

子ども達の感性を耕す科学教育

— センス・オブ・ワンダーの喚起を志向して —

田口 瑞穂¹・藤田 静作²

Science Education for Developing Children's Sensitivity: Intending to Awake to “The Sense of Wonder”

Mizuho TAGUCHI¹ and Seisaku FUJITA²

In the current situation of science education, there are various issues: children dislike science, their scholastic achievements continue to decline, and many adults do not show interest in science. To solve these problems, a key factor is what Rachel Carson called 'The Sense of Wonder': if we can activate children's sense of wonder and can develop their sensitivity to enjoy the beauty of nature, they will like science, which, in turn, improve their scholastic achievements. The development of their sensitivity will also help them keep their interest in learning nature and science for the rest of their life. On the basis of this hypothesis tried to develop my pupils' sensitivity in the classes, and kept providing information on science to not only the children but also their parents and local inhabitants. As result of this practice, the children came to like science, and their scholastic achievements improved. These result suggest that developing children's sensitivity is a key factor for improving science education.

Key words : Elementary school , Science education , Sensitivity, Sense of Wonder

I. はじめに

平成19年度文部科学白書には、国民一人一人の科学に関する基礎的素養の向上が喫緊の課題¹⁾としてあげられ、マスコミ報道では「理科離れ」や「理科嫌い」、「学力低下」が日々喧伝されている。

子ども達はなぜ理科を嫌うのか。その一つの原因が、教科書をなぞるだけの間接体験の理科学習であり、教室から外に出ない授業形態にあると考える。そして、帰宅してからは家の中で遊ぶ子ども達である。このような中では子ども達の感受性は日増しに鈍り、自然の美しさやすばらしさを感じる心もしぼんでいくであろう。このように鈍感になった子ども達の感性を刺激し、自然や科学に関する興味や関心を呼び起こすことが重要だと考える。

II. 本研究の目的

本研究では、感性を耕す方策を検討し実践することで、子ども達はより一層理科を好きになり、学力も向上するであろう、という仮説を検証することである。そして、どのようにして感性を耕すことができるかを検討することも目的としている。

¹ 大仙市立神宮寺小学校

² 秋田大学教育文化学部

ここで、感性とは何かを確認しておく。R. カーソンが著した『センス・オブ・ワンダー』には次のような「感性」についての記述がある。「子どもたちの世界は、いつも生き生きとして新鮮で美しく、驚きと感激にみちあふれています。残念なことに、わたしたちの多くは大人になるまえに澄みきった洞察力や、美しいもの、畏敬すべきものへの直感力をにぶらせ、あるときはまったく失ってしまいます。」²⁾ この「澄みきった洞察力」「畏敬すべきものへの直感力」が感性と言えるであろう。他にも、「不思議さに驚嘆する感性-「センス・オブ・ワンダー」」³⁾と記されている。

また、『大辞林』には「物事に感じる能力。感受性。感覚。」⁴⁾と書かれてあり、片岡(2000)は「価値あるものに気づく感覚」「驚きの反応」⁵⁾と定義している。川上(1994)は、「感性とは、外界の全ての情報に対して、感覚と知覚と感情を総合して感じる人間の感じ方の敏感性である」⁶⁾と定義している。そこで本小論では、R.カーソンのセンス・オブ・ワンダーを踏まえつつ、川上のいう定義を「感性」として進めていく。

III. 教育実践

では、どのようにして感性を耕すのか。そこで筆者の

うち田口は「授業においてできること」と「授業以外の場面においてできること」の二つに分けて、実践の方針と計画及び方策を立てた。様々な方策を考案した中から、その実効性を考えて主として、次の方法に力を入れることにした。

○授業においてできること

直接体験と実物教育（五官を駆使した観察と積極的な野外観察）

魅力的な資料提示 命を感じて尊ぶ体験

進級論文と卒業論文 言語感覚を磨く指導

○授業以外の場面においてできること

生き物クイズ 理科室通信

サイエンス・ショー ビオトーブ

おもしろ実験観察クラブ 理科研究発表会

星空観察会

以下、これらをどのように実施したのかについて、具体的に述べていく。なお、この実践は、大仙市立中仙小学校において5, 6, 4年生を担任（H.16～18）し、大仙市立神宮寺小学校において5, 6, 3年生を担任（H.19～21）した六年間に実践したものである（学年の数字は担任した順）。

(1) 授業において

① 直接体験と実物教育

感性を耕すには、実物そして本物^(註1)に触れるのが一番である。本からではなく、実物から学ぶのである。生きた昆虫や魚を飼育することによって得られる情報は、教科書の写真の比ではない。子ども達は様々な動植物に触れ、飼育・栽培を行い、野外に出かけ、自分の手で実験し、といった直接体験を大事にした学習を重ねた。実物に触れることで感性が研ぎ澄まされ、感性が研ぎ澄まされることで、より詳しく観察できるようになったのである。それは子ども達のスケッチやノートの記述から読み取ることができる（後述）。

その直接体験の中で重視したのが、五官を駆使した観察である。観察をする時には、目に頼りがちであるが、筆者のうち田口は、常にあらゆる感覚を使わせ、多くの情報を受け取るように意識させている。言い換えると、たくさんの感性のアンテナ⁶⁾を立てさせ、そのアンテナの感度を上げ（敏感に）させることである。もちろん危険を伴う場合は舐めさせたり触れさせたりしてはいけないが、可能な限り視覚以外の感覚も使わせている。人間の持つ感覚や能力を拡大させてくれるものとして様々な道具があると考える。だからすぐに道具を与えず、道具の必要性を感じるまでは、自分の感覚で観察させている。問題の解決に当たる時、どんな方法を用いることが

できるのか。自分の感覚を駆使した体験がたくさんあれば、多様な方法を考えることができるであろう。そしてその経験を思い出す一つのきっかけとして、「問題解決手がかりカード」（図-1）を子ども達に持たせている。主として今まで使った感覚や器具が一目で分かるようになっていて、実験計画書を素早く詳しく書くのに役立っている。そのカードの項目は、五官で分けられている。解決に向かうためのアンテナは、まず自分の感覚。これを徹底すると、感覚や感性は研ぎ澄まされていく。

問題解決手がかりカード

自分の感覚を使って	どんな道具を使われるか	それに合わせて用いるための道具	使ったことがある道具、使っていない道具
目	形・明暗 色・どの明度 長さ 太さ	双眼鏡 望遠鏡 カメラ けん口鏡	光電池 ビーカー 方位磁石 アルコールランプ 試験管 電流計 ビュレット ソーラ 磁石 鏡 百葉箱 スケルトン
手	手ざわり・固さ おたたくさ…温度計 つるつる ささがせざらばさ 大きさ しじりけ	はかり てんびん	気体検知管 インターネット ハンマー 水がけ マシ 石灰水 ヨウ素液 筆管
鼻	におい		ちりめん ストロアウエチ 洗濯機
耳	音 大きさ 高さ 長さ おとこ おとこ	マイク スピーカー	
舌	におい しじりけ おとこ おとこ		

図-1 問題解決手がかりカード

次に重視したのが、積極的な野外観察である。寺川（2002）が言うように、「書物からではなく、自然から学ぶため」⁷⁾である。ただなんとなく外に出て面白かった、とならないように、事前に「観察の目的を明確化」し、感性のアンテナの向けどころをはっきりさせてから観察させている。例えば、第5学年における「花から実へ」の学習では、キュウリの雄花と雌花の「違い」をスケッチしよう、という目標を決めて観察園に出た。花は全部同じだと思っていた子どもにとっては、雄花と雌花の違いは大きな驚きとなった。この驚きがセンス・オブ・ワンダーであり、次の学習の意欲へとつながるのである。また、同学年における「流れる水のはたらき」の学習では、川に出かけて観察した。流水によって実際の地形が大きく変化する事実に子ども達は驚き、感心し、自然の驚異を感じていた。

第6学年における「大地のつくりと変化」の学習では、実際に学校のそばの露頭に出かけた（図-2）。

野外観察に出る前に行かせたのは、地層のスケッチの練習である。教科書に載っている、傾いた地層や褶曲した地層、不整合や層による粒の違いなど、その地層を特徴付けているものに気づき、わかりやすくスケッチする、という練習をした。露頭の見方が分かり、読み取れるようになるということは、即ち、露頭に対する感性が磨かれたことに他ならない。ただ漠然と眺めるのではなく、きちんと観察する術（＝感性のアンテナの働かせ方）を



図-2 露頭のスケッチの様子

鍛えることも大切だと考える。これにより、スケッチに対する自信もついてきて、実際の野外観察では、すらすらと露頭のスケッチを進めることができた。

川に出かけるときは、できるだけ学校のそばを流れる川がよい。上流に出かける場合も、その川の上流が効果的である。自分たちの身近にある山や川の方が、関心が高まるからである。関心が低いものには、感性のアンテナはなかなか働かない。露頭の実験も同じである。

② 魅力的な資料提示

形や色のすばらしさ、生き生きと活動する姿など、魅

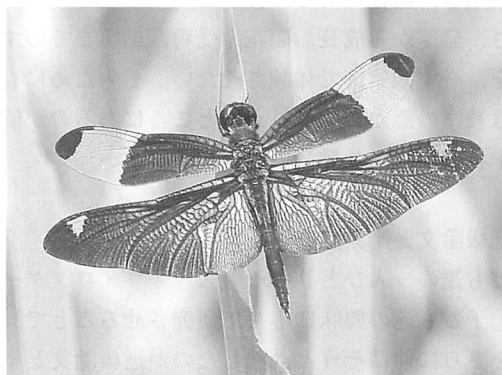


図-3 チョウトンボ

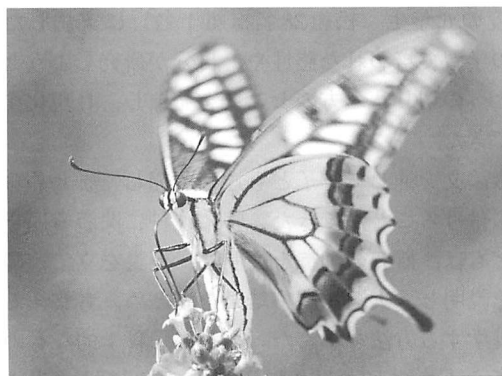


図-4 蜜を吸うキアゲハ

力的な写真を提示することで、感性を刺激して、主体的に学習にとりくませようという試みである。

第3学年における自然探検や昆虫の学習では、単元の動機付けとして、図-3や図-4の写真を用い、命のすばらしさや美しさを感じ取らせた。チョウトンボは神宮寺小学校のそばにある大浦沼にいる。子ども達の記憶にあるトンボとかけ離れた形や色に驚いていた。キアゲハは動きのある写真を用いたので、様々な反応が見られた。「ストローのような長い口で蜜を吸うんだよ。」「はねが動いているね。」「私、知ってる。花に止まっているときも、パタパタはねが動いているんだよ。」等の発言が見られた。

これにより、子ども達は観察への意欲が高まり、充実した昆虫の観察を行うことができた。図-5のように、図鑑を用いて詳しく調べようという子どももいた。



図-5 観察中の様子

第4学年における月や星の動きの学習では、すばる望遠鏡の写真を用いて、星空へのロマンをかきたてた。また「月の動き」では、子どもによる月の動きのスケッチの他に、図-6の写真を用いて、月が動く様子を実感させた。



図-6 校庭から見た月の動きの写真

③ 命を感じて尊ぶ体験

R. カーソンの言う「驚きに満ちた生命の輝き」を実感させることも大切にしている。そのためには、観察すべき生き物を教室で飼育することが大切だと考える。毎休み時間に観察することができるし、ちょっとした変化にも気づくことができるからである。第3学年においては、モンシロチョウを飼育させた(図-7)。子ども達は、卵から幼虫(アオムシ)、蛹、成虫と飼育を続けていくことで、命の不思議さやすばらしさを感じ取ることができた。この時に育てたアオムシの一匹が、アオムシサムライコマユバチに寄生されていた。気持ち悪いと騒ぐ子どももいたが、このアオムシを見させることで、生きる厳しさや命の尊さ、食う食われるの関係を実感させることができた。



図-7 羽化したモンシロチョウを観察

第5学年における「生命のたんじょう」の学習ではメダカを飼育させた。前述のモンシロチョウの飼育のように、水槽は教室に置く。ある時、水槽を教室から遠い理科室に置いたら子ども達の観察はどう変化するか、を試した事があった。そうしたら、理科室まで足を運び観察する子どもは5~6人程度となり、子ども達の意識からメダカは遠ざかっていったのである。やはりメダカの水槽は教室に置くに限る。感性とは外界からの情報の知覚なので、常に情報を知覚できるような環境を意識的に作り出さなければならない。朝、教室に来るとランドセルも下ろさずに水槽に向かい、水草に卵を産んでいないか確かめる子ども。そんな姿が見られるのも、教室だからこそである。そして、さらに観察の意欲を高めるために、各班に卵を数個ずつ配り、「自分達の卵」ということで観察と世話をさせた(図-8)。これによって愛着もわき、より一層、小さな小さな命に意識を向けることとなった。小さな卵の中で拍動する心臓と、それによって流れる血液を観察したとき、一様に目を見開き、驚きの声をあげていた。「がんばれ」「はやく出てきてね」と自然

に声かけをする子どもの姿も見られた。



図-8 飼育中のメダカの卵

そして、感動のピークは孵化の時である。その瞬間を見ることは稀であるが、朝、学校に来たときに、1 cmにも満たないメダカがツツン泳いでいるだけでも子どもにとっては感動であった。もう、先生に教えずにはいられない、と顔を上気させながら報告に来る子どもを見て、幸せを感じずにはいられなかった。子ども達と感動を共有し、その誕生を祝うことで、子ども達の命を尊ぶ心がより大きく成長する。これがR. カーソンの言う「驚きや感激」「畏敬するべきもの」であろう。植物の栽培や観察も、同様である。種子という命のカプセルの不思議さ、発芽から成長、開花、受粉、結実までのすばらしさを、必ず観察園で体験させたい。そのためにも、観察園は教室の窓からすぐ見えるところにあるのが望ましい(学校事情により難しい場合が多いが…)

④ 進級論文と卒業論文

子ども達の一人ひとりのセンス・オブ・ワンダーに対応し、子ども達の興味に応じて研究させることで、その感性をさらに伸ばそうと計画したのが進級論文と卒業論文である。総合的な学習の大きな柱として、平成19年度神宮寺小学校の5年生(松組27名梅組1名)と平成20年度の6年生(松組28名梅組1名)に実施した。今までの学習で培われた感性や、自分が研究しようと思ったことへの切り込み方のセンスを発揮し、具現化することができた。

進級論文を通じて、子ども達は研究してまとめる方法を身に付けることができた。特に理科に関わる題を選んだ子どもは、研究の動機を説明し、仮説を立て、調べる方法を説明し、実験・観察結果をまとめ、考察するという、科学する方法を学んだ。そして、科学的なものの見方や考え方を身につけたことで、事象に対する感じ方(=感性)も変わり、より事象に敏感になった。

27人の作品には、27通りの感性があふれていた。そして、自分とは異なる友達の感性に触れることで、自分の感性がまた耕されていた。進級論文の中から、理科に関係する研究題を挙げる。

- 「玉ねぎを切ると涙が出るわけ」
- 「切ったリンゴの色をかえないためには？」
- 「冬の星座」
- 「くだものうきしずみ」
- 「水溶液の凍り方」
- 「雲の種類」
- 「冬の星座」
- 「赤ちゃんの紙パンツは何ccまできゅうしゅうできるか？」
- 「台風のみみつ」
- 「ビタミンについて」

第6学年における総合的な学習の前期では、第5学年の時の進級論文の経験を生かして、学級の28人全員の力が必要な研究に取り組むことにした。その結果まとめたのが「ヒトの耳ってすごい！」である。ヒトの五感のひとつである聴覚を調べた研究で、感性を研ぎ澄ますよい機会となった。子ども達の努力が実を結び、大曲仙北児童生徒理科研究発表会で学校賞を頂き、第49回自然科学観察コンクール（毎日新聞社／オリンパス株式会社主催）において秋山仁特別賞を受賞した。これで勢いづいた子ども達が、小学校の学習の集大成として書き上げたのが卒業論文である。その中から、理科に関する研究題を挙げる。

- 「タコの生態」
- 「鳥の知恵について」
- 「野菜のアクで習字がかけるか」
- 「リトマス紙の実験」
- 「サッカーボールの性質とけり方の秘密」
- 「冬の植物について」
- 「カイロはなぜ一定の時間だけ温かいのか」
- 「雪の結晶の秘密」
- 「ハチについて」
- 「なぜ季節があるのか？」
- 「地球温暖化と地球環境について」
- 「大気汚染について」

子ども達のセンス・オブ・ワンダーが花開いた結果である卒業論文は、卒業式の花道に展示されて（図-9）、保護者や来賓の方々の称賛を浴びた。

⑤ 言語感覚を磨く指導

すばらしい感性をもっていて、自然に対する驚きや感



図-9 卒業論文の展示

動を得たら、それを上手に表現してほしい。そして、記録してほしい。そのためには、それを表現する技術を磨かせることが必要となる。また、言葉をたくさん持たせることで、感性にも広がりが出ると考える。だから、理科の授業時間に限らず、様々な場面で語彙を増やさせ、比喩を用いた表現の練習をさせ、形容詞を教え、言語感覚を磨かせた。これにより、子ども達の感性の感度があり、不思議なものや美しいものに感動できるようになり、記述できるようになった。

(2) 授業以外において

① 生き物クイズ

これは、Ⅲ. 教育実践 (1) 授業において②魅力的な資料提示、と関連する。初めて見る生き物への驚きや色、形の美しさなど、全校の子ども達の感性を十分に刺激できている。

もし 虫さんクイズ③

がっこうの花だんで、いそがしくみつをすっているわたしはだあれ。



図-10 虫さんクイズの写真

子ども達は様々なクイズが大好きである。身近な虫や花・鳥・動物等、その季節に見られる生き物で、子ども達に目を向けてほしいと思うものを取り上げてクイズにしている（図-10）。このクイズを通じて、子ども達同

士の自然な教え合いや、「うちの前の原っぱで見たことがあるよ」とか「校庭に咲いていたよ、昼休みに見に行こう」などの情報交換も活発に行われ、実物に向かう気持ちも育っていた。

② 理科室通信

保護者や地域の方々のセンス・オブ・ワンダーを刺激することで、家庭に帰ってからも、子どもの感性を育むことができるであろう、という試みである。



「とうさん、とうさん、とうさん、とうさん、とうさん、とうさん、おとうさん！」

「おやおや、一大事だね。何があったんだい。」

「発見、発見、大発見だよ!!」

「ほほう、どれどれ。」

「この前、カマキリのフセツを教わったでしょ。」

「それでね、よくかんさつしたの。ほら。」

「おう、よく撮れているね。」

「でしょ、でしょ！これがひっかけているの。」

「この時はカマは使わないんだよ。これがフセツで立っているの。ほら、カマがういているでしょ。ふだんはフセツが大かつかよくなの。」

「なるほどなるほど。」

「でもね、でもね、ほかの虫をカマでつかまえるときに、このほそくて弱そうなフセツっておれちゃうかもしれないじゃない。つかまえられる虫だってあばれるし。」

「ふんふん。」

「そこでカマキリはくふうするのよ、どうすると思う？」

「どうするんだろう。」

「それがこれで-----す。ジャジャ-----ン。」



「これはすごい。よく撮れたね。」

「ほらほらここ！」

「あら、附節が。」

「ねっ、」

フセツがたたまれている

でしょう。」

「大発見だね。父さんも知らなかったよ。」

「やったー！」

図-11 理科室通信

「親子で理科を楽しもう」をキャッチフレーズに平成20年度から発行している理科室通信「理科室からこんにちは」(図-11)である。

全校児童に配布している他、学校のウェブサイトにも掲載している。親子でこの通信を楽しみにしている、という手紙をいただく事もある。「第22号で紹介された、カマキリの卵の高さで積雪量がわかる?ということ、前から聞いたことがありまして……すごく興味がありま

す。個人的には協力ということはなかなか出来ませんが続編を楽しみに待っています。」という手紙も届いていて、保護者の科学的興味を喚起する方法として、この理科室通信は、とても有効だと考える。

③ サイエンス・ショー

全校の子ども達に積極的に不思議を感じさせたり、驚きや感激を与えて、担当学年以外の子ども達の感性を耕そうと取り組んだのがサイエンス・ショーである。

第一回は新任式の時。式中の新任者挨拶の時に楽しい実験を見せて、全校児童のセンス・オブ・ワンダーを刺激できた。「面白い先生が来た。」「また見たい。」「実験って楽しそう。」と言う声に後押しされて始めたのが、昼休みのサイエンス・ショーである。1年生から6年生までの幅広い層に、理科の楽しさや不思議さをアピールした。行った実験は、空気砲やBTB溶液による変色マジック(図-12)、酸素による燃焼実験等である。どの子どもも食い入るように見つめて、喜んでいた。

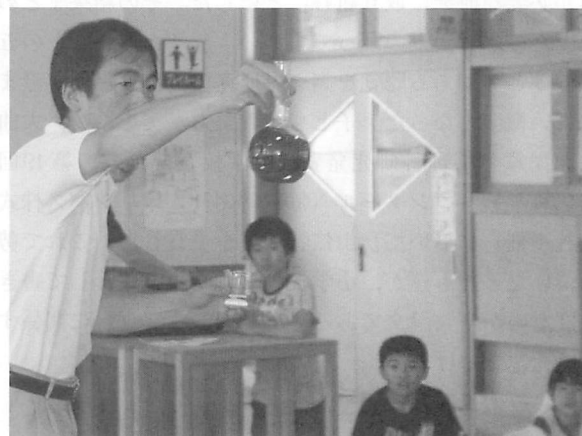


図-12 サイエンス・ショー

また、外部講師の招致によるサイエンス・ショーも企画した。学習研究社「バイエルふしぎからはじまるサイエンス活動」による体験・質問型理科実験教室「わくわく実験びっくり箱2008」という企画に応募し、実施することができた。「化学反応で電気が起きる仕組みを学ぶ 地球のエネルギーを考えよう！」をテーマに、備長炭を用いた発電などを楽しく実験できた。このように外部の力を借りて、わくわくする特別な場面を経験させることも、感性の耕しや興味の喚起につながるが分かった。

④ ビオトープ

学校のビオトープ(図-13)は、子ども達と生き物とが出会える場所である。だから、Ⅲ.教育実践(1)授業において①直接体験と実物教育に関連するものであ

る。実際の生き物と触れ合える場を提供することで、子ども達の感性が磨かれる機会が増えるのである。



図-13 昼休みのビオトープ

マツモムシやアメンボ、トンボの幼虫（ヤゴ）や成虫などの昆虫と出会い、戯れることができる。カモ等の鳥も訪れている。季節による生き物の移り変わりに気づいている子ども達もいて、確実に感性は育っていると言える。筆者のうち田口は、「ビオトープでこんな生き物を見つけたよ」と、子ども同士で情報交換を行うことができるコーナーを校内に設けて、子ども達の足が積極的にビオトープに向かうように工夫している。

⑤ おもしろ実験観察クラブ

感性を十分に磨く時間が確保されているのが、このクラブ活動の時間である。科学が好きで入ってくる子どもたちなので、不思議さに驚嘆する感性は高まっている。それをさらに刺激し、高まるように取り組ませた。電磁石遊び、スライム作り、炭酸を発生する入浴剤を用いたフィルムケースロケット、ペットボトルロケット、水質検査、炎色反応、顕微鏡を用いた観察などを通じて、Rカーソンの言う「澄みきった洞察力」を磨いた。そのために、ただ実験するだけでなく、原理等にも触れて説明した。また、ブーメランや和風、紙飛行機等のものづくりの活動も行った。希望者には、大曲仙北児童生徒理科研究発表会に参加できるような研究に取り組ませることもあった。

⑥ 理科研究発表会

科学的な興味がある子どもをさらに伸ばすきっかけとして、理科研究発表会への参加を奨励している。授業内容にとらわれず、その子どもにとって興味のある内容を深く長く研究することで、より感性が高まり、自然に対する洞察力も増すからである。

また、研究会に参加することで、他校の研究に触れる

ことができる。これが、感性を刺激するのに大いに役立っている。参加した子ども達は「あの人の研究はすごい。」「私もあれを確かめてみたい。」「うちの近所ではどうかな。」等と感想を述べていた。この参加した経験が、大人になってもずっと科学が好きな、科学的リテラシーの高い大人になるきっかけの一つになるだろうと考えている。

⑦ 星空観察会

空の星々は、子ども達の感性を刺激するのに大変適している。星の瞬きや星の色の美しさ、天の川の壮大さ、星座の結び等の観察から得られる刺激。そして、宇宙の誕生やそのスケール感に思いを馳せた時の驚きや畏敬の念。これら全てが、感性の耕しとなる。

筆者のうち田口は直接経験を重視しているので、神宮寺小学校（H.19）において全学年対象の「親子星空観察教室」を開いたり、中仙小学校（H.16）や神宮寺小学校（H.19）では、5年生を対象としたキャンプ学習に組み込んだ星空観察会を実施したりして、実際の星空を体験させた。その際に、星空の見方（＝感性のアンテナの立て方）を教え、より詳しく楽しく星空を見る方法を身に付けさせた。前者の「親子星空観察教室」では、学校にある二台の天体望遠鏡を用いることで、星空への関心をさらに高めさせることができた。

IV. 成果について

これらの実践により、子ども達の感性は耕され、磨かれたと考えている。感性を測るということは難しいことではあるが、何をもって磨かれたと言えるかについて説明していく。初めの（1）、（2）、（3）では「感性を耕すことで、理科が好きになった」ということを検証し、次の（4）、（5）では「感性を耕すことで学力が向上した」ということを検証する。

(1) 理科研究発表会への参加者数の増加

児童数はほとんど変わらない中、表-1のように新規の参加者が少しずつ増えてきている。

表-1 神宮寺小学校の理科研究発表会への参加状況

平成〇年	18	19	20	21
発表題数	2	2	4	4
新規参加者による発表題数	0	0	2	3

微増であるが、この参加者数の増加は、私の方策が効果を上げ、理科や科学に対する興味の高まった結果であると考えられる。

(2) 理科が好きな児童の割合の増加 (秋田県)

表-2 「理科が大好き」「好き」と答えた児童生徒の割合⁸⁾

学年	大好き・好き (%)
小4	90.5
小5	84.3
小6	83.2
中1	73.2
中2	68.7

表-2のように秋田県全体では、「理科が大好き」「好き」という児童生徒は、学年が進むにつれて減っていく。

しかし神宮寺小学校の平成20年度の6年生(12月)では、

理科が大好き……64.3%

理科が好き……32.1%

合計……96.4%

と、高い値が得られた。

また、平成21年度の3年生(11月)では、

理科が大好き……81.5%

理科が好き……18.5%

合計……100%

という結果が得られている。なお、3年生に好きな理由を自由記述させたところ

「実験が好き・実験ができるから」(11人/27人)

「発見することが好き」(10人/27人)

という結果が得られた。

(3) 主体的に課題を見つける児童の増加

神宮寺小学校で第5学年を担当した当時は、なかなか学習課題を立てることができなかつた児童であるが、Ⅲ.教育実践で述べたような実践を重ねてくることで、主体的に事象に関わり、対象をよく見つめて不思議を感じ取り、課題を見つけることができる児童が増えてきた。これは感性の高まりによって、ものの見方や感じ方が変容したからだと考える。

(4) スケッチする能力の向上

感性を磨くことで、ものの見方や気づき方が変わる。それによって、スケッチにも変化が現れた。初めは拙いスケッチだったものが、回を重ねるごとに上達してくるのを見るのは、教師としての喜びである。しかしながら、目の前に実物があっても、図-14のように自分のもつイメージで描いてしまう子どもも何人かいる。このような子どもには、スケッチする物に対しての感動や驚きを感じ取らせることで、詳しく正確に見ようという態度に変容させ、図-15のようなスケッチに近づけていくことができる。



図-14 よく見ていない子どものスケッチ (小学校3年生)



図-15 よく見ている子どものスケッチ (小学校3年生)

(5) 言葉を使う能力の向上

これはⅢ.教育実践(1)授業において⑤言語感覚を磨く指導、で行った実践の成果である。

図-16は燃えるロウソクの火を観察した3年生の記述であるが、筆者のうち田口の予想を超えて、ここまで書いていた。正確に事実を記したり、自分の考えやイメージを比喻を用いて表したりしている。さらに、温度についても触れていて、その距離を数値を用いて正確に表している(安全指導は行っている)。また、6年生の露頭の観察でも、「鉄のような色で少しかたい」「白く粉のようなものが集まった」「ゴツゴリ」「冷たい」等、工夫した表現が見られた。

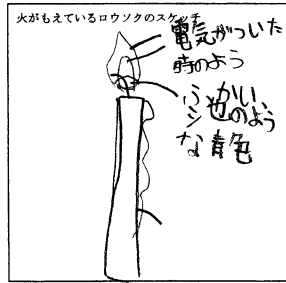
このように、子ども達の言葉を使う能力が向上した。

以上(1),(2),(3)により「理科嫌い」から「理科好き」へ、(4),(5)により「学力低下」から「学力向上」へ伸ばすことができたと言える。

ろうソクの科学②

火がもえているろうソクをかんざつて、
気がついたことをたくさんかきましよう。

ろうソクがもえてい
る下の部分は赤く見え
る。ろうソクがもえ
ているすぐ近くの口



わには、とけあとのしるのようなものか
たまっている。ほのおがついていする時のしん」の
部分は、まがきてきている。ほのおをさいし
つした時、ほのおがふかくなっている。
4cmぐらいの戸口へ近づくとあつい。
ほのおの色は、上か、電気がついた時のよう
なオレンジ色で、下の方がふかい、せ
のような青色です。ろうソクに、しるか
たっていた。(カタリソクが歩いたあとかいた)

図-16 言葉を使って記録する例

V. おわりに

感性を耕し磨くには、子ども達に難儀をさせなければならぬ。言い換えれば、時間的・労力的に自己投資をさせなければならぬ。座していて感性は、育たないのである。実験を通じて、自分から積極的に物や事象に働きかけるという体験も必要であろう。また、外に出て感覚を澄ます、ということも必要である。

ここまで述べたように、感性を耕す働きかけを日々行うことで、自然の美しさを感じる心や神秘的なものを感じる心を育てる事ができたと感じている。そしてその結果、理科が好きな子どもが増え、学習意欲や学力を向上させることができたと自負している。

豊かな感性は、人生をより豊かに潤してくれる。子ども達一人ひとりの感性をこれからも大切に育んでいき、自然や科学の好きな子ども、そして自然や科学に興味のある大人を育成していきたいと思っている。

最後に、R.カーソンの『センス・オブ・ワンダー』の一節を引用し、終わりとす。

「自然にふれるという終わりのない喜びは、けっして科学者だけのものではありません。大地と海と空、そし

てそこに住む驚きに満ちた生命の輝きのもとに身をおくすべての人が手に入れられるものなのです。」⁹⁾

謝辞

本論稿を書き上げるに当たり、秋田大学教育文化学部、川村教一准教授より、多大なる指導を頂きました。この場をお借りしてお礼申し上げます。

付記

本論稿は、平成21年度日本科学教育学会研究会東北支部会(於岩手大学教育学部)で発表した内容を、加筆・修正したものである。

筆者のうち田口瑞穂は、秋田大学教育文化学部藤田研究室にて、平成21年7月1日～12月31日の期間内地留学を行い、理科教育について学んだ。

引用文献

- 1) 平成19年度文部科学白書第2部第2章
- 2) レイチェル・カーソン (1996) 上遠恵子訳
「センス・オブ・ワンダー」新潮社 23ページ
- 3) 同 52ページ
- 4) 大辞林 (1995) 三省堂 565ページ
- 5) 片岡徳雄 (2000) 「子どもの感性を育む」日本放送出版会 74-75ページ
- 6) 川上昭吾 (2002) 理科の教育2002年9月号「理科の教育で求められる感性 (1)」東洋館出版 4ページ
- 7) 寺川智祐 (2002) 理科の教育2002年9月号「理科の教育で求められる感性 (2)」東洋館出版 10ページ
- 8) 平成20年度学習状況調査報告書 秋田県
- 9) レイチェル・カーソン (1996) 上遠恵子訳
「センス・オブ・ワンダー」新潮社 54ページ

参考文献

- (1) 文部科学省 (2008) 小学校学習指導要領解説理科編 大日本図書
- (2) 森本信也 (2003) 「子どもの感性がつくる理科授業」東洋館出版社
- (3) R.T.ホワイト (1990) 堀哲夫・森本信也訳
「子ども達は理科をいかに学習し 教師はいかに教えるか」
- (4) 米国学術研究推進会議 編著 (2000) 森敏昭・秋田喜代美監訳「授業を変える 認知心理学のさらなる挑戦」北大路書房
- (5) 遠西昭寿 (2009) 理科の教育2009年6月号「科学の「ことば」とその使い方の学びとしての理科授業」東洋館出版社

(註1) 日食の写真と実際に体験する場合の違いを考えるとよい。