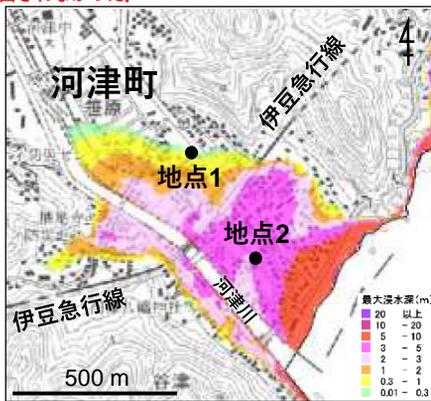
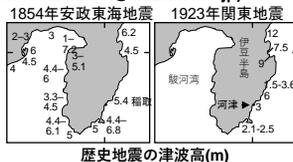


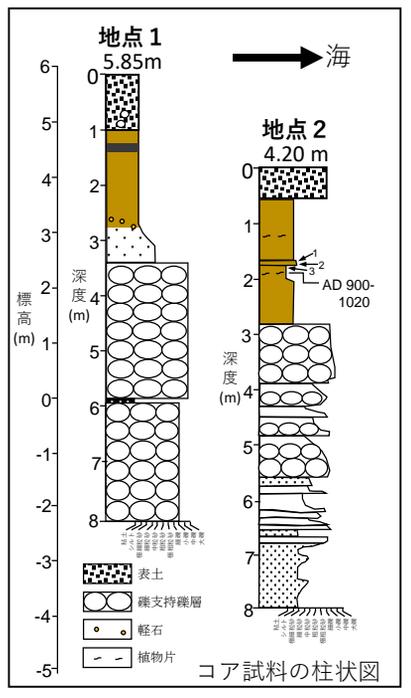
静岡県河津町における津波堆積物の調査結果

報告者 北村晃寿 (静岡大学理学部地球科学科・防災総合センター kitamura.akihisa@shizuoka.ac.jp)

想定された最大級のレベル2津波の浸水域内の2か所で掘削したボーリングコア試料を調べた。その結果、津波堆積物は検出されなかった。



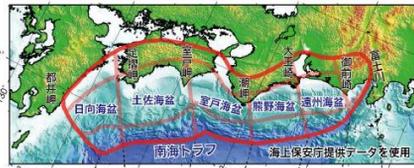
南海トラフ巨大地震(ケース8)最大浸水深図・伊豆市から熱海市
<http://www.pref.shizuoka.jp/bousai/4higaisoutei/documents/ke-su8-3.pdf>



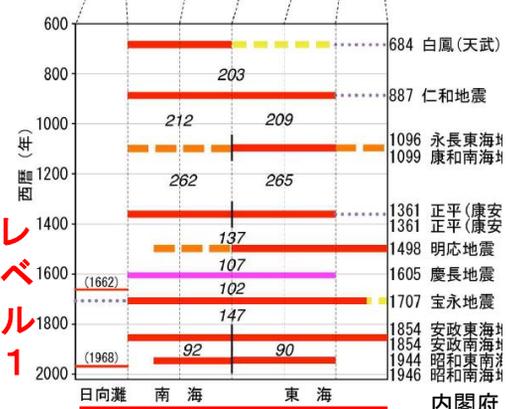
静岡大学理学部地球科学科ならびに静岡大学防災総合センターの北村晃寿です。今回の調査は、本学の防災総合センターの経費で行いましたので、この場で調査結果を公表させていただきます。それではこれより、説明しますが、最初に、南海トラフ・駿河トラフにおいて想定された最大級の津波であるレベル2津波に関する基礎知識を紹介します。次に津波堆積物に関する基礎知識を紹介し、その後、私たちが行ってきた静岡県内の津波堆積物調査について紹介します。そして、最後に、河津町における津波堆積物の調査結果を報告します。

南海・駿河トラフで起きる大地震

資料 1



発生確率 レベル1		
領域	規模	30年発生確率
南海トラフ全域	M8~M9クラス	60%~70%

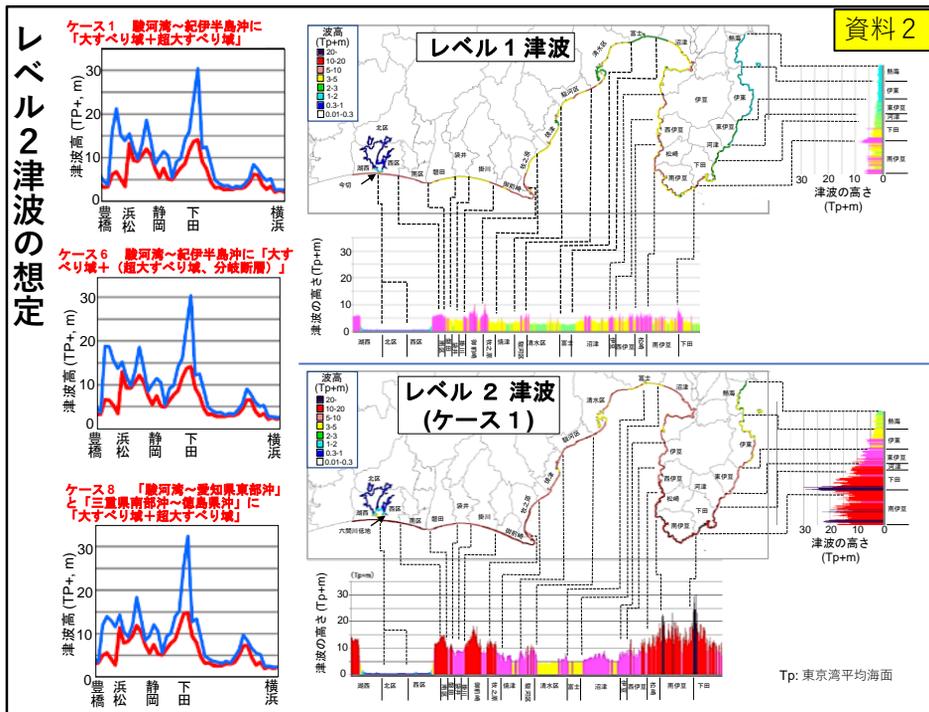


最大クラス(レベル2)の地震・津波の発生頻度は、100~200年の間隔で繰り返し起きている大地震(レベル1の地震・津波)に比べ、1桁以上低いと考えられる。

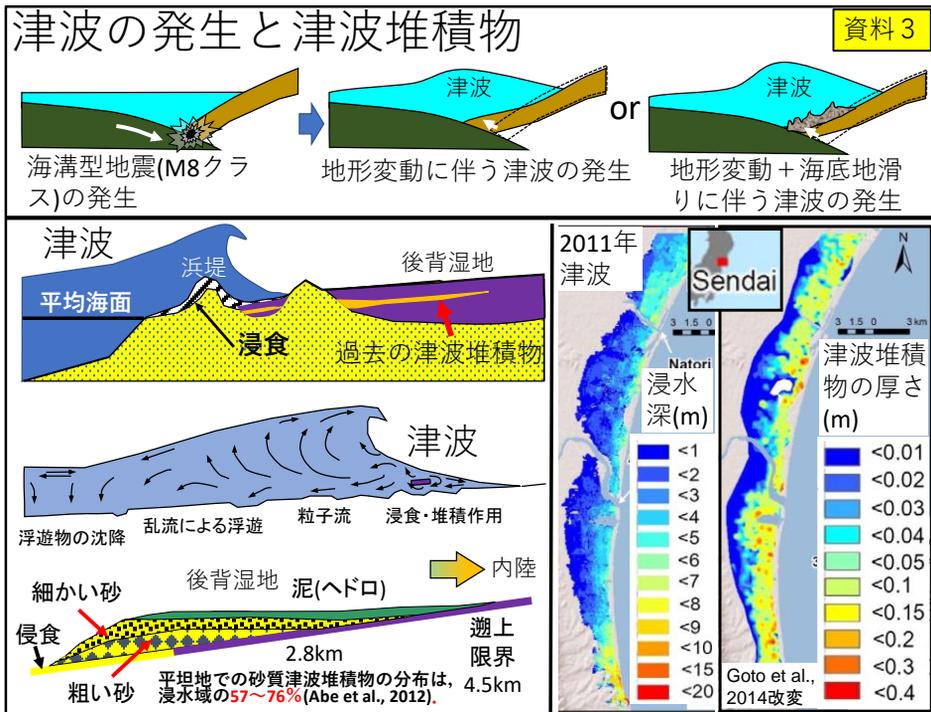
レベル2(全ブロック破壊)

2011年3月11日の東北地方太平洋沖地震とそれに伴う巨大津波のもたらした甚大な被害を教訓に、国は南海トラフと駿河トラフで起きる海溝型地震の被害想定を、「想定外のない想定」という方針に変更し、これまで防災対策の対象としてきた「東海地震、東南海地震、南海地震とそれらが連動するマグニチュード8程度のクラスの地震・津波」を「レベル1の地震・津波」とし、「あらゆる可能性を考慮した最大クラスの巨大な地震・津波」を「レベル2の地震・津波」としました。

南海トラフと駿河トラフで起きた海溝型地震と津波は 684年の白鳳地震からの古文書記録があり、それを調べると、レベル1地震・津波は複数のブロックが連動して破壊されることで起き、その発生間隔は約100~200年です。一方、レベル2の地震・津波は、南海トラフと駿河トラフの全ブロックが破壊されることによって起き、その発生頻度は、レベル1地震・津波に比べ、1桁以上低いとされていますが、歴史記録にはありません。



国は、レベル2津波の高さに関する11のケースを公表しました。この想定で、例えば、静岡県下田市・南伊豆町沿岸のレベル2津波の高さは25 mで、レベル1津波より20 mも高くなり、静岡県沿岸地域では人口流出、地価下落、観光客の減少といった事態が起きています。このように沿岸の地域社会に強い影響を与えている想定ですが、国は想定は限られた科学的知見によるので、津波堆積物調査などを促進する必要があると述べています。



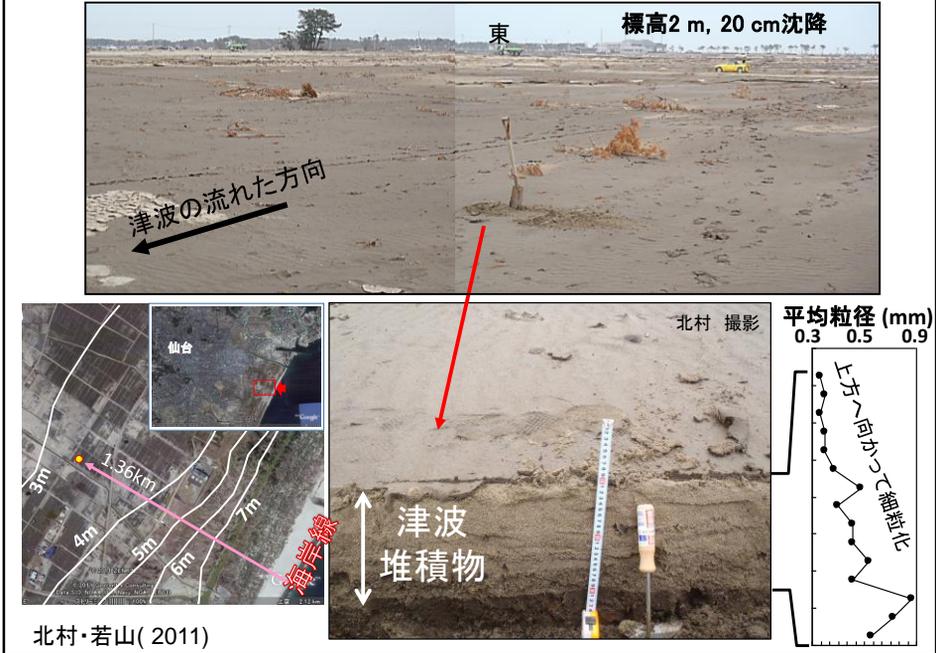
それでは、津波堆積物について説明します。

津波は地震による地形変動や地震がトリガーとなった海底地滑りで発生します。

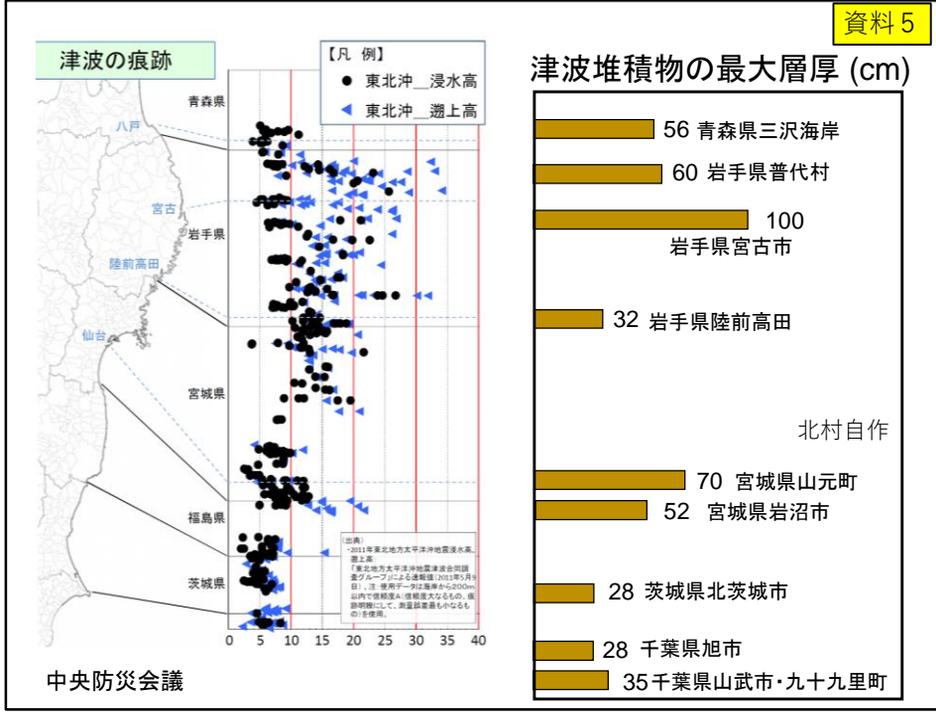
津波は海浜や浜堤の砂を湿地に運び、津波堆積物をつくります。これは東北地方太平洋沖地震の津波の、仙台平野における、浸水深と津波堆積物の分布の図です。津波堆積物は、内陸に向かって薄くなりかつ粒子は細くなります。そして、平坦地では、砂質津波堆積物は、浸水域の57~76%に分布することが分かりました。

東北地方太平洋沖地震に伴う津波堆積物

資料 4



これは、仙台平野の海岸線から1.4km内陸の津波堆積物です。これが津波発生前の地面、この部分が津波堆積物で、厚さ20cmあり、上方へ向かって粒子は細かくなります。このような津波堆積物が古文書記録以前の津波の直接的証拠となります。



東北地方太平洋沖地震の津波の規模は、レベル2津波に相当します。そのため、静岡県内の津波堆積物調査の参考資料となります。砂質津波堆積物の厚さは、浸水深が6 m以上の場所でも40 cm以下ですが、青森県南部から千葉県北部の約700kmの沿岸に分布します。この分布の広域性が、レベル2津波の重要な特徴となります。

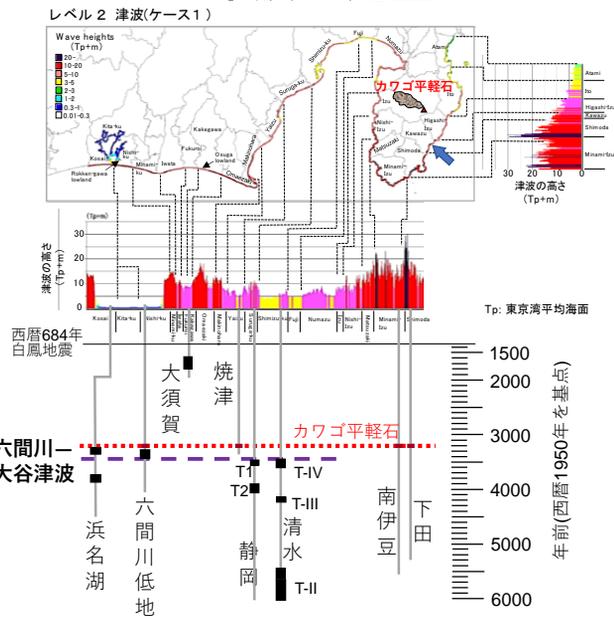


私は共同研究者や自治体とともに、津波堆積物調査がほとんど行われていなかった静岡県中・東部の海岸低地を調査しました。これは、河津町の西隣の下田市と南伊豆町の調査例です。1854年の安政東海地震の津波石を発見しましたが、それ以外の津波石は発見されませんし、レベル2津波の浸水域内でボーリング掘削を行い、堆積物を調べましたが、津波堆積物は発見できませんでした。

静岡県内のレベル2津波の発生

資料 7

- ・北村・小林(2015)が命名した六間川-大谷津波の津波堆積物は、浜松市から静岡市まで分布する可能性があり、分布範囲が最も広い。
- ・レベル2津波は、下田市・南伊豆町沿岸の津波の波高は、六間川低地、静岡平野、清水平野よりも10 m余り高いにも関わらず、六間川-大谷津波による津波堆積物や津波石などは検出されない。
- ・六間川-大谷津波はレベル2津波には相当しない。
- ・静岡県沿岸地域では、過去4千年間にレベル2津波の痕跡はない。

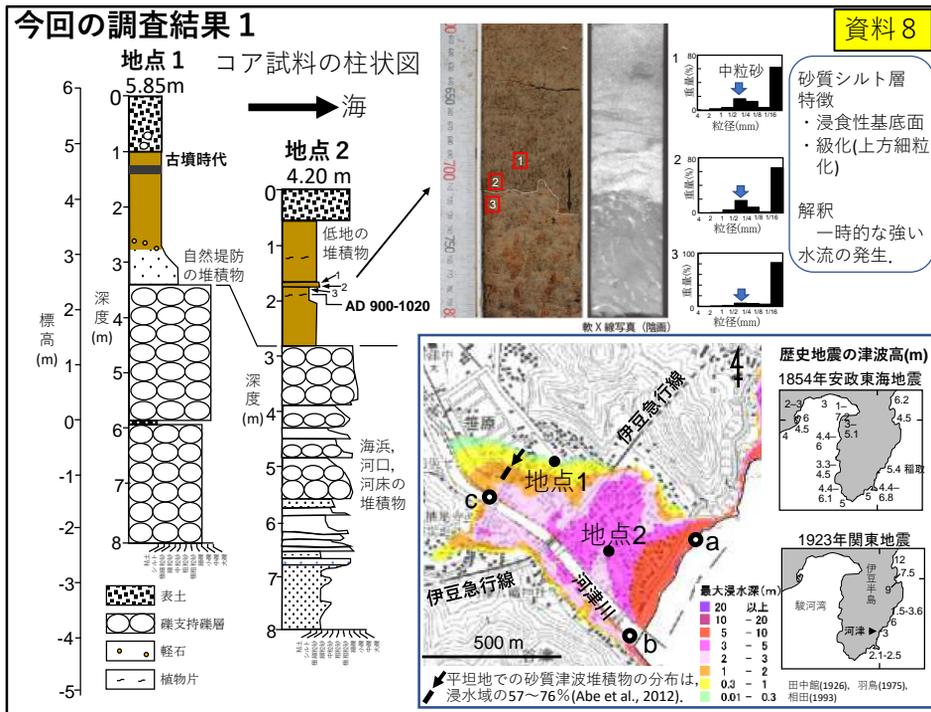


Kitamura 2016 Progress in Earth and Planetary Science. 3:12 DOI: 10.1186/s40645-016-0092-7を改変

これは、2016年に静岡県内の津波堆積物の調査をまとめたものです。県内のいくつかの場所で津波堆積物と思われるものが見つかりました。これらをまとめると、過去4000年間の地層記録において、分布範囲が最も広い推定津波堆積物は、浜名湖東岸の六間川低地、静岡平野、清水平野まで分布するもので、それをもたらした津波を私たちは「六間川-大谷津波」と命名しました。この津波の発生時期は、約3200年前に伊豆半島中央部で噴火したカワゴ平火山灰の堆積より前なので、約3400年前に発生したと推定されます。

レベル2津波は、下田市・南伊豆町沿岸の津波の波高は、六間川低地、静岡平野、清水平野よりも10 m余り高いのですが、先ほど紹介した通り、下田市・南伊豆町沿岸では津波堆積物や津波石はありません。このことから、私は六間川-大谷津波はレベル2津波に相当する規模ではなく、静岡県沿岸地域では、過去4千年間にレベル2津波の痕跡はないとしました。

しかし、証拠が発見されなかったのは調査場所が適当でなかったことによるかもしれません。したがって、レベル2津波の未発生という解釈の確度を向上するには、調査地域の拡大が必要です。そこで、今回、津波堆積物の調査が行われていない静岡県河津町で津波堆積物の有無を調査しました。

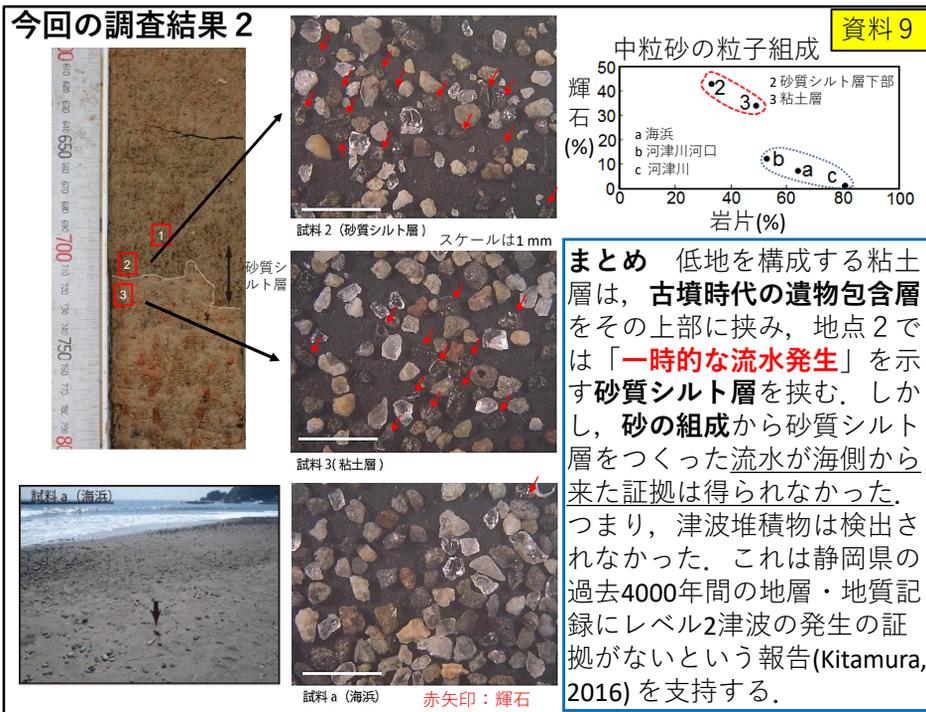


記録にある河津町を襲った津波は、1923年の関東地震に伴う津波で、高さは3 mとされています。下田には1854年の安政東海地震、1707年の宝永地震、1703年の元禄関東地震に伴う津波の古文書がありますが、河津町では確認されていません。

静岡県の第4次地震被害想定調査によると、レベル2津波の最大浸水深の分布はこのように想定されています。先ほど紹介した通り、平坦な場所に津波が遡上した場合、砂質津波堆積物の分布は、浸水域に対しては57~76%まで分布しますから、この想定では、ここまで砂質津波堆積物の分布することになります。

今回の調査では、想定浸水域内の2か所で掘削したボーリングコアを調査しました。地層の下半分は、海浜、河口、河床の堆積物なので、津波堆積物の検出はできません。したがって、注目するのは、上半分の粘土層です。地点1は隣接する遺跡の調査結果から、その深度0.8-1.2 mの層は古墳時代(3世紀半ば過ぎから7世紀末)のもので、この地点1では津波堆積物の特徴を持つ地層は検出されませんでした。

一方、地点2では、ここに、厚さ3cmで、浸食性基底面を持ち、層内で堆積物粒子が上に向かって細くなる砂質シルト層を見つけました。この層のすぐ下の粘土層の中にある木片の放射性炭素年代を測定したところ西暦900-1020年の年代が得られました。この層が津波堆積物だとしても歴史時代のもので、レベル2津波ではありませんが、津波堆積物か否かを判断するために、砂粒の組成を調べました。津波堆積物ならば、海浜から運ばれた砂から構成されているはずで



調査した結果、砂質シルト層の砂粒は輝石という鉱物を多く含むことが分かりました。一方、海浜、河口、河津川の砂粒は岩石の砕けた岩片を多く含み、輝石はあまり含まれないことが分かりました。さらに、砂質シルト層のすぐ下の粘土層に含まれる砂粒を調べた結果、輝石を多く含むことが分かりました。したがって、砂質シルト層の砂粒は、粘土層から洗い出されたもので、降雨による流水と考えられます。以上のように、今回の調査では、河津町においても津波堆積物は検出されませんでした。これは静岡県の過去4000年間の地層・地質記録にレベル2津波の発生の証拠がないという報告(Kitamura, 2016)を支持するものです。

以上で、調査結果の報告を終了いたします。