

板倉「科学読み論」から

『石は なにから できている?』まで

大阪・科学読み物研究家 西村寿雄

仮説実験授業の提唱者であり、科学史家の板倉聖宣氏 (1930-2018)は「科学読み物」「科学絵本」の領域でも独自の「科学読み物論」を提唱され、片や数多くの科学読み物作家でもあった。もう一人の「科学読み物」作家、加古里子^{かこきとし}氏の「科学読み物論」も併せてまとめてみたい。そのお二人の「科学読み物論」に学びながら、わたしが取り組んだ科学読み物、『石は なにかからできている?』作成への願いを綴ってみたい。

私は、はやくから仮説実験授業に興味を持つ傍ら、地質学に興味を持ち続けてきて今に至っている。仮説実験授業と地質学は生涯の研究対象にもしてきた。今回、石の絵本を書くにあたって、この板倉聖宣氏や加古里子氏の「科学読み物論」を大切にイメージして組み立ててきた。ここに、板倉聖宣氏、加古里子氏の「科学読み物論」をふりかえり、わたしが取り組んだ石の本での「科学読み物論」を記してみたい。

1. 板倉聖宣氏氏の「科学読み物論」

科学読み物論について板倉聖宣氏ははっきりとこう書いています。

「いわゆる 「子ども向きの科学書」 には、「自然の本」 ではあっても「科学の本」 でないものがたくさんあります。（「自然の本」は自然科学の研究対象である自然界のおもしろそうな事物についてさまざまな知識を教えて、子どもを科学の世界に近づけようというのです。しかし、わたしはそのような考えに賛成することができません。科学は人間がつくりあげてきたものであって、自然の事物そのものとはちがいます。科学のおもしろさ、すばらしさは、自然の個々の事物のものめずらしさ以上のものです。

よく「科学は冷たい」などという人がいますが、それはまちがっています。自然そのものは冷酷かも知れませんが、科学はちがいます。科学は人間がつくりあげてきたものであって、そこには人間の血がこぼれているのです。ところが多くの方が手にする図鑑風の本には、科学のもたらした知識の断片が書きつらねてあるだけのものが多いので、科学というものは冷たいものだと思われたり

してきたのです。

しかし生きた科学の世界を知らせる本は、まだ見知らない事物の存在について豊かな夢をもたせ、新しいものを見出しつくりだしてゆくおもしろさを知らせ、さらに、そういうことを可能にした人間の知恵のすばらしさをしみじみと感じさせるものになりうるはずです。」

(『ジャガイモの花と実』 〈あとがき〉)

「科学読み物」や「科学」について板倉聖宣氏は

「科学は人間が作りあげてきたものであって、・・・」

「科学には人間の血が沁み込んでいるのです。」

「科学読み物は、生きた科学の世界を知らせる本・・・」

「科学読み物は、豊かな夢をもたらす新しいものを見出し・・・」

「科学読み物には、人間の知恵のすばらしさをしみじみと感じさせる・・・」

と語っておられる。私が初めてこの話を読んだ時、今までの自分の「科学」に対する見方があいまいだったことに初めて気づいた。従って、「自然の本」と「科学読み物」とは、根本的に違うものだと思ったものでした。そういえば、自然は人間がこの世に出てくるずっと以前からあったはずだし、人間が出てきて「科学」が発達し「科学読み物」が生まれてきたのだと、変に納得したものであった。

また板倉聖宣氏は次のような話もお母さんたちに話されていた。

「自然があっても科学はないのです。明治時代の科学が入る前には、日本には科学はありませんでした。古代にも、中世にも科学はありませんでした。自然はあったのです。桜の木もありましたし、日本だってものは落ちたし、雷が落ちました。自然はあっても、科学はなかったのです。自然が科学になるためには人間がいます。昔だって日本に人間はいましたが、科学者という人間がいなかったのです。科学者という人間がいて初めて科学が滅立します。ですから、「科学読み物」というのは人間の物語なのです。自然の物語ではないのです。自然の物語は「自然の本」なのです。」

「科学には人間が入っています。しかし、知識というものには作った人、研究した人のことは抜けてしまいます。だれが研究したか、だれがどうやって発見したかということはほとんど無関係になります。雷はこういう仕組みで起こるのです、地球は丸いですよという知識もどうやって発見したかということとは必ずしも関係なくあります。これは文学と少し違います。科学は知識を集積して

いきます。だれが発見したかということとは無関係に知識があってもその知識は役立つわけです。」

「科学読み物というのは自然について書いてあるかどうかということもありますが、わたしは、自然の科学の読み物だけを作っているのではありません。社会の科学の本も書いています。わたしは、社会の科学について絶大な関心を持って研究していますので、わたしが科学という時には自然科学だけを言うのではありません。」

(1999年11月11日 横浜市港北区図書館での話 『科学読み物研究』0号収録)

ここでも、板倉聖宣氏は「自然」と「科学」、「科学の本」と「科学読み物」とをはっきり区別されている。

私は、市販されている「科学読み物」とは別に、仮説実験授業研究会を通して、しばしば、生前の板倉聖宣氏の話や講演を聞く機会に恵まれていた。板倉聖宣氏は仮説実験授業を提唱する中で、しばしば「科学読み物」についても、その大切さを言及されていた。そう言えば、仮説実験授業の授業書のほとんどには、「科学読み物」が提示されている。もう、授業書に入っている「科学読み物」は仮説実験授業の一つの柱にもなっている。板倉聖宣氏が、仮説実験授業を提唱する中でも、とりわけ「科学読み物」については、私自身が新たな視野を広められた事柄が多かった。それまで、理科教育の範囲で語られている読み物と称せられるのは、しょせん、実験した事象や観察事象の付けたし程度の話と考えていた私は、仮説実験授業の中に取り入れられていたさまざまな事例のお話には驚きの連続だった。授業書の中に取り込まれていた「サントリオ・サントロ」の話や「ギルバード博士の研究」の話、「カボチャの実と〈虫の先生〉」という名和靖の話など、今も鮮明に覚えている。この中に取り入れられている「イチゴの実の話」などは、私と浅葉清(当時、仮説実験授業研究会会員)さんとで徳島の農家にイチゴハウスのハチの話などを聞きに行ったことなど思い出す。こういう、ちょっとした農家の人たちの苦勞話も、授業書の中には取り込まれている。

板倉聖宣氏は、科学の授業として「仮説実験授業」を大切にする一方、次のようなことがらを大切に考えておられたことがわかる。

「私たちが現在仮説実験授業とは別に考えている科学教育の部門には、飼育、栽培、制作などの自然や人工物に関するおおまかな法則性の会得とその利用に関する部門と、科学読み物の部門があります」

として

「科学教育のもう一つの柱であるところの科学読物については、もうすでに仮説実験授業の一部にとり入れられています。しかし、私はそれで十分だとは思いません。仮説実験授業の枠内では、基本的な概念や法則の適用範囲について広い展望を与えるために、科学者たちの研究成果や、日常生活への応用などの話がとり入れられるわけですが、そのような仮説実験授業に直接関与しない分野の科学読物がないではありません。たとえば、科学者の伝記など科学と社会との関係に関する事柄なども正しくとり入れておくことが科学教育にとっても無視しえない事柄だと思います。そういう物語は、あるいは国語読本の中や社会科読本の中にあってもよいわけですが、そういうものを意識的にとり入れるようにしないと、忘れられるおそれがあるので注意しなければなりません。科学教育は学校だけで終るわけではありません。社会に出てからは本や新聞やラジオ、テレビ、先輩の話などを聞いて、そのときどきのみずからの直接関与している事物についての特殊な概念や法則を理解し、それを使いこなせるようにならなくてはならないのです。そういう時一人で科学の本を読みこなせるという習慣と能力ほど重要なことになるでしょう。生徒にどういう読物を読ませ、どう指導すべきかという問題は、これから研究すべき新しい問題だということができるでしょう。」

（『科学と仮説』野火書房）

と、ここでも「科学読み物」の重要性を説いておられる。

このときすでに、以下の板倉聖宣氏編著の「科学読み物」も多数市販されていた。『少年少女名著全集』全20巻国土社 1964 を初め、『いたずらはかせのかぐの本』国土社 1970—72 や『少年少女名著全集』国土社 1979-82 などだった。

（以上の経過は、『板倉著作目次集』や『初等科学史研究MEMO4』等にくわしい。）

なかでも、板倉聖宣著の『いたずらはかせのかぐの本』シリーズは、低学年児でも読める(実験できる)画期的な書物である。この中からいくつかは、仮説実験授業の授業書にもなっている。このシリーズ名は

『1.かげと光とビー玉』『2.ふしぎな石 じしゃく』『3.空気と水のじっけん』

『4.足はなんぼん?』『5.にている親子・にてない親子』

などと続く。さらに、

『7.もしも原子がみえたなら』『12.ドライアイスであそぼう(藤沢千之氏との共著)』

は多くの皆さんに読まれ親しまれている。

これらの板倉聖宣氏の「いたずらはかせのかぐの本」シリーズで画期的なのは、これらの本の最後に書かれている〈あとがき〉である。これらの本の〈あとがき〉を読むだけで立派な科学読み物に関する教育書ととれるほどである。わたしなどは、短期大学で理科教育法の講師

を勤めている時、これらの本の〈あとがき〉集を作って、理科教育法・生活教育法を話していたことがある。立派な科学教育論だと思っていた。

これらの本の〈あとがき〉を少し紹介してみると

『かげと光とビーだま』〈あとがき〉には

「こういう科学の歴史に照らしてみると、光を光源からいきおいよく とんでくるビー玉のあつまりであるかのように教えるのは、こんにちの科学の結論とくいちがうということにもなります。けれども私は、そういう反対が生じうるということを知ってのうえで、あえてこの本でよ光をビー玉の運動にたとえてはなしをすすめることにしました。私たちは、まちがった考えをもつようになることよりも、子どもたちが生き生きと考えられなくなることのほうが、教育的にいて大きな損失だと思います。

『空気と水のじっけん』〈あとがき〉には

「現代の科学からみると、たとえ不十分な考えでも、子どもたち自身が、のびのびと考えていくことができるようなテーマを提供して、子どもたちの 探求心をゆたかにしていくことをねらっているのです。」

『足はなんぼん』〈あとがき〉には

「科学というのは、自然についてのあれこれの知識をおぼえこむことではありません。また知らないことについて、いろいろ予想をたてて、積極的に自然に問いかけ、まだ見知らぬものについてまでも正しく予言が出来るようになる—そこに科学のすばらしさがあります。」

『ふしぎな石 じしやく』〈あとがき〉には

「子どもたちはおとなが考えるよりもずっと哲学者です。子どもたちは、磁石をめぐる空想の輪を広げいろいろ実験もして、宇宙のなぞを探求したいというすばらしい好奇心をもっているのです。」

『もしも原子がみえたなら』〈あとがき〉には

「この本は、子どもたちに、できるだけ早く原子・分子のイメージを与えた方が教育的に効果的なのではないかと考えて作られたものです。原子・分子の時代だというのに、ふしぎなことに、小・中学生向きに原子・分子のことをいきいきと書いた本はいまなお皆無といったような状態です。この本によって、子どもたちが、原子・分子のことについて、いろいろな空想がたのしめるようになればよいと思っています。

(『北斗七星と北極星』『もしも原子が見えたなら』等の〈あとがき〉は、『仮説実験授業の研究論と組織論』『科学教育研究』に収録されている。)

このシリーズのほかにも板倉聖宣氏は、何冊かの本を出されている。いずれも小学校低学年から読める。それらもあわせて〈あとがき〉を追ってみると

『ぼくがあるくと月もあるく』〈あとがき〉(岩波書店 1981)では

「月はなぜ僕についてくるのだろうか」とふしぎに思って何度も考えてみましたが、その時はわかりませんでした。いまこの話をすると、「そういえば、昔そんなことをふしぎに思ったことがあったっけ」と思い出してくれる人はたくさんいますが、どうしてそんなことがおこるのか、たいてい人は答えられないよ、「それはそれでいい」と私は思っています。

「ふしぎだなあ、どうしてだろう」というなぞをたくさんもって生きていくことは、それだけでけっこうたのしいことだからです。そこで、この本でもそのなぞに直接答えようとはしませんでした。そのなぞを解きあかすことは小学校の1-2年生では、むずかしすぎるかも知れないと思うからです。」

『砂鉄とじしゃくのなぞ』〈あとがき〉仮説社 2001 では

「恥ずかしいことはかくしておくのが当たり前です。ところが、わたしはこの本で、その恥ずかしいとんでもない自分の思いちがいの数かずをみんな打ち明けてしまいました。なぜでしょうか。

それは、わたしが科学の歴史を研究し、科学の教育法を研究しているからです。科学の歴史を研究すると、偉い科学者といわれる人たちでも、あとからみるととんでもない思い違いをたくさんしていることがわかります。そういうまちがえ方をしらべると、これからの科学の研究のすすめ方がわかってくると思うのです。」

『ジャガイモの花と実』〈あとがき〉仮説社 2009 では

「これは、ジャガイモについての知識の本ではありません。ジャガイモの花と実という、ふだんは全く問題にもされないものを一つの手がかりにして、自然のしくみのおもしろさと、それを上手に利用してきた人間の知恵 - 科学のすばらしさを描き出そうとしたものです。」

『地球ってほんとにまあるいの?』〈あとがき〉仮説社 1983 では

「地球ってほんとにまあるいの?」——今どきそんなことを聞いたら、みんなから笑われてしまいそうです。ですからたいてい人は、ふと疑問に感じてそんなことを口にするのをしません。みんなが一度常識としてしまつたことは、かえって「それほんとう!？」と聞き出しにくいのです。ですから、みんなが常識と誤ってしまっていることほど、かえってたしかな知識が身に

つきにくいといえるのです。そこでその問題を改めて考え直してみたらどうなるか——というのでこの本を書いてみたというわけです。」(常識を問い直すことの大切さ)

以上は、板倉聖宣氏の科学読み物論の例である。

板倉聖宣氏の言う

「子どもたちがいきいきと考えられるように・・・」

「子どもたちの探求心をゆたかにしていくもの・・・」

「子どもたちに積極的に自然に問いかける・・・」

「子どもたちは哲学者です。」「子どもたちが空想をたのしめるように」

「なぞをたくさんもって生きていくことはたのしいことです。」

「思い違いをたくさんして科学研究のすばらしさがわかるのです。」

「人間の知恵—科学のすばらしさ」「常識を問い直すことの大切さ」等々、すべて「科学読み物」の神髄だと思う。

2. 加古里子^{かこさとし}氏の「科学絵本論」

「科学読み物」と「科学の本」をはっきりと区別して書いているライターは板倉聖宣氏以外ほとんどおられない。もう一人おられるとすれば、加古里子^{かこさとし}氏ぐらいただろうか。加古里子(かこさとし)氏は、「科学の本」とか「科学読み物」の区別は、はっきりとは書かれていないが、お話の本とか、遊びの本など多い中、「科学読み物」も多い。1960年代ではなんとといっても力が入っているのは次の4部作である。それぞれ〈あとがき〉を引用すると

『かわ』1962 福音館書店 川の上流から下流、海まで連続した絵が描かれている。

〈あとがき〉には

「実は、この「かわ」という絵本を見たとき、川の流れは空間の広がりのことですから、たいへんむずかしいものを絵本にしたなと思ったのです。ぼく自身、この絵本でいえば、川が山から平野に落ちる第5の場面で生まれ、育ったのですが、川はどこから流れてきて、どこへ流れて行くものか、まるで知りませんでした。小学校の5年生ぐらいのときでさえ知らなかったようです。・・・」

「このシリーズがふつうの観察絵本と違うところは、いろいろの事象をバラバラに眺めさせるのではなく、一貫したストーリーをもって構成されていることです。ストーリーが科学性をゆがめることなく、科学性がストーリーをこわしていないところにその特色があります。子どもたちが

喜ぶのはそのためです。」

(『かわ』福音館書店)

ただ単に情景や事象を示すのではなく、空間の広がりやストーリーを大切にされているところが特色である。同じくこの頃の絵本『地球』『海』『宇宙』の〈あとがき〉を追ってみると

『地球』 〈あとがき〉では

「とにかく科学の本というと、肩がこる、知識が覚えられる、学校の成績に少しでも役立つ—という
ような意識が先にたちがちですが、私の場・合、(1) おもしろくて、(2) 総合的で、(3) 発展
的な内容を、これからの科学の本の軸にしたいと心がけています。・・・」

『海』 〈あとがき〉では

「私が、これだけは描きたい、日本の子どもたちに伝えたいとこの絵本にたくしたものは、次の3
点です。

- (1) 海という身近ではあるがあまり大きすぎてつかみにくいものを、部分でなく全体像として提
示したかったこと、言い換えれば、海の片々たる個々の現象でなく、大きな基盤と柱をつかま
え
たかったこと。
- (2) 海が持ち、包含し関係している有機的な様相、動的な関連性を総合しつつ整理し、一段進ん
だ理解を得たいと試みたこと。
- (3) 海とそれをとりまく自然に付し、勇敢に働きかけ、知恵と努力によって開拓してきた先人
の業績と、精神を学びとり、人類が発生したはるか昔と、未来社会との、間におかれている海
洋の今日的意義を感じとるよすがにしておきたこと。・・・」

『宇宙』 〈あとがき〉では

「絵空事や架空の物語ではなく、科学としての見識と態度をもって、私たちが生存している、
この最も大きな空間と、最も長い時間の流れを、正しくとりあげ、正攻法で叙述し、真正面
から描きたかったこと。(地球脱出速度の説明や光速度をこえることの可否についておりこむ
こと)

「もっと遠くへ」という願いが、人間を考えさせ、挑戦させ、向上させてきた経過と、さま
ざまな障害や困難を克服してきた歴史を、すぐれた個人の知恵や、志を一つにした人間集団
の努力の結果として学んでほしいこと。・・・」

と述べておられる。「全体感」や「動的な関連性」、「人間の知恵と努力」「長い時間の流れ」などと述

べられているように、板倉聖宣氏ときわめて似ている点がある。

今一般に市販されている科学の本はそのほとんどは「自然の本」である。印刷技術の向上により、また観察技術の向上により、まだ見知らぬ世界をありありと描いた「自然の本」は山ほどある。これらには多くの人が飛びつく魅力はある。しかし、「観」としてどれだけ残るだろうか。個別知識を持つに興味が無い限り、やがて消えていく。板倉聖宣氏やかこさとし氏のような「科学観」にもとづいた「科学読み物」には、いくら時代が進んでも見かけることは少ない。地味で、販売量が少ないからだろうか。

最近では、しいて言えば

『ライト兄弟はなぜ飛べたのか』 土佐幸子著 さ・え・ら書房 2005

紙飛行機を使って、工作を楽しみながら飛行成功の原理を追っていく。

『あわふきむし』（ファーブル昆虫記） 小林清之介文 ひさかたチャイルド 2007

やさしい文章で、問いかけながら種の同定に結びつけていく。

『ながいながい骨の旅』 松田素子著 講談社 2017

地球に生まれた海水が、ずっと私たちの体にも生き続けている様子が述べられている。

『13800000000ねんきみのたび』 坂井治さく・え 光文社 2018

宇宙に生まれた一つの原子が、合体を重ねて生き続けていることを説いている。

などがある程度である。

2. 私版著作物を通して

今までにとりあげた板倉聖宣氏やかこさとし氏の「科学読み物」論を大切にしながら、私自身、いくつかの本を手掛けてきた。その一つは

(1) 『地球の発明発見物語』 西村寿雄著 近代文藝社 2010,12

板倉聖宣氏の「科学読み物」論で最も大切な発明発見物語の本である。「地球」という壮大な地面で起きる数々の現象を人々はどのように明らかにしていったか、詳細に書いている。もともとは、熊谷信一・小嶋公長著の『地球物語』（民友社）1949だったが、古い表現も多く、写真もわかりにくかったので現代版に書きあげた。板倉聖宣氏からの紹介だった。原稿ができた時見てもらうもりだったが、板倉聖宣氏が最初の脳梗塞に合わせ断念した。

この本の趣旨について、「はじめに」に書いた言葉は

「人間が、この大きな地球や宇宙のことを考えるようになったのは、何年ぐらい前でしょうか。人々はもう、三千年も四千年も前から、地球の成り立ちについていろいろ想像をこらしていました。この本は、悠久の歴史を持つ地球の発明発見物語です。とらえどころのないような大きな地球の姿を、人類がどのようにとらえ、どのように謎をといていったかのお話を中心です。」

として次のような目次を立てた。

「化石の研究を始めたレオナルド・ダ・ヴィンチ」

「地球は〈火の玉〉と発表したビュホンとデマレ」

「花こう岩の謎ときにかかったハットン」

「大陸は動いたと仮説を立てたウエゲナー」

など、22の発明発見物語である。

「科学読み物」の大切な観点である地球の発明発見の歴史を一つの本にまとめてみた。私の地学経験もふまえて、各地の地質現象を取り入れて現代風に書き換えてみた。この本は地質界でも珍しい発明発見物語として多くの人に読まれ好評を博している。

(2) 『ウエゲナーの大陸移動説は仮説実験の勝利』 西村寿雄著 文芸社 2017,01

「ウエゲナーの大陸移動説」は、今までのイギリス地質学に対するウエゲナーの挑戦だった。それまでは、地球が収縮して大陸は上下に動きうるものと考えられていたのに、ウエゲナーは大陸は横に動くと言った。その証拠を予想もって、地質学、植物学、動物学等の分布を調べ上げた。

もともと、当時から地球にはアイソスタシー(大陸地殻は海洋地殻の上に浮いている)が動いていることは知られていたし、ウエゲナーは氷河が横に動くことは知っていた。しかし、大陸を横に動かす原動力がわからなかった。それなのに、ウエゲナーが気象学者だった道をすてて(有名だったケッペンの娘さんと結婚までしていた)までして大陸移動説の証明に奔走したのはウエゲナーに仮説実験の論理があったに違いないと私は考える。多くの地質学者たちの反対をふりきって、真理の解明にまい進できたのも、背景に仮説実験の論理があったからだったと思われる。

ウエゲナーは、次の様にも述べている。

「地球の昔の状態を明らかにするためには、地球科学の全分野の協力が必要である。そして、その

ようをすべての分野にわたる証拠を総合することによってはじめて真理に達しうるのである。このことを科学者たちはまだ十分には理解していないようにみえる。

地球科学の全分野から提供された情報を総合することによってはじめてわれわれは真実を見出すことを望みうるのである。換言すれば知られているすべての事実を最も妥当な関係になるように整理できる説明、したがって確実性のもっとも高い説明を見出すことを望みうるのである。

私が本書でやった程度まで広く論ずることが出来たのは、もっぱら関連したすべての科学分野の学者からいただいた非常に多数の情報のおかげである。私はそれらの方々に対して大変感謝している。（『大陸と海洋の起原』上 序文）

と述べている。

つまりウエゲナーは、もう科学研究は一分野のみで進むのではなくて関連するあらゆる分野からの総合研究であることを強調していた。科学研究とはより一般性を追求するものであり地質学もそうであることにウエゲナーは気づいていた。だからこそ、元来地質学の専門家ではないウエゲナーがあえて〈大陸移動説〉という地質学分野に入ると思われる科学研究に挑戦できたと思う。

ウエゲナーの大陸移動説の認識論について、しばしば板倉聖宣氏が述べられていたことがある。

「ウエゲナーは、調べてみた結果（大陸が動いた）と考えたほうがいかに証拠が火山あがってきたので、それから（大陸はどのようにして動くことができたのか）という問題を本格的に研究せざるを得なくなったのです。それなのに、はじめから「大陸なんか動きっこないのにそんなことを考えるのは非科学的だ」などと攻撃するのは「実体論的な研究の前に現象論的な研究の段階というものもある」ということを認めない立場です。そして、そんな人ばかりいる学界では大陸移動説などの革命的な理論など発展しえないことは明らかです。地震説だってはじめから「どうして地球が動きうるか」を知っての上で提唱されたものではありません。はじめは「現象としてはそう考えたほうが簡単だ」ということでしかなかったのです。」と語り、さらに

「多くの人々が「どうやって動いたのか分からないけど、大陸が動いたと考えざるを得ない」という現象論的段階の議論を認めるようになってはじめて、大陸移動説のような理論は発展しうるのである。そして、大陸移動説が現象論的に確立されて、それから大陸の移動を問題にする「プレートテクトニクス」という（実体論）的な理論が確立するようになったりするのである。」（『たのしい授業』1997,5号「現象論と実体論と本質論」）

と、現象論的段階の議論を認めることの大切さを語っておられる。

このような認識の論理について、ウェゲナーも同様の見方を示している。の項でウェゲナーは、

「これまでの章では、大陸の間の相対的移動の決定と証明を、純粋に経験的に行なってきた。すなわち測地学的、地球物理学的、地質学的、生物学的および古気候学的データを基にして論じてきた。そのさい、移動の原因については何も仮定をしなかった。このようなやり方は帰納的方法である。自然科学の分野においては非常に多くの場合に、こういう帰納的方法を使うことを余儀なくされる。落下する物体の法則や惑星の軌道運動の法則は、観察に基づいてまず純粋に帰納的に見出された。その後でニュートンが現われて、これらの法則が万有引力の法則から演繹的に導かれることを示した。これは自然科学の研究のさいに繰返し起る普通の進み方である。

大陸移動説におけるニュートンはまだ現われていない。ニュートンがまだ現われていないことは心配には及ばない。というのはこの説はまだ若く、しばしば疑いをもってみられている状態にあるからである。その真実性が疑われているような法則〔大陸移動の法則〕を説明するために、理論家が時間や労力を費やすのを躊躇するからといって、彼を非難することはできない。」

(『大陸と海洋の起原』(下)の「大陸を動かす力」)

と述べ、ここで、ウェゲナーは

「ニュートンがまだ現われていないことは心配には及ばない」

と、きっぱりと言っている。やがて、理論家の現れることを予言しての言葉である。このことは、板倉聖宣氏の言う現象論的認識論と共通していると思われる。

(3)『石は なにから できている?』西村寿雄著 武田晋一写真 ポコヤマクリタ構成 岩崎書店 2018
今回、石の本を出版した。その辺に転がっている石は、多様な石ころが多くて名前などがわかりにくい。この絵本は、個々の石について解説した本「自然の本」ではなく、石の目の付け所と、地球石の特徴を解説した。編者とも交流を深め、多様な石の目の付け所を明確にしていくことにした。板倉聖宣氏やかこさとし氏の言う広い世界も願いに入れた。

この本にこめた願いは次の通である。

一つは、「石も広い宇宙のり一つであること」

二つ目は「目の付け所をはっきりと提示したこと」

三つめは「石も原子(粒)で出来ていることを暗示したこと」です。

個々の石の名前については解説で一応書いているが参考程度にしている。それぞれの石の名前を知ることが目的ではなく、石の美しさと地球のすばらしさをより広く知ってもらふ絵本にしたからだ。

絵本は、月の世界から始まって、地球のカラフルな石に転換、ページをめくるごとに、ふだんは気づかなかった石の美しい姿が目飛び込んでくる絵本とした。

解説では、次の様に書いた。

「石の種類を見分ける時の目のつけどころは、まず「石につぶか見えるか、見えないか」「つぶがキラキラしているか、していないか」です。石を手にして、角度を変えてながめると、小さなつぶがキラキラして見える石と、そうでない石があります。川原や海岸に行くといろいろな石があります。29ページの石の仲間分け表にそって、この本で紹介した石に似ているか似ていないかで見当をつけるといいでしょう。」

「河原や海岸で石をひろくと、表のどれにあてはまるか迷う石や、表にあてはまらない石がたくさんあります。石の種類には、はっきりとした区切りはないのです。」

「この本に出できた、自っほい石、花崗岩や安山岩は、月や他の惑星にはありません。花崗岩や安山岩は月にもある玄武岩とおなじように、マグマ生まれの石ですが、地球にだけある石です。どうして地球にだけ花崗岩や安山岩があるのでしょうか。」

「これは今の地球科学のひとつの考えです。地球はつねに活動している〈水の惑星〉です。花崗岩や安山岩は〈水の惑星〉地球だからこそできた石なのです。月には水がないので花崗岩や安山岩はありません。さらに、川に流されて小さくなった小石や砂や泥が海でかたまってできた石も、地球だからこそ生まれた石です。地球だからこそ生まれた石はほかにもあります。海に生きていた生き物たちから生まれた石です。生き物から生まれた石は、ほかの石と少しできかたがちがいます。」
地球は美しい石をたくさん生んでいる惑星である。その地球のすばらしさを、月の世界とくらべて感じてもらえるようにもした。

最後には原子の話も書いた。

「解説の最後を原子の話でしめくくっています。原子は宇宙にできた物なので、石も宇宙からの贈り物であることに気がつきます。石の中味が見えてきます。石を原子の目で見ることによって、石ころは宇宙の石であることがよりはっきりします。

石を粒で見ることによって、鉱物や結晶の世界に広がっていきます。粒から、鉱物、原子へと向かう《化学のメガネ》で石を見ていくと、小さな石ころが宝物に見えてくるかもしれません。

さまざまな石をきっかけに、石や地球に、より興味をもってもらえるといいなと思います。」

として石も原子で出来ていることを書いている。

そして、右図のようなイラストを解説には入れて

もらった。石の元を作っているのは、上図左のような酸素とケイ素ブロックで、そこに少し他の原子が混じって様々な石を造っている様子を表した。ここでは、石ころも原子分子の世界であることを強調した。

石の本というと、個別的に多くの名前を記載した本が多く出ているが、幼児から大人まで石を楽しめる本として一冊にまとめてみた。

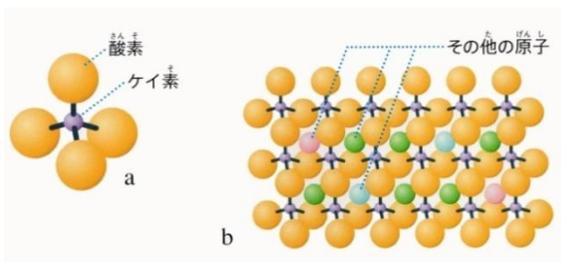
この絵本も板倉聖宣氏の科学論

「複雑な自然現象も、目の付け所を持って眺めるといい」

「科学読み物は、広い世界を示すもの」

「すべてのものは、原子で出来ている」

を学んでのことである。



2019,12,15