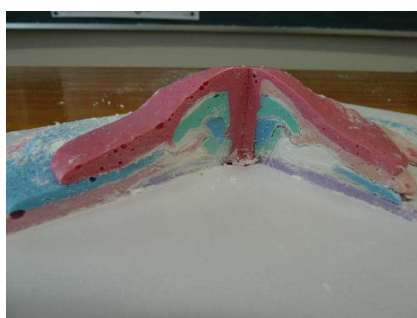


防災教育と関連付けた 理科指導資料



もくじ

はじめに	1
I 地震の発生	
実験1 ココアと小麦粉の断層実験	2
実験2 断熱材による海溝型地震発生の実験	4
資料 ① 岩手の活断層	5
② 岩手の活断層の活動周期の計算	6
③ プレートと震源分布の理解「震源くん」	7
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	8
実験2 地震でどれが一番ゆれる?(固有振動数と共振)	10
実験3 耐震構造の実験(現代版三匹の子ブタ)	11
資料 ① 気象庁による震度と揺れの資料	13
② 2008年岩手・宮城内陸地震の地震計記録	14
③ 地震の危険を察知するために	15
III 地震災害	
実験1 「流れる水の働き」と「地盤の液状化」	16
資料 ① 地震によりどのような自然災害がおこるのか	18
② 身近な危険箇所 知っていますか(土砂災害警戒区域)	19
③ 岩手の主な地震史	20
④ 陸羽地震(川舟断層)	21
⑤ 岩手県内陸北部地震(篠崎断層)	22
⑥ 岩手宮城内陸地震	23
IV 津波	
実験1 水槽とペットボトルによる津波の発生	24
V 津波災害史	
実験1 津波ハザードマップの作成	27
資料 ① 明治三陸地震津波と山奈宗真「岩手縣沿岸大海嘯部落見聞録」	29
② 東北地方太平洋沖地震津波浸水域	46
③ 岩手の津波災害史	54
④ 明治三陸地震津波	55
⑤ 昭和三陸地震津波	56
⑥ 東北地方太平洋沖地震津波	57
VI 火山と火山災害	
実験1 火山灰の観察	59
実験2 歯科用印象材による火山立体モデルの作製	63
資料 ① 火山災害	65
② 全国立体地形傾度図による火山地形の観察	67
③ 岩手山ハザードマップ	68

はじめに

作成した指導資料と学習内容における活用の関係を表1に示しました。

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	流水の働き ・ 流れる水の働き ・ 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	土地のつくりと変化 ・ 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	火山と地震 ・ 火山活動と火成岩 ・ 地震の伝わり方と地球内部の働き 地層の重なりと過去の様子 ・ 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象・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	天気の変化 ・ 霧や雲の発生 ・ 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るとともに、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	自然の恵みと災害	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
	活動する地球 ・ プレートの運動 ・ 火山活動と地震 移り変わる地球 地球の環境	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

(実験の詳細については、岡本義雄 (2000), 「小麦粉を用いた断層モデル実験」等を参考にしてください。)

(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 L 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柔らか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。
(五層程度が適。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）により大地が変動しながら（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

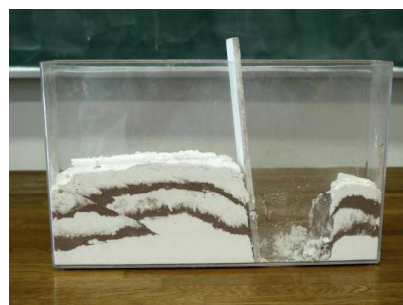


図 5 逆断層の形成

正断層の形成

① L字型のしきり板を全体の長さの2/3位のところにおきます。

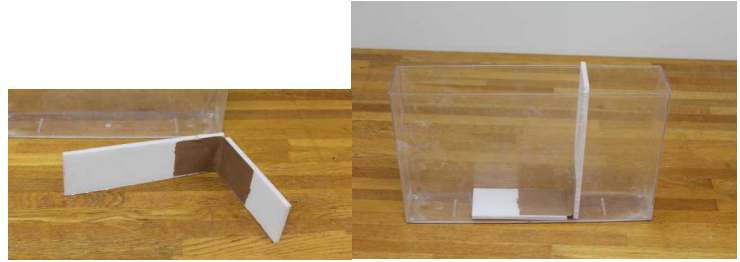


図6 正断層用しきり

② 逆断層の時のように、小麦粉、ココアなどで層構造をつくります。上から押し固めますが、強くすると断層が垂直になるので、整える程度にします。

③ しきり板をゆっくり引いて正断層をつくります。

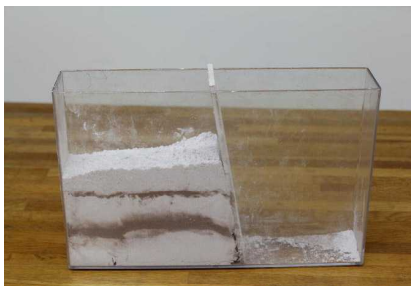


図7 地層の形成

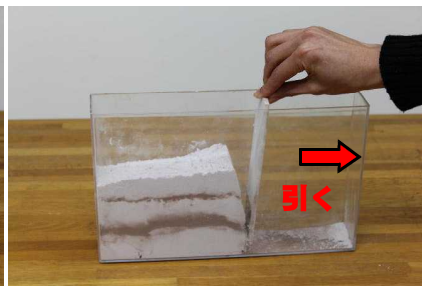


図8 地層を引っ張る



図9 正断層の形成

【解説】

正断層のモデルは、地震の後などの崩れやすい地盤の地すべりや山くずれをみせるモデルにも活用できます。

また、ストローなどを使うと、断層を調査するときのボーリング実験にも活用できます。

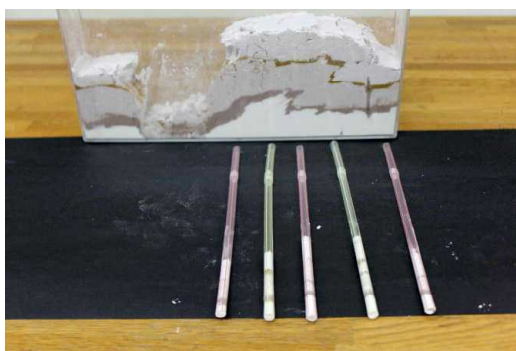


図10 断面とボーリング

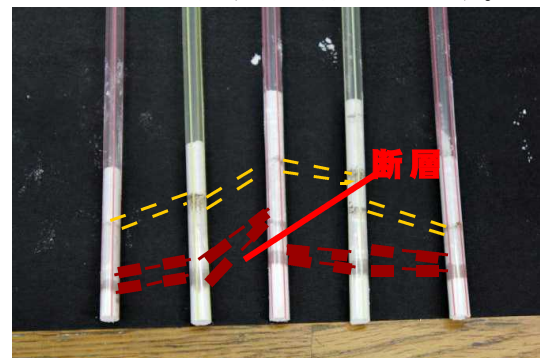


図11 ボーリングと地層の対比



図12
一関市西方本寺地域の活断層（左）と、断層実験による断層（右）。
太平洋プレートの力により、写真左側の奥羽山脈側が地震とともに隆起している。

実験 2 断熱材による海溝型地震発生の実験（体感巨大地震モデル）

◎活用できる領域

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）：プレートの運動、火山活動と地震

- (1)準備 ポリスチレン断熱材（一畳サイズくらい）
すきま風防止スポンジ性テープ

摩擦を作るため、上になる断熱材の一方の先端に、
すきま風防止用テープをはります。



図 1 摩擦用のテープを貼る

(2)実験手順

- ① 摩擦用テープを貼った一枚の断熱材を、少し下がるように置き、先端がその下に重なるように、もう一枚の断熱材を手を持ち軽くそえます。

上の断熱材が大陸プレートに、下の断熱材が、沈み込む海洋プレートに相当します。

- ② 手に持った断熱材（海洋プレート）を、ゆっくりと押し込み、摩擦を利用して下に引きずり込ませて行きます。

- ③ 「ジリッ」という小さなずれ（地震に相当）が続き、しばらくすると、上の断熱材が大きくたわみ、その後、一度に跳ね上がり巨大地震（海溝型地震、プレー間地震）を発生させます。

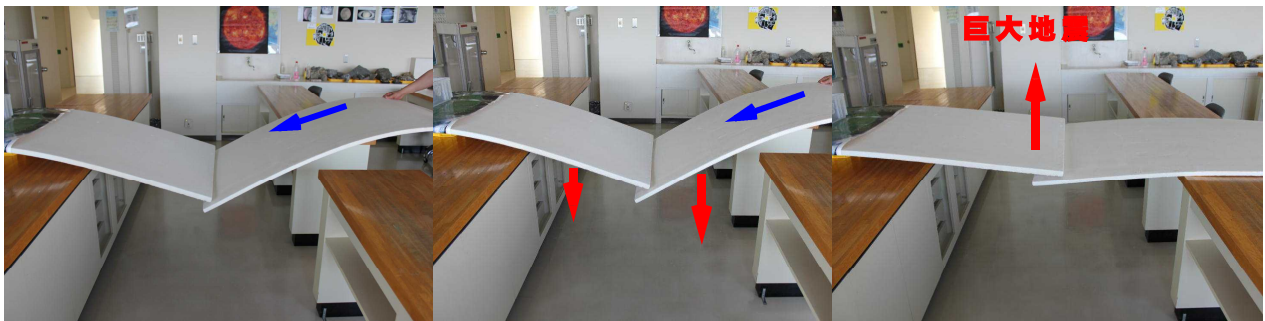


図 2 押し込む
（プレート運動）

図 3 押し込まれ下がっていく
（ゆっくりとした地殻変動）

図 4 一度に跳ね上がる
（巨大地震の発生）

【解説】

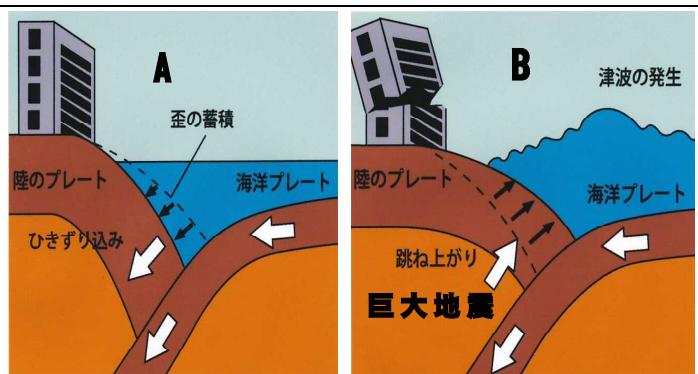
図 5 海溝型地震（プレート間地震）と津波の発生

A：エネルギー（歪）の蓄積

B：エネルギー解放 巨大地震

東北地方では、太平洋プレートが一年に約 8 cm の割合で、押し寄せています。

（文部科学省「地震の発生メカニズムを探る」より）



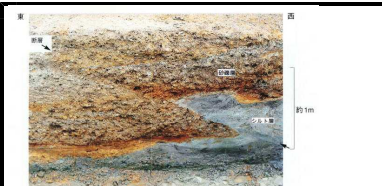
資料① 岩手の活断層



篠崎断層 (雫石盆地西縁断層)
 1998年岩手県内陸北部地震
 M 6.1 最大震度 6弱
 西側 (図の上) が地表で
 約 40cm 隆起しました。

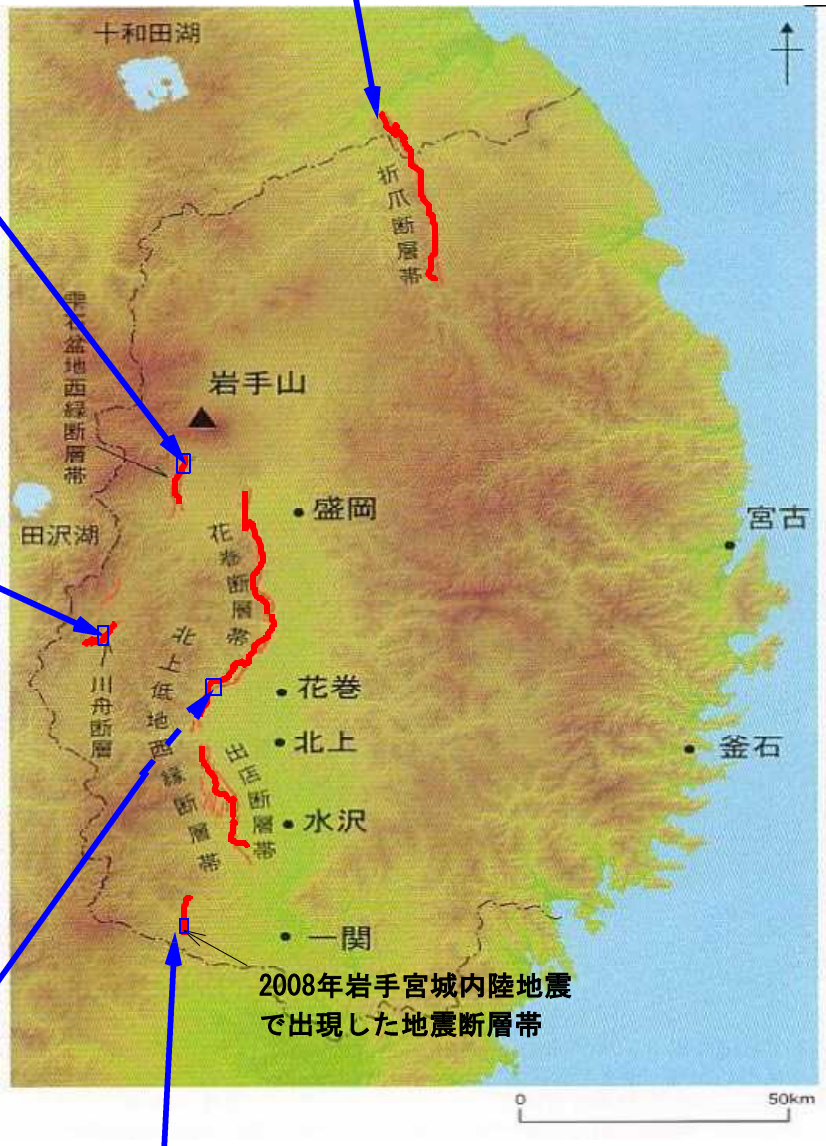


川舟断層
 1896年陸羽地震
 M7.2 推定最大震度 7
 青の点線付近に断層があり
 上の地盤 (左上側) と、下
 の地盤 (右下側) の落差が
 約 2m ほどあります。



北湯口断層 (花巻断層帯)
 活動した場合、M 7クラスの
 地震をおこすと推定されて
 います。約 4000 年前に活動
 しました。

折爪断層帯
 地形的にその存在が調べられてきましたが、その活動に
 ついてはまだ不明なことが多い断層です。



2008年岩手宮城内陸地震
 で出現した地震断層帯

**2008年岩手宮城内陸地震の
 震源付近の活断層**
 岩手宮城内陸地震は M7.2
 最大震度 6強。この地震の
 揺れの加速度は世界最大値
 としてギネスに認定されて
 います。(2012年現在)



(岩手県総務部防災課資料「岩手の活断層」に一部加筆)

図6 岩手の活断層

資料② 岩手の活断層の活動周期の計算 (花巻市葛丸川付近の地質断面図より)

盛岡から一関の奥羽山脈側には、新生代の化石が産出する場所が幾箇所かあります。そこでこんな疑問を感じたことはありませんか。

「なぜ、標高の高いところで、海に住んでいた生物の化石が産出するの？」

答えは、活断層の活動にあります（それ以外にもありますが・・・）。活断層の分布を見ると、奥羽山脈と北上低地（北上盆地）の境界付近に分布することが分かります。下の図 13 は、花巻市付近（葛丸川付近）の地下構造の解析図です。この図から、この付近では活断層により地層が東西で約 800m ずれていることがわかります。

ずれている地層はおよそ 800 万年前のもので、約 800 万年前からこの活断層の活動により、西側（奥羽山脈）が、東側（北上低地）に対して、約 800m 隆起したことがわかります。

このことと、この付近の活断層がおよそ M6.0 ～ M7.0 で活動している（岩手県内陸北部地震、陸羽地震など）ことから、活断層の活動周期がわかります。震源付近で断層は、M6.1 のときにおよそ 0.40m、M7.2 ではおよそ 2.0m 動くことが計算できるので、800 万年前から現在までの断層の活動回数は、

$800 / 2$ 回 (= 400 回) ～ $800 / 0.40$ 回 (= 2000 回) と計算されます。

800 万年を得られた回数で割ると、1 回あたりの年数は

$800 \text{ 万年} / 400 \text{ 回}$ (= 2 万年/回) ～ $800 \text{ 万年} / 2000 \text{ 回}$ (= 4000 年) となります。

つまり、この断層の活動周期は、4000 年～2 万年と推定できます。

このように長い時間の地殻変動により現在の地形が形成されてきたのです。地層やその中の化石を調べることは、大地の変動を実感する手がかりとなるものであり、活断層の活動を現実的に把握する第一歩となるものです。

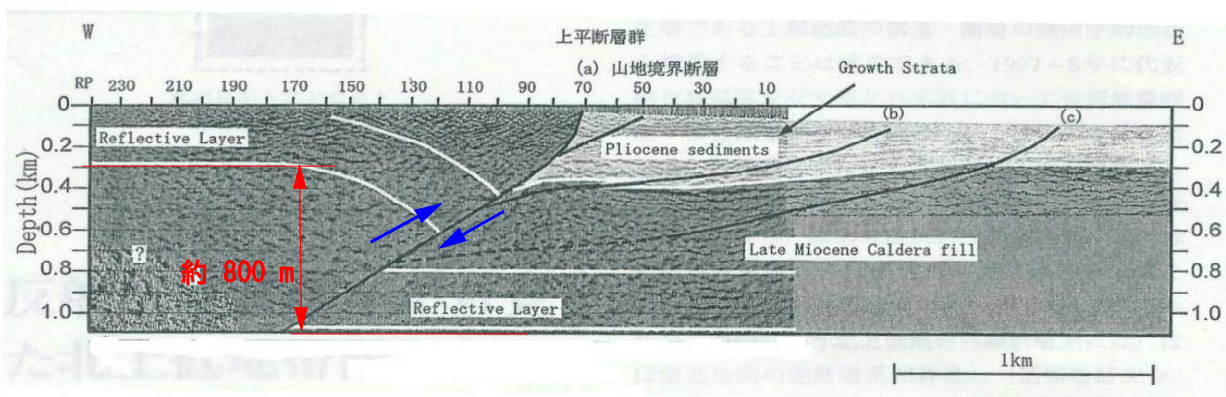


図 7 花巻市葛丸川付近の地下構造

(藏下ら, 1999 一部加筆)

・資料③
プレートと震源分布の理解「震源くん」

防災科学技術研究所 Hi-net 高感度地震観測網ホームページ (<http://www.hinet.bosai.go.jp/Shingenkun/>) からダウンロードできます。日本全国6枚1セットで、/組み立てにより、地下の震源分布や、それによるプレート分布が確認できます。

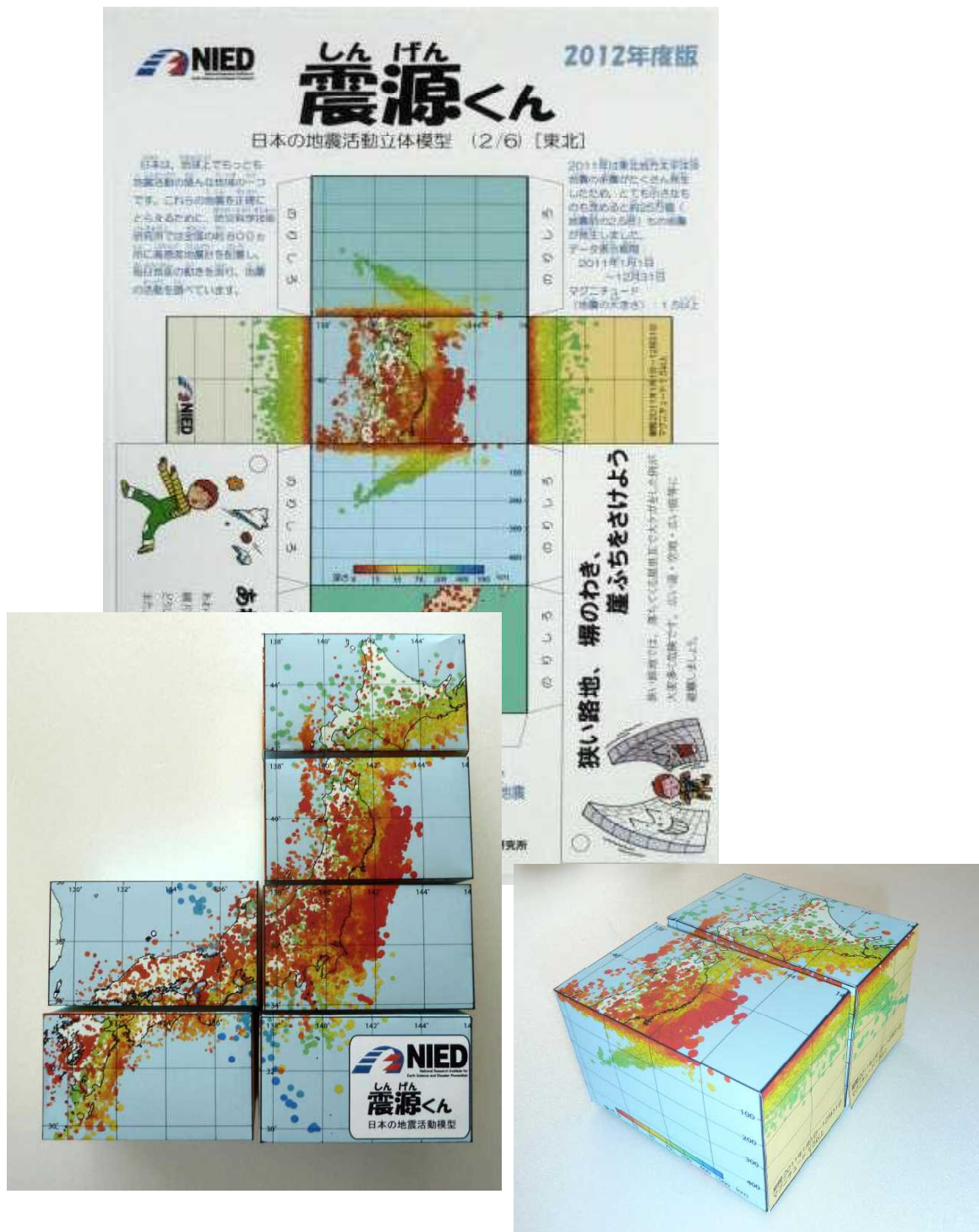


図8 プレートと震源分布の理解「震源くん」

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

◎活用できる領域

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：波動実験用バネ

(2) 実験手順

①廊下など広い場所で、実験用波動バネを伸ばします。

②前後に押し出してやるとたて波のP波ができます。

③左右に振るとよこ波のS波ができます。上下に振ってできる波もよこ波です

P波（たて波）

初期微動の波

前後に伸び縮みして伝わります。

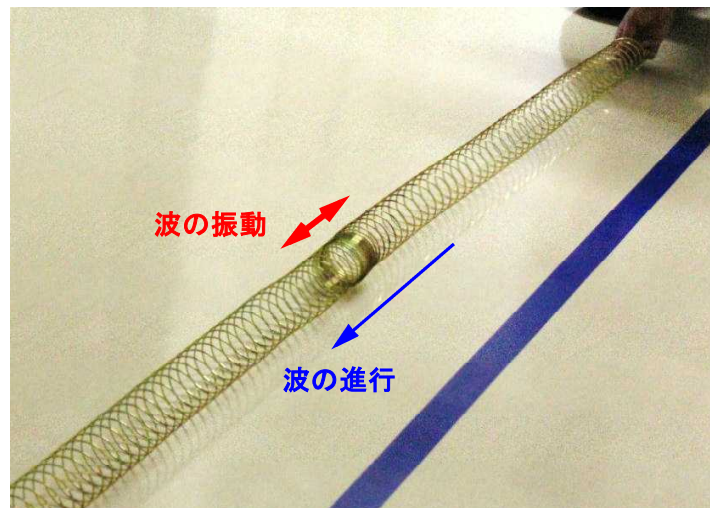


図1 たて波（P波）の発生

S波（よこ波）

主要動の波

間隔は変化せずねじれが伝わります。

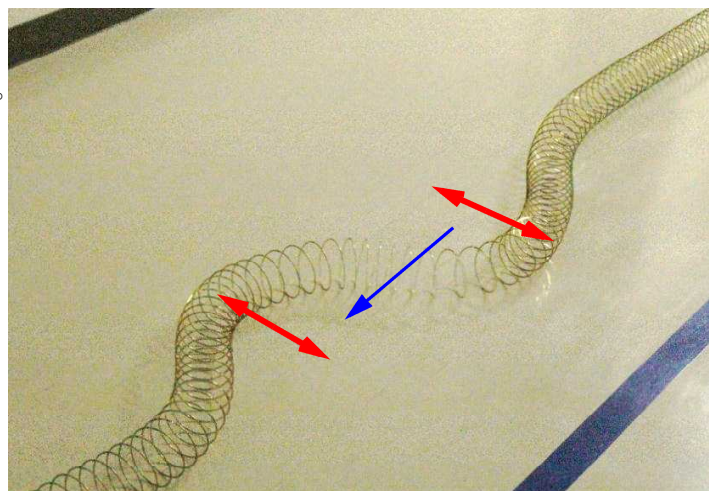


図2 よこ波（S波）の発生

【解説】

・地震波の種類

震源からは主に2種類の地震波が伝わっていきます。

一つは、進行方向に対して平行に振動するP波（Primary Wave）で、縦波とも呼ばれます。固体、液体、気体すべての物質を伝わる波です。もう一つは、進行方向に垂直に振動するS波（Secondary Wave）で、横波とも呼ばれます。S波は固体しか伝わりません。

地表付近では、P波はおよそ8～6km/s、S波はおよそ6～4km/sの速度を持ちます。よって地震がおこると最初にP波が伝わってきます。続いてS波が伝わってきます。しかし、震源から遠いほど、P波の到着時間とS波の到着時間に差ができます。この時間のずれを、初期微動継続時間と呼びます。そして、初期微動継続時間の間のP波による小さなゆれを初期微動と呼び、後の主にS波による（表面波という波も含まれる）大きなゆれを主要動と呼びます（図6）。

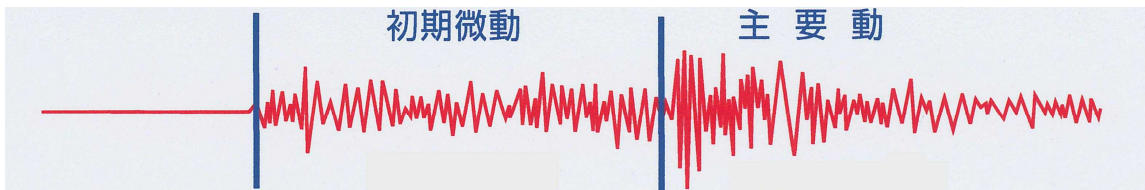


図3 地震計の記録でみる地震のゆれ

（ 文部科学省資料「地震がわかる！」より 一部加筆 ）

・初期微動でわかること（直下型地震の初期微動のゆれ方）

P波は地震波の進行方向と平行に震動するため、震源が観測者の真下にある場合（直下型地震）は、初期微動が突き上げられるような感覚から始まります。初期微動が突き上げるような感覚があった場合は、被害の大きな直下型地震の可能性がります。

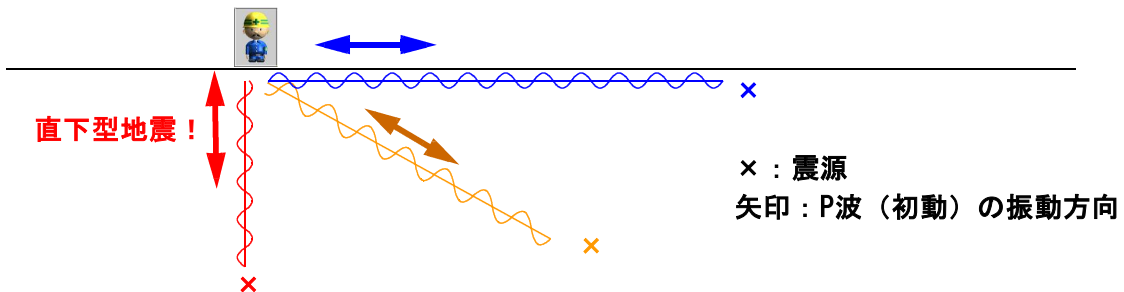


図4 直下型地震の初期微動

実験 2 地震でどれが一番ゆれる？（固有振動数と共振）

◎活用できる領域

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： 金のこの板歯（3枚）， 木片（土台となるもの，発泡スチロールでもよい）
電池などのおもり 輪ゴム

(2)実験手順

- ① 金のこの板歯をペンチで異なる長さに切ります。
- ② ①を土台に固定（L字金具など利用）し，それぞれに輪ゴムでおもりを取り付けます。
- ③ 素速く振動させたり，ゆっくり振動させたりして，おもりのゆれを観察します。

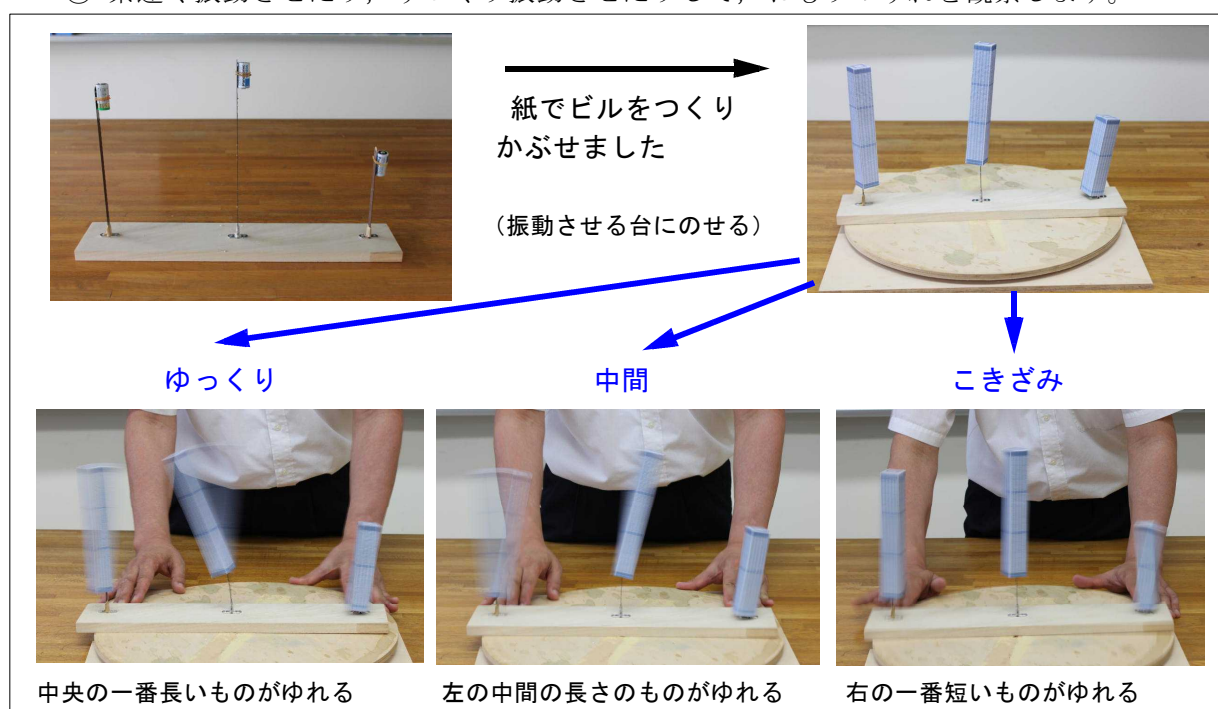


図5 地震の共振実験

【解説】

地震で壊れるのはどんな建物でしょうか。上の実験にヒントがあります。地震のゆれには細かなゆれや，大きなゆっくりとしたゆれなど，様々なゆれがあります。このゆれを示すものの一つに，単位時間にどれだけゆれるかを示す振動数があります。地震それぞれに振動数があり，建築物にも，ゆれやすい振動数（固有振動数）があります。地震のゆれの振動数と，建物の固有振動数が合うと，建物は大きくゆれ，破壊されます。この現象を共振といいます。

例えば，岩手宮城内陸地震のとき，強烈なゆれがありましたが，その地震のゆれが，建物を壊す振動数と少しずれていたため，建物の被害が拡大することはありませんでした。しかし，1995年におきた兵庫県南部地震では，ゆれの周期が建物を壊す周期（周期1～2秒，キラーパルスとよばれる）と重なったため，大きな被害がでてしまいました（阪神淡路大震災）。また，1985年のメキシコ地震（M8.0）では，震源から離れた場所であっても，長い周期の振動数を持つ地震のゆれが，高層ビルの固有振動数と共振をおこし，高層ビルだけを倒壊し被害をだしました。

実験3 耐震構造の実験（現代版三匹の子ブタ）

◎活用できる領域

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

三匹の子ブタさんが紙で建物をつくりました。二匹は地震のゆれを防ぐ工夫をしました。さて、それぞれどのようなようになるでしょうか。

(1)準備： ケント紙， ペットボトルのキャップ
子ブタの絵

(2)実験手順

- ① ケント紙で三軒の家を作り土台のケント紙に貼り付けます。
 - ・ 枠の中に自由にゆれることのできるおもりをつけたもの
 - ・ 枠の中に斜めに柱を付け加えたもの
 - ・ 枠だけのもの

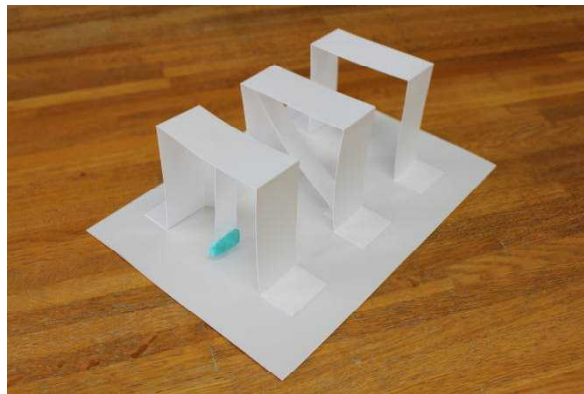


図6 耐震構造実験装置

- ②それぞれの家(枠)の上に，ペットボトルのキャップに子ブタの絵を貼り付けたものを乗せます。
- ③土台をゆらしてどの子ブタが一番早く落ちるか（不安定か）比べてみます。

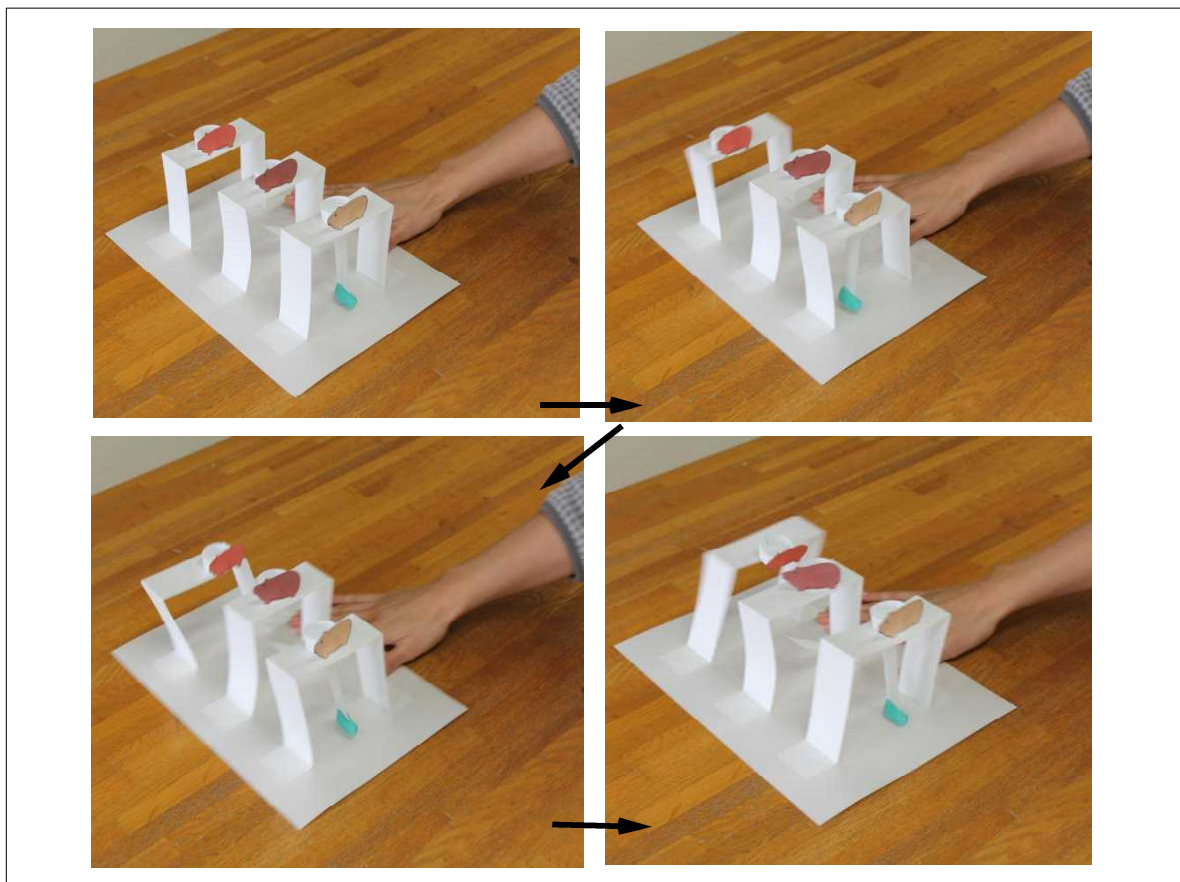


図7 耐震構造実験

【解説】

上の実験では、一番後ろの枠だけの何もないものは大きく振られ落ちます。真ん中の斜めの補助柱があるものは、耐震ができており、大きく振られることはありません。前の自由にふれるおもりがあるものは、おもりがゆれを吸収し、あまり大きくゆれることはありません。

斜めの補助柱のある構造は、注意してみると、街中の建物や学校などでもみることがあります。

前の自由にゆれる部分を作り、共振を防ぐ構造は、実は世界最古の木造建築物、法隆寺の五重塔や、最新技術の集大成、東京スカイツリーにもみられる構造です。法隆寺五重塔は、1300年もの月日を耐え、地震に耐え、今に至ります。地震に負けず、受け継がれていく日本文化の象徴ではないでしょうか。



図8 法隆寺 五重塔

資料① 気象庁による震度と揺れの資料

震度と揺れ等の状況(概要)

<p>0</p> <p>【震度0】 人は揺れを感じない。</p>	<p>1</p> <p>【震度1】 室内で静かにしている人の中には、揺れをわずかに感じる人がいる。</p>	<p>2</p> <p>【震度2】 室内で静かにしている人の大半が、揺れを感じる。</p>	<p>3</p> <p>【震度3】 室内にいる人のほとんどが、揺れを感じる。</p>
<p>4</p> <p>【震度4】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ほとんどの人が驚く。 ● 電灯などのつり下げ物は大きく揺れる。 ● 座りの悪い書物が、倒れることがある。 	<p>6弱</p> <p>【震度6弱】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 立っていることが困難になる。 ● 固定していない家具の大半が移動し、倒れるものもある。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。 ● 耐震性の低い木造建物は、瓦が落下したり、建物が傾いたりすることがある。倒れるものもある。 		
<p>5弱</p> <p>【震度5弱】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 大半の人が、恐怖を覚え、物につかまりたいと感じる。 ● 棚にある食器類や本が落ちることがある。 ● 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。 	<p>6強</p> <p>【震度6強】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● はわないと動くことができない。飛ばされることもある。 ● 固定していない家具のほとんどが移動し、倒れるものが増える。 ● 耐震性の低い木造建物は、傾くものや、倒れるものが増える。 ● 大きな地震揺れが生じたり、大規模な地すべりや山体の崩壊が発生することがある。 		
<p>5強</p> <p>【震度5強】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 物につかまらないと歩くことが難しい。 ● 棚にある食器類や本で落ちるものが増える。 ● 固定していない家具が倒れることがある。 ● 補強されていないブロック壁が倒れることがある。 	<p>7</p> <p>【震度7】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 耐震性の低い木造建物は、傾くものや、倒れるものがさらに増える。 ● 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。 		

地震が起きたら **あわてず、まず身の安全を!!** **緊急地震速報を見聞きしたら**

<ul style="list-style-type: none"> ● 頭を保護し、丈夫な机の下など安全な場所に避難 ● あわてて外に飛び出さない(落下物や車が危険) ● 揺れがおさまってから、あわてず火の始末 ● あわてた行動、けがのもと 	<ul style="list-style-type: none"> ● 運転中は、ハザードランプを点灯し、緩やかに減速 ● 近づくな、門や塀、自動販売機やビルのそば ● 海岸でぐらっときたら高台へ
---	--

家屋の耐震化や家具の固定など、日頃から地震に備えましょう!!

国土交通省 気象庁 〒100-8122 東京都千代田区大手町1-3-4 電話: (03) 3212-8341 (代表)
ホームページアドレス: <http://www.jma.go.jp/>

平成21年3月31日

図9 気象庁による震度とゆれの状況表 気象庁ホームページからダウンロードできます
<http://www.jma.go.jp/jma/kishou/known/shindo/shindokai.html>

各地のゆれの大きさを示すのが震度、震源地でどれだけのエネルギーが地震をおこしたのかを示すのがマグニチュード(M)です。Mが1大きくなるとエネルギーは約32倍になり、2大きくなるとエネルギーは1000倍になります。

資料② 2008年岩手・宮城内陸地震の地震計記録

2008年6月14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のがわかります。

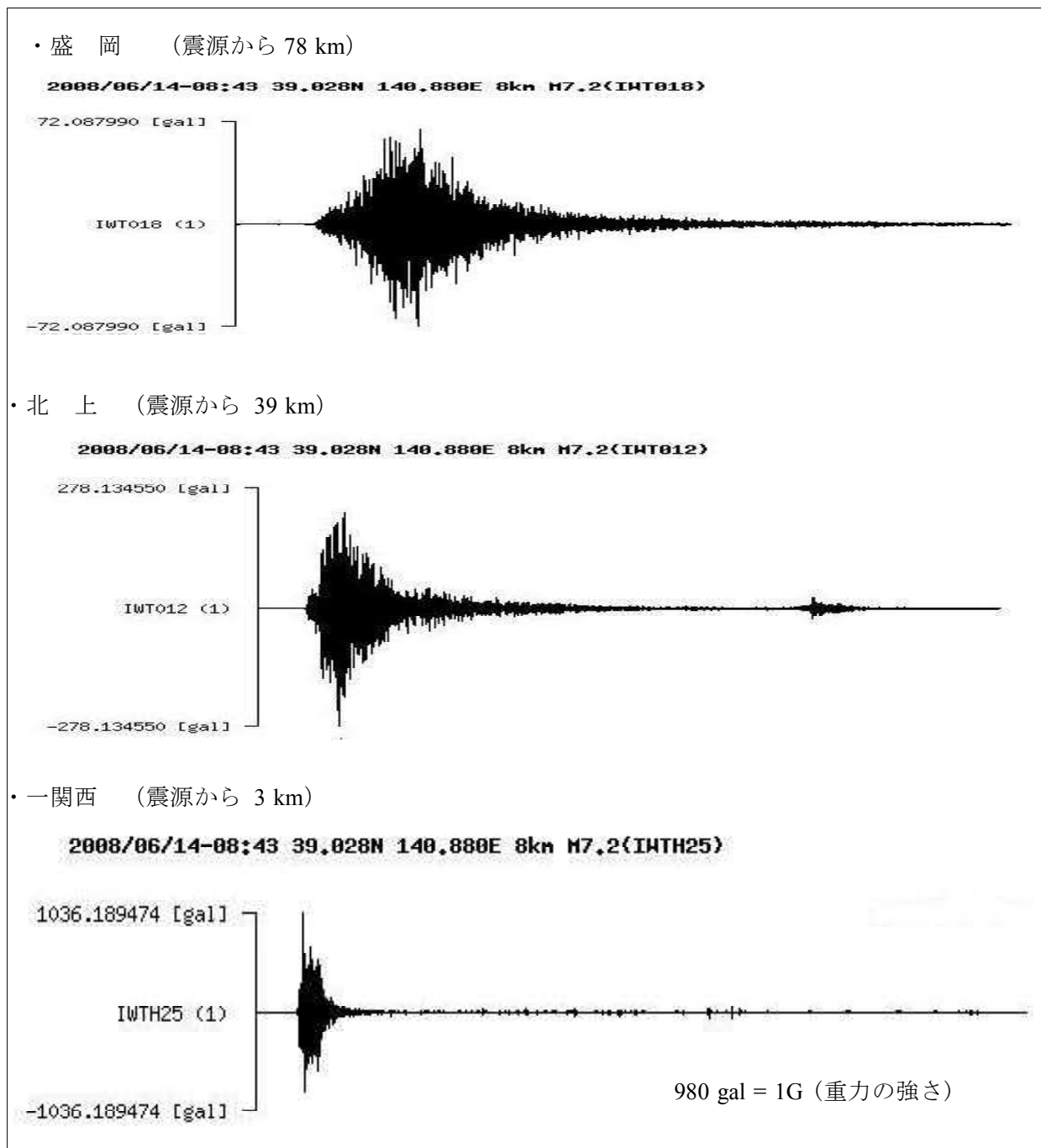


図 10 2008年岩手宮城内陸地震の地震計の記録（東西成分，**縦軸のスケールの違いに注意**）

NIED 防災科学技術研究所強震観測網ホームページより

<http://www.kyoshin.bosai.go.jp/kyoshin/quake/>

資料③ 地震の危険を察知するために

気象庁や防災科学技術研究所など、多くの研究機関で緊急地震情報を提供しています。緊急時に備え調べておきましょう。

(1) 気象庁 緊急地震速報

岩手宮城内陸地震のときのテレビ画像より



図11 緊急地震速報

(2) 防災科学技術研究所 防災地震Web (<http://www.seis.bosai.go.jp/>)



最新の地震情報 (震源, M) を表示しています。

リアルタイムで各観測点の振動を表示しています。

図12 防災科学技術研究所 防災地震Web ホームページ画面

Ⅲ 地震災害

実験 1 「流れる水の働き」と「地盤の液状化」

◎活用できる領域

小学校：流れる水の働き

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： 大きな標本箱や箱、 砂、 つまようじ、
フィルムケース、
流す水を入れるビーカーやペットボトル
家の模型

(2) 実験手順

- ① 大きな標本箱などに地形をつくる砂を入れる。
- ② 砂に水を加え湿らせて下の条件で地形をつくる
 - ・カーブがあること
 - ・流れ出た砂が堆積する場所を確保していること
- ③ 流れのはじめ、水を注ぐ地点にフィルムケースを半分に縦割りしたものをおく。
(落下した水の勢いで砂が崩れるのを防ぐため)
- ④ 川のカーブの内側と外側につまようじをたてる。(地形の変化をわかりやすくするため)
- ⑤ ペットボトルのキャップ1個を箱の上流側の下に置き、僅かな傾斜をつくる。
- ⑥ 水を流し、地形の変化を観察する。
河川の内側への堆積、外側の浸食、三角州（以上は小学校）、および、氾濫原、
自然堤防など（中学校以上）が観察できる。



図1 東北地方太平洋沖地震による地盤の液状化
千葉県浦安（気象庁ホームページ）



図2 砂に水を含ませ地形をつくる。
このとき、砂の保水力についても注目させる（自然の河川の保水力、洪水防止につながる。）



図3 つまようじを立てる
(もとの河川の形の目安)

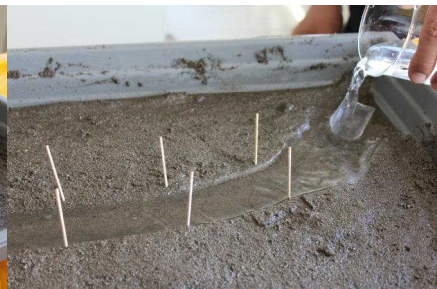


図4 水を注ぎ観察
・ゆっくり（変化無し）
・大量に（河川の変化）

⑦少し時間をおいて（5分くらい）、表面の水分がなくなったら家のモデルをおく。

⑧手でたたいて震動を与える。液状化が観察できる。

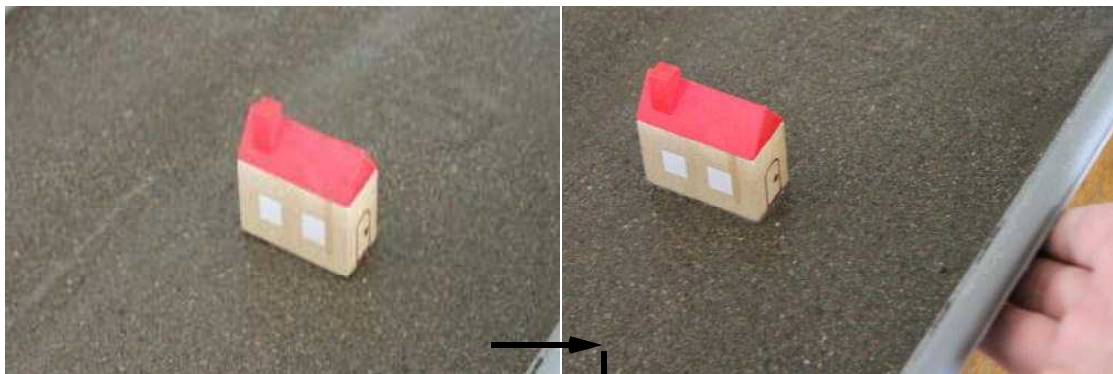


図5 地盤の液状化実験

表面から水が引いたように見えても地震のようにたたいてゆり動かすと多量の水が浮かび上がり、重いものは沈み込み、軽いものは浮かび上がってくる



【解説】

地盤の液状化

埋め立て地や旧河川地など、水分の多い砂質な地盤で一度安定していたものが、地震のゆれなどにより再移動して、全体が流動化する現象。地盤に比べて軽いもの（マンホールなど）は浮き上がり、重い建物などは、沈み込んだり、傾いたりします。

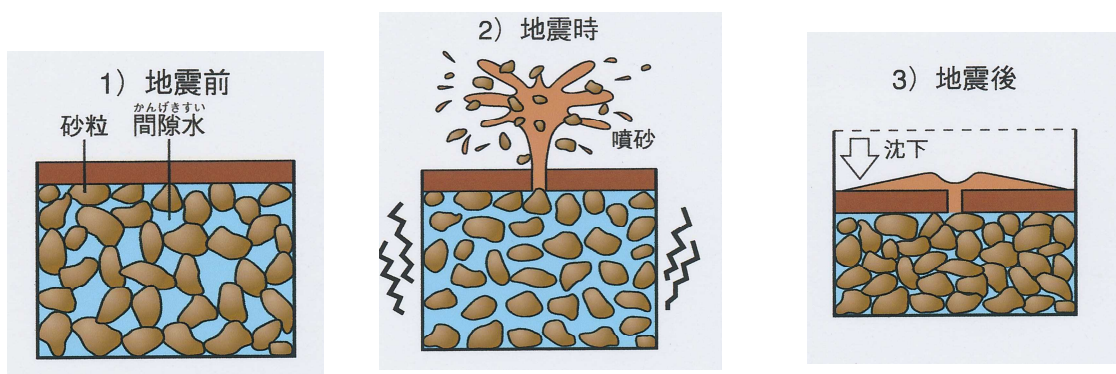


図6 地盤の液状化現象

(文部科学省資料「地震がわかる！」より)

資料① 地震によりどのような自然災害がおこるのか

◎活用できる領域

小学校：土地のつくりと変化

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) 地すべり

斜面を形成する地盤が、地下の滑り面を境にゆっくり、あるいは急激にすべり落ちる現象です。地下水が関与するケースが多いので、地震のとき以外にも、急に地下水や沢の水が濁ったりした場合には厳重な注意が必要です。また、不安定で少しずつ地盤が動いているような地すべり地帯では樹木の根本が一定の向きに曲がっている場合があります。注意しましょう。

(資料② 図1 岩手県土砂災害警戒区域参照)

(2) 山腹崩壊（崖崩れ）

集中豪雨や地震、火山噴火などにより不安定化した斜面が崩れ落ちる現象です。普段から崩れやすい場所を確認していくことが大切です（資料② 図1 岩手県土砂災害警戒区域参照）。

(3) 土石流（山つなみ）

崩れ落ちた岩塊や土砂が、河川水や地下水とともに崩れ落ちてくる現象です。速度が大きく、下流まで流れ下ることもあるので注意が必要です。地震の後で、堰止め湖が決壊して生じることもあります。



地すべりと河川のせき止め（一関市野々原）



胆沢川上流の山腹崩落



産女川上流の土石流

図1 岩手宮城内陸地震による災害の発生

(山腹崩壊と土石流の図は林野庁東北森林管理局「山地災害の記録」から引用)

資料② 身近な危険箇所 知っていますか (土砂災害警戒区域)

◎活用できる領域

小学校：土地のつくりと変化

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

岩手県のホームページの「土砂災害防止法に基づく土砂災害警戒区域等の指定について」から警戒区域等指定概要図にリンクしてみてください。身近な土砂災害危険区域について調べられます。近づかないように・・・<http://www.pref.iwate.jp/~hp0607/sabo/soukatsu-zu.htm>

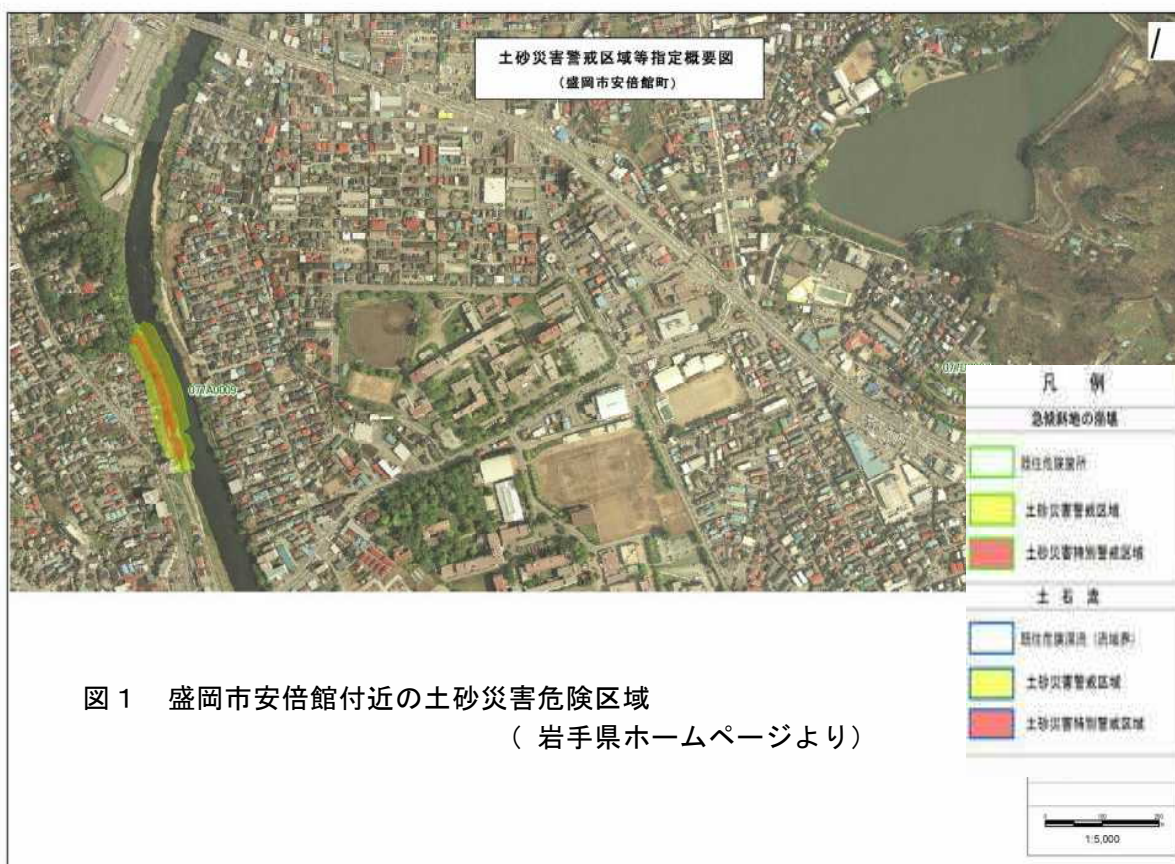


図1 盛岡市安倍館付近の土砂災害危険区域
(岩手県ホームページより)

資料③ 岩手の主な地震史

表1 岩手の主な地震史 (理科年表に一部加筆)

西暦	M	震源	備考
869	8.3	三陸沖	津波被害大 貞観地震津波
1611	8.1	三陸沖	津波被害大 震害小 慶長三陸地震津波
1677	7.5	青森県東方沖	津波あり
1717	7.5	宮城県沖	花巻で家屋倒壊の記録
1793	8.4	宮城県沖	津波被害大
1823	6.0	岩手山北部	西根地域被害大 死者約 70 名
1843	6.0	沢内村	
1856	7.5	青森県東方沖	波高約 3m の津波
1896	7.6	三陸沖	明治三陸地震津波 地震後約 30 分で大津波 死者約 2.4 万人
1896	7.2	沢内村川舟	陸羽地震 川舟断層
1901	7.2	青森県東方沖	宮古に約 60cm の津波
1901	6.9	久慈沖	
1915	7.5	宮城県沖	
1931	6.5	宮古市小国付近	震源の深さ約 10km の直下型地震
1933	8.1	三陸沖	昭和三陸地震津波 死者約 3500 人 明治三陸地震のアウトライズ地震
1952	9.0	釧路沖	十勝沖地震
1958	8.1	択捉島沖	
1960	9.5	チリ沖	地震後約 23 時間後に津波襲来
1963	8.1	択捉島沖	
1968	7.9	青森県東方沖	十勝沖地震
1970	6.2	秋田県南東部	
1978	7.4	宮城県沖	宮城県沖地震
1983	7.7	日本海中部	日本海中部地震
1987	6.6	岩泉町付近	岩手県中部沿岸地震
1993	7.8	北海道南西沖	北海道南西沖地震
1994	7.9	北海道東方沖	
1994	7.5	三陸沖	三陸はるか沖地震
1996	6.1	秋田県内陸南部	
1998	6.2	雫石町篠崎付近	岩手県内陸北部地震 篠崎断層
2003	7.1	宮城県沖	
2003	6.4	宮城県北部	
2003	8.0	釧路沖	平成 15 年十勝沖地震
2005	7.2	宮城県沖	
2008	7.2	一関市西部付近	岩手・宮城内陸地震
2008	6.8	岩手県沿岸北部	岩手県沿岸北部地震
2011	7.3	三陸沖	東北地方太平洋沖地震の前震
2011	9.0	三陸沖	東北地方太平洋沖地震 死者約 20,000 人(約 90 %が津波による)
2011	7.1	宮城県沖	東北地方太平洋沖地震の余震
2012	7.3	三陸沖	東北地方太平洋沖地震のアウトライズ地震と推定

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、真昼岳をはさんで、秋田県側にも千屋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に少なかったと伝えられています（細田,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、細田1994を引用）

資料⑤ 岩手県内陸北部地震（篠崎断層）

1998年9月3日、雫石町篠崎付で、震源の深さ約10km、M=6.2の直下型地震が発生しました。雫石町で震度6弱を記録しています。断層をはさんで西側が最大で約30cm隆起しました。

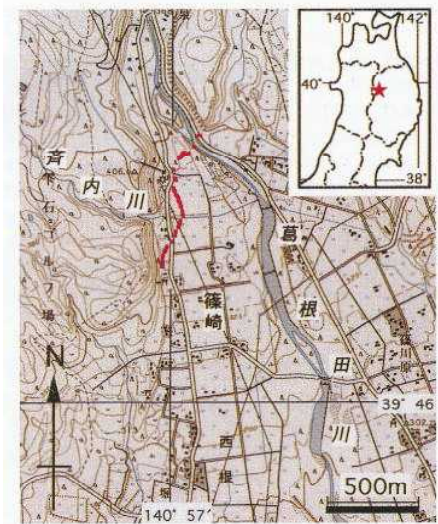
この地震の前に岩手山で群発地震が多く発生し、山体が膨らむような地殻変動も記録されましたが噴火はありませんでした。



図1 岩手県内陸北部地震による篠崎断層

現在は整備されあまり痕跡は残っていない。

(岩手県総務部消防防災課資料より)



雫石町の葛根田川周辺では地すべりや、山腹崩壊が多くおこりました。国指定の天然記念物であった「葛根田の大岩屋」とよばれた玄武洞（玄武岩の柱状節理群）も、この地震により多くが崩落してしまいました。



図2 岩手県内陸北部地震前の玄武洞

岩手火山のもととなった網張火山が噴出した溶岩による造形美。



図3 現在の玄武洞

地震により、多くが崩落してしまいましたが、今でも美しい景色をみせています。
(雫石町ホームページより)

資料⑥ 岩手宮城内陸地震

2008年6月14日、一関市西方地域から奥州市衣川地域を震源に、震源の深さ約8km、M=7.2の直下型地震が発生しました。衣川や宮城県栗原で震度6強を記録しました。栗駒山周辺では多数、崖くずれや地すべりが発生し川には堰止め湖もできました。この地震により、西側の奥羽山脈側が約2m隆起しました。

この地震の揺れは、今までに無い激しいもの（強い加速度）でしたが（世界の最大値として記録された）、ゆれの周期が短く、家屋が破壊される振動数（周期1秒～2秒）と異なった部分が多かったため、家屋の被害が広範囲に広がることはありませんでした。しかし、山腹崩壊や土石流などが多く発生し被害が拡大してしまいました。



図1 餅転地区断層による道路の歪み
(補修後)



図2 旧国道342号線橋の崩落

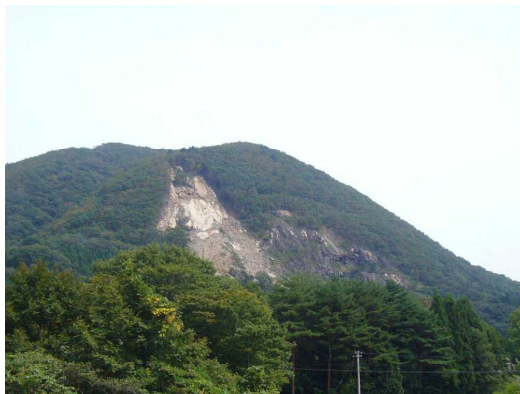


図3 山腹崩壊 (祭時)



図4 山腹崩壊による土石流でできた堰止め湖
(市野々原)

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
テグス
（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沈み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カ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、下側にもひもを通す。
- 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水槽に蛍光ペンの芯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 吊り下げる系をとおす



図5 砂をつめる

(2)実験手順

- ①うちわで風をおこし、波を発生させ（風浪）観察する。
- ②ペットボトルの海洋底をゆっくりつり上げ、プラスチック板と同じ高さになったらとめる。
- ③水面が静かになったら、手を離し（地震発生）ペットボトルを落下させる。
- ④波を観察する。

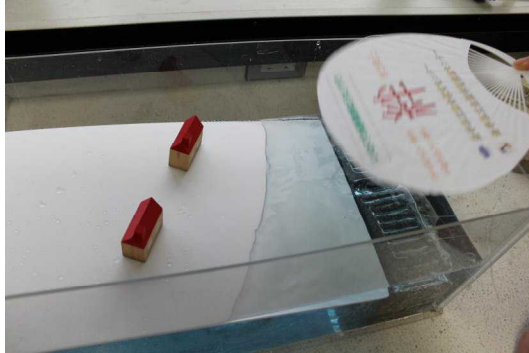


図6 通常の波（風浪）の観察

うちわで扇いで、波を起こします。
これが普通、海でみられる波（風浪）。
いくらがんばっても、波は家まで
届きません。



図7 糸でペットボトルの海底を持ち上げる

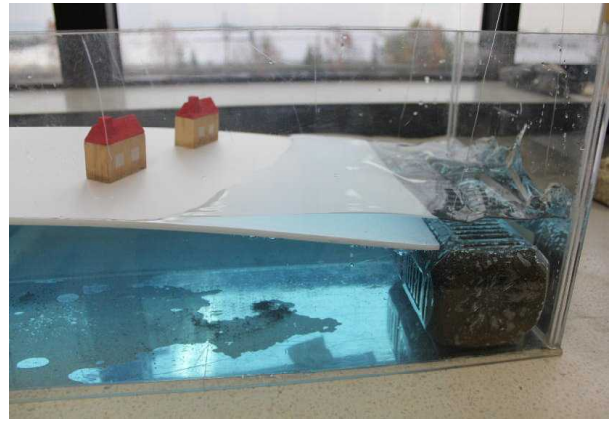


図8 ペットボトルを落下させる（地震）



図9 津波の発生（引き波の発生）

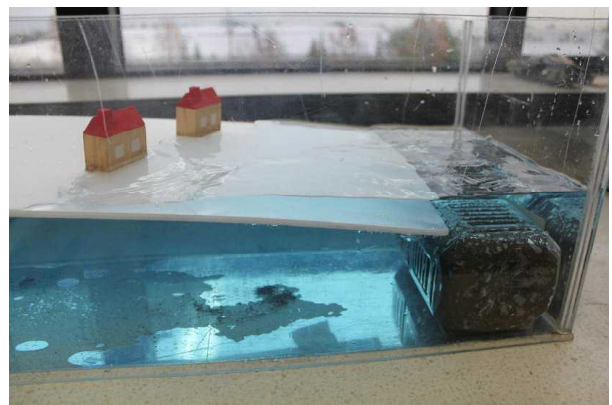
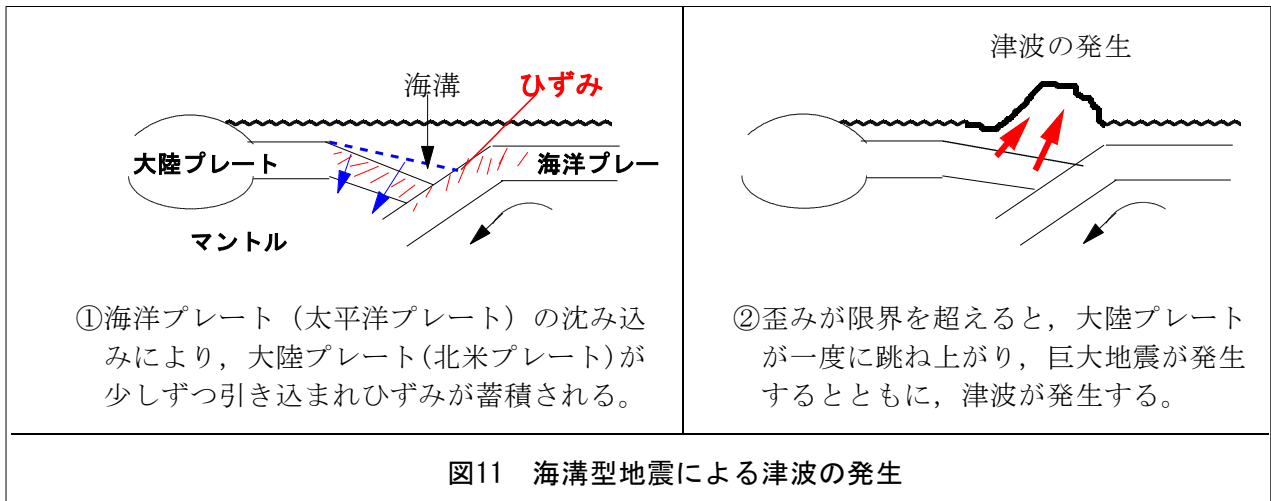


図10 津波の進行

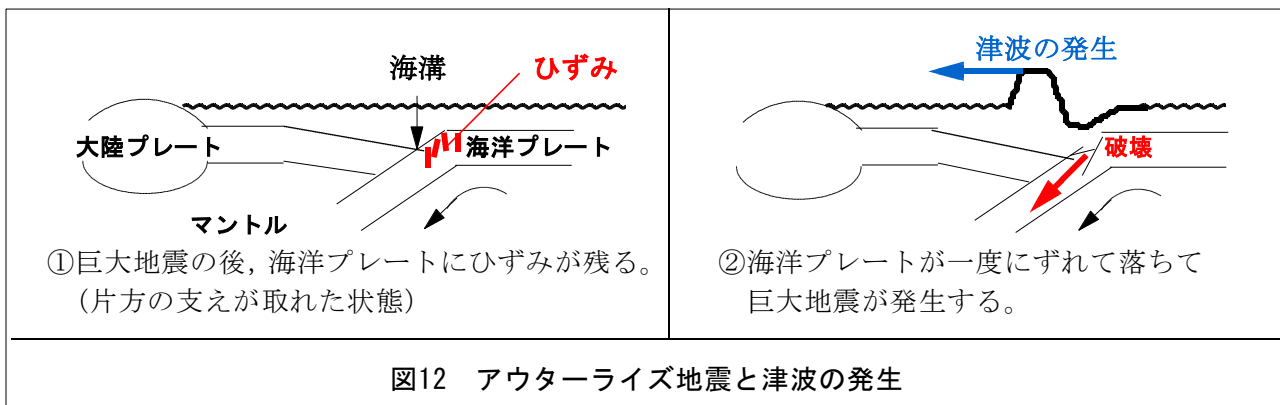
【解説】

・津波の発生

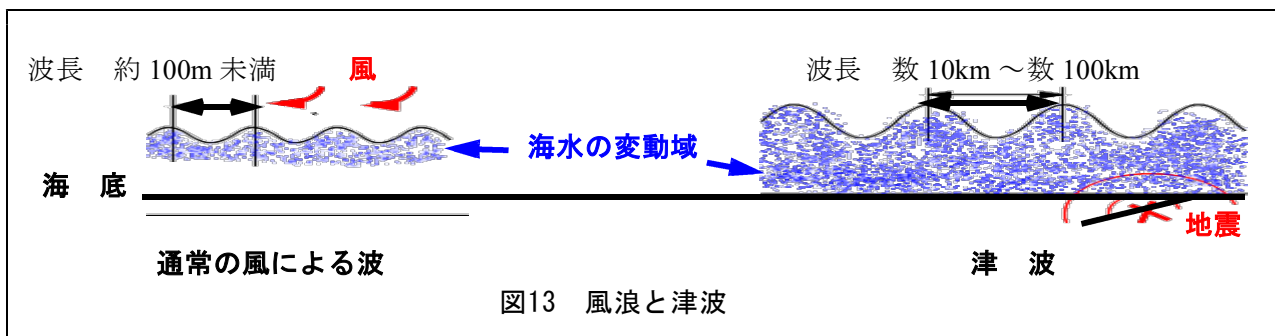
東北日本の場合、南米沖の東太平洋海嶺で形成された太平洋プレート（海洋プレート）が、年間約8cmの割合で、東北日本の北米プレート（大陸プレート）まで進み、日本海溝でマントルに沈み込んでいます。そのときに北米プレートを引きずり込み、歪み（エネルギー）が蓄積され、蓄えられる限界を超えると、一度に反発し、プレート間地震（巨大地震）を発生させ、津波を発生させます（図11）。



また、大陸プレートが跳ね上がった後（巨大地震の後）、海洋プレートの上部に歪みが残っていると、続けて大きな地震や津波を起こすことがあります。このような地震をアウターライズ地震と呼びます（図 12）。1933 年の昭和三陸地震津波は、1896 年に起こった明治三陸地震のアウターライズ地震によるものです。しかし、アウターライズ地震は必ずおこるといものではありません。仮に起こっても、プレートの割れ方（断層のでき方）により津波がほとんど発生しなかった例もあります。



・波と変動域



通常みられる波は、風によって発生し（風浪）、波長は長くても 100m 程度です。海水の変動も表面付近だけに限られます（表面波）。しかし津波の場合、波長は 100km におよぶものもあり、海水の変動は表面から海底まですべてにおよびます（長波）。このため、津波は水深の浅い場所に来ると急激に高さが増します。例え見かけが 10cm の波高の津波でも、変動は海底にまで達し、大きなエネルギーを持つものなのです。

津波の波の谷の部分は、急激に波が沖に引ける引き波として現れます。その後に波の山の部分が押し寄せてきます。しかし、必ず津波は引き波から始まるものではないので注意してください。波の高さは、第一波より、第二波、第三波の方が高くなることもあります。そして、何度も押し寄せてきます。くれぐれも情報に注意することが大切です（通信手段を確保することなど）。

V 岩手の津波災害史

実験 1 (演習) 津波ハザードマップの作成

◎活用できる領域

小学校：流れる水の働き

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

津波は繰り返してやってきます。各地域の津波遺跡や伝承とともにハザードマップを考えましょう。

(1) 準備：地域の地形図（縮尺は2万5千分の1より小さい方がいい）

- ・津波記念碑や津波石などの位置図（自分たちで調査できれば一番いい）
- ・山奈宗真による1896年明治三陸大津波の記録文「岩手縣沿岸大海嘯部落見取絵図」の各部落の浸水図
(津波デジタルライブラリ <http://tsunami.dbms.cs.gunma-u.ac.jp/TSUNAMI/bunken.html>)
- ・国土地理院による2011年東北地方太平洋沖地震津波の各地域の浸水域概況図
(国土地理院 <http://www.gsi.go.jp/kikaku/kikaku40016.html>)
- ・明治三陸地震津波、東北地方太平洋沖地震津波の各地域の津波の高さ（資料）

(2) 作業手順

- ①各地の地形図や白地図に、ホームページからダウンロードした（本資料のものでもよい）津波浸水域概況図等の浸水域を色塗りする。
- ②各地域の津波記念碑や津波石の場所を記入する。
- ③自分たちが聞いた津波に関する言い伝えや、津波に関する情報を記入する。
- ④地図ができあがったならば、他地域の資料も参考にしながら全員で以下の項目について話し合う。

- ・どんなところまで津波が来ているのか（どこが危ないのか）
- ・どこにどのように逃げればいいのか（学校以外でも）
- ・同じ地域周辺に同じ高さで津波がきているのか
- ・昔の人達は津波をどのように伝えようとしたか

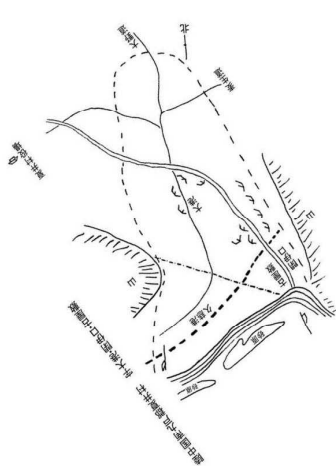


図1 岩手県沿岸大海嘯
部落見取絵図
久慈夏井町付近
(資料参照)



図2 国土地理院東北地方太平洋
沖地震津波浸水域図 久慈
(資料参照)



図3 津波記念碑
久慈市夏井町

【解説】

・ どんなどころまで津波が来ているのか (どこが危ないのか)

津波は地形や震源に対する位置関係、満潮、大潮など、いろいろな条件で高さ、到達距離が異なります。その時できる限り逃げることが大切です。最低限度の範囲を地図上と、実際の場所として捉えさせることが大切です。

・ どこにどのように逃げればいいのか (学校以外でも)

学校からの避難は最低限の条件です。いつでもどこにいても避難経路と避難場所が判断できること。そのことが大切です。

・ 同じ地域周辺に同じ高さで津波がきているのか

数キロの違いでも、地形 (海底地形も含む) や震源に対しての位置関係などにより津波の高さは数倍違うこともあります。

・ 昔の人達は津波をどのように伝えようとしたか

各地に残る津波記念碑や、保護されている津波石。そして伝承。いろいろなものがあるはずです。それらを忘れずに、後世に受けつないでいくことは、みんなができる、人の命に直接関わる大切な仕事です。



図4 大船渡市合足の津波石



高き住居は見孫の和楽
想へ惨禍の大津波
此処より下に家を建てるな
明治二十九年にも
昭和八年にも津波は
此処まできて部落は全滅し
生存者僅かに前に二人
後に四人のみ
幾年経るとも要心あれ

図5 宮古市重茂姉吉の津波記念碑

資料① 明治三陸地震津波と山奈宗真による 「岩手縣沿岸大海嘯部落見取絵図」

「津波デジタルライブラリィ」より

<http://tsunami.dbms.cs.gunma-u.ac.jp/TSUNAMI/bunken.html>

1896年（明治29年）6月15日19時32分、三陸はるか沖を震源として、明治三陸地震が発生しました（M=7.6）。岩手県各地の震度はあまり大きくなく、1～3と推定されています。しかし、地震のゆれは長く継続し、地震発生後約30分後に大津波が襲来しました。三陸町綾里白浜で津波の高さ（最大遡上高）38.2mの記録が残されています。

山奈宗真は、津波襲来の後、その後の村おこしのために働こうと、自ら岩手県知事に志願し、津波調査員の職に着任しました。調査は陸前高田市気仙町字福伏をかわきりに、九戸郡種市村まで約300kmを44日間かけて行われました。調査した37町村毎に津波の規模（高さと到達距離）、被害者の数、応急対策、長期復興対策など58項目に達する記載を残しています。その資料の内容は、現在のものと比較しても確かな信頼性をもつものであり、十分に今後の防災資料として活用できるものです。

次ページからの図は、山奈宗真の「岩手縣沿岸大海嘯部落見取図」に注目しデータをデジタル化したホームページ「津波デジタルライブラリィ」（<http://tsunami.dbms.cs.gunma-u.ac.jp/TSUNAMI/bunken.html>）の資料です。以下にない地域もホームページに掲載されています。ぜひ、各地の防災を考える資料として、この図を参考にしてください。なお、図中の語句の意味は、以下の通りです

遡上高：津波の最高到達標高 浪走り：水平到達距離
1尺＝約30.3cm 1間＝約1.8m



図1. 山奈宗真

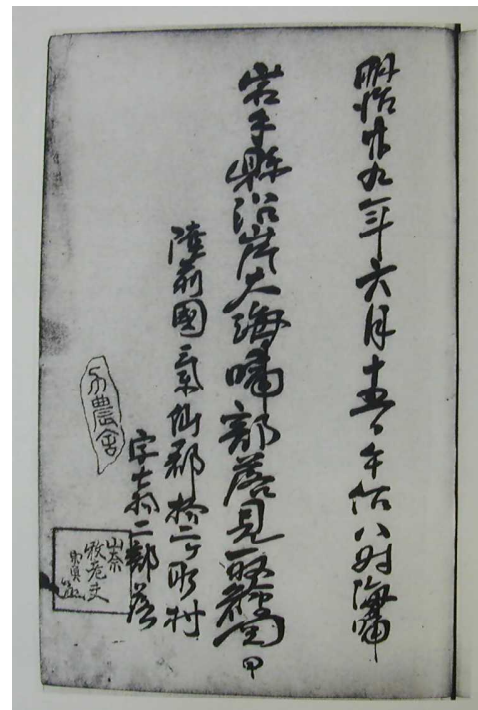
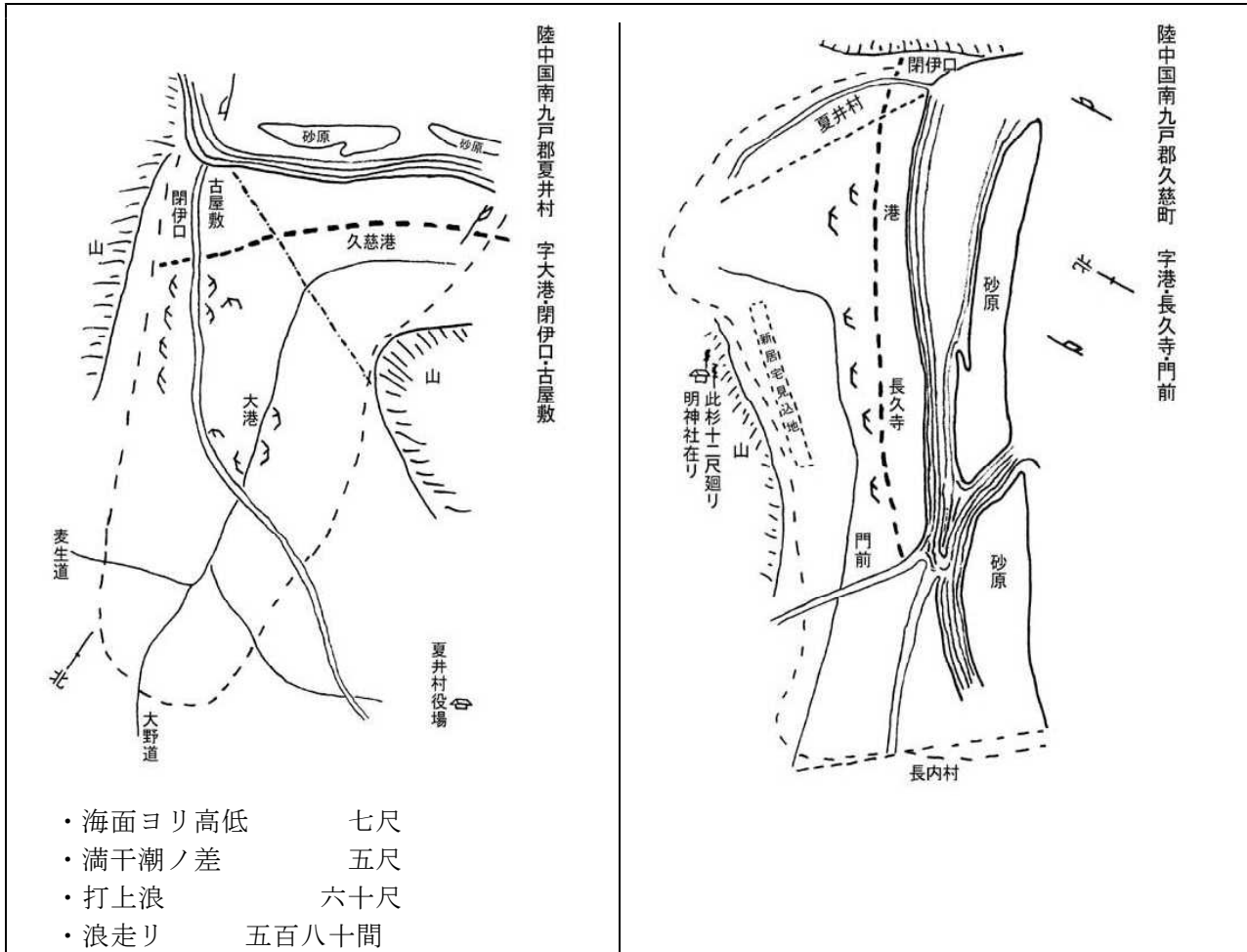


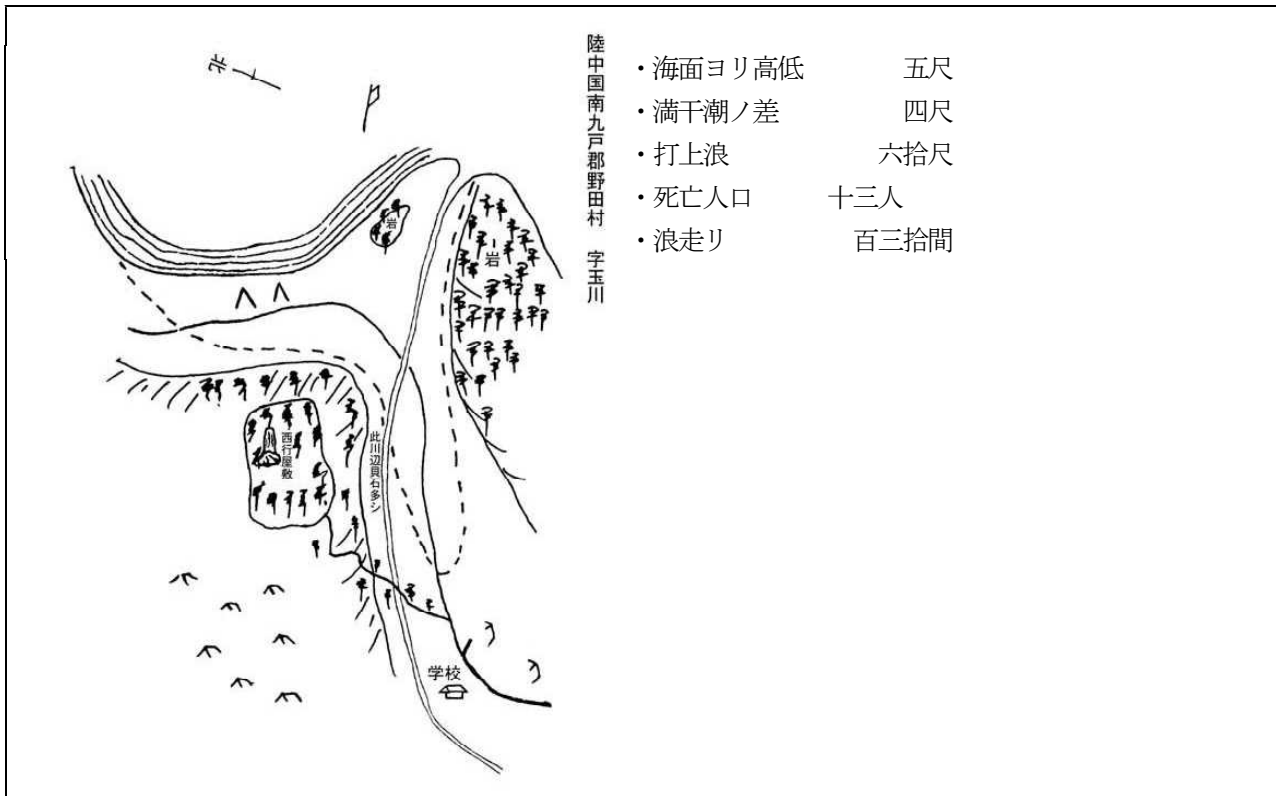
図2. 岩手縣沿岸大海嘯部落見取絵図

（大船渡市立博物館「津波をみた男」－100年後へのメッセージより）

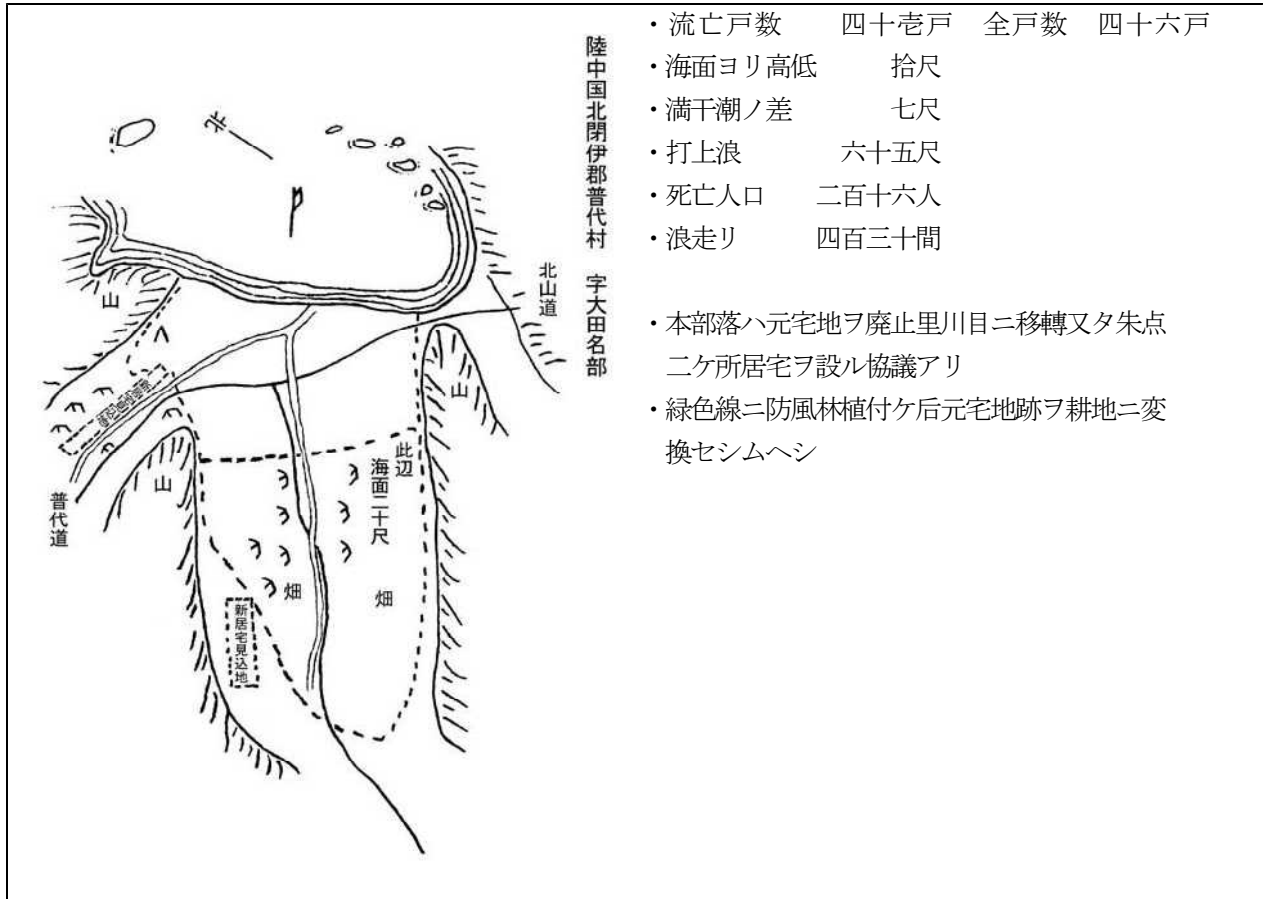
・久慈市夏井，湊地域



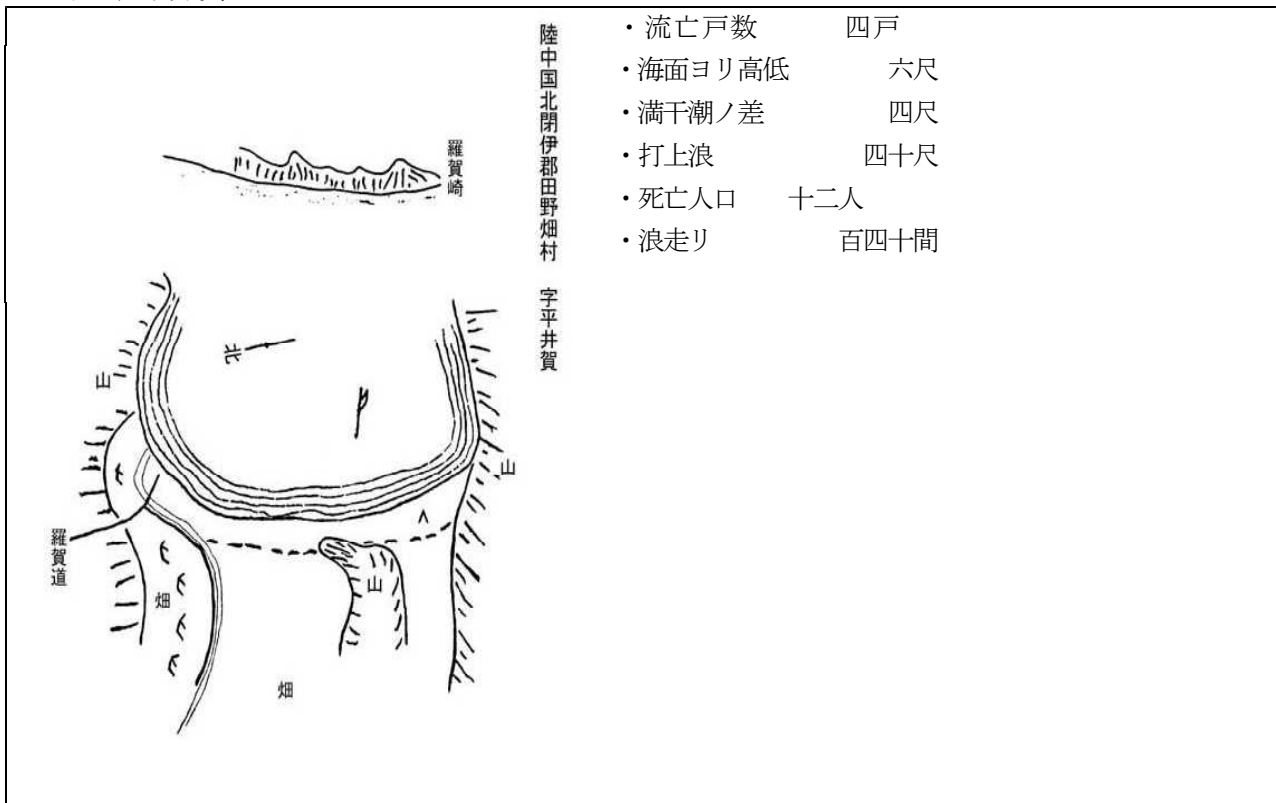
・野田玉川



・ 普代



・ 田野畑村平井賀



・岩泉小本

陸中国北閉伊郡小本村

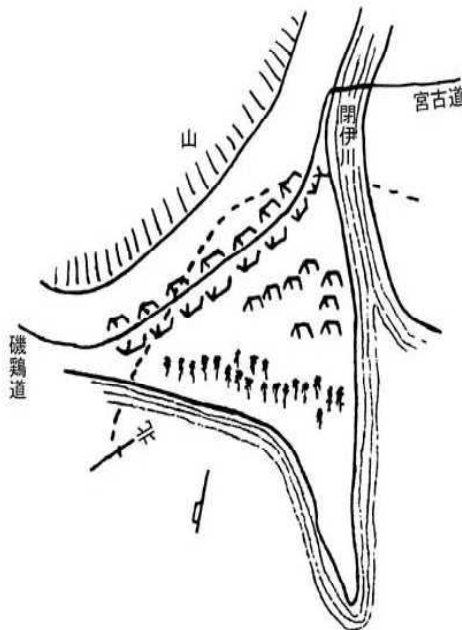
- ・海面ヨリ高低 七尺
- ・満干潮ノ差 六尺
- ・打上浪 六十五尺
- ・浪走り 三百間
- ・小本村ハ海嘯ト八月廿八日供水(壹丈余満水)ト両度ノ大害ヲ蒙リ海岸ハ防風潮林ハ皆破壊セラレ陸ハ洪水ノ為河川堤防流亡ス耕宅地ノ被害少ナカラス実惨酷トハ此事ナルヘシ防風潮林植付及堤防才知区目下急務ナリ
- ・小本町海嘯ト洪水ニ害セラレ居宅ヲ移サントス甲乙ニヶ所ヲ見込山崩シ宅地トナシ移セントス又タ両地ニ移轉セシメニスルモノモアリ人民甲乙丙争ヘ末タ確定セス
- ・◎ノ杉ハ廻リ二十尺余高サ数十尺九合目枝ニ葎桶ヲ掛ケ置ク是レハ昔津浪ノ當時葎桶打上ラレ懸リタルヨリ紀年ノ為メ葎桶朽ジル更製造懸ケ置是ハ昔大海嘯此枝マテ浪打上ケタルノ記スナリ凡海面ヨリ九十尺ト云

・田老

陸中国東閉伊郡田老村 字田老之部

- ・海面ヨリ高低 自三尺 至五尺
- ・満干潮ノ差 四尺
- ・打上浪 百拾尺
- ・浪走り 自二百八十間 至三百貳間

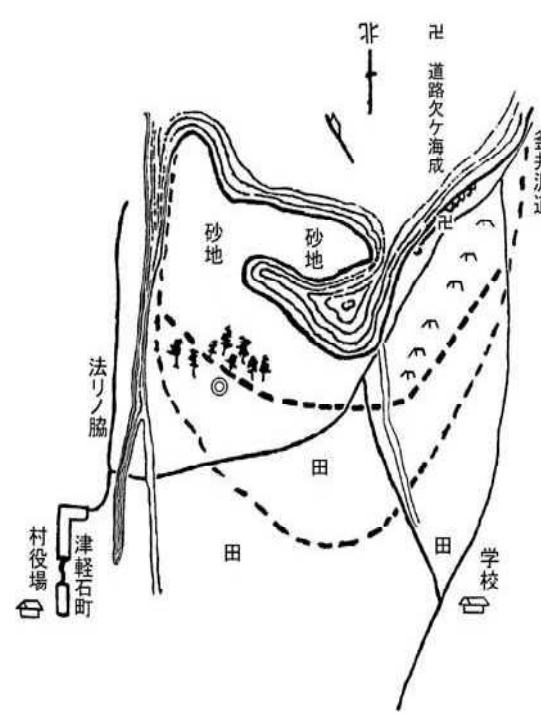
・宮古市藤原



陸中国東閉伊郡宮古町 字藤原

- ・海面ヨリ高低 自三尺 至七尺 宅地十尺
- ・満干潮ノ差 五尺
- ・打上浪 拾五尺
- ・浪走り 百六拾間
- ・今回ノ津浪ハ藤原ノ宅地敷板壹寸五分位浸水セシナリ
- ・図ノ如ク防風潮林ノ為メニモ害少シ

・宮古市赤前



陸中国東閉伊郡津軽石村 字赤前

- ・流亡戸数 拾九戸 外小字柳沢ニテ 四戸合 二十三戸
- ・潰戸数 五戸
- ・海面ヨリ高低 自二尺 至五尺
- ・満干潮ノ差 四尺
- ・死亡人口 拾七人 外 小字 柳沢ニテ 三人
- ・打上浪 拾五尺
- ・浪走り 四百八拾間
- ・◎此印松原今回津浪ニハ大ニ動養セリ樹木無キ所植付ハ方今ノ急務ナリ若木故ニ少々枯レ
- ・安政三年七月廿三日津浪ニハ壹軒流亡セシト云

・宮古市重茂姉吉

陸中国東閉伊郡重茂村 字姉吉

- ・流亡戸数 拾戸
- ・海面ヨリ高低 九尺
- ・死亡人口 八拾人
- ・満干潮ノ差 七尺
- ・負傷人口
- ・打上浪 百拾尺
- ・浪走り 三百四拾尺

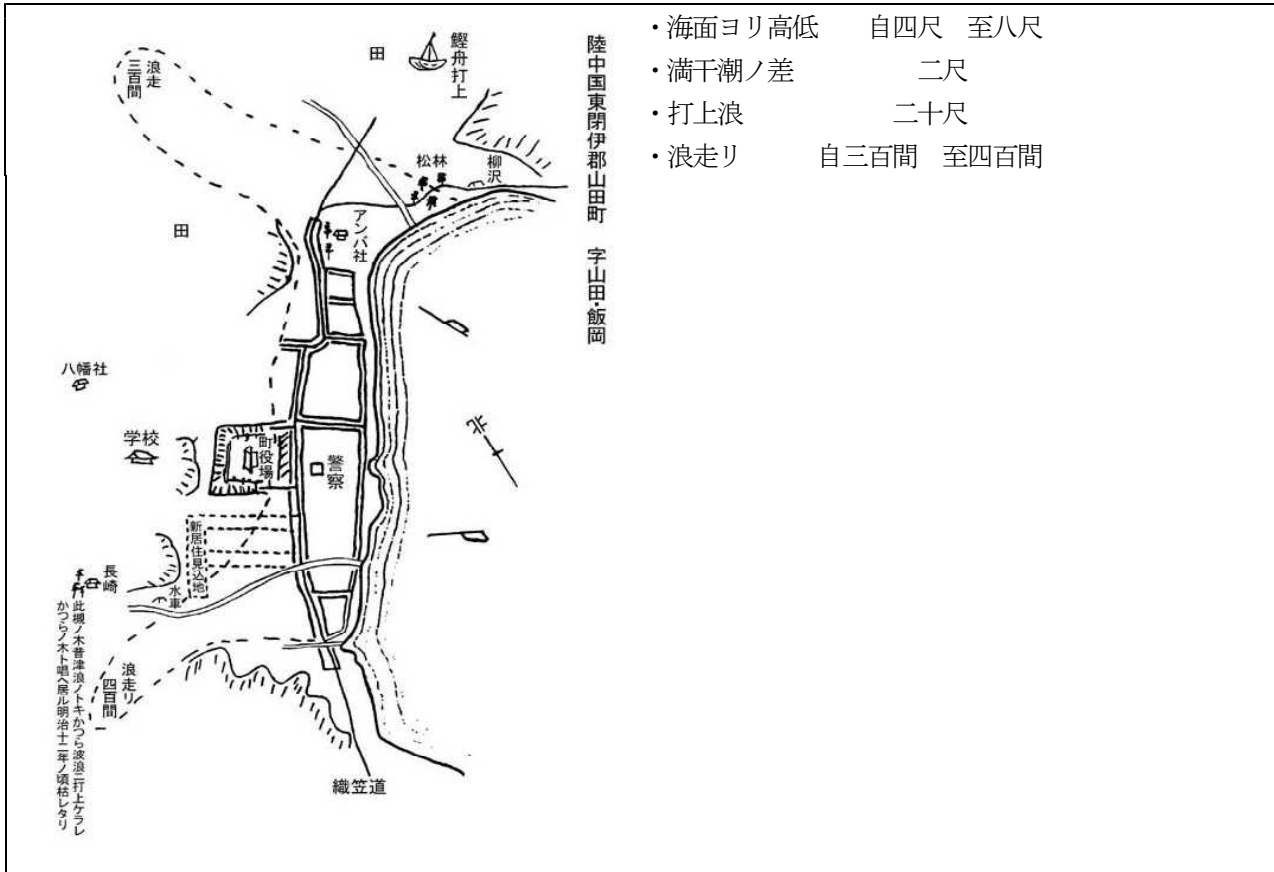
・姉吉ハ家屋納屋壹東モ無ク流亡山崩レ木倒レ海底ヨリ荒石打上ラレ元人形ノ居住セシ形勢更ニ無山間ヨリ崩ルハ岩石拾尺以上ノモノ多シ海嘯ニ付死亡スル者八十余人死体僅ニ五人ノミ見付残ル七十五人更ニ見付ス舟九艘アレトモ壹艘モ無死体搜索スル能ハス実ニ残酷ト云ハシ

・山田大沢

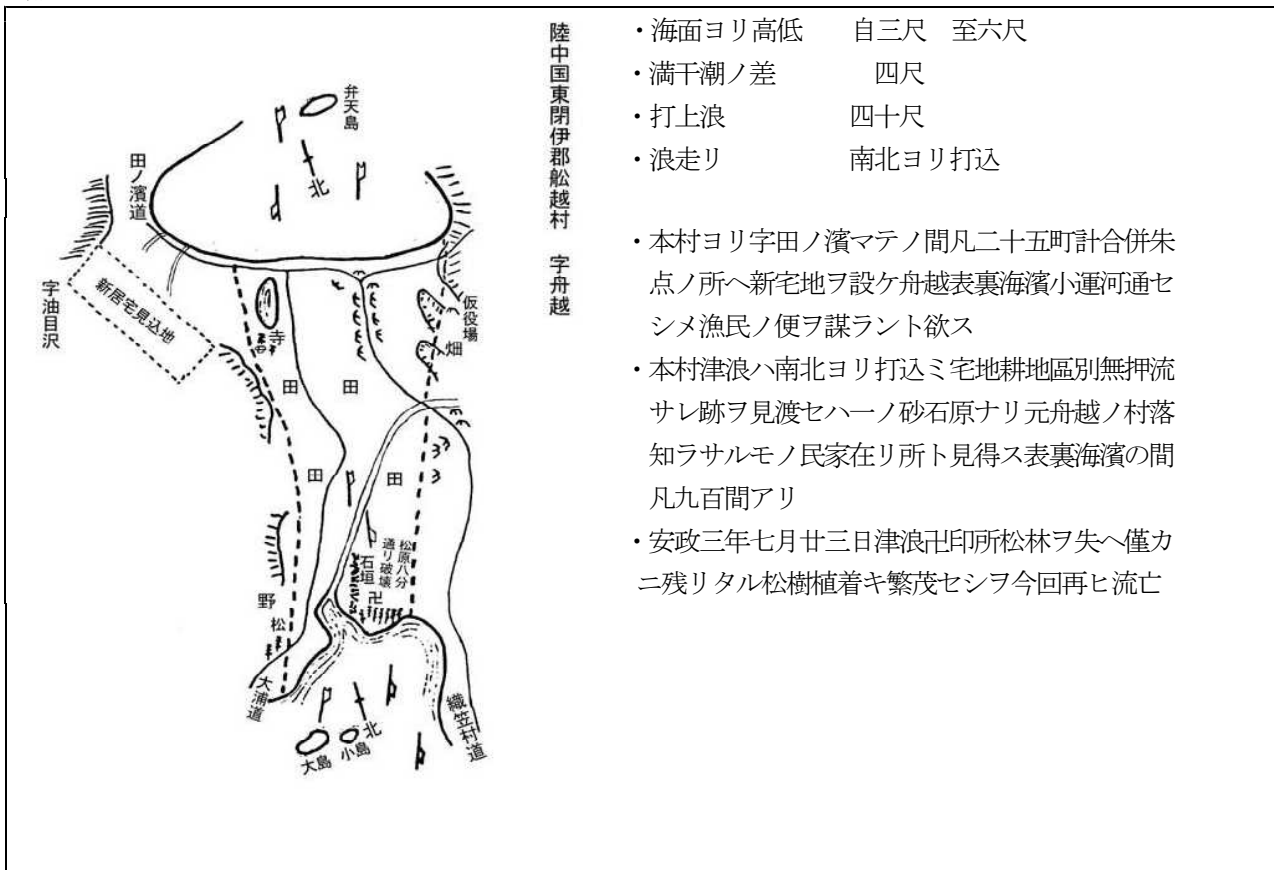
陸中国東閉伊郡大沢村

- ・流亡戸数 二百四戸
- ・海面ヨリ高低 三尺
- ・満干潮ノ差 五尺
- ・打上浪 拾八尺
- ・死亡人口 四百十六人
- 元人口 千二百人
- ・浪走り 百間

・山田



・船越



・浪板

陸中国南閉伊郡大槌町 字浪板

- ・流亡戸数 拾七戸
- ・潰戸数 五戸
- ・海面ヨリ高低 六尺
- ・満干潮ノ差 六尺
- ・打上浪 拾五尺
- ・死亡人口 五十三人
- ・浪走り 百二拾間

・浪板漁民多ク死亡残ル者拾人位
山手農家此数入ラス

・吉里吉里

陸中国南閉伊郡大槌町 字吉里々々

- ・流亡戸数 百十七戸
- ・潰戸数 五戸
- ・海面ヨリ高低 七尺
- ・満干潮ノ差 五尺
- ・打上浪 自十五尺 至二十尺
- ・死亡人口 二百八拾人 (男 百廿人・女 百六十人)
- ・浪走り 三百廿間

・安政三年七月二十三日津浪ヨリ今回津浪ハ打上波二尺高シト云安政害少シ
・字北田芳賀刑部ノ家来多クアリ此所ニ居住ス皆高キ所ニ宅地ヲ設ク
・芳賀ノいえハ津輕石ヨリ新城代ニ移リ慶長ノ比津浪ニ新城代遁レテ命ヲ得タルモノ多シト云

・大槌

陸中国南閉伊郡大槌町 字向川原

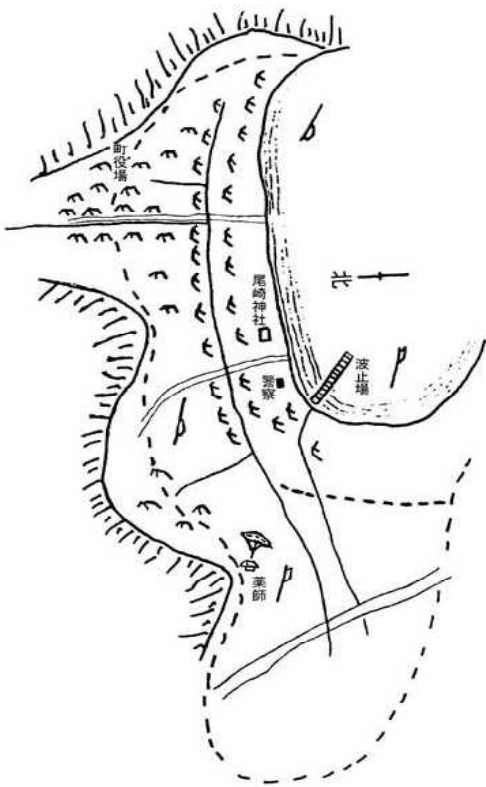
- ・海面ヨリ高低 自三尺 至五尺
- ・満干潮ノ差 六尺
- ・打上浪 二十尺
- ・浪走り 二百三十間
- ・卍印此辺家宅再興の見込無遊廓ハ朱点カ所移シ漁民宅地ヘ引上ケ再築スルニ便ナラン
- ・向川原海岸ハ塩田ヲ開クニ利アルヘシ
- ・綠色点ニ防風林及潮止メ堤防築造ハ急務ナリ

・鵜住居

陸中国南閉伊郡鵜住居村 字片岸

- ・流亡戸数 九戸
- ・海面ヨリ高低 自三尺 至八尺
- ・潰戸数 七戸
- ・死亡人口
- ・満干潮ノ差 七尺
- ・打上浪 二十尺
- ・浪走り 自三百八十間 至四百間
- ・片岸海岸ハ将未塩田ニ見込アリ寛政年間ヨリ宝暦年間マテ塩田ヲ行ヘタル事アリト云
- ・大洋ヨリ一直線ニ荒浪打込ム為塩田如何スルヤ見込無ニアラス
- ・綠色飛点ヘ防風林植付目下急務ナリ

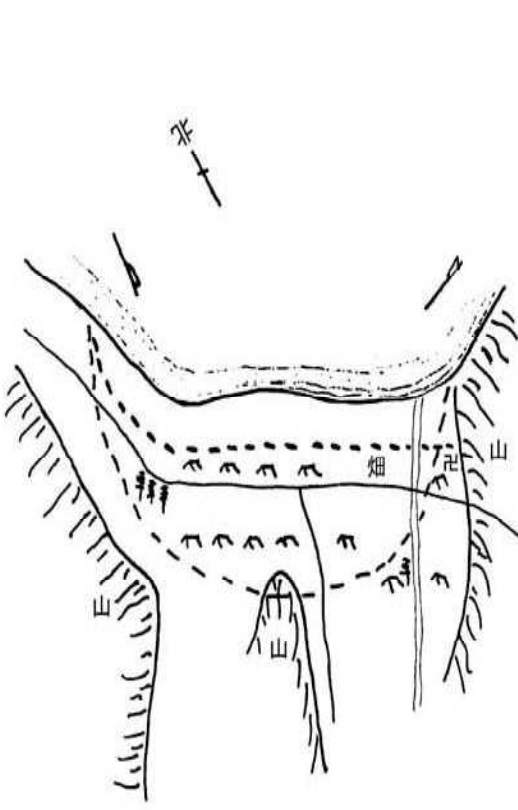
・釜石



陸中国南閉伊郡釜石町

- ・海面ヨリ高低 六尺
- ・満干潮ノ差 六尺
- ・打上浪 五十尺
- ・浪走リ 二百三拾間

・釜石嬉石

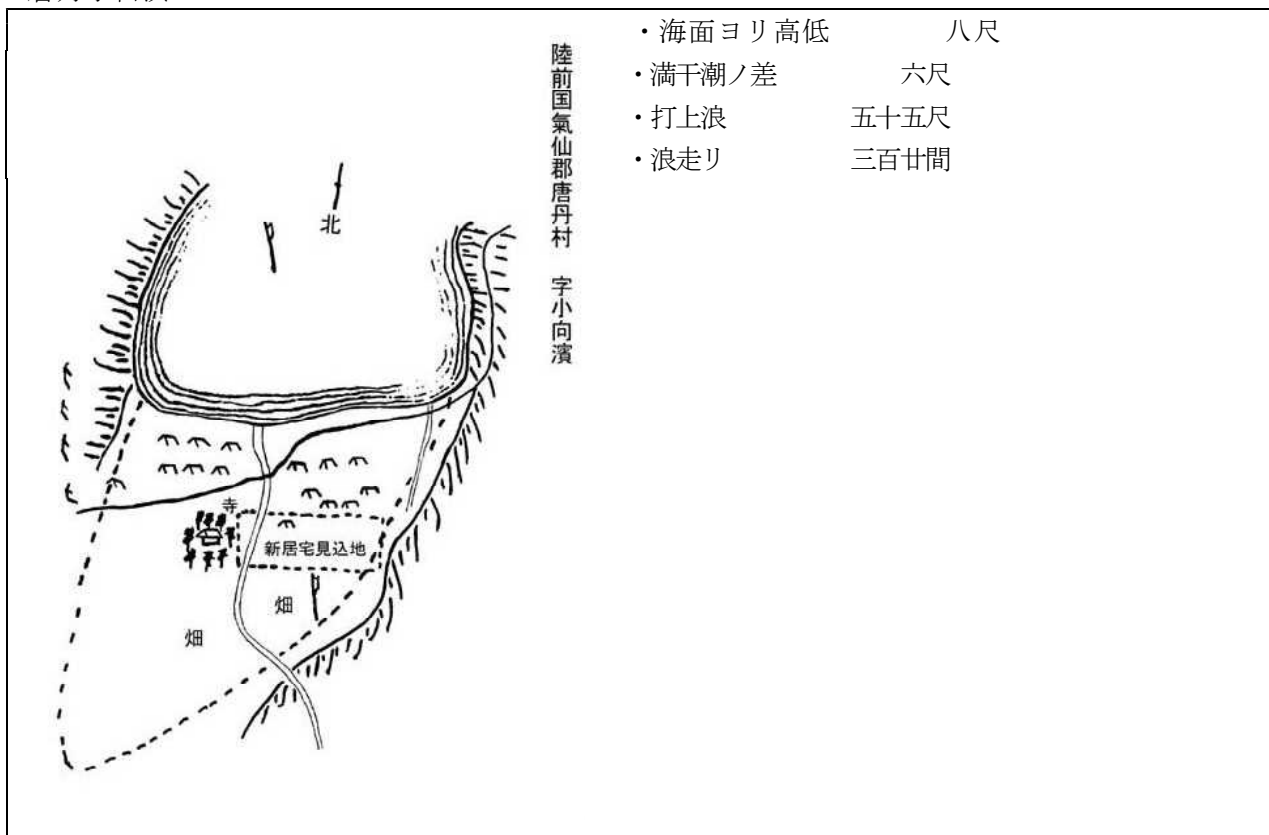


陸中国南閉伊郡釜石町
字嬉石

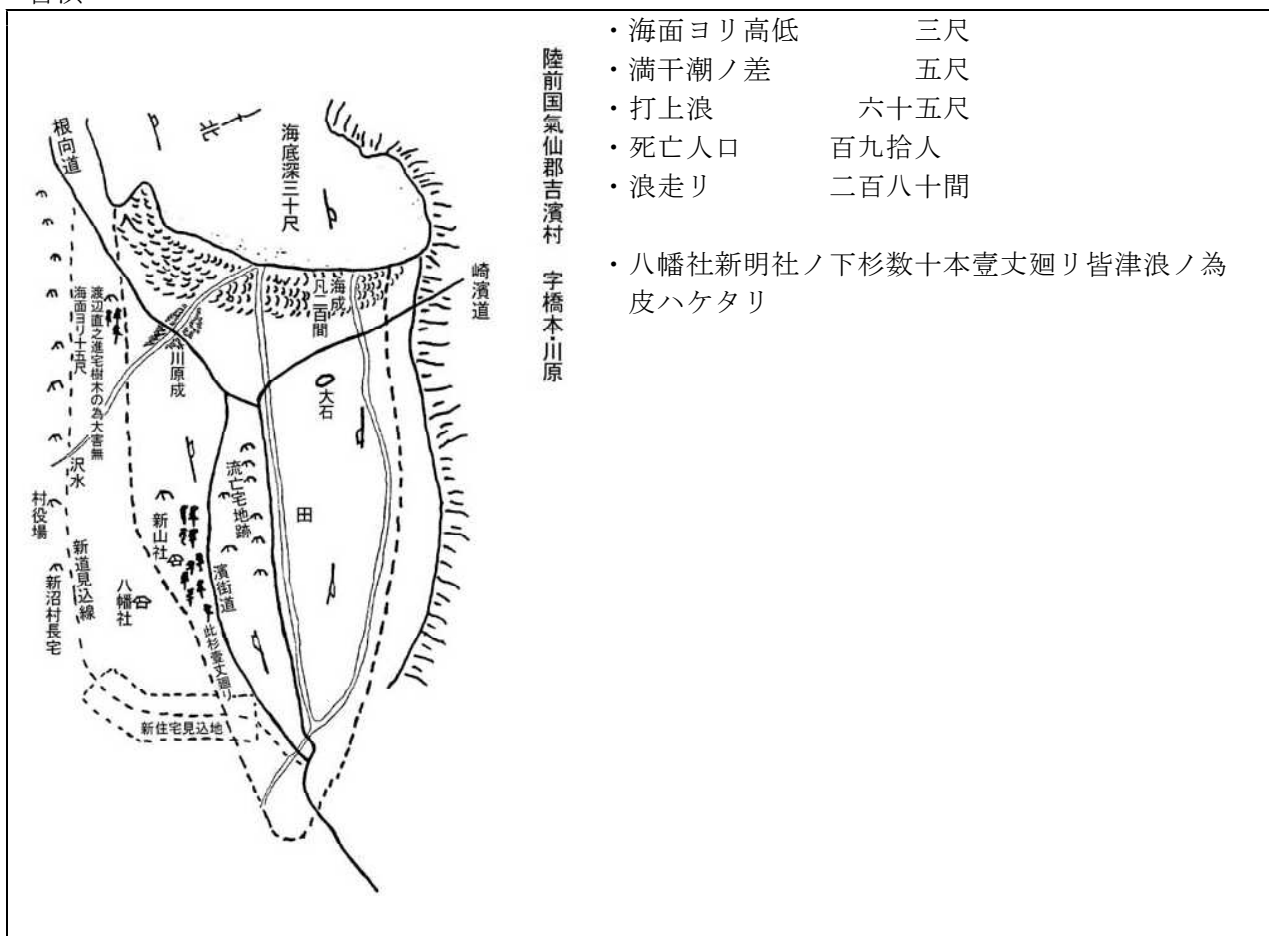
- ・海面ヨリ高低 六尺
- ・満干潮ノ差 六尺
- ・打上浪 廿尺
- ・浪走リ 六拾間

・安政三年七月二十三日海嘯打上浪八尺卅印家流亡其他家具ヲ失ヘタル者多シ昼故ニ人民ニ死亡無
 ・嬉石ハ安政ノ海嘯迄二階造リの家無近比二階造リノ家ヲ作ルナリ今回海嘯ニ他ニテハ二階造リ家ニ居ルモノハ多ク助命セリ嬉石ニテ二階ニ上リタルモノ皆死亡セリ時ト場合ニヨルヘシ

・唐丹小白浜



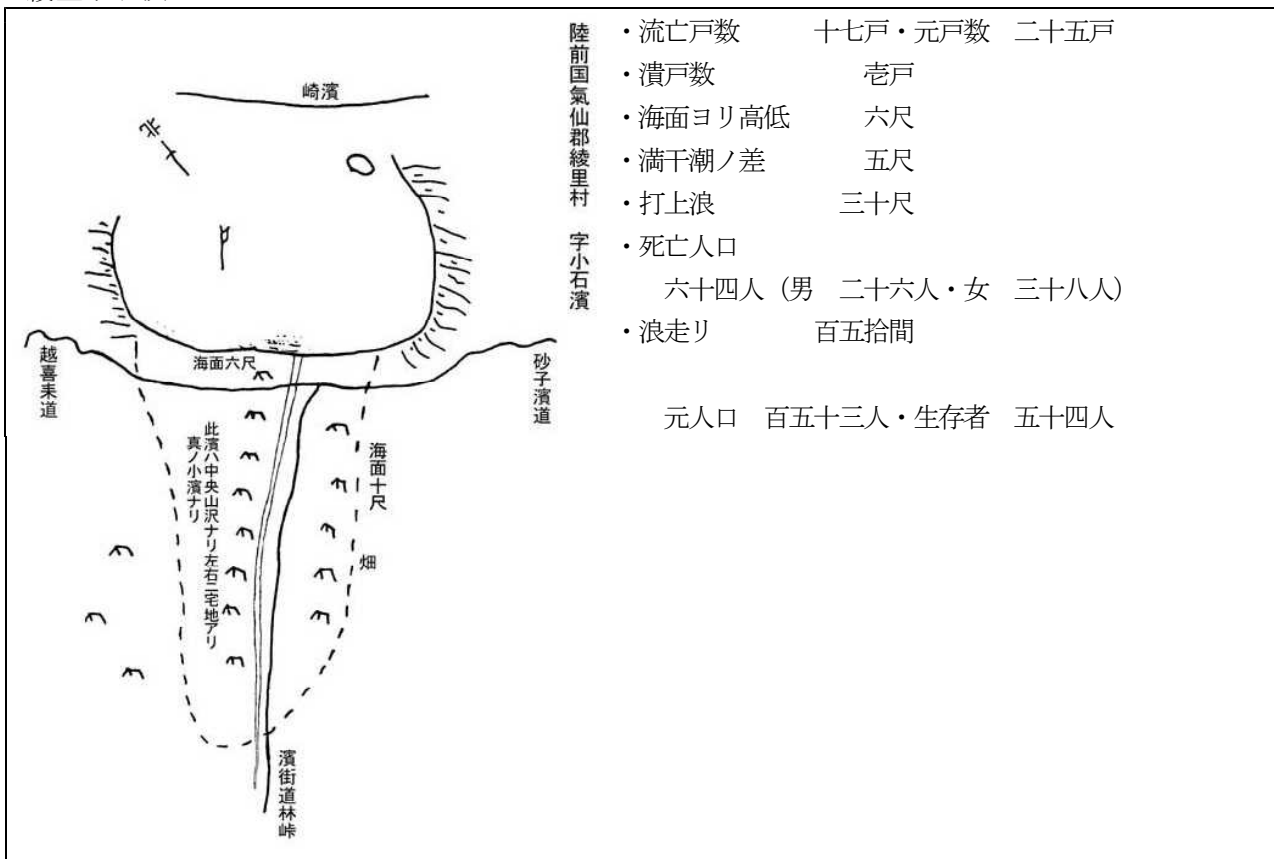
・吉浜



・甫嶺



・綾里小石浜



・綾里白浜

陸前国氣仙郡綾里村 字白濱

- ・流亡戸数 三拾二戸・元戸数 三十六戸
- ・海面ヨリ高低 八尺
- ・満干潮ノ差 六尺
- ・打上浪 自百三十尺 至百八十尺
- ・死亡人口 百七拾四人
(男 八十人・女 九十四人)
- ・浪走り 六拾間
- ・元人口 二百四十人・生存者 三十六人

・白濱海岸図ノ如砂石川原トナリ元宅地ニ見込無シ常ニ荒浪ニハ宅地内ニ海面ヨリ十五尺モ高キ所マテ逆浪打上ル故ニ朱点ノ所へ移轉セシト設計中此土地海面ヨリ三十尺モ高シ

・此海濱ハ嶮阻直立ナル所故ニ打上浪殆ト二百尺ニ達セリ 若嶮阻ニアラス斜面ナルトキハ字宮野迄浪走ルヘシ海岸ヨリ凡三丁計アル

・綾里港

陸前国氣仙郡綾里村 字港

- ・流亡戸数 九拾五戸・元戸数 九拾五戸
- ・海面ヨリ高低 二尺
- ・満干潮ノ差 四尺
- ・打上浪 六拾尺
- ・死亡人口 四百三十五人
(男 百九十五人・女 二百三十六人)
- ・浪走り 七百間
- 元人口 五百廿人 生存者 八十五人

・港ハ平素荒浪ニモ宅地ニ壹二尺位打込ミ海面ヨリ二尺ト云陸上故ニ今回再ヒ元宅地ニ工事致シ意 無シ朱点ノ所ニ軒ヲ並ヘ町ノ如ク改正セントスル ノ見込ナリ

・港被害最甚敷元宅地跡ハ川原ノ如クナリ元形勢不 知者ハ人家アリシト思ハス

・合足

陸前国氣仙郡赤崎村 字合足

- ・流亡戸数 拾二戸・元戸数 拾三戸
- ・潰戸数 三戸
- ・海面ヨリ高低 拾尺
- ・満干潮ノ差 七尺
- ・打上浪 百尺
- ・死亡人口 七拾六人 (男 四十人・女 三十六人)
- ・浪走リ 五百間

・此濱ハ極裏濱ナリ平素十五六尺ノ津浪アリ時々宅内ニ浸水ス
 ・昔野津浪ニ山手ヘ打上浪二十尺浪走リト云多分安政の津浪ナラン

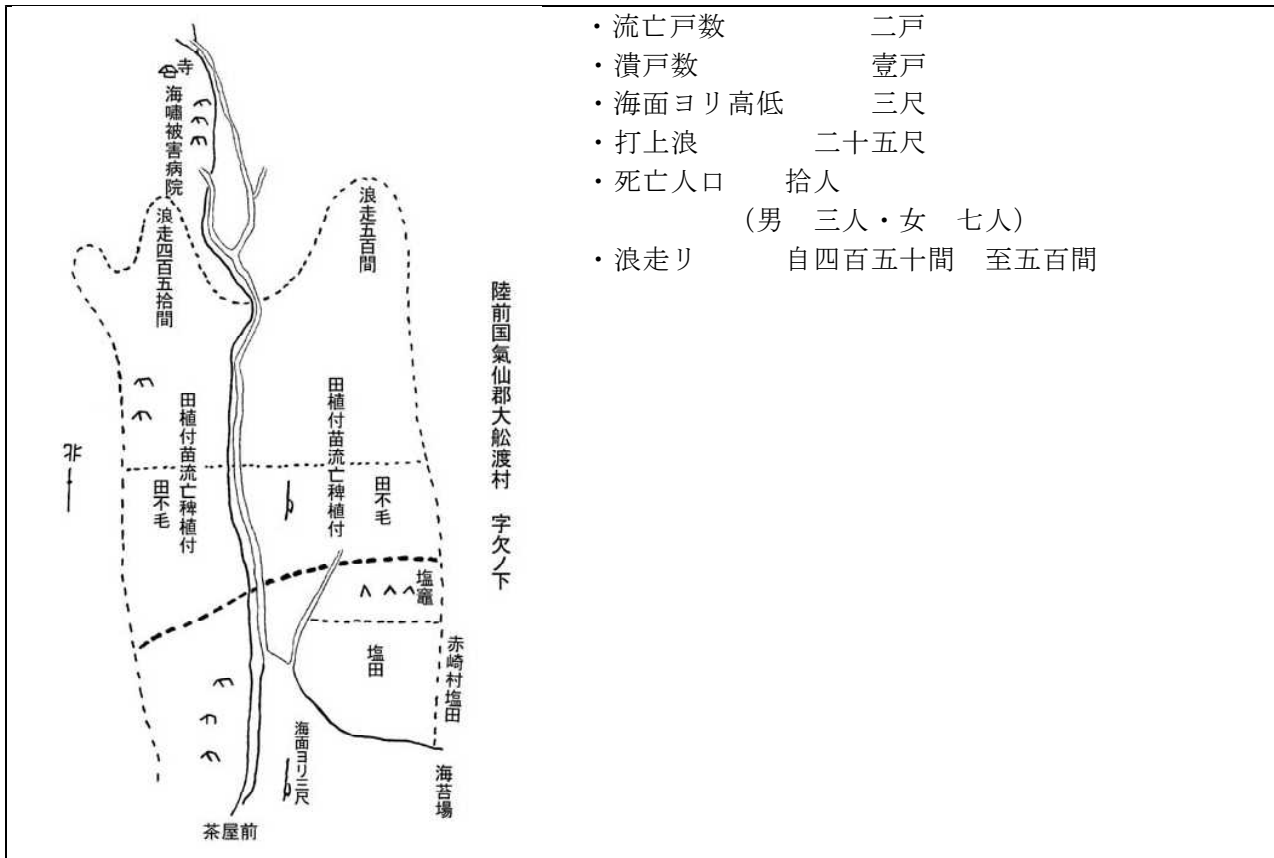
・赤崎町跡浜

陸前国氣仙郡赤崎村 字中赤崎ノ内宿

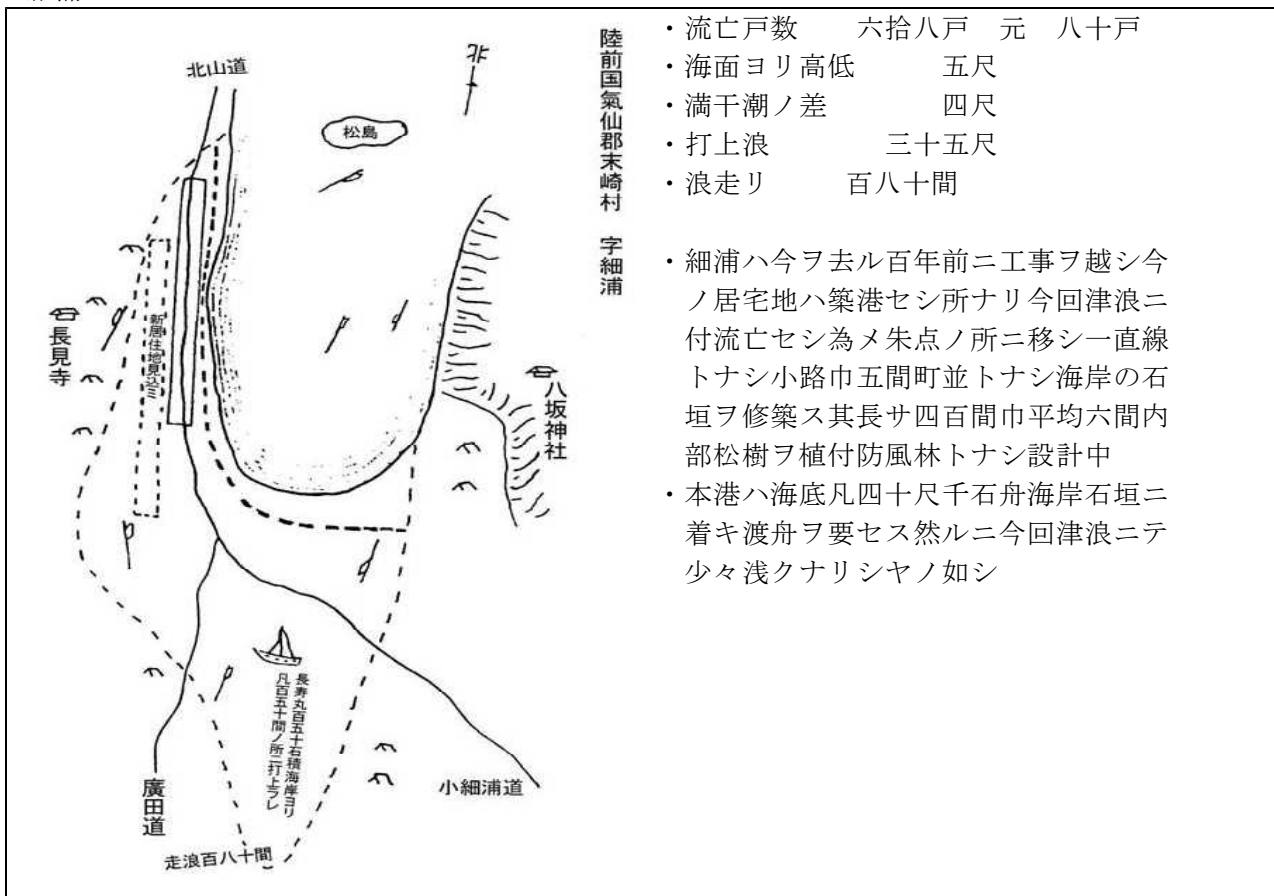
- ・流亡戸数 宿 二十七戸
- ・負傷人口 生形 十九戸
- ・潰戸数 宿 二戸・生形 八戸
- ・海面ヨリ高低 三尺
- ・満干潮ノ差 五尺
- ・打上浪 二十尺
- ・浪走リ 二百六拾間
- ・死亡人口 宿 五十二人 (男三十一人・女二十一人) 生形 三十一人 (男十人・女 二十一人)

・中赤崎ノ内宿中央ニアルアトイリ川 左右堤防海岸マテ凡六拾間大破壊 卅印堤防五拾間 (根敷七間) (馬踏三間) 元村役場前海岸石垣三拾六間 皆破壊セリ
 ・赤崎村海苔場總反別拾五町歩余別害 無

・大船渡



・細浦



・小友

・流亡戸数	五拾二戸
・海面ヨリ高低	八尺
・満干潮ノ差	五尺
・打上浪	百三十尺
・死亡人口	百八十壹人
・浪走り	五百六拾間

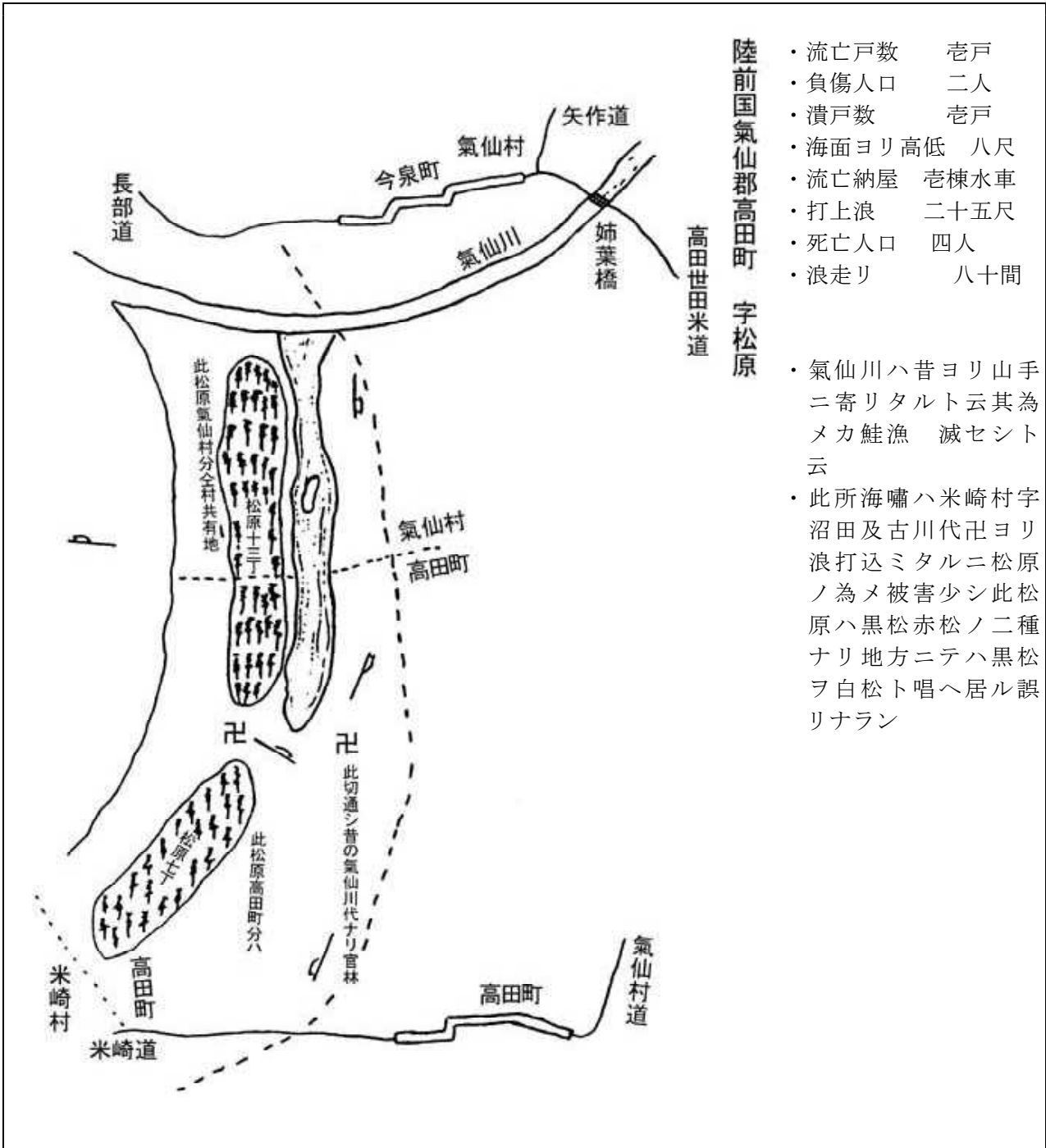
陸前国氣仙郡小友村 字只出

・米崎

・流亡戸数	沼田 壹戸
	堂ノ前 五戸
・海面ヨリ高低	七尺
・満干潮ノ差	五尺
・打上浪	二十尺
・浪走り	七拾間

- ・沼田卅重宗寅三郎宅地ナリ 今回津浪ハ二尺ヨリ三尺マテ潮打込ミタリ
- ・脇ノ沢ヨリ沼田マテ防風林 及波防ケ堤防必要ナリト認メ植付ヲ奨励セシムルニ村民網干場無之為メ好マスト云目前有名ナル高田松原有ルニモ拘ハラズ永遠ノ防風浪林ヲ設計ニ苦情ヲ唱ルト云ハ実ニ無知ト云ハサルヲ得ス
- ・堂ノ前ノ海嘯ハ凡二百年前 マテ釜石迄陸地ナリ何ノ年の海嘯哉潰レテ海ト成ル如故ニ今ヲ去ル八十年前マテ防風浪林(杉樹)アリ何ノ為メニ失ヘタル哉未詳
- ・堂ノ前ヨリ西ヨリ館ノ坂マテ四十年前マテ陸地ナリシニ近年巾三間計リ海成
- ・津浪后畑ニ蒔クタル者皆流亡セシ為メ蒔直シニ不生ニテ大ニ困難セリ

・陸前高田



- ・流亡戸数 壹戸
- ・負傷人口 二人
- ・潰戸数 壹戸
- ・海面ヨリ高低 八尺
- ・流亡納屋 壹棟水車
- ・打上浪 二十五尺
- ・死亡人口 四人
- ・浪走り 八十間

・氣仙川ハ昔ヨリ山手ニ寄りタルト云其為メカ鮭漁 滅セシト云

・此所海嘯ハ米崎村字沼田及古川代卍ヨリ浪打込ミタルニ松原ノ為メ被害少シ此松原ハ黒松赤松ノ二種ナリ地方ニテハ黒松ヲ白松ト唱ヘ居ル誤リナラン

資料② 東北地方太平洋沖地震津波浸水域概況図

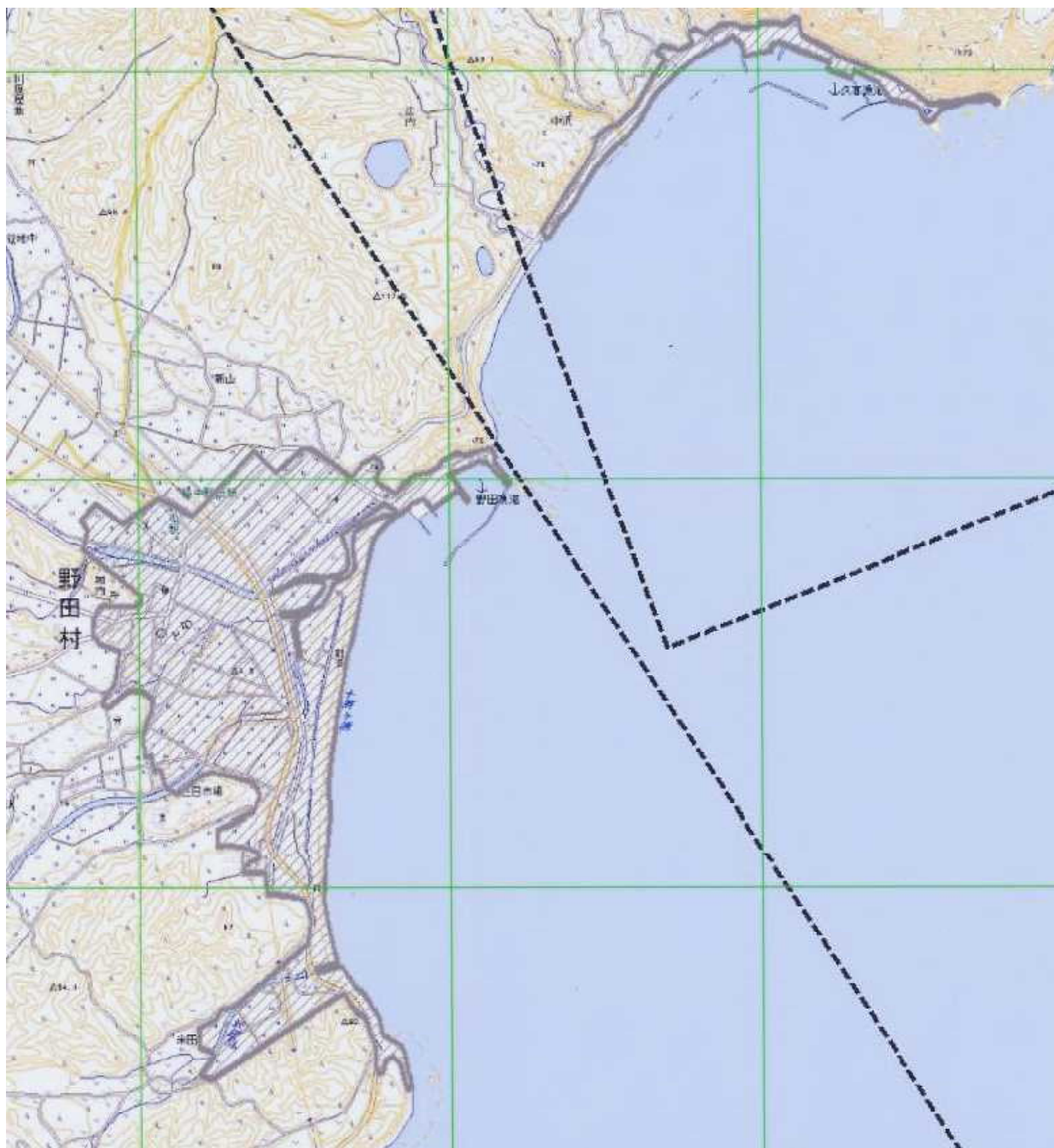
国土地理院ホームページより

(国土地理院 <http://www.gsi.go.jp/kikaku/kikaku40016.html>)

・久慈



・野田玉川



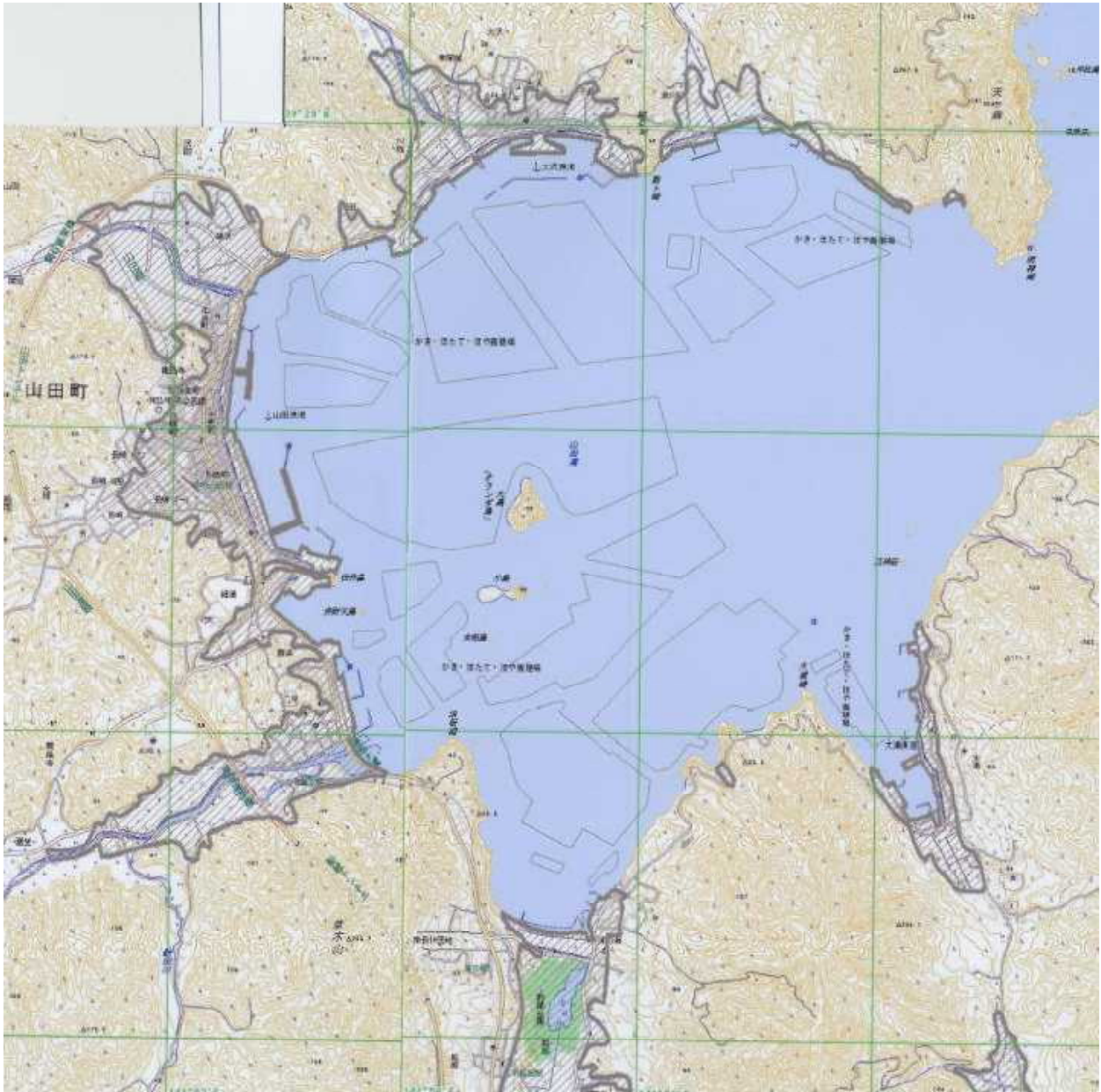
国土地理院 <http://www.gsi.go.jp/kikaku/kikaku40016.html>

・宮古



国土地理院 <http://www.gsi.go.jp/kikaku/kikaku40016.html>

(5) 山田



国土地理院 <http://www.gsi.go.jp/kikaku/kikaku40016.html>

・大槌



・釜石



国土地理院 <http://www.gsi.go.jp/kikaku/kikaku40016.html>

・大船渡



国土地理院 <http://www.gsi.go.jp/kikaku/kikaku40016.html>

・陸前高田



国土地理院 <http://www.gsi.go.jp/kikaku/kikaku40016.html>

資料③ 岩手の津波災害史

表 1 過去に岩手をおそった主な津波

西暦	M	震 源	備 考
869	8.3	三陸沖	貞観地震津波 死者約 1000 人 この地震で松島（宮城）ができたという言い伝えあり
1611	8.1	三陸沖	慶長三陸地震津波 最大震度 3（山田，大槌）死者約 1000 人 津波の高さ（推定値） 田老 21m 宮古 7m 船越 12m
1616	7.0	宮城県沖	
1677	7.5	青森県東方沖	延宝十勝沖地震津波 最大震度 5（久慈） 津波の高さ（推定値） 野田 4～5m 赤前 5～6m
1793	8.4	宮城県沖	寛政三陸地震津波 最大震度 4（大槌） 津波の高さ（推定値） 山田 3～4m 大船渡 3m
1856	7.5	青森県東方沖	安政の八戸沖地震津波 最大震度 5（久慈，宮古）死者 26 名 津波の高さ（推定値） 野田 6m 大槌 4m 釜石 3m
1896	7.6	三陸沖	明治三陸地震津波 （ 2 明治三陸地震津波 参照 ） 地震後約 30 分で大津波 最大震度 3 死者約 24,000 人
1933	8.1	三陸沖	昭和三陸地震津波 （ 3 昭和三陸地震津波 参照 ） 死者約 3,500 人 明治三陸地震のアウトターライズ地震
1952	9.0	釧路沖	十勝沖地震津波 最大震度 4 津波の高さ約 2m
1960	9.5	チリ沖	チリ地震津波 地震後約 23 時間後に津波襲来 遠方の地震のためゆれは人体には無感 野田玉川で 8.1m
1963	8.1	択捉島沖	択捉島沖地震津波 最大震度 2（宮古） 津波の高さ約 2m
1968	7.9	青森県東方沖	十勝沖地震津波 最大震度 4（宮古） 津波の高さ約 3m
1994	7.9	北海道東方沖	北海道東方沖地震津波 最大震度 4（大船渡） 宮古 約 3m
2011	9.0	三陸沖	東北地方太平洋沖地震津波 （ 4 東北地方太平洋沖地震津波参照 ） 死者約 20,000 人（約 90 %が津波による）

（ 渡辺偉夫「日本被害津波総覧 第2版」より 一部加筆 ）

資料④ 明治三陸地震津波

表1 明治三陸地震津波における各地の津波の遡上高

地名	津波の高さ	地名	津波の高さ	地名	津波の高さ
種市町 川尻	12.0 m	宮古市 宮古	4.6 m	大船渡市 吉浜	24.4 m
大浜	12.0 m	白浜	8.5 m	越喜来浦浜	11 ~ 13 m
八木	10.7 m	金浜	4.0 m	甫嶺	15.3 m
小子内	20.0 m	磯鶏	6.1 m	小石浜	17.1 m
久慈市 麦生	26.0 m	堀内	12.2 m	砂子浜	10.9 m
湊	15.7 m	音部	9.2 m	崎浜	15.7 m
二子	23.0 m	千鶏	17.1 m	白浜	38.2 m
大尻	23.0 m	姉吉	18.3 m	湊	10.7 m
小袖	13.7 m	山田町 大沢	4.0 m	大船渡	3.4 m
久喜	12.2 m	本町	5.5 m	下船渡	5.5 m
野田村 玉川	18.3 m	織笠	3.4 m	細浦	6.7 m
堀内	12.9 m	田浜	9.2 m	末崎鴨巻	13.8 m
普代村 普代	15.2 m	船越	10.5 m	泊里	11.1 m
黒崎	18.1 m	大槌町 浪板	10.7 m	石浜	12.8 m
田野畑村 羅賀	26 ~ 29 m	吉里吉里	10.7 m	陸前高田市 小友	2.4 m
島ノ越	17 ~ 24 m	安渡	4.3 m	小友唯出	10.7 m
岩泉町 小本	5 ~ 8 m	大槌	2.7 m	広田泊	7.6 m
下小成	20.4 m	釜石市 両石	11.6 m	集	26.7 m
宮古市 田老小林	12.9 m	釜石港	5.4 m	長部	3.4 m
田老乙部	8.5 m	嬉石	4.4 m		
		唐丹	14.0 m		
		小白浜	16.7 m		

(渡辺偉夫「日本被害 津波総覧」より)

資料⑤ 昭和三陸地震津波

1933年(昭和8年)3月3日2時31分、三陸はるか沖を震源(図1)として地震が発生(M=8.1)岩手県各地で震度5~4を記録しました。地震発生から約30分で大津波が各地を襲いました。

1896年におこった、明治三陸地震の震源域の東側の太平洋プレートが折れ曲がる地点で発生した、アウターライズ地震と呼ばれる地震による津波です。

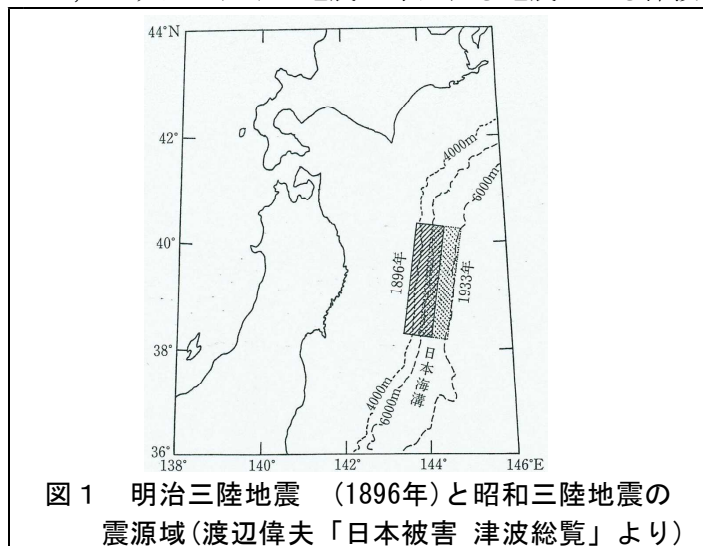


図1 明治三陸地震(1896年)と昭和三陸地震の震源域(渡辺偉夫「日本被害 津波総覧」より)



図2 昭和三陸地震津波による田老町の被害(山下文男「津波の恐怖」より)

表1 昭和三陸地震津波における各地の津波の遡上高

地名	津波の高さ	地名	津波の高さ	地名	津波の高さ
種市町 川尻	7.0 m	宮古市 宮古	3.6 m	小白浜	6.0 m
大浜	7.0 m	白浜	2.1 m	大船渡市 吉浜	9.0 m
八木	6.0 m	金浜	1.2 m	越喜来浦浜	5.6 m
小子内	6.6 m	磯鶏	4.5 m	甫嶺	8.2 m
久慈市 麦生	6.6 m	赤前	2.1 m	小石浜	13.6 m
湊	4.5 m	音部	7.6 m	砂子浜	7.9 m
二子	6.5 m	千鶏	13.6 m	崎浜	7.8 m
大尻	6.5 m	姉吉	12.4 m	白浜	23.0 m
小袖	8.2 m	山田町 大沢	6.0 m	湊	4.5 m
久喜	5.5 m	山田	4.5 m	茶屋前	1.8 m
野田村 玉川	5.8 m	織笠	2.4 m	下船渡	3.0 m
堀内	9.1 m	田浜	6.0 m	細浦	3.1 m
普代村 普代	11.5 m	船越	6.0 m	門ノ浜	6.5 m
大田部	13.0 m	大槌町 浪板	5.5 m	泊里	5.7 m
田野畑村 羅賀	13.0 m	吉里吉里	6.0 m	碁石	3.5 m
島ノ越	9.7 m	安渡	4.2 m	陸前高田市 両替	3.0 m
岩泉町 小本	13.0 m	大槌	3.9 m	小友唯出	3.4 m
下小成	15.4 m	釜石市 両石	6.4 m	広田泊	4.5 m
宮古市 田老小林	9.8 m	釜石港	5.2 m	集	11.2 m
田老乙部	7.6 m	嬉石	4.2 m	高田町	3.0 m
		平田	4.5 m		

(渡辺偉夫「日本被害 津波総覧」より)

資料⑥ 東北地方太平洋沖地震津波

2011年（平成23年）3月11日、14時46分地震発生。M=9.0。震源域は岩手県沖から茨城県沖に達する、南北約500km、東西約200kmの海域と推定されています。震源付近では、大規模な地殻変動が発生し（震央海底付近で約5m上昇、約23m南東方向に水平移動。震源付近のプレートすべり量で約56m 図1）大津波を発生しました。

この超巨大地震（M=9.0以上の巨大地震）により、沿岸南部では地盤が約50cm以上も沈降し土地の様子を著しく変化させました（図2）。

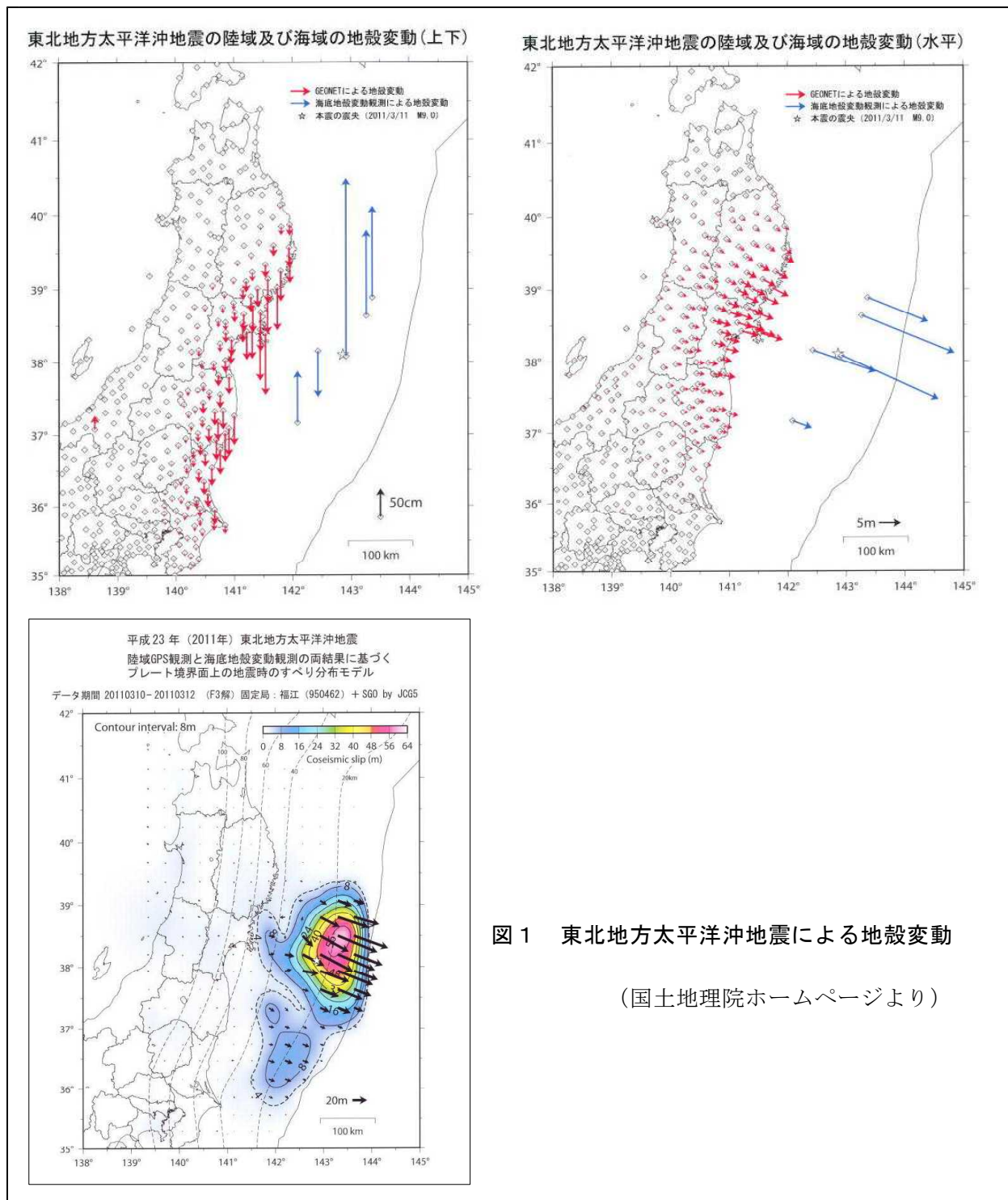
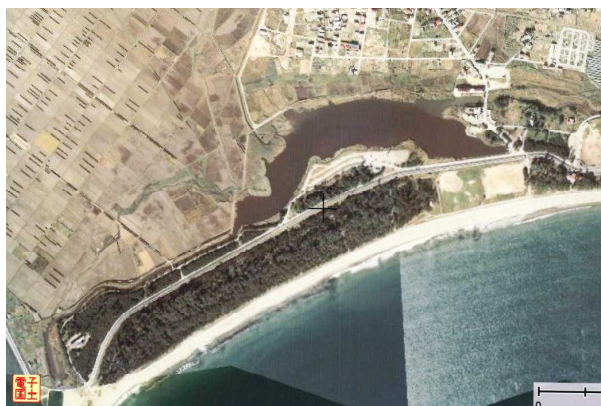
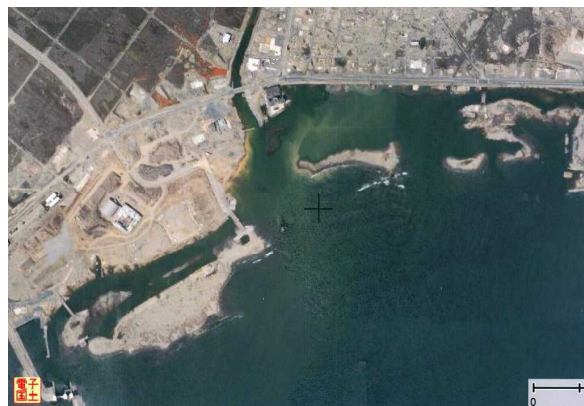


図1 東北地方太平洋沖地震による地殻変動

(国土地理院ホームページより)



地震前の高田松原（1974年－1976年撮影）



地震後の高田松原付近（2012年4月撮影）

図2 陸前高田市 高田松原付近の変化

（国土地理院ホームページより）

表1 東北地方太平洋沖地震津波における各地の津波の遡上高

地名	津波の高さ	地名	津波の高さ	地名	津波の高さ
種市町 漁港	6.8 m	岩泉町 小本	20.4 m	大槌町 赤浜	13.3 m
八木	7.8 m	茂師	24.5 m	釜石市 大町	5.4 m
久慈市 麦生	18.9 m	宮古市 田老漁港	14.8 m	唐丹大曾根	20.3 m
長内玉の脇	10.7 m	田老乙部	34.1 m	大船渡市 甫嶺	15.2 m
小袖	17.2 m	宮古市 測候所	11.1 m	白浜	16.8 m
久喜	14.6 m	鉾ヶ崎	8.2 m	宮の前	7.6 m
野田村 野田漁港	22.8 m	赤前	14.0 m	陸前高田市 米崎	18.1 m
米田	32.0 m	法の脇	11.6 m	高田町	14～15m
普代村 大田部	12.4 m	千鷲	31.2 m		
田野畑村 羅賀	27.8 m	姉吉	39.4 m		
島越	22.0 m	山田町 船越	8.0 m		

（郡司ら「2011年東北地方太平洋沖地震の津波高調査」より 一部加筆）

VI 火山と災害

実験 1 火山灰の観察

◎活用できる領域

小学校：火山の噴火や地震による土地の変化

中学校：火山活動と火成岩

高等学校（地学基礎）：火山活動と地震

(1) 準備

器具：ルーペ（実体顕微鏡）、シャーレ、筆、ビーカー 500ml 以上（蒸発皿）

試料：火山灰（なるべく地域の火山から噴出したものを使用したい。）

- ・ 玉山火山灰（平館第一軽石）：高温型石英を多く含む。野外では白色～淡黄色。七時雨火山起源。
- ・ 雪浦軽石：輝石を多く含む。野外では白色でよく目立つ。岩手山起源。
- ・ 石花第一スコリア：カンラン石を多く含む。野外では固いため突出している。岩手山起源
- ・ 十和田川口軽石：形のよい長石や輝石を多く含む。野外ではオレンジ色でよく目立つ。十和田火山起源。
- ・ 日向第一軽石：形の整った高温型石英を多く含む。野外では白色～淡黄色。栗駒山ないし焼石火山（焼石岳）起源と考えられている。

(2) 実験手順

- ①火山灰をビーカー（蒸発皿）に入れます。試料によりますが薬さじ3杯くらいで充分。
- ②ビーカーに水を注ぎ、火山灰を指で底面に押しつけるようにして洗います。
- ③洗ったら濁った水は捨て水が澄むまで繰り返します。
このとき、直接流しに流さないようにトレイ等に一時溜をつくります。
- ④ホットプレートなどでビーカーごと乾燥させます。（水に浸して観察させてもよい）
- ⑤ルーペや双眼実体顕微鏡で観察しどんな鉱物が含まれるか観察（同定という）します。



図1 火山灰をビーカーへ



図2 つぶしながら洗浄



図3 洗浄完了 乾燥, 観察へ

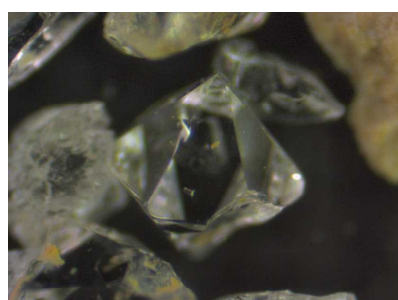
○ 堅い火山灰は・・・

石花第一スコリアや雪浦軽石などは非常に硬い。この場合は一度乳鉢で砕いて、水洗いをする。

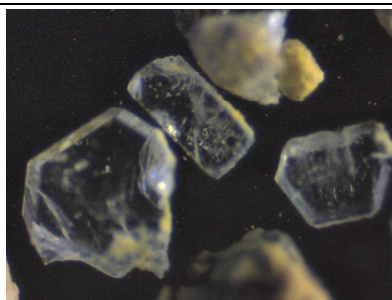


図4 硬い試料を砕く

⑥ 観察



日向第一軽石の石英



十和田川口軽石の長石



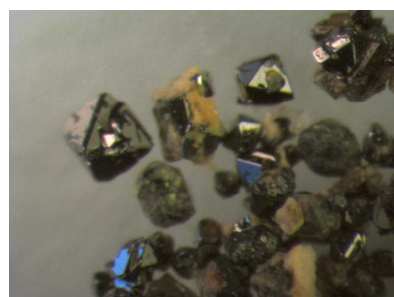
雪浦軽石の輝石



石花第一スコリアのカンラン石



玉山火山灰の石英



十和田川口軽石の磁鉄鉱
(スケールは図の長辺が約1.5mm)

図5 岩手県にみられる火山灰中の鉱物

【解説】

火山灰はマグマの揮発性成分が発泡して形成され、その中にはマグマに含まれていた鉱物が結晶を成長させて含まれています。結晶はよく光を反射して非常にきれいにみえます。鉱物は資源となり、私たちの生活を支える物質となりますが、火山活動そのものには大きな危険がともないます。

火山灰の観察、含まれる鉱物の観察とともに、地域に広がる火山灰に興味を持たせ、地域における活火山の影響や、防災について考えるきっかけとなればよいと考えます。

なお、火山灰の観察や採取場所については以下を参考にしてください。また、採取のときには、なるべく必要量のみを採取し露頭の破壊を最小限にするよう心掛けましょう。

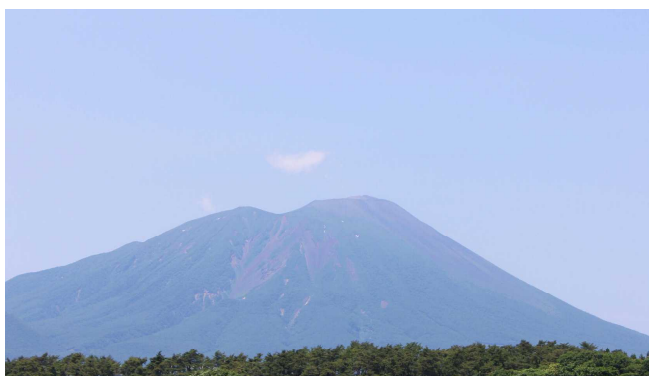
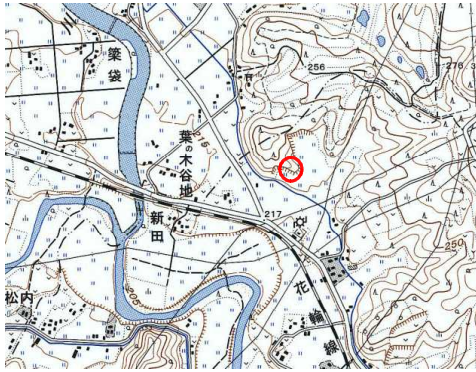


図6 岩手火山



図7 栗駒火山

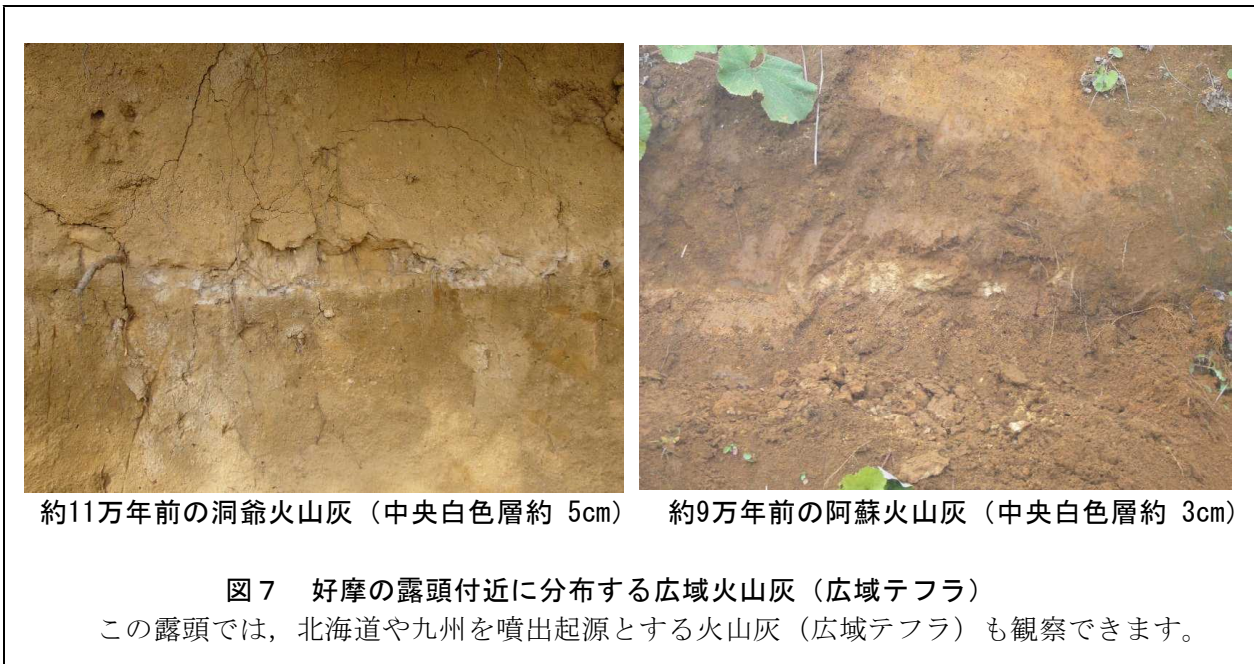
- ・火山灰採取場所
 - ・盛岡市玉山区好摩葉の気谷地
雪浦軽石，十和田川口軽石
石花第一スコリア



(国土地理院地形図 1/25,000 「渋民」)



図6 玉山区好摩の火山灰露頭



約11万年前の洞爺火山灰 (中央白色層約 5cm) 約9万年前の阿蘇火山灰 (中央白色層約 3cm)

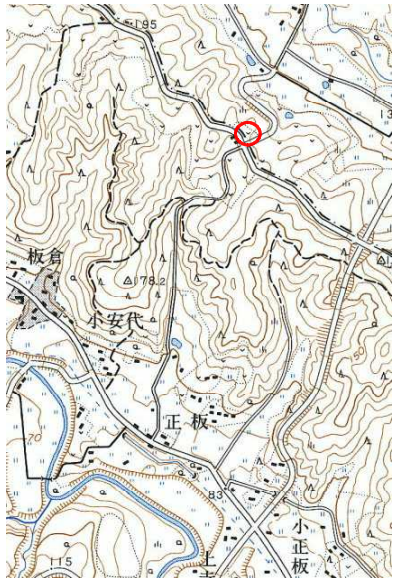
図7 好摩の露頭付近に分布する広域火山灰 (広域テフラ)

この露頭では、北海道や九州を噴出起源とする火山灰 (広域テフラ) も観察できます。



図8 好摩の露頭における2012年飯岡中学校野外観察授業の風景

- ・奥州市胆沢区衣川小安代
日向第一軽石



(国土地理院 1/25,000 「古戸」)



図9 衣川の露頭 白色層から上30cmくらいまでの層

- ・西根第一中学校グラウンド
玉山火山灰

露頭の右に見える白色層
採取は学校の許可を得て行うこと。



図10 西根第一中学校 火山灰露頭

実験 2 歯科用印象材による火山立体モデルの作成

◎活用できる領域

小学校：火山の噴火や地震による土地の変化

中学校：火山活動と火成岩

高等学校（地学基礎）：火山活動と地震

火山の立体モデルを作成することは、火山の成り立ちを理解する上で有効です。特に岩手火山のように、複雑な形成史を持つ複合火山の形成を理解するために効果があります。小麦粉を使いマグマの噴火実験を行う方法もありますが、繰り返す噴火による火山の成長を説明することは難しいようです。そこで、歯科用印象材を活用した火山モデルを作成し火山の成り立ちを調べましょう。

（実験の詳細は、境智洋（2004）、「歯科用印象材を活用した火山モデルの開発と実践」を参考にしてください。）

- (1) 準備：歯科用印象材、発砲ポリスチレンパネル（土台）
フィルムキャップなどの円筒、
ビーカー（300mL程度）
ビニール袋、ポスターカラー、三脚



図1 準備するもの

(2) 実験手順

- ① 発砲ポリスチレンパネルの中央に、フィルムキャップが出入りできる穴をあけます。
- ② フィルムキャップの底を切り両方が開いた円筒とします。
- ③ 三脚にポリスチレンパネルを置き、下からフィルムキャップにビニール袋を通したものを差し込みます。（緩めに）



図2 袋をキャップに通す

- ③ 確認後、ポリスチレンパネルから抜き取り、フィルムキャップよりビニール袋を取り出しその中に歯科用印象材（50g）を入れます。
- ④ ビニール袋を再びフィルムキャップに通した後、約100mlの水を加えます。印象材は2分程度で固まるので、すばやくかき混ぜ、ポリスチレンパネルにセットして、ビニール袋から印象剤を押し出し、噴火させます。（色を付ける場合は、水にポスターカラーで着色します。）
*室温（水温）などの条件で印象剤の粘性が異なります。適宜水の量は調整してください。
水の量が多いと柔らかく固まりにくくなります（図4、図5）。
- ⑤ 固まったならば、ビニール袋をねじ切り取り出します。そして中央部にフィルムキャップを利用して、再び、噴火用の穴を開けます。
- ⑥ ③から⑤を繰り返し、成層火山を作っていきます。
- ⑦ 最後に、カッターで切り断面を観察します。



図3 噴火装置



図4 水が多い場合



図5 水が少ない場合



図6 繰り返しによる成層火山モデル
白い粉は、火山灰に模した印象剤

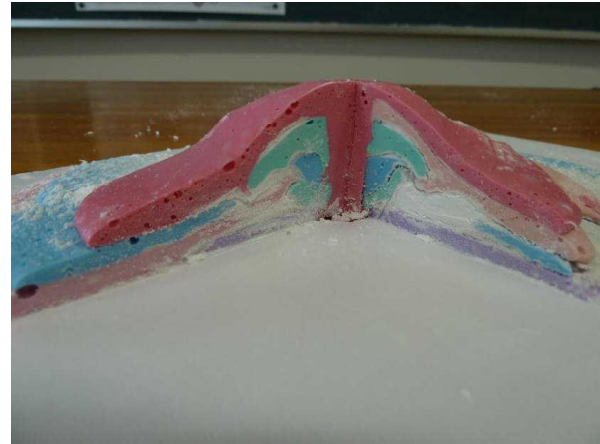


図7 成層火山の断面の観察

【解説】

火山は、一度の噴火により形成されるのではなく、幾度も噴火を繰り返して形成されます。この実験を行うことで、何度も噴火を繰り返して形成されていることが体験として理解できます。

また、図8のような地質図も、実験により、自分達がつくった立体モデルと比較することにより、幾層もの溶岩流や火山灰が重なっていることが理解でき、断面を切る作業を行うと、火山の断面を推定する力も身につけられます。

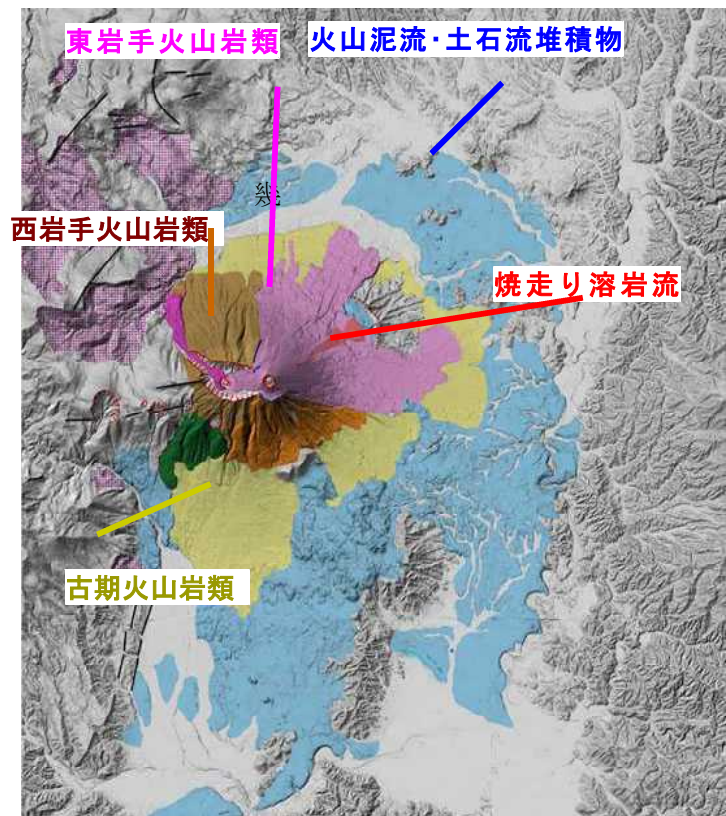


図8 岩手火山地質図（国土地理院ホームページより）一部加筆

資料① 火山災害

火山が噴火すると、以下のような災害が起こる可能性があります。

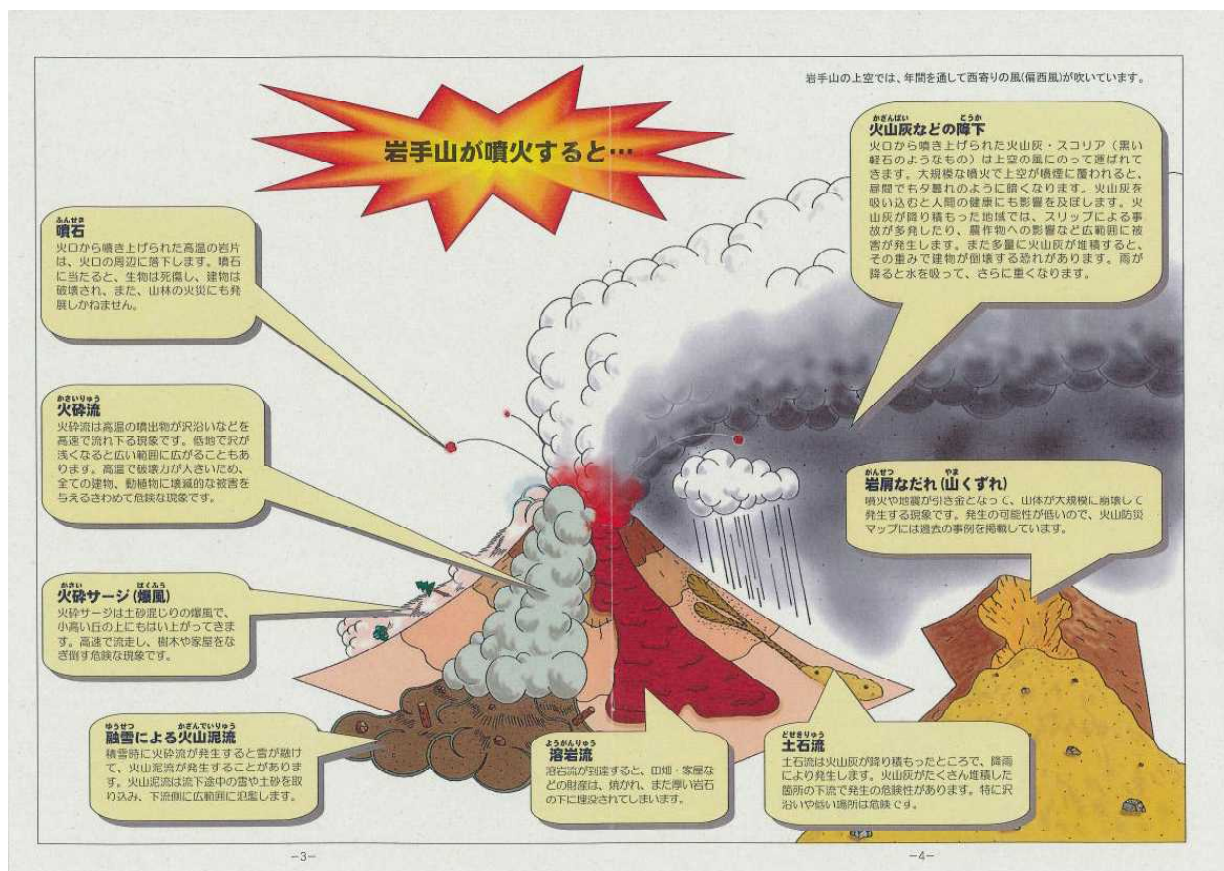


図1 岩手山が噴火すると・・・

(岩手山防災資料より)

(1)火山灰(火山降下物)

マグマが地上付近まで上昇すると、マグマの中にあつた揮発性物質が分離(ほとんどが水蒸気)して発泡します。そのとき、細かな火山ガラスや結晶から火山灰(黒色のものはスコリアという場合があります)がつくられます。大規模な火山噴火では火山灰が遠方まで運ばれるほか、現地では一晩に高温の火山灰が数メートル降り積もることもあります。西暦79年のイタリア、ベスビオ火山の噴火では、約20km離れたポンペイという町に、一晩で約7mの高温の火山灰が降り積もり、町を全滅させた記録があります。2002年のフィリピンのピナツボ火山の噴火では火山灰が上空高く舞い上がり、大気中に長くとどまり、世界の平均気温を低下させたことがあります。



図2 岩手火山の約4万年前の雪浦軽石中央上部の白色にみえる部分

(2) 溶岩流

溶岩流は、温度の高いところでは約 1000 °C以上の温度があります。野原や森林を焼き尽くし固まった後は厚い岩の層が残ります。

溶岩の流れる速度は、その火山のマグマの性質（粘性）によってことなります。



図3 焼走り溶岩流(1732年の噴火)
西根町

図4 秋田駒ヶ岳1970年の噴火による溶岩流

(3) 噴石, 火山弾

噴火の勢いで溶岩の小片が吹き飛んで来ることがあります。大きさが数m規模のこともあります

(4) 火砕流, サージ (熱雲, 爆風)

サージは噴火などによる高温のガスが火山灰などとともに激しい勢いで吹き降りてくる現象です。また、火砕流は、一度堆積した、高温の火山灰や火山岩などが、一度に崩れ落ち流れてくる現象です。

どちらも高温で、速度は時速 100km 以上のこともあり、火山災害の中で最も危険な現象です。日本でも、浅間山、雲仙普賢岳、有珠山など、多くの火山で被害を出しています。

(5) 火山泥流, 土石流, 岩屑なだれ

火山噴火の地震で火山体の一部が崩れ岩屑なだれが発生することがあります。また、特に冬期間や、その火山の標高が高い場合には、噴火の熱により山頂付近の雪が一度に溶け、火山泥流や土石流が発生することがあります。1985年のコロンビア、ネバドデルルイス火山の噴火では、約 2.5 万人の人たちが火山泥流にのみこまれました。

(6) 火山ガス

火山ガスの主成分は水蒸気ですが、二酸化炭素や硫化水素も含まれます。1987年アフリカ、ニオス湖の火山では、火山ガスの二酸化炭素が付近の低地にたまり、村を全滅させたことがあります。また、火山地帯の窪地には、ときどき猛毒の硫化水素がたまっていることがあり、八甲田山や秋田県の温泉地帯で死者がでたことがあります。

資料② 全国立体地形傾度形図による火山地形の観察

図1は、横川空間情報研究所 (<http://.yg-space.jp/>) による全国立体地形傾度形図です。岩手周辺の主な火山地形や断層の位置を調べることができます。

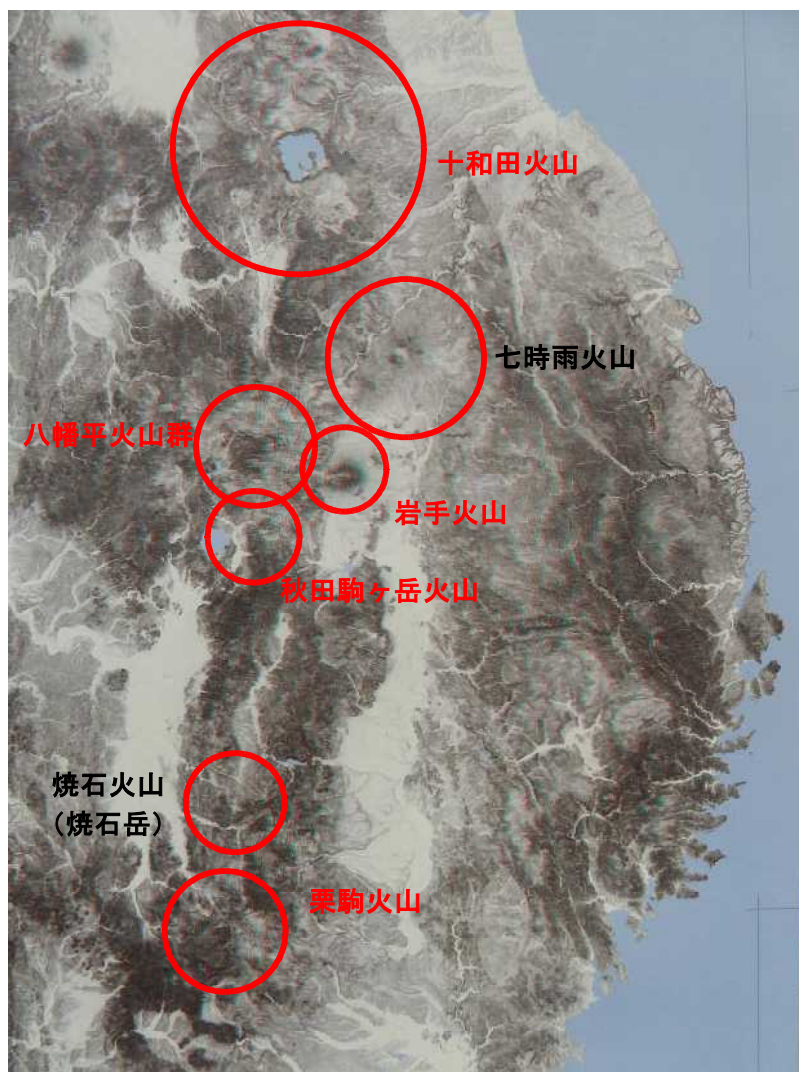


図1 岩手周辺の火山
(赤文字は活火山 黒文字は数万年前～約200万年前までの活動を示す。)

*全国立体地形傾度図について
(株)横川空間情報研究所 (<http://.yg-space.jp/>) による立体地形図で火山地形や活断層等地形の観察に有効である。

【引用文献】

- ・郡司嘉宣 佐竹健治 石部岳男 楠本 総 原田智也 西山昭仁 金幸隆 上野俊洋
室谷智子 大木聖子 杉本めぐみ 泊 次郎 Mohammad Heidarzadeh 綿田辰吾
今井健太郎 Byung Ho Choi Sung Bum Yoon Jae Seok Bae Kyeong Ok Kim Hyun Woo Kim
(2011), 「2011年東北地方太平洋沖地震の津波高調査」東京大学地震研究所会報 Vol 86 p29-p279
- ・細田嘉吉(1994), 「陸羽地震と川舟断層」 岩手の地学 1994 p17 - p27
- ・岩手県総務部消防防災課(2000), 「岩手の活断層」
- ・藏下英司・越谷 信・佐藤比呂志 (1999), 「反射法地震探査から見た北上低地帯西縁
断層系の浅層構造」月刊地球号外 No.27 p44 - p47
- ・文部科学省 (2004), 「地震の発生メカニズムを探る」
- ・文部科学省 研究開発局 地震防災研究課 (2009), 「地震がわかる！」
- ・岡本義雄 (2000), 「小麦粉を用いた断層モデル実験」 大阪と科学教育 14 p13 - p16
- ・大船渡市立博物館 (1997), 「津波をみた男」 - 100年後へのメッセージ -
- ・理科年表 (2012), 丸善出版
- ・林野庁東北森林管理局 (2009), 「山地災害の記録 平成20年岩手・宮城内陸地震」
- ・境智洋 (2004), 「歯科用印象材を活用した火山モデルの開発と実践」
北海道立理科教育センター研究紀要第16号 65-71
- ・渡辺偉夫 (1985), 「日本被害津波総覧」東京大学出版会
- ・渡辺偉夫 (1985), 「日本被害津波総覧 一第2報一」 東京大学出版会
- ・横山空間情報研究所 (2012), 「全国立体地形 斜度図 (50万分の1)」

【引用 Web ページ】

- ・防災科学技術研究所 防災地震 Web ホームページ <http://www.seis.bosai.go.jp/>
- ・防災科学技術研究所 Hi-net 高感度地震観測網ホームページ <http://www.hinet.bosai.go.jp/Shingenkun/>
- ・防災科学技術研究所 強震観測網ホームページ <http://www.kyoshin.bosai.go.jp/kyoshin/quake/>
- ・岩手県ホームページ <http://www.pref.iwate.jp/~hp0607/sabo/soukatsu-zu.htm>
- ・気象庁ホームページ <http://www.jma.go.jp/>
- ・国土地理院ホームページ www.gsi.go.jp/
- ・宮古市ホームページ <http://www.city.miyako.iwate.jp/>
- ・雫石町ホームページ <http://www.town.shizukuishi.iwate.jp/>
- ・津波デジタルライブラリィホームページ
<http://tsunami.dbms.cs.gunma-u.ac.jp/TSUNAMI/bunken.html>

防災教育と関連付けた理科指導資料

平成 25 年 2 月 15 日印刷

発 行 岩手県立総合教育センター
花巻市北湯口 2-82-1
〒 025-0395 TEL 0198-27-2711

発行者 岩手県立総合教育センター
科学産業教育担当