

ノート

1993年1月～1997年12月の南二見における定置観測結果の整理

西川哲也*¹・宮原一隆*²・長井 敏*³・榎本陽子*¹

(1999年1月27日受付)

On the Results of Coastal Oceanic Observations at Minami-Futami, Akashi**Tetsuya NISHIKAWA*¹, Kazutaka MIYAHARA*², Satoshi NAGAI*³, and Yoko ENOMOTO*¹**

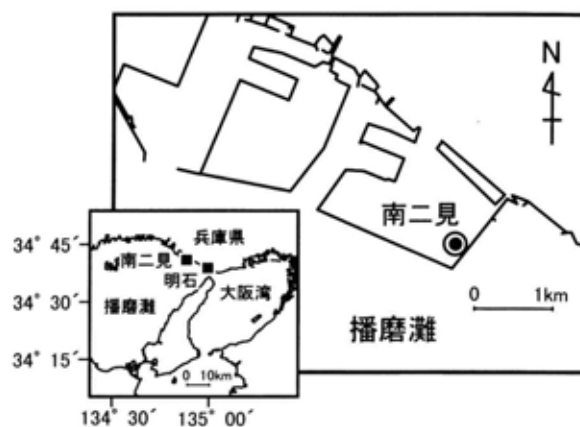
キーワード：定置観測，気温，水温，塩分，降水量

沿岸地先定位置における，気象・海象の日変化の継続的な観察は，当該水域における日々の水理環境を表す資料として活用され，¹⁾ 漁海況の予報や養殖業の管理等，水産生物に関わる諸研究の基礎資料として重要である。そのため，長期的かつ継続的な定置観測は，水産業に関わる試験研究機関において必須の基本業務である。

兵庫県立水産試験場では，開場当初から定置観測が継続的に実施されている。特に，1956年から実施されてきた観測は，測定水域，時刻，および方法に一貫性があり，観測結果の等質的な取り扱いが可能である。この観測結果は，浜田²⁾，宮原と長井³⁾によってまとめられている。しかし，1992年4月に本試験場は明石市中崎から明石市南二見に移転し（第1図），観測の連続性は途絶えてしまった。

本稿では，水産試験場移転後の南二見における1993年1月から1997年12月までの5年間について定置観測結果を整理した。これにより，主要な項目について新しい観測地点における平均値等を求め，今後，気象・海象に特異現象が発生した場合やその時々々の気象・海象の状況を，この新しい観測地点における観測値を用いて考察する場合，比較参考資料として活用できるようにした。また，新しい観測地点における観測値の特性を把握するため，

明石市中崎の旧水産試験場における観測結果と比較し，若干の考察を加えた。

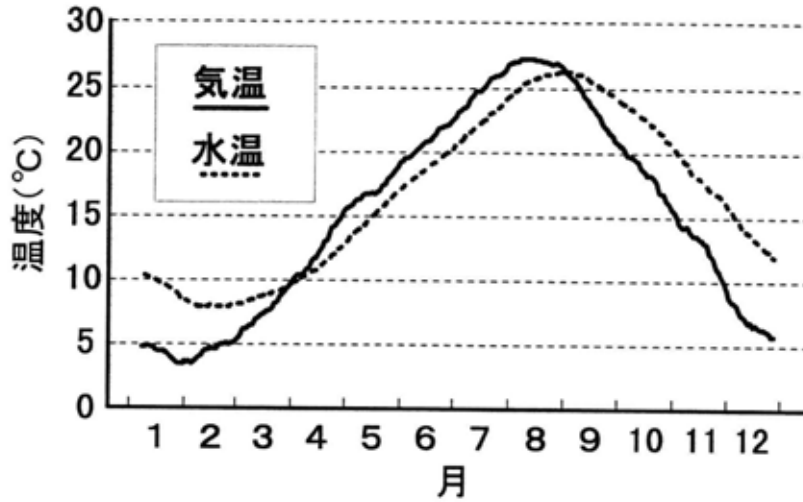


第1図 定置観測地点図

観測方法

南二見における定置観測では，水産試験場内で目視観測による雲量，雲形，天気，波浪，視程（平日の午前9時）の観測およびアンダーラー自動気象観測装置による湿度，気温，気圧，風向，風速，降水量，水温，塩分，日射量（30分毎の24時間連続観測）の観測を実施している。ここでは，午前9時における気温，水温，塩分の観測値および降水量の積算値についてとりまとめた。

*¹兵庫県立水産試験場(Hyogo Prefectural Fisheries Experimental Station, Minami-Futami, Akashi 674-0093)*²兵庫県農林水産部水産課(Fisheries Division, Hyogo Prefectural Office, Kobe, Hyogo, 650-8567)*³兵庫県但馬水産事務所試験研究室(Hyogo Prefectural Tajima Fisheries Experimental Station, Kasumi 669-6541)



第2図 南二見における気温と表層水温の変動
(1993~1997年の15項移動平均値)



第3図 南二見における表層塩分の変動
(1993~1997年の平均値)

結果および考察

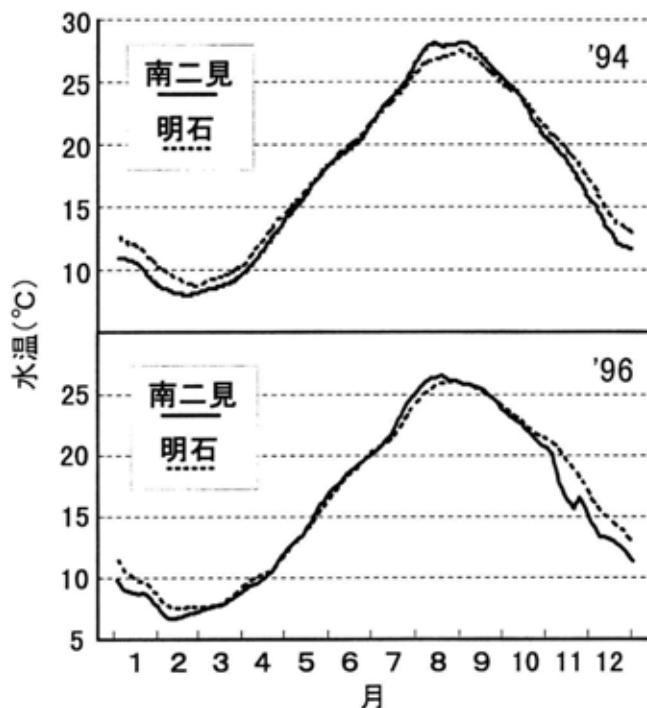
付表1から6に気温、水温、塩分の日別平均値および標準偏差を示した。第2図には、気温および水温の1993年から1997年の5年間の日別平均値に15項移動平均処理をし、その推移を示した。気温は、2月上旬に最小値とな

り、その後上昇し、8月上旬に最大値となった後、再び下降した。水温は、2月中旬に最小値となり、その後上昇し、8月下旬に最大値となった後、下降した。水温の最大、最小のピークは気温のピークより遅れて現れ、年較差も気温より小さかった。次に、塩分の5年間の日別平均値の推移を第3図に示した。塩分は、1月から5月ま

で概ね31.5から32.2PSUの範囲で推移しているが、6月下旬から7月上旬にかけて低下し、7月中旬から9月は概ね30.5から31.0PSUの範囲で推移した。その後、10月に再び上昇に転じ、12月中旬には31.5PSU以上の水準に達した。宮原と長井は、塩分の変動が旬間変動よりも年間変動がより大きく影響していること、年間および旬間変動では説明できない他の要因が存在することを報告している。³⁾また、眞鍋らは、播磨灘北部表層における塩分の低下について、河川から流入する降水の影響が大きいことを報告している。⁴⁾南二見における6月から10月の塩分の変動も梅雨期、秋の多雨期および両者の遷移期の降水が影響していると推察される。また、付表7に降水量の月積算値および年積算値を示した。なお、付表7には本観測を開始した1992年4月から12月までの月積算値も併せて記載した。年積算値は、5年間の平均値が1046.6mmで、夏期に降水量が極端に少なかったため、年積算値が608.0mmであった1994年を除くと、他の4年間は1015.5mmから1372.0mmの範囲で推移した。宮原と長井³⁾は、明石の月積算降水量について、1月から5月および10月から12月の少雨期は、降水量の月積算値に年変動が小さいと報告している。逆に、6月から9月は、月積算値が200

mmを上回る降水量がしばしば観察され、年変動が大きいため、この時期の降水量が年間降水量の多寡を決定することを指摘している。南二見の降水量も、明石と同様の傾向がみられ、1994年に年積算値が小さかったのも、7、8月に極端に降水量が少なかったことが原因であったと考えられる。

最後に、水産試験場移転後の南二見における観測値とこれまでの旧水産試験場における観測値について比較した。現在、旧水産試験場地先には、漁場環境観測システムの観測局が設置されており、アーンデラー水温自動観測システムにより水温を1時間毎に24時間連続観測している。⁵⁻⁷⁾この定点（以下、定点名を明石とする）は、旧水産試験場地先に設置された観測定点であるため、1991年3月まで、旧水産試験場で実施してきた定置観測結果とはほぼ同一の観測値として扱うことができる。ここでは、この自動水温観測システムから得られた観測値のうち、観測値に欠測がない1994年および1996年の午前9時における表層の日別水温値を比較資料として用いた。両定点における日別表層水温について15項移動平均処理をし、潮汐等による15日以下の短期変動を消去した。（第4図）



第4図 南二見および明石における表層水温の変動

なお、15項移動平均処理のために、両年とも、1月1日から7日については、前年の12月25日から31日の観測値を、12月25日から31日は翌年の1月1日から1月7日の観測値を、それぞれ用いた。南二見の水温は明石に比べて、1994年は1月から5月上旬まで低めで推移し、一旦は概ね差はなくなるものの、7月下旬から10月上旬までは概ね高めで推移した。その後、再び差はなくなったが、10月下旬から12月にかけて再び低めで推移した。一方、1996年の南二見における水温は明石に比べ、1月から3月上旬まで概ね低めで推移し、一旦概ね差がなくなった後、7月中旬から8月中旬まで高めで推移した。その後、再び差はなくなったが、10月中旬から12月は概ね低めで推移した。このことから、年によって時期的な差はみられるが、南二見の水温は、明石に比べて冬季は低く、逆に夏季は高く推移し、年較差も大きい傾向がみられた。また、南二見の方が表層水温の最大値および最小値に達する時期が明石に比べ早かった。一般に、閉鎖的な海域では、海象は気象の影響を受けやすく、水温は内湾性が強い程年較差が大きい。¹⁾ これに対し、明石の定点が設置されている明石海峡部は、潮流が速く、水塊の上下混合が激しいため、夏季でも成層現象が見られない。²⁾ このような海域の水温に及ぼす気温の影響は、直接的というよりも周辺海域の気温-水温の変動をとおして、間接的に現れるため、ピークのずれや振幅の減衰が生じることが指摘されている。³⁾ 南二見の定点は明石の定点から約12 km北西に位置し、海峡部に位置するこれまでの観測定点に比べ、周辺海域からの間接的な影響よりも、気象の直接的な影響を受けやすいと推察される。このことから、南二見における水温の観測値はこれまで旧水産試験場で実施してきた観測値とは単純に比較できないことが示唆された。

今後は、観測結果の蓄積に伴い、10年間、20年間の観測結果が蓄積された時点で、観測結果を整理し直し、平均値等を更新することによって、より信頼性の高い平年値等を算出していくことが望ましい。また、水産試験場移転後は主要な観測項目が自動化され、30分毎の24時間連続観測が実施されており、旧水産試験場での定置観測よりも膨大な基礎資料が蓄積されている。今後はこれらの利用・加工方法についても検討し、さらに有用な基礎資料を作成していく必要がある。

謝辞

本稿をとりまとめるにあたり、有益なご助言をいただきました兵庫県立水産試験場の反田 實主任研究員並びにご校閲いただきました堀 豊主任研究員に感謝します。また、日々の観測にご協力いただいた場員各位に厚くお礼申し上げます。

文献

- 1) 反田實：明石海峡定点水温観測からみた1984年1~4月の低水温現象と鳴門海峡周辺における魚類の浮漂について、兵庫県立水産試験場研究報告, (24), 1-9, (1986).
- 2) 浜田尚雄：明石における定置観測結果について、昭和56年度兵庫県立水産試験場事業報告, 130-138, (1983).
- 3) 宮原一隆・長井敏：明石における定置観測結果の整理、兵庫県立水産試験場研究報告, (32), 37-54, (1995).
- 4) 眞鍋武彦・反田實・堀豊・長井敏・中村行延：播磨灘の漁場環境と植物プランクトンの変動-20年間のモニタリングの成果-, 沿岸海洋研究ノート, (31), 169-181, (1994).
- 5) 宮原一隆・水田章・榎本陽子・長島浩：定置観測、平成6年度兵庫県立水産試験場事業報告, 68-96, (1996).
- 6) 宮原一隆・水田章・榎本陽子・長島浩：定置観測、平成7年度兵庫県立水産試験場事業報告, 70-91, (1997).
- 7) 宮原一隆・水田章・榎本陽子・安岡健：定置観測、平成8年度兵庫県立水産試験場事業報告, 140-160, (1998).
- 8) 岡市友利・伊丹正博：瀬戸内海の環境(小坂淳夫編), 第1版, 恒星社厚生閣, 東京, 1985, pp. 20-21.
- 9) 反田實・眞鍋武彦・浜田尚雄：播磨灘の水温-I 海面水温の平均的分布, 兵庫県立水産試験場研究報告, (21), 77-85, (1983).

付表1 日別気温(°C)の平均値(1993~1997年)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1日	5.5	3.2	7.4	11.1	15.2	20.8	23.1	27.0	27.2	20.0	13.7	8.5
2日	4.2	2.2	4.4	9.8	16.5	19.6	22.5	26.9	26.5	21.0	13.2	8.0
3日	4.5	2.6	4.3	10.0	16.6	19.5	24.4	27.4	24.9	19.9	13.6	7.5
4日	4.8	3.2	5.9	10.3	16.8	20.3	23.8	27.3	25.9	20.4	13.7	7.2
5日	3.6	4.4	4.5	11.2	15.9	19.8	24.0	28.4	25.5	19.6	13.9	8.2
6日	4.1	3.7	6.8	11.2	16.4	19.3	23.6	26.8	23.6	18.9	14.5	5.9
7日	5.7	6.0	8.2	11.5	17.4	19.4	23.3	27.1	24.8	19.6	13.6	6.4
8日	6.2	3.4	7.5	11.2	17.5	19.9	23.5	27.3	23.0	17.6	12.6	7.2
9日	3.9	5.3	7.7	11.2	15.7	19.1	24.3	27.2	25.1	18.4	12.9	8.1
10日	4.4	3.7	7.6	9.9	16.6	20.6	24.2	27.5	24.8	19.4	13.2	6.2
11日	5.1	3.3	7.1	10.2	16.6	20.4	24.2	27.2	25.4	19.5	14.3	5.9
12日	5.3	4.5	6.3	11.3	16.5	20.1	25.4	27.1	24.0	19.9	15.5	7.1
13日	4.0	5.8	6.2	10.1	16.5	20.5	25.0	27.0	23.6	19.5	14.8	7.1
14日	5.0	5.1	7.6	11.5	15.6	21.5	26.3	26.8	23.2	18.4	13.7	6.6
15日	6.1	5.3	7.0	12.5	16.4	21.3	25.9	27.4	22.9	18.0	13.2	8.0
16日	4.9	5.3	7.0	12.6	17.5	22.5	26.2	26.5	23.1	19.1	11.8	5.2
17日	5.3	4.8	8.9	13.3	18.3	22.3	25.4	27.1	23.1	17.3	12.1	6.1
18日	5.1	4.4	7.2	14.2	16.5	21.5	25.2	26.9	23.5	16.6	13.5	7.9
19日	4.1	4.3	7.0	14.0	16.7	21.6	24.3	27.1	22.9	16.6	12.0	5.7
20日	3.2	4.9	6.7	12.6	17.0	21.7	24.7	27.2	22.1	18.3	11.8	5.9
21日	4.4	6.6	8.1	13.9	16.8	21.7	25.2	27.0	21.4	16.5	13.9	7.0
22日	2.6	4.3	9.3	14.2	16.6	21.0	25.5	26.9	21.0	17.5	11.0	4.5
23日	4.4	3.8	8.9	15.5	17.7	20.0	26.4	27.2	20.6	17.4	9.7	5.1
24日	3.8	4.2	8.6	14.2	18.2	21.9	26.7	26.6	22.6	17.8	7.6	6.0
25日	4.4	4.3	8.6	14.8	18.6	23.3	26.5	26.4	21.3	17.2	8.6	5.9
26日	4.7	6.4	8.8	13.6	19.3	22.7	26.9	26.8	20.8	14.9	10.2	6.2
27日	4.4	5.4	8.9	15.2	18.8	23.3	26.5	26.6	20.6	14.2	12.4	5.8
28日	3.1	5.7	9.8	15.0	18.8	22.0	25.7	26.9	19.8	14.0	9.2	6.1
29日	3.8	4.8	9.2	15.4	18.3	22.5	27.5	25.9	21.2	17.3	8.9	5.0
30日	2.8	—	9.7	15.2	19.1	22.2	26.2	27.4	20.4	16.9	9.6	4.0
31日	2.5	—	10.4	—	20.1	—	26.8	26.8	—	15.9	—	5.7
上旬*	4.7	3.8	6.4	10.7	16.4	19.8	23.7	27.3	25.1	19.5	13.5	7.3
中旬*	4.8	4.8	7.1	12.2	16.8	21.3	25.3	27.1	23.4	18.3	13.3	6.5
下旬*	3.7	5.0	9.1	14.7	18.4	22.0	26.4	26.8	21.0	16.3	10.1	5.6
月**	4.4	4.5	7.5	12.6	17.2	21.1	25.1	27.0	23.2	18.0	12.3	6.5

* 日別平均値の旬平均値

**各旬平均値の単純平均値

付表2 日別気温の標準偏差(1993~1997年)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1日	1.3	1.8	2.6	1.1	1.3	1.1	2.1	1.9	1.4	1.3	2.4	4.1
2日	1.5	1.8	1.0	2.1	1.9	0.6	1.6	2.1	1.1	2.5	3.2	2.9
3日	2.0	1.4	0.8	3.6	1.3	0.6	1.3	1.4	2.0	2.0	2.5	4.5
4日	2.1	2.3	0.7	3.3	2.6	1.5	2.1	2.2	0.8	1.5	1.0	2.4
5日	2.1	1.0	1.8	2.9	1.7	1.5	2.8	2.0	2.3	1.2	1.7	4.2
6日	1.3	2.0	1.9	3.6	2.0	2.7	2.9	2.1	2.7	1.4	2.5	1.8
7日	2.2	3.8	3.2	1.8	3.8	1.5	2.9	1.5	3.3	2.5	1.9	3.5
8日	2.8	1.5	1.6	0.9	2.6	1.0	2.4	2.0	3.2	2.2	1.7	3.8
9日	2.5	1.4	1.9	2.0	2.0	1.2	1.2	0.8	2.0	1.4	2.0	1.5
10日	1.5	1.4	1.5	1.8	1.1	1.5	1.7	1.6	2.0	1.5	2.8	2.1
11日	1.7	1.0	1.3	2.4	1.3	1.0	1.6	1.1	2.0	1.2	2.7	2.6
12日	1.1	2.2	2.0	3.9	2.6	1.3	2.4	1.5	2.1	3.3	1.9	2.8
13日	0.7	2.6	0.9	2.6	1.6	1.7	1.8	1.5	2.5	3.3	4.2	2.3
14日	1.8	1.8	1.8	1.8	2.2	1.9	0.9	1.5	1.9	1.7	4.0	1.2
15日	2.8	3.4	2.4	1.4	2.3	1.3	1.4	2.7	1.5	2.3	2.7	2.1
16日	3.8	1.0	2.4	1.2	1.8	1.9	2.0	1.9	1.5	3.2	3.3	1.1
17日	2.7	3.5	3.7	2.0	1.7	1.6	2.1	1.5	2.0	1.8	3.6	3.1
18日	2.9	2.5	1.6	0.7	1.3	1.2	2.2	2.1	2.3	2.2	3.3	2.8
19日	0.9	1.9	1.0	2.1	1.2	0.7	1.8	1.8	1.8	1.1	3.5	1.9
20日	1.1	2.0	1.6	2.3	0.9	0.7	1.7	1.6	1.2	2.6	2.6	2.2
21日	1.7	3.1	1.5	3.3	0.7	1.5	1.8	1.3	1.0	2.2	2.4	2.1
22日	2.6	3.5	2.6	2.2	1.3	0.8	2.5	1.1	2.1	1.6	2.3	1.0
23日	2.6	1.5	1.2	2.2	1.4	0.7	1.8	1.4	1.5	1.8	2.2	0.9
24日	1.4	1.5	3.5	2.0	0.9	0.7	1.8	0.9	1.7	2.5	1.3	2.5
25日	1.2	1.4	2.3	1.7	1.7	1.8	2.1	1.2	1.9	1.9	1.7	2.9
26日	1.7	2.6	2.3	1.4	1.9	2.1	1.3	1.3	1.6	1.2	4.9	2.5
27日	1.7	1.3	1.9	1.5	2.0	1.2	1.3	2.3	1.9	2.2	2.7	2.4
28日	1.1	0.9	0.9	1.1	2.2	0.8	1.6	1.4	0.9	2.7	2.9	3.4
29日	0.6	0.0	2.4	1.2	1.1	1.3	2.3	1.7	2.6	1.2	3.5	1.6
30日	1.3	—	2.9	1.3	0.8	0.7	0.9	1.3	3.2	2.4	2.6	1.3
31日	1.7	—	1.6	—	1.4	—	0.3	1.1	—	2.9	—	2.5
上旬*	1.9	1.8	1.7	2.3	2.0	1.3	2.1	1.8	2.1	1.8	2.2	3.1
中旬*	1.9	2.2	1.9	2.0	1.7	1.4	1.8	1.7	1.9	2.3	3.2	2.2
下旬*	1.6	1.8	2.1	1.8	1.4	1.2	1.6	1.4	1.8	2.1	2.6	2.1
月**	1.8	1.9	1.9	2.0	1.7	1.3	1.8	1.6	1.9	2.0	2.7	2.5

* 日別標準偏差の単純平均値

**各旬平均値の単純平均値

付表3 日別水温(°C)の平均値(1993~1997年)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1日	11.2	8.4	8.4	10.0	13.1	17.2	20.7	24.8	26.5	23.8	19.7	15.5
2日	11.2	8.1	8.2	10.0	13.3	17.5	20.8	25.0	26.4	23.8	19.5	15.2
3日	11.0	7.9	8.2	10.0	13.5	17.7	21.0	25.1	26.2	23.7	19.3	14.9
4日	10.8	7.9	8.3	10.1	13.6	17.8	21.1	25.1	26.1	23.7	19.1	14.7
5日	10.6	8.0	8.3	10.2	13.7	17.9	21.3	25.3	26.2	23.6	19.1	14.4
6日	10.5	8.0	8.4	10.3	13.9	17.9	21.5	25.1	26.0	23.4	19.1	14.1
7日	10.3	8.1	8.6	10.3	14.1	18.1	21.6	25.2	25.9	23.1	19.1	13.9
8日	10.4	8.1	8.6	10.4	14.3	18.3	21.6	25.3	25.8	23.0	18.9	13.9
9日	10.2	8.2	8.6	10.5	14.4	18.2	21.8	25.5	25.8	22.7	18.4	13.8
10日	10.0	8.0	8.6	10.5	14.6	18.3	21.9	25.8	25.9	22.8	18.2	13.7
11日	10.0	8.0	8.6	10.6	14.8	18.5	22.0	25.9	25.9	22.8	18.4	13.6
12日	10.0	7.9	8.7	10.7	14.7	18.6	22.2	26.0	25.8	22.8	18.3	13.5
13日	10.0	7.9	8.6	10.7	14.7	18.6	22.2	26.0	25.8	22.7	17.1	13.5
14日	9.9	8.0	8.7	11.0	14.9	18.8	22.5	25.8	25.6	22.6	16.7	13.4
15日	10.0	8.1	8.8	11.1	14.9	18.9	22.6	25.8	25.3	22.4	17.2	13.3
16日	9.9	8.1	8.8	11.1	15.1	19.0	22.7	25.8	25.3	22.4	16.5	13.0
17日	10.1	8.1	8.8	11.1	15.2	19.2	22.9	25.9	25.1	22.3	17.7	13.0
18日	10.1	8.1	8.7	11.4	15.4	19.4	22.8	25.9	25.1	22.0	17.6	12.9
19日	9.9	8.1	8.9	11.6	15.7	19.4	22.8	25.9	25.0	21.9	17.4	12.7
20日	9.7	8.1	8.9	11.6	15.9	19.7	22.9	26.0	24.9	21.9	17.4	12.5
21日	9.7	8.2	8.9	11.8	16.0	19.5	23.2	26.1	24.7	21.6	17.2	12.5
22日	9.5	8.1	9.1	11.9	16.1	19.5	23.3	26.1	24.6	21.4	17.1	12.3
23日	9.4	8.0	9.3	12.2	16.2	19.6	23.3	26.2	24.4	21.3	16.9	12.0
24日	9.2	7.9	9.3	12.2	16.5	19.7	23.6	26.4	24.4	21.3	16.5	11.8
25日	9.1	7.9	9.3	12.4	16.6	20.0	23.8	26.3	24.4	21.2	16.3	11.6
26日	9.0	8.0	9.3	12.5	16.8	20.1	23.9	26.3	24.4	20.9	16.2	11.5
27日	9.1	8.0	9.5	12.7	16.8	20.3	24.1	26.3	24.2	20.7	16.2	11.5
28日	9.0	8.1	9.6	12.9	16.9	20.5	24.1	26.4	24.1	20.4	15.9	11.5
29日	8.6	7.4	9.7	13.0	17.0	20.4	24.3	26.4	24.0	20.4	15.8	11.5
30日	8.4	—	9.6	13.1	17.0	20.6	24.4	26.4	23.9	20.4	15.7	11.4
31日	8.3	—	9.7	—	17.1	—	24.5	26.5	—	20.2	—	11.3
上旬*	10.6	8.0	8.4	10.2	13.9	17.9	21.3	25.2	26.1	23.4	19.0	14.4
中旬*	10.0	8.0	8.7	11.1	15.1	19.0	22.6	25.9	25.4	22.4	17.4	13.1
下旬*	9.0	8.0	9.4	12.5	16.6	20.0	23.9	26.3	24.3	20.9	16.4	11.7
月**	9.9	8.0	8.9	11.3	15.2	19.0	22.6	25.8	25.3	22.2	17.6	13.1

* 日別平均値の旬平均値

**各旬平均値の単純平均値

付表4 日別水温の標準偏差(1993~1997年)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1日	0.9	0.6	0.4	0.3	0.6	0.5	0.5	1.1	1.1	0.8	1.0	0.8
2日	0.7	0.7	0.4	0.5	0.6	0.4	0.7	1.3	1.2	0.8	1.1	1.1
3日	0.7	0.7	0.4	0.6	0.5	0.5	0.6	1.4	1.1	0.9	1.1	1.1
4日	0.9	0.8	0.4	0.5	0.6	0.5	0.8	1.5	1.2	0.9	1.0	0.9
5日	0.9	0.9	0.5	0.5	0.7	0.5	0.9	1.4	1.4	0.9	0.8	0.7
6日	0.7	1.0	0.6	0.5	0.8	0.6	1.1	1.4	1.4	0.8	1.0	0.7
7日	0.8	1.0	0.6	0.4	0.9	0.6	1.1	1.4	1.4	0.9	0.9	0.9
8日	0.7	1.0	0.6	0.4	1.0	0.5	1.1	1.4	1.5	0.9	1.0	1.0
9日	0.9	0.9	0.5	0.5	1.0	0.6	0.9	1.4	1.5	0.8	1.0	0.9
10日	1.2	0.9	0.6	0.4	0.8	0.5	0.8	1.5	1.3	0.8	1.0	0.8
11日	1.2	0.9	0.5	0.5	0.9	0.4	0.8	1.7	1.2	0.7	1.3	0.9
12日	1.1	0.8	0.5	0.7	0.9	0.5	0.7	1.6	1.2	0.8	1.2	0.9
13日	1.0	0.7	0.6	0.9	0.9	0.5	0.8	1.5	1.0	0.9	2.8	0.9
14日	1.0	0.7	0.5	0.8	0.9	0.4	0.7	1.5	1.0	0.9	3.3	0.8
15日	0.9	0.5	0.4	0.7	0.8	0.3	0.8	1.5	1.1	0.9	1.8	0.6
16日	0.9	0.7	0.5	0.7	1.0	0.4	0.9	1.6	1.0	0.9	2.7	0.5
17日	0.8	0.8	0.3	0.7	1.0	0.5	0.8	1.5	1.1	1.0	1.0	0.6
18日	0.7	0.8	0.4	0.6	0.9	0.4	0.7	1.6	1.1	0.8	0.9	0.5
19日	0.7	0.8	0.5	0.5	0.8	0.4	0.9	1.4	1.0	0.7	1.0	0.4
20日	0.5	0.7	0.5	0.7	0.7	0.4	0.9	1.3	1.1	0.7	0.9	0.5
21日	0.4	0.7	0.4	0.8	0.6	0.4	1.1	1.2	1.1	0.6	1.1	0.5
22日	0.4	0.8	0.5	0.7	0.5	0.4	1.2	1.1	1.2	0.4	1.0	0.4
23日	0.4	0.7	0.5	0.7	0.6	0.3	1.0	1.0	1.1	0.3	0.9	0.4
24日	0.5	0.5	0.7	0.6	0.7	0.3	0.9	1.0	1.0	0.4	0.7	0.4
25日	0.7	0.5	0.7	0.6	0.7	0.3	1.0	1.0	0.9	0.4	0.8	0.7
26日	0.8	0.5	0.6	0.5	0.7	0.4	1.0	0.9	0.8	0.4	0.8	0.8
27日	0.8	0.5	0.5	0.6	0.5	0.4	1.0	1.0	0.9	0.4	0.7	0.8
28日	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	1.1	1.2	0.8	0.6	0.7	0.9
29日	0.4	0.0	0.5	0.5	0.5	0.4	1.1	1.3	0.7	0.6	0.7	0.8
30日	0.5	—	0.4	0.6	0.5	0.5	1.0	1.3	0.7	0.6	0.7	0.8
31日	0.5	—	0.4	—	0.7	—	1.0	1.3	—	0.8	—	0.9
上旬*	0.8	0.8	0.5	0.5	0.7	0.5	0.8	1.4	1.3	0.8	1.0	0.9
中旬*	0.9	0.7	0.5	0.7	0.9	0.4	0.8	1.5	1.1	0.8	1.7	0.7
下旬*	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.4	1.0	1.1	0.9	0.5	0.8	0.7
月**	0.7	0.7	0.5	0.6	0.7	0.4	0.9	1.3	1.1	0.7	1.2	0.7

* 日別標準偏差の単純平均値

**各旬平均値の単純平均値

付表5 日別塩分の平均値(1993~1997年)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1日	31.58	31.70	31.94	32.00	32.09	31.77	31.11	30.89	30.89	30.65	31.21	31.36
2日	31.63	31.67	31.93	31.97	32.11	31.92	31.17	30.87	30.81	30.58	31.20	31.38
3日	31.66	31.58	31.94	31.89	32.09	31.92	30.86	30.81	30.94	30.77	31.19	31.07
4日	31.52	31.54	32.02	31.89	32.06	31.89	31.23	30.83	30.93	30.83	31.22	31.10
5日	31.57	31.67	32.10	31.94	31.94	31.87	31.13	30.39	30.92	30.96	31.32	31.16
6日	31.57	31.64	32.11	31.91	31.95	31.92	30.93	30.79	30.93	31.00	31.20	31.36
7日	31.48	31.89	32.09	31.93	31.96	31.95	30.96	30.74	30.94	30.87	31.17	31.35
8日	31.53	31.89	32.12	32.03	32.02	31.95	30.99	30.70	30.88	30.88	31.26	31.48
9日	31.54	31.91	32.10	32.05	31.94	31.88	30.91	30.74	30.88	30.92	31.35	31.47
10日	31.50	31.90	32.12	32.02	31.99	31.95	30.92	30.77	30.89	31.17	31.41	31.49
11日	31.44	31.85	32.09	32.11	32.01	31.96	30.96	30.73	30.96	31.18	31.44	31.50
12日	31.52	31.90	32.07	31.94	31.84	31.87	31.02	30.86	31.02	31.31	31.60	31.55
13日	31.56	31.87	32.09	31.89	31.94	31.87	30.96	30.96	31.03	31.32	31.62	31.52
14日	31.62	31.92	32.06	31.86	31.68	31.89	30.02	31.09	30.92	31.25	31.33	31.56
15日	31.57	32.01	32.03	31.81	31.64	31.88	30.66	30.97	30.82	31.27	31.38	31.56
16日	31.62	32.01	31.98	31.95	31.83	31.87	30.70	30.93	30.84	31.18	31.44	31.58
17日	31.43	31.98	31.98	31.35	31.77	31.93	30.60	31.02	30.49	31.11	31.50	31.63
18日	31.44	31.97	31.98	31.32	31.79	31.96	30.51	31.01	30.54	31.14	31.46	31.56
19日	31.53	31.99	31.95	31.27	31.83	31.83	31.01	30.87	30.80	31.19	31.01	31.48
20日	31.53	32.04	31.96	32.19	31.84	31.82	30.90	30.97	30.93	31.18	31.02	31.51
21日	31.51	32.03	32.08	32.20	31.54	31.69	30.88	30.98	30.88	31.17	31.29	31.53
22日	31.53	31.89	32.11	32.14	31.57	31.78	31.07	30.95	30.93	31.31	31.22	31.56
23日	31.52	31.71	32.11	32.12	31.75	31.67	30.96	30.78	30.99	31.25	31.37	31.57
24日	31.54	31.78	32.11	32.11	31.81	31.68	30.99	30.87	30.99	31.28	31.13	31.51
25日	31.50	31.90	32.07	32.13	31.79	31.72	30.98	30.97	31.13	31.34	31.39	31.49
26日	31.49	31.93	32.03	32.12	31.84	31.56	31.05	31.00	30.95	31.28	30.52	31.50
27日	31.55	31.99	31.98	32.14	31.79	31.61	30.24	30.90	30.84	31.35	30.96	31.58
28日	31.65	32.05	32.00	32.15	31.88	31.42	30.44	30.84	30.87	31.41	31.01	31.57
29日	31.69	32.60	32.02	32.10	31.82	31.16	30.79	30.96	30.84	31.41	31.45	31.64
30日	31.64	—	31.97	32.08	31.82	31.27	30.95	30.95	30.68	31.32	31.43	31.58
31日	31.67	—	31.94	—	31.77	—	30.91	30.91	—	31.27	—	31.56
上旬	31.56	31.74	32.05	31.96	32.02	31.90	31.02	30.75	30.90	30.86	31.25	31.32
中旬	31.53	31.95	32.02	31.77	31.82	31.89	30.73	30.94	30.83	31.21	31.38	31.55
下旬	31.57	31.99	32.04	32.13	31.76	31.56	30.84	30.92	30.91	31.31	31.18	31.55
月	31.55	31.89	32.03	31.95	31.87	31.78	30.87	30.87	30.88	31.13	31.27	31.47

* 日別平均値の旬平均値

**各旬平均値の単純平均値

付表6 日別塩分の標準偏差(1993~1997年)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1日	0.68	0.63	0.59	0.39	0.31	0.28	0.36	0.67	0.84	1.16	0.99	0.95
2日	0.67	0.58	0.62	0.48	0.32	0.20	0.44	0.63	0.82	0.85	1.08	0.88
3日	0.74	0.53	0.59	0.55	0.37	0.13	0.71	0.71	0.79	0.95	0.95	1.24
4日	0.67	0.58	0.54	0.51	0.34	0.28	0.53	0.70	0.84	1.09	0.85	1.21
5日	0.64	0.62	0.54	0.46	0.39	0.38	0.59	1.00	0.84	1.05	0.90	1.01
6日	0.61	0.56	0.56	0.47	0.41	0.34	0.84	0.87	0.96	1.12	0.92	0.81
7日	0.60	0.59	0.54	0.46	0.39	0.33	0.71	0.80	0.92	1.23	0.98	0.76
8日	0.62	0.64	0.54	0.50	0.32	0.35	0.50	0.79	0.90	1.27	0.95	0.83
9日	0.57	0.65	0.56	0.49	0.27	0.30	0.52	0.90	0.87	1.12	0.85	0.79
10日	0.59	0.70	0.59	0.40	0.29	0.32	0.52	0.95	0.90	0.96	0.81	0.80
11日	0.49	0.70	0.61	0.40	0.31	0.31	0.64	0.96	0.85	0.92	0.85	0.82
12日	0.52	0.71	0.59	0.46	0.35	0.36	0.45	0.91	0.81	0.74	0.62	0.77
13日	0.50	0.72	0.56	0.61	0.28	0.38	0.44	0.84	0.85	0.70	0.59	0.80
14日	0.51	0.73	0.53	0.51	0.33	0.29	2.01	0.63	0.94	0.70	1.00	0.85
15日	0.44	0.71	0.52	0.64	0.44	0.34	0.67	0.78	1.02	0.63	1.06	0.84
16日	0.43	0.67	0.53	0.53	0.35	0.31	0.55	0.76	0.90	0.69	0.98	0.78
17日	0.47	0.66	0.50	1.63	0.50	0.31	0.67	0.79	1.05	0.80	0.94	0.79
18日	0.51	0.62	0.47	1.82	0.44	0.23	0.75	0.89	1.11	0.90	0.96	0.81
19日	0.51	0.62	0.43	1.86	0.32	0.16	0.65	1.05	0.88	0.81	1.31	0.79
20日	0.49	0.62	0.41	0.38	0.21	0.13	0.65	0.90	0.89	0.87	1.21	0.81
21日	0.56	0.62	0.52	0.39	0.68	0.25	0.65	0.88	0.88	0.90	0.99	0.76
22日	0.54	0.68	0.56	0.36	0.62	0.11	0.64	0.93	0.91	0.77	1.21	0.73
23日	0.54	0.89	0.51	0.41	0.42	0.14	0.86	1.18	0.93	0.77	1.11	0.75
24日	0.51	0.85	0.56	0.49	0.35	0.14	0.73	0.95	0.94	0.74	1.54	0.81
25日	0.47	0.74	0.57	0.49	0.39	0.13	0.56	0.88	0.81	0.68	1.14	0.79
26日	0.47	0.70	0.57	0.47	0.36	0.24	0.56	0.93	0.85	0.71	2.49	0.79
27日	0.47	0.70	0.57	0.39	0.35	0.15	1.55	0.86	0.94	0.72	1.48	0.72
28日	0.54	0.64	0.58	0.39	0.41	0.32	1.04	0.88	0.92	0.81	1.34	0.82
29日	0.60	0.00	0.56	0.40	0.37	0.49	0.80	0.79	0.92	0.82	0.94	0.85
30日	0.58	—	0.58	0.37	0.26	0.41	0.72	0.78	0.90	0.98	0.94	0.73
31日	0.57	—	0.54	—	0.26	—	0.72	0.80	—	0.99	—	0.68
上旬*	0.64	0.61	0.57	0.47	0.34	0.29	0.57	0.80	0.87	1.08	0.93	0.93
中旬*	0.49	0.68	0.52	0.89	0.35	0.28	0.75	0.85	0.93	0.78	0.95	0.81
下旬*	0.53	0.65	0.56	0.42	0.40	0.24	0.80	0.90	0.90	0.81	1.32	0.77
月**	0.55	0.64	0.55	0.59	0.37	0.27	0.71	0.85	0.90	0.89	1.07	0.83

* 日別標準偏差の単純平均値

**各旬平均値の単純平均値

付表7 降水量(mm)の月積算値および年積算値

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年計
1992年				104.0	89.0	147.0	50.0	115.0	115.0	108.0	55.0	59.0	
1993年	43.0	57.0	71.0	61.0	99.0	182.0	260.0	217.0	165.0	64.0	88.0	65.0	1372.0
1994年	15.5	60.5	32.5	119.5	83.0	88.5	4.0	9.0	86.0	42.0	33.0	34.5	608.0
1995年	35.5	18.5	50.0	118.0	286.5	77.0	253.0	18.5	43.0	79.5	32.0	4.0	1015.5
1996年	32.5	31.0	86.0	31.0	55.0	233.0	62.5	119.0	137.5	115.0	39.0	93.0	1034.5
1997年	26.5	29.5	95.5	103.0	115.0	69.5	338.5	59.0	170.0	28.0	103.5	65.0	1203.0
平均*	30.6	39.3	67.0	89.4	121.3	132.8	161.3	89.6	119.4	72.8	58.4	53.4	1046.6

*平均値は各月とも1993年から1997年の平均