

【報告】

初代カミオカンデ関連資料について

企画展「残して伝える！科学技術史・自然史資料が語る多様なモノガタリ」
における展示を中心に

有賀 暢 迪^{1,2}

¹ 一橋大学大学院言語社会研究科

〒186-8601 東京都国立市中2-1

² 国立科学博物館理工学研究部（協力研究員）

On the Historical Materials Related to KAMIOKANDE:

Objects on Display at the Special Exhibition “Various Stories from Artifacts of
Scientific, Technological, & Natural History” and Others

Nobumichi ARIGA

¹ Graduate School of Language and Society, Hitotsubashi University

2-1 Naka, Kunitachi, Tokyo 186-8601, Japan

² Department of Science and Engineering, National Museum of Nature and Science

Abstract In the summer of 2022, the National Museum of Nature and Science, Tokyo, held a special exhibition “Various Stories from Artifacts of Scientific, Technological, & Natural History.” It was based on a preceding “integrated research” project running from FY2016 through FY2020. The present report provides a brief description of, as a part of the exhibition, the displayed objects that were related to KAMIOKANDE, the large-scale experimental facility best known for neutrino studies. It also mentions other KAMIOKANDE-related materials included in the permanent exhibition.

Key words: KAMIOKANDE, Historical materials of science, Exhibitions at the National Museum of Nature and Science, Tokyo

1. はじめに

2022（令和4）年8月5日（金）から9月4日（日）にかけて、国立科学博物館上野本館で企画展「残して伝える！科学技術史・自然史資料が語る多様なモノガタリ」が開催された（以下、単に本企画展と呼ぶ）。本稿では、この企画展の一部として展示された初代カミオカンデ関連資料について、当該部分の展示を担当した立場から報告する。あわ

せて、筆者が過去に担当した常設展で展示した関連資料についても述べる。

2. 展示の背景

本企画展は、2016（平成28）年度から2020（令和2）年度にかけて実施された国立科学博物館の総合研究「我が国における科学技術史資料の保存体制構築に向けた基礎的研究—現存資料の保存状況とその歴史的背景—」の成果報告の一環として開催された。筆者は当時、理工学研究部研究員

(のち研究主幹)としてこのプロジェクトに参画し、物理学分野の事例として、日本の宇宙線研究に関する歴史的資料の保全状況を調査した¹⁾。本展では、この総合研究で得られた成果のうち初代カミオカンデにテーマを絞り、調査研究の過程で「発見」された資料を紹介することにした。

カミオカンデは岐阜県の神岡鉱山の地下に建設された素粒子物理学の巨大な実験装置であり、特にニュートリノの研究で広く一般にも知られている。本稿執筆時点では、2代目に当たるスーパーカミオカンデが稼働中であり、その後継となるハイパーカミオカンデの計画も進んでいる。本展ではこれらと区別するため、最初に作られた装置を「初代」と形容した。初代カミオカンデは、東京大学理学部の小柴昌俊が提唱し、1983年に実験が始まったプロジェクトである。1987年に超新星爆発に由来するニュートリノの検出に世界で初めて成功し、この業績で小柴は2002年のノーベル物理学賞を受賞した。さらに、後継のスーパーカミオカンデは1996年から観測を開始し、98年までにニュートリノ振動と呼ばれる現象の発見を確実なものとした。この業績により、小柴研究室出身の梶田隆章に2015年のノーベル物理学賞が贈られた²⁾。

上述の国立科学博物館総合研究でカミオカンデ関連資料を調査したのは、この二つのノーベル賞に関する展示がきっかけである。2015年夏、上野本館の常設展示の一部がリニューアルオープンし、地球館地下3階の北側(1期)部分に「日本の科学者」ゾーンが設けられた。筆者はこの部分の展示更新を若林文高氏(当時、理工学研究部長)とともに担当し、主として物理学者の展示を制作したが、その中の一つが小柴昌俊氏の展示であった。ここでカミオカンデに関する歴史的資料を紹介したいと考え、スーパーカミオカンデ実験を行っていた東京大学宇宙線研究所(以下、東大宇宙線研)に照会したのであるが、研究所で把握している初代カミオカンデ関連資料はほとんどないという回答であった。同様のことがその直後、梶田隆章氏のノーベル賞受賞を受けて同氏の展示を追加制作した際にも繰り返された。わずか数十年前の、ノーベル賞を二つも受賞した実験プロジェクトに関連する資料が本当に残っていないとすれば、科学史上の大きな損失であろう。そこで、東大宇宙線研の協力のもと、資料の保全状況を調査することにした。

結果としては、総合研究を通じて初代カミオカンデ関連資料がいくつか「発見」され、一部は寄贈やレプリカ制作を通じて国立科学博物館の所蔵資料とすることができた。以下、常設展と企画展で展示した資料の概要について述べる。

3. 常設展での展示資料

「日本の科学者」コーナーに設けた小柴昌俊氏の展示(2015年)では、東大宇宙線研(柏キャンパス)に保管されていた初代カミオカンデの建設図面の中から1枚を選び、レプリカを制作した。対象としては、来館者が視覚的に理解しやすいことを重視して、水槽の内壁に取りつける光電子増倍管の位置を示したものを選んだ。

この常設展示コーナーがオープンした直後の同年10月に、梶田隆章氏にノーベル賞が贈られることが発表された。これを受けて同氏の展示を追加することとなり、東大宇宙線研に再度展示への協力を依頼した。この結果、次に述べる2件の展示物(レプリカ)が制作された。なお、小柴氏と梶田氏の業績が深く関連しているため、2氏の展示ケースを連結し、その中で先述の図面を含む三つの資料を並べて展示する形とした。

梶田氏に関連する資料の一つは、1998年に高山で開かれたニュートリノ国際会議での発表スライドである。この会議で梶田氏がおこなった報告で、ニュートリノ振動の存在が確実と見なされるようになった。展示物は、この発表で梶田氏が用いたOHPシートの一部(2枚)の複製である。東大宇宙線研を通じて提供されたデータを、科博内で市販のOHPシートに印刷して作成した。視認性を高めるため、展示ケース内にLEDのライトテーブルを置き、その上に2枚を並べて展示した。

もう一つの資料は、小柴氏が梶田氏をはじめとする研究チームのメンバーに送ったFAXである。1987年から88年にかけての日付が記された5通のFAX(梶田氏の手元に保管されていたもの)についてレプリカを作成した。本資料は梶田氏の関連展示として用意されたものではあるが、小柴氏の資料とも言えるものである。

4. 企画展での展示資料

企画展「残して伝える! 科学技術史・自然史資料が語る多様なモノガタリ」は、地球館2階の南



図1 初代カミオカンデ関連資料の展示の様子*1

側（2期）にあるリンクスペースで実施された。図1は、本展の一角におけるカミオカンデ関連資料の展示の様子である。光電子増倍管2点をそれぞれ独立の展示ケースで展示するとともに、斜面ケースを用いて小型の資料3点を展示した。資料の背面には、3枚1組で構成される解説パネルを2組設置した。

展示した2点の光電子増倍管は、初代カミオカンデで実際に使用された実物である。カミオカンデは運用を終了したあと東北大学に移管され、解体されて、別の実験装置であるカムランドが建設された。このためカミオカンデそのものは現存しないが、使用されていた光電子増倍管の一部はカムランドにおいて再利用された。筆者は総合研究の調査の過程で、鈴木厚人氏（小柴研の助手としてカミオカンデ建設に関わり、のちにカムランド計画を立ち上げた）からこの事情を聞き、東北大学ニュートリノ科学研究センターの古賀真之氏を紹介された。そして古賀氏の案内により、初代カミオカンデの光電子増倍管が神岡の坑道内で保管されていることを確認した。

2021年になって、これらの光電子増倍管のうち4本が科博に寄贈された。いずれも初代カミオカンデで使われたもので、「初期型-I」「初期型-II」「初期型-防水改良品」「スーパーカミオカンデプロトタイプ」と称されている（前出の古賀氏による）。本展では展示スペースの制約から、「初期



図2 カムランドで再利用された初代カミオカンデの光電子増倍管

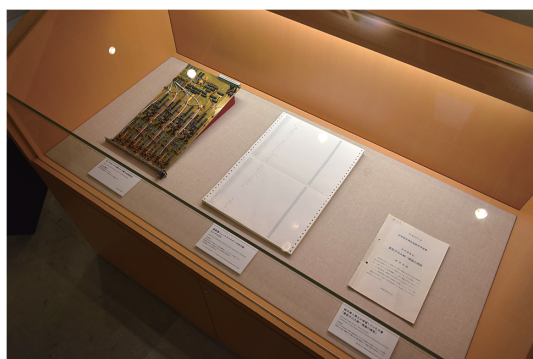


図3 斜面ケースでの展示の様子

型-I」「初期型-防水改良品」の2点を展示した。どちらも初代カミオカンデの建設当初から使用されたと見られるが、前者が装置解体後にそのまま保管されていたものに対し、後者はカムランドで再利用するため防水加工を施したものであるという関係になっている。図2に示したのは防水改良品であり、製造年として1982年と記されている。

斜面ケースでの展示に移ると、この中で紹介した資料のうち一つ目は、初代カミオカンデで使用された電子回路部品の実物である（図3左側）。1985年の装置改造時に導入されたもので、先述の光電子増倍管と同じく総合研究の調査過程で現存することが確認された。その後、本展で紹介している1点が科博のコレクションとなった。

その隣に並べた展示物は、1987年に初代カミオカンデが超新星ニュートリノを捉えたときのデータ出力紙のレプリカである（図3中央）。その当時に小柴研の大学院生としてデータ解析にあたった中畑雅行氏が個人的に所有していたもので、本展

*1 以下、すべての写真は吉村友紀氏（理工学研究部技術補佐員）による。いずれも見やすくするために明るさなどを調整しているため、実際の展示会場内の照明環境を表すものではない。

を機にレプリカを制作した。なおこのレプリカは、当該データを含む見開き面のみ中身を再現した作りとなっている。

最後にこれらと並べて、前出の鈴木厚人氏が所有していた初代カミオカンデに関する文書1点の実物を展示した(図3右側)。実際には多くの研究資料が残されており、それらは本稿執筆時点では東大宇宙線研(神岡)の研究施設で保管されている(このため本資料のみ東大宇宙線研からの借用となっている)。これもやはり総合研究の調査過程で個人の手元にあることが確認され、その後研究機関で保管されることになったものである。

5. おわりに

本稿では、2022年夏の企画展を中心として、筆者が担当した初代カミオカンデ関連資料の展示について報告した。科博では以前からスーパーカミオカンデの光電子増倍管を常設展で紹介していたが、これは最初から展示用に制作されたものであったため、狭義の歴史資料とは言えなかった。常設展「日本の科学者」の展示制作と総合研究での調査を通じて、カミオカンデに関する歴史的資料が「発見」され、いくつかの実物やレプリカを科博のコレクションに加えることができたのは、科学技術史資料の保全という観点からも有意義であったと考えている。

謝 辞

総合研究の調査・研究活動ならびに常設展・企画展の制作にあたっては、本文中にお名前を記した研究者の皆様をはじめとして、多くの方々のご協力をいただきました。とりわけ、東京大学宇宙線研究所附属神岡宇宙素粒子研究施設の武長祐美子氏(広報担当)には、総合研究と企画展を通じて多大なご支援をいただきました。また、一部の調査研究を共同で実施した中村健三氏からは、カミオカンデとスーパーカミオカンデについて多くのことを教えていただきました。厚く御礼申し上げます。

参考文献

- 1) 有賀暢迪, 2021. 「宇宙線研究関連資料の保全状況: 理化学研究所と東京大学宇宙線研究所を中心に」. 国立科学博物館理工学研究部(編)『国立科学博物館総合研究「我が国における科学技術史資料の保存体制構築に向けた基礎的研究—現存資料の保存状況とその歴史的背景—」平成28年~令和2年度成果報告書』国立科学博物館理工学研究部, pp. 13–20.
- 2) 鈴木厚人(監修). 2016. 『カミオカンデとニュートリノ』. 東京: 丸善出版.