

# 地学基礎で学ぶ防災

—生徒に好評だった教材の紹介—

美澤綾子（静岡県立静岡高等学校）

地学基礎で防災をどう教えるか

# 自然災害に備えるには？

① **自然現象**について知る。

**地震**、**火山**、**気象**・・・

② **地域**を知る。

**地形**、**地質**、**土地利用**・・・



①

Y高校(地学 I A)

③

S高校(地学 I・II)  
(地学基礎・地学)

②

GM高校(地学 I)

この背景写真データは、国土地理院の電子国土Webシステムから配信されたものである。

# 授業づくりのポイント

- 自然現象に関する知識と  
身を守るための方法の両方を学ぶこと。
- 地域に想定されている災害について  
学ぶこと。
- 学習者が実感できる教材を用いること。
- 地域、行政、専門家と連携すること。
- 学習者が学んだことを発信すること。

地域

参加型

情報の共有・発信

連携

# 生徒に好評だった教材の紹介

# 固有振動おもちゃ「ゆらゆら」

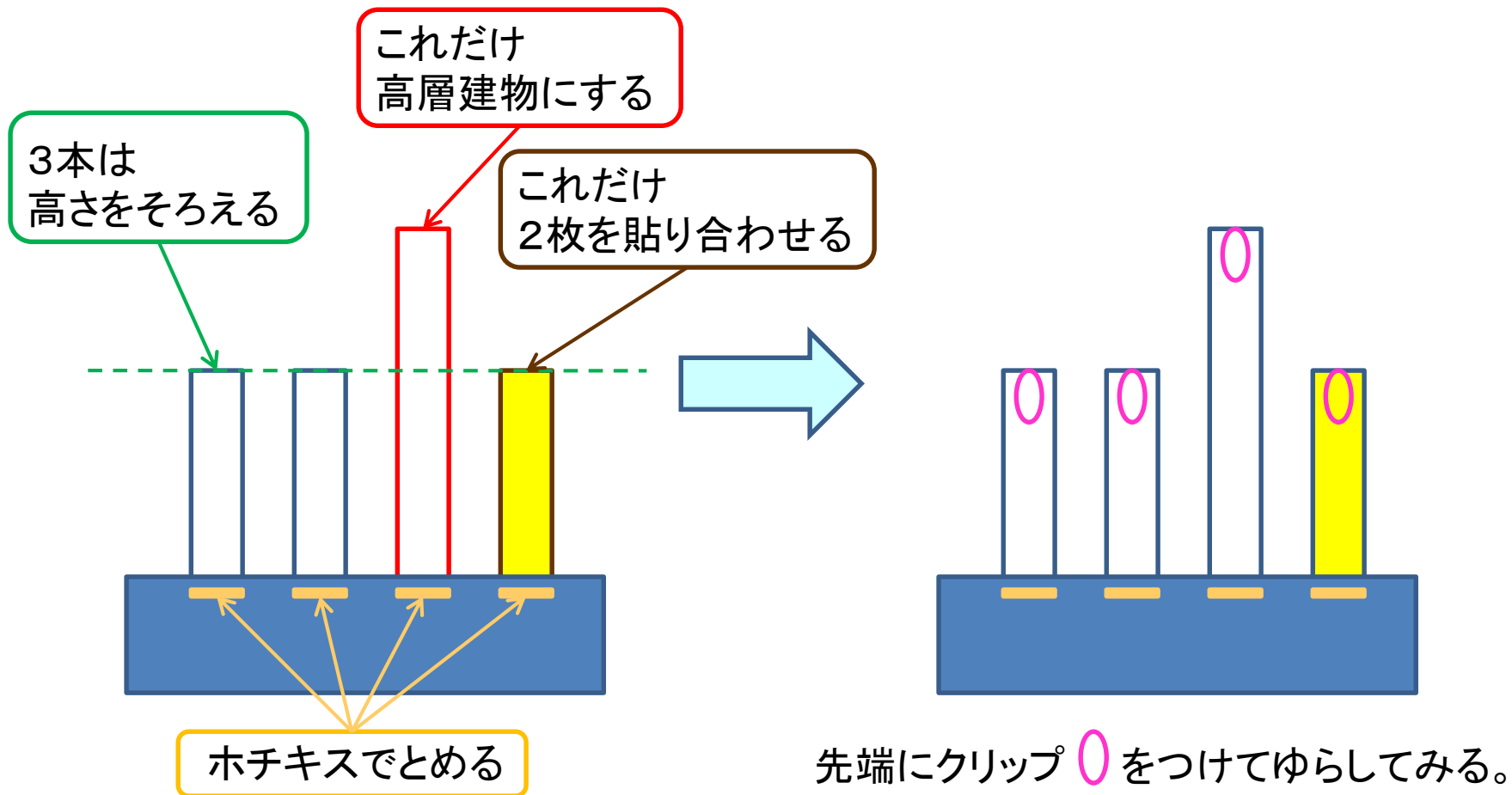
(考案者: Dr. ナダレンジャーこと 納口恭明 博士@防災科技研)



揺れの周期がわかる。

# 地震

## 「ゆらゆら」の作成





## 揺れの周期を学ぶ教材 「ゆらゆら」



**キーワード** 固有周期、共振、耐震

**出典**

納口恭明, 2010, Dr.ナダレンジャーによる世界一安上がりな固有振動実験装置 “ゆらゆら 2010”, 日本地球惑星科学連合 2010 年大会予稿集

出典を参考にして、学校にあるものでゆらゆらを作成してみました。

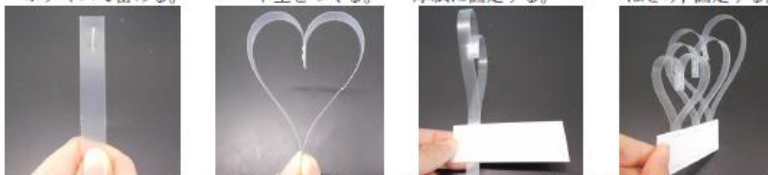
### 1. ハート型ゆらゆら

(1) 用意するもの

クリアファイルを 1cm 幅に切ったもの 2~3 枚, 厚紙を 3cm×9cm に切ったもの 2 枚  
ホチキス

(2) 作り方

- ① クリアファイルをホチキスで留める。
- ② ①を反転させ、ハート型をつくる。
- ③ ②をホチキスで厚紙に固定する。
- ④ 裏側も厚紙ではさみ、固定する。



※ハート型の位置決め・・・揺らしてみても、比較しやすい周期を探します。

### 2. 工作用紙ゆらゆら

(1) 用意するもの



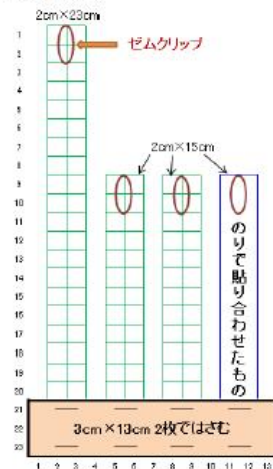
工作用紙を切ったもの

- 2cm×23cm 1枚
- 2cm×15cm 4枚
- 3cm×13cm 2枚

スティックのり, ホチキス  
ゼムクリップ (4個)

※工作用紙は「Kyowa 工作用紙」  
318mm×450mm を  
使用しました。  
(4枚入り 108円)

(2) 作り方



見た目はかわいくありませんが、材質と長さと同じものは揺れの周期が同じであることや、のりで貼り合わせてあるもの(耐震)は周期が短くなるのがわかります。

目盛があるため、裁断時の手間が省けます。また、同じ用紙を用意できれば同じ条件で周期の違いを見ることが出来ます。

写真 生徒の様子①

写真 生徒の様子②

# 火山

## 火山ツアー(日本の火山)

### ①内容

国内の活火山を観察する。

### ②素材

地質標本館制作の絵はがきセット

- ・日本の火山  
(↑主にこれ)
- ・火山噴出物
- ・噴火と災害



地質標本館(つくば市)で購入しました。

絵葉書をB4サイズに  
拡大したもの

火山名、写真の説明

火山の解説  
(絵葉書セットに  
入っているもの)

## 観察する火山

大雪山	草津白根山
樽前山	伊豆大島
昭和新山	富士山
秋田駒ヶ岳	焼岳
鳥海山	御嶽
蔵王山	阿蘇カルデラ
吾妻山	雲仙岳
磐梯山	桜島

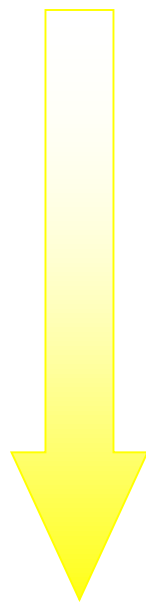
国内の活火山の写真（B4サイズ）とその解説を机に置き、生徒たちが写真を見たり、解説を読んだりしながら、火山体の観察を行うものである。

「旅行しているみたい」という生徒のコメントから、「火山ツアー」と名付けた。

# 自然災害(=自然現象)について学ぶ

防災教育

自然との共生



人との共生

環境教育

自然の二面性を知る

# 気象

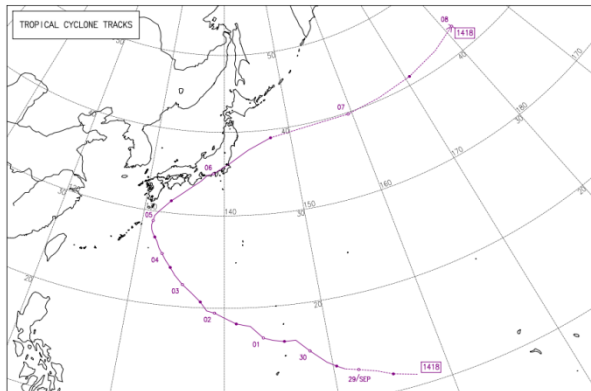
# 台風の通過と気象の変化

## ①内容

静岡県内を通過した台風の  
気象データをグラフ化して比較する。

## ②素材

静岡県内に上陸した台風のデータ



2014年台風18号

10/6 8時頃に浜松市付近に上陸、9時半頃に沼津市に再上陸

浜松 2014年10月5日 (1時間ごとの値)

時	気圧(hPa)		降水量 (mm)	気温 (°C)	露点 温度 (°C)	蒸気圧 (hPa)	湿度 (%)	風向・風速(m/s)		日照 時間 (h)	全天 日射量 (MJ/m <sup>2</sup> )	雪(cm)		天気	雲量	視程 (km)
	現地	海面						風速	風向			降雪	積雪			
1	1010.6	1016.1	0.0	22.6	17.5	20.0	73	3.1	東南東					●		15.6
2	1010.9	1016.5	1.5	20.8	18.4	21.1	86	3.3	東					●●		8.68
3	1010.7	1016.3	0.5	20.0	18.5	21.3	81	4.2	東北東					●●		6.78
4	1010.8	1016.4	0.5	19.4	17.9	20.5	81	4.1	東北東					●●		6.28
5	1010.9	1016.5	0.5	18.9	17.4	19.9	81	4.4	東北東					●●		5.50
6	1011.5	1017.1	11.0	18.1	17.5	19.9	86	3.1	東北東	0.0				●●		3.17
7	1010.8	1016.4	3.0	18.3	17.5	20.0	85	3.3	北東	0.0				●●		8.88
8	1010.9	1016.5	1.0	19.0	17.9	20.4	83	2.9	北東	0.0				●		7.72

(図やデータの出典:気象庁HP)

# 2014年台風18号

10/6 8時頃に浜松市付近に上陸、9時半頃に沼津市に再上陸

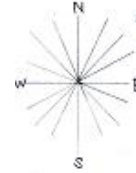
## 台風の通過と気象の変化

2014年 台風18号 観測点: 浜松

浜松 2014年10月5日 (1時間ごとの値)

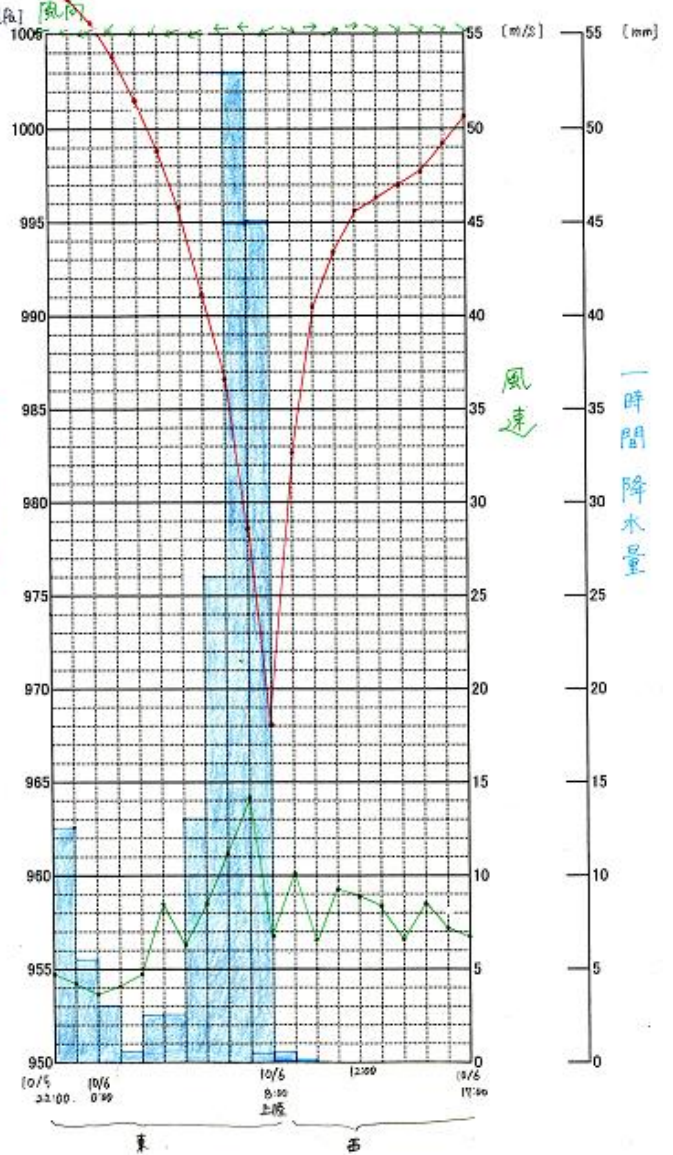
時	気圧(hPa)		降水量 (mm)	気温 (°C)	露点 温度 (°C)	蒸気圧 (hPa)	湿度 (%)	風向・風速(m/s)		日照 時間 (h)	全天 日射量 (MJ/m <sup>2</sup> )	雷 (cm)		天気	雲量	視程 (km)
	観地	海面						風速	風向			閃雪	積雪			
1	1010.6	1016.1	0.0	22.6	17.5	20.0	79	3.1	東南東					●		15.6
2	1010.9	1016.5	1.5	20.8	18.4	21.1	86	3.3	東					●		8.68
3	1010.7	1016.3	0.5	20.0	18.5	21.3	81	4.2	東北東					●		6.76
4	1010.8	1016.4	0.5	19.4	17.9	20.5	91	4.1	東北東					●		6.29
5	1010.9	1016.5	0.5	18.9	17.4	19.9	91	4.4	東北東					●		5.50
6	1011.5	1017.1	11.0	18.1	17.5	19.9	96	3.1	東北東	0.0				●		3.17
7	1010.9	1016.4	3.0	19.3	17.5	20.0	95	3.3	北東	0.0				●		8.68
8	1010.9	1016.5	1.0	19.0	17.9	20.4	93	2.9	北東	0.0				●		7.72
9	1011.0	1016.6	6.0	19.2	18.4	21.1	95	3.5	東北東	0.0				●		5.07
10	1010.7	1016.3	10.0	19.1	18.3	21.0	85	4.2	東北東	0.0				●		4.58
11	1009.4	1015.0	9.0	19.3	18.7	21.5	96	4.5	北東	0.0				●		2.97
12	1008.9	1013.9	2.0	20.1	18.8	21.8	92	4.0	東北東	0.0				●		2.00
13	1007.8	1012.9	5.0	19.6	19.0	21.9	96	5.0	東北東	0.0				●		2.86
14	1008.6	1012.2	7.0	19.7	18.9	21.8	95	4.6	東北東	0.0				●		5.23
15	1006.9	1011.9	2.0	20.0	19.0	22.0	94	3.4	東北東	0.0				●		5.45
16	1005.5	1011.0	1.0	20.6	18.7	21.8	89	4.3	北東	0.0				●		2.00
17	1004.8	1010.4	4.0	20.2	19.0	22.0	83	4.8	東北東	0.0				●		3.16
18	1004.7	1010.3	8.0	19.9	19.3	22.3	96	5.5	東北東	0.0				●		
19	1004.2	1009.8	6.0	20.0	19.0	22.0	94	3.4	東北東	0.0				●		
20	1003.9	1009.5	11.5	19.6	19.0	21.9	96	5.2	東北東	0.0				●		
21	1003.1	1009.6	3.0	20.1	18.9	21.9	93	5.3	東北東	0.0				●		
22	1002.4	1008.0	24.0	19.6	19.0	21.9	96	4.7	東北東	0.0				●		
23	1002.0	1007.5	12.5	19.6	19.0	21.9	96	4.2	東北東	0.0				●		
24	1000.2	1005.7	5.5	19.8	19.1	22.1	95	3.7	東北東	0.0				●		

このデータを  
グラフにする。



気圧 (海面)

風速  
一時間降水量



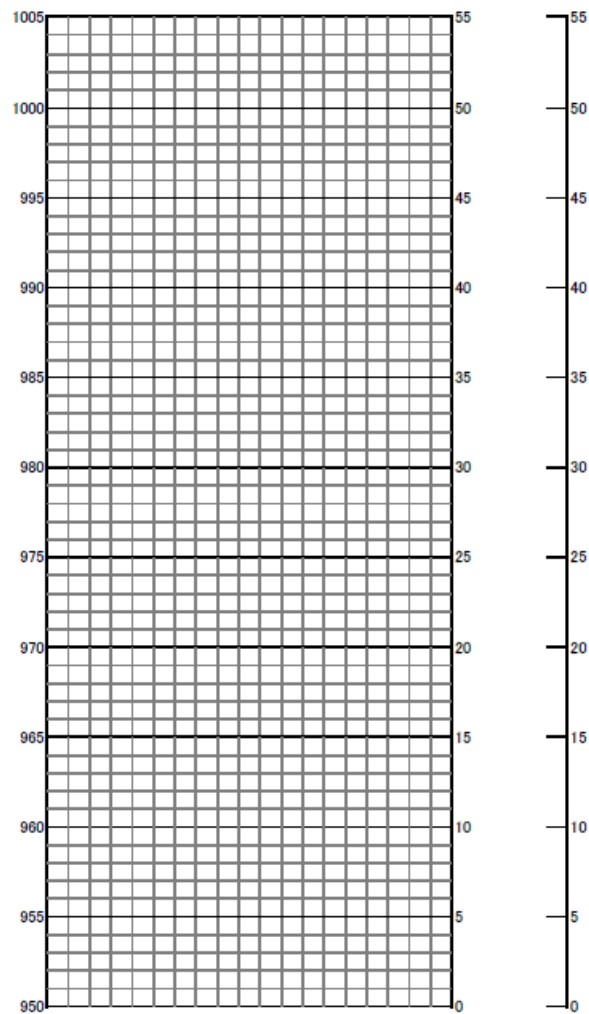
浜松 2014年10月6日 (1時間ごとの値)

時	気圧(hPa)		降水量 (mm)	気温 (°C)	露点 温度 (°C)	蒸気圧 (hPa)	湿度 (%)	風向・風速(m/s)		日照 時間 (h)	全天 日射量 (MJ/m <sup>2</sup> )	雷 (cm)		天気	雲量	視程 (km)
	観地	海面						風速	風向			閃雪	積雪			
1	996.2	1003.7	3.0	19.9	19.1	22.1	95	4.1	北東					●		200
2	995.9	1001.4	0.5	20.1	18.1	22.1	94	4.7	北東					●		200
3	995.4	998.9	2.5	21.0	19.1	22.1	89	8.5	北東					●		200
4	990.5	995.9	2.5	21.3	19.8	23.1	91	6.3	東北東					●		5.75
5	985.8	991.2	13.0	21.2	20.4	23.9	95	8.4	東北東					●		1.84
6	991.3	996.7	26.0	21.1	20.6	24.3	97	11.2	東	0.0				●		1.18
7	979.3	978.7	53.0	21.1	20.6	24.3	97	14.3	東	0.0				●		0.67
8	992.8	998.1	45.0	22.4	22.1	26.0	98	8.9	東北東	0.0				●		1.80
9	977.4	992.7	0.5	24.2	19.1	22.1	73	10.1	西北西	0.0				●		200
10	985.1	990.4	0.0	24.9	18.1	20.8	66	8.6	西	0.2				⊙		200
11	998.1	993.4	—	25.4	20.4	24.0	74	9.2	西南西	0.8				⊙		200
12	990.3	995.6	—	25.4	19.1	22.0	64	8.9	西	0.8				⊙		200
13	991.0	996.3	—	27.1	17.6	20.1	56	8.4	西北西	0.8				⊙		200
14	991.7	997.0	—	27.9	17.5	19.8	53	6.6	西北西	1.0				⊙		200
15	992.5	997.8	—	27.9	16.8	19.2	51	8.5	西北西	1.0				⊙		200
16	992.9	999.2	—	27.0	15.4	17.5	49	7.1	西北西	1.0				⊙		200
17	996.3	1000.7	—	25.5	15.2	17.3	53	6.8	西北西	1.0				⊙		200
18	996.2	1001.6	—	24.1	14.8	16.8	56	6.8	西北西	0.2				⊙		200
19	997.9	1003.0	—	23.5	13.1	15.1	52	7.5	北西					⊙		200
20	998.8	1004.3	—	22.7	12.9	14.9	54	5.5	北西					⊙		200
21	1000.3	1005.8	—	21.9	12.5	14.5	55	6.3	西北西					⊙		200
22	1000.9	1006.4	—	21.4	12.3	14.3	56	8.2	西北西					⊙		200
23	1001.8	1007.3	—	21.0	12.2	14.2	57	5.4	北西					⊙		200
24	1002.5	1008.0	—	20.7	12.4	14.4	59	4.5	北西					⊙		200

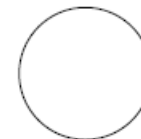
(出典: 気象庁HP)

## 台風の通過と気象の変化

年 台風 号 観測点:



### 1. 台風とは？



### 2. (予想) 台風が通過するときの気象の変化

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

### 3. 考察

- (1) 台風名
- (2) 上陸した場所と時間
- (3) グラフから読み取れること

静岡県内に上陸した  
4つの台風のデータを  
用意し、4人1班で  
1つずつ担当する。



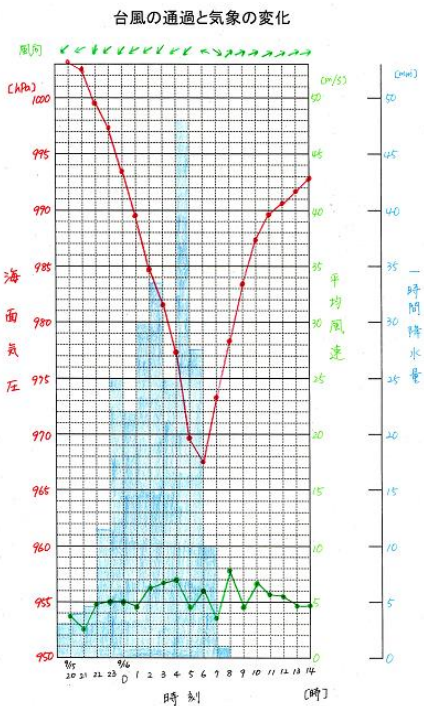
### 4. 他の台風との比較

互いに発表しあって  
4つの台風を比較し  
考察する。

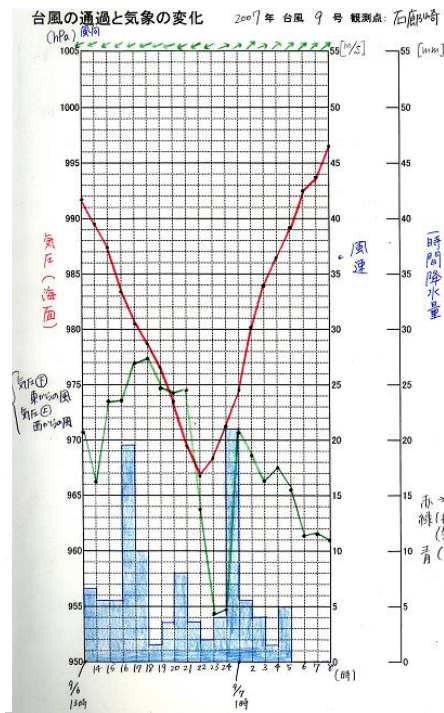
\*感想など\*

HRNo. \_\_\_\_\_ NAME: \_\_\_\_\_

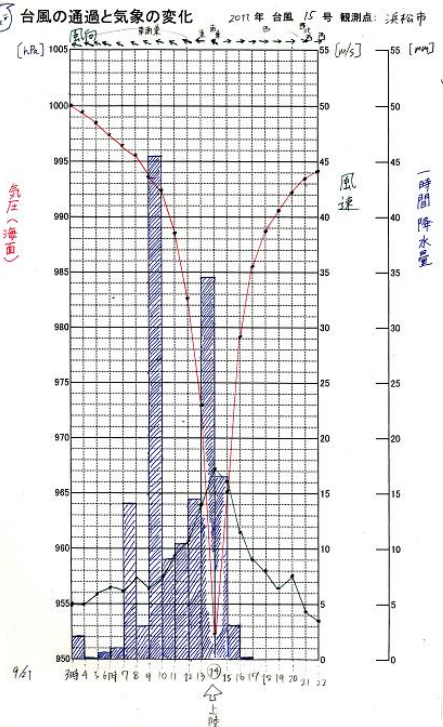
# 1998年 5号



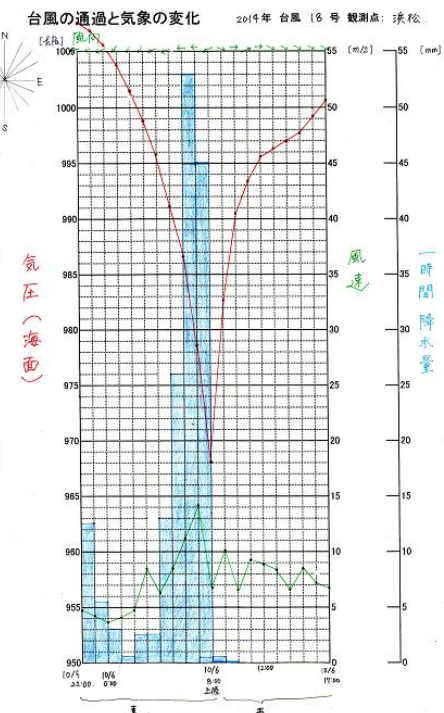
# 2007年 9号



# 2011年 15号



# 2014年 18号



写真

他の班員に  
(担当した)台風のことを  
発表している様子①

写真

他の班員に  
(担当した)台風のことを  
発表している様子②



# 地域

# 防災ロゲイニング

## ①内容

自然災害や防災に関する

フィールドワーク(1班4人)をする。

## ②教材

防災ロゲイニング

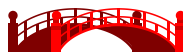
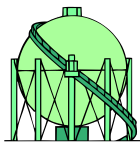
### 防災ロゲイニングとは？

地域にある自然災害や防災に関するエレメントを  
制限時間内に探し出し、獲得した点数を競うもの。

(2011年 美澤発案)

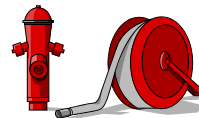
## ①あぶないもの

燃料タンク, ブロック塀, 自動販売機, 橋など



## ②防火や防災に関するもの

消火器, 消火栓, ポンプ倉庫, 防災倉庫,  
耐震性貯水槽など



## ③災害後に必要なもの

ひなん所, 病院, 公衆電話, AED, 食料品店,  
薬局, 掲示板など



## 「防災ロゲイニング」のルール

- チームは3～5人.
- 競技時間は30～60分.
- 地図と写真表は、スタート5分程度前に配布される.
- エレメントをまわる順番は自由.
- 歩いて移動する.
- 各エレメントには、1～30点程度の点数がついている.
- エレメントの通過証明は、写真撮影による.
- 競技終了時刻を超過してゴールした場合は、  
毎分5点の割合で減点する。(10分以上は失格)
- 順位は総得点から超過時間の減点を差し引いた  
得点で決定する.
- 同点者がいる場合、  
先に終了した人が上の順位になる.

# 防災ロゲイニング(静高周辺)

2015.1.10実施

制限時間: 40分

## 1. 約束

- 交通ルールを守る。
- 時間を守る。
- 広がって歩かない。

## 2. 競技について

- 以下のエレメントに行き、同じ構図で写真を撮る。その際に、撮影者以外の班員全員が写真に写ること。
- 写真を撮影する際には車や自転車、歩行者に十分注意する。
- 歩いて移動すること。もし走っていると場所を見かけたら減点する。
- 制限時間内に帰ってこなかった場合には、1分につき5点減点する。

ボーナスポイント(それぞれ1か所のみ)

公衆電話: 5点

消火器: 2点

### ①避難地の看板



静岡高校は安東地区の一時避難地(不安や混乱を防ぎ、避難・情報伝達・応急救護などを行うための身近な空間)に指定されています。

### ⑤防災倉庫



地域防災の備えとして、様々な物資や消耗品が保管・備蓄されている倉庫で、県や市、町内会等が管理しています。

### ⑨非常用貯水槽の看板



大規模な災害時の飲料水の確保と、火災時に消火用として活用できる水が貯えられています。

### ⑬急傾斜地崩壊危険区域



崩壊の危険がある急傾斜地で、法律に基づいて指定されています。看板の手前にあるのは、1974年の七夕豪雨の慰霊碑です。

### ②消火栓



消火栓は消火用の水を水道管から取り出すために設けられた水栓。すべらないように蓋に凹凸(デザイン)をつけてあります。

### ⑥送水口



火災発生時に消防隊が使用する器具。消防隊が本格的な消火活動を行う際に消火用の水を消防自動車より送水口を介し火災が発生した階まで水を送ります。

### ⑩防災ヘリポート



駿府城公園は広域避難地(地震後に発生する火災から避難者の生命を保護するための広い空間)に指定されています。

### ⑭掲示板



大規模災害発生時には重要な伝達ツールになります。電気がなくても、安否や物資配給などの情報を知らせることができます。

### ③コンビニ



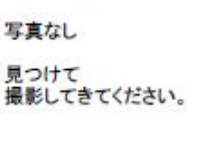
ローソンは大規模災害発生時に帰宅支援ステーションとして、水道水の提供、トイレの使用などを可能な限り行う協定を結んでいます。

### ⑦御神水井戸



この井戸は1670年の境内図に記載がある古い井戸です。井戸は災害により断水した場合、飲み水や生活用水の確保に役立ちます。

### ⑪ポンプ置き場



可搬消防ポンプ(人力でも十分搬送できる大きさの消防用ポンプ)が収納されています。

### ⑮AED



心室細動を起こした人に電気ショックを与えることで、正常なリズムに戻すための医療機器です。  
**受付でご挨拶を。**

### ④銭湯



市内に2つのみ残る「お風呂屋さん」の1つ。

### ⑧自動販売機



転倒防止対策がJIS規格で規定されています。原則として固定金具で自販機の脚部を固定します。

### ⑫修復した石垣



2009年8月に発生した駿河湾沖地震で崩れ、修復された石垣。よく見ると、古い部分と新しい部分の境がわかります。

人や車、掲示板に貼られている紙などは同じものとは限りません。同じ構図で撮っていれば問題ありません。

# 防災ロゲイニング(静高周辺)

2015.1.10実施



この背景地図のデータは、国土地理院の電子国土Webシステムから配信されたものである。

## 凡例

- : あぶないもの
- : 防火や防災に関するもの
- : 災害後に必要なもの
- ×: 通行禁止



↑写真表にある写真



こんな風に撮ってくる  
(雨の日でもOK)

## 競技の流れ

- 1 チーム作り . . . 3～5人の班を作り、  
役割分担（班長、記録、カメラ、安全、時間など）をする。
- 2 競技説明 . . . ルールと注意事項を伝える。
- 3 作戦会議 . . . 地図と写真表を受け取り、チームで作戦会議をする。
- 4 スタート
- 5 街歩き（＝競技）
- 6 ゴール
- 7 結果発表

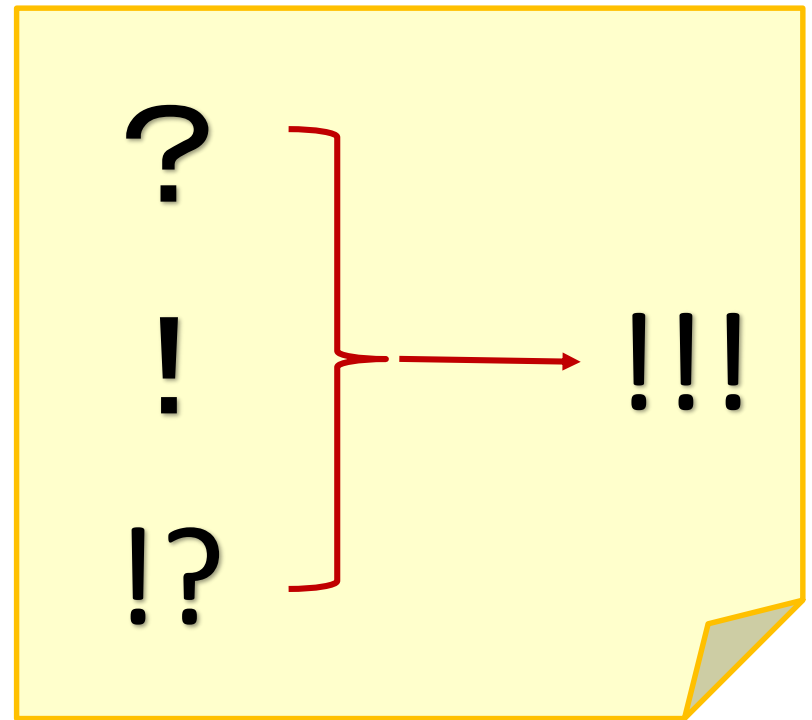
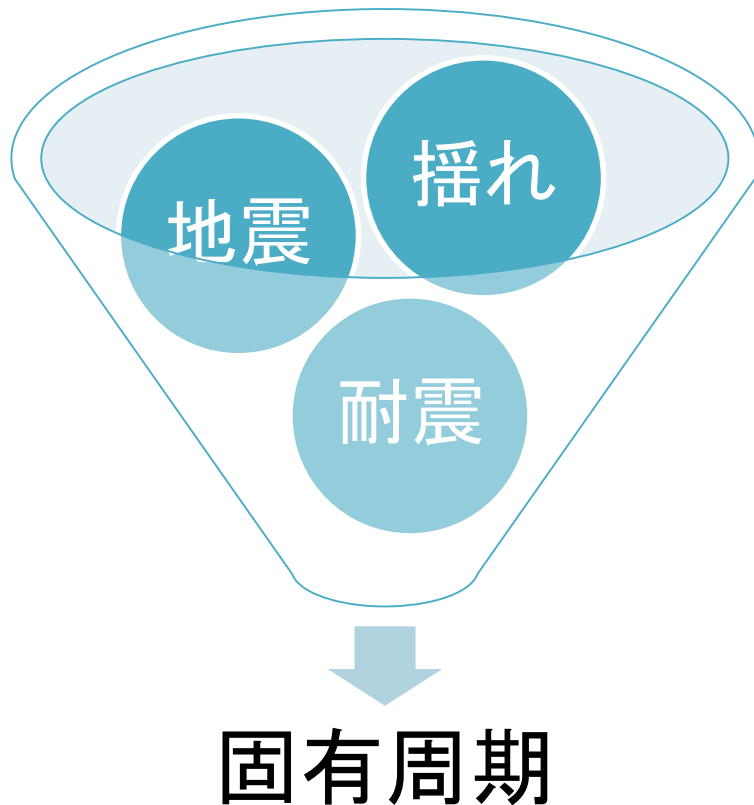
### ■エレメントの認定について■

地図と写真表を参考に、  
防災に関するエレメントを見つけ、  
写真表の写真と同じ構図で撮影する。  
（↑撮影者以外の班員全員が写真に写る。）

ゴール後に写真のチェックを受ける。

# 生徒に好評だった教材

発見 やつながりがあるもの



# 地学基礎で学ぶ防災

① **自然現象**について知る。

**地震**、**火山**、**気象**・・・

② **地域**を知る。

地形、地質、土地利用・・・

教科書の内容＋「**つなげる**」実験・実習