

THE UNIVERSITY OF TOKYO

環境安全

9, 2011

No.130



(関連記事は4～9頁に掲載)

今号のトピックス

上掲の写真は岩手県大槌町にある大気海洋研究所国際沿岸海洋研究センターの東日本大震災による被災状況です。本号では沿岸センターの津波被害の生々しい状況を寄稿いただきました。また過去の震災による薬品火災についてもまとめてあります。各研究室等での地震対策の一資料となれば幸いです。

学内の廃棄試薬処理に対して体制の変更があります。既に一部の部局では実施されていますが、廃棄試薬については各部局から環境安全研究センターを介さずに直接外注処理が原則となります。詳細は本号2～3ページまたは環境安全研究センターHPをご確認ください。



大気海洋研究所国際沿岸海洋 研究センターの被災状況

福田 秀 樹

平成23年3月11日14時46分、宮城県沖で発生したマグニチュード9.0の巨大地震に伴い、東日本の太平洋岸は巨大な津波に襲われた。岩手県上閉伊郡大槌町^{かみへいぐん おおつちちょう}に立地している大気海洋研究所国際沿岸海洋研究センター（以下、沿岸センター）でも非常に激しい揺れに見舞われたが、直後の大津波により大槌町新町^{しんちょう}の地震計は被災し、付近一帯を襲った揺れがどの程度のものだったのかは今もわかっていない。港湾空港技術研究所によれば大槌町を襲った津波の高さは最大12.6mと推定されているが、沿岸センターでも三階にまで到達する波に見舞われた。幸い、職員・学生、そして当日共同利用で訪れていた外部の研究者の全員が難を逃れることができた。本報告では地震発生直後の様子と施設の被害状況を報告したい。

地震発生当時、沿岸センター実験棟の三階にいた筆者もあまりの揺れの強さに建物が倒壊するのではないかという恐怖を感じる程であったが、机や棚の上のものが床に散乱するようなことはほとんど無かった。また数分に亘る揺れの間に停電が発生したが、日中であったので移動などに不便はなかった。揺れが収まった後に各部屋を巡回しながら、室内に残っているものへ屋外への避難を呼びかけ、また火災発生の兆候や怪我人の有無をチェックしたが、什器などの倒壊や扉の開閉不良などは無く、確認は容易であった。この確認作業を行っている段階で避難を呼びかける町内放送が聞こえたが、町の一部地域では何らかのトラブルにより放送は流れなかったとのことである。地震発生当時、教職員8名（教員2、事務職員2、技術職員3、非常勤1）、学生・PD4名、共同利用・共同研究者4名の合計16名がセンターにいたが、筆者が実験棟の外に出ると既に大半が敷地内の広場に集合しており、直ちに高台にある赤浜三丁目の避難場所^{あかはま}へ移動することとなった。避難場所への移動を開始しつつ、職員で手分けをして実験棟や宿舎内に残っているものがないかを確認した。

今回、大津波の到達の前に避難行動を完了できたのは、第一に地震の発生から大津波の到達までの時間が30分程度と時間的に余裕があったことが挙げられるが、その他にも地震の際に怪我を負ったものや建物から出られなくなったものがないかったこと、共同利用研究者が少ない季節で、且つ野外観測があまり行われない時間帯であったこと、海外出張中で町内にいないことが明らかであった教員・学生が多数いたことも挙げられる。これらの要素が重なったため、今回は人員の確認、避難行動への移行をスムーズに行うことが出来たが、振り返ってみると、あれだけの揺れであったにもかかわらず、怪我をすることなくスムーズに屋外に集合した各人の行動に負うところが非常に大きかったことを改めて感じる。

写真1は赤浜三丁目に避難時の風景である。上着を着込み、鞆を持ってくるもの、薄着のまま特に何も持たず来



写真1：赤浜三丁目での避難の様子。この時点では湾内の異変には気が付いていなかった。

たものなど様々である。この段階で筆者は大津波の襲来など想像さえもしていなかったため、緊張感をほとんど持っていなかった。また大津波の襲来前には携帯電話はつながり難くなっていたものの、通話は可能であったため、避難中である旨を知り合いに連絡するものもあった。またWebページの閲覧が出来たため、岩手県には高さ3mの大津波警報が発令されていることを知ることができた。しかしこの後、大津波の襲来時に電柱などが薙ぎ倒された段階で、あらゆる通信手段が途絶し、外部への連絡が全く取れない状態になってしまうことになる。

避難場所からは海と沿岸センターを見下ろすことが出来たが、養殖筏などの漁具が急速に湾奥に流されていく様子や異常な海面の低下など、数々の異変が見られ、避難していた人々は騒然とした。その後、大津波が突如、音もなく襲来し、瞬く間に水面が上昇したかと思うと約5mの津波防波堤を易々と越え、センターの実験棟の三階を飲み込みながら我々が避難していた場所の目の前にまで迫ってきた（写真2、3）。大津波が引いていく際には民家や漁船など、様々なものが湾口方面へ流されていく様子が見られたが、我々はただ茫然とそれを見ているしかなかった（写真4）。

夕刻には水位は低下したものの、依然として大津波警報は解除されず、また、浸水した地域は瓦礫により通行できる状態でなかったため、我々は高台から降りることが出来ず、赤浜地区の外れに孤立することとなった（写真5）。そこで一旦、避難場所の付近の職員の自宅および職員の親類宅に避難することとなったが、森を隔てた赤浜小学校付近で発生した火災の火の粉が近辺まで飛来するようになったため、山を隔てた吉里吉里地区にある介護老人ホーム「三陸園」へと移動した。三



写真2：沿岸センター実験棟の三階にまで達した一回目の大津波。写真奥の茶色のビルが実験棟三階部分。これは水が少し引いた際の写真で、最高時は三階の窓の半ばまで没した。



写真3：避難場所の我々の直ぐ目の前にまで迫った大津波。



写真4：大津波が引いていく際に民家や漁船などが写真左手の湾口方面に流されていった。

陸園は避難して来た我々を快く迎え入れて下さり、雪が降ったその夜を凍えることなく過ごすことが出来た。三陸園にあった公衆電話に発電機を繋ぎ、外部との連絡を試みたが、電話線が切断されていたためか通話は出来なかった。三陸園に避難した教職員、学生・PDはいずれも13日までには自宅、あるいは盛岡方面に向けて大槌町を出ることが出来たが、大竹二雄センター長は震災当日に沿岸センターに来ていなかった町内在住の職員、学生の安否を確認するために町内に留まり、各地の避難所を訪ね歩いた。一方、13日午前中に盛岡に到達することが出来たグループが柏キャンパスの大気海洋研究所に安否についての第一報を送った。

以上が地震直後から町外へと避難するまでの概要であるが、次に大津波に見舞われた沿岸センターの施設について報告したい。上述のように今回は地震による建物に対する被害は殆ど無く、宿舍の背後にあった崖がわずかに崩れた程度であったが、三階にまで到達した一回目の大津波のほか、二階程度の高さの津波を含む複数回の津波の襲来により、研究棟、共同研究員宿舍、ポンプ棟などの建物を除き、その他の車庫、上屋、船具倉庫などはいずれも全壊した（写真6）。外周部の海側敷地のかなりの部分は崩落、30面あった屋外コンクリート水槽も半分が水面下に没した（写真7）。弥生をはじめ四隻あった調査船のうち、二隻は発見されたものの廃船となり、残る二隻は依然、所在不明となっている。また30年以上にわたって大槌湾の水温を記録し続けてきた海象ブイは沿岸センターの門付近に無残な姿で漂着していた。船具倉庫内にあった観測機器類はいずれも流失、研究棟内の研究設備もその殆ど全てが津波で洗われ、使用不能や所在不明となった。

完全に水面下となった実験棟の一、



写真5：震災当日の夕刻に避難場所から望む赤浜三丁目地区。海水と瓦礫と火災により町外れに孤立した形となった。



写真6：鉄骨が曲がり、屋根や壁などは完全に破れた上屋。保管されていた観測機器類は流出し、所在不明となった。



写真7：倒れた津波防波堤と浸食された沿岸センターの敷地。緑色の飼育用の一部は地盤と共に流出した。

二階の窓ガラスはほぼ全て破れていたが、三階の窓については山側で一部が破れていたものの、海側では全く破れていなかった（写真8）。三階の各部屋の浸水の程度は、窓の破損状況と入り口の扉の開閉状況により大きく異なっていた。窓ガラスが破損していた山側の各部屋では浸水の程度は大人の腰程度の高さまでであったのに対し、窓ガラスの破損がなかった海側の部屋のうち、出入り口の扉が閉まっていたところでは靴底程度の高さまでであった。また防火扉により三階の他の部分と隔離されていた階段部分では二階から海水の侵入があったと見られ、三階の床から1m60cm程度の高さまで浸水した跡が残っていた（写真9）。東京大学地震研究所 佐竹健治センター長によれば、これは12.2mの高さの津波に相当するとのことである。これらは三階では各部屋の扉が水の侵入を防ぐ役割をある程度果たしていたことを示している。

浸水した部屋の被害状況を簡単に表現すると、部屋全体が巨大な洗濯機となって部屋中の物品が無秩序にかき混ぜたという印象である。写真10は実験棟二階の第二実験室の様子であるが、泥まみれになった様々なものが無秩序に折り重なり合っている。このようにたとえ重量物であっても水中では浮力により動いてしまうのが、浸水による被害の特徴であろう。写真11は廊下に置いてあった冷凍庫が宙に浮いた状態で、壁に引っかかっている様子である。中には研究用の試料が入っていたため、我々はロープなどを付けて引き下ろすことを試みたが、不安定なように見えて壁にがっちり食い込んでおり、動かすことが全く出来なかった。これら浮力を受け部屋中を漂った備品類は水が引く際に、水の出口の方向へと殺到したようだ。写真12、13は二階の会議室の写真であるが、二か



写真8：海側より望む沿岸センター実験棟。一階、二階の窓ガラスは割れているが三階の窓は割れていない。



写真9：実験棟三階の階段に残る津波の跡。写真左下が三階の床となっており、この跡が沿岸センターで最も高い場所に残された痕跡である。



写真10：実験棟二階にある第二実験室の内部。実験台や戸棚が折り重なっていた。これらは室内に残されたが学生の試料が入っていた小瓶などは室外へと流出してしまった。

所にあった出入り口のそれぞれから写したものである。写真12は海側の出入り口であるが会議室内および他の部屋にあった備品類はこちら側に集積し、扉が破られてしまっている。木製であったこの部屋の扉は破壊され、内部の物品は室外へと流出してしまったが、室外への流出の程度は部屋の扉の種類により大きく異なっていた。水の流れにより殺到した備品類に耐えられた出入り口の特徴は1) スチール製の扉で、かつ2) 廊下側ではなく室内側に開く扉で、かつ3) 一枚の扉からなるものとなっている。これらの扉は内側に集積した備品類で全く開けられない状態になっていたが、備品類の流出を防ぎ、さらに結果的にこれらの備品が他の設備を破壊することを防いだことになる。

沿岸センターで薬品類・廃液類の保管は実験棟二階の機器保管室、屋外の危険物倉庫および廃液処理室の三か所で保管されていた。アルコールや廃液、廃棄予定の試薬類が保管されていた屋外の二棟は壁や窓が破壊され、これらの多くが所在不明となってしまった(写真14)。また試薬類を保管していた機器保管室の出入り口は木製の二枚の扉からなっていたが、この扉は完全に破壊され、内部の毒物保管庫は廊下へと流出してしまった。幸いこの毒物保管庫の扉は破壊されなかったため、保管物を回収することが出来たが、他の薬品棚の一部は折り重なるように倒れており、破壊されたその扉から保管物が流出してしまっていた。後日、センターの職員、学生で敷地内の薬品類の捜索を行ったが、一部は発見されず、現在も所在不明となっている。余談ながらこの機器保管室に最初に入った際には外部より飛び込んできたと思われるプロパンガスのボンベが部屋の真ん中に横たわっており、戦慄したのを覚えている。震災の当日、町内の各所で



写真11：実験棟二階の廊下上部に引っかかっていた冷凍庫。津波の到達前にはほぼこの場所に置いてあった。



写真12：実験棟二階の会議室の海側の出入り口。木製の扉は破壊されており、この扉に向かって殺到した様子が窺える。



写真13：実験棟二階の会議室の山側の出入り口。海側の出入り口とは対照的に備品類の集積はあまり見られない。

プロパンガスのボンベが破裂していたが、有機溶媒や酸化剤も保管されていた同室で火災が発生しなかったのは不幸中の幸いである。

沿岸センターにはRI（放射性同位元素）実験施設も設置されていた。排水設備は一階に設置されていたものの、実験施設は三階に設置されていたため、室内は大人の腰程度の高さの浸水に留まった。実験室内の備品類は巨大洗濯機でかき混ぜたかのように散乱していたが、幸いRIを保管していた耐火冷蔵庫は設置されていた場所から動いておらず、海水も内部にまで浸入していなかった。また浮遊したと思われる備品類も実験室側に開くようになって



写真14：敷地の外れにあった廃棄物処理室。実験廃液、廃棄予定の試薬類が保管されていたが、窓ガラス、扉のほか、天井までも破れてしまっていた。

いた鉄扉に向かって集まったため、扉は破られず、実験廃棄物などが管理区域外へと流れ出さずに済んだ。これがもし両開きの扉となっていた実験室の反対側に向かって殺到していたら汚染された廃棄物が室外へ流出してしまっていたかもしれない。これらの僥倖は何より浸水の程度が低かったことに負うものが大きく、沿岸センターの設立時に実験施設を三階に設置した当時のスタッフの慧眼に敬意を表したい。

3月17日から5月3日までの間、計9回に亘って沿岸センターの教員・学生を中心に被災状況の調査、支援物資の輸送、研究機器や試・資料、RIを含む薬品類などの回収作業が実施された。水産物などが腐敗したものと泥に覆われた実験棟内を探索し、毒物・劇物類の90%、その他の薬品類もおよそ90%を回収することができたが、残念ながら貴重な液浸標本をはじめとする試・資料の多くが流失してしまった。教職員・学生のパソコンやハードディスクはほとんどが回収されたものの、データの復旧は遅々として進んでいない。今回の震災では町内に住んでいた多くの教職員・学生の自宅・アパートなども全壊し、自宅に保管されていたバックアップデータが同時に失われてしまったケースも見られる。大規模災害に備えて、大学としても学生などの個人レベルの電子データの保管についても検討の必要があろう。

最後に持ち帰った薬品類の整理、所在不明となった薬品類について関係各所への報告を支援して下さった大気海洋研究所、大学本部の関係者の皆さま、また、厳しい環境の中、薬品類の搜索を手伝って下さった沿岸センターの学生の皆さまに感謝するとともに、今後の沿岸センター復旧・復興に向けたアドバイスや支援を引き続きお願いしたい。また、大槌町役場や町民の方々には学生や教職員が大槌町を脱出する際に様々な便宜を図っていただいたことにあらためて感謝の気持ちを表したい。本報告が読者の方々の安全管理の一助となれば幸いである。

（国際沿岸海洋研究センター・助教）