

SERVICE CENTER OF PORT ENGINEERING

SCOPE NET



特集 災害リスクをマネジメントする 巨大災害の防災・減災を考える

RANDOM FOCUS 減災のための災害リスクマネジメント技術

京都大学経営管理大学院 小林 潔司

TOP INTERVIEW 俯瞰的、総合的に防災・減災を考える

筑波大学 糸井川 栄一

BEHIND PROJECT 海上災害防止センターの業務と リスクマネジメント 東日本大震災復旧活動の事例を省みる

ZOOM UP 地層のメッセージを読み解く

高知大学 岡村 眞

居合道と日本刀

ISSN 1883-6917

2012 SUMMER VOL. 63

特集 災害リスクをマネジメントする

巨大災害の防災・減災を考える

東日本大震災の経験を契機に、防災・減災に対する考え方が大きく変わりつつあります。これからは、これまでの事前予防的なリスクマネジメントが今後も有効であるのかを再考するとともに、想定以上のリスクによる被害は必然であることを前提にした、減災のためのマネジメントを考える必要があるのではないのでしょうか。今号では、巨大災害の防災・減災という視点から「災害リスクマネジメント」をテーマに特集を組みました。

CONTENTS

| | |
|--|----|
| RANDOM FOCUS | 3 |
| 減災のための 災害リスクマネジメント技術 | |
| 小林 潔司 京都大学経営管理大学院 教授 | |
| TOP INTERVIEW | 8 |
| 俯瞰的な視点で総合的に判断して 防災・減災を考える | |
| 糸井川 栄一 筑波大学 システム情報系 教授 佐藤 孝夫 SCOPE理事 兼 東日本大震災復興支援室長 | |
| BEHIND PROJECT | 12 |
| 海上災害防止センターの業務とリスクマネジメント 東日本大震災復旧活動の事例を省みる | |
| 北海道広域防災フロートの派遣 / SCOPEの復旧・復興支援 | |
| ZOOM UP | 19 |
| 地層に刻まれた地球のメッセージを読み解く | |
| 岡村 眞 高知大学 総合研究センター 特任教授、防災部門長 | |
| COFFEE BREAK - 居合道と日本刀 | 23 |
| 第7回 居合道で使用する日本刀の所有と手入れ | |
| 染矢 康弘 | |

減災のための 災害リスクマネジメント技術

disaster risk
management
technology

東日本大震災を契機に、人々は被害の発生を抑止するという防災の思想の限界を知り、大規模災害に対しては、被害の発生・増大を可能な限り抑制しようとする減災の思想に立脚せざるを得ないことを知った。「防災から減災へ」。そのための災害リスクマネジメント技術とは何か。今号では、京都大学経営管理大学院の小林教授にご寄稿いただいた。

防災から減災へ

東日本大震災を契機に、人々は防波堤や防潮堤などの社会基盤施設のみでは、大規模地震の発生に伴う被害を完



全に抑止することが困難であることを知った。千年に一度発生するかどうかという大規模災害に対しては、被害の発生を抑止するという防災の思想だけでは限界があり、ハードとソフトを組み合わせ、被害の発生・増大を可能な限り抑制しようとする減災の思想に立脚せざるを得ない。

自然の脅威の前には、高度な科学技術を用いても災害リスクを完全には制御できない。減災の思想は、我々が叡智を尽くしても制御しきれない大規模な災害リスクが存在するという土木技術の限界を謙虚に受け止めるという発想の転換に基づいている。それと同時に、防災の前提となる想定を越えるような災害が起こった危機的状況においても、「自分の命を護る」という最低限の選択の可能性を保証するという宣言でもある。近代社会は、個人の尊厳

と自由意思を最大限に尊重し、個人の合理的選択を前提として社会システムが機能することを前提としている。危機的状況においても、「自由な選択肢を保証する」という近代社会の存在論的枠組みを堅持する。それが減災の思想である。

減災の思想は、防災というシステムの外側に、さらに減災システムを新たに構築しようとする多重防御の発想に基づいている。「防災と減災の守備範囲をどのように設定するのか」、「守るべきものの間の優先順位をどのように設定するのか」など、これまでほとんど議論してこなかった課題が山積している。防災と減災の守備範囲は、明確に区別されるものでもなく、両者が相互に関連しあって、システム全体としてガバナンスが機能するような複合的システムとして理解することが適切である。

小林 潔司

京都大学経営管理大学院 教授

【略歴】1976年京都大学工学部土木工学科卒業。1978年同大学院修士課程修了。京都大学工学部土木工学科助手、鳥取大学工学部社会開発システム工学科助教授、同大教授、京都大学大学院工学研究科土木工学専攻教授を経て、2003年より京都大学大学院工学研究科都市社会工学専攻教授（併任）、2006年より現職、2009年より京都大学経営管理大学院経営研究センター教授（兼任）

災害リスクマネジメント技術

災害リスクマネジメント技術、それはハード、ソフト技術を駆使することにより、自然災害から人間社会を護るための技術である。災害リスクマネジメントの第1の目的は、起こりうる損失を可能な限り抑制するように事前に準備しておくことである。第2の目的

disaster risk management technology

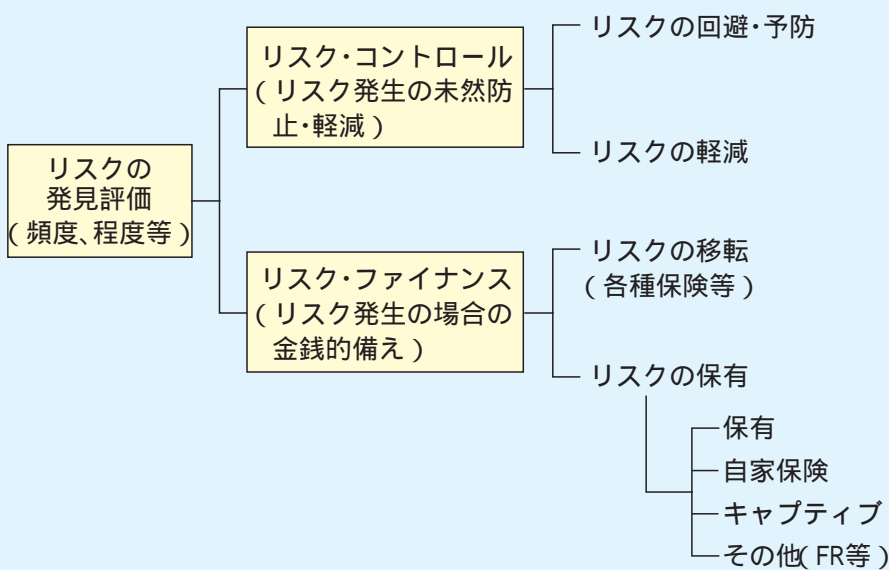
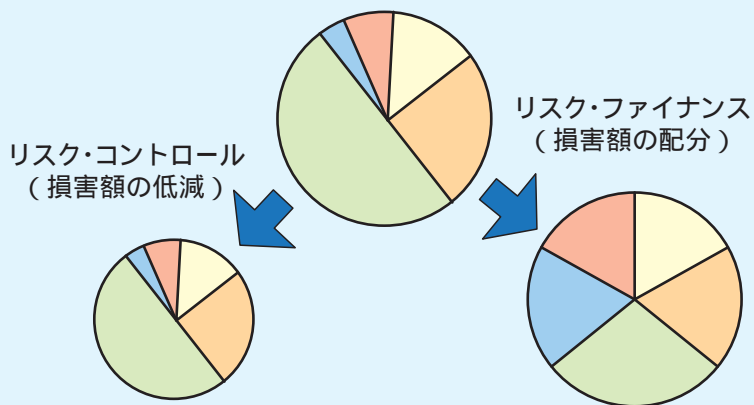


図 - 1 リスクマネジメント技術の分類



注) 円の大きさは損失額を表し、扇の大きさは損害の配分を表す

図 - 2 リスクマネジメント技術の対比

は、実際に発生した被害に対する補償や復旧・復興の方法を準備しておくことである。リスクマネジメントは、リスクがどの程度の頻度で起こり、どの程度の影響が発生するかを正確に把握することが出発点となる。リスクが許

容できるかどうかを評価し、できない時にはリスクを回避・低減するために手段を講じることとなる。

リスクマネジメント技術は、図 - 1 に示すように、1)被害の生起確率を減少させるリスク・コントロールと、2)

被害を社会全体に分散させるリスク・ファイナンスがある。例えば、防災投資は災害の生起確率や被害額を減少させるリスク・コントロールである。一方、保険等によるリスク・ファイナンスはリスクを分散する手段である。リスク・ファイナンスは、リスクを自分で保有する方法と、リスクを他人に移転する方法がある。前者には自家保険、キャプティブという新しいリスク保有手段が利用可能になってきた。後者の代表例としては保険がある。図 - 2 にリスク・コントロールとリスク・ファイナンスの役割の違いを示している。円の大きさは社会全体での富の損失を表す。リスク・コントロールは社会全体での損失額の減少をもたらす。リスク・ファイナンスは、特定の被害者が被った損失を軽減するために、損失を多くの人々に分散する方法である。

減災リスクマネジメントの発展

減災リスクマネジメントの柱は強靱な国土づくりである。そのためには、災害リスクに対する防御システムの多重化と総合化が前提となる。さらに、減災という概念は、人々が災害リスクの一部を負担することを意味する。減災リスクマネジメントを実施するためには、人々の減災に対する信頼を確保することが不可欠である。しかし、一度壊れた安全神話は容易には復元しな

い。人々の不安を軽減し、国民の技術に対する信頼を回復するためにはどのような災害リスクマネジメント技術を開発していけばいいのだろうか？

リスクマネジメント工学は、あらかじめ想定外力や被災シナリオを作成し、その範囲の中で最適な解を見出すための技術である。リスクの是非をめぐる議論は「どこまで安全なら十分安全といえるのか」という「許容リスク」の設定問題に帰着される。通常、許容リスクとしてALARA(as Low as reasonably achievable)あるいはALARP(as Low as reasonably practical)という水準が設定される。しかし、許容リスクの設定は、リスクマネジメントにおけるひとつの想定にすぎない。東日本大震災の経験により、リスク想定が誤っていれば、甚大な被害が発生することが明らかになった。むしろ、これまでのリスクマネジメントの考え方自身が、見直しを迫られている。

大規模災害に対しては、リスクマネジメントの発想自体を多重化することが必要である。通常の災害リスクマネジメントの備えをした上で、さらに「最も起きてほしくないこと」を想定してみる。それに対して、国や行政、企業や組織、家計が自分のリスクマネジメント能力の限界を知り、そのようなシナリオに対して、どう対応するかという思考実験を行っておく。このような方法は簡便であるが、通常の災害リスク

マネジメントがもたらす「想定失敗」を回避するための有力な方法である。

災害リスクは社会全体が直面するリスクであり、関係者が個別にリスクマネジメントするだけでは効果が上がらない。平常時において、関係者の責任範囲や協力体制について、合意形成を図ることが必要である。リスク分担の合意形成は、手間がかかるものであるが、リスク分担の基本原則に立ち返って、ねばり強く議論することが肝要である。リスク分担の基本原則は簡単である。すなわち、リスクはその大きさと発生原因をより正確に評価し、それを制御できる主体が負担すべきである。さらに、いずれの当事者もリスクを評価し制御できない場合には、そのリスクをより容易に引き受けられる主体が負担すべきである。リスク分担原則に従って、個々の関係者の責任領域を明確化したうえで、地域社会における自助、共助、公助という、リスク分担、協力体制を築いていくことが重要となる。

想定壁

貞観地震は、貞観11年(869年)に陸奥国東方の海底を震源として発生し、大規模な津波を起こしたとされる。しかし、古地震研究における知見が、東日本大震災に対する事前の備えに活かされることはなかった。ひとた

び社会が災害に対する想定をつくり上げてしまうと、科学技術といえども、それを変えることは難しい。

社会的通念とは、人々の想定に関する均衡状態であり、ひとたび到達すると抜け出すことが難しくなる。想定の間(わな)といってもいい。ひとつの御伽話を考えよう。タイムマシンを利用して、東日本大震災が起こる前の時点に、タイムスリップしたとしよう。誰も、そのことを知らない。東日本大震災の発生を、人々に正しく伝達できるだろうか？ 科学技術的な知見であっても、そこに不確実性や曖昧性が介在するため、社会的通念と一致しなければ、ひとつの意見として脇に追いやられてしまう。タイムマシンでやってきたあなたの意見を誰も聴かなかったように。

我々は、「知らないこと」を知ることができない。「知らない」ということも、知ることができない。想定外のことを想定する能力には限界がある。想定壁である。この限界を克服するためには、知らないことを知るよう努力するしかない。それが学問の役割である。想定壁を克服できるかどうかは、社会が新たな学術的、技術的知見を受け入れ、社会的通念を修正するように動機づけられるかという点に集約される。そのために、人々の専門家に対する信頼を醸成し、社会における健全なコミュニケーションを実現することが重要な課題となる。

人々が日常感覚で理解するリスクと、プロフェッショナルが考えるリスクの間には大きなコミュニケーションギャップがある。人々とプロフェッショナルの間にコミュニケーションを成立させるためには、プロフェッショナルに対する人々の信頼を勝ち取る以外に方策はない。リスクマネジメントが成功するためには、社会が高度なリスク判断を要求されるプロフェッショナルに対して敬意を払い、プロフェッショナルが誇りと生きがいを持ってリスクマネジ

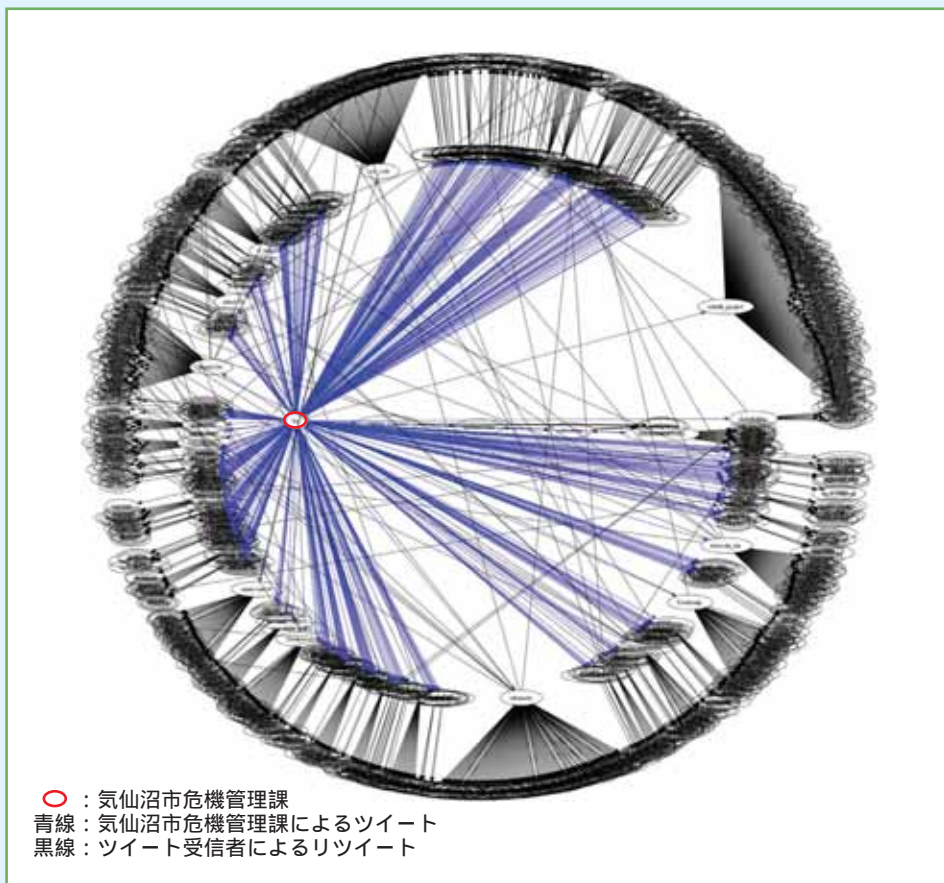
メントに専念するような環境が不可欠である。筆者は、このような社会を実現することがリスクマネジメントの究極の目標であると考えている。

情報の壁

東日本大震災は様々な壁をつくった。被災地の外側にいる人間には、被災地で何が起きているかがわからない。被災地の人間は、被災地の外側にいる人間が、自分たちの被災状況をどの程

度知っており、どのような救援活動が開始されたかがわからない。被災地と非被災地の間に、情報の壁がある。ニューオーリンズ水害やハイチ地震のように、情報の壁が人々の不安を駆り立て、犯罪や暴動が発生したという事例は少なくない。被災地という内側と、非被災地という外側の間に、知識や情報、心理状態に関しても越えがたい壁が存在する。問題は、災害時に現れる壁により、内側と外側の間にどのような知識・情報や心理状態の格差が生まれるのか、それがどのような集団的なダイナミズムをもたらすかである。危機的な状況の中において、いかに多様な価値や利益を相互に尊重しながらコミュニケーションを復活させるのが問われる。

東日本大震災では、フェイスブックやツイッターというソーシャルコミュニケーションメディアが重要な役割を果たした。図-3は気仙沼市の危機管理課が発信したツイート¹が、リツイート²されていく過程を示している。被災地の人々は、様々なメッセージを発信し、「外側にいる人々が助けに来てくれる」ことを信じた。さらに、外側の人々は、「内側にいる人々が助けを待っている」ことを信じた。内側の人々と外側の人々は、直接のコミュニケーシ



○ : 気仙沼市危機管理課
 青線 : 気仙沼市危機管理課によるツイート
 黒線 : ツイート受信者によるリツイート

図-3 ツイッターによる宮城県気仙沼市危機管理課の情報伝達のネットワーク(3月11日)

1 ツイート: ツイッターにメッセージを投稿すること、及び、投稿されたメッセージのこと
 2 リツイート: ツイッターに投稿されたメッセージを引用形式でそのまま再投稿すること



ンは遮断されていたにもかかわらず、信頼関係を通じたコミュニケーションが成立していたわけである。信頼のネットワークを通じて、人々は内側と外側の間にある壁を乗り越えることができる。

信頼のネットワーク 構築をめざして

東日本大震災の復旧・復興の過程の中で、行政、企業、家庭だけでなく、様々な善意の集団や組織、いわゆるボランティア組織が重要な役割を果たした。多くのボランティア組織では、価値観や行動の目的を共有化するメンバーが、互いの信頼関係を基盤にして活動している。行政活動の一部を、「責任遂行能力に限界があるボランティア組織に委ねていいのか」という懐疑的な見方もある。しかし、復旧・復興過程や、災害に強いまちづくりにボランティア組織が必要となる背景には、もとより「多くのボランティア組織は泡のような存在である」ことが暗黙の了解となっている。むしろ、社会が大量の泡を必要としているといった方がいい。「ブクブク泡だってくれる」ことが、社会にとって必要なのである。

復旧・復興活動では、現場の多様なニーズに応えていく必要がある。そこでは、行政、ボランティア組織、民間企業等のパートナーシップが期待されている。パートナーシップ型の復旧・

復興アプローチの効用として、1) 時間コストの低減、2) 行政サービスの革新、3) 個別事例の重視、4) 潜在的なクライアントの検出等が挙げられる。民間部門やボランティア組織は、迅速な意思決定が可能であり、組織内に蓄積された経験や知識・技術を活用することができる。行政は特定の個人やコミュニティに「えこひいき」できないが、ボランティア組織は、特定の個人やコミュニティを対象としたサービスを提供することが可能である。さらに、被災者の身近にいる個人や組織の方がきめ細かい情報を持っている。しかし、ボランティア組織が、問題をすべて解決できるわけではない。行政は、ボランティア組織の活動状況を包括的に評価し、必要とあればボランティア組織の支援や組織間のコーディネーションを行うことが必要となる。

復旧・復興活動の過程の中で発生する問題の中には、すぐには解決できないような問題も少なくない。行政、民間企業、市民が、互いに協力しながら実態の解明とその解決の方向に向けて努力を重ねていくことが必要となる。そのためには、地域に居住する様々なステークホルダーたちが、互いに地域の復旧・復興に向かって学習していくメカニズムを確立することが必要となる。

そして復興へ

災害時には、善意や助け合いの精神に支えられた多くのボランティア組織が生まれる。災害時における日本人の行儀の良さや秩序の良さに対する海外メディアの賞賛に対して、多少の面映ゆさを感じつつも、誇りに思った日本人は少なくない。東日本大震災という不条理に直面し、悲嘆の中にも自分の不幸をしっかりと抱きしめ、無気力や暴力とは無縁に折り目正しく、なすべきことを着実にこなし、復興に向かって一歩ずつ歩を進める。このような被災者のありようは、世界の中で際立って特別なことかもしれない。人々の強さとしなやかさ、人と人とのつながりを大事にし、知恵や知識に支えられて、たくましく着実に生きていく。それは、伝統的な日本社会のありようであり、リスク時代におけるひとつの豊穡な社会像を世界に示すことでもある。禅語『續燈録(ぞくとうろく)』は「松柏千年の青、時の人の意に入らず。牡丹一日の紅、満城の公子酔う」と説く。牡丹の一時の艶やかな花に、満都の貴公子たちは酔いしれる。松柏の青が人の目をひくことは少ない。寒風吹きすさぶ候となれば、今まで目立たなかった松柏の不易の美しさが改めて見直される。東日本大震災の被災地の一日も早い復興が希求される中、時を経ても変わらない信頼のネットワークを支えとする力強い復興の鼓動が聴こえることを信じてやまない。

俯瞰的な視点で総合的 防災・減災を考える

防災・減災にとって真に有効な災害リスクマネジメント

GUEST

系井川 栄一
筑波大学
システム情報系
教授

1978年3月東京工業大学工学部建築学科卒業。1980年3月東京工業大学大学院総合理工学研究科社会開発工学専攻修士課程修了。4月建設省入省。建築研究所第六研究部都市防災研究室研究員、住宅局住宅建設課技術係長、建築研究所第一研究部住宅計画研究室研究員、建築研究所第六研究部都市防災研究室主任研究員、建築研究所第六研究部都市防災情報研究室室長を経て、1998年9月筑波大学教授社会学系(併任)。2001年1月国土交通省建築研究所第六研究部都市防災情報研究室室長。2月筑波大学教授社会学系。2004年4月同大学システム情報工学研究科教授。2011年10月同大学システム情報系教授。専門は都市リスク管理。

佐藤 孝夫
SCOPE理事

兼 東日本大震災復興支援室長

究極の選択問題を新たな手法で

佐藤 まず始めに「リスク工学」とはどのような学問で、先生はどのような研究をされているのかお聞かせください。

系井川 リスク工学は、巨大システム内で発生する事故・災害に対して、そのリスクを体系的に捉える学問です。筑波大学では、文部科学省による大学院重点化の施策の一環として現在のシステム情報工学研究科が設立され、2001年頃から本格的にリスク工学の研究が行われるようになりました。現在は、リスク工学の基礎論として数学的手法を研究する分野 トータルリスクマネジメント分野と、この知見をアプローチに用いて、これをプラットフォームに、サイバーリスク、都市リスク、環境エネルギーの4つの分野で研究を展開しています。

学生時代は図書館や病院といった施設を、地域にどのように配置するかといった地域施設計画を中心に研究していましたが、社会人になってからは建設省の研究機関で震災時の市街地火災対策を中心とした「都市防災計画」をテーマに研究しておりました。筑波大学では、リスク工学の4分野のうちの一つとして地震に限らず自然災害を対象として都市の防災対策、地区の安全計画について研究を行っています。自然災害に対してトータルリスクマネジメントの手法を応用して、新たな手法でアプローチしています。

佐藤 具体的な研究事例をご紹介ください。

系井川 例えば、震災等では火災が同時多発的に発生します。建物倒壊における人命救助も必要になります。したがって消防活動は消火活動と救助活動を同時に行うこととなりますが、その場合にどちらを優先するべきなのか。究極の選択ともいえる問題について、数理モデルを使った研究を行っています。

また、消防活動では、活動中に建屋の床を踏み抜いたり、家屋等の倒壊で下敷きになるなどのリスクが存在します。そのリスクをデータ化して、実際の消防活動への利用を促す研究なども行っています。

常に設計外の力が働く自然災害

佐藤 都市防災の観点から、市街地の消防力運用や、大規模地震時の人的被害の軽減方策も研究されているとのことですが、東日本大震災についてはどのような感想を持たれましたか。

系井川 都市防災研究者にとってのトラウマは、関東大震災にあります。関東大震災の被害の約9割以上は、同時多発火災によるもので、被害者の多くは火

に判断して

東日本大震災は、今後のリスク管理に大きな教訓を残した。そこで、筑波大学の糸井川教授をお招きして、地震、津波などの自然災害に伴うリスクに焦点を当て、今後の防災・減災にとって有効な災害リスクマネジメント技術とは何かについてお話を伺った。

技術とは何か

災により退路を断たれて焼死したり、河川に飛び込んで亡くなっています。一方、阪神・淡路大震災では、都市基盤が整備された近代的な都市において火災が発生しました。震災当時は比較的穏やかな風向きであったにもかかわらず、約70haが火災被害に遭いました。また、死者の8～9割が建物倒壊や家具の下敷によるものでした。

以上のような経験を踏まえて、私たちは、どこがどのように燃えているかといった情報をベースに、限られた資源で消火活動を行う研究に取り組んできました。ところが、東日本大震災での被害の多くは火災よりも津波によるものでした。沿岸域が例外なく津波リスクにさらされていたことに対して、強いショックを受けました。

従来、私たちは例えば50年とか200年に一度といった発生確率で、スーパー堤防整備に代表される河川対策を行ってきました。近代土木技術で立派な防潮堤など施設をつくりました。専門家の立場から見ればその施設の防災性能を上回る自然災害が起こりうることは常識なのですが、そこに生活する住民から見た場合、「もう安全」と思い込んでしまったのです。その中で、かつてのようなフェイルセーフの発想をやめてしまったことが、大きな被害につながったのだと思います。自然災害においては、常に設計外力以上の力が働く可能性があることを東日本大震災で思い知らされました。

また、震災時に消火や救助を担う消防庁舎も、安全地帯にあるとは限りません。津波に備えて庁舎を高台に置くことも考えられますが、そうした場合でも火災が発生した際に、道路が寸断されて現場に到着できなくなるリスクがあります。今回の震災では、そうしたことに加え、震災時の二次災害の危険性、現場と指令との双方での情報のやり取りが困難な状況など多くの問題が顕在化しました。災害の際に現場で活動する人のリスクをいかにマネジメントするか。消火・救助活動以外に警戒専門のスタッフを配置する必要性なども、今後の課題として浮上したと思います。



佐藤 孝夫
SCOPE理事
兼 東日本大震災復興支援室長



恐れずに「狼少年」になる

佐藤 設定を超過した外力や複合型自然災害に対する新たな防災対策とは何かが問われています。災害リスクが特定できない巨大なカストロフィ的外力に対する災害リスクは数値化できるのでしょうか。

系井川 すべてのリスクを明確に数値化するのは不可能です。そういう意味で、これからの防災ではリスクコミュニケーションが重要になると思います。リスクコミュニケーションとは、現時点でわかっているハザードのメカニズムと今は十分にはわからない不確実な事柄について正しく伝えることです。

例えば、「津波が来る」という仮定を基にしたリスクに対して、いざという時にどういう行動を取るのか。リスク分析を基に各人の行動計画を考えます。人は自分の中の葛藤を都合のよいものに変えてしまう傾向があります。いわゆる「正常化の偏見」と言われるものですが、そうしたことを乗り越えて認識してもらふ工夫が必要です。以前は公共がリスク対策を講じるのが当然という風潮でしたが、阪神・淡路大震災以降は、自分の命は自分で守るというパラダイムになり、公的支援もそれをサポートする形で行うようになりつつあります。

リスクコミュニケーションでは、「狼少年」を恐れないことも重要です。津波ハザードマップを示す時には、地図に「線」を引きます。しかし、同時にその「線」が不確実な線であることをアナウンスする必要があります。ハザードマップは、地震メカニズムのモデルを基に作成しますが、そのモデルには数値に基づいたフィジカルな部分がある一方で、定量化できるか否か科学的にわからない部分もあります。その部分をどうするのか。自治体などは最悪の事態を考えた行動が必要になりますから、「狼少年」になることはやむを得ないと考えます。そのことを社会的な合意の下で、認知してもらふ必要があるのではないのでしょうか。

シニカルな災害から身を守るには

佐藤 国土交通省の復旧・復興方針では、都市防災の観点から、街づくり面では「住宅地の高台移転、多重防護ラインの整備」を新しい目標にした対応を考えています。

系井川 東日本大震災でもわかったように、津波常襲地域は一方で海洋資源の採取に恵まれています。漁業従事者は、その地域に住み、経済活動を行っています。つまり、そこに住んだ時点で相当のリスクを負っているわけです。では、住居は高台に、漁業は沿岸域と住み分けるべきなのか。極めて情緒的に言えば、

その地域に住む住民のDNAにも関わる微妙な問題です。究極的には災害の時に命が助かればよいことであり、どこに住むべきかは地元住民の選択を尊重すべきだと思います。多重防護を施すことと地域住民がどこに住むかは、別問題として考えるべきであり、一概に高台移転を押し付ける必要はないでしょう。

佐藤 被害を最小限に減らして、都市機能の早期回復を可能にするために有効な災害リスクマネジメント技術の確立に向けて、どうアプローチしていけばいいとお考えですか。

糸井川 日本の沿岸域には、都市の中核機能が集中しています。そういう点で、都市部における浸水対策は緊急の課題です。例えば、荒川が破堤した場合に浸水区域に住む住民をどこに避難させるか。大都市では遠方避難が難しく、避難までの時間が足りないといわれています。そのため、避難場所となる中高層のビルを指定する必要があります。一方で、低層の下町などの地域では、火災からの避難場所の確保も重要です。

災害はシニカルで常に弱いところを突いてきます。阪神・淡路大震災では、木造住宅の密集地域で倒壊や火災が発生したように、潜在的にリスクの高い場所で災害は発生します。蓋然性の高い災害は、同時多発的に発生することも考慮すべきでしょう。そうしたことを頭に入れて、都市の防災機能を高めなければいけません。その際には、公共が前面に出て対応しなければならない課題に加えて、住民自身が自らの命を守るための行動を自立的に取り、それを自治体などが支援するという形が非常に重要なことであると考えます。

佐藤 最後に、社会基盤システムの整備に携わる技術者に、今後の防災・減災に当たってのアドバイスをお願いします。

糸井川 技術者の皆さんには、自分の分野だけの専門バカにはなって欲しくないと思います。東日本大震災で再認識したのは、都市基盤施設というものは単独の機能として防災機能を果たしているのではなく、複合的な組み合わせの中で都市の安全性が確保されているということです。それだけに、俯瞰的な視点から総合的な判断をし、他の分野と密接なコミュニケーションを取りながら、都市の防災を考えることが重要になります。技術者の皆さんにも、そうしたことを理解してそれぞれの役割を果たしていただきたいと思います。

佐藤 SCOPEは、東日本大震災により甚大な被害を受けた東北・関東地方の港湾・空港施設の早期復旧、被災地の早期復興のため、国・県の業務を通じて技術的な協力・支援を行っています。今回の歴史的な経験から得られた教訓を記録し、「日本では大災害は繰り返し起こる」ことを念頭に、日頃から備えを万全にし、被災後の影響をできる限り小さくするための、調査研究と技術の研鑽に努めていきたいと思います。本日はありがとうございました。

糸井川 栄一
筑波大学
システム情報系
教授



海上災害防災センターの業務とリスクマネジメント 東日本大震災復旧活動の事例を省みる 北海道広域防災フロートの派遣 / SCOPEの復旧・復興支援

東日本大震災に係る復旧・復興活動については、すでに様々な場で紹介されている。ここでは、北海道開発局が行った広域防災フロートの派遣、SCOPEの復興支援業務を事例として、その活動をふり返り、今後に向けての教訓などを得ることを試みた。

震災時に自主判断で消火活動を 事前の準備の重要性を強く認識

独立行政法人 海上災害防止センター
防災部長

萩原 貴浩



2005年7月15日 尾鷲沖 ベンゼンタンカー消火活動(写真の後姿の人物が萩原氏)

自主判断で消火活動に出動

2011年3月11日に発生した東日本大震災により、千葉県市原市にあるコスモ石油千葉精油所でLPG(液化天然ガス)タンクが被災し爆発炎上した。この火災の消火活動で真っ先に現場に向かったのが、独立行政法人海上災害防止センター(以下、センター)だ。

センターは震災直後の混乱状態を考慮して、コスモ石油からの要請を待たずに自主判断により出動した。陣頭指揮を取った防災部長の萩原氏は、「他のタンクへの延焼防止を主たる目的として、炎上するタンクの炎の勢いを抑え、冷却する方法を取りました。センター所有の消防船2隻が消火活動に当たり、1隻が消火を行っている間に、もう1隻は水が確実にタンクに当たっていることを確認しながら作業を進めました」と活動の概要を紹介する。

現場に到着した消防船の乗組員は、まず船の両舷に出て、炎の色を目で、熱を肌で、音を耳で、臭いを鼻で確かめな

がらアプローチしていく。どこまで近づけば危険か、あるいは安全かは、最後は現場の判断に委ねるしかない。

消火活動は一昼夜にわたって行われた。本来は、火の勢いが弱まったところでガスを完全燃焼させるのが最善策とされる。だが、今回は余震が続いていることなどを考慮した同社側の依頼により、完全に消火した。「このような緊迫した状況下でも、現場の安全が最優先です。現地の状況を検分して、ガスが漏洩していないかガス検知を行うとともに、現場周辺に散乱する破片等を取り除き、安全を確保した上で消火活動を行いました」と萩原氏は語る。

センターは、船主、荷主等の企業と事前に契約し、海上事故発生時に流出した油等の防除、火災の消火や延焼の防止を、原因者となる企業の代わりに「影武者」となって行う、海洋汚染と海上災害の両方を扱う専門家集団だ。コスモ石油とも事前に契約が交わされており、平常時に詳細な計画をセンターが用意していたため、的確な消火活動を行うことができた。

現場で力を合わせるために

日本のリスクマネジメントについて「日本における災害に関するノウハウは世界レベルには至っていません」と語る萩原氏。「日本はマネジメントする以前の実力だと思いません。災害が起こるとチキンハートになって何も手を付けられず、結局は被害が大きくなってしまった。そのような悔しい事例がたくさんあるのではないかと思います」。センターの活動も最初からうまくいったわけではない。「半分は失敗の歴史です」と言う。では、現在、センターは巨大災害や事故の発生時にどのような考えの基で行動すればよいと考えているのだろうか。

「災害・事故が発生した場合、原因者である企業を含む、関係省庁、自治体、民間企業、NPO、ボランティアなど官民の関係者が一つの組織となって、その事故の管理(インシデントマネジメント)と、事故に伴って出てくる問題の管理(イシューズマネジメント)を行う必要があります。日本全体を見ると、その能力は極めて低いと考えています。実現には指揮・運用方法を統一した組織の確立が必要不可欠です。事故対応組織として一つの構造を確立し、統一したルールや用語を共有化して対応する。これが無ければ、いくら現場で力を合わせても、リスクをマネジメントすることはできません。

また、リスクガバナンス(協働統制)を平常時に準備しておく必要があります。事前に災害発生を想定した行動計画を用意し、発生時にはその計画に沿って行動する。そして平常時に関係者全員のコンセンサスを得ておくことが重要です」。

災害対応のための世界標準

巨大な災害・事故に対応するために、官民を問わず関係者全員が一つの組織として行動する。理想論のようにも聞こえる話だが、「実は海外では2001年9月11日のアメリカ同時多発テロを契機に、災害に対応する世界標準のシステムができています」と萩原氏は語る。

全米非常時管理システム(National Incident Management System : NIMS - ICS)と呼ばれるこのシステムは、任務の明確化、通信システムの統一、指揮命令システムの統一、用語の共有化、組織形態の標準化、資機材・人材の効果的活用に向けて、官民を問わず関係諸機関の間で調整を行うもの。平時のトレーニングも重視しており、3年に1回の訓練が義務付けられている。「リスクガバナンスを効果的に活かすために、平常時の訓練を積み重ねる地道な努力が必要になります」と萩原氏。NIMS・ICSは、2010年のメキシコ湾原油流出事故、2011年のニュージーランド地震でも機能した。NIMS・ICSを採用した国同士であれば、派遣された援助隊もシステムに組み込まれて有効に活動することが可能だ。センターでも、上記システムをベースにMDPC・ICSという世界標準のシステムを運用できるようにしている。

平時の備えで「戦わずして勝つ」

危機管理のあり方も転換期に来ていると萩原氏。「これまでは『コマンド型危機管理』。野球を例に言えば、監督の指示を待っている状態。成功すれば選手がほめられ、失敗すれば監督が批判される。しかし、官民間問わず関係者全員が一



2011年3月11日
消火活動中のMDPC消防船おおたき



2011年3月15日
千葉港内 流出アスファルトの回収



2003年9月29日
北海道 タンク火災消火活動指導(撮影:萩原氏)

つになってということから、今求められるのは『ビジョン型危機管理』です。サッカーを例に言えば、選手全員が地道な練習と実戦の中で、戦略、戦術、各々の役割を共通認識して、アイコンタクトを交わしながら、ゴールというビジョンを狙う。つまり、みんなでサッカーしましょうということです。

災害リスクマネジメントといえば、災害発生時の対応ばかりを考えがちだが、むしろ平常時の備えを重視するのが

センターのリスクマネジメントの根源だ。「連合艦隊解散の辞にあるように『戦わずして勝つ』ことが、リスクマネジメントの真髄だと思います」と萩原氏。目指すのは、従来の「気合と努力と根性」からの脱却であり、いざという時に的確な行動ができるように、平時から現場の人間に海上災害イマジネーションを持ってもらうこと。そのために、あらゆる努力を続けていく考えだ。

フロート、初の災害派遣 体験から学んだ多くのこと



北海道開発局
留萌開発建設部 次長
(元 室蘭開発建設部 室蘭港湾事務所長)

三原 一憲



洋上訓練中の広域防災フロート

初の災害派遣を決定

東日本大震災による被災地を支援するため、北海道開発局は広域防災フロート(以下、フロート)を派遣した。2011年3月22日に基地港である室蘭港を出港、24日に大船渡港に入港し支援物資の一部を陸揚げ、29日に相馬港に入港しすべての支援物資を陸揚げした後、10月5日まで相馬港にて作業船等の係留施設として活用され、8日には室蘭港に帰還した。

震災時に、北海道開発局室蘭開発建設部室蘭港湾事務所長として、現場で支援活動の指揮を執った三原氏は、北海道開発局のフロート派遣は震災発生と同時に検討に入ったと言う。「北海道開発局港湾空港部から先遣隊を現地に派遣し、東北地方整備局との調整を経て3月15日には派遣が決定しました」。出港は支援物資と回航用曳船の調達作業を並行して行う中で最短で出港できる日程で調整。支援物資は官民を合わせてドラム缶810本分の燃料油と、被災地の要望を踏まえた4トントラック8台分の食料品や日用品等

の生活物資を準備した。「限られた時間の中での準備でした。特に燃料油はあっても空ドラム缶が無いなどの問題もありましたが、陸上自衛隊北部方面隊が進める支援活動と連携してドラム缶入り燃料油の海上輸送を担うことになり、さらには空ドラム缶100本の提供をいただき何とか満載状態にすることができました」。支援物資はフロートの貨物室に格納し、荷役作業用のクレーンや発電機等を艀装して出港した。

テックフォースが出勤

フロート出港後、三原氏を筆頭に職員4名で構成されたテックフォース(緊急災害対策派遣隊)第1陣がフェリー・陸路で現地に向った。「作業人員や機材は東北地方整備局を通して現地で用意していただいたほか、陸上自衛隊北部方面隊が燃料油を各地に輸送しました。我々は各機関の調整等のため室蘭建設協会派遣の方々と現地入りしました」。北海道開発局所有の災害対策車・照明車と青森で合流し、早期に啓開した道路を使い現地に向った。

東日本大震災における広域防災フロートの被災地支援活動



2011年3月22日
室蘭港出港

2011年3月24日
岩手県大船渡港入港

2011年3月29日
福島県相馬港入港

相馬港在港・係留施設として活用

2011年10月8日
室蘭港帰港

大船渡港、相馬港での陸揚げ作業は滞りなく行われた。「余震は続いていましたが、大船渡港はすでに航路啓開も済みであり、岸壁も無事でしたのでフロートをそのまま横付けして支援物資の陸揚げを行うことができました。一方、相馬港はほとんどの港湾施設が使用不可能な状況でした。フロートの着岸もいろいろと検討して、外海の影響を受ける場所でしたが埠頭の先端部に着岸して陸揚げを行いました。また相馬港が復旧を進める間、係留施設としてフロートを利用していただきました」。フロートは1000トン級の船舶の接岸が可能だ。そのため当時、相馬港では作業船等の係留施設として利用されたという。

また「訓練も重要」と三原氏。「年1回は訓練が必要と実感しました。フロートは構造上、ウィンチ操作盤が船倉にあるなど訓練を行い作業員が操作を慣熟しないとイケないと思いましたが、私たち職員もシステム等経験しておかないとイケないと思いました」と語る。

そして、最後に肉体的にも精神的にもケアが必要という。「一番心配された部分ですが、派遣日数の上限を決めていただき、帰還後のアフターケアも十分にやっていただいたと思います。北海道開発局港湾空港部長も現地入りし、同地に立って職員を激励されたなど、組織的にも一丸となって支援活動を行うことができたのではないかと思います」。

支援活動から得た多くのもの

今回のフロートの被災地支援活動は、災害派遣としても、また北海道外への派遣も初めての経験だった。三原氏は、今回の活動を通して得たものは多いと語る。「実は、関係省庁・機関との手続きや民間との連携などの調整段階で、非常事態を鑑みて様々な協力をいただきました。しかし、ほとんど初めてのの方々との対応でしたので、平常時から組織ぐるみで情報交換をしておく必要があると思いました。」と語る。

運用マニュアルについては「『備えあれば憂い無し』と言えます。どこまで平常時に『備え』をしておくべきかという事はありませんが、準備をしていないものは即座に行動に移す事はできませんので、今回の災害派遣で実際に得たものを反映して、様々な災害やその対応を想定したマニュアルの改訂を行う予定になっています」。



2000年の有珠山噴火を契機として、2003年に室蘭市により建設。2010年7月に国有化。

| | |
|------|--|
| 施設規模 | 長さ 80m × 幅 24m × 高さ 4m |
| 上甲板 | <ul style="list-style-type: none"> 避難、緊急支援物資輸送のための1,000t 級船舶の接岸が可能 ヘリポートとして利用 復旧支援用の車両の乗入可能 |
| 第二甲板 | <ul style="list-style-type: none"> 避難、緊急支援物資輸送のための漁船などの小型船の接岸が可能 物資格納用の貨物室を装備(積載可能量800t) |

被災地の1日でも早い 復興のために SCOPEは全面的に支援します

SCOPE

理事 兼 東日本大震災復興支援室長

佐藤 孝夫

SCOPEの強みを活かした技術支援

(財)港湾空港建設技術サービスセンター(以下、SCOPE)では、2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震により甚大な被害を受けた東北地方と関東地方の復旧・復興支援のため、震災直後から災害対策本部を立ち上げ、積極的に国、県への技術支援を行ってきた。SCOPEの支援について、佐藤理事は「発災直後、全国各支部から緊急支援物資を調達し、職員が直接被災地にトラック輸送しました。3月28日には『東日本大震災復興支援室』を新設し、東北・関東地方整備局及び茨城県からの緊急要請に迅速にこたえて、被災地域の港湾・空港施設の早期復旧への技術支援を行ってきました」と語られた。

支援業務では、災害復旧業務の経験があり現場即応力に優れた職員が多数在席するSCOPEの強みを発揮して、全国の支部から応援職員が緊急招集された。「災害関連業務は高度で総合的な技術判断力が求められます。招集した職員全員には業務開始前に研修を行い、過去の大規模災害時の支援実績を通じて蓄積したマニュアル等により支援業務内容の再確認を徹底しました。被災地では生活・執務環境が十分に準備できない状況でしたが、4月から災害査定及び災害復旧業務の技術支援を行うために現場に向かいました」。

より一層の体制の充実

現在、東北地方では八戸港から小名浜港、関東地方では茨城港から鹿島港に至る13港湾及び仙台空港の国と県の現場事務所において業務を行っており、2011年4月から延べ490人/月の技術職員が従事している。

今後の支援業務について、佐藤理事は次のように語られ

た。「平成24年度も、被災地の早期復旧・復興への支援体制をより一層充実し、引き続き、国土交通省、茨城県及び宮城県が実施する災害復旧事業への支援を実施します。また、今回の経験を加えて、発生が予想される大規模災害発生時における被災港湾施設の緊急点検や災害復旧支援に関する技術マニュアルを充実していく考えです。被災された方々には改めて心よりお見舞い申し上げるとともに、1年経ってもガレキ処理が終わらず、未だ本格的な復興の兆しが見えない被災地が、1日でも早く復興できるように、SCOPEは今後とも全面的に支援してまいります」。

表 - 1 東日本大震災におけるSCOPEの技術支援

| 年月日 | 取り組み状況 |
|--------------------|---|
| 2011年 3月11日 | 東北地方太平洋沖地震の発生 |
| 3月12日 | SCOPE災害対策本部の設置 各支部職員が国土交通省実施の緊急施設点検に協力 |
| 3月16日～ | 被災地に向けて緊急支援物資を職員が直接陸路搬送(計5回) |
| 3月28日 | 東日本大震災復興支援室を設置 |
| < 災害査定業務に関する技術支援 > | |
| 4月1日 | 関東地方整備局(鹿島港、茨城港(常陸那珂港区))において業務を開始 |
| 4月18日 | 茨城県(日立港)において業務を開始 |
| 4月25日 | 東北地方整備局(八戸港～小名浜港)において業務を開始 |
| 5月26日～6月3日 | 建設マネジメント研究所調査団の現地派遣 |
| 6月末 | 関東地方整備局と茨城県における業務の完了 |
| 9月末 | 東北地方整備局における業務の完了 |
| < 災害復旧工事に関する技術支援 > | |
| 7月～ | 関東地方整備局において業務を開始 |
| 10月～ | 東北地方整備局において業務を開始 |
| 11月～ | 茨城県茨城港(日立港区、常陸那珂港区、大洗港区)等において業務を開始 |
| 2012年 1月～ | 宮城県(仙台塩釜港、石巻港)において業務を開始 |

表 - 2 SCOPEの復興支援体制

| 東日本大震災復興支援室：室長 本部理事 | | | | | | |
|---------------------|-----------|------------------|----------------|---------------------|-----------------|----|
| | | 東北対策部 | | 横浜対策部 | | |
| 副室長 | | 仙台支部長 | | 横浜支部長 | | |
| 技術支援先 | | 東北地整 | 宮城県 | 関東地整 | 茨城県 | 合計 |
| 配置職員数 | 平成23年4月時点 | 23 | - | 9 | 4 | 36 |
| | 平成24年度 | 35 | 13 | 5 | 14 | 67 |
| 対象港 | | 八戸港～小名浜港 仙台空港 | 仙台塩釜港、石巻港 他 | 茨城港(日立港区、常陸那珂港区)鹿島港 | 茨城港(日立、大洗常陸那珂)等 | |

職員全員の財産として 組織としての 使命を自覚

SCOPE仙台支部
支部長

木村 孝



OBも支えた体制づくり

被災した SCOPE 仙台支部は、その直後から緊急支援を受けつつ、まず体制を立て直すことから始まった。木村仙台支部長は語る。「被災状況が明らかになるにつれ規模が想像以上であることがわかりました。当然、災害査定が必要となり、その支援も必要と考えました。すでに打診もあり、そのための体制づくりを考えることになりました。しかし、仙台支部だけでは手に負えないことから、本部の佐藤理事と方針を協議しました」。

東北では管内の港湾施設が広範囲に及ぶこと、被災状況も港湾ごとに異なることから、港湾事務所単位で災害査定を行い、東北地方整備局でそれを集約する体制を組んだ。

仙台支部では、特に全国の支部から招集された職員をどのように配置するか。そして、誰が職員の支援業務を指導管理するかが課題だった。「悩んだ末、初代支部長の赤間氏に相談したところ、『自分が手伝う』と快諾をいただき、囑託職員として事前の現地調査をしていただきました。それがあったからこそ、安心して業務が遂行できたと思います」。また2代目支部長の土屋氏も指導管理に加わるなど、OBの参加にも助けられて支援業務が行われた。



津波によるコンクリート舗装(宮古港岸壁エプロン)の被害状況を調査する赤間辰一郎調査役

組織としての使命を自覚

東北では津波被害による事務所機能の麻痺や資料が流失

するなど業務に支障を来たす事務所もあった。支援業務の長期化もあり、職員の肉体的、精神的疲労を考慮して、順次交代して支援業務を行いたかったが、一部しかできなかったという課題を残した。

自らも被災しながら支援業務を行った仙台支部。木村仙台支部長は「全国の支部から人材を招集し、災害査定の役に立てた。図らずも今回の震災で、我々にそのような強みがあったということを実感したと思います。また、そのようなことができるということが、職員全員の財産として残ったのではないかと思います」と語る。

現場でフル稼働の支援 今後も柔軟な 対応に期待

国土交通省 東北地方整備局
港湾空港部 港湾空港企画官

原田 卓三



機動力を活かしフル稼働で支援

東北地方整備局では、他の地方整備局からの人的支援を得ながら業務を行った。「しかし」と港湾空港企画官の原田氏は「公務員には様々な制約条件があり、なかなか現場に入ることができません。そこで機動力のある SCOPE にフル稼働でお手伝いいただき助かりました」と語る。

今後は復旧・復興工事が本格化する。「釜石、大船渡、相馬の3港については、工事が5年間は続くと思われま。他の港湾は通常工事が順次始まると思いますので、いずれはこの3港に重点化できるように、引き続き柔軟な対応をお願いできればと考えています」。



仙台塩釜港の被災・復旧状況



一極集中で業務を遂行 平常時の 備えが必要



SCOPE横浜支部
支部長

渡邊 清朗

タイトなスケジュールに対応

横浜支部では、支部内に支援室を立ち上げ、支部長以下9名の体制で、災害査定の支援業務を行った。渡邊横浜支部長は語る。「関東地方整備局では、東北と足並みを揃えては復旧・復興が遅くなるとの判断から、災害査定を早く行うことになったため、スケジュールはタイトなものになると予想されました。そこで支援室を設置し職員を常駐させて、常に連絡が取れる状態で業務を行いました」

現場の被災状況調査等は、鹿島港湾・空港整備事務所が中心になって行い、そのデータを基に横浜支部が災害査定に必要な資料の作成を行う。資料作成のための指導等は横浜支部が整備局から直接受けて行われた。



横浜支援室での支援業務の様子

「関東での支援業務自体は、横浜支部の支援室1カ所にデータが集中する体制だったため、むしろ関東地方整備局としてはやりやすかったのではないかと思います」。



エプロン沈下(常陸那珂港区)北
ふ頭地区岸壁 - 14m



エプロンの舗装部の陥没(鹿島
港)南公共ふ頭地区岸壁 - 7.5m

被災施設の緊急点検調査状況

どこで作業を区切るか

「今回の震災で平常時の備えが、いかに重要なのかを思い知らされました」と渡邊横浜支部長。「そのため、業務終了後も支援体制自体は残しておくことにしています。また、災害査定が資料が整いましたので、今後、巨大災害の発生時にはすぐに対応できると考えています」。

一方で課題もあると語る。「被災した構造物が余震の影響で変位が生じ、現場で再三にわたって確認を行う必要がありました。数値一つの変更がすべての数値に影響が出て、資料作成に必要な以上の時間がかかる傾向があり、変更事項をどこで区切るかが課題だと思いました」。

現場にスピード感が スムーズな業務が 可能に



国土交通省 関東地方整備局
鹿島港湾・空港整備事務所 副所長

阿部 二郎

現場の調査がスムーズに

鹿島港湾・空港整備事務所副所長の阿部氏は、今回の技術支援について、「東北沿岸の広域な災害査定の影響を受ける前に早く災害査定を行う必要がありましたが、災害査定を行った経験がなかったことと、事務所の職員だけでは対応が不可能と判断し、技術支援をお願いしました」と語る。

「支援をいただいたことで、事務所の作業負担が軽減され、現場の調査にスピード感が出てスムーズに行うことができました。また、タイトなスケジュールでしたが当初予定通りに進めることができて大変助かりました」。

また、「初動時は従来のマニュアルが役立ったと思いますが、震災規模によってはチェック項目を細かくする必要があります。今後は震災規模ごとに初動時からの行動をルール化する必要があると思います」と課題を挙げられた。

この人の仕事の流儀 vol.19

地層に刻まれた地球のメッセージを読み解く

将来を知りたいければ、過去に学べ

地震地質学者で南海地震研究の第一人者である岡村教授。海底の活断層や湖沼の堆積物を採取し、地層から地震の規則性や大津波発生の周期などを研究され、昨年の震災以降はテレビにも再三登場されています。本号はその活動とともに特集テーマに関連して東日本大震災からの教訓などをお伺いしました。



岡村 眞(おかむら・まこと)

高知大学 総合研究センター 特任教授、防災部門長

1. 仕事の内容

- 1 海底活断層の完新世活動履歴の研究
- 2 沿岸湖沼の津波堆積物の研究
- 3 高品位コア採取技術による完新世環境復元

2. 主な職歴

- 1974年 東北大学大学院理学研究科修士課程修了
- 1994年 高知大学理学部 教授
- 1999年 高知大学理学部自然環境科学科長
- 2006年 高知大学総合研究センター防災部門長併任
- 2008年 高知大学教育研究部自然科学系理学部門教授、高知大学大学院総合人間自然科学研究科理学 専攻専任担当

3. その他、活動

内閣府中央防災会議「東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会」委員、内閣府「南海トラフの巨大地震モデル検討有識者会議」委員、等

横断的な研究組織を異色の講座を創設

まずは岡村教授が率いる高知大学の災害科学講座について、創設者の一人でもある教授に、その経緯をお伺いしました。「創設に当たっては、阪神・淡路大震災後に横断的な研究組織をつくりたいと考えて、地球物理学や地球科学、地殻変動などの研究者を中心に各専門分野の人的資源を結集させた新しい共同体をつくりました」。本来、このような研究分野は工学部に設置されることが多い中、災害が起こった際に、人間社会がどう振舞うかという根源的なものを問うことから理学部に設置。当時は異色だったこのような講座の創設に不安もあったそうですが、従来の物理学と地震地質学を融合させた横断的な学問になり効を奏したと実感されています。

地球は生命体 自然現象を知ることこそが重要

「災害科学」とは、工学のように具体的にモノをつくるのではなく、地球の動きや災害のメカニズムを解明したいと、命名されました。地球、自然を知り、災害を少しでも軽減する社会づくりを目指しています。「災害は、ただ雨が降るといふ自然現象ではなく、激しい地球の動き、自然現象によるものです。地球は生命体です。静穏でない今の状況の中、災害にいたる自然現象に特化し、理解することが大切です。その上で、自然現象を災害にしない知恵は出せないか」。



ワシントン椰子がひときわ目立つ高知大学のキャンパス。台風、地震など災害が多い土地柄の特色を出すというのも創設の際の検討テーマだったそうです



先生のお部屋がある理学部の1号館。1階が展示スペースのサイエンスギャラリーに

微化石から地震地質学に
そして念願の海に誘われる

ご自身の仕事は「地層の試料採取を通して、自然が残してくれた記録を読む、地球のメッセージを読み解くことです」と断言される岡村教授。当初の専門は地震ではなく、微生物や花粉などの化石、微化石だったそうです。そして、災害科学講座の創設のために高知大学に招かれたのが、地質地震学への転機となります。その後、経験を積む上で技術を磨き、また人の縁やチャンスに恵まれ、今の研究スタイルを築かれたそうです。「もともとは微化石の研究が専門の化石屋です。微化石はその地層の時代がわかるのですが、地層の時代を特定したいと、時代を読む技術を見込まれて高知大学に呼ばれ、地震地質学に引っ張りこまれたようなものですよ」。

その後、現在の活動の中心となる海底活断層調査と出会います。「以前から海がやりたいと思っていた頃、別府湾の海底活断層調査に誘われました。それがきっかけで念願の海に。私の人生は人との縁が大きく影響しているようです」。以降15年、続けてきたと言います。

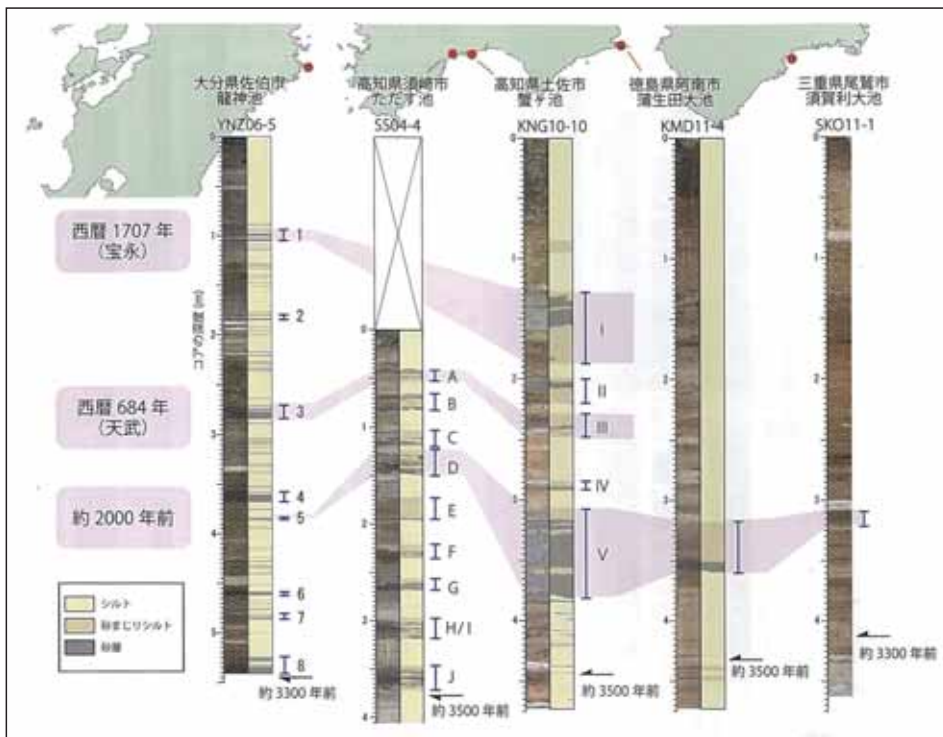
地道な活動と発見
プレートテクトニクス理論の実証へ

四国の地質調査をしていた時、それまでの理論では説明できない地層に遭遇します。「上が1億2千万年前の古い地層、下が7500万年前の新しい地層という、従来では説明できない地層でした。しかも遠洋性の堆積物が混じっている。これこそプレートテクトニクス理論を実証するものではないかと同僚たちと考えました」。当時は大騒ぎになったほどで、プレートテクトニクス理論を日本に広めるきっかけとなり、我が国の付加帯地質学の進展へとつながる衝撃的な発見でした。

歴史的記録になかった
大津波の堆積物、痕跡を発見

また湖沼の堆積物調査では、歴史を塗り替える発見を経験します。過去最大の地震とされていた宝永地震(1707年)以前の7世紀後半の大津波の堆積物が採れたのです。古文書などの歴史的記録になかった大津波の痕跡は、世界初の発見でした。

きっかけは「昭和南海地震(1946年)の聞き取り調査でした。『津波で流された木材などが近くの池に浮いているのを見た』と聞き、その池の堆積物を調べれば、



南海トラフ沿いの津波堆積物の対比 (図版引用:『科学 Feb.2012 Vol.82 No.2・別刷(岩波書店)』)。各地点で採取された試料写真とその堆積物の構成(シルトや砂など)です。その時代に起こった大津波の範囲(九州沿岸から紀伊半島など)が推測できます



高知県土佐市の蟹ヶ池で、特製のコアリングいかだ(浮き輪)に乗り試料採取(コアボーリング)中の様子です。この蟹ヶ池では、過去最大と推測される2000年前の大津波の痕跡が採取されました。また過去2000年間には6回もの津波が記録されています



採取された試料。採取時は5m約3000年間の柱状の状態です。写真は保存用に分割し、真空パックで冷蔵庫に保管されている試料です

津波の記録が残っているのではないかと直感しました。常に現地調査を大切にされてきた経験があったからこそ直感といえるのかもしれません。堆積物は津波の化石です。津波が浜を乗り越え、砂や植物などを湖沼に運び堆積物として保存されていたわけです。「真水の池ですから、海のものが入っていればすぐに証明できます。池が人間の手が入らない状態で、数千年間もそこに存在していたことがすごい。人間がすごいのではなく、過去数千年の歴史を残してくれた池、自然がすごいのです」。

■ ■ ■ 自前がポリシーの「岡村土研」 ■ ■ ■ 目指すは、世界レベルの試料採取

学生たちは岡村教授のゼミを「岡村土研」と呼んでいます。「作業服にヘルメットをかぶり海に行きます。そんな風貌と船に書かれている『土建』がイメージで、『土研』は研究からです」。

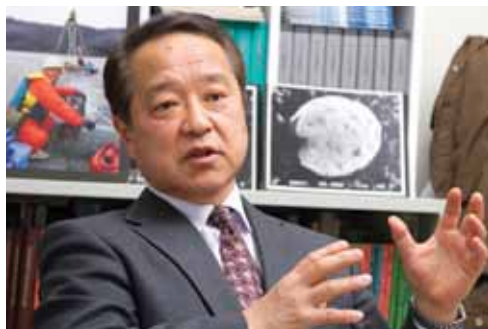
そして岡村土研は、自前で研究することをポリシーとしています。自前の船を持ち、操縦も自分たちで行い、道具も手づくり。研究をしたければ自分でやる。例えばスパナをつくるとなると構造など、一から学べる貴重な経験ができるとのこだわりです。またコスト負担が大きい海底調査の費用軽減も図れます。

そして研究は良い試料を探ることがすべて、だそうです。その一瞬のために、みんなで努力するのが楽しいとおっしゃいます。「良い試料は試料そのものに説得力があります。分析などでカバーしないと説明できないものは説得力がありません。費用はかかりますが最優先にしています。良い試料を探らないと戦いに負けますからね」。世界に目を向け、通用するものをと、心がけていらっしゃいます。

■ ■ ■ 備えとは過去に学ぶこと ■ ■ ■ コントロールできない自然に謙虚に

専門家のお立場から、教訓として将来に備えるためにすべきことを伺うと、意外にもただ一つ、「過去に学ぶことだ」と言います。「現在を詳細に見れば、未来が見えるような期待がありますが、将来を知りたいければ、過去から現在のパターンや変化を知ることです。自然の中には、必ず過去の記録やメッセージが残されています」。

そして、それをどう受け取るかは、我々の問題と。「災害が多かった高知には、津波の記録を刻んだ石碑が残されています。そこにはっきり書いてあるんですよ。『来たる100年後に備え、過去に習え』とね。技術も研究も進んでいない先人たちが、津波や災害は起こ



右背後の写真は、当初の専門だった微化石です。微化石は顕微鏡でしかわからない数mm以下の化石で、写真は顕微鏡写真によるものです



普段は研究室に整然と収納されている岡村土研のヘルメット。現在は30以上の大学と共同研究を実施されており「機動力をもって、技術と体力を提供しています」



湖沼の採取は陸上と比べ費用が高くなります。精度の良い試料を低コストで採取、研究するために道具、装置は自前で工夫し技術を磨きました。小さい池や沼には船がなく、専用のコアリングいかだ(浮き輪)を製作しました。木製と鉄製の2種類のいかだは、校内に保管され、自分たちでトラックに積み込みます

ると予言し、避難道路をつくりなさいと書いていた。そして、実際に92年後に地震が起きました。人間は自然をコントロールできない。自然、地球の動きにもっとも謙虚になって、正しく理解することが必要で

はないでしょうか。その上で畏(おそ)れる。自然に謙虚になれば、やるべきことはたくさんあると思いますよ」。できることから着手していきたいと、入学式で防災教育をする姿勢には、迷いがない様子でした。



試料採取のパイプは、長さ21～24mの筒状でアルミ、またはアクリル製です。いかだの上から湖底にパイプを突き刺し、柱状の試料を採取します。試料1本から3000年間の津波の歴史がわかるそうです



阪神・淡路大震災が起こった時、地震地質学研究者として危機感を伝えられていなかったと後悔されたそうです。震災後は全国各地で採取と普及講演を実施し、マスコミなどで発表されています



岡村土研が実施した活断層調査(HP「岡村土研:活断層の調査(インデックスマップ1)」及び『新編日本の活断層』(活断層研究会編、1991年)より作成)。津波の堆積物やその他調査(～2010年)を実施した地域は全国に及び、海外では中国、ベトナム、インドネシアなど。また活断層調査では、震災後のサンフランシスコ、ニュージーランド、トルコなどに出向きました



『歴史探訪 南海地震の碑を訪ねて - 石碑・古文書に残る津波の恐怖 - 』(毎日新聞高知支局)写真左)。高知県にある石碑・古文書をまとめた絵本。「来たる100年後に備え、避難道路をつくりなさい」など、先人たちの言い伝えがわかりやすく書かれています。貴重な教えと大切にされている本のひとつで、描かれた事実を前に「次の世代に残すためにはリスクを想定し、命が最優先される社会づくり、人の気持ちに寄り添ったまちづくりが求められるのではないかと岡村教授。写真右の2冊も絵本とともに大切にされている書籍です。

減災についてのアドバイス

- 備えは事前に、自宅でも職場でも
- 棚には下が重く、上は軽いものを
- 対応と責任者を決めておく
- (誰の許可もなく、責任者は各部屋の電源を止めるなど、予め取り決めた対応を行使する)
- 震災時は、まず身を守り、次に高い所へ
- まずは、落下物から身を守る
- その後、高い所、安全な所へ避難
- 大人も含めた、防災教育の実施

第7回

居合道で使用する
日本刀の所有と手入れ

日本刀を手入れ中の筆者

染矢 康弘
居合道 錬士 六段
前 SCOPE 本部 審議役

居合道は日本刀(真剣)を使用します。今回は、日本刀の所有手続きと手入れの概要について紹介します。

日本刀の所有

日本刀の所有について、「免許はいらないの?」、「警察の許可が必要なんですよね」等と良く質問されますが日本刀の所有には免許や警察の許可は必要ありません。何故ならば、日本刀には「銃砲刀剣類登録証」が必ず付いています。この登録証が付いていない刀を所有していると銃刀法違反になります。この登録証は刀に発行されるものであって、人に発行されるものではありません。

日本刀所有の登録先は教育委員会

日本刀を購入又は譲り受けたら、登録証に記載されている各都道府県教育委員会(公安委員会ではない!!)に名義変更の届けを郵送します。これだけで日本刀の所有が正式に認められます。

日本刀の手入れ

日本刀は刀身や拵の手入れが必要です。テレビや映画で時代劇を見ていると、日本刀(刀身)に天花粉てんかふんのようなもので手入れしている光景があります。これは、長期間手入れしていない場合や居合の稽古後の刀を汗により付いた水分・塩分等を拭いて、日本刀に打ち粉うちこで砥石の微細分ととしを付着させ、錆を拭き取り、新しい油(刀油)に塗り替え、刀が錆びないようにしているのです。

日本刀の手入れ道具

日本刀の手入れ道具は写真に示すとおりです。

目釘抜きめくぎぬ: 刀の目釘を抜く道具で、真鍮製のものや竹製のものがあります。

打ち粉: 砥石の微細分を約30~35gを吉野紙でくるみ、さらにその上を綿、絹でくるんだもので、刀身を叩くと白い粉が出ます。

油塗紙: 刀身に油を塗る時に用いるもので、拭い紙やネルなどを適当な大きさに切って使います。(写真は容器)

油: 錆を防止するために塗る油で、丁子油と呼ばれます。

拭い紙ぬぐがみ: 良質な奉書紙を良く揉んで柔らかくし、砂気やゴミを十分除去したもので、下拭いちようじあぶら(油取り用)と上拭い用(打ち粉取り用)の2種類あります。(写真なし)



日本刀の手入れ道具

今号の日本刀に由来する日本語

【身から出た錆: みからでたさび】

長い期間、刀の手入れをしないと刀身から錆が出ます。このことから、自分自身が作った原因や過ちのために苦しむこと。

今号の一言「守・破・離」

居合道等武道及び芸道で、その道の進むべき各段階を示したものです。

守: 師匠の教えを確実かつ忠実に守り、物事の基本の作法・礼法・技法を身に付ける段階。

破: 身に付けた技や形をさらに洗練させ、自分の個性を創造する段階。

離: 「守破」を前進させ、新しい独自の道を確認させること。私は、未だに「守」の段階で藻掻いているのが現状です。

本部

〒100-0013
東京都千代田区霞が関3-3-1 尚友会館3F
TEL 03-3503-2081(代表)/FAX 03-5512-7515(代表)
企画部 TEL 03-3503-2081 調査部 TEL 03-3503-2804
システム部 TEL 03-3503-2801 認定登録部 TEL 03-3503-2939
東日本大震災復興支援室 TEL 03-3503-2081 建設マネジメント研究所 TEL 03-3503-2803

北海道支部

〒060-0003
札幌市中央区北3条西3-1-47 ヒューリック札幌NORTH33ビル4F
TEL 011-206-1271/FAX 011-233-1281

仙台支部

〒980-0021
仙台市青葉区中央2-10-12 仙台マルセンビル3F
TEL 022-722-8231/FAX 022-722-8232

新潟支部

〒950-0965
新潟市中央区新光町11-7 新潟光ビル8F
TEL 025-281-8315/FAX 025-281-8316

横浜支部

〒231-0006
横浜市中区南仲通3-32-1 みなとファンタジアビル6F
TEL 045-640-1391/FAX 045-651-2298

羽田空港支部

〒144-0041
東京都大田区羽田空港1-7-1 第二総合ビル4F
TEL 03-5756-6036/FAX 03-5756-0053

名古屋支部

〒460-0022
名古屋市中区金山1-12-14 金山総合ビル7F
TEL 052-265-6313/FAX 052-265-6371

神戸支部

〒650-0024
神戸市中央区海岸通6 建隆ビル 6F
TEL 078-334-2535/FAX 078-334-2536

広島支部

〒730-0051
広島市中区大手町1-1-20 相生橋ビル6F
TEL 082-545-7815/FAX 082-545-7816

高松支部

〒760-0019
香川県高松市サンポート1-1 高松港旅客ターミナルビル7F
TEL 087-811-3111/FAX 087-811-3112

福岡支部

〒812-0011
福岡市博多区博多駅前2-3-23 安田三井不動産ビル2F
TEL 092-441-2802/FAX 092-441-2803

沖縄支部

〒900-0016
那覇市前島2-21-13 ふそうビル12F
TEL 098-868-2251/FAX 098-868-2252

編集後記

ご意見・ご要望はメールにて受け付けております。 E-mail : info@scopenet.or.jp まで

東日本大震災の発生から1年が経過した今、今号では、想定を超える巨大災害が発生した際に、被害を減ずるための予防的、かつ早期回復可能な災害リスクマネジメント技術について考えるために、各方面の方々にお話を伺いました。また、SCOPEの復興支援活動を事例として、今後に向けた教訓を得ることを試みました。今後も我々SCOPEは、日本では大災害は繰り返し起こることを念頭に、日々の備えを万全にし、被災後の影響を最小限にするための調査研究と技術の研鑽に努めてまいりたいと思います。



発行 財団法人 港湾空港建設技術サービスセンター
〒100-0013 東京都千代田区霞が関3-3-1 尚友会館3F
TEL 03-3503-2081 FAX 03-5512-7515
URL <http://www.scopenet.or.jp>

