

東日本大震災により被災した植物標本のレスキュー —兵庫県立人と自然の博物館が果たした役割—

布施 静香^{1)*}・山本 伸子¹⁾・高橋 晃¹⁾²⁾

Salvage of the herbarium specimens heavily damaged by the 2011 Tohoku Earthquake and Tsunami: a role of the Museum of Nature and Human Activities, Hyogo

Shizuka FUSE^{1)*}, Nobuko YAMAMOTO¹⁾, and Akira TAKAHASHI¹⁾²⁾

Abstract

Rikuzentakata City Museum suffered catastrophic damage by the 2011 Tohoku Earthquake and Tsunami, and the museum had nearly lost many valuable specimens that have a possibility of contributing to the development of study and the recovery of post-earthquake. To salvage the herbarium specimens of that museum, the total of 30 museums and universities in Japan were engaged in the restoration operation of the herbarium specimens. Nobody experienced such a restoration work before, and useful information on the restoring method was not accumulated though it was required to salvage those specimens carefully and quickly. In this report, we record the restoring method constructed in a series of work implemented in the Museum of Nature and Human Activities, Hyogo in detail, and we want this to become a reference when a similar situation is generated in the future. Moreover, after it is re-recognized that there are many local museums with academic importance, the problem with which we have to solve in the future is considered.

キーワード: 鳥羽源蔵, 東日本大震災, 津波被災植物標本, 標本修復方法, 復興支援, 陸前高田市立博物館

はじめに

2011年3月11日14時46分に発生した東北地方太平洋沖地震(Mw 9.0)は大規模な津波を引き起こし、東北地方の太平洋岸を中心に甚大な被害をもたらした。今回発生した津波によって、陸前高田市立博物館(岩手県陸前高田市字砂畑)は壊滅的な被害を受けた。同館は1959年開館の総合博物館で、収蔵庫には陸前高田の自然・歴史・文化に関する多くの資料が収めら

れていた。同館収蔵の植物標本には、陸前高田市(旧気仙郡小友村)が輩出した著名な博物学者である鳥羽源蔵(1872-1946)の手によって1800年代末以降に採集された標本が多数含まれており、三陸海岸の植物相を記録する証拠として学術的価値が高いものであった。鳥羽は、植物のみならず貝や昆虫の標本など、多数の自然史資料と160余編の研究論文を残し、植物学会、昆虫学会の主要なメンバーであった。さらに日本貝類学会の創設に寄与するなど、日本の学術分野(とくに分類学)の発展

¹⁾ 兵庫県立人と自然の博物館 自然・環境評価研究部 〒669-1546 兵庫県三田市弥生が丘6 Division of Natural History, Museum of Nature and Human Activities, Hyogo; Yayoigaoka 6, Sanda, Hyogo, 669-1546 Japan

* Corresponding author: Shizuka Fuse; fuse@hitohaku.jp

²⁾ 兵庫県立大学 自然・環境科学研究所 〒669-1546 兵庫県三田市弥生が丘6 Institute of Natural and Environmental Sciences, University of Hyogo; Yayoigaoka 6, Sanda, Hyogo, 669-1546 Japan

に貢献した人物である。鳥羽の名前を冠した生物種もあり、トバマイマイ、トバザクラなどは有名である。

今回の地震で陸前高田市は、浸水高 15.8m（日本気象協会 2011）が記録されるといった大規模な津波に襲われ、陸前高田市立博物館は 2 階天井まで浸水し、1 階の玄関や展示室は破壊され収蔵庫を含む館内には大量の土砂と瓦礫が入り込み、全職員が死亡または行方不明となった。標本資料は砂泥混じりの海水を浴びたことで腐敗やカビの発生が始まり、時間の経過と共に標本的価値が失われていく状況にあった。そこで、岩手県立博物館主導のもと、兵庫県立人と自然の博物館（以下、ひとはく）を含む全国 30 の博物館・大学等施設が標本の修復に携わることとなった。

植物標本の救済は、慎重かつ迅速に行うことが要求されるが、今までに津波被害を受けた植物標本の修復作業を経験した者はなく、修復方法など有用な情報の蓄積がなかった。そこで本報では、今後、同様の事態が発生した際の参考とするため、兵庫県立人と自然の博物館で実施した一連の作業内容および同館で構築した修復方法を詳細に記録する。また、学問的重要性の高い地方博物館はいくつもあることを再認識した上で、今後取り組むべき課題について整理する。

被災植物標本の受け入れの経緯

ひとはくが陸前高田市立博物館収蔵の植物標本を受け入れた経緯について説明する（表 1）。

陸前高田市立博物館収蔵標本のレスキューは、まず、岩手県教育委員会や岩手県内の博物館・文化財関係者が、陸前高田市の職員に協力して瓦礫を撤去することから始められた（鈴木 2011）。4 月下旬には植物標本の搬出が行われ、殆どの植物標本が岩手県立博物館（岩手県盛岡市）へ移送された。岩手県立博物館では各標本の汚れの程度に応じて 4 つのレベルに分けられ（レベル 1：袋の中に海水や泥が入っていない、レベル 2：台紙の端だけが濡れている程度、レベル 3：台紙全体あるいは標本の一部が濡れている程度、レベル 4：標本が腐敗または標本を台紙から剥がすと壊れる程度。レベル分けの作業は、途中から 3 段階、2 段階と簡略化された）、レベル 1 と 2 に相当する約 7,500 点は同館での修復処理、レベル 3 と 4 に相当する約 7,500 点は全国の協力機関での修復処理へと仕分けされた。また、標本の腐敗やカビの繁殖を抑えるために、エタノールの噴霧が行われた。5 月 2 日に岩手県立博物館から全国の博物館等施設へ被災標本の洗浄・乾燥作業協力の呼びかけが行われた。担当の鈴木まほろ氏（専門学芸員）が西日本自然史系博物館ネットワークの会員であったことから、協力の呼びかけは西日本自然史系博物館ネットワークのメーリングス

トを經由して全国の博物館等施設へ広く伝達された。伝達文章には被災したコレクションの概要と被災状況の説明の他、標本の概数などが記されており、協力可能な場合は (1) 送付先住所、(2) 作業可能な点数（100 点単位）、(3) 担当者の氏名と E メールアドレス、(4) 依頼文章の宛名、を岩手県立博物館の担当者へ連絡するよう記されていた。ひとはくでは、種子植物担当研究員を中心に被災標本受け入れのための館内調整を行い、E メールで被災標本 1,000 点の受け入れを申し出た。岩手県立博物館では、全国の博物館・大学等施設からの申し出を受け、全国へ移送する準備が行われ、同時に岩手県立博物館長名の依頼状が作成・発送された。

作業方法および作業内容

岩手県立博物館における作業調整の結果、ひとはくは 600 点の被災植物標本の修復を担当することになった。津波被害にあった植物標本の修復は全国的にも前例がないため、作業方法は確立されていなかった。ひとはくでは、岩手県立博物館の鈴木氏によって示された基本的な作業の手順を参考に、作業の流れを構築し実施した（図 1）。作業の概要は次のとおりである。

1. 冷蔵庫での仮保管

当館への到着後は、本格的な標本修復作業がはじまる直前まで、腐敗を遅らせるために約 4℃の冷蔵庫で仮保管した。

2. ビニール袋からの標本取り出し

今回処理した植物標本は、1 点ごとにビニール袋に入れて保管されていた（図 2A）。ビニール袋から引き出すと標本が壊れるおそれがあるので、ビニール袋をハサミで切り、慎重に標本を取り出した。ビニール袋に張り付いている植物破片は、ビニールごと適度な大きさに切り取って次の工程に送った。

3. 泥落とし

標本ごとに被災状況を確認し、状況に応じた処理方法を検討した。洗浄作業が必要と判断された約 590 点の標本は、真水を入れたコンテナに 1 点ずつ沈め、筆で泥などの汚れを丁寧に落とす（図 2B）。洗浄作業が不要と判断された約 10 点の標本は、重石をした後、乾燥を行った。

4. 塩抜き

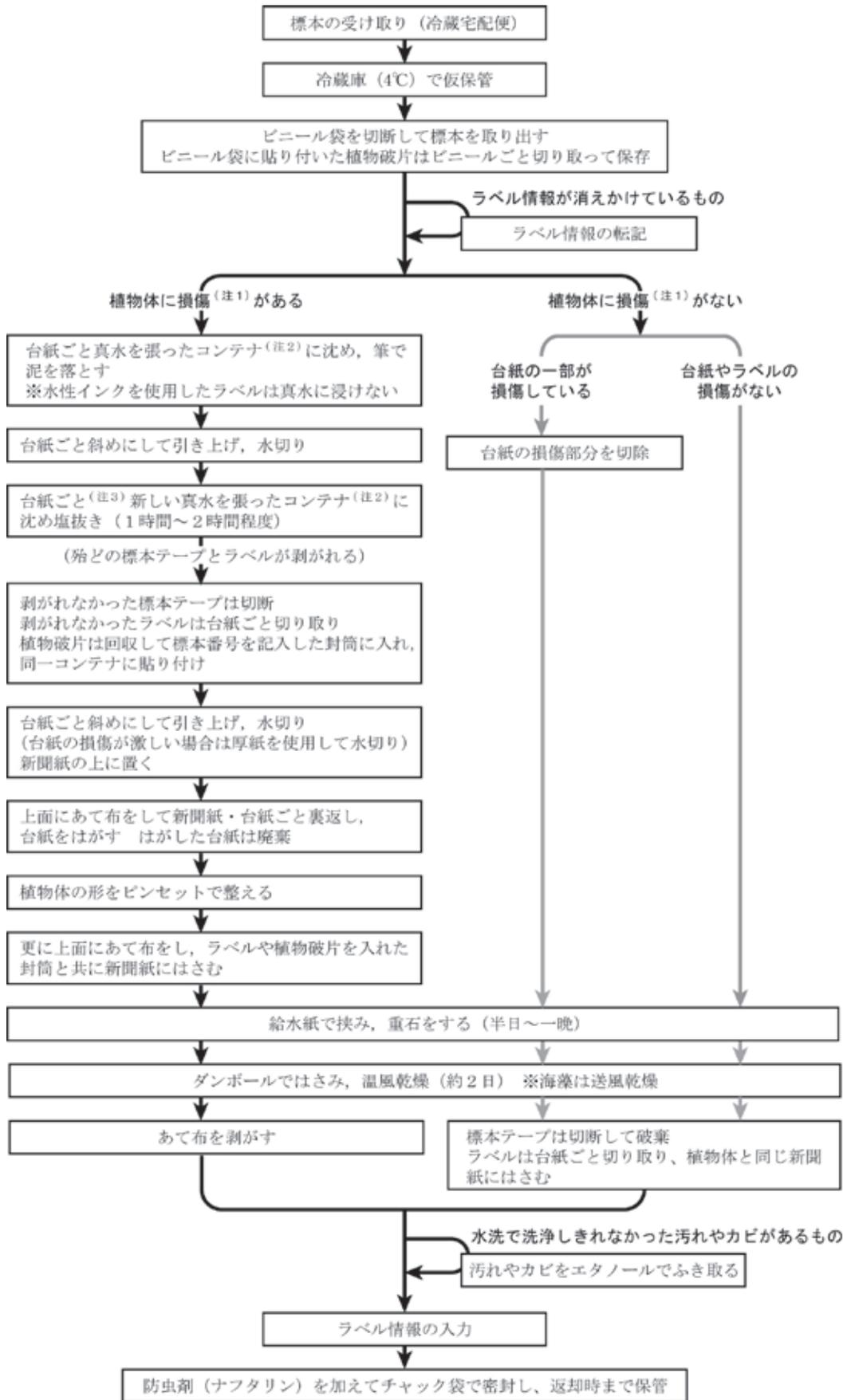
標本を新しい真水の入ったコンテナに移して 1 時間～2 時間程度浸し、塩抜きをした（図 2C）。塩抜きに要する時間の設定は、千葉県立中央博物館による塩分濃度の測定結果（御巫未発表）を参考にさせていただいた。

5. 水切り

植物体の損傷を防ぐため、台紙ごと斜めにしてゆっくり水から引き上げた。植物体の形状を崩すことなく水切

表1 陸前高田市立博物館収蔵植物標本のレスキューの経過（2011年7月20日現在）。

月 日	事 項	従事機関等	内容等
3月11日	東北地方太平洋沖地震による大規模な津波が発生	—	1階収蔵庫の資料が砂泥混じりの海水を被る。
4月15日	館内の瓦礫撤去作業を本格的に開始	岩手県教育委員会、岩手県内博物館・文化財関係者、陸前高田市職員、ボランティア	着手は4月12日。
4月27日 ～28日	標本搬出・移送 (陸前高田市博物館→岩手県立博物館)	岩手県立博物館	約10,000枚。
4月30日	標本の仕分けを開始	岩手県立博物館	汚れの程度に応じて4段階に仕分け(途中から3段階、2段階に簡略化)。
5月1日	移送準備開始	岩手県立博物館	10シートずつチャック付ビニール袋にまとめ、100シートずつ梱包。
5月2日	レスキュー協力の呼びかけ	岩手県立博物館、西日本自然史系博物館ネットワーク	メーリングリストを活用
5月6日	標本の移送開始 (岩手県立博物館→全国)	岩手県立博物館	
5月8日	修復協力の申し出 (ひとはく→岩手県立博物館)	ひとはく	
5月13日	ひとはくの経営戦略会議で報告	ひとはく	標本の被災状況とひとはくの対応を報告
5月13日	標本到着(1回目)	岩手県立博物館、ひとはく	300点
5月13日	依頼文発送	岩手県立博物館	公文書(5月11日付)
5月14日	標本搬出・移送 (陸前高田市博物館→岩手県立博物館)	岩手県立博物館	約5,000枚
5月18日	ひとはくブログでの掲載開始	ひとはく	
5月17日 ～6月2日	標本洗浄・乾燥作業	ひとはく	10日間実施
5月19日	標本到着(2回目)	岩手県立博物館、ひとはく	300点
6月10日 ～6月15日	ラベル情報の入力作業	ひとはく	3日間実施
6月18日 ～9月30日	関連展示の開催	ひとはく	「津波被害にあった標本を救おう」展



(注1) 泥や海水による汚染および腐敗
 (注2) コンテナに入れる標本は1シートとする
 (注3) 台紙ごと水洗した方が植物体を痛めない

図1 兵庫県立人と自然の博物館における被災植物標本の修復作業の流れ。



図2 兵庫県立人と自然の博物館における作業の様子。A. 到着時の標本, B. 泥落とし, C. 塩抜き, D～F. 水切り, G. あて布, H. 植物破片の回収, I. 型直し, J. プレス, K. 乾燥, L. あて布の剥離, M. 残った汚れやカビの除去, N. ラベル情報の入力, O. 洗浄と乾燥が終了した標本, P. 保管。

りするために2人1組で作業にあたった(図2D, E)。引き上げた標本を新しい新聞紙の上に置き(図2F)、腐敗した葉等が新聞紙に張り付くのを防ぐため、あて布をかぶせた(図2G)。腐敗や洗浄などにより外れてしまった植物破片は、ピンセットを使って回収し、別の標本の植物破片との取り違えを防ぐために、標本番号を記入した封筒に入れ、後で標本本体と合わせて乾燥した(図2H)。

6. 型直し

不自然に折れ曲がった茎や重なってしまった葉など

は、そのまま乾燥させてしまうと、学術資料として使いづらいものになるため、ピンセットを使って植物体の形を整えた(図2I)。

7. プレス・乾燥

濡れた植物体とラベルをはさんだ新聞紙を吸水紙ではさみ、半日から一晩重石をしてプレスした(図2J)。その後、吸水紙をダンボールに替え、紐で縛って温風乾燥機(約60℃)で約2日間乾燥させた(図2K)。

8. あて布をはがす

あて布を慎重にはがした(図2L)。あて布は、本作業

のために寄付してもらった古ワイシャツや古シャツで、それらを新聞紙のサイズに切って使用した。

9. 残った汚れやカビの除去

汚れやカビが残っているものは、アルコールでふき取った(図2M)。

10. ラベル情報の入力

採集者、採集地、採集年月日、採集者番号、標本整理番号といったラベル情報をパソコンで入力した(図2N)。

11. 修復作業の完了・保管

修復された標本は、植物体と標本ラベルを1枚の新聞紙にはさみ(図2O)、防虫剤を加えてチャック付ビニール袋で密封し、返却時まで保管した(図2P)。

ひとはくにおける作業体制

洗浄および乾燥作業は、6名(のべ43名)の作業員が10日間専従することで実施した。専従作業員は平均4名の体制で作業を行い、加えて種子植物担当研究員を1名以上配置した。また、ラベル情報の入力は、1名の専従作業員が3日間専従することで実施した。なお、専従作業員とは、兵庫県の緊急雇用対策として2011年4月から資料整理担当として配属されていた職員を指す。

標本レスキューに関する情報の一般公開

今回の大震災の被災において、生物標本など貴重な学術資料が被災し、支援が必要な状況であることは、当時、報道されておらず、多くの人々が知らなかった。そのため、ひとはくは、今回の標本レスキューに関する情報の早期公開を心がけた。

ひとはくで行われた標本修復作業のうち、「2. ビニール袋からの標本取り出し」から「9. 残った汚れやカビの除去」までは、主にひとはく展示棟4階の実験セミナー室で実施した。実験セミナー室は通路に面した壁がガラス張りになっており、一般来館者が自由に室内の作業風景を見ることができ、こうして、被災した標本の洗浄や乾燥などの工程は、リアルタイムで一般に公開された(5月18日~6月2日)。同時に、ひとはくのホームページ内にあるミュージアムブログ(通称:ひとはくブログ)において、作業の進捗や作業方法等の関連記事を17回にわたって順次公開した(5月17日~7月20日現在)。また、記者発表など報道機関への積極的な協力、メールマガジンへの寄稿、緊急フォーラムでの発表を行った(付記)。

修復作業およびラベル情報の入力が完了した後は、ひとはく展示室4階の展示スペースにおいて、「津波被害にあった標本を救おう」展を開催した(表1, 図3)。



図3 「津波被害にあった標本を救おう」展の様子。A. 全景, B. 修復作業の手順と使用した道具, C. 修復された標本(実物標本), D. メッセージコーナー。

展示エリアには、解説パネル、修復された標本、修復に使用した道具を展示した他、被災地の人々へのつながりを深めてもらおうとメッセージコーナーを設けた。展示は、学術資料救済に関する理解の向上と、今後の継続的な被災地復興支援につなげる目的で行われた。展示を見るために来館することが難しい地域の方々へも現状を知ってもらおうと、展示で使用した全ての解説パネルは、ひとはくのホームページからダウンロードできるようにした（付記）。

今後の課題

復興に向けての継続的な支援

陸前高田市立博物館の被災植物標本は、洗浄・乾燥作業が終了した。これにより腐敗等による標本の消失といった最悪の事態を回避することができた。しかし、被災標本のレスキューは、このような修復作業をもって完了するわけではない。折角救済された標本も箱詰めされた状態で保管されているのは、学術資料として活用することはできない。私たちは、修復された標本がきちんと配架され、学術利用可能な状態にまで整理・管理されてこそ、一連の標本レスキューが完了すると考えている。そのためには、今後も継続的な作業支援が必要である。

標本は、地域の自然環境の状況を記録した実物資料であり、郷土の成り立ちや、地域の将来を考える上でも貴重なものである。そして良いコレクションは郷土の誇りにもなっている。先人の偉業や自然の価値を継承し、地域の将来を考える核としての博物館の復興を今後も支援すべきである。

持続的で実効性のある自然史標本の救済システムの構築

今回深刻な被害を受けた標本は岩手県内だけで対処できる量ではなかったため、岩手県立博物館から全国の博物館等施設に対して標本救済協力の呼びかけがなされた。ゴールデンウィーク中であつたにもかかわらず、5月9日の一次締め切りまでには当時募集していた修復対象の標本点数に到達した。今回、被災標本の搬出から受け入れ先の決定が迅速に行われた背景には、日頃から会合を開催し顔が見える関係が形成されていた「岩手県内博物館ネットワーク」および「西日本自然史系博物館ネットワーク」の存在が大きかった。担当者レベルでの信頼関係が緊急時のスムーズな対応に繋がることは言うまでもない。このような「顔が見える」ネットワークが果たした役割を評価し、必要性を再認識すべきである。そして、このようなネットワークを維持・強化することが必要であると考えられる。

一方で、今回の地震・津波では陸前高田市立博物館以外にもいくつかの博物館施設が被災したが、個々の被害

状況はすぐには分からなかった。標本についても、何がどのような被害を受けたのかといった情報はなかなか入手できず、陸前高田市立博物館の場合でも標本の被災状況が確認されるまでには1ヶ月以上を要した。標本類の被災状況をより早く知るためには、日頃から博物館等関係者が交流することにより、横の連携を強化しておくことが大切であろう。更に、どこにどのような標本があるのかを情報収集できるシステムの構築が必要だと考えられる。

自然史標本と似ているが扱いの異なるものとして文化財がある。今回の地震・津波では多くの文化財も被災し、国宝や重要文化財など指定文化財を中心とした文化財レスキューが文化庁の主導により進められた。文化財保護法では、有形・無形文化財、民俗文化財などが定義されているのと同時に、動物・植物・地質鉱物についても学術的価値の高いものは天然記念物として、その保護や修復などが規定されている。一方で、自然史標本の学術的価値は徐々に認知されつつあるものの、天然記念物や文化財とは異なり、法的な担保性はない。したがって、もし災害等によって標本類が大きなダメージを受けたとしても、現状では、所蔵する博物館が独自に修復するか放置することになる。古文書など文化財資料については、災害や事故時に備えた救済ネットワークシステムが構築されつつある（千葉県博物館協会 2010）。それらの資料を参考に、今後、地域の核となる博物館等施設が、個人の所蔵する未調査の資料を含め、自然史標本の救済システムの構築に取り組みかねばならないだろう。自然史標本の法的な担保性の確保については、徐々に進められてきているようなので、できる限り早期の実現を期待したい。

自然史標本が持つ意味や重要性のアピールと教育

持続的で実効性のある自然史標本の救済システムの構築の基盤となるのは、より多くの方々による自然史資料への理解である。博物館は、GBIF等生物多様性に関する取組みの推進はもとより、自然史資料の重要性に関して日常的な発信を行わねばならない。ひとはくは、自然史標本を収めた収蔵庫を持つ上、学校団体をはじめ一般の多くの方々に接する機会を有している。また、セミナーや館内外での展示、ホームページといったツールにも恵まれている。私たちはそれらを存分に活用し、自然史標本が持つ意味や重要性を積極的にアピールして、学術振興の基盤構築の一端を担っていきたい。

謝 辞

岩手県立博物館の鈴木まほろ博士には、被災標本の送付、修復に関する情報の提供など、多岐に渡ってお世話

いただいた。西日本自然史系博物館ネットワーク事務局の皆様には、所属機関を超えて作業担当者らをつなぐメンバーリングリストの管理等お世話いただいた。ひとはくでの修復作業実施にあたり、自然・環境再生研究部には標本乾燥機を、古谷裕主任研究員には洗浄用のコンテナをそれぞれ貸していただいた。また、秋山弘之主任研究員には洗浄作業に加わっていただいた。三橋弘宗主任研究員には西日本自然史系博物館ネットワークに関するご教示をいただいた。ひとはくの職員のみなさまには、あて布にするための古ワイシャツや古シーツをご提供いただいた他、修復作業実施にあたり多くの便宜を図っていただいた。

今回の植物標本レスキューに関する膨大な作業を担われ、また、できるかぎりの対応をされた、陸前高田市職員、岩手県立博物館、岩手県教育委員会、岩手県内の博物館・文化財関係者、多くのボランティアのみなさまに厚く御礼申し上げます。そして、被災地に一日も早く元の生活が訪れますようお祈り申し上げます。

和文要旨

東北地方太平洋沖地震による巨大津波により、陸前高田市立博物館は壊滅的な被害を受け、学問の発展や復興に寄与する可能性を持つ貴重な標本が失われようとしていた。これら陸前高田市立博物館収蔵の植物標本を救済するため、兵庫県立人と自然の博物館を含む全国30の博物館・大学等施設が植物標本の修復作業に携わることになった。植物標本の救済は、慎重かつ迅速に行うことが要求されるが、今までに津波被害を受けた植物標本の修復作業を経験した者はなく、修復方法など有用な情報の蓄積がなかった。そこで本報では、今後、同様の事態が発生した際の参考とするため、兵庫県立人と自然の博物館で実施した一連の作業内容および同館で構築した修復方法を詳細に記した。また、学問的重要性の高い地方博物館はいくつもあることを再認識した上で、今後取り組むべき課題について整理した。

文 献

- 鈴木まほろ (2011) 陸前高田市立博物館収蔵押し葉標本のレスキュー. 全科教ニュース 41(5): 1-3.
- 千葉県博物館協議会 (2010) 千葉県文化財救済ネットワークシステム構築推進事業 (文部科学省 平成21年度博物館ネットワーク構築推進事業). 千葉県博物館協議会, 千葉.
- 日本気象協会 (2011) 平成23年 (2011年) 東北地方太平洋沖地震津波の概要 (第3報) 青森県～福島県の津波高・浸水高および青森県～千葉県の浸水状況. 一般財団法人日本気象協会, 東京. [http://www.jwa.or.jp/static/topics/20110422/

tsunamigaiyou3.pdf]

付 記

ホームページ:

陸前高田市立博物館所蔵押し葉標本のレスキューについて; 岩手県立博物館 鈴木まほろ氏. [http://www.geocities.jp/curaiwt/rescue/botany.htm]

東日本大震災に関わる自然史系標本の救済支援活動について; 西日本自然史系博物館ネットワーク. [http://www.naturemuseum.net/blog/2011/05/post_29.html]

津波被害にあった標本を救おう1 (ミュージアムブログ); 兵庫県立人と自然の博物館. [http://hitohaku.jp/blog/2011/05/post_1203/]

ひとはくの被災地支援「津波被害にあった標本を救おう」展; 兵庫県立人と自然の博物館. [http://hitohaku.jp/exhibits/temporary_old/2011/mini11.html#resc]

フォーラム:

岩槻邦男 (2011年7月) 災害と生物多様性—東日本大震災から学ぶこと—, 緊急・公開フォーラム「災害と生物多様性」, 生物多様性 JAPAN, 千葉大学, 千葉.

布施静香 (2011年7月) 植物標本, 塩分とのたたかい, 緊急・公開フォーラム「災害と生物多様性」, 生物多様性 JAPAN, 千葉大学, 千葉.

報道関連資料 (ひとはく関連のみ):

新聞

- 産経新聞社, 2011年5月20日夕刊, 「地域の誇り 標本救え」
- 神戸新聞社, 2011年5月24日朝刊, 「被災の植物標本救え」
- 読売新聞社, 2011年6月3日朝刊, 「岩手の標本600点修復」
- 朝日新聞社, 2011年6月3日朝刊, 「被災植物標本修復終える」
- 朝日新聞社, 2011年6月6日 asahi.com, 「被災標本を修復」
- 毎日新聞社, 2011年6月15日朝刊, 「植物標本の修復完了」
- 神戸新聞社, 2011年6月17日朝刊, 「被災の植物標本修復, 展示」
- 産経新聞社, 2011年6月20日朝刊, 「津波被害の植物標本展示」
- 神戸新聞社, 2011年7月21日朝刊, 「兵庫の博物館などで作業」

テレビ

- サンテレビジョン, 2011年5月29日, 「ひょうごワイワイ」
- 日本放送協会 (NHK), 2011年6月1日, 「ニュース KOBE 発」
- 日本放送協会 (NHK), 2011年6月3日, 「NHK ニュースおはよう関西」
- 日本放送協会 (NHK), 2011年6月17日, 「ニュース KOBE 発」
- サンテレビジョン, 2011年6月18日, 「ニュース」
- 読売テレビ放送, 2011年6月20日, 「ニュース」
- 日本放送協会 (NHK), 2011年6月23日, 「ニュース KOBE 発」
- 日本放送協会 (NHK), 2011年6月28日, 「NHK ニュースおはよう関西」

ラジオ

日本放送協会 (NHK), 6月上旬, NHK ラジオ第一「ニュース」.

(2011年8月5日受付)

(2011年10月19日受理)