

ものづくりリテラシーを育む題材開発に関する研究Ⅱ

磯部 征尊

(愛知教育大学 技術教育講座)

Study of Teaching Materials to Foster “Craftsmanship Literacy” (Part II)

Masataka ISOBE

(Department of Technology Education, Aichi University of Education)

要旨 本研究では、既報でデザインした平成 29 年度における構想カリキュラムの実践と、学習者の自己評価結果に基づき、実践カリキュラムの検証と評価を行うことを研究目的とする。その結果、各学習者の記述内容より、題材 1～3 の難易度が易から難へと、一定の系統性が見られたことが確認できた。しかしながら、題材 1 から題材 2 にかけては、難易度の差が多少大きかった。また、本講義の最終回に行った「ものづくりの学習効果と意義に関する意識調査」の自己評価結果からは、課題を解決する手順を考える力や、自らを律しつつ他者と協力して行動する態度が身に付いたと考える学習者が多数いたことが分かった。

キーワード：ものづくりリテラシー、構想カリキュラム、ものづくりの学習効果と意義に関する意識調査

1 はじめに

松尾 (2015)¹⁾ は、近年、リテラシー概念が拡張されてきたことを主張する。同氏は、「近年まで、リテラシー調査で扱われていたのは、名前を書けるか

どうか、ある学年レベルの読みの得点、修了した教育の年限 (p.11)」などの指標が用いられてきたことを指摘する。また、先行研究に基づいてリテラシーを分類すると、表 1 に整理される。

表 1 NAEP, IALS, ALL のリテラシーの種類

種類 リテラシー	NAEP 調査	IALS 調査	ALL 調査
Prose Literacy	社説やニュース、物語、詩などを含むテキストからの情報を理解し、用いるのに必要な知識とスキル	社説やニュース、物語、詩やフィクションなどを含むテキストからの情報を理解し、用いるのに必要な知識やスキル	社説やニュース、物語、カタログや説明書などを含むテキストからの情報を理解し、用いるのに必要な知識やスキル
Document Literacy	求職応募書類や名簿、バスの時刻表や地図、図表、索引などを含む情報を発見し、用いるのに必要な知識やスキル	左に同じ	左に同じ
Quantitative Literacy	収支表、チップを計算したり、注文票を埋めたり、広告のローンの損得を計算するなど印刷されたメディアに埋め込まれた数字を、単独であるいは連続的に数学的な計算をするのに必要な知識やスキル	左に同じ	Numeracy 多様な状況での数学的要求物を、効果的にマネージするために必要な知識やスキル
Problem Solving	なし	なし	ルーティン的な解決手続きが利用できない状況における、目標志向型思考と行為。問題解決者は目標を定義するが、どうその目標に達するかはわからない。問題解決のプロセスは、問題状況の理解、計画や合理性に基づく一歩ずつの変化などから構成される

出典：松尾 (2015:p.13) を基に、筆者が再構成した。

表1より、NAEP (National Assessment of Education Progress) 調査とIALS (International Adult Literacy Survey) 調査では、Prose Literacy (文書読解リテラシー) 及び、Document Literacy (図表読解リテラシー)、Quantitative Literacy (数的処理リテラシー) の3リテラシーが求められていた。2000年以降、ALL (Adult Literacy and Life Skills Survey) 調査になると、Quantitative Literacy (数的処理リテラシー) はNumeracy (計算能力) の用語に変更されると共に、Problem Solving に関するスキルが登場した。リテラシーに関する捉え方は、「生きて働く力とはどのようなものかを問う人間の高次の情報処理能力 (松尾, 2015:p.14)」と拡大解釈されてきたことが分かる。一方、本学では、リテラシーを育む科目として課題探究科目があり、四つのリテラシーから構成されている²⁾。その四つとは、市民リテラシー、多文化リテラシー、科学リテラシー、ものづくりリテラシーである。ものづくりリテラシーの科目では、三つの目標が設定されている。一つは、理解(素材・材料に対する科学的知識、素材・材料を加工し、組み立てる技術、「もの」が作られた背景や歴史、環境・食糧・エネルギーなど「もの」の背後にある諸問題を理解すること) (以下、目標①) である。二つは、ものづくりのプロセスの体験(問題発見→論理的思考→問題解決→批判的思考といった「ものづくり」における一連の流れを理解し、経験を通じてそれらの能力を修得すること) (以下、目標②) である。三つは、社会における応用(問題解決の様々な可能性を考察し、制作や実験等の経験を通じて、解決に必要な手段を自分で発見できる力を備えること) (以下、目標③) である。目標①～③には、ものづくりのプロセスの体験を理解することや解決に必要な手段を自ら見付けることなどが包含されており、本科目がとらえるものづくりリテラシーは、Problem Solving に関するスキルと関連が深いと言える。

既報³⁾では、先行研究⁴⁾の成果と課題を整理し、平成29年度における「ものづくりリテラシー」の構想カリキュラムをデザインした。そこで、本邦では、既報でデザインした構想カリキュラムの実践と、学習者の自己評価結果に基づき、実践カリキュラムの検証と評価を行うことを研究目的とする。

2 研究方法

本研究は、平成29年度「ものづくりリテラシー」の講義に基づき、導入した三つの題材の難易度について量的かつ、質的分析を行う。初めに、平成29年度「ものづくりリテラシー」の構想カリキュラムを表2に示す。

回	目標	内容
1～7	目標①	(省略)
8		・第1～7回の試験(小論文) ・ものづくりリテラシーの用語の共通理解
9～10	目標②と③	題材1.「スマートフォン用スタンド」の製作と鑑賞会(製作途中含む)
11～12		題材2.「写真立て」の製作と鑑賞会(製作途中含む)
13～14		題材3.「小物入れ」の製作と鑑賞会(製作途中含む)
15	目標①～③	・第8～14回のまとめと最終試験

本講義は、筆者を含む2名で計15回行う。筆者は、後半の第8～15回を担当する。本リテラシーの科目受講者は、合計51名(男子学生が28名、女子学生が23名)である。各題材終了後、各学習者には、「難易度(とっても簡単・やや簡単・やや難・とっても難)」を問うと共に、「その理由と、身に付けた知識や技能」を自由記述させる。また、本講義の最終回には、「ものづくりの学習効果と意義に関する意識調査」を行う。意識調査する質問項目(全11項目)を表3に示す。

表3より、質問項目中の「ものづくりの学習」については、「ものづくりの学習とは、ここでは木製品や金属製品の設計・製作、作物の計画的な生産、機器の操作や保守管理、電気機器や機械の設計・製作、マルチメディア作品の設計・制作などのことをいいます」と補足説明を行った。

3 結果と考察

(1) 実践カリキュラムの系統性と適宜性の検証

初めに、今回の研究対象者(全51名)について、得意科目に関する事前調査結果を示す(表4)。

表4より、男女とも文系科目を得意とする学習者が多く、全体の8割以上であることが分かった。また、学習者との対話からは、ものづくりの学習経験や道具の使い方が十分でない状態であることも確認した。各題材に関する難易度の自己評価結果を表5に示す。

表3 ものづくりの学習効果と意義に関する意識調査

1	あなたは、ものづくりの学習を経験したとき、課題を解決する手順を考える力が身に付いたと思いますか。
2	あなたは、ものづくりの学習を経験したとき、製品などの安全性を判断する力が身に付いたと思いますか。
3	あなたは、ものづくりの学習を経験したとき、創造・工夫する力が身に付いたと思いますか。
4	あなたは、ものづくりの学習を経験したとき、自らを律しつつ他者と協力して行動する態度が身に付いたと思いますか。
5	あなたは、ものづくりの学習を経験したとき、計画的に行動する態度が身に付いたと思いますか。
6	あなたは、ものづくりの学習を経験したとき、器用さや巧緻性が身に付いたと思いますか。(※巧緻性とは、手先が巧みに細かく、綿密に動くようなこと)
7	あなたは、ものづくりの学習を経験したとき、技術(テクノロジー)の利用について、様々な観点から評価する力が身に付いたと思いますか。(※評価する力とは、情報を元に思考・判断すること)
8	あなたは、ものづくりの学習を経験したとき、技術(テクノロジー)を用いてつくられているもの(製品)を様々な観点から評価する力が身に付いたと思いますか。
9	あなたは、ものづくりの学習を経験したとき、電化製品など、ものの生産・消費・廃棄に対する倫理観が身に付いたと思いますか。
10	あなたは、ものづくりの学習を経験したとき、技術(テクノロジー)に関連した仕事や職業が日本社会にとって大切であることを理解したと思いますか。
11	あなたは、ものづくりの学習を経験したとき、技術(テクノロジー)に関係する産業界や企業の社会的な役割について理解したと思いますか。

表4 研究対象者の得意科目に関する聞き取り結果

	文系科目	やや文系科目	やや理系科目	理系科目
男	16	6	1	2
女	8	11	0	2
計	24	17	1	4

※未回答5名(男3名, 女2名)を除く。

表5 各題材の難易度に関する自己評価結果

難易度 題材	とって も簡単	やや簡単	やや難	とって も難
スマートフォン用 スタンド	42	8	0	0
写真立て	1	20	27	3
小物入れ	2	12	30	7

※スマートフォン用スタンドは、欠席1名の回答を除く。

表5より、スマートフォン用スタンド(以下、題材1)は、「とっても簡単」が42名で最も多く、「やや簡単」が8名であった。その理由には、「くぎを使うことなく、組み立てることができたから。身近に必要なものをつくる発想をすることを学んだ(学習者S)」、「釘打ちなどなく、ただ棒をはめるだけだったため(学習者N)」などの理由が見られた。既報³⁾では、題材1について、「げんのうの打ち方と、紙やすりの使い方を中心に習得させることを主たるねらい(p.3)」と述べたように、学習者にとっては、製作経験が少ない状態においても、比較的容易に製作できたと考える。2番目の写真立て(以下、題材2)では、「やや難」の回答が27名で最も多く、「やや簡単」が2番目に多い結果となった。また、題材1では「やや難」、「とっても難」が0名であったのに対し、題材2では、「やや難」、「とっても難」が30名に増えた。「やや難」と回答した学習者の記述には、「まっすぐくぎが打てなくて苦労した(学習者I)」、「久しぶりにカナヅチやキリをさわったため、なかなか慣れない部分がありました(学習者M)」などの記述が多く見られた。学習者にとっては、普段使うことがないげんのうやきりの使い方に不安や困難な思いを抱いたり、真っ直ぐに釘を打つことができなかつたりしたことが、題材2の難しさの主たる要因につながったと推察される。最後の「小物入れ(以下、題材3)」では、題材2と同様、「やや難」の回答が30名で最も多く、「やや簡単」が2番目に多い12名であった。一方、題材2と比較すると、題材3では、「やや難」、「とっても難」が37名であり、全体の7割以上であることが分かった。「とっても難」と回答した学習者の記述には、「くぎを打つ各所の多さと、作る上で過程を間違えると、やり直さなければならぬから(学習者I)」と答える内容が複数見られた。学習者にとっては、題材2を終えた段階で十分に慣れていない釘打ちの場面が増えたことと、組み立て方を失敗することで困難な思いを抱く学習者が多いことが分かった。また、「とっても難」と回答する学習者の中には、「手順や先を見据えてくぎをうつ順番を決めるのは大切だなと思いました(学習者M)」、「組み立て方が難しく、くぎ打ちの順番を考えることが重要だと気づきました(学習者N)」と述べる学習者がいた。このような記述からは、困難な題材であったものの、釘打ちの順番や接合する手順など、見通しを立ててから取り組むことの重要性に気付くことができたと言える。本実践を通じて得られた主たる成果は、題材1~3の難易度が易から難へと、一定の系統性が見られたことである。題材1~3の順に製作させた意図は、主に2点ある。一つは、各題材の難易度の検証であった。表5と、各学習者の記述内容からは、題材が進むにつれて難易度が高まっていたことが確認できた。しかしながら、題材1から題材2にかけては、難易度の差が多少大きかった。題材1を終え、題材2に進む前に、

釘打ちの練習を多少入れる必要があった。二つは、技能の習得と定着を目指したことである。題材が進むに従い、各学習者がのこぎりやげんのう、きりなどの各道具の習得を身に付けようとする姿が見られた。しかしながら、題材3では、題材2よりも小さな部品の組み立てをする必要があり、げんのうに関する技能が十分でない姿も多少見られた。そのため、題材3を行う前にも、小さな材料を用いた釘打ちの練習を行う必要があった。以上より、本実践からは、げんのうの習得状況と各題材の難易度との間には、一定の相関関係があることが分かった。つまり、各題材を系統的にデザインする際、げんのうの習得状況に応じて、その題材の難易度が変わること留意する必要がある。本実践の場合、系統的な配列であったと考える一方、釘打ちの練習を各題材の前に実施することにより、題材1～3への難易度が一層適宜的になると考える。

(2)「ものづくりの学習効果と意義に関する意識調査」の結果と考察

本講義の最終回には、「ものづくりの学習効果と意義に関する意識調査(表3)」を行った。回答者数は、49名(未回答者2名を除く)であった。その結果を表6に示す。

表6 ものづくりの学習効果と意義に関する意識調査の自己評価結果

自己評価 項目	とても 思う	やや思 う	あまり 思わな い	まった く思わ ない
1	8	39	2	0
2	14	27	8	0
3	17	25	7	0
4	27	18	4	0
5	13	28	8	0
6	9	24	16	0
7	6	28	14	1
8	5	30	14	0
9	8	17	22	2
10	23	21	5	0
11	16	23	10	0

表6より、「とても思う」、「やや思う」と回答した項目の中で、「1 あなたは、ものづくりの学習を経験したとき、課題を解決する手順を考える力が身に付いたと思いますか。」は47名で最も多く、「4 あなたは、ものづくりの学習を経験したとき、自らを律しつつ他者と協力して行動する態度が身に付いたと思いますか。」は45名で2番目に多い結果であった。これらの項目が高かった背景には、題材の難易度が上がるにつれて、単純な製作過程から複雑な製作過程に発展したことを学習者自身が実感したことが強く影響したと言える。また、どの題材においても、4人1グループで製作させたことにより、他者と協力したり、関わったりする時間が十分にあった

ことにより、「他者と協力して行動する態度が身に付いた」と回答する学習者が多かったと考える。つまり、本カリキュラムの特徴的な題材の難易度の工夫と、他者との協働作業は、表1の Problem Solving に関するスキル(ルーティン的な解決手続きが利用できない状況における、目標志向型思考と行為)を育成する上で有益な知見の一つと言える。

一方、「あまり思わない」、「まったく思わない」と回答した項目で最も多かった項目は、「9 あなたは、ものづくりの学習を経験したとき、電化製品など、ものの生産・消費・廃棄に対する倫理観が身に付いたと思いますか。」の24名であった。この点については、各題材を通じて、「ものの生産・消費・廃棄」に関する補足説明等が十分でなかったと言える。今後は、倫理観の部分も含めた実践カリキュラムの省察を通して、次の構想カリキュラムをデザインする。

4 終わりに

本研究のまとめは、以下の2点である。

- (1) 平成29年度の構想カリキュラムを実践した結果、各学習者の記述内容より、題材1～3の難易度が易から難へと、一定の系統性が見られたことが確認できた。しかしながら、題材1から題材2にかけては、難易度の差が多少大きかった。題材1を終え、題材2に進む前に、釘打ちの練習を多少入れることと、題材3を行う前には、小さな材料を用いた釘打ちの練習を行う必要があることが分かった。
- (2) 本講義の最終回に行った「ものづくりの学習効果と意義に関する意識調査」の自己評価結果からは、課題を解決する手順を考える力や、自らを律しつつ他者と協力して行動する態度が身に付いたと考える学習者が多数いた。

今後、次年度の構想カリキュラムは、本実践で省察した以下の3点を中心にデザインする。一つは、大小異なる材料を用いた釘打ちの練習を各題材の前に導入する点である。二つは、各題材の導入時に、本科目の目標②であるものづくりのプロセスの体験(問題発見→論理的思考→問題解決→批判的思考といった「ものづくり」における一連の流れを理解し、経験を通じてそれらの能力を修得すること)に基づく説明を行うことである。三つは、「ものの生産・消費・廃棄」を理解させる内容を各題材に包含することである。

註及び、引用文献

- 1) 「21世紀型スキルとは何か コンピテンシーに基づく教育改革の国際比較」, 明石書店, p.13
- 2) 平成29年度の教養科目のカリキュラムは、基礎教養科目(初年次演習, キャリアデザイン科目, 課題探究科目)と、教師教養科目(現代的教育課題対応科目, 実践力育成科目)から構成され

ている。

- 3) 磯部征尊 (2017) 「ものづくりリテラシーを育む題材開発に関する研究」, 教養と教育: 共通科目研究交流誌, 愛知教育大学共通科目専門委員会, 第 17 号, pp.1-4
- 4) 磯部征尊 (2016) 「ものづくりリテラシーの実践カリキュラムと評価」, 教養と教育: 共通科目研究交流誌, 愛知教育大学共通科目専門委員会, 第 16 号, pp.26-28