

ものづくり学習とフロー理論

安東 茂樹・岳野 公人*・太田 成人**

Manufacture Learning and Flow Theory

Shigeki ANDO, Kimihito TAKENO *, and Yoshito OTA **

Accepted November 25, 2011

抄録：ものづくりは、これまで人間生活を技術の発展と共に豊かにしてきた。本論文では、ものづくり学習は、学習者の学習意欲や自律性を促す可能性のあることを検討した。特に、チクセント・ミハイの提唱したフロー理論の論理背景を概観し、技術科教育のものづくり学習への学習指導へ展開した。その結果、以下の可能性を示唆することができた。

- 1) ものづくり学習とフロー理論の対応性について確認することができ、ものづくり学習そのものがフロー状態を生み出す可能性のあることが示唆された。
- 2) フロー理論を基準とした学習指導法について提案することができた。例えば、明確な目標を生徒自らが決断する過程を学習指導に組み込むこと、教師は生徒のパーソナリティーを理解し、その生徒の学習段階に応じた課題を提示することなどであった。

索引語：ものづくり学習、フロー理論、学習指導

Abstract : Through its developing technology manufacturing has, to date, brought us an enriched lifestyle. This study investigated the possibility of facilitating learning motivation and independence for the learner through manufacture learning. In particular, learning instruction in technology education was deployed taking Flow Theory proposed by Mihalyi Csikszent as background overview. Results indicated the following:

- 1) There is definite connection between manufacture learning and Flow Theory; and manufacture learning itself generates flow conditions.
- 2) Instruction in manufacture learning can be based on Flow Theory. For examples, that the process of students deciding, for themselves, their own concrete goal be incorporated into instruction; and teachers, understanding students' personalities, give assignments suited to student learning levels.

Key Words : manufacture learning, flow theory, instruction

* 愛知教育大学 技術教育講座

** 青森県三戸郡階上町立道仏中学校

1. はじめに

学習者の発達と成長を促すことは、教育の大きな目標である。そして彼らの中には、学校教育における学習活動にとどまらず、生涯を通じて幸福であるためのスキルや態度を獲得し、形成していく者もいる。本論文で議論するものづくり学習は、主に中学校の技術・家庭科技術分野（以下、技術科）における学習内容であるが、この教科の目指すところは、学習者の創造的で自律的な態度である¹⁾。発達心理学者のピアジェによると、子どもの発達過程は、具体的な操作段階をへて、形式的操作段階へと移行することを明らかにした²⁾。中学生は、具体的な操作段階から、形式的操作段階へと移行する年齢を通過する。つまり具体的な操作段階を適切に経験することが、思考や創造性を活用する形式的操作段階への移行を適切に促すと推測できる。ものづくり学習は、まさに具体的なものを学習内容として取扱い、操作することになる。また、社会心理学者のチクセント・ミハイは、構造化された活動（フロー活動）は、集中状態、自己の変容、意識の統制を調和させることにつながり、最適な経験を得ることができることを指摘している³⁾。構造化された具体的な学習活動であるものづくりは、学習者に最適な経験を提供する可能性のあることが伺える。

本論文では、ものづくり学習はどのようにして創造的で、自律的な態度を育成できるのかについて、フロー理論における心理学的知見を基盤にして検討した。また、それらの基礎的知見をものづくり学習の学習指導へ展開することを研究目的とした。

2. 学習者の意識モデル

学習者の態度や意識が、学習を通してどのように変容したのかについて評価や判断するためにも、一定の基準が必要となる。ここでは、認知心理学の情報処理モデル、イメージ心理学の意識モデル、チクセント・ミハイの考える意識モデルについて検討する。

人の思考過程を対象とした学問に認知心理学がある。そこでは、人の思考過程を図1に示す情報処理モデルのように表現している⁴⁾。この図は、人の情報処理モデルであり、目や耳である受容器により情報を入力し、過去の記憶との比較などの情報処理をへて口や手である効果器による出力を行う。

また、イメージ心理学において、意識の構造を含んだイメージの階層構造が示されている⁵⁾。すなわちイメージには5つの階層があり、断片的最表層、画像層、情報処理層（意識層）、深層（無意識層等）、最深層等としている（図2）。断片的最表層は、絶えず外的刺激によって生じて流れていくイメージである。画像層は、断片的最表層よりも恒常的に画像的な層である。情報処理層（意識層）は、わ

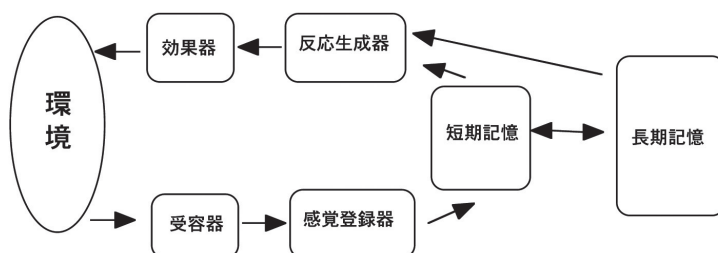


図1 認知心理学における情報処理モデル⁴⁾

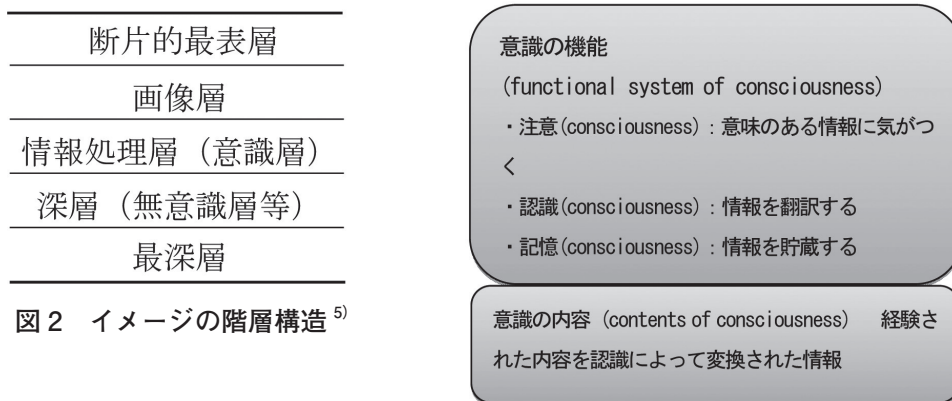


図3 チクセント・ミハイの示す意識構造モデル

れわれが最も普通に比喩や象徴によって自己を語り、あるいは浮かんでくるイメージのその意味を感じとりながら展開するようなときの層である。深層（無意識層等）は、フロイト⁶⁾のいう個人無意識層的イメージである。最深層は、ユング⁷⁾が提唱した集合無意識的原型である。

本研究では、技術科のものづくり学習において、情報処理層（意識層）内でのイメージの操作が重要であると考え、さらに、チクセント・ミハイの示す意識構造モデルを示す³⁾。この意識構造モデルは、意識の3機能と意識の内容から構成されている。特に、注意の機能を利用することが最適な経験に近づくことを指摘している。

ものづくりと意識構造について検討すると、ものづくりでは、刻々と入力される情報が変化する。また、それらの情報には、運動技能を伴うため、より複雑な情報が入力されることになる。そのため、適切にフロー状態を形成するためには、まさにどれだけ、意味のある情報に注意できるかが重要となる。

3. 内発的動機づけと調和したフロー状態

フロー理論は、積極的な行為を促進させる心理的な作用を説明していることから、フロー理論を内発的動機づけの理論の一つと捉える研究者も認められる⁸⁾。チクセント・ミハイも、ある行動に注意を向けることで、内発的な動機づけがもたらされ、注意と認識と記憶が調和したフロー状態が導かれると指摘している³⁾。一方、「外発的報酬」と「内発的報酬」の二分法が重要であるとも指摘している⁹⁾。金銭、地位、名誉などの外発的報酬を期待した活動では、人間は自由や開放感をなかなか味わうことができないが、他人にどう評価されるか度外視して、自分が望んで行う活動（以下、自己目的的经验）では、楽しさ・喜びという大きな内発的報酬が得られるのである。

外発的動機づけの弊害については、外発的動機づけによる生産性の低下、短絡的な解決策への傾倒、創造性の希薄化など多く指摘されている¹⁰⁾。つまり、瞬間的に外発的動機づけにより、人の行動を喚起したとしても、それはあくまでも一時的なものであり、さらに生産性、創造性も低下し、結果的に、はじめる前よりも後戻りするということである。

4. 技術科における内発的動機づけ

技術科において、内発的動機づけや学習意欲についての研究は数多く行われている。足立ら¹¹⁾が行った「ほぞ組み」の学習場面に期待理論を適用した場合の学習意欲と学力向上に関する研究では、学力構造の3要因（認知、機能、情意）に関する学習目標を主体的に考えさせるような内発的動機づけの学習指導法が有効であるという仮説を提起している。大國ら¹²⁾が行った達成動機尺度を用いた、中学生の技術科及び理科の学習における達成動機の研究では、2教科の学習における達成動機の比較を行い、技術科の学習では、成功の重要性の認識・達成志向の態度・主体性が重みのある要因と示されている。原田ら¹³⁾が行った技術科の授業における学習意欲に関する研究では、「製作願望」、「支援要求」、「挑戦的志向」、「認知的葛藤」の4因子が抽出され、特に「製作願望」因子の得点が高い値であることが示された。また、塚田ら¹⁴⁾が行った技術科における感情尺度による生徒の感情調査に関する研究の中では、技術科において生徒は、感情の6要素「喜び」、「悲しみ」、「恐怖」、「嫌悪」、「驚き」、「怒り」の中で「喜び」を最も強く感じていることが示されている。

このような先行研究からは、内発的動機づけによる学習の有効性や主体性、製作願望といった製作への意欲や喜びなどが示されている。

5. フロー状態を獲得するための条件

チクセント・ミハイが提唱した「フロー理論」によると、フローとは「全人的に行為に没入している時に人が感じる包括的感觉」¹⁵⁾とある。また最適経験とは「目標を志向し、ルールがあり、自分が適切に振舞っているかどうかについての明確な手掛かりを与えてくれる行為システムの中で、現在立ち向かっている挑戦に自分の能力が適合しているときに生じる感覚」⁹⁾とある。このようなフローの感覚を得るためにはいくつかの環境の条件や、条件を整える個人の能力が必要になる。

フローの感覚を得るための具体的な条件は、「目標が明確であること」、「適時のフィードバックが得られること」、「ルールなどが明確であり、取り組む活動が構造化されていること」、「取り組む活動の挑戦(challenge)レベルと個人が有する能力(skill)のバランスが釣り合っていること」と示されている³⁾。

この条件を満たすためのいくつかの下位項目が想定される。それらは、「目標を理解できること」、「必要なフィードバックを理解できること」、「ルールを理解できること」、最も必要であると思われる「自分の能力と挑戦レベルを比較検討できること」などである。また、より自律的に「目標を設定することができる」、「必要なフィードバックを引き出すことができる」、「ルールを設定することができる」、「自分の能力と挑戦レベルが調整できる」などの下位項目を設定することもできる。

6. フローの効果

フローの効果として「注意の集中」、「自意識の喪失」、「現実の単純化」、「時間の変換」、「環境の支配」の5つを指摘⁹⁾している。つまり、フローを経験することで、有能感、自律性、関係性を得られ、

さらに、動機づけられ、生産的自律的になり幸福感が得られる。このような自己目的的经验に基づく「内発的報酬による楽しさ・喜び」は、何にも代え難い喜びであり、その「楽しさ」、「喜び」を求め、自己目的的经验を繰り返す。

一方で、エッセイを書くこととフローの関係を調べた研究では、自分の能力よりも高い挑戦レベルに課題を設定した学生は、不安を感じ、自分の能力よりも低く挑戦レベルを設定した学生は、退屈さを感じることを、またそれぞれの文章は、評価の低いものとなった研究結果も示されている¹⁶⁾。それとは反対に、自分の能力と挑戦レベルを適合させた学生は、フロー状態を得ることができ、楽しさや喜びを報告する結果が得られ、作成された文章も高い評価を獲得している。また、フロー状態を得られた学生は、不安や退屈さを感じないために、いくつかの方略を用いていた。例えば、課題を細かく細分化し、自分の能力にあわせた課題に取り組むことや、資料収集の際に自分のコントロールできる範囲に的を絞るなどであった。

7. ものづくり学習とフローの条件

教科における自己目的的经验に関する調査¹⁷⁾において、技術科が自己目的的经验を得やすい教科の一つであることが示されている。ここではフロー理論の具体的な例として技術科における「板材の木取り作業の授業」を例に取り上げ、フロー理論をもとにした考察を加える。フロー理論において最も重要な要素として、「挑戦」と個の「能力」を取り上げ、縦軸に「挑戦」と横軸に「能力」をとる。フロー状態のモデルを図4に示す。なお、図中のAは生徒を表している。

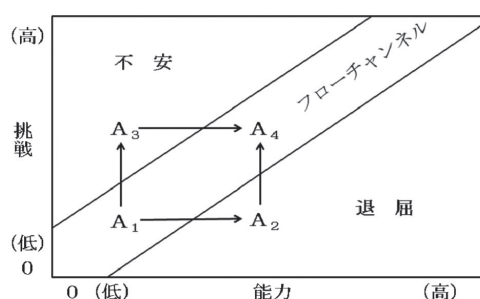


図4 フロー状態のモデル⁹⁾

A₁段階は、授業に入るために目的を得た状態である。Aは自分の能力にあった「挑戦」レベルの課題を自己設定することで心理的エネルギーを統制することができ、フロー状態を設定することができる。

しかし、実際の授業では生徒が自分自身で課題を設定する場面は少なく、教師側から課題を与えられることが多い。つまりA₁段階は、のこぎりの名称や切断方法について理解しようとしている段階である。

また、A₁からA₃へ移行する段階は、学習に対して困難を感じた状態を表す。のこぎり引きの説明を聞き実際にのこぎりを使って木を切断しようとする。しかし、製作技能の未熟な生徒にとってのこぎりによる板材の切断は難しい。Aは木材の切断という新たな課題を与えられ、自分の「能力」にあ

わない「挑戦」レベルのために心に不安を覚え、フロー状態から離れていく。

A₃段階は、学習課題に不安を覚えている状態を表す。心理的エネルギーが統制されない、不安定な状況は望ましい経験ではないため、フローの状態に戻るよう動機づけられる。Aはこの状況を回避するため、板材の切断には縦引き、横引きどちらの刃を使えば適切か、のこ歯の角度は適切か、切断する姿勢は適切かなど、のこぎり引きに関してのあらゆる情報を獲得しようとする動機が芽生える。

A₃からA₄へ移行する段階は、学習課題を解決する状態を表す。不安定な状態から課題解決しながら自らをフロー状態に戻すため、知識や技能の獲得を必要とする。Aは板材の切断という明確な目標に向けて、主体的な情報獲得もしくは教師からの知識や技能の教授により、心理的エネルギーを統制し、自らの知識や技能を総動員して板材の切断に取り組み、「能力」を向上させようとする。

A₄の段階は、学習がA₁段階より高次のフローに到達した状態である。A₁より更に強いフロー状態に意識をおくことができるため、A₁より強い「楽しさ」と「喜び」を得ることができる。Aはこの状態でA₁より複雑でより多くの情報を獲得しており、Aの「能力」は高まっていることになる。

A₄はA₁から見て、より複雑で、より楽しい状態であるが、そのままA₄に止まることはない。もしそのレベルで「挑戦」をうち切ってしまうなら、フローな状態から再び退屈な状態となり望ましくない経験をすることになるからである。1つの切断が終わっても縦引きや厚い板材など、より難しい切断を試みたいという動機が更なる「挑戦」レベルを求め、A₄より高い水準のフローを求めるように自らの「能力」を高めようと努力することにつながる。

ここまでは「A₁→A₃→A₄」のルートで説明したが、「A₁→A₂→A₄」のルートも可能性がある。個々の「能力」にあった適度な「挑戦」レベルである新しい課題を解決していくと満足感、達成感及び充実感が得られ、更なる「挑戦」へ向けて動機が生まれてくると考えられる。

また、この学習過程を経ることは個人の創造性、自律的な態度を形成していく過程と考えることもできる。単に、知識や技能の獲得ではなく、ものづくりを通して楽しさを得るために、内発的に動機づけられた行為は複雑に高度化し、創造的な能力を獲得することが示唆される。

8. フロー理論を基準とした学習指導の提案

以上のように技術科のものづくりでは、フロー状態を導きやすい学習内容を含んでいる。そこで、ここではフロー理論を基準としたものづくりの学習指導について検討する。

安東ら¹⁸⁾は、授業観察、ビデオ撮影による授業分析、授業後の生徒へのアンケート調査、抽出生徒の行動分析などの調査結果、技術科教育の授業において、作業を通したフローな状態が存在することを明らかにしている。また、フロー状態を発生させるために、導入時の説明と講義が必要であり、その後の十分な作業時間を設定することが重要であることを示している。岳野ら¹⁹⁾は、集中状態に関する調査を実施し、フロー状態に導く3因子を抽出した。生徒は、第1因子「作業に対する集中状態」を意識しやすく、第2因子「思考活動に対する集中状態」、第3因子「フロー集中状態」について意識することはややむずかしい結果となった。そこで、集中状態へ生徒を導くために、手作業や目に見える活動からはじめることは、有効であることを示唆している。また、技術科における生徒の活動としてのものづくり学習の展開は、動機、設計・計画、製作そして評価の4過程をたどるとされている²⁰⁾。その過程において、抽象的な学習活動である設計・計画に対して、生徒は非好意的である

ことが明らかとなっている²¹⁾。この点からも、集中状態を適切に形成するためのものづくり学習の展開は、具体的な作業、簡易な導入教材からはじめることは有効であると指摘できる。太田ら²²⁾は、ものづくりにおいて自己目的的经验を持つ2名の生徒の内観をPAC分析し、フロー理論に基づいて被験者のものづくりにおける楽しさ・喜びの態度構造を明らかにしている。その結果、PAC分析により生徒や教師、製作題材と関わる授業の中から得られる楽しさ・喜びがそれぞれに認められ、一人の被験者からは学校を離れた日常生活の中から得られる楽しさ・喜びも認められた。また、フロー理論に基づいた考察を行うことで自己目的的经验を有する2名の被験者からは、製作願望あるいは挑戦的志向の強いことを明らかにしている。

以上の先行研究から、フロー理論を基準とした学習指導法について、ものづくりの学習指導の方略を導くことができる。

- ①フロー状態を発生させるために、導入時の説明と講義が必要であり、その後の十分な作業時間を設定することが重要であること。
- ②集中状態を適切に形成するためのものづくり学習の展開は、具体的な作業、簡易な導入教材からはじめることは有効である。
- ③フロー状態をえるための個人のパーソナリティーとして、自己目的的经验を意識し、製作願望あるいは挑戦的志向の強さが必要であること。

つまり、教師の導入により、明確な目標を生徒自らが決断する過程を学習指導に組み込むこと、教師は生徒のパーソナリティーを理解し、その生徒の学習段階に応じた課題を提示することなどである。目新しさはないものの、学習活動を成立させる必要条件と言える。

また、これらの学習指導モデルを検討するための、授業実践や詳細な研究計画は今後の課題であるが、フロー状態を得るために限らず、有意義な学習活動を提供するための一定の示唆が得られたと考えられる。

9. まとめ

ものづくりは、これまで人間生活を技術の発展と共に豊かにしてきた。さらに、本論文では、ものづくり学習は、学習者の学習意欲や自律性を促す可能性もあることを検討した。特に、チクセント・ミハイの提唱したフロー理論の論理背景を概観し、技術科教育のものづくり学習への学習指導へ展開した。その結果、以下の可能性を示唆することができた。

- 1) ものづくり学習とフロー理論の類似性について、論理的に確認することができ、ものづくり学習そのものがフロー状態を生み出す可能性があること。
- 2) フロー理論を基準とした学習指導法について、いくつか提案することができた。例えば、明確な目標を生徒自らが決断する過程を学習指導に組み込むこと、教師は生徒のパーソナリティーを理解し、その生徒の学習段階に応じた課題を提示することなどであった。

参考文献

- 1) 文部科学省, 中学校学習指導要領解説技術・家庭科編, 教育図書, pp.105 (2008)
- 2) 波多野完治: ピアジェの認識心理学, 国土社 (1983)
- 3) Mihaly Csikszentmihalyi & Isabella Csikszentmihalyi, eds, *Optimal Experience: Psychological Studies of Flow in Consciousness* (Cambridge University Press, 1988) 17-21.
- 4) M.N. Eysenck 編, 野島久雄, 重野純, 半田智久訳: 認知心理学事典, 新曜社, pp.227-229 (1998)
- 5) 水島恵一: イメージの心理学, 大日本図書, pp.276-321 (1988)
- 6) ジークムント・フロイト, 井村恒郎訳: 自我論, 日本教文社 (1979)
- 7) 河合隼雄: ユング心理学, 培風館 (1992)
- 8) 石田潤: 内発的動機づけ論としてのフロー理論の意義と課題, 兵庫県立大学人文論集, 第 45 巻, pp.39-47 (2010)
- 9) M.Csikszentmihalyi 著 今村浩明訳: 「フロー体験喜びの現象学」, 世界思想社, pp.85-118 (1996)
- 10) ダニエル・ピンク, 大前研一訳: モチベーション 3.0, pp.66-94 (2010)
- 11) 足立明久・増尾慶裕: 「ほぞ組み」の学習場面に期待理論を適用した場合の学習意欲と学力向上について, 日本産業技術教育学会誌, 第 31 巻 3 号, pp.153-159 (1989)
- 12) 大國博昭・塚本正秋: 中学生の技術・家庭科及び理科の学習における達成動機の研究, 日本産業技術教育学会誌, 第 37 巻 2 号, pp.111-121 (1995)
- 13) 原田信一・松浦正史・安東茂樹: 中学校技術科の授業における学習意欲に関する研究 ―学習意欲尺度の開発を中心として―, 日本産業技術教育学会誌, 第 39 巻 3 号, pp.191-196 (1997)
- 14) 塚田秀也・安東茂樹: 中学校技術科における感情尺度による生徒の感情調査, 教科教育学会誌, 第 22 巻 2 号, pp.47-54 (1999)
- 15) M.Csikszentmihalyi 著 今村浩明 訳: 「楽しむということ」, 思索社 (1991)
- 16) Mihaly Csikszentmihalyi & Isabella Csikszentmihalyi, eds, *Optimal Experience: Psychological Studies of Flow in Consciousness* (Cambridge University Press, 1988) 150-171.
- 17) 太田成人・安東茂樹: 遊びの特性とフロー活動における技術・家庭科の教育的意義, 日本産業技術教育学会技術教育分科会技術教育 研究講演論文集, 第 14 巻, pp.21-27 (2009)
- 18) 安東茂樹・松浦晃太郎: 技術科教育の教授過程におけるフローな状態の存在, 京都教育大学紀要 No.115, pp.111-121 (2009)
- 19) 岳野公人・守田弘道: ものづくり学習の集中状態に関する基礎的研究, 日本産業技術教育学会, 第 53 巻 2 号, pp.91-96 (2011)
- 20) 日本産業技術教育学会: 21 世紀の技術教育―技術教育の理念と社会的役割とは何か―そのための教育課程の構造はどうあるべきか―, 日本産業技術教育学会誌, 第 41 巻 3 号付録, pp.5-7 (1999)
- 21) 岳野公人, 松浦正史: 製作学習における生徒の感情的イメージの変容に関する研究, 日本産業技術教育学会誌, 第 41 巻 4 号, pp.39-45 (1999)
- 22) 太田成人・安東茂樹: フロー理論をもとにしたものづくりの楽しさ・喜びに関する個人別態度構造分析の試行, 日本産業技術教育学会誌, 第 53 巻 2 号, pp.97-105 (2011)