

り』 明治図書

- ・ 野矢茂樹 (1997) 『論理トレーニング』 産業図書
- ・ McNeill,K.L., & Krajcik,J.S.(2011). *Supporting Grade 5-8 Students in Constructing Explanations in Science: The Claim, Evidence, and Reasoning Framework for Talk and Writing*, Pearson
- ・ Sandoval,W.A.,& Millwood,K.A. (2005) .The quality of students' use of evidence in written scientific explanations. *Cognition & Instruction*,23 (1) , 23-55.
- ・ Toulmin,S. (2003) *The Uses of Argument* (Updated Edition), Cambridge University Press
- ・ Mercer,N.(1996). The quality of talk in children's collaborative in the classroom. *Learning and Instruction*,4, pp.359-377.

調査に用いた絵

「Autumn in village (村の秋)」 シャガール作



本発表は平成 23 年度科学研究費基盤研究(B)「論理的思考力・表現力育成のための幼小中連携、教科間連携によるカリキュラム研究」(研究代表河野順子)(課題番号 23330265)の助成を受けている。

関係による理由づけ、比較による理由づけなど異なる論理的思考による理由づけが複合的になされるケースも見られる。このような複雑な理由づけができるためには、自らの思考過程をメタ認知する力の育成が必要となるだろう。

⑤ 中学年になると、自己の既有知識や生活経験も持ち出しながら理由づけを述べるようになる。こ

れは、自己と他者を切実に関わらせながら対話的なコミュニケーションをするためにも重要である。

次に、6年生になると、事実を意味づける力がさらに高まってくる。因果関係による理由づけがさらに強固なものになるとともに、複数の理由づけが行われて、主張全体が一つのまとまりのあるものへと構造化されるようになる。論理科カリキュラムでも、問いに対する答えとして、いくつもの根拠と理由を構造化する力を育成することが必要となるだろう。

さらに、様々な理由づけの方法を身につけ、多様な論証スタイルを見出すのもこの時期からである。事実の解釈・分類を通して一般化を行うこと、また、種類を異にする二つのものごとの間に類似した関係があることを類推することなどが指導上の課題となるだろう。

なお、先にも述べたように、小学校2年生の事例の中に、「もし～とすると……」という条件的思考の芽生えが見られた。これは、「あなたの主張が正しいとすると、こういう矛盾が生じる」という背理法的な論証スタイルにつながっている。論理科カリキュラムでこうした思考を系統的に指導していくと、「反証(Rebuttal)」をとまなう高度な論証能力が発達していくだろう。このような論証能力の発達には「探索的コミュニケーション」(Mercer,1996)の質を高めるとともに、探究的な話し合い活動を深化させていくことになる。

最後に、中学生になると、6年生において見られた複数の事実と複数の理由づけがナンバリングによって整理されたり、一定の順序性に基づいて組織化されたりする事例が多く見られるようになる。また、理由の「裏づけ」として科学的な概念・用語を用いる生徒が多くなる。

以上のような発達の傾向をふまえて、論理科のカリキュラムづくりに取り組んでいくことが今後の課題である。今回の調査に引き続いて、より多くのデータを集めるとともに、「比較」や「分類」による関係づけといった、よりミクロなレベルでの思考力の発達について調査していくことも課題である。

## [引用文献・参考文献]

- ・位藤紀美子他(2007)『国語科教育改善のための言語コミュニケーション能力の発達に関する実験的・実践的研究』平成16-18年度科学研究費補助金(基盤研究(B))研究成果報告書, 課題番号16330177
- ・井上尚美(1976)『言語論理教育への道』文化開発社
- ・井上尚美(2007)『思考力育成への方略～メタ認知・自己学習・言語論理～(増補新版)』明治図書
- ・岩永正史(2007)「小学校説明文教材系統案作成の試み(1)～説明スキーマの発達とそれを支える表現力、論理的思考力を観点として～」『山梨大学教育人間科学部紀要』9, pp.114-121.
- ・大河内祐子(2005)「談話における推論」、日本児童研究所編『児童心理学の進歩 2005年版』金子書房、pp.62-85.
- ・河野順子(2006)『<対話>による説明的文章の学習指導—メタ認知の内面化の理論提案を中心に—』風間書房
- ・河野順子(2009)『入門期のコミュニケーションの形成過程と言語発達—実践的実証的研究—』溪水社
- ・櫻本明美(1995)『説明的表現の授業』明治図書
- ・富田英司・丸野俊一(2004)「思考としてのアージュメント研究の現在」『心理学評論』vol.47,no.2, pp.187-209.
- ・高垣マユミ(2009)『認知的/社会的文脈を統合した学習環境のデザイン』風間書房
- ・鶴田清司(2010)『対話・批評・活用の力を育てる国語の授業～PISA型読解力を超えて～』明治図書
- ・鶴田清司(2011)「論理的な思考力・表現力を育てるために～論証における「根拠」と「理由」の区別～」、児童言語研究会編『国語の授業』No.248、2007年8月号(予定)、一光社
- ・中村敦雄(1993)『日常言語の論理とレトリック』教育出版センター
- ・難波博孝・三原市立木原小学校(2006)『国語科授業改革双書1 楽しく論理力が育つ国語科授業づく

ら①の夕暮れのひとときという題名が合っていると判断した。

<事例 23>

夕暮れのひとときだと思う。空の色に注目してみると、夜めいた暗い色と、まだ日光が残っているような、黄いろとオレンジという明るい色の両方が見られる。これはまさに、夕方空、いつも見られる色である。また、その空には三日月も見られる。月がほんのり見えるこの様子は、まさに夕暮れの時の景色だ。そして、木の葉がところどころ黄色くなっているが、これは日光に照らされているからだを考える。秋だから紅葉の結果だという見方もできるかもしれないが、もし秋だったら、すべての葉がそまるはずだ。ところどころの葉のみが明るくなっているのは、日光の当たり加減がバラバラだからだと考えた。しかも夕方だと太陽の位置が低いため、真上からてらされるのではなくなめから照らされている。だからこそ絵のような色のグラデーションになっている。また、「ヒト」に注目すると、実際にはありえないところにヒトが存在しているが、これは、あえてヒトを目立たせ、夕暮れどきのくつろいだひととき、一日をふりかえるゆったりしたひとときを人々がすごしている様子を示しているためだと考えた。

さらに、<事例 24>から<事例 26>に見られるように、根拠となる事実に対して、科学的知識に基づく論証が行われていることも3年生の特徴である。

<事例 24>

左下のほうに、下弦の月から新月の間の月がある。この月は3時から15時まで出る月だった気がする。ちょうど、背景が赤くなりかけ、日が沈む頃ぐらいの時間だから、3時か、それ以降ぐらいの時間帯だと思うので、夕暮れなのかなあと思った。

<事例 25>

夕暮れのひととき。理由1、空がくらく、下の方の空は夕やけ色に染まっているから「夕暮れ」にぴったり、2、月か金星かと思われる。月だった場合は夜や朝、昼間なども考えられるが、この空の色からして夕方だとわかる。また金星であった場合、これは、「明けの明星」にあたるので明け方になるのかと思ったのだが、他の答えには、そのような回答がなかったから。3「ひととき」という名にふさわしい情景だと思ったから、ヴァイオリンを持ってだきしめながらよいんにひたっている人、右下に横たわって、リラックスしている女性、4もう一つに「村の秋」というものもあったのだが、秋には2のように木には葉がおいしげっていないので、「秋」という選択はなくなった。

<事例 26>

背景に目を向けると、地平線近くは太陽の光で赤く染まっているが南の空の様子は少し暗めの色であることが分かるため。また、この写真にのっている月は25日目くらいに出る三日月とは反対の部分が光るものであり、夕方ころに東から昇ってくるものであるから。夕暮れの空としては比較的多く見られるような光景である。

### 3. まとめ ～論理科カリキュラム開発に向けての課題～

今回の調査は規模的に限られたものであったが、小・中学生の論理的思考力（論証能力）の発達の様相がある程度明らかになった。

まず、小学校2年生と4年生の間には次のような差が見られた。

- ① 事実（もの・こと）を客観的に見分ける力が大きく伸びている。先に述べたように、こうした見分ける力はきわめて重要である。これをもとにして、事実の分類と一般化による推論ができるようになる。高学年に向けての指導上の課題と言えよう。
- ② 中学年になると、因果関係に基づく思考が強固になってくる。論理科カリキュラムでは、低学年段階からその発達を促していくことが必要となるだろう。
- ③ 中学年になると、複数の事実から理由づけがなされるようになる。論理科カリキュラムでは、それらを統合して主張を述べる力を育てることが必要となるだろう。
- ④ 中学年になると、事実を意味づける力が育ってくるのにもとない、理由づけも多様となる。因果



#### <事例 19>

私は、「夕暮れのひととき」という題名がこの絵に一番適切だと思います。なぜなら、まず、一つ目の根拠として、この絵が夕暮れどきを表しているからです。それはこの絵の背景、つまり空が黒からだんだん下に行くにつれてオレンジ色になっているからです。このことからだんだん日がおちてきて空がオレンジ色から黒へかわっていきっていると考えられます。2つ目に他の題名では適切とはいえない部分があるからです。まず、②の「あたたかい昼下がり」では、空が明るくなく、光がてっていないところから、昼下がりではないということがわかります。また、絵の中にかかっている人が長そでをきていることからさむいもしくはあたたかいようにはみうけられないからです。③の「村の秋」がちがうと考えられるのは、まず木の葉が色づいていないので季節が秋とは考えにくいことが挙げられるからです。3つ目に絵の左下に月がえがかれているからです。このことから時間たいが夕方であることがわかります。4つ目にえがかれている人物がねていたか、くつろいでいるようなたいせいになっているからです。このことからゆったりとひとときをすごしていることがわかります。このことから私は①の題がこの絵にふさわしいと思いました。

<事例 20>は、描かれている根拠を「背景」と「人物」に分類したうえで、理由づけを2つのナンバリングによって述べている。「もし、これが昼下がりだったとすれば、もっと活発に動いているのではないかと思ったので」というように、先にも出てきた背理法を用いた論証のあり方は、有力な反証として、論証の確かさを高めている。

#### <事例 20>

私は、夕暮れのひとときだと思います。理由は二つあります。一つめは、絵の背景についてです。この絵の背景には、オレンジと黒っぽい色が使われているところから、日が沈んでいっている様子を表していると考えました。また、月が出ていることから、もうすぐ夜になるということがわかります。二つ目は、人の様子です。絵の中にいる人を見ると、静かに何か考えごとをしているように見えました。もし、これが昼下がりだったとすれば、もっと活発に動いているのではないかと思ったので、やはり、夕暮れ時なのではないかと思いました。この二つのことから、私は夕暮れのひとときが適切であると思いました。

こうした論証は、3年生になるとさらに多く出現している。

#### (7) 中学3年生の「事実と理由づけ」の質的分析

中学3年生の推論では、<事例 21>のように、描かれている根拠から時間帯を推論するような事例も見られた。

また、2年生のところでも触れたが、<事例 21>、<事例 23>に見られるように、「もし～だったとしたら」という条件的思考法（背理法）を用いた論証が多く見られる。

#### <事例 21>

まず、この絵で描かれている時間たいを考えてみる。空はだいたい色を中心としていて、これは、朝やけか夕やけのどちらかであるとすいそくされる。次にこの絵全体の雰囲気を見ると、家はがらんとしていて唯一いる人もどこかさびしそうである。もし朝であればもっと「これから新しく何かが始まる」というような希望が感じられるはずである。夕方は一日がおわるさびしい時間帯である。よって、この絵で描かれているのは夕方だと分かる。さらに、この絵には、人物ややぎのポーズにどこかゆったりとした雰囲気を感じさせるものがある。これらのことからこの絵の題として「夕暮れのひととき」が最もふさわしいと言える。

#### <事例 22>

自分は、①の「夕暮れのひととき」が合っていると思う。なぜなら、周りの景色が赤茶色に染まり、左下に星が見えるからである。その星というのは、月にも見えるし、「夕暮れ」ということで、よいの明星にも見える。また右下に浮いている女性はすごくリラックスしていて、「ひととき」という名が合う。②の「あたたかな昼下がり」という題名は「あたたか」というのはあっているが、昼下がりにしては少し暗い感じがした。③の「村の秋」というのは、一見合っているようだが、真ん中の木を見ると、青々とおいしげっている秋の木というのは赤黄などの鮮やかな色に染まる。したがって秋というのは適さない。これらの理由が

いるのではないかと思った。木の上にいる人はバイオリンのようなものをもっている。横にはやぎのようなものもいる。これを夕焼けと組み合わせるとこの夕焼けのひとつきをバイオリン、ギターをひいて楽しんでいるのではないかと思ったからである。

昼下がりでないと思った理由は、上のところは青く、下のところは赤いといったことは昼にはおこらない。しかも、月が低い位置に出ているから。村の秋ではないと思ったのは、この木の色である。花が秋に咲いている。この時、葉は黄等になっていない。しかも、花が咲いている時に葉がいろづきはじめるはずがないと考えたからである。

小学生との違いは、やはり、根拠となる事実の捉え方の緻密さにある。小学生では、比較する根拠があいまいで、理由づけが弱いという面が見られた。しかし、中学生の場合には、同じ事実を科学的要素を用いて比較・分析するという理由づけのスタイルによって、その論証を高めている。こうした科学的分析は、学年が上がるにしたがって増えている。(中学3年生の事例も参照。)

また、題名が「夕暮れのひととき」ではなく、「村の秋」とであると仮定すると、いくつかの矛盾が生じるから元の題名がよいといった条件的な思考法(背理法)も特徴である。

#### (6) 中学2年生の「事実と理由づけ」の質的分析

中学2年生になると、事例17のように、根拠の捉え方がさらに「上から青、黄、赤という順で空が表現されている」「地表に近い方から赤の夕ぐれから、青の夜まで変化していることから」のように緻密になり、そこから「赤は夕ぐれ、青は夜の象徴であると考えた」という推論が見られるようになる。

##### <事例17>

私は、この絵の題名は「夕暮れのひととき」であると考えた。理由は3つある。まず、一つ目に、月に注目した。この絵は上から青、黄、赤という順で空が表現されている。僕は赤は夕ぐれ、青は夜の象徴であると考えた。地表に近い方から赤の夕ぐれから、青の夜まで変化していることから、これから時間が移り変わっていることがわかる。最後に、木の上に羊と人に注目した。羊と人は農作業をしていたと考えられる。その二人が、木の上でゆっくりしていることから、一日の仕事が終わり、バイオリンと言う趣味を楽しんでいることがわかる。これらのことから、僕は、夕ぐれのひとときであると考えられる。

中学2年生の論証の特徴として、ナンバリング(列挙)によって、複数の理由づけを統合しながら論証を高めようとしていることが窺える。論証構造もより複雑となっている。

<事例18>でもナンバリングが使われているが、特に2つめの理由づけにおいて、「左下に月が出ている」という根拠をもとに、「②の昼下がりというのに対し、月の位置またはっきりと月が見えている点が違うと考えた」というように、比較を用いた論証が行われている。

##### <事例18>

私は①夕暮れのひとときであると思います。

理由はいくつかあります。

一つ目は、はい景の色です。夕焼けの色が下に下がっていくと同時に、上の方からは濃い青の夜をイメージする色になっている点です。2つめは、左下に月が出ているという点です。②の昼下がりというのに対し、月の位置またはっきりと月が見えている点が違うと考えたからです。3つ目は、③の村の秋というのとは違うという点です。なぜなら、木を中心に書いてあるために、村というイメージが感じとれないからです。4つ目に、②の「あたたか」という点が違うと思ったからです。1つ目の理由と似ているのですが、やはりはい景の濃い青にあたたかさが感じられないし、木の上のほうに座っている人と動物のまわりが少し暗くなっているからです。5つ目に①のひとときという点です。人が手にしている楽器、また、人がねそべっている様子から「ひととき」というイメージがいたからです。

さらに、<事例19>は、「絵の背景、つまり空が黒からだんだん下に行くにつれてオレンジ色になっている」という根拠から、「だんだん日がおちてきて空がオレンジ色から黒へかわっていきっていると考えられる」と推論している。事実の確かな分析によって推論の妥当性が高くなっている。

### <事例 13>

まず、左のところに月みたいなのが、のぼってきています。このことから、もうすぐ夜になるということが分かるため、夕暮れではないかと判断した。また、その判断をもっと正確にするために、夕暮れの色に注目した。上は、夜の色、真ん中は昼、下は夕暮れ、という形で、空の色が変わってきていることが分かる。このことから、時間的に、夕暮れ～夜の間ではないかと考えられる。

最後に、家や、人の姿に注目した。家は、窓全開で、暗くなっていることが分かる。これは、夕暮れのひとときを過ごすために、外に出たからではないかと思う。また、右下の女性は、有意義に過ごしているように感じられる。また、木に登っている人は、バイオリンを抱え、やぎと一緒にリラックスしているように思われる。この三つの視点から題名を判断した。

「まず、左のところに月みたいなのが、のぼってきています。」という事実から、「このことから、もうすぐ夜になるということが分かるため、夕暮れではないか」と推論している。また、「その判断をもっと正確にするために」「夕暮れの色」という事実に注目している。そして、この「夕暮れの色」そのものを「上は、夜の色、真ん中は昼、下は夕暮れ、という形で、空の色が変わってきている」と分析的に捉えている。そして、このことから、「時間的に、夕暮れから夜の間ではないか」と推論している。

こうした推論は6年生までは見られなかったもので、中学生からの論証能力の発達を表している。

また、この事例では、「家や、人の姿に注目し」、「家は、窓全開で、暗くなっている」という事実から、「夕暮れのひとときに過ごすために、外に出たからではないか」と推論している。

ただし、「右下の女性は、有意義に過ごしているように感じられる」「木に登っている人は、バイオリンを抱え、やぎと一緒にリラックスしているように思われる」という推論部分は自分の印象に基づいて、有力な根拠は述べられていない。

さらに、<事例 14>では、背景と人間という要素を分類したうえで、「つまり」と統合する思考が意識的に働きながら、論証を高めていることがわかる。

### <事例 14>

まず、月があることと、下が明るく、上が夜のように暗い。このことから、夕方ぐらいだとわかる。さまざまな、二人ですが、一人は、バイオリンを持っている。そして、もう一人は、寝ながら、ゴブレットか、うちわみたいなものをもっている。しかも、やぎもいる。だから、一つの家族などじゃなく、全体を表していることが分かる。つまり、夕方に過ごす人間や動物を描いた作品だと思う。

また、<事例 15>のように、絵の様々な部分（事実）をつなぎあわせることによって、総合的に判断・推論している生徒が現れている。

### <事例 15>

まず、空の色が赤、オレンジっぽく染まっているのを見て昼、朝ではないと感じた。また、上のほうが青っぽくなっているためもうすぐ夜だと推測した。右下の女の人はせんす？みたいなものを手に持ち、まん中の人はヴァイオリンを持って、やぎとゆっくりしているような雰囲気が出ている。そして、左下のほうから月が出ているので、夜ということにつながると思う。全体的にゆっくりした感じの絵画であるため、人々もゆっくりするような「夕暮れのひととき」があうと思う。

まず、一番印象に残ったと思われる「空の色が赤、オレンジっぽく染まっている」という事実から「昼、朝ではない」と因果関係的に捉えている。そのうえで、「上のほうが青っぽくなっているためもうすぐ夜だと推測した」と述べている。ここには、生徒の既有知識から推論が働いている様子が窺える。さらに、こうした背景や「やぎとゆっくりしている」といった人物の読み取りを総合して、「全体的にゆっくりした感じの絵画」「人々もゆっくりするような『夕暮れのひととき』があう」と述べている。

また、<事例 16>のように、中学生でも比較による論理的思考を用いて、論証を高めようとする学習者が見受けられた。

### <事例 16>

左がわに月が出ている。最初は朝かと思ったが、月の近くの色が赤色をしていることから夕焼けを表して

「ここに月が出てる」「まわりとしてはそう暗くなくて」「ここらへんは夕焼けみたいに赤い」という三つの事実から、「なんか夕方っていうのがわかるから」と理由づけし、「夕暮れのひととき」と結論づけている。つまり、「根拠—理由づけ」において三つの事実から一般化していくという帰納的な推論を行うことによって説得力を高めている。

しかし、一方では、6年生になっても次のような主張が多いのも事実である。

#### <事例9>

3番の「村の秋」。ちょっとこの葉っぱとか茶色っぽくなって、なんか赤っぽい色を多く使っているの、秋のイメージがあるから。

「ちょっとこの葉っぱとか茶色っぽくなって、なんか赤っぽい色を多く使っている」というように漠然と事実を捉え、「秋のイメージがあるから」というように印象による理由づけにとどまっている。これが因果関係としての捉え方になっていくためには、事実をしっかりと見分け、分類・一般化していくような推論や類推の力を育てる必要がある。

例えば、<事例10>を見てみよう。

#### <事例10>

私は①かなと思います。ここが赤。上のほうが暗い。みんななんかバイオリンみたいな持って休憩とかしている。夕暮れてやっぱり赤いイメージがあるし、夕暮れから夜にうつるときかなあ。ひとときの休みみたいに見える。

「夕暮れのひととき」という主張を述べるために、「ここが赤」「上のほうが暗い」という色を根拠にして「夕暮れ」という理由づけを行うとともに、「みんななんかバイオリンみたいな持って休憩とかしている」という人物の描かれ方を根拠にして「ひとときの休み」という理由づけをしている。主張が複数の理由づけによって支えられている点は評価できる。しかし、もっと説得力のある主張となるためには、「色」「人物」といったメタ概念を用いて分類・一般化するという論理的思考が必要になるだろう。

最後に、4年生でも見られた比較による論理的思考は、6年生になると、次の<事例11>のように発達していくことがうかがえた。

#### <事例11>

「夕暮れのひととき」。下のほうが赤くなって。たぶん夕暮れ。家が三つとかしかなから村の秋って感じはなくて、あたたかな昼休みっていうのは、月が出てから昼休みじゃないんじゃないかと思って。

「下のほうが赤くなって」という事実から「たぶん夕暮れ」という因果関係の理由づけ、「家が三つとかしかなから」という事実から「村の秋って感じではなくって」という因果関係の理由づけ、「月が出てる」という事実から「昼休みじゃない」という因果関係の理由づけを並列させている。さらに、それらの理由づけを構造化して述べているため説得力が増している。

しかしながら、先に述べたように、小学校6年生でも、事実と理由づけを混同している児童が3分の1ほどいる(表1)。小学校中・高学年は、事実と理由づけを区別する能力の発達の過渡期にあると言えるだろう。

### (5) 中学校1年生の「事実と理由づけ」の質的分析

#### <事例12>

日がしずんでいっている。月が出てきている。から二人の人が一日が終わって、ゆっくりしている感じがでている。

背景が上が黄から下がオレンジなので、夕方を表していて、昼から夕方にかわっていく感じがでている。

中学生になると、このように絵の分析力が高くなっている。そのために、背景からの事実の分析の仕方が論理的になり、その意味で論証が高まっていると言える。こうした分析力は、次のような事例からも窺える。

---

活経験に基づく理由づけの重要性に言及している。

事実を捉え、それについての理由づけを行うことができるのである。

### (3) 小学校4年生の「事実と理由づけ」の質的分析

4年生になると、自力で根拠となる事実を捉え、それをもとに理由づけをして主張を述べるという論理的思考が2年生よりも大幅に発達する。

#### <事例4>

3番の「村の秋」。木が黄色くなって、下が村だから。葉っぱの色が変わるときぐらいにやっぱり秋のころになるから。村だと思うから、ここら辺が村だと思うから。

この事例は、論理的な構造化はまだ不十分であるが、「木が黄色くなって」という事実を捉え、「葉っぱの色が変わるときぐらいにやっぱり秋のころになるから」と因果関係的に理由づけをしている。

#### <事例5>

「夕暮れのひとつき」。夕暮れみたいだから。月とかも出てて、空の色が赤くなっているところ。

この事例では、「月が出てて」「空の色が赤くなっている」(事実)ということは「夕暮れ」を意味する(理由づけ)というように、複数の事実を抽出してそこから一般化して推論するという論理的思考が行われている。2年生ではほとんど見られなかったタイプである。

次に、比較による理由づけがどのように発達しているのかを考察してみたい。

#### <事例6>

1番の「夕暮れのひとつき」。あたたかな昼休みっていうのは、なんか遊ぶイメージがあったんですけど、全然遊んでないので、違うと思って。村の秋っていうのは村はあってと思うんですけど、花がこの辺りは茶色いいのに、葉っぱが緑色だったり、花が黄色だったりして、夕暮れのひとつきっていうのは夕暮れもあってるし、なんかイメージとあってたから。

この事例のように、4年生は、比較して理由づけを行う際、2年生よりも事実の捉え方に妥当性がある。(ただし、印象による理由づけとなっている部分も見られる)。

さらに4年生の場合、<事例7>のように、理由づけに児童の生活経験が入ってくる<sup>3</sup>。

#### <事例7>

1番の「夕暮れのひとつき」。これ(2番)はわざわざ昼休みって言わなくてもいいってことで、その秋っていったら葉って紅葉するじゃないですか。なのでちがうと思ったんですけど。くすのきとかみたいに常緑樹だったら、ちょっとちがうんで見てみたんですけど、常緑樹でこんなふうにかくさん、たくさん大きな花が咲くのはあんまり見たことないから。

この事例では、自分の主張の理由づけとして、「常緑樹でこんなふうにかくさん、たくさん大きな花が咲くのはあんまり見たことない」という身の回りの生活経験を持ち出している。日常の話し合いでも、こうした日常的生活経験が理由づけに入ってくることによって、他者の共感を高め、話し合いが共有化されていくだろう。

また、先の<事例7>は、単なる生活経験にとどまらず、科学的な概念・用語(「常緑樹」)を持ち込んで理由づけをしている。中学校でよく見られるように(後述)、理由の「裏づけ(Backing)」をしようとする姿勢の芽生えである。

### (4) 小学校6年生の「事実と理由づけ」の質的分析

#### <事例8>

「夕暮れのひとつき」がいいと思う。ここに月が出てるけど、まわりとしてはそう暗くなくて、ここらへんはなんか夕焼けみたいに赤いから、なんか夕方っていうのがわかるから。

<sup>3</sup> 鶴田清司(2011)は、アメリカ合衆国の理科の授業におけるマクニールとクライチク(McNeill & Krajcik, 2011)、サンドバルとミルウッド(Sandoval & Millwood, 2005)による科学的な説明・議論の事例や高垣マユミ(2009)による小学校4年生の理科の授業事例から、身近な生活概念や生活経験に基づいて理由づけが行われることによって実感レベルで科学的概念の深い理解が導かれるとして、日常的な生



事実をどう取り出すかという問題である（それなしには事実の意味を捉えることもできない）。そのためは、比較による思考力を鍛えることが有効だろう。比較することによって、漫然と見ていた事実をある観点を持って捉えることができるようになるからである。

次に、熊本大学教育学部附属中学校での量的分析の結果を表6に示す。

(表6) 熊本大学教育学部附属中学校

学年 レベル	1年	2年	3年
レベル1	0%	0%	0%
レベル2	5.4%	5.0%	2.5%
レベル3	10.8%	20.0%	20.0%
レベル4	36.3%	25.0%	20.0%
レベル5	47.5%	50.0%	57.5%

中学校での調査では、レベル1の生徒はどの学年においても存在しなかった。特徴的であったのは、根拠を分析して、そこから意味を抽出しようとする傾向が小学校の児童よりもぐんと高まっていることである。そのことによって、説明の妥当性や説得力も高まっていることが特徴的であった。

次に、附属小・中学校の学年ごとに、「事実と理由づけ」の質を見ていきたい。

## (2) 小学校2年生の「事実と理由づけ」の質的分析

<事例1>のように、事実をそのまま理由づけとして述べる児童が多く見られた。

### <事例1>

「夕暮れのひとつき」。空がオレンジ色だからです。

こうした述べ方（事実と理由づけの混同）に対して、事実から理由づけを試みる初期段階の様相として、次のような事例が見られた。

### <事例2>

「村の秋」だと思う。1番はちがうかな？夕暮れじゃないから（空の青い部分を指す）。木は秋で村があるから。

この児童は、はじめ「村の秋だと思う」と主張部分を述べるにとどまっていた。そこで、対話者が「どうしてそう思ったの？」と尋ねると、「1番はちがうかな？」と①と比較して、「空の青い部分」を事実として捉え、その上で「木は（木が紅葉しているという事実を指していると考えられる）秋で」と理由づけしている。本来ならば、木が紅葉しているということは秋であるということを示しているので因果関係として捉えるべきだが、まだそうした表現には至っていない。しかし、ここには、因果関係による理由づけの芽生えを見ることができる。

さらに2年生でも、次のような理由づけによって、説得力を高めようとする事例も見られた。

### <事例3>

1番かな。寝そべっている人がいる。夕暮れだし気持ちよさそうだから。昼休みなら遊んでないし、秋だったら何でもここに寝そべったりしているのかわからない。

この事例は、「夕暮れ」に加えて、「寝そべっている人がいる」という事実を「気持ちよさそうだから」と理由づけした上で、「昼休みなら、遊んでいない」「秋だったら、何でもここに寝そべったりしているのかわからない」という比較による理由づけ（もし～とすると…という条件的思考も含む）が行われている（ただし「夕暮れ」の根拠が示されていない、「気持ちよさそうだから」という理由づけが主観的であるという問題点もある）。

なお2年生の場合、こうした論証が児童から自発的に行われたのではなく、聞き手の促しによって引き出されたという点に留意しておきたい。逆に言えば、聞き手の促しがあれば、2年生でも根拠となる

レベル4	0%	8.7%	19.0%
レベル5	0%	4.2%	0%

この量的分析から分かることは、小学生において、初めから根拠となる事実をもとに主張を述べようとする児童は限られているということである。附属小においては、4年以上において、レベル5の児童が公立校よりも多く存在するのは「論理科」の授業の成果ということができるであろう。しかし同時に、レベル2の児童も、4年で20%、6年で7.8%存在するということが今後の課題である。

さらに、レベル1の児童に対話者が「どうして?」と尋ねた後の発言（論証）の有り様を示したのが表4と表5である。

(表4) 附属小学校

学年 レベル	2年	4年	6年
レベル1	0%	0%	0%
レベル2	68.2%	16.7%	33.7%
レベル3	18.2%	11.1%	3.7%
レベル4	4.5%	11.1%	33.3%
レベル5	10.0%	61.1%	29.7%

(表5) S小学校

学年 レベル	2年	4年	6年
レベル1	0%	0%	0%
レベル2	78.6%	38.9%	6.3%
レベル3	7.2%	11.1%	18.7%
レベル4	10.6%	27.8%	43.7%
レベル5	3.6%	22.2%	31.3%

以上の結果、4年生からレベル3以上の児童が増えていることが分かる。これは、根拠となる事実の意味をもとに理由づけする力が中学年から育っていくことを示している。

しかし、附属小学校の6年生において、レベル2にとどまっている児童が多く見られ、レベル5の児童の伸びが停滞していることが課題である。まずは基礎に立ち返って、根拠となる事実を見分ける力の育成をしっかりと行っていく必要がある(後述)。その上で、高学年ならではの課題として、複数の根拠をもとに複数の理由づけをしたり、それらを統合したりする力を育成していく必要がある(以下の(4)も参照)。

なお、小学校6年生において、レベル3からレベル5の出現率は、S小学校の方が優位である。このことから、附属小学校の児童はトゥルミン・モデルを「型」としては知っているが、相手に納得してもらえるように話すためには、根拠となる事実をもとに理由づけを行う必要があるということを実感レベルで獲得しているとは言えない面があると思われる。

また、附属小学校には見られなかったが、S小学校の事例において、主張のための根拠に注目することなく、印象的、主観的な理由づけを述べている児童が2年生に29.7%、4年生に4.2%見られた(表5のレベル2に含まれる)。こうした児童の発言は単なる印象的な説明に終始しているために、発言の意味が共有化されにくい。根拠をいかに捉えさせるかが論理的に表現できるための第一歩である。

さらに、以上の量的分析から、トゥルミン・モデル以前の最も基本的な能力として、根拠となる事実(人・もの・こと)を見分ける力が重要であるということ改めて指摘しておきたい。つまり、まずは

2年生と4年生にかけて大きな変化が見られた。2年生では事実と理由づけを混同している児童は81%であり、区別できている児童は8%にすぎない。これは、低学年の児童の発達段階として、生活的な素朴論理を用いる傾向が見られるためであると考えられる。

(表1)

観点の基準 \ 学年	2年生	4年生	6年生
a 混同している。	30名 (81%)	18名(46%)	14名(36%)
b 混同しているものもあれば、区別できているものもある。	4名 (11%)	10名(26%)	12名(31%)
c 区別できている。	3名 (8%)	11名(28%)	13名(33%)

4年生と6年生では、事実と理由づけを混同しているものはそれぞれ46%、36%と減少していく。また、両者を区別できている児童は28%、33%であり、5%の微増となっている。

以上から、事実をどのように解釈し、主張に結びつけるかという理由づけの力を育てることの必要性が浮き彫りになった。

次に、児童の発言（論証）の質についてさらに詳しく調べるために、以下の1～5のカテゴリー（レベル）を設定して、その出現率について量的分析を行った<sup>2</sup>。

レベル1 主張のみを述べている。

レベル2 主張と事実を関連づけようとしているが、事実をそのまま理由づけにしたり、根拠のない印象的な理由づけをしたりしている。

レベル3 主張との関連づけは十分ではないが、根拠となる事実の意味を明確にしようとしている。

レベル4 主張に関連して事実の意味を明確にしようとしているが、理由づけの説明がない。

レベル5 主張をサポートするために、事実の意味を明確にして理由づけを行っている。

(表2) 附属小学校

学年 \ レベル	2年	4年	6年
レベル1	73.4%	60.1%	68.5%
レベル2	23.3%	20.0%	7.8%
レベル3	3.3%	6.6%	0%
レベル4	0%	3.3%	2.6%
レベル5	0%	10.0%	21.1%

(表3) S小学校

学年 \ レベル	2年	4年	6年
レベル1	96.4%	78.3%	76.2%
レベル2	3.6%	4.3%	4.8%
レベル3	0%	8.7%	0%

<sup>2</sup> アメリカ合衆国の理科教育の分野では、近年、「トゥルミン・モデル」を用いた科学的な「説明(explanation)」や「議論(argument)」を通して科学的なリテラシーを育成しようとする研究が盛んである。本発表では、サンドバルとミルウッド(Sandoval & Millwood,2005)の研究におけるデータへの言及の仕方をレトリック的意識の洗練度に応じて分類したものを参考にした。

# 論証能力を支える論理的思考力の発達に関する調査 ー論理科カリキュラム開発へ向けてー

熊本大学 河野順子

キーワード：論証能力、論理的思考力、トゥルミン・モデル、論理科カリキュラム

## 1.研究の目的と方法

熊本大学教育学部附属小学校では、平成21年度からの文部科学省指定論理科カリキュラムの開発にあたって、対話による論理的思考力（論証能力）を育成する基盤として、Toulmin（2003）の論証モデルを参考としている<sup>1</sup>。

本発表では、国語科教育の立場から、児童の論理的思考力（論証能力）の発達調査の一部を報告し、論理科カリキュラム開発の手がかりを得ることを目的とする。

ところで、小学生はどの程度論証する力を持っているのだろうか。トゥルミン・モデルに基づいて論証能力の発達を捉えている富田・丸野(2004)、大河内(2005)によれば、小学校卒業までに「事実（Data）ー理由（warrant）ー主張（Claim）」という論証能力を獲得できるということまでは明らかにされている。しかし、小学生の論証能力がどのように発達していくのか、さらに、中学校の論証能力の発達の詳細についても、その全体像についてはほとんど明らかにされていない。

そこで、平成22年11月8日に熊本大学教育学部附属小学校の2年生37名、4年生39名、6年生39名を対象に、平成22年12月3日に熊本大学教育学部附属中学校1年生37名、2年生40名、3年生40名を対象に、論証能力を支える論理的思考力の発達調査を行った。さらに、平成23年2月12日に、熊本市立S小学校2年生27名、4年生24名、6年生21名を対象に同様の調査を行った。（量的分析のサンプリングとしてはまだ十分ではないことを予め断っておきたい。）

本調査は、1人の個人の認知に閉じた調査ではなく、大人との対話によって促される社会的認知という面から対面型の調査方式をとった。対話者は、筆者（河野）の他に、大学生・院生である。

具体的には、児童に1人ずつ、1枚の絵と3つの題名（①夕暮れのひととき②あたたかな昼休み③村の秋）を見せ、その場でどの題名がその絵に最もふさわしいかを考えてもらった。その後、「どの題名が最もふさわしいと思いますか。わたしが『なるほどなあ』とわかるように説明してください。」と問いかけた。

今回の調査で絵を用いた理由は、文章の場合だと根拠となる事実をもとにして論理的に考えることが難しい児童がいると考えたからである。そのため、根拠となる事実がはっきりと目に見える形で示されている絵を用いた。

なお本調査では、児童の「理由づけ」の質（事実から結論をどのように導いているかという論理的思考のあり様）を明らかにするために、井上（1976）、櫻本（1995）、野矢（1997）などを参考にして、①因果関係による関係づけ、②比較による関係づけ、③類推による関係づけ、④分類と一般化による推論という分析視点を用いることにする。

## 2.調査結果の分析

### (1)「事実と理由づけ」についての量的分析

「理由づけ」の質を問う場合、その前提として根拠となる「事実」と「理由づけ」の区別は重要な要素となる。

児童はどの程度「事実」と「理由づけ」を区別できているのかを調べてみたところ、表1のように、

<sup>1</sup> 外部講師として、内田伸子氏（お茶の水女子大学）、鹿毛雅治氏（慶應義塾大学）が本事業に関わっている。