらの値をそれぞれ ΔT_1 , ΔT_2 とすると、両者の関係は

$$\Delta T_2 = 0.645 \Delta T_1 - 0.549 \quad (\gamma = 0.934)$$

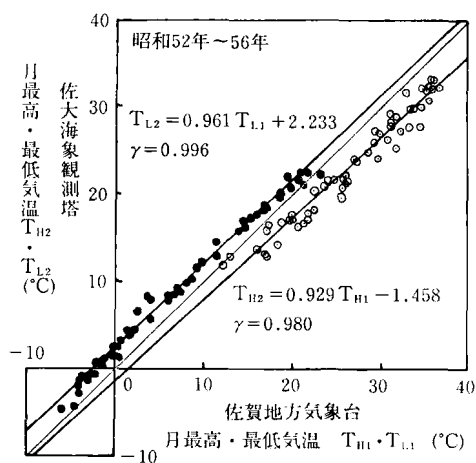


図-10 両観測地点における月最高・最低気温の関係

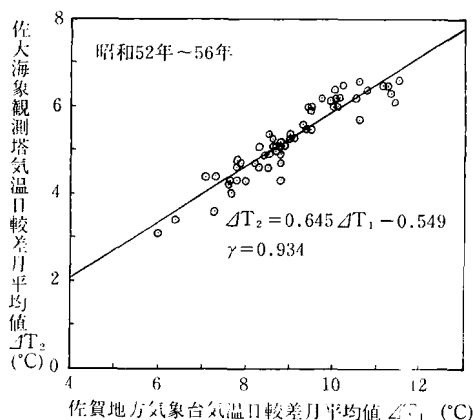


図-12 両地点における気温日較差月平均値の関係

表-5 気温日較差月平均値

(単位: °C)

年	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
佐大観測塔														
昭和52年		4.4	5.6	5.9	6.2	6.1	4.2	4.3	4.7	—	—	4.9	5.2	5.3
53		4.4	5.1	6.2	5.7	6.6	4.9	4.7	4.3	4.9	6.0	6.5	5.4	5.5
54		5.0	5.1	6.2	—	6.1	3.6	4.0	4.6	5.3	6.4	5.5	6.0	5.3
55		4.7	5.3	5.2	6.5	6.5	4.3	3.1	3.4	5.1	5.3	6.6	4.8	5.1
56		4.6	5.1	5.5	6.0	6.3	4.3	4.6	5.1	5.4	6.0	5.4	5.6	5.3
平均		4.6	5.2	5.8	6.1	6.3	4.3	4.1	4.4	5.2	5.9	5.8	5.8	5.3
佐賀気象台														
昭和52年		7.3	9.3	9.5	10.1	9.9	7.6	7.6	8.2	9.0	11.6	8.5	9.7	9.0
53		7.1	8.8	10.5	10.6	11.5	8.8	8.8	8.8	8.4	10.1	10.2	10.0	9.5
54		8.7	8.6	10.0	10.0	11.4	7.3	7.7	8.3	9.1	10.8	9.5	9.5	9.2
55		7.9	8.6	8.8	11.1	11.2	8.0	6.0	6.4	8.9	9.0	10.6	7.8	8.7
56		8.5	8.6	9.4	10.1	11.3	7.8	7.8	8.3	9.0	9.4	8.5	9.2	9.0
平均		7.9	8.8	9.6	10.4	11.1	7.9	7.6	8.0	8.9	10.2	9.5	9.2	9.1

となり、比較的高い相関性が認められ、かつ、観測塔での値は気象台に比較してかなり小さく、海上部での特性が明確にあらわれている。

4. 摘 要

有明海浅海域の気温の変化特性を明らかにするために、海象観測装置によって得られた昭和52年から56年の5年間の気温データを検討し、次のような結果を得た。

(1) 5年間における最高気温は 34.5°C、最低気温は -4.6°C である。これに対して、佐賀地方気象台でのこれらの値はそれぞれ 36.6°C、-6.2°C である。

(2) 日平均気温の最高は 29.4°C、最低は -3.2°C である。一方、佐賀地方気象台でのそれは 30.4°C、-3.6°C である。

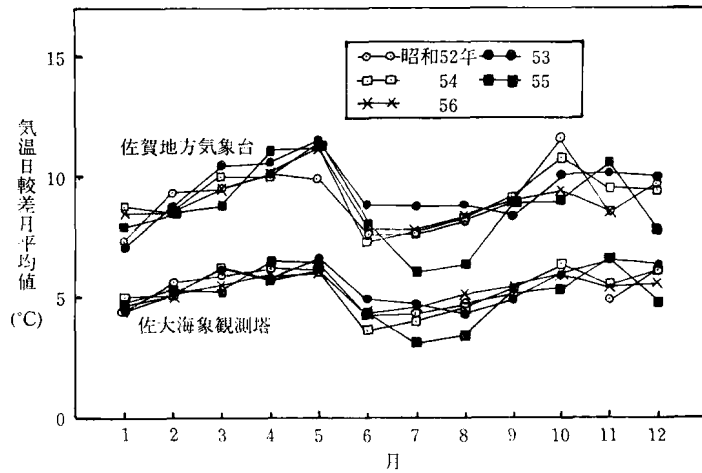


図-11 気温日較差月平均値の変化

(3) 月平均気温は観測塔 (T_{A2}) の方が気象台 (T_{A1}) よりも1月で 0.6°C 高く、8月では 0.8°C 低く、両者の関係は次式であらわされる。

$$T_{A2} = 0.936T_{A1} + 0.827 \quad (\text{相関係数: } 0.998)$$

(4) 気象台における月最高、月最低気温 (T_{H1} , T_{L1}) と観測塔におけるそれら (T_{H2} , T_{L2}) の関係は次式で示される。

$$T_{H2} = 0.929T_{H1} - 1.458 \quad (\text{相関係数: } 0.980)$$

$$T_{L2} = 0.961T_{L1} + 2.233 \quad (\quad " \quad : 0.996)$$

(5) 気温の日較差は、春と秋に大きく、平均すると5月で 6.3°C 、10月で 5.9°C となり、逆に夏と冬に小さくなる。陸上部においても同様な傾向を示し、佐賀地方気象台での値は5月で 11.1°C 、10月で 10.2°C である。

引用文献

- 1) 佐賀地方気象台 (1977~1981): 佐賀県気象月報. 昭和52年1月~昭和56年12月.

海象観測システムによる有明海の海象気象の解析

III. 風向風速の分布特性について

渡 辺 潔・藤 本 昌 宣

(干拓水工学研究室)

昭和 57 年 7 月 5 日 受理

Analysis of Oceanic and Meteorological Phenomena in the Ariake Sea by Observation System of the Ocean

III. On the characteristics of the wind in the shallow area

Kiyoshi WATANABE and Masanobu FUJIMOTO

(Laboratory of Shore Reclamation and Hydraulic Engineering)

Received July 5, 1982

Summary

The data of wind velocity and wind direction obtained by the observational apparatus of oceanic phenomena in the tidal area of the Ariake Sea were analyzed statistically and compared with the data of the Saga Meteorological Observatory, for four years from 1977 to 1980.

The following results were obtained.

- (1) The variation with time of wind velocity has no characteristic periodicity.
- (2) The highest frequency of wind velocity is observed in the range of 2~3 m/sec and its average rate is 17.8 per cent.
- (3) The excellent wind direction is the north-west by west, north and north-north east in winter, and the south in summer.
- (4) Daily maximum wind velocity is about 1.8 times of daily mean wind velocity.
- (5) Daily mean and maximum wind velocity are about 1.7 times and 1.4 times, respectively, comparing with the values at the Saga Meteorological Observatory.
- (6) Yearly mean wind velocity is 4.0 m/sec at the observational apparatus and 2.4 m/sec at the Saga Meteorological Observatory.

1. 緒 言

有明海浅海域に設置されている佐賀大学有明海海象観測装置によって得られる多項目の気象海データのうち、昭和52年から55年までの4年間の風向、風速データを取り上げ、浅海域における風向、風速特性を明らかにするとともに、佐賀地方気象台のデータを引用することによって、有明海沿岸における海上部と陸上部の風速の比較を行なった。

2. 観測地点と観測方法

風向、風速の観測は、前報¹⁾で述べたように、有明海湾奥部に設置された佐賀大学有明海海象

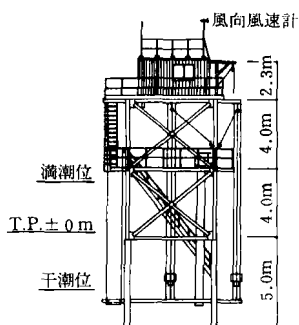


図-1 海象観測塔概略図

観測塔（以後「観測塔」と略称）で行なわれているものである。風向風速計は図-1に示す観測塔の最上段で、平均海面上約12mの位置に取付けられている。

風速計はプロペラ型で、プロペラの回転数が風速に比例することを利用し、その回転で発電機を駆動させ風速を電気信号に変換するものである。測定範囲は0~60 m/sec, 測定精度は $\pm 5\%$, また検出精度は ± 0.5 m/secである。

風向計はポテンションメータ方式で、垂直尾翼の動きを回転軸に直結したポテンションメータに伝え、電気信号に変換するものである。測定は0~360°の方位角で表示し、精度は $\pm 5^\circ$ である。

また、比較の対象とした陸上部の風速は佐賀地方気象台（以後「気象台」と略称）での観測値²⁾である。

3. 観測結果と考察

3.1 10分間平均風速と風向

3.1.1 風速の経時変化

テレメータによって海象観測装置から送信されてくる風速の観測値は10分間の平均値として出力される。このようにして得られた風速値の1か月間の経時変化を昭和55年1月と5月の例で図-2に示す。また、このような変動に対する自己相関関数を図-3に示す。これらの図にみられる傾向と同様に4年間の結果についてみると風速の変動には特徴的な周期性はみられない。

3.1.2 風速頻度分布

観測塔における10分間の平均風速値は小数点以下1位までの値で出力される。このような平均風速値を0.0~1.0, 1.1~2.0, 2.1~3.0 m/sec, …のような範囲ごとに集計して、年間の頻度分布（百分率）を求めた。これを4年間についてまとめたものが表-1である。また、その頻度曲線を年別に図-4に示す。これらの曲線は4年間にわたって非常に類似しており、これが浅海域に

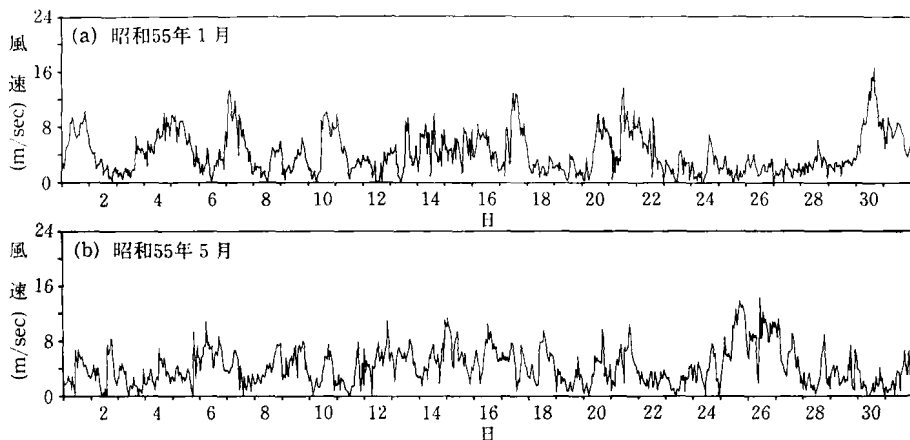


図-2 風速の経時変化

おける風速分布のパターンであると推定される。これらの結果をみると、風速値は 0.0~1.0 m/sec から 23.1~24.0 m/sec の範囲にわたって出現し、最も風速頻度が高いのは、いずれの年も 2~3 m/sec の範囲であり、4 年間の平均頻度は 17.8% となる。なお、月別の頻度分布は、ほぼ年間頻度分布と類似しており、各月における風速 2~3 m/sec の範囲での頻度の変動を年間についてみると、その平均値の標準偏差は 1.6~1.8% である。

3.1.3 風向度数分布

観測塔で測定される風向は 0~360° の方位角で得られる。これを図-5 に示すように、16 方位に分割して各方位ごとに度数分布（百分率）を求め、浅海域における風向分布の季節による特性を検討した。図-6 は一例として昭和 53 年における月別風向度数分布図のうち、四季を代表して 3, 6, 9 および 12 月について示したもので、実線が全観測値に対するものである。この結果、12 月は WNW, N および NNE 方向からの風が卓越している。すなわち、有明干拓や国造干拓方面からの風の頻度が大で、いわゆる陸風が卓越する。これに対して、6 月は S を中心とした沖合から

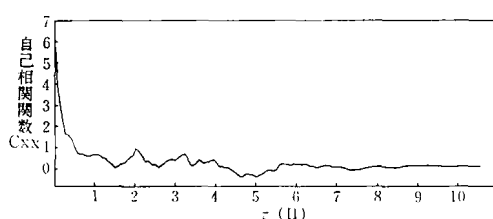


図-3 風速の自己相関関数（昭和 55 年 5 月）

表-1 風速の年別、階級別頻度

風速(m/s) \ 年	昭和52年	53	54	55	平均
0.0— 1.0	11.4 %	11.0	11.8	13.0	11.8
1.1— 2.0	16.0	15.4	17.3	15.3	16.0
2.1— 3.0	17.4	17.9	18.3	17.5	17.8
3.1— 4.0	14.3	14.2	12.8	13.1	13.6
4.1— 5.0	10.4	10.7	9.2	11.0	10.3
5.1— 6.0	9.1	9.0	8.5	8.5	8.8
6.1— 7.0	6.5	6.8	6.8	7.2	6.8
7.1— 8.0	5.4	5.7	5.0	5.8	5.5
8.1— 9.0	4.0	3.9	3.7	3.9	3.9
9.1—10.0	2.5	2.6	2.5	2.1	2.4
10.1—11.0	1.2	1.4	1.8	1.3	1.4
11.1—12.0	0.8	0.7	1.0	0.6	0.8
12.1—13.0	0.4	0.4	0.7	0.4	0.5
13.1—14.0	0.3	0.1	0.3	0.2	0.2
14.1—15.0	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1
15.1—16.0	0.1	0.1	0.1	0.0	0.1
16.1—17.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
17.1—18.0	—	0.0	0.0	—	0.0
18.1—19.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19.1—20.0		0.0		0.0	0.0
20.1—21.0		0.0		—	0.0
21.1—22.0		0.0		—	0.0
22.1—23.0		0.0		0.0	0.0
23.1—24.0		0.0			0.0
計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

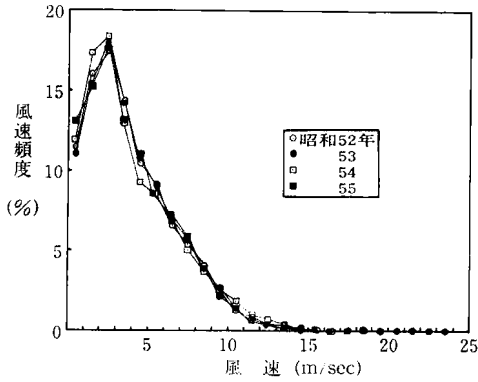


図-4 風速頻度曲線

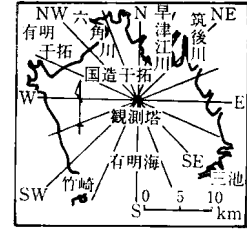


図-5 観測塔位置ならびに方位

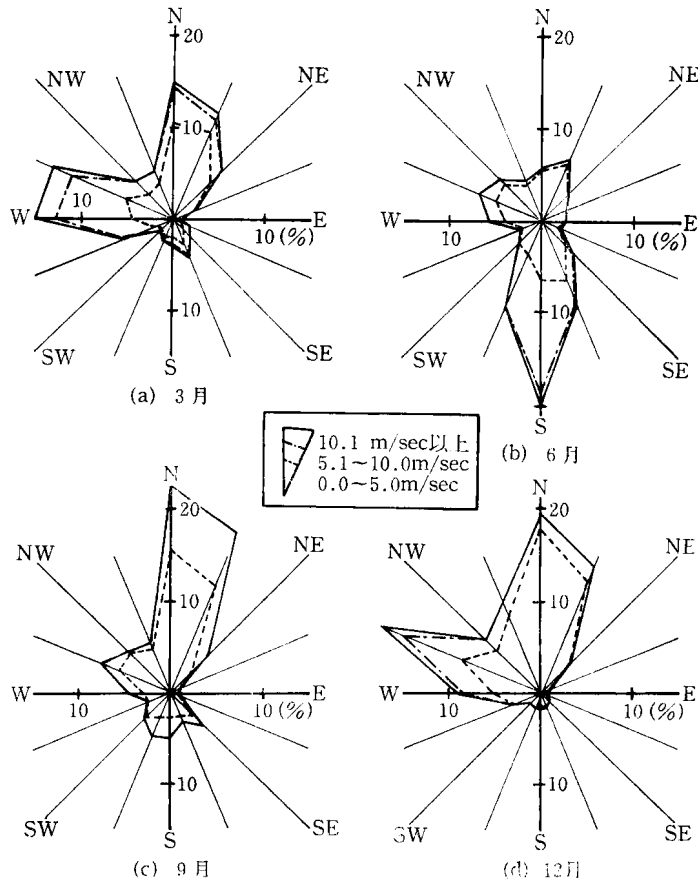


図-6 風向度数分布 (昭和53年)

の海風が卓越する。このような現象は、観測地点が比較的海岸線に近い場所によくみられ、陸上部と海上部の気温の差が大きく影響しているものと推定される。气象台での風向についてもほぼ同様な傾向がみられる。また、図-7は観測塔の月平均気温から气象台のそれを引いた差の経月変

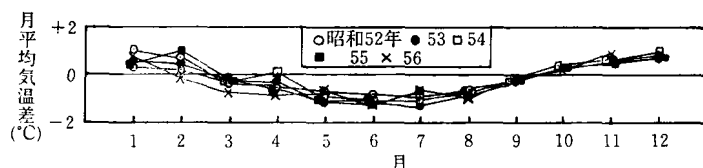


図-7 観測塔月平均気温と気象台月平均気温との差

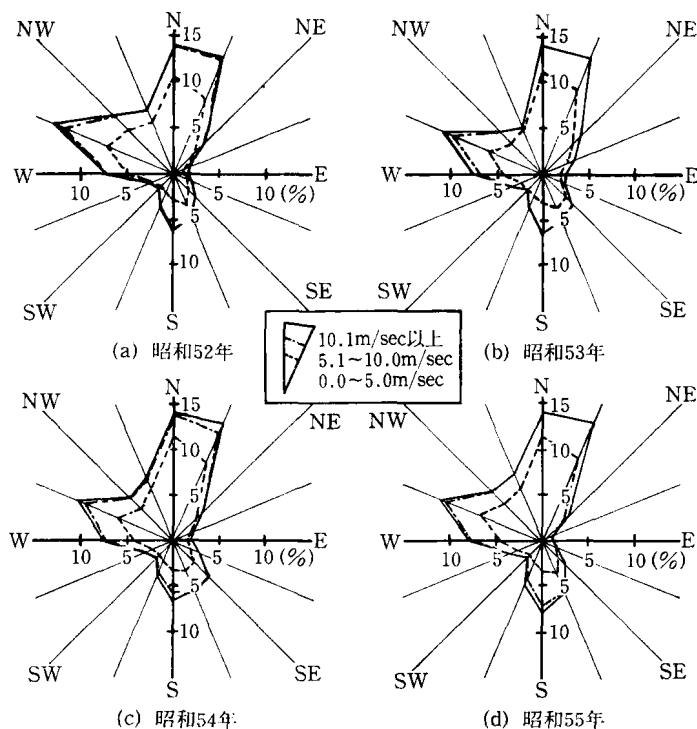


図-8 年別風向度数分布

化を示したものであるが、12月は+の、6月は-の差が大きくなり、このような傾向が顕著にあらわれるものと考えられる。

さらに、風向度数分布を年別にして示すと図-8 のようになり、年間を通じての分布は4年間ともに非常に類似したパターンを形成している。これによれば、いずれの年もその風向の頻度は WNW から NNE 方向が最も高く、他の方向に対して非常に卓越している。

また、図-6 および図-8 には、全観測値の風向度数のうちで、風速を 0.0~5.0, 5.1~10.0 および 10.1 m/sec 以上の3段階に分けた場合の、それぞれの風速範囲に対する風向度数の比率も示している。この比率をより明

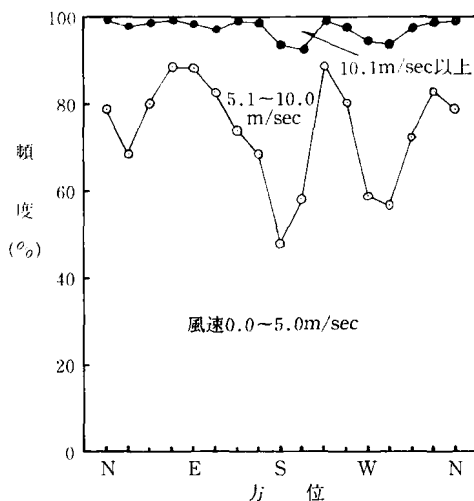


図-9 風速範囲別風向頻度