

高知地学研究会会報

第48号

平成30年
7月31日発行

ご挨拶

高知地学研究会30年度総会に向けて

高知地学研究会会長

南 寿 宏

本日は、お忙しい中、高知地学研究会総会にお集まりいただき、まことにありがとうございます。

私事で恐縮ですが、3年間の県外生活を終え、このたび、高知に帰ってきました。その間、会員の皆さまにはご迷惑をおかけしました。顧問の吉倉紳一先生を初め、竹島洋文副会長および会員の皆さま方のご理解により、県外生活を無事に終えることができました。このご恩に報いるべく、高知地学研究会のために、誠心誠意努力し、充実した活動を実現する所存でございます。どうぞよろしくお願いいたします。

吉倉先生には、一昨年、昨年に引き続き、会場提供の労をおとりいただきました。ありがとうございます。

本日は、高知大学の佐々浩司先生に、「高知を襲う台風と竜巻～その特性と備え～」を講演していただきます。地球温暖化の影響か、このところ、異常気象が多く観測されています。また、高知県で震度6弱以上の地震が30年以内に観測される確率は75%と報道されております。この講演で、災害に対する意識を少しでも高めていただきたいと思います。



台風2014 12号に伴う鏡川の氾濫
佐々先生の講演資料より引用

平成30年度 高知地学研究会総会

1. 会長挨拶（代読）

本号表紙に掲載（会報のために加筆あり）

2. 平成29年度 活動報告

H29.7.2 平成29年度総会

H29.12.9～10 地学巡検『三瓶山周辺の地質・植生等の観察』

H29.9 会誌46号 発行

H30.2 会誌47号 発行

3. 平成29年度 決算報告・監査報告

次ページ

4. 平成29・30年度 役員選出（昨年度総会で選出済み进行再掲）

会長：南 寿宏 副会長：竹島洋文 幹事：堅田智英 廣瀬敏行

会計：岡村恵子 会計監査：佐藤慎二 顧問：吉倉紳一

5. 平成30年度 活動方針、活動計画（予定）

（1）平成30年度総会 H30.6.3(日) 放送大学高知学習センター3階講義室（大）

講演『高知を襲う台風と竜巻～その特性と備え～』

高知大学 教授 佐々 浩司 氏

（2）地学巡検

① 一泊の地学巡検

平成30年11月予定（詳細は計画中）

② 一日または半日の研修会

平成30年6月9日(土) 桂浜の地質と防災フィールドワーク

（桂浜の地質見学は台風の接近で波が高く、延期。

防災フィールドワークのみ実施）

平成30年10月以降 桂浜の地質巡検

平成31年1月予定 高知市土佐山の地質と石灰鉱山

（3）会報発行

第48・49号

6. その他

本会実施の研修会は、参加費は実費を除き無料としていましたが、野外研修は傷害保険を掛けることにしました。保険代金をご用意ください。100円程度です。

昨年来より、会員の年齢・体力等を考慮した、ゆるい研修の希望があり、県内の半日程度の巡検、室内での研修等を予定します。

博物館等の見学の希望あり、考慮中です。佐川町、越知町の地質関連施設、高知市追手筋に新設の施設等が考えられます。現地集合、解散。入場料はご用意願います。

2017(平成29)年度会計報告

(平成29年4月1日～平成30年3月31日)

会計 岡村 恵子

収入の部	金額	支出の部	金額
前年度繰越	277,830	会報(46)(47)号	32,040
29年度正会員29×2000	58,000	講演会謝礼	8,000
29年度家族会員3×	9,000	茶話会	5,000
28年度正会員6×2000	12,000	切手	14,220
27年度正会員1×2000	2,000	コピー代	110
(28)(29)年院生2×1000	2,000		
		小計	59,370
		次年度繰越	301,460
合計	360,830	合計	360,830

繰越金内訳

現金	43,060
徳島貯蓄センター	258,400
合計	301,460

会計監査報告

会計に関する証書類について、ついで、慎重かつ厳正に、監査いたしましたところ、帳簿の記載は正確で、領収書類についても適切に保存されており、適正かつ正確な執行であったことを認めます。

2018年3月31日

会計監査

佐藤 慎二



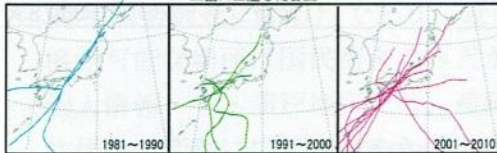
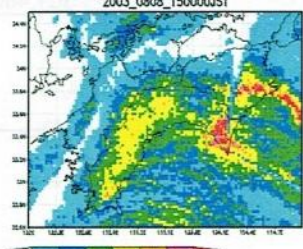
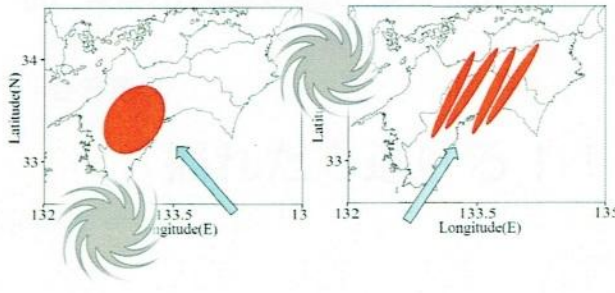
7. 講演会

7月3日(日曜日)、放送大学高知学習センター3階講義室において、高知大学佐々浩司教授をお招きして、研修会を行いました。

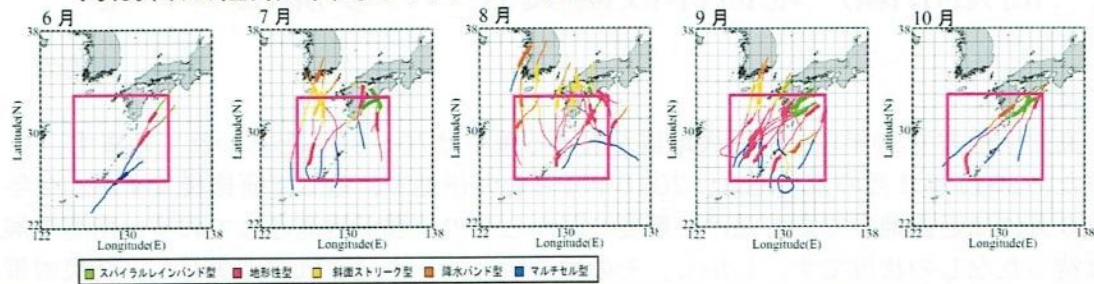
演題は「高知を襲う台風と竜巻」。

講演は多岐にわたり、要旨を簡潔にまとめるのは困難なので、そのうちのごく一部を、紙芝居形式でお送りします。

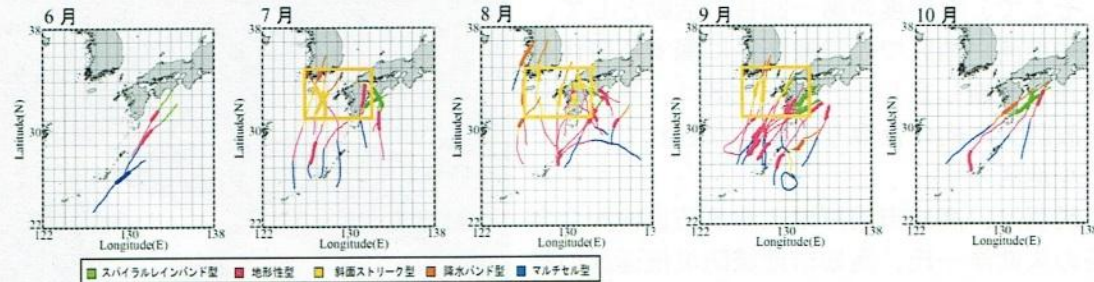
なお、台風とは、熱帯や亜熱帯海上で発生した熱帯低気圧のうち、風速が17.2m/s以上のものです。ただし、この風速は10分間の平均であり、瞬間的にはこの1.5～2倍になることがあるので、注意が必要です。

10年毎の台風経路 高知県に大雨をもたらした台風  四国に上陸した台風  気象庁台風統計資料より作成	左下の図は、過去10年毎に四国に上陸した台風の経路である。2000年代が突出していて、地球温暖化の影響と思う人が多いと思うが、実は2004年が台風が10個上陸したという非常に特異な年だからで、異常な現象を気候変動と単純に結びつけるのは危険である。 左上の図は高知県に大雨をもたらした台風の図で、上陸した台風だけではない。実は、上陸しなくても大雨をもたらした台風は多く、それは10年毎に見るとほとんど変わらない。
地形性型 2003_0808_150000JST 	台風が南にあって南東風が四国に入ってくると、四国山地の斜面で地形上昇が起こり、積乱雲がどんどん発達する。積乱雲は通常は寿命がせいぜい1時間だが、この場合は降水システムがつぶれず、エネルギー源である水蒸気が運ばれながらなおかつ地形によって積乱雲が形成され続ける。そのためにとっても長い時間大雨が続くので、このパターンは非常に気をつけなければいけない。
斜面ストリーク型 JMA-RADAR(mm/h) 16:00JST18AU02006 	台風が西にあって南風がずっと入ると、積乱雲が列をなす線状降水帯というパターンが生じる。この場合は、斜面に平行に雨雲の列がいくつも形成され、移動せずに居座り、大雨をもたらす。 これは、台風ではよく見られ、先日、広島では、このうちの1個のシステムが3時間ほど持続して、大きな災害をもたらした。
	台風の気流と地形性降水には関係がある。 台風に伴う反時計回りの気流が太平洋上の暖かく湿った空気を運び込み、四国山地の斜面に乗り上げて長時間持続する雨雲を形成する。馬路村魚梁瀬は、日降水量の記録を持つ(2011年7月19日851.5mm)。

月別台風経路と降水システムの変化



月別台風経路と降水システムの変化



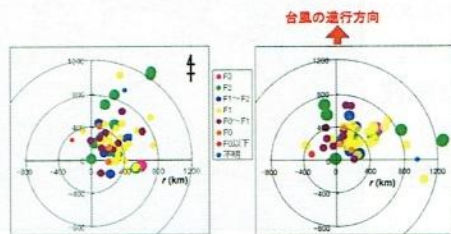
月に関わらず個々の降水システムが発生しやすい位置がある。

上図は地形性型降水システムが、下図は斜面ストリーク型降水システムが発生したときの台風の位置である。

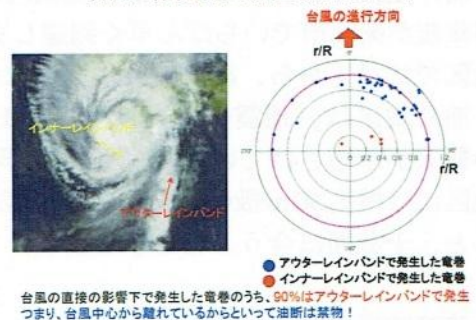
以上、台風について見てきた。以下は、竜巻をスライドをもとに紹介する。

説明は、スライド中の文をご覧ください。

台風に伴う竜巻の発生場所(その1)



台風に伴う竜巻の発生場所(その2)



突風・強風で最も危険なものは飛散物



佐呂間竜巻の被害

対策

- ・ 外を覗かず、窓や壁から離れる。
- ・ 雨戸と厚手のカーテンを開ける。
- ・ ソファの陰や窓のない家の中心部（浴室、クローゼット、物置など）に逃げ込む。

まとめ

- ・ 台風の右側(東側)は、台風の気流速度に移動速度が重なるため、強風になりやすい。また、南風により太平洋から水蒸気を大量に運びこむため、積乱雲を発達させやすい。
- ・ 台風位置により、大雨をもたらす降水パターンはある程度予測できる。
- ・ 台風に伴う竜巻の多くは台風中心からかなり離れたアウターレインバンドや、さらに遠い西にある台風影響下で起きることが多い。台風が接近するかなり前からレインバンドには要注意。
- ・ 竜巻で危険なのは飛散物である。竜巻注意情報が出ているときや、積乱雲が発達しやすい環境のときは早めに対策を。

なお、講演会は、高知地学研究会、高知県高等学校教育研究会理科部会、放送大学高知学習センターとの共催行事として行われました。

高知市浦戸地区津波防災会への参加について

会長 南寿宏

1 はじめに

高知県地方で30年以内に巨大地震が起こる確率は70～80%とされています。また、2011年3月の東北地方、2016年4月の九州地方、そして研修後ですが、今年の6月には近畿地方で立て続けに震度6弱から7の地震が観測されており、南海地震は待ったなしの状況です。しかし、その取り組みは、十分とは言えません。防災対策が不十分な地区がまだまだ存在します。

そこで、今年度の第一回目の活動として、高知市浦戸地区での津波防災に関する研修を計画・実施しました。浦戸地区は、早くから津波防災に向けた取り組みがなされているモデル地区です。

説明は、高知市浦戸地区津波防災検討会会長の久武洋一氏、高知市地域防災推進課の野口敦史氏、同じく井上大介氏にお願いしました。地学研究会側の参加者は6名（安芸市1名、高知市3名、土佐市2名）です。

なお、津波予想到達時間および最大津波高、浦戸地区人口等のデータは、最新のものに置き換えています。



2 浦戸地区の地理的位置づけ

浦戸地区は、高知市最南部、土佐湾に面し、南海地震津波が高知市でいちばん早く到達します。そのため、地区では早くから、津波防災対策が取られています。

浦戸地区は、地震発生後16分で、16m程度の津波の襲来が予想されています（平成24年内閣府発表）。地区には標高30m級の裏山があり、落ち着いて行動すると、十分間に合うことを示します。



3 津波防災の概要

概要説明は、浦戸地区ふれあいセンターで、津波防災検討会長の久武氏に浦戸地区の取り組みについて、そして高知市地域防災推進課の野口氏に高知市の対策について説明をいただきました。

要点を箇条書きにまとめます。

- ・浦戸地区が津波防災マスタープラン策定のモデル地区に選ばれた理由・・・浦戸地区は津波の危険性が高く、住民の防災意識が高いこと。自主防災組織からマスタープラン策定モデル地区として積極的に協力し合いたいとの申し出があったこと、等。
- ・浦戸地区津波防災検討会の位置づけ・・・浦戸5地区の各数名の委員と高知市地域防災推進課職員から組織。地区の町内会と連絡はするが別組織で、活動の敏速化を図る。
- ・整備事項（ハード面）・・・緊急避難場所・避難路（避難誘導標識・避難誘導灯・手すり・ホースボックス等）・防災倉庫（毛布・非常食等）・陸間操作等

- ・整備事項（ソフト面）・・・地域住民の把握（家族構成、年齢、避難の際の誘導の設定）・学校との連携（浦戸小学校・南海中学校）
- ・課題・・・避難所の設定がなされていない。本年度に何回か会合を持ち、協議予定。

4 避難体験（下図の赤い線）



津浪防災の概要説明の後、お願いして、緊急避難場所への経路を実際に歩きました。ふれあいセンターの近くから山に向かう細い急な坂道があります。舗装はされていますが、道幅が狭く、2人ならんで歩くのがやっとです。坂道を50メートルほど歩くと、高台に通じる避難路に通じます。ここから避難場所まで20メートルほど上がるのですが、傾斜が急で、かなりしんどい思いをします。真中に手すりがあり、片方は階段、もう一方はスロープになっています。

ふれあいセンターを出てから4分弱で、高台の緊急避難場所に着きました。浦戸小学校の旧校舎があったところです。津波が引くまで何時間か待機する場所で、狭い土地に防災倉庫と消防の屯所の建物があり、防災サイレンのタワーがあります。浦戸大橋が至近で、浦戸湾が見えます。津波が浦戸湾を遡上するとしたら、その様子もよく見えるでしょう。この場所は1次避難場所で、国民宿舎付近の2次避難場所につながっています。この避難場所に通じる新しい避難階段があり、現在の浦戸小学校、浦戸保育所から最短で上がってくることができます。避難経路が複数あることは、とてもいいのですが、新旧2つの誘導標識が混在しており、混乱を生じさせる恐れがあります。地元住の人々は訓練を繰り返しているので大丈夫ですが、桂浜を訪れている観光客が避難する場合も考えられますので、早急の案内統一が必要と思われます。

この二つの避難経路には、避難誘導標識、太陽パネル避難誘導灯、手すりが備わっております。太陽電池で夜間や停電中でも案内が可能です。地区では、夜間の避難訓練も実施されています。

また、校区の中学校と連携をとっているともお聞きしました。大人だけでなく、子どもにも体験させる。これは、とても大事なことです。現在の中学生は地震発生時には三十代でしょうか。地震発生時の活動の原動力は、この子どもたちですから。

中学校の取り組みについては、パソコンで検索してください。

検索ワード・・・ 南海中学校 防災

南海中学校は、この取り組みで、『ぼうさい甲子園 ぼうさい大賞』に輝きました。

			
避難誘導標識	太陽パネル避難誘導灯	手すりを備えた避難路	防災倉庫

5 注意点

- ・緊急避難場所と避難所の違い・・・緊急避難場所は津波到達までに、とにかく逃げる目的地。避難所は生活の場が失われた場合の一時的な生活の本拠地。東日本大震災ではこの区別が曖昧で混乱した。
- ・避難所の設定・・・モデル地区の浦戸地区でさえ未設定。浦戸地区は浦戸小学校が津波浸水予測地区にあり、指定できない。浦戸地区は407世帯、人口909人（平成27年国勢調査による）であり、近々でこれだけの人数の避難所は設置できるのか。機能可能な場所は国民宿舎のみだが、営利企業。
- ・個人情報・・・浦戸地区では、避難の際に高齢者一人一人の誘導者を設定。これは住居者の変動に応じて速やかに改定されるべきだが、個人情報保護との兼ね合いで困難なことがある。また、誘導者は、日中は勤務で地区にいないことが多い。
- ・地震軽視者・・・昭和南海地震経験者はその地震と比べ「たいしたことはない。自分が生きている間には来ない。」と軽視する。昭和南海地震は並の地震で、『ガス抜き』程度と思うべし。次期地震は宝永地震クラスと心得よ。
(宝永地震は、東海・東南海・南海地震の三連動でマグニチュードM=8・6。一方、昭和南海地震は南海単独地震でM=8・0。)

6 最後に

浦戸地区の避難体制を最後に挙げ、結びといたします。

避難体制

避難に際して、住民全員が安全に避難場所に到達するための体制づくり。

- (1) 避難路の所々に待機者を配置し、後続の者に声をかけて励ます。
- (2) 避難では余震が連続して起こっている事を想定。
- (3) 大事なものを探すより、避難する。
- (4) 乳幼児は男の人が背負う、女性に任さない。
- (5) 家族の誰を誰が連れて避難するのか決めておく。1人だけで逃げない。

合言葉は

「揺れたら逃げる！！」

参加者の感想から

安芸市Tさん

6月9日、「津波防災研修会」の参加者は、九名（地学研究会6名、高知市防災担当職員2名、浦戸地区会長1名）で、「浦戸地区津波防災マスタープラン」等の資料をもとに説明があり、様々な観点から質疑応答をして、フィールドワークに出かけました。外に出て、坂道は車椅子を押すのが大変だとか、さらに高い2次避難の山があることが分かりました。

家で調べると浦戸の地質は、須崎層（アルビアン～セノマニアン）で、白亜紀の九千五百万年前頃の古い地層だと分かりました。

「自主防災会」を基本に、地区で話し合い検討会を立ち上げ、5年以上かけてプランを作ったが、高齢化（若い世代をどう取り込むか）、避難路の壁倒壊や液状化への対策など問題点も多々あることを学びました。学んだことを自分達の地域で、今後はどう生かすかが課題で、まずは地域の人たちと話すことが大切だと思います。

土佐市Sさん

浦戸地区の防災については、地区ごとに整理され、避難誘導標識や訓練等、いろいろと考えさせられることが多くありました。

避難路については、素人考えですが、最悪の場合、液状化、夜間や雨天の場合の足元の不安定さと切通、道の側面の大きめの木、落石、倒木の心配はないのか気になりました。

私たちの居住付近では、防災の小冊子や地図等があります。地区での訓練等は聞きません。仁淀川の河口付近の浜や新居の砂浜は狭くなり、昭和の南海地震のころからは変わっているようです。影響はないのでしょうか。

車で走行中、津波避難タワーをよく見かけますが、もしもの場合逃げ込むことができるのかは不安です。予算や整備、管理等、大変かと思いますが、避難できる丘や植林は安心できる防災の一つかと改めて感じました。

地震はいつどこで遭うのか分からないとは思っています。居住地以外の避難場所も知っておくことが、わが身を守る手段かと思いました。

良い経験になりました。ありがとうございました。

マグニチュードMとは

地震の発生エネルギーを示す。発生エネルギーは指数関数的に増加する。Mが1大きいとエネルギーは32倍、2大きいと1,000倍。

1946年昭和南海地震はM=8.0、東日本大震災を引き起こした2011年東北地方太平洋沖地震はM=9.0。つまり、昭和南海地震は東日本大震災の32分の1。これが、昭和南海地震が『ガス抜き』程度と言われるゆえんである。

1707年宝永地震は東海・東南海・南海地震の三連動でM=8.6と言われていたが、最近、日向灘沖との四連動でM=9もありうると言われた。大分県佐伯市の龍神池に宝永地震と同時代の津波堆積物があるという岡村真先生の研究が根拠の一つ。宝永地震の津波浸水範囲が現在の高知市宝永町。津波被害を後世に伝えようという先人の知恵である。

なお、震度は観測地点の揺れの強さである。最大震度7は、1949年の震度7導入以来、5回記録されている。1995年兵庫県南部地震、2004年新潟県中越地震、2011年東北地方太平洋沖地震、2016年熊本地震（2回）。マグニチュードと区別されたし。

■ 会報第48号をお届けします。本号は、総会・講演会および浦戸地区防災研修会の報告です。

■ 本文で高知市浦戸地区の地震防災研修について報告しましたが、実は、当日午前中に桂浜竜王岬の地質見学を予定していました。ところが、前日に下見をしたところ、波が高くて、危険でした。当日は雨も予想され、また、台風の接近で高波が打ち寄せる危険性があり、安全性を考慮して延期とさせていただきました。延期の連絡は、高知市およびその近くにお住まいの方だけですが、携帯電話のショートメールで行いました。しかし、携帯番号をいただいていないメンバーが何名かいらして、その方々には固定電話への通話で連絡しました。携帯、固定ともに連絡いただいていない方には連絡の方法がなく、緊急時の連絡についての課題となりました。

電話番号は、高度な個人情報であり、登録を義務づけることはできません。できるだけ連絡していただくよう、お願いするしかありません。ご理解ご協力ください。

当日、延期を知らずにやってきたSAさんご夫婦、有名なKAさん、Aさん、わざわざ来ていただいて恐縮です。同じく延期を知らずに自転車ではるばる来てくれたTA副会長、お疲れさまです。連絡がとれず来てくれたSHIさんご夫婦、ご迷惑をおかけしました。旦那さまがずいぶんお疲れのご様子でしたが、大丈夫でしたか。実は、せっかくだから、皆さんを現地へ案内しました。SAさんが生痕化石をずい分探してくれましたので、いい下見となりました。ありがとうございます。この間、有名なKAさんはずっと岩に座ってSAさんの奥さんとしゃべっていました。遠い将来、『KA腰掛けの石』として名所化する可能性があるのかな。

■ 7月24日、高知市の旧追手前小学校の跡地に、高知みらい科学館が開館しました。地学関連の展示も充実しております。月曜休館、9時～18時（金曜、7・8月の土曜は20時まで）です。時間があれば、ご来館を。特に土・日・祝日は多くの中高生・大学生がサポーターとして説明を担当します。

■ 訂正 47号で金剛峰寺と表記した南国市の32番札所は、禅師峰寺の間違いでした。金剛峰寺は高野山にある真言宗の総本山でした。お詫びして訂正します。