

□ □ 4. 国際会議記録 □ □

《第1日》 平成24年1月26日（木） 公立中学校における授業観察及び意見交換

○数学及び理科の授業観察

広島市立東原中学校を訪問し、数学及び理科の授業観察を行い、参加各国におけるそれらの授業との共通点や相違点について意見交換。

参加者：【中国】8名、【韓国】8名、【シンガポール】6名、【日本】本学関係者10名

	数学科授業	理科授業
授業者	佐衛田幸嗣（教諭）	町田 晋（教諭）
学年	第1学年	第1学年
内容（単元名等）	平面図形	生きている地球

□ □ 数学科授業の概要及び意見交換の概要 □ □

第1学年数学「平面図形」全15時間のうち、本時は第15時間目（最終）にあたる。日本の伝統的な遊びである「紋切り遊び」を教材として、図形の対称性の振り返りをねらいとし、また数学的に表現したり既習内容を活用したりする能力を高めることがねらいであった。

実際の授業では、最初に「紋切り遊び」によってできる模様のいくつかが提示され、折る操作および切る操作と、できあがる模様との関係が教師によって説明された。個々の生徒による模様作りの実際の活動の後、いくつかが黒板に提示された。生徒はこれらの模様を観察したり、自らの模様作りの活動を数学的に振り返ったりして、それらの特徴をまとめていった。たとえば、模様はすべて線対称であること、対称軸の本数、折る回数によっては点対称にもなることなどである。最後に、教師によって新たな模様が提示され、できるだけ簡単に作る方法（最小で何回折ればよいか、どのように切ればよいか）が問われ、終了した。以上が授業の概要である。

授業後の意見交換は、各国参加者からの質問に授業者である佐衛田幸嗣先生及び広島市教育委員会指導主事の光好秀紀先生が答えていく形で終始進められた。主な質問事項とそれへの応答は以下の通りである。

- 授業では教科書を開いていなかったが、本時の内容は教科書にあるものか。  
→本時の内容は既習であったので、内容の振り返りが主な目的であった。「紋切り遊び」の教材そのものは教科書にはない。
- アシスタントの教師は毎時間いるのか。  
→教科によるが、1年数学ではT.T.として毎時間サポートしている。
- 授業のテーマは何であったか。最後の課題は授業とどういった関係があるか。  
→「紋切り遊び」のなかに数学的に着目できることに気づかせ、模様を的確にとらえることがテーマであった。さらに、とらえたものを数学的な表現によって説明すること、まとめたことを活用して、できた図形を見直すことであった。最後の課題はこの意図から出された。それまでは折る回数から対称軸の本数を考えてきたが、逆に、対称軸が何本だから何回折れると考えるようにした。つまり、学習したことを活用することが最後の課題のね

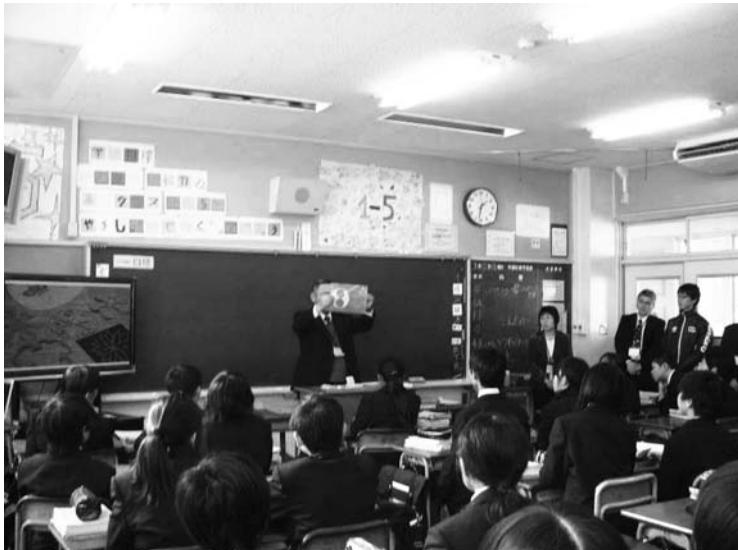
らいである。

- 授業中のプリントは2枚あり、1つは生徒による作業用であった。最後のもう1つは何が目的だったか。  
→全国学力・学習状況調査の問題を用いており、本時の内容の理解度をはかるために出した。
- どういったところから、教材のアイデアを得たのか。  
→全国学力・学習状況調査の問題をもとにしている。

最後に、参加者の国々では授業で遊びのような教材を使うことがあるかが話題になった。図形の対称性については、次のような意見交換がなされた。

- ・韓国…似たような遊びや教材はある。模様をはさみで切る。
- ・中国…教科書の導入は「紙切り」である。
- ・シンガポール…蝶の写真や実物、ITソフトを使っていろいろなものをみせる。

#### ☆数学科での様子



## □ □ 理科授業の概要及び意見交換の概要 □ □

第1学年理科第2分野の単元「火山活動と火成岩」第6時「火成岩と深成岩のできかた」について、50分の授業が行われた。本授業のねらいは、火山岩と深成岩の組織の違いをマグマの冷え型と関連づけて考えることができること、火成岩の特徴や成因について理解し説明することができることである。

ねらいを達成するために、まず、前時までに学習した火成岩と深成岩のつくりの違いを想起した。次に、本時の課題「火成岩と深成岩でつくりが異なるのはなぜか」を提示し、生徒それぞれが既存の知識をもとに予想をたてた。そして、火成岩の産状についての情報提示と結晶の生成に関する演示実験を行い、それらのデータから最初の予想を見直し、小グループ、クラス全体での議論を通して、考えを深めていった。最後に、教師が補足説明を加え、火成岩と深成岩のできかたについてまとめを行った。本授業では、課題の解決に向けて、生徒一人一人が科学的に思考するための時間が十分に確保されていた。

広島市教育委員会指導主事の橋本裕治先生、授業者である広島市立東原中学校の町田晋先生の紹介の後、協議に移った。

まず、橋本先生より、広島市の理科教育の現状について説明が行われた。現在の中学校理科における生徒の抱える課題として、学ぶ意義や学習の意味などに関する意識が低いこと、データをもとに考察する力が弱いこと等がある。これらの課題を克服するために、生徒に導入段階で問題意識をもたせること、自分なりの予想や仮説をたてて観察・実験に取り組ませること、結果をもとに生徒自身が推論するために個人→小グループ→クラス全体の流れで考える時間を保障すること、などの工夫を行っていることが紹介された。

次に、町田先生より、本時の授業について説明が行われた。本時は生徒の科学的思考力の育成を目指した授業であり、教師の提示した情報をもとに生徒が予想をたて、検証するための実験の結果の情報を加えて、生徒自身が推論する過程を通して、生徒に考えさせる工夫を行ったことが説明された。

この後、参加者から質疑がだされ、以下の点について意見交換が行われた。

- ・学校における学習指導要領の取り扱い
- ・理科の授業における教科書の使い方
- ・子どもの思考の評価方法
- ・グループでの話し合い活動の時間の取り方
- ・生徒の予想の変容がわかるワークシートの作成方法
- ・科学的思考を重視した授業を行う際の教師の役割
- ・指導主事の仕事と役割
- ・研究授業や公開授業の準備プロセス、開催頻度

☆理科での様子



## 中学校 数学科 学習指導案

広島市立東原中学校 主幹教諭 佐衛田幸嗣  
講師 田中 増子

- 1 日 時 平成 24 年 1 月 26 日 5 校時 (13:30~14:20)  
2 場 所 広島市立東原中学校 1 年 5 組教室  
3 学年・学級 1 年 5 組 (男子 16 名・女子 15 名 計 31 名)  
4 単 元 名 平面図形  
5 教材について

### (1) 教材観

本単元においては線対称な図形と点対称な図形の意味や性質を理解し、それらを用いて平面図形の特徴をとらえたり、図形の対称性などを根拠として基本的な作図の方法について理解し、それらの作図ができることが学習のねらいとなる。また、小学校の算数と違い、数学的な用語や記号も数多く導入される単元であるので、数学的な表現に慣れさせることも大切である。

### (2) 生徒観

本クラスの生徒は基礎的な学力はある程度身についており、学習意欲も高い。しかし、答えが分かっていても挙手して発表する生徒が限られている。また理由を聞いたり、説明を求められるような発問については苦手とする生徒が多い。7月に校内で実施した授業アンケートの結果からは、「数学が好き」「楽しみ」「わかる」の各項目で男女の格差が大きいという課題も見られた。

### (3) 指導観

上記の課題をふまえ、指導にあたっては、観察、操作や実験という学習活動を取り入れることにより、生徒の学習意欲を高めたい。また、それらの活動を通して図形の特徴を的確にとらえさせ、把握したことを個人や小グループなど多様な学習形態で記述したり発表したりさせることで、数学的な表現に洗練し、数学の用語を使って説明できるようにしたい。

## 6 単元の目標

線対称な図形と点対称な図形の意味や性質を理解し、それらを用いて平面図形の特徴をとらえることができる。また、図形の対称性などを根拠として基本的な作図の方法について理解し、それらの作図をすることができる。

## 7 単元の評価基準

数学への 関心・意欲・態度	数学的な 見方や考え方	数学的な 表現・処理	数量、図形などに についての知識・理解
身の回りにある形や模様に 관심をもち、対称性の観点で調べようとする。 基本的な作図に 관심をもち、それを用いて目的に応じた図形をかこうとする。	観察、操作や実験を通して図形を対称性の視点から考察することができる。 基本的な作図の方法を対称性に着目して調べることができたり、条件に適するかどうかを振り返って考えることができる。	線対称や点対称な図形を見つけたり、作ったりすることができる。 定規やコンパスを使って、基本的な作図ができ、それを用いて目的に応じて図形をかくことができる。	線対称や点対称、対称軸や対称の中心などの意味を理解している。 基本的な作図の方法を理解し、円の半径と接線の関係や弧や弦の意味を理解している。

## 8 指導と評価の計画

節	時	学習内容	評価				
			関	見	表	知	評価規準
① 対称	1	導入	◎				・身の回りにある形や模様に関心をもっている。
	2	線対称			○	◎	・線対称な図形について考察し、その性質を理解している。 ・線対称な図形を見つけたり、作ったりすることができる。
	3	点対称			○	◎	・点対称な図形について考察し、その性質を理解している。 ・点対称な図形を見つけたり、作ったりすることができる。
	4	いろいろな図形と対称	○	◎			・図形を対称性の観点で調べようとする。 ・図形を対称性の視点から考察することができる。
	5	円と対称				◎	・円の半径と接線の関係や弧や弦の意味を理解している。
② いろいろな作図	6 ～ 9	作図の意味 基本的な作図	○		◎	○	・基本的な作図に関心をもち、それを用いて目的に応じた図形をかこうとする。 ・定規やコンパスを使って、基本的な作図ができる。 ・基本的な作図の方法を理解している。
	10 ～ 12	作図の利用	◎	○	○		・基本的な作図を用いて目的に応じた図形をかこうとする。 ・作図が条件に適するかどうかを振り返って考えることができる。 ・基本的な作図を用いて目的に応じた図形をかくことができる。
图形の移動	13 ～ 14	図形の移動		○	◎		・2つの図形の関係を移動の視点で多面的に考察することができる。 ・2つの図形の関係について移動に関する用語を用いて的確に説明することができる。
振り返り	15 本時	紋切り遊び		○	◎		・事柄の特徴を数学的な表現を用いて説明することができる。 ・事象を数学的に解釈することができ、学習した内容を活用することができる。

## 9 本時の展開

### (1) 本時のねらい

- 事象を図形に着目して観察し、その特徴を的確にとらえることができる。  
(見方・考え方)
- 事柄の特徴を数学的な表現を用いて説明することができる。(表現・処理)
- 事象を数学的に解釈することができ、学習した内容を活用することができる。  
(見方・考え方)

### (2) 準備物

はさみ

(3) 学習過程

	主な学習活動と予想される生徒の反応	指導上の留意点	評価規準・方法
導入	<p>1 紋切り遊びについて知る。</p> <p>2 1回折り, 2回折り, 3回折りを実際に行い, できた模様を観察する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・いろいろな図形ができる。</li> <li>・折る回数が増えると同じ模様がふえる。</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">紋切り遊びでできる模様にはどんな特徴があるだろうか。</div>	<p>○ できた作品を黒板に提示する。</p>	<p>◎ 意欲的に取り組んでいる。 (活動の観察)</p>
展開	<p>3 把握したことを記述し, 発表する。 【個人(記述)】→【小グループ(発表)】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・左右対称である。</li> <li>・折る回数が増えると対称軸がふえる。</li> </ul> <p>4 数学的な表現に洗練していく。 【全体(発表)】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・重なる点→対応する点</li> <li>・折り目 → 対称軸 など</li> </ul> <p>5 できる模様の特徴をまとめること</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・紋切り遊びでできる模様は, 線称な図形になる。</li> <li>・1回折りだと対称軸は1本</li> <li>2回折りだと2本, 3回折りだと4本と対称軸が増えていく。</li> <li>・2回折り以上では, 点対称な図形にもなる。</li> </ul>	<p>支 見る視点を与える。            • 図形の性質            • 折る回数とできる模様の関係</p> <p>○ 主部や述部を明確に述べさせたり, 数学の用語を適切に用いる。</p> <p>支 キーワードを考えさせそれを使って表現させる。</p>	<p>見 図形の特徴をとらえることができる。 (プリント, 発表)</p> <p>◎ 数学的な表現を用いてまとめることができる。 (プリント, 発表)</p>
まとめ	<p>できた模様を提示し</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">この模様を作るためには, どうすればよいだろうか。</div> <p>6 できた模様から折る回数やもとの図形を考察する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・折る回数は○回 理由は…</li> <li>・もとの図形は 理由は…</li> </ul> <p>7 評価問題に取り組む。</p>	<p>○ 理由も書かせる。</p>	<p>◎ 5でまとめた特徴の言葉を使って理由がいえる。 (プリント, 発表)</p> <p>見 表 学習した内容を活用して評価問題ができる。 (評価問題)</p>

## 中学校 理科 学習指導案

広島市立東原中学校 教諭 町田 晋

1 日 時 平成 24 年 1 月 26 日 5 校時 (13:30~14:20)

2 場 所 広島市立東原中学校 第 2 理科室

3 学年・学級 1 年 4 組 (男子 17 名・女子 14 名 計 31 名)

4 単 元 名 火山活動と火成岩

5 教材について

### (1) 教材観

地震、火山の多い日本列島に住む我々にとって、地震や火山の活動を科学的な根拠を基に正しく理解することは、極めて重要である。

生徒は、小学校で、火山の噴火によって土地が変化する事や火山噴出物についての初步的な学習をしているが、その成因を大地の変化と関連付けて考えることはできていない。

本単元では、火山の形、活動の様子及びその噴出物を調べ、それらを地下のマグマの性質と関連付けてとらえさせるとともに、火山岩と深成岩の観察を行い、それらの組織の違いを成因と関連付けてとらえさせることで、大地の成り立ちと変化についての認識を深めたい。

### (2) 生徒観

本クラスの生徒は、観察・実験に積極的に取り組み、結果やデータを読み取ることはできるが、これらを基に規則性を見いだしたり、2つの事象を関係付けたりして、自らの考えを導き出すことは苦手である。また、直接観察することのできないもの、長い時間をかけて起こる変化などをイメージする事を苦手としている。

### (3) 指導観

本単元の指導においては、できるだけ身近な自然の事物を用いた観察・実験を行うとともに、観察記録や資料の活用などを通して、生徒自身がデータに基づき自らの考えを導き出すよう、個人で考える時間を十分に確保するとともに、小グループや学級での交流・討論などを学習過程に位置付けたい。また、火山活動では実際に観察をおこなう事が難しいため、シミュレーションやモデル実験などを通して、イメージをしっかりとつかませることで理解を深めたい。

## 6 単元の目標

火山の形、活動の様子及びその噴出物を調べ、それらを地下のマグマの性質と関連付けてとらえるとともに、火山岩と深成岩の観察を行い、それらの組織の違いを成因と関連付けてとらえることができる。

## 7 単元の評価規準

自然事象への 関心・意欲・態度	科学的な思考・表現	観察・実験の技能	自然事象についての 知識・理解
・火山活動と火成岩に 関する事物・現象に進 んでかかわり、それら を科学的に探究しよ うとするとともに、事 象を日常生活とのか かわりでみようとす る。	・火山活動と火成岩に関する事 物・現象の中に問題を見いだし、 目的意識をもって観察、実験な どを行い、火山の形や活動の様 子及び火山噴出物とマグマの性 質との関連、火山岩と深成岩の 組織の違いと成因との関連など について自らの考えをまとめ、 表現している。	・火山活動と火成岩に 関する観察、実験の基 本操作を習得する とともに、観察、実験の 計画的な実施、結果の 記録や整理、資料の活 用の仕方などを身に 付けている。	・火山の形や活動の様 子及び火山噴出物と マグマの性質との関 連、火山岩と深成岩の 組織の違いと成因と の関連などについて基 本的な概念を理解し、 知識を身に付けてい る。

## 8 指導と評価の計画

次	時	学習内容	評価				
			関	思	技	知	評価規準
導入	1	伊豆半島は島だった	◎				・長大な時間をかけて伊豆半島が移動し、本州と衝突したことに興味をもっている。
1 火山のつくり	2	火山の噴火と火山の形	○			◎	・火山に対する興味・関心をもち、意欲的に探究しようとしている。 ・火山に関する事物・現象を理解し、知識を身に付けている
	3	火山噴出物の観察		○	◎		・観察の基本操作を習得するとともに、観察結果から得られた情報を的確に表現している。 ・マグマの性質と火山の形、噴火の様子、噴出物との関係を関連付けて考察している。
	4	火山ができる所				◎	・日本付近に火山が多い理由を、プレートの動きと関連付けて理解している。
	5	火山岩と深成岩のつくり	○		◎		・火成岩に対する興味・関心をもち、意欲的に探究しようとしている。 ・観察の基本操作を習得するとともに、観察結果から得られた情報を的確に表現している。
2 マグマからできた岩石	6 (本時)	火山岩と深成岩のでき方		◎		○	・実験の結果と、岩石組織の特徴とマグマの冷え方を関連付けて考察している。 ・火成岩の特徴や成因について理解し、知識を身に付けている。
	7	火成岩をつくる鉱物				◎	・火成岩の色の違いが、造山鉱物の違い（種類と含有率）によることを捉えることができる。

## 9 本時の展開

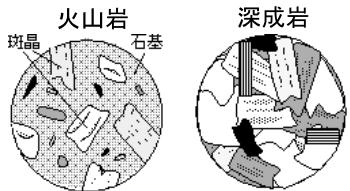
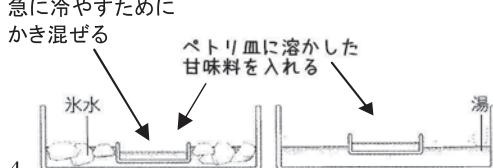
### (1) 本時のねらい

- 火山岩と深成岩の組織の違いを、マグマの冷え方と関連付けて考えることができる。  
(思考・表現)
- 火成岩の特徴や成因について理解し、説明することができる。(知識・理解)

### (2) 準備物

甘味料（エリスリトール）、試験管、シャーレ、ガスバーナー  
岩石標本（火山岩・深成岩）

(3) 学習過程

	主な学習活動と予想される生徒の反応	指導上の留意点	評価規準・方法
導入	<p>1 火山岩と深成岩のつくりに違いがあることを想起する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・火山岩…斑状組織（石基と斑晶）</li> <li>・深成岩…等粒状組織</li> </ul> <p>2 本時の課題を知る。</p>	<p>○ 観察結果を大形TVで提示する。</p>  <p style="text-align: center;"><b>火成岩</b> 斑晶 石基</p> <p style="text-align: center;"><b>深成岩</b></p>	
	<b>火山岩と深成岩でつくりが異なる理由を考え、説明することができる。</b>		
展開	<p>3 推論するための手がかりを知る。</p> <p>(1) 火成岩の産状（場所、状態）の説明を聞く。</p> <p>(2) 結晶の生成実験をおこなう。</p> <p>急に冷やすために かき混ぜる 氷水 ペトリ皿に溶かした 甘味料を入れる</p>  <p>4 に、火山岩と深成岩のつくりが異なる理由を考える。（個人）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ゆっくり冷えると結晶が大きい</li> <li>・急に冷えると結晶が小さい</li> <li>・地表近くは、温度が高いのだろうか</li> <li>・地下の方が、温度が低いのだろうか</li> </ul> <p>5 小グループで意見交流をする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・地表と地下ではどっちが温度が高いのだろうか。</li> <li>・深成岩は結晶が大きく、地下にあるので、ゆっくり冷えたはずだ。</li> </ul> <p>6 みんなで考えを説明しあい、考えをまとめる。</p>	<p>○ マグマの冷え方と関連付けて考えさせるための手がかりを提示する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・火成岩の産状</li> <li>・結晶の生成実験（生徒実験）</li> </ul> <p>※試験管で甘味料を溶かし、冷やしたペトリ皿とお湯で温めたペトリ皿に入れる。</p> <p>※再結晶の実験と関係付ける。</p> <p>○ 絵や図を使って説明できるワークシートを配布する。</p> <p>○ 手がかりとなる資料、実験結果は、黒板に掲示しておく。</p> <p>○ 学習が進まない生徒には、手がかりの補足説明をする。</p> <p>○ 自分の考えの曖昧な所を明確にさせる。</p> <p>○ 生徒の考えを把握し、発表者を決定しておく。</p> <p>○ 2～3名の生徒に、資料を使って説明させる。</p> <p>○ 全員が納得できるまで、質疑応答させる。</p>	<p>㊂ 火山岩と深成岩の組織の違いを、マグマの冷え方と関連付けて考えている。 (発言、ワークシート)</p>
まとめ	<p>7 火山岩と深成岩のでき方をまとめると。</p> <p>■ 火山岩は、地表や地表付近で急に冷えて固まったため、小さな結晶（石基）と大きな結晶（斑晶）からできている。</p> <p>■ 深成岩は、地下でゆっくり冷えて固まったため、大きな結晶があつまってできている。</p>	<p>○ I C Tを活用し、教師が補足説明する。</p>	<p>㊂ 火成岩の特徴や成因について理解し、説明することができる。（ワークシート）</p>

## 《第2日》 平成24年1月27日（金） 授業観察及び国際ワークショップ

### (午前) 授業観察 広島大学附属福山中学校

数学及び理科の授業観察

参加者：【中国】8名、【韓国】8名、【シンガポール】6名

【日本】国内招聘者2名、教育委員会関係8名、基調講演者1名、

東原中学校2名、第三者評価者1名、広島大学実行委員会委員8名

	数学科授業	理科授業
授業者	井上 優輝（教諭）	山下 雅文（教諭）
学年	中学校第1学年	中学校第3学年
内容（単元名等）	空間図形	科学技術と人間

### □ □ 数学科授業の概要 □ □

第1学年数学「空間図形」全16時間のうち、本時は13時間目にあたる。「立体の投影図」の最初の学習である。身の回りの具体物を扱いながら、投影図の意味と特徴を理解すること、読みかきを通して投影図になれることが主なねらいであった。

実際の授業では、最初に長方形がかかれた画用紙が教師から提示され、「前から見ると長方形」という情報を巡って、それだけでは立体が定まらないことを理由に、立面図・平面図とからなる投影図が導入され、定義された。続いて、いくつかの投影図から立体を考えたり、身の回りの具体物の投影図をかいたりすることによって、投影図に慣れていった。生徒による活動としては、図のかきかたの正しさを相互に確かめたり、イメージした立体・空間図形の投影図をかき、それを周りの他の生徒や全体で交流したりすることが取り入れられていた。最後に、立面図と平面図だけでは必ずしも立体を特定できない場合があることに触れて、投影図の特徴のひとつとしてまとめられた。

### □ □ 理科授業の概要 □ □

第3学年第1分野の単元「科学技術と人間」第3時「生活と科学技術」について、50分の授業が行われた。本授業は、電球型LED、蛍光灯の性質を生徒実験により調べるとともに、その結果をもとにそれぞれの特徴を比較し、利点などをまとめて発表することができることをねらいとしている。

授業ではまず、前時に生徒実験で取り扱った白熱電球の性質について想起させた。次に、電球型LEDについて掲載された新聞を用いて、生徒の興味・関心を高めた。そして、電球型のLED及び蛍光灯の性質を調べてその特徴を比較するという、本時の課題が提示された。それぞれの性質を調べるためにあたり、白熱灯、蛍光灯、LEDの電球について科学技術の発展を示し、これまでの学習事項と関連づけながらその仕組みが説明された。生徒は、LED及び蛍光灯の消費電力、明るさ、光のスペクトルなどを調べる実験を班で行い、結果のデータ、気づきを記録した。実験結果をもとに、それぞれの電球の特徴や利点について検討し、考察を行った。最後に、近年の電球に関わる技術の進歩、エネルギー自給率の観点から省エネルギーに向けた取り組みについて考えなければならないことが示された。本授業は、科学技術の発展の歴史、関連する事項が掲載された新聞記事などを提示し、学習内容と生活・社会との関わりを生徒に意識させるものとなっていた。

## 中学校数学科（第1学年） 学習指導案

授業者 井 上 優 輝

1. 日 時 2012年1月27日（金曜日）第2限

2. 対 象 1年C組（男子21名、女子20名、計41名）

3. 単 元 空間図形

### 4. 単元のねらい

空間図形に関する定義や性質について理解させる。この理解を深いものにするためには、展開図や投影図を空間図形の性質の考察や空間図形の計量に結びつけるなど、平面図形と関連づけた考察をさせることが重要であろう。また、身のまわりのものを題材にしたり、操作的な活動を取り入れたりすることによって、生徒が興味をもって学習に取り組めるようにしたい。

### 5. 単元計画（全16時）＊本時は（6）の1時間目

- |                   |     |               |     |
|-------------------|-----|---------------|-----|
| (1) いろいろな立体       | 1時間 | (2) 空間内の平面と直線 | 4時間 |
| (3) 面や線を動かしてできる立体 | 2時間 | (4) 立体の表面積    | 2時間 |
| (5) 立体の体積         | 3時間 | (6) 立体の投影図    | 2時間 |
| (7) 球の表面積と体積      | 2時間 |               |     |

### 6. 単元の評価規準

#### ○関心・意欲・態度

空間図形に興味をもち、意欲的に学習に取り組むことができる。

#### ○数学的な見方・考え方

空間図形について平面図形と関連づけて考察することができる。

#### ○表現・処理

立体の表面積や体積などを求めることができる。また、問題解決の過程を適切な表現を用いて他者に伝えることができる。

#### ○知識・理解

空間図形に関する定義や性質について理解している。

### 7. 本時の主題

身のまわりのものを題材にして、投影図について定義し、その扱いに習熟させる。その際、生徒に身のまわりのものの投影図をかけるなど、生徒が活動を通して投影図の扱いに慣れていくよう留意する。また、立面図と平面図だけでは正しく立体の形状を判断しづらい場面があることについても、具体例を提示しながら触れていく。

## 8. 授業展開過程

時間	学習活動	指導上の留意点・評価
導入： (5分)	<p>◇長方形が描かれた画用紙を提示し、どのような立体を想像したかを問う。</p> <p>◇円柱を提示し、前から見ると長方形であることを確認する。</p>	○発表
展開： 投影図の定義 (15分)	<p>◇先の例をもとに、「前から見ると長方形」という情報だけでは円柱に限定できないことを確認し、他にどのようなことがわかれれば良いかを問い合わせ、上から見たときの形状に着目させる。</p> <p>◇画用紙で図を見せながら「前から見ると長方形」「上から見ると正六角形」であるという情報を提示し、想定しているものは何であるかを問い合わせ、確認する。(正六角柱：お菓子の箱)</p> <p>◇本時の目的について述べる。</p> <p>◇ワークシートを配布する。</p> <p>◇投影図について定義する。</p> <p>◇身のまわりのものの立面図と平面図から、それが何であるのかを考えさせる活動を通して、投影図のかき方を確認する。(正三角柱：おにぎり、正四角錐：ピラミッド)</p>	<p>○発表</p> <p>・身のまわりのものを題材とするときには、細かな形状は無視して考えることを確認しておく。</p>
投影図に慣れ る (20分)	<p>◇身のまわりのものの投影図をワークシートにかけさせ、他の生徒がかいた投影図からその立体が何なのかを考えさせる活動を通して、投影図に慣れさせる。</p> <p>◇生徒がかいた投影図をいくつか取り上げ、投影図のかき方について再度確認する。</p>	○机間指導
投影図の欠点 (5分)	<p>◇立面図と平面図があれば、いつもその立体の形状を特定できるかを問う。</p> <p>◇「前から見ると長方形」「上から見ると円」「横から見ると五角形」であるようなものがあることを述べ、立面図と平面図だけでは正しく立体の形状を判断しづらい場面があることを確認する。</p>	○発表
まとめ (5分)	◇本時の活動の振り返りを行う。	

# 中学校理科 第1分野（第3学年） 学習指導案

授業者 山下雅文

1. 日 時 2012年1月27日（金曜日）第2限

2. 対象 3年C組（男子20名、女子20名、計40名）

3. 単元 (7) 科学技術と人間  
イ 科学技術の発展  
(ア) 科学技術の発展

□当校では、文部科学省 研究開発学校の指定を受け、この単元に発展的内容を取り入れ、新科目「地球科学と資源・エネルギー」として実施している。

4. 単元について

## (1) 教材観

中学校最後の単元として、科学技術の発展と人間生活のかかわりを扱い、科学の有用性を感じるとともに、科学技術のあり方や、これから科学の役割について考える展開を行う。科学技術の発展に伴い便利で快適な生活を過ごせる一方で、資源・エネルギーの安定確保と有効利用が大きな課題となっている。そこで、身近な省エネ対象商品として最近話題となっているLED照明を教材として取り入れた。また、このような省エネ商品の普及の背景には、生活の変化に伴い「民生部門」、「運輸部門」でのエネルギー消費の急激な伸びがあり、その対策としての省エネ法やエコポイント制度などの政策もある。このような社会的な面も扱うことで、生活と科学技術そして社会とのかかわりなどを考え、科学に関連した複眼的な見方を学ばせたい。

## (2) 生徒観

観察・実験に興味を持ち、進んで取り組む生徒が多い。これまでの観察・実験を通して、班活動を協力して行う体制もほぼできている。しかし、自分たちの考えをまとめ、交流して深める活動はこの段階までに十分行っていない。この段階では、実験結果やデータをじっくり分析するとともに、「言い過ぎがないか」、「別の考えがないか」などの視点を持ったクリティカルシンキングについても育んでいきたい。

## (3) 指導観

科学技術の発展と生活の変化について考え、これまで学んだ科学と技術とのつながりを実感することで、科学の有用性を認識し、科学に対する興味・関心を高めることができると言える。また、ESDの視点を持って、性質をしっかり調べ科学的データに基づいて比較して、それらの特性にあった使い方を考えるなど、科学的根拠に基づき判断していく態度を身につけさせたいと考える。

5. 単元の目標

本単元は、「エネルギー資源の利用や科学技術の発展と人間生活とのかかわりについて認識を深め、自然環境の保全と科学技術のあり方について科学的に考察し判断する態度を養う」ことをねらいとしている。

具体的な実験教材としては照明器具を取り上げ、その発展により生活が便利で快適になって

きたことや、近年、エネルギーの有効利用につながる科学技術が発展してきていることを実感し、生活を見つめ直すきっかけをつくるものである。

その際、ESD の視点を持ち、科学技術の発展について実験を通して体感し科学の有用性を認識させるとともに、エネルギーは有限であり次世代のために有効に使用していかねばならずそのためにも科学が重要である点を理解させる。また、エネルギー消費の現状として、産業部門は 1973 年からほぼ横ばいとなっているのに対して、民生、運輸部門で約 2 倍になっていることを知り、この現状分析に基づいた対策が立てられ、それを推し進めるための政策や様々な科学技術の開発が進められていることを認識させ、持続可能な社会の構築に向けて科学的なデータを分析し、それに基づいて将来を考えていく必要性があることに気づかせる。

## 6. 単元の評価規準

観点	ア. 自然事象への関心・意欲・態度	イ. 科学的な思考・表現	ウ. 観察・実験の技能	エ. 自然事象についての知識・理解
単元の評価規準	エネルギー、科学技術の発展、科学技術の利用に関する事物・現象に進んでかかわり、それらを科学的に探究するとともに、科学技術の利用のあり方について科学的に考察し判断しようとするとする。	エネルギー、科学技術の発展、科学技術の利用に関する事物・現象の中に問題を見いだし、目的意識をもって観察、実験などを行い、事象や結果を分析して解釈し、自らの考えを表現している。	エネルギー、科学技術の発展、科学技術の利用に関する観察、実験、調査などをを行い、観察、実験などの計画的な実施、結果の記録や整理など、事象を科学的に探究する技能の基礎を身に付けている。	エネルギー、科学技術の発展、科学技術の利用に関する事物・現象についての基本的な概念や原理・法則を理解し、エネルギー資源の利用や科学技術の発展と人間生活とのかかわりについて認識している。
学習活動における具体的な評価規準	①エネルギー、科学技術の発展、科学技術の利用に関する事物・現象に進んでかかわり、科学的に探究しようとする。 ②エネルギーの有効利用について関心を持ち、実際に行動しようとする。	①エネルギー、科学技術の発展、科学技術の利用に関する事物・現象の中に問題を見いだし、計画的に観察・実験を行い考察し、自らの考えを表現することができる。 ②データを基に現在の状況を分析し、将来の生活のあり方や社会と科学について自らの考えを表現することができる。	①エネルギー、科学技術の発展、科学技術の利用に関する観察、実験、調査などを計画的に実施し、結果の記録や整理などを適切に行うことができる。 ②実験機器を適切に利用する基本的技能を身につけ、安全面に配慮して実施するとともに、協力して実施することができる。	①エネルギー、科学技術の発展、科学技術の利用に関する事物・現象についての基本的な概念や原理・法則を理解している。 ②エネルギー資源の利用や科学技術の発展と人間生活とのかかわり、およびその背景として社会的要因があることを認識している。

## 7. 学習指導計画と評価の計画（全6時間）

時間	主な学習活動・内容	評価活動における具体的評価規準との関連（評価方法）
1	<p><b>科学技術の発展</b></p> <p>○携帯電話の開発を題材にそれに関わる科学技術について学ぶとともに、携帯電話の普及により、生活がどのように変化したかについて考える。 【グループ討議・発表】</p> <p>○科学技術の発展で、便利で快適な生活になる一方、有限な資源・エネルギーの有効利用や環境保全などでの課題が生じていることに気づかせる。</p>	<p>【関心・意欲・態度】① 【知識・理解】① (行動観察、ワークシート)</p>
2	<p><b>生活と電気エネルギー</b></p> <p>○エジソンの白熱電球の発明と電力網の整備の歴史に触れるとともに、シャープペンの芯を利用した電球実験から、エネルギーの変換としてそのしくみを理解する。 【演示実験】</p> <p>○白熱電球（40W）の性質を実験で調べる。 (消費電力、明るさ、スペクトルなど) 【生徒実験】</p>	<p>【関心・意欲・態度】① 【思考・表現】① 【技能】① (行動観察、ワークシート)</p>
3 (本時)	<p><b>生活と科学技術</b></p> <p>○電球型LED、蛍光灯の性質を調べ、比較する。 【生徒実験】</p> <p>○実験結果から、電球型LEDの利点をまとめるとともに、それぞれの利用の際の特徴などを考察する。</p> <p>○省エネ家電製品（液晶テレビ、エアコン、冷蔵庫など）の普及とエコポイント制度（グリーン家電普及促進事業）について触れる。</p>	<p>【思考・表現】① 【技能】② (行動観察、ワークシート)</p>
4 ・ 5 ・ 6	<p><b>エネルギーの有効利用に向けて</b></p> <p>○エコポイント制度はなぜ作られたか。エネルギーの最終利用のデータ（エネルギー白書）などにより、「産業部門」、「民生部門」、「運輸部門」での消費量の動向を分析し、エネルギー消費と生活の変化について考える。</p> <p>○現在、進められているエネルギーの有効利用に関する科学技術について調べ学習を行い、発表する。</p>	<p>【関心・意欲・態度】② 【思考・表現】② 【知識・理解】② (行動観察、ワークシート)</p>

## 8. 本時

### (1) 指導目標

- 電球型蛍光灯、LED の性質を調べる実験に関連して、目的を持って実験を行い、適切に機器を操作して実験をすすめ、結果を得ることができる。

○実験結果からそれぞれの特徴を数量的に比較し、利点などをまとめ、班ごとに発表することができる。

(2) 準備物（実験は4名の班ごとに行う）

実験プリント

実験器具；電球型蛍光灯、電球型LED、レセプタクル、コード、スイッチ、  
テスター、照度計、簡易分器、紫外線感知ビーズ、筒

(3) 本時の学習指導展開計画

学習内容（時間配分）	学習活動・指導過程	指導上の留意点・評価活動
1. 前回の復習 (5分)	・白熱電球の性質（消費電力、光のスペクトル、発熱など）の復習	
2. 電球型蛍光灯と電球型LEDの性質を調べる (35分)	<ul style="list-style-type: none"> <li>見かけは同じように見えるが、そのしくみが異なる。</li> <li>蛍光灯＝放電により光を出し、 蛍光物質で可視光線に変換</li> <li>LED＝半導体素子に電流を流し、光に変換</li> </ul> <p>【生徒実験】蛍光灯とLEDの性質（いずれも40型）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○消費電力はいくらか</li> <li>○明るさはどうか</li> <li>○出てくる光のスペクトルは</li> <li>○紫外線は出るか</li> <li>○熱を持つかなど</li> </ul> <p>※安全面の注意を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・実験結果のまとめ</li> <li>・白熱電球との比較でそれぞれの利点や、利用上の注意などを考える。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・基本的な原理の説明にとどめる。</li> <li>・光のスペクトルに関しては中学校で学んでいないので、以下の点について簡単に解説。○白い光にはいろいろな色の光が入っていること</li> <li>○高温のものから出る光や、原子から出る光などがあること（炎色反応を想起させる）</li> <li>○太陽からの光にも、赤外線、紫外線という目に見えない光もあること</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「消費電力」や「熱を持つか」などの結果から、変換効率の違いについて考えさせる。</li> <li>・省エネに関連した科学技術の発展に关心を持たせる。</li> </ul> <p>◇この20～30年の間のエネルギーの利用と生活や社会の変化について、家庭での聞き取り調査を宿題とする。</p>
3. 省エネ技術の進歩 (10分)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・近年、テレビやエアコンも省エネ技術が進んでいるが、エネルギーの消費量は減少しているのだろうか。（課題の提示）</li> <li>・液晶テレビや省エネエアコンの購入に対して、エコポイント制度があったことを想起させる。</li> </ul>	<p>評価規準</p> <p>【思考・表現】①、【技能】②</p> <p>評価方法 行動観察、ワークシート分析（事後）</p>

☆附属福山の学校紹介での様子



☆数学科での様子



☆理科での様子

