

言語活動の充実を図る理科指導

—— 思考し、判断し、表現する内言を育てる指導の試み ——

井出 忠臣 (信州大学 全学教育機構 教職教育部 特任教授)

1. はじめに

平成 20 年改訂の学習指導要領⁽¹⁾では教育課程編成の一般方針の中で、「基礎的・基本的な知識及び技能を確実に習得」させ、「思考力、判断力、表現力その他の能力をはぐくむ」とともに「主体的に取り組む態度を養い」個性を生かす教育の充実に努めなければならない旨が示された。今、全国すべての学校にこの三つの観点を柱とするバランスのよい学習指導と学力の向上が求められている。

ところが、教育現場における「思考力、判断力、表現力その他の能力をはぐくむ」指導や「主体的に取り組む態度を養う」指導は、「基礎的・基本的な知識及び技能を確実に習得」させる指導と比べるとこれまでの積み重ねは少なく、また、成果をあげた実践事例も多くない。そうした実践不足もあり、バランスのよい学習指導を推進することが難しい状況も見られる。その傾向は毎年実施されるようになった全国学力・学習状況調査⁽²⁾にも現れており、基礎的・基本的な内容を問う A 問題に比較して思考力、判断力、表現力等を問う B 問題の正答率が低いという結果に現れている。

こうした現状から、今、現場教師には「どのようにして思考力、判断力、表現力をはぐくむのか、また、主体的に取り組む態度を養うのか」という学習指導の改善を図る課題が突きつけられている。しかし、いまだ B 問題の正答率はあまり向上しておらず、求められる指導改善はなかなか進んでいないという指摘を受けている。ただ、こうした課題は現場教師だけのものではなく、教員免許を取得しこれから教員になろうとする学生についても、教科指導力を育成していくときの重要な課題でもある。

なお、この課題への取り組みについて小学校、中学校、高等学校の指導要領総則では、教育課程実施上の配慮事項⁽³⁾(高校では「教育課程の実施等に当たって配慮すべき事項」)の第一項に「・・・思考力、判断力、表現力等を育む観点から・・・言語環境を整え、児童(生徒)の言語活動を充実」することを掲げ、各学校が実践を積み上げていくことを促している。思考し、判断し、表現するのもすべて言語によって行われるものであり、学習活動の基盤となるのは言語に関する能力である、という理由である。これは学力そのもののあり方についてこれまでになく具体的な指導に一步踏み込んだ内容であり、数字に表れる学力にとどまらず子どもの心の育ちそのものに関わる意味あるものと受け止めたい。

そこで、ここでは理科指導に焦点を当て、「言語活動の充実を図る理科指導」について、始めに理科学習における言語活動とはどのようなものか、次にどのような指導が求められるのか、最後に言語活動の充実を図る指導力を学生にどのように育てるかを述べたい。

2. 理科学習における言語活動

言語活動の充実という、発表や討論をする活動など、声を出して考えを相手に伝え合う活動を挙げる教師が多い。それも確かに言語活動であることに間違いはないが全てではない。また、中核となる活動でもないとする。

先に掲げた教育課程実施上の配慮事項第1項解説では、理科学習における言語活動について⁽⁴⁾「問題を見出し、観察実験を計画する学習活動」「観察実験の結果を分析し解釈する学習活動」「科学的な概念を使用して考えたり説明したりするなどの学習活動」を挙げている。これらは、「考えを相手に伝え合う活動」という限定されたものではなく、理科学習における探究活動そのものに言語活動が存在していることを示している。生徒の具体的な学習活動に置き換えるならば、事象から読み取り、予想し、調べる内容を決め出し、観察・実験の結果を処理し、分析・考察し、レポートに表したり検討したりする活動すべてが言語活動を伴っているということである。さらに踏み込んで言語活動という視点から子どもの探究する姿を見るならば、事象に問いかけて読み取る言語活動、読み取った内容や友達という言葉から自分に問いかけ、問い返し、考えをつくり出し、つくりかえる言語活動、ワークシートやレポートに書き表したり検討したりする言語活動等が浮かんでくる。

さて、その言語活動における言語についてであるが、この言語が外言と内言に分けることができるということは教育心理学で扱われている内容である。授業研究においても、こうした心理学を基盤とした学習指導の研究が近年進展してきている。理科の学習活動における言語も外言・内言という視点でとらえるならば、予想や考察を説明したり仲間と検討し合ったりすることは外言が中心となる。また、予想や考察をつくり出すために、事象の読み取り、分析、思考、解釈する追究過程は（もちろん仲間に相談し、検討することもあがるが）、基本的には一人一人が心の中で事象に問いかけて読み取り、また自らに問いかけることで分析・考察が進められるので内言によって進められるといえる。指導上の課題として着目される「思考し、判断し、表現する」活動は内言が基盤となっているのである。

したがって求められる学習指導を推進するには、子どもの学びの中で生まれてくる内言に視点を当てることが重要となる。内言が豊かになると思考、判断、表現の活動が豊かになり、その能力が伸長し、理解が深まることが予想されるからである。ただ、授業中における子どもの内言は様々である。「つまらないなあ」「眠いなあ」といった言葉も生まれるであろう。ここではそういった内言ではなく、「こうなっているぞ」「このことから考えると」といった自然事象に触れたり働きかけたりするときに心の中に生まれる言葉、言い換

えるならば追究を生み出す内言に視点を当て、こうした内言を豊かにすることで言語活動を充実させ、思考力、判断力、表現力の育成を図ることを考えたい。

さて、学力の柱の一つとなった「思考力、判断力、表現力」は小・中・高の学習指導要領解説の総説⁽⁵⁾で「思考力・判断力・表現力等を問う読解力・・・」と記されているように、PISA 調査における読解力⁽⁶⁾ (Reading Literacy) を示すものである。これは「～のために、書かれたテキストを理解し、利用し、熟考する能力」と定義されている。子どもが目的意識をもって読み取り→思考し→判断し→表現するまでを自分で推進できる一続きの能力ととらえることができる。思考力と判断力と表現力とを意味するものではない。

この読解力 (Reading Literacy) が発揮される子どもの状況を、追究を生み出す内言に視点を当て見るならば「よく見ると・・・となっている。」「こんなことも分かった。」→「あれっ、予想した結果と違っている。(やっぱり予想した通りだ。)」→「ということは、幾つかの事柄と結びつけて考えると」「・・・ということになる」→「このように考察しよう」と、心を働かせて思考をつなげ結論を導き出す主体者として活動する姿が見えてくる。

3. 追究を生み出す内言の育ち

子どもの思考力、判断力、表現力は発達とともに変化するが、それは一様ではない。言葉が豊かであれば、小学生も高学年にならなくても発達が見られる。豊かでなければ中学生でも遅い。「思考力、判断力、表現力は放っておけば自然に伸びる」というものではなく、その子どもの年齢や理解する能力の高い低いにかかわらず、「育てた分だけ育つ」という言葉に近いものがあると感じている。以下にその一例を示す。

<子どもの追究 事例1> 小学4年生の追究と言語表現⁽⁷⁾

水の蒸発を調べる学習である。2つのビーカーに 100CC の水を入れ、そのままにしておくとどのような変化が起こるかを予想した。ビーカーの一方は透明シートで被い、もう一方はそのままに置き、三日後に様子を観察した。三日後の観察で、「少しへると思う」と予想した児童のワークシートには次の文章が書かれていた。

あっ、へっている。ふたをしない方はへっている。70 のへんまでへっている。
ラップをしてある方はへっていないくて、上にしずくみたいなものがある。
へると思ったら本当にへった。
こんなにへるとは思わなかった。すごい。
しずくがおちない。こんなに水は外へ出ていく。

ワークシートに記述された言葉「あっ、へっている。ふたをしない方はへっている。70のへんまでへっている。」は人に向かって語る言葉ではない。心の内で発した内言に近いものが記述となって表されている。特に「70のへんまで」という表現には、減り方に着目し「どのくらい減ったのかというと・・・よく見ると70の目盛の線まで減っているぞ」と、目を凝らし目盛りを読みとろうとする心の働きまで伺うことができる。「しずくがおちない」も同様である。落ちそうなしずくの一点に注目し、目を凝らして見ようとするからこそ見えてくる読み取りである。一般に子どもは変化したことには目が向く。しかし、「おちない」というような、変化をしないことを気づきとして書き留めることは難しい。外に出ていこうとする水分が食い止められているという思いが働いているのかもしれない。観察力が育ってきている証である。この児童はそうした読み取りをつなげて「本当に減った」「こんなに減るとは・・・」「こんなに水は外に出ていく」と表現し、予想を上回る結果から始めにもった考えを修正し考察している。この学習記録に記された文章を数えてみると、9つある。ということは少なくとも9回以上は心が働き、内言が発せられ、思考し、判断し、表現する追究の過程がつくられ、理解が深まっているということが分かる。

<子どもの追究 事例2> 中学1年生における追究と言語表現⁽⁸⁾

植物の体に水や養分を運ぶ茎のつくりを調べる学習である。水や養分を運ぶ仕組みが茎の中のどの部分に存在するのかを予想した。次に、着色した水に植物を入れ、しばらくして茎のどの部分が着色されているか、顕微鏡を使って茎の断面を観察した。その観察の場面で、「茎の中心の白い部分が水の通り道」と予想したある生徒のワークシートには次の文章が書かれていた。

まわりにも細胞があった。

(以下空白)

20分の観察時間をとったが、「〇〇君の方がよく見える」「こっちの方がおもしろい」と友達の見え方を見て回っていて、残り5分で慌ててスケッチと記述を残した。

この授業は生徒が中学校の授業が始まって2ヶ月ほどたった頃のものである。

この事例の生徒は、幾つかのグループの顕微鏡を覗いて回っている時間が多くを占めている。顕微鏡で見える世界がおもしろく、細胞を見るということに心を奪われていることも考えられる。ただ、そうした行為は、茎の中心が着色されていないという事象を見て、自分の予想と違う結果から観察の記述や考察をためらったことも一因していると考えられる。「まわりにも細胞があった。」という言葉は、茎の周辺に着色された細胞があると言い

たかったのかもしれない。しかし、ここに記された文章は一つだけで、表現内容も読み取った事実を表すには十分ではない。追究の深まりをとらえることがほとんどできないものとなっている。何を見つけ、そこから何を判断したのか不明で、思考力、判断力、表現力の育ちが不十分であることが察せられる。付け加えておくならば、この生徒のような姿は特別なものではなく、どこの学級にも見られる幾人もの生徒の姿である。

4. 追究を阻害するもの

ここで大切になることは中学1年の生徒の何が追究を阻害しているかということである。その原因を探ることは、思考力、判断力、表現力の向上を図る指導の手がかりとなる。

まず、前述したように、予想と違う結果になってしまったことで追究することをためらった可能性が挙げられる。ただ、発想を変えるならば、予想と違う結果であるからこそ、自分の考えをつくりかえつくり出すよさを味わえる好機となる。こうした場面は価値ある学習場面として小学校理科の授業でも反証という学びの場を用意し大切にしている。中学校の理科指導も同様である。この生徒にも反証の場を用意したが、学びをあきらめている様子で、人の話にもあまり耳を傾けず、その後の学習にもあまり関わらなかった。

次に、発せられる内言に着目して考える。

小学4年の児童も、中学1年の生徒もともに自然事象にふれたことによる内言は幾つも発せられていたはずである。4年の児童は心の内に発せられた読み取りや思考の言葉をもとに記述することによって追究を深めている。中学1年の生徒も、「まわりにも細胞があった」という言葉に着目してみると、「あれっ、予想と違う。茎の中心は色が着いていない。まわりの方に着色された細胞があって・・・」というような意味の内言が発せられていたことも考えられる。他のグループの顕微鏡を見ようしたのは、他も同じような結果なのか確かめたいという内言が発せられていたのかもしれない。もしも、そうした内言をもとにした記述がされていたならば追究は全く違ったものになった。しかし、そうした言葉は記述されなかった。そのことが、小学4年の児童に比べて追究が不十分になり、学習が進まなかったことにつながっていると考える。

中学1年の生徒にも内言は発せられていたとするならば、この生徒がなぜ観察して得られた言葉をもとに追究を進めることができなかったのかを考える必要がある。

一つは、生み出される内言は心に留めて残さなければすぐに消えてなくなることにある。「どうしてそう考えたの」と質問しても「えっ、忘れた」と言う子どもの姿を目にすることがある。心の中で語る言葉は、どのようなよい言葉やよい文脈が生まれても何もしなければ消えてしまう。まして自分に不利益な言葉はすぐ消える。言葉や文脈が消えてしまうと、追究した過程は認識されず判断した結果だけが残る。そうなれば、自分の思考を整理したり、見直したり、深めたりすることは難しくなる。それを防ぐには自分の心で発する

言葉に留意し、その場で書き残すなどの手立てを講じることが大切になる。

二つ目は、子どもが自分の心で生み出される言葉に価値を見出していないことにある。「先生、それで答えは何？早く教えてよ。」こんな言葉を発する子どもがいる。学習が正答を得るためのものであるならば、子どもは得られる結論にのみ価値を見出す。「それで答えは何？」はその価値観を象徴する言葉である。こうした学習では、どのようにしてそう考え判断したのか等の結論に至る過程はあまり重要ではなくなる。そのために、自分の取り組みを大切にして、試みた言葉、読み取った言葉、考えた言葉、判断した言葉などを記述して残していこうとする姿勢は生まれにくくなってしまう。

危惧することは、子どもが自分の内言に着目しなくなると「思考する自分」「働きかける自分」を意識することが少なくなり、主体者としての自分が存在できにくくなることである。学力の3本柱として大切にされている「主体的に取り組む態度」そのものも養われなくなるおそれが生じてくる。いわゆる指示待ち人間が生まれてくるということである。自尊感情さえも育ちにくくなる。そうした自分が存在できにくくなることが追究を阻害する一番の原因であると考えられる。

以上の「追究を阻害する原因」の考察を手がかりに、追究を生み出す内言を育成する指導のあり方を以下の三点に絞って考える。

- 一つ目は、その子どもが今生み出している内言に着目して書き残すようにする指導
- 二つ目は、その子どもが今生み出している内言に価値を持たせる指導
- 三つ目は、自分の考えをつくりかえ、つくり出すよさが味わえる指導

5. 内言に着目し記述できるようにする指導

まず、「内言に着目して書き残すようにする指導」についてである。

目的意識をもって自然事象とかかわり、働きかける（観察や実験）と、どの子ども何かを見つけ出し「あっ、……だ。」とかすかに心の内で言葉を発している。その「あっ」という心の言葉が発せられことに注意を払ってみること。そして、その言葉が発せられたら忘れないようにすぐにワークシートに記述すること。これを指導する。特に小学生は「あっ」という言葉から書き始めると生み出される内言に目が向きやすくなる。事例1の4年の児童が一番始めに「あっ、へっている。」と記しているのはその指導によるものである。同様に「あれ……」「ということは……」「やっぱり……」と言葉が発せられたらこれもすぐに記述するようにする。そのためにもワークシートはいつでも記述できるように身の回りの一番近い所に置く。実験等で机上が使えないときは、椅子に置いてすぐ書けるようにしておくといよい。

そうして発せられた内言を記述することで、子どもは自分の読み取りや思考したことを自覚し、認識に変えることができるようになる。いわゆる認知行動となる。さらに書き表

された言葉を見ることで自分の追究や考えを見返すことができ、自ら検討し修正できる対象とすることができる。これは、心理学で扱われるメタ認知の機能を有するものとする。これは、心理学で扱われるメタ認知の機能を有するものとする。

さて、実際に指導を始めてみると困難点が見えてくる。同じように指導してもあまり記述できない子ども、少し記述できる子ども、幾つか記述できる子どもと様々な子どもの状況に直面する。教師によっては、少ししか記述のできない子どもが幾人も出てくると「やってみてはみたが、これではだめだ」と落胆して、実践することをやめてしまう場合も見られる。指導しても始めからどの子どもも同じように記述ができるわけではない。当たり前のことであるが、子どもそれぞれに認知行動の出発点は違っているということである。また、これまで、到達度評価に慣れてきた教師にとっては事例2のような生徒の場合「一つの文章しか書けなかった」と評価してしまう場合が多い。成績をつける評価であるならばそれでもよいが、「はぐくむ」ための評価としては意味をなさない。ここが課題となる。

大切なことは、育てるのであるからマイナス評価ではなく、一つ記述できたら、一回は内言に着目できたとプラスに評価することである。二つ記述できたら二回も着目できたという評価をする。三つ記述できるようになったら認知できる能力は進んだと評価する。現場教師にとっての子どもの「育ち」とは、現れてくる言葉や行為の変容であるといえる。変容は個々に違っている。その変容を見届け、評価し、認めることが指導の要の部分である。事例2の生徒のワークシートのように、残された空白の部分は「書き記せなかった」部分ではなく、「これから育っていく可能性」の部分であると解釈しておくことが大切である。そう解釈すると授業を重ねるごとに、その生徒なりに少しずつ記述が増えていくところに目が向き、一人ひとりの変容を評価できるようになる。個人内評価の機能である。

6. 内言に価値を持たせる指導

次に二つ目の「内言に価値を持たせる指導」についてである。

「あっ……だ。」と一つ書き表したことの価値を教師と子どもで共有することである。「あっ・・」は、探究能力で評価するならば一つ事実を見付け出したという意味をもつ。認知された事実は、多くの場合その時間の理解内容の一つとなっている。その学習のねらいを一つ達成したことになる。「あっ……だ。」を二つ書き表したことは二つ事実を見付け出したことになる。三つ、四つになれば、事象を幾つもの観点で認知できるようになったことであり、それは同時に事象についての理解が深まったことである。また、探究能力の育成に目を向けてみると、例えば、事例1の児童の「70のへんまでへっている。」という記述であるが、多くの児童の場合「やっぱりへっていた。」と書き表すことが多い。でも、この児童は「どのくらいへったのか」もう一度問い直し、「70」の目盛りに着目する。変化を定性的でなく目盛りを読み定量的にとらえようとしているのである。それが、その後の考察を「こんなにへるとは・・」と深めることとなる。気に留めなければ読み過ぎて

しまいそうな、なにげない記述であるが、この4年の児童が、初めて定量的に事実認知しようとして能力を高めたその場面に教師は立ち会っているのである。こうした記述を認め、その価値を学級全体に伝えることで、子どもたちは新たな追究を生み出す言葉と行為を学び、さらに追究を深め、記述を増やし、そのたびに観察力は磨かれていくことになる。

さらに、複数の記述によって事実認知の内容が増加すると必ず「もしかしたら・・・」「ということは・・・」「やっぱり・・・」等の言葉が心の中に連続して生まれる。その発せられた言葉こそ、子どもの内側から生まれてきた思考・判断を表す言葉である。そして、その言葉が自覚され書き表されるならば、自ら読み取り思考・判断・表現までを行う読解力（Reading Literacy）の能力が発揮されたことを意味するものとなる。教師が「考えなさい」「考察しなさい」と言わなくても子どもは自ら考え考察できる能力を持っているのである。教師が子どもにその書き記された言葉を評価し、意味とよさを伝えれば、子どもは、自分の表した言葉や心の働きに価値を持ち、「自分も考えることができる」という自信と意欲が持てるようになる。事例1の「3日でこんなにへるとは思わなかった。すごい。こんなに水は外へ出ていく。」の記述は、幾つかの事実認知から、その子どもが自ら思考できるようになり、判断できるようになった現れであると評価ができる。こうした変容は本人にとっても教師にとっても喜びとなる。

ただ、ここにも指導上の課題がある。これまで教師の学習評価は、先にも述べたとおり、ほとんどが到達度評価に限られており、テストの点数による評価の割合は大きい。特に昨今の「指導の成果を数字で示せ」という社会の声は、さらにそうした傾向を強くしている。もちろん、観点別評価項目である観察実験の技能の評価、科学的な思考・表現の評価、関心や意欲の評価は行われている。しかしこうした観点について個人内評価をして個々の取り組みの価値を認め、変容を追っていきような研究報告に接することは希である。

教師にとって表現された言葉を読み解き、そこに価値を与える評価を行うことは時間がかかることである。価値を持たせる内容も教師の力量によってかなりの差が現れる。煩わしい評価と受け取られがちである。しかし、どんなに力量に差があっても、煩わしくても、こうした評価を行わない限り、子どもに求められている学力をつけていくことは難しい。

かつて小学校図画工作科の文科省教科調査官をされた奥村高明氏⁽⁹⁾は、初等教育資料（平成19年4月号「子どもの習得、活用、探究を重視した学習指導の改善」）の中で以下のことを述べている。

子どもは自分のこれまで習得してきた知識や技能を十分に活用しながら造形活動を行っている。ところが（教師は）子どもの発揮している力をとらえないので『ただ活動している』ようにしか見えない。そのため指導も有効に働かない。「放任」は指導と評価という教師の問題である。

どんなに表現させてもそこに子どもの発揮された能力を見つけ出して評価し、指導しないことは「放任」である、という厳しい指摘である。要を得た適切な指摘である。

7. 自分の考えをつくりかえ、つくり出すよさが味わえる指導

三つ目に「自分の考えをつくりかえ、つくり出すよさが味わえる指導」である。

前述したように、事例1の児童は、自分の予想を超えるような事象と出合ったとき、その違いを受け止め、始めにもった考えを修正する。その心の働きが「こんなに・・・」という記述となって表現されている。授業の展開が、正しい結論を得るためのものから、子どもが自分の考えを修正し、つくりかえ、つくり出すことに向かうものになれば、「つくりかえ」という行為に生じる心の揺れも、そこから生まれる言葉も大切なものとして評価される。評価がなされると、そうした心の働きや表れてくる言葉を追究のよさとして学級全体で大切にできるようになる。そこが指導であると考えている。

もし、事例2の中学生が、友達の顕微鏡を見て回った行為を生み出した自分の内言に心に向けて、「自分が観察した茎は予想と違う所に色が付いた。他のグループはどうか。見てみたい」「隣のグループの結果も同じだ。おかしい。」「その隣のグループも同じ結果になっている。」「ということは、僕の予想は違っていたのかな。」(そうした思いは少なからずあったと考えられる)と心の揺れやそこで考えたことを書き表したならどうだろう。それは、実証性、再現性、客観性をもって科学的な見方や考え方につくりかえ、つくり出す探究力の育ちとして、書き表したよさが高く評価されるだろう。そうなれば他の子どもも、自分の心の揺れや考えたことを価値あるものとして抵抗なく書き表すことができるようになる。子どもが学習の主体者として自分の心の言葉に耳を傾けるのはそんなときである。活用可能な知識はこのような学びによって得られる。

ここにも指導上の課題がある。授業は50分という制限がある。時間内に予定した内容を学ばせるために、教師は無意識に目的の結論を得ることに授業を導いてしまうことが多い。十分に観察・実験をし、生徒の考えを出させて授業を進める余裕はないと思い込んでいる教師も多く見られる。そうした教師の中には「はぐくむ」「養う」という授業のあり方そのものが受け止められにくい人もいる。たとえ、観察・実験をしてワークシートに記述させるにしても、「着色されているのはどこか」「どんな形をしているかスケッチする」「そこからどんなことがわかったか」と書かせる欄をつくり、一つ一つの指示を出して記入させれば生徒は迷わず結論に達すると考える教師もいる。理解させるにはそれでもよいだろう。ただ、そうした指導では追究を進める言葉は教師が発しており、生徒は指示に従うだけである。そこには主体者として子どもを育てる道筋をイメージすることは難しい。

学校教育法三〇条二項でも、また、学習指導要領でも「思考力、判断力、表現力」は「はぐくむ」と表現されている。「主体的に取り組む態度」は「養う」である。「はぐくむ」「養う」とは教師が何をするのか、具体像を思い描かなければ学力の向上は困難である。

なお、ワークシートの形式について触れておく。追究の部分は、一般的には結果を表にまとめて書く枠、考察する枠等を分けて設けておく場合が多い。しかし、これまで述べて

きたような内言を記述しながら学習を進める場合は、方眼か罫線、白紙の状態にしておくことが大切である。その生徒の心に生まれてくる内言の状況によって、読み取りと思考・判断は連続的になされたり繰り返されたりするからである。枠を決めてしまうと生徒は枠をうめることに専念してしまい、生まれてくる内言にそって書き表し、思考し、また事象に働きかけ、書き表し、思考するという主体的な活動が妨げられるからである。

「思考力、判断力、表現力」を育成することは、言葉でいうことは易しいが、実現することは容易なことではないことが見えてくる。教師のもつ授業観の大きな意識改革を伴わなければ進展を図ることは難しくなる。どんなに「思考力、判断力、表現力」を伸ばせと言っても、意識改革なしにどこの学校もどの教師にもすぐに成果を出せるものではない。

8. その後の中学1年生の生徒の育ち

さて、事例2に示した中学1年生の学級で、前述のような指導を柱にしてその後授業を積み重ねた。前述の授業から後の6回目の授業における先に示した生徒の姿とワークシートに記述された内容を以下に示す。

<子どもの追究 事例3> その後6回目の授業 中学1年生の追究と表現⁽⁸⁾

「シダは花が咲かないのにどのように増えるのだろうか」という学習問題。シダの植物の葉や茎、根にその手がかりを見つけようとした学習である。事例2の生徒は「体のどこかに種子ができる」と予想し、その種子をみつけようと観察を始めた。

葉の裏側に緑がかかった薄い茶色の粒が並んでいるのを見て「虫だ」と叫ぶ。それから恐る恐るルーペで観察し、記述を始める。

つぶがいくつもある。

葉のうらにいっぱいカタツムリみたいな小さいつぶがたくさんある。これかな。

つぶの中にもまた黒いつぶが見える。(双眼実態顕微鏡にのせて再び観察)

この黒いつぶは緑っぽいボールみたいなものに入っている。

この黒いつぶはたくさん入っている。もしかしたらこれが種子かも。

書かれた文章は7つである。少なくとも7回は内言に着目して記述できるように変容してきているということである。書き表された言葉の内容であるが、「つぶがいくつも」「葉の裏にいっぱい」「カタツムリみたいな」「小さなつぶがたくさんある」と次々に見つけ出した事実を書き表す。そして「これかな」と自ら判断している。さらに確かめるように目を凝らしてルーペで観察する。そこで言葉が生まれる。「つぶの中にもまた」という言葉を使い、そのカタツムリの粒の中にさらに黒い粒があるという新たな事実を発見したことを記

す。そして、双眼実態顕微鏡にのせて再び観察を始める。さらに言葉が生まれる。「カタツムリみたいな粒」だと思ったのは「緑っぽいボール」であること、その中に黒い粒が入っていること、しかもたくさん入っていること、三つの新たな事実を文章で書き表し、その事実認知によって「もしかしたらこれが種子かも」という判断を生み出している。生まれてくる内言にそって書き表し、思考し、また事象に働きかけ、書き表し、思考するという、自分で心を働かせ、自分で確かめる「自分」が存在する追究に変容してきていることが分かる。そこに、「思考力、判断力、表現力」が育ちつつあり、「主体的に取り組む態度」も養われつつあることを読み取ることができる。

授業後、この生徒は教師に「先生、おれ、書けるようになった」と伝にきている。この生徒の言葉の中に、書き表すことで自分の追究をつくり出し深めることができるようになった喜びと自信を感じることができる。

9. 教職を目指す学生の課題

さて、教職を目指す学生は小学校・中学校・高等学校とどのような授業を受け、今、理科の授業をどのようにイメージしているのでしょうか。学生が今後どのような授業をつくり出すにしろ、その基盤となっているのは自分の受けた授業にほかならない。その状況を知ることは、授業づくりの指導を進める上で重要なことであると考えます。

そこで、まず理科免許を取得しようとしている学生に、中学校で受けてきた授業について記述式の質問をした。⁽¹⁰⁾ 得られた回答の中には以下のような全く違う内容も見られた。

私の中学校の時の理科の先生は、毎日が実験で座学は少なかった。もう定年間近の先生だけあって、授業に慣れていて、メンデルの法則も、色の違う犬を書いた紙をたくさん作って袋に入れ、自分たちが確率論を使って見つけ出すようにしてくれた。三年間その先生の授業を受けたおかげで、理科のおもしろさに気付き、理科が好きになった。

私の持つ（理科の授業も含め）授業全般のイメージは、生徒が席に座っていて、先生が説明しながら板書するという、ただそれだけの時間というものでした。授業は先生の説明を聞いて、板書を写して、テスト前に自分でそれらを使って理解して知識を頭に入れることです。そんな授業に意味があるのかどうかを考えたこともなく、授業を受けるのは当たり前、つまらなくても、知識を忘れてしまっても、それは自己責任であって仕方のないことだと思っていました。理科は実験がほとんどなく、レポートも夏休みに一度だけという感じだったので、今、自分はレポートを書くのが苦手で、予想や考察を書くことはあまり慣れていないのだなあと思います。

10. 問題解決的な学習と言語活動の体験

授業についての様々な意識をもつ学生に、問題解決的な学習の意味と言語活動の重要性の認識を図るために、学生自身が言語活動を伴った観察・実験を通して問題解決的な学習を体験する活動を計画し、実施した。その学習場面の設定と指導、学生の反応⁽¹²⁾については以下の通りである。

<学習場面の設定と指導の内容>

○体験する学習活動の単元名は「植物の花のつくりとはたらき」とする。中学1年生が最初に学ぶ理科の単元となっている。

○ねらいは、いろいろな花のつくりを観察し、その結果に基づいて、花は決まったつくりをもち、種子をつくる働きがあることを理解させることである。

○体験する学習活動として、始めにアブラナ、タンポポ、エンドウの花のつくりを調べ、その発展としてシロツメクサの花を観察する活動を設定する。

○始めに探究するための学習問題を設定する。下の学習問題である。

「シロツメクサの花のつくりはアブラナ、タンポポ、エンドウの花のどれに似ているか」

○次に、学生に予想を書かせる。

○そして、「自分が予想したことが本当に正しいか、観察をして明らかにしよう」と追究の目的を持たせ、シロツメクサの花を分解させて観察をさせる。

○ワークシートへの記入について、以下のことを指導する。

① 花の全体をスケッチすることはしない。

② 「あっ、これが証拠だ」と思ったらそのとき心でしゃべった言葉を書き表すこと。

予想とは違う事実を見つけたらそれは大発見である。その事実をすぐ記述すること。

③ 引き出し線を引いて、気付いた部分だけスケッチすること。

④ 「やっぱり」「ということは」「もしかしたら」と心が発したらその言葉を書くこと。

<学生の反応>

「花のつくりはタンポポに似ている」と予想した学生の一人はワークシートに次のように書き表した。

大きな花びら、小さなはなびらがあった。大1枚 小4枚
花全体が一つの花ではなく、細かい花が一つの花らしい。
細かい花一つ一つに「がく」がついている。(スケッチ)
あっ、これはおしべじゃないのか。4本から5本
あっ、こっちはめしべかな。(スケッチ)
タンポポとはちょっとちがう。
めしべの先についているのって花粉っぽい。
それなりに花のつくりは見つかったけど子房が見つからない。種もない。
Yさんが子房をみつけた。
種、やっと見つかった。枯れた花からとれた。
「がく」と枯れた花びらをとったらめしべの下に子房があった。(スケッチ)
子房(豆のさやのよう)→胚珠がある。これが証拠となるよ。
これって、エンドウということかな。

この学生は体験したこの学習について次のような感想を書いている。

花をよく見ないと、見えない部分のことが全くわかんないけど、観察を通して、新しい発見をすることができた。最初は茎とかを見たり花がたくさんついているところを見たりしてタンポポに似ているから、タンポポと同じつくりだと思ったけれど、花びらや種子の違いから、タンポポとは異なるということが観察によって分かった。自分の目で確かめて書くことは印象に残る。

別の学生は次のように記している。

まず、シロツメクサを配られたときに、予想以上に一つ一つの花が小さいことに驚き、書いた予想も裏切られ、その小さな花もたくさんのもっと小さな部分からできていて、その小さな部分(花弁、がく、おしべ、めしべなど)よく見ると違う形をしていて驚きの連続。書き表すとさらに次のことが見えてきて新しい発見になるという面白さがある。

こうした記述から、学生が自分の予想を確かめようと目的意識をもって観察したことで、心の中に追究を生み出すたくさんの内言を次々に発していたこと分かる。また、得られた事実から「タンポポとはちょっとちがう。」「子房が見つからない。種もない。」「これが証拠となるよ。」「これって、エンドウなのかな。」と、思考し、自分の考えを自らつくり直し、つくり出していく面白さを味わっていることも読み取れる。

また、「書くことは印象に残る」「書き表すとさらに次のことが見えてきて」という言葉からは、書き表すことで、気付いたとはその子どもの認識となったり、認識することが新たな認識を生むことになったりしていることも読み取れる。

特に内言を書き表すことについて、感想では以下のような記述があった。

頭で思ったこと、目で見たこと、手で感じたことなど、その一瞬の出来事を書き表していくと、その書いたものを見返して、自分が体験したことを反復し振り返ることができる。

自分のスタイルで絵や言葉がかけるのでやりやすかった。見返すときにも自分がみつけて考えたことだから頭に入りやすい。「自分で勉強する」ということが実感できた。

「頭で思ったこと、目で見たこと、手で感じたこと」「自分が体験したこと」「自分のスタイル」「自分がみつけて」「自分で勉強する」とい言葉にもあるように、書き表すことで自分を意識できる学びが実感できたことを読み取ることができる。

また、「反復し振り返る」「見返す」という言葉から、内言が書き表されると、その内容は繰り返し見直したり、考えたりすることができる対象物となることも読み取れる。

ただ、少数ではあるが、スケッチは丁寧にするが記述があまりできない学生も見られた。「観察することは不得意」と言う学生もあった。目の前にある形はスケッチできるが、心が十分に働いてこない学生、言葉があまり生み出されてこない学生の状況もあることが伺える。こうした状況を考えると、1回の体験で終わりにするのではなく、様々な場面で同様な活動を教材研究の一環として加え、積み重ねていくことが必要である。

1.1. 個人内評価の体験

次に課題となるのは、学生が一人の教師として表現された子どもの言葉をどのように受け止め、よさとして評価し、何を可能性として認めるかということである。そこで、以下の場面を設定して、ワークシートに記述された言葉の評価する演習を行った。

<設定1>

学生が取り組んだものと同様の「シロツメクサのつくりはアブラナ、タンポポ、エンドウの花のどれに似ているか」という学習問題で、同じように追究をした生徒たちがいるとする。その中のある生徒は追究活動が十分でなく、ワークシートに書き表された言葉も少なかったと設定する。そして、その生徒が書いたとする下のワークシートのサンプルを学生に配布。その後「その書き記されたわずかの言葉の中に見られるよさを評価し、可能性を見つけること」「さらによさや可能性をその生徒に朱書き（ここでは付箋に書く）をして伝えること」という課題を出す。

学生が付箋に書いた朱書きの一部を示す⁽¹²⁾。

のとなっている。

(キ)の朱書きはその「一語」からどのように言葉を増やしたらよいかを具体的に示し、表現が豊かになるよう促している。これはその生徒の課題と同時に変容の見通しを持たせ、その変容を期待するメッセージを込めたものとなっている。

(エ)(カ)はタンポポと判断した根拠として、何を読みとり、どう思考したのかを問いかけたり、記述を促したりする朱書きとなっている。(オ)の朱書きはその記述の例を具体的に示して、判断するに至った過程に目を向けることを促している。次の学習では、自分の思考の過程にも価値を見出して書き表す変容の可能性を期待するものとなっている。

(ア)～(キ)の朱書きに見られるように、評価者によってよさや可能性のとらえ方も、朱書きの内容も違う。個人内評価は教師の授業に対する考え方や生徒を観る観点によって大きな違いが出てくることが分かる。その違いが出てくることは仕方がない。ただ、どの朱書きの言葉にも生徒を認め、生徒の変容を促す視点が存在している。教師の表現をとらえる力量に差があっても、個人内評価を行わなければ生徒の思考力、判断力、表現力の変容の可能性はあまり期待できないということである。

ただ、ここで課題となるのは表現をとらえる教師の力量の差である。よさや可能性が見えてこなければ変容を期待できる朱書きとはなりにくい。だからこそ大切になるのは、評価者が自分の評価の力量を磨こうとする姿勢である。たった一つの言葉「タンポポ」にも、幾つものとらえ方ができるのである。教師が幅広い視点から子どもの表現に内在するよさや可能性を価値としてとらえる読み取りの能力を高めることができるようになれば、指導力は明らかに向上する。そのための教員研修は今後大切にされなければならない。一人の子どもの表現を互いに読み取って評価し、朱書きをし、その朱書きを持ち寄り、(ア)～(キ)のように並べてとらえ方のよさを考え合い、個々の教師の評価の力量を高めるような教員研修である。どの教師も自分にはなかった評価の観点を他の教師から学び、自らを更新していくことが可能になるからである。同僚性はそうした学び合いから生まれてくる。

<設定2>

学生4人でグループをつくる。仲間3人が書いたワークシートの表現(言葉とスケッチ)を、(ア)～(キ)のような観点から評価する。評価したよさや可能性を付箋に書いて(朱書きの代わり)ワークシートに貼り付ける。最後に付箋が着いたワークシートを本人に渡す。その付箋を読んで、生徒としての自分はどのように感じるのかを書き表す。教師役と子ども役を同時に体験するのである。

この体験について学生が記した感想⁽¹²⁾から評価活動の意味を確かめることとする。

<「評価された朱書きを読む生徒の立場」の感想>

他人に見てもらふことで、自分では気がつくことができなかつたことに気付くことができた。次回の観察ではこれらのことに注意して書くことができればよいと思う。自分のよい点を認めてもらうことでやる気が出てくるように感じた。

自分が観察し考察したことを様々な観点から評価されてとてもうれしく感じた。また、自分が無意識のうちに予想と対比して判断したり、理由を見つけて書いたりしていることに、これらの評価によって気付くことができた。次は意識して書くことができると思った。あと、やっぱり褒められるとうれしくて、非常にやる気が出る。

二人の学生の言葉から、生徒が朱書きを読むことはどのような意味を持つのか読み取る。一つ目は「気がつくことができなかつたこと・・・気付く」「無意識のうちに書いたこと・・・気付く」という言葉ある。自分の書いた言葉に対して教師から評価してもらうことは、自分では分からなかつた取り組みのよさや可能性に気付くことであり、意識されないうちに消えてしまう心の働きが意識化されていくことを示している。

二つ目は「次回はこれらのことに注意して・・・」「次は意識して・・・」という言葉である。次の学習では、どのように事象を読みとり思考・判断するのか等、心を働かせ追究の言葉を生み出す観点を、学習の主体者としてもつことができるようになるということである。「注意」「意識」するものをもつようになることで、読みとり→思考→判断→表現を自ら生み出す能力が向上する可能性が生まれてくることを意味する。

三つ目は「認めてもらうことでやる気が出てくる」「褒められるとうれしくて、やる気が出る」という言葉である。共通する「やる気」という言葉に象徴されるように、学習者に追究意欲の高まりが生まれていることを確認できる。意欲は認められてこそ高まるものであるということが分かる。教師の指導は、その中核に見守り認めるという行為が座っていないなければならないということである。そうした指導により、学力の三本柱の一つ「主体的に取り組む態度」は変容する可能性をもつようになるということの意味する。

四つ目は「自分では気がつくことが」「自分のよい点」「自分が観察し考察した」「自分が・・・書いたこと」という言葉である。自分の行為や心の働きについての価値を認識できたことはもちろんであるが、そうしたことができる「自分」を意識し、価値ある自分を認識することができるようになっていくということである。主体者としての「自分」が生み出され、「自分」という意識が育っていくことを意味する。

<「評価する教師の立場」の感想>

他の人が書いたワークシートを「どう評価して褒めるか」なんて思ってもみたことがなかったのが貴重な体験となった。色々な観点で見ると、自分が感心させられることがたくさん書いてあってどんどんすごいと思うところが出てきた。そうしたら、どんどん褒めたいところが見つかって、すごく楽しい活動となった。

表された学生の言葉から、教師がよさや可能性を評価する意味はどのようなものか、読み取る。

一つ目は「どう評価して褒めるか・・・貴重な体験」という言葉である。もちろん評価者になること自体が学生には貴重な体験である。ただ、それ以上に「よさを見つけること」「できないことも可能性として期待すること」という見方や考え方が「思ってもみなかった」想定外のことであり受け止めることもできる。こうした肯定的な考え方に徹した見方は、学生のこれまでの経験の中ではかなり少なかったことであることが予想される。ここで学ばなければ、「よさや可能性」という視点をあまり意識しないまま教壇に立つことになる。現場教師の状況も、研修を積んでこなければ大差ないと思われる。

二つ目は「色々な観点でみるとどんどんすごいと思うところが出てきて・・・」という言葉である。「タンポポ」という一つの言葉も幾つもの観点で見ると、そこに価値が現れてくることを学ぶことができた学生である。その観点から、ワークシートに表現された言葉を読むと、それまでは何気なく読み過ごしてしまう言葉の中に、幾つもの価値を次々と発見できたということである。「どんどんすごいと思うところが・・・」という言葉からは、その驚きや感動をもつことができたことを読み取ることができる。子どもの表現の意味や価値を読み取る能力が磨かれ始めていることを示すものである。もし、学校現場で同様の教員研修を行うならば、その研修で一番つかみ取ってほしいと願う内容である。

三つ目は「どんどん褒めたいところが見つかって、楽しい活動になった。」という言葉である。褒めたいところがどんどんみつかることは楽しい行為であると記している。個人内評価をすることは時間のかかる仕事である。忙しい教師にとっては大変である。しかも、こうした評価をしなくても授業はできる。評定をつけることもできる。だからこそ、個人内評価の意味をただ理解するだけでなく、その子どもの育つところを見つけ出し支えていこうとする取り組みが「わくわくするほど楽しい」という実感がなければ、忙しい中でも継続していくことはできない。行っても形式的になってしまう。その楽しさを実感した言葉が記されている。ひとりでも多くの教師に届けたい言葉である。

12. まとめ

子どもの探究力や学習意欲を高めるために言語活動を大切にすることは今に始まったこ

とではない。すばらしいと賞される授業ではほぼ例外なく子どもたちの言語能力が育っていた。ただ、残念なことにその育成は「個々の教師の力量によるもの」という言葉で済まされ、言語能力の育成が研究対象となることは希であった。ただ、授業研究として扱われないにせよ、個々の教師による言語力育成の試みは積み重ねられていた。事例2、事例3は筆者の平成5年の実践で、20年以上も前のものである。当時、実践を重ねるうちにあることに気づいた。それは、言語による表現力が高まってくると、期末テストの点数がどの子どもも著しく向上するということであった。別の学校の教師にも実践してもらったところ同様の結果が得られた。言語能力の育成が探究力や学習意欲といういわゆる「見えない学力」の向上になるということだけでなく「見える学力」も向上することになるという、私にとっての発見であった。

子どもの言語活動を観察していて分かったことがもう一つある。それは、子どもは観察・実験をしながら幾つかの事実を見つけ出すと、教師が「考察をみなさい」と指示を出す前に「ということは・・・」と分析し考察する活動を始めているということであった。読み取ることと思考し判断することは表裏一体で連続しているのである。さらに、この「ということは・・・」と連続して進められる心の働きを追究のよさとして評価し育成していくと、子どもの主体的に取り組む態度も能力も向上することが分かった。そこで「この連続する心の働きこそが子どもの主体の現れであり、探究力である。『主体性』という具体的な姿はこの連続にある。」と考えるに至った。そして「目的をもった観察・実験では読み取りと分析し考察する活動は連続して生まれる。教師が『さあ結果を書きなさい。』『発表みなさい。』『この結果からどんなことが言えるか考察みなさい。』と指示を出して授業を進めることは、連続して生まれる主体的な学びを切ってしまうことになる。大切なことは読み取り分析・考察することが連続する力を教師が認め育てることである」⁽¹³⁾と結論づけた。しかし、このときはまだ論理的な裏づけに乏しかった。

PISA 調査における読解力 (Reading Literacy) のく「情報の取り出し」「読む」だけでなく「理解・評価 (解釈・熟考)」「利用し自分の意見を論じる等の活用」までも含むという考え方は、まさにその裏づけとなるものとなった。

さて、この読解力 (Reading Literacy) の育成は子どもだけに求められるものではない。教師にも求められる能力である。教師が子どもの言葉を読み取り、その意味を考え、よさと可能性を判断し、その内容を子どもに対して表現していく営みは、まさに教師の読解力 (Reading Literacy) が発揮されるときである。これまで述べてきたように、子どもの表現を「はぐくむ」「養う」観点から読み取る営みの中で子どもの学力は育つ。教師の読解力 (Reading Literacy) がより大切なものになっているのである。

しかし、心配になるのはその教師の読解力 (Reading Literacy) が発揮されるほどに育っているのかということである。子どもの「思考力、判断力、表現力」の育ちが十分でないという現状は、同時に教師の「思考力、判断力、表現力」の育ちが十分でないということ

であるように考えることが的を射ているように思われる。

これからさらに進められていく学力向上への取り組みは、文部科学省が何を言おうが、県教育委員会が何を言おうが、校長が何を言おうが、実現できるのは現場の教師一人一人ではない。教師が取り組む1時間1時間の授業の中でしか実現することができない。その一人の教師の読解力(Reading Literacy)の育ちと実践の変容こそが問題の解決を示すものになると考える。それはこれから教師になろうとする学生の読解力(Reading Literacy)の育ちも同様である。そうした視点から現場教師の研修と学生の養成を図っていく必要があると考える。

【註】

(1) 平成20年3月28日学校教育法施行規則を改正。それとともに小中学校学習指導要領が公示される。教育課程編成の一般方針では、「・・・基礎的基本的な知識及び技能を確実に習得させ、思考力、判断力、表現力その他の能力をはぐくむとともに、主体的に取り組む態度を養い、個性を生かす教育の充実を努めなければならない。その際、児童(生徒)の発達の段階を考慮して、児童(生徒)の言語活動を充実するとともに・・・」と記されている。

(2) 国立教育政策研究所による平成26年度全国学力・学習状況調査報告書調査資料によると、小中学校の各教科の平均正答率は、

小学校 国語 A72.9% 国語 B55.5% 算数 A78.1% 算数 B58.2%

中学校 国語 A79.4% 国語 B51.0% 数学 A67.4% 数学 B59.8%

(3) 小学校(中学校)学習指導要領解説 総則編 平成20年9月 文部科学省

第5節教育課程実施上の配慮事項1 児童(生徒)の言語環境の整備と言語活動の充実

「各教科の指導に当たっては、児童(生徒)の思考力、判断力、表現力等をはぐくむ観点から、基礎的・基本的な知識及び技能の活用を図る学習活動を重視するとともに、言語に対する関心や理解を深め、言語に関する能力の育成を図る上で必要な言語環境を整え、生徒の言語活動の充実をすること。」(52頁)

解説では「また、知識・技能を習得するのも、これらを活用して課題を解決するために思考し、判断し、表現するのもすべて言語によって行われるものであり、これらの学習活動の基盤となるのは、言語に関する能力である」と記されている。(53頁)

(4) 小学校(中学校)学習指導要領解説 総則編 平成20年9月 文部科学省

第5節教育課程実施上の配慮事項1 児童(生徒)の言語環境の整備と言語活動の充実

解説では「問題を見だし観察、実験を計画する学習活動、観察、実験の結果を分析し解釈する学習活動、科学的な概念を使用して考えたり説明したりするなどの学習活動の充実(理科)」と記されている。(54頁)

- (5) 小学校(中学校、高等学校)指導要領解説 第1章総説 1改訂の経緯の中では「・・・我が国の児童生徒については、例えば、①思考力・判断力・表現力等を問う読解力や記述式の問題、知識・技能を活用する問題に課題」と記されている。(1頁)
- (6) 文部科学省が平成17年12月に示した読解力向上プログラムでは読解力を「自らの目標を達成し、自ら知識と可能性を発達させ、効果的に社会に参加するために、書かれたテキストを理解し、利用し、熟考する能力」と定義している。「情報の取り出し」「読む」だけでなく「理解・評価(解釈・熟考)」「利用し自分の意見を論じる等の活用」までも含むものとなっている。
- (7) 平成16年 小学校4年理科 単元名「水のゆくえ」の授業における授業者井出忠臣の指導記録より
- (8) 平成5年 中学校1年理科 単元名「葉・茎・根のつくりと働き」「種子をつくらない植物の仲間」の授業における授業者井出忠臣の指導記録より
- (9) 奥村高明 聖徳大学教授
初等教育資料平成19年4月号(No.820)特集Ⅱ知識や技能を習得し、活用、探究する学習指導の工夫<図画工作>「子どもの習得、活用、探究を重視した学習指導の改善」より引用。文中で「探究型の学習の場合、子どもが活動していることで目標が達成されたように受けとられることがある。すると子どもが何を習得し何を活用しているのか不明確になる。いわゆる『放任』である」とも述べている。
- (10) 平成26年6月 信州大学工学部において中高理科教員免許取得希望の学生に対して井出忠臣が実施した調査より
- (11) 平成26年7月～10月 信州大学理学部、繊維学部、工学部において中高理科教員免許取得希望の学生に対して井出忠臣が実施した調査より
- (12) 平成25年度信州大学工学部で行った井出忠臣による理科指導法の講義記録より
- (13) 平成14年 第29回信州理科教育研究会上高井大会の研究冊子「大会のテーマとねらい」に井出忠臣が記した趣旨の一部