

前半の授業

～ 生活圏を学ぶ準備 ～

太 田 和 彦

本節では、生活圏を学ぶ準備として知識習得にとどまらない科学技術リテラシーの習得、つまり非定型問題の対処法の学習や、自分の考えを自分自身の省察で改善する再帰性の涵養を目指した授業実践を紹介します。

1. 授業の概要

1-1 教員と研究者を交えた、自然科学実験・文献調査・社会調査の実践

職業的研究者の自然科学実験・文献調査・社会調査が、主に学術分野への貢献を目指すのに対して、知識基盤社会の市民（高校生も含む）による自然科学実験・文献調査・社会調査は、生活圏における具体的な問題の発見とその解決、そして説得力の獲得を目指すものとして位置づけることができます。科学技術リテラシーの習得の第一歩として、自然科学実験・文献調査・社会調査の基本的な方法を知るとともに、共通のテーマを扱ったとしてもそれぞれの手法によって導かれる結果や考察の観点が異なること、その相異なる観点からの考察を複合的に撚り合わせることで、テーマの多面的な理解が助けられることの把握は重要です。

そこで前半の授業では、教員1名、研究者2名とともに、洛北高校1年生80人（27人、27人、26人の3組に分かれた）に対して、下記のような授業を行いました。

- a) 研究者側が設定した共通テーマ「あなたにとってよい食とは？」の検討を、生徒らが自然科学実験・文献調査・社会調査を通じて実施します。その体験のなかで、生徒が、自らが実践した調査方法に対して、どのような難点や関心を感じるかについて、生徒自身が明らかにします。
- b) 共通テーマ「あなたにとってよい食とは？」の検討を通じて、調査手法（自然科学実験・文献調査・社会調査）に応じて、結果のあり方、考察のあり方を、生徒自身が確認します。
- c) 共通テーマ「あなたにとってよい食とは？」の検討を通じて、受講する生徒自らが、探究したいテーマに応じた調査手法（自然科学実験・文献調査・社会調査）を選び、改良することができる下地を作ります。

※共通テーマとして、「あなたにとってよい食とは？」を設定したのは、報告者である太田が所属している地球研の「持続可能な食の消費と生産を実現するライフワールドの構築—食農体系の転換にむけて」プロジェクト（略称：FEASTプロジェクト）における別の研究課題と本授業のあいだの関連性を持たせるためです。

1-2 研究課題

本授業の実施にあたっては、以下の研究課題を設定しました。

- a) 本授業は、受講した生徒らにとって、自然科学実験・文献調査・社会調査のいずれかの基本的な手法の習得に資するものであるか。
- b) 本授業は、受講した生徒らにとって、自然科学実験・文献調査・社会調査の、それぞれの調査方法の特性の発見、興味の醸成に資するものであるか。
- c) 本授業における洛北高校と地球研のコラボレーションを通じたサポートは、受講した生徒らにとって適切なものであったか。

1-3 各研究グループの概要

- ① 自然科学実験グループ…「よい食」について、生体反応の測定をもとに考察します（準備物：味覚テストキット）
- ② 文献調査グループ…「よい食」について、どのような文献があるか図書館等を調べます（準備物：文献リスト）
- ③ アンケート調査グループ…「よい食」について、アンケート調査を実施し、考察します（準備物：調査票）
- ④ インタビュー調査グループ…「よい食」について、ご協力いただいた教員に対する半構造化インタビューを実施し、考察します（準備物：ICレコーダー、調査票）

※文献調査グループの準備物である文献リストは、図書館司書の方に作成いただきました。

※アンケート調査グループ、インタビュー調査グループの準備物である調査票は、あらかじめこちらで調査票の素案となる骨格を用意し、適宜、生徒による付け足しを行う形式としました。

2. 授業のスケジュール

下記のタイムテーブルのなかで、準備物とされている各シートは、本報告書の「授業に関する資料およびワークシート」に所収されています。

2-1 1回目：自然科学実験・文献調査・社会調査に関する基本事項の紹介、グループ分け

トピック	詳細および留意点	準備物	時間
▽担当者の紹介	<ul style="list-style-type: none"> ●太田の紹介 [井上]：サイエンス I 「環境」が、洛北高校と地球研とのコラボレーション授業であることについて ●自己紹介[太田]：地球研の研究者であること。研究内容の簡単な説明。 		5分
▽授業内容の紹介	<ul style="list-style-type: none"> ●今回の授業の内容紹介、目標の説明 [太田] +++++ 	「全体説明」シート	5分
▽授業内容の紹介	<ul style="list-style-type: none"> ●クラスは、以下の4つのグループに分かれます。 <ol style="list-style-type: none"> ① 文献調査 ② 自然科学実験 ③ 社会調査（アンケート） ④ 社会調査（インタビュー） ●サイエンス II であるテーマを考察したいときに、それぞれの手法がどのように使えるのかを事前を知ることが授業の目標です。 ●全4回の授業の終了後に、自身の課題関心の探究に際してどの手法が有効であるかがわかれば、この授業の目標は達成したことになります。 ●全4回の授業では、2回目に実際に<u>自然科学実験・文献調査・アンケート調査・インタビュー調査</u>のどれかを体験し、3回目にその結果を分析、4回目にその結果を発表し、他の調査手法を実施した生徒との共有を行います。 ●共通テーマは「あなたにとってよい食とは？」 		
▽事例紹介	<ul style="list-style-type: none"> ●FEASTプロジェクトでの研究における、自然科学実験・文献調査・アンケート調査・インタビュー調査の実例の紹介。 		5分
▽文献調査について	<ul style="list-style-type: none"> ●文献調査とは、どのようなものか？ あるテーマに関して、すでになされている議論や考察、実験などを調べること。趣味の読書とは異なり、文献調査には、明確な目的（このテーマに関してこれまでどんな議論や考察、実験がされてきたか？）があります。 ●文献調査の歴史 図書館の誕生。活版印刷の発明。インターネットの普及などの影響について。 ●文献調査にはどのような方法があるのか？ (1) 一般に刊行されている書籍や資料など、(2) 行政の統計資料や研究者の調査報告書など、(3) 未刊行の記録、日記、手紙、自叙伝などを対象として調査します。 ●文献調査において注意すべきことは何か？ 内容の信頼性や速報性は文献媒体によって異なります。 どこから引用したかを明示することは絶対に必要です。 		5分
▽自然科学実験について	<ul style="list-style-type: none"> ●自然科学実験とは、どのようなものか？ 特定の条件のもとで、研究対象に直接・間接に働きかけ、仮説の妥当性を検証すること。観察・観測・計測・発掘・探査・フィールド調査・シミュレーションなどデータ収集活動も実験には含まれます。 ●自然科学実験の歴史 16世紀、大航海時代・ルネサンス期に金属加工・建築・天体観測などのさまざまな技術が発達し（cf. ダヴィンチやガリレイ）、実験が担保する正当性の質が変化。 ●自然科学実験にはどのような方法があるのか？ 実験器具に応じて、きわめて多様。 ●自然科学実験において注意すべきことは何か？ 実験の反復において、可能な限り同じ条件が整っていること（≒実験室） 		5分

トピック	詳細および留意点	準備物	時間
▽社会調査について	<ul style="list-style-type: none"> ●社会調査とは、どのようなものか？ 社会の出来事に関するデータを、現地での観察や面接、フィールドワークによって収集して、記述・分析すること。自然科学実験ほど、データを得るための条件を厳格にコントロールするわけではありません（予期しない攪乱もある程度受け入れます）。 		5分
▽社会調査について	<ul style="list-style-type: none"> ●社会調査の歴史 18世紀後半、急速な工業化がもたらす都市の社会問題の実態を探るために、ヨーロッパで行政や起業家が社会調査を開始。1920年代にアメリカで研究者が社会調査を行うようになりました。 ●社会調査にはどのような方法があるのか？ 社会調査は「観察」と「調査」に大別できます。 観察：参与観察（集団の仲間になって観察）／非参与観察（集団外から観察） 調査：インタビュー／アンケート 質問を決めるか決めないか、選択式か記述式かなど、いくつかのバリエーションがあります。 ●社会調査において注意すべきことは何か？ 個人情報の流出。 		
▽実験調査の段取り	<ul style="list-style-type: none"> ●実験調査は基本的にすべて同じ段取りで行われます。 調査計画→準備→実施→データ入力→集計分析 ●「調査計画」（スケジュール、要員・作業分担、調査の目的・対象・方法・項目の決定）と「準備」（実験の準備、質問票の作成）がとても重要であることを強調します。 		5分
▽グループ分け	<ul style="list-style-type: none"> ●4つのグループに分ける。 ①第一希望 ②第二希望 ③氏名を明記する 		5分

2-2 2回目：自然科学実験・文献調査・社会調査のグループごとの準備と実施

【文献調査グループ】「よい食」に関する資料の書誌情報を、図書館／PC室で集める 担当：太田・岸本			
▽導入	<p>PC室に移動</p> <ul style="list-style-type: none"> ●「よい食」というテーマを検討する上で参考になる本・論文・記事としてどのようなものがあるのか？ ●資料を探す終了条件を決めます：制限時間の20分がたったら終わり、グループで15本集めたら終わり。 ●今日は、資料の書誌情報（どんな記事があるか、どんな本があるか）を集めることに集中します。資料の読み込みは次回行います。 ●書誌情報は、文献調査用紙（太田作成）に記入します。 	「文献調査グループ」シート	10分
▽調査実施	<ul style="list-style-type: none"> ●PC室と図書館の2組にわかれて調査を行います。 一部、図書館に移動 ※PC室では岸本が、図書館では司書の先生がサポートを行いました。 		20分
▽調査のまとめ	<ul style="list-style-type: none"> ●グループで集まり、お互いの進捗を確認。 		5分
▽アンケート調査への協力	<p>地学実験室に移動</p> <ul style="list-style-type: none"> ●アンケート班のアンケートに答えます。 		5分 10分

【自然科学実験グループ】味覚の鋭敏さと食習慣・嗜好の関連性に関する仮説の立案と、実験のための検証 担当：井上			
▽導入	<u>地学実験室</u> ●味覚調査キット（*）を使い、「よい食」に関するどのようなテーマのもとでどのような実験ができるかを共有 （*）いずれも無色透明な、以下の4種類・5本のサンプルを準備する。 1本あたりの分量はおよそ30ml。 ●シヨ糖 4.00g/L 1本 ●食塩 1.30g/L 1本 ●酒石酸 0.05g/L 1本 ●水 2本 これら5本のサンプルのなかから、甘味、塩味、酸味のサンプルを味見して識別します。	「自然科学実験グループ」シート	10分
▽仮説立案	味覚調査キットを用いた実験プランを案出します。今回は味覚の鋭敏さと食習慣・嗜好の関連性に関する仮説の立案（例「薄味の食生活をしている人の方が、味覚が鋭敏である」）を行いました。		20分
▽実験	仮説を検証するための実験を行います。		5分
▽アンケート調査への協力	●アンケート班のアンケートに答えます。		10分

【アンケート調査グループ】多くの人が「よい食」について持つ意見やイメージを調査する、調査票を作る 担当：太田			
▽導入	<u>PC室に移動</u> クラスメイトを対象にした「よい食」に関するアンケートの調査票を作成します。何を調べるために、どのような質問項目を作るかを共有・確認。	「社会調査グループ(アンケート)」シート	10分
▽調査実施	調査票を作成。		20分
▽調査のまとめ	…井上先生、アンケートを印刷… アンケートを印刷しているあいだ、生徒は次回の集計の役割分担などを行います。		5分
▽アンケート調査への協力	<u>地学実験室に移動</u> ●アンケートを実施 アンケート班も（自分たちで作った）アンケートに答えます。 ●アンケートを回収し、井上先生に保管をお願いします。 ※アンケート用紙の紛失を防ぐため		5分 10分

【インタビュー調査グループ】「よい食」のイメージと、その「よさ」の理由についてのインタビューを行う 担当：太田			
▽導入	<u>地学実験室</u> ●インタビュー回答者に地学実験室に来ていただきます。 ●調査の趣旨を、生徒から回答者に説明します。 ※「ICレコーダーで録音させてもらっても良いですか?」「この記録は後日の確認のためであり、公開されません」なども、生徒から説明を行います。	「社会調査グループ(インタビュー)」シート	10分
▽調査実施	インタビュー用紙（太田作成）に記入する形で、生徒が半構造化インタビューを実施。		20分
▽調査のまとめ	回答者にお礼を言って、退出。		5分
▽アンケート調査への協力	アンケート班のアンケートに答えます。		5分 10分

2-3 3回目：自然科学実験・文献調査・社会調査のグループごとの集計と考察

【文献調査グループ】「よい食」に関する資料の書誌情報を読みこむ。追加の書誌情報を集める 担当：岸本			
▽導入	<p><u>地学実験室</u></p> <p>●4回目に行う、3分間のグループ発表に向けた調査のまとめの作成。 項目は下記の通り。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 現状分析 2. 課題発見 3. 原因解明 4. 解決案 5. 残った課題 	「発表用」シート	10分
▽考察及びまとめ	<p><u>PC室に移動。一部、図書館に移動</u></p> <p>●文献調査で集めた資料を読むときに注目すべきポイントを共有します。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●内容の共通点 ●批判されている事象や先行研究の共通点 ●社会的・時事的な背景 ●次に読むべきとされている資料 <p>●発表用シートを作成します。 …自由解散…</p>		40分

【自然科学実験グループ】 担当：井上			
▽導入	<p><u>地学実験室</u></p> <p>…【文献調査グループ】と共通…</p>		10分
▽考察及びまとめ	<p><u>PC室に移動</u></p> <p>●Excelへの実験データのうちこみ。 ●データを可視化するためのグラフの作成。 ●発表用シートを作成します …自由解散…</p>		40分

【アンケート調査グループ】多くの人が「よい食」について持つ意見やイメージの傾向について可視化する 担当：太田			
▽導入	<p><u>地学実験室</u></p> <p>…【文献調査グループ】と共通…</p>		10分
▽考察及びまとめ	<p><u>PC室に移動</u></p> <p>●Excelへのアンケートデータのうちこみ。 ●データを可視化するためのグラフの作成。 ●発表用シートを作成します …自由解散…</p>		40分

【インタビュー調査グループ】「よい食」のイメージと、その「よさ」の理由についてのインタビューを行う 担当：太田			
▽導入	<p><u>地学実験室</u></p> <p>…【文献調査グループ】と共通…</p>		10分
▽考察及びまとめ	<p><u>PC室に移動</u></p> <p>●インタビュー結果からどのような見解が導けるか、メモをもとにブレインストーミングを行います。 ●発表用シートを作成します …自由解散…</p>		40分

2-4 4回目：自然科学実験・文献調査・社会調査のグループごとの調査結果と考察の共有 （「セレンディピティ・セミナー」）

▽導入	●文献①、文献②、味覚①、味覚②、アンケート①、アンケート②、インタビューの、7グループに分かれます。 ●「前半に説明する人」と「後半に説明する人」に分かれます。		5分
▽結果発表	●説明をする人…3分で調査結果を説明します。提示した「説明のポイント」は以下のとおり。 <ul style="list-style-type: none"> ●背景（この実験・調査をした理由は何か？） ●実験・調査の方法（どのような実験・調査をしたか？） ●結果と考察（実験・調査から言えることは何か？） ●説明を聞く人に…2分で質疑。提示した「質問のポイント」は以下のとおり。 <ul style="list-style-type: none"> ●詳細「ここを、もう少し詳しく教えてください」 ●確認「ここは、こういう理解で良いですか」 ●選択「ここで、この操作をした理由は何ですか」 ●整合性「この結果から、この考察は導けますか」 ●展開「次にどのような調査が考えられますか」 ●説明を聞く人は、自分のやってない3つの手法のなかから2つを選び、説明を聞きます。	各グループ、記入済みの「発表用」シート	15分 ×2
▽ふり回り	●結果発表が終わったら、グループごとにまとめ、グループ内で全4回のふり回りを行います。ふり回りの結果と所感を、各自実験ノートにメモ。		10分
▽終了 （アンケート調査）	●本授業についてのアンケートを実施。		5分

3. 授業のスケジュールの解説・補足

上記のスケジュールおよびタイムテーブルは、前半の授業の担当者ら（井上、岸本、太田）によって作られました。太田が各回の授業前に試作版を作り、授業終了後に3人で30分ほど、その試作版に検討を加え、修正を行いました。本報告書に掲載されているのはその最終版です。

これらのタイムテーブルは、担当者らが別々の調査グループを、離れた部屋（地学実験室、PC室、図書室）で支援する都合上、作成されました。結果的には、各回の授業内容のふり回りや、次回の授業への準備など、多くのポジティブな派生的効果があったため、タイムテーブルを素材としたディスカッションの積極的な意義付けが見いだされることとなりました。