

小学校理科における学び文化の創造（4）

——科学に関するイメージの変容をめざして——

柴 一実 山崎 敬人 秋山 哲
西井 章司 森本 泰史

はじめに

現在、理科嫌い、理科離れが憂慮され、社会問題となっている。この事態にどのように対処すべきなのか。筆者らは数年来、小学校の理科授業において、子どもが「もの」や「ひと」との関わりを通して、いかに自然科学に関する学び文化を創造するのか、という課題を掲げて研究を行って来ている。そこで本年度は、「ひと」との関わりとして「科学者の物語」を取り上げ、読み物を通して、自然界の解明に挑戦した偉人の業績と人となりを目を向けさせ、内なる文化を形成させることを目的とした。

ところで現在、小学校で用いられている教科書は1冊当たり40～60頁程度であり、同書に盛り込まれている内容は極めて少ない上に、観察実験を中心とした課題追究型の内容構成になっており、科学の発見や科学者の伝記などに関する読み物的内容はほとんど見られない。それでは子ども達は科学に関する情報を、理科教科書以外の図書から積極的に取り入れようとしているのか。ここに2000（平成12）年、15歳児を対象としたOECD生徒の学習到達調査（PISA）がある。それによれば、わが国の生徒は、「毎日趣味として読書をしているか」という質問に対し、55%の生徒が趣味で読書しないと回答しており、OECD平均の32%よりも多く、参加国の中で最も高い割合を示していることが報告されている¹⁾。子どもの読書離れをはっきりと見て取ることができる。

このような事態に直面して、小学校理科教科書の内容は、どのように改善されるべきなのか。現在の検定教科書の原型となる『小学生の科学』（1948・49）が編纂される前々年、1946（昭和21）年7月12日、文部省は「理科教科書協議会」において、児童用書に取り上げられるべき教材として、17項目を挙げ、その最初

に偉大な発明者や発見者の伝記を提唱した。その際に参考にされたのが、シカゴ大学実験学校の科学教師パーカーによって執筆された『基礎科学教育叢書』であった。パーカーは同叢書のような科学教科書には、(1)学習内容をチェックする内容。(2)問題解決を図るための正確な科学情報。(3)実験や観察などの直接経験。(4)現代社会で科学の果たす役割や技術的応用に関する物語。(5)余暇を利用してさまざまな科学活動を行うための具体的な提案。(6)神話や迷信に関する話題提供が必要であると述べると共に、科学的探究や科学者に関する物語の導入が重要であると主張した²⁾。パーカーは、科学読み物が持つ教育的意義を次のように考えていた。(1)教師が口頭で表現する説明の代替的役割を持つ。(2)子どもの討論の内容が科学的かどうか確認する。(3)子どもの経験のみでは得られないデータを提供し、今日の世界において科学が果たすべき役割についての理解を図る。(4)著名な科学者の業績に関する教材内容は、問題解決の際の科学的方法を学んだり、科学的態度の意味を明確にしたりする機会を子どもに与える。(5)子どもの科学への興味を広げるのに役立つ³⁾。

このように戦後、初めて検定教科書が編纂される頃から、子どもの科学への興味関心を鼓舞するために、科学的探究や科学者の物語などを盛り込むことの必要性が主張されていた。このような考え方には、時代を超えた普遍性があり、科学者の物語が現代の子どもの理科離れ、理科嫌いを解消する一助となると思われる。そこで本研究では、現行の理科教科書以外のさまざまな資料を用いて、科学者の業績や生き方を追究させることによって、理科学習の持つ意味を捉えさせる場を設定した。

授業者は、広島大学附属東雲小学校、秋山哲教諭で

あった。児童は同校第3学年1組37名であり、実施日は2003年12月16日、2004年1月8日であった。

1. 理科学習の持つ意味を考える場を

昨今、子どもたちの思考力や判断力、特に考えを記述する力の低下がOECDの学力調査結果などを例に上げて叫ばれている。また、科学に関する調査においても、日本は学力は高いが、「科学者や技術者になりたい。」と答えている子どもの割合は決して多くない。本単元では、子どもたちが科学者の業績を調べたり伝記を読んだりする中で、彼らが日常生活の中でいただいた疑問をどのように解決していったのかを知ること、追究することや解決した時の喜びなどに共感したり、自分のこれからの理科学習に対する思いをより積極的に、意欲的にかえたり、調べることに興味や関心をもつことがねらいである。

学校で学習するのは当たり前という時代ではなくな

りつつある今、理科学習で何を学ぶかということと共に理科学習が必要とされている意味についても子どもなりに考えるきっかけとなればと考えている。

本実践では、理科学習が始まる第3学年という時期に焦点を当て、理科学習の必要性について考えるきっかけをもつことをねらった。それは、これからの学習に対して興味や関心を子どもたちがもつようになればと考えたからである。

2. 授業の実際

(1) 子どもたちのふしぎ

子どもたちが日常生活の中で抱えている疑問は多種多様である。本校では、総合的な学習の中で個人選択型の学習「自分タイム」を3年生で年間15時間程度組んでいる。今年度の3年1組(男子18名、女子19名)が課題として選んだものは以下の通りで、圧倒的に自然にかかわるものが多かった。

資料1 自分タイムにおける子どもたちの追究課題

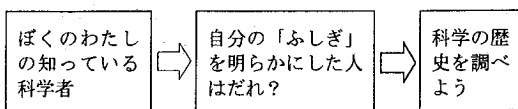
分野	追 究 課 題	
自然の ふしぎ	なぜスーパーボールはよくはねるのか	ナメクジに塩をかけると小さくなるのはなぜ
	宇宙はどうやってできたのか	どうして電話で人と話せるの
	魚はどうやって息をするのか	犬のなきかた、声について調べる
	何で携帯電話はつながるのか	人間はどうしてなみだが出るのか
	鳥はなぜ羽で飛べるのか	どうして火はあついのか
	何で太陽は燃えているのか	たまごを育ててひなをかえし、育てたい
	船はなぜ重いのに浮かぶのか	おかげつづーを朝外すとよく見えるのはなぜ
	飛行機の翼の形を変えて飛び方を調べる	虹は何でできていてなぜ七色か
	なぜ地球は回っているのに感じないのか	ハムスターについて調べる
	金魚のうろこはどうやってできるのか	なぜ人は水にうくのか
社会の ふしぎ	なぜさるが進化して人間になったのか	地球は太陽からできた。太陽は何からできたか
	台風のでき方を調べて本にする	
芸術・ 趣味	エジソンの一生を調べて本にする	どうやってクレパスはつくられるのか
	何で世界の国の名前が付いたのだろう	1さつの本ができるまでを調べる
	なぜ時計は右回りなの	
	ケーキを作る	卵料理を作る
	安い金額でできる料理を追究する	

そこで、こうした子どもたちの「素朴な疑問や調べてみたいこと」を明らかにしてきた科学者の業績や生き方を調べることで、科学者たちがいかに自分たちの「ふしぎや疑問」を追究し明らかにしていったのかを知ってほしいと考え、本実践「科学はいかにして明らかになってきたのか」を行うことにした。

(2) 単元の計画

指導内容と計画…4時間(本時 第一次 第1時)

第一次(1) 第二次(2) 第三次(1)



(3) 指導目標

- 1 現在の科学を気づいてきた人に興味を持ち、その生き様に共感できるようにする。
- 2 科学者の追究のようすや問題解決のようすと自分の科学に対するものの見方を比べて考えることができる。

(4) 第一次の実際

ここでは、子どもたちの知っている科学者について話し合う場を設けることで、様々な分野で活躍した科学者がいることにまず、気づくことができるようにしたいと考えた。そして、日常生活の中で「子どもたち自身がいただいた疑問を解決した科学者がはいないのだろうか」や「課題を明らかにするためにどのような追究

活動を行ったのか調べてみよう」と言う意欲を持つための時間として設定した。教師の側で、世界や日本の科学者とその業績一覧を示し、自分の疑問と関係しそうな科学者を捜す作業を通して、疑問の解決方法やそのきっかけとなったことがらに関心をもつことができたらよいと考える。また、科学者と同じ疑問をもつこ

とができたということも評価していくことで、問いを見つけ出すことの価値についても評価したい。子どもたちの疑問と必ずしも一致しないかもしれないが、疑問を解決するために尽力した人々の生き様にはふれることができると考える。具体的な「学習の展開」は、以下の通りである。

資料2 学習の展開

学習活動と内容	教師の働きかけ
1. 科学者について知っていることをワークシートに記入する 2. 科学者について知っていることを発表する。 ・発表や板書から、たくさんの科学者がいることを知る。 ・名前は知っていても、何をした人かは知らないことにも気づく。	1. ワークシートを用意し、知っている科学者について子どもたちが簡単に整理できるようにする。 2. 子どもたちの知っている科学者やその業績を発表する機会を設け、科学者が多数いることや世の中の発展に寄与してきたことを伝える。 ・世界の科学者一覧表を用意し、業績や年代が伝わるようにする。
自分たちの疑問に思っていることはどのように解決されてきたのだろうか	
3. 自分が疑問に思っていることを発表し合う。 ・クラスの友だちの疑問が多岐にわたることを知る。 4. 様々な科学の分野の中で、自分の疑問に思っていることはどの分野にはいるか、それを明らかにしたのはどんな人たちなのかについて一覧表を手がかりに探す。 5. 次時に何を調べればよいか、どのような物を用意すればよいかについて考える。	3. 子どもたちの疑問に思っていることを取り上げどのようにして解決されてきたのかを探る意欲付けになるようにする。 ・多様な疑問のあることに注目できるようにする。 ・科学者と同じ疑問をもっていたことをよさとして取り上げる。 4. 自分の疑問に思っていることを解決してきた人たちの歩みを知る学習に取り組むことを知らせる。 ・子どもたちの疑問と科学者が結びつくように助言する。 ・科学者一覧に載っていない科学者を調べることも認める。 5. 調べるために事前に用意するとよいことがらを知らせる。

科学者一覧表の作成に当たっては、小学校や中学校の教科書に出てくる人物を中心に、日本国内、外を問わず100人を選んだ。そして、それぞれの人物の業績や略歴の紹介、ノーベル賞受賞歴などが分かりやすくなるように一覧を作った。並べ方は、分野別に年代順に配列している。

科学史における各科学者の専門分野は、小学校の子どもたちが興味深く取り組みやすいようになるべく幅広くするようにした。そのため、科学探究の歴史としてはもちろん、その源であった哲学や数学、様々な科学を応用してきた技術者も含め、医学、植物学、気象学など多岐の分野を設定した。

3年生の子どもたちの中で科学者の伝記を読んだことのあるものは半数程度であり、その人物も「エジソ

ン」や「野口英世」などに限られている。子どもたちが知っているとする科学者も、「どのようなことを明らかにした人か。」まで知っている者はあまりいない。したがって、教師側から100人の科学者を紹介することとし、科学が明らかになってきた背景には、子どもたちの知らない多数の科学者の存在があったことに子どもたち自身が気づくことができるようにするためでもある。

科学者の生きていた時代が分かるように業績だけでなく年代と国名も分かるようにした。これらのことを手がかりとして、子どもたちがもっている疑問やふしぎについて明らかにした科学者はなかったか、また似たようなことに興味を持った科学者が分かるように分野別に一覧表に載せた。資料3がその一部である。

資料3 科学者一覧

科学者	年代	国	分野	ノーベル賞	業せき
ヒポクラテス	前460 - 前375	ギリシア	医学		西洋医学の父。医学の大系を作りだした。
パラケルスス	1493 - 1541	スイス	医学		化学者。新しい医学の必要性をといた。
ハーベイ	1578 - 1657	イギリス	医学		医学者。血液の循環の原理を発見した。
すぎたげんはく 杉田玄白	1733 - 1817	日本	医学		オランダの医学書を翻訳して、日本初の解剖書「解体新書」を完成させた。
ジェンナー	1749 - 1823	イギリス	医学		種痘によって天然痘を予防する方法を確立した。
シーボルト	1796 - 1866	ドイツ	医学		日本に医学を教える。ヨーロッパに帰って日本をしようかいたる。
おがたこうあん 緒方洪庵	1810 - 1863	日本	医学		江戸時代の医学者。よぼう・えいせい医学で大きくこうけんした。
コッホ	1843 - 1910	ドイツ	医学	1905	けっかくきんやコレラきんなど発見するなど、でんせん病の研究を行った。さいきん学の父。
パブロフ	1849 - 1936	ロシア	医学		生理学者。パブロフのじょうけんはんしゃを発見した。
きたざとしほさぶろう 北里柴三郎	1852 - 1931	日本	医学		でんせん病のちりょうでたかさんの世界的な業せきをあげ、また、日本の医学の発てんにも力をつくした。
しがきよし 志賀潔	1870 - 1957	日本	医学		赤りきんを発見し、けっかくのちりょう法も研究した。
シュバイツァー	1875 - 1965	フランス	医学		30さいまでは学もんとげいじゆつに生き、その後は人のためにつくそうと決いし、アフリカで実行した。
のぐちひでよ 野口英世	1876 - 1928	日本	医学		黄ねつ病の研究に一生をささげた世界にほころさいきん学者。
とねがわすすむ 利根川進	1939 -	日本	医学	1987	細から動物を守るこうたいがいでんしの組みかえで作られることを発表。ノーベル賞医学生理学しよ受しよ。
ポイル	1627 - 1691	イギリス	化学者		気体にかんするポイルのほうそくを発見した。
ラボアジェ	1743 - 1794	フランス	化学者		しつりょう保ぞんのほうそくをかくりつ。近だい化学のきそをきずいた。
ドルトン	1766 -	イギリス	化学者		原子の考えをうちたて、近だい化学の土台をきずいた。
レントゲン	1845 - 1923	ドイツ	物理学者	1901	物理学者。X線の発見で、第1回のノーベル物理学しよ受しよした。
ながおかはんたろう 長岡半太郎	1865 - 1950	日本	物理学者		物理学者。じきひずみや原子のこうぞうなどを研究した。
キュリー夫人	1867 - 1934	フランス	物理学者	1903・1911	夫とともに物理学を研究し、ラジウムという新しい物質を発見した。女性ではじめてノーベルしよ受しよ。
ほんだこうたろう 本多光太郎	1870 - 1954	日本	物理学者		合金を研究し、KSこうを發明した。
ラザフォード	1871 - 1937	イギリス	物理学者	1908	物理学者。元そのほうしゃのう、原子こうぞうの研究を行った。
アインシュタイン	1879 - 1955	ドイツ	物理学者	1938	そうたいせい理ろんによって、それまでの科学の考え方を、全く新しいものにした。
ピカル	1884 - 1962	スイス	物理学者		地きゆう物理学者。うちゆうからやってくるうちゆう線の研究を行った。
なかにうきちろう 中谷宇吉郎	1900 - 1962	日本	物理学者		一生を雪と氷の研究にささげた「雪のはかせ」。世界ではじめて人工雪を作る。
ともながしんいちろう 朝永振一郎	1906 - 1979	日本	物理学者	1965	くりこみ理ろんをしめす。ミクロの世界のほうそくを発表。ノーベル物理学しよ受しよ。
ゆかわひでき 湯川秀樹	1907 - 1981	日本	物理学者	1949	りろん物理学者。中間子理ろんで日本ではじめてノーベル物理学しよ受しよ。
えざきれおな 江崎玲於奈	1925 -	日本	物理学者	1973	半どう体の研究にとりくみ、エサキダイオードを開発。ノーベル物理学しよ受しよ。
こしほまさとし 小柴昌俊	1926 -	日本	物理学者	2002	ニュートリノをけん出することに成こう。ノーベル物理学しよ受しよ。
のなかいたる 野中 到	1867 - 1955	日本	気しよ学		冬の富士山ではじめて観測を行った人。
よまつまさお 三松正夫	1888 - 1977	日本	気しよ学		しよわ新山のたん生の様子を記ろくしたアマチュアの火山研究者。

参考文献

1. 伊東俊太郎編『現代科学思想事典』東京：講談社、1978。
2. 田部井 光男『21世紀こども人物館』東京：小学館、1993。
3. 本間 三郎編『学習人物事典』東京：学習研究社、1989。

3. 子どもたちが興味をもった科学者とは

(1) 子どもたちの調べた科学者と調べた理由

子どもたちが調べた科学者とその理由をまとめると以下ようになる。資料4-2のように科学者一覧の中に自分の調べたい人物がなかった児童もいる。

資料 4-1 科学者一覧の中から

科学者名	調べたわけ
ライト兄弟	・自分タイムで飛行機づくり挑戦しているの。 ・飛行機の飛ぶ仕組みが知りたかった。 ・重い物がなぜ空中に浮くのかふしぎだったから。
ダーウィン	・キリンの首はなぜ長いかわかりたかった。 ・猿の進化を知りたかったから。 ・ウサギの耳について調べたかった。
ウェグナー	・地震について調べるのに近いと思った。 ・地震のことがふしぎだったから ・地球のことが知りたかった。
メンデル	・種なしの果物ができる仕組みが知りたかった。 ・野菜の品種改良について知りたかった。
中谷宇吉郎	・雪が好きなので調べたくなった。
ニュートン	・とっても有名だったから。 ・万有引力以外にもっと知りたかったから。
ボルタ	・電池が必要なおもちゃがたくさんあるから。 ・機械が好きだから、電池のしくみもいると思った
エジソン	・エジソンがどんなことをしたかわかりたかったから。 ・電気がなぜ光るかふしぎだったから。
セルシウス	・気象学者なのでオーロラのことかわかると思った。 ・温度のことについて知りたいと思っていたから。
ハーベイ	・何で血が出るのかふしぎだったから。
ケプラー	・太陽系について知りたかったから。
フォン・ブラウン	・ロケットのことが知りたかったから。
杉田玄白	・体の中のことを自分も知りたかったから。 ・体の仕組みをどうやって調べたのか知りたかった
ゲーリケ	・音の伝わり方を知りたかった。
シーボルト	・日本とオランダを行き来しているのに感動したから。
ベル	・電話がどうして聞こえるのかわかりたい方。
エラトステネス	・地球の周りをどうやって測ったかわかりたかった。
野口英世	・有名な人なので、どんな人生かわかりたかった。
牧野富太郎	・花がわたしも好きだから
ルイ・ブライユ	・手話や点字をどうやって発明したかわかりたかった。
アリストテレス	・植物についての本をたくさん書いているから。
ローレンツ	・動物のことをどうやって調べたのか知りたかった。
ハレー	・空のことを知りたいと思ったから

資料 4-2 科学者一覧以外から

ナポレオン夫人	・バラの花について知りたかった。
ルーク・ハーワード	・雲のこについて調べたかった。
金魚の研究をした人	・金魚について調べたいと思った。
空の研究をした人	・空の色について調べたかった。

(2) 科学者選びと調べたことからの関係

子どもたちが、科学者を調べようとする方法にいくつかのタイプがあった。

① 自分の疑問を解決した科学者を選んだ

①-1 科学者一覧の中にあっただけで調べた。

このタイプは、調べたい科学者がすぐに決まった子どもたちで、12名であった。ライト兄弟やフォン・ブラウン、ボルタ、ベル、ルイ・ブライユなどつくったものが現在も日常生活の中で使われていることが多いのが特徴といえる。科学者一覧として発明家も加えたことによると思われる。子どもたちの疑問は、自然の法則にとどまらず、広く科学技術の発展の過程にまで及ぶことを考えると科学者一覧の中にそういった側面があってもよいと考える。また、雪やオーロラなど気象現象に関するもの、音や温度など目に見えない現象に関するものも多い。しかし、科学者一覧の中には、雲や天体に関する科学者が少なく、調べることを断念した子どももいる。

このグループは、はじめから調べる人物がはっきり決まっており、何を研究した人物かもおおよそわかっているため資料も集めやすく、詳しく調べたり、課題解決の過程に興味をもって調べた子どもが多い。

調べ方も伝記やインターネットを使って調べたり、飛行機や電話など具体物から調べたり、多様な角度から調べており、第三次における発表会で同じ人物を発表しても、それぞれから様々な事実が発表され、聞く側にとっても感心することがたくさんあったのもこのグループである。

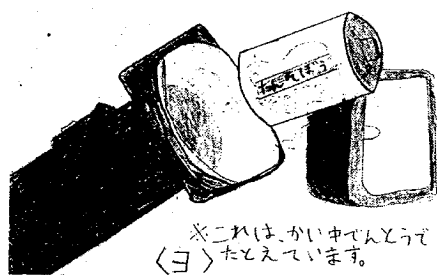
雪に興味をもって中谷宇吉郎を調べた子どもは、学習語の感想の中で、彼が世界ではじめて人工の雪をつくったことや一生を雪や氷の研究に捧げたことに感動したことや、科学者一覧で、雪のことを知ることができてよかったことを記している。

ルイ・ブライユの点字について調べた児童は、ルイ・ブライユの点字に始まり、アルファベットや50音の表し方など、人物調べから自分の興味があった点字へと調べ学習を進めている。

電池に興味をもってボルタを調べた児童は、ボルタだけではなく電池づくりにかかわった科学者について詳しく調べている。ボルタに始まり、ダニエル、ガルバーニ、スナー、ルククラッシュ、屋井先蔵に行き着いている。特に日本人の屋井先蔵については詳しく調べ、乾電池を使った電気時計づくりなどまんがにしたり、電池の仕組みを図に表したりしている。その一部が資料5である。電池について調べたことを一冊のファイルに綴じており、電池も自作しそうな勢いである。

これらは、図書室におく予定にしている。

4. かん電池
 えきたいのままでは、こぼれやす
 いので、のびょうのでんがいえ
 きをみっふうしたケースに入れ
 たものがかん電池です。これ
 にも二つのでんきょくがあります。
 つまり中心を交るカーボンぼうと、
 あえんのケースがでんきょく
 のはたらきをする。



*これは、かい中ではとて
 <ヨ>とえています。

ヨ. かん電池を発明した日本人
 その日本人の名前は、屋井先蔵(いせんぞう)



明三十四年/アメリカのツウゴではくらんがいがひらが
 日本からしんぶんされたたけしんけい(しん)をさした
 ヨーロッパ/アメリカのひらが(しん)はしんけいにつがわられていたが
 んでんちにはくかん(しん)の二つのでんきょくはひらが
 んでんちにつがわられていた。

①-2 科学者一覧の中になかったので、自分で科学者を調べることからはじめた。

自分の疑問は明らかだが、だれがそれを解決したかが、不明な子どもたちである。科学者一覧は、分野別にまとめたので、自分の疑問に近いことを研究した科学はいるのだが、自分の疑問でないと気が済まなかった子どもたち4名である。

人物が明らかでないので、まず、自分の疑問について調べている。その中で、バラについてはナポレオン夫人のジョセフィーヌを、雲の研究については、ルークワードを調べるに至っている。金魚の品種と空の色については、人物ではなく疑問を調べる学習になった。

雲の研究にこだわった子どもは、休日を利用して広島市江波山気象館に行き、雲に関する質問とその研究をした人物を訪ねて、イギリスの気象学者ルーク・ワードを調べることを決めてきた。資料は少なく、多くは調べられなかったが、彼が雲の積雲、層雲、巻雲の3つ分類をしてその分類の仕方が現在も使われていることを調べ上げた。また、彼が11歳の頃色が変わった雲を見たことが、雲の研究につながったことや、それが実は浅間山の噴火が影響して起こった現象であったことなどについても調べ、感想の中で、興味をもったことをとことん調べたことに対して満足感を記して

いる。

② 科学者総覧の中の人物を選んだ

②-1 科学者総覧の中に自分の疑問がなかったので、同じような分野の科学者を調べた。

一覧表において科学者を分野別に並べたことで、自分の疑問そのものではないが、調べたい科学者を見つけたのがこのグループである。

ウエゲナー、メンデル、ダーウィンなど地球のこと、遺伝のこと、進化のこととして捉えられる疑問をもった子どもたちが7名、天体に興味をもちティコ・ブラーエ、ケプラーを調べた子ども1名、血液＝ハーベイ、人体の仕組み＝杉田玄白、植物が好き＝牧野富太郎、動物が好き＝コンラート・ローレンツ各1名、計12名がこのグループである。

ウエゲナーを調べた児童は、地震のことが知りたくて調べはじめたが、大陸移動説のことに興味をもっていった。そして、「ウエゲナーのひみつ」と題した冊子をつくり、その中で、資料6に示すように自分で地図を重ねてアメリカ大陸東岸とアフリカ大陸西岸が重なることを示している。また、この説が受け入れられなかった理由が、大陸を動かす原動力を説明できなかったことを知り、感想の中で正しい考えでも、人が納得できる根拠がないと認められないことをかいている。さらに、プレートテクトニクスの考え方がよくわから

ないため、そのことについても調べている。調べている。

資料6



ダーウィンについて調べた子どもは、「キリンの首はなぜ長いか。」や「ウサギの耳はなぜ長いか。」「さるが進化して人間になったのか。」という疑問をもった子どもたちである。「ダーウィンという名前も知らなかったが、『進化論』を書いた有名な人であることがこの学習を通じてわかった。」「もっと時間をかけて詳しく調べてみたい。」と感想に書いている。

メンデルを調べた子は、「種のない果物があるのはどうしてか。」ということから興味をもったり、「野菜の品種がどうやってできたか。」について調べたくて遺伝の研究で有名なメンデルを調べることに決めている。そして、彼が、8年間で12,980株のエンドウ豆を観察して遺伝の法則を発表したが受け入れられなかったことを知り、疑問をもっている。また、バナナの種についても平行して調べた。

②-2 科学者一覧の中から興味のあることがらを解決した科学者を選んだ。

このグループは、科学者一覧を見る内に興味をもった人物を選んで調べた子どもたちである。エジソンやニュートン、野口英世を選んだ子どもは、「有名だが詳しく知らないから」という理由を挙げている。また、エラトステネスを調べた子どもは、「地球のまわりを

どのようにして測ったのか。」に興味をもち、調べている。ニュートンやエジソン、野口英世らは、図書館にも伝記があり、その生涯がエピソードも交えて書かれている。そのため、資料も多くどんな人であったかということについて詳しく調べていた。反面、その業績について詳しく調べていなかったのも特色である。

業績に興味をもって人物を選んだ子どもは、地球の周囲をどのように測ったかを詳しく調べていた。また、学級で発表したとき、エラトステネスの生きた時代がわかると、他の子どもたちから驚きの声が上がった。

以上のように子どもたちがどのように科学者を選択し、その結果何を調べたり感じたりしたかということについてまとめてきた。自分がふしぎに思っていることを科学者を調べる中で解決していったり、科学者の業績に興味をもって調べた子どもたちは、科学的な発見や技術革新がどのように解決していったかという問題解決の過程を詳しく調べ、名前は知っているけど何をした人かを調べていった子どもたちは、人物像について詳しく調べたと言える。

(3) 科学者を調べた方法について

子どもたちが科学者を調べた方法をまとめたのが下の表である。

科学者を調べた方法

インターネット	人物名	23	24
	発見したこと	9	
	研究分野	6	
	科学者の著書	1	
本	百科事典	7	12
	人名辞典	5	
	伝記	3	
他	社会教育施設	1	1

(学級の人数は37名、調べ方には重複あり)

このように、インターネットを使って調べた子どもが最も多く、続いて、人名辞典や学習百科事典、社会教育施設を使って調べたなどである。人物によっては、資料が少なく調べることが困難であったこともあり、人名辞典以上には調べることのできなかつた子どもたちもいる。

4. 発表会から

発表会を行ったことの意味は、

- ①他の科学者についても知ることができる。
 - ②科学史の一端をのぞくことができる。
- の2点であった。

37人の子どもたちの興味の方向が多様であり、たくさんの科学者についての発表が行われた。発表会の感想を見ると、自分が調べた科学者以外の科学者についても調べてみたいとか、もっと詳しく調べてみたいなど

ト兄弟、大陸移動説のウエゲナーが各3名、発明家エジソン、電池の発明のボルタ、運動の法則のニュートン、オーロラ観測のセルシウス、遺伝の法則のメンデルが各2名、取り上げられていた。後は21名の児童が、科学者を1名ずつ取り上げていた。これらの中には、授業中に配布された「科学者100名の一らん表」には掲載されておらず、子どもにとって馴染みのない、乾電池の発明家である屋井先蔵を取り上げている児童もいた。

ところで子どもは、これらの科学者の業績や生き方の何に感心したのか。A児は、地球の全周の推定を試みたエラトステネスについて調べ、「初めて地球のまわりの長さを知ったので、とてもうれしかったです。エラトステネスのいき方はとてもすばらしいと思いました。理由は何をやっても一番になれなかったけど、いろいろな研究を最後までやったことがすばらしいと思いました。」と感心していた。さらにA児は、「もう2000年も前にいた人だから全然知らなかったけど、調べているうちにエラトステネスのことも分かって、おもしろくなって、とても楽しかったです。」と感想を

述べていた。またB児は、「調べがいがあつたし、ウエゲナーのうら面も分かったので良いと思います。」と述べ、C児も「普通ニュートンは万有引力で有名だけど、いろんなことをしているのを初めて知りました。」と述べ、人間としての科学者の別の側面に感心していた。D児は、ルーク・ハワードによる雲の研究が今日の雲の分類に用いられていること、E児は、エジソンが電灯の材料に木綿糸を使用していたことに強く興味を示していた。

これらの児童による感想文から、科学者に関する調べ学習は、子どもの科学に関する興味関心を拡大するだけでなく、科学的事実を発見させたり、科学的知識の理解を深化させたり、科学者の人間性や生き方などに触れさせたりする機会を与える上において、大いに有効であったと思われる。今後の課題として、児童が利用可能な科学者の物語を豊富に準備すること、インターネットで検索させ、発表させるだけでなく、書物を通して科学者と向かい合わせ、科学者の人生や歩みに共感させる場を設定することが残された。

引用参考文献

- 1) http://www.mext.go.jp/b_menu/toukei/001/index28.htm
- 2) "Documents & Lists of Books Concerned to Textbook & Curriculum Centers" *GHQ/SCAP CIE Records*, Box no.5353.
- 3) B.M.Parker, Reading in an Intermediate Science Program, *Elem. Sch. J.*, Vol.38, 1937, p.42.
- 4) *Ibid.*, pp.38-42.