



Title	オブジェクト介在型学習による分野横断型学習と科学技術コミュニケーション：学術・文化commonsとしての大学博物館の機能に着目して
Author(s)	棚橋, 沙由理; TANABASHI, Sayuri; 山本, 桃子 他
Citation	科学技術コミュニケーション, 30, 17-30
Issue Date	2022-01
DOI	https://doi.org/10.14943/100747
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/83773
Type	departmental bulletin paper
File Information	JJSC30_017-030_TanabashiS.pdf



ノート

オブジェクト介在型学習による分野横断型学習と 科学技術コミュニケーション ～学術・文化コモンズとしての大学博物館の機能に着目して～

棚橋 沙由理^{1,2}, 山本 桃子^{3,4}

Cross-disciplinary Learning and Science Communication Using Object-based Learning: Focusing the Function of University Museums as Academic and Cultural Commons

TANABASHI Sayuri¹, YAMAMOTO Momoko²

要旨

社会の持続可能な発展をにらみ、博物館における学際的な教育研究が社会の持続可能性へどのように寄与し得るのかについて、議論が活発化している。ことに理工系大学・学部では科学技術の社会実装に際し、科学技術コミュニケーションの重要性が増しているため、大学博物館も科学技術コミュニケーションへの貢献が期待されている。そのような現状において、海外の大学博物館ではオブジェクト介在型学習 (Object-based learning) による分野横断型学習の可能性に注目が高まっている。欧米を中心に博物館教育の文脈で育まれてきたオブジェクト介在型学習であるが、わが国では学術的枠組みにもとづく実践例が乏しい。本稿ではオブジェクト介在型学習の再考にあたり、大学博物館のコレクションを用いた分野横断型学習としての有効性を検証し、科学技術コミュニケーション活動の一手法としてどのように一般化できるのかを明らかにすることを目的として、理工系大学の大学博物館における養蚕・製糸風景の描かれた錦絵のキュラトリアルワークショップを実施した。その結果、オブジェクト介在型学習は学生の知識習得および共同作業について有用であることが明らかにされた。本研究により今後、オブジェクト介在型学習の多種多様な事例研究が展開されることにより大学博物館の教育研究に資するとともに、科学技術コミュニケーション活動を通じた学術・文化コモンズとしての大学博物館の機能が一層高まるであろうことが示唆された。

キーワード：オブジェクト介在型学習, 分野横断型学習, 大学博物館, 科学技術コミュニケーション

ABSTRACT

The museum functions as an academic and cultural hub that fosters education on collections and objects. Students learned about the value of objects and recognized the importance of preserving

2021年3月11日受付 2021年10月11日受理

所 属：1. 東京大学大学院農学生命科学研究科

2. 東京農工大学科学博物館

3. 早稲田大学教育総合研究所

4. 東京国立博物館

連絡先：sayuri.m.tanabashi@gmail.com

them and passing them on to future generations. The curatorial workshop helped develop cross-disciplinary learning as the participants were from two faculties including agriculture and technology. The students specifically discussed the museum's special *nishiki-e* collections, which depicted the sericulture and textile landscape, and, through a multisensory engagement, were receptive to this object-based learning. Additionally, they were asked to state their opinions on both the objects and current developments in sericulture and the textile industry. These objects clearly supported the students' understanding of their value and the importance of their preservation. Finally, the students went on to their respective departments/laboratories and shared their learning and experiences in the museum, stimulating further discussions. This study illustrates the power of cross-disciplinary learning through and with objects in generating movement throughout a parent institution to benefit the future sustainability of objects and collections.

Keywords: object-based learning, cross-disciplinary learning, university museums, science communication

1. はじめに

1.1 概要

理工系大学・学部では、社会の持続可能な発展に資する教育研究と同様に、科学技術の社会実装に際し科学技術コミュニケーションの重要性がますます高まっている。したがって、教育研究の過程で生成されたモノを取り扱う理工系大学・学部の大学博物館において、科学技術の知の確立と並行して科学技術コミュニケーション活動の手法を開発・実践することの現代的意義は大きいといえる。

社会の持続可能な発展をにらみ、博物館のとるべき姿勢とはどのようなものなのか、昨今の博物館を取り巻く潮流をおさらいしたい。去る2019年秋、第25回国際博物館会議(The International Council of Museums, ICOM) 京都大会が開催され、120の国・地域から4,590名の博物館の専門家が参集した。そして、未曾有の困難に直面する社会を支えていくため「持続可能性」のテーマのもと、社会教育機関である博物館が取り組むべき戦略について白熱した討論が展開された。筆者らも参加した第19回大学博物館・コレクション国際委員会(The International Committee for University Museums and Collections, UMAC)¹⁾大会においても、大学博物館における学際的な教育研究が社会の持続可能性へどのように寄与し得るのかといった視座から、活発な議論が展開された。そのUMAC大会のポストカンファレンスにおいて議論の核をなしたのが、オブジェクト介在型学習(Object-based learning, OBL)²⁾による分野横断型学習の可能性である。オブジェクト介在型学習は、オブジェクトすなわちモノを用いた双方向性の経験学習(Experiential learning)として理解されている³⁾(e.g. Chatterjee et al. 2015; Kador et al. 2018; Marie 2010)。ここでいうモノとは、博物館が所蔵するあらゆる物品のことを指し、博物館の伝統的手工芸品、考古学的遺物ならびに自然史標本に加えて、3Dプリンターなどで製作された人工物はもちろん、美術館の芸術作品なども含まれる。上述したように、オブジェクト介在型学習は経験学習の理論にもとづいて教育心理学(Pedagogical psychology)、認知心理学(Cognitive psychology)、科学教育(Science education)そして博物館教育(Museum education)のフィールドで、長年にわたり育まれその有用性が認識されてきた(Paris 2002)(図1)。そして近年、社会の持続可能性に資する教育の必要性も相まって、大学をはじめとする高等教育機関に持ち込まれ、そこで重要議題の一つとなった(Jacobs et al. 2009;

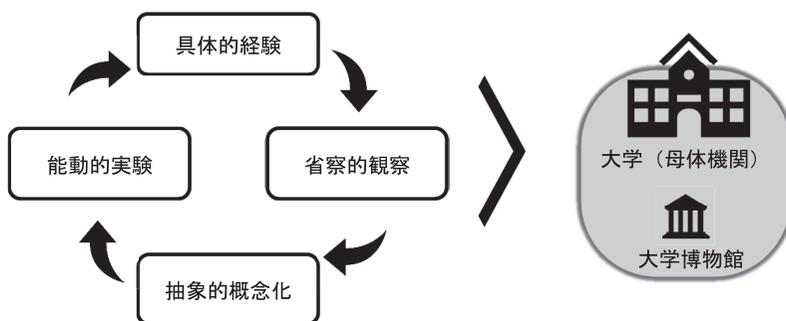


図1 経験学習モデルと大学博物館

Simpson 2014; Thogersen et al. 2018). オブジェクト介在型学習の歴史的系譜をたどりその利点を俯瞰・再考する過程において、その分野横断型学習の可能性に焦点が当てられたのである。これは、大学をはじめとする高等教育機関における社会の持続可能な発展に向けたイノベティブ人材を養成するための趨勢（多様な経験学習ならびにアクティブラーニングの展開）とも一致している。

本稿では、日本の理工系大学博物館の資源を活用したオブジェクト介在型学習の実践事例を題材として、大学博物館におけるオブジェクト介在型学習の意義と有用性について論じる。そして、欧米で活発に議論されてきたオブジェクト介在型学習がわが国ではどのような形で導入可能なのか、あるいは科学技術コミュニケーション活動の一手法として一般化され得るのかという点に基軸を置いて検討していく。

1.2 大学博物館とオブジェクト介在型学習

上述したように近時、大学をはじめとする高等教育機関では社会の持続可能な発展をにらみ、経験学習ならびにアクティブラーニングといったコミュニケーションを重視した双方向性の教授手法が積極的に導入されてきている (e.g. 山内 2018)。その動向は大学博物館の教育においても顕著にみられ、大学博物館を舞台にしたオブジェクト介在型学習に関する議論はますます活発化している。博物館の資源を活用したオブジェクト介在型学習の学術的枠組みについて、この半世紀余における博物館教育の主題として検討された成果が、先達によりすでに指摘されている (Hooper-Greenhill 2007; Chatterjee et al. 2015)。そしてとりわけ、オブジェクト介在型学習の「多感覚への関与」、「確立された経験学習の活用」、「構成主義を通じた意味付け」、「学習の文脈の多様性」といったテーマについて掘り下げた議論が、今日まで継続されている状況にある (Chatterjee 2010; Falk and Dierking 2000)。まず「多感覚への関与」は、実物資料を扱いながら視覚や触覚といった五感を通じて得られる体験を意味する。「確立された経験学習の活用」は、博物館教育や教育学で確立された経験学習を教育現場に適用させることである。「構成主義を通じた意味付け」は、学習者それぞれの動機にもとづく学びを通じて独自の知識を構成し、意味付けおこなうことである。「学習の文脈の多様性」は、学校教育と社会教育またはフォーマル教育とインフォーマル教育といった従来の枠組みに囚われず、現代社会におけるあらゆる学びの動機やあり方を許容することである。これらは、博物館教育や教育学のみならず、多岐にわたるフィールドで重視されている。そして、上述した第19回 UMAC 大会においてもその有用性が強調された。

ここで、本稿の主題であるオブジェクト介在型学習に関する海外の先行事例を参照しながら、旧来の伝統的な博物館教育の文脈で醸成された特性と現代の高等教育の文脈で再考された特性の差異を確認しておく。それは第一に対象範囲において明らかであり、現代の文脈においては従来のよう

に「実物の」あるいは「有形の」モノだけをオブジェクト介在型学習の対象とみなすのではなく、「(デジタル空間上の) 仮想の」あるいは「無形の」モノもオブジェクト介在型学習の対象とする点が挙げられる。これまでオブジェクト介在型学習は、博物館内の実物資料を取り扱うことを前提として実施されてきた。しかしながら近年、デジタル技術の隆盛によりインターネットを介してモノに簡単にアクセスできる上、付帯情報も手軽に入手できるようになってきた (e.g. Eccles 2019)。世界中のあらゆる場所から博物館のモノにアクセスできるようになったことで、デジタル人文学のフィールドを中心に資料活用の幅が格段に広がった。一方で、やはり実物資料の強みは健在である。というのも、撮像した二次元資料のみよりも実物の三次元資料を用いた博物館体験のほうが、より記憶に刻まれることが明らかにされているからである (Simpson and Hammond 2012)。デジタル技術の恩恵を受ける現代において、真正の実物資料に触れるという五感を通じた体験 (Multisensory engagement)こそが、博物館における学習あるいは愉悦の醍醐味である (Bunce 2017)。多種多様な資料のデジタル化が進む過程で、デジタル化の不可能な手触りや重さ、あるいは質感といった「モノそのもの」に付随する情報の価値が見出され、これを契機にオブジェクト介在型学習があらためて注目されるようになった。現代のオブジェクト介在型学習は、従来よりもその対象範囲を拡大したことにより教育にさらなる選択肢を与え、より豊かな実践の可能性を内包しているといえる。

第二に、オブジェクト介在型学習の適用範囲の拡大が挙げられる。従前、オブジェクト介在型学習は博物館内でのみ実施され、ゆえにおのずと博物館学の枠組みのなかでのみ議論が重ねられてきた。ところが現代においては、研究における融合領域の生成および教育における分野横断型学習の推進によって博物館外での活用が見受けられるようになり、博物館のフィールドに限定されない学習枠組みとして、その適用範囲は拡大している。実際に、大学博物館の自然史系分野や博物館教育学分野での実施だけでなく、医療福祉系分野にまでその適用が拡大されている (Chatterjee 2010; Willcocks 2019)。一例として、大学病院での精神療法の一つ (Object therapy) として導入・活用されており (Chatterjee and Noble 2009)、ゆかりのモノを用いた治療が患者の記憶を呼び覚まし、過去への回顧により精神に安寧をもたらすことが明らかにされている (Kador and Chatterjee 2020)。このように、従前では認められなかった新規開拓されたフィールドにおいても、モノを用いることの有用性が明示されたのである。

ここまで、旧来と現代のオブジェクト介在型学習の特性の差異を確認することで、モノを用いた学びの新たな可能性について論じてきた。以降ではさらに、欧州の高等教育機関で豊富に蓄積された先行的なオブジェクト介在型学習の先行事例を参照して、その教育的意義を提示したい。イギリスのロンドン大学 (University College London, UCL) では、機関戦略として大学全体でオブジェクト介在型学習を発展させており、オブジェクト介在型学習を使用するコースは100超であるという (Duhs 2010)。オブジェクト介在型学習の概念そのものは19世紀に登場したが、後に鎮静化し、20世紀後半まで実施検討・評価がほとんどおこなわれてこなかった (Kador et al. 2018)。ところが21世紀に突入して以降、オブジェクト介在型学習が高等教育における教育理論の学術的枠組みのなかで再度、注視を受ける過程で体系化が進み、意義や効果について盛んに検証されるようになった (Hannan et al. 2013; Simpson 2014)。実施内容としては、動植物標本の同定にもとづく展覧会の開催やヒト標本の整理を通じた倫理的操作の修得あるいはデジタルアーカイブ化の作業を通じたシステム構築などである (Kador et al. 2018)。この機関規模での学術資料の活用促進に着目し2019年、ロンドン大学博物館で職員を対象とした聞き取り調査が実施された (山本 2019)。それによると、多岐にわたるフィールドの貴重なコレクション群が分野横断的に教育活動に利用されている実態、つまり学習者の目線では関係性が不明瞭なコレクションであっても、グループで多様な観点から観察・議論することで新たな視座を得ることができると指摘された。それらの取り組みの根幹には、

「大学博物館の実験的精神」と「教育機関としての使命」が根差していた。この他に、オブジェクト介在型学習の教育機能について、ロンドン大学の学生は「(オブジェクト介在型学習は)知識の理解を強化・発達させる」と回答しており、大学全体でオブジェクト介在型学習の有効性が認識されているという実態が明らかにされている(Sharp et al. 2016)。そのような経緯を踏まえて、先述した第19回UMAC大会において、オブジェクト介在型学習により視覚判断能力(Visual literacy)、空間判断能力(Partial literacy)、記述(言語)能力(Descriptive (linguistic) literacy)、コミュニケーション能力(Communication skills)、比較分析力(Comparative analyses)、交渉能力(Negotiation skills)を涵養することのできる点がとくに強調された(Simpson 2019)。このうち、視覚判断能力、空間判断能力、記述(言語)能力は伝統的な博物館教育で語られてきた基礎的かつ従来の概念である。一方で、コミュニケーション能力、比較分析力、交渉能力は、この大会の場にて新規に提唱された応用的かつより包摂的な概念である。以降、本稿でオブジェクト介在型学習を論じるにあたり、伝統的な博物館教育の環境下で語られてきた実物教授(Object lesson)の利点に加え、共感力、対話力あるいは協働力ともよぶべき他者理解ひいては異文化理解といった現代社会の諸課題に対する有用性も上乘せした形で、現代のオブジェクト介在型学習を規定することとする。

1.3 わが国の大学博物館におけるオブジェクト介在型学習

ここまで論述してきたように、欧米の博物館で由緒ある教授手法として確立され、とりわけ大学博物館における分野横断型学習の可能性に焦点が当てられているオブジェクト介在型学習であるが、わが国の博物館における導入状況はどうだろうか。国内では従前より、現場レベルでのモノを用いた教授(いわゆる実物教授)は盛んに実施されてきた。その点において、オブジェクト介在型学習は博物館教育学の父と称えられる棚橋源太郎が唱えた「実物教授」と近似している(山本 2019)。たとえば、一般博物館で開催される子ども向けワークショップや大学博物館で開講される博物館実習も、博物館に所蔵するモノを用いるという点において広い意味でのオブジェクト介在型学習に包含されるだろう。しかしながら、「実物教授機関」として博物館が位置づけられるなど(棚橋 1953)、実物教授の概念がモノを用いたあらゆる学びを包括する一方で、確立された経験学習のように学習理論の学術的枠組みに則って語られたことは、これまでほとんどなかった。

上述したように、近年の大学博物館の学びにおいては特定の学問分野に集中した分野特異的な資料活用だけでなく、学際性に富んだ分野横断的な資料活用の重要性が謳われている。その理由は社会の持続可能な発展をにらみ、学問分野の垣根を超えた異分野連携・融合に向けて、分野横断型学習の必要性がますます高まってきたためである。学際性に富んだ対話的な学びの寄与が期待される社会包摂や多様性の受容といったテーマは、大学をはじめとする高等教育機関の垣根を越えて、社会全体で闊達に議論されなければならない喫緊の課題の一つである(Nykänen et al. 2018)。ここで、大学博物館と一般博物館の機能的差異について述べておきたい。大学博物館は、学内の潤沢な人的・物的資源を活用し得るため実験展示に適した場であり、学内の教育研究で生起されたさまざまな成果を有機的に結節させる役割を担っている(Lourenço 2008; 西野 1996; 棚橋 2020a)。すなわち、一般博物館と異なり豊富な人的・物的資源を有する教育研究機関でもある大学博物館ならば、オブジェクト介在型学習の実施から評価まで、実験的な条件検討をおこなうことが可能なのである。加えて、あらゆる学問分野の潤沢な研究人材を実験対象にし得るのも、多様な学習者の学び合いを実証する意味で有利な点である。ロンドン大学博物館での聞き取り調査をおこなった山本は、「過去の研究業績や先人の偉業の蓄積と照会の場にとどまらず、多様な学術標本の積極的な活用との実験場としての役割を大きく担っており、常に新しい発見に貢献していく運営姿勢が、大学博物館の特性である」と、その複合的な役割を指摘している(山本 2019)。したがって、大学博物館は多種多

彩なモノを用いてあらゆる人びとを巻き込みながら、既存の学問分野の枠組みを超えた全方向性の分野横断型学習に適した場であり、その利点を最も効果的に引き出す教育手法の一つがオブジェクト介在型学習であるといえる。

オブジェクト介在型学習は、教育効果の一つであるコミュニケーション能力の涵養をはじめ、観察にもとづく学びの創造性の誘発やモノを媒介しての異なる価値観との出会いを契機とした他者との協働のトリガーとして、一方向性の講義型の教授とは異なる教育効果が期待される。このような理由から、わが国の大学をはじめとする高等教育機関において、その有効性の高さが見込まれている。これを受け、わが国でのオブジェクト介在型学習の導入に向けて、分野横断型学習として芸術的価値 (Artistic value) のある絵画を用いることにより、学術的価値 (Academic value) および教育的価値 (Pedagogical value) をそれらに付与することのできるオブジェクト介在型学習の実施提案もなされてきている (棚橋 2020a)。また、他のアクティブラーニングの教授手法とオブジェクト介在型学習の組み合わせによる実施提案もなされているが、実践や評価までは至っていない (棚橋 2020b)。実際に、数少ない事例研究においても実施までに止まっており (Tanabashi 2020)、十分な学術的検討はなされていない。

さて、ここまでオブジェクト介在型学習について歴史的系譜から現代的意義を俯瞰し、先行事例を参照しながら実施状況を概観してきたが、オブジェクト介在型学習の先行研究の多くが欧米発であり、アジアでの先行事例は非常に限定的であるのが実情である。わけても、このオブジェクト介在型学習を「モノを介したコミュニケーション手法」として科学技術コミュニケーション活動における実践手法の一つとして位置付けた上で、大学博物館で展開された先行事例は管見のところほとんど見当たらない。そのため、わが国での科学技術コミュニケーション活動におけるオブジェクト介在型学習の活用の際に、設計・実施ないし効果について、現時点で全くの未知数であるといえる。筆者らは、理工系大学博物館の環境下であれば、オブジェクト介在型学習によるモノを介した科学技術コミュニケーション活動が可能なのではないかと考えた。さらに、イノベティブ人材の養成といった時流を鑑みれば、オブジェクト介在型学習は着実に分野横断型学習としての位置付けを確立するであろうと予想される。

2. オブジェクト介在型学習の実施

オブジェクト介在型学習の今日までの議論を踏まえ、以降では国内の理工系大学博物館における実施について報告をおこなう。本研究の目的は、大学博物館のコレクションのうち学生の取り扱い可能な資料を用いてオブジェクト介在型学習を設計・実施することにより、その分野横断型学習としての有効性を検証し、科学技術コミュニケーション活動の一手法としてどのように一般化できるのかを検討することである。本研究は、大学をはじめとする国内の高等教育機関においてオブジェクト介在型学習を広く適用できるよう、一般化を目指すための試論として位置付けられる。

2.1 実施環境・対象

学生を対象とした教育プログラムの一部として計画された本研究は、東京農工大学の全学附置機関である科学博物館で遂行された。母体機関は、農学部ならびに工学部の二学部を擁する中規模理工系国立大学である。したがって、参画した学生は農学部もしくは工学部のどちらかに在籍している。母体機関の沿革にもとづき、科学博物館の収蔵コレクションは蚕・繭標本や大型繊維機械類などといった養蚕・製糸に関するものをメインに13,000点にのぼる⁴⁾。目玉コレクションとして、江戸から明治にかけての養蚕・製糸風景の描かれた錦絵が挙げられる。

2.2 実施概要

まず2020年5月28日、養蚕・製糸風景の描かれた錦絵のキュラトリアルワークショップと題し、参加学生を募集した。その結果、8名の学生が参加を表明した。ワークショップそのものは、プレワークショップ(同年6月13日)とポストワークショップ(同年6月27日)から構成された。プレワークショップでは、実物資料を実際に取り扱いながら(Object handling)それらの来歴や操作について概説した。続いて、学生らはそれぞれのフィールドの専門性を背景に独自に考察を深め、成果発表用の展示パネルデータを作成した(図2)。ポストワークショップでは、完成した展示パネルデータをオンラインで参照しながら調査内容などに関するキュラトリアルトークを実施した。新型コロナウイルスの感染予防の観点から、このキュラトリアルワークショップは対面とオンラインのハイブリッド方式にて実施した。作業終了後、自由記述式質問紙調査に意見・感想を記入してもらい、その結果をコーディングによって質的分析に供した。

2.3 結果

オブジェクト介在型学習の教育効果測定に関して統一的な定性・定量方法は提示されていないため、個別の教育(ないし研究)目的に応じて柔軟に設定するのが一般的である。たとえば定性解析では、質問紙調査ならびに聞き取り調査などを実施して内容分析をおこなう、あるいは定量解析では、ルーブリックを作成して統計処理をおこなうといった方法がとられる。本研究では、上述した自由記述式質問紙調査を実施した。調査結果のうち、4名の回答を以下に例示する。

学生I. 今回のワークショップでは、主に、博物館資料のポスター作成に取り組んだ。その中で、⁽¹⁾博物館資料のもつ意味を文章や画像で伝えることの難しさも実感し、実際にモノを介して学ぶ

Kaiko Yashinai no Zenzu

Complete Illustration of Silkworm Cultivation (No. 1-7, 9-10)
1883, Utagawa Yoshifuji (1828-1887)

Ukiyo-e, a popular printmaking style developed in the Edo period, is one of the most famous and traditional achievements of Japanese culture. Many *Ukiyo-e* were created on the themes of sericulture, spinning, and weaving, collectively called sericultural *nishiki-e* (*sanshoku-nishiki-e*). Many sericultural *nishiki-e* were printed during the late Edo and Meiji periods, with their content varying slightly from period to period. In some works of the Meiji period, the Emperor is portrayed observing operators at work, demonstrating the connection between the imperial family and the sericulture industry.

The "Complete Illustration of Silkworm Cultivation" (*Kaiko Yashinai no Zenzu*) depicts the sericultural process of boiling cocoons, taking up thread, grooming, reeling in, making silk, producing silk wool, and weaving. The people in these prints are female, and their clothing is glossy (contrasting the reality of their work), meaning that these prints are more akin to depictions of beautiful women and genre prints of manners and customs than actual sericulture operations.



1. Hatching

Silkworm eggs laid on paper hatch in *kokuu*, the 6th solar term, equivalent to April 20 in the Gregorian calendar. This is called *kaeru*, hatching.



2. Picking Mulberry Leaves

After their birth, silkworms are given mulberry leaves picked in the mountains, and grow gradually until they make cocoons.



3. Feeding Young Silkworms on Mulberry Leaves

Those responsible for feeding silkworms do not mix the newly-born with those hatched on previous days, but place them separately in *oshiki**, feeding them finely chopped mulberry leaves.



4. Grown Silkworms

Silkworms grow larger as they are fed mulberry leaves, and are eventually transferred to *sanzaku*, bamboo blinds, where they continue to feed on mulberry.



5. After *Oonemuri*, the Great Slumber

The fourth dormancy is called *oonemuri*, the great slumber. After molting, the supply of mulberry leaves must be increased, and rapeseed stamen may also be provided.



6. Cocoon Making

Leaves and twigs of Japanese chinquapin are laid out, and the silkworm larvae (ripe silkworm) placed on them to make cocoons. Four or five days later, the complete cocoons are removed from the scaffold. This operation is called *shuiken*.



7. Preservation of Cocoons and Disposal of Chrysalides

The cocoons are dried, then soaked in salt*. Bamboo blinds are put on the bottom of a large jar, followed by paulownia leaves, upon which the cocoons are placed and then sprinkled with salt.



9. Creation of Silk Floss

Cocoons which do not become threads are made into silk floss. The cocoons are sorted into upper, middle, and lower ranks*, and after shaping, multiple slices are tied up in bundles of silk floss.



10. Filature

Pristine white cocoons are used for fine threads, while blackened ones are used for coarse threads.

Silkworms and Cats

Cats appear in the *Kaiko Yashinai no Zenzu*, because sericulture farmers kept them as a countermeasure against damage by mice, which can eat the larvae of silkworms. From the latter half of the Edo period in particular, keeping cats was actively encouraged.

Current Use of Silkworms

While Sericulture has declined in Japan, silkworm studies currently play important roles in genetics, embryology, and physiology, since silkworms are easy to handle as experimental animals. Silkworm research is applied to developing new materials, pharmaceuticals, and producing fluorescent-colored raw silk.



図2 完成した展示パネル(一例)

Object-based learning の重要性を認識した。今回のワークショップで博物館資料をもとに議論して展示パネルにまとめていったように、⁽⁵⁾モノを介した協働では、具体的な取り組みを通して互いの考え方をより包括的に知ることができると感じた。

学生Ⅱ. 博物館の資料には、解説文だけでは説明しきれない膨大な情報が蓄積されている。博物館はその情報を特定の文脈で発信してはいるが、実際に資料の情報を結び付けて理解するのは来館者であり、その中では新たな見方も生じる。また、⁽²⁾物事を科学的に理解するためには、要素に分解したうえで再構築して全体を把握する過程が必要であり、様々な要素を比較してその特徴や関係性を理解する比較分析力は特に重要となる。大学博物館では、豊富な資料に加えて研究成果の蓄積をもとにこれらの能力を実践する場が提供されており、研究環境の近くで実際にモノを見て考えることができる。こうして得られる能力は、社会のあらゆる場面で能動的に判断し行動するための基礎となる。

学生Ⅲ. 一番感じたことは、展示物を通した異分野連携・融合は博物館にとってはもちろん、研究者にとっても非常に有益であるということである。このワークショップでは⁽³⁾自身の専門分野と展示物を組み合わせることで、展示物の新たな価値を引き出せるようにしたが、自身の専門分野と異なる展示物を取り扱うことで、自身の専門分野の学際性（分野横断性）も高めることができたと思う。このワークショップでは、自身の分野が他分野とどのような関わりがあり、社会的にどのような位置付けにあるかは知ることができた。このように⁽⁴⁾専門分野を客観的に見る視点を持つと、博物館はもちろん日常生活の中でも専門分野と絡めて面白いアイデアが得られるのではないだろうか。そして、このような視点を養う場として、多くの展示物とその学術的価値が分かりやすく解説されている博物館は最適であり、異分野と触れ合える場として教育や研究において非常に重要な役割を持つと考えられる。

学生Ⅳ. ⁽⁶⁾多くの分野の異なる人が、一つの展示物に関して自身の専門分野（または、興味のある分野）と絡めて紹介するワークショップでは、多角的に展示物を捉えることができるうえ、さらに異分野の人々とコミュニケーションを通した情報の共有もできるため、異分野連携・融合による価値を大きく高められるのではないだろうかと考える。今後、インターネットなどを用いた新たな形態の Object-based learning の形が出現するのではないだろうかと予想するとともに、展示物と実際に接する機会の価値を再確認する必要があると考えた。

これらの自由記述式質問紙調査の結果を俯瞰すると、大きく二つの要素を抽出することができる。一つは、モノを活動の中心に据えた知識修得について、もう一つは、モノを介した活動を通じた協働作業についての意見・感想である。前者に関する記述に直線を、後者に関する記述に破線をそれぞれ付した。

前者では、実物資料に触れる体験や（下線1）、それにより得られたことを個人の文脈で咀嚼して再構成する経験（下線2、3）を経た気付きについて記述されている。また、専門性をもつ個人が集合し集団となれば、学際性も増すという気付きも興味深く（下線3）、さらにこれを日常生活の多様な場面で活かすという意見は、学びの発展を意味するものである（下線4）。

一方、後者では、個人の考えや思想を相互に理解しながら作業を進めることができたのは、モノの存在があったからこそであるという気付きについて記述されている（下線5）。これは、異なる専門性をもつ学生らが同じモノに触れることで、モノを媒介して対等なコミュニケーションが生まれ分野横断的な創造性が発揮されるという意見である。先述したオブジェクト介在型学習の教育効果の一つとされるコミュニケーション能力の涵養に関して、モノの存在が背景の異なる人びとの交わるきっかけをつくり、さらに人びとを緩やかに結び付けて巻き込み合いながら、コミュニケーション

ンを活発化させていくという包摂的な機能が明示された。モノの存在により双方向性の学びが促進されるということについては、下線3, 4にも当てはまるだろう。一つのモノすなわち題材に対して専門性をもつ個人が集合すれば、その数に比例する形で異分野連携・融合が加速されるだろう(下線6)。このようにオブジェクト介在型学習について、次世代を担う学生らから好意的で遅しく感じられる意見・感想が多く寄せられており、筆者らは分野横断型学習としてはもちろんのこと、他者理解に根差した異分野連携を目的とする科学技術コミュニケーション活動の一手法として、オブジェクト介在型学習の実施に手応えを感じた。

3. 考察

3.1 オブジェクト介在型学習のテーマに対する実践を踏まえた検討

あらためて、分野横断型学習としてのオブジェクト介在型学習の可能性について考察を深めてみたい。先述したように、オブジェクト介在型学習は博物館の環境下における経験学習の理論に則って欧米の博物館を中心に実践が重ねられてきた。経験学習のモデルは「具体的経験」、「省察的観察」、「抽象的概念化」そして「能動の実験」から構成され、これらを循環させて学びを深めていくという学習理論である(図1)。本研究におけるオブジェクト介在型学習の実施はパイロット実験であるため、評価に必要な要素を抽出・精査するところまでは至らなかった。とはいえモノに触れながら学生同士のコミュニケーションによって得られる体験をもとに、それらを消化しながら自分なりの概念を形成して、展示パネルやキュラトリアルトークといった形で具現化するというプロセスは、まさに経験学習モデルの過程と重なる。

ここで、オブジェクト介在型学習の教育効果について「多感覚への関与」、「確立された経験学習の活用」、「構成主義を通じた意味付け」ならびに「学習の文脈の多様性」のそれぞれのテーマから個別に検討してみたい。まず「多感覚への関与」について、本研究では錦絵を実際に取り扱ったことから主として視覚と触覚を用いた。資料によっては、聴覚や嗅覚への働きかけも起こりうるだろう。これに関して、先述したデジタル空間でのオブジェクト介在型学習では資料へのアクセス性が高まる一方で(Eccles 2019)、五感を通じた体験が捨象されれば「多感覚への関与」による教育効果は減ぜられてしまう。したがって、デジタル化の不可能な手触りや重さ、あるいは質感から得られる五感を通じた教育効果を最大限に高めるには、博物館の環境下でのオブジェクト介在型学習が有効であることが見出された。次に「確立された経験学習の活用」について、「モノに触れながら学生同士のコミュニケーションによって得られる体験をもとに、それらを消化しながら自分なりの概念を形成して展示パネルやキュラトリアルトークといった形で具現化する」という一連の作業が経験学習のモデルと重なることは、上述した通りである。これは近年、注目を集めるJ・デューイの理論を発展させた課題解決型学習で謳われるような学びの自発性や創造性を涵養するための学習プロセス、すなわち得られた知識(インプット)を具体的な経験を通じて具現化する(アウトプット)過程とも重なる。そして「構成主義を通じた意味付け」について、本研究ではキュラトリアルワークショップの冒頭で知識の教授がおこなわれたために、一見すると構成主義的学習に沿わないように見受けられるかもしれない。著者らは博物館教育における構成主義理論の有用性を認識しているものの、資料の解釈を一貫して学生に任せるのではなく、基本的な知識を教授してから、それぞれの専門性を活かして解釈してもらうことを重視したため、構成主義理論に完全に則って実施したとはいえない。しかしながら、個人の専門性や興味に沿って解釈を進めつつ独自に考察を深める作業そのものは、まさに構成主義的学習に当てはまる。将来的に、わが国において事例研究が蓄積されれば、ハインの提唱した博物館の教育理論モデルなどを採用しながら(Hein 1998)、さらなる精密な

理論化が達成されるだろう。さらに「学習の文脈の多様性」について、本研究におけるキュラトリアルワークショップは大学というフォーマル教育課程の学生を対象に実施されたが、インフォーマル教育であってもカフェ形式をとるなどして社会人を対象に実施することは可能であろう。真正の実物資料に触れ協働学習を体験させる機会を設けるという趣旨であれば、小中学校や高等学校の児童・生徒を対象に実施することも広く検討されるべきである。学年や教育目的に照らして、描画といった創造的活動も取り入れながら実施内容を設計するのが良い。また学習方法の多様化の観点からも、たとえば展示パネルデータの作成はオンラインで完結させることができたことから、全ての作業を博物館の環境下で実施する必要はなく、状況に応じてデジタル空間の付帯情報を活用しながら学習を進めることが可能であることが明らかになった。本研究から示唆されたオブジェクト介在型学習から得られる教育効果について、簡易的にまとめた(表1)。

科学系博物館における展示を介した科学技術コミュニケーションについては、「学習の文脈モデル」といったいくつかの学習モデルとともに今日までにすでに論じられているため(ギルバートら2015)、筆者らはここでオブジェクト介在型学習によるコミュニケーション創出の意義について検討していきたいと思う。冒頭にて先述したように、大学博物館のみならず社会教育機関全体に通底する社会的意義として、コモンズとしての機能がますます重要視される昨今、議論の場としての博物館という視点から考察してみたい。それは市民の誰もがアクセス可能である上に、そこに参集する特定の人びとの言説空間であるという点において、ハーバーマスの提唱する「公共圏(Public sphere)」と近似している(山本2020)。公共圏としての博物館が提供する展示ならびにイベントにおいて、同じ時間と空間を共有する博物館職員と来館者の間に有意義なコミュニケーションが生成されることは、博物館の社会的機能としてある種の理想である。社会包摂の観点からも、年齢、性別そして国籍を超えたコミュニケーションが生成されるために必要な要素が何であるかを考えることは非常に意義深いものであり、オブジェクト介在型学習のニーズはますます高まっていくだろう。では、モノさえあればこのようなコミュニケーションが自然発生的に生起されるのだろうか。これについて、フィンランドのヘルシンキデザインミュージアムへの聞き取り調査の結果が、一つの方角性を提示している(山本2020)。誰しにも開放された「公共圏」としての機能を実現するために、同ミュージアムでは来館者とデザインの間を生起されるコミュニケーションの存在に着目し、「コクリエーション(Co-creation)」というデザイン思考(Design thinking)を用いている。ここでは、モノを中心に据えつつも「みんなで一緒に考えること」、すなわち共感や協働が重要であるとされて

表1 オブジェクト介在型学習のテーマと実践

順序	キュラトリアルワークショップの作業	A	B	C	D
1	資料を実際に取り扱いながら、その来歴や操作についての知識の教授	○		○	○
2	学生らのそれぞれのフィールドの専門性を背景に、独自に考察		○	○	○
3	成果発表用の展示パネルデータを作成			○	○
4	展示パネルデータをオンラインで参照しながら、調査内容などに関するキュラトリアルトーク			○	○

A: 多感覚への関与 B: 構成主義を通じた意味付け

C: 確立された経験学習の活用 D: 学習の文脈の多様性

いる。ちなみにデザイン思考は、わが国においても博物館の学習プログラム開発に導入され始めている(平井・高安 2019)。すなわち、人びとの協働を促すことのできるようプログラムを設計した上で、適切なモノを選択し場を作り出すことが「公共圏」として機能するためのポイントであるといえる。

これを大学博物館に適用させて考えると、共感や協働を生むための「仕掛け」を館内に取り入れることで、年齢、性別そして国籍はもちろん、フィールドの垣根を超えた学術・文化コモンズとしての機能を果たすことができるはずである。無論、この

「仕掛け」について用いるモノの選定が重要な点の一つであることは述べるまでもないだろう。この発想から本研究遂行の場である科学博物館では、コミュニケーション創出のための交流スペースとして大型スクリーンならびに ICT 機器などを設えたコモンズを設置した(図3)。本研究で提示したオブジェクト介在型学習を支える4テーマに、協働力を測定する評価軸を加えることができれば、科学技術コミュニケーション活動の一手法としても有用性を増すのではないだろうか。



図3 館内コモンズ
A：大型スクリーン B：展示物を投影

4. むすびに

本研究における一連の取り組みを海外の共同研究者に紹介したところ、次のようなコメントが得られた。それは、「日本のオブジェクト介在型学習について読むのは興味深い。なぜならばオブジェクト介在型学習に関する文献のほとんどがアメリカやヨーロッパからのものだからだ。そういうわけで、この研究はオリジナルのものだ。」という内容である⁵⁾。オブジェクト介在型学習の面白さは、突き詰めれば博物館に由来するモノの多様性と来館者の偶然性にあり、その邂逅のナラティブティにあるように思う。本研究における質問紙調査からも、教育目的ないし研究目的によりモノは主役にも脇役にもなり得ることが明らかになった。重要な点は、人と人とのコミュニケーションの媒介役として、あらゆるモノが機能し得るという示唆である。本稿では、オブジェクト介在型学習の背景を踏まえた上で現代意義を概説し、簡易なキュラトリアルワークショップによる実践例と絡めてその有用性について論じた。そして、オブジェクト介在型学習が科学技術コミュニケーション活動の一手法としてどのように一般化され得るのかについて、展望した。今後、多種多様な事例研究が展開されることで教育研究に資するとともに、科学技術コミュニケーション活動を通じた学術・文化コモンズとしての大学博物館が、時代の要請に合わせて多岐にわたる役割を着実に果たしていくことができればと願う。

謝辞

本研究は、日本学術振興会科学研究費助成事業(課題番号 19K14109, 20K13253)の助成を受け遂行されたものである。

注

- 1) UMAC は、大学博物館および大学のコレクションを対象とする 30 余ある ICOM の国際委員会のうちのひとつ。http://umac.icom.museum (2020 年 11 月 6 日 閲覧)。
- 2) OBL は、管見のところわが国で紹介されたことがほぼなく、筆者らが初めて紹介した。これまでに発行した論文では、Object-based learning (OBL) もしくはオブジェクトベースラーニングと記述してきたが、本稿ではオブジェクト介在型学習と和訳した。
- 3) 経験学習とは、J・デューイが提唱した経験主義を発展させて教育理論学者 Kolb により提唱された学習理論である (Kolb 1984)。「具体的な経験」にはじまりその経験を「省察的に観察」し、その結果を「抽象的に概念化」しそれを次なる状況にて「能動的に実験」していくという 4 要素から構成され、これを繰り返すことで学びを深めることができると想定されている。
- 4) 国立大学法人東京農工大学は、府中キャンパスに農学部を、小金井キャンパスに工学部を設置する理工系単科大学である。内務省勸業寮内藤新宿出張所内にそれぞれ発足し (1874 年)、のちに農学部および繊維学部の 2 学部で構成される東京農工大学として設立された (1949 年)。1962 年、繊維学部は工学部に改称されたが、現在に至るまでわが国の養蚕業・製糸業を主とする農学および工学を牽引してきた長い歴史を有する。一方、農工大科学博物館 (以下、当館) は、農商務省蚕業試験場の「参考品陳列場」の設置に端を発する (1886 年)。母体となる蚕病試験場は繊維学部の前身であり、生糸の輸出が盛んになった明治時より蚕糸業育成政策の要所として設立された。参考品陳列場は、「標本室」そして「繊維博物館」へと改称されたのち、博物館相当施設の法的指定を受け (1952 年)「工学部附属繊維博物館」として制度化された (1977 年)。この変遷の過程で取り扱うコレクションも蚕糸業関連資料だけでなく繊維関連資料全般を対象とし、収集・保存に努めてきた。このような歴史的経緯をもつため、収蔵コレクションは大型繊維機械類や蚕・繭標本などといった養蚕に関するものが多い。さらに 2008 年、工学部附属機関から全学機関へ再編成されたのに伴い館の存在意義も再考され、従前の繊維関連資料に特化した博物館から大学の最先端の知見を発信する場として、「科学博物館」の新名称のもとに新たな歩みを踏み出した。なお、当館の本館は工学部のある小金井キャンパスに、分館は農学部のある府中キャンパスに設置されている。代表コレクションの「蚕織錦絵」の他、絹および絹以外の天然繊維・人造繊維・化学繊維といった繊維資料、製糸機・紡績機・織機といった繊維機械類など、養蚕・製糸関係資料は国内大学博物館では随一のコレクションを誇る。
- 5) 原文は次の通りである。“It is interesting to read about Object based learning in Japan, most of the literature on this comes from the US or Europe, so in this respect the work is original (Simpson, A. 2020. pers. comm.)” Simpson 氏は、オーストラリアのマッコーリー大学で長年にわたり、オブジェクト介在型学習を軸とする博物館教育に従事してきた人物である。

文献

- Bunce, L. 2017: “Corrigendum: “Appreciation of authenticity promotes curiosity: Implications for Object-based Learning in Museums”, *Journal of Museum Education*, 42(2), 190-192.
- Chatterjee, H. J. 2010: “Object-based learning in higher education: The pedagogical power of museums”, *Proceedings of the 9th Conference of the International Committee of ICOM for University Museums and Collections*, 179-182.
- Chatterjee, H. J., Hannan, L. and Thomson, L. 2015: “An introduction to object-based learning and multisensory engagement”, Chatterjee, H. J. and Hannan, L. (eds.), *Engaging the senses: Object-based learning in higher education*, Routledge, 1-20.
- Chatterjee, H. J., and Noble, G. 2009: “Object therapy: A student-selected component exploring the potential of museum object handling as an enrichment activity for patients in hospital”, *Global Journal of Health Science*, 1 (2), 42-49.
- Duhs, R. 2010: “Learning from university museums and collections in higher education: University College London (UCL)”, *University Museums and Collections Journal*, 3, 183-186.

- Eccles, K. 2019: "University museums and digital cabinets: A mobile cultural commons for objects and learning" *Book of Abstracts, UMAC Tokyo Seminar*, 13.
- Falk, J. D. and Dierking, L., D. 2000: *Learning from museums: Visitor experiences and the making of meaning*, AltaMira Press.
- Hannan, L., Duhs, R. and Chatterjee, H. J. 2013: "Object-based Learning: A powerful pedagogy for higher education", Boddington, A., Boys, J., and Speight, C. (eds.), *Museums and higher education working together: Challenges and opportunities*, Routledge, 159-168.
- Hein, G. E. 1998: *Learning in the Museum*, Routledge.
- 平井康之・高安礼士 2019: 「科学博物館におけるデザイン思考に基づく学習プログラムの開発」『日本ミュージアム・マネジメント学会研究紀要』23, 59-66.
- Hooper-Greenhill, E. 2007: *Museums and education: Purpose, pedagogy, performance*, Routledge.
- Jacobs, C. J., Andrews, J., Castle, M. C., Meister, N., Green, W., Olson, K., Simpson, A., and Smith, R. 2009: "Beyond the field trip: Museum literacy and higher education", *Museum Management and Curatorship*, 24 (1), 5-27.
- ギルバート, ストックルマイヤー (編著) 2015: 小川義和・加納圭・常見俊直 (監訳) 『現代の事例から学ぶサイエンスコミュニケーション: 科学技術と社会とのかかわり, その課題とジレンマ』慶應義塾大学出版会.
- Kador, T. and Chatterjee, H. J. 2020: *Object-Based Learning and Well-Being: Exploring Material Connections*, Routledge.
- Kador, T., Hannan, L., Nyhan, J., Terras, M., Chatterjee, H. J., and Carnall, M. 2018: "Object-based learning and research-based education: Case studies from the UCL curricula", Davies, J. P. and Pachler, N. (eds.), *Teaching and Learning in Higher Education*, UCL IOE Press, 157-176.
- Kolb, D. A. 1984: *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*, FT Press.
- Lourenço, M. C. 2008: "Where past, present and future knowledge meet: An overview of university museums and collections in Europe", *Museologia Scientifica Memoriae*, 2, 321-329.
- Marie, J. 2010: "The role of object-based learning in transferable skills development", *University Museums and Collections Journal*, 3, 187-190.
- 西野嘉章 1996: 『大学博物館—理念と実践と将来と』東京大学出版会.
- Nykänen, P., Rothermel, B. and Simpson, A. 2018: "Global issues for university museums", *University Museums and Collections Journal*, 10, 8-9.
- Paris, S. G. 2002: *Perspectives on object-centred learning in museums*, Routledge.
- Sharp, A., Thomson, L., Chatterjee, H. J. and Hannan, L. 2016. "The value of object-based learning within and between higher education disciplines", Chatterjee, H. J. and Hannan, L. (eds.), *Engaging the senses: Objectbased learning in higher education*, Ashgate Publishing, 97-116.
- Simpson, A. 2014: "Rethinking university museums: Material collections and the changing world of higher education", *Museums Australia Magazine*, 22(3), 18-22.
- Simpson, A. 2019: "Object-based learning: Past paradigms and manifold modalities", *Book of Abstracts, UMAC Tokyo Seminar*, 11.
- Simpson, A. and Hammond, G. 2012: "University collections and object-based pedagogies", *University Museums and Collections Journal*, 5, 75-82.
- 棚橋源太郎 1953: 『博物館教育』創元社, 193-207. (復刻版: 伊藤寿郎 (監) 1991: 『博物館基本文献集 第15巻 博物館教育』大空社).
- 棚橋沙由理 2020a: 「持続可能な社会に向けて理工系大学博物館における異分野融合への挑戦～Object-Based Learning による STEAM 教育の可能性を探る～」『科学教育研究』44(1), 44-46.
- Tanabashi, S. 2020. "Object-based interaction in Japanese science and engineering university museums", *University Museums and Collections Journal*, 12(1), 51-59.

- 棚橋沙由理 2020b: 「理工系大学博物館における STEAM 教育への Object-Based Learning の導入」『日本教育工学会論文誌』44(3), 351-356.
- Thogersen, J., Simpson, A., Hammond, G., Janiszewski, L., and Guerry, E. 2018: "Creating curriculum connections: A university museum object-based learning project", *Education for Information*, 34(2), 113-120.
- 山本桃子 2019: 「大学博物館における Object-based learning (実物教授) の教育機能—イギリス大学博物館の事例から—」『早稲田教育評論』33(1), 123-142.
- 山本桃子 2020: 「対話の場としてのミュージアム: フィンランドのエデュケーショナル・キュレーターに着目して」『早稲田教育評論』34(1), 37-54.
- 山内祐平 2018: 「教育工学とアクティブラーニング」『日本教育工学会論文誌』42(3), 191-200.
- Willcocks, J. 2019: "Object-led wellbeing: Mobilising museum collections for social good", *Book of Abstracts, UMAC Tokyo Seminar*, 12.