

認知過程におけるリフレクションを支援する 学習環境デザインの研究

——ワークショップを中心として——

石川 佐世

A Study on Designing Learning Environment to Support Reflection
in Cognitive Process (Inquiring Process) at Workshop

ISHIKAWA Sayo

はじめに

近年、ワークショップのように様々な他者との対話や議論を行いつつ、問題解決を行う学習形態が重視されており、本人、他者、道具（メディア、身体を含む）の相互作用＝共同によって構成される学びを主張する、社会的構成主義（social constructivism；e.g., Phye, 1997）¹⁾や状況的学習論（situated learning；Lave & Wenger, 1993）²⁾が注目を浴びている。このような流れを受けて学習とテクノロジーの研究領域にも共同的な学習活動を支援するCSCL（Computer Supported Collaborative Learning；コンピューターによる共同学習支援）の研究が活発になってきた。

一方、今日では、様々なメディア（身体を含む）を使って外化された認知活動（身心活動）としての認知過程を重視するとともに、それそのものを振り返り、改造していこうとする「リフレクション」も注目されてきている。

リフレクションは、現在、多くの教育学者が注目している概念で、これは、社会的構成主義者でもあるデューイの反省的思考（reflective thinking；Dewey, 1933）³⁾をルーツとしており、今日の教育実践研究の文脈では、例えば、批判的反省（critical reflection；Iran-Nejad & Gregg, 2001）⁴⁾などとして注目されている。

リフレクションはワークショップでの経験を日常の学びにつなげる橋渡しとして重要な役割を果たす。学びを豊かにする経験をしなくても、リフレクションなしで

は、自分がどのようなことを体験し、どのようなことを学んだのか認知しがたい。その体験を振り返り、あえて言葉にしてみることで自分の考えを整理し、他者の異なる感想や意見を聞くことで様々な視点から自分を見つめることが出来る。自己の認知過程を意識し、モニターして修正を施すというメタ認知（リフレクション）をおこなうことで、どこをどのように変えていけばよいのかチェックし、新たな改善を施し、より確実な考えが構成されていくのである。ワークショップのような共同活動としての探究の場において、リフレクションは複数の学習者が、正に共同にして知識を構築し、共有していく重要な認知活動であるといえる。本研究の目的はこのようなワークショップにおける学習者のリフレクションを支援する学習環境をどのようにデザインするべきであるかという問いに答えることである。ワークショップをデザインする際にどのような要素を考慮すればよいのか、どのような点に注意していけばよいのか考えた時に、反省的思考が学校の教室において展開されることが重要としていたデューイの理論が重要な示唆を与えてくれた。そこで、本論文ではデューイの理論に基づいて、社会的構成主義の立場からリフレクションを支援する学習環境（ワークショップ）に必要な要素を仮説として提案する。さらに、その仮説に基づいてワークショップをデザインし、ワークショップ実践においてこれら要素によって参加者の認知活動におけるリフレクションが促され、それによって参加者にどのような変容が起こるのかを質的な手法を用いて明らかにするものとする。

1. ワークショップの基礎理論

——デューイの共同活動としての探究理論——

1.1. 身心活動を通しての探究

最初に、リフレクションを支援するワークショップをデザインするにあたり、重要だと思われるデューイの教育理論を中心にみていくことにしたい。

ワークショップにおいて探究(認識)とは、頭の中だけで展開されるのではなく、身心活動を通して展開される。ここでいう身心活動とは、精神と身体が切り離された存在(心身二元論)としてではなく、「ボディーマインド」〈body-mind〉すなわち、身体と精神が連続した存在(身心一元論)として働いていることを意味する。デューイはこのような身心活動を通して探究(認識)は展開するとしている。そこで、まずは、この「ボディーマインド」=身心一元論について明らかにするため、その根底ともなるデューイの自然(存在)観—人間観を通して、精神と身体の間連性について述べていきたい。

1. 自然の三層の連続性と自然の三層の統合体としての人間

デューイの身心一元論は、その背景にある彼の自然観がもとになっているといえよう。デューイは自然を事象の複合体として捉えており、いろいろな事象の複合体が相互作用しながら変化する存在であると考えている。彼はこのいろいろな事象を相互作用の場として、自然を「第1の層=物質、第2の層=生命、第3の層=精神」の3層に分けており⁶、それらが連続性を持っていると捉えている。自然の三層の連続性とは、生物と物理的な存在の秩序の連続であり、なおかつ、精神と生物的な存在の秩序の連続ということの意味している。そして、そこから「経験の主体である人間」は自然の3層の統合体であるとしている⁶。

2. 身心を通しての精神の展開

進化論的自然主義の立場から、自然の三層の連続性、自然の三層の統合体としての人間を説くデューイは、「ボディーマインド」body-mind 身心一元論(身心連続論)を説くことになる。精神が身体を使用するという神秘、あるいは身体が精神を持っているという神秘は全く神秘などではなく、正に現実の事実そのものである。精神は身体を通して初めて展開することができ、それゆえ、精神と身体は、それぞれ独立した存

在ではなく常に連続した存在であるといえる。デューイは身体—精神の連続を次のように述べている。

「ハイフンをもって結び付けられている身体—精神において、身体は自然の残余の部分(生命あるものにせよ、生命のないものにせよ)と連続しているもろもろの要因が保存され記憶され累積された動きを表している。それに対して精神は身体がより広いより複雑な相互に依存しあった状況に参加する時に生起するいろいろな様相を指し示す(身体とは区別される)性格や結果を表している。……人間は観察し思考し始めるとき、彼ら(精神)はこれら(身体)の操作に存在する神経組織や生理機構を使用しなければならない」⁷

このように、精神は身体を通して初めて展開することが出来る。また、自然の3層の連続性に基づくことにより、精神は、自然環境に対して関連を持つことができ、自然環境は、精神の発明や企画の適切な舞台、さらには知識の素材となることが出来る。そのことについてデューイは次のように述べている。「自然環境は生命の働きの内に含まれている。それゆえに、もし、生命の働きが進化して探究の段階まで立ちいたるならば、そしてもし探究が生命の働きおよび自然環境と連続しているならば、問題の動物—人間—がこの自然環境のもろもろの事象やそれらの間の関係を探究の素材として持つであろうことは必然的なことである……。さらにもし、問題の動物—人間—が自らの働きを維持する手段として、自らの探究を使用することに成功するならば、それらの探究の内容は知識と呼ばれうるに値する特徴を持つことになるであろう」⁸

上述してきたように、自然の三層の連続性、身心の一元性に基づいて「精神が身体を使用する、あるいは、身体が精神を持っている」ということ、自然の三層の連続性に基づいて「精神は環境に対して関連をもつことができ、自然環境は精神の発明や企画の適切な舞台、さらには知識の素材になることができる」ということを見てきたが、これらが成立してはじめて、身心活動を通じた絶えざる子どもと彼の自然環境の相互作用の改造—経験の改造—としての探究が成立することができるのである。

1.2. 共同活動としての探究

1. 社会環境を通しての人間の形成

探究(認識)としての学習活動は、身心活動として展開されなければならないと述べてきたが、またデューイは、探究としての学習活動は共同活動として展開

されなければならない、そして、共同活動を通してのみ、自ら探究し続ける力は育っていくとしている。

探究し続ける力は、純粋な自己活動としてある孤立した個人の内部においてのみ成長し得るものではなく、子どもが環境と相互作用することを通して成長していくのである。この環境とは、教師によって準備される空間や教材、友達や同じく活動に参加している他の人々といった環境のことであり、これらと相互作用することによって、探究し続ける力が成長していくのである。デューイは「社会環境というものはある個人が何らかの共同活動に関与ないし参加する程度に応じて本当に教育効果を発揮する。ある個人は、共同活動の中において彼の役割を果たすことによって、当の共同活動を動かしている目的を自分自身のものとし、当の共同活動の方法や材料に習熟し、当の共同活動の情緒的気分に満たされる。子どもが彼らが属する集団の活動を次第に分担するようになるにつれて、彼らの性向の教育的形成は一層深く、また一層根本的に行なわれるようになる」⁹⁾と述べている。

つまり、他の共同活動者と調和が生じるような活動をしているうちに、他の活動者と同じ観念や情緒を持つようになる。

このようにして、デューイによれば共同活動を通しての人間形成の原型を示せば、それは以下のような過程をたどることになる（杉浦、1995）¹⁰⁾。

- ① ある個人を共同活動に参加せしめる
- ② 彼をして共同活動のなかにおいて彼の役割を果たさしめる—共同者たらしめる
- ③ 共同活動を動かしている目的が彼自身の目的となってくる
- ④ 共同活動の目的を達成するための方法・材料・技能が身についていく
- ⑤ 共同活動を行なっている集団の情緒が彼自身の情緒になる
- ⑥ 共同活動を行なっている集団の構成員として公認される

ここにおいて最も重要であることは②の「共同活動の共同者が、正に共同者としての役割を演じる」ことであり、それによって、初めて③以下のことも可能になってくるといえる。そして、これらのことは、共同活動であるコミュニケーションを通して展開されるのである。

2. 共同活動のメカニズム

デューイによれば、コミュニケーションは複数の共

同者がそこに存在し、それぞれの共同活動者の活動が共同性によって変容され規制され、そのことによって活動における共同が確立されることになる。コミュニケーションにおいて「共同活動の共同者が、正に共同者としての役割を演ずる」というメカニズム（原型）の重要な点は次の5点に集約されるであろう。

- ① それぞれの共同者は、それぞれの相手がいかに考慮しているか、いかに行為することになるかを考慮する、すなわち相手の立場になって考える。
- ② それぞれの共同者は、この考慮に基づいてそれぞれに自分の思考や行為を変容し規制する、すなわち自分の立場を変える。
- ③ 一人一人の共同者はそれぞれの新しい立場に立って思考し、行為する、すなわち（本当の意味における）自分自身の役割を演ずる。
- ④ そこに活動の共同性、すなわちトランズアクション（交叉作用）としての共同活動が成立する。
- ⑤ この共同活動はそれぞれの共同者一人が行なう思考や行為よりも優れた（質の高い）ものである、すなわちそれぞれ一人の共同者のみでは成立させ得ない思考や行為である。

3. 共同活動としての探究

コミュニケーションを媒介とした共同活動が、「共同活動者が、正に共同活動者としての役割を演ずる」ことによって、活動に参加することが共同体の成立につながるという仕組みについて見てきた。では、「子供は・・・友達と相互作用（共同活動）しながら探究し続ける力を成長させていく」という共同活動としての探究過程は、各個人にクローズアップして考えるならば、原型として次のような過程をたどるとされる。

- ① 一人一人の子どもが、それぞれ相手の子供のこれまでの探究過程を検討する、すなわち相手の立場になって考える。
- ② 一人一人の子どもが、この検討に基づいてそれぞれ自分のこれまでの探究過程を変容し規制する、すなわち自分の立場を変える。
- ③ 一人一人の子どもは、それぞれ新しい立場に立って探究する、すなわちこれまでの探究過程が革新される。
- ④ 一人一人の子どもの革新された探究過程が統合されて優れた（質の高い）集団としての探究過程—共同活動としての探究—が成立する。
- ⑤ 一人一人の子どもの革新された探究過程が、優れた（質の高い）集団としての探究過程—共同活動

としての探究—を通してさらに革新される, すなわち一人一人の子どもの探究過程はふたたび革新される。

- ⑥ ふたたび革新された一人一人の子どもの探究過程が統合されてさらに優れた(質の高い)集団としての探究過程—共同活動としての探究—が革新される。

このように一人一人の子どもの探究過程の革新と, 共同活動としての探究そのものの革新には共同活動としての探究が存続する限り, 子供個人と共同体自体の二重の意味における絶えざる探究の革新が展開されていくのである。

1.3. 共同探究(活動)者, 知性的指導者としての教師

デューイは, 子どもが相互作用するであろう環境の中において施設や友達と同様に大切なことは, 教師の教授活動であると考えている。子どもたちが共同活動を通して自ら探究(認識)を展開していくには, 教師の適切な関わりが必要であり, そこでの教師の役割として, 共同探究(活動)者, 知性的指導者という2点の立場から関わりを持たなければならないとしている。

1. 共同探究(活動)者としての教師

デューイは「学校において, 教師は一人の共同体の構成員として, 子どもに及ぼされるであろういろいろな影響力(の中から正しいもの)を選択し, 彼がそれらに正しく対応し得るように援助すべきである」¹¹⁾ことを強調している。

つまり, 教師も共同活動に参加し, そこにおいて教師は共同探究(活動)者でなければならない。教師の指導性はいわゆる, 知識あるものから知識のないものへの, 上から下への知識伝達ではなく, 教師と子どもが横に並んで共同探究(活動)者として発揮されるべきである。教師も子どもと一緒に探検しながら, 彼らを導いていくのである。教師は子どもと共に常に新しい好奇心や興味を発揮し続けなければならないが, それによって共同探究(活動)者となり得るのである。

2. 知性的指導者としての教師

教師は共同探究(活動)者であると同時に, 知性的指導者である。その所以は「彼が広くかつ深い知識と成熟した経験をもっている」¹²⁾というところにある。デューイによると「逐行されるべき目的は, 直接的に

せよ間接的にせよ, 環境のなかのどこからか生起してこなければならぬがゆえに, 逐行されるべき目的を提案する教師の権能を否定することは, 自らが一員である社会集団の構成員の要求と可能性について最もよく知っている人—もし彼が本当に教師と呼ばれるに値する存在であるならば—の思慮深い提案に変える代わりに, 他の人物や光景との偶然の接触をもってするにすぎないことになる。」¹³⁾と述べている。

このように, 教師は学習集団の構成員一人一人の要求や可能性をよく理解し, 為すべき事柄と, その手順を提案していくという働きをしなければならない。また, デューイは知性的指導者としての教師は, 生徒一人一人の特性の把握や, 各個人の言語表現の意味や身体表現の意味を意識し, 認知的理解の状況が判断できるように観察することによって, 初めて知性的指導者として適切な関わりを持つことが出来る¹⁴⁾と述べている。

2. ワークショップにおける認知過程とそれにもと基づく3つの仮説

ここでは, デューイの理論をワークショップに当てはめるとともにそこに内在する認知過程を明らかにし, 次いで, 認知過程におけるリフレクションを支援する学習環境デザインの要素として, 「1. 参加者が自ら認知活動を展開でき, プランニングを必要とする課題設定, 2. 身心活動による認知過程の外化と機能分化を可能にする共同活動環境, 3. ファシリテータによるサポート」の3つの立てた仮説について述べていきたい。これらの仮説は, 前章で述べたデューイ理論に加え, 社会的構成主義者である Gagnon & Collay (2001)らの学習デザイン論¹⁵⁾や, 筆者が4年間に亘ってデザインし, 参加してきたワークショップの経験から, 上記の3つの仮説がリフレクションを支援する学習環境デザインに重要だと考えた。

本研究では, これら抽出された要素に基づいて, ワークショップを設計, 実施, 分析し, この3つがリフレクションを支援する学習環境デザインの重要な要素であることを実証的に検討したい。この章ではクリケットワークショップに含まれる認知過程と, リフレクションについて説明し, それを踏まえた上で, 実際に行なったワークショップのデザインにおける仮説について順に述べるものとする。

2.1. ワークショップにおける認知過程

本研究では、LogoBlocks というコンピュータ言語によるプログラミング・ワークショップを行った。このようなプログラミング活動の文脈では、バグ(Brown & Burton¹⁶⁾, 1978; Papert, 1980) を発見し、それを修正するデバッグ過程がリフレクションと考えられる。プログラミングにおける「バグ」とはプログラムがうまく働くことを妨げている部分のことであり、「デバッグ」とはその部分を取り出し、訂正することである¹⁷⁾。つまり、プログラムのどの部分が間違っていたのか自分の認知過程を振り返り、間違っていたところを理解し、次はどのようにプログラムを改善すべきかを考え、実行していく一連の行為なのである。

70年代後半から80年代にかけて、算数において、アルゴリズム (Algorithm) の「バグ」に対する研究が活発に行なわれ、Brown & Burton(1978)や VanLehn (1986)¹⁸⁾らによって加減算におけるバグの研究がなされている。彼らによると、バグによって生じた誤りは不注意によっておこるものではなく、体系的な性質をもっており、解き方の手続きに内在する誤りから、同じ条件下では原則的にいつも生じるとしている。

プログラミングも同じように、コンピューターに指令を与える際に、不注意による手続きの誤りだけでなく、実際とは異なる解釈をしたままプログラムを行なったために「バグ」が生じる場合がある。学習者が自

分のプログラミングに内在する手続きの誤りを発見し、その命令に対して、実際の指令とは異なった解釈をしているということに気付き、新たに正しい手続きでやり直すデバッグが、プログラミングをおこなう際に重要な作業となるのである。ここでは、プログラミングがどのような過程を経ることになるのか、具体的にみていくことにする。

プログラミング過程 (図1参照)²⁰⁾を順を追っていくと、

- ① プランニング：課題の要求を理解 (課題分析 Task analysis)¹⁹⁾し、それを実現するための方略の計画を考える。
- ② プログラミング：その方略をコンピューターが理解できるようにコンピュータ言語に変換する²⁰⁾。
- ③ テスト (試行)：プログラムがうまく動いているかどうかの確認 (バグの発見) リフレクションをする。
- ④ デバッグ：なぜうまく動かないのか振り返り、どこが動かない原因を作っているのか正確に1つ1つチェックしていく。チェックするというモニタリング (=リフレクション) によって、どう改善すればいいかという新しいプランが生成される。

これらのプログラミング過程が進行していくことでプログラミングの精緻化がなされていくのである。図1のようにスパイラルに認知活動が展開されていくに

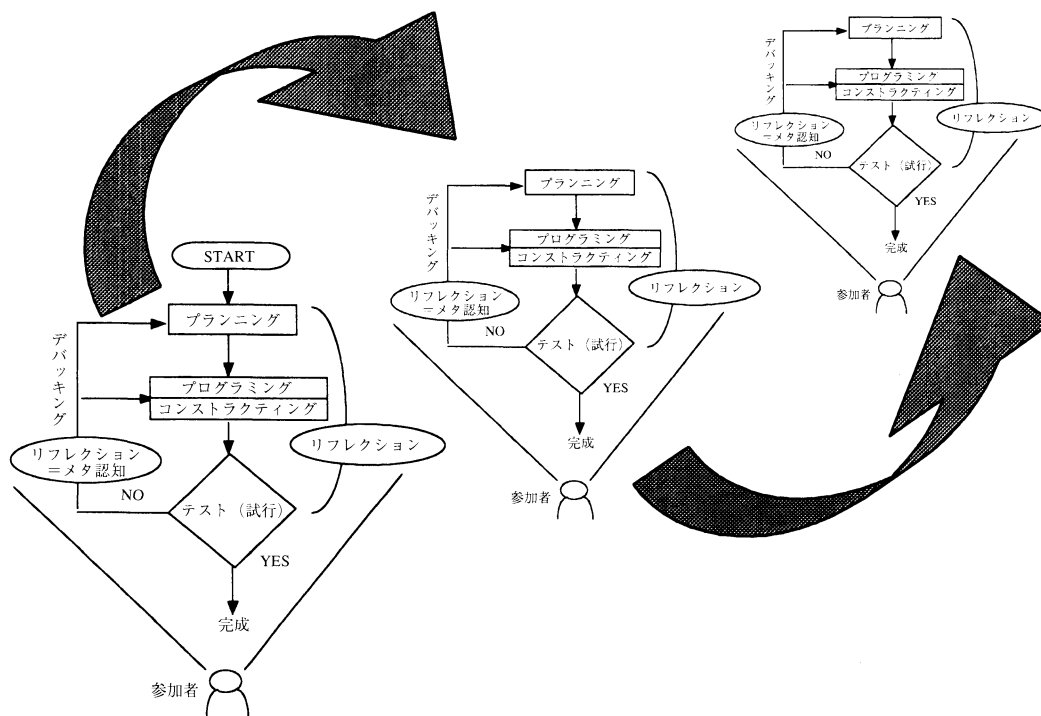


図1 ワークショップにおける認知活動のスパイラルモデル

は、正確な課題分析、方略や目標を達成するためのプランニング、モニタリングといったメタ認知的（モニタリング）=リフレクションが不可欠である。

2.2. 3つの仮説

先に説明したデューイの理論を踏まえながらリフレクションを支援するワークショップをデザインするには具体的にどのような要素が大切であるかを考え、順にみていくことにする。

1) 参加者が自ら認知活動を展開でき、プランニングを必要とする課題設定

身心が連続しているということは、ワークショップにおいてどのような活動を行うかが、直接、参加者の精神（認知活動）に影響することにもなる。この点において、身心活動を軸にした課題を設定することによって、身心活動を通して探究活動（認知活動）が展開され、深まっていくと考えられる。具体的には、身と心を通して参加者が探究し、ものづくりを行なうワークショップをデザインすることが求められるといえる。しかし、共同で探究していくには、深みのある、参加者自身が主体的に関わる課題設定—すなわちデューイのいう活動的な仕事—が必要である。したがって、身心活動を伴い、なおかつ認知活動が展開していくような課題を選ばなくてはならないと考えられる。

2) 身心活動による認知過程の外化と機能分化を可能にする共同活動環境

ワークショップは、身心活動として展開されなければならないことに加えて、共同活動として展開されなければならない。「共同活動者が正に共同活動者としての役割を演ずる」ことによって、「子どもは・・・友達と相互作用（共同活動）しながら探究し続ける力を成長させていく」過程が実現されると考えられる。それぞれの役割を演ずるということは、役割を分担し、それを、身心活動によるコミュニケーション（外化）によって統合され、個人としての探究と共同体としての認知過程が展開されていくのである。

3) ファシリテータによるサポート

デューイは子どもたちが共同活動を通して自ら探究（認識）を展開していくには、適切な教師の関わりが必要であるとしている。ワークショップにおいては、ファシリテータがその教師の役割を担うことになる。つまり、参加者の共同活動者²¹、知性的指導者として

の役割を両方同時に担うことによって、参加者の認知活動を促進していくであろうと仮定することができる。

以上、ここではデューイの理論によって導き出されたこれらの仮説についてより具体的に述べ、ワークショップをデザインしていくことにする。

1. 参加者が自ら認知活動を展開でき、プランニングを必要とする課題設定

ワークショップの課題設定は、参加者がある程度、自分で認知活動が展開できるような課題を選ばなくてはならない。ワークショップとは、能動的に自ら活動に参加し、人やものと相互作用することによって成り立つ「場」であると共に「働き」である。その点において少しでも参加者が主体的にかかわりやすいような課題、そして熱中できる課題が望ましい。つまり、参加者にとって活動的な仕事²²となるような課題を選ぶ必要がある。参加者が主体的に入り込むことのできる課題を設定することによって、参加者自身の認知過程が展開される。その点においてプログラミングという課題は必然的にプランニングやリフレクションといった認知活動が求められる課題である。そこで、今回はワークショップの課題としてプログラミングという課題が適切であると考え、LogoBlocks+Crickettsを使用したおもちゃ作りを選んだ。

・LogoBlocks+Cricketts

CrickettsとはMITメディアラボで開発された電池で動く小さなコンピュータである。このCrickettsを動かすためにはLogoBlocksという言語でのプログラミングが必要となる。プログラムをするということは、コンピュータが命令を理解できるように正確に手続きを記述していくことであり、その過程において、プログラマー（参加者）には意図的な認知的モニタリングが不可欠となる。

今回のワークショップは、自分が思い描いた動きをCrickettsにさせるにはどのようにプログラミングをしていくかが問題である。自分が計画した、考えた動きをそのままどうやってコンピュータに実現させるか、1つ1つ正確に命令を書かなければならない。

「プログラミングについて問題にすべきことは、正しいか間違っているかということではなくて、修正が可能かどうかという点にある」²⁴とパパート（1980）が言ったように、どのようにして改善していくのかということが重要なのである。プログラムを書いて思っ

たとりにいかない部分（バグ＝割れ目）を見つけ、何が原因であるかと考え、間違った部分を訂正していくというリフレクション＝デバッグ（割れ目をふさぐこと）が必要となる。そして、どう改善すればいいかということを考え、ためしてみることの繰り返しによってプログラムがより洗練されたものとなり、課題に近づいていくのである。プログラムを組み立てることで予想どおりに動かすことは、意図的な認知のスパイラルが展開されることによって達成されるのである。また LogoBlocks+Cricketts システムはプログラミング過程を外化することができ、Cricketts を実行させることによって、モニター上のプログラミング画面と Cricketts の動きをフィードバックしながら学べる認知的な学習素材である。つまり、Cricketts の動きや画面に書かれたプログラムは自分の認知過程の結果だけでなく、自分の認知過程を振り返るための道具であり、また、次をどのようにしていくかという、Cricketts やプログラミングとの絶えざる対話の道具である。このリフレクションの道具＝認知過程の道具を使用することによって自己の認知過程との対話がうまれ、次第に目標に近づいていくことができるのである。

2. 身心活動による認知過程の外化と機能分化を可能にする共同活動環境

共同で作業を進めていく過程において、自分の考えを他者に伝えることは、コミュニケーションを通して（コミュニケーションは言語のみではなく、あらゆる事物や動作によって確立する）、すなわち、自分の考えを外化した言葉や動作、オブジェクト（つくられたもの）などによって、他者と共有の理解を持つことや、相互作用ができるのである。

1) 身心活動による認知過程の外化

共同活動では、自分の考えや思考過程を分かち合うために、言葉や身体で表現（外化）する必要がある。そのことによって自分の中で行っている認知活動を外化することで、対話を通してお互いの認知過程を分かち合うことができる。また、自分の考えを外化することは、他人に自分の考えを理解させることだけではなく、自分自身にもう一度理解し直させることにもなるのである。リフレクションは個人の頭の中で行なわれるものではなく、思っていることを共同作業内での発話や動きで外化することで、促されるものである。

また、Cricketts や書かれたプログラミングといった外化されたものは、振り返るための道具でもあり、思

考のための道具となり、考えるための道具となりえるのである。プログラムや Cricketts で作った作品は共同活動の結果であり、それは認知過程を誰にでも見える形に外化したものである。そしてそのプログラムを試行することによって、自分たちの認知過程を振り返り、メタ認知的活動（リフレクション）としてのデバッグを行なうことができるのである。

2) 認知過程の機能分化

共同活動において役割を分担することは、認知過程におけるそれぞれのプロセスを分散し、一人の認知的負担を軽減するメリットが考えられる。三宅はミシンの縫い目の原理を2人で共同で探っていくという課題において、共同で解決していく過程には、プランを組み立て課題を解いていく役割の人と、それが正しいかどうかチェックする役割の人と分かれるとしている。各自が構築した新しい知識構造に対して、もう一人が妥当性のチェックを与える。課題は各自が自らの経験的知識に基づいて解釈し、解も自らの経験的知識から見出されるため、そのチェックのためには他人の異なる経験的知識が必要であるとしている（三宅1982）²⁵⁾。プログラミングという作業は複雑な認知過程であり、メタ認知的な視点が必要である。三宅の例のように、共同でプログラミングすることによって、課題遂行役とモニタリング役といった役割分担が流動的におこなわれると思われる。チームを組むことによって、自分一人の中で起こっていた認知活動を機能分化して受け持つ事ができる。デューイのいう分業化である。1人のときはデバッグにおける認知過程をすべてしなければならないが、共同活動をすることによって複雑な認知が役割分担される。このときに必要なことは共同活動者全員が課題要求を正確に理解し、自分が果たすべき機能（役割）を認識していることである。まさしく、「共同活動の共同者が、正に共同活動としての役割を演ずる」ことによって認知活動が展開されていくのである。

以上述べてきたように一人で行なってきたデバッグにいたる認知過程がグループですることにより共有され、新たな認知活動が展開されることが予測される。一人の認知的負担を軽減するというだけではなく、その認知的手順をふまえることによって、お互いがお互いの最近接発達領域（ヴィゴツキー1967）²⁶⁾を刺激し、共同活動としての認知活動—あるいは認知活動としての共同活動が深まると考えられる。

3. ファシリテータによるサポート

ファシリテータとは、「従来型の教育の『先生』に代わって、参加者主体の学びを促進し、容易にする役割」(中野 2001)²⁷である。いうまでもなく“facilitate”からきており、(事)を容易にする、促進(助長)するという意味であり、参加者と一緒に活動しながらワークショップの流れを円滑に促す役割を持った人のことを指す。参加者のコミュニケーションを円滑に促進し、それぞれの経験や知恵や意欲を上手に引き出ししながら、学びや創造、解決を容易にしていく役割を担っている。参加者のリフレクション支援を目標とする今回のワークショップにおいて、ファシリテータの条件は1) 知性的指導者 2) 共同活動者であることが求められる。

1) 共同活動者

ファシリテータは参加者と同じレベルで一緒に課題に取り組むという形において発揮される共同活動者である。ワークショップのスタイル自体が知識をもっている者から、知識をもっていない者へのいわゆる知識伝達型ではなく、「参加者が主体的に議論に参加したり、言葉だけでなく身体や心を使って体験したり、相互に刺激しあい学びあう、グループによる学びと創造の方法」(中野 2001)²⁸である。ファシリテータは参加者と一緒にその場の状況に参加しながら、なおかつ、その場の状況を全体的に俯瞰し、参加者の認知過程を把握しなければならない。そのことによって、適切なアドバイスを投げかけることができるのである。

2) 知性的指導者

知性的指導者とは参加者の認知活動の理解者であると同時に、課題内容のエキスパートであるという2つの条件からなる。

・参加者の認知活動の理解者

ファシリテータは参加者の発言や、動作に対して敏感でなければならないと同様に、参加者の認知、すなわち、問題発見、問題解決、作品完成に至るまでの戸惑いなど、内面的な精神活動まで把握しなければならない。つまり、参加者の認知活動がどのように展開されているか、どこまで参加者が理解していて、どこで躓いているのか注意深く観察し、把握する必要がある。参加者一人一人の特性の把握や、各個人の認知的理解の状況が判断できるように各個人の認知過程を注意深く観察することによって、参加者のリフレクションを促すには、どのようなアドバイスをすればよいの

か、これは参加者同士で解決できる問題なのか、ヒントを与えないと解決できない問題なのか、とその状況に応じて判断することによって、適切な関わりを持つことが出来るのである。

・課題内容のエキスパート

ファシリテータはワークショップの課題内容の専門家でなくてはならない。それは、課題内容に対する専門知識がない時には見逃してしまうような事柄でも、それに注目ははらうことができるように、また、参加者がしていることを迅速かつ正確に解釈するためである。さらに、課題内容に対する知識をもっていれば、ファシリテータは必要なときに、直ちに参加者に対して適切な援助を与えることが出来るからである。杉浦(1995)²⁹によると、共同探究者にして知性的指導者であるという教師が子供に関わる方法には、①待機機能「待つ」³⁰、②発問機能「問う」³¹、③提示機能「手がかりを与える」また、④指示機能「指示する」(知識伝達型の伝統的学校において中心機能とされているかのように思われる)を挙げている。これは、ファシリテータも同様であり、参加者の認知活動を理解し、主体的なグループ内の問題解決のサイクルを円滑に促すために、状況に応じて判断し適切な関わりを持つということが知性的指導者なのである。

3. Crickets ワークショップのデザイン

この章では3つの仮設を軸にしてデザインしたワークショップについて述べていく

1. ワークショップの方法

女子大生7名を対象に、2001年7月17日10時から18時まで8時間にわたり Crickets を使用した動くおもちゃづくりワークショップを行なった。スタッフはファシリテータ3名、リサーチャー5名、カメラマン3名、スイッチャー1名の計12名であった。ファシリテータは2名を各A、Bチーム専属に、後の一名は全体のファシリテータとした。彼等には、前もってのミーティングで、参加者が自分の力で考えていけるよう①待つ、②問う、③手がかりを与えるといったかわりを意識してもらうようにした。また、後に分析をするために、プログラムが変わるたびにプログラムの保存をすることも指示した。

2. コンピュータシステム (Crickets) と素材

(1) Crickets: 9Vの電池を動力とし、2個のモーターと2つのセンサー、音源を制御することができる MIT Media Lab で開発された小さなコンピューターである

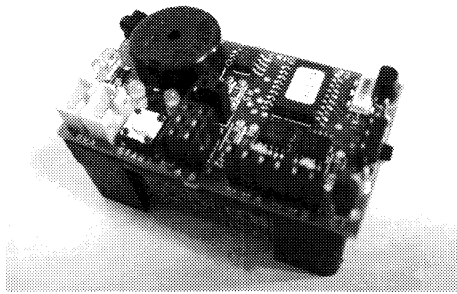


図2 Crickets

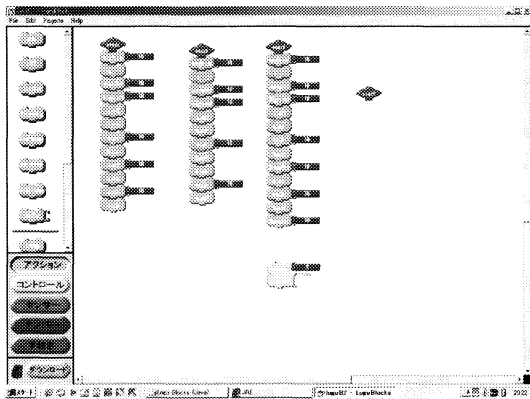


図3 LogoBlocks のコンピュータ画面

(図2)。LogoBlocks という Crickets の動きを制御するプログラミング言語を使用して、パソコン上でプログラムを書き、赤外線 で Crickets にダウンロードすることによって Crickets 単体でプログラムを実行することができる。

また、LogoBlocks (図3) は、あらかじめ命令をもったブロックを積み重ねていくことで、視覚的に積み木を組み立てる感覚で扱えるようにデザインされており、初心者でもすぐにプログラムすることができる。素材はレゴブロック、紙粘土、毛糸、画用紙、モール、コルクなど自由な発想で創作活動に取り組んでもらうため、参加者を触発するような多くの素材を集めた。

3. 課題

午前中には光やスイッチの入れ方や、音の鳴らし方など基本的な Crickets の基本的な操作方法が学べるような収束的課題³²⁾を、午後はプログラミングによる動くおもちゃづくりをテーマとした拡散的課題³³⁾を設定した。午前中に収束的課題をすることによってプログラミングを習得し、その知識を午後の拡散的課題にて自由な発想で応用できると考えた。これらの理由から、今回は目標に向かった創作活動が課題であるという点で収束的課題と拡散的課題を組み合わせた。

4. データー収集

ワークショップ開始から終了までの(昼休憩を除く)約7時間にわたって、VTR 記録、音声記録および、観察者による筆記記録を取った。観察当日の行動内容やその理由など、分析に必要となる情報は、観察事後のビデオインタビューの際に、対象者との面接を通して収集した。

5. ワークショップの流れ

1) ガイダンス

Crickets や、LogoBlocks での基本的なプログラミングの操作方法を事例をあげて説明する。またこれらを使用して、どのような作品ができるのか、今までに子どもたちが作った作品を紹介し、どのようなプログラミングを組んでいるのか提示する。

2) プログラミング (収束的課題)

2チームに別れ、課題を解く。最初はカードを並べてプランニングをするように促す。カードを使用することで、3人で共有しながら考えるという作業を促すことと、カードを並べる際に、身体を大きく使用することで、プログラミングとはコンピューターの中だけではなく、動きでもってプログラミングに対する実感を持たせ、自分とのつながりを持たせることを意図した。慣れてきたら、直接コンピューターでプログラムするように促した。

3) プログラミングによる動くおもちゃづくり (拡散的課題)

どのような作品を作るかグループで計画を立てる。何をつくるのか、どのような素材を使用するのか、どのような動きをするのか、画用紙に描き、プランを各チームが発表しあう。

4) 創作活動開始

発表したプランにしたがって、各チームで創作活動に入る。途中で中間発表を入れ、自分たちの作品を客観視させる。

5) 展覧会&リフレクション

完成した作品を一番苦勞したところや、作品の特徴などエピソードを加えながら発表する。お互いの作品について感想を述べる。

9) 反省会 (ワークショップ全体のリフレクション)

個人の振り返りの時間を設け、感じたことをポストイットに書き、それをもとに全員で話しあった。話し合うことで経験=学びを深めていくことを目的とした。

4. 3つの仮説に基づく Crickets ワークショップの分析と結果

この章では、実際に行なったワークショップの評価を行なうにあたって、その映像記録から参加者の共同活動中に発せられた会話とそれに伴う身体記録から作成したプロトコルを中心に考察する。そこから得られたデータを「1. 参加者が自ら認知活動を展開でき、プランニングを必要とする課題 2. 身心活動による認知過程の外化を可能にする共同活動環境, 3. ファシリテータによるサポート」の3つの仮説が認知過程におけるリフレクションを支援する学習環境としてどのような結果もたらし、それぞれ認知過程において、有効にリフレクションがなされていたか検討することにした。

4. 1. 参加者が自ら認知活動を展開でき、プランニングを必要とする課題

ここでは主体的に認知過程におけるリフレクションがなされていたか一連の流れの中でみていくことにしたい。

事例1 プログラミングの認知過程

最初にプログラミングを開始した場面のプロトコルである。A-1, A-2, A-3がプランニングをしている事例である。

SCENE 1

この場面はワークショップの開始直後であり、最初にプログラムをプランニングする場面である。最初の課題であるため「3秒回転させ、逆回転させる」とい課題に取り掛かった場面である。

- 1: A-1「なんやった？」
- 2: A-2, A-3「始めに、3秒回転させ、逆回転させる」
- 3: A-1「三秒回転？ということは？」課題に視点を落とす。
- 4: A-2「ということは・・・」
- 5: A-2「先にモーターを入れないかんねんな」
- 6: A-1「ON？」
- 7: A-2「ONにしなあかんねんな」
- 8: A-1「うん」

A-1「なんやった？」という問いかけに対して、A-2, A-3が課題内容を示している。プログラムを組む

には、まずプログラムの課題の要求が何であるかを把握する必要がある。把握して初めて、方略を組み立てることができるのである。3行目で「三秒回転？ということは？」とプログラミング言語ではどう表現することになるのかりフレクションをしている。A-1, A-2の「ということは・・・」という発言は、要求をプログラム言語に置き換えると何になるのか考察しており、その次の「先にモーターを入れないかんねんな」という発言はプランの状況を説明している。A-1がその言葉をプログラミング言語に置き換えて「『ON』にしなあかんねんな」言い直すことになった。

SCENE 2

- 9: A-1, A-2「AB・・・ON FOR?」(AB ON FORのカードを掴む)
- 10: A-2「え？AB ON FORで入るの？」
- 11: A-2「ON FORってどういうことなん？」
- 12: A-2「ON FORはモーターが何秒たったら止まる」(ガイドのON FORの説明を読む)
- 13: A-2「ONだけじゃないとダメなんちゃうん」
- 14: A-1「ON FOR?」
- 15: A-2「ON FORになんかしたらあかんのちゃうん、なー」

「ON」の命令が入っているということで、すぐそばにあった「AB ON FOR」のカードを掴んでしまったと推測できる。A-2はそのカードを読んで、そのまま「ON FOR」を入れることに対して疑問を発している。「ON FOR」とはどのような意味であるのか、11行目と12行目で自問自答していることによって、この段階では「ON FOR」の正確なブロックの意味を理解していなかったと読み取る事ができる。A-1は「ON FOR」を入れることに否定はしていない。

SCENE 3

- 16: A-1「ON FOR」
- 17: A-2「ON FORってモーターなん秒たったら止まるって書いてーで」
- 18: A-2「ってことはやよ・・・」
- 19: A-2「ってことはやよ・・・」

しかし、A-1が「ON FOR」にこだわっていることから、A-2はもう一度、「ON FOR」の意味について確認するとなった。その次の「ってことはやよ・・・」という発言は、リフレクションが促され、「ON FOR」のブロックの意味を理解し、課題の要求に対して、課題を遂行するために必要なブロックであるのか

吟味していると考えられる。A-1 がずっと「ON FOR」をつなげることを主張しているのだから、A-2 は相手が何によってそう考えているのかというメタ認知的活動が促され、やっと A-2 のここで ON FOR に対するリフレクションがなされた。つまり、A-2 は A-1 の検討に基づいてこれまでの認知過程を変容し、自分の立場を変えて、新しい立場に立ってリフレクションをしたのである。

SCENE 4

- 20: A-1 「3秒たったらとまる？」
 (A-2, 課題を見る)
 21: A-1 「止めて、ほんで逆回転？」
 22: A-2 「ふん」
 23: A-1 「ほんで、3秒たったら、止まるなんかな？」
 24: A-2 「ふん」
 25: A-1 「ん。わかった」(カードを並べる。)

LogoBlocks 言語を課題の要求に照らし合わせて日本語で表現すると A-1 の「3秒たったらとまる？」ということになる。A-2 は課題をみて、「3秒たったらとまる？」が「ON FOR」を使用してなされることに気がつき、A-1 のプランニングに追従している。A-2 は、「ON FOR」のブロックの意味を理解することにより、A-1 のプランニングにすぐに反応を返すことができたと考えられる。

ここで取りあげたプロトコルからも分かるように課題の要求が何であるかについて、参加者たちの議論が多く見られた。まさに、プランニングとは課題が要求していることを具体的なプログラムの手続きとして記述すること(言い直すこと)であることが分かる。そのような意味でも今回の LogoBlocks という課題はプランニングを中心的な活動として、参加者たちは活動に没頭していたようである。

このようにプランニングの認知過程ひとつにとってそこにはリフレクションがなされ、それによって認知過程が次へと展開されているのである。

4. 2. 身心活動による認知過程の外化と機能分化を可能にする共同活動環境

認知過程におけるリフレクション支援を目標とするワークショップの要素として共同活動という環境をあげた³⁴⁾。共同作業することにより、認知過程の外化や、機能分化がおこると考えられる。

以下の事例はワークショップの中において参加者の認知過程の外化とグループ内における機能分化が顕著

に現れていた場面である。共同活動における参加者の認知活動を一連の流れの中でとらえていくことにしたい。

事例2 身心活動による認知過程の外化

ここでは認知の外化をすることによって共通の理解が促された例を取り上げる。

課題であるライトが点灯している状態にもかかわらず、音階のプログラミングの問題把握に注意が向いてしまった。しかし、B-1 が指摘することによって点滅の課題が実行されなかった問題に話題が移った場面である。

- 1: B-1 「これは・・・」(ライトを持ちながら)
 2: B-2・B-3・B-4 「ハハハ」
 3: B-1 「これは・・・この存在はなに？」(ライトをもちながら)
 4: B-4 「3秒ごとに点滅やからあってると思う」
 5: B-2 「いや、あってないねん」
 6: B-1 「そんなが、いや、ちょーまってー」
 7: B-4 「3秒光ってこれ消えたんじゃないの？」
 8: B-1 「ON OFF ON・・・ON OFF ON・・・やから2回光るはずや」(モニターのプログラムをたどりながら)
 9: B-2 「うん」
 10: B-1 「ばー(手を開いて)、んー(閉じて)、ぱー(開いて)、んー(閉じて)」
 11: B-2 「これ、ずーと」(ライトを持ちながら)
 12: B-1 「ずーと光とう」
 13: B-4 「やり直しやな」

ここでは「3秒ごとに点滅」という課題に対して、プログラムを組んだが、ライトが6秒間も光ってしまった場面である。4行目の発言で B-4 は状況把握が出来ておらず、課題は達成されたものと認知していることがわかる。B-2 がそれを否定し、そのことにより、B-1 はどこがおかしいのかりフレクションをはじめた。B-2 と B-1 の発言によって、B-4 は「3秒光ってこれ消えたんじゃないの？」と自分の理解を確認する発言をする。B-1 はモニターのプログラミングをたどることにより、プログラムが実行されると「2回光るはずや」ということに気づく。しかし、現実には、ライトはずっと光ったままであった。B-1 は、正確な状況把握をするために、光が課題通りに実行されるとどのようなのか、「ばー(手を開いて)、んー(閉じて)、ぱー(開いて)、んー(閉じて)」という、点滅の動作を行った。B-2 は B-1 の動作とライトを

照らし合わせることによって相異を発見し、ライトを持って「これ、ずーと（光っていたよ）」とバグを指摘した。そのことにより B-4 もバグがあることに気づき「やり直しやな」と、問題を把握することができたのである。

ここでは B-1 は「ばー（手を開いて）、んー（閉じて）、ばー（開いて）、んー（閉じて）」という、身心活動を通して考えていた。すなわち、動作そのものが思考の外化として働いたのであり、さらにそのことによって、B-1 の認知過程の理解が他の参加者にもリアルに伝えられた。その共通の理解により、今はどのような状況であり、次のプログラミングをどのように改善（デバッグ）するべきか、共同で次の課題に立ち向かう方向付けがなされたといえる。

事例3 共同活動による機能分化

以下の事例では、3人が光をつけることに意識が集中しているところに、一人がメタ認知的発言をすることによって、課題の要求に気がつくことができた事例である。

音階のプログラミングが終わり、新たに次の課題である「光を点滅させる」という課題に入り、プランニングをしている場面である。

- 1: B-1「次、もう一回……Bさんが……光る」
- 2: B-2「光？」
- 3: B-3「光？」
- 4: B-1「モーターが動くってやったらいんちゃうん」
- 5: B-3「動いたらいいんちゃうん……あつ、音が出る……じゃあなくて？光か」
- 6: B-2「光は……これでいいからさ……」
- 7: B-1「うん。そーやんな」
- 8: B-3「いいんちゃうんこれで」
(B-1がプログラミングに取り掛かる)
- 9: B-4「……点滅……じゃない？」
- 10: B-2「点滅なん？」
- 11: B-1「点滅か！」
- 12: B-4「3秒、ずっと光り続けるよ……」
- 13: B-1「ほんまや……」
- 14: B-2「じゃあそこで点滅したらいいねんな」

この事例では、光をつけるということに注意がいつてしまい、「点滅」という問題が正確に認知されていなかった状態を B-4 の指摘によって、皆が認知しなおした（デバッグした）場面である。つまり、新たなリフレクションが開始されたのである。最初の B-1 の「次、もう一回……Bさんが……光る」と

いう言葉に対して、B-2 と B-3 の「光？」という発言は、新しい「光をつける」という命令に対しての驚きである。ここでは光をつけるという新しい課題に対して、どのような命令を与えてよいかわからないという意味が込められていると推測することができる。その発言をうけて B-1 が「モーターが動くってやったらいんちゃうん」という発言をしている。光をつけるという命令が「モーターが動く」という命令と同じであり、それと同じプログラムを組めばよいのではという提案である。その提案をうけて B-2 と B-3 が同意を示し、B-1 がプログラミングにとりかかったところ、B-4 が「……点滅……じゃない」と指摘する。B-4 は、「光をつける」という命令だけに注目せず、俯瞰してみることで、全体を把握し、「点滅する」という課題の要求を指摘した。ここで B-4 はメタ認知的な視点から、発言したと考えられる。そのことにより、B-2 と B-1 は大きな視点で振り返ることができ、「点滅させる」という問題を正確に把握できたといえる。その次の B-4 の「三秒ずっと光り続けるよ」というのは、点滅が何秒であるかを示したものである。この場面では、B-1 がプランニング&プログラミング、B-2 と B-3 がプランニング、B-4 が全体を見渡すというモニタリングの役割を担っていたと考えられる。

以上みてきたように、ここでは共同活動によって、身心活動による認知の外化をすることで一人の考えが他者に確認できる形となり、他者とのコミュニケーションができ、他の共同活動者たちと認知を共有（sharing）することができた。また、共同活動をすることにより、プログラミングにおける認知が役割分担され、モニタリングをする人やプランニングをする人など、共同活動者としての役割を演ずることで認知活動が促されることを示している。

4.3. ファシリテータによるサポート

認知過程におけるリフレクション支援を目標とするワークショップの要素としてファシリテータのサポートをあげた。

Cricket's ワークショップでは、具体的なファシリテータの関わりが参加者の認知活動をどう促すことになったのか、プロトコルデータを見ていくことにする。

事例4. 提示機能「手がかりを与える」

ファシリテータの提示機能によって参加者の理解がなされた。

SCENE 1 はプログラムを試行している場面である。SCENE 2 では、成功したが、1 度しか点減することができなかったのでファシリテータが手がかりを与えた。SCENE 3 では、その手がかりに基づいてデバッグを行い、SCENE 4 で確認している場面である。

SCENE 1 確認

課題である点減がなかなかできず、試行錯誤の末、「WAIT」を入れ、その後に「ON FOR」を入れた。そのプログラムを試行する場面である。

A-2 スイッチをいれる。(食い入るようにみつめる A チーム)

- 1: ファシリテータ 1 「1. 2. 3. . . . 1. 2. 3. . . .」
- 2: A-1, A-2, A-3 「きゃー!!!」(成功し、歓声と拍手がおこる)
- 3: A-1 「できたー!!!」
- 4: A-2, みんな 「やったー!!!」(もう一度スイッチを入れる)
- 5: A-1, A-2, A-3 「1. 2. 3. 消えて . . . 1. 2. 3. . . . 1. 2. 3. . . . 1. 2. 3. . . .」
- 6: A-2 「もうつかへんねんな」

SCENE 2 ファシリテータの関わり (手がかりを与える)

成功したが、一度しか点減する事ができなかったののでファシリテータがヒントを与え、より発展させようとしている場面である。

- 1: ファシリテータ 1 「これさあ、もっと点減させるんだったら、これさっき、使おうとしてて、結局使わなかったやつで、できるんちゃう」(モニター上の「REPEAT」を指差して)
- 2: A-1 「じゃあ、ここの B のところから . . .」
- 3: A-2 「ここから発達すんの?」(A-1 プログラミングに「REPEAT」をいれる)
- 4: A-1 「やってみよう」

SCENE 3 バグ発見とデバッグ

デバッグを行い確認をする場面である。

- 1: A-1 「いきますよー」(ダウンロードが終わり、Cricket のスイッチを入れる。)
- 2: A-2 「はい」
- 3: A-1, A-2, 「1. 2. 3. 1. 2. 3. 1. 2. 3. . . .」
- 4: A-1, A-2, 「あれ?」(本人たちはもっと続くと思って

いた)

(笑い声が起こる)

- 5: A-1 「あっ、ここで終わってるからや」(B のモータのプログラミングを指差す)
- 6: A-2 「ワー!」
- 7: ファシリテータ 1 「あっ、今消えた」(ライトを指差す)
- 8: A-1 「あっ」
- 9: ファシリテータ 1 「最初の考えはあっててんで、「REPEAT」使おうっていったのは」
- 10: A-1 「あっ、ここで、もう一個「WAIT」いれたらつづくのかな」(B のモータのプログラミングを指差す)
- 11: ファシリテータ 1 「やってみよう。すごい」

4 行目の「あれ?」という驚きは、もっと点減が続くであろうという期待が裏切られたからである。その次 5 行目の A-1 の「あっ、ここで終わってるからや」という発言は、「なぜここで点減が途切れてしまったのか」というリフレクションが行なわれた事によってバグを見つけることが出来たと考えられる。10 行目に A-1 が「あっ、ここで、もう一個「WAIT」いれたらつづくのかな」という発言は、さらに点減を続けるにはどう改善すべきかという問題解決の答えを見つけ、デバッグがなされたといえる。

SCENE 4 実行しながらの確認

プログラムに「WAIT」をつけたし、ダウンロードする

- 1: A-1 「これで全部つながるのかな」
- 2: A-2 「うん」
- 3: A-1, A-2 「1. 2. 3. . . . 1. 2. 3. . . . 1. 2. 3. . . . 1. 2. 3. . . . 1. 2. 3. . . . 1. 2. 3. . . .」
- 4: ファシリテータ 1: 「あっ、いつてる、いつてる」
A-1, A-2 (拍手する)

この事例は、ファシリテータの手がかりによって、正確に 3 秒ごとに点減させるプログラムになっていく過程のプロトコルである。SCENE 2 では、「点減する」という課題をクリアすることはできたが、一度しか点減することができなかったののでファシリテータがヒントを与え(提示機能)、より発展させようとしている場面である。SCENE 2 の 1 行目ファシリテータの「これさっき、使おうとしてて、結局使わなかったやつで、できるんちゃう」という「REPEAT」を使用したらてみてはという提案によって、A-1 がさらに発達させようとしている。A-1 の発言に対して、A-2 はもう課題は達成することができたのに「ここから発

達するの?」と驚いている。このことからわかるように、A-2は、「3秒光って、3秒消えて、もう一度光る」という不完全な点滅で終わろうとしていた。以前は「REPEAT」を使用してうまくいかず外してしまったが、ファシリテータが手がかりを与えるという関わりによってA-1が「じゃあ、ここのBのところから・・・」ともう一度挑戦するという行動を起こさせ、SCENE 3、SCENE 4の場面へと次なる認知活動が展開されたのである。SCENE 3の場面では「3秒光る」+「3秒消える」+「3秒光る」(図4)の指令が「REPEAT」によってくり返されたために、「3秒光る」+「3秒消える」+「3秒光る」, 「3秒光る」+「3秒消える」+「3秒光る」というように、「REPEAT」されたつなぎ目のところが結果的には「6秒光る」ことになってしまった。しかし、ファシリテータがSCENE 3の9行目で「使い方はあっている」という促しをすることで、A-1が、このつなぎ目のところをどう改善すればよいのか見抜き、ことによって、「REPEAT」されたつなぎ目の「6秒光る」バグの部分に「WAIT」を入れ、「3秒消える」という指令を入れることによって課題の要求である、「3秒ごとに点滅させる」ことができたのである(図5)。ファシリテータの関わりが参加者のリフレクションを促し、認知活動を展開させることになった

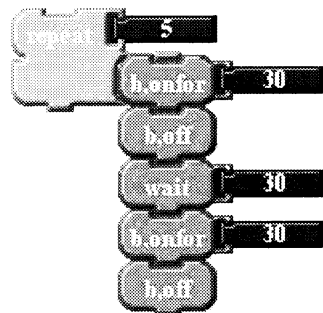


図4

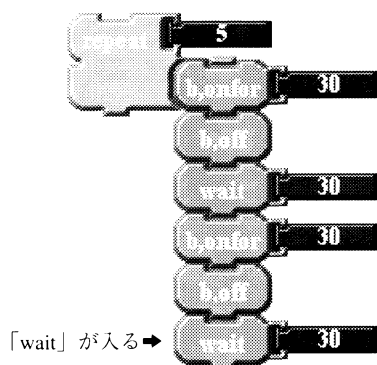


図5

このようにファシリテータは適切なアドバイスをするためには、参加者の認知活動の理解者であり、課題内容のエキスパートであり、共同活動者にして知的指導者でなければならない。ファシリテータが参加者に適切なかかわりを持つことで、参加者の認知活動が促されたと考えられる。

4.4. 結論

ここではリフレクションを支援するワークショップをデザインするにあたり、デューイの理論を通して立てた仮説が支持されたか順に追ってみていくと同時に、本研究の限界と今後の課題を考察したい。

1. 参加者が自ら認知活動を展開でき、プランニングを必要とする課題設定

デューイは「精神が身体を使用する、あるいは、身体が精神を持っている」ということ、「精神は環境に対して関連をもつことができ、自然環境は精神の発明や企画の適切な舞台、さらには知識の素材になることができる」というこれらが成立してはじめて、絶えざる子どもと彼の自然環境の相互作用の改造—経験の改造—としての探究が成立することができるとしている。

身心が連続しているということは、ワークショップにどのような活動を与えるかが、直接、参加者の精神(認知活動)に影響することにもなる。したがって、どのような課題を与えるかということが大切であると考えられる。この点において、身心活動を軸にした探究課題を設定することによって、身心活動を通して探究活動(認知活動)が展開されると考えられる。そこから「参加者が自ら認知活動を展開でき、プランニングを必要とする課題設定」という仮説を導きだした。この仮説に基づき、ワークショップを企画し、プログラミングによるおもちゃづくりを課題とした。プロトコルでもみられたように、Crickettsを使用することによって、主体的に認知活動が展開する場面が見られた。また、参加者が主体的に入り込めるような、熱中できるような課題であったといえる。

今回、Crickettsでおもちゃを作るという課題にしたが、どういうものを使ってどのようなものをつくるかという点も大切であり、参加者が熱中するような魅力的な課題を選ぶ必要があるのである。

2. 身心活動による認知過程の外化と機能分化を可能にする共同活動環境

デューイは探究(認知)としての学習活動は、身心

活動として展開されなければならないことに加えて、探求としての学習活動は共同活動として展開されなければならない、そして、共同活動を通してのみ自ら探究し続ける力は育ち、絶えざる経験の改造が展開していくとしている。さらに、共同活動は「共同活動者が正に共同活動者としての役割を演ずる」ことによって、「子どもは・・・友達と相互作用（共同活動）しながら探究し続ける力を成長させていく」と述べている。この、それぞれの役割を演ずるということは、役割を分担し、それが、身心活動によるコミュニケーションによって統合され、個人としての探究と共同体としての認知過程が展開されていくとしている。このことから、「身心活動による認知過程の外化と機能分化を可能にする共同活動環境」という仮説を導きだした。この仮説に基づき、3, 4人のグループを2組つくり、ワークショップを行なった。そこではプロトコルからも分かるように、プログラミングにおける認知過程が、モニタリングをする人やプランニングをする人など、役割分担がみられた。これは、固定された役割分担ではなく、状況に応じて共同者たちと認知を共有するといった流動的な機能分化であった。また、身心活動によるコミュニケーション（外化）によって、他の参加者との認知活動が共有され、共同体としての認知活動が促された。

3. ファシリテータによるサポート

デューイは子どもたちが共同活動を通して自ら探究（認識）を展開していくには、知性的指導者、共同探究者として教師の適切な関わりが必要であるとしている。ワークショップにおいては、ファシリテータがその教師の役割を担うことになる。ここから「ファシリテータのサポート」が必要であると仮説を立てた。つまり、ファシリテータが参加者の知性的指導者、共同活動者としての役割を両方同時に担うことによって、参加者の滞っている認知活動を促進していくであろうと仮定した。

ワークショップでは、参加者が自らの学びに主体的に関わることを目的としているため、可能なかぎり、認知活動が自発的に展開されることが望ましい。そこで、参加者の認知活動に考慮しながら、①待機機能「待つ」、②発問機能「問う」、③提示機能「手がかりを与える」という関わり方によって、参加者の認知活動を促してもらうようにした。

今回のワークショップのプロトコルでも明らかのようにファシリテータは参加者の知性的指導者、共同活

動者としての役割を両方同時に担うことによって、参加者の滞っている認知活動を促進していた。ここで、大切なのは十分に課題分析をおこなっているとともに、参加者の認知過程をファシリテータが正確に理解し、適切なタイミングで紹介したことであった。今回、事例4のプロトコルからもわかるように、ファシリテータが共同活動者であり、知性的指導者であるという2つの条件を満たしたのために、適切な関わりができていたといえる。

以上、ワークショップにおけるリフレクションを支援する学習環境の要として1. 参加者が自ら認知活動を展開でき、プランニングを必要とする課題設定、2. 身心活動による認知過程の外化と機能分化を可能にする共同活動環境、3. ファシリテータによるサポートが大切であると述べてきた。1度のワークショップでは言い切ることはできないが、認知過程を促すようなワークショップをデザインするには三つの要素が学習環境の要であるといえる。リフレクションを中心とした学習環境を成立させ、それをさらに展開していくためには、これら「課題設定」「共同活動環境」「ファシリテータ」の3つの要素について考察を深め、これらをバランスよく組み合わせて、リフレクションを支援する学習環境という概念から「ワークショップ」をデザインしなければならないであろう。

これらの要素を組み合わせて展開させていく具体的な方法論をこれからたくさんケースを見ながら研究をし、リフレクション支援の学習環境デザインモデルとしていくことが我々の仕事ではないかと思う。

2002年度から、小・中学校で、2003年度から高等学校で、総合的な学習の時間、そして情報教育が本格的に実施される。プログラミング教育に大切なのは、単にプログラミング言語を習得させることではない。本論文で議論してきたようにプログラミングを通して自分の認知活動を振り返り、主体的に問題解決に向かうというリフレクション過程が大切なのである。総合的な学習に関しても、自分のプロジェクトを経験するだけではなく、自分が何をしてきたのかというリフレクション過程があって、はじめて、デューイがいうような経験の改造が可能になるのである。こういう視点を逃しては、過去に、失敗したように、単に経験すればよいとか、単にプログラミングを教えればよいとか安易なことに流れてしまう危険性がある。そのような点に対して警鐘を鳴らすと共に、認知過程（リフレクション）が柔軟に展開する学習環境を考え、他者やモノ、コトとのかかわりの中で学びの活動が深い経験と

なるような試みが多くなされることを願う。

謝 辞

本論文を執筆するにあたり、たくさんの方々のご助言と励ましとご協力をいただきましたことをここに記して謝辞いたします。今回の研究で使用した Crickets と LogoB-locks は MIT Media Lab の Mitchel Resnick Group が開発したもので、CSK 大川センター CAMP のご好意を得て本研究で使わせていただきました。大川センターの北川所長をはじめ、森秀樹さん、向田順子さんにはとてもお世話になりました。さらにワークショップにファシリテータとして参加していただきました。知性的指導者として、指導教官の杉浦先生、上田先生、森先生には折り触れて指導していただき、筆者の疑問に丁寧なご助言をいただきました。この場をかりて深くお礼申し上げます。

注

脚注において使用している略号 M, L はそれぞれ、南イリノイ大学デューイ研究センターにおいてアン・ボイドストン (Ann Boydston) 女史を中心に編集され、南イリノイ大学出版局から公刊された The Middle Works of John Dewey, The Later Works of John Dewey を指し、M あるいは L の直後にある数字はそれぞれの巻数を、それに続く数字はそれぞれの頁数を示している。

- 1) Phey, G. D., H & book of Academic Learning: Construction of Knowledge, Academic Press, Inc., 1997.
- 2) レイヴ J. & ウェンガー E 著 佐伯 胖訳『状況に埋め込まれた学習。正統的周辺参加。』産業図書 1993.
- 3) *How We Think*, Revised Edition. L 8 1933.
- 4) Iran-Nejad, A. & Gregg, M., *The Brain-Mind Cycle of Reflection* Teachers College Record, Vol. 103, Number 5, October 2001.
- 5) *Experience & Nature* 1925. L 1 p. 208.
- 6) *Creative Intelligence*, 1917. M 10 p. 26.
- 7) *Experience & Nature*, 1925. L 1 p. 217.
- 8) *Experience & Nature*, 1925. L 1 p. 213.
- 9) *Democracy & Education*, 1916. M 9 p. 26.
- 10) 杉浦美朗『デューイ教育学の展開—新しい学力のために—』日本教育センター 1992 215-20 頁。
- 11) "My Pedagogic Creed," 1897. E 5 p. 88.
- 12) *How We Think*, Revised Edition. 1933. L 10 p. 337.
- 13) *How We Think*, Revised Edition. 1933. L 10 pp. 337-338.
- 14) *How We Think*, Revised Edition. 1933. L 10 pp. 338-339.
- 15) Gagnon, Jr, G. W. and Collay, M. *Design for Learning: Six elements in constructivist classrooms*, 2001.
- 16) Brown, J. S. and Burton, R. B. "Diagnostic models for procedural bugs in basic mathematical skills." *Cognitive Science*, 2, pp. 155-192.
- 17) パパート, S. 著 奥村貴世子訳『マインドストーム—子供、コンピューター、そして強力なアイデア』未来社 1998 31 頁。
- 18) VanLehn, K. "Arithmetic Procedures are Induced from Examples"., in. Hiebert, J. (Ed.) *Conceptual and Procedural Knowledge: The case of Mathematics*,
- 19) Davies, I. K. *Objectives in Curriculum Design* pp. 140-3, pp. 173-6.
- 20) ここでのコンストラクティングとはものづくりの場合にもあてはまる。
- 21) ものづくりの場合も、プログラミングの時と同じように、プランニング→コンストラクティング→デバッグング (創造し、鑑賞し、吟味して、気に入らなければもう一度、手を加える) という認知の過程がスパイラルに展開していく。
- 22) ここではデューイは教師の役割を共同探究者としているが、ファシリテータについてはワークショップ内での性質から考えると活動の方が相応しいと考えたので、共同活動者と表記することにした。
- 23) "The Place of Manual Training in the Elementary Course of Study" 1901. M 1. p. 230.
- 24) パパート, S. 奥村貴世子訳 前掲書 31 頁。
- 25) 波多野誼余夫編『認知心理学講座 4 学習と発達』東京大学出版会 1982 161-3 頁。
- 26) ヴィゴツキー 柴田義松訳『思考と言語 下』明治図書 1967 88-95 頁。
- 27) 中野民夫『ワークショップ—新しい学びと創造の場—』岩波新書 2001 146 頁。
- 28) 中野民夫 前掲書 ii 頁。
- 29) 杉浦美朗『自己教育力が育つ授業—デューイ教育学の展開—』日本教育センター 1989 294-5 頁。
- 30) ワークショップでは、参加者が自らの学びに主体的に関わることを目的としているため、可能なかぎり、参加者が自ら困難に立ち向かい、自ら問いを発し、問題解決や新たなものを作り出していくという認知活動が自発的に展開されることが望ましい。一番理想的なかわりには、待機機能「待つ」である。いつでも待機しているということは、いつでもアドバイスや助けを求められるという安心感を生み出し、自分たちでやってみようという動機、探究へ向かわせることができる。「待つ」ということ、期待をかけることが参加者を探究へ向かわせる (ファシリテータ側からの) 最善の方法なのである。
- 31) 参加者が解決困難な問題に陥ってしまい、そこから抜け出すことが出来ない場合には、ファシリテータは「問う」という発問機能によって、参加者にリフレクションを促すことで、探究を要求し、検証する状況に追い込むのである。
- 32) 収束的課題とは、目的が明確に提示してあり、それに向かって問題解決がなされる課題である。
- 33) 拡散的課題とは、自らが課題を設定する課題のことである。これは自分達が課題設定できるという意味で主体性と自由性を持たせることであり、共同活動としてのプランニングコミュニケーションが促される。
- 34) 杉浦美朗『初等教育の在り方を求めて—デューイ教育学の展開—』日本教育センター 1992 145-6 頁。