第２章

生命科学探究講座

佐　光　美　穂

１．目　　標

学術特設科目であるＳＬＰⅡでは、１年生で「自然と科学」の授業を行う。生物的、地理学的、化学的、地学的観点から、科学的リテラシーを身につけさせること、論理的・多元的・批判的思考力の育成を目指した。知的好奇心を喚起し、既存教科の学びに対する意欲を向上させることを目指している。ＡＳＰではＳＬＰⅡよりさらに、専門的、発展的な内容を扱うことによって、人間・自然・社会に関する深い科学的理解力を育成することを目指した。

２．学習方法

生命科学探究講座では、名古屋大学理学部および農学部と名古屋大学博物館の先生方に、生命に関する専門的な話をしていただいた。第１回から第６回までを第１部として、博物館において骨格標本や顕微鏡標本などに実際に手に触れながら講義を聴いたり、野外観察園で植物進化に関する観察を行ったりした。第７回から第10回までを第２部とし、附属高校において栄養や生物発光など生命についての様々な講義をうけた。

３．実践内容

第一章末の付表参照。

４．成果と課題

次のデータは10回の授業直後のアンケート結果である。「大変そう思う」を１、「大体そう思う」を２、「どちらともいえない」を３、「あまりそう思わない」を４、「全くそう思わない」を５として集計したところ、以下のような結果を得た。過去三年の結果を合わせて考察する。

質問１　今日の授業内容はよく理解できたか

	度数	1	2	3	4	5	平均	標準偏差
2010	272	40.4%	50.4%	7.4%	1.5%	0.4%	1.71	0.69
2009	283	27.2%	62.2%	10.2%	0.0%	0.0%	1.84	0.6
2008	303	19.5%	69.3%	8.6%	2.6%	0.0%	1.94	0.62

質問２　今日の授業内容に興味が持てたか

	度数	1	2	3	4	5	平均	標準偏差
2010	272	55.9%	37.9%	6.3%	0.0%	0.0%	1.5	0.61
2009	283	49.8%	41.7%	7.4%	1.1%	0.0%	1.6	0.67
2008	303	39.6%	52.5%	5.9%	2.0%	0.0%	1.7	0.67

質問３　何か新しい発見することができたか

	度数	1	2	3	4	5	平均	標準偏差
2010	272	54.0%	38.2%	7.7%	0.0%	0.0%	1.54	0.64
2009	283	50.0%	42.8%	6.7%	0.0%	0.0%	1.56	0.62
2008	303	38.0%	55.1%	5.9%	1.0%	0.0%	1.7	0.62

質問４　授業後に自分で調べてみようと思う気持ちが生まれたか

	度数	1	2	3	4	5	平均	標準偏差
2010	272	32.4%	44.6%	20.2%	2.6%	0.0%	1.93	0.79
2009	283	30.5%	48.2%	19.5%	1.1%	0.0%	1.93	0.78
2008	303	38.0%	55.1%	5.9%	1.0%	0.0%	1.7	0.62

質問５　授業に意欲的に取り組むことができたか

	度数	1	2	3	4	5	平均	標準偏差
2010	272	48.5%	41.5%	8.5%	1.5%	0.0%	1.63	0.7
2009	283	38.3%	49.5%	10.1%	1.8%	0.0%	1.77	0.73
2008	303	27.2%	63.6%	6.6%	2.6%	0.0%	1.85	0.65

質問４を除いて、「非常にそう思う」と答えた生徒の割合は年々高くなっており、今年は過去三年中でも最も高い値となった。生徒の高い意欲と関心を窺わせる結果である。後で述べる地球市民講座も同様の傾向が見られる。ＳＬＰⅡと関連のある、同じテーマの講座を三年継続して行っているために、生徒の中で講座のイメージが事前にあり、学びの構えが形成しやすかったことが考えられよう。

質問４については、「１」と答えたのは2008年がピークで、今年度は昨年度より微増に留まる。気になるのは「３　どちらでもない」と答えた生徒である。昨年度に続き二割に達した。理解度の低い生徒は、この質問でも消極的な回答（４、５）になると予想できるが、質問１で「１、２」の、理解できたと答えた層も、質問４では「3」と回答することがまま見られる。アンケート結果を子細に見ると、特定の生徒がどの授業に対しても常に「３」を回答しており、「３」の頻度を上げている。当該

生徒の自由記述欄にその事情を窺わせる記述もなく、何を意味する「３」なのかを正確に捉えることはできないが、その生徒の生活状況や学習習慣などの個別的原因があるのかもしれない。来年度以降、アンケート項目を工夫してこの辺りの生徒の考えをくみ取れるようにしたい。その上で、受講が新たな、自発的な学びのきっかけになるような働きかけを行うことが課題である。

以下に、各回の生徒の感想を抜粋する。

第一回「化石から地球史を考える」

「貧しい人に「生物多様性」ということを押しつけるのが、人間を含む多様性に適していないと考えさせられた。一口に環境や生物多様性といっても、モンゴルの人とかインドの人にとって生活の方が優先順位は上だし、先進国がもともと起こした環境破壊なのだから、国の発展を優先したい途上国と、余裕のある先進国で、分担して考えていくべきだと思う。」「普段、注目しない“モンゴル”という国の貧困や環境汚染について考えると共に、“Diversity”という語彙についても考えて、どちらも初めて深く考えることが出来た。実際の実験の貴重な話も聞くことができ、“環境を重視すると、貧国民の生活を奪うことになる”等、様々なことが複雑に絡んでいて、一言に（生物）多様性と言うのが難しいことが分かった。」

第二回「骨から学ぶ⑴出土骨からみえるもの」

「骨だけですごく色々なことが分かるんだな、と思いました。骨の分類すごく大変でした。あんなにもじっくりと骨を見て色々考えたのは初めてです。今、現在残っている骨はすごい確率で残ることができた貴重なものだと思い、大切にしなくてはいけないな、と思います。貝塚で骨が残りやすい仕組っておもしろいな、と思いました。意外と貝塚って色々なところにあるのに驚きました。」「魚骨の分類の実習が細かい作業で、椎骨の見分けが難しかったが、骨を分類して種を知ることで、当時の人々の生活が細かく知ることが出来ると分かり、感動した。」

第三回「骨から学ぶ⑵トリの骨から見えるもの」

「鳥の標本をつくるのが、難しかったけど楽しかったです！　たった１匹なのに、正確につくるのは本当に大変だし、時間がかかるんだなあと思った。でも上手くつくれてよかった！　髪を電子顕微鏡で見れたのもおもしろかったです。」「生き物はすべてどこかでつながっているんだ、ということに驚いた。大昔の恐竜と現在の人間の骨の中のつくりが似てるということはものすごいことだと思いました。飛ぶ鳥と、飛ばない鳥の骨のつくりが全然違うということ。骨を見るだけで、何の動物、性別など色々なことが分かるのはすごいと思った。ニワトリの骨格づくりはおもしろかった。」

第四回「生物が造るさまざまな鉱物――地球上の物質循環と生命」

「いろいろな鉱物を見て、さわることができた。ごついと思ったら意外ときれい。よく聴いたことのある鉱物であっても、まだまだ知らない面があって、いろいろ知ることができた。日常だと、いろいろ加工されているものでしか見ないけれども、こういう自然の状態のものもなかなか面白い姿をしていていいなと思った。」「たくさんの鉱物を見ることができて楽しかったです。特に手を加えなくても正方形に成長する鉱物が印象に残りました。学校のＳＬＰⅡの授業で金属化したアンモナイトは見せてもらったのですが、その時は『なぜ黄鉄鉱に置き換わるのか？』ということまでは触れなかったので、今日その疑問が解消されて良かったです。」

第五回「植物から学ぶ：生命の多様性」

「普段、何も言わず、静かに生育している“植物”という生物に関して、普段何気なく見ているランやクスノキの生態、珍しいウツボカズラの謎、新しい発見が沢山あった。熱帯という未知に近い世界で生きるウツボカズラの様々な工夫された構造等、驚き・発見・感動があった。特にウツボカズラに関して、個人的に好きで、過去に育てた経験もあって、興味深く、おもしろかった。」「植物が何も考えていないように見えて、実は生きるためにいろんな工夫をしているんだなあと思った。特にダニ室の話とかは、花を守るために人間では考えられないような方法を使っていて、本当にすごいと思う。植物に脳がないのが逆に不思議なくらい、植物はすごくかしこくてびっくりした。ランの花の形の話もすごく印象的だった。もっといろんなおもしろい植物を見てみたいと思った。」

第六回「長い時間軸で見た生命進化と多様度変化：爆発的出現と大量絶滅」

「カンブリア爆発については、学校でやったことがあるので、今日の先生の話でもっといろんなことを深く知ることができてよかったです。カンブリア紀の生物の化石の写真などが面白かったし、もっとたくさん見たいと思いました。化石は奥が深いなあと思います。」「30億年前に１つの共通祖先から進化したこと。今現在ものすごい数の生物がいるから。急激な増加と急激な減少。ほんと地球というのは不思議なことばかりだなと思いました。クレーターの落ちたところに沿ってできたマヤ文明があることへの感動。地質学者と核分理学者という親子のことを考えると、色々な分野の人が協力することによって新たなことが分かるんだな、と思った。」

第七回「心は遺伝するか」

「マウスでのいろいろな実験がとても興味深かったです。異常を起こす原因となっている遺伝子を正常なものと換えることで正常に戻すことができるのがすごいと思いました。心情と生物学というものは全く無関係だと思っていたのですが、大きく影響していると聞いて驚きました。」「人の心は遺伝するのかというテーマがとても興味深いものだったので、全体的におもしろい授業でした。近交系マウスの実験では、ＣＳマウスの体内時計についてだとか、あきらめの悪さ（尾懸垂・強制水泳）がよくわかって、動画も見せてくださったのでとてもわかりやすかったです。マウスを使った実験はちょっとかわいそうだとも思いました。人間は声で感情を伝えられるけど、動物の心理はその行動で読み取らなければならないけど、人間も行動に感情が反映されていることもあるので、おもしろいなと思います。」

第八回「生物発光のしくみ」

「ウミホタルの発光はとてもきれいでした。ホタルは光るものだと思っていたのですが、光らないものもいるというのは驚きでした。光るわけということを調べてみたくなりました。世界中に10万種も光る生物がいるのは驚きでした。発光の原因がわからないものの光る原因というのも知りたいです。」「すごくおもしろい講義だった。パワーポイントも背景が黒で今回のテーマに合わせてあるのかなぁと思った。２回の質問タイムで、しっかり質問でき、答えてくださったので良かった。また今まで蛍光と発光は同じだと思っていたが、この授業を受けて違うことがわかり、少しショックだった。何よりもウミホタルをつぶして光る様子を近くで見ることができ、嬉しかった。」

第九回「食べ物がどうやって栄養になるか」

「食道は体の外に面しているということから「体の外」と言えるということにとても驚きました。サプリメントやコラーゲンについては、取ってもあまり意味が無いということは今日初めて聞きました。ちょっとショックでした。規則正しい生活をすることが大切だ！ということが印象に残りました。」「卵の研究がメディアで全く違う方向に発表されていたこと。私は去年、卵について調べてて、とてもドキドキ（自分が調べた結果もウソじゃないかと）していたのですが、そんなことはなくてほっとしたのと同時に、どうしてこのようなゆがみが生じるのだろうと思いました。体内時計の大切さがよく分かった。とても興味深く、面白い話だった。」

第十回「生殖を科学する」

「何故同じ遺伝子なのに、役割が異なった働きになるのか！について、使われる塩基配列と使われない塩基配列があることで分化すると知って、驚いたし、以前から不思議に思っていたので、良かった。」「mRNAのちょっとした雄と雌の違いによって発生するかしないかがわかれてしまうのがとても印象深かったです。DNAの配列

についてもっと知りたいと思いました。」「受精卵には前核があって、雄性と雌性でmRNAが異なる為に、それぞれがそろわないと発生は停止するということ。普段生物でやっていることよりだいぶ深いことが分かって、面白かった。」

上記コメントから、生徒は実物に触れ、時に感動し、難しいと思われる内容があっても興味を持続して授業に臨んだことが分かる。これまで学んだことと関連を考えたり、科学技術と人間の生活についての多様な関係を自分なりに考え、意見を述べたりできた。ＡＳＰの目標である「１．科学への興味・関心」、「３．人間・自然・社会に関する深い科学的理解力」について、ある程度の成果が出ていると考えられる。また、感想では力が身に付いたかまで検証できないが、実習は「２．科学的探求力（データの解釈・分析・推論・批評）」を磨く機会となり、先生方の研究の話から「５．科学的方法を用いた課題設定・課題解決力」につながる考え方を学ぶことができたと思われる。

（文責：佐光美穂）