

さりげないスナップ写真のすてきな笑顔のように
群馬の教育や文化の話題をふだん着のままで紹介するシリーズ



衝撃的だった御嶽山の噴火

御嶽山の噴火は衝撃でした。犠牲になられた方々のご冥福を祈るばかりです。広島の高雨とがけ崩れ、台風の被害…、このところ私たちは人間の予測をはるかに超える生きた地球の現実に直面しています。

地学は「地球のサイエンス」、つまり地球を科学の対象にした学問だと聞きます。このところの「天変地異」をどう読み解くのでしょうか。そんな興味・関心もあって、今回は地学の授業を参観させていただくことにし、高崎経済大学附属高等学校を訪問しました。

高崎経済大学附属高等学校は、大正 13 年（1924 年）高崎実践女学校として創立され、90 年の歴史があります。平成 6 年（1994 年）には高崎市立女子高等学校から男女共学、普通コースと芸術コースのある独特な高校として生まれ変わり、多彩な高校生が活躍しています。

私たちが訪問したのは 10 月 7 日（火曜日）のちょうどお昼休みでしたが、グラウンドでは思い思いに運動をしている生徒の姿もあり、明るく活発な雰囲気です。

チャイムの前にコの字型に着席

いよいよ 5、6 時間目、坂本政道先生の「地学基礎」の授業参観です。案内された教室は普通教室ですが、地学の授業用にアレンジされていました。正面の黒板中央に坂本先生特製のスクリーンが取り付けられており、机は「協同学習」用のコの字型に向き合っています。チャイムが鳴る前に生徒が入ってきて着席しているのには感心しました。2 年 3 組（5

時限）の生徒は男子 15 名・女子 20 名で計 35 名、2 年 4 組（6 時限）の生徒は男子 16 名・女子 20 名で計 36 名。「地学基礎」は普通コース 2 年生の全員必修になっています。

今日のテーマは「地球の熱収支」

今日のテーマは「地球の熱収支」。教科書では、「第 3 編 大気と海洋」の第 1 章に位置づけられています。

まずスクリーンに映し出されたのは、地球



と月の姿。そして地球の映像の下に、地球の平均温度 15°C 、最高 57°C 、最低 -85°C の表示。月の下には、平均 -18°C 、昼 110°C 、夜 -170°C と表示されています。

坂本先生はここで問いました。「地球と月で平均気温がなぜこんなに違うのかなあ。ちょっとグループで話し合ってみて」。

生徒は机を4人のグループ同士向き合って相談し始めました。各グループは男女がうまく組み合わせられています。しばらくして前の方のグループの生徒が答えました。「空気！」
「そうだね、太陽からの熱は同じぐらいに放射されているのに、地球上には空気、大気圏があるからうまい具合に一定の温度に保たれているわけです。今日は、その地球の熱の出入り、熱収支を勉強します」。

そこで、先生はスクリーンに教科書と同じような「地球のエネルギー収支を示した模式図」を表示し、さらにプリントを配布し、説明しました。プリントは、説明を聞きながら生徒が穴埋めをしていくようになっています。「地球の熱平衡…宇宙、大気圏、地表で熱収支はつり合っている。太陽放射は主として(可視光)線、地球放射はそれと同量のエネルギーが(赤外)線として放射されている」。

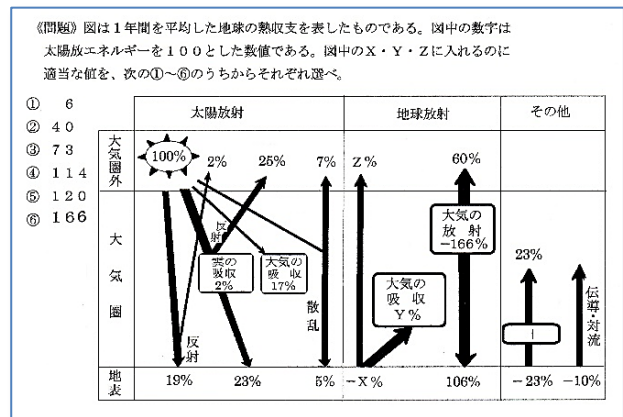
「ここどうするの」と 友だちに聞ける

「これから教科書の図を見て、プリントの熱収支計算をしてみてください」。

生徒はすぐに相談するのではなく、まず各自で考えているようです。しばらくして、各グループの相談が始まりましたが、ガヤガヤというわけではなく静かに教えあっています。

「はい、確認をしたら、次の問題は大学入試問題です。数値は違うからよく考えて下さい。数字を覚えても意味ないからね。熱収支のポイントがわかって自分で計算できることが大事。どこから矢印が出ていてどこに向かってるか、よく見て」と坂本先生。

私はわからなくなってきたので、生徒に教わろうとグループの中に入って話し合いの様子を聞いていました。すると、ある男生徒が「これとこれを足して、ここから引くと-120」と言うと、「そうか、なるほど」と生徒も私も納得。こうやって、各グループとも教えあいながら正解を導き出していました。先生はグループの間を回って状況を確認した後、最後にポイントを説明してまとめました。



もし、講義だけの授業だったら、私は友だちにはもちろん先生にも「わからない」と言えずに、そのまま適当にやり過ごすか疑問をためこんで理科や数学が嫌いになっていっただろうと、苦い思い出が甦ってきました。

教科書を読み解き、

自分の言葉でまとめる

今日の最後の目標は「熱収支の視点から温室効果、放射冷却を理解する」。坂本先生は「教科書にある温室効果のところを読んで、自分の言葉でまとめなさい。他人に説明できるようにまとめて」と指示しました。生徒は各自、プリントに記入しています。それぞれ見せ合っているグループもあります。確かに教科書の丸暗記では本当に理解したか疑問です。

身近な例で実感



その後、先生は発泡スチロールの小さな板をグループ毎に配り「板を持ってない方の手の平をぎりぎりまで板に近づけてごらん。」…生徒は面白がって試しています。「温かい！」わずかですが、手（大地）の熱を発泡スチロール（雲や温室効果ガス）が吸収し、再び放射した証拠です。授業にちょっとした動きと遊びが入って面白い場面でした。

最後に、スクリーンに前橋の気温変化統計が表示されました。「2013年11月12日

は前橋で初氷を観測しました。ところがこの日の最低気温は1.5℃。なぜ0℃じゃないのに凍ったのかな。ヒント、この日はよく晴れていて風もなかった」。

先生は、教室全体の問答で答えを導いていきました。青空の下の百葉箱の写真を見せ「気温を測る温度計は箱の中に入っているよ」とヒントを追加すると生徒の目に変化が！

雲のない日は空・宇宙に熱（赤外線）が逃げていってしまい、地上1.5mにある百葉箱に比べて、地表は「放射冷却」が強まって氷点下になったという身近な例です。

私は、「温室効果と地球環境の変化」までの授業展開を期待していましたが、それは次の時間の大きなテーマになるそうです。

ちなみに、この日の目標には「難しい課題に対しても他者の力を借りながら、意欲的に学ぶ」。「地学の授業課題を通して読解力、記述力、協同する力を養う」ともありました。この目標が活きていると実感させられた授業でした。

「協同学習」はどう？…生徒へのアンケートより（9月実施）

坂本先生が実施したアンケート調査の結果から生徒の反応を見てみます。

Q：地学基礎の授業を楽しいと感じますか。

- | | |
|---------|------------|
| a 楽しい | 35(18.8%) |
| b やや楽しい | 119(64.0%) |
| c やや辛い | 28(15.1%) |
| d 辛い | 4(2.2%) |

Q：「協同学習」は学力向上に役立ちますか。

- | | |
|------------|------------|
| a とても役立った | 44(24.6%) |
| b やや役立った | 127(70.9%) |
| c あまり役立たない | 8(4.51%) |
| d 全く役立たない | 0(0%) |

Q：考える授業について、どう思いますか。

- | | |
|---------------|------------|
| a 仲間と考えるのは楽しい | 139(77.6%) |
| b 一人でじっくり考えたい | 11(6.1%) |
| c 考えるのは苦手だ | 29(16.2%) |

Q：「協同学習」を通して分からない課題

を「こどうするの」などと友達に訊けるようになりましたか。

- | | |
|--------------|------------|
| a 誰にでも訊ける | 123(68.7%) |
| b 同性なら訊ける | 19(10.6%) |
| c 親しい友達なら訊ける | 36(20.1%) |
| d 訊けなかった | 1(0.6%) |

「協同学習」のグループで取り組んだ課題のレベルは難解過ぎと感じている生徒が12%いますが、87.4%の生徒がグループで取り組むことで解けたと、答えています。

「協同学習」を通してコミュニケーション力をつけることができたと思う生徒は67.3%いますが、30.1%はあまり変わらないと答えています。もちろんコミュニケーション力は授業だけではなく学校生活の他の活動でも身につけているのでしょう。

授業スタイルについて生徒はどう考えているのでしょうか、以下の答えは興味深いものがあります。

Q：あなたはどのような授業スタイルが好きですか。(複数回答可)

- a 教科書をきちんと教え、覚えさせてくれる授業 95(51.1%)
- b 生徒によく発言させる授業 12 (6.5%)
- c グループで考えたり調べたりする授業 117 (62.9%)
- d 応用力や観察力を発揮させる授業 20(10.8%)
- e 大学受験向けの授業で問題集でたくさん練習させる授業 4(2.2%)

Q：「協同学習」は他の教科でもやるべきだと思いますか。

- a すべての教科でやってほしい 55(42.0%)
- b 一部の教科(など)は有効だ 69(52.7%)
(数学 49、国語 12、英語 5、社会 2、地学だけ 5)
- c やめてほしい 7(5.3%)

生徒は「協同学習」のメリットを実感し、先生の目指す「学び」を理解しつつあるようです。

《文責：瀧口典子》



坂本先生にうかがいました。先生はなぜ協同学習のスタイルで授業をされるのですか？

協同学習との出会い

坂本 政道



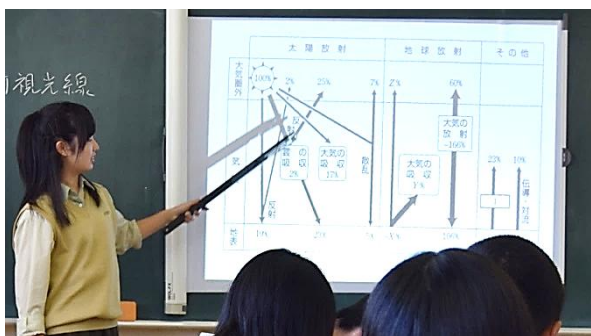
「何のために学ぶのか」と生徒に訊くことはあっても、「何のために授業しているのか」

と教師が訊かれることはないだろう。多忙化の中でシラバス通り教科書を教え、進路実現が生徒や保護者の願いなのだ、試験でより点数を上げようと多くの教師は日々奮闘しているのです。私もかつては大差なく、大学で地学を学びたいと考える生徒を育てたいと考えている程度でした。そして、かつての授業は教材研究した内容を一方的に教えるだけで、教材研究をすればするほど扱う内容は盛りだくさんになり、生徒は食傷気味になっていたと思います。それでも、一部の反応の良い生徒やマニアックな生徒を相手に授業を進め、これで良い授業なのだと思います。

そんな中で、新座高校の金子先生の講演をきっかけに「協同学習」を知ったのです。「眼から鱗が落ちる」とはまさにこのことでした。しかし、形式だけ真似た授業は失敗の連続で、最初の年は「なんで机を動かすんだよ。めんどくせーな」という生徒のぼやきに挫折し、4月に3時間ほど試みただけで以前の授業スタイルに戻してしまいました。それからというもの佐藤学氏の著書を読み、公開授業や研究会などに数多く参加してきました。そして、授業は形式ではなく、教師のビジョンと哲学が大切なのだ学びました。

多くの生徒には「学ぶとは覚えること」という考えが根深く存在します。また、考えることや人に自分の考えを伝えることが苦手です。国際比較の調査でも日本の高校生が最も好きな授業は「教科書の内容をきちんと教え覚えさせてくれる授業」で、「生徒によく発言

させる授業」が好きな高校生は他国と比べ極端に少ないのが現実です。その他の項目も学びにおいて消極的で受動的であることを示しています。まず、この状況を自覚してもらい、少しでも変えさせようと、授業開きの時間には協同学習の意義をしっかりと説明するようにしています。工場で働く人が多かった時代は「決められたことを正確に、より早くこなすこと」「画一的で上司の指示に忠実な人」が求められていたが、これからの脱工業社会では「コミュニケーション力、創造力、思考力があり、自主的に行動できる人」が必要になる。このような社会の変化に対応したのが協同学習なのだと伝えます。そして、考えることや気づくことの楽しさ、学び合う中で理解が深まったと実感できる授業をつくろうと心がけています。



そのためには、より高いレベルで教科の本質に即した課題を用意しなくてはなりません。この課題設定が協同学習で最も難しいのです。この時に大切にしているのが自分の経験です。自分が学生の頃、この事象のどこに興味を持ち、どこに感動したか。それを思い出し、同じ経験ができるような課題をまず考えます。また、本質を理解していないと解けないような入試問題を探して使うこともよくあります。一人では解けないような課題も仲間と学び合うことで解けるとするのが良いのです。「何のために学ぶのか」と問われたら、「面白いから学ぶ」と答えられるような生徒が育てば最高でしょう。

協同学習について校長と話をするとう最後に必ず成果を出すように言われます。つまり「協同学習もいいが、受験学力をつけないと世間



は認めてくれない」ということなのでしょう。協同学習の目的は偏差値を上げることではありません。ただ、結果として協同学習の取り組みがうまくいけば全体の学力は必ず向上します。それは地学の試験結果に表れてきたし、3年次に選択理科で地学を希望する生徒が劇的に増えました。また、他校で協同学習に取り組んだクラスは成績が向上したという事例を多く聞いています。取り組めば、どの授業でも競争より協同が生徒の学力を伸ばすということを確認するでしょう。

協同学習は理想だけど「時間が足りない、試験範囲が終わらない」という声をよく聞きます。でも、これは工夫次第です。遅れているクラスは一斉授業も行いながら調整し、年度末には必ず予定通りに終わらせています。また、授業は板書する時間を省くためプリントやプロジェクターを活用しています。授業後は生徒の反応から課題の内容や提示の仕方などを省察し、次年度に生かしています。この毎年少しずつ授業を進化させていく作業がまた面白いのです。



今回、ぐんま教育文化フォーラムの方々に授業を見ていただきましたが、いろいろな方の意見を聞きたいと考えています。いつでも授業を公開しますので、ぜひお声掛けください。

「観察者の目!!!」よく練られた教材プリントだなあ

地学の「地球の熱収支」という項目は、太陽、空気、雲、地面など多くの要素の絡んだ熱の出入りをパーセントで把握するという、教える方も学ぶ方もやっかいな項目の一つです。坂本さんの作ったプリントは、先ず教科書を読んで無理なく短時間で埋めてゆける熱収支表を完成させる作業課題とその関係を使った練習課題。穴埋めプリントのどこを穴にするかは論理、思考の展開に大きく関わる問題で見くびれない。このプリントは何年にもわたって改良し現在に至ると坂本さんは言っていました。そして、この項目でつかませたい「温室効果」、これが破れた場合としての放射冷却を考えさせる発展課題でジャンプをねらう。

坂本さんはこの材料を協同学習(グループ学習)によって手際よく料理してゆく。やっかいなこの項目を15分くらいの教え合う協同作業により教師が教えるよりすんなりと導入し、発展させるのであるから驚きだ。なによりも、人に教える、説明するという事は理解を定着させるものだし、考えを組み立てる力や表現力が高まる。対話が脳の活性化に重要なのは周知の事実であるが、短時間でもそれを授業の中に組み込むということが重要な点だろう。

一方、教師の説明が少ないから学習の苦手な生徒は置いてゆかれるのではないか、という不安や指摘がある。しかし、教師の詳細な

解説により苦手な生徒はますます困惑するばかりということはいくつもある。むしろ、教科書を自分で読み、生徒同士で教えあう方が分かりやすい、ということが生徒のアンケートからも読み取れる。ピアカウンセリングを連想させるものがある。協同学習というのはそこに大きな可能性を感じさせるし、従来型の講義形式授業と大きく異なる所なのではないだろうか。



しかし、協同学習がまだまだ高校で広がらないのは少々敷居が高いからかも知れない。生徒の発達、成長に対する深い洞察と質の高い教材研究に支えられているからである。学びの楽しさを提供してくれる協同学習は、教師には少なからぬ努力と時間を要求する高度な教育メソッドなのである。これからの時代を担ってゆく若者たちを育ててゆこうと言うからには、教師は同じ研修するなら大学院に行つて学ぶくらいの気概が必要だし、その時間と費用を保障する政策がとられる必要がある。そのくらいやらなきゃ、ダメでしょ!

《高校理科非常勤講師 坂田尚之》

「高経附のみなさん、取材させていただいてありがとうございました」

案内していただいた須永校長先生、授業中にお邪魔してさぞかし迷惑をかけたであろう生徒のみなさん、懇談の場を設定してくださった理科担当の先生方、本当にお世話になりました。おかげで充実した取材になりました。

校長先生は、生徒集会で、学校の「楽しさ」の真の意味を問いかけられたそうです。坂本

先生の授業を通して生徒が感じている「友達と考え協同して学ぶ楽しさ」は、まさにその根幹だと言えましょう。

カメラに向かって微笑んでくれた生徒さんの人懐こさを忘れません。

《取材・撮影：加藤彰男／倉林順一／坂田尚之／瀧口典子》