

エコ型ロボット工房（図画工作科）

津市立南が丘小学校 教諭 三輪辰男

I はじめに

エネルギー・環境問題という社会的課題の解決に対し、図画工作科に何ができるか——この問題意識に基づき、2007年（平成19年）度から様々な授業実践を試みてきた。その一環である本実践は、2011年（平成23年）3月に発生した東京電力福島第1原子力発電所の事故によって明らかになった、我が国の原発・エネルギー問題をテーマとして計画・実施したものである。対象学年は5年生である。

II 実践の概要

『鉄腕アトム』と『ドラえもん』。いずれも40年以上の長きにわたり、子どもに親しまれ、夢を与えてきた人気のロボット漫画作品である¹⁾。両者にはこの他にも意外な共通点がある。それは、ともに原子力エネルギーを動力とすること²⁾である（鉄腕アトムは、名前自体が「Atom」、すなわち原子に由来する。家族においても妹にはウラン、弟にはコバルトなどと放射性元素の名前が付けられている）。この設定からは、原子力が表現者を含む当時の多くの日本人から「夢のエネルギー」としていかに期待されていたかが伺える。しかし、その後の国内外の相次ぐ原発事故³⁾によってその安全性は次第に疑問視されるようになり、福島第1原発の事故によって決定的なものとなった。この事故以降、もはや鉄腕アトムとドラえもんに従前と同様のまなざしを注ぐことは難しい。

本題材は上の状況を踏まえて、人と環境にやさしい安心安全なロボットを構想し工夫してつくることで、エネルギーに対する問題意識の喚起と共有をめざす活動である。主な材料は軽量紙粘土である。この材料は軽量で伸縮性が高く、様々な形状を容易につくり出すことができる。また、水彩絵の具を直接練り込む（「練り込み」と呼ばれる）ことによって、明度の高い鮮やかな色彩が得られる。乾燥後、ペンによる加筆も容易である。ただし細長い形状の造作には向かない。よって、手足などの

1) 『鉄腕アトム』は手塚治虫（1928－1989）、『ドラえもん』は藤子・F・不二雄（1933－1996）による作品である。雑誌連載の開始は前者が1952年、後者が1969年である。

2) アトムは、胸部にトランジスタ超小型原子力エンジンを持つ。一方、ドラえもんは、胸部に原子炉を持ち、何を食べても原子力エネルギーになるという設定である。

3) 国外ではスリーマイル島（1979年）、チェルノブイリ（1986年）の事故、国内では東海村JCO核燃料加工施設（1999年）の事故が代表的事例である。

表現の芯材としてアルミ針金を準備する。台紙には黄ボール紙（B6サイズ）を用い、ロボットが活躍する場面を表現する。

指導にあたっては、導入部で鉄腕アトムとドラえもんがともに原子力エネルギーを動力とすることを知らせ、福島第1原発事故との関連からその問題性について考えさせる。その際、鉄腕アトムの問題性を指摘した柳田理科雄氏の言説を紹介する。配当時間は全10時間である。

Ⅲ 授業の実際

1. 第1次（第1時）：学習課題を知る

子どもを黒板の前に集め、ドラえもんや鉄腕アトムの絵を順に見せる。絵を見せるたびに、「あっ、ドラえもん！」「アトム！」と嬉しそうな声が出る。「このキャラクター、知っている人？」と尋ねると、両者とも全員が手を挙げる。数名を指名し、それぞれの名称とキャラクターについて知っていることを発表させる。ドラえもんについては、「ネコ型ロボット」であることが出された。子どもの発言は短い言葉で板書する。

次に、両者の共通点を尋ねる。「未来のロボットである。」「人間に似ている。」「どちらもお兄さん。ドラミやウランという名前の妹がいる。」「大切な人や事を守ってくれる。」「空を飛べる。」などが出る。原子力エネルギーを動力とするという意見は全く出ない。ここでは、あえて知らせず次の段階へと進む。

「次にドラえもんやアトムについて、問題がある場面の絵を見せます。」と言って、まずはドラえもんの絵⁴⁾を見せる。ドラえもんがのび太の家のトイレに行く場面であることを確認し、「何が問題でしょう。」と問う。「えっ！」「分からん…。」などのつぶやきが出る。数名を指名するが誰も答えられない。「難しそうですね。では、アトムの方を見ましょう。」と言い、アトムの絵を見せる。市街地における敵のロボットとの戦闘場面であることを確認すると、「あっ、そうか！」と言って多数手が挙がる。指名し発言させる。「建物まで壊してしまう。」「戦闘で汚い空気を出す。」「環境を破壊する。」「町の人を苦しめる。」などが出され、先に出た「大切な人や事を守ってくれる。」との矛盾が確認される。「なるほど。ではドラえもんの方はどうですか。」と言い、再びドラえもんの絵を問題にするが反応はない。そこで「ヒントです。」と言い、ドラえもん⁵⁾とアトムの解剖図⁶⁾を見せる。

胸部を指して、「何と書かれていますか。」と問う（ドラえもんの胸部には「原子ろ。何を食べても原子力エネルギーになる。」、アトムでは「トランジスタ・超小型原子力エンジン」

4) 『ドラえもん 37』小学館、1986年、p.168。

5) 『ドラえもん 11』小学館、1976年、p.173の図を使用した。

6) 『図説 鉄腕アトム』河出書房新社、2003年、p.47の図を使用した。尚、初出は、手塚治虫「ロボットランドの怪人」、『少年』光文社、1962年7月号である。

と書かれている)。1名を前に呼び、当該部分を音読させる。他の子どもから「えっ、原子力!」、「知らなかった。」などのつぶやきが出る。「どちらも原子力で動いているのです。言い換えると、体内に小さな原子力発電所があるのと同じことです。」と言い、両者の共通点として「原子力エネルギー」と書き加える。

ここで福島第1原発事故関連の写真⁷⁾を見せ、大量の放射性物質が放出され原発を中心とする半径20km圏内へは立ち入り禁止になったこと、その理由が放射線による健康被害であることを知らせた。続いて、アトムが戦闘で破損した絵を提示し、このような場合、福島第1原発事故と同様の事態が生じること、ドラえもんがトイレへ行くということは、使用済み燃料(放射性廃棄物)の体外投棄を意味することを説明し、両者に内在する危険性を確認した。併せて、原子力ロボットの危険性を指摘する『空想科学読本』における柳田理科雄氏の言説⁸⁾を紹介した。驚く子どもに対し、アトムとドラえもんの作品成立年代を知らせる。いずれも国内外において原発事故が発生する以前であり、原子力が「夢のエネルギー」として期待されていた年代であることを確認する。

以上の後、改めて本題材が原発・エネルギー問題をテーマとすることを告げ、題材名と学習課題(「人や環境にやさしい安心安全なロボットを色や形、使うエネルギー、場面を工夫してつくろう。」)を知らせ、主な材料・用具について説明する。

続いて、原子力に替わる動力の候補として、太陽光などの再生可能エネルギーがあることを知らせた。また、作品を通したコミュニケーションが成立しやすくなるように、表現の条件として「エコや安心安全をイメージさせる色を使用すること」、「どんなエネルギーを動力とするかが外観から分かること」の2点を挙げる。

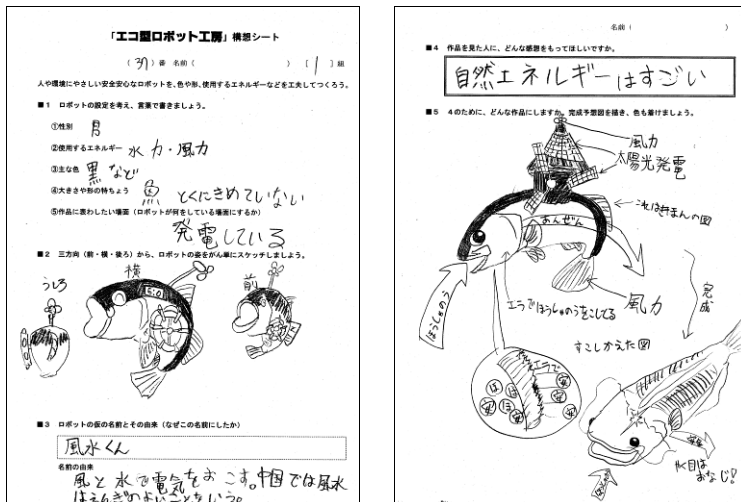


第1時の最終板書

7) 「原発爆発この先立入禁止」と表記された看板の写真。福島第1原発から20km強離れた、南相馬市原町区の国道6号線北原交差点で撮影されたもの。『サンデー毎日緊急増刊 東日本大震災②』毎日新聞社、2011年4月23日号、p.62。

8) 『空想科学読本1』メディアファクトリー、2011年、p.67-72。初版は1996年発行。氏は同書において、原子力ロボットの体内には放射線を遮蔽する分厚い防護壁が必要であり、その結果、「アトムは、ウエスト4m、頭回りも同程度の、ダルマのような体型」でなくてはならず、「スリムなアトムには何の安全対策もなされていない」と言う。さらに「事故を起こしたとき取り返しのつかない被害をもたらす」可能性があるアトムに戦闘をやらせることが「そもそも無茶」であると指摘する。

2. 第二次（第2，3時）：構想を練る



「構想シート」の例（表面） 同（裏面）

図書室において構想を練る。関連図書・資料を練る過程で当該問題への理解をいっそう深め、発想のきっかけを得させるためである。活動に際し、複数の設問を両面に印刷した「構想シート」（A4サイズ。左図参照）を配布する⁹⁾。各設問はイメージの明確化と具体化を促し、活動が目的的に進められるようにした。

3. 第三次（第4～8時）：エコ型ロボットをつくる

表現活動は、次の順に進められた。①主役などの大きめの部分をつくる。②主役などの細部をつくる。③土台をつくる。④主役などと土台を接着する。以下に、子どもの活動の様子を写真で紹介する。



配色カードで色を検討する



混色ガイドを参考に色をつくる



プロペラが回るように工夫する



対話を通して改善を図る



部品の配置を検討する



砂利を使って質感を表す

9) 「構想シート」の表面には3点（①「ロボットの設定を考え、言葉で書きましょう。」、②「三方向からロボットの姿をかん単にスケッチしましょう。」、③「ロボットの仮の名前とその由来を書きましょう。」）、裏面には2点（④「作品を見た人にどんな感想を持ってほしいですか。」、⑤「④のために、どんな作品にしますか。完成予想図を描き、色も着けましょう。」）、計5点の設問がある。

4. 第四次（第9，10時）：鑑賞する

鑑賞の準備として「作品紹介カード」を配布した。表面には鑑賞にあたっての要望，裏面には作品の解説が記入させ，作品を展示した机に表面が上になるようにセロハンテープで貼り付けさせた（鑑賞後に解説を読ませるようにするためである）。その横には，鑑賞者がコメント・感想を記入する「鑑賞カード」を置かせた。鑑賞に際しては，活動が円滑に進められるように見て回る順路を指定して行った。

IV 子どもの作品



「フーちゃんリーちゃん風力発電中」



「放射能せんじょう中」



「ゴミロジーロボット」



「風の女神」



「水ランド」



「がれきや土砂をハコビ・マウス」



「おそうじ大好きロボ」



「行け！温暖化防止隊」



「太陽光式ポイだめちゃん」

V 授業後の感想

- みんなエコに関するロボットを作ったので，全部のロボットが実在したらすごい事になると思う。作品を考えていると同時にエコのことも考えているので，すごくいい授業だったと思います。楽しかったです！
- エコは大切。みんなの作品も見て，なるほどと思えた。でも，この作った

ことをちゃんと行動にうつせないといけないと思います。

- みんなに風力発電のエコ型ロボットだと分かってもらえてよかったです。がんばって風車をつくって回るようにしたら、見てくれた人たちが「すごい」と言ってくれてうれしかった。風車を作るのがとてもむずかしかった。ちゃんと回るようにちょうせいした。とてもとてもエコ型ロボットを作るのは楽しかったです。また作ってみたい。
- つくっている時、風力+太陽光発電ということを表しにくかったけど、工夫をこらして毛糸をヒラヒラさせたり、リボンの上にガラス絵の具をつけたりして自分で工夫してがんばった。

VI おわりに

福島第1原発の事故は、原子力が安心安全な「夢のエネルギー」ではなく、ひとたび原発事故が発生すれば、その影響は広範囲・長期間に及ぶという事実を明らかにした。また、事故後の様々な議論からは、原発には安全性に加えて、使用済み燃料をどう処分するか、という問題があることも明らかになった。

本実践では、原発がはらむ問題を知り、再生可能エネルギーで動く「人と環境にやさしい安心安全なロボット」を構想・製作することでエネルギーに対する問題意識の喚起と共有をめざした。題材の構想に際しては、小学生の原発問題への興味を喚起し、かつ表現活動へと結びつけられる教材として、原子力をエネルギーとする鉄腕アトムとドラえもんを選定した。子どもに人気のキャラクターを批判的に扱うことには戸惑いもあったが、5年生という発達段階から判断し実践に踏み切った。この選定は奏功し、授業の導入から終始、活動は意欲的に展開された。子どもは、水力や風力などの再生可能エネルギーの特性を考慮してイメージの可視化を試み、訴求力のある作品を実現させていった。作品には除染や震災瓦礫の撤去を進める場面を表したものもあり、震災および原発事故への関心の深さが伺えた。また、上掲の感想文からは、子どもが工夫を凝らしながら表現活動を楽しみ、学習内容の行動化について言及するなど当該問題への意識を高めていったことが伺える。

私たちは、既に「原発のある社会」に生き、起こってはならなかった「ひとたび」の事故を経験済みである。今後、原発問題と無関係で生きていくことはできない。事故後、原発政策は目まぐるしく変転し、間もなく2年が経とうとしている。しかし、未だ解決への確度の高い見通しは具体的に示されてはいない。今回の事故の遠因は、原発に対する私たちの無知と無関心にある¹⁰⁾。今後もいっそう原発・エネルギー問題への関心を高める実践を展開していきたい。

¹⁰⁾ 2009年度の政府世論調査では、国民の8割が原発を容認している。