東日本大震災に関する調査研究報告

～岩手県における被災から現在まで～

岩手大学地域防災研究センター
第10回地域防災フォーラム

2014年10月18日(土)15:00～17:20
岩手大学工学部キャンパス内　復興祈念銀河ホール

講　演　録

岩手大学
地域防災研究センター

第10回地域防災フォーラム　東日本大震災に関する調査研究報告　岩手県における被災から現在まで　講　演　録　岩手大学地域防災研究センター

東日本大震災に関する調査研究報告

～岩手県における被災から現在まで～

岩手大学地域防災研究センター

第10回地域防災フォーラム

講　演　録

岩手大学
地域防災研究センター

目次

開会挨拶 ……3

講　演
「震災から3年半、今被災地はどうなっているか」 ……9
菊地 一彦（岩手県県北広域振興局土木部長）

報告①
「平成23年東北地方太平洋沖地震の概要と
高密度アンケート調査による岩手県南部の詳細震度分布」……20
山本 英和（地域防災研究センター／工学部准教授）

報告②
「岩手県における津波によるコンクリート構造物の
被災事例とがれきの有効利用に関する調査」……38
小山田哲也（地域防災研究センター／工学部准教授）

報告③
「岩手県の小規模漁村における復興まちづくりの考え方」……51
三宅　論（地域防災研究センター／農学部准教授）

公益社団法人土木学会

本フォーラムは、土木学会100周年記念事業の一環である「平成23年東北地方太平洋沖地震災害調査報告会」と合同で開催するものです。

第10回
地域防災フォーラム

東日本大震災に関する調査研究報告

～岩手県における被災から現在まで～

2014 10/18 土

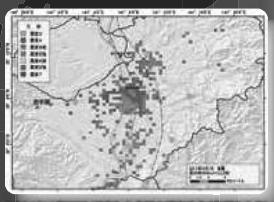
岩手大学工学部キャンパス内
復興祈念銀河ホール
15:00～17:20（開場14:30）

［対象］一般市民、自然災害研究者、防災関係者、行政関係者、教育関係者、学生 ほか

岩手大学地域防災研究センターは地域の防災力向上に寄与することを目的に、定期的に防災や災害からの復興をテーマに「地域防災フォーラム」を開催しております。

今回は、2013年9月に発行された東日本大震災に関する東北支部学術合同調査委員会報告書の中から、岩手県を対象とした調査報告を行うとともに、復興状況や最近の研究成果を紹介し、東日本大震災による被害状況および復興過程についての理解を深めて頂きます。お誘い合わせのうえ、ご参加下さいますようご案内申し上げます。

土木学会認定CPDプログラム
（認定番号：JSCE14-0503）


2011年4月7日に発生した余震の震度分布（奥州市金ケ）

津波により破壊された宮古湾小白浜漁港の防潮堤

津波により被災した岩泉町小本地区

野田村城内高台集団工事の様子

プログラム

15:00	開会あいさつ	南　正昭（岩手大学地域防災研究センター長／工学部教授）
15:05	**講演「震災から3年半、今被災地はどうなっているか」**	菊地　一彦（岩手県県北広域振興局土木部長）
15:35	報告①「平成23年東北地方太平洋沖地震の概要と高密度アンケート調査による岩手県南部の詳細震度分布」	山本　英和（地域防災研究センター／工学部准教授）
16:05	休 憩	
16:10	報告②「岩手県における津波によるコンクリート構造物の被災事例とがれきの有効利用に関する調査」	小山田哲也（地域防災研究センター／工学部准教授）
16:40	報告③「岩手県の小規模漁村における復興まちづくりの考え方」	三宅　諭（地域防災研究センター／農学部准教授）
17:10	閉会あいさつ	越谷　信（岩手大学地域防災研究センター副センター長／工学部准教授）
17:45	講演者および聴講者を交えての懇親会・情報交換会《当日申込・有料》	

入場料無料
事前申込不要
定員120名

主催
岩手大学地域防災研究センター

共催
公益社団法人土木学会東北支部

お問い合わせ先
岩手大学地域防災研究センター
〒020－8551 岩手県盛岡市上田4-3-5
Tel: 019-621-6448（Fax兼用）
Email: rcrdmf@iwate-u.ac.jp

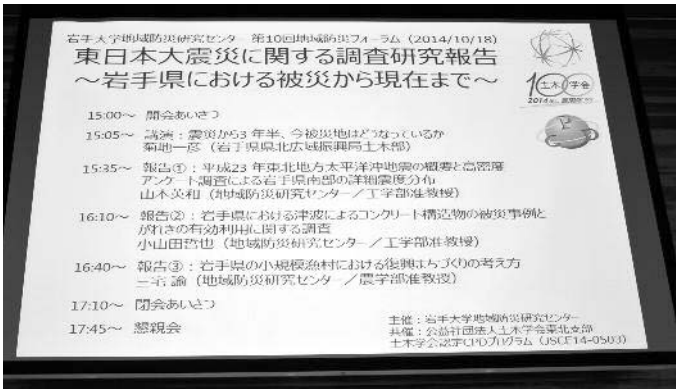
お車でお越しの方は工学部構内の駐車場をご利用下さい。なお、大学祭・オープンキャンパスが同時開催されますので混雑が予想されます。なるべく公共交通機関をご利用下さい。

開会挨拶

【司会・越谷信副センター長】　皆さん、こんにちは。それではただいまより、第 10 回地域防災フォーラムを開催したいと存じます。本日は「東日本大震災に関する調査研究報告 ～岩手県における被災から現在まで～」というテーマで行いたいと思います。主催は、私どもの岩手大学の地域防災研究センターで、今回は土木学会の東北支部さまに共催をいただいております。

最初に、少し事務連絡を申し上げます。本日参加の皆さまには、受付でアンケートをお渡ししたかと存じます。受付のほうに回収箱を用意してございますので、お話を聞き終わったあと、お帰りになられる際にアンケートは係の者にお渡しいただければと存じます。地域防災研究センターでは、地域防災フォーラムの講演録を毎回作成してございます。つきましては、写真あるいは動画・音声等を録らせていただきますので、どうぞご了承くださいますようお願い申し上げます。

申し遅れました。私は、地域防災研究センターの副センター長を務めております越谷と申します。本日司会を務めさせていただきますので、どうぞよろしくお願いいたします。それでは最初に、開会のあいさつとしまして、地域防災研究センター長の南からご挨拶申し上げます。



開会挨拶

【南正昭センター長】

今日は、足元のお悪い中、おいでいただきましてありがとうございます。このフォーラムは、定例で年４回、地域防災研究センターが主催しているフォーラムです。今回は、第10回になります。震災以降、2012年に本センターは、工学部附属から全学の組織になりまして、現在兼務教員を含め総勢で30名くらいになりますが、大学のなかで参画いただきまして、地域防災・復興に関わる研究あるいは教育に関わっていることになります。テーマとしても、震災からのこれまで時間が流れてきた訳ですが、どんなことがあったかを、改めて少し掘り下げて見ていこうということになっておりまして、まず基調講演をいただきまして、その後、本学の防災に関わっている研究者の方から、これまでの研究についてご紹介いただくというという内容になっています。

３年と７カ月たちまして、震災直後は本当にやみくもにと言っていいと思うのですが、皆さんそれぞれ暗い闇のなかですが前に進もうと努力してきたわけです。私がよく出入りしている田老では、先週の火曜日に、区画整理審議会が終了しまして、次の住む場所についての目処がついてきたということになります。これに関しては、早いところ遅いところも出てきているわけですけれども、壊滅的な被災地のなかで、ようやく先に向けて抜け出せそうな状態になっています。そのような意味では、非常に進んできたわけです。これからまさに本番を迎えると思いますので、今日の内容を基に、また是非改めて考えを深める機会にしていただけたらと思います。それではよろしくお願いいたします。

【越谷信副センター長】　どうもありがとうございました。それでは基調講演を頂戴したいと思います。講演いただくのは、岩手県県北広域振興局土木

部部長であまちゃんの里から来ていただきました、菊地一彦さまです。題目は「震災から３年半、いま被災地はどうなっているか」ということでお話しいただきます。それでは菊地さま、どうぞよろしくお願いいたします。

講　演

震災から3年半、今被災地はどうなっているか

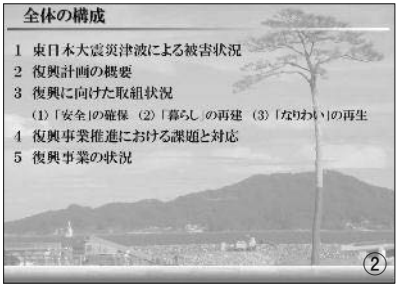
震災から３年半、今被災地はどうなっているか

菊地 一彦（岩手県県北広域振興局土木部長）

【菊地一彦土木部長】

ご紹介いただきました、県北広域振興局の菊地と申します（図①）。このようなアカデミックなフォーラムに呼んでいただきまして、大変ありがとうございます。これから私の後に素晴らしい報告があると思います。私は 30 分ほど、皆さまの気持ちをリラックスさせる意味で、主にペーパーにないあまり書けない部分について報告したいと思いますので、ゆっくり聞いていただければと思います。このようにタイトルは付けております。これに則って、ご説明をしたいと思います（図②）。

この辺の被害状況については、皆さん、かなりご承知おきだと思いますので、改めて私のほうから申し上げませんが、被害額も前例にない規模でありました（図③～⑤）。私はこの発災の午前中に、砂防災害課の総括課長に内示を受けていまして、その午後に地震が来ました。転勤してすぐ、４月１日から災害復旧をどうするかということで、国の担当の防災課と、いろいろと

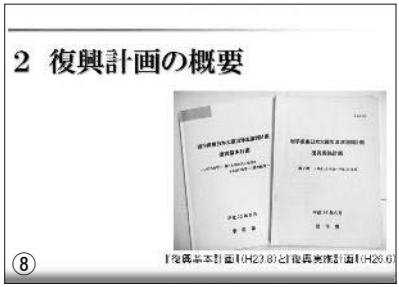


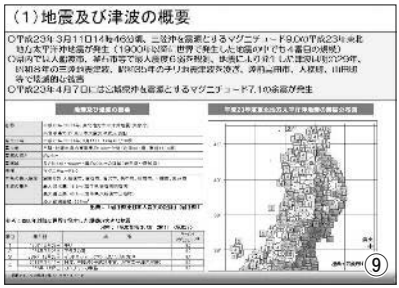
やりました。なにぶんにも、規模も何も今までにないものでしたので、どうしたらいいのか。一緒に相談しながら進めました。我々としては、いままでのやり方を全部ひっくり返して、新しい仕組みで復興を成し遂げられないかと思ったのですけれども、なかなかその辺は、国のほうも、仕組みを変えるとなると、法律の改正、政令や省令の改正等もあって、なかなか折り合いがつかなくて、結果的には従来の災害復旧でやることになりました。ただし、相当特別な措置、この震災に限っての特別な措置で、いろいろとやりやすい方法でやっていただいた。それについては感謝しておりますけれども、なかなかこのような大震災、国難とも言えるような事情であっても、国を動かすのはそう簡単ではないことを、非常に身に染みて感じました。

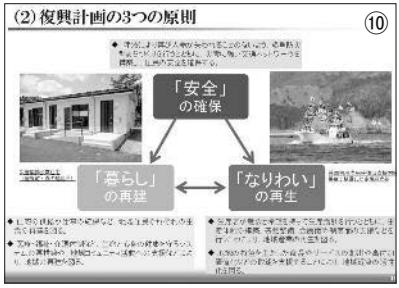
これは野田地区の被災状況の写真です（図⑥）。皆さん、いろいろな場所の被災状況をご覧になっていると思います。非常に面白いのですが、これが今の復興・復旧状況の写真です。これは津波が来た瞬間の写真と思われますが、このような津波に備えるために、まさしく工事をしていた段階で津波が来たのです。しかも想定以上の津波が来ています。この施設も、全壊ではありませんでしたが、ほとんど壊れてしまった写真で、あまりこのような写真

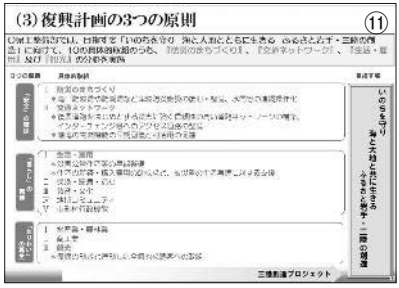
はないかと思っておりますので、何かの参考にしていただければと思います。これが野田村の被災前後の写真です（図⑦）。これも陸前高田のように、壊滅的な状況の写真です。

次に復興計画の概要でございます（図⑧）。これも有識者の皆さまのご意見もいただきながら、復興計画を立てております（図⑨）。安全の確保、暮らしの再建、なりわいの再生、このようなことを基本目標として、やってきておりますが、なかなか思うとおりに進んでいないのが現状でございます（図⑩～⑪）。先ほど南先生からのお話にもあったのですが、地域によって進行の状況、あるいは問題の深刻さに結構ばらつきがあって、われわれ野田や、特に久慈地区は被害があまり大きくなかったので、かなりのスピードで復興していますし、野田村もかなりやられたのですが、なんとか仮換地してもらって、今、区画整理では、４・５軒くらいは家を建て始めております。逆に言うと、陸前高田あたりは、山を切って、土を盛って、防潮堤を作成していますけれども、２、３日前に現地を見に行きましたところ、まちづくりは、全く始まっていない状況でございます。このような温度差があるなかで、マスコミに一律に取り上げられるのは、なかなかつらい部分があると思っております。

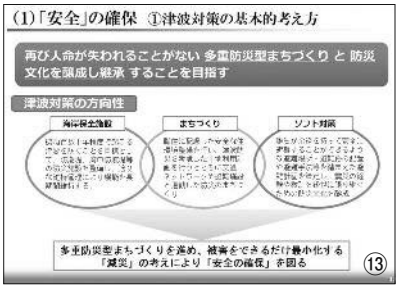


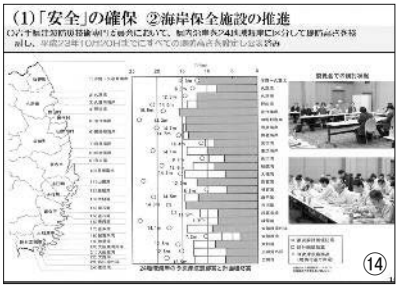






復興に向けて、今どのように進んでいるのかを、ご紹介したいと思います(図⑫)。復興に向けては、ハード整備や、まちづくり、あるいはソフト対策



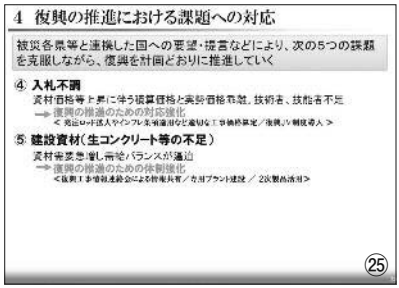


というものがありますけれども、それぞれについて、いろいろと頑張ってきております（図⑬）。これは防潮堤の話です（図⑭）。津波の高さを想定して、どのような防潮堤にするか、いろいろな先生の意見を聞いて決めた中身でございます。これは、海岸保全施設数および復旧カ所数を示したものです（図⑮～⑲）。ロードマップについて説明します（図⑳）。復旧が現在どの程度進んでいるかをオープンにすることによって、被災者の方々の生活再建に役立てていただく、あるいは安心していただこうと始めたものでございます。いつまでに完成をするか目標を立てて進めてやっているのですが、なかなか思うとおりにいかない状況でございます。次は、災害公営住宅のお話でございます（図㉑）。これもやっているのは約４割近くです。次に話しますけれども、いろいろな面で問題があって、進んでいない状況でございます（図㉒）。

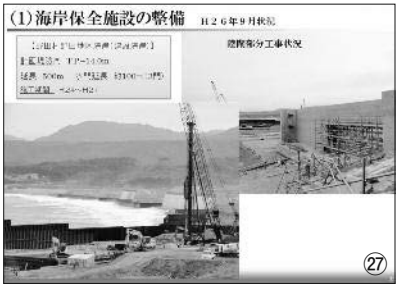
この辺で課題等について話したいと思います（図㉓）。まず現地にいて、なぜ思うとおりに復興が進まないのか。順番的には３番目になっていますが、用地取得の難しさがあると思っています（図㉔）。国にいろいろお願いして法律の改正等もやってきていただいているのですが、これもやはり最初にお話ししたように、根本的に変える

のは憲法上の問題まで波及するため非常に難しいということで例外措置等でいろいろ対応してもらっていますが、思ったほどの効果が得られていないのが実情でございます。次に深刻なのは、①に書いていますが、人材の確保が非常に深刻だということでございます。資材不足もあるのですが、一番大きいのは、やはり人材の不足ではないかと思っています。講演スライドにはありませんが、発災直後とにかく早く復旧するためにどうしたらいいかということで、当時、財務省から来た副知事の指導のもと、相当厳しいことを言われて概略設計段階でもいいからと発注しました。金額が大きい、例えば５億円以上だと議会承認の手続きが必要ですが、その手続きに半年くらいかかるのです。その間に詳細設計を終えていれば、ちょうど業者が決まって入札するあたりには詳細設計ができあがって、スムーズに工事に入れるのではないかという推定のもとで実はほとんどの工事を発注しました。ただ、現実問題、それがうまくいったかというと、なかなかうまくいきませんでした。それは後で分かったのですけれども、土木構造物のなかでも例えば防潮堤や水門というような構造物は、あまりノーマルではないのです。非常に特殊なものなので、それを設計できる人間が全国のなかでも限られた人しかいない。うちだけではなく、岩手，宮城，福島の３県とも、一斉にそのような設計コンサルタントに設計を発注したものですから、設計コンサルタントがパニック状態になって、なかでは途中でダウンしたり、会社を辞める人が続出することもあり、ほとんど設計が進まなかったという実情があります。それをカバーするために、規模の大きなゼネコンといわれる大企業の人たちがいます。そこは優秀な技術屋をたくさん抱えていますので、その人たちに頼む方法もあったと思ったのですけれども、これもあとから聞いた話ですが、ゼネコンも防潮堤や水門を設計できる人間はいないそうです。当然、成果表をチェックする能力はありますが、自ら設計してやるというレベルまでは、彼らもさすがにないということで、結局、設計コンサルタントのできあがりを待つしかなかった。それが集中したため

に、出来上がりが非常に遅くなった。詳細設計が始まって順調にいったかというと、現場は現場で人がいない。これまで土木分野は、公共事業の縮小で土木に携わってきた人たちをどんどん切り捨ててきたのです。全国を対象に集めてきても、限られた人しかいなかったということがあり、今は本当に人不足です。無理して工事をお願いしたいと言っても、請ける方が人がいないから勘弁してくれというのが本音というか、切実な状況でございます。これは地元の業者もそうですし、大手のゼネコンもまったくそういう状況になっています。そして悪いことに、東京オリンピックが重なって、特にゼネコンの人たちは、首都圏にも人を派遣しなければならないということがあり、余計に人手不足が深刻になっている状況でございます。この辺は、官学民を問わずこのような大規模な災害があった場合に、今回の教訓をいかに生かして、人材をきちんと最低限これだけを確保するというようなことができていないと、おそらく必ず来るであろう首都圏の大地震や東海・東南海の大地震に対しては、全く同じような轍を踏むのではないかと思っております。我々もそうですけれども、ぜひ大学の先生方には、そのような仕組みを根本的に見直して、このような大災害にも十分対応できるような組織体制あるいは人材育成をこれからやっていくというのが、本当に大事だと思うのです。なかなか人間は、喉元過ぎればうんぬんで、何年後に来るかわからない面もありますので、難しいかもしれませんが、非常に大きい課題があるのではないかと思っております。引き続いて、これは入札不調あるいは資材の不足の話でございます（図㉕）。これも新聞等でたくさん出ておりますので、申すまでもないのですが、やる人がいなければなんともならないということでございます。



これは復興の状況でございます（図㉖～㉗）。先ほどの野田の海岸、一回出来上がったものが津波で壊されまして、それを再度復旧しております。矢板の写真等もございますけれども、海の波が強敵でございまして、矢板もかなりの高さで打ったつもりですが、冬の大しけになるとかなりの手戻り工事



も発生してきているという状況でございました。その中で少しずつですけれども、進捗は計られてきているという状況です。これは防災集団移転の状況でございます（図㉘）。これもおそらく岩手県では一番早く完成するのではないかと思っています。面積が6haの山をまるまる削りました。70万㎥ぐらいでしたか。これもすったもんだして、簡単にはいきませんでした。いまでもまだ揉めている部分もございます。これもあまり大きい声では言えないのですが、やはり被災市町村との信頼関係を構築するのがなかなか難しい。こちらも大変ですけれども、当然被災している人は非常に大変だということで、少しのことでお互いの不信感が発生したり、それを処理するのがそれはそれで大変でございまして、この辺も想定外の部分と思っております。この辺も公にできる話ではないのかもしれませんが、そういう状況がございます。これは別の道路工事でございます（図㉙）。これは災害公営住宅でございます（図㉚〜㉛）。これもおかげさまで、うちの部分は早々と完成していますけれども、やはり南の方はまだ用地の取得が難しかったりして、かなり遅れている状況でございます。これは復興支援道路のトンネル工事の状況写真でございます（図㉜）。ハード整備は、先ほど以来ずっと紹介してきたの

ですが、ソフト面では、津波に対する教育を学童の時代からやっていくのがいいだろうということで、このようなものも土木部で取り組んでおります（図㉝）。なかなかないのですけれども、学校サイドの協力も得ながら自らの命は自らが助ける、それが一番大事であるということを、小さいうちから教育していくのが大事だろうと思っております。これは余談でございますけれども、観光でございます（図㉞）。あのような不幸なこともあったのですが、このように全国放送で取り上げていただけることもありました。全国的にほとんど知られていない久慈市でございましたけれども、おかげさまで有名になって観光客は相当増えてきております。今年あたり相当減るのではないかと心配したのですが、思ったほどは減ってきていないということもありますので、なんとかこの効果を続けていって復興の手助けといいますか、後押しになるようにしていければなと思っております（図㉟）。これは、うちの職員もエキストラとしてかなり参加

しておりました（図㊱）。私も参加したかったのですけれども、仕事が入り全部キャンセルされました。これは久慈のお祭りの写真です（図㊲）。これもおかげさまで非常に有名になりまして、私も疲れ果てた顔をしてやっていますけれども、見た目以上にハードでございまして大変疲れました。これは別の「つるべの家族に乾杯」で撮られたときの写真でございます。私の妻の実家の写真でございます。

最後に申し上げたいのは、この復興がどのようなかたちで後世に生かしていくのか（図㊳）。途中でも申し上げましたけれども、やはりそれが一番大事なことではないかと思っております。これが教訓としてどのようなかたちで生かされるのか、あるいは生かしていくのか。単に記録を残していけば、それが次のものに生きていくのか。あるいは何か疑似体験のようなことを通して覚えさせていくのか。どのようなかたちがいいのか難しいですが、なんとかこのようなものを生かしていかないと、次の大災害のときにどうするか。次は、例えば首都圏や南のほうであるのだろうと思いますが、それはそれでうちとは関係ないとは言っていられないし、今回は相当南の人たちからも応援をいただいた、あるいは大学の関係者の皆さんやボランティアの方々も含めて、日本全体で応援して

いただきました。我々もやはり、有事のときには、真っ先に行って、お手伝いあるいは復興を支援することが大事だろうと思っております。次に講演いただくアカデミックな話とは全く別次元の低レベルな話でございましたけれども、以上で私の発表を終わらせていただきます。ご静聴ありがとうございました。

【越谷信副センター長】　菊池さま、どうもありがとうございました。大変に心に響く貴重なお話だったと思います。せっかくでございますので、会場から何か、これを聞いてみたいとか、様子とか何かございましたら、ぜひお願いいたします。

【越谷信副センター長】　では私どもから。ご指摘いただいている技術者不足、それは、私どもに非常に関係するかと思われるご指摘だったと思うのですが、今でもってもなかなかうまく回らないというか、滞ることが多いというのは、先が見えない状況という感じだということでしょうか。雰囲気的な質問で申し訳ないのですが。

【菊地一彦土木部長】　２、３日前に、私のような沿岸の所長さんも含めた関係者の会議があり、お話をしました。現地も見たのですが、例えば一番被害のひどい大船渡市の土木センターの所長や、宮古市の土木センターの所長が、あと２年なんとか頑張れば大きな山は越えられるのではないかと言っておりました。最初はどうなるのか見えないものすごく高い山に向かって、どうやって山を登り切れるのかと思っていたのですが、おかげさまで、特に我々はだいぶ先が見えてきたと思っていますし、被害のひどい大船渡や、宮古あたりも、あと２年ぐらいで山は越えられるのではないかと言っていましたので、なんとかなるのではないかと思っています。ただ、心配なのは、全国の都道府県から応援の職員をいただいているのですが、その人たちが、最低でもあと２年続けて応援を派遣していただければという前提です。その前提が崩れると、大変なことになるのかと思っています。その辺はなんとか努力したいと思っています。

【越谷信副センター長】　まだまだ大変ご苦労が多いかと思いますけれども、県の発展のためというか、このようなことが次の来るべき災害が来ないのが一番うれしいですが、やはりなかなか避けられないところがあろうかと思いますので、生かしていければと思います。会場から何かございますか。よろしいでしょうか。ではどうも、菊池さま、ありがとうございました。

【菊地一彦土木部長】　ありがとうございました。

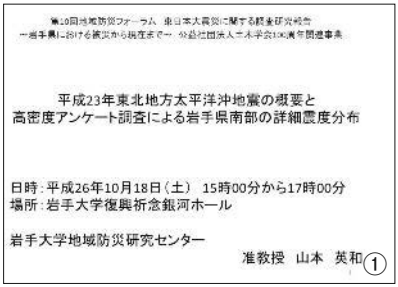
【越谷信副センター長】　それでは、地域防災研究センターからの報告を始めたいと思います。最初に「平成 23 年東北地方太平洋沖地震の概要と高密度アンケート調査による岩手県南部の詳細震度分布」ということで、山本先生、お願いします。準備ができましたら、よろしくお願いいたします。

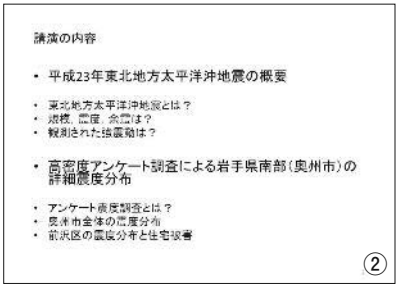
報告①：「平成 23 年東北地方太平洋沖地震の概要と高密度アンケート調査による岩手県南部の詳細震度分布」

山本英和（地域防災研究センター／工学部准教授）

【山本英和准教授】

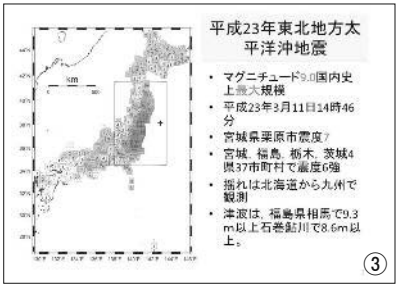
ただいま紹介されました、地域防災研究センターの山本と申します。私の話は、今回の震災で地震動によってどのような被害が生じて、その地震動がどのようなものだったのかというお話をさせていただく予定です（図①）。ここに「地震の概要」というタイトルが書いてありますが、先ほどの津波のお話とは少し違いまして、揺れの話だと思っていただければと思います。今日のお話は、前半はかなり短めに紹介する予定で東北地方太平洋沖地震を。これが東日本大震災を引き起こした地震ですが、改めてこの規模、震度、余震がどうだったのか、観測された強震動、強い揺れがどうだったのかということを紹介いたしま



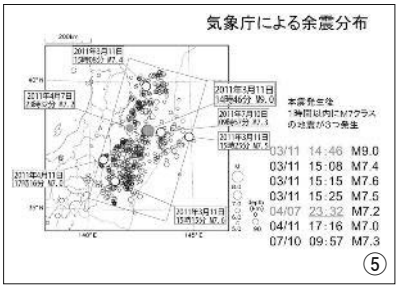


す。後半では、県南ではかなり揺れによる被害が観測されております。それを細かく調べた調査結果と、時間が許せば、なぜそういうことが起こったのかという調査結果も追加で紹介したいと思っております（図②）。

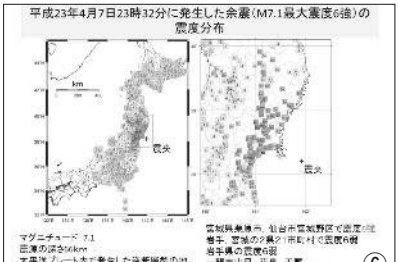
ここにいらっしゃるお客さまは見たことがあるかと思いますが、地震を示すときに使われる震度分布図です（図③）。気象庁が出したもので、この地震は、もうさんざん言われていますが、マグニチュード９、国内史上最大規模でありました。世界的には、マグニチュード９クラスはいくつかあったのですが、少なくとも日本で９という数字を出したのは、これが観測史上最大です。日にち・時間は言うまでもありませんが、今回、揺れの大きさを表す「震度」の最大値は、宮城県の栗原市で７という値が報告されております。それ以外にも、宮城、福島、栃木、茨城、このようなところで、震度６強の値が報告されております。５強ぐらいですと、揺れによる被害が一部では出ていると思うのですが、その範囲は、本州の青森から関東に至って、かなり広い範囲で観測されています。津波に至っては、先ほどの菊池さまのお話のとおりです。被害状況も今更ですが、３年経ったこの時点での人的被害は全国で２万名弱の死者、行方不明者は岩手だけでも死者 4,600 名、行方



不明者 1,142 名。建物被害もかなりの数が報告されております（図④）。この地震は３月 11 日の 14 時 46 分、Ｍ９が発生しておりますが、実際のところは、この場所に印が付いておりますが、広い範囲を破壊した地震です（図⑤）。この破壊した範囲の中で、かなり近い時間、数十分後の間、１時間以内の間に、マグニチュード７クラスの地震が３つ、ほぼ連続して起こっています。ですので、もう３年以上前になりますが、ある程度覚えていらっしゃる方は、１度目の大きい地震が来て、暫く経った後にも揺れを何回か体験したことを思い出すかもしれません。さらにその後、だいたい１カ月後の４月７日に、再びかなり大きな余震が発生して、岩手県南では、この地震によって追い打ちを食らうようにかなり被害が発生しております。宮城県でも、これは同様です。この４月７日に発生した余震も、広い範囲ではないのですが、岩手・宮城近傍では、震度６強ほどのかなり大きな揺れを観測しております（図⑥）。被害例として、奥州市で特に被害が出ております（図⑦）。一関市でも出ておりますが、この写真は市から頂いたもので、建物や斜面などがかなり壊れてしまった様子を表しております。

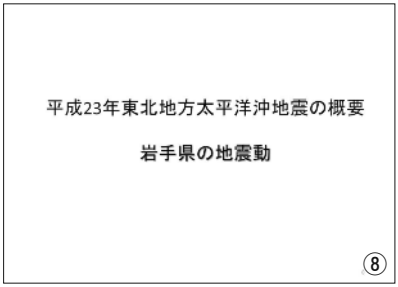


⑤



⑥

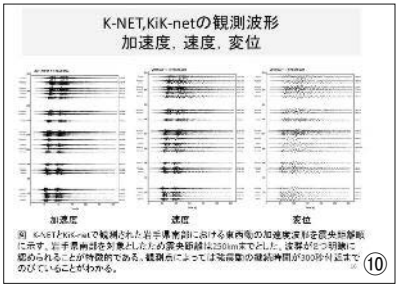
⑦

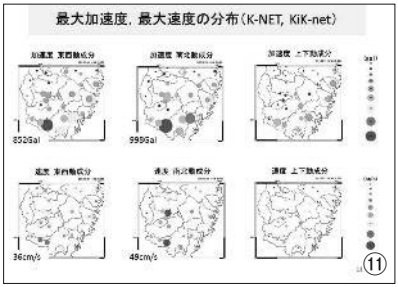


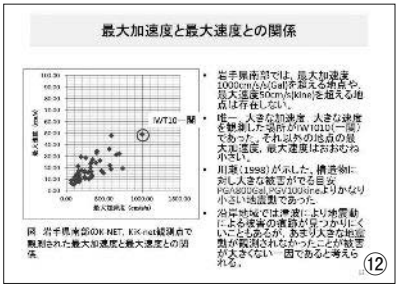
⑧

このような被害を引き起こす一番の根本は揺れです（図⑧）。地震動と呼

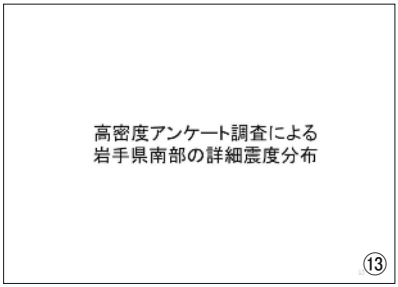
ばれるもので、この地震動が岩手県内の色々な場所で測定されております。ただ「震度いくつか」という、それだけではなくてきちんとした地震計で、最大加速度いくつ最大速度いくつというような値でも調査されております。これは計測振度分布について先ほどの気象庁の全体の絵から、岩手県のなかだけを拡大したものになります（図⑨）。多少、報告されていない観測点の地震記録から、震度を計算したものを入れておりますので、通常よりは少し多めになっております。岩手県のなかで一番大きなこの黄色の震度６弱といわれる値が、県南で多めに観測されていることが分かると思います。この震度は、実際のところはかなり長い時間の揺れを一つの数値化したものが、計測震度と呼ばれるものです。ところがきちんとその揺れは、加速度を測定します。地面の加速度というのは、ただ揺れではなくて、どのぐらいの割合で揺れたかを表すものが速度と呼びます。その速度がどのように変化したのかが「加速度」で、強い地震というのは、だいたいこの加速度で測定されるものが多いです。震度計の中もこの加速度計が入っていて、それを震度に直しております。この加速度で見た揺れ、速度で見た揺れ、変位で見た揺れというのが書いてあります（図⑩）。ポイントとしては、これ少し小さいのですけれども、だいたい 300 秒以上強い揺れが続いているということが分かるかと思います。ですから、５分以上、岩手県でもかなり揺れが長く観測されています。さらに、最初大きめに、１分後ぐらいに揺れて、その次ぐらいに、また 100 秒ぐらいのところで大きな揺れが２回起きているということが分かると思います。このような強震の地震波形の分析をすると、実際、どんなことが起こったのかというのが、よく分かります。さらに、今の加速度や速度がどのくらいの値だったのだろうという最大値を調べたものが、こ

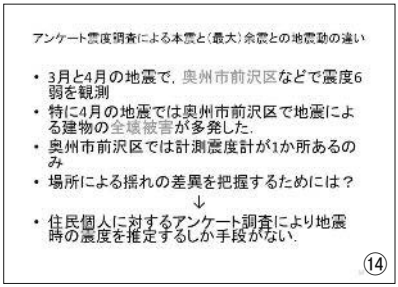


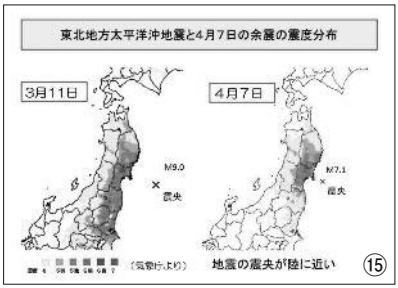




ちらの図面になります（図⑪）。K-NET（強震観測網）、KiK-net（基盤強震観測網）というシステムの観測記録が、日本全国に一千何百カ所くらいありまして、それを調べた結果です。私は要項を間違ってしまったのですが、一番大きく観測された値としては、南北、すなわち南から北に向かって揺れる成分で、998 ガル（gal）が得られています（図⑫）。我々地球上にいるときには重力を受けていますけれども、その重力がだいたい 980 ガルです。それを越えるような値が一関の南北道成分で観測されております。大きいように見えますが、実際にはこれよりもっと大きな値が、宮城県や福島県で多数観測されておりますので、相対的には岩手県は少し低めになっております。さらに、この加速度を積分したような値と、なまらせたような値と思っておいていただければいいのですが、この速度も、だいたい一番大きくて、一関で秒速 49 センチです。この値は専門用語で「カイン（kine)」というのですが、阪神・淡路大震災のときはこの値が 80 や 100、新潟中越地震でもそのくらいが出ていますので、その値に比べればかなり小さかったということが数字の上からでは言えます。地震工学系の人たちにとって被害の目安は、加速度で言うと 800 ガルぐらいです。さらに速度で言うと 100 カイン（cm/sec）の値なのですが、そこの範囲を超えるとかなり大きな被害が出ると言われるのですが、この枠よりは実は小さい地震動で、実際 3.11 のときの被害は、もちろん一関は一番大きくいくつか被害があったのですが、奥州ではそれが実はあまり出ておりませんでした。実際には余震で被害が出てしまったというのが、今回の地震です。先ほどの震度や地震の揺れ、加速度は、機械が置いてあればその場所は分かるのです。ところが市のなかには、１カ所ないし２カ所ぐらいの少ない数しか記録したデータが残っていませ

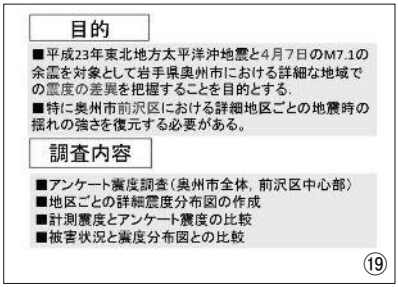


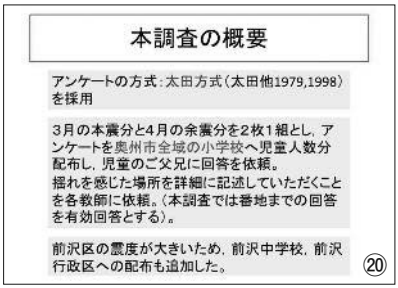




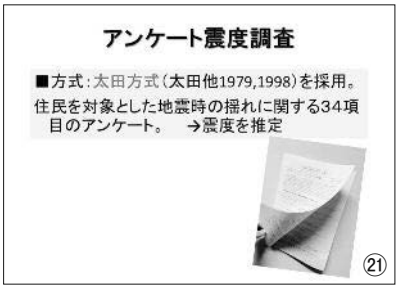
ん。ところが市は非常に広いですので、我々のグループは、その中でどのように揺れが変わっているのかを聞き取り調査で調べることにしました（図⑬～⑭）。よく気象庁がこのようにして、震度分布をベタ一面に色を塗って、まるで全域の揺れが分かっているように示すような図面が多いのですが、これはいろいろなまちで観測されたものをつなぎ合わせて絵にしているだけで、本当にこの分布になっているかどうかは、実際に調査してみないと分からないのです（図⑮）。やってみた結果、こんなに滑らかではなかったというのが、今回の答えです。この調査をした奥州市では、３月 11 日でも被害はそれなりにあったのですが、この４月７日の余震で、全壊 42 棟、半壊も何百棟という値が出てしまっております（図⑯）。さらに奥州市のなかでも、特に奥州市というのは、水沢あたりだと思われる方が多いのですが、江刺や前沢や、いろいろなまちが平成の合併でできたまちですので、そのなかの南部の前沢区に被害が集中しています

	管轄	所在地	3月震度	4月震度
□	気象庁	水沢区	5.1	5.2
■	岩手県	胆沢区		
■	岩手県	江刺区	5.4	5.6
■	岩手県	前沢区	5.5	5.8
■	岩手県	衣川区	5.5	5.7
■	K-NET	水沢区	5.3	5.4

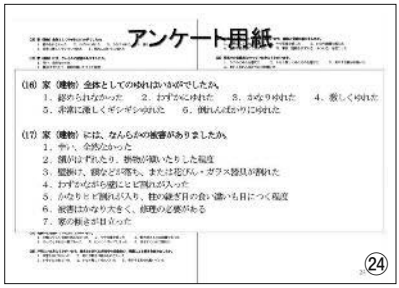


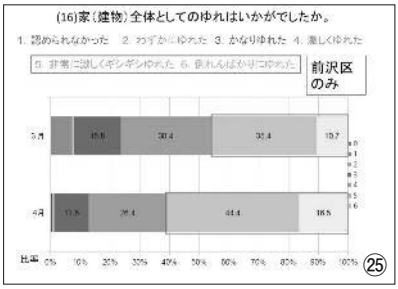


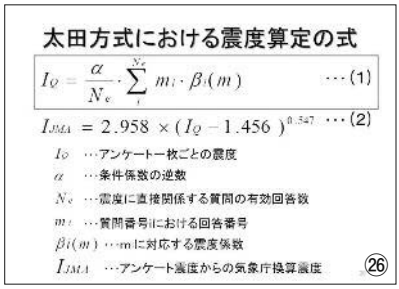
(図⑰)。例えば全壊 42 棟のうちの 33 棟が、すべて前沢区に集中して、さらにその前沢区のなかでも、ごく一部の地域に、このような被害が集中した事実が出ております（図⑱)。この原因を調べてみようということで、本震と余震の震度の差異、場所による違いを、特に最終的には前沢で、まずは全域で調べてみようということで、アンケートを使って、震度を計算するというやり方を行いました（図⑲)。太田方式というのは、このような地震被害調査ではよく使われている方法ですけれども、この方法を使って、小学校の全世帯を対象に調査しました。さらに前沢区では被害が出ていますので、中学校や行政区、町内会単位でも調査をしております（図⑳)。このような、A3 の裏表、A4 で言うと 4 ページ分になるのですが、質問項目が 34 項目で、結構大変なアンケートです。これを、全体では 31 校に配っております（図㉑～㉒)。「あなたは地震のころ、どこにいましたか」と、これを丁寧に書いていただいて、この人がどこで揺

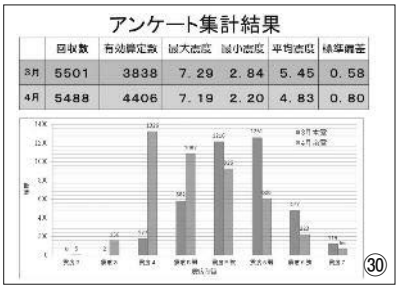


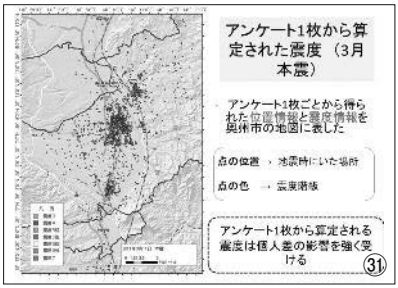
れを感じたのかということが、情報としてわかります。逆に、どこで地震を感じたのかというのが書かれていない場合には、残念ながら、せっかく答えていただいたデータは無効になってしまいます（図㉓）。このアンケートですと、例えば「どんな建物のなかにいましたか？」「何階にいましたか？」や「古い建物ですか？」「新しい建物ですか？」。こういうことも聞いています。このようなことを聞くことによって、例えば古い建物ですと、通常より大きめに揺れますので、そのようなものを補正したりすることができます。質問項目 16 番ですと「揺れはいかがでしたか？」というのが「認められない」から、「倒れんばかりに揺れた」という、項目によって強弱が付くようなものがあって、これに全部点数が付いているのです。こういうものをカウントしていきます（図㉔）。例えば、直接、この「揺れはいかがでしたか？」というものだけを取り出して３月の本震と４月の余震について聞いてみると、前沢区ではやはり「ぎしぎし揺れた」「倒れんばかりに揺れた」という回答が多くなっているということが分かりますので、ある程度、このアンケートは信用できるのではないかと思います（図㉕）。さらに、先ほど点数が付いていると言いましたけれども、難しい式なので飛ばしますが、震度





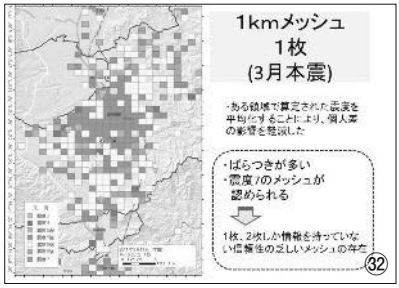


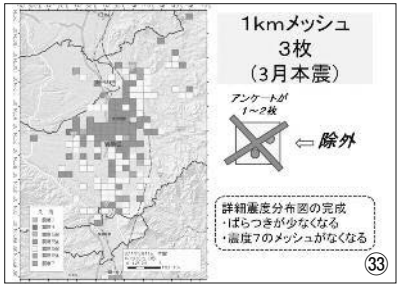


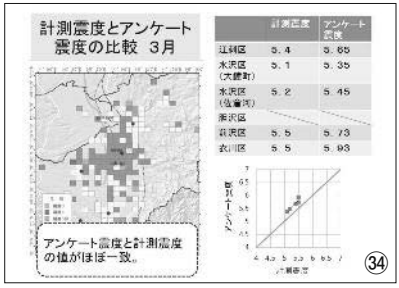


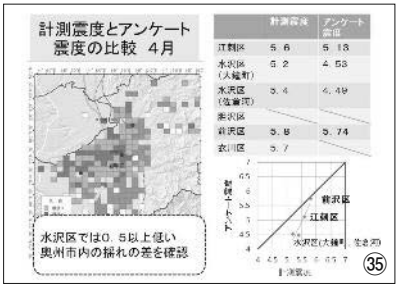
いくつかというのを聞くのではなくて、状況を全部聞いて、そこから気象庁震度でいくつかというのを計算します（図㉖）。木造か鉄筋か、何階か、古いか新しいかという補正も全部行います（図㉗）。ですから、基本的には、木造１階建てのそれなりに新しい家というのに全部補完しまして、同一条件で揺れの分布を計算できるようにしております。これは震度係数といって、先ほどの点数です（図㉘）。それぞれの項目に、何点という数字が付いていて、これを全部やると、気象庁でいう震度いくつかというのが計算できます。改めて両方の地震でやりますと、トータル 14,000 枚です（図㉙）。郵送で調査票が返ってきまして、大学でそれを分析した結果です。最終的に戻ってきた数が 5,400 枚。有効とは、先ほどで言うどこで揺れを感じたのかという値とか、途中の回答がきちんと書かれていたもの。これがだいたい 4,000 枚程度はありますので、かなり広域の分布図をつくることができます（図㉚）。この丸印は、揺れを感じた場

所と、揺れを計算した震度です（図㉛）。これを奥州市全域に、点で書きますとこのような感じになりまして、これできれいにいけばよかったのですが、やはりアンケート調査ですから、どうしても個人差は出てきます。これをどうするかを考えてやるということで、このような正方形、まずは東西南北１キロぐらいの範囲のなかで、多数の人が回答していた場合には、それを平均化して代表値にしてやる（図㉜）。そうすると、面的にどこが大きくてどこが小さいという分布を得ることができます。ただ、このままやりますと結構ばらつきが多くて、赤というのは震度７です。さすがに震度７はこのようにたくさんないだろうということで、おそらく個人差の影響がかなり出ていると。そこで、１枚・２枚しか回答者がいない場合には、せっかく答えてくれたデータですが、それを削除しまして、多めに３枚以上この四角の中で回答者がいる場合には、恐がりの人や、鈍感な人の影響を除けると考えまして、そこだけ残しました（図㉝）。その結果、単純に言うと、南側のほうが黄色や赤が多くなっているということが分かると思います。揺れが大きいということです。こちらが、３月のときの本震の震度分布です（図㉞）。たくさん見える緑色のところが５強です。黄色いところが６弱で、一部前沢のほうだと震度６強という値が見えると思います。丸印が付いておりますけれども、これは気象庁が本当に震度を測定した観測点で、これをアンケートの調査結果と気象庁の値とを比べると、若干アンケートのほうが大きくなっておりますが、だいたい同じ関係にあると

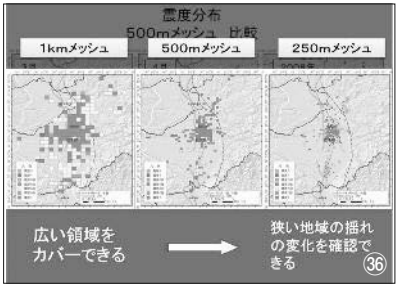


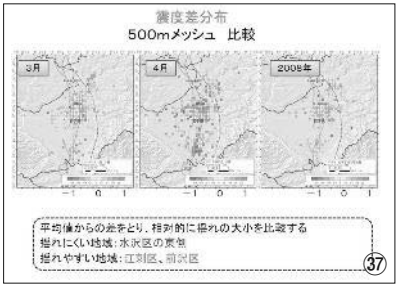




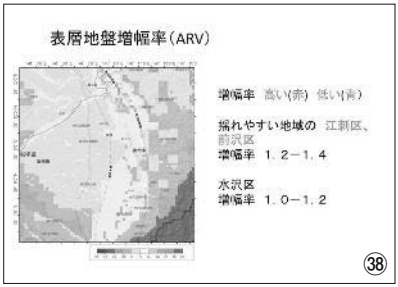


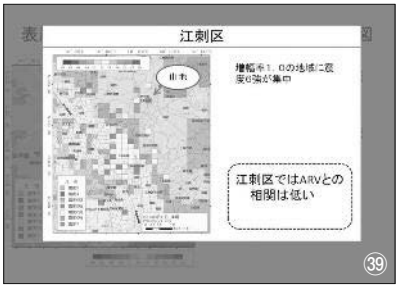
いうことが分かります。さらに４月を見ますと、水沢あたりでは値が非常に低くなっています（図㉟）。ところが前沢だけが６弱、６強という、結構大きな値が出ているということが分かりまして、計測震度とアンケートを比べると、水沢がだいぶ過小評価なのかもしれませんが、前沢あたりは観測点で見ると、同一の値を示していることが分かります。さらにもう少し細かく見ていきます。要は先ほど、丁寧に住所を書いてくれさえすれば、緯度経度という地球上の位置としてデータを扱うことができますので、あとはコンピュータで計算しますと、先ほどは１キロメートル四方で計算しましたが、500メートルとか、250メートルとか、そのようなことをコンピュータ内で変更できるのです（図㊱）。１キロメッシュですと非常に広い範囲の答えが出ますが、それは逆に言うと大ざっぱです。ところが、250メートルメッシュでさらに３枚以上取るということになると、人口が少ないところでは網羅できませんが、細かな揺れ、町内会ごとに揺れがどう変わっているか、このようなことまで変化できます。500メートルメッシュで、さらに震度差として平均よりも揺れるところを赤、揺れないところを青、このように示します（図㊲）。３月の本震、４月の余震です。我々は、過去に岩手・宮城内陸地震の時にもこのような調査をしていて、奥州ではデータがあります。それを比べると、結構パターンが似ているのです。内陸地震と今回の東北地方太平洋沖地震とは、起こった場所がまるで違うのですが、例えば水沢区の東側は揺れにくく、江刺や前沢はどの地震

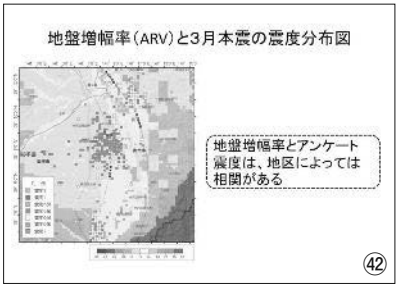


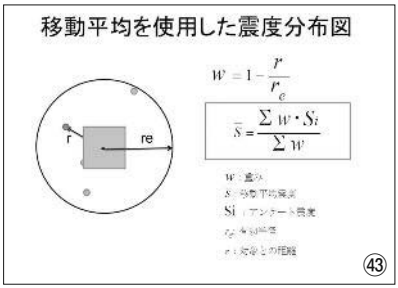


でも揺れやすい場所ということが分かります。地震によってその差が出ないということは、おそらくこの場所の地盤の影響を受けているだろうということで、現時点で分かっている表層地盤増幅率（ARV)、すなわちその場所の揺れやすさというのが、ホームページで公開されております（図㊳)。ただこれが全面的に信用できるかどうかは、本当はまだ分からないところですが、このようなものと比較してみます。３月の本震の震度と、揺れやすさを比較してみると、例えば震度が大きくなっているところと揺れやすさの大きくなっているところが江刺地区では一致している。水沢ではそうではないということが分かります。拡大しますけれども、江刺地区は問題があって、山のところはデータの数が少ないのですが、こういうところの被害も実は出ているのです（図㊴)。そのようなところで、揺れが大きくなっているところと、ここは増幅率と揺れは対応していません。ただ、低地のところは揺れやすいところで、震度が大きくなっているということが分かります。水沢地区では、水沢はそれほど増幅率が大きくありませんが、そこと震度分布を重ねますと、やはりそこまで大きくないということが分かります（図㊵)。前沢ですと、揺れやすさと相関があるという結果が、３月の地震でも出ております

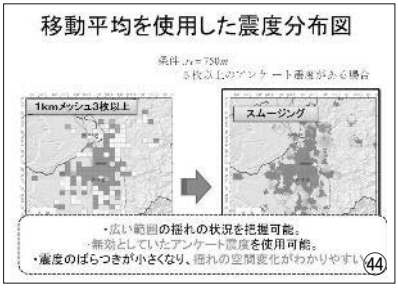


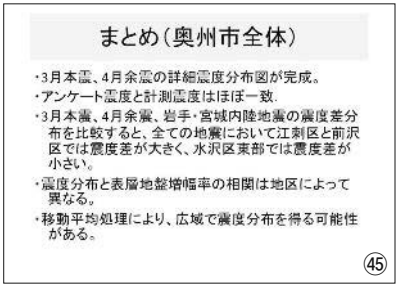


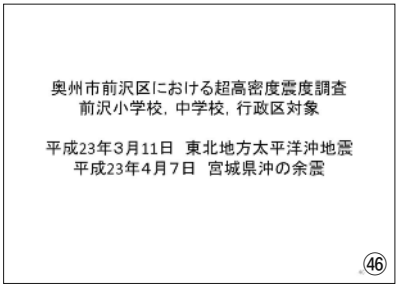


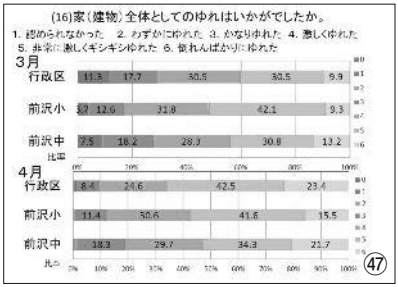


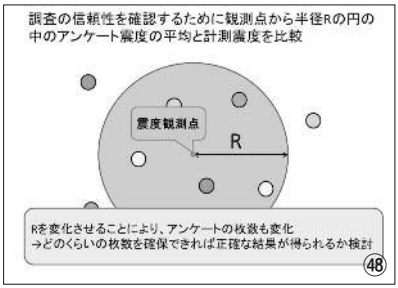
（図㊶）。せっかくデータがあるので、テクニックを使って 250 メートルがその区画に１枚以上だけですとこのようなたくさんの領域になるのですが、よく見ると震度７という本当かなというデータがいくつかあります（図㊷）。このようなところを移動平均というテクニックを使って面的に補完しますと、非常に細かい分解能で、広い面積も表現できるかなというところまでできてきました（図㊸）。ただ、やはりないところを補完していますので、これが本当かどうかというのは、この後の調査などで調べなければいけないと思っております。実際に３枚以上出る、信頼できるような分布図と比べてしまうと、やはりこれぐらい狭くなってしまいますので、水沢と前沢の途中では、実際にはデータがまったくないのですが、それをスムージングでつなげるともしかするとこのような分布になっているかもしれません。１キロメートルの範囲内に３枚以上ですと、だいたい領域は同じになるのですが、分解能は少し荒いことが分かるかと思います。このようなスムージングのテクニックを使うと、広い範囲の揺れを確認することができますし、いままで無効としていたアンケートを有効活用できて、直感的には分かりやすいということが言えると思います（図㊹）。全体のまとめですが、まだもう少し言いた





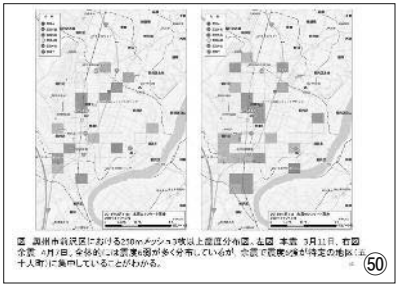


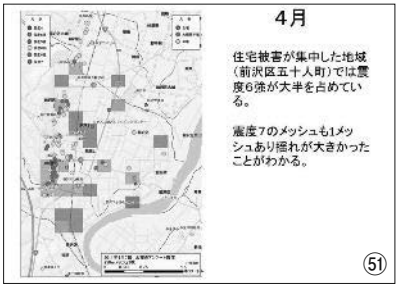




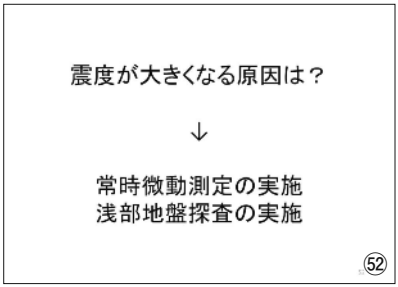
いのでここは飛ばしまして、今度は個別に実際に被害が多かった前沢の話をさせていただきます（図㊺）。

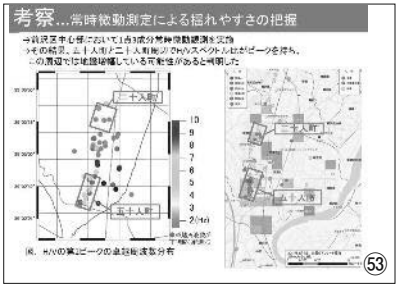
先ほど、前沢全体としての揺れをお見せしましたが、町内会単位、小学校、中学校単位で見ても、やはり４月の地震でかなり強い揺れ、特にオレンジ色の回答や、水色の回答が多くなっているということが分かると思います（図㊻）。単純にこの 16 番だけでも、揺れが大きかったのだろうと思います（図㊼～㊾）。前沢ですと、この四角のメッシュサイズは 250 メートルという非常に細かいサイズで表現して、左が３月の震度分布です（図㊿）。右が４月の地震のときの震度分布。そうしますと、見ていただきたいのはここの部分です。このオレンジの区画が、こちらは黄色や緑ですが、ここだけオレンジが集中していることが分かります。オレンジは震度６強に相当しています。これを実際の住宅の全壊被害もしくは半壊被害と重ね合わせてみます（図51）。赤丸は住宅が全壊してしまった場所で、黄色の丸が半壊してしまっ



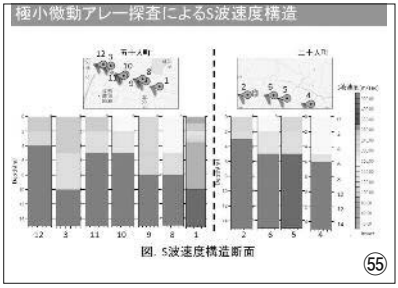


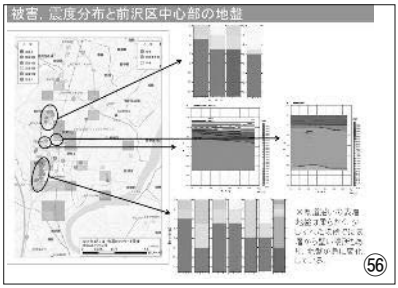
た場所です。すると、全壊したところでは、先ほどの震度分布のオレンジのところに相当して、この地域だけは震度６強であったことが分かります。ちなみに、６弱を示した震度計のある前沢の役場のところは、実際には黄色から緑ぐらいの場所に相当しています。ですから、震度計では確かに合っているのですが、市のなかでもたった１キロぐらい離れた場所では非常に大きな揺れが発生し、被害ができているということが分かりました。実際に震度が大きくなる原因を、簡単に地盤の影響とよく言うのですが、これを我々は地盤振動調査、要は地震のときに大きく揺れるようなところは、おそらく通常でもよく見ると揺れているだろう、もしくは直接浅部の地盤を物理的に調べてみようという調査を行っております（図⑫）。細かいことは抜きにして、常時微動測定、すなわち平常時でその地区がどれくらい揺れているのかということを調べました（図⑬）。前沢区の五十人町と呼ばれるところは被害が非常に集中した地区です。もう一つ、二十人町というところもあるのですが、ここで平常時の揺れを測定すると、揺れの周波数というか、振動数が他の地域と変わっているのです。被害がなかったところは、その揺れの振動数は非常に高い値を示しているか若しくはないのですが、このようなところは、ある特徴的な振動数で揺れている。こちらも同じです。ですから、おそらく柔らかい地盤で共振のようなものをしていて、大きな地震が来たときには、それがさらに大きな揺れになったということが予想されます。では、これがなぜ起こっているのだろうかということ



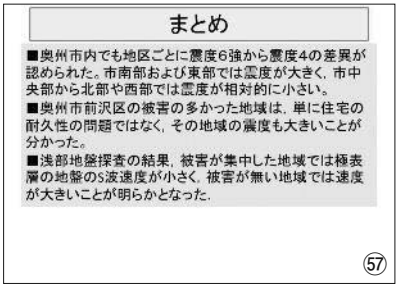


について、我々は、極小微動アレイ探査といわれる振動計を１台だけではなくて多い場合は６台くらい五角形型に並べて、同時に揺れを測定しています（図㊹）。そうすると、地面の揺れですが、まるで海の波のように揺れが通過していくというようなことを測定することができるのです。このスピードを調べると、そこの地面が強いのか・弱いのか、もしくは深さがどれくらいのところが強いのか・弱いのかが分かります。難しいことは抜きにして、まるで地面をボーリングしたように、弱い部分や強い部分が柱状図のように分かります（図㊺）。赤っぽいところが非常に弱い地層です。紫色のところは非常に強い地層です。被害を受けたところには、強い地盤の上に弱い地盤が数メートル程度乗っていたということが分かりました。さらに、ほかの調査のテクニックを使って、もっと二次元的に調べた結果、前沢の役場のある、震度自体は６強なかったのですが、そういうところは実は非常に強い地盤だったのです（図㊻）。先ほど示しました五十人町では、数メートルのところに遅い柔らかい層が乗っているということが分かりましたので、本当は逆に言えば、先にこういう調査をいろいろな町で行っておけば、将来、もしまた同じような強い地震が来たときに、この地区は非常に危険な場所である、おそらく地震が来ても大丈夫な場所ということが予想できるかと思います。





簡単にまとめますと、地盤探査をした結果、被害が集中した地域では、浅いところが非常に弱かったということが分かりましたので、こういうことを



他の地域でも応用してみたいと思っております（図㊼）。以上です（図㊽）。

【越谷信副センター長】　どうもありがとうございます。それでは何か質問はございますか、どうぞ。

【質問者１】　最後に、前沢町の二十人町と五十人町地区の解析結果を紹介されたのですが、五十人町に表層で柔らかい地層があったということをお伺いしましたけれども、地下水関係のほうはどうでしょうか。地下水もかなり高かったのかどうか、その辺は調べられたのか、お聞きしたかったのですが。

【山本英和准教授】　前沢地区は、ボーリングが非常に少ないのです。前沢の役場からいただいたのですが、ほとんど被害のところとは違う場所しかデータがなくて、地下水との相関はわかりませんでした。ただ、こういう地区の西側になるのですけれども、そこは湧水が出ているところになりますので、おそらくこのような弱い層ができた一番の原因は、沢やそのようなところから土砂が堆積したり水が絡んでいるのではないかとは思います。

【質問者１】　分かりました。ありがとうございました。

【越谷信副センター長】　他にございますか。

【質問者２】　大変貴重なお話をありがとうございます。最後の方で、この

ような調査を重ねていくことによって、比較的近い距離であっても、将来地震が起きたときに、例えば被害が少ないであろう地区、あるいは被害がより大きいであろうと推測される地区が予想できるというお話がございましたが、このような調査および研究を続けていくことによって、先生のなかで、将来的にどういうイメージでこのような調査を生かしていくというイメージをお持ちですか。例えばよく言われる内水ハザードマップなどがありますけれど、あるイメージで、同じ市内なのにここの地区はどのような地震が来たときに、どのような被害が想定されますよというようなマップ的なものをつくるのか、そのような活動の仕方なのか私の中で予想ができないので、その辺のところをお教えいただきたいと思います。

【山本英和准教授】　どうもありがとうございます。そのものずばり「揺れやすさマップ」を全国版でつくる。もしくは揺れやすさマップ全国版の、例えばそれをある特定のまちでさらに高度化したものをいろいろな要所要所でつくるというのがゴールだと思います。さらにその揺れやすさマップも、通常地震の揺れやすさマップだけでなく、これから先南海トラフが起こった場合には、東京あたりで非常にゆっくりとした周期、10 秒ぐらいで揺れるような場合が出てくるので、そういうような長周期の揺れやすさマップというものをつくるというのがゴールです。もう、つくばの防災科研（防災科学技術研究所）では、そういうものをつくり始めています。だいぶ前でしたが、ARV（表層地盤の最大速度の増幅度）という揺れやすさ、これは全国を対象に一応できているのですが、これは調査した結果でもなんでもなくて、ただの地形図から単純に、ここは平野だからいくつだろう、扇状地だからいくつだろうというのを換算しただけなのです。ですので、もうやっている人は分かっているのですが全然合わないのです。だからそれを全国展開していければと思っていますし、当然、私どもだけではできないので、いま、防災科研のプロジェクトが動いたらしくて、日本全国２万カ所でこのような測定をしようというプロジェクトが動いていて、いろいろな大学の人たちが、それぞれ自分の地域を、何百カ所、何千カ所ずつ受け持つというようなものができたらいいなとは思っております。

【越谷信副センター長】　それでは、そろそろ時間となりましたので、山本先生、ありがとうございます。それではここで休憩とさせていただきますので、時間になりましたらご参集をお願いいたします。

＜休憩＞

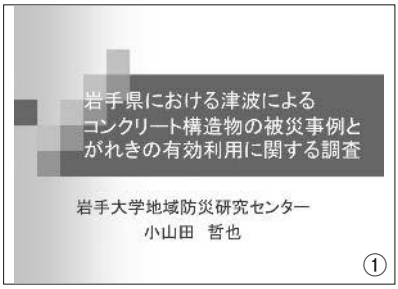
報告②「岩手県における津波によるコンクリート構造物の被災事例とがれきの有効利用に関する調査」

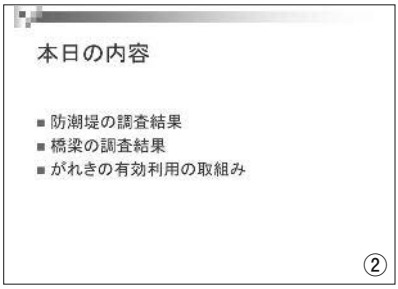
小山田哲也（地域防災研究センター／工学部准教授）

【越谷信副センター長】　それでは、地域防災研究センターからの報告を続けさせていただきます。次の発表は「岩手県における津波によるコンクリート構造物の被災事例とがれきの有効利用に関する調査」と題しまして、小山田准教授から報告させていただきます。では小山田さん、お願いいたします。

【小山田哲也准教授】

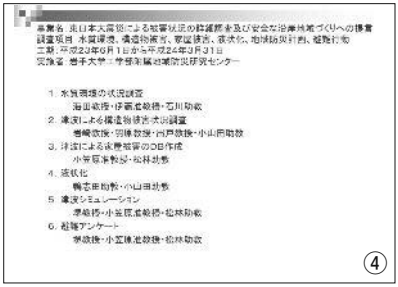
地域防災研究センターの小山田と申します（図①）。私はコンクリート工学を専門にしているのですが、震災に際して様々なコンクリート構造物を調べましたのでその報告をさせていただくということと、コンクリートは従前から廃棄物を多く受け

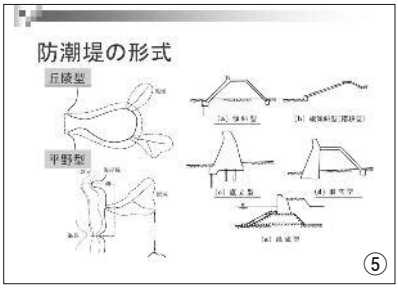




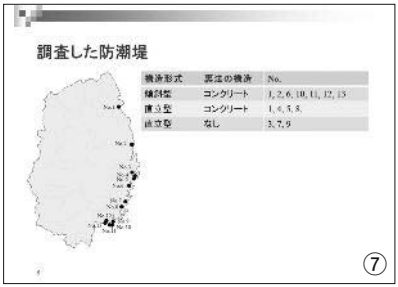
入れる受け皿となっておりますので、今回の津波・震災でもそれが十分に活躍されたのではないかという点について報告したいと思います（図②）。本日の内容ですが、コンクリート構造物の中から、防潮堤調査の結果と橋梁調査の結果、がれき有効利用の取り組みについてお話しします。内容は、ほとんどのものが岩手県内での調査の結果をベースとしており、後からご説明しますけれども、土木学会東北支部の研究者が集まって纏めたなかで、主に岩手県について取り纏めた話を致しますので、よろしくお願いします。

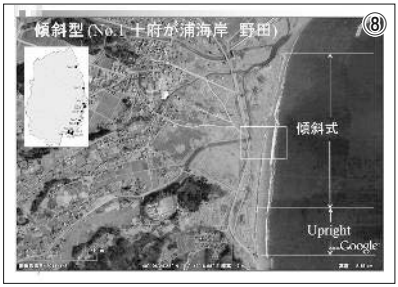
それでは、防潮堤の調査の結果から説明いたします（図③）。この調査は、地域防災研究センターがまだ工学部附属の組織だったときに東日本大震災が起こりまして、地域づくりへ何か提言する必要があるだろうというところで、私が津波に関することに取り組んだものでございます（図④）。岩手県にそもそもある防潮堤ですけれども、これが防潮堤の形式を示しておりまして、土木学会で纏められたものです（図⑤）。５つの形式に分かれています。岩手県の沿岸には、傾斜型、直立型、直立型+傾斜型の構造が存在しており、海側である左側から波が来ます。ここに「あんこ」が入っており、これらは砂や土砂です。これをコンクリートで覆って、傾斜型と直立型がちょうど合わさったような形になっているものもあります。この３つのタイプが岩手の沿岸には多くあります。私は調査をしようと現地に行ったところ、そもそもの調査地点がこのようになっていて、どこに防潮堤があるか分からな

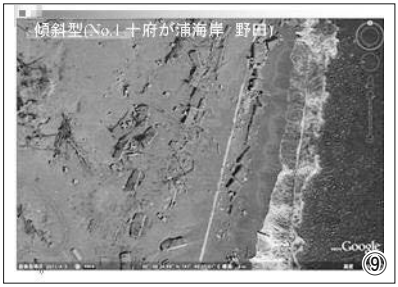




いのです。それで、どのように検討するかと考えまして、調査の地点を岩手県さんに選定していただいて、この13個に絞りました（図⑥）。この13個は、被害が大きかったところもありますし、岩手県にお願いしたのは、様々な形式を見たいということで構造形式が異なる３つのタイプと、あとは「あんこ」の部分がコンクリートで覆われているもの、アスファルト舗装で覆われているものと、さまざまな形式のものを見てまいりました。調査した防潮堤をマップに落としてみますと、このようになっています（図⑦）。傾斜型、直立型で、直立型で先ほどの「あんこ」がある場合が、裏法の構造が「コンクリート」と書いていますし、直立して壁だけがあるものが、「なし」というもので、このように防潮堤を区分けいたしました。これはプレス発表もされていますし、岩手県さんもデータをお持ちですけれども、この形式で壊れ方が規則的なのではないかということが分かりましたので、それについて説明したいと思います（図⑧）。まずは傾斜型のものです。特に顕著に見られましたのが、野田村の十府ヶ浦海岸でしたので、それについて説明いたします。構造物がもともとどこにあったのかが分かりませんでした。Google Earth で空中写真を過去のものから見ることができますので、



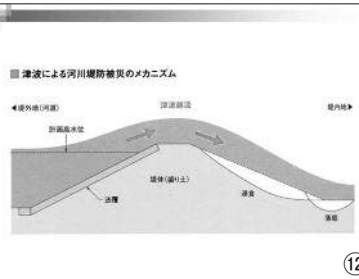




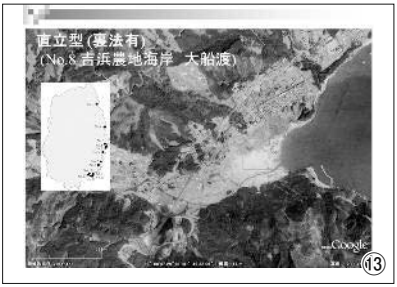
過去のものを追っていき、被災の前後で比較いたしました。これが、防潮堤が壊れたあとの十府ヶ浦海岸です（図⑨）。図中の白い線がコンクリート基礎です。この基礎の上に防潮堤が乗っていたであろうと思われます（図⑩）。防潮堤がここから立ち上がっているわけですけれども、表側に主に波を受ける部分がこの基礎基盤よりも海側に倒れているということが分かりました。こちら裏法はコンクリートで押さえていたわけですが、その中は砂が流出したのでしょう（図⑪）。流出して法面を覆っていたコンクリートは、こちら（裏面）側に主に散乱しているということが分かりました。現地に行ってみますと、見事に表側にあった波を受けていたものが表側に倒れていて、裏側のこのような構造だったものがこちら（裏面）側にこのようにあるということで、おそらくメカニズムを考えるうえで、この破壊がどこにどのように被災を受けたのかを解明することは重要であろうと思われます。ここに少し残っていますけれども、砂があります。この壁で砂を覆っていたということです。被災した防潮堤は、全て越流といって波が防潮堤を超えておりまして、こちら（表面）側から波が進行して盛土は流れています。盛土がある場合には盛土を超えていきますけど、こちら（裏面）側にかなりの波がこの下をたたきます。砂や砂利がここにあったわけですけれども、これがえぐれてしまうと、コンクリートで覆っていた法面が壊れてしまって、これがまずはこちら（裏面）側に倒れていったであろうと考えられます（図⑫）。引き波・押し波の区別はあまりつかないものかも

⑩

⑪



⑫



⑬

⑭

⑮

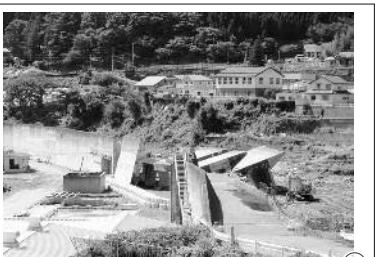
⑯

しれませんけれども、表側のコンクリートがこちら（表面）側に倒れているということで、引き波でおそらくこの手の傾斜式の防潮堤は壊れたのではないかと思っています。次に、直立型で裏法が付いている場合のことについてお話ししたいと思います（図⑬）。これも同じように、Google Earth であらかじめ壊れている状況と壊れていない状況を見ています。こちらがコンクリートのそもそも防潮堤があった部分です（図⑭）。やはり先ほどと同じように表側である波を守っていたところが、こちら（表面）側に散乱していて、裏法の部分はどちらかというとこちら（裏面）側に散乱しているような状態ですので、直立型であっても傾斜型であっても、同じように裏法を持つ場合には裏法が剥がれるせいで壊れてしまうのではないかとみています。現地に行ってみますと、やはり表法のほうはこちら（表面）側に倒れていますし、裏法はこちら（裏面）側にあります（図⑮）。この背面の土砂の感じをみますと、やはり洗掘して空洞になっているようなところがあります（図⑯）。この防潮堤を次に守らなければいけないわけですけれども、この砂のような土砂のようなものが引き金になって壊れる可能性がありますので、ここを考える必要があるのではなかろうかという結論です。もう一つ、３種類

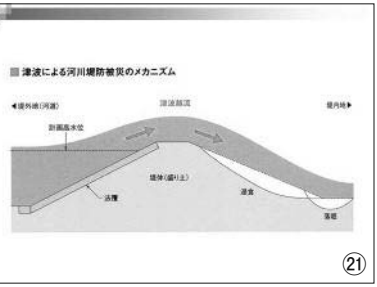
目ですけれども、直立型で裏法がない場合にどこが壊れるかということで、これは釜石の小白浜漁港海岸です（図⑰）。これが防潮堤で、ボックスカルバートのような形で堅固なものと考えられていましたけれども、ここ（中央部のボックス４基）が決壊したために被害が起こってしまったというものです（図⑱）。拡大しますと、このようにボックスカルバートが倒れている（図⑲）。現地に行ってみますと、見事に４つ倒れています（図⑳）。なぜ倒れたのか？近くに行っていますと、やはり越流してきた波によって、後ろ側の土砂で構成された地盤が洗掘されたため、コンクリートは全く壊れていませんが、不安定になって倒れてしまったというものです（図㉑）。防潮堤調査をまとめますと、傾斜型・直立型、どちらであっても、その中の「あんこ」が砂の場合は、砂が流出して倒壊するということが考えられますので、この点は次につくるときに注意しなければならないと思っていますし、岩手県の方針ではそのようになっていま

⑰

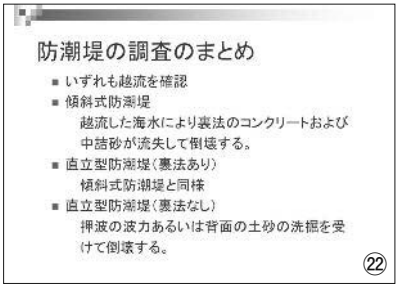
⑱


⑲

⑳



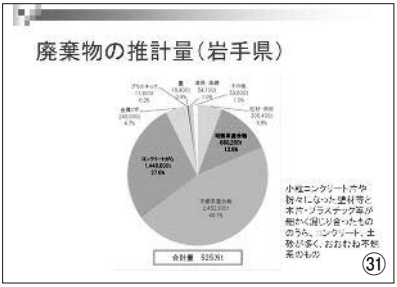
㉑

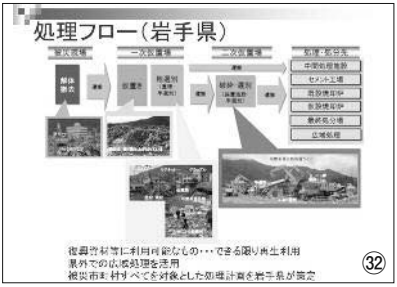


す。裏法がない場合でも、裏側に波によってたたかれるような可能性があるところは、やはり土砂の洗掘を防ぐような工法で考えるべきだろうと思います（図㉒）。

次に、橋梁の調査結果についてお話ししたいと思います（図㉓）。この橋梁の調査結果は、先ほど申しましたとおり、東日本大震災に関する東北支部学術合同調査委員会というところで検討したものです。この学術合同調査委員会は、７つの学術団体が集まって８部門をつくりそれぞれに検討しました（図㉔）。私は第１部門と第５部門に所属しました。第１部門はコンクリート構造の破壊、特に岩手県で素早く調査を行ったのが橋梁でしたので、橋梁にターゲットを絞って検討しました。まず、この第１部門の話をしたいと思います。被害調査のまとめをお示ししながら、話をしていきたいと思います。これは、上部工が折れてしまった例です（図㉕）。先ほど砂が洗掘してしまうという話をしましたけれども、この場合は、津波が越流して橋梁をたたいてしまったために、どおんと大きい荷重が過積載になってしまったせいで橋梁は折れたものだと思います。橋梁が折れる場合もありますけれども、大部分の 45 号線に架かっている橋は流出してしまったところが今回の津波被害では多かったです。この流出が結構な

数ありました。数を覚えていなくてすみません。岩手県の特徴的な結果が得られたところを項目毎にまとめてみますと、橋脚は従前から耐震補強をしなければならないということで、阪神・淡路大震災のときから耐震補強をある程度してあります（図㉖）。耐震補強をしてある部分についてはほとんど被害がありませんので、今回の地震では耐震補強の効果はずいぶんあったのではないかと思います。ただし、その線引きをしていき、ここはまぁ今手をつけなくても大丈夫であろうというところで、ひび割れが発生しているケースがありました。これが例です。このように、鉄筋が見えているところにスパッとひび割れが入っています。これは、曲げによって入ったひび割れです。橋脚は、このような曲げひび割れが特徴的でありました。３番目は、橋梁の梁や桁など上部工と呼ばれる部分で、上部工の桁が並んでいるところは桁同士であるとか桁と地面とをつなぐ橋台というところがぶつかり合い、今回の地震は揺れの幅が大きかったこともあり破損が大きくありました（図㉗）。ただし、その欠損部分は端部のみがほとんどでしたので、この端部を直して、すぐに交通開放したといった例です。橋梁を置いてある部分、橋台には橋梁を置く必要がありますけれども、支承と呼ばれるその部分が壊れてしまったり、支承周りのコンクリートが壊れてしまった例もありました（図㉘）。特に数が多かったのは、橋台の端と地面がつながる繋ぎ目のところが、このようにえぐれてしまったようなかたちになっています（図㉙）。そもそも橋は谷に架かっていますので、谷





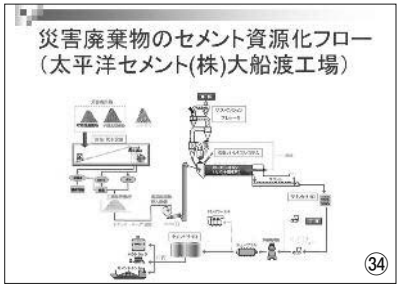
側に橋梁端部の土砂が落ちてしまって、橋台背面が沈下してしまったという事例が、調査結果に数多く出ています。岩手県の橋梁は、ほとんどの被害がこの５つに分類できるのではないかという結果です。

最後に、東日本大震災では津波によって数多くのがれきが出まして、これをどのように処理しようか岩手県としても考えたわけですけれども、それについてまとめた例を紹介いたします（図㉚）。有効利用の取り組みについて、岩手県の方針をこれら二つの資料を基にまとめてみました。先ほど菊地さんから報告があった廃棄物処理詳細計画等も参考にしております。岩手県の廃棄物の推計量は、この計画を見ますと、525 万トンと出ています。その内訳がこの円グラフです（図㉛）。可燃物、可燃系混合物，不燃系混合物，コンクリート殻が大部分を占めます。特に不燃系混合物が多いですが、これはどのようなものかというと、小さいコンクリートの破片であったり粉々になった壁材，木片，土，プラスチックなどが細かく混じったもので、コンクリートや土が多く、これは焼けないでしょうというものが不燃系の混合物になっています。そのようなものがこの津波では多かったということです。あとは、コンクリート殻も結構な量が出ています。処理フローの計画

は、本来であれば市町村単位でするべきかもしれませんけれども、被災市町村全てについて今回は岩手県が策定したというのが特徴的です（図㉜）。岩手県はどのようなことを考えたかというと、私が聞いた範囲によると、一次仮置き場で山積みし、その後最初の選別をします。その選別後に次の仮置場に運搬して、粉砕・選別をし処分先に移送します。当然のことながら、復興資源等に有効利用できるものはできる限り再利用しようという計画ですし、県内では処理しきれないということで広域処理を実施したということです。

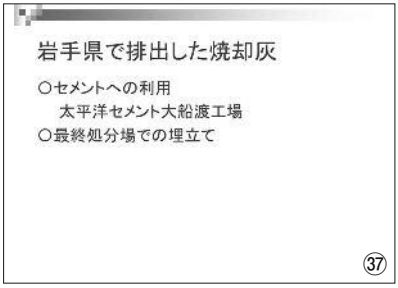
㉝

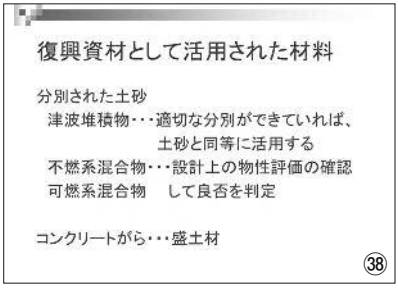
特にもう一つ特徴的なのは、岩手県にはセメント工場が２カ所ありますので、今回はそのセメント工場が震災のがれきを焼却するのに大いに活躍したことです（図㉝）。岩手県内のセメント会社は、太平洋セメントと宇部三菱セメント、それぞれかなりの量の処分受け入れをしていただきました。太平洋セメントは、他の処理場より２桁大きなオーダーで受け入れしていただいています。その太平洋セメントは、どうしてそんなに受け入れることができたのかということですけれども、そもそもセメント会社は常時から廃棄物を受け入れる体制になっていて、それは原料として調整をしながら入れようというところと、あとは燃料として入れようということで常時からそのような対策をしており、そのセメントは６割から７割方は廃棄物が入っていると言われています（図㉞）。その廃棄物をここでも選別しますけれども、一つ問題なのは、津波をかぶっていますのでかなりの塩が入ります。その塩を取らないと、焼いたときに窯を傷めてしまいます。セメントの炉の内部は煉瓦ですけれども、その煉瓦を傷めてしまうということで、塩を除去するために洗浄を行ったうえでヒーターに投入する。ヒーターは、水分を蒸発させるなど、あらかじめ余熱を与えておいて、そのセメントを通常焼くサイロに持っ



㉞

ていくということです。最初のうちは、このシステムがそもそも作動しませんでしたので焼く一方でしたけれども、その機械が直ったあとは、このキルンでセメントの原料に、この震災がれきもなっています。広域処理もしていただいて、これは言わずもがなので省略しますけれども、東京、静岡、福岡などにも持って行って広域処理をお願いしたということです（図㉟）。中間処理施設で何と言っても問題だったのは、セシウムや放射能を含んだ放射性物質だと思います（図㊱）。それを岩手県では測定しておりまして、焼いたあとの灰にどのぐらい残るか確認しています。「主」と「飛」があります。「主」は燃えかすです。「飛」というのは飛灰。飛んでいって煙突から出すわけにいかないのでフィルターをかけて回収しますけれども、そのフィルターで取った灰です。そうしますと、主灰の燃えかすには残るセシウム量は少ないですが、回収する飛灰の方に多く残るということが、この結果から分かりました。最終的に、各場所で燃やした焼却灰は、太平洋セメントでセメントの原料になっていますし、それにならなかった部分は、最終処分場で埋め立てたということです（図㊲）。復興材料として活用された材料は、土砂とコンクリート殻で、その他のものは、あまり公共工事には使われていない





という現状でした（図㊳）。

早口で話して聞き苦しかったかもしれませんが、私の発表をこれで終わります。ありがとうございました。

【越谷信副センター長】　どうもありがとうございました。それでは、ただいまの発表につきまして、ご質問等ございましたらよろしくお願いいたします。どうぞ。

【質問者３】　うちで現場を多く見ているので、お知らせというか、情報提供のようなものです。十府ヶ浦はものすごく特殊な海岸で、管理者が三者いるんですよ。北側から、農地を守るということで農業堤防、真ん中が防潮林を守るということで林野庁、南側は旧建設省いまの国土交通省です。はっきり言うと、国土交通省が担当した箇所は残ったのです。

【小山田哲也准教授】　はい、そのとおりです。

【質問者３】　うちでかさ上げ工事もしたので分かっていますが、仮設矢板を打っているか打っていないかが、ぶっ飛んだ、ぶっ飛ばなかったかの境目だったようです。あともう一つ、現場のほうで気が付いたのは、先ほど橋梁の支承の話をされましたけれども、支承というのは、多分水平荷重と垂直荷重、要は下向きの力に対してあるのですけれども、海岸にある橋梁のなかでＰＣのプレテンションのものは、アップリフトが働いている基礎だと思います。ですから、あのようなところにつくる橋梁というのは、支承はそういうのも考えないとこれからまずいのかなと思っています。現場での情報提供です。

【小山田哲也准教授】　はい、ありがとうございます。私もそれを発注者さんや様々な方々にうかがっており、そういう管理の問題や難しいところがあるなという気もしますし、確かにおっしゃるとおり、なかに「あんこ」が詰まっているものでも、杭が入っていればかなりのものが残っていた結果を私も認識しています。ありがとうございます。

【質問者３】　最初で、設計の基準が違うのですよ。

【小山田哲也准教授】　みたいですね、はい。ありがとうございます。

【越谷信副センター長】　ほかにございませんでしょうか。どうぞ。

【質問者４】　どうも発表ありがとうございました。釜石高校のマエカワと申します。先ほど、防潮堤の越流で、裏側のほうがえぐれて壊れたというお話だったのですけれども、その越流の対策について、これから図っていくんだということをおっしゃったと思いますが、具体的にどのように掘られる部分について対策をしていくのでしょうか。

【小山田哲也准教授】　今、県から様々な方針が出ていますけれども、一つの方針ということではないようです。というのは、企業からのプロポーザルがあって、その方針がいいのかどうかということを判断しながらそのベストを求めていくというのがこの手の工事になりますけれども、それぞれの考え方が違うようで一つではないようです。ただし、守らなければならないというところは共通していますので、一つの例では、裏側の傾斜を緩くして極端にどんと当たらないような方針ということもあるようですし、一つは裏側に緩衝になるような構造物をくっつける。あとは掘れたところにコンクリートやアスファルト舗装とかということで、掘れないような対策をしようということがあります。一つではないですけれども、それは少なくても考慮したうえで次のものをつくろうということになっています。

【質問者４】　ありがとうございます。

【越谷信副センター長】　それでは、どうもありがとうございました。

【小山田哲也准教授】　ありがとうございました。

【越谷信副センター長】　続きまして、最後の報告になりますが「岩手県の小規模漁村における復興まちづくりの考え方」という題目で、三宅准教授お願いいたします。三宅さん、よろしくお願いいたします。

報告③「岩手県の小規模漁村における復興まちづくりの考え方」

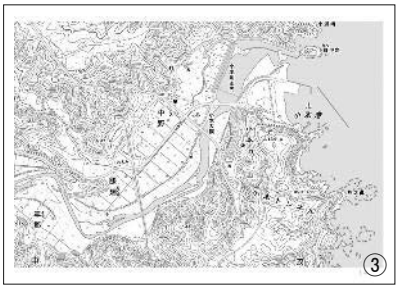
三宅　論（地域防災研究センター／農学部准教授）

【三宅諭准教授】

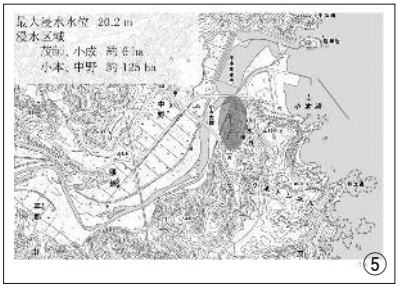
三宅と申します。私からは、「岩手県の小規模漁村における復興まちづくりの考え方」ということで、ここで大きく復興まちづくりの考え方と書いていますが、正しく言うと、私が関わったところで「どういうことを考えていたのか」ということになると思います（図①）。といいますのも、今回のこの報告は先ほどの話にもありましたが、この震災に関して東北支部の合同学術調査でしたか、その報告書の内容を紹介するようにという話になっておりましたので、それをベースに考えております。ただ、そこには載っていないところも紹介しているのも事実です。私自身は、小さなところの復興のお手伝いをすることが多かったのですけれども、この報告書を書いたときには岩泉町を書きました。というのも、１年経った時の話でしたので、まだ他のところは少し流動的な部分が多かったということがあります。そのような中で、ある程度骨格が変わっていかないだろうというところを書いた方がいいと勝手に判断しまして、いくつかある中で岩泉町のことを書きました。私は、どのようにして岩泉と関わっていたかといいますと、復興計

画の委員会そのものではなくて、そこに提出する色々な資料をつくるための調査を行っているコンサルの方たちとの調整といいますか、内部での議論をベースに書いております。岩泉町は、皆さんご存じのようにすごく広いまちです（図②）。本当に広くて、沿岸までずっと岩泉を走って行けます。人口は約１万人で、世帯数が5,000人弱。今回被災しているところは、小本地区が基本ですけれども、人口が2,000人弱で、世帯数が713世帯ということで、岩泉の中では本当に小さな一部です。岩泉といいますと、林業・森林というイメージがあり、なぜ漁村なのだ、漁業なのだということになりますが、小さな漁港がありましてきちんとした漁業集落になります。漁港と漁港背後集落というものがありますから、漁村集落ということが言えると思います。ここに小本，中野となっていますが、ここ全体を小本と呼んで進めていきます（図③）。もう一つ下に茂師というところがあります。茂師港は、漁港は大きな被害を受けていますが、暮らしている部分はそれほどでもなかったということで、あまり我々の方でも大きな議論はしなかったところです。この地図だけでイメージできる人はなかなかすごい方ですが、役場の航空写真を借りてきましたのでお見せします（図④）。これが先ほどの地図でお見せしたところです。小本のなかで一番被害が大きかったといいますか、浸水あるいは流されたところです。浸水した区域に行くと、建物が残ったりしているところもありますが、特に被害が大きい浸水深が深かったのはこちらになります（図⑤～⑥）。山に囲まれてい

②


③

④



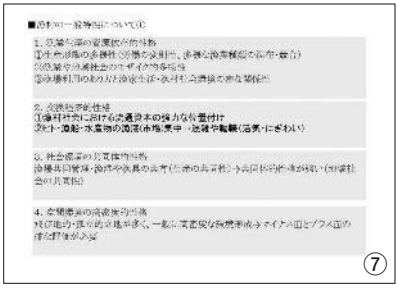
⑤

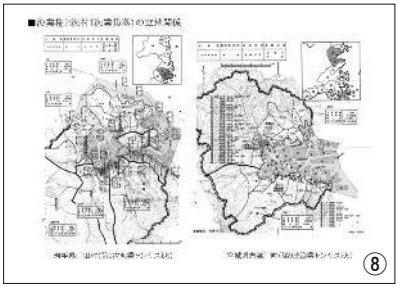
表2　被害概要

死亡者	11人（男8人、女3人）	
避難者数	のべ避難所数	12箇所
	最大避難者数	487人
被害額	水産関係	27億1千万円
	農業関係	3億4千万円
	道路関係	2億8千万円
	学校・保育園・支所関係	4億8千万円
	住宅関係	4億8千万円
	その他	1億2千万円
被害家屋	全壊	177棟（流出80、全壊97）
	大規模半壊	10棟
	半壊	10棟
	一部損壊	5棟

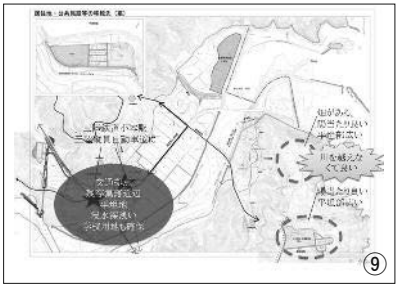
⑥

るのに、なぜそうなるのかということでありますが、結局はこの防潮堤を超えてきた波が、河川堤防に沿ってぐるりと回り込んでしまったというところです。この河川堤防は、ちょうど 10 年ぐらい前に整備が始まって、かなりしっかりとしたものになっていたと思います。昔は、もう少しこちらまで集落が伸びていましたが、要はそこの方たちがこちら側に少し移転して、その部分は堤防を強くしていたという場所になります。漁村集落ということで考えていましたので、最初は漁村の特性というものをどうやって考えていくか、どうやって残していくかを、頭の中でイメージしていたわけです（図⑦）。漁村は資源に依存しているものです。農村も資源に依存しているのですが、農村の場合は土地に依存しているというのが正しい気がしていて、漁村の場合は資源がなくなったらそこに暮らせないわけですから、そういう意味では資源依存性が非常に強い。とすると、そのようなものをきちんと考え、押さえる必要があるというのが、１点目にありました。２点目が、やはり交換経済のところですので、水揚げをどこに揚げていくのか、どういうルートなのかということを考えていく必要があるだろうと考えました。ただ、岩泉の場合ですと、ほとんど宮古のほうに行きますし、そんなに漁獲量が多いわけでもないですし、漁業も限られてくるとなると、どうもこの辺は違うということを考え始めるわけです。そうすると、あえてそこに残さなくてもいいのではないかということも一理ありますが、最後はこの空間です。飛び地あるいは効率的な立地が多いという


⑦


⑧

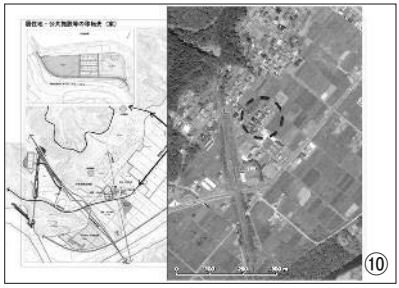
ことで、ここはどうもまだ関係しそうだと感じたわけです。ここが小本になりますが、ここだけ飛んでいるのです（図⑧）。河川を挟んで中野があって、なぜこちら側で皆さんは暮らさなかったのか。西側斜面で東側に山があったら日当たりもあまりよくないですし、住むうえではあまりいい感じはないのです。港に近いとは言っても、中野から港に行っても大した差はないです。山を越えるわけではありませんので。なぜこのようなところなのだろうと、ずっと思っていたわけです。話を聞くと、小本の人たちが川を越えて中野に行くというのは相当抵抗があるということが分かりました。漁村は仲が悪いといいます。集落毎、地区毎に仲が悪いといいますが、普通そういうところは漁港自体が別なのです。漁港が別のところは仲が悪いのはありますが、漁港が一緒で仲が悪いというのはよく分からない。果たしてそこまで考える必要があるのだろうかということを思いながら、いろいろと復興のための案を考えていました。


⑨

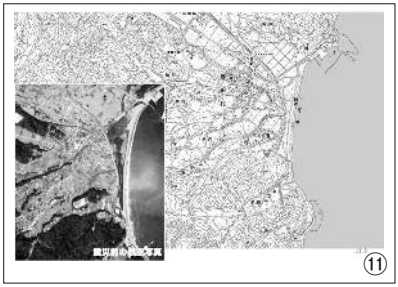
これは基本となっていく図です（図⑨）。このあたりの道路は、少し低くなっているので直す必要があるでしょう。最初に考えたのは、まず、ここの人たちがどこに暮らすのか。中野の方には行きたくないという気持ちは分かるし、お寺も神社もあるところがいいというのも分かります。集落のつくりとしても神社を中心にして広がっている集落ですので、いい昔ながらの漁村集落のかたちを取っています。なるべくなら、小本地区側で探そうと思ったのですが、場所がないのです。非常に傾斜が急です。ここに候補がありますが、この上の部分であれば、十分面積は取れるのです。確かに漁村集落だけれども畑を持っていて、畑はどこにあるのですかといったら、この山の上だったわけです。この上は確かに平坦な部分があるし、ここだったら面積も取れる。小学校も中学校も浸水している

から、これをどこかに移さなければいけない。その用地も取れるといいねと思ったのですが、道がつくれない。ここの集落からすぐここに上がるためには、どうやって道を通すか。ぐるっと回す、あるいはくねくね通す。そのようなところで暮らすだろうかというと、続かない。そこでの生活は、おそらく続かないだろうし、冬場も凍結してだめになるでしょう。こちらも同じで、結局、ここに行くためには北側斜面の道路になります。道路勾配が６パーセントぐらいだったらなんとかなるかという話でしたが、急な道路をつくって凍結したら事故が多くなるから、やめたほうがいいということを考えていくと、ここはないだろうとなりました。ここは確かに川を越えなくてよかったのですけれども、もう諦めましょうということになりました。そこにつくっても、そこに暮らす人たちの年齢層を考えたら、20 年後にはおそらくほとんど人がいなくなるだろう。そのときの維持管理費をどうするのか。道路・配管、そういったものを考えたときに維持管理を考えると、やはりこれは避けたい。ふと考えたときに、中野地区は駅もあるし三陸縦貫のインターもできる。交通拠点ができるわけです。交通拠点ができて、なおかつ、ここに中野という残っている集落もあるし近い。もともと小本という一つであるならば、コミュニティとしてのまとまりを保てるチャンスもある。小本の人数が減るのであれば、中野と一緒になって生きるほうがいいでしょうということで、このあたりにするのが一番いいだろうと考えたわけです。交通拠点を中心にいままでの人と仲良く暮らしていける場所なおかつ平坦なので、それほど宅地をつくるのに時間もかからないでしょう。学校の用地も確保できるし、これほどいいところはないではないでしょうか。そこまではよかったのです。実際に、駅のところに商業用地も商店もつくれば、買い物も便利になるしいいでしょう。まさに理想的な考え方ができる。ここが一番最初に進むだろうと思っていました。どこよりも早く進むだろうと思っていましたが、よくある用地の問題や、そのような話があって、実際は計画変更したり遅れたりしています。ただ、大きな枠組みは変わってはいないです。この駅周辺を中心に考えていくということは変わっていませんし、学校も用地も変わっていないです。ただ、学校はここにつくることにしたのですけれども、これはリスクを含めてここに入れています。というのは、防潮堤や水門がき

ちんと全部整備され堤防も整備されると、確かにこの辺はほとんど浸水しないわけです。最悪想定の場合ですと若干浸水しますが、浸水しないだろうということになっています。ただ、それは津波の話で、河川の洪水に関しては別です。過去に台風で1回氾濫していますので、河川堤防は強化されたわけですが、それと同じぐらいの台風が来たときに、氾濫しない可能性は否定できません。そうすると、危ないですよというのがあります。ですから、こちら側の山に近いところに校舎をベタ付けするようなかたちでやったらどうですかというのが、当初の考え方です。そうすることで、この地区としてみんなが暮らしていける、まとまっていけるだろうということで考えたのですが、なかなかこの地域の歴史というのは面白いものです。話を聞くと、仲が悪いと言っているのは70代とか80代の方です。40代ぐらいの人になると別にそういう話はなくて「ああ、そういう話もあったけれど、いまはそうでもないよ」と言ってくれます。ましてや子どもが同じ学校に通っていたりする人ですので、そういう意識は減ってきています。あと10年もしたらチャンスなのではないかと思っています(図⑩)。時が経って人が減っていく。高齢の方は亡くなっていくことが多いわけですけれども、それが決して悪いわけではなくて、それがもしかしたらチャンスになるのではないかと私は前向きに考えています。というのが、私が岩泉で復興計画をつくるときに考えた話です。一番のポイントは、最初は漁村らしさをどう残していくか。ただ、それがそうでもなかったときに、これからの地区をどうするか。実は学校を全部統合するという話もあったのです。岩泉として一本にするという話もあったのですが、さすがにそれはまずい。まずいとは言わないですが、それをすると本当にここの地区の人たちが落ち込んでしまう。せめて彼らの希望は残したいということで、なるべくその土地を探すようなことをお願いして、面積を取ってもらって、いろいろ検討してやりました。こちら側に、駅近くのこのあたりに学校を持ってくるかという話もあったのです。河川の近くは避けたほうがいいだろうという話も


⑩

あったのですけれども、三陸縦貫と三鉄の２つの高架に挟まれるようなところの学校はどうなのと。せっかくだから、もっと伸び伸びと明るい楽しいところにしたいと考えると、そんな挟まれた谷地のようなところは避けようということでこちら側に移したということがあります。たかだか一つの計画。小さなものですけれども、その過程というのは、いろいろなことを現場では考えています。役場の人もそうですし、コンサルもそうです。簡単に一筋縄ではいかずに、何かを一つそこに持っていこうとすれば、それをどこかに持っていかなければいけない。その複雑な要因がたくさんあるわけです。大きなまちになればなるほど、当然それは複雑になってきます。だからこそ、我々はそれをいろいろ考えながら整理して、つくっていくのです。最初は、Ｌ２・Ｌ１という話も私もすごく抵抗があったのです。もう少し全体的な話で見られないだろうかと。でも、不確定要素が多すぎるのです。不確定要素が多すぎると、全く進まない。だから、そのような要素を一つでも減らしたい。特に、一番大きい要素を減らすにはどうするか。そのときにあるのが、防潮堤の考え方だと思います。地域の人がいらないと言ってくれれば、それはなしで計画できるのですけれども、地域の人が欲しいと言うのであれば、それは考えなければいけないし、そのときにどの高さにするかというのも前提を設けないと詳細計画ができない。それも含めてなかを計画しろと言われると、まったく不確定要素が多すぎてできなかったというのが現実です。小さなこの岩泉ですら、そうなるのです。


⑪

他でもいろいろお手伝いをしまして、例えば野田村でも都市公園にするという話が出ています（図⑪）。この都市公園は、つくるのはいいけれども、土をどこから持ってくるかということを考えなければいけない。であれば、先ほどお話があったように山を削って、どこかから持ってくるしかない。造成することによって出てくる土を使う。逆に言うと、土を必要とするので造成をしなければいけない。その両方が密接に関わっているから、やらなければいけないという、そういう事業

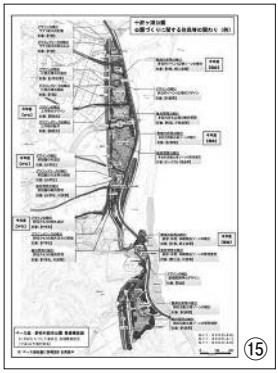
のつながり方を、現場ではしなければいけないのです。ただ私自身は、このような大きなものは認められると思っていなかったのです。復興庁に関する話は皆さんもいろいろお聞きになると思いますが、実行に至るのは厳しいです。野田村でこのような大きな公園がいるのかと絶対言われるだろうなと思ったのです。通ったら、次の維持管理も考えなければいけない。さて、どうすると考えて出した一つは、みんなでつくっていこうというコンセプトです（図⑫）。最初の年から小学校と中学校、それから工業高校があるので、そこにもお願いしております。もちろん、それとは別で住民の人にも。野田村の場合は「21 世紀むらづくり委員会」というのが村長の諮問委員会でありますので、そこの人たちと一緒に計画をつくっております。最初の年は、どういう公園にしたいかという大きなイメージを出してもらいました。構想から計画をつくっていく段階です。２年目は、それをもう少し具体化するようなかたちにして、それぞれの学校にどこでどういうことをやりたいかの検討をお願いしました（図⑬）。小学校は花壇をつくりたい、中学校は森をつくりたいという話が出てきました（図⑭）。高校は野田村にあるのですが、久慈工業高校という名前です。建設環境科がありまして、そこでは土木あるいは建築を学ぶ子たちがいますので、その子たちに遊具を設計してもらうことをご相談しました。幸いにして村も学校も快諾してもらえましたので、そのようなことを続けております。そうは言っても、公園ができるまでに結構時間がかかるのと、当初の予定ですと来年度にはみんなで植

⑫

⑬

⑭

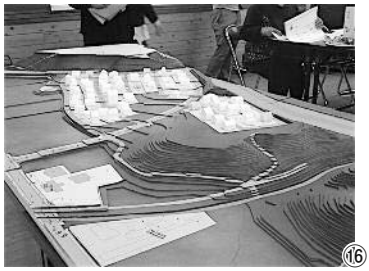
栽をしたり設置したりができるはずでしたが、遅れましたので、１年間何か持たせることをしなければいけないということも出てきています（図⑮）。今年は仕方がないので、校庭のなかに小さな花壇を実際につくってみようということで、花壇の苗を育てて公園に移植しようとしています。森にしても同じで、２年間頑張って校庭で苗を育ててもらっています。校庭で育てた苗を、実際にこの公園に移植するということを考えています。


⑮

来年は何をするか、これからまた考えなければいけないのですけれども、子どもたちがうまく続けていけるようにしなければなりません。小学校の場合ですと、５年生・６年生が取り組んでくれています。６年生が卒業すると中学校にそのまま行くので、中学校では前の先輩がやったことをうまく引き継ぐことができます。今度、小学校は新しい５年生が入ってきて、その子たちが引き継いでいく、というようなことをうまくやっていきたい。そのために、今いろいろと役場の方などと相談して進めているところです。これはなんのためにやっているかというと、子どもたちがここで遊んで欲しいからです。子どもたちに遊びに来てほしい、身近な公園だと思ってほしいというところです。もともと人が住んでいて、それを移転して公園にするとなると、どうしても負のイメージが残ってしまうのですが、そうではなく、自分たちでつくったというプラスのイメージを持ってほしい。そういう思いもあって、子どもたちにお願いしています。大人も加わってもらうようにお願いはしていますが、大人はなかなか動かないです。口が達者になってくるので動かないところがありますが、少しずつ動いていけば変わっていくのではないかと期待しております。そのようなことをやってはいますが、本当は一番大事なことは何かというと、小さな集落というのは、きちんと話を聞いて回ることだと思っています。先ほどもありましたが、漁村というのは資源に依存している。その湾毎，港毎，漁港毎といいますか、性格が違うわけです。それは言ってみれば、棲み分けているからでもあるのです。どういうことかというと、非常に小さな湾で、多様な漁業と縄張りというのが細かく棲み分け

られている。それが漁村の特徴だと思っています。これが、ある漁業権という立地の関係ですけれども、かなり細かい。見えなくて申し訳ないですけれども、要は何が言いたいかというと、この小さな湾のなかでもきれいに分けられて、それがいろいろな漁の仕方、あるいは魚種によって分けられているということです。だから、仲が悪いのです。であれば、そういう人たちの特性、特質というものをきちんと出していく必要があるだろうと思っています。地域の人に話を聞いて、その記憶を落とし込んでいくというのが一番大切なアプローチだと思っています。ただし、それだけでは上手くいかないのが今回の復興の計画です。非常に複雑になっていますので、それを解きながら進めていく必要があります。そのためには、時には「ごめんなさい」と言うこともあります。「できません」と言わざるを得ないこともあると思います。そのあたりはジレンマがあるのですけれども、集落が維持されていくためには、そこで暮らしていかなければいけない。漁業ももちろん重要ですけれども、漁業だけで暮らしているわけではありませんので、そこの人たちがそこで生き生きと暮らせるにはどうするか。そのためには何が必要なのか、どういう仕掛けが入れられるのかということを考えながら、復興計画のときにはいろいろな人と話をしておりました。

いまは次のステップになっていますので、別の話です。今は新しい造成地ができ始めています。その造成地で、これからのことを考えていくことが必要だろうと思っています。昨年は、野田村で高台の団地のことを検討していく機会を設けてもらいました（図⑯）。このような模型を使いながら、みんなで、ああだこうだというようなことを議論するわけです（図⑰）。このように隣との敷地の関係を、あらためて絵に描いたり模型を置いたりしてみる

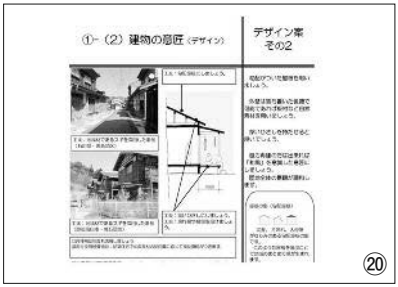

⑯

⑰

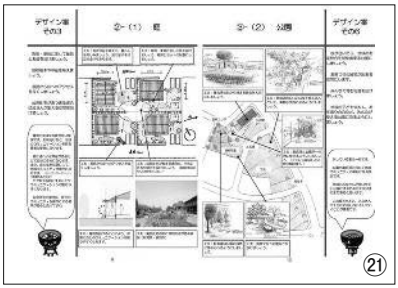
と、見えてくるものがあります。このようなことをしながら、そこで自分が暮らすときのイメージをつくっていく、それができる段階かと思っています。野田村のときは、自分がどこに行くか分かっていなかったので「まだそういう話じゃないよ」と言われてしまいましたが、それが明確になってくるとそのようなことができる段階になるのではないかと思っています。このようにして出してもらっています（図⑱～⑲）。時には駐車場を３台分ぐらいほしいと無理な意見も出ます。それだけお金があったら大きい土地を買ってくださいとお願いしたいのですが、そういう話も出てくるのです。なぜなのか？話を聞いていると、自分で所有するのではなくて、子どもが帰ってきたときのためなのです。子どもが帰ってきたとき、孫を連れてきたときに要るのであれば、別にここでなくてもいいですよね？という話になるわけです。そういう話ができると、「あ、そういうことを言っているのだ」と、その人が言っていることを解釈できるわけです。そして、空間が豊かなものになっていくのではないかと思っています。このように縁側がほしいという意見もあります（図⑳）。なぜ縁側なのかというと「前は縁側で話ができたんだ。座れるし、いいです」と言われます。そういう暮らしの思い出を一つ一つ入

⑱

⑲



⑳



㉑

れていけると、いい町ができていくのではないか、そのような段階に来ているのではないかと、私はいま思っているところです（図㉑）。

ということで、雑多な話ではありますが、私が小さなところに関わるなかで、復興計画をつくるときにどういうことを考えていたのか。そして、いまはどのようなことを考えているのか。簡単ではありますが紹介させていただきました。どうもありがとうございました（図㉒）。

【越谷信副センター長】　どうもありがとうございます。せっかくですので、ぜひこの場で三宅先生に何か質問をよろしくお願いいたします。どなたか、どうぞ。

【質問者５】　地域防災研究センターの菊池です。貴重なお話ありがとうございます。いまお話しいただいたなかで感じたのは、一つの土地・空間の使い方としての問題と、そこでの生活が今回のメーンだったと思いますけれども、生活が成り立つかという問題。あと、そこで暮らす人たちのコミュニティが住み着くかどうかの問題という、３つの問題を組み合わせながら復興計画を考えていると理解しました。この点についてもお話があったと思いますけれども、つくった土地の継続性といいますか、その３つの問題がうまく解けないと、継続したまちづくりにならないという問題があると思いますけれども、その問題の解き方といいますか、一つここだけ、ここを乗り越えれば何かその問題が解けそうだということを、実際に地域に関わられているなかで感じられている面がありましたら、もう少し詳しく教えていただければと思います。

【三宅諭准教授】　正直、分かりません。解けたからうまくいくというものでもないと思いますし、10 年経ったらまた変わってくるところがあると思

います。うまくいくかどうかというのは分からない。ただ、何もしないよりもましだろうというところが一番大きいです。何かできないだろうかということです。もし、いまご指摘があったことができる方法があれば、どこも手を打てると思いますけれども、それがないので、たぶん空間だけだとだめだろうし、暮らしのこともやらなければだめだろうし、コミュニティのこともやらなければいけないだろう。それはおそらく、誰もがみんなうすうす感じていることだと思います。それを一緒に考えていくというのは、簡単なようで難しく、いろいろな方がいろいろな地域で試行錯誤されながら取り組まれていて、そこでみんなで一緒に考えていくことが一番大切なことだと思います。地域の人たちが自分たちで考える自分たちの町なんだということで考えられるようになると、当初イメージされている、予想されているような右下がりのカーブが少しは維持できるのではないかと思います。それが今度、その先どうなるかというのは、次の人たちがうまく台頭してくるかといいますか、考えていけるか。あるいは議論していけるかということではないかと思っています。

【質問者５】　はい、ありがとうございます。

【越谷信副センター長】　ほかにございませんでしょうか。

【質問者６】　岩手大学工学部の松林と申します。すごく基本的なことで、興味があって教えていただきたいのですが、いま岩手県で人口がこれから減っていくとか、漁業者の方も高齢化が進んでいると聞きますが、このようなまちづくりをされる際に、何年ぐらい先までのことを考えて計画をされるのかというのを教えていただけますでしょうか。

【三宅諭准教授】　大概、地域の人と考える場合は、長くて 10 年です。それ以上先は地域の人もなかなかイメージできないところがあるので、10 年ぐらいのところはまず考えたいですねという話はします。でも、個人的にはいろいろ考えているというか、50 年後はどうなっているのかなとたまに思

ったりします。推計や統計であれば、おそらく、いろいろな方が20～30年先は見ていると思います。ただ、表には出ていないです。そうは言っても、20年先までいくとさすがに読めないです。ですから、10年ぐらいをイメージしながら、その間また5年ぐらい経つとそろそろ次のことが見えてくる部分がありますので、またもう一度考えようかという話になっていくのが一番スタンダードな考え方になるのではないかと思います。

【質問者6】　どうもありがとうございました。

【越谷信副センター長】　ほかにございませんでしょうか。では私から。今回、野田村や小本のお話を聞いたのですけれども、確かに場所場所によっていろいろ違うのかと思います。確かに、場所場所の特性もあろうかと思いますけれども、そういうところでのまちづくりのつくりというか、コミュニティのつくり方の情報交換といったら変ですけれども、こうやるとうまくいったよという例が、こちらでうまくいくかどうかはまた別なのですけれども、そういったことというのは行われているようなところはあるのでしょうか。

【三宅諭准教授】　結構そういうことは、多々あると思います。個々のレベルでいろいろな人がお互い情報交換はされていると思います。私の友人などは、よくあちらはこうなっている、こちらはこういうようなことをやっているよという話は出てきます。

【越谷信副センター長】　直接、担当市町村の方だと思いますが、市町村の担当者のレベルで、そういうお話というのはありますか。

【三宅諭准教授】　市町村の方は結構いろいろなことをご存じです。

【越谷信副センター長】　そうですか。

【三宅諭准教授】

あちらはこういうことをやっている、こちらはこういうことをやっていると、我々以上に実は情報を持っていたりするのです。気をつけているのは、それぞれの市町村によって、やはり気質が違うところもありますので、それはなるべく尊重するようにといいますか、あまり押しつけにはならないようにということは考えています。

【越谷信副センター長】

どうもありがとうございます。いいでしょうか、どうもありがとうございました。聴衆の皆さま方、長時間にわたり熱心にご討論に参加していただきまして、どうもありがとうございました。これをもちまして、本日の防災フォーラムは終了したいと思います。

本センターでは、今後もこのような我々大学研究者の発表、それから、様々な有識者の方々をお招きして、情報発信に努めて参りたいと思います。地域にために役立つというのが私たちのモットーでございますので、今後ともどうぞご支援のほどよろしくお願いいたします。本日は長時間にわたりまして、どうもありがとうございました。

（終了）

岩手大学地域防災研究センター
第 10 回地域防災フォーラム

東日本大震災に関する調査研究報告
～岩手県における被災から現在まで～

発　行：2015 年 3 月 13 日

編集・発行：岩手大学地域防災研究センター
〒020－8551
岩手県盛岡市上田４－３－５
TEL　019－621－6448
http：//rcrdm.iwate-u.ac.jp

印　　刷：河北印刷株式会社

第1回地域防災シンポジウム

東日本大震災に関する調査研究報告～岩手県における被災から現在まで～

講演録

岩手大学地域防災研究センター