

臨海・臨湖

No.37



国立大学法人 臨海・臨湖実験所・センター

技術職員研修会議

令和2年9月 (Zoom)

臨海・臨湖 No.37 (2020年)

☆☆☆ 目次 ☆☆☆

2019年厚岸湾定点における気象・海洋観測記録 北海道大学北方生物圏フィールド科学センター水圏ステーション厚岸臨海実験所 濱野 章一・桂川 英徳	1
半年を振り返って 高知大学総合研究センター海洋生物研究教育施設 行川 修平	9
ガイドから技術職員へ 琉球大学熱帯生物圏研究センター瀬底研究施設 神座 森	10
水中ドリル (Waterproof Hammer Drill) 筑波大学下田臨海実験センター 大植 学・柴田 大輔・小高 友実・高野 治朗・佐藤 壽彦	12
陸奥湾におけるクラゲ合同調査 東北大学大学院生命科学研究所附属浅虫海洋生物学教育研究センター 阿部 広和	16
緊急地震速報を受けて 東京大学大学院理学系研究科附属臨海実験所 関藤 守	18
岡山県湾奥におけるカライワシ(<i>Elops hawaiiensis</i>)の葉形仔魚の採集と透明骨格標本における変態課程の観察 岡山大学理学部附属牛窓臨海実験所 齊藤 和裕	19
東京大学三崎臨海実験所の教育棟の竣工に伴う業務の記録 東京大学大学院理学系研究科附属臨海実験所 幸塚 久典・川端 美千代	22

金沢大学臨海実験施設の採集活動	・・・・・・・・・・ 34
金沢大学総合技術部環境安全部門 小木曾 正造 金沢大学環日本海域環境研究センター臨海実験施設 又多 政博	
第46回国立大学法人 臨海・臨湖実験所・センター技術職員研修会議 質疑応答議事録	・・・・・・・・・・ 40
岡山大学理学部附属牛窓臨海実験所 牛堂 和一郎・齊藤 和裕	
臨海臨湖編集・投稿要綱	・・・・・・・・・・ 52
編集後記	・・・・・・・・・・ 53

2019年厚岸湾定点における気象・海洋観測記録

(北海道大学北方生物圏フィールド科学センター
水圏ステーション厚岸臨海実験所)
技術職員 濱野章一・桂川英徳

2019年1月1日から12月31日までの気象・海洋観測記録を報告する。

観測方法:毎日午前10時に気温・水温・最高最低気温・風向風速・天候・海状態・気圧を実験所前百葉箱および棧橋にて測定した。2007年4月7日より気象観測機器が導入され、機器による観測を行っている。観測機器は百葉箱にHOBOMイクロスステーションロガー(図1)を設置し各センサーを接続している。測定間隔は1時間毎に、水温・塩分機器は棧橋に設置し10分毎に記録され、その中の午前10時のデータを用いた。データの回収は30日の間隔で行った。天候・風速・海状態は、目視による観察である。

観測者:実験所職員 濱野章一、桂川英徳、宮原由希子、渡部望

気象観測機器:米国オンセット社製 温度センサー、気圧スマートセンサー(図1、3)

風向・風速センサー:ヤング社製 風向・風速センサー(図2)

風速計:いすゞ製作所 手持瞬間指示風向・風速計(図2)

水温・塩分計測機器:アレック社製 COMPACT-CT(図4)

		気温 (℃)	最高気温	最低気温	気圧 (hpa)	風速計 (m/s)	風速 (m/s)	塩分	水温 (℃)
1月	平均	-3.5	-0.8	-7.1	1,009.9	2.5	4.1	24.1	-0.1
	最高	0.3	3.7	-2.9	1,024.0	5.7	10.0	30.0	2.4
	最低	-6.3	-4.8	-10.6	993.0	0.0	0.5	18.5	-1.6
2月	平均	-3.3	-0.6	-7.4	1,012.9	1.9	2.6	26.0	-1.2
	最高	4.6	5.4	-0.6	1,024.0	4.7	6.5	26.9	-0.3
	最低	-10.6	-6.3	-16.7	989.0	0.0	0.0	25.4	-1.7
3月	平均	0.8	2.6	-2.8	1,009.4	2.8	3.9	26.5	0.5
	最高	4.6	7.4	2.0	1,018.0	6.4	10.0	28.1	1.7
	最低	-2.4	-0.6	-7.3	993.0	0.0	0.5	23.4	-0.4
4月	平均	5.9	7.9	1.0	1,009.3	2.0	3.7	27.2	4.1
	最高	12.9	21.0	5.4	1,020.0	4.5	10.5	31.5	7.2
	最低	0.3	2.5	-4.3	994.0	0.4	1.0	23.2	1.2
5月	平均	11.7	13.7	7.1	1,010.1	2.1	3.3	22.9	9.1
	最高	27.5	31.1	12.2	1,024.0	5.1	8.5	24.0	12.7
	最低	6.6	9.0	3.7	990.0	0.6	1.0	22.4	5.3
6月	平均	13.2	15.2	10.2	1,009.3	1.4	2.7	21.3	12.2
	最高	17.5	21.0	12.6	1,016.0	5.5	9.0	22.2	15.8
	最低	9.0	11.8	6.2	995.0	0.2	0.5	19.8	9.2
7月	平均	17.4	19.2	14.8	1,011.7	1.4	2.6	19.8	16.1
	最高	27.5	28.7	19.8	1,019.0	4.1	5.0	20.2	19.7
	最低	12.2	15.2	9.8	1,003.0	0.2	1.0	19.5	12.5
8月	平均	18.7	20.3	16.1	1,010.2	1.3	2.4	20.2	17.5
	最高	24.4	28.7	19.8	1,017.0	3.1	6.5	31.2	20.3
	最低	14.1	15.2	13.3	994.0	0.4	1.0	18.2	14.8
9月	平均	18.4	20.5	14.4	1,014.3	1.5	2.8	28.4	17.7
	最高	24.4	26.0	19.8	1,025.0	5.1	9.5	31.4	20.6
	最低	14.9	16.0	7.8	1,003.0	0.0	0.0	19.4	15.8
10月	平均	13.3	15.4	9.4	1,017.7	2.2	3.3	23.2	14.7
	最高	18.3	20.6	16.8	1,033.0	10.1	15.0	30.6	17.7
	最低	7.8	10.6	4.2	998.0	0.2	0.5	17.0	12.6
11月	平均	5.3	8.3	0.9	1,013.7	2.9	4.3	29.3	8.4
	最高	14.5	15.6	10.2	1,033.0	8.2	11.5	32.3	13.1
	最低	-1.5	0.7	-6.3	995.0	0.0	0.5	18.9	4.8
12月	平均	-0.4	2.8	-4.3	1,015.4	2.4	3.6	29.6	3.1
	最高	9.0	10.2	3.3	1,028.0	9.2	11.5	31.8	6.0
	最低	-6.3	-3.4	-9.5	995.0	0.2	1.0	25.0	0.4
年間	平均	8.2	10.5	4.4	1,012.0	2.0	3.3	24.9	8.5
	最高	27.5	31.1	19.8	1,033.0	10.1	15.0	32.3	20.6
	最低	-10.6	-6.3	-16.7	989.0	0.0	0.0	17.0	-1.7



気象観測機器設置場所



図1 HOBOMicroステーションロガー
気圧スマートセンサー



図2 風向・風速センサー (左)
手持瞬間指示風向・風速計 (右)



図3 温度センサー



図4 塩分・水温計測機器

2019年												
氣象・海洋観測						氣象・海洋観測						
1月						2月						
日曜日	気温 (°C)	最高気温	最低気温	気压 (hpa)	風速計 (m/s)	風速 (m/s)	風向	塩分	水温 (°C)	天候	海状態	
1	火	-2.0	1.2	-5.3	1013	1.4	-	20.5	2.0	晴	-	
2	水	-4.3	0.7	-6.8	1015	1.0	-	23.8	2.4	晴	-	
3	木	-3.9	-1.1	-6.3	1016	1.8	-	23.4	1.5	晴	-	
4	金	-2.0	0.3	-3.9	1022	1.2	2.5	22.0	1.3	晴	b	
5	土	-2.0	0.3	-4.8	1004	0.6	-	30.0	1.7	曇	-	
6	日	-4.3	-0.6	-5.8	1011	1.8	-	23.6	0.4	晴	-	
7	月	-6.3	-4.8	-8.9	1014	3.7	6.0	22.1	0.0	晴	c	
8	火	-6.3	-0.6	-10.0	1011	0.4	1.0	21.9	0.6	晴	a	
9	水	-3.9	-0.6	-6.3	1010	3.7	6.0	18.5	0.1	晴	c	
10	木	-3.4	2.0	-4.8	1007	0.4	0.5	18.7	0.0	晴	a	
11	金	-4.8	-2.9	-5.8	1011	4.9	6.5	21.3	-0.2	晴	c	
12	土	-3.4	-2.9	-6.8	1017	3.5	-	20.7	-0.6	晴	-	
13	日	-4.8	-2.4	-7.3	1020	2.9	-	21.4	-0.1	晴	-	
14	月	-5.8	-2.4	-8.9	1024	1.2	-	21.6	-0.1	晴	-	
15	火	-2.9	3.7	-7.3	1020	0.0	0.5	21.7	0.3	晴	a	
16	水	0.3	3.3	-2.9	1003	4.9	10.0	19.7	0.3	晴	d	
17	木	-2.9	-0.2	-10.6	996	2.1	4.5	28.2	-0.6	晴	c	
18	金	-5.3	-1.5	-10.6	1000	4.1	5.0	27.3	-1.5	晴	c	
19	土	-2.9	0.3	-5.8	1011	3.5	-	26.2	-1.6	晴	-	
20	日	-3.9	-2.4	-6.3	1007	1.6	-	26.4	-0.6	曇	-	
21	月	-4.3	-3.9	-9.5	996	4.7	5.0	26.6	-0.7	晴	c	
22	火	-6.3	-3.4	-10.0	1004	1.4	3.0	26.2	-0.5	曇	b	
23	水	-2.4	-0.2	-8.9	1011	0.4	0.5	26.5	-0.5	曇	a	
24	木	-1.5	-0.2	-4.8	993	5.3	6.5	26.6	-0.6	雪	c	
25	金	-1.5	-0.6	-4.3	1009	3.9	4.5	26.1	-1.2	晴	c	
26	土	-2.9	-2.0	-5.3	1009	2.3	-	25.7	-1.2	曇	-	
27	日	-4.8	-3.9	-7.9	1012	4.9	-	26.1	-1.2	晴	-	
28	月	-3.9	0.7	-8.4	1011	0.2	0.5	26.2	-0.4	晴	a	
29	火	-1.1	0.7	-6.8	1008	2.0	3.0	25.9	-0.2	雪	b	
30	水	-6.3	-2.0	-10.0	1022	1.4	2.0	25.9	-1.1	晴	a	
31	木	0.3	1.2	-8.9	999	5.7	10.0	26.2	-0.5	晴	d	
平均		-3.5	-0.8	-7.1	1010	2.5	4.1	24.1	-0.1			
最高		0.3	3.7	-2.9	1024	5.7	10.0	30.0	2.4			
最低		-6.3	-4.8	-10.6	993	0.0	0.5	18.5	-1.6			
1	日	金	-6.3	-4.8	996	4.7	5.5	26.1	-1.1	晴	c	
2	日	土	-5.3	-2.4	1011	1.8	-	26.0	-1.6	晴	-	
3	日	日	-4.3	0.3	1015	0.2	-	26.1	-1.2	晴	-	
4	月	月	0.3	2.5	989	0.4	3.0	26.3	-1.1	雪	b	
5	火	火	-4.3	-2.0	1015	4.7	6.5	25.7	-1.7	晴	c	
6	水	水	-5.3	-2.0	1017	1.6	4.0	25.8	-1.4	曇	b	
7	木	木	-5.3	-3.9	1009	1.6	2.5	25.6	-1.4	曇	b	
8	金	金	-8.4	-6.3	1006	2.5	3.0	25.4	-1.7	晴	a	
9	土	土	-10.6	-5.8	1018	0.6	-	25.9	-1.6	晴	-	
10	日	日	-7.9	-4.3	1019	2.9	-	25.9	-1.7	晴	-	
11	月	月	-7.3	-2.9	1024	0.8	-	25.8	-1.6	晴	-	
12	火	火	-4.8	-0.2	1019	0.4	0.5	25.5	-1.6	晴	a	
13	水	水	-8.4	-5.3	1020	2.1	4.0	25.6	-1.6	晴	b	
14	木	木	-9.5	-4.8	1020	2.1	3.0	25.8	-1.6	晴	a	
15	金	金	-4.3	-1.5	1019	0.2	0.0	25.9	-1.6	晴	aa	
16	土	土	-0.6	1.2	1005	0.0	-	25.4	-1.5	晴	-	
17	日	日	-0.6	0.7	1002	4.1	-	25.8	-1.5	晴	-	
18	月	月	-0.2	0.3	1013	2.5	1.5	25.8	-1.5	晴	a	
19	火	火	-0.2	2.0	1020	1.8	2.0	26.4	-1.5	曇	b	
20	水	水	2.5	3.7	1012	0.0	0.5	26.3	-1.1	晴	a	
21	木	木	-2.0	-0.6	1015	0.6	1.0	26.5	-0.9	晴	b	
22	金	金	-0.6	2.9	1013	1.4	2.5	26.0	-0.7	晴	b	
23	土	土	-1.1	0.3	1012	4.1	-	26.2	-0.7	晴	-	
24	日	日	-1.5	1.6	1015	3.9	-	25.9	-0.7	曇	-	
25	月	月	4.6	5.4	1008	2.9	6.0	26.6	-0.5	晴	c	
26	火	火	-1.5	0.7	1015	2.0	3.0	26.9	-0.5	晴	b	
27	水	水	-0.2	1.6	1019	3.7	0.5	26.6	-0.4	晴	c	
28	木	木	-0.6	1.6	1015	0.2	1.0	26.5	-0.3	曇	a	

2019年												
氣象・海洋観測						氣象・海洋観測						
3月						4月						
日	曜日	気温 (°C)	最高気温	最低気温	気圧 (hpa)	風速計 (m/s)	風速 (m/s)	風向	塩分	水温 (°C)	天候	海状態
1	金	0.7	2.9	-5.3	1010	0.0	0.5	北西	26.6	-0.3	晴	b
2	土	0.3	1.6	-2.9	1011	4.9	-	北	26.1	0.1	晴	-
3	日	-0.2	1.6	-4.3	1015	2.0	-	南西	26.7	-0.2	晴	-
4	月	1.2	2.5	-2.0	1012	1.8	4.0	北	26.7	0.1	晴	b
5	火	-1.1	0.7	-4.3	1016	0.4	0.5	北西	27.4	0.0	晴	a
6	水	2.0	3.7	-2.4	1013	4.5	4.0	南西	27.6	0.0	曇	c
7	木	-2.0	-0.2	-6.3	1011	2.7	3.0	北	27.1	0.1	晴	b
8	金	-2.4	0.7	-7.3	1012	2.7	3.0	北西	26.9	-0.3	晴	b
9	土	0.7	3.7	-3.9	1014	1.8	-	南西	27.6	0.1	曇	-
10	日	4.6	6.2	-1.1	1014	3.9	-	北東	26.8	0.5	晴	-
11	月	2.0	2.0	-2.9	1014	1.2	3.0	北	26.8	0.2	曇	b
12	火	-0.2	0.7	-0.6	994	3.9	4.0	北	28.1	-0.4	雪	c
13	水	0.3	3.3	-1.5	1002	2.9	3.0	北	27.3	0.2	晴	b
14	木	-0.6	0.7	-1.1	1002	1.8	3.0	北	27.5	0.4	雪	b
15	金	2.5	2.5	-2.9	1018	0.4	0.5	南西	27.6	0.2	晴	b
16	土	1.2	1.6	-1.5	1013	2.1	-	北	28.1	0.7	曇	-
17	日	0.7	2.9	-1.1	1011	4.1	-	北	27.1	0.7	晴	-
18	月	1.6	5.0	-2.9	1016	2.0	2.5	南西	27.4	0.7	晴	b
19	火	3.3	7.4	2.0	1010	6.2	8.0	南西	27.3	1.7	晴	d
20	水	1.2	5.8	-2.4	1016	1.4	3.5	南西	27.2	1.5	晴	b
21	木	0.3	4.2	-0.6	1012	1.0	-	北	26.7	1.5	曇	-
22	金	0.7	2.0	-3.4	993	4.1	7.0	北	26.8	0.9	曇	c
23	土	-1.5	0.7	-4.8	1008	3.7	-	北	25.9	0.4	晴	-
24	日	-1.5	-0.6	-6.8	1006	2.9	-	南西	26	0.7	曇	-
25	月	1.6	2.9	-5.3	1010	6.4	10.0	南西	25.7	0.6	晴	c
26	火	3.7	4.2	1.2	1006	1.2	3.0	南西	24.3	1.5	晴	b
27	水	3.3	4.2	-1.5	997	5.3	4.5	西	23.5	1.6	晴	c
28	木	0.7	1.6	-3.4	1000	4.3	7.0	南西	23.9	1.2	晴	c
29	金	-0.6	1.6	-3.4	1010	3.7	4.0	北西	23.4	0.7	晴	c
30	土	0.7	1.6	-2.4	1017	2.3	-	南西	23.7	0.8	晴	-
31	日	1.2	3.3	-2.4	1010	2.1	-	北	23.7	1.4	晴	-
平均		0.8	2.6	-2.8	1009	2.8	3.9		26.5	0.5		
最高		4.6	7.4	2.0	1018	6.4	10.0		28.1	1.7		
最低		-2.4	-0.6	-7.3	993	0.0	0.5		23.4	-0.4		

2019年												
氣象・海洋観測						氣象・海洋観測						
3月						4月						
日	曜日	気温 (°C)	最高気温	最低気温	気圧 (hpa)	風速計 (m/s)	風速 (m/s)	風向	塩分	水温 (°C)	天候	海状態
1	月	0.3	2.9	-4.3	1011	3.5	6.0	北	23.2	1.2	晴	c
2	火	1.2	2.5	-2.9	1008	1.0	2.0	北西	31.5	2.1	晴	b
3	水	1.6	2.9	-3.4	1008	2.1	7.0	北	31.1	2.0	晴	c
4	木	3.7	6.2	-1.5	1005	1.4	1.5	北西	30.4	2.1	晴	b
5	金	4.2	4.2	-1.5	999	0.8	1.0	西	31.2	2.7	晴	a
6	土	3.7	6.2	0.7	994	2.5	-	南西	31.2	2.6	晴	-
7	日	5.0	6.2	-0.6	1001	1.4	-	南	31.0	2.5	晴	-
8	月	4.2	7.0	0.3	1005	2.0	3.0	北東	31.4	2.7	晴	b
9	火	2.9	5.0	0.7	1007	4.5	4.5	北	31.5	2.4	曇	c
10	水	2.9	3.7	-1.1	1012	1.2	3.0	西	31.2	2.6	晴	a
11	木	3.7	5.8	-1.5	1008	1.4	3.0	南西	31.2	2.3	晴	b
12	金	4.2	7.8	0.7	1011	1.2	1.0	南	30.3	3.6	晴	b
13	土	9.0	9.0	-0.2	1017	0.4	-	南東	29.8	4.5	晴	-
14	日	9.0	9.0	1.6	1017	1.6	-	南西	30.9	4.3	晴	-
15	月	7.4	7.4	2.5	1004	3.7	4.0	北	30.5	4.5	雨	b
16	火	9.8	14.5	3.3	1002	4.3	10.5	北	25.0	4.8	晴	d
17	水	12.9	21.0	4.2	1008	2.9	3.5	南西	24.0	4.4	晴	b
18	木	6.6	9.8	5.0	1012	1.6	2.0	南西	24.0	5.0	晴	a
19	金	5.4	5.8	3.3	1008	1.0	2.5	西	24.4	4.4	霧	a
20	土	5.8	6.6	2.0	1010	3.3	-	南西	24.6	4.4	晴	-
21	日	6.2	7.0	0.7	1013	2.0	-	南西	23.9	6.2	晴	-
22	月	7.0	9.8	4.6	1013	1.0	2.5	西	23.8	6.6	晴	b
23	火	8.6	10.2	2.9	1020	1.4	4.0	南西	24.1	6.2	曇	b
24	水	5.8	10.6	5.4	1012	2.0	3.5	南西	23.2	6.9	曇	b
25	木	9.0	10.6	3.3	1002	0.4	4.0	西	23.3	7.2	曇	b
26	金	4.6	5.0	-0.6	1013	4.5	4.5	北	23.6	4.9	曇	c
27	土	2.0	3.7	-0.2	1011	2.7	-	北	24.0	3.9	曇	-
28	日	8.6	9.4	0.3	1015	0.8	-	南西	24.1	3.6	晴	-
29	月	11.8	15.2	2.5	1016	1.4	-	南西	23.9	5.1	晴	-
30	火	10.6	11.4	4.6	1018	2.1	-	南西	24.1	6.1	晴	-
平均		5.9	7.9	1.0	1009	2.0	3.7		27.2	4.1		
最高		12.9	21.0	5.4	1020	4.5	10.5		31.5	7.2		
最低		0.3	2.5	-4.3	994	0.4	1.0		23.2	1.2		

氣象・海洋観測											2019年											6月																
氣象・海洋観測											5月											6月																
日	曜日	気温 (°C)	最高気温	最低気温	気圧 (hpa)	風速計 (m/s)	風速 (m/s)	風向	塩分	水温 (°C)	天候	海状態	日	曜日	気温 (°C)	最高気温	最低気温	気圧 (hpa)	風速計 (m/s)	風速 (m/s)	風向	塩分	水温 (°C)	天候	海状態	日	曜日	気温 (°C)	最高気温	最低気温	気圧 (hpa)	風速計 (m/s)	風速 (m/s)	風向	塩分	水温 (°C)	天候	海状態
1	水	6.6	9.0	5.8	1005	2.9	-	西	24.0	5.9	曇	-	1	土	12.9	17.1	10.2	1006	1.8	-	南西	22.2	13.0	晴	-	1	土	12.9	17.1	10.2	1006	1.8	-	南西	22.2	13.0	晴	-
2	木	12.9	12.9	7.4	990	2.5	-	南西	23.8	5.3	晴	-	2	日	14.5	21.0	11.0	1008	1.6	-	南西	22.1	13.7	晴	-	2	日	14.5	21.0	11.0	1008	1.6	-	南西	22.1	13.7	晴	-
3	金	13.7	17.5	6.2	1003	1.8	-	北	23.6	7.7	晴	-	3	月	17.1	17.1	10.2	1009	1.0	3.0	南西	21.9	15.8	晴	b	3	月	17.1	17.1	10.2	1009	1.0	3.0	南西	21.9	15.8	晴	b
4	土	11.4	12.6	5.8	1013	1.4	-	南西	23.1	7.2	晴	-	4	火	14.1	16.8	11.4	1007	1.2	2.0	南	21.9	13.6	晴	a	4	火	14.1	16.8	11.4	1007	1.2	2.0	南	21.9	13.6	晴	a
5	日	14.9	16.4	5.4	1014	2.3	-	南東	22.8	7.6	晴	-	5	水	11.8	12.9	10.2	1010	0.2	0.5	西	21.8	9.2	雨	a	5	水	11.8	12.9	10.2	1010	0.2	0.5	西	21.8	9.2	雨	a
6	月	9.0	11.4	5.8	1014	0.6	-	西	23.3	6.9	曇	-	6	木	11.8	12.2	8.2	1013	1.8	2.5	北	21.9	11.3	晴	a	6	木	11.8	12.2	8.2	1013	1.8	2.5	北	21.9	11.3	晴	a
7	火	7.4	9.0	5.4	1004	0.8	1.0	西	23.0	8.2	雨	b	7	金	9.0	11.8	8.2	1013	2.1	3.0	南西	22.0	11.1	曇	b	7	金	9.0	11.8	8.2	1013	2.1	3.0	南西	22.0	11.1	曇	b
8	水	8.2	10.2	3.7	1000	4.5	4.5	南西	22.9	7.2	曇	c	8	土	14.1	16.8	10.2	1008	0.8	-	北	21.9	10.6	晴	-	8	土	14.1	16.8	10.2	1008	0.8	-	北	21.9	10.6	晴	-
9	木	11.0	13.3	4.6	998	3.1	4.0	南西	22.8	7.8	曇	b	9	日	12.6	14.1	9.4	1010	1.6	-	南西	22.1	10.6	曇	-	9	日	12.6	14.1	9.4	1010	1.6	-	南西	22.1	10.6	曇	-
10	金	9.8	10.2	4.2	1005	1.4	1.0	南西	22.8	7.5	晴	a	10	月	11.4	12.9	10.2	1013	0.4	1.0	北西	22.2	11.8	雨	a	10	月	11.4	12.9	10.2	1013	0.4	1.0	北西	22.2	11.8	雨	a
11	土	9.0	9.4	3.7	1012	3.1	-	北	22.9	8.2	曇	-	11	火	13.3	14.1	9.8	1014	2.1	2.0	南西	22.0	11.8	晴	a	11	火	13.3	14.1	9.8	1014	2.1	2.0	南西	22.0	11.8	晴	a
12	日	8.2	10.2	3.7	1016	3.9	-	北	22.9	6.9	晴	-	12	水	14.5	15.6	9.8	1011	1.6	4.0	北	22.0	11.3	曇	b	12	水	14.5	15.6	9.8	1011	1.6	4.0	北	22.0	11.3	曇	b
13	月	7.8	11.4	5.0	1019	2.3	4.0	南西	23.3	5.3	晴	b	13	木	11.4	12.2	9.0	1011	1.4	2.5	北	22.1	11.0	曇	b	13	木	11.4	12.2	9.0	1011	1.4	2.5	北	22.1	11.0	曇	b
14	火	9.4	12.6	4.6	1018	2.0	3.5	南西	23.2	7.2	晴	b	14	金	12.2	13.3	9.4	1014	2.0	4.5	南西	22.1	11.6	晴	b	14	金	12.2	13.3	9.4	1014	2.0	4.5	南西	22.1	11.6	晴	b
15	水	11.4	11.4	7.0	1019	1.2	2.5	西	23.1	8.2	曇	b	15	土	13.3	14.1	12.2	1014	0.8	-	北西	21.9	13.0	曇	-	15	土	13.3	14.1	12.2	1014	0.8	-	北西	21.9	13.0	曇	-
16	木	10.6	13.7	7.0	1018	1.0	1.0	南西	23.2	8.8	晴	a	16	日	12.9	13.7	10.2	995	2.0	-	北	21.4	12.1	雨	-	16	日	12.9	13.7	10.2	995	2.0	-	北	21.4	12.1	雨	-
17	金	9.8	11.8	7.8	1022	1.0	1.0	西	23.2	9.7	霧	a	17	月	11.4	11.8	8.6	995	5.5	9.0	北	20.1	11.2	曇	c	17	月	11.4	11.8	8.6	995	5.5	9.0	北	20.1	11.2	曇	c
18	土	11.8	12.6	7.8	1024	3.1	-	南西	22.9	10.1	晴	-	18	火	12.2	13.7	6.2	1010	1.4	2.5	南西	20.1	11.1	晴	b	18	火	12.2	13.7	6.2	1010	1.4	2.5	南西	20.1	11.1	晴	b
19	日	11.4	12.2	9.8	1022	5.1	-	南西	22.4	12.2	晴	-	19	水	12.9	16.4	10.2	1010	1.4	3.0	南西	20.1	12.7	曇	b	19	水	12.9	16.4	10.2	1010	1.4	3.0	南西	20.1	12.7	曇	b
20	月	11.0	12.6	9.4	1019	2.0	4.5	西	22.4	12.5	晴	b	20	木	16.0	18.3	11.8	1009	0.8	1.0	北	19.9	12.8	曇	a	20	木	16.0	18.3	11.8	1009	0.8	1.0	北	19.9	12.8	曇	a
21	火	12.2	12.6	9.8	1008	2.9	8.5	西	22.5	11.7	曇	d	21	金	13.3	14.9	11.4	1012	1.0	2.0	南東	19.8	14.6	晴	b	21	金	13.3	14.9	11.4	1012	1.0	2.0	南東	19.8	14.6	晴	b
22	水	12.6	12.6	7.8	1003	1.4	4.5	西	22.5	10.8	晴	c	22	土	14.1	16.0	12.6	1014	0.6	-	南西	19.8	12.8	曇	-	22	土	14.1	16.0	12.6	1014	0.6	-	南西	19.8	12.8	曇	-
23	木	12.9	15.2	7.8	1007	1.6	4.0	南西	22.5	10.6	晴	c	23	日	14.9	15.2	10.6	1012	1.2	-	北	19.9	13.7	曇	-	23	日	14.9	15.2	10.6	1012	1.2	-	北	19.9	13.7	曇	-
24	金	13.7	16.8	7.8	1005	1.4	4.0	南	22.5	10.5	晴	b	24	月	14.5	16.0	9.8	1012	1.2	1.5	北	19.8	12.0	晴	b	24	月	14.5	16.0	9.8	1012	1.2	1.5	北	19.8	12.0	晴	b
25	土	12.9	16.0	9.4	1011	1.8	-	南西	22.4	10.6	晴	-	25	火	10.6	13.7	9.8	1016	1.2	2.5	南西	19.8	12.0	晴	b	25	火	10.6	13.7	9.8	1016	1.2	2.5	南西	19.8	12.0	晴	b
26	日	27.5	31.1	10.2	1009	1.8	-	南	22.4	12.7	晴	-	26	水	12.2	16.8	9.4	1010	1.6	-	南	19.8	12.0	晴	b	26	水	12.2	16.8	9.4	1010	1.6	-	南	19.8	12.0	晴	b
27	月	15.2	24.8	12.2	1012	1.2	2.5	南	22.4	11.8	晴	b	27	木	17.5	19.4	11.8	1003	1.0	2.5	南西	19.8	12.0	晴	b	27	木	17.5	19.4	11.8	1003	1.0	2.5	南西	19.8	12.0	晴	b
28	火	11.4	12.9	9.8	1006	1.4	-	西	22.4	12.2	霧	-	28	金	12.6	16.4	10.6	1005	1.4	2.0	北	19.8	12.0	曇	a	28	金	12.6	16.4	10.6	1005	1.4	2.0	北	19.8	12.0	曇	a
29	水	12.6	12.9	10.2	1001	2.0	2.5	北東	22.5	9.6	雨	b	29	土	11.8	13.7	11.0	1008	1.0	-	西	19.8	12.0	曇	-	29	土	11.8	13.7	11.0	1008	1.0	-	西	19.8	12.0	曇	-
30	木	13.3	16.8	8.2	1005	1.6	4.0	南西	22.5	11.6	晴	b	30	日	14.1	16.8	12.2	1006	0.6	-	北東	19.8	12.0	曇	-	30	日	14.1	16.8	12.2	1006	0.6	-	北東	19.8	12.0	曇	-
31	金	14.5	15.2	10.2	1009	1.2	2.5	南西	22.3	11.2	曇	b	平均	13.2	15.2	10.2	1009	1.4	2.7	-	21.3	12.2	-	-	平均	13.2	15.2	10.2	1009	1.4	2.7	-	21.3	12.2	-	-		
最高	27.5	31.1	12.2	1024	5.1	8.5	-	24.0	12.7	-	-	-	最高	17.5	21.0	12.6	1016	5.5	9.0	-	22.2	15.8	-	-	最高	17.5	21.0	12.6	1016	5.5	9.0	-	22.2	15.8	-	-		
最低	6.6	9.0	3.7	990	0.6	1.0	-	22.4	5.3	-	-	-	最低	9.0	11.8	6.2	995	0.2	0.5	-	19.8	9.2	-	-	最低	9.0	11.8	6.2	995	0.2	0.5	-	19.8	9.2	-	-		

2019年												8月													
気象・海洋観測						7月						気象・海洋観測						8月							
日	曜日	気温 (°C)	最高気温	最低気温	気圧 (hpa)	風速計 (m/s)	風速 (m/s)	風向	塩分	水温 (°C)	天候	海状態	日	曜日	気温 (°C)	最高気温	最低気温	気圧 (hpa)	風速計 (m/s)	風速 (m/s)	風向	塩分	水温 (°C)	天候	海状態
1	月	14.9	15.2	11.8	1007	1.4	1.0	北	20.0	12.9	曇	a	1	木	21.0	28.7	19.0	1007	2.0	-	南	20.1	19.2	晴	-
2	火	13.7	15.2	13.3	1007	0.4	1.0	南	20.1	12.5	曇	a	2	金	22.1	25.6	19.4	1008	1.2	3.0	南西	19.9	19.6	晴	b
3	水	17.1	19.0	12.6	1010	1.2	3.0	北	19.9	17.3	晴	b	3	土	24.4	27.1	19.8	1008	1.0	-	南	20.1	19.6	晴	-
4	木	16.0	16.4	13.3	1011	0.8	1.5	北西	19.9	14.3	曇	a	4	日	21.3	21.7	18.3	1015	1.4	-	西	20.1	17.2	晴	-
5	金	14.9	16.0	12.2	1009	0.8	4.0	西	20.0	13.1	曇	a	5	月	20.6	23.2	18.7	1012	0.6	1.0	西	20.1	17.3	曇	a
6	土	16.0	18.7	12.9	1012	0.8	-	西	20.0	15.4	曇	-	6	火	21.0	22.5	19.4	1011	0.8	-	西	20.0	20.0	晴	-
7	日	15.2	15.6	12.6	1016	0.6	-	西	19.9	15.8	曇	-	7	水	19.8	23.2	18.7	1011	1.0	1.0	西	20.1	20.3	曇	b
8	月	14.9	17.5	12.6	1014	1.0	1.0	西	19.8	15.7	曇	a	8	木	22.1	22.1	15.6	1009	1.4	1.0	北東	19.8	19.6	雨	a
9	火	15.2	17.9	12.2	1013	1.6	2.0	南西	19.6	16.6	晴	a	9	金	14.5	15.2	13.7	1005	2.9	4.0	北	20.1	17.0	雨	c
10	水	14.1	17.1	11.0	1016	1.8	4.0	北	19.8	14.6	曇	b	10	土	14.1	15.2	13.3	1014	0.8	-	西	19.9	14.8	雨	-
11	木	12.2	16.0	9.8	1017	2.1	3.0	南西	19.9	15.2	曇	b	11	日	16.8	17.9	13.3	1014	1.4	-	南西	19.9	15.9	曇	-
12	金	15.6	16.0	14.5	1011	2.7	3.5	南西	19.9	16.4	曇	b	12	月	17.5	19.0	14.5	1011	1.2	-	西	19.7	16.7	曇	-
13	土	16.8	17.5	15.6	1008	1.0	-	北	19.9	16.3	曇	-	13	火	21.3	21.3	14.5	1007	3.1	2.0	北東	19.5	18.0	晴	b
14	日	16.8	17.9	14.9	1010	1.8	-	北	19.9	15.4	曇	-	14	水	16.0	17.5	13.7	1014	1.6	3.0	西	19.5	15.6	曇	b
15	月	14.5	17.9	12.9	1014	1.2	-	北	20.0	13.3	曇	-	15	木	18.7	19.4	16.4	1012	1.0	1.0	北西	19.6	16.6	曇	b
16	火	14.9	18.3	12.6	1019	0.2	1.5	北	20.2	13.0	霧	a	16	金	18.7	21.0	17.5	1005	1.0	3.0	北東	19.5	16.2	雨	b
17	水	17.5	17.5	16.4	1017	1.0	2.0	北	20.2	15.2	雨	a	17	土	19.8	21.3	17.1	994	1.6	-	北東	19.5	16.8	曇	-
18	木	16.4	17.9	16.0	1016	1.2	1.5	西	20.0	15.8	曇	a	18	日	21.0	21.0	16.4	1006	1.4	-	南西	19.5	16.9	晴	-
19	金	17.9	18.7	16.8	1015	0.8	1.0	北西	19.8	16.3	曇	a	19	月	16.8	17.5	15.2	1017	1.4	3.0	北	19.4	17.4	曇	b
20	土	18.3	19.8	16.4	1017	0.8	-	北	19.8	15.9	曇	-	20	火	17.1	17.1	15.2	1016	0.4	1.0	北西	19.6	16.9	雨	a
21	日	19.4	20.2	16.0	1019	1.0	-	北西	19.8	16.5	曇	-	21	水	16.4	17.9	15.2	1015	0.6	1.0	北西	18.6	17.4	曇	b
22	月	17.1	17.9	16.0	1016	1.4	-	西	19.7	17.2	曇	-	22	木	17.5	19.0	14.9	1016	1.0	2.0	西	18.2	17.4	曇	b
23	火	17.9	18.7	16.0	1012	2.9	3.5	南西	19.7	17.5	曇	b	23	金	15.2	17.9	14.9	1011	1.2	4.0	北	18.3	17.4	雨	b
24	水	19.0	19.8	17.5	1009	2.7	4.5	南西	19.5	18.3	曇	b	24	土	17.9	19.8	16.4	1002	0.4	-	西	18.9	15.9	曇	-
25	木	21.3	22.5	16.0	1010	0.6	2.5	南西	19.5	18.8	晴	a	25	日	19.0	20.6	14.1	1006	1.8	-	北東	18.2	17.8	曇	-
26	金	17.5	19.8	15.6	1012	0.6	-	西	19.5	17.1	霧	-	26	月	17.5	17.9	13.3	1013	1.2	2.0	南西	19.1	16.2	晴	b
27	土	20.2	22.9	18.3	1005	4.1	-	南西	19.6	18.5	曇	-	27	火	18.7	20.6	14.9	1017	1.0	3.0	西	18.5	17.6	晴	b
28	日	21.3	28.3	17.9	1006	2.5	-	南	19.5	19.4	晴	-	28	水	19.8	20.2	16.4	1016	1.0	2.5	西	18.6	18.4	曇	b
29	月	22.1	22.1	17.9	1009	0.8	1.5	東	19.6	19.7	晴	b	29	木	19.4	21.3	17.1	1002	2.9	6.5	北	19.2	17.5	雨	c
30	火	24.0	28.3	19.0	1003	3.1	5.0	南西	19.8	19.1	曇	c	30	金	16.4	17.5	15.6	1011	1.0	2.0	北西	31.2	16.7	曇	b
31	水	27.5	28.7	19.8	1004	1.6	4.0	南	19.7	18.4	晴	b	31	土	17.9	19.0	16.4	1012	0.8	-	北	30.8	16.9	曇	-
平均		17.4	19.2	14.8	1012	1.4	2.6		19.8	16.1			平均	18.7	20.3	16.1	1010	1.3	2.4		20.2	17.5			
最高		27.5	28.7	19.8	1019	4.1	5.0		20.2	19.7			最高	24.4	28.7	19.8	1017	3.1	6.5		31.2	20.3			
最低		12.2	15.2	9.8	1003	0.2	1.0		19.5	12.5			最低	14.1	15.2	13.3	994	0.4	1.0		18.2	14.8			

2019年											10月														
気象・海洋観測						気象・海洋観測						気象・海洋観測						気象・海洋観測							
日	曜日	気温 (°C)	最高気温	最低気温	気圧 (hpa)	風速計 (m/s)	風速 (m/s)	風向	塩分	水温 (°C)	天候	海状態	日	曜日	気温 (°C)	最高気温	最低気温	気圧 (hpa)	風速計 (m/s)	風速 (m/s)	風向	塩分	水温 (°C)	天候	海状態
1	日	19.8	24.0	16.0	1012	1.2	-	南	29.5	17.6	晴	-	1	火	17.5	20.6	15.6	1019	2.0	3.0	北	22.1	16.9	曇	b
2	月	19.4	22.5	16.4	1015	0.2	-	北西	30.5	19.2	晴	-	2	水	16.4	16.8	15.6	1021	2.1	2.5	南西	21.7	17.2	曇	b
3	火	23.6	24.4	16.0	1013	0.0	1.0	南	19.4	18.6	晴	b	3	木	18.3	18.7	16.8	1018	1.4	2.0	南西	21.1	17.6	曇	a
4	水	19.4	20.6	13.7	1020	0.8	2.0	南西	26.0	19.1	晴	a	4	金	16.8	18.3	16.8	1010	0.6	2.5	北東	21.0	17.7	雨	b
5	木	19.4	20.6	15.6	1020	1.4	2.0	西	31.3	18.9	晴	a	5	土	14.1	19.0	10.6	1003	3.5	-	北東	20.4	17.5	雨	-
6	金	19.4	22.1	17.9	1015	1.4	1.0	南西	31.0	19.7	曇	a	6	日	12.6	15.2	9.0	1023	2.9	-	北東	20.5	15.9	晴	-
7	土	19.8	20.2	18.3	1017	0.4	-	南西	30.9	20.1	曇	-	7	月	14.9	15.6	8.6	1027	0.8	2.5	北西	20.9	16.6	晴	b
8	日	21.3	22.1	19.4	1013	0.8	-	南西	31.2	19.2	晴	-	8	火	16.4	18.3	11.8	1012	1.4	2.5	北	26.0	16.3	曇	b
9	月	24.4	25.2	19.8	1007	2.5	4.0	南西	30.2	20.6	晴	c	9	水	15.2	17.9	13.7	998	10.1	15.0	南西	24.1	15.5	晴	dd
10	火	24.4	26.0	17.1	1007	0.2	1.0	南西	30.3	19.8	晴	b	10	木	15.6	17.1	9.4	1018	0.6	2.0	南	19.7	15.8	晴	b
11	水	19.0	19.4	13.7	1016	0.8	1.0	南西	31.2	18.3	曇	a	11	金	16.8	17.9	14.5	1018	1.8	2.5	南西	23.8	16.1	曇	c
12	木	14.9	17.9	13.7	1011	1.0	2.0	北	29.9	16.7	雨	b	12	土	14.5	16.8	9.8	1019	2.9	-	北東	17.0	16.1	雨	-
13	金	17.1	19.0	11.4	1018	0.6	1.0	南西	30.9	16.9	晴	a	13	日	7.8	10.6	6.2	1006	6.0	-	北	18.3	14.0	雨	-
14	土	17.9	18.7	13.3	1016	2.7	-	南西	28.9	16.9	曇	-	14	月	9.8	15.2	4.2	1024	0.2	-	北西	20.9	14.4	晴	-
15	日	20.2	20.6	17.1	1012	0.4	-	西	30.8	17.6	曇	-	15	火	9.8	15.2	6.6	1021	5.5	6.5	北東	27.3	13.7	晴	c
16	月	18.3	20.2	17.1	1010	1.6	-	北東	31.4	17.3	曇	-	16	水	11.8	14.1	5.0	1021	4.3	8.5	南西	28.2	13.6	晴	c
17	火	18.3	21.7	15.2	1007	2.9	5.5	北東	30.6	17.4	曇	c	17	木	11.8	12.6	5.0	1021	3.3	3.5	北	27.8	13.6	晴	c
18	水	17.1	17.9	13.7	1013	1.0	2.0	北	29.6	17.1	曇	b	18	金	9.8	11.8	4.6	1031	1.0	2.0	北	30.6	12.6	晴	b
19	木	16.8	18.3	14.5	1007	4.3	5.5	西	29.2	16.8	晴	c	19	土	11.8	13.7	7.8	1025	0.4	-	北東	22.1	13.6	曇	-
20	金	16.8	18.3	12.6	1009	3.5	5.0	西	28.0	16.5	晴	c	20	日	14.1	16.4	9.8	1011	3.5	-	北東	21.9	13.6	雨	-
21	土	15.6	19.4	10.6	1023	1.6	-	北西	28.1	16.7	晴	-	21	月	14.9	14.9	9.4	1021	1.8	1.0	北	22.6	13.2	晴	a
22	日	17.5	19.8	14.5	1020	1.4	-	南西	27.6	16.8	曇	-	22	火	12.6	14.9	9.0	1024	0.4	-	西	24.8	13.7	曇	-
23	月	14.9	16.0	12.9	1018	1.2	-	北東	27.2	16.6	雨	-	23	水	12.9	16.4	9.0	1017	1.2	3.5	北	23.1	13.6	曇	b
24	火	17.5	22.1	14.9	1003	2.7	5.0	北	26.7	16.7	晴	c	24	木	12.2	14.1	6.2	1028	3.5	4.0	北東	22.5	12.8	晴	c
25	水	16.8	17.9	9.4	1012	5.1	9.5	西	29.6	16.0	晴	d	25	金	9.4	11.8	4.6	1033	0.6	1.5	北東	24.1	13.0	曇	b
26	木	15.6	19.4	7.8	1021	2.7	-	南西	27.9	15.8	晴	-	26	土	10.6	11.4	10.6	1017	1.4	-	北	25.6	13.0	雨	-
27	金	15.6	19.8	9.4	1025	0.2	0.0	南西	25.7	16.5	晴	aa	27	日	11.8	14.1	9.8	1007	0.4	-	南	21.4	13.1	曇	-
28	土	16.4	20.2	11.0	1021	0.0	-	南西	23.9	17.3	晴	-	28	月	11.4	12.9	7.0	1014	0.2	1.0	南	25.2	13.2	晴	b
29	日	15.6	17.1	14.9	1013	2.3	-	南西	22.4	17.2	晴	-	29	火	13.3	14.1	5.8	1018	0.8	1.0	西	24.7	13.3	曇	a
30	月	18.3	23.2	13.7	1014	0.0	0.5	南	22.2	17.3	晴	a	30	水	14.5	15.6	7.8	1008	2.0	2.5	西	24.6	13.1	晴	b
平均		18.4	20.5	14.4	1014	1.5	2.8		28.4	17.7			31	木	12.6	14.9	6.2	1015	0.4	0.5	南	23.8	12.8	晴	a
最高		24.4	26.0	19.8	1025	5.1	9.5		31.4	20.6			平均		13.3	15.4	9.4	1018	2.2	3.3		23.2	14.7		
最低		14.9	16.0	7.8	1003	0.0	0.0		19.4	15.8			最高		18.3	20.6	16.8	1033	10.1	15.0		30.6	17.7		
													最低		7.8	10.6	4.2	998	0.2	0.5		17.0	12.6		

2019年												
氣象・海洋観測						11月						12月
日	曜日	気温 (°C)	最高気温	最低気温	気圧 (hpa)	風速計 (m/s)	風速 (m/s)	風向	塩分	水温 (°C)	天候	海状態
1	金	14.5	15.6	8.6	1003	4.7	6.0	南西	21.3	13.1	晴	c
2	土	11.4	12.9	5.4	1012	6.8	-	西	20.4	11.7	晴	-
3	日	9.4	11.8	4.6	1013	2.1	-	北	22.6	11.6	晴	-
4	月	8.2	10.6	3.7	1013	1.6	-	北	19.8	11.6	曇	-
5	火	7.4	9.8	3.7	1011	3.1	5.5	北西	32.3	11.1	晴	c
6	水	8.2	11.0	5.0	1004	5.9	9.0	西	31.6	10.4	晴	d
7	木	7.4	9.0	3.7	1010	0.6	1.0	南西	31.6	9.8	晴	a
8	金	4.6	6.2	1.2	1012	0.6	0.5	北	31.2	10.2	晴	a
9	土	5.4	7.0	0.7	1012	2.3	-	北西	30.3	8.9	曇	-
10	日	3.7	7.8	-0.6	1011	1.4	-	北西	30.6	10.0	曇	-
11	月	7.0	11.4	0.3	1014	0.4	1.0	南西	30.7	9.8	晴	a
12	火	10.2	11.4	5.4	1003	1.4	4.0	北東	30.0	10.0	雨	b
13	水	8.2	10.2	2.5	1018	0.4	2.5	東	31.5	9.6	晴	a
14	木	12.9	12.9	0.7	995	6.4	7.0	南西	31.2	10.2	曇	d
15	金	3.3	5.8	0.3	1009	8.0	10.0	南西	31.3	8.1	晴	d
16	土	3.7	4.6	0.7	1007	8.2	-	西	31.5	7.1	曇	-
17	日	0.7	4.2	-0.6	1009	5.7	-	北西	30.3	5.8	曇	-
18	月	4.2	11.0	-0.2	1020	0.4	1.0	西	31.7	8.0	曇	a
19	火	7.0	10.6	1.6	1001	5.5	11.0	西	31.7	7.0	晴	d
20	水	0.7	5.0	-1.5	1003	6.6	11.5	西	30.7	5.7	晴	d
21	木	2.0	4.6	-2.4	1022	0.8	1.5	西	26.8	6.4	晴	b
22	金	1.6	5.4	-2.4	1030	0.0	1.0	北東	30.8	6.8	晴	a
23	土	3.3	10.2	-1.1	1033	0.2	-	南	31.1	6.8	曇	-
24	日	11.4	12.6	10.2	1021	3.1	-	南西	31.1	6.8	曇	-
25	月	2.9	11.4	-2.0	1010	2.5	2.0	北	30.8	7.0	雨	b
26	火	-0.2	2.9	-2.9	1031	2.0	3.5	北	32.0	6.3	晴	b
27	水	1.6	8.2	-2.4	1022	0.4	1.0	東	31.8	6.0	晴	b
28	木	-0.6	3.3	-4.8	1018	4.7	6.0	北	18.9	5.9	曇	c
29	金	-1.5	0.7	-6.3	1022	0.4	0.5	北東	32.1	6.0	晴	a
30	土	-0.6	2.0	-3.9	1022	2.3	-	北西	30.7	4.8	曇	-
平均		5.3	8.3	0.9	1014	2.9	4.3		29.3	8.4		
最高		14.5	15.6	10.2	1033	8.2	11.5		32.3	13.1		
最低		-1.5	0.7	-6.3	995	0.0	0.5		18.9	4.8		

2019年												
氣象・海洋観測						12月						
日	曜日	気温 (°C)	最高気温	最低気温	気圧 (hpa)	風速計 (m/s)	風速 (m/s)	風向	塩分	水温 (°C)	天候	海状態
1	日	1.2	10.2	-3.4	1022	0.8	-	北	29.2	5.1	曇	-
2	月	3.7	8.6	2.5	1016	1.6	3.0	北	26.6	5.7	雨	b
3	火	5.8	5.8	-0.6	1001	3.9	6.5	南西	25.0	6.0	晴	d
4	水	-1.5	0.3	-2.9	1005	9.2	11.0	西	26.2	4.6	晴	d
5	木	-2.0	1.2	-2.9	1012	3.1	4.5	北西	25.9	2.3	晴	c
6	金	-3.4	1.6	-5.3	1018	0.4	1.0	北西	30.0	4.7	晴	a
7	土	-0.6	5.4	-6.3	1020	1.2	-	南西	29.6	2.7	曇	-
8	日	-2.9	3.3	-7.3	1015	6.4	-	西	29.8	3.5	曇	-
9	月	-5.8	-0.6	-8.4	1027	0.2	1.0	南東	29.5	3.0	晴	a
10	火	6.6	8.2	-2.9	1019	2.7	6.0	南西	29.9	3.7	曇	c
11	水	8.2	9.8	3.3	1015	0.6	2.0	南	29.7	3.6	晴	a
12	木	9.0	9.0	0.3	995	6.8	11.5	南西	29.9	4.8	晴	d
13	金	-0.6	2.9	-2.0	1017	2.0	4.0	北西	31.5	3.1	晴	b
14	土	5.4	5.4	-1.5	1014	4.5	-	南西	31.8	4.2	雨	-
15	日	-1.5	-0.2	-4.8	1019	4.7	-	北西	31.1	2.7	晴	-
16	月	0.3	3.7	-4.8	1021	0.4	3.0	南西	31.3	3.8	曇	b
17	火	-0.6	7.0	-1.5	1017	0.4	1.5	北西	31.5	3.9	曇	a
18	水	4.2	8.2	-0.6	1005	2.0	4.5	北東	30.8	3.5	曇	b
19	木	-2.0	0.7	-2.4	1018	0.6	1.5	北	30.9	3.6	晴	b
20	金	-2.9	-1.1	-5.3	1013	1.2	2.0	北東	30.5	3.0	雪	a
21	土	-2.9	1.6	-5.3	1022	3.3	-	西	29.8	2.4	晴	-
22	日	-0.2	0.7	-4.8	1019	5.7	-	西	30.4	2.7	晴	-
23	月	-3.9	0.7	-6.8	1015	0.8	1.0	北東	30.6	2.5	晴	a
24	火	-4.3	-2.4	-7.3	1015	2.1	2.0	北	30.5	1.9	晴	b
25	水	-6.3	-3.4	-9.5	1023	1.4	2.0	北東	30.1	1.2	晴	b
26	木	-6.3	-1.1	-8.4	1019	0.4	1.0	東	29.8	1.1	晴	a
27	金	-2.4	-1.1	-5.8	1007	0.8	2.5	北	29.8	1.8	曇	b
28	土	-5.3	-2.9	-6.8	1018	2.5	-	北西	29.4	0.4	晴	-
29	日	-4.3	-1.1	-8.9	1024	2.5	-	北東	29.2	0.8	晴	-
30	月	-4.3	4.6	-8.4	1028	0.2	-	南	28.9	0.9	晴	-
31	火	6.6	7.4	-3.9	997	5.1	-	南西	28.6	2.6	曇	-
平均		-0.4	2.8	-4.3	1015	2.4	3.6		29.6	3.1		
最高		9.0	10.2	3.3	1028	9.2	11.5		31.8	6.0		
最低		-6.3	-3.4	-9.5	995	0.2	1.0		25.0	0.4		

半年を振り返って

高知大学総合研究センター海洋生物研究教育施設
行川 修平

1. はじめまして

皆様、はじめまして。2020年4月1日より高知大学総合研究センター海洋生物研究教育施設の技術職員となりました行川修平と申します。今年度はコロナの影響により技官会議が延期となったため、この場をかりて、僭越ながら自己紹介と半年の振り返りを書かせていただきたいと思います。

2. 自己紹介

出身は千葉県であり、九十九里浜から30分程のところで小学校～高校時代を過ごしました。大学院（工学系）を卒業後、水路・ダムの記事や管理に関する独立行政法人に務めておりました。海洋生物研究教育施設での仕事は、前職でやっていた業務内容とは異なる分野であり、日々多くのことを学びながら過ごしています。



図1. 最近、趣味でエギングを始めました

3. 半年を振り返る

海洋生物研究教育施設での勤務は、毎日新しい経験の連続であり、あっという間の半年を過ごしました。業務は想像以上に多岐にわたり、調査や実習における船舶運航や保守管理、研究調査補助、潜水等によるサンプル採集、施設設備の管理はもちろんのこと、施設内の植物の剪定など半年の間だけでも幅広い業務がありました。

特に今年度はコロナの影響により、予定されていた実習が延期や中止になったこともあり、一番初めの大きな出来事は老朽化した海水揚水パイプの取替工事でした。パイプは約100mにわたり海中に設置されており、潮流の影響を受けやすい場所であるため、潮の影響を考慮した海洋施設ならではの工事だと思いました。潮流の比較的弱い小潮の日かつ潮止まりの時間帯に行くため、設置日程や時間帯が施工業者との間で綿密に調整されていました。天候だけでなく、潮流の影響やその海域の特徴を考慮することの大切さを実感しました。また、陸上で組み立てられた約100mの新しいパイプが設置されたときは圧巻の景色でした。

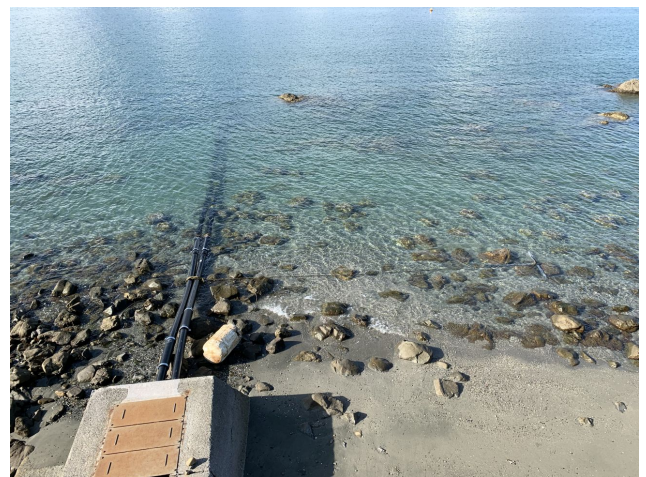


図2. 新たに設置されたパイプ

4. これから

調査に行く中で、採水や海洋観測だけでも様々な機器、採集方法が使用されていることを知りました。適切な観測や採集を行うため、生物や周辺海域に関する知識、飼育設備、観測機器の使い方などをこれからも学んでいきたいと思っています。また、船の操船ではまだまだ緊張の連続であり、操船技術や安全な運航のための海況の判断に関する知識や経験をしっかりと身につけていきたいと思っています。一つ一つの仕事をしっかりと行い、いつか土佐湾のプロと呼ばれるような技術職員になれるよう日々精進していきたいと思っています。今後ともどうぞよろしくお願いいたします。

ガイドから技術職員へ

琉球大学熱帯生物圏研究センター瀬底研究施設
神座 森

ご挨拶

初めまして。2020年4月より琉球大学熱帯生物圏研究センター瀬底研究施設の技術職員として採用になりました、神座 森(じんざ もり)と申します。この場を借りて自己紹介をさせていただきます。

経歴

1985年 東京生まれ

2003年-2012年 エコネット美にてエコツアーガイドとして勤務

2012年-2020年 瀬底研究施設にて技術補佐員として勤務

2004年-現在 ダイビングチームすなっくスナフキンのメンバーとして、名護市大浦湾で水中写真を撮影、全国で写真展を開催

2006年-現在 北限のジュゴン調査チーム・ザンのメンバーとして、ジュゴンのモニタリング調査を実施、また親子を対象とした観察会などを開催

研究活動との出会い

中学・高校時代から、海に関わる仕事に就きたいと思っていた私は、高校卒業後すぐに沖縄でガイドとして働き始めました。大学等への進学も考えたのですが、とにかく早く海の仕事で食べていきたいとの思いから就職を選びました。

ガイドの仕事では海や川を案内し、仕事が無い日には1人で海に潜り、魚を獲ったり、水中写真を撮ったりと、日々のほとんどを海で過ごす生活を送っていました。そんな中で様々な繋がりができ、リーフチェックやジュゴンの食み跡調査などの市民調査にも参加するようになりました。

ガイド業や1人で海に通う中で感じる、変化や不思議を客観的に表す術のなかった私は、科学的調査の面白さや重要性をととも感じました。

技術補佐員として

縁あって瀬底研究施設で技術補佐員を募集しているとの紹介を頂き、興味を持っていた研究という分野で、今まで培った経験や技術を活かしつつ、ガイド

とはまた違った海の面白さに出会えるのではと思います、転職を決めました。技術補佐員として、フィールドワークでは今までの潜水や操船の経験を役立てて調査のサポートが出来てとても楽しかったのですが、ラボワークでは、顕微鏡を覗くのは十数年ぶり、 μL が何 mL かも分からないという状態でしたので、とにかくイチから画像解析やPCRなどの簡単な作業を教えてもらい覚えていきました。

技術補佐員として様々な調査に参加できた事で、さらに研究という仕事の面白さを実感し、これからも携わって行きたいとの思いを強くしました。

技術職員として

今後はさらに、それぞれの研究者が限られた時間の中で、最大限の成果を出せるようサポートし、様々なニーズに答えられるよう技術や知識を研鑽していく事で、より良い研究環境が作れるよう励みたいと思います。

また研究活動を行っていくうえで、地域の理解や協力は不可欠だと思いますので、研究施設と地域の方々との良好な関係を継続し、とくに未来を担う子どもたちが最新の科学的知見と繋がるような活動も行えたらと思っています。

最後に、今年は新型コロナの影響で、直接お会いしてご挨拶させて頂く事が叶わずとても残念ですが、全国の各先輩方のご指導ご教示を頂き、職務を全うしていきたいと思いますので、今後とも、何卒よろしくお願い申し上げます。

水中ドリル (Waterproof Hammer Drill)

筑波大学下田臨海実験センター

大植 学・柴田 大輔・小高 友実・高野 治朗・佐藤 壽彦

1. 目的

筑波大学下田臨海実験センターでは、調査機器の設置や調査のために水中にコンクリートアンカー（芯棒打ち込み式アンカー）を設置する必要があり、水中でアンカー用の穴を掘削する作業を行っている。

アンカーを使用する以前は、機器類を沈めた錘で固定する、あるいはロープや水中ボンドで固定していたが、荒天で外れることや移動することがあった。

アンカー導入初期は、スクーバ潜水でダイバーがハンマーを用いてタガネで岩を叩いて掘削作業を行っていたため、施工時間が長く設置強度にも問題があった。

近年、アンカー施工に水中ドリル（Waterproof Hammer drill）を導入したことで作業時間が短縮され、機器の設置強度も向上するなどの成果があったため、本稿で紹介する。

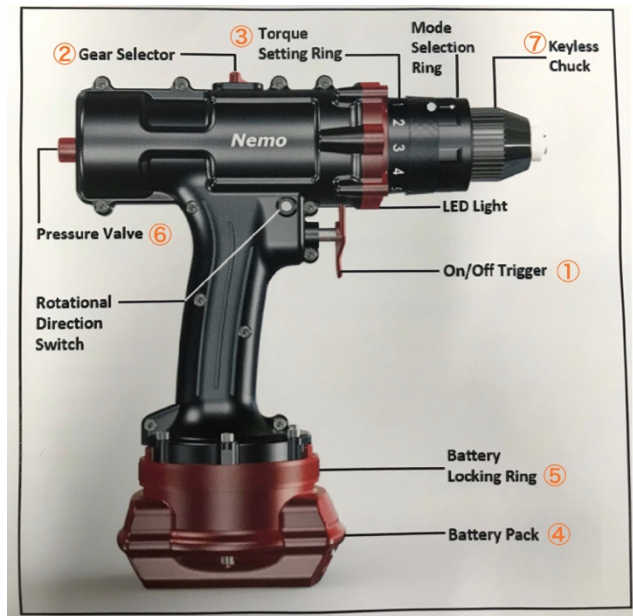


図 1. 水中ドリルの各部名称

2.仕様

以下に水中ドリルの仕様を示す（図 1）。

メーカー	Nemo Power Tool Ltd（中国製）
型番	HD-18-6Li=50
最大使用深度	50 m
総重量	3.1 kg
最大トルク	39 N
無負担速度	0-400 / 0-1500 RPM (回毎分)
チャックサイズ	13 mm
バッテリー	18 V リチウム電池

3. 使用方法

(1) 基本操作

通常作業で使用される電動ドリルと操作は似ている。本体のグリップ部分を握って On/Off Trigger（図 1-①）を引き、引いているときだけ動作する。速度は Gear Selector（図 1-②）で、トルクは Torque Setting Ring（図 1-③）で切替が可能である。

Battery Pack（図 1-④）は交換式であり、外した状態で専用充電器を用いて充電を行う。接続部は Oリングで防水加工が施してあり、Locking Ring（図 1-⑤）が脱

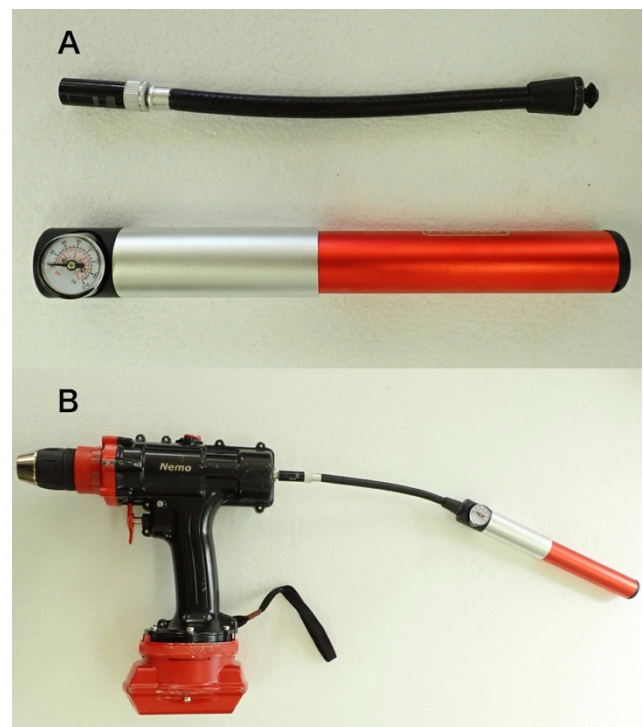


図 2. ドリル内圧の上げ方
A: 手動ポンプ. B: ポンプを接続して加圧.

落防止になっている(図1)。

水中で使用する前に、Pressure Valve(図1-⑥)に手動ポンプを接続し、ポンピングして内圧を上げる(図2)。圧力は、10 mごとに1 Barを加圧して使用する。

(2) 水中操作

ダイバーが着底して身体を安定させ、掘削する場所にドリルチップを押さえつけるよう当てる。その後、Triggerを引きドリルを握っていない腕で岩を引きつけるようにドリルに体重も乗せて掘削を行う(図3A)。様々な理由で着底できない、あるいは身体を固定できない場合にはダイバーはホバリングしながら作業を行い、フィンキックなどで掘削方向に推進力をつけて掘削を行う(図3B)。

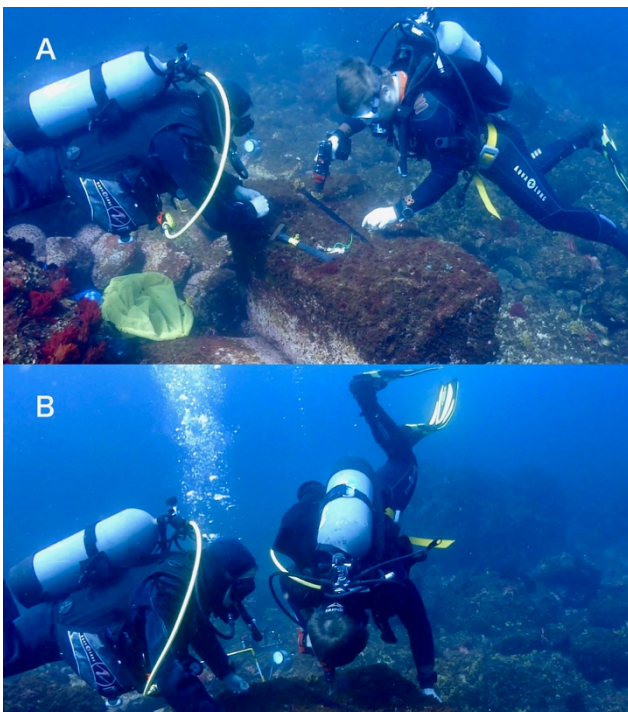


図3. 使用例

A: 着底しての掘削. B: フィンキックで推進力をつけて行う掘削.

(3) 作業道具

ドリルチップは、コンクリート用を使用してアンカーのサイズや作業内容によってサイズを変えている(図4)。岩盤の質や硬度に応じて、チップ先端の形状をソリッドドリル(図5A)と刃付きドリル(図5B)を使い分けている。ドリルチップで穴を開けるだけではなく、ホルソー(図5C)を装着することで簡易的ではあるが、コアを抜くことも可能である。

コンクリート用アンカーは芯棒打ち込み式を使用し、



図4. コンクリート用ドリルチップの各サイズ

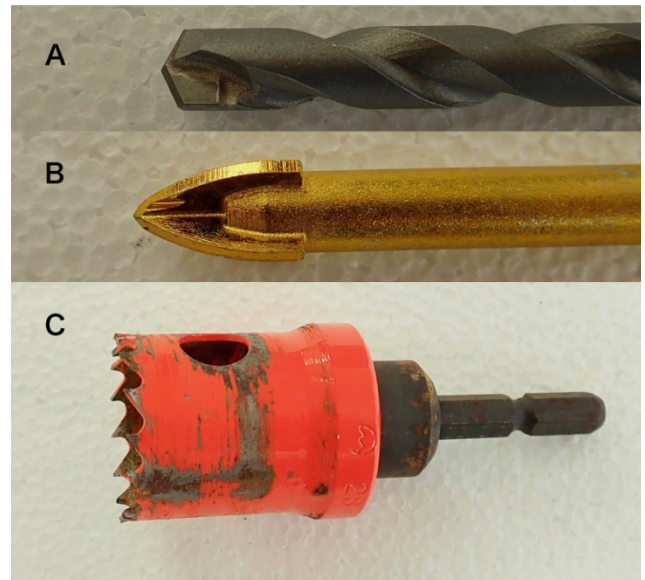


図5. ドリルチップ先端の形状

A: ソリッドドリル. B: 刃付きドリル. C: ホルソー.



図6. 使用しているコンクリート用アンカー

呼び径 M6 あるいは M8 で全長 40~70 mm であり、締め付け部分の形状はナット、アイナット、蝶ナットを使用用途によって組み替えて使用している (図 6)。

設置作業をする際に、ハンマー、プライヤー、モンキーレンチ、スパナを使用するが (図 7)、水中作業では工具を見失うことがあるため、潜水用カーゴショーツを着用し、ポケットに道具を収納して作業を行っている (図 8A, B)。



図 7. 設置用工具

(4) メンテナンス

使用後は毎回真水で塩抜きを行い、Keyless Chuck (図 1-⑦) を取り外しエアブローで水分を飛ばす。その後、パーツクリーナーで洗浄し、グリスアップを行っている。毎回の洗浄を怠ると、Keyless Chuck が固着してドリルチップの交換ができなくなるなどの不具合が起これ、Keyless Chuck を交換する必要が生じる。

3. 結果

水中ドリルを用いた調査を以下に報告する。

(1) 潜水調査・実験での使用

式根島で行っている海洋酸性化の調査では、センサーを水深 6~10 m の海底に設置する。設置場所には比較的平らな岩盤を選択し、ドリルチップで 8.5 mm の穴を掘削する。そこにコンクリート用アンカーを打ち込み鉄製のアングルをナットで固定し、そのアングルにセンサーを結束バンドで結束して 1~2 ヶ月間設置した (図 9)。

潜水して定期的に同じ場所で行うコドラート調査では、対象になる枠の対角にコンクリートアンカーを設置し、専用のフレームを使用して撮影を行う (図 10)。1 つの調査地点には 10 個のコドラートがあり、合計 20 本のアンカーが打ち込まれている。

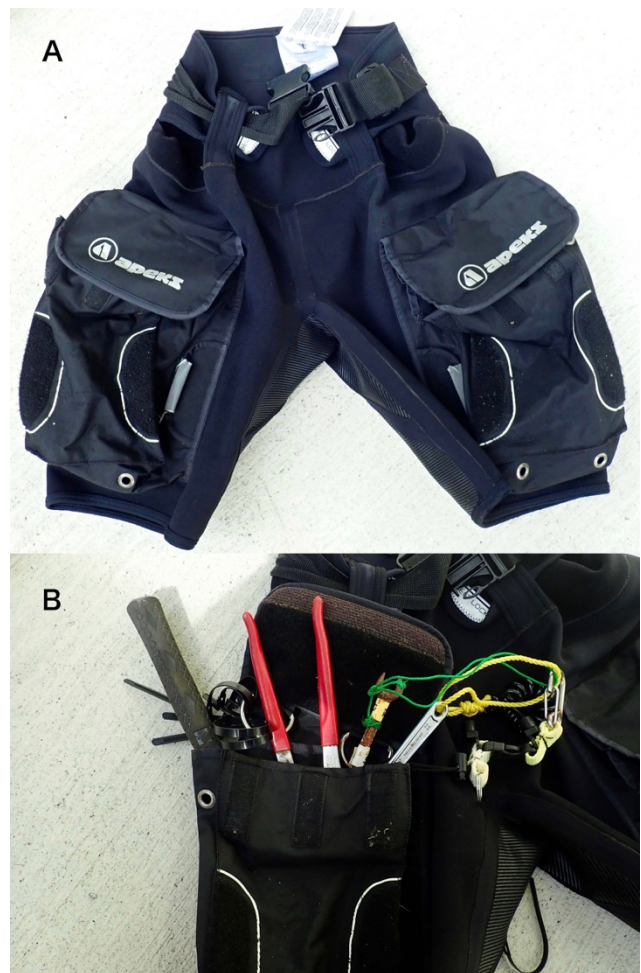


図 8. 道具の収納

A: カーゴショーツ. B: ポケットに収納.

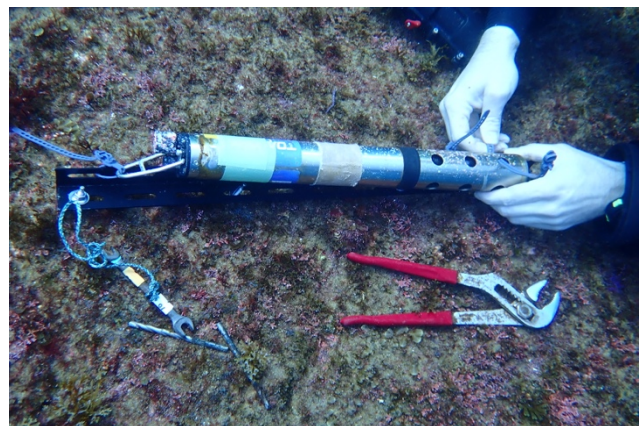


図 9. センサーの設置

(2) 潮間帯調査での使用

浅瀬の断崖で、船舶が接近することが困難な場所に実験用の貝類を入れた籠を設置した。

設置方法は潜水時とほぼ同じであり、スキンド이버が潮間帯の岩壁にドリルで掘削してアンカーを打ち込んだ。実験中に籠を何度も脱着するため、取り外し

が安易なように蝶ナットを使用して貝の入ったプラスチック製の籠を設置した(図11)。

(3) サンゴサンプリングでの使用

ホルソーを取り付けてフタマタハマサンゴ *Porites heronensis* のサンプリングに使用した(図12)。海底でフタマタハマサンゴにホルソーを押し当てて、コアを抜くようにサンゴのサンプルが採取された(図13)。



図10. 専用フレームでの撮影(コドラート調査)



図11. 潮間帯での籠の設置

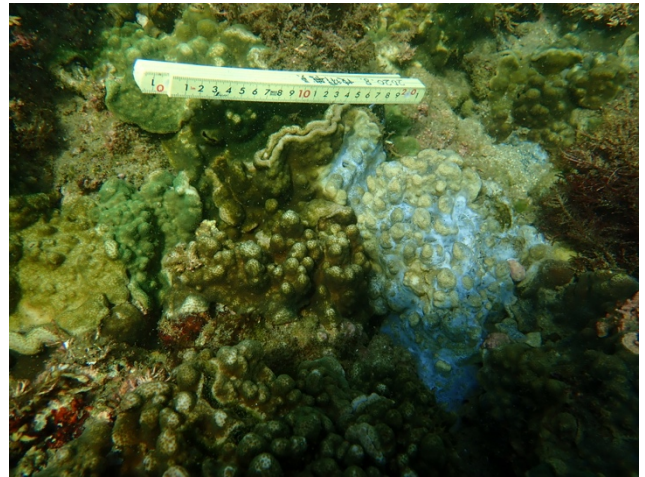


図12. フタマタハマサンゴ

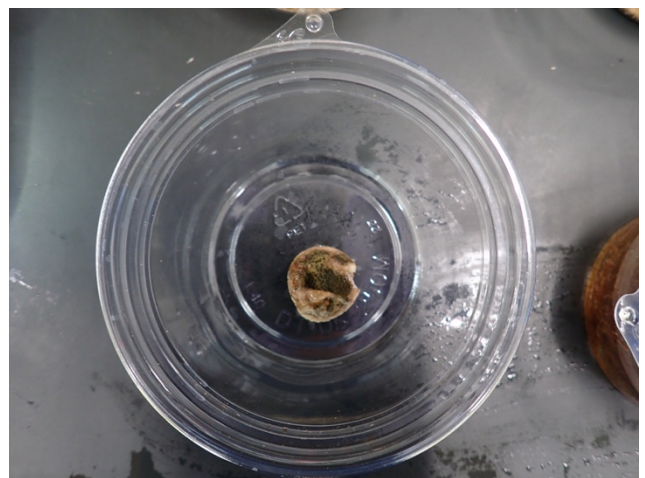


図13. ホルソーで採集されたフタマタハマサンゴ

4. まとめ

水中ドリルを使用することにより、岩礁帯での調査の効率化、機器設置時の堅牢性の向上、作業時間の短縮などの実績があり、調査や実験に貢献している。

アンカーで固定することで、アンカー使用以前に比べて設置物が外れることや移動することが大幅に軽減された。水中でのコドラート調査においても、岩やサンゴの形状を目視で確認して行うより正確に定点観測が実施できている。

課題は、軟弱な岩盤にアンカーを固定すると荒天で岩自体が破損することがあるため、掘削場所の選定には一定の経験を必要とすることである。また、今後はアンカーを多用することによる、環境負荷や地元漁業者の漁網への被害なども考慮していかなければならない。

陸奥湾におけるクラゲ合同調査

東北大学 浅虫海洋生物学教育研究センター
阿部広和

浅虫海洋生物学教育研究センターでは去年の11月頃から県営浅虫水族館職員の方からの依頼で陸奥湾に生息するクラゲ調査の依頼があり、これまで毎月一回程度調査を行ってきた。水族館と合同の調査は当センターとしては初の試みである。今回はその調査の様子を調査中に撮影した写真を添えてご紹介します。

経緯

2019年11月に県営浅虫水族館様より陸奥湾でクラゲの調査を行いたいとの依頼がある。クラゲを研究している学生が在籍していることもあり、センター長より合同調査を行ってほしいとの要請を受け、可能であれば毎月一回程度調査を行うことになった。

調査回数

2019年

11月 1回 12月 1回 (図1)

2020年

1月 なし 2月 1回 (図2)

3月 1回 4月 1回

5月 1回 6月 1回

7月 2回 8月 3回

9月 1回

陸奥湾の冬期間は時化が多く、船を出すことは不可能だと考えられていたが、去年の冬は今までにないほど穏やかで船を出す日が確保できた。そのため今までわからなかった冬の間のクラゲの生息状況を知ることができた。

調査結果

調査にはプランクトンネットによる小さいクラゲの採集と大型のクラゲを目視により採集する方法が用いられた。冬の調査ではケムシクラゲ(図3)が採集され、他にもプランクトンネットで数種類のクラゲが採集された。

クラゲの種類が多くなる5月、6月にはキタユウレイクラゲ(図4)、カミクラゲ(図5)、オワンクラゲ、アカクラゲ(図6)、ミズクラゲ(図7)、などの大型

のクラゲを採集することができた。

その一方で7月後半から9月にいたるまでミズクラゲなどの目視できるサイズのクラゲが全く採集できなくなった。今年の水温が原因であるかどうかは今後継続して調査を行うことがあれば判明すると思われる。

採集されたクラゲについては浅虫水族館で展示された(図8)。触手が切れたり、カサがやぶれていたり状態がよくないものは餌として用いられた。

今回の水族館との調査は初めての試みであったが、見たことがなかったクラゲ類を発見することができ、我々としても非常に有意義な調査となった。今後も様々な形で協力していければと思う。

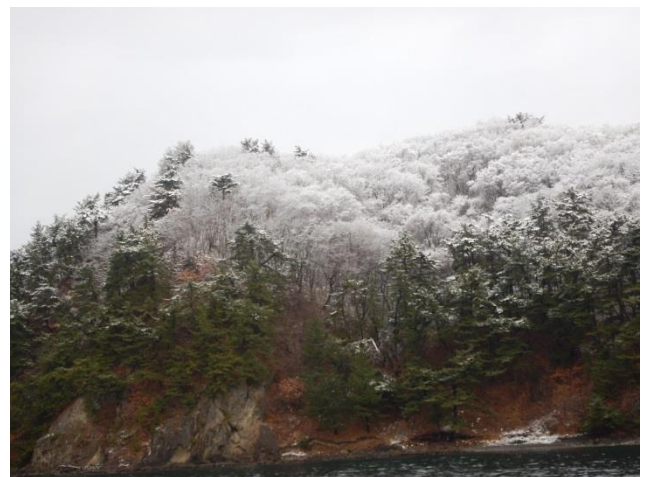


図1：12月のクラゲ調査 山に雪が積もり始める



図2：2月の海でクラゲを探す学生達

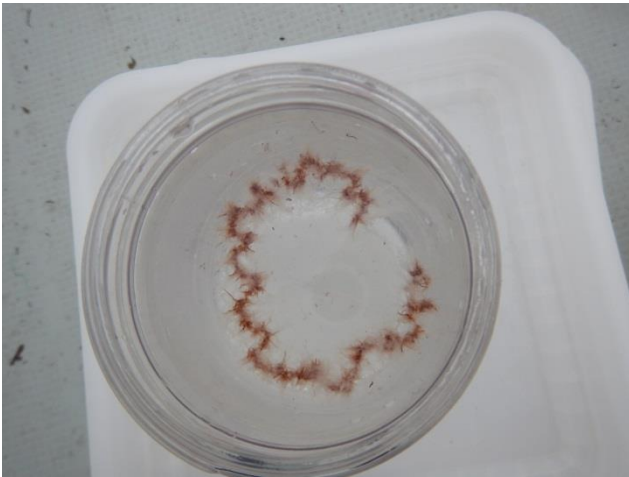


図3：ケムシクラゲ 12月に採集



図6：アカクラゲ 6月に採集 触手の間に魚が共生



図4：キタユウレイクラゲ 4月に採集かなり貴重



図7：ミズクラゲ 5月に採集



図5：カミクラゲ 5月に採集

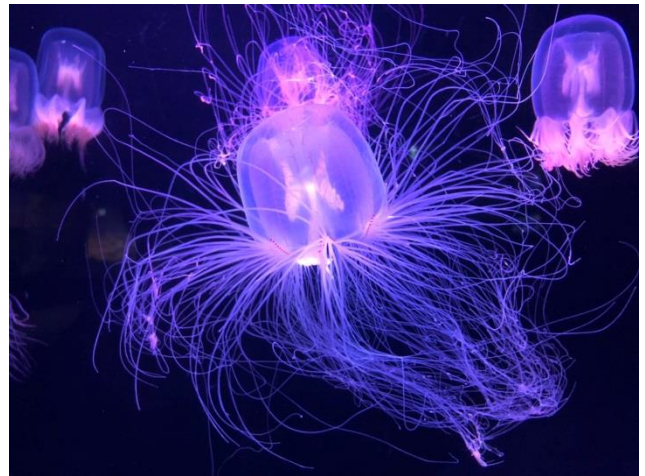


図8：浅虫水族館で展示されたカミクラゲ

緊急地震速報を受けて

東京大学 三崎臨海実験所
関藤 守

1. はじめに

令和2年7月30日午前9時38分、気象庁から関東甲信、東海、東北の一部地域を対象に緊急地震速報が発令された。結果的に誤報であったが、我々は研究船臨海丸で沖合調査を行う準備をしているところでの受信であった。本稿ではこの緊急地震速報の受信前からとその後の行動を報告する。

2. 出港準備

当日は朝から、三崎臨海実験所新営の教育棟展示スペース、「海のショーケース」にて展示を行う生物採集のため、臨海丸にてドレッジの準備を行っていた。乗船者は技術職員4名、教職員2名、院生2名の計8名で作業を行っていた。大体ドレッジの準備が終わり出港の準備にかかろうとしたところ、各職員のスマホが一斉に鳴動し、緊急地震速報を伝え、少し遅れて三浦市防災無線からもチャイムが鳴り、「大地震です」との放送があった。スマホよりも防災無線からの緊急地震速報には恐怖を感じた。

3. 緊急地震速報を受けて

その後どのように行動したら良いかを即座に考えた。まず津波の到達を考え、船舶は沖合に避難するのが最良だが、出港には準備等で10分以上時間がかかり、仮に震源が相模湾(図1)であれば津波到達まで5分しか無いため、即座に「全員下船」と判断した。臨海丸のエンジンがかかっており戸締り等も行っていないが、命を優先して全員が陸上に退避し、さらに海拔25mほどの研究棟まで避難を行った。その途中で実験所内の配線関係の工事に来ていた業者とすれ違ったのでどの程度の揺れであったか確認したところ、全く揺れなかったとの事であった。その後スマホで情報確認をして、震源は鳥島近海で震源の深さは60キロ、地震の規模はM5.8で震度1以上の揺れは観測されておらず、津波の心配もないと判明したことから、安全であると判断して避難した人達を呼び戻し、臨海丸を出港してドレッジを行った。幸いその後のドレッジは順調で、展示に

も使用できるオーストンクロウニやトリノアシなども採集できた。

4. まとめ

今回は臨海丸を沖合への出港ではなく陸上への退避を選択した。私はこの判断は間違っていなかったと思う。今回は誤報で済み大きな災害もなく、非常時の訓練にもなりとても良い経験ができたと思う。もちろん誤報は良いことではないが、気象庁を責める気持ちは毛頭ない。まずは国民に広く情報を伝達する仕組みは、誤報を恐れずにこれからも維持して頂きたい。三浦半島では6月から8月にかけてたびたび異臭騒ぎが起こっており、私も部屋の中で臭いに気が付いたが、ネギを焼いて腐らせた様な臭いが充満し気分が悪くなった。異臭は断層などがゆっくりとずれて地下のガスが発生し、大地震の前触れである可能性もあるようで、実際阪神大震災の一ヶ月ほど前から異臭がしていたという情報もあり、三浦半島には発生確率の高い活断層もあることから今後の状況を注視している。地震は何時何処で起こるかは発生するまで分からないので、今後も冷静かつ的確に対処できるように心がけていきたい。



図1. 陸上から相模湾を望む

参考文献

1) 関藤守(2019) 世界津波の日に 技術部報告集
東京大学大学院理学系研究科・理学部 技術部 2019
年版:53-54

岡山県湾奥におけるカライワシ(*Elops hawaiiensis*)の 葉形仔魚の採集と透明骨格標本における変態課程の観察

岡山大学 理学部附属臨海実験所
齊藤 和裕

1. はじめに

カライワシ(*Elops hawaiiensis*)は、静岡県、三重県以南の太平洋沿岸、琉球列島、ハワイ諸島近海、インド・西太平洋の暖海域に分布し、淡水・汽水域にも進出する魚である。日本国内におけるカライワシの採集報告は主に南西諸島や南・西日本の太平洋側であり、ごく稀に島根県や石川県の日本海側での報告例がある。

かつてはニシン目の近縁であるニシン上目に含まれていたが、幼期に特徴的な「葉形仔魚期(レプトケファルス)」を経ることから、現在ではウナギ目を含むカライワシ上目に含まれる(Greenwood et al. 1966)。

今回、このカライワシのレプトケファルスが岡山県の汽水域である湾奥で多数採集され、飼育・観察の継続、および仔魚から変態後の稚魚の透明骨格標本作製し得られた知見について報告する。

2. 材料と方法

I. 採集と飼育

2020年6月23日、水門湾(岡山市東区正儀)にてトビハゼ調査の際に砂泥地の葦際にて採集(図1)。形態による同定作業を行い、カライワシのレプトケファルス及び稚魚と判明(図2)。

翌日、同地点で採集を行い、25個体採集。(晴天、気温27度、水温24.1度、塩分濃度1.76%)

5個体を形態観察用に5%ホルマリン溶液にて固定。

20個体を環境水と同様の塩分濃度の水槽にて飼育を開始し、1日2回ブラインシュリンプを給餌(図3)。同年7月10日、20個体を追加採集。(雨天、気温23度、水温25.6度、塩分濃度0.42%)

形態観察用に5%ホルマリン溶液にて固定。

同年7月21日、玉野市海洋博物館のスタッフも同行し、採集調査を行う。3個体採集され、玉野市海洋博物館に寄贈。

6月23日に採集した個体(以下水槽A)と7月20日に採集(水槽B)した個体の水槽を分け、1日2回

の給餌と2日に1回の水替えを継続する。

水槽Aは塩分濃度を1.8%に維持し、水槽Bは塩分濃度0.4%から段階的に塩分濃度を1.8%に上げた。

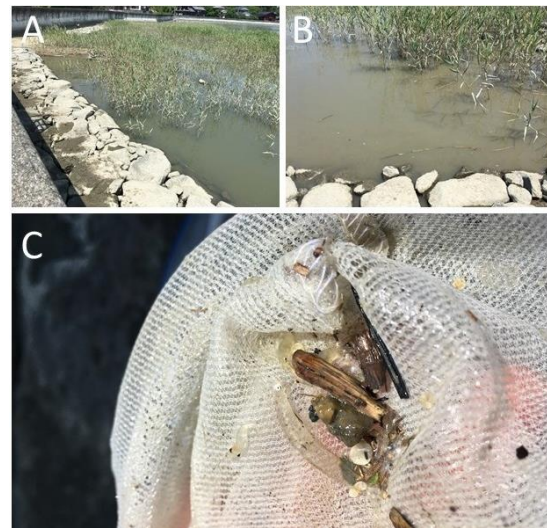


図1. カライワシの採集. A: 採集地の全体風景, B: 採集地の水質は強く濁っており, 水深は深くて30cmほどである, C: ネットの中央に透明な魚体が確認できる。

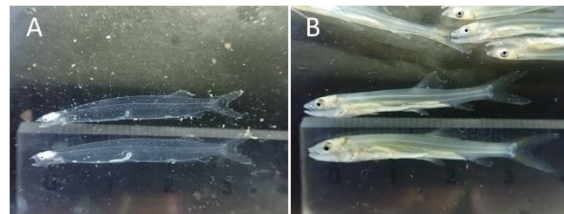


図2. 採集されたカライワシ. 目視で簡易的に変態前(A)と変態後(B)に分けた様子。

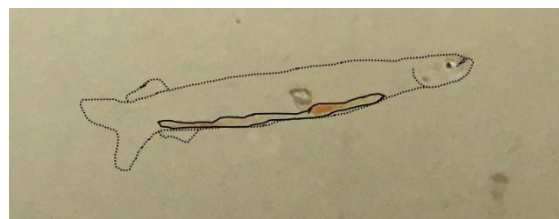


図3. ブラインシュリンプを摂取したカライワシ. 体の外周を点線, ブラインシュリンプによりオレンジ色になった消化管を実線で表している。

II. 透明骨格標本の作製

透明骨格標本は、硬骨をアリザリンレッド、軟骨をアルシアンブルーにより赤青の二重に染色した後、軟組織を透明化した標本である。

今回は、改良二重染色法による魚類透明骨格標本の作製(河村, 1991)を元に、当実験所で更に簡略化された混合染色液を用いた染色法を用いて標本を作製した。なお、混合染色液の配合について今回は省略する。

- (1) カライワシのレプトケファル及び変態後の稚魚を氷水にて仮死状態にする。
- (2) 10%ホルマリン水溶液にて固定(24時間)。
- (3) 50%EtOHにて脱水(24時間)。
- (4) 100%EtOHにて2回目の脱水(24時間)。
- (5) 100%EtOHにて3回目の脱水(24時間)。
- (6) 混合染色液にて染色(72時間)。
- (7) 0.5%KOHにて透明化(1週間)。
- (8) 50%グリセリンに置換(24時間)。
- (9) 100%グリセリンに置換(24時間)。

3. 結果

I. 飼育継続による結果

採集されたカライワシはレプトケファルスから、変態後の脊椎骨数や筋肉の発達具合による3段階の1st、2nd、juvenileの各フェーズ(Sato and Fujio, 1980)が確認された。

採集時に頭部の骨格が未発達で胴体が透明なレプトケファルス及び1stフェーズ段階の個体は、飼育1週間ほどで変態を終えた2ndフェーズの形態を表していた。この頃にはブラインシュリンプの他、人工飼料を多く食べるようになっていた。変態が進まない個体の多くは遊泳異常が見られ後に死亡した。

飼育開始2週間で、全ての個体が2ndフェーズもしくはjuvenileフェーズとなり、変態を終えた。1stフェーズの個体は全長が最大約35mmであったが、変態後には全長が約30mmに縮小した。塚本ら(1998)の報告では、レプトケファルスの最大伸長全長が約37mmであるが、主要骨格が完成する変態後には全長が約28mmと報告があり、ほぼ同様の結果となった。

飼育開始3週間目頃から共食いが頻発するようになり、1日2回の給餌を行っていても翌日には共食いにより飼育個体が減少する事態に陥った。水槽内で最も成長の良い個体の共食い行動が目立ち、水槽Aは1匹のみが生き残る形となった。水槽Bでは、カライワシ以外に同日採集されたエビ類や小型のハゼ類を混泳

させていたが、その多くはカライワシに捕食された。水槽Bも、カライワシは最終的に2匹(執筆現在)になっている。

juvenileフェーズ以降は人工飼料のみで給餌が可能となった。またこの頃から急速に体長が伸長し、9月7日現在、水槽Aの個体が飼育開始から12週間で全長約120mm、水槽Bの個体が飼育開始から10週間でそれぞれ全長約75mm、約70mmとなっている。体表は銀白色の鱗で覆われ、遊泳力もかなり高く機敏である。成長に伴い頭部の骨格、特に顎の成長が著しく、時折大きく開口する行動が見られる。

II. 透明骨格標本の観察結果

頭部から尾部にかけて透明なレプトケファルスの形態を表す個体は、尾部以外の全身が青色に染色された。これは、透明骨格標本の愛好家が作製したノレソレ(アナゴ等のレプトケファルス)の透明骨格標本と酷似する結果となった。しかし、カライワシの場合は尾鰭の鰭条は赤色に染色され、硬骨の特徴を示した(図4)。

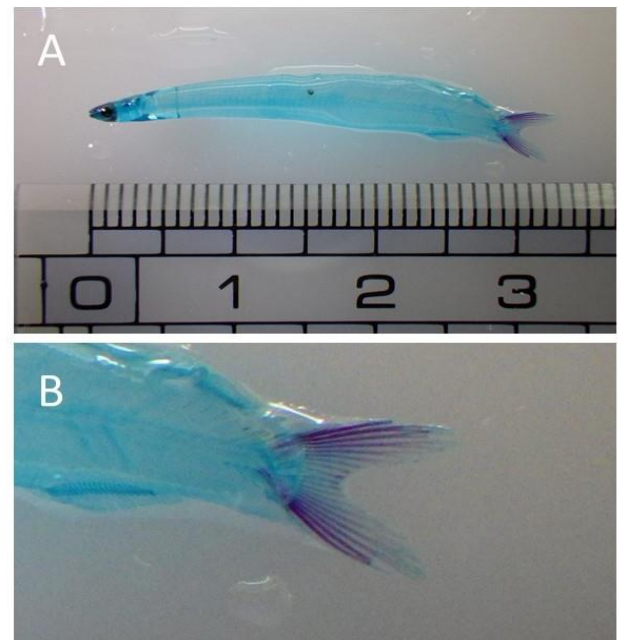


図4. カライワシの透明骨格標本. A: 尾鰭以外の全体が青色に染色されている, B: 尾鰭の鰭条のみ赤色に染色された。

また、仔魚及び稚魚の透明骨格標本作製した結果では、成長段階の進行に伴い尾鰭の鰭条が赤色に染色され、次に背鰭の鰭条、尻鰭の鰭条の順に染色が確認された(図5. A, B)。変態を終えてjuvenileフェーズにさしかかる頃には、脊椎骨の尾部側から頭部に向かって赤色に染色された(図5. C)。また、脊椎骨が全

て赤色に染色された段階の個体では、胸鰭や頭部も赤色を呈する (図 5. D)。

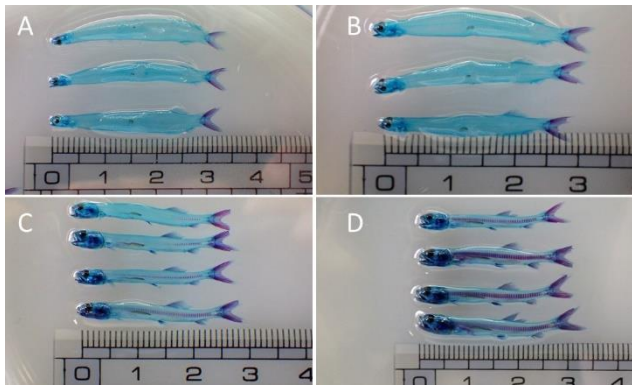


図 5. A : レプトセファルス期, B : 1st フェーズ, C : 2nd フェーズ, D : juvenile フェーズ

4. 考察

カライワシは主な生息域が温暖な地域であり、成魚及び稚魚の本州における採集報告はほとんどない。さらに、岡山県でのカライワシは未記載種であり、個人のブログで 2010 年と 2019 年に 20cm ほどの成魚が採集されているという情報があるのみである。したがって、幼生期であるレプトケファルス、稚魚が大量に採集される事は極めて異例である。

カライワシの産卵場や産卵形態については未だ不明である。今回採集されたカライワシのレプトケファルスはニホンウナギのように、レプトケファルスの状態で温かい海から回遊してきた事が推察されるが、同地点にて複数採集されたことから、近海で産卵しているという可能性も示唆される。また、レプトケファルスの状態で塩分濃度の変化に富んだ汽水域に生息していたことから、何らかの体液調節を行っている事が考えられる。これらの事から、カライワシの産卵場の解明といった生態研究以外にも、ウナギ目にみられるレプトケファルス期の回遊行動、体液調節の研究に貢献できると期待される。

また、透明骨格標本作製した結果、カライワシは成長に伴い脊椎骨が尾部側から頭部側へと赤色に染色される領域が増える事がわかった。赤色を呈する場所が硬骨であるとは现阶段では断言できないが、遊泳力を高めるために尾部側から硬骨化が進むと推察される。遺伝子発現や組織学的アプローチにより、今後カライワシを含むウナギ目のレプトケファルスが変態に伴う硬骨化の機構を解明する手助けになるかもしれない。

今回採集されたカライワシは、海流の変化により偶然流れ着いたのかもしれない。もしくは、温暖化の影響

により生息域を拡大している最中なのかもしれない。成魚は 1m 近くまで成長する獰猛な肉食魚で、生態系への影響が心配される。

謝辞

魚種の同定や飼育方法のアドバイスを頂いた、東京大学大気海洋研究所の脇谷量子郎氏、古くからのアクアリウム仲間である小坂晃久氏にこの場を借りて厚く御礼申し上げます。また、本稿をまとめるにあたり、牛窓臨海実験所助教の濱田麻友子先生、同片山侑駿先生には原稿を校閲していただき、様々なご意見をいただいたことを、感謝申し上げます。

参考文献

- Greenwood, P. H., D. E. Rosen, S. H. Weitzman and G. S. Myeres. 1966. Phyletic studies of teleostern fishes, with a provisional classification of living forms. *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.*, 131: 339-456.
- Sato, M. and F. Yasuda. 1980. Metamorphosis of leptocephali of the ten-pounder, *Elops hawaiiensis*, from Ishigaki Island, Japan. *Japan. J. Ichthyol.*, 26: 315-324.
- Kawamura K. and Hosoya K. 1991. A Modified Double Staining Technique for Making a Transparent Fish-Skeletal Specimen. *Bull. Natl. Res. Inst. Aquaculture.*, 20: 11-18
- 塚本洋一. 1998. カライワシ目魚類(Elopiformes)の変態様式と葉形仔魚型変態における進化的位置. *魚類学会誌.*, 45: 65-75.



東京大学三崎臨海実験所の教育棟の竣工に伴う業務の記録

東京大学大学院理学系研究科附属臨海実験所
幸塚久典・川端美千代

1. はじめに

令和2年(2020年)8月7日、東京大学大学院理学系研究科附属臨海実験所(以下、三崎臨海実験所)の教育棟が竣工し、運営が開始された。教育棟が竣工するにあたり、基本計画や設計はもちろんのこと、実習室や展示室として利用していた旧本館である日本海洋生物学百周年記念館(以下、記念館)や旧水族館である水族室からの引越し作業や取り壊し作業、新たな什器類の搬入や新展示室や水槽室基本計画、さらに新型コロナウイルス感染症(COVID-19)の影響により予定通りに進まなかったことなど様々なことがあった。

本稿では教育棟の竣工に伴う一連の作業の記録を目的として、主に第一著者の幸塚が技術職員として携わった業務についてまとめた。

2. 東京大学三崎臨海実験所の沿革

当実験所は、1886年(明治19年)に現在の三崎の町に我が国最初の、そして世界でもっとも歴史の古い臨海実験所の一つとして設立された¹⁾。1897年(明治30年)より生物相の豊かな油壺に移転し、2016年で創立130周年を迎えた。設立以来、多数の国内外の研究者・学生に利用され、その数は年間延べ3万人にもなる。わが国における生物学の発展に大いに貢献をしており、世界的にも、ウッズホール海洋生物学研究所(米)・ナポリ臨海実験所(伊)・プリマス臨海実験所(英)と共に海産動物研究の歴史に大きな足跡を残している。

3. 竣工整備の背景

図1には、2019年4月まで残っていた三崎臨海実験所敷地内の建物を示した。海に隣接している記念館(図1)は1936年(昭和11年)に完成した旧本館施設であり、近年は主に多くの大学が利用する実習室や技術職員室を兼ね備えた施設であったが、耐震診断の結果、2016年6月27日に

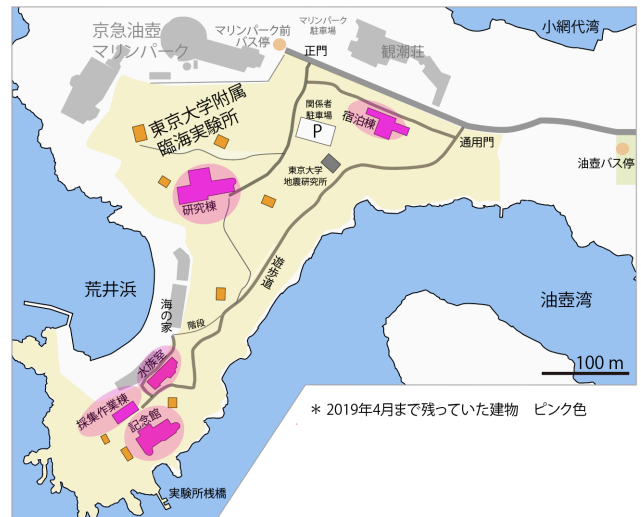


図1. 2019年4月までの実験所敷地内の建物

危険建物に指定され利用できなくなった。そのため記念館入口にあたる庇のスペースを生物仕分けスペースとして改修確保したが、手狭すぎて実習などは実施できない状況であった。そこで、生物仕分けや実習を行う場所として記念館の前のスペース(2011年まで明治に建設された木製実験棟が建設されていた場所)に2018年3月14日に

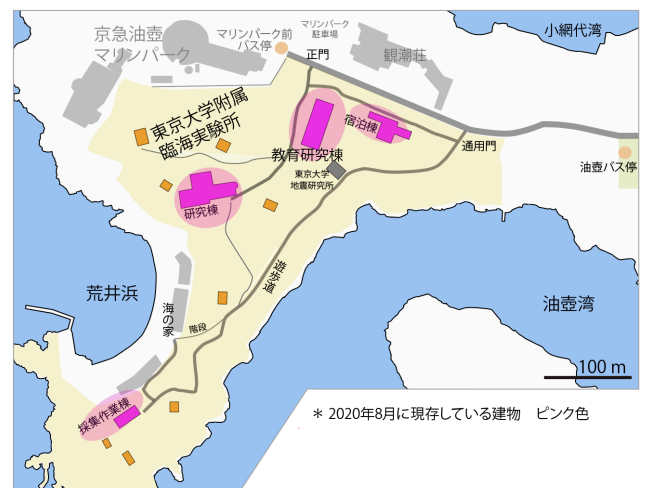


図2. 2020年10月の実験所敷地内の建物



図 4. 記念館の引っ越し状況. A: 引っ越し先のラベルを貼った物品. 色により搬入される場所がわかるようになっている. B: 業者による大型什器の搬出作業. C: 記念館付近の細道を降る業者トラック. D: バス通りに4トン車を準備し, 2トントラックで荷物をピストンで運び込んだ. E: 引っ越し整理中の記念館廊下. F: 引っ越し後の記念館廊下. G: 東京大学本郷の理学部3号館に運んだ大型什器類. H: 記念館から宿泊棟食堂に運んだ荷物. I: 記念館から荷物を搬入した採集作業棟.

や実験器具なども少なくない状況であった. 作業についてはまず, 廃棄するものと残すものを区別することから開始したが, この作業だけで2カ月ほどの月日が流れた. 次に本格的な引越し以前に一部の貴重な木製什器類を引越し業者の手で東京大学本郷の居室に移動することとなった. 貴重な書籍は実験所の学生を含む多くの教職員で梱包し, 研究棟へ運び出した. さらに多くの物品を3日間かけて引越し業者の手で当実験所敷地内にある採集作業棟, 研究棟図書室, 宿泊棟食堂および同じ敷地にある地震研究所などに振り分けた. 同時に3名の技術職員は教育棟ができる2020年6月までの約7カ月間は記念館から採集作業棟に一時引越しをした.

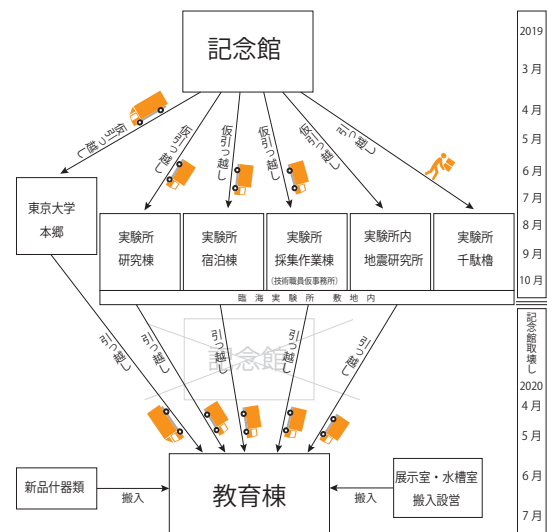


図 5. 記念館の引っ越し状況. 記念館から各所に一時的に荷物を運び, 教育棟が出来上がってから, 荷物を再び移動した.



図 6. 水族館の標本移管と引越し状況. A: 2 階標本室. B: 移管する多くの標本. C: 業者による標本の移動作業. D: 標本移動後の標本室. E: 標本室の廃棄業者作業. F: 廃棄業者作業後の標本室.

・水族室 2 階の貴重な標本群の移管と引越しおよび廃棄物の対応 (図 6)

当時は一般開放していた水族室の 2 階には多くの標本が収蔵されている。大変貴重なものもあるが、現在の大学実験所の運営ではこれらの多くの標本を管理することは大変困難である。また教育

棟には大きな標本庫が整備されなかったため、移管先を探すこととなった。この標本群については東京大学総合研究博物館が受け入れてくれることになった。2019 年 3 月より 3 ヶ月内に何度も博物館教員と多くの学生が来所し、標本の状況と物量の現状の調査から始まり、各標本瓶の梱包作業



図 7. 取水ポンプ関係. A: 従来のポンプ室. B: 新規導入した自吸式ヒューガルポンプ 2 台. C: 新たな盤とストレーナー. D: 新たに海水配管を埋設した部分 (三浦市道). E: 新たな受水槽に連結した海水配管. F: 教育棟採集職員室に設置された盤.

を行った。最後は引越し業者の手で博物館へ搬送された。

これらの移管標本については佐々木・幸塚(2000)で簡略的に報告しており⁴、総数はまだ未定であるが、2020年3月の時点で2605点あった。この標本コレクションの最大の特徴は網羅性と歴史的価値である。相模湾に生息する動物を網羅的に収集することを目指して集められており、一般にはあまり目にする事のないグループまで含まれている。また、これらの標本は古いものは明治31年(1898年)に採集されており、それ以来現在に至るまで120年以上にわたる標本が集められている。東京大学総合研究博物館は、このうち同定された比較的状态の良いものを選定し、文京区教育センターのご協力で「相模湾の動物」展を開催した。

・記念館および水族室の廃棄業者対応(図6)

記念館および水族館両館共に引越し後に取り壊しが決まっていたが、取り壊しをする際には建物内にある物品をすべて片付ける必要があった。引越しが完了しても、多くの什器類やゴミなどの廃棄物が残っていたため、記念館と水族室共に各4日の合計8日間をかけて廃棄業者の手によって片付けられた。

5. (2) 海水取水ポンプ関係

・新規海水取水ポンプの導入(図7)

教育棟には実習室や水槽室、共同利用実験室などが設置されるため、海水の供給は必須であった。従来は、真空ポンプを用いて、うず巻ポンプ(川本ポンプ: GEN-2M形 ナイロンコーティング)で海水を揚水し、小高い山の上にある受水槽に一旦貯め、その溜まった海水が重力で記念館周りの施設(記念館、水族室および採集作業棟)に落下注水される。一方、海拔20m以上の丘の上にある研究棟には受水槽がある小屋内の加圧ポンプを稼働させて揚水している。今回は海水取水場所からはかなり離れた教育棟まで海水を揚水しなければならないため、受水槽からの加圧ポンプの注水に加え、バックアップとして現行よりもパワーのある取水ポンプ2台(三相電気株式会社: 自吸式ヒューガルポンプPSPZ)を新たに設置したことにより、真空ポンプを廃止し、さらに中継ポンプも使わず、一次取水ポンプのまま海拔20m以上ある

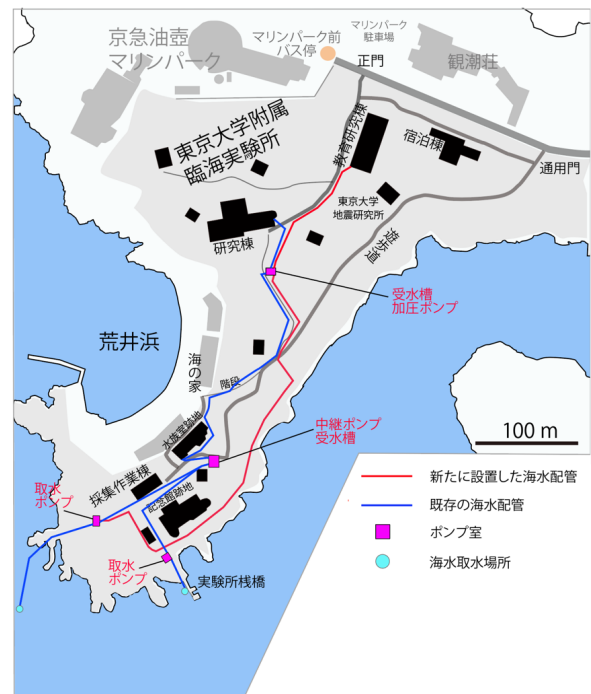


図8. 海水配管図

丘まで揚水する方法を採用した。揚水された海水は研究棟前の芝生部分にある新たな受水槽に入り、加圧ポンプで教育棟と研究棟に海水が供給されることとなった。

・海水配管の交換(図8)

現行の中継ポンプから丘までの陸上部の海水配管はかなり劣化しており、すべてを交換するのは困難であった。今回は、海水取水場所から丘まで中継ポンプを使わず揚水させるため、新たなルートを使って、陸上部のみを新たな配管を設置する必要があった。しかし、当実験所敷地内は風致地区であるため埋設工事を行う際には埋蔵文化財調査などを行う必要があったため、新設した配管は全て陸上部に露出させた。新設した配管の長さはおよそ350mであった。

5. (3) 展示室とエントランスホールの設計から展示まで

・展示室のコンセプト(図9A-B)

従来展示室は、2012年から記念館の一室(元会議室)に海洋教育促進の目的で設置され、年に4回の一般公開と各大学などの実習時に使用した。展示室では、当臨海実験所の歴史と三崎周辺に生息する生物関係のパネルや映像、剥製による展示を実施した。教育棟でも広さ約98m²の展示室スペー



図9. 展示室 海のショーケースのできるまで. A: 建設中の展示室. B: 受け渡し後の展示室. C: 7月に入ってから展示室. D: 作成中の展示室入口. E: 木製什器類を搬入した展示室. F: 水槽を設置. G: 完成したエントランスホール. H-I: 完成した展示室 海のショーケース.

スを確保することができた。まず2019年5月から第一著者と当実験所所長が目指すべき展示室のあり方を考え、新たな展示室の基本コンセプトと展示案を作成した。内容は従来とほぼ同様であり、当臨海実験所の歴史をベースとして、三崎周辺に生息する海洋生物について学べる展示室を目指した。その後に業者選定に進んだが、予算面などでなかなか業者が決定せず、最終的に業者が決まったのは2019年10月であった。その後から業者と第一著者および当実験所所長による現地および本学本郷による打ち合わせを何度となく実施した。

・展示物の選定 (図9)

歴史的な木製什器類に関しては、引越し時に業者と選定を行い、展示として使えるものは残す方針をとった。しかしながら什器類は大きいものが

多いため、置き場（一次保管場所）の問題によりすべてのものを実験所に残すことができなかった。一部の什器類は、本格的な引越しの前の2019年6月に本学本郷の理学部3号館に一次保管として移動した。展示物は什器類だけではなく、従来の展示室で展示していたものの他に記念館より救出した古い顕微鏡や照明、様々な研究備品や消耗品、海図、当時三崎で研究していた教員のノートなど色々なものが含まれている。これらの物品は、業者の手により新棟引越し前に数量や大きさなどを現地で測定しリスト化に務めた。その後、展示物と展示面積とを照らし合わせて数多くの打ち合わせを行い、展示物の選定を実施した。展示物の選定は主にパソコンによるミーティングを開催することができるZoomを使用して行ったが、本格的な選定は7月以降の現地での作業に頼

ったところも大きい。

展示室の名称は実験所内にて公募を行ったところ「海のショーケース」に決定した。したがって展示室の正式名称は、東京大学三崎臨海実験所展示室 海のショーケースである。

展示物は展示室だけではなく、一部はエントランスホールでも行った。昔に使用していた木製黒板を用いて、実験所の概要と教育棟のフロアマップおよび実験所年表を示した。さらに、モニターを設置し、記念館と水族室の3DCT画像動画を放映した。展示室の詳細については、別途報告する予定である。

・生物標本の収集と標本作成 (図10)

標本類に関しては、ほとんどのものは東京大学総合研究博物館に移管したため、展示できる標本

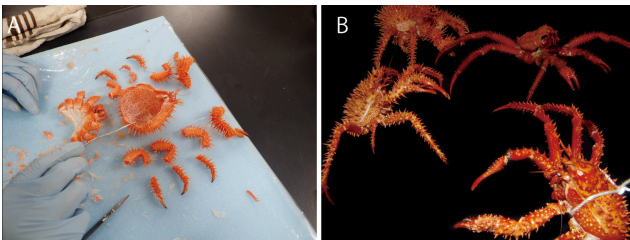


図10. 甲殻類乾燥標本の作成. A: 身抜きを行った甲殻類. B: 完成した甲殻類骨格乾燥標本.

は、従来展示していた一部の液浸標本と剥製しかない状況であった。そのため自ら生物を採集すると共に、神奈川県立海洋科学高校で行われている深海カゴ、地元漁師の井戸隠居丸の深海カゴ漁業の混獲物の提供、横浜・八景島シーパラダイスからの深海生物の寄贈、美ら海水族館からの相模湾産深海魚類の寄贈など各機関の協力により様々な生物を入手した。その後、当実験所スタッフ、特に学生により魚類などの透明化標本や甲殻類の乾燥標本、ウミウシ類の液浸標本など多くの展示品の作成を手分けして行った。金沢大学環日本海域環境研究センター臨海実験施設の協力によりプラスチックネーション標本の作成、業者による魚類の剥製など様々な生物標本の作成を実施した。また、水族室にあった登録されていない採集データがない様々な乾燥標本や近年に第一著者が採集した多くの標本が手元にあったため、できる限りリスト化に務め、展示物の候補とした。

5. (4) 教育棟水槽室の設計から実用 (図11)

・水槽室の設計

本格的には、2019年8月より詳細な搬入物品など決める作業を行った。教育棟内の水槽室は実習室が隣接しているため、実習用の生物をストックすることを第一に考えて水槽の種類やレイアウトなどを行った。特に採集した生物を一時的にストックする海水用の流し台は必須であり、大型海水流し台の設置を検討した。すべての水槽関係を新品で購入することは経費の問題もありできないことが判明したため、一部は研究棟の水槽室で使用していた比較的新しい水槽セットを教育棟に移動して設置した。

当実験所の実習は、磯や船舶によるドレージなどで採集された様々な生物を観察することがメインとなる。これらの環境では体長10mmほどの生物や体が柔らかく脆い生物も少なくないため、これらの小型や体が脆い生物を如何に良い状態で保管(飼育)することが課題となっていた。そのため、水槽設計業者と打ち合わせを行い、小型種や体が脆い生物でも管理がしやすい水槽を設計することとなった。研究用小型魚類集合水槽システム飼育装置をモデルに寸法 W 1800 × D 350 × H 1900 のステンレス製水槽台に対し、アクリル水槽(寸法: W100 × D150 × H200) 96台を設置した小型集合水槽システム装置を2台作成した。この水槽は、集中濾過管理、自然海水の半解放式循環システムとした。利点はすべての水槽が取り外し可能で、水槽サイズを変更することが可能となっている。

・アコヤガイ養殖スペース

当実験所では2013年から三浦真珠プロジェクトの中核施設であり、数年前から研究教育活動の目的でアコヤガイの種苗生産を実施している(東京大学理学系研究科・理学部, 2018; 岡, 2020)^{5, 6}。そのため、水槽室内にアコヤガイを飼育することを目的としたスペースを設置した。おおよそ4m四方の広さの部分のパーションで区切り、独立した部屋として機能している。主にアコヤガイの種苗生産を円滑に行える場所を想定した。2020年7月より実際にこの部屋を使用してアコヤガイの人工授精や幼生育成などを行っている。

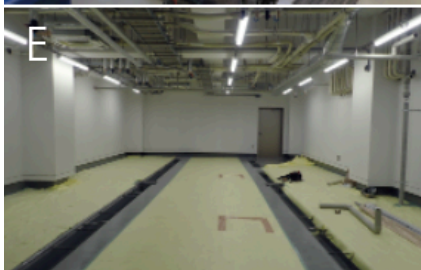
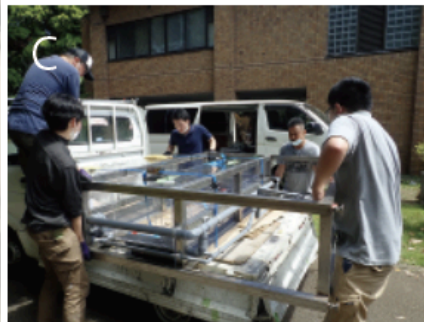
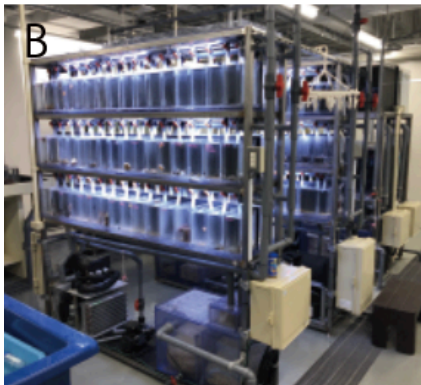
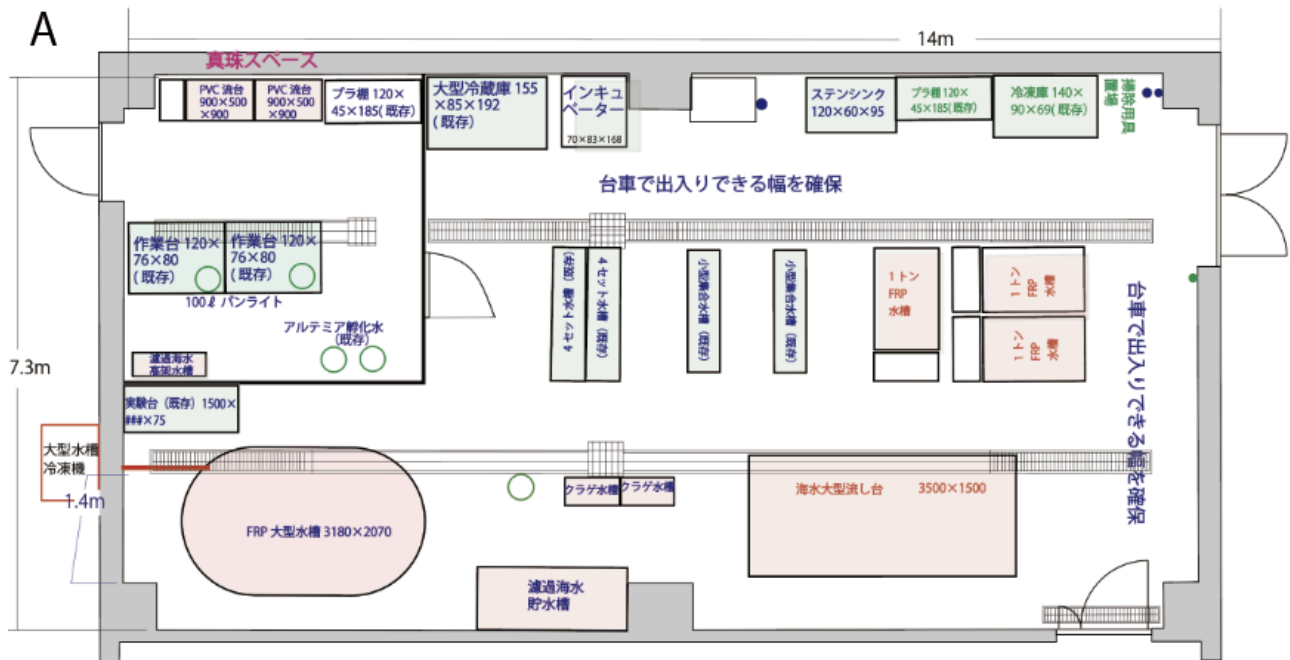


図 11. 教育棟水槽室. A: 平面図. B: 海水用小型集合水槽システム装置. C: 研究棟から教育棟水槽室への水槽移動. D: 大型 FRP 水槽の搬入. E: 施工中の教育棟水槽室. F: 完成した教育棟水槽室. G: アコヤガイ飼育スペース.

5. (5) 教育棟への新規什器類などの荷物搬入 (図 12)

全体的な工事が少し遅くなり、5月22日に教育棟の引き渡し(完了検査)が行われた。その後、教育棟周辺の砕石敷き、水槽室の各種水槽や機器搬入と配管工事、各室プレートの設置、各種シンク、ブラインドや実習室を区切るパーテーション設置工事、電話線やインターネット配線工事、教

育棟周りの砕石敷き作業、さらに全体に設置される新規什器類の搬入、各種荷物の搬入を実施した。

7月6-9日にかけて、引越し業者による記念館より運び出した各種荷物を東大本郷キャンパスの理学部3号館、臨海実験所宿泊棟、研究棟、採集作業棟および地震研究所から教育棟に搬入した。採集作業棟では、ほとんどの荷物を開封し業務を行っていたので、引越しの際は再度梱包を行った。

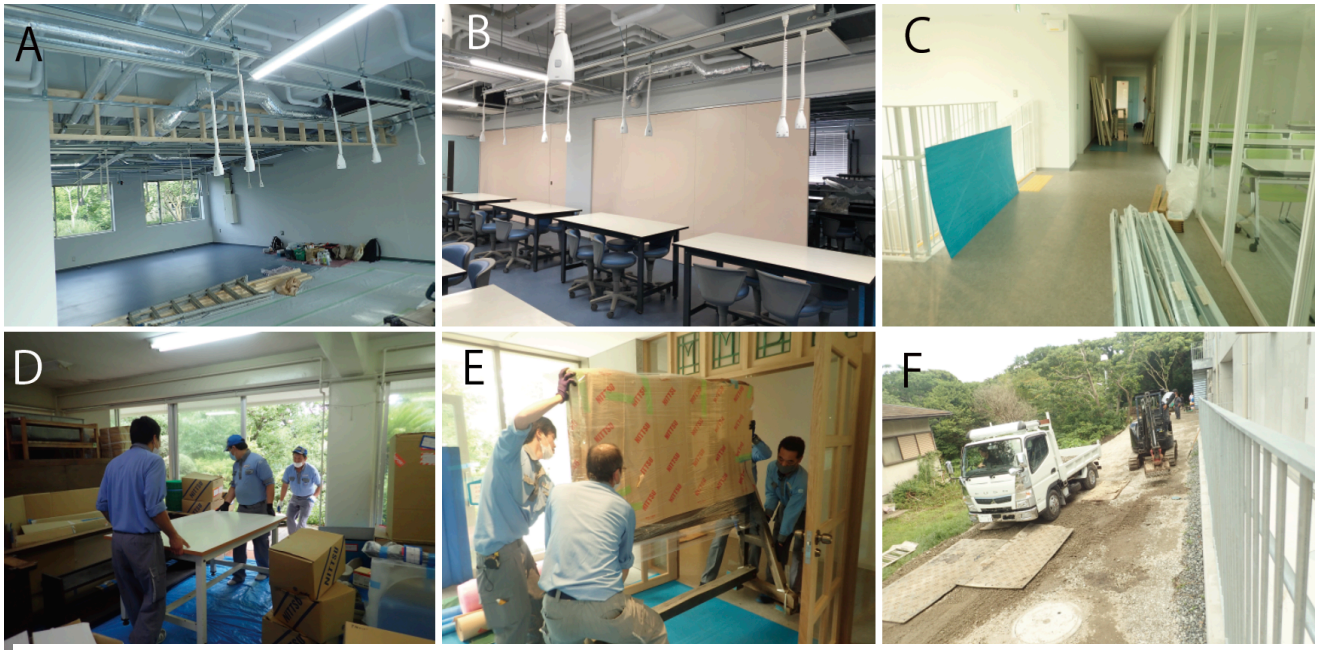


図 12. 教育棟への荷物搬入など. A: 実習室のパーテーション工事. B: 実習室パーテーション完成. C: 新規什器類搬入作業. D: 引越し業者による宿泊棟からの荷物運び出し. E: 教育棟へ荷物搬入. F: 教育棟周りの砕石敷き作業.

技術職員は、この採集作業棟からの荷物の移動を機に7月8日より教育棟に引越した。

5. (6) 教育棟完成披露式典 (図 13)

7月13日に100名以上の関係者を招聘し、教育棟竣工記念式典を行う予定で進めていたが、新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) の感染拡大により実施が延期された。結局、8月7日に30名以内の小規模な記念式典を実施した。本式典は最少人数での開催のため、当実験所からはすべての教員5名と3名の職員のみ出席した。本式典は本学理学部職員がスケジュールから設営、音響、写真撮影などほとんどの業務を行ってくれた。当実験

所職員は事前の打ち合わせなどを行い、9:30から受付開始、10:30から式典開始、12:00頃より展示室海の8:00前に集合し、棟内の冷房をつけ、各自什器なショース案内、13:00頃解散となった。その後、片付けなどを行った。本式典では、当実験所の多くの職員や学生が参加出来ない状況であったため、同日の15:00より1時間ほど当実験所スタッフ関係のお披露目会を開催した。

・配布物の選定

式典で配布するものとして、当実験所サポーターの紹介で記念切手・ハガキ作成の話を持ち上がり、教育棟竣工記念として切手やポストカードなどを作成することとなった。



図 13. 完成披露式典. A: エントランスホールでのテープカット. B: 来賓者の展示室見学. C: 当実験所スタッフお披露目式参加者集合写真

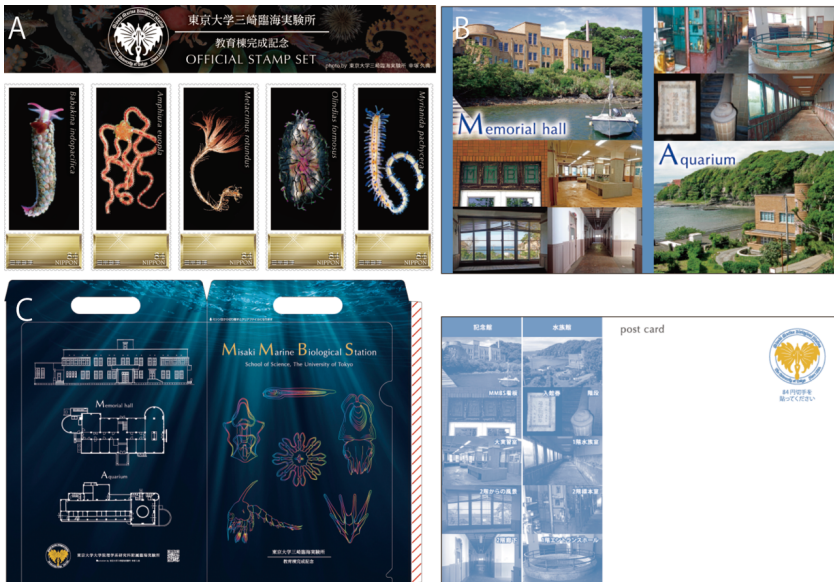


図 14. 式典用配布物. A: オリジナル切手. B: ポストカード(表裏面). C: オリジナル手提げクリアファイル.

何度かの打ち合わせ後、最初に第一著者が各商品の雛形デザインを作成し、業者、当実験所所長とやりとりを行い、商品を完成させた。教育棟完成記念として、5種類の海洋生物が掲載されている84円切手が5枚セットの切手シート、それを覆う説明付きの台紙さらに3枚のポストカードを作成した。これらの画像は第一著者が撮影したものであり、台紙やポストカードの説明文章も併せて作成した。

さらに当日配布する切手や当実験所パンフレットなどを入れるために手提げ用クリアファイルも作成した。これも切手同様に第一著者が各商品

の雛形デザインを作成し、業者、当実験所所長とやりとりを行い、商品を完成させた。記念館や水族館の図面や生物イラストなどのデザイン用のイラストは第一著者が作成し、デザインのみを業者に依頼した。

・ガイドブックの作成

ガイドブックもイベントで配布するために作成予定であったが、新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) に関わる影響により思うように勤務できなくなったため、途中で作成を中止した。ガイドブックの内容は、三崎周辺の海洋生物についてのもの

6. 新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) の感染拡大による影響 (図 15)

2020年4月6日(月)に発表された政府の緊急事態宣言予告および東京都の緊急事態措置案を受け、東京大学も新型コロナウイルス感染者の急速な増加傾向に歯止めをかけるべくキャンパスにおける活動制限をもうけた。東京大学独自のレベルである活動制限指針を設定し、4月8日よりレベル3の活動が開始された。神奈川県に位置する当実験所も上記活動制限を余儀なくされ、できる限り実験所内には入構せず、する場合は入構許可を事前にしてから入構することになった。

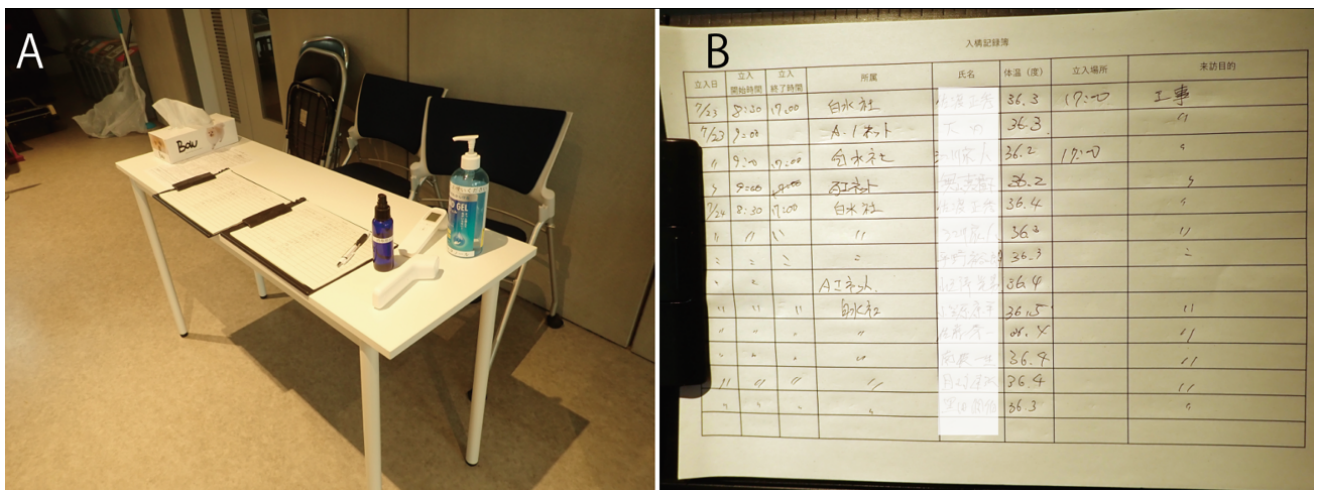


図 15. 新型コロナウイルス感染症の対応. A: 教育棟エントランスホールに設置した非接触型体温計とアルコール, 記入書類. B: 入構時の記入書類.



図 16. 教育棟. A: 教育棟パース. B: 実際の教育棟. C: 教育棟正面玄関. D: 102 実習室 1. E: 109 展示準備室. F: 201 会議室 3. G: 204 会議室 1. H: 210 共同利用実験室.

このため、所員の動線分けを行い、多くの教員や事務職員、環境整備関係の職員にはテレワークなどが導入され、通常業務ができない状況となった。教育棟工事は進めているもののこれらの煽りで予定よりも遅れが生じた。我々もすべての打ち合わせが Zoom による打ち合わせに変更され、業者との直接的なやりとりもなるべく少なくすることとなった。7 月からの各大学実習の多くはキャンセルとなった。所員同士でも同じ動線以外の者とはできる限り直接会わない、会わないといけない場合は必ずマスクを着用して、最低 2m 離れ、できる限り屋外で話し合うことを徹底した。5 月 22 日の教育棟引き渡し後は、実際に実験所が教育棟を管理することとなったため、その後の多くの業者の対応を行った。まず、業者が教育棟も含め

実験所に立ち入る場合は、事前に入構許可書の提出を義務付けた。また教育棟入口にはアルコールと非接触型体温計を設置し、毎回スタッフがマスクの着用も含めてチェックを行った。入口で検温結果や入構時間、場所などを記入して、入構できるシステムをとった。

7. 施設・設備概要 (図 16)

建築名称：教育棟

建設面積：712.63m²

延べ床面積：1,340.41m²

建物構造：鉄筋コンクリート造

階数：地上 2 階

教育棟外観はコンクリート打ちっぴなしの灰色の建物である。

【1階】101 教育棟水槽室, 102 実習室 1, 103 実習室 2, 104 機器保管室, 105 標本室, 106 標本研究室, 107 採集職員室, 108 展示室, 109 展示準備室, 110 電気室

【2階】201 会議室 3, 202 倉庫 1, 203 倉庫 2, 204 会議室 1, 205 会議室 2, 206 共同利用研究室 1, 207 共同利用研究室 2, 208 共同利用研究室 3, 209 共同利用研究室 4, 210 共同利用実験室

6) 岡良隆 (2020) 研究の扉 東京大学と真珠のつながり. <https://youtu.be/t5gJdaCfdBk>

8. 研究教育棟新築に関連した事業

- ・ 記念館棟下式
- ・ 教育棟引き渡し式
- ・ 教育棟完成披露式典

9. 現状と課題

3 月いっぱいまで教育棟の建物工事は終了予定であったが, 完了したのは5月下旬で, 什器類の搬入や引越は4月からできる予定であったが6月に入ってからとなり, 展示室や実習室の受け入れ準備ができたのは, 教育棟完成披露式典の8月7日以降であった。

謝辞

本稿を作成するにあたり, 終始適切な助言を賜り, また丁寧に校閲して下さった東京大学大学院理学系研究科附属臨海実験所の岡良隆所長に感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 磯野直秀 (1988) 三崎臨海実験所を去来した人たち. 日本における動物学の誕生. pp. 230. 学会出版センター, 東京.
- 2) 関藤 守・川端美千代・幸塚久典 (2018) 採集作業棟竣工. 臨海・臨湖, 35: 35–37.
- 3) 関藤 守・幸塚久典 (2016) 三崎臨海実験所と記念館. 臨海・臨湖, 33: 12–15.
- 4) 佐々木猛智・幸塚久典 (2020) 文京区教育センター展示 相模湾の動物. 東京大学総合研究博物館ニュース *Ouroboros*, 24(2): 10–11.
- 5) 岡良隆 (2018) 東京大学理学系研究科・理学部広報. 真珠と地域を育てる 東大がつなぐ養殖真珠の過去と未来. https://www.u-tokyo.ac.jp/focus/ja/features/z0508_00003.html

金沢大学臨海実験施設の採集活動

金沢大学総合技術部環境安全部門

小木曾正造

金沢大学環日本海域環境研究センター臨海実験施設

又多政博

1. はじめに

金沢大学環日本海域環境研究センター臨海実験施設（以下能登臨海）では、教育と研究を目的として生物の採集を行ってきた。目的の生物によって磯採集やスノーケリング、スクーバダイビング、小型地引網、釣り、ドレッジ、プランクトンネット、集魚灯などを用いて採集を行っている。本稿では、近年に研究者等の依頼により行った採集の一例を紹介し、他機関との採集技術に関する情報交換や、研究者への情報提供に役立てたい。今後、掲載種以外でも依頼があれば可能な限り採集を行いたい。能登臨海では、研究者等に生物を提供する際には、一度は施設に訪問して頂く様にお願いしている。

2. 近年の依頼採集生物

ホソナガザラカイメン（図1）

九十九湾内の波当たりの良い場所でスノーケリングもしくはスクーバダイビングによって採集できる。2019年より研究者の依頼により提供している。他に紫色のカイメン数種を採集することができる。

アカクラゲ

例年4月から5月頃に見られ、能登臨海前の浮棧橋や船舶で大型の柄杓を用いて採集している。刺されない様に長い手袋を着用して採集している。複数の個体を同一容器に長時間入れておくと触手が絡まって切れてしまうため、1個体ずつ蓄養し、発送している。2017年から共同研究を行っている水族館の依頼により採集して提供している。

ミズクラゲ

能登臨海前の浮棧橋上または船舶を用いて柄杓を

使用して採集している。能登臨海周辺では例年5月頃から見えるようになり、6～7月に大量発生することもある。ポリプは周年で浮棧橋に生息しているようである。外部研究者や共同研究を行っている水族館からの依頼により、ほぼ毎年採集して提供している。

タコクラゲ（図2）

夏期に能登町宇出津港にて柄杓を用いて採集を行っている。多数見られる年と見られない年がある。2018年と2020年に共同研究を行っている水族館へ提供した。

ギンカクラゲ（図3）

夏期に能登町沿岸で採集できる。風向きの影響により、多数見られる日もある。2020年に共同研究を行っている水族館からの依頼で採集して提供した。

カツオノカンムリ

夏～秋にかけて強風により岸近くに押し寄せられてまとまって見られることがある。しかしながら、弱っていたり、陸上に打ち上げられていたりすることが多く、良い状態で採集するのは今のところ難しい。2020年に共同研究を行っている水族館へ提供した。

オワンクラゲ

能登臨海前の浮棧橋上でも採集できるが弱ることが多いため、船舶を使用し、九十九湾の湾口付近で柄杓を用いて採集している。4月によく見られ、5月では崩れた個体が多く見られるようになる。水面付近よりも、アマモ場などの海底付近にいる個体の方が元気な様子だった。近年、共同研究を行っている水族館からの依頼により提供している。

カラカサクラゲ

9月に能登臨海前で多数見られることがある。栈橋付近の浅いところにいる個体を大型シャーレなどで採集している。2019年に共同研究を行っている水族館へ提供した。

ハナガサクラゲ (図4)

主に九十九湾内での別目的でのスクーバダイビング時に偶然見つけて標本瓶に収容して採集している。多くても年に3個体程度だが、2019年は能登臨海岸壁周辺でよく見られ、柄杓により採集した。共同研究を行っている水族館からの依頼により提供している。

ミドリイソギンチャク

九十九湾内もしくはその周辺でタガネとハンマーを用いて採集している。夏期はスノーケリング、冬期は胴長を着用した磯採集で採集している。採集地点は凝灰岩のため、容易に本種が付着している岩を割ることができ、傷つけずに採集することができる。夏期の臨海実習用や共同研究を行っている水族館からの依頼で採集している。

カブトクラゲ

能登臨海前の浮栈橋や船の上から柄杓で採集している。春から夏にかけて見られるが、水面上から確認しにくいこともあり、どの時期に多数見られるかははっきりしない。浮栈橋周辺で大量に見られることもあり、その際は共同研究を行っている水族館からの依頼により提供している。

チョウクラゲ

能登臨海前の浮栈橋上から柄杓を用いて採集している。6月前後に見られることが多いが、風や潮流の影響により、年に数回、短期間のみ大量に能登臨海前に現れることがあり、この時に効率的に採集を行っている。共同研究を行っている水族館からの依頼により提供している。ウリクラゲはほぼ同時期に同様に見られることがあり、ツノクラゲはそれほど数が多くないが6月から8月に見られる。

オオツノヒラムシ

胴長を着用した磯採集により採集を行っている。能登臨海周辺では4月に繁殖期を迎えるため、3月から4月にかけて、浅い岩礁帯の転石下に集まっており、容易に採集できる。実習や標本用に採集してきたが、2020年に研究者からの依頼により数十個体を提供した。

スゲガサチョウチン (図5)

2014年に九十九湾の蓬莱島周辺において日本海で初めて発見された。その後、九十九湾内の数地点で多数生息していることが分かり、スクーバダイビングにより採集している。これまで技術職員の研究の一環として採集してきた。2018年に七尾湾にて同属のスズメガイダマシの生息地を発見した。

イボニシ、レイシガイ

九十九湾周辺で磯採集やスノーケリングで採集している。レイシガイは7、8月に繁殖のために集まっているため採集しやすく、卵も見られる。両種とも以前に外来研究者へ提供したことがあるが、近年は高校生の課題研究用にイボニシを採集している。

アコヤガイ

九十九湾周辺地区で胴長を着用した磯採集で採集できる。2016年に研究者からの依頼で採集し、提供した。

フナクイムシ

スクーバダイビングを用いて九十九湾内の沈木を採取し、陸上で木を割って採集している。近年、共同研究者と共に潜水を行い、本種を採集している。

ヒメイカ

春は能登臨海栈橋周辺で流れ藻を網で集め、バケツ中で洗うことで本種を採集できる。以前は夏期の臨海実習において、アマモ場で小型地引網を用いて採集していた。アマモ場で船舶を用いてソリネットを曳いても採集できる可能性がある。2019年に共同研究者からの依頼により提供した。

アオリイカ

能登臨海前で釣りにより採集している。能登町では毎年9月15日に釣りを解禁する自主規制があるため、この日以降に採集している。2016年に研究者からの依頼で採集を行った。

マダコ

九十九湾周辺にてスノーケリングや釣りで毎年数個体を採集している。臨海実習での分類や課題研究に用いている。多数必要な場合は、近隣の鮮魚店から購入している。

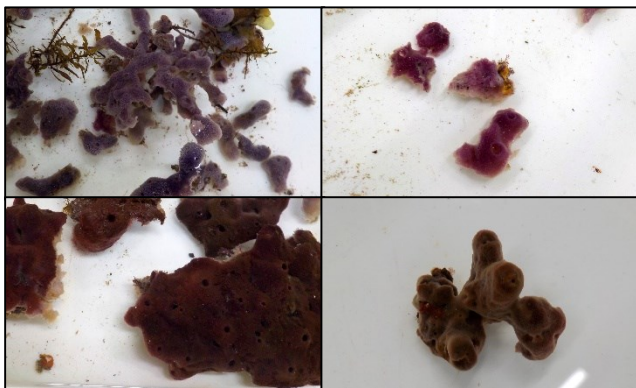


図1 九十九湾周辺で採れる紫色のカイメン

サナダユムシ (図6)

九十九湾内でのスクーバダイビングによって採集した。湾内では生息密度は高くないが、時々見つかる。2014年に研究者の依頼で採集を行ったが、全長の採集は難しいため、吻のみの採集を行った。

マシコヒゲムシ (図7)

スクーバダイビングを用いて能登臨海前の水深10~15mの海底でスコップを用いて採集している。水深25m前後では、船上より箱型ドレッジを用いて採集していた。以前は研究者からの依頼により提供して



図2 発送直前のタコクラゲ

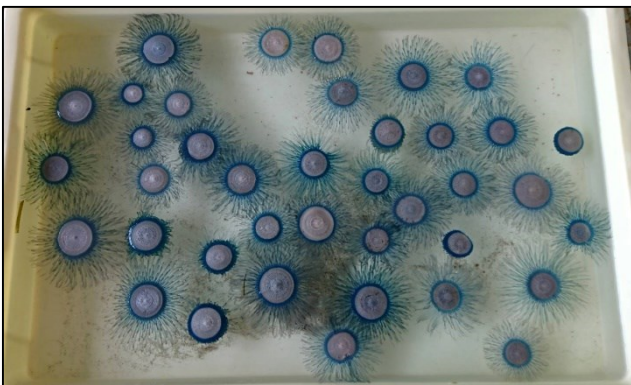


図3 ギンカクラゲ



図4 ハナガサクラゲ



図5 スゲガサチョウチン

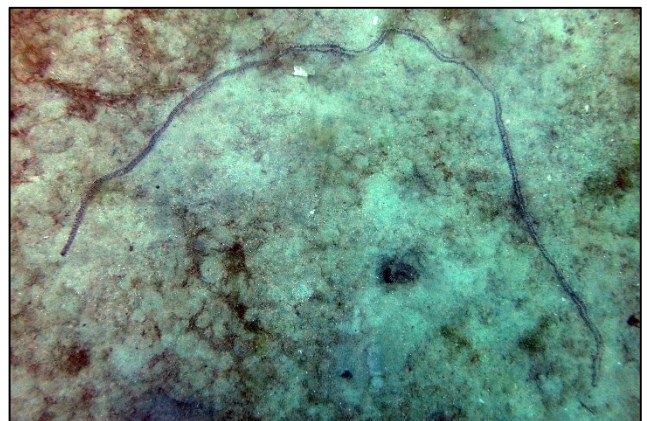


図6 サナダユムシの吻

いたが、近年は依頼がなく技術職員の研究用に採集している。

フナムシ

能登町沿岸で打ち上げられた流木や海藻の下に隠れている個体を徒手にて採集した。2017年に研究者からの依頼で採集し、冷凍して提供した。

アカテガニ

九十九湾周辺の陸上で徒手やエビ用のタモ網で採集している。6月から10月は夜間に海辺に多数出てくるため、容易に採集できる。それ以外の期間は巣穴をバールなどで掘り起こして採集している。2017年に能登臨海に隣接した休耕田にアカテガニのピオトープを造成し、実習と研究に用いている。2018年から能登臨海に所属する学生の研究用に採集している。

ヒラモミジガイ

砂浜海岸でのギボシムシ採集の際に合わせて採集している。2019年に研究者からの依頼で採集して提供した。

アカヒトデ

スノーケリングもしくはスクーバダイビングにより採集している。1カ所でまとまって採れることは少ない。臨海実習用に毎年数個体を採集している。2014年に研究者、2019年に共同研究を行っている水族館からの依頼で提供した。

イトマキヒトデ

陸から柄の長い網を用いて採集している。スノーケリングやスクーバダイビング中に偶然見かけた際は採集容器に余裕があれば採集している。水槽の底掃除用として蓄養してストックしている。以前は発生実験用に研究者に提供していたが、近年は共同研究を行っている水族館からの依頼により提供することが多くなった。

イソコモチクモヒトデ

スノーケリングによる磯採集で採集でき、砂地の転

石の下で採集できるが、すぐ近くの場合でも生息密度にばらつきがあるように感じた。素手での採集が効率よく、目が慣れれば凡そ1分に1個体程度の割合で採集できた。2018年に共同研究を行っている水族館からの依頼で採集し、提供した。

バフンウニ

12月に胴長を用いた磯採集で徒手により採集している。研究者からの依頼により、実習、発生実験用に毎年100~200個体程度採集している。

ムラサキウニ

スノーケリングにより九十九湾内の水深2m程度の岸壁で採集を行っている。能登臨海周辺では7~8月に繁殖期があり、毎年6月に採集を行い、カゴに入れて浮桟橋から吊り上げて蓄養している。能登臨海で行われる大学と高校の臨海実習用、地元の小学校の授業用、研究者の実験用などのため、毎年200個体程度を採集している。以前はアカウニ、キタムラサキウニ、サンショウウニを能登臨海所属研究室用に採集していたが、近年は九十九湾周辺では個体数が少なく、採集していない。

ヨツアナカシパン、タコノマクラ

以前は九十九湾周辺で採集していたが、個体数が少なく現在は採集していない。ヨツアナカシパンは能登島で採集可能。現在、タコノマクラは発生実験用に高知大学総合研究センター海洋生物研究教育施設(宇佐臨海)から提供して頂いている。

ヒラタブンブク

ミサキギボシムシを採集する際に海底のより表層で見られる。採集時はピンセットを用いて500ml標本瓶に1個体ずつ入れて持ち帰っている。2020年に研究者の依頼により提供した。以前はオオブンブクも能登臨海所属研究室に提供していた。本種以外にブンブクチャガマは九十九湾でのドレッジで採集できる。

マナマコ、アカナマコ

1月から5月にかけて能登臨海前の水深10m前後で採集している。別目的でのスクーバダイビングの際に、余裕がある時に採集することが多いが、容易に数十個体を集めることができる。春と夏のイベントでのタッチプールや臨海実習用に毎年採集している。秋まで蓄養して放流している。フジナマコは本種より長い期間採集可能で、本種同様に蓄養・放流している。

ミサキギボシムシ (図8)

スクーバダイビングを用いて水深2~4m程度の海底で、手で砂を仰いで穴を掘って採集している。能登半島では7月下旬から8月上旬に繁殖期を迎えるため、6月から7月にかけて採集することが多い。能登臨海に所属する学生の研究用の他、ここ数年は外部研究者からの依頼により毎年数十個体を提供している。能登臨海周辺では本種の他に、ワダツミギボシムシ、シモダギボシムシ、*Saccoglossus sulcatus*、*Glossobalanus* sp.、ハネナシギボシムシが確認されており、提供できる可能性がある。



図7 スコップを用いたマシコヒゲムシの採集

ワダツミギボシムシ

九十九湾周辺地区でスクーバダイビングによって採集している。ミサキギボシムシと同様の方法で採集を行うが、大型のため全長を採集するにはより時間を要する。肛門付近のみであれば多数採集できる。2014年に研究者と共に潜水して採集した。

ホヤ類

九十九湾周辺でスクーバダイビングによって採集している。2014年、2019年に研究者と共に潜水して主にイタボヤ類、ヒメボヤ類の採集を行った。以前にはユウレイボヤを採集して提供したことがある。

ヌタウナギ (図9)

九十九湾内でアナゴ筒を用いて採集している。これまで4月から6月に採集を行ってきたが、漁業関係者からの情報によると、冬から春の低水温期であれば採集できると考えられる。能登臨海に所属する教員の研究用とイベントでのタッチプール用に採集している。



図8 ミサキギボシムシ



図9 ヌタウナギを用いたタッチプールの様子



図10 ビオトープのモリアオガエルの卵塊

キジハタ

春から秋の間、能登臨海の浮棧橋にて釣りにより採集できる。サビキ仕掛けやジグ等で全長 15~20cm 程度の個体が釣れる。多数必要な場合は、近隣の鮮魚店に依頼して活魚を購入している。近年、研究目的、実習材料として採集している。キジハタに比べると数は少ないが、マハタとアオハタも釣れることがある。

マアジ

能登臨海の浮棧橋にて釣りにより採集可能で、5~11月に良く釣れる。サビキ仕掛け等で釣り、全長 10~15cm くらいの個体が多いが、20cm 以上の個体が釣れることもある。2018年に魚類解剖実習のために数十個体を採集した。

ウミタナゴ類

以前に外来研究者からの依頼により提供した。九十九湾周辺でも見られるが、近年は依頼がなく採集していない。

メジナ

能登臨海の浮棧橋にて釣りにより採集している。低水温期間は釣れなくなるため、概ね 5~11月に採集している。能登臨海所属の教員、学生の研究材料として全長約 5cm から 15 cm 程度のメジナの採集を行っている。

アカハゼ

九十九湾内で船舶を用いた釣りで採集した。本種は石川県内では七尾湾のみで確認されていたが、2015年に九十九湾にも生息することを確認し、標本とするために採集を行った。これまでに本種が九十九湾内で釣れたのは 12月のみである。

淡水魚

以前に能登町内の小川や水路、田んぼでキタノメダカを採集して能登臨海所属の研究室に提供した。奥能登地区の小川でスナヤツメの生息調査、採集も行った。近年では外来種のタウナギの生息調査を行い、生息を確認している。

両生類 (図 10)

クロサンショウウオ、アズマヒキガエル、モリアオガエルを実験用、標本用に提供した。近年では、アカテガニ用に造成したビオトープでアズマヒキガエル、アカガエルの一種、ツチガエル、シュレーゲルアオガエル、モリアオガエルが産卵している。

海藻、海草

アナアオサ、ホソエガサ、アミジグサ、ヒジキ、アカモク、ツルアラメ、ワカメ、ウミトラノオ、マクサ、ベニスナゴ、アマモなどを採集している。主に実習用に採集しているが、蓄養生物の飼料としても採集している。

第 46 回

国立大学法人 臨海・臨湖実験所・センター
技術職員研修会議

令和元年 11 月 13 日（水）～15 日（金）

岡山大学理学部附属臨海実験所

出席者

桂川 英徳	北海道大学北方生物圏フィールド科学センター厚岸臨海実験所
阿部 広和	東北大学大学院生命科学研究科附属浅虫海洋生物学研究センター
下谷 豊和	新潟大学理学部附属臨海実験所（佐渡）
小木曾 正造	金沢大学環日本海域環境研究センター臨海実験施設（能登）
関藤 守	東京大学大学院理学系研究科附属三崎臨海実験所
幸塚 久典	〃
柴田 大輔	筑波大学下田臨海実験センター
高野 治朗	〃
福岡 雅史	名古屋大学大学院理学研究科附属菅島臨海実験所
合田 幸子	京都大学生態学研究センター（大津）
原田 桂太	京都大学フィールド科学教育研究センター瀬戸研究施設
山本 恒紀	〃
伊集 盛人	神戸大学内海域環境教育センター（岩屋）
西崎 政則	島根大学生物資源科学部附属生物資源教育研究センター海洋生物科学部門 （隠岐）
田中 幸記	高知大学総合研究センター海洋部門海洋生物研究教育施設（宇佐）
島崎 英行	熊本大学くまもと水循環・減災研究教育センター合津マリンステーション
中野 義勝	琉球大学熱帯生物圏研究センター瀬底研究施設
牛堂 和一郎	岡山大学理学部附属臨海実験所（牛窓）
齊藤 和裕	〃

オブザーバー

坂本 竜哉	岡山大学理学部附属臨海実験所	所長／教授
下村 通誉	京都大学フィールド科学教育研究センター瀬戸研究施設	准教授
坂本 浩隆	岡山大学理学部附属臨海実験所	准教授
秋山 貞	〃	助教
濱田 麻友子	〃	助教
前嶋 翔	〃	助教

第 46 回国立大学法人臨海・臨湖実験所・センター技術職員研修会議

開催場所：岡山大学理学部附属臨海実験所

〒701-4303 岡山県瀬戸内市牛窓町鹿忍 130-17 TEL：0869-34-5210

日程：

11 月 13 日（水）

15:00～18:00 受付

18:00～ 研修会議（1）

岡山大学理学部附属臨海実験所所長 坂本 竜哉 挨拶
 自己紹介及び各実験所・センター近況報告
 会食・懇談（牛窓臨海実験所宿泊棟食堂）
 宿泊（牛窓臨海実験所宿泊棟泊）

11 月 14 日（木）

9:00～ 研修会議（2）

議事進行役・書記係の選出
 機関誌編集委員報告
 各実験所・センターからの発表及び討論
 1. 水中ドローン体験レポート（阿部 東北大）
 2. 金沢大学理工学域能登海洋水産センターについて
 （小木曾・松原 金沢大）

休憩（10:00～10:15）

3. カミナリイカ *Sepia lycidas* の繁殖
 （幸塚・金原・川端 東大）
4. ROV の活用（柴田・大植・小高・高野・佐藤 筑波大）
5. サンショウウニの生殖期コントロール法の確立
 （福岡 名古屋大）

12:00～13:00 昼食（牛窓臨海実験所宿泊棟食堂）

13:00～14:30 研修会議（3）

- 各実験所・センターからの発表及び討論
6. 過去の南海地震で海底に沈んだ集落「黒田郡」を探して
 （田中 高知大）

7. フィールド活動の安全管理について：瀬底・OIST を例に
(中野 琉球大)

8. 岡山大学臨海実験所 42 年間の雑感 (牛堂・齊藤 岡山大)

14:30～15:00 所長会議議長との懇談
所長会議議長：岡山大学理学部附属臨海実験所所長 坂本竜哉 教授

15:00～15:45 施設見学

15:45～17:15 調査実習船見学 宿泊施設への移動 (瀬戸の華)

17:15～18:30 休憩

18:30～20:30 懇親会
宿泊 瀬戸の華

岡山県瀬戸内市牛窓町牛窓 1605-9 TEL : 0869-34-5411

11 月 15 日 (金)

7:30～ 朝食

9:30～ 閉会・解散

第46回国立大学法人 臨海・臨湖実験所・センター技術職員研修会議 質疑応答議事録

議事進行役 牛堂 和一郎（岡山大）

書記係 齊藤 和裕（岡山大）

1. 水中ドローン体験レポート

阿部広和（東北大学大学院生命科学研究科附属浅虫海洋生物学研究センター）

今年の8月に青森放送（ATV）さんの水中ドローンを用いた撮影に協力しました。今回はその時に体験した水中ドローンの話を撮影した動画とともにご紹介いたします。

秋山（岡山）：大きさはどのぐらいか？

阿部（東北）：小さくて軽い。

齊藤（岡山）：音はどの程度か？

阿部（東北）：あまりしていないように感じる。

小木曾（金沢）：うちのは音がけっこうする。

田中（高知）：海藻の多い場所ではプロペラに絡むことはあるのか？

阿部（東北）：岩にひっかかることがあり、機器に保険をかけている。

田中（高知）：トラブルは、ケーブルが引っかかってしまったことに起因するのか？

阿部（東北）：岩に挟まるように引っかかった。

田中（高知）：海藻に場合は何か改善されているのか？

中野（琉球）：プロペラで水を押し出しているのだから、巻き込みは少ないのではないかと。この値段であったら安いし、今ではメリットの方が多くなっている。潮流があるとケーブルが流れてしまうが、スキューバよりも効率的な場面も多い。

秋山（岡山）：いつもなら何mぐらいまで明るいのか？

阿部（東北）：場所にもよる。暗い場合はライトを点灯させる。

坂本（岡山）：空中ドローンのように何かレギュレーションはあるのか？

阿部（東北）：資格は特にない。

高野（筑波）：テレビではどのように放送されたのか。

阿部（東北）：もうじきYouTubeにもアップロードされるはず。

秋山（岡山）：操作は難しい？

阿部（東北）：かなり難しい。

小木曾（金沢）：能登臨海のは水深が分かるがコンパスがなく、方位がわかりにくい。カメラも動かないので、調査によっては潜水した方が早い。

中野：GPS搭載の着水型ドローンもある。ダイバーは5日かかる作業が3時間でできた。

2. 金沢大学理工学域能登海洋水産センターについて

小木曾正造・永見新（金沢大学環日本海域環境研究センター臨海実験施設）

金沢大学環日本海域環境研究センター臨海実験施設の九十九湾対岸に金沢大学理工学域能登海洋水産センターが新設され、2019年6月5日に開所式が行われた。2018年度の改組により新たに設置された理工学域生命理工学類海洋生物資源コースの学生を対象とした教育・研究施設で、現在教員3名、技術職員1名、事務補佐員1名が配置され、各研究室所属の修士学生3名、学部学生1名が常駐している。本発表では能登海洋水産センターの施設・設備を中心に概要を紹介する。

坂本（岡山）：実習の際の宿泊は？

小木曾（金沢）：臨海に泊まって、公用車や船で移動する。

田中（高知）：給水管のメンテナンスは？

小木曾（金沢）：1年に1回は必要。予備の管を使って入れ替えを行う。

中野（琉球）：既製品のパイプだと入手が楽。

小木曾（金沢）：農業用の25mのパイプを2本使って交換する。水深20mでの給水の要望があったが、管の長さを考えると現実的ではない。

秋山（岡山）：海水が薄まるエリアなのか？

小木曾（金沢）：20%を切ることもある。

山本（京都）：その際は事前に水を止めて、ブローで対応するのか？

小木曾（金沢）：循環設備がない。

中野（琉球）：それは大問題につながる。

坂本（岡山）：学生の人気は？

小木曾（金沢）：「能登に行かないといけない」となっしまい、少ない。

合田（京都）：どうしてそんなに町がお金を出してくれたのか？

小木曾（金沢）：地方創成、能登地域を活性化させるための大学の誘致。学長の思い。国がお金を出し、北陸における水産の名産を作りたいという目標。

3. カミナリイカ *Sepia lycidas* の繁殖

幸塚久典・金原僚亮（東京大学大学院理学系研究科附属臨海実験所）

東京大学大学院理学系研究科附属臨海実験所では有櫛動物門のクラゲムシ類、刺胞動物門のヒドロ虫類、環形動物門のシリス類、紐形動物門のヒモムシ類、外肛動物門のコケムシ類、軟体動物門のミノウミウシやイカ類、珍無腸動物門の無腸類、節足動物門のウミクワガタ類、棘皮動物門のテヅルモヅル類やナマコ類、脊索動物門のホヤ類や魚類など、様々な動物門に渡る多様な動物群を対象に進化発生的な研究が進められている。本発表

では、カミナリイカ *Sepia lycidas* Gray, 1849 の吸盤形成過程の組織学的観察を行うことを目的に孵化稚仔の飼育育成を行なったので報告する。今回は孵化直後の稚仔から外套長 (M.L.) が 50 mm の個体まで様々な成長段階の標本を入手することを念頭に飼育を始めた。飼育環境は自然海水の掛け流しで、壁材やコンクリートの混ぜ合わせに使用する容器で通称「フネ」を使用した。夜間でもイカが壁面の認識および摂餌ができるように常夜灯を設置した。孵化直後の 280 個体を対象として、その都度、カミナリイカの標本を作成した。M.L. 6-7 mm の孵化直後より体長数 mm から 10 mm ほどの節足動物門軟甲綱アミ目アミ科の 1 種を活発に摂餌した。その後もアミ類を主とし、さらに単為生殖をするザリガニの 1 種ミステリークレイフィッシュの孵化直後の稚エビ、海で採集したサラサエビやアシナガモエビモドキの小型個体、淡水産のミナミヌマエビの稚エビなどを併用し、約 1 ヶ月で M.L. 15mm ほどに成長した。孵化後 2 ヶ月弱からはアミ類なども捕食するが食いが悪くなってきたため、小型のヒライソガニおよびイソガニを主に海産エビ類、冷凍オキアミを併用した。孵化後 3 ヶ月弱で最後の 1 個体を標本にしてカミナリイカの飼育は終了した。

カミナリイカ稚仔の飼育技術は、生きた餌の確保に左右される。課題は、孵化直後から、必要な餌として使用できる甲殻類の確保であったが、アミ類以外に有効な生きた甲殻類の確保は難しく、平日の 2 日に 1 回はアミ類の潜水採集を実施した。また、ミステリークレイフィッシュやミナミヌマエビなどを飼育し、稚エビを餌として考えたが、カミナリイカの飼育個体数が多いことから、これらの餌だけでは餌不足による消耗は改善できなかった。

中野 (琉球) : コブシメは共食いをするので、しばらくは餌が足りない。

齊藤 (岡山) : 小型のイカ類の餌として、ヤドカリが有効であった。

幸塚 (東京) : 殻を割る等の作業に手間がかかる。

阿部 (東北) : 最終的に何匹になったのか？

幸塚 (東京) : 270 個体スタートで、定期的にサンプリングもしていたので、最終的には 10 個体程度。

齊藤 (岡山) : 水槽内で産卵させたのか？

幸塚 (東京) : それもあるが、水族館に貰ったものもある。

秋山 (岡山) : アミの採集方法は？

幸塚 (東京) : 潜水して目視で採集する。小さな手網の柄が長いのを用了。大変な作業である。アミが繁殖できたらよいが、情報が少ない。

小木曾 (金沢) : イカが浮上してきたのはクラゲムシのせいかな？

幸塚 (東京) : クラゲムシに毒はないので、居心地が悪かったのだろうか。

4. ROV の使用

柴田大輔・大植学・小高友実・高野治朗・佐藤壽彦（筑波大学下田臨海実験センター）

筑波大学下田臨海実験センターでは、2014年の調査船「つくばⅡ」の就航に合わせ、自航式水中ハイビジョンTVロボット（Remotely operated vehicle、以下ROV）が導入された。ROVとは有線式で探査機と船上の制御装置がケーブルで繋がっており、船上でカメラ映像を見ながら探査機を操作し、水中を撮影する装置である。最大の利点は、リアルタイムの映像を確認できることであり、これによりその場の状況に応じてROVを動かし、目標の観察を行うことが可能である。当センターでは、実験装置の設置や深部での生物相調査があり、ダイバーが潜水できない地点での海底の情報は、それらの調査を行う上で非常に有用である。

これまでに、水深190mでの生物・海底の撮影、および潮流が速い場所でのCO₂シーブの観察に成功している。また、漁礁の観察やウミシダの採集など外部利用者によるROVの使用も増加しており、海底環境や生物相の観察においてROVは活躍している。本発表では、それらの調査について報告するとともに、ROVの操作性や今後の展望についても紹介する。

牛堂（岡山）：使用後のメンテナンスは？

柴田（筑波）：ほとんどない。風呂桶のような物に浸けて、水を流すぐらい。

中野（琉球）：オートフォーカス付きのカメラが搭載されたのはあるのか？

高野（筑波）：このメーカーの現行型ではない。他のメーカーではあるかもしれない。

関藤（東京）：機体の価格は？

柴田（筑波）：400万。

小木曾（金沢）：研究者からの使用依頼は？

柴田（筑波）：ある。

関藤（東京）：作業中の船は流しっぱなしなのか？

柴田（筑波）：自由潜航の時はプロペラを少し動かしている。

5. サンショウウニの生殖期コントロール法の確立

福岡雅史（名古屋大学大学院理学研究科附属菅島臨海実験所）

菅島臨海実験所は文部科学省教育関係共同利用拠点に認定され教育活動として学内のみならず他大学、高校生も対象として臨海実習を行っている。実施される実習の中で、ウニ類の受精発生観察は、受精からプルテウス幼生までの発生の過程をリアルタイムで観察できることから実施希望が多い。しかしながら、ウニ類は生殖時期が限られているため通年での実習利用が出来ないことが現状である。本発表では水産的重要な食用種ではないため

生殖時期のコントロールに関する知見がないサンショウウニを屋内水槽にて飼育水温をコントロールし、生殖期の人為的なコントロールを試みた結果を報告する。対象種としたサンショウウニの卵は、受精膜が高く上がり、そして細胞質の透明度が高く卵割のスピードが早いため受精・発生の観察実習に非常に適した種である。サンショウウニは飼育下で水温上昇時期を1ヶ月早めたところ、放精放卵が野外の個体より約1ヶ月早く観察された。また放精放卵期は水温20~23℃へ上昇する過程で成熟を迎えた。サンショウウニは生殖期を水温によりコントロールしている可能性が高い。

齊藤（岡山）：鳥羽水族館からサンショウウニの提供はどのようにしているのか？

福岡（名古屋）：筏の下に集まってきているので、潜水で集めている。

中野（琉球）：群れで移動しているので、トラップによる採集は有効だと思う。

秋山（岡山）：放卵放精にアセチルコリンを使うのは、ウニを再利用するためか？

福岡（名古屋）：実習で使うので、再利用目的である。1週間程度でまた使えるようになり、致死率も低い。

秋山（岡山）：餌は食べるのか？

福岡（名古屋）：非常によく食べるので、供給が追い付かない。

齊藤（岡山）：ムラサキウニは9月いっぱいまで実習で使える。

関藤（東京）：こちらも9月いっぱい使える。

阿部：以前はキタサンショウウニもいたのか？

福岡（名古屋）：混在していたが、今はほとんどがサンショウウニメインである。キタムラサキウニは増えていて、鳥羽湾全体でアカウニが減っている。

6. 過去の南海地震で海底に沈んだ集落「黒田郡」を探して

田中幸記（高知大学総合研究センター海洋部門海洋生物研究教育施設）

南海地震は100~150年間隔で繰り返し発生してきた大規模な地震である。過去の南海地震とそれに伴う津波の威力や被害状況を知ることは、考古学的観点のみならず、次に起きると予想される地震・津波に備えた防災的観点からも重要視されている。日本書紀などの古文書によると、西暦684年に起こった南海地震（白鳳地震）によって、土佐国にあった黒田郡（くろだごおり）と呼ばれる集落（12km²）が海中に没したと記録されている。高知大学とJAMSTECが共同運営する高知コアセンターでは、黒田郡のみならず過去の南海地震の爪痕を調査する黒田郡プロジェクトを進めており、当臨海実験所も2012年から調査チームの一員として、船舶を用いた海底地形のスキャンや、スキューバ潜水による現地調査を行ってきた。柏島の集落の沖、海底5mで発見された長さ200m以上にわたる石垣（土佐藩家老野中兼山が残した堤防の遺跡か？）や、竜串海岸の海底で発見された30

本ほどの石柱（津波で流出した神社の石段か？）など、これまでの調査で分かってきた結果について報告する。

中野（琉球）：龍串の石柱は、近くの河川は調べたのか？

田中（高知）：調べていない。

中野（琉球）：石柱を運んだと想定されるルートを探るのもよいと思う。

原田（京都）：セメントはそんな昔からあったのか？

中野（琉球）：ない。

福岡（名古屋）：神社の階段の先には何かなかったのか？

田中（高知）：なかった。

関藤（東京）：陸地の沈降は地震によるものなのか、それとも津波なのか？

田中（高知）：地震によるもの。

7. フィールド活動の安全管理について：瀬底・OIST を例に

中野義勝（琉球大学熱帯生物圏研究センター瀬底研究施設）

フィールドステーションでの活動には幅広いリスク管理が求められる。臨海施設では津波への備えも求められる時代となったが、日常的にも野外調査や実験室作業における事故ばかりでなく、遠隔地故の移動に伴うリスクや生活環境における管理リスクなど枚挙に暇が無い。瀬底研究施設ではこれらのリスク管理のために「瀬底研究施設・使用の手引き」の日英版を作成し、利用申請時にはインタビューを行い作業内容を調整し、受け入れ時にはガイダンスを履行している。

[http://www.tbc.u-](http://www.tbc.u-ryukyu.ac.jp/sesoko/%E5%88%A9%E7%94%A8%E6%A1%88%E5%86%85)

[ryukyu.ac.jp/sesoko/%E5%88%A9%E7%94%A8%E6%A1%88%E5%86%85](http://www.tbc.u-ryukyu.ac.jp/sesoko/%E5%88%A9%E7%94%A8%E6%A1%88%E5%86%85)

沖縄科学技術大学院大学（OIST）では幅広い研究分野でフィールド活動を実施しているが、2016年に発生した潜水事故を受けて、学長の直下におかれた研究支援ディビジョンにおいて安全衛生体制の強化を図っている。

<https://live-oist-groups.pantheonsite.io/ja/rsd/know-safety-no-pain>

このような取り組みは、予見されるリスクへの予防的対応に重点をおいて成果を上げている。しかしながら、リスク管理では予期せぬ事態に遭遇した場合に、そのダメージの最小化を図る視点も重要である。常にプロセスを管理し続けなければならない、リスク管理業務について考えてみたい。

幸塚（東京）：中野さんの考えとして、統一した方がよいと思っているのか？

中野（琉球）：事故が起こると、報告書となってその後消えてしまうので、PDF 等でバイ

ドして見えるようにするべきである。組織単位でやって、共有する。潜水士資格の英語版については実際は厳しいが、沖縄等を特区として扱い、外国での資格と対応させる流れが進みつつある。

福岡（名古屋）：潜水規程を作ってみたい。

中野（琉球）：申請代表者の責任であり、現場の責任である。

坂本（岡山）：学会の場合も、そこへ送り出した組織代表者の責任である。

中野（琉球）：あくまでも予防の段階である。

8. 岡山大学臨海実験所 42 年間の雑感

牛堂和一郎・齊藤和裕（岡山大学理学部附属臨海実験所）

本年度で退職をするに当たり、岡山大学臨海実験所の玉野から牛窓への移転、公開臨海実習や技官会議などの初期を個人的知見から発表します。

関藤（東京）：櫓建設にあたり、許可は？

齊藤（岡山）：県、海上保安庁、漁協との打ち合わせを行い、許可をとった。

中野（琉球）：玉野のその後はどうなったのか？

牛堂（岡山）：岡山大学の教育学部が使っていたが、その後玉野に返す形になった。幽霊が出ると噂にもなった。現在は更地になっている。

●機関紙編集委員報告

・要望：特になし。来年度は島崎さん（熊本）、次は来年選出。

中野（琉球）：投稿の締め切りをしっかりと決める。

福岡（名古屋）：実習があるので8月末は厳しい。

中野（琉球）：実習以降だと、実習も寄稿の内容に書けるので望ましい。

関藤（東京）：9月末がいい。

・来年の開催地：三崎

幸塚（東京）：日程は11月がいい。新棟が3月にできるが、その関係で11月まで実習が多くなりそうである。

福岡（名古屋）：次々開催地で、菅島はまだ所長が決まっていないので判断が難しい。

下谷（新潟）：確認をしてみる。順当にいけば、次々開催は佐渡。

●総合討論

●所長会議議長との懇談

中野（琉球）：整備やゴミの費用など、予算を本部予算で相談したことがあるか？

坂本（岡山）：したことがない。所長会議としては、それぞれの経緯や事情にもより、場所によって違う。特別経費、外部予算が厳しいことにより、予算に関してはどこも厳しいのが現状である。施設によっては理学部附属もあればセンター化した所もあり、一概にはいえない。

中野（琉球）：パーマネントの人員の削減について、所長としてどうしていくのか？

坂本（岡山）：定員削減は牛窓を含めてありえることである。本部は現場のことを知らないで、言った者勝ちなところがあり、所長の努力次第という面もある。生き物の飼育、備品の管理等、技官は特に継続性が重要である。

岡山大学でも、執行部では人員を減らしていきたいという方向性がある。

中野（琉球）：継続性とは誰が拠点化を引き継ぐのかという問題である。瀬底でも事務員が減らされ、業務について「わからない」が増えてきた。

坂本（岡山）：継続性、安全性、安全管理を技術職員に努力してもらいたいという面を強く押し出しているところである。

中野（琉球）：フィールドを管理する上で、地元の漁協等との接点が重要であり、それがステークホルダーとなる。

坂本（岡山）：牛窓でも、書面に書いてある。このあたりのことを、所長に言って頂きたいと思う。

国立大学法人臨海臨湖実験所・センター技術職員研修会議機関誌
編集・投稿要項

1. 国立大学法人臨海臨湖実験所・センター技術職員研究会議（以下、研修会議）の発行する機関誌は、「臨海・臨湖」と称する。これにより、既刊「臨海臨湖」は「臨海・臨湖」と読み替える。
2. 機関誌各号の編集は当番の編集委員があたる。
3. 機関誌編集について審議が必要な場合は、幹事・副幹事と当番以外も含む編集委員からなる編集委員会の合議による。
4. 機関誌の発行に際しては、以下の書誌事項を奥付として付す。

臨海・臨湖 No.〇〇

発行日：研修会議開催日

発行：「国立大学附属臨海臨湖実験所・センター技術職員研修会議」

幹事 氏名

幹事所属施設名、住所

編集：「臨海・臨湖」編集委員 氏名

5. 編集委員は機関誌発行に際し、当該号の pdf ファイルを作成し幹事に提出する。
6. 投稿は原則として研修会議構成員による。ただし、編集委員会が認める場合はこの限りでない。
7. 投稿原稿は分野・様式を問わない。
8. 投稿原稿の著作権は発行者に帰属する。
9. 投稿原稿執筆に伴い発生する著作権・知財情報・個人情報・人権等に関わる事項の扱いについては著者が責任を持ってあたり、研修会議はこれらの責を負わない。

編集後記

みなさまのご協力により、無事に臨海・臨湖 No.37 を発行することが出来た事に心よりお礼申し上げます。

本年は 2 月からのコロナウイルス流行によって、例年通りの実習や調査が出来ない状況でした。3 密回避で、授業や会議はリモート、実習は少人数、調査・研究は他県からの受け入れ不可。などと、制約だらけでした。来年は今まで通り出来る様に・・・と願っています。

令和 2 年 10 月

熊本大学くまもと水循環・減災研究教育センター

合津マリンステーション

機関誌編集委員 島崎英行

臨海・臨湖 No.37

発行日：令和 2 年 10 月（Zoom 会議 9 月）

発行：「国立大学附属臨海臨湖実験所・センター技術職員研修会議」

幹事：福岡 雅史

幹事所属施設名：名古屋大学大学院理学研究科附属臨海実験所（菅島）

住所：三重県鳥羽市菅島町 429-63

編集：「臨海・臨湖」編集委員 島崎 英行