

The University of Tokyo Magazine

淡青

t a n s e i

25

2011/10

[特集]

再生のアカデミズム

[サイエンスへの招待]

40億年前の太陽系におきた大変動イベント
ラテンアメリカ文学——ポスト・ブームを越えて

[キャンパス散歩]

医科学研究所 / 白金キャンパス(東京都港区)

今号の表紙写真は、夜明け直前の大気海洋研究所附属国際沿岸海洋研究センター（岩手県上閉伊郡大槌町）です。3.11の大津波は大槌町にも襲いかかり、町と同様、センターは壊滅的被害を受けました。その後、5月に瓦礫撤去を行ったため、7月30日朝4時に撮影したこの写真は意外にも被害の甚大さを感じさせません。朝日の到来を待つ大槌のセンター……再生のアカデミズムのシンボルとしてこの施設は大槌の地に再び根をおろしていきます。

「淡青」について

東京大学と京都大学（当時は東京帝国大学、京都帝国大学）が1920年に最初の対抗レガッタを瀬田川で行なった際、抽選によって決まった色が「淡青（ライト・ブルー）」であり、本学の運動会をはじめスクール・カラーとして親しまれてきました。



contents

【特集】

再生のアカデミズム

p.06-07

【総長メッセージ】

生きる。ともに

—東京大学の救援・復興支援活動のスタンス—

p.08-09

東京大学救援・復興支援活動LIST

p.14-21

【特別鼎談】

再生のための「大学の力」とは？

p.22-25

【特別インタビュー】

大津波襲来

——自然の「脅威」と「驚異」を感じた日々

p.54-55

【サイエンスへの招待】

40億年前の太陽系におきた大変動イベント
ラテンアメリカ文学——ポスト・ブームを越えて

p.56-57

【キャンパス散歩】

医科学研究所／白金キャンパス

『淡青』25号をお届けいたします。『淡青』は東京大学で行われています教育や学術研究の活動を皆様に紹介することが目的の一つです。今回は3月11日に発生した未曾有の大災害、東日本大震災に立ち向かう東大の姿を特集します。東京大学は、濱田総長メッセージ「生きる。ともに」の下、被災地の復興を支援していく覚悟を持っています。大学そして学術がどのように復興に寄与できるのか。人間は自然の驚異にどのように向き合っ、自然とともに生きていくのか。このような問いに真摯に向き合いながら、私たちは、学生・教職員のボランティア活動、科学・技術からの貢献、地域医療、教育、地域産業、被災者の方の心の復興など様々なレベルで、復興支援活動をこれからも続けていきます。このような活動はまだ始まったばかりですが、その一部を今回紹介します。私たちが「再生のアカデミズム」をどのように捉えて、実践しているのかを実感していただけたらと思います。

広報室長 武田洋幸



木村優哉さん（石巻市 2011年8月4日撮影）

再生の | 特集 アカデミズム

傷ついた人々を目の前にして、私達は何をすることができるのだろう。
涙の尽きぬ人々を目の前にして、私達はどんな言葉をかけられるのだろう。
できる限りのことをしてこの人々を助けたい。そして、ともに笑いたい。
日本中、世界中の誰もがそう考えるように、私達もずっとそのことを考えています。
学術が未来を拓くためのものであるならば、今こそ、その「力」を信じたい。
再生のアカデミズム——必ずやってくる「未来」のために。
東京大学は今、被災地とともに、新たな道を歩み始めています。



赤崎郁子さん（大槌町 2011年7月30日撮影）



三浦りつ子さん（大槌町 2011年7月30日撮影）



石川さん、樋口さん（石巻市 2011年8月5日撮影）



畠山あい子さん（石巻市 2011年8月5日撮影）

総長メッセージ

生きる。ともに

東京大学の救援・復興支援活動のスタンス

濱田純一

このメッセージは2011年5月20日に発表されたものです。

東日本大震災の発生から2月あまりが経ちました。震災・津波そのものの惨禍にくわえて、福島原子力発電所の事故による避難生活や不安もまだ続いています。被災された方々や地域への救援活動はなお継続されなければなりませんし、復興を目指す国や自治体の計画は未だ途上にあります。

東京大学では「東日本大震災に関する救援・復興支援室」が、その遠野分室とともに活動を行っています。また、何より大学らしいあり方として、教職員や学生が各個人の思いを込めて、そしてそれぞれの専門性を生かしながら、自発的な救援・復興支援活動を展開しています。

このような活動にあたって、技術や制度の活用、産業や社会のあり方の模索など、知恵と工夫が重ねられています。その中で、それらを使いこなし、また未来に向けて意味あるものとするバックボーンが、「生きる。ともに」という基本理念であると、私は信じています。

このたびの大震災によって、私たちは、「生きる」と

いうことの意味や価値、重さを、再認識させられました。「生きる」という自然な行為がいかに大変なことなのか、「生きる」ということがどれほど価値あることなのか、私たちは真剣に考えざるをえませんでした。救援・復興支援の活動はまずこの原点から出発すべきであり、またこのことは、学術の世界にも多くの重要な課題を投げかけています。

「生きる」上で、「ともに」という言葉の大切さを意識させたのも、この大震災でした。被災された方々相互の助け合い、被災された方々や地域への、国内あるいは国外からのさまざまな形での支援を通して、助け合いや人の間のつながりの貴重さが強く意識され浮上してきました。「ともに」という思いと行動がなければ、この惨禍の中で人びとが希望を見出すことは難しかったでしょう。

「ともに」という姿勢は、自然との付き合い方においても求められることです。自然とともに生きることは、日本人の伝統的な生活様式とも言われてきました。また最近では、世界的に、サステナビリティという観点から人と自然との関係を考える動きも広がっていま

す。このたびの大震災の惨禍を、ただ自然の力の凄まじさには勝てないと総括するのではなく、自然とともに生きる人間や社会や技術のあり方をもう一度突き詰めて考え抜くことが、地域の復興と日本の再生につながるはずです。

振り返ってみれば、この間私たちは、「生きる。ともに」ということを、空気のように当然そこにあるものと受け取ってきました。しかし、その足元で、経済的・社会的あるいは地域的・世代的な格差の拡大に象徴されるように、社会の構造としても人びとの意識としても、この理念の空洞化が進んでいました。それが、いまの時代の閉塞感を生んでいるように思います。あるいは、自然との付き合い方にしても、あまりにも無頓着であったかもしれません。このたびの大震災から復興するために必要な課題として掲げられているものも、実は少なからずが、大震災以前より私たちがもつと取り組むべきであったはずの課題です。

「生きる」ということは、最低限の生活を営むということにとどまらず、自らの力を最大限に発揮し、より大きな幸福を追い求めるということでもあります。そこでは時に厳しい競争も生じますが、これは、ある意味で人間や社会の本質であり、活力の源です。その本質が、「ともに」という原理と対立するのではなく、むしろ共鳴し合う時に、文明として一段階進んだ時代が生み出されるはずです。それが、これからの地域の復興に、また日本の再生に求められていることです。

「生きる。ともに」という理念は、家庭から地域、そして組織や国家、さらには国際関係に至るまで、さまざまな行動原理や組織原理を導き出していくでしょう。そこに、大学の学術がかかわるべきさまざまな課題が存在しています。大学において行われている教育や研究の意味、また、教育や研究の方法も、この理念との格闘を求められることと思います。この理念への思いが、大震災後の一過的なものにとどまるのではなく、未来に向けて私たちの行動を支え、明日の社会を構成

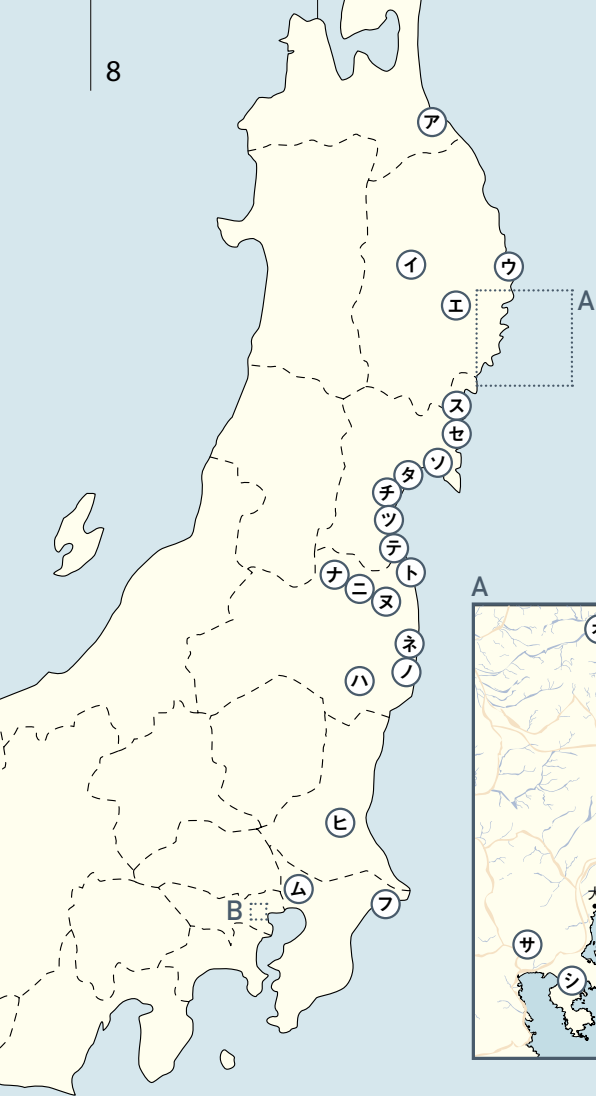
していく動機として、働き続けることを願っています。

この意味で、大震災からの復興は、日本全体の活力の再生とも重なり合う取組みとなります。そこでは、元気のよい掛け声だけでなく、長い期間にわたり持続的に人びとの意識を変え、社会の構造を改革していく地道な取組みが求められます。「生きる。ともに」は、それぞれが勝手に生きることよりも、手間のかかるプロセスです。復興は何よりもまず、被災された方々が今を生きるために必要としている事柄を優先させる、人びとの気持ちに寄り添った取組みであることを求められます。そうした取組みを重ねる中で新しい社会を創造するチャレンジを行っていくのが、復興のあるべき姿です。

「生きる。ともに」という理念をいかに実現するかを考えるのは、私たち一人ひとりに突きつけられた課題です。一人ひとりが自ら考え、ともに議論をし、気持ちを通い合わせる中から、「生きる。ともに」の感覚と意識と覚悟が共通に確認され、私的であれ公的であれ、私たちの日々の行動における倫理や作法が見えてくるはずです。そして、そこから、これからの時代を形作る生活のスタイル、社会の仕組み、用いる技術などの姿が醸し出されてくるでしょう。

この「生きる。ともに」を目指す未来へのプロセスに、真理を追い求める学術の立場から、また国際的な視野を持ちながら、幅広くかつ深く関わり合うことが、大震災後の大学の重要な役割です。被災された方々や地域への救援・復興支援活動を継続していく中で、あらためて自らの姿勢を問い直しつつ、「生きる。ともに」を理念とする社会に向けた知恵や工夫を知の蓄積の中から手繰りだし、必要なイノベーションを大胆に行い、そして、そうした活動をたくましく担う人材を育成し続けることが、東京大学に与えられた大きな使命です。

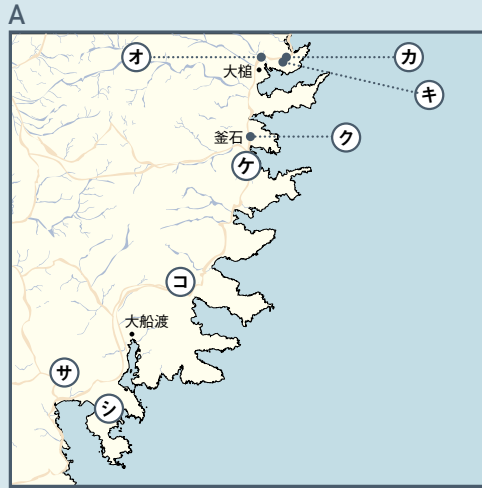
2011年5月20日



東京大学 救援・復興支援活動LIST

東京大学では、各教職員・学生が個人レベル、または研究室レベルなどで、それぞれ被災地への支援活動を行っています。救援・復興支援室は、それらの活動の情報を集め、ホームページ上で公開しています。これにより、東大構成員個々の支援の動きに「横のつながり」を作り出し、息の長い支援を実現するための「ゆるやかな組織化」を進めています。

<http://www.u-tokyo.ac.jp/public/recovery/map/>



- 001 東日本大震災デジタルアーカイブ
大学院情報学環・学際情報学府(兼)生産技術研究所
▶岩手県・宮城県沿岸部 ㊦
- 002 八戸市活力創出まちづくり支援プロジェクト
アジア生物資源環境研究センター
▶青森県八戸市 ㊦
- 003 「水・資源循環を切り口にした都市空間の持続再生学のフィールド展開」連携プロジェクト
環境安全研究センター
▶岩手県 ㊦
- 004 東日本環境支援部一ひまわりプロジェクト東大支部ー
東洋文化研究所
▶宮城県名取市 ㊦
- 005 東日本大震災に対応した災害・防災ITSプロジェクト
生産技術研究所
▶岩手県並びに宮城県沿岸部

- 006 経済学の知見を活かした被災地復興支援
大学院経済学研究科・経済学部
▶岩手県遠野市・上閉伊郡大槌町・釜石市など
- 007 資源循環・水を切り口にした都市空間の持続再生学のフィールド展開
大学院工学系研究科・工学部
▶岩手県中心 ㊦
- 008 大槌町復興支援
先端科学技術研究センター/大学院工学系研究科・工学部
▶岩手県上閉伊郡大槌町 ㊦
- 009 国の災害対策本部等からの要請に基づく放射線安全にかかる技術的支援
災害対策本部(環境放射線対策プロジェクト)
▶福島県等 ㊦
- 010 海中ロボットおよび自律型無人ボートによる港湾海底部の被害状況調査
生産技術研究所
▶岩手県上閉伊郡大槌町、宮城県本吉郡南三陸町 ㊦ ㊧

- 011 津波災害地域の土地利用変遷と被災の関係に基づく復興の方針
大学院理学系研究科・理学部
▶東京大学 ㊦
- 012 相馬市・南相馬市中高生の原子力・放射線学習支援プロジェクト
大学院工学系研究科・工学部
▶東京大学 ㊦
- 013 原子力・放射線アウトリーチプロジェクト@福島
大学院工学系研究科・工学部
▶福島県相馬市 ㊦
- 014 大槌サウンドスケープ配信
大学院新領域創成科学研究科
▶岩手県上閉伊郡大槌町 ㊦
- 015 日本都市計画学会・土木学会共同 東日本大震災 地域基盤再建総合調査
空間情報科学研究センター
▶主として、宮城県、岩手県 ㊦
- 016 復興・新生のための数学研究コンサルタント
大学院数理学研究科
▶東京都

- 017 里海里山連携を通じた地域内物質循環と新産業創出による岩手県大槌町の復興支援
大学院新領域創成科学研究科
▶岩手県上閉伊郡大槌町 ㊦
- 018 体力強化プロジェクトTUK
大学院新領域創成科学研究科
▶岩手県陸前高田市 ㊦
- 019 IPUT (Integrated Platform in the University of Tokyo)
生産技術研究所
▶東京大学 ㊦
- 020 リモートセンシングと地理情報を利用した被災地マップ作成
生産技術研究所
▶東京大学 ㊦
- 021 文教施設の耐震性能等に関する調査研究
生産技術研究所
▶主として岩手県 ㊦
- 022 「被災者の声」のとりまとめ整理
政策ビジョン研究センター
▶東京大学 ㊦

- 023 震災復興政策支援プラットフォーム
政策ビジョン研究センター
▶東京大学 ㊦
- 024 複数専攻にまたがる約30名の緊急工学ビジョンWG
大学院工学系研究科・工学部
▶東京大学 ㊦
- 025 被災地の農林水産・畜産・漁業の支援・復興
大学院農学生命科学研究科・農学部
▶福島市、郡山市、いわき市、本宮市、東白川郡鮎川村 ㊦ ㊧ ㊨ ㊩
- 026 植物による環境放射能低減プロジェクト
大学院農学生命科学研究科・農学部、大学院理学系研究科・理学部
▶福島県 ㊦
- 027 保健師による全戸家庭訪問健康調査
大学院医学系研究科・医学部
▶岩手県上閉伊郡大槌町 ㊦

- 028
東京大学SPHフォーラム
大学院医学系研究科・医学部
東京大学
- 029
国立大学病院のリレー方式による医療支援チームの派遣
医学部附属病院
宮城県本吉郡南三陸町、気仙沼市
- 030
本院女性診療科医師による診療活動
医学部附属病院
宮城県石巻市
- 031
本院小児科医師による診療活動
医学部附属病院
宮城県石巻市
- 032
本院精神科医師等による「こころのケア」活動
医学部附属病院
宮城県東松島市
- 033
放射線被爆者発生時の受け入れについて
医学部附属病院
東京大学
- 034
被災地からの患者受入
医学部附属病院
東京大学
- 035
人的・自然的資源に根ざしたサステナブルなまちづくり復興支援プロジェクト
大学院新領域創成科学研究科
岩手県上閉伊郡大槌町
- 036
新領域創成科学研究科（市民講座）
大学院新領域創成科学研究科
東京大学
- 037
東日本大震災311まるごとアーカイブ・プロジェクト
大学院情報学環・学際情報学府
東京大学
- 038
所内プロジェクト「希望学」
社会科学研究所
岩手県釜石市
- 039
所内プロジェクト「希望学」
一時的支援を中心に
社会科学研究所
岩手県釜石市
- 040
コミュニティを支える建築の設計と、災害に強い風景の醸成
生産技術研究所
岩手県、岩手県大船渡市、岩手県上閉伊郡大槌町
- 041
hack4jp
先端科学技術研究センター
東京大学
- 042
被災により分散した学校の子どもたちをつなぐプロジェクト
先端科学技術研究センター
岩手県上閉伊郡大槌町、下閉伊郡山田町
- 043
関東都市部における障害児・者避難状況調査プロジェクト
先端科学技術研究センター
東京都他
- 044
高齢者のヘルストレーニングおよび福祉機器導入調査
先端科学技術研究センター
岩手県宮古市、宮城県名取市、福島県いわき市
- 045
復旧・復興を加速・支援するG空間データセンター
空間情報科学研究センター
未定
- 046
地形変化分析
空間情報科学研究センター
被災地全県
- 047
復興まちづくり支援ポータルサイト
空間情報科学研究センター
未定
- 048
沿岸漁業の復興と沿岸生態系修復に向けた調査・支援活動
大学院総合文化研究科・教養学部
岩手県釜石市、上閉伊郡大槌町
- 049
3.11net東京（情報収集・発信等）
生産技術研究所
東京大学
- 050
3.11net東京（支援活動の検討）
生産技術研究所
東京大学、および被災地の関連組織
- 051
3.11net東京（被害写真の収集・システム開発）
生産技術研究所
東京大学
- 052
復興現場で働く人のための就労履歴管理システム提供
生産技術研究所
宮城県石巻市
- 053
釜石の漁業と沿岸海域環境に関する調査
大学院新領域創成科学研究科
岩手県釜石市
- 054
流域圏を基盤とする自然共生都市に向けた震災復興支援
大学院工学系研究科・工学部
宮城県岩沼市、名取市、亶理郡亶理町、亶理郡山元町
- 055
コミュニティケア型仮設住宅地計画プロジェクト
大学院工学系研究科建築学専攻
岩手県釜石市、逸野市
- 056
環境汚染性イオンの除去等に関する研究
生産技術研究所
東京大学
- 057
被災をふまえた福祉施設の給食の継続支援
大学院医学系研究科・医学部
未定
- 058
東日本大震災後の健康影響：被災地リアルタイムフィードバック型健診
大学院医学系研究科・医学部
宮城（本吉郡南三陸町、気仙沼市、石巻市）、福島（相馬郡飯館村、相馬市）
- 059
超深度掘削が拓く海溝型巨大地震の新しい描像
大学院理学系研究科・理学部
全国各地
- 060
飛行ロボットによる被災地等調査
大学院工学系研究科・工学部
千葉県旭市
- 061
Messages of Solidarity
大学院人文社会系研究科・文学部
東京大学
- 062
宗教者災害支援連絡会
大学院人文社会系研究科・文学部
東京都
- 063
被災した歴史史料の修復への協力
史料編纂所
東京大学
- 064
沿岸漁業の復興と生態系修復に向けた調査・支援活動
生産技術研究所
岩手県釜石市、上閉伊郡大槌町
- 065
放射性物質の分布状況等の調査に関するプロジェクト
大学院理学系研究科・理学部
土壌採取は福島県ほぼ全域、ガンマ線測定は本学を含む全国約20か所の大学等の機関
- 066
大気海洋研究所所内プロジェクト「大槌湾を中心とした三陸沿岸復興研究」
大気海洋研究所
岩手県上閉伊郡大槌町
- 067
三陸津波災害復興へむけた地理学的研究
大学院新領域創成科学研究科
岩手県久慈市～宮城県石巻市間の特定地域
- 068
南相馬市教育委員会支援プロジェクト
アイソトープ総合センター
福島県南相馬市
- 069
三陸水産業・漁村・漁港復興に向けた産学官連携支援プロジェクト
大学院農学生命科学研究科・農学部
岩手県大船渡市、上閉伊郡大槌町など
- 070
きぼうとぎずな
大学院医学系研究科・医学部
福島県相馬地区、いわき地区、郡山地区
- 071
福島県浜通りでの一般健診および健康相談会
医学研究所
福島県相馬市、飯館村、川内村、南相馬市
- 072
福島県相馬市、南相馬市での放射線説明会
医学研究所
福島県相馬市、南相馬市
- 073
釜石市（生活復興）支援プロジェクト
社会科学研究所
岩手県釜石市および周辺地域
- 074
原発事故による放射性物質被曝原種豚とその子孫の繁殖機能等への影響調査事業
大学院農学生命科学研究科・農学部
農学生命科学研究科附属牧場
- 075
牧草中の放射性物質の牛乳への移行緊急調査事業
大学院農学生命科学研究科・農学部
農学生命科学研究科附属牧場
- 076
（生産技術研究奨励会助成事業）
海洋エネルギー利用と融合した被災地域の復興再生計画の研究
生産技術研究所2部
福島県いわき市、岩手県など
- 077
液状化によって大規模な被害を受けた浦安市の再建計画策定に向けて、地盤工学の知見を通じた協力
大学院工学系研究科・工学部
千葉県浦安市
- 078
福島県再生可能エネルギー集積及び関連産業誘致戦略の策定
大学院工学系研究科・工学部
福島県
- 079
震災の影響を受けた子どもたちへの臨床心理実践による支援プロジェクト
大学院教育学研究科・教育学部
岩手県上閉伊郡大槌町、および、岩手県各地域

希望学の現在

今、新たな試練を乗り越えて

東日本大震災発生以前から市民の再生を語り続けてきた、希望学。
 東京大学における「再生のアカデミズム」として、
 私達は、まず最初に、この学問を挙げたいと思います。
 希望学は常に人々に寄り添いながら、再生への道を模索してきたのです。

玄田有史

社会科学研究所 教授

「挫折を経験し、なんとかくぐり抜けてきた人ほど希望を持っている」(玄田有史『希望のつくり方』、岩波新書、2010年、112頁)。

東京大学にある11の附置研究所の一つである社会科学研究所では、2005年から「希望の社会科学」、通称「希望学」という研究プロジェクトを始めた。2000年代に入り、社会を閉塞感が覆い、希望も失われつつあるという意識が急速に広がった。だとすれば、希望ある社会とは何なのか。そんな希望と社会の関係を、一から考えようというのが希望学だ。

希望などという得体の知れない対象を研究するなぞ、無謀だと揶揄する声もあった。だが、学問とはつねに「創造するチャレンジ」である。確実に出来そうだからやる、業績になるからやるというだ

けの作業を、学問とは呼ばない。

希望学の重要な発見の一つが、冒頭で述べた、過去に挫折を乗り越えてきた人ほど、未来に希望を持っていることだった。震災の被災地の一つである岩手県釜石市は、戦前に二度の大津波に遭い、第二次大戦では艦砲射撃を受け、多くの命や財産を失った。近代製鉄発祥の地であるにもかかわらず、戦後は産業合理化で多くの雇用を失い、街のシンボルであった高炉もすべて失った。

しかし釜石の人々はたくましかった。新技術の開発や事業の多角化などで経済を活性化し、人口減少に対応したコンパクトな地域を目指すなど、日本の未来を先取りするような、新たな希望を育みつつ

あった。希望を持って邁進する人々は、自分を育ててくれた土地を誇りに思う気持ちも同時に強かった。

そんななか、大震災という試練がふたたび釜石を襲った。現状では、希望を語ることに憚られるほど、人々は傷つき、疲れている。しかし過去の数々の挫折を乗り越えてきた市民は、試練を希望に変える忍耐力、結束力、そして学習能力を、街のDNAとして受け継いできた。釜石市が復興まちづくり計画で最初に掲げた基本姿勢は「撓^{たね}まず屈せず」。この厳しい試練もまた、試行錯誤を経ながら、釜石市民はきっと乗り越えていくだろう。そ

被災前の釜石港の朝焼け。
3月11日、この美しい風景
は一瞬にして消え去った

の震災からの再生プロセスを記録し、未来の世代にとっての生きた知恵と工夫の源泉となるよう、伝えていくこと。それが、これからの希望学・釜石調査の使命だと思っている。

希望学でみつけた、地域に希望が生まれる条件は3つ。「ローカル・アイデンティティ（地域らしさ、地域の強みなど）を絶えず再構築していくこと」「様々なニ

ーズや能力を有する住民の間で、希望の共有をはかるべく、対話を繰り返すこと」

「地域内外を問わず、多様なネットワークを広げ、新しい創造や連携の可能性を絶やさないこと」。希望学はこれらを念頭に置き、新たな発見も予感しつつ、震

災を乗り越える被災者の姿を「生きる。ともに」のスタンスで見守り続ける。ともに語り、悩み、笑い、そしてともに行動しながら。

被災者のトラウマとその癒し

災害により壊されるものは町並みばかりではありません。

その町に住む人々の心にも無惨な爪痕を残してしまいます。

臨床心理学は人々の傷ついた心を根気よく修復していくための学問。

いわば、心の「再生のアカデミズム」なのです。

下山晴彦

教育学研究科 教授

私たちの日常生活は、「今ここにあることが次の瞬間もここにある」という連続性を前提として成り立っている。濱田総長は、それを冒頭メッセージの中で「私たちは、『生きる。ともに』ということ、空気のように当然そこにあるものと受け取ってきました」と表現している。

しかし、3月11日の大震災は、その連続性を一瞬にして破壊した。まさに、空気のように私たちの命の根幹にあったものが、一瞬にして失われてしまったのである。日常生活の中で当たり前存在した大切な人、大切な物、大切な場所との“つながり”が既にそこにはない。人は、そのような過酷な、強い恐怖感を伴う現実に直面した時に、【表1】に示したような心理的トラウマ（外傷）反応と呼ばれる異常な心理状態となる。しかし、それは、異常な状態に対応する正常な、人間の反応なのである。たとえば、心理的支援のために現地に赴いた臨床心理士は、「避難所では、家族を含めて多くの大切なものを失い、黙している大人の中で楽しそうに遊んでいる子どもの笑い声が唯一救いとなっていた。ところが、一緒に遊んだ後に、その子がふと淋しそうな表情になって『おばあちゃんが行方不明なんだ』と漏らした。お母さんは、その子が夜になると『眠れない。怖い夢を見る』と言って甘えてくることを心配していた」と報告している。

通常、トラウマ反応として不眠、抑うつ、疲労感、怒り、苛立ち、無力感、無感覚、不安感、集中困難といった症状が

【表1】トラウマ反応(トラウマ体験への多様な心理的な反応)

種類	内容	影響	結果
PTSD症状	侵入、過覚醒、麻痺。	短期間で自然に軽快する場合もあるが、一部は慢性化。また、潜伏期間を経て発症することもある。	ASD、PTSD。
感情の変化	抑うつ・悲嘆、怒り、焦り、無力感(サバイバーズ・ギルト、ジョン・ウエイン症候群など)。不安の身体症状として、不眠、食欲低下、動悸、ふるえ、発汗、呼吸困難、しびれ。	行動の一貫性のなさ、対人関係への感情の投影、必要な治療・支援の拒否、自傷行為、援助者への怒りの転移、スケープゴート探し。	慢性的な悲嘆反応、人格障害(境界型など)との誤認、対人関係の障害。
対人関係の変化	社会と自分への信頼の喪失、体験の意味づけの困難、生活基盤の破壊による活動範囲の狭まり(一部は感情反応の影響による)。	職業への支障、交友関係の減少、経済的困難の増大、家族葛藤の増幅。	引きこもり、社会的不適応。

「心的トラウマの理解とケア 第2版」(金吉晴編、2006年、じほう刊) p.5より引用

起きてくる。ただし、多くの場合、休息やリクリエーションなどの気晴らし、安心できる支援環境によって、トラウマ状態からの回復が進む。ところが、この自然回復が適切になされない場合には、PTSDと言われる精神障害に陥る。これは、恐怖体験が気持ちの中に残ってしまう事態である。フラッシュバックや悪夢のようにトラウマ体験が本人の意思に反して気持ちの中に“侵入”し、生々しく蘇ってくる。それに伴って周囲の物音などの刺激に敏感となる“過覚醒”状態となり、緊張し、苛立ちや不眠が続く。また、現実感がなくなり、周囲から切り離された感覚が生じ、自然な行動が“麻痺”した状態となり、現実接触を回避するな

ど日常生活が困難となる。

さらに今回の被害が深刻なのは、単純にトラウマ反応という枠組みで捉えられない、あまりに甚大で、複雑な影響を人々に及ぼしていることである。まず津波という災害の特殊性がある。地震だけならば、壊れたものはそこに残っている。しかし、津波はすべてを浚ってしまう。命だけでなく、多くの亡骸も奪ってしまう。死別の喪失感、亡骸に別れを告げる喪の作業(葬式)を通して薄らいでいくのだが、亡骸のない行方不明者はそれができない。加えて幼い頃からの慣れ親しんだ家屋、思い出の品物、地域の街並みを含めて“ともに生きてきた”ものすべてが奪われる。生活の糧ともなる仕事も失

PTSDに対しては、専門家とともに段階的に恐怖対象に直面化し、恐怖感を乗り越えていくエクスポージャーという心理支援法の有効性が実証されているが、被災者の皆さんは、この種の心理支援を受けることには概して消極的である。このような態度は、外国から派遣された専門家には不可解に映るようである。しかし、地域で力を合わせて我慢し、苦難を乗り越えてきた東北の文化からするならば、これは当然の態度であろう。現地に1ヵ月滞在して支援を続け、信頼を得た臨床心理士に対し、被災者のおばさんは、「短期間やってきて、一方的に支援を押し付けてくる余所者に、どうしてこの苦しみを話せると思うのか」と語っている。多くの被災者は、短期間やってきてインタビューしたり、写真を撮ったり、調査をしたり、支援したりするマスコミ関係者、研究者、支援者に傷つけられてもいるのである。

したがって、真の意味でトラウマとその癒しに向けて活動しようとするならば、今後何十年と続く復興の過程を“ともに生きる”意識をもち、継続的に地域に関わることが何をおいても必要となる。文科省は、特別予算を組み、臨床心理士であるスクールカウンセラーを被災地の学校に派遣し、子どもの心のケアを進める方針を明らかにした。学校という地域に根差した支援が大切なのである。そして、被災者の皆さんに信頼されるきめ細かな支援も必要となる。自衛隊員は、単に瓦礫の撤去をするだけでなく、写真をはじめとして思い出の品物をひとつひとつ丁寧に取り分けて被災者に戻す努力をしている。これまで被災者が“ともに生きてきた”つながりをつなぎ直すきめ細かな支援が必要となるのである。

東北の皆さんが培ってきた集団の力に基づき、地元の人々と支援者が協働し、地域の再生に向けて希望と自信を取り戻すための地道な作業が今求められている。

【表2】悲嘆反応の理解と対応

よくみられる悲嘆反応			悲嘆反応の状態理解のポイント		初期対応ですること
強い悲しみや 追い求める反応	死の否定、 感情的な 引きこもりや 動揺	身体反応として の表れ	喪失の大きさ	現在の家庭・ 生活環境	寄り添う、 つながりを保つ
<ul style="list-style-type: none"> ●嘆き悲しむ、つよく恋しく思う、思慕、さみしさ。 ●亡くなった人を探し求める、再会を待ち続ける、亡くなった人の夢を見る。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 突然とする、ショック、信じられない、死を否定・抗議する。 ● 涙を見せない、感情表現や表情が乏しくなる、人との関わりを絶つ、引きこもる。 ● 落ち着かない、集中が続かない、怒る、攻撃的になる、不安が高まる。 ● 抑うつ感、涙もろくなる、自分を責める。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 生理的なリズム(睡眠、食事、排泄習慣)が乱れる。 ● 腹痛や頭痛、だるさを訴える、胸の圧迫感、のどが苦しい、音に過敏になる。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 亡くした人との愛着の強さ、どのような存在だったか。 ● 他の喪失(家族、友人、ペット、家屋、学校)があるか、以前に同様の経験があるか。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 支えてくれる人はいるか。 ● 日常的に繰り返し取り組める活動はあるか。 ● 家族(配偶者、兄弟、親)はどのように死を捉え、振舞っているか。 ● 家庭内の役割変化(亡くなった人の代わりに家事や家庭の責任を負うようになるなど)。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 人とのつながりを維持させる、援助者との関係(安心して気持ちを出せる)を培う。 ● 表情がないなど衝撃で解離状態に近い遺族には、無理に話させようとしなくて、そばに寄りそって、少しずつ落ち着きを取り戻すのを待つ対応する。

【災害後の成人の悲嘆反応の理解と対応】(文責：伊藤正哉、中島聡美：国立精神・神経医療研究センター 精神保健研究所 成人精神保健研究部)を参考に筆者が作成。ただし、一部改訂

われてしまう。生活のすべてを喪失してしまうのである。その結果、【表2】に示すような悲嘆反応が起きてくる。

トラウマ反応や悲嘆反応が長引かないようにするためには、まずは避難所の整備や医療の確保などによって安全を確保することである。そして、「災害後には、何らかの不安反応が出るのは当然であり、それが癒えるには少し時間がかかる」ことを伝えるとともに、気持ちを落ちつけるための方法、たとえば呼吸法やリラクゼーション法、あるいはリクリエーションなどの気晴らし法を具体的に指導し、安心感を持ってもらうことが必要となる。

現在、震災から既に6ヵ月以上経ち、多くの専門家やボランティアの努力によ

って上記支援は行われてきた。それが一段落し、一息ついた時点で起きてくる問題がある。避難所では皆さん協力し助け合っていたが、仮設住宅などに移ることで人々が孤立し、逆に孤独感や抑うつ感、悲嘆が強まる。苦しさを紛らせるために酒に頼り、アルコール依存が深刻になる。津波では、災害が及んだ地域とそうでない地域の格差があり、住民の協力が鈍りが出てくる。さらに一部の地域では放射能被害による、見えない恐怖感、しかも出口の見えない閉塞感が追い打ちをかける。このような状況でPTSD症状が非常に分かりにくい形で慢性化する。したがって、現在心理的支援が真に必要な段階になりつつある。

特別鼎談

再生のための 「大学の力」とは?

東日本大震災発生以来、東京大学は、他の多くの組織・機関と同様、様々な震災対応を行ってきました。

災害対策本部や救援・復興支援室の設置、被災地となった

本学大気海洋研究所附属国際沿岸海洋研究センター(岩手県上閉伊郡大槌町)の救援、

そして、本学構成員によるボランティア活動の組織化……

今後、大学は被災地復興・再生のためにどのような力を発揮できるのでしょうか。

震災対応の責任者である3人の役員が、震災当初から現在までの様子を振り返りながら、

被災地復興・再生のために大学がなすべきことについて語ります。



濱田 まずは3月11日当日のことから振り返りましょうか。地震の発生直後、災害対策本部を設置しました。前田先生、その経緯を少しお話しいただけますか？

前田 3月11日14時46分、あの大地震が起こった時、期せずして、濱田総長をはじめ役員が多くが役員室におりました。普段はそれぞれ会議に出たり、外出したりしていることも多いので、これはかなりのレアケースだったのではないかと思います。揺れはさほど大きくなかったのですが、揺れている時間が長かった。そこで、東大が定めている非常時のルールに従って、外に出て本部棟と第二本部棟の間のスペースに本部教職員全員が集めたわけです。集合した後は本部棟の前に移動し、点呼をとって安全確認をしました。その時、たまたま総長の隣に私がいたんです。ちょうど総務・危機管理担当の田中明彦理事（当時）が海外に出張されていたので、私が総務担当で動くという流れになったんですね。その後、非常時のルールに従って、山上会館【編集部註：本郷キャンパス内にある国際会議等を行うための施設】に本部教職員全員で移動しました。

濱田 あの時期、とても寒かったので、外に集合した教職員にそのままでもらうわけにはいかなかったということも、山上会館へ移動した理由のひとつですね。

前田 ルール通りに外に出てきた人々は着の身着のままでしたから本当に寒かったらろうと思います。東大の非常時のルールでは、震度6以上の地震が発生したら自動的に災害対策本部を作ることになっています。その時の報道では震度6弱あるいは5強とのことだったので、災害対策本部ではなく、災害情報本部を山上会館に設置して、通常の災害対策本部と同じプロトコルで動くこととしました。山上会館にいる間に被害状況が少しずつ分かってきて、容易ならざる事態であることがだんだん判明してきました。交通機関の動きが大変になるらろうとは予想していたんですが、JRが止まって

います、私鉄が止まっています、都内の全部の電車が止まっていますという情報が続々と入ってきて……夕刻には山上会館から全員引き揚げて、第二本部棟1階に本部を移したんです。この時点で津波の情報はテレビ報道でも少なく、東京近郊の話が多かったですね。

武藤 最初の津波報道が出てきた頃ですね。

前田 ええ、そうですね。山上会館から第二本部棟へ移った時点で、災害情報本部を災害対策本部に切り替えました。建物被害も若干あるようだからということで、施設担当理事の私が本部長を拝命しました。その時はあれほどの長丁場になるとは思っていなかったんですが、とにかく全学的な安否確認を24時間体制で続けたんですね。

夜7時くらいに政府が原子力災害対策本部を設置しました。このあたりから、少しずつ、福島原発事故の情報が入ってきた記憶があります。また、地震当日のうちに、医学部附属病院の災害医療派遣チーム『DMAT』が宮城県に向けて出発しました。これは附属病院の災害時プロトコルに従って実施されたアクションです。

そして、ご存じのように、地震当日は「帰宅困難」という問題が起きました。東大の教職員もそうですが、あの日は東京全体がそうだったわけですね。夜、遅くなってから、官邸から「協力要請」が舞い込みました。帰宅困難者のための避難所を提供してほしいということで。「要請」ですから「命令」ではないんですが、東大はこの要請に応じました。東大・本郷地区キャンパスは東京都の広域避難場所に指定されていますが、広域避難場所というのは「火災などの緊急時に一時的に避難する場所」という定義ですから、場所を開放できるというだけで食糧や防寒具を備えているわけではないんです。夜10時頃から、山上会館、病院のレセプションルーム、御殿下の体育館で帰宅困難者の方々を受け入れたんです

が、とても寒い日だったのに本部にあった毛布をかき集めてお出しするくらいのことしかできませんでした。毛布の枚数も十分ではありませんでしたし。今後は避難場所としての整備を考えていこうと思っています。

それから、地震当日の11日から12日にかけて協議した大きな問題としては「学部入試後期日程試験」と「電力需要削減」の問題が挙げられます。

まず、「学部入試後期日程試験」のほうですが、13日に後期日程入試が行われることになっていたんですね。それを協議して「予定通り13日に行くが、2時間遅らせる。追試験も行う」と決定し、12日にホームページに掲載しました。

「電力需要削減」のほうは、原発停止の話を受けて、11日の夜に「節電しなければならない」という話になりました。そこで、12日朝の段階で、全部局に対し、私名義で「緊急用電源以外は全部落としてください」という文書を送ったんです。電力を使うすべての研究活動を一時的に停止してもらったんですね。スーパーコンピュータも停めてもらって。あの時に電力使用量がどのくらい下がったのか、後日、調べてみると、東大全体で半分くらいの使用量まで下がっていました。

まあ、地震当日はそのようなことを協議しながら、構成員の安否確認を続けていったわけです。当時、はっきりと所在不明と思われる人が教職員・学生を合わせて40名近くいました。

最初の3日間、大槌【編集部註：岩手県上閉伊郡大槌町にある本学大気海洋研究所附属国際沿岸海洋研究センターのこと】とはまったく連絡が取れませんでした。それから、陸前高田市の自動車学校に教養学部の学生が4名ほど行っていて連絡が取れませんでした。石巻市の自動車学校に行っている学生も同様でした。津波で仙台空港が水没して「仙台空港ターミナルビルに1300人が孤立」という報道があったので大変心配しましたね。最終的にはすべての方が無事だった

わけですが、安否確認にはかなり時間を使いました。

濱田 大植は本当になかなか連絡が取れませんでしたね。

前田 地震発生4日後の3月15日、ようやく、大竹二雄センター長から西田陸大気海洋研究所長(当時)に電話連絡が入りました。その連絡で「現地は大変な状況になっている。医薬品と食糧と毛布と燃料が欠乏している」ということが分かって、本部の職員が携行缶や附属病院から提供してもらった抗生物質、血圧の薬などを持って大植に向かってくれました。

その帰りの便で、現地の指揮をとられていた大竹先生に戻ってきてもらいました。現地はまだ状況が不安定だったため、大竹先生はその責任感から東京に戻るのを嫌がっておられたんですが、無理やり連れ戻しまして。こちらに戻ってきた大竹先生から現地の話を聞いて、初めて向こうの様子が少し分かりました。

そのような感じで状況対応している最中に、14日でしたか、福島第一原発の3

号機が水素爆発を起こしました。こうなると、原発事故もなかなか容易ならざる状況だということで、松本理事にお願いして対策本部の下に2つのチームを作ったんです。ひとつは「電力対策チーム」、もうひとつは「環境放射線チーム」です。

電力対策チームのほうでは、さきほどお話した電力需要削減の続きで、毎日の電力使用状況をホームページにアップして、学内に電力節減を喚起するという仕事を始めました。環境放射線チームのほうでは、東大の各キャンパスでの毎日の放射線計測値をホームページで公開し始めました。

地震当日からの本部の経緯としては以上のような感じですね。

濱田 一方、学部の場合は、地震当日以降、どのような状況でしたか？

武藤 3月11日の地震発生時、私は教育学部棟1階の研究科長室(学部長室)で執務をしていました。隣の事務長室には千明賢治事務長がおりました。千明さんと立ち話をしようかと思い、ドアの前に立ったところで1回目の地震がきました。千明さんに声を掛け、学部長室の壁がミシミシと音を立ててひび割れていく光景を二人で見っていたんですが、間もなく、2回目の地震がきました。揺れがどんどん大きくなって、事務室のほうでは女性職員の悲鳴が鳴り響いていたので、「これはいかん」と思い始めました。

昨年度、図書館団地【編集部註:総合図書館、大学院教育学研究科・教育学部、大学院情報学環・学際情報学府、社会科学研究所、史料編纂所の4部局から成るエリア】で末廣昭社会科学研究所長をチーフとして避難訓練を実施していました。その訓練に基づいて、地震の日もすぐに末廣所長と連絡を取り合って、一斉に動き始めました。

あの時に感じたのは「平時に強いスタッフ」と「有事に強いスタッフ」が見事に分かれるということですね。今回の地震の際には、有事に的確に行動できる職員が揃っていて大変助かりました。

濱田 夕方あたりには事務長さんたちが盛んに動き回ってくれましたね。

武藤 よく動いてくれました。電話が通じないところもあるので、連絡係の若手職員を各地点に配置して、連絡に走ってもらう。非常時は人間が一番信頼できる通信手段になるんですね。

濱田 災害対策本部のほうでも文字通り、みんな走り回ってくれました。

武藤 それから、非常時に一番困るのは電話とトイレですね。本郷通りは人と車の波で、すごい状況でした。赤門のそば(東大構内)に公衆電話があるんですが、人が殺到していましたね。また、公衆電話の裏にトイレがあるんですが、そこもごった返していました。現場で協議して(教育学部建物内の)トイレだけは学外の方々に自由に使ってもらおうということになり、ロープを張って外部者が入ってはいけないところを明確にして受け入れ続けました。

ほどなく、幸い4部局とも怪我人はなかったことが確認できました。しかし、今夜は帰宅できない教職員や学生がいるだろうということで、本郷周辺のすべての旅館に電話をしたのですが、すべての旅館の全室が埋まっていました。それで、布団を貸してもらおうということになり、業者さんに頼んで50組の布団を貸してもらいました。後は食糧と水だということを生協、スーパー、コンビニなどにそれぞれ買いに行きました。結局、あの日は教育学部内に80人くらいが泊まったんです。

本部は大学全体の対応に追われて、こちらから判断を仰げる状況ではないだろうということで、4部局でいろいろなことを判断していきました。そう考えると、非常時のために、部局エリアごとの対策本部長を決めておくことが大切だなと思います。実際、あの時に4部局全体のリーダーを務めてくれた末廣先生はとても有事に強い方で、大変助かりました。

前田 対策本部でも帰れない人が多くなりそうだったので、生協や大学周辺のコ



武藤 芳照

東京大学理事(副学長)

1975年、名古屋大学医学部卒業。80年、名古屋大学大学院医学研究科修了。東京厚生年金病院整形外科医長。81年、東京大学教育学部助教授。93年、同教授。2009年、同大学院教育学研究科長・教育学部長。11年、本学理事(副学長)

コンビニなどに買い物部隊を走らせたんですが、地震から数時間で見事に品物がなくなっていたそうです。

濱田 そのあたりもなかなか難しいですね。組織として一気に動いてしまうと、一般の方々が買えなくなってしまうし。

前田 結局、弥生キャンパスにある『アブルボア』というレストランに炊き出しをお願いして、対策本部員たちに給食できる体制をとりました。あれは助かりましたね。学内に提携できるキッチンを持つておくことは大切です。

武藤 他の国立大学では、学内の飲食店と契約を交わして、非常時に食材を提供してもらえるようにしているところもあります。それから、非常時には生協の持っている自動販売機を無料開放して代金は後から計算するというシステムをとっているそうです。

濱田 今後、東大も生協や学内のレストランと協議して、非常時に大学と提携する体制を考えておく必要がありますね。

4月には濱田総長が被災地・大槌を訪問

濱田 地震当日からの目まぐるしい動きの中で、私自身は総長の立場として「公式なメッセージ」を出そうと思い始めました。教職員や学生の皆さんが動く時に判断の拠り所が必要だし、気持ちを落ち着けてもらうためにも、総長メッセージが必要だろう、と。それで、13日に地震後最初のメッセージをホームページに掲載しました。この時は受け手の対象をかなり広くとって、東大構成員に対して「頑張りましょう」と伝えるだけでなく、後期日程試験の追試を受ける予定の受験生に対する「こういう状況ですが、頑張ってください」というメッセージも含めました。また、東北エリアにいる東大生や東大関係者の情報があれば連絡してくださいということも加えました。

そのメッセージを少しバージョンアップして18日にもう一度、出しました。

災害対策本部、 救援・復興支援室の設置

東京大学では、大地震発生直後に濱田総長の指揮の下で「東日本大震災に関する災害対策本部」を設置しました。災害対策本部では、学生・教職員の安否確認や被害状況の把握等に努めるとともに、厳しい電力需給状況の中で教育・研究の質を確実に維持するため、「電力危機対策チーム」を設置し、東大らしい知を活かした節電計画に取り組んでいます。また、同本部に設置した「環境放射線対策プロジェクト」は、原子力発電所の事故を受け、本郷、駒場、柏のキャンパスで3月15日以降定期的に環境放射線の測定を行い、ウェブサイトでの公開を続けています。

次いで、4月11日には「東日本大震災に関する救援・復興支援室」を設置しました。支援室では、東大構成員が震災直後から展開している被災地での様々な救援・復興支援活動を支援しています。こうした活動をより効果的に支援するため、5月13日に岩手県遠野市に分室、同大槌町に大槌連絡所を、7月25日に

東大の震災対応

研究・作業の施設として「遠野東大センター」を開設しました。

また、支援室では、東大構成員が行っている支援活動やボランティア活動のための援助、被災学生への経済的援助、被災した国際沿岸海洋研究センター再開のための援助などを目的とする寄付の募集をしております。是非、ご支援をお願いします。

詳しくは、東京大学のウェブサイトをご覧ください。(東京大学救援・復興支援室)

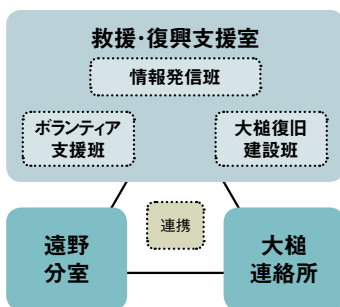


4月8日に濱田総長が大槌町および本学大気海洋研究所附属国際沿岸海洋研究センターを訪問しました



遠野分室の様子

救援・復興支援室の体制



こちらのほうでは「新聞・報道を通じた膨大な情報の中で、過度に気持ちが落ち込んだり、不自然に高揚感にとらわれたり、あるいは噂に動揺しがちになってしまいかもしれませんが、しっかり事実を見定めて行動してください」という呼びかけをしました。やはり、あれだけ膨大な災害情報が流れると、すっかり落ち込んでしまった人も多いと思います。また、過度にハイになってしまう人々も出てきます。それぞれうまく気持ちをコントロ

ールしていただくことが大事だと思います。また、こういう時期でも着実に教育・研究を続ける姿勢を持ってくださいということも伝えました。それから、現実的なことなんですが、大学からの連絡をしっかりと確認するようにということ、疲労を蓄積しないようにということを書きました。

こういうメッセージを出す時に大切なのは「どのような手段で伝えるか」ということですね。この時はホームページに

掲載したんですが、教職員の中にもホームページを見ている方が多かったのも、それなりに伝わったのではないかと思います。

前田 大混乱の3月を経て、4月には総長が大槌を訪問されましたね。

濱田 4月7日から8日ですね。まだ混乱している被災地に私が行くのはどうかとも思ったんですが、「この時期に大学は被災地に対してどのような行動をとるつもりなのか」という声に応えるためにも、まずは総長が行ってしっかりと現場を見るべきだと判断しました。今後、多くの教職員や学生がボランティアなどで現地に入っていくので、現地を見ずにその方針を決めるのは無責任だろうということも考えましたね。あの時は、現地が必要としている事務機などの救援物資も一緒に持って行きました。

現地に到着すると……「言葉にならない」というのが率直な印象でした。多くの方がそう言っておられますが、どんな言葉でも表現し尽くせないという光景で「これを復興させるのは並大抵のことではない。ゼロからの出発ではなく、マイナスからの出発だ」と感じました。単にハードウェアだけの話ではなく、人の気持ち、コミュニティの在り方など、生活すべてに関わってくるので、復興というのは大変な仕事だと思いましたね。ですから、安易に「復興させよう」と掛け声だけ発してもしょうがないと痛切に感じました。

同時に、大槌における国際沿岸海洋研究センターの「存在の重み」をあらためて認識しました。大槌町全体の復興がまったく見えていない状況下で、「東京大学はセンターを撤退させる」と言うべきではない。「必ずセンターを復興・再開させる」と言うべきだと強く思いました。東大総長の責任で、乏しい総長裁量経費をつぎ込んででも出来る限りのことをやるべきだと。

まあ、たぶん、予算に関しては前田理事が何とかしてくれるだろうとも思っていましたし。

救援・復興支援室による 息の長いボランティア活動を

前田 総長が大槌を訪問されてから数日後、災害対策本部の下に「東日本大震災に関する救援・復興支援室」が総長の命で設置されました。災害対策としては3月末で一段落ついたと判断し、今後の被災地の復興を東大が支援していくために作った組織です。この時に、上部組織である災害対策本部の本部長を総長に務めていただくことにして、私が救援・復興支援室の室長を拝命しました。「復興支援室」ではなく「救援・復興支援室」としたのは、さきほど総長もおっしゃったように、復興、復興と掛け声をかけるばかりでなく、まずは被災地の現状に合わせて救援をしなければと思ったからです。実際には、3月のような24時間体制の災

害対策をやるのではなく、もう少し腰を落ち着けて被災地を支援していく活動ですね。まず、東大の先生方はすでに個人レベル、研究室レベルなどで被災地に対するアクションを始めていたので、そのような活動プロジェクトに名乗り出てもらってその情報をマップ化しました【編集部註：本誌8～9ページの「救援・復興支援活動LIST」参照】。東大の場合、本部が出来ることは限られているので、学内の各プロジェクトを支える大きな枠組みを作ることが大切だと思ったからです。すでに始まっているプロジェクトを支援したり、現地で動いている複数のプロジェクトの横のつながりを作って様々な不都合を解消したりといった活動をやっているというわけです。東大は大槌における被災者でもありますし、大槌の町は被害が大きく行政機能も失われていましたから、大槌支援が中心になるわけですが、同時に他の被災地への支援も視野に入れています。岩手県内陸部の遠野市に救援・復興支援室の分室を置いて拠点とし、そこから大槌をはじめとする三陸の被災地を支援していくことにしました。さらに、国際沿岸海洋研究センターも復旧させなければなりませんから、大槌連絡所を置きました。

国際沿岸海洋研究センターは当然、津波で防潮堤が破壊され、冠水しました。しかし、建物の躯体はなんとか無事で、3階は清掃すれば使えるということが判明したので、まず、清掃と電気・水道の設備復旧を行ったんです。赤浜地区（センターのある地域）に電気が復旧する頃にちょうどセンターの内側の修復を済ませました。

義援金も募りました。海外の方から「東大に義援金を出したい」というお申し出があり、それならばということで「被災者救援義援金」を募って、大槌町、釜石市、遠野市、他の被災県にお配りすることになりました。

武藤 まだ私が教育学研究科長（教育学部長）だった3月の終わり頃、総長から「ボ

ボランティア隊の派遣

救援・復興支援室では、夏季の休業期間を利用して東大学生・教職員有志からなる「東京大学ボランティア隊」5班を被災地に派遣しました。岩手県遠野市を拠点として、8月から9月にかけて約220名が、沿岸被災地で、がれき撤去、草刈り、ペンキ塗り作業等の活動を行いました。

（東京大学救援・復興支援室）



住宅のがれき撤去作業の様子

東大の震災対応

ランティアのことを考えておいてください」というご下命を受けました。それで、関連資料を読み始めたんですが、それらの資料の中で印象的だったのは『東京大学百年史』に掲載されていた「関東大震災下での帝大生たちのボランティア活動」の記載です。本郷キャンパスや上野の山に避難した一般市民を学生たちが自立的組織を作って支援した。その活動を法学部の末廣厳太郎教授が指揮し始めたら、さらにオーガナイズされて支援を展開した……という内容なんです。これは参考になりました。学生の自発的な活動を基本として、それを大学が後方で支えるというスタイルですね。それから、やはり、それらの資料の中に「救助、救援、救済のレベル、復旧のレベル、そして、復興のレベルがある」という記述がありました。命からがら生き延びた人々を救助し、食糧や水などで救援し、救済していく。さきほど総長がおっしゃったようにゼロレベルに戻すだけでも相当の時間と労力を要するだろう。ゼロレベルに戻したうえで、そのエリア全体が本当の意味で新たな復興を遂げるまで支援を続けるのは、まさに壮大な仕事で、長い期間を要するだろう。救援・復興支援室の仕事もそのような息の長いものとなるだろうと思いました。一時期、バスに乗り遅れるといった感じで「ボランティア活動に行かねば」という動きが学生・教職員の間にあったのですが、大学としては「とにかく、じっくりと事を構えてやりましょう」というメッセージを出し続けることが大切だと思っていました。一部の学生たちは、地震があった3月11日の夕方には『Youth for 3.11』といった組織を作って動き始めていたそうです。それを聞いて、関東大震災下の「目覚ましい学生たちの活躍」とオーバーラップしました。そういうことが現実起きるのだなと思いましたね。

濱田 東京大学という組織とボランティア活動との関係をどう作っていくか、私もいろいろと頭を悩ませました。ボラン

ティア活動全体を組織に取り込んで支援していくやり方は、ルールが必要になるし、時間がかかるし、自己責任において自由にボランティアをやる時の素早さや情熱を摘んでしまうかもしれない。しかし、武藤先生のおっしゃるように救援や救済だけでなく、復興にまでつなげていくには10年20年という長い期間が必要となります。じっくりと組織的に活動していかなければならない。ですから、個人的なペースで自由に動くボランティア活動と組織的にしっかりと動いていくボランティア活動を並行してやっていくことが不可欠だろうという結論に至りました。

前田 やはり自発的な支援は時間経過とともに減っていくだろうことが予想されますね。

濱田 そういう状況になってきた時が組織的ボランティア活動の「継続的な力」の見せどころになるでしょうね。

武藤 実際、阪神・淡路大震災の時と比べると、ボランティアの全体数は少ないようです。ロケーションの問題もあるんです。関西、中国、四国、北陸からアクセスしやすかった阪神・淡路と比べると、やはり東北にはかなりの時間的・距離的なバリアが存在しますね。ですから、これからも支援を持続していくためには組織的な動きが必要なのだと思います。

前田 これから寒くなってきましたね。

武藤 ええ、寒くなってくると、遠野分室で作ったプレハブの支援センターなども大きな意味を持つてくると思うんです。岩手は体中が芯から冷えるという寒さだそうですから。

大学、あるいは学問はどのように復興に寄与できるか

濱田 これから長い時間をかけて、東京大学は被災地の復興を支援していこうという覚悟を持ったわけですが、その際、「大学、あるいは学問は、どのような形で復興に寄与できるのか」という根本的



前田正史

東京大学理事（副学長）

1976年、東京大学工学部金属工学科卒業。81年、同大学院工学系研究科博士課程修了。工学博士（東京大学）。81年、本学工学部助手。85年、本学生産技術研究所 助教授。96年、同 教授。05年、本学生産技術研究所長、08年、本学総長特任補佐（副学長）。09年、本学理事（副学長）

な問題が浮かび上がってきます。

武藤 震災発生以後、1回、被災地に赴きました。最近では瓦礫撤去も進んできましたが、3ヶ月目に大槌に行った頃などは、まだまだ、すさまじい光景が広がっていました。私は方丈記や平家物語などにある「無常観」というものが日本人の心情の核にあると思っています。あのすさまじい光景の前に立ち尽くした被災者の方々は、おそらく、無常観に打ちひしがれているだろうと感じました。「再生」は地域の再生や国の再生よりも「ひとりひとりの心の再生」に重きを置くべきなのではないか。ひとりひとりの心の再生に目配りできなければ、アカデミズムの価値も薄いとさえ思えないのではないかと。そう考えると、社会科学研究所の末廣所長や玄田有史先生らが進めてこられた「希望学」が、これまでも、そして今後も続いていくことはとても素晴らしいことだと思いました。ひとりひとりの心の再生に気持ちを注ぎながら教育・研究に取り組むことが、結果として

電力危機への対策

震災後の電力危機を受け、本学では3月12日に学内のサーバーコンピュータ2ヶ所を停止するなどの緊急の節電措置を実行しました。その後、電力危

機対策チームを設置して、全学的な消費電力削減への取組みを行っています。電力削減にあたっては、従来から取り組んできた「東大サステイナブルキャン

パスプロジェクト (TSCP)」を進展させ、研究と教育の質を確実に維持しつつ、同時に温室効果ガス排出削減による低炭素キャンパスづくりに取り組んでいくことを基本方針としています。特に夏期においては、積極的な電力削減目標を掲げ、消費比率

東大の震災対応

の高い空調・照明の節電をはじめ、電算サーバーの集約化、各建物の電力使用量の見える化、休日のシフトなどの取組みを促進し、ピーク時電力の節電目標 (対前年同月比30%削減) を達成しました。

(東京大学救援・復興支援室)



学問を問い直し、大学を発展させることに繋がると率直に思っています。

濱田 今年の卒業式の告辞でも少し申し上げたんですが……とても残念なことではあるけれど、知識はしばしば悲劇をバネに成長するものだと思います。悲劇と呼べる極限状況の中で、知識の意味、知識の役割、知識の形をぎりぎりまで問い詰めていく過程から、新しい学問の発展が起こり、それが後々、人々の役に立っていく。こうした感覚の背景には、私が専門としている「法律」というものの性格があります。ある法律を作る時、本当にこの条文で良いのかを考えるために、極限状況を想定します。極限状況においてもその条文がちゃんと成立するということになったら、初めてその条文で良いということになるわけです。これは思考実験であり、思考訓練でもあります。そのようなぎりぎりの状況下で学問は成長していくし、本当に人の役に立つものになるというのが私の基本的な認識なんです。

その時に「ぎりぎりの状況」というものをどういう観点から想定するのか。これは、武藤先生がおっしゃったように「人の心に関わる問題」として想定すべきなのだろうと思います。今回の震災においては、街づくりや放射線対策など学問によって新たな展開が求められるテーマがたくさんあります。それらのテーマにおいても、ぎりぎりまで人の心に寄り添うことを出発点に学問の在り方を考えていくことが、今後、大学、あるいは学

問が復興に寄与していくうえで不可欠だと思います。

人の心の問題を常に念頭に置きながら「学問に何ができるのか」をぎりぎりまで問い詰めて実行していくことが学問の成長を促す。そして、成長した学問をもう一度、社会に返していく。このサイクルを作ることが、今、学問に求められている役割だと思いますし、そのプロセスが人を育てていくのだと思います。震災からの復興・再生に膨大な時間がかかることを考えれば、学問の対応能力を上げると同時に、復興・再生に関わる人々をしっかりと育てていくことも、学問の重要な役割です。そのように現場を意識しながら、今までとは違った人材を育てていくことが、被災地のみならず、これからの日本にとって大切になってくるでしょうね。

スピーディな課題解決を 要求される、これからの学問

前田 学問に対する研究者の姿勢や視野は震災によって変わっていくわけですね。それでも、学問そのものの具体的な方法論は今までと変わるものではないだろうと思っています。私の専門は工学ですが、工学は「産業」とともにある学問です。産業が実行している生産プロセスを学術体系化していくことが大きな仕事なんです。ですから、産業の在り方の変化によって工学も変化します。実際、震災発生效后、産業が置かれた状況が変化してき

ていますので、それによって工学も変化を迫られることとなります。たとえば……現在、農業や漁業など第一次産業への震災被害がクローズアップされていますが、実は仙台を中心とする東北地方はハイテク産業を支える半導体産業やその材料産業の拠点が集中しているエリアでもあるんです。それらの産業の被害によって、現在は他の地方や外国で代替生産をしている状況ですが、そのまま良いのかといえば、きっとそうではないですね。東北を再び、半導体などの産業拠点にするのか、さらに新しい分野の拠点となるように模索するのか。今後の日本のあるべき姿を探りながら、どんな産業を置くかを決めて実現化していかなければならない。学問の方法論は変わらないけれど、震災後は、進むべき方向を定めるための条件が変わってきたのではないかと考えています。

濱田 私は「3.11以前に社会に存在していた課題が大きく正面に現れてきた」という感触を持っています。今までに解決しておくべきだった日本の課題が、被災後、一気に噴き出してきたという感じですね。地域格差の問題、高齢化社会の問題、第一次産業の問題やエネルギー問題。そのような課題が一気に噴き出している状況から、学問はどのような影響を受けるのか……従来、学問は課題解決までの時間を必ずしも区切られてはいませんでした。しかし、現在は救わなければならない人々が目の前にいます。課題解決を急がなければなりません。学問がぎりぎ

りの極限状態に置かれているわけです。「学問に携わるうえでの緊張感」が高まったことが、現状から受ける最大の影響だと考えています。

前田 その通りだと思います。これまで、やってきたことの延長線上に結果があると考えていたわけですが、たとえば工学の世界なら、1～2年で開発できる技術か、10年かかる技術かという違いによって、選択する方向性が変わってくると思います。研究のスピード感を要求される状況になれば、研究者のテンションが変わる。その結果として、選ぶフィールドも変わってくるわけです。

武藤 今まで、見ないようにしてきたことを、しっかりと見なければならなくなってきた。先送りができない状況になってきたということですね。

人々に寄り添い、 人々とともにある学問へ

濱田 そろそろこの鼎談の時間も終わりに近づいてきました。「再生のための大学の力とは？」とタイトルがついていますが、最後にこのことに関してそれぞれ一言、いただければと思います。

では、まず、私から……被災地に対する東大の救援・復興支援が本格化していく5月に、私は『生きる。ともに』というメッセージを公表しました。【編集部註：本誌6～7ページ参照】

震災以降、「ともに」何かを考えなければならない、あるいは取り組まねばならないという話が様々な場で強調され、実際に多くの方々がそのように行動しておられますが、その大切さと同様に、「生きる」という原点をしっかりと考えるべきだと私は思っています。私たちは「生きる」ということを当たり前のこととして、それを前提に学問を考えてきましたが、今回の震災によってもう一度、その重さを思い起こすところから始めなければならない。

「ともに」という考え方も今までは誰

もが当たり前のこととして考えてきましたが、実は震災以前から、すでに、人と人との絆が様々な場で断ち切られている状況があったように思います。自己と他者の関係をどう捉えていくかを根本的なところから考え直さなければならない社会になっていたわけですね。これは自然との関係においても同様です。自然とともに生きる生き方は日本の伝統的な生活スタイルだと言われてきたけれど、私たちの生き方にしても、科学・技術の在り方にしても、いつの間にか自然との間に距離ができてしまった感があります。

これらのことは、復興・再生における課題であると同時に、現在の日本社会に突きつけられた課題なのだと思います。その思いを『生きる。ともに』というメッセージに込めました。

前田 学者は概して「真理の探究」という形の良い研究に向かいがちですが、総長がおっしゃった「学問に与えられた緊張感」はその研究スタイルにも少なからず影響を与えるでしょう。今後、多くの研究者は「真理の探究」だけでなく、現場の課題を解決するための具体的方策を提示できる学問を強く意識するようになると思います。

ただ、大学は将来のために学問の多様性を残していかなければなりません。そういう意味で、東大は実に多様な研究が行われています。必ずしも、復興・再生に直結する分野ばかりではないですが、その多様性を担保しながら、それぞれの分野で「緊張感」を意識していくことが大切だと思います。

武藤 「自然とともに生きる」という命題。とても大切なことだと思いますが、これは人間と自然が別々に存在してともに生きるのだというイメージですね。しかし、本来、人間は自然の一部であって、「自然とともに」というよりは「自然の中で」生きているわけです。そのような捉え方も忘れずに復興・再生に向かっていくべきだろうなと思いますね。

自然というものは、花鳥風月と呼ばれ

る「美しさ」を持っていますが、一方で、今回の大地震・津波のように鋭い刃を突きつけてくることもあります。かつて、法学部長だった松尾浩也先生（現・名誉教授）が東大公開講座の席上で「物事には明暗二相あり」という名文句を発されたことがありました。自然にもこれが当てはまるのだらうと思いますし、学問にも当てはまるのでしょう。復興・再生に向けた今後、そのような見方、考え方も重要になってくるのではないのでしょうか。

濱田 「生きる。ともに」ということは、本来、人間として当たり前のことなのだと思います。それがメッセージ化されなければならない事態が、ある意味、異常なんですね。ただ、そうした事態が訪れた以上、私たちは、その重さに正面から向きあうことが、被災からの復興・再生、そして日本の活力の再生につながる手掛かりとなるのではないかと考えています。



濱田純一
東京大学総長

1972年、東京大学法学部卒業。78年、本学大学院法学政治学研究所博士課程単位取得退学。法学博士（東京大学）。81年、本学新聞研究所助教授。92年、同教授、社会情報研究所教授。95年、本学社会情報研究所長。2000年、本学大学院情報学環長・学際情報学府長。05年、本学理事（副学長）。09年、本学総長

大津波襲来

自然の「脅威」と「驚異」を感じた日々

岩手県上閉伊郡大槌町の大気海洋研究所附属国際沿岸海洋研究センターは東京大学の中で唯一、3.11の大津波被害を受けた施設。

このセンターの人々は、東大の中では数少ない津波被災者です。

実際に大津波に遭遇しながらもセンター構成員の安否を確認し続けた大竹二雄センター長に、被災時の様子と

今後のセンターの復興について、聞きました。

〔聞き手〕清水 修（本部広報室）

—— まずは大地震発生時から大竹先生が東京に戻って来られた時までの話を聞かせていただけますか？

大竹 地震はちょうど午後2時46分でしたか……あの時、私はセンターの1階で黒沢さん（黒沢正隆技術専門職員）と話していました。非常に大きな地震だったので、すぐに黒沢さんとともに研究棟の裏のテニスコートに出ました。立ってられないほどの激しい揺れが長く続いて、裏山がちょっと崩れたりしていましたね。最初の揺れがおさまると、センターにいた人々が外に出てきました。当日、

センターにいた人間は合計16名でした。

そうこうしているうちに、大津波警報が発令されたんですね。「もう逃げなきゃいかん」という話になり、センターの裏山のほうにある赤浜3丁目避難所に皆で避難することになりました。以前のセンターの避難場所は赤浜小学校だったんですが、3月11日は赤浜3丁目避難所のほうに行ったんですね。

実はこれが大正解でした。今回の大津波は本当に「想定外」でしたから、避難所だった赤浜小学校まで水が来たんです。実際、赤浜小学校の体育館に避難してい

た方が災害の犠牲になっています。我々もあちらに避難していたら大変なことになっていたと思います。

川辺さん（川辺幸一専門職員）がセンターの人々を引率して赤浜3丁目避難所に向かい、大森さん（大森弘光係長）が共同利用研究員宿舎を、私が研究棟の全部の部屋を回って最後の点検しました。その時はまさかあんな被害になるとは思っていませんでした。自分の部屋から携帯電話だけ持って出てきたんです。ひとりだけ残っていた共同利用で来ていた大気海洋研究所の学生、大森さん、私の3人で、皆の後を追いかけてきました。避難所に到着したのはちょうど午後3時頃だったと思います。

—— その後に津波が来たんですね？

大竹 ええ、3時を過ぎた頃に津波の第一波が到来しました。波はあまり大きくなかったのですが、「これで終わるかな」と思ったんですが、その後、潮がどんどん引いていくんですよ。速くて大きい「引き」。これはすごいと思っていたら……第二波が本当にすごい津波でした。

『ひょうたん島』【編集部註：国際沿岸海洋研究センターの目の前に浮かぶ小さな島。正式名称は蓬莱島。井上ひさし作『ひょっこりひょうたん島』のモデルになった島だとも言われている】の堤防が波に隠れたと思ったら、あっという間に、高さ5m近い防波堤を波が越えました。そして、陸にどっと水が押し寄せてきたんです。あの波の動きの速さは本当に特殊ですね。防波堤を越えた水が滝のように落ちて、それが道路や家の間をわーっと上がってくるんです。目の前の家がバ



1976年、東京大学農学部水産学科卒業。82年、同大学院農学系研究科水産学専門課程博士課程修了（農学博士）。83年、東京大学海洋研究所助手。97年、三重大学生物資源学部助教授。2001年、三重大学生物資源学部教授。04年、東京大学海洋研究所国際沿岸海洋研究センター教授。同年、同センター長

リバリと音をたて壊されてそのまま流れていく。我々が避難した避難所の50mくらい前まで水は押し寄せてきました。水の流れの先端に私の車が浮かんで流れてきていました。

——— すごいですね。

大竹 でも、夢を見ているようで、とても現実のものとは思えなかった。避難所の丘のうえに皆で立ち尽くして「ああ、我が家が流れていく」などと言いながらぼーっと眺めていました。

あ、今、ここにある時計なんです（と、棚の上の時計を指さす）、これはセンターの私の研究室に掛けてあった時計なんです。被災後にこちらに持ってきたんですが……針がちょうど3時16分で止まっているでしょ。つまり、2階にあった私の部屋にはその時間に水が流れ込んできたということです。

津波は第二波、第三波がとても大きくて第五波くらいまで来た記憶があります。

こうして……津波からは逃れることができたわけですが、夕方なので、どんどん寒くなってきて。どこかに避難しようということになりました。ちょうど、避難所の近くに岩間さん（岩間みな子臨時用務員）の家と黒沢さんの弟さんの家があったので、二手に分かれて避難させてもらいました。

ところが、隣の赤浜2丁目で起こった火災がどんどん広がって、夜7時頃には火の粉がこちらに飛んでくるようになりました。延焼の可能性があるので移動する必要がある。さて、どこに行こうかと。大槌が地元である黒沢さんに相談したところ、半島の反対側に『三陸園』という介護老人ホームがあるとのことなので、皆でそこを目指して歩き始めたんです。7時ですから、すでに暗くて雪も降っていました。三陸園へは徒歩で2時間くらいかかるのですが、運よく途中で見つけた放置トラックに一部が乗り、残りのはちょうど通りかかった軽トラックに乗

せてもらうことができて、8時過ぎには三陸園に到着することができました。それで「避難させてほしい」とお願いしたら、快く受け入れてくださいました。

情報が遮断された状況で歩いてセンター員の安否確認

大竹 三陸園には私たちの他に吉里吉里地区の造船所の方々や赤浜地区の方々などが避難していました。翌日、12日の朝は、まず三陸園の従業員の方の自動車をお借りして、黒沢さん、平野（平野昌明技術職員）さんと3人でセンター周辺の様子を確認しに行ったんです。もう瓦礫だらけで……何も残っていませんでした。ショックでしたね。

その後、三陸園から国道に出るための道路の倒木や瓦礫を取り除く作業を行い、何とか軽トラックが通れるくらいにしました。釜石、大槌、山田などに帰られる造船所の方々の車や食料調達に行く三陸園の車に、その方面に家がある4人の職員を同乗させてもらい、帰宅させました。——— その時はどのように災害情報を得ていたんですか？

大竹 唯一の情報源はラジオでした。携帯電話を持っていましたが、まったく使えなくて、三陸園にあったラジオだけが頼りでした。そのラジオを聞いても、大槌町の情報は全然、出てこなかったです。ご存知の通り、大槌は町長をはじめ、役場の主だった方々が犠牲になってしまったので役場の機能はほぼ麻痺した状態だったんです。安否情報などをメディアに流す機能がなくなっていたんですね。

ようやく動き出したのは13日でした。この日、安渡小学校の避難所から三陸園に老年の透析患者の方が車で送られてきました。送ってきた方々と話すと「この後、盛岡方面に食料を調達に行く」とのことでしたので、東京に帰ることを希望していた2名の学生と1名のポスドク研究員と一緒に盛岡まで送ってくれるよ

う頼んだら、快くOKしてくださいまして。私も同乗させてもらって、安渡まで行きました。地震・津波が発生した時、センターには16名がいました。不在だったメンバー5名（センターの近所の自宅にいた岩間さんを除く）は大槌町や釜石市などにいました。ですから、彼らの安否を確認するために動きたかったんです。私は、まず安渡小学校の避難所で5人を探し、その後、大槌高校の避難所に行きました。大槌高校で避難者名簿をチェックしている時に、偶然、福田さん（福田秀樹助教）と会うことができました。また、家族を探しに大槌に行っておられた方とも会えました。その後、大槌から安渡に戻ったところ、安否不明だった学生とばったり会うことができました。

——— 電話などが使えないので、そうやって歩いて安否確認するしかなかったということですね。

大竹 そうなんです。安渡の避難所には私のよく知っている役場の方もいました。彼らは「盛岡までガソリンを調達しに行く」とのことでしたので、センターの人間を何人か乗せて行ってくれないかと頼み込み、盛岡在住の学生、宮古在住の職員と学生の計3名を同乗させていただきました。13日は、そういう意味ではとてもラッキーな日でした。探していた人々とばったり会うことができ何人か安否確認ができましたし、帰宅してもらうこともできましたから。

その後、また三陸園に戻りました。この時点で三陸園にいた避難者は、私と川辺さんと北里大学の方が3名でした。彼らを何とか大船渡まで送ってあげたいということで【編集部註：震災前には岩手県大船渡市に北里大学三陸キャンパスがあった。三陸キャンパスの機能は現在、神奈川県相模原市に移転している】、三陸園の理事長にお願いしたところ、「道路が寸断されているが、行けるところまで連れて行ってあげよう」というお返事を

いただきました。結局、彼ら3人は釜石まで連れて行ってもらえたそうです。

三陸圏はとても住み心地は良いんですが、避難所ではないので情報が入らないんですね。いればいるほど孤立していく感じで。まだ、センター全員の安否確認ができていないのに、ここにはは埒が明かないだろうということで、理事長に相談すると、もう1台、車を出してくださいました。それで私と川辺さんは安渡小学校避難所まで連れて行ってもらう「我々を避難所に収容してほしい」とお願いしたんですが、「人数が多くて、もう入れない」とのことでした。じゃあ、大槌高校まで行ってみようということで、30分くらい歩いて大槌高校避難所に行き、避難所に収容してもらいました。大槌高校はセンターがよく出前授業をしていたので、知己の先生方がいろいろ便宜を図ってくれてありがたかったです。ただ、毛布が足りなくてね。ちょうど大槌高校避難所に避難していた黒沢さんが近くの親戚から毛布を借りてくれました。それで、何とか凍死しないで済んだんです。

それから、運の良いことに、遠野市からの支援物資を運んできた車がちょうど入ってきたんです。遠野まで行けば東京に戻る手段もあるだろうと思い、川辺さんを同乗させてもらえるよう頼みました。それで、彼は遠野に脱出できたんです。

災害発生後4日目にして初めて東京に電話連絡

—— 13日の夜の時点で、川辺さんは遠野経由で東京に向けて出発し、大竹先生と黒沢さんが避難所に残った、と。

大竹 14日、私と黒沢さんは大槌高校避難所をベースにして、それぞれ他の避難所を回りました。まだ安否が確認されていないセンターのメンバーがいたので。それで「釜石では携帯電話が通じるようになった」という情報を得て、釜石に移動しようとしたんですが、ひどい山火事

で道路が封鎖されていて、釜石には行けませんでした。

—— 先ほど赤浜2丁目の火事の話がありました。山火事は続いていたんですか？

大竹 ええ、ずっと山火事は続いていました。時々、ヘリコプターが飛んできて上から水を落として消火活動していましたが、鎮火させることはできなかつたんですね。翌日の15日にはかなり雪が降って鎮火したんですが、14日の時点ではまだ燃えさかっていました。

15日になって「安渡小学校にNTTの無線電話が設置された」という情報が入って来ました。ぜひ、使わせてもらおうということで、盛岡から支援物資を運んできたトラックに乗せていただいて、安渡小学校に行きました。それで、被災後、初めて大気海洋研究所の西田陸所長（当時）に電話することができたんですよ。

—— その話は、本誌の『特別鼎談』(14ページ)にも出てきます。「3日間、センターと連絡が取れなかったが、15日に初めて電話がかかってきた」、と。

大竹 本当に3日間、連絡手段がまったくなかったんですよ。最初の電話の時は、大槌の各避難所が必要としている救援物資のリストを延々、読み上げた記憶があります。A4の紙にびっしりと書かれたリストです。大槌高校には大槌病院も機能移転していて医薬品が払底していました。ですから、ものすごい数の医薬品もリストに入っていました。読み上げるのに相当、時間がかかりましたね。

そんなふうにして、研究所に連絡することはできたんですが、この15日の時点で、まだ、センターのメンバー2人の安否確認ができていませんでした。

16日になって、その2人が別の避難所にいるらしいという話を聞きつけて探しに行ったんです。そこで、2人のうちのひとり、短時間職員の方とばったり会って安否確認ができました。その方の話を

聞くと、もうひとりの未確認者である女子学生を、その方が盛岡のほうに連れて行ってくれたとのことでした。これで、ようやく残り2人の安否確認がとれて、センターの人々は全員無事だということになったわけです。

—— そうやって次々に出会えたのは不幸中の幸いという感じですね。

大竹 あの3日間は本当に運が良かったと思います。どこかに行く时必须、探していた人にばったり会う感じでした。

—— ようやく、センター長としての責任を果たされた、と。

大竹 ええ、センターでは人的被害がなかったんで、本当に良かったと思います。

東大の災害対策本部は15日に電話で読み上げたリストの物資を急いで揃えてくれて、16日の夜7時半頃、大槌高校にワゴン車（公用車）が到着しました。「ワゴン車が東京に帰る時に一緒に乗って帰れ」という本部からの伝言がありまして。それに乗って東京に帰ってきたわけです。夜通し走ってくれて、朝9時前に本郷キャンパスの本部棟に到着しました。前田理事と少しお話しをして、本部が出してくれたタクシーに乗って帰宅しました。

—— 本当にお疲れ様でした。17日朝の時点で一旦、区切りがついたということですね。

大竹 はい。そういうことです。

大槌のセンターは壊滅したが、撤退はせず、復旧・復興へ

—— 幸い、人的被害はなかったわけですが、それでもセンターはものすごい被害ですね。船なども含めると。

大竹 ちょっと被災状況を見てみましょうか。（と、書類を取り出す）

一言で言うならば「壊滅的被害」です。本学地震研究所の佐竹先生（佐竹健治教授）の調査では津波の高さは12.2m。センターは3階建てですが、3階の窓の下あたりまで水が入ったので、建物の中の

研究機材はすべて使用不可能です。建物そのものも、鉄筋コンクリート部分以外は全壊ですね。共同利用研究員宿舎という2階建ての建物があるんですが、中に水が入ってメチャメチャですし、屋上の上に他の家の屋根が載っている状態です。屋外水槽には津波の時の水が入ってしまって使えません。土地も崩落していますし、屋外コンクリート水槽も半分近くは水没、または崩れています。3隻の船は流出。一番大きく新しかった『弥生』（12トンの船）は私たちが見ている前で沈んで行きました。『チャレンジャー二世』、『チャレンジャー三世』という2隻は5月に入って大槌の町の瓦礫の中から見つかりました。もう使える状態ではないですね……そんな感じですから建物以外はまったく何も残っていないんです。

しかし、とりえず臨時に研究室を使えるように最低限のレベルまで復旧させようということになりました。本部の救援・復興支援室の協力で、5月20日から10日間かけて建物内や敷地内の瓦礫を撤去し、建物内を清掃しました。再び災害が起こる恐れもあるので、1階2階は使用しないことにして、3階をすぐにも使えるように整備しました。とは言っても、まだ研究設備は何もありません。電気と水道をひいて、窓ガラスを入れたくらい。実験テーブルがあるスペースとして使えるという程度です。それでも、すでに少しずつ研究・調査が始まっています。

——東大はセンターを大槌に復旧させようという方針を固めていますね。

大竹 大気海洋研究所の教授会でも決定していますし、4月に濱田総長が大槌を訪問された際にもそのように明言されました。実際、大槌町民の中にはセンターが撤退しないことに今後の希望を見出している方々がおられます。私が安否確認をして回っていた数日間にも何人かの方から「センター、あそこにいるくれるん

でしょうね?」と聞かれました。大槌という町は昔から研究に対して協力的なんです。そもそも大槌にセンターを置いた理由も、研究環境として適しているということだけでなく、地元の全面的な協力を得られたからだとも聞いています。是非でも復旧させたいところですね。

被災後のアユの生態に感じた自然の懐の深さ、巨大さ

——大槌の海洋研究においては、今後、どのようなテーマがクローズアップされてくるのでしょうか?

大竹 今回の大災害によって、大槌湾の生態系は崩壊しましたね。今後、それがどのように回復していくのか、その結果、どのような新たな生態系が出来上がるのか……それがもっとも大きなテーマだと思います。我々にとっても興味深いテーマですし、世界中の研究者が注目しているはずですよ。そのような研究をしていくことは、あの地に研究施設を持っている我々の「義務」だと思うんです。大槌湾に関しては過去からの膨大なデータが蓄積されていますから、今後の調査結果との比較もできるわけですね。また、大槌湾の生態系の問題は、大槌の漁業や養殖業にも直結する問題なので、町の復興・再生においても最重要課題です。まさに「再生のアカデミズム」のひとつとなるはずですね。

——今回の大津波は、まさに「自然の脅威」でしたね。自然科学者としての大竹先生の「自然観」に変化はありましたか?

大竹 やはり、あの大津波によって強く「自然の脅威」を感じました。親しかった方も一瞬にして亡くなっていますし、すべてが破壊されていくのを目の当たりにしていますから。人間が自然をコントロールしようなんて大それた考えは抱くべきではないと思ったし、そう思うことが防災に繋がるのだと思います。

その一方で、最近、少しずつ、調査を始めて感じていることは「自然の驚異」ですね。「脅威」も感じますが、同時に「驚異」も感じています。私は、サケ、アユ、ウナギなどの「川と海を行き来する魚」の生態を研究しているんですが、被災後の川の調査をしたところ、アユがものすごくたくさんいたんです。これにはとても驚きました。

アユは前年の秋に生まれて、半年間、海で成長した後に4月5月に川を遡上する魚です。大津波があった時期、アユはまだシラスのような姿、つまり稚魚の状態で大槌の浜にたくさんいたはずなんですよ。素直に考えれば、大津波の影響を最大限に受けたはずなのに、なぜか、被災後に、まったく影響がなかったかのように川を遡ってきている。どのように津波の脅威を回避したのか……。

——すごいですね。アユはどのように津波から生き延びたんですか?

大竹 それを、これから調べるんです。その理由を突き止めることが、今、とても楽しみです。

今までの私の研究者人生の中で、これほど自然のメカニズムの奥深さを感じたことはありません。被災後のアユの姿を見て、自然観、生物観が変わりました。

現在、地球上にいる生物は、何億年という長い歴史の中で今回のような経験を何十回も経験して生き残ってきたわけですね。なぜ生き残れたのかを探れば、進化のメカニズムに関する貴重な知見が得られるはずですよ。今回だって、あれほどの大災害が発生したのだから、生き延びている魚なんかゼロであってもおかしくない。それなのに、ちゃんと例年通り、アユが生息しているということに、本当に驚きます。自然の懐の深さ、巨大さ……今後、それを解明していくことが「人間と自然との共存」や「自然の持続的利用」に繋がっていくのではな

いかなと考えています。

Tsuguo Ohtake



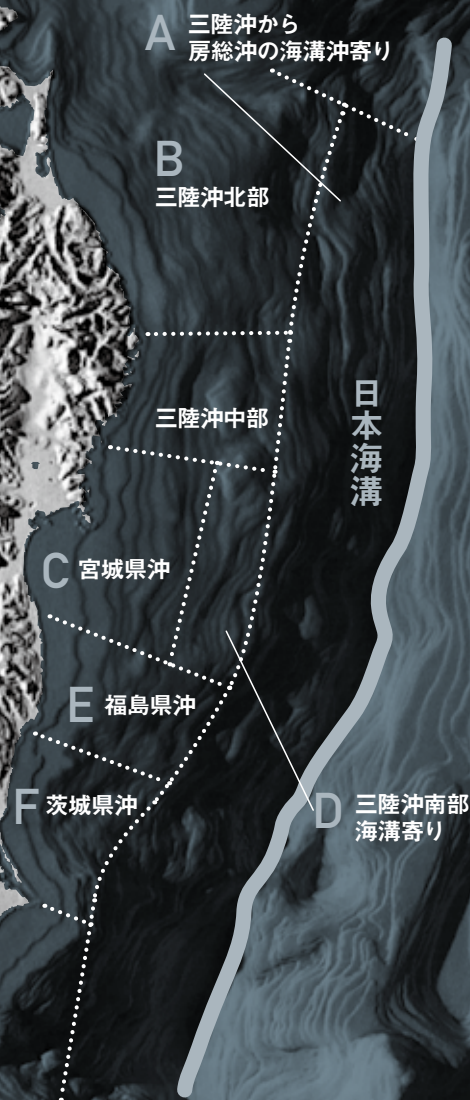
検証 東日本大震災

地震、そして津波 なぜ、どのように起こったのか

科学の重要な役割のひとつである予見や予測ができなかったことで、社会にどれほどの影響を与えてしまったか……今、それに真摯に向き合い、徹底的な反省の後に、正しい一歩を踏み出そうとしている地震学コミュニティ。

あの日起きたこと、

そして、これからの日本列島について、地震研究所がその見解を表明します。



大木聖子
地震研究所 助教

その時、何が起こったのか

3月11日14時46分、牡鹿半島沖約130kmから始まったプレート境界面の破壊、すなわち地震は、約2分をかけて岩手県沖から茨城県沖までの巨大なエリアへと拡大した。約15秒後に仙台に達した揺れ

は、約1分後に東京へ到達、このあと2分以上にわたって関東平野を強く揺らし続けた。都心のほとんどが震度5弱となった今回の地震は、より強烈な揺れとなる首都直下地震を持ち出すまでもなく、我々の社会基盤の脆弱さを露呈した。あの日、一体何が起きたのか、私を含む地震の研究者はなぜこの地震に迫ることができなかったのか、まとめたい。

地震発生前の想定

3月11日のあと、気象庁や政府の地震調査委員会は「想定外」という言葉を使ってきた。では「想定内の地震」とは何

なのか。阪神・淡路大震災後、我々は社会へのより具体的な貢献を約束し、「地震発生の長期評価」を公表することとした。地震が「いつ」発生するかを予測するのは現段階ではほとんど不可能だが、「どこで」「どのくらいの大きさ」の地震となるかは、過去の例を調べ上げることで、ある程度は可能になる。海で起きる地震であれば、発生周期が数十年から数百年と比較的短いため過去の例も複数記録に残っている。これを用いれば、一つの地震の、ある期間での発生確率を場所と規模とともに発信できるだろう。この考えのもとに、地震発生の長期評価が地震調査

三陸沖から茨城県沖にかけての対象地域とその長期評価結果

	対象地域	規模	30年間での発生確率	平均活動間隔	
A →	三陸沖から房総沖の海溝寄り	津波地震	Mt8.2前後 (Mtは津波の高さから求める地震の規模)	20%程度 (6%程度)* 133.3年程度 (530年程度)* *()は特定海域での値	
		正断層型	8.2前後	4%~7% (1%~2%) 400年~750年 (1600年~3000年)* *()は特定海域での値	
B →	三陸沖北部	8.0前後	0.5%~10%	約97.0年 42.6年前	
		固有地震以外のプレート間地震	7.1~7.6	90%程度	11.3年程度
C →	宮城県沖	7.5前後	連動 8.0前後	99%	37.1年 32.6年前
D →	三陸沖南部海溝寄り	7.7前後		80%~90%	105年程度 113.4年前
E →	福島県沖	7.4前後 (複数の地震が続発する)		7.4%程度以下	400年以上
F →	茨城県沖	6.7~7.2		90%程度以上	21.2年程度
					2.7年前

東北地方太平洋沖地震発生前に発表

地震調査研究推進本部

委員会から公表されるようになった。

東北地方太平洋側の長期評価をあらためて見ると、7つに区切られた対象領域に対して個別に、今後30年間での地震の発生確率が規模とともに記されている。最大マグニチュードは、2つの対象領域が同時に地震を起こす「連動」を加味しても、8.2である。これらが「想定内の地震」であり、岩手県沖から茨城県沖にかけての巨大な震源域も、マグニチュード9.0という規模も、我々はまったく想定できていなかったのだ。

引き起こされた巨大津波

震源モデルが想定できていなかったことから、この地震による地表での揺れや津波の大きさも、研究者の想定を凌駕するものとなった。地震発生から30分後、テレビには、三方向から迫る津波から必死に逃れようとする自動車上空から映し出されていた。想定できなかったことの罪深さに、私は言葉を失った。更にその後の調査により、犠牲者の半数以上がハザードマップの津波浸水予想地域の外で出ていることや、避難所まで逃げたのちにそこで想定外の津波に襲われている人が多くいることなどが明らかになってきた。研究者は、この超巨大地震の発生

を想定できなかったことに起因する、社会への影響の大きさを再認識しなければならない。科学の重要な役割の一つである予見や予測ができなかったばかりか、科学の世界で得られた知見を用いたがゆえに犠牲となられた方が、少なからずいらっしゃるのである。

震源のダイナミクス

広大な震源域のどの部分がどのように破壊したのか、どの部分があの巨大な津波を励起したのか、現在までにさまざまなモデルが提唱されている。津波は沿岸に近づくほど高くなる性質を持つが、今回の地震では、沖合で既に6mに迫る津波が観測されていた。これを説明するため、太平洋プレートの沈み込み口である日本海溝付近での数十メートルにも及ぶ断層運動や、津波を局所的に高くするような海底変動のモデル、大規模な海底地すべりなどが提唱されている。統一的な理解に達するにはさらなる調査や解析が必要となる。

これからの日本列島

3月11日以降、特に東日本の地震環境は震災前とはまったく異なる状態となった。東北から関東にかけての太平洋側での活発な余震活動のほかにも、長野や静岡、福島などでは誘発地震が発生している。マグニチュード7クラスの地震は、もはや東日本のどこで起きても不思議ではない。家庭や職場での安全対策をぜひ見直していただきたい。

東日本大震災での大きすぎる犠牲にあって、我々は、引き起こされた現象に対して学術の立場から真摯に向き合い、徹底的な反省ののちに、正しい一歩を踏み出す研究者のコミュニティでありたい。また社会の構成員として、災害に強い文化を醸成し、将来に起こりうる悲劇を一つでも減らす努力を続けていきたいと、あらためて強く決意させられた。

福島第一原子力発電所

なぜ、事故は起こったのか

地震・津波により引き起こされた原子力発電所事故は、原子力に関わるすべての研究者に重く大きな課題を与えました。原発事故の収束に向けて、さらには今後の再生に向けて、アカデミズムの真価が問われています。

高田毅士

工学系研究科 教授

福島第一原子力発電所事故と今後の課題

東京電力の福島第一原子力発電所が3月11日の地震と大津波に襲われて数ヶ月が経過しようとしているが、懸命の復旧作業にもかかわらず現時点では事故終息への見通しは十分とは言えない。このような中、今回の原子力事故について意見を述べることは差し控えたいのであるが、専門家の一人として発言する責務があると感じ原稿作成をお引き受けした。筆者は建築物の耐震工学が専門であり原子力発電所の耐震設計ならびに地震リスク評価に長年携わってきている。今回の福島第一原子力発電所の事故の報告を受け、2007年の柏崎刈羽原子力発電所の被害経験を踏まえ発電所は極めて地震に強いと密かに思っていたのであるが、今回、原子力発電所の脆弱性を見せつけられ驚きと同時に無念さを感じた。事故原因はどうあれ周辺地域に放射能汚染による深刻な事態を招いたことに、原子力に携わる一人として大変申し訳なく思っている。以下には、耐震工学の専門家から今回の事故を概観しつつ将来に向けた課題や今後の改善のための方向性について述べる。

福島第一原子力発電所事故の概要

東日本太平洋沿岸地域には4つの原子力発電所計15機があり、全発電所が3月11日の東北地方太平洋沖地震による強い揺れと大津波を受けた。中でも福島第一原子力発電所では大事故となったが、他の発電所では被害は受けたものの3月15日までは冷温停止状態（原子炉内の温度が100度未満となり炉が安定的に停止した状態）となっている。まずは、我々工学に携わる一員として事故の発生原因と進展過程を正しく把握することが重要である。さらに、同時に事故に至った発電所とそうでない発電所の違いを明らかにすることも今後の対応策を考える上で極めて重要である。以下には、様々な被害調査報告資料や現時点で得られる情報を基に今回の事故を概観した。

福島第一原子力発電所では当時1～3号機が運転中であり、地震によって緊急停止レベルを超える揺れを感知して全機が自動停止した。この時点で発電所全体に地震の揺れによる損傷がどの程度あったかは今後の調査によるが、特に安全確保上重要となる外部電源施設の被害により、電源供給用の回線が6回線あったものが遮断機等の損傷や送電鉄塔の倒壊により全ての回線が切断されることになった。その約40分後、高さ14m程度の大津

波（設計の想定は5.7m）が発電所全体を襲い、全号機の補機冷却用海水ポンプ施設が冠水して機能停止、さらにタービン建屋地下階に設置された非常用ディーゼル発電機及び配電盤も冠水して機能停止し、全交流電源喪失状態となった。炉心の核分裂連鎖反応は自動停止したものの炉内の残留熱を除去するため炉心を冷却する必要があったが、全電源喪失状態のため各号機において压力容器内への注水冷却ができない事態が一定時間継続したため、炉心内の核燃料は水で覆われずに露出し炉心溶融に至った。過熱した燃料は水蒸気を発生させ压力容器内の内圧の上昇が生じ、それを抑えるためにベントと呼ばれる圧力低減の操作が行われたが、建屋内に漏れた水素により爆発が生じこれによって環境に大量の放射性物質が放出された。その結果、国際原子力放射線事象評価尺度(INES)については、被災後1ヶ月後には大気中への総放出量の推定結果に基づき、深刻な事故を意味するレベル7の暫定値が公表されるに至った。

事故の明暗を分けたもの

他の原子力発電所においても強い揺れと津波の影響はあったが、幸い大惨事には至っていない。定期検査のため停止中の福島第一5、6号機では同様に津波により外部電源を喪失したが、6号機の空冷型非常用ディーゼル発電機1台が生き

ていたため、電源は確保され冷温停止状態とすることができた。福島第二原子力発電所では4機が運転中であり揺れにより自動停止したが、4回線の外部電源の内、結果的に2回線の電源供給が可能であったため全号機の原子炉を冷温停止状態とすることができた。東北電力の女川原子力発電所では運転中2機および起動操作中1機の計3機の原子炉が全て自動停止した。1号機は所内電源喪失となったが非常用ディーゼル発電機による給電が可能であり、翌日には冷温停止状態に、また、外部電源が維持されていた2、3号機も、翌日には冷温停止状態に至った。

これらのことより、原子力発電所の非常時の安全確保に関連する三原則—「止める」、「冷やす」、「閉じ込める」—において、原子炉を「冷やす」ための電源供給ができなかったことが大事故への明暗を分けたと考えられる。その結果、福島第一の1～3号機では放射性物質を炉内に「閉じ込める」ことができず周辺に多大な影響を与えた。

工学における安全確保の重要性

強い揺れと設計レベルを遥かに超える大津波の襲来という極めて苛酷な外的条件が重なり大惨事となった。このような大事故を二度と起こさないようにするために、以下の二つの側面に絞って今後の

課題と改善点を分析した。一つは、自然現象である外的要因に関するものであり、もうひとつは原子力発電所という巨大で極めて複雑な工学システムに関するものである。

今回の大事故の発端となった巨大地震は我が国の観測史上最大の規模を有し広範囲を震源域とするものであった。この巨大地震を震災前の知識と経験を基にさらに想像力をプラスしたとして予測できたかと問われると、答えは否である。1995年の兵庫県南部地震や2007年の新潟県中越沖地震において新しい発見と同時に多くの知見を得ることができたが、まだまだ未知の部分は多く地震学の一層の発展が必要であることは言うまでもない。しかし、工学の立場からは未知の部分については相応の工学上の余裕を設けて対応することが常套手段であり、その辺りの余裕の設定も今後重要な課題となる。

上記のことは、地震の揺れの評価に加えて、今まで原子力分野においては十分な検討がなされてこなかった津波についてさらなる調査研究が必要であることを示している。我が国の津波に対する備えは過去の被害経験に基づき防潮堤の築造と緊急時警報による避難実施の二段構えで対応してきた歴史がある。従って巨大津波を過去に経験したことがない原子力発電所にとっては、今後、大津波を引き起こす巨大地震の評価と併せて発電所敷

地における津波波高と波力の評価技術の一層の改良が望まれる。

次に、地震の揺れと大津波に対する発電所システム全体の安全性の向上に関する課題が挙げられる。原子力発電所では多重性があると考えられていた電源供給システムが強い揺れと津波の両方により全て使用できなくなった。福島第一では、電源供給の多重化は機能しなかったことになる。これには、外部電源喪失の回避と多様な電源供給方策を考えることが必要である。すなわち、システムの多重性、独立性、多様性の確保を地震の揺れと津波に対しても一層向上させてゆく必要がある。

さらに、従来の安全確保の考え方である深層防護の概念を拡張して、事故が起きた場合の対応として、アクシデントマネジメントの実施、さらに、周辺地域での防災対策を充実させるなどのより多重性の高い安全確保の方法を発電所全体で検討する必要がある。

最後に、東日本大震災において亡くなられた多くの方々のご冥福をお祈りするとともに、津波被害、原子力の放射能被害によって現在も被災されている多くの方々にお見舞いを申し上げ、一刻も早い福島第一原発事故の収束、被災地の復興を祈念する次第です。

現地協力企画

大災害を生き抜いた 思い出の写真たち

震災は多くの人々の命を奪い、多くの町の風景を奪いました。さらには、様々な記録をも、ことごとく流し去ってしまいました。ここでは、大津波を受けながらも、奇跡的に被災者の手元に残った貴重なスナップをご紹介します。

震災後、被災地の多くの避難所では、「瓦礫の中から見つかった写真」の展示コーナーを設けています。アルバムはきれいに並べられ、アルバムに収められていなかった写真は壁などに貼って展示されています。私達が被災地を訪れた日も展示コーナーでは何人かの方々が真剣に写真を探しておられました。

ここに紹介した写真は大槌町役場や大槌町民の方々からお借りした貴重な被災前の写真です。お祭りの風景、大漁旗を

掲げる漁船、大槌の町の俯瞰……なにげない日々を切り取った写真には人々の幸福が詰まっています。

そして、右ページ中央にある赤ちゃんの写真。実は、これだけは被災後に撮影された写真です。3月11日、この赤ちゃんは誕生しました。災害が多くの命を奪い、かけがえのないものを流し去ってしまったとしても、同時に新たな命が誕生しているということ。未来への希望をつなぐ、貴重な「被災後」の写真です。





土壌の放射能汚染と農作物への影響

福島第一原子力発電所事故により放たれた放射性物質の処理問題はアカデミズムが解決方法を示すべき重要なテーマのひとつです。人々を危険から守るために、学術は様々な知見を提示していきます。

宮崎 毅

農学生命科学研究科 教授

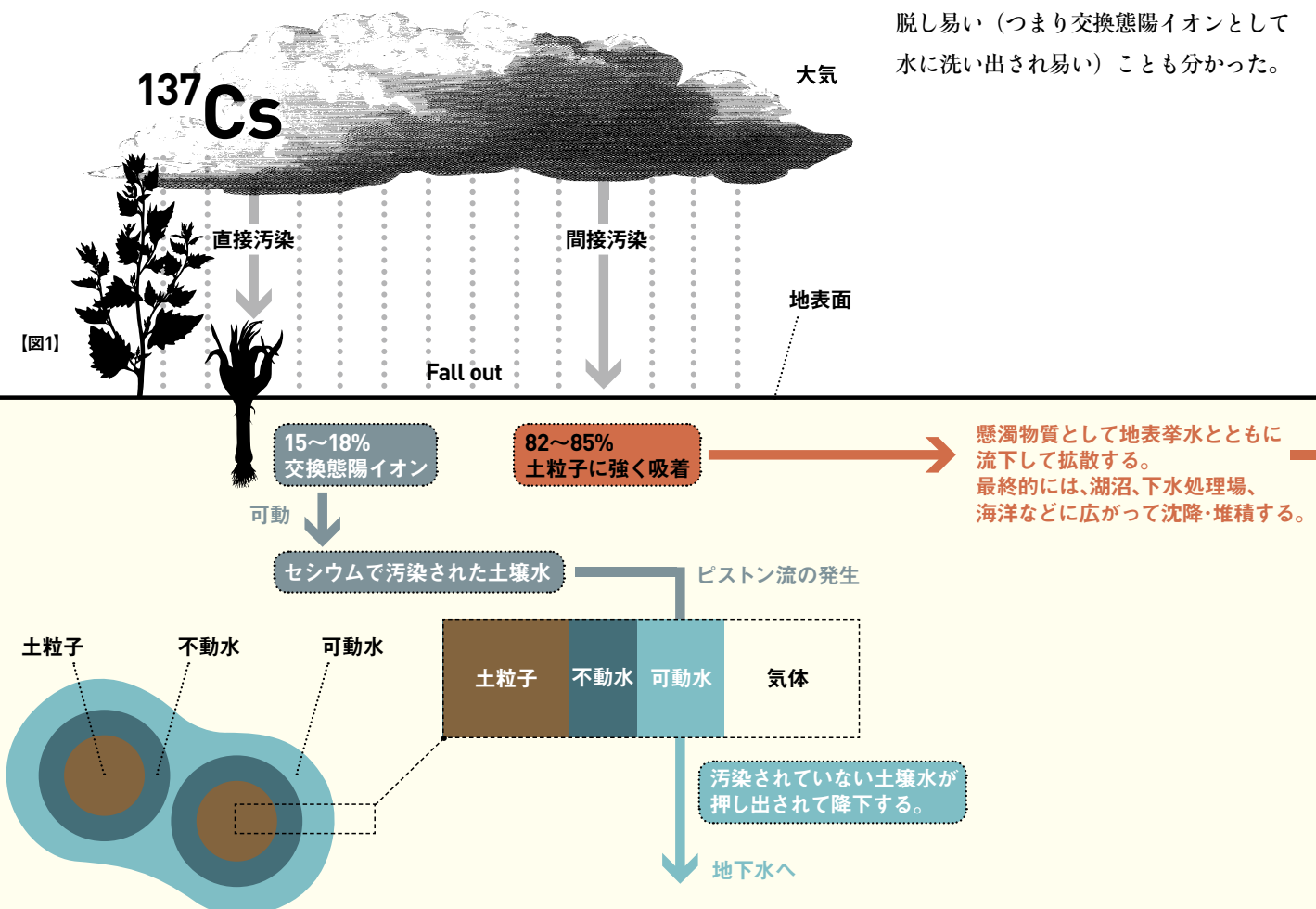
放射性物質は地表面への降下後どうなるのか

放射性物質が大気から地表面近傍に降りて来ることを降下（フォールアウト）と呼ぶ。地上作物の茎葉や穂に降下して沈着するものを直接汚染、土壌に降下して根から作物に吸収されるものを間接汚染という。いま、これら降下物の存在が大きな不安をもたらしている。降下した放射性物質はその後どうなるのか、である。

^{137}Cs は80%以上が吸着部分、20%以下が可動部分へと仕分けられる

セシウム137の降下後の動きが分かってきたのは、1950年代から60年代にかけて行われた大気圏内核実験の影響と1986年のチェルノブイリ事故の影響を調査してきた研究者（駒村美佐子氏ら）の地道な努力によるところが大きい。チェルノブイリ原発事故発生後のウクライナ、ベラルーシ、ロシアにおいて、セシ

ウム137降下物の75～90%は土壌中の粘土鉱物の層間に閉じ込められ（特異吸着と呼ぶ）、残りの10～25%が交換態陽イオンとして可動となることが分かった。さらに、駒村氏らは1959年から2000年まで日本全国の農地土壌中のセシウム137の検出を継続し、日本では82%（畑）から85%（水田）が土壌中の粘土鉱物の層間に閉じ込められ（特異吸着）、18%（畑）から15%（水田）が交換態陽イオンとなって土壌水中に漂い土壌水と共に移動することを突き止めた。ストロンチウム90はセシウム137に比べて遥かに溶脱し易い（つまり交換態陽イオンとして水に洗い出され易い）ことも分かった。



¹³⁷Cs吸着部分 (82~85%)の行方

地表面近傍では粘土粒子に強く吸着されたセシウム137【図1】が大量に残されているが、粘土粒子そのものは地表流去水と共に懸濁液となって河川や下水路、排水路に集まる。その後、下水処理場の汚泥として集積するか、あるいは河川に流入して海まで運ばれ、河口付近で沈殿して堆積物となる可能性が極めて高い。この時、特異吸着されたセシウム137は容易には粘土粒子から引きはがされないので、下水汚泥や海底堆積物には高濃度のセシウム137が検出される。3月11日以降6月末日に至るまで、放射能汚染問題では下水汚泥の汚染が非常に多く報道されているが、このことは、セシウム137降下後の特異吸着と密接に関連している。

¹³⁷Cs可動部分 (15~18%)の行方

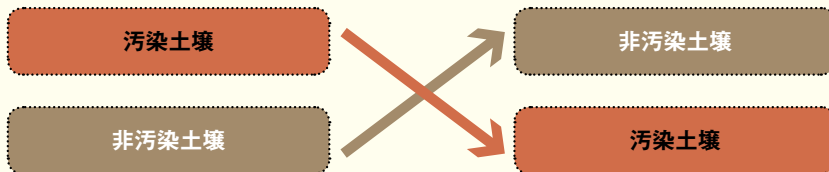
一方、セシウム137の交換態部分【図1】であるが、これが土壤深部や地下水を汚染するのではないかと恐れられている。実は、1950年代、1960年代に行わ

れた大気圏内核実験により大気中に放射性物質がまき散らされたが、その時の放射性物質（トリチウム）をトレーサーとみなした研究者らによる現場測定（於：デンマーク）では、地表面放射性物質が溶けた雨水は、土壤水に比べて非常に遅く、地下水へ到達する（速度は約1/8）ことが発見された。筆者は、このような現象はなぜ起こるのか、そのメカニズムに大いに興味を抱き、いくつかの室内実験と理論的な解析を試みた。その結果、土壤水は土粒子に強く拘束されて動かない部分（不動水）と間隙中を自由に動き回る部分（可動水）とに分割され、上から浸透してきた汚染物質を含む土壤水は、もともと存在していた可動水部分を下に押し出して入れ替わるように動くこと（押し出し流、またはピストン流という）、このことによって可動部分に含まれる汚染物質といえども地表面近くにとどまり易く、汚染されていない土壤水が降下し、地下水に到達していることが分かった（宮崎著「環境地水学」東大出版会、2000年）。このように、セシウム137の交換態陽イオンが地表面付近にとどまり易いメカニズムは、ほぼ解明されているのである。

表土入れ替え処理の有効性について

セシウム137で汚染された土壤や下水汚泥、海底汚泥の洗浄処理は難しい。微細な粘土粒子からセシウム137を引きはがすことは容易ではないからである。そこで、汚染土壤や汚染下水汚泥を地下に埋設することも検討されている。汚染土壤のセシウム137から出るガンマ線を地表面で十分の一に落としたい時、非汚染土による覆土厚さを何センチメートルとれば良いだろうか？【図2】この問いに答えるには、セシウムから出るガンマ線に対する土壤の質量吸収係数の値を使う必要がある。この値は、物質を透過したガンマ線がどれだけ減衰するかを定量するための重要な指標である。筆者の測定によると、セシウム137のガンマ線（一方向へのビーム状の場合）に対する質量吸収係数(単位 cm^2/g)は、マサ土0.0768、火山灰土0.0764、沖積土0.0756、蒸留水0.0835である。これら物質の組み合わせによってガンマ線がどの程度減衰するかも予測できる。この値を用いると、例えば、火山灰土が体積含水率50%の水を含む時、27cm厚さがあればガンマ線は十分の一に減衰する。水だけを張った場合は27.6cm、乾燥した火山灰土では52.9cmの厚さを必要とする。この質量吸収係数値は、覆土処理施工に是非利用してもらいたい。

【図2】



水田や畑では、セシウム137の多くが土壤に強く吸着される。吸着力は年々増大するので、除染は難しくなる。汚染土壤を非汚染土壤で遮蔽するのにも一案である。

農作物への影響

セシウム137の間接汚染は移行係数によって評価できる。土壤中のセシウム137を作物が吸収する比率であるが、トマト0.0007からコメ0.012など、農林水産省

から公表されている。これらの値は当面の目安と考えられており、東京大学大学院農学生命科学研究科でも早急に正確な移行係数を求める体制を組んでいる。直接汚染については、今回の事故から多くの事例が報告されつつある。

被災地における 漁業の復興

被災した東北の太平洋沿岸地域は、基幹産業とも言える漁業において壊滅的な被害を受けました。漁業を見守る学問、水産学には再生のアカデミズムとしての新たな展開が求められています。

黒倉 寿

農学生命科学研究科 教授

「再生のアカデミズム」というタイトルであるが、震災復興に向けて新しい学問的課題が生まれているという印象はない。問題が新しく発注したのではなく、ゆっくりと進行する本質的な問題が差し迫った解決すべき問題としてより鮮明に見えるようになったのだと感じる。学も行政も、それらの問題を真剣に考えようとしていなかったということであろう。以下に具体例を示す。

塩釜・石巻・気仙沼・大船渡のような水産都市は、漁業の再生だけでは復興しない。水産都市は漁業を中心として、水産加工業、流通業、造船所、航行機器の会社、漁具の会社、冷凍庫、金融業、ホテルなどそれに関連する様々な産業が連携しあって成立している。たとえば、遠洋漁業などが漁獲物をどこに陸揚げするかという選択は、陸揚・加工・冷凍・流通設備など、都市機能の優劣によって決

まる。造船所の修理機能も重要な要素である。また、水産加工業、稼働率を維持するため輸入水産物の加工も行っている。水産都市は漁業によって成り立っているが、同時に、漁業も水産都市によって成り立っている。従来、水産庁は自らの所掌事項をほとんど漁業のみに限定してきた。造船や金融機関の問題はおろか、水産加工業の問題さえあまり積極的に扱ってこなかった。ましてや、学会レベルでは、漁業あるいは海と社会の関係についての研究はほとんどない。問題意識は行政にも学会にもあったが、差し迫った問題ではないので、積極的には取り上げられなかった。

漁業経営もあまり真剣に研究されなかった分野である。水産物は資源の変動が大きく、腐りやすく劣化が早い。したがって、漁業は経営リスクが大きい。儲かるときは儲かるが、儲からないときは全く儲からない。上手に儲ける人もいるがそうでない人もたくさんいる。漁業では

経営リスクをどのように軽減するかが常に問題になる。集団で計画的に共同操業し、利益を平等に分配するプール制と呼ばれる操業形態や、あらかじめ与えられた一定の漁獲割り当てを漁業者に配分し、漁獲量が少なかったり漁獲する意思がなければ、漁獲枠を他の漁業者に有償で譲渡出来るITQ制度は、競争にかかる費用を低減し、廃業や休業に必要な資金を確保できるため、経営リスクの軽減に有効な商法である。これらについては、従来、資源管理の手法として、その効果が論じられることが多かった。震災以前にすでに経営的に傾いていた経営体も少なくなかった。実際、そうした漁業経営者の中には、以前は、ITQ制度の導入には反対だったが、ほとんどの船が破壊され再建もままならない状況を目の当たりにすると、ITQを導入しておくべきだったと思うと発言する人も少なからずいる。本来、経営リスクをいかに回避するかは、漁業という産業を考える上できわめて古典的で本質的な問題だが、見当外れの議論にかき消されて集中的に研究されていなかった。

小さな浜で行われている零細漁業の問題も重要である。零細漁業というイメージだが、経営規模が小さいから儲からないとは必ずしも言えない。規模が小さい分だけコストがかからないので、家族労働などをうまく利用すれば、高い利益率で収益を上げることが可能なはずである。しかし、実際には、過疎化と高齢化の中で、経営努力を浦浜の零細漁業に求めることが困難になっている。こうした零細漁業が十分な収入を得て豊かに暮らすためには、何らかのサポートが必要である（経済的な支援という意味ではない）。この問題は、漁業問題ではなくて、過疎化と高齢化がもたらす限界集落の問題、もはや古典的な問題であるが、何が浦浜の豊かさなのかという議論は水産学の中で話されていない。

堀越直子

医学系研究科 健康科学・看護学専攻修士課程

東大の震災対応

個人そして地域をつなぐ保健師活動

保健師という職業をご存知でしょうか。保健師は、看護職の一つで全国に約4万5千人（平成22年末現在）おり、その約7割が自治体に就職しています。看護学の知識をもって、健康教育や保健指導を行い、健康増進や疾病予防などの公衆衛生活動を行う専門家です。また、家庭訪問など地域住民と直接会って話をすることが仕事で、活動の対象が個人から地域全体、政策提言まで幅広いのが特徴です。今回、私が参加した岩手県大槌町の保健師ボランティアによる全戸家庭訪問健康調査は、そんな保健師の特徴を活かした活動でした。

今回の保健師ボランティア活動は、大槌町からの依頼を受け、全国から141名（延べ560名）の保健師が参加し、4月23日から5月8日の2週間行われました。住民の健康状態を一軒ずつ家庭訪問で把握し、健康問題を抱える住民を見出し、支援が必要と判断した人を大槌町の保健師や緊急の場合は医療チームに引き継ぎました。また、大槌町では津波で住民基本台帳が流されてしまったため、家庭訪問で得た安否情報を台帳に入力し、震災前人口の約7割を台帳に反映させました。さらに、活動から得られた課題への対策をまとめ、副町長に提言書として届けました。

今回の東日本大震災の被害の特徴は、地震以上に津波の被害が大きかったことです。同じ地域の中で、たった1mの高低差が全壊・半壊・浸水そして被害のないお宅と明暗を分けている所もありました。被害のないお宅にも訪問しました。窓から見

える隣家の被害を目の前にして、自分達が何も被害を受けなかったことへの罪悪感を持ち、全壊・半壊された親戚や知人を多く受け入れていました。布団も干せずに身を潜めるように生活されているその姿は、あまり表に出ることがない被災地の情景でした。

訪問調査で、さまざまな個人レベルに応じた医療・保健問題も明らかになりました。ある50代の独身男性は、週に3回人工透析を受けに病院に通っていました。しかし、震災で町は瓦礫の山と化し、病院までの道路が断たれました。自宅のすぐ側まで全壊したため、心理的ショックも大きく、「自分から外にSOSをする気がおきず、このまま家で死のうと思った」とおっしゃっていました。人工透析の治療を中断することは、死を意味します。そんな時、近隣の方から「津波で多くの人が亡くなったのに、助かった命を粗末にしてはいけない」という一言で我に返り、震災後数日経ってから避難所に向かい、ヘリで緊急搬送されたと伺いました。今回、この男性の命を救ったのは、まさに近隣の住民です。この事例を通し、日頃から地域で助け合う文化を醸成することの大切さ、そして自治体や医療・福祉機関が、日頃から要支援者を把握し、災害時に活用できるよう情報を整備する必要があると強く感じました。情報という観点からは、特に医療情報は重要です。継続的な治療が必要な慢性疾患患者にとって、医療カルテが無くなるということは、自分の健康情報を失うことです。情報のセキュリティとバックアップ体制を

強化し、災害に強い基盤整備が今後必要であると思います。

最後に、震災翌日から行方不明者を探す活動に参加した地元男性の話を紹介します。「4歳くらいの女の子を見つけた。両手で抱き上げ、近くの安置所に連れて行った。一人の死体は怖いけど、沢山の死体を前にすると怖さがなくなる。それが怖い。」私にとって、今でも忘れられない言葉です。この男性の深いこ

ころの傷は、いつ癒されるのでしょうか。大槌町とともに、これから何年、何十年かけて、このような被災に遭われた人たちを見守り続け、継続的な支援をしていくことが何より必要であり、そのような支援体制がとられることを期待します。そして、私自身もまた継続して大槌町に関わっていきたいと思っています。



朝のミーティング風景



訪問先に向かう保健師

再構成を促される、震災後の学校

震災後の復興・再生における重要な施策のひとつに、学校の再構成があります。教育の場としてだけでなく、地域の安全拠点としての機能も求められる「学校」。その展開には学術的な示唆が求められています。

大桃敏行

教育学研究科 教授

仙台での生活が長かったことから、被災地には友人や知人が多い。その友人や知人から震災について聞くたびに心が痛んだ。実際に宮城を訪れたのはかなり経ってからであったが、立ち竦んでしまうほどの光景が依然として広がっていた。早い復興を願う。以下、震災後の学校の再構成について三点を記す。

一点目は学校と地域との関係の再構成である。今度の震災では多くの学校が避難生活の場となった。学校を失った地域では避難場所を確保するのも難しかったであろう。東京大学の五月祭で学生主催のフォーラム「教育×震災」が開かれた。教育学部の学生が企画の中心メンバーであり、仙台から報告者として友人が駆けつけてくれたこともあって、私も参加した。そこで学校を地域の安全の核としていくことが話された。教育学を専攻する一人として、学校ができるだけ安全な場所に再興されることを願う。そして、その学校が「ともに」「生きる」、地域の安全安心の拠点となっていけばとも思う。

学校と地域との関係の弱まりが指摘されているが、地域が学校を支え学校が地域の人たちのつながりの一つの拠り所となるような関係への再構成である。

二点目は学校教育の内容の再構成である。震災直後から、被災地の子どもたち、そこを離れざるを得なかった子どもたちへの教育保障のために、様々な努力がなされてきた。その努力は今後も続けられなければならないが、それとともに震災を学校教育の再構成の契機としていくの

である。今度の震災と原発事故は私たちの課題解決能力、共生に向けた力、そして将来に何を残し何を残すべきでないのかを根源的に問うものである。いずれも簡単に答えを導き得ないが、サステイナブルな社会の実現に向けた学校教育の再構成への取り組みを、丁寧に進めていく必要がある。

三点目は学校施策の再構成である。学校教育の内容の再構成には、これまで以上に各地方や学校での多様な試みが必要

となる。しかし、教師の長時間勤務、教材研究や子どもと向き合う時間を制約する様々な業務、そして学校現場の疲弊は、震災前から多く指摘されてきたことである。学校教育の改善に向けて様々な仕組みが導入されてきているが、全体としてみた場合、それらは学校に過度の負荷をもたらしてはいないか。これまでの学校施策の再整理と、各地方や学校での改革への取り組みを支える条件整備がまた課題となる。



「地域の安全の核としての学校」が再認識され始めている【撮影協力：教育学研究科附属中等教育学校】

光本 亘佑

法学政治学研究所 法曹養成専攻2年生

東大の震災対応

多くの相談が寄せられた「被災地の法律相談」

震災から約2週後の3月27日に、被災地の復興に向けて「何かしたい!」と思っているロースクールのメンバー約10名が集まった。今回の震災の受け止め方は人それぞれで、何ができるかというアイデアも様々であった。しかし、ロースクールの学生として、「法律を使って」何か役に立てることはないかという点については一致をみた。

ただ、各弁護士会、ローファーム、教授、他のロースクールも含めて既に色々活動しており、我々学生ができることがあるのかという不安はあった。しかし、まずはアクションということで、福島県出身で弁護士の経験もある自民党参議院議員の森まさこ氏を訪ねた。そこで福島弁護士会の会長をご紹介頂き、福島弁護士会のサポート、森議員のサポートという我々の2つの活動が始まった。

他県の弁護士会では避難所での法律相談が既にスタートしていたが、福島県は原子力事故の影響もあり、立ち上げが遅れていた。そこで4月2日に森議員、福島県弁護士会の弁護士と日本弁護士連合会(以下、「日弁連」)の調査団とともに我々のメンバー2名も福島入りし、郡山ビックパレット避難所を視察後、猪苗代町・カメリーナ避難所では震災後初めての法律相談を行い、我々も弁護士のサポートをした。

その後日弁連のサポートもあり、正式に福島県でも避難所での法律相談が開かれるようになった。我々は、避難所や電話に寄せられた相談内容について、どのような回答をするのが適切かをリサーチして、福島弁護士会に報告するという後方支援をして欲しいという依頼を受け、学校が始まってからも継続的に活動してきた。また、避難所に

寄せられる質問事項をビラにまとめ、避難所で配布してもらったりしている。

また、森議員のサポートとして、原子力災害に特化した特別立法を成立させるべく、福島県会議員から頂いた地元の意見を反映させた形でそのドラフティングを行った。自民党内で揉まれ、また他党との協議も重ね修正された形で6月21日に参議院から「平成二十三年原子力事故による被害に係る緊急措置に関する法律案」として、提出された。

学生ということで、できることに限界もあり、色々な壁にもぶつかりながらも、状況に応じて活動内容を修正しながらサポートをしている。微力ではあれ被災地の復興に貢献できていたらと願うばかりである。何ができるかわからないにもかかわらず、とりあえずアクションを起

こしていく中で、我々自身も多くのことを学ぶことができた。具体的には、政治家、弁護士、官僚等実務家の方々と触れる中で、社会においてそれぞれのプロフェッションにどのような役割が求められているのかを緊急時であるが故に浮きあがって見ることができた。また、生の法律相談に触れることで今までの勉強が、急に身近に感じることができ、普段の勉強が実社会に役立つことを肌で感じることもできた。

復興に向けては今後の若い世代が担っていく部分が多い。そういう意味でも学生のうちからこのような活動に関われることの意義は大きい。これからも活動の内容は変わっていくかもしれないが、継続的にサポートをしていきたいと思う。



まずは体力を貸してくれということで、自民党本部に積み上がった救援物資を南相馬市に送るために、4トントラックへの荷物の積み込みをお手伝いした



避難所にいらっしゃる多くは沿岸部周辺に居住しており何も持たずに避難されて来ている方々であった。近親者の安否が何よりも第1の心配事項であり、相談事項は法律に限られなかったが、住宅ローン、保険の支払、労災の適用の可否、補償について等多くの相談が寄せられた

地震に強い建物づくり

防災という視点から災害とアカデミズムの関係を考える時、真っ先に思い浮かぶのが建物の耐震工学です。人々の命を守るために、この学問は日々進化し続けています。



伝統木造建築には、耐震工学の理にかなった工法も見られるが、伝説化されている部分も多々ある



耐震補強を行った木造住宅（左）と耐震補強を行っていない木造住宅（右）の大地震加振後。耐震補強を行った木造住宅は倒壊を免れ、中にいる人の命を守ることができる

腰原幹雄

生産技術研究所 准教授

大地震によって建物が被害を受けるたびに、建物の耐震性が注目される。しかし、建物とひとことで言っても現在はさまざまな種類の建物が建設されており、耐震性に関する問題も異なっている。

木造建築の耐震性

日本で古くから建てられてきた木造建築。特に、社寺建築などの伝統木造建築では、「伝統木造建築は地震に強い。柳のように揺れて力を流す。」というようなことをよく耳にする。確かに地震の時に目で見えるぐらい大きく揺れる姿は、柳のような柔軟さ、力を受け流す雰囲気を持っており、ある程度の大きさの地震まではそれでも十分抵抗することができる。しかし、残念ながら関東大震災、阪神・淡路大震災などの大地震のときには、伝統構法で建てられた木造建築も地震に

よって倒壊してしまっている。現在、こうした伝統木造建築に対して、耐震工学に基づいた評価が試みられ、耐震工学の理にかなった工法も見られるが、伝説化されている部分も多々あることが分かってきている。

一方、戸建木造住宅は、伝統構法から派生した工法ではあるが、江戸時代以降、大量生産・効率化を重視して発展してきた建物である。地震に対しては、構造工学に基づいて壁が地震力に抵抗するという明快な仕組みになっている。このため、耐震設計も「壁量計算」と呼ばれる壁の仕様と長さを加算して必要な壁量を満足させることができるようになっている。しかし、この必要な壁の量は、大きな地震が発生して被害を生じるたびに見直され増やされてきた。古い木造住宅の耐震性が低い

のは、老朽化だけではなく、こうした要求性能の変化による影響が大きい。現在の要求性能は、1995年の阪神・淡路大震災での被害でも検証されたものであり、現在の基準を満たした木造住宅は、高い耐震性能を有することができている。一方、昔の基準で建てられた既存木造住宅の耐震性能を知るのが「耐震診断」であり、性能が低い場合にそれを補うのが「耐震補強」である。こうした既存木造住宅のためには耐震補強技術も確立されており、実大震動台実験によってその効果が検証されている。木造住宅の耐震性の向上は単純に言えば壁を増やす、または壁を強くすることであり、特殊な工法を用いなくても、これまでの筋かいや構造用合板などの面材による補強、接合部の金物補強でも十分な性能を得ることができ



五重塔の原理を説明する五重塔振動台実験



五重塔の原理を利用したビル
(丸の内ビルディング)

鉄筋コンクリート(RC)造、 鉄骨造ビル

街に建ち並ぶ事務所ビル、商業ビル、マンション。こうした建物は、鉄筋コンクリート造や鉄骨造で建てられており、木造住宅とは異なり最初から構造工学に基づいて耐震性が考慮されてきた。しかし、こうした建物でも木造住宅と同様に大地震による被害あるいは、新しい研究成果の積み重ねによって要求性能は高められてきた。要求性能の大きな変化は1981年の建築基準法改正で、「新耐震」と呼ばれる新しい耐震設計の考え方が導入され、現在もこれを発展させた設計法が用いられている。このため、1981年より前に建てられた建築物では耐震性能が現在の基準を満足することができず、「耐震診断」「耐震補強」が必要とされている。

耐震工学に基づいた建築物の場合には、さまざまな考え方で地震に強い建物が考えられている。「耐震」「制振」「免震」である。「耐震」は、地震に対して耐震要素を多くして力で抵抗するものであるが、変形能力や致命的な破壊をしないなどの細かい配慮もされるようになってきている。「制振」は、力だけでなく建物が大きく変形することによって地震エネルギーを吸収するという考え方であり、粘弾性体などのエネルギー吸収能力の高い材料を用いて効率的に吸収できるようになっている。また、建物の揺れと異なる揺れ方をする錘（マスダンパー）によって変形を小さくする制振工法などもある。「免震」は、建物に入力される地震動自体を減らす仕組みで、地面と建物の間に免震層を挿入して地震力を低減させている。

こうした現代建築で開発された地震に

強い仕組みも、木組による制振機構、五重塔の心柱によるマスダンパー、石場建ての柱脚による免震機構など、伝統木造の仕組みの中にあるという説もあり、伝統木造建築が創造力を豊かにする建物であるため研究対象とされている。

地震に強い建物

地震に強い建物をつくるためには様々な技術が開発されているが、建物に求められている最低限の性能は大地震の時に建物の中にいる人の安全を守ることであり、それ以上の要求、「建築基準法が想定している地震以上の地震に耐える」「建物内部の物品を守る」、「建物自体を守る」などが付加されたときに、新しい技術の選択肢が生まれてくる。建物の所有者、使用者には選択範囲があり、それに応える技術が整備されてきている。



柴陽子さん、湊一恵さん、後藤明子さん（石巻市 2011年8月4日撮影）

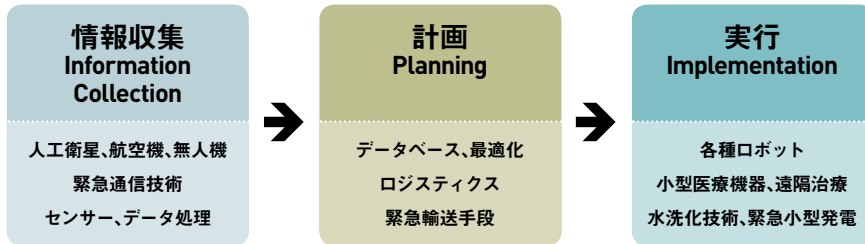


新田健一さん（石巻市 2011年8月4日撮影）

災害現場の被害を軽減する 「緊急対応工学」

災害現場での被害軽減は、後々の復興・再生の際の負担軽減をも意味します。
「緊急対応工学」は、復興・再生に備えるためのアカデミズムでもあるのです。

緊急対応工学の実行に至るプロセス



北森武彦

工学系研究科長・教授

今回の震災は千年に一度の災禍とも評されているが、安全安心や国家危機管理の観点から工学の在り方についても改めて考える機会となった。工学系研究科ではこれについて議論し、小冊子「震災後の工学は何をめざすのか」にまとめた。電力・エネルギー、原子力工学、都市・地域の復興と再生に対して、短期的なアクション、中期的なプラン、長期的な

後藤 純

高齢社会総合研究機構 特任研究員

東大の震災対応

被災地におけるコミュニティケア型仮設住宅の提案

被災地における高齢者の住まいとケア

高齢社会総合研究機構は、超高齢社会の広範で複雑な課題を解決するために、医学、看護学、理学、工学、法学、経済学、社会学、心理学、倫理学、教育学など、各領域の専門家が学問領域を超えて結集した組織です。

東日本大震災における仮設住宅の整備については量とスピードが重視されています。しかし過去の震災では仮設住宅での生活は4年以上続きました。今回は津波被害が甚大なためさらに長期にわたると予測できますが、一方で仮設住宅の質については議論がほとんどありません。阪神淡路大震災では250名以上の孤独死・自殺者ができました。また高齢の被災者は郊外の特別養護老人ホームなどに入居させられ、住み慣れたコミュニティでの生活から切り離されてしま

ました。

コミュニティケア型仮設住宅と各市での取り組み

これら過去の研究を踏まえると、被災地では住み慣れたコミュニティにおいて、自分らしく自立して生活を送れる環境整備が重要となります。当機構の震災支援チーム(※)はこれを実現すべくコミュニティケア型仮設住宅を提案しました。コミュニティケア型仮設住宅には、ウッドデッキによるバリアフリー化、入口を対面にして長屋のような路地空間をつくること、サポートセンター(厚労省が設置)や集会場(国交省が設置)を設置し、高齢者のみならず障害者や子育て世代などが暮らしやすい環境をつくることなどの特長があります。現在、岩手県釜石市、大槌町、遠野市らと協働し、岩手県沿岸広域振興局、岩手県立大学社会福祉学部の協力を得

て、このコミュニティケア型仮設住宅の整備に取り組んでいます。釜石市では、市街地から6kmほど離れた山間部の平田運動公園に、コミュニティケア型仮設住宅、サポートセンター、スーパー・商業店舗、診療所等を一体的に整備しています(図1)。大槌町は市街地の大半が被害を受けており、仮設住宅の大規模な建設用地の確保が難しく、小

規模かつ蚕食的な仮設住宅が川に沿ってバラ立ちしています。既に建ってしまった仮設住宅を後付的に改善していく方法や仮設コミュニティづくりに取り組んでいます。また被災を免れた内陸部にある遠野市では、被災地の後方支援をすべく被災者を隣接市で受け止める仮設住宅地として『希望の郷「絆」』を整備しました。



遠野市に完成した仮設住宅地 希望の郷「絆」

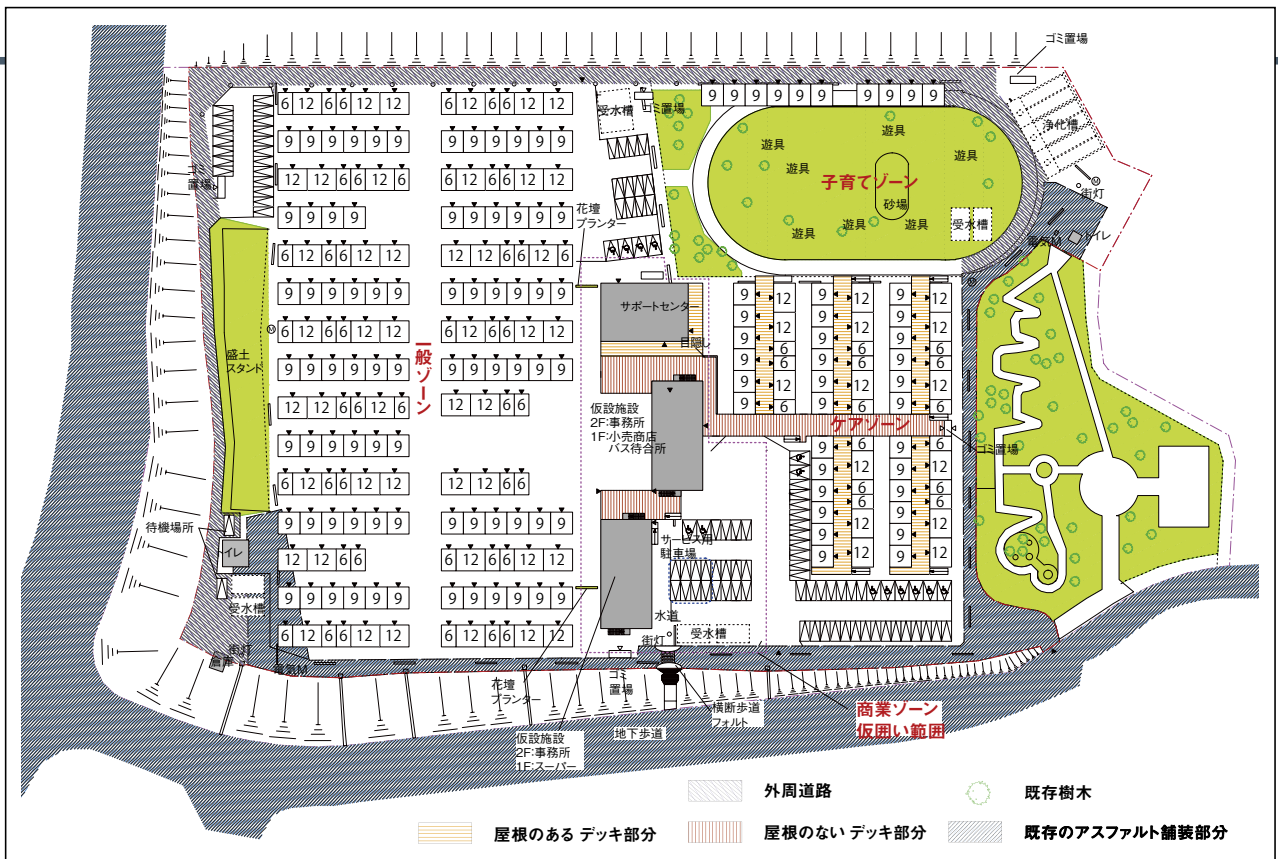
ジョンを述べているが、工学の新しい潮流にも触れ、その中に「緊急対応工学」を提案している。これまでの工学では、リスク管理や安全設計として、例えば百年に一度、前例最大級の事象などを想定

の範囲としてきたが、想定

を即座に設計して産み出し、被災地に輸送して適切に稼働させ被害を極小に留めることは可能だろうか。誤解を恐れず

(実行)、適切に運転制御するありとあらゆる最先端技術が必要となる。

「ものづくり」という観点からは、これまで産業を支えてきた「ものづくり」ではなく、緊急に必要とする機器や物質をたった一度だけであっても即座に作り出す「ものづくり」であり、究極の変種変量生産という全く新しい工学への挑戦といえる。そして、広範な技術を俯瞰でき、状況と情報の把握に優れ、人と組織を的確に動かす強力な統率力を持つ人材を育てなければならない。最後は人である。



【図1】

【建設概要】

附属施設

仮設施設 (2階建て、延床700㎡)	2棟
サポートセンター (延床300㎡)	1棟
屋根付きデッキ	900㎡
屋根なしデッキ	600㎡

駐車場

	一般車用	車椅子用	計
敷地内	83台	14台	97台
敷地外	149台	0台	149台
合計	232台	14台	246台

仮設住宅

	6坪	9坪	12坪	計
一般ゾーン	45戸	76戸	45戸	166戸
ケアゾーン	45戸	30戸	15戸	60戸
子育てゾーン		10戸		10戸
合計	60戸	116戸	60戸	236戸

※震災支援チームは、高齢社会総合研究機構を核に、工学系建築学専攻建築計画研究室、都市工学専攻都市計画研究室らの教員及び学生によって構成されるタスクフォース。



「特区」による拠点都市形成のポイント

土地利用の
制限

規制緩和

補助金・融資
・税制優遇

機関連携・
配置

大規模な都市整備
投資の促進

計画的なまちづくり
無秩序な都市化を防止

医療福祉機関の連携
ショッピングエリア等の整備

再生のアカデミズム | 8

復興のための様々な「制度適用」

平時に機能している制度も災害時には適用が困難な場合があります。
制度の枠を越えるために学術的知見を判断に生かすこと。
それもまた、「再生のアカデミズム」と呼ぶことができるのです。

森田 朗 政策ビジョン研究センター
学術顧問

われわれの社会の制度は、社会の一定の状態を前提にして作られている。想定外の事態が発生したときには、既存の制度はそのままでは機能しない。今回の震災のような災害発生時には、制度の枠に囚われず臨機応変に対応することが必要である。

そして、災害直後の救済期を過ぎ復興期に入ると、その経験を活かして、災害後の状態を前提とした、また災害を防ぐための経験を活かした制度を構築する必要がある。そのような機会こそ、制度のイノベーションを図るために活用すべきである。

今回の被災地域は、震災以前から、人口減少と高齢化が進んでいた地域であり、震災によって、とくに仕事を求める若い世代の流出が人口減少を加速することが懸念される。今後の復興プランを考えるときには、このような状況を考慮して、全国的な観点から、被災地域のあり方のみならず、全日本を視野に入れて復興プランを考える必要がある。

このような視点に立って、新しい制度

を構想するとすれば、第1に、被災地域の以前の状態への復帰を図ることは、上記の人口動態を考えれば必ずしも現実的ではない。地域の意向を汲みつつも、医療機関、公共施設、商業地区等の集約化を図り都市機能の集中化をめざすべきである。

第2に、その場合、被災地域を含む東北地方から首都圏等への人口流出をできるだけ食い止めるために、東北地方に人口が集中するような拠点となるいくつかの都市の形成を図るべきであろう。

第3に、このような形で復興を実現するために、被災地域においては、「特区」を活用して拠点となる都市の形成を図るべきである。具体的には、計画的なまちづくりを行い、無秩序な都市化を防ぐための一定の土地利用の制限を行うとともに、大胆な都市整備や投資の障害となる規制の緩和や、用地の買い上げや地域の産業育成のための補助金制度や税の優遇制度、融資制度などを組み合わせ、医療福祉機関の連携のとれた配置を行うとともに、産業育成のための重点的なインフラ整備

や周辺部からも人々が集まってくるショッピングエリア等の整備などを合わせた都市の形成を図るべきであろう。【図】

そして、このような東北地方を中心とする日本の再編のためには、それぞれの地域の参加を奨励し地域住民の意向を尊重すべきであり、住民不在の復興事業となってはならないことはいうまでもないが、単に地域の自発性に委ねるだけでなく、むしろ国も主導性を発揮して地域の選定と復興事業を行うべきである。

この分権時代にあえてそのように主張する理由は、被災地域の自治体は大きなダメージを受けており、復興に必要なとされる財源やその他の資源は国に依存せざるをえず、しかも自治体間の格差も大きい。その国も厳しい財政状況にあることを考えるならば、一定期間の臨時的措置として、限られた資源を有効かつ効率的に投下し、まずは東北地域の発展の牽引力となる地点を形成することが、長期的な観点からみて、確実に安定した復興を遂げるためには最もよい方法と考えるからである。

東大病院の被災地医療支援

2011年3月11日の地震発生から数ヶ月間、東京大学医学部附属病院では被災地の医療支援を行ってきました。

3月11日地震発生日、災害医療派遣チーム「DMAT」が宮城県へ出発、国立病院機構仙台医療センター、陸上自衛隊霞目駐屯地等で診療活動を行いました。

3月17日（木）から、東北大学からの要請に基づき、医師・看護師・薬剤師事務職員からなる医療支援チームを派遣しました。当初、医療チームは宮城県石巻市石巻日赤病院で診療活動を行っておりましたが、救護所における医療ニーズが高まり、その後、南三陸町志津川地区への派遣が決まりました。また、南三陸町志津川の救護所における医療支援活動の長期化が予想され、3月30日（水）から、東京大学・千葉大学・名古屋大学の3チームによるリレー方式の支援活動が開始されました。5月14日（水）からは、派遣場所が宮城県気仙沼市に変わり、派

遣チームも東京大学、東京医科歯科大学、千葉大学、山梨大学、群馬大学の5チームで医療支援活動を行いました。

また、この派遣とは別に、本院精神神経科、小児科、女性診療科が医療支援を行いました。（精神神経科については現在も活動中。）医療支援は6月15日（水）まで実施され、医師79名、看護師20名、薬剤師9名、事務職員30名の計138名の教職員を派遣しました。

3月16日（水）に福島県立医大から透析患者等12名、18日（金）には国立病院機構宮城病院、福島県立医大から人工呼吸器装着患者4名計16名の被災患者受け入れを行いました。受け入れはマイクロバス、自衛隊ヘリコプターを使用行われました。今回の災害医療派遣に多くの皆様のご協力を賜りましたことに対し感謝の念を表すとともに、被災地の方々にお見舞い申し上げます。

（医学部附属病院労働安全管理室）



医療支援チームの派遣



東松島市の被災の様子



ヘリコプターによる患者の受け入れ
（3月18日 本郷キャンパス・御殿下グラウンド）

被災地の経済復興を促す 「資金提供」の仕組み

被災地における最重要課題ともいえる経済復興。

「再生のアカデミズム」としての経済学からは、
今後、次々と、融資や経済活性化に関する
新たな知見が生まれてくるかもしれません。

柳川範之

経済学研究科 准教授

被災地の復興を考える際には、いかに経済活動を活性化させ、被災者の方々の生活を回復、発展させていくかが重要で、多くの経済学者が知恵を絞っている。その中の重要なポイントは、必要な人に適切に資金提供される仕組みをどうやってうまく構築するかである。

被災地域に対しては、多くの義援金や支援金が集まっていて、被災地域の方々の生活支援に役立っている。が、残念ながら、それだけでは例えば事業をやり直したり、新しい仕事を始めたりするには十分といえない場合が多い。その一方で、例えば事業再開にあたって融資を受けようとする、なかなか将来の返済の見通しが立ちにくく、必要な融資が受けにくいのが実情である。

そこでこの状況を改善する方策として検討されているのは、義援金と融資を混合させたような資金提供の仕組みである。たとえば、事業の再開にあたって、一部の資金を義援金で賄い残りの部分を借入で賄うことにすれば、必要な借入額は少なくて済み、事業を再開することが可能になるかもしれない。また、義援金と融資という形で明確に分けるのではなく、支援のために資金を提供するが、もしも事業が軌道に乗ったら多少返済あるいは配当を受ける権利を有するというように、寄付と出資の中間的な形の資金提供の仕

方も考えられる。

興味深い点は、このような資金提供の仕方が、たとえばインターネットを利用して行われる等新しいルートを通じて行われ始めている点である。ネットを通じれば、資金を必要としている方々の人間性や仕事ぶり等の情報を資金提供者にかなりダイレクトに伝えることができ、それが新たな資金提供者を生み出す原動力になっている。今回の震災を契機として、このような新しい資金提供の動きが今後、膨らんでいくことだろう。

そもそも、震災後の復興にあたっては、巨額の支出が必要とされているが、どうしても政府の活動が表に出ているために、復旧復興のために必要な政府支出がかなりの額になることが懸念されている。日本の財政状況は震災前からかなり厳しく、いかに財政を健全化させるかは今でも大きな課題である。復興のための財政支出は、できるだけ有効に活用すべきである。そのために必要なのは上記のような新しい組み合わせによる資金提供の発想だ。復興に政府支出だけを考えるのではなく、復興に政府支出と民間の資金提供とを組み合わせた形での復興支援が現在、さまざまな形で検討されている。民間資金導入により、復興において民間の知恵が積極的に活用されることを期待したい。

巻 俊宏

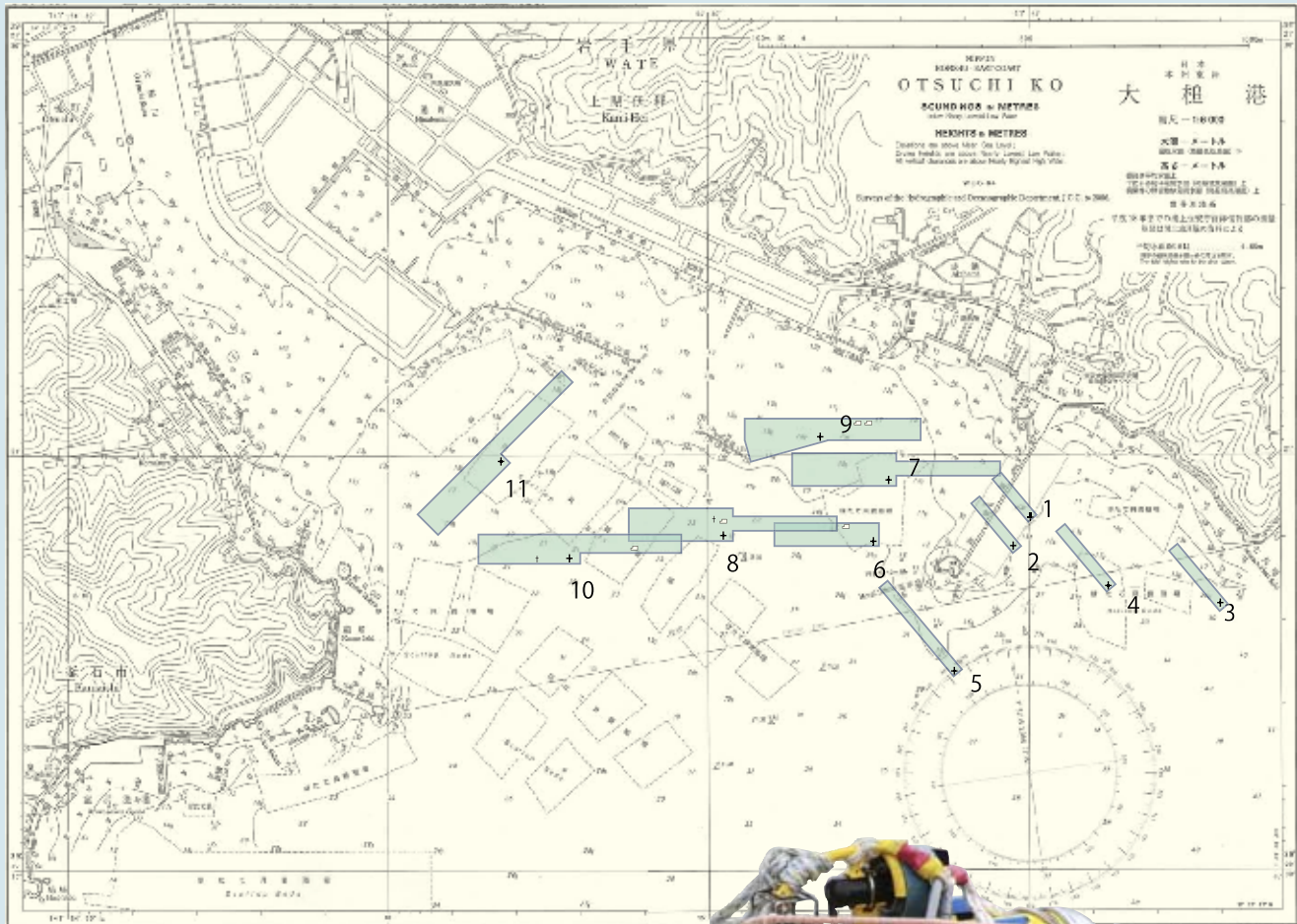
生産技術研究所
海中工学国際研究センター 准教授

海中ロボットが見た被災地

2011年3月11日の大震災で押し寄せた津波は町を破壊しただけでなく、多くの犠牲者と瓦礫を海へと運び去った。陸上であれば航空写真から広範囲の被害状況を把握することができるが、海はただ青く映るのみである。海底の捜索は主に海上保安庁のダイバーによって行われているが、作業できる水深が限られるほか、視界が悪いので広範囲の調査には時間がかかる。瓦礫やご遺体の上で網を引くことはできないため、海底の捜索は漁業者の切なる願いでもある。

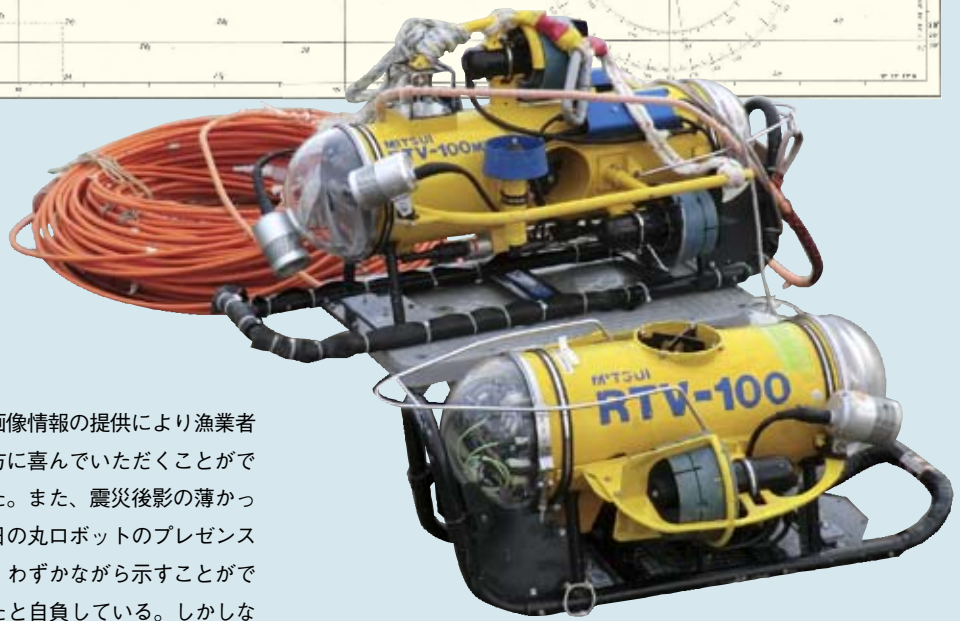
そこで海中ロボットの出番である。我々はこれまでに総合海洋基盤（日本財団）プログラムの活動の一環として、東京大学海洋アライアンスや三井造船株式会社等の協力を得て、岩手県大槌町（4/29-5/1）、宮城県南三陸町（5/15-19）、宮城県牡鹿半島（7/5-10）で調査を実施してきた。ダイバーが潜りにくい水深20m以上の沖合を中心に、漁船から遠隔操縦式の海中ロボット（Remotely Operated Vehicle, ROV）を展開した。使用したROVは三井造船のRTV-100というテレビカメラロボットで、1984年に製品化されて以来、漁礁の調査やダム保守点検など様々な用途で使われている。空中重量30kg、長さ80cm程度で、船と繋がったケーブルを介して遠隔操縦する。

大槌では栈橋の破片、自動車4台、そのほかランドセル等を発見したが、海底には比較的大きな瓦礫は少ないことを確認した。視界も5mほどあり、ヒトデ、ウニ、貝などの生物も発見した。



地図中の数字は潜航番号。水色のエリアはそれぞれの潜航でカバーした範囲を表している

調査に利用したROV 手前：RTV-100（三井造船株式会社所有）奥：RTV-100 Mk.II（東京大学地震研究所所有）



この傾向は南三陸町や牡鹿半島でも同様であった。鉄骨のような重たい瓦礫は沿岸部に落ち、木材や生け簀など浮かぶ瓦礫はずっと沖合へ流されたと思われる。大槌町では二体のご遺体を発見し、海上保安庁に引き渡した。一体は赤浜沖の水深23m地点で、うつぶせになって、もう一体は同じく水深21mの地点、逆立ちの状態で見られた。

一連の調査により、海底の被災状況調査におけるROVの有効性を示すとともに、取得した海

中画像情報の提供により漁業者の方に喜んでいただくことができた。また、震災後影の薄かった日の丸ロボットのプレゼンスを、わずかながら示すことができたと自負している。しかしながら海は広い。例えば大槌町では、3日間延べ18時間の調査でカバーできたのはたかだか200m×200m、大槌湾全体の0.2%に過ぎない。海底の全域調査のためには全国のROVを組織的に展開することが不可欠であり、そのための組織構築が急がれる。



大槌湾の水深17m地点で発見した自動車の残骸。手前に映っているのはROVのパンパー

10 未来を紡ぎ出す 「新エネルギー」の選択

原発に代わる新たなエネルギー生産システムは何か。
学術はこの大きな課題に対して様々な知見を提示してくれます。
光り輝く未来は、私達が自ら紡ぎ出すものなのです。

中野義昭

先端科学技術研究センター 所長・教授

自然エネルギーの中で、太陽光エネルギーは最もふんだんに存在します。化石燃料は過去の太陽光が、また風力、波力、バイオマスは現在の太陽光が作ったエネルギーであり、地球上の（原子力を除く）あらゆるエネルギーの源と言えます。太陽光が地表に届けているエネルギーの

総量はおよそ原発5千万基分あります。従って、太陽光エネルギーを効率よく集めることができれば「エネルギーが足りない」という事態には陥るはずがないのです。

太陽光発電は、この太陽光から直接電気のでエネルギーを取り出す技術を指します。似た

太陽光発電

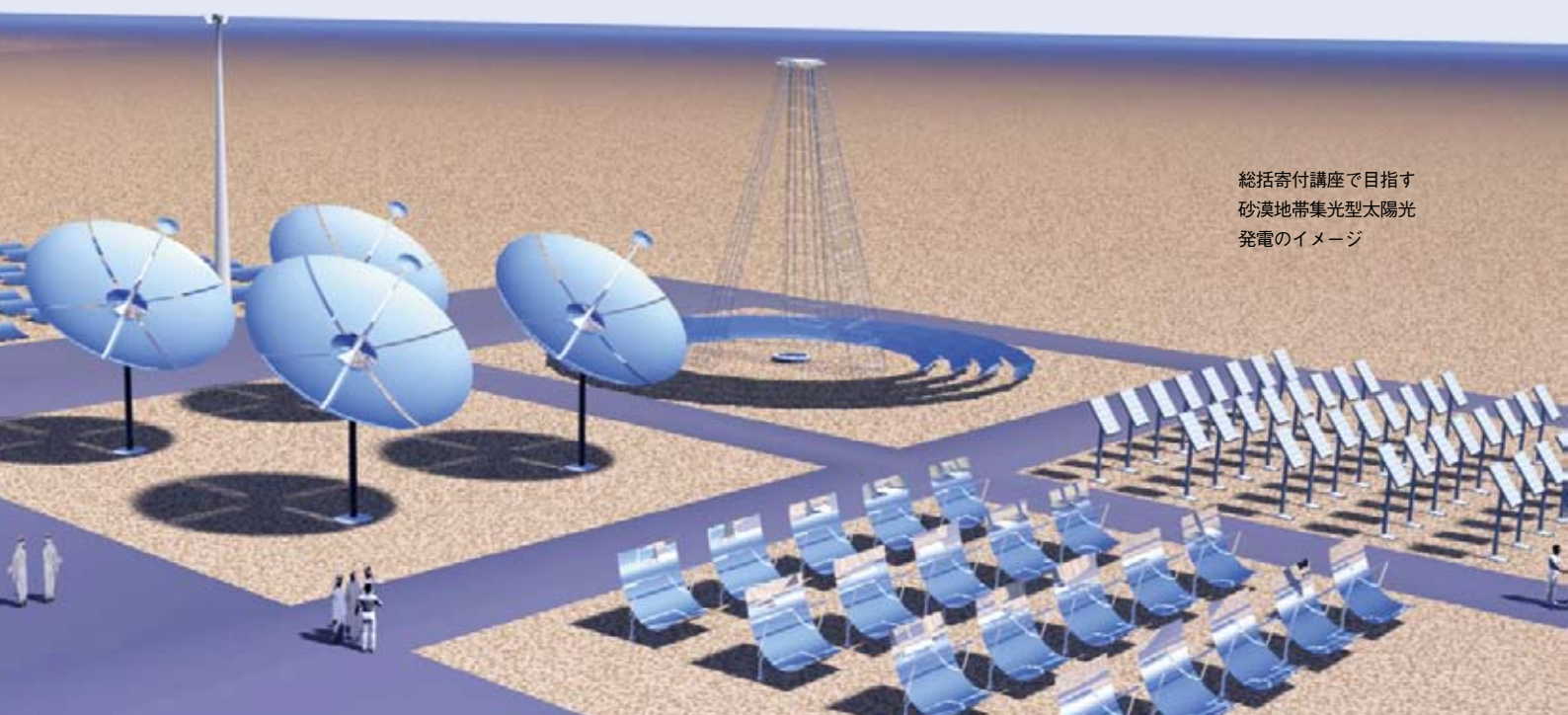
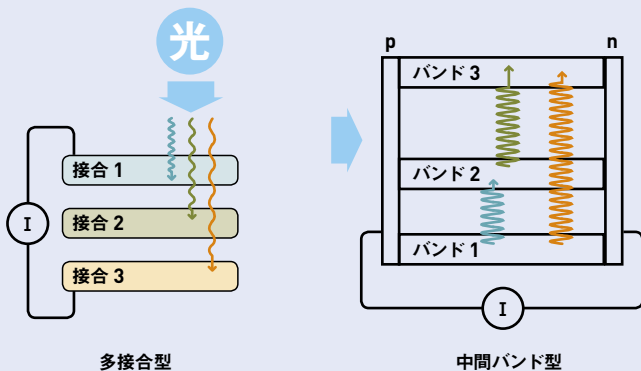
alternative energy 1

技術に太陽熱発電がありますが、これは太陽光を一旦熱エネルギーに換えてから、タービン等従来手法で発電を行うもので、太陽「光」発電と比べると間接的です。太陽光発電を担う中核的要素は太陽電池です。太陽電池が光エネルギーを直接電気エネルギーに変換します。太陽光発電の最大の問題は、生成される電気エネルギーの量が天候や昼夜に左右され、一定しないことです。このように不安定な電源を現在の電力系統に接続すると、他の発電機がその不安定さをカバーしなければならないので、全体の安定性や効率に悪影響が出ます。これが、太陽光発電を大々的に導入できない主な理由です。もちろん、日本のように安定した晴天の得られにくいところでは、稼働率が低いので相対的にコストが高くなることも、

導入を阻む理由になります。

従って、太陽光発電を新しいエネルギー源として大規模に導入するには、短期的には太陽電池の変換効率向上、バックアップ電源の確保、大型二次電池の開発、中長期的には太陽光エネルギーを一時的あるいは長期間、貯蔵する技術の開発が鍵になります。また、最も低コストで太陽光エネルギーを収穫できる、低緯度砂漠地帯での導入普及をより積極的に進めるべきと考えます。これに向けて、東京大学では、NEDO革新的太陽光発電技術研究開発事業を受託し、次世代超高効率太陽電池の研究開発を担うとともに、総括寄付講座「太陽光を機軸にした持続可能グローバルエネルギーシステム(GS+I)」を立ち上げて、国際連携のもとでの大規模太陽光発電の実現を目指しています。

高い変換効率を実現する太陽電池の構造



総括寄付講座で目指す
砂漠地帯集光型太陽光
発電のイメージ

洋上風力発電

alternative energy 2

洋上の風速は強勢で乱れが小さい。また敷地の制限が少なく、陸上に比べ景観や騒音等の環境問題が少ないことから、世界各国は、野心的な目標を掲げ、次々と大規模洋上風力発電所の建設を始めている。2010年に欧州における洋上風力発電の設備容量は296万kWに達し、51%の年成長率を記録した。現在建設中の世界最大級の洋上風力発電所の設備容量は68万kWに達し、原子力発電所とほぼ同規模である。一方、わが国では2009年に茨城県神栖市の沖合に7基の2000kW風車が建設され、約7千世帯分の電力を提供している。

2006年における東京大学の調査では、関東沿岸から50kmの全海域を対象とした場合の総資源量は2005年の東京電力の年間販売量とほぼ同じであることを明らかにし、太平洋沿岸は風況が良く、大規模洋上風力発電施設は大きな可能性を秘めていることを示した。しかし、欧州に比べ、わが国の海底地形は急峻なため、水深の深い場所に建設可能な浮体式の支持構造を用いる必要がある。そのために、東京大学はこれまでに国内の電力会社、風車や造船メーカ、建設会社と一緒に、浮体式の支持構

造に関する研究開発を行い、セミサブ型、スパー型、TLP型の浮体構造を提案すると共に、その実用化に向けた研究開発も行っている。図1は浮体式洋上風力発電システムの完成予想図を示している。

風力発電はCO₂を排出せず、ウランや化石燃料のように外国に頼らない国産エネルギーであると同時に、世界的に先行して導入されているため、コスト優位性をもち、産業振興や雇用効果も大きい。雇用創出効果は100万kWあたり約1万5000人である。2010年末世界の風力発電設備容量は1億9439万キロワットに達し、風力発電への投資は全発電施設の新規投資の5分の1を占め、7兆円産業となっている。風力発電のコストは現時点で火力発電より若干高いが、発電費用の6割を輸入化石燃料費で賄う火力発電に比べ、技術大国日本では国産風力発電の費用のほぼ100%は国内還流することが可能である。今後わが国における風力発電の本格導入は全国規模の電力不足の解消に貢献すると共に、東日本大震災での被災地域の復興に大きな役割を果たすと期待している。

【図1】 浮体式洋上風力発電システムの完成予想図



【図1】 ヘマトコッカス

この種は、本来は緑藻なのだが、強光下で培養することでアスタキサンチンを蓄積して真っ赤になる。アスタキサンチンは鶏卵や鱈類の色揚げや抗酸化剤としての利用のほか、それを溶かし込んだ油脂のバイオ燃料への利用も考えられている。他にも油脂を高生産する有望な種が多数発見されている。

【表1】 藻類バイオと従来の海藻の市場規模

品名	市場規模	備考
バイオ燃料	1,280~11,050億円	世界(2015~2020年予測) ¹⁾
海苔	3,000億円	約30,000トン ²⁾
昆布	2,400億円	国内(小売ベース) ²⁾
ワカメ	500億円	国内97%、輸入100%が養殖産 ²⁾
クロレラ	300億円	約1,000トン ³⁾
アスタキサンチン	100億円	原料1トン(前年比20%増) ³⁾
フコイダン	100億円	国内(2008年予測) ³⁾
ユーグレナ	50億円	国内(2015年予測) ⁴⁾
スピリリナ	8億円	約150トン/年 5,000円/kg 09年調べ
フコキサンチン	2億円	約0.5トン/年 15~30万円/kg 08年調べ ³⁾

1) Global Information, Inc. <http://www.gii.co.jp/press/sbi125952.shtml> 2) 佐藤純一(2002) 海藻加工品、堀輝三・大野正夫・堀口健雄編「21世紀初頭の藻学の現況」日本藻類学会(山形) pp140-142. 3) 原料BANK <http://www.genryoubank.com/> 4) 産経biz 2010年11月3日

河野重行 新領域創成科学研究科 教授

バイオ燃料

alternative energy 3

ポストフクシマの暗惨とした気分のなか、元気が出そうなニュースがフランスから飛び込んできた。欧州航空機メーカー大手(EADS)が、パリから東京まで2時間半で飛行できる超音速旅客機を日本と共同開発中であるとパリ航空ショーで発表したのだ。この超音速ロケット旅客機、Zehst (Zero Emission Hypersonic Transportation) は、ゼロエミッション(二酸化炭素排出量ゼロ)が特徴で、海藻由来の「バイオ燃料」を使用する。2020年までに試作機、2050年頃に運用開始なので、その頃までには藻類バイオ燃料もメジャーになっているものと期待されている(表1)。

近年、原油価格の高騰、地球温暖化問題、穀類のバイオエタ

ノールへの転用などを背景に、海藻や微細藻類を利用したバイオ燃料への研究投資が官民間わらず世界中で実施されており、Zehstの例が示すように大きな期待も寄せられている。バイオ燃料研究は、様々な問題をはらみつつも成功した第一世代のバイオエタノールから、カメラリナ、ジャトロファ、藻類を利用した第二世代のバイオ燃料の実用化が急ピッチで進められている。藻類は、植物に比べて単位面積当たりの生産性に優れ、農業に適さない土地でも栽培可能で食料問題と競合しないので、バイオ燃料の有望な候補の一つとなっている。藻類の魅力はその多様な遺伝資源のなかで最も環境に適した高生産の種を選べることにある(図1)。

木下 健 生産技術研究所 教授

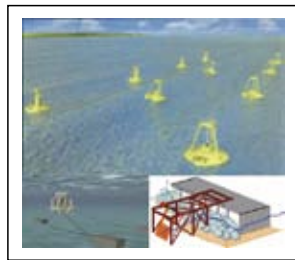
海洋エネルギー

alternative energy 4

わが国周辺には利用可能な海洋エネルギー（波力、海流、温度差）が離岸距離30km以内でかつ水深100m以浅の場所だけでも原子力発電所482基分（発電量ベース、NEDO H22）存在する。今世界で開発競争の中心である浮体式風力の海域である水深100～200mの場所を含めるとこの値の何倍にも達する。東京電力、沖縄電力、東北電力、北海道電力管内に特に多い。

経済性は表1に示すとおり海洋エネルギーは2020年には他の新エネルギーと肩を並べるレベルになると見られている。海洋エネルギーは事業化のためには実海域での実証試験が不可欠であるが、我が国では大変遅れている。しかし2～3年の実証試

験で世界のフロントランナーになれる候補が沢山揃っている。震災復興プロジェクトとして、現地と協力して提案している「海洋エネルギー福島再生イニシアチブ」は実証実験サイトと海洋エネルギーファームである。これにより、福島を原発事故の負のイメージから海洋エネルギー利用による地域産業創成のモデル地区にするビジョンである。

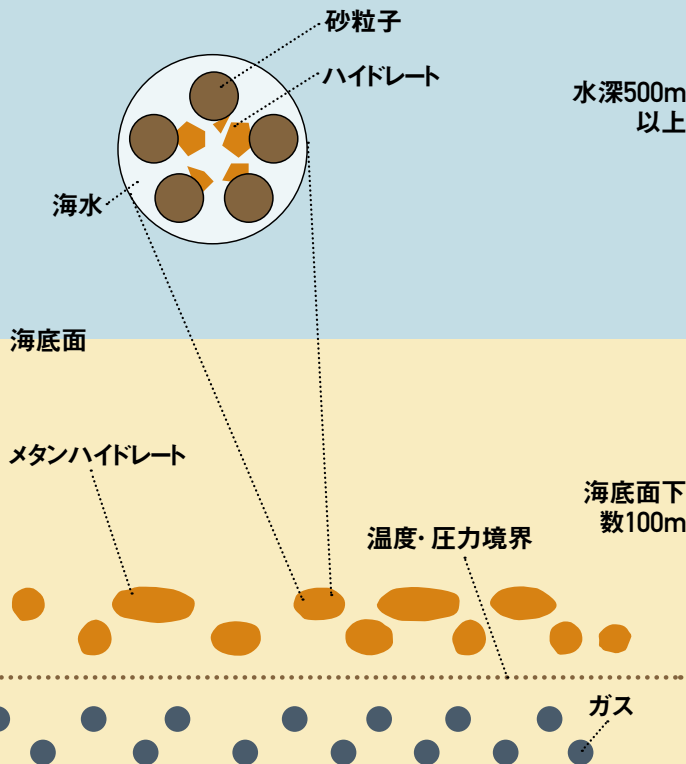


ウェーブ・ファームと沿岸設置型波力発電装置の一例

メタンハイドレート賦存層のイメージ

海面

拡大図は生産対象となる孔隙充填型のメタンハイドレート賦存形態



【表1】新エネルギーの経済性

品名	現在	2015	2020	2030
太陽光	(48円/kWh)	23円/kWh	14円/kWh	7円/kWh
陸上風力	9～15円/kWh		7～11円/kWh	5～8円/kWh
洋上風力	(9～15円/kWh)		12～17円/kWh	8～11円/kWh
太陽熱	13～30円/kWh		10～15円/kWh	5～17円/kWh
波力	(30～50円/kWh)	～40円/kWh	～20円/kWh	5～10円/kWh
海洋温度差		40～6円/kWh	15～25円/kWh	8～13円/kWh

出典：NEDO再生エネルギー技術白書 H22

【表2】海洋エネルギー福島再生イニシアチブ

年次	Hukushima-Initiative		商業ベース Round-2
	実証実験サイト	商業ベース Round-1	
2011～2015	2011～2015	～2020	2011～2015
目標	2013年までに海洋エネルギー実証実験サイトを開設（日本版EMEC） 2015年までに実用化開発（第1次）と産業基盤整備を進める。	福島に6GW 洋上風力 5GW 波力発電 1GW (発電量ベース原発3基分)	日本全国で50GW (発電量ベース原発25基分)
海底電力ケーブル等周辺基盤整備費	50億円	4000～5000億円	民間ベース
地域再生策	漁業、観光等の再生策についても実証実験を行う。	効果の大きい再生策を拡大	全国展開

松島 潤 工学系研究科 准教授

メタンハイドレート

alternative energy 5

未来型の国産エネルギー資源としてメタンハイドレート(MH)が期待されています。天然ガスの主成分であるメタンが高圧・低温下で水分子から構成される籠構造の中に取り込まれてできた氷状の固体物質です。火を近づけると籠構造が壊れてメタンが燃えだすので「燃える氷」と呼ばれます。自然界では、凍土地帯と深海底の堆積層でMHの存在が確認されていて、特筆すべきはその存在量で、地球上の全有機炭素の半分以上を占めるとの推定もあります。日本近海でも豊富な存在量が推定されており、そのメタンの起源は陸側の急峻な山地から供給される豊富な有機物です。急峻な山地と深海底とが間近に迫る自然環境が生み出した恵みと理解することができます。資源化に向けては

日本の他に、米国・カナダ・インド・韓国・中国等が2020年前後までに商業生産への目処を付けるプロジェクトを進めています。地下に存在するMHから、いかにメタンガスを取り出すかということが最大の技術課題ですが、現状では地下でMH層を減圧してガス化させ、取り出す方法が最も効率のとされています。これまでカナダ凍土地帯での陸上産出試験で有効性が示唆されてきましたが、日本では世界で初となる海洋での産出試験を2012年度以降実施することが計画されています。地球のダイナミズムに起因する日本の自然環境を良く理解し、将来的に地場産業に発展させることはエネルギー・資源輸入国である日本にとって多様な意義があると思います。

堤 敦司

生産技術研究所 教授 エネルギー工学連携研究センター長

生産技術研究所附属エネルギー工学連携研究センター（CEE）は、革新的エネルギー科学技術を開発することを目的として、2008年1月に設立された研究センターで、エネルギー分野における様々な課題の抽出・整理、エネルギー技術開発、シナリオ分析、エネルギー戦略立案などに取り組んでいる。3.11の東日本大震災対応として、緊急に節電のホームページを設け、節電対策の情報発信を行う、今後のエネルギー需給の見通しに関するシンポジウムを開催するなど、復興・再生に向けた取り組みを

始めている。

震災後、特に電力不足が大きな問題となり、脱原子力の動きの中で、大陽光・太陽電池、風力、バイオマス、波力、地熱などの再生可能エネルギーに関心が集まっている。これら再生可能エネルギーは出力が時間によって変動してしまう。一方、需要側も、パルス状に時間とともに変動する負荷が増えており、これらの電力供給および電力需要の変動を平滑化するエネルギー貯蔵（蓄電）技術の開発が必須である。特に、自然エネルギーの普及には、太陽電池や燃料

蓄電・燃料電池

alternative energy 6

電池などの分散電源と二次電池を組み合わせたシステムがキーとなると考えられる。

電池は電力貯蔵用だけでなく、これまでもパソコンや携帯電話などのモバイル用や電気自動車（EV）用として精力的に開発が進められている。図は各種電力貯蔵デバイスのエネルギー密度と出力密度をプロットしたものである。リチウムイオン電池などの二次電池は、出力密度は燃料電池より1桁以上大きい、逆にエネルギー密度は2桁小さい。電力貯蔵用およびEV用電池には、燃料電池並のエネルギー

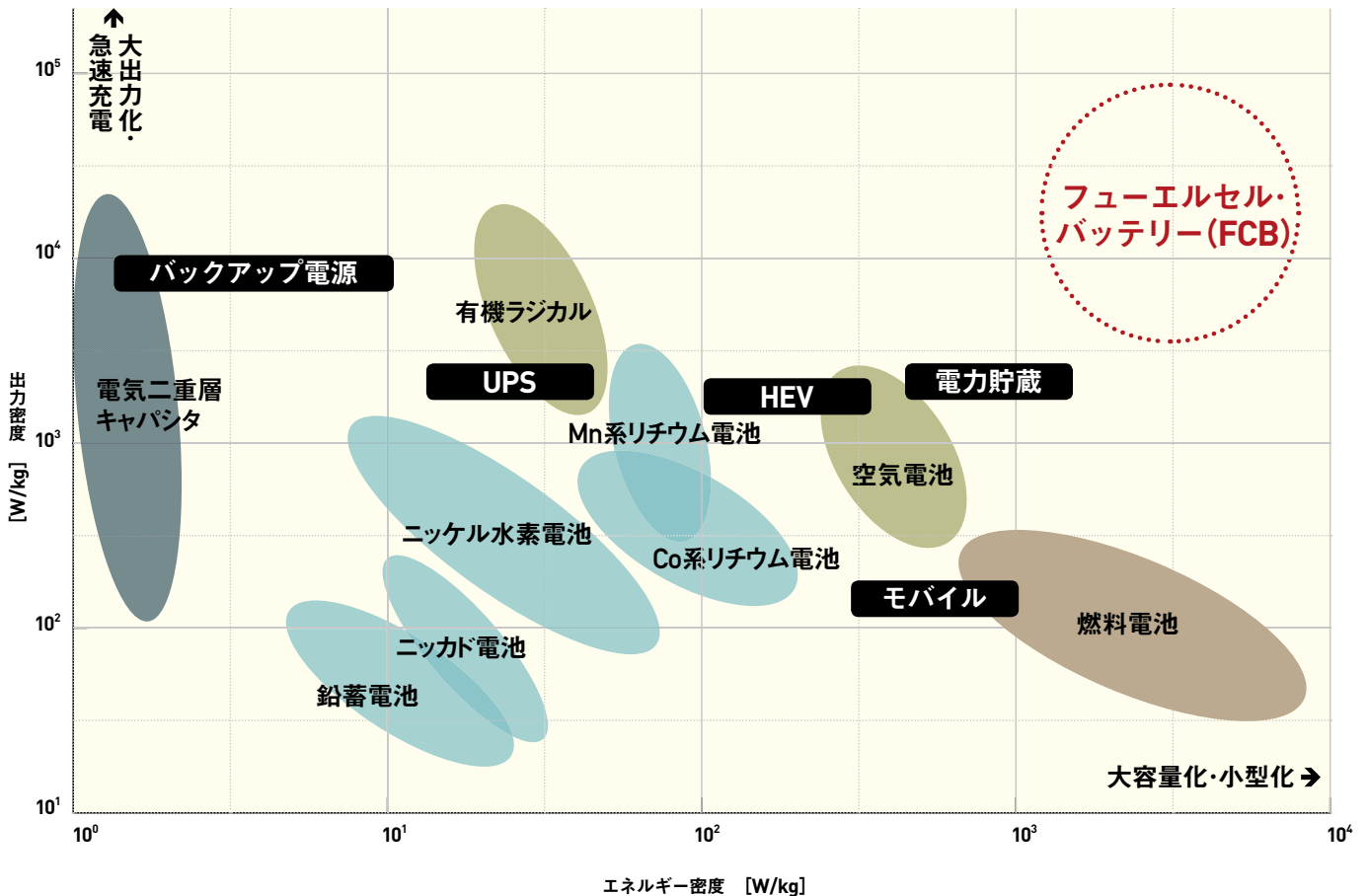
密度と、さらなる高出力化が求められている。筆者らは、三相界面で起こっていた燃料電池の電極反応を、水素の吸蔵と電池反応とに分割し、全ての反応を二相界面で行わせることによって、二次電池並の出力密度、燃料電池並のエネルギー密度を持つ燃料電池・蓄電池（フューエルセル・バッテリー：FCB）の開発を進めている。復興・再生に向けて、大学として、人材育成、情報発信を行っていくとともに、このような革新的エネルギー技術開発を着実に進めていくことが大切であろう。

ラゴンプロット 各種電池性能(エネルギー密度 VS 出力密度)

研究段階

一部商品化

商品化





阿部初恵さん (石巻市 2011年8月4日撮影)



黒田勇次さん (石巻市 2011年8月4日撮影)



赤崎幾哉さん（大槌町 2011年7月30日撮影）



赤崎幸江さん（大槌町 2011年7月30日撮影）

冷たい第2の地球、土星衛星タイタンの窒素大気の起源を解明 ——40億年前の太陽系におきた大変動イベント

SF小説にも時々登場する、土星の最大の衛星、タイタン。地形、気象現象、大気の厚みなどにおいて地球とよく似たこの星は、地球とは別の進化によってその風貌を獲得したらしい。冷たい第2の地球は、私達の想像をはるかに超えた歴史を歩んできたのだ。



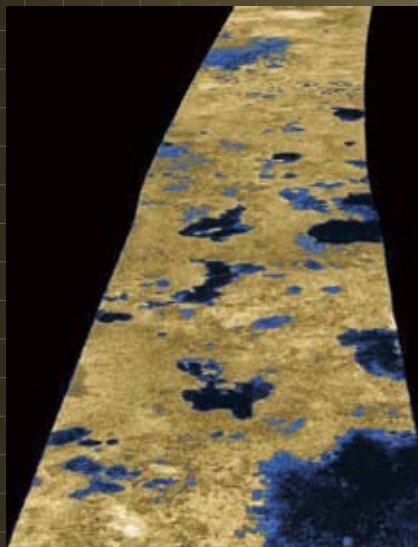
関根 康人 / 文

大学院新領域創成科学研究科 講師

<http://www.astrobio.k.u-tokyo.ac.jp/sekine/>

タ イタンとは土星最大の衛星であり、その直径は火星の2/3にも匹敵する惑星サイズの天体です。タイタンが広く注目される理由は、その表層環境が驚くほど地球に似ているためです。まず、タイタンは窒素を主成分とする大気（地表で1.5気圧）を持っています。このような厚い窒素大気を持っている天体は、太陽系では地球とタイタンだけです。さらに、地球には表面に液体の水が存在し、それが蒸発や降雨などにより循環しています。タイタンは太陽から遠く低温（表面温度はマイナス180℃）であるため水は完全に凍っていますが、大気成分であるメタンが凝縮し雲を形成しています。雲を形成したメタンは、雨となって地表に降り注ぎ、液体メタンの川や湖を形成しています。このような地球の水循環とよく似た液体循環が起きている天体も、現在の太陽系では地球以外でタイタンだけです。

上記のようなタイタンに関する知見の多くは、2004年に開始したNASAによるカッシーニ探査によりもたらされたものです。しかし、未だ解決されていない根本的な問題も残されています。それは、このような表層環境はいつどのように形成されたのかという疑問です。もしタイタンに厚い窒素大気がなければ、メタンも地表で凍りついてしまいます。したがって、現在のような環境が形成するためには、厚い大気の形成が必要です。従来の説では、地球と同様に、太陽系形成直後のタイタン集積時に発生する熱や化学反応で、原始太陽系に豊富に存在していたアンモニアから窒素が形成されたという「形成時誕生説」が提唱されていました。この説の場合、集積時の熱により、原始大気が形成されると同時にタイタン内部もコアやマントルに分化することが予想されます。しかし、カッシーニ探査機の観測によると、タイタン内部は分化しておらず、形成時に大気を形成するほど温度が上がらなかったことが明らかになり、タイタン大気の



タイタン北極付近に広がる数100というメタンの湖沼。数kmのものから300 kmまで大小さまざまな液体メタンの湖が観測された（画像提供:NASA/JPL）

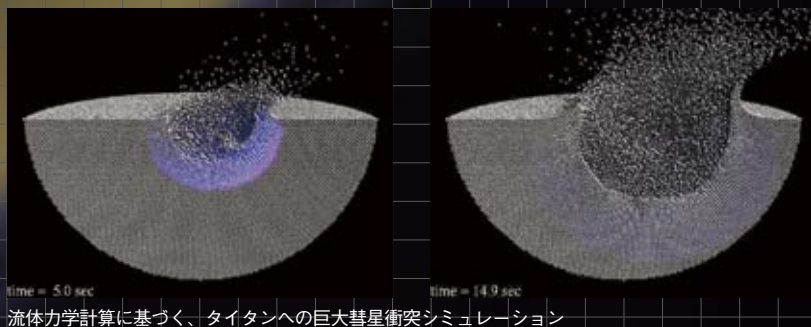
起源は謎となっていました。

この問題に対し、我々の研究チームは今から約40億年前におきた後期隕石重爆撃期と呼ばれる、巨大隕石の重爆撃イベントに注目しました。この時期、タイタンには直径約50 kmにも達する超巨大彗星が、数千回衝突したと推定されています。このような衝突では、衝突地点も高温になり、タイタンに含まれてい

たアンモニア氷が熱分解し、窒素を生成するかもしれません。そこで我々は、飛翔体を秒速数kmという超高速に加速するレーザー銃を開発し、タイタンへの彗星衝突の再現実験を行いました。そして、得られた実験結果を数値モデルに組み込み、隕石重爆撃イベント時の窒素生成量を調べたところ、その総量は現在の大気量とよく一致することが分かりました。

我々はこれまで、地球の理解を基礎にそれを応用する形で他の天体の進化を考えてきました。しかし、タイタンは地球とは全く異なるメカニズムで地球に良く似た大気を形成していました。タイタン大気の起源の謎を解くことは、一般的に惑星や衛星がいつどのように大気を獲得しうるのかといった、大気形成に関する包括的理解に近づくためのマイルストーンになりました。このような知見は、将来見つかるであろう、太陽系外地球型惑星の大気や表層環境の推定、生命生存可能性の議論にもつながります。

カッシーニ探査機が撮影したタイタンの周りに、厚い大気が存在している（画像提供：NASA/JPL）



流体力学計算に基づく、タイタンへの巨大彗星衝突シミュレーション

ラテンアメリカ文学——ポスト・ブームを越えて

リョサ、マルケス、コルタサルから、ポラーニョに至る文学の軌跡

1960年代に壮大な世界的ブームを巻き起こしたラテンアメリカ文学。日本にも1980年代にそのブームは波及した。ラテンアメリカではブーム以後も文学の活況は衰えず、ポスト・ブームさらにはポスト・ポスト・ブームへとシーンを変えながら魅力的な作品を生み続けている。

さる6月、昨年度のノーベル文学賞受賞者が本郷キャンパスで講演を行い、続いて名誉博士号を授与された。ペルー出身の作家マリオ・バルガス＝リョサ氏である。氏はコロンビアのノーベル賞作家ガルシア＝マルケス、メキシコのカルロス・フエンテス、アルゼンチンのフリオ・コルタサルらと並ぶ、ラテンアメリカの〈新小説〉の最も重要な書き手の一人で、強度とスピードを兼ね備えた文体によって自国の現実を批判的に描き、この地域の文学シーンを大きく変えた。〈新小説〉とは、1950年代あたりまで盛んだった写実的な手法による〈古い小説〉に反旗を翻すもので、プロ意識を持った作家たちは外国文学から多くを学び、土着的テーマを実験的な手法で扱った。それでいて豊かな物語性を失いはしないという奇跡を実現したのだ。と言っても作風はそれぞれ異なり、日本でもすっかり有名になったガルシア＝マルケスの魔術的リアリズム、すなわち迷信や神話を日常的現実溶け込ませて幻想を生む手法もあれば、ウルトラ・リアリズムと呼ばれもするバルガス＝リョサの徹底したリアリズムもある。たとえば架空の共同体を舞台にした年代記『百年の孤独』は前者の代表作であり、ペルーの海岸地帯とアマゾンの密林地帯を結ぶ『緑の家』は後者の代表作である。一方、コルタサルが得意とするのは都会的な幻想小説であり、フエンテスは新旧大陸や複数の時代にまたがる壮大な作品を書いてみせる。このように〈ブーム〉の作家と言っても様々だが、あえて共通点を挙げれば、1959年のキューバ革命の成功によって鼓舞され、狭いナショナリズムから脱して作家同士が連帯するようになったこと、大陸全体さらには世界を意識するようになったことだろう。ただ、その後キューバ革命の評価をめぐる意見が対立したことから、連帯にはひびが入ってしまったが、世界的視野は失われず、作家たちは全体として世界文学の方向を目指しているようだ。たとえばペ



野谷文昭 / 文
大学院人文社会系研究科 教授
<http://www.l.u-tokyo.ac.jp/genbun/>



『2666』
ロベルト・ポラーニョ著

Anagrama (アナグラマ)、2004。架空のドイツ人作家を求めて、20世紀の歴史を背景に新旧大陸を結んで展開する壮大な物語。著者の集大成となる遺作大長編



『フリアとシナリオライター』
マリオ・バルガス＝リョサ著

国書刊行会、2004。著者の結婚にまつわる恋愛劇と、ラジオの売れっ子脚本家が生む魅力溢れる物語の数々を組み合わせ、コメディタッチの長編

ルーの現実を描いていたバルガス＝リョサは作品世界を広げ、『楽園への道』ではゴーギャンとその祖母について語り、『チボの狂宴』ではドミニカの独裁者を扱う一方、最近作『ケルト人の夢』ではアイルランド人の人権活動家を主人公に、英国やコンゴをも舞台にしている。このバルガス＝リョサが高く評価するポスト・ブームの作家がチリ出身のロベルト・ポラーニョだ。すでに邦訳のある短篇集『通話』と長篇『野生の探偵たち』からも分かるように、彼はアルゼンチンのボルヘスを思わせる博識ぶりを披露しながら、知的幻想小説とは異なり、血の通った人物たちが活躍する作品を書いた。痛快なのは先行する大詩人や作家つまり権威をこき下ろしたりするところ

で、それこそ溜飲が下がるのだが、しかしその批判は先行者を敬愛し、その作品を徹底的に読んでいるからこそ可能となることを忘れてはならない。チリ出身のポラーニョは少年時代にメキシコに移住し、さらに世界を放浪し、最後は居を構えたスペインで短い生涯を終えた。この移動性は作品にも現れ、舞台は世界をめぐる、主人公もチリ人とは限らない。つまり多国籍的なのだ。そしてこの特徴が、彼を世界の新しい潮流を代表する作家にもしている。早すぎた死が惜まれるが、私たちが現在翻訳中の超大作『2666』をはじめ彼が遺した少なからぬ作品の紹介が進むにつれ、この作家の評価は日本でもますます高まるにちがいない。



相澤繁美

医科学研究所 技術室/
プロジェクトコーディネーター室
技術専門職員

キャンパス散歩

医科学研究所／白金キャンパス (東京都港区)

東京メトロ南北線と都営地下鉄三田線の2線が共同利用する白金台駅の2番出口から、地上に出て右手へ10歩も歩くと医科学研究所の正門が見えてきます(図1)。

医科学研究所はその前身を伝染病研究所といい、1892年に北里柴三郎博士が福澤諭吉氏らの支援を受け創設した私立の研究所がその起源です。現所在地の港区白金台へは1905年に移設されました。その後1916年に本学の附属研究所となり、1967年には医科学研究所へと改組、感染症(伝染病)のみならず、がん

や免疫なども含む広範囲な医科学研究を行う研究所となりました。また2003年からは、新領域創成科学研究科メディカルゲノム専攻の一部の研究室も白金台に設置されたことから、本地区全体を指して白金キャンパスとも呼ばれています(図2)。約69,000㎡の緑豊かな敷地内には、3階建て以上の主要な建物だけで10棟あります。現存する一番古い建物は1号館で、関東大震災で被災した当時の本館に代わり、安田講堂も手がけた内田祥三元東大総長の設計により建設されました(図3)。一番新しい建物は平成15年に竣工した総合研究棟(図4)と病院棟(図5)です。本研究

所には、設立当初から最先端の研究成果を医療の現場に還元する場として附属病院が併設されています。医学部に附属する病院は全国にありますが、研究所に附属する病院は日本でここだけです。新築された病院棟には移植治療のための無菌病棟や、感染症の封じ込めが可能な陰圧個室なども完備されており、研究セクションと連携して最先端医療開発に貢献しています。他にもゲノム解析など医科学関係に特化したスーパーコンピューター(図6)や、適切な動物実験をサポートする動物センター、ノーベル化学賞受賞者の田中耕一氏を顧問に迎え質量分析計によるタンパク質解析を行う疾患プロテオミクスラボラトリー(図7)などの研究用施設があり、独自の研究開発を進めるとともに、他の研究セクションに対して研究支援を行っています。また2011年には免疫システムの解明に向け、腸内細菌も含めまったく無菌の動物を扱う無菌動物施設

(図8)や、有用物質を産生する遺伝子組換え体植物を扱う完全閉鎖系水耕栽培施設(図9)も稼働を始めました。以上の施設だけを見ても、本研究所で行われている研究が、医学や薬学、コンピューターなどの工学や情報科学、そして生化学や農学など、非常に多岐にわたっていることがわかります。そのため白金キャンパスに在籍している大学院生も、医学系研究科を始め、理学系研究科や工学系研究科、農学生命科学研究科や新領域創成科学研究科など、様々な研究科から集まってき

ています。またフランスのパスツール研究所などの海外数カ所の研究機関と国際学術協定を締結、更に中国の北京に海外拠点を設置し、常駐教職員を6名配置するなど、国際連携にも力を入れています。その成果もあってか白金キャンパスの留学生は年々増加しており、最近では大学院生の2割弱を留学生が占めています。このような幅広い学域と国際色豊かな人材が集まる白金キャンパスで研究生を送ることは、学生だけでなく教職員にとってもたいへんよい刺激となっています。白金キャンパスは、東大の他のキャンパスに比べて

規模は小さいですが、それでも教職員約500名、若手研究員約100名、大学院生約300名が在籍しています(図10)。その生活面を支える施設としては生協購買部/食堂、保育園(図11)、テニスコートや看護師宿舎などが、勉学を支える施設としては図書室(図12)や大小様々の講義室・セミナー室などが完備されています。また東大創立130周年事業で整備された「知のプロムナード“近代医科学の道”」にはベンチが設置され、内部のみならず近隣の方々の憩いの場にもなっています(図13)。正門に入って数十メートルのところにある近代医科学記念館は、一般の方々に向けての情報発信のために造られた施設で、約120年にもおよび伝染病研究所～医科学研究所の歴史や、現在行われている研究のわかりやすい紹介などが、誰でも無料で見ることができます(図14)。また、最先端医療開発だけでなく、地域医療にも力を入れている附属病院では、市民公開医療懇談会が定期的に開

催されています。それ以外にも、次世代を担う高校生や中学生に対する研究室見学の受入れ(図15)なども随時実施しており、研究成果による社会貢献だけでなく、より身近な社会活動にも積極的に取り組んでいます。

正門から歩いて5分ほどのところにある西門は、通称プラチナストリートと呼ばれる通りに面しています。この界隈はミシュランの三ツ星を取るような有名レストランや、雑誌やテレビで取り上げられるカフェやショップなどがひしめき合っています。また西門から

15分ほど歩くと恵比寿ガーデンプレイスに行き着き、病院棟の屋上からは六本木ヒルズのビル群がよく見えます。閑静な高級住宅街のただ中にある白金キャンパスは、もしかすると東京大学の中でも一二を争う“おしゃれ”な立地のキャンパスなのかもしれません。

都心のキャンパスではありますが、春は桜に埋め尽くされ、夏は緑が生い茂り、秋は銀杏の葉が舞い踊り、冬は椿の花が見事です。白金台への観光もかねて、是非一度お気軽にキャンパス見学にお越し下さい。

1	2	3
4	5	6
7	8	9
10	11	12
13	14	15

1. 医科学研究所正門
2. 白金キャンパス空撮写真
3. 1号館
4. 総合研究棟
5. 病院棟
6. スーパーコンピューター室
7. 疾患プロテオミクスラボラトリー
8. 無菌動物施設
9. 完全閉鎖系水耕栽培施設
10. 白金キャンパス在籍者有志記念撮影
11. 東大白金ひまわり保育園
12. 図書室
13. 知のプロムナード“近代医科学の道”
14. 近代医科学記念館
15. 高校生の研究室見学のようす

※ <http://www.ims.u-tokyo.ac.jp/imsut/jp/>





伊藤浩光さん、森山信彦さん、阿久津英法さん、鈴木晃喜さん、佐藤一さん（石巻市 2011年8月5日撮影）

編集後記

着任以来、計7号の【淡青】を編集してきましたが、その編集過程において、今号ほど悩んだ号は過去にありませんでした。

淡青は東大の学問や運営に関する話題を社会に伝えていく広報誌です。しかし3月11日以降、この広報誌においても「震災」を意識せざるを得なくなりました。

「震災」を取り上げるのであれば、通常のマスメディアのように被災の様子を伝えるのではなく「震災と東大との関係性」を社会に伝えていくのが淡青の使命です。両者の関係性を明確にすることは「大

学は被災地に対して何ができるのか」という根本的な問題に深く関わることでした。いろいろと検討を重ねた結果、総長メッセージ「生きる。ともに」を基調に、「再生のアカデミズム」と題して、今後の復興・再生を支援していくであろう学問分野の紹介を特集の中心に据えることにしました。

被災地には3回赴きました。「未来へのまなざし」と題された12枚のポートレートは、その際に撮影させていただいた大槌と石巻の被災者の方々の写真です。

赤崎郁子さんの写真をはじめと

する大槌でのカットは、7月30日に撮影しました。皆さんは避難所から仮設住宅などに移られ、とりあえずの日常生活を再開されたばかりでした。

木村優哉さんをはじめとする木の屋・石巻水産の方々の写真は8月4日に撮影しました。撮影時は、津波で流された缶詰を拾い集め、洗浄しておられました。壁が壊れ骨組みだけになった工場で缶詰を並べていた木村さんに「これは売り物に?」と尋ねると「支援者の方々にお贈りするつもりです」と笑顔で答えてくれました。

畠山あい子さん、石川さん、樋口さんの写真も石巻市街で撮影したものです。

そしてこのページの写真。写っているのは石巻市雄勝町の漁師さんたちです。船も家も運転免許証さえも流されてしまった彼らは、合名会社『OHガッツ』を設立し、仮設住宅住まいながら、養殖業を開始しようとしていました。

被災者の「未来へのまなざし」は新たな光に向けられ始めている。校了を迎えた今、ぼくは「これからの東大と被災地の関係」に再び思いを馳せています。(清水 修)

筆者紹介

「再生のアカデミズム」は 被災地に寄り添う心から始まる。



10-11P 玄田有史
社会科学研究所
教授



12-13P 下山晴彦
教育学研究科
教授



26-27P 大木聖子
地震研究所
助教



28-29P 高田毅士
工学系研究科
教授



32-33P 宮崎 毅
農学生命科学研究科
教授



34P 黒倉 壽
農学生命科学研究科
教授



35P 堀越直子
医学系研究科 健康科学・看護学専攻
修士課程



36P 大桃敏行
教育学研究科
教授



37P 光本巨祐
法政政治学研究科
法曹養成専攻2年生



38-39P 腰原幹雄
生産技術研究所
准教授



42-43P 北森武彦
工学系研究科長
教授



42-43P 後藤 純
高齢社会総合研究機構
特任研究員



44P 森田 朗
政策ビジョン研究センター
学術顧問



46P 柳川範之
経済学研究科
准教授



47P 巻 俊宏
生産技術研究所
准教授



48P 中野義昭
先端科学技術研究センター 所長
教授



49P 石原 孟
工学系研究科
教授



49P 河野重行
新領域創成科学研究科
教授



50P 木下 健
生産技術研究所
教授



50P 松島 潤
工学系研究科
准教授



51P 堤 敦司
生産技術研究所
教授

東京大学で行なわれる各イベントに関する情報は、以下のアドレスからご覧になることができます。

東京大学ホームページURL
<http://www.u-tokyo.ac.jp>



【淡青】お取り寄せ方法



テレメールを利用して【淡青】をお取り寄せすることができます。パソコンまたは携帯電話から以下のURL、またはTEL（自動応答電話）にアクセスして、資料請求番号をご入力ください。送料はご負担ください。

URL：http://telemail.jp TEL 050-8601-0101（24時間受付）
資料請求番号：959934 送料：240円（後納）



The University of Tokyo Magazine

東京大学広報誌

淡青

25

t a n s e i

2011/10

東京大学本部広報課
〒113-8654 東京都文京区本郷7丁目3番1号
TEL 03-3811-3393 FAX 03-3816-3913
E-mail：kouhou@ml.adm.u-tokyo.ac.jp
URL：http://www.u-tokyo.ac.jp

編集発行／東京大学広報室

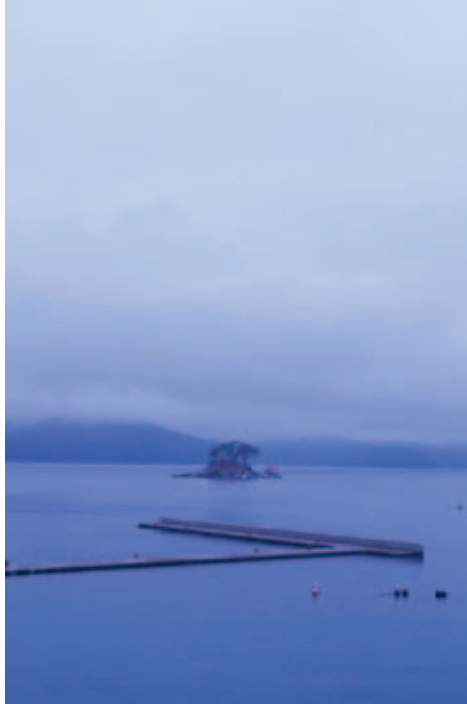
江川雅子（理事）
武田洋幸（広報室長 大学院理学系研究科・理学部 教授）
吉村 忍（広報室副室長 大学院工学系研究科・工学部 教授）
本郷恵子（広報室副室長 史料編纂所 教授）
清水 修（広報室）
手塚安澄（広報室）
南崎 梓（広報室）

アートディレクション／細山田光宣（細山田デザイン）
デザイン／グスクマ・クリスチャン（細山田デザイン）
撮影／貝塚純一

取材協力／大塚町役場 木の屋石巻水産 OHガッツ
Special Thanks／鈴木悠平 菊池公男

印刷／勝美印刷

発行／平成23年10月7日



蓬莱島(ひょうたん島)

岩手・大槌町赤浜にある大気海洋研究所附属国際沿岸海洋研究センター。その目の前にぽっかりと浮かぶ小さな島が蓬莱島です。故 井上ひさし氏作『ひょっこりひょうたん島』のモデルのひとつであると言われるこの島は「ひょうたん島」と呼ばれて大槌の人々に親しまれています。岸から蓬莱島まで400m以上もある長い桟橋がかかっており、歩いて島に渡ることができましたが、3.11の津波によって桟橋は破壊され、島にあった灯台も弁財天の鳥居も流されてしまいました。しかし、幸い、島は水没せず、弁財天の社と3本の赤松が残りました。激しい津波の洗礼に耐えた蓬莱島……今後も、センターとともに「大槌町のシンボル」として人々に親しまれていくことでしょう。