

学校と社会が連携した科学教育システムに関する一考察 —ニュージーランドにおけるLEOTCプログラムを中心に—

中山 玄三*

A Study on the System to Link Out-of-School Activities with School Science Curriculum: in Case of the LEOTC Programme in New Zealand

Genzo NAKAYAMA

Abstract

The field survey was undertaken to investigate the systematic linkage between science and technology education in schools and out-of-school activities related to science and technology in New Zealand. In this article, the programmes for *Learning Experiences Outside the Classroom* (LEOTC), which have been offered throughout New Zealand since 1995, were mainly described. The major features of out-of-school programmes linked with school science and technology curriculum could be summarized, as follows.

- (1) The LEOTC programmes are required to be relevant to national curriculum statements and the New Zealand Curriculum Framework, and they support the essential learning areas of Science and Technology in the Curriculum.
- (2) The LEOTC programmes enriches science and technology curriculum-based learning in ways that cannot be achieved in a normal classroom setting. The programmes make the curriculum more "real" for students by emphasising hands-on activities in authentic settings.
- (3) Educational organizations, such as Auckland Museums, "Science Alive!" science centres, and Carter Observatories, offer a variety of LEOTC programmes related to science and technology, under contract to the Ministry of Education.

Key Words : the LEOTC programmes, out-of-school activities, science education system

はじめに

本研究は、学校と社会が連携した科学教育システムを構築するために必要な知識とノウハウを、国際的に収集し、比較・考察することを目的とした、国際学術研究の一環として位置づけられる。本稿では、ニュージーランドにおける「LEOTC (*Learning Experiences Outside The Classroom*) プログラム」を中心に、学校での科学/技術教育カリキュラムと関連を図った社会教育施設での校外体験学習プログラムの概要について報告するとともに、そのシステムとしての特色を、現状を踏まえつつ、まとめてみたい。

1 LEOTCプログラムの背景

(1) LEOTCプログラムと社会教育施設

ニュージーランドでは、教育省がコントラクトを結んだ社会教育施設によって、学校外での体験学習プログラム、通称「LEOTCプログラム」が提供されている。LEOTCプログラムは、1994年に教育省がコントラクトの申請受け付けを開始し、1995年より全国規模で実施された。1998年現在、44の社会教育施設が、教育省の支援のもとで、プログラムを提供している¹⁾。これらの社会教育施設を、表1に示す。

なお、教育省のプロジェクト担当職員によれば、2000年には、教育省の予算がさらに増え、LEOTCプログラムを提供する社会教育施設数が57施設に及び、約2,800校の学校が参加している。それらの社

* 教育実践総合センター

表1 LEOTC プログラムを提供している社会教育施設 (教育省, 1998年現在)

LEOTC Providers around New Zealand

To assist contacting individual providers fax numbers are included in the lists below.
Website addresses are also included where an Internet site exists.

National Programmes

International Centre for Antarctic Information and Research (03) 358 6999 Website: <http://learnz.icair.iac.org.nz/98>
National Science-Technology Roadshow Trust (04) 473 1841 Website: <http://roadshow.science.org.nz>

Auckland Region

Auckland Museum (09) 306 7075
Website: www.akmused.co.nz
Museum of Transport and Technology (MOTAT)
(09) 846 4242
Website: www.akcity.govt.nz/Attractions/motat
Auckland Regional Council Parks Service (09) 366 2027
Website: www.arc.govt.nz/parks/22.htm
Auckland Zoological Park (09) 360 3818
Website: www.akcity.govt.nz/Attractions/Zoo/educatio.htm
Auckland Observatory and Planetarium Trust (09) 625 2394
Website: www.stardome.org.nz
New Zealand National Maritime Museum (Auckland)
(09) 377 6000
Website: www.hmu.com/maritime_museum

Manawatu / Wellington / Wairarapa

Science Centre and Manawatu Museum and Manawatu Art
Gallery (06) 358 3552
Mt Bruce National Wildlife Centre (06) 365 8004
Environmental Science Centre (Masterton) (06) 378 6426
Wellington Zoo (04) 389 4577
Website: www.wcc.govt.nz/zoo/
Carter Observatory (Wellington) (04) 477 8320
Website: www.vuw.ac.nz/~bankst/carter.html
Dowse Art Museum (Lower Hutt) (04) 569 5877
Website: www.huttcity.govt.nz/services/dowse.shtml
City Gallery (Wellington) (04) 301 3950
Website: www.wcc.govt.nz/cgallery
Wellington Maritime Museum (04) 471 0920
The NZ Pastoral Agriculture Research Institute (Upper
Hutt) (04) 528 1380
Website: www.agresearch.co.nz/places/wallaceville
New Zealand Film Archive (Wellington) (04) 382 9595
Website: www.nzfa.org.nz
Island Bay Marine Education Centre (04) 383 8284

Central North Island

Waitomo Caves Museum Society (07) 878 6184
Waikato Museum of Art and History (Hamilton) (07) 838 6606
Website: www.hpl.govt.nz/waimuse/welcome.html
Hamilton Zoo (07) 849 0293
Te Awamutu District Museum (07) 871 4326
Tauranga Historic Village Museum (07) 578 1822
Rotorua Museum of Art and History (07) 249-2819
Hawke's Bay Cultural Trust (Napier) (06) 867 2077
Queen Elizabeth II Army Memorial Museum (Waiouru)
(06) 387 6319
Website: www.army.mil.nz/
Taranaki Museum (New Plymouth) (06) 758 7412
Website: www.taranakimuseum.org.nz
Sarjeant Gallery (Wanganui) (06) 348 1817
Whanganui Regional Museum Science Centre (06) 347 6512
Website: www.geocities.com/athens/forum/3657
Gisborne Museum and Arts Centre (06) 867 2728

South Island

Nelson Provincial Museum (03) 547 9740
Canterbury Museum (03) 366 5622
Ferrymead Historic Park (03) 384 1725
Science Alive! fax (03) 365 5189
Website: www.science-alive.org.nz
NZ Marine Studies Centre, University of Otago (Portobello)
(03) 479 5844
Website: <http://telperion.otago.ac.nz:800/marstudies/homepage.html>
Dunedin Botanic Garden (03) 471 9928
Dunedin Public Art Gallery (03) 467 7466
Otago Museum (03) 477 5993
Otago Settlers Museum (03) 477 8360
Lakes District Museum (Arrowtown) (03) 442 1824
Website: www.arrowtown.org.nz
DOC (Southland) fax (03) 217 9098
Southland Museum and Art Gallery (03) 218 9753
Southland YMCA Education Ltd (Invercargill) (03) 218 9625

会教育施設の主な内訳は、博物館、美術館、科学/技術館、動植物園、天文台、野外教育施設やその他の類似施設である。2000年2月に、実地調査のために訪問した主な社会教育施設は、次のとおりである。

- ①LEOTCプログラムを提供している社会教育施設
 オークランド：Auckland Museum, Auckland Observatory, National Maritime Museum
 ウェリントン：Carter Observatory
 クライストチャーチ：Science Alive
- ②その他の社会教育施設
 オークランド：Kelly Tarlton's Underwater World
 ウェリントン：Museum of New Zealand, Te Papa
 クライストチャーチ：International Antarctic Centre

(2) LEOTCプログラムと学校教育カリキュラム

LEOTCプログラムの目的²⁾³⁾は、初等・中等教育段階の児童・生徒および教師を対象に、学校外での体験学習を支援することである。それは、“*The New Zealand Curriculum Framework*”⁴⁾に示された学校教育カリキュラムを拡大・強化し、その質的向上を目指すためのものである。プログラムに学校が参加することによって、通常の教室での授業では達成できないような方法で、学校教育カリキュラムを基盤とする学習の質的向上を図る。LEOTCプログラムでは、真の生活の場での直接経験が重視され、学校教育カリキュラムでの学習が、学習者にとって、現実感・実感を一層伴うように配慮されている。したがって、教育省が、各社会教育施設からのプログラムの申請を採択するかどうかの判断基準の一つとして、国のカリキュラム (national curriculum statements) と各社会教育施設のプログラムの内容がうまく適合しているかということが重要視されている。

国のカリキュラムでは、各学校が、児童・生徒の生活経験に密着した意味のある真の学習経験を基盤とするような学校教育カリキュラム・プログラムを開発することが、要望されている。LEOTCプログラムでは、学校教育を支援するためのリソース教材開発も副次的なねらいである。学校や地域での学習経験を補完するために、LEOTCプログラムの役割が期待されている。

2 科学/技術関連のLEOTCプログラム

(1) 学校での科学/技術教育カリキュラムとの関連

LEOTCプログラムは、国のカリキュラムに示された7つの基本的な学習領域のすべてを支援するためのものである。7つの学習領域とは、「言語 (Language and Languages)」「数学 (Mathematics)」「科学 (Science)」「テクノロジー (Technology)」「社会 (Social Sciences)」「芸術 (The Arts)」「保健・体育 (Health and Physical Well-being)」である。

LEOTCプログラムと国のカリキュラムとの関連性について、ニュージーランド教育研究審議会 (New Zealand Council for Educational Research) の報告書⁵⁾によれば、調査対象とした40校の学校が参加したLEOTCプログラムの内容が、国のカリキュラムに示された学習領域を幅広く包括するものであり、そのうち、特に、「科学」の学習領域の内容と関連するプログラムが半数で、最も多かったことが報告されている。

2000年2月に実地調査で訪問した社会教育施設での校外体験学習プログラムを、学校での科学/技術教育カリキュラム⁶⁾⁷⁾との関連を図ったプログラムの類型という点で、筆者は次の4つに分類した。

- 類型Ⅰ：「科学」「テクノロジー」を含む幅広い学習領域を横断的に包括するプログラム
- 類型Ⅱ：「科学」「テクノロジー」の学習領域に限定された様々な内容を包括するプログラム
- 類型Ⅲ：「科学」の学習領域における特定の専門的内容に重点を置いたプログラム
- 類型Ⅳ：その他、野外や施設内での自然や科学、技術にかかわる直接経験を重視したプログラム

このような校外学習プログラムの類型と、LEOTCプログラムの提供の有無という観点から、筆者が社会教育施設を分類した結果を表2に示す。

概して、博物館では、「科学」「テクノロジー」だけではなく、その他の学習領域との関連も視野に入れたプログラム [類型Ⅰ]、科学/技術館では、「科学」「テクノロジー」を中心とする学習領域との関連を図ったプログラム [類型Ⅱ]、天文台や動植物園では、「科学」の学習領域における特定内容に重点を置いたプログラム [類型Ⅲ]、その他の野外教育施設や類似施設では、科学/技術教育カリキュラムの内容との関連は明確には認められないが、地域や施

表2 社会教育施設での校外体験学習プログラムの分類

学校での科学/技術教育カリキュラムと関連を図った 社会教育施設での校外体験学習プログラムの類型	実地調査で訪問した社会教育施設の事例	
	LEOTCプログラムを提供する施設	その他の社会教育施設
類型Ⅰ：「科学」「テクノロジー」を含む幅広い学習 領域を横断的に包括するプログラム	・Auckland Museum	・Museum of New Zealand, Te Papa
類型Ⅱ：「科学」「テクノロジー」の学習領域に限定 された様々な内容を包括するプログラム	・Science Alive!	(該当なし)
類型Ⅲ：「科学」の学習領域における特定の専門的 内容に重点を置いたプログラム	・Carter Observatory ・Auckland Observatory	(該当なし)
類型Ⅳ：その他、野外や施設内での自然や科学、技術に かかわる直接経験を重視したプログラム	・National Maritime Museum	・International Antarctic Centre ・Kelly Tarlton's Underwater World

設の特色を生かした、自然や科学、技術にかかわる直接経験を重視したプログラム〔類型Ⅳ〕が、それぞれ提供されているという傾向が一般に認められる。

(2) 科学/技術関連の LEOTC プログラムの事例

学校での科学/技術教育カリキュラムとの関連が明確に示され、上記の類型Ⅰ・類型Ⅱ・類型Ⅲに分類できるような、LEOTCプログラムを提供している社会教育施設として、オークランド博物館、サイエンス・アライブ科学館、カーター天文台を取り上げ、その概要について述べる。なお、これら3つの事例は、オークランド、クライストチャーチ、ウェリントンの主要都市にある施設のうち、特に、有効に機能しているという点で、教育省が推薦する科学/技術関連の LEOTC プログラムを提供している施設である。

①オークランド博物館の場合

オークランド博物館が提供している LEOTC プログラムの目的⁹⁾は、オークランド地区周辺の学校を対象に、社会や文化に関する知識の獲得と意識の啓発、ならびに科学、技術、芸術と社会のかかわりに関する知識の獲得と意識の啓発にある。この目的を達成するために、教師向けの研修、児童・生徒向けの教育活動、リソース教材の開発、「トランクの中の博物館 (Museum in a Trunk)」と呼ばれる出張サービスがある。同博物館には、マオリの財宝や太平洋諸国の民芸品が数多く収集・展示されていて、二文化併用・多文化併用プログラムを充実するための手段として用いられている。

科学/技術関連の LEOTC プログラムについては、主に、博物館2階に位置する「発見センター (Discovery Centre)」に、「不思議とすばらしさ (Weird & Wonderful)」「財宝と伝説 (Treasures & Tales)」の2つのコーナーが設置され、児童・生徒向けの教育プログラムが用意されている。このうち、中等教育段階の「不思議とすばらしさ」の教育プログラムに関連する学校教育カリキュラムの「科学」および「テクノロジー」の学習領域の内容⁹⁾を、表3に示す。

②サイエンス・アライブ科学館の場合

サイエンス・アライブ科学館の LEOTC プログラムの目的¹⁰⁾は、カンタベリー地区周辺の学校を対象に、直接経験を通して、科学と技術に関する価値観を高めることである。そのため、質的に高い科学や技術にふれる直接経験を効率的に提供すること、効率的で革新的な教育プログラムによって質的に高い学習の機会を提供すること、好奇心をそそり直接触れることができるような革新的な展示物や陳列物を開発・製作することに重点を置いている。同科学館内には、科学や技術を特徴づける幅広い内容の展示物や、幼稚園児・小学生向けの科学的な活動が、数多く用意されている。教育プログラム全般として、「科学」「テクノロジー」「発見 (5~6歳児向け)」「地域コミュニティー」「休日」プログラムのほか、「出張」プログラムが、実施されている。また、学校での科学/技術教育を支援するための貸出し用リソース教材が200以上あり、学校の希望により活用されている。

表3 オークランド博物館での中等教育段階の LEOTC プログラムに関連する学校での「科学」・「テクノロジー」の内容

<p>Curriculum Links Level 5 Science in the New Zealand Curriculum Level 5 Making Sense of the Living World Students can:</p> <p>2. investigate and describe structural, physiological, and behavioural adaptations which ensure the survival of animals and flowering plants in their environment e.g. territoriality, social behaviour</p> <p>3. investigate patterns in the inheritance of genetically controlled characteristics and explain the importance of variation within a changing environment e.g. asexual and sexual reproduction in plants</p> <p>4. investigate and understand trophic and nutrient relationships between producers, consumers, and decomposers</p>	<p>Technology in the New Zealand Curriculum Level 5 Context: <i>Community, Home, School, Recreational</i> Main Technological Area: <i>Structures and Mechanisms, Materials, Information and Communication, Production and Process</i></p>
<p>Making Sense of Planet Earth and Beyond Students can:</p> <p>1/2 investigate and describe processes which change the earth's surface over time, at local and global levels e.g. volcanoes, plate tectonics.</p>	<p>Technological Knowledge and Understanding Within a range of technological areas and contexts, students should:</p> <p>1. investigate and discuss the relationship between the use and operation of technologies</p> <p>4. compare strategies for the communication of different types of technological innovation.</p>
	<p>Technological Capability Within a range of technological areas and contexts, students should produce technological solutions. They will:</p> <p>5. use a range of appropriate techniques to investigate and determine needs, opportunities, and consumer preferences</p> <p>6. with reference to identified needs, opportunities, and preferences,</p> <p>c. present and promote designs, plans, strategies, and outcomes, using appropriate forms of communication for their audience</p> <p>d. review the ways their chosen strategies and solutions have developed in relation to intentions and agreed criteria.</p>
	<p>Technology and Society Within a range of technological areas and contexts, students should:</p> <p>8. investigate and describe the present impact, and the possible future effects, of some instances of rapidly changing technologies such as entertainment and education.</p>

表4 サイエンス・アライブ科学館での初等教育段階のLEOTCプログラムに関連する学校での「科学」・「テクノロジー」の内容

KEY

● - main focus

○ - complementary focus

• Science Curriculum •

• Technology Curriculum •

		Making Sense of the Living World	Making Sense of the Material World	Making Sense of the Physical World	Making Sense of Planet Earth and Beyond	Making Sense of the Nature of Science and its Relationship to Technology	Developing Scientific Skills and Attitudes	Biotechnology	Electronics & Control Technology	Food Technology	Information & Communication Technology	Materials Technology	Structures & Mechanisms
Year 1 - Year 2	Air			●	○	○	●					○	
	Design Technology						●	●				○	●
	Electricity			●			●		○				
	Magnetism & Electricity			●			●		○				
	Simple Technology			○			●	●					●
	Space			○	●	○	●						
	Super Senses	●	○	●		○	●				○		
	Techno Towers						●	●				○	●
	Transport						●	●					●
	Water		●	●			○	●				○	
Year 3 - Year 8	Chemistry		●	●		●	●			○		○	
	Electricity & Magnetism		●	●	●	●	●		●			●	●
	Forces in Motion	○		●		●	●						●
	Light & Vision	●	○	●	○	●	●						
	Science Investigations		●	●		●	●	○		○	○	○	
	Super Structures			●		●	●					○	●
	Techno Time			●		●	●						●
Yr 7 - 8	Wheeling Things			●		●	●					○	●
	Electronics		○	●		●	●		●			○	
	Robotics			●		●	●		●			○	●
All			○	●		●							

表5 カーター天文台での初等・中等教育段階のLEOTCプログラムに関連する学校での「科学」の内容

**ASTRONOMY IN THE NATIONAL CURRICULUM
FRAMEWORK.**

Objectives work under the AIM : 3:- “Students will...investigate and understand relationships between planet Earth and its solar system, galaxy, and the universe;...”

Level: 1. Students are asked to share their ideas about objects in space and about very noticeable environmental patterns associated with these objects.

Level: 2. Students can use their ideas to investigate major objects in our solar system and very noticeable environmental patterns associated with these objects.

Level: 3. Students can locate and use information obtained from space exploration to clarify, challenge, and extend their ideas about the general nature and behaviour of the Earth, its moon, and the other planets in our solar system.

Level: 4. (a) Students can use simple technological devices to observe and describe our night sky,

(b) Students can investigate and use models, which explain the changing spatial relationships of the Earth, its moon, and the Sun and the way different cultures have used these patterns to describe and measure time, and position.

Level: 5. (a) Students can use simple technological devices, such as telescopes and simple star maps, to observe and describe changing patterns in our night sky.

(b) Students can use simple technological devices, such as radio telescopes and satellites, to clarify, challenge, and extend their ideas about the general characteristics of some near and far objects.

Level: 6. Use information from a range of sources, including their own observation, to explain spatial relationships of objects in the night sky and the challenge such spatial relationships present to space exploration.

Level:7. Examine evidence from a variety of detectors to reach conclusions about the nature of stars and other celestial objects.

Level: 8 Research and present a report on a current astronomical event or discovery.

同科学館が提供する初等教育段階のLEOTCプログラムに関連する学校教育カリキュラムの「科学」および「テクノロジー」の学習領域の内容¹³⁾を、表4に示す。このプログラムの特色は、「科学」と「テクノロジー」を横断するようなクロスカリキュラム的な活動、科学的な能力・態度の育成、学校での授業と互換性のあるプログラム、発展的な学習を支援するリソース教材などである。

③カーター天文台の場合

カーター天文台が提供しているLEOTCプログラムの目的¹⁴⁾は、ウェリントン周辺地区の学校を対象に、「科学」の学習領域、特に「地球と宇宙(Making Sense of Planet Earth and Beyond)」の内容のうち、宇宙を中心とした学習を支援し、学校の授業では達成できないような体験学習プログラムを提供することである。そのため、天文学を専門とする教育者および研究者が教育職員(Education Officers)として配置され、冊子やビデオなどの学習支援教材の開発、プラネタリウムの上映、事前学習ガイドの作成などを行っている。

同天文台が提供する初等・中等教育段階のLEOTCプログラムに関連する学校教育カリキュラムの「科学」の学習領域の内容¹⁵⁾を、表5に示す。このうち、中等教育段階のすべての生徒を対象としたLEOTCプログラムの特色は、プラネタリウム、天文台での体験学習教室と生徒による事後自由研究、学習支援教材(授業展開例・自由研究・観測調査を含む)、Webサイト(STaRS Resource Site)の利用やリソースの提供、宇宙に関する学習指導を中心とした

教員研修、その他必要に応じた無料相談である。

3 LEOTCプログラムのモニタリングと評価

(1) 各社会教育施設によるLEOTCプログラムの実績報告

各社会教育施設は、3ヶ月に一度、年に4回程度、LEOTCプログラムの進捗状況を、教育省に報告することが、コントラクトの中で、義務づけられている。教育省は、この「里程碑(milestone)」と呼ばれる各社会教育施設の実績報告書をもとに、それぞれの進捗状況と成果を評価したうえで、プログラムの追加予算を配分することになっている。ここでは、教育省が推薦する科学/技術関連のLEOTCプログラムを提供している3つの社会教育施設の事例を、再び取り上げることにする。

①オークランド博物館の場合

オークランド博物館における教育プログラムの年間実績について、同博物館の1998/1999年次報告書¹⁴⁾より抜粋したものを、表6に示す。教育サービスの利用面では、学校からの参加者数が、54,076名で前年より10%増、また、教育プログラムについての参加者の満足度は、99.5%となっている。

子供を対象とした「発見センター」では、学校や保護者に大変人気の高い科学/技術関連のLEOTCプログラムを継続して提供しているが、特に、週末や学校の休暇期間中の参加が多く、のべ130,000名以上の参加者があった。また、「発見センター」の子供会員数は、850名の新規会員に併せて約400名が更新手続き中となっている。

表6 オークランド博物館における教育プログラム(含LEOTC)の年間実績

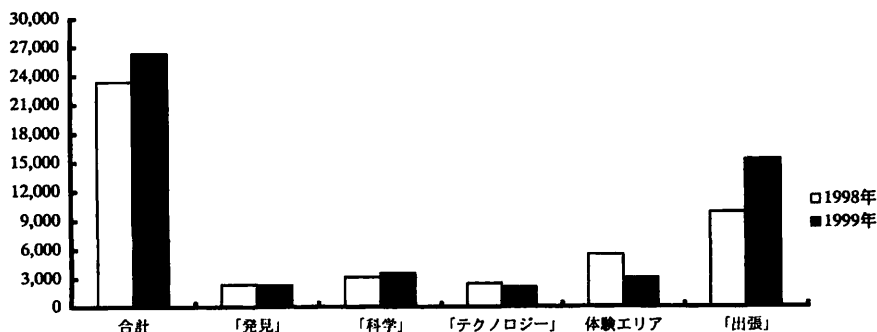
(1998/1999年次)

目的(Objective)	行動(Output)	達成目標(Target)	達成度(Status)
明確な教育原理と内容に基づく、子供および保護者を対象とした教育プログラムを提供する。	子供を対象とした「発見センター」を提供する。	・130,000名の参加者	・130,000名以上 (集計が途絶えた期間を考慮に入れて推定)
	学校に教育サービスを提供する。	・900名の「発見センター」子供会員 ・50,000名の学校からの参加者 ・250校の学校会員	・850名の新規会員 ・400名が更新手続き中 ・54,076名 ・99.5%が「満足」 ・未達成 (展示計画の中止と半年間のギャラリー閉鎖)
	展示やその他の一般教育プログラムについての解説や支援を提供する。	・3つの展示への支援 ・4回のワークショップを実施 ・10回の講話や実演を実施	・3つの常設展示と3つの臨時展示 ・13回のワークショップ ・40プログラム(講話や実演を含む)

表7 サイエンス・アライブ科学館における LEOTC プログラムの年間実績

(1999年度)

目的 (Objective)	行動尺度 (Performance Measure)	達成目標 (Target)	達成度 (Progress)
科学館内プログラム： 科学/技術に対する興味・関心を高めるという教育目標を支援し、子供が身近な科学/技術に慣れ親しみ楽しい直接経験ができる環境を創造する。	1 プログラムの情報を発信したカンタベリー地区の学校数の割合	・100% (332校)	・100%
	2 プログラムの情報を発信したカンタベリー以外の地区およびクライストチャーチ教育大学周辺の学校数の割合	・150校	・100%
	3 プログラムに参加したカンタベリー地区の学校数とクラス数	・初等学校 80校 クラス数 437クラス ・中等学校 最少10校 クラス数 50クラス	・97校 374クラス数 ・25校 75クラス数
	4 プログラムに参加したカンタベリー以外の地区およびクライストチャーチ教育大学周辺の学校数とクラス数	・初等学校 最少6校 クラス数 15クラス ・中等学校 最少3校 クラス数 10クラス	・11校 15クラス数 ・2校 2クラス数
	5 サイエンス・アライブでの教育プログラムを支援するために開発したリソース教材の数	・展示用キット 2教材 ・活動プログラム用キット 2教材	・2教材 ・2教材
	6 生徒対象のプログラムの適切性と有効性について、「満足」と回答した生徒・教師の割合	・調査対象教師の95%	・97.5%
	7 コントラクトの規定に従って実施・評価したプログラムの割合	・100%	・100%
出張プログラム： カンタベリー、カンタベリー南部、西海岸、ネルソン、マールボロ地区の児童・生徒および教師を対象に、出張プログラムを提供する。	8 出張プログラムの情報を発信した対象地区の学校数の割合	・100% (483校)	・100%
	9 出張プログラムに参加した対象地区の学校数とクラス数	・初等学校 最少40校 クラス数 200クラス ・中等学校 最少3校 クラス数 30クラス	・113校 552クラス数 ・18校 113クラス数
	10 出張プログラムを支援するために開発したリソース教材の数	・事前・事後訪問用キット 2教材	・2教材
	11 生徒対象のプログラムの適切性と有効性について、「満足」と回答した生徒・教師の割合	・調査対象の95%	・100%
	12 コントラクトの規定に従って開発・提供したプログラムの割合	・100%	・100%



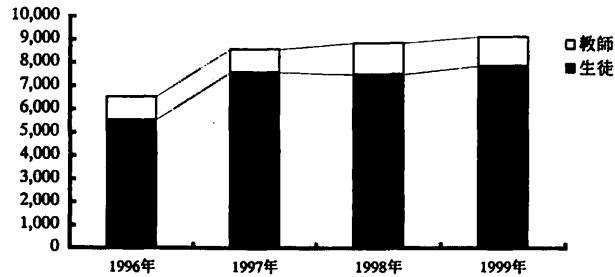
	合計	活動エリア			体験エリア	「出張」
		「発見」	「科学」	「テクノロジー」		
1998年	23,404	2,367	3,152	2,478	5,486	9,901
1999年	26,321	2,272	3,574	2,072	3,057	15,346

図1 サイエンス・アライブ科学館における LEOTC プログラムの参加生徒数

表8 カーター天文台におけるLEOTCプログラムの年間実績

(1999年度)

目的 (Objective)	行動尺度 (Performance Measure)	達成目標 (Target)	達成度 (Progress)
生徒および教師を対象に、学校教育カリキュラムを拡大・強化し、その質的向上を図るため、カーター天文台の資源を活用したプログラムを提供する。	カーター天文台プログラムの情報を発信したウェリントン周辺地区の学校数の割合	・100% (350校)	100%
	プログラムに参加した学校数とクラス数	・初等学校 130校 ・中等学校 35校 ・475クラス	175校 35校 325クラス
	教育プログラムを支援するために開発したリソース教材の数	・初等 4教材 ・中等 4教材	4教材 4教材
	生徒対象のプログラムの適切性と有効性について、「満足」と回答した生徒・教師の割合	・調査対象の95%	99%
	コントラクトの規定に従って実施・評価したプログラムの割合	・100% (回答分)	—



	1996年	1997年	1998年	1999年
生徒	5,531	7,572	7,493	7,852
教師	1,007	1,010	1,365	1,271
合計	6,538	8,582	8,858	9,123

図2 カーター天文台におけるLEOTCプログラムの参加者数

(N=84)

	そう思う		どちらでもない	そうは思わない	
	5	4	3	2	1
・学校教育カリキュラムの内容と適合したプログラムだった。	67%	33%	0	0	0
・プログラムの内容は、わかりやすく、面白かった。					
1) 講話	63%	31%	6%	0	0
2) プラネタリウム	65%	34%	1%	0	0
3) 夜空の天体観測	60%	40%	0	0	0
・参加プログラム全体を通して楽しく、うまくいった。	78%	22%	0	0	0

表9 カーター天文台におけるLEOTCプログラムに対する教師の評価

なお、1999年、「発見センター：財宝と伝説コーナー」に、オークランド保護者センターより教育優秀賞が授与され、また、「発見センター」の展開など、科学教育サービスへの貢献が高く評価された Katrina Stamp (Head Information Service) 女史に、ニュージーランド学士院より科学/技術青銅章が授与されている¹⁵⁾。

②サイエンス・アライブ科学館の場合

サイエンス・アライブ科学館における LEOTC プログラムの年間実績と参加生徒数について、同科学館が教育省へ提出した1999年末報告書¹⁶⁾より抜粋したものを、表7と図1に示す。プログラムの参加生徒数は、26,321名で前年より12%増、参加学校数は、館内プログラムで135校（対象地区の学校総数の28%）、「出張」プログラムで131校（対象地区の学校総数の27%）となっている。また、LEOTCプログラムの適切性と有効性についての、参加者の満足度は、館内プログラムで97.5%、「出張」プログラムで100%となっている。

館内プログラムでは、「発見」「科学」「テクノロジー」などの活動エリア・プログラムの参加生徒数は、前年とはほぼ同じ程度であるが、展示などの体験エリア・プログラムの参加生徒数が、前年より44%減少している。これは、体験エリア・プログラムの一部が、特定の学年集団の生徒にとってのみ興味を引く内容であったことや、展示時期が学校の年間計画に適合しなかったこと、学校教育カリキュラムの目標や既習内容に適合しなかったことなどが、主な理由として挙げられている。

「出張」プログラムの参加生徒数は、全体の約60%を占める15,346名で、前年より55%増加している。これは、参加校が、各々の学校教育カリキュラムの年間計画の中に、「出張」プログラムを組み入れるようになったことが、主な理由として挙げられている。

③カーター天文台の場合

カーター天文台における LEOTC プログラムの年間実績について、同天文台が教育省へ提出した1999年末報告書¹⁷⁾より抜粋したものを、表8に示す。なお、参加生徒・教師数については、同天文台が独自に集計した結果を、図2に示す。プログラムの参加者総数は、9,123名で前年より3%増、そのうち、参加生徒数は、7,852名で前年より5%増となっている。参加学校数は、210校（対象地区の学校総数の60%）となっている。

LEOTCプログラムの適切性と有効性についての、参加者の満足度は、99%となっている。なお、同天

文台が、プログラムの100セッションを無作為に抽出し、それらのセッションに対する教師84名の評価を独自に集計した結果¹⁸⁾を、表9に示す。これによれば、同天文台が提供する LEOTC プログラムが、学校教育カリキュラムの内容と適合している（100%）、わかりやすく面白い内容である（94%～100%）、全体を通して楽しくてうまくいった（100%）と、参加した教師が評価している。

(2) 教育省委託による LEOTC プログラムの評価

ここでは、教育省が委託した、LEOTC プログラムの評価に関する2つの調査報告を取り上げる。

①Juliann（ニュージーランド教育研究審議会）の調査報告

Juliann (1998)¹⁹⁾による LEOTC プログラムの評価では、オークランド、ハミルトン、ウェリントン、クライストチャーチ、ドゥネディンの主要都市にある学校（20校）および郡都市町村にある学校（20校）を対象とした電話による聴き取り調査と、オークランド地区にある LEOTC プログラム提供施設（10施設）の実績報告書の分析によって、次の(i)(ii)の2つことを明らかにしている。

(i)「LEOTC プログラムが、学校教育カリキュラムの内容と適合しているかという点で、学校側がどのように受けとめているか」

LEOTC プログラムが、教師による教室での授業を補完するという点で、必要不可欠な役割を果たしている。教師は、プログラムが直接経験の機会を提供するという点で、極めて価値があると受けとめている。プログラムは、学校教育カリキュラムとうまく適合した形で計画されていて、特に、「科学」「芸術」「社会」の学習領域に重点を置いた内容が、多く見られる。プログラムの提供幅を拡大するには、「テクノロジー」「数学」「言語」の学習領域での、プログラムの数を増やす必要がある。

(ii)「どのようなタイプの学校が、LEOTC プログラムに参加しているか」

社会的経済的状況や地理的立地条件にかかわらず、あらゆるタイプの学校の、あらゆる学年段階の生徒が、LEOTC プログラムに参加している。田舎にある学校の一部では、プログラムの提供幅を拡大することや、学年段階の低い子供を対象としたプログラムの数を増やすこと、学校に運んでくる出張プログラムの数を増やすことなどの、要求がある。

②Jordan & Strathdee (カンタベリー大学) の調査報告

Jordan & Strathdee (1999)²⁰⁾ による LEOTC プログラム評価では、カンタベリー、オークランド南部、北島中部の3地区から102校の学校を対象とした電話による聴き取り調査と、そのうちの20校を対象とした学校訪問によって、以下の(i)~(iv)の4つのことを明らかにしている。

(i)「LEOTCプログラムが、異なる学校の要求に応じるという点で、どのように有効か」

LEOTCプログラムは、国が示す学校教育カリキュラムの目的を補完するという点で、大変有効である。プログラムに参加したことのある学校の教師によれば、学校では利用できないような専門的なリソース教材や専門家にアクセスする機会を増やすという点でも、有効である。プログラムに参加したことのあるすべての学校で、プログラムが生徒の要求に応じている。プログラムに参加したことのある学校の84%が、プログラムに満足し、参加したことのない学校の70%が、プログラムを大変価値あるものと感じている。プログラムへの参加の有無にかかわらず、すべての学校で、参加の障害となる第一の理由が、費用と距離と時間であると感じている。LEOTCプログラムを提供する社会教育施設は、全国規模で地理的な拡がりをもって位置しているが、一部地域では、施設へのアクセスが全く無い場所がある。距離と費用を理由に、田舎にあるランクの低い学校ほど、学校の要求が満たされていない。

(ii)「LEOTCプログラムが、学校にとって、お金に値するだけの価値があるか」

プログラムに参加したことのある学校の94%、および参加したことのない学校のうち、ランクの低い学校の85%とランクの高い学校の58%が、LEOTCプログラムを、お金に値するだけの価値があると捉えている。プログラムに参加したことのあるすべての学校、および参加したことのない学校の33%で、将来、LEOTCプログラムを活用する計画がある。

(iii)「現状を踏まえて、近い将来、LEOTCプログラムを支援するための経費が、どのくらい必要か」

ほとんどの学校で、LEOTCプログラム経費の一部を、学校や保護者が負担することに同意しているが、その負担金を増やすと、逆に、プログラムへの参加が減るか、プログラムに参加した分だけ他の教育活動が減るといった結果が、予想される。過去4年間で、LEOTCプログラム経費が増えつつあることを鑑みると、教育省他からのプログラム経費の共同

出資額を増やすことが望ましい。特に、プログラムへのアクセスが困難な、田舎にあるランクの低い学校を対象を絞って、資金援助を増やすべきである。

(iv)「LEOTCプログラム経費が、どのような方法で、支払われるべきか」

ほとんどの学校で、教育省が、競争原理に従って、LEOTCプログラムを提供する社会教育施設に予算を配分するという、現行システムの維持・継続を希望している。

4 学校と社会が連携した科学教育システムに関するまとめ

ニュージーランドにおけるLEOTCプログラムは、学校と社会が連携した科学教育システムの一事例として捉えることができる。そのシステムとしての特色は、現状を踏まえつつ、以下の①~⑩のように、まとめることができる。

①教育省のコントラクトによるLEOTCプログラム

ニュージーランドでは、教育省がコントラクトを結んだ社会教育施設によって、学校外での体験学習プログラム、通称「LEOTC (*Learning Experiences Outside The Classroom*) プログラム」が提供されている。それらの社会教育施設の主な内訳は、博物館、美術館、科学/技術館、動植物園、天文台、野外教育施設やその他の類似施設である。2000年2月時点で、LEOTCプログラムを提供する社会教育施設が57施設、約2,800校の学校が参加している。現状では、LEOTCプログラムを提供する社会教育施設は、全国規模で、オークランド地区、マナワツ・ウエリントン・ワイララバ地区、北島中部地区、南島地区の4つの地区ごとに、地理的な拡がりをもって分散しているが、一部地域では、施設へのアクセスが全く無いところ(例えば、Whangerei)がある。

②LEOTCプログラムの採択基準とその目的

教育省が、各社会教育施設からのLEOTCプログラムの申請を採択するかどうかの判断基準の一つとして、国のカリキュラムと各社会教育施設のプログラムの内容がうまく適合しているかということが重要視されている。それは、LEOTCプログラムの目的が、初等・中等教育段階の児童・生徒および教師を対象に、学校外での体験学習を支援することにあり、「*The New Zealand Curriculum Framework*」に示された学校教育カリキュラムを拡大・強化し、その質的向上を目指すためのものであるという、理由によるからである。現状では、LEOTCプログラムは、国が示す学校教育カリキュラムの目的を補完

するという点で、大変有効であると評価されている。また、プログラムが生徒の要求に応じることができていて、プログラムに満足している学校が84%に及ぶ。

③ LEOTC プログラムと学校教育カリキュラム

LEOTC プログラムは、国のカリキュラムに示された7つの基本的な学習領域、即ち、「言語」「数学」「科学」「テクノロジー」「社会」「芸術」「保健・体育」のすべてを支援するためのものである。現状では、プログラムが学校教育カリキュラムとうまく適合した形で計画されているが、特に、「科学」「芸術」「社会」の学習領域に重点を置いた内容が、多く見られる。プログラムの提供幅を拡大するためには、「テクノロジー」「数学」「言語」の学習領域での、プログラムの数を増やす必要がある。

④ LEOTC プログラムと科学/技術教育カリキュラム

LEOTC プログラムは、学校での科学/技術教育カリキュラムとの関連を図ったプログラムの類型という点で、次の4つに大別できる。

類型Ⅰ：「科学」「テクノロジー」を含む幅広い学習領域を横断的に包括するプログラム

類型Ⅱ：「科学」「テクノロジー」の学習領域に限定された様々な内容を包括するプログラム

類型Ⅲ：「科学」の学習領域における特定の専門的内容に重点を置いたプログラム

類型Ⅳ：その他、野外や施設内での自然や科学、技術にかかわる直接経験を重視したプログラム

概して、博物館では類型Ⅰ、科学/技術館では類型Ⅱ、天文台や動植物園では類型Ⅲ、その他の野外教育施設や類似施設では類型Ⅳのプログラムが、それぞれ提供されているという傾向が一般に認められる。

⑤ 科学/技術関連の LEOTC プログラムの目的

類型Ⅰの事例として、オークランド博物館が提供する LEOTC プログラムの目的は、社会や文化に関する知識の獲得と意識の啓発、ならびに科学、技術、芸術と社会のかかわりに関する知識の獲得と意識の啓発にある。類型Ⅱの事例として、サイエンス・アライブ科学館が提供するプログラムの目的は、直接経験を通して、科学と技術に関する価値観を高めることにある。類型Ⅲの事例として、カーター天文台が提供するプログラムの目的は、「科学」の学習領域、特に「地球と宇宙」を中心とした学習を支援し、学校の授業では達成できないような体験学習プロ

ラムを提供することにある。それぞれの施設では、学校教育カリキュラムの「科学」や「テクノロジー」の学習領域の内容との関連が明確に示された、教育プログラムが用意されている。

⑥ 科学/技術関連の LEOTC プログラムの方法

LEOTC プログラムの目的を達成するための方法として、例えば、オークランド博物館では、教師向けの研修、児童・生徒向けの教育活動、リソース教材の開発、「トランクの中の博物館」と呼ばれる出張サービスなど、を実施している。サイエンス・アライブ科学館では、科学や技術にふれる直接経験の提供、館内プログラムおよび「出張」プログラムによる学習機会の提供、直接触れることができるような展示物や陳列物の開発・製作、リソース教材の貸し出しなど、を実施している。カーター天文台では、プラネタリウムの上映、天文台での体験学習教室と生徒による事後自由研究、学習支援教材の開発・提供、Webサイトの利用やリソース教材の提供、宇宙に関する学習指導法を中心とした教員研修、無料相談など、を実施している。それぞれの施設では、LEOTC プログラムを担当する教育職員 (education officer) が1～3名程度配置されている。

⑦ LEOTC プログラムのモニタリング・評価

LEOTC プログラムをモニタリング・評価するシステムとして、各社会教育施設は、3ヶ月に一度、年に4回程度、プログラムの進捗状況を、教育省に報告することが、コントラクトの中で、義務づけられている。教育省は、「里程碑 (milestone)」と呼ばれる各社会教育施設の実績報告書をもとに、それぞれの進捗状況と成果を評価したうえで、プログラムの追加予算を配分している。現状では、教育省が、競争原理に従って、LEOTC プログラムを提供する社会教育施設に予算を配分するという、現行システムの維持・継続を、ほとんどの学校が希望している。

LEOTC プログラムを評価するためのもう一つのシステムとして、教育省が、コントラクトによって、例えば、ニュージーランド教育研究審議会やカンタベリー大学などの教育関係者に、調査を委託するという仕方がある。

⑧ 科学/技術関連の LEOTC プログラムの実績報告

社会教育施設による LEOTC プログラムの実績報告 (1999年次) の事例として、オークランド博物館の場合、教育サービスの利用面で、学校からの参加者数が、54,076名で前年より10%増、また、プログラムについての参加者の満足度は、99.5%であることが、報告されている。サイエンス・アライブ科学

館の場合、プログラムの参加生徒数は、26,321名で前年より12%増、また、プログラムの適切性と有効性についての参加者の満足度は、館内プログラムで97.5%、出張プログラムで100%であることが、報告されている。カーター天文台の場合、プログラムの参加者総数は、9,123名で前年より3%増、そのうち、参加生徒数は、7,852名で前年より5%増、また、プログラムの適切性と有効性についての参加者の満足度は、99%であることが、報告されている。

⑨LEOTC プログラムと学校参加

LEOTC プログラムと参加する学校の関係について、基本的には、各学校の自主的参加となっているが、例えば、サイエンス・アライブ科学館における出張プログラムのように、参加校が、各々の学校教育カリキュラムの年間計画の中に、LEOTC プログラムを組み入れている場合がある。現状では、社会的経済的状況や地理的立地条件にかかわらず、あらゆるタイプの学校の、あらゆる学年段階の生徒が、プログラムに参加している。例えば、カーター天文台の場合、ウェリントン周辺地区の学校総数の60%を占める210校の学校が、プログラムに参加している。また、プログラムへの参加費用については、ほとんどの学校が、お金に値するだけの価値があると捉え、その経費の一部を、学校や保護者が負担することに同意している。しかし、LEOTC プログラム経費として、各学校の負担金を増やすと、逆に、プログラムへの参加が減るか、プログラムに参加した分だけ他の教育活動が減るといふ結果が、予想される。

⑩LEOTC プログラムへのアクセス

LEOTC プログラムへのアクセスの問題として、参加の障害となる第一の理由が、費用と距離と時間である。現状では、LEOTC プログラム提供施設へのアクセスが全く無い一部地域がある。距離と費用を理由に、田舎にある学校ほど、学校の要求が満たされておらず、プログラムの提供幅を拡大することや、学年段階の低い子供を対象としたプログラムの数を増やすこと、学校に運んでくる出張プログラムの数を増やすことなどの、要求がある。このようなアクセスの問題を大きく抱える学校を対象を絞って、プログラム資金の援助を増やす必要がある。

⑪非登録施設での校外体験学習プログラム

なお、教育省がコントラクトを結んでいない社会教育施設においても、学校外での体験学習プログラムは提供されている。例えば、ニュージーランド博物館では、学校教育カリキュラムの「科学」「テク

ノロジー」の学習領域だけではなく、その他の学習領域との関連も視野に入れたプログラム [類型 I] を、自主的に提供している。国際南極センターやケリータールトン・アンダーウォーター・ワールド海洋博物館では、科学/技術教育カリキュラムの内容との関連は明確には認められないが、地域や施設の特徴を生かした、自然や科学、技術にかかわる直接経験を重視したプログラム [類型 IV] を、提供している。

謝 辞

本報告書は、東洋大学国際地域学部の長濱元教授を研究代表者とする平成11年度科学研究費補助金(基盤研究A)による「学校と社会が連携した科学教育システムに関する国際学術研究」の一部として、2000年2月11日～20日に、ニュージーランドにおいて、科学/技術教育の動向とシステムに関する現地調査を行った際に収集した資料をもとに、作成したものである。インタビューにご協力いただき、有益な情報や資料、データをご提供いただいた次の方々(敬称略)に、この場を借りて深謝する。

Judy Matthew and Brian Nijman, LEOTC Project Officers, and Colin Brown, Senior Manager (教育省), Katrina Stamp, Head Information Service (オークランド博物館), Brian Taylor, Director (サイエンス・アライブ科学館), Tony Fisher and Frank Andrews, Education Officers (カーター天文台), Ian Griffin, Director and John Dunlop, Education Officer (オークランド天文台), Roger Smith, Manager of Museum and Marketing (国立海洋博物館), Jane Martin, Senior Developer (ニュージーランド博物館), Lindsay Johnston, Education Manager and Janice Shearer, Education Officer (国際南極センター), Peter Spratt, Executive Officer, and Debbie Chan, Fay Duncan, and Colin Walker, Education Officers (ニュージーランド大学院), Colin Percy, Former Principal Lecturer (オークランド大学) 他

脚 注

- 1) 本文中の「LEOTC」という用語は、“*Learning Experiences Outside The Classroom*”のそれぞれの単語の頭文字を取った略語で、ニュージーランドにおいて教育省がコントラクトを結んだ社会教育施設での校外体験学習を意味する通称である。その他の校外体験学習一般と区別するために、原語の表記のまま使用することにする。
- 2) 本文中の「技術」と「テクノロジー」という用語は、ともに“*technology*”を原語とする訳語であるが、「テクノロジー」を、“*The New Zealand Curriculum Framework*”に示された学習領域およびそれに関連したLEOTCプログラムの名

称に限定して、括弧付きの用語として使用することにし、その他の技術一般を意味する用語としての「技術」と区別する。

主要文献

- 1) Ministry of Education. *Curriculum Development Update* 30. May 1998.
- 2) Ministry of Education. *Learning Experiences Outside the Classroom: Project Specifications*. October/November 1999.
- 3) Ministry of Education. *Spotlight LEOTC*. October 1999.
- 4) Ministry of Education. *The New Zealand Curriculum Framework*. 1993.
- 5) Julian, Rae. *Evaluation of Learning Experiences Outside the Classroom (LEOTC) Programme*. A Report for the Ministry of Education by the New Zealand Council for Educational Research. 1998.
- 6) Ministry of Education. *Science in the New Zealand Curriculum*. 1993.
- 7) Ministry of Education. *Technology in the New Zealand Curriculum*. 1995.
- 8) Auckland Museum guide. 2000.
- 9) Auckland Museum. *Education Kit: Weird & Wonderful for Secondary Students*. 1997.
- 10) The New Zealand Science Centre, Science Alive! brochure and booklet. 2000.
- 11) The New Zealand Science Centre, Science Alive!. *Primary School Programmes*. 2000.
- 12) The National Observatory of New Zealand, Carter Observatory booklets. 2000.
- 13) The National Observatory of New Zealand, Carter Observatory. A Reminder from the Education Team at the Carter Observatory. February 2000.
- 14) Auckland Museum. *Annual Report 1998/1999*. 2000.
- 15) 前掲書 8)
- 16) The New Zealand Science Centre, Science Alive! Milestone 4: *December 1999*. A Report for the Ministry of Education - LEOTC Agreement. 2000.
- 17) The National Observatory of New Zealand, Carter Observatory. *Milestone October to December 1999*. Progress Report for LEOTC Contract 327-007. 2000.
- 18) 筆者が、カーター天文台を訪問した際に、教育職員より入手したデータ。
- 19) 前掲書 5)
- 20) Jordan, Steve and Strathdee, Robbie. *Comprehensive Evaluation of Learning Experiences Outside the Classroom (L.E.O.T.C.) Programme*. Contract Research Report to the Ministry of Education, Research Division. 1999.