

平成9年～平成11年度
文部省科学研究費
基盤研究（A）（2）

科学系博物館における科学教育システムに関する国際比較研究

The comparative study for the educational system in science museum

課題番号09041039

平成11年度科学研究費補助金 基盤研究（A）（2）研究成果報告書

平成12年3月

研究代表者 大堀 哲
（静岡大学情報学部教授）

目次

I 研究の概要	1
1 研究の背景	
2 研究の目的	
3 研究組織	
II 研究計画	7
III 研究方法	11
1 調査方法	
2 調査内容の観点	
3 調査日程	
4 調査博物館及び対応職員リスト	
IV 調査結果	33
1 調査館等の概要	
(1) アメリカ自然史博物館 (Americcan Museum of Natural history) 「ニューヨーク」	
(2) ブルックリン子ども博物館(The Brooklyn Children's Museum) 「ニューヨーク」	
(3) フィールド自然史博物館 (The Field Musueum of Natural History) 「シカゴ」	
(4) シカゴ産業技術博物館 (Museum of Science and Industry)	
(5) ローレンス・ホール・オブ・サイエンス (Lawrence Hall of Science)	
(6) エクスプロラトリウム (Exploratorium)	
(7) カリフォルニア科学アカデミー (California Academy of Sciences)	
(8) フランクリン科学博物館(Franklin Institute Science Museum)「フィラデルフィア」	
(9) 国立自然史博物館 (National Museum of Natural History) 「ワシントンDC」	
(10) 国立航空・宇宙博物館 (National Air & Space Museum) 「ワシントンDC」	
(11) 国立自然史博物館 (Museum National d' Histoire Naturelle)	
(12) 発見宮殿 (Palais de la decouverte)	
(13) 科学産業都市 ラ・ヴィレット (Cite des Sciences et de l'Industrie La Villete)	
(14) ドイツ博物館 (ミュンヘン)	
(15) ゼンケンベルク自然史博物館 (Naturmuseum Senckenberg)	
(16) 自然史博物館 (The Natural History Museum)	
(17) 科学博物館 (Science Museum, London)	
(18) 王立協会 (The Royal Society)	
(19) ミラノ市立自然史博物館 (Museo Civico di Storia Naturale) (ミラノ)	
(20) レオナルド・ダ・ヴィンチ記念国立科学技術博物館 (Museo Nazionale della Scienza e della Tecnica, Leorardo da Vinci) (ミラノ)	
(21) フィレンツェ科学史博物館 (Istituto e Museo di Storia della Scienza) (フィレンツェ)	

- (22) ルツェルン自然博物館 (Natur Museum) (スイス)
- (23) ベルン自然史博物館 (NMBE) (Naturhistorisches Museum) (スイス)

2 調査項目別

- (1) 米国の博物館の展示開発と運営について
- (2) フランス及びドイツの博物館における展示開発と運営について
- (3) 米国の博物館の職員組織について (特に教育部門を中心に)
- (4) フランス、ドイツ、イギリスの博物館における職員組織について
- (5) 米国の博物館における教育活動・教育プログラムについて
- (6) フランス、ドイツ、イギリスの博物館における教育活動について
- (7) 米国における博物館と学校教育との連携について
- (8) フランス、イギリスの博物館における博物館と学校教育との連携について
- (9) 米国における科学系博物館活動の支援について
- (10) イギリスにおける科学系博物館の支援について
- (11) イタリアにおける科学博物館の学習支援について
- (12) スイスにおける科学博物館の学習支援について

I 研究の概要

I 研究の概要

静岡大学 情報学部 教授 大堀 哲

本研究は、平成9年度～11年度の科学研究費補助金 基盤研究（A）（課題番号09041039）を得て、「科学系博物館における科学教育システムに関する国際比較研究」をテーマに実施したものである。そのねらいは、青少年に対する科学教育の上で重要な役割を担っている欧米の主要な科学系博物館の教育システムを考察することであり、以下の研究の背景、研究の目的、研究組織をもとに実施したものである。

1 研究の背景

これまで、国立科学博物館において児童・生徒を対象に自然科学の理解を図るための基礎的研究として以下の研究を行ってきた。

- (1) 「科学系博物館における体験的展示の教育的構造と機能の開発に関する基礎研究」
この研究では、参加体験型展示の開発の基礎的研究を行った。
- (2) 「科学系博物館における体験学習カリキュラムの発展的開発のための基礎研究」
この研究では、参加体験型展示の発展学習のための教材を開発し、教育活動の方法と学習カリキュラムの基礎的開発を行った。
- (3) 「発達段階に対応した自然科学の実物観察教育の効果的な教授学習法に関する研究」
この研究では、参加体験型展示の発展学習において実物観察教育の側面を中心にしてその効果的な学習のためのセット教材及び学習カリキュラムの開発を行った。
- (4) 「科学系博物館における効果的な自然科学の教育システムの開発に関する研究」
この研究では、参加体験型展示を含め一般展示を対象とした効果的な見学学習のために、自己学習可能な学習カリキュラムを開発するとともにティーチャーズセンターを開設し、学校教育と博物館との連携に関する具体的な方策の開発を行った。
- (5) 「科学系博物館における探究活動の場の構造と教育機能の開発に関する研究」
この研究では、観察センターを探究活動の場と設定するとともに利用者が興味関心を高め、疑問を自ら解決できるシステムを開発した。

これらの研究は、利用者に対する科学系博物館の機能を活用した自然科学の教育の効果的方法に関するものであった。

このように国立科学博物館では参加体験型展示（たんけん館、たんけんフロア、たんけん広場）及び発展的な学習ができる体験学習室（スタディルーム、観察センター、探究コーナー）などにおける教育活動の実践研究を行った。その結果、科学系博物館における科学教育の方法を確立し、青少年の創造性育成などに一定の成果を上げることができた。

一方、欧米諸国では、インフォーマル・サイエンス・エデュケーション（Informal Science Education）という概念のもとに科学博物館やサイエンスセンター等の社会教育施設において、科学教育が体系的、計画的に実践されている。これらの先駆的な教育

システムは、今後我が国の科学教育を考える上で十分に研究対象としてなりうるものである。

そこで、従来の研究（参加体験型展示における科学教育の方法）と欧米の科学系博物館における教育システムを比較研究することにより、青少年の創造性や科学的素養を高めることを目的とした体系的な科学教育のシステムを研究開発し、我が国の科学系博物館等に広く提示することが極めて有意であると考えられる。

2 研究の目的

自由時間の増大、情報化、高齢化、高学歴化など社会全体の成熟化あるいは社会の高度化に伴い、生涯学習への要請が拡大し多様化している。一方で、将来の科学技術振興の担い手である青少年を中心に、科学離れの現象が見られ、深刻な問題となっている。このような中であって、科学系博物館における教育活動のより一層の充実が課題となってきた。これまで科学系博物館における科学教育に関する研究は国内においては若干見られるが、国際的な比較研究方法を学術的に行った例は極めて少ない。本研究は、海外の科学系博物館における教育の方法（学校教育との連携を含む）を調査し、これまでの国内における実践的研究を比較検討し、科学教育のシステムを学術的に研究開発することを目的とする。

3 研究組織

（研究代表者）

大堀 哲 静岡大学・情報学部・教授

（研究分担者）

武村重和	広島大学・教育学部・教授
浜口哲一	平塚市博物館・主査
吉武弘喜	国立科学博物館・教育部・部長
浅井孝司	国立科学博物館・普及部・普及課・課長（平成9年～10年度）
小原 巖	国立科学博物館・教育部・科学教育室・室長
真鍋 真	国立科学博物館・地学研究部・研究官
北山太樹	国立科学博物館・植物研究部・研究官
松丸敏和	国立科学博物館・教育部・科学教育室・教育普及官
古谷田明良	国立科学博物館・教育部・科学教育室・教育普及官 (平成10年度～11年度)
小川義和	国立科学博物館・教育部・科学教育室・教育普及官
Victor J. Danilov	米国・コロラド大学ボウルダー校・主任教授
Paul G. Davis	英国・ブリストル大学・研究員（日本学術振興会・特別研究員）

（研究協力者）

浦本伸一 国立科学博物館・普及部・展示課・展示係員（平成9年度）

本年3月末をもって研究期間が終了することになり、現在までに得られた主な成果を取りまとめたものが本報告である。

ここで報告できる成果は、必ずしも十分なものとは言えないが、2年前に作成した中間報告書とともに、国内の科学系博物館の実践者等にいささかでも参考になれば幸いである。

3年間にわたり、インタビューに快く対応していただいた欧米の各博物館の関係者、それに研究代表者を支えてくれた研究分担者、研究協力者に対してこの場を借りて御礼を申し上げる次第である。

Ⅱ 研究計画

Ⅱ 研究計画

小川義和

（平成9年度）

- (1) 欧米のインフォーマル・サイエンス・エデュケーションという枠組みにおける科学系博物館の教育活動の位置づけ、役割を中心に教育活動の内容等を文献等により調査分析し、調査項目を設定する。
- (2) 設定された調査項目についてアメリカ合衆国の科学系博物館（スミソニアン研究機構、アメリカ自然史博物館、フィールド自然史博物館等）における教育活動の実態調査を行う。
- (3) その際博物館における展示の教育的効果の調査及び教育活動の実態の視察、教育担当職員へのインタビュー、博物館文献の調査等を実施する。
- (4) 米国のインフォーマル・サイエンス・エデュケーションの主要な担い手である機関（全米科学財団：NSFや米国科学技術センター協会：ASTC等）について調査を行う。特に世界最大の科学系博物館の組織であるASTCにおける科学博物館、自然史博物館、サイエンスセンター、子供博物館の位置づけ及び役割について調査を行い、課題を明らかにする。

（平成10年度）

- (1) 設定した調査項目及び前年度に明らかになった課題について英国の科学系博物館（科学博物館、大英自然史博物館）及び周辺諸国の科学系博物館（フランス、ドイツ、イタリア、スイス等の科学系博物館）の教育活動の実態調査を行う。
- (2) その際博物館における展示の教育的効果の調査、教育活動の実態の視察、教育担当職員へのインタビュー、博物館文献の調査等を実施する。
- (3) さらにインフォーマル・サイエンス・エデュケーションにおける科学系博物館や他の社会教育施設の位置づけや役割を明らかにする。また英国の王立協会（Royal Society）によるCOPUS（科学に関する公衆の理解を向上させる委員会）など各機関の具体的な事業プログラムの調査も行う。
- (4) 以上の調査を通じて今後の課題を明らかにする。

（平成11年度）

- (1) 前年度までに明らかになった課題を中心に国内の研究成果と比較検討し、科学教育のシステムに関する詳細な比較研究項目を設定する。
- (2) 9年度、10年度に調査した、欧米の科学系博物館における教育活動について、フォローアップ調査を行うが、そのうち特にアメリカ、イギリスの代表的な博物館の事例を抽出し、現地において詳細な事例研究を行う。
- (3) 以上の研究成果を集積し、科学系博物館における科学教育のシステムを研究開

- 発する。
- (4) 開発した科学教育システムに関わる利用モデルを全国の科学系博物館に提示する。

Ⅲ 研 究 方 法

Ⅲ 研究方法

小川義和

調査は第1団、第2団、第3団、第4団（平成10年度のみ）とに分かれて実施した。

1 調査方法

主に科学系博物館における教育活動の実態を調査する。その際博物館における展示の教育的効果の調査及び教育活動の実態の視察を行う。また教育担当職員へのインタビューや博物館資料文献の収集を行う。また各国のインフォーマル・サイエンス・エデュケーションについて、博物館の活動を支える組織の役割についても調査する。

帰国後インタビュー内容の整理、収集した資料の分析を行い、調査結果をまとめる。

調査国

米国、イギリス、ドイツ、フランス、イタリア、スイス、カナダ、オランダ

2 調査内容の観点

以下の観点をもって各博物館や各関連施設について調査した。

(1) 展示開発、運営について

- ・展示開発において教育的配慮をどのように取り入れているか。
- ・展示運営において教育的なフィードバックをどう生かしているか。
- ・展示や教育活動に関する評価をどのように行っているか。

(2) 展示室における教育活動について

- ・展示を利用した教育プログラムの運営方法やその教育効果について
- ・展示解説、サイエンスショーなどの様子と実際の効果について

(3) 教育普及活動について

- ・移動博物館事業または標本貸出の実態とその効果について
- ・サイエンスキャンプや野外活動（ツアー）などの実態とその効果について

(4) 学校との連携について

- ・学校の日常的な博物館利用の様子
- ・学校のカリキュラムにおける博物館教育活動の位置づけについて
- ・単位補完制度について近隣高校との連携、教員向けプログラム
- ・教育プログラムの実態

(5) 全米科学財団（NSF）の役割について

- ・ 各博物館に資金援助しているか。
 - ・ 人的援助やソフト面の援助についても調査する。
- (6) 米国科学技術センター協会（ASTC）の役割について
- ・ ASTCを中心として各博物館科学館がどのように連携をしているか。
 - ・ 情報の提供やソフト面での援助、人的援助等の具体例について
- (7) 王立協会の役割について
- ・ 博物館への支援活動の様子
 - ・ 一般社会への普及活動
- (8) 科学と社会を結びつける博物館活動について

3 調査日程

<平成9年度>

第1調査団

日程	都市名	調査候補地及び調査方法等
9月 4日（木）	成田→ニューヨーク	・移動
5日（金）	ニューヨーク	・アメリカ自然史博物館（教育部インタビュー） （・メトロポリタン美術館）
6日（土）	ニューヨーク	・ブルックリン・チルドレンズミュージアム など視察
7日（日）	ニューヨーク→シカゴ	・移動 ・シカゴ科学アカデミー など視察
8日（月）	シカゴ	・フィールド自然史博物館（教育部インタビュー）
9日（火）	シカゴ→ サンフランシスコ	・シカゴ科学産業技術博物館（教育部インタビュー） ・移動
10日（水）	サンフランシスコ	・ローレンス・ホール・オブ・サイエンス ・エクストプロラトリウム（教育部インタビュー）
11日（木）	サンフランシスコ	・カリフォルニア科学アカデミー （教育部インタビュー）
12日（金） 13日（土）	サンフランシスコ 成田	・移動 ・帰国

第2調査団

日程	都市名	調査候補地及び調査方法等
10月 17日（金）	成田 →セントルイス	移動
18日（土） 19日（日） 20日（月） 21日（火）	セントルイス	・米国科学技術センター協会（ASTC）総会出席 （各博物館との連携、博物館への支援状況の取材）
22日（水）	セントルイス →フィラデルフィア	・移動
23日（木）	フィラデルフィア	・フランクリン博物館 ・フィラデルフィア科学アカデミー等 （視察または教育部インタビュー）
24日（金）	フィラデルフィア →ワシントン	・移動 ・全米科学財団（NSF）職員インタビュー
25日（土）	ワシントン	・スミソニアン自然史博物館 ・スミソニアン航空宇宙博物館等 （視察または教育部インタビュー）
26日（日） 27日（月）	ワシントン 成田	・移動 ・帰国

第3調査団

日程	都市名	調査候補地及び調査方法等
2月 18日（水）	成田 →ワシントン	・移動
19日（木） 20日（金） 21日（土） 22日（日） 23日（月）	ワシントン	・国立自然史博物館 展示・教育活動実態調査
24日（火）	ワシントン	・国立航空宇宙博物館 視察
25日（木） 26日（金）	ワシントン →成田	・移動 ・帰国

<平成10年度>

第1調査団

日程	都市名	調査地及び調査方法等
10月 30日（金）	成田→ミラノ	出国
31日（土）	ミラノ	レオナルド・ダ・ヴィンチ科学博物館、 ミラノ自然史博物館
11月 1日（日）	フィレンツェ	ブレラ美術館
2日（月）	ミラノ→ベニス	移動
3日（火）	ベニス	アカデミア絵画館
4日（水）	ベニス→ベルン	移動
5日（木）	ベルン	ベルン自然史博物館、ルツェルン自然博物館
6日（金）	ベルン→成田	移動
7日（土）	成田	帰国

第2調査団

日程	都市名	調査地及び調査方法等
10月 27日（火）	成田→フランクフルト	・出国
28日（水）	フランクフルト →ミュンヘン	・ゼンケンブルク自然史博物館 （教育部インタビュー）
29日（木）	ミュンヘン→パリ	・ドイツ博物館視察、
30日（金）	パリ	・国立自然史博物館視察
31日（土）	パリ	・ラ・ヴィレット等視察
11月 1日（日）	パリ→ロンドン	・移動
2日（月）	ロンドン	・王立研究所等博物館支援組織の調査 （職員インタビュー）
3日（火）	ロンドン	・科学博物館（教育部インタビュー）
4日（水）	ロンドン	・自然史博物館視察
5日（木）	ロンドン	・自然史博物館（教育部インタビュー）
6日（金）	ロンドン→成田	・移動
7日（土）	成田着	・帰国

第3調査団

日程	都市名	調査地及び調査方法等
11月 18日（水）	成田→ ロンドン	・ 出国
19日（木）	ロンドン	・ ロンドン博物館視察
20日（金）	ロンドン→パリ	・ 移動
21日（土）	パリ	
22日（日）	パリ	・ 自然史博物館視察
23日（月）	パリ	・ 発見宮殿（教育部インタビュー）：通訳
24日（火）	パリ	・ ラ・ピレット（教育部インタビュー）：通訳
25日（水）	パリ	・ 自然史博物館（教育部インタビュー）：通訳
26日（木）	パリ→ミュンヘン	・ 移動
27日（金）	ミュンヘン	・ ドイツ博物館（教育部インタビュー）：通訳
28日（土）	ミュンヘン→ フランクフルト→成田	・ 移動
29日（日）	成田	・ 帰国

第4調査団

日程	都市名	調査地及び調査方法等
2月 5日（金）	成田→ロンドン	・移動
6日（土）	ロンドン	・国立自然史博物館訪問 （海洋植物展示・教育活動についてインタビュー）
7日（日）	ロンドン	・国立自然史博物館訪問 （海洋植物標本管理についてインタビュー）
8日（月）	ロンドン	・王立植物園視察 （海洋植物展示についてインタビュー）
9日（火）	ロンドン	・国立科学博物館見学・国立自然史博物館訪問
10日（水）	ロンドン→成田	・移動
11日（木）	成田	・帰国

<平成11年度>

第1調査団（13日間）

日程	都市名	調査候補地及び調査方法等
8月 28日（土）	成田 →フランクフルト →ミラノ	・移動
29日（日）	ミラノ	・ダヴィンチ科学技術館 ・ミラノ自然科学博物館
30日（月）	ミラノ	
31日（火）	ミラノ →フィレンツェ →ローマ	・フィレンツェ科学史博物館 (フィレンツェ→ローマ間は鉄道移動)
9月 1日（水）	ローマ	・国立博物館 ・バチカン教会美術館
2日（木）	ローマ	・ホロロマーノ他
3日（金）	ローマ →ワシントン	移動 ・国立自然史博物館 ・国立航空宇宙館 ・国立歴史博物館 ・ホロコースト博物館 ・ハッシュホーン美術館 ・ナショナルギャラリー
4日（土）	ワシントン	・スミソニアン博物館機構群 教育部インタビュー
5日（日）		・移動
6日（月）	ワシントン →サンフランシスコ	・サイエンス科学アカデミー

7日（火）	サンフランシスコ	・エキスポプラネタリウム 教育部インタビュー
8日（水）	サンフランシスコ →成田	・移動
9日（木）	→成田	・帰国

第2団調査団（9日間）

日程	都市名	調査地及び調査方法等
10月 12日（火）	成田→ロンドン	・ 出国
13日（水）	ロンドン	・ 自然史博物館 視察
14日（木）	ロンドン	・ 科学博物館 視察
15日（金）	ロンドン→パリ	・ 移動
16日（土）	パリ	・ 発見宮殿、ポンピドーセンター 視察
17日（日）	パリ	・ ラビレット 視察
18日（月）	パリ	・ 国立自然史博物館 視察
19日（火）	パリ→成田	・ 移動
20日（水）	成田	・ 帰国

第3調査団（12日間）

日程	都市名	調査候補地及び調査方法等
11月 15日（月）	成田→デトロイト →トロント	・ 出国 移動
16日（火）	トロント	・ オンタリオ・サイエンスセンター （教育部インタビュー）
17日（水）	トロント	・ ロイヤル・オンタリオ博物館 視察
18日（木）	トロント →アムステルダム	・ 移動
19日（金）	アムステルダム →ライデン	・ ライデン国立自然史博物館、国立民族学博物館 国立植物標本館（教育部インタビュー）
20日（土）	アムステルダム	・ 王立熱帯研究所付属子ども博物館 視察
21日（日）	アムステルダム →ロンドン	・ 移動
22日（月）	ロンドン	・ 自然史博物館（教育部インタビュー）
23日（火）	ロンドン	・ ビクトリア・アルバート博物館 視察
24日（水）	ロンドン	・ 自然史博物館（学芸員専門研修参加）
25日（木）	ロンドン→ アムステルダム→ 成田	・ 移動
26日（金）	成田	・ 帰国

IV 調查結果

IV 調査結果

1 調査館等の概要

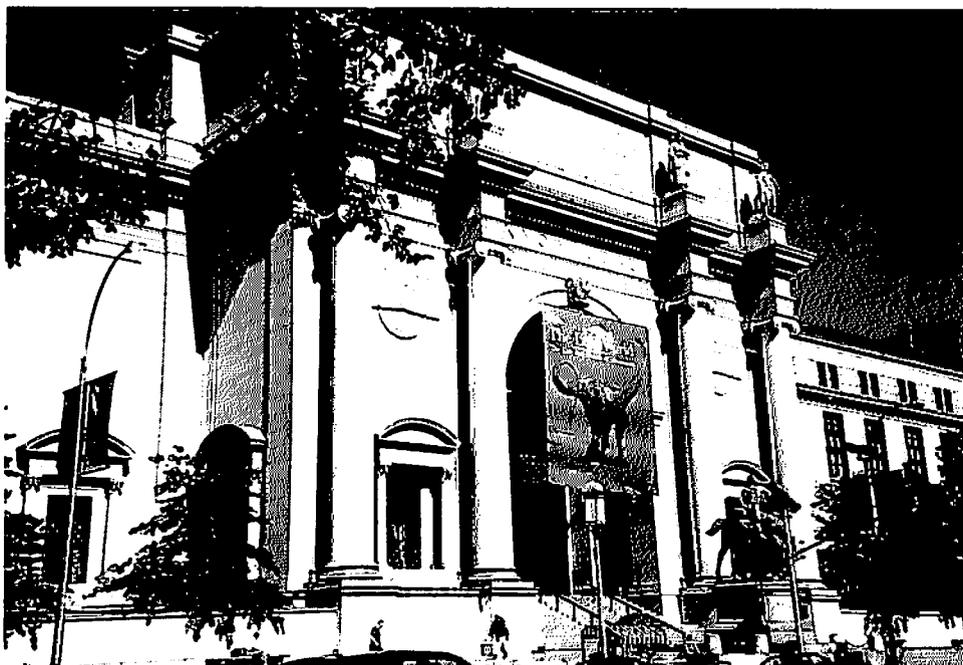
(1) アメリカ自然史博物館（American Museum of Natural history）「ニューヨーク」

所在地 Central Park West at 79th St. New York

1869年4月創立の世界最大の自然史博物館。23の建物に、40の展示ホール、多数の研究室、教育施設、世界最大級の自然史関係図書室そして広大な資料庫があり、3千万点の標本資料を有する。

生物学、人類学、鉱物学、分子系統学および古生物学の分野をカバーし、研究スタッフは約200名（この内キュレーターが40名以上）。1887年以来、1000回以上の探検調査を行い、多くの研究者や探検家を世界の各大陸に派遣した。今日でもこの伝統は引き継がれ活発な調査活動が続けている。

教育活動も活発に行い、多くの先導的なプログラムの開発と事業の実践を行っている。年間150万人の学校生徒が入館するが、そのうちの50万人は学習プログラム（formal program）に従った学校グループである。児童生徒向け参加体験型展示の開発、ニューヨーク地区のマイノリティーの青少年を対象にした教育、ニューヨークの学校や公園に出張する移動博物館などユニークな教育活動が多い。



(2) ブルックリン子ども博物館（The Brooklyn Children's Museum）「ニューヨーク」

ニューヨーク・ブルックリン地区に所在する。子ども博物館としては世界で最も古く、1889年に創立された。民族学、自然史、科学技術に関する資料を所蔵し、常設展、特別展の他巡回展を行っている。参加体験型展示を主とする博物館で子どもが資料に触れたり、実験したりして子どもたちの興味関心を深めることを主な目的とするもので、展示には様々な工夫が凝らされている。また文化史、自然史、科学一般に関して資料の館外貸し出しや学校との連携事業等活発な教育活動を行うことで知られている。

開館は水曜日～金曜日は2時から5時まで、土曜日および休日は12時から5時まで、月曜日と火曜日は休館。児童は学校授業終了後に来館し、勉強したり遊んだりしている。入館者は年間16万人ほどで、その大部分は児童・生徒である。館全体が地下構造になっており、地上部には樹木が茂っている。



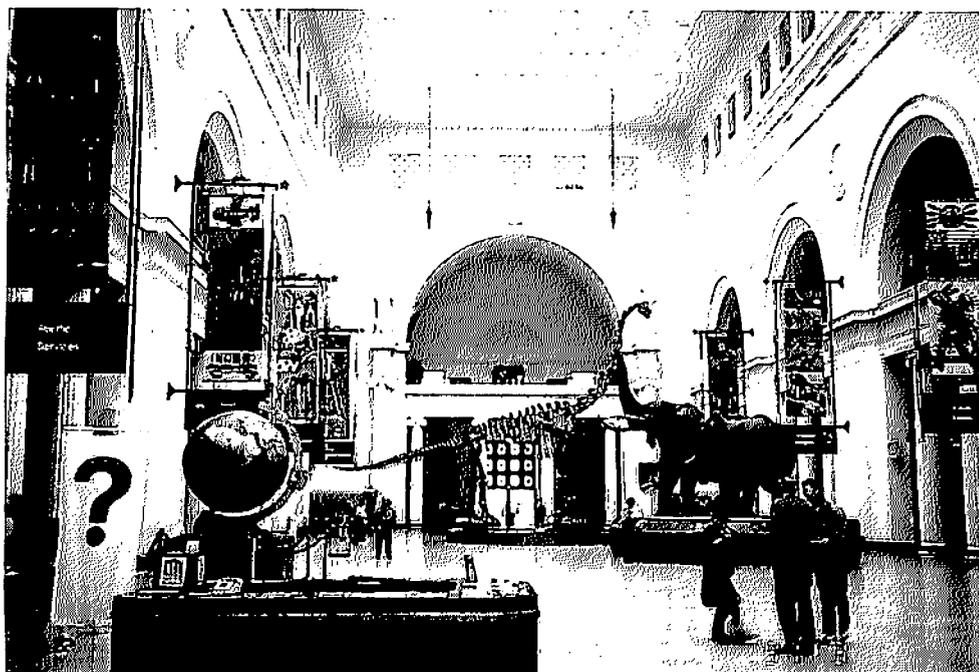
博物館入口
展示館などは地下にあり地上からは見えない



展示調査中の調査団

(3) フィールド自然史博物館（The Field Museum of Natural History）「シカゴ」

シカゴ自然史博物館Chicago Natural History Museumとも呼ばれる。1893年に著名な実業家Marshall Fieldの基金により設立された。現在の建物は1921年ミシガン湖畔グラント公園に完成した。世界中に調査隊を派遣し、膨大な資料を所蔵する。コレクションの充実、展示面積の規模から大英自然史博物館、スミソニアン自然史博物館、ニューヨークのアメリカ自然史博物館とともに世界の代表的自然史博物館に数えられる。



広大な中央ホール



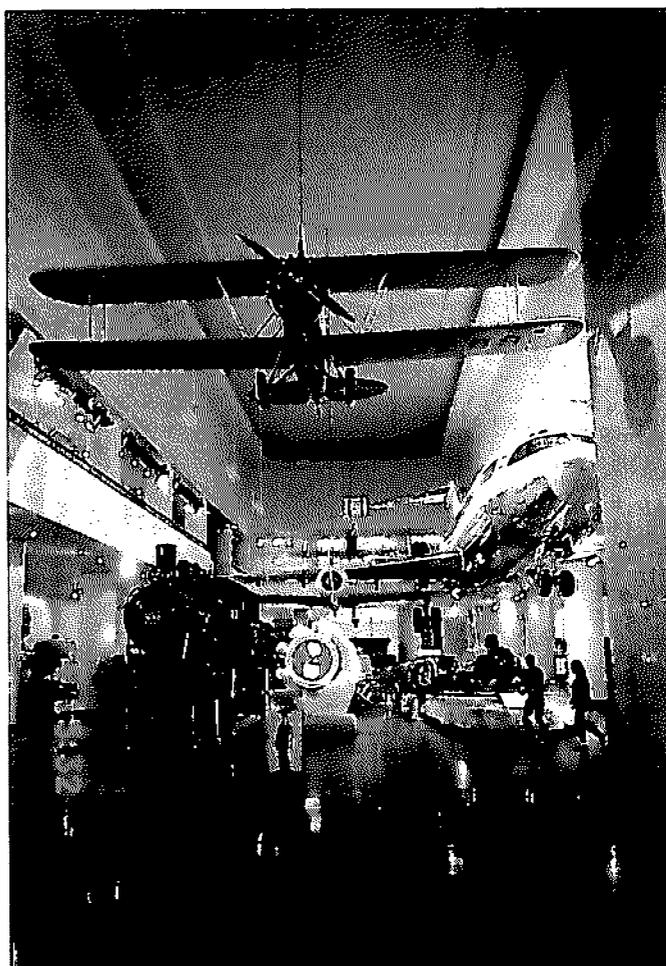
フィールド自然史博物館教育部職員とのインタビュー（以上 小原 巖）

(4) シカゴ産業技術博物館（Museum of Science and Industry）



博物館の外観

シアーズ・ローバック&カンパニー社長ジュリアス・ローゼンワルドによって創設、1993年から一般公開された博物館である。博物館の展示総面積は5万6千平方メートル。日常生活に見られるさまざまなものがどのようにして動くのかを科学的に裏付けながら、見学者が実際に動かしてみることができるハンズオン方式により展示されている。また、展示の内容については、産業や科学技術に関するものに加えて、世界に先駆けてエイズ問題をとりあげたことも注目される。

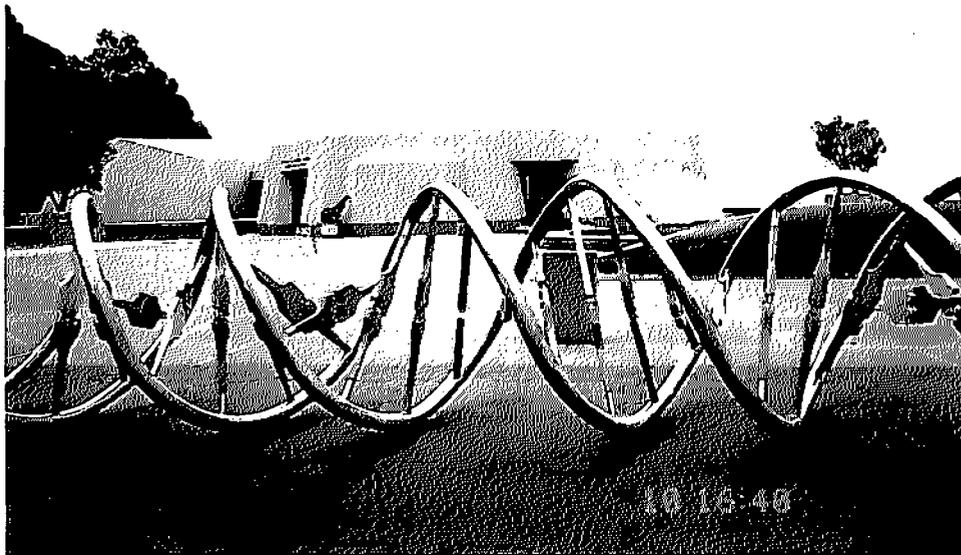


飛行機など実物の乗り物が展示されている広大なフロア

(5) ローレンス・ホール・オブ・サイエンス（Lawrence Hall of Science）

カリフォルニア大学バークレー校の一角にある参加体験型の科学博物館である。サイクロトロン加速器の発明でノーベル物理学賞を受賞した同校のローレンス教授の数々の業績を記念して設立された。展示は、ローレンスの業績の紹介を初めとして、物理系のハンズオン方式の体験装置、テーマ性をもった科学的探求方法（科学的な推理）の体験コーナーなどで構成されている。また、学術的な調査・研究、教師のための教育活動、バークレー校のカリキュラムの開発なども行っており、研究・教育機関としての役割も十分に果たしている。

博物館外観と
オブジェ

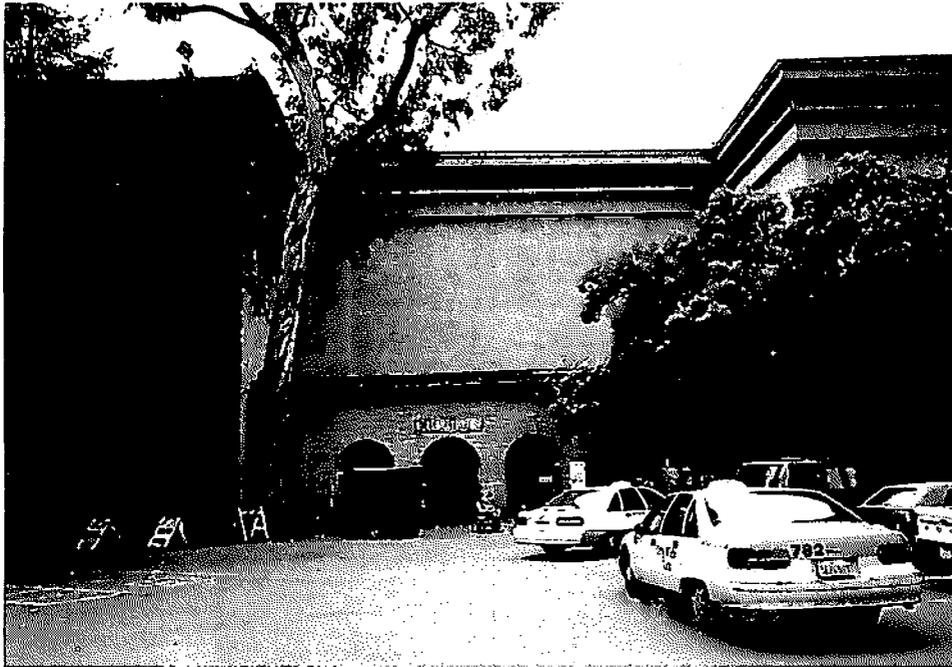


ストーリー性のある
探求コーナー



(6) エクスプロラトリウム (Exploratorium)

物理学者（教育者）オッペンハイマーの尽力により設立。参加体験型展示で構成される博物館の草分け的かつ、中心的施設といえる。光、音、電気、熱と温度、気象、生命科学、感覚などのテーマからなるさまざまな展示装置（機器）が配置され、自由に触れるようになっている。展示装置は、外観（造作）そのものの芸術性が高く、また、動かしているうちに科学の原理を自然と理解できるようになっているという点で優れたものである。展示を開発するスタッフも充実しており、来館者の操作の様子を観察しながら次々に新しい装置（改善、新規製作）を生み出している。



エクスプロラトリウム正面

内部のようす（各種展示装置）



(7) カリフォルニア科学アカデミー（California Academy of Sciences）

自然史系の展示を中心に、理工系展示、水族（魚類、両生類）、爬虫類の生きた標本の展示、プラネタリウムなどをもつ総合博物館である。空間の使い方、照明の当て方などに工夫がこらしており、各所に設置されたミュージアムショップの内容も充実している。また、教育普及活動も盛んで、各種公開講座、ワークショップ、移動博物館（出張サービス）などを行っている。運営の面でも、高校生の有償ボランティアである「インターン制度」を導入し、青少年の育成（博物館教育の理解者となることも含めて）に努めている。



博物館中庭から見た建物の外観

広々としたエントランスホール



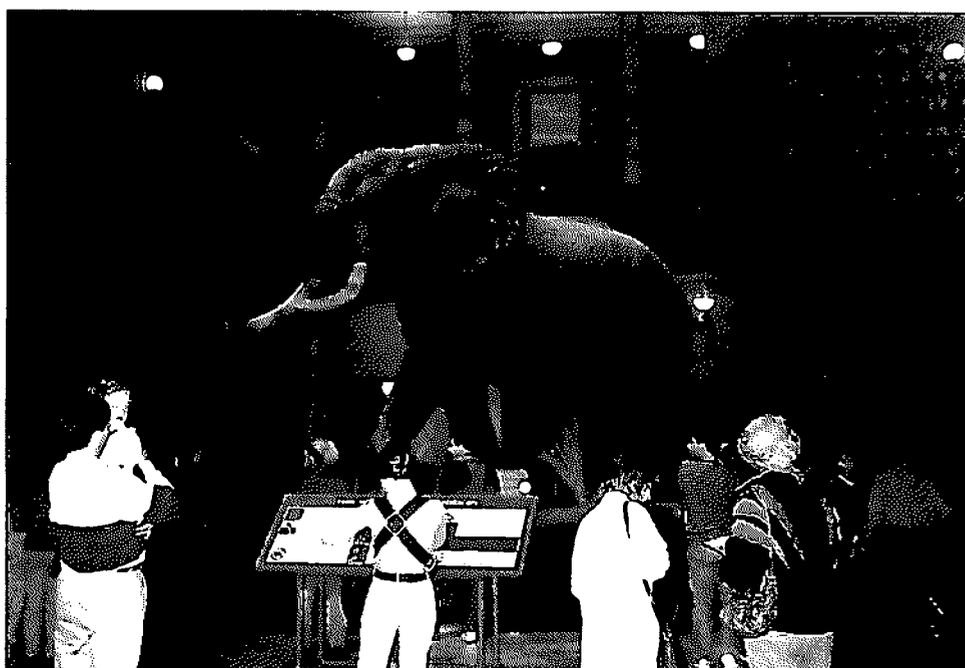
（以上 松丸敏和）

(8) フランクリン科学博物館 (Franklin Institute Science Museum)「フィラデルフィア」
 アメリカ合衆国の独立に大きく貢献した政治家でもあり、発明家でもあるベンジャミン・フランクリンの功績をたたえ、フランクリン協会が寄付金を募り、1934年に建設された。設立当初から「実験する」、「遊ぶ」、「学ぶ」という参加体験型による展示を試みており、科学技術に対する理解の増進を目的とした活動を展開している。1990年に建物の増館を行い、先端技術の紹介や環境問題を取り上げたコーナーも完成した。また、「オムニマックスシアター」も併設し、学校教育との連携を図りながら、科学教育の充実に努めている。中でもユニークなのは、館内に気象スタジオがあり、そこから毎日地元のテレビ局を通して天気予報を行っていることである。



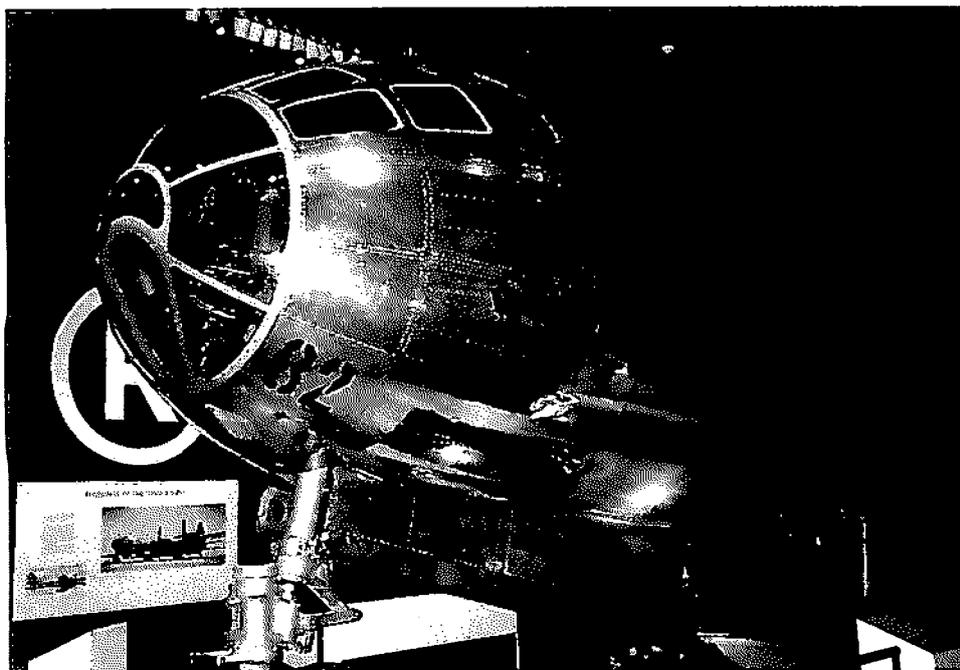
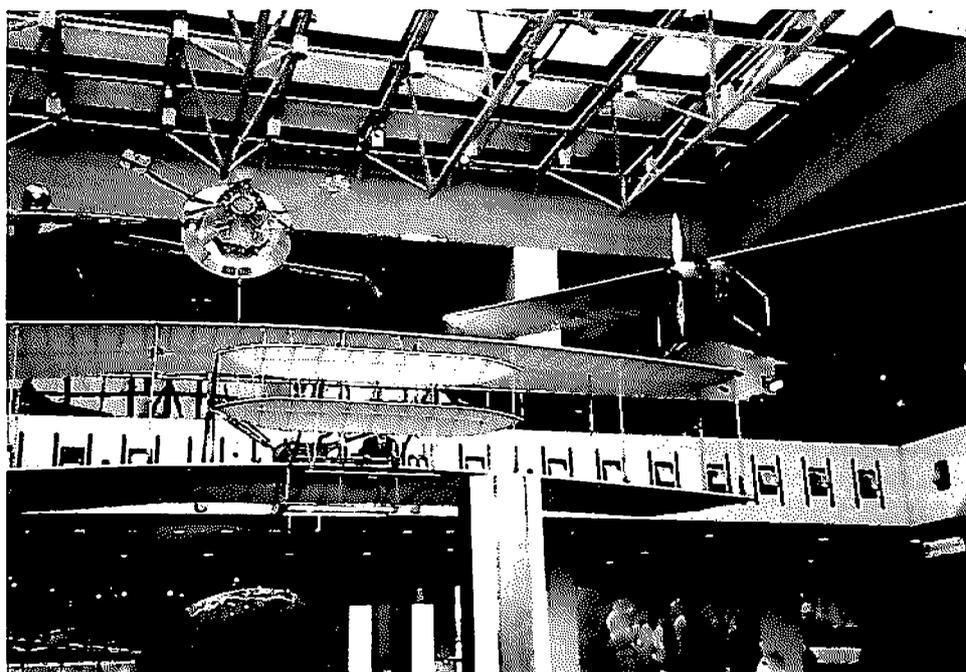
(9) 国立自然史博物館（National Museum of Natural History）「ワシントンDC」

スミソニアン研究機構に属する全米最大の研究博物館で、約1億2千万の植物、動物、岩石、鉱物、化石及び文明遺品等を有している。年間入館者も600万人に登り、恐竜のコーナーや鉱物（ホープダイヤモンドなどの宝石類を含む）のコーナーが最も人気が高い。ディスカバリー・ルームでは、年齢を問わず誰でも自然史標本を見たり、触れたりできる。モール側入口の1階中央には、重さ約8トンの巨大なアフリカ象の剥製が君臨しており、入館者を圧倒する勢いで迎えてくれる。



(10) 国立航空・宇宙博物館（National Air & Space Museum）「ワシントンDC」

スミソニアン研究機構に属する博物館の中で、設立が1976年と比較的新しいが、年間の入場者が約800万人と最も多いところである。展示としては、人類の飛行技術と宇宙探険の軌跡を表す展示であり、ライト兄弟のフライヤー、リンドバーグの「スピリット・オブ・セントルイス」からアポロ11号司令船、スライラブ軌道旋回作業場まで見ごたえのある展示物が並んでいる。また、公開に際して、議論を醸した広島に原子爆弾を投下したB-29「エノラ・ゲイ」も見ることができる。最新のコーナーとしては、SF映画で人気の「スター・ウォーズ」のコーナーがあり、ここも多くの入館者でにぎわっている。



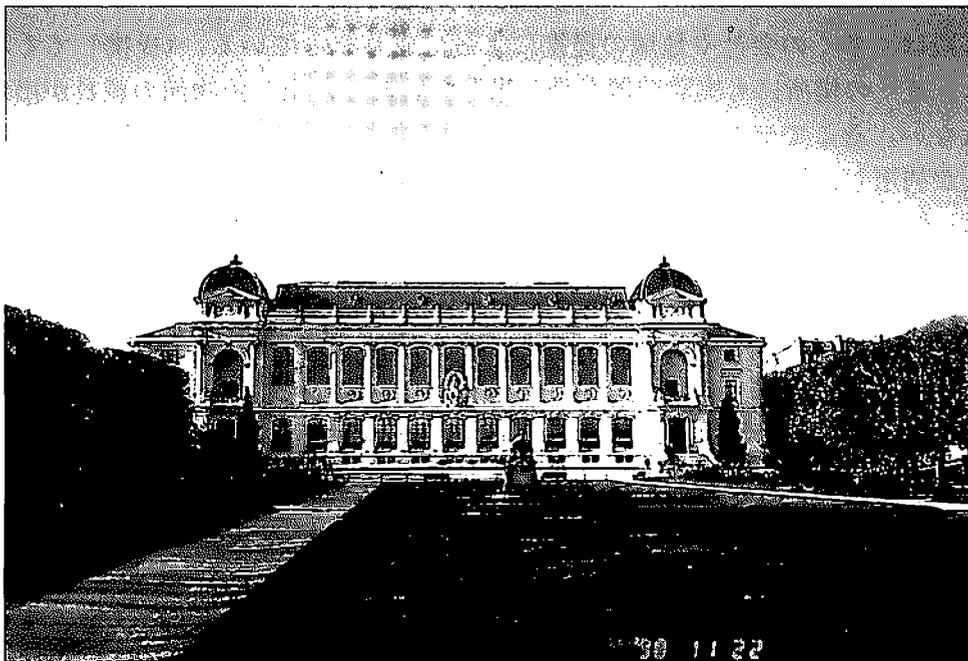
(以上 浅井孝司)

(11) 国立自然史博物館 (Museum National d' Histoire Naturelle)

小原 巖

1635年にルイ13世が創設した王立薬用植物園を受け継いで、フランス革命のさなか1793年10月の革命議会の布告により国立自然史博物館が開設された。ラマルク、キュービエ、その他一流の博物学者がここに所属し、現在でも世界のトップレベルの自然史博物館である。60エーカー（242,800m²）の植物園の中に、自然史博物館の他、比較解剖学館、鉱物・地質学館、大温室、動物園、図書館等があり、これらの館のすべてが同一組織となっている。図書館の蔵書は50万点以上にのぼる。現在の自然史博物館の建物は1889年に建設され、自然史のルーブルと言われ評判が高かったが、第二次大戦の損傷や老朽化のため1965年に一時閉鎖に追い込まれ、次第に忘れ去られる存在であった。しかし、ミッテラン政権下の大プロジェクトとして、ルーブルのピラミッド、オルセー美術館、新国立図書館の創設などの華々しい都市計画の一つとして、この修復が決定された。オルセー美術館がすべてモダンに作り替えを行ったのとは違って、自然史博物館は建設当時の古典的な内装がそのまま生かされている。1986年に改修工事が始められ1994年6月21日に約30年ぶりに再開された。

ロンドン、ニューヨークの自然史博物館をしのぐ世界有数の博物館である。(VIS A VIS 夏特別号、1994)。



(12) 発見宮殿 (Palais de la decouverte)

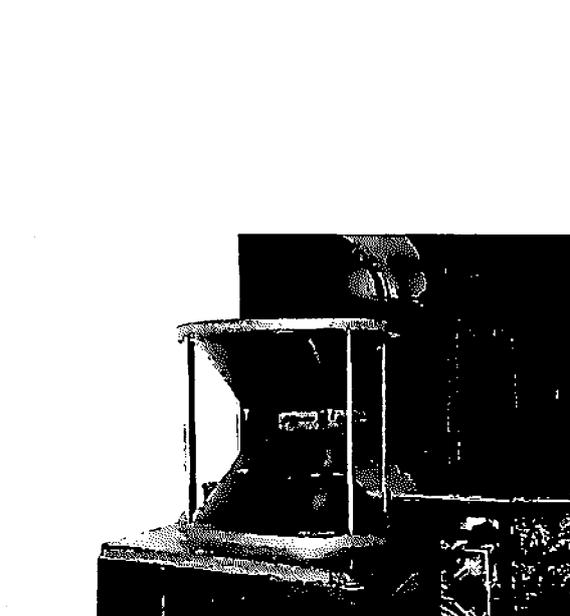
古谷田明良

① 建物について

発見宮殿は、グランパレ (Grand Palais) という名の大きな建物にある。この建物は1900年のパリ万国博を記念して建造されたものでその一部が発見宮殿となっている。1937年に科学の普及を目的として、ジャン・ペランの提唱により開館した。石のように見える柱は、作り物である。



発見宮殿入り口



発見宮殿の展示物

② 特徴

発見宮殿は、多くの会社や地域の提携によって成り立っている。(提携してくれている地域には、遠くの場所にも実験装置を貸し出している。ただし博物館の職員が出かけていくことはない。そこでデモンストレーションを実施する人員は現地で調達する。) 年間60万人の人が利用し、学校団体の場合がほとんどである。

ここは一般の科学博物館とはやや異なった印象を受ける。それは、オリジナルの装置やレプリカを見せるのでなく、職員による講義・実験にウェットがかかっている点である。項目別に分かれた多くの展示室があり、各分野の基礎的な知識と最新の情報がバランスよく解説されている。演示実験のための設備も充実していて、1つの項目のスペースに1ないし2の講義・実験をする場所があり、館全体では20を超える講義・実験の場所がある。1日のうちに数回 (ものによっては1回のものもある) それぞれの場所で実験が行われている。我々が訪れた日も6コーナーで実施されていた。演示実験のための設備も充実していて、1日に数回 (ものによっては1回) それぞれの場所で実験が行われている。我々は、コッククロフト型高圧発生装置による静電気の実験を体験したが、大変な迫力であった。ここで実験をしていたのは大学生であった。パリ大学の附属という形のため、大学のスタ

ップや院生が全面的に協力している。また、生き物を飼育しているコーナーもあった。水槽の中で、身近にいる魚やエビカニが飼育されていた。また、マウスを飼育し、マウスを迷路に放しマウスが餌がある地点をどのように学習するかの実験も行われていた。

③ 展示について

展示の内容は自然科学のすべての分野をカバーし、技術系のものはほとんどない。物理、地球科学、天文学、宇宙科学、化学、生物学のほか、科学博物館ではあまり例のない医学や数学に関するものがあるのが特色といえる。見所は、科学の基礎の解説と最新の姿の調和である。一例を挙げると、フランスは原子力発電の推進に関して世界の先頭を進んでいる国である。また、放射能の発見された国でもある。当然ながら、その関係の展示に力が入れている。二階にある核物理原子力部門の部屋には、原子核や素粒子の基礎からパネルで説明がなされるとともに、関連の科学者の業績が紹介され、歴史的な流れも理解できるようになっている。そして原子力やアイソトープの利用、さらに計測や安全の確保などの応用面の展示がある。原子力発電所のプラントの模型もあり、全体的にもまた、各部分ごとにも理解できるようになっている。このあたりの問題のとらえ方は日本の原子力関係の展示方法とまったく異なる。さらに、この模型による核分裂シミュレーションや中性子発生装置を用いた放射化と生成された放射性物質の崩壊の様子を見る実験が行われている。

プラネタリウムも併置され、参考図書などの刊行物も豊富である。ただし、ほとんどがフランス語で書かれ、英語のものは施設全体のガイドブックぐらいである。

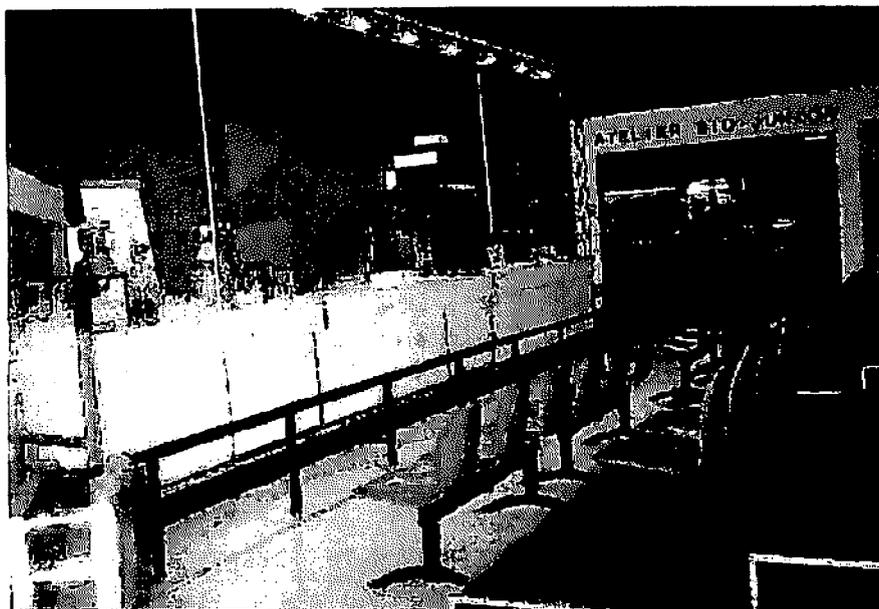
④ 組織

発見宮殿は文部省の教育庁の組織の中のあり、職員は公務員である。館全体では200人ぐらいの職員が働いている。博物館の展示物を考えているのは現在2人のディレクターたちである。彼らは大学の教授や宇宙センターの研究者の経験者である。発見宮殿の館長はドイツの首相が指名する。博物館の詳しい組織については別紙で述べられるが、ディレクターの地位は高く、館長との話し合いによって博物館の運営面、人事面などについてまで決定している。ディレクターの下には数名のデモンストレーションを行う者や研究者や広報を担当する者などがある。展示物の更新については、一年に一つ程度の割合で実施している。

⑤ その他

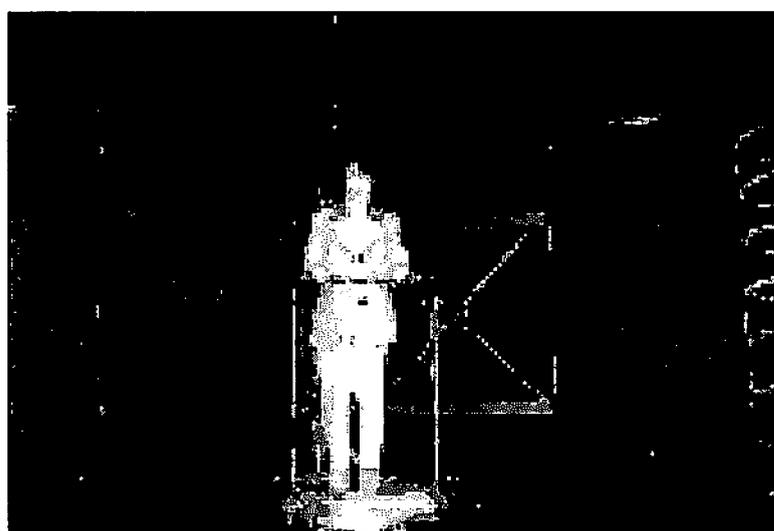
地球と生命という新しい展示物を紹介された。そこに展示されている植物や恐竜のモデルは業者に依頼したものであるが、そこで使われている、木材を使ったオブジェは材木の切り出しから、製材・加工・デザインまですべて博物館の職員が製作したものである。木材を切ったり加工したりする場所や機械は、すべてアトリエという場所で行いそれは、博物館の中に準備されている。そこには、鉄を曲げる機械まで用意されている。科学者が考え、建築家が設計し、大工さん（カーペンター）がつくる。

発見宮殿でデモンストレーションをしている人は、大学の学生であったり博物館の職員であったりする



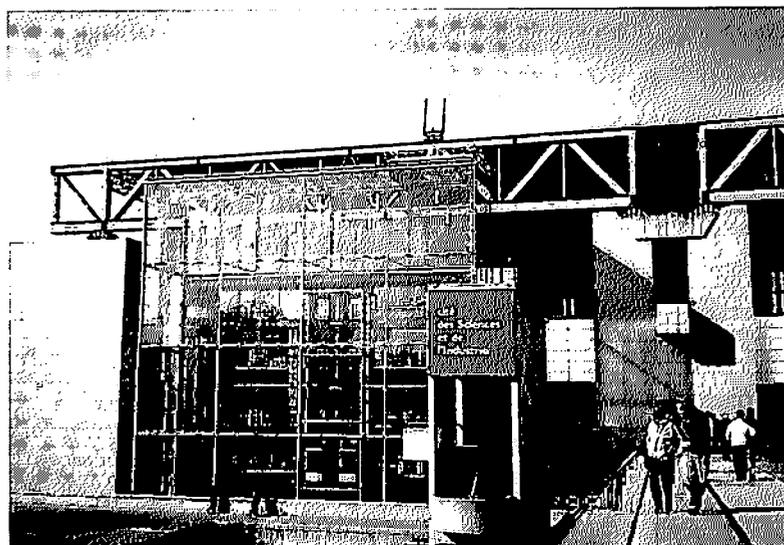
発見宮殿の実験室

放電の実験



(13) 科学産業都市 ラ・ヴィレット (Cite des Sciences et de l'Industrie La Villette)

古谷田明良



ラ・ヴィレット入り口

① ラ・ヴィレットの歴史について

1973年、屠殺場の建設工事が中止になり、1980年に27人の建築家が大競売場を利用して「科学・技術・産業の国立博物館」を建設できないものかと話し合いを始め、「科学と産業のCité」に生まれ変わった。

② 建物周辺について

フランス革命200周年記念の一環としてパリ北東部に建設されたラ・ヴィレットは科学産業都市という意味をもつ。科学技術を普及・啓発する目的で生まれたこの施設は従来のものとは全く異なった新しい発想と方法で科学と産業の姿を紹介する世界でも最大級の施設である。周囲を運河に囲まれ、敷地は35万m²あり、年間500万人が訪れている。

エキスポラと呼ばれる展示場は音、光、映像などのメディアを駆使して宇宙、地球、生命、物質などを紹介している。また、水族館やプラネタリウムもある。全体が銀色に輝くジェオードと呼ばれる巨大な球形映写施設では超広角レンズのオムニマックス映写機とものすごい音響効果のスピーカーシステムで科学映画を上映している。

周辺一帯は公園になっていていろいろな施設があり、まさに「都市」そのものであり、パリの新しい名所になっている。このような奇想天外なタイプの科学館のあり方についての評価は、訪れる人によって分かれると思われる。フランス国民の未来志向型の面が現れているといえる。

③ ラ・ヴィレットの建物について

ラ・ヴィレットは、地下1階、地上3階の建物であり次のような構成になっている。

地下1階 職業のシティ（ラ・ヴィレット基金によって運営され、職業を斡旋する施設である。ラ・ヴィレットの職員はこの運営には携わっていない。）

会議場 食堂

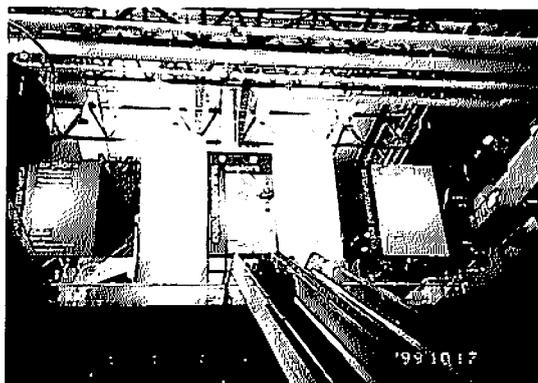
1階 子供たちのシティ the children's cite

①新しい展示物をモニターするスペース

ラ・ヴィレットは、開発した展示物を他の博物館等に販売するという役割を持っており、我々が訪問したときは、電気の学習に関する様々な展示物を公開し、展示物に対する子供たちの反応をモニターしていた。写真や撮影は厳禁ということであった。

②子供たちが科学を体験するスペース（特設ではないスペース）

グループごとに予約をし、産業や物理・生物を中心にした子供たちが体験するスペースがあった。子供たちが協力し、ミニクレーンを使って、自分たちの基地をつくったり、巨大なアリの巣の中をくぐりながら、アリの生態を体験するコーナー、水の力でいろいろなものを動かすコーナー、ミニ水族館等が展示されていた。



1Fから2Fを見たようす



1Fの子供たちのシティ

2, 3階 大人のためのスペース

産業のコーナーでは、フランスのミラージュ戦闘機の展示から、自動車の歴史、構造の展示などコンピューターを使いゲーム感覚で体験できるようになっている。

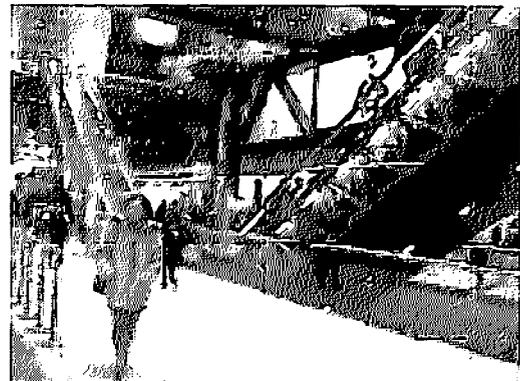
科学のコーナーでは、地球環境、植物のDNAの情報を含めた生態の展示、

波や運動に関する物理の展示などを、ハンズオンのシステムと写真や解説パネル、映像やコンピューターを使い、ダイナミックに紹介してあった。ある意味では展示の仕方に一貫性がなく、奇抜な面が多い。見る人によって評価が分かれるものと思われる。

また、3階は、新しいイメージと今年のテーマのコーナーになっており、宇宙ステーションやロケットの展示が多く見られた。



2 Fのフロア



④ その他

ラ・ヴィレットには1000人の職員がおり、その中でエデュケーターは50人である。

ラ・ヴィレットはモダンな科学都市である。ここでの印象は、

第1に、大人のための（それも、どちらかというが高齢の方向けの）生涯学習講座が盛んに行われていた点である。実際訪問した時は、コンピューターの講座や宇宙についての学習講座などが実施されていたが、参加者はほとんど老人であった。多くの老人が講座を聴きその中に何人かの子供たちが自由に見学しているという様子であった。

第2に、展示物を製作することが一つの重要な活動となっていることである。1階の子供たちのためのスペースは、写真を撮らないよう指示されたが、電気に関する展示物のモニターを実施していて、作成した展示物の使い勝手などを調査していた。したがって博物館の職員が、学校などの会場に出かけて行ってサイエンスショーなどをするのではない反面、いくつかの博物館などに展示物をモニターとして貸し出し、良ければ売却する様なことも行っているとのことである。

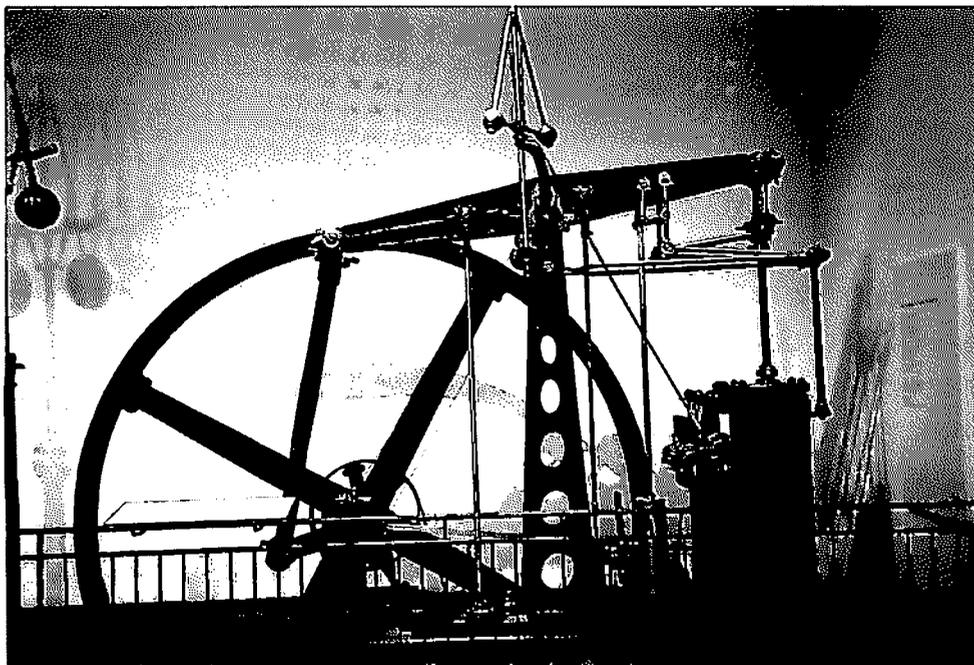
(14) ドイツ博物館（ミュンヘン）

松丸敏和

エンジニアであるオスカー・フォン・ミラーによって創設、1925年から一般公開された博物館である。展示総面積はおよそ5万平方メートル。今日までの自然科学や工業（産業）技術の発展経過をさまざまな角度からとりあげている。電車、船舶、航空機、自動車などの大型展示物をはじめ、種々の工作機械から自動演奏楽器に至るまで幅広いコレクションを有している。CIMなどの新しい産業技術、大規模な放電実験室、橋に関する体験型展示室などは実物展示と合わせてドイツ博物館の特色と言ってよい。また、工作機械の使い方等技術者向けの研修も行っている。



建物の外観



動力機械の展示

(15) ゼンケンベルク自然史博物館（Naturmuseum Senckenberg）

小川義和

フランクフルトにあるドイツにおいて総合的な自然史研究の博物館である。動物学、人類学、古生物学、地質学、植物学、海洋生物学、生態学等の分野における研究機関を持っている。1815年、詩人であるゲーテによって自然研究協会と自然史博物館の設立が提案された。その後1817年にクレッツマー（Cretzschmar）を中心にしたフランクフルトの市民によってゼンケンベルク自然研究協会が設立された。1821年にゼンケンベルク博物館が開館した。1952年に自然史博物館部門と研究所が分離して現在に至っている。

展示手法は基本的には実物による展示である。実物の持つ情報量を十分に生かすような教育プログラムが数多く用意されている。当日は恐竜などの展示資料を前にして学校団体を指導するフリーランサー（Freelancer）によるガイドツアー活動が目についた。



ゼンケンベルク自然史博物館の外観

(16) 自然史博物館（The Natural History Museum）

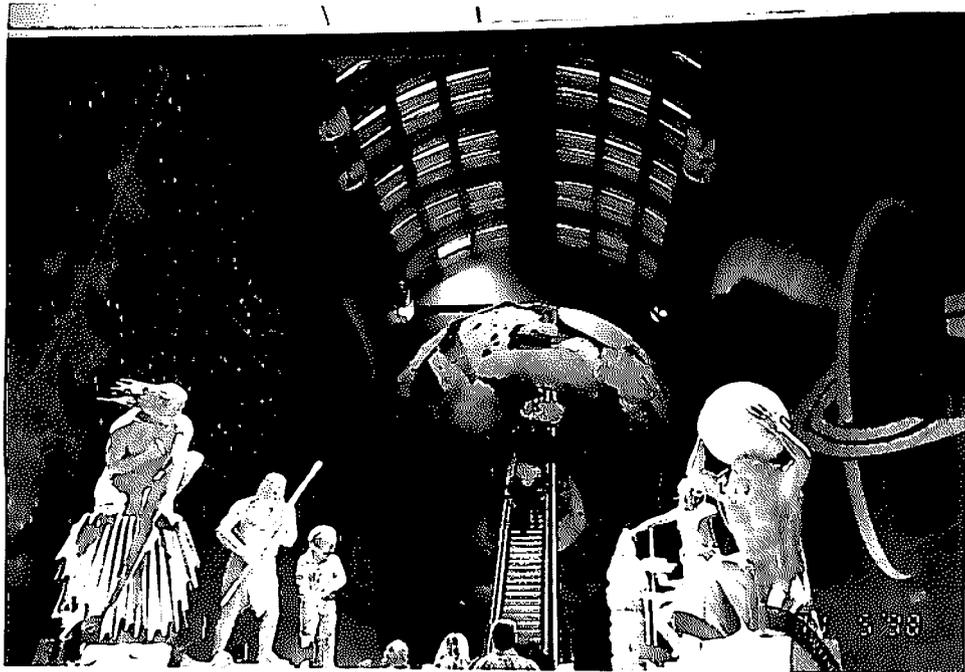
小川義和

大英博物館の基礎はハンス・スローン卿のコレクションを基に1759年に設立された。その後コレクションの増加に伴い1883年に大英博物館の自然史部門が現在のサウスケンジントン地区に移った。ここはロンドンの万国博覧会跡地であり、そこにアルフレッド・ウォーターハウス設計によるロマネスク調の壮麗な建物を作った。さらに1963年に大英博物館から分離独立し、自然史博物館として現在に至っている。現在でもハンス・スローンやジョセフ・バンクス等の標本が歴史的資料として残されている。6800万点の資料と14000m²に及ぶ展示面積を持ち世界最大級の自然史博物館である。

大きくライフギャラリー棟とアースギャラリー棟の二つに分けられる。ライフギャラリー棟には「恐竜」、「はい回る虫」等の36以上のギャラリーが、アースギャラリー棟には「宝石」「地球の物語」等7つのギャラリーがある。

近年展示について見直しが実施され、展示の評価活動が体系的に行われるようになった。ロジャー・マイル等による展示開発システムの構築の影響が大きい。そのため各ギャラリーごとに展示の見直しがされ、「種の起源」「海の無脊椎動物」「霊長類」、「生態系」等いずれも展示評価によって開発又は更新されたギャラリーである。現在でも展示開発は行われている。

ディスカバリーセンターのほかに多くの体験コーナーがあり、ここ数年は「神話と怪物」や「発見の航海」のように教育プログラムを常設展示場のなかに組み込んでいく方式が取り入れられてきている。なおわが国においても、国立科学博物館のたんけん広場では展示を運営することを前提に教育プログラムを想定した展示を製作している。この点で自然史博物館の展示活動（この言葉の意味は展示の運営、教育プログラム、展示資料の見せ方、展示の製作及び展示の評価を含むものである。）は大いに参考になるであろう。



新しくなったライフギャラリーの入口

(17) 科学博物館（Science Museum, London）

浅井孝司

1851年、ロンドンで開催された万国博覧会に出展された資料の展示をもとに、1857年に、サウスケンジントン博物館が設立された。その後、1909年に芸術関係作品を展示するビクトリア・アルバート博物館と科学技術資料を所有する科学博物館に分かれた。独自の建物を持ったのは1928年、ジョージ5世の時であり、時間の経過とともに収蔵資料を増やしていった。コレクションの中には、イギリスの産業革命を支えた数多くの貴重な資料が含まれており、ワットの蒸気機関、アークライトの水力紡績機、スティーブンソンの「ロケット号」などが常設展示されている。科学博物館は、正式には「国立科学産業博物館」の一部門であり、ヨークにある国立鉄道博物館とブラッドフォードにある国立写真・映画・テレビ博物館と3館あわせて国立科学産業博物館を形成している。3館合わせて、年間約300万人の来館者がある。現在、2000年の完成を目指して、遺伝子科学と情報技術の展示を中心とする新館の建設が進められている。



博物館の外観

（18）王立協会（The Royal Society）

浅井孝司

王立協会は、1660年に設立された自然科学及び応用科学の振興を目的とする独立した学術機関である。また、国内外に対して科学アカデミーとしての働きを行っている。

王立協会は1150名の会員から成り、会長を頂点とする理事会で運営されている。歴代会長の中には、かのアイザック・ニュートンの名前も見られる。研究助成金の交付や各種賞の贈呈、科学理解の増進、国際交流事業などを中心に研究者への助成活動を活発に実施しているが、博物館や科学館の事業に対しても、様々な支援活動を行っている。



王立協会の入口

(19) ミラノ市立自然史博物館（ミラノ）

大堀 哲

所在地 Corso Venezia 55

ミラノチェントラーレ（中央駅）から徒歩でも15分程度のコルソ・ヴェネツェア通りにある自然史博物館は、1838年にオープンした。2階づくりの建物の中にはまだ展示されていないスペースもあるが、これは状況を見ながら展示をしていくために確保しているようである。

ここで展開されている展示は、イタリアのロンバルディア州を中心とする自然がどのように変遷してきたか、その様相を各地で採集された岩石・鉱物や化石、或いは哺乳動物や鳥類の剥製、パネル展示などで紹介している。1億5000年前の恐竜アロサウルスの骨格標本や、イタリアの国立公園のジオラマなど、興味深い展示物が多い。日本産のタカハシガニの展示も見られる。

各専門分野の研究者たちは、アメリカを始めとする海外の博物館の研究者との交流を活発に行っており、その成果が最近の展示にも生かされている。

教育活動としては、学校教育への援助を積極的に行っており、そのための展示解説やワークシートの作成もきめ細かに作成している。また、展示解説は一般向けのほかに幼児向けにイラストを入れたやさしい、分かり易い表示を工夫しているのが特徴である。

(20) レオナルド・ダ・ヴィンチ記念国立科学技術博物館（ミラノ）

大堀 哲

所在地 Via S・Vittore 21

この博物館は、11世紀から16世紀にかけて建設された僧院を改装した科学と技術の殿堂であり、今日の博物館としてはまだ半世紀の歴史に過ぎない。レオナルド・ダ・ヴィンチ作の「最後の晩餐」がある「サンタ・マリア・デッレ・グラツイエ教会」のすぐ近くに建っている博物館で、ダ・ヴィンチ生誕500年を記念して設立されたものである。

展示は質・量共に極めて充実しており、そのコレクションと併せて世界的にも優れた博物館の一つとあってよいであろう。

本館と別館があり、本館には天文、電気、楽器、各産業などに関する展示が展開されている。特に2階には科学者としてのダ・ヴィンチの足跡をたどる展示室があり、圧巻である。その中でも見るべき展示として、ダ・ヴィンチの設計図を下に製作した模型飛行機がある。

その他に別館には鉄道や船舶、飛行機の歴史をたどる展示室があり、SL車両も展示されていて興味深い。

この科学技術博物館でも教育活動は活発であり、毎年学校団体の利用は相当数にのほり、平日に閑散としていることはないという。教師との事前打ち合わせや教材作成にも十分配慮していることが伺われる。

(21) フィレンツェ科学史博物館（フィレンツェ）

大堀 哲

所在地 50122 Firenze Piazza dei Giudici 1

ベッキオ宮、ベッキオ橋、ウフィッツイ美術館、カステラーニ宮が立ち並ぶ、歴史の町フィレンツェの中心に位置する科学史博物館は、1927年にフィレンツェ大学が設立したもので、大学附属博物館である。ここにはオリジナルのコレクションとして約5000点の機器が揃っており、主にそれは二つに分類される。

一つは「科学機器や道具」のコレクションで、メディチ家がコジモ・デ・ベッキオ（1389～1464年）の時代に収集し始めたものである。これらは1階ホールにメディチ家コレクションとして「数値測定器」100点以上が展示してある。1584年以降18世紀半ばに至るまでは、ウフィッツイ美術館のStanzino delle matematiche（数学の部屋）に展示されていた。メディチ家のコレクションの多くはルネッサンス期からの数値測定器であり、数多くの貴重な資料が展示されている。また、科学史博物館には、ガレリオ（1564～1642年）が、学校や実験アカデミー（Accademia del Cimento）で実際に使っていた測定器のオリジナルも含まれている。

もう一つの分類は、ロレーナ家の機器コレクションと、科学の手引き通りに作られた機器、実験によって生まれた機器のグループである。コレクションの起源はピエトロ・レオナルド（1747から1792年）による、物理学自然歴史博物館の創設（1775年）にさかのぼる。ロレーナ家のコレクションは18世紀末から19世紀始めにかけての科学研究の進歩を反映しており、化学、電気学、磁気学など、当時としては新しい学問や、空気力学、外科医学、婦人科医学など急速に発展した分野で珍しい検証例が見られる。なお、15ホールに展示されている「空気力学および流体静力学に関する機器」のなかで、18世紀の「アルキメデスのらせん」も見られる。さらに3階の「外科用具と教科書的モデル」の展示の中で、妊娠中の子宮の変化と出産の各段階のようすがわかるものが見られる。これは、18世紀には内科医、外科医、産科医の研修活動が熱心に行われ、そのためにフィレンツェではロウヤテラコッタの精密な解剖モデルが製造されたことと関係が深い。ここで展示されているモデルは、ロウの実物大のモデルと産科用の実物大の三分の二のテラコッタモデルである。

当科学史博物館は、ここ数年間、博物館と貴重な文献をそろえた図書館を持ち、有意義な研究開発を行っている。展示室も大改築され、設備も拡張されて研究、教育、その他の事業活動が活発化しており、補助教材の製作にも力を入れている。

この博物館を見ることにより、フィレンツェが歴史的にも技術・科学の伝統によって支えられている重要な町であることを人々に語りかけているように思われる。

(22) ルツェルン自然博物館（スイス）

大堀 哲

所在地 Kasernenplatz 6 CH-6003 Luzern

開館時間 10時～12時、14時～17時

日曜、祭日 10時～17時

Tel 041-228-5414 fax 041-228-5406

インターネット <http://www.centralnet.ch/natur>

E-mail natur@centralnet.ch

この博物館は、もともと高等学校の自然観察館として1820年から1825年にかけて設立されたものであるが、数度の移転と共に歴史をくぐりぬけ、今日の自然史博物館は1978年に設立された比較的新しい建物で、歴史的に知られている古い孤児院が原型になっている。1810年から1812年にゲイコブ・シンガーが孤児院を立てたときには現在より50メートルにしに位置していたが、1964年に高速道路の出口ができたことから建物の移転を余儀なくされた。現在は木造の屋根だけが当時の面影を残しているに過ぎない。

展示は、動物学、植物学、垂直傾斜の山岳地帯、空気と水、鉱物学、地質学と古生物学、考古学が主であるが、「珍品」の展示があって面白い。これは、「ドラゴンストーン」といわれるもので、1420年、ルツェルンのルーゼンバーグ地方でトビトカゲが落とした石といわれており、様々な病気を治癒する特別な力があると伝えられているものである。その不思議な石の由来と治癒力の伝説は、多くの記録や歴史学者のシュサト（16世紀）によって裏付けられているという。しかし、その秘密は今でも謎と言われる。また、「ライデンの巨大骨」も珍品展示の一つである。これは、ルツェルンのライデンで発見された、氷河時代のマンモスの一部だといわれる。

ルツェルン博物館は小規模であるが、教育活動として非常に魅力がある。つまり、「触ってはいけない」という表示はいっさいなく、ここを訪れた人々誰もが「自然と触れあう」機会があることである。こういえば格別珍しいことはないようであるが、一つ一つの展示の仕方、人を引きつける工夫が実に細やかになされている。親子連れの見学には格好の場であり、また学校の児童生徒の利用にも極めて有意義である。

(23) ベルン自然史博物館（NMBE）（スイス）

大堀 哲

所在地 Bernastrasse 15 BERN

ベルン自然史博物館の始まりは、17世紀末からベルン市立図書館に設置されていた珍品コレクションである。1832年に博物館として公式に創立されたが、1882年にベルン市中心のホードラーシュトラッセに新築して開館するまでは図書館に留まっていた。1852年にベルン市がベルン州から独立した後は、ベルン自然史博物館の運営に関する責任はベルン市が持ち続けることになった。1934年に現在の建物はキルセンフェルト地方に建設された。1993年には既存の施設を大幅に拡張する改築工事が始まり、2001年に完成する予定である。今日展示されているのは、1998年11月に更新されたばかりである。

ベルン自然史博物館は市の機関であるが、年間予算の約25%をベルン州が出している。またベルン自然史博物館はベルン大学の付属機関でもある。

展示は、ヨーロッパ最大ともいわれるジオラマが見応えある。つまり、自然を背景にし

た剥製の動物を配置して自然の姿を再現してみせるテクニックのこのジオラマが200以上の小ケースに展示してあるのがすばらしい。

さらに、近代技術による魚類、両生類、昆虫類の標本展示も面白い。また、アルプス地域の鉱物のコレクションも建物の地上階に展示されている。なお、鉱物コレクションはこの博物館の地球科学コレクションの柱であり、分類別コレクションのほか、約3000点のレンゲンバッハコレクションから成っている。

入館してすぐ左手に、40人以上の命を救った有名なセントバーナード犬の剥製が展示されている。教育活動も学校教育との連携を中心に、各種の自然教育普及活動が活発に計画実施されている。

2 調査項目別

(1) 米国の博物館の展示開発と運営について

浦本伸一

○米国科学技術センター協会（ASTC）

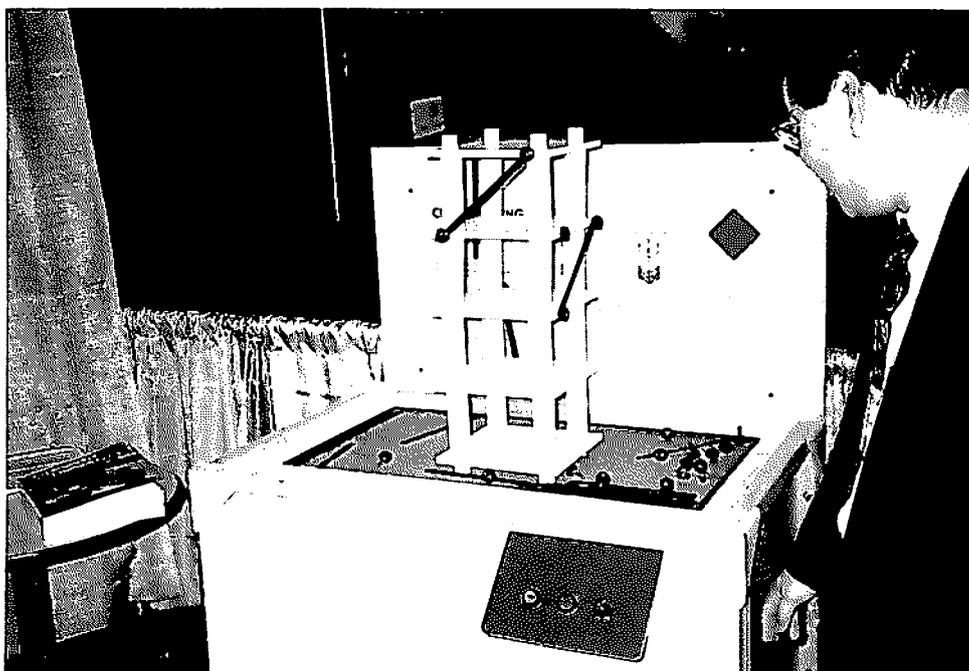
1997年10月18日から21日までアメリカ合衆国のセント・ルイスで行われた、全米科学技術センター協会の総会に参加した。

セント・ルイス市内のアダムスマークホテル内に参加者を対象とした展示ホールが設置された。

展示ホール内には、アメリカ合衆国内外の展示業者が開発・製作した展示品が所せましと並べられていた。

そのほとんどが展示業者が博物館や科学館の常設展示や企画展に対しての売り込むために開発された展示品であり、貸し出し用の物であった。

展示品は、アメリカ国民が気象現象に対して関心のある竜巻に関する展示、建物のどの部分に補強をすれば地震に対して構造上強いのかという展示品等、気象現象をメカニズムした参加体験型の展示品が目についた。



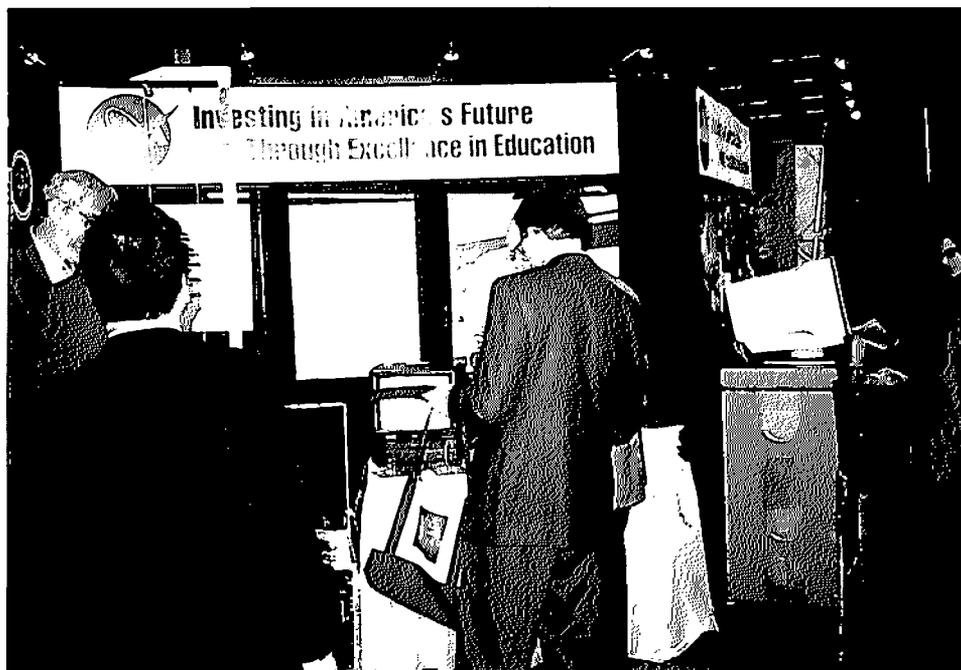
建物のどの部分に補強をすれば地震に対して構造上強いのかという展示品

珍しい展示品としては、振り子を使い右側の画像を左側の白紙に転送するといったファックスの原理を解説した展示品もあった。

当館の展示でも映像・音響機器の使用が増加しており音声競合しあい解説が聞き取りにくいという不都合が生じて苦勞してしているが、展示ホール内には半円形のアクリルケースの中央部にスピーカーを埋め込んで天井から吊し、半円形の真下にいる人だけしか解説が聞こえない装置もあった。

さらに、展示ホール内の約3分の1がNASA（米国航空宇宙局）の展示スペースでしめられていて最新の宇宙開発技術をわかりやすく解説し、子どもたちが宇宙に対して興味をもつような展示の開発が進められていた。

NASAの展示スペース



○セントルイス・サイエンスセンター（St.Louis Science Center）

全米科学技術センター協会の総会の一環として10月20日に、オープンハウスと銘打ってサイエンスセンターの展示を解放していた。

サイエンスセンターは、2つの建物から成り立っていて、1つの建物がオークランドアベニューという通り側に建ち、もう1つがフォレストパークという公園内に建ち、この2つの建物を結ぶ連絡通路の下をハイウエーが走っているというユニークな作りの科学館である。

展示としては、竜巻・ブラックホールの原理・動く恐竜・2メートルにもおよぶ作るアーチ等があり、ほぼ全ての展示品が何らかの形で参加体験出来る展示であった。



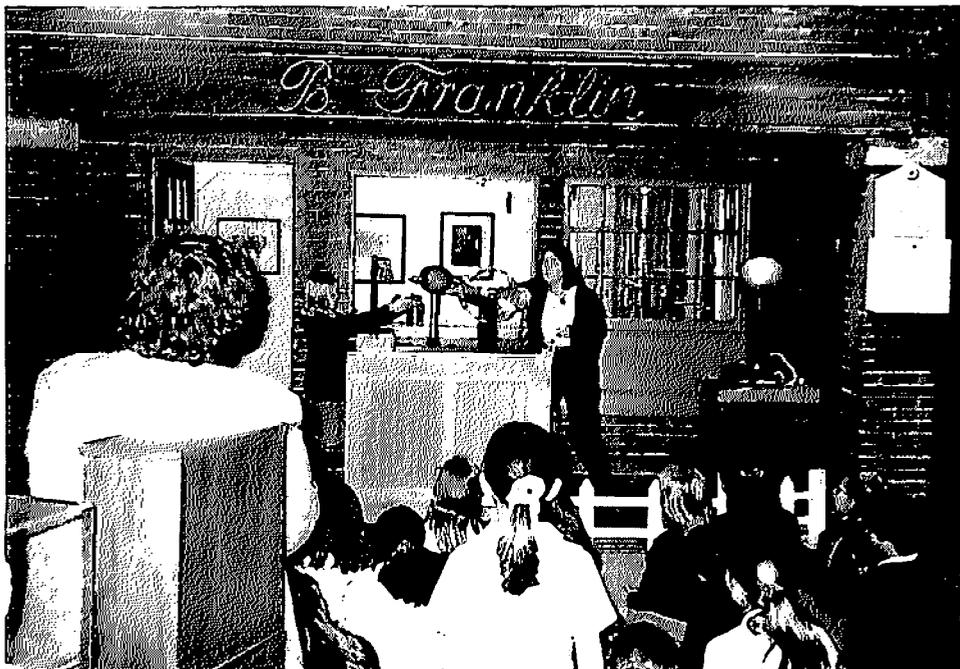
面白い展示としては、2つの建物を結ぶ連絡通路の下のハイウエーを走る車の速度をスピードガンみたいなもので計測するという展示品があった。

また、フォレストパークという公園内では屋外展示があり、てこ・トンネル・望遠鏡であり万華鏡の用途を持つ展示などがあった。

○フランクリン科学博物館（The Franklin Institute Science Museum）

科学のあらゆる分野を網羅した展示をしてある科学館で、未来の地球・健康・エネルギー・コンピュータ・宇宙・物質・鉄道・航空などを参加体験型の展示をしている。

フランクリン科学館という名称の通り、ベンジャミン・フランクリンの実績を数多く展示していた。入口を入るとフランクリンが発明した印刷機や放電管の展示が並んでいて、正面にはフランクリンが座っている銅像があった。科学館の中にフランクリンの家を再現し、フランクリンが実際に行った「たこ」を使って「かみなり」が電気であることを証明した実験を、複製の実験装置をもちいて放電の実験や電気の知識について、グループ毎に時間を決めて職員が解説を行っていた。



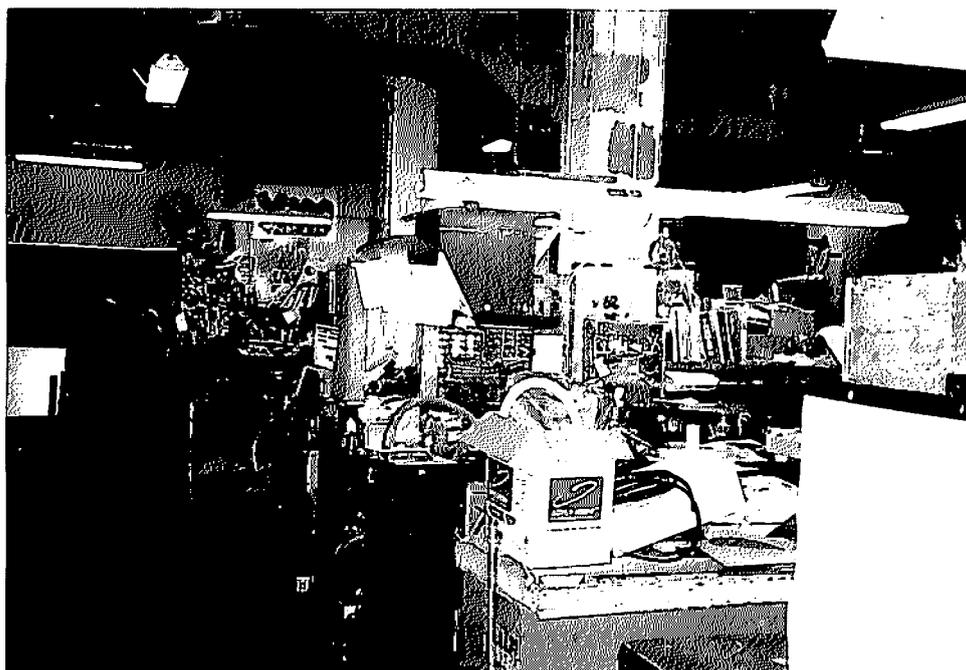
また、ボールの運動・砂のリサージュ・てこ、滑車などの参加体験型の展示フロアや竜巻・川の流れなどの地球環境を展示したフロアもあった。

他の展示としては、4 m程の大きさに拡大した人間の心臓の模型があり、その中を入館者が自由に入出りでき、中に入ると心臓の音が効果音として流れているというような人体についての展示もあった。

また、「ロボット・ズー」という企画展を行っていた。キリン・タコ・バツタ・コウモリなど動物の拡大した機械的な模型が並んでいて、その動物の本来の動きと機械的な装置の動きの両方を見せていた。また、カメレオンなら周りの環境に応じて自分で色を変えて行くが、ここでは入館者がコンピュータ上のタッチ画面で自分の好きな色に変えていけるという物や、コウモリと同じ格好で何分ぶら下がっていられるかというような体力勝負的な参加体験型の展示があった。

この科学館の展示品の全ては職員の開発・製作であり、展示品の維持管理も職員が行っている。工作室があり、各技術系職員の机・工作台・工具類等がところせましと並べられ

ていた。この科学館は、年中無休で休館日がないので、入館者がいても職員が故障した展示品の修理をおこなってる姿が見受けられ、展示品の維持管理をしていくことは大変難しいということだった。



工作室

展示フロアの1室を企業に提供して、その企業がお金を出して好きなように展示し、企業アピールすることが出来るようなスペースがあった。

○スミソニアン航空宇宙博物館（National Air and Space Museum）

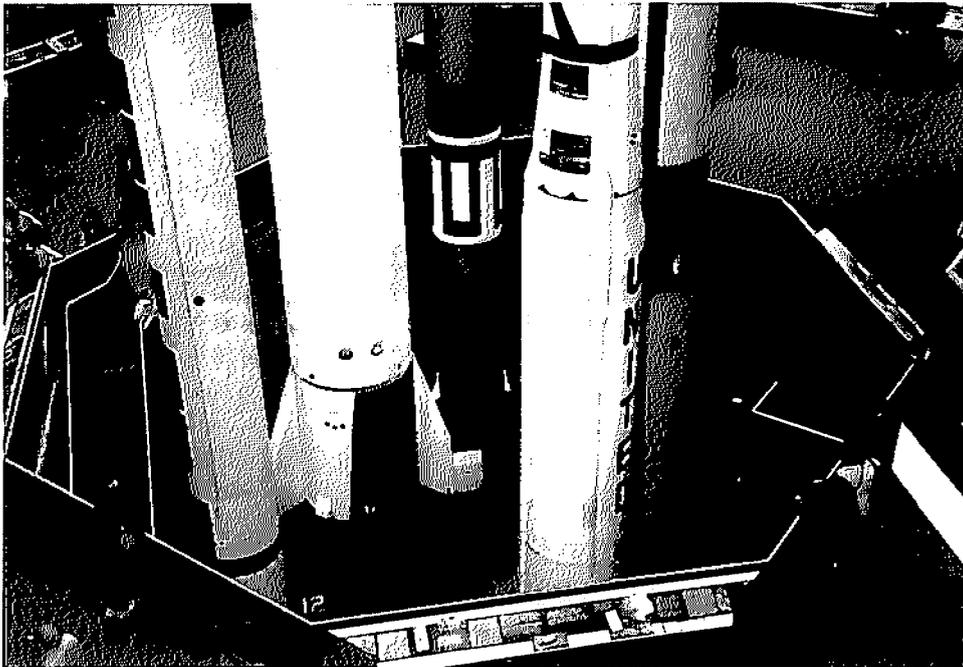
世界最大級の航空宇宙館であり、飛行場の格納庫をイメージした建物の中に、人類が初めて飛行した初期の航空機から現在の最新のロケットまでの展示をしている。

実機を中心に展示されていて、そのほとんどが天井から吊り下げられていて、天井の吊り元が天井内に入っており、吊り元が見えないようになっていた。

展示室は、各時代毎や飛行形式毎に分けられていて、それらを代表する航空機やロケット等が展示されていた。

エノラ・ゲイの展示室では、広島に原爆を投下したB-29 エノラ・ゲイの展示であったが、プロペラ部を壁に取付け、エンジン部はむき出しに置いてあり、胴体は展示スペースの都合胴体の上半分で切りアクリルで覆い胴体の中を入館者に見せていた。

スペース・ホールの展示室では、ロケットの実機を中心に展示してあるが天井高が足りないために床を掘って展示してあった。



「限界を超えて」の展示室では、実機の展示ができないためにパネルやコンピュータグラフィックを使って解説し展示していた。

ハウ・ツー・フライの展示室では、この博物館としては珍しい参加体験型の展示室で航空力学の観点から飛行機はなぜ飛ぶのかということ数を数多くの実験装置を用いて解説していた。

各展示室内には、かならずといってよいが、10から15人程度が入れるブース形式の映像シアターがあり、実機の展示だけでは理解出来ない、その飛行機が飛んでいた様子などを貴重な映像として上演していた。映像シアターは、上演時間は15分から30分位のものが多く、ソファが置いてあり座って見る物もあったが、大部分は多くの人が見える様にイスはおかず立ち見形式のシアターであった。

各展示室は、1つの箱としてとらえられており、自動ドア方式によって入口・出口の区分けがされていて、順路表示が明確であった。また、展示手法が古くなったり、技術の進歩で学術的に古くなってきている展示室は閉鎖をして、その時代に合った話題性の多い展示や技術進歩した内容などの展示に変えている。

○スミソニアン自然史博物館（National Museum of Natural History）

世界最大級の自然史博物館であり、人類誕生初期の歴史や世界文化の発達過程をはじめ、何千種もの哺乳類・鳥類・両生類・爬虫類・昆虫・海洋生物・化石・宝石・鉱物・岩石・隕石・恐竜・氷河期の哺乳類・インディアンの文化などの展示をしている。

哺乳類展示はジオラマ展示と分類展示に分かれていて、ジオラマ展示では、標本と動物たちの生活環境の造形と背景画によって構成されていて、造形と背景画の組み合わせによって標本の取り付け方が見えないように工夫されており、分類展示では、剥製だけ骨格だけを分類ごとに分けて展示をしていた。

また、海の生態系のコーナーでは、珍しい展示として約3m×3mのケースの中にドロップ・オフのジオラマが精巧に作られており、天井には魚の剥製が生態系の通りに並べられていて、反対側の壁面には骨格の展示がされていた。

鉱物と宝石の展示では、洞窟を作り、その中を入館者が通って行くという展示だが、洞窟の所々に採掘する道具などが置かれていて、ケース内には鉱物と宝石が所せましと並べられていて、ケース内の照明は、ほとんどが光ファイバーを使い鉱物と宝石の美しさを見せるような展示をしていた。

隕石の展示では、話題に上っている火星の隕石を展示したり、大きな隕石を展示台の上に無造作に置いてそれら触れさせ、質感を体験させていた。

恐竜の展示では、展示室内に研究室のような部屋をつくり、その中で研究者がボンベットからの化石の発掘の様子をガラス越しとテレビカメラの撮影による映像で見せていた。



また、インセクタ・ズーと呼ばれる展示室があり、その中では実物の昆虫類を飼育している様子をガラス越しに見ることができ、時間を決めて係員（職員及びボランティア）が昆虫箱に入れて持ってきて、直に子どもたちの手の上などに乗せたりして説明をしていた。

(2) フランス及びドイツの博物館における展示開発と運営について

古谷田明良

筆者は以下の博物館のすべてを訪問したわけではない。各研究分担者の視点により報告のあった内容を基に筆者自身の感想を加え、ヨーロッパの博物館の展示開発と運営の報告とする。

① 国立自然史博物館（パリ）

パリの国立自然史博物館には、1635年ルイ13世が創始した王室薬用植物庭園を受け継いで、1793年10月の革命議会の布告により開設されたものである。19世紀には高いレベルの学問と研究がなされ数々の探検観測によって採集が蓄積し続けた。20世紀に入り博物館は拡大する。1935年に植物学の陳列室が発足し、1939年にキュヴィエ街の実験所が発足した。1937年万国博覧会に際してトロカデロ民族博物館を受け継いだ人類博物館がシャイヨ宮に創始され、同時期にヴァセンヌの森にパリ動物園を創始した。1994年には、動物陳列館が進化大陳列館に変わって発足される。このように国立自然史博物館には、自然科学360余年の長年にわたる集積されたコレクションがある。このコレクションの一部を広い空間に効率よく展示されている。そのデザインも斬新なものである。

とくに印象に残ったものは、展示物が科学的な根拠に基づいて展示されていることである。第1部は現代の世界の多種多様性を表し、第2部は地球の歴史を通じて生物の進化を表している。第3部では、環境教育への配慮もされており、人間の生活が環境にどのような影響を与えたか、人間がどのように進化の要因になったか説明している。展示物にも人間の出すゴミの影響を示すなどその精神は表れている。これらに教育及び文化会館や、展覧室と視聴覚室が加わり全体が構成されている。



国立自然史博物館入り口

② 発見宮殿（パリ）

発見宮殿は、多くの会社や地域の提携によって成り立っている。従って展示開発を行うには会社や地域の資金面での協力が必要となる。職員は資金面での協力を得るために会社をまわって歩くこともあるということである。資金面での協力が得られたときに展示開発を行っている。発見宮殿の入り口の近くには提携を受けた会社名が100社ほどパネルで示されていた。また、提携を受けた地域には、かなり遠くの場所にも実験装置を貸し出している。

博物館の展示物を考えているのは現在2人のディレクターたちである。彼らは大学の教授や宇宙センターの研究者の経験者である。ディレクターの地位は高く、館長との話し合いによって博物館の運営面、人事面などについてまで決定している。ディレクターの下には数名のデモンストレーションを行う者や研究者や広報を担当する者などがいる。現在展示物の更新については、一年に一つ程度の割合で実施している。

地球と生命という新しい展示物を紹介された。そこに展示されている植物や恐竜のモデルは業者に依頼したものであるが、そこで使われている、木材を使ったオブジェは材木の切り出しから、製材・加工・デザインまですべて博物館の職員が製作したものである。木材を切ったり加工したりする場所や機械は、すべてアトリエという場所で行いそれは、博物館の中に準備されている。そこには、鉄を曲げる機械まで用意されている。発見宮殿の展示物は、科学者が考え、建築家が設計し、大工さん（カーペンター）がつくるということである。

発見宮殿はフランスの文部省にあたるどころの教育庁の組織の中のあり、職員は公務員である。館全体では200名ぐらいの職員が働いている。館を運営しているのは国ということになる。

③ ラヴィレット（パリ）

ラ・ヴィレットは、開発した展示物を他の博物館等に販売するという役割を持っており、積極的に展示開発を行っている。また、開発した展示は販売を目的として、他の博物館に貸し出すこともあるということである。開発した展示物の我々が訪問したときは電気の学習に関する様々な展示物を公開し、展示物に対する子供たちの反応をモニターしていた。写真や撮影は厳禁ということであった。

1階の子供たちのためのスペースは、写真を撮らないよう指示されたが、電気に関する展示物のモニターを実施していて、作成した展示物の使い勝手などを調査していた。したがって博物館の職員が、学校などの会場に出かけて行ってサイエンスショーなどをすることはない反面、いくつかの博物館などに展示物をモニターとして貸し出し、良ければ売却する様なことも行っているとのことである。購入の我々が訪問したときは、電気の学習に関する様々な展示物を公開し、展示物に対する子供たちの反応をモニターしていた。写真や撮影は厳禁ということであった。

④ ドイツ博物館（ミュンヘン）

ドイツ博物館は、ミュンヘンにある1925年開設の自然科学および技術博物館である。こ

の種の博物館としてはヨーロッパ最大の規模で、展示面積は約4万8000m²。およそ1万7000点の品目が紹介されているほか、4万5000余点を所蔵管理している。貸し出し業務なしの閲覧専用図書館では、約70万冊の書籍のほか、学者や技師の遺稿150項目（うち設計図6万点）を管理している。博物館創設の中心となったのは、技師のオスカー・フォン・ミラーで、1870～1914年ごろの、めざましい進歩をとげた自然科学の足跡を保存したいと考え、ドイツ技師協会の協力をもとめたのがきっかけである。1882年には「電気博覧会」を、また1897年には「機械博覧会」を開催した後、「自然科学および技術の代表作をあつめたドイツ博物館」設立をよびかけ、1903年5月3日、創立総会がおこなわれた。当時、すでにあったロンドンの大英博物館や、パリの美術工芸院などを構想の手本としている。1904年、ミュンヘン市は、当時「石炭島」とよばれていた一角（今日では博物館島とよばれる）を敷地に提供、ガブリエル・フォン・ザイドルの指揮のもと、1909年に工事が開始された。1932年には図書館、36年にはコンベンション・ホールが増設された。計画当初から、各科学分野の知識普及に重点がおかれ、物理や電気といった、抽象的な科学世界を具体的にわかりやすく説明するのを主眼とした。たとえば、炭坑技術の場合には、実際にはいっていきける「炭坑」の形になっている。また、水力発電所、架橋技術、船舶などでは、うごく模型をつかって説明されている。実物の展示品も多岐にわたり、自転車や1886年製の初の「ベンツ動力車」といった自動車のほか機関車など、リリエントールやライトのオリジナルの飛行機、情報技術、写真、電気機器など、歴史的価値のあるさまざまな品が多数展示されている。物理部門では、オーム、アンペール、ヘルツ、レントゲンなどの原型装置が興味深い。また、古い時代の楽器も大いにみる価値がある。博物館は一巡すると17kmもあり、多数のデモンストレーションや説明案内パネルがあり、とても一日ではまわりきれない。さらに、ドイツ博物館には天文台とプラネタリウムがあり、きまった時間に見学案内をおこなっている。また、敷地内には、ミーティング・ルームのほか、いくつかのホールにわかれた映画館もある。、技術史・学術史研究所、およびケルシェンシュタイナーコレク（教育養成機関）もドイツ博物館の所属組織である。

近年どの博物館もそうであるが金銭的に苦しいものがあり、我々に対応してくれたキューレーターは、一日の内の半日しか勤務の予定がない。こうすることによって、2倍の雇用人数を確保できるということであった。

⑤ 自然史博物館（ロンドン）

国立自然史博物館の展示は、教育部の展示専門スタッフが行う。まず展示内容を決めて、標本が手に入るかを調べます。展示は研究者や館長から「こういう標本を展示しなさい」と指示されるものではなく、展示チームが部門のサポートを受けて決定し、必要な標本や資料については科学チームに相談をする。館長が展示の内容を決める他の博物館とは違い、他の博物館ではできないような展示を実現できる。これにより、図書館が所蔵する芸術品や化石、動植物など、単なる石や昆虫の展示に終わらない、より広いテーマの展示ができる。



阪神大震災の展示コーナー

この博物館での新しい展示を行う際の様子を現在準備中である「発見の航海」を例に挙げて説明する。まず展示会を計画する企画調査員がいる。デザイナーは博物館の常勤スタッフではなく、今回の展示のために他から雇う。プロジェクト全体を総括する展示責任者は3～4人で、博物館の各展示会場の責任者になる。そのうち一人は展示物が展示場内にうまく収まるように監督する。プロジェクトチームには教育部門や技術アドバイス部門、サポートをする科学部門からスタッフが出るという体制である。

博物館を訪問して目にとまったのは、日本における神戸の震災の様子が展示がされていたことである。それも、単なる写真の展示だけではなく、震災を受けたスナックの中の様子を再現し、揺れを体験できるコーナーまで展示されていた。日本ではこのような迅速な対応はできないであろう。

⑥ 科学博物館（ロンドン）

○博物館の運営や展示会の資金について

科学博物館では、大きな展示会の資金は外部から得る。この博物館の資金は80%が国から援助を受け、10%はトレーニング・プログラムから、残りの10%は出資者が出している。つまり大部分が政府から出ていることになる。しかし、この数年国からの援助金は減少しており、金額が同じでも該当期間が延長される傾向にある。国からの資金は維持費に使うだけで、博物館事業を展開するにはほかからの資金が必要になる。従って、大きな展示場を設置しようとする場合、活動資金は外部に頼らざるを得ないというのが現状である。例えば、4,800万ポンドのプロジェクトで最先端のバイオテクノロジーの展示会や、情報テクノロジー、最大3-Dシアターなどが設計された物があるが、資金の半分の1,500万ポンドは、政府発行の宝くじ jewelsカム・トラストからで、残りは企業出資者から出ている。また、別の新しい展示の資金は英国のスチール産業から出ている。このように国営の科学博物館といえども資金のやりくりは厳しいものがあるようである。

○博物館の教育プログラムや展示の評価について、

来館者の意見を知るために、アンケート調査やインタビューなど様々な方法をとっている。こうして得られた展示やプログラムの内容に関する評価の情報は、すべてカスタマ

ー・サービスに生かされる。この種の意見は常に歓迎しており、たとえ時期が準備段階であっても耳を傾ける。イベントの前後には常に来館者の意見を集めてまとめている。

イギリスでは教育プログラムや展示の評価を、最初と途中と終りの3段階に分けて受けるのが一般的である。

当博物館は60人の教師のアドバイザーがいる。それらは、保育園の先生からあらゆる学校の教師で形成されている。年に3回、学期ごとに集まって展示のアイデアやその効果、家庭学習プログラムなどを話し合う。大きなプロジェクトの場合は、事前に何度も話し合い来館者の意見も聞きながら修正を加えたりもする。

(3) アメリカ及びヨーロッパの博物館の職員組織について（特に教育部門を中心に）

小原 巖

今回調査した博物館のうち アメリカ自然史博物館（American Museum of Natural History）、フィールド自然史博物館（The Field Museum Natural History）、シカゴ科学産業技術博物館（Museum of Science and Industry）、カリフォルニア科学アカデミー（California Academy of Sciences）、およびエクスプロラトリウム（Exploratorium）の5館について、教育関係部署の組織に関する情報を得たのでここに示す。

○アメリカ自然史博物館（American Museum of Natural History） ニューヨーク

Ms.Karen Kane(Manager of Museum Teaching and Learning Education Department)にインタビューを行い、同館の教育部の具体的な事業内容を聞くことができた。それによると教育関係の職員数は部長以下32名からなる。

アメリカ自然史博物館教育部組織を図1、教育部の事業内容の組織を図2に示す（同館Annual Report,1993による）。

○フィールド自然史博物館（The Field Museum Natural History） シカゴ

教育部の次の各氏およびその他数名の教育担当職員とインタビューを行った。

教育・アウトリーチ部長 Mary Ellen Munley

Division Head,Visitor Programs Joyce Matuszewich

Division Head Adult,Family and Children's Programs Kristen Webber

教育部の常勤職員は26名。その他夏期には研修生4名が教育部門の仕事を分担する。教育部は次の3部門により構成されている（教育部職員とのインタビューによる）。

教育部長（Director of Education and Outreach）

家族向け有料プログラム（Division of Adult,Family and children's Program）

来館者向け無料プログラム（Division of Adult, Family and Children's Program）

学校プログラム（Division of School Program）

○シカゴ科学産業技術博物館(Museum of Science and Industry) シカゴ

科学・教育部長 Barry Aprison博士にインタビュー。

職員は夏期には数が多く約500人、少ない時期には350人ほどとなる。館長1人、副館長4人がおり、展示部門にはデザイナー、マネージャーがおり独自の展示づくりが行われている。

科学教育部門の構成組織は図3の通り（同館資料1997による）。

○カリフォルニア科学アカデミー（California Academy of Sciences） サンフランシスコ
インタビューは次の各氏と行った。

教育部長兼キューレーター Dr.Samuel M. Taylor

教育部貸し出し資料プログラム Kristin Lundstrom

青少年プログラム マネージャー Janet Robbins およびBeth Mason

インタープログラム コーディネーター Kellyx Nelson

教育関係の組織は次の通り（同博物館1997年7月18日資料による）。

部長	一般・成人向けプログラム (マネージャー)	補佐
	青少年向け教育プログラム (マネージャー)	科学エクスプレス・アウトリーチ 環境教育者 インタープログラム・コーディネーター 専門秘書
	プログラム補佐	
	ボランティア・サービス係	ボランティア・コーディネーター ドーセント・コーディネーター
	貸し出し資料プログラム 教師トレーニング等を含む)	

○エクスプロアトリウム（Exploratorium） サンフランシスコ

インタビューは Center for Teaching and Learning 部長 Dennis M.Bartels博士および Field Trip Program部長 Ken Finn氏に行った。

エクスプロアトリウムの全館の組織・構成は図4の通り（同館1997年資料による）

American Museum of Natural History
Education Department

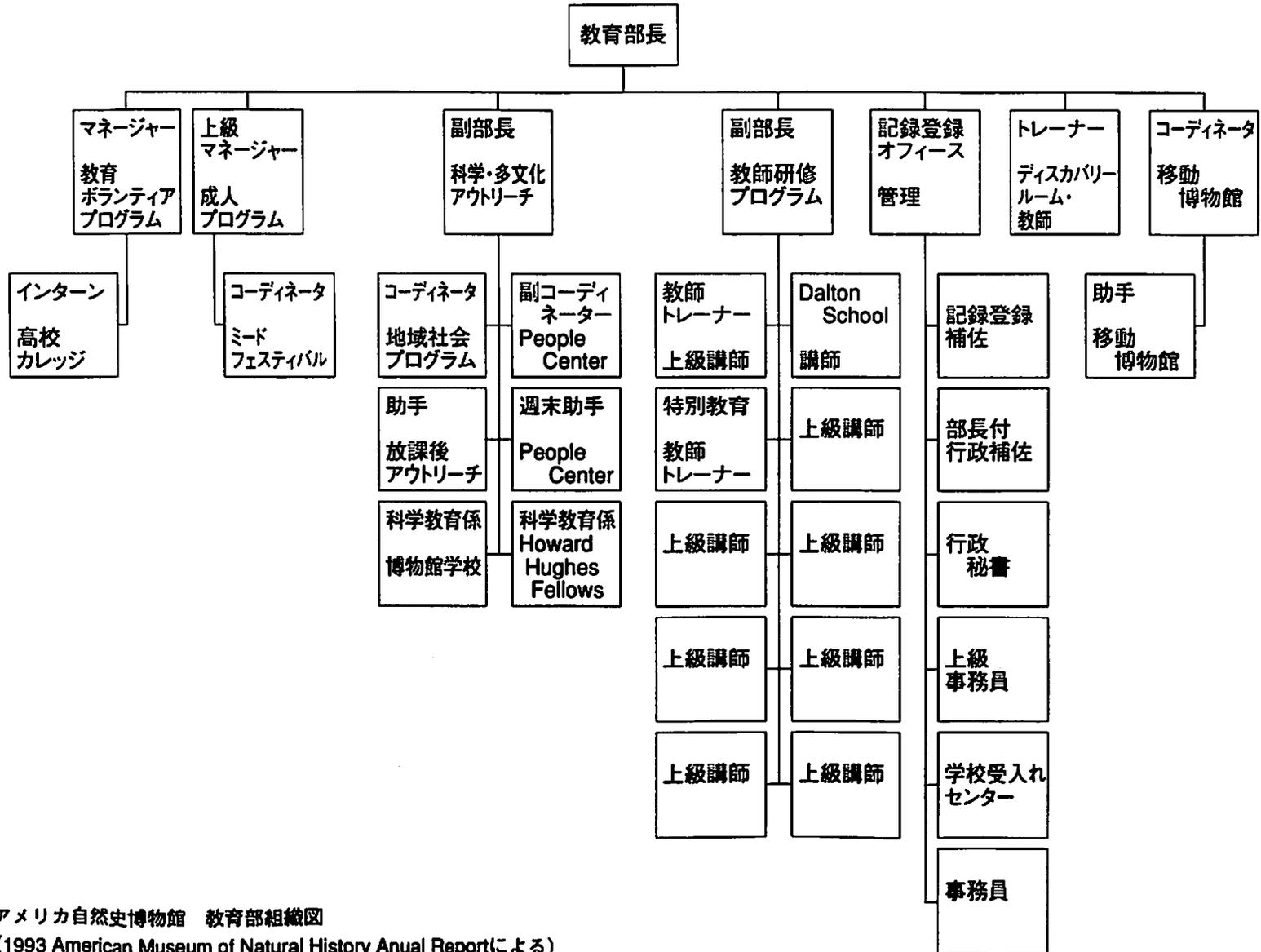


図1 アメリカ自然史博物館 教育部組織図
(1993 American Museum of Natural History Annual Reportによる)

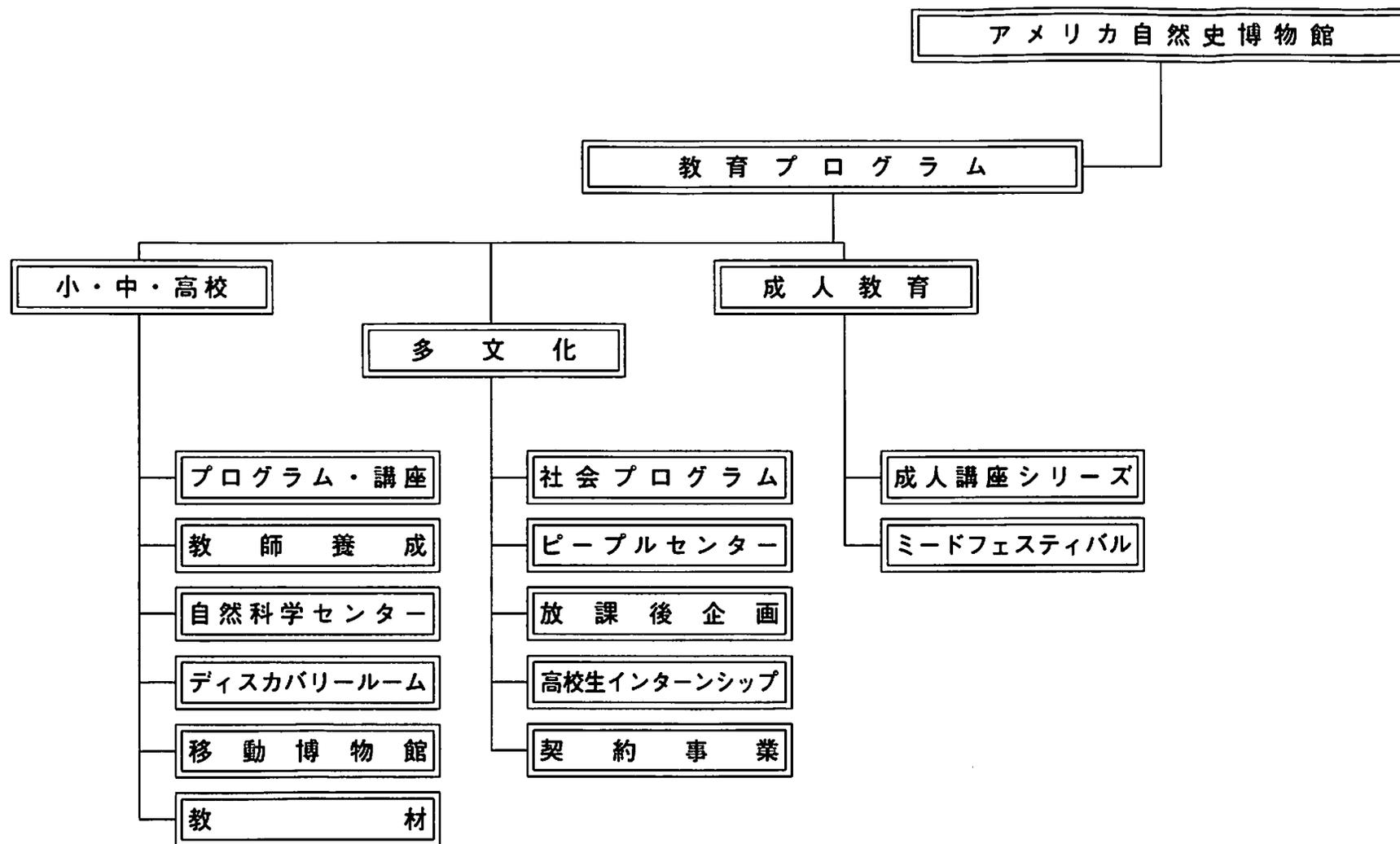


図2 アメリカ自然史博物館教育部の事業内容組織
(1993 American Museum of Natural History Annual Reportによる)

シカゴ科学産業博物館
科学・教育

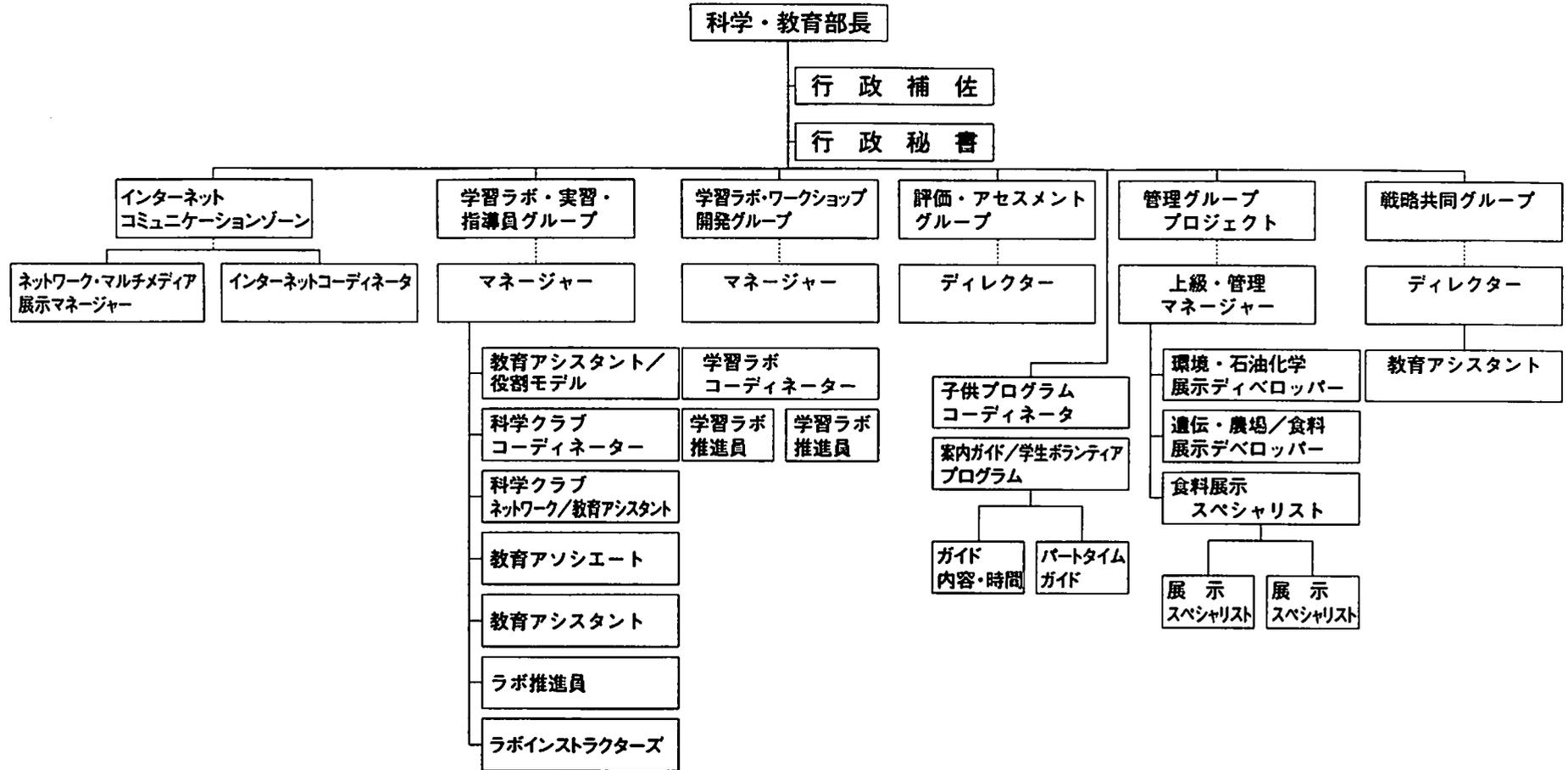


図3 シカゴ科学産業技術館教育部門の組織構成
(シカゴ科学産業技術館 1997年資料による)

エキスポラトリウム全組織図

(1998)

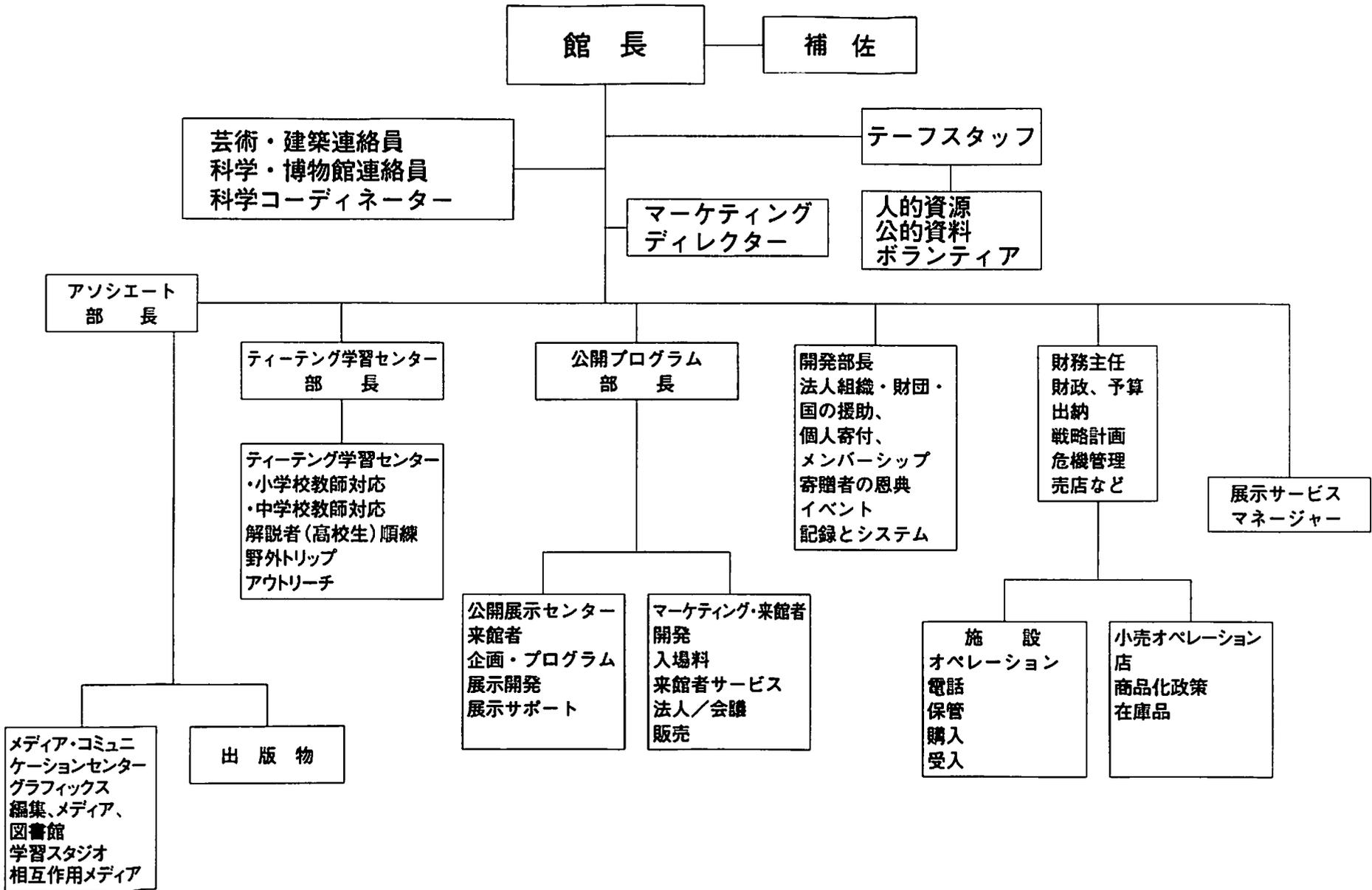
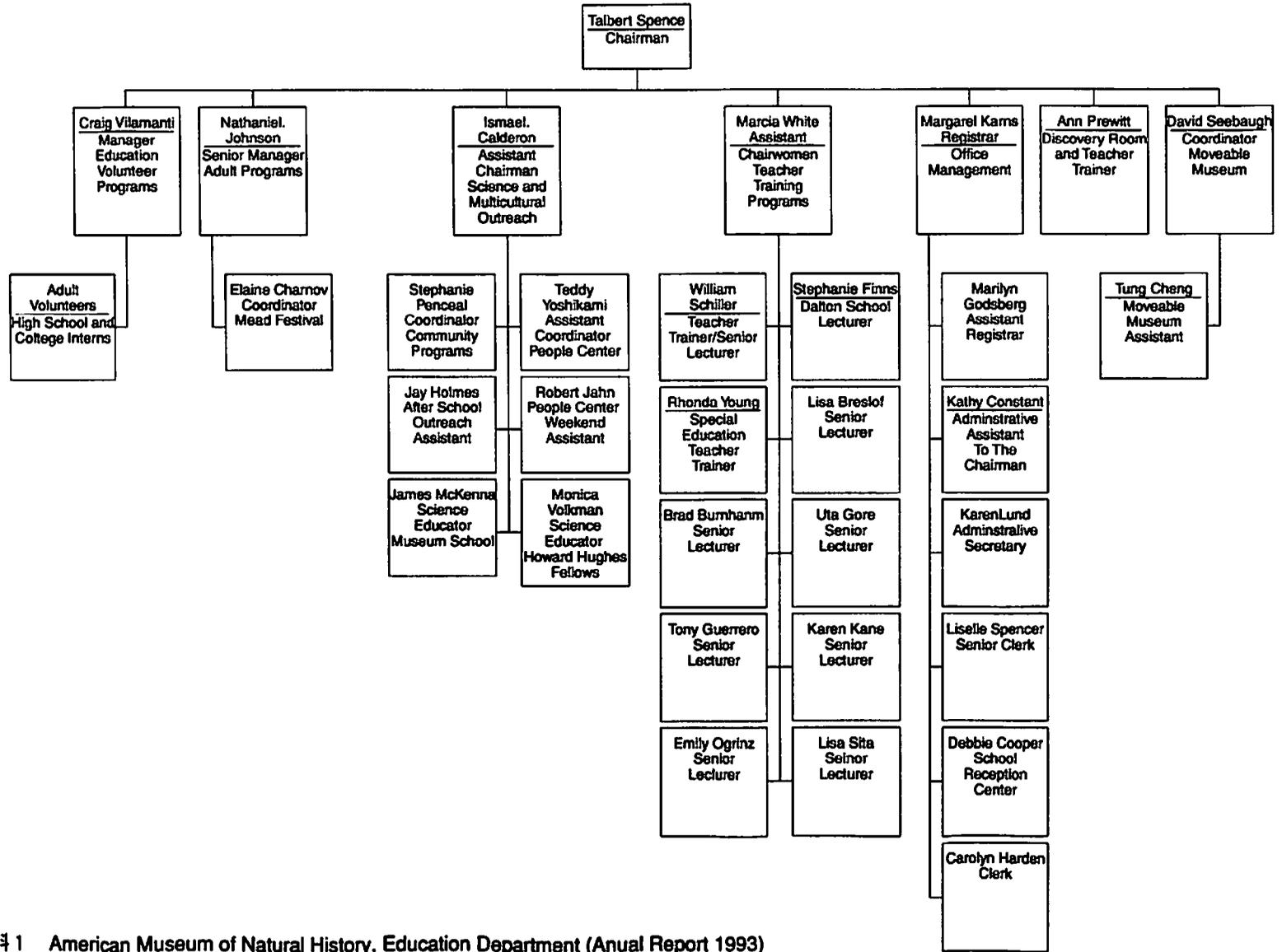
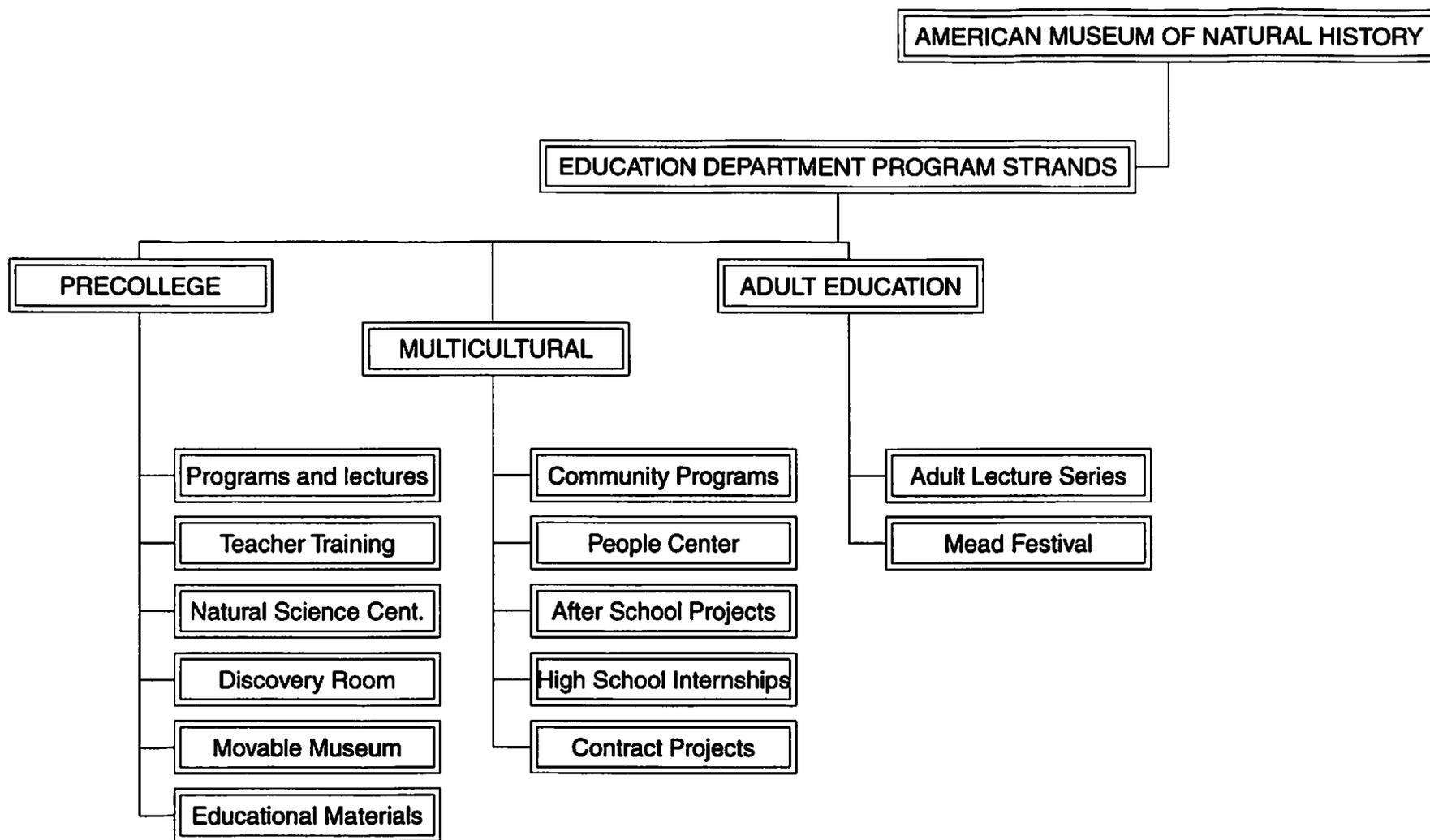


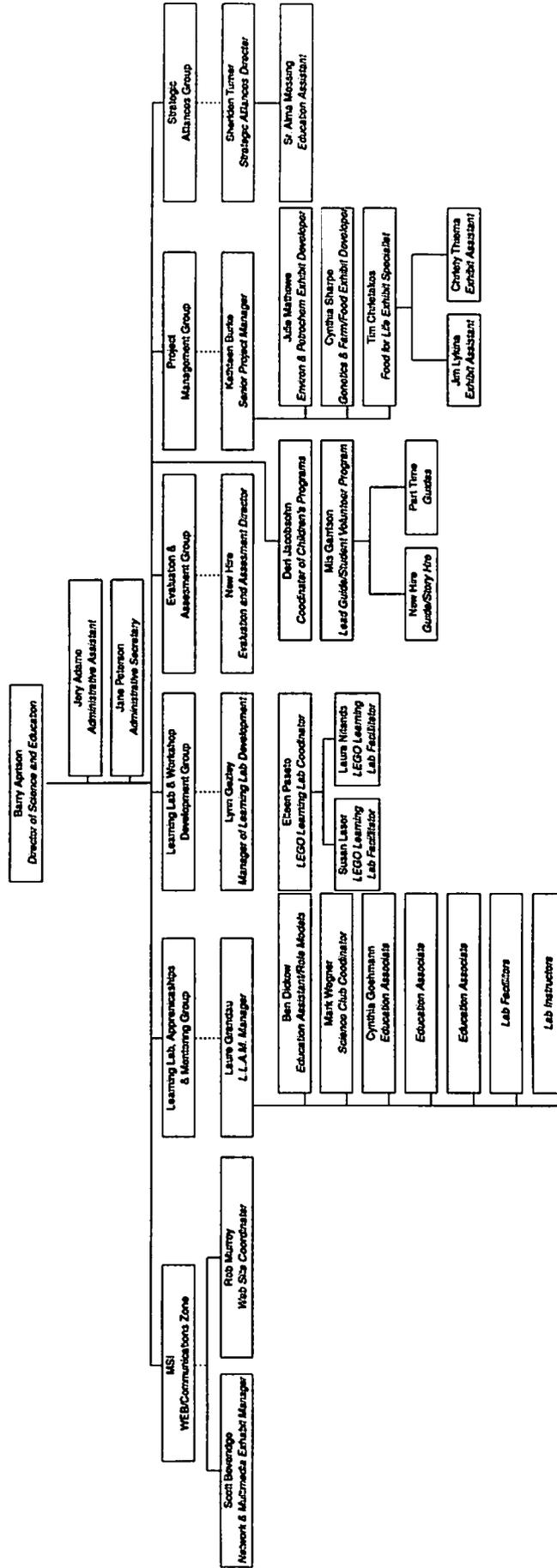
図4 エキスポラトリウムの組織構成
(エキスポラトリウム 1998年資料による)

American Museum of Natural History Education Department





Department of
Science and Education



添付資料 3 Museum of Science and Industry, Chicago (1997年 同館資料)

Education Department

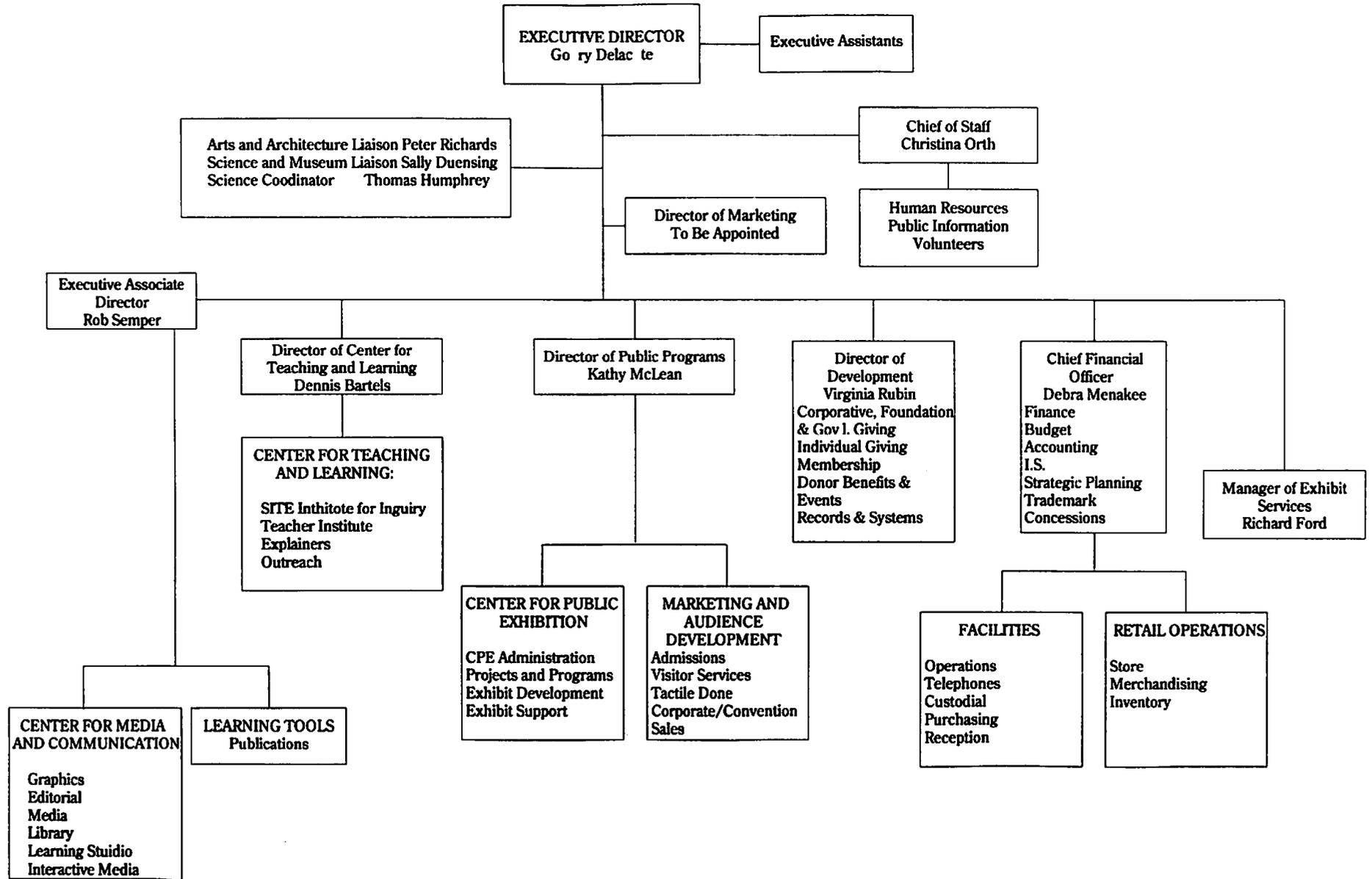
7/18/97

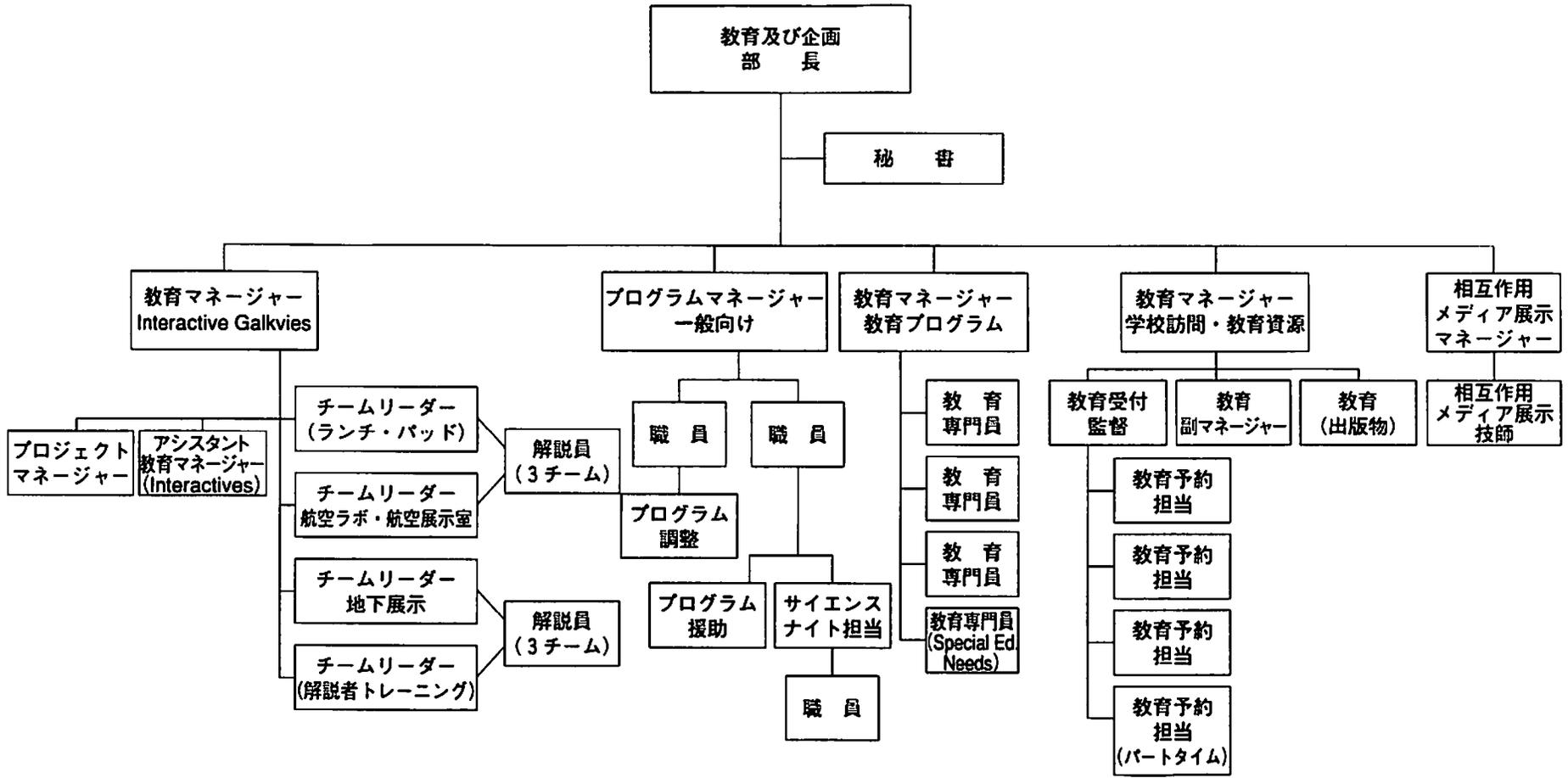
Samuel M. Taylor
Chairman and Curator

Beth Mason <i>Manager, Adult & Family Education</i>	Janet Robbins <i>Youth Programs Manager</i>	Lorie Topinka <i>Program Assistant</i>	Diane Butler <i>Chair, Volunteer Services</i>	Kristin Lundstrom
Adult & Family Education Assistant	Francisco Hernandez <i>Science Express Outreach Coordinator</i>		Rosalind Henning <i>Volunteer Coordinator</i>	
	Jack Laws <i>Environmental Educator</i>		Kathleen Lilienthal <i>Docent Coordinator</i>	
	Kellyx Nelson <i>Intern Program Coordinator</i>			
	Consuelo de Castro <i>Department Secretary</i>			

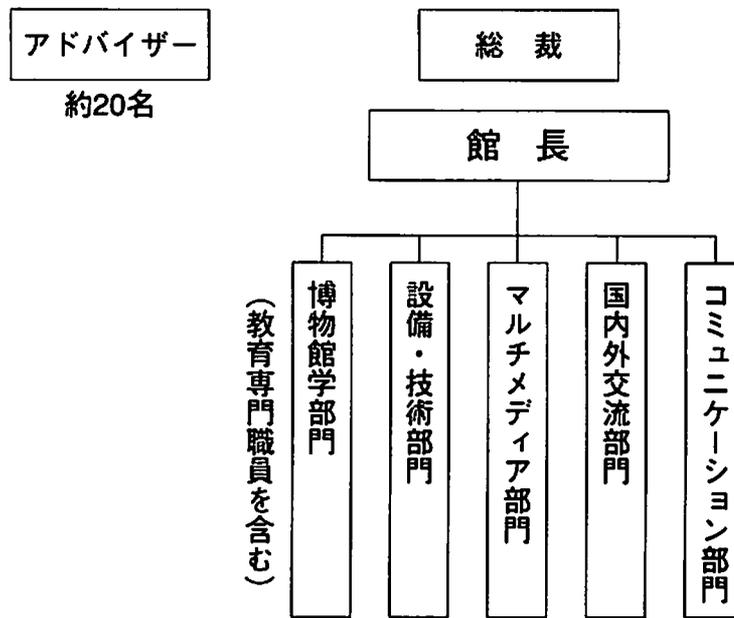
添付資料 4 California Academy of Sciences, Education Department (1997年 同館資料)

Exploratorium General Organization Chart
FY 1998



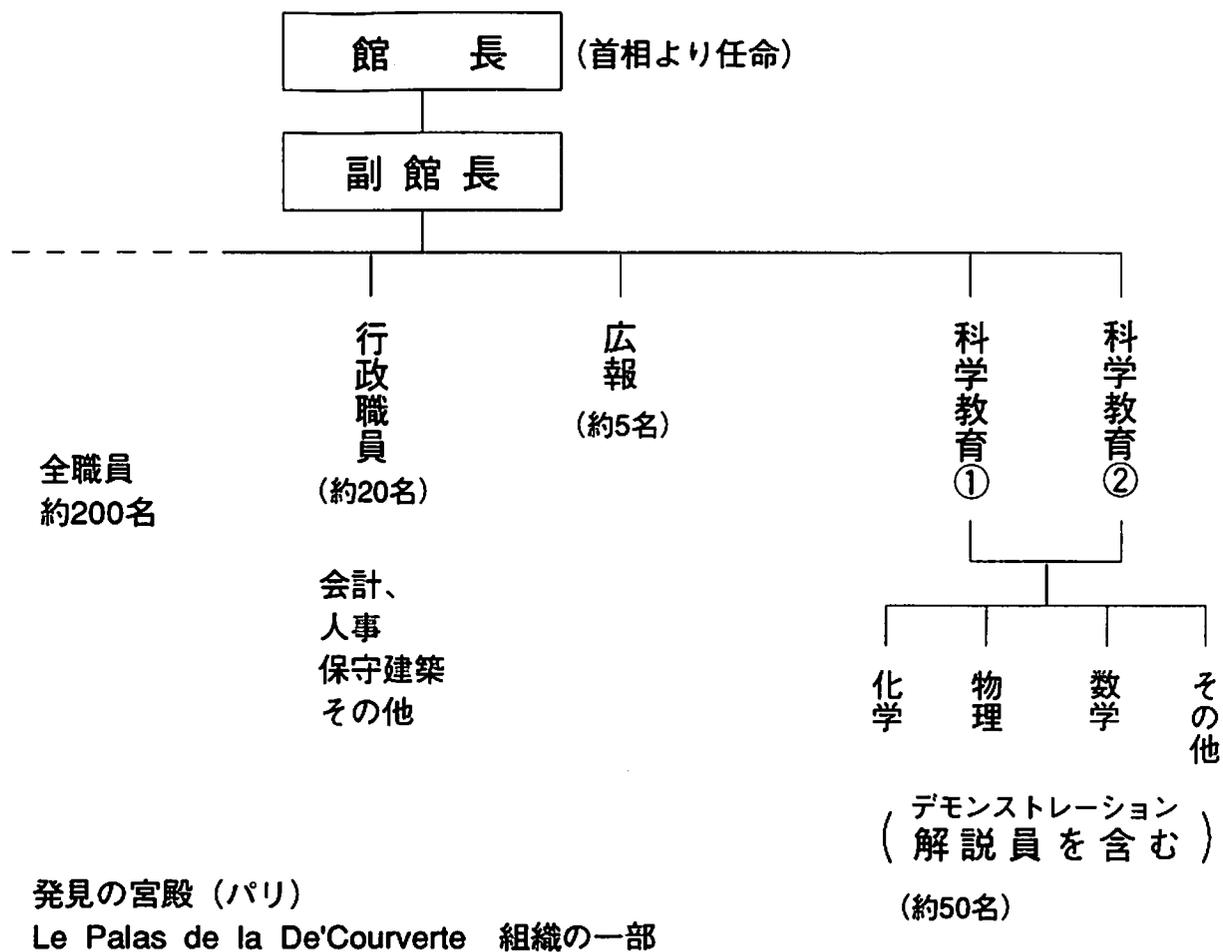


ロンドン科学博物館 Science Museum (London)
 教育及びプログラム職員構成
 (1998、6月10日)



パリ科学産業シティ館（ラヴィレット内）
La cité des science et de l'industrie組織図

註 全職員は約1000名、各部門約200名
国内外交流部門職員は約30名科学館連
合（全フランス科学協会AMCSTI全ヨー
ロッパ科学協会ECSITEなど）の運営に
も関与。



(4) 米国の博物館における教育活動・教育プログラムについて

松丸敏和

○アメリカ自然史博物館

館内解説ツアー～教師対象のワークショップまで広範な教育活動を実施している。

・ハイライトツアー

無料の解説ツアーが毎日4回行われる。団体の場合は予約が必要で有料になる。また、手話によるツアーも行っている。

・イブニングレクチャー

恐竜，DNA，社会生態学等

・教師用プログラム

人類学等希望に応じてワークショップを行う。

・フリープログラム

舞踏，学芸に関するフェスティバル

ファミリーコンサート，ファミリーワークショップ

・フィールドトリップ

森林，川，海を会場として行うワークショップ（ウォーキングツアー）

・スペシャルプログラム

移動博物館（新しい展示を紹介する）

自然科学センター（青少年を対象にニューヨーク市の植物，動物，岩石などについて解説する）

ディスカバリールーム（自然科学，人類学等に関すること）

参考資料：Department of Education Programs Summer 1977 and Beyond,
American Museum of Natural History, 1997

○ブルックリン子ども博物館

学校団体の受け入れ，学校への学習キットの貸し出し等を中心に教育活動を行っている。とくに，「スクールグループアドベンチャー」というプログラムでは，引率の教師と博物館のエデュケーターがいっしょになってハンズオン形式による体験活動（生き物に触れるなど）を実施する。

参考資料：School Group Adventures Fall/Winter/Spring 1997/8,
Brooklyn Children's Museum, 1997

○フィールド自然史博物館

教育活動は多岐にわたっているが，家族参加のプログラムにはとくに力を注いでいる。

・触って学ぶ部屋「プレイスフォアワンダー」

保育所，幼稚園，小学校の利用が多い。

家族の宿泊プログラムについてもこの部屋を使うことが多い。

・「両親参加プロジェクト」

12カ月間、月1回の割合で家族で博物館に来てもらう。

親たちには展示の裏にある考え方について話をし、理解を求める。

子どもたちは博物館のことについてのワークショップを行う。

この後で双方が参加するワークショップを行う。

このプログラムは、通常博物館に来ない家族に興味をもたせるのが目的であり、親の教育に関するプログラムであるともいえる。（このとりくみについては、地域勧誘に対する努力が認められ、国から賞が与えられた。）

・展示に関するプログラム

インタラクティブな展示が3つある。それぞれについて教育プログラムが用意され、ボランティアの手によって実施されている。

・週末のプログラム

週末にはフェスティバルや演奏等のプログラムが企画され、ボランティアの手によって実施されている。

また、週末のプログラムの80%は家族を対象としたものである。

・資料室の利用

資料室は無料で開放している。アメリカ原住民のビデオ、生物学に関すること、アフリカに関する資料などがある。

・教師を対象としたプログラム

教師が博物館に授業の一環として生徒を引率してくるための準備のワークショップを定期的実施している。その内容（目的）は、博物館の地理的な理解、展示を使った教育的な体験方法の習得、展示物と関連させたワークシートの活用法などである。また、教師自らが展示物を深く理解するためのワークショップも行っている。

参考資料：Field Guide Fall, The Field Museum, 1997

○シカゴ産業技術博物館

幼児～小学校低学年を対象とした教育活動に熱心にとりくんでいる。とくにエイズ問題については、展示及びそれに関する教育プログラムに、博物館としては世界に先駆けてとりくんだ。

・NASA RERC ワークショップ	幼児～12歳
・炭鉱業に関するワークショップ	5～8歳
・アイデアファクトリー（物理現象の体験をするコーナー）	3～5歳
・環境科学に関するワークショップ	5～8歳
・博物館の不思議	4～8歳
・エイズ：体内の戦い	5～8歳
・救出飛行	5～8歳
・海洋搜索作業	6～8歳

上記に関する教師のワークショップ及びガイドについても実施している。

参考資料：Education Programs 97-98, Museum of Science and Industry, 1997

○ローレンスホールオブサイエンス

学校団体の受け入れと学校へのアウトリーチ活動を中心に教育プログラムが実施されている。

館で実施するワークショップは、天文学、生物学、化学、コンピュータ、物理学、数学、環境科学、海洋科学などである。アウトリーチ活動でも同様のワークショップを展開している。

また、教師の専門的なトレーニングの開発も行っている。

参考資料：インタビュー資料より

○エクスポラトリウム

教師のトレーニングを中心に教育活動が行われている。

- ・ 小学校の教師を対象としたプログラム及び中学、高校の教師を対象としたプログラム
年間350人ほどの教師が国内外から参加し、館職員といっしょに仕事をする。

- ・ 学校のフィールドトリップ

生徒が授業の一環としてここを訪れ、半日あるいは一日を過ごす。

- ・ アウトリーチプログラム

サンフランシスコのコミュニティセンターを訪問して、その人たちと仕事をする。

- ・ 16～18歳の高校生に館内のフロアの説明係になってもらう講習（他の博物館のように大人のボランティアは使わない。説明係には高校生を使う。）

参考資料：インタビュー資料より

○カリフォルニア科学アカデミー

ジュニア、ファミリー、一般成人、教育者等の教育活動に幅広くとりくんでいる。野外活動も充実している。

- ・ 一般成人向けプログラム

生物学、人類学、天体、物理、植物学、地学、自然史、鳥類学、科学的イラスト（生物画）、自然科学におけるテクノロジーの利用、パソコン、WWW（ネットワーク）、GPSの利用に関するプログラム等

週末や夜間に実施

- ・ 教師対象のプログラム

海岸や海に棲む生物に関するワークショップなど、そのまま学校の授業に取り入れられるような実習が中心。

- ・ 家族教育プログラム

小さな子どものいる家庭を対象にして、サイエンスプログラム（親子で一緒に学習できる内容のもの）を実施している。

このほかに、ファミリーフィールドトリップやジュニアアカデミーなどがある。

参考資料：Course Catalog Fall/Winter 1997-98, California Academy of Science, 1997

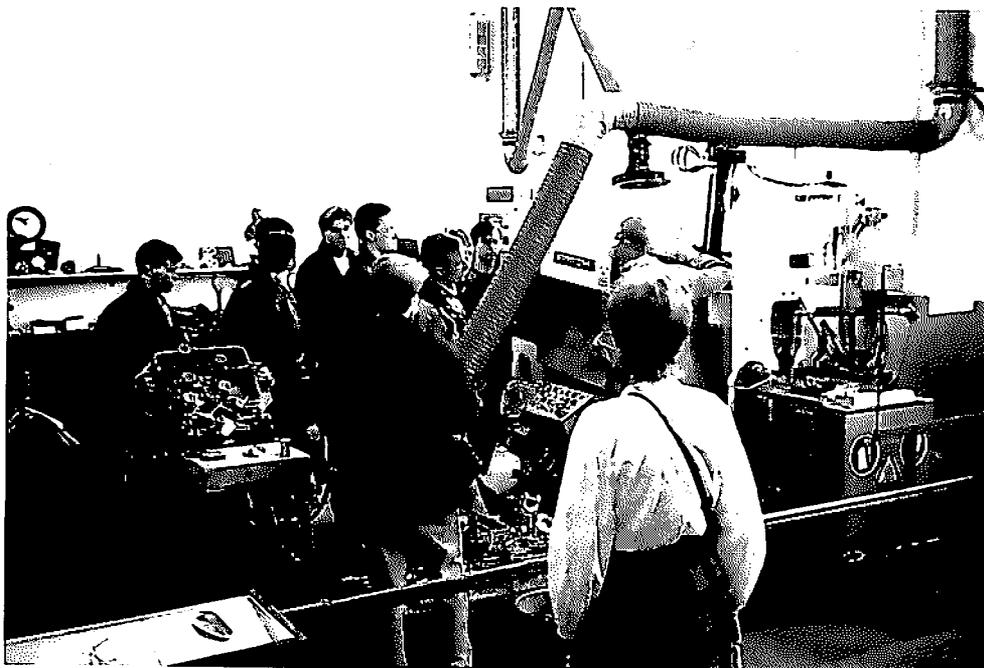
(5) フランス、ドイツ、イギリスの博物館における教育活動について

松丸敏和

博物館発祥の地であるヨーロッパは同時にまた自然科学においても極めて古い歴史を有する。生物学、地学、物理学、化学の基礎が芽生え、現代における自然科学全般の土台が作られた場所と言ってもよい。このような地域柄、科学（技術）の発展に貢献した多くの科学者を生み出し、彼らの創作した種々の道具や機械、技術及び生物・地学における発見、分類、収集の研究成果等が豊富に残されている。これらを集めて構成されたヨーロッパの多くの博物館は規模の大小こそあれ、その資料において人々を引き付ける魅力にあふれている。資料をただ見せるだけでも教育的効果は大きい。しかし一方で豊富なモノがあるゆえに積極的な教育活動が行われていない博物館や館内だけの教育活動に止まっている博物館も多くみられる。今回視察した博物館は教育に観点を置くと、おおまかに4つのタイプに分類することができる。以下にこの4つのタイプの博物館の教育活動について記す。

①ドイツ博物館

- ・機械の動作原理を体験する装置の展示
授業の一環として学校団体が利用している。教師主導型。
- ・放電実験等各種のデモンストレーション
一般向けの実験ショー（参加体験型）。館のインストラクターが実演。原理を分かりやすく説明することで教育的効果を高めている。
- ・工作機械等の研修講座
工作機械（工場などで実際に使われている金属加工用の機械。数値制御のものが中心）の動作原理や操作方法についての実技研修。工業系の学生、専門学校生、社会人などが対象。



※工業に関する資料は世界一と言えるほど豊富であり、それらの原理を理解するための操作体験を中心とした教育活動はよく行われている。これだけのモノがあればとくに館側が趣向をこらさなくとも、利用者の方の取り組み方で十分学習に生かすことができる。生徒を引率する教師があらかじめ展示内容を把握し、学習カリキュラムの部分毎に利用するモノを設定していくと、かなりの範囲をカバーできるだけのボリュームがある。しかし一方では家族向けのワークショップや館外に向けてのアウトリーチ活動に立ち遅れが見られ、教育部門担当者へのインタビューでは、このことが今後懸念される事項の一つになっていることが指摘されていた。

②ラ・ビレット（フランス）

ラ・ビレットの基本理念は、人々、特に青少年が、科学の発展とその応用に親しみ、それを理解し、使う手助けをすることにある。このため、教育活動は科学産業都市ラ・ビレットの大きな軸になっている。

・教育材料の開発

ラ・ビレットでの使用と合わせて学校や他の科学系博物館での教育活動にも利用できる教育材料の開発を行っている。この中には大型の体験装置も含まれる。教育材料の多くは販売も行っている。

・年齢に応じた体験展示室の設置

幼児や小学生を対象とした専用の展示室。幼児（3歳～6歳）は親が同伴で、また小学生は教師が引率して利用する。展示を通して発見の喜びや遊び、触れ合い、イニシアチブ、対話、感動などを体験することができる。二つの部屋はいずれも学校教育（義務としての教育）とは異なる視点からの教育活動を行っている。ここはまた、科学教育指導者や教育学を専攻する学生、文化活動のリーダーそして子供をもつ親に向けての資料提供の場（子供たちが展示にどうかかわるか、そして反応はどのようなものかなどを観察することができる）でもある。ここで使われている展示や教育材料は外への貸し出しも行っている。

・滞在型の科学教育

小学生～高校生が対象。各展示スペースで取り扱われているテーマ（宇宙、生物、通信など）を基に、教育者が準備した科学教育プログラムを実行する、1～2週間の滞在型の科学教育活動を行っている。

・指導者養成活動

科学教育指導者の教育能力を高めるための講習会。ラ・ビレット独自のノウハウの提供や教育（者）と研究（機関）、産業（界）の合流などを目的としている。

・センターとしての役割

ラ・ビレットはヨーロッパの科学系（主に理工系）博物館のセンター的役割を担っている。これは教育活動についても言える。

・移動展覧会

参加体験型の移動式展示物（特別展等で製作したもの）の貸出を行っている。（国内外に向けて）

③発見宮殿（フランス）

体験，観察，実験ショーなどを中心にしたいくつもの部屋で構成されている。青少年向けの科学教育を目的に設立された施設と言える。学校を中心とした団体用の科学教育プログラムをいくつも用意し，積極的な受け入れを行っている。以下に記すのはその主な内容である。

・化学実験のプレゼンテーション

内容は，小，中，高，大学生など学年に応じて異なる。一例として，酸素や二酸化炭素などの気体の性質を確かめる実験がある。実験は館職員による説明型のものと参加者が実際に作業を行うものがある。

・物理実験のプレゼンテーション

内容は対象年齢による。力学に関すること，温度，超伝導，振動と音（共鳴），ストロボスコープ，電磁気，磁気現象とキュリー点，静電気（300KVの静電発電機を使用），原子力，光の反射・屈折・干渉・偏光，レーザなどの実験と解説を行う。
※この他にも数学，地学，天文学，生物学などに関する同様の教育プログラムが用意されている。

また，これとは別に教員のための研修講座も用意されている。その内容はすべての学年，すべての科目にわたっている。これは，文部省職員の初歩的または継続した育成の一環として，ZEP，MAFPENなどの協会，そして特にIUFMといった初等教育の検査機関との協力によって，視察と育成のためのコースが催されている。育成の内容は要望により調節している。

④国立自然史博物館（フランス）

・ガイドツアー

大人向けに有料のガイドツアーを行っている。このガイドは進化の大展示室をはじめとして，植物園，動物園，樹木農園，人類博物館などが対象である。ガイドを受けるにあたっては，予約が必要である。

・アトリエ

体験学習のようなもの。小，中，高校生が主な対象だが，一部大人向けのものもある。予約制，有料。

発見のアトリエ参加者がコレクションの見本を自然崇拜のアプローチにより観察することで，さまざまな発見を得ることを目的としたプログラムである。たとえば，進化の大展示室における学習では，寸劇（生物の多様性についてのアトラクション）を通して，子供たちがまず，遊びの方法で3つの地球上の世界（砂漠，サバンナ，熱帯雨林）についての概念を表現する。ここから適応の概念に近づき，進化の大展示室で3つのそれぞれの世界に生きる動物を観察して，生命の多様性と適応の概念について理解を深めるといった具合である。

自然科学者のアトリエ…生徒たちが知識を広めることを目的にしている。ギャラリーの内容の発見や簡単な実験の実現，植物園の探究などが主な活動内容である。実用的な科学のアトリエ…科学的手続きを取り入れながら，また，実験用の特別な

道具を使用しながら研究テーマに到達することを目的としている。

・教育者のための研修

予約制。有料。

「博物館の発見」研修…自然史博物館の活動内容とその可能性を知らせることを目的とした研修である。

「科学史へのアプローチ」研修…研修者自身の教育プロジェクトによって、古生物学、比較解剖学、鉱物学、動物学、植物学の各コレクションの歴史にアプローチするものである。

※学校団体の受け入れや教育者のための研修を行っている博物館は多く、その内容にも多彩なものがある。生徒が受講するプログラムについては科学的な見方や考え方に気づかせようとする配慮が感じられる。また、教育者のためのプログラムについては博物館を教育目的で利用するための理解を深めようとするものや、科学教育の手法そのものにかかわるような内容のものが多い。全般的に教育のための受け入れ態勢は整備されており、また、標本や実験装置などの貸出についてもよく行われているが、博物館の職員（研究者や教育者）が外に出て行って教育活動を行う（アウトリーチ活動）という点についてはアメリカなどに比べてそれほど積極的ではない。

(6) 米国における博物館と学校教育との連携について

小川義和

概要

各博物館と学校との連携は、日常的に盛んに行われている。アメリカの博物館では児童・生徒に直接指導する方法とその指導者である教師を対象にした研修プログラムの二つの流れがある。また博物館内で実施されているプログラムと館外（学校など）にて行われるプログラム（又はそのプログラムを支援するプログラム）とがある。特に後者のプログラムはアウトリーチプログラムと呼ばれ物理的に博物館から遠距離にありそのため直接来館できない学校団体などを対象にしている。移動博物館、標本の貸し出しサービス、博物館職員の学校などへの出張授業などの形態が考えられる。

全体として学校向け教育プログラムは多種多様に用意され、しかも対象年齢が厳密に決められて運営されている。また各館とも教師を対象にした研修に重きを置く傾向がある。

さらに中高生や大学生など、通常我が国の科学系博物館では教育普及活動の対象になりにくい層に絞ったプログラムが用意されている。中高生や大学生等を対象としたプログラムでは一方的に博物館が教育するプログラムだけでなく、博物館の良き理解者の養成を目指したものやスタッフに準ずる仕事をさせるなどして中高生の職業意識を高めるプログラムが見られる。これらの背景にはアメリカの抱えるマイノリティーの問題がある。

近年、各館の教育部門ではこのようなプログラムを開発し、プログラムの遂行者（ボランティアや高校生・大学生のインターン等）を養成することに重点を置いている。

前項の教育プログラムと重複するところもあるが、以下に代表的な博物館について学校と関連するプログラムを紹介する。

○アメリカ自然史博物館

アメリカ自然史博物館では、地元のニューヨーク市との連携を深め、様々な教育プログラムが実施されている。指導者としてはボランティアが指導する場合、教育部職員（インストラクター）が指導する場合と外部講師や博物館の科学者が指導する場合がある。以下に学校教育との連携を対象にした学校向け教育プログラムと教師向けの研修プログラムを紹介する。

【学校向けプログラム】

学校向けのプログラムとしては博物館内で実施されるものと博物館外で実施されるものがある。前者は展示室にて行う博物館展示の見学に関するものと実験室等で実施される教育プログラムとからなる。後者には移動博物館と教育部職員が直接学校に出向いて授業を行うプログラムがある。

・ Self-Guided Visits

Hall Visits

各展示ホールにてボランティアによる展示解説、Hands-on活動（カートに載

せた標本を触らせたりする。)、週末を除く毎日午前中に実施している。
ニューヨーク市の学校は無料で受けられる。
4週間前までに事前申し込み。

・ Cultural Diversity

Grade 3～12の生徒（クラス単位）を対象にした人類学理解のためのプログラム
ボランティアや教育部職員が指導、展示見学、触れる標本等を利用している。
ウィークデイの午前中に実施、「人類の進化」「アジアの人々」など6テーマ、
テーマ別に対象年齢が決まっている。

・ Biodiversity

Grade 3～12の生徒（クラス単位）を対象にした自然理解のためのプログラム
ボランティアや教育部職員が指導、展示見学、触れる標本等を利用している。
ウィークデイの午前中に実施
「海の生きもの」「骨が語るもの」など4テーマ、テーマ別に対象年齢が決まっ
ている。

・ Special Education Programs

クラス（20名まで）単位の学習
「恐竜」「アフリカの人々」等7テーマの他団体によりテーマを設定できる。
水曜日のみ開催

・ Natural Science Center

このセンターは都市の子どもたちの目を自然に向けさせるための展示物や教材
が用意されている。
火、木曜日午前のみ開催

・ The Moveable Museum

ニューヨーク市の学校への移動博物館、
地球から宇宙へというタイトルで生物圏や地球環境のはたらき等についての展
示内容
このプログラムにはブロンクス動物園、ブロンクス美術館、ブルックリン植物
園、ニューヨークホールオブサイエンス、クイーンズ植物園、クイーンズ美術
館、ステタン島子ども博物館が関わっている。

・ Junior High and High School Assembly Programs

博物館教育部職員（Science Educator）が学校に訪れ、環境等をテーマに学習
するプログラム（G 7～12を対象）
「大気汚染」「生態学と自分」等

【教師向け研修プログラム】

教師向けには研修プログラムが用意されている。特にニューヨーク市立大学との連携を深めた教師向け講座は、大学の単位を修得できるシステムになっている。

・ Extended Training Programs for Teachers

教師の博物館への理解と知識を深めるための研修プログラム

このプログラムに参加する教師は身分証を持ち図書館やシアター等が自由に見られ、教育部が開催する教師向けの全てのプログラムやワークショップに参加できる。

・ College Courses for Teachers

単位習得可能なプログラム（ニューヨーク市立大学との連携）

大学の15の講座があり、3単位までの修得ができる。

目的

自然科学や人類学に関する教育方法の資質向上と自然や文化に関する造詣を深めるとともに、科学的な研究の重要性について理解を深めること

単位

ニューヨーク市立大学のコースとして設定

ニューヨーク市の学校の先生を対象

15セッション（3単位）、12セッション（2単位）、6セッション（1単位）の講座がある。

1セッション1時間半程度、25人単位

（例）生態学入門講座 9月18日（水）～1月15日（水）毎週水曜日

15セッション（3単位）コース

講師は教育部の職員が行っている。

【特別プログラム】

これ以外に高校の単位が修得できるプログラムなどがある。

・ アフタースクール・プログラム

博物館の実験室を利用して学習ができる。

学校のカリキュラムの一環として単位が修得できるしくみになっている。

・ 低所得者層の生徒を対象にしたプログラム

Howard Hughesサイエンスプログラムというもので、25人の高校2年生（G11）が博物館の研究者と一っしょに働くプログラム。低所得者（minority）の優秀な生徒を対象。各生徒は2年間学芸員と一緒に働く。競争率はとても高い。ニューヨーク市の高校生を対象。

参考資料：Programs for Schools 1996-1997, American Museum of Natural History,

1996及びインタビュー資料より

○フィールド自然史博物館

教育部門が3つに分かれている。有料の一般向けプログラム、入館者に対する無料のギャラリートーク等のプログラム、学校向けの無料のアウトリーチプログラム等である。一般向けには様々な教育プログラムが提供されている。学校向けプログラムには学校団体向けの展示解説や教師向けの研修プログラムがある。また標本の貸し出しサービスもあり、学校教育との連携を深めている。さらに親子を対象としてプログラム（両親参加プログラム）もあり、このプログラムは連邦政府からの地域勧誘への努力を認める賞を受けている

【学校団体向けプログラム】

・ 展示解説プログラム

対象年齢別にテーマ別に設定してある。各展示室にてスタッフが常駐しており随時質問ができるようになっている。

Museum Favoritesなど14のプログラムからなる。

・ ワークショップ

設定された日時にテーマに基づいたプログラムを実施している。恐竜の重さや大きさを測ってみたいりワークショップ形式の活動が中心

・ Rice Wildlife Research Station

動物学に関するマルチメディアセンター、本等の資料、参加体験型の活動、ビデオ、テープ、コンピューター等がある。動物の展示に関する質問をしたり、自然史博物館の動物研究者が継続している研究について学ぶことができる。

・ Webber Resource Center

アメリカ原住民に関するビデオを見たり、新聞などを読んだりできる施設。センターの職員が来館者に詳しく解説する。

・ Africa Resource Center

アフリカ展に関する本等の資料がある。

【教師向け研修プログラム】

・ Education Materials from Harris Education Loan Program

標本貸し出しサービス。教材、標本と解説書がセットになった貸し出しキット。専従の職員がおり教師に対する指導も行っている。このプログラムは1920年代から実施している歴史のあるものである。

・特別プログラム

夏休みなどを中心にワークショップ形式に研修プログラムがある。
おもに博物館展示に関する研修プログラムである。

参考資料：Educational Programs for Students Groups and Teachers 1996-1997,
The Field Museum, 1996及びインタビュー資料

○ローレンスホールオブサイエンス

カリフォルニア大学附属施設。Labといわれる実験・学習室が分野別に3つ（生物、化学、魔法（Wizard Lab））あり、学校団体を積極的に受け入れている。カリフォルニア大学の教官、博物館のスタッフ、地域の教師などが中心となって学校団体用にプログラムの開発を行っている。学校団体用にワークショップがあり通常50分ほどである。一方職員が学校に訪ね、授業を行う場合アウトリーチと呼んでいる。ワークショップの同様のプログラムが用意されている。以下にプログラムを紹介する。各プログラムごとにガイドブックがあり、充実している。各プログラムごとに費用が決まっており、学校がプログラムを買い上げるようなシステムになっている。

【ワークショッププログラム】

分野別に学校団体用にワークショッププログラムが用意されている。通常50分ほどである。分野は天文学、生物学、化学、コンピューター、物理学、数学、環境科学、海洋科学等多数ある。100以上のワークショッププログラム用意されている。開発されたカリキュラムは教材箱に入れ、その箱には32人分の教材と先生用のガイドブックが入っている。全ての教材箱はカリフォルニア地域の学校を対象に作られている。学校がこの教材箱を購入する。以下にカリキュラムの一部を紹介する（表1）。全てのプログラムが生徒のGrade、全米水準を考慮して組んである。

【アウトリーチプログラム】

アウトリーチプログラムは学校に職員が訪問し、体育館のような大きな場所で様々な学年の生徒を集め、コーナーごとに科学実験を行ったり、海洋科学プログラムのように学校全体で作業をする場合がある。年間予約制になっている。年間約300,000人の利用者がいる。プログラムは生徒のGrade別に100以上ある。

【特徴的な展示・プログラム】

学校用プログラムとして始めた「Chemystery」が展示してあった。この展示は証拠を集め、実験を重ね、犯人を見つけていくという展示と教育プログラムセットになったものであるが、科学的なプロセスを学んでもらうことが目標となっている。

【教師向けプログラム】

教師向けにGEMSガイドというカリキュラム案内書がある。それぞれの案内書につい

ては生徒のGrades別にプログラムが組んである。一年間20,000人以上の教師がこのプログラムを受けている。

【その他のプログラム】

見学者に対して大学生が指導する場合がある。有給もしくは単位取得として働いている。放課後の4つのクラスやサマーキャンプ等で指導している。高校生の場合はボランティア又は有給で働いている。

参考資料：Professional Development Programs For Preschool Through High School, 1997-1998, Lawrence Hall of Science, 1997

表1 ローレンスホールオブサイエンスのカリキュラムのグレードレベルチャートの一例

		SDAIE WORKSHOPS FOR YOUR CLASS															
		Life Science															
EXT	★	NEW!	Grade Level	P	K	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
EXT														●	●	●	●
S														●	●	●	●
								●	●	●							
											●	●	●				
								●	●	●							
								●	●	●							
											●	●	●				
														●	●	●	●
								●	●	●							
											●	●	●				
S								●	●	●							
											●	●	●				
S											●	●	●				
								●	●	●							
											●	●	●				
														●	●	●	●
								●	●	●							
★											●	●	●				
★											●	●	●				
								●	●	●							
											●	●					
														●	●	●	●
											●						
											●	●	●				
														●	●	●	●
											●	●	●				
														●	●	●	●

"Wokshops For Your Class", Programs for Schools, Lawrence Hall of Science, 1997, p.14より

○エクプロラトリウム

エクプロラトリウムの一つの部であるCenter for Teaching and Learningで学校向けプログラムが用意されている。その80%（予算上）は教師向けプログラムである。アメリカの一般的な教育関係予算は80%が生徒に20%が教師の研修の使われていることを考えるとこの施設が教師の教育に力を入れていることがわかる。教育プログラムの評価は資金提供者（全米科学財団等）からの義務づけもあり、予算の5%を使って外部契約者を呼び、実施している。教育プログラムは大きく分けて5つある。

【The School in the Exploratorium】

4歳から11歳までの小学校の先生を対象にしたプログラムである。発見学習の方法に焦点を当てている。スタッフがクラスを訪れ、教材のキット、資料、学習活動に関するガイドブックなどを貸与する。2,000人以上の小学校の先生が参加している。

【The Teacher Institute】

12歳から18歳までの中学校・高等学校の理科の先生を対象にしたプログラムである。物理、一般科学、化学、数学や英語を母国語としない地域の科学教育の問題について体験的なアプローチの方法を開発することを目標にしている。夏休みのプログラムでは14の国から100以上の教師が参加した。3～4週間先生がここに滞在し、スタッフと一緒に展示物を使って科学を学び、創造的活動を学校に持って帰るというプログラムである（教師が展示などを共同開発し、共有したものがスナックブックにまとめてある。多くは参加した教師が開発したものである。30ドル以下のもののできるものである。）。一度参加すれば、翌年の夏のフォローアッププログラム（2週間）や毎週土曜日の教師向け研修プログラムに参加できる。毎年このプログラムには3,000人の参加があるが、新人は300人である。つまり90%はリピーターである。NSTAの協力を得てプログラムを開発実施している。

【The Field Trip】

子どもたちが授業の一環としてエクプロラトリウムを訪れ、半日又は一日過ごす学校向けプログラムである。このプログラムのExplainerを養成するプログラムがある。対象は大学生である。

【The Children's Outreach Program】

サンフランシスコのコミュニティーセンター、病院等に訪問して、館の職員がそのスタッフと一緒に働くものである。ハンズオンのワークショップや小さな展示を含むプログラムである。教師やカウンセラー向けの研修プログラムもある。

【The High School Explainer Program】

毎日放課後高校生がフロアに来て説明をする。1年間を任期としている。教えることによって学ぶという哲学で行っている。1時間のトレーニングのあとにフロアに立ち、来館者に説明をする。トレーニングの半分は来館者への対応の仕方、あとの半分は基本

的な科学に関することである。

参考資料：Institute for Inquiry 1997 Program Guide, Exploratorium, 1997
及びインタビュー資料

○カリフォルニア科学アカデミー

教育部門がプログラムごとにいくつかに分かれている。一般成人家族向けプログラム、子ども向けジュニアアカデミープログラム、高校生などのインターンプログラム、教師向け研修プログラム、教材貸し出しプログラムなどがある。

【ジュニアアカデミー】

体験的な活動をベースにした科学教育プログラム群。6歳～16歳までを対象にしている。以前は平日の4時～5時までの6週間のプログラムであったが、最近は両親が共働きという家庭が多く、現在は土曜日や学校休業日の平日に行っている。

【インターンプログラム】

ジュニアアカデミーというユースプログラムに参加する子どもは6歳～16歳までで、それ以上は来館する機会が少ないことから高校生を対象としたこのプログラムが始まった。高校生の職業能力開発プログラムであり、高校生の自分の道を見つける手助けになる。来館者に対し展示物に関することを説明することが主な仕事であるが、サイエンスキャンプなどではコーディネーターの助手として働く場合もある。単位として認めている学校もある。14歳から始められ最高6年間まで働ける。15歳からは有給で低所得者層の地域や家族を支えている。

【Biology Forum】

高校の理科の教師を対象にした研修プログラムである。基本的には講義をシリーズ化したものである。北部カリフォルニアの全教師が集まり4人の科学者と司会者により講義やパネルディスカッションを行う。インターネットを通してこの様子を公開している。毎年テーマを設けて実施している。

【Lending Materials Program】

触って学ぶ教材が入った貸し出しキット。16箱ある。ビデオテープとワークブックが入っているもの。カリフォルニアの学校を中心に貸し出している。

参考資料：インタビュー資料及びカリフォルニア科学アカデミー教育部配付資料

(7) フランス、イギリスの博物館における博物館と学校教育との連携について

小川義和

概要

博物館と学校教育との連携においては、児童生徒に直接指導するプログラムとその指導者向けのプログラムがある。児童生徒を直接指導するプログラムでは博物館の展示物を効果的に見学するために学校の先生が指導しやすように様々なワークシートや指導者向け解説書等の教材を用意しているところが多く見られた。アメリカの博物館で見られたような館外活動については積極的ではなかった。むしろ博物館に来てもらい、展示を見てもらいたいという姿勢が感じられた。教師向けのプログラムも実験・実技的な内容とともに博物館の効果的な見学方法等、利用法に関するプログラムがある。筆者も個人的ではあるがイギリスの自然史博物館の学芸員研修プログラムに参加した。そのコースでは、標本資料をどう解釈するか、展示物からどのようにして情報を引き出すかといった展示の解説・解釈において基本的なスタンスを研修した。さらに博物館の効果的な見学をするための音声ガイドやワークシートの評価や参加者にワークシート等の教材の製作を課し、相互に評価を行いよりよい教材を作り上げていく実践的な内容であった。

以下に代表的な博物館の学校と関連する活動の様子を紹介する。

○科学博物館（ロンドン）

1年間の来館者の内約30万人が学校関係の見学者である。教育団体に関しては10日以前に団体予約をすれば入館は無料になる（1日の団体利用人数の上限は2400人）。最初に教師が下見をしてから特定の展示やサイエンスショーを予約するといった具合である。これらの見学者に対する指導は教師に任せてあり、博物館の教育部門の職員は教師が博物館の教材を有効に利用できるように援助している。多くの団体が来館することもあり、ここでは教師が生徒の指導の責任を持つという博物館の姿勢が見受けられる。

教師に対する一日コースの研修プログラムがあり、年間1,500人の教師がこのプログラムを受けている。

インターネットを利用した教育も行っている。科学博物館のホームページを教材として利用したり、生徒が博物館の展示を見学してインターネットで質問を送ったりしている。

【参加体験型展示室及び一般展示における教育プログラム】

科学博物館においては参加体験型展示室は平日は学校団体利用を前提として運営されているので、ここで例として取り上げることとする。いずれも団体で利用する場合は必ず予約が必要である。各展示室ごとに団体を受け入れる条件が細かく決まっている。

・ガーデン（The Garden）

3才～6才対象の部屋で1回の見学に30名を限度として受け入れている。水遊びができたり、音や光で遊べるような展示物がある。

・ティンクス（Things）

7才～11才対象の部屋で1回の見学に30名を限度として受け入れている。身の回りに

ある物を展示してありどのように動かすのか、誰が利用するのか、何でできているか、といったことが体験的にわかるようになっている。

・ランチパッド (Launch Pad)

曜日によって受け入れる年齢層が異なり最大40名まで受け入れられる。押したり、引いたりして科学的な原理を探究する部屋である。光の3原色、エネルギー等の展示がある。

・フライトラボ (Flight Lab)

7才～、60名まで。生徒は風洞実験による飛行体験ができる。水ロケットによるデモンストレーションもある。

・オンエア (On Air)

12才～、8名まで。こどもたちが放送の体験を通じてラジオの原理や音楽に興味を持ってもらうことをねらいとする。

【一般展示室における教育プログラム】

イグルーを組み立てたり、雪の結晶を作ってみたり、極地の探検家に会って話を聞く等のプログラムが用意されている。すなわち、演示、サイエンスショー、劇、講話、ワークショップである。これらのプログラムは短期間（3ヶ月程度）の単位で組まれている。

【教師向け研修プログラム】

INSETのプログラムを除いてテーマごとのコースがあり、それぞれ対象となる教師は、指導する生徒の学年（Key Stage:KS）を考慮して制限がある。すなわちコースごとに小学校の教師、中学校の教師等と細かく分かれている。小学校の教師を対象にしたコースでは主に教育部のスタッフが指導者となります。中学校・高等学校の教師を対象にするコースは外部の講師で対応している。いずれのコースも博物館の各展示室の効果的な見学方法やテーマに沿った教育プログラムに関する実践的な研修である。

教師に科学を教えるのではなく、教師がこどもたちに科学を教えるときに博物館をうまく利用するのを手伝うという館側の基本的な考え方がある。授業で何を準備したらよいか等の計画は教師自身に立ててもらおう。そのために研修を実施する。研修は教育部のスタッフが一方的に説明するだけでなく、最終的には教師同士でアイデアを出し合い、展示に関連したより効果的な教材を作っていく。

<日程例 (Science for the under sixes)>

イントロダクション

博物館の効果的な見学とは

フライト・ギャラリー見学

昼食

ガーデン・ギャラリー見学

博物館の解説者による講義

フライト・ギャラリーに関する効果的な教材・教具の製作

<テーマ別コース>

- ・力（Forces）

KS2の教師。費用45ポンド

ランチパッド、フライトラボ、フライト等のギャラリーの効果的な見学のしかたと生徒向けの教育活動に関する実践的なプログラムである。

- ・6歳以下のための科学（Science for the under sixes）

未就学児童の教師及びKS1の教師。費用45ポンド

展示室「ガーデン」において効果的な見学や体験ができるようにする研修。

- ・インターネットで博物館利用（Museum through the Internet）

全ての教師。費用45ポンド

インターネットを利用した博物館の効果的な活用方法を体験的に学ぶコース。

- ・素材と特性（Material and their properties）

KS2の教師。費用55ポンド。

大英博物館との協同プログラム。大英博物館の見学コースも設定されている。

- ・薬の歴史（History of Medicine）

KS4の教師。費用45ポンド

- ・素材（Materials）

KS2の教師。費用45ポンド

- ・デザインと技術（Design and Technology）

KS2の教師。費用45ポンド

*KS1：小学校低学年、KS2：小学校高学年、KS3：中学校、KS4：高等学校の教師

○大英自然史博物館（ロンドン）

年間20万人の学校団体が来館する。幅広い教育プログラムが用意されている。一般の講座、小学校から大学までの学校向けの教育、学芸員や教師を対象にした専門教育の3つの分野がある。学校向けの教育プログラムでは、教育部の職員が子どもたちを直接指導することはほとんどない。教育部としては、教師向けのプログラムを充実させているようである。最後に教育部長は博物館における児童生徒の教育はその指導者である教師が責任を持つべきであると強調していた。

【ディスカバリーセンター】

様々な標本があり、実際に手にとって触ったり、調べたりすることができる部屋である。解説員が常駐し、平日は3～6才の子どもたちを対象に45分程度のワークショッププログラムが用意されており、事前申し込みを前提とした学校団体用に利用されている。週末や学校休業日には一般の来館者に開放している。

【移動ディスカバリーセンター】

学校や家庭に実物による教育を提供するもの。拠点となる施設に移動してその地域住民に教育普及する。

【ワイルドライフガーデン】

1995年に開設された自然の生態を観察できる野外施設。

【ティーチャーズセンター】

学校団体が効果的な博物館見学や教材利用ができるように教師向けの相談施設である。

【児童生徒のための教材】

テーマごとに30種ほどのワークシートがあり、こどもたちは、ワークシートを利用しながら展示見学ができるようになっている。ひとつの展示室で完結するものやいくつかの展示室にまたがるワークシートがある。ワークシートは対象とする年齢が細かに決まっている。発達段階KS（Key Stage）を指標にしている。→資料1参照

【教師のための指導書等の教材】

Wild Life Garden, Animals 等の教材がある。

【教師のために専門研修コース】

テーマごとに16コースが設けられている。大きく生命科学、地球科学、総合的分野に分かれている。詳細は資料2参照

これ以外にCDPはContinuing professional developmentのことで教師向けの研修プログラムである。博物館の教育部の職員による研修プログラムで1日で350ポンド（約7万円）の費用で20人の教師が受講できる。

○ラ・ヴィレット

展示室は地下1階から3階までの構成となっているが、一部こどものためのスペースがある。1階の子供たちのシティ（the children's cite）には新しい展示物をモニターするスペースと子供たちが科学を体験するスペースがある。ラ・ヴィレットは、開発した展示物を他の博物館等に販売するという役割を持っており、我々が訪問したときは、電気の学習に関する様々な展示物を公開し、展示物に対する子供たちの反応をモニターしていた。3～5才と5～12才のスペースがある。グループごとに予約をし、産業や物理・生物を中心にした子供たちが体験するスペースがある。子供たちが協力し、ミニクレーンを使って、自分たちの基地をつくったり、巨大なアリの巣の中をくぐりながら、アリの生態を体験するコーナー、水の力でいろいろなものを動かすコーナー、ミニ水族館、等が展示されていた。このように展示そのものには子ども向けの展示コーナーがあるが、学校との連携は活発には実施されてないようである。以下に代表的なプログラムを紹介する。

【ヴィレット教室】

6～18才までのこどもを対象にして実施されている教室。テーマ別に1～2週間かけて博物館の各施設（こどものための部屋、メディアパーク等）を利用しながら教師と一緒に科学関連の活動を行うもの。毎年250クラスを受け入れている。

【教師向けの研修コース】

ヴィレット教室のテーマ作りに取り組む4日間の教師の研修

ヴィレットの集い：教師が数日間産業と日常生活に関連する科学と技術について話し

合う

発見の水曜日：教師の博物館訪問による研修

○発見宮殿

発見宮殿では年間60万人の人が利用し、学校団体の場合がほとんどである。発見宮殿は、多くの会社や地域の提携によって成り立っているが、博物館の職員が出かけていくことはない。

資料 1 自然史博物館における教材シート一覧（1998年度版）

Activity sheet listing

September 1998

EARTH Galleries

Be a rock explorer KS2

Look at many kinds of rocks, learn how to describe them and find out how rocks get their names.

Natural hazards KS3

Find out more about natural hazards such as volcanic eruptions, earthquakes, landslides and floods and how they affect people. Discover how scientists work out what causes these hazards and how they predict dangerous events.

The power within

Dynamic Earth KS4

Explore some of the many observations people have made which suggest that there are dynamic processes at work inside the Earth. Decide for yourself how this evidence supports the theory of plate tectonics.

LIFE Galleries

An animal of your own KS1

Make close observations of an animal – by drawing, thinking about scale, and developing descriptive language.

I spy shapes and patterns KS1

Look closely at natural objects to discover the wide range of shapes and patterns that are evident in the natural world.

Focus on fossils KS2

Look at a range of fossils displayed in the Life Galleries. Consider the variety of fossils and the ways in which they are formed.

Is it real? KS2/KS3

Look at real specimens, models and videos in several exhibitions. Discover what you can learn about natural history from different display techniques.

Dinosaurs

Dinosaurs and their skeletons KS1+KS2

Find out how skeletons relate to bodies, and see that only the hard parts of dinosaurs are preserved as fossils.

What did dinosaurs eat? KS1+KS2

Look closely at dinosaurs' teeth to identify whether they ate meat or plants.

Were dinosaurs like animals today? KS2/KS3

Think about how fossil remains can be interpreted by comparison with the features of animals living today.

Ecology

Food chains KS2

Find out about food chains. Explore how plants and animals obtain the energy they need to live.

Energy for living KS3

Discover how plants use the sun's energy and how animals depend on energy stored in plants. Explore food chains, food webs and pyramids of energy.

Ecology – piecing it together KS4

Review the main themes of *Ecology* – the variety of ecosystems, food chains and webs, nutrient recycling, population dynamics and human impact on different environments.

Human biology

Growing, changing and learning KS2

Discover that living things are made of cells – each kind with a job to do. Investigate aspects of human reproduction and development.

Continued overleaf

How do you move? KS2

Explore how muscles make you move. Look at several types of joint and find out what your skeleton does.

Messages in your body KS3

See how our brains collect and analyse information from our senses. Find out what hormones are and how they control our bodies.

Growing up KS3

Look at the structure and function of cells. Study human growth as it relates to development in the womb and the change of a child into an adult.

Memory KS3/4

Investigate how you learn and remember in different situations. Discover how your senses can fool you. Develop useful study skills.

All under control KS4

Find out how the brain controls our actions. Discover what hormones are, including the role of adrenalin. Establish differences between nerves and hormones.

Mammals

I spy bits and pieces KS1

Compare the different parts of other mammals' bodies with your own. Explore the variety of mammals' tails, ears and feet.

Animals on the move KS1/KS2

Find out how animal features suit them for moving in different ways.

Whales – a life in the sea KS2/KS3

Take a closer look at how whales are adapted for moving, breathing, feeding and sensing under water.

Minerals

I spy rocks KS1

Make close observations of rocks and how we use them by drawing, measuring and developing descriptive language.

Our place in evolution

Human evolution Study guide

Record your observations of the fossil material and study the relationships between hominoid groups.

Origin of species

What is a species? KS3

Look at the variety of life and see how living things can be classified into species.

Survival of the fittest KS4

Find out about natural selection by exploring how Charles Darwin's observations led him to his theory.

Origin of species Study guide

Make sense of Charles Darwin's theory of natural selection by following his observations. Make a detailed record of a visit to the exhibition.

Work in progress

New materials for the Life Galleries – *Colour and pattern* and *Predator or prey?* are being developed. Further materials to support the Earth Galleries will be available by December 1998.

Key

KS1+KS2: these sheets are appropriate at both Key Stages.

KS1/KS2: these sheets will suit children near the boundary between the Key Stages.

Study guide: suitable for students above KS4

資料2 自然史博物館における教師のための専門研修コース（1998年度版）

Course theme	Suggested Key Stage
Life sciences (ecology)	
● Pond habitats for beginners	KS2 *
● Food chains and cycles	KS2 and 3
● Understanding ecology	KS2 and 3
● Using a wildlife garden	KS2 and 3
Life sciences (animals)	
● Dinosaurs	KS2 *
● Animals: a practical course	KS2 and 3
● Movement and motion	KS2 and 3
● Adaptation and natural selection	KS3 and 4
Earth sciences	
● Everyday uses of rocks and minerals	KS2 *
● Introducing plate tectonics	KS3
● Rocks walk around South Kensington	All Key Stages
Cross curricular	
● Under 7s at the Museum	KS1
● Fact or fantasy? Storytelling at the Museum	KS1 and 2
● Making a classroom museum	KS2
● Patterns in nature	KS2 *
● Maths at the Museum	KS2 and 3

* These courses can to some extent be tailored to KS1

You can speak to our Professional Development Co-ordinator for more details of these courses, or to plan a tailor-made training day.

(8) 米国における科学系博物館活動の支援について

浅井孝司

米国における博物館のネットワーク及び博物館活動の代表的な支援組織として全米博物館協会（AAM：American Association of Museums）や科学技術館協会（ASTC：Association of Science and Technology Centers Incorporated）を挙げることができる。また、教育・展示活動を助成する機関としては全米科学財団（NSF：National Science Foundation）や博物館・図書館業務機構（IMLS：Institute of Museum and Library Services）等が挙げられるだろう。

今回の調査は科学系博物館の活動に焦点を当てたものであるため、ここでは、ASTCとNSFの活動について考察してみたい。

○ASTCについて

ASTCは、科学の理解増進に努めている科学館や博物館の連絡・情報機関であり、1973年に創設された。現在では44カ国、500館以上の加盟館を有している。

主な活動として、年次総会の開催、専門的なワークショップの開催、ニュースレター（隔月）や出版物の発行、参加体験型展示物の巡回、教育担当者のネットワーク構築支援、新しい科学館の支援事業などを行っている。なかでも、年次総会は毎年10月に北米地区の加盟館が持ち回りで主催する方式で開催されており、1500人近い博物館関係者が一同に会する壮大な会議である。教育活動や展示開発、管理運営上の問題などをテーマに100以上に及ぶワークショップが4日間にわたって開催されるとともに、見本市のように展示ブースが並び、博物館関係者にたいへん大きな情報交換の場を提供している。

年次総会にはASTCへの加盟に関係なく、会議参加費を払えば、誰でも参加できる。加盟館かそうでないかの違いは、参加費の金額に差があること及びワークショップによっては、加盟館のみの参加しか認めていないケースがあることだけである。ただ我が国ではちょっと想像がつかないくらいに参加費が高く、1997年度の総会参加費は400～550ドルにもなっている。しかしながら、前述したように非常に多くの博物館関係者が積極的に参加し、活発な意見交換を行っていることから、博物館の仕事に従事する人々の熱意が感じられる。会長、副会長、書記といったASTCの役員もこの年次総会で改選される。これら役員は加盟館の中から選出される。

ここで、ASTCの総会から生まれた教育関係者のネットワークを紹介しておきたい。1991年の総会期間中に10人のアウトリーチ・プログラム教育者が会する機会を持ち、ここから、NEONというネットワークが形成された。

NEONとは、National Educational Outreach Networkの頭文字をとった名称であり、アウトリーチ教育者の情報交換の場となり、プログラムのアイデア交換や支援、活動紹介などを行い、発展を続けている。ここで、確認しておきたいのは、ASTCがネットワークをつくったのではなく、教育に携わる人たちが主体的にネットワークをつくったということである。ASTCはネットワークをつくる機会を与えたのであり、まさに支援事業の典型といえる。

参考資料：ASTC 97 Learning Together Gateways to Tomorrow, 1997 Oct 18-21
及びNEONホームページ

○NSFについて

NSFといえば、米国において科学研究の助成機関として知らない科学者はいない。NSFの助成制度は、我が国の文部省科学研究費補助金とよく比べられる。我が国でも大学や研究機関の科学者なら知らない人はいないだろう。しかしながら、米国では科学系博物館の職員にもよく知れわたっている。それは、科学系博物館における各種活動に対する助成プログラムが確立しているからである。ここでは、簡単にその助成制度、特に展示・教育活動に対する助成について紹介しておきたい。（表1を参照）

展示・教育活動に対する助成は主として教育・人材養成部初等中等・社会教育課（E S I E：Division of Elementary, Secondary & Informal Education）が担当している。1996年度のE S I Eの予算を見ると、総額194百万ドルになっている。このうち、「教員の強化」に対して96百万ドル、次に「教育器材の開発」に40百万ドル、「学校外科学教育」に36百万ドルとなっている。博物館関係者が申請する助成事業としては、「教育器材の開発」や「学校外科学教育」のカテゴリーが多いと思われる。1996年度の申請・採択数は（表2）のとおりであり、採択率は30%前後となっている。申請から採択までの流れを少し説明しておきたい。初等中等・学校外教育課の扱う助成プログラムはすべて予備審査を受けることになっている。予備審査の段階ではNSFのスタッフが申請内容をチェックし、目的、優先度、成功度などの観点からコメントを付し、申請者に戻す。予備審査には4～10週間を要する。申請者は予備審査から戻ってきたNSFのコメントによって計画を修正・補強し、本申請への計画書を作成し、期限までに提出する。プログラムによって、予備申請及び本申請の締切期日が異なっているが、予備申請の締め切りから本申請の締め切りまでの期間は3ヶ月～4ヶ月である。（表3を参照）例として、学校外科学教育プログラムの流れを述べることにする。このプログラムだけは年2回の申請チャンスがある。簡単に言うと、本申請から採択までの期間は約6ヶ月であり、この間3回の審査を受けることになる。申請する計画書には、①事業の必要性、②ターゲット、③事業により期待される効果、④事業内容、⑤事業組織（核となる人的組織）などが鮮明に記されていないといけない。

NSFの担当者によれば、計画書を読んで受けるインパクトが一番重要だという。事業計画の目的は、申請する機関の目的ではなく、教育上の目的をはっきりさせることがポイントとなる。特筆すべきは、その事業の評価計画を明確に記しておくことが必要な点である。この評価の計画の善し悪しが審査の際にも重要なポイントとなる。米国の科学系博物館にとって展示や教育プログラムの開発を進めるときに、このNSFの助成プログラムは今やなくてはならないものとなっている。この助成金だけで開発できるものではないが、企業等からの寄付を集める際にも、NSFの助成を受けるかどうかは大きく影響するという。

こうした支援金は、博物館職員の研究意欲を高め、博物館活動を活性化させる大きな要因となっている。

参考資料：Elementary, Secondary, and Informal Education Program Announcement and Guidelines, National Science Foundation, 1997

（表1）NSFの博物館活動に対する助成

助 成 対 象 事 業	所 管 部 署
（自然史資料の収集） 収集資料の改善、資料の電算化、収集活動 生物科学のデータベース（基盤整備） 体系的な人類学の資料収集 生物資料の収集	生物科学部 〃 社会行動経済科学部 生物科学部
（事業企画、展示、演出） 学校外科学教育 学校外科学教育のための企画援助金 科学・数学・技術教育における親の参加 研究助成金 女性のための情報普及活動開発事業 実演、研究開発、情報普及、実験事業の制度化	教育・人材養成部 〃 〃 すべての研究部 教育・人材養成部 〃
（学校教育との連携） 教員の強化 教育器材の開発 教員強化及び教育器材開発のための企画助成金	教育・人材養成部 〃 〃
（基礎研究） 調査研究のための小規模助成金 教育・政策・実践研究 学習技術に関する共同研究 社会学習における研究 科学教育研究	すべての課 教育・人材養成部 〃 〃
（総合） 会議、シンポジウム、ワークショップ	

（表 2）1996年の助成

プログラム名	申請数	採択数	受賞金額 (千ドル)	期間 (年)
学校外科学教育	130	44	25-3,000	1-5
教育器材開発	116	42	10-2,794	1-4
教員の強化	362	92	19-5,999	1-5
数学・科学教育大統領賞	648	216	7.5	3
先端技術教育	115	39	50-3,000	1-3

（表 3）各助成プログラムの申請期限

プログラム名	予備申請	本申請
学校外科学教育	3月3日	6月2日
	8月1日	11月17日
科学・数学・技術教育への親の参加	7月15日	10月15日
教育器材の開発	5月1日	8月15日
教員の強化	4月1日	9月2日
実践と普及	4月1日	8月15日
先端技術教育	4月29日	10月21日

(9) イギリスにおける科学系博物館の支援について

浅井孝司

ここでは、実際に今回調査を実施した英国の現状について王立協会（The Royal Society）の活動を通して探してみたい。

王立協会の目的の中に、「国民の科学に対する理解を促進させるとともに、科学教育や科学に対する関心を向上させること」、「科学史の研究に対する支援」、「講演、出版、展示などを通じた研究成果の普及」などの事柄をみることができる。こうした目的に沿って、科学系博物館の研究者や教育者に対する支援事業が行われているのである。

ア) 科学技術理解の向上

科学技術に関する理解を促進させるため、様々な事業を実施しているが、先ず各種賞や研究助成金の交付が挙げられる。

○王立協会ファラディ賞

英国内で科学技術の理解促進に最も貢献した科学者あるいは技術者に対して授与される。

○科学における新分野の開拓

極めて貴重な基礎研究やそれに関連する応用研究の分野で年1回展示会が実施される。

○国民の科学理解に関する委員会（the Committee on the Public Understanding of Science “COPUS”）

王立協会、英国科学振興協会（the British Association for the Advancement of Science）及び王立研究所（the Royal Institution of Great Britain）が共同で運営する、国民の科学（工学及び技術を含む）理解の施策に関する委員会で、科学、メディア、博物館、政府、一般社会の各界からのメンバーにより構成される。公開討論会の開催、科学理解事業に対する助成、啓蒙出版物の刊行、研究者向け実務研修などの事業を実施している。

*COPUSの助成金

COPUSの助成金には次の3種があるが、これらには科学系博物館の研究者や教育者も当然申請資格を有している。

①萌芽助成（Seed Grant）—王立協会による

地域レベルでの科学理解の促進に直接関係するこれまで実施したことのない活動に対する初動資金的な助成金

対象分野：科学全般

申請資格：英国内に住居を構える者

助成期間：単発（一回限り）

採択件数：多数

申請時期：年2回（6月末及び11月12日が締切）

助成金額：3000ポンド以内

助成を受けた活動例：語り、ドラマ、詩の朗読、科学展示会、科学コンテスト、学校生徒のためのイベント、博物館や植物園における科学技術資料の翻訳、科学週間行事、科学キャンプなど

②開発助成（Development Grant）－王立協会による

これまでに手がけたことのない大きな新しい事業を開発し、強力な基礎を作るため、また、それによって他の資金援助を受けることができるような事業に対する助成

対象分野：科学全般

申請資格：英国内に住居を構える者

助成期間：単発（一回限り）

採択件数：多数

申請時期：年2回（6月末及び11月12日が締切）

助成金額：20,000ポンド以内

助成を受けた活動例：10代の若者を対象に科学技術への関心を呼び起こすような講演会、科学センター等でのハンズオン（参加体験型）、実験などを伴う活動、科学技術に関する直面した問題を探求するドラマや討議の開発、

③科学技術週間助成（SET Week Grant）－英国科学振興協会による

英国科学振興協会が企画する毎年の科学技術週間の活動や行事に対する助成

萌芽助成と条件は同じ

助成金額：3000ポンド以内

○科学技術の理解促進に関係する各賞

王立協会・英国科学振興協会ミレニアム賞

国立宝くじ基金のミレニアム委員会が支援している賞で科学理解の向上に努めた個人に贈られる。

賞金額：1000ポンドから10000ポンドの間

賞は科学技術の経験を持つ個人に贈られ、科学技術の理解向上を図るすばらしいアイデアを発揮した人物で、そのアイデアを実現するのに資金不足の者に贈られる。申請時期：6月末、8月末、10月末、12月末の年4回

本賞は、次の事項は対象とならない。

科学技術の普及を目的とする書籍の執筆技術を購入すること

科学技術の理解増進についての研究資金

長期間にわたる事業の継続的な支援

学校教育のためのカリキュラム開発やプロジェクト

あらゆる機関の通常運営経費

イ）科学教育と数学教育

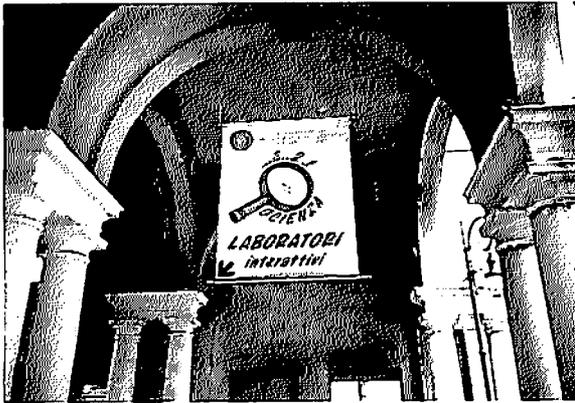
効果的な科学教育と数学教育の奨励は長い間王立協会の主要な関心事であった。1969年に設立された教育委員会は、評議会に教育政策を助言した。近年、教育委員会の仕事は、イングランド及びウェールズの正規カリキュラムの開発を含め16才以前の教育及び16才以後の教育改革に焦点を当ててきた。科学、数学及び工学の教育はしばしば総合教育システムとの関係から考察されるが、王立協会の関心はそれらに集中した。そして、現在、王立協会は学校教育と社会教育を総合した科学教育を目指した活動を開始している。

(10) イタリアにおける科学博物館の学習支援について

古谷田明良

イタリアにおける代表的な科学博物館というとミラノにあるレオナルド・ダ・ヴィンチ国立科学技術博物館（Museo Nazionale Della Scienza E Della Tecnica Leonardo Da Vinci）が挙げられる。

この館におけるにおける学習支援は、館内においては2つの館、8つの場所で行われている。学習支援を実施している館の1つは博物館体験教室である。体験教室は博物館の入り口ホールの左手のドアを出、中庭を通った別棟の3階建ての建物である。ここでは発達段階に応じた学習ができるようになっている。小さな子供や小学生は、人間の五感を発見できる実験を行い、中高生は、光、力と動き、電気、電波と通信、化学、などの分野の実験を行うことができる。学校団体の予約も受け付けている。担当しているのは理科系大学生である。



博物館体験教室入り口

小さな子供・小学生の体験教室



中高生の体験教室で
学習支援を行っている
大学生



学習支援を実施しているもう一つの館は、展示物の中心となる記念館である。ここでも実験を行っているのは理科系大学生で、70～80名が在席している。彼らは休日に活動しており、参加者に対する指導は極めて意欲的で目を見張るものがあった。大学と博物館との連携が強く感じられ、双方にとってメリットのある試みのように思われた。



記念館で学習支援活動をしている大学生



記念館における学習支援活動を実施する場所

(11) スイスにおける科学博物館の学習支援について

大堀 哲

スイスの博物館の中でもルツェルンの自然博物館で印象的なのは、先の概要の所でも触れたが、展示の中に本物の動物がいることや、人々が自然と触れあう機会を随所で作っていることである。「触ってはいけない」という表示はなく、岩石、化石、樹木の幹などに触れたり、動物を可愛がることができるように仕組んである。こうした手法は、今日、格別珍しいことではないが、この博物館の場合、この参加体験展示が全体の展示との調和が図られていて実に自然な感じに作られている。通常は入館者に対して特に展示の案内をする職員やボランティアの存在はないが、学習しやすいように展示が工夫されており、興味深く見学できる展示である。ただし、特別展や回顧展、それに3階の通常展については、あらかじめ予約を受け付けるシステムをとっており、入館者に対する積極的な学習支援を行っている。

ところで、実際の展示について簡単に説明すると、主な内容は「動物学」「植物学」「垂直傾斜の山岳地帯」「空気と水」「鉱物学」「珍品」「地質学と古生物学」「考古学」等である。

動物の展示には多種類の標本が陳列されている。例えば、カタツムリ、二枚貝、巻き貝が展示されており、展示方法として面白いのが郷土の珍しい昆虫を回転ボードで観察できるようにしていることである。昆虫の中には、進化した社会を築いた種類もあって興味を抱かせる。ガラスケースの巣箱の中では、ミツバチが入館者にダンスで語りかけてくるものがある。このほかにもほ乳類や鳥類などが各展示毎に紹介されている。「534本の足で歩くヤスデとはどんな節足動物か?」「最も種類の多い動物は何か?」「人間と共存しているのはどの動物か?」といった質問も用意されており、じっくり見学することによってそれらが学習できるようになっている。其の回答はすべてガラスのケースの中にある。

植物の展示としては自生の樹木がそびえ立っている。ここでは、実物の樹木を「見て、触れて、学ぶ」ことができるのである。また、キノコの毒性認識プログラムと解説のある「キノココース」が植物コーナーで開かれている。テーブルやヒトの皮膚に付着する一般家庭の菌類も見ることが出来るように工夫されていて興味深い。展示の規模は決して大きいものではないが、ルツェルン自然史博物館の植物学といえば長い伝統があり、中央スイスのあらゆる場所から採取した植物の標本集を展示し、解説を添えて過去150年余の間の植物の歴史を紹介している。

「空気と水」の展示では、空気は呼吸するためだけに必要なのではないことを考えさせようとしている。大気は多くの動物の生息地を生み、大陸横断にも役立っていることを知らせようとしている。「鳥やコウモリは寒い冬をどこで過ごすのだろうか?」「蝶や鳥はどのルートとをすすむのだろうか?」といったことについて、入館者は望遠鏡を覗いているようなビデオで渡り鳥を観察できるようになっている。

魚や鳥の住家である川や湖はルツェルン市の景観として欠かすことができない。ルツェルン市を背景にしたジオラマでレウッス川の水源地から河口まで続く動植物の生息地を紹介している。川の魚を水槽で観察でき、子供達には大変興味深い展示である。カエルやイモリな

どが青草の豊富な池で暮らしているようすも観察でき、子供達の学習には非常に効果的な展示である。

「鉱物学」の展示では、水晶や石英が中央アルプスでとくによく見られる鉱物で大変美しい形をしていて、その化学的性質や形状を紹介すると共に、スイスの重要な鉱物産地を常設展の鉱物学部門で紹介している。また、鉱物データベースからスイス原産の鉱物とその産地を知ることが可能にできている。水晶の最も一般的な形も図解で表示されている。

考古学の展示では、カントン・ルツェルン地方で15000年前に人類が存在していた形跡が見られることを、中石器時代や新石器時代の選りすぐられた道具によってさまざまな製作技術や実用方法で説明している。ジオラマや村の模型から当時の生活を知ることができるよう展示されている。青銅器時代、鉄器時代、ローマ時代、また中世初期など、重要な発掘物はそれぞれの時代を象徴していることもわかるようになっている。

以上、ルツェルン自然博物館の主な展示を例に入館者の学習支援について述べたが、その他のバルやジュネーブの自然史博物館の場合も入館者に分かり易い、学習に役に立つ展示の工夫がきめ細かになされている点では共通している。ワークシートなどの準備は必ずしも進んでいるとは言えないが、ワークシートが本来の目的からそれているとみられる日本の一部の博物館のことをかんがえると、そのような準備がなくともスイスのこれらの博物館活動は学習支援に格別不足はないし、むしろ博物館学習の原点の良さが感じられるのである。

資料

時の話題

ミュージアムを核とした町づくりの話題や、ミュージアム関連の新制度など、ミュージアム・マネージメントに示唆を与えてくれるような新鮮な話題を紹介します。

欧米の博物館事情

～アメリカとイタリアにおける科学系博物館の教育普及活動とボランティア活動～

古谷田 明良 (こやた あきら)
国立科学博物館 科学教育室教育普及官

1. はじめに

今回、文部省科研費補助金(学術国際研究)により「科学系博物館における科学教育システムに関する国際比較研究」の一環として、本研究代表者である大堀哲静岡大学教授とともに、イタリアとアメリカの科学系博物館の調査を実施する機会を得た。この紙面を借り、成果の一端を報告したいと思う。

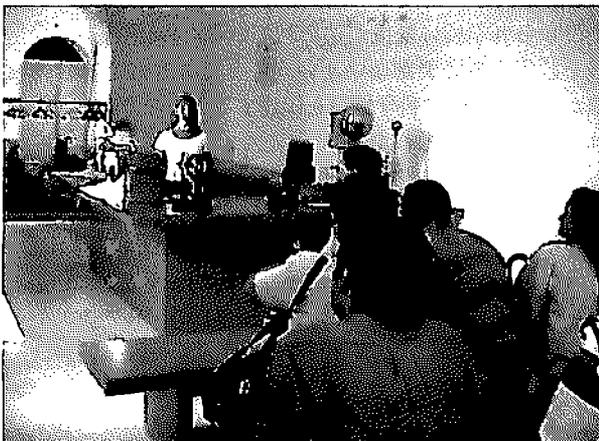
今回の目的は、イタリアやアメリカの科学系博物館における教育普及活動とボランティア活動の現状を調査する事であった。この研究は3年継続で今年が最終年であり今回は、13日間で30館も訪問し、その内4館でボランティアにインタビューを行った。また、1館ではそこで勤務している日本人職員に、博物館における教育活動の状況についてインタビューを行った。

報告する博物館は、イタリア、ミラノのレオナルド・ダ・ビンチ科学技術博物館、アメリカ、ワシントンDCのスミソニアン博物館群(ボランティア活動については国立航空宇宙博物館、博物館で働いている日本人スタッフへのインタビューは国立自然史博物館でそれぞれ実施した。)とサンフランシスコ市のエクスプロラトリウムの教育普及活動やボランティア活動について報告する。

2. 調査館の概要

(1) レオナルド・ダ・ヴィンチ国立科学技術博物館
Museo Nazionale Della Scienza E Della Tecnica Leonardo Da Vinci
(イタリア・ミラノ)

所在地 Via San Vittore 21 Mirano.



レオナルド・ダ・ビンチ科学博物館での
大学生による科学レクチャー

イタリア・ミラノにあるレオナルド・ダ・ヴィンチ国立科学技術博物館はイタリアでは最大規模の科学館である。この博物館は、レオナルド・ダ・ビンチを記念して、1953年に創立されたものである。建物はもとはオリヴェト派修道院であった。2階にレオナルド・ダ・ビンチ・ギャラリーがあり、ダビンチの数々のアイデアが模型で復元されている。これら展示物の中で国立科学博物館の新館に展示してある「フリコファックス」のモデルとなった「PANTOGRAFO」に出会えたことは感激さえ覚え、極めて興味深いものであった。

また、この館は交通博物館的役割も兼ねていて、別棟に多数の鉄道車両、自動車、船舶、航空機関係の大型展示にかなりのスペースを割いている。世界最初のジェット機のほか、軍用機、戦車、銃砲類、魚雷など武器の展示も多数ある。

(2) 国立航空宇宙博物館・スミソニアン博物館群
(アメリカ・ワシントンDC)

所在地 Independence Ave. SW. Washington. DC 20560

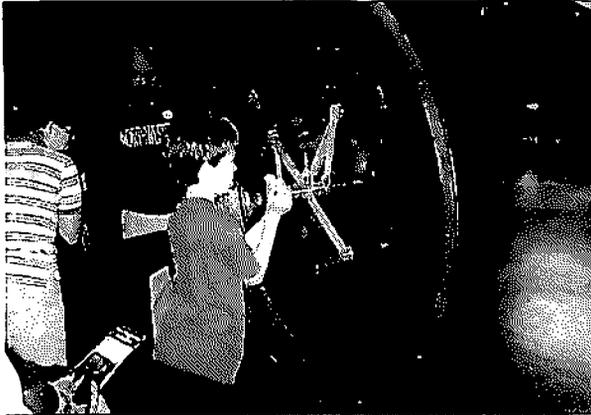


国立航空宇宙博物館でのボランティア活動

アメリカの首都ワシントンの中央部に、ポトマック川に面して東西6 Km, 南北2 Kmほどのモールと呼ばれる広大な芝生のグリーン地帯がある。ここにスミソニアン協会所属の16の博物館、美術館などの施設が集中している。これらの博物館に、年間3000万人近くの観光客が訪れる。スミソニアン協会はイギリスの貴族で鉱物学者のジェームス・スミソン(1765～1829)の遺言によって設立された。

紙面の都合上、ボランティア活動取材した、国立航空宇宙博物館についてのみ記述する。国立航空宇宙博物館は、世界最大級の航空宇宙館であり、スミソニアン博物館の中でも人気のある施設である。飛行場の格納庫をイメージした建物の中に、人類が初めて飛行した初期の航空機から現在の最新のロケットまでの展示をしている。実機を中心に展示されていて、そのほとんどが天井から吊り下げら

れている。天井の吊り元が天井内に入っており、吊り元が見えないようになっていた。展示室は、各時代毎や飛行形式毎に分けられていて、それらを代表する航空機やロケット等が展示されていた。エノラ・ゲイの展示室は、閉鎖されており実物を見ることはできなかった。展示の目玉となる、1階入口近くにある「月の石」は、1972年にアポロ17号が持ち帰ったもので、手で触れることができるようになっていた。



(3) エクスプロラトリウム (Exploratorium)

所在地 3601 Lyon street san francisco

エクスプロラトリウムでの来館者への対応

物理学者(教育者) オッペンハイマーの尽力により設立。参加体験型展示で構成される博物館の草分け的かつ、中心的施設といえる。光、音、電気、熱と温度、気象、生命科学、感覚などのテーマからなるさまざまな展示装置(機器)が配置され、自由に触れるようになっていた。展示装置は、外観(造作)そのものの芸術性が高く、また、動かしているうちに科学の原理を自然と理解できるようになっているという点で優れたものである。展示を開発するスタッフも充実しており、来館者の操作の様子を観察しながら次々に新しい装置(改善、新規製作)を生み出している。1年ほど前に展示更新が行われ、動植物の生態展示がかなり取り入れられたのが、大きな変化であり、「鏡と人間」の企画展示が環境問題の視点から人々の関心をよんでいた。

3. 各館の教育普及活動及びボランティア活動の現状

(1) レオナルド・ダ・ヴィンチ科学技術博物館

レオナルド・ダ・ヴィンチ・科学技術博物館における教育普及活動は、館内においては2つの館、8つの場所で行われている。館の1つは博物館体験教室である。体験教室は博物館の入り口ホールの左手のドアを出、中庭を通った別棟の3階建ての建物である。ここでは小さな子供や小学生は、人間の五感を発見できる実験を行い、中学生は、光、力と動き、電気、電波と通信、化学、などの分野の実験を行うことができる。学校団体の予約も受け付けている。教

育普及活動を実施しているもう一つの館は、展示物の中心となる記念館である。実験を行っているのは理科系大学生で、70~80名が在席している。彼らは休日に活動しており、参加者に対する指導は極めて意欲的で目を見張るものがあった。大学と博物館との連携が強く感じられ、双方にとってメリットのある試みのように思われた。ボランティア活動の様子は見られなかった。

(2) 国立航空宇宙博物館・スミソニアン博物館群 (アメリカ・ワシントンDC)

スミソニアン博物館から学校向けに発信するプログラムは、ほとんどが高校生以上を対象としたものである。小・中学生に対しては、現在はあまり行われていない。(以前はあらかじめ予約を取り、展示物を利用した学習プログラムも展開されていたようである。)そこには、ボランティアの活動がなかなかそこまで手が回らないという問題がある。スミソニアン博物館では、来館者に対応するのは全てボランティアがおり、博物館の職員は学習プログラムの作成や、評価を行うということである。現在は小・中学生に対してはディスカバリールームや、インセクタリウムでの対応が主なものになっている。

高校生以上を対象とした科学教育プログラムの内容は、たとえば、ある新種を発見した場合、縦横のスケールをどのように測り、どのような観点から分析するかなどというように、研究者の研究方法を体験するものが多いということであった。

このスミソニアン博物館での注目すべき教育普及活動は、衛星放送を利用した科学教育である。学習の内容はそれぞれの館によって違いがあるが、初めに、博物館の展示物について2人の科学者が討論を行う。そして、ある程度話し合いが進んだところで、衛星放送を見ている学校の児童・生徒から電話での質問を受けるという形式のものである。(カメラは博物館のディレクターが担当する)映像は全て博物館からの発信になるが、電話で質問を受け研究者が衛星放送を通して、それに答えるというものである。日本で同じように衛星放送を利用して科学教育を行うためには、各学校側で衛星放送を受信するための受信機が必要になる。しかし、アメリカではケーブルテレビが発達しており、衛星放送の電波は一端ケーブルテレビの回線に入り、そこから各学校に映像が送られているため、学校側に受信機を設置する必要がないということである。ここに、博物館から広く一般に科学情報を伝達する1つの方向性が示されているように思われた。

スミソニアン博物館16館では職員が約6000人おり、ボランティアも約5000人活動している。ボランティアは、週に1回、半日の活動を行っている。ボランティアの活動が博物館運営のかなりの部分を支えているといえる。

(3) エクスプロラトリウム (Exploratorium)

エクスプロラトリウムでは、小学校や中・高等学校の教師向けのトレーニングを中心に教育活動が行われている。

年間350人ほどの教師が国内外から参加し、館職員と一っしょに仕事をしている。児童・生徒への教育普及活動としては、学校のフィールドトリップと言うものがある。これは、生徒が授業の一環としてここを訪れ、半日あるいは1日を過ごすものである。また、アウトリーチプログラムとして、サンフランシスコのコミュニティセンター等を訪問して、その人たちと仕事をするものもある。また、来館者としてだけでなく、16～18歳の高校生に館内のフロアの説明係になってもらうという講習も実施している。訪問した時間に、小学校の団体見学があり、彼らに対する高校生等の説明のようすを観察することができた。

しかし、他の博物館のように成人ボランティアは活動してはいない。ここでの説明係には、もっぱら高校生が担当しているようだ。

4. おわりに

今回の調査によって気づいた点は次のようなものである。

教育普及活動は、今回訪問した科学系博物館ではイタリア、アメリカどちらのにおいても積極的に行われている。イタリアが、どちらかという来館した児童・生徒に対して教育普及活動を行うことを中心にしているのに対して、アメリカでは、児童生徒に対する指導もさることながら学校の教師を対象とした教育普及活動を積極的に行っている。また、どの博物館でも来館者に接するするのは、博物館の職員ではなく、ボランティアやパートタイムの学生である。

ボランティア活動は、アメリカは積極的に導入しているのに対して、イタリアでは殆ど見るができなかった。また、博物館でボランティア活動を志望する場合、特にそのための専門性や資格は必要ないようである。ボランティアは、実際フロアに出て活動を行うまでには、2、3ヶ月から半年位のトレーニングを受けることが、必須になっている。トレーニングの内容は主に、博物館に来館した人たちにどのように接するかというものである。紙面の都合で載せることができなかったが、またカリフォルニア科学アカデミー（サンフランシスコ）でも、ボランティア活動や高校生（この活動は学校の単位修得にもなる）の活動が行われている。この博物館も含めて、アメリカの博物館のマニュアルレポートには、ボランティア活動者全員の名前が記されている。ボランティア活動に対する博物館側の感謝する気持ちと、細やかな気配りが感じられる。ボランティアに、「なぜボランティア活動をしているのですか。」と尋ねたところ、「なによりも、この博物館にいたことが好きだから、そして定年後もこのような形で社会に貢献できることは自分を生き生きさせるから。」という言葉が返ってきた。これも博物館側のこのような気配りがあってこそと思いを深くさせられたのだった。

研究課題番号 09041039

平成9年～11年度文部省科学研究費補助金（基盤研究（A）（2））
研究成果報告書

科学系博物館における科学教育システムに関する国際比較研究
2000年3月

発行者 静岡大学 情報学部 教授 大堀哲

印刷 株式会社 内外総合企画
