

# 実践コミュニティにおける知識生成に関する実践的研究

## —理科授業を中心として—

丹羽健誌\*1・石川英志\*2

本研究は、授業が教師から子どもへ完成された知識の授与として展開されるものであるという考えを乗り越えて、子どもたちが事象の説明をめぐる論理の整合性を相互に批評し発展させ、自らの手で知識を生成していく可能性を有するプロセスのモデルを構築し、そのモデルとの参照に基づき、実際の授業での子どもたちの知識生成プロセスについて分析考察したものである。対象としたのは、平成18年度に実施した「手回し発電機」を用いた理科授業（全6時間）である。研究者たちの知識生成プロセスを参考とした分析の結果、子どもたちの知識生成プロセスとの間には多くの共通点が見られた。このことは知識を生成していく際には、研究者においても、子どもたちにおいても、解決しなければならない重要な段階があることを意味している。また、そういった授業における教師の役割と知識生成プロセスの独自性を明らかにすることが課題となった。

〈キーワード〉 実践コミュニティ、知識生成、知識の相対化、相互依存関係

### 1. 研究目的

子どもの理科離れが久しく言われている中、自然現象の奥深さや面白さに子どもの眼を見開かせるためには、教師としてどのような工夫や改善をしていく必要があるのだろうか。

私たちは、やはり理科授業の日常的な改革が中心になると考える。その改革に当たって次の2点が重要であると考えている。一点目は、子どもたちの興味や関心を引き起こす教材や単元づくりである。二点目は、それと関連しているが、実験的な活動を授業の核に置き、しかも与えられた知識の確認の場として実験を位置づけるのではなく、実験の中から自分（自分たち）の考え方や知識（自然を説明する子どもの論理）を作り出していくという意識を大切にしたい学びの場をつくることである。そこでは仲間との協働や関わりが欠かせないであろう。そしてそうした場を支えるためには、教師サイドの教材に対する深い見識も問われてくる。

前者については、これまで数々の取り組みがなされてきたと考える。ただ、それらの中には、子どもたちに対し、如何にして知識をよりスムーズに理解しうるように与えるかという意識に基づくものもあると推察される。そうではなく、知識を生み出す困難さ、その困難さの中

で知識を生み出す喜びや奥深さといった経験のプロセスに、より焦点を当てていく必要があると考える。

したがって本研究の目的は、時間的な制約をはじめとする厳しい外的条件もあるが、そうした授業をいかに構成し実施できるか、その可能性を追求し、そこでの子どもたちの知識生成プロセスを明らかにすることにある。

現状では、これまでの経験の蓄積から子どもたちの側にも、内容を効率的に理解したい、つまり、その問題に対する答えは既にあるのだからそれをしっかりと覚えておけばよい、先生もそれを分かりやすく教えてくれればよいといった意識が多分にあるように思われる。参考書などで事前に関心を得た事柄をみんなの前でわれ先にと披露するのが授業だと考える子どももいるだろう。

しかし、学校は教師から知識を教えてもらう場であるという考えを乗り越え、自分たちが事象を説明する論理をより整合性の高いものとするを通して、今まさに知識を生成していくのだという意識の芽生えを子どもたち自身が実感し、その輪を広げて共有していくことこそ重要であると考えている。

理科授業におけるこのような知識生成の契機や過程は、最先端の科学知識を共同で議論しつつ生成していく研究者たちやその共同的な場となる学会だけに限られたものではなく、小学校や中学校といった学校現場の授業

\*1 大学院教育学研究科学校教育専攻 \*2 教育学部学校教育講座

にも相通するものとして捉えるべきである。

## 2. 実践コミュニティについて

授業において、互いの論理を問い合い、より整合性の高い知識を生み出していこうとする、子どもたちの相互協働的な関係性に対し、本研究では“実践コミュニティ”という概念を当て、その発展のプロセスについて明らかにしたいと考えた。

実践コミュニティとは、エティエンヌ・ウエンガー (Etienne Wenger) たちが提唱したものであり、次のように定義されている。

「あるテーマに関する関心や問題、熱意などを共有し、その分野の知識や技能を、持続的な相互交流を通じて深めていく人々の集団」(エティエンヌ・ウエンガー他 2002)

エティエンヌ・ウエンガーたちは、知的なものを創造している研究者や科学者といった専門家集団の知識生成プロセスに対する分析・考察において、この概念を用いているが、私はそのプロセスは小学校や中学校といった学校現場における子どもたちの知識生成プロセスにも十分共通するものがあると考えた。したがって授業において展開される子どもたちの相互協働的な関わりと知識生成との関係にこの概念を適用し、授業におけるそれらの関係性を分析・考察したいと考えた。

## 3. 実践コミュニティの5つの発展段階

ここで、エティエンヌ・ウエンガーたちが提案している、実践コミュニティの5つの発展段階について概観しておきたい。そこには、「潜在」、「結託」、「成熟」、「維持・向上」、「変容」の5つの発展段階があり、それぞれに課された発展課題を解決していくことを通し、次の段階へと進んでいくと考えられている。

### [第1段階：潜在]

実践コミュニティ形成における最初の課題は、メンバーの間に十分な共通点を見出すことである。つまり他の人々も自分と同じような問題や関心について情熱を持ち得ているといった点を共有することが重要なのであ

る。そのためには、互いにどのような関心を共有することができるのかを探らなければならない。

### [第2段階：結託]

第2段階の主要な課題は、実践コミュニティが一つになるために必要な活力を生み出すことである。コミュニティの構成員たちが、互いに関与し合うことに価値を見出すからこそ実践コミュニティは繁栄するのであり、共通の関心に対する認識を高める活動を行うことが重要である。その過程を通し構成員間における信頼関係も築かれる。

### [第3段階：成熟]

この段階の間にコミュニティが直面する主要な課題は、コミュニティの価値を確立することから、実践コミュニティとしての役割や方向性を確立することである。つまり、自分たちの築いてきたものを体系化し、かたちとして示すことを通して、この課題を解決していくのである。

### [第4段階：維持・向上]

この段階における主要な課題は、実践コミュニティが活気を保ち続けるために、その方向性を柔軟に定義し直すことである。

コミュニティは知識体系を築きながら、しばしば自分たちの領域や枠組みに対して強い所有者意識を抱くようになる。自分たちが生み出したアイデアや、導いてきた方向性などに、誇りを持つようになるからである。

だがコミュニティが強い所有者意識を抱いたために、他からの指摘や要求によって、築き上げた枠組みが不安定となることを拒み、結果として自己完結型に陥ることがある。

それを防ぐために、他のコミュニティとの相対化の中から自分たちのテーマに対する矛盾点や改善すべき点を見つけ、柔軟性と開放性を持つことこそが必要なのである。

### [第5段階：変容]

自分たちの方向性を柔軟に定義し直し、開放性を保ち続けたとしても、コミュニティとしての相互の結びつき

が有用性を失うこともあれば、コミュニティを生み出した問題自身が解決することもある。このようにして一つのコミュニティは役割を終え、また、かたちを変え次なる問題解決へと向かうのである。

#### 4. 研究対象とする授業

岐阜県 A 市立 B 小学校、第 4 学年 (23 名) において、同校教員との協働により「総合的な学習の時間」において手回し発電機 (図 1) を用いた授業を展開した。授業時間数は全 6 時間である。1~4 時間目までの内容を簡単に述べる。

- 1 時間目：回路に電流が流れているとき、手回し発電機のハンドルが重くなることなどを発見した。
- 2 時間目：豆電球やプロペラをいくつも組み込んだ並列回路を班ごとに形成した。
- 3 時間目：並列回路と直列回路が混雑した回路を号車 (生活班 2 つを合体したもの) ごとに形成した。
- 4 時間目：クラス全体において直列回路を形成したが、プロペラは回転しなかった。

本研究では、第 5, 6 時間目を分析対象とする。内容は以下の通りである。

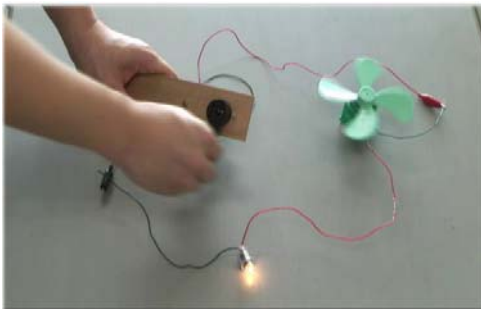


図 1 手回し発電機のハンドルを回すと、回路に電流が流れる。

#### 5. 授業内容 (5, 6 時間目)

プロペラをリード線によってつなぎ、回路を形成した。クラス全体で大きな直列回路 (図 2) を作り、23 個全てのプロペラを回した。

手順としては「生活班」(全 6 班) → 「号車」(生活班 2 つを合体したもの) → 「クラス」へと回路の規模を拡

大していった。

生活班において活動を行っている際、1 班の子どもたちは、直列回路に組み込まれた班員のプロペラ (4 つ) を全て回転させるためには、手回し発電機のハンドルの回し方において、ある特定の方法に従わなければプロペラが回らないことを発見していった。

手回し発電機において、ハンドルの右回しと左回しとでは、電流の方向が反対になる。授業開始直後、直列回路において、子どもたちがハンドルを右や左に回した結果、電流が回路上において相殺し合ったため、安定して流れずプロペラが回らなかった。

1 班では、ハンドルの回し方について試行錯誤を繰り返す、その際偶然に 4 つ全てのプロペラが回転することがあった。子どもたちはそこにハンドルの回し方に関して何らかの仕組みが隠されていることに気付いた。その後、その仕組みを発電機の回し方についてのルールとして捉え直し、そのルールを他のグループにも伝えるようになっていった。

このことは、直列回路に組み込まれたプロペラを全て回転させるための、手回し発電機のハンドルの回し方に関する知識が生成されたことを意味している。



図 2 クラス全体で直列回路を作る様子

#### 6. 授業における実践コミュニティの発展段階

ここでは、授業における実践コミュニティの発展段階を考える。

実践コミュニティ形成とそこでの知識生成において、クラス全体に対し大きな影響を与えたと考えられる 1 班の子どもたちの動きを中心として、5 つの段階に分け考

察する。その際、前述の発展段階を参考とする。

まず初めに前時とのつながりから本時の目標について述べる。前時では一度に 23 人全員によってクラス全体の回路を形成したがプロペラは回転しなかった。そこで本時の目標とそこに至るプロセスを以下に示す。まずそれぞれの「生活班」において回路を作り、全ての班のプロペラが回転したところで、次にそれぞれの「号車」(生活班 2 つを合体したもの)において回路を形成する。最後に 3 つの号車を合体し、「クラス」全体として回路を形成するという方針のもと、23 個の手回し発電機とプロペラを組み込んだ直列回路において、全てのプロペラを回転させる。

#### 【第 1 段階】

クラス全体のプロペラを直列回路に組み込んで回転させるという目標は前時と同様だが、そのプロセスには違いがある。前時では、発電機とプロペラを一度に全て使い回路を形成したが、プロペラを回転させることはできなかった。しかし子どもたちにとって、手回し発電機のハンドルを回すと回路に電流が流れ、プロペラが回転するというこれはこれまでの授業を通して明らかにしてきたことであり、たとえ回路の規模を大きくしたとしても変わることのない事実として共有されていたのである。

よって前時での失敗を受け子どもたちの考えは、一度に全てをつないで回路を形成するのではなく、初めは小さな規模の回路からスタートし、そこで全てのプロペラが回転することを明らかとしてから、徐々に回路の規模を大きくしていくことへと移っていった。このことは子どもたちが、規模の小さな回路における成功の延長線上に、大きな回路での成功があることを見通し、その見通しを共有したことを意味している。

よってこの段階を回路作成に対する「**展望共有の段階**」と考える。

#### 【第 2 段階】

ここからは、1 つの実践コミュニティ形成に焦点を当てて見ていく。そのコミュニティでは、次の 2 つのことを発見し、知識を生成していった。

回路に電流を流しているとき、手回し発電機のハンド

ルは負荷がかかるため重くなる(自転車のライト点灯時にペダルが重くなる原理と同様)。このことは、生活班のメンバー 4 人で直列回路を形成しているときであっても同様に起こることである。つまりハンドルが重いということは回路に電流が流れ、プロペラが回転することを意味しており、1 時間目の授業において、子どもたちはそのことに気付いていた。

だが、ある班では 1 つのハンドルを常に右回しに回しているにもかかわらず重くなり、電流が流れるときと、ふいにハンドルが軽くなりプロペラが回らなくなるときがあった。これら 2 つの事実と矛盾を抱いた子どもたちは“互いのハンドルの回し方”に原因を求め、そこにハンドルを回す上での何らかの仕組みが隠されているのではないかと考えるようになった。

したがってここで子どもたちは、互いがどのような関わり方をすることが肝要なのか具体的には分からずとも、そこにハンドルの回し方において何らかの相互関与の必要性があると認識したことを意味しているのである。

このように共通の関心に対する認識を高める活動を通して、構成員たちは結託し、互いの関与に必要性を見出すようになるのである。よってこの段階を「**相互関与の必要性を意識する段階**」と考える。

班があれば、自ずとそこに実践コミュニティがあるのではなく、ここに示したように相互関与の必要性や重要性を意識することを通して実践コミュニティは形成されていくのである。

#### 【第 3 段階】

次に子どもたちは、班内のプロペラ全てを回転させるルールを生成する 때가あった。そのルール生成を契機として、実践コミュニティ形成は次の段階に入ったと考えられる。

そのルールとは、班の 4 つの手回し発電機とプロペラが全て直列につながれた回路において、そのうちの 1 つの発電機のハンドルを回して電気を起こすと、他のハンドルが自然に回り始めるため、そのハンドルを反対の向きに回すというやり方である。このことを原理的に説明すると、自然にハンドルが回るのはモーターが電気を消費しているのであって、このときはモーターの回転に

電力を使うため、プロペラは回らない。しかし、自然に回るハンドルを反対に回すことは、回路における電流の流れを一致させることを意味している。このことは乾電池を直列につないだことと同じであり、結果として全てのプロペラが回転するのである。

活動当初、それぞれの子どもたちがルールに従わず、ハンドルを右や左に回していたため、互いの発電機が作り出した電流が相殺しあってプロペラが回らなかったのである。

こういったルールについて互いに確認し合い、作り上げたということは、子どもたちが直列回路に組み込まれたプロペラを全て回転させるための、手回し発電機のハンドルの回し方に関する知識を生成したことを表している。

この知識生成の直接的な契機は、偶然が重なったときに班内のプロペラが全て回転するという目を当たりにし、全てのプロペラを回転させる方法が存在すると確信したことにある。そのことに端を発し、電流が流れているときに感じるハンドルの重さ、自然に回るハンドルの意味、そして互いのハンドルの回し方という三つの次元が入り組んだ問題であることを認識し、相互の関係性を明らかとすることを通して、知識を生成したのである。

つまり問題を突き止め、それらを組織し、体系化することを通して、知識を生成したということの意味しているのである。よってこの段階を「**問題の体系化によって知識を生成する段階**」と考える。

#### 【第4段階】

コミュニティが違えば、プロペラを回転させることについて、共有している知識にも違いが現れる。これまで1班における知識生成とその共有について考察してきたが、ここでは初めに、2班では、どのような知識の共有を通して、全てのプロペラを回転させるに至ったのかそのプロセスを見ていく。2班は、後に1班と号車を形成する班である。

次に、1班と2班が号車として回路を形成した際に生じた、どちらの班のルールに従って行うかという問題の解消のプロセスについて見ていく。

2班において形成された実践コミュニティではリード

線の色に注目し、赤＝プラス、黒＝マイナスと考え、赤－黒－赤の順にリード線をつないだ回路(図3)を形成することによって、プロペラが回ると確信していた。

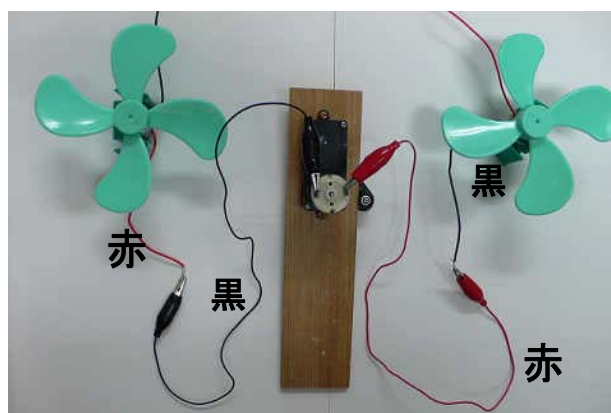


図3 赤－黒－赤の順にリード線をつないだ回路

子どもたちの中には、電気回路はプラス－マイナス－プラス－マイナスとつながなければならないといった考えがあり、コミュニティ内において通用する知識として共有されていた。よってその考えをリード線のつなぎ方にも採用したのである。

その回路において、班員が発電機のハンドルを右や左に回していると、偶然にもそれぞれのハンドルの回し方が、前述した1班のハンドルの回し方に関するルールに従うことがありプロペラが回転する結果となった。

本来は、1班のルールに知らず知らずのうちに従っていたからこそプロペラが回転したのであるが、2班にはハンドルの回し方のルールに対する意識はなく、プロペラが回転した理由は、自分たちのリード線のつなぎ方にあると考えていた。よって2班では、手回し発電機やプロペラをつないだ回路であっても、赤－黒－赤の順にリード線をつないだ回路を形成しさえすれば、プロペラは回転すると考えたのである。

このことは、自分たちが共有していた既存の知識に対する信頼性をより一層高める結果となり、2班においては、リード線のつなぎ方に関する知識の共有をより強めたことを意味している。

班内の全てのプロペラを回すという目標の達成に向かって、1班はハンドルの回し方に関する知識を生成し、共有した。2班は、リード線のつなぎ方に関する既存の知識の共有を強めた。このように、それぞれ異なる知識の共有によって結びついた実践コミュニティ同士が、1,2

班合同の号車全体として回路を形成する際に、どちらの班のルールに従うかということが問題となった。その問題とは、コミュニティ間における互いの知識の妥当性を巡る摩擦として捉えることができる。

このことは実践コミュニティにおいて、知識を生成し共有するということは、単に一つの方法やルールを作り出しただけではなく、実践コミュニティとして自分たちの知識に対する所有者意識を持ったということの意味しており、その意識を保持しようとするところに摩擦が生じるのである。さらにそういった摩擦が生じている場面こそが、知識に対する所有者意識を最も強く抱くときであると考えられる。

だがその結果、知識の背後にある原理説明が容易でないコミュニティは他のコミュニティから承認を得ることができず、実践コミュニティ相互の交流を通して、自分たちの共有していた知識が、自分たちの中でしか通用しないということを初めて認識するのである。

この授業では、号車全体として回路を形成した際、初めはプロペラが回らなかった。2班は、1班がリード線のつなぎ方に関するルールに従わなかったことに対し原因を求めたが、明確な理由を述べるには至らなかった。よって、1班はリード線のつなぎ方には意識を払わず、自分たちが生成したハンドルの回し方に関するルールを号車間における回路にも適用し、結果として号車の全てのプロペラ（8つ）が回転した。この事実は、1班にとって、自分たちの知識がより妥当であるという意識をさらに高めることとなり、2班にとっては、自分たちの知識の矛盾点や改善点を見つけ、知識の再構成を迫る結果となった。

したがってこの段階は1班にとっては、「**実践コミュニティ間における知識の相対化を通して、知識の妥当性をより強める段階**」と考えられる。2班にとっては、「**実践コミュニティ間における知識の相対化を通して、知識の再構成を迫られる段階**」と考えることができる。

この段階を通し、1班と2班のそれぞれによって形成されてきた実践コミュニティは、一方では知識の妥当性に対する確信をより強め、一方では再構成を迫られ、1班に引き込まれるかたちになり、1号車としての実践コミュニティを形成することとなったのである。

#### 【第5段階】

1班と2班が1号車（8人）を形成している頃、3班と4班は2号車（7人）を、5班と6班は3号車（8人）をそれぞれ形成していた。まず、2号車と3号車が号車全体としてどのような知識の共有を通して、プロペラを回転させることができたのかについて考察していく。

当初、2号車では回路を形成し、試行錯誤を繰り返したもののプロペラは回らなかった。3班と4班がそれぞれに班単体として活動している際には、4班は自分たちの班のプロペラを回転させることに成功していた。一方3班では、どのようにやってもプロペラが回転せず、苦労していた。その状況を見ていた4班の子どもたちは、3班に対し自分たちの方法を伝え、援助にいくという場面が見られた。

4班の方法というのは、それぞれの班員がハンドルを右回りや左回りに回している中で、偶然に電流が回路に流れプロペラが回転する 때가 あり、そのときの自分のハンドルを回していた方向をもう一度再現するというものであった。回路に電流が流れるとき、モーターに直結した発電機のハンドルが急に重く感じられるようになるため、その方向にハンドルを回したことによって電流が流れていることが分かる。4班ではこの方法を編み出したことを通して、実践コミュニティとしての結びつきを強めていたのである。

結果として、3班は4班からこの方法を教わり、プロペラを回転させることができるようになったのである。このことは、2号車では3,4班合同の号車全体としての回路を形成する以前に、既に4班を軸とした実践コミュニティが形成されていたことを意味している。

その後、3班と4班は自分たちの形成している回路を一度解体し、2号車としての回路を形成するためにつなぎ直すという場面があった。2つの班が合体し、大きくなった直列回路において彼らは、前述の方法によって号車全体のプロペラを回転させることを試みた。しかしながら、一度回路を解体したことによって、班での試行では電流が流れていたハンドルの回転方向と同じ方向では流れなくなった。さらに回路の規模が2倍になったために偶然に電流が流れる確率が、班で形成した回路では8分の1であったのに対し、号車レベルでは、64分の1と大幅に下がったために、7人が繰り返しハンドルを回

しても偶然に電流が流れてプロペラが回るということは起こらなかったのである。2)

そのような状況にある2号車に対して、今度は1号車が、自分たちのハンドルの回し方に関するルールを1班を中心として伝える場面があった。2号車の実践コミュニティは、有効性のなくなった自分たちの方法を破棄し、1号車のルールを受容することとなった。このことは、1号車に取り込まれ、1号車を中心とした1,2号車合同の実践コミュニティが形成されたことを意味している。

一方、3号車では、1班が生成したものと同一ルールを独自に生成、共有し、プロペラを回転させることに成功していた。さらにそこに、2班が考えていた赤-黒-赤の順にリード線をつないだ回路を形成することによって、プロペラが回転するという考えも付け加わっており、1班と2班の両方が持っていた知識を共有していたのである。3号車では、このような知識の共有によって、実践コミュニティを形成していた。

このように1,2号車と3号車の間には、共有している知識に差異が見られた。したがって1, 2, 3号車合同の回路を形成し、この授業における目標の最終段階として、クラス全体で直列回路を形成した際には、第4段階において示した1班と2班における知識の妥当性を巡る摩擦が1,2号車と3号車の間にも生じることとなった。

次に、そういった摩擦の解消を経て、クラス全体のプロペラが回転するまでのプロセスと、そこで1号車の果たした役割について考える。

クラス全体において回路を形成している際、リード線の色別のつなぎ方に意識しない1,2号車に対して3号車から、赤-黒-赤の順につなぐべきだとする要求が出された。その要求に対し1号車は、特に1班を中心として受け入れなかった。一方、2号車は、その要求に対し、ある子はリード線を言われた通りにつなぎ直し、ある子はどうしていいのか判断できないといった困惑した様子を示していた。なぜならば、2号車では、それまでリード線の色を意識したことはなく、1,2班における知識の妥当性を巡る摩擦を通して形作られた知識を1号車から伝えられただけであり、生成プロセスを介さない、結果としての知識を単に受容したに過ぎなかったからである。

1号車が要求を受け入れなかったために、クラス全体としての回路は、リード線のつなぎ方を意識することなく形成された。手回し発電機のハンドルの回し方については、各号車とも1班の生成したルールと共通していたため、摩擦を生じることなく共有された。よって、ハンドルの回し方に関するルールに従ってハンドルを回した。だがその結果、プロペラは回転しなかったのである。

プロペラが回転しなかった原因を3号車は1,2号車が赤-黒-赤の順にリード線をつながなかったことに求めた。それに対し、2号車は赤-黒-赤の順につながなくてもプロペラを回転させることができたという知識生成プロセスを経験していないため、実際に回転しなかったことを目の当たりにして、今度は3号車の要求に応じたのである。このことは、2号車が1号車に取り込まれるかたちで形成していた1,2班合同の実践コミュニティを解消し、3号車の形成する実践コミュニティへ参加したことを表している。

一方1号車は、赤-黒-赤の順につながなくてもプロペラを回転させることができたという知識生成プロセスを経験し、そのようにつながなかったことがクラス全体のプロペラが回転しなかった原因ではないことは、十分承知していた。しかし、なぜ赤-黒-赤の順につながなくてもプロペラを回転させることができるのかということについて、3号車に対し説明することができなかったのである。

つまり1号車の実践コミュニティは、知識の背後にある原理の説明を明確に示すことができず、3号車が形成した実践コミュニティから承認を得ることができなかったのである。

この結果、1号車も3号車の要求に従って、リード線を赤-黒-赤の順につなぎ直さざるを得なくなり、クラス全体において、全てのリード線が赤-黒-赤の順につながれた直列回路が形成された。この回路において、ハンドルの回し方に関するルールに従ってハンドルを回したところ、クラスの全てのプロペラが回転するという結果となったのである。

クラスにおける一回目の試行において、プロペラが回転しなかった本当の原因が、リード線の接続不良といった周辺的なところにあったとしても、3号車からリード線のつなぎ方にその原因が求められた場面において、リ

ード線の色は中の導線を保護するビニールの色であり、プロペラの回転には無関係であるという明確な回答を出せなかったことが、1班を中心とする1号車に対して、より深いレベルでの知識の再構成を求めたことを意味しているのである。

したがって、この段階は1班にとって、第4段階において2班が経験したものと同様に、「**実践コミュニティ間における知識の相対化を通して、知識の再構成を迫られる段階**」であると意味づけることができる。

ここまで見てきたようにプロペラを回転させるという目標に向かってクラス全体としては、結果的に3号車の知識を共有していったように見える。しかしながら2号車は3号車に取り込まれて単に知識を受容しているだけなのに対し、1号車は原理説明ができなかったために、仕方なく従っているだけである。よって本当の意味では、クラス全体としてプロペラを回転させる目標に向かって、共通の知識を共有し合った実践コミュニティは形成されていないのである。

## 7. 実践コミュニティ形成と知識生成との相互依存関係について

1班における実践コミュニティ形成と知識生成の2つのプロセスがどのように関係し合ながら発展していったのかを見ていく。

第1段階「展望共有の段階」が展開される契機となったのは、手回し発電機のハンドルを回しさえすれば、回路に電流が流れるのだから、たとえ回路の規模が大きくなったとしても、全てのプロペラを回転させることはできると予想していたが、前時においてその通りにいかず失敗してしまったことであると推察される。

その失敗を受け、一度にクラス全体の回路を形成するのではなく、回路の規模を順に拡大していくことに対して関心を向けた。このことを通して、実践コミュニティ形成と知識生成の両プロセスが展開することとなった。

第2段階「相互関与の必要性を意識する段階」が展開される契機となったのは、1班の子どもたちが“互いのハンドルの回し方”にプロペラを回転させる上での何らかの仕組みが隠されているのではないかと考え、ハンドルの回し方について相互関与の必要性を意識したこと

にある。

このことは、実践コミュニティ形成の発展における初期の段階であると考えられるが、互いのハンドルの回し方に対して関心を持ち、関与していくことを通して、次の第3段階「問題の体系化によって知識を生成する段階」において1班の子どもたちは、班の全てのプロペラを回転させるための手回し発電機のハンドルの回し方に関する知識を生成したのである。さらに、このようにして知識が生成されたことによって、コミュニティ形成レベルは次の段階に入っていった。

1班と2班が合同し1号車としての回路を形成した、第4段階「**実践コミュニティ間における知識の相対化を通して、知識の妥当性をより強める段階**」では、どちらの班のルールに従って行うのかといった、互いの知識の妥当性を巡る摩擦を生じることとなった。知識の相対化によって生じたこの摩擦は、実践コミュニティにおける知識生成とその共有が、単に一つのルールや方法を作り出したという意味に留まらず、実践コミュニティとしての知識に対する所有者意識を確立したことを意味している。そういった摩擦が生じている場面こそ、自分たちの所有者意識を最も強く意識する瞬間であると推察される。

実践コミュニティ間の交流による知識の相対化を通して、1班においては、自分たちの知識の妥当性をより強める結果となったのである。

クラス全体として回路を形成した、第5段階「**実践コミュニティ間における知識の相対化を通して、知識の再構成を迫る段階**」では、1班を中心とした1号車と3号車の間においてリード線のつなぎ方に関する摩擦を再び生じた。

2班との一度目の摩擦を乗り越え、自分たちの知識に対する信頼を深めていた1班であったが、3号車との摩擦では、リード線を赤-黒-赤の順につながなくても回路に電流が流れ、プロペラを回転させることができる原理の説明を求められる場面があった。しかし1班の実践コミュニティは、それに対する明確な回答を出せずに終わった。このことによって1班は、これまで形成してきた知識の見直しを迫られ、実践コミュニティとしての結びつきを揺るがされたことを契機としてより深いレベルでの知識の再構成を求められることになった。



以上、ここまで述べてきた実践コミュニティと知識生成の両プロセスの相互関係を図に表すと図4のようになる。

## 8. まとめと課題

授業は教師から子どもへの知識の授与の場であるという考えを乗り越え、事象の説明をめぐる論理の整合性を相互的批評を通して発展させることを通して、子どもたち自身が知識を生み出していく場であるという立場に立脚して、実際の授業における子どもたちの知識生成

プロセスについて研究者の知識生成を参考としながら分析考察してきた。その結果、研究者であっても、子どもたちであっても、知識を生成していくプロセスでは、その発展段階全体において多くの共通点があり、実践コミュニティ形成プロセスとの相互依存的関係にあるということが明らかとなった。このことは、知識を生成していくということが、互いの知識の妥当性を巡る摩擦や、その結果として自分たちの生成した知識に対する信頼を失うといった社会的な諸交渉の段階を経ることによってようやく成立するものであることを意味している。

また本研究では、エティエンヌ・ウェンガーたちが研究者を対象の中心とした分析において提唱している段階を基として、授業の分析考察を行った。研究者たちと子どもたちの知識生成には、たしかに共通点が見られたが、それが全ての点において合致するとは考えにくい。したがって今後、授業における子どもたちの知識生成と実践コミュニティ形成について、その独自性を明らかにしたい。その考察を通して、とりわけ授業における教師の果たす役割に焦点を当てて考察したい。

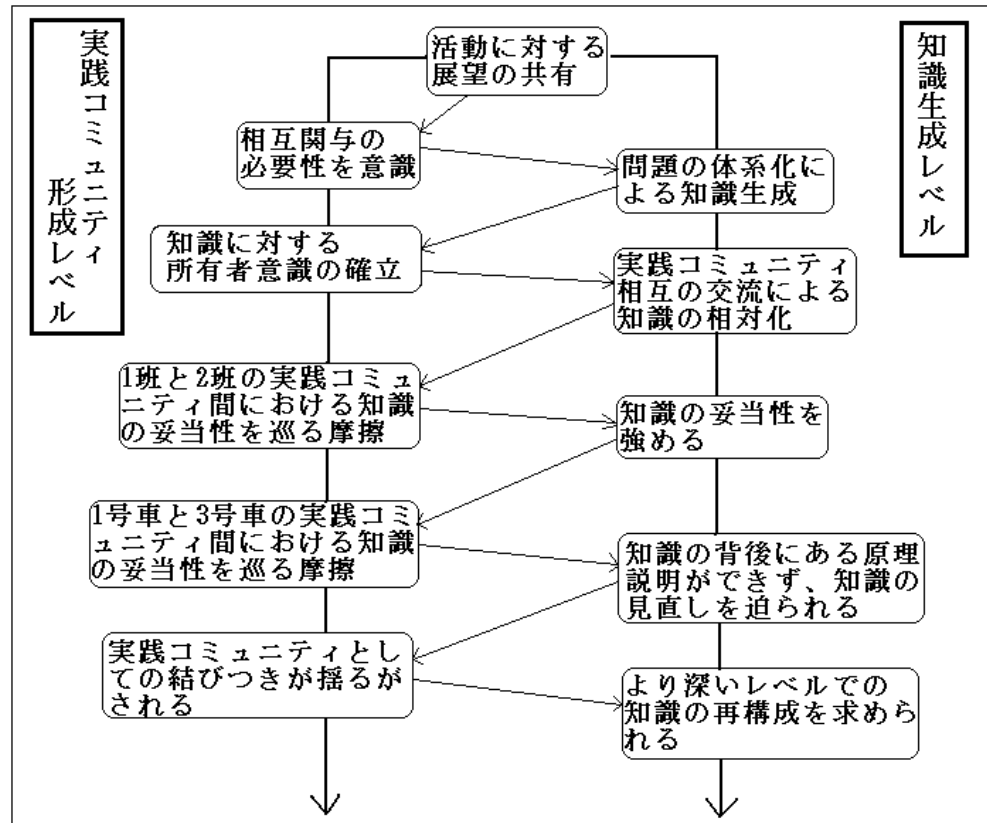


図4 実践コミュニティ形成プロセスと知識生成プロセスの相互依存関係図

注

- 1) エティエンヌ・ウェンガー他著、(野村恭彦監修, 野中郁次郎解説, 櫻井祐子訳) 2002『コミュニティ・オブ・プラクティス ナレッジ社会の新たな知識生成の実態』翔泳社

- 2) (班において形成された回路に電流が流れる確率が8分の1となる原理)

班員4人がそれぞれ右と左に回すことができるため、1人につき2つのパターンを持っていることになる。よって、4人がそれぞれにハンドルを回したとき、起こりうる全パターン(例 1人目:右回し, 2人目:左回し, 3人目:左回し, 4人目:右回し)は、 $2 \times 2 \times 2 \times 2 = 16$ (パターン)ということになる。

また回路に電流が流れ、プロペラが回転するためには、4人の手回し発電機から流された電流の方向が全て同じでなければならない。そのような電流の流れ方は、回路に対して右回りと左回りの2パターンある。

したがって、班において形成された回路に電流が流れる確率は、

$$\frac{2}{16} = \frac{1}{8} \quad \text{ということになる.}$$

(号車において形成された回路に電流が流れる確率が64分の1となる原理)

人数の変化があるのみで、原理は班の回路と同様である。

2号車の人数は7人であるため、起こりうる全パターンは、 $2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 128$  (パターン)

ということになる。

また回路に電流が流れ、プロペラが回転するためには、7人の手回し発電機から流された電流の方向が全て同じでなければならない。そのような電流の流れ方は、回路に対して右回りと左回りの2パターンある。

したがって、号車において形成された回路に電流が流れる確率は、

$$\frac{2}{128} = \frac{1}{64} \quad \text{ということになる.}$$