

大地の科学：仙台巡検

丸山 俊明

(理学部，高等教育研究企画センター協力員)

はじめに

手前味噌とのご叱咤を覚悟で教養教育の実践事例を報告する。ここに報告する授業は著者一人が担当している講義ではなく、3学部にまたがって10人の教員グループが1年間を通して開講している体験学習的な初年次教育の授業である。したがって、教育成果や学生からの授業評価は担当教員全員で共有すべきものであるが、ここでは著者の眼から授業の概要をご説明し、著者が担当している実習の一つをご報告する。文責は著者一人にあり、他の授業担当教員にはまったく非がないことをお断りしておく。

「大地の科学」とは

われわれ教員が「大地の科学」と呼んでいる授業がある。教養教育の生命・環境領域にあつて、地球環境学という授業科目名を冠している授業の一つである。学生自らが手足を動かして大地に触れることを大学初年次教育への導入として重視しているために授業形態も多様であり、講義・室内実習・室内実験・野外実習の組合せから構成されている。季節の移ろいに応じて自然に接するために自ら野外に出向く授業である(写真1)。プログラムの主旨としては通年一貫の授業計画の元に4単位完成を前提としている。しかし、現実には Semesterごとに2単位を認定する都合上、前期を大地の科学1(地



写真1 シラバスにも掲載している野外実習のひとつ(朝日町での地層観察, 写真提供は山野井徹教授)

球環境学 D1), 後期を大地の科学 2(地球環境学 D2)と区別して時間割編成にあっている。

担当する教員も小白川キャンパスの3学部にわたって計10人が名を連ね、理学部の山野井徹教授が代表教員を務めてきた。大きな地球環境学という学問分野にあつて地質学・古生物学・岩石学・地震学・年代学・地理学などを専攻する教員がそれぞれの専門分野の立場から学問の基本を教授するという導入教育に目的がある。だから、授業形態が多様であると同時に、教員集団が単一の学部学科を越えて3学部から編制されている点にもこの授業の特徴がある。個々の授業は1名の教員が責任をもって履行し、オムニバス形式で1年間運営される(表1)。地球環境学や地球惑星科学の基礎を通覧しながら、山形の大地に学生が自ら出向き、体験・体感・経験できる山形大学ならではの項目編制となっている。いわば地方大学の利点を十分に活用した地産地消型の自然科学教育を目指しているといえよう(写真1)。

表1 平成18年度に実施された「大地の科学」の項目一覧

授業科目名	実施日	授業のテーマ	授業形態	野外実習地	担当教員	教員の所属
大地の科学1(地球環境学D1)	4月14日(金)	履修受付とガイダンス	講義		丸山・山野井	理学部/地球環境学科
	4月21日(金)	火成岩とその分類(1)	講義・室内実習		加々島慎一	理学部/地球環境学科
	4月28日(金)	(予備日)				
	5月12日(金)	火成岩とその分類(2)	野外実習	馬見ヶ崎川原	加々島慎一	理学部/地球環境学科
	5月19日(金)	堆積岩とその分類	講義・室内実習		山野井 徹	理学部/地球環境学科
	5月26日(金)	堆積岩の分類と地層・巡検予習	講義・室内実習		山野井 徹	理学部/地球環境学科
	5月27日(土)	堆積岩と地層	野外実習	朝日町能中	山野井 徹	理学部/地球環境学科
	6月2日(金)	(代休/予備日)				
	6月9日(金)	地質構造とクリノメーター(予習)	講義・室内実習		川邊 孝幸	地域教育文化学部/ 生活総合学科
	6月10日(土)	地質構造と堆積作用	野外実習	西川町本道寺	川邊 孝幸	地域教育文化学部/ 生活総合学科
	6月16日(金)	(代休/予備日)				
	6月23日(金)	深成岩とその分類	講義・室内実習		中島 和夫	理学部/地球環境学科
	6月30日(金)	変成岩とその分類	講義・室内実習		中島 和夫	理学部/地球環境学科
	7月7日(金)	蔵王火山とその巡検予習	講義・室内実習		伴 雅雄	理学部/地球環境学科
	7月8日(土)	火山地質	野外実習	蔵王火山	伴 雅雄	理学部/地球環境学科
	7月14日(金)	(代休/予備日)				
	7月21日(金)	温泉・応用地質(予習)	講義・室内実習		陶野 郁雄	理学部/地球環境学科
	7月22日(土)	温泉・応用地質	野外実習	蔵王温泉	陶野 郁雄	理学部/地球環境学科
7月28日(金)	(代休/予備日)					

大地の科学2(地球環境学D2)	10月6日(金)	ガイダンスと化石標本の価値	講義		丸山 俊明	理学部/地球環境学科
	10月9日(土)	化石の採取	野外実習	寒河江市上野	丸山 俊明	理学部/地球環境学科
	10月13日(金)	化石のクリーニング	講義・室内実習		山野井 徹	理学部/地球環境学科
	10月20日(金)	化石の鑑定・標本の整理・登録	講義・室内実習		山野井 徹	理学部/地球環境学科
	10月27日(金)	(代休/予備日)				
	11月10日(金)	(代休/予備日)				
	11月17日(金)	古生物の分類と展示・巡検予習	講義・室内実習		丸山 俊明	理学部/地球環境学科
	11月18日(土)	古生物の分類と展示	野外実習	仙台市青葉山	丸山 俊明	理学部/地球環境学科
	11月24日(金)	空中写真とその読み方(1)	講義・室内実習		阿子島 功	人文学部/人間文化学科
	12月1日(金)	空中写真とその読み方(2)	講義・室内実習		阿子島 功	人文学部/人間文化学科
	12月8日(金)	粒子と粒度分析(1)	講義・室内実験		中島 和夫	理学部/地球環境学科
	12月15日(金)	粒子と粒度分析(2)	講義・室内実験		中島 和夫	理学部/地球環境学科
	12月22日(金)	地震波と地下構造(1)	講義・室内実習		長谷見晶子	理学部/地球環境学科
	1月12日(金)	地震波と地下構造(2)	講義・室内実習		長谷見晶子	理学部/地球環境学科
	1月26日(金)	年代測定	講義・室内実習		齋藤 和男	理学部/地球環境学科
	2月2日(金)	2成分系の混合	講義・室内実習		齋藤 和男	理学部/地球環境学科
	2月9日(金)	(予備日)				

なぜ、このような異種変種のような授業が誕生し、存続し続けているのかといえば、話は教養部改廃に遡る。昔、教養部が1年半の教養課程を担当していたころ、物理・化学・生物・地学の4学科ごとに自然科学実験が1単位の授業として2年次前期に開講されていた。その中の地学実験が「大地の科学」に進化したのである。教養部が廃止され、人文・教育・理・工・農学部で教員が分散することが決まり、教養教育の授業の担当様式も大きく変わるようになった。授業科目名も地学から地球環境学におおきく変身し、セメスターごとに2単位を提供する講義中心の授業形態が主流になろうとしていた。そのとき、あえて通年4単位完成という主旨を残して、実験実習中心の授業形態を提案したのである。当時、教養部地学科は山野井徹教授と助教授の著者の2名体制で、非常勤講師として鈴木雅宏氏(本学文理学部卒、元県立山形工業高校校長)がおられた。「自然科学には観察や調査が大切だということを1年生に教えたい」、そして「自分の目で見て、手でさわってみなけりゃ、わからないことがいっぱいあることを伝えたい」と3人で話し合った。

山野井教授と丸山が理学部に移り、理学部の地球科学科が地球環境学科に改組された。新学科が教養教育において地球環境学という授業科目の主管になることが決まった際にそれまでの授業科目の整理と組み分けを提案し、学科教員をはじめ、他学部の教員の賛同と協力を取り付

けて授業科目全体のメニュー表が完成した。ちなみに、授業のメニュー表を教養教育のシラバスに載せている授業科目は地球環境学だけであり、その表は毎年改訂されながら今日まで受け継がれている(表2)。地球環境学科が主体になって運営している授業科目は、学習内容によって大きく4つ(地球環境学A・B・C・D)からなり、これに教養セミナーが加わる。「大地の科学」は地球環境学Dとして位置づけられており、前期から後期へと連続して履修することを基本としているためにD1・D2というコードが与えられている。

表2 シラバスに掲載している地球環境学の授業メニュー表(2006年度版)

地球環境学				
授業科目名 担当教員名	開講学期	開講形態	単位数	学 習 内 容
地球環境学A 長谷見 晶子 中島 和夫 田中 久雄 山野井 徹	前期 前期 後期 後期	講義 講義 講義 講義	2 2 2 2	物質科学的な視点に立って、地球を構成する物質とそれに関連する現象を大きなテーマとする。岩石、鉱物、資源、地震、災害などを取りあげる。
地球環境学B 田宮 良一 R. ジョルダン 丸山 俊明 川邊 孝幸 齋藤 和男	前期・後期 前期 後期 後期 後期	講義 講義 講義 講義 講義	2・2 2 2 2 2	自然史科学的な視点に立って、地球の歴史、環境の変遷、生物の進化を大きなテーマとする。時間の経過に沿った自然現象の変化を取り扱う。
地球環境学C 岩田 尚能	前期	講義	2	最近の地球惑星科学について学ぶ。
地球環境学D1・D2 山野井(代表)・齋藤・ 長谷見・中島・ 丸山・伴・加々島・ 阿子島・川邊	前期・後期	講義 野外実習 室内実験	2・2	私達が生まれ育った大地について、野外実習・室内実験を通して体験的に学習する。様々なテーマをこなす事により、地球について科学的な見方に慣れる。テーマ毎に教員は交代する。
教養セミナー 大友 幸子 柳澤 文孝	前期 前期・後期	講義実験 講義実験	2 2・2	地球化学や岩石学の視点から、人間と地球の関わりについて考える。
<p>「地球環境学」は理学部地球環境学科が主体となって組織的に運営する。授業は教育的配慮から上に記した5タイプを用意した。各授業には次のような「ねらい」がある。どの授業も高校で地学を履修していなくても理解できるように工夫している。</p>				

◇地球環境学A・B: 一般教育として広く、かつ系統的に学ぶための授業で『おすすめコース』である。各々視点が異なるので、A・B合わせて履修するのが望ましい。受講者数に対応して受講クラスの変更を求めることがある。

◇地球環境学C: 地球環境に関するより深い教養教育を目指したものである。A・Bを履修予定に入れた上で、さらに学ぼうとする人に奨める。

◇地球環境学D1・D2: 野外実習・室内実験を中心に学習を進めるが、それらに必要な講義も行う。A・Bを聴講しながら履修するとより深く理解できる。受講者は50人までとする。

◇教養セミナー: ごく少人数のための授業で、特定のテーマに付いて理解を深めていく。

学生による授業改善アンケート

「大地の科学」に対する学生による授業改善アンケートのデータを表3(次頁)に示す。平成12年度から7年間の推移を見ることができる。5段階評価の通信簿だとすれば非常に優良な成績だと自負して良いだろう。数値の細かい点を取り上げても意味がないので、大勢をつかむことにする。気になるのはここ2年ほどで3点台が少し増えたように見える点である。

アンケートのポイントが4点台から3点台に降下した原因は大きく2つあると考えている。一つは、学生のユニバーサル化であきらかに学力の低い人が混じりはじめたうえに、授業や教員に対する意識や期待感が変わってきていると感ぜられる。「授業に出さえすれば何もしなくても単位はくれるはずだ」とか、「手取り足取り親切に教えてくれるはずだ」とか、達成意欲に欠ける学生が出始めたことは確かだ。また、「料理番組のように手順がすべて用意されていて、そのとおりにやれば結果がうまく出て、上等なレポートが書けるはずだ」とか、「言われたとおりにやれば、世界最先端の優秀な学術成果を自分で簡単に出せるはずだ」と思いこんでいる節が多く見受けられるようになってきた。表3の総合平均が下がったり、理解平均が3点台に連続している原因は、履修にあたっての意欲平均は高いのに授業を理解できない学生が定着してきているという負の安定化傾向とみるべきだろう。もっとも、教員側にしてみれば「学生に簡単にわかるような授業ばかりしていたら、学問の本質を伝えられないし、学生が勉強をなめてかかってくるから、難しいと感じさせるくらいがちょうど良い」という気持ちがあることも事実である。

表3 学生による授業改善アンケートの集計経年データ

開講時期	授業科目名	履修登録者数(a)	回答数(b)	回答率(b/a)%	欠席数	休講数	意欲平均	理解平均	向上平均	シラバス平均	熱意平均	教授法平均	コミュニケーション平均	工夫平均	話し方平均	情報平均	資料平均	環境平均	設備平均	総合平均	
H12 前期	大地の科学 1	40	38	95.00	1.29	4.03	4.26	-	-	4.58	-	4.13	-	-	4.08	4.08	4.19	3.84	4.22	4.50	
H12 後期	大地の科学 2	39	34	87.18	1.58	4.12	4.26	-	-	4.44	-	3.82	-	-	3.85	3.71	3.85	3.94	4.18	4.03	
H13 前期	大地の科学 1	45	43	95.56	0.67	0.07	4.19	3.60	4.14	4.21	4.42	3.37	3.30	3.88	3.02	3.12	3.30	4.00	2.86	4.19	
H13 後期	大地の科学 2	42	37	88.10	0.41	0.22	4.22	3.67	4.03	4.00	4.08	3.65	3.65	4.14	3.70	3.64	3.70	3.76	3.70	4.19	
H14 前期	大地の科学 1	50	48	96.00	0.37	1.27	4.52	3.77	4.10	4.45	4.54	3.81	4.02	4.25	3.66	3.68	3.60	3.68	3.64	4.45	
H14 後期	大地の科学 2	49	47	95.91	0.44	0.26	4.55	4.06	4.40	4.27	4.46	3.97	4.19	4.55	4.23	4.02	4.17	4.08	4.27	4.46	
H15 前期	大地の科学 1	51	48	94.11	0.31	0.70	4.56	3.77	3.97	4.41	4.18	3.62	4.08	4.12	3.81	3.21	3.77	3.87	3.62	4.06	
H15 後期	大地の科学 2	44	44	100.00	0.54	0.43	4.34	3.81	4.20	4.00	4.18	3.68	4.00	4.25	3.75	3.48	3.84	3.75	3.88	4.18	
H16 前期	大地の科学 1	50	48	96.00	0.08	0.04	4.64	4.00	4.29	4.52	4.45	3.89	4.27	4.43	4.04	3.72	4.10	3.87	3.95	4.29	
H16 後期	大地の科学 2	48	47	97.91	0.29	0.22	4.55	3.95	4.27	4.34	4.29	3.87	4.14	4.36	4.10	3.68	3.85	3.97	4.06	4.25	
H17 前期	大地の科学 1	50	48	96.00	0.35	0.26	4.20	3.70	4.08	4.17	4.25	3.54	3.56	3.70	3.64	3.04	4.06	3.64	3.35	3.95	
H17 後期	大地の科学 2	50	47	94.00	0.27	0.73	4.14	3.55	4.04	4.00	3.78	3.31	3.53	3.91	3.61	3.32	3.65	3.68	3.48	3.85	
H18 前期	大地の科学 1	アンケートを実施せず																			
H18 後期	大地の科学 2	42	41	97.61	0.58	0.47	4.26	3.85	4.05	4.19	3.85	3.53	3.78	4.19	3.78	3.60	3.70	3.73	3.82	4.07	

注1:ポイントのうち白地は4点台を、灰色は3点台を、黒枠は2点台を示す。

注2:平成12年度のアンケートでは設問項目に異なる部分があるため、平成13年度以降の項目と合致する部分を採用した。

二つめの原因は教員が年を取ったことだろう。学生に対してお兄さんやお父さんの世代だった教員集団が、お父さんやおじいさんの世代に高年齢化したために、心身共にある種のジェネレーション・ギャップが生まれて来ていると解釈できる。教員側の教える熱意平均やコミュニケーション平均に3点台が表れた原因は、教員の元気(な)さのバロメーターなのかもしれない。「そういえば昔は学生を怒鳴りつけたっけな」とか、「セクハラになるんじゃないかと気を遣います」とか、教員が学生に対して今様に慎重に、かつ遠慮するようになってきたのである。

仙台巡検

表1の日程を消化していくと、野外実習のラストは仙台巡検となる。「県内で野外実習を行ってきましたが、締めくくりとして仙台に遠征します」というと、学生はなぜかワーと喜ぶ。出発の前日に学生に配付する案内は次のとおりである。

仙台市の地質古生物巡検

期 日:11月XX日(土), 雨天決行

場 所 および 順 路:

山大発 8.30・・・いつものとおり山交バスで(途中トイレ休憩有り)

東北大学理学部自然史標本館 10.00-11.30

八木山動物園 11.45-13.30・・・ここで各自が自由にお弁当, 園内売店あり

仙台市科学館 14.00-15.45(台原森林公園内), 館内おみやげ店あり

科学館発 15.45 帰学 17.00

持 ち 物:筆記用具, 野帳(メモ帳), 弁当, (雨具)

予 備 案:当日, 雨天や強風の場合は動物園の滞在時間を短縮して, 東北大学の教室を拝借して弁当を取ります。

団体割引:各施設への入館料などは実習費の中から団体割引で支払います。

特に入場の際には人数確認がありますので団体行動を厳守のこと。

おこづかい:動物園や科学館の売店などでおみやげを買う人は各自のおこづかいで
どうぞ。

実習の目的

1. 化石標本の科学的展示法の実際を学ぶ。実際のラベルをみて学ぶ。
2. 化石や動物の観察によって、生物分類の基本を学ぶ。
3. 化石や動物の観察を通して、進化や系統を学ぶ。
4. 化石を使った地層の年代決定や環境復元の実際を学ぶ。
5. 地層や化石の研究によって地球の歴史や生物の進化(地球史や自然史)が
解明されてきた様子を学ぶ。
6. 段丘の町”仙台”を体感してくる。

山形大学や山形市にはない施設に行って、
専門的な展示を通して「大地の科学」を学ぶ。

出発前日の授業内容は盛り沢山な予習と室内実習である。プリントを使って、生物分類の基礎、動物界の分類体系の基礎、系統図と地質年代、地層の名前と総合柱状図について講義したのち、段丘の色塗り作業を行う。仙台市街地が段丘の上に形成された都市であり、その段丘が長町-利府線と呼ばれる活断層によって切られている様子を見つけ出させておく。翌日は、自分が色塗りした図面を手にバスの窓から仙台の街並みと段丘の地理的關係を検分することになる。山形大学が馬見ヶ崎川扇状地に立っているのに対して、青葉通りや広瀬通りが「平らな段丘の上にあることがよくわかる」という感想が翌日の実習中に出てくれば、ひとまず授業として成功である。

段丘は目で見ればわかりやすいが、標本ラベルはなかなか読みこなせない。第一、受験勉強とクラブ活動だけで中学・高校と過ごしてきた子供達の最初のひと言は、「動物園に来たの幼稚園の遠足以来だ」とか、「博物館なんて小学生の夏休みに来たっきり」である。標本と標本ラベルを見比べながら博物学的な時間に浸っていくうちに、だんだん慣れて要領を得てくる。「みなさんが

寒河江川の河原から採集してきた貝化石と同じような標本が東北大にもあるでしょうか」、また「標本ラベルはみなさんが実習で書いたものと似てるでしょうか」と、声を掛けながら実習が進んでいく。10月に自分自身で採集した標本を3週間掛けてクリーニングし、同定(鑑定)・登録作業まで経験したばかりだから、標本の価値や貴重さを自分の目で見極める素地はできている(写真2)。

浅い海 || 大陸棚
冷たい海 || 寒流系



中新世の二枚貝の化石

写真2 学生が採集・クリーニング・同定・登録した貝化石と標本ラベル

「ゴリラの学名って *Gorilla gorilla* だ」とか、「チンパンジーって学名(*Pan troglodytes*)じゃなかったんだ」という会話が聞こえてくれば、授業の達成目標をクリアしたと喜べる。少し高度になれば「ドラえもんの双葉鈴木竜は恐竜じゃなくて魚竜だったんだ」とか、「ステゴサウルスは鳥盤目だ」とわかるようになる。作業用紙に書き込みながら、多少なりとも学問的な眼で動物や化石を観察できるようになればしめたものだ(表4)。でも、学生さんのなかには「サイって鎧を着てるから、ずーと恐竜だと思った」とか、「鯨ってサメとかシャチの仲間ですよ」と真顔で話しかけてくる子もいる。

表 4 仙台巡検で学生が作業する用紙

・分類階級に気をつけながら、化石標本や動物を観察し、下の表を作りなさい。

和名	人・ヒト					
界	動物界					
門	脊椎動物門					
綱	哺乳綱					
目(亜目)	霊長目					
科(亜科)	ヒト科					
属(亜属)	<i>Homo</i>					
種・種小名	<i>sapiens</i>					
亜種・品種						
食性	草・肉・雑	草・肉・雑	草・肉・雑	草・肉・雑	草・肉・雑	草・肉・雑
歯の特徴						
指や爪						
生活の場	陸・平地					
分布地域	低～中緯度					
地質年代	第四紀					
産地						
産出した地層						

自然史標本館，動物園，科学館
ごとに 1 ページずつ記入するよう
に指導している。B4 判厚紙両面
に印刷し，前日に配付しておく。

自由記入欄:(最後のページに設けている)
感想や気付いたことを自由に書いてください。
野外実習の方法やバスの利用法に対する要望
でも構いません。
また，実施して欲しいようなテーマや実験・実習
に関する要望でも構いません。

学部 _____ 学生番号 _____ 氏名 _____

5 年 10 年たって恋人と動物園に来たときに「このライオンのプレートには学名が書いてあるんだよ」と話題にしたり，10 年後 20 年後に家族で博物館に来たときに「このラベルから化石の分類や地層の名前がわかるんだよ」と蘊蓄を傾けてもらえれば幸甚の極みである。ともかく，在学中の学問への精進は当然のこととして，卒業して社会に出て，何年もたってから「あー，大学のときに動物園に来たっけなあ」と思い出してもらえれば，それだけで初年次導入教育が生涯教育に引き継

がれるきっかけになったのだと、10年20年の時を越えた未来の学生からの授業評価だと喜びたいものである。

学生からの感想と要望

帰路についた学生の手元には、実習のおみやげとして入場者用のパンフレットが残る(写真3)。私の手元には最後に学生から作業用紙が渡される。B4判両面印刷の四半分には自由記述欄を設けており、何か気づいたことを自由に記入してくれるように指導している(表4)。朝10時から正味7時間の実習時間の中で書き上げ、大学にもどってバスを降りる時に教員に用紙を手渡して流れ解散となる。だから、推敲を重ねたり添削された文ではなく、学生の直感的で、正直で、率直な気持ちが自由記述欄には綴られていると思う。ここにご紹介する文章は平成16年10月30日(土)に46名の1年生を引率したときの自由記述欄から抜粋したものである。一応、テーマ毎に整理して羅列するが、学生の文章表現や漢字表記には極力手を加えていないことをご理解願いたい。

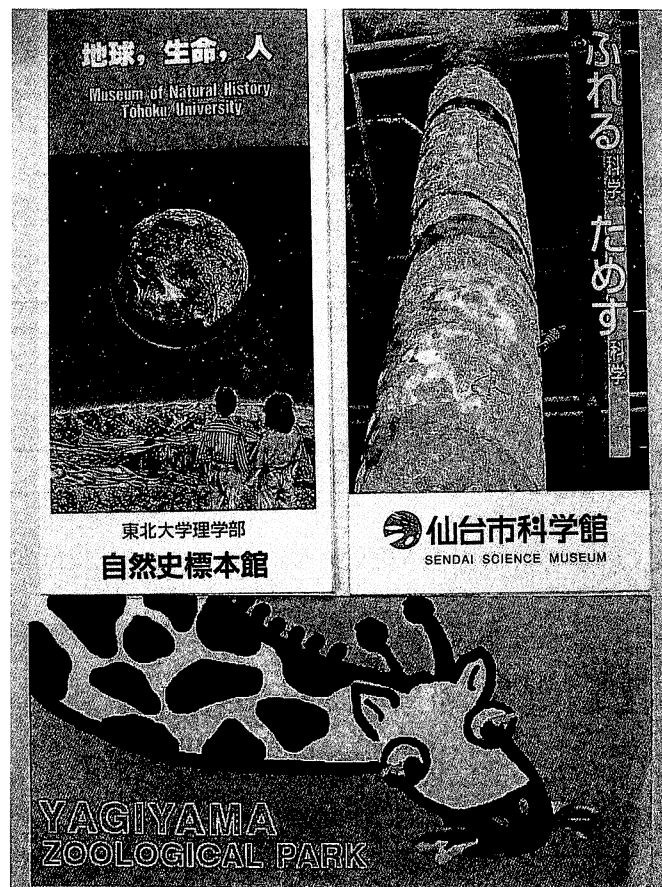


写真3 自然史標本館・八木山動物園・仙台市科学館のパンフレット

<今日の実習について>

- 今日はもう少し時間があればよかったと思いました。
- 今日の実習では、久しぶりに動物園に行って楽しかった。
- 動物園をもっとゆっくり見たかった。全部回りきることができなかつたから、もう少し時間がほしかった。
- 久々の動物園がとても楽しかった。もっと時間がほしかったです。
- 東北大学自然史博物館がとてもおもしろかった。時間が少なくて、もっとじっくり見たかった。
- 大学で講義をうけるよりも、実際に様々な化石標本を見ることができ、より楽しく、そして興味深く勉強することができました。
- 今までの大地の科学はやりっぱなしのような感覚があったが、今回は自分で調べながらできてよかったし、前回の化石の鑑定とも連がっていて、いつもより興味をもてた。
- 科学技術館でも、大いに興味のある実験コーナーもあり楽しかった。
- 博物館や動物園で生物を観察することで、多少なりとも古生物の生態を実感できたと思いました。
- 博物館での実習は、前からの憧れだったので、念願かなってよかった。
- 今回のような博物館巡りといったようなものも非常に面白かった。
- 仙台市科学館は小学校のときに来たことがあったが、今回は化石中心に見ることができてよかった。
- 仙台市科学館では、中学や高校で教科書でしかなかったことが実際に実験をみたりして科学のおもしろさがましました。
- 科学館で仙台市や仙台市近郊で数多くの貝などが発見されていることを見て、改めて大地の成り立ちに関する歴史の移り変わりを実感することができた。
- 今日は、一度に沢山の化石標本や動物を見て、身近な仙台にもこんな施設があることに驚きました。

<動物園について>

- 生きている動物を見たことで動物の寝方や歩き方、泳ぎ方や行動様式など様々なことに気づくことができた。
- 現生する動物でさえ細かい分類や食性も分からないことが多くてショックだった。
- 名前を知っているような動物でも目や科が分からないことが多く驚いた。
- 食べる物や歯や爪などになると見たことはあるのに分からないということも多かった。
- 今まででは動物の顔とか、しっぽしか見なかったが、今日はもっと細かいところまで観察できてよかった。
- 化石を見て表を埋めるのは難しいが、生きている動物を見ると表をうめやすかった気がする。
- 動物園に行くなんて、何年ぶりで動物特有の独特なニオイに多少やられたけど、久しぶりで色々な動物も見れたし楽しかった。
- 動物園でもやはり、学名、生息地などが説明してあり、また実際に歯や指や爪といった細かな部分まで観察することができた。

<化石標本について>

- 今日の実習で初めて多くの化石を見た。
- 今日の実習では、大きい恐竜の化石などを実際に見ることができて良かったと思う。
- 今日の化石標本等を見たりして、何千(万)年も前のものが今も残っているということが、本当にすごいと思っただけ、自然ってすごいなあと改めて思いました。
- 化石の標本が完全な状態で残っているものや、初めて目にするものが多数あり、非常に驚いた。
- 標本館で見た先カンブリア時代の生き物の化石は意外に小さくて驚いた。科学館のマンモスの化石に驚いた。
- 普段、よく目にする生物について自分が知っていることが少ないことに気付いた。

- 本などから得られる情報は限りがあるので、自分の目で実物を見ることができて良かったと思う。
- 化石からその動物の生活や食性を考えるのはとても大変なことだと実感した。
- 化石からでは生きていた当時のことを探るのに限界があるとも感じました。
- 動物園で生きている動物を観察するのもよかったが、化石を見てどんな姿形をしていたのか考えるのも楽しかった。
- 自分で調べながらかくときに、科や目の特徴を記した資料があればよかった。
- いろいろな化石の標本を見て、プロのクリーニングの技術はとても素晴らしくきれいだった。
- 貝の化石は、自分では、なかなか上手に(クリーニング)できたと思ったが、プロがやったものとは全く違い驚きました。
- 化石では、この前自分で採取した貝の化石と比べると、やっぱりきれいだった。
- クジラやステゴサウルス、ゾウのほぼ完全体の化石があり、ここまできれいな化石を見れてすごく嬉しかった。
- 貝の化石とかは表面がなどが見えるようにしたらそのまま土をつけたまま保存してあって、こっちの方がこわれにくいからか?と思った。
- 標本館と科学館では昔のかなり古いものまで含めた様々な化石があつて、それぞれにしっかりと学名, 産地, 時代などが記されていた。

<生物分類について>

- 化石や生きている動物を観察して、分類する作業はとても大変なことだと思いました。
- 分類体系がかなり細かくて驚いた。
- 分類階級がこれほど細かくわかれているとは思わなかった。
- 子供のときには気にしなかった種・属・科・目・綱・門・界を注意して見れてよかった。
- 界, 門, 綱, 目, 科など書くのが困難だったけど自分で調べたり, 聞いたりしてうめていくことができて良かった。

- 普段私たちがよんでいる動物や植物の名は、あだ名みたいなもので本当の和名など全々きいたことのないものばかりだったのがおどろきでした。
- 実習が終わって気付いたのは(作業表に)空らんが多いことだと思います。細かい分類を全て知ることは不可能ということは先生の話聞いて納得できたのですが、ではなぜ展示している化石や動物を紹介するためのプレートに全て書いていないのかが気になります。どんなものであれ何らかの説明があることが研究意欲につながるのではと思います。これからの科学の発展のために提供できる情報は可能な限り提供すべきだと僕は考えます。
- これからはさらに図鑑などを利用して生物の分類や生活について知識を増やしたい。
- 恐竜は二種類に分けれるというのも初めて知って奥がふかいと思った。

<段丘について>

- 昨日の講義で色ぬりしたところを実際を通り、どのようになっていたのかということがわかりました。
- 今日の授業で、なぜ仙台に急な坂が多いのかわかったし、地形が形成された様子を科学館のビデオをみて納得することができたのでよかった。
- 仙台市内を走ることで段丘を体感的に理解できたとも思います。これが野外実習の意義なのでしょう。
- バスで移動する際に先生が、今通っている所の地形はなぜできたかという説明をしてくれるのが、よかった。
- 初めて仙台の中心部に来たのですが、段丘の影響でとても坂のアップダウンが激しく、交通には不便かもしれないと思いました。
- 仙台の街中での坂や平地の様子は分かりやすく、バスで走っていてその変化を感察しやすかった。坂の角度が思ったより急で長かったので、自転車は大変だろうと思ってしまった。
- このような地形が作られるとは、自然のすごさを改めて実感できました。でも住むなら山形の方がよいかもしれません。

- 段丘なんかは教室で聞いているだけではただ膨然としていたが、仙台市内を通ってみるとハッキリと段丘が分かり、座学では得られないようなものも学べたと思う。
- 話を聞いているだけでは、ピンとこなかった段丘も、実際に来てみるとよく分かりました。
- 仙台がなぜあんなに変わった地形をしているのかも、実際に道路をとおることでわかった気がする。

<大地の科学全般について>

- 他の授業と違う形式で進んでいくのが楽しかったです。
- とても楽しい授業だったので、毎週楽しみにしていました。これから(冬期の分)も期待しています。
- 山形の様々な自然の一部を見ることができてよかった。
- 自分一人では絶対に行けなかったであろう山形や宮城の様々な場所に行くことができ本当に良かったです。
- 私は地元が山形なので見慣れた所に行くのが多かったが、説明を受けながら改めて地形を見るのがおもしろかった。
- 私は受験で地学を勉強したが、正式に習ったわけではなかったので、この授業を通して実際に地層や岩石に触れることができ本当に勉強になったと思う。
- 野外実習で山にいったり地層をみたり、貝を採取してクリーニングしたことも貴重な体験であったと思う。
- 自分の手で化石を発掘できたことがこの授業の中で最も印象に残っていて面白かった。また、普段何気なく見たり歩いたりしている地域を地理学的な理論を通して見ると、また違った印象を持つ様になり、文化・自然科学の両面から山形が分かるようになった。
- 授業でどこかへ出かけて、今日のような貴重な化石や資料を見る機会はなかなかないので、大変有意義な授業だったと思う。
- 今まで机上の勉強でしかなかったが、この授業を通して体感できたのは貴重だった。

- 本などでは味わえない経験をすることが出来て、今まで行った野外実習はすべてよかったと思う。
- 実際に地層を目の前に実習したり、化石採集もできてよかった。
- 人文学部なので、このような内容について学ぶことが少ないので、実際に見たり、体験することのできる野外実習は楽しかったです。
- 川辺の貝の化石の発掘は、実際、自分で貝の化石を掘り、それを徐々にきれいにしていく作業は全ての行程を自らの手ですするという達成感のようなものも感じた。
- 蔵王の源泉の実習では、身近にある温泉の源泉があんな立入の困難なところにあるのは実に以外だった。
- 実習は化石を掘ってクリーニングしたり、源泉まで登ったり、いままでに体験したことのないことをしてとても楽しく授業できました。普通にすごしていたらできないことを実習できたのはよかったです。
- 実習は蔵王の源泉に行ったのがとても楽しかったので来年も続けてほしいと思いました。
- みんな、初めはめんどくさがっていても、時間がたつうちに、面白がったり、真剣になっていく様子が面白かったです。
- あと、やっぱり自分で歩いて調べて考えるのは新しい発見とかがあってうれしいので、これからも、いろんな事に興味を持つことを忘れない様に、農学部でもいろんな事を学びたいと思います。
- 実習は大変だったが、どれも印象に強く残り、体験できてよかったと思う。
- 今回、化石と生きている動物を観察して生物の生態について興味がわいてきました。この気持ちを大切に、次に生かしたいと思います。
- 東北大はずごい、大きさ、広さ、レベルが違う。
- 大学生になって、このような団体行動をとってバスで移動する。これはとても貴重な経験であり、修学旅行のない大学生にとってすごく新鮮で楽しかった。

<実習方法について>

- 実習でも室内作業でも、少し私たちに知識源を与えてほしいと思った。
- 色々と自分で考えて自分なりの答えを出すのは楽しかったが、もう少し基礎を与えられていれば、もっと視点を変えながらはば広く考えることができたのではないかと、思う。
- 実習がおわったあとに次の授業くらいで模範解答のような示してくれると助かる。
- あと〇〇学部の先生の実習は意味がわかりませんでした。
- 普通なら行かないような所にいけてよかった。長かったんで、けっこうつかれた。
- 野外実習は、結構疲れるので、帰りの時間はなるべく早い方がよいと思った。

<実施して欲しいテーマについて>

- 博物館などでの実習を実施して欲しい。
- 博物館実習がしたいです。
- サメの歯がでる所で化石採集をしたいです。ついでに鉱物もとれればなお良いです。
- 鉱物に関する実習もあつたら良いと思います。
- それと、できれば私的に鉱物の採集をしてみたかったと思います。
- 実施してほしいテーマとしては植物・鉱物関係のものをやってほしいです。
- もし行けるのなら、恐竜の発掘をしているところを実際見てみたい。発掘は面白いし感動的だった。
- 実施してほしいテーマ＝冬山で遭難しない方法。
- 蔵王の遠足のような楽しい実習を続けてほしいと思います。

謝辞

「大地の科学」は教養教育実施補助経費の援助を受けており、消耗品の購入や大型バスの借上げ代金の一部に充当されている。ここに、ご理解とご支援を賜った教育委員会はじめ教養教育

専門委員会, 教養教育実施委員会ならびに学生センター教務課教養教育担当各位に厚く御礼申し上げます。

参考文献

- 山形大学教養教育研究委員会編 2001 「教養教育 授業改善の研究と実践」平成12年度山形大学教養教育改善充実特別事業報告書, 173 頁.
- 山形大学教育方法等改善委員会編 2002 「教養教育 授業改善の研究と実践」平成13年度山形大学教養教育改善充実特別事業報告書, 186 頁.
- 山形大学教育方法等改善委員会編 2003 「教養教育 授業改善の研究と実践」平成14年度山形大学教養教育改善充実特別事業報告書, 186 頁.
- 山形大学教育方法等改善委員会編 2004 「教養教育 授業改善の研究と実践」平成15年度山形大学教養教育改善充実特別事業報告書, 335 頁.
- 山形大学教育方法等改善委員会編 2005 「教養教育 授業改善の研究と実践」平成16年度山形大学教養教育改善充実特別事業報告書, 260 頁.
- 山形大学教育方法等改善委員会編 2006 「教養教育 授業改善の研究と実践」平成17年度山形大学教養教育改善充実特別事業報告書, 252 頁.
- 山形大学編 2006 『山形大学教養教育シラバス(授業計画)2006』 350 頁.