フォーラム理科教育　No.1 1999

自分でものを見る、考えることはやはり大切だ

梶原裕二

京都教育大学　理学科　kajiwara@kyokyo-u.ac.jp

キーワード：ザリガニ、形態学、リアリティ

（受付け：1999 年 5 月 6 日）

Ⅰ．ザリガニと月山に共通するかもしれない話

もう 20 年ほど前、生物学科の 2、3 年の頃の思い出です。よく居残り実験をやっていました。その時も何人かの仲間と動物形態の実験室で暇な日曜の午後を過ごしていました。

そのときの実習内容はザリガニの形態スケッチ（図１）と神経系の解剖で、鉛筆を片手にホルマリン固定したザリガニに向かいあっていました。これは遊泳脚、これは顎脚、歩脚とケント紙にスケッチしていきました。節はここと、ここにあって、先にハサミがついていてと、脚を胴に描き入れていくうちに、突然「あれ、節の数や構造がそっくりだ」と思い当たりました。大小の触覚、顎脚、はさみ（第１歩脚）、歩脚、遊泳脚、尾脚、みんな大きさや形は全く違うけれど、構造パターンは本当に良く似ていました。遠い昔、ザリガニの体ができるとき、ムカデのように幾つかの節ができ、それに付随する一対の脚が目的に合わせて変化したのだとわかりました。片やハサミに、片や、感覚器や口やヒレに。その時、ザリガニが節足動物に分類されるのを思いだし、節足動物に分類される動物の意味を知ることができました。もちろん、この言葉は広く知られている取るに足らないものですが、私の意識の上では大きな発見でした。その後、ザリガニを解剖し、梯子状神経を感動をもってスケッチしたのはいうまでもありません。

さて話は変わりますが、私の好きな本の一つに森敦の「月山」があります。好きといっても難しく、言葉の断片を考えるだけで、読解するには至っていません。その中に、「即ち月山が月山と呼ばれる所以を知ろうとするものには、その本稔の姿を見せず、本稔の姿を知ろうとするものには月山と呼ばれる所以を語ろうとしない」という一節があります。著者が宵の口、信仰深い出羽の国月山に迷い込み、その時、この世のものとは思えないみごとな月の出を目の当たりにして、

深く感動し、かえってそれが月山だと気づかなかったそうです。その夜、一夜をお願いした寺の住職からその山が月山であることを知らされ、月山という山そのものを理解できたという背景があります。あるものとその由来、それを理解しようとする人の関係を短い文章でうまく表現していると思います。

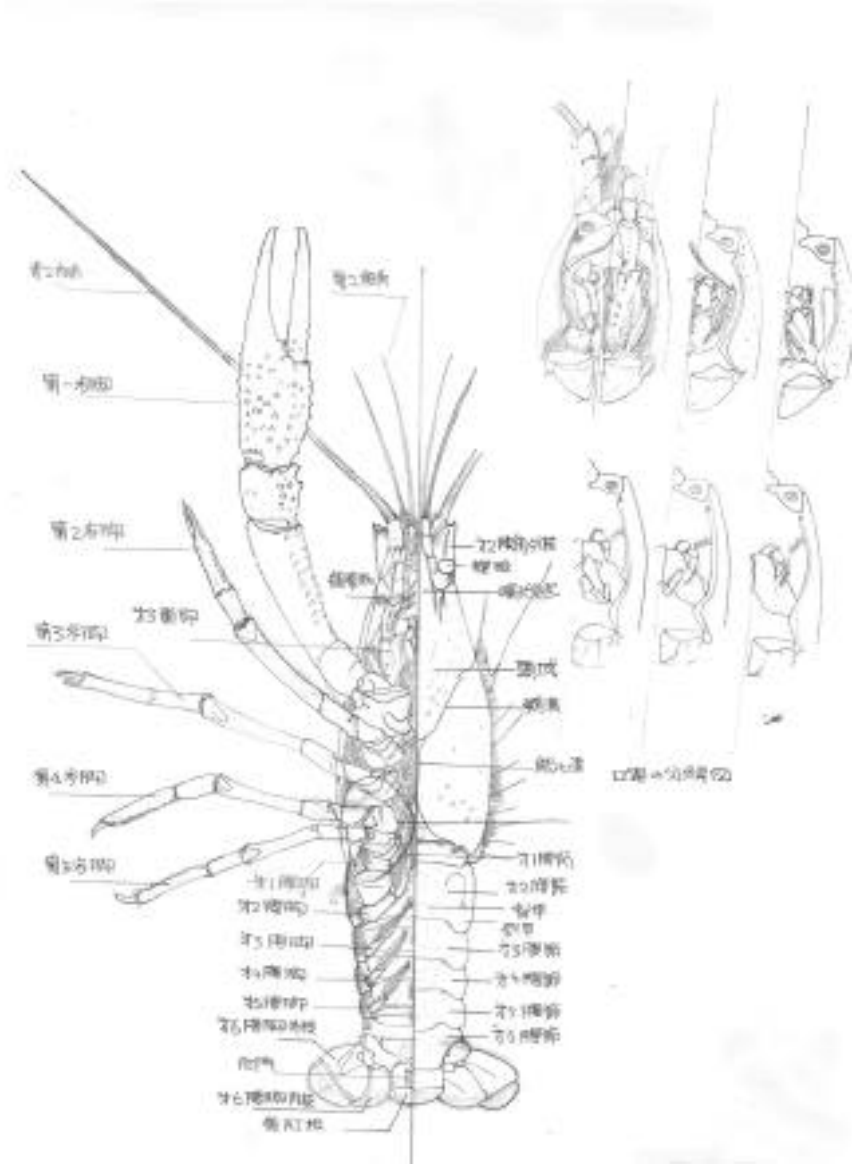

図１

「あること」に関する先人の知識を知るまさにその時、自分自身で「あること」の本当の姿を知ることは難しく、おそらく両者は相容れない関係にあるのでしょ

う。両者が両立するのは、厳密には両立しないのでしょうが、昔の知識を忘れ白紙の気持ちで「あること」に接する幸運に恵まれた時と思います。その幸運とはザリガニの脚や月山の月の出のような機会です。ただ残念なことに、そのような幸運なできごとに突然恵まれると、より深く理解できると同時に、「あること」を分かったつもりであまり理解していなかった自分に気づかされます。そのような理解であったとしても、学ばずに先人の知恵を知らないと、「あること」に接する機会が数少なくなるでしょう。だから、よく言われていることですが、先人の知識を勉強しながらも、やはり可能な限り自分で現物を見る、考えることが、ものの理解には必要なのでしょう。

II． モネの睡蓮と光

考えてみると類似の話は数多くありそうで、生物を離れ絵の話になりますが私自身の例をいくつか紹介します。一つはモネの睡蓮です。以前、印象派が好きで、有名なモネの睡蓮も西洋美術館の松方コレクションの絵を何度か見ながら、パステルカラーできれいな絵だと思っていました。ところが、パリに行く機会があり、何気なく訪れたオランジェリー美術館の地下にあった巨大な睡蓮の連作を見たときに、これがモネの描きたかった睡蓮だったのかと感動しました。私の勝手な解釈かもしれませんけれど、朝、昼中、夕方、刻々と変わる光を睡蓮をモチーフに描き出していました。この時は何の期待もせずに、時間の余裕から訪れただけなのですが、とても良い出会いでした。

次は、ゴッホのヒマワリです。これも色々と話を聞かされる有名な絵です。それまで私は見る機会がありませんでした。ロンドン滞在中に、日曜日の時間つぶしにナショナルギャラリーへと出かけました。全く期待せずに入った部屋で見たヒマワリは強烈な印象でした。見るものを射抜くような生命感に感動しながら、これはすごい名作だと実感しました。

ザリガニにしても、絵にしてもいずれの場合も似たような状況と思います。多少の差はあれ、自分が興味をもった上での知識があり、突然、現物を前に認識するということです。

III. 本と自然の両方から学ぶこと

自然科学の本の中で「study nature, not books」という言葉が引用されることあります。これはご存じの方も多いと思います。アメリカ、ウッズホールの臨

海研究所にあるらしいのですが、私自身は見たことはありません。この言葉を文字通り、科学者たるもの文献にとらわれることなく率直な目で自然を眺め、そこから真実を発見すべきであるという意味と考えられ、またそれを理解した上で、本を学び、何が分かって、何が分かっていないのかを知ることも重要であるから、それら両方が大切だとしています（中内、 1995）。私もこの意見に賛成です。本を読んだり、情報を入手し勉強する必要は多分にあると考えます。そして、その上で自分なりに解釈する、理解する、あるいは研究を進めるためにも、現物を見ることは大変重要であると思います。前後が逆の場合もあるかもしれません。是非とも避けたいのは、本を勉強することで全てがわかったつもりになり、現物や現場を見ないことでしょう。全ての事柄について自分自身で現物を見たり、体験することはおおよそ不可能ですけれども、なるべくなら本と共に自分自身の五感を通した理解を心がけたいと思います。

自分自身の見方、考え方を通してものを認識することは、どうも教育にも現れてきそうです。「学ぶ力をうばう教育」という教育原理の本 (武田、1998)を読んでいますと、国語の教科書の例文を出して、それらの記載がとても抽象的で、具体的にわかりづらいことを述べています。学生達は一読してそれを分かったつもりになっているようですが、それは表面上での理解で、具体的に理解していないことをいくつかの例を挙げ述べています。そこでは、言葉、文章、行為を一つ一つ検証していき、自分の具体的な解釈を通して理解していく過程を学びます。これは先ほどから述べている「自分で現物を見て、考えて解釈する」ということと、多少違っているかもしれません。けれど、国語の文章の解釈にしても、一つ一つの事柄を過去の自分の様々な経験や知識を動員して理解することが自分で現物を見る疑似体験と考えると、今まで述べてきたと同じような結論となると思います。

また、先日 NHK の教育番組で、仔ウシが生まれ、直ぐに立ち歩く国語教材を取り上げ、児童にジェスチャーをさせ、視覚・体験を通して具体的に出産場面を理解させようとする教育実践がありました。その授業はその後、畜産農家の方を教室にお呼びし、話を伺うことにまで話が発展しました。これもまさに、言葉による理解の難しさ、現物による具体的な理解の重要性を示している事例と考えられます。

興味深いことに、以上の二つの国語教材の内容は理科に関するものが題材になっています。私たち、理科を指導する立場としては、少なくとも生物の多くは

実験、観察という現物を見る機会が数多くありますので、生徒自身の見方、考え方を通した理解が他の教科に比べ比較的容易であると思われます。

Ⅳ. 現実の難しさ

ここ 3 年ほど、大学 1 年生を対象として生物学基礎実験を担当しています。この実習は動植物を材料として幅広い分野の実習体験を積んでもらうことが主目的です。それに加え、新しく大学生となった学生に、自ら主体的に現物を見て考えるという実習態度を身につけさせることも目的としています。

実習の早い時期に、植物の解剖と体制の理解、また小動物の解剖と体の理解という実習があります。植物ではパンジーを取り上げています。パンジーは比較的多数の均一な材料を安価に手に入れられ、しかも栽培が簡単であることが大きな長所です。一人一株のパンジーを材料に、詳しく体のつくりを書いたテキストを読みながら、葉、茎、根、花など植物の基本構造を自分一人で観察、確認、納得しながらスケッチしていく実習です。ここで、先人達の集積した知識をテキストで得ながら、現物をもってそれらを確認していくという、まさに本と自然を両方を同時に学ぶ実習です。そのときに、

「これが葉か、丸ではないな。色々な大きさがあるな。結構、複雑だけれど、似た形をしているな。」、

「これが茎か、丸くなくて四角なんだ、えっこれ茎じゃなくて、花柄なの」、

「この雄しべ、脚がついてないのもあるんだ」

「えっ、雌しべの柱頭って、てっぺんについているんじゃないの（パンジーの柱頭は横についていて、まるで人の口に見えます）」、

などと、見てくれるといいのですが、中には「おしべ、めしべ、葉、そんなもの知ってるわ」と言う学生も少なくありません。現物を目の前にして、自分の過去の知識、おそらくは教科書の模式図で得ただろう知識を、自分で確認する態度を持てるか、持てないかで、そこから得るものは雲泥の差となるのですが・・・。そのように現物を自分で見る姿勢を身につけることで、後々観察力もついていくのにと、残念に思います。私自身の指導力不足もありますが、あふれる情報、時間のなさ、即時的な効果を求める姿勢など他の原因もありそうです。特に、生命科学が盛んな今日、多くの情報を簡単に手に入れることができます。数多くの知識を何度も繰り返し聞くことで、それらのほとんどを理解したと思っているのでしょう。過去の知見を、細分化され、深くなった知見を、決してないがしろにす

るつもりはありません。むしろ、色々な現象がより深く理解できるようになったと歓迎します。けれど、やはり本などから得られる知見に加えて、実際の自然や実物を見て理解する態度は失いたくないと考えます。ザリガニのように、本の知識がもしかしたら表面的な理解であるかもしれませんし、現物を自分自身で見て、考えることでさらなる理解へと進めるかもしれません。最後に、どんな現象でも、自然に向かうときにはそれに没頭する態度が一番重要であることは言うまでもありません。

文献

中内光昭 1995. 海の忍者はだまされやすい. 南の風社.
武田忠 1998. 学ぶ力をうばう教育. 新曜社.