

**教材研究****『生物図説』編集委員奮闘記**

伊藤 洋文  
Hirobumi ITO

**1、秀文堂『生物図説』との出会い**

高等学校の生物教育においては一般的に、『図説』や『図録』などによばれる副教材が授業で使用される。私が通っていた高校の生物の授業では、教科書の他にA社の『生物図録』という副教材を用いて学習していた。当時の教科書は現在のものほどカラーページが多くはなかったため、カラーの写真や図を多用した図録はとても見やすく参考になった。大学受験の際には、図録がボロボロになるまで繰り返し使用したものだ。大学入学後は、その図録自体はほとんど見ることもなくなってしまったものの、大学院時代に東京都の私学の教員適性検査を受ける際には、最新版のA社の図録を再び買い求め、大学受験時代を懐かしく思い出しながら勉強し直したものである。

さて、私が國學院高等学校に就職したのはかなり前のことであるが、本校の生物の授業では、それよりもずっと以前から（株）秀文堂の『生物図説』が副教材として採用されてきたようだ。

秀文堂なる会社の図説は、私にとっては初めて見る図説だった。当時、本校の生物担当の専任教員は、私よりちょうど30歳年上の大ベテラン、斎藤邦嘉先生と私の二人だけで、私は斎藤先生から教科書の扱い方を教わるとともに、この秀文堂の図説の扱い方も教えていただいた。

私が勤め始めて数年経った頃、斎藤先生は私に、ある人物を紹介してくれた。これが、秀文堂の社長、持田敦生氏との初めての出会いだった。斎藤先生は持田社長とかなり長い付き合いらしく、かつては秀文堂の図説にイラストを描いて提供したこともあったとのことである。

斎藤先生は、「この伊藤先生は、随分世界あちこちの国に行って、いろんな動植物の写真をたくさん撮っているんですよ。」と、私の趣味が旅と写真撮影であることを社長にアピールしてくれた。だが、私がこれまでに撮りためてきた写真が後年この社長のおかげで世に出ることになるとは、この時はまだ知る由もなかった。

## 2、ケニアとガラパゴスからのスタート

その後何度目かに持田社長とお会いした際、現行本の生態系に関するページの一部を差し替えたので、何かいいネタはないかと尋ねられた。加えて、ガラパゴス諸島に行ったことがあるのなら、現行本ではイラストしか載っていないダーウィンやガラパゴス諸島に関するページを、自分の撮影した写真を加えて書き換えてくれないかとの依頼を受けた。

これが、私が秀文堂の図説の執筆に関わり始めたスタートだった。ちなみに、この当時のカリキュラムは、平成6（1994）年度から続いていた「生物ⅠA」、「生物ⅠB」、「生物Ⅱ」という時代である。

生態系の分野のページで社長が差し替えたいというコーナーは、あまり広いスペースではなかった。そのため、「東アフリカにおける植物食性動物の移動と食性」と題した小ネタをまとめた。教科書には載っていないが、個人的には興味深いネタだったので書いてみた。

東アフリカのサバンナでは、植物食性動物（草食動物）の季節的な移動が見られる。その移動には、種による順番があるという内容である。かつて大学一年次に、生まれて初めての海外旅行で訪れたケニアにて撮影した、思い出深い動物写真を3枚載せることにした（資料1）。

### ② 東アフリカにおける植物食動物の移動と食性

サバンナにおける植物食動物の大規模な移動には、食性との関係で興味深い一定の順序がある



① 栄養価の低い植物も利用できるシマウマが上層の葉を食べに移動



② 上層がなくなり中層の植物が食べやすくなった頃にヌーが移動



③ 最後に現れる栄養価の高い下層の植物を食べにトムソンガゼルが移動

資料1 秀文堂の図説に初めて載せた内容

一方、ダーウィンとガラパゴス諸島のコーナーは、スペース的に余裕があったため、写真を5枚使うことにした。ダーウィンの進化説の例として欠かせないフィンチの写真2枚（樹上性で昆虫食のフィンチと、地上性で植物の種子食のフィンチ）と、ガラパゴスゾウガメの写真3枚（甲羅の首の後ろの部分がめくれ上がった鞍型のゾウガメと、首の後ろの部分がめくれないドーム型のゾウガメ、さらには、有名なジョージの写真）を選び、説明を加えた。

同じフィンチという鳥の仲間でも、餌として何を食べているかでくちばしの形が異なる。例えば、種子食のフィンチのくちばしは堅い種子を割りやすいように太く、昆虫食のフィンチでは虫を捕まえやすいように細長い。そのためフィンチは、共通祖先から分かれて進化した例とされている。

ゾウガメの場合、下草のあまり生えていない島のゾウガメは、高いところにあるサボテンなどの餌を食べるために、首を上伸ばしやすいう、首の後ろの甲羅がめくれ上っている。馬に付ける鞍（くら）に似ていることから、このタイプを鞍型という。一方、下草の豊富な島の

ゾウガメは、首を上には伸ばす必要がないために首の後ろの甲羅はめくれていない。こちらをドーム型という。これらもやはり共通の祖先から、生息する島の環境に合わせて進化したためだと考えられている。

ところで、サンタクルス島にあるダーウィン研究所で飼育されているゾウガメの中に、「ロンサム（孤独な）ジョージ」と呼ばれる個体がいる。ピンタ島産の亜種として最後の1匹なのでそう呼ばれている。ちなみに、このジョージ君も鞍型の甲羅をもっていることから、ピンタ島には下草が少ないことがわかる。ジョージ君は、私が見学を訪れた時には手厚く保護されていたのだが、残念なことに、その貴重な遺伝子を残すことなく後年他界してしまった。

これら2か所の改訂原稿は、持田社長と当時の編集委員に認めていただき、その後の版から掲載された。写真の撮影者として図説に名前が載り、とても感激したことを今でもよく覚えている。

さて、秀文堂は、決して大きな出版社とはいえない会社である。しかし、当時聞いた話では、何社からも出版されている生物の図説のうち、東京都の高校でシェアが1位とのことだった。その原動力となっているのが、他ならぬ持田社長なのである。社長自ら営業で精力的に各校を訪れるとともに、生物担当の教員と会って話をし、仕事を頼めそうな教員には執筆をお願いしてきたそうだ。今回私が依頼されたこの2か所の改訂は、私へのちょっとしたテストだったのかも知れない。そして、この2か所の参入を皮切りに、秀文堂との関わりはこの後さらに深まっていくことになる。

### 3、一大プロジェクト始動

#### (1) 編集委員会発足

現場の教員にとっては極めて迷惑な話であるが、高校のカリキュラムはおおよそ10年ごとに文科省（2001年以前は文部省）によって改正されてきた。私が秀文堂の図説の部分的改訂をしていた頃、次の新カリキュラムの開始は平成15（2003）年度からということに決まった。そして、そのカリキュラムにおいて生物は、「理科総合B」、「生物Ⅰ」、「生物Ⅱ」という教科書の中で扱われることとなった。この計画に伴って、秀文堂においても『生物図説』の改訂に向けての企画が、私の知らないうちから始まっていた。

平成12（2000）年のことだ。次の改訂版が出る予定の年よりもまだ3年も前ではあるが、早くも秀文堂から編集会議への参加依頼が届いた。國學院高校就職以来ずっと用いていた『生物図説』の編集委員の一人として、いよいよ正式に加わることになったのである。

送られてきた地図を頼りに初めて訪れた秀文堂は、世田谷区桜丘の住宅地の一角にあった。しかも、社長の自宅の一室が編集会議の場所だった。なかなかアットホームで小奇麗な雰囲気

の会議室である。全国の多くの高校で採用され、特に東京都でシェア 1 位を誇る『生物図説』が、こんな小さい空間から生み出されていたとは驚いた。

さて、編集会議には、社長とデザイナーである娘さんに加えて、執筆者として6名の教員が集められた。都立高校の先生3名、神奈川県私立高校の先生、静岡県県立高校の先生、そして、新参者で最年少の私である。どの先生も社長自ら探して集めてきただけに、少し話ただけで知識と経験が豊富な先生ばかりだと感じられ、圧倒されそうになった。これまでも編集作業に長く携わってこられた都立高校の先生が編集委員長として会議の中心となり、議長を務めて下さることになって、新課程版の出版に向けての作業がスタートした。この日から、我々は何度もこの秀文堂の会議室にて会議を繰り返すこととなる。

## (2) 前代未聞の地学分野

後々何度も思い知らされる目に遭うのだが、秀文堂の仕事では、最初の打ち合わせよりも仕事量がどんどん増えていくということが頻繁に起こる。その一つが、早々に味わった地学分野の追加だった。

そもそも生物図説なのだから、当然生物分野のみの執筆だと思っていた。事実、私が編集委員会への参加を決めた頃の段階では、それを前提に話が進んでいた。ところが、社長がある提案を突如出してきた。通常の生物分野のみの版以外に、地学分野を加えた版も出版したいというのである。というのは、平成15年度からの新カリキュラムでは、「理科総合B」という教科書の中で、生物と地学の基本的な内容が扱われる。そのため、これまで通りの生物だけの版に加えて、地学を含めた版を売り出すことが戦略上必要だというのだ。

それでは、6人の編集委員のうち、いったい誰が地学分野を執筆するのか。

真っ先に白羽の矢が立ったのが私だった。旅先で様々な地形の写真を撮っていることと、地学を授業で何度か教えたことがあるというのがその理由である。だが、ありがたいことに、私一人では負担が大きいと、編集委員長の先生もお手伝いして下さることになった。さらに、地学分野の実験的な内容は、やはり別の先生が執筆して下さることとなった。その後編集会議を繰り返す過程で、当初の私の執筆予定だった30ページよりは減らしてもらったものの、それでも最終的に地学分野35ページ中、私の分担は22ページもあった。かくして、専門外であり予想外の分野である地学のページを執筆するため、図書館に通っては勉強し直す日々が始まった。

ところで、執筆作業を進めるにあたって、会社から2種類の用紙が配られた。一つは図説と同じ大きさの割付用紙。実際のページでの面積を想定しながらレイアウトを考えるためのものだ。もう一つは原稿用紙である。秀文堂の『生物図説』用の原稿用紙は大きい。A3の紙に72字×59行ものマス目が設けられている。これらの用紙を用いて、それぞれのページの項目ごとに内容を精選し、本文、図、表、写真などの配置を考えなければならない。地学分野は専門外であっただけに、どの内容を載せてまとめたらいのか見極めが難しく、取捨選択には大

変苦勞した。

その一方で、これまで自分が撮りためてきた写真を、どのコーナーに使用するかを考えることは楽しかった。他の出版社では、高い金を支払って専門家の写真を使用しているのかも知れないが、秀文堂では、自分が担当するページの写真は極力自分で用意することになっている。そのため、大学生の頃から教員となった今までの間に、国内外を問わず何気なく撮ってきた風景写真のリバーサル（スライド写真）が、地形のコーナーなどではかなり役に立った。プレート衝突により生じた地形の例としてのカラコルム山脈（写真1）、風化作用が作った地形の例としての桂林（写真2）、氷河地形の例としてのメール・ド・グラス氷河（写真3）などはその一部である。



写真1 カラコルム山脈（パキスタン）



写真2 桂林（中国）



写真3 メール・ド・グラス氷河（フランス）

逆に、内容を決めて原稿を仕上げていくうちに、その内容に合った写真が必要になってくる場合がある。そうした写真を撮るために出かける機会が増えた。

例えば、地学関連の写真を撮ったおもな場所は、この平成12（2000）年度だけでも表1に挙げたくらいもある。修学旅行やクラブの引率中にも、機会あらば撮影した。北海道から鹿児島県まで、また、海拔0mから3776mまで、随分あちこちに出かけたものだ。当時としては結構大変だったが、図説の執筆のおかげでとても充実した毎日を送ることができたと、後から考えると実にありがたく思われる。

あちこち行った中で特に印象深い撮影地は、この年の3月31日に大噴火した有珠山を撮るために、夏に単身訪れた北海道である。4か月経っても噴火口からは噴煙が高く激しく立ち昇

り、洞爺湖温泉街は火山灰に埋もれていた（写真4～6）。地球のもつエネルギーの大きさを実感した。

実はこの時の旅は、かなり遠回りをしている。生物図説には全く関係のない大分県の宇佐神宮を参拝後、バスで鹿児島県まで南下し、桜島を撮ってから空路札幌に向かった。そのため、嘘のような話だが、本校の生物準備室には、同日に採取された鹿児島県の桜島と北海道の有珠山の火山灰が保管されている。

表1 地学関連のおもな写真撮影地（平成12(2000)年度）

撮影期間	撮影地	掲載した写真
8月1～3日	鹿児島、北海道	桜島・有珠山・洞爺湖・昭和新山・羊蹄山（溶岩、火山地形）
5日	神奈川	城ヶ島（海食門）
7～8日	山梨・静岡	富士山（溶岩、巻雲）
22日	千葉	銚子（海食洞、海食崖、海岸段丘）
25～28日	鹿児島	桜島（積乱雲）、屋久島（V字谷、溶岩、海岸段丘、植物の根による風化）
10月26～31日	山口、熊本、長崎	秋吉台・秋芳洞（石灰岩地帯の地形）、萩（巻積雲）、阿蘇山（火山地形）、稲佐山（高積雲）
1月4～6日	鹿児島	奄美大島（リアス式海岸）
2月12～13日	群馬	草津温泉（温泉水による風化）
3月6～7日	静岡	西伊豆（風浪、うねり）
29～30日	大阪	USJ（巻層雲）



写真4 2000年の有珠山の噴火



写真5 噴煙を見上げる人々



写真6 灰に覆われたボート

ところで、地学分野に関わったおかげで、旅をする際の自分の視点が変わったことを実感した。飛行機で移動する際には極力窓側の席を取り、眼下に流れる地形を目で追った。図説に掲載した成層火山（開聞岳）、カルデラ湖（池田湖）、川の蛇行や三日月湖（石狩川）、砂嘴（美保の松原、戸田湾）、陸繋島・陸繋砂州（青島、知林ヶ島）、三角州（三重県宮川河口）、海岸段丘（屋久島）、リアス式海岸（三浦半島）などは、全て移動中の機窓からの写真であり、いずれもたまたま撮影できた写真である（写真7～9）。



写真7 左:開聞岳、右:池田湖  
(鹿児島県)



写真8 美保の松原  
(静岡県)



写真9 青島  
(宮崎県)

載せるべき写真の中には、自分では絶対に撮れない写真もある。季節毎の日本上空からの衛星写真は、気象庁まで足を運び、各季節の典型的な気象条件の日の写真を購入して使用した。

その一方で、自分で撮れそうな写真であるのに、必要とする写真がなかなか集まらず、とても苦労したページもある。地学関連ページの中で私が最も苦労したのは、地上から見た雲の種類10種（10種雲形）を集めることだった。

雲には、水平方向に発達する雲と鉛直方向に発達する雲がある。水平に発達する雲として、巻雲、巻積雲、巻層雲などの上層雲、高積雲、高層雲、乱層雲などの中層雲、層積雲、層雲などの下層雲があり、鉛直に発達する雲として、積乱雲と積雲がある。これら10種のうち3つは、手軽にも本校の校舎から撮影した写真であり、6つは、山岳部の合宿や修学旅行その他旅先で撮ったものである。唯一残った巻層雲（通常、太陽や月にかさがかかる薄い雲）だけは、いざ写真を撮ろうとしてもなかなか出くわす機会がなかった。

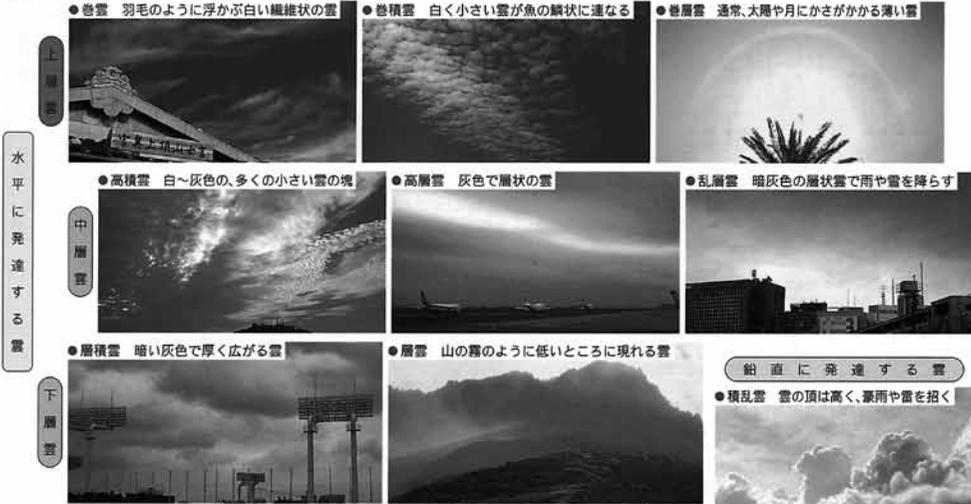
ここで話は少々それるが、この平成12年度は、あちこちで図説用の写真を撮影する機会が多かったため、リバーサルフィルム（スライド用フィルム）の購入量が多かった。当時、フジフィルムではリバーサルフィルム購入者にキャンペーンをやっていて、平成13年3月31日にオープンするUSJ（ユニバーサルスタジオジャパン）の一般オープン日の前に特別に入場できる「プレ入場券（ペア）プレゼント」という企画があった。応募券を数多くもらえたことが幸いし、何とこれに当選。3月末には、妻と二人で喜んで大阪へと出かけた。

話を戻そう。そのUSJのゲートで並んでいた時のことだ。ふと見上げると、空には薄雲が広がり、太陽にかさがかかっているではないか。これが、巻層雲とやっと出会えた瞬間だった。これにより、10種雲形のページを全て完成することができたのである（資料2）。

このような多くの偶然の出会いに助けられ、原稿用紙の余白は少しずつ埋まっていった。

◆ 雲の種類と降雨 ◆

1 雲の種類 雲は、その形や高さなどをもとに10種類に分類されている。これを10種雲形という。



名称	俗称	よく現れる高さ	
上層雲	巻雲	すじ雲	極地方 3~8km 温帯地方 5~13km 熱帯地方 6~18km
	巻積雲	うろこ雲 さば雲 いわし雲 まだら雲	
	巻層雲	うす雲	
中層雲	高積雲	うろこ雲 さば雲 ひつじ雲 むら雲	極地方 2~4km 温帯地方 2~7km 熱帯地方 2~8km
	高層雲	おぼろ雲	
	乱層雲	雨雲 雪雲	
下層雲	層積雲	うね雲 むら雲 くもり雲	極地方 地面付近~2km 温帯地方 熱帯地方
	層雲	霧雲	
	積乱雲	入道雲 雷雲	
鉛直に発達する雲	積雲	わた雲 つみ雲	2km~巻雲の高さ 2km~10km



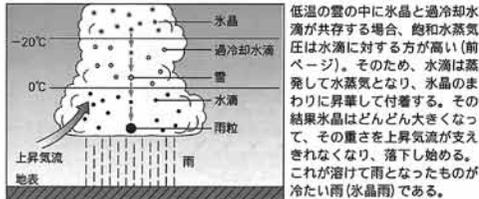
鉛直に発達する雲

●積乱雲 雲の頂は高く、豪雨や雷を招く

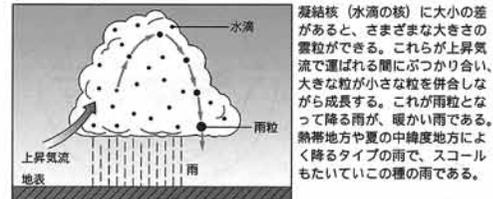
●積雲 団塊状の雲で、雲底は平たい

2 雨のでき方 雨は、その成因の違いによって2つの種類に大別される。

❶ 冷たい雨



❷ 暖かい雨



凝結核 (水滴の核) に大小の差があると、さまざまな大きさの雲粒ができる。これらが上昇気流で運ばれる間にぶつかり合い、大きな粒が小さな粒を併合しながら成長する。これが雨粒となって降る雨が、暖かい雨である。熱帯地方や夏の中緯度地方によく降るタイプの雨で、スコールもたいていこの雨の種類である。

撮影：伊藤洋文

資料2 地学分野で最も苦労した10種雲形のページ

### (3) 前途多難な生物分野

『生物図説』の生物分野で私が割り当てられたのは、「進化」、「系統と分類」だった。「進化」は興味のある分野であったし、「系統と分類」は現行本の内容を参考にちょっと改訂すればよだけ（場合によっては現行本のページをまるまる流用も可）とのことだったため、気が楽だった。現行本の「系統と分類」のコーナーには、各分類群（門）ごとに多くの種の写真が導入されており、その写真の豊富さが秀文堂の図説の売り物の一つとなっていた。それを改訂版に向けて、自分なりにアレンジすればよいのである。当初、執筆者6人の担当ページの分担は、他の5名の先生方が42～52ページであったのに対し、私は76ページ（地学分野も含む）と断トツに多かった。これは、この分類のコーナーが、現行本からの流用も可という判断によるものである。

いずれも取っつきやすい分野ではあったものの、副教材として授業で使用されるわけだから、絶対に図説には間違ったことは書けない。そう考えると、責任感と緊張感が高まった。安易な考えは捨てて、かなり勉強し直ししながら望まなければならないと、決意を新たにした。

ところで、分野的には取っつきやすかった一方で、内容的には困惑することも出てきた。というのは、社長からいくつか執筆上の条件が示されたからだ。

一つは、今までの版にないほどの写真の多用である。「写真は1ページに平均5～6枚以上入れて下さい。」というのだ。確かに、イラストだけの図説よりは写真の多い図説の方が見ても楽しい。しかし、元々写真の多い分類のコーナーはおそらく問題ないとして、系統のコーナーや、ましてや進化のコーナーで1ページ5～6枚以上の写真を導入するというのは果たして可能だろうか。事実この後、必要な写真の撮影には多くのページで難航することとなる。そして、この写真撮影の苦労は、想定していなかった分類のページにも及んだ。

現行本からの流用も可といわれている分類のコーナーであったが、私が思うに、やはり今の版と全く同じというのはつまらない。現行本での分類のページは、1ページを均等に2等分し、2つの分類群（門）を単純に並べている。（例外的に「種子植物門」、脊椎動物門の中の「両生類」、「哺乳類」の3つだけは、それぞれ広く1ページにまとめている。）これを改訂版では、まず1ページを3等分し、その重要性や多様性、種数に応じて、1ページの3分の1に収めるか、3分の2でまとめるか、1ページまるまる使用するかに分けることにした。また、ページによっては上段と下段に分け、さらにそのどちらかを2等分するなど、柔軟な割付を考えた。そして、植物では最も高等な種子植物門にたっぷり2ページ使い、「裸子植物」と「被子植物」をそれぞれ1ページでまとめることにした。一方、動物は、地球上で最も種数の多いグループである昆虫類を含む「節足動物門」や、脊椎動物門のうち私の好きな「爬虫類」、身近な「鳥類」や「哺乳類」に、それぞれ1ページまるまる割くことにした。そうになると、これらのページを埋めるために、それぞれのページで用いる写真を追加撮影しなければならない。このように、割付をあれこれ考えていくうちに、どうせなら自分で撮った写真を分類のペ



私にとって困ったもう一つの条件は、「実験ネタをなるべく入れるように。」というものだ。そもそも編集委員会のメンバーの中には、はるばる静岡県から会議に参加されている「実験の神様」的な先生がいらっしゃる。基本的にはその先生が実験ネタを随所に入れて下さることになっているのだが、自分の担当分野の範囲で各先生でも可能な実験があれば、極力取り入れるように、ということになったのである。

取っつきやすい一方、私の担当の分野は導入しやすく面白い実験ネタがなかなか思いつかなかった。とは言っても、他の先生方もそれぞれの分野で試行錯誤しながら取り組んでおられるであろうし、私だけ一つも含めないというのは気が引ける。そこで、当時の生物部の部長だった男子生徒にモデルになってもらい、相同器官を理解するための、ニワトリの翼（手羽）を用いた骨格の観察実験をやってもらって、その様子を撮影してまとめた。部長は文化祭で積極的に実験に取り組むような、とても探究心の旺盛な生徒だったので助かった。

しかし後日、図説の生物分野においては、さらなる大事件に見舞われることになる。それに比べたら、写真の多用や実験ネタの問題などは取るに足らないことだった。

さて、原稿を書いていく際、文章の作成とともに必要となるのが描図である。しっかりした元ネタの図があれば引用もできるが、元ネタのはっきりしない図や、同業他社の図は絶対に使えない。引用できる適当な図がなければ、自分で新しく図を描かなければならない場面も当然生じる。そして、どんな図説にも必ず載っているような図であれば、他社のものより見やすく分かりやすい図を載せる必要がある。これは大変ではある一方、私にとって描図は、頭は使うものの、写真の配置を考えることと同様に楽しい作業だった。

私の描いた図の中で、特に思い出深いものが2つある。ハーディー・ワインベルグの法則（集団遺伝学の理論的法則の一つ）を示した図（資料4）と、見開き2ページにわたる系統樹だ。前者では、一定空間に生息する生物種のモデルとしてリクガメを描いて表した。単にカメが好きで、デザイン的に描きやすかったのがその理由である。これはゼロからの発想で楽しく描いたのに対し、後者の系統樹の方は苦労した。系統樹は必ずどの図説にも載っているため、同業他社のどの図よりも詳しく、且つ分かりやすく描かなければならなかったからだ。この系統樹が、私が描くべき図の中で最後まで残った図だった。この年の秋の修学旅行には、全ての出版社の図説に掲載されている系統樹をコピーして持参し、新幹線やバスの中で見比べ続けたものである。

### 3 ハーディー・ワインベルグの法則 一定の条件をもつメンデル集団においては、遺伝子頻度は変化せず、その種の進化は起こらない。

集団遺伝学の理論的法則として、1908年にイギリスの数学者ハーディーが、1909年にドイツの医者ワインベルグが、それぞれ別々に発表した。

#### ●ハーディー・ワインベルグの法則

- ①集団の個体数が多く、
- ②集団内への移入や集団外への移出がなく、
- ③突然変異が起こらず、
- ④自然選択が行われず、  
(出生率・死亡率に個体差がない等)
- ⑤交配が自由に行われるとき、

集団内の対立遺伝子の頻度は、世代が進んでも常に一定である。

(すなわち、①～⑤の条件が存在するとき、進化は起こらない。)



#### ●証明

ある集団において、対立遺伝子A、aの頻度をそれぞれp、qとする。(p+q=1)

配偶子が遺伝子Aを持つ確率はp

配偶子が遺伝子aを持つ確率はq

となるから、次の代は、

$(pA+qa)^2 = p^2AA + 2pqAa + q^2aa$ と表せる。

この集団における遺伝子Aとaの比率は、

$A : a = (2 \times p^2 + 2pq) : (2pq + 2 \times q^2)$

$= 2p(p+q) : 2q(p+q) = p : q$

よって、親の代の集団における比率と一致する。

したがって、集団内の対立遺伝子の頻度は、世代が進んでも変わらない。

この法則が成り立つような上記①～⑤の条件を満たす集団をメンデル集団といい、集団内にある全ての遺伝子を遺伝子プールという。

精子	pA	qa
pA	p <sup>2</sup> AA	pqAa
qa	pqAa	q <sup>2</sup> aa

#### ●親世代の個体群の遺伝子型

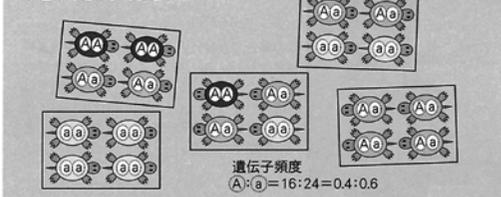


#### ●親世代の交配の例



一世代経過後

#### ●子世代の個体群の遺伝子型



資料4 楽しく描いたハーディー・ワインベルグの法則を表す図

#### (4) 怒涛の撮影行脚

学校での教員生活に加えての執筆活動は、非常に過酷だった。一つのページだけに取り組んでも、行き詰って作業がストップしてしまうことは頻繁に起こる。そのため、結果的にはいくつものページを同時進行で作業することになる。それぞれのページに載せる内容を決めて図や表などの資料を厳選するとともに、それらのレイアウトにも頭を使う。さらには新規に写真が必要な部分では、いつどこへ撮影に行くかも検討しなければならない。これを生物分野だけでなく、地学分野も交えて作業するのだから大変だ。たった2か所の部分的改訂と76ページの執筆とでは大違いである。この年の1学期は、スタートした時点から自転車操業の毎日だった。

平成12(2000)年度は、デスクワークの合間を縫って、カメラ片手に随分あちこちに足を運んだ。上野の科学博物館の売店で化石を買ってきて写真を撮ったりもしたが、特に私の担当分野には、フィールドに出て行つての撮影が不可欠である。

ゴールデンウィークには、山岳部の活動で奥多摩の御岳山から鳩ノ巣溪谷を歩きつつ、植物などの写真を撮影した。5月から7月にかけては、東京近郊の博物館や水族館、植物園を10か所ほど訪れる。7月には大阪に行き、箕面の山を歩き回って昆虫やサワガニ、カタツムリ等を撮影。愛知県内の水族館や博物館もいくつか訪れた。8月の初めには大分県の高崎山でニホンザル(口絵写真)、中旬は山岳部で登った富士山にて植物類、下旬には銚子でレンタサイクルを借りて、地形を撮って回るついでに植物を撮った。さらには屋久島へ行き、ヤクシカ(口

絵写真)をはじめ、いろいろな昆虫や植物を写真に収めた。秋にはまた博物館や水族館を数か所訪れ、10月下旬の修学旅行中にも昆虫や植物を撮影。11月には奈良を訪れた際に、猿沢池でニホンイシガメとアカミミガメを撮った(いずれも資料4)。翌年の1月には奄美大島をレンタカーで回って植物や昆虫、ハブセンターのハブ等を撮影し、帰路には出水のツル渡来地(写真10)に立ち寄った。さらに3月には、上旬に職場の先生方と西伊豆に行ったついでに植物や菌類を撮影、下旬にはUSJに行った後、関空からタイのプーケットに飛び、様々な動植物を撮って帰国した。

翌平成13(2001)年度は、精力的に各地を訪れた前年度ほどではないが、残りの撮影のためにカメラを抱えて何度か家を離れた。ゴールデンウィークには、山岳部で今年も奥多摩を歩き、夫婦では大阪と京都(天橋立)へ出かけた。夏には大阪府箕面市、山梨県長坂町、インドネシアのバリ島へ行ったほか、生物部の生徒と埼玉県秩父市、群馬県蕨塚市を訪れた。こうした撮影行脚は、その後数こそ減少したものの、平成14(2002)年の初めまで続くこととなる。



写真10 出水(鹿児島県)のツル渡来地

大変な原稿執筆の仕事が続けるうちに、私は、この仕事が少しでも楽しく感じられるように変える方法を会得した。それは、写真を楽しく使うことである。

その一つは、身近な人をモデルにすることだ。今まで使われている秀文堂の図説には、高校生の写真がいくつか載っている。執筆された先生の関係者であろう。この手は私も使わせてもらった。前庭器官の働きのコーナーで写っている顔、ウェーバーの法則のところの手、ヒトの痕跡器官の例として挙げた犬歯と目(結膜半月ひだ)のモデルは、それぞれ当時私が担任したクラスの生徒達だ。痕跡器官のうち、耳のダーウィン結節には妻に登場してもらった。中生代の代表である恐竜の化石をさりげなくそばで見上げているのも妻である(口絵写真)。また、相同器官(形やはたらきは異なるが、基本的構造は同じで、祖先の同一器官に由来する部分)の例として、ヒトの足とアシカの後肢を隣りに並べて撮った写真がある(写真11)。よく見ると、アシカの後肢にもかつては5本の指があったことがうかがえる。この「ヒトの足」は、実は私自身の左足だ。野生動物がヒトを恐れないためすぐ近くまで寄って写真が撮れるという、ガラパゴス諸島ならではの一枚である。



写真11 ヒトの足とアシカの後肢（相同器官）

ヒト以外の思い出深い動物の写真も、楽しく使わせてもらった。家で飼っていたカニ（口絵写真）や、学校の生物部で飼っていたアフリカツメガエル、アオダイショウ、クサガメ、アブラハヤ、タニシなどである。今では放したり亡くなったりしてしまったが、その写真を見るたびにとても懐かしく思い出される。（アオダイショウとクサガメは、資料3）

一方、同僚のペットにもお世話になった。昆虫の卵、幼虫、蛹、成虫という完全変態の例として載せたオオクワガタの写真は、オオクワガタの飼育、繁殖に関してプロ級に造詣が深い、本校地歴公民科の前澤茂伸先生の絶大なる協力の賜物である（写真12）。



写真12 完全変態（オオクワガタ）

ところで、他社の図説に載っていないような写真の導入には、楽しさという程度の思いではなく、ちょっとした優越感を感じた。アフリカのサバンナやマダガスカル、南米のガラパゴス諸島やアマゾン、東南アジアなどで撮影してきた動物の写真は、会社のため惜し気もなくふんだんに使用した。

資料5、6の中にあるガラパゴスペンギンの写真は、かつて千葉県にある我孫子市鳥の博物館にてペンギンの特別展が開催された時や、宮崎県総合博物館で大鳥展という特別展が開かれた時に依頼されて提供した写真と同じものである。また、現地でたまたま見ることでできたガラパゴスアホウドリの求愛行動は、動物の行動のコーナーで使用した（写真13）。



写真13 ガラパゴスアホウドリの求愛行動

痕跡器官であるニシキヘビのかぎ爪は、どの会社の図説でもイラストばかりで、当時写真を載せていた図説はなかったと思う。ヘビの中でもニシキヘビは体のつくりが古く、尾の付け根に1対のかぎ爪が付き出している。これは、ヘビに足（後肢）があった頃の名残りなのだ。そのかぎ爪の写真は、群馬県藪塚市の日本スネークセンターまで行き、撮らせてもらった。

コラムのネタではあるが、翼が退化した絶滅鳥、マダガスカルのエピオルニス、モーリシャスのドーデー、ニュージーランドのモアの骨格標本が一堂に会しているのも秀文堂の図説だけだろう。

さらには、資料3に掲げた爬虫類のうち、コモドオオトカゲやアナコンダなどの生態写真も他社の図説で見た覚えはないし、ムカシトカゲにしてもおそらく掲載するのは秀文堂だけであろう。ちなみに、私の載せた写真の中でおそらく一番お金がかかっているのは、このムカシトカゲだと思う。何せ、かつてこの動物を撮影するだけが目的で、はるばるニュージーランド南島南端の町、インバーカーギルにあるサウスランド博物館にまで行ったのだから。いつの日にか図説に写真を使用する際には必ず博物館名を併記することを条件に、同博物館のトアタリウム（ムカシトカゲ、現地名トアタラの展示室）の責任者から写真使用の許可を得たという、実は結構貴重な写真なのである。

以上のように、写真を楽しく使うことで、多忙ながらもやりがいをもって執筆作業を進行させることができた。これは、写真の選定やレイアウトを、ある程度執筆者の裁量に任せていた

だけの、秀文堂の図説ならではのメリットといえるかもしれない。ありがたいことである。

なお、私が使用した写真の中で思い出深いものの一部と、思い入れのある「いろいろな進化説」のページは、口絵のコーナーで紹介している。

#### (5) 校正作業の嵐

平成12(2000)年度は、原稿執筆に追われた毎日だった。原稿用紙への手書きの原稿が出来上がると、まずそれを会社にする。その手書き原稿はやがて活字に生まれ、写真と図が組み合わされたきれいな状態となって、忘れた頃に戻ってくる。その校正原稿は数ページずつ次々に届けられ、今度はそれを校正する作業を行う。これは自分の書いたページだけではなく、他の先生が担当されたページも確認しなければならない。誤字脱字をチェックするのは勿論のこと、用語や文章が内容的に正しいのかも判断する。図や表、写真の内容、さらには全体的なレイアウトも適切かどうかまで細かくチェックし、赤を入れるのである。

ゼロから原稿を書くほど頭を悩ませることはないものの、この校正作業の量には閉口した。何しろ300ページ分以上あるのだ。それが数ページずつ延々と届き、しかも「○日までに返送して下さい。」と毎回厳しく締め切りが決められているのである。

校正原稿はメール便で届けられることもあれば、仕事熱心な社長が自ら車を運転して直接持ってくることもあった。特に後者の場合、予想だにしない時間に届けられることが少なくなかった。深夜にポトッと玄関ポストに入れられる音に何度驚かされたことかわからない。

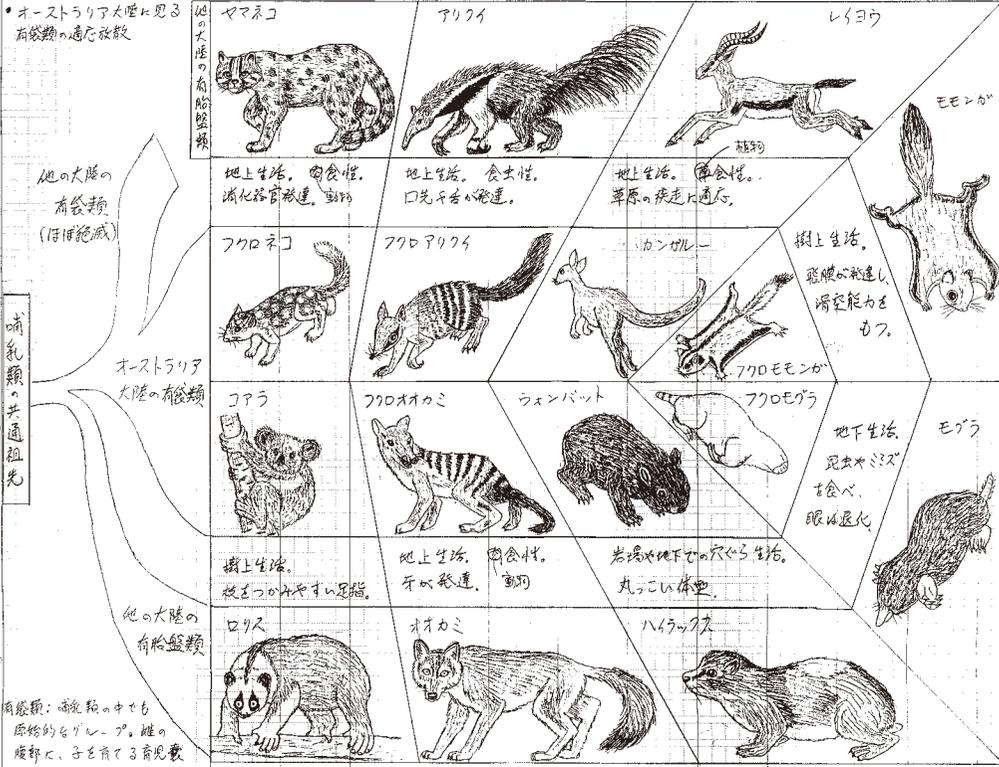
寸暇を惜しんで校正作業をする日々は続いた。それこそ通勤の電車の中でも、繰り返し繰り返し校正原稿を見続けた。資料5として、手書き原稿に写真コピーを貼り付けた最初の段階の例、また、校正を経て、デザイナーである社長の娘さんによって最終的に出来上がったページの例を資料6として示す。

① 進化の証拠(4) 生態学的な特徴からわかる進化の痕跡

完 (289) (329)

① 適応放散 共通の祖先が、多様な生活環境に適応して分化すること。

・オーストラリア大陸に見る有袋類の適応放散



有袋類: 哺乳類の中でも原始的なグループ。雄の腹部に、子を育てる育児嚢を有する。胎盤の代わりに、胎児は未熟なままの状態のまま生まれる。胎盤は完全に分化している。胎盤をもち、胎児は母体内で十分に発達してから生まれる。鳥獣類とも近い。

有袋類は中生代の白亜紀には全世界に分布していたが、新生代になると、より進化した哺乳類を持つ有胎盤類が現れ、発展した。そのために、有袋類は生存競争に敗れて絶滅の一途をたどった。一方、オーストラリア大陸は中生代末まで他の大陸から分離された。これにより有胎盤類との競争をよめぬ有袋類は、種々各環境に適応して多様化した。

② 適応集中 祖先の異なる生物が、よく似た環境に適応して類似化すること。

(1) 泳ぐことと通じた水棲動物

水中を速く泳ぐために、体は流線型に進化した。



(2) 木の枝に体を吊る昆虫

外敵から身を守るために、木の枝のさげの姿形態をしている。



※ その他、適応集中の例として、上記①の、有袋類と特徴を同じくする有胎盤類との関係も示すことができる。

(ヤマネコとフクロネコ、アリクイとフクロアリクイなど。)

資料5 手書きの原稿のコピー (実際はA3版)

◆ 適応放散と適応集中 ◆

1 適応放散 共通の祖先が、多様な生活環境に適応して分化すること。

① オーストラリア大陸にみる有袋類の適応放散



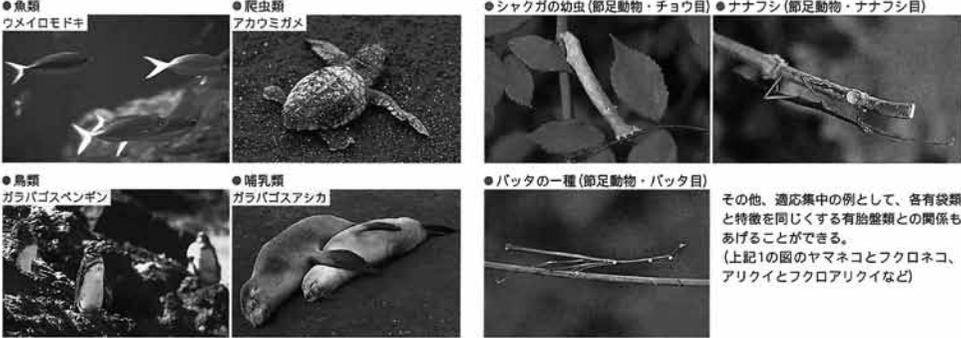
有袋類：哺乳類の中でも原始的なグループ。雌の腹部に子を育てる育児嚢を持つ。胎盤がないため、胎児は未熟なまま生まれる。

有胎盤類：直腸・尿道・子宮の開口部は完全に分かれている。胎盤をもち、胎児は母体内で十分に発育してから生まれる。真獣類ともよばれる。

有袋類は中生代の白亜紀には全世界に分布を広げたが、新生代になると、より優れた形質を持つ有胎盤類が現れ、発展した。そのため、有袋類は生存競争に敗れて絶滅の一途をたどった。一方、オーストラリア大陸は中生代末までに他の大陸から分離されていた。これにより有胎盤類との競争をまぬがれた有袋類は、さまざまな環境に応じて多様化していった。

2 適応集中(収れん・収束進化) 祖先の異なる生物が、よく似た環境に適応して類似化すること。

① 泳ぐことに適応した脊椎動物 水中を速く泳ぐために、ひれを発達させた。 ② 木の枝に体を似せた昆虫 外敵から身を守るために木の枝のような形態をしている。



● バッタの一種(節足動物・バッタ目) その他、適応集中の例として、各有袋類と特徴を同じくする有胎盤類との関係もあげることができる。(上記1の図のヤマネコとフクロネコ、アリクイとフクロアリクイなど)

撮影：伊藤洋文

資料6 きれいに組み上がったページ

## (6) 過労、発病、そして入院

これまで書いた通り、平成12（2000）年から翌年にかけては、原稿執筆と校正に追われる毎日だった。原稿の方は、まだ撮っていない写真のところは載せる場所を決めて枠だけ設け、後でその写真が手に入り次第会社へ送ることにした。原稿のラストスパートと、残りの写真撮影の段取り決め、そして、たびたび届けられる校正原稿に取り組む日々が続いた。疲れは常にたまっていたが、自分の書くべき原稿の残りの枚数が減ってくるにつれて、少しずつ気が楽になってきた。

ところが、平成13（2001）年度が始まって間もなく、予想だにしない大事件が起きた。仕事がついからと、6人の執筆者のうち1人の都立高校の先生が、戦線離脱してしまったのである。資料は少々集めてはいたようだが、担当のページはまだほとんど何も書いていない状態だった。当然その先生が執筆する予定だったページは、残った5人で書かなければならない。

これが受難の始まりだった。社長から「お若いところで一つ何とか…」と、私に多目の分担当が回ってきてしまったのだ。

その数日後のことである。腹部の痛みと今まで経験したことのない目まいを突如感じたと思った瞬間、私は倒れてしまった。

幸い、倒れた場所というのが、妻の付き添いで訪れていた医院の待合室だったので、すぐに応急手当をしてもらえた。しかし、それだけで快復するまでには至らぬほどの状態になっていたため、当時は都立病院だった大田区の荏原病院に緊急入院した。私は急性腸炎と診断され、入院後も下血が何日も続いた。しばし図説の激務から解放された点では助かったものの、入院中には絶食させられ、大量の下剤を飲まされて腸の内視鏡検査を受けさせられたりと、大変な目に遭った。

本業の高校の方は、6月に入り、ちょうど教育実習の期間中だった。実習生を抱えていた私の代わりに、私と同じ生物担当の山田暁生先生が実習生に授業の指示を出してくれたおかげで、幸い授業に大きな穴を開けることもなく済んだ。申し訳ないことである。

げっそりと痩せて職場に復帰してからは、図説の方の仕事は大幅にペースを落として再開した。だが、新しく加わった「動物の反応」という分野でさらに写真が必要となったため、この年の夏休みは、病み上がりの体にも負担にならない程度に出かけては撮影を繰り返した。そして、その翌年の初めには全ての撮影を終え、延々と送られてくる校正のみを繰り返すことになった。その校正原稿も、送られてくる頻度は徐々に減り、いつしかパタッと来なくなった。

## (7) 感激の冬の到来

元来私は寒さに弱いため、子どもの頃から冬は大嫌いである。しかし、この年の冬には、嬉しい出来事が続けて二つ訪れることになる。

平成14（2002）年も12月となり、街も人々も年末の慌ただしさに包まれ始めていた。また、この時、妻は翌1月末に出産予定日が迫っていた。

いつもの通り床に就いた12月17日の夜のことである。まだ予定日まで1か月以上あるというのに、深夜、急に妻が産気付いてしまった。すぐに車に乗せて、私がかつて緊急入院した荏原病院に連れて行った。

そして、長い長い時間が流れた末、翌18日早朝、帝王切開で娘が誕生した。だが、早産で小さく産まれてしまったため、そのような新生児の受け入れ態勢が整えられている広尾の日本赤十字病院に、救急車で搬送されることになった。喜びと不安の入り混じった思いで、私も救急車に同乗した。

幸いなことに、娘は体が小さいだけで、とても元気だった。ただし、私の方は、それからの約1か月は大変だった。学校で仕事がある日には、退勤後にまず娘が入院している日赤病院に直行し、続いて妻が入院している荏原病院をはしごして、夜遅くにアパートに帰る日々が続いた。

新学期のある日、持田社長が久しぶりに来校した。社長は、出来立てホヤホヤの図説、『実験観察 生物図説』を持って来てくれた。黒っぽくて粹な表紙をめくった途端、編集委員一人一人の汗と涙の結晶が次々に現れた。社長の意向通り全体的に写真が多く、旧版と比べて段違いに進歩した印象を受けた。

奥付を見ると、「2003年1月8日 初版発行」と書かれていた。娘の誕生日と20日ほどしか違わずにこの世に生み出されたわけである。この冬、続けて訪れた二つの嬉しい出来事、不思議な縁を感じずにはいられなかった。

後日、社長からシロクマのぬいぐるみが娘にプレゼントされた。これが娘の大的お気に入りとなり、中学校に入った今でも娘には大切な宝物となっている。

さて、この初版本は、319ページからなる。これは当時の各社の図説の中で最も多いページ数だったと思う。その中で私が担当したのは、地学ページを8ページ分減らしてもらったとは言え、最終的に85ページもあった。そして、使用した私の写真は、何と500枚を軽く超えていた。

後日、地学分野を含まない『NEW PHOTOGRAPHIC 生物図説』も手元に届けられた。なお、本校ではこちらでなく、地学分野も含む『実験観察 生物図説』の方を採用することにした（写真14）。ページをバラバラめくることで、授業で扱われない理科の分野にも広く興味、関心をもってもらいたいと考えたからである。

そしていよいよ翌平成16（2004）年4月、國學院高校においても、我々が苦労を重ねて編集した秀文堂の新しい図説の使用が、第2学年から始まった。この図説の編集に携わった一人



写真14 出来上がった生物図説（左:地学を含む版、右:生物のみの版）

だけに、写真撮影や編集上の裏話には事欠かない。授業では時々そんな余談なども交えて、楽しく使わせていただいた。

#### (8) その後も続いた作業

無事に出版されたからといって、編集委員の仕事が終わったわけではなかった。その後も図説は部分的な改訂を度々繰り返したからである。また、記載内容や情報源に関して会社に問い合わせがあった際には、その都度執筆した担当者に会社から連絡が入った。さらには、実際に授業で使っていて、初めて記載ミスに気が付くこともあった。その場合は早急に会社に連絡し、直してもらうこととなる。一方、会社側も、常によりよい図説にしたいという思いがあったことから、「この内容を深めるために、1ページ加えて下さい。」とか、「この内容をカットして、差し替えて下さい。」というような依頼が、会社から度々入ってきた。当然、私以外に編集委員長や他の編集委員の先生方も改訂作業を依頼されているだろうから、その都度図説はマイナーチェンジを繰り返した。本校で使用していた『実験観察 生物図説』の場合、初版が出てから9年後に出された図説は、改訂が第17版にも及んでいる。

この第17版に至るまでの改訂で、私は、初版の時点では自分の担当でなかった数ページの改訂に携わっている。「生殖と発生」、「遺伝」、「嫌気呼吸」、「生態系の平衡」などのコーナーの一部だ。すんなり新原稿を作成し、提出できた年がある反面、平成18（2006）年のややまとまった規模の改訂があった際には、新築した家への引っ越しとちょうど時期的に重なったために、原稿の作成が大幅に遅れて会社に迷惑をかけてしまったという申し訳ない年もあった。

ところで、これら追加した改訂ページには、いくつも新しい写真を導入した。ヒトの遺伝形質についてのコーナーでは、まぶたの二重（優性形質）と一重（劣性形質）の写真のために、

同僚の先生にモデルになってもらった（写真15）。授業中は生徒に、「これは誰の目かわかるかな。」とクイズのネタにもでき、とても重宝した写真である。（なお、「優性・劣性」とは遺伝子による形質発現が現れやすいか否かという意味であり、「優っている・劣っている」というわけではない。）また、アルコール分解能力を簡単に判定できるアルコールパッチテストの写真には、当時の養護の先生と生物部の生徒に協力してもらった。

一方、かつて自分が担当したページの中にも、改訂のついでに写真を追加したり入れ替えたりしたところがある。動物の聴覚器のところでは、グリーンイグアナとボールニシキヘビの横顔の写真を新しく加えた（写真16）。ヘビはトカゲの一部から進化して生じたもので、四肢とともに鼓膜も退化している。トカゲには露出した鼓膜があるが、ヘビにはない。このモデルを務めてくれたのは、いずれも当時の生物部の目玉だった飼育動物達である。さらに平衡覚のしくみのコーナーでは、かつて担任したクラスの生徒の顔写真を初版からずっと使っていた。ここに、途中の改訂版からは当時3歳だった娘の写真を初登場させた。この親バカ写真を含む記事は、口絵のページで紹介したい。



写真15 ヒトの遺伝形質の一例  
（二重（優性）と一重（劣性））



写真16 爬虫類の聴覚器  
（グリーンイグアナとボールニシキヘビ）

#### （9）秀文堂の図説がテレビに出た

図説の編集作業でてんでこ舞いだった頃、編集委員の間では、今にこの仕事も「プロジェクトX」で取り上げられるかも、などと冗談を言っていたものだ。（「プロジェクトX」とは、橋やトンネル工事、食品開発、南極観測、遺跡修復等の多様な分野において、苦労の末に業績を挙げた無名の人たちにスポットを当てたNHKのドキュメント番組である。書籍関連では、『広辞苑』編纂の回があった。）

我々が手掛けた図説が世に出て数年後、会社から面白い連絡が来た。秀文堂の図説がテレビ番組に取り上げられるというのである。

しかし、それは「プロジェクトX」ではなかった。会社を送られてきたファックスによると、「教科書を面白くするTV なんでもカキコミ学園」というタイトルの、教科書を題材としたバラエティーの特別番組らしい。『実験観察 生物図説』を使用したいと、名指しで会社に依頼が来たそうである。だが、そもそも生物図説は教科書ではなく副教材である。どうも番組の趣旨がさっぱり分からない。依頼してきたテレビ局がフジテレビというのも気になるところだ。

平成21（2009）年3月、いよいよ放送当日がやってきた。出演者はというと、おぎやはぎ、ブラックマヨネーズ、中川翔子、ほっしゃん。（現、星田英利）その他バラエティー番組でよく見る面々が出演していた。その出演者が交代で教壇に立ち、教科書には載っていない面白い話を紹介するという内容である。

そして、おぎやはぎの矢作兼のコーナーで、いよいよ『実験観察 生物図説』が登場した。教壇に立った矢作兼が、

「それでは、理科の教科書の298ページを開いて。」

と言った途端、見慣れた、というより私がデザインした、『生物図説』の298ページが映された。口絵のコーナーに載せた進化説のページである。

秀文堂の写真の中で最も長く画面に映し出されたのは、このページのキリンだった。この写真も、初めての海外での撮影による、私にとって思い出深い一枚である。この後、雄のキリンが首をぶつけ合って雌を争うというVTRが紹介された。また、私の写真のうち、同じページに載せたガラパゴスアシカのほか、隣のページのヒメハブや、分類の爬虫類のページ（資料3）のアオダイショウなどもVTRの前振りとして大きく取り上げられて映された。その他、分類のページからマイワシ、モリアオガエル、コンゴウインコ、ニホンザル、スマトラトラ、インドゾウ、グラントゼブラなどの写真が、ネタではないが背景の写真として使われていた（口絵写真）。

自分の撮った写真が何枚もテレビで放映されただけでも感激なのに、自分がレイアウトを考えてデザインしたページ全体が映されたことで、私としては予想以上に楽しめた番組だった。また、画面の隅に『生物図説』（秀文堂）」とテロップが出た点では、会社にとっても宣伝になって良かったのではと思う。

NHKの「プロジェクトX」ではなかったものの、我々の仕事の成果が教育現場以外の場所でも役に立ったということに、心から喜ばしく感じた出来事だった。

#### 4. プロジェクト再び

##### (1) 新課程への模索

平成20（2008）年、秀文堂が再び大きく動き始めた。平成15（2003）年度にスタートして続いてきた「理科総合B」、「生物Ⅰ」、「生物Ⅱ」という高校生物のカリキュラムが、平成24（2012）年度から「生物基礎」、「生物」という科目からなる新カリキュラムに改正されることが決まったからだ。この改正では、全体的な流れが大きく変わるだけではなく、専門用語も随分変更になるらしい。

そして、新課程図説への改訂作業の依頼が会社から私の元へと来たのは、この年の7月のことだった。

だが、私は当初、今回の秀文堂の仕事を引き受けるか否か随分悩んだ。というのは、やはり前回の仕事が大変きつかったからである。何とんでも、入院するほど体調を崩したのだ。さらに、前回の時に比べ、私を取り巻く状況もかなり変わっている。今では高校の教員の仕事に加えて、家業（神職）に割かれる時間も格段に増えた。まだ手のかかる小さい子もいるし、子どもが産まれる前だった前回の改定時の状況とは大違いであることも迷っていた理由である。

しばらくの間あれこれ悩んで考えた挙句、結果的には引き受けることに決めた。各ページのレイアウトを考え、写真を選び、図を描く楽しさと、仕事の大変さとを秤にかけたところ、もう一度前回の先生方と一緒にやってみようという結論に至ったのである。また、編集委員長の先生にメールで励まされ、背中を押されたことも大きな理由の一つだ。

かくして、全ページリニューアル、約2年間に及ぶ作業に、再び編集委員の一人として参加することとなったのである。

翌平成21（2009）年2月、第1回編集会議が秀文堂にて開催され、懐かしい顔ぶれが集まった。社長とその娘さん、前回の執筆者5名のうち4名（都立高校の先生で編集委員長の先生、神奈川の私立高校の先生、静岡の県立高校の先生、そして私）に、新たに東京の私立高校に勤める若い先生1名が加わった。今回はこの5名が中心となって執筆し、その他にも手が必要となった際には、さらに数人の先生に執筆を依頼するという事になった。

さて、作業を開始するに当たって早速ぶつかった壁は、新カリキュラムの詳細があまり発表されていなかったことである。当面は新指導要領と予想されるカリキュラムをもとに全体の流れを考えた。そして、委員長の先生が中心となって、大まかな分担を決めた。ありがたいことに、編集委員長や他の先生方にご配慮いただいたおかげで、今回はほとんど負担のなさそうな分量を引き受けることとなった。約340ページ中28ページである。しかも内容的には、「植物の反応」と、「生態系」の一部だった。私にとっては扱いやすい分野であり、分量的にこの程度であれば、多忙な昨今といえども大丈夫だろう。と、この時は安易に思ったのだが、例によ

って例の如く、そうすなりとはいかないのが秀文堂だった。後日やはり大変な思いをすることとなる。

## (2) 悪夢の再来

平成21(2009)年から平成22(2010)年にかけて、私は、再び図説原稿の執筆作業に取り組んでいた。担当ページ数も少なく、秀文堂の大きな原稿用紙には以前にも取り組んだ経験があることから、この頃はまだ作業に関する負担はほとんど感じなかった。しかも、機械オンチのアナログ人間である私が作業を進めるに当たり、前回の改訂時と比べて大きく進歩した点が二つあった。一つは、遅ればせながら、インターネットやパソコンメールを始めたことである。これにより、調べ物や原稿等のやりとりがスムーズに行えるようになった。

もう一つは、これもやはり遅ればせながらであるが、デジカメを買ったことだ。これによって写真の保管や原稿への使用が容易になった。

このように仕事の環境が個人的には改善されたのに対して、いつの頃からか編集委員会の運命の歯車が狂い始めた。

平成22年4月、新人の若い先生についての深刻な状況が会社から伝えられた。家庭の事情で作業がほとんど進んでいないというのだ。元々その先生の担当ページが最も多かったため、とりあえずその一部を残りの編集委員で分担する運びとなり、私も新たに4ページを追加執筆することとなった。

しかし、残念ながらその先生の家庭の事情はその後好転することがなかったらしく、いつしか編集会議にも参加されなくなってしまった。若いのにとっても博学で優秀な先生だったので、編集委員会としては本当に大きな損失である。ただ、今回の改訂では、編集委員会のレギュラーメンバー以外の数人の先生方に急きょ執筆を依頼することとなったため、当初は極端な増加ページにはならなかった。だが、月日が経つにつれてその状況はみるみる悪化した。半年後には私の追加の分担は22ページにも膨れ上がり、最初28ページだった担当ページが50ページの大台に乗っていたのである。(しかも、恐るべきことに、担当ページ数の増加はその後も続くこととなる。)

### (3) 写真による癒し

前回の改訂時には、写真撮影や写真選び、さらにはレイアウトを楽しみながら執筆することで、きつい仕事でも何とか癒されながら作業を進めることができた。今回も、多くの思い出深い写真や偶然撮影できた写真のおかげで、精神的に助けられつつ執筆を続けた。

ところで、娘が誕生してからしばらく遠出できなかった私が5年ぶりに日本を離れたのは、この2年前のことである。大学時代の友人が、赴任先のカンボジアに呼んでくれたのだ。おかげで、シェムリアップ周辺にて遺跡を覆う躍動的な植物の写真を撮影することができた（口絵写真）。

熱帯の森林には「絞め殺しの木」と呼ばれる樹木が多く、東南アジアではクワ科イチジク属が有名である。鳥やサルなどがその実を食べて樹上で糞をすると、中の種子が発芽して成長し、やがては元の木を覆い尽くして枯死させてしまう。カンボジアのアンコール・ワットなどの発見を遅らせたのも、この木を含む南方系樹木が繁茂していたためといわれている。これらの写真は、植物間の競争の例として紹介した。

平成21（2009）年3月、単身ボルネオ島のブルネイとマレーシア、シンガポールを回る。初めて訪れたブルネイでは、広大な熱帯多雨林の中で手付かずの大自然を体感した。この体験は、スペースを割いてコラムでまとめた（資料7）。

ここで見た着生ラン（樹木の幹などに着生するラン）は、片利共生の例で取り上げた。片利共生とは、共生している異種の生物のうち一方だけが利益を受けて、他方は利益も害も受けない関係のことである。着生植物が一方的に生活場所を得ているが、当然樹木の光合成を妨げないことが条件となる。

また、ブルネイで撮影した野生のテングザルとシンガポールで撮影したオランウータン（こちらは動物園だが。）は、ボルネオ島における霊長類の食いわけの例として使用した（口絵写真）。テングザルは大きなくびれた胃をもっており、微生物による消化を行う。そのため、オランウータンなどが食べない未熟な果実や若葉を食べても消化することができるのだ。

さらに、マレーシアで撮ったラフレシアは、植物間での寄生の例として用いた（写真17）。ラフレシアは実に奇妙で興味深い植物だ。葉も茎もなく、巨大な花だけが林床に咲いている。ラフレシアは、つる植物の根に寄生することによって栄養分を吸収しているのである。

**Column** ■ 熱帯多雨林の植生の構造 (ブルネイ)

比較的日本の近くで熱帯多雨林が見られる場所は、東南アジアのボルネオ島である。特にブルネイは、石油資源に恵まれていることもあり、マレーシアやインドネシアのような商業伐採があまり行われてこなかった。そのためブルネイには、ほとんど人の手加えされていない広大な熱帯多雨林が残されている。

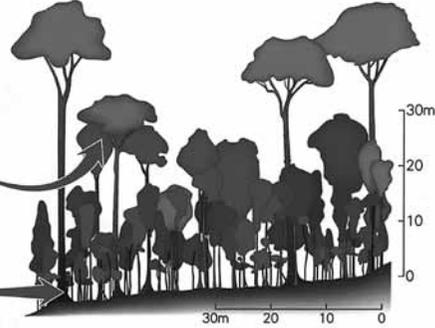


ボルネオ島  
ブルネイ  
マレーシア  
赤道  
インドネシア

トゥンブロン川を渡る




大高木層の林冠



地上50m(上)と45m(下)の研究用吊り橋



フタバガキ科の超出木の板根

熱帯多雨林は、樹種が極めて豊富で、明確な優占種のない場合が多い。また、その階層構造が複雑なのも特徴で、巨大高木層、大高木層、小高木層、低木層、灌木層、草本層などに分けられる。25~40m程の大高木層を突き抜けて、超出木とも呼ばれる巨大高木が点在している。これらの巨木には、浅い土壌でその巨大な樹体を支えるために板根を発達させているものが多い。

資料7 ブルネイの熱帯多雨林



写真17 ラフレシアとそのつぼみ

この年の4月には、造園業を営んでいる大学時代の友人からメールが来た。どこかで見かけたら教えてほしいと頼んでいたヤドリギが、大量に見つかったという。このありがたい情報も早速図説に活用させていただいた(口絵写真)。ヤドリギは、自身も光合成を行う半寄生の生活をしており、ラフレシアのように完全な寄生とは異なる。

ところで、この2009年は生物学的に特別な年だった。あの進化説で知られるチャールズ・ダーウィン生誕200年、そして、彼による『種の起原』刊行150年という記念すべき年だったのである。(ダーウィンが生まれたのは1809年、『種の起原』の刊行は1859年だった。)当然私はこの機会に、まだ行ったことのないイギリスに行きたくなった。

そして8月、私は直接イギリスにではなく、やはり初入国となるチェコのプラハに単身飛んだ。プラハからこの寄り道の目的地、チェコ第二の都市ブルノに向かう。この街の修道院で修道士をしていた人物というのが、遺伝の法則で有名なメンデルなのである。その修道院の一角は博物館になっており、滞在中3回も見学を訪れては彼の業績に思いを馳せた。

残念なことに、馴染み深いメンデル遺伝は、新カリキュラムでは中学校の理科に移行する。一方、秀文堂では改訂版の図説でも継続して扱うことになっており、ちょうど追加された私の担当ページ内だった。そのため、今回の旅の見聞をコラムとしてまとめた。これは口絵のコーナーをご覧いただきたい。

さて、チェコからはバスと鉄道を乗り継ぎ、今まで足を踏み入れたことのないスロバキアとルクセンブルグを無理やり経由してイギリスに向かった。ロンドンでは、市内の大英博物館や自然史博物館はもちろんのこと、郊外にあるダーウィンの家にも足を延ばした。ここは今では博物館として公開されている。実は、この家こそが今回の旅で一番の目的地だった。(だが、ダーウィンの進化説に関する内容は私の分担内ではないため、図説には用いていない。)

ロンドン滞在中には、動物園も訪れた。ロンドン動物園の爬虫類館は、ハリー・ポッターが映画でニシキヘビを逃がした場所である。館内には、映画のワンシーンの写真が飾られていた。

この園内にある昆虫などの展示室に入った時のこと、偶然目にしたのが生きた群生相(大群をつくって移動するタイプ)のサバクトビバッタの展示だった。元気に葉やトウモロコシを食べる写真は、ちょうど相変異のところで見ることができた(写真18)。個体群の密度の違いによって、形態や行動などに著しい変化が生じることを相変異という。このバッタの場合、高密度になると生活環境の悪化を避けて集団で移動するようになる。2~3代かけて、後肢が短くなる代わりに翅が長くなり、飛翔能力が増すなどの特徴が見られるようになるのだ。授業でいつも取り上げているご本人に、まさかロンドン動物園で出会うとは思わなかった。



写真18 生きているサバクトビバッタ

平成22（2010）年1月初めのこと、新年早々会社からメールが来た。新しく写真を撮ってほしいというのだ。

動物の環境への適応に関する話題の例として、アレンの規則がある。恒温動物の近縁種の間では、寒い地域に生息するものほど耳、肢、尾などの突出部が小さくなるというものだ。現行本の図説には、極地に生息し耳の小さなホッキョクギツネと、アフリカの砂漠に生息する耳の大きなフェネックの写真が載っている。おそらくこれらはいずれも、かつての編集委員がどこかの動物園で撮影したものであろう。今まで載せてきたこれらの写真を改訂版にも流用したい旨を原稿に書いたところ、ホッキョクギツネは撮り直してほしいと頼まれた。現行本のは丸くなって眠っている写真なので、顔と耳の対比がわかりづらいというのである。

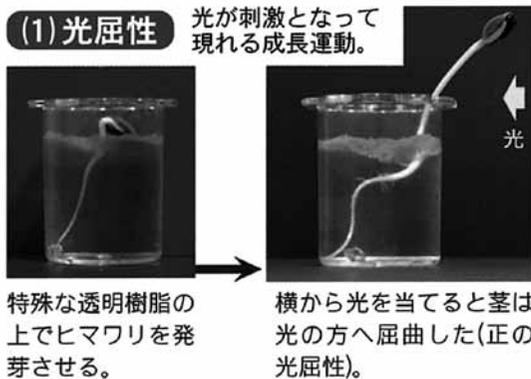
さすがに北極近くまで行く時間的余裕はなかったので、マイルを使って日帰りで北海道旭川市の旭山動物園まで撮りに行ってきた。訪れたのはもう3月中旬のことだったが、この日の旭川は日中でも-3℃と寒く、しかも時折り吹雪いていた。おかげで、極地にいるかのような真っ白い冬毛のホッキョクギツネを撮ることができた（写真19）。



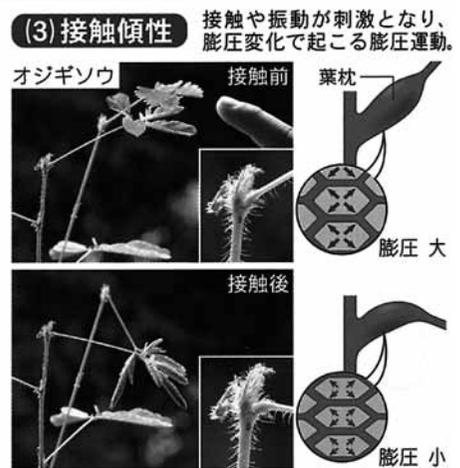
写真19 耳の短いホッキョクギツネ（冬毛）

話は少しそれるが、地元の義理としがらみのため、私はこの年の4月から、娘（当時2年生）の小学校のPTA会長を務めることになった。その恩恵で、5月の運動会では正面のテントの来賓席という最高のポジションで、娘が頑張っている様子を見ることができた。ATPの働きのコーナーで力学的エネルギー（筋収縮）の例として載っている写真は、テントから撮影した力走する娘の姿である（口絵写真）。

娘といえば、毎月娘には某社の教材が送られてくる。大人から見ればおもちゃのようなものの多いが、中には図説に役立つものもあった。ヒマワリを育てるキットは光屈性、オジギソウは接触傾性の例として役に立った。（資料8、資料9）



資料8 ヒマワリの光屈性



資料9 オジギソウの接触傾性

屈性とは、植物に刺激を与えた際に、刺激の方向か、その反対方向に屈曲する性質をいう。キットで横から光を当てて育てたヒマワリは、茎は光の方向に屈曲し（正の光屈性）、根は反対方向に屈曲した（負の光屈性）。

一方、外部から与えられた刺激の方向とは関係なく、植物の器官が一定方向に屈曲する性質を傾性といい、刺激が接触の場合は接触傾性という。（資料9の写真の指は、娘の指である。）

さらに、娘とはアサガオも育てて、その種子から開花、結実までの過程を撮影した写真を、植物の一生と植物ホルモンのコーナーに載せることにした。

また、改訂版のヒトの遺伝形質のコーナーでは、親指が後ろに反る（優性形質）か反らない（劣性形質）かという例を追加した。反る指の写真のモデルは娘、反らない指は妻である。ちなみに、わたしは反る指なので、私の優性形質が娘に遺伝したと推察できる。

この年の8月、今度は暖かい地方に飛んだ。大学時代同じ研究室にいた友人がいる、ラオスのビエンチャンである。その郊外にある彼のフィールドから帰る途中、農村地帯で撮ったウシと植物は、従属栄養生物と独立栄養生物の例として用いた。

数日後、地方都市のルアンパバーンを単身訪れる。きらびやかな仏教寺院が随所に輝く、とても美しい世界遺産の都市である。この街で、丘の上にある寺院を訪れた時のこと、可愛らしいネコが3匹いた。同じ親から同時期に生まれた兄弟姉妹らしく、同じくらいの大きさだった。面白いことに、3匹とも毛の色が異なっていたため、ネコの体毛色の遺伝のコーナーで登場してもらった（口絵写真）。

その他、思い出深い写真の一部を口絵のコーナーで紹介したい。

#### (4) 3.11の思わぬ余波

平成23(2011)年3月11日、いつもの年と同じように職場で学年末処理を行っていた時に、あの大地震が起こった。言うまでもなく、東日本大震災である。うちの神社でも境内の石灯籠2基が倒壊するという被害が出た。だが、この3.11が、まさか後々秀文堂の仕事にまで影響を与えることになるとは、全く予想だにできなかった。

この年の5月末のことだ。社長から追加の仕事の依頼がきた。何と、震災後の原発事故で話題になった放射線について、1ページにまとめてほしいというのである。

これは困った。はっきり言って放射線は「生物」の範疇ではないし、私自身全く勉強したことのないチンプンカンプンの分野である。現在進行中の生物分野の執筆もまだ終わっていないというのに、いきなり急な依頼をしてくるものである。

考えた挙句、テレビとかで解説している程度の基本的な内容でよいというので、渋々引き受けることにした。会社からはご丁寧にも、新聞の切り抜きや『日経サイエンス』などが参考資料として送られてきた。それらを参考にして、放射線の定義に始まり、放射線量を表す単位、そして、放射線が生物に与える影響についてまとめた。これまで執筆してきた生物分野と違って、まずは自分自身が新しい分野をゼロから勉強し始めるところからの執筆だったため、非常に重い1ページとなった。

#### (5) 用語集の重責

普段の学校の仕事を最優先し、図説では取っつきやすい生物分野のページを先に進行させての作業だったため、依頼を受けてから放射線の1ページが完成するまで、2か月もかかった。7月末、苦勞の末に書き上げた放射線のページの下稿を送りつけ、ようやくホッと一息つくことができた。

しかし、一難去ってまた一難、それから一週間もたたないうちに、さらに恐ろしい依頼が会社からメール便で届けられた。今度は、用語集8ページ、480項目を載せたいというのだ。

「用語集」とは、生物学用語を50音順にズラッと並べ、それぞれの意味を簡単にまとめるというものである。用語の数に差こそあれ、他社の図説には用語集を設けているものもあるため、その必要性は常々感じていた。だが、まさかその執筆を頼まれるとは…。

まず難問だったのは、生物学用語480語もの選出である。新カリキュラムへの改訂に伴い、「生物の多様性と共通性」のように新しく加わった分野もあれば、「メンデル遺伝」のように削除された分野もある。また、「バイオーム」(旧「生物群集」)や「環境形成作用」(旧「反作用」)といった新しい用語に変更されたり、「中規模攪乱仮説」や「絶滅の渦」等、新しく追加された用語も少なくない。用語の選定については委員長の先生のアドバイスに従って、とりあえず授業などで必要になると思われる用語を現時点で480語近く選び、あとで取捨選択して最終的に480語に調整することにした。

用語の選定が終わったら、次に各用語の説明を書くことになる。これがまた思った以上に大変だった。各用語に充てられるのは25字×3行であるが、文字数の少ない用語と多い用語では、説明文の文字数は当然異なることになる。例えば「胚」や「卵」などは多い文字数で説明できるが、「カルビン・ベンソン回路」や「高エネルギーリン酸結合」などは少ない文字数で説明しなければならなくなるのだ。制限字数内でまとめるためには、単純に他の文献からの丸写しは使えない。結局、一つ一つの用語について、自分で文字数内に解説の文章を考えてまとめなければならない。それも480個でもある。

この年の夏休みは、やってもやってもなかなか減らないこの執筆作業に明け暮れた。そして、ほとんどこの用語集をまとめる作業だけでこの年の夏は終わってしまった。

#### (6) 新課程版ついに完成

過酷な用語集の重責から解放された後も、校正の仕事は繰り返し続いた。前回の改訂の時と同様、校正原稿は昼夜を問わずひたすら届けられた。そして、この年の秋が深まるにつれて、それもいつしか来なくなった。

翌平成24(2012)年1月、ついに完成した新課程版の図説、『NEW PHOTOGRAPHIC 生物図説』が私の手元に届けられた。表表紙の右半分には可愛いオランウータンの親子、表表紙の左半分と裏表紙にはうっそうとした森林の写真が飾られていた(口絵写真)。

ひょっとして、と思って奥付を見ると、「2012年1月11日 初版発行」とあるその下に、「表紙写真：伊藤洋文・(公財)東京動物園協会」と書かれていた。やはり森林の方は、私の撮ったブルネイの熱帯多雨林(資料7)の写真だった。左右が反転され、大きく引き伸ばされていたため、すぐには気付かなかったのである。デジカメだと結構アップに耐えられるものだと納得する。

これについては後日、この表紙をデザインされた社長の娘さんからメールが来た。何でも、私の書いたボルネオの原稿が面白くて強烈に記憶に残っていたため、オランウータンとともに森の写真を使ったという嬉しいコメントが綴られていた。長年お世話になっている生物図説の表紙を自分の写真が飾るなど、光栄なことであるし、非常に喜ばしいことである。

さて、前回の改訂時と同様に、一息ついて安心する間もなく、その後すぐに部分的な改訂作業がスタートした。

まずは早速、届けられた初版本のチェックから始まる。そして、新年度に入ってから2か月も経たないうちに、改訂に向けての編集会議が開かれた。ページの改変や写真の入れ替え、用語のチェック等、その後しばらくは何かと図説がらみの仕事が続いた。

ところで、娘も小学校の高学年になり、夏休みの自由研究でも、ごく普段の日常でも、自分でデジカメを使って写真を撮る機会が増えた。そこで、図説の中に何枚か、娘が撮影した写真

を使ってあげることにした。兵庫県豊岡市のコウノトリの郷で撮ったコウノトリ、家で撮ったヤモリやサボテン、トウダイグサなどである。撮影者欄に自分の名前が載り、かつて私が感激したように、娘がとても喜んだことは言うまでもない。これらのうち一部は、口絵のコーナーで紹介したい。

## 5、突然の結末

いつものことながら、秀文堂の仕事は雪だるま式に増えていく。「部分」的な改訂のはずだったのに、それがいつしか「大部分」に変わってしまう。

改訂作業は、翌平成25（2013）年から平成26（2014）年にかけても終わることなく、延々と続いた。いかに繰り返し忙しく改訂作業が続けられてきたかは、出版された版の数を見ればわかるであろう。この年の春までに改訂されて出版された版は、表2の通りである。

表2 新訂版の各版とその発行日  
(第11版の奥付より)

2012年 1 月11日	初版発行
2012年 2 月14日	第 2 版発行
2012年 4 月11日	第 3 版発行
2012年 5 月11日	第 4 版発行
2012年11月21日	第 5 版発行
2013年 2 月20日	第 6 版発行
2013年 4 月 8 日	第 7 版発行
2013年 5 月 6 日	第 8 版発行
2013年10月25日	第 9 版発行
2014年 2 月10日	第10版発行
2014年 3 月22日	第11版発行

しかし、今にして思えば、多少忙しくとも改訂作業に追われる生活を続けていた方がずっと幸せだったかもしれない。我々編集委員の誰一人、その後半年も経たないうちに秀文堂史上最大の事件が起きるなど、この頃はまだ思ってもいなかった。

2学期が始まって少し経った、平成26（2014）年9月8日のことだった。放課後、持田社長から学校に電話がかかってきた。寝耳に水とはまさにこのことだった。あまりに衝撃的なその内容に、私はしばらく呆然とした。

何と、社長が心臓を悪くし、年内で会社をたたむというのだ。私はすぐに編集委員長の先生と連絡を取り、我々に何か協力できることはないのか相談した。その先生も、少し前に社長から聞いていたそうだ。すでに何回も社長や娘さんと話をしたが、会社の再興は無理らしいとの

ことだった。

後日、委員長の先生とは直接会って話もした。我々なりにあれこれ再建策に頭をひねったが、誠に残念ながらその後も事態が好転することはなかった。かつての編集会議では、近いうちにホームページの作成や各ページのPDF化にも着手していくという前向きな目標も出ていただけに、会社が無くなってしまうことは極めて残念であり、ショックは大きかった。

この15年間、仕事は確かに大変だったものの、自分にとって本当にいい勉強をさせてもらった。このようなかけがえのない勉強の機会を与えてくれたことに対し、持田社長には心から御礼を申し上げたい。また、デザイナーとしてしっかりと務められ、こちらの要求以上に見事なページを作成してくれた娘さんや、会議中の食事やお茶の用意等、陰で支えてくれた社長の奥様にも謝意を表したい。

さらには、一緒に仕事をさせていただいた編集委員の先生方にも感謝したい。いずれも本当に尊敬すべき、素晴らしい先生方ばかりだった。先生方からはいつもいろいろ為になる話や楽しい話を聞かせていただけて、自分にとってプラスになること非常に大であった。毎回の会議は単なる編集会議というだけではなく、とてもいい勉強会だったと思う。そして、我々編集委員が毎回集まった秀文堂の会議室は、高校の生物教育において重要なハブ空港のごとき存在だったといえるかも知れない。

さて、國學院高等学校にて毎年発行している『外苑春秋』には、私は創刊以来毎回、何かしらのネタで寄稿してきた。今回の第6号の投稿にあたり、『生物図説』に載せた写真に関する思い出話や編集の体験談、苦労話などを書いてよいかと社長に尋ねたところ、快く承諾していただいた。そのおかげで、図説に使用した思い出深い写真や描いた図の一部を再び世に出すことができた次第である。ただ、毎回きっちりと会議や作業の記録を残していたわけではないので、私の記憶に誤りがあるかも知れない。万が一、時間的経緯や細かい内容に誤りがあった際にはご容赦いただきたい。

会社を閉じた後でも一編集委員のわがままを聞いてくれる社長には、本当に感謝したいと思う。そして、そんな社長には、一日も早い快復を心より願って止まない。

平成28（2016）年3月、授業で秀文堂の『生物図説』を使って勉強した最後の学年が、國學院高校を卒業していった。卒業してからも、たまには事典感覚で図説のページを開いてもらえたら、編集に携わった一人として何よりも嬉しいものである。

