

# ダイジェスト版

地基/104-901



## 教科書『改訂版 高等学校 地学基礎』

- |    |                     |    |            |
|----|---------------------|----|------------|
| 1  | 教科書の特長              | 54 | QR コンテンツ一覧 |
| 6  | 教科書紙面の紹介            | 56 | 教授資料       |
| 53 | 授業時間配分表／著作者・編集協力者一覧 | 66 | 副教材        |
|    |                     | 69 | デジタル教科書    |



教科書の詳細は  
こちら！



紹介動画は  
こちら！

## 全教科全力宣言！

数研出版の高校教科書

# 数研出版の地学教科書

多彩な工夫で知識の定着から  
共通テストへの対策までできる  
万能タイプの教科書です。



## 改訂版 高等学校 地学基礎

地基/104-901 B5変型判 264頁+折込

「改訂版 高等学校 地学基礎」は、こんな教科書です！ /

### 特長 1

さまざまな構成要素で  
確かな知識と  
図を読み取る力が  
身につきます。

「地学の“みどころ”」「ナビ」  
「グラフのPoint」「Talking Room」  
多様な「問題」類が学びを導きます。

### 特長 2

豊富な写真やコラムで  
地学への興味を引きだし  
地学を身近に感じながら  
学ぶことができます。

折込の写真集や編の冒頭の全面写真  
「地学×○○」を題材にしたコラムで  
生徒の興味・関心を高めます。

### 特長 3

見やすい構成と  
効果的な図の配置で  
無理なく理解できます。

折込を横に広げながら学ぶページや  
比較のしやすさを意識して並べた図で  
複雑な現象も無理なく理解できます。

## 「改訂版 高等学校 地学基礎」の改訂ポイント

1

### 図の解説を拡充

新要素の「ナビ」「地学の“みどころ”」  
「グラフのPoint」によって知識の定着  
がより確実となり、多くの図を読み取  
る力が養えるようになりました。  
図の着眼点や読み取り方のポイントが  
わかります。

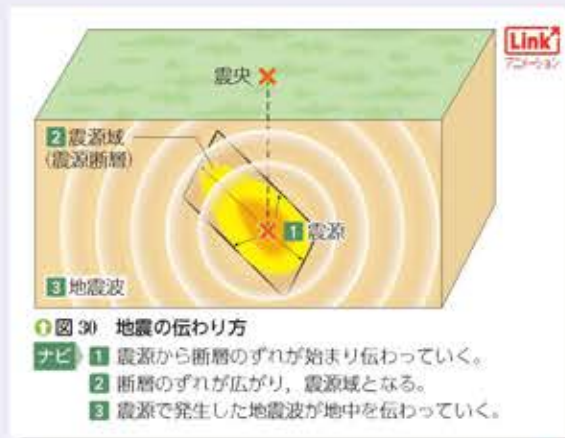


図 30 地震の伝わり方  
ナビ 1 震源から断層のずれが始まり伝わっていく。  
2 断層のずれが広がり、震源域となる。  
3 震源で発生した地震波が地中を伝わっていく。

▲ p.38 (→本冊子 26)

2

### 興味付け要素の アップデート

巻頭・巻末の折込には写真を60枚掲載  
しました。コラムには「地学×生活」の  
話題を追加しました。  
地学をよりいっそう身近に感じるこ  
とができ、興味をもって学習に取り組  
むことができます。

**コラム 石材の利用** [地学×生活]

●火成岩 溶岩が流出すると圧力が低下するため、  
溶けこんでいた揮発性の成分が火山ガスの気泡とな  
る。先冷しつづぬまに冷却されてできた火山岩(溶  
岩)は多孔質となる。多孔質を利用して、溶岩の粉  
は油を吸収する吸油用プレートとして利用されるこ  
とがある。

○図A 溶岩でできた吸油用のプレート

一方、マグマが地下でゆっくり冷却されてできた深成岩は堅固で硬い。そのため、深成  
岩の一種の花崗岩は墓石の材料や建築材としてよく用いられており、国会議事堂の外壁は  
白雲岩(→ p.112)にできた花崗岩によっておまわられている。

●変成岩 石炭層が地下の高い温度と圧力による変  
成作用を受けると大理石になる(→ p.76)。大理石  
は石灰岩の再結晶によってできた方解石の結晶から  
なる白く美しい岩石であり、しかも柔らかいので彫  
刻に用いている。そのため、古代ギリシャやローマ  
では、宮殿に大理石が用いられてきた。パルテノン  
神殿などの古代ギリシャの歴史的建築物も大理石で  
できている。日本でも、デパートなどの明治以降に  
つくられた西洋風の建築物には大理石が多く用いら  
れている。例えば、国会議事堂の内閣は国内で産出

○図B 国会議事堂の中央広場

▲ p.98 (→本冊子 30)

3

### 共通テストへの 対応を強化

新要素の「実践問題」で共通テスト形  
式の問題を扱い、「地学の“みどころ”」や  
「グラフのPoint」では共通テストに対応  
する力を養うこともできます。  
教科書で共通テストに向けた万全な準備  
ができます。

**実践問題**

図1 世界の歴史的分

図2 プレート境界の模式図

図3 プレート境界の模式図

図4 プレート境界の模式図

図5 プレート境界の模式図

図6 プレート境界の模式図

図7 プレート境界の模式図

図8 プレート境界の模式図

図9 プレート境界の模式図

図10 プレート境界の模式図

図11 プレート境界の模式図

図12 プレート境界の模式図

図13 プレート境界の模式図

図14 プレート境界の模式図

図15 プレート境界の模式図

図16 プレート境界の模式図

図17 プレート境界の模式図

図18 プレート境界の模式図

図19 プレート境界の模式図

図20 プレート境界の模式図

図21 プレート境界の模式図

図22 プレート境界の模式図

図23 プレート境界の模式図

図24 プレート境界の模式図

図25 プレート境界の模式図

図26 プレート境界の模式図

図27 プレート境界の模式図

図28 プレート境界の模式図

図29 プレート境界の模式図

図30 プレート境界の模式図

図31 プレート境界の模式図

図32 プレート境界の模式図

図33 プレート境界の模式図

図34 プレート境界の模式図

図35 プレート境界の模式図

図36 プレート境界の模式図

図37 プレート境界の模式図

図38 プレート境界の模式図

図39 プレート境界の模式図

図40 プレート境界の模式図

図41 プレート境界の模式図

図42 プレート境界の模式図

図43 プレート境界の模式図

図44 プレート境界の模式図

図45 プレート境界の模式図

図46 プレート境界の模式図

図47 プレート境界の模式図

図48 プレート境界の模式図

図49 プレート境界の模式図

図50 プレート境界の模式図

図51 プレート境界の模式図

図52 プレート境界の模式図

図53 プレート境界の模式図

図54 プレート境界の模式図

図55 プレート境界の模式図

図56 プレート境界の模式図

図57 プレート境界の模式図

図58 プレート境界の模式図

図59 プレート境界の模式図

図60 プレート境界の模式図

図61 プレート境界の模式図

図62 プレート境界の模式図

図63 プレート境界の模式図

図64 プレート境界の模式図

図65 プレート境界の模式図

図66 プレート境界の模式図

図67 プレート境界の模式図

図68 プレート境界の模式図

図69 プレート境界の模式図

図70 プレート境界の模式図

図71 プレート境界の模式図

図72 プレート境界の模式図

図73 プレート境界の模式図

図74 プレート境界の模式図

図75 プレート境界の模式図

図76 プレート境界の模式図

図77 プレート境界の模式図

図78 プレート境界の模式図

図79 プレート境界の模式図

図80 プレート境界の模式図

図81 プレート境界の模式図

図82 プレート境界の模式図

図83 プレート境界の模式図

図84 プレート境界の模式図

図85 プレート境界の模式図

図86 プレート境界の模式図

図87 プレート境界の模式図

図88 プレート境界の模式図

図89 プレート境界の模式図

図90 プレート境界の模式図

図91 プレート境界の模式図

図92 プレート境界の模式図

図93 プレート境界の模式図

図94 プレート境界の模式図

図95 プレート境界の模式図

図96 プレート境界の模式図

図97 プレート境界の模式図

図98 プレート境界の模式図

図99 プレート境界の模式図

図100 プレート境界の模式図

▲ p.246 (→本冊子 46)

教科書の特長

# 「改訂版 高等学校 地学基礎」の特長

特長  
1

さまざまな構成要素で  
確かな知識と図を読み取る力が身につきます。

## 「練習」

実際に図を読み取る練習ができます。さらに、巻末の実践問題には類問を掲載し、学びのつながりを重視して着実にステップアップできるようにしました。

## 地学の“みどころ” NEW

世界のプレート分布と、地震や火山の分布を比べるときに、どの部分に注目し、そこから何が読み取れるのかわかりやすく解説しています。天気図の基本的な読み方を習得することもできます。

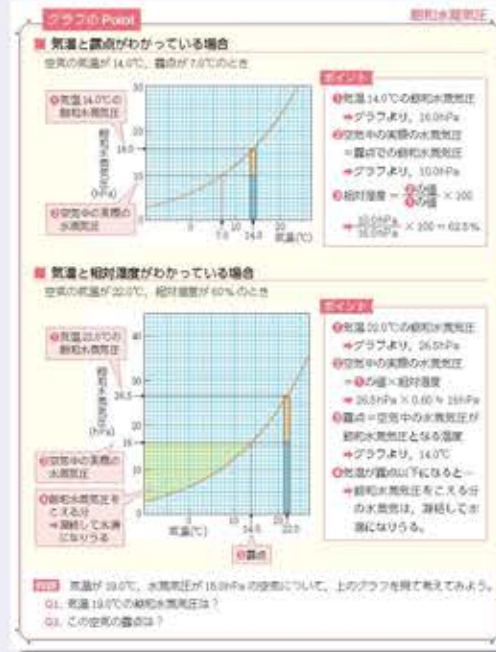
▼ p.38(→本冊子26)



▲ p.26-27(→本冊子18~19)

## ナビ NEW

現象がどの順番で起こるのか、図のどこに注目するべきかなど、図に番号で示し、「ナビ」でポイントを説明しています。



## グラフのPoint NEW

グラフが多く登場する気象分野で、グラフから読み取れる情報やグラフの意味について、ポイントをわかりやすく解説しています。

## 類問を掲載!

実践問題

図1 世界のプレート分布

図2 プレート境界の模式図

図3 日本のプレート境界

▲ p.246(→本冊子46)

Talking Room

ホットスポットから考えるプレートの運動

▲ p.32(→本冊子24)

## Talking Room

誤解しやすい内容やつまづきやすい内容を解説しています。先生と生徒の会話から無理なく理解することができます。

## 実践問題 NEW

共通テスト形式の問題を5ページ分掲載しました。教科書で学んだことが入試につながることを実感できるようになっています。

教科書の特長

教科書の特長

特長 2

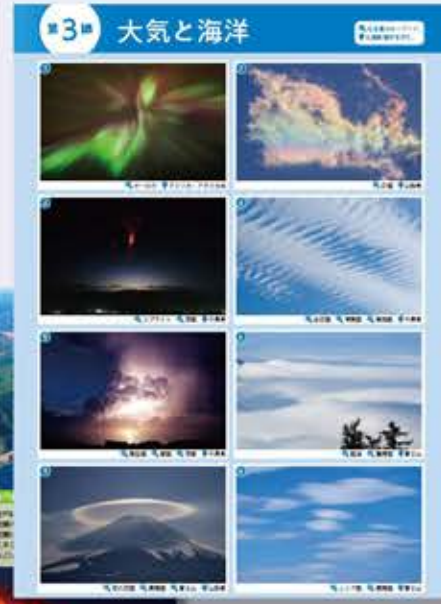
豊富な写真やコラムで地学への興味を引きだし地学を身近に感じながら学ぶことができます。



▲ p.6-7 (→本冊子 12~13)

巻頭・巻末の写真集 NEW

写真が量・質ともに充実しています。巻頭・巻末には合計60枚の鮮やかな写真を掲載。対応するQRコンテンツも用意しました。



▲後◎ (→本冊子 50)

編の冒頭の全面写真

学習を始めるにあたり、ダイナミックな写真で生徒の興味・関心を引きだします。



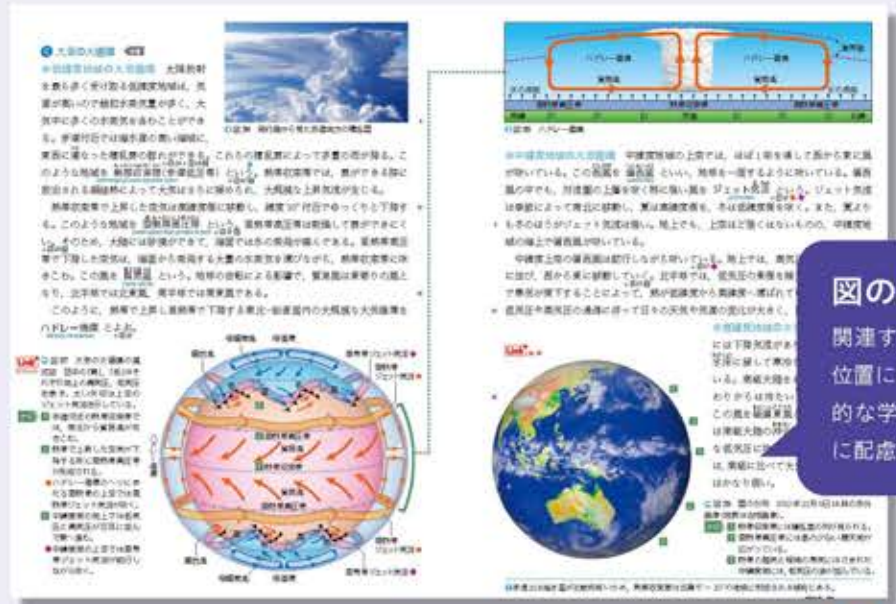
▲ p.98 (→本冊子 30)

コラム「地学×○○」

日常生活に関連する話題を「地学×生活」として追加しました。NEW 他教科や職業とのつながりも引き続き紹介しています。

特長 3

見やすい構成と効果的な図の配置で無理なく理解できます。



▲ p.162-163 (→本冊子 40~41)

図の比較

関連する図を比較しやすい位置に配置することで、視覚的な学びやすさにも最大限に配慮しました。

地球表面の地形の拡大図 NEW

巻頭の折込を横に広げると、地球表面の地形の拡大図や実際の地形の写真を見ながら、プレートの境界に関する項目を学ぶことができます。



▲前◎ (→本冊子 8)

▲ p.24-25 (→本冊子 16~17)

第1編

活動する地球

は写真のキーワード、  
は撮影場所(①～⑧については標本の産地)を示す。

NEW!

見返しでは、各編で学ぶ事項に関連する写真を掲載しています。  
地学への興味を高められるように、美しく、見栄えのよい写真を選びました。



② 満地球の出 月周回衛星かぐや ©JAXA/NHK



④ 地球深部探査船ちきゅう



③ グラールス衝上断層 スイス



⑥ 広域変成岩 大歩危小歩危 徳島県



⑤ 火山 大室山 静岡県



⑧ 褶曲 和歌山県



⑦ 柱状節理 スヴァルティフォスの滝 アイスランド



⑧ 火山 イエローストーン国立公園 アメリカ

前④

QRコードからは、それぞれの写真の解説文や関連する動画を閲覧できます。

ここでは本編の学習内容に関連する写真を掲載した。詳しい解説や動画、  
その他の関連する写真には、右の二次元コードからアクセスできる。

二次元コード  
から確認しよう!



⑨ ブク・オオ火口 ハワイ



⑩ 岩壁 横杭岩 和歌山県



⑪ 石こう ナイカ鉱山 メキシコ



⑫ 溶岩台地 プトラナ台地 ロシア



⑬ ざくろ石 山口県



⑭ かんらん岩 アメリカ



⑮ ラピスラズリ アフガニスタン



⑯ 自然金 兵庫県



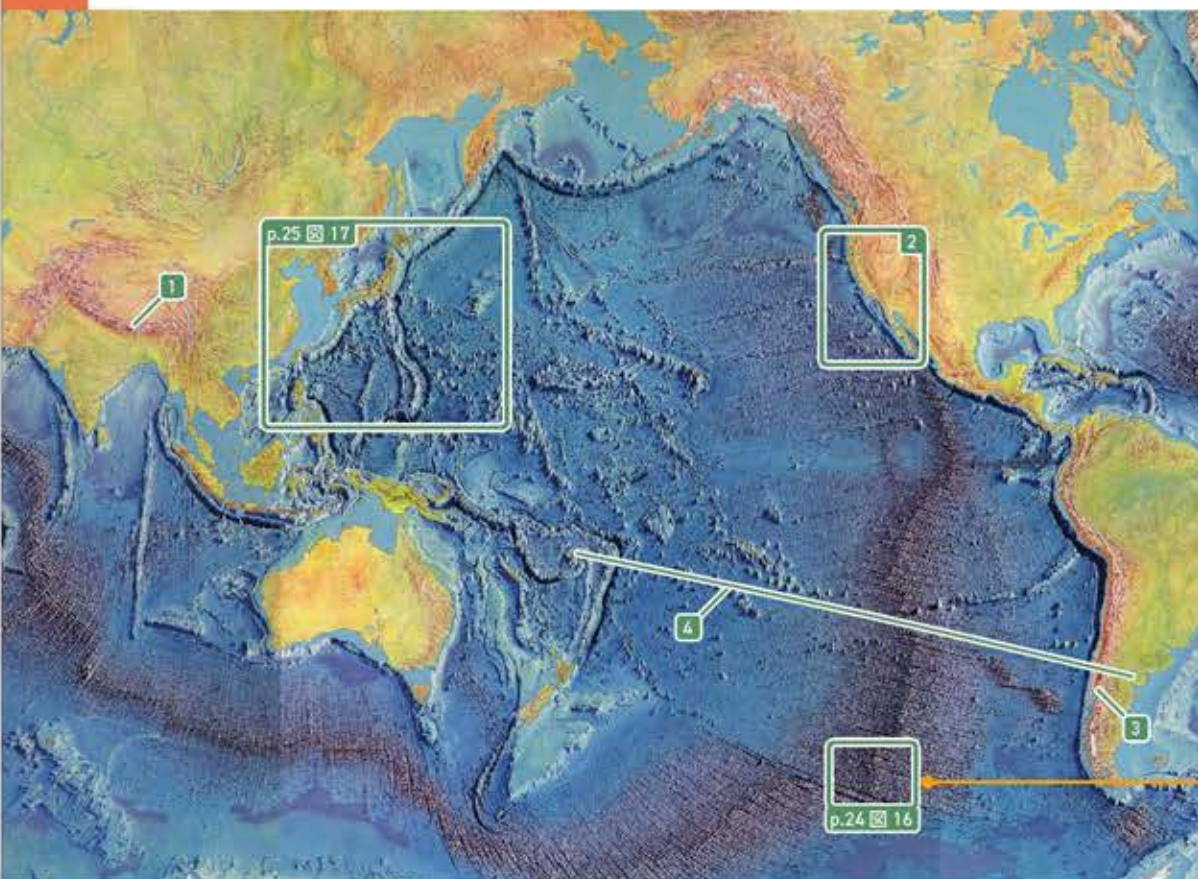
⑰ ヒスイ 新潟県



⑱ 水晶 山梨県

前⑧

NEW!  
p.23(本冊子15)に掲載した地球表面の地形を、巻頭の折込に拡大して掲載しました。周囲には、実際の地形の写真を厳選して掲載しました。



NEW!  
実際の教科書では、折込を広げて p.24 ~ 25 (本冊子16 ~ 17)の横に並べられるので、教科書の本文や模式図と比較しながら学習できます。

ここでは、p.24 ~ p.25の学習内容と関連する内容を扱った。



5 アイスランド島の大地の裂け目



アイスランド島ではホットスポット(→ p.30)と中央海嶺が重なり、マグマの噴出量が多い。写真より左側に北米プレート、右側にユーラシアプレートがある。

6 東アフリカ大地溝帯



東アフリカ大地溝帯では大地が引き裂かれており、将来アフリカ大陸は分裂すると考えられている。北に続く紅海ではすでに大地が割れ、海になっている。

1 ヒマラヤ山脈

エベレスト(中国、ネパール)



インド亜大陸とユーラシア大陸は約5000万年前に衝突し始め、両大陸の地殻は水平方向に2500km以上短縮し、大きく隆起してヒマラヤ山脈を誕生させた。エベレストのイエローバンドは、ウミユリ化石を含むオルドビス紀(→ p.121)の石灰岩層で、両大陸にはさまれていた海底の陸化と隆起の証拠である。

2 サンアンドレアス断層

カリフォルニア半島の北部には、太平洋プレートと北米プレートがすれ違うように動くプレート境界が存在している。ここでは、境界の大陸側(写真の右奥側)が相対的に南東(写真の右下方向)に動いている。



— 発散境界 — すれ違い境界  
▲▲▲ 収束境界 (▲は沈みこむ向き)



アメリカ・カリフォルニア

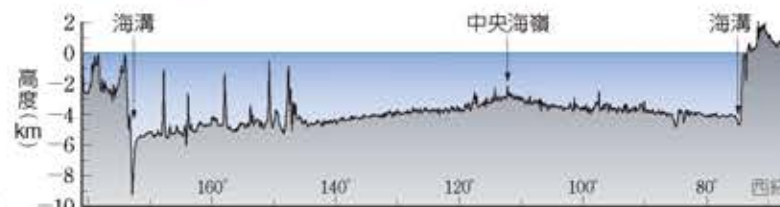
3 アンデス山脈の火山噴火



カルブコ火山(チリ)

4 海底の断面

太平洋の海底は沖に行くほど深くなるのではなく、陸に近い所に最も深い所(海溝)があり、中央海嶺に向かって海が浅くなっている。



# CONTENTS

## 目次

探究の方法 ..... 4

### 第1編 活動する地球

#### 第1章 地球の構造

- ① 地球の形と大きさ ..... 8
- ② 地球の構造 ..... 16

#### 第2章 プレートの運動

- ① プレートテクトニクス ..... 22
- ② プレート運動のしかた ..... 30

#### 第3章 地震

- ① 地震 ..... 38
- ② 地震の分布 ..... 46
- ③ 地震災害 ..... 54

#### 第4章 火山

- ① 火山活動 ..... 58
- ② 火成岩 ..... 68
- ③ 火山の恵みと災害 ..... 80

確認問題・演習問題 ..... 86

### 第2編 移り変わる地球

#### 第1章 地層の形成

- ① 堆積作用と堆積岩 ..... 92
- ② 地層の形成 ..... 100

#### 第2章 古生物の変遷と地球環境

- ① 化石と地質年代の区分 ..... 106
- ② 先カンブリア時代 ..... 114
- ③ 古生代 ..... 120
- ④ 中生代 ..... 126
- ⑤ 新生代 ..... 132

確認問題・演習問題 ..... 136

#### 物理量と単位の表記について

一般に、物理量を記号(時間 $t$ など)で表す場合は、記号は数値と単位の積を表すとみなせるので、記号の後に単位をつける必要はない。ただし、その物理量もつ単位を明示したほうがわかりやすい場合、本書では、記号の後に〔 〕で単位を示した。

### 第3編 大気と海洋

#### 第1章 地球の熱収支

- ① 大気の大循環 ..... 140
- ② 地球全体の熱収支 ..... 150

#### 第2章 大気と海水の運動

- ① 大気の大循環 ..... 156
- ② 日本の天気と気象災害 ..... 167
- ③ 海水の運動 ..... 182

確認問題・演習問題 ..... 192

### 第4編 地球の環境

#### 第1章 地球の環境と日本の自然環境

- ① 地球環境の変化 ..... 196
- ② 日本の自然環境 ..... 206

確認問題・演習問題 ..... 212

### 第5編 太陽系と宇宙

#### 第1章 太陽系と太陽

- ① 太陽系の天体 ..... 216
- ② 太陽 ..... 224
- ③ 太陽系の誕生と現在の地球 ..... 228

#### 第2章 宇宙の誕生

- ① 宇宙の誕生 ..... 236

確認問題・演習問題 ..... 244

#### 実践問題

..... 246

#### 資料編

- 本文資料 ..... 251
- 出典 ..... 255
- 索引 ..... 257
- 巻末特集 ..... 260
- 略解 ..... 262

#### 参考

金星と火星の表面 ..... 14	気圧と密度の高度による変化 ..... 142
プレートテクトニクスの観点・大陸移動説 ..... 36	いろいろな高気圧 ..... 169
緊急地震速報 ..... 42	気象衛星画像 ..... 171
5 プレート間地震と地殻変動 ..... 51	フェーン現象 ..... 175
伊豆・小笠原諸島の活発な火山活動 ..... 59	塩類の起源と海洋の観測 ..... 183
火山ガラス ..... 60	日本付近の海流 ..... 184
火山灰から過去の噴火のようすを知る ..... 61	ヒートアイランド現象 ..... 200
黒曜岩 ..... 73	積層層雲 ..... 201
31 粒径・流速と侵食・運搬・堆積の関係 ..... 93	アララ海の消失 ..... 203
岩石サイクル ..... 99	さまざまな原因によって発生する土砂災害 ..... 210
堆積環境と堆積構造 ..... 104	木星・土星の特徴的な衛星 ..... 220
微化石 ..... 111	冥王星と太陽系の惑星の定義 ..... 222
大量絶滅 ..... 113	彗星の起源 ..... 223
35 植物の陸上進出 ..... 123	月の誕生(ジャイアントインパクト説) ..... 231
ペルム紀末(古生代末)の大量絶滅 ..... 125	系外惑星 ..... 234
白亜紀末(中生代末)の大量絶滅 ..... 129	

#### 発展

重力と地磁気 ..... 15	温度と電磁波の関係 ..... 150
20 アイソスタシー ..... 19	コリオリの力と地衡風 ..... 165
地球の内部構造 ..... 20	熱塩循環 ..... 187
地震波トモグラフィ ..... 37	塩分の分布 ..... 191
地震のメカニズム ..... 43	太陽活動の周期と磁気圏 ..... 227
マグマの発生 ..... 67	太陽の終末 ..... 229
25 鉱物の固溶体 ..... 70	太陽のスペクトル ..... 235
変成岩の分布と変成作用 ..... 76	恒星の性質 ..... 237
温度・圧力の変化と変成作用 ..... 78	宇宙の構造 ..... 239
放射性同位体と数値年代 ..... 113	銀河の遠ざかる速さと宇宙の年齢 ..... 241
大気の安定と不安定 ..... 148	さまざまな運命をたどる恒星 ..... 242
30 降水のしくみ ..... 149	

#### 実験 実習

①地球の大きさ ..... 10	⑫地層中に形成される構造 ..... 101
②地球の形 ..... 11	⑬地層の観察 ..... 108
③地球の層構造 ..... 16	⑭フズリナ化石の観察 ..... 110
14 ④密度の測定 ..... 18	⑮アンモナイト類の特徴を調べる ..... 130
⑤地球表面の地形と地震・火山の分布 ..... 22	⑯気圧と気温の高度による変化 ..... 141
27 ⑥プレートの移動速度 ..... 34	⑰断熱膨張のモデル実験 ..... 147
⑦断層の形成実験 ..... 39	⑱日射量の測定 ..... 151
29 ⑧震源の決定 ..... 45	⑲地球の各緯度帯のエネルギー収支 ..... 157
⑨液状化現象 ..... 56	⑳海水の洗みこみのモデル実験 ..... 187
⑩マグマの発泡 ..... 59	㉑北極域の海水面積の変化 ..... 199
⑪火山灰中の鉱物の観察 ..... 70	㉒太陽系の惑星の比較 ..... 221

#### コラム

古地図に見る地球の形 ..... 地学×地理   13	生命の誕生 ..... 地学×生物   117
45 過去の地震はどのように調べる? ..... 地学×古典   52	資源としての編状鉄鉱層 ..... 地学×化学   119
ハザードマップができるまで ..... 地学×仕事   57	石油の形成 ..... 地学×生活   129
宝石 ..... 地学×化学   69	季節を録んだ和歌 ..... 地学×古典   167
日本列島周辺の海底で 生まれつつある鉱物資源 ..... 地学×生活   81	42 水害から人々を守る仕事 ..... 地学×仕事   180
江戸時代の雲仙麓温泉の富政噴火 ..... 地学×歴史   84	SDGs(持続可能な開発目標) ..... 地学×生活   211
石材の利用 ..... 地学×生活   98	惑星の名前の由来 ..... 地学×英語   219
	「はやぶさ2」を支えた人々 ..... 地学×仕事   234

関連する分野を「地学×○○」のアイコンで示しています。

地学×○○

コラムはすべて、他教科や社会と関連するテーマを取り上げています。新たに「地学×生活」の話題を追加しました。NEW!

各編の始めには、生徒の興味・関心を引きだすような写真をページ全面に掲載しました。

## 第1編 活動する地球

### アイスランド島の大地の裂け目(ギャオ)

アイスランド島は、大西洋中央海嶺の北部に位置し、北米プレートとユーラシアプレートが東西方向に引き裂かれる場所である。このため、アイスランド島は、プレートが引き裂かれるようすを見ることが出来る貴重な場所である。

この後の本文で学習する内容に関連し、なおかつ地学的な特徴をとらえた地形や現象の写真を厳選しました。

### 室戸岬(高知県)

室戸岬のように、海岸線には海岸段丘という形で地震の痕跡が保存される場合がある。プレート間地震は地震時と地震後の変動が打ち消しあう傾向にあるが、プレート境界周辺の断層が同時に動くなどによって隆起し続ける地域がある。

### 桜島火山の噴火

桜島火山は、鹿児島県の鹿児島湾北部に位置する。非常に活発な噴火活動を続ける成層火山である。1914年の「大正大噴火」は、20世紀以降、日本周辺で起こった噴火の中で最大規模であった。対岸の鹿児島市内から噴火のようすを観察できることで世界的にも有名である。

単元冒頭の問いかげや「この節の目標」で、目的意識をもって学習が始められます。  
→単元末の「学んだことを説明してみよう」(→21)で、振り返りが可能です。

## 第2章 プレートの運動

### ① プレートテクトニクス

**📷** 地殻とマントルの境界がどのようなものかは、かつて上部マントルにあった岩石が地表に露出している場所があるため知ることができる。では、地殻はどのように形成されているのだろうか。



#### この節の目標

- ・プレートとは何か、理解しよう。
- ・プレートの運動と境界の関係や、運動に伴って起こる地殻変動を理解しよう。

#### A 地震の分布と地形

地震は限られた場所で集中的に発生している。次の実習で、どのような場所で地震が発生しているか、地球表面の地形と比較してみよう。

海溝(大陸や、日本列島のような弧状に並ぶ島々のふちにある、周囲よりも深い海底の溝)や、中央海嶺(海底の火山が連なる山脈)にそった狭い場所で、地震が発生していることがわかる。また、ヒマラヤ山脈、アルプス山脈などの大山脈やチベット高原などの山脈周辺地域にも地震が分布しているが、その他の地域では地震はごくまれにしか発生していない。なぜ、地形的に限られた場所に地震が集中するのだろうか。

#### 実習 5 地球表面の地形と地震・火山の分布

**目的** 地球表面の地形と、地震と火山の分布の規則性を見つけ、その理由を考える。

**準備** 鉛筆、トレーシングペーパー2枚

**方法** ① トレーシングペーパーを図14⑤に重ね、トレーシングペーパーの上から鉛筆で深さ0～60kmの地震の分布(●)を線でなぞる。

② もう1枚のトレーシングペーパーを図14⑥に重ね、トレーシングペーパーの上から火山の位置(▲)に点を打つ。火山が連なる場所は線でかく。

③ ①のトレーシングペーパーを図14⑤や②に重ね、規則性を見つける。

**考察** ① 地震は、どのような場所で多く発生しているだろうか。60kmより深い地震が起こっている場所とそうでない場所では、海底の地形に違いがあるだろうか。

② 火山はどのような場所に多くあるだろうか。また、火山の分布と地震の分布には関連があるだろうか。

Link >>>



紙面下のQRコードから、図を重ねるコンテンツをご利用いただけます。

実際の教科書では、巻末の折込(本冊子では52に掲載)を横に広げると、プレート分布の図と比較することができます。

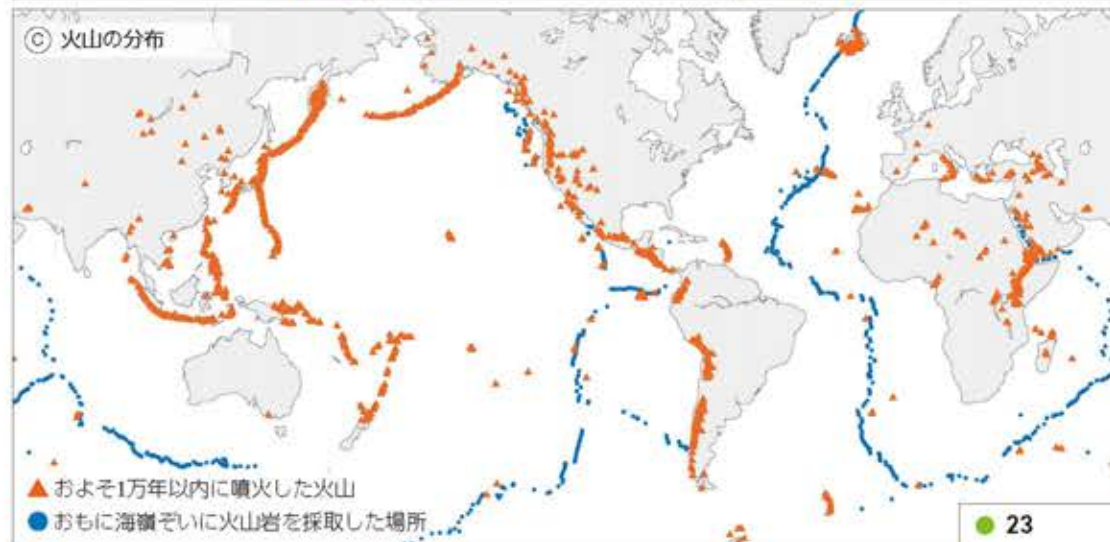
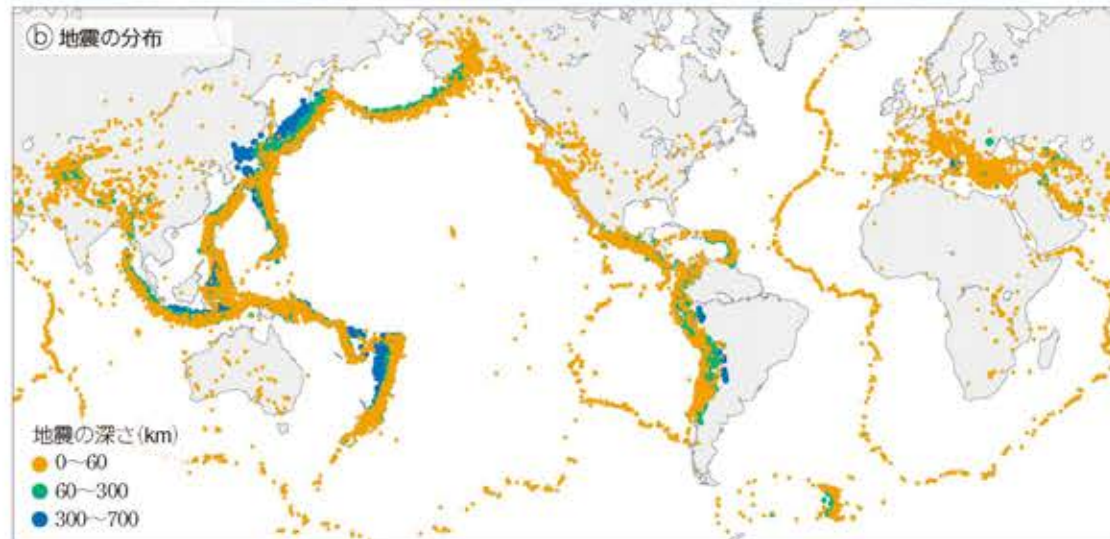
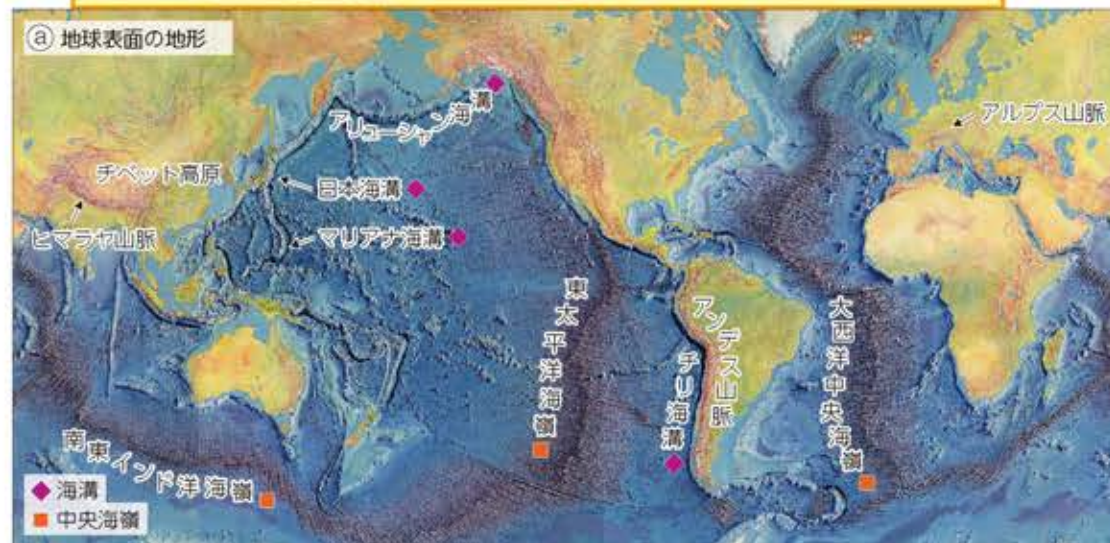


図14 地球表面の地形と世界で発生する地震の分布、世界の火山の分布

実際の教科書では、巻頭の折込(本冊子では 8 に掲載)を横に広げると、プレート境界の地形を確認しながら学習することができます。

NEW!



Link 図15 世界のプレート分布 23ページの図14と比べてみよう。後@ページの「プレートの境界と運動方向」を活用すると比較しやすい。

B プレートテクトニクス

「地理総合」の学習内容と関連する項目にはマークをつけました。

NEW!

地球の表面は、プレート とよばれる十数枚の板のような硬い岩盤でおおわれている。プレートは、厚さ約 100km(場所により数十~250km 程度の幅がある)で、リソスフェアに相当し、アセノスフェアの上を年に数mm~10cmの速さで動いている。それぞれのプレートが別の方向に動くため、その境界で地震や火山活動、大地形の形成などの地殻変動が起こる。この考え方をプレートテクトニクス という。

C 3種類のプレート境界

プレートの境界には、発散境界、すれ違い境界、収束境界の3種類がある。プレートは、発散境界でつくられて移動し、収束境界で地球の内部に沈みこむ。

●発散境界 発散境界では、2つのプレートの割れ目からマグマがわき出し、マグマが冷えて固まることで新しい海洋地殻をつくりながらプレートが生まれている。発散境界にできる海底の火山が連なった山脈を中央海嶺 という。また、大陸が分裂してできる凹型の地形を地溝帯という。発散境界では、震源の浅い地震が多く発生している。

●すれ違い境界 プレートどうしがすれ違うように反対向きに動いている境界を、トランスフォーム断層 という。トランスフォーム断層は、横ずれ断層の一種である。

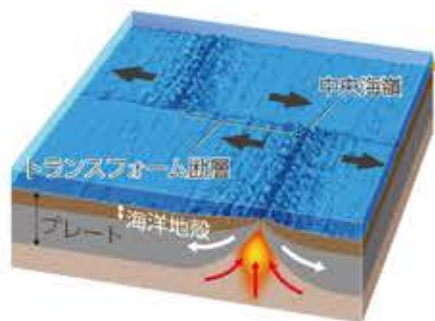


図16 発散境界とすれ違い境界 中央海嶺を分断するようにトランスフォーム断層ができる。中央海嶺は平均深度の海底より2000~3000mほど高い。

プレート境界の地形を描いた模式図を刷新しました。



図17 沈みこみ帯 深海底の細長い溝状の地形のうち、水深6000m以上のものを海溝、海溝に比べ浅く幅広いものをトラフとよぶ。

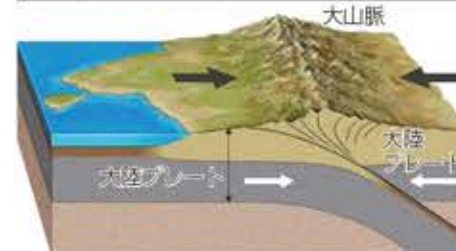


図18 インド亜大陸の衝突 ユーラシア大陸にインド亜大陸が衝突して、ヒマラヤ山脈が形成された。

●収束境界 プレートには、大陸をのせた大陸プレートと、海洋底を構成する海洋プレートがある。海洋プレートは、大陸プレートより密度が大きいため大陸プレートの下に沈みこみ、さらに地球の深部へと沈んでいく。このような地域を沈みこみ帯という。沈みこみ帯にできる深さ1万mにも及ぶような深い溝を海溝 という。海溝にそって弧状(弓なり)にできる日本のような列島を島弧、アンデス山脈などの大陸のふちにできる山脈を陸弧という。

沈みこみ帯では、海洋プレートにより運ばれてきた物質がはぎ取られ、付加体 として大陸プレートに付け加わることがある。沈みこみ帯では、震源が深い地震も発生している。また、海溝と平行に多数の火山が分布する火山帯が形成される。

大陸プレートどうしが収束する衝突帯では、衝突によって大陸が押し上げられて、大山脈が形成される。ヒマラヤ山脈やアルプス山脈は、大陸プレートどうしの衝突によってできた大山脈である。衝突帯では、震源の浅い地震が多く発生する。

島弧や陸弧、大山脈の地質構造をつくる地殻変動を造山運動といい、造山運動が起こる地帯を造山帯 という。

プレートとリソスフェアは地球表層の同じ部分を表す。動く岩盤をさす場合にはプレート、地球の層構造を表す場合にはリソスフェアとよぶことが多い。



25

第1章 活動する地球

教科書紙面の紹介

教科書紙面の紹介

前のページを横に広げよう。

世界のプレート分布と、地震や火山の分布を比べるときに、**どの部分に注目し、そこから何が読み取れるのか**をわかりやすく解説しました。 **NEW!**

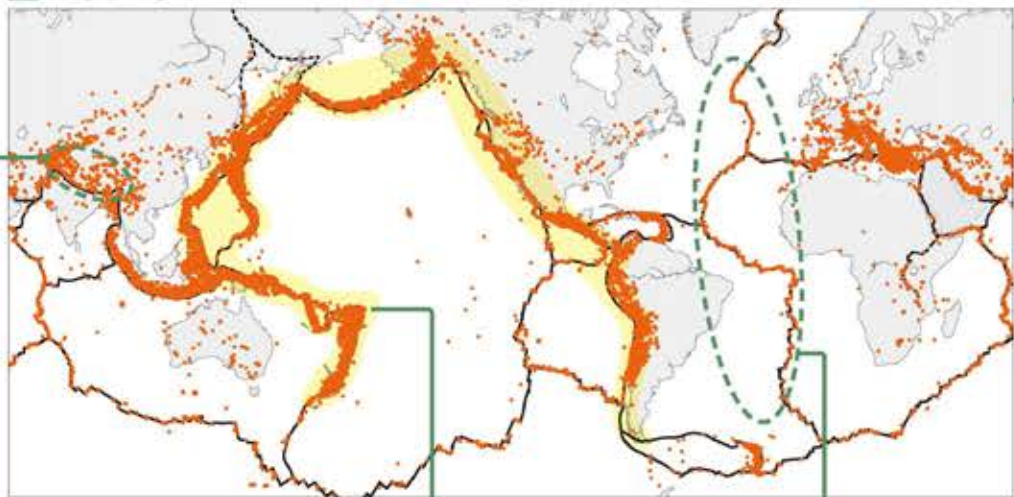
地学のみどころ **プレートと地震・火山の分布**



プレート境界の種類に着目して、地震の発生しやすい火山の分布の特徴を、図から読み取ろう。

**1 地震の分布**

● 地震の発生場所 — プレートの境界 - - - - 不確かなプレートの境界

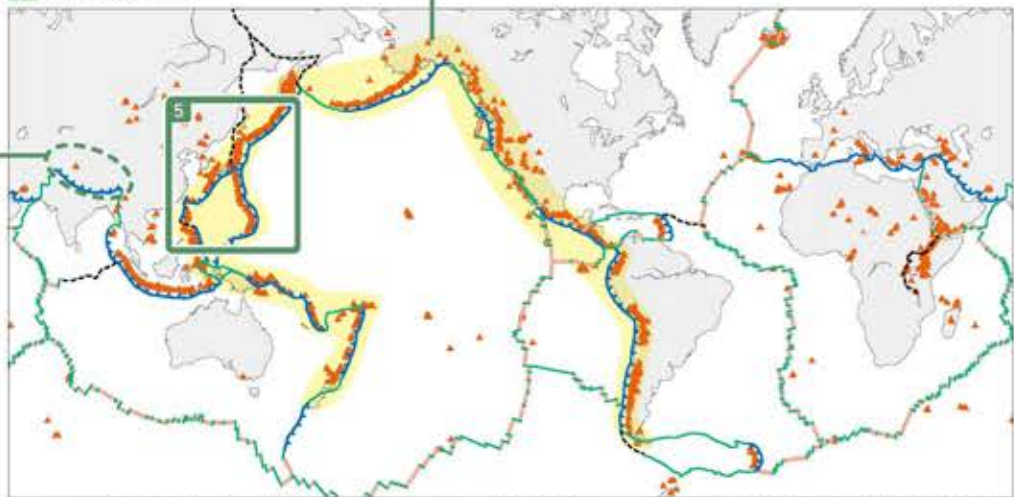


衝突帯にあるヒマラヤ山脈やチベット高原では地震が多く発生しているが、火山は少ない。

環太平洋の沈みこみ帯では地震が多く発生し、活動的な火山も多い(このような地域を環太平洋火山帯という)。

中央海嶺やトランスフォーム断層にそって地震が多く発生している。

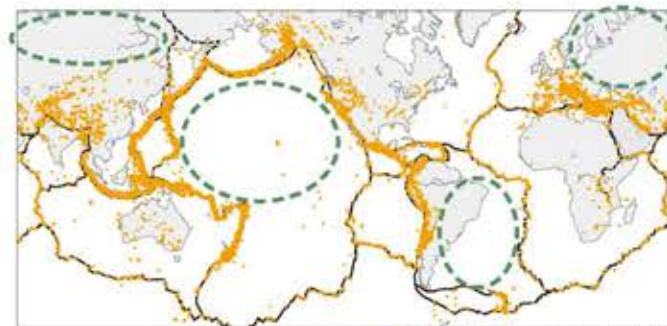
**2 火山の分布**



▲ およそ1万年以内に噴火した火山 ● プレートの発散境界 ▲ プレートの収束境界 (▲は沈みこみ向き) — プレートのすれ違い境界 - - - - 不確かなプレートの境界

**3 震源の浅い地震**

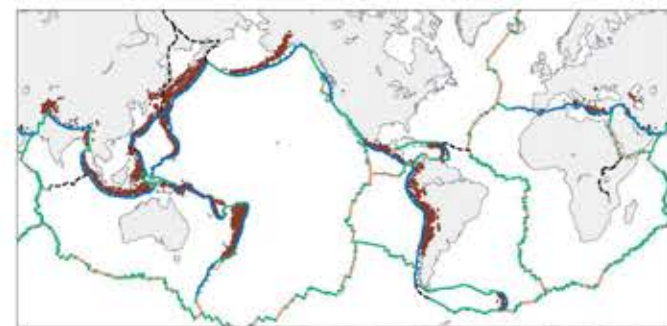
地震は地球上どこでも発生しているのではなく、発生する場所が限られている。そして、その発生場所はプレート境界にそっている。このことから、地震の発生とプレート運動は密接に関係していると考えられる。一方、右図の○で示したような、プレート境界から離れた地域では、地震がほとんど発生していない。



● 深さ0~60kmの地震の発生場所

**4 震源の深い地震**

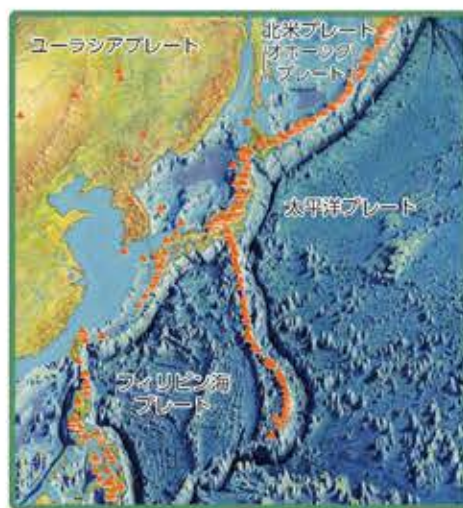
60kmより深い地震は発生場所がたよっており、中央海嶺付近では発生しておらず、プレートの沈みこみ帯付近に集中している。これは、この深さの地震は沈みこみプレートにそって発生していることが原因である。



● 60kmより深い地震の発生場所 (プレート境界の種類は2を参照)

**5 日本列島周辺の火山**

地震と同様に、火山も地球上のどこにでも存在しているのではなく、多くの火山はプレート境界にそって分布している。海溝付近の火山は、海溝と平行に帯状に分布するが、大陸プレート側に少しずれて分布している(詳しくは66ページで学ぶ)。



**練習** 下の図中の丸印(●)で示した地点A~Eについて述べた文として誤っているものを、次の①~⑤のうちからすべて選べ。

- ① 地点Aは、大陸プレートどうしの収束境界にあり、火山が少ない。
- ② 地点Bは、沈みこみ帯にあるため、地震の発生も火山の数も多い。
- ③ 地点Cは、沈みこみ帯にあるため、震源の深い地震が頻発している。
- ④ 地点Dは、プレートの発散境界にあるため、火山が多い。
- ⑤ 地点Eは、プレート境界にはないため、地震がほとんど発生しない。



実践問題に挑戦! ▶ p.246 第1問



生徒が実際に図を読み取る練習ができます。紙面右下のQRコードから、問題の解説動画がご覧いただけます。 **NEW!**

断層は地震の章(本冊子27)、変成作用は火成岩の項目の後でも扱っています。ここではプレート運動と関連づけてダイジェストで扱いました。

### ① プレートの運動と地質構造

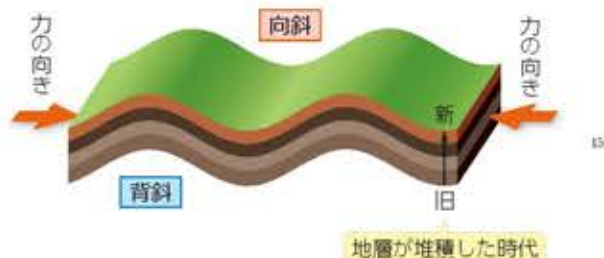
プレートの発散、収束、すれ違いに伴い、地表付近の岩盤や地層は変形し、断層や褶曲などの地質構造が形成される。

●断層 地殻に加わる力によって、岩盤や地層が、ある面にそって破壊されてずれた構造を断層という。また、ずれた面を断層面という。断層面上側(上盤)が下に、断層面下側(下盤)が上にずれる断層を正断層といい、上盤が上に下盤が下にずれる断層を逆断層という。岩盤が水平方向にずれる断層を横ずれ断層という。

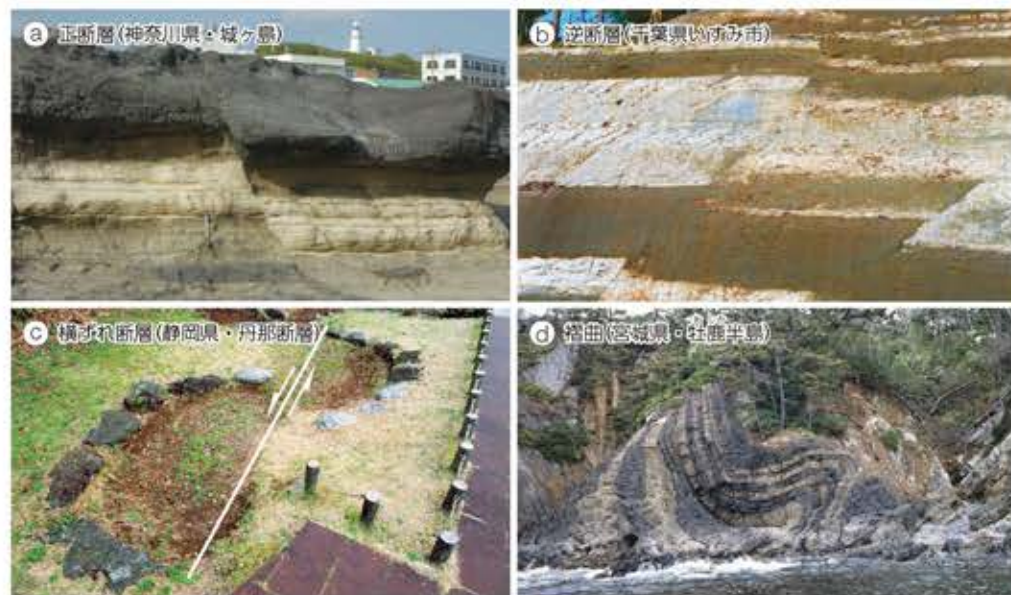
中央海嶺では、プレートの発散に伴い、水平方向に伸びるように岩盤がずれる正断層を生じやすい。沈みこみ帯では、プレートの収束に伴い、水平方向に縮むように岩盤がずれる逆断層を生じやすい。トランスフォーム断層は、プレートのすれ違いに伴い水平方向にずれた横ずれ断層である。

●褶曲 地殻に加わる力によって地層が折れ曲がった構造を褶曲という。

上にある地層ほど新しい場合、上に向かって凸に曲がった部分を背斜といい、下に向かって凸に曲がった部分を向斜という。



①図19 褶曲



①図20 断層と褶曲

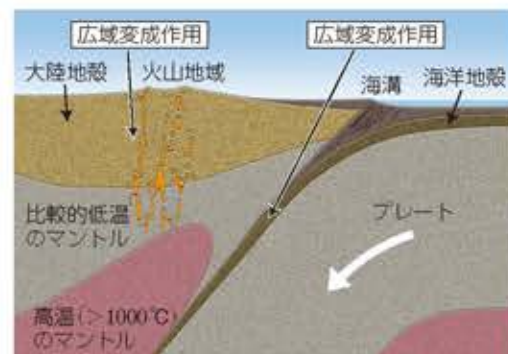
単元末に、学んだことを自分の言葉で説明するコーナーを設けました。生徒どうしの「対話的な学び」を通じて、表現力の育成にもつながります。

### ② 変成作用と変成岩

プレートの運動とともに移動した岩石は、最初にできたときとは異なる温度や圧力に置かれる。時間の経過とともに、岩石は固体のまま、含まれる鉱物どうしが化学反応を起こし、新しい温度や圧力のもとで安定な鉱物に変化する(再結晶)。このような現象を変成作用とよぶ。変成作用によって形成された岩石が変成岩である。プレートの運動に伴って温度や圧力が大きく変化する発散境界や収束境界、特にプレートの沈みこみ帯や衝突帯では、顕著な変成作用が起こる。

●沈みこみ帯での広域変成作用 延長数百 km にも及ぶ広い領域の岩石が地下深部の温度と圧力にさらされることで起こる変成作用を広域変成作用という。広域変成作用では、長期にわたって一定の方向に強い力がはたらき、鉱物が同じ方向に配列した片岩や片麻岩が形成されることが多い。特にプレートの沈みこみ帯では、プレートの運動に伴って熱や物質が運ばれ、温度や圧力が時間や場所によって大きく変化し、それぞれ特徴的な広域変成作用を生じる。

●接触変成作用 マグマの熱で周囲の岩石が加熱されて起こる変成作用を接触変成作用という。接触変成作用では、鉱物の再結晶によって、石灰岩は大理石に、泥岩や砂岩はホルンフェルスに変化する。



①図21 沈みこみ帯で広域変成作用が起こる場所



①図22 変成岩の例 スケール(横線の長さ)はすべて1cmを示す。

#### 学んだことを説明してみよう

- プレートとは何か、その特徴を説明してみよう。
- プレートの運動と境界の関係、運動に伴ってどのような地殻変動が起こるかを説明してみよう。

①岩盤や地層には、断層や褶曲、地層の積み重なり方など、地殻変動や地球の表層環境の変化を記録したさまざまな構造が見られる。それらを総称して地質構造という。



紙面右下のQRコードから、各単元の学習内容を復習するドリルコンテンツをご利用いただけます。

1 活動する地球

教科書紙面の紹介

教科書紙面の紹介

ホットスポットの模式図を刷新しました。火山列ができるようすを「ナビ」で順を追って説明しています。

NEW!

## 2 プレート運動のしかた

ハワイ諸島は北西に向かって一列に並んでいる。この並びにはどのような意味があり、そこから何がわかるのだろうか。

### この節の目標

- ・現在や過去のプレートの運動がどのように調べられているのか、その方法を理解しよう。
- ・プレートはなぜ動くのか、その原動力を理解しよう。

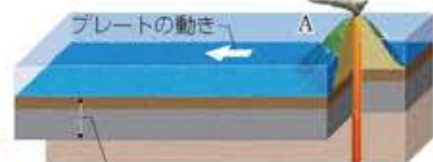


### A 過去と現在のプレート運動

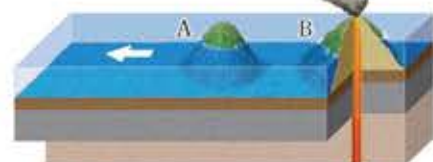
●**ホットスポット** ハワイ諸島は、南東から北西に向かって火山の活動年代が古くなる。これは、あまり位置を変えないマグマの供給源が現在のハワイ島の下にあり、かつてその上を通過したプレートの表面に次々と火山島を生み、線状の火山列が形成されたからである。したがって、火山列の方向が過去のプレートの運動方向を示す。

ハワイ島のように、あまり位置を変えないマグマの供給源がある所を **ホットスポット** とよぶ。ホットスポットは、プレート境界に関係なく世界中に広く分布していて、主要なものは約 50 か所あることが知られている。

**ナビ** 1 地下深くからマグマが供給され続けて、火山島 A ができる。



2 プレートが動くとき火山島 A にマグマが供給されなくなり、ホットスポット上には新たに火山島 B ができる。



3 プレートが動き続けて、ホットスポットから一列に並ぶ火山列ができる。

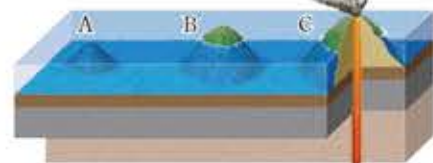


図 24 ホットスポット

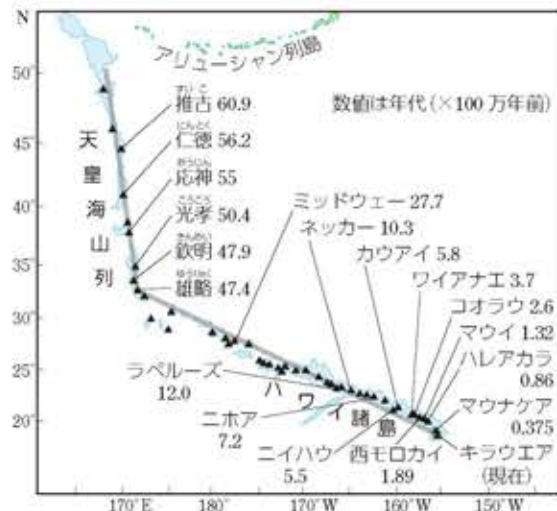


図 23 ハワイ諸島と天皇海山列

**調べよう** ハワイ島以外のホットスポットはどこにあるだろうか。

30 ● 第2章 プレートの運動

調べ学習の機会を与えて、主体的な学びを促します。

「思考学習」として、複数の図の比較・読み取りによって考察する問題を掲載しました。「思考力・判断力・表現力」の育成に役立ちます。

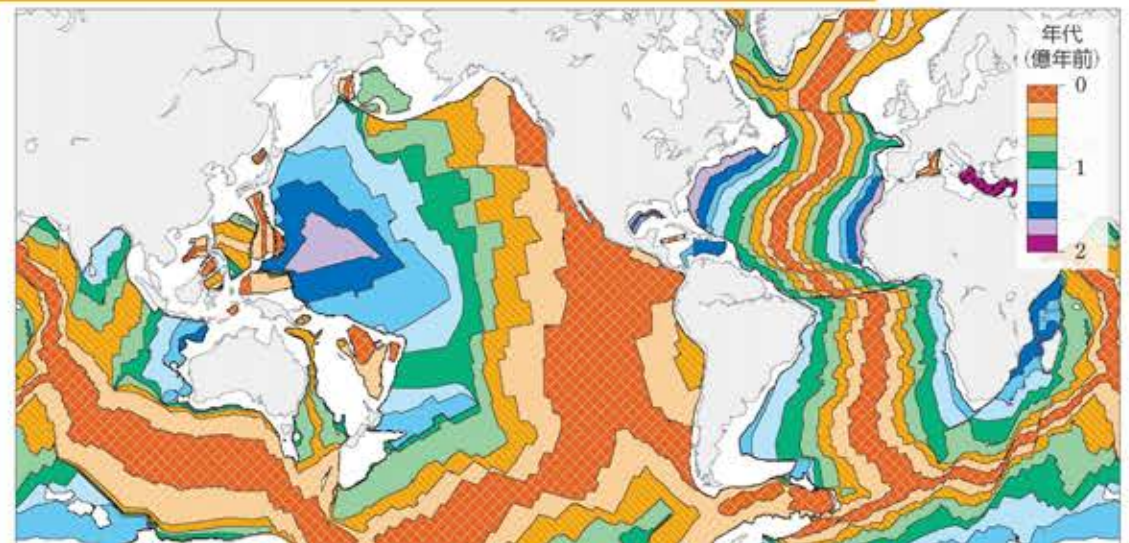


図 25 プレートの形成年代 後⑧ページの「プレートの境界と運動方向」の図と比べてみよう。プレートの運動が速いほど、中央海嶺から遠く離れ、ある年代幅をもつプレートの面積（ や の面積）は大きくなる。このことから、東太平洋海嶺のほうが、大西洋中央海嶺よりもプレートが離れていく速度が大きく、太平洋プレートが速く動いていることがわかる。

### 思考学習 プレートの形成年代

図 25 と後⑧ページの「プレートの境界と運動方向」の図を比較して考察しよう。

- 考察①** 図 25 の赤い部分（）は、後⑧ページのプレート分布図の何に対応するだろうか。
- 考察②** 太平洋の海底では最も古くて約 2 億年前の岩石しか存在しないのはなぜだろうか。

●**プレートの形成年代** プレートの発散境界である中央海嶺では、海洋地殻をつくりながらプレートが生まれており、中央海嶺を軸とし、その両側のプレートが左右に離れるように運動している。そのため、中央海嶺から遠ざかるほど、プレートが形成された年代は古くなり、プレートは冷えて密度が大きくなる。やがてプレートは収束境界に達して地球内部に沈みこむ。

●**GNSS による観測** GNSS は、2 地点間の相対位置を水平距離で 1cm、高度差で数 cm の精度で連続的に測定できるため、地震や火山の活動に関する地殻変動、およびプレートの運動の観測などにも使われる。

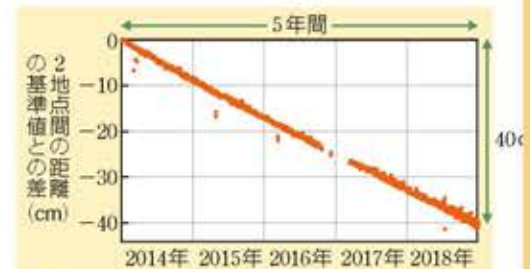


図 26 GNSS でとらえた東京都の世田谷-南鳥島間の距離の変化 2014年1月1日時点の距離を基準値とする。毎年、約 8cm 距離が狭まっている。

●GNSS(全地球衛星航法システム)は、アメリカのGPS(全地球測位システム)、EUのGalileo、日本の準天頂衛星システム「みちびき」などの衛星測位システムの総称である。

Link >>>



31

紙面右下の QR コードから、図を重ねるコンテンツと思考学習の解説動画がご覧いただけます。

教科書紙面の紹介

後⑧ページを横に広げよう。

23

教科書紙面の紹介

22

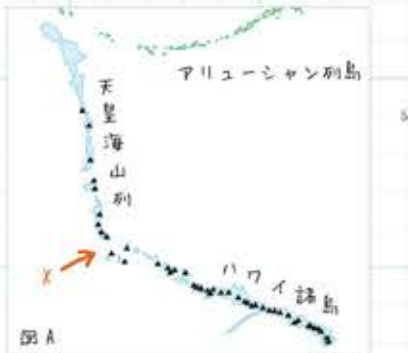
「Talking Room」では、生徒が誤解しやすい内容やつまづきやすい内容を、先生と生徒の会話で解説しました。生徒目線で誤解やつまづきを解消します。

## Talking Room ホットスポットから考えるプレートの運動



ハワイ諸島の火山と海山は図Aのように並んでいます。ホットスポットがずっとほぼ同じ位置にあるとすれば、火山・海山の並びを調べることで、プレートの運動の向きがわかります。

図AのXの地点で、火山・海山列の方向が変わっていますね。これはなぜでしょうか？



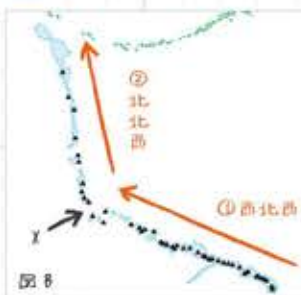
なぜなんだろう？



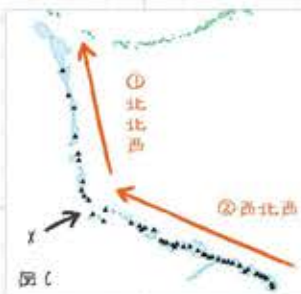
途中で折れ曲がっているのは、ここで運動の方向が変わったのだと思います！



そうですね。折れ曲がっているところで、プレートは運動の向きを変えています。では、折れ曲がる前と後で、それぞれの向きに動いていたのでしょうか？



今の火山・海山列の並んでいる向きの通り、図Bのように最初は 西北西 の向きに動いていて、その後 北北西 の向きに動いたのだと思います。



私は、図Cのように最初は 北北西 の向きに動いていて、その後向きを変えて 西北西 の向きに動いたのだと思います。

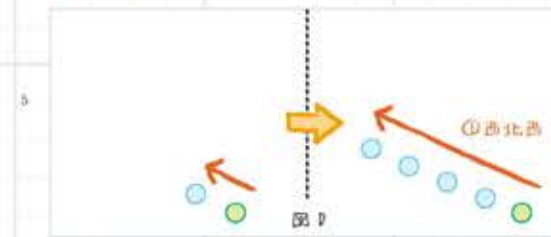


では、それぞれの考えた向きで順番を追って見てみましょう。

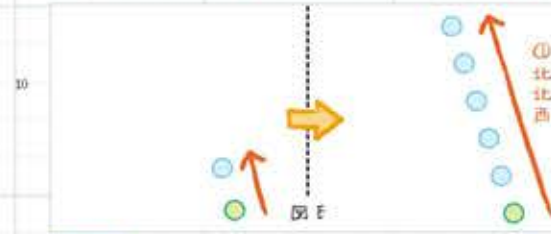
スマートフォンのメッセージアプリ画面を思わせるような、生徒にとって親しみやすい紙面にしました。



まず、ホットスポットがある位置に、1つ目の火山ができます。その後、プレートが動いたとしましょう。それぞれどのようになりますか？



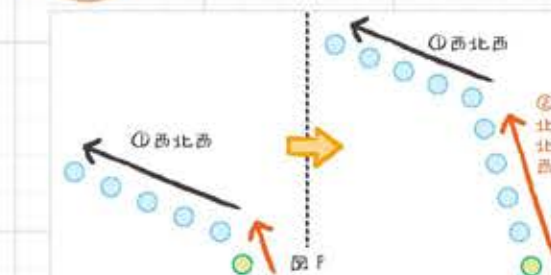
最初は西北西の向きに動いたと考えているので、図Dの左図のようになります。その後、方向を変えるまでは同じ方向に動き続けるので、図Dの右図のようになります。



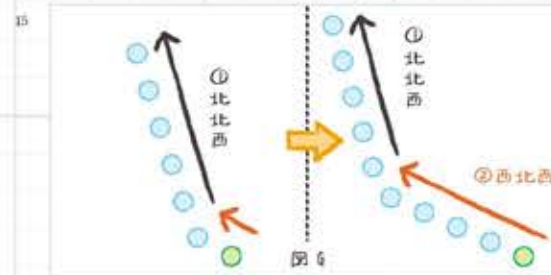
方向を変えるまでは、北北西の向きに動いたと考えているので、図Eのようになります。



そうですね。プレートの運動方向が変わった後も同様に考えてみましょう。



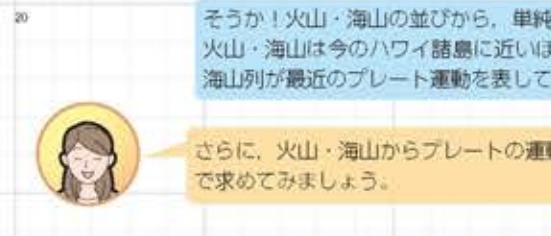
北北西の向きに運動の向きを変えたと考えているので、図Fのようになります。あれ……？



西北西の向きに運動の向きを変えたと考えているので、図Gのようになります。



実際の火山・海山列と同じような配置になりました。



そうか！火山・海山の並びから、単純に考えてしまったから間違えたのか。火山・海山は今のハワイ諸島に近いほど新しいから、ハワイ諸島に近い火山・海山列が最近のプレート運動を表しているんですね！



さらに、火山・海山からプレートの運動の速さもわかります。次ページの練習で求めてみましょう。



どの順番で起こるのかを図に番号で示し、「ナビ」で順を追って説明しています。「ナビ」は、図の中の見順番号や注目する部分を示す要素です。

NEW!

# 第3章 地震

## 1 地震

**📷** 江戸時代には、地下に大ナマズが地震を起こすという言い伝えから、地震発生後にナマズをこらしめる絵が描かれることもあった。現代では、地震とはどのような現象だと考えられているのだろうか。



### この節の目標

- ・地震の発生のしくみを理解しよう。
- ・地震波の伝わり方と、地震波からわかることを知ろう。

### A 地震発生のしくみ

地震は、断層にそって岩盤がずれることで、プレートの運動などによって地下に蓄積したひずみが短時間で解放される現象である。地震が多発する地域はプレート境界にそって分布していて、これはプレート境界でひずみが生じやすいことを意味する。

- ナビ** 1 断層に力がはたらき続ける。 2 断層の周辺部分にひずみが蓄積していく。 3 断層の固着がひずみに耐えきれなくなり、断層がずれる。



図29 地震発生のしくみ

地震による断層のずれは、断層面のある1点から開始し、断層面にそって伝わっていく。この開始点を震源、その真上の地表の点を震央とよぶ。地震時に断層がずれた領域を震源域、ずれた断層を震源断層とよぶ。

地震による断層のずれは急激であるため、波(地震波)が発生し、地球の中を伝わっていく。

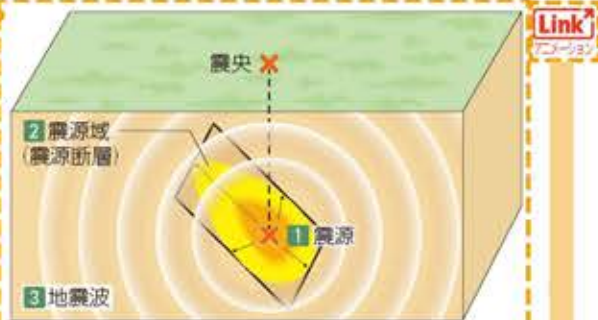


図30 地震の伝わり方

- ナビ** 1 震源から断層のずれが始まり伝わっていく。 2 断層のずれが広がり、震源域となる。 3 震源で発生した地震波が地中を伝わっていく。

地震の章でも「断層」を扱いました。



図31 地震断層 2016年熊本地震により地表に現れた右横ずれ断層。矢印の向きに断層が動いた。

### B 断層

断層がどのように動くのかは、断層周辺にどのような力がはたらいているのかに関係している。地下の岩盤は、鉛直方向と、それに直交する水平面内の2つの方向の、あわせて3つの方向からたえず押されている。3つの方向で力の大きさが異なると、岩盤中でひずむ領域が集中し、断層ができる。下の実験で断層をつくってみよう。

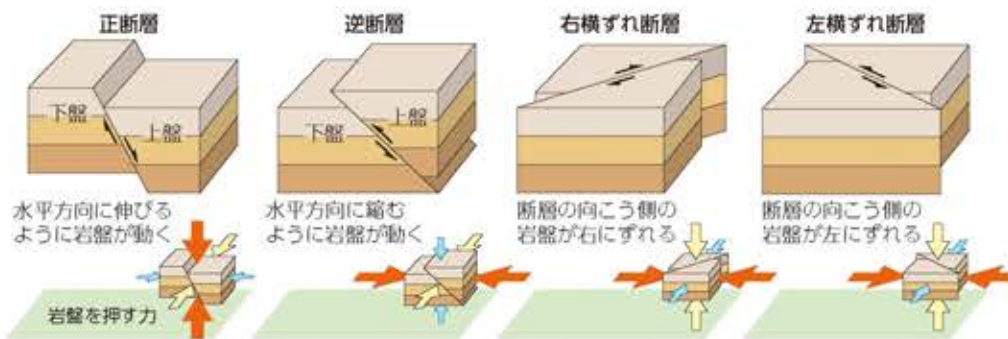


図32 断層のずれる向き(上段)と断層周辺の岩盤を押す力(下段) 下段では、最も強い力で押される方向を赤矢印(→←), 最も弱い力で押される方向を青矢印(⇔)で表している。青矢印の方向は押し負けるため、岩盤は上段の黒矢印(⇐⇒)の向きにずれる。横ずれ断層では、岩盤を押す力が同じでも、右横ずれ断層と左横ずれ断層のいずれも生じうる。どちらが生じるかは岩盤の状態による。

### A 実験7 断層の形成実験

**目的** 岩盤にどのような断層ができるのか、地層のモデルに力を加えて実験してみよう。

**準備** 透明なケース、焼き石こう、食紅、カード、板

**方法** ① 透明なケースの一端に板を立てる。

② 焼き石こうを5mmほど入れ、押し板で軽く圧縮して平らにする。ケースの壁面に付いた粉をカードなどを使って削り、きれいにふき取る。

③ 食紅で着色した焼き石こうを5mmほど入れ、②と同様に平らにする。

④ ②~③をくり返し、層状にする。

⑤ 立てた板を真横から水平方向に押すようにゆっくり動かし、層の変化を観察する。

**考察** 層にはたらく力は、どの方向で最も強く、どの方向で最も弱かったのだろうか。



紙面右下のQRコードから、地震の伝わり方を解説するアニメーションと実験の映像がご覧いただけます。

第1章 活動する地球

教科書紙面の紹介

教科書紙面の紹介

どこに注目すべきかを図に番号で示し、**「ナビ」**で何が読み取れるのかを説明しています。

NEW!

● **震源の求め方** 震源から観測点までの距離を震源距離、震央から観測点までの距離を震央距離という。初期微動継続時間  $T$ [s] は、震源距離  $D$ [km] に比例して長くなる。言いかえると、震源距離  $D$  は初期微動継続時間  $T$  に比例するので、 $D = kT$  と表される。この式を震源距離に関する **大森公式** という。  $k$ [km/s] は地震波の速度によって決まり、地域によって異なる。

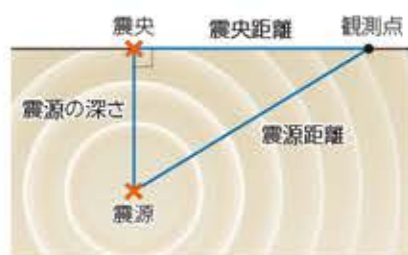


図 39 震源距離と震央距離

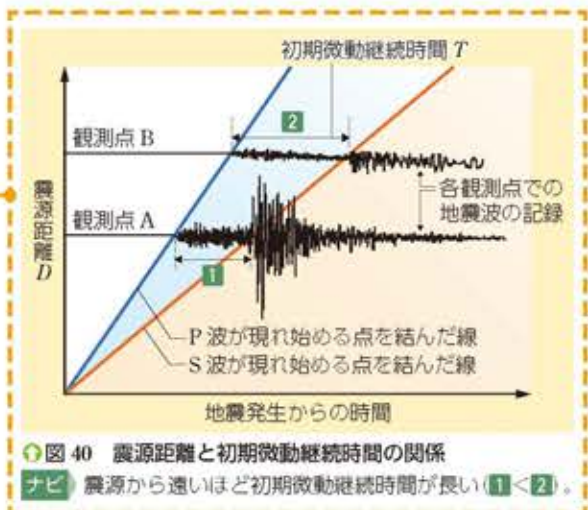


図 40 震源距離と初期微動継続時間の関係

ナビ 震源から遠いほど初期微動継続時間が長い(1 < 2)。

初期微動継続時間  $T$ [s] がわかれば、震源は観測点を中心とした半径  $D$ [km] の半球上に存在することになる。したがって、3つの観測点で初期微動継続時間を調べれば、震源の位置を決定できる。次ページの実習で、震源の位置を求めてみよう。

問 4 P波の速度を  $6\text{km/s}$ 、S波の速度を  $3.5\text{km/s}$  とすると、大森公式の比例定数  $k$  はいくらになるか、計算せよ。

Link 解説動画

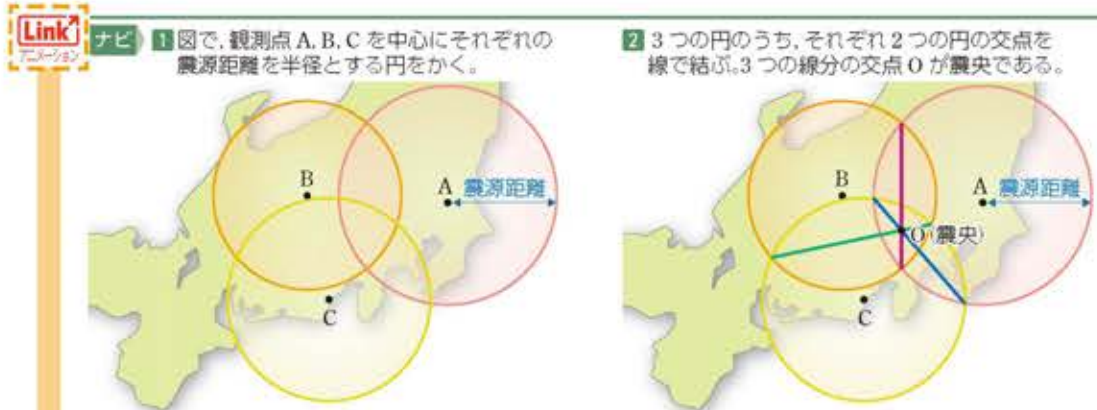
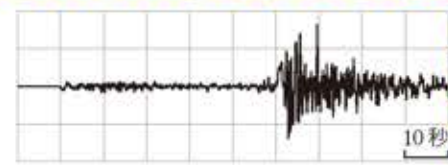


図 41 震源・震央の決定の原理 観測点 A, B, C の震源距離は、初期微動継続時間から求める。

1 P波の速度を  $V_P$ [km/s]、S波の速度を  $V_S$ [km/s] とすると  $T = \frac{D}{V_S} - \frac{D}{V_P}$ 、 $D = \frac{V_P V_S}{V_P - V_S} T$  である。

「問」には、知識の定着をはかるシンプルな問題を掲載しました。必要に応じて、グラフから読み取って計算する問題も掲載しました。

問 6 右の図は、ある場所で観測された地震波である。この場所の初期微動継続時間と震源距離を求めよ。なお、大森公式の比例定数  $k$  は  $9\text{km/s}$  として計算せよ。



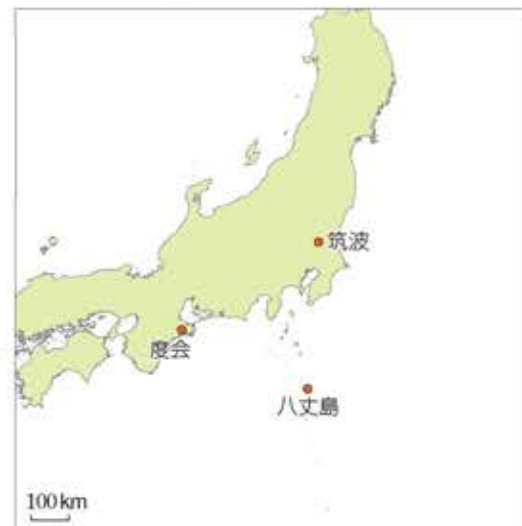
Link 解説動画

### 実習 8 震源の決定

目的 地震の観測データから、震源の位置を求めてみよう。

方法 初期微動継続時間から、3つの観測点の震源距離が、筑波  $600\text{km}$ 、度会  $420\text{km}$ 、八丈島  $460\text{km}$  と求められている。

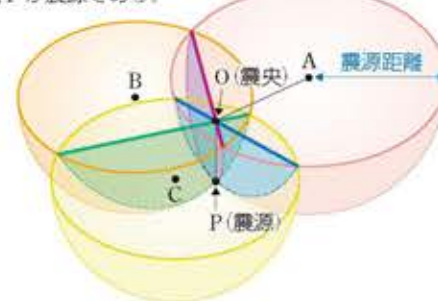
- 右の図で、それぞれの震源距離を半径とする円を、観測点を中心にしてかく。地図の縮尺は  $2000$  万分の  $1$  であり、 $0.5\text{cm}$  が  $100\text{km}$  にあたる。
- 3つの円のうち、それぞれ2つの円の交点を線で結び、3つの線分の交点を求める。この交点が震央である。
- 観測点を1つ選び、震源距離を斜辺、震央距離を1辺とする直角三角形を作図する。残りの1辺の長さが震源の深さを表すので、定規ではかって震源の深さを求める。



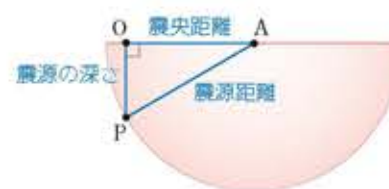
第1章 活動する地球

教科書紙面の紹介

3 震源距離を半径とする3つの半球のうち、それぞれ2つの半球は図の破線で交わる。3つの破線は1点で交わり、その交点 P が震源である。



4 ある観測点について、震源距離を斜辺、震央距離を1辺とする直角三角形をかくと、残りの1辺が震源の深さとなる。



### 学んだことを説明してみよう

- 地震とはどのような現象が起こることなのか、説明してみよう。
- 観測点で観測される地震波と、そこからわかる震源に関する情報について説明してみよう。

Link 解説動画



紙面右下の QR コードから、震源・震央の決定原理を解説するアニメーションや問の解説動画などがご覧いただけます。

教科書紙面の紹介

コラムでは、化学や生物、古典や歴史などの他教科との関連に加えて、日常生活と関連する内容も取り上げました。

### コラム 石材の利用

地学 × 生活

●**火成岩** 溶岩が噴出すると圧力が低下するため、溶けこんでいた揮発性の成分が火山ガスの気泡となる。発泡しつつ急激に冷却されてできた火山岩(溶岩)は多孔質となる。多孔性を利用して、溶岩の板は油を吸収する焼肉用プレートとして利用されることがある。



◎図A 溶岩でできた焼き肉のプレート

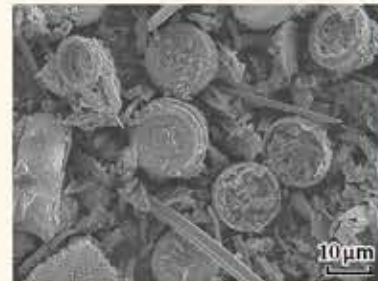
一方、マグマが地下でゆっくり冷却されてできた深成岩は緻密で硬い。そのため、深成岩の一種の花崗岩は墓石の材料や建築材としてよく用いられており、国会議事堂の外壁は白亜紀(→ p.112)にできた花崗岩によっておおわれている。

●**変成岩** 石灰岩が地下の高い温度と圧力による変成作用を受けると大理石になる(→ p.76)。大理石は石灰岩の再結晶によってできた方解石の結晶からなる白く美しい岩石であり、しかも柔らかいため彫刻に向いている。そのため、古代ギリシャやローマでは、彫像に大理石が用いられてきた。パルテノン神殿などの古代ギリシャの歴史的建造物も大理石でできている。日本でも、デパートなどの明治以降につくられた西洋風の建築物には大理石が多く用いられている。例えば、国会議事堂の内壁は国内で産出した大理石である。



◎図B 国会議事堂の中央広間

●**堆積岩** 堆積岩のうち、植物プランクトンであるケイソウの殻が集まってできた岩石が建築材料などに利用されることがある。このような素材を珪藻土とよぶ。ケイソウは海にも淡水にもいる生物であり、薄い二酸化ケイ素の殻をもつ。例えば、川が砂や泥をあまり運びこんでいない湖では水面付近で生きていたケイソウの遺骸がゆっくりと降り積もっており、そのような湖の底で長い時間をかけて珪藻土はつくられる。ケイソウの殻は空隙が大きいため、珪藻土の密度は低く、極めて多孔質である。そのため、珪藻土には吸湿性があり、住宅の壁や脱衣所のマットの材料として用いられることがある。また、多孔質で軽量であるにもかかわらず耐火性があるため、珪藻土は七輪の材料などにも利用されている。



◎図C 珪藻土の電子顕微鏡写真



◎図D 珪藻土の脱衣所のマット

火成岩、堆積岩、変成岩の3種類の岩石について包括的に理解を深めることができます。

### ◎◎ 岩石サイクル

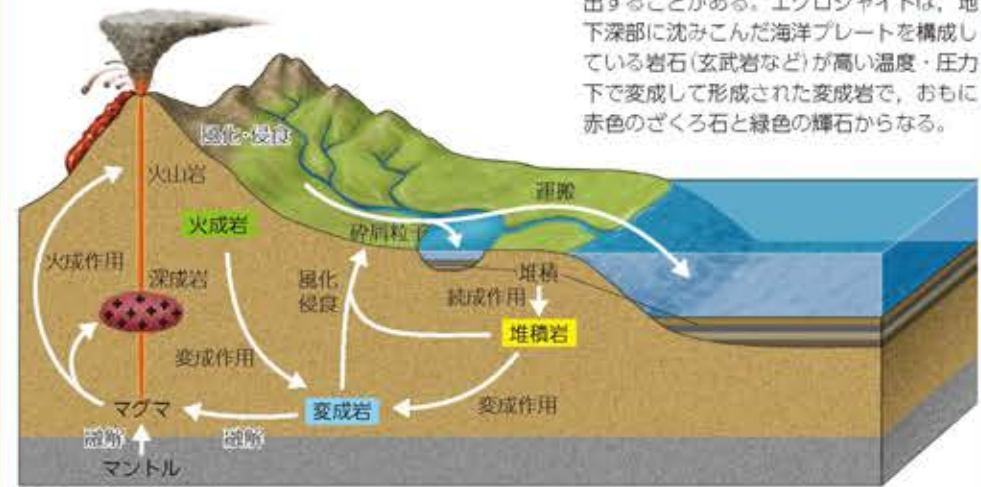
地球表層は火成岩、堆積岩、変成岩の3種類の岩石から構成されている。地表に露出している岩石は風化や侵食を受け、砂や泥などの砕屑粒子となり、湖や海まで水や風で運搬されて堆積する。堆積物はしだいに固まって堆積岩となる。また地下深部の高温下で岩石が部分的に融解するとマグマができる。マグマが地表へ噴出すると火山岩になり、地殻内で冷却し固結すると深成岩になる。これらのマグマが固まってできた岩石を火成岩と総称する。

こうしてできた堆積岩や火成岩の一部はプレート運動に伴って地下深部に沈みこんだり、あるいは近くに新しくマグマが貫入して加熱されたりすることによって変成作用を受け、変成岩となる。

このように地球表面を構成する多様な岩石は風化・侵食作用を受け、砕屑粒子になり、時間とともに凝成作用を受けて堆積岩になる。堆積岩や火成岩は地殻深部に沈みこむと変成岩になり、一部は融解してマグマとなり、再び地殻浅部へ供給される。このような循環を **岩石サイクル** とよび、1つの石の中にも地球のさまざまな時代の地質現象が記録されていることがある。



◎図A エクロジャイト 変成作用は、プレート境界である沈みこみ帯や造山帯で特に起こりやすい。地下深部で変成作用を受けた岩石は、地殻変動などにより地表に露出することがある。エクロジャイトは、地下深部に沈みこんだ海洋プレートを構成している岩石(玄武岩など)が高い温度・圧力下で変成して形成された変成岩で、おもに赤色のざくろ石と緑色の輝石からなる。



◎図B 岩石サイクル

#### ← 学んだことを説明してみよう

- 堆積作用によって形成される地形と堆積物の特徴について説明してみよう。
- 堆積岩の形成過程と堆積岩の種類について説明してみよう。

第2章 移り変わる地球

教科書紙面の紹介

Link 確認問題

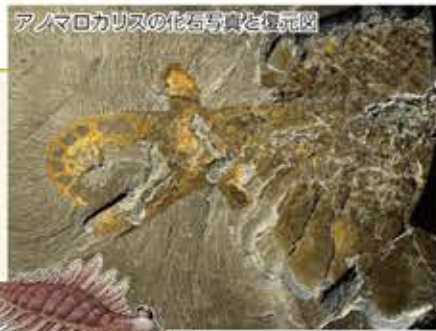


ページ上部に年表を示し、どの地質年代を学習しているかをわかりやすくしました。また、それぞれの地質年代の長さもわかります。



### 3 古生代

**カメラ** アノマロカリス属は最大で体長が約1mの生物で、最初は体の部位がばらばらに見つかり、触手はエビのなかまの化石と考えられていた。古生代の生物は、どのように誕生し、進化・絶滅したのだろうか。



#### この節の目標

- ・生物の爆発的な進化と特徴について理解しよう。
- ・生物と環境が変遷していくようすを理解しよう。

#### A カンブリア紀 ～多様な動物の進化～

カンブリア紀の初めに、現在の動物につながる多様な動物が一斉に出現した。これを **カンブリア紀の爆発** という。このような生物の進化のようすは、世界各地から産出する **バージェス型動物群** の化石に記録されている。これらの化石から、このときに **脊索や眼など、動物の基本的な体のつくりが進化** したことがわかった。脊索動物の祖先や脊椎動物につながる生物もこのときに出現した。バージェス型動物群で最も多く見られるのは **三葉虫** 類を含む節足動物である。三葉虫類はカンブリア紀に出現し、古生代前半に大繁栄した。

カンブリア紀には、アノマロカリスに代表される捕食動物が出現した。捕食者の出現により、**防御用の硬い骨格や大きな体などが急速に進化** した。このような複雑で強固な体をつくり、活発に動くためには、**酸素濃度の増大が欠かせない条件** だった。

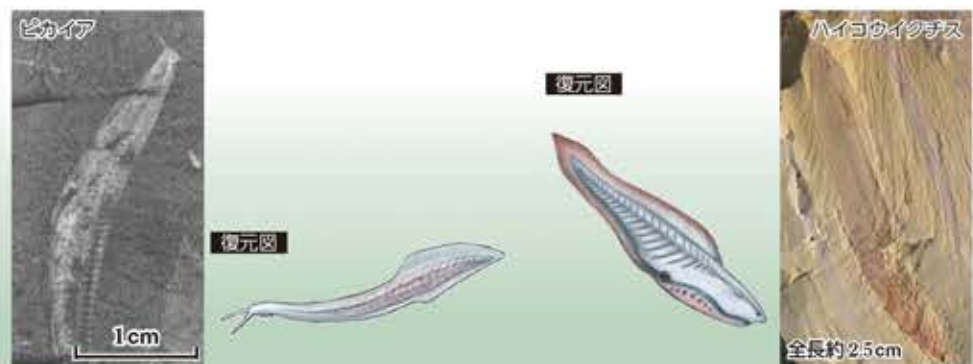


図38 ピカイア(左)とハイコウイクチス(ミロクンミンギア類)(右) ピカイアは脊索動物の祖先、ハイコウイクチスは脊椎動物につながる生物で、カンブリア紀の初めに出現した。

細胞どうしが強固に結合することで、生物は大型化する。細胞同士の結合にはコラーゲンが足場として使われる。コラーゲンの合成には酸素を使うため、生物の大型化には酸素が必要であった。



#### ナビ 1 オバビニア



長く伸びたはさみ状の口と、5つの目が特徴。アノマロカリスとならび、節足動物の祖先的ななかまだと考えられている。

#### 2 ハルキゲニア



最初は上下も前後も反転して復元されていた。節足動物の祖先的ななかままで、オバビニアよりもさらに原始的な特徴をもつ。

図39 バージェス型動物群(復元図) バージェス型動物群は、カナダのロッキー山脈から最初に見つかった。名前は近くにあるバージェス峠に由来する。また、中国雲南省の澄江(チェンジャン)からも多数の化石が見つかる。バージェス型動物群の中には骨格をもたないものも多く含まれるが、軟体部の細部まで非常によく保存されている(→ p.106)。

#### B オルドビス紀 ～動物のさらなる進化～

カンブリア紀に出現した動物は、さらに進化し、多様化した。刺胞動物の **サンゴ** 類や、脊椎動物無顎類(顎をもたない魚類の祖先的な動物)の **コノドント** 類、半索動物の **筆石** 類なども繁栄した。これらの生物の化石は、この時代の示準化石となっている。三葉虫類は引き続き繁栄し、腕足動物、頭足類などの軟体動物、棘皮動物でも主要ななかまが進化した。



図40 コノドント類(無顎類) ヤツメウナギに似たなかまだと考えられている。顎がなく、口の奥に歯のような構造(コノドント)をもっていた。



図41 筆石 個体が集合した群体をつくり、浮遊生活あるいは海底面で固着生活をしていった。

紙面右下のQRコードから、NHK for Schoolによる古生物の復元映像がご覧いただけます。

教科書紙面の紹介

教科書紙面の紹介

最新の知見にもとづき、イラストを刷新しました。



- 1 ロボク  
葎のような茎や枝の節が特徴。
- 2 リンボク  
鱗のような幹の模様の特徴。
- 3 フウインボク  
封印のような六角形の幹の模様の特徴。
- 4 エダフォサウルス  
単弓類(哺乳類の祖先も含まれる)に属し、背骨の突起が長く伸びた帆のような構造をもつ。体長が3~4mもあった。

図47 石炭紀の動植物(復元図)とシダ植物の化石

### E 石炭紀 ~大森林の形成~

陸上では、ロボク、リンボク、フウインボクなどの樹木状のシダ植物が繁栄し、高さ30mにも成長した裸子植物も出現したことで、森林が広がった。世界各地で繁栄した大森林はその後埋没し、石炭となった。現在利用されている石炭の多くは、石炭紀に形成されたものである。植物の光合成により大気中の二酸化炭素は減少し、気候は寒冷化した。南半球に位置したゴンドワナ大陸には石炭紀からペルム紀にかけて

巨大な氷床が発達した。一方、活発な光合成で大気中の酸素は現在の濃度以上に増加し、体長が60cmもあるトンボ(メガネウラ)も出現した。脊椎動物では、陸上生活に適応した爬虫類と、単弓類が出現し、進化した。

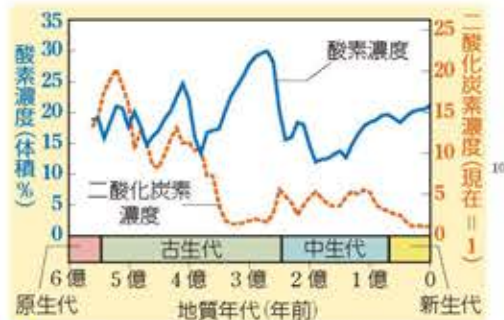


図48 顕生累代の酸素と二酸化炭素の変化 (出典▶p.256)

**Link** 問題 1 古生代の初めから現在の中で、酸素濃度、二酸化炭素濃度それぞれが最も高かったとき、その濃度は現在のそれぞれ約何倍か。

1 光合成でつくられた有機物は、死後分解され二酸化炭素に戻るが、分解されにくい木化した植物が石炭紀に進化した。また、木質に含まれるリグニンという有機物を分解できる生物(白色腐朽菌)がまだ進化していなかったことから、大量の有機物が分解されずに埋没したと考えられる。一方、有機物の分解に酸素が使われなかったため、大気中の酸素濃度も著しく増大した。



### F ペルム紀 ~超大陸の形成~

やがて、地球上のすべての大陸が合体して超大陸パンゲアが形成された。この超大陸パンゲアで、爬虫類と単弓類が大繁栄した。

海にはフズリナ類(紡錘虫)類、サンゴ類、二枚貝類、巻貝類、腕足動物など多くの動物が繁栄していた。現在、日本の各地に見られる石灰岩の多くは、この時代に形成された珊瑚礁や、その海域に生息していたウミユリ類、フズリナ類など石灰質の骨格をもつ生物の化石から構成されている。

10 ペルム紀末には3回目の大量絶滅が起こった。この絶滅は顕生累代に起こった5回の大量絶滅の中でも最大規模のものであった。



図49 超大陸パンゲア ペルム紀から三畳紀における大陸配置。

### ③ ペルム紀末(古生代末)の大量絶滅

この大量絶滅は、超大陸パンゲアにおける溶岩、火山灰、二酸化炭素、二酸化硫黄の噴出により、大気組成や気温などが変化したことが原因であったと考えられている。溶岩とともに噴出した火山灰などが太陽光をさえぎった結果、光合成が行われなくなり、陸上、海中ともに酸素は減少した。噴火により二酸化炭素の量が増加したので、気温は上昇した。

日本でも、ペルム紀末から三畳紀初めの地層が連続的に保存されている露頭が見つかる。ペルム紀と三畳紀の境界には、無酸素の状態が1000万年以上続いたことを示す黒色粘土岩が含まれている(図B)。



図A シベリア洪水玄武岩 シベリアでは大量の溶岩が流出し、巨大な溶岩台地が形成された。

- ・海生生物…種の96%が絶滅
- 全滅 フズリナ類、三葉虫類
- 多くが絶滅 サンゴ類、腕足動物、アンモナイト類
- ・陸上脊椎動物…種の70%が絶滅



図B 日本における黒色層(岐阜県本巣市)

### 学んだことを説明してみよう

- 生物の爆発的な進化と特徴について説明してみよう。
- 生物と環境が変遷していくようすを説明してみよう。

紙面右下のQRコードから、問の解説動画や学習内容を復習するドリルコンテンツをご利用いただけます。

第2章 移り変わる地球

教科書紙面の紹介

教科書紙面の紹介

各編末には、一問一答形式の「確認問題」を掲載しました。右上のQRコードから、同じ問題を選択肢形式にしたドリルコンテンツをご利用いただけます。

## 確認問題

### ■堆積作用と堆積岩 ▶p.92～99

- ① 物理的風化と化学的風化のうち、寒冷な環境や乾燥した環境で進みやすいのはどちらか。
- ② 海底地すべりなどによって発生する、水と土砂が混じりあった流れを何というか。
- ③ 堆積物が、水がしぼり出されたり粒子の間に形成される鉱物によって接着されたりするなどして、硬くなっていく作用を何というか。

### ■地層の形成 ▶p.100～105

- ④ 地層の堆積が続いて次々と上へ堆積すると、上にある地層ほど新しいものとなる。これを何というか。
- ⑤ 地層が連続して堆積せず、長い時間を隔てて次の地層が堆積するような関係を何というか。
- ⑥ 地層の断面に、下から上に向かって粒子がしだいに小さくなっている構造を何というか。
- ⑦ リブルマークの内部にできる、層理面と斜めに交わる縞模様を何というか。

### ■化石と地質年代の区分 ▶p.106～113

- ⑧ 動物の這い跡や巣穴、植物の根の痕跡などが化石となったものを何というか。
- ⑨ 地層の時代決定に利用できる化石を何というか。
- ⑩ 地層が堆積した環境の特定に利用できる化石を何というか。
- ⑪ 地層の対比の目印となる地層を何というか。

### ■先カンブリア時代 ▶p.114～119

- ⑫ 原生代初期に、酸化鉄が海底に堆積して形成した地層を何というか。
- ⑬ 6.5億年前の全球凍結の後に出現した大型の多細胞生物などの生物群を何というか。

### ■古生代 ▶p.120～125

- ⑭ カンブリア紀の初めに、多様な動物が一斉に出現した現象を何というか。
- ⑮ 両生類が出現したのは、古生代の何紀か。
- ⑯ ペルム紀に、地球上のすべての大陸が合体してできた超大陸を何というか。

### ■中生代 ▶p.126～131

- ⑰ ジュラ紀の終わりに、恐竜から進化して出現したのは何類か。
- ⑱ 被子植物が出現したのは、中生代の何紀か。

### ■新生代 ▶p.132～135

- ⑲ 氷床が広い範囲に分布する寒冷な時代を何というか。
- ⑳ 人類の最も重要な身体的特徴は何か。

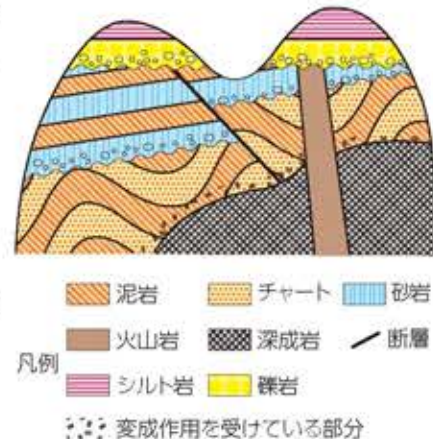
各編末には、標準的な問題で構成した「演習問題」も掲載しました。右上のQRコードから、解説動画がご覧いただけます。

## 演習問題

### 1 地層の形成

図はある露頭のスケッチである。図に関する以下の出来事A～Gについて、形成順序の古いものから新しいものへ起こった順に並べよ。

- A 断層運動により、地層や岩体がずれる。
- B 火山岩が貫入する。
- C 泥岩やチャートが堆積する。
- D 砂岩泥岩互層が堆積する。
- E 深成岩が貫入し、深成岩の周囲の岩石は変成作用を受ける。
- F 礫岩とシルト岩が堆積する。
- G 泥岩やチャートが地殻変動により褶曲する。



### 2 地質年代

地球の歴史は、数値年代、地層の層序、そして生物の変遷に基づいて区分されている。約5.4億年前には、「カンブリア紀の爆発」の先駆けとなった、硬い骨格をもつ動物の化石や生痕化石が多数出現した。カンブリア紀の始まりを境に地質年代は大きく2つに分けられる。その境より前の時代は化石記録がほとんどなく、先カンブリア時代といい、古い方から、**ア**、**イ**、**ウ**に区分されている。その後の時代は顕生累代といい、おもに<sup>(a)</sup>代表的な化石の出現や繁栄、絶滅を基準にして、古い方から、**エ**、**オ**、**カ**に区分されている。

- (1) (ア)～(カ)の空欄に入る最も適当な語句を答えよ。
- (2) 下線部(a)のように扱われ、地層の時代決定に利用できる化石を何というか。
- (3) (2)の地層の時代決定に利用できる化石として適している特徴を3つ答えよ。

### 3 地球の歴史

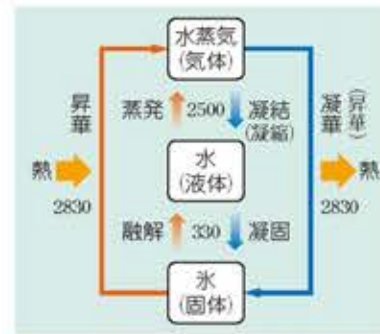
(1)～(4)の地質年代に起こった出来事として適当なものを、①～⑧の中から2つずつ選べ。

地質年代 (1) 原生代 (2) 古生代 (3) 中生代 (4) 新生代

- ① 哺乳類であるデスマスチルスが生息していた。
- ② この地質年代の末期には、恐竜などの大量絶滅が起こった。
- ③ 地球全体が氷河に覆われた。
- ④ 硬い骨格をもたないエディアカラ生物群が出現し、繁栄した。
- ⑤ アノマロカリスなどの多様な種類の動物が出現した。
- ⑥ ネアンデルタール人が出現し、ヨーロッパに分布を広げた。
- ⑦ 脊椎動物ではイクチオステガなど両生類が出現し、陸上へ生息域を広げた。
- ⑧ 最も原始的な鳥の仲間と考えられている始祖鳥が生息していた。

## ① 雲の形成

●水の状態変化と熱 地球上の水は、気体、液体、固体と状態を変えながら、大気中を循環する。海や陸の表面から水が蒸発する際、水蒸気はそこから熱(蒸発熱)を奪う。その水蒸気が大気中で凝結して雲粒になるとき、熱(凝結熱)を放出する。蒸発熱や凝結熱のように、物質の状態が変化するときには吸収または放出される熱を潜熱という。



① 図6 水の状態変化と熱の出入り 数字は0℃のときの熱量[J/g]の値を示す。

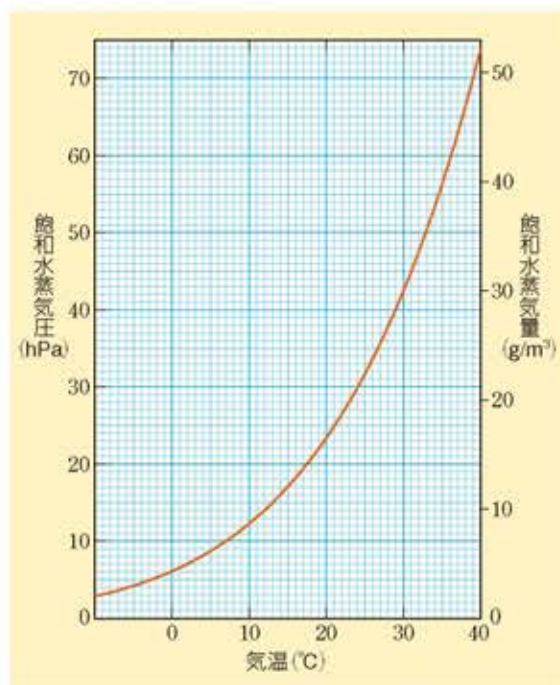
## ●大気中の水蒸気量と湿度

1m<sup>3</sup>の空気を含むことのできる最大の水蒸気量を飽和水蒸気量という。一定の温度では、1m<sup>3</sup>の空気に含まれる水蒸気量が多いほど、水蒸気の圧力も大きくなる。したがって、水蒸気量と水蒸気の圧力是对应している。特に、飽和水蒸気量に対応する水蒸気の圧力を飽和水蒸気圧という。飽和水蒸気圧(あるいは飽和水蒸気量)は、気温の低下とともに減少する。

水蒸気を含んだ空気の温度を下げていき、水蒸気が飽和して凝結し始める温度を露点という。また、飽和水蒸気圧(飽和水蒸気量)に対する実際の水蒸気圧(水蒸気量)の割合を相対湿度といい、飽和した場合100%である。

$$\text{相対湿度}[\%] = \frac{\text{ある温度における水蒸気圧(水蒸気量)}}{\text{その温度での飽和水蒸気圧(飽和水蒸気量)}} \times 100$$

① 潜熱によって、海や陸の表面から大気中に熱が運ばれることを潜熱輸送という。潜熱とは異なり、物質に状態変化を起こさず温度変化をもたらす熱を顕熱(sensible heat)という。ただし、気体が膨張・収縮する際には顕熱のやりとりがなくとも気温が変化する。熱量やエネルギーを表すとき、単位にはジュール(記号はJ)を用いる。液体の水1gの温度を1℃だけ上げるのに必要な熱量は、およそ4.2Jである。



① 図7 飽和水蒸気圧(飽和水蒸気量)の温度による変化

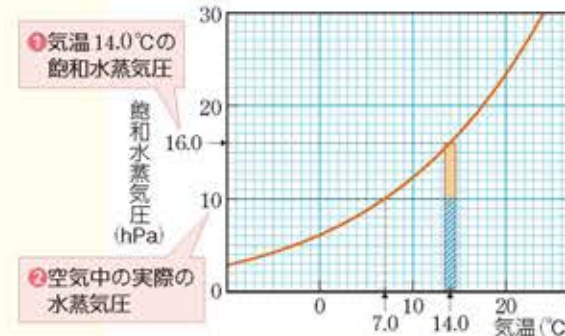
実際にグラフから読み取って計算させる「問」を掲載しました。

NEW! グラフから読み取れる情報について、ポイントをわかりやすく解説しています。

### グラフのPoint

#### ■ 気温と露点がわかっている場合

空気の気温が14.0℃、露点が7.0℃のとき

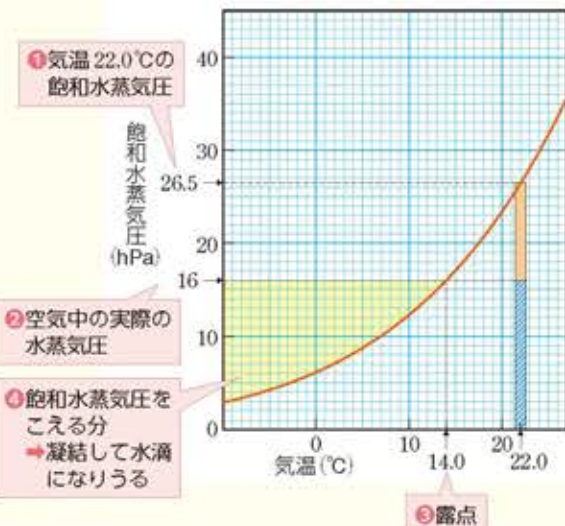


#### ポイント

- ① 気温14.0℃の飽和水蒸気圧  
→ グラフより、16.0hPa
- ② 空気中の実際の水蒸気圧  
= 露点での飽和水蒸気圧  
→ グラフより、10.0hPa
- ③ 相対湿度 =  $\frac{\text{②の値}}{\text{①の値}} \times 100$   
→  $\frac{10.0\text{hPa}}{16.0\text{hPa}} \times 100 = 62.5\%$

#### ■ 気温と相対湿度がわかっている場合

空気の気温が22.0℃、相対湿度が60%のとき



#### ポイント

- ① 気温22.0℃の飽和水蒸気圧  
→ グラフより、26.5hPa
- ② 空気中の実際の水蒸気圧  
= ①の値 × 相対湿度  
→  $26.5\text{hPa} \times 0.60 \approx 16\text{hPa}$
- ③ 露点 = 空気中の水蒸気圧が飽和水蒸気圧となる温度  
→ グラフより、14.0℃
- ④ 気温が露点以下になると…  
→ 飽和水蒸気圧をこえる分の水蒸気は、凝結して水滴になりうる。

問題 気温が19.0℃、水蒸気圧が15.0hPaの空気について、上のグラフを見て考えてみよう。

- Q1. 気温19.0℃の飽和水蒸気圧は?
- Q2. この空気の露点は?

問① 図7より必要な数値を読み取り、次の(1)~(3)に答えよ。

- (1) 気温29℃の飽和水蒸気圧は何hPaか。小数点以下を四捨五入して答えよ。
- (2) 気温29℃、水蒸気圧22hPaの空気について、露点と相対湿度を求めよ。
- (3) (2)の空気の気温が12℃まで下がったとき、何hPa分の水蒸気水滴になりうるか。

Link >>>



紙面右下のQRコードから、問の解説動画がご覧いただけます。

関連する図が比較しやすいような構成にこだわりました。

「ナビ」の番号が指し示す地域は左右の図でそろえました。

**C 大気の大循環** 地理

● **低緯度地域の気候循環**

太陽放射を最も多く受け取る低緯度地域は、気温が高いため飽和水蒸気量が多く、大気中に多くの水蒸気を含むことができる。赤道付近では海水温の高い海域に、東西に連なった積乱雲の群れができる。これらの積乱雲によって多量の雨が降る。このような地域を **熱帯収束帯** (赤道低圧帯) という。熱帯収束帯では、雲ができる際に放出される凝結熱によって大気はさらに暖められ、大規模な上昇気流が生じる。

熱帯収束帯で上昇した空気は高緯度側に移動し、緯度 30° 付近でゆっくりと下降する。このような地域を **亜熱帯高圧帯** という。亜熱帯高圧帯は乾燥して雲ができにくい。そのため、大陸には砂漠ができて、海面では水の蒸発が盛んである。亜熱帯高圧帯で下降した空気は、海面から蒸発する大量の水蒸気を運びながら、熱帯収束帯に吹きこむ。この風を **貿易風** という。地球の自転による影響で、貿易風は東寄りの風となり、北半球では北東風、南半球では南東風である。

このように、熱帯で上昇し亜熱帯で下降する南北-鉛直面内の大規模な気候循環を **ハドレー循環** とよぶ。



図 26 飛行機から見た赤道地方の積乱雲

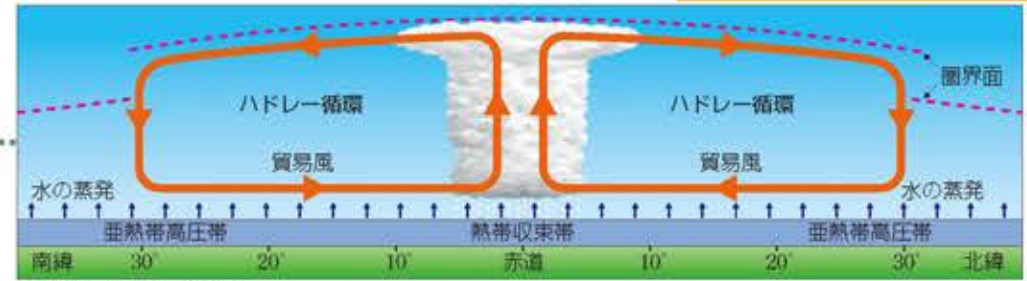


図 28 ハドレー循環

● **中緯度地域の気候循環** 中緯度地域の上空では、ほぼ1年を通して西から東に風が吹いている。この西風を **偏西風** といい、地球を一周するように吹いている。偏西風の中でも、対流圏の上層を吹く特に強い風を **ジェット気流** という。ジェット気流は季節によって南北に移動し、夏は高緯度側を、冬は低緯度側を吹く。また、夏よりも冬のほうがジェット気流は強い。地上でも、上空ほど強くはないものの、中緯度地域の海上で偏西風が吹いている。

中緯度上空の偏西風は蛇行しながら吹いている。地上では、高気圧や低気圧が東西に並び、西から東に移動していく。北半球では、低気圧の東側を暖気が北上し、西側で寒気が南下することによって、熱が低緯度から高緯度へ運ばれている。中緯度では、低気圧や高気圧の通過に伴って日々の天気や気温の変化が大きく、降水量も多い。

● **高緯度地域の気候循環**

南極上空には下降気流があり、下層の大気は氷床に接して寒冷な高気圧になっている。南極大陸をおおう高気圧のまわりからは冷たい東風が吹き出し、この風を **極偏東風** という。極偏東風は南極大陸の沖合に停滞する大規模な低気圧に吹きこんでいる。北極では、南極に比べて大気循環(極循環)はかなり弱い。



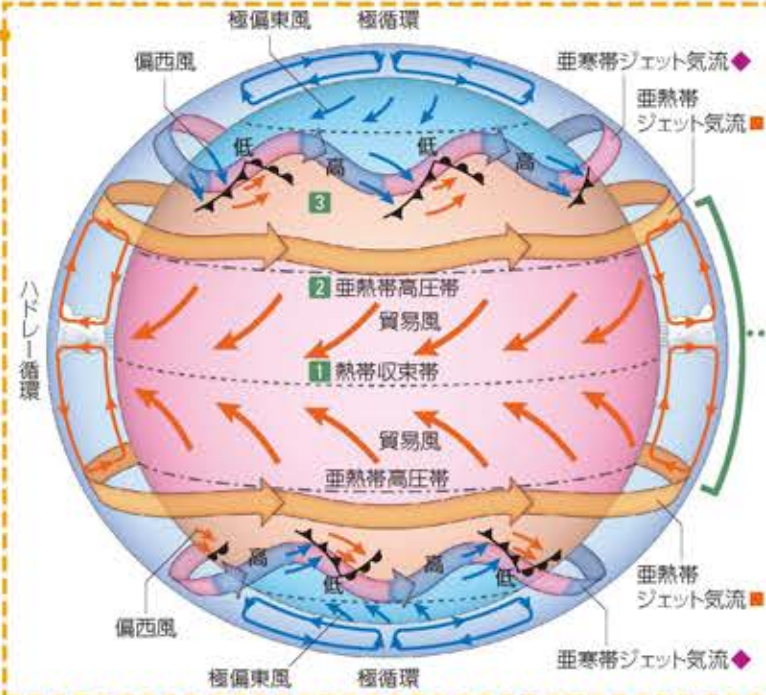
図 29 雲の分布 2012年11月6日18時の赤外線画像(地表は合成画像)。

- ナビ
- 1 熱帯収束帯には積乱雲の列が見られる。
  - 2 亜熱帯高圧帯には雲の少ない晴天域が広がっている。
  - 3 熱帯の暖気と極域の寒気にはさまれた中緯度域には、低気圧の渦が並んでいる。

1 赤道上は海水温が比較的低いため、熱帯収束帯は北緯 5° ~ 10° の地域に形成される傾向にある。

Link **図 27 大気の大循環の模式図** 図中の「高」「低」はそれぞれ地上の高気圧、低気圧を表す。太い矢印は上空のジェット気流を示している。

- ナビ
- 1 赤道付近の熱帯収束帯では、南北から貿易風が吹きこむ。
  - 2 熱帯で上昇した空気が下降する所に亜熱帯高圧帯が形成される。
  - 3 ハドレー循環のへりにあたる亜熱帯の上空では亜熱帯ジェット気流が吹く。
  - 4 中緯度域の地上では低気圧と高気圧が交互に並んで東へ進む。
  - 5 中緯度域の上空では亜寒帯ジェット気流が蛇行しながら吹く。



紙面右下のQRコードから、大気の大循環を解説するアニメーションなどがご覧いただけます。

地学基礎で学習する内容に関連する仕事を紹介しています。  
キャリア教育にも役立つ情報です。

コラム 水害から人々を守る仕事

地学 × 仕事

日本では近年、豪雨の発生数が増えており、洪水による水害のリスクが高まっている。水害を防ぐために、ダム役割が重要となる。河川の増水による洪水のおそれがあるとき、上流にあるダムの水の放流量を調節し、下流の河川の水位上昇を防ぐことができる。

洪水調節とよばれる、こうした放流量の調節を行うのが、ダム管理所の職員である。大雨が予想される場合には、あらかじめ放流してダムの水位を下げ、ダムに雨水を貯えられるようにする。予想される雨量などにより、事前の放流を行うか判断するのである。記録的な大雨などの場合には、ダムの洪水調節可能な最大容量を水量がこえてしまうおそれもある。そのため、特例的に緊急放流を行うことがある。いずれの場合も、住民などの関係者に事前の通知を行い、安全と安心の確保にベストを尽くす。

非常時にダムの機能が発揮されるのは、いつでも設備がきちんとはたらくように、職員たちが維持・保守を行っているからである。



図A ダムの管理室で働く職員

H 冬の天気と気象災害

●北西季節風と冬の天気 冬になると、日射が弱まって気温が低下するアジア大陸北東部で、シベリア高気圧が発達する。一方、日本の北東海上には発達した低気圧が停滞して、気圧配置は西高東低型となり、日本列島には北西の季節風が吹くとともに大陸から寒気が南下する。

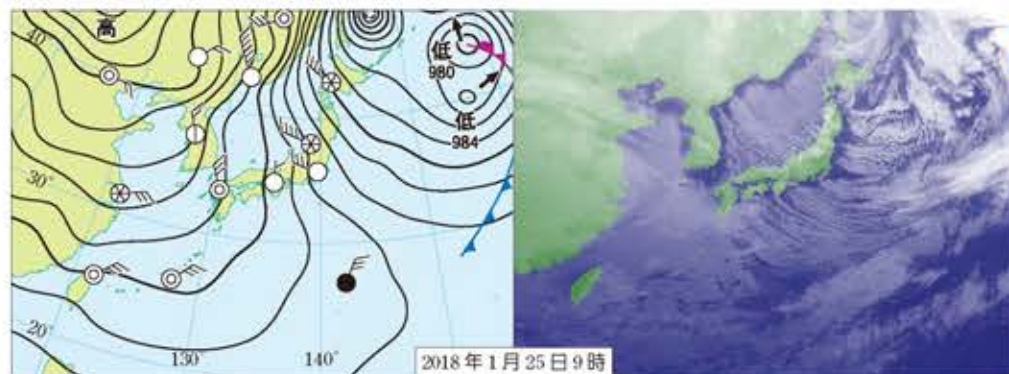


図50 日本付近の冬の天気図と雲のようす

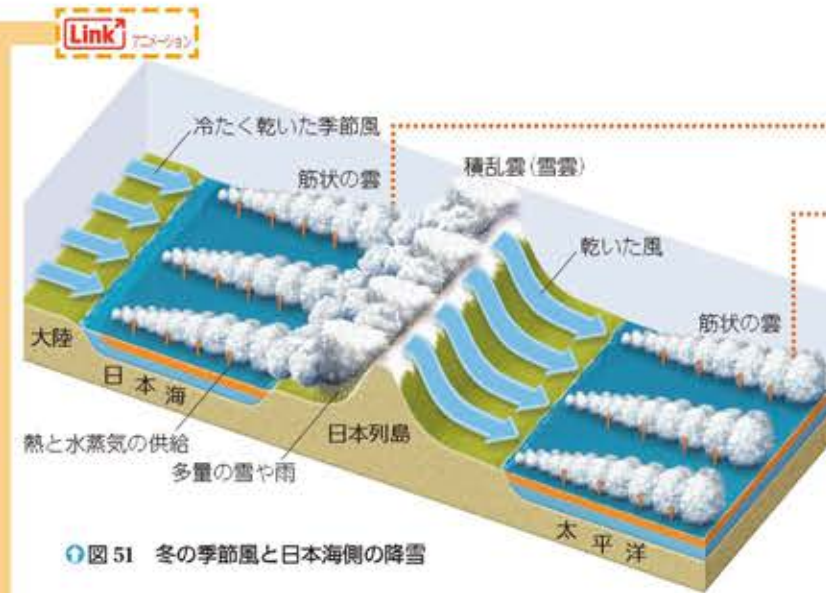


図51 冬の季節風と日本海側の降雪

シベリア高気圧からの冷たく乾いた季節風は、日本海の上にも吹きこむ。日本海は、暖かい対馬海流が流れているため、比較的水温が高い。その上を冷たく乾いた季節風が吹き渡るとき、海面から多量の熱と水蒸気を取りこむ。そのため、積雲が列をなすようにいくつも発達して、筋状の雲ができる。やがて季節風は日本列島の山脈にぶつかって、日本海側に多量の雪や雨を降らせる。山をこえた季節風は、再び乾いた風となって平野部に吹き下りるので、太平洋側は乾燥した晴天が続く。

●豪雪 日本列島に強い寒気が南下し、冬の季節風が強まると、日本海側の地域は大雪に見舞われる。特に、低気圧が日本の北東海上に進んで発達すると季節風が強まり、日本海側では暴風雪に見舞われる。また、山地の積雪は雪崩を引き起こすこともある。

一方、季節風が一時的に弱まって、東シナ海で発生した低気圧が発達しながら本州の南岸を東進すると、冬季は乾燥しがちな太平洋側でも風雨が強まる。このような低気圧は「南岸低気圧」ともよばれる。北側の寒気が強く、低気圧が南岸から少し離れて東進すると、降雪のまれな関東平野でも積雪になることがある。



図53 白川郷(岐阜県)

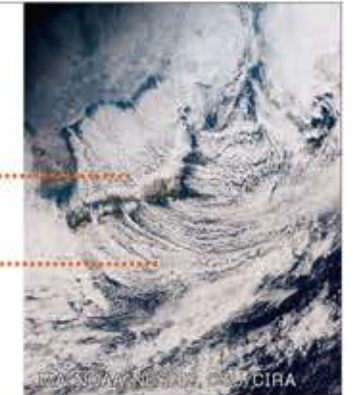


図52 人の目で見たような色を再現した衛星画像(2018年1月25日9時)

第3編 大気と海洋

学んだことを説明してみよう


- 季節ごとの日本の天気の特徴を説明してみよう。
- 季節ごとの発生しやすい日本の気象災害を説明してみよう。



紙面右下のQRコードから、図を重ねるコンテンツや冬の天気を解説するアニメーションなどがご覧いただけます。

# 第1章 太陽系と太陽

## 1 太陽系の天体

 2024年、探査機SLIMが日本初の月面着陸に成功した。太陽系の天体は、人工衛星や探査機の観測・探査により、理解が進んでいる。太陽系は、どのような天体で構成されているだろうか。

### この節の目標

- ・8つの惑星の特徴と、地球型惑星と木星型惑星の違いを理解しよう。
- ・惑星以外の太陽系の天体について知ろう。



### A 太陽系の概観

太陽系は、太陽と、その重力によって太陽のまわりを公転する惑星や小惑星、太陽系外縁天体、彗星、さらにそれらのまわりを公転する衛星などで構成されている。

惑星は、太陽のまわりを円に近い円軌道で公転している。惑星は、組成などの特徴から、水星、金星、地球、火星が属する地球型惑星と、木星、土星、天王星、海王星が属する木星型惑星の2つに分類される。

図1 太陽系の天体の軌道の図 地球が公転している軌道面を黄道面という。地球以外の惑星も黄道面とほぼ同じ平面上を公転している。

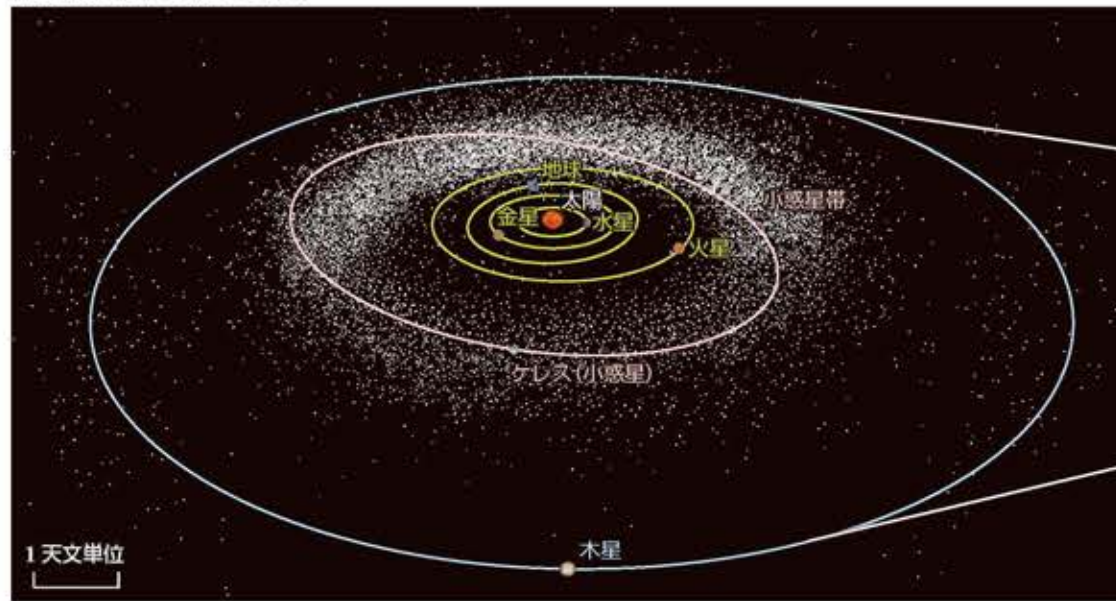


表1 太陽系の惑星の諸量 それぞれの量は、数値とともに、数値の大きさを色と棒グラフで表している。1天文単位 =  $1.496 \times 10^8$  km で、太陽と地球の平均距離を基にしている。諸量の詳細は p.251 を参照。

天体名	太陽からの距離 (天文単位)	赤道半径 (km)	質量 (地球=1)	平均密度 (g/cm <sup>3</sup> )	自転周期 (日)	公転周期 (ユリウス年)	衛星の数 <sup>a)</sup>
地球型惑星							
水星	0.3871	2440	0.05527	5.43	58.65	0.24085	0
金星	0.7233	6052	0.8150	5.24	243.02(逆)	0.61520	0
地球	1	6378	1	5.51	0.9973	1.00002	1
火星	1.5237	3396	0.1074	3.93	1.026	1.88085	2
木星型惑星							
木星	5.2026	71492	317.83	1.33	0.414	11.8620	97
土星	9.5549	60268	95.16	0.69	0.444	29.4572	274
天王星	19.2184	25559	14.54	1.27	0.718	84.0205	29
海王星	30.1104	24764	17.15	1.64	0.665	164.7701	16

(※ 2025年時点)

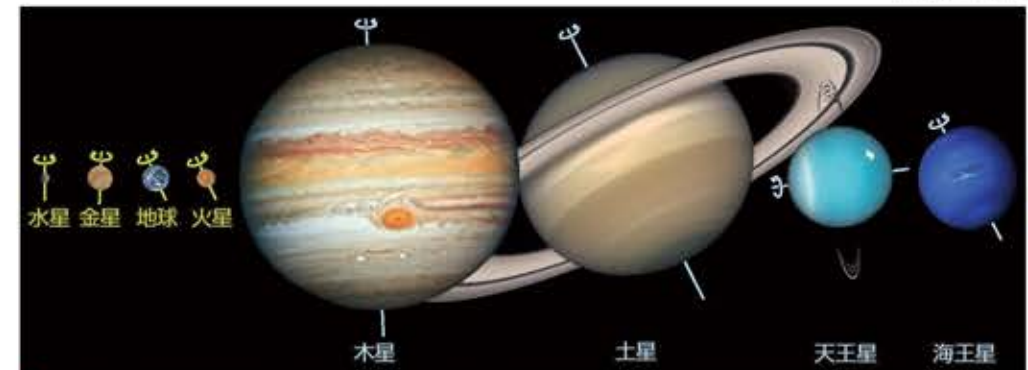
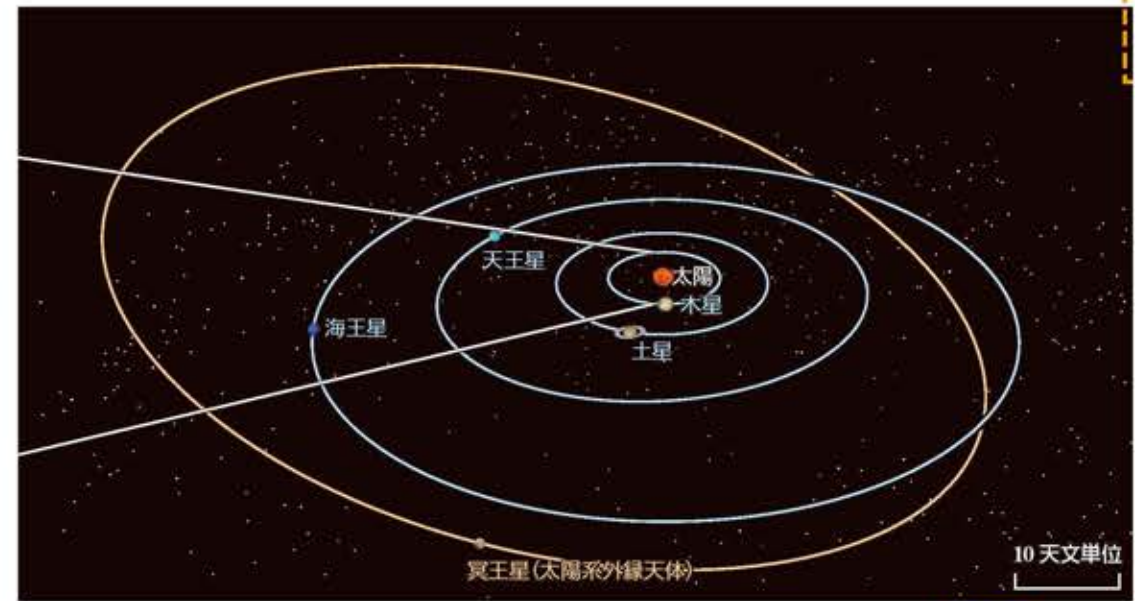


図2 惑星の大きさの比較と自転軸の傾き 金星と天王星以外の惑星は、自転と公転の向きは同じである。金星は自転の向きが公転の向きと逆で、天王星の自転軸は黄道面にほぼ横倒しに傾いている。



紙面右下のQRコードから、NHK for Schoolによる解説映像とケプラーの法則に関する補足資料がご覧いただけます。

## 実践問題



**第1問** 次の図1は、世界の地震の震央を点で示したものである。図2は、A、B、C、3つのプレートの境界を模式的に示したもので、図2のア、イ、ウは、それぞれのプレート境界で活動する典型的な地震断層の場所を示している。下の問い(問1~2)に答えよ。



図1 世界の震央分布



図2 プレート境界の模式図

**問1** A、B、Cのプレートのうち、隣りあう2つのプレートの相対的な運動と、ア、イ、ウでおもに活動する断層のタイプの組合せとして適当でないものを、次の①~④から一つ選べ。

	プレート	相対的な運動	境界とおもに活動する断層のタイプ
①	AとB	ぶつかる	アでおもに逆断層が活動
②	AとB	すれ違う	アでおもにトランスフォーム断層が活動
③	BとC	離れる	ウでおもに正断層が活動
④	BとC	すれ違う	イでおもにトランスフォーム断層が活動

▶ p.26-27

**問2** 図1から読み取れる内容として最も適当なものを、次の①~④のうちから一つ選べ。

- ① 日本とアイスランドでは、アイスランドのほうが地震活動が活発である。
  - ② 日本とアイスランドでは、日本のほうが火山活動が活発である。
  - ③ 日本とアイスランドは、ともにプレートの境界付近に位置している国である。
  - ④ 日本はプレート境界に位置しているが、アイスランドはプレート境界にない。
- ▶ p.26-27

**第2問** 日本付近の地震とプレートに関する後の問い(問1~2)に答えよ。

図3は、日本付近で発生した地震の震源を、深さごとに示したものである。

**問1** 東北地方周辺では、震源の深さごとの分布から日本列島の下に沈みこむ太平洋プレートの形状が推定できる。図の線分ABにそった鉛直断面において、太平洋プレートの上面の形状を示した図として最も適当なものを、次の①~④のうちから一つ選べ。

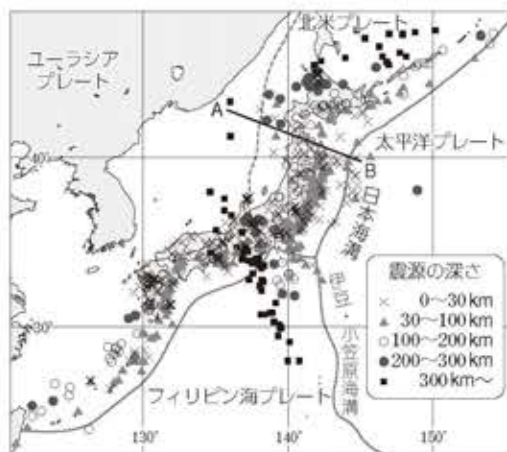
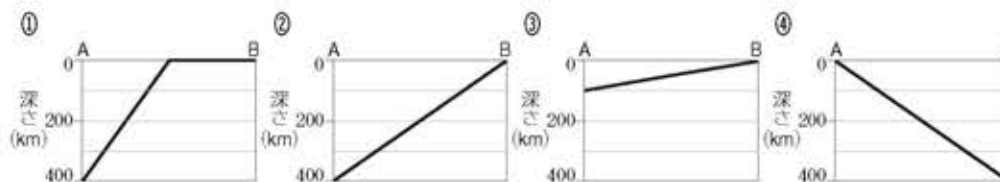


図3 日本周辺の震源分布



▶ p.48-49

**問2** 図3から読み取れることとして、適当でないものを次の①~④のうちから一つ選べ。

- ① 日本付近において、太平洋プレートは、フィリピン海プレートよりも深いところまで沈みこんでいる。
  - ② 東北地方の日本海側では、震源の深さ0~30kmの浅い地震が発生している。
  - ③ 日本列島はほとんどの場所で地震の脅威にさらされている。
  - ④ フィリピン海プレートは、東北地方の下にまで沈みこんでいる。
- ▶ p.48-49

**第3問** 地質に関する次の文章を読み、下の問い(問1~3)に答えよ。

図4は、ある地域の露頭のスケッチである。石灰岩層D、砂岩層C、

⑫ 泥岩層Bが連続して堆積し、泥岩層Bには火山灰層tが挟まれている。また、火成岩Yが貫入し、火成岩Yに接触する部分はそれぞれの地層が変成作用を受けて変成岩となっている。

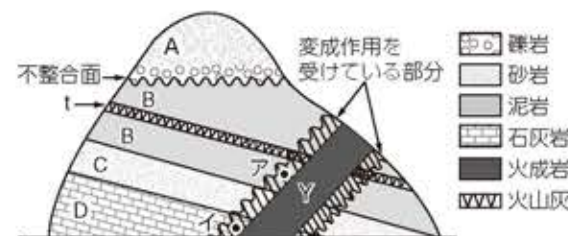


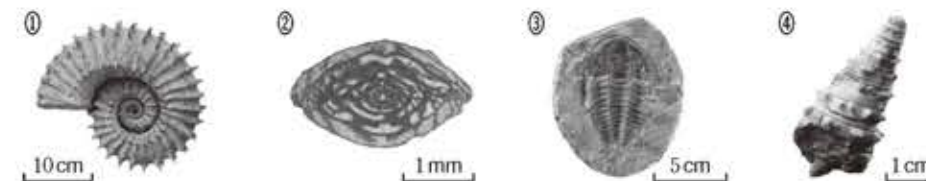
図4 ある地域の露頭のスケッチ

⑬ た。火成岩Yが貫入した年代は、今から6000万年ほどとわかっている。また、露頭の上には不整合があり、砂岩層Aが堆積している。この不整合面の直上の礫岩層には火成岩Yの礫が含まれていた。なお、この地域には地層の逆転や断層はない。

**問1** 図中に見られる、(a)火成岩Yの貫入、(b)火山灰層tの堆積、(c)不整合の形成を古いものから順に示したものと最も適当なものを、次の①~④のうちから一つ選べ。

- ① a→b→c    ② a→c→b    ③ b→a→c    ④ b→c→a
  - ⑤ c→a→b    ⑥ c→b→a
- ▶ p.100-105

**問2** 砂岩層Aから産出する可能性のある化石として最も適当なものを、次の①~④のうちから一つ選べ。



# 自然災害

備えと対応の基本

自然の恵みと災害は切り離せない関係にあります。自然豊かな日本に住むからこそ、自然災害への「備え」と「対応」を身につけましょう。

## 基本の備え

### 非常用バッグを用意



飲料水や食料品、毛布、ラジオ、トイレ用紙などを入れておこう。

### ハザードマップで確認



ハザードマップや防災マップで災害の危険性や避難所への道のりなどを確認しよう。

### 家族でシミュレーション



家族との連絡手段など、災害発生時の行動をあらかじめ考えておこう。

## 台風・大雨・洪水

- 台風や大雨の予報が出たら
  - ▶ 飛ばされやすいものをしまい、雨戸をしめる。
- 台風の接近で屋根や窓が壊れても
  - ▶ むやみに外に出ない。
- 台風が接近したり大雨が降ったりしたら
  - ▶ 川や用水路、海などには近づかない。
- 地下にいたら
  - ▶ 地上へ。丈夫な建物の2階以上へ。



水は低いところにも流れこむ！

## 土砂災害

- 小石がバラバラと落ちてくる、地鳴りが聞こえる、斜面から水が噴き出す、山鳴りがする、木が裂ける音があるなど、土砂災害の前兆を感じたら
  - ▶ 警報が出ていなくても避難。



傾斜角 30° 以上の急な斜面は崩れる危険性がある。

雨の日は特に注意！

## 火山噴火



- 火山周辺の地域では
    - ▶ 噴火警戒レベルに注意して避難指示が出たら速やかに行動を。
    - ※ 明確な前兆現象がみられない場合もあります。
- マスクやゴーグルがあれば避難時に装着しよう。(火山灰対策)



事前の情報確認が重要！

## 津波

- 海の近くでゆれを感じたり、津波警報等を見聞きしたら
  - ▶ すぐに海から離れて高いところへ。

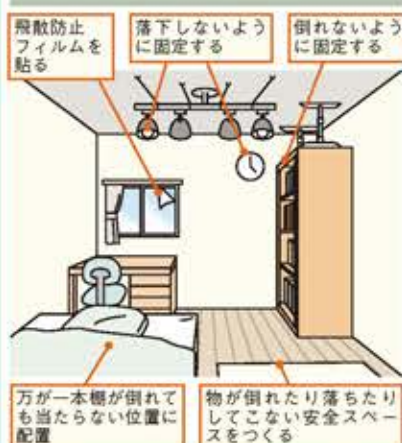


津波は何度も押し寄せます。警報等が解除されるまではちどらないようにしましょう。

すぐに高いところへ！

## 地震

### 家の中の備え



- スリッパやホイッスルを備えよう。
- ふだんの飲食物を多めに備えよう。



屋外では、落下物や塀の倒壊に注意



ゆれを感じたらまずは身を守ろう！

- 大きなゆれを感じたら
  - ▶ 机の下や安全スペースへ。
  - ▶ ゆれが収まったら
- その後は
  - ▶ 建物の安全が確認できた場合はそこにとどまろう(在宅避難)。
  - ▶ 建物にとどまることができない場合はブレーカーを落として避難所へ。
- 屋外にいるときは
  - ▶ かばんなどで頭部を守ろう。安全な場所なら無理に移動しないようにしましょう。

震度階級 震度は、次の10段階に分けられています。

震度0		人はゆれを感じないが、地震計には記録される。
震度1		屋内で静かにしている人の中には、わずかにゆれを感じる人がいる。
震度2		屋内で静かにしている人の大半が、ゆれを感じる。 電灯などのつり下げ物が、わずかにゆれる。
震度3		屋内にいる人のほとんどが、ゆれを感じる。 棚にある食器類が目を立てることがある。
震度4		ほとんどの人が驚く。 電灯などのつり下げ物は大きくゆれ、棚にある食器類は目を立てる。
震度5弱		大半の人が恐怖を覚え、物につかまりたいと感じる。 固定していない家具が移動することがあり、不安定なものは倒れることがある。
震度5強		物につかまらなさと歩くことが難しい。 固定していない家具が倒れることがある。補強されていないロック棚が倒れることがある。
震度6弱		立っていることが困難になる。 ドアが開かなくなることがある。壁のタイルや窓ガラスが破損、落下することがある。
震度6強		耐震性の低い木造住宅は傾くものや倒れるものが増える。大きな地割れが生じたり、大規模な地すべりや山体の崩壊が発生したりすることがある。
震度7		耐震性の高い木造建物でもまれに傾くことがある。耐震性の低い鉄筋コンクリート造の建物では、倒れるものが増える。



教科書紙面の紹介

教科書紙面の紹介

巻末特集

日本で撮影されたものを中心に、気象に関するさまざまな写真を集めました。

第3編

大気と海洋

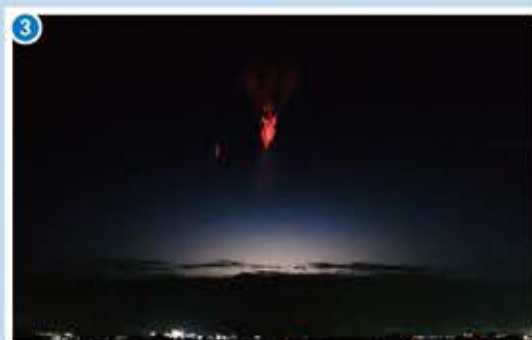
🔍 は写真のキーワード、  
📍 は撮影場所を示す。



🔍 オーロラ 📍 アメリカ・アラスカ州



🔍 彩雲 📍 山梨県



🔍 スプライト 📍 落雷 📍 千葉県



🔍 波状雲 📍 巻積雲 📍 偏西風 📍 千葉県



🔍 積乱雲 📍 雷雲 📍 落雷 📍 千葉県



🔍 雲海 📍 層積雲 📍 富士山



🔍 夜の笠雲 📍 高積雲 📍 富士山 📍 山梨県



🔍 レンズ雲 📍 高積雲 📍 富士山

後◎

第3編はQRコードから閲覧できる映像資料が充実しています。さらに、紙面に掲載していない写真も多数閲覧できます。

ここでは本編の学習内容に関連する写真を掲載した。詳しい解説や動画、その他の関連する写真には、右の二次元コードからアクセスできる。

二次元コードから確認しよう!



🔍 雪 📍 凍雨



🔍 雪の結晶 📍 北海道



🔍 太陽光線 📍 光芒 📍 茨城県



🔍 太陽 📍 曇気楼 📍 茨城県



🔍 二重の虹 📍 山梨県



🔍 蒸気霧 📍 けあらし 📍 茨城県



🔍 流氷 📍 海水 📍 北海道



🔍 氷山 📍 南極海

後◎

教科書紙面の紹介

教科書紙面の紹介

実際の教科書では、巻末の折込で、横に広げることができるページです。教科書のp.23(本冊子15)などに掲載した図と横に並べて比較することができます。



プレート境界の種類とプレート運動の方向  
 赤線 プレートの発散境界      青線 プレートの収束境界 (▲はプレートの沈みこむ方向)  
 緑線 プレートのすれ違い境界      黒点線 不確かなプレートの境界  
 5cm/年 アフリカプレートを不動としたときのプレートの運動方向と速さ

衛星観測による世界の陸地



衛星観測による西南日本



九州東部から四国を通り紀伊半島に延びる断層は、関東地方までつながっている大断層である。その多くの部分が活断層である。

後⑩

## 授業時間配分表

項目名	配当時間
<b>第1編 活動する地球</b>	
第1章 地球の構造	6
第2章 プレートの運動	5
第3章 地震	7
第4章 火山	8
<b>第2編 移り変わる地球</b>	
第1章 地層の形成	5
第2章 古生物の変遷と地球環境	9
<b>第3編 大気と海洋</b>	
第1章 地球の熱収支	6
第2章 大気と海水の運動	11
<b>第4編 地球の環境</b>	
第1章 地球の環境と日本の自然環境	4
<b>第5編 太陽系と宇宙</b>	
第1章 太陽系と太陽	6
第2章 宇宙の誕生	3

## 著作者・編集協力者

### ● 著作者

長野県松本壱ヶ崎高等学校教諭  
**井口 智長**  
 雙葉中学校・高等学校教諭  
**磯村 恭朗**  
 早稲田大学高等学院教諭  
**井上 貞行**  
 東京大学教授  
**岩森 光**  
 東京大学教授  
**遠藤 一佳**  
 京都府立嵯峨野高等学校教諭  
**久世 直毅**  
 東京理科大学非常勤講師  
**小泉 治彦**  
 筑波大学附属駒場中・高等学校教諭  
**小林 則彦**  
 国立天文台特任教授  
**関井 隆**

日本大学自然科学研究所  
 上席研究員  
**高橋 正樹**  
 星槎大学客員教授  
**武田 康男**  
 弘前大学准教授  
**田中 浩紀**  
 国立科学博物館  
 理学研究部グループ長  
**谷 健一郎**  
 東京大学名誉教授  
**中村 尚**  
 京都大学教授  
**成瀬 元**  
 晃華学園高等学校教諭  
**林 美幸**  
 早稲田大学教授  
**守屋 和佳**  
 筑波大学教授  
**八木 勇治**

産業医科大学准教授  
**吉田 二美**  
 名古屋市立向陽高等学校教諭  
**利涉 幾多郎**

### ● 編集協力者

東京大学准教授  
**加納 靖之**  
 長野県飯田高等学校教諭  
**酒井 幸雄**  
 新潟県立新発田南高等学校教諭  
**田村 啓子**  
 静岡県立浜松大平台高等学校教諭  
**藤城 信行**  
 北海道滝川高等学校教諭  
**藤田 秀樹**

# 充実のQRコンテンツ！

紙面のQRコードからアクセス可能なコンテンツが合計**576点**\*。  
QRコンテンツの活用で、学習内容の理解が**いっそう**深まります。



\*ドリルコンテンツについては、問題の款を示しています。

サンプルはこちら！▶

## ◆写真・動画集

教科書の折込の写真集をコンテンツ化したもので、解説や動画が見られます。紙面には写真・動画も16点追加。

- |   |   |  |
|---|---|--|
| <p><b>写真</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●地球深部探査船「ちきゅう」</li> <li>●グラールス衝上層(スイス)</li> <li>●大室山(静岡県)</li> <li>●福曲(和歌山県)</li> <li>●スヴァルティフォスの滝(アイスランド)</li> <li>●プウ・オオ火口(ハワイ)</li> <li>●橋杭岩(和歌山県)</li> <li>●ナイカ鉱山(メキシコ)</li> <li>●ブトラナ台地(ロシア)</li> <li>●ざくろ石・ガーネット</li> <li>●かんらん岩・ペリドット</li> <li>●ラピスラズリ</li> <li>●自然金</li> <li>●ヒスイ</li> <li>●日本式双晶</li> <li>●諏訪湖(長野県)</li> <li>●中央構造線(長野県)</li> <li>●根室車石(北海道)</li> <li>●昭和新山(北海道)</li> <li>●ピニクンカ山(ペルー)</li> <li>●白水台(中国)</li> <li>●ウェーブロック(オーストラリア)</li> <li>●オールドバイ渓谷(タンザニア)</li> <li>●天橋立(京都府)</li> <li>●石見墨ヶ浦(島根県)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>●フィヨルド(ノルウェー)</li> <li>●仏ヶ浦(青森県)</li> <li>●レンズ雲</li> <li>●雷・凍雨</li> <li>●雪の結晶</li> <li>●太陽光線(茨城県)</li> <li>●流水(北海道)</li> <li>●氷山(南極海)</li> <li>●環天頂アーク</li> <li>●幻日</li> <li>●朝焼け雲</li> <li>●地球影とビーナスベルト</li> <li>●バイカル湖(ロシア)</li> <li>●アイスモンスター</li> <li>●彩雲となった波状雲</li> <li>●ウユニ塩湖(ボリビア)</li> <li>●シューメーカー・レヴィ第9彗星の木星衝突</li> <li>●土星</li> <li>●ハッブル宇宙望遠鏡</li> <li>●渦巻銀河</li> <li>●暗黒星雲(わし星雲)</li> <li>●超新星残骸</li> <li>●アルビレオ(はくちょう座)</li> </ul> <p><b>動画</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●月周回衛星「かぐや」から見た地球</li> <li>●大歩危小歩危(徳島県)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>●イエローストーン国立公園(アメリカ)</li> <li>●九十九島(長崎県)</li> <li>●鳥取砂丘(鳥取県)</li> <li>●オーロラ(アメリカ・アラスカ州)</li> <li>●彩雲</li> <li>●スプライト</li> <li>●波状雲</li> <li>●落雷</li> <li>●雲海</li> <li>●笠雲(富士山)</li> <li>●靄気楼による太陽像(茨城県)</li> <li>●二重の虹と富士山</li> <li>●蒸気霧(茨城県)</li> <li>●巻積雲(うろこ雲)</li> <li>●巻層雲</li> <li>●巻雲</li> <li>●高積雲</li> <li>●高層雲</li> <li>●乱層雲</li> <li>●層積雲</li> <li>●層雲</li> <li>●積雲</li> <li>●積乱雲</li> <li>●金星の太陽面通過</li> <li>●オーロラ(国際宇宙ステーション)</li> <li>●火球</li> </ul> |
|---|---|--|

## ◆映像

実験映像や資料映像を見ることができます。テロップ・音声つき。



- 実験映像**
- 密度の測定
  - 断層の形成実験
  - 液状化現象
  - マグマの発泡
  - 火山灰中の鉱物の観察
  - 地層中に形成される構造
  - 断熱膨張のモデル実験
  - 日射量の測定
  - コリオリの力(北半球の場合)
  - コリオリの力(南半球の場合)
  - 海水の沈みこみのモデル実験(食塩水)
  - 海水の沈みこみのモデル実験(湯)



- 資料映像**
- 月食の解説
  - カルスト地形のドローン映像
  - 河岸段丘のドローン映像
  - 三日月湖のドローン映像
  - オーロラ
  - 雲の成長
  - 雲の分布(赤外面像の動画)
  - 温帯低気圧が近づいてくるときの雲
  - 台風気象衛星画像の動画
  - 土石流(国土交通省 砂防部)
  - 水星の表面
  - 金星の大規模な火山

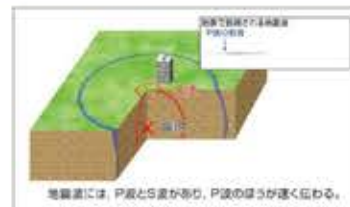


- 月の表面
- 火星の砂嵐
- 木星の大赤斑
- 土星
- 彗星
- 流星
- 黒点
- 粒状斑
- 黒点の移動
- フレア
- 太陽系の誕生についての解説
- 月の誕生についての解説
- 天の川

## ◆アニメーション

図版(静止画)だけでは理解しにくい内容も、アニメーションとして見ることで内容の理解が深まります。

- 地震発生のしくみ、震度とマグニチュード、P波とS波の伝わり方
- 震源・震央の決定の原理
- 不整合の形成
- 大気の大循環
- 雲のでき方
- 冬の季節風



## ◆重ねる図

図を重ねて比較するコンテンツです。図の表示・非表示を自由に切り替えられるので、さまざまな図の組合せを見ることができます。

- プレート分布、地形(写真・動画集へのリンク)
- 地形、地震・火山の分布
- プレート分布、地形、地震・火山の分布
- プレートの形成年代、プレート分布、地形、地震・火山の分布
- 地震の震央分布と世界のプレート分布
- 地上気圧、風向・風速、降水量、蒸発量の分布
- 温帯低気圧の天気図と気象衛星画像

## ◆問題の解説動画

- 問・思考学習
- 「地学の“みどころ”」中の練習
- 演習問題
- 実践問題

## ◆NHK for School の映像

- 地震のゆれの伝わりかたは？
  - 普通の波と津波の違い
  - 鉱物結晶と結晶のでき方
  - 溶岩ドームと火砕流のしくみ - 中学
  - 三宅島 1983年の噴火 - 中学
  - 巣穴の化石
  - 化石から分かること
  - アノマロカリス
  - オレノイデス\*
  - ダンクルオステウス
  - ティラノサウルス
  - 大気圧でつぶれるドラム缶
  - 季節風がふくのは？
  - 寒冷前線付近で急に天気かわるのは？
  - 温暖前線付近で急に天気変わるのは？
  - 春の天気は？
  - 梅雨の天気は？
  - 夏の天気は？
  - 秋の天気は？
  - 冬の天気は？
  - 太陽の周りを回るのは？
  - 星のゆりかご オリオン大星雲
- \*オレノイデスは三葉虫の仲間です。

## ◆実習の表データ

- ハワイ諸島および天皇海山列の火山・海山の位置と年代
- 高層気象観測データ(5月9時の平年値)
- 地球が吸収する太陽放射エネルギーと地球から放出される赤外放射エネルギーの観測値
- 北極域の海水面積
- 三角比の値

## ◆参考資料

- 震源メカニズム
- 海岸段丘
- ケプラーの法則



- 春の天気図と気象衛星画像
- 梅雨の天気図と気象衛星画像
- 夏の天気図と気象衛星画像
- 秋の天気図と気象衛星画像
- 冬の天気図と気象衛星画像

## ◆ドリルコンテンツ

- 空所補充問題(各単元)
- 選択肢問題(各編末)

## ◆Web サイト

- 国土地理院「地理院地図」
- 気象庁「津波警報・注意報、津波情報、津波予報について」
- 伊豆大島ジオパーク「地層大切断面」
- 産業技術総合研究所 地質調査総合センター「野外調査の専門用具」
- 気象庁「過去の気象データ検索(高層)」
- 気象庁「海水域面積の長期変化傾向」
- 気象庁「衛星によるオゾンホールの観測」
- NASA「縮小していくアララ海」
- 国土交通省「ハザードマップポータルサイト」
- 気象庁「台風情報」
- 国土交通省「川の防災情報」
- 気象庁「キキル(危険度分布)」
- 気象庁「火山登山者向けの情報提供ページ(全国)」
- 気象庁「津波」
- 気象庁「地震情報」
- 気象庁「気象庁震度階級関連解説表」

## ◆問題の解答・解説

- 問・思考学習・地学の“みどころ”、グラフのPointの解答・解説
- 確認問題(各編末)の解答
- 演習問題・実践問題の解答・解説

## ◆コンテンツ一覧表

# 教授資料のご案内

POINT

1 主体的&探究的な学びに役立つ情報を掲載

POINT

2 授業で役立つ付属データが充実

POINT

3 教科書の解説動画で自学自習をサポート

## 教授資料の構成



※ DVD-ROM に収録されているすべてのデータを「チャート×ラボ」(▶本冊p.68) からダウンロードできるようになりました (NEW!)。  
 ※ DVD-ROM 収録外のデータや、追加・修正が生じた場合の最新データも「チャート×ラボ」にご覧いただけます。

## 教授資料 本冊の特色

- 教科書の紙面も掲載しているため、教科書と内容解説の対応が一目瞭然です。
- 単元末の「学んだことを説明してみよう」について、解答例や評価の例、指導のポイントを掲載。主体的な学びをサポートします。
- 学習内容の位置づけがわかりやすいよう、中学校理科や他教科との関連を掲載しています。
- 実際にあった生徒からの質問とその回答例を掲載しています。
- 教科書に掲載されている問、演習問題、実践問題、思考学習の解答・解説を掲載しています。

書名	仕様	価格(税込)
改訂版 高等学校 地学基礎 教授資料	B5判+ DVD-ROM	25,300円

## 教授資料(本冊)

教科書の紙面を掲載し、その周囲に指導のポイントや内容解説を配置しています。

教科書 p.22

## 2 プレートの運動

### ① プレートテクトニクス

図 p.6~9 図 p.6~7

(配当時間: 3時間)

#### ■深い学びを促す導入例

・日本は地震が非常に多い国であるが、火山も多い。「これは日本だけなのだろうか?」「地震が起こる場所と火山がある場所の共通点、特徴、異なる点は何だろうか?」といった問いを与え、生徒に実習⑤「地球表面の地形と地震・火山の分布」に取り組みせ、資料から読み取れる地形や地震・火山の分布についての規則性やその理由についての意見を形成させる。

#### ■指導のポイント

- ・図 14 の③と④を見比べて、震源は線状に分布していること、太平洋の周辺(環太平洋地域)に特に濃い地震の分布がみられること、これが海溝の分布とほぼ一致することを気づけるように支援を行う。
- ・海溝と地震の分布の共通性に気づいた後、東太平洋海嶺などの海溝と関係ない場所でも地震が見られることに注目できるよう支援を行う。
- ・他にも地中海からインド北部(ヒマラヤ山脈)にかけて地域にも地震が多くみられることに気づかせたい。
- ・地震の多くは震源の深さが 60km 未満の浅発地震であり、60km より深い所で地震が発生する所は、海溝に限られていることに着目させたい。
- ・火山が分布する場所と地震が濃く分布する場所の多くが重なることに注目させたい。
- ・中央海嶺は単に海嶺とも表記されることにふれるとよい。

教科書の紙面上の番号と解説が対応しているため、必要な解説をすぐに確認できます。

#### 要点の整理

##### A 地震の分布と地形

- ・地震の震源は線状に分布している。
- ・海溝の分布と地震の分布は重なっている。
- ・海嶺の分布と地震の分布は重なっている。
- ・火山の分布と地震の分布は多くが重なっている。

教科書の紙面を掲載し、その周囲に指導のポイントや内容解説を配置しています。

### 1) プレートテクトニクス

1

① 地球とマンツルの境界がどのようなものか、かつて上部マンツルにあった岩石が地表に露出している場所があるため知られている。では、地殻はどのように形成されているのだろうか。

・プレートとは何? 理解しよう。  
 ・プレートの運動と境界の理解。運動に伴って起こる地殻変動を理解しよう。

② 地震の分布と地形  
 地震は限られた場所で集中的に発生している。次の実習で、どのような場所で地震が発生しているか、地球表面の地形と比較してみよう。  
 海溝(大陸や、日本列島のような弧状に並ぶ島々のふちにある。周囲よりも深い海盆の溝)や、中央海嶺(海嶺の火山が連なる山脈)にそった狭い場所、地震が発生していることがわかる。また、ヒマラヤ山脈、アルプス山脈などの大山脈やチベット高原などの山脈周辺地域にも地震が分布しているが、その他の地域では地震はごくまれにしか発生していない。なぜ、地形的に限られた場所に地震が集中するのだろうか。

2

実習⑤ 地球表面の地形と地震・火山の分布  
 地球表面の地形と、地震と火山の分布の規則性を見つけ、その理由を考える。  
 ① トレニングペーパーを図 14 ③に重ね、トレニングペーパーの上から鉛筆で深さ 9~10cm の地震の分布(③)を線でなぞる。  
 ② もう 1 枚のトレニングペーパーを図 14 ④に重ね、トレニングペーパーの上から火山の位置(A)に点を打つ。火山が連なる場所は線でなぞる。  
 ③ ②のトレニングペーパーを図 14 ③や④に重ね、規則性を見つける。  
 ④ 地震は、どのような場所で多く発生しているだろうか。60km より深い地震が起こっている場所とそうでない場所では、海溝の地形に違いがあるだろうか。  
 ⑤ 火山はどのような場所に多くあるだろうか。また、火山の分布と地震の分布には関連があるだろうか。

#### ■内容解説

##### ① 地表に露出した過去の地殻とマンツル

地表には、過去の海洋プレートやその断片が露出する岩体があり、オフィオライトとよばれる。アラビア半島のオマーンには、地球上で最大規模のオフィオライトがあり、白亜紀の海洋地殻とマンツルから構成される(写真)。その下位の層には、かつてのマンツル(かんらん岩からなる)とその直上の下部地殻(斑れい岩からなる)が見られ、その境界はモホロビッチ不連続面に対応すると考えられている。

##### ② 実習⑤ 地球表面の地形と地震・火山の分布

(所要時間: 20分)

- 指導のポイント○ ・何らかの規則性を見つけるのが難しい生徒に対しては、「火山や地震の発生する場所はバラバラだろうか?何か共通性があるだろうか?」などの思考のヒントになるような問いかけを与える。
- ・手作業をさせたのち、教科書の QR コンテンツ「地形、地震・火山の分布」を活用するとより理解が深まる。
- ねらい○ ・火山と地震の分布と地形との関連などについて資料から読み取る能力を育成し、プレートの理解につなげる。

教授資料

教授資料

教科書に対する生徒一人一人の疑問を解決！  
AIを活用した「新しい学習サポート」



## 特長 1 “説明して”



## 特長 2 “用語を教える”



### 簡単に「ここ」を指定

ページ全体、または一部の範囲を指定して質問すると、その内容を詳しく教えてくれます。知りたい箇所をそのままAIに伝えられるため、スムーズに質問できます。

### 手軽に用語を確認

地学に関する用語について質問すると、教科書の内容にもとづいて教えてくれます。また、対応する教科書のページも教えてくれます。

「Suken AI ナビ」は教授資料付属！（追加費用なし）



※令和8年度発行教科書より対応。  
商品の写真は最新バージョンのものど一部異なる場合があります。掲載されている仕様は予告なしに変更することがあります。

## 教科書の解説動画をご用意しています！

教科書の解説動画は、「教授資料」「指導者用デジタル教科書（教材）」「学習者用デジタル教科書・教材」のいずれかをご購入いただいた場合に、追加費用なしでご視聴いただけます。

- 自学自習をサポートします。
- 反転学習にも活用できます。
- 対面授業が難しい状況下でも学習が進められます。



サンプルはこちら！▲

ご利用のイメージ



※ご利用までの具体的な手順については、教授資料本冊に記載しています。  
※「指導者用デジタル教科書（教材）」では、授業中に解説動画を拡大表示することができます。また、「学習者用デジタル教科書・教材」では、画面より解説動画にダイレクトにアクセスして視聴することができます（ただし、商品ライセンスを所持している生徒に限ります）。

### 教科書の解説動画のイメージ画面



連携して使える！

## 授業用スライドデータ・授業用プリントデータ

◆教科書解説動画は、教授資料付属の授業用スライドデータ、授業用プリントデータと連動しています。



▲授業用スライドデータ（解説タイプ）

▲授業用プリントデータ（解説タイプ）

授業用スライドデータはPowerPointとGoogleスライドの両方をご用意！！

## 教授資料付属データ一覧

すべて「チャート×ラボ」(▶本冊子68) からダウンロードできます。

一部のデータは「チャート×ラボ」からのダウンロードのみでのご用意となります。



サンプルはこちら▶

コンテンツ名	形式	内容
◆授業でそのまま使える ▶本冊子 62-63		
授業用スライドデータ サンプル	PowerPoint Google スライド	<p>板書代わりに使える演示用のスライドデータです。「解説タイプ」「穴埋めタイプ」<b>NEW!</b>「問題類」の3種類をご用意しています。</p> <p>地球の形と大きさ 地球の大きさを測定 地球の全周をどうやって求めたのか? ・エラトステネスは、ほぼ南北の位置にある2地点の緯度差を夏至の日の太陽の高度から知った さらにその2地点の距離を計測することで、地球の全周の長さがわかる 地球の全周を <math>x</math> km とすると <math>7.2^\circ : 360^\circ = 900 \text{ km} : x \text{ km}</math> 地球の全周 <math>x = 900 \text{ km} \times \frac{360^\circ}{7.2^\circ} = 45000 \text{ km}</math></p>
授業用プリントデータ サンプル	Word	<p>教科書の内容に対応した授業用プリントのデータです。授業用スライドとリンクしています。</p> <p>B 地球の大きさを測定 地球の全周をどうやって求めたのか? ・ [ ] は、ほぼ南北の位置にある2地点の緯度差を夏至の日の太陽の高度から知った さらにその2地点の距離を計測することで、地球の全周の長さがわかる 地球の全周を <math>x</math> km とすると [ ] : [ ] = [ ] km : <math>x</math> km よって <math>x = 900 \text{ km} \times \frac{[ ]}{[ ]} = [ ]</math> km</p>
映像・アニメーション	MP4 HTML	<p>教科書紙面のQRコンテンツなどの映像・アニメーションです。QRコンテンツはQRコードを介さずご覧いただけます。</p> <p>実験 マップピン</p>
回答フォーム類	Google フォーム Microsoft Forms	<p>「学んだことを説明してみよう」の回答フォームや小テストなどを、Google フォーム形式およびMicrosoft Forms形式でのご用意しています。端末にデータを配信したり、回答を集約したりすることができます。</p>
教科書紙面データ	PDF	<p>教科書紙面のPDFデータです。全体を1つにまとめたものと、編ごとに分割したものをご用意しています。</p>

コンテンツ名	形式	内容
◆テストやプリントの作成に使える教科書のデータ ▶本冊子 63		
テキストデータ	Word	プリント作成などに便利な、教科書本文のテキストデータです。
図版データ (カラー)	JPEG	教科書に掲載の図版データのカラー版です。
図版データ (モノクロ)	JPEG	教科書に掲載の図版データのモノクロ版です。白黒印刷でも見やすくなっています。
図版データ (引線文字なし)	JPEG	教科書に掲載の図版データの引線文字なし版です。
◆主体的な学びに役立つ ▶本冊子 63		
節末チェック用ワークシート サンプル	Word	「学んだことを説明してみよう」に使えるワークシートです。グループ学習にも使えます。
振り返りシート	Word	授業の理解度の確認、疑問に思ったことを書き出すなど、学習内容の振り返りにお使いいただけるプリントデータです。
◆演習に使える充実の問題データ ▶本冊子 64		
問題の解答・解説	Word PDF	教科書中の問、演習問題、実践問題、思考学習の解答・解説のデータを、WordとPDFでのご用意しています。
準拠問題集データ	Word PDF <b>NEW!</b> PowerPoint	教科書の準拠問題集 (▶本冊子66) のデータです。本冊・別冊のWordデータと紙面PDFデータを収録。各単元の「まとめ」に対応した授業用スライドデータもご用意しています。
「地学基礎探究ノート」紙面データ	PDF	実習に取り組める問題集 (▶本冊子67) のデータです。教科書に掲載したものと異なる実習を手軽に行うことができます。
節ごとの小テスト サンプル	Word	節ごとに教科書の学習事項を確認できる小テスト形式のプリントです。
<b>NEW!</b> 単元テスト	Word	単元ごとに使用できるテスト形式の問題です (全10回、100点満点)。観点別評価にも対応しています。
評価問題データ サンプル	Word	定期考査にも使用することができるテスト形式の問題です (全5回、100点満点)。観点別評価にも対応しています。
読解力養成プリント サンプル	Word	基本的な文章の読み取りから、グラフ・表の読み取り問題まで、読解力養成に使える小テスト形式のプリントです。
◆実験に役立つ ▶本冊子 64		
実験レポート サンプル	Word	教科書の実験で使えるレポート用紙です。実験方法や結果欄なども掲載していますので、教科書を開かずレポート用紙だけで実験を進められます。
◆その他 ▶本冊子 64-65		
重要用語一覧	Excel	教科書の重要用語を日本語と英語でリストアップした一覧表です。
学習指導計画 (シラバス) 例	Excel	学習指導計画の標準的な一例を示しています。
観点別評価規準例	Excel	「知識・技能」、「思考・判断・表現」、「主体的に学習に取り組む態度」の3つの観点について、評価方法をまとめています。
観点別評価の集計例ファイル	Excel	生徒1人1人の3つの観点に基づく評価を入力・集計できるファイルです。
<b>NEW!</b> ルーブリック評価表 サンプル	Excel	3つの観点について、ルーブリック評価ができるように基準例を表にまとめたものです。
言語活動の手法	PowerPoint	KJ法やジグソー法など、さまざまな言語活動の手法を紹介しています。
教授資料紙面データ	PDF	教授資料紙面のPDFデータです。
「地学図録」との対応表	Excel	教科書と「フォトサイエンス地学図録」との対応を示したExcelデータです。

※教授資料付属データに追加や修正が生じた際は、専用サイト「チャート×ラボ」にてご用意する場合もございます。

## 授業でそのまま使える

### ● 授業用スライドデータ PowerPoint

板書代わりにお使いいただける Google スライド

スライドデータです。

「解説タイプ」「穴埋めタイプ」「問題類」の3種類をご用意しており、それぞれに対応した授業用プリントもご用意しています。

#### 解説タイプ

教科書にそって学習内容の要点をまとめています。教科書解説動画に対応しています。

PowerPointの「ノート欄」に掲載している説明例は、授業の準備にもご活用いただけます。

**地球の形と大きさ**

**II 地球の大きさの測定**

地球の全周をどうやって求めたのか？

- エラトステネスは、ほぼ南北の位置にある2地点の緯度差を夏至の日の太陽の高度から知った
- さらにその2地点の距離を計測することで、地球の全周の長さがわかる

地球の全周を  $x$  km とすると

$$7.2^\circ : 360^\circ = 900 \text{ km} : x \text{ km}$$

地球の全周  $x = 900 \text{ km} \times \frac{360^\circ}{7.2^\circ} = 45000 \text{ km}$

**B 地球の大きさの測定**

地球の全周をどうやって求めたのか？

緯度差をどうやって求めたのか？

緯度差は、ほぼ南北の位置にある2地点の緯度差を夏至の日の太陽の高度から知った

さらにその2地点の距離を計測することで、地球の全周の長さがわかる

地球の全周を  $x$  km とすると

$$7.2^\circ : 360^\circ = 900 \text{ km} : x \text{ km}$$

よって  $x = 900 \text{ km} \times \frac{360^\circ}{7.2^\circ} = 45000 \text{ km}$

▲授業用スライド(解説タイプ)

▲授業用プリント(解説タイプ)

### 穴埋めタイプ NEW!

重要な用語や内容を穴埋め形式で確認できます。参考や発展の内容も扱っています。

PowerPointのアニメーション機能に加え、一部の内容にはアニメーション映像を収録しています。

**B 地球の大きさの測定**

**シエネとアレキサンドリアの2都市**

- シエネはアレキサンドリアのほぼ真南にある(緯度がほぼ同じ)。
- 夏至の日の正午の太陽の高度差は  $7.2^\circ$
- 緯度の差は  $7.2^\circ$
- 2都市の距離は約900km

**B 地球の大きさの測定**

紀元前200年ごろ、古代ギリシャ人のシエネとアレキサンドリアの2都市

- シエネはアレキサンドリアのほぼ真南にある(緯度がほぼ同じ)。
- 夏至の日の正午の太陽の高度差は  $7.2^\circ$
- 緯度の差は  $7.2^\circ$
- 2都市の距離は約900km
- 地球の全周を  $x$  km とすると

$$7.2^\circ : 360^\circ = 900 \text{ km} : x \text{ km}$$

$x = 45000 \text{ km}$  となる。

▲授業用スライド(穴埋めタイプ)

▲授業用プリント(穴埋めタイプ)

#### 問題類

問題類(問・欄末の演習問題・巻末の実践問題など)に対応した問題解説用スライドと演習用プリントデータをご用意しています。スライドデータは、教科書のQRコンテンツの解説動画と対応しています。

問は、地球の内部をおもに構成物質の違いで分けたものである。これとは別に、変形のしやすさの違いで分ける場合、表層は **ア** とよばれ、硬くて変形しにくく、固い **イ** の部分がある。その下の流動しやすい **ウ** は、固い **エ** の部分にある。 **オ** は、さらに下に分かれていて **カ** とよばれ、 **ウ** の上を水平に異なる方向に移動している。

(1) 図のA～Eの各層の名称を答えよ。

**穴埋めタイプ**

- 地球内部は、表層から、**地殻**、**マントル**、**核** の3つに大きく分けられる。
- それぞれの層は、さらに細かく分けられる。

**第1編 活動する地球 演習問題 図 p.48~49**

**2 地球の内部構造**

問は、地球の内部をおもに構成物質の違いで分けたものである。これとは別に、変形のしやすさの違いで分ける場合、表層は **ア** とよばれ、硬くて変形しにくく、固い **イ** の部分にある。その下の流動しやすい **ウ** は、固い **エ** の部分にある。 **オ** は、さらに下に分かれていて **カ** とよばれ、 **ウ** の上を水平に異なる方向に移動している。

(1) 図のA～Eの各層の名称を答えよ。

(2) 文中の(ア)、(ウ)、(オ)に該当する語句を記せ。

▲問題解説用スライド

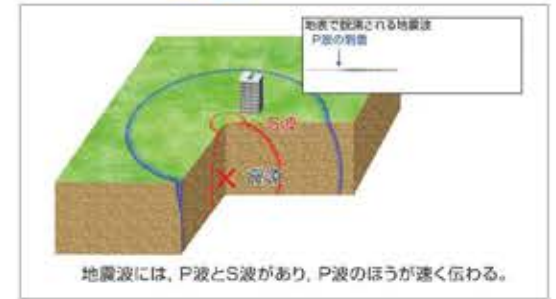
▲演習用プリント

## ● 映像・アニメーション

MP4

HTML

教科書紙面のQRコンテンツなどの映像・アニメーションのデータを収録しています。QRコンテンツの一覧は本冊子のQRコンテンツのページをご覧ください(▶本冊子54~55)。



## ● 回答フォーム類

Google フォーム

Microsoft Forms

Google フォームやMicrosoft Formsを活用した小テストと、教科書の「学んだことを説明してみよう」の回答フォームをご用意しています。



弊社で作成したデータをコピーして、生徒それぞれの端末に簡単に配信できます。生徒から返送された回答を瞬時に集約できます。



※ Google フォームのご使用にあたっては、Google アカウントが必要となります。  
 ※ Microsoft Formsのご使用にあたっては、Microsoft アカウントが必要となります。  
 Microsoft FormsはMicrosoftの登録商標です。

## ● 教科書紙面データ

PDF

教科書紙面のPDFデータです。全体を1つにまとめたものと、編ごとに分割したものをご用意しています。スクリーンに紙面を投影することができます。

## テストやプリントの作成に使える・主体的な学びに役立つ

## ● 教科書テキストデータ

Word

教科書本文のテキストデータです。授業用プリントや定期テストの作成など、授業を補助するデータとしてお使いいただけます。

## ● 教科書図版データ

JPEG

教科書に掲載されている図版のデータです。カラー図版のほか、モノクロ化した図版や引線文字をなくした図版データもご用意していますので、目的に合わせてご使用いただけます。

## ● 節末チェック用ワークシート

Word

教科書の「学んだことを説明してみよう」に使えるワークシートです。グループ学習にも使えます。

## ● 振り返りシート

Word

生徒に配布することで、授業の理解度の確認、疑問に思ったことを書き出すなど、学習内容の振り返りにお使いいただけるプリントデータです。

## 演習に使える・実験に役立つ

### ● 問題の解答・解説

Word

PDF

教科書に掲載されている問、練習、演習問題、実践問題、思考学習の解答・解説データをご用意しています。生徒にそのまま配布したり、好みの形に編集できたりします。

### ● 準拠問題集データ

NEW!

PowerPoint

Word

PDF

準拠問題集のデータです。Word形式のデータには解答編も収録しています。各単元の「まとめ」に対応した授業用スライドデータをご用意しています。(▶本冊子66)

### ● 「地学基礎探究ノート」紙面データ

PDF

実習に取り組み始める問題集の紙面です。「要点整理」で授業の復習も行えます。(▶本冊子67)

### ● 節ごとの小テスト

Word

節ごとに教科書の学習事項を確認できる小テスト形式のプリントです。

第1編 第1章 1 地球の形と大きさ				満点
年	級	番	氏名	/6
(1)	アリストテレスは、月食のときに月に映った地球の影が丸いことから、地球の形は〔 〕であると考えた。			
(2)	地球が球体であるため、北緯量の高度は、北半球では観測する場所が北から南に行くほど〔 〕なる。			
(3)	エラトステネスは、アレキサンドリアとシエネの2都市の〔 〕と〔 〕から、地球の大きさを求めた。			

QRコンテンツのドリルと対応しています。

### ● 単元テスト NEW!

Word

単元ごとに使用できるテスト形式の問題です(全10回、100点満点)。観点別評価にも対応しています。

### ● 評価問題データ

Word

定期考査にも使用することができるテスト形式の問題です(全5回、100点満点)。観点別評価にも対応しています。

### ● 読解力養成プリント

Word

基本的な文章の読み取りから、グラフ・表の読み取り問題まで、読解力養成に使える小テスト形式のプリントです。問題文を正確に読み取る読解力を高めることができます。

### ● 実験レポート

Word

教科書の「実験」で使えるレポート用紙です。出力してそのまま生徒に配布することができます。

## その他データ類

### ● 重要用語一覧

Excel

教科書本文で太字語句になっている重要用語を一覧でまとめたデータです。日本語表記だけでなく、英語表記も掲載しています。

### ● 学習指導計画(シラバス)例

Excel

学習指導計画案の標準的な一例をまとめたデータです。授業計画を立てるときの参考としてお使いいただけます。

### ● 観点別評価規準例・観点別評価集計例

Excel

学習指導要領での観点別学習状況の評価の3観点「知識・技能」、「思考・判断・表現」、「主体的に学習に取り組む態度」について、『観点別評価規準例』以外に、教科書やシラバスとあわせてご利用いただける『観点別評価集計例ファイル』をExcel形式をご用意しております。



サンプルはこちら▶▲

観	点	評	観	評	観	評
観	点	評	観	評	観	評
第1編	第1章	第1節	知識・技能	・エラトステネスが地球の大きさを測定した方法を理解する。 ・緯度差1°の経線弧の長さと同軸が円体の形状との関係を理解する。 ・地球が円体の偏平率から、地球の形がほぼ球体であることを理解する。 ・地球表面の凹凸の分布についての特徴を理解する。 ・実習「地球の大きさ」を行い、エラトステネスが求めた方法で、地球の大きさを計算する。	・緯度の緯度差1°～4(p.86)に答えさせる。 ・問1(p.13)、問2(p.14)、緯度の演習問題1(p.88)に答えさせ、ノートを書かせる。 ・緯度差1°の経線弧の長さと同軸が円体の形状との関係を理解する。 ・地球が円体の偏平率から、地球の形がほぼ球体であることを理解する。 ・地球表面の凹凸の分布についての特徴を理解する。 ・実習「地球の大きさ」を行い、エラトステネスが求めた方法で、地球の大きさを計算する。	・緯度の緯度差1°～4(p.86)に答えさせる。 ・問1(p.13)、問2(p.14)、緯度の演習問題1(p.88)に答えさせ、ノートを書かせる。
			思考・判断・表現	・エラトステネスが地球の大きさを測定した方法について説明できる。 ・地球が赤道方向に膨らんだ回転が円体である理由を説明できる。 ・実習「地球の形」を行い、地球が完全な球体ではないことに気づくことができる。実際の地球の形を、地球の大きさについての2つの計算結果を比較して考えることができる。	・二人一組になり、「学んだことを説明してみよう」(p.14)を一人1項ずつ行う。 ・緯度差1°の経線弧の長さと同軸が円体の形状との関係を理解する。 ・地球が円体の偏平率から、地球の形がほぼ球体であることを理解する。 ・地球表面の凹凸の分布についての特徴を理解する。 ・実習「地球の大きさ」を行い、エラトステネスが求めた方法で、地球の大きさを計算する。	・二人一組になり、「学んだことを説明してみよう」(p.14)を一人1項ずつ行う。 ・緯度差1°の経線弧の長さと同軸が円体の形状との関係を理解する。 ・地球が円体の偏平率から、地球の形がほぼ球体であることを理解する。 ・地球表面の凹凸の分布についての特徴を理解する。 ・実習「地球の大きさ」を行い、エラトステネスが求めた方法で、地球の大きさを計算する。
			主体的に学習に取り組む態度	・地球の形や大きさが測定されてきた歴史に興味をもち、積極的に学習に取り組める。 ・追加以外の読書の形にも興味をもち、自ら調べ学習に取り組める。 ・地球の形や大きさを求めた方法、エラトステネスが求めた方法、緯度の緯度差1°の経線弧の長さと同軸が円体の形状との関係を理解する。	・緯度の緯度差1°～4(p.86)に答えさせる。 ・問1(p.13)、問2(p.14)、緯度の演習問題1(p.88)に答えさせ、ノートを書かせる。 ・緯度の緯度差1°の経線弧の長さと同軸が円体の形状との関係を理解する。 ・地球が円体の偏平率から、地球の形がほぼ球体であることを理解する。 ・地球表面の凹凸の分布についての特徴を理解する。 ・実習「地球の大きさ」を行い、エラトステネスが求めた方法で、地球の大きさを計算する。	・緯度の緯度差1°～4(p.86)に答えさせる。 ・問1(p.13)、問2(p.14)、緯度の演習問題1(p.88)に答えさせ、ノートを書かせる。

#### ▲ 観点別評価の方法と評価の規準例

### ● ルーブリック評価表 NEW!

Excel

3つの観点について、ルーブリック評価ができるように基準例を表にまとめたものです。『観点別評価集計例ファイル』などとともに、観点別評価の際にお使いいただけます。

評価の観点	評価の内容	評価の方法	評価の基準例			評価
			A (十分満足できる)	B (ほぼ十分満足できる)	C (努力を要する)	
知識・技能	エラトステネスが地球の大きさを測定した方法を理解する。 緯度差1°の経線弧の長さと同軸が円体の形状との関係を理解する。 地球が円体の偏平率から、地球の形がほぼ球体であることを理解する。 地球表面の凹凸の分布についての特徴を理解する。	緯度の緯度差1°～4(p.86)に答えさせる。 問1(p.13)、問2(p.14)、緯度の演習問題1(p.88)に答えさせ、ノートを書かせる。	すべての問題に正答できる。	3問以上正答できる。	正答が2問以下である。	
	エラトステネスが求めた方法で、地球の大きさを計算できる。	実習「地球の大きさ」(p.10～11)	すべての問題に正答できる。	4問以上正答できる。	2問以下正答できない。	
思考・判断・表現	エラトステネスが地球の大きさを測定した方法について説明できる。	「学んだことを説明してみよう」(p.14)	レポートに計画方法と計算結果が記載され、その値に基づいて、地球の大きさを正しく計算した結果が示されている。 また、計算結果と実際の値とのずれについて適切に考察している。	レポートに計画方法と計算結果が記載され、その値に基づいて、地球の大きさを正しく計算した結果が示されている。	地球の大きさを正しく計算できない。	
	地球が赤道方向に膨らんだ回転が円体である理由を説明できる。	緯度差1°の経線弧の長さと同軸が円体の形状との関係を理解する。	地球の赤道方向に膨らんだ回転が円体であることを説明している。 また、地球が赤道方向に膨らんだ回転が円体である理由を説明している。	地球の赤道方向に膨らんだ回転が円体であることを説明している。	地球に膨らまない。	
	地球が完全な球体ではないことに気づくことができる。 実際の地球の形を、地球の大きさについての2つの計算結果を比較して考えることができる。	実習「地球の形」(p.11)	レポートに計画方法と計算結果が示されていて、計算過程を示して計算結果を記載している。 緯度差1°の経線弧の長さと同軸が円体の形状との関係を理解する。 地球の赤道方向に膨らんだ回転が円体であることを説明している。	レポートに計画方法と計算結果、計算結果のずれ、記載されている。 緯度差1°の経線弧の長さと同軸が円体の形状との関係を理解する。 地球の赤道方向に膨らんだ回転が円体であることを説明している。	地球の赤道方向に膨らんだ回転が円体であることを説明している。	地球に膨らまない。

### ● 言語活動の手法

PowerPoint

KJ法やジグソー法など、さまざまな言語活動の手法を紹介しています。

### ● 教授資料紙面データ

PDF

教授資料紙面のPDFデータです。授業を補助するデータとしてお使いいただけます。

### ● 「地学図録」との対応表

Excel

教科書と「フォトサイエンス地学図録」との対応を示したExcelデータです。



# 改訂版 高等学校 地学基礎 準拠 サポートノート

B5判／本冊96頁（2色）＋別冊解答48頁（2色）／定価682円（税込）

「まとめ」で教科書の内容を整理し、「演習問題」で基本事項の定着をはかる、完全準拠の書き込み式問題集です。



詳細はこちら▶

教科書の参照ページを示しており、解説を確認しながら問題に取り組むことができます。

「まとめ」で教科書の内容をしっかりと確認し、「演習問題」で教科書での学習にそった問題の演習を行うことができます。

「Work」では図への書き込みや色ぬりなどの作業を通して教科書の内容を整理できます。

「書いてみよう!」では、記述問題の形式で知識の定着度を評価することができます。

適宜「ヒント」を掲載しています。すべての問題に解答欄を完備しています。

**ダウンロード** ご採用校には、本冊・別冊のWordおよび紙面PDFデータ、「まとめ」の授業用スライドデータ、自己評価表データをご用意しています（専用サイト「チャート×ラボ」からダウンロードできます）。



# 地学基礎 探究ノート

B5判／本冊48頁（1色）＋別冊解答20頁（1色）／定価396円（税込）

紙面に掲載されている実験の測定値や観測データを使用してグラフをかいたり、図から読み取ったりして考察する、書き込み式の実習帳です。グラフや図などの資料を読み取る力の育成にも役立ちます。教科書と合わせてお使いいただくと、学習効果が高まります。



詳細はこちら▶

「要点整理」では、「実習」に取り組む前に教科書で学んだ事項を整理できます。

「要点整理」のQRコードからは、教科書と同様のドリルコンテンツにアクセスできます。一部の「実習」では、紙面とは異なる実習用のデータをQRコードから入手できます。

「実習」では、全16テーマのさまざまな実習を行えます。  
※「ホットスポットとプレートの運動」は教科書と同じ実習です。

「まとめ」では、地学現象についてキーワードを使って自分の言葉で説明することで、表現力を養うとともに、暗記に頼らない理解を目指します。

**ダウンロード** ご採用校には、実習の進め方や指導のポイントを示した指導手順書、本冊・別冊のWordおよび紙面PDFデータをご用意しています（専用サイト「チャート×ラボ」からダウンロードできます）。

# 教科書をサポートする充実の副教材



令和9年度用 副教材 (予定)

書名	内容
改訂版 高等学校 地学基礎 準拠 サポートノート	B5判/96頁(2色)+別冊解答48頁(2色)/定価682円(税込) ●「まとめ」と「演習問題」の2段階で教科書の理解が深まります。 まとめ……自分で仕上げるまとめのページ。重要語句の空欄補充や、作図・色分けを行うことで、基本事項を確認・作業しながら学習することができます。 演習問題…基礎の定着をはかる良問を厳選。単元ごとに基礎知識を復習できます。 ●各単元は学習しやすい見開き構成にまとめています。 ●「編末問題」では、各編の総復習ができる基本問題を掲載しています。 ●別冊解答では本冊の紙面を再掲載。解答や解答過程を一目で確認できます。
地学基礎探究ノート	B5判/48頁(1色)+別冊解答20頁(1色)/定価396円(税込) ●紙面に掲載された実験の測定値や観測データを使用して、手軽に実習を行えます。 ●「要点整理」と「実習」の2段階構成。 要点整理…教科書で学んだ事項を整理できる穴埋め問題です。 実習…データや資料をもとに、グラフをかいたり図をかいたりする要素です。 ●指導手順書を専用サイト「チャート×ラボ」からダウンロードしていただけます。
改訂版 リードα地学基礎	A5判/152頁(2色)+別冊解答64頁(2色)/定価803円(税込) ●日常学習から受験準備まで、段階的にレベルアップ。 ●QRコードから、基礎CHECKの確認問題や解説動画をご利用いただけます。 ●計算問題、記述問題、図を読み取る問題など、思考力・判断力・表現力を養う問題が充実しています。
改訂版 リードLightノート地学基礎	B5判/104頁(2色)+別冊解答32頁(2色)/定価770円(税込) ●日常学習を徹底サポート! 取り組みやすいノート判問題集。 ●QRコードから、基礎CHECKの確認問題や解説動画をご利用いただけます。 ●「巻末チャレンジ問題」には大学入学共通テストを意識した問題を掲載しています。
フォトサイエンス地学図録	AB判/224頁(4色)/定価946円(税込) ●巻頭でグラフの読み取り方を解説! 地学で扱う図について理解が深まります。 ●「視覚でとらえる」では図や写真を比べて気づきを得ることや時間スケール・空間スケールを理解することができます。 ●特集記事では「古記録と地学」、「恐竜はどんな生物か?」、「いろいろな雲」など、生徒の興味を高めるテーマについて解説しています。
改訂版 チェック&演習 地学基礎	B5判/104頁(1色)+別冊解答48頁(2色)/定価869円(税込) ●最新の入試を徹底分析した共通テスト対策問題集。 ●授業に活用できる回答集計フォームをご用意しています。

※副教材の発行予定や内容は予告なく変更される可能性があります。

指導に役立つ情報や教材データをお届け!

## 先生のための会員制サイト **チャート×ラボ**

### 「チャート×ラボ」で何ができるの?

- ご採用の教材に関連したデータのダウンロードや、数研出版が作成したプリントデータを生徒のタブレットやスマートフォンに配信することができます。
- 指導者用デジタル教科書(教材)、学習者用デジタル副教材の体験版をお試しいただけます。
- 数研出版主催のセミナーにお申込みいただけます。

会員限定の情報も  
お届けするよ

くわしくはこちら <https://lab.chart.co.jp/>



※「チャート×ラボ」のご利用は、教育機関関係者(小学校・中学校・高等学校・大学などの学校に勤務されている方、教育委員会・教育センターなど教育関係職員の方)に限定しております。

# 指導者用 学習者用 デジタル教科書/副教材 **ESビューア**



体験版はこちら!

## 基本機能

指 学+ 副



ペン、マーカー、消しゴム、ふせん、スタンプなどの基本的な機能は、ツールバーから選択して利用できます。  
ツールバーの位置は、下部だけでなく左右にも変更できます。  
一部の教材には、特別支援機能も収録しています。

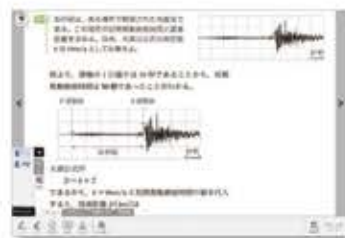


## 機能向上 スライドビュー

### 投影用スライドビュー

指 学+ 副

紙面の問題を大きく投影することに適したスライドビューです。  
また、小問ごとに答・解説を表示することもできます。

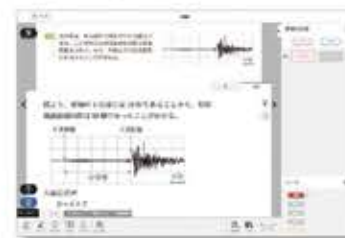


※指導者用デジタル教科書(教材)では、このスライドビュー機能はなくなり、p.70掲載のデジタルコンテンツ「回数ビュー」に移行します。

### 学習用スライドビュー

指 学+ 副

問題演習に適したスライドビューです。問題と答・解説を同時に表示できます。  
また、「学習の記録」を保存することもできます。



## その他の充実の機能

教材連携: 購入済のデジタル教科書/デジタル副教材の間で、スムーズな連携ができます。別教材の該当ページや類問をすぐに表示できます。

学習の記録: 生徒は、問題を解いて得た気づきを、ノートの写真やコメントと合わせて記録することができます。

宿題管理: 先生は、生徒のエスビューアへ宿題を配信することができます。宿題の進捗状況や、生徒が提出した宿題の結果・ノートの写真をいつでも確認することができます。

表示制御: 先生は、生徒の学習者用デジタル教科書・教材/デジタル副教材に収録されている「答」「解説」「コンテンツ」について、要素ごとに[見せる/見せない]を設定できます。

演習モード: 問題演習に特化した機能です。条件を指定して問題を検索し、学習することができます。



## さらに充実 デジタルコンテンツ

### 図版ビュー

教科書の図や写真を拡大表示することができます。  
教科書紙面からもワンクリックで拡大表示が可能です。  
また、お気に入り登録やコピー機能も搭載しておりますので、授業での投影だけでなく、プリントの作成などにも便利です。



### その他のコンテンツ

各分野で学ぶ内容をコンパクトに紹介した導入動画や、用語辞書、選択問題、ドリルなど、生徒の予習・復習に役立つコンテンツを収録しています。

また、映像やアニメーション、レイヤー図版なども豊富に収録しています。板書での説明が難しい内容や、画像(静止画)では理解しにくい内容もわかりやすく解説でき、直感的な理解につなげることができます。

※教材ごとに含まれるコンテンツの種類が異なります。

## 地学 デジタル教科書/デジタル副教材 ラインアップ

### 指導者用デジタル教科書(教材)

電子黒板などで教科書紙面やコンテンツを拡大して提示する、先生用の教材です。

商品名	収録書籍	No.	価格(税込)	データサイズ
指導者用デジタル教科書(教材)改訂版 地学基礎	改訂版 高等学校 地学基礎	55380	40,700 円	約 2GB

■利用期間: 教科書使用期間 ■ライセンス: 校内フリーライセンス ■購入方法: 教科書取扱費店舗へ ■納品物: アプリ版インストール用 DVD-ROM

### 学習者用デジタル教科書・教材

生徒一人一人の端末で使用する、生徒用の教材です。

商品名	No.	価格(税込)	データサイズ
学習者用デジタル教科書・教材 改訂版 高等学校 地学基礎	4381272001	935 円	未定

■利用期間: 教科書使用期間 ■ライセンス: 生徒1人につき1ライセンス必要 ■購入方法: 直接教研出版へ ■納品物: ライセンス証明書

### 学習者用デジタル副教材

生徒一人一人または先生用の端末で使用する、デジタル副教材です。

シリーズ	商品名	No.	価格(税込)		データサイズ
			書籍購入なし	書籍購入あり	
問題集	学習者用デジタル版 改訂版 リードα地学基礎	4328719001	803 円	330 円	未定

■利用期間: 書籍使用期間 ■ライセンス: 生徒1人につき1ライセンス必要 ■購入方法: 直接教研出版へ ■納品物: ライセンス証明書

	基本機能	スライドビュー	デジタルコンテンツ	教材連携	学習の記録	演習モード	先生向け機能	
							宿題管理	表示制御
指導者用デジタル教科書(教材)	○	○※1	○	○	○	○	—※2	—※2
学習者用デジタル教科書・教材	○	○	○	○	○	○	○※3	○※3
学習者用デジタル副教材	○※3	○	—※4	○	○	○	○※5	○※5

※1「授業用スライドビュー」「学習用スライドビュー」を自由に切り替えてご利用いただけます。 ※2「学習者用デジタル教科書・教材」または「学習者用デジタル副教材」に採用時に利用可能な機能です。

※3 特別支援機能は含まれません。 ※4 例題などの解説動画およびドリルコンテンツへのリンクを配置しています。 ※5 先生は「エスビュー 先生用サイト」より設定する必要があります。

(注) 学習者用デジタル副教材をご採用の場合でも、紙の書籍ご採用時と同様にご採用校専用データをチャート×タブからダウンロードできます。教研アカウントをご利用ください。

(注) 学校採用にて書籍をご購入の場合は、「書籍購入あり」価格で販売いたします(学習者用デジタル副教材のみ)。

ただし、該当校で採用された書籍から、学習者用デジタル副教材の使用量が同じ場合に限りです。

ご利用までの流れ、および動作環境等の詳細につきましては、弊社ホームページをご覧ください。または営業員までお問い合わせ下さい。

数研出版コールセンター TEL: 075-231-0162 FAX: 075-256-2936

東京本社 〒101-0052  
東京都千代田区神田小川町 2-3-3  
関西本社 〒604-0861  
京都市中京区烏丸通竹屋町上る大倉町 205  
関東支社 〒120-0042  
東京都足立区千住龍田町 4-17  
支店…札幌・仙台・横浜・名古屋・広島・福岡

本カタログに記載されている会社名、製品名はそれぞれ各社の登録商標または商標です。  
QRコードは株式会社デンジワークスの登録商標です。  
本カタログで使用されている商品の写真は出典料のものを一部異なる場合があります。  
本カタログに掲載されている仕様及び価格等は予告なしに変更することがあります。  
本カタログの内容は2026年4月現在のもので、本カタログの有効期間は2027年3月31日  
返品に関する特約: 返品に欠陥のある商品を除き、お客様のご都合による商品の返品・交換は受けられません。

