

研究主題

# 防災教育と関連付けた理科指導資料

防災教育と関連付けた  
理科指導資料



岩手県立総合教育センター

【研究担当者】 千葉 弘一 楳内 典明  
中村 学 村上 弘  
高橋 一成 長野 桂子

【この研究に対する問い合わせ先】

TEL 0198-27-2752 FAX 0198-27-3562

E-mail kagaku-r@center.iwate-ed.jp

**いわての教員が「理科の授業」で活用でき、  
地域に生きるための知識を習得し、体験できる  
防災教育と関連付けた理科指導資料！**

県内の教員が校種にかかわらず、理科の授業で活用できる、岩手県独自の防災教育と関連付けた理科指導資料を作成しました。

これからのいわて

安全・安心な社会 自らを守り他者を支える



防災と関連づけた理科指導資料

知識 体験（実験・観察・巡検） 判断力（考察力）

体験から学ぶ「教材開発」の視点

| 教育内容を見直す4つの「復興教育の視点」    |   |  |  |
|-------------------------|---|--|--|
| <b>アひとづくり</b><br>目的・目標  | <b>イ体験から学ぶ</b><br>教材                        | <b>ウ組織的・有機的指導</b><br>教育内容<br>教育方法      | <b>エ各校の実情に応じた内容</b>  |
| 郷土を愛し、その復興・発展を支える人材を育てる | 今回の震災津波と向き合い、この体験そのものを「教材」とし、児童生徒の「生きる力」を育む | 震災津波に際した一連の対応を、学校の教育活動として有機的に関連づけて指導する | 復興教育を学校経営に位置付け、各校の状況や児童のニーズを踏まえて取り組む（経営計画、教育計画の見直し、いわて型コミュニティスクール構想の再構築） |

（「いわての復興教育」プログラムより）

○指導資料作成の視点

- ① 地震や津波など自然災害が発生するメカニズムについて理解できるようにする。
- ② 災害の発生時に起こる被害を想定できるようにする。
- ③ 過去の災害から、被害を最小限に抑えるための工夫を考えることができる。
- ④ 地域の自然の成り立ちの中で繰り返し発生することを理解する。

表 1 指導資料と学習内容の一覧表

| 学年          | 小学校 「地球」   |  |   |
|-------------|--|--|---|
|             | 単元名及び主な学習内容  | 学習指導要領（指導の要点）  | 活用できる実験・資料  |
| 5           | <b>流水の働き</b><br>・ 流れる水の働き<br>・ 雨の降り方と増水  | 地面を流れる水や川の様子を観察し、流れる水の速さや量による働きの違いを調べ、流れる水の働きと土地の変化の関係についての考えをもつことができる。                                    | p16   |
| 6           | <b>土地のつくりと変化</b><br>・ 火山の噴火や地震による土地の変化   | 土地やその中に含まれるものを観察し、土地のつくりや土地のできかたを調べ、土地のつくりと変化についての考えをもつことができるようにする。  | p2,p4,p5,p13,p15,p16,p18,p19,p20,p21,p22,p23,p24,p27,p29,p46,,54,p57,p59,p65,p68                                      |
| 中学校 「地球」    |  |  |   |
|             | 学習の主な内容  | 学習指導要領との関係   | 活用できる実験・資料  |
| 1           | <b>火山と地震</b><br>・ 火山活動と火成岩<br>・ 地震の伝わり方と地球内部の働き<br><b>地層の重なりと過去の様子</b><br>・ 地層の重なりと過去の様子 | 大地の活動の様子や身近な岩石、地層、地形などの観察を通して、地表に見られる様々な事物・現象を大地の変化と関連付けて理解させ、大地の変化についての認識を深める。                            | p2,p4,p5,p6,p7,p8,p10,p11,p13,p14,p15,p16,p18,p20,p21,p22,p23,p24,p27,p29,p46,p54,p55,p56,p57,p59,p63,p65,p67,p68     |
| 2           | <b>天気の変化</b><br>・ 霧や雲の発生<br>・ 前線の通過と天気の変化  | 身近な気象の観察、観測を通して、気象要素と天気の変化の関係を見いださせ、気象現象についてそれが起こる仕組みと規則性についての認識を深める。                                      | p16   |
| 3           | <b>自然の恵みと災害</b>  | 自然環境を調べ、自然界における生物相互の関係や自然界のつり合いについて理解させるとともに、自然と人間のかかわり方について認識を深め、自然環境の保全と科学技術の利用の在り方について科学的に考察し判断する態度を養う。 | ,p16,p18,p19,p21,p22,p23,p24,p27,p29,p46,p54,p55,p56,p57,p59,p65,p68  |
| 高等学校 「地学基礎」 |  |  |   |
|             | 学習の主な内容  | 学習指導要領との関係   | 活用できる実験・資料  |
|             | <b>活動する地球</b><br>・ プレートの運動<br>・ 火山活動と地震<br><b>移り変わる地球</b><br><b>地球の環境</b>                | 変動する地球について観察、実験などを通して探究し、地球がプレートの運動や太陽の放射エネルギーによって変動してきたことを理解させる。また、地球の環境と人間生活とのかかわりについて考察させる。             | p2,p4,p5,p6,p7,p8,p10,p11,p13,p14,p15,p16,p18,p19,p20,p21,p22,p23,p24,p27,p29,p46,p54,p55,p56,p57,p59,p63,p65,p67,p68 |

## I 地震の発生

### 実験1 ココアと小麦粉の断層実験

#### ◎活用できる領域

小学校：地震による土地の変化 中学校：地震の伝わり方と地球内部の働き  
高等学校（地学基礎）：火山活動と地震

#### (1)準備

器具：透明容器、小麦粉、ココア、ストロー、  
粉を固めるための板（スライドのケースなど）  
しきり板（プラスチック板）  
ガムテープで貼りし字に曲がるようにしたしきり板



図1 準備するもの

#### (2)実験手順

##### 逆断層の形成

①透明容器に小麦粉をまき、上から板などで押し固めます。強く押すと断層が明確になり垂れ糸いとしゅう曲に似た形となります。固めた後はケースの内側の縁をきれいに見えるように拭き取ります。



図2 押し固める

②その上からココアをまいて層をつくり、同様に固めます。（ココアは薄くてもよい）。

③ココアの層の上に小麦粉をまき固め、その上にまた小麦粉をまいて地層の構造をつくります。（5層程度が適、再利用の粉などで同じ色の層がないようにするとよい）。

④ケースの端にしきり板を差し込み、徐々に板を動かしていきます。押す力（応力）により大地が変形しながら（地震）、断層（逆断層）が形成されます。



図3 地層の形成

図4 地層の圧縮

図5 逆断層の形成

# 授業で活用できる実験・観察

## IV 津波

### 実験1 水槽とペットボトルによる津波の発生

#### ◎活用できる領域

小学校：大地のつくりと変化  
中学校：地震の伝わり方と地球内部の働き・自然の恵みと災害  
高等学校（地学基礎）：火山活動と地震

(1)準備：水槽（大きいほどよい）、  
ペットボトル（2Lサイズ）、  
ペットボトルに詰める砂  
テラス  
（ペットボトルをつりあげるひも約1m×2本）  
きり  
プラスチック板  
家やビルの模型



図1 東北地方太平洋沖地震津波 宮古（宮古市ホームページより）

#### (2)実験手順

①水槽にプラスチック板をガムテープ等で貼り付け、なだらかなカーブを持つ陸域をつくる。このとき、水槽の端にペットボトルが浮きだまりできる空間をつくる。

②ペットボトルを縦にしたときに収まるように切断する。

③ペットボトルの上側に2か所きりで穴をあけて、つり上げるためのひもを通す。

同様に、下側にひもを通す。

④ペットボトルに砂を詰め、ふたを逆さまに押し込んでガムテープで貼り付ける。

⑤水槽に蛍光灯ペンなどで着色した水を入れ海をつくり、④のペットボトルをセットする。



図2 プラスチック板で陸をつくる



図3 ペットボトルを切断



図4 吊り下げる糸をとす



図5 砂をつめる

### 資料④ 陸羽地震（川舟断層）

1896年8月31日、西和賀地域を震源の深さ約4km、M=7.5の直下型地震が発生しました。このときに地表に現れた地震断層は川舟断層と呼ばれ、この地震は陸羽地震とよばれています。また、真昼紛をはさんで、秋田県側にも千層断層を形成しました。

秋田、岩手両県で全壊家屋5,792戸、半壊家屋3,045戸の被害を生みました。不幸にも断層付近の川で遊んでいた子供達が犠牲になったという記録もあります。しかし、川舟地区では、前震活動が8月23日から続いており、大地震への警戒があったため、火災などの人災は比較的少なかったと伝えられています（藤田,1994）。

川舟断層により、西側の奥羽山脈側が約2m隆起しました。奥羽山脈はこのような断層運動により隆起を続けています。



図1 川舟断層 現地概略図

（地形図は、藤田1994を引用）

# 地域に生きる力とするための資料

### 資料② 2008年岩手・宮城内陸地震の地震計記録

2008年6月12日に一関市西方から奥羽市衣川地域を震源とした、M7.2の地震が発生しました。この地震は岩手宮城内陸地震とよばれます。この地震のゆれは強烈で、2013年現在、ギネスによる世界の地震動（加速度）の最大値として記録されています。地震計の記録では、震源から遠ざかるほど、初期微動継続時間が長くなることわかります。

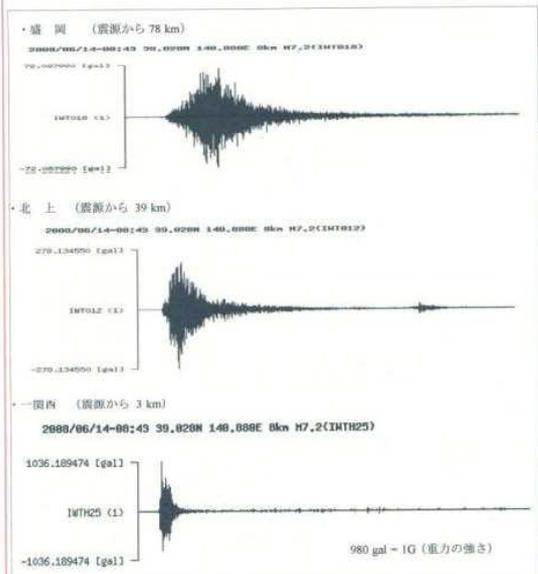


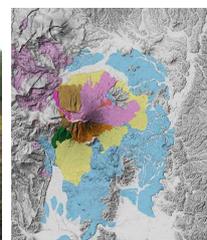
図10 2008年岩手宮城内陸地震の地震計の記録（東西成分、縦軸のスケールの違いに注意）  
NIED 防災科学技術研究所ホームページより

## ◎授業で活用できる 実験・観察

| 項 目        | 実験の内容  |
|------------|--|
| I 地震の発生    | 実験1 ココアと小麦粉の断層実験<br>実験2 断熱材による海溝型地震発生の実験   |
| II 地震のゆれ   | 実験1 波動用実験バネによるP波（たて波）とS波（よこ波）の観察<br>実験2 地震でどれが一番ゆれる？（固有振動数と共振）<br>実験3 耐震構造の実験（現代版三匹の子ブタ） |
| III 地震災害   | 実験1 「流れる水の働き」と「地盤の液化化」   |
| IV 津波      | 実験1 水槽とペットボトルによる津波の発生  |
| V 津波災害史    | 実験1 津波ハザードマップの作成   |
| VI 火山と火山災害 | 実験1 火山灰の観察<br>実験2 歯科用印象材による火山立体モデルの作製  |

## ◎地域に生きる力とするための資料

| 項 目        | 資料の内容  |
|------------|--|
| I 地震の発生    | ① 岩手の活断層<br>② 岩手の活断層の活動周期の計算<br>③ プレートと震源分布の理解「震源くん」   |
| II 地震のゆれ   | ① 気象庁による震度と揺れの資料<br>② 2008年岩手・宮城内陸地震の地震計記録<br>③ 地震の危険を察知するために  |
| III 地震災害   | ① 地震によりどのような自然災害がおこるのか<br>② 身近な危険箇所 知っていますか（土砂災害警戒区域）<br>③ 岩手の主な地震史<br>④ 陸羽地震（川舟断層）<br>⑤ 岩手県内陸北部地震（篠崎断層）<br>⑥ 岩手宮城内陸地震 |
| IV 津波      | ① 明治三陸地震津波と山奈宗真「岩手県沿岸大海嘯部落見聞録」<br>② 東北地方太平洋沖地震津波浸水域  |
| V 津波災害史    | ③ 岩手の津波災害史<br>④ 明治三陸地震津波<br>⑤ 昭和三陸地震津波<br>⑥ 東北地方太平洋沖地震津波   |
| VI 火山と火山災害 | ① 火山災害<br>② 全国立体地形傾度図による火山地形の観察<br>③ 岩手山ハザードマップ  |



- ・岩手県立総合教育センターのホームページからダウンロードできます。
- ・編集して使いたい方には一太郎ファイルもあります。センター担当まで連絡ください。

<http://www1.iwate-ed.jp/>

TEL 0198-27-2752

FAX 0198-27-3562

E-mail [kagaku-r@center.iwate-ed.jp](mailto:kagaku-r@center.iwate-ed.jp)