

# 全科協ニュース

Japanese Council of Science Museums Newsletter

全国科学博物館協議会 東京都台東区上野公園 国立科学博物館 ☎110 Tel.5814-9857・9858 Fax.5814-9898 平成7年5月1日発行(通巻第142号)

## 特集 科学館学習 学校教育との連携のもとに 仙台市科学館

### 1. はじめに

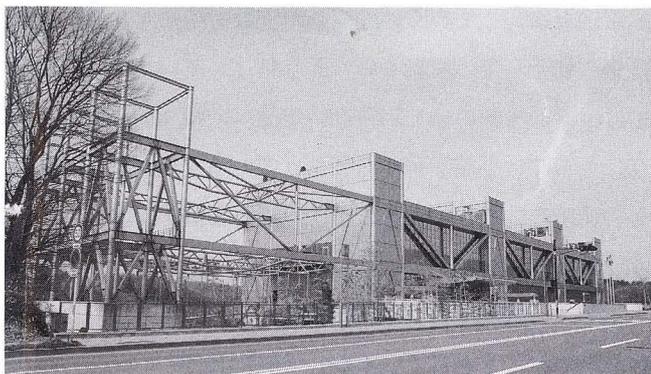
仙台市科学館では、昭和27年以来「実験指導」を実施してきた。平成2年に現在の科学館が完成して以来、「科学館学習」と名称を変えて現在に至っている。名称を変えたのは従来の実験学習に展示学習が加わったためである。

「科学館学習」は、仙台市内の中学生を対象とする実験を中心にした学習で、科学館で独自に開発した実験装置や教材によって学習を行うものである。この学習では、平成3年度からコンピュータを導入して実験の計測、データ処理、シミュレーションなどに活用しており、文部省の進める「コンピュータを活用した学習」をいち早く実現した。

当館のように、市内の中学2年生が必ず来館し、社会教育施設を全面的に利用して学習をしている例は全国でも数が少なく、学校教育と社会教育施設の連携という観点からも注目を集めている。

### 2. 「科学館学習」の経過

「科学館学習」は、昭和27年6月に開設された「サイエンスルーム」に始まる。当時、まだ学校の実験設備が十分に整っていないことから、東北大学の教授らが中心となり「子どもたちに自然の原理・法則がわかる本格的な実験を体験させよう」というねらいで開設された。



仙台市科学館

実験のテーマは、研究指導員が東北大学の教授の指導をうけて開発し、年間4テーマを実施した。来館する生徒は、2クラスずつで前半と後半の時間(1テーマ90分)で2テーマの実験学習をするという方式で行われた。

昭和35年には、天文台での学習が加わり、午前はサイエンスルーム、午後天文台という形態が定着する。この当時から、サイエンスルームは生徒の実験や教員の研修だけでなく、市民の科学相談にもあたるなど、社会教育施設としての機能も持ち合わせていた。

昭和43年5月、サイエンスルームは仙台の中心地、一番町の銀行ビルの地下に展示室も備えた「仙台市科学館」として開館する。仙台市教育委員会の所轄なので、このころから、実験の開発、指導者は研究員から指導主事となる。

仙台市科学館として開館後、科学博物館として学校教育に加えて社会教育施設としての役割も増大し、その活動の一翼を担ってきた。しかし、ビルの地下という制約された条件のため狭いスペース、駐車場などの付帯設備の不備、野外観察の環境が整わないなど、市民の要求に十分対応できない状況が生じてきた。これに対処するため昭和59年、新科学館を自然環境に恵まれた台原森林公園内に建設することが決定された。

このような動きの中で「科学館学習」は、移転準備や泉市などとの合併による生徒数の増加により、従来の方式では対応できなくなる。そこで移行措置として、昭和63年度から演示実験を加え、前後半で交代する4クラス対応の方式を取り、平成2年の7月まで続けられた。このため、「科学館学習」と同時に実施されていた「天文台学習」は切り離され、平成3年度から、それぞれ独自に実施されるようになった。

平成2年9月、新科学館が完成。4つの実験室を備え、前後半交代で、4クラスが1テーマの「実験学習」、残りの

4クラスは「展示学習」、という1日8クラス対応、来館する生徒は2年生という現在の方式になった。これによって科学館での学習は「実験学習」と「展示学習」の2本立てになるので呼び方も「科学館学習」と改めた。

平成3年度から実験学習にコンピュータ導入。平成4年度、実験学習に選択制導入。同じ年、科学館・天文台学習の生徒の送迎が市バスで行われるようになる。平成5年、実験学習の選択制が完成、現在にいたっている。

### 3. 「科学館学習」の実態

#### (1) 実験学習

昭和27年から実施されてきた実験学習のテーマは資料1の通りである。いずれも科学館独自に開発したもので、自然にひそむ原理や法則が導き出されるように工夫されている。その例として、平成3年度以降に開発された実験の概要を資料2～5に紹介する。

新科学館になって実験学習にコンピュータの活用が可能になり、実験の計測やデータ処理、シミュレーション等に活用して学習の充実を図っている。コンピュータを活用することで実験やデータ処理が容易になり、多少難しい実験でもあまり抵抗なくできるようになった。その上、グラフをかいたりする時間が省けるので考察に時間をかけることができるようになった。

また、新しい学習指導要領の趣旨に合わせて、生徒の個性を尊重するために受講する実験を選択制にしている。現在では、物理、化学、生物、地学の4分野から生徒が興味ある実験を選んで学習できるようになっている。さらに、物理と化学分野ではいくつかの実験の中から選択できるような学習プログラムになっている。

生徒も、「科学館ならではの実験」ということでかなり興味を持って意欲的に取り組んでおり、終了時間になっても「もっと観察したい」と言う生徒もみられるほどである。とくに選択制にしてからは自分で興味ある実験を選んでいるのでその傾向が顕著にみられるようになった。

学習後の感想などをアンケートで調べてみると、「今まで疑問に思っていたことがわかって良かった」、「学校ではできないような装置を使って実験ができてよかった」、「コンピュータを使って実験ができるなんてすごい」などの声が聞かれ、科学館で学習できたことが生徒にとってかなりの刺激になっていると考えられる。

#### (2) 展示学習

展示室にある展示物にトライして学びとるもので、4階の理工系と自然史系の展示室で行っている。本来ならば、生徒が興味ある展示物のところに行って自分で学習すること（これを個人設定課題として課題の一つとしている）が望ましいが、学習する目当てとして分野別に課題を用意した。展示物について物理、化学、生物、地学の4領域から何問かずつ課題を作って「展示学習のしおり」とし、これを取り組ませている。生徒は、展示室をめぐり歩いて興味ある課題を解き、指導者は展示室で生徒の疑問や質問に答えるようにしている。さらに、平成7年度から展示学習のしおりをマークシート方式にして、その場で評価できるシステムを開発中である。

学習に当たっては、「最低3課題はやってみよう」と声をかけているが、ほとんどの生徒は真剣に取り組み、中には、全部の課題を終わらせていく生徒もみられる。



展示学習風景

#### 4. おわりに

今後の活動の方針として、次のことを考えている。

実験学習については、諸般の事情で実験が年間2テーマずつしか開発できない状況であるが、できる限り多くの実験を開発するように努める。コンピュータの導入で生徒の授業への興味関心が高まっているが、教育機器としてその活用法を研究していく。開発した実験を生かし、市の教員研修の場としての役割もいっそう強化していく。展示学習では、なかなか興味を示さない生徒への積極的な支援を行う。さらに科学館学習を発展させていくために各教育機関との連携を強め、仙台市や学校現場の理解を深めていくよう一層努力する。

近年、全国的にも科学博物館などの施設を利用した学習が推進されようとしているが、「科学館学習」の例がその一助となれば幸いである。

資料 I

仙台市科学館 科学館実験学習テーマ一覧

1995. 4月現在

通算番号	実施実験番号	実験名	担当者	しおり番号	年度	学習者数
	A0	電流の熱作用			↑	
	A0	電気分解とメッキ			サイ	
	A0	保温			エン	
1	1	電流の熱作用	太田	1	27	
2	2	保温	相澤	1	27	
3	3	電気分解とメッキ	北島	1	27	
4	4	針金の伸びの測定	川村	1	27	
5	5	生物採集と標本の作り方	中條	1	27	737
6	1	電流の熱作用	太田	2	27	
7	2	保温	相澤	2	27	
8	3	電気分解とメッキ	北島	2	27	1940
9	2	保温	相澤	3	27	
10	3	電気分解とメッキ	北島	3	27	
11	4	針金の伸びの測定	川村	3	27	
12	11	観察 1	中條	3	27	2210
13	1	電流の熱作用	太田	4	27	
14	4	針金の伸びの測定	川村	4	27	
15	6	顕微鏡の使い方	中條	4	27	
16	17	観察 2	中條	4	27	2631
17	17	実験 1 生物	木村	5	27	
18	18	実験 2 物理	川太高	5	27	
19	19	実験 3 化学	北池	5	27	626
20	21	実験 1 生物	中石	6	27	
21	22	実験 2 物理	川太高	6	27	
22	21	実験 3 化学	北池	6	27	1200
23	7	永久磁石と電磁石の性質をしらべましょう	太田	7	28	
24	8	簡単な機械のしくみをしらべましょう	川村	7	28	2828
25	9	石けんを使うのにどんな水がよいでしょうか	北島	8	28	
26	10	食べ物はどう消化されるのでしょうか	中條	8	28	2598
27	10	観察 3	中條	(8)	28	
28	11	電気分解とメッキについてしらべてみましょう	北島	9	28	80
29	12	電熱器と電球についての実験	太田	9	28	40
30	13	変圧器はどのような原理ではたらくか	太田	10	29	
31	14	どのような水が飲料に適するか	北島	10	29	2893
32	15	光の性質をしらべてみましょう	川村	11	29	
33	16	カビについて調べてみましょう	中條	11	29	3349
34	17	二極真空管のはたらき	太田	12	30	
35	18	酸・アルカリの性質	北島	12	30	3678
36	19	まさつの性質	川村	13	30	
37	20	こうぼ菌とその働き	中條	13	30	3565
38	21	電気の伝わり方	太田	14	31	
39	22	センシの性質	北島	14	31	3482
40	23	ふく射の性質	川村	15	31	
41	24	目とその働き	中條	15	31	3915
42	25	直流モーターの原理	太田	16	32	
43	26	光の化学作用	北島	16	32	3526
44	27	湿度と乾燥	川村	17	32	
45	28	呼吸作用 (1)	中條	17	32	3567
46	29	電話機の原理	太田	18	33	
47	30	呼吸作用 (2)	中條	18	33	3971
48	31	魔法びんの原理	川村	19	33	
49	32	燃焼の化学	北島	19	33	3831
50	33	電流計の原理	太田	20	34	
51	34	光合成 (1)	中條	20	34	3345
52	35	光度と照度	川村	21	34	
53	36	溶液と溶解度	北島	21	34	3424
54	37	真空管のはたらき	太田	22	35	
55	38	根の構造とはたらき	中條	22	35	2912
56	39	音の性質	川村	23	35	
57	40	酸化と還元	北島	23	35	2760
58	41	電磁誘導と交流	太田	24	36	
59	42	葉の構造と蒸散	中條	24	36	3536
60	43	蒸気タービンの原理	川村	25	36	
61	44	結晶について	北島	25	36	3575
62	45	真空放電と陰極線	太田	26	37	
63	46	単細胞生物の飼育と観察・実験	中條	26	37	5006
64	47	低温と高温 (1)	川村	27	37	
65	48	金属のイオン化傾向	北島	27	37	4961
66	49	電流による発熱量	太田	28	38	
67	50	低温をうる方法	川村	28	38	4319
68	51	電流による発熱量 (2)	太田	29	38	
69	52	流水による地表の浸食作用	大場	29	38	4021
70	53	軸を有する円板の斜面にそって落下運動	川村	30	39	
71	54	地表の浸食作用と地すべり、土砂くずれ	大場	30	39	4640
72	55	摩擦電気とその測り方	太田	31	39	
73	56	物質の溶け方	高野	31	39	4677
74	57	空気の状態	川村	32	40	
75	58	火成岩の種類とでき方	大場	32	40	4371
76	59	電波と受信のしかた	太田	33	40	
77	60	濃度の考えかたときめかた	高野	33	40	4344
78	61	浮力と比重	川村	34	41	
79	62	たいせき岩	大場	34	41	4014
80	63	電流の流れ方	太田	35	41	
81	64	イオンになりやすい金属となりにくい金属	高野	35	41	3965
82	65	音	川村	36	42	
83	66	郷土の地形と地質のなりたち	大場	36	42	3779
84	67	トランジスタとはどんなものか	太田	37	42	
85	68	イオンの検出	高野	37	42	3861
86	69	振り子の振動	川村	38	43	
87	70	蒸留と分留	高野	38	43	3630
88	71	ミジンコの心臓の搏動	庄司	39	43	
89	72	地図の見方と地形のなりたち	大場	39	43	3670
90	73	電流の流れ方 (2)	太田	40	44	
91	74	質量保存の実験	高野	40	44	3533
92	73	電流の流れ方 (2)	太田	41	44	
93	75	日光のあたり方と葉のつくり	庄司	41	44	3503
94	76	アリの活動と環境温度の関係	庄司	42	45	
95	77	火成岩のできかた	渡辺	42	45	3853

通算番号	実施実験番号	実験名	担当者	しおり番号	年度	学習者数
96	78	仕事とエネルギー	佐藤哲	43	45	
97	79	化学反応の規則性 その2 定比例の法則	高野	43	45	3362
98	80	電気エネルギーと仕事	太田	44	46	
99	81	雨水による岩石の化学的浸食	渡辺	44	46	5626
100	82	運動エネルギー	佐藤哲	45	46	
101	83	化学反応と熱	加藤	45	46	5101
102	84	仕事と電気エネルギー	太田	46	47	
103	85	ゾウムシの観察	庄司	46	47	3552
104	86	仕事と熱	佐藤哲	47	47	
105	87	岩石の流水による運搬中の磨耗	渡辺	47	47	3707
106	88	エネルギーのつりかわり(電動機による実験)	太田	48	48	
107	89	土の中のたね	庄司	48	48	3817
108	90	化学反応の規則性	加藤	49	48	
109	91	鉱物結晶にみられる規則性	渡辺	49	48	3774
110	92	導体の温度変化と抵抗値	太田	50	49	
111	93	エンドウの根端にみられる細胞分裂	庄司	50	49	3236
112	94	とつレンズによる像の明るさ	佐藤哲	51	49	
113	95	金属樹をしらべる	加藤	51	49	3823
114	96	地形と岩石の性質	佐々木	52	50	
115	97	細胞における水分の出入	庄司	52	50	3870
116	98	とつレンズの焦点距離と実像との関係	佐藤哲	53	50	
117	99	化学変化の量的関係	加藤	53	50	3662
118	100	電解液を流れる電流と境界	太田	54	51	
119	101	火山灰層に含まれる造岩鉱物	佐々木	54	51	3728
120	102	水の気化と凝結	平賀	55	51	
121	103	溶液のなかの粒子	加藤	55	51	3850
122	104	電流による発熱量 (3)	太田	56	52	
123	105	空中写真を読む	佐々木	56	52	3447
124	106	金属の比熱を測定する	平賀	57	52	
125	107	花粉のかたちと花粉の発芽の観察	庄司	57	52	4251
126	105	空中写真を読む	佐々木	58	53	
127	108	磁極の間にはたらく力	太田	58	53	3583
128	107	花粉のかたちと花粉の発芽の観察	坂元	59	53	
129	109	しぼられた小さな孔を通る水の流量	平賀	59	53	4458
130	107	花粉のかたちと花粉の発芽の観察	坂元	60	54	
131	110	抵抗の直列つなぎ・並列つなぎ	太田	60	54	3984
132	111	天気の変り変わりを立体的にみる	佐々木	61	54	
133	112	酸・アルカリの強・弱	加藤	61	54	4317
134	113	運動と力	平賀	62	55	
135	114	根のつくりと細胞分裂の観察	坂元	62	55	4071
136	115	空気中の水蒸気をはかる	佐々木	63	55	
137	116	化学反応と溶液の濃度	大沼	63	55	3745
138	117	回路の電流・電圧測定	太田	64	56	
139	118	コウボキンの呼吸現象の観察	坂元	64	56	3799
140	119	直線運動を調べる	高橋	65	56	
141	120	中和反応と反応熱	高橋	65	56	4599
142	121	電流が磁界から受ける力	高橋	66	57	
143	122	火山岩と深成岩の組織	佐々木	66	57	4565
144	123	液体中の物体にはたらく浮力を調べる	大津芳	67	57	
145	124	中和反応と電流の流れかた	大沼	67	57	4641
146	125	太陽電池のはたらき	大津芳	68	58	
147	126	タマネギの表皮細胞を観察しよう	坂元	68	58	4696
148	127	斜面を使って摩擦を調べる	高橋	69	58	
149	128	火成岩の顕微鏡観察	佐々木	69	58	4503
150	129	電力量と発熱量	大津芳	70	59	
151	130	コウボキンの呼吸現象の観察	坂元	70	59	4538
152	131	青葉山の火山灰層に含まれる造岩鉱物	佐々木	71	59	
153	132	炭酸カルシウムと塩酸の反応	河東田	71	59	4816
154	133	電力量と発熱量との関係	大津芳	72	60	
155	134	花粉のかたちと花粉の発芽の観察	坂元	72	60	4574
156	135	空気中の水蒸気をはかる	佐々木	73	60	
157	136	炭酸塩と塩酸の反応における量的関係	河東田	73	60	4859
158	137	光による発電	大津芳	74	61	
159	138	根のつくりと体細胞分裂の観察	河東田	74	61	4826
160	139	火山岩と深成岩	佐々木	75	61	
161	140	物質の分解・化合と反応生成物	相馬	75	61	4996
162	141	物体にはたらく浮力を調べる	高橋	76	62	
163	142	酵素によるデンプンの分解	河東田	76	62	5016
164	143	火山灰層に含まれる造岩鉱物	大津健	77	62	
165	144	いろいろな気体とマグネシウムの化学反応	相馬	77	62	5136
166	145	低温の科学	大津芳	78	63	
167	146	斜面を使った摩擦の測定	高橋	78	63	5046
168	145	低温の科学	大津芳	79	63	
169	147	酵素によるデンプンの分解	高橋	79	63	8136
170	148	低温の科学	日下山	80	1	番
171	149	金属(銅)の溶解と過酸化水素の作用	相馬	80	1	4970
172	148	低温の科学	日下山	81	1	科
173	150	仙台地域の身近な地形	菅野	81	1	8114
174	148	低温の科学	日下山	82	2	館
175	151	仙台地域の身近な地形	菅野	82	2	4919
176	152	気体の弾性と熱膨張	山田			

## 資料2 物理分野(実施実験番号162)

## 導線の電気抵抗の変化

## 1. ねらい

「電流」の学習は、学校現場では定着しにくい単元の一つである。そこで、配線が容易で、電流・電圧測定はコンピュータで行える装置を開発した。これによって実験が容易になり、「電流」単元の理解が深まると考える。

学習のねらいは次の4点である。①回路を流れる電流と電圧は比例関係にあることを実験から考察できる。②電気抵抗を説明できる。③電気抵抗が変わる条件が、A、導線の長さ、B、断面積、C、温度、D、導線を作る金属の種類、によることを予想できる。④予想に基づき、それぞれの条件で抵抗が変わることを実験で確かめることができる。

## 2. 実験の概要(総時間90分)

ねらい①と②は、基本なので一斉実験として全員で行う。③で予想させたA～Dは、選択実験として班ごとに興味のあるものを実験させる。また、学習の間にアンサーキー(以前のアナライザーのようなキーボード)で一人一人の理解度を把握しながら進める。

(1) 導入 ・電流や電圧の基礎知識の確認(アンサーキー)

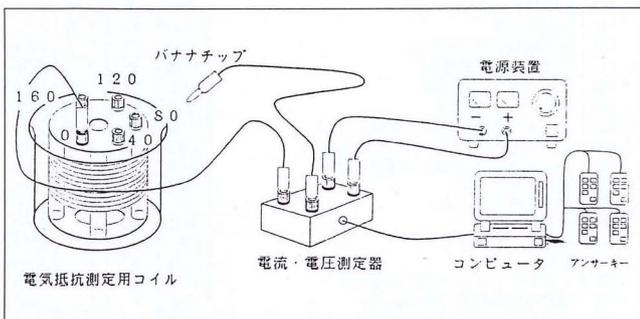
(2) <一斉実験> コイルに流れる電流と電圧の関係

コイルにかかる電圧を大きくすると電流はどうか予想させる。

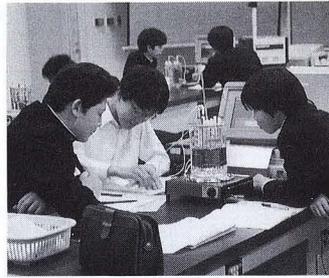
実験 コイルにかかる電圧を4回変えてそれぞれの電流を測定する。(コンピュータ計測)

(3) 一斉実験のまとめ(アンサーキー)

- ・電流と電圧は比例することを知る。
- ・他の班(班によって導線の太さが違う)と比較して、グラフの傾きに違いがあることに気づく。
- ・電流の流れにくさ(電気抵抗)を知る。
- ・シミュレーション(電流・電圧・抵抗の確認)



電流・電圧測定装置



物理実験風景

(4) 抵抗を変える方法

- ・抵抗を大きくする方法を予想する。

(5) 選択実験

- ・A～Dの実験に必要なもの、方法などを確認する。

<実験A> 導線の長さとは抵抗: 導線の長さを4段階(40, 80, 120, 160回巻き)に変えて抵抗を測定し、長さとの関係を調べる。

<実験B> 導線の断面積とは抵抗: 導線の直径を4段階(0.3, 0.4, 0.5, 0.6mm)に変えて抵抗を測定し、断面積との関係を調べる。

<実験C> 導線の温度とは抵抗: 導線をビーカーの水に入れ、水温の変化と抵抗の変化を調べる。

<実験D> 導線の金属の種類とは抵抗: 導線の材質を変えて抵抗の変化を調べる。

(6) 実験のまとめ

- ・ネットワークによるデータ集計

(7) 演示実験 極めて低い温度での抵抗

- ・液体窒素にコイルを入れて抵抗の変化をみる。
- ・超伝導体でマイスナー効果をみる。

## 3. まとめ

物理分野では、平成4年「落下する物体によってなされる仕事」、5年「運動の速さと力」の実験でコンピュータによる計測とデータ処理、シミュレーションを完成、さらに、選択実験を導入して一定の成果を上げている。今回の実験は、それらを発展させたものである。

開発した装置で、実験、データ処理が短時間で終わり、考察が深められるようになった。シミュレーションによって予想や理解もしやすくなった。ネットワークにより、他の班の結果と比較しながら考察できる。などの効果がみられた。一方、コンピュータに頼りすぎる傾向もみられ、「コンピュータでなんでも分かった気持ちになる」といった声が聞かれたことについての対策が必要である。

選択実験にした結果、全体として以前よりも意欲的に取り組む姿勢が見られる。学校現場において生徒の個性を大切に意味で一斉授業からの脱却が求められている中、こうした試みが今後重要であると考えられる。

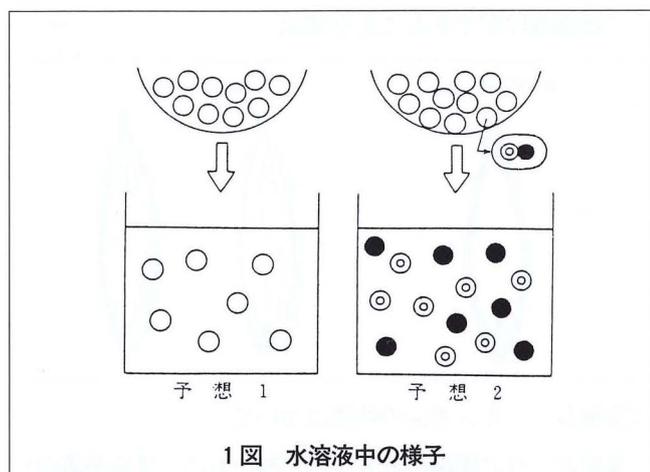
<日下・佐藤>

資料3 化学分野(実施実験番号159)

水溶液と電流—電流からわかる水溶液の様子—

1. ねらい

- (1) 実験を通し、電解質と非電解質を区別できる。
- (2) 実験結果から、電解質が2種類以上の物質に分かれて、溶けていることを、推論できる。
- (3) 電解質水溶液の中へ、非電解質を添加した場合の電流の値を予想し、実験できる。
- (4) 実験結果の、「電解質の濃度と電流の流れやすさは比例の関係とはならず、単位濃度あたりの電流の値は低下する」ことを、ミクロな視点で説明できる。

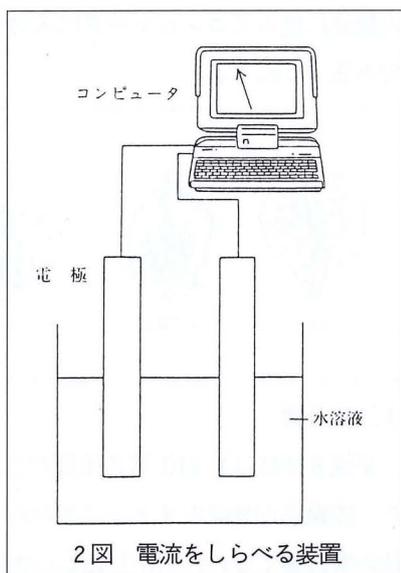


1図 水溶液中の様子

2. 実験の概要

<実験1> 砂糖水と食塩水を区別しよう。

砂糖水や食塩水等に電極を差し込み、電流が流れるかどうかを調べて、仲間分けを行う。

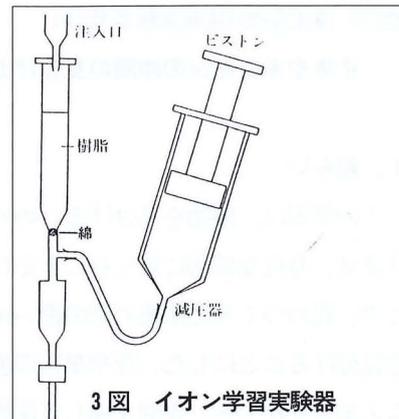


2図 電流をしらべる装置

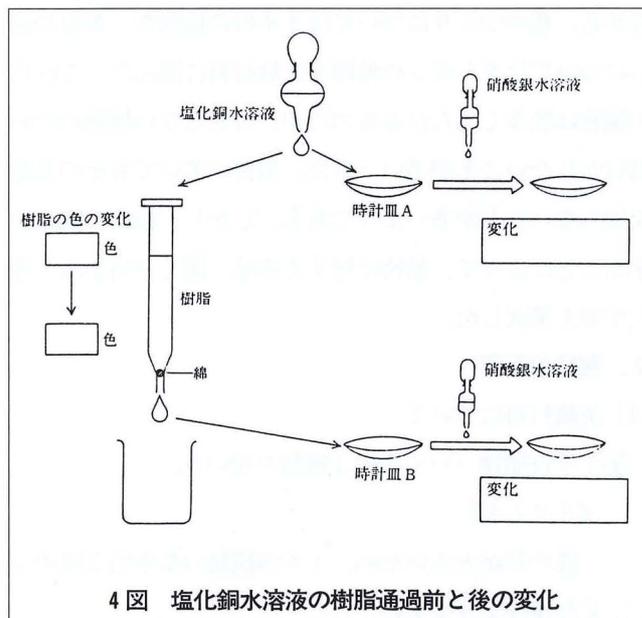
<実験2> 食塩の仲間(塩化銅)はどのように水に溶けているのだろうか。

塩化銅の水溶液をイオン交換体に通し、交換体の色と出てきた液に硝酸銀水溶液を加えた場

合の変化から、塩化銅水溶液の様子を推論する。



3図 イオン学習実験器



4図 塩化銅水溶液の樹脂通過前と後の変化

<実験3> 電流を通す粒の溶けている中に電流を通さない粒を加えていったら、電流の値はどうなるだろうか。

食塩水の中に砂糖を少しずつ加えていくと、電流の値がどうなるかについて予想をたて、実験を行う。

<実験4> 電流を通す粒の数をどんどん増やしていけば、電流の値もどんどん流れるようになるのだろうか。

食塩水の濃度と電流の値の関係を調べ、実験3の結果と併せて、食塩水の様子をミクロな視点で考察する。

補……この実験は「予想をたてる」ことや「実験結果を考察する」ことなどが中心となる。

3. まとめ

この実験の特徴は、電気分解の実験を行わずに、電解質が電離していることを生徒が推論できることである。

殆どの生徒が話し合いによって「2種類の粒に分かれている。」と推論することができた。

<菊池・相馬>

資料4 生物分野(実施実験番号161)

イネやギシギシの仲間の見分け方

1. ねらい

この学習は、植物を見分けるための観察の仕方を身に付けさせ、身近な植物に親しむことをねらいとしている。そこで、花のつくりと果実の形の違いから、似たような植物を見分けることにした。花や果実の違いや特徴を確実にとらえることができ、年間を通して保管できることなどの条件から、花のつくりについてはイネ科の植物を、果実の違いについてはギシギシの仲間を実験材料に選んだ。これらの植物は数多く見られるものだが、目立たない植物のため気付かれないことが多い。また、気付いていてもその名前を知らないことが多いようである。しかし、観察の観点を学ぶことによって、植物に対する興味・関心が高まると考え学習を構成した。

2. 実験の概要

(1) 実験材料について

①イネ科植物 …… 次の3種類を用いる。

《イヌムギ》

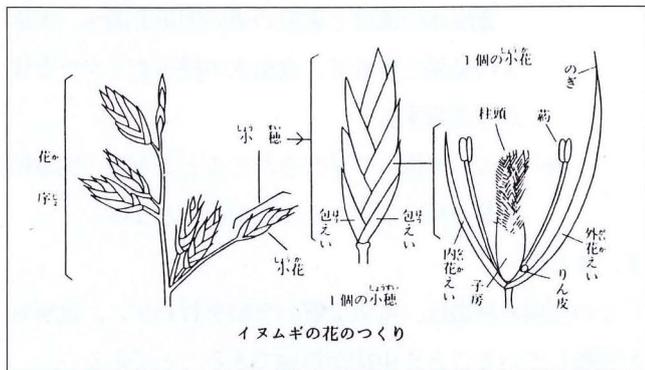
花の形が大きいので、イネ科植物の基本的な花のつくりが分かりやすい。

《カモジグサ》

イヌムギと同じ花のつくりをしているが、外見からだけでも違うものと判断できる。子房を包む内花えいの長さが、外花えいと同じ長さで、似た種類のアオカモジグサとの区別がつく。

《アオカモジグサ》

内花えいの長さが、外花えいよりも短いため、カモジグサとの区別がつく。



②ギシギシの仲間 …… 次の4種類を用いる。

《エゾノギシギシ》、《ギシギシ》

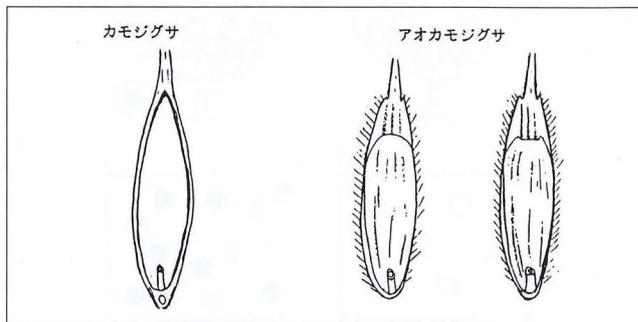
《ナガバギシギシ》、《スイバ》

(2) 実験内容について

＜実験I＞ イネ科の植物について

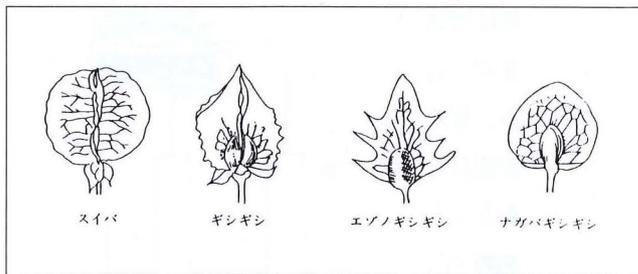
1年生で学習した花のつくりとイネ科の植物の花との相違点や共通点を探るため、アブラナとイヌムギとの花が比較できるように学習を構成した。

まず始めにアブラナの花の構造をコンピュータなどで調べ、次にイヌムギの花を分解し、それぞれノートに貼り付ける。さらに詳しく調べるために双眼実体顕微鏡を用い、おしべの数や子房の様子、また、子房を包む外花えいなどの微細な模様を観察する。基本的な花の仕組みをとらえた後、カモジグサとアオカモジグサとの違いを知ることによって種類分けができることを学ぶ。



＜実験II＞ ギシギシの仲間について

果実のへりに鋸歯のあるものと無いもの、果実の表面にコブ状の突起のあるもの無いもの、あるいはコブの大小・数などの違いを見極めて種類を分類する。学習では、観察の観点に従ってコンピュータに入力し、種類を知ることができるようにする。



3. まとめ

平成6年度は1,410名の生徒がこの実験を選択し学習した。実験名が地味なイメージのため、本実験を選択した生徒の数は多くない。しかしねらいの通り、この学習を通して植物に興味や関心が高まったとする生徒が大半であった。今後はさらに興味・関心を高められるように、実験に工夫を加えていきたい。 <門間・壹岐・板橋>

資料5 地学分野(実施実験番号158)

砂の正体をさぐる 一砂の教材化一

1. ねらい

一般に地学素材の教材化は、事象が発生する因果関係や時間的・空間的な条件が抽象的になりがちであることから、困難なことが多いといわれている。反面、素材は身近なところに豊富にあり、教材化への考え方や方法が明確であれば、かなりの素材が貴重な教材になり得る可能性がある。

砂を構成する鉱物粒の多くは河川の営力によるものであるが、同時に砂の成因を知る重要な手がかりとなる。その意味では、河川の流域の火山や地質及び地形の学習へと発展させることも十分可能である。

この「砂の教材化」は、そうした地学の教材化の一助となることを期待して開発したものである。

2. 実験の概要

砂遊びや砂鉄集めなどは、誰にでも経験のあるもので生活体験的素材である。「砂の教材化」にあたっては、素材のもつ教材としての特性の一つである情意的な効果を十分に引きだすことに心がけた。また、資料や標本を豊富に準備し、観察器具や実験装置についても工夫を加え、五感をとおして体験的に学習できるようにした。

この「砂の学習」では、こうした素材の特性及び教材性を考慮し、次の5つの観察・実験で構成した。

<実験1> 砂の特徴を示すグラフをつくる。

この実験は、砂の中の鉱物粒を数量的に確かめるものである。双眼実体顕微鏡を使って、砂中の鉱物を透明・不透明、有色・無色で4つに分けてかぞえる。それぞれの鉱物の数から砂の特徴をさぐる。(コンピュータによるグラフ化)

<実験2> 砂をつくっている鉱物を同定する。

鉱物の標本や試料を参考にして、標本と同じ鉱物(砂粒)をさがしだす。鉱物の形や色などの特徴をくわしく調べ、何の鉱物かを同定する。

<実験3> 岩石と砂をつくっている鉱物を比較する。

岩石をつくっている鉱物と砂をつくっている鉱物を比較し、その特徴を調べ、砂の成因を考察する。

<実験4> 岩石や砂に磁石を近づけてみる。

磁石に岩石を近づけるとどうなるか、その磁性の有無を実験・観察をとおして確かめる。(磁気センサーによる磁気

測定)

<実験5> 砂鉄のもつ磁性を調べる。

砂鉄に方位磁針及び磁気センサーを近づけて、磁性や磁極を調べる。(砂鉄のアクロバット装置・コンピュータによるシミュレーション)

3. まとめ

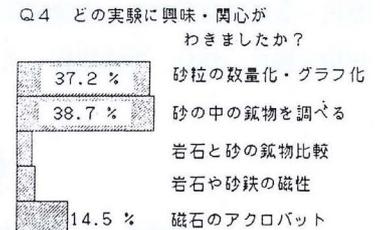
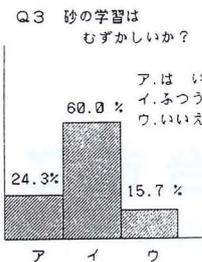
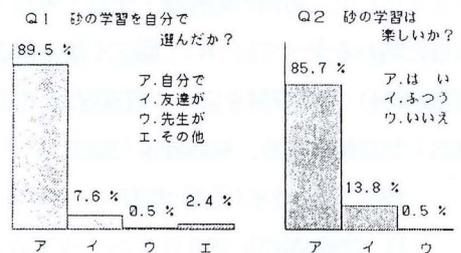
(1) 実験学習についての生徒の反応

昨年、4分野から地学を選択した生徒数は4,192名であった。以下に示したグラフは、その中の約5%(211名)を無作為に抽出し、アンケートした結果である。

次のグラフ(Q1・Q2・Q3)から、「砂の学習」を自分の意

志で選択した生徒が多く、学習内容もさほど難しくないので、学

習にたいする満足感も十分に伺うことができる。



上のグラフ(Q4)は、興味・関心を実験の内容別にアンケートした結果である。砂の中の鉱物の数量化や鉱物の同定に興味・関心が高かったようである。

(2) 指導上の問題点と今後の課題

個々の分野選択の状況を見ると、この砂の学習(地学分野)を選択する生徒がかなり多い。これだけでも、生徒の興味・関心が高い教材であるといえる。

一方、今後の課題としては、内容的にやや難しい学習があり、とくに、鉱物の同定は、風化した鉱物を扱うだけに正確さが問われる。鉱物の同定の指導にあたっては、実際の砂から鉱物粒の標本プレパラートをつくり、それと比較させたり、実験室内のモニターテレビに実物を表示するなどの工夫をしている。その結果、かなり正確になった。

今後は、教材性のより高い素材を発見したり、鉱物の新たな同定方法を考えるなど、さらなる工夫・改善を図っていききたい。

<内・曳地>

## 陸前高田市立博物館

〒029-22 岩手県陸前高田市高田町字砂畑61番地1 TEL.0192-54-4224 FAX.0192-54-3227 (市立図書館内)

昭和34年に岩手県登録第一号の博物館としてスタート。昭和54年に現在地へ新築移転しました。本市は岩手県沿岸の最南端に位置し、冬でも積雪の少ない温暖な町です。海・山・川に囲まれた恵まれた自然は、動植物の宝庫であり、野鳥や昆虫等の確認数も県内では群を抜いています。

また、江戸時代に当地に落下した日本一の大きさを誇る石質隕石「気仙隕石」があり、実物大レプリカと実物破片を展示しています。当館は総合博物館として、気仙隕石をメインとして、市内の動植物・化石・考古・歴史・民俗と本市に関わるすべてについて幅広く展示解説しています。

〔収蔵資料〕写真資料を含め、収蔵総数 約95,000点

自然—気仙隕石破片、植物標本(鳥羽コレクション)、昆虫標本、貝類標本(千葉・鳥羽コレクション)※貝類標本は「陸前高田市 海と貝のミュージアム」へ移管展示中  
考古—軍配型骨角器、門前式土器等、蕨手刀  
歴史—金銅装双塔文笈、産金用具等  
民俗—農具、漁具、生活用具一式

〔事業等〕平成7年度事業内容

特別企画展 「陸前高田／昭和の歴史展」 8～11月

「市内出土の考古資料展」 3～5月

自然・歴史講座 (年10回)

化石採集会／野鳥観察会／考古学講座等

開館時間 9:00～17:00

休館日 (毎週月曜日／国民の祝日の場合はその翌日)

観覧料 大人100(70)円 小人50(30)円 ( )団体20名以上



陸前高田市立博物館

## 仙台市こども宇宙館

〒981-31 宮城県仙台市泉区泉中央一丁目8-6 TEL.022(373)0999 FAX.022(373)0388

平成2年7月、仙台市泉図書館との複合施設として開館しました。施設全体の愛称はミルポートSになっています。「ミル」は宇宙を観る、本を見るのみをあらわし、「ポート」は、情報などの発信基地、「S」は、仙台市の頭文字です。宇宙館の展示室や宇宙劇場などの施設は、3・4階にあります。

本館は、「宇宙空間と人間」をテーマにこどもたちの宇宙への夢をはぐくみ、科学に対する関心を高めることを目指した自然科学系社会教育施設として設置されました。

宇宙の不思議を疑似体験できるさまざまな装置が並ぶ展示室、プラネタリウムやアストロビジョン(全天周映画)を投影している宇宙劇場があり、宇宙のロマンを充分楽しめるようになっています。

また、幼児番組の投映やプラネタリウムを見ながら生の演奏が聴ける星空ライブコンサートも行っています。

開館時間 9:00～16:45

休館日 毎週月曜日・祝日の翌日・月末・年末年始

観覧料金 個人 大人500円 高校生300円 小中以下200円

団体 大人400円 高校生240円 小中以下160円

宇宙劇場投映開始時刻

アストロビジョン 平日10:00,14:30 日曜・休日10:00,13:20,15:40

プラネタリウム 平日 13:20,15:40 日曜・休日 11:10,14:30



こども宇宙館全景

## 海外ニュース

(ハイフォン・安井亮)

## &lt;ミュージアムの合併劇&gt;

## 米シンシナチー自然史博物館とシンシナチー歴史博物館

それぞれ別々の組織だったシンシナチー自然史博物館とシンシナチー歴史博物館はこの程、合併することに合意し、1995年1月からシンシナチー自然史・文化センター(Cincinnati Museum Center for Natural and Cultural History and Science)の新しい名称をもったミュージアムに生まれ変わった。両方の旧組織は長く廃駅になっていたシンシナチー中央駅の巨大な駅舎をミュージアム施設に変える長期プロジェクトに参加し、ようやく1990年になってシンシナチー図書館とともにこの巨大なアールデコ調の建物に移った。それ以来、両館は経営の効率化と双方の入館者の相乗的獲得という利害が一致し、このほど合併することになった。(合併前の1994年の総入館者数は、両館と図書館を併せて約120万人だった)。さらに現在、新たにこのミュージアムに、アイマックス劇場、プラネタリウムとバーチャル・ライリティー劇場の建設も進められている。

## 米ルイジアナ科学センターとオーデュボン研究所

1980年に移動式展示トレイラからスタートし、今や32ヘクタールの広大な自然科学園に成長したルイジアナ科学センターは、このほどオーデュボン動物園、アメリカス水族館、ウォルデンバーグ河リバーフロント公園やフリポート種の保存研究所等の施設を運営するオーデュボン研究所と合併することになった。この合併の目的は、ルイジアナ科学センターの環境教育機能をもっと強化するためのものだ。

## 米サクラメント科学博物館とサクラメント歴史博物館

長い不況からの経済的圧迫を少なくする目的で、このほどカリフォルニア州サクラメントにあるサクラメント科学博物館とサクラメント歴史博物館は合併することになった。新しいミュージアムは両方の旧組織の機能を残しながら、経営が一本化された。新しく生まれ変わった施設の名称は、ディスカバリー・ミュージアムだ。

## &lt;ユニークな展示&gt;

## 米オハイオ科学産業博物館で、F1のVR展がスタート

1994年8月から12月にかけて、F1レースを疑似体験できるバーチャル・リアリティー展がオハイオ科学産業博物館で開催された、展示面積325㎡。展示総工費300,000ドル。

## 米ボストン科学博物館で、麻薬の害を紹介する展示がスタート

ボストン科学博物館は、1994年9月にハーバード医学校と連邦薬害研究所とともに、脳組織を破壊する麻薬に関する展示会をスタートさせた。展示面積100㎡。

## 米ミネソタ科学博物館で、絶滅の危機に瀕する猛禽類の展示がスタート

ミネソタ科学博物館(ミネソタ州セントポール)では、ミネソタ大学猛禽類研究所とともに、絶滅の危機に瀕している猛禽類を紹介する展示を1994年11月に公開した。展示面積465㎡。同展は1995年4月に終了したあと、国内の他の博物館で巡回される予定だ。

## 米オースチン子供博物館に、コウモリに関する展示がスタート

年少者向けに、コウモリの生態を紹介する展示がオースチン子供博物館(テキサス州オースチン)で1994年9月に公開した。

## &lt;学習コンピュータ・センターの整備&gt;

## 米ミネソタ科学博物館で、子供向けの学習コンピュータ・センターを新設

1994年10月に、4才から17才までの青少年を対象としたコンピュータ学習センターがミネソタ科学博物館にオープンした。同センターではIBMとアップル社のパソコンを使って、アートから科学、数学、工学までの分野に関する学習プログラムを提供している。(スペース: 46.5㎡)

## 米テック科学博物館で、子供向けの学習コンピュータ・センターを新設

1994年8月に、シリコン・バレーにあるテック科学博物館(The Tech Museum of Innovation)に青少年を対象としたコンピュータ学習センターが設けられた。総工費350,000ドルをかけた同センターには、20台のIBMパソコンがワークステーションで結ばれ、50種類以上の学習プログラムが提供されている。

\*ハイフォン Fax: 03-3496-2146 Niftyserve: GGH00311

◎ 「第二回研究発表大会について」



全国科学博物館協議会では、第二回研究発表大会を斎藤報恩会自然史博物館を会場にして平成7年2月28日から3月1日の2日間に渡って開催しました。今回はテーマを「現代的課題に対応した展示の企画について」とし、下記12名の発表者（敬称略）を得ました。さらに、今回の研究発表大会では1月17日の阪神大震災の特別発表として「地震災害と博物館」をテーマに下記の2館に発表していただきました。

(1) 企画展事例

- ① 「思わず手が出る目玉出る からくり映像大集合」  
日立市科学館 主幹 薄井 博光
- ② 「人とエネルギー 94」  
千葉県立現代産業科学館 学芸課長 高安 礼士
- ③ 「数あそび&楽しいコンピュータ展」  
科学技術館 サイエンスメディア開発部  
主任 谷本 嗣英
- ④ 「Intelligent Measurement -計量、計測の可能性-」  
機械産業記念館 業務部長 平原 尚武
- ⑤ 「ネームバッジが語る自動車史」  
トヨタ博物館学芸・展示グループ課長 西川 稔
- ⑥ 「大海獣-クジラ・アシカ・ラッコたち-」  
鳥取県立博物館 自然係長 安藤 重敏
- ⑦ 「ロボット科学館」  
山口県立山口博物館学芸課第二係長 佐伯 陽一
- ⑧ 「鹿児島と世界の大昆虫展」  
鹿児島県立博物館 次 長 仮山 豊  
鹿児島県立博物館 学芸主事 上原 順子

(2) 共同企画展事例

- ① 「新エネルギー展」  
仙台市科学館 主任指導主事 相馬 功
- ② 「ブラックホールからのシグナル~X線天文学への招待」  
サンシャインプラネタリウム 課長代理 朝倉哲夫
- ③ 「水と私たち-めぐる水と富山-」  
富山市科学文化センター 主任学芸員 朴木 英治
- ④ 「ふしぎ体感マジカルサイエンス」  
名古屋市科学館 学芸第一係長 佐伯 平二

(3) 特別発表

- ① 「地震災害と博物館」  
兵庫県立人と自然の博物館  
情報管理室長 西井 正和
- ② 「地震災害と博物館」  
明石市立天文科学館 館 長 河野 健三  
この研究発表大会を開催するに先立ち、全科協では平成6年度に「企画展・共同企画展」の実施内容及び、今後の実施計画についてアンケート調査を行ないました。

今回発表していただいた企画展・共同企画展の実施事例については企画展・共同企画展実施事例集を作成し全科協加盟館園に送付します。

◎公開天文台ネットワークの科学博物館等における活用に関する調査研究委嘱事業について

昨年度末、文部省から、公開天文台ネットワークの科学博物館等における活用に関する調査研究について委嘱事業の依頼があり、これを受けて当協議会は「科学博物館等における公開天文台情報の活用に関する調査研究委員会」（委員会座長 佐々木勝浩国立博物館普及部長）を設置しました。本年度も引き続き、当委員会で科学系博物館における天文情報の活用のためのソフト開発、人々に公開するためのデータ整備を行い、さらに得られたデータを活用するための、全国ネットワーク化の検討を行う予定です。

なお、委員は下記のとおりです。

所 属	職 名	氏 名
札幌市青少年科学館	天文係長	伊東 直一
仙台市天文台	学芸員	黒須 潔
日立シビックセンター科学館	主事	川崎 寿則
国立天文台	広報普及室長	渡部 潤一
府中市郷土の森博物館	学芸員	石川 博幸
横浜こども科学館	事業課天文係	出雲 晶子

富山市科学文化センター	主任学芸員	渡辺 誠
名古屋市科学館	学芸員	鈴木 雅夫
大阪市立科学館	主任学芸員	加藤 賢一
兵庫県立西はりま天文台	主任研究員	尾久土正己
明石市立天文科学館	館長	河野 健三
広島市こども文化科学館	専門員	加藤 一孝
国立科学博物館	理工学研究部主任研究官	西城 惠一
国立科学博物館	理工部研究部研究官	洞口 俊博
国立科学博物館	普及部長	佐々木勝浩

(平成7年3月30日現在)

私	財団法人	23(11.2)	26(12.0)	3
	株式会社	35(17.1)	35(16.1)	0
	個人	5( 2.4)	4( 1.8)	△1
	社団法人	2( 1.0)	2( 0.9)	0
その他		13( 6.3)	13( 6.3)	0
計		205(100.0)	217(100.0)	12

※平成7年4月1日付けで、明石市立天文科学館 館長河野健三氏から同館、長尾高明氏に委員を交替しました。

なお、調査研究については、その結果を「報告書」に取りまとめする予定です。

事務局からのお知らせ

「全科協ニュース」を皆様の情報交換の場としてご活用ください。資料や情報の提供、標本等の借用希望、事業案内、ご意見、ご提案など皆様の原稿をお待ちしております。

◎全科協加盟館の状況 (平成7年4月30日現在)

区分	平成5年度末	平成7年 4月30日現在	増減
正会員	205	217	12
購読会員	14	20	6
維持会員	28	36	8
計	247	273	26

正会員の設置者内訳

区分	平成5年度末	平成7年 4月30日現在	増減	
国 公	国	6( 2.9)	6( 2.8)	0%
	都道府県	41(20.0)	44(20.3)	3
	市町村	80(39.0)	87(40.1)	7

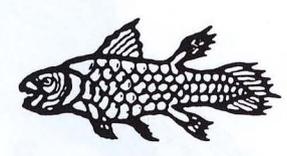


INTERIOR / EXTERIOR / DESIGN / EQUIPMENT  
**ONY KOBO CO., LTD.**  
東京都千代田区神田神保町2-40-5 東久ビル  
TEL (03) 3221-1102代 FAX (03) 3221-1185

動物園／水族館／博物館  
企画・設計・施工

美術

# はく製



〈各種生物〉  
剥製・骨格標本・レプリカ  
加工／販売／リリース

有限会社 **東洋近代美術研究所**

製作所 〒272 千葉県市川市本北方2-18-1 直通 ☎0473-37-5678  
☎0473-37-5883  
FAX 0473-38-1978

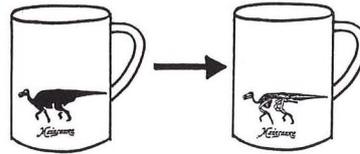
本 社 〒272 千葉県市川市国分5-3-25 ☎0473-74-1564

編集後記

今回の編集は、仙台市科学館が担当しました。

特集は、「科学館学習」を紹介しました。生涯学習体系への移行が進む中、学校教育と社会教育施設との連携の一例になるかと思えます。このほかにも、教職員の研修や一般市民への科学教室などを行っています。また、館内のコンピュータネットワークを充実させ、展示室のコンピュータで展示物の案内や動植物・鉱物・化石などの検索、ひまわり雲画像や館内ウォークラリーなどのシステムを構築し、学校教育に役立つものは提供できるようにしています。こうした事業への皆様のご意見などうかがえれば幸いです。

恐竜マグ



あたたかい飲みものを入れると  
骨格図にかかります!!

- \* ミュージアム・ショップグッズの企画・製作・販売 (マグカップ、Tシャツetc.)
- \* 特設売店の代行

株式会社 アンティー

TEL 03-3467-6555  
FAX 03-3467-6568

〒151 渋谷区富ヶ谷1-17-9  
パークハイム302



COLORATA

Venture Into The Past The Living Earth Communication For The Future

ミュージアムグッズの企画・デザイン

カラータ株 〒111 東京都台東区浅草橋4-6-8 西澤ビル3F  
TEL03-3865-8110 FAX03-3864-4049

感動環境  
創造会社です。

NOMURA

株式会社 乃村工藝社  
本社: 東京都港区芝浦4-6-4・電話03-3455-1171(代) 〒108

営業種目/ディスプレイおよび建築の調査・コンサルティ  
ング・企画・設計・デザイン・プロデュース・演出・制作施工

感じる科学

動刻

▲ 恐竜ロボット  
ティラノサウルス



▲ 人体型ロボット  
コスモ博士(宮崎科学技術館)

文化施設・商業施設・ディスプレイ企画・設計・施工

**kokoro** 株式会社ココロ

〒205 東京都羽村市神明台4丁目9番1号  
TEL0425(30)3911(代)・3939(営業)  
FAX0425(30)3900・3927(営業)