

# 地学教材と生徒を結びつけるICTの活用方法

～探索型データベースの開発・活用と遠隔地交流を通して～

地質図 遠隔地交流授業

宮城教育大学附属中学校

〒980-0011  
宮城県仙台市青葉区上杉6丁目4番1号

<https://fu-cyuu.miyakyo-u.ac.jp/>

## 1. 研究の背景

本校は2年前からICTを活用した授業作りに力を入れており、iPadも生徒用40台、パソコン80台、3Dプリンター1台、テレビ会議システム2台、電子黒板が各教室に設置されている。平成24年度には文部科学省主催のICT分科会を、平成25年度には弘前大学教育学部附属中学校とテレビ会議システムを利用して、それぞれの地域にある火山について互いに交流しながら授業を行った。さらに今年度から4年間は文部科学省から研究開発学校として指定され、技術科の情報分野を見直し、新設教科を創設するため、教育課程の研究開発を行うことになっている。

昨年度、本校では1年生(159名)を対象に理科の地学分野でICTを活用して授業を行った。iPadを用いて、周辺にある岩石や砂をシームレス地質図や写真などのデータと照らし合わせながら、自分たちが住んでいる大地のできかたについて学習した。そして、弘前大学教育学部附属中学校1学年とiPadやテレビ会議システムを用いて、互いの地域にある火山とその岩石や火山灰などを紹介し合い、それぞれの大地のつくりについて共通点・相違点を考える授業を展開した。これによって、岩石や砂と地形との関係をさまざまなデータを元に論理立てて考えることができ、さらに、他地域と交流することによってより広域の地質の分布を共有しながら学習するという成果が得られた。

以上のことから、宮城県の地質図と地形・岩石・砂を関連付けたデータベースを作成し把握して授業に活用し、隣県との交流も進め、それぞれの地域にある地学教材を生徒に示し、大地についてさらに深く、広く理解させたいと考えた。

## 2. 研究の目的

### ① 宮城県の地質図と地形・岩石・砂を関連づけた探索型データベース作成

宮城県の地質図と、a宮城県の主な火山(鳴子, 蔵王, 船形山山系, セツ森など)の形や構成する岩石・鉱物, b広瀬河畔の河岸段丘や松島海岸の海岸段丘の写真及び周辺の地層の様子や堆積岩などを関連付けて検索できる探索型データベースを作成する。

タブレット型端末に映し出された地質図上をタップするとその場所の地形等の写真が閲覧でき、ピンチアウトして拡大した地層等をタップするとその場所で観察される岩石(標本)や鉱物の写真が閲覧できる、というものである。

## ② 探索型データベースの授業での活用

探索型データベースを活用して中学校 1 年生の地学分野の学習を指導する。①生徒一人一人の生活圏で採取した岩石や土砂に含まれる鉱物と、探索型データベースで検索できる地域の岩石・鉱物とを比較することにより、採取した岩石や土砂の給源を探究させる。②地質図で川の兩岸の露頭の地質に対称性が見られる等の特徴から河岸段丘を予想させ探索型データベースで確認するなどの探究をさせる。

これらの探究活動により、自分たちが住んでいる地域が火山や河川などの働きで形成されたことを認識させる。

## ③ 他県と遠隔地交流

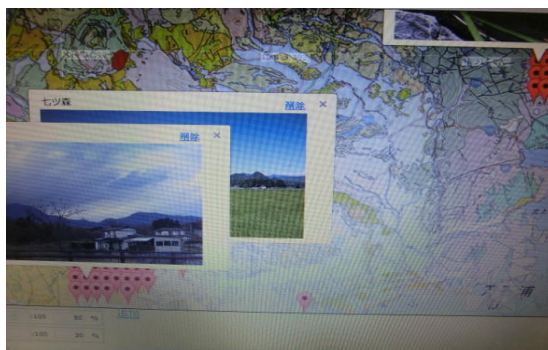
宮城県だけでなく、他県の中学校とテレビ会議システムを用いて生徒同士が、自分たちが生活している大地のつくりとその成因について紹介し合ったり、質疑応答をし合ったりするなどの遠隔地交流を行わせる。そこで、それぞれの地形の違いや共通性を気付かせ、自分たちの住む大地の特徴とその成り立ちについて理解を深めさせる。

## 3. 研究の方法

- ①地質図と宮城県（主に仙台市を中心とした）にある地層や岩石などを関連付けたデータベースを作成
- ②データベースや岩石、砂などをもとに、地学分野の授業プログラムを作成
- ③他県（弘前大教育大学附属中学校、秋田大学教育学部附属中学校）との遠隔地交流授業を行う。

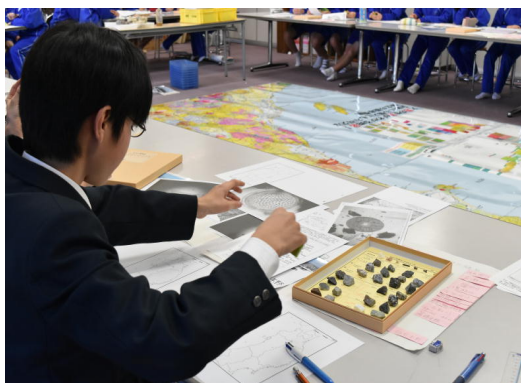
## 4. 研究の内容・経過

①シームレス地質図を参考に、仙台市周辺にある火山である船形山山系、七ツ森を中心に山の形、岩石、地層、鉱物の写真が検索できるデータベースを作成した。仙台市以外では気仙沼の岩井崎を中心とした岩石、化石について、丸森の阿武隈川周辺の河の様子、周辺の山の様子などをのせた。



## ②地学分野の授業プログラムの作成

・地質図で示される、岩石や地層の年代をイメージをできるように、最初に地球が誕生してから現在までの時間をカレンダーを作成し、おおまかに把握させる。その際、地球誕生、大昔の生物たちの様子がイメージしやすいように、映像を電子黒板を利用して提示する。



- ・宮城県で産出する化石などを提示する。その際、実際に産出した場所、地層などの画像も提示し、地層や化石について関心を高めさせる。
- ・地層のでき方や身の回りの地層について画像を電子黒板に写しながら確認する。
- ・火山噴出物を観察させ、火成岩や深成岩を電子黒板に大きく写すことにより、観察のポイントを確認したり、組成の違い、鉱物の説明を行う。

- ・ シームレス地質図を用いて、iPadの使い方の確認、地質図の見方を確認する。
- ・ 宮城県・仙台市の地形（山、河川、平野など）について調べる。
- ・ 遠隔地交流授業①（互いの地形の紹介、質問づくり）
- ・ 探索型データベース等を活用しながら、それぞれの質問に対する答えを準備する。
- ・ 遠隔地交流授業②（質疑応答、振り返り）

### ③他県との遠隔地交流授業

弘前大学教育学部附属中学校、秋田大学教育文化学部附属中学校とともに、自分たちが住んでいる大地はどのようにしてできたのか、という課題をもとに、それぞれ2回ずつ遠隔地交流授業を行った。事前にテレビ会議システム子機をそれぞれの学校に送り、テレビ会議システムを用いて機器の操作、授業の流れ、交流時間の確認を行った。また、交流授業で用いる資料についてはメールで送っておき、交流が始まった際に用いることができるよう事前に生徒分を印刷しておいた。

1回目の交流授業では、互いの県（主に住んでいる場所を中心に）についての地質、特徴のある地形や岩石、化石について、白地図に書き込んだ資料を使って、事前に紹介した。その後、それぞれの発表をもとに、自分たちの住んでいる地域の地質と比較しながら、質問を考えた。その質問について放課後、教諭同士でメールで確認した。

転送された質問をそれぞれ確認し、自分たちの大地のできかたと比較、検討しながら、地質図や岩石や火山灰の実物標本、データベースをもとに調べ、2回目の交流に備えた。

2回目の交流授業では、それぞれの質問に対しての質疑応答を行った。最後にこの交流を通して分かったこと（互いの大地のつくりの違い、共通点、今後の課題など）、感想を発表した。

弘前大学教育学部附属中学校（指導者：相馬恵子教諭、三浦命緒講師）からは化石や地層を中心とした大地の変動、岩木山の火山活動についての発表があった。

秋田大学教育学部附属中学校（指導者：小松智子教諭）からは雄物川周辺の断層や周囲の山々の火山活動と河川によって土砂が運ばれたことなどの発表があった。

それぞれの交流から生徒たちは振り返りで「隆起や沈降を繰り返してできた大地であった」「火山活動が関係している」などの共通点を見いだしていた。また、「宮城県と青森県の間における大地のつくり、できかたはどのようにになっているのか」という疑問も得られた。



## 5. 研究の成果

- ・ 地質図と岩石や山の形など様々な情報と重ねることができることにより、例えば流紋岩という情報が、岩石や含まれる鉱物、色だけでなく、それが産出した火山や噴火の仕方、更には広域的分布傾向まで関連性を持ってとらえることが容易になった。

- ・ ICT 機器の活用をを単元構成に意図的に配置することにより、画像やデータを授業に効果的に位置付けることができ、その後の授業づくりにも多いに役立つことができた。
- ・ 他県との交流によって、それぞれの大地のつくりの特徴を知るだけでなく、互いに質問をすること、それに答えることを通して、自分たちの大地のつくりと成り立ちを改めて深く調べることができた。
- ・ 遠く離れた地質について学習した体験により、大地が時間的・空間的に大きなスケールで成り立ってきたことをイメージするのに役立ったと考えられる。

## 6. 今後の課題・展望

- ・ 探索型データベースでどこをどのように資料として活用していけばよいか今後も、資料の蓄積だけでなく、授業プログラム作成の修正、開発が必要である。
- ・ 交流授業では互いの授業の単元構成、進捗の確認のみならず、実際の授業時間を合わせなければならず、それぞれの学校によって授業のスタートの時間に大きな差があったため、細かい調整が必要である。
- ・ テレビ会議システムでの不具合が生じた際の対応（予備のスピーカーの準備、筆談の準備、facetimeの準備、発表できなかった場合の資料をメールで送る等）のマニュアル化が必要である。
- ・ 今後は弘前、秋田だけでなく、さらに交流場所を広げ（次年度は岩手県も含まれる予定）それぞれの大地のつくりについて一層の情報の入ったデータベースを作っていきたい。

## 7. おわりに

大きな空間をイメージしなければならない地学分野において、テレビ会議システムによる交流は瞬時に遠く離れた場所での情報交換が可能となり、机上では味わうことのできないリアルな情報や教材を知ることにより、より深い学びとなった。今後は地学だけでなく、気象や天文の単元での授業プログラムの開発も行っていきたい。

探索型データベースについて、いろいろな学校での情報が蓄積でき、活用できるよう工夫していきたい。そして、今後は地質だけでなく、気象や天文の単元での授業プログラムの開発も行っていきたい。

最後に、遠隔地交流授業のために、忙しい中御協力いただいた弘前教育大学附属中学校、秋田大学教育文化学部附属中学校の先生方、資料集めで御協力いただいた気仙沼、丸森の方々、このような研究の機会を与えていただいたパナソニックに感謝申し上げます。

### 〈参考文献〉

せんだい地学ハイキング～気分は宝さがし～、地学団体研究会仙台支部編（宝文堂）

宮城の自然をたずねて、竹内貞子著（築地書館）

20万分の1日本シームレス地質図：<https://gbank.gsj.jp/seamless/>