

III-九十九湾周辺における気象と水質

1 気象観測

2024年1月1日から12月31日までの1年間、毎週月曜日と年末年始の休館日を除く毎日午前9時に、気象観測として天候、気温、最高・最低気温、降水量、風向、風力、波浪、うねり、潮位の10項目を観測した。また、磯の観察路に定点を定め(図1)、海水の水温と塩分量、pHを測定した。塩分量は赤沼式比重計を用いて比重(σ_{15})を求めて換算し、pHは堀場製作所製カスターニ- ACT pHメーター D-21を用いた。これらの観測結果のうち、気温と降水量、水温、塩分量、pHの5項目については、2024年の月別平均値、ならびに1995年から2023年の29年間に観測した月別平均値の平均値を平年値として、表1と図2-6に示した。表1には磯の観察路で赤潮が観察された日数と荒天のために磯の観察路を通行止めにした月別日数も示した。なお、能登半島地震により欠測が例年より多くなっている。

当センターでは平成23(2011)年に定格出力10kWの太陽光発電装置が整備され、発電で得られた電力を館内照明の一部として利用している。毎日の日射量(kWh/m²)と発電量である交流発電電力量(kWh)が自動的に記録されており、2024年における日射量と発電量を報告する。



図1 気象観測と水質調査の観測定点
 ☆, 百葉箱設置点; ○, 磯の観察路の水質観測定点; ●, 水質調査定点; 枠内は内浦海域公園地区

1-1 気温

2024年の月別平均気温は、平年値と比べて12月を除いて高く推移した。特に9月は平年値より3.0℃高かった(図2)。

年間の最低気温は、3月4日に観測された-2.0℃であった。最低気温が氷点下を記録した日は、年間8日であった。最高気温が0℃未満の真冬日は、観測されなかった。真冬日は2018年1月以降に記録されていない。

年間の最高気温は、8月24日に観測された33.9℃であった。小中学校の夏休み期間にあたる7月から8月にかけて、最高気温が30℃を超える真夏日は34日、最低気温が25℃を超える熱帯夜は27日観測された。また9月にも真夏日は14日観測され、2023年よりも2日多かった。

1-2 降水量・積雪量

月別総降水量は9月に平年値と比べ100mm以上多く

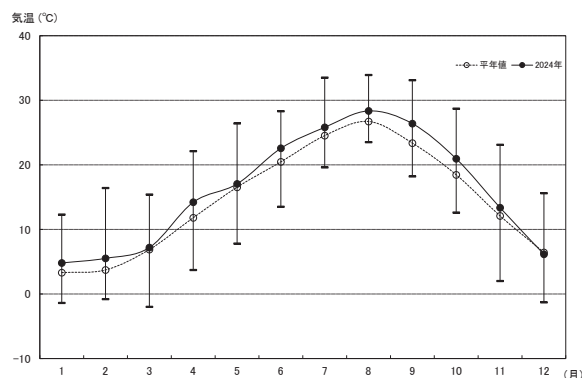


図2 2024年の月別平均気温
 ●, 2024年(実線は月別の最高気温と最低気温の範囲を示す); ○, 1995-2023年の月別平均値

記録された(図3)。一方で、2月および6月、8月、11月と12月は平年値と比べて少ない傾向であった。北陸地方において梅雨入りは、平年より11日早い6月22日ごろ、梅雨明けは平年より8日遅い7月31日ごろであった。

降雪は1月から3月22日にかけて観測され、最大の積雪量は1月24日の9cmであった。

表1 2024年に観測された月別の気温と降水量、磯の観察路における水温と水質、赤潮観察日数、および通行止めの日数と各々の平年値(1995年1月から2023年12月までの月毎の平均値)

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
気温	最高気温の最高値	12.3	16.4	15.4	22.1	26.4	28.3	33.5	33.9	33.1	28.7	23.1	15.6
	最低気温の最低値	-1.4	-0.8	-2.0	3.7	7.8	13.5	19.6	23.5	18.2	12.6	2.0	-1.3
	平均気温	4.8	5.5	7.2	14.2	17.0	22.6	25.8	28.4	26.4	20.9	13.4	6.2
	平均気温の平年値	3.3	3.7	6.9	11.8	16.5	20.5	24.5	26.7	23.4	18.4	12.1	6.4
降水量	総降水量	212.3	105.6	165.2	144.7	211.6	83.5	314.3	151.9	321.6	157.8	155.3	163.6
	総降水量の平年値	202.5	125.4	136.8	113.2	116.5	165.7	232.6	156.3	199.1	144.4	166.1	195.9
	1mm以上降水日数	11.0	10.0	12.0	7.0	8.0	6.0	14.0	6.0	11.0	7.0	13.0	20.0
	1mm以上降水日数の平年値	19.5	15.8	14.7	10.9	8.9	8.7	10.9	8.3	10.3	10.0	14.9	19.0
磯の水温	最高水温	12.8	10.8	11.6	14.7	17.5	23.6	27.5	28.9	28.3	24.8	20.7	16.3
	最低水温	9.3	7.8	8.1	9.6	12.1	17.5	22.1	25.4	24.5	19.5	11.5	13.3
	水温平均	10.8	9.5	9.7	12.7	15.6	21.2	24.5	27.9	26.8	22.0	17.4	14.3
	平均水温の平年値	11.2	9.5	9.7	12.1	16.2	20.5	24.2	27.1	25.0	21.1	17.5	14.1
磯の水質	塩分量(%)の平均値	3.444	3.464	3.484	3.409	3.486	3.516	3.513	3.454	3.381	3.373	3.386	3.437
	塩分量(%)の平年値	3.371	3.378	3.393	3.363	3.373	3.397	3.351	3.330	3.301	3.333	3.333	3.336
	pHの平均値	8.15	8.13	8.22	8.10	8.00	7.98	7.92	7.91	7.89	7.85	7.91	8.05
	pHの平年値	8.28	8.34	8.34	8.31	8.13	8.02	8.14	8.16	8.17	8.23	8.23	8.22
赤潮	観察日数	0	0	0	0	2	15	2	0	0	0	0	0
	観察日数の平年値	0	0	0.5	1.6	5.2	4.0	3.6	0.4	0	0	0	0
磯の観察路	通行止日数	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
	通行止日数の平年値	1.3	0.9	1.3	0.5	0.8	0.9	1.0	1.4	2.2	2.0	2.7	2.4

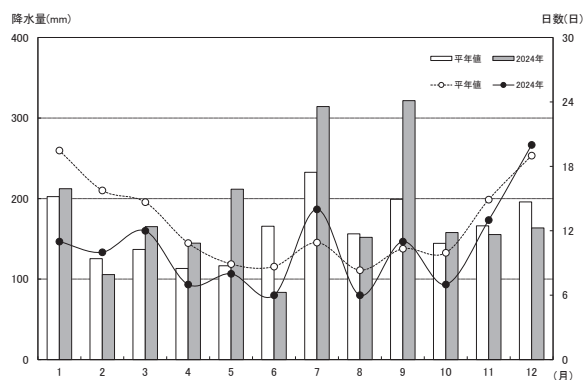


図3 2024年の月別の総降水量と1mm以上の降水日数。総降水量(左目盛り):■, 2024年;□, 1995-2023年の平均値;降水日数(右目盛り):●, 2024年;○, 1995-2023年の平均値

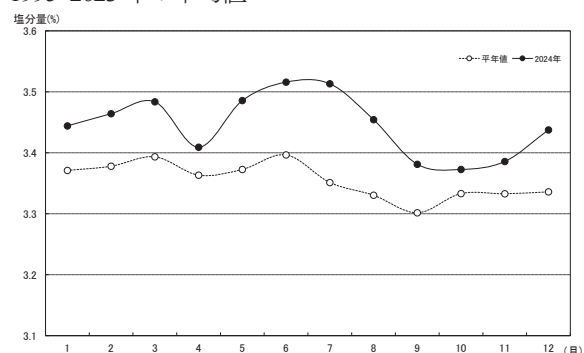


図5 2024年の磯の観察路における月別平均塩分量 ●, 2024年;○, 1995-2023年の月別平均値

1-3 磯の水温・塩分量・pH

磯の平均水温は、平年値と比べ特に8月9月が高く推移した(図4)。2月と3月の平年値は10℃を下回るが、

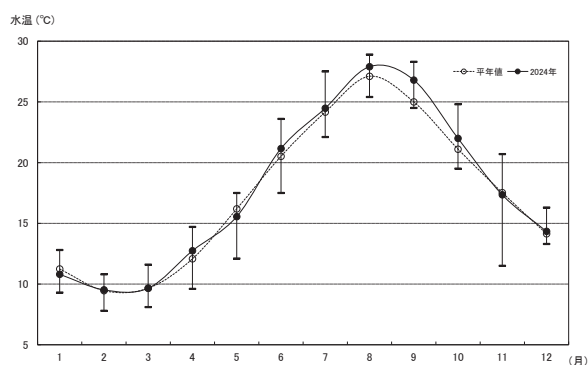


図4 2024年の磯の観察路における月別平均水温 ●, 2024年(実線は月別の9時における最高と最低水温の範囲を示す);○, 1995-2023年の月別平均値

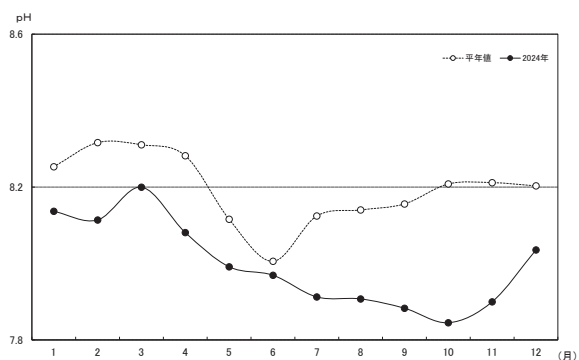


図6 2024年の磯の観察路における月別平均pH値 ●, 2024年;○, 1995-2023年の月別平均値

2024年は平年通りの水温で推移した。9月の平均水温は26.8℃で、平年に比べて約2℃高い値を記録した。日最高水温は8月11日の28.9℃で、日最低水温は2月25

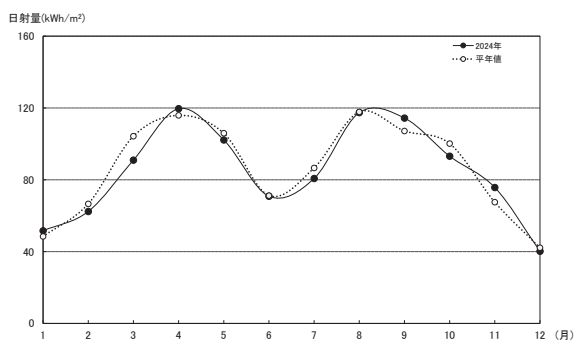


図 7 2024 年(●)と平年値(○, 2011 から 2023 年の平均値)の月別日射量(kWh/m²)

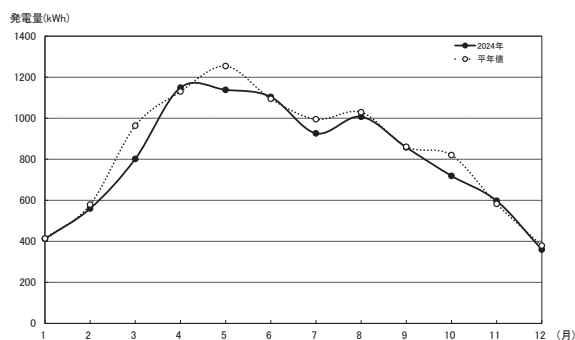


図 8 2024 年(●)と平年値(○, 2011 から 2023 年の平均値)の月別発電量(kWh)

日の 7.8℃であり、2023 年における年間の年較差は 21.1℃であった。

月別の平均塩分量は、全ての月で平年よりも高く推移した(図 5)。降水量が多かった 4 月には塩分量が低下したが、それでも平年に比べると高い値を示した。

月別の平均 pH は、年間通じて平年値より低い値で推移し、9 月 10 月は 7.9 を切る低い値であった(図 6)。

1-4 磯の観察路におけるその他事項

九十九湾周辺で 4 月以降に見られる赤潮は、夜光虫 *Noctiluca scintillans* の異常な増殖によるものである。2024 年は 5 月 23 日に初めて赤潮が確認され、7 月 12 日まで発生が見られた。磯の観察路周辺における確認日数は 5 月に 2 日、6 月に 15 日、7 月に 2 日であった(表 1)。

磯の観察路は能登半島地震による落石・津波の影響で、複数箇所が通行止めとなり、分断され周遊はできなくなった(表 1)。

1-5 日射量・発電量

2024 年の各月の日射量および発電量を図 7、8 に示す。日射量は 3～5 月と 8～10 月にかけて二峰型のピークを示した。発電量は 4 月に最も多く 1,149.1 kWh で、年間の総発電量は 9,633.7 kWh であった。

2 九十九湾の水質

内浦海域公園九十九湾地区(以下、海域公園地区とする)および九十九湾内の 13 定点で(図 1)、2024 年の毎月中旬に 1 回、水温、塩分量、pH、および透明度の観測を行った。調査方法は前年までと同様である。なお、水深が 10 m 未満の定点(定点 7-13)では通常海底が確認できるため、透明度の測定は行っていない。

各定点で観測された水温、塩分量、pH を表 2 と表 3、透明度を表 4 に示す。また代表地点として、海域公園地区(定点 1)の表層および九十九湾中央(定点 4)の水深 20m における水温と塩分量、pH の月別変化を、各定点における過去 29 年間(1995 年から 2023 年)の月別平均値(平年値)と比較した。地震の影響で 1 月は欠測し、悪天候で定点 1 の 2 月分を欠測した。

定点 1 の表層水温は、4 月から 11 月にかけて平年値を上回り、特に 9 月は平年値と比べて 2.7℃高かった(図 9)。一方、3 月の表層水温は平年値よりも 0.5℃低かった。定点 4 水深 20m の水温も同様に、平年値よりも高い傾向であった(図 10)。最低水温は、定点 1 表層で 9.9℃(3 月)、定点 4 水深 20m で 9.6℃(3 月)であった。最高水温は、定点 1 表層で 29.4℃(8 月)、定点 4 水深 20m で 27.0℃(9 月)であった。

塩分量は定点 1 表層で、9 月以外は平年値より高かった(図 11)。一方、定点 4 水深 20m では、一年を通じて平年値よりも高い傾向が続いた(図 12)。

pH は両地点ともに同様の傾向を示し、気象観測の結果と一致して、平年値と比べて低い値で推移した(図 13、14)。

透明度は 4 月、6 月、8 月において 21-22.0 m と高い値が観測された(表 4)。それ以外の月は 11.0-15.0 m の範囲であった。

表 2 2024 年の海域公園地区と九十九湾内における表層の水温(°C)、塩分量(%), pH

区分	観測日	定点													平均値			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13				
水温	欠測	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2月13日	0.0	11.5	11.5	11.9	12.1	11.7	11.8	12.0	11.4	8.9	11.6	11.2	10.8	10.5	-	-	-
	3月12日	9.9	9.6	10.0	9.0	9.5	10.0	9.1	9.5	8.8	9.0	9.6	9.6	9.5	9.5	-	-	-
	4月12日	13.0	13.0	13.0	13.5	13.7	13.4	13.9	13.5	14.6	14.3	13.6	13.6	13.8	13.6	-	-	-
	5月14日	16.1	16.4	16.4	16.8	16.9	16.7	16.6	16.6	16.4	16.3	17.0	16.5	16.5	16.6	-	-	-
	6月14日	23.0	24.3	23.4	24.4	24.0	24.4	24.6	24.3	24.9	25.3	23.1	24.4	24.2	24.2	-	-	-
	7月17日	25.5	22.5	26.2	26.5	26.4	26.0	26.4	26.0	26.4	26.4	25.9	26.0	24.9	25.8	-	-	-
	8月13日	29.4	29.5	29.2	29.5	29.5	29.5	29.4	29.5	29.4	29.5	29.5	29.5	29.3	29.4	-	-	-
	9月12日	28.6	29.0	28.6	29.0	28.5	28.9	28.6	28.6	28.9	28.5	28.5	29.1	28.9	28.7	-	-	-
	10月15日	24.0	23.6	23.6	23.9	23.4	23.6	23.9	23.6	23.0	23.0	23.2	23.5	23.0	23.5	-	-	-
	11月14日	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.4	19.5	19.3	19.2	19.5	18.4	19.4	-	-	-
	12月13日	16.2	15.9	16.0	15.7	15.7	15.6	14.6	15.6	15.9	15.4	15.5	15.9	14.7	15.6	-	-	-
	欠測	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
塩分量	2月13日	0.000	3.490	3.488	3.497	3.488	3.459	3.527	3.510	3.497	3.226	3.464	3.420	2.698	3.136	-	-	-
	3月12日	3.412	3.398	3.476	2.916	3.059	3.330	3.175	3.349	2.877	2.310	3.420	3.330	2.630	3.129	-	-	-
	4月12日	3.473	3.483	3.441	3.446	3.446	3.446	3.407	3.420	3.315	3.136	3.371	3.479	2.913	3.367	-	-	-
	5月14日	3.493	3.471	3.408	3.443	3.439	3.467	3.471	3.443	3.496	3.439	3.338	3.473	3.420	3.446	-	-	-
	6月14日	3.522	3.467	3.547	3.591	3.494	3.476	3.506	3.525	3.535	3.538	3.476	3.612	3.510	3.523	-	-	-
	7月17日	3.485	3.502	3.591	3.608	3.019	3.378	3.019	3.525	2.355	1.956	2.436	2.355	2.342	2.967	-	-	-
	8月13日	3.367	3.446	3.579	3.446	3.394	3.384	3.561	3.446	3.540	3.367	3.388	3.421	3.367	3.439	-	-	-
	9月12日	3.129	3.171	3.392	2.769	3.341	3.167	3.385	2.635	2.874	2.234	2.902	2.916	3.060	2.998	-	-	-
	10月15日	3.496	3.307	3.269	3.254	3.267	3.279	3.366	3.295	3.241	3.250	3.549	3.256	3.213	3.311	-	-	-
	11月14日	3.403	3.425	3.397	3.385	3.402	3.392	3.381	3.371	3.440	3.407	3.355	3.491	2.995	3.373	-	-	-
	12月13日	3.450	3.399	3.412	3.346	3.399	3.425	3.007	3.320	3.412	3.320	3.347	3.432	3.344	3.355	-	-	-
	欠測	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	pH	2月13日	0.00	8.22	8.22	8.20	8.20	8.21	8.22	8.21	8.19	8.23	8.21	8.21	8.27	7.58	-	-
3月12日		8.02	8.02	8.01	8.06	8.07	8.04	8.03	8.03	8.05	8.15	8.03	8.04	8.10	8.05	-	-	-
4月12日		8.11	8.14	8.13	8.14	8.13	8.15	8.13	8.13	8.14	8.17	8.14	8.13	8.16	8.14	-	-	-
5月14日		8.11	8.13	8.11	8.08	8.11	8.11	8.09	8.12	8.10	8.08	8.10	8.08	8.08	8.10	-	-	-
6月14日		8.00	8.00	8.00	8.01	8.00	8.01	8.01	7.98	8.00	7.96	8.00	7.98	7.98	7.99	-	-	-
7月17日		8.12	8.00	8.14	8.14	8.14	8.07	8.09	8.00	8.13	8.27	8.27	8.23	8.19	8.18	-	-	-
8月13日		7.82	7.83	7.83	7.84	7.84	7.82	7.84	7.83	7.82	7.81	7.83	7.80	7.80	7.82	-	-	-
9月12日		8.11	8.10	8.14	8.10	8.07	8.11	8.16	8.18	8.13	8.21	8.17	8.12	8.16	8.14	-	-	-
10月15日		7.86	7.87	7.90	7.89	7.90	7.88	7.88	7.89	7.90	7.87	7.88	7.88	7.91	7.89	-	-	-
11月14日		7.96	7.97	7.97	7.98	7.97	7.99	7.98	7.98	7.96	7.98	7.98	7.98	8.01	7.98	-	-	-
12月13日		8.11	8.12	8.13	8.14	8.11	8.10	8.17	8.11	8.13	8.13	8.13	8.12	8.16	8.13	-	-	-

表 3 2024 年の海域公園地区と九十九湾内における 5m、10m、および 20m 層の水温(°C)、塩分量(%), pH

区分	観測日	5m層							10m層						20m層				
		定点							定点						定点				
		1	2	3	4	5	6	平均値	1	2	3	4	5	6	平均値	4	5	6	平均値
水温	欠測	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2月13日	0.0	11.4	11.5	11.6	11.7	11.7	9.7	0.0	11.4	11.5	11.4	11.7	11.5	9.6	11.4	11.5	11.5	11.5
	3月12日	9.8	9.8	10.0	10.0	10.0	10.0	9.9	9.6	9.6	9.5	9.8	10.0	9.8	9.7	9.6	9.5	9.5	9.5
	4月12日	12.5	12.5	12.5	13.0	13.0	12.8	12.7	12.3	12.4	12.3	12.7	12.8	12.8	12.6	12.2	12.4	12.3	12.3
	5月14日	16.2	16.3	16.0	16.1	16.5	16.2	16.2	16.2	16.1	16.1	16.0	16.3	16.0	16.1	15.6	15.9	15.5	15.7
	6月14日	22.5	22.5	22.6	22.4	22.5	22.4	22.5	22.5	22.5	22.5	22.1	22.3	22.3	22.4	20.5	20.5	20.4	20.5
	7月17日	25.4	25.3	25.4	25.4	25.5	25.4	25.4	24.9	34.6	24.9	24.7	24.6	24.8	26.4	25.0	24.3	24.0	24.4
	8月13日	29.1	29.0	29.0	29.2	29.0	29.0	29.1	28.8	29.0	28.6	29.0	28.8	29.0	28.9	26.5	26.6	24.5	25.9
	9月12日	28.6	28.1	28.6	28.9	28.5	28.9	28.6	28.0	28.0	28.5	28.5	28.5	28.5	28.3	27.0	26.5	26.5	26.7
	10月15日	23.6	23.5	23.8	23.7	23.0	23.7	23.6	23.2	23.6	23.5	22.9	22.7	23.0	23.2	22.5	21.6	22.5	22.2
	11月14日	19.5	19.4	19.4	19.5	19.3	19.3	19.4	19.3	19.4	19.4	19.4	19.5	19.3	19.4	19.1	19.5	19.2	19.3
	12月13日	16.0	15.5	15.6	15.6	15.5	15.5	15.6	15.5	15.6	15.5	15.6	15.5	15.5	15.6	15.2	15.5	15.5	15.4
	欠測	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
塩分量	2月13日	0.000	3.462	3.510	3.440	3.502	3.510	2.904	0.000	3.510	3.488	3.510	3.537	3.510	2.926	3.490	3.462	3.502	3.485
	3月12日	3.408	3.385	3.429	3.466	3.419	3.428	3.423	3.414	3.398	3.439	3.456	3.345	3.345	3.400	3.430	3.384	3.345	3.386
	4月12日	3.489	3.491	3.466	3.491	3.466	3.468	3.479	3.499	3.473	3.446	3.473	3.468	3.479	3.473	3.520	3.470	3.491	3.494
	5月14日	3.496	3.496	3.496	3.520	3.496	3.520	3.504	3.496	3.493	3.517	3.493	3.483	3.493	3.496	3.443	3.477	3.467	3.462
	6月14日	3.547	3.502	3.553	3.527	3.551	3.494	3.529	3.496	3.592	3.560	3.496	3.541	3.506	3.532	3.618	3.511	3.640	3.590
	7月17日	3.510	3.485	3.497	3.631	3.521	3.525	3.528	3.538	3.510	3.538	3.501	3.501	3.514	3.517	3.525	3.578	3.529	3.544
	8月13日	3.446	3.455	3.340	3.367	3.521	3.481	3.435	3.700	3.446	3.388	3.481	3.446	3.428	3.482	3.473	3.547	3.587	3.536
	9月12日	3.385	3.463	3.412	3.398	3.435	3.412	3.418	3.423	3.463	3.423	3.467	3.412	3.439	3.438	3.571	3.411	3.540	3.507
	10月15日	3.334	3.250	3.337	3.453	3.327	3.342	3.341	3.371	3.375	3.486	3.443	3.491	3.468	3.439	3.515	3.453	3.535	3.501
	11月14日	3.402	3.371	3.342	3.416	3.414	3.388	3.389	3.406	3.403	3.414	3.371	3.379	3.370	3.391	3.455	3.416	3.399	3.423
	12月13日	3.437	3.450	3.412	3.412	3.425	3.473	3.435	3.428	3.412	3.425	3.412	3.399	3.425	3.417	3.412	3.412	3.412	3.412
	欠測	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	pH	2月13日	0.00	8.19	8.22	8.21	8.21	8.21	6.84	0.00	8.22	8.21	8.22	8.20	8.21	6.84	8.22	8.21	8.21
3月12日		8.02	8.01	8.02	8.01	8.02	8.02	8.02	8.00	8.00	8.01	8.01	8.00	8.01	8.01	8.01	8.00	8.00	8.00
4月12日		8.11	8.13	8.13	8.12	8.13	8.14	8.13	8.11	8.12	8.13	8.13	8.13	8.13	8.13	8.11	8.12	8.09	8.11
5月14日		8.12	8.12	8.11	8.10	8.11	8.06	8.10	8.10	8.08	8.11	8.10	8.10	8.12	8.10	8.09	8.09	8.10	8.09
6月14日		8.00	8.00	7.98	8.01	7.96	8.00	7.99	8.01	7.92	8.00	8.01	7.99	8.00	7.99	7.96	8.00	8.00	7.99
7月17日		8.12	8.08	8.11	8.14	8.12	8.12	8.12	8.11	8.08	8.09	8.10	8.11	8.02	8.09	8.10	8.12	8.10	8.11
8月13日		7.82	7.83	7.83	7.83	7.83	7.83	7.83	7.81	7.82	7.82	7.83	7.83	7.83	7.82	7.82	7.82	7.83	7.82
9月12日		8.12	8.10	8.11	8.10	8.17	8.12	8.12	8.12	8.10	8.12	8.12	8.11	8.09	8.11	8.11	8.10	8.05	8.09
10月15日		7.89	7.87	7.88															

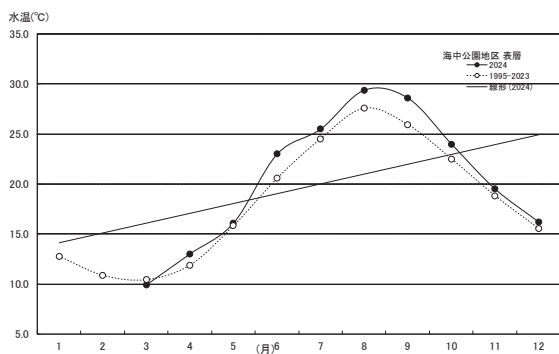


図 9 海域公園地区(定点1)表層の水温
●, 2024年;○, 1995-2023年の月別平均値

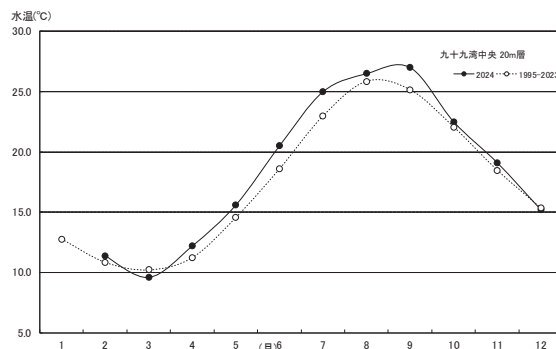


図 10 九十九湾中央(定点4)水深20mの水温
●, 2024年;○, 1995-2023年の月別平均値

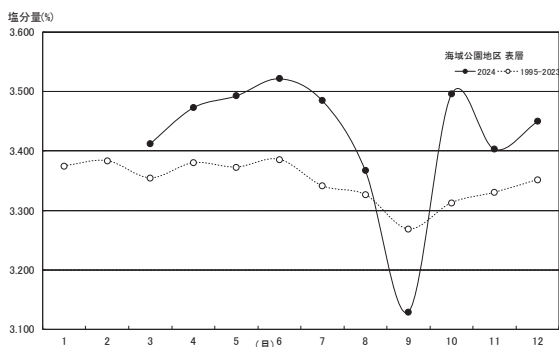


図 11 海域公園地区(定点1)表層の塩分量
●, 2024年;○, 1995-2023年の月別平均値

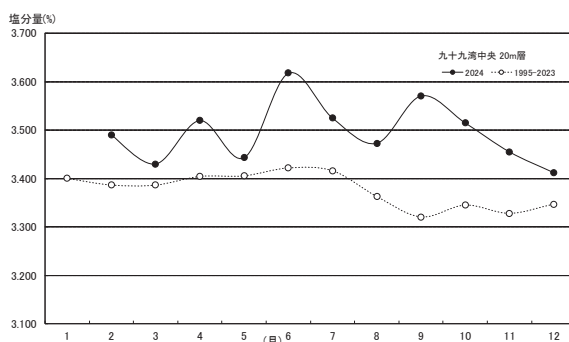


図 12 九十九湾中央(定点4)水深20mの塩分量
●, 2024年;○, 1995-2023年の月別平均値

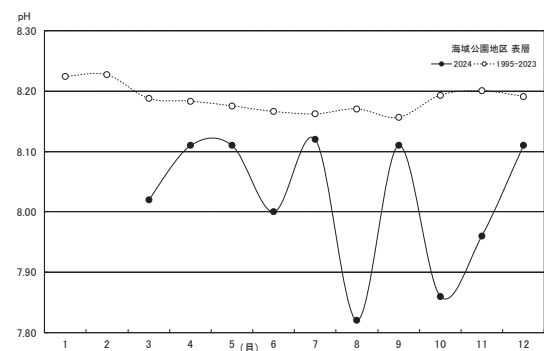


図 13 海域公園地区(定点1)表層のpH
●, 2024年;○, 1995-2023年の月別平均値

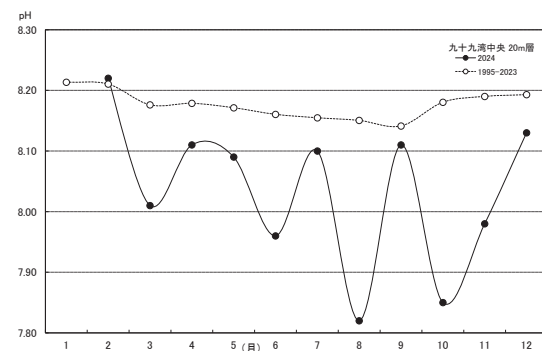


図 14 九十九湾中央(定点4)水深20mのpH
●, 2024年;○, 1995-2023年の月別平均値

表 4 2024年の海域公園地区と九十九湾内における透明度 (m) >Dは透明度が水深以上を示す

観測日	定点					
	1	2	3	4	5	6
欠測	-	-	-	-	-	-
2月13日	欠測	透>D	透>D	14.5	13.5	15.0
3月12日	透>D	透>D	透>D	13.5	13.0	13.0
4月12日	透>D	透>D	透>D	22.0	19.5	19.5
5月14日	透>D	12.0	透>D	12.0	11.0	12.0
6月14日	透>D	透>D	透>D	21.0	15.5	18.5
7月17日	透>D	透>D	透>D	12.5	11.5	10.5
8月13日	透>D	透>D	透>D	21.0	15.0	17.5
9月12日	透>D	透>D	透>D	15.0	14.0	15.0
10月15日	透>D	透>D	透>D	13.0	10.0	11.5
11月14日	透>D	透>D	透>D	13.0	13.0	12.5
12月13日	透>D	透>D	透>D	13.0	12.5	12.0