

## 実践的防災技術情報による防災教育コンテンツ開発について

### Contents development for disaster reduction education by using information of implemental disaster reduction technologies

根岸弘明<sup>(1)</sup>・竹内裕希子<sup>(2)</sup>・亀田弘行<sup>(3)</sup>・寶馨・小林健一郎<sup>(4)</sup>・賀斌<sup>(3)</sup>

Hiroaki NEGISHI<sup>(1)</sup>, Yukiko TAKEUCHI<sup>(2)</sup>, Hiroyuki KAMEDA<sup>(3)</sup>, Kaoru TAKARA,  
Kenichiro KOBAYASHI<sup>(4)</sup> and Bin HE<sup>(3)</sup>

(1) 防災科学技術研究所

(2) 熊本大学大学院自然科学研究科

(3) 京都大学学際融合教育研究推進センター

(4) 神戸大学都市安全研究センター

(1) National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention

(2) Graduate School of Science and Technology, Kumamoto University

(3) Center for the Promotion of Interdisciplinary Education and Research, Kyoto University

(4) Research Center for Urban Safety and Security, Kobe University

### Synopsis

Disaster Reduction Hyperbase (DRH) is a web-based database to disseminate appropriate disaster risk reduction (DRR) technology and knowledge. The implementation technology contents are described as “Text book” or “Reference book” for the purpose of actual application to mitigate disasters. The attempts to develop educational materials by graduate students based on the DRH contents were conducted in international class. For smooth creation of educational materials, a template file that expresses information of technology-education linkage was established. The template and educational materials will be published and opened at the website with DRH contents.

**キーワード:** DRH, 防災技術情報, 防災教育, 教材

**Keywords:** DRH, Information of Disaster Reduction Technologies, Disaster Reduction Education, Educational Materials

### 1. はじめに

世界では、様々な自然災害が猛威をふるい、実際に甚大な被害がしばしば発生している。一方、これら災害に対する長い歴史の中で、様々な災害対策技術が生まれ、それぞれの文化や社会情勢に即した独自の発展を遂げているものも多い。そのような技術

は、研究の上で提案されただけではなく、実際の災害に対して利用され、実証的な検証と改善のプロセスを経たものであり、それらは災害対策の実施を行う立場の人達にとっては貴重で重要な情報である。したがって、そのような災害対策技術を収集整理してデータベース化することは大変重要な意味を持つといえる。しかし、巷にある防災技術のほとんどが

過去の「ある自然現象に対し」「ある社会基盤で」「ある被害を軽減した」という個別条件での適用事例であり、今後発生する自然災害にそのまま適用出来るものではない。また、玉石混交で形式もバラバラであったり、ある地域や文化に特化していることも多く、そのままアーカイブしただけでは今後発生する多種多様な地域・災害への適用は困難であり、特に国際的に展開する場合は顕著である。そのため、データベース化するには一般的適用に耐えうるべく検証・改訂することも重要であり、そのようなプロセスを経たアーカイブが、災害対策技術のデータベースとして初めて意味を持つものであり、災害対策を実施する立場（自治体関係者、NGO、NPOなど）が利用するための情報となる。

以上のような実務者向けの情報は、実務者が直接利用する技術情報であるが、それ以外に、いわゆる防災教育に利用するための情報というのも重要なものである。防災教育の目的としては、市民が自分たちの身を守るための知識を身に付ける、いわゆる最終的な受益者が受ける教育啓蒙活動の他、意欲のある市民／学生（Motivated citizen/students）に対し、将来災害対策の実務者になるべく育成するための教育を行うということがあげられる。そのような教育を行う場合、実務者向けの実践的災害対策技術のコンテンツをそのような教育に利用することは大変有用である。ただし、その場合、実務者向けコンテンツと教育向けコンテンツでは目的や利用プロセスが異なるため、ある程度手を加える必要がある。

本稿では、国際的に展開されている実務者向け災害対策技術のデータベースについて紹介すると共に、そのコンテンツを利用した防災教育教材作成のプロセスについて、およびそれを基にした教材コンテンツ作成演習の実際について紹介する。

## 2. 防災技術情報データベース：Disaster Reduction Hyperbase (DRH)

阪神・淡路大震災の発生から10年の節目である2005年1月、神戸市で国連防災世界会議(WCDR2005)が開催され、その場で「防災に関する情報集 (Portfolios for Disaster Reduction)の構築」が提言され、それに含まれる要素として「防災技術集(Catalog of Technologies for Disaster Reduction)」を構築する必要性が示された。これを受け、我々は、アジアの地域特性に根ざし「役立つ」防災の科学技術を収録するウェブシステムを構築し、その活用を促進することを目的として、科学技術振興調整費による国際共同研究「アジア防災科学技術情報基盤の形成: Disaster Reduction Hyperbase - Asian Application (研究代表

者：亀田弘行)」を実施した (Kameda et al., 2010)。実施期間は2005年度から2008年度 (2005年度：第一期、2006-2008年度：第二期) である (第一期では基本概念構築等の準備研究を実施)。この研究は、アジアを中心とする11カ国の研究者・NGOリーダー、および国連国際防災戦略 (UN/ISDR) やヨーロッパ連合共同研究センター (EC/JRC) といった国際機関により進められた。そして、その成果として公開されている防災技術情報データベースが、Disaster Reduction Hyperbase (以降DRH) である。

地震等の自然現象としての災害(Natural Hazard)が発生すると、その人工物などへの暴露 (Exposure) の程度に応じて建物倒壊といった被害(Disaster Risk)が発生する(し得る)。自然災害は純粋な自然現象であるのに対し、発生する被害は人間生活や社会の状態を反映したものであり、同じ規模の自然災害でも、必要な対策をとり、社会基盤を安定させる事で被害は小さくなる。つまり、被害は要因となる自然災害に対して社会の持つ脆弱性(Vulnerability)というフィルタを掛け合わせた結果であると見なすことが出来る (UNISDR, 2009)。そして、防災とは、この脆弱性の部分をいかに小さくするか、災害から被害への変換をいかに少なくするか、という行動である (Fig.1)。

そのように考えると、災害対策が脆弱性の部分に対して働きかける行動であるのに対し、多くの防災情報がその前後にある入力・出力の部分を対象とし、肝心の行動に結びつける部分を対象としていないことがわかる。このギャップが、巷にあふれる防災情報と実際の行動との乖離につながっていると言える。

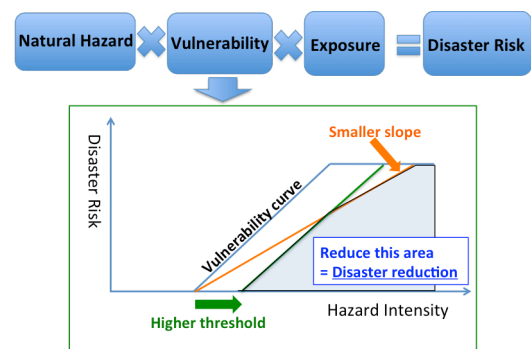


Fig. 1 Relationship among “Natural Hazard”, “Vulnerability”, “Exposure” and “Disaster Risk”. Vulnerability is the translate function between hazard intensity and risk or disaster. The area under the vulnerability curve indicates the total amount of disaster. It can be reduced by smaller slope of vulnerability curve and higher threshold of the part of the rise, means disaster reduction.

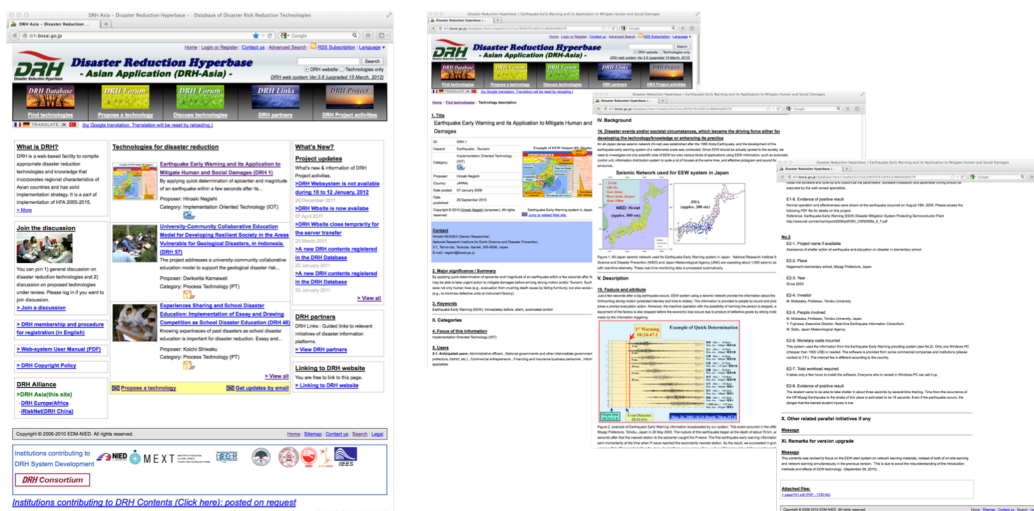


Fig.2 Captured images of the DRH Website top page (left) and the individual contents pages (right).

実際に災害を軽減させるために、何をどうすれば良いのか、その行動に関する情報もまた、他の災害情報と同様に扱われるべきである。ここではそのような災害対策に関する情報を「防災技術情報」と呼ぶ。他の災害情報と同様に、防災技術情報についても、有効なものを利用しやすい形で整理することが必要である。DRHでは、そのような防災技術情報を体系的に整理し、データベースとして公開することを目的としている。

Fig.2にDRHウェブサイトのトップページおよび個別コンテンツのページの例を示す。DRHでは、単に投稿された防災技術情報コンテンツをそのまま掲載するのではなく、よりよい情報とするために、コンテンツ投稿時に第三者（マネージャー、ファシリテーター）を交えて内容を確認し、議論の上、情報の整理と改善を行う仕組みを持っている。ちょうどそれは論文の査読と似たようなものであり、DRHコンテンツの質を維持するために行なっている。また、コンテンツを投稿する際にはDRHテンプレート（Ikeda, 2011）と呼ばれるフォーマットを用いて入力するようになっている。このテンプレートはあらゆる種類の自然災害を対象とし、必要事項を記入することで、対象とする自然災害と軽減対象の被害の明確化、有効性の検証の度合い、実行に必要な具体的情報などが整理されるようにできている。

DRHウェブシステムは実際に稼働中であり、<http://drh.bosai.go.jp/> からアクセスすることができる。現在64のコンテンツが投稿され、そのうち41がファシリテーションプロセス（投稿論文の査読に相当）を経て公開されている。ウェブ上のコンテンツ

であるため、本文の他、動画ファイル、パンフレットや教材などの資料、アプリケーションソフトなど、実利用に必要な付帯物を含むコンテンツも存在し、防災の実務者（Practitioner）が実際に利用することを前提とした様々な実用的情報を参照することが出来る。DRHおよびウェブシステムについては、亀田（2009）、Kameda(2011)、根岸ら（2011）、Negishi(2011)を参照されたい。

### 3. 防災実務者育成教育への防災技術情報データベースの活用

DRHプロジェクトでは、防災に関する様々な研究成果のうち、実際に社会に還元・実装され、現実の災害対策に利活用され得るものを対象として収集と公開を行なっている。そのため、コンテンツは、自治体の災害対策担当者、防災に関するNGO、NPOといった、実際の対策実務者（Practitioners）が直接災害対策の製作決定や実務実行の「作業手順書」「参考書」として利用することを想定した構成になっている。つまり、コンテンツの利用者は実務者である。

しかしながら、災害対策の実務者は慢性的に不足しており、特に2011年東日本大震災のような広域災害ではその影響が顕著に現れる。今後実際の災害対策の拡充を進めるためには新たな防災実務者を育成することが重要であり、コンテンツの対象は一般市民や学生といった、これまで実務者から対策を受けてきた側の中にある「モチベーションを持った実務者予備軍」となる。その場合、コンテンツはこれまでのような「対策のコンテンツ」ではなく防災技術

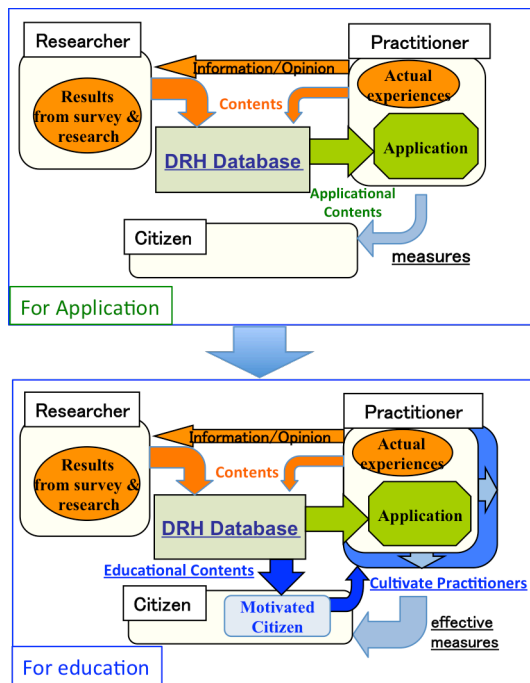


Fig.3 Relations between DRH database and stakeholders. (upper) For the practical use of DRH database, practitioners refer the contents of DRH database and execute measures for citizen. (lower) In the case of educational use, the actual user of the contents is the motivated citizen as preliminary practitioners. Execution of measures will be enhanced as cultivating practitioners by education of motivated citizen.

知識の学習教育教材，防災意識向上のための研修教材としての利用に対応できる「教材のコンテンツ」としての表現形式が必要であり，またそれを実現するためのプラットフォームが要求される．このような育成を行うことで，市民・学生の中から実務者サイドへ移行する人が増え，DRHコンテンツを直接利用することになる実務者が増え，実際の防災対策も進むこととなる (Fig.3)．なお，このような教材としてのコンテンツの実際の開発を実証するため，2011年度から，京都大学の大学院カリキュラムの中で，DRHのコンテンツを資源として，学生が教員の指導を受けながら防災教育用教材を自ら作成する教育プログラムを開始した．(詳細は後述)

#### 4. 防災教育用教材に必要な要素

防災技術知識の学習教育教材，防災意識向上のための研修教材としての利用に必要な要素を明らかにするため，2011年8月に，防災教育に関する国際ワー

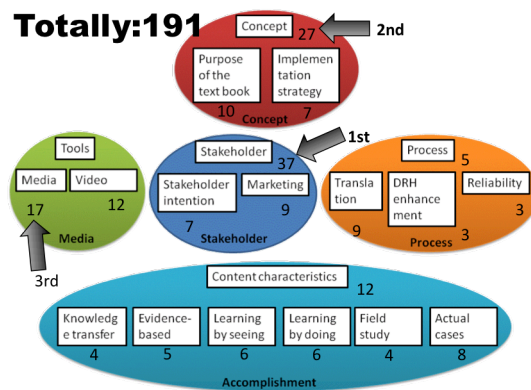


Fig.4 Keyword groups of educational materials. The terms “Stakeholder”, ”Concept”, “Media” took high point.

クショップを開催し，実際の防災教育の現場でどのような要素が重要視されているかを抽出する試みを行った．インド，ネパール，日本の防災関係者 (NGO スタッフ及び大学研究者) による防災技術に関する教材および教材を利用した教育啓蒙活動の実例を分析し，どのような内容がキーワードとして多く含まれているかを，教材コンテンツに必要な要素として分析と抽出を試みた．Fig.4に教材に関するキーワードをグループ化したものを示す．要素としてポイントが高かったのが「ステークホルダー (直接的・間接的に関係する人)」「教材の持つコンセプト」「メディア (媒体)」といった，教材としての利用環境や表現形式が重要視されることがわかった．これは，DRHコンテンツに求められる要素である「実行に必要なリソース」「実際の対策実行例」「コンテンツの提供元に関する情報」とははっきりと異なるものである．これは，実務者向けコンテンツが現場への適応性と実行に必要な情報という，コンテンツの実行条件を重視しているのに対し，教材コンテンツでは，誰が何の目的にどのように使うか，といったコンテンツの利用環境や表現形式が重要視されるということを示している (Fig.5) ．

#### 5. 防災教材用テンプレートおよびウェブサイト

前章でまとめられた要素を基にして実際の教材コンテンツを作成する時に，ただ条件を列記してそれを満たすように記述を求める方法では，必要な条件を過不足なく組み入れながら構成することは難しい．そこで，防災のための教材を作るための情報を整理し，教材コンテンツの作成を円滑に進めるためのテ

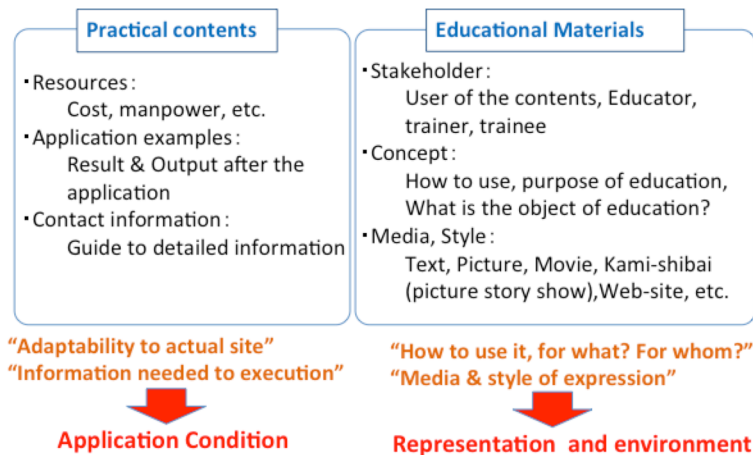


Fig.5 Important terms of practical and educational contents. In practical contents, the items on application condition (resources, application examples, contact information) are important. On the other hand, representation and environment of the materials (tools) are important for educational purpose.

ンプレートを開発した（付録ファイル）。これは、教材に対するステークホルダーや災害種別、教育方法の種別やメディア情報などについて選択肢から選んだり必要事項を記入することにより、教材作成に必要な情報が過不足なく把握できるようになっている。

開発された教材コンテンツをウェブ上で公開するものとして、新しいウェブシステムを開発し、運用を開始した (<http://drh.dpri.kyoto-u.ac.jp/DEM/>)。Fig.6にトップページを示す。このシステムはDRHウェブシステムを拡張する形で作られており、DRHコンテ

ンツおよび教材コンテンツの双方について検索・閲覧ができるようになっている。また、画面左側にフレームを置き、災害種別やカテゴリの一覧を表示させ、そこから種別ごとのコンテンツ一覧を表示できるような機能を追加し、利便性を向上させている。コンテンツ一覧では災害種別と教材の利用種別（Lecture, training camp, self learningなど）によるフィルタリングができるようになっている。一方、DRHでは、コンテンツの投稿受け付けからマネージャー、ファシリテーターによる議論と改善のプロセスがあるが、教材コンテンツについては現時点ではその過程がないため、上記ウェブシステムではコンテンツのファシリテーションに関する機能を省き、またリンク集など副次的な内容は左フレームにまとめた。

## 6. DRHコンテンツによる防災教材作成演習

防災技術情報を教材として利活用するためには実際に教材を作成する必要がある。ここでは、DRHの活動とは直接関係していない大学院生（主に海外からの留学生）や海外からの派遣研究生を対象とし、実際にDRHコンテンツから教材を作成する演習を行った。なお、この演習はこれまで2011年度後期および2012年度後期に実施しており、各年とも8人の参加者があった。

平成21年度に採択されたグローバルCOEプログラム「極端気象と適応社会の生存科学」の中で、「生存科学自主ゼミナール（U-Y-03 2011 A）」（2011年度）および「生存科学自主ゼミナール 防災技術情報演習（U-Y-03 2012 B）」の科目において、教材コン

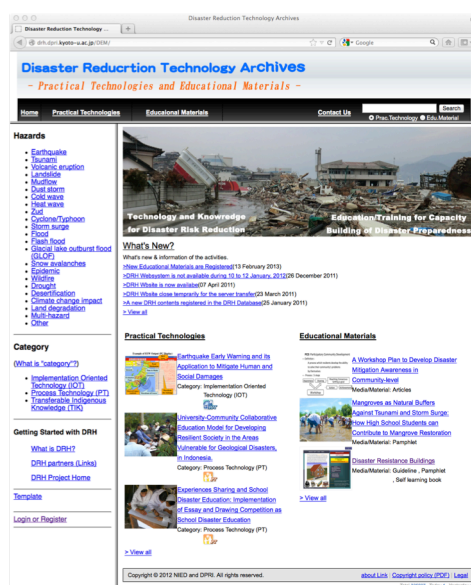


Fig.6 Captured images of the Website for providing educational materials.

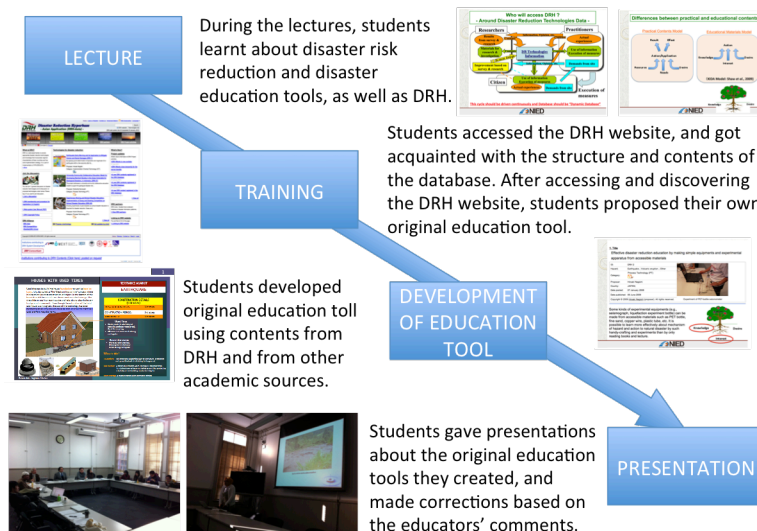


Fig.7 Flow of Classroom U-Y-03.



Photo 1 The education material made of DRH contents: Illustrated short book on disaster resistance buildings for high school students.

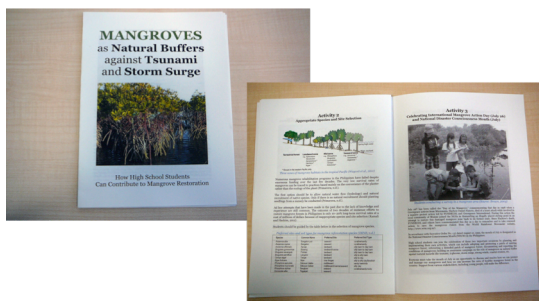


Photo 2 The education material made of DRH contents: Pamphlet on coastal mangrove forests as natural buffers against tsunami and storm surge for high school students.

テンツ作成演習を行った。Fig.7に演習の流れを示す。

まず初めに、防災教育教材作成の基礎として、防災教育全般について、防災教育の教材の実例、DRHについてなどについてといった、基礎的な知識をみにつけるための講義を行った。次に、参加者に実際にインターネット接続可能なコンピュータを持参してもらい、DRHウェブサイトアクセスして実際のコンテンツに触れ、実践的な防災技術情報について学ぶ実習を行った。またこの時に、自分が作成する教材の参考資料としてふさわしいコンテンツを各自DRHデータベースから選び出してもらった。その次の段階では、参加者には自分の国や地域で実際に活用することを念頭に置いた上で、どんな災害を念頭に置き、どんな人たちを対象とし、何を身につけてもらうことを目的とするかをしっかりと把握した上で、各自オリジナルの教材作成を実施した。なお、本格的な教材作成に入る前段階で概要について10分程度のプレゼンを実施し、講義担当者サイドから教材作成にあたっての助言を行なっている。そして教材完成後、開発した教材について詳細なプレゼンテーションを行い、講義担当者や参加者からのコメントを元に改善を行った上で教材を完成させた。なおこの時には、防災教材用テンプレートに記入させることで、教材作成時に必要な情報を意識させるようにした。

Photo 1は参加者が開発した教材の一例である。この例では、DRHコンテンツの中にある、様々な「建物の安全性に関するアイデア」を取り出し、その内容を高校生向けの小冊子としてコンテンツ化してい



Photo 3 Covers of the Educational material books that merge education tools developed by students. (left) Classroom U-Y-03, 2011 A, (right) Classroom U-Y-03, 2012 B.

る。実務者向けに詳細に書かれたDRHコンテンツから、なぜこれをやるのか、どんな災害を対象にしているのか、それによってどんな効果をもたらされるのかといった、内容に興味をもたせるための要素をうまく抽出し、書くコンテンツの内容を1ページに納めて示すように工夫されている。また、Photo 2は津波や高潮による被害を軽減させるためのマングローブ林の重要性と整備について、フィリピンの高校生を対象として作られたパンフレットである。沿岸災害に対するマングローブ林の重要性やフィリピン国内のマングローブ林の現状、高校生ができることとしての植林事業の進め方が平易でわかりやすく記載されている。これらの開発された教材は、成果物として冊子にまとめられている(Photo 3)他、テンプレートとともに第5章で紹介したウェブサイト上で公開されている。

## 7. まとめ

本稿では防災技術情報のデータベースについてと、そのコンテンツを元にした防災教育教材作成の流れの明確化と実際の教材作成への適用について紹介した。災害対策の実務者向けのコンテンツと防災教材としてのコンテンツはお互い密接に関係するものであり、その方向性の違いを意識しつつ双方をうまく参照し、利用していくことが実際に災害対策の普及を進める上で重要である。

また、教材コンテンツ作成演習は学生に対する教育を目的としたものであると同時に、実際に彼らが自分たちの作った教材を用いて自分たちの国・地域で防災教育活動を行なっていく、結果として実際に防災対策が広まっていくことを狙っている。そのた

め、今後も演習を通じて防災教育・教材作成の方法を普及させ、防災の実務者育成につなげることための活動を継続する予定である。

## 謝 辞

本研究は京都大学防災研究所一般共同研究「教育啓蒙への利活用を考慮した防災技術情報アーカイブシステムの開発(23G-01)」の成果によるものです。また、京都大学グローバルCOEプログラム「極端気象と適応社会の生存科学」(拠点リーダー: 寶 馨)の学生の参加と資金的補助を受けています。関係各位に感謝いたします。

## 参考文献

- 亀田弘行(2009):「役に立つ」国際防災技術・知識ベースへの挑戦-DRHプロジェクトの活動, 第28回日本自然災害学会学術講演会講演概要集, pp. 155-156.
- 根岸弘明・亀田弘行・池田菜穂・寶馨・小林健一郎・多々納裕一(2011):実務者向け国際防災技術情報データベースの運用: Disaster Reduction Hyperbase, 日本災害情報学会第13回研究発表大会予稿集, pp. 61-66.
- Ikeda, N.(2011): Format to Describe Disaster Reduction Technology for Implementation - Development of DRH Template, Asian Journal of Environment and Disaster Management, Vol. 3, pp.31-45.
- Kameda, H.(2011): Disaster Reduction Hyperbase (DRH) - Conceptual Development and Production, Asian Journal of Environment and Disaster Management, Vol. 3, pp.5-18.
- Kameda, H., Ghafory-Ashtiany, M., Dixit, A. M., Duncan, C., Fang, W., Ikeda, N., Nakamura, T., Negishi, H., Okada, N., Sharma, A., Shaw, R., Sasaki, M., Shiwaku, K., Shi, P., Scheer, S., Takara, K., and Tatano, H. (2010), Disaster Reduction Hyperbase (DRH) - Allied Knowledgebase Platforms for Disaster Risk Reduction, CD-ROM Proc. IDRC Davos, paper no. 520, pp. 378-383.
- Negishi, H. (2011): Disaster Reduction Technology Accumulation Web-system (Tech-DRAW), Asian Journal of Environment and Disaster Management, Vol. 3, pp.19-29.
- UNISDR(2009): Terminology on DRR, <http://www.unisdr.org/we/inform/terminology>.

(論文受理日: 2013年6月6日)