

年 報

令和元年度（平成 31 年度）

2019 年度



高知みらい科学館
Kochi MIRAI Science Center

目次

I 高知みらい科学館の概要

1 目的	3
2 施設概要	3
3 組織体制	3
4 事業費	4
5 沿革	5

II 利用状況

1 開館日数・入館者数・プラネタリウム観覧者数	6
2 利用学校数・児童生徒数	8
3 総利用者数	9

III 令和元年度（平成 31 年度）事業報告

1 令和元年度（平成 31 年度）実施事業概要	10
2 理科教育振興事業	
(1) 科学館理科学習	12
(2) 特別支援学校科学館学習	43
(3) 学校（園）利用	44
(4) 出前教室	51
(5) 理科教育支援	53
3 科学文化振興事業	
(1) プラネタリウム・星空観望会	59
(2) サイエンスショー	63
(3) ミニかがく教室	68
(4) 展示	71
(5) 科学教室	99
(6) ワークショップ	100
(7) 野外教室	100
(8) ICT 教室	101
(9) サイエンスカフェ・サイエンストーク	102
(10) 科学イベント	104
(11) イベントへの出展等	107

(12) 夏休み自由研究相談室.....	108
(13) サイエンスクラブ.....	109
(14) 高知みらい科学館サポーター.....	119
(15) 職場体験・インターンシップ、教員養成・学芸員養成への協力等.....	119
(16) 広報.....	120
(17) 情報交換会.....	124
(18) その他の事業.....	125
(19) 講師派遣等.....	125
(20) 共催・後援事業.....	127
4 基本的機能	
(1) 連携・ネットワーク.....	130
(2) 教材研究・開発等（主な研究内容）.....	132
(3) 外部意見の反映・活用.....	143
5 アンケート結果	
(1) プラネタリウム.....	149
(2) サイエンスショー.....	158
(3) ミニかがく教室.....	164
(4) 学校向け.....	172
IV 新型コロナウイルス感染症への対応.....	177
V 資料	
1 高知みらい科学館条例.....	179
2 高知みらい科学館条例施行規則.....	182
3 高知みらい科学館資料取扱規則.....	184

I 高知みらい科学館の概要

I 高知みらい科学館の概要

1 目的

高知の未来を担う理科好きの子どもを増やし育てるとともに、大人も子どもも科学に親しみ、科学を楽しむ文化を育てる。

2 施設概要

(1) 所在地

高知県高知市追手筋2丁目1-1 オーテピア5階

(2) 面積等

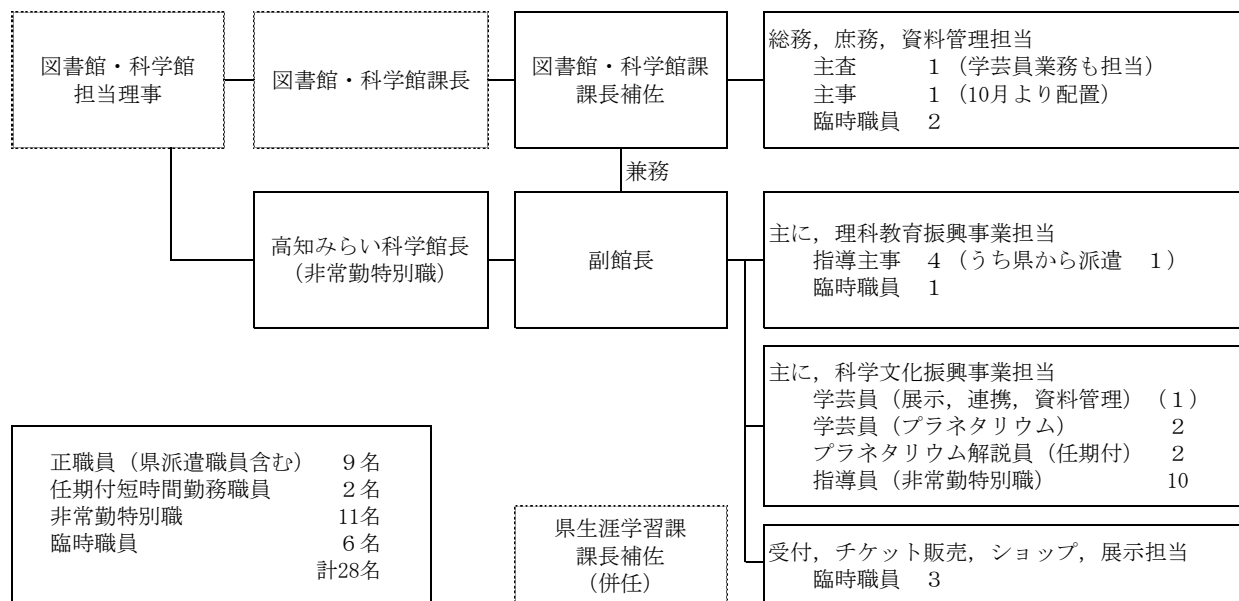
延床面積 2258.96 m²

受付、プラネタリウム、展示室、サイエンススクエア、実験室、工作室、工房、キッズスペース、ベビールーム、キッズ休憩室、事務室、会議室、制作室、研究室、格納庫、教材室、収蔵庫、IPM作業室

3 組織体制

所属 高知市教育委員会 図書館・科学館課

(令和2年3月31日現在)



4 事業費

【支出】

(単位：円)

事業名	内容	H30 決算額	R1 決算額
報酬	館長・指導員報酬 等	16,226,700	16,065,090
職員給与費	給料, 職員手当 等	78,683,867	71,547,529
施設管理費	光熱水費, 施設警備委託, 清掃委託 等	15,074,905	18,053,004
運営事業費	講師謝金, 旅費, 消耗品・備品購入費, 印刷費, 通信運搬費, プラネタリウム・展示保守点検業務委託, 観覧券発券システム賃借料, 科学館理科学習バス代(H30) 等	42,900,750	44,089,063
IoT 学習推進事業 (総務省委託事業)	講師謝金, 旅費, 消耗品・備品購入費	0	3,374,256
れんけいこうち事業 (市単独事業)	科学館理科学習バス代 (R1), 備品購入費	0	7,874,130
合 計		152,886,222	161,003,072

【収入】

(単位：円)

収入区分	内容	H30 決算額	R1 決算額
高知みらい科学館収入	プラネタリウム観覧料, ショップ物品販売, 教室参加費等	17,461,206	14,535,397
高知みらい科学館寄付金	「ヒョウのハチ」寄付金	0	3,000
県・施設管理費負担金	収入を差し引いた費用(市単独事業を除く)の2分の1を県が負担	7,528,315	9,026,502
県・運営事業費負担金		57,610,209	58,539,568
国・委託金	総務省委託事業「地域 ICT クラブ」地域実証事業委託金	0	3,374,256
合 計		82,599,730	85,478,723

5 沿革

昭和56年 1月24日	高知市子ども科学図書館 開館
平成22年11月 7日	子ども科学図書館・こども科学館基本構想検討委員会 設置
平成23年 3月25日	科学館（仮称）基本構想 取りまとめ
平成23年 4月	科学館（仮称）基本構想 策定
平成23年 7月	新図書館等複合施設整備基本計画 策定
平成23年 9月	公募型プロポーザルにより，新図書館等複合施設の基本設計の委託先決定 公募型プロポーザルにより，こども科学館展示基本設計の委託先決定
平成24年 3月	新図書館等複合施設基本設計・こども科学館展示基本設計 完了
平成24年 5月	随意契約により，新図書館等複合施設実施設計の委託先決定 随意契約により，こども科学館展示実施設計の委託先決定
平成25年 8月	新図書館等複合施設の実実施設計・こども科学館展示実施設計 完了
平成26年 2月	第1回こども科学館（仮称）アドバイザー会議 開催
平成26年 5月	入札により，新図書館等複合施設建築主体工事等の施工業者決定
平成26年 7月	新図書館等複合施設建築主体工事等 着工
平成27年 9月	公募により，新図書館等複合施設の愛称を「オーテピア」に，こども科学館 （仮称）の正式名称を「高知みらい科学館」に決定
平成28年 5月	入札により，こども科学館（仮称）展示製作等業務の委託先決定
平成29年 2月	公募により，オーテピアのロゴマークが決定
平成29年11月 1日	高知みらい科学館 設置（高知みらい科学館条例 施行）
平成29年12月	新図書館等複合施設建築主体工事等 竣工
平成30年 2月11日	高知市子ども科学図書館 閉館
平成30年 3月	第8回高知みらい科学館アドバイザー会議（最終） 開催 こども科学館（仮称）展示製作等業務 完了
平成30年 7月24日	高知みらい科学館 開館
平成30年 9月16日	科学館来館者 10 万人達成
令和元年 7月 2日	オーテピア来館者 100 万人達成

Ⅱ 利用状況

II 利用状況

1 開館日数・入館者数・プラネタリウム観覧者数

(1) 開館日数・入館者数 (令和元年度(平成31年度)目標値:200,000人,令和2年度目標値:200,000人)

(単位:人)

	開館日数	入館者数
4月	26	17,342
5月	28	19,237
6月	26	19,041
7月	27	24,792
8月	27	32,730
9月	27	18,656
10月	28	19,041
11月	27	17,401
12月	24	14,745
1月	24	15,034
2月	26	14,421
3月	8	2,151
合計	298	214,591

※ 8/15(木)は台風の影響により臨時休館
 ※ 3/4(水)~3/24(火)は新型コロナウイルス感染症対策のため臨時休館

(2) プラネタリウム観覧者数 (令和元年度(平成31年度)目標値:36,000人,令和2年度目標値:50,000人)

(単位:人)

	総数	内訳			
		大人 (うち65歳以上)	高校生	小・中学生	幼児
4月	3,831	2,437 (376)	102	985	307
5月	4,228	2,888 (464)	127	860	353
6月	3,650	2,393 (570)	94	840	323
7月	5,463	3,350 (603)	174	1,505	434
8月	7,901	4,397 (708)	196	2,561	747
9月	4,111	2,879 (642)	96	767	369
10月	2,912	1,984 (367)	85	593	250
11月	3,040	2,228 (497)	82	519	211
12月	2,802	1,875 (309)	97	568	262
1月	2,570	1,733 (289)	61	502	274
2月	2,427	1,599 (257)	72	543	213
3月	86	59 (12)	3	13	11
合計	43,021	27,822 (5,094)	1,189	10,256	3,754

※ その他のプラネタリウム観覧者数 リラックスプラネタリウム,南極観測隊展特別放映:452人
 科学館理科学習・学校(園)利用:9,381人

(3) 年間パスポート利用者数

(単位：人)

	総数	内訳		
		大人 (うち65歳以上)	高校生	小・中学生
4月	826	587 (84)	14	225
5月	770	552 (75)	16	202
6月	853	582 (83)	21	250
7月	1,415	975 (179)	28	412
8月	1,041	693 (126)	16	332
9月	899	675 (109)	18	206
10月	588	435 (93)	12	141
11月	589	454 (110)	14	121
12月	804	591 (107)	10	203
1月	686	525 (105)	11	150
2月	522	382 (64)	15	125
3月	29	26 (8)	0	3
合計	9,022	6,477 (1,143)	175	2,370

(4) 年間パスポート発行数

(単位：人)

	総数	内訳		
		大人 (うち65歳以上)	高校生	小・中学生
4月	136	90 (16)	2	44
5月	102	78 (11)	3	21
6月	133	77 (15)	9	47
7月	233	139 (22)	7	87
8月	235	145 (28)	4	86
9月	193	144 (27)	3	46
10月	120	87 (20)	1	32
11月	151	122 (24)	0	29
12月	184	139 (13)	1	44
1月	145	115 (23)	0	30
2月	98	74 (10)	4	20
3月	12	2 (0)	3	7
合計	1,742	1,212 (209)	37	493

2 利用学校数・児童生徒数

(令和元年度(平成31年度)目標値:180校,令和2年度目標値:180校)

	校種	幼稚園・保育所等		小学校			中学校				義務教育学校	高等学校			特別支援学校			合計
		高知市内	高知市外	高知市立	その他の市町村立	高知大附属・私立	高知市立	その他の市町村立	県立	高知大附属・私立		高知市立	県立	私立	高知市立	県立	高知大附属・私立	
科学館理科学習	学校数			39	26	2	16	1	1	0	2							87
	児童・生徒数			2,547	875	146	1,729	37	60	0	45							5,439
	引率者数			141	78	7	116	4	3	0	9							358
学校(園)利用	学校(園)数	26	9	5	33	0	1	6	0	1	0	0	4	0				85
	幼児・児童・生徒数	855	114	234	964	0	89	135	0	164	0	0	152	0				2,707
	引率者数	161	43	18	181	0	3	51	0	5	0	0	11	0				473
特別支援学校 科学館学習	学校数														0	16	0	16
	児童・生徒数														0	109	0	109
	引率者数														0	85	0	85
出前教室	学校数				4			2	0				0		0	0	0	6
	児童・生徒数				117			28	0				0		0	0	0	145
合計	学校数	26	9	44	63	2	17	9	1	1	2	0	4	0	0	16	0	194
	児童・生徒数	855	114	2,781	1,956	146	1,818	200	60	164	45	0	152	0	0	109	0	8,400
	引率者数	161	43	159	259	7	119	55	3	5	9	0	11	0	0	85	0	916

その他(教育支援センターの利用, 特別支援学級科学館学習等)

(単位:人)

	高知市内	高知市外	合計
幼児・児童・生徒数	218	95	313
引率者数	72	37	109

3 総利用者数

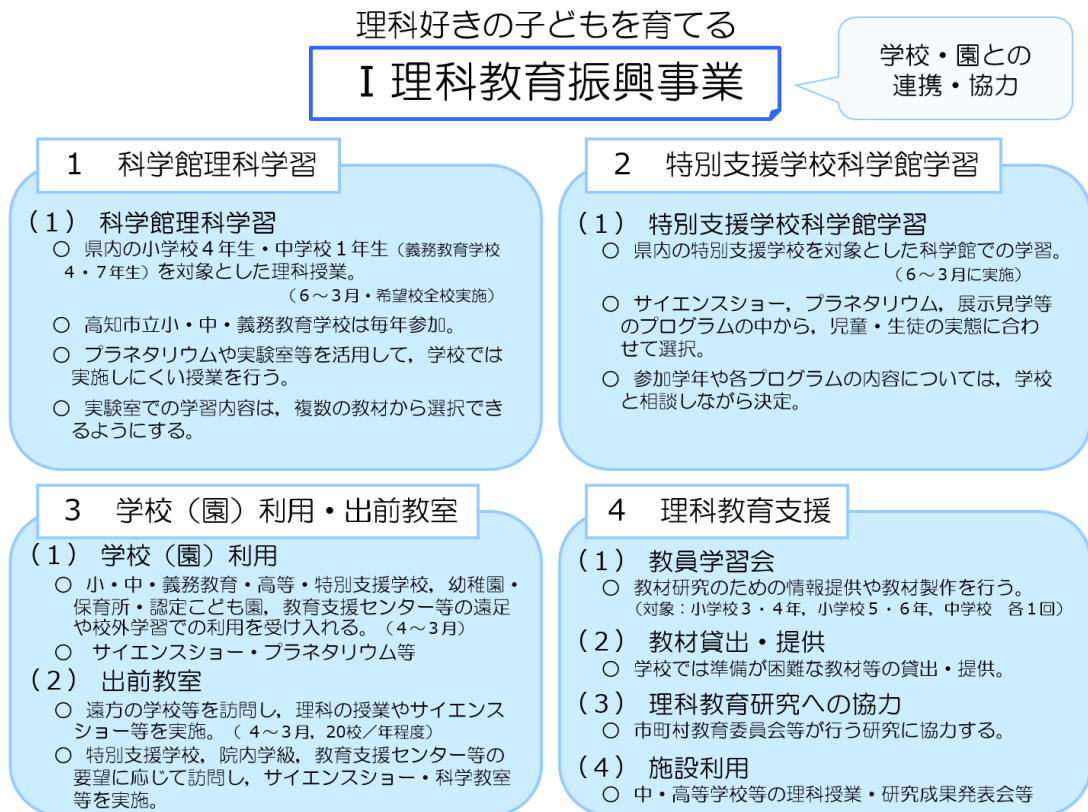
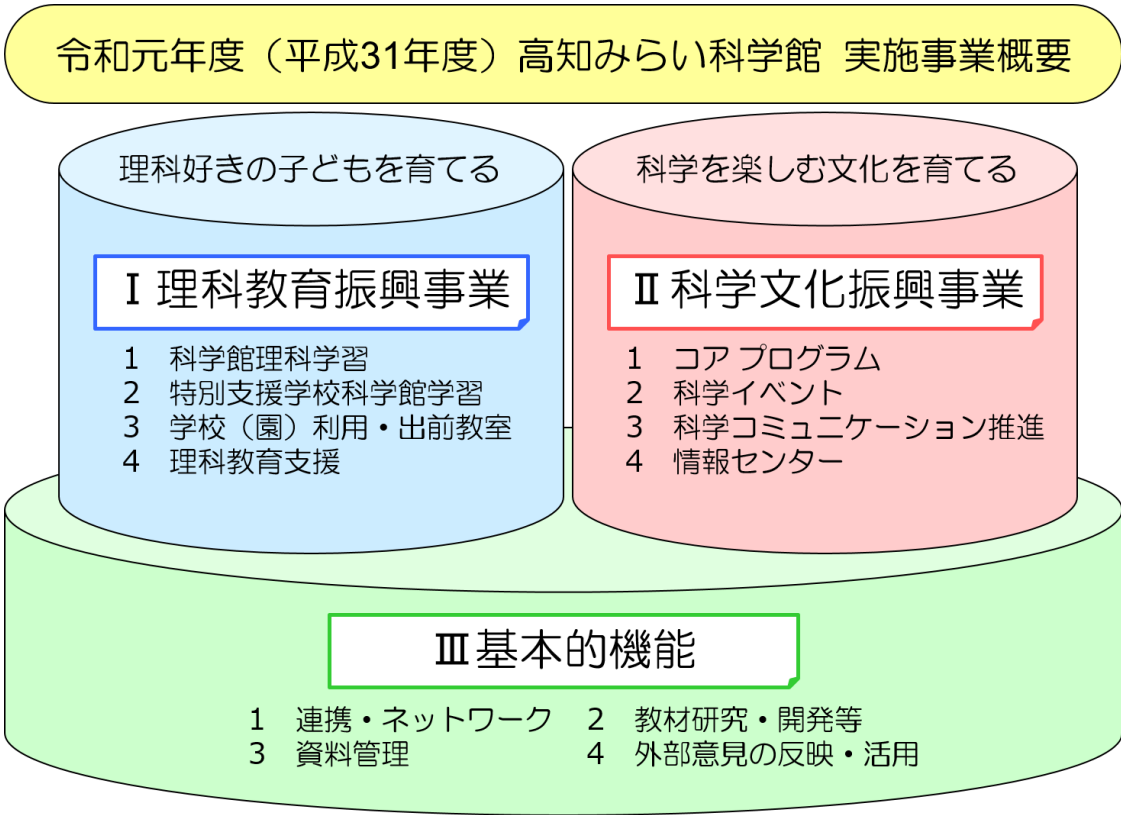
(単位：人)

科学館入館者数		214,591
館外イベント等	高知サイエンスフェスタ WEST	335
	オーテピア4階でのイベント (NHK 公開セミナー, 高知コアセンターサイエンスフェスタ, 全国科学博物館協議会等)	438
	オーテピアキャラバン 2019	100
	青少年のための科学の祭典 高知大会 (科学館分)	102
	お城下文化の日 (科学館分)	71
	野外教室 合計	315
	その他の館外でのイベント (天文講演会・観望会, サイエンスカフェ等)	184
	出前教室 合計	145
総利用者数		216,281

Ⅲ 令和元年度（平成 31 年度）事業報告

Ⅲ 令和元年度（平成31年度）事業報告

1 令和元年度（平成31年度）実施事業概要



科学を楽しむ文化を育てる

Ⅱ 科学文化振興事業

大人も子どもも
科学を身近に

1 コアプログラム

- (1) プラネタリウム・星空観望会
 - リラブラ（第4水曜日）、観望会（第3金曜日）
 - 一般団体向けの投映を実施（平日のみ、学校優先）
- (2) サイエンスショー
(土日・祝日、学校の長期休業期間)
- (3) ミニかがく教室
(日曜日、学校の長期休業期間の土曜日)
- (4) 展示・実演
 - 企画展示を実施、期間展示を更新
 - デジタル地球儀・からくり人形の実演を実施

2 科学イベント

- (1) 連携イベント
 - オフィシャルパートナー等との連携・協力により、サイエンスカフェ、企画展、東部・西部での科学イベント等を行う。
- (2) イベントへの出展
 - お城下文化の日、科学の祭典、まちゼミ等
- (3) その他
 - 連休中のイベント、野外教室等

3 科学コミュニケーション推進

- (1) サイエンスクラブ（会員制）
 - 子ども科学教室、中学生科学クラブ、ロボットクラブ、ネイチャークラブ等
- (2) 高知みらい科学館サポーター
 - 登録制ボランティア、中学生以上。
 - 展示案内、星空観望会等
- (3) 実習等の受入れ
 - 教員養成、学芸員養成、職場体験、インターンシップ等

4 情報センター

- (1) 情報提供
 - 質問や相談に対して、資料・情報の提供や、図書館・専門機関等を紹介する。
図書コーナー・夏休み自由研究相談室を設置。
- (2) 情報収集・発信・公開
 - 科学館事業の広報、活動記録の保存・公開、県内の科学情報の収集・発信等を行う。
- (3) 情報交換会
 - 関係機関・サポーター・クラブ会員等

Ⅲ 基本的機能

各事業を支える
仕組みづくり

1 連携・ネットワーク

- (1) オフィシャルパートナー
 - 科学関係機関・団体・企業等と協定を結び、連携・協力事業を行う。
- (2) 高知県・高知市各部署との連携
 - 図書館、科学関係部署等と連携する。
- (3) ネットワークへの参加
 - 相互連携・情報収集・職員の研修等のため、全国・四国・県内の科学館・博物館関係の協議会やネットワークに参加する。

2 教材研究・開発等

- (1) 教材研究・教材開発
 - 展示や教育活動等に活用するために、教材の研究・開発を行う。
- (2) 資料研究・展示研究
 - 展示や資料管理等に活用するために、資料や展示方法に関する研究を行う。

3 資料管理

- (1) 資料管理
 - 展示や教育活動等に活用するために、自然史資料や科学史・科学者資料、科学教育・博物館学資料等を収集し、文化財 I P M の考え方に基つき、適切に管理する。
 - 展示資料・体験装置のメンテナンスや、日々の館内清掃、収蔵庫等の定期的な清掃等を重視する。
 - 県内の博物館等との連携により、県内の貴重な自然史資料の管理に努める。

4 外部意見の反映・活用

- (1) 高知みらい科学館協議会（2回）
 - 館の運営に対し、学校教育関係者、学識経験者、科学館運営経験者等から意見をいただく。
- (2) スーパーバイザー
 - 理科教育・科学コミュニケーション・天文学の専門家から中長期的な視点で意見をいただく。

2 理科教育振興事業

(1) 科学館理科学習

目的	<ul style="list-style-type: none">・学校の授業では扱いにくい観察・実験の機会を提供するとともに、児童・生徒の主体的な学習を支援することにより、科学に対する興味・関心を高め、理科好きの子どもを育てることを目的とする。・プラネタリウム等を活用することにより、実感を伴った理解を図る。
----	---

① 宇宙と地球の学習

ア 小学校（義務教育学校前期課程）

題 材	学校数（校）	児童数（人）
星座早見と星の動き	68	3,543

(7) 題材について

小学校で星について学習するのは、第4学年の時である。科学館理科学習の対象学年を第4学年にしたのはそのためである。学校での学習とリンクさせるために、学習指導要領に示された内容を大切に授業を組み立てるようにした。

高知県では、理科教科書として大日本図書を採択している地域が多い。大日本図書では、6～7月頃に夏の星座を利用して星の色や明るさについて学習し、1月頃にオリオン座を利用して星の動きについて学習するようになっている。科学館理科学習の実施期間は6～3月であり、どの時期に来館するかによって児童の知識量に差がある。そこで、来館する時期に合わせて、展開を少しずつ変えるようにした。

本授業の主なねらいは、児童が星座早見の使い方を理解し正しく操作できることと、星や星座に興味を持ち、実際に星空を観察しようとする意欲を持つことができることであつた。

(4) 展開

○ 6～7月の来館

- 1 星座早見を作る。
- 2 太陽の動きについてふり返る。
- 3 七夕の物語を視聴する。
- 4 夏の大三角と夏の星座について知る。
- 5 星座早見の使い方を学ぶ。
- 6 その日に見える星や星座について知る。
- 7 星の並びや動きについて考える。
- 8 夜明けを迎える。

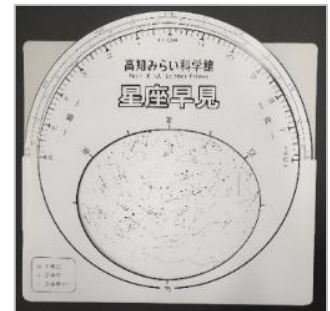
○ 9～3月の来館

- 1 星座早見を作る。
- 2 太陽の動きについてふり返る。
- 3 星座早見の使い方を学び、夏の星座をふり返る。
- 4 その日に見える星や星座について知る。
- 5 星の並びや動きについて考える。
- 6 オリオン座以外の冬の星座や星について知る。
- 7 オリオン座について知り、オリオン座に関する物語を視聴する。
- 8 夜明けを迎える。

(ウ) 教材について

○ 星座早見

高知市から見える主な星座や星を示した高知みらい科学館オリジナルの星座早見である。京都市青少年科学センターで使用されているものを手本としている。短時間で組み立てられることと、自分が探したい星座や星に印を付ける等、自由に書き込みできるのが特徴である。



○ 七夕の物語

開館前に実施していた出前授業で使用していた物語である。授業の前半に取り入れ、児童の夜空への関心を高めるために用いた。内容は、よく知られている織姫と彦星の話である。



○ オリオン座物語

こちらも、開館前の出前授業で使用していた物語である。児童のオリオン座を見てみたいという思いを高めるために取り入れた。オリオン座とさそり座の関係について紹介した物語である。



(I) 学習の実際

第3学年の学習内容の復習、プラネタリウムの中の方位の確認、暗さに目を慣らすこととの3点を意図して、太陽の動きの振り返りから授業に入った。太陽が北寄り、南寄りを通る夏と冬は、季節によって太陽の動く高さが変わることにもふれるようにした。

星座早見の使い方の学習では、視野と方位にポイントをおいて説明した。星座早見の星空とプラネタリウムの星空、そして実際の星空ではスケールが全く違う。本当の星座はとても大きいことが伝わるよう意図して説明した。おおぐま座が大きいことが、児童

にとっては印象深かったようで、よく歓声が起こっていた。星座早見の月日と時刻を合わせることを授業の中で3回取り入れ、できているかどうかの確認を、引率の先生方といっしょに一人一人行った。それによって、合わせ方を理解でき、指導者側もそのことを把握することができた。



<授業の様子(星座早見の使い方の学習)>

夏の大三角の説明の際には、一番明るいのがベガ、アルタイルは両隣に星があり3つ連なっているように見える等、こと座・わし座・はくちょう座の見つけ方について説明した。当日の空で探す場面では、3つの星座を探せる児童が多く見られたので、効果はあるように感じた。

授業の最後は、来館した日の星空を投影しながら時間を進めていき、朝を迎えるようにした。街明かりを消したり、星座絵を映し出したりすることで幻想的な星空となり歓声が上がっていた。児童の感想からも、一番印象深い場面であったことが伝わってきた。

児童の感想(※一部抜粋)

- ・ すごくきれいな星が見られてよかったです。最後の星空もすごく感動しました。星座早見も家で使ってみます。ありがとうございました。
- ・ わたしは、プラネタリウムが一番心に残りました。さそり座とオリオン座には、いろいろな物語があったことも分かりました。星座早見を使っていろいろな星座を見たいです。
- ・ ぼくは、星がこんなにいっぱいあったなんて初めて知りました。またオーテピアでプラネタリウムが見たいと思いました。もっと星空のことを知りたいと思いました。

(オ) 成果と課題

児童の様子を見ていて星座早見の使い方については、おおよそ理解できたと感じた。

今年度は、星座早見の使い方が分かり、家庭に帰った後それを使って自分の見たい星や星座を探せるようになるという、本時のねらいを児童に伝えてから学習に入るようにした。それにより、児童は見通しを持って学習に臨むことができたように感じた。学校から返ってきたアンケートをみても、一定成果が出たようであった。

今年度の展開は、大日本図書の教科書を使用している学校を意識したものであった。他社の教科書を利用している学校の来館もあったが、それにより展開を変えることはできていなかった。来年度から新学習指導要領全面实施となり、教科書も変更される。より学校の授業に沿った内容となるよう、各校が使用している教科書に合わせて展開を変えるようにしたい。

イ 中学校（義務教育学校後期課程）

題 材	学校数（校）	生徒数（人）
地球の自転	20	1,851

(ア) 題材について

本授業は地球の自転を扱った内容である。本来、天体の学習は中学校3年生で実施する内容であるが、受験のために来館することが難しいなどの理由もあり1年生で来館した際に学習することとし、小学校の学習内容も加味して総合的に判断し地球の自転をテーマとした。

小学校では、夜空の月や太陽は東の空から上り、西の空に沈むこと（天動説）は学習している。何気なく、実は地球が回っていると気が付いている生徒も中にはいるが、太陽系を俯瞰的に見て、各惑星の動きを説明できる生徒は少ない。

本授業の焦点は地球の自転における回転方向を探ることである。地球儀をモデルとして使いながら、プラネタリウムの映像を駆使して地球の動きは東から西なのか、西から東なのか論理的に説明を加えて解き明かしていく。

後半は発展問題として、南半球での太陽の動きを考える。一見易しそうに映るこの問いは実は奥が深く、地球儀のモデルとプラネタリウムの映像で納得感を増す事ができる教室では実施しづらいプラネタリウムならではの学習となる。

(イ) 展開

- 1 方位の確認。
- 2 太陽の動きの確認。
- 3 季節の星座。（北極星の探し方を含む。）
- 4 各方位の星の動きの確認。
- 5 地球と天体との動きの関係を調べるために宇宙へ。
- 6 地球の自転を確認。
- 7 自転の回転方向を考える。
- 8 自転の回転方向をまとめる。
- 9 南半球（オーストラリア）での太陽の動きを考える。
（スライドによる赤道に対する位置を確認する。）
- 10 オーストラリアでの太陽の動きをまとめる。
- 11 オーストラリアの星空を見る。

(ウ) 教材について

○ 地球儀（1台目）

地球の自転は北極と南極を結んだ線を軸として回転しているため、回転方向は東から西、西から東のどちらかになることの説明に使用した。



○ 地球儀（2台目）

プラネタリウム内での生徒の視線（南向き）と方位が一致するよう、横に寝かせ赤道に赤いテープを貼った地球儀。古いものは支えのために360度までしか回転できなかったが、今年度は支えをなくし回転し続けることが可能な地球儀を作成した。



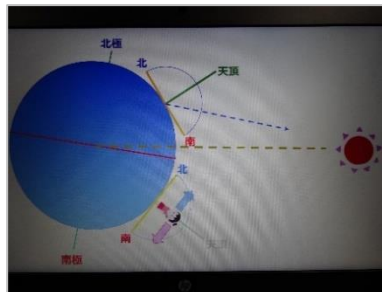
○ 光源

地球儀（2台目）を照らす太陽として使用した。



○ 地球上から見た太陽の方向を考えるスライド

南半球へ移動した際に太陽の見える方向を考えるためのイメージをより考えやすくするための補助として作成した。



○ オーストラリアの映像

臨場感を出すために使用した。



(I) 学習の実際

季節の星座の紹介において、生徒たちは自主的に知っている星座名をあげ、星に軌跡をつけた場面では、北極星を中心とした美しい星の動きに感動の声が上がった。地球から宇宙に出る場面は非常にクリエイティブな映像である。生徒らは、まるで自分たちがロケットに乗り込み見下ろしているかのような地球や日本列島の映像に感動していた。

学習課題の地球の自転に関しては、地球から見ると並びを保っている星座も宇宙に出ると並びが崩れ、同じ星座を作る星でも地球に近い星と遠い星とがあることを知る。地球を中心に距離がそれぞれ違う星たちが小さな地球の周りを寸分の狂いもなく回ることは不可能であるという考えより「夜空の天体が動いて見えるのは、実は地球が回っているから」という言葉が生徒からあがっていた。

次に、地球儀（2台目）を使い、地球はどちら向きに回転しているかを考えさせた。この場面はできるだけ生徒に説明をさせるようにしたが、意外と西から東の向きであることに生徒自身の力でたどり着けていた。太陽の代わりに設置した光源がこのとき活躍

した。またビデオを使ってモデル式地球儀を映像化することも生徒の理解の手助けになった。

南半球の太陽の動きは大人が考えても非常に難しく、特に紙面のみで考えると厄介な問いである。これこそプラネタリウムだから実感を伴った理解が図れる問いであると考えた。「赤道を越えて移動する」の受け取り方が肝であるが、スライドによる説明により、生徒は南半球からは太陽が北側に見えることに気が付き、「地球の自転は変わらないので太陽は東から出て、西に沈み、南ではなく北を通る」とオーストラリアの風景入りの映像を見ながら考えを導くことができていた。



<授業の様子（人形が赤道を越え、南半球へ移動する様子）>

最後はオーストラリアの夜から次の日の朝を迎えた。北半球では見ることのできない星座も登場して、生徒は歓声を上げ授業を終えた。最後の場面では教員は何もしゃべらず沈黙を保つのが良いと感じた。

(オ) 成果と課題

昨年に引き続き自転を題材にした学習を行った。昨年の改善点をふまえ人形の回転が地球儀の支えの部分にさえぎられてしまう点を変更し、一方向に回転し続けることができるようにした。これにより、人形が行ったり来たりしてしまい、地球の回転方向を説明する際に逆行してしまうことを防ぐことができるようになった。また、俯瞰的な思考を持たせるために、地球上での人間・赤道・太陽の位置関係の理解を助けるスライドを作成することで、生徒は昨年よりもイメージしやすくなり、太陽の見える方向を理解できていた。

季節ごとに見られる星座の紹介では、春の大曲線と大三角・秋の四辺形およびそこから見つかる二つの星座の紹介・冬に多く見られる1等星などが作る冬の大六角の紹介を行った。中でもクジラ座の紹介の際には、星座の中でも大きい群に入るそのスケールと神話上で描かれる化け物クジラの存在を知り、大きな驚きとともに楽しそうな声が上がっていた。

今年度はワークシートへ天体の移動する方位を記入するスタイルであったが、生徒がふり返った際に思い返しやすいう、図中へ記入するなどの工夫を行っていきたい。

② 実験室学習

ア 小学校（義務教育学校前期課程）

題 材	学校数（校）	児童数（人）
ダンゴムシのひみつ	11	483
電気製品の乾電池は何つなぎ	22	1,116
水とお湯って重さは同じ？	17	897
おす力と空気のふしぎな関係	21	1,012

(ア) ダンゴムシのひみつ

a 題材について

本授業は、京都市青少年科学センターのセンター学習の実践を参考にして組み立てたものであり、昨年度から引き続き実践しているものである。

小学校理科の目標の一つは、自然を愛する心情を養うことである。そのため、科学館理科学習の題材の一つに生物を取り入れたいと考えた。しかも、動きがあり児童の興味を引き付けやすい動物がよいと考えた。高知みらい科学館はオーテピアの5階にあるため、生物を飼育する庭は無く、生物を飼育するのに恵まれた環境であるとはいえない。そこで、飼育が容易で児童に親しみのあるダンゴムシを教材として取り上げるようにした。

内容としては、第3学年「身の回りの生物『身の回りの生物と環境との関わり』『昆虫の成長と体のつくり』」、第6学年「生物と環境『食べ物による生物の関係』」に関するものであり、中学校の「生物の特徴と分類の仕方」「生物の体の共通点と相違点」につながるものである。

また、実験技能の向上を図ることをねらい、虫眼鏡や双眼実体顕微鏡を使う実験を取り入れるようにした。

b 展開

- 1 ダンゴムシの食性や住む環境について考える。
- 2 ダンゴムシが綱渡りをする様子を観察する。
- 3 ダンゴムシの体のつくりを観察する。
- 4 ダンゴムシの行動について、迷路を使って考える。
- 5 ダンゴムシの学習をして感じたことを記す。

c 教材について

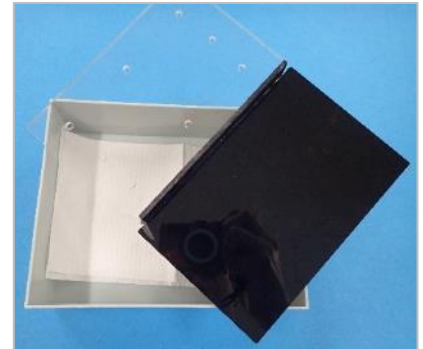
○ 飼育水槽

ダンゴムシは、近隣の公園等で捕獲し、10L程度のプラスチック水槽に約 50 匹ずつ入れて飼育した。水槽には、赤玉土と砂を1：1で混ぜ合わせたものを敷き詰め、それに落ち葉を入れた。赤玉土と砂を混ぜ合わせたことで、固さや保水性がよくなった。特に、赤玉土は保水性に優れていることが分かったので、今後はもう少し割合を増やしてもよいかもしれない。落ち葉は、数日間天日干ししたものを使った。えさとしては、金魚のえさを与えた。土にそのまま置くと、カビができることがあるので、底の浅いプラスチックシャーレのふた等を置き、それに入れた。



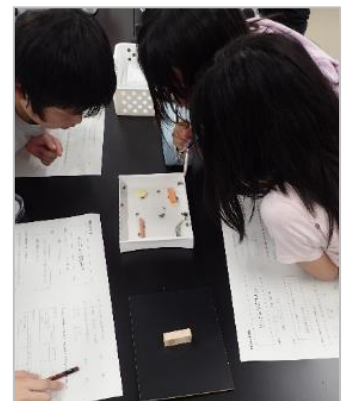
○ ダンゴムシ取り分け容器

授業の前日に、必要数を取り分ける時に使う容器である。各容器に 20 匹ずつ入れた。死んでしまう個体もいるので、各クラス 20~40 匹程度余分に用意した。底にはキッチンペーパーを敷き詰め、霧吹きで湿らせた。呼吸ができるように、ふたには小さな穴を空けた。一晩置くことで授業のときダンゴムシが糞をすることが無い。それにより気持ちよく実験できた。授業の前には、さらにプラスチックシャーレに 10 匹ずつ取り分けた。また、冬場は授業のときにダンゴムシが活発に動くよう 28℃に保った恒温装置に入れ、授業の直前に取り出した。



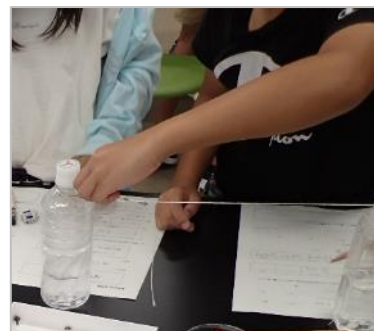
○ 食性実験用容器

プラスチックの底では、ひっくり返ったダンゴムシが起き上がるのに苦労していたので、上質紙を敷いた。そして、ダンゴムシが紙の下に潜り込まないように、四隅をビニールテープで止めた。食べ物としては、ニンジン（野菜）・にぼし（魚類）・ソーセージ（肉類）・チーズ（乳製品）を用意した。保存性も考慮し、上記の物を選んだ。



○ 綱渡り実験用器具

京都市青少年科学センターで使用していたものを参考に作製した。水を入れたペットボトル2本にひもを付けたリングをかけ、綱渡りの場を作った。観察の際には、虫眼鏡を使用させた。ひもにぶら下がる状態になるので、腹部側から観察でき、脚の動かし方が分かった。



○ 体のつくり観察用器具

こちらも、京都市青少年科学センターで使用していたものを参考に作製した。レーザーカッターでアクリル板（厚さ3mm）をカットし、長方形（25×75mm）で長円形の穴（7×15mm）が空いたものを作製した。そして、それをスライドガラスにボンドで付けた。実験の際には、穴に中型のダンゴムシを入れ、スライドガラスで蓋をさせた。そして、双眼実体顕微鏡で観察させた。



○ 迷路

こちらも同様に、京都市青少年科学センターで使用していたものを参考に作製した。乳白色のアクリル板を使用し、通路の幅は12mmで、高さは15mmとした。ダンゴムシの交替性転向反応を調べるためのものである。ダンゴムシが右左右左と曲がることで、特定のゴールにたどり着けるようにした。スタート地点にはフェルトを貼り、ダンゴムシが歩きやすいようにした。また、曲がる回数が多い大型迷路も作製した。



d 学習の実際

ダンゴムシの食性を調べる実験では、ニンジン・にぼし・ソーセージ・チーズを入れた容器に、ダンゴムシを20匹入れて蓋をし、4分後にそれぞれの食べ物のところにいる数を数えた。全グループの結果を合計すると、どの食べ物にも必ずダンゴムシがいた。そのことから、4種類とも食べるという結論になった。その後、映像でクッキー・するめ・コンクリート等も食べることを紹介した。ダンゴムシが落ち葉だけではなく、いろいろなものを食べるということは、児童にとって驚きが大きかったようである。



<授業の様子（ダンゴムシの体の作りの観察）>

体のつくりを観察する際は、双眼実体顕微鏡を使用した。双眼実体顕微鏡は第5学年から使用するものであるが、授業前に指導者側で、ピント等を調節しておくことで、スムーズに観察できた。児童がダンゴムシと同じなかまであると考えた生物は、ムカデが多かった。脚の数が多いことや住んでいる場所が似ていることが原因かもしれない。エビと同じなかま（甲殻類）であることを紹介すると驚く児童が多かったが、イセエビの腹部の写真を見せると、似ているという声が多く上がっていた。

迷路の実験では、時間内にできるだけ回数をこなすよう働きかけた。それにより、ダンゴムシの動きには、規則性があることに気付くことができた。交替性転向反応について説明した後、大型迷路で検証した際は、ゴールにたどりつく児童から歓声が上がった。

児童の感想（※一部抜粋）

- ・ ダンゴムシがニンジン・チーズ・ソーセージ・煮干しを食べると知ったのでやってみたいです。
- ・ ダンゴムシが雑食であるのと、敵に捕まらないように右左右左と逃げることを初めて知りました。
- ・ ダンゴムシのことはあまり知らなかったもので、いろいろ教えてくれてうれしかったです。
- ・ ダンゴムシの行動や動きをたくさん学べてうれしかったです。

e 成果と課題

実施2年目となり、飼育方法や授業展開等を一定確立することができ、年間通してスムーズに実施することができた。

飼育に関しては、飼育ケースの中で世代交代が進んでいるが、授業で使用できるまで成長するのに数年を要するので、一定補充していく必要がある。また、年に一度は土等を変えてあげることも必要である。

本題材を選択する学校は昨年度より増加した。昨年度に引き続き選択してくれた学校もあり、内容が一定評価されていると受け止めることができる。

ダンゴムシは児童にとって身近な生物であり、飛ぶことはなく動きも遅いので扱いやすい生物である。その一方、調べていくと知らないことがたくさん出てくる。そういった点で、科学館理科学習で扱うのに適した題材であるといえる。

ダンゴムシの食性や迷路の秘密等、児童にとって知らないことが多く、感想にも驚いたというものが多かった。ダンゴムシに興味を持つことができた児童も多いと感じた。

他方、体のつくりについては顕微鏡等を用いて観察するが、その巧みさまでは迫れてなかったように感じる。例えば、ダンゴムシが綱渡りできるかどうかを調べる際に、脚をどのように動かしているのかという視点で見るといっていただければ、体のつくりの巧みさに気付くきっかけになったかもしれない。来年度に向け、そういう視点で展開を見直していければよい。

f 参考文献

- ・ 京都市青少年科学センター報告 VOL. 46 平成 27 年 3 月 京都市教育委員会
- ・ みつけたよ！ だんごむし しぜんにタッチ！ 監修：唐澤重考 ひさかたチャイルド
- ・ いきものとなかよし はじめての飼育 だんごむし 監修：今泉忠明 金の星社
- ・ ドキドキいっぱい！ 虫のくらし写真館 16 ダンゴムシ 監修：高屋博成 ポプラ社
- ・ 科学のアルバム・かがやくいのち ダンゴムシ 落ち葉の下の生き物 皆越ようせい あかね書房
- ・ ダンゴムシに心はあるのか 新しい心の科学 森山徹 PHP サイエンス・ワールド新書
- ・ ダンゴムシの本 まるまる一冊だんごむしガイド 奥山風太郎+みのじ DU BOOKS

(イ) 電気製品の乾電池は何つなぎ

a 題材について

本授業は、小学校第 4 学年「電流の働き『乾電池の数とつなぎ方』」の発展的な内容であり、昨年度に引き続き実施されたものである。小学校の本単元では、乾電池の直列つなぎと並列つなぎについて学ぶ。乾電池は日常よく使われるものであり、児童にとっても身近なものであるが、電気製品に直列つなぎと並列つなぎのどちらが使われているかは、あまり意識されていないと思われる。そこで、学校での学習と実生活との結びつきを高めたいと考え、組み立てたものである。

また、回路を作る技能を身に付けるには多くの経験が必要なため、本授業では回路を作る機会をたくさん設けるようにした。

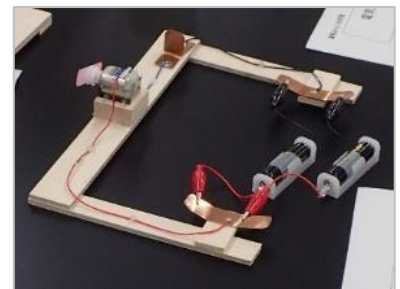
b 展開

- 1 身近な金属製品を使って乾電池 1 個の回路を作る。
- 2 乾電池の直列つなぎと並列つなぎの回路を作る。
- 3 3 種類の回路「乾電池 1 個・乾電池 2 個（直列つなぎ）・乾電池 2 個（並列つなぎ）」で電池の持ち具合を比較する。
- 4 身の回りの電気製品の乾電池のつなぎ方を調べる。
- 5 身の回りの電気製品の乾電池のつなぎ方に、並列つなぎが使われないわけを考える。
- 6 乾電池 60 個で電球を点灯させたり、ドライヤーを動かしたりする。

c 教材について

○ 回路簡易作製装置

児童が短時間で回路作りができることを目的としたものである。木材で作った枠に、豆電球・ソケット・導線・銅板を付けた。木枠を使うことで、回路が切れた部分の距離が一定に保たれる。それによって、間に金属の物を挟む必要性を生み出すことができた。また、つなぎ目の銅板を横長にすることで、並列つなぎを作りやすいようにした。



○ 乾電池の持ち具合確認装置

3種類の回路「乾電池1個・乾電池2個（直列つなぎ）・乾電池2個（並列つなぎ）」で電池の持ち具合を比較するための装置である。モーターを5個直列につなぐことで、乾電池を短時間で消耗できるようにした。

乾電池1個と乾電池2個（直列つなぎ）で電池の持ち具合を比較した場合、理論上では乾電池1個の方が長持ちする。ただし、実際は流れる電流が0になる前にモーターが止まる等、さまざまな要因が関連し、理論通りの結果にならない場合がある。本装置では、乾電池1個と乾電池2個（直列つなぎ）で電池の持ち具合を比較した場合、差が小さかったため、同程度として扱うようにした。

乾電池1個・乾電池2個（直列つなぎ）は20分程度、乾電池2個（並列つなぎ）は40分程度でプロペラが止まる。そのため、授業の中で結果を出すことができた。



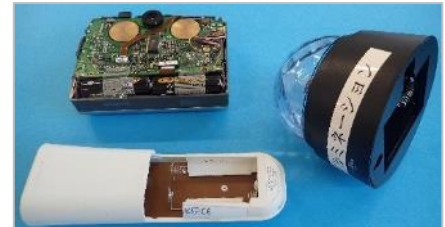
○ 内部をみることが出来る懐中電灯

懐中電灯の回路を目視できるようにしたものである。帯ノコを使って懐中電灯を半分に切っている。



○ 乾電池2個以上を使った電気製品

身の回りの電気製品の乾電池のつなぎ方を調べるために用意した。数は80個以上用意した。リモコンが一番多い。CDラジカセ・ラジオ・扇風機・おもちゃ等も用意した。回路が分かりにくいものは、内部が見られるように一部をカットする等工夫した。



○ 乾電池60個直列回路

児童が乾電池に興味・関心を持つことができることをねらいとし、木材・銅板・アクリル板等を使って作製した。本授業では、電球を点灯せたりドライヤー（送風のみ）を動かしたりした。直流で使用できる上記の2点を用いた。



d 学習の実際

身の回りの金属を使って回路を作る活動では、すぐに作ることができない児童が多かった。乾電池の極以外の部分に金属をつなげる児童も多く、回路について振り返るよい機会となっていた。

乾電池の直列つなぎと並列つなぎの回路を作る活動では、すぐにできる児童とできない児童の差が大きかった。ビデオカメラ（ぼうけんくん）を使い、できている児童の回路を見せたり、グループ内で教え合うように声掛けしたりすることで、どの児童も作る事ができた。

3種類の回路「乾電池1個・乾電池2個（直列つなぎ）・乾電池2個（並列つなぎ）」の電池の持ち具合を比較することは、小学校第4学年の学習内容ではないが、並列つなぎの長所を知る上で必要である。実際に実験してみると明確に差が出るので、児童も納得していた。

本授業では、直列つなぎと並列つなぎについて、乾電池のちがう極同士をつなぐ・乾電池の同じ極同士をつなぐという表現で統一した。また、二つのつなぎ方の見分け方について例を示して説明した。それにより、多くの児童は、身の回りの電気製品の直列つなぎと並列つなぎを正しく見分ける事ができた。

調べた電気製品全てが直列つなぎであるという結果が出ると児童は驚いていた。並列つなぎにする以外にも長持ちさせる方法があることや乾電池の向きを間違っているとショート回路になる並列つなぎの危険性を伝え、並列つなぎの電気製品が無いことに納得する児童が多かった。

最後に乾電池60個直列回路で電球を点灯させたりドライヤーを動かしたりした際は、歓声が上がっていた。



<授業の様子(電気製品の乾電池のつなぎ方を調べている)>

児童の感想（※一部抜粋）

- ・ プロペラを回すのに電池とフォークだけで回ってびっくりしました。回路を作って楽しかったです。
- ・ 直列つなぎと並列つなぎでモーターを回す実験では、つなぎ方だけで2倍くらい回る時間が変わったので驚きました。
- ・ 並列つなぎが長い時間回るとは知らなかったのでびっくりしました。しかも、並列つなぎが長く回るのに、ほとんどの家電が直列つなぎだったので、ふしぎに思いました。また、並列つなぎの家電を探してみたいです。

e 成果と課題

金属は電気を通すことを3年生で学習している。学校では、豆電球・ソケット等を使った手作りのテスターで電気を通すかどうかを調べることが多く、今回のように導線以外のものを使って回路を作ることは少ない。導線以外の金属で回路を作ることは、児童が、金属は電気を通すということを認識できる活動であったと思う。

身の回りの電気製品の乾電池のつなぎ方は、直列つなぎと並列つなぎのどちらが多いかを予想させると、並列つなぎが圧倒的に多い。実際は、調べたもの全てが直列つなぎ

であるので、児童にとって驚きが大きい。身の回りの乾電池の使われ方に関心を持つきっかけになったと思う。

今回使用した教材は、作製に費用と時間を要するものが多い。最近では、100円ショップ等でホワイトボードや磁石が安価に手に入る。それを使った回路作りのアイデアを教育雑誌で見かけた。そのようなものを参考にしながら、学校でも使える教材のアイデアを、教員学習会等で紹介していければよい。

本授業は実施2年目である。使用している電気製品は中古の物が多い。そのため、さびが発生したり、乾電池が液漏れを起こしたりしたことがあった。また、回路簡易作製装置では、ビニール導線が切れてしまうこと等があった。電気を教材として取り上げる場合、日々のメンテナンスが大事であることを改めて感じた。

(ウ) 水とお湯って重さは同じ？

a 題材について

本年度から実施が始まった教材である。学習指導要領との関連性でいうと「金属、水、空気と温度」の内容となる。学習指導要領では、金属は熱せられた部分から順に温まるが、水や空気は熱せられた部分が移動して全体が温まることを取り扱うよう記されている。つまり、熱せられた部分がなぜ上に移動するかまでは扱わない。しかし、生活の中で重たいものが下に行き、軽いものは上に行くという現象は様々なところで見られる。空気や水の対流といった現象を質量の違い（密度）の視点で見るとは、児童にとって有意義なことであると考え、この題材を取り扱うようにした。

b 展開

- 1 水と油を混ぜ合わせた時に起こる現象について知る。
- 2 「同じ体積の水と湯では、重さは同じだろうか。それともちがうだろうか。」という問題を知り、予想を立てる。
- 3 同じ体積の水と湯を量りとり、上皿天秤やはかりで重さを比べるという実験方法を考え、実験する。
- 4 結果を考察し、結論を導き出す。
- 5 温度の違う水を混ぜ合わせた時に起こる現象について考え、確かめる。
- 6 室温の空気と温めた空気の重さを天秤で比べる。(演示)
- 7 熱気球が飛ぶ様子を観察する。(演示)

c 教材について

○ 木球と鉄球

物質の重さを比べる場合に、同体積で比べる必要があったことを想起させるために使用した。同体積（直径 20 mm）の木球と鉄球、その鉄球より重い木球（直径 60 mm）を用意した。



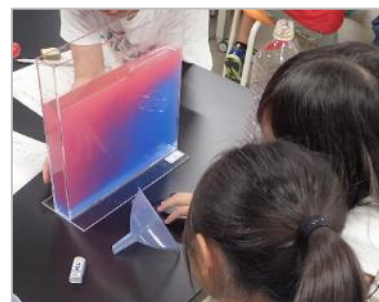
○ 水と湯を入れる容器

水と湯の重さを比べる実験で使用した。風袋の重さを計算しなくてすむように個々の容器の重さの差が少ないものを用意した。入れる水と湯の体積は 140mL とした。その体積にした理由は、科学館にある上皿天秤の感度で結果が明確に出る最小の量であったからである。



○ 水と湯の層を作る装置

温度の低い水が下に温度の高い湯が上に移動する様子を視覚で捉えることを意図して開発した装置である。真ん中で仕切りをした水槽に色のついた水と湯を入れ、仕切りを外すと水が下、湯が上へ移動する仕組みである。年度当初は、マット水彩絵の具を使用していたが、後半は食紅より安価で、かつ透明感が出る透明水彩絵の具を使用した。



○ 室温の空気と温めた空気の重さを比べる装置

同じ大きさのビニール袋に部屋の空気とドライヤーの温風を入れ、天秤に吊るして重さを比べた。重さの違いが明確に分かるように、天秤のうでを長くし感度を上げた。



○ 熱気球

サイエンスタイム「熱気球飛ばし」で製作しているものに、科学館のロゴを入れたものである。燃料はエタノールである。それを脱脂綿に含ませた。浮き上がった際には、児童からよく歓声が上がっていた。



d 学習の実際

導入としてオイルモーションを提示し、重さに注目させるために水と油のどちらが重いと思うか尋ねた。次に、同体積の水と湯では重さは同じか違うかという本時の問題に意識が向くよう、同じ物質（水）同士でも重さの違いがあるかを尋ねるようにした。

問題に対する予想では、同じ・水が重い・湯が重いのどれか一つに意見が偏ることは

少なかった。

実験方法を考える場面では、同体積の水と湯の重さを比べなければならないということを意識して考えさせるようにした。「物質の重さを比較するときは、同体積で比べなければならない」という3年生の学習を想起させたので、実験方法はスムーズに出てくることが多かった。

多くのグループは、正しく実験を行うことができ、正しい結果を導き出すことができたが、量りとり方が不十分であったり、風袋の重さを引くことを抜かしたりした場合は、湯の方が重いという結果になることがあった。

考察の場面では、各グループの結果を表にまとめ、それを基に考えさせるようにした。全てのグループが水の方が重いという結果になった場合は、すぐに結論を導き出すことができた。湯の方が重いという結果になっているグループがあった場合は、「同じ実験方法で行っているのに、どのグループも同じような結果になるはずである。」ということを確認するようにした。そうすることで、実験の際、操作に誤りがあったのではないかという考えにたどり着くことができた。そして、再実験を行い、全グループが水の方が重いという結果を導き出すことができた。

温度の違う水を混ぜ合わせた時に起こる現象について考え、確かめる場面では、水と湯の層がきれいにできると歓声が上がっていた。

室温の空気と温めた空気の重さを天秤で比べる場面は、単純な方法で明確に結果が出るので、児童の驚きは大きいようであった。

e 成果と課題

考察の場面で、湯の方が重いという結果になっていたグループのある児童が、次のように言った。「自分たちのグループは、湯を上手に量りとることができず、何度もやり直した。そのため、容器の周りにたくさんの水滴が付いた。だから湯の方が重いという結果になったと思う。」すばらしい考察であると思った。そこで「では、水の方が重いという結論でいいですか。」と尋ねた。すると、その児童は黙ってしまった。納得がいかないのだ。「もう一度、新しい容器で実験をしてみまじょうか。」と尋ねると、うなずいてくれた。教師は、実験結果が出るとすぐに結論を導き出したがるが、児童にとって、そういかない場合があるのである。上記の場面で、児童の考察を誉め、教師がまとめることはできたが、それが続くと、児童は思考することをやめ、教師の指示を待つようになっていくと考えられる。授業の主役は児童である。授業は、児童の思いや考えに沿ったものでなければならないと改めて感じた場面であった。

1年間実践してみて、本授業の実験は、上記のような場面が見られやすい方法や難易度であると分かった。考察の大切さが分かるという意味で、よい内容であると感じた。



<授業の様子（同じ体積の水と湯を量りとる）>

ただ、再実験の必要なことがよく出て来るため、時間が超過することがあった。再実験の必要なことが出て来るということを念頭に置いて、授業の前半部分を進めていく必要があった。

学習指導要領では、水や空気は熱せられた部分が（上に）移動して、全体が温まることをおさえるようになっている。本授業では、同じ物質では温かい方が軽いので上に行く（なる）というおさえで学習を進めた。自然の事物・現象を多面的な見方をするという点で、一つの提案になったのではないかと考える。

(I) おすすめと空気のふしぎな関係

a 題材について

昨年度に引き続き実施した授業である。

本授業は、小学校第4学年「空気と水の性質『空気の圧縮』」に関する内容であり、「小学校学習指導要領（平成29年告示）解説 理科編」の「粒子」についての基本的な概念等を柱とした内容のうちの「粒子の存在」に関わるものである。

小学校学習指導要領解説に「空気や水の存在や力を加える前後の空気や水の体積変化を図や絵を用いて表現するなど、空気や水の性質について考えたり、説明したりする活動の充実を図るようにする。」と示されているように、小学校理科では、目に見えない事物・現象を図や絵を用いて表現する力を養うことが大切である。

本授業は、上記のことを意識して構成している。

学校では、注射器等を用いて閉じ込めた空気を圧す活動を行う。注射器のピストンを押すと中の空気の体積は小さくなる。空気の入った風船を入れておくと、風船の中の空気も押し縮められるので、風船はしぼむ。では、ピストンを引くと風船はどうなるのか。そのような素朴な疑問から授業を組み立てるようにした。

内容的には、中学校の大気圧の学習につながるものになっている。

b 展開

- 1 空気でっぼうの原理について知る（振り返る）。
- 2 力を加えた（注射器のピストンを押した）ときの空気の体積変化を、風船を使って視覚で確認する。
- 3 注射器のピストンを引いたときの空気の体積変化について予想し、実験で確かめる。
- 4 注射器の中の空気の様子を、イメージ図を用いて表現し、考えを交流する。
- 5 イメージ図を用いて表現したことを文字にしてまとめる。
- 6 風船をマシュマロに変えても同じことが起こることを実験で確認する。
- 7 真空ポンプを使って、さらに減圧することで起こる現象を観察する。
- 8 標高の高いところで起こる現象について知る。

c 教材について

○ 実験用シリンダー

本授業では、空気でっぼうとして使用した。

大型のため、大きな音を出して勢いよく玉が飛び出すので、児童は驚いていた。出口が2箇所あるので、ピストンを押す向きと玉の飛び出す向きを同じにしたり、変えたりすることができる。



○ 活栓コック付注射器

活栓コックの付いた大型（120mL）の注射器である。本授業では、中に風船やマシュマロを入れて使用した。大型のため中が見やすく、実験しやすかった。一人一人が十分体験できるように人数分の注射器を用意した。昨年度に引き続いての使用であったので、一度水洗いをした。すると、滑りが悪くなり実験に支障をきたすようになった。さまざまな潤滑油を試し、呉工業の「シリコングリースメイトペースト」が最適であると分かった。



○ 真空ポンプ・ポリカデシケーター

ポリカデシケーターの容量が大きいので、大型のマシュマロを膨らませたり、風船を大きく膨らませたりすることができる。ダイナミックな演示になるので、児童の歓声が上がっていた。



d 学習の実際

空気でっぼうの原理を振り返ることから授業に入った。ピストンを押す向きと玉の飛び出す向きが違う場合、同じときと比べて玉は飛ばなくなると考える児童が多い。実際は、押し縮められた空気が戻ろうとする力で玉が飛ぶので、玉は同じくらい飛ぶ。閉じ込められた空気の性質に対する理解を深める上で、よい導入であった。

注射器のピストンを引くと注射器の中の空気が入った風船がどうなるか予想する場面では、「膨らむ（大きくなる）」「変わらない」と考える児童が多かった。ただし、学級によって差が大きかった。「縮む（小さくなる）」と考える児童もいるし、体積変化ではなく「ピストンについていく（移動する）」と考える児童もいた。



<授業の様子（注射器に風船を入れてピストンを引く）>

実験はスムーズに行え、結果も正しく出ていた。引く力が弱く、ピストンを引くのに苦勞する児童は多く見られた。その場合は手助けするようにした。

イメージ図を描く場面では、空気を押し縮めた場合の例を示すことで、描けるように支援した。粒で表現する場合は、粒の数・大きさにこだわるように伝えた。例で示した「ばね」「粒」「色」で表現することが当然多いが、そのうちのどれを選ぶかは、学級によって人数に差があった。できるだけ児童の考えを尊重するようにした。

学んだことを他に適応し一般化を図ることと児童の興味を高めることをねらって、マシュマロでも同様の実験を行った。児童は喜んで活動していた。

児童の感想（※一部抜粋）

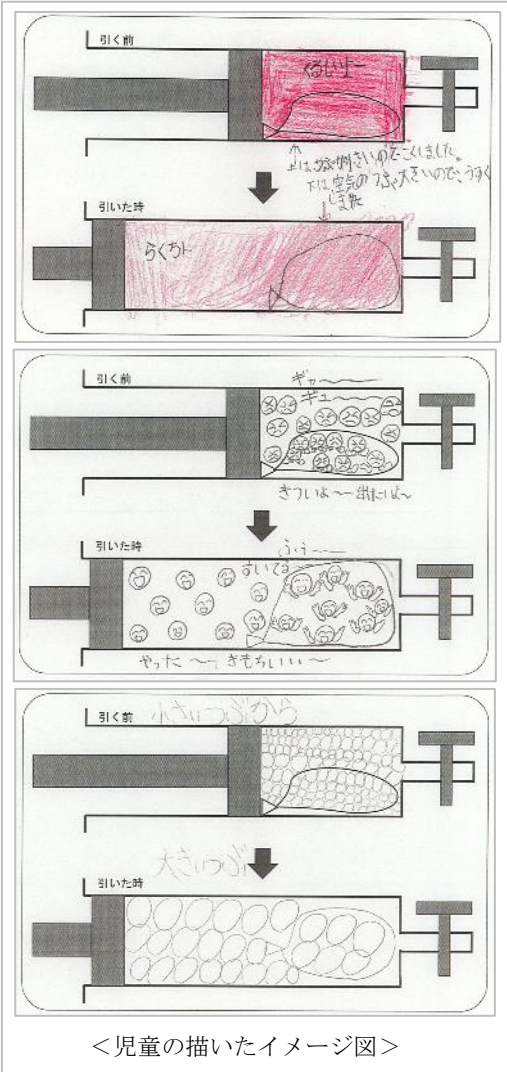
- ・ 風船がふくらむ実験は、楽しかったし、ふしぎだなあと思いました。
- ・ 私は、予想で引けないので変わらないと書いていました。実際は、引けてふくらんだので、すごいと思いました。

- ・ 一番面白かったのは、マシュマロがふくらんだり、縮んだりしたところです。空気はすごいと思いました。
- ・ 注射器の中に風船を入れて、引いたり押したりすると、ふくらんだり縮んだりすることを初めて知りました。楽しい実験でした。
- ・ 理科では、予想をしっかりとすることが分かりました。これからも、理科の勉強をがんばります。

e 成果と課題

注射器の中に少し膨らませた風船を入れて、ピストンを押すと風船は縮む。その様子を見て驚く児童が多かった。このことから、空気が押し縮められることは学習済みであるが、そのことに対する理解は十分ではないことが分かる。風船等を通して空気の存在を視覚で感じることは、空気の性質を理解していく上で、有効な手段であると感じた。イメージ図は学校で描く体験をしている場合は、スムーズに描けることが多かった。繰り返し経験することが大切であると感じた。

今後、毎年題材を一つずつ入れ替えていくことを考えており、本題材は、来年度の科学館理科学習から外す予定である。他と比較検



討した上で、本題材を選択した。今回使用した教材、特に活栓コック付注射器は、数も多く学校で利用できるものなので、教材として貸し出す等、今後も利用していければよい。

イ 中学校（義務教育学校後期課程）

題 材	学校数（校）	生徒数（人）
光と色のなぞにせまろう	7	428
身近な物質 ～いつもは見せないすがた～	15	1,174
顕微鏡で見える世界	1	102
地層からひも解く	3	147

(7) 光と色のなぞにせまろう

a 題材について

本授業は、中学校第1学年「光と音〔光の反射・屈折（光の色を含む）〕」の発展的な内容である。中学校の本単元（光）では、光の反射や屈折について及び凸レンズの働きを学ぶ。光の色については教科書によって内容が異なり、発展で扱われている。そこでは虹は白色光が分光されてできることや、物体が反射する光の色、紫外線や赤外線、光の三原色について取り上げられている。

光の三原色を異なる角度で物体に当てたときに生じる物体の背景の仕組みは不可思議で、思考の整理を必要とする。本授業で扱う光が織りなす影の仕組みは教科書にないものであるが、本授業では、背景に起こる仕組みを考えながら順に思考を整理することで、実生活で起こりうる目に見えない現象の仕組みを理解しようとする考え方を育てたいと考え組み立てた。また、言葉としてはよく耳にするがなかなか実感のわからない紫外線や赤外線についても演示実験を行うようにした。

b 展開

- 1 光の3原色（RGB）について知る。
- 2 単色光を物体に当てたときにできる影の様子を観察する。
- 3 2色の光を合わせると何色になるか、観察する。
- 4 物体に2色（赤色と緑色）の光を当てると赤色と緑色の影ができ、赤い光を動かすと緑色の影が動くのはなぜか考え、班ごとに実験で再現しながら検証する。
- 5 まとめについて全体で共有する。
- 6 実生活のスマートフォンの液晶にも3原色が利用されていることを演示実験で確認する。
- 7 目には見えない光（赤外線・紫外線）が、身の回りで利用されていることを演示実験で確認する。

c 教材について

○ 白色光の分光システム

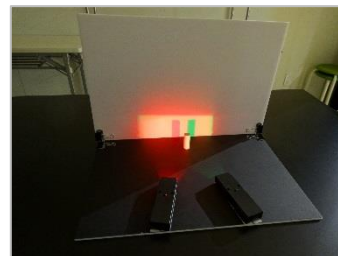
悪天候で太陽が出ていない日や、日光を取り入れることができない場所でも白色光を分光できるようにするために考案した。通常、プロジェクターの光をプリズムで分光させるには、紙などでスリットを作成する必要がある。しかしスリットの代わりに、背景を全面黒にした中に水平なスリット光を作成すると、同様の効果が得られる。これにより、前後のスライドとのつなぎをスムーズに行うことができるようになった。

- #### ○ 光の3原色の組み合わせを可能にするステージライト 調光機能付きの舞台用 LED スポットライトを使用し、演示実験を行った。



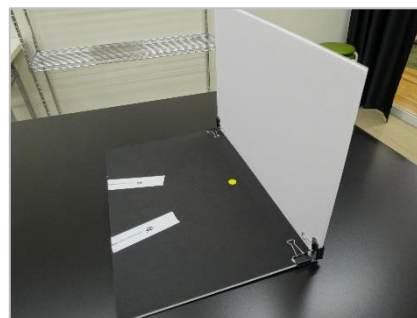
○ 生徒実験用 LED 光3原色の実験セット

アーテック LED 光源装置3色セットを用い、生徒が自分たちで課題の状況を再現しながら検証できるようにした。赤色 LED の輝度が他の色よりも若干強いため、クリアファイルを加工してはめ込み、2色を合成した光を調整した。



○ 組み立て・分解ができ、楽に持ち運ぶことができるステージ（スクリーン）

生徒が LED 光源による物体の背景部分に注目しやすいうよう、床部分は黒色、背景(影を含む)ができる壁部分は白色の発泡ボードを使用し、直角の金折れとゼムクリップで固定し作成した。組み立て可能にすることで移動がスムーズにでき、使用しない時期には小さなスペースで格納できるようにした。

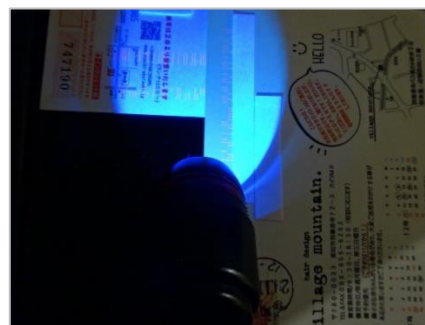


○ 赤外線の見視化

書画装置のカメラを通してリモコンの赤外線信号が光る様子をモニターに映した。ボタンを押して信号が出る瞬間、白い光としてとらえることができる。

○ 紫外線ライトを用いた郵便はがきの紫外線用インクの可視化

波長が 365～375nm 付近のブラックライトを取り扱いに注意しながら用いた。これにより、郵便はがきに印刷されている紫外線用インクを書画装置でとらえ、モニターで生徒全体に大きく見せることができた。



d 学習の実際

太陽の光によって虹ができることは知っているが、虹は太陽の光が分光されたために何色にも分かれて見えることは知らないことが多い。プリズムで分光して虹の色を見せると、簡単につくれることに生徒は驚きの声を上げていた。

光の3原色は美術の時間に習う「色の3原色」とは異なることをまだ知らない生徒も多く、2色の光を合成してできる色について、一つ一つ確認した。

単色の光を物体に当てたときにできる影の色が黒いことから2色の光を合成したときの影の色を尋ねると、2色それぞれの色の影ができることに多くの生徒が驚いていた。

課題として「物体に2色（赤色と緑色）の光を当てると赤色と緑色の影ができ、赤い光を動かすと緑色の影が動くのはなぜか」を考えさせると、生徒たちは意図しない結果が起こることに興味をもち、班ごとに再現しながら実験・検証できていた。その際、条件を決めた中でLEDを自由に操作し、目の前で起こっている現象を一つ一つ明らかにしていくように伝えた。また、発表で説明する際には、聞いているものに理解しやすい表現にするように伝えた。

まとめの際、生徒たちは一つ一つ整理整頓しながら思考を進めることができていた。また、実際に書画装置に実験の操作方法を映しながら説明することで、他人の考え方を理解することができていた。

実生活で生徒たちが触れているスマートフォンの液晶にも光の3原色それぞれの光のLEDが使われていることを教師用実体顕微鏡で拡大して説明した。赤・緑・青それぞれの単色は小さな単色のLEDだけが光っていること、合成された光はその部分のLEDが2色使われることで表現されていることを納得しながら、スマートフォンの凄さを改めて確認していた。

リモコンの赤外線や郵便はがきの紫外線用インクについては、初めて見る生徒がほとんどで、驚きの声を上げていた。

e 成果と課題

日常生活において、起こった現象に関係するもの全てが目に見えていない場合、その仕組みを理解したり説明したりすることを難しく感じる生徒は多い。

本授業においても、主活動である「物体に2色（赤色と緑色）の光を当てると赤色と緑色の影ができ、赤い光を動かすと緑色の影が動く」現象は、それぞれ2色の光が物体

やスクリーンに届くまでにどう進んでいるかが目に見えないことから、一見理解しにくい現象に思える。しかし、生徒たちは実際に道具を使って一つの色に注目し一歩ずつ現象を整理することで、しっかりと現象を整理することができていた。一度には理解しにくい現象についても、一つ一つのことをしっかりと整理整頓していくことで理解につながることを、生徒は感じ取っていたのではないと思う。最初は多くの生徒が「何でこうなるのだろう」と疑問に思っていたが、実験を終えたころには、「何だ、そういうことか」という顔になっていた。その結果として、発展問題について光の当たる場所・当たらない場所を考える際には、ほとんどの生徒が正解を答えることができていた。また、発表活動において、人に理解してもらえるためにはどのように説明すればよいかを考える機会の一つを作ることができたのではないと思う。

今年度の学習では昨年同様、生徒に穴埋め式のワークシートにしたがって確かめながら進める方法をとったが、本来の生徒の考えを押さえつけてしまっているため、まずは生徒が自由な発想による予想を考えることができるような問いを課題にするように変更しようと考えている。

(イ) 身近な物質～いつもは見せないすがた～

a 題材について

本授業は、中学校第1学年「物質の状態変化」の発展的な内容であり、高等学校の「蒸気圧」、「三重点」の内容も含めている。

中学校で学ぶ状態変化については、「物質をつくる粒子は、たえず動いていて、粒子の運動のようすで物質の状態が決まる」とあり、「温度が上がると粒子の動きは激しくなる」ことは中学1年生で到達しなければならない範囲である。水の温度上昇による粒子の動きと大気圧との関係を考察しながら、モデルで沸騰の条件を探っていくこととした。

なお、温度によって物質の状態が固体⇄液体⇄気体と変わることを物質の状態変化であると定義され、温度のみで物質の状態が変化するということが中学校までの学習内容になっている。各物質の融点や沸点も示されているものの、1気圧の条件下という注釈は記載されていない。

そのようなことから、気圧と状態変化の関係についての理解を深めるため、「二酸化炭素の液化実験」を行うことにした。しかし、二酸化炭素の液化には5気圧が必要であることから、序盤に身近な物質である水の減圧実験も入れ、本授業は、温度だけでなく圧力との関係によっても物質の状態変化が起こりうることを学ばせたいと考えた。

b 展開

- 1 圧力鍋では、水が 120°C で沸騰することを知る。
- 2 圧力鍋の仕組みより、「水を 100°C より低い温度で沸騰させるためには、圧力を低くするとよい。」と仮説を立てる。
- 3 仮説に対する実験方法を考える。
- 4 真空槽を使い、水の減圧実験を行う。
- 5 結果、結論について全体で共有する。
- 6 真空ポンプを使った演示実験で水の 100°C 以下での沸騰を確認する。
- 7 沸騰の原理をモデルで考察する。
- 8 ドライアイスを使い、二酸化炭素の状態変化を観察する。
- 9 液化炭酸ガスの存在を知る。
- 10 二酸化炭素の液化を演示実験で確認する。

c 教材について

○ 圧力鍋

沸騰させた状態で蓋を開けることはできないが、蓋が頑強に閉じられるイメージを持たせるため、実物を用意した。



○ 気圧計

真空槽の内部の空気が減少すると、気圧が下がることを気圧計の指針が動くことで分かりやすく示した。



○ 真空槽と放射温度計

真空槽に湯を入れ、減圧すると 75°C 程度でも沸騰する様子が観察できる。

○ ドライアイス

2人に1個のドライイースを配り、昇華の様子を観察させた。



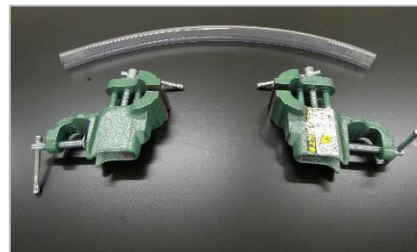
○ 液化炭酸ガス

二酸化炭素が液体で商品として実在することを示した。金属ポンベに入っているため、内部の高圧状態を伝えることができた。



○ ゴムチューブによる二酸化炭素の液化実験

高圧に耐えられる、透明なゴムチューブとチューブの両端を止める万力を用意した。ドライアイスは実験開始前にハンマーで細かく砕いたものを使用した。



d 学習の実際

まず、圧力鍋の仕組みを考え、水を 100℃よりも高い温度で沸騰させることができることを確認した。圧力鍋が家庭にある生徒も多く、馴染みやすい教材であるといえる。これを通じ、水を 100℃よりも低い温度で沸騰させることができるかということについて仮説を立て、実験方法を考え、検証させた。

簡易真空槽を使った減圧下では 75℃程度でも沸騰が起こり、その様子を目にした生徒は、興味深そうに何度もポンプを押していた。実験後、蒸気圧と大気圧、そして沸点の関係についてワークシートにまとめた。苦戦しながらも意見を交流し、意欲的に図にまとめることに取り組む様子が見られた。

次に、ドライアイスを用いた実験に取り組んだ。意欲付けに、2人に1個ずつドライアイス配り、液体の状態が見られないこと、スプーンで押し付けるとベルのように鳴ること、机の上を滑ること等の観察を通じて、二酸化炭素の昇華を確認した。

そのうえで、二酸化炭素を液化する方法について意見を求め、実際に演示することで、普段は見られない液体の二酸化炭素の様子を、興味津々で見つめる生徒の姿が見られた。

e 成果と課題

水の減圧下における沸騰の様子、二酸化炭素の液化など、生徒にとってどちらも馴染み深い物質を用いた実験で、普段は見られないすがたを大変興味深く見つめる生徒の姿があった。

今後は、圧力鍋では沸点が上昇するという現象から、減圧することにより沸点が下がるのではないだろうかという仮説を導き出す展開であったが、やはり、粒子の集まり方の違いに着目して思考する展開となるよう、工夫していきたい。

また、蒸気圧と大気圧を矢印で図示して表し、考えていくワークシートであったが、力の表し方を未習の場合も多く、指導が煩雑になることも多かったことから、ワークシートの内容も見直す必要がある。

この授業を選択する学校数も多いことから、生徒にとってより魅力ある授業となるよう、工夫していきたい。

(ウ) 顕微鏡で見える世界

a 題材について

本授業は、中学校第1学年「生物の観察と分類の仕方」と、その発展的な内容となる。中学校の本単元では、観察器具の扱い方を身につけたり生物に対する興味・関心を高めるため、身近な生物（水中の小さな生物など）を観察することが多い。本授業で扱うゾウリムシは中学校でもよく使われることが多いが、動きが早く、イラストに出てくるような体の中のつくりなどを観察することは非常に難しい。そこで、高知大学理工学部生物科学科 動物生理学研究室のご協力を仰ぎ、ゾウリムシの動きを遅くして内部をよく観察できるようにしたり、消化するための機能があることを観察したりすることで、生徒の生物の体のつくりと働きへの関心を高めたいと考え、本授業を組み立てた。

また、中学校の学習活動の中で顕微鏡を使用する機会があまりないことから生徒が顕微鏡操作を習熟するには時間がかかるため、少しでも顕微鏡を操作する機会を作りたいと考えた。

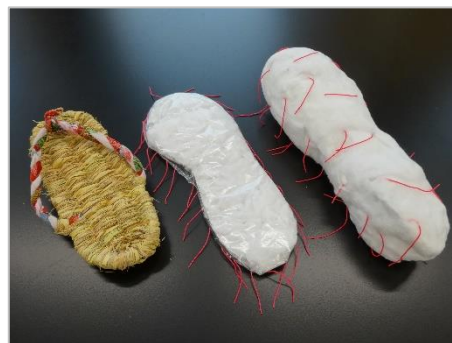
b 展開

- 1 ゾウリムシについての知識を思い出す。
- 2 ゾウリムシが速く動ける様子から、どうして速く動けるのかを考える。
- 3 ゾウリムシの動きを鈍くして、顕微鏡で観察する。
- 4 ゾウリムシが動くことのメリットを考える。
- 5 ゾウリムシにコンゴレッドで着色したバクテリアを与え、体内に取り入れることと消化について考える。
- 6 ゾウリムシについて、まとめる。
- 7 動かない植物性プランクトンを知り、光合成しつつ動くプランクトンを観察する。
- 8 電子顕微鏡の画像から、スケールの違いにより観察物の表面の見え方が異なることを知る。

c 教材について

○ 草履とゾウリムシの模型

草履は名称から想像されるものとして提示するものである。その外見から想像すると平面的なイメージが強いつくられるため、平面的な模型と立体的な模型を見せながら、顕微鏡では2次元的にしか見えないが実際は立体であることを示すようにした。



- ゾウリムシの観察がしやすい溶液や消化のしくみ学習の支援となる指示薬

高知大学理工学部生物科学科 動物生理学研究室の有川幹彦博士と研究室所属の皆さんのご協力により、観察に必要なゾウリムシや、メチルセルロースでゾウリムシの動きを遅くすることで内部をゆっくり見ることができる観察方法、コンゴレッド（指示薬）で赤く着色されたバクテリアが青く変色することでゾウリムシのような小さな生き物にも消化するための機能があることを確認できる学習活動が可能になった。
- 光合成をしつつ動くことが可能なプランクトン（ボルボックス）

一般に光合成を行う植物は動かないことから、植物性のプランクトンも動かないのではないかと考えやすいが、ボルボックスは光合成を行いながら動くことが可能で意外性のある教材である。また2世代・3世代の共生する様子が見られ、生徒たちの興味・関心を引き出すことのできる教材と考え取り上げることにした。

d 学習の実際

ゾウリムシを実際に見たことのない生徒もいた。どんな形のものかを尋ねると、草履という名前から、平面的なイメージを持っている生徒が比較的多く、平面的な模型や立体的な模型を用いた説明をしっかりと聞いて納得していた。また、予想以上にゾウリムシそのものをイメージできていない生徒は多かった。

教師用顕微鏡であらかじめ撮影しておいた40倍の動画を見せると、思っていたよりも速い動きに生徒たちから「速い！」の音が聞かれた。

実際の顕微鏡の操作ではメカニカルステージを使用したことのない生徒が多かったが、すぐに慣れ、使いやすさに感動していた。また、ゾウリムシが動いて視野から外れてしまうのと、見たいものを視野の中央に移動させてから倍率を上げることに慣れていない生徒が多かったため、観察を始める場面では「見えない」の音がしばしば聞こえていた。

ゾウリムシが繊毛で動くことのメリットについて考える場面では、「敵から逃げる」「食べるものを捕まえに行く」などの意見が多かった。

コンゴレッドによって赤く染色されたバクテリアをゾウリムシに与え観察すると、ゾウリムシがすばやく捕食行動をとっているため、生徒は赤色のバクテリアが食胞に取り込まれている様子を観察できていた。

消化の仕組みについて学習する際は、ただ取り込むだけではなく酸性の消化液で消化していることを学習し、実際のゾウリムシの中にあつた赤いバクテリアが青く変色していることで、酸性の物質で消化するしくみがあることを納得していた。

繊毛により動くことや消化するしくみなど、観察した内容からゾウリムシが2界説では動物性であることを生徒は結論付けることができた。

光合成しつつ動くプランクトンとしてボルボックスを観察した場面では、きれいな丸い外見により生徒は積極的に観察できていた。中には3世代の観察ができるボルボックスが見られ、生徒は興味・関心が高まっていた。

電子顕微鏡写真を見せた時には、生徒たちはそれが何の表面なのかを予想することが

難しく、事実を知った時には不思議な「顕微鏡の世界」に思わず驚きの声をあげていた。

e 成果と課題

中学校で身近な生物として水中の小さな生物の観察を行う際に、周辺の池からとってきた水では、教科書に出てくるようなプランクトンは数種類しか見られないことが多い。ゾウリムシはよく知られた単細胞生物ではあるが、どこの学校でも観察できているとは限らないため、今回の学習はその機会の一つになったのではないと思う。単細胞生物がどのように捕食し、栄養源としているのかを知ることができたことも生徒には良い機会となった。バクテリアを体内に取り込む様子を見た生徒たちは、「やっぱり食べるんだねえ。」と感想をもらしていた。ボルボックスについても、興味を引く見かけだけでなく、2世代・3世代が同居する様子に、生徒たちは嬉しそうに顕微鏡をのぞき込んでいた。ゾウリムシ・ボルボックスを扱うことは、顕微鏡を操作する機会を増やすだけでなく、生物への興味・関心を高めるうえで有効的だったと感じた。

観察の操作の中で、ゾウリムシの動きを遅くするためにメチルセルロースを使用した。そのための処理操作がやや難しかったかもしれないが、顕微鏡観察における前処理の重要性を知る事や、ゾウリムシの内部を見るためにも非常に有効であった。昨年度はスポイトで一滴たらしたものにゾウリムシが含まれているか分からないままメチルセルロースを使用してしまい「いない。」「見えない。」という生徒が多かった。今年度は、一滴たらした中にゾウリムシが見えることを確認した上でメチルセルロースを用いることで、観察が成功しやすくなった。またコンゴレッドも、バクテリアが食胞に取り込まれることや小さな体の中にも消化のしくみがあることを生徒が理解するのに大いに役立った。消化のしくみでコンゴレッドの色が変わることは、まさに目の前のゾウリムシが生命活動を行っているのだ、と生徒の目に映っていたらと思う。

観察に用いたゾウリムシとバクテリアについては、昨年引き続き高知大学理工学部生物科学科 動物生理学研究室にご協力いただいた。メチルセルロースは、科学館で購入し大量に作成することができたので、プランクトンの観察の際に役立てたい。ボルボックスの飼育も試みたものの難しく、観察日にタイミングを合わせて教材会社から購入したものを使用した。今後科学館での利用も考えられるので、飼育方法についての研究も行いたいところである。

f 助言・試料提供等の協力

高知大学理工学部生物科学科：動物生理学研究室 有川 幹彦 博士
研究室のみなさん

(I) 地層からひも解く

a 題材について

本授業は、中学校第1学年「身近な地形や地層、岩石の観察」「地層の重なりと過去の様子」と、その発展的な内容となる。小学校第5学年では水の働きによって浸食、運搬、

体積が起こること、第6学年では土地は礫、砂、泥、火山灰などからできていることや層を作って広がっているものがあること、流れる水の働きでできた岩石として、礫岩、砂岩、泥岩があることを学習している。中学校の本単元では、大地の成り立ちと変化について問題を見だし見直しをもって観察、実験などを行い、その結果を分析して解釈し、地層の重なり方や広がり方の規則性などを見だし表現させることが大切となってくる。また、学習を進める際には身近な地域の実態に合わせて地形や地層、岩石などの観察の機会を設け、興味・関心を高めるようにすることが大切となる。

地層の学習では、各学校の実態に応じて身近な地域の地形や露頭の観察を行ったり、ボーリングコアや博物館の標本などを活用したりするなどして、地層の構成物の違いなどに気づかせ、地層の広がりなどについての問題を見だし、学校内外の土地の成り立ちや広がり、構成物などについて理解させていく。本学習では、各学校の基礎となる地層をボーリング調査の結果を用いてそれぞれ紹介することとした。そして、どの学校にも対応するため、高知みらい科学館（オーテピア）の地層が形成される岩石の観察やモデル実験の結果を考察させることを考えた。地層の広がり方の規則性については、離れた地点のいくつかの地層や剥離標本を比較したり、地域のボーリングコアなどを活用したりして問題を見だし、火山灰層や砂層などを手掛かりに解決させる活動などがある。本学習では高知みらい科学館（オーテピア）が建設される際に得られたボーリングコアを用いた。

また、学校現場では、中学生の地層の広がりに対する平面・立体的なつながりへの理解力はなかなかついていないことが多い。そこで、模擬ボーリング実験の観察から柱状図をつくり地層のつながりを考える実験を行うことで、生徒が地層の広がりを考える力を養うことができると考え、本授業を組み立てた。

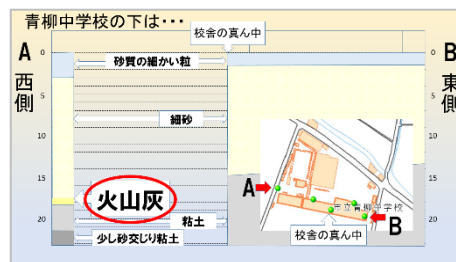
b 展開

- 1 学校建設時の地質調査から得られるボーリング資料から柱状図が作られ、地下の様子が分かることを知る。
- 2 課題について知る。
- 3 オーテピアのボーリング資料を観察する。
- 4 ボーリング実験のやり方の説明を聞く。
- 5 AB地点の間の様子を確かめる。
- 6 B地点からC地点の間の地層の広がり方を予想し発表する。その後、C地点の実際を確かめる。
- 7 地層の広がり方から分かることを考察する。
- 8 まとめる。
- 9 地層に含まれている化石から、時代や環境などの情報を得られることを知る。
- 10 メガロドンの歯の化石のレプリカから、口の大きさを推定する。

c 教材について

○ 各学校のボーリング調査データ

各学校の地下のボーリング調査結果のデータをパワーポイントのスライドで提示するのに使用した。



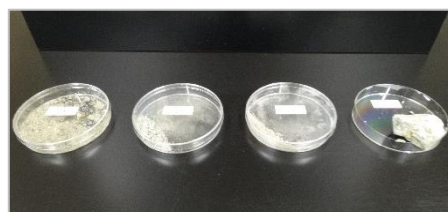
○ オーテピアのボーリングコア資料

実際にオーテピアが建設される際に調査で得られたボーリングコア資料。実物を用いてボーリング調査をリアルに感じさせるようにした。



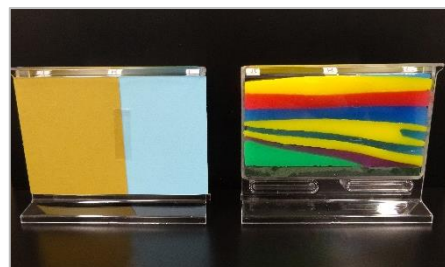
○ オーテピアのボーリングコア資料から得られた泥・砂・火山灰・緑色岩の観察材料

砂の層には貝殻片が含まれ、火山灰層は顕微鏡で拡大するとガラス質が観察できる。



○ 地層の広がりをも擬似的にボーリング調査し、実際に中の様子を観察できる装置

寒天に色を着けて地層とし、タピオカストローを用いてボーリング調査のように中の様子を調べることができるようにした。



d 学習の実際

まず、各学校の地下の地層を見ると、火山灰があることに気づく生徒がおり、不思議そうにしていた。ただ、ここでは時間の関係もあり、長くそこに触れないようにして進めた。

オーテピアのボーリングコア資料の観察では、泥の層が非常に小さな粒であること、砂の層には貝殻片が含まれていること、礫の中に丸い小石があること、粉末状の層はキラキラしていることから火山灰が含まれているのではないかと、よく気づいていた。

ボーリング実験では、周りを囲ってあることから中身を推測しようと興味・関心を引き出すことができていた。実際にタピオカストローで



<授業の様子（タピオカストローで寒天で作られた地層をくりぬき、地層の重なりを調べる実験）>

中身をくりぬく時には、「おお!」「すごい!」と喜びながら実験していた。AB 地点はつなげる要素があるため、比較的順調に生徒たちは色を塗ることができていた。ただ、B 地点から C 地点の間では極端な発想をする生徒も多く、やはり地層の広がりを中心にイメージできないことが確認された。

地層の広がり方からの考察では、新しい層が増えていること、火山灰の層があることから火山活動があったこと、すぐ東側に川があることから川に関係すること、A から C へ向かって下がっていつていること、砂と礫の上には泥の層があること、C に近づくにつれ浦戸湾や川の集まっているところに近づいている（下流・河口に向かっている）ことなどに気づく生徒がいた。そういった意見の出し合いの中で、生徒たちはオーテピアの地面の下は「流れる水の働き」「火山の働き」によってできていることをまとめることができた。

化石の観察では、資料が比較的小さいものの、何の化石かに興味・関心をもって観察できていた。メガロドンの口の大きさについては、レプリカの歯の大きさから推定される口の大きさに驚いていた。

e 成果と課題

中学校で実施されたテスト等において、地層の広がりに対する関心や理解度が低いことが起因しているのか、結果はよくないことが多い。そのため、実際にボーリング作業ができ地層の広がり方の様子を観察できる実験の考案が望まれているものの、その例は少ない。そういう視点からすると、今回の学習では模擬的にボーリング実験を行うことで、生徒たちは楽しく実験・学習ができ、また、提示された観察装置の中で実際に地層がどのように広がっているかについて予想するとき、生徒たちは自分なりに予想しながら考えることができていた。

また、オーテピアのボーリングコア資料から得られた泥・砂・火山灰・緑色岩の観察では、しっかりその特徴に気づき意見を出し合うことができ、学び合いの一つの場となっていた。

今回の実験で使用するために「地層の広がりを模擬的にボーリング調査し、実際に中の様子を観察できる装置」を自作し、ある程度の効果が得られたものの、課題も見られる。色を着けた寒天はその濃度のコントロールによりほとんど水が抜けずに実験できたが、くりぬく際に真ん中に厚みが出てしまいやすく、結果として実験装置の真ん中が膨れることが多かった。提示するイメージ図との差が生まれる点で、今後の改良が望まれる。

また、生徒たちは色を塗る作業が好きで、それ故に丁寧に塗る生徒も多い。そのために時間が超過してしまいがちなので、いかに時間を調整するかも工夫が必要である。

(2) 特別支援学校科学館学習

① プラネタリウム

タイトル	内 容	学校数	児童・生徒数
星空さんぽ	学校（園）利用の内容に同じ	13	125
星空ツアー		3	20
その他	一般向けの投映と同様	0	0

② サイエンスショー

タイトル	内 容	学校数	児童・生徒数
音のふしぎ♪	学校（園）利用の内容に同じ	5	43

③ サイエンスタイム

タイトル	内 容	学校数	児童・生徒数
シャボン玉を飛ばそう	学校（園）利用の内容に同じ	4	37
ビー玉万華鏡		4	25
熱気球飛ばし		1	2
糸電話で遊ぼう		1	7
電池を作ろう		1	6

(3) 学校（園）利用

目的	学校では体験できないような活動を通じて、科学に対する興味・関心を高め知的探求心を育む。
----	---

① プラネタリウム

星空ツアー	学校（園）数	40	幼児・児童・生徒数	1,468	引率者数	221
内容	<p>利用団体の学年や、学習状況に合わせ、紹介する星や星座を変更しながら投映を行う45分のプログラムである。当日の夜に見られる星や星座について知り、映像を通して宇宙の広がりを感じることを目的とする。</p> <p>① 方位、時刻を確認する。時間の経過と共に太陽の動きをたどり、日の入りの様子を見せる。</p> <p>② 当日の夜の星空を再現し、街中でも見られる惑星や1等星の名前、北斗七星などの星ならびを紹介する。天体望遠鏡で撮影された月や惑星の画像を提示する。</p> <p>③ 街明かりを消して、満天の星を見てもらう。星をたどりながら季節の星座を紹介する。</p> <p>④ 星座にまつわる物語を紹介する。</p> <p>⑤ 地球を飛び出して宇宙を巡る映像を見ながら、太陽系の惑星や銀河の形、宇宙の広がりについて感じてもらう。</p> <p>⑥ 高知の星空に戻り、夜明けを迎える。</p>					
学習の実際	<p>学年ごとに、星や宇宙に対する知識が異なるため、児童・生徒へ問いかけを通して、知識を確認しながら投映を行った。星の学習を終えている小学4年生以上では、星の色や明るさ、星の動きなどの学習内容を振り返る声かけを行った。街明かりを消して、満天の星を見た時や全天の星座を表示した時には大きな歓声が上がることが多かった。地球を飛び出して宇宙を巡る映像は、映像酔いしてしまう児童・生徒が居る可能性があるため、事前に気分が悪くなったら目を閉じることを伝えた。</p>					

星空さんぽ	学校（園）数	35	幼児・児童・生徒数	977	引率者数	213
内容	<p>短い時間で星空を楽しんでもらう30分のプログラムである。当日の夜に見られる星や星座について知ることを目的とする。</p> <p>① 方位、時刻を確認する。時間の経過と共に太陽の動きをたどり、日の入りの様子を見せる。園児の場合は、方位を示す言葉があることを伝えるに留める。</p> <p>② 当日の夜の星空を再現し、街中でも見られる惑星や1等星の名前を紹介したり、オリオン座、北斗七星などの星ならびを身近な物に例えて紹介したりする。天体望遠鏡で撮影された月や惑星の画像を提示する。</p> <p>③ 街明かりを消して、満天の星を見てもらう。星をたどりながら季節の星座を紹介する。</p> <p>④ 星座にまつわる物語を紹介する。</p> <p>⑤ 夜明けを迎える。</p>					
学習の実際	<p>主に幼児を対象に実施した。幼児は、真っ暗な空間で過ごすこと自体に不安を感じるため、言葉のかけ方や声色に配慮し、怖くならないように努めた。星に名前があること、星をつないで作った絵（星座）があることなどを、ゆっくりと確認しながら解説を行った。夜明けを迎える時の音楽として幼児がよく耳にする曲を選び、楽しく過ごせるように努めた。音楽に合わせて、一緒に歌う幼児も見られた。</p>					

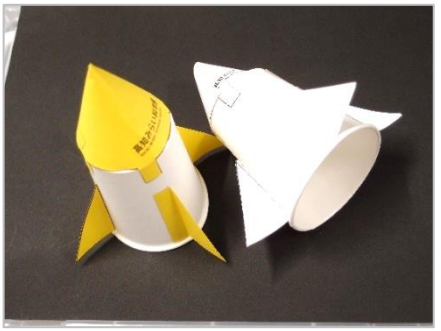
② サイエンスショー


タイトル	学校(園)数	幼児・児童・生徒数	引率者数	合計
音のふしぎ♪	23	683	155	838
内容	<p>① 糸電話で話す。 ② のどを指で触れながら声を出し、震えていることを感じる。 ③ スピーカーから音が出るのは、スピーカーが震えているからであることを発泡スチロールビーズの動きで知る。 ④ 紙コップから出たひもを引いて大きな音を出す（鳴き声コップ）。バケツ等でもやってみる。 ⑤ おしゃべりコップを紹介する。 ⑥ 面白い音作りにチャレンジする。 ○ バネと発泡容器 ○ 音の出るアルミ棒 ⑦ 音を拡大する。 ○ 手作りトランペット ○ オルゴール ⑧ 共鳴音叉を使って、音が聞こえるのは振動が空気中を伝わって耳まで届くからであることを説明する。 ⑨ 真空鐘や目覚まし時計等を使い、真空にすると音は伝わらなくなることを紹介する。 ⑩ 太鼓でろうそくの火を消す。 ⑪ 鳴き声コップを作って遊ぶ。</p>			
学習の実際	<p>身近なものを使って、いろいろな音を作れることに驚く姿がよく見られた。幼児から高校生まで幅広い年齢が対象であったが、それぞれの年齢に応じて楽しめたようであった。幼児は、出てくる音そのものを楽しんでいるように感じた。学年が上になると、音の伝わる仕組みに興味を持つ姿が多く見られた。 来年度から小学校理科に音の学習が入る。今回使ったアイデアを教員学習会等で紹介できればよい。</p>			





③ サイエンスタイム

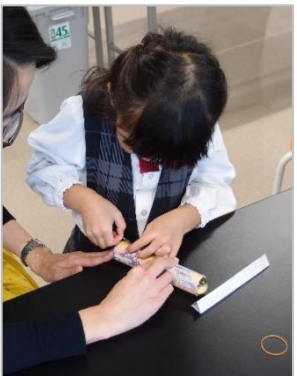
	タイトル	学校(園)数	幼児・児童・生徒数	引率者数	合計
1	アルコールロケット	6	192	17	209
2	熱気球飛ばし	4	127	14	141
3	ミクロの世界	3	68	8	76
4	シャボン玉を飛ばそう	3	111	15	126
5	ビー玉万華鏡	3	111	24	135
6	虹色スコープ作り	2	38	11	49
7	電池を作ろう	2	79	19	98
8	色水で遊ぼう	1	62	6	68
9	糸電話で遊ぼう	1	39	3	42
10	温度計のしくみ	1	48	4	52
11	雪の結晶作り	1	89	3	92
12	DNAをみてみよう	1	164	5	169
13	酵素のはたらき	1	20	2	22


1	アルコールロケット	<ol style="list-style-type: none"> ① アルコールロケットの飛ぶしくみについて、簡単に説明する。 ② 台紙に名前を書き、ロケットの先端と翼に両面テープを貼る。 ③ ハサミで必要な部分を切り抜く。 ④ さらに、ロケットの先端部分の裏側に両面テープを貼る。 ⑤ 紙コップに先端と翼を貼り付けて、ロケットを完成させる。 ⑥ ひとりずつロケットを持ってきてもらい、前で飛ばす。他の児童たちは待っている間、ロケットに色付けなどを行う。 	
		<p>学習の実際</p> <p>最も利用率が高いプログラムであり、児童・生徒も夢中になって作成できて、なおかつ科学を楽しめる内容となっている。作ったロケットも持ち帰ることができる。また、これまでは勢いよく発射されたロケットは天井に当たって先端が凹むことがあったため、斜めに発射できる発射台を作成するように改良した。</p>	

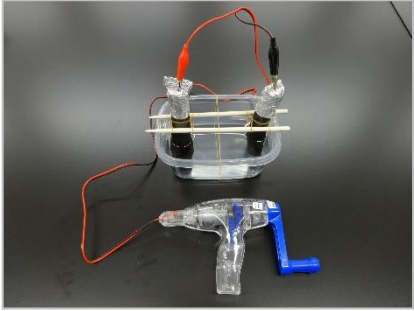
2	熱気球飛ばし	<ol style="list-style-type: none"> ① 熱気球とはなにか、どのようなしくみで飛ぶのかを風船を使って簡単に説明する。 ② 発射台を作成する。 ③ 本体を作成する。ビニール袋をかぶせてその口に針金で縁取りをし、最後に燃焼用の脱脂綿を取り付ける。 ④ 1班ずつ、燃料のアルコールをつけて点火し、気球を飛ばす。 ⑤ 温められた空気の体積が増えることを、ペットボトルと色水を使って演示実験する。 	
		<p>学習の実際</p> <p>準備にさほど手間取ることなく、コストパフォーマンスも良いプログラムである。実験してもほとんど失敗がなく、ふわりと浮き上がる気球を見て感動することができるのがこのメニューの特徴といえる。声を掛け合って班で協力し、短時間で達成感を味わうことができる。火事の危険性があるので家庭では再現できないことをしっかりと指導していきたい。</p>	


3	ミクロの世界	<ol style="list-style-type: none"> ① 「ミクロ」とは何かを説明する。 ② 双眼実体顕微鏡の使い方を説明する。 ③ 魚のウロコの観察をする。 ④ チョウの翅の観察をする。 ⑤ アリの観察をする。 ⑥ 蚊の観察をする。 ⑦ 顕微鏡写真や電子顕微鏡写真を見る。 	
		<p>学習の実際</p> <p>双眼実体顕微鏡は扱いがさほど難しくなく、目の前のものを40倍にまで拡大して見られることから、参加した生徒や先生方、保護者の方にも、目の前の映像に驚いていただき、あっという間に時間が過ぎる活動となっている。普段目には見えないが、昆虫が長年進化して獲得してきた形質を直に観察することができ、大きな刺激となっている。アリや蚊などは実物をプレパラートとしているため、使用する度に傷みが出てきており、全体の20%程度は毎年更新していく必要があると思われる。</p>	


4	シャボン玉を飛ばそう	<p>① シャボン玉とは何か、対象者の年齢に応じてわかりやすく説明する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ シャボン玉の膜のしくみ ・ 色がきれいな理由 ・ シャボン玉の重さ <p>② 今日の活動の予定を連絡する。</p> <p>③ 割りばしと2本のモールを使って、各自でシャボン玉をつくる装置をつくる。</p> <p>④ 2チームに分かれて屋外に出て、Aチームは巨大シャボン玉体験、Bチームはシャボン玉づくりをする。</p> <p>⑤ A・Bチームを入れ替えて、それぞれの体験活動をする。</p> <p>⑥ 片付けをして屋内に入り、手を洗う。</p> <p>⑦ 水素と酸素を使った、「シャボン玉の爆発」実験を見る。</p>	
学習の実際		<p>園児や小学校低学年、出前授業等でも人気のあるメニューであり、直径1.4mの巨大シャボン玉（シャボン柱）に入る体験は引率の先生方や保護者にも喜んでいただいている。出前教室では車載用のやや小型化した装置を用い、現在のところ、順調に機能している。少しでも風が強い時には実施できない課題があり、本年度は防風用ビニールシートを用意して実施したが、レインコートが暑く感じる真夏や、風が強くて寒くなる冬季には不向きであり、今後は期間限定のプログラムとして実施していきたい。</p>	

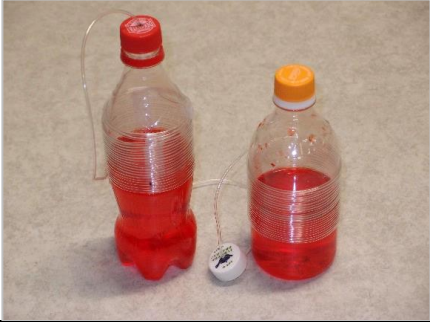
5	ビー玉万華鏡	<p>① 万華鏡の歴史や仕組みについて知る。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 鏡の枚数と物体の見える数の関係について考える。 ・ 万華鏡の歴史について知る。 ・ 万華鏡の中の鏡の数や角度と、見える模様の関係について知る。 <p>② ビー玉万華鏡を作る。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 塩ビ板3枚をセロハンテープで止めて三角柱にする。 ・ 三角柱を筒の中に入れる。 ・ ビー玉を筒の中に入れる。 ・ ビー玉にセロファンを付ける。 ※ 時間が少ない場合は省略 ・ 覗き穴を作り、色紙を巻いて仕上げる。 <p>③ ビー玉万華鏡でいろいろなものを見てみる。</p>	
学習の実際		<p>鏡の枚数や置き方によって、物体の見える数がいろいろと変わるのには驚きが大きかったようである。製作については、難しい作業がなかったため大体スムーズに出来ていた。ビー玉にセロファンを付ける作業は、時間の関係や難しさから、省略することがほとんどであった。ビー玉万華鏡は、何を見るかによって、面白さが変わる。外の風景や展示室のものを見た時に、よく声が上がっていた。花等も見るときれいなので、可能な時は準備してあげるとよい。</p>	

6	虹色スコープ作り	<p>① 虹色スコープとはどのようなものか、完成品を見てもらい、中を覗くと光が分光されてきれいに見えることを紹介する。</p> <p>② 作成の作業の概要を説明する。</p> <p>③ 紙筒の周りに千代紙を巻き、セロハンテープでとめる。</p> <p>④ 2枚の黒画用紙を紙筒にセロハンテープで貼り付ける。</p> <p>⑤ ④で貼った黒画用紙の周りに、ビニールテープを巻き付け、虹色スコープを完成させる。</p> <p>⑥ 作成した虹色スコープで、スポットライトを当てたいろんな色を見てみる。（・赤と緑と青 ・黄 ・シアン ・マゼンタ ・白）</p>	
学習の実際		<p>自分で作成した作品を持って帰ることができ、それぞれのご家庭でも、子供は色がきれいなことで楽しみ、保護者は光の仕組みを知って、親子で楽しむことができるのが利点である。当初手間取っていた黒画用紙の作成にはレーザーカッターを利用して、早く大量に生産することができるようになった。高知みらい科学館のロゴを入れて、子供の喜びも増している。</p>	


7	電池を作ろう	<ol style="list-style-type: none"> ① 果物電池を演示で見る。 ② 燃料電池のしくみを学習する。 ③ 備長炭を使った燃料電池を作成する。 ④ 手回し発電機で水素と酸素を発生させ、電子オルゴールを鳴らす。 ⑤ ④の手順を9V角型電池で行い、乾電池のすごさを知る。 	
		<p>生徒は果物電池で鳴った電子オルゴールの音が小さいことに少し不安な顔で実験を進めていくが、手回し発電機を回して泡が発生するあたりから化学変化を起こしていることを見たと感じることができ、意欲が湧いてきていた。そして9V電池による泡の発生が手回し発電機のそれとは大きく違うことに驚き、楽しく実験ができていた。</p>	


8	色水で遊ぼう	<ol style="list-style-type: none"> ① 赤・青・黄の3色の色水を用意し、一つずつ混ぜる。 ・赤と青 ・赤と黄 ・黄と青 ・赤と青と黄 ② アントシアニン液にレモン水を混ぜる。 ③ アントシアニン液に水酸化カルシウム液を混ぜる。 ④ 1mの亚克力パイプに入れたアントシアニン液にアルカリ性の液を入れて緑色にし、その後酸性水溶液で赤色に変化するのを演示する。 	
		<p>園児や小学校低学年の児童には丁度楽しめる内容である。透明カップをたくさん使うため、活動中のカップの交換作業に多少時間がかかるが、楽しい実験を通して、待つことの大切さ、指示通りに活動すること、物品を大切に扱うこと、まわりの人と実験結果を比較することなどを覚えることができるプログラムとなっている。本年度は絵の具を変更してよりきれいな水の色を出すよう改良し、喜んでもらうことができた。</p>	

9	糸電話で遊ぼう	<ol style="list-style-type: none"> ① 糸電話のしくみを紹介する。 ② 糸電話作成の材料を確認する。 ③ 糸をコップの穴とワッシャーに通す。 ④ 糸をもう一つのワッシャーにくくる。 ⑤ 同じ作業を糸の反対側でも行い、糸電話が完成する。 ⑥ ルールを説明して、糸電話を使って話してみる。 ⑦ 少し離れた場所でも、糸電話で音が伝わることを確認する。 ⑧ 塩ビパイプを使っても、音が伝わることを見せよう。 ⑨ 音の出るコップを作成し、試してみる。 ⑩ 振動で音が出るものを紹介する。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 小さいゴミ箱 ・ 普通のゴミ箱 ・ バケツの音 ・ おしゃべりコップ 	
		<p>糸電話は簡単で誰でも知っているにもかかわらず、意外に体験したことがない子供が多い。また、小学校低学年以下では糸が緩んでいたり、糸に何かが触れていて音が聞こえていなかったりする場合が多く、理由と共に現象を理解するチャンスとなっている。小さな子供は糸をすぐに絡めてしまうため、年齢に応じて長さを変えるなどの工夫が必要である。</p>	

10	温度計のしくみ	内容	<ol style="list-style-type: none"> ① チューブの太さと水の量の見え方の違いを説明する。 ② 材料を確認し、ペットボトルに両面テープを貼り付ける。 ③ ペットボトルにチューブを巻いていく。 ④ チューブの両端をセロテープで留め、蓋を締めて完成させる。 ⑤ 装置の仕組みを解説する。 ⑥ 装置を使って簡単な実験をする。 	
		学習の実際	<p>作業はペットボトルにビニールチューブを巻き付けるだけの簡単なものであるが、温度計の仕組みがわかり、水の動きが目に見えて楽しめ、持ち帰ることのできるメニューである。当初はチューブの目盛りで温度がわかるような装置を想定していたが、気圧などの温度以外の要因で結果が大きく変化してしまうことから、仕組みのみを理解する装置とした。</p>	

11	雪の結晶作り	内容	<ol style="list-style-type: none"> ① ペットボトルを水槽の湯で温める。 ② ペットボトルに呼気を入れ、湿度を高める。 ③ ペットボトルに釣り糸装置を垂らす。 ④ ペットボトルを発泡スチロールケースに入れ、ドライアイスで囲む。 ⑤ 紙で雪の結晶の模型を作る。 ⑥ ペットボトル内にできた氷の結晶をルーペで観察する。
		学習の実際	<p>予備実験時にドライアイスのカットサイズを変更して行い、小さいながらも結晶が観察されたが、実際の実験ではほとんど大きな結晶は育たず、半分ほどが失敗に終わってしまい、がっかりな結果となってしまったので、今後の改良・検討が必要である。</p>

12	DNAをみてみよう	内容	<ol style="list-style-type: none"> ① オレンジジュース(100%)にエタノールを入れ、観察する。 ② 水、食塩、洗剤を混ぜ、DNA抽出液を作る。 ③ ブロッコリーの花の芽を乳鉢ですりつぶす。 ④ DNA抽出液を加え、5分ほどおく。 ⑤ DNAについて学習する。 ⑥ コーヒーフィルターでろ過したものに、エタノールを加え、観察する。 	
		学習の実際	<p>市販のジュースを用いた実験では、小さめではあるがDNAが観察できていた。ブロッコリーの実験ではろ液が十分に落ち切らずにDNAを観察できない班が多くあった。その場合はコーヒーフィルターを破かないように注意しながらろ液を搾ることが有効であるため、破けにくいフィルターを検討する必要がある。</p>	

13		<ul style="list-style-type: none"> ① 酵素について、概要を説明する。 ② 実験1として、ゼラチンにキウイ片をのせる。 ③ 実験2として、ペプシン液にゼラチンを入れる。 ④ 実験3として、片栗粉をお湯に溶かし、味噌、消化補助カプセル、消化補助錠剤を入れて、変化の様子を見る。 ⑤ 片栗粉液にアミラーゼを入れた反応を見て楽しむ。 ⑥ 実験1の結果を確認する。 ⑦ 実験2の結果を確認する。 ⑧ 大きなビーカーで片栗粉とアミラーゼの実験を見せる。 	
酵素のはたらき	内容		
	学習の実際	<p>酵素反応は通常結果がでるまでに時間がかかったり、気温に左右されやすかったりするが、今回の実験では比較的安定的に実施でき、しかも結果が顕著であるので、酵素を身近に感じることができるメニューである。酵素反応をこのように扱える教材は少なく、教育環境支援課にも情報提供してこの一部をイベントで扱い、好評を得た。目に見えないものを扱うため、対象とする生徒の理解度に応じて説明の仕方を工夫する必要がある。</p>	

(4) 出前教室

目的	遠方の学校等を訪問し、理科の授業やサイエンスショー等を行うことで、科学に対する興味・関心を高め知的探求心を育む。
----	--

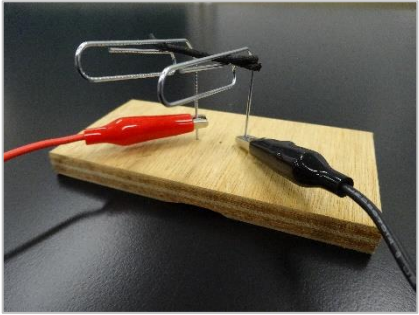
① サイエンスショー

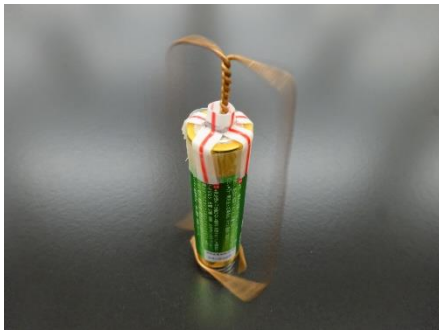
タイトル	内容	学校数	児童・生徒数
音のふしぎ♪	学校（園）利用の内容に同じ	1	22
風でふわふわ	下記のとおり	1	55

風でふわふわ	内容	<p>① 風船（小）を団扇やドライヤーで浮かす。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 団扇では、浮かし続けるのは難しいことを実演する。 ・ ドライヤーで風船を浮かす。 ・ 浮かしたままドライヤーを横に動かすと、風船は落ちるかどうか尋ね、実演する。 <p>② 発泡スチロール球（φ100mm）をブロワで浮かす。</p> <p>③ ブロアの先にろうとを付けて、発泡スチロール球が浮くかどうか調べる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ろうとを上向けにして調べる。（浮かない） ・ ろうとを下向けにしても発泡スチロール球は落ちない。 <p>④ ろうとから発泡スチロール球が浮いたり落ちたりしない理由を説明する。</p> <p>⑤ ベルヌーイの定理で起きる現象を紹介する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 風船を少し離して2個吊るし、その間を息で吹くと、風船が近づく。 ・ 1円玉飛ばし <p>⑥ 形を変えても浮くか調べる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 発泡スチロール立方体 ・ スズランテープで空気の流れを確かめる。 <p>⑦ いろいろな物を浮かす。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 大きさシリーズ ・ 食べ物シリーズ ・ 球形に近いものシリーズ <p>⑧ ブロワにT字型の筒を付け、空気の流れを調べる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ スズランテープで確認する。
	学習の実際	<p>ブロアでいろいろなものを浮かす場面は、とても盛り上がったが、その不思議さに気づく児童も多く、「ベルヌーイの定理」の簡単な説明を加えて興味を深めるよう工夫した。一般的には「子供にそんな難しい言葉はわからない」と考える人が多く、学校での学習とも直接かかわりが少ない部分であるが、子供が何か疑問に思ったときに簡単なキーワードを出すと子供は抵抗なくそれを吸収することも多く、理科への苦手意識が減ることを想定して実施している。空中に物が浮かぶのは子供たちの関心が高く非常に好評であり、一見不安定に見えて安定的で安全なショーを実施できる良い題材であった。</p>

② サイエンスタイム

タイトル	内容	学校（園）数	幼児・児童・生徒数
熱気球飛ばし	学校（園）利用の内容に同じ	3	46
シャボン玉を飛ばそう		2	36
色水で遊ぼう		1	10
竹炭を作って、電球にしてみよう	下記のとおり	1	20
モーターを作ってみよう		1	20

竹炭を作って、電球にしてみよう	内容	<ol style="list-style-type: none"> ① 電球とエジソンについての説明 ② 材料と道具の説明 ③ 電源装置の準備 ④ フィラメントを支える部分の準備 ⑤ 竹串をガスコンロで蒸し焼きにして炭にし、フィラメントを作る。 ⑥ フィラメントに電流を流して実験してみる。 ⑦ シャープペンシルの芯でも実験してみる。 (時間があれば、燃え尽きた後の芯が鋭く細まっている理由を考える。) 	
	学習の実際	<p>電球とエジソンの関係については、知っている生徒もいる。電池を強力磁石でつないで回路を作るのは初めての生徒がほとんどだった。フィラメントの竹串についてはガスバーナーよりもガスコンロで全体を一度に熱した方がうまく炭化しやすかった。ただ、不完全燃焼による煙が非常にたくさん出るので、換気に十分注意する必要がある。フィラメントに明かりがとると、生徒たちからは「わぁ！」と歓声が上がっていた。</p>	

モーターを作ってみよう	内容	<ol style="list-style-type: none"> ① ワークシートの図で、モーターのしくみを学習する。 ② 簡単なつくりのモーターを作成する。 	
	学習の実際	<p>構造としては磁石と単三電池、ストローの枠、針金部分とシンプルではあるが、銅線を曲げるのに多少コツがいる。四角形のモデルは比較的バランスよく曲げられるが、ねじれ型に挑戦した場合はバランスをとるのが難しく、生徒たちは何度も作り直していた。完成した後は、満足げに自作した作品に見入っていた。</p>	

③ 理科学習

タイトル	内容	学校(園)数	幼児・児童・生徒数
星の学習	地球の自転に関する学習(下記のとおり)	1	8

星の学習	内容	<ol style="list-style-type: none"> ① 地球の自転と公転について説明する。 ② 地球の自転の向きについて確認する。 ③ 地球の自転と、各方位の星の動きについて確認する。 ④ 地球の公転の向きについて、公転軌道の外から見て確認する。 ⑤ 地球の公転と季節の変化の関わりについて考える。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 太陽の見かけの軌跡と南中高度について ・ 受光量について ⑥ 季節の星座の移り変わり(星の年周運動)について考える。
	学習の実際	<p>モデル図を用いた学習であったが、やはり平面図だけでは理解が難しい場面もある。また、科学館ならではの授業とするためには、さらなる研究が必要であると感じた。</p> <p>来年度からはポータブルのプラネタリウムが使用できる。指定の日時の夜空を観察すること、日周運動の観察ができる機能があり、学校においても、短時間で天体の日周運動を確認できることに大きなメリットはある。</p> <p>しかしながら、機能が限られているため、別途提示する教材を、さらに工夫する必要があると思われる。</p>

(5) 理科教育支援

① 教員学習会

目的	県内の教員を対象とした学習会を実施し、指導力の向上を図ることにより、学力の向上と理科好きの子どもを育てることを目指す。
----	---

理科学習会（すぐに授業で使える教材づくりとアイデア）と題し、小学校3・4年生，小学校5・6年生，中学校を対象に実施した。

ア 実施日時

小学校3・4年生対象	令和元年7月30日(火)	13:00～16:00
小学校5・6年生対象	令和元年8月21日(水)	13:00～16:00
中学校対象	令和元年8月16日(金)	13:00～16:00

イ 場所

高知みらい科学館 実験室

ウ 内容

2学期からの理科授業に生かせる教材づくりを行い、観察・実験方法を研究することで、授業の充実を図り、指導力の向上を目指すもの。

エ 参加者数

(単位：人)

	小3・4	小5・6	中学校	計
参加者数	25	22	21	68
資料希望	0	0	0	0
参観希望	0	0	0	0
合計	25	22	21	68

オ 参加者の勤務校の市町村等別の内訳

(単位：人)

	小3・4	小5・6	中学校	計
安芸市	0	1	0	1
東洋町	0	2	0	2
田野町	1	0	0	1
香南市	0	0	1	1
南国市	0	1	3	4
高知市	21	9	5	35
土佐町	0	0	2	2
大川村	0	1	0	1
いの町	0	1	2	3
仁淀川町	0	1	0	1
土佐市	0	0	1	1
津野町	2	1	1	4
四万十町	0	0	1	1
四万十市	0	0	3	3
土佐清水市	0	1	0	1
国立(附属)	0	1	1	2
高知県(県立)	0	2	0	2
私立	1	1	0	2
中部教育事務所	0	0	1	1
計	25	22	21	68

カ アンケート（時間設定・有用感）の回答人数

(ア) 「3時間という時間設定はどうか。」

(単位：人)

	小3・4	小5・6	中学校	計
もう少し長い方がよい	1	4	1	6
ちょうどよかった	24	18	19	61
もう少し短い方がよい	0	0	0	0

(イ) 「今回の学習は2学期以降の授業に役立ちそうですか。」

(単位：人)

	小3・4	小5・6	中学校	計
とてもそう思う	25	17	19	61
思う	0	5	1	6
どちらともいえない	0	0	0	0
あまり思わない	0	0	0	0
思わない	0	0	0	0

キ 実施した内容

(7) 小学校3・4年生

- a 小学校理科の目標について
- b 3年生の内容について
 - ・ ポイント
 - ・ 導入の工夫
 - ・ 教材紹介（豆電球のつくり，日時計づくり）
- c 4年生の内容について
 - ・ ポイント
 - ・ 教材紹介（月と星，ものの温度と体積，もののあたたまり方）
- d 教材貸出について（3・4年生に関係の教材）

(イ) 小学校5・6年生

- a 小学校理科の目標について
- b 5年生の内容について
 - ・ 流れる水のはたらき
 - ・ 電流がつくる磁力
- c 6年生の内容について
 - ・ 水溶液の性質
 - ・ 土地のつくりと変化
- d 教材貸出について（5・6年生に関係の教材）

(ウ) 中学校

- a 中学校理科における目標
- b 教材紹介（ノートづくり，水素燃焼装置，フィルムケースロケット，知っておくと便利なこと，眼球モデル）
- c 講師（高知市立城北中学校教諭 横田康長先生）による教材・授業アイデアの紹介
 - ・ 自作地震波演示実験器
 - ・ 倍圧整流器
 - ・ 慣性の法則の実験

② 高等学校教員学習会

「令和元年度 理数教育強化・普及研究事業に係る研究協議会」と題し，県内公立高等学校教員を対象に実施した。

ア 実施日時

令和2年2月4日(火) 13:00～16:40

イ 場所

高知みらい科学館 実験室

ウ 内容

- 講話1 演題「高等学校と外部機関との連携」
講師 高知みらい科学館 館長 高橋 信裕
- 講話2 演題「サイエンスショーから見えるプレゼンテーション」
講師 高知市教育委員会図書館・科学館課
指導主事 岡本 純人
- 設備説明 高知みらい科学館の授業、部活動での利用
① 電子顕微鏡を使った実習
② 展示設備と授業との関係
- 研究協議 講話に関する質疑および研究協議
協議題「授業、課題研究における効果的な探究活動の進め方」

エ 参加者数

理科教員12名（物理2名 化学6名 生物4名）

オ 参加者の意見等

今回初めて行った事業であるが，全体的にはおおむね好評のようであった。科学館側としては現場の先生方がすぐに役立つような内容を提供できるほどの情報量を持ち合わせておらず，消化不良感のある研修になるのではないかと予想していたが，参加者の意識も

高く、「とても参考になった」との声が多く聞かれた。特に講話2の後には、サイエンスショーにみられるたくさんの工夫が授業で役立ちそうで、生徒が見えやすいように台の上に乗せて演示実験をすることなどはすぐにでも取り入れたい、との意見があった。また、電子顕微鏡を使った実習でも、若い先生方は知らなかったことについて知ることができ、ベテランの先生方は、ご自身が大学の時とは格段に性能が上がっていて使いやすくなっていることに気づくことができ、科学館活用のイメージが広がったとのご意見をいただいた。今回は参加者が12名と決して多くはなかったが、このような先生方を核として、高等学校における科学館活用の場をさらに広げていきたい。

③ 教材貸出・提供

目的	学校では準備が困難な教材・教具の貸出や提供を行い、理科学習の充実を図る。
----	--------------------------------------

令和元年度 教材貸出・提供実績一覧

No	貸出番号	貸出日	返却日	No. 貸出物品	個数	学校名
1	1	10/15(火)	10/29(火)	15 DVD (胎児の成長)	1	高知大学教育学部 附属小学校
2		10/15(火)	10/29(火)	28 心臓の音 拡大器	1	高知大学教育学部 附属小学校
3	2	10/6(日)	10/20(日)	8 堆積実験 観察装置	1	佐川小学校
4	3	1/14(火)	1/28(火)	20 豆電球のつくり	1	浦戸小学校
5	4	12/8(日)	12/21(土)	35 空気の対流 観察装置	1	初月小学校
6	5	12/8(日)	12/15(日)	1 物の重さ比較 実験球3種	6	泉野小学校
7	6	1/5(日)	1/19(日)	35 空気の対流 観察装置	1	朝倉小学校
8		1/5(日)	1/19(日)	45 熱気球セット	1	朝倉小学校
9	7	1/7(火)	1/19(日)	9 もののとけ方 実験用パイプ	10	高須小学校

④ 理科教育研究への協力

目的	市町村教育委員会、教育研究会等が行う研究に協力し、理科教育の振興に寄与する。
----	--

実施日	イベント名等	内容	会場	担当
7/25(木)	令和元年度 初任者研修 授業基礎研修Ⅲ【小学校】	研修Ⅴ【講義・演習】「教科の特性」(理科)の講師	アスパルこ うち 4Fホ ール	坂本
8/7(水)	高須小学校校内研修「天体観測」	・小学校天文学習のポイントについて(講義) ・太陽・月・惑星・夏の星座の観測	高知市立高 須小学校	坂本

⑤ 施設利用等

目的	中・高等学校等の理科授業・科学系部活動・研究成果発表会，教育研究会の研修等の活動を支援する。
----	--

実施日	イベント名等	主催者名等	場所
7/20(土)	2019年度 夏休み子ども教室「理科自由研究の仕方」	高知市教育研究会	オーテピア4階 ホール・研修室・集会室
7/25(木)	2019年度 夏休み子ども教室「科学工作」	高知市教育研究会	高知みらい科学館 実験室
8/24(土) ～25(日)	2019年度 夏休み子ども教室「標本に名前をつける会」	高知市教育研究会	オーテピア4階 ホール・集会室

実施日	イベント名等	主催者名等	場所
10/5(土)	第71回高知市小・中学生科学発表会	高知市教育研究会 高知市教育委員会	オーテピア4階 ホール・研修室・集会室
10/20(日)	令和元年度 第48回高知県教育文化祭 第69回高知県高等学校生徒理科研究発表会	高知県教育文化祭運営協議会委員会 高知県高等学校教育研究会理科部会	オーテピア4階 ホール・集会室
10/24(木)	京都府立盲学校 修学旅行 高知県立盲学校 展示見学 常設展示の体験のほか，剥製や模型に触る体験をしてもらった。	京都府立盲学校 高知県立盲学校	高知みらい科学館 展示室・サイエンススクエア
10/27(日)	第71回高知県小中学生科学研究発表会	高知県科学教育研究会	オーテピア4階 ホール・研修室・集会室
11/17(日)	高知県高等学校総合文化祭 第3回自然科学部門発表会兼 2020 こうち総文自然科学部門プレ大会	高知県高等学校文化連盟自然科学専門部	オーテピア4階 研修室・集会室
11/22(金)	高知小津高等学校 SSH 事業 地域フィールドワーク (こうちミュージアムネットワークとしての事業) 講義：高知の「ものづくり」を紹介する取り組み	高知県立高知小津高等学校	高知県立文学館
12/22(日)	第9回科学の甲子園高知県大会	高知県教育委員会 科学の甲子園高知県大会実行委員会	オーテピア4階 ホール・研修室・集会室
1/17(金) ～2/2(日)	第72回高知市小・中学生科学展覧会	高知市教育研究会 高知市教育委員会	高知みらい科学館 展示室 オーテピア4階 ホール・研修室・集会室

3 科学文化振興事業

(1) プラネタリウム・星空観望会


目的	年齢層を問わず、全ての人々が星空・宇宙を楽しむことで、高知の星空を再発見し、空を見上げるきっかけづくりをする。
----	---

① プラネタリウム 一般向け投映

(単位：人)

番組タイトル	投映期間・投映回数	内容	観覧者数
スタークルーズ 「オリオン」 	平成 30 年 12 月 26 日(水) ～平成 31 年 4 月 14 日(日) ・投映日数 13 日(平成 31 年 4 月～) ・投映回数 48 回(平成 31 年 4 月～)	冬の夜空で見つけやすい「オリオン座」を深く知る番組。 当日の星空を解説した後、オリオン座を構成する星の名前や意味、星までの距離について紹介し、宇宙へ移動する映像でオリオン座の形が崩れる様子を観賞してもらった。また、1等星ベテルギウスとリゲルの温度や大きさの違いについてクイズを行い、星が誕生しているオリオン大星雲や、ベテルギウスの超新星爆発について解説した。最後は、クルーズ船で移動しながらオリオン座周辺の天体写真を楽しむ全天周映像を観賞してもらった。	1,822 (H31.4月～)
流れ星のひみつ 	平成 31 年 4 月 16 日(火) ～令和元年 6 月 23 日(日) 7 月 13 日(土) ～9 月 8 日(日) ・投映日数 113 日 ・投映回数 446 回	流れ星の科学的な解説や観測したくなるような情報を伝える番組。 当日の星空を解説した後、流れ星の昔の考え方から、未来の人工流れ星計画に触れ、科学的に分かっていることをクイズ形式で紹介した。過去には、1時間に5万個も流れた流星群があり、毎年決まった時期に流れる流星群の仕組みについても触れ、おすすめの流星群の日を紹介した。	21,901
七夕と天の川 	6 月 25 日(火) ～7 月 12 日(金) ・投映日数 16 日 ・投映回数 46 回	七夕の雰囲気や星と共に楽しんでもらう番組。 当日の星空を解説した後、「七夕物語」を紙芝居風動画で紹介した。どのようにして七夕が日本に伝わったのか歴史的な背景と、高知に残る七夕行事の様子を紹介した。また、天の川周辺に見られる星雲・星団の写真を提示し、最後は、童謡「たなばたさま」とともに七夕の雰囲気を表現した全天周映像を観賞してもらった。	2,276

(単位：人)

番組タイトル	放映期間・放映回数	内容	観覧者数
スタークルーズ  「ムーン」	9月10日(火) ～11月24日(日) 12月26日(木) ～1月19日(日) ・放映日数 91日間 ・放映回数 270回	人類が月に降り立ったアポロ計画の功績と未来の月計画を紹介する番組。 当日の星空を解説した後、桂浜の景色を見ながら月を鑑賞し、月の模様における岩石の違いについて紹介し、地球から月へ移動する全天周映像で月旅行を疑似体験してもらった。また、未来の月面開発について紹介し、最後は50年前のアポロ11号の映像を見てもらった。	10,290
クリスマス・スター 	11月26日(火) ～12月25日(水) ・放映日数 21日 ・放映回数 67回	クリスマスの雰囲気を星と共に楽しんでもらう番組。 (平成30年度に制作した番組)	2,600
未知の星をもとめて 1965 	1月21日(火) ～6月21日(日) ・放映日数 23日 ・放映回数 108回(～令和2年3月)	彗星と高知在住の天文研究家「関勉」氏を紹介する番組。 当日の星空を解説した後、高知の天文台のひとつ、芸西天文学習館の風景を放映し、そこで活躍する天文研究家関勉さんを紹介した。彗星について解説の後、1965年に発見された池谷・関彗星について、関勉氏本人の声で発見の様子を解説してもらった。	3,184 (～R2.3月)

※ 10/22(火・祝)は、即位礼正殿の儀のため無料で放映。

② プラネタリウム 特別投映

イベント名	日付・回数	内容	観覧者数
リラックス プラネタリウム	4/24(水) 5/22(水) 6/26(水) 9/25(水) 10/23(水) 11/27(水) 12/25(水) 1/22(水) 2/26(水)	お昼休みの時間(12:30)にリラックスを目的とした解説無しプラネタリウム。 投映時間: 15分間 料金: 無料 4月～6月の第4水曜日に試行で実施。一定の利用者が見られたので、学校長期休業期間を除く、第4水曜日に実施。	22人 20人 25人 19人 55人 31人 31人 9人 20人 (計232人)
爆笑! 星兄の プラネタリウムショー	5/1(水) 2回公演	全国のプラネタリウムで活躍する星空解説人「星兄」によるプラネタリウムショー。 公演時間: 60分間	14:00 82人 16:00 71人 (計153人)
星と音楽のタベ 「vol. 3～宇宙(そら)と 葉っぱの境界線～」	5/15(水) 2回公演	音楽の生演奏と星空をともに楽しんでもいただける特別プログラム。 演奏: 有田 准子 公演時間: 30分間	18:00 74人 19:00 62人 (計136人)
はるかな海を越えて「南 極観測隊展」 特別投映「スパークリン グオーロラ」	8/10(土) 8/17(土) 8/24(土) 各1回	はるかな海を越えて「南極観測隊展」の連携企画。2017年、南極昭和基地で撮影されたオーロラ(全天周映像)を音楽とともに投映した。 料金: 無料	8/10 69人 8/17 76人 8/24 75人 (計220人)
星と音楽のタベ 「vol. 4～夜空に tanemaki～」	9/25(水) 2回公演	音楽の生演奏と星空をともに楽しんでもいただける特別プログラム。 演奏: angelicseed (森本千晶, 宇佐慎介) 公演時間: 30分間	18:00 72人 19:00 65人 (計137人)
オーロラ全天上映&ト ークライブ 「プラネタリウムでオー ロラ体験」	11/17(日) ファミリー向け 午前2回 大人向け 午後3回	オーロラメッセンジャーの中垣哲也氏によるオーロラ上映とトークライブ。ファミリー向け(40分), 大人向け(75分)と分けて実施した。	10:30 77人 11:20 78人 12:45 78人 14:30 78人 16:15 86人※ (※関係者含む) (計397人)
星と音楽のタベ 「vol. 5～冬の夜空に tanemaki～」	1/22(水) 2回公演	音楽の生演奏と星空をともに楽しんでもいただける特別プログラム。 料金: プラネタリウム観覧料 演奏: angelicseed (森本千晶, 宇佐慎介) 公演時間: 30分間	18:00 62人 19:00 63人 (計125人)
高校生の日 高校生によるオリジナル 番組の投映	3/22(日) 4回公演	高知県立山田高等学校 土佐塾高等学校	中止


※ 3/22(日)「高校生の日」は新型コロナウイルス感染症対策のため中止。


③ 星空観望会

目的	プラネタリウムで紹介している星を、実際の夜空で観望し、高知の星空に関心を持ってもらう。
日時	毎月第3金曜日 19:00~19:45 (※晴れの場合のみ実施。) 実施日: 4/18, 5/17, 8/16, 2/21
場所	オーテピア屋上
主な観望対象	月, 惑星, 1等星, 明るい星団・星雲 (プレアデス星団, オリオン大星雲など)
天体望遠鏡	2台 ・屈折望遠鏡 (口径: 120 mm, 焦点距離: 900 mm) ・反射式望遠鏡 (口径: 210 mm, 焦点距離 2415 mm)
その他	高知みらい科学館サポーターによる補助

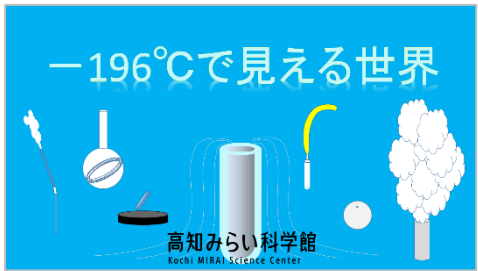
(2) サイエンスショー


目的	人を通して、科学の楽しさ、おもしろさを知ることが目的とする。
----	--------------------------------

光のひみつ ～ふしぎなシートを使って調べてみよう～		
平成31年4月1日～平成31年4月30日	実施回数 26回	参加者数 1,145人
内容	<ol style="list-style-type: none"> ① 赤青緑の光を重ねて、いろいろな色を作る。 ② 分光シートを使って、照明に何色の光が含まれているか調べる。 ③ 顕微鏡を使ってモニターの光の色を調べる。 ④ 偏光板を使って作った角柱の中には壁があるように見える。ボールを落とすと、壁をすり抜けるように見える。 ⑤ 模型を使って、偏光板を光が通り抜けたり、抜けなかったりする仕組みを説明する。 ⑥ 偏光板が、液晶モニターに使用されていることを紹介する。 ⑦ 偏光板とセロハンテープ等の分光する物質を組み合わせることで見える色を観察する。 ⑧ 偏光板を除けた液晶モニターは白色に見えるが、偏光板を通して見ると、映像が現れることを体験してもらう。 	
成果・改善点等	<p>前年度の3月から引き続き実施されたショーである。偏光板は、身近にある液晶モニターに使われているものであるが、その存在や仕組みを知らない人が多い。今回のショーの特徴としては、大人の納得してくれる姿が多く見られたことが挙げられる。</p> <p>一方、原理は少し難しく分からなかったかもしれないが、壁をすり抜けるボール等の不思議な現象や、虹色が見える等のきれいな現象があったので、小さな子どもでも楽しめたと思う。</p> <p>また、参加者一人一人に偏光板を持ってもらったので、参加者自身でいろいろ楽しめるのもこのショーの特徴であった。</p>	

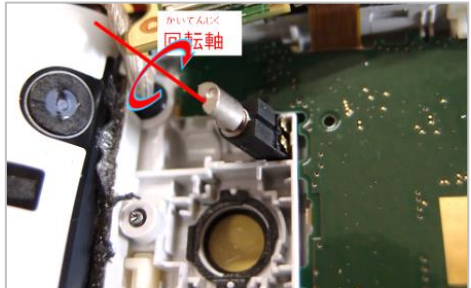
風で ふわふわ！		
平成31年4月1日～令和元年5月31日	実施回数 37回	参加者数 1,785人
内容	<ol style="list-style-type: none"> ① 風船(小)を団扇やドライヤーで浮かす。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 団扇では、浮かし続けるのは難しいことを実演する。 ・ ドライヤーで風船を浮かす。 ・ 浮かしたままドライヤーを横に動かすと、風船は落ちるかどうかわかるか尋ね、実演する。 ② 発泡スチロール球(φ100mm)をブロワで浮かす。 ③ ブロアの先にろうとを付けて、発泡スチロール球が浮かぶかどうか調べる。 <ul style="list-style-type: none"> ・ ろうとを上向けにして調べる。(浮かない) ・ ろうとを下向けにしても発泡スチロール球は落ちない。 ④ ろうとから発泡スチロール球が浮いたり落ちたりしない理由を説明する。 ⑤ ベルヌーイの定理で起きる現象を紹介する。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 風船を少し離して2個吊るし、その間を息で吹くと、風船が近づく。 ・ 1円玉飛ばし ⑥ 形を変えても浮かぶか調べる。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 発泡スチロール立方体 ・ スズランテープで空気の流れを確かめる。 ⑦ いろいろな物を浮かす。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 大きさシリーズ ・ 食べ物シリーズ ・ 球形に近いものシリーズ ⑧ ブロワにT字型の筒を付け、空気の流れを調べる。 <ul style="list-style-type: none"> ・ スズランテープで確認する。 	


	<ul style="list-style-type: none"> ・ デコレーションボール（大）を飛ばす。 ・ デコレーションボール（小）を飛ばす。
成果・改善点等	<p>昨年度の学校（園）利用で実施していたものを基に制作・実施したショーである。ブローでいろいろなものを浮かすショーであるが、大きなものが浮くと盛り上がった。学校（園）利用では、一人一人に紙を渡し、ベルヌーイの定理について、体験を伴った説明などを行ったが、今回は省略した。その分、浮かすもののバリエーションを増やし、意外なものが浮く楽しみを多くした。</p> <p>準備物には運搬片付けが容易なものが多いので、今後も出張イベント等で活用していきたいとよい。</p>

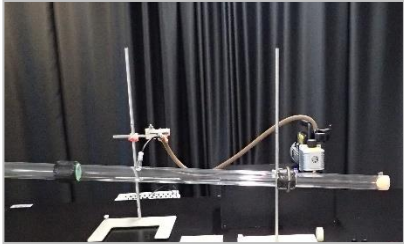

-196℃で見える世界		
令和元年 5月 1日～令和元年 6月 30日	実施回数 32回	参加者数 1,659人
内容	<ol style="list-style-type: none"> ① 液体窒素をジュワー瓶に入れ、沸騰している様子を観察する。 ② 液体窒素を丸底フラスコに入れて回すと、等速円運動を続ける様子を観察する。 ③ ガラス管を液体窒素に入れた様子を観察する。 ④ ソフトテニスのボールを液体窒素の中に入れ十分に冷やし、固いタイルの上に落とす。 ⑤ 風船に酸素を入れて試験管につなぎ、液体窒素で冷やすと青い液体になることを観察する。 ⑥ 超伝導体を観察する。 ⑦ 液体窒素をお湯に入れ、雲を発生させる。 	
成果・改善点等	<p>前年度の同タイトルを大幅リニューアルしたものである。沸騰する様子・テニスボールが割れる現象・超伝導体の観察以外は、新しく導入している。液体窒素が触れたものの表面で浮遊している様子は、等速円運動に変化させることで、よりインパクトの強いものとなった。また、お湯に入れて雲を発生させる実験では一瞬で雲の塊ができることから、観客に強い印象を与えていた。観客は子どもも大人も新しい科学的知識を知ることによって楽しめていたようであるが、今後は観客参加型の実験を増やすことができるか、考えていきたい。</p>	

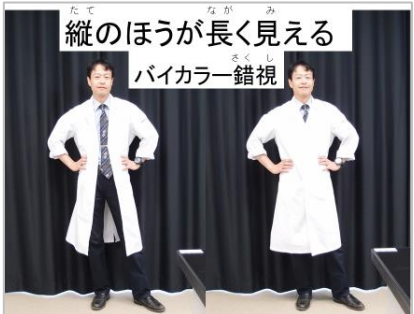
飛ぶ・翔ぶ		
令和元年 6月 1日～令和元年 7月 31日	実施回数 40回	参加者数 2,232人
内容	<ol style="list-style-type: none"> ① 空気よりも軽くなる方法として、気球を飛ばす。 ② 空気などを押し出して飛ぶ方法として風船、笛付き風船、ペットボトルロケットを飛ばす。 ③ プロペラで飛ぶ方法として、プロペラのおもちゃ2種類を飛ばす。 ④ はばたいて飛ぶ方法として、パタパタ飛行機とその改良版を飛ばす。 ⑤ スズメとワシのデータを紹介し、特大パタパタ飛行機を飛ばす。 ⑥ プテラノドンの模型を浮かす。 ⑦ 植物の種の飛び方として、アルソミトラ、カエデの種を飛ばす。 ⑧ ドラゴンの模型を飛ばす。 ⑨ 子どもたちにカエデの種の模型を作らせて楽しんでもらう。 	
成果・改善点等	<p>前回作成した内容ではドローンを飛ばしており、比較的好評であったが、気流に流されてハプニングも多く、安定性のない演出となるので、今回は見送ることとした。その代わりに植物の種子を飛ばし、アルソミトラの滑空の様子やカエデの回転などは非常に子供受けがよく、作ったものを土産として持ち帰ってもらうこともできて、一定の効果が見られた。さらに、パタパタ飛行機では大きいものが飛ばない理由を説明し、さらに飛ぶよ</p>	

	うに改良した特大飛行機を飛ばすことで、理論建てた説明が可能となった。空中に浮かぶものを扱うのは安全面や安定性において困難な部分はあるが、成功したときのインパクトは大きく、今後もしっかりと研究・改良していきたい。
--	---

ぐるぐるぶんぶん回転パワー		
令和元年7月1日～令和元年8月14日	実施回数 39回	参加者数 1,925人
内容	<ol style="list-style-type: none"> ① ペットボトルに入った色素を混ぜる方法を見せる。 ② こぼれないドリンクホルダーを紹介する。 ③ トルコのお盆を紹介する。 ④ フラフープを棒で回す。 ⑤ コマを使って、回転軸の説明をする。 ⑥ ペットボトルジャイロを紹介する。 ⑦ 紙コップ飛ばしを紹介する。 ⑧ 空中で回転する車輪のロープを一本切断しても落ちないことを紹介する。 ⑨ 振動で動く魚を見せる。 ⑩ 携帯電話のバイブレーション機能を紹介する。 ⑪ 振動を使って、多くのブラシが動くことを紹介する。 ⑫ 紙コップ飛ばしを希望者全員に体験してもらう。 	
成果・改善点等	前半部分は、これまでのショーとほとんど変更なしで実施した。遠心力の説明では残り少ないマヨネーズの出し方など、身近な話題を取り入れてみた。車輪の回転ではこれまで以上に回転数を上げるため、車輪に風受け羽を付け、ブロワーの力を借りるよう工夫をした。回転数上がるまでに時間がかかるが、観客はわくわくしながらそれを見ており、ロープを切断した時にも明らかな結果がでるため、喜んでいただけた。後半には「軸をずらすと振動を生じる」ことから、携帯電話のバイブレーション機能を紹介し、携帯電話の中身を見たことのないお客さんはとても興味深そうに見てくれた。	

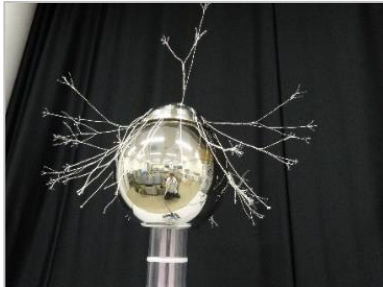
燃えた！ 爆発！！ 炎のふしぎ！！		
令和元年8月1日～令和元年8月31日	実施回数 32回	参加者数 1,648人
内容	<ol style="list-style-type: none"> ① 燃焼皿で、炎色反応を演示する。 ② 霧吹きで作った大きな炎で、炎色反応を演示する。 ③ 水中で燃える花火を見せ、物が燃える仕組みを解説する。 ④ 鉄が空気中で燃える様子を、ディスクグラインダーで鉄棒を摩擦することにより演示する。 ⑤ 小麦粉の粉塵爆発を模擬的に実験する。 ⑥ 水素の燃焼、爆発させる。 	
成果・改善点等	水素の燃焼・爆発実験が好評で、点火から爆発までの数秒間の緊張と、爆発したときの大きな音が、観覧した方にとって驚きや迫力を感じられるものであったと思われる。	


空気は力持ち			
	令和元年 8 月 16 日～令和元年 9 月 30 日	実施回数 30 回	参加者数 1,334 人
内容	<ol style="list-style-type: none"> ① 水が入ったタンクのコックをひねって水を出す。やがて出なくなる。キャップの方も開けるとそこから空気が入り、再び水が出る。 ② 吸盤を使って、水の入ったペットボトルや三段ボックスを持ち上げる。 ③ 吸盤で真空容器の内側に付けた金属球が、吸引すると剥がれ落ちる実験を見せる。 ④ コップの中に風船を入れ、減圧する。 ⑤ 人が乗ったビニール袋にブロワーで風を送り、人を浮かせる。 ⑥ 掃除機を使ってボウリング球を浮かせる。 ⑦ 真空砲を用意し、卓球ボールでアルミ缶に穴を開ける。 	 	
成果・改善点等	<p>大気圧の力を実感させるために、大きな装置を用意しダイナミックな実験にすることを心掛けた。ボウリング球が空気力で浮かんだ場面や卓球ボールでアルミ缶に穴が開いた場面では大きな歓声が上がっていた。アルミ缶に穴を開ける実験は、かなり大きな音が出るので、参加者や展示室にいる来館者の反応を心配したが大丈夫であった。大きな音が出ることを事前に伝えたこととサイエンススクエアが開放的な空間であることが大きかったと思う。</p>		

錯視 ～見え方のふしぎ～			
	令和元年 9 月 1 日～令和元年 10 月 30 日	実施回数 28 回	参加者数 1,000 人
内容	<ol style="list-style-type: none"> ① 錯視について紹介する。 ② 縦横の 2 つの平行四辺形型のパネルを見る。 ③ 2 つのバナナの長さを見る。 ④ 渦巻き模様に見える円をお客さんに支持棒でたどらせる。 ⑤ 白黒のグラデーションによって作られる錯視を見る。 ⑥ ボードの絵が動いて見える錯視を見る。 ⑦ 少しずつ動く長方形が、歩いているように見える錯視を見る。 ⑧ 車のテールランプによって引き起こされる錯視を見る。 ⑨ 白衣の前を開けた人とあけていない人の写真を見る。 ⑩ 紙で作ったドラゴンの立体錯視を見る。 ⑪ 歪んだ窓空間の立体錯視を見る。 ⑫ 不思議な動きをするブロックの立体錯視を見る。 ⑬ ビルの絵のような錯視を見る。 		
成果・改善点等	<p>錯視について知識を持たない人が多いので、これまでの似たような図形の錯視を少し減らして、立体錯視を見る機会を増やしてみた。立体の錯視は作品をつくるのに時間と労力を費やしたが、完成品を見てもらうと、かなり興味深そうに見入って、関心を持ち、楽しんでもらったように思えた。立体錯視はもうひと息レベルアップできそうに思えるので、さらに良い作品を仕上げていきたい。</p>		

色が変わるふしぎなじっけん			
	令和元年 10 月 1 日～令和元年 11 月 30 日	実施回数 29 回	参加者数 902 人
内容	<ol style="list-style-type: none"> ① 指示薬により水溶液の性質を見分けられることを紹介する。 ② 身近な指示薬として紫キャベツ液があることを紹介し、作り方を説明する。 		

	<p>③ アントシアニンが含まれていると指示薬として利用できることを紹介し、身の回りにあるものの性質を確かめてみる。(観客に色を質問)</p> <p>④ アントシアニンが含まれている果物・野菜のクイズを考える。</p> <p>⑤ アントシアニンを含むお茶がレモンで色が変化するのを紹介する。</p> <p>⑥ 振ると色が変わる液体(信号反応)を紹介する。</p>
成果・改善点等	<p>中学校で学習する BTB 液の呈色を紹介することにより、指示薬としての役割を観客に伝わりやすくした。また、最後に信号反応を紹介し、気体と反応することで変化したり、時間の経過とともに変化が起こったりする現象により、不思議感を向上させることができた。</p> <p>参加する観客層について低年齢の子どもの参加する割合が高かったが、引率する大人も一緒に見ている中で、生活の中であまり知らなかった情報に興味・関心をもって見ていた。さらなる改善として、身の回りにあるものの性質を幅広く調べることを検討したい。</p>

静電気を楽しもう！		
令和元年 12 月 1 日～令和 2 年 1 月 31 日	実施回数 57 回	参加者数 1,721 人
内容	<p>① スズランテープを塩ビ管とティッシュペーパーを使って浮かべる。</p> <p>② 静電気のしくみを説明する。</p> <p>③ アクリル板の中の発泡スチロールが静電気で動くことを見せる。</p> <p>④ 小さいアルミ箔がプラ板に引き寄せられる様子を見せる。</p> <p>⑤ さらに、塩ビ管でも静電気を起こす。</p> <p>⑥ コップから落ちる水を静電気に引き寄せる。</p> <p>⑦ バケツとビニール袋で静電気を発生させる。</p> <p>⑧ バンデグラフを紹介する。</p> <p>⑨ タコ糸の動きで静電気を見せる。</p> <p>⑩ 電気集塵装置が働く様子を、線香の煙を使って見せる。</p> <p>⑪ コピー機のしくみを紹介する。</p> <p>⑫ バンデグラフで発泡スチロールを飛ばす。</p>	
成果・改善点等	<p>本年度のこのテーマのショーは、基本的に大きな失敗であった。2つの主な理由があり、暖冬で静電気が起こりにくい、例年にない異常な気候であったことと、12月～1月実施に設定したため、準備を11月までに行わねばならず、11月にもほとんど静電気が起きなかったため、十分に準備できないままで本番を迎えることになったことである。来館者にもどれだけ楽しんでいただけたのか、成果は期待できず、このような場合には思い切って別のショーを計画するなど、対応の仕方をお考えしておく必要があると感じた。</p>	

ぐらぐらゆらゆら バランスのひみつ		
令和 2 年 2 月 1 日～令和 2 年 3 月 1 日	実施回数 35 回	参加者数 918 人
内容	<p>① 棒を使って、バランスが取れる位置を考える。</p> <p>② ハンガーや板を使って、重心について解説する。</p> <p>③ 宝物を見つけよう！～宝物は地図の重心にあるぞ～</p> <p>④ 道がふさがれるぞ！～土佐山のごとごと石の紹介～</p> <p>⑤ 追っ手から隠れよう！～やじろべえの足の長さを変えてみよう～</p> <p>⑥ 崖を越えよう！～やじろべえの綱渡り～</p> <p>⑦ 宝物をゲットしたぞ！～マクスウェルのこまの紹介～</p> <p>⑧ かっこよくジャンプを決めよう！～やじろべえ飛ばし～</p>	
成果・改善点等	<p>重心について解説した後、やじろべえが宝物を見つけにくいストーリー仕立てとした。やじろべえの足の長さを変えさせたり、滑車に変えたりすることで、課題を乗り越えられるよう工夫した。もっと大人が不思議に感じられる内容を工夫していきたい。</p>	

(3) ミニかがく教室

目的	小学校低学年の児童とその保護者を中心に、科学的要素を含む、ものづくりや実験を通じて、科学への興味、関心を高めることを目的とする。
----	--

(単位：人)

月	日	曜	タイトル	概要	参加者数		
					子ども	大人	合計
4	6	土	空き缶万華鏡	空き缶を使い万華鏡を作る。空き缶万華鏡を照明などに当て光の不思議を体験する。	36	24	60
	7	日	T字パズル	工作用紙をT字に切り、4つのピースに切り分け、できあがったピースを使って、手本の図形を作る。	36	27	63
	14	日	ペットボトル空気砲	ペットボトルで空気砲を作る。ボールをペットボトル空気砲に入れ、的に飛ばして遊ぶ。	62	46	108
	21	日	紙コップけん玉	紙コップと丸めた新聞紙でけん玉を作る。玉の重さやひもの長さを工夫して作る。	39	34	73
	28	日	草花あそび1	草花の特徴を生かした遊びを知る。遊びを通して草花に興味を持つ。	43	40	83
5	5	日	パックマン	紙コップと磁石でパックマンを作る。磁力や磁石の不思議を感じながら遊ぶ。	53	40	93
	12	日	カルメ焼き	カルメ焼きを作りながら、熱の上昇による砂糖の変化に興味を持つ。	36	30	66
	19	日	吹き矢	ストローと綿棒で吹き矢を作る。ストローの太さや長さが異なるとどうなるかを知る。	56	36	92
	26	日	草花あそび2	草花の特徴を生かした遊びを知る。遊びを通して草花に興味を持つ。	32	25	57
6	2	日	びっくり紙コップ	好きな色のポリ袋を選んで絵を描いたり、紙を付けたりにしてお気に入りの作品を作る。	76	62	138
	9	日	ぶんぶんごま	糸の通し方、結び方、遊び方について知る。木の円盤をタコ糸に通し自由に動かして遊ぶ。	87	88	175
	16	日	すみながし	水面に墨汁を入れ、どうして水面に模様ができるのか考える。模様を使い自分だけのハガキを一枚作る。	53	47	100
	23	日	トントレース	用紙で馬を作る。早く動くように工夫を通し、振動で動く仕組みについて理解する。	63	46	109
	30	日	空気ロケットを飛ばそう	空気力で飛ぶロケットを作る。空気力やバランスを調節しながらロケットを的にあてる。	62	56	118
7	7	日	ゾーマトロープ	アニメーションの原理を学び、ゾーマトロープを作る。	73	54	127
	14	日	草花あそび3	草花の特徴を生かした遊びを知る。遊びを通して草花に興味を持つ。	70	52	122
	21	日	二段ロケット	二段ロケットを作り、ゴムの反発力を利用して楽しく遊ぶ。	79	62	141
	27	土	とんで とんで	ストローで飛行機を作り、飛ばし方の工夫や重りを先端に付けるとどうなるか体験する	67	50	117
	28	日	磁石につく石をさがそう(鏡川)	火山の無い高知にも磁極を持っている火成岩がある。磁石で石を釣り楽しむ。	65	47	112

(単位：人)

月	日	曜	タイトル	概要	参加者数		
					子ども	大人	合計
8	3	土	ひょうのハチ 紙芝居	「ハチと兵隊」の紙芝居を見て平和の大切さを知る。1周年を記念してハチのマグネットをプレゼント。	60	35	95
	4	日	紙ひこうき	紙飛行機で折り紙の楽しさ、飛ばす楽しさを知ってもらう。	38	31	69
	10	土	草花あそび4	草花の特徴を生かした遊びを知る。遊びを通して草花に興味を持つ。	24	14	38
	11	日	ひものぼり	プラスチック容器をつけてひものぼりをする。ピンと貼ったひもを片方ずつ引くと登り、緩めると落ちる様子を楽しむ。	52	35	87
	17	土	磁石につく石をさがそう(仁淀川)	火山の無い高知にも磁極を持っている火成岩がある。磁石で石を釣り楽しむ。	52	49	101
	18	日	まわってまわって	振動の力で動くおもちゃを作り、振動の力で羽根が回る不思議を感じながら動かして遊ぶ。	127	66	193
	24	土	かさ袋ロケット	かさ袋ロケットをよく飛ばすには重心を考え安定させるようにする。	48	38	86
	25	日	色を分けよう	サインペンの色を分けてできている色の帯に疑問を持ち、楽しむ。	34	34	68
	31	土	いないいないばあっ！	いないいないばあっ！のからくりの使い方を知り、自分で作り遊ぶ。	40	35	75
9	1	日	貝がらストラップを作ろう	貝殻と津波で枯れたヒノキを使いストラップを作る。海や津波に興味や関心をよせる。	68	54	122
	8	日	ストロータービン	ストローを使いおもちゃを作る。空気の反動でぐるぐる回る楽しさを知る。	73	57	130
	15	日	ふしぎな風車	風車を作り、どうして手に持つだけで風車が回転するのか考える。	41	35	76
	22	日	砂鉄であそぼう	各地から砂鉄を取り出し、顕微鏡で観察をする。砂鉄も磁石なのかを調べる。	52	41	93
	29	日	パラシュートを飛ばそう	ビニール袋とプラスチック容器を使いパラシュートを作る。ゴムの力を利用してパラシュートを飛ばし楽しむ。	55	37	92
10	6	日	どんぐりであそぼう	どんぐりの種類や特徴を知り、どんぐりを使ったコマを作り回して遊ぶ。	53	40	93
	13	日	どんぐりであそぼう2	どんぐりの種類や特徴を知り、どんぐりを使ったコマを作り回して遊ぶ。	56	45	101
	20	日	ゴムであそぼう	ゴムの伸びる力を理解し、楽しく遊ぶ。	59	41	100
	27	日	ふしぎじっけん1	身の回りにあるが目にする事のない振動現象を、大きなサイズで可視化し、振動の作る形について親しみ、理解させる。	40	32	72
11	3	日	オレンジパワー	みかんの皮の汁が発泡スチロールを溶かすことに興味をもち、スタンプを作る。	52	53	105
	10	日	紙トンボ	紙とストローを利用し、紙トンボを作る。	52	38	90
	17	日	(錯視) こっちみるハチ	凹んだ顔をしたハチのペーパークラフトを作り、飛び出て見える目の錯覚を楽しむ。	52	33	85

(単位：人)

月	日	曜	タイトル	概要	参加者数		
					子ども	大人	合計
11	24	日	石あそび1	仁淀川に多様な石があることを知り、そのことから仁淀川沿いの地質にも関心を持つ。	33	22	55
12	1	日	星の砂をさがそう	星の砂をルーペや顕微鏡で観察し、お気に入りの星の砂を10個集めて台紙に貼り、標本を作る。	59	35	94
	8	日	ハッピークリスマス	ロウソクを溶かしたものに、アロマオイルやクレヨンを加え、自分だけのキャンドル作りをする。	42	36	78
	15	日	まつぼっくりで作ろう	大きなまつぼっくりのなるマツの種類や種子について知り、まつぼっくりの作品作りに取り組ませる。	46	46	92
	22	日	草花あそび6	どんぐりの中身を取り出すことで、どんぐりの中の様子を知り、空洞になったところに風を送ると笛になることを体験する。	41	35	76
	28	土	石をみがこう	柔らかい石(蛇紋岩・石灰岩)や硬い石(花崗岩・チャート)を、水ペーパーで光沢ができるまで磨く。	42	35	77
1	5	日	さるすべり	ゴムとストローでキャラクターが滑り落ちる動きを楽しむ。	55	50	105
	12	日	ふしぎじっけん2	落下に関する科学マジックを行い、科学の実験の再現性について考察する。	41	34	75
	19	日	ブローシューティング	盃状に加工したペットボトルに入れたデコレーションボールをストローで吹き飛ばして、的に当てるゲームをする(コアンダ効果)。	73	39	112
	26	日	さかなつり	画用紙でさかな、風船・磁石で釣り竿を作り、さかなつりを楽しむ。	54	48	102
2	2	日	空気とあそぼう	ポリ袋シートとストレッチシートを使って、タンポポの綿毛模型を作り、空気に漂わせて遊ぶ。	55	36	91
	9	日	紙切りあそび	折り紙や長い紙を切ってできた形の意外性を楽しむ。	41	23	64
	16	日	ゴムであそぼう2	ゴムの特性を知り、ゴムを上手に使った工作に挑戦する。	68	56	124
	23	日	石あそび2	色んな石遊びを通して石の種類や性質に興味を持つ。	61	53	114
3	1	日	T字パズル	工作用紙をT字に切り、4つのピースに切り分け、できあがったピースを使って、手本の図形を作る。	22	15	37
	8	日	ばたばたチョウ	ゴムの反発力を利用したおもちゃの面白さを味わう。	中止		
	15	日	紙ひこうき	色紙やチラシを使って紙ひこうきを作成し、飛行の原理を考える。	中止		
	22	日	アイコン合わせ	正方形を16分割した用紙の両面にアイコンを印刷しておき、同種のアイコンを選んで正方形を作るパズル。	中止		
	28	土	フリスビー	紙皿を使ってフリスビーを作り、飛ばす。	中止		
	29	日	空気砲ロケット	段ボール箱で作った空気砲で紙コップ製のロケットを打ち上げ、空気圧と空気抵抗について考える。	中止		

※ 3/8以降は新型コロナウイルス感染症対策のため中止。

(4) 展示

目的	「見て、触れて、感じて、作って、学び遊ぶ」をコンセプトとする体験型展示。利用者が五感で体験し、科学技術に応用されている原理や仕組みに気づき、興味・関心を高めることを目的とする。
----	--

① 常設展示

ゾーン	コーナー	展示アイテム	概要	展示の更新・改善
-	エントランス	高知サイエンスマップ	37の科学関係施設と8の研究機関等について紹介。	破損した番号表示を随時修理している。
		光のアート	偏光板と透明フィルムを使ったアート展示。下絵は土佐女子中高・追手前高の美術部が作成。 協力：土佐女子中学高等学校 美術部、高知県立高知追手前高等学校 美術部	職場体験の中学生により、表示を追加。 虫めがね型偏光板をレーザー加工機で加工した木材で修理・補強した。
		デジタル地球儀 いまの地球	「触れる地球」に日影線と直近の雲画像を表示。	ランプ交換を行った。 アプリの記念撮影機能を使えるカメラを設置。カメラを紹介する電光掲示板を設置。(協力：高知工業高等専門学校今井研究室)
-	館内各所	「科学っばいところ」紹介パネル	職場体験の中学生により、館内の「科学っばいところ」を紹介するパネルを設置。	職場体験の中学生により、パネルを制作した。 火災報知器(実験室等)、赤外線(トイレ)、点字(EV前)など。
高知の自然と生きものゾーン	生物の進化	生命のつながり	DNAモデルと、「生命誌絵巻」「新・生命誌絵巻」「生命誌マンダラ」を展示。タブレットで補足説明。 協力：JT生命誌研究館	国際周期表年特別展に合わせて、DNAに含まれる元素を紹介する展示を追加した。以降、常設化する。 タブレットの什器をレーザー加工機で加工した木材で改良した。
		化石にさわろう	高知県内で採集された化石を展示。自由にさわれるようにしている。 協力：香西武氏(鳴門教育大学)、香美市教育委員会	展示ラベルの誤記を修正した。
		動物の骨をくらべよう	イノシシ、キツネ、シカ、ウサギの頭骨標本を展示。	-
		スジイルカ骨格標本	土佐清水市大岐の浜に漂着し死亡していたスジイルカの骨格標本を展示(天吊り)。	企画展「高知の海をカガクする」で制作・展示した標本を常設化した。
	生物多様性〜高知にすむ生きものたち〜	シカの大きさをくらべよう	エゾシカ、ホンシュウジカ、キュウシュウジカ、ヤクシカの角と頭骨の標本を展示。角は自由にさわれるようにしている。	-
		クマがすむ森	ツキノワグマのほか、クマタカなど四国の森にすむ鳥類や小動物の標本を展示。	-
		石灰岩地帯に生きる	高知県各地で採集された石灰岩を展示。石灰岩地帯にすむコウモリや陸産貝類などを写真で紹介。	-
		田んぼで卵を産む	田んぼで卵を産むカエルを写真で紹介。田んぼにすむ昆虫類やサシバ、アオサギ、チュウサギなどの鳥類の標本を展示。	-
		アカメを育む浦戸湾	アカメの稚魚〜成魚の標本とミサゴの標本を展示。	-
		ウミガメがやってくる浜	アカウミガメの卵、幼体、成体の標本などを展示。	-
		高知のシンボル	ヤイロチョウ、ヤイロチョウの巣、セグロセキレイ、ミカドアゲハ、トサヒラズゲンセイの標本などを展示。	-
ニホンカワウソ	ニホンカワウソの標本を展示。	-		

ゾーン	コーナー	展示アイテム	概要	展示の更新・改善
高知の自然と生きもののゾーン	生きものを調べる	野鳥の観察	4種類のものさし鳥の標本と観察道具などを展示。	-
		高知城の野鳥	高知城で観察できる野鳥の標本を展示。	-
		高知の貝	四万十町出身の故・朝日良隆さんのコレクションのうち、高知県がタイプ産地になっている貝の標本を展示。	-
		貝を楽しむ	土佐清水市出身の濱松英彦さんが高知県の砂浜で拾った貝殻で作った作品を展示。	-
		セミのぬけがら	高知県にすむセミのぬけがらを展示。その見分け方を紹介している。	-
		未来の科学者たち	高知県の小中学生が行った研究を紹介。	-
	生きものと人間のかわり	事故にあう生きものたち	車にひかれることの多い哺乳類やガラスにぶつかることの多い鳥類の標本を展示。	-
		外国から来た生きものたち	アライグマ、ソウシチョウ、カミツキガメ、ヒアリなど外来種の標本を展示。	-
		ヒョウのハチ	高知出身の鯨部隊で飼われていたヒョウ「ハチ」の剥製を展示。 高知市子ども科学図書館で展示されていたもの。	-
宇宙・地球・科学体験ゾーン	宇宙のふしぎ	プラズマボール	プラズマが観察できるプラズマボールを展示。	2月ごろひび割れが見つかったため撤去。
		スイングバイ チャレンジ	宇宙を航行する探査機などがスイングバイで向きを変えることを表現した展示。 (ケプラーモーション)	職場体験の中学生により、表示を追加。 表示をレーザー加工機で加工した木材で補強した。
		宇宙情報コーナー	宇宙・天文に関する情報を展示。 SDSSに使われた穴あきアルミ板の展示のほか、太陽系の惑星を紹介するパネルなどを展示。	太陽系の惑星を紹介するパネル、ブラックホールについてのパネルを追加した。 プラネタリウム番組に合わせた掲示物を随時制作し、プラネタリウム内などで展示した。
	地球のふしぎ	デジタル地球儀 現在の地球	「触れる地球」に、雲画像＋日影線、雲画像（4日分）、船舶、航空機の情報を表示。タブレットでメニューを選択できるようにしている。	ランプ交換を行った。
		デジタル地球儀 雲と天気	「触れる地球」に、雲画像（4日分、10日分、30日分）、天気図、風力・風向、台風進路の情報を表示。タブレットでメニューを選択できるようにしている。	ランプ交換を行った。
		デジタル地球儀 地震と津波	「触れる地球」に、地震、東北地方太平洋沖地震・津波、チリ地震津波の情報を表示。タブレットでメニューを選択できるようにしている。	ランプ交換を行った。
		高知にさわろう	四国の陸地と高知県沖の南海トラフまで海底の模型にさわれる展示。	-
		仁淀川 ～川底のカラフル～	仁淀川で見られる石の標本を展示。合わせて四国の地質図も展示。 協力：吉倉紳一氏（高知大学名誉教授）	-
		地面の下を調べよう ボーリング	オーペビアの地下で採取したボーリングコア試料を展示。火山灰の顕微鏡観察や岩石薄片の偏光顕微鏡での観察ができる。 協力：岩井雅夫氏（高知大学）	表示をレーザー加工機で加工した木材で補強した。
		地面の下を調べよう 地層はぎとり	土佐女子中高の体育館の工事の際にはぎとられた地層はぎとり標本を展示。 協力：土佐女子中学高等学校、近藤康生氏（高知大学）	タブレットの什器をレーザー加工機で加工した木材で改良した。
		地球情報コーナー	地球科学に関する情報を展示。 毎日の天気図、平成30年7月豪雨、平成30年大阪北部地震、室戸ジオパーク、高知コアセンターに関する情報を展示。	高知コアセンターの展示を「マントルってなあに？」に変更した。 (協力：高知コアセンター)

ゾーン	コーナー	展示アイテム	概要	展示の更新・改善
宇宙・地球・科学体験ゾーン	科学体験 (光と音)	光のテーブル	様々な形のレンズを使って、光の屈折などの実験ができる体験装置。	職場体験の中学生により、表示を追加。 表示をレーザー加工機で加工した木材で補強した。
		光のパレット	赤・青・緑(光の3原色)の光を混ぜたときの色を確認できる実験ができる体験装置。	職場体験の中学生により、表示を追加。 表示をレーザー加工機で加工した木材で補強した。
		ふしぎな鏡 万華鏡	大きい万華鏡に入ることができる体験装置。	-
		ふしぎな鏡 でこぼこミラー	凸面鏡と凹面鏡により、体が横に大きく見えたり、細く見えたりする体験装置。 近くにはカーブミラーも設置。	職場体験の中学生により、スプーンの展示を追加。
		ふしぎな鏡 あくしゅミラー	半球状の凹面鏡により、自分と握手しているように見える体験装置。	職場体験の中学生により、表示を追加。
		パイプフォン	長さの違うパイプをスリッパでたたくことにより、音階を奏でることができる体験装置。	消耗品の取替等を行った。
		音のパレット	ドレミ・・・のベルを鳴らして、協和音を探す体験装置。当初使用していたトーンチャイムが破損したため、変更した。	職場体験の中学生、博物館実習の大学生により製作。 破損したら随時補修。
		ミュージックツリー	らせん状の木琴に球を転がすことにより、曲を演奏することができる体験装置。高知市子ども科学図書館から移設。	職場体験の中学生により、表示を追加。 随時、鍵盤の入替(曲の変更)をしている。
	科学体験 (力と運動)	力持ちになれるかな? 滑車エレベーター	滑車の組み合わせによって、自分の体を持ち上げるときに必要な力が違うことを体感する体験装置。	破損があったため修理した。
		力持ちになれるかな? てこの原理	てこでおもりを持ち上げるときに、引く位置によって必要な力が違うことを体感する体験装置。	職場体験の中学生により、表示を追加。
		力持ちになれるかな? 自転車のひみつ	自転車のギア(歯車)の組み合わせを変えることによるスピードなどの違いを体感する体験装置。	-
		ジャイロ ～ふしぎな力～	回転しているものを動かそうとしたときに生じる力(ジャイロ現象)を体感する体験装置。	-
		15個のふりこ	長さの違う15個の振り子を同時に動かしたことによりできる模様の変化を楽しむ体験装置。	表示をレーザー加工機で加工した木材で補強した。 消耗品を随時取り替えている。
	科学体験 (電気と磁気)	電気をつくろう 手まわし発電	手回しで発電機を回すことにより、電気製品を動かす体験装置。扇風機とラジオを設置している。	ラジオに触れないようにするアクリルケースを改良。
		電気をつくろう 手のひら電池	左手と右手でさわる金属の組み合わせにより電気が起こることを体感する体験装置。	国際周期表年特別展に合わせて、金属の元素記号を表すプレートを追加した。しばらく常設する。
		電気をつくろう 足ふみ発電	圧電素子を使った発電装置により、LED電球を点灯させる体験装置。	発電装置の強化版を作ってもらい、変更した。以降、破損はない。
		電気をつくろう 太陽光発電	オーペビアの屋上に設置しているソーラーパネルの発電量等を表示するモニター。	-
		電磁石フィッシング	電磁石をON/OFFさせることにより、鉄球を集めて楽しむ体験装置。	破損が相次いでいるがその都度修理、改良している。
	科学体験 (感覚)	つめた～い!?	木、プラスチック、石、金属などの素材の違いによりさわったときに感じる温度が違うことを体感する体験装置。	国際周期表年特別展に合わせて、素材に含まれる元素を表すプレートを追加した。しばらく常設する。
		さわって当てよう ～手で見て、指で読む～	中が見えない箱に手を入れて、触感だけで中の物を当てる体験装置。点字についても紹介。	中に入れる物を随時更新。
		くるくるアニメ	装置を回しながら、中にある人形を側面のスリットから見ることにより、アニメのしぐみを体感する体験装置。	職場体験の中学生により、表示等を追加。 表示をレーザー加工機で加工した木材で補強した。

ゾーン	コーナー	展示アイテム	概要	展示の更新・改善
科学体験ゾーン 宇宙・地球・ 科学体験ゾーン	科学体験 (感覚)	錯視ギャラリー	高知市出身の北岡明佳さんの錯視作品と、オーストラリアの国立科学館クエスタコンから贈られた錯視作品を展示。 協力：北岡明佳氏（立命館大学）	-
		高知の科学者たち	“コメットハンター” 関勉	高知市在住の関勉さんが使用していた望遠鏡や星図、記念メダルなどを展示。
土佐の天文暦学	谷秦山、川谷蘊山、片岡直次郎らを紹介するとともに、高知市民図書館所蔵の蘊山星図（複写）を紹介している。		職場体験の中学生により、表示を追加。	
“からくり半蔵” 細川半蔵頼直	細川半蔵が著した機巧図彙を紹介するとともに、機巧図彙をもとに、前多慎太郎さんによって再現された茶運び人形を展示。		タブレットの什器をレーザー加工機で加工した木材で改良した。	
“植物分類学の父” 牧野富太郎	牧野富太郎の業績を紹介するとともに、牧野富太郎が著した図鑑や書籍を展示。		-	
“魚類分類学の父” 田中茂徳	田中茂徳の業績を紹介するとともに、田中茂徳が著した図鑑や書籍を展示。		-	
“地球科学の第一人者” 寺田寅彦	寺田寅彦の業績を紹介するとともに、寺田寅彦が著した書籍を展示。		-	
高知の科学者たち	山本忠興、森田正馬など高知出身の科学者を紹介。		パネルの誤字を修正。	
高知の科学・ものづくりゾーン	【期間展示】高知の伝統技術 高知の科学とものづくり 高知のものづくりの原点	土佐の伝統技術～高知のものづくりの原点～	初めの期間展示として、高知のものづくりの原点である土佐の伝統技術を紹介する展示をした。 協力：高知県工業振興課	
		高知独特の風合いを醸し出す技術	土佐古代塗について、製作工程や道具、原材料などを紹介。 協力：土佐古代塗 美禄堂	
		山の仕事とともに培われた技術	土佐打刃物について、製作工程や斧・鎌などの製品を紹介。 協力：高知県土佐刃物連合協同組合、協同組合土佐刃物流通センター	
		高知の空をいろいろする技術	フラフ・のぼり、土佐凧について、道具や製品を紹介。 協力：吉川工房	
		山のめぐみの持ち味を活かす技術	土佐和紙、土佐備長炭、虎斑竹細工、まんじゅう笠について、原材料や製品を紹介。 協力：いの町紙の博物館、いの町和紙ちぎり絵サークル、土佐備長炭製造販売、土佐備長炭室戸生産組合、竹虎（榊山岸竹材店）、宮崎直子氏	
		大地のめぐみから形づくる技術	尾戸焼・能茶山焼、内原野焼、安芸國鬼瓦、土佐硯について、原材料や製品を紹介。 協力：尾戸焼 谷製陶所、尾戸焼 土居窯、陽和工房、榊長野瓦、三原硯石加工生産組合、三原村地域振興課	
		海のめぐみを美しくしあげる技術	宝石珊瑚について、原木や製品を紹介。 協力：全高知珊瑚協同組合連合会	
	【期間展示】高知の紙づくり 高知の紙づくり 土佐和紙から世界へ	高知の紙づくり～土佐和紙から世界へ～	第2期の期間展示として、伝統的な土佐和紙から最先端の科学技術に使われる紙・不織布まで、多様な高知の紙づくりを紹介する展示をした。 協力：高知県工業振興課、高知県製紙工業会、高知県立紙産業技術センター、いの町紙の博物館	
		和紙づくりのイノベーション	和紙づくりに多くの技術革新をもたらした吉井源太とその功績を紹介。吉井源太による改良前後の簾桁などを展示。 協力：いの町紙の博物館	
		機械で和紙をすく！？	手すき和紙のイメージの強い「和紙」を機械でもすくことができることや、世界一うすい和紙などの技術を紹介。機械すき典具帖紙や棺内用布団などを展示。 協力：ひだか和紙(株)、内外典具帖紙(株)、高知県立紙産業技術センター	
日本画になくてはならない高知麻紙		日本画に使う和紙として重宝されている高知麻紙を紹介。高知麻紙に彩色した作品などを展示。 協力：越智明美氏（日本画家）、(株)尾崎製紙所		
世界の最先端を支える高知の紙		コンデンサや電池に使われるセパレータ（絶縁紙）を紹介。コンデンサ用セパレータや、セパレータが使われている製品などを展示。 協力：ニッポン高度紙工業(株)		
紙から発展した「不織布」	湿式不織布と乾式不織布それぞれにおいて高知の技術がパイオニアとなったことなどを紹介。超薄葉不織布や、再生繊維でできた製品などを展示。 協力：廣瀬製紙(株)、金星製紙(株)			

ゾーン	コーナー	展示アイテム	概要	展示の更新・改善
ものづくりゾーン 高知の科学・ものづくりゾーン	高知の紙づくり 【期間展示】	高知の紙製品、大集合！	「うすくて強い、均一の紙をすく」土佐和紙の技術をもとに多様に発展してきた高知の紙産業を紹介。 手すき和紙製品、紙製品、各種トイレトペーパー、保湿ティッシュペーパー、キッチンペーパー、大人用紙おむつ、爪みがきシート、パーマ用コールドペーパー、ラッピングペーパー、壁紙などを展示。 協力：田村寛氏（手すき和紙職人）、土佐和紙プロダクツ、Paper message、望月製紙㈱、ハヤシ商事㈱、四国特紙㈱、河野製紙㈱、(有)丸英製紙、㈱三彩、㈱近澤製紙所、㈱ヘイワ原紙、富士紙化学㈱、㈱モリサ、㈱モリシカ	
-	工作室 展示棚	伝統工芸ウォール	高知のものづくりの原点である伝統工芸品を紹介。土佐硯、虎斑竹細工、土佐和紙、尾戸焼・能茶山焼、土佐古代塗、宝石珊瑚、土佐打刃物、土佐凧、フラフ、まんじゅう笠、安芸國鬼瓦、内原野焼、土佐備長炭の製品などを展示。 協力：三原硯石加工生産組合、竹虎 ㈱山岸竹材店、草流舎、JIN FACTORY 畳いけうえ、吉川工房、土佐和紙プロダクツ、尾戸焼 谷製陶所、尾戸焼 土居窯、土佐古代塗 美祿堂、㈱ワールドコーラル、協同組合土佐刃物流通センター、宮崎直子氏、㈱長野瓦、陽和工房、土佐備長炭製造販売、土佐備長炭室戸生産組合	令和元年6月末まで開催していた期間展示「土佐の伝統技術～高知のものづくりの原点～」の一部を令和2年2月1日より、工作室の展示室側展示棚を利用して常設化した。

高知の自然と生きものゾーン 協力者（敬称略・五十音順、所属等は制作当時）

池田十三生（四万十町文化財保護審議会）、石川慎吾（高知大学名誉教授）、石原孝（神戸市立須磨海浜水族園・特定非営利活動法人日本ウミガメ協議会）、伊藤文紀（香川大学昆虫学研究室）、今川義康（特定非営利活動法人西条自然学校）、岩神千絵美（高知県立森林研修センター 情報交流館）、植村壮一郎（高知市）、熊沢秀雄（特定非営利活動法人こうちフィールドミュージアム協会）、熊沢佳範（春野の自然を守る会）、香西武（鳴門教育大学）、斉藤知己（高知大学総合研究センター海洋生物研究教育施設）、佐藤真央（高知大学大学院生）、高田光紀（高知大学生）、竹内清治（四万十町）、多田さやか（認定特定非営利活動法人四国自然史科学研究センター会員）、田中優衣（特定非営利活動法人日本ウミガメ協議会 室戸基地）、田中幸記（高知大学総合研究センター海洋生物研究教育施設）、寺山佳奈（高知大学大学院生）、長野博光（アカメと自然を豊かにする会）、西澤真樹子（なにわホネホネ団）、西村公志（日本野鳥の会高知支部）、馬場誠（津野町 カルスト学習館）、濱田哲暁（日本野鳥の会高知支部）、濱松英彦（高知市）、東島昌太郎（高知大学大学院生）、平井紗綾（特定非営利活動法人日本ウミガメ協議会）、藤川和美（公益財団法人高知県牧野記念財団）、前田綾子（公益財団法人高知県牧野記念財団）、松井透（高知大学理工学部生物科学科）、町田吉彦（高知大学名誉教授）、松田春奈（四国大学全学共通教育センター）、溝渕幸三（四万十市）、美濃厚志（株式会社東洋電化テクノロジーサーチ）、美濃松里（高知市）、三宅香成（高知大学大学院生）、安井敏夫（越知町立横倉山自然の森博物館）、谷地森秀二（認定特定非営利活動法人四国自然史科学研究センター）、矢野真志（久万高原町立横倉山岳博物館）、矢野重文（日本貝類学会評議員）、山崎博継（わんぱくこうちアニマルランド）、山崎浩司（認定特定非営利活動法人四国自然史科学研究センター）、山中英希（高知市）、山ノ内崇志（福島大学）、山本貴仁（特定非営利活動法人西条自然学校）、吉川貴臣（わんぱくこうちアニマルランド）、渡部孝（わんぱくこうちアニマルランド）

越知町立横倉山自然の森博物館、株式会社田元業務店、香美市教育委員会、久万高原町立横倉山岳博物館、公益財団法人龍河洞保存会、公益社団法人 桂浜水族館、高知大学農林海洋科学部昆虫研究室、高知県、高知カツオ県民会議 黒潮町、神戸市立須磨海浜水族園、JT 生命誌研究館、四国地方整備局 中筋川総合開発工事事務所、四万十町教育委員会、特定非営利活動法人日本ウミガメ協議会、特定非営利活動法人西条自然学校、日鉄鉱業株式会社、認定特定非営利活動法人四国自然史科学研究センター、春野の自然を守る会、わんぱくこうちアニマルランド

【実演】



デジタル地球儀実演 毎週日曜日 10:30～

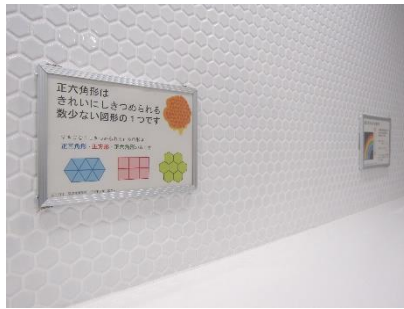


からくり人形実演 毎週日曜日 15:00～

【展示の更新・改善】



虫めがね型偏光板の補強



「科学っぽいところ」紹介パネル



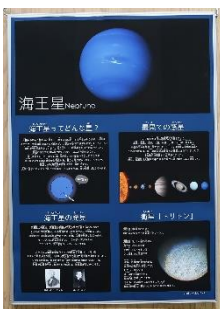
「科学っぽいところ」紹介パネル



スジイルカ骨格標本の常設化



職場体験の中学生による表示



宇宙情報コーナーの更新

- ・惑星の紹介
- ・ブラックホールの撮影成功
(国立天文台提供)
- ・プラネタリウム番組に合わせた掲示物
「流星群一覧」「月について」



プラネタリウム内に展示物を設置

- ・月の模様と岩石
- ・手回し計算機



地球情報コーナーの更新
・マントルってなあに？
(高知コアセンター)



階段壁面に展示物を設置
・台風接近による鮮やかな夕焼け



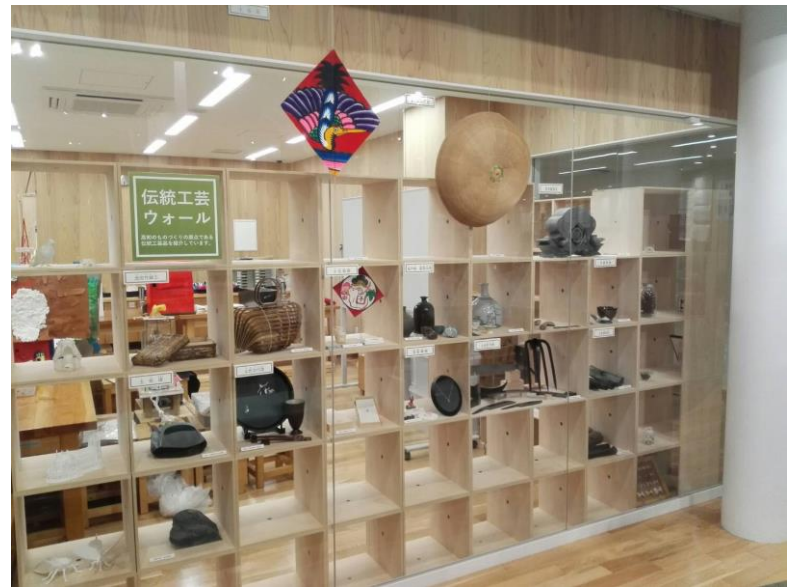
職場体験の中学生による展示



「音のパレット」の製作



関勉さんの望遠鏡の展示



伝統工芸ウォール：期間展示「土佐の伝統技術～高知のものづくりの原点～」の常設化

【オーテピアアプリ】

オーテピアをもっと便利に、もっと楽しく使ってもらうために、高知工業高等専門学校・今井研究室で研究・開発されたアプリをもとに、スマートフォン用アプリ「オーテピア」を制作した。

高知みらい科学館向けの機能として、ビーコン電波またはQRコードにより展示解説を表示させる機能、デジタル地球儀の前で記念撮影をする機能などを備えている。

【期間展示 高知の紙づくり ～土佐和紙から世界へ～】

展示期間：令和元年10月1日～令和2年8月30日

こうち かみ とさわし せかい 高知の紙づくり ～土佐和紙から世界へ～

1000年以上の歴史があるといわれている土佐和紙。
慶長6(1601)年、山内一豊が「土佐七色紙」を幕府に献上してから、
「御用紙」として、特別な保護を受けることになります。
その後、吉井源太により、土佐和紙の製紙技術は飛躍的に発展します。
土佐和紙は、「土佐典具帖紙」に代表されるように、
「うすくて強い、均一な紙」として、全国に知られるようになりました。

そして、この「うすくて強い、均一な紙」をすく技術は、現代まで続いています。
使う人に寄り添い、新しいことに挑戦し続けている手すき和紙職人。
世界中で重宝される世界一うすい紙をつくっている機械すき和紙メーカー。
直接人の肌に触れる身近な紙の品質を追究し続けている製紙会社。
世界中で最先端の技術に使われる特殊な紙をつくっている企業。
不織布の可能性を見極め、さまざまな分野で活躍している企業。
有名ブランドの製品を、裏方としてつくり続けている企業もたくさんあります。

手すき和紙の職人はもちろん、機械すきで紙や不織布をつくっているどの企業も、
うすくて強い、均一な土佐和紙の技術をもとに、努力や工夫をこらして、
それぞれ特徴的なすばらしい製品をつくり続けています。

この展示を通して、皆様にその一端を知っていただき、
高知の紙が好きな人、高知の紙を使う人、
そして高知の紙をつくる人になってもらえるとうれしく思います。

協力：高知県工業振興課，高知県製紙工業会，
高知県立紙産業技術センター，
いの町紙の博物館，田村寛氏（手すき和紙職人）

上記各機関・各氏に高知の紙産業全般について
お話を伺った上で、紹介する企業等を選定し、
展示を制作した。



和紙づくりのイノベーション

文政9(1826)年、伊野村(現いの町)で土佐藩の御用紙すきの家に生まれた吉井源太は、和紙づくりに多くの技術革新(イノベーション)をもたらしました。

①紙すき道具の改良

- 一度に1~2枚しかすけなかった簀桁を大きくし、6~8枚の紙がすけるようにした。
- 簀桁が大きくなると、水の重みもあり、重くて扱えなくなるので、上からつるすことにした。
- それまで漉簀として使われていたカヤ(ススキなど)は細さに限界があり、紙の厚みにムラができるため、細くした竹ひごを使うことにした。

②明治以降の近代化への対応

- 墨に代わり、にじみやすいインキを使うようになったため、にじみ止めに松脂を使った「インキ止紙(ヤネ入紙)」を開発した。
- 郵便制度の確立で求められるようになった、よりうすくて軽い紙を開発した。
- 複写に使うためのうすい紙「コピー紙」を開発し、海外へも多く輸出した。

③土佐典具帖紙

- 江戸時代に岐阜でつくられていた典具帖紙を改良し、「土佐典具帖紙」をつくった。
- この、コウゾでできたきわめてうすい紙(厚さ約0.03mm)により、土佐和紙の「うすくて強い、均一な紙」という特長が確立した。

④原料の改革

- 土佐和紙の原料として使われていたコウゾとガンピのうち、ガンピは栽培できなかったため、静岡からミツマタの種を仕入れ、高知での栽培を成功させた。

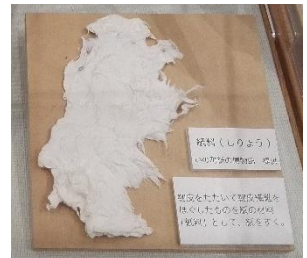
⑤全国の和紙づくりへの貢献

- 吉井源太は、国内外の博覧会などに土佐和紙を出品し、土佐和紙を広めた。
- 全国のほとんどの地域と交流があり、紙のつくり方を教えたり、職人を派遣したり、研修生を受け入れたりした。
- 「日本製紙論」を出版し、和紙の原料や道具、紙すきの工程など、和紙づくりのノウハウを公開した。

このように、吉井源太は土佐和紙の発展に大きく貢献しただけでなく、その技術を惜しみなく全国に伝え、日本の和紙づくりを大きく発展させました。(吉井源太については、いの町紙の博物館でくわしく紹介されています。)



土佐和紙の主な原料
・コウゾの黒皮



紙料



七色紙をすいていた簾桁・萱簾



吉井源太によって改良された大型簾桁・萱簾・竹



吉井源太肖像・和紙ができるまで

協力：いの町紙の博物館

機械で和紙をすく!?

[機械すき和紙]

和紙といえば「手すき和紙」というイメージがあると思いますが、
実は機械でも和紙をすくことができます。
和紙づくりに必要な工程は手すき和紙と同じで、簀桁すけたを使って手ですく代わりに、
「抄紙機」という機械ですいています。

[高岡丑太郎]

昭和30年ごろ、伊野町(現いの町)の高岡丑太郎は、
和紙をすくことができる「懸垂式短網抄紙機」を開発しました。
それまで、木材パルプを原料とした洋紙をすく抄紙機はあったものの、
コウブの繊維は長いため、洋紙用の抄紙機は和紙には適さなかったそうです。
高岡丑太郎は、手すきで和紙をすくときの振動(ゆるる動き)を取り入れるなどの
工夫により、懸垂式短網抄紙機を完成させたといえます。
その後、高岡丑製紙研究所を創業。全国でこの抄紙機が使われるようになりました。
さらに、昭和33年には、典具帖紙てんぐじょうしの機械すきにも成功しています。

[世界一うすい和紙]

ひだか和紙(有) (日高村) がすく典具帖紙てんぐじょうしは、1㎡あたり1.6g、厚さ0.02mmの
うさが重宝され、世界中で書物や絵画など文化財の修復などに使われています。
紙資料は光や温湿度の変化、虫食いなどによって、劣化します。
特に古い洋紙はつくる過程で酸性になり、つくられてから50年~100年たつと
ボロボロになってしまうことが知られています。
典具帖紙てんぐじょうしはきわめてうすいため、劣化した書物などに表面から貼ることができます。
紙の両面に文字が書かれたものなどには特に重宝されます。
ちょうど、透明フィルムでラミネート加工するようなイメージです。
しかも、和紙は強くて長持ちするため、書物などを長持ちさせるのに適しています。



棺内用布団 (ペット用) / 内外典具帖紙



機械すき典具帖紙で補修した紙ほか



機械すき典具帖紙 / ひだか和紙

協力：ひだか和紙(有)，内外典具帖紙(株)，高知県立紙産業技術センター

にほんが こうち まし 日本画になくてはならない高知麻紙

こうちまし [高知麻紙]

(株)尾崎製紙所(いの町)がつくっている「高知麻紙」は、
神社・寺院に奉納される絵画のほか、一般の日本画に使う和紙として、
全国の日本画家から重宝されています。

こうちまし げんりょう [高知麻紙の原料]

主に「アサ(麻)」や「カラムシ(苧麻)」の繊維からつくられた紙を「麻紙」といいます。
カラムシは、古くから、繊維をとるために栽培されてきた植物です。
高知麻紙には、このカラムシとコウゾが使われているそうです。

にほんが とくちょう 「日本画の特徴」

日本画には、天然の鉱物などを砕いてつくった「岩絵具」が使われています。
岩絵具で日本画を描くときは、膠などを使って、鉱物を紙の繊維にひっかけながら
描いていくため、紙には、それに耐える強さが求められます。
また、岩絵具をぬり重ねていくと、その鉱物により、紙自体が重くなっていくので、
その重さに耐えられる紙が必要になります。
さらに、銀箔に硫化液などをかけ、その化学変化で玉虫色や金色を
表現することもあるため、化学変化に耐える必要もあります。
そして何よりも、描かれた後も長年保たれる紙でないといけません。
このように、強く丈夫な紙が求められる日本画に高知麻紙が使われているのです。



高知麻紙彩色 / 越智明美氏 ノート制作：ニヨド印刷 デザイン：あすらば 高知麻紙提供：尾崎製紙所

協力：越智明美氏（日本画家）、(株)尾崎製紙所



世界の最先端を支える高知の紙

【世界一の紙】

ニッポン高度紙工業(株)(高知市)は、コンデンサや電池などに使われるセパレータ(絶縁紙)を研究・開発し、製造・販売しています。特に、「アルミ電解コンデンサ用セパレータ」では、国内シェア95%、世界シェア60%と世界のトップ企業となっています。

【コンデンサとは?】

コンデンサは、電気を蓄えたり放電したりするはたらきがある重要な電子部品です。テレビ、エアコン、冷蔵庫、洗濯機、パソコン、自動車など、電気を使うほぼ全てのものに使われています。

【コンデンサのつくり】

コンデンサは2枚の金属板とその間の絶縁体からできていて、この2枚の金属板に電圧をかけると、電気を蓄えることができます。例えば、アルミ電解コンデンサは、小さい筒の中に長い2枚の金属板(アルミ箔)とセパレータ(絶縁紙)が重なったまま、ぐるぐる巻かれて入っています。この金属板(アルミ箔)の面積が広いほど、たくさんの電気を蓄えることができます。また、セパレータは、「電解液」を保ちながら、+極と-極の間を隔離するという重要な役割を果たしています。

【セパレータの条件】

- ①金属板どうしが接触するとショートするため、強くやぶれない紙でないといけない。
- ②「電解液」を保っておく(しみこませておく)必要があるため、きめ細かく均一な紙でないといけない。
- ③小さいコンデンサにできるだけ多くの電気を蓄えるには、できるだけ長い(面積の広い)金属板(アルミ箔)を筒に入れる必要があるため、できるだけうすい紙でないといけない。

この点からも、土佐和紙の歴史の中でつちかわれた「うすくて強い、均一な紙」をすく技術が、この「世界一の紙」につながっているといえます。



コンデンサ用セパレータほか
／ニッポン高度紙工業

協力：ニッポン高度紙工業(株)



紙から発展した「不織布」

[不織布とは]

不織布とは、文字どおり「織っていない布」です。
ふつうの布は糸を織ったり編んだりしてつくられますが、不織布は織ったり編んだりせずに、
合成繊維などを絡み合わせたり、結合させたりしてつくられます。

[湿式不織布と乾式不織布]

不織布は大きく分けて、「湿式不織布」と「乾式不織布」に分けられます。
このうち、湿式不織布は、紙すぎと同じつくり方でつくられます。
一方、乾式不織布は、カード機といわれる機械で繊維を整えた後、熱で結合させたり、
高圧の水流で絡み合わせたりしてつくられます。

[不織布のパイオニア]

昭和31年、日本で初めて、国産設備で乾式不織布を製造したのは、金星製紙(株)(高知市)でした。
また、廣瀬製紙(株)(土佐市)は、日本で初めて、合成繊維による湿式不織布の開発を
成功させた廣瀬晋二氏(京都大学との共同研究)によって、昭和33年に設立されました。
このように、高知は不織布の製造においてもパイオニアだったのです。

[不織布の用途]

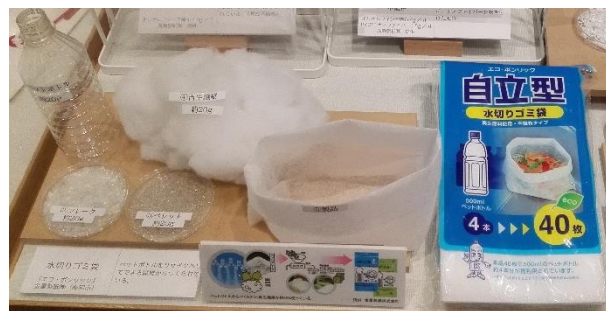
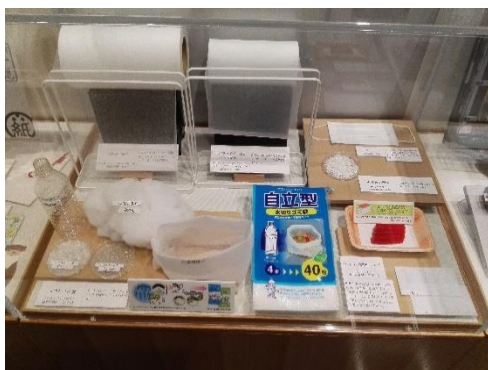
不織布は、各種フィルター(空気清浄用、掃除機用、人工透析用、コーヒー用など)や、
電池用セパレータ、食品用シート、ふきん、ウェットティッシュ、水切りシート、マスク、
美容用シート、紙おむつ、包装紙・袋など、身近なものから最先端のものまで、
幅広い用途に使われています。

[新しい不織布の開発]

廣瀬製紙(株)は、1㎡あたり4g、厚さ0.02mmという「超薄葉不織布」の製造技術に加え、
この超薄葉不織布に「ナノファイバー(非常に細かい繊維)」を吹き付ける技術を開発し、
「ナノファイバー複合不織布」を完成させました。
このナノファイバー複合不織布は、花粉などを除去するマスクなどに使われています。



ナノファイバー複合不織布
／廣瀬製紙



ペットボトル再生繊維からできた水切りゴミ袋／金星製紙

協力：廣瀬製紙(株)，金星製紙(株)

高知の紙製品、大集合!

【高知の紙産業の多様性】

七色紙に始まり、吉井源太により確かなものになった土佐和紙。

高知の紙産業は、「うすくて強い、均一の紙をすく」土佐和紙の技術をもとに、実に多様に発展してきました。

手すきの技術を守りながら、使う人のニーズを丁寧にくみ取り、新しい手すき和紙の可能性にチャレンジしている手すき和紙の職人。

機械すき和紙、家庭用の紙、工業用の特殊な紙、不織布など、さまざまな分野でさまざまな用途の紙・不織布をつくっている製紙企業。

紙の加工技術を磨き、付加価値をつけた紙をつくっている企業。

土佐和紙の良さ、紙のおもしろさを全国に伝えている人々。

それぞれが、それぞれの道を追究した結果、高知の紙産業の多様性が生まれたといえます。

ここでは、高知でつくられている紙製品を紹介することにより、その多様性を感じていただくと幸いです。

【高知の紙産業の特徴】

ここで紹介している紙製品はごく一部で、高知には、高知県製紙工業会に参加している企業だけでも、今回ご協力いただいた企業の倍以上の数の企業があります。

それぞれの企業は、特徴を持った製品をつくっていて、特に、ティッシュペーパーやトイレットペーパーなどの家庭紙の分野では、県外の大手企業による価格競争に対し、高級感や香りつきなどの付加価値をつけることに成功しています。

また、高知の紙・不織布企業には、国内外の有名ブランドの委託(OEM契約)を受けて、そのブランドの商品を製造している企業(OEMメーカー)が数多くあります。

その場合、実際に製造している企業は表には出ませんが、もちろん、技術がないと有名ブランドに選ばれ続けることはありません。

このことから高知の紙・不織布企業の技術の高さがわかります。





手すき和紙製品／土佐和紙プロダクツ



贈答用トイレトペーパー
／望月製紙
すかし模様入りトイレトペーパー
／ハヤシ商事
香りつきトイレトペーパー
／四国特紙
保湿ティッシュペーパー
／河野製紙
備蓄用トイレトペーパー
／丸英製紙



紙製品／Paper message



香りつき・贈答用トイレトペーパー



キャラクターポケットティッシュ・
すかし模様入りティッシュペーパー
／ハヤシ商事



バック用フェイスマスクシート
・キッチンペーパー／三彩



大人用紙おむつ／近澤製紙所



貴金属みがきシート・爪みがきシート／ヘイワ原紙



パーマ用コールドペーパー／富士紙化学



ラッピングペーパー／モリサ



壁紙／モリシカ

協力：田村寛氏（手すき和紙職人），土佐和紙プロダクツ，Paper message，望月製紙(株)，ハヤシ商事(株)，四国特紙(株)，河野製紙(株)，(有)丸英製紙，(株)三彩，(株)近澤製紙所，(株)ヘイワ原紙，富士紙化学(株)，(株)モリサ，(株)モリシカ

謝辞

期間展示「高知の紙づくり～土佐和紙から世界へ～」を企画するにあたり、高知県工業振興課(伝統産業担当)の皆様には多大なご協力をいただきました。また、高知の紙産業の発展に尽力されている、高知県製紙工業会、高知県立紙産業技術センター、いの町紙の博物館の皆様にはさまざまなお話を伺い、勉強させていただきました。

そして、いの町紙の博物館のほか、ひだか和紙様、内外典具帖紙様、日本画家の越智明美様、尾崎製紙所様、ニッポン高度紙工業様、廣瀬製紙様、金星製紙様、手すき和紙職人の田村寛様、土佐和紙プロダクツ様、Paper message様、望月製紙様、ハヤシ商事様、四国特紙様、河野製紙様、丸英製紙様、三彩様、近澤製紙所様、ヘイワ原紙様、富士紙化学様、モリサ様、モリシカ様には、貴重なお話をうかがったうえ、展示物のご協力をいただきました。

ご協力いただきました皆様に、この場を借りて御礼申し上げます。

この展示を通して、高知の皆様が高知の紙をもっと使ってくれること、将来高知の紙づくりを目指す高知の子どもたちが増えてくれることに期待します。

② 企画展示等

展示期間	タイトル	概要	場所
3/5(火) ～6/2(日)	牧野植物園 タンポポ調査紹介展示	牧野植物園が行っているタンポポ調査を紹介するタンポポの綿毛等を展示。 展示：高知県立牧野植物園	エレベーター ホール
3/21(木・祝) ～4/7(日)	蔵出し！昆虫標本展	高知みらい科学館に新しく寄贈されたチョウやガの標本や、高知市子ども科学図書館から引き継いだカミキリムシ標本などの展示。乗れる大型カブトムシ模型も登場。 協力：高知昆虫研究会、出雲科学館	展示室
3/24(日) ～4/7(日)	ネイチャークラブ作品展	ネイチャークラブに参加した子どもたちの貝標本の展示。	展示室
5/12(日) ～6/15(土)	野鳥写真展 2019in オーテピア	県内外で撮影された野鳥写真 30 点ほどの展示。 主催：日本野鳥の会高知支部	展示室
6/28(金) ～9/1(日)	高知城歴史博物館 企画展「星を見る人～日本と土佐の近世天文暦学～」紹介展示	谷泰山や川谷蘆山をはじめとする、江戸時代の日本と土佐の天文暦学史についての企画展を紹介。 展示：高知県立高知城歴史博物館	エレベーター ホール
7/13(土) ～9/23(月・祝)	企画展 高知の海をカガクする	高知の海を科学の視点で紹介。 1 美しい魚のホネの世界 2 ウミガメのひみつ、大公開！ 3 高知が生んだ「魚」博士・田中茂穂 4 南海地震で海に沈んだ村～伝説の黒田郡を探る～	展示室
8/6(火) ～8/25(日)	はるかな海をこえて「南極観測隊」展	企画展「高知の海をカガクする」の関連展示として、南極の生きものや石、南極観測隊の装備などを実物や写真で紹介。 合わせて、当館所蔵のペンギンの剥製なども展示した。 主催：南極OB会高知支部	展示室
9/29(日) ～10/20(日)	ネイチャークラブ作品展	ネイチャークラブに参加した子どもたちの昆虫・植物・貝標本の展示。	展示室
10/1(火) ～11/4(月・祝)	牧野植物園 秋は実りの季節！	植物が子孫をひろげる戦略が詰め込まれた「タネ」を紹介。 展示：高知県立牧野植物園	エレベーター ホール
10/8(火) ～11/1(金)	海と日本プロジェクト in 高知県 黒潮冒険団『海の学校 in 柏島』 作品展	柏島で行われた海と日本プロジェクト in 高知県 黒潮冒険団『海の学校 in 柏島』での子どもたちの作品を紹介。 主催：海と日本プロジェクト in 高知県実行委員会	展示室

展示期間	タイトル	概要	場所
11/2(土) ～11/10(日)	特別展 ひとのからだ ふしぎ発見	川崎医科大学現代医学教育博物館による、脳、肺、心臓、消化器、骨など、人の体のふしぎを体験できる展示。 協力：川崎医科大学現代医学教育博物館	サイエンススクエア・展示室
12/10(火) ～3/3(火)	逆遠近錯視	太成学院大学の鈴木公洋教授から寄贈された、関西大学 N. D. Cook 名誉教授による逆遠近錯視の作品を展示した。今後はモバイルミュージアムの展示物の1つとして活用する予定。	エレベーターホール
12/21(土) ～3/3(火)	パネル展 海といきものとわたしたち ～3.11からの復興をめざして～	東日本大震災のあと、東北の海で生物や生態系の調査をした研究についての紹介。 企画・制作：東北マリンサイエンス拠点形成事業 (TEAMS) 協力：全国科学館連携協議会	展示室
1/5(日) ～3/3(火)	森林鉄道を動かしてみよう！	令和2年度から運用予定のモバイルミュージアムで活用するために制作した展示物を、試運用するため、科学館展示室に展示した。(修理・調整等のため展示しなかった期間あり)	展示室
1/21(火) ～6/14(日)	宇宙切手展	プラネタリウム番組「未知の星を求めて1965」に合わせた展示。高知の天文研究家、関勉氏と親交のある菅野松男氏より借り受けた295点の切手を展示。 協力：菅野松男氏	展示室
1/19(日) ～2/1(土)	第72回高知市小・中学生科学展覧会	高知市内の小・中・義務教育学校の児童生徒が夏休みに取り組んだ理科自由研究及び科学工作作品を展示。 主催：高知市教育研究会、高知市教育委員会	展示室
3/25(水) ～4/10(金)	国際周期表年特別展	国際周期表年だった2019年に愛媛県総合科学博物館でつくられた全国巡回展。さまざまな元素周期表のほか、鉱物の実物標本、元素に関する科学体験装置に、高知オリジナルの展示も追加。 企画・制作：日本化学会、国際周期表年実行委員会 協力：(株)高純度科学研究所、(株)エム・セテック、(株)YAMAKIN、アトリエサラ	展示室
3/25(水) ～4/10(金)	パネル展 わかんないよね 新型コロナ	日本科学未来館が制作した、新型コロナウイルスに関するパネル展。 企画・制作：日本科学未来館 協力：全国科学館連携協議会	展示室

【企画展 高知の海をカガクする】 展示期間：令和元年7月13日～令和元年9月23日

高知みらい科学館
企画展 **高知の海をカガクする**
7月13日(土)～9月23日(月・祝)

8/6～9/23
「子ガメ水槽」登場！

美しい魚のホネの世界
協力：高知大学海洋生物学研究室 佐藤典典さん

ウミガメのひみつ、大公開！
協力：高知大学海洋生物学研究室 菅原 和己 准教授

南海地震で海に沈んだ村
～伝説の黒田郡を探る～
協力：海洋研究開発機構高知コア研究所 高知大学海洋コア総合研究センター

高知が生んだ「魚」博士・田中茂穂
協力：高知市立高島の生まれにちなみ記念館 森本源高平学員

関連展示
はるかな海をこえて「南極観測隊」展
南極の生きものや石、南極観測隊の装備などを実物や写真で紹介します。
8月6日(火)～8月25日(日) ●主催：南極OB会高知支部

高知みらい科学館
企画展 **高知の海をカガクする**
7月13日(土)～9月23日(月・祝)

8/6～9/23
「子ガメ水槽」登場！

美しい魚のホネの世界
協力：高知大学海洋生物学研究室 佐藤典典さん

ウミガメのひみつ、大公開！
協力：高知大学海洋生物学研究室 菅原 和己 准教授

南海地震で海に沈んだ村
～伝説の黒田郡を探る～
協力：海洋研究開発機構高知コア研究所 高知大学海洋コア総合研究センター

高知が生んだ「魚」博士・田中茂穂
協力：高知市立高島の生まれにちなみ記念館 森本源高平学員

3日連続！ **ウミガメのひみつ** 企画展に開催したサイエンスカフェを3日連続で開催します。
●8月13日(土)18:30～20:00 協賛：高知大学海洋生物学教育推進部 協賛：高知市立高島記念館
●8月14日(日)16:30～18:00 協賛：高知大学海洋コア総合研究センター 協賛：高知市立高島記念館
●8月15日(月)16:30～18:00 協賛：高知大学海洋コア総合研究センター 協賛：高知市立高島記念館

高知が生んだ「魚」博士・田中茂穂
高知市立高島の生まれにちなみ記念館 森本源高平学員
学芸員 佐藤典典さん

高知みらい科学館
〒780-0842 高知市西千筋2-1-1 オートピア5F
●開館時間 / 9時～18時(金曜日、7・8月に土曜日は20時まで)
●料 金 / 無料、プラネタリウムのみ有料
●休 館 日 / 月曜日(祝日の場合は閉館)

【1】美しい魚のホネの世界

企画展 高知の海をカガクする

美しい魚のホネの世界

ふだんは捨てられてしまう「魚のホネ」。さまざまな魚のホネ（特に頭骨）を通して、自然がつくる形の美しさと魚の多様性を感じてみましょう。

協力：高知大学 海洋生物学研究室 佐藤真央さん

高知みらい科学館



高知みらい科学館 企画展 高知の海をカガクする

骨格標本ができるまで

①アカメの頭
標本となる魚は魚屋さんから購入する場合がございますが、調査で捕れたものや、海岸に打ちあがったものを利用する場合があります。

②解体
顎や鰓蓋の関節をはずし、筋肉などの組織を取り除きます。道具は、メスやナイフなどを用います。

③煮沸、薬品処理
骨が崩れないように適度に煮て、組織を取り除きます。取り切れない場合は、入歯用洗浄剤で細かい組織を溶かします。

④乾燥
骨を乾燥させます。脂を含んでいる場合は、有機溶剤（エタノールなど）に浸けて脱脂します。血色素などで変色している場合は、漂白剤（過酸化水素水）に浸けます。

⑤組み立て、完成！
ドリルで骨に小さな孔を明け、針金を通して組み立てます。骨の位置は、論文や、解体時のスケッチを参照しています。

協力：高知大学 海洋生物学研究室 佐藤真央氏

【2】ウミガメのひみつ、大公開！

企画展 高知の海をカガクする

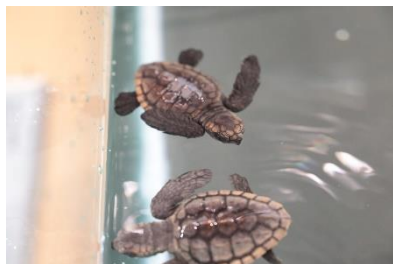
ウミガメのひみつ大公開！

高知の砂浜には、毎年アカウミガメが産卵にやってきます。アカウミガメをはじめ、日本にやってくるウミガメたちを紹介します。

協力：高知大学 海洋生物研究教育施設 齊藤 知己 准教授

参考文献：島崎直樹編「ウミガメの自然誌 産卵と回遊の生物学」

高知みらい科学館



高知みらい科学館 企画展 高知の海をカガクする

タイマイ

(英名: hawksbill turtle 学名: *Eretmochelys imbricata*)

<食べ物> 海綿動物
 <口の形> サンゴ礁のすきまに付着した海綿動物を食べるため、くちばしが突き出して、とがっている。
 <産卵地> 世界中の熱帯。(一部亜熱帯) 日本ではわずかではあるが南西諸島で産卵が確認。
 <その他> 甲羅は瓦のように重なっている。古くからべっ甲細工に使われてきた。

高知みらい科学館 企画展 高知の海をカガクする

アカウミガメ

(英名: loggerhead turtle 学名: *Caretta caretta*)

<食べ物> 甲殻類、巻貝、二枚貝など
 <口の形> 貝などの硬い殻をかみくだくため、くちばしが発達していて、体に対する頭の大きさも大きい。
 <産卵地> 北太平洋・南太平洋・北大西洋・南大西洋の西側を流れる強い暖流に面したところ。(温帯) 北太平洋では、日本が唯一の産卵地。

高知みらい科学館 企画展 高知の海をカガクする

アオウミガメ

(英名: green turtle 学名: *Chelonia mydas*)

<食べ物> 海草、海藻など
 <口の形> 上あごと下あごには、細かいギザギザがあり、植物を食べる動物の歯のような役割をしている。
 <産卵地> 世界中の亜熱帯と熱帯。日本では小笠原諸島と南西諸島。
 <その他> 甲羅の表面はなめらか。

高知県の砂浜とアカウミガメの産卵

高知県の砂浜は、北太平洋にすむアカウミガメの主要な産卵地の1つとなっています。
 高知大学海洋生物研究教育施設の斉藤知己准教授の研究室では、アカウミガメの産卵と高知県の砂浜の関係について、研究しています。ここではその一部を紹介します。

ウミガメの産卵の多い砂浜

2011～2018年に高知県内の各砂浜でウミガメの産卵を調べたところ、8年間合計の産卵回数が多いのは入野海岸の154回で、次いで大岐の浜、仁ノ、双海、平野と続きます。

また、産卵密度(1kmあたりの産卵回数)が最も高かったのは双海の17.3回/kmで、次いで大岐の浜、生見海岸、平野と続きます。

これらのウミガメの産卵が多い砂浜の砂は、いずれも粒が細かい砂です。

砂の粒の大きさと産卵成功率

産卵のため砂浜に上陸しても、卵を産めずに帰っていくウミガメがいます。

砂浜の砂の粒が大きすぎると、産卵のために穴を掘っても崩れてきてしまい、産卵できなかったり、朝までに掘り切れずあきらめたりするようです。

上陸したウミガメのうち、うまく産卵できた割合(産卵成功率)と、砂浜の砂の粒の大きさ(中央粒径)との関係を調べると、砂の粒の大きさが小さいほど、産卵成功率が高いことがわかりました。

ウミガメとプラスチックごみ

ウミガメの排泄物(ふん)や死んだウミガメの胃の内容物を調べてみると、プラスチックでできた袋やネット(網)などが出てくることがあります。これは、ウミガメが普段食べている海藻・海草やクラゲなどと間違えて食べてしまうためと考えられます。



アカウミガメ
(提供：斉藤知己)



ヒメウミガメ
(提供：むろと興校水族館)



タイマイ
(提供：斉藤知己)



アオウミガメ
(提供：斉藤知己)



クロウミガメ
(提供：むろと興校水族館)



オサガメ
(提供：斉藤知己)



ウミガメのひみつ①

ウミガメの種類

現生のウミガメは、ウミガメ科のアカウミガメ、ヒメウミガメ、ケンブヒメウミガメ、タイマイ、ヒラタウミガメ、アオウミガメ、オサガメ科のオサガメの2科6属7種。
 そして、アオウミガメによく似たクロウミガメは、アオウミガメの亜種という説と、アオウミガメとは同じ属の違う種とする説がある。このうち、ケンブヒメウミガメとヒラタウミガメ以外は日本の近くでも見られ、アカウミガメ、タイマイ、アオウミガメは産卵も見られる。

ウミガメのひみつ②

ウミガメの頭

ウミガメは、ほかのカメ類のように、頭を甲羅に隠すことができない。そのため、ウミガメの頭部は硬くて強いつくりになっている。

ウミガメの甲羅

陸上や淡水生のカメでは背中の中(背甲)とお腹の中(腹甲)が一体化しているのに対し、ウミガメは背甲と腹甲が分かれている。これにより、体の体積を変化させることができ、深い潜水が可能になるという。

ウミガメと呼吸

ウミガメは爬虫類なので、もちろん肺で呼吸しているが、潜ったままでいられる時間は、同じく海に潜れる哺乳類や鳥類に比べて長い。とはいえやはり肺呼吸であるため、海底の網などに引っかかったウミガメは死んでしまう。

ウミガメのひみつ③

ウミガメと砂浜

夜、砂浜で卵を産み、卵から生まれ、砂から出てきた子ガメは海に向かう。これはどのウミガメにも共通している。ウミガメにとって、砂浜はなくてはならない重要な場所である。世界中の海を泳ぎまわるウミガメだが、いくらかの海がなくても、砂浜がなくなると命をつないでいくことはできない。

ウミガメの涙

海水中で生活する生物は、体内にたまる塩分を体外に出すしくみが必要である。ウミガメでは、塩分を出す「塩腺」が目目の後ろにあり、これにより、産卵のときに涙を流しているように見える。

ウミガメのひみつ④

ウミガメの回遊

ウミガメは季節によって、海を回遊することが知られている。爬虫類であるウミガメは変温動物なので、冬は寒さを避けて暖かいところに移動する。しかし、暖かい海より冷たい海の方が、海底から栄養を含んだ海水が水面近くまで上がってくるため、プランクトンも多く、他の生物も豊富になる。そのため夏はえさを求めて少しでも冷たい海へ移動する。

ウミガメのひみつ⑤

ウミガメの雑種

ウミガメは違う種どうしでも雑種をつくることが多い。ふつう生物は、違う種どうしでは子どもは生まれにくい、生まれたとしても次の代の子どもは生まれない。

しかし、ウミガメでは違う種・違う属どうしでも雑種ができ、その子どもも生まれているという。これは、それぞれのウミガメが持つ染色体の数が同じ(2n=56)ためだと考えられている。

とはいえ、現在、明らかに別の種に分かれている。雑種はつくれるのに、それぞれの種が分かれたまま続いていくということは、行動する時期や場所が分かれていることなど、他の理由があると考えられる。

協力：高知大学 海洋生物研究教育施設
 斉藤知己准教授

【3】高知が生んだ「魚」博士・田中茂穂

企画展 高知の海をカガクする

高知が生んだ「魚」博士 田中茂穂

魚類分類学の父といわれる
高知出身の魚類学者
「田中茂穂」。
田中茂穂の人生やその業績について、
ご家族から寄贈された
資料を通して紹介します。

協力：高知市立龍馬の
生まれたまち記念館
森本琢磨学芸員

高知みらい科学館

高知みらい科学館
企画展 高知の海をカガクする

“魚類分類学の父” たなか しげほ 田中茂穂 (1878-1974)

高知出身の魚類学者・田中茂穂は、“魚類分類学の父”といわれ、
近代日本の魚類分類学の先駆けとして多大な貢献をしました。
その著書は50冊、研究論文は約300に及ぶといえます。
ここでは、そのうちの数点を紹介します。

日本産魚類図説
田中茂穂は1911年から1930年にかけて、全48巻からなる「日本産魚類図説」を完成させました。日本産魚類図説に掲載している287種のうち、41種が「新種」として掲載されています。例えば「チョウチンアンコウ」については、相模灘で採集された標本を根拠に、新種として書かれています。また、その標本は東京帝国大学に保管してあることも、その登録番号とともに書かれています。

日本産魚類目録
1913年、田中茂穂は、スタンフォード大学初代学長のデイビッド・スター・ジョルダン博士、スナイダー博士とともに、「日本産魚類目録」を出版します。これにより、日本の魚類相が概ね明らかになりました。田中茂穂は、この日本産魚類目録と、日本産魚類図説により、日本の魚類学の発展に非常に大きく貢献したといえます。

読み物・随筆
田中茂穂は、論文・目録などの専門的なものだけではなく、一般向けの読み物・随筆なども多くのごしています。その文章からは、一般の人にも魚のおもしろさを伝えたいという博士の思いが感じられます。また、「土佐のニロギ釣り」など、地域の人々と魚とのかかわりについて書いた文章や、魚の味や料理についての文章が多く見られることから、博士の「魚好き」をうかがい知ることができます。

高知みらい科学館
企画展 高知の海をカガクする

たなか しげほ 田中茂穂 略年譜

明治 11 (1878) 年	現・高知市上町に生まれる。
明治 34 (1901) 年	東京帝国大学 (現・東京大学) 理科大学動物学教室に入学。
明治 37 (1904) 年	同大学を卒業。大学院に残る。
明治 44 (1911) 年	「日本産魚類図説」第1巻を起筆。
大正 2 (1913) 年	「日本産魚類目録 (英文)」をジョルダン、スナイダーと共同執筆する。
大正 15 (1926) 年	ジョルダンの招きで留学。共著で「太平洋の魚類」を出版する。
昭和 3 (1928) 年	兩陛下に「一般動物学及びその応用」についてご進講。
昭和 6 (1931) 年	理学博士の学位を受ける。
昭和 14 (1939) 年	東京帝国大学を定年退職する。
昭和 19 (1944) 年	高知に帰郷するも、空襲で自宅を焼失。その後、北海道に移住。
昭和 28 (1953) 年	高知大学で講師を務める。
昭和 49 (1974) 年	東京の病院で亡くなる。享年96歳。



高知みらい科学館
企画展 高知の海をカガクする

たなか しげほ てらだ とらひこ まさの とみたろう 田中茂穂、寺田寅彦、牧野富太郎

上街小学校 (現・第四小学校) から高知県尋常中学校 (現・追手前高校) へと進んだ田中茂穂。
同級生には寺田寅彦もいて、首席を争った仲だったといえます。
また、牧野富太郎とも親交があり、郷土の先輩として尊敬していたようです。
展示している写真は、田中博士が1952年に東京の牧野邸を訪ねたときに撮ったものだといえます。

昭和天皇ゆかりの羽織
昭和3 (1928) 年5月、宮内庁から依頼され、天皇皇后兩陛下に対し、「一般動物学及びその応用」についてご進講されました。
このお礼として白い絹とお菓子をいただいたので、この恩を忘れないため、この白い絹を羽織に仕立てたといえます。
この羽織が保管されていた木箱のふたの裏には、その経緯が書きのこされています。



協力：高知市立龍馬の生まれたまち記念館
森本琢磨学芸員

【4】南海地震で海に沈んだ村 ～伝説の黒田郡を探る～

高知みらい科学館 企画展 海をかガクする
高知の歴史をかガクする

南海地震で海に沈んだ村

～伝説の黒田郡を探る～

南海地震で土佐湾に沈んだといわれる「黒田郡」。高知コアセンターによる海底の構造物などの調査を通して、黒田郡の謎にせまります。

協力：
海洋研究開発機構
高知コア研究所・高知大学海洋コア総合研究センター

高知みらい科学館

くろだごおり **黒田郡とは**

黒田郡とは、684年の白鳳地震により一夜にして海に沈んだとされる幻の村。伝承として高知県内各地に様々なかたちで伝わっていますが、黒田郡が本当にあったのか、また、どのくらいの規模であったのかは謎のままになっています。

黒田郡伝承が伝わる地域、海底遺構・遺物が確認されている地域、南海地震時に沈降する地域に共通性が認められることから、海底遺構は、黒田郡の痕跡である可能性があり、黒田郡の謎を解き明かす鍵となると考えられています。

これまで地元の歴史愛好家有志や研究者たちは、黒田郡のロマンに魅了され、野見湾を中心に何度も調査を行ってきました。

1961年にはRKC高知放送が番組の一環として始めて水中撮影により黒田郡に迫ります。また、1978年には高知大学の甲藤次郎教授、黒田郡のロマンを訪ねる会（下村茂喜、岡野善行、古谷好弘、谷口博之）、株式会社技術研究所がタッグを組んで、初めて黒田郡に関する本格的な科学的調査が野見湾で実施されました。

高知県沿岸の海底遺構を対象にした学術調査概要

しかし、過去の調査結果では黒田郡の謎を解く決め手がなく、2014年から海洋研究開発機構と高知大学が協力して学術的な調査研究がスタートしました。これまで県内6地点（南国十市沖、野見湾、浦ノ内湾、志和沖、電串・瓜白、柏島）において調査が行われてきました。電串・瓜白の調査では黒田郡の謎を明らかにするまでには至らなかったものの、海底石柱の起源と過去の自然災害との関係が明らかになることができました。また、野見湾の海底台地形や柏島の海底石垣の調査から、現在、黒田郡の謎だけでなく、海底遺構の調査から派生した新たな謎の解明にも挑んでいます。

高知みらい科学館 企画展 海をかガクする

はくほう **白鳳地震にまつわる3種類の言い伝え**

A 黒田郡と呼ばれる比較的広範な地域が白鳳地震により水没。ただし歴史をさかのぼっても存在しない地名。
土佐の民話「宇賀の長者」「珊瑚城悲衰」に黒田郡（黒田村）が登場する。「黒田」の意味：「田の土が黒い、小高いところ、川などのめくり曲流したところ」『古代地名語源辞典』〔桐原・他（1981）〕

B ○○千軒と呼ばれる一集落規模（「千軒」とは中世の言葉で大きな集落を意味するもの）が白鳳地震によって水没。いくつかの地名は現在も存在する。
千軒（現存する地域・地名）-野見、戸島、古満目、柏島、諸木
千軒（現存しない地域・地名）-大良、小田、大坊、太郎

C 神社・社殿・ご神体が白鳳地震により水没。その後移設される。
琴平神社・高岡神社・白叢神社・長泉寺・五島神社・鳴無神社・諏訪神社（志和）・観音寺（須崎市）

海をかガクする はくほう くろだごおり

文献に見る白鳳地震と黒田郡

A 日本書紀
「時に伊豫温泉、没れて出せず。土佐国の田苑（はたけ）五十万頃（約12km²）あまり没れて海となれり」

B 土佐大震記
「斯く地震のために陥没したる面は、東の方、室戸岬より、西の方、足摺岬にわたる、黒田郡と称ふる一円の田島にして、黒田郡の外に、黒土、上鶴、下鶴の三郷に分れ、石高は二十六万石ほどの地なり。当時此の海辺には、太郎千軒、小田千軒などいへる、賑やかに采えたる浦ありしも、此の大地震の時、海底に沉没したるなり。」

C 南路志「幡多郡御坊畑村・屋座先祖の書の段」
「御国南、東寺より足摺山の間、地方拾六万石有と云、御国内高拾貳郡の内、大万部・あだち郡・黒田郡・とふ田郡、しのぶ郡、五郡。入王四十四代天武天皇御治世の内、白鳳十三年十月十四日、大ざんしん、浪高き事不及申。當御郡上山郷の内片平と申所に、半身魚掛屋申に付、片魚村と申。同入野郷八町山に、船の樫八掛り八丁森と申候。又上田の口村の南、田野浦境山波流越、此山を流越と申候。又土佐南五万頃海に成。其外御國用、神社佛殿、在家くつれ流失。」

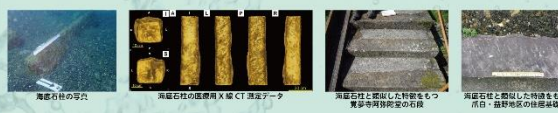
奄串・爪白での調査

奄串・爪白海底には、長さ1mもある石柱がいくつも横たわっています。その石柱群の起源を探るために調査が行われました。


爪白海岸の海底石柱の起源の3つの仮説：どれが正しいのか？

1. 陸上物が地震・海水準変動で水没した。
2. 陸上物が津波・水害で海中へ運搬された。
3. 船荷が水没した。または廃棄された。（波浪の影響？）

潜水調査により爪白海岸から200m以内に28基の石柱が発見されました。また、爪白海岸近くの爪白地区・益野地区で、海底の石柱と同じ大きさ・形状・見た目の石造物（石段・基礎）を確認しました。三崎・弁根地区では、昔の石切場跡を発見しました。



海底石柱の発見
海底石柱の断面X線CT測定データ
海底石柱と類似した特徴をもつ三崎弁根地区の石段
海底石柱と類似した特徴をもつ爪白・益野地区の他地区基礎



海底石柱の分布

これらの海底の石柱、陸上の石造物、石切場跡の採石ブロック、野外に露頭する岩石の岩石物性化学分析（間隙率・密度・XRD 鉱物比・XRF 元素分析）を行ったところ、海底の石柱は爪白の石造物と三崎の採石場跡の石および三崎層群電層砂岩と同じ特徴を示しました。

つまり、海底の石柱は三崎の採石場で電層砂岩から採掘・加工され、爪白地区で寺社石段・住宅基礎などの石造物として使用されていたものだと考えられます。


海底石柱表面に付着している生物膜の年代分析の結果と、自然災害の記録を踏まえると、爪白地区にあった石柱が至永地震の津波により海に流され、一度土砂がふぶきで海底に沈んだ後、1970年頃の大型台風による高波で海底の土砂が流されて、海底表層に現れた。という仮説で説明することができます。

爪白海底石柱群は過去に自然災害を物語る重要な海底遺構と位置づけられます。

野見湾での調査

野見湾付近は、昔は野見千軒と呼ばれ、たいそうな賑わいだったとされています。その野見湾の南西には戸島遺跡があり、弥生時代の土器類が見つかっています。海底には縄文や階段状の構造物など人工物の目撃事例が多くあります。

そのため、野見湾には黒田郡の痕跡が残されているのではないかと、昔から注目され、調査が行われてきました。




昭和59年5月の調査で取得した野見湾の井戸跡と並んでいる水中カメラ画像
昭和53年9月3日の調査で取得した石像のような人工物と思われる石
昭和59年5月の調査で取得した野見湾の埋蔵品データ（ワグナール）

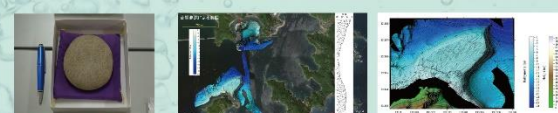
野見湾内を調査したところ、サイドスキャンソナー（海底表層の堆積物などの密度差がわかる）などを使い、人工的なものを見つけることができました。しかし、残念ながら井戸をはじめ古い時代の人工物は見つかりませんでした。

一方、海底地形調査により、井戸があるとされていた戸島北東の海底に奇妙な平坦な台地があることがわかりました。

この台地は旧海食台（＝昔の瀬間帯）である可能性があり、昔は陸だったことをうかがわせます。



サイドスキャンソナーで取得したデータ（緑色）
サイドスキャンソナーで取得したデータ（ブルーシート）




旧戸島（ばらばら）遺構物表
（図解）
野見湾海底

さらに、海底台地の縁は急斜面になっており、海底に断層があると言われていました。海底の井戸や石垣の目撃情報がある地点では巨礫がゴロゴロとしていたことから、自然に並べられた構造を人工構造物と見間違えた可能性があります。

柏島での調査


柏島の海底には、高さ1～2mの石垣のような構造物があることが知られています。柏島集落の人々のあいだでは、柏島北部沿岸部の海底には2段の石垣があり、これは地震によって水没した人工物だと長い間信じられていました。

潜水調査と海底地形調査の結果、海底に3段の石垣構造物を確認することができました。2段目の石垣は高さ1.5mほどで海岸に平行に200m以上伸びていました。



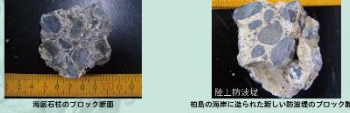
柏島海道の石垣
海底地形図

野中兼山は
・土佐藩初期の政治家、22歳で奉行職となり、以後30年間藩政を担当
・財政の確立、水路の建設による新田の開発、産業振興、港湾の整備など
・功績は土木事業に多い：山田堰、柏島港、手結港などの優れた技術評価は高いとして知られており、柏島の護岸工事も行い、立派な石堤（兼山堤）を作ったことも知られています。海底の石垣もしかしたら野中兼山が造った石垣跡かもしれません。



野中兼山が築いた防風堰と堤（兼山堤より）
石垣（兼山堤）跡の上に築かれた石垣

海底の石垣構造物の一部を採取して分析をしたところ、主にカルサイトと石英からなる白色の緻密・細粒な凝質（セメント）と、大小様々な大きさの礫（砕セメント）からなることがわかりました。そして、これまでの分析の結果、この海底の石垣は自然にできたコンクリート（ビーチロック）であることがわかりました。



海底石柱のブロック断面
柏島の海岸に築かれた新しい防風堤のブロック断面

ビーチロック
砂浜の潮間帯に生ずる非常に新しい固結した石灰質岩。セメント物質は石灰質・鉄分、微セメント物質は粒産・質に関係なくあらゆるものを含む。熱帯・亜熱帯の海岸にみられ、日本国内では沖縄・千葉・石川・福井県などで報告例がある。海水の蒸発やバクテリアの反応がその成因に関わるとされる。



協力：海洋研究開発機構 高知コア研究所，高知大学 海洋コア総合研究センター

【トピック1】スジイルカ

高知みらい科学館
企画展 高知の海をカガクする


スジイルカ

(分類: クジラ目ハクジラ亜目マイルカ科 学名: *Stenella coeruleoalba*)

全長 2.4m、体重 150kg ~ 160kg の小型のイルカで、世界中の温帯から熱帯の海にいます。土佐湾で行われるホエールウォッチングでも、100 頭以上の大きな群れで泳ぐ姿が観察されます。主に小さい魚類やイカを食べます。

この個体は、2018 年 8 月 3 日に土佐清水市大岐の浜に漂着していた個体です。発見された時には、すでに死んでいました。全長は 1781 mm と小さかったことから若い個体だと思われます。愛媛大学沿岸環境科学センターで解剖され、研究用サンプルを採集されたのちに、骨格標本となりました。

協力: 四国自然史科学研究センター




協力: 四国自然史科学研究センター

【トピック2】オオスナモグリ

高知みらい科学館
企画展 高知の海をカガクする

オオスナモグリ

土佐市の干潟で見つかったスナモグリ(エビの仲間)が、絶滅したと思われていた「オオスナモグリ」だと分かりました。

発見からオオスナモグリとわかるまで

①発見!
2016 年 2 月、高知大学教育学部の伊谷 行 准教授が、学生といっしょに土佐市の干潟で生きものの調査をしていたとき、ヤビーポンプ(巣穴をできるだけ壊さずに生きものを捕るための道具)を使って、巣穴の中の生きものを調べていた大学院生の遠見由美さんが、見慣れたニホスナモグリなどとは少し違うスナモグリを 1 匹見つけました。

②新種!?
伊谷准教授は、これを標本にして、詳しい研究者がいる千葉県立中央博物館にも伝えました。その後、2017 年 3 月、静岡県でもこれと同じようなスナモグリが 3 匹見つかり、千葉県立中央博物館の駒井研究員や伊谷准教授は、この 4 匹を新種として、海外の学術誌に論文を提出しました。

③化石??
学術誌に論文を提出すると、何人かの専門家が審査(査読)をして、認められたものだけが掲載されます。この新種のスナモグリについての論文も、専門家の査読を受けました。その中で、審査をしたハンガリーの研究者から日本で見つかっている「オオスナモグリ」の化石と似ているので調べるようにとの指摘を受けたのです。そこでオオスナモグリと比べて、ハサミの形のいくつかの特徴が一致したため、この 4 匹をオオスナモグリと断定しました。

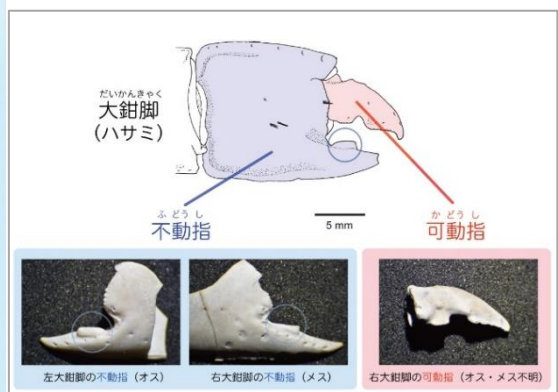
④新属!!
オオスナモグリは化石でしか見つかっていなかったため、すでに絶滅していると考えられていました。また、硬いハサミ以外の部分はやわらかく、化石としては残らないため、研究者たちは、ハサミの化石だけで、種の分類(なかまわけ)をしてきました。そのため、オオスナモグリがどのスナモグリと同じ属(近いなかま)なのか、研究者によって意見が違っていました。ところが今回、オオスナモグリが全身が観察でき、DNA も調べることができたことにより、これまで知られていたどの属でもない、新しい属(新属)だと分かり、駒井研究員や伊谷准教授は改めて、「これまで化石でしか見つかっていなかったオオスナモグリが生きていて、新属であることが分かった」という論文を発表しました。

高知みらい科学館
企画展 高知の海をカガクする

干潟の生きもの

干潟とは、満潮のときは水の中、干潮のときは干上がる潮間帯のうち、砂や泥でできているところですが、今回見つかったオオスナモグリのような生きものは、こうした干潟に巣穴を作ります。干潟にはエビやカニのなかま、貝のなかまなどが住んでいて、それらを食べる鳥たちにとっても干潟は重要な場所になっています。ところが、こういった干潟は年々少なくなっています。

このオオスナモグリを発見を機に、改めて、干潟でしか生きられない生きものたちがいることを知り、干潟の大切さを感じてもらえたらうれしく思います。





協力：高知大学 教育学部 伊谷行准教授，高知化石研究会 三本健二氏

【トピック 3】アオツラカツオドリ

高知みらい科学館
 企鵝の海をカガクする
 高知の海


アオツラカツオドリ

(分類：カツオドリ目カツオドリ科 学名：*Sula dactylatra*)

伊豆諸島、小笠原諸島、南西諸島で少数が見られます。
 上空から海面に急降下して魚をとらえて食べ、
 飛翔しているトビウオを捕まえることもあります。
 20年以上生きるといわれています。

この個体は高知県で初めて記録された個体です。2017年8月10日に高知市の高知新港で弱ってうずくまっていたところを保護されました。その後、わんぱーくこうちアニマルランドで治療を受けていましたが、8月24日に死亡しました。

協力：四国自然史科学研究センター
 わんぱーくこうちアニマルランド




協力：四国自然史科学研究センター，わんぱーくこうちアニマルランド

【トピック 4】高知が生んだ「海」博士・宇田道隆

高知みらい科学館
 企鵝の海をカガクする
 高知の海

高知が生んだ「海」博士・宇田道隆

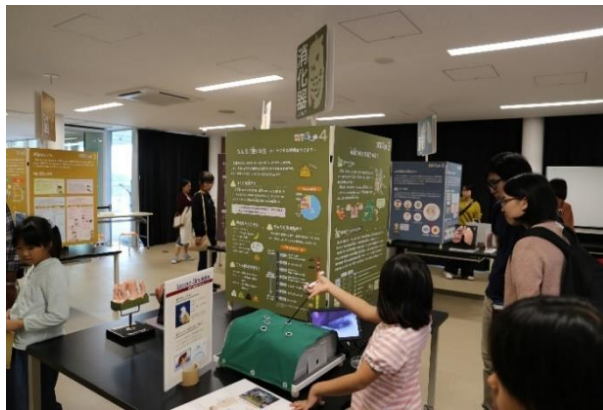
寺田寅彦の門下生であったことでも知られる高知出身の海洋学者・宇田道隆。(1905-1982)

宇田道隆が日本の海洋学に対して果たした役割は大きく、1962年には、海洋学と水産学を総合的に議論する場が必要だとの考えから、「水産海洋研究会」の設立に尽力しました。

また、300を超える多くの研究論文のほか、名著「海」をはじめ、一般向けの本も多くのこしています。

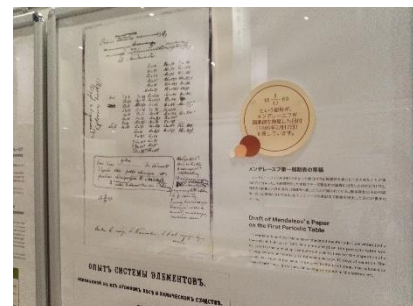
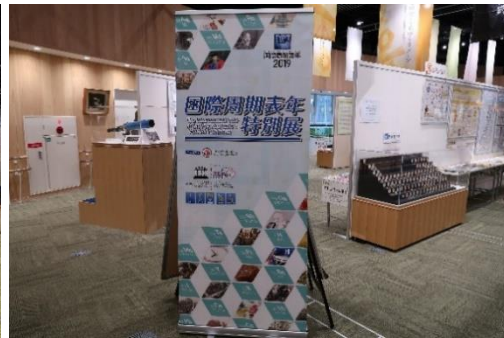


【特別展 ひとのからだ ふしぎ発見！】 展示期間：令和元年11月2日～11月10日



協力：川崎医科大学 現代医学教育博物館

【国際周期表年特別展】 展示期間：令和2年3月25日～4月10日





協力：(株)高純度科学研究所, (株)エム・セテック, (株)YAMAKIN, アトリエサラ

③ モバイルミュージアム

令和2年度より、県内の図書館等に科学を体験する展示物を展示するモバイルミュージアム事業を行うため、モバイルミュージアム用の展示物を製作した。

	展示物名	概要
1	森林鉄道を走らせよう！	手回し発電機で動く魚梁瀬森林鉄道のジオラマ
2	花は咲く！？	鏡を使って、小さい芽から急に大きな花が咲くように見える展示
3	恐竜ボックス	ハーフミラーを使って、スイッチを押すと恐竜の模型が骨格に変わったように見える展示

※「れんけいこうち広域都市圏ビジョン」に基づき実施。



1 森林鉄道を走らせよう！



2 花は咲く！？



3 恐竜ボックス



(5) 科学教室

(単位：人)

実施日	タイトル	概要	場所	参加者数
6/2(日)	気象予報士さんの実験教室「雲と雨の実験」	気象予報士さんと一緒に、雲や雨、虹を作る実験をする。 主催：高知気象予報士会	実験室	42
7/28(日)	気象予報士さんの実験教室～入道雲もくもく実験～	入道雲の発達するしくみや、大気にまつわる楽しい実験。 主催：高知気象予報士会	実験室	32
8/1(木)	気象予報士さんの実験教室「雲と雨の実験」	気象予報士さんと一緒に、雲や雨、虹を作る実験をする。 主催：高知気象予報士会	実験室	44
8/4(日)	親子電波工作教室	工作や無線通信実験や、映像を見たりしながら、楽しく電波のしくみを学ぶ。 主催：日本アマチュア無線連盟高知県支部	実験室	31
8/12 (月・振)	天体望遠鏡をつくろう	天体望遠鏡を作り、月のクレーターと土星を見る。	実験室	31
8/23(金)	ビー玉ころころ	ビー玉が坂を転がり、面白い動きをする装置を作る。	工作室	18
10/13(日)	ものづくり感動塾「でんちを作ろう」	身近にある物を使って簡単な電池を作る。 主催：高知おもちゃ病院	実験室	13
10/22 (火・祝)	高知高専テクノガールズ科学実験教室 ①スノードーム	世界にひとつだけのオリジナルスノードームを作る。 主催：高知工業高等専門学校、高知みらい科学館	実験室	19
	高知高専テクノガールズ科学実験教室 ②ジェルキャンドル	高知高専テクノガールズと一緒に、かわいいジェルキャンドルを作る。 主催：高知工業高等専門学校、高知みらい科学館	実験室	26
11/10(日)	ものづくり感動塾「モーターを作ろう」	モーターの回る原理を学び、超簡単モーターを作る。 主催：高知おもちゃ病院	実験室	19
12/15(日)	ものづくり感動塾「発電機を作ろう」	たたくと発電するふしぎな素子を使った発電機を作る。 主催：高知おもちゃ病院	実験室	24
12/26(木)	放射線って何!?	目に見えない「放射線」を観察することができる「霧箱」や放射線測定器などを使った実験をする。 主催：四国電力、高知みらい科学館	実験室	20
1/12(日)	気象予報士さんの実験教室『氷の実験』 ①霜を作ってみよう	気象予報士さんと一緒に、霜を作る実験をする。 主催：高知気象予報士会	実験室	39
	気象予報士さんの実験教室『氷の実験』 ②丸い氷を作ってみよう・過冷却水に挑戦してみよう	気象予報士さんと一緒に、丸い氷を作る実験と、過冷却水を使った実験をする。 主催：高知気象予報士会	実験室	14
1/13 (月・祝)	電気をつくって、ためて、使ってみよう！～紙と電気の関係～	紙と電気の関係を学んだあと、コンデンサを使って車を動かす実験などをする。 主催：ニッポン高度紙工業株式会社、高知みらい科学館	実験室	22

(単位：人)

実施日	タイトル	概要	場所	参加者数
1/26(日)	JAXA コズミックカレッジ 「空力翼艇(ホバークラフト) をつくって走らそう」	地面を滑るように飛行する「空力翼艇(ホバークラフト)」を作って走らせ、揚力や飛ぶしくみを学ぶ。 ※JAXA コズミックカレッジとして実施	アスパルこうちアリーナ	55

(6) ワークショップ

(単位：人)

実施日	タイトル	概要	場所	参加者数
4/20(土)	さわれる地図をつくろう	オーテピア周辺の地図に質感の違う様々な素材を貼り付けて、「さわれる地図」を作る。	工作室	4
8/2(金)	カメラのしくみを調べよう	カメラのしくみを調べる実験をしながら、「ミニ箱カメラ」をつくる。 講師：前田実津氏(写真家)	実験室	14
8/3(土)	箱カメラで撮ってみよう	1つの箱だけで完結する「箱カメラ」仕組みを学びながら実際に撮影をする。 講師：前田実津氏(写真家)	実験室	6
11/2(土)	「ひとのからだふしぎ発見」 実際に使える!?消化器パズルエプロン	エプロンに消化器のシールを貼りながら、消化器の位置や働きを学ぶ。	実験室	20
11/3 (日・祝)	「ひとのからだふしぎ発見」 実際に使える!?消化器パズルエプロン	エプロンに消化器のシールを貼りながら、消化器の位置や働きを学ぶ。	実験室	18
	「ひとのからだふしぎ発見」 あ…臓器に〇〇が…びっくりカードを作ろう	臓器のシールを貼りながら、臓器の位置や働きを学ぶ。		11
	「ひとのからだふしぎ発見」 ロボットハンドで手の動きを考えよう	ストローと毛糸を使って、指の曲がる仕組みを学ぶ。		10
	「ひとのからだふしぎ発見」 聴こえるかな?ガチャカプセルで作る聴診器	自作の聴診器で心臓の音を聴いてみる。		21
11/4 (月・振)	「ひとのからだふしぎ発見」 あ…臓器に〇〇が…びっくりカードを作ろう	臓器のシールを貼りながら、臓器の位置や働きを学ぶ。	実験室	23
	「ひとのからだふしぎ発見」 ロボットハンドで手の動きを考えよう	ストローと毛糸を使って、指の曲がる仕組みを学ぶ。		10
	「ひとのからだふしぎ発見」 聴こえるかな?ガチャカプセルで作る聴診器	自作の聴診器で心臓の音を聴いてみる。		23
11/30(土)	手すき和紙をつくってみよう	貴重な高知県産コウゾ(100%)を使って、手すき和紙のハガキをつくる。 講師：北岡広文氏(いの町紙の博物館)	工作室	103
1/13 (月・祝)	干支の「土佐和紙漆喰張り子」 に絵付をしよう	土佐和紙を使った「張り子」に、かわいいねずみの絵付をする。 講師：草流舎の皆さま	工作室	32

(7) 野外教室

(単位：人)

実施日	タイトル	概要	場所	参加者数
4/21(日)	住吉の貝	香南市住吉の浜できれいな貝殻を探し集め、貝工作や標本づくりに挑戦する。	手結住吉海岸(香南市)	37

(単位：人)

実施日	タイトル	概要	場所	参加者数
6/2(日)	衣が島の自然(磯の生きものを探そう)	一時と違い水質も良くなってきた浦戸湾。どんな生きものがいるのか調査をする。 講師：伊谷行氏(高知大学)	衣ヶ島 (高知市)	雨天のため中止
6/30(日)	鴻ノ森の昆虫観察	高知市の北部にある鴻ノ森は昆虫の宝庫。トンボやチョウなどを見つけて観察をする。	鴻ノ森 (高知市)	雨天のため中止
7/14(日)	水ロケット大会	自分で作ったペットボトルロケットで、60m先の「まと」にどれだけ近いところに飛ばせるかを競う。	アスパルこうち	雨天のため中止
8/11 (日・祝)	天狗高原の自然を楽しもう	高知の避暑地といわれる天狗高原で植物・昆虫・地質などの観察をしながら自然を楽しむ。	天狗高原 (津野町)	26
9/15(日)	地層の観察 高知の土地ができたようすを観察しよう	地層の観察をしながら高知の土地がどのようにしてできたかを調べる。	塩谷海岸 (香南市)	20
10/20(日)	旅をするチョウ アサギマダラ	日本本土から中国大陸まで飛んでいくアサギマダラの生態を解き明かすための調査をする。 共催：高知県立のいち動物公園	高知県立のいち動物公園	29
11/24(日)	仁淀川の小石を調べよう	お気に入りの石を集めて石について調べたり、石の標本づくり、水切り遊びをする。	仁淀川 (いの町)	53
12/8(日)	化石採集	山の崖にみられる地層から約二億年前に生きていた貝の化石を採集する。 講師：溝淵富弘氏(佐川町立佐川地質館)	佐川町立佐川地質館	98
12/8(日)	水ロケット大会	自分で作ったペットボトルロケットで、60m先の「まと」にどれだけ近いところに飛ばせるかを競う。	アスパルこうち	52
3/15(日)	岡豊城の自然	早春の岡豊城を歩きながら草木の観察や土地のつくりなどを調べる。草花や野鳥などとともに、岡豊城の地質や歴史に触れる。	岡豊城 (南国市)	中止

※ 3/15(日)「岡豊城の自然」は新型コロナウイルス感染症対策のため中止。

(8) ICT 教室

(単位：人)

実施日	タイトル	概要	場所	参加者数
6/9(日)	ロボット超入門	ロボット作りの基礎を学ぶ。	実験室	20
6/23(日)	Scratch ゲーム プログラミング入門	ビジュアルプログラミング環境「Scratch」を使って簡単なゲームを作成し、プログラミングの基礎を学習する。 主催：高知工業高等専門学校、高知みらい科学館	実験室	19
7/6(土) 7/13(土) 7/20(土) 7/27(土)	ロボット講座	ロボットを動かす機構とプログラミングの初歩を学ぶ。 ①基本ロボットの製作 ②プログラミングの学習 ③ロボットの製作とゲーム ④オリジナルロボットの製作と発表	工作室	①8 ②8 ③8 ④8
9/8(日)	ロボット超入門	ロボット作りの基礎を学ぶ。	実験室	18
10/6(日)	第2回小学生ロボコン	レゴのブロックキットでロボットを組み立て、これを操縦してゲームをする。勝つための工作をして、ものづくりの楽しさを体験する。 主催：高知工業高等専門学校、高知みらい科学館	実験室	20

(単位：人)

実施日	タイトル	概要	場所	参加者数
12/7(土) 12/14(土) 12/21(土) 12/27(金)	ロボット講座 (総務省 平成 31 年度 地域 ICT クラブ 地域実証事業「高知 ICT クラブ」として実施)	ロボットを動かす機構とプログラミングの初歩 を学ぶ。 ①基本ロボットの製作 ②プログラミングの学習 ③ロボットの製作とゲーム ④オリジナルロボットの製作と発表	工作室	①8 ②10 ③8 ④7
1/12(日)	高知高専ドローンコンテスト	トイドローン「Tello Edu」をプログラミング で操作し、飛行させるコンテストを行う。 主催：高知工業高等専門学校、高知みらい科学 館	オーテピア 4 階研修室・集 会室	19

(9) サイエンスカフェ・サイエンストーク

(単位：人)

実施日	タイトル	概要	場所	参加者数
4/26(金)	サイエンスカフェ さわって学ぶ・さわって楽しむ～ ユニバーサルミュージアムのす ずめ～	視覚を使わず触ることにより分かることや見え てくるものについてお話ししてもらおう。 講師：広瀬浩二郎氏（国立民族学博物館）	サイエンスス クエア	25
5/13(月)	サイエンスカフェ 元素が星の中で作られる話	宇宙のどこで、どうやって元素が作られてきた のかをお話ししてもらおう。 講師：谷畑勇夫氏（北京航空好天大学宇宙核粒 子物理学センター所長 教授／大阪大学核物理 研究センター特任教授）	高知工科大学 永国寺キャン パス	29
5/31(金)	サイエンストーク 天気図を楽しもう～梅雨～	梅雨の時期の天気図の見方を学ぶ。 主催：高知気象予報士会 講師：松村哲氏	実験室	9
6/22(土)	サイエンスカフェ ゲノム科学とバイオインフォマ ティクス	高知出身で、現在アメリカで最先端の研究 (DNA の配列解析をされている川沢さんに、次 世代の DNA 解析法と医療への応用についてお話 ししてもらおう。 講師：川沢今村百可氏	サイエンスス クエア	50
6/28(金)	サイエンスカフェ 超小型衛星を打ち上げる!?	2020 年打ち上げ予定の JAXA イプシロンロケッ トに搭載されることが決定した高専連携衛星 1 号機の開発について、お話ししてもらおう。 講師：今井一雅氏（高知工業高等専門学校）	サイエンスス クエア	19
7/26(金)	サイエンストーク 天気図を楽しもう～夏・台風～	昨年の台風 20・21 号は、県東部をかすめて北 上するコースだった。台風の危険なコースと は？ 主催：高知気象予報士会 講師：松村哲氏	実験室	9
8/6(火)	サイエンストーク ①南極ってどんなところ？	寒いところならではの実験や南極で行われてい る観測について紹介する。 講師：東野智瑞子氏（55 次夏隊・59 次越冬 隊）	実験室	29
	サイエンストーク ②南極での生活ってどんなの？	昭和基地での暮らしや南極の動物について紹介 する。 講師：東野智瑞子氏（55 次夏隊・59 次越冬 隊）	実験室	30
8/25(日)	サイエンストーク 南極クラス	長年、南極昭和基地の建設をしているミサワホ ームの「南極先生」が、南極で撮った動画や写 真を使い、隊員の生活や動物・自然を紹介す る。 講師：東野智瑞子氏（55 次夏隊・59 次越冬 隊）	実験室	49
9/13(金)	サイエンスカフェ 今、ウミガメがあつた！ ～高知の砂浜とウミガメの関係 ～	高知県一帯の海岸で調査したウミガメと砂浜の 関係について、お話ししてもらおう。 講師：斉藤知己氏（高知大学海洋生物研究教育 施設准教授）	サイエンスス クエア	20

(単位：人)

実施日	タイトル	概要	場所	参加者数
9/14(土)	サイエンスカフェ 海底調査で迫る黒田郡の謎！ ～カガクでひもとく歴史南海地震～	高知コアセンターの水中調査等から明らかになりつつある「黒田郡」の謎について、採取した海底構造物の紹介を含めてお話ししてもらう。 講師：徳山英一氏（高知大学海洋コア総合研究センター センター長）、谷川亘氏（海洋研究開発機構高知コア研究所主任研究員）	サイエンススクエア	28
9/15(日)	サイエンスカフェ 高知が生んだ「魚」博士・田中茂穂	「日本魚類分類学の父」と言われる高知出身の魚類学者・田中茂穂。寺田寅彦や牧野富太郎とも親交のあった田中茂穂の功績について、お話ししてもらう。 講師：森本琢磨氏（高知市立龍馬の生まれたまち記念館 学芸員）	サイエンススクエア	17
9/27(金)	サイエンストーク 天気図を楽しもう～秋の雲～	ジェット機雲など、秋の雲についてのお話ししてもらう。 主催：高知気象予報士会 講師：松村哲氏	実験室	9
11/29(金)	サイエンスカフェ 修復紙に使われる土佐和紙のヒミツ	本や手紙、絵画など、大切な紙資料を土佐典具帖紙などを使って修復し、未来へとつなぐ仕事について、修復師の一宮氏にお話ししてもらう。土佐典具帖紙を使った「しおり」も作る。 協力：NPO 法人地域文化計画 講師：一宮佳世子氏	サイエンススクエア	21
12/20(金)	サイエンストーク 天気図を楽しもう～インフルエンザ～	インフルエンザの流行と気象との間にはどんな関係があるかをお話ししてもらう。 主催：高知気象予報士会 講師：松村哲氏	実験室	3
12/27(金)	サイエンストーク 宇宙でいきものがあうとき	最近の太陽系外惑星系の発見を鍵にして、他の宇宙の生命との出会いについて考える。 講師：柴田晋平氏（山形大学宇宙物理学教授）	サイエンススクエア	21
1/24(金)	サイエンストーク 天気図を楽しもう～冬～	冬の天気、特に高知県（高知市）の大雪についてお話ししてもらう。 主催：高知気象予報士会 講師：松村哲氏	実験室	2
2/2(日)	サイエンスカフェ for 高校生 ①サイエンストーク 高知から世界へ～高知の紙づくりの技術と製品開発 ②サイエンスカフェ 高知から宇宙へ～JAMSTEC が宇宙を語る～	県内の高校生に、科学技術と自らの将来について考えてもらうことを目的として、高知の紙づくり企業の皆さんから各企業の技術や製品開発についての話を聞く「サイエンストーク」と、高知で最先端の研究をしている JAMSTEC の研究員による「サイエンスカフェ」を開催した。 協力：ニッポン高度紙工業㈱、(有)ひだか和紙、(有)丸英製紙、河野製紙㈱、廣瀬製紙㈱ 講師：富岡尚敬氏、牛久保孝行氏（海洋研究開発機構（JAMSTEC）高知コア研究所 研究員）	実験室・サイエンススクエア	46
2/14(金)	サイエンスカフェ 土佐和紙で 500 年後に写真を残す	500 年写真を残せるといわれる「プラチナプリント」と 1000 年以上残るといわれる「土佐和紙」が出会って誕生した「土佐白金紙」についてお話ししてもらう。 講師：田村寛氏（手すき和紙職人）、吉岡さとる氏（写真家）	サイエンススクエア	24
2/21(金)	巡回パネル展「海と生きものどわたしたち」関連企画 サイエンスカフェ 東日本大震災で海の生きものはどうなった？	TEAMS の代表研究者である木島さんに、東北での海の環境や生きものに関する調査・研究についてお話ししてもらう。 講師：木島明博氏（東北大学 名誉教授） 協力：TEAMS（東北マリンサイエンス拠点形成事業「海洋生態系の調査研究」）	サイエンススクエア	14
2/22(土)	巡回パネル展「海と生きものどわたしたち」関連企画 サイエンストーク 海と生きものどわたしたち	巡回パネル展「海と生きものどわたしたち」について、パネル展を制作した TEAMS の代表研究者である木島さんに解説してもらう。 講師：木島明博氏（東北大学 名誉教授） 協力：TEAMS（東北マリンサイエンス拠点形成事業「海洋生態系の調査研究」）	展示室	8

(単位：人)

実施日	タイトル	概要	場所	参加者数
2/24 (月・振)	サイエンスカフェ 3人の女性社長が語る高知の紙の夢とみらい	高知の紙産業を支える3人の女性経営者に、それぞれの企業が持つ技術や商品開発への思い、高知の紙の魅力やその未来について語ってもらう。 講師：岡恭子氏（内外典具帖紙株式会社代表取締役会長）、鈴木佐知代氏（株式会社三彩代表取締役）、森澤美智氏（株式会社モリサ代表取締役社長）	実験室	31
3/13(金)	サイエンスカフェ 一緒に実験してみよう！「ロウソクの科学」	ノーベル化学賞の吉野彰さんが小学4年生のときに読んだというファラデーの「ロウソクの科学」をもとに、炎にまつわる様々な実験をする。 主催：高知工科大学、高知みらい科学館 講師：志水正敏氏（科学コミュニケーター／嶺北高校公営塾「燈心嶺」講師）	実験室	中止
3/13(金)	サイエンストーク ヒノキ花粉にそなえよう！	気象と花粉の関係と、その対処法についてお話してもらう。 主催：高知気象予報士会 講師：松村哲氏	サイエンススクエア	中止
3/28(土)	サイエンスカフェ 高知の夜空が育んだ宇宙への思い	1992年に高エネルギー物理学研究所で「日本最初のホームページ」をつくったことをきっかけに、「科学」で世界とつながる「科学広報」のスペシャリストとなった高知出身の森田さんに、これまでの研究や経験についてお話してもらう。 講師：森田洋平氏（沖縄科学技術大学院大学准副学長）	実験室	中止

※ 3/13以降は新型コロナウイルス感染症対策のため中止。

(10) 科学イベント

(単位：人)

実施日	タイトル	概要	場所	参加者数
4/20(土)	高専ロボットがくる！	昨年の高専ロボコンに出場した高知高専のロボットの展示・説明と操縦体験を行う。 主催：高知工業高等専門学校、高知みらい科学館	サイエンススクエア	100
4/27(土) ～5/6(月・振)	さわって楽しむ科学館	暗やみの中、アイマスクをつけて進みながら、部屋の中にある3体の動物（模型）が何かを当てる「くらやみ動物園」のほか、生きものの標本や3Dプリンタで作った模型、オーテピア周辺のさわられる地図、巨大しゃちほこなどにさわられるコーナーを設置。 協力：奈良県立盲学校、奈良県障害者大芸術祭実行委員会、(株)長野瓦、オーテピア高知声と点字の図書館	実験室・工作室	2,226
6/29(土) ～9/2(月)	高知城歴史博物館 企画展「星を見る人」開催記念 Stargazer 星を追う人 スタンプラリー	高知城歴史博物館企画展「星を見る人～日本と土佐の近世天文暦学～」に合わせて、高知城歴史博物館・高知みらい科学館・オーテピア高知図書館が連携して、星図を完成させるスタンプラリーを開催。完成した人には、クリアファイルと星座早見をプレゼントした。また、同時に「星図カード」も配布した。	高知城歴史博物館・高知みらい科学館・オーテピア高知図書館	(プレゼント) 1,539
7/28(日) 8/11(日・祝)	城博×みらい科学館連携イベント 夏休み工作教室「からくり貯金箱を作ろう！」	高知城歴史博物館企画展「星を見る人～日本と土佐の近世天文暦学～」の関連企画として、高知城歴史博物館と連携し、工作教室を開催した。科学館としては、細川半蔵の紹介と、茶運び人形の実演を行った。	高知城歴史博物館	36

(単位：人)

実施日	タイトル	概要	場所	参加者数
8/7(水)	城博×みらい科学館連携イベント 星空満喫ガイドツアー	高知城歴史博物館企画展「星を見る人～日本と土佐の近世天文暦学～」の関連企画として、イベントを行った。企画展観覧後、プラネタリウムで江戸時代の星図を見ながら星をたどったり、記録に残されている日食・月食を再現したりした。また、オーテピア屋上で江戸時代の望遠鏡（レプリカ）で月を観察した。 主催：高知県立高知城歴史博物館、高知みらい科学館	プラネタリウム・オーテピア屋上	57
8/8(木)	本町合庁プレゼント 夏休みこどもフェス	高知地方気象台が入る高知地方合同庁舎（高知市本町）の各機関によるイベント。気象に関する実験・工作ができるコーナーのほか、脱穀・精米体験や、農業や行政相談に関するクイズコーナーを設置。 主催：高知地方気象台、中国四国農政局、高知行政監視行政相談センター	サイエンススクエア・実験室・工作室	300
8/18(日)	高知市上下水道局×科学館 水の教室	ふだん何気なく使っている水道水のヒミツにせまるサイエンスショーのほか、下水に関する紙芝居、高知市の水道水を楽しむ「水カフェ」を実施した。また、高知市、高知県のマンホール蓋の展示、顕微鏡での水の生物観察コーナーも設置。 主催：高知市上下水道局、高知みらい科学館、高知県公園下水道課	サイエンススクエア・展示室	200
8/20(火)～8/21(水)	四国電力×科学館 サイエンスショー「電気をつくりまショー！」	水力・火力・原子力など、電気のつくり方を楽しんで学べる実験ショー。ショーのあと、自転車発電や、コイルと磁石を使った発電なども体験してもらった。 主催：四国電力、高知みらい科学館	サイエンススクエア	300
8/31(土)	でんちフェスタ in 高知	こども電池〇×クイズ、電池エネルギー体験教室、手づくり乾電池教室、虎の子レースなどを行った。 主催：一般社団法人 電池工業会	オーテピア 4階ホール・研修室ほか	534
9/1(日)	地震・防災をカガクする	高知高専の皆さんによる「液状化実験」を体験できる実験教室のほか、地震・防災に関する実験が体験できるコーナー、防災に関する図書の展示などを行った。 協力：高知工業高等専門学校	サイエンススクエア・実験室・展示室	(実験教室) 52
10/5(土)	「楽しい」から始まる防災！	高知市シェイクアウト訓練フォトコンテストの作品展示のほか、高知大学・高知県立大学・高知工科大学の防災サークルの学生による防災すごろくや手浴などのブース出展、防災ウルトラクイズなどを実施した。多目的広場では、起震車体験も行った。 主催：高知市シェイクアウト訓練フォトコンテスト実行委員会、高知市	サイエンススクエア・オーテピア多目的広場	430
11/30(土)	高知コアセンターサイエンスフェスタ 2019	海のふしぎを探る研究の歴史や、そこから明らかになってきたことについて、最新の研究を交えながらお話してもらおう「サイエンストーク」と、海のふしぎを実験・体験できる「ワークショップ」を開催した。 主催：高知コアセンター、高知みらい科学館 講師：富岡尚敬氏（海洋研究開発機構高知コア研究所）、徳山英一氏（高知大学海洋コア総合研究センター長）	サイエンススクエア・オーテピア 4階ホール	(トーク) 62
11/30(土)	高知工科大学による「サイエンスミニトーク」	高知工科大学の「科学コミュニケーション工学」の授業の一環として、大学生が身の回りの問いに対して、実演や実験を交えて話をする。 主催：高知工科大学、高知みらい科学館	実験室	-

(単位：人)

実施日	タイトル	概要	場所	参加者数
1/12(日)	天文講演会・観望会 in 土佐山田 「土佐の天文と谷秦山」	土佐の天文の元祖ともいえる谷秦山についての話題を中心に、高知・香美市の天文についての講演会を行った。その後、天体観望会も実施した。 主催：高知天文ネットワーク、高知みらい科学館 講師：関勉氏（天文研究者・芸西天文学習館講師）、宮地竹史氏（元国立天文台石垣島天文台長）、吉岡健一氏（芸西天文学習館講師・当館指導員）	香美市立中央公民館・香美市立山田小学校	100
2/8(土) ～2/9(日)	高知サイエンスフェスタ WEST	ミニプラネタリウム、サイエンスショー、科学実験・工作コーナー、科学実験教室、科学館展示コーナーなどを実施した。 協力：四国電力、土佐清水ジオパーク推進協議会、日本アマチュア無線連盟高知県支部、高知気象予報士会、アトリエサラ、高知おもちゃ病院しまんと診療所、田辺益広氏、野島通乃氏、オーテピア高知図書館、オーテピア高知声と点字の図書館	土佐西南大規模公園（大方地区）ふるさと総合センター・大方あかつき館	335
2/9(日)	NHK 公開セミナー コズミックフロント☆NEXT 小惑星探査機「はやぶさ2」の挑戦！	小惑星リュウグウの探査を終え、今地球に向かっている「はやぶさ2」について、はやぶさ2のミッションに関わった科学者と、長期取材をしたディレクターに語るトークイベント。 主催：NHK 高知放送局、NHK 文化センター松山支社、高知みらい科学館 出演：杉田精司氏（東京大学大学院理学系研究科教授）、筒井芳典（NHK 制作局チーフ・ディレクター）	オーテピア 4階ホール	155
2/22(土)	次世代のプログラミング教育とIoT人材育成セミナー 講演「次世代のプログラミング教育とIoT人材育成について」 (総務省 平成31年度 地域ICTクラブ 地域実証事業として実施)	高知県 IoT 推進ラボ研究会に所属する企業や機関の職員や学校の教員、プログラミング教育に興味のある人等を対象に、地域として、どのようにIoT人材育成を行っていくかをともに考えていくことを目的とする講演会を開催した。 主催：高知 ICT クラブ推進協議会、高知県 IoT 推進ラボ研究会 講師：越塚登氏（東京大学大学院 情報学環 学環長・教授）	オーテピア 4階研修室	31
2/23 (日・祝)	高知みらい科学館スーパーバイザー講演会 講演「ブラックホールを見る」 講演「協働する博物館～博学連携は何のために～」	学校の教員、博物館の職員等を対象に、高知みらい科学館スーパーバイザーによる講演会を行った。 講師：観山正見氏（広島大学特任教授・元国立天文台台長）、小川義和氏（国立科学博物館 連携推進・学習センター長）	オーテピア 4階集会室	26
2/29(土) ～3/1(日)	高知サイエンスフェスタ EAST	ミニプラネタリウム、サイエンスショー、科学実験・工作コーナー、科学実験教室、科学館展示コーナーなどを実施する予定だったが中止となった。 協力（予定）：四国電力、高知県立牧野植物園、越知町立横倉山自然の森博物館、日本アマチュア無線連盟高知県支部、ニッポン高度紙工業、高知県立のいち動物公園、こうちフィールドミュージアム協会、高知気象予報士会、高知おもちゃ病院安芸診療所、オーテピア高知図書館、オーテピア高知声と点字の図書館	田野町総合文化施設ふれあいセンター	中止
3/22(日)	高校生の日	高校生によるプラネタリウムオリジナル番組の投映、高校生によるオリジナルサイエンスショーのほか、高校生の日頃の研究成果のポスター発表や、ミニ実験などを実施する予定だったが中止となった。	プラネタリウム・サイエンススクエア・実験室	中止

※ 2/29以降は新型コロナウイルス感染症対策のため中止。

(11) イベントへの出展等

(単位：人)

実施日	タイトル	概要	場所	参加者数
5/19(日)	得する街のゼミナール(まちゼミ) 科学館の仕事の裏側体験 (サイエンスショー)	科学館で行っているサイエンスショーの仕事の裏側を体験する。サイエンスショーの企画・実験準備・実演について紹介した。 主催：高知まちゼミ実行委員会	実験室	3
5/21(火)	得する街のゼミナール(まちゼミ) 科学館の仕事の裏側体験 (プラネタリウム)	科学館で行っているプラネタリウムの仕事の裏側を体験する。プラネタリウムの機器や、投影方法について紹介した。 主催：高知まちゼミ実行委員会	プラネタリウム	8
10/27(日)	オーテピアキャラバン 2019 「れいほくにオーテピアがやってくる！」	オーテピア利用促進のため、オーテピア各館が県内各地に出向き、PRのプログラムを実施するもの。 今年度は本山町で実施した。科学館は、サイエンスショー、ミニプラネタリウムを実施した。 主催：オーテピア高知図書館、オーテピア高知声と点字の図書館、高知みらい科学館 共催：本山町教育委員会	本山町プラチナセンター	100 (ショー) 42 (プラネ) 80
11/3 (日・祝)	カーニバル 00in 高知 「星空朗読会」	カーニバル 00in 高知は、総勢約 90 名の文化人、クリエイター、専門家を集め、市内各地で開かれたイベント。 プラネタリウムでは大宮エリー氏による朗読会を実施した。 主催：カーニバル 00in 高知実行委員会	プラネタリウム	61
11/6(水)	得する街のゼミナール(まちゼミ) 科学館の仕事の裏側体験 (プラネタリウム)	科学館で行っているプラネタリウムの仕事の裏側を体験する。プラネタリウムの機器や、投影方法について紹介した。 主催：高知まちゼミ実行委員会	プラネタリウム	9
11/9(土)	第 8 回ものづくり総合技術展	高知県内のものづくり企業などが参加するものづくり総合技術展に、サイエンスショーを出展した。 主催：高知県、公益財団法人高知県産業振興センター	高知ぢばさんセンター	-
11/10(日)	ミュージアムキッズ！全国フェア in AWAJI 2019	淡路島で行われたミュージアムキッズ！全国フェアにおいて、サイエンスショーを行った。 主催：こどもひかりプロジェクト	国立淡路青少年交流の家	-
11/17(日)	第 3 回「お城下文化の日」	高知城周辺の文化施設が連携して毎年開催しているイベント。当館としては、「お城下ワークショップ」に「浮く？沈む？魚の浮沈子を作ろう！」ブースを出展した。 主催：高知お城下文化施設の会(お城下ネット)	高知城歴史博物館北ステージ	(ブース) 71
12/1(日)	第 22 回「青少年のための科学の祭典」高知大会	毎年、高知大学で開催している科学の祭典に実行委員として参加しているほか、高知みらい科学館からは、「音と空気のサイエンスショー」ブースを出展した。 主催：青少年のための科学の祭典高知大会実行委員会	高知大学朝倉キャンパス 共通教育棟 3 号館	(ブース) 102
1/18(土)	令和元年度高知県「南海トラフ地震に備えよう！」啓発ポスター・標語コンクール表彰式イベント	高知県南海トラフ地震対策課が行っている「南海トラフ地震に備えよう！」啓発ポスター・標語コンクール表彰式イベントに、科学館としてブースを出展し、地震・防災に関する実験コーナーとデジタル地球儀の展示を行った。 主催：高知県南海トラフ地震対策課	イオンモール高知 1 階セントラルコート	-
3/14(土) ～15(日)	土佐のおきゃく 2020 日本一のおきゃく	3月7～15日に開催される予定であった土佐のおきゃく 2020のうち、14・15日に開催される予定であった日本一のおきゃくに「科学マジックにチャレンジ！」ブースを出展することになっていたが中止となった。	帯屋町 2 丁目商店街	中止

※ 3/14～15の「土佐のおきゃく」は新型コロナウイルス感染症対策のため中止。

(12) 夏休み自由研究相談室

夏休み中の平日に、夏休みの自由研究に関する相談を受けつけた。学芸員、指導主事、指導員がそれぞれ対応可能なテーマを設定し、職員1～2名体制で対応した。(相談者数：計77組)

高知みらい科学館 夏休み自由研究相談室

実施日 : 7月23日(火)～8月16日(金)の火～金曜日(8月8日は除く)
 時間 : 午前の部 10:00～12:00 / 午後の部 14:00～16:00
 場所 : 高知みらい科学館 工作室
 対象 : 小・中学生

夏休みの自由研究について、相談を受けつけます。
 自分の興味のあるテーマの日に、相談に来てください。

相談に来る前に、「どんなことを研究したいのか」、
 「どんなことで困っているか」など、具体的に考えておきましょう。

※ 各日のテーマとちがうことを相談してもかまいません。

※ 各日のテーマはやむを得ず変更することがあります。

各日のテーマ

		午前の部 10:00～12:00	午後の部 14:00～16:00
7月	23日	火 科学館から始める自由研究	科学館から始める自由研究
	24日	水 生物全般	台所の科学
	25日	木 人体	宇宙・地球
	26日	金 電池・電気	宇宙・天気・岩石
	30日	火 科学工作 / 川の石を調べる	科学工作 / 川の石を調べる
	31日	水 宇宙・天気・岩石	ものの性質
8月	1日	木 科学館から始める自由研究	科学館から始める自由研究
	2日	金 科学工作 / 魚	宇宙・地球 / 魚
	6日	火 人体 / 昆虫	生物全般 / 昆虫
	7日	水 台所の科学	電池・電気
	8日	木	
	9日	金 化学	宇宙・天気・岩石
	13日	火 科学工作 / 天気を調べる	科学工作 / 天気を調べる
	14日	水 電池・電気 / 植物	科学工作 / 植物
	15日	木 台所の科学 / 科学工作	科学工作
	16日	金 生物全般 / 昆虫	宇宙・地球 / 昆虫

(13) サイエンスクラブ

① 子ども科学教室

(前期) 対象：高知県内の小学3～6年生 定員：各クラス30人

(単位：人)

3年生 午前クラス	29
3年生 午後クラス	27
4年生 午前クラス	22
4年生 午後クラス	29
5年生クラス	26
6年生クラス	20
合計	153

小学3年生

(単位：人)

実施日	タイトル	概要	出席者数	
			午前	午後
5/11(土)	ローズウィンドウ	ハサミの原理を知り、ハサミを上手に使えるように練習する。ローズウィンドウを作りながらハサミの技法をつかむ。	24	24
6/8(土)	昆虫とともだちになろう	トンボやチョウ、カブトムシなどの昆虫のふしぎを知り、昆虫に興味・関心を持つ。	26	20
7/6(土)	はしご下り	昔からあるおもちゃで、構造は簡単でも、丁寧で正確な工作をしないとうまく動かないことを学び、工作の基本を学ぶ。	23	20
9/7(土)	水中エレベーター	ペットボトル中で浮き沈みする浮沈子を工夫して作る。原理を理解したうえで、様々な材料を使って楽しむ。	23	22
10/5(土)	じしゃくの力	磁石が鉄を引き付ける現象を体験する。磁石の力(磁界)を調べて、磁石が動かすものを探す。	22	19

小学4年生

(単位：人)

実施日	タイトル	概要	出席者数	
			午前	午後
5/18(土)	ハチのポップアップカード	型紙をハサミで切り、ハサミの使い方を練習する。型を組み立てて紙の繊維の力学的性質について学ぶ。	20	22

(単位：人)

実施日	タイトル	概要	出席者数	
			午前	午後
6/15(土)	ビリビリ虫	モーターを使い電気の通り道を知る。	20	27
7/13(土)	おもしろ科学実験	身近な道具を使って簡単にできる実験で科学の不思議さや面白さを体験できる実験をする。テレビや本などで結果を知っていることと実際に体験することの大切さを感じてもらう。	17	26
9/14(土)	色のひみつ	光の色と絵の具の色の違いについて認識する。「もの」の色は、光の吸収と反射によって現れることを確かめ、植物の葉を例に挙げ、葉の緑色はクロロフィルが主に赤、青の光を吸収して緑の光を反射するために観察されることを確認する。	17	20
10/12(土)	ひものぼり	理論は大型の物理学レベルの教材になるほどの物を難しく考えず、とにかく楽しむ。	17	18

小学5年生

(単位：人)

実施日	タイトル	概要	出席者数
5/25(土)	双眼実体顕微鏡	双眼実体顕微鏡の使い方を知り、身近な塩・砂糖・味の素などの結晶を見る。拡大した世界に興味を持つ。	11
6/22(土)	空気と水蒸気	地球には大気と水蒸気の働きが様々な天気現象が起こることを簡単な実験から知る。グループで実験し結果をもとに考察しながら水蒸気について探求する活動を行う。	23
7/20(土)	色水あそび	ムラサキキャベツ液・ブドウジュースを使って、身の回りにある飲み物や水溶液の性質を調べる。	21
9/21(土)	ふしぎな貯金箱	左右反対や連写の鏡の不思議さを知り、それを利用した工作に関心をよせる。	20
10/19(土)	偏光シアター	きれいで驚きのある工作や観察を行って、光を科学する。光が波であること、波とは何か、色が付いて見えるとはどういうことかなどを考えさせる。	15

小学6年生

(単位：人)

実施日	タイトル	概要	出席者数
5/25(土)	はんだごてでパズルづくり	はんだ付けには物理的な目的(板金)と電気的な目的の2つであることを知り、それぞれの目的に合った操作があることを学ぶ。今回の工作は板金であるが、実質的には電気回路にも適合するはんだ付け作業を行う。	8
6/22(土)	電磁石	導線(エナメル導線)に電流を流し電磁石を使って、クリップモーターを回し、スピーカーを作る。コイルの磁界の中で永久磁石を動かすと電流が流れることから、発電の仕組みを知る。発電用モーターを使って発電を研究する。	18

(単位：人)

実施日	タイトル	概要	出席者数
7/20(土)	電気を伝える水溶液	電気伝導性は金属だけではないことを学知り、ある種の物質の水溶液が電気伝導性を示すことを実験で確かめる。水溶液中を電流が流れるときに、内部で起こる現象を実験と解説で考察する。	15
9/21(土)	くだもの電池	電池の仕組みを知り、果物電池を作って、電気を起こすことで電気について学習する。また電子メロディを鳴らす、LEDを点灯させることにも挑戦し、家庭にある他の果物や食品でも電池に代用できるものを考える。	17
10/19(土)	火山の形と石	火山の形と噴火の仕組みについて実験を通して調べる。県内で採集できる火成岩の標本を作り、火山に関心を持つ。	9

(後期) 対象：高知県内の小学3～6年生 定員：各クラス30人

(単位：人)

3年生 午前クラス	30
3年生 午後クラス	30
4年生 午前クラス	23
4年生 午後クラス	20
5年生クラス	25
6年生クラス	12
合計	140

小学3年生

(単位：人)

実施日	タイトル	概要	出席者数	
			午前	午後
11/9(土)	もどってくる車	ゴムの戻る力を利用して動くおもちゃを作り、車を動かしてゲームなどをして遊ぶ。	19	18
12/7(土)	スライム	2種の水溶液（PVA水溶液とホウ砂水溶液）の混合によって起こる現象「ゲル化」を体験し、物質の状態の変化に興味・関心をもつ。	25	25
1/11(土)	五色の石	石を比べたり、触ったり、字を書いたり、磁石にくっつけたりして色んな石があることに気づき、石の標本を作る。また、石を通して郷土の特徴を知る。	25	25
2/1(土)	レゴで学ぶ機械のしくみ	レゴのロボット組み立てキットを用いて、機械が動く仕組みを学習する。	22	25
3/7(土)	ばねで走る車	ゴムで動く糸車と車を作り、遊びながらゴムエネルギーを体験する。	中止	中止

※ 3/7(土)「ばねで走る車」は新型コロナウイルス感染症対策のため中止。

小学4年生

(単位：人)

実施日	タイトル	概要	出席者数	
			午前	午後
11/16(土)	日食を見よう	月の満ち欠けに興味を持ち、日食や月食が満ち欠けと関係あることを知る。日食メガネを作り、正しい観測方法を身につける。	11	9
12/14(土)	スノードーム	物質の沈み方は液体によって違うことを学び、それを利用したスノードームを作る。	22	16
1/18(土)	静電気で遊ぼう	静電気は、組み合わせによって引きつけあったり離れあったりすることを知る。また、静電気クラゲを作って遊ぶ。	20	16
2/8(土)	おもしろ化学実験	身の回りで見られるありふれた現象の中に面白い化学の内容が含まれていることに実験を通じて気づく。	18	11
3/14(土)	コトコトおりのキツツキ	揺れながら降りる昔からあるおもちゃ。構造は簡単でも、少しの調整で動きが変化することを学び、工作の楽しさを味わう。	中止	中止

※ 3/14(土)「コトコトおりのキツツキ」は新型コロナウイルス感染症対策のため中止。

小学5年生

(単位：人)

実施日	タイトル	概要	出席者数
11/23 (土・祝)	パタパタ板返し	一番上の板をひっくり返すと、次々に裏返り、絵が一瞬に変化するおもちゃを作って楽しく遊ぶ。	18
12/21(土)	使い捨てカイロのふしぎ	物質が酸素と反応する変化(酸化)と、物質が酸化するときには熱が発生するという実験を通して学ぶ。	21
1/25(土)	ミクロの世界をのぞこう	顕微鏡について知り、実際に観察をして操作方法を学ぶ。顕微鏡を使ってプランクトンを観察し、スケッチを描く。	18
2/15(土)	ゴム動力ヘリコプター	ローターの仕組みを知ることから、ローターの揚力に興味を持つ。ゴム動力のヘリコプターを作る。	22
3/21(土)	レゴで理科	レゴの部品を用いて、実験装置を組み立て実験する。	中止

※ 3/21(土)「レゴで理科」は新型コロナウイルス感染症対策のため中止。

小学6年生

(単位：人)

実施日	タイトル	概要	出席者数
11/23 (土・祝)	低温の科学	約-200℃の低い温度での現象を観察し、「温度とは何か？」について考察する。	9
12/21(土)	オーテピアの地下を調べる	オーテピアのボーリング資料を基に、この土地がどのように形成されたかを想像し、柱状図に着色して地下模型を製作する。	10
1/25(土)	燃焼	固体・液体・気体を燃やし、燃え方の違いに気づき、ものが燃えるということに興味・関心をもつ。また、ものが燃えるためには酸素が必要であることを学ぶ。	7
2/15(土)	土佐の自然	高知県の代表的な動植物の分布図をシールを貼りながら完成させていく。	5
3/21(土)	電気工作	電気の回路を使いスイッチを作り、それを使っておもちゃを動かす。	中止

※ 3/21(土)「電気工作」は新型コロナウイルス感染症対策のため中止。

② ロボットクラブ

対象：ロボット講座を修了した小学4年生～中学生

定員：約8人

全8回 会員：9人

(単位：人)

	実施日	内容	出席者数
1	1/11(土)	オリエンテーション、キットの点検、パソコン操作の基本	6
2	2/8(土)	キット付属の本を参考にした組み立て	6
3	2/15(土)	ロボットを動かすプログラミング体験	7
4	2/22(土)	動く仕組みの学習と製作	7
5	2/29(土)	ロボットを使ったゲームの立案 → (変更) 製作したロボットを使ったゲームの体験	7
6	3/7(土)	ゲームの実施、ロボットを動かす方法のまとめ、個人の興味に応じた製作	中止
7	3/14(土)	オリジナルロボットの製作、発表原稿作成	中止
8	3/21(土)	作品の仕上げ、発表、修了書授与	中止

※ 3/7(土)以降は新型コロナウイルス感染症対策のため中止。

③ ネイチャークラブ

対象：高知県内の小学生，中学生

定員：各コース 10 人程度

(昆虫コース) 全 12 回 会員：13 人

(単位：人)

	実施日	内容	場所	出席者数
1	5/4 (土・祝)	トンボについて	オーテピア 4 階 研修室・集会室	11
2	5/18(土)	チョウ・甲虫について	高知みらい科学館 工作室	13
3	6/9(日)	昆虫採集	日下川調整池 (日高村) 日高村総合運動公園 高齢者ふれあいスポーツセンター	12
4	6/23(日)	昆虫採集	石土池 (南国市) 十市高齢者多世代交流プラザ	13
5	7/28(日)	昆虫採集	蟹ヶ池 (土佐市) 明德義塾中学・高等学校 竜キャンパス	9
6	8/18(日)	標本箱作り・昆虫分類	高知みらい科学館 工作室・工房	12
7	8/24(土)	標本整理・仕上げ	高知みらい科学館 実験室	12
8	9/28(土)～	標本作品展	高知みらい科学館 展示室・実験室	13
9	10/6(日)	秋の昆虫観察	トンボ自然公園 (四万十市)	13
10	10/19(土)	秋の昆虫観察	牧野公園 (佐川町)	7
11	12/8(日)	冬の昆虫観察	筆山 (高知市)	8
12	2/9(日)	まとめと発表	高知みらい科学館 実験室・展示室	8

(植物コース) 全 11 回 会員：5 人

(単位：人)

	実施日	内容	場所	出席者数
1	5/4 (土・祝)	植物について	オーテピア 4 階 研修室・集会室	4
2	6/9(日)	植物採集	日下川調整池 (日高村) 日高村総合運動公園 高齢者ふれあいスポーツセンター	5
3	6/23(日)	植物採集	石土池 (南国市) 十市高齢者多世代交流プラザ	4
4	7/28(日)	植物採集	蟹ヶ池 (土佐市) 明德義塾中学・高等学校 竜キャンパス	2
5	8/17(土)	標本整理・仕上げ	高知みらい科学館 実験室	3
6	9/28(土)～	標本作品展	高知みらい科学館 展示室・実験室	1
7	10/6(日)	秋の植物観察	トンボ自然公園 (四万十市)	2
8	10/19(土)	秋の植物観察	牧野公園 (佐川町)	2
9	11/17(日)	どんぐりの標本づくり	筆山 (高知市) 高知県立牧野植物園 高知みらい科学館 工作室	2

(単位：人)

	実施日	内容	場所	出席者数
10	12/8(日)	冬の植物観察	筆山(高知市)	2
11	2/9(日)	まとめと発表	高知みらい科学館 実験室・展示室	3

(貝コース) 全12回 会員：12人

(単位：人)

	実施日	内容	場所	出席者数
1	5/4 (土・祝)	貝について	オーテピア4階 研修室・集会室	9
2	6/15(土)	貝の採集	手結住吉海岸(香南市) 高知県立青少年センター	10
3	7/6(土)	貝の採集	塩屋の浜(黒潮町) 黒潮町佐賀支所	8
4	7/27(土)	貝の採集	須崎港(須崎市) 須崎市立新荘公民館	9
5	8/17(土)	標本整理	高知みらい科学館 実験室	10
6	8/18(日)	貝の分類	高知みらい科学館 工作室・工房	10
7	8/24(土)	標本箱作り・仕上げ	高知みらい科学館 実験室	8
8	9/28(土)～	標本作品展	高知みらい科学館 展示室・実験室	7
9	10/6(日)	秋の動植物観察	トンボ自然公園(四万十市)	7
10	11/2(土)	貝の分布図作り	高知みらい科学館 工作室	9
11	1/18(土)	貝の化石採集	唐の浜(安田町) 高知県立青少年センター	9
12	2/9(日)	まとめと発表	高知みらい科学館 実験室・展示室	6

④ 中学生科学クラブ

対象：高知県内の中学生

会員：21人

(単位：人)

	実施日	内容	出席者数
1	4/6(土)	触れるトルネード作り	6
2	4/13(土)		8
3	4/20(土)		4
4	5/11(土)		6
5	5/18(土)		7
6	5/25(土)		4
7	6/1(土)	新期生加入, オリエンテーション, 研究テーマ決め	21
8	6/8(土)	研究テーマ決め, グループ決め	18

(単位：人)

	実施日	内容	出席者数
9	6/15(土)		16
10	6/22(土)		18
11	6/29(土)		18
12	7/6(土)		19
13	7/13(土)		19
14	7/20(土)		18
15	7/27(土)		18
16	8/3(土)	課題別グループ研究	17
17	8/10(土)	・鍾乳石をはやく、大きく！	15
18	8/17(土)	・つかもうぜ！雲と虹！！	16
19	8/24(土)	・結晶実験	18
20	8/31(土)	・一番手をキレイに保てる方法について	17
21	9/7(土)	・オカヤドカリの反応について	18
22	9/14(土)	・雷を受けやすいものは何か	18
23	9/21(土)		6
24	9/28(土)		18
25	10/5(土)		19
26	10/12(土)		17
27	10/19(土)		13
28	10/26(土)	研究まとめ，3年生（9年生）活動終了	19
29	11/16(土)	新テーマ決め	20
30	11/23(土)	新テーマ決め，新グループ決め	12
31	11/30(土)		16
32	12/7(土)		13
33	12/14(土)		18
34	12/21(土)		16
35	1/11(土)	課題別グループ研究	18
36	1/18(土)	・鍾乳石をはやく，大きく！2	15
37	1/25(土)	・砂漠の緑化	17
38	2/1(土)	・光の実験	12
39	2/8(土)	・光の色と植物の成長の関係	16
40	2/15(土)	・音が作る模様	17
41	2/22(土)	・波力発電	6
42	2/29(土)		

※ 3月は新型コロナウイルス感染症対策のため実施していない。

⑤-1 高知 IoT クラブ (中学生)

対象：中学生

会員：16人

講師：今井一雅氏 (高知工業高等専門学校・嘱託教授 (名誉教授))

森山博氏 (高知職業能力開発短期大学校・外部講師)

(単位：人)

	実施日	タイトル	概要	参加者数
1	9/15(日)	IoT 学習キット製作 (1)	IoT 学習 HAT キットを使ってハンダ付け作業により組み立てを行った。	15
2	9/22(日)	IoT 学習キット製作 (2)	組み立てた IoT 学習 HAT キットのテストを行い、デモプログラムで実習を行った。	16
3	9/29(日)	IoT プログラミング実習 (1)	IoT 学習 HAT を使って Python によるプログラミングの実習を行った。	16
4	10/6(日)	IoT プログラミング実習 (2)	IoT 学習 HAT を使って Python 言語の文法について、詳しく説明を行った。	14
5	10/20(日)	オリジナル IoT プログラムの開発	IoT 学習 HAT にテープ LED を接続しオリジナル IoT プログラムの作成実習を行った。	14
6	10/27(日)	オリジナル IoT プログラムの発表会	Raspberry Pi ロボットカーを組み立て、プログラミングの実習を行い、走行テストの発表を行った。	14

(総務省 平成 31 年度 地域 ICT クラブ 地域実証事業「高知 ICT クラブ」として実施)

⑤-2 高知 IoT クラブ (高校生以上)

対象：高校生以上

会員：19人

講師：今井一雅氏 (高知工業高等専門学校・嘱託教授 (名誉教授))

森山博氏 (高知職業能力開発短期大学校・外部講師)

(単位：人)

	実施日	タイトル	概要	参加者数
1	11/17(日)	IoT 学習キット製作 (1)	IoT 学習 HAT キットを使ってハンダ付け作業により組み立てを行った。	17
2	11/24(日)	IoT 学習キット製作 (2)	組み立てた IoT 学習 HAT キットのテストを行い、デモプログラムで実習を行った。	18
3	12/1(日)	IoT プログラミング実習	IoT 学習 HAT を使って Python によるプログラミングの実習を行った。	18
4	12/8(日)	Blynk による IoT の実習 (1)	スマートフォンの IoT アプリ「Blynk」のしくみを理解するための実習を行った。	13
5	12/15(日)	Blynk による IoT の実習 (2)	Blynk を使って IoT 学習 HAT の 3 つの LED を点滅させる実習を行った。	18
6	12/22(日)	画像処理による IoT の実習	カメラを取り付けた Raspberry Pi Zero WH を使って画像処理により人の顔を認識する IoT プログラミングの実習を行った。	17

(総務省 平成 31 年度 地域 ICT クラブ 地域実証事業「高知 ICT クラブ」として実施)

⑤-3 高知 IoT クラブ（メンター育成：プログラミング教育講座）

対象：高知県内小中高教員及びプログラミング教育に関心のある方

会員：20 人

講師：今井一雅氏（高知工業高等専門学校・嘱託教授（名誉教授））

森山博氏（高知職業能力開発短期大学校・外部講師）

（単位：人）

	実施日	タイトル	概要	参加者数
1	8/16(金)	プログラミング教育とは	プログラミング言語として Python や Scratch を使った導入方法についての解説を行った。	17
2	8/17(土)	Scratch 入門（1）	Raspberry Pi Zero WH と IoT 学習 HAT について説明し Scratch による IoT プログラミングの実習を行った。	19
3	8/23(金)	Scratch 入門（2）	Raspberry Pi Zero WH と IoT 学習 HAT を使って時間をかけて Scratch による IoT プログラミングの実習を行った。	16
4	8/24(土)	IoT プログラミング入門	Raspberry Pi Zero WH と IoT 学習 HAT を使って Python や Blynk による IoT プログラミングの実習を行った。	17

（総務省 平成 31 年度 地域 ICT クラブ 地域実証事業「高知 ICT クラブ」として実施）

⑥ デジタルものづくりクラブ

対象：高校生～大人

会員：6 人

講師：山本詠美氏（デジタルファブリケーション協会元ディレクター）

（単位：人）

	実施日	タイトル	概要	参加者数
1	11/30(土)	デジタルものづくりをはじめよう	デジタルものづくりの基礎、デジタルものづくり機材の選択、著作権について、レーザー加工機の紹介。	6
2	12/1(日)	レーザー加工機を使ってみよう	レーザー加工機を使ったオリジナルのハンコづくり。	6
3	12/7(土)	3D プリンタを使ってみよう	3D プリンタの紹介、3D スキャナを使ってみる。	6
4	12/8(日)	3D プリンタ・レーザー加工機を使ってものづくりをしよう 1（思案・試行）	3D プリンタ・レーザー加工機を使って作りたいものを考え、試行する。	6
5	12/14(土)	3D プリンタ・レーザー加工機を使ってものづくりをしよう 2（製作）	自分で考えたものを、3D プリンタ・レーザー加工機を使って製作する。	6
6	12/15(日)	3D プリンタ・レーザー加工機を使ってものづくりをしよう 3（完成・発表）	自分で製作したものを発表する。	6

（総務省 平成 31 年度 地域 ICT クラブ 地域実証事業「高知 ICT クラブ」として実施）

(14) 高知みらい科学館サポーター

① 人数

(単位：人)

中学生	高校生	大学生	一般	合計
5	8	3	12	28

② 月別活動者数

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
活動日数	15	13	10	15	24	11	10	10	10	7	12	0
活動者数 (延べ)	52	36	34	43	63	37	34	26	30	24	31	0

③ サポーター研修

- ・前年度の3/16(土)、3/17(日)、3/21(木・祝)、3/24(日)に、基本研修・展示案内研修を実施した。
- ・4/1(月)に研修のため、四国電力坂出發電所・愛媛県総合科学博物館を訪問した。

(15) 職場体験・インターンシップ、教員養成・学芸員養成への協力等

実施日	事業名	概要
5/15(水)～5/17(金)	高知市立三里中学校 職場体験 (2年生3人)	展示物紹介表示等の制作、展示製作・補修作業の補助、理科教育振興事業準備作業など。
7/9(火)～7/11(木)	高知市立介良中学校 職場体験 (3年生1人)	展示物紹介表示等の制作、展示製作・補修作業の補助、資料管理作業、企画展準備作業など。
8/3(土)～8/4(日) 8/6(火)～8/10(土)	高知工科大学 インターンシップ (1年生1人)	デジタル地球儀実演、科学館業務の補助など。
8/3(土)・8/9(金) 8/18(日)・8/20(火)	高知県立高知南高等学校 科学館体験学習 (3年生1人)	高校生が進学に向けて、科学に関する体験を深めるため、科学館各事業等への参加や補助などの体験学習を行った。
8/17(土)～8/20(火) 8/23(金)～8/26(月)	博物館実習(館園実習) (高知大学3人)	科学コミュニケーション活動に関する実習、展示に関する実習、資料管理に関する実習など。
9/1(日)・9/3(火)	高知大学 インターンシップ (3年生1人)	防災イベントでの実演、科学館業務の補助など。
9/10(火)～9/15(日)	高知県立大学 インターンシップ (3年生1人)	防災実験の実演、科学館業務の補助など。
10/1(火)～10/4(金)	高知県立高知南中学校 職場体験 (2年生2人)	展示物紹介表示等の制作、展示製作・補修作業の補助、理科教育振興事業準備作業など。
11/10(日)・11/30(土)	高知工科大学 科学コミュニケーション工学 (7人)	科学コミュニケーション工学の実習の一環として、一般来館者向けの「サイエンスミートーク」を開催した。
11/13(水)	高知大学 博物館実習(学内実習) (46人)	学芸員課程の学生に対して、展示に関する案内と、プラネタリウムの紹介を行った。
1/18(土)～1/19(日) 1/26(日)	高知大学 科学技術等展示演習 (5人)	科学技術等展示演習の授業として、科学コミュニケーション活動の見学・補助、展示案内体験などを行った。
3/2(月)～3/3(火)	高知工科大学 博物館展示論 (3人)	博物館展示論の授業として、科学館における展示に関して、講義と演習を行った。(非常勤講師：学芸員 岡田)

(16) 広報

① 情報誌発行

ア 「かがくかん通信」

対象：小学生

	発行年月	掲載イベント期間	発行部数	配布先
Vol. 04	令和元年7月	令和元年7月～10月	50,000部	県内全小学校, 図書館, 文化施設他
Vol. 05	令和元年11月	令和元年11月～令和2年2月	50,000部	
Vol. 06	令和2年3月	令和2年3月～6月	50,000部	

イ 「MIRAI Science -ミライサイエンス-」

対象：中学生～大人

	発行年月	掲載イベント期間	発行部数	配布先
Vol. 04	令和元年7月	令和元年7月～10月	50,000部	県内全中学校・高校, 図書館, 文化施設他
Vol. 05	令和元年11月	令和元年11月～令和2年2月	50,000部	
Vol. 06	令和2年3月	令和2年3月～6月	50,000部	

② その他チラシ発行

ア 「サイエンスフェスタ」チラシ発行

	発行年月	発行部数	配布先
WEST	令和2年1月	6,200部	県西部(四万十町以西)の全小学校, 図書館, 黒潮町の全保育所, 県西部の科学館関係施設, 土佐くろしお鉄道株式会社, 道の駅
EAST	令和2年2月	3,400部	県東部(芸西村以东)の全小学校, 図書館, 保育所, 県東部の科学館関係施設, 土佐くろしお鉄道株式会社, 道の駅

③ 記者説明会

実施日	内容	場所
7/10(水)	企画展「高知の海をカガクする」に関連し、「黒田郡」伝承に関する調査について、高知コアセンターの研究者による記者説明会を行った。 説明者：谷川亘氏(海洋研究開発機構 高知コア研究所 主任研究員), 浦本豪一郎氏(高知大学 海洋コア総合研究センター 特任助教), 岡田直樹(高知みらい科学館 学芸員)	サイエンススクエア
10/10(木)	期間展示「高知の紙づくり～土佐和紙から世界へ～」の開催について、記者説明会を行った。 説明者：岡田直樹(高知みらい科学館 学芸員)	展示室

④ ホームページ

	アクセス数
4月	28,002
5月	24,740
6月	22,648
7月	97,324
8月	132,527
9月	139,877
10月	152,906
11月	165,098
12月	167,861
1月	190,845
2月	161,362
3月	159,691
合計	1,442,881
月平均	120,240

⑤ メディア掲載

ア テレビ

放送年月日	放送局	放送内容
令和元年7月19日 生中継	RKC 高知放送	番組「eye+スーパー」 科学館の楽しみ方や夏休みのイベント紹介等 出演：土井
令和元年7月19日 生中継	さんさんテレビ	番組「プライムこうち」 サイエンスショー等，科学館の夏休みのイベント等の紹介 出演：岡本
令和元年7月25日	NHK	番組「こうちいちばん」 プラネタリウムについて「見上げてごらん♪高知の夜空を」 出演：前田
令和元年8月1日	NHK	番組「こうちいちばん」 気象予報士さんの実験教室「雲と雨の実験」実施の様子 出演：岡田
令和元年8月2日	さんさんテレビ	番組「プライムこうちF」 企画展「高知の海をカガクする」告知
令和元年8月8日	テレビ高知	「昼のニュース」と「18時過ぎのニュース」 『本町合庁プレゼンツ「夏休みこどもフェス」』実施の様子
令和元年8月8日	RKC 高知放送	「昼のニュース」と「18時過ぎのニュース」 『本町合庁プレゼンツ「夏休みこどもフェス」』実施の様子
令和元年8月19日	RKC 高知放送	番組「こうち eye」 南極展（国立極地研究所名誉教授 吉田栄夫氏） 出演：岡田

放送年月日	放送局	放送内容
令和元年8月20日	NHK	番組「四国おひろのクローバー」 プラネタリウムについて「見上げてごらん♪高知の夜空を」 出演：前田
令和元年8月29日	RKC 高知放送	番組「こうち eye」 夏休み最後の子どもたちの様子
令和元年12月13日	さんさんテレビ	番組「プライムこうち F」 ふたご座流星群の見頃 写真提供：前田
令和2年1月7日	RKC 高知放送	「18時過ぎのニュース」 冬休み最後の子どもたちの様子
令和2年1月25日～半年間	さんさんテレビ	番組「アナ推し！」(番組と番組の間) 体験コーナーの展示物の紹介
令和2年2月2日	NHK	サイエンスカフェ for 高校生 サイエンストーク「高知から世界へ～ 高知の紙づくりの技術と製品開発～」実施の様子 出演：岡田

イ ラジオ

放送年月日	放送局	放送内容
平成31年4月15日	RKC ラジオ	番組「ばわらじっ!!」 まちゼミへの科学館出展内容について 出演：岡田
令和元年7月29日	RKC ラジオ	番組「ばわらじっ!!」 企画展「高知の海をカガクする」、自由研究相談室について 出演：岡田
令和元年12月18日	エフエム高知	番組「ママそら高知のスマイルラジオ」 科学館の冬休みオススメのイベントの紹介 出演：岡本
令和2年3月26日	RKC ラジオ	番組「市町村ガイド」 GW特別企画「見る」の科学、サイエンスカフェ「目で読める点字フォントをデザインする」について 出演：岡田

ウ 新聞

掲載年月日	掲載紙	記事タイトル
平成31年4月22日	読売新聞	イベント：ロボ再利用、子ども魅了 高知高専「将来、入学して」
令和元年5月29日	高知新聞	野鳥 鮮やかに切り取る 高知で写真展 26作品
令和元年6月28日	高知新聞	クマタカ剥製 オーテピアに 老舗居酒屋「花鶴」の“お宝” 長期休業で寄贈決意
令和元年7月5日	高知新聞	お探しの本まで一直線 オーテピア アプリ開始 高専生ら制作 科学館展示も解説
令和元年7月11日	高知新聞	黒田郡と石柱の関連否定 土佐清水市の爪白地区の海底から引き揚げられた石柱
令和元年7月25日	高知新聞	『知る楽しむ役立つ オーテピア開館1年』(上) 高知みらい科学館 理科好き集う文化育む
令和元年7月25日	高知新聞	でんちフェスタ 夏休みの自由研究に オーテピア・高知みらい科学館 来月31日(土)
令和元年8月8日	毎日新聞	江戸期の望遠鏡 見えた！ 親子ら天文学史学ぶ 高知市
令和元年8月18日	高知新聞	体験イベント：ボトルの中に嵐 気象の仕組み学ぶ 高知3機関が企画

掲載年月日	掲載紙	記事タイトル
令和元年8月19日	朝日新聞	先生 プログラミング学ぶ 必修化前に高知市で講座
令和元年8月19日	高知新聞	土佐清水の海底に石柱群 海洋研究開発機構などが調査
令和元年9月16日	毎日新聞	中学生 IoT技術学ぶ 高知市で講座 ネット接続機器製作
令和元年10月23日	読売新聞	期間展示：紙の歴史や技術 期間展示で紹介 高知みらい科学館
令和元年10月23日	高知新聞	手の中に降る 科学の不思議 高知高専生が講座
令和元年10月25日	読売新聞	高知の紙 見て触って みらい科学館で企画展 高知市
令和元年10月25日	高知新聞	土佐和紙 歴史が透ける みらい科学館に50点展示 世界一の薄さ紹介
令和元年10月26日	高知新聞	オーテピア・高知みらい科学館 プラネタリウム客数日本一 生解説も人気 18年度小規模館
令和元年10月31日	高知新聞	人体の不思議体感 来月2～4日 みらい科学館
令和元年10月31日	高知新聞	「カーニバル00」行事紹介③ 来月3日高知市 星空朗読会
令和元年11月4日	毎日新聞	『@ほーむ』 星空効果
令和元年11月5日	高知新聞	科学実験教室：楽しみながら科学実験 高知高専生、小学生に出前教室
令和元年11月5日	高知新聞	本県高校生の力結集 プレ大会・高文祭開催 展示、発表など多彩に
令和元年11月6日	高知新聞	■こども高知新聞 読もつか 『ニュース百科』 高知のプラネタリウムが日本一
令和元年11月14日	高知新聞	「お城下文化」楽しもう 17日 高知でイベント
令和元年11月29日	高知新聞	深海の神秘学ぼう みらい科学館あすフェス
令和2年1月1日	高知新聞	土佐の天文学者 谷泰山を知ろう 香美市で12日に講演会 参加無料
令和2年1月1日	高知新聞	星追う 89歳 生涯現役 関勉さんの番組投映へ 高知市・オーテピア
令和2年1月20日	高知新聞	天文と谷泰山学ぶ 講演会に親子ら100人 香美市
令和2年1月21日	読売新聞	日常の疑問から探求 小中学生の自由研究並ぶ 高知市科学展
令和2年1月22日	高知新聞	彗星発見 情熱映像に 天文家・関さんの紹介番組 みらい科学館
令和2年2月9日	読売新聞	科学の不思議を体験 みらい科学館出張 きょうまで 黒潮町
令和2年2月9日	高知新聞	高知の紙 世界をリード 5社 高校生に開発機構
令和2年2月15日	高知新聞	22日は次世代の教育テーマ
令和2年3月10日	高知新聞	休校中 科学楽しもう!! 動画やゲーム 特設サイト 高知みらい科学館も推奨
令和2年3月26日	読売新聞	県上空にUF0!? 目撃多数 早朝 横一列の光が1分移動 人工衛星 太陽光反射か 専門家「また見えるかも」
令和2年3月27日	朝日新聞	新型コロナ 感染予防パネルで学ぶ 高知
令和2年3月29日	毎日新聞	「新型コロナ」ってなに? 正しい知識、学ぼう 高知の科学館でパネル展

エ その他媒体

メディア媒体	内容
株式会社ドリーマー 「ドリーマー」2019年4月号	高知みらい科学館紹介
公益財団法人日本博物館協会 「博物館研究」2019年5月号	平成30年度開館施設 高知みらい科学館紹介
高知県更生保護女性連盟 「更女とさ」2019年5月発行	高知みらい科学館プラネタリウム紹介

メディア媒体	内容
こどもひかりプロジェクト 「ミュージアムキッズ9号」 2019年6月発行	高知みらい科学館イベント紹介
株式会社ほっとこうち 「ママの本」2019年9月発行	高知みらい科学館紹介
株式会社ぎょうせい 「全国博物館総覧」 2020年10月発行	高知みらい科学館追加収録
観光パンフレット 「リョーマの休日～自然&体験キャンペーン ～Vol. 3」 2019年10月～2020年3月配布	高知みらい科学館プラネタリウム紹介
こどもひかりプロジェクト 「ミュージアムキッズ10号」 2019年12月発行	高知みらい科学館イベント紹介
誠文堂新光社 「月刊天文ガイド」 2020年1月号	高知みらい科学館プラネタリウム紹介 「プラネタリウム観覧者数1位 高知みらい科学館」
株式会社暮らしの情報社 「暮らしの情報」 2020年1月発行	高知みらい科学館イベント紹介
自由民主党 「りぶる」2020年2月号	高知みらい科学館プラネタリウム紹介
高知銀行よさこいおきゃく支店 「千客万来おきゃくブログ」 2020年2月21日記事	高知みらい科学館・プラネタリウム紹介
公益社団法人高知市観光協会 「高知市教育旅行ガイドブック」 2020年3月発行	高知みらい科学館紹介 寺田寅彦紹介
株式会社とさのさと 「とさのさと巡り」 2020年春夏号	高知みらい科学館紹介
観光パンフレット「こうちじん」 2020年3月発行	高知みらい科学館・プラネタリウム紹介
わいわいくじら 2019年なつやすみ号	高知みらい科学館イベント紹介
わいわいくじら 2020年はるやすみ号	高知みらい科学館イベント紹介
こうち探検ミュージアム 2019年11・12月号	高知みらい科学館紹介
こうち探検ミュージアム 2020年1・2月号	高知みらい科学館紹介
株式会社ほっとこうち 「ほっとこうち」 2019年8・10・11・12月号紙面, 11月号ウェブ 2020年1月号紙面, 1・2・3月号ウェブ	高知みらい科学館イベント紹介
高知市広報「あかるいまち」	高知みらい科学館イベント紹介

(17) 情報交換会

令和2年3月27日(金)に実施を計画していたが、新型コロナウイルス対応のため、中止となった。

(18) その他の事業

実施日	事業名	概要	場所	参加人数
2/13(木) ～14(金)	令和元年度第2回全国科学博物館協議会理事会・総会、第27回研究発表大会	全国科学博物館協議会の理事会・総会のほか、事例発表、ポスターセッション等からなる研究発表大会を開催した。 テーマ：博物館の社会的役割を考える～持続可能性の視点から 主催：全国科学博物館協議会、高知みらい科学館、一般財団法人全国科学博物館振興財団	ホール・研修室ほか	総会 72 (館園) 大会 130

(19) 講師派遣等

① 講師派遣・講演

実施日	事業名	概要	場所	担当
4/4(木)	高知文学学校開校記念講演	講演：黒澤明監督作品のシナリオの作り方ーわが師橋本忍氏からの聞き取りー 主催：高知文学学校	かるぼーと	高橋 (館長)
4/16(火)	こうちミュージアムネットワーク総会・情報交換会・施設見学	こうちミュージアムネットワークの総会・情報交換会後の施設見学として、高知みらい科学館についての紹介とバックヤードも含む施設案内を行った。	サイエンススクエアほか	岡田
5/11(土)	高知県教友会講演会	講演：わが国の博物館の現状と課題 主催：高知県教友会	高知会館	高橋 (館長)
5/11(土)	まちゼミ「エスコーターズと帯ぶらしてみませんか」	まちゼミ(得する街のゼミナール)において、エスコーターズが開催する講座において、オーテピア・高知みらい科学館の紹介を行った。	オーテピア館内	岡田
5/12(日)	ジュニアリーダースクール	子ども会のリーダーを育成するジュニアリーダースクールのプログラムの1つとして、身近な材料のできる科学実験等を紹介した。	実験室	岡田
6/28(金)	2019年度初任行政研修における地方自治体実地体験	国家公務員の初任者研修における視察において、高知みらい科学館の地方の科学館としての役割と課題等について説明した。	サイエンススクエアほか	岡田
7/24(水)	夏休みこども理科教室	香美市・香南市の児童を対象に、植物採集・貝の分類と標本づくりに関する学習会を行った。 主催：高知県科学教育研究会香南支部	高知県森林総合センター	松木
8/2(金)	高知市立自由民権記念館博物館実習	自由民権記念館における博物館実習の一環として、当館において、館長の講話と施設見学を行った。	展示室ほか	高橋 (館長)
8/7(水)	日本エネルギー環境教育学会第14回全国大会	高知工科大学永国寺キャンパスを中心に8/5～7の日程で開催された全国大会のうち、8/7に開催されたエクスカージョンの1つとして、高知みらい科学館において公開実験講座と施設見学を行った。 主催：日本エネルギー環境教育学会第14回全国大会実行委員会	実験室	岡田 有光 松木
8/20(火) ～8/22(木)	北海道教育大学 博物館展示論	北海道教育大学の非常勤講師として博物館展示論の講義を行った。	北海道教育大学 岩見沢校	高橋 (館長)
9/15(日)	望遠鏡作り教室・星空観望会	望遠鏡作り及び星空観察に必要な知識の指導 主催：久重 natural チーム(こうちこどもファンド助成)	久礼野公民館	前田
9/21(土) ～9/22(日)	日本ミュージアム・マネジメント学会中四国支部研究大会	講演：高知みらい科学館と地域ミュージアム戦略 主催：日本ミュージアム・マネジメント学会中四国支部	瀬戸アグリトピア (愛媛県伊方町)	高橋 (館長)
10/18(金) 12/18(水) 2/17(月)	岩国市科学センター整備検討委員会	岩国市科学センター整備検討委員会の委員(アドバイザー)として、新科学センター整備に向けた委員会に参加。	岩国市民文化会館 (山口県岩国市)	岡田
10/24(木)	3Dプリンタの活用についての研修	高知声と点字の図書館の職員を対象に、3Dプリンタの活用についての研修を行った。	工作室	岡田

実施日	事業名	概要	場所	担当
11/14(木)	高知県私立幼稚園連合会 第3回新規採用教員研修会	県内の私立幼稚園の教員を対象とした研修として、サイエンスショー、プラネタリウム、理科あそび講座を実施した。 主催：高知県私立幼稚園連合会	サイエンススクエア・プラネタリウム・実験室	坂本 前田 有光
11/16(土)	第12回橋梁模型コンテスト	第12回橋梁模型コンテストの審査員として、審査を行った。 主催：土木の学校・神戸市建設局	橋の科学館（兵庫県神戸市）	高橋 (館長)
11/17(日)	第3回お城下文化の日	第3回お城下文化の日におけるオーテピア高知図書館の出版「さがして発見！高知の歴史 in 高知城」の講師として、銅像巡り・石碑巡りの案内を行った。 主催：オーテピア高知図書館	高知城周辺	高橋 (館長)
12/3(火)	絆の会例会	講演：学校と社会をつなぐ科学館 主催：絆の会	三翠園	高橋 (館長)
12/7(土)	第2回久重星空観察会	星空観察に必要な知識の指導 主催：久重 natural チーム（こうちこどもファンド助成）	久礼野公民館近くの広場	前田
1/19(日)	第13回高校生橋梁模型コンテスト	第13回高校生橋梁模型コンテストの審査員として、審査を行った。 主催：四国高等学校土木教育研究会	高知県立高知工業高等学校	高橋 (館長)
1/20(月)	路地裏大学シャベールの会	講演：閑鳥小話－科学と科学館を身近に－ 主催：路地裏大学シャベールの会	サンセットライブラリー	高橋 (館長)
2/3(月) ～2/5(水)	全国プラネタリウム研修会 2019・高松	自問自答の映像製作概論 主催：日本プラネタリウム協議会，JPA 中国四国ワーキンググループ，高松市こども未来館	高松市こども未来館（香川県高松市）	前田
2/13(木)	令和元年度第2回全国科学博物館協議会総会	講演：科学館が地域社会に果たす役割 講演：持続可能な地域科学館を目指す取り組み 主催：全国科学博物館協議会，高知みらい科学館，一般財団法人全国科学博物館振興財団	オーテピア4階ホール	高橋 (館長) 岡田
2/25(火)	高知ライオンズクラブ例会	講演：高知みらい科学館が目指すもの－地域に根差すミュージアム－ 主催：高知ライオンズクラブ	三翠園	高橋 (館長)
3/2(月) ～3/3(火)	高知工科大学 博物館展示論	高知工科大学の非常勤講師として博物館展示論の講義を行った。	高知みらい科学館	岡田
3/23(月)	越知町立横倉山自然の森博物館協議会	越知町立横倉山自然の森博物館協議会委員として、博物館事業についての協議会に参加。	越知町立横倉山自然の森博物館	岡田

② 執筆・寄稿・資料提供

発行日	文書名等	タイトル等	担当
5/1 (水・祝)	小川義和 編著「協働する博物館 博学連携の充実に向けて」(ジダイ社)	ユニバーサルミュージアムの視点での博学連携 誰もが科学を楽しめる科学館を目指して (p.150-166, II部1章⑥)	岡田
6/29(土) ～9/2(月)	高知城歴史博物館 企画展「星を見る人」開催記念 Stargazer 星を追う人 スタンプラリー	「星図カード」に解説文・写真を提供	前田
3月	日本プラネタリウム協議会 会誌18号	高知みらい科学館のイベント in プラネタリウム	前田

③ 発表

実施日	事業名	概要	場所	担当
11/27(水)	第10回全国理工系学芸員展示研究大会	事例発表：「なんか変わった」を見せる展示 主催：全国理工系学芸員会議，公益財団法人 沖縄こどもの国，地方独立行政法人大阪市博 物館機構 大阪市立科学館	沖縄こどもの国 (沖縄県沖繩市)	岡田
12/14(土)	全日本博物館学会 2019 年度第 1 回博物館教育研究会	『『理科』を楽しみ『サイエンス』に心ときめく取り組み』をテーマに開催された全日本博物館学会の博物館教育研究会において，当館職員より，「高知みらい科学館の目指すもの」，「プラネタリウムとオリジナル番組」，「子ども科学教室・ミニかがく教室活動」，「学校教育と科学館理科学習」について発表しました。 主催：全日本博物館学会・博物館教育研究会	オーテピア高知声と点字の図書館 会議室	高橋(館長) 前田 吉岡 坂本

(20) 共催・後援事業

実施日	事業名	主催団体	場所
5/5 (日・祝)	青少年アマチュア無線家と南極昭和基地の観測隊員との交信(試行)	一般社団法人 日本アマチュア無線連盟 高知県支部	高知みらい科学館 サイエンススクエア
5/11(土) ～5/12(日)	日本珪藻学会第40回大会(高知)	日本珪藻学会	11日：オーテピア4階 集会室・ホール 12日：高知大学海洋コア総合研究センター
5/12(日) ～6/15(土)	野鳥写真展 2019in オーテピア	日本野鳥の会高知支部	高知みらい科学館 展示室
5/31(金)	サイエンストーク 天気図を楽しもう～梅雨～	高知気象予報士会	高知みらい科学館 実験室
6/2(日)	気象予報士さんの実験教室 「雲と雨の実験」	高知気象予報士会	高知みらい科学館 実験室
7/20(土)	2019 年度 夏休み子ども教室「理科自由研究の仕方」	高知市教育研究会	オーテピア4階 ホール・研修室・集会室
7/26(金)	サイエンストーク 天気図を楽しもう～夏・台風～	高知気象予報士会	高知みらい科学館 実験室
7/28(日)	気象予報士さんの実験教室～入道雲もくもく実験～	高知気象予報士会	高知みらい科学館 実験室
8/1(木)	気象予報士さんの実験教室「雲と雨の実験」	高知気象予報士会	高知みらい科学館 実験室
8/3(土)	親子でプログラミング体験会	(有) 金高堂書店	オーテピア4階 研修室
8/4(日)	親子電波工作教室	一般社団法人 日本アマチュア無線連盟 高知県支部	高知みらい科学館 実験室
8/5(月) ～8/7(水)	日本エネルギー環境教育学会第14回全国大会	日本エネルギー環境教育学会	高知工科大学永国寺キャンパス

実施日	事業名	主催団体	場所
8/6(火) ～8/25(日)	はるかな海をこえて「南極観測隊」展	南極0B 高知支部	高知みらい科学館 実験室・展示室・プラネタリウム
8/8(木)	本町合庁プレゼンツ 夏休み子どもフェス	高知地方気象台 中国四国農政局高知支局 高知行政監視行政相談センター	高知みらい科学館 工作室・サイエンススクエア・実験室
8/17(土)	高知銀行 高知高専 連携講座「こども金融・科学教室」	高知銀行 高知工業高等専門学校 高銀地域経済振興財団	オーテピア4階 研修室・集会室
8/24(土) ～8/25(日)	2019年度 夏休み子ども教室「標本に名前をつける会」	高知市教育研究会	オーテピア4階 ホール・集会室
8/31(土)	でんちフェスタ in 高知	一般社団法人 電池工業会	高知みらい科学館 実験室 オーテピア4階 ホール・研修室
9/27(金)	サイエンストーク 天気図を楽しもう～秋の雲～	高知気象予報士会	高知みらい科学館 実験室
10/5(土)	第71回高知市小・中学生科学発表会	高知市教育研究会 高知市教育委員会	オーテピア4階 ホール・研修室・集会室
10/8(火) ～11/1(金)	海と日本プロジェクト in 高知県 黒潮冒険団 『海の学校 in 柏島』	海と日本プロジェクト in 高知県実行委員会	高知みらい科学館 展示室
10/20(日)	令和元年度 第48回高知県教育文化祭 第69回高知県高等学校生徒理科研究発表会	高知県教育文化祭運営協議会委員会 高知県高等学校教育研究会理科部会	オーテピア4階 ホール・集会室
10/27(日)	第71回高知県小中学生科学研究発表会	高知県科学教育研究会	オーテピア4階 ホール・研修室・集会室
11/12(火) ～11/14(木)	第3回水惑星学全体会議	水惑星学の創成	オーテピア4階 ホール・研修室
11/14(木)	高知県私立幼稚園連合会 新規採用教員研修会(科学遊び)	高知県私立幼稚園連合会	高知みらい科学館 サイエンススクエア・実験室・プラネタリウム
11/17(日)	高知県高等学校総合文化祭 第3回自然科学部門発表会兼 2020 こうち総文自然科学部門プレ大会	高知県高等学校文化連盟自然科学専門部	オーテピア4階 研修室・集会室
12/1(日)	第22回「青少年のための科学の祭典」高知大会	「科学の祭典」高知大会実行委員会 (財)日本科学技術振興財団・科学技術館	高知大学共通教育棟3号館 技術館
12/14(土)	2019年度第1回全日本博物館学会博物館教育研究会	全日本博物館学会	オーテピア高知声と点字の 図書館 会議室
12/20(金)	サイエンストーク 天気図を楽しもう～インフルエンザ～	高知気象予報士会	高知みらい科学館 実験室
12/22(日)	第9回科学の甲子園高知県大会	高知県教育委員会 科学の甲子園高知県大会実行委員会	オーテピア4階 ホール・研修室・集会室
1/12(日)	気象予報士さんの実験教室～氷の実験～	高知気象予報士会	高知みらい科学館 実験室

実施日	事業名	主催団体	場所
1/17(金) ～2/2(日)	第72回高知市小・中学生科学展覧会	高知市教育研究会 高知市教育委員会	高知みらい科学館 展示室 オーテピア4階 ホール・研修室・集会室
1/24(金)	サイエンストーク 天気図を楽しもう～冬～	高知気象予報士会	高知みらい科学館 実験室
2/20(木)	四国における5G利活用推進セミナー	総務省四国総合通信局	オーテピア4階 ホール

4 基本的機能

(1) 連携・ネットワーク

① オフィシャルパートナー

相手先	締結日	連携内容
独立行政法人 国立高等専門学校機構 高知工業高等専門学校	H30. 3. 26	<ul style="list-style-type: none"> ・ 科学教育の振興に関すること ・ 科学文化の振興に関すること
公益財団法人 高知県のいち動物公園協会	H30. 6. 1	<ul style="list-style-type: none"> ・ 自然科学や生物多様性保全の振興に関すること ・ 科学教育の振興に関すること ・ 科学文化の振興に関すること
特定非営利活動法人 四国自然史科学研究センター	H30. 6. 12	<ul style="list-style-type: none"> ・ 自然科学や生物多様性保全の振興に関すること ・ 科学教育の振興に関すること ・ 科学文化の振興に関すること ・ 自然史標本の活用に関すること
国立大学法人 高知大学海洋コア総合研究センター 国立研究開発法人 海洋研究開発機構高知コア研究所	H30. 6. 29	<ul style="list-style-type: none"> ・ 科学教育の振興に関すること ・ 科学文化の振興に関すること ・ 相互の施設利用に関すること
公益財団法人 高知県牧野記念財団	H30. 10. 16	<ul style="list-style-type: none"> ・ 自然科学や生物多様性保全の振興に関すること ・ 科学教育の振興に関すること ・ 科学文化の振興に関すること
ニッポン高度紙工業株式会社	H30. 10. 26	<ul style="list-style-type: none"> ・ 科学教育の振興に関すること ・ 科学文化の振興に関すること
高知工科大学	H31. 4. 1	<ul style="list-style-type: none"> ・ 科学教育の振興に関すること ・ 科学文化の振興に関すること ・ 学生の教育・研究等に関すること
日本野鳥の会高知支部	R1. 7. 1	<ul style="list-style-type: none"> ・ 自然科学や生物多様性に関すること ・ 科学教育の振興に関すること ・ 科学文化の振興に関すること
越知町立横倉山自然の森博物館	R1. 7. 1	<ul style="list-style-type: none"> ・ 自然科学や生物多様性に関すること ・ 科学教育の振興に関すること ・ 科学文化の振興に関すること ・ 自然史標本の保管・活用に関すること

② ネットワークへの参加

ネットワーク名	概要
全国科学館連携協議会 (連携協)	地域における科学技術普及の拠点である科学館等の連携促進を図り、科学館事業の振興に寄与することを目的とする。
全国科学博物館協議会 (全科協)	自然史及び理工系の科学博物館、科学館、動物園、水族館、植物園、プラネタリウム等が相互の連絡協調を密にし、博物館事業の振興に寄与することを目的とする。
日本プラネタリウム協議会 (JPA)	会員の交流の下に、プラネタリウムの進捗発展を図り、豊かな文化の創造、科学教育及び天文普及に寄与することを目的とする。
日本博物館協会 (日博協)	博物館に関する諸事業の実施を通じて、博物館の健全な発達を図り、社会教育の進展に資するとともに、日本の教育、学術及び文化の発展に寄与することを目的とする。
四国地区博物館協議会	四国の美術館、博物館、水族館が相互の連携、博物館活動の振興発展を図り、教育学術及び文化の発展に寄与することを目的とする。
こうちミュージアムネットワーク	高知県における博物館施設、文化施設、文化行政機関・教育機関が情報共有し、共通問題の検討・協議を通して職員の資質向上を図り、県下の文化施設の活性化及び県民の求める文化的サービスの提供を促進することを目的とする。
高知お城下文化施設の会 (お城下ネット)	高知市中心部の博物館・図書館等の文化施設が相互に連携することにより、各施設が行う事業の充実と利用促進を図り、高知県・高知市の文化振興、観光振興及び高知市中心部活性化に文化面から寄与することを目的とする。

(2) 教材研究・開発等（主な研究内容）

水素の燃焼・爆発実験装置

指導主事 谷内 亮

1 開発に当たって

水素は、エネルギーとしての活用が期待される資源であり、学校の学習においても馴染み深い物質である。この水素を、安全に、かつ迫力のある爆発の様子を観察させることを目的として開発に当たった。

2 装置について

(1) 作成方法

- ① 炭酸用ペットボトル（1.5L）の下部を切り取る。
- ② ガラス管付きゴム栓（ガラス管直径5mm）をペットボトルの口に固定する。
- ③ スタンドに固定する。



(2) 実験方法

- ① 水素が漏れないようガラス管の口を指で押さえ、ペットボトルの下部からボンベで静かに水素を注入する。
- ② 注入が終わったらボンベを外し、ガラス管の口から点火する。
- ③ ガラス管の口から出てきた水素が燃焼する様子を観察できるが、しばらくすると炎が明滅しだす。数秒後にペットボトル内部に引火し、水素が爆発する様子を観察することができる。

※ 水素を注入する際、注入量が少ない場合や、勢いよく注入して空気とよく混合してしまった場合は、点火と同時に爆発してしまう。十分な量を、できるだけ静かに注入するのがコツである。



3 今後について

点火から爆発まで20～30秒程度を要し、爆発すると大きな音が出る。いつ爆発するだろうというドキドキ感と、爆発の際の炎や音からは迫力が感じられる。サイエンスショーや理科の授業等、汎用性の高い教材であると思われるため、普及を図りたい。

サイエンスタイム「おなかの赤ちゃん」プログラムの作成

指導主事 岡本 純人

「おなかの赤ちゃん」をテーマにしたサイエンスタイムを作成した。実験等を通して子供たちに科学を楽しんでもらうサイエンスタイムのメニューにおいて、「おなかの赤ちゃん」をどう扱うのかに苦慮した。流れとしては、ヒトの発生過程についての簡単な説明5分、【実験1】「水は衝撃を吸収することができるのか？」15分、【実験2】「心臓の音を聞いてみよう」5分、【実験3】「おなかの赤ちゃんは、音がどんなふうに聞こえているのかな？」12分、【疑問】「おなかの赤ちゃんは息をしているのかな？」5分、まとめ3分、として、その内容を工夫した。

サイエンスタイムの特色を生かすため、前段のヒトの発生過程の説明は人形(図1)や絵を使って、簡単なものにする事とした。

【実験1】では生卵をビニール袋に入れ(図2)、これにクッションを敷いたもの(図3)と水袋を敷いたもの(図4)を1mの高さから落下させ、卵が割れるかどうかを見た。卓上に円筒形の紙筒を置き、床から丁度1mの高さが簡単に確保できるよう工夫した



図1：胎児の発生過程の人形



図2：生卵



図3：クッション



図4：水袋



図5：卓上に置いた紙筒

(図5)。卵はクッションでは割れて水袋では割れないが、その様子をスローカメラで撮影し、水が衝撃をやわらげていることを確認する。ここでは「水が衝撃を吸収できるか？」を問う実験であり、赤ちゃんが怪我をするイメージとにならないよう配慮した。

【実験2】では聴診器を使って各自の心音を聞き、拡大器をつかって指導者の心音も聞かせる。

【実験3】ではマイクをチャックポリに入れて石をおもりにして水槽に沈め(図6)、外の音がどのように聞こえるかを子供たちに聞かせる実験とした。この時、手動ポンプを水中で一定リズムで動かすといかにも心音のようになり、リアリティが増した。マイクがあれば学校でもできる実験なので、先生方の参考になればと思う。



図6：チャックポリに入れ、水槽の水に沈めたマイク

後半の【疑問】では難しくなりすぎないように事実のみを伝え、生命の神秘を感じてもらって、サイエンスタイムを終了することとした。

水と湯の層を作る装置

指導主事 坂本 卓也

1 開発にあたって

こちらは、科学館理科学習の題材「水とお湯って重さは同じ？」で使用するために開発した教具である。水と湯を混ぜ合わせたときに層ができる様子を観察するための装置である。

2 装置について

(1) 材料

- ・ アクリル板（透明・厚さ 3mm）
270mm×270mm 2枚 270mm×30mm 1枚 266mm×30mm 2枚
320mm×30mm 1枚 270mm×100mm 1枚
- ・ ゴム<クッション>（幅 15mm 長さ 540mm） 2本
- ・ 両面テープ（幅 10mm 耐水性）
※ ニッター プロセルフ 多用途強力両面テープ 厚さ 0.23mm×幅 10mm×長さ 10m
- ・ ペットボトル 2L 2本

(2) 製作時の留意事項

- ・ アクリル板の接着にはジクロロエタンを使用した。水漏れを防ぐために3回程度着けた。
- ・ 320mm×30mmのアクリル板は、水と湯の仕切りに使用する。水と湯を容器に入れると重さで容器の上の方が広がる。それに合うようアクリル板をグラインダーで少し削り、台形にした。

3 使用方法

- ・ 水の入ったペットボトル（水 800mL+透明水彩絵の具少量<プルシャンプルー>）と湯の入ったペットボトル（湯<70℃>200mL+水 600mL+透明水彩絵の具少量<ピロールルビン>）を準備する。
※ 透明度が高く食紅より安価な透明水彩絵の具を使用。

※ 水と湯の温度差が大きすぎると上手く層ができないため、上記の分量にした。（湯の温度は、水の温度プラス2℃程度になる）

- ・ 仕切りをした水槽に、上記の水と湯を同時に入れてから、仕切りをゆっくりと抜く。



<準備物>



<仕切りを抜く前>



<仕切りを抜いた後>

4 実践してみても

湯は、安全面を考慮して70℃のものを使用した。その温度になるまでに3時間程度要するが、前日から準備することで対応できた。仕切りを除く前に、水と湯が多少混じっていたが、結果にはほとんど影響がなかった。両面テープは耐水性のものを使ったので、1年間使用したが問題なかった。層が出来たときは、児童も引率の先生方も喜んでいった。前線モデルの実験にも使える装置であるので、今後の活用を期待したい。

流れる水の働きによって石が削られる様子を観察する

指導主事 坂本 卓也

1 開発にあたって

こちらは、令和元年8月21日に実施した理科学習会（5・6年生）で紹介したものである。小学校第5学年理科「流れる水の働きと土地の変化」の単元では、川の上流と下流によって、川原の石の大きさや形に違いがあることを学習する。下流の石が小さく丸いのは、上流から流れてくる時に、互いにぶつかるなどして割れたり削れたりするからであるが、そのことを調べる実験のアイデアを紹介した。

2 実験方法について

方法は単純である。容器に石または石に見立てた物と水を入れ、振るだけである。容器は手に入りやすく費用がかからないペットボトルを使用した。500mL程度の物が扱いやすかった。中に入れたものは、下の3種類である。本物に近付けるのであれば、当然石ということになるが、硬いので実験には時間と労力が必要となる。今回は3種類紹介した。学校で実施する際は、その学校の実態に応じて、どれを使うか選択してもらえばよいと考えた。

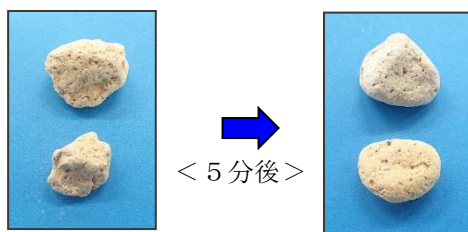
○ 方法



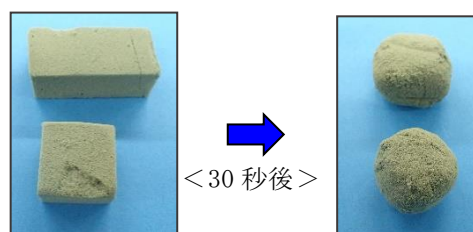
○ 結果 ① DCM ガーデンチップストーンミックス（石としては柔らかい方である。）



② 日向かる石 大粒

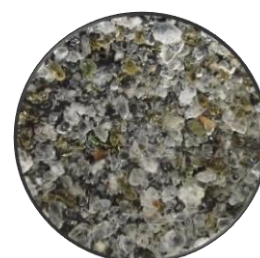


③ 園芸給水スポンジ



3 他学年での利用

第6学年「土地のつくり」の単元では、火山灰の観察を行う。ただし、教材として火山灰を購入するとそれなりに費用がかかる。今回使用した「日向かる石」は火山噴出物であるので、削られたかけらを利用すると同様な観察ができる。



顕微鏡で見たところ

「模擬ボーリング実験装置の開発」

指導主事 土井 一史

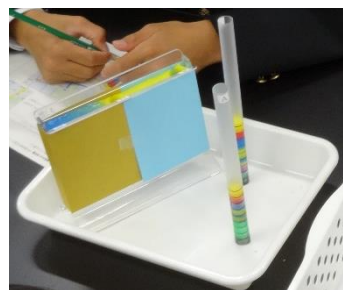
1 開発にあたって

中学1年生が苦手とする地層の広がり学習支援教材として、製作したものである。中学生は小学校で水の働きによって地層が作られていることを学習し理解しているが、地層の広がり方を断面だけでなく、平面・立体的に理解することが苦手である。また、この部分について学校の教員もうまく実験できる教材を探している。そのような理由から、生徒が興味・関心をもって実験できる装置を作ろうと考え、製作した。

2 工夫した点

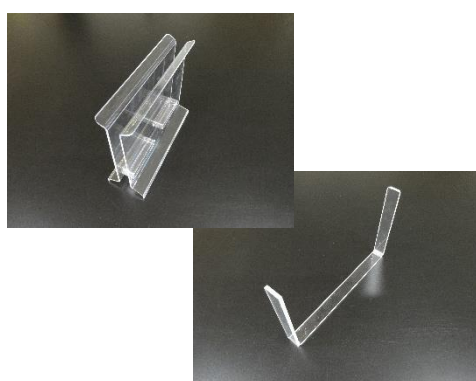
(1) 地層に見立てた寒天をタピオカストローでくり抜く工夫

寒天に色を着け地層に見立てて積み重ね、それをためのタピオカストローでくり抜くようにした。当初粘土などで試みたが形が変形したりしてうまくいかなかったため、寒天を用いた。寒天は水の量によって翌日に水が抜けることがあるため、少し濃度を濃くして作成するとうまくいった。また、底部から抜け落ちるのを防ぐため、園芸用の吸水スポンジを用いた。寒天はステンレス板を曲げてそれぞれの型を作り、くり抜いて重ねた。

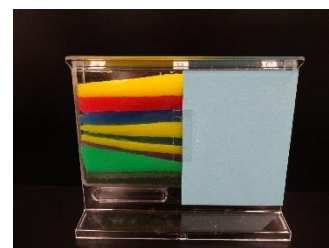


(2) 安価に作成することができ、中の様子を確認することができる観察槽

学校現場で作成可能な教材とするために出来るだけ安く簡単に作ることができるよう、100円ショップで購入できるメニュースタンドとアクリル板を細長く切ってからコの字型に曲げたものを組み合わせて作成した。



〈メニュースタンド（左上）とアクリル板（左下）を組み合わせた様子〉



〈実験前に画用紙で中が見えないように隠す〉

3 今後について

今回作った装置は、学校現場の教員の方々に教材として活用していただけるように提案していきたい。そのため、教員学習会で紹介することで現場の先生の感想をいただき、さらに改良していきたい。

イベント投映「星と音楽の夕べ」の実施

学芸員 治良 真

1 イベント投映「星と音楽の夕べ」について

「星と音楽の夕べ」はプラネタリウムを会場とした演奏家の生演奏によるコンサートイベントである。高知出身、在住の音楽家をつなぐNPO 法人こうち音の文化振興会と協力して実施している。今回は、2019年5月15日に実施した「星と音楽の夕べ V01. 3 ～宇宙（そら）と葉っぱの境界線～」での取組を紹介する。演奏家は大阪府出身で高知県在住の作曲家・ピアニストの有田准子さんで、電子楽器を用いた即興演奏をされている方である。

2 打合せ

星空や映像等の演出紹介の打合せから当日リハーサルまで、打合せを2回、楽器を使用したリハーサルを3回行った。演出紹介の打合せ後、有田さんに演奏楽曲や演出イメージを考えていただき、そのイメージを元に星空や映像、全体の流れ等をリハーサルの中で検討していった。また、リハーサルでは、電子ピアノ等の楽器と持ち込みのアンプやミキサーとの接続、さらにはドーム音響との接続の検討も行った。

3 主な演出等

- ・即興演奏に合わせた、満天での星座の絵や線、名前等の演出
- ・探査機「ボイジャー」に搭載された「ゴールデンレコード」に収録されている音声を取り入れた演奏と、1977年（ボイジャーが打ち上げられた年）の星空等の演出
- ・地球から宇宙の大規模構造まで離れて行く映像（ボイジャーの宇宙飛行をイメージ）
- ・星空 ～ 舞い散る桜・舞い散る楓（映像） ～ もみじ（写真：有田さん撮影）
- ・星空（シャッターを全開にして地平線下も投映：宇宙をイメージ）
- ・持ち込みアンプによる下からの音出力に加えて、ミキサーをドーム音響に接続することにより、ドームアンプを使用した天井からの音出力も使用した。

4 おわりに

今回、演奏家がイメージする演出に近づくように、投映者側からも提案をしながら星空や映像の流れ等を工夫した。また、ドーム音響との接続といったハード面での新たな試みも行った。今後も、演奏家と投映者がイメージを共有しながら、新たな演出に挑戦していきたい。



全天周（ドームマスター）映像の制作

学芸員 前田 雄亮

1 はじめに

高知みらい科学館のプラネタリウム映像システム（バーチャリウム X）はドーム全体に映像を映すことができる。映像は正方形のドームマスターと呼ばれる特殊なフォーマットで、開館時に導入した映像は 50 点ほどある。しかし、番組を制作していく上で、演出に必要な映像が無い場合もあるため、映像制作ソフトを用いてドームマスター映像の制作を試みた。

2 CG 制作ソフトについて

映像を編集・制作するソフトとして、Adobe 社の「After Effects」、Premiere」を使用し、拡張ソフトとして NavegarFoundation 社の「FullDome plugin」、RedGiant 社の「Trapcode Particular」を使用した。また、3DCG 映像を制作するソフトとしてフォーラムエイト社の「Shade3D」を使用した。

3 制作した映像について

- ・太陽系内の惑星間移動
- ・恒星の大きさ比較
- ・星空の中を進むクルーズ船
- ・火球
- ・1833 年に起きた流星群の再現
- ・七夕と天の川をイメージした映像
- ・教会を通過し、クリスマスカラーの天体画像を展開する映像
- ・高知の天文研究家「関勉」氏の天体望遠鏡

4 工夫点について

解説や音楽に合わせ、映像の長さ、物体の動きを調整した。また、全天周映像は、観覧者によっては映像酔いする場合もあるので、映像の移動・回転の速さに注意した。しかし、映像内に特に注視する物体があれば、酔いにくい効果が得られることが分かった。

5 おわりに

全天周映像の制作には時間がかかるため、適宜、映像の購入も行っていくが、より分かりやすく、より印象的にプラネタリウムを楽しんでもらうために、必要に応じて映像を制作していきたい。

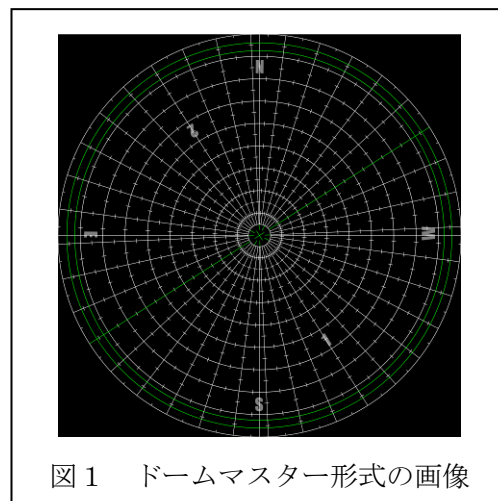


図1 ドームマスター形式の画像

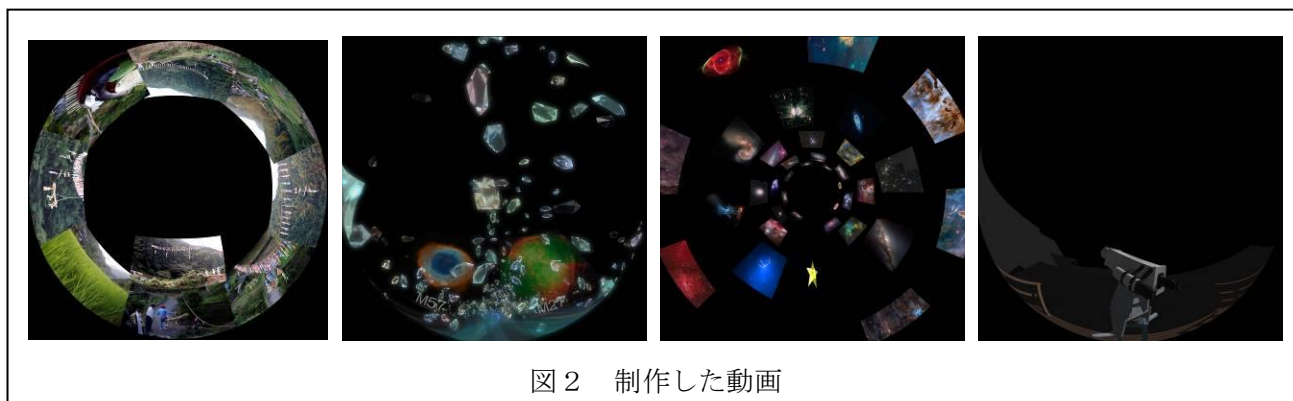


図2 制作した動画

展示用 Android タブレットのアプリ開発

学芸員 前田 雄亮

1 はじめに

展示物をより理解するため、紹介したい画像、動画、文章などがある。Android タブレットを使用し、来館者による操作で、表示内容を切り替えられるアプリを開発した。

2 アプリ開発に使用したソフトについて

Adobe 社の「Animate」を使用。Animate は、アニメーション制作を目的としたソフトだが、画像や動画も扱え、画面上に操作ボタンを配置することもできる。また、作成したプログラムを Windows, Android, iOS 上で動くプログラムとして出力できる。



3 Android タブレットについて

NEC 社製「PC-TE510HAW」を使用した。画面サイズは 10.1 インチでタッチパネル搭載。Android のバージョンは 7.1.1。

4 開発したアプリ

- ・からくり人形紹介アプリ

からくり人形が動く様子の動画、機巧図彙のからくり人形のページを見ることができる。

- ・生命誌絵巻紹介アプリ

生命誌絵巻、新・生命誌絵巻、生命誌マンダラの動画を選択して見ることができる。

- ・地層はぎとり紹介アプリ

展示物に掲載できなかった内容（剥ぎ取り標本の採取場所、標本の見どころ）を選択して読むことができる。

5 工夫した点

タブレット画面の縁部分を操作すると、アプリを終了させる事ができてしまう。そこで、画面の縁に幅 3mm の木の枠を作成し、はめ込み、意図しない操作をされないようにした。

動画の長さが直感的に分かるように、再生位置を示すシークバーを配置した。また、本のページをめくる効果音やスイッチを押す効果音をつけて、操作に興味を持つようにした。

6 おわりに

すべての展示物にタブレットは配置できないので、展示物をより理解するための手段・方法を開発していきたい。



図2 開発したアプリ画面

モバイルミュージアム用展示物「花は咲く！？」の製作

学芸員 岡田 直樹

令和2年度から県内の図書館等に展示物を貸し出す「高知みらい科学館モバイルミュージアム事業」において使用する展示物を製作した。そのうち、「花は咲く！？」の製作について記録しておく。

1 概要

立方体のアクリルケースの中の対角線上に設置した両面の鏡により、小さい芽から急に大きな花が咲くように見える展示。



2 アイデア

この展示は、2012年7月、島根県出雲市の出雲科学館において開催されたイベント「夜の理科室」において、岡田が製作した展示をリバイバルしたものである。当時は大きいアクリルボックスを使用し、実験室の机の上に展示した簡易のつくりであった。

アイデアの元は、倉敷市にある「桃太郎のからくり博物館」に展示されていた、桃から桃太郎が生まれる展示物である。ごく単純なしくみにもかかわらず、大人でも驚いてしまうこの展示に魅かれ、参考にさせてもらった。

当展示では、桃太郎の代わりに試験管に入った小さい芽が、大きい花に変わるように見える。

3 工夫した点

- モバイルミュージアム用の展示であるため、展示物を運ぶときにコンパクトになるよう、アクリルケース部分を取り外し、下の台に収納できるようにしている。
- 鏡は、割れないアクリルミラー等ではなく、鏡としてのきれいさを重視し、ゆがみのないガラス鏡を使用している。運搬の際は、安全のため、取り外して養生する。
- インパクトを重視して、できるだけ大きな造花を使用した。ただし、最近の100円ショップでは、このような“下品な”花は売っていない。今回は、出雲科学館「夜の理科室」で展示した際、岡田が自費で用意した造花が残っていたため、それを引き取り、使用した。



4 反省点

- この展示を製作してみて、照明が重要であることが分かった。木材の天板を設置したため、真上からの光は当たらない。ななめ上から、「芽」と「花」の両方に光が当たらないと、展示効果は薄くなってしまった。置く場所には工夫が必要である。

なお、子どもでも大人でも楽しめる高さになっているため、天板を外すと、大人には上から「タネ」が見えてしまうことになるため、天板は外せない。

モバイルミュージアム用展示物「恐竜ボックス」の製作

学芸員 岡田 直樹

令和2年度から県内の図書館等に展示物を貸し出す「高知みらい科学館モバイルミュージアム事業」において使用する展示物を製作した。そのうち、「恐竜ボックス」の製作について記録しておく。

1 概要

スイッチを押すと、恐竜の模型が骨格に変わったように見える展示。内側が明るい透過して内側が見え、外側が明るい反射して外側が見える性質のある「ハーフミラー（マジックミラー）」をななめ45°に張り、照明が点いた側の模型が見えるようにしている。



2 アイデア

この展示も、前出の出雲科学館でのイベント「夜の理科室」において、岡田が製作した展示をリバイバルしたものである。当時は、実験室の収納棚を利用して展示した。アイデアの元は、出雲市にある「西谷墳墓群史跡公園」で見た、古墳の発掘調査地を再現したジオラマに、埋葬された王のイメージが浮かび上がる展示である。発掘された首飾りがある場所の上に、首飾りをした王が浮かび上がるようになっていた。初めて見たときには、そのしくみが解らず、しばらく展示の前で考えたり、図を描いたりした。浮かび上がる王のすがたは映像のようにも見えたが、映像にしてはリアリティがあり、その王のレプリカが実際にはどこにあるのかと、とても不思議に感じた。そして科学館では、この展示の「しくみ」の部分を展示化できると考えたのである。聞いた訳ではないので、本当に同じしくみかは判らないが、科学館の展示でもよく使われるハーフミラーをななめに設置して、正面からは見えない位置に、浮かび上がらせたいものを置くと、この展示が実現すると解った。

3 工夫した点

- 手前にアクリル板などがあると、リアリティが落ちるため、あえてアクリル板などは設置しなかった。そのため、手前側に設置する模型はさわられる恐れがある。そこで、手前側には壊れにくい「恐竜の模型」を設置した。ハーフミラーの向こう側に「骨格」を置くことになる。また、模型の入替も考慮し、照明の明滅は切り替えられるようにした。
- できるだけ、「恐竜」が「ほね」に変わったように見せるため、同じくらいの大きさの模型を用意し、同じ位置に設置した。なお、恐竜のネームプレートの文字は、左右逆転している。



4 反省点

- この展示を設置するとき、通常、外側が明るいいため、手前側に設置する模型には、常に多少の光が当たってしまう。そのため、内側に明かりが点いているときも、薄く外側の模型が写っている。出雲では真っ暗な部屋に設置したため起こらなかった問題が、今回新たに判った。

レーザー加工機を活用した魅力ある展示づくり

学芸員 岡田 直樹

3月25日～4月10日に開催した全国巡回展「国際周期表年特別展」において、レーザー加工機を活用することにより、当館独自の魅力ある展示づくりを行った。

1 巡回展について

国際周期表年であった2019年、愛媛県総合科学博物館が、日本化学会とともに制作した全国巡回展に、当館オリジナルの展示を加えた特別展。実物の元素を使った元素周期表（榊高純度化学研究所から借用）、元素が発見された鉱物の標本（巡回展）、元素を楽しめる体験装置（巡回展）、元素に関する高知の企業を紹介する展示（株エム・セテック、株YAMAKINの協力）などを展示した。

一般的に全国巡回展は、基本的にはすべてパッケージ化されており、解説パネル等も含めて、そのまま展示することもできる。しかし、実施する館によって、館の使命や目的、その展示をする目的、来館者層、地域性などが違うため、それぞれの館の学芸員等が、その巡回展の内容と各館の求めるものを照らし合わせ、各館独自の工夫をして一つの展示に仕上げるのが理想である。

2 「元素」「化学」と来館者をつなぐ工夫

今回の巡回展は、まだ歴史の浅い当館にとっては、全体に難しい内容が多い印象であった。そのため、テーマである「元素」や「化学」と来館者をつなぐ工夫が必要だと感じた。

地元企業等の協力で高知らしい展示物や、各パネルの注目ポイントを書いた表示を追加したほか、レーザー加工機で、「元素記号」のプレートをつくることにした。

この特別展の一番の目玉は、実物の元素を使った元素周期表と、元素が発見された鉱物の標本だと捉えていた。いずれも普段見ることのできない非常に美しい標本たちだったからである。

これらの標本に文字通り「記号」を与え、さらにそれを展示全体に広げて一体感を持たせるため、「元素記号プレート」をつくることにした。シンプルでかわいいデザインにし、あらゆる色・素材とマッチする「木」を使ってプレートをつくるのに、レーザー加工機は最適だった。製作は、今年度当館で行った「デジタルものづくりクラブ」に補助者として参加した職員である田中を中心に行った。

3 展示におけるレーザー加工機の活用

レーザー加工機は、手動の工具での加工や、紙への印刷などと比べ、その「正確さ（緻密さ）」や「立体感」により、洗練されたイメージのプレートをつくることができる。これは来館者の目をひき、展示のクオリティを保つことができる。今後も活用していきたい。



(3) 外部意見の反映・活用

① 高知みらい科学館協議会

ア 高知みらい科学館協議会委員名簿

(令和2年3月31日現在)

氏名	所属団体・役職名等	区分
森 一正	高知市教育研究会 理科部会 会長	学校教育関係者
猪原 靖	高知県科学教育研究会 会長	
竹村 謙	高知県高等学校教育研究会 理科部会 会長	
伊谷 行	高知大学 教育学部 准教授	学識経験者
一色 健司	高知県立大学 地域教育研究センター 教授	
齋藤 吉彦	大阪市立科学館 館長	科学館運営
野中 弘二	元 埼玉県防災学習センター 総務・渉外グループ長	
渡部 淳	高知県立高知城歴史博物館 館長	ミュージアム関係者
吉本 千恵	協同組合帯屋町筋 理事	地域・商店街
笹岡 和泉	NPO法人福祉住環境ネットワークこうち 理事長	一般利用者

任期：平成30年7月1日～令和2年6月30日

イ 開催状況

第1回 令和元年7月26日(金)

- 議事 ・高知みらい科学館の平成30年度事業実績報告
 ・高知みらい科学館の令和元年度事業進捗状況について

第2回 令和2年2月27日(木)

- 議事 ・高知みらい科学館の令和元年度事業中間報告
 ・高知みらい科学館の令和2年度事業計画について

② 高知みらい科学館スーパーバイザー

ア スーパーバイザー名簿

(令和2年3月31日現在)

氏名	所属団体・役職名等	分野
小川 義和	国立科学博物館 連携推進・学習センター長	科学コミュニケーション
観山 正見	広島大学 学長室特任教授	宇宙・天文

イ 活動状況

令和2年2月23日(日・祝)・24(月・振) 講演会・視察・助言実施

③ アンケート実施

実施日	区分
4/14(日)	プラネタリウム
7/6(土)	プラネタリウム
8/3(土)	プラネタリウム
12/15(日)	ミニかがく教室
12/22(日)	プラネタリウム
	ミニかがく教室
12/26(木)	サイエンスショー
12/27(金)	サイエンスショー
12/28(土)	サイエンスショー
	ミニかがく教室
1/12(日)	プラネタリウム
各校来館時	学校向け

※あてはまる□にチェック (☑) をお願いします。 ※おかまいない項目のみお答えください。

- 1 おすまいは？
 高知県内の方 . . . 市町村名 ()
 高知県以外の方 . . . 都道府県名 ()
 海外の方 . . . 国名 ()
- 2 年齢・性別は？ ・ 年齢 () 歳 ・ 性別 (男 ・ 女)
- 3 高知みらい科学館への来館は何回目ですか？ はじめて 2回目 3回以上
- 4 今日はどなたとご一緒ですか？
 お一人で 家族と 友達と 恋人と その他 ()
- 5 今日はどのようにして高知みらい科学館（オーテピア）までお越しになりましたか？
 徒歩 自転車 バイク 車 バス 電車 その他 ()
- 6 今日は高知みらい科学館のほかどこかに行きましたか？／行きますか？（複数回答可）
 科学館のみ オーテピアの他の施設（図書館・声と点字の図書館）
 周辺の商店街（帯屋町・大橋通り・中の橋通り・おびさんロード・ひろめ市場など）
 日曜市 中央公園 周辺の文化・観光施設（高知城・高知城歴史博物館など）
 学校・大学 職場 その他 ()
- 7 当館のミニかがく教室への参加は何回目ですか？ はじめて 2回目 3回以上
- 8 今日のミニかがく教室の満足度はどのくらいですか？（数字に○をつけてください。）
0——1——2——3——4——5——6——7——8——9——10
不満 普通 満足
- 9 今日のミニかがく教室に参加してどう感じましたか？（複数回答可）
 楽しかった 自然や科学・ものづくりに興味がわいた
 家でもやってみたいと思った 今日初めて知ったことがあった
 ミニかがく教室にまた参加したいと思った むずかしかった つまらなかった
- 10 ご自由に感想をお書きください。

高知みらい科学館 来館者アンケート<学校(園)用>

今後の高知みらい科学館の展示や取組をより充実したものにするために、ご協力をお願いします。

来館日(令和 年 月 日) } お構いなければ記入をお願いします。
学校名()

記入日(令和 年 月 日)

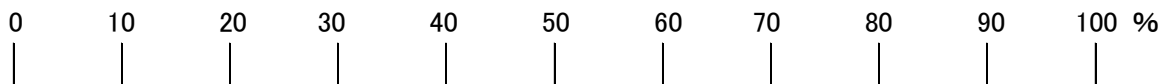
1 来館についてお答えください。

(1) 利用内容(該当する□にチェック☑をお願いします)

科学館理科学習 学校(園)利用 特別支援学校科学館学習 その他

(2) 科学館を利用するに当たり、どのようなことに期待していましたか。

満足度はどのくらいですか。(数字を○で囲んでください。)



2 児童・生徒の変容についてお答えください。

(1) 子どもたちの理科(生活科)に対する興味・関心は以前より高くなったと感じますか。次のあてはまるものを○で囲んでください。

(大いにそう思う ややそう思う ふつう あまり思わない まったく思わない)

(2) (1)に関連した子どもの声やエピソードがあればご紹介ください。

3 引率した先生方についてお尋ねします。

(1) ご自身の理科(生活科)等の教科指導について知識が深まったり、新しい学びがあったりしましたか
次のあてはまるものを○で囲んでください。

(大いにあった ややあった ふつう あまりない まったくない)

(2) 具体的にあればご記入ください。

4 ご意見やご感想、今後科学館で取り組んでほしいことなどをお書きください。

※ 必要があれば裏面をご利用ください。

5 アンケート結果

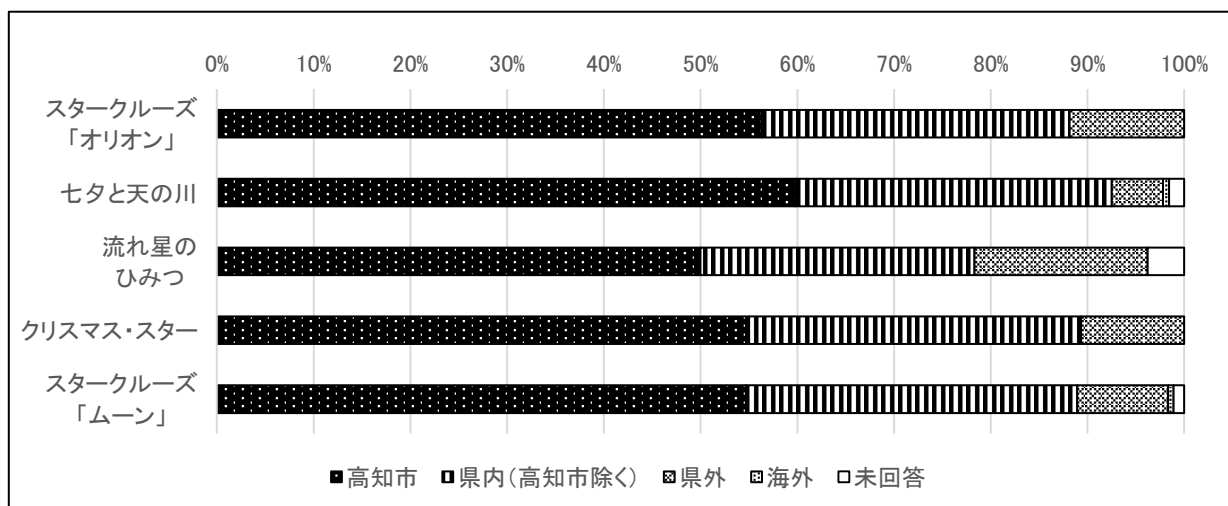
(1) プラネタリウム

実施日・内容・回答者数	4/14(日)「スタークルーズ「オリオン」	236人
	7/6(土)「七夕と天の川」	321人
	8/3(土)「流れ星のひみつ」	212人
	12/22(日)「クリスマス・スター」	169人
	1/12(日)「スタークルーズ「ムーン」	181人

1 おすまいは？

(単位:人)

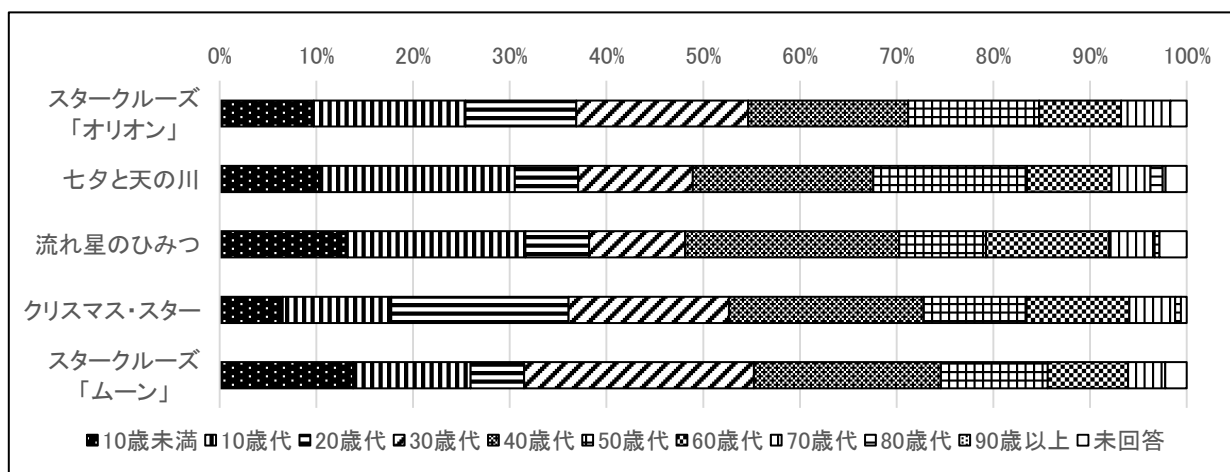
	スタークルーズ「オリオン」	七夕と天の川	流れ星のひみつ	クリスマス・スター	スタークルーズ「ムーン」
高知市	133(56.4%)	192(59.8%)	106(50.0%)	93(55.0%)	99(54.7%)
県内(高知市除く)	75(31.8%)	105(32.7%)	60(28.3%)	58(34.3%)	62(34.3%)
県外	28(11.9%)	17(5.3%)	38(17.9%)	18(10.7%)	17(9.4%)
海外	0(0.0%)	2(0.6%)	0(0.0%)	0(0.0%)	1(0.6%)
未回答	0(0.0%)	5(1.6%)	8(3.8%)	0(0.0%)	2(1.1%)



2 年齢は？

(単位:人)

	スタークルーズ 「オリオン」	七々と天の川	流れ星のひみつ	クリスマス・スター	スタークルーズ 「ムーン」
10歳未満	23(9.7%)	33(10.3%)	28(13.2%)	11(6.5%)	25(13.8%)
10歳代	37(15.7%)	65(20.2%)	39(18.4%)	19(11.2%)	22(12.2%)
20歳代	27(11.4%)	21(6.5%)	14(6.6%)	31(18.3%)	10(5.5%)
30歳代	42(17.8%)	38(11.8%)	21(9.9%)	28(16.6%)	43(23.8%)
40歳代	39(16.5%)	60(18.7%)	47(22.2%)	34(20.1%)	35(19.3%)
50歳代	32(13.6%)	51(15.9%)	19(9.0%)	18(10.7%)	20(11.0%)
60歳代	20(8.5%)	28(8.7%)	27(12.7%)	18(10.7%)	15(8.3%)
70歳代	12(5.1%)	13(4.0%)	10(4.7%)	8(4.7%)	7(3.9%)
80歳代	0(0.0%)	4(1.2%)	1(0.5%)	1(0.6%)	0(0.0%)
90歳以上	0(0.0%)	1(0.3%)	0(0.0%)	0(0.0%)	0(0.0%)
未回答	4(1.7%)	7(2.2%)	6(2.8%)	1(0.6%)	4(2.2%)

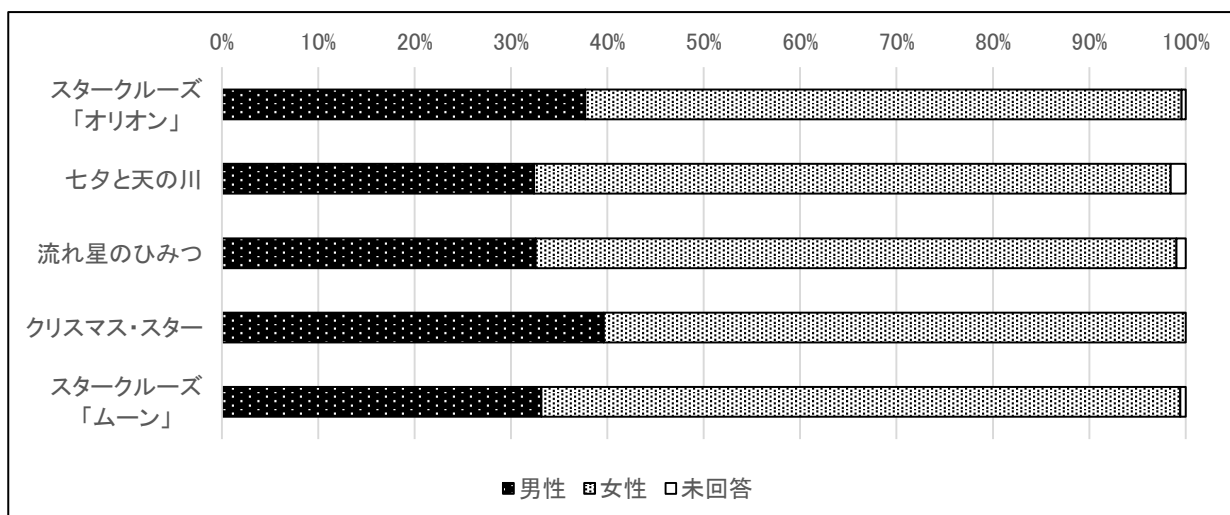


・幅広く全世代の利用が見られる。20歳代の利用率が小さい中、「クリスマス・スター」は18%を超えている。昨年度と同じ「クリスマス・スター」の20歳代の利用率が9.4%であったので、20歳代に認知されるようになったことがうかがえる。

性別は？

(単位:人)

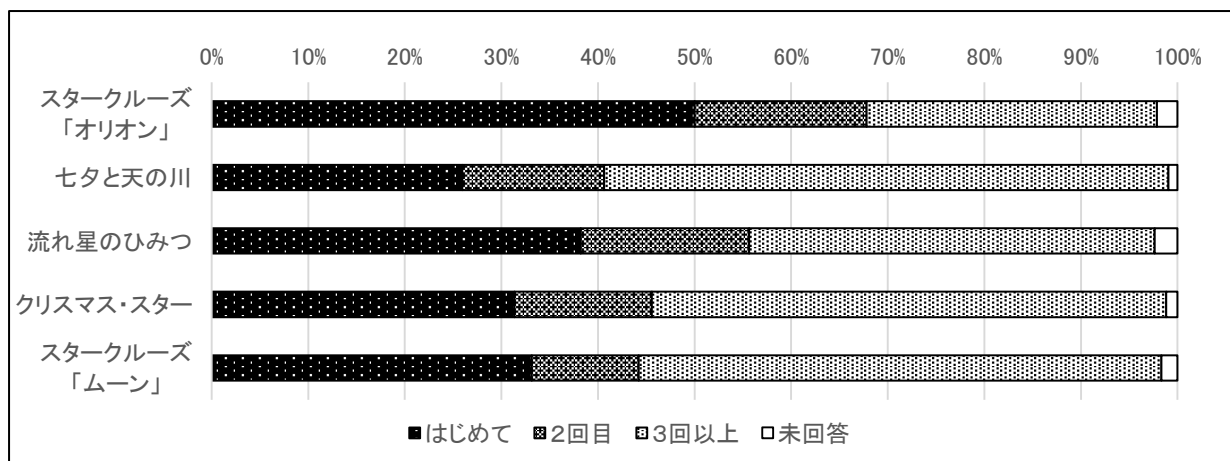
	スタークルーズ 「オリオン」	七々と天の川	流れ星のひみつ	クリスマス・スター	スタークルーズ 「ムーン」
男性	89(37.7%)	104(32.4%)	69(32.5%)	67(39.6%)	60(33.1%)
女性	146(61.9%)	212(66.0%)	141(66.5%)	102(60.4%)	120(66.3%)
未回答	1(0.4%)	5(1.6%)	2(0.9%)	0(0.0%)	1(0.6%)



3 高知みらい科学館への来館は何回目ですか？

(単位:人)

	スタークルーズ「オリオン」	七々と天の川	流れ星のひみつ	クリスマス・スター	スタークルーズ「ムーン」
はじめて	118(50.0%)	81(25.2%)	81(38.2%)	53(31.4%)	60(33.1%)
2回目	42(17.8%)	52(16.2%)	37(17.5%)	24(14.2%)	20(11.0%)
3回以上	71(30.1%)	183(57.0%)	89(42.0%)	90(53.3%)	98(54.1%)
未回答	5(2.1%)	5(1.6%)	5(2.4%)	2(1.2%)	3(1.7%)



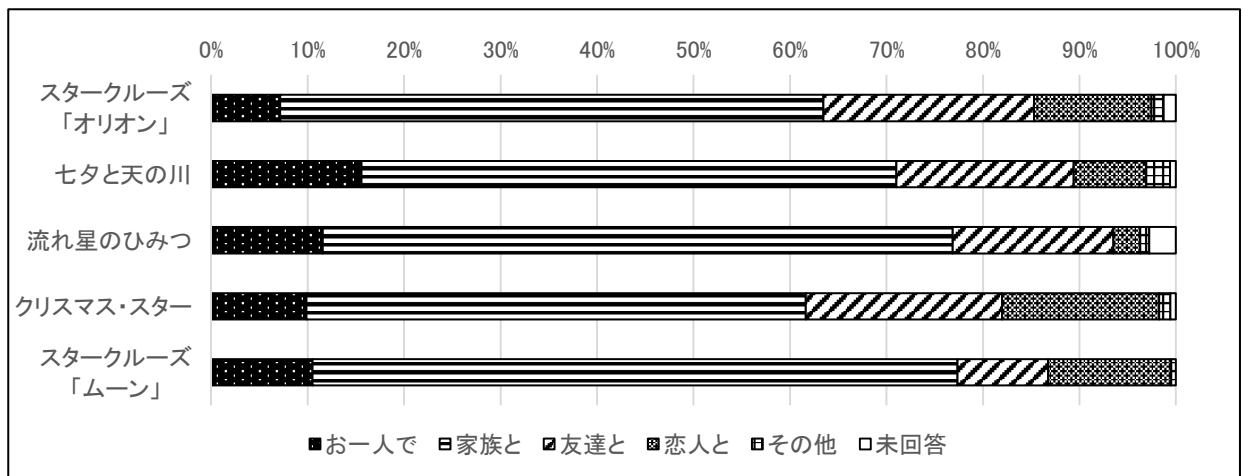
- ・ 2回目よりも3回以上の割合が多い。年間パスポートを購入したリピーターによる増加と思われる。引き続き、番組が替わるごとに来館したくなる番組作りを行っていきたい。

4 今日は何なとご一緒ですか？

(単位:人)

	スタークルーズ 「オリオン」	七夕と天の川	流れ星のひみつ	クリスマス・スター	スタークルーズ 「ムーン」
一人で	17(7.2%)	50(15.6%)	25(11.8%)	17(10.1%)	19(10.5%)
家族と	134(56.8%)	178(55.5%)	141(66.5%)	89(52.7%)	121(66.9%)
友達と	52(22.0%)	59(18.4%)	36(17.0%)	35(20.7%)	17(9.4%)
恋人と	29(12.3%)	24(7.5%)	6(2.8%)	28(16.6%)	23(12.7%)
その他	3(1.3%)	8(2.8%)	2(0.9%)	2(1.2%)	1(0.6%)
未回答	3(1.3%)	2(0.9%)	6(2.8%)	1(0.6%)	0(0.0%)

※ 複数回答があったため、合計が100%を超えている。(グラフは100%に換算)

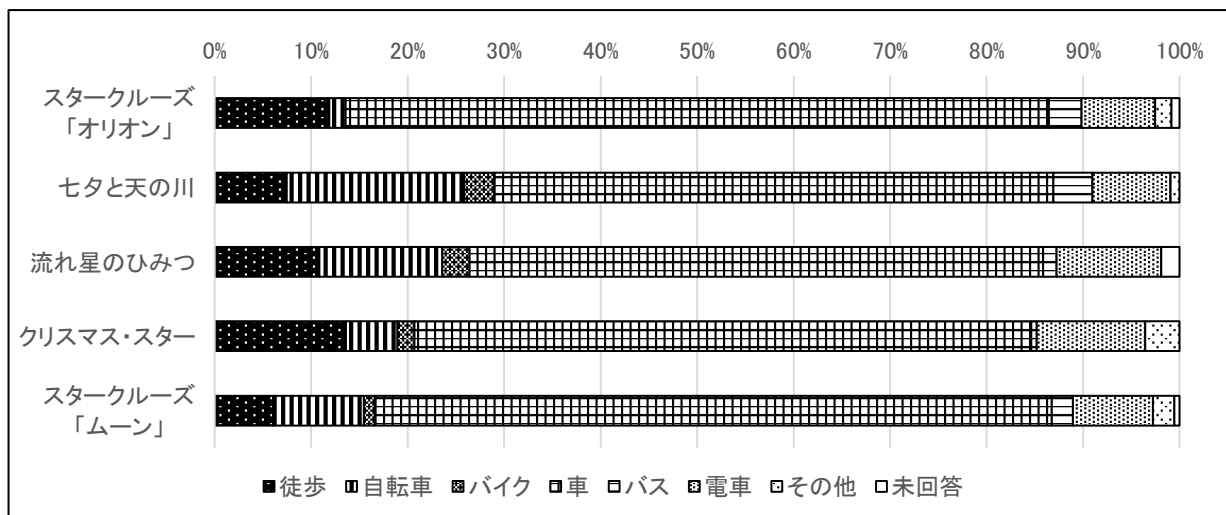


・番組によって割合の差が見られる。特に恋人と来館したという割合は大きく変化しており、ターゲットにしたい客層を想定し、タイトルを決定していく必要がある。

5 今日はどうのようにして高知みらい科学館（オーテピア）までお越しになりましたか？

(単位:人)

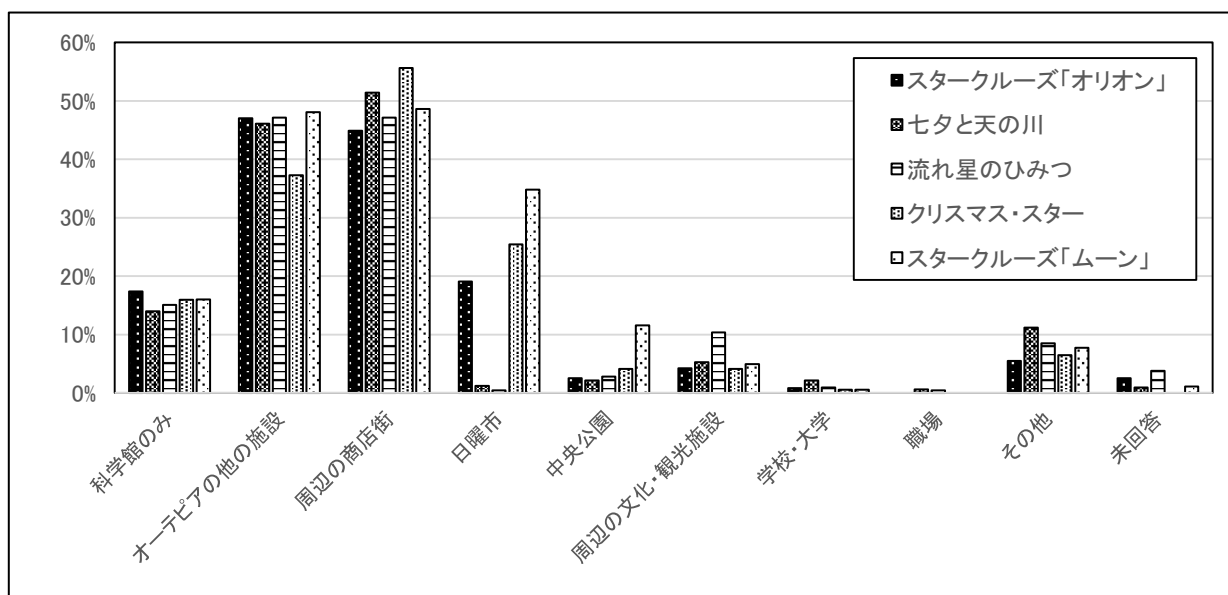
	スタークルーズ 「オリオン」	七夕と天の川	流れ星のひみつ	クリスマス・スター	スタークルーズ 「ムーン」
徒歩	28(11.9%)	24(7.5%)	23(10.8%)	23(13.6%)	11(6.1%)
自転車	4(1.7%)	59(18.4%)	27(12.7%)	9(5.3%)	17(9.4%)
バイク	0(0.0%)	10(3.1%)	6(2.8%)	3(1.8%)	2(1.1%)
車	172(72.9%)	186(57.9%)	126(59.4%)	108(63.9%)	127(70.2%)
バス	8(3.4%)	13(4.0%)	3(1.4%)	1(0.6%)	4(2.2%)
電車	18(7.6%)	26(8.1%)	23(10.8%)	19(11.2%)	15(8.3%)
その他	4(1.7%)	3(0.9%)	0(0.0%)	6(3.6%)	4(2.2%)
未回答	2(0.8%)	0(0.0%)	4(1.9%)	0(0.0%)	1(0.6%)



6 今日高知みらい科学館のほかはどこに行きましたか？／行きますか？（複数回答可）

(単位:人)

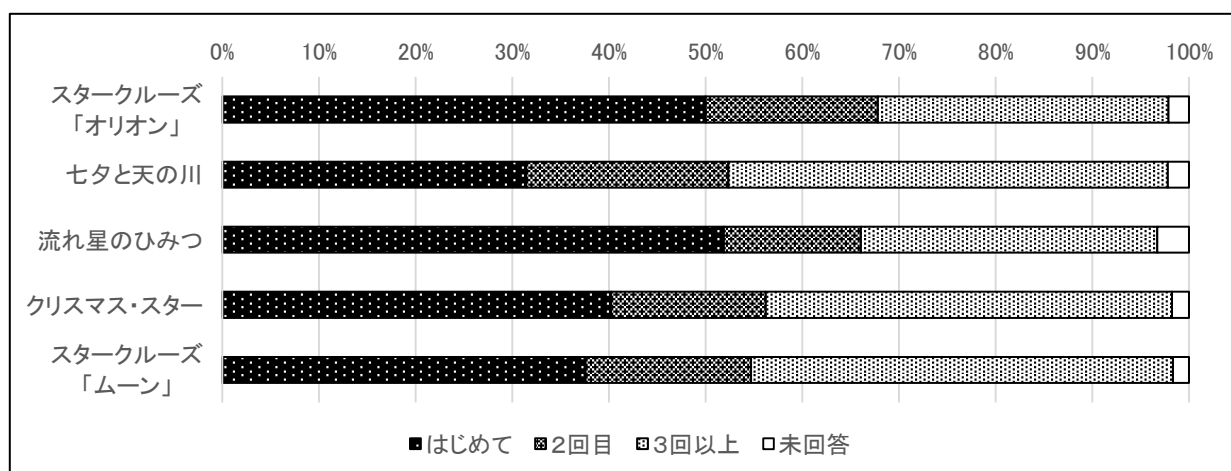
	スタークルーズ「オリオン」	七塔と天の川	流れ星のひみつ	クリスマス・スター	スタークルーズ「ムーン」
科学館のみ	41(17.4%)	45(14.0%)	32(15.1%)	27(16.0%)	29(16.0%)
オーテピアの他の施設	111(47.0%)	148(46.1%)	100(47.2%)	63(37.3%)	87(48.1%)
周辺の商店街	106(44.9%)	165(51.4%)	100(47.2%)	94(55.6%)	88(48.6%)
日曜市	45(19.1%)	4(1.2%)	1(0.5%)	43(25.4%)	63(34.8%)
中央公園	6(2.5%)	7(2.2%)	6(2.8%)	7(4.1%)	21(11.6%)
周辺の文化・観光施設	10(4.2%)	17(5.3%)	22(10.4%)	7(4.1%)	9(5.0%)
学校・大学	2(0.8%)	7(2.2%)	2(0.9%)	1(0.6%)	1(0.6%)
職場	0(0.0%)	2(0.6%)	1(0.5%)	0(0.0%)	0(0.0%)
その他	13(5.5%)	36(11.2%)	18(8.5%)	11(6.5%)	14(7.7%)
未回答	6(2.5%)	3(0.9%)	8(3.8%)	0(0.0%)	2(1.1%)



7 当館のプラネタリウムの観覧は何回目ですか？

(単位:人)

	スタークルーズ 「オリオン」	七夕と天の川	流れ星のひみつ	クリスマス・スター	スタークルーズ 「ムーン」
はじめて	118(50.0%)	101(31.5%)	110(51.9%)	68(40.2%)	68(37.6%)
2回目	42(17.8%)	67(20.9%)	30(14.2%)	27(16.0%)	31(17.1%)
3回以上	71(30.1%)	146(45.5%)	65(30.7%)	71(42.0%)	79(43.6%)
未回答	5(2.1%)	7(2.2%)	7(3.3%)	3(1.8%)	3(1.7%)



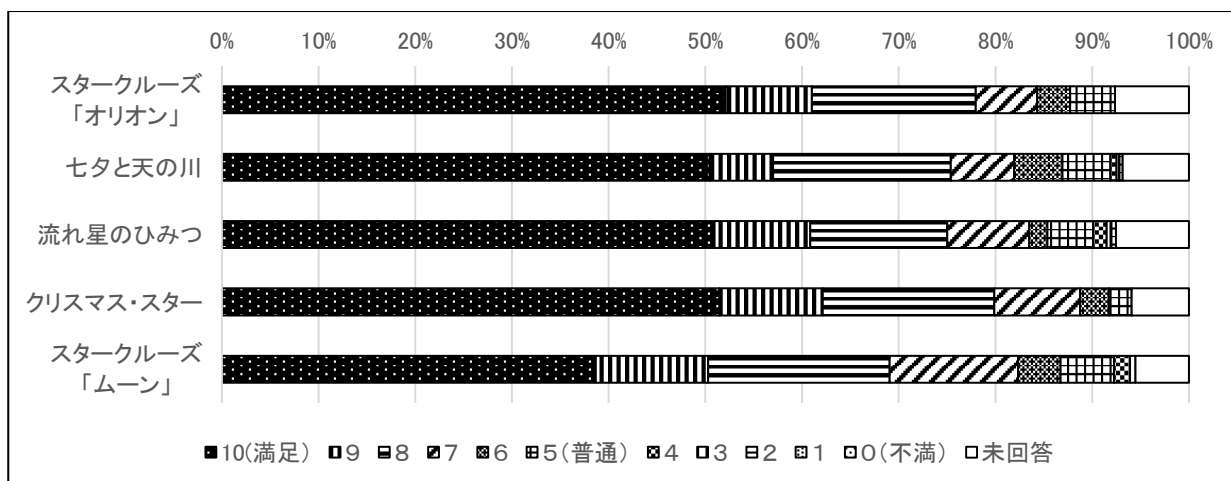
・来館回数と観覧回数のアンケート結果に大きな差は見られなくなった。開館から2年度目となり、混雑により観覧をお断りすることが少なくなったためと思われる。

8 今日のプラネタリウムの満足度はどのくらいですか？(数字に○をつけてください。)

平均値 「スタークルーズ「オリオン」」 : 8.9 「七夕と天の川」 : 8.8
 「流れ星のひみつ」 : 8.9 「クリスマス・スター」 : 9.0
 「スタークルーズ「ムーン」」 : 8.5

(単位:人)

	スタークルーズ 「オリオン」	七夕と天の川	流れ星のひみつ	クリスマス・スター	スタークルーズ 「ムーン」
10(満足)	123(52.1%)	162(50.5%)	108(50.9%)	87(51.5%)	70(38.7%)
9	21(8.9%)	21(6.5%)	21(9.9%)	18(10.7%)	21(11.6%)
8	40(16.9%)	59(18.4%)	30(14.2%)	30(17.8%)	34(18.8%)
7	15(6.4%)	21(6.5%)	18(8.5%)	15(8.9%)	24(13.3%)
6	8(3.4%)	16(5.0%)	4(1.9%)	5(3.0%)	8(4.4%)
5(普通)	11(4.7%)	16(5.0%)	10(4.7%)	4(2.4%)	10(5.5%)
4	0(0.0%)	2(0.6%)	3(1.4%)	0(0.0%)	3(1.7%)
3	0(0.0%)	1(0.3%)	1(0.5%)	0(0.0%)	1(0.6%)
2	0(0.0%)	1(0.3%)	1(0.5%)	0(0.0%)	0(0.0%)
1	0(0.0%)	0(0.0%)	0(0.0%)	0(0.0%)	0(0.0%)
0(不満)	0(0.0%)	0(0.0%)	0(0.0%)	0(0.0%)	0(0.0%)
未回答	18(7.6%)	22(6.9%)	16(7.5%)	10(5.9%)	10(5.5%)

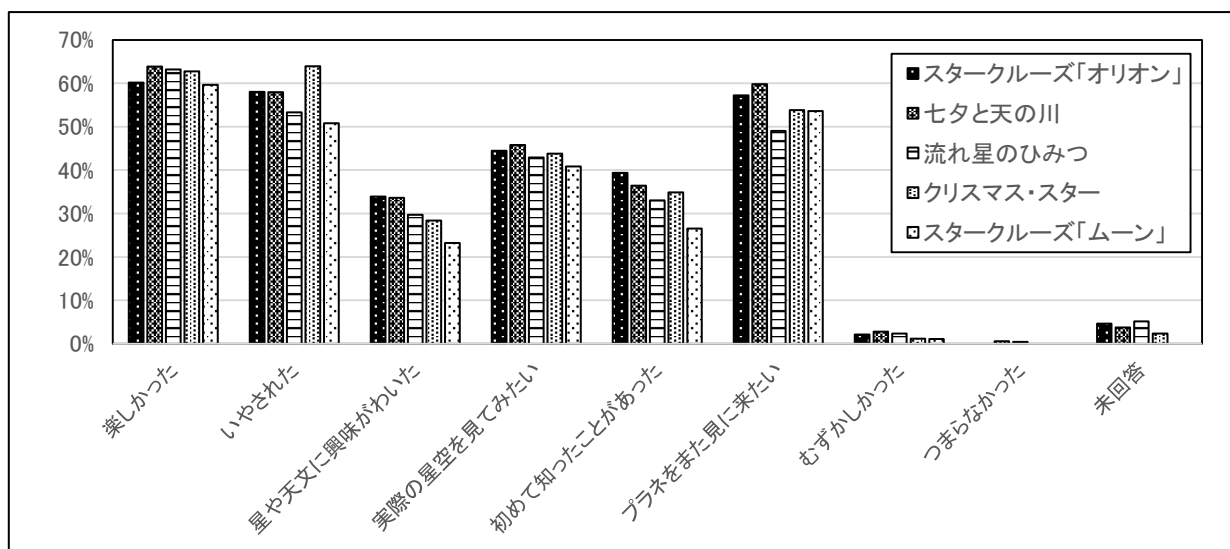


- ・昨年度2番組を制作したが、満足度の平均値は共に7.8であった。今年度は、すべて8.5以上の高評価を得ている。「クリスマス・スター」については、昨年度と同じ番組にもかかわらず、9.0もの評価になった。番組の内容だけでなく、職員の生解説の知識・技術向上も一端を担っていると思われる。
- ・リピーターが増える中で、生解説もマンネリ化していくと、評価が下がってしまう。常に、向上心をもって、新しい知識や技術を学び、はじめての観覧者もリピーターも楽しんでもらえるプラネタリウムを目指していく。

9 今日のプラネタリウムを見てどう感じましたか？（複数回答可）

(単位:人)

	スタークルーズ「オリオン」	七々と天の川	流れ星のひみつ	クリスマス・スター	スタークルーズ「ムーン」
楽しかった	142(60.2%)	205(63.9%)	134(63.2%)	106(62.7%)	108(59.7%)
いやされた	137(58.1%)	186(57.9%)	113(53.3%)	108(63.9%)	92(50.8%)
星や天文に興味がわいた	80(33.9%)	108(33.6%)	63(29.7%)	48(28.4%)	42(23.2%)
実際の星空を見てみたい	105(44.5%)	147(45.8%)	91(42.9%)	74(43.8%)	74(40.9%)
初めて知ったことがあった	93(39.4%)	117(36.4%)	70(33.0%)	59(34.9%)	48(26.5%)
プラネをまた見に来たい	135(57.2%)	192(59.8%)	104(49.1%)	91(53.8%)	97(53.6%)
むずかしかった	5(2.1%)	9(2.8%)	5(2.4%)	2(1.2%)	2(1.1%)
つまらなかった	0(0.0%)	2(0.6%)	1(0.5%)	0(0.0%)	0(0.0%)
未回答	11(4.7%)	12(3.7%)	11(5.2%)	4(2.4%)	0(0.0%)



- ・多くの人がプラス評価をしてくれていることがうかがえる。
- ・大人向けの難しい内容を含んだ番組（オリオン、ムーン）でも、むずかしかったの回答は少なかった。より科学的な内容を含んだ番組を期待されているかもしれない。
- ・リピーターが増える中で「プラネをまた見に来たい」の割合が50%程度を維持している。期待に応えられるよう番組制作に取り組みたい。

10 ご自由に感想をお書きください。（自由記述）

- ・いつも新しい発見があり楽しい。ブラックホールのことを教えてもらい参考になった。高知に来たら必ず来ている。
- ・昔は星や宇宙に興味があったが最近忙しく全く夜空を気にしてなかった。あの頃の気持ちを思い出し懐かしく、感動した。ありがとう。
- ・夏休みの期間に最初にやっていたプログラムをして欲しい。帰省する兄家族に高知の風景も含めてプラネタリウムを楽しんでほしい。来年で構わないので検討お願いします。
- ・2カ月に一度くらい内容が変わればもっと楽しいな～と思います。昼休みの企画、仕事帰りの夕方か夜にもやってほしい。
- ・年間パスポートのおかげで気楽に寄れます。季節の四季以外にもたくさんの企画をお願いします。
- ・高知の空を好きになりました。今まで見たプラネタリウムで一番ワクワクしました。アナウンスがあたたかく導いてくれました。ありがとうございました。
- ・今日は流れ星のことについて知れました。私は一回も流れ星見たことがないので、見てみたいし、興味がでました。
- ・スクリーンの演出、語り手さんの声がとてもよかったです。星のことさらに好きになりました。また来ます。楽しかったです。
- ・天文学に興味があった。

- 本物の星空を見上げてもらうことを意識した番組作りを行ったが、一定の観覧者に伝わっているようである。
- 過去の番組を再度見たいというニーズがうかがえる。リバイバル投映として実施したい。

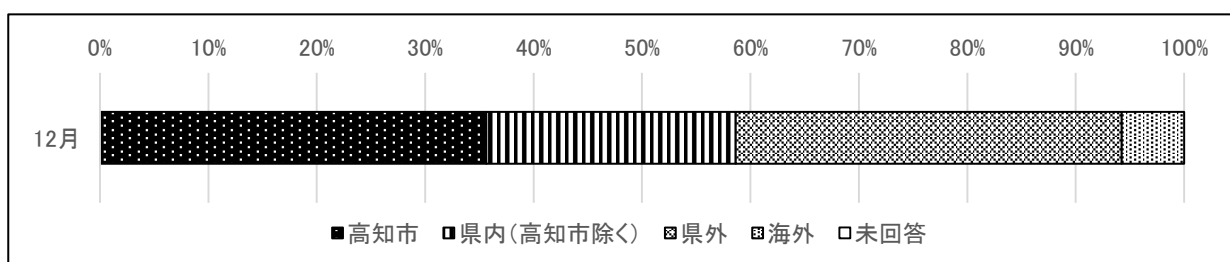
(2) サイエンスショー

実施日・内容・回答者数 12/26(木)～12/28(土)「静電気を楽しもう」 87名

1 おすまいは？

(単位:人)

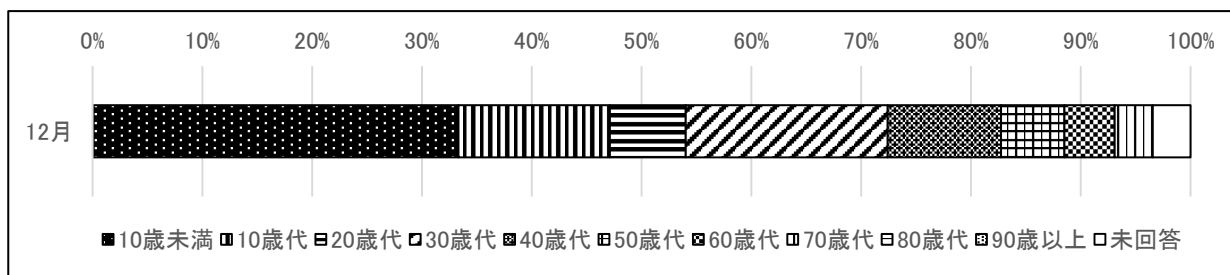
	12月
高知市	20(23.0%)
県内(高知市除く)	31(35.6%)
県外	31(35.6%)
海外	5(5.7%)
未回答	0(0.0%)



2 年齢は？

(単位:人)

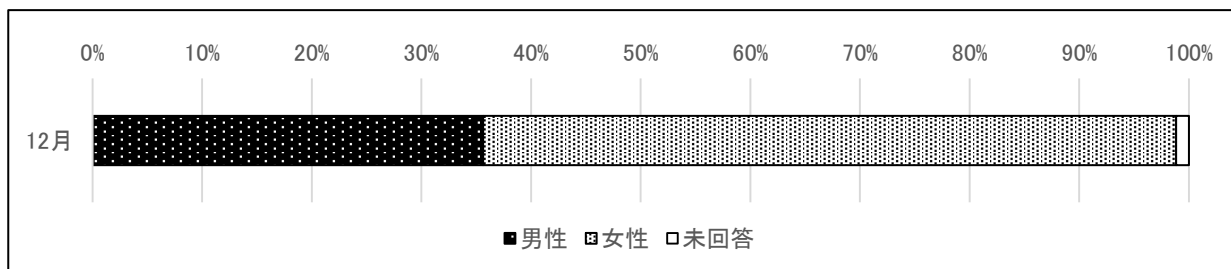
	12月
10歳未満	29(33.3%)
10歳代	12(13.8%)
20歳代	6(6.9%)
30歳代	16(18.4%)
40歳代	9(10.3%)
50歳代	5(5.7%)
60歳代	4(4.6%)
70歳代	3(3.4%)
80歳以上	0(0.0%)
未回答	3(3.4%)



性別は？

(単位:人)

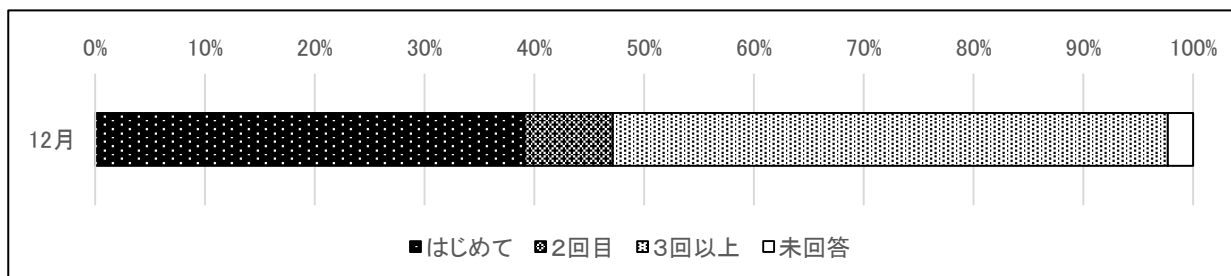
	12月
男性	31(35.6%)
女性	55(63.2%)
未回答	1(1.1%)



3 高知みらい科学館への来館は何回目ですか？

(単位:人)

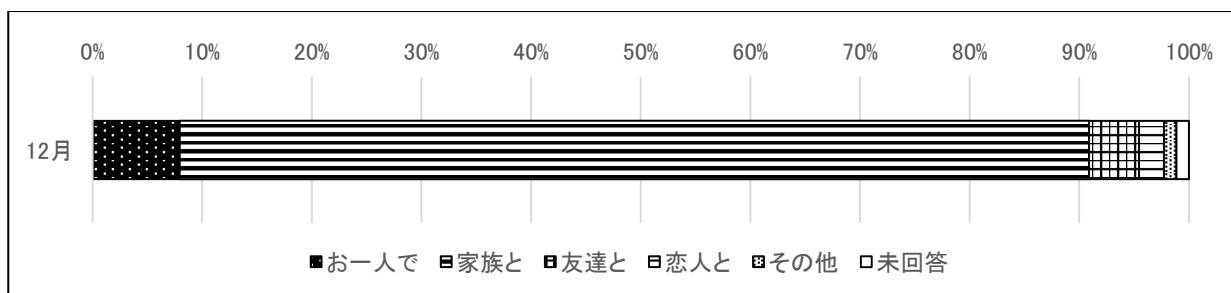
	12月
はじめて	34(39.1%)
2回目	7(8.0%)
3回以上	44(50.6%)
未回答	2(2.3%)



4 今日は何人と一緒に来館しましたか？

(単位:人)

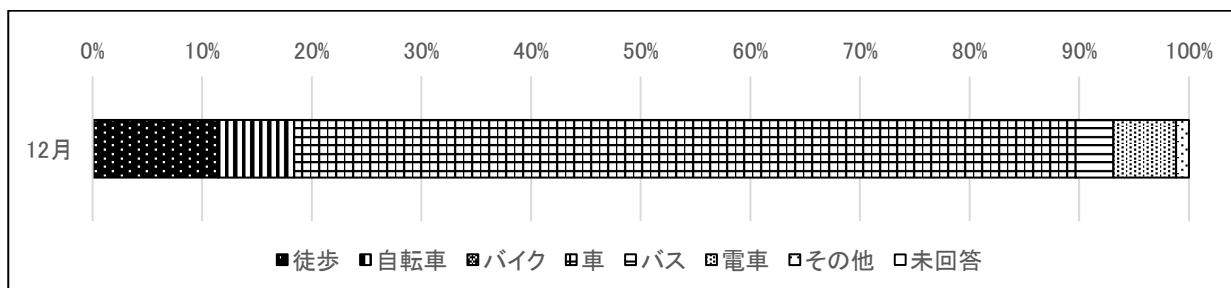
	12月
一人で	7(8.0%)
家族と	73(83.9%)
友達と	3(3.4%)
恋人と	2(2.3%)
その他	1(1.1%)
未回答	1(1.1%)



5 今日はどういうようにして高知みらい科学館（オーテピア）までお越しになりましたか？

(単位:人)

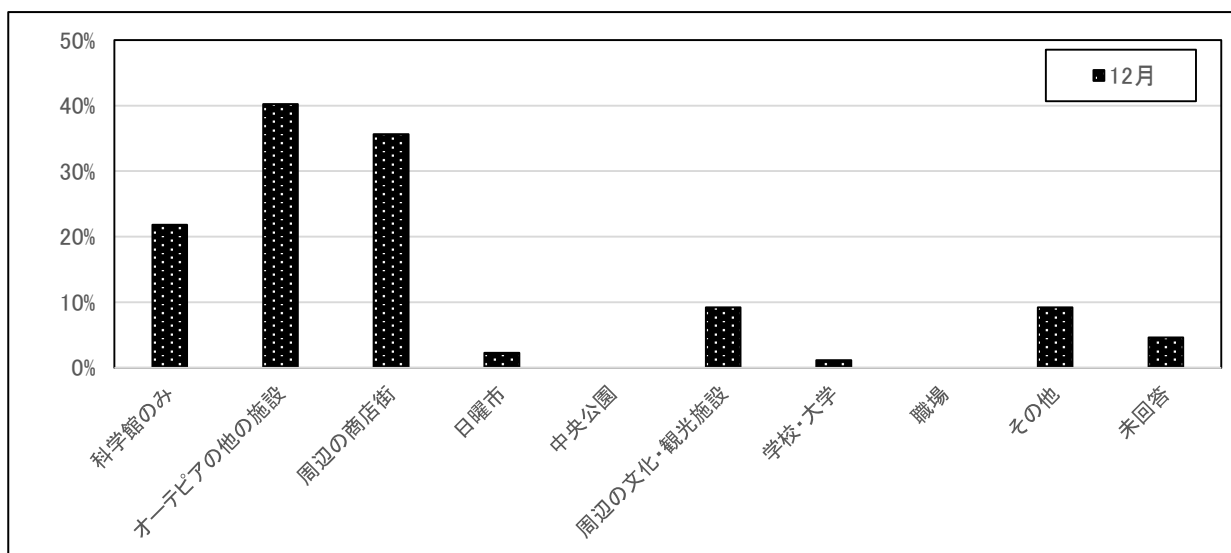
	12月
徒歩	10(11.5%)
自転車	6(6.9%)
バイク	0(0.0%)
車	62(71.3%)
バス	3(3.4%)
電車	5(5.7%)
その他	1(1.1%)
未回答	0(0.0%)



6 今日は高知みらい科学館のほかにどこかに行きましたか？／行きますか？（複数回答可）

(単位:人)

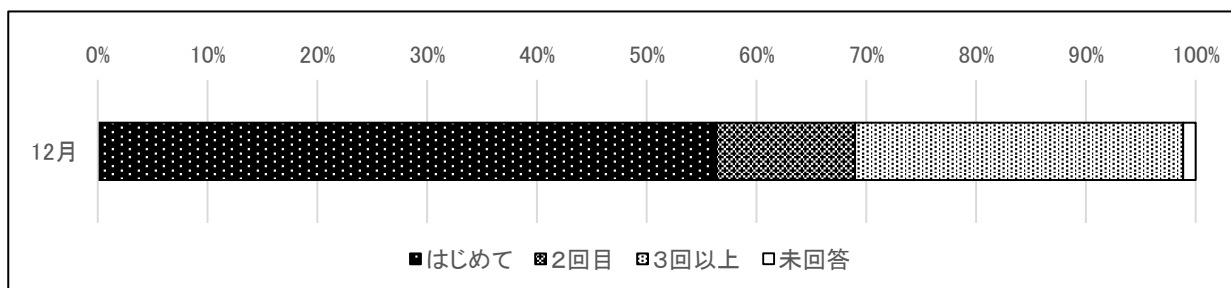
	12月
科学館のみ	20(23.0%)
オーテピアの他の施設	35(40.2%)
周辺の商店街	31(35.6%)
日曜市	2(2.3%)
中央公園	0(0.0%)
周辺の文化・観光施設	8(9.2%)
学校・大学	1(1.1%)
職場	0(0.0%)
その他	8(9.2%)
未回答	0(0.0%)



7 当館のサイエンスショーへの参加は何回目ですか？

(単位:人)

	12月
はじめて	49 (56.3%)
2回目	11 (12.6%)
3回以上	26 (29.9%)
未回答	1 (1.1%)



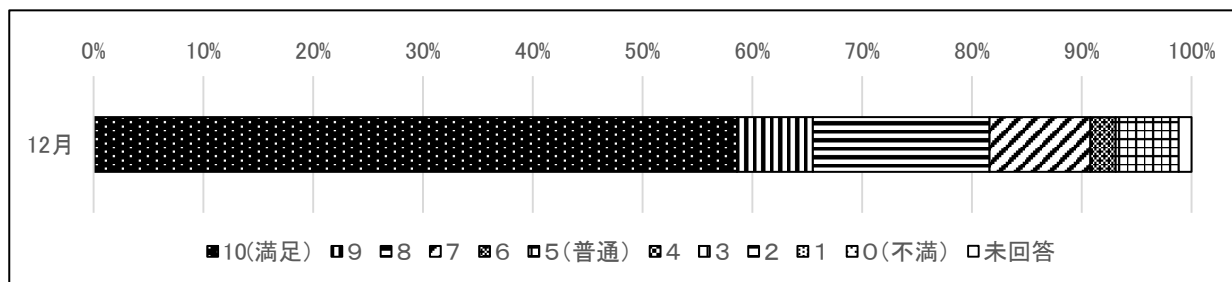
・サイエンスショーを初めて見たという回答が、半数を上回った。如何にしてリピーターを増やしていくかが、今後の課題である。

8 今日のサイエンスショーの満足度はどのくらいですか？（数字に○をつけてください。）

平均値 8.9

（単位：人）

	12月
10(満足)	51(58.6%)
9	6(6.9%)
8	14(16.1%)
7	8(9.2%)
6	2(2.3%)
5(普通)	5(5.7%)
4	0(0.0%)
3	0(0.0%)
2	0(0.0%)
1	0(0.0%)
0(不満)	0(0.0%)
未回答	1(1.1%)

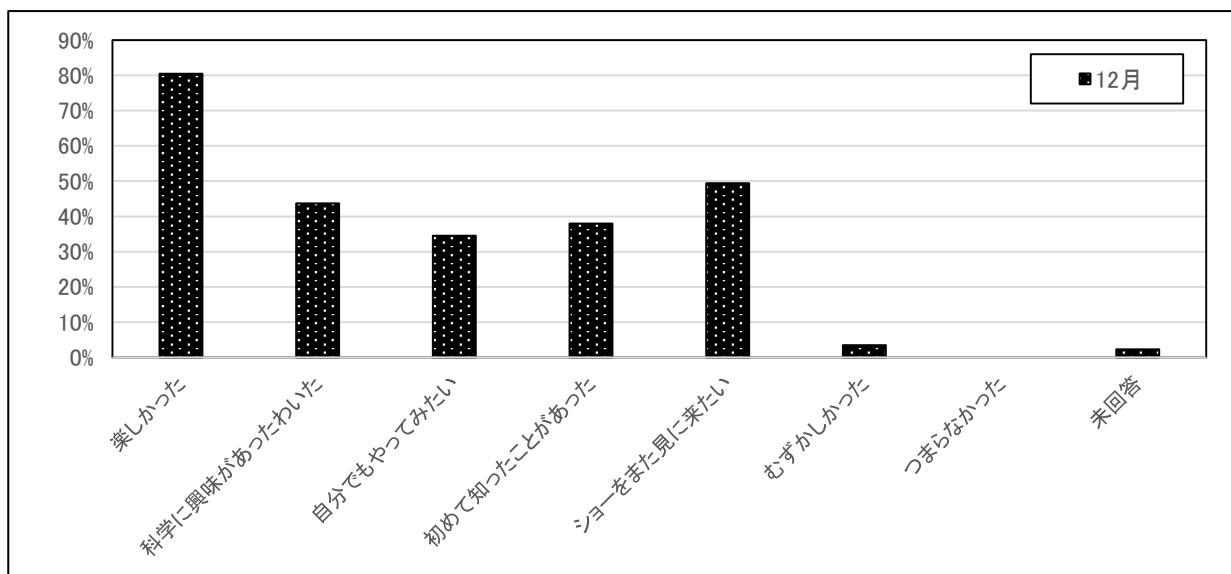


・満足度の平均が8.9と、昨年よりやや向上している。その他にも好意的な意見が多く、多くの人に満足していただけているといえる。

9 今日のサイエンスショーを見てどう感じましたか？（複数回答可）

（単位：人）

	12月
楽しかった	70(80.5%)
科学に興味があった	38(43.7%)
自分でもやってみたいと思った	30(34.5%)
今日初めて知ったことがあった	33(37.9%)
サイエンスショーをまた見に来たいと思った	43(49.4%)
むずかしかった	3(3.4%)
つまらなかった	0(0.0%)
未回答	0(0.0%)



10 ご自由に感想をお書きください（自由記述）

- ・子どもが楽しんでいました。ありがとうございました。
- ・アシスタントを子どもから選び（6歳以上なら）白衣を着させてほしい。親が嬉しい！
- ・大人にも子どもにも分かり易く楽しくて勉強になります。ありがとうございました。
- ・科学が生活の身近なところにあることが分かり勉強になりました。空気清浄機って本当にきれいになってるの？と思っていましたが今日のお話で仕組みが分かりました。
- ・科学にあまり興味を持たなかったが、いい経験になりました。
- ・帰省の度に来ています。一回の滞在中に2回以上行くこともあります。飽きずに楽しめます。これからも色々なショーを宜しくお願いします。
- ・身近にこういう所があると科学に親しみをもてていいですね。
- ・小学生以下には少し難しかった。よく県外のサイエンスショーに行くので、ショーが少し迫力に欠けた。
- ・とても楽しかったです。空気清浄機の仕組み初めて知りました。
- ・無料で入館することができて楽しめる事が凄いです。
- ・保育園の子どもと一緒に来ましたが、意味は分からないけど、興味は湧いたと思います。大人でも楽しかったです。

- ・県外のショーに比べ、迫力に欠けるという意見もあった。他県のショーも参考にしながら、常に内容の改善・向上を目指していく。
- ・子どもに白衣を着せてアシスタントをさせてもらおうと親も嬉しいという意見が、大変参考になる。家族連れが8割以上を占めることから、大人も子どもも楽しめる参加型のショーを構築していくことが、リピーターの増加につながると考えられる。

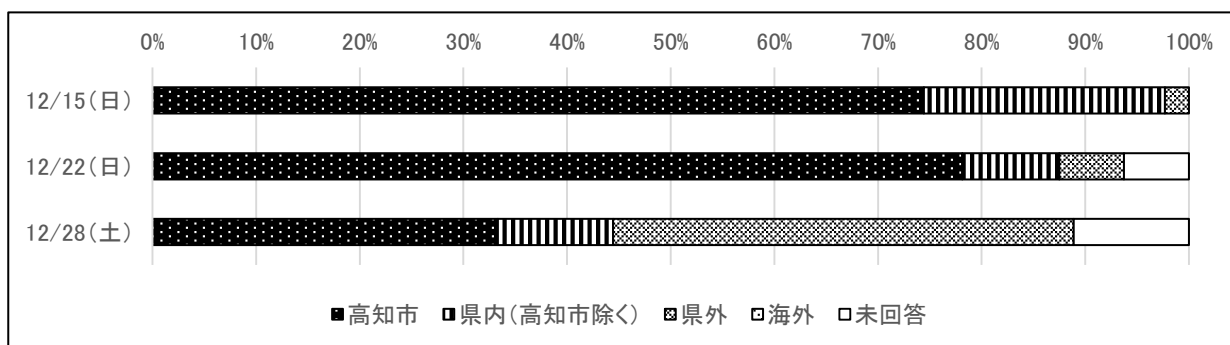
(3) ミニかがく教室

実施日・内容・回答者数	12/15(日)「まつぼっくりで作ろう」	43名
	12/22(日)「草花あそび6」	32名
	12/28(土)「石をみがこう」	27名

1 おすまいは？

(単位:人)

	12/15(日)	12/22(日)	12/28(土)
高知市	32(74.4%)	25(78.1%)	9(33.3%)
県内(高知市除く)	10(23.3%)	3(9.4%)	3(11.1%)
県外	1(2.3%)	2(6.3%)	12(44.4%)
海外	0(0.0%)	0(0.0%)	0(0.0%)
未回答	0(0.0%)	2(6.3%)	3(11.1%)

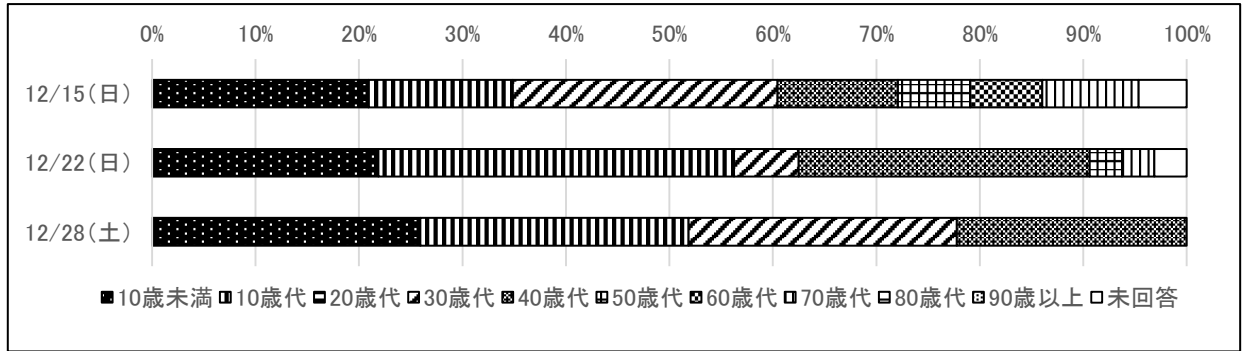


・12月28日に県外からの参加が多いのは、帰省客が多いためと考えられる。今後、こういった時期は帰省客も多いことを意識し、テーマ設定等を考えたい。

2 年齢は？

(単位:人)

	12/15(日)	12/22(日)	12/28(土)
10歳未満	9(20.9%)	7(21.9%)	7(25.9%)
10歳代	6(14.0%)	11(34.4%)	7(25.9%)
20歳代	0(0.0%)	0(0.0%)	0(0.0%)
30歳代	11(25.6%)	2(6.3%)	7(25.9%)
40歳代	5(11.6%)	9(28.1%)	6(22.2%)
50歳代	3(7.0%)	1(3.1%)	0(0.0%)
60歳代	3(7.0%)	0(0.0%)	0(0.0%)
70歳代	4(9.3%)	1(3.1%)	0(0.0%)
80歳代	0(0.0%)	0(0.0%)	0(0.0%)
90歳以上	0(0.0%)	0(0.0%)	0(0.0%)
未回答	2(4.7%)	1(3.1%)	0(0.0%)

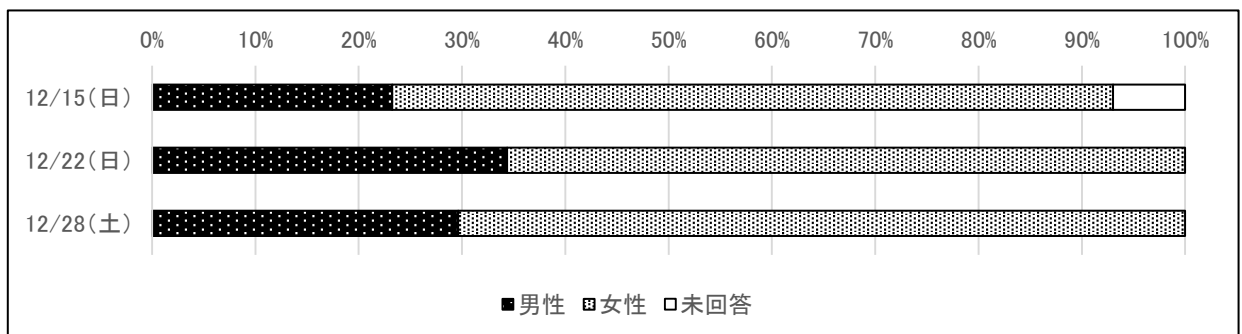


・10歳代以下の子どもと、30代・40代の保護者という参加者層が多く、20歳代と、50歳以上の参加者が極端に少ない。ミニかがく教室では、主に小学2年生以下の子どもとその保護者をメインターゲットとして意識しているが、これに加えて、小学3年生以上(10歳代)の子どもも多く参加してくれていることがうかがえる。小学3年生以上でも、興味はあるが子ども科学教室に入るほどではないという層が一定いるということかもしれない。この子どもたちが、翌年から子ども科学教室に入りたくするような教室を行っていきたい。

性別は？

(単位:人)

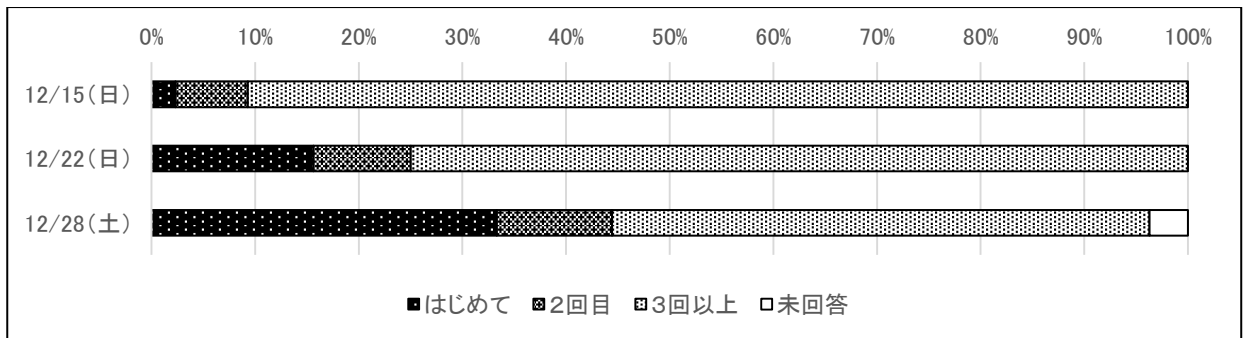
	12/15(日)	12/22(日)	12/28(土)
男性	10(23.3%)	11(34.4%)	8(29.6%)
女性	30(69.8%)	21(65.6%)	19(70.4%)
未回答	3(7.0%)	0(0.0%)	0(0.0%)



3 高知みらい科学館への来館は何回目ですか？

(単位:人)

	12/15(日)	12/22(日)	12/28(土)
はじめて	1(2.3%)	5(15.6%)	9(33.3%)
2回目	3(7.0%)	3(9.4%)	3(11.1%)
3回以上	39(90.7%)	24(75.0%)	14(51.9%)
未回答	0(0.0%)	0(0.0%)	1(3.7%)

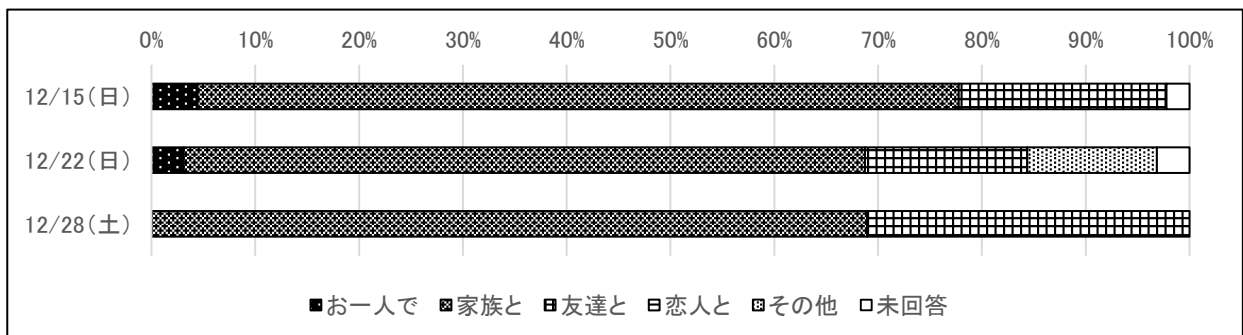


・通常はリピーターが多いが、帰省の時期は、初めての来館者が多いことが分かる。

4 今日は何人と一緒に参加ですか？

(単位:人)

	12/15(日)	12/22(日)	12/28(土)
一人で	2(4.7%)	1(3.1%)	0(0.0%)
家族と	33(76.7%)	21(65.6%)	20(74.1%)
友達と	9(20.9%)	5(15.6%)	9(33.3%)
恋人と	0(0.0%)	0(0.0%)	0(0.0%)
その他	0(0.0%)	4(12.5%)	0(0.0%)
未回答	1(2.3%)	1(3.1%)	0(0.0%)

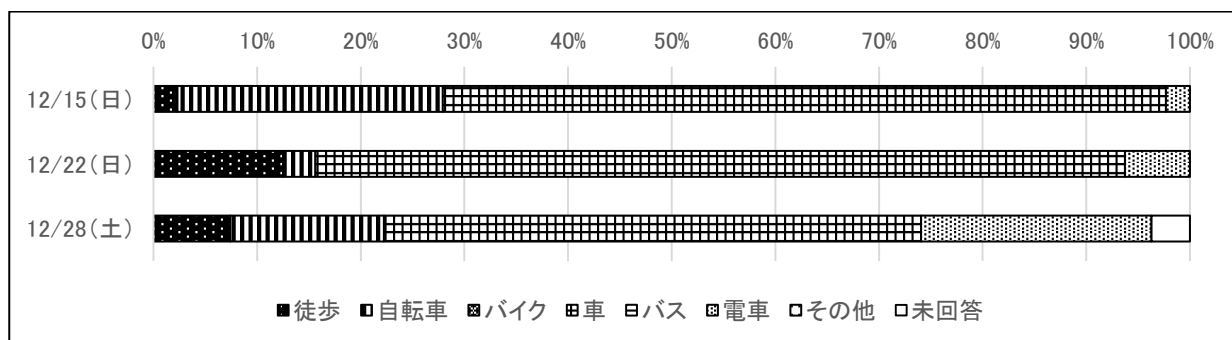


・家族での参加が多い。家族で参加してもらうことで、家庭に帰ってからも、この体験を話題にしてもらえるように、工夫していきたい。

5 今日はどうのようにして高知みらい科学館（オーテピア）までお越しになりましたか？

(単位:人)

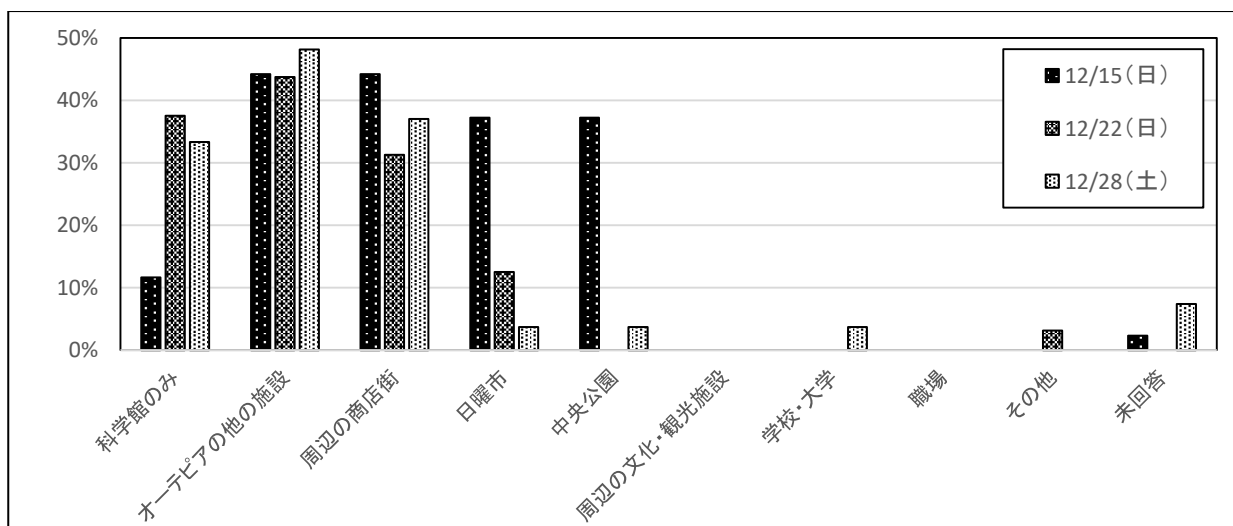
	12/15(日)	12/22(日)	12/28(土)
徒歩	1(2.3%)	4(12.5%)	2(7.4%)
自転車	11(25.6%)	1(3.1%)	4(14.8%)
バイク	0(0.0%)	0(0.0%)	0(0.0%)
車	30(69.8%)	25(78.1%)	14(51.9%)
バス	0(0.0%)	0(0.0%)	0(0.0%)
電車	1(2.3%)	2(6.3%)	6(22.2%)
その他	0(0.0%)	0(0.0%)	0(0.0%)
未回答	0(0.0%)	0(0.0%)	1(3.7%)



6 今日高知みらい科学館のほかにどこかに行きましたか？／行きますか？（複数回答可）

(単位:人)

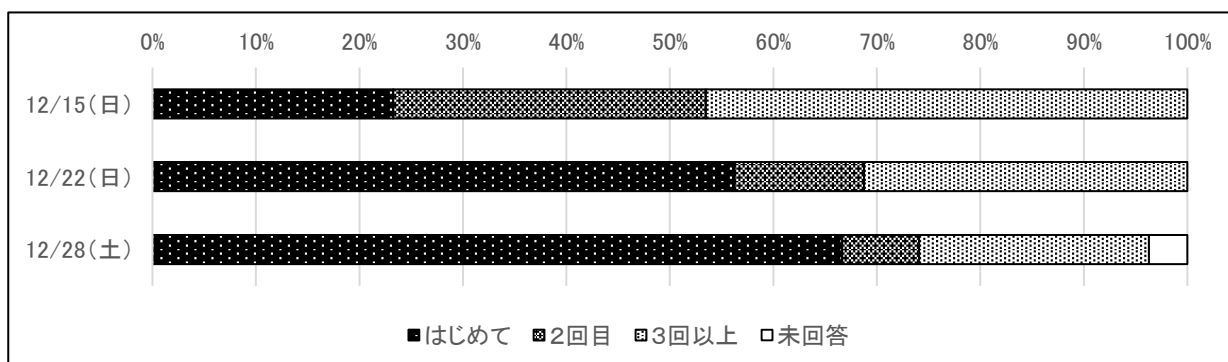
	12/15(日)	12/22(日)	12/28(土)
科学館のみ	5(11.6%)	12(37.5%)	9(33.3%)
オーテピアの他の施設	19(44.2%)	14(43.8%)	13(48.1%)
周辺の商店街	19(44.3%)	10(31.3%)	10(37.0%)
日曜市	16(37.2%)	4(12.5%)	1(3.7%)
中央公園	16(37.3%)	0(0.0%)	1(3.7%)
周辺の文化・観光施設	0(0.0%)	0(0.0%)	0(0.0%)
学校・大学	0(0.0%)	0(0.0%)	1(3.7%)
職場	0(0.0%)	0(0.0%)	0(0.0%)
その他	0(0.0%)	1(3.1%)	0(0.0%)
未回答	1(2.3%)	0(0.0%)	2(7.4%)



7 当館のミニかがく教室への参加は何回目ですか？

(単位:人)

	12/15(日)	12/22(日)	12/28(土)
はじめて	10(23.3%)	18(56.3%)	18(66.7%)
2回目	13(30.2%)	4(12.5%)	2(7.4%)
3回以上	20(46.5%)	10(31.3%)	6(22.2%)
未回答	0(0.0%)	0(0.0%)	1(3.7%)



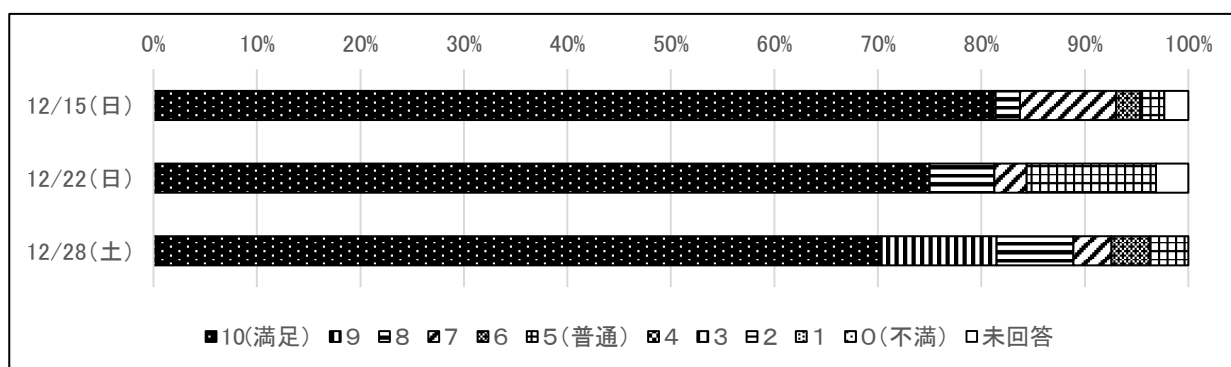
・初めて来館した人の割合に対して、初めてミニかがく教室に参加した人の割合が多い。2回目以降の来館でミニかがく教室に参加する人が多いということになる。初めて来た人にも分かりやすい参加の仕方や、その表示・案内の仕方など、今後工夫ができると良い。

8 今日のミニかがく教室の満足度はどのくらいですか？（数字に○をつけてください。）

平均値 12/15(日)：9.5 12/22(日)：9.1 12/28(土)：9.3

(単位:人)

	12/15(日)	12/22(日)	12/28(土)
10(満足)	35(81.4%)	24(75.0%)	19(70.4%)
9	0(0.0%)	0(0.0%)	3(11.1%)
8	1(2.3%)	2(6.3%)	2(7.4%)
7	4(9.3%)	1(3.1%)	1(3.7%)
6	1(2.3%)	0(0.0%)	1(3.7%)
5(普通)	1(2.3%)	4(12.5%)	1(3.7%)
4	0(0.0%)	0(0.0%)	0(0.0%)
3	0(0.0%)	0(0.0%)	0(0.0%)
2	0(0.0%)	0(0.0%)	0(0.0%)
1	0(0.0%)	0(0.0%)	0(0.0%)
0(不満)	0(0.0%)	0(0.0%)	0(0.0%)
未回答	1(2.3%)	1(3.1%)	0(0.0%)

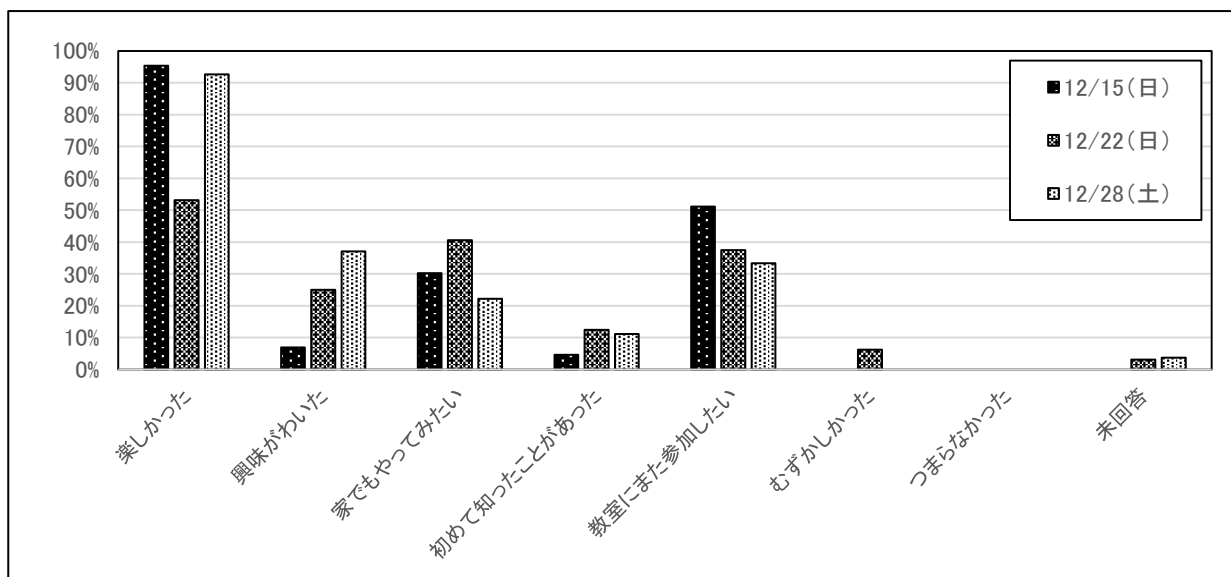


・満足度は、未回答を除く全員が5以上、7割以上が満足度10と、昨年同様、非常に高い評価を得ている。ミニかがく教室が、職員と来館者が直接的に関わる事業であることも、高評価の要因になっていると考えられる。今後もこういった事業を継続していきたい。

9 今日のミニかがく教室に参加してどう感じましたか？（複数回答可）

(単位:人)

	12/15(日)	12/22(日)	12/28(土)
楽しかった	41(95.3%)	17(53.1%)	25(92.6%)
興味がわいた	3(7.0%)	8(25.0%)	10(37.0%)
家でもやってみたい	13(30.2%)	13(40.6%)	6(22.2%)
初めて知ったことがあった	2(4.7%)	4(12.5%)	3(11.1%)
教室にまた参加したい	22(51.2%)	12(37.5%)	9(33.3%)
むずかしかった	0(0.0%)	2(6.3%)	0(0.0%)
つまらなかった	0(0.0%)	0(0.0%)	0(0.0%)
未回答	0(0.0%)	1(3.1%)	1(3.7%)



・「楽しかった」と答える参加者が多い一方、「また参加したい」と答えた人が少ないのは、「ミニかがく教室は、毎回違う内容をやっている」ことが伝わっていないからかもしれない。アンケートの選択項目への補足が必要なのに加え、毎週違う内容を行っていることが分かるよう、館内の表示等で工夫したい。

10 ご自由に感想をお書きください。

- ・いつも簡単やけど、割とクオリティ高めのものを作らせてもらって感謝しています。また季節感のあるものを期待しています。
- ・いつも『ミニ科学教室』に参加させていただき楽しませてもらっています。これからも参加したいと思います。
- ・大人も子供も楽しめて、とても良い時間をすごせました。丁寧に説明して下さり、楽しめました。
- ・子供にかえったみたいで良かったです。
- ・はなまる!!まっぼっくりの種のひみつが知れて楽しかったです。いつ来ても、いろんな科学工作がつくれて、勉強になります。ありがとうございました。
- ・いつも「なぜなぜ」攻撃の息子とじっくりおつきあい下さりありがとうございました。母子共楽しかったです。
- ・はなまる。とても親切、ていねいに、楽しく教えていただき親子でコミュニケーションもとれいい時間が過ごせました。ありがとうございました。
- ・たのしかったです。いつも、おもしろい身近な素材や題材でとても興味がわきます。参加後、公園など外出時にも話題になり、とてもうれしくおもいます。
- ・はなまる。近所の川で石探しをする目が変わりました！（子供と二人、私の小学校時代の恩師にまた理科？を教えてもらえてとても嬉しかったです。このような興味を今回特に好きなだけ時間制限なく追求できる場があることは非常に嬉しいです！！）
- ・ちいさな子どもでも出来るよう工夫してくれていたのが大変うれしかったです。

- 大人も子どもも楽しめたという声が多く，良かった。
- 身近な素材や題材を扱うことにより，帰った後も公園や川などで遊ぶ時にも話題になる様子がかがえ，科学への入口（きっかけ）として，科学文化の振興に寄与できているといえる。
- 当日，展示の案内をしている科学館サポーターが，来館者にミニかがく教室の紹介をしてくれることで参加する人も多く，このことにより館全体としての一体感が出て良い。

(4) 学校向け

回答数 92 校 (園)

1 来館についてお答えください。

(1) 利用内容 (該当する口にチェック框をお願いします)

(単位:校)

科学館理科学習	55
学校(園)利用	17
特別支援学校科学館学習	7
その他	13

※ 回答のあった学校(園)の数

(2) 科学館を利用するに当たり、どのようなことに期待していましたか。(一部のみ記載)

- ・ 普通の授業ではなかなかできない実験などを体験できる。
- ・ プラネタリウムを利用することで、星や星座の見える位置や、星の動きを実感できること。
- ・ 専門的な理科の授業。
- ・ 一人一人が実験し、分かり理解すること。
- ・ 理科を好きになってもらいたい。
- ・ 星空を観察する意欲を高めてほしい。
- ・ みらい科学館内 (展示物・プラネタリウムなど) の見学ができること。
- ・ 学校で学習した内容の復習。
- ・ 充実した設備・機器を使った体験的授業。
- ・ 子どもたちが楽しみながら、様々なことを学んでいくこと。

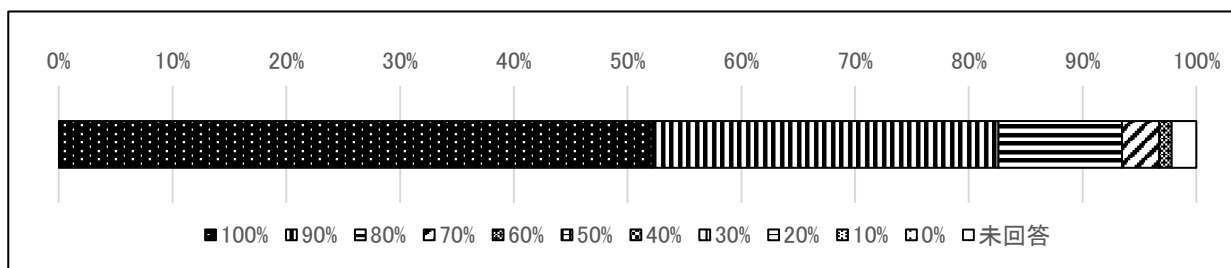
- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">・ 児童・生徒の理科(科学)への興味・関心の高まりを期待する意見が多かった。・ プラネタリウムも含め、学校では体験できないことへの期待が大きいことがうかがえる。・ 学校の理科学習との関連について期待している意見が多くあった。・ 子どもたちの直接的な体験に対する期待の声が多かった。 |
|---|

満足度はどのくらいですか。(数字を○で囲んでください。)

平均値 93.2%

(単位:校)

100%	48(52.2%)
90%	28(30.4%)
80%	10(10.9%)
70%	3(3.3%)
60%	1(1.1%)
50%	0(0.0%)
40%	0(0.0%)
30%	0(0.0%)
20%	0(0.0%)
10%	0(0.0%)
0%	0(0.0%)
未回答	2(2.2%)



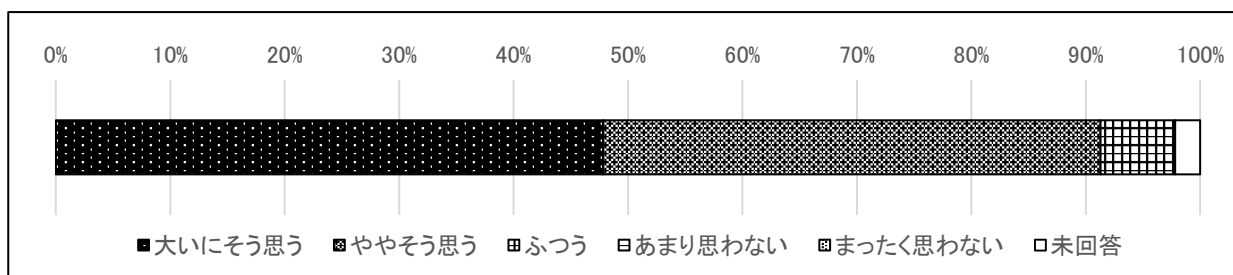
・満足度の平均値が昨年度に引き続き 90%を超えるという高評価だった。このことから学校向け事業について、大きな方向性はこのままで良いと判断できる。

2 児童・生徒の変容についてお答えください。

(1) 子どもたちの理科（生活科）に対する興味・関心は以前より高くなったと感じますか。次のあてはまるものを○で囲んでください。

(単位:校)

大いにそう思う	44(47.8%)
ややそう思う	40(43.5%)
ふつう	6(6.5%)
あまり思わない	0(0.0%)
まったく思わない	0(0.0%)
未回答	2(2.2%)



(2) (1)に関連した子どもの声やエピソードがあればご紹介ください。(一部のみ記載)

- ・感想を聞いたら、早速「夏の大三角を見たい」と言ったり、誕生日の星座を早見表で見たりしていました。
- ・学年で3割くらいの児童が、その日（見学した日）に保護者と星座の観察をしている。
- ・自主学习ノートに調べ学習をしてきていた。
- ・科学館で学習したこと（星）を夏休みの自由研究として取り組もうとしている。
- ・「もののあたたまり方」の学習を行った際、空気の温まり方を見て、空気は温められると「軽くなったから」上へとたまったんだと学んだことと結び付けて考察していました。
- ・理科の実験への意欲が高まった。（実験を以前より楽しんでいる。）
- ・ドライアイスなど普段あまり見ない物に夢中になっていた。
- ・「顕微鏡でキレイに見えて、実験観察が思い通りできたので、楽しかった。またやりたい。」との発言があった。
- ・知的障害のある子ども達が積極的に万華鏡を覗くことは難しかったですが、教員と一緒に光や色の変化を感じ、驚きの声や表情で表していました。
- ・調べることが楽しかった。家族でオーテピアに行きたい。

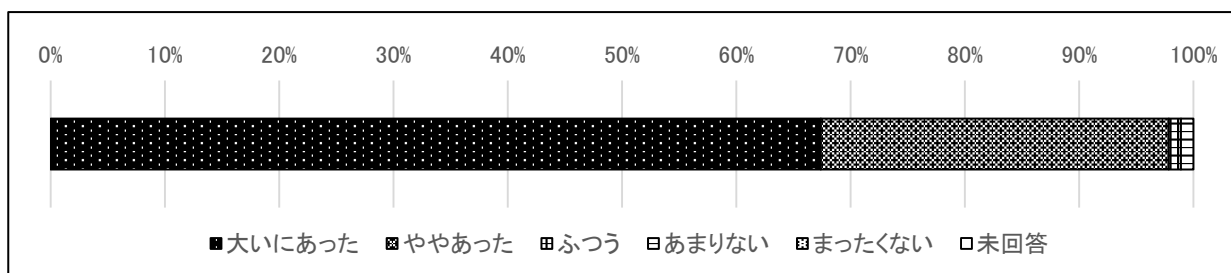
- ・ほとんどの学校が肯定的な評価だった。
- ・プラネタリウムを体験したあと、実際の星を見てもらうことが館としての思いでもあるので、家庭で観察したという声が聞かれるのは、良い結果だといえる。
- ・科学館で学んだことが、学校での学習につながっているという声が多かった。
- ・土日等に家庭の方とオーテピアに来館したという声も多かった。

3 引率した先生方についてお尋ねします。

(1) ご自身の理科（生活科）等の教科指導について知識が深まったり、新しい学びがあったりしましたか。次のあてはまるものを○で囲んでください。

(単位:校)

大いにあった	62(67.4%)
ややあった	28(30.4%)
ふつう	1(1.1%)
あまりない	1(1.1%)
まったくない	0(0.0%)
未回答	0(0.0%)



(2) 具体的にあればご記入ください。(一部のみ記載)

- ・問題場面設定の方法。実験の必要性。どのように道具を使えば効果的なのか。などとても参考になりました。今後の教材研究に繋げていきたい。
- ・実際には、なかなか無理かもしれませんが、子どものもっとやりたいを多く取り入れてあげることが、かなり重要だと学びました。
- ・授業の流れ、実験器具の使い方の説明等、参考にしたいことがたくさんありました。
- ・理科学習の、予想を立てる→観察・実験→結果から考察するという学習の過程のそれぞれの場面で、児童に興味を抱かせる工夫が大切だということを感じました。
- ・身近なもので実験することで、より自然な形で理科や科学に興味を持たせることができると感じた。
- ・熱気球があんなに簡単に作れると思わず、上手く飛んだ時には子どもたちと一緒に楽しんでいました。
- ・より発展的な問題(課題)も用意して下さっており、生徒が飽きることない授業展開を学びました。
- ・南半球での天体の動きについて、プラネタリウムにより理解が深まった。
- ・外国のことも取り上げて話をしてくださったので、英語科では取り扱わない教材や題材を取り入れると、教科間の連携も図っていけるかなと考えていました。
- ・展示や体験コーナーの他に理科の授業について学べる場があって活動範囲が広いなと感じました。

- ・ほとんどの学校が肯定的な評価となっている。
- ・教材づくりのアイデアをもらったという意見が多かった。それにより、学校の授業が充実していけば、理科好きの子どもを育てることにつながる。
- ・理科の授業構成について学びがあったという意見をいただいた。これについても、学校の授業の充実につながっていくことを期待している。

4 ご意見やご感想、今後科学館で取り組んでほしいことなどをお書きください。(一部のみ記載)

- ・児童の中には、プラネタリウムに行った経験のない子もまだ多いので、今回のようなプログラムは、ぜひ続けてお願いしたいです。ありがとうございました。
- ・今後もこのような取り組みを続けていただけると嬉しいです。また、教員向けの研修などにも利用したいです。

- ・ありがとうございました。子ども達のいきいきと取り組んでいる姿を見て、嬉しかったです。帰校してからも、子ども達の会話にあがっていました。
- ・プラネタリウムでの説明も分かりやすく、トイレ休憩等も細かくとっていただいてよかったです。実験室学習の他のテーマも気になります。児童もたくさん褒めてもらって喜んでいました。
- ・今回、特別支援学校の学習の機会を設けて頂けたことが、行きやすさに繋がり良かったです。
- ・あと少し展示室の見学ができれば良かったかなと思いました。
- ・科学館学習のメニューをどんどん増やしてほしいと思います。学校では難しい大掛かりな実験などを、体験できる機会をこれからも提案して下さい。
- ・今後も学年に関係なくいろいろな分野の理科・科学的な体験ができるよう、また取り組みをしていただければうれしいです。
- ・理科好きな子どもたちが増えるように、イベントの告知などをさらに増やしていただけると有難いです。

- ・現在の取り組みを続けてもらいたいという意見が多くあったので、そのことを大事にしていきたい。
- ・理科学習で来たときに展示を体験する時間がほしいとの意見もあるが、当館としては、展示はいつでも無料で体験できるので、学校で来たときは、そのときにしかできない体験をさせてあげたいと考えている。
- ・学校や園ごとのニーズは多岐にわたっていることが分かる。サイエンスタイム等の種類を増やし、内容を充実させることで要望に対応していきたい。

IV 新型コロナウイルス感染症への対応

IV 新型コロナウイルス感染症への対応

新型コロナウイルス感染症への対応として、下記のことを実施した。

1 臨時休館

- ・3/4(水)～3/16(月)を臨時休館とした。
- ・その後、臨時休館を3/24(火)まで延長。
- ・臨時休館となったため、3/4(水)～4/30(木)に期限を迎えるプラネタリウム年間パスポートについては、全て、期限を4/30(木)まで延長することとした。その後、4月にも臨時休館となったため、対応を変更。

2 イベントの中止

- ・2/29(土)・3/1(日)に開催予定だった高知サイエンスフェスタ EAST を中止とした。
- ・3/4(水)～3/31(火)に開催予定だった全てのイベント等を中止とした。
(プラネタリウム、サイエンスショー、ミニかがく教室、実演、サイエンスクラブ、野外教室、サイエンスカフェ、情報交換会等)

3 国際周期表年特別展の会期変更

- ・3/20(金・祝)～4/5(日)の予定で開催予定だったが、臨時休館のため、3/25(水)～4/12(日)に変更した。その後、再び臨時休館となったため、4/10(金)で終了した。

4 展示物等への対応

- ・2/29(土)より、さわって体験する展示物をアルコール消毒することとし、アルコール消毒しにくい展示物については、使用を中止した。また、図書コーナーの机・いす、キッズスペースの積み木を撤去した。

5 「手をあらおう」ポスター等の掲示

- ・厚生労働省が制作した手洗い・咳エチケットを促すポスターを、2/2(日)より、トイレ等に掲示した。
- ・手洗い・アルコール消毒を促すポスターを制作し、2/27(木)より、展示室入口に掲示した。
- ・3/25(水)からは、同様のポスターをオーテピア各階に追加した。

6 パネル展「わかんないよね新型コロナ」

- ・3/25(水)より、日本科学未来館が制作し、全国科学館連携協議会を通してデータ提供を受けたパネル展「わかんないよね新型コロナ」を展示。

7 来館者を明るく迎える演出

- ・新型コロナウイルスの影響で社会が暗い雰囲気になっていることから、来館者を少しでも明るく迎えるため、3/25(水)より、エントランスを、高知の紙製品を使って明るく演出した。

8 科学技術広報研究会「休校中の子供たちにぜひ見て欲しい科学技術の面白デジタルコンテンツ」の紹介

- ・3/6(金)より、当館ウェブサイトにて、科学技術広報研究会が制作したウェブサイト「休校中の子供たちにぜひ見て欲しい科学技術の面白デジタルコンテンツ」を紹介。

V 資料

V 資料

1 高知みらい科学館条例

(平成29年10月1日条例第60号)

(設置)

第1条 高知の未来を担う理科好きの子どもを増やし育てるとともに、大人も子どもも科学に親しみ、科学を楽しむ文化を育てるため、「見て、触れて、感じて、作って、学び遊ぶ」ことができる学習・体験施設として、高知みらい科学館（以下「科学館」という。）を設置する。

(位置)

第2条 科学館の位置は、次のとおりとする。

高知市追手筋二丁目1番1号

(事業)

第3条 科学館は、次に掲げる事業を行う。

- (1) 自然科学、科学技術等に係る資料及び装置の展示に関すること。
- (2) プラネタリウムによる天体の運行等の投映（以下「投映」という。）及び天文の観測の指導に関すること。
- (3) 理科教育及び科学文化の振興を目的とした学習及び体験の機会等の提供に関すること。
- (4) 前3号に掲げる事業を行うために必要な教材の研究及び開発に関すること。
- (5) 第1号から第3号までに掲げる事業を行うために必要な資料の収集、保管及び研究に関すること。
- (6) 前各号に掲げるもののほか、第1条の設置目的を達成するために必要な事業

(施設)

第4条 科学館に次の施設を置く。

- (1) 展示室
- (2) プラネタリウム室
- (3) 実験室その他の施設

(職員)

第5条 科学館に館長その他所要の職員を置く。

(開館時間)

第6条 科学館の開館時間は、午前9時から午後6時まで（金曜日（国民の祝日に関する法律（昭和23年法律第178号。以下「祝日法」という。）に規定する休日に当たる場合を除く。）にあつては、午前9時から午後8時まで）とする。ただし、高知市教育委員会（以下「教育委員会」という。）が必要と認めるときは、これを変更することができる。

(休館日)

第7条 科学館の休館日は、次のとおりとする。ただし、教育委員会が必要と認めるときは、臨時に休館し、又は臨時に開館することができる。

- (1) 月曜日（祝日法に規定する休日に当たる場合を除く。）
- (2) 12月29日から翌年の1月4日までの日
- (3) 8月中において4日の範囲内で教育委員会が指定する日

(入館料)

第8条 科学館の入館料は、無料とする。

(観覧料)

第9条 第4条第2号に掲げる施設において投映を観覧しようとする者は、別表に定める観覧料を納付しなければならない。

- 2 納付された観覧料は、還付しないものとする。ただし、市長が特別の理由があると認めるときは、その全部又は一部を還付することができる。
- 3 市長は、必要があると認めるときは、観覧料を減額し、又は免除することができる。

(入館の制限及び退館)

第10条 教育委員会は、次の各号のいずれかに該当するときは、科学館への入館を拒否し、又は科学館から退館させることができる。

- (1) 他人に迷惑をかけ、又は科学館の展示品、施設若しくは設備器具等を汚損し、若しくは破損するおそれがあるとき。
- (2) 管理上必要な指示に従わないとき。
- (3) 前2号に掲げるもののほか、入館させることが適当でないと認められるとき。

(損害の賠償等)

第11条 科学館を利用した者が、科学館の展示品又は施設若しくは設備器具等を損傷し、又は亡失したときは、教育委員会の指示に従い、これを原状に回復し、又はその損害を賠償しなければならない。

- 2 市長は、やむを得ない理由があると認めるときは、賠償額を減額し、又は免除することができる。

(高知みらい科学館協議会の設置)

第12条 科学館の運営に関し教育委員会の諮問に応ずるとともに、教育委員会に対して意見を述べる機関として、高知みらい科学館協議会（以下「協議会」という。）を置く。

- 2 協議会は、教育委員会が委嘱する委員10人以内をもって組織する。
- 3 委員の任期は、2年とする。ただし、補欠の委員の任期は、前任者の残任期間とする。
- 4 委員は、再任されることができる。
- 5 委員は、その職務上知り得た秘密を漏らしてはならない。その職を退いた後も同様とする。
- 6 前各項に規定するもののほか、協議会の組織及び運営に関し必要な事項は、教育委員会規則で定める。

(委任)

第13条 この条例の施行について必要な事項は、教育委員会規則で定める。

※附則省略

別表（第9条関係）

観覧料

区 分	投 映 1 回 (1人につき)	年 間 観 覧 券 (1人につき)
一般（18歳以上の者をいう。 ただし、高校生を除く。）	円 500	円 1,500

高校生及び15歳以上18歳未満の者（中学生を除く。）	300	900
小学生及び中学生	100	300

備考

- 1 この表において、高校生とは学校教育法（昭和22年法律第26号）に基づく高等学校の生徒及び教育委員会がこれに準ずると認めたる者をいい、中学生とは同法に規定する学齢生徒をいい、小学生とは同法に規定する学齢児童をいう。
- 2 乳児及び幼児に係る観覧料は、無料とする。
- 3 身体障害者手帳，療育手帳若しくは精神障害者保健福祉手帳の交付を受けている者（当該手帳の交付を受けている者を介護する1人を含む。）又は65歳以上の者の観覧料は、1人につき、この表に規定する観覧料の5割に相当する額とする。
- 4 年間観覧券の有効期間は、当該観覧料の納付の日から起算して1年とする。

2 高知みらい科学館条例施行規則

(平成 29 年 10 月 1 日高知市教育委員会規則第 11 号)

改正 平成 30 年 4 月 1 日高知市教育委員会規則第 13 号

(趣旨)

第 1 条 この規則は、高知みらい科学館条例（平成29年条例第60号。以下「条例」という。）の施行に関し必要な事項を定めるものとする。

(分掌事務)

第 2 条 高知みらい科学館の分掌事務は、次のとおりとする。

- (1) 高知みらい科学館の管理運営に関すること。
- (2) 高知みらい科学館の事業に関すること。
- (3) 自然科学，科学技術等に関する情報の収集及び発信に関すること。
- (4) 他の科学館，博物館，図書館，学校，研究機関等との連携に関すること。
- (5) 条例第12条第 1 項に規定する協議会（以下「協議会」という。）に関すること。

(館長の職務)

第 3 条 館長は、高知市教育次長担当事務に関する規則（昭和55年教育委員会規則第 9 号）第 3 条第 2 号に規定する教育次長の命を受け、館務を掌理し、条例第 1 条の設置目的の達成に努める。

(観覧券の交付)

第 4 条 条例第 4 条第 2 号に掲げる施設（以下「プラネタリウム室」という。）においてプラネタリウムによる天体の運行等の投映（以下「投映」という。）を観覧しようとする者は、条例第 9 条第 1 項に規定する観覧料を納付の上、観覧券の交付を受けなければならない。

(観覧料の減免)

第 5 条 条例第 9 条第 3 項の規定による観覧料の減免は、次に定めるところによるものとする。

- (1) 学校教育法（昭和22年法律第26号）に基づく幼稚園，小学校，中学校，義務教育学校，高等学校，特別支援学校その他これらに準ずる学校の幼児，児童又は生徒及びこれらを引率する者が，教育課程に基づく教育活動の一環としてプラネタリウム室において投映を観覧する場合は，条例別表に定める額によって算定した料金を全額免除する。
- (2) 児童福祉法（昭和22年法律第164号）第 7 条第 1 項に規定する児童福祉施設その他これに準ずる施設（以下「児童福祉施設等」という。）に入所している児童又は同法第 6 条の 3 第 2 項に規定する放課後児童健全育成事業若しくは子ども・子育て支援法（平成24年法律第65号）第 7 条第 5 項に規定する地域型保育事業（以下「放課後児童健全育成事業等」という。）を利用する児童及びこれらの者を引率する者が，教育又は学習を目的とする児童福祉施設等又は放課後児童育成事業等の行事によりプラネタリウム室において投映を観覧する場合であって，市長が必要と認めるときは，条例別表に定める額によって算定した料金を全額免除する。
- (3) 高知市又は高知市教育委員会（以下「教育委員会」という。）が主催する事業に参加する者がプラネタリウム室において投映を観覧する場合であって，市長が必要と認めるときは，条例別表に定める額によって算定した料金を全額免除する。
- (4) 前 3 号に掲げるもののほか，市長が特に必要と認めるときは，全額免除し，又は条例別表に定める額によって算定した料金から市長が認める額を減じて得た額を観覧料とする。

(協議会の組織及び運営)

第6条 協議会に委員長及び副委員長1人を置き、委員の互選によりこれを定める。

- 2 委員長は、会務を総理し、協議会を代表する。
- 3 副委員長は、委員長を補佐し、委員長に事故があるとき、又は委員長が欠けたときは、その職務を行う。
- 4 協議会の会議は、委員長が招集し、委員長が議長となる。
- 5 協議会は、委員の過半数の出席がなければ、会議を開き、及び議決することができない。
- 6 協議会の議事は、出席した委員の過半数をもって決し、可否同数のときは、委員長の決するところによる。
- 7 協議会は、必要に応じ、委員以外の者の出席を求め、その説明又は意見を聴くことができる。
- 8 協議会の庶務は、教育委員会図書館・科学館課において処理する。
- 9 前各項に定めるもののほか、協議会の運営に関し必要な事項は、委員長が協議会に諮って定める。

(処務)

第7条 この規則に定めるもののほか、高知みらい科学館における事務の処理、文書の取扱い及び職員の服務については、別に定める。

(委任)

第8条 この規則に定めるもののほか必要な事項は、教育委員会が別に定める。

※附則省略

3 高知みらい科学館資料取扱規則

(平成29年10月1日高知市教育委員会規則第12号)

(趣旨)

第1条 この規則は、高知みらい科学館（以下「科学館」という。）における資料の受入れ及び特別利用等の取扱いに関し必要な事項を定めるものとする。

(資料の受入れ)

第2条 科学館は、資料を購入し、寄贈若しくは寄託を受け、又は借用することができる。

2 科学館に資料を寄贈し、又は寄託しようとする者は、資料寄贈申請書（第1号様式）又は資料寄託申請書（第2号様式）により申請するものとする。

3 科学館に資料を寄贈又は寄託した者に対しては、資料受領書（第3号様式）又は資料受託書（第4号様式）を交付するものとする。

4 前項の規定により資料受託書の交付を受けた者は、当該資料受託書を亡失したときは、直ちに科学館にその旨を届け出なければならない。

(寄贈及び寄託の条件)

第3条 科学館に資料を寄贈し、又は寄託しようとする者は、原則として当該資料の寄贈又は寄託に当たって条件を付することができない。

(資料の借用)

第4条 科学館は、第2条第1項の規定により資料を借用するときは、当該資料の所有者に資料借用書（第5号様式）を交付するものとする。

2 科学館は、前項の規定により借用した資料（以下「借用資料」という。）を返還したときは、同項の資料借用書に当該借用資料の返還を受けた旨の所有者の確認を受けるものとする。

3 第1項の規定により資料借用書の交付を受けた者は、当該資料借用書を亡失したときは、直ちに科学館にその旨を届け出なければならない。

(善管注意義務)

第5条 科学館は、寄託を受け、又は借用した資料を善良な管理者の注意をもって管理しなければならない。

(資料の公開等)

第6条 科学館は、その目的を達成するために行う活動において、資料を展示、出版物掲載等の方法により公開又は利用するものとする。

(寄託資料の取扱い)

第7条 第2条第1項の規定により寄託を受けた資料（以下「寄託資料」という。）の寄託を受ける期間（以下「寄託期間」という。）は、3年以上を原則として、当該資料を寄託した者（以下「寄託者」という。）と協議して定めるものとする。

2 寄託期間は、その末日が期限となる年度の3月31日となるよう定めるものとする。

3 科学館は、寄託期間の満了日の1か月前までに寄託者に対し当該満了日を通知するものとし、当該満了日までに寄託者からの返還の意思表示がないときは、更に3年間延長されたものとする。

4 寄託者は、寄託期間中において特別の事由があるときは、科学館と協議の上、必要な期間、資料の返還を受けることができる。

- 5 科学館は、寄託期間中において特別の事由があるときは、寄託者と協議の上、寄託資料を返還することができる。
- 6 科学館は、前項の規定により寄託資料を返還したときは、第2条第3項の資料受託書に当該寄託資料の返還を受けた旨の所有者の確認を受けるものとする。
- 7 科学館は、寄託資料の荷造り及び運搬に要する経費の全部又は一部を負担することができる。
- 8 科学館は、寄託資料のうち修理が必要と認めたものについて、寄託者の同意を得て、その経費の全部又は一部を負担してこれを修理することができる。
- 9 科学館及び寄託者は、両者以外の者が寄託資料を展示、撮影、出版物掲載等をしようとするときの条件について定めるものとする。

(借用資料の取扱い)

第8条 借用資料の取扱いについては、前条第6項から第8項までの規定を準用する。

(資料の閲覧)

第9条 資料のうち、開架方式による資料以外の資料を閲覧しようとする者は、資料閲覧申請書(第6号様式)により科学館に申請し、その許可を受けなければならない。

- 2 閲覧申請者は、資料を汚損し、又は毀損しないよう注意して閲覧しなければならない。
- 3 資料を汚損し、又は毀損した者は、科学館の指示に従い、その損害を賠償しなければならない。

(資料の特別利用)

第10条 学術その他の目的のために資料の撮影、複写、模写、模造等の利用(以下「特別利用」という。)をしようとする者は、資料撮影等特別利用許可申請書(第7号様式)により科学館に申請しなければならない。

- 2 寄託資料について特別利用をしようとする者は、前項の申請書に寄託者の承諾書を添えるものとする。
- 3 科学館は、第1項の規定による申請を許可したときは、資料撮影等特別利用許可書(第8号様式)を交付するものとする。
- 4 第1項の規定による申請において複写等の実施及びその製作物の使用により生ずる著作権に係る問題は、特別利用の許可を受けた者(以下「特別利用者」という。)において責任を負うものとする。
- 5 特別利用者は、資料を汚損、毀損又は紛失したときは、科学館の指示に従い、その損害を賠償しなければならない。
- 6 特別利用に要する経費は、全て特別利用者の負担とする。

(資料の館外貸出)

第11条 資料を借用しようとする者は、館外貸出等利用許可申請書(第9号様式)により科学館に申請しなければならない。

- 2 寄託資料について借用をしようとする者は、前項の申請書に寄託者の承諾書を添えるものとする。
- 3 科学館は、第1項の規定による申請を許可したときは、館外貸出等利用許可書(第10号様式)を交付するものとする。
- 4 前項の規定により許可を受けた資料の取扱いについては、前条第4項から第6項までの規定を準用する。
- 5 科学館は、館外への貸出しに当たって必要な条件を付することができる。

(帳簿の記載)

第12条 科学館は、資料の購入その他の受入れ及び払出しに関する帳簿を備えて、資料の管理を明らかにしなければならない。

(不用資料の廃棄)

第13条 科学館は、資料のうち不用又は使用不能となったものは、適宜廃棄し、常に資料の質的向上を図るものとする。

2 科学館は、善良な管理の下で資料が亡失したときは、その事情を調査し、1年以上経過しても未解決のときは、これを除籍処分することができる。

3 前2項の規定は、科学館が貴重と認める資料には適用しない。

(委任)

第14条 この規則に定めるもののほか、必要な事項は、教育委員会が別に定める。

※附則、様式省略

年報 令和元年度（平成 31 年度）
2019 年度

発行年月 令和 2 年 8 月
編集・発行 高知みらい科学館

〒780-0842 高知市追手筋 2 丁目 1-1 オーテピア 5F
TEL : 088-823-7767 FAX : 088-824-8224
URL : <https://otepia.kochi.jp/science/>



高知みらい科学館
Kochi MIRAI Science Center