

## 第2分科会「越境地域の防災減災と情報支援」

### 【パネルディスカッション】

行政 GIS の進化と災害危機への展開：小林正人氏（浜松市役所）、  
名和裕司氏（ESRI ジャパン）

災害リスク評価：蔣湧氏（愛知大学）

災害リスクの認知：大木聖子氏（慶應義塾大学）

防災教育：藤井基貴氏（静岡大学）

災害廃棄物計画の実施へ：北詰恵一氏（関西大学）

廃棄物処理の平時と災害時：鄭智允氏（愛知大学）

座長： 蔽網林氏（慶應義塾大学）

日 時：2018年2月10日（土）13：30～17：00

場 所：愛知大学豊橋校舎 研究館 1F

○座長：それでは、再開したいと思います。後半の部では、先ほどの3名の方の講演を踏まえてディスカッションしたいと思います。

まず、お話を伺っていない方から話題提供をお願いします。前にずらりと7人も並んでいます、皆さんと一緒に気軽に議論していきたいと思います。

まずはトップバッターとして、静岡大学の藤井先生から、防災教育に関して活動されている情報をお願いします。1人10分ぐらいで話題提供をいただきまして、先ほどの講演者も含めて、みんなで一緒に議論していきたいと思います。会場からも、ぜひ皆さんからも質問をしてください。質問できる時間を設けたいと思います。

それでは、藤井先生、お願いします。

○藤井：ご紹介にあずかりました静岡大学の藤井です。よろしくをお願いします。

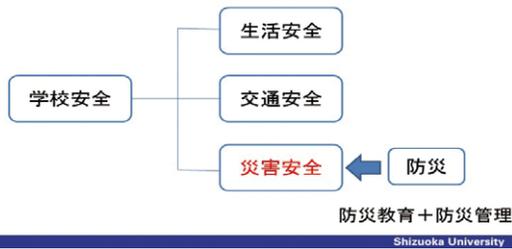
2008年から静岡大学教育学部に着任しました。これまで名古屋に長くいましたので、愛知大学も非常勤講師として何度か関わらせていただいております。いまま愛知県と静岡県を行ったり来たりしています。もともと専門は教育学ですが、静岡大学に着任してから「道

徳教育についてもやってください」と言われました。もともと大学で哲学をやっていたので、「哲学ができるんだったら道德教育もできるだろう」という話になり、内心は、「だいぶ違うんだけどな」と思いながらも「じゃあ、やります」ということで、道德教育も担当し、さらに「教育哲学」というジャンルにしながら、防災教育も始めているという感じです。非常に学生に恵まれていて、先生を目指す学生たちといろいろな防災教育を行っています。

特にここ数年来、大木先生とは一緒にゼミをさせていただきながら地震学を学び、また私からは学校教育についての情報提供をさせていただいているという感じです。愛知県では高浜市の翼小学校で連携授業を行いました。最近は教材もいろいろ出しています。道德の時間に討議型の防災をやっていたのですが、「もうちょっと低学年向けの教材もつくってほしい」と言われまして、地震・津波バージョンの絵本や紙芝居を開発し、広く使っていただいています。昨年、名古屋市港防災センターから、「地震も必要だけれども、風水害のものもつくってほしい」とオファーを受けました。特に愛知県は伊勢湾台風を語るというところで防災も進められてきましたので、私たちの原作絵本をさらに

## 1-1:防災教育の位置づけ

学校安全の一領域:「災害安全」(防災)



### スライド1 防災教育の位置づけ

紙芝居仕立てにさせていただいたりしており、愛知県ともさまざまな協働が進んでいます。

本日、私からは学校教育を中心に、防災について話題提供をさせていただこうと思っています。特に、3.11以降、学校の防災は、かなり取組が変わってきております。そのあたりの情報を紹介させていただき、地域でもどのような連携ができるかということを考えていただければと思います。

防災教育の位置づけは言う必要もない話ではありますが、学校制度において防災はどこにあるのかといいますと、学校安全の一領域の「災害安全」に「防災」があります。あとは「生活安全」と「交通安全」があります。今年の静岡県の採用試験で、「ここはなんでしょう」という問題が出ました。うちのゼミの学生は「答えられました」とか言っていましたが、「災害」と書かずに「防災安全」と書いたりなど、いろいろと間違いもあったようです。さらに細かく見てみますと、「防災教育」、「防災管理」など、それをつなげる組織的な活動があります。静岡県は防災管理が非常に充実していますが、防災教育のメニューをもっと増やしていくと、さらにいいものができるのではないかと考えています。つまり、防災訓練やマニュアルなどはかなり整備されつつありますが、もっといろいろなバージョンで、生徒や子どもたち、親も含めて、防災に関心をもってもらえるような手立てが増えていくといいのではないかと思います。

教育学者として、昨年度より文部科学省のワーキンググループにも関わっています。昨年度、大学の教職課程で教えるべき内容の最低水準を決めようという会議が行われました。そこで「学校安全」の項目を入れることが決まりました。今後の教職課程においては、「教育に関する社会的、制度的又は経営的事項」といわれる項目、具体的には「教育社会学」「教育経営学」「教育制度論」などといった授業では、このような内

容を必ず入れなければいけないことに決まりました。それで、大学の教職担当者は何を教えればいいのかということで情報収集が進められています。もしご関心がありましたら、「コアカリキュラム」を調べていただくとよいと思います。もちろん、安全教育全般ですので、必ずしも災害だけではありませんが、一つ前進したのではないかと思います。

東日本大震災以降は、ご存じのとおり学校での課題として、子どもたちが自分で情報を収集したり、それに応じて判断して行動をすることがまだまだ弱いのではないかとされています。確かに学校管理下においては、亡くなるケースはそんなに多くありませんが、登下校時に災害が起きるかもしれませんし、学校以外のところでどのように自分の命を守ることができるかが課題になります。そのため、「考える防災」が言われるようになりました。静岡県といえば『ちびまる子ちゃん』ということで『ちびまる子ちゃん』をあらためて読んでみますと、防災の話が入っていました。これは「避難訓練に余念のない県民の巻」というお話です。静岡県がすごいのは、もう30年以上前の話をもとにしているのに、「いつ避難訓練が行われるかわかりません」という設定で、いわゆる抜き打ちの避難訓練が行われています。

それから、ここからは「あるある」なのですが、遅れてくると校長先生が「お前のようなバカ者は、一番はじめに死ぬ」と、いわゆる脅しの防災教育がおこなわれていて、これは片田敏孝先生や防災関係者が、脅してもなかなか防災意識が続くわけではなく、むしろ怖がらせることで主体性が失われるのではないかとこの指摘があります。学校管理下では、先生の指示に従うというのは鉄則ですが、もう一方で、自律的に最善を取るような教育をどのようにつくっていくのかということがテーマになっております。

もう一つ挙げますと、防災科学について一連の知識を詰め込めば、そのとおり動くことができるのかどうかということも課題になっています。防災科学の話は、際限なく詳しく説明できるので、それが実際の行動にどこまでつながっていくかという検証や課題もあるのではないかと思います。

現在の防災教育の業界では、防災の日常化、あるいは習慣化することが重視されています。普通の授業のなかで、このようなことをやっつけば避難訓練に対する意識も変わるというところを工夫していきましょう。やらされ感が多いのではなく、自分にとって身

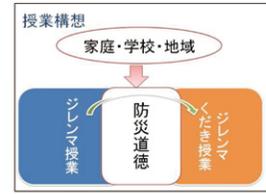
近な課題だと気づかせることもテーマになっています。その意味では、もともと地震学、いわゆる自然科学系のところから、最近では、教育学や心理学や社会学などにも関心が広がっており、3.11以降はいわゆる文系ジャンルの研究者も防災教育の業界に関わることが増えています。それは非常にいいことだと思っています。

私の専門の一つは道德教育ですが、2011年に東日本大震災が起きる前に、うちの学生が、「富士の雁堤」という治水工事の授業案をつくりました。静岡県東部に住んでいる人はよくご存じの話です。親子3代にわたって堤防をつくったという有名な治水工事だそうです。学生たちは、非常に面白い読み物の資料をつくりました。調べていきますと、最初は、なぜこんなにも富士川が氾濫するかがわからず、神仏加護のために人を埋めて人柱として葬ることもおこなっていました。しかし、「その話を入れると具合が悪いので、人柱の話は抜きました」とあとから学生に言われました。「親子3代が頑張って治水工事をし、ときどき人も埋めましたが、何とか」みたいな話になりますと、「あれ？」となってしまう。つまり、道德の時間で防災が美化されるわけです。美化されるか、単純化されます。例えば、東日本大震災では最後まで町の職員の人アナウンスをしていたという話があり、これも「天使の声」として教材化されました。これには防災関係者から異論が出されました。

従来の道德の時間では、そういった授業の傾向がありまして、実は、ここ1~2年で道德も大きく様変わりしつつあります。いわゆる教科になったわけですが、教科の目指すところは、発達段階に応じて答えが一つではない問題を扱うということです。そして、自分のことと捉え、考えて議論するということです。今までは、「読み物道德」といわれていました。読み物に埋め込まれた良さをただ内面化すればよい話というところを、これからは答えがないことを考えるように変えましょうというのが今回の教科化の一つの目指すところとなっています。

加えて、「学習指導要領」の解説にはさまざまな現代的課題も積極的に扱うようにということで、今回、初めて道德科のなかで「防災教育」も取り上げるように書かれています。私たちは、防災を道德の時間にやるということで、災害時に葛藤場面を子どもたちに考えさせて、どうしたらいいのかという授業を開発しました。「防災道德」といって、事前にどのような備えをしておけばいいのか、どのようにしたら解決できるのか

## 2-3:「防災道德」の授業開発



- ・「教えて考えさせる」授業
- ・未完了課題による学習の継続
- ・児童生徒の判断力・行動力の育成

Shizuoka University

### スライド2 「防災道德」の授業開発

## 3-1:カリキュラムの類型

- 1 単発型: 避難訓練
- 2 複合型: 避難訓練+α(教科、道德など)
- 3 通年型: 避難訓練+特別活動・総合学習など  
☆アイデア: 亀崎小の取り組み
- 4 短期集中型: 防災キャンプ・避難所体験等  
☆アイデア: 防災週間
- 5 プロジェクト型・コア・カリキュラム型

Shizuoka University

### スライド3 カリキュラムの類型

という合意形成について考えさせるような授業を2011年度から実施しています。始めた当初は、「これは道德ではない」と言われましたが、時勢が変わりましたので、「これは道德だ」と急に様変わりしました。いろいろなところで、全国70カ所くらいで実践されています。実際に、「学習指導要領」に関わっている方々からも、「(私が)提唱しているような授業が全国で展開されるようにという願いを込めて、今期の『学習指導要領』を改訂したつもりです」というエールをいただきました。

「学校教育法」という法律では学力観が規定されています。「学校教育法」30条です。日本の学力は、「知識・技能」「思考力・判断力・表現力等」「主体的に学習に取り組む態度」という3層からなっています。20世紀の学力は記憶を再生する人が頭いいという話でしたが、これはもう古い話です。

では、どのように実際にやっていくのかということですが。いろいろな型があります。避難訓練をひたすらやるという、これは静岡県に多く見られたパターンです。他県では避難訓練に加えて、教科や道德、特別活

動の時間で知識や技能について学んでいます。通年型としては、避難訓練をやりながら、総合学習のなかで今年は防災をやりましょうとか、環境教育をやりましょうというかたちで組み合わせます。あとは集中的にキャンプをしたり、避難所体験をしたり、防災を学校のカリキュラムの柱にしているようなところもあります。

私が調べた範囲では、静岡県だと年間50回避難訓練をやっている学校があります。もちろん、これだけやっているのはいいのですが、やらされ感いっぱいやっても役に立たないのではないかと思います。そこで、主体的にやりながら生徒が「こうやって逃げているけど、こっちのほうがいいんじゃない？」と考えられる実践になればいいのではないかとということです。

幾つか事例紹介しますと、愛知県半田市亀崎小学校では、地域の運動会に防災学習の要素を入れています。防災をやりながら土嚢（どのおう）を運搬すると、所定の位置に消防士が待っていて、3個積んで合格みたいな競技です。一粒で2度おいしいみたいなことをいろいろと工夫しています。子どもたちも土日を使っているりと自主的な取り組みを実施しています。これはお祭りを守るといいますか、山車を守るために火災を起こしてはいけないというニーズから、地域が学校でもぜひとも防災を柱にやってほしいと依頼があったそうです。先生が異動しても地域は変わりませんから、ずっと防災をやり続けなければいけません。ですから、地域から学校へ働きかけることが、防災教育を長続きさせる一つのポイントではあるかなと思います。

あとは、うちの学生が、ある週を愛鳥週間のように防災週間にしたらどうなるかということを考えてみました。音楽の時間に防災ソングをつくるなど、いろいろとアイデアを考えてつくっています。これは5年生だったのでしょうか。どこかの学習段階において、わりと防災を入れやすいところがありますので、そこならできないのではないかと話もしていました。9月1日は夏休み明けですが、11月4日前後などで集中的にやるというアイデアもあろうかと思います。これは岩手県のほうでやっているところもあります。

学校によっては、防災をやりたくても時間がないとか、なかなか教材もないという話があります。学校の先生に幾つかお薦めしているものがあります。今から20個、最近の防災のニューバージョンや、いろいろな手立てを紹介します。どれくらいわかるか、見ていただければと思います。「ディグ（DIG：Disaster,

Imagination, Game＝災害図上訓練）」をご存じでしょうか。静岡県の方は知っていますね。「ハグ（HUG：Hinanzyo, Unei, Game＝避難所運営ゲーム）」というものがあります。「クロスロード（災害対応カードゲーム）」、「KYTシート（危険予知トレーニングシート）」、「あたりまえ防災」。これは千葉県立東金特別支援学校でやっています。「ショートの避難訓練」、「防災小説」、「じしんだんごむし体操」。そして、うちでは「防災道徳」。それらをするためには学校経営を変えていかなければいけませんので、研究開発学校という取り組みとか、地域運営学校、小規模特認校など、新しい学校経営的な情報も知っておく必要があります。

NPO（民間非営利団体）やソーシャルセクターの取り組みですが、「イザ！カエルキャラバン！」「ぼうさいダック」（防災教育用カードゲーム）。「防災教育チャレンジプラン」は、内閣府が毎年やっています。「学校安全認証制度」。赤十字の「防災教育プログラム」もなかなかいい教材です。しかし、先生方に聞くとほとんど知らないとか、「それ何ですか？やってみたいです」みたいな話もあります。実際に調べてみれば、学校でもやれることはいろいろあるのではないかと思います。思考力や判断力、表現力を育むカリキュラムになるのではないかとことです。また日本中でさまざまな教材がありますので、もしご関心がありましたら、文部科学省でも公開していますので、見ていただければと思います。

最後にまとめになりますが、地域と連携をしながら続けることができるようなものやってみよう。日常化を目指しながら、さりげなく防災の文化を継承していく必要があります。そして、ナショナルスタンダード（National Standard）といいますが、日本全国でやるべきことはありますが、地域で起きやすい災害に応じて資源を活用していくことも必要です。学校の場合は、普通の学力向上もしつつ、防災も実施するととなると非常に負担感を感じますから、学力にも関わっていることを説明すると導入しやすいです。防災教育は、道徳教育もそうですが、教科にかかわらず、全ての先生が参加できますので、防災をやっていただく先生方の指導力の向上にもつながるかもしれない話もできます。それらを実施するには一部の先生の頑張りではなく、管理職の先生の学校経営の視点に基づいた取り組みに発展すると、長く続くであろうと思います。以上、私からの話題提供でした。どうもありがとうございました。

### 3-3:カリキュラム開発のポイント

- 1 持続可能な防災教育の体制づくり
- 2 教育資源(学校・地域・行政)の有効活用
- 3 「学力の三要素」の総合化
- 4 すべての教員が参加できる防災
- 5 学校経営の視点に基づいた取り組み

Shizuoka University

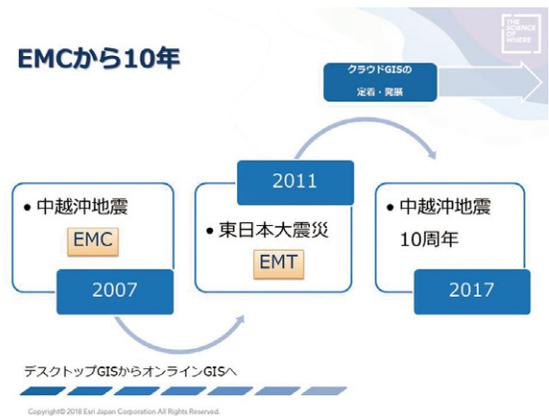
#### スライド4 カリキュラム開発のポイント

○座長：藤井先生、ありがとうございました。本当に感動、感心しました。防災を題材にした教育、あるいは教育プラットフォームにした防災と、非常にうまくかたちで融合されている取り組みだと思います。またあとで議論をする時間があると思いますが、引き続き話題提供に入りたいと思います。次はESRI ジャパン株式会社の名和裕司さんから話題提供をいただきたいと思います。ESRI ジャパン株式会社は、世界で有名なGISの会社ですから、皆さんもご存じかと思います。ではお願いします。

○名和：こんにちは。ご紹介にあずかりました ESRI ジャパン株式会社の名和と申します。私はGISという地理情報システムの導入や利活用について、技術的な支援をさせていただいています。地震、災害に関してはわりと縁がありまして、2004年の新潟県中越地震では、山古志村や小千谷市を中心に被害が出たときから、現場に入って支援をさせていただいております。その後、2007年に新潟県中越沖地震が起きまして、柏崎市を中心に被害が出ました。そのときに、EMC (Emergency Mapping Center) という活動を新潟県庁でおこないました。このEMCとは「地図作成班」といって、災害対応に必要な情報を整理して地図にして表現するという活動です。ちょうどそれが起きたのが2007年でしたので、2017年で10年を迎えて、現在、10年半くらいになるのではないかと思います。

2007年当時、「Emergency Mapping Center」が立ち上がりました。2011年の東日本大震災では「EMT」になり、東日本大震災のときには、内閣府に、霞が関を中心にオールジャパンで対応するような活動がおこなわれました。その後、中越沖地震10周年というかたち

### EMCから10年



#### スライド5 EMCから10年

になっています。当時は、デスクトップ型GISが主流でした。今のエクセルやワードのように、パソコンにインストールして使うものが主流でしたが、今は「クラウド型」といって、ブラウザでグーグルマップのようなかたちで対応するようなものが主流になってきている状況になっています。

新潟中越沖地震災害対応支援GISチームからは、地震が起きた直後に、私のところに電話がかかってきて、支援してほしいということで現場に入りました。地震が起きてから約1カ月、主に災害対策本部の意思決定に関わる地図をつくる活動をしてきました。当時の「地図作成班」は、民間の会社が集まって「にいがたGIS協議会」をつくり、そのメンバーが中心になって活動していました。

「地図作成工場」と呼んでいたのですが、「工場」と呼ぶほど大きくありませんが、一つの部屋でマシンを並べてつくるといって活動です。当時、いろいろな業務要件がありましたが、地図をつくるためにはどのようなデータが必要で、どのようなシステムが必要なのか、運営体制をどのようにするのかみたいなかたちがありましたが、主に二つを要求されました。一つは、状況認識を統一することで、災害対策本部会議で使うための地図をつくってほしいという話です。もう一つは、もう少し現場寄りで、原課の災害対応業務を円滑に回すための地図ということで、2種類をつくりました。知事が振り返った当時の言葉のなかで、「4年前の中越大震災で各自治体や部局を跨いだ情報の共有が大変困難な状況で……」と、うまくできなかったという反省の弁を述べられています。その後4年が経過して立ち上がった地図作成班は逆に、「災害対策本部や関係者全員が一目で状況がわかった」というコメントと、「どの

## 本部会議の要求（知事のふりかえりから）

- 「4年前の中越大地震で各自治体や部局間を跨いだ情報の共有が大変困難な状況で、復旧に当たり、避難者の状況や被災状況、道路・水道などのライフラインの全てを絡めて考えないと円滑に進められないので、地図化できないかと考えていました。関係者の協力で実現できました。」
- 「これは極めて有効なシステムで、日々刻々と変化する避難所の避難者数もプロジェクトで写し出されることで、どの避難所に集中しているかが一目でわかります。また、情報を入れることでこの手当てが遅れているかが、災害対策本部や関係者全員が一目でわかります。そして、日々変化する復旧状況も地図に反映され、水道やガスがどこまで復旧したということが見え、どのように対応していくかを的確に判断できました。」

出典：建設ジャーナル第885号

Copyright© 2018 Erii Japan Corporation All Rights Reserved.

### スライド6 本部会議の要求①



生データ  
(市町村等)  
※深夜に県に届く

中間ファイル  
(県職員)  
※朝9時前までに整理

地図  
(EMC)  
※9時40分までに地図作成

Copyright© 2018 Erii Japan Corporation All Rights Reserved.

### スライド8 生データから地図生成へ

## 本部会議の要求（知事のふりかえりから）

- 「一つの例を挙げます。今回作成された避難者分布図と通水エリア復旧図です。自宅に戻れないのは、水道、ガス、家の状態等いろいろの理由があります。分布図の円の大きさが避難者数がわかるようになっていますが、これを減らすにはどうしたらいいかを考えなくてはなりません。水道なのか、ガスなのか、家の破損のせいなのか、道路なのか、作成された地図を被せることで、どういう対策を打てばいいか分析できるはずですが、それができれば防災マニュアルの改訂につないでいくことが可能ではないかと思っています。」

出典：建設ジャーナル第885号

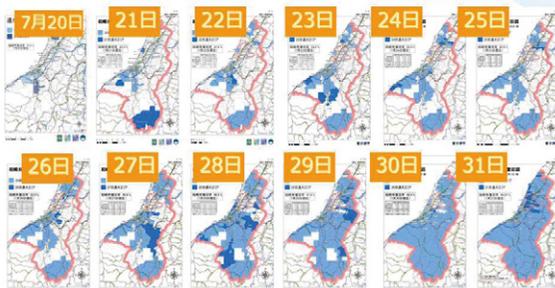
Copyright© 2018 Erii Japan Corporation All Rights Reserved.

### スライド7 本部会議の要求②

ように対応していくかを的確に判断できました」ということで非常に役立ったというコメントをされています。もう一つ前向きなアウトプットとしましては、戻れない被災者の方が、なぜ戻れないのかを考えるために、地図を見ながら道路、水道やガスなど、いろいろな要素を集めてみて、「作成された地図を被せることで、どういう対策を打てばいいか判断できるところが、地図としての力ではないか」というコメントをされています。

当時、どのような活動をしていたかという話ですが、生データを市町村でまとめました。いわゆるファックスやメールで送るような表タイプのものだと、状況がなかなかわかりづらいということで、地図作成班が地図に仕立てて開示をしたのが、スライド8内の矢印になります。代表的な地図の一つが「通水復旧図」です。

## 通水復旧図



Copyright© 2018 Erii Japan Corporation All Rights Reserved.

### スライド9 通水復旧図

前日に水道が復旧した場所を濃い青色で表示しています。これを見ますと、どの避難所には給水車を派遣しなくていいという判断ができます。あるいは白色の部分で優先度が高い場所、主要な産業や工場がどの場所にあるのかという関係を見たりすることができます。このようなものを日々見ていくことで、対応を決めていく使い方をされています。このような地図を100種類ほどつくっています。たとえば、避難者数に関する地図も作成しました。避難者がどこにいるかということを可視化しているものです。これは避難所に食料を運ぶときに、何人分などを把握するのに役に立っていた地図だと聞いています。

当時の運営体制としましては、災害対策本部の下に地図作成班ができて、役割分担したそれぞれのチームで系統立って対応していました。対策本部の横に地図

## EMCへの参画組織

(データやハード提供等も含む)

### ■ 研究機関

- 京都大学 防災研究所
- 京都大学 生存圏科学研究ユニット
- 新潟大学 災害復興科学センター
- 名古屋大学 災害対策センター
- 横浜国立大学 安心・安全の科学研究教育センター

### ■ 民間

- にいがたGIS協議会
- 株式会社オリス
- 金井産業株式会社
- 株式会社キタック
- 株式会社中央グループ
- 株式会社ナカノアイシステム
- 株式会社BSNアイネット

- エヌ・ディ・ティ・データ・ジー・シー
- インクリメント・ビー株式会社
- くびき野GIS協同組合
- 武蔵工業株式会社
- 日本加除出版株式会社
- 株式会社刊広社
- 日本アイ・ビー・エム株式会社
- 東芝情報機器株式会社
- 株式会社パスコ
- ESRIジャパン株式会社

### ■ その他

- GIS防災情報ボランティアネットワーク
- 地域安全学会

Copyright © 2018 Esri Japan Corporation. All Rights Reserved.

## スライド 10 EMC への参画組織

作成班がいて、ここでニーズを聞いて、「どんな地図が要りますか?」ということヒアリングした後に、別の棟にある工場で作ります。運用フローは、依頼者から依頼された地図をつくるのですが、最終的には災害対策本部と広報班とマスコミ、あとは県の本部などに情報を流していました。11月(平成29年)に、ちょうど10年目を迎え、この話をしたのですが、今の新潟県防災局長が、当時、この広報班にいらしたようで、「この地図がすごく役に立った」とおっしゃってくださって、本当に活用されていたのだなということを実感しています。当時は、スライド10のようなメンバーで対応していました。いろいろな主体が、それぞれ自分の得意なものを持ち寄ってやっていました。

10年が経過して、何が変わり、何が変わっていないのかという話ですが、業務要件としては、当時とあまり大きく変わっていないのではないかと思います。災害が発生した後に、どのような状況にあるのかを可視化し、それを判断材料として使うことは変わらないと思います。ただ、大きく変わってきているのが、システムのところ。今までは、「クラウド」というキーワードがありませんでしたが、既にインターネット上にシステムが存在していて、それをどのように使うかという流れに変わってきています。

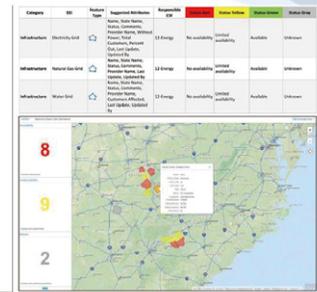
あとは、このようなことを繰り返しおこなっていますので、どのような項目が必要なのか、どのような地図表現が有効なのかということの標準化の動きも徐々に出てきていると感じています。例えば、アメリカでは標準化の動きがあり、「NISC (National Information Sharing Consortium)」というコンソーシアムがあります。そこで色の表現方法として、赤・黄・緑に意味付けをして表現するような標準化がおこなわれたりしま

## 地図表現・データ項目の標準化

NISC National Information Sharing Consortium  
Shared information from disaster-affected communities

VIRTUAL USA

Essential Elements of Information  
Publication Guidance  
Approved by Esri Japan 2018



Copyright © 2018 Esri Japan Corporation. All Rights Reserved.

## スライド 11 地図表現の標準化

す。

また、システムがクラウド化されています。昔は、机上のパソコンでやっていたのですが、今はクラウドに移行してシステムの在り方が変わってきています。昨年(平成29年8月)、南部テキサス州を中心にハリケーン「ハービー (Harvey)」が発生しました。そのときに使われていたアプリケーションは、ブラウザのなかで動いていて、全てのデータがクラウドにあります。必要なデータを入れれば、その場で地図に表現ができます。10年前は、現場で作り上げていくプロセスでしたが、今は、ある枠にはめていくことで対応できるようになっています。ここにあるようなURLを関係者に送れば、その人たち全員が見ることができます。情報自体も閉じたところから、オープンな場所に出ていくということです。

そして、災害対応に必要な航空写真や衛星画像、避難所の状況、道路の混雑状況など、災害の状況説明なども一つの枠のなかに全て集まっていますので、探す必要がなかったり、災害対応に追われている人の後方支援がしやすくなってきています。これが今の技術ではないかと思います。

まとめますと、クラウド化によってリソースが一元化して使いやすくなっているということ。地図表現やデータの標準化が進んでいるということ。業務への集中ということで、業務要件の検討に使う時間が増えてきているということ。システムについては既にありますので、より上の要求に対応しやすくなってきているのではないかと思います。

簡単ですが、以上とさせていただきます。ありがとうございました。

○座長：ありがとうございました。新潟県中越沖地震での実際のご経験から、10年が経過しましたが、変わるものと変わらないものがあり、最近は新しい技術も出てきました。午前中のシンポジウムにもかなり関係しており、データの共有や信頼性などの話とも重なっているかと思えます。

それでは、次の話題提供者は小林正人さんです。隣の静岡県浜松市の危機管理課の副参事で、現在、取り組まれているシステムのご紹介をお願いしたいと思います。

○小林：浜松市役所危機管理課の小林です。よろしくお願ひします。私の生まれは山梨県で、入庁前は民間会社に勤めていました。大阪で阪神・淡路大震災に遭いました。そのときに斜面関係の仕事をしていましたので、神戸の街を歩きながら現場まで行きました。家が軒並みつぶれているわけですが、表札には「〇△避難所に避難しています」などと書かれているのを見て、この被害でも生存しているんだなと思いました。その後、新潟に行き、今度は新潟中越地震に遭いました。少し離れていましたので、そんなにひどい揺れはありませんでしたが、皆さんが知っている山古志村に斜面災害対策で入りました。地震が起きたのが10月でしたので、雪の降る前に調査をしなければいけないということで、とても疲れてしまい、その後民間会社を辞めて公務員になりました。

阪神・淡路大震災に遭って、新潟中越地震に遭って、その次に浜松市に来ましたので、今度は東海地震かと思っていたら、東日本大震災や熊本地震ということで、私のせいではないことが立証されたわけです。民間会社から公務員になりましたが、なぜかずっと防災をやらされています。この部署に配属されて11年です。公務員としてはかなり長い部類に入ります。

まずは浜松市の説明をします。浜松市は、幅が40キロほどで南北が60キロくらいです。一つの県ですが、伊豆半島がすっぽり入るくらいの大きさです。1,500キロ平方メートルということで、全国で2番目に大きい市です。これは平成の大合併によるものですが、人口は約80万人です。災害を見ていきますと、浜松市は多種多様です。山をもっていますので、山があれば土砂崩れなどの土砂災害です。そして、天竜川が流れていますので、洪水などの河川氾濫があります。沿岸部につきましては、先ほど南海トラフ巨大地震の講演をされましたが、浜松市には15メートルくらいの津波が

## 防災情報システムの導入の背景

- ▶ 東日本大震災をきっかけに、広域な面積を持つ本市では、家屋倒壊、火災、津波、土砂災害など多様な災害が発生し、被害情報も膨大な量が予想された。
- ▶ 被害の状況を迅速に把握するため、また的確な意思決定の支援ツールとしてGIS等を活用したシステムが必要であった。



スライド 12 防災情報システム導入の背景



スライド 13 浜松市防災情報システム

## 浜松市防災情報システム GIS活用

### ◆浜松市防災マップ

- ▶ 災害時には、「避難発令中の地域」や「開設中の緊急避難場所」、「規制中の道路」などの刻々と変化する情報を随時更新する
- ▶ 平常時には、地震・洪水ハザードマップを使った自宅や職場、学校の周辺の「危険箇所」や「最寄の緊急避難場所」の確認に活用できる



スライド 14 浜松市防災情報システムの GIS 活用

来るであろうということで、現在、対策をしております。また、市街地もあつたりしますので、火災にも注意をしなければいけません。浜松市に来れば大体の災害は体験できるという場所になっております。

私が説明するのは「GIS」という、先ほど説明された

もので、情報をどのようにしてうまく把握して手立てを打つかということが、行政の仕事になるわけです。とかく行政は、来たものを処理することに追われてしまいます。その処理をするためには、情報を得なければいけません。テーブルに地図を広げて書いてもいいのですが、先ほども言いましたように、浜松市は全国で2番目くらいの大きな市ですから、市全体の状況を書いてしまいますと、細かいことが書けないわけです。細かいことを書こうとしますと、大きな地図の図面が何枚あっても足りないわけです。これは何とかしなければいけないということで、技術革新といいますが、GISを使ってやりましょうというのがきっかけです。

役所では何が大切なのかといいますが、「災害がここだけで起きていますよ」であるならばいいのですが、大規模災害の場合は、情報が入っていない地域で、災害が起きていないのかということをはっきりさせなければいけません。それを地図化することで見えてきます。また、全体の予測をしていかなければなりません。「あそこで火災が起きています。じゃあ、消防の人は行ってください」と、それは誰でもできるわけです。しかし、その一歩先です。火災が起きたから消す。うまく消せばいいですが、消せなかったら風上のほうの住民を避難させるべきかどうかを分析し、避難勧告等の指示を出していかなければなりません。そのツールとして、防災情報システムを使いたいと考えて導入しました。

最初からすべての情報を地図にプロットすることは難しいです。まずは、市の職員や他の部署、関係機関、自衛隊や警察などから情報を入力してもらえるような、データ入力フォームをつくっています。それがおおよそ完成しましたので、GISで見られるようにやっております。どのような情報があるのかと言いますと、例えば、避難所の開設や、道路の情報などです。先ほどもごみ処理のところでありましたが、どこの道を通ることができるのかということは重要な問題になってきます。通常の場合は、「どこが通れません」でいいのですが、大規模災害の場合には、「どこが通れるのか」ということが重要になってきますので、それらの情報も地図で見られるようにしていきたいと思っています。

もう一つは、先ほども言いましたようにデータのクラウド化です。インターネット上で使います。もう皆さん、携帯電話やスマートフォンをお持ちですから、インターネットに接続することができますので、避難所の情報を入力しますと、こちらに反映できるように

なっています。それができることによって、命令の管理などに活用できるのではないかと考えております。

今は役所内のことですが、市民にも情報を提供しております。「浜松市防災マップ」と検索していただければ、避難発令中の地域や開設中の緊急避難場所など、刻々と変化する情報を更新するようなかたちで見ることができます。平常時であれば、防災マップで「避難所はどこですか」「推定震度はどれぐらいですか」などを確認できます。浜松市では年1~2回くらい避難勧告などを出しておりますので、災害が起きたときや災害が起きそうなときに、どこの避難所が開いているかがわかります。また、自分の地域に避難勧告が出ているのか、出ていないのかわからないということで、避難勧告が出ている地域を可視化し、自分の地域に避難勧告が出ていることがわかるようにしてあります。

以上です。

○座長：ありがとうございます。山のスポット的な災害と海の大きな災害、多様な災害に行政として対応しなければならぬということがよくわかります。では、そのようなリスクをどうやって見るのか、捉えるのか。蔣先生から情報をお願いしたいと思います。

○蔣：愛知大学の蔣湧です。皆さんと同じように、まず、簡単に自己紹介をします。中国の上海出身ですが、日本に来て30年経ちました。1987年に筑波大学大学院に入学しました。学部ときは数学専攻ですが、筑波大学大学院の社会学部で、経営、応用数学学及び、大学院生の時代は経営データベースの制御モデルを研究しました。その後は東京都立大学の助教を経て、愛知大学には1995年に赴任しました。愛知大学での担当科目は、数学ではなく情報科目です。ここでまたGISと出会い、最終的な私の研究テーマは、「物事をどのように定量的に見せるのか」にたどり着いたと思います。今は、データサイエンスの視点から、データの科学はどのようなものか、それを防災のなかにどのように活用するかを、話題提供としたいと思います。

全ての研究には、研究フレームワークがあるはずですが、災害リスクを研究する場合、おそらく三つの要素があると思われます。一つは、災害因子です。災害を引き起こす自然的な要因、現象と発生場所などのことです。次は、災害エリアのなかに、本当に人がいるのかどうか、それは災害暴露です。その後は、その暴露したものが本当に弱いかどうか、つまり脆弱性です。

この三つがあると思います。ただし、それらの三要素の定量化はそう簡単ではありません。例えば、暴露や脆弱性を計算する場合、通常の統計データは、そのままでは使えないのです。

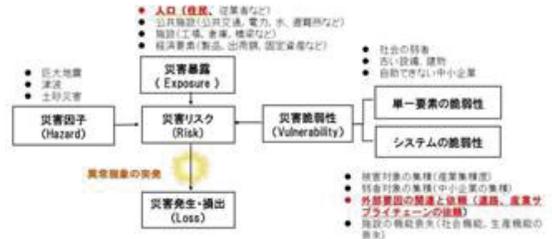
では、通常の統計データ、我々は集計データといいますが、使えない場合はどうするのか。今日の午前中、秋山先生の講演にあったように、個票データ、つまり情報粒子の細かいデータを使うことになります。ところが、個票データは簡単に手に入りません。その場合に頼るのはIT技術です。

次に、様々な方法でデータを開発しながら定量化を進める事例を紹介したいと思います。

まず、災害リスク研究のフレームワークについてです。どのような災害が発生するのか、津波なのか、土砂災害なのか、それによって暴露が変わります。災害エリアのなかに人が住んでいるのか、建物はあるのか、そのなかに産業は立地しているのかということを明確にします。例えば、災害エリアのなかに人が住んでいて、この人が若いスポーツマンであれば、自分で逃げればいいわけです。しかし、問題は脆弱性があるということです。例えば、この人が高齢者かもしれませんし、建物が古くて壊れてしまうなど、単一要素の弱さという概念があります。それに対し、もう一つは、システムの脆弱性です。例えば、サプライチェーンです。1カ所が寸断されることでシステム全体は機能しなくなるということです。交通設備も同じです。このようにシステム全体のつながりを分析しますと、初めて災害リスクを定量化することができるわけです。災害リスクを定量的に算出しますと、災害損出の推計ができます。今日は全てをお話できませんが、人口暴露の計算とシステム脆弱性、この二つに絞ってお話をしたいと思います。

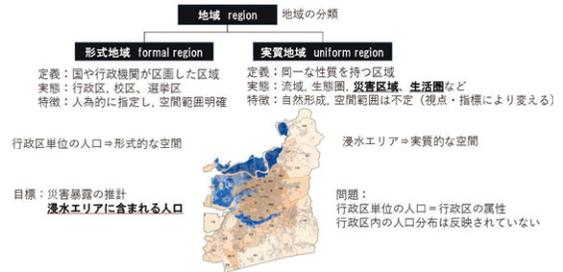
なぜ普通の統計データは使えないのか、それを理解することは重要だと思います。地理学のなかに「地域」は「形式的地域」と「実質的地域」、2種類に分けて定義しています。形式的な地域は行政区など、国が定義したものです。ここは愛知県です、ここは豊橋市ですと、空間範囲は明確です。全ての統計データは、この範囲のなかのデータです。ところが、自然災害は「形式的地域」ではありません。自然災害とは、実質的エリアなのです。同じ性質を持っているエリアです。例えば、富士山が噴火したとします。その被害エリアは行政区で決めるものではないのです。ここは豊橋市ですが、浸水エリアは行政区単位ではない。これは自然

## 災害リスク研究のフレームワーク



スライド 15 災害リスク研究のフレームワーク

## 形式区域と実質区域



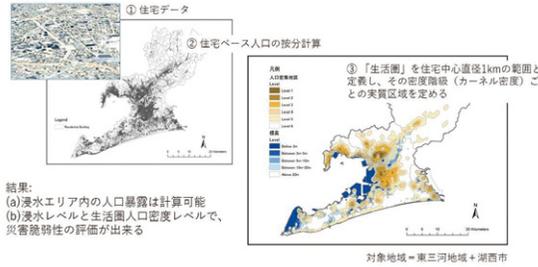
スライド 16 形式区域と実質区域

的に形成したエリアです。その範囲は一定ではなく、固定したものではないのが特徴です。視点が変わるとその範囲も変わるからです。指標が変わると、範囲がまた変わります。実際に、暴露を計算する場合、何が一番知りたいのか？浸水エリアのなかにどれくらい住民が暮らしているかを知りたいのです。ですから、そのまま行政区単位の人口データは使えない。行政区単位のデータは行政区の属性です。例えば、愛知県豊橋市であれば、人口が37万人、それで終わりです。人がどこに住んでいるのかという位置情報はありません。浸水エリアに含まれる人口を計算したいのであれば、そのままの行政区単位の統計データは利用しづらいわけです。では、どうすればいいのでしょうか？

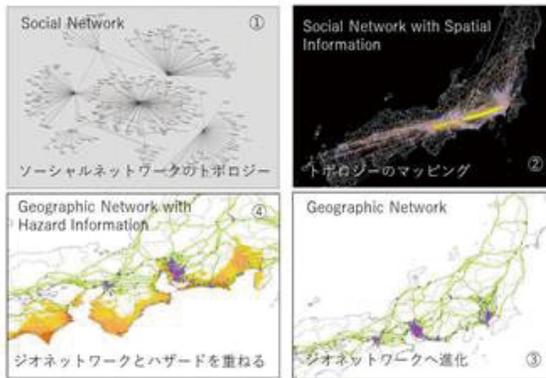
私たちは住宅データを使います。豊橋市と田原市全ての住宅データを利用して、豊橋市と田原市の中心点を抽出して、統計データと住宅を按分します。そうして計算したもので、人がどこに住んでいるのかということが見えます。人口分布は形式エリアではなく、実質エリアに変わります。そして、浸水エリアと実質エリアを重ねて合わせることで、災害リスク、あるいは脆弱性を計算することができるようになります。

また、統計データは、基本的にデータとデータが独

## 実質区域としての「生活圏」の定義と推計



スライド 17 実質区域としての生活圏の定義と推計



スライド 18 災害リスクの拡散の推計

立っています。人口は人口で、産業は産業です。データとデータの間のつながりがないのが特徴です。しかし、災害リスクは、社会システムを通して拡散することがあります。例えば、自動車のサプライチェーンについてですが、サプライチェーンはまず企業と企業の間につながりがあるはずですから、このつながりをソーシャルネットワークで表現することができます。表現されたのは組織間のトポロジー (topology) 構造ですが、空間的な要素はありません。そのソーシャルネットワークの接点 (各々の会社と工場) に、会社や工場の立地座標を入れれば、この組織のトポロジー関係、つまりソーシャルネットワークの関連性を空間的に再現することになります。ただし、その場合、関係を直線で示しています。現実社会の場合、その関連性は人間や物品の到達性になり、それは直線ではありません、道路ネットワークでつながります。そうしますと、産業サプライチェーンのネットワーク、つまり、会社と会社のつながりは、道路ネットワークを通して表現し、これと災害ハザードを重ね合わせると災害リスクの拡散を計算することができます。例えば、あの工場は、

## 個票データ開発の事例:東栄町



スライド 19 個票データ開発事例 (東栄町)

## 個票データ開発の事例:自動車部品サプライチェーン



スライド 20 個票データ開発事例 (自動車部品)

実際に浸水エリアのなかに含まれていません。しかし、サプライチェーンが寸断されたことで、影響を受けることが計算できます。このような計算は、個票データしかできません。通常の統計データは、行政区単位の集計データとして、情報粒子が粗すぎるでしょう。

次は、個票データを利用した二つの事例を紹介します。一つは東栄町の事例です。東栄町が持っている住民基本台帳データには「世帯 ID」があります。そして、株式会社ゼンリンの建物のデータには「建物 ID」があります。これらをリンクすればいいわけです。さらに NTT が持っている配線データを加えます。そこには「配線 ID」と「接続先建物 ID」の情報が含まれています。これらをつなげていくことで、いろいろなものを計算することができます。例えば、最終的に 60 歳以上の独居高齢者がどこに住んでいるのか、彼らが情報ネットワークとつながっているのかどうか、さらに独居高齢者の周辺 250 メートルの範囲内に何人ぐらいの一般成人がいるのかということも計算することで、災害リスクの脆弱性を定量的に測ることができ、計算した結果から重要な事実を突き止めました。町中心から離れた集落には若い人がほとんどいません。情報ネットワークだけが独居高齢者とつながっています。離れ

ている集落における情報ネットワークのコストはものすごく高いのですが、独居高齢者が住んでいますから、これは必要不可欠であることが判明しました。

もう一つは、自動車サプライチェーンです。ご存じのとおり自動車産業はこれから大きく変わります。自動車産業の構造転換が地域経済に与える影響を測る必要があります。また、サプライチェーンと災害リスクの分析です。その場合、詳細なサプライチェーンのデータをつくらないといけません。私たちは、スライド20のようなテキストベースの情報を、「テキストマイニング」の手法、データモデルと時空間データベースの技術を駆使し、文字データを自動的取り扱えるテキストマイニングのシステムを開発しました。そのシステムを稼働することで、個票データが開発され、研究に活かすことができました。

最後のまとめになります。災害リスクの定量化が非常に重要です。なぜ定量化が必要なのか、共通の認識、共通の評価指標と評価結果を定義することができます。そうしないと、それぞれに主張や尺度が全く違ってしまいうため、比較することができません。定量化の意味は、共通認識の曖昧さをなくすことです。それによって比較することができます。比較というのは、他者との比較、過去との比較です。比較ができるからこそ、評価ができるのです。評価ができると改善することができます。それができなければ、全てが曖昧になってしまいます。さらに視覚的に表現することができます。視覚の基本は定量化です。定量化がないと視覚化はできません。もちろんこれからの課題もたくさんあります。一つの課題は、状況によって従来の概念はもう通用しない可能性があるということです。例えば、住宅ベースの人口データを扱う場合、人口密度の概念はどうなるのでしょうか。住宅中心点はポイントであり、面積はゼロです。ですから、その場合、人口密度の概念が変わると思います。そして、尺度も変わります。指標の体系をつくることは難しいですが、欠かせません。もう一つは、災害ですから、確率的に変わります。では、その部分はどう正確に推計するかの課題があります。あとはデータの質です。計算だけではなく、開発する場合には技術が必要です。ハードルが高いことも課題です。

以上が私からの話題提供です。ありがとうございます。

○座長：ありがとうございます。定量化することは

非常に難しい課題です。今日、この壇上に並んでいる7名のパネリストの皆さんは、それぞれに得意な関心と技術、宿題も持っていらっしやいます。先ほどの講演と今のパネリストの話題提供を含めて、私から質問を幾つかしたいと思います。後ほど、会場の皆さんからも質問をお願いしたいと思いますが、残り40分しかありませんので、手短に皆さんのお考えをお願いしたいと思います。

今日の共通のキーワードは「巨大災害に備える」と、「災害リスクの前に私たちは何をどうすべきなのか」という課題です。しかし、今までのプレゼンテーション、あるいは話題提供を見てみますと、30年先の災害を考えている方もいらっしやれば、今すぐにやらなければいけないという考えの方もいらっしやいます。これに関しては、非常に大きなギャップがあると思います。皆さんのお仕事のなかで災害に対しての理解や認識などは、どのようなところが大きいでしょうか。私の思っていることと違うとか、皆さんの、あるいは相手の反応はどうだったとか、感じているズレといただけますか、一番印象に残っているズレの問題、相手は全く理解してくれない問題、一生懸命に教育をしているけれどもなかなか伝わらないといったような実例も踏まえてコメントをいただければと思います。いかがでしょうか。

○大木：テーマで挙げていただいたギャップで思ったのですが、私は地震学の不確実性をわかったうえで、災害情報をどのように活かして、しかも地震から生き延びるためには、理解をただけでなく行動に活かすことが重要です。たとえば、「家具を留めない」と倒れてくるな」と思ったのに留めなければ、結局、家具を留めないと倒れてくることを知らない人と同じなわけです。個人が認知して行動に移すまでのギャップがすごく大きいです。

地震学は非常に不確実性が大きく、「津波は倍半分」といまして、10メートルの予測で5メートルだったら、私たちの業界では「当たった」といいます。10メートルで20メートルが来ても、「当たった、今回も」というように、倍半分までは許容範囲という認識です。それから、熊本の活断層の今後30年の発生確率は数パーセントでしたが、うちの業界で3%といいますと高いです。「これは傘を持っていかないと絶対に雨が降る」というレベルです。普通の天気予想なら、3%で雨が降ると思う人はいません。むしろ「晴れる」といわれて

いるようなものです。そこにまず違いがありますが、そういう科学の不確実性があることを踏まえずに地図に落とし込んでハザードマップをつくりますと、津波の予測は、「ちょうど家の道路までなんだよね」という認知になってしまいます。また、とんちんかんなことに、コンピュータ技術が進歩して細かいメッシュでも計算できるようになり、今までは何丁目くらいしかわからなかったのが、本当に道路の一本一本までのメッシュでわかるようになりました。ますます細かい図が出てきますので、このとおりに津波が来るのだろうかという認知になってしまっています。

例えば、釜石市では学校管理下にいた子は全員生き延びることができました。釜石市で亡くなった 1000 名のほとんど全ての方は、ハザードマップでは危険区外でした。つまり、ハザードマップをよく学んでいたからこそ、「うちは危険区域外だから」という判断で、それは極端な言い方をすれば科学が殺したようなものですよね。私たちが、そこまでしか赤く塗らなかつたから亡くなったようなものです。その不確実性をどのように伝えるかという問題があります。

同じような例ですが、津波警報を出すようになりました。津波というものが存在して予測できるようになったので、警報を出すようになりしました。その結果、人はどうなったのかといいますと、情報を待つようになったのです。津波警報が存在しなかつたときは、揺れたら、みんな走って逃げていたわけです。しかし、津波警報が最初は 30 分以内だったものが、7 分以内に出せるようになり、今や 3 分以内に出ます。急いで 3 分で計算をすれば、本当に倍半分くらいの精度しか出せず、巨大なものほど精度が悪くなっていきます。そのなかで、すごく精度の悪いものをわざわざ家で待って、「防災無線が鳴ったから行くか」というと大きな時間の無駄になるわけです。個人のなかでの矛盾が逆に進んでしまうことを感じて、科学の不確実性がどうにもならないなかで、どのようにして防災情報として活かしていくのかというところに難しさがあります。

個人が今ある情報で判断をする、自分の意思で行動をすることが必要だということで防災教育に転じていったわけです。北詰先生のお話を伺って思ったのは、例えば、小さい氾濫のときに出た廃棄物をみんなで一緒に処理する練習をしておくとのことでした。しかし、もともとをいれば自分で処理をできるように努力してきたわけです。自治体では、自分の力だけで何とかできるようにやってきた。それは人間も同じで、ごはんを食

べさせてもらうのではなく、自分で食べられるように、お箸を使えるようになってというふうにやってきました。今の自治体は「一人で何でもできるようになるから友達がいらないんだ」みたいな状態になってしまっています。あるいは、治水で堤防などができて、そもそも小さい氾濫もあまり起きなくなりました。そうしますと、結局、堤防などでは阻止できない 100 年に 1 回、500 年に 1 回のときに大水害だけが襲ってくるようになります。

江戸時代には毎年ちよくちよく氾濫していて、みんな土嚢を積むことを、毎年、お祭りみたいにやって訓練していたわけです。100 年に 1 回、すごいのが来たので頑張って土嚢を積むということができていたなかで、科学が進歩して、技術が進歩していくなかで、自力で河川の氾濫を食い止められるようになりました。人々も土嚢を積むことよりも、他のことに自分の時間を費やせるようになったわけです。そして、起こるのが 100 年に 1 回の大水害。だからといって科学の進歩を止めるわけにはいかないし、進んでいくことに希望があるとは思いますが、必然的に起こる人口減少のなかで、自立を目指してきてやってきたことが、逆に脆弱性にもなってきてしまうことが分かりかけてきた 2018 年ではないでしょうか。何かそういうものを感じて、これは頭の発想を切り替えることにも苦労が必要ですし、切り替えたところで、どのような方向に進むのがいいのかということは、すごく難しい問題なのだなということをあらためて感じました。

すみません、ちょっと難しいことを言って終わります。

○座長：これに関して一番近いのは、たぶん藤井先生ですかね。道德の問題に近いかもしれないので、補足あればお願いします。

○藤井：大木先生とかなり重なっています。私のなかで、今日のお話は二つのギャップについて考えています。

一つは、学校教育においては、安全教育とリスク教育というもののギャップがあります。つまり、学校のなかには、安全教育として防災を語る人が多いので、安全なのか、危険なのかという、その間にあるリスクをどのように扱うかということは、先生方もまだそんなに慣れていませんし、そもそも概念がほとんどないと言っていいかと思います。したがって、日常的には

曖昧な危険というものがあるって、何となく不安というだけでは行動につながりません。もう少し身近に、具体的に確率が高そうなリスクがあれば、それは行動を試みようかなと思うかもしれません。

例えば、「今朝、あそこの角で交通事故があった」としますと、「ちょっと気をつけたほうがいいかな？」と思うかもしれません。日本では年間3,000人以上の人が交通事故で亡くなるとか、免許を持っている人が8,000万人いますという話だけでは、「ああ、そうですか」で終わってしまいます。データを出すことと認知のズレがあって、データと認知のギャップをどのように埋めていくかということが教育の課題でもありますし、データを出す側の課題でもあるのかなと思います。

つまり、具体的なデータが出てきて、それが視覚化、見える化された場合に、それをどのように伝えるのかというところは非常に重要です。例えば、「90%成功する手術があります」というのと、「100人のうち10人失敗する手術があります」というのでは、かなり受け取り方の認知が違ってきます。これは心理学で「ヒューリスティックス (heuristic)」といわれるような分野で、このあたりがデータの出し方も含めて学際的なテーマになりますし、今日のようにさまざまなジャンルの方からご意見をいただいたり、アイデアを出していくことが必要ではないかと思っています。

以上です。

○座長：ありがとうございます。確かにどんなものを出すのか、出し方をいろいろと考えながら実際につくられて実践されているのが一つのアプローチだと思います。

では、行政の側から、今回は小林さんと北詰先生も半分行政のお仕事をなさっているようですから、ご意見を伺いたいと思います。

○小林：難しい問題ですが、私も市民講座などで「家具の固定をしてください」と言っています。市のほうも家具の固定の事業をやっていますが、だいたい増えるのは地震があったときです。それ以降になると、すぐ減ってしまいます。要は、平常時にはなかなか進まないと思っています。

例えば、癌になりそうだから、身近でなっている人がいたり、親戚でなっている人がいると、将来、起こり得るであろうと思って保険に入ったりする。また、

自動車事故を見たりしているなら、リスクはそんなに高くなくても保険に入ろうと思うわけです。しかし、地震については、最近は多いですが、やはり地域性があったりしますので、それよりもっとお金を使わなければいけないことがあるから、そちらにお金を回そうという気持ちが働いてしまい、なかなか実行できないのかなということを感じ始めたところです。

では、どうしたらいいのかということですが、はっきり言えば、わからない状態です。ただ、先ほどの「脅しの防災はよくない」というのは確かにそうですが、少し脅しがないと人は動かないかなとも思っております。

○北詰：このようなところで話をするとき、最近「あらかじめ考えたとおりにほとんどなりません。でも、あらかじめ考えることが大切です。なぜなら、考えたことが活かされるからです」とよく言います。考えた結果みたいなものを大事にしようとするのではなく、考えた経験や考えたプロセスが大事なわけです。

このような勉強会をやったり、市民講座をやったときに、何を家族や後世の人に伝えていくのか、考えた結果を伝えるのではなく、「なぜ、そういうふう考えたんですか」というプロセスや考えた蓄積経験を伝えていきたいです。先ほどの家具の固定もそうですが、「家にあるタンスの固定を10カ所やりました」ということを伝えるのではなく、「なぜ、私は家具を固定しなければいけないと考えたんだろう」ということを伝えていきたいということです。

それは私がやっている災害廃棄物の分野でもそうですし、避難所の運営でもそうです。何でもそうだと思いますが、それが伝えられれば、実際にことが起こって、それこそ倍半分の、自分の思っていた倍の被災が起こったとしても、完璧には対応できないかもしれないけれども、その考えたこと、考えたプロセス、考えた経験に基づいて、より効果的に対応できるようになるかなと思います。

○座長：ありがとうございます。では、鄭先生、先ほど整理をいただきました「非常時」と「平常時」について、「平常時」で災害のことを考えていても、考えた範疇を超えてしまうようなこともあるのですが、そもそも対処や業務内容や法律も違うのでどのように考えればいいのでしょうか。

○鄭：今までに何回も自然災害に見舞われながらも、先ほど紹介した法システムにおける整合性とはかけ離れています。そういうシステムを改善する、または法を改正する。あるいは新しい法制度を根本からもう一度つくろうという岐路に立っているのではないかと思います。

まずは今の状態を打開するためには、記憶または経験したことを、もう一度記録に残して、もう一度議論する。もう一度ここで総括をして積み上げる作業をしないと、また新しい地震、新しい災害が来たとき、同じ経験をします。そして、2～3年後にはまた忘れるということを繰り返すのではないかと考えております。ですから、今すぐすべきことは、記録に関する議論を始めないと間に合いません。また同じことを繰り返すと思います。

○座長：ありがとうございました。非常に重要なキーワードは「再構築」ということです。今のやり方、対応ではとても追いつかない。先ほど、先生が発表されたなかにもありましたが、災害のときは「平常時」に対応できる部分があれば、現在の法制度が災害を想定して対応していないわけですから、それを変えるところから考えなければいけない。非常に共感することがあります。

それに関連して、名和さんに質問をしたいのですが、新潟中越沖地震で災害対応を経験されて、制度化になったとか、今後の災害に備えて、実例を仕組みにして法制度の改定なども含めて発展していくとか、そういう事例がありましたらお願いします。

○名和：今の議論を聞いていて思ったことですが、3.11のときに、津波の「浸水境界」というデータを扱っており、あれは現実なのでごく差し迫るものがありました。想定だから人はあまり信じないと思いますが、実績については真実味があるので、そういうデータの蓄積は重要だと思っています。日本は100年とか150年周期で繰り返し襲われているわけです。今、記録する手段を持った状態で蓄積されますから、「自分の家のここまで過去に津波が来た」ということがわかりますから、おそらく時間が解決すると思います。300年、400年経てば、確かにここまできているというのは蓄積されてくるから、もしかしたら想定もする必要がないかもしれないのかなと思って聞いていました。

今、そういう時代にいるのかなというところで、そ

この蓄積まで我々は何をするかという話になると思います。先ほどの報告にもありましたが、平時に可能な限り想定したうえで準備をする必要があると思います。しかし、なかなか限界があるのではないかと思います。我々のシステムも導入しただけで機能するわけではありません。それをどのように使うのか、何のためにやるのかという目的をもう少しはっきりさせる必要があるのではないかと考えています。ちょっと答えになっているかどうかわかりませんが以上です。

○座長：先ほどの新潟での事例は、その後、例えば制度的に見直し、検討して、あるいは市として定常化したとか、仕組みを変えたとか、そういうことはありますでしょうか。

○名和：新潟県は実際に被災されたので、意識が高く、制度や仕組みをつくるという動きになりました。あるいは関係者のなかでは、少しずつですが改善しようという動きがあります。先ほどの「EMC」から「EMT」に発展したように、ある一つの拠点で活動したことを全国でできるように仲間を増やしていくとか、制度化していく動きはありますが、必ずしもドラスティックに変わるわけではなく、徐々に徐々にという感じだとは思っています。

○座長：では、蔣先生からはデータ水準をもっと良くする。藤井先生や大木先生からは、教育の仕組みを変えてデータの意味も含めて正しく伝える。そういったここまでの議論を踏まえて、行政としては、対応の仕方をどのようにお考えでしょうか。

○小林：先ほどパワーポイントで浜松市の情報体系などを話しましたが、今、大規模災害が起きたら、一つの市や県では対応できないので、やはり応援をもらわなければいけません。応援をもらったときに馴染みのあるシステムでないとならなくなってきているということで、今、国もそれを気にしております。うちのほうにも国からヒアリングに来て、どのような仕組みでやったら市町村が使いやすいシステムになるのかということを開かれました。今、その過渡期ではないかと思っております。

○座長：では、蔣先生にも何かフィードバックをお願い

いしたいと思います。

○蔦：住民が研究者たち公開したデータを見て、それを信じて逆に避難しないことにより生じた被害について、感想を述べさせて頂きます。それは、研究成果発表の仕方、或いは説明の仕方に関係があり、無視できない重要な課題だと思います。今、「災害リスク」と言っていますが、リスクって何ですか？あまり説明していませんが、リスクとは確率です。リスクとは「損失を出す可能性」と定義されています。「明日の天気予報は30%以上雨が降る」としますと、降らない可能性が70%以上もある。傘は持って行くのですか？コストは二つあります。持っている場合のコストと、持たない場合のコストもあります。両方説明しないといけません。それは教育の役割です。一般の住民に対して、基本的な部分を教育しないとイケません。

北詰先生のお話と同じように、考えないよりは考えたほうが良い。未来はわからないですが、計算すると、当たっている場合のコストと、当たっていないコストの両方あるわけです。それを全て出して自分で判断をするほうが、理解したうえで行動することができる。それは研究者の責任ではないかと思えます。

もう一つは、やはりデータです。たくさんデータを蓄積すればするほど精度は上がります。それは間違いないと思います。これからは大学だけではなく、行政も一緒に参加し、データ整備の連携と体制の仕組みの検討が必要だと思います。今日の午前中の市民データの話もすごく重要だなと思いました。

○大木：先ほど、名和さんがおっしゃった「もう、ここまで津波が来た」というのはファクト (fact) ですから、すごく強烈的な説得力があるはずですよ。

例えば、東北ではその事実が既にありました。国土交通省が「ここまで津波」というような看板を立てていましたが、それでもやはり逃げ遅れた方がいらっしやる。もう亡くなった方にインタビューはできませんからわかりませんが、九死に一生を得た方に聞きますと、皆さん、何とおっしゃるのかというと、「逃げないという決断をしたわけではない」と。「逃げるという決断を先延ばしにしていただけだ」とおっしゃるのです。人間は、そういう生きものといえますか、ファクトがあってもできないことがある。人間のそういう部分にどのように寄り添っていくかということを考えていると思っています。

もう一つは、岩手県は津波の常習地域ですから、この100年の間に、あのような津波が3回くらいあったので、「ここまで」という看板をそもそも立てられました。福島や仙台平野以南は、本当に1000年ぶりでした。1000年前にそういうことがあったという研究が2010年に論文になり、それを国が公式見解として「ここまで津波が来ていたんです」ということを2011年4月に発表する予定にしていました。しかし、その3週間前に東日本大震災が起きてしまった。

その論文の調査をするとき、地面を掘って津波による堆積物、1000年前に津波が運んできた泥があるのかどうかを、ひたすら穴を掘って探していきます。その調査をするときには、自治体に許可を取りに行きます。仙台平野以南と静岡県では、もともとリスク認知が違います。「津波っていうのは三陸の話だ」と言うのです。そして、私たちが調査をするときに、「あなたたちみたいな研究は迷惑だ」とまで言われてしまいます。「ここは危険なところだとか勝手に言われて、地価が下がったらどうしてくれるんだ」と。確かにおっしゃるとおりで、今すぐに国が防潮堤をつくってくれるわけでもないし、防潮堤をつくると漁師にとってどうなのかということもあります。ですから、信頼関係を築きながら、それでも人間の命を真ん中に置いて連携していく。しかし、そんなコストをかけてやって、津波が本当に来るかどうかわからないという難しさがまた次にあります。

最後に、人間にとって本当に大事なことをスペックで考えないと思います。例えば、私がスマホを買うときは、スペックをいろいろ比べて、Androidかな iPhoneかなと決めます。でも、それはスマートフォンやパソコンだからやるのであって、例えば、「スペックがいいから彼女にしたい」とか言われたら、すごく腹が立つみたいな、本当に大事なものはスペックで評価しません。そうしたときに、「ここは災害のリスクが高いところですよ」と言われても、「代々おじいちゃん、おばあちゃんが守ってきた土地だから、ここに住みたい」とか、「すぐに高台に避難してください」と言っても、「いや、私にとっておばあちゃんは絶対大事だから、おばあちゃんの家へ寄っておぶさっていくんだ」と言われると、それを受け止めて、その人に寄り添って何ができるかを考えなければいけない。そう考えたときに難しいけれども、やはり希望がある。「一緒に避難訓練をやってみようか」ということで、「一人で歩いてみて、到達よりも10分早く行けました」という報告をもらっ

たり、そういう希望ももちろんあります。「こういう対策をしたら6割死者が減ります」、「じゃあ、4割の人どうするの?」という、そういう部分をマクロな目線とミクロな目線でどのようにしてやっていくのか。そういうったときに、そのデータをどのように活かすのか。それから、専門家がどのように、どのような視点に立って寄り添うのかなど、いろいろなステークホルダーと考えていかなければいけないのではないかと、あらためて思いました。

○小林：先ほど大木先生が言ったように、私も東日本大震災のあと、津波の担当でした。「浜松市には30メートルくらい津波が来る」と言う市民もいます。そこで「津波が市街地に入ってくるのはだいたい20分くらいで、避難をするのに15分くらいかかるんです」、「実際に訓練をしてみましょう」と言って訓練をやるわけです。そうしますと、意外とみんな歩いて走らないのです。本当は走ってほしいのですが、「小走りくらいで走ってください」と言うのですが、走らないです。それでも8分くらいで避難施設に到着するわけです。そうしますと、「意外と時間があるんだな」となります。要は、やってみないとわからない。考えている時間とやった時間の中で少しズレがあって、それに住民の人に気づいてもらうための避難訓練が一番大切なのではないかとそのときは思いました。

○座長：ありがとうございます。時間が押していますが、せっかくですから、会場からコメントや質問をもらいたいと思いますので、皆さん、挙手をお願いします。

○参加者：土地家屋調査士をしています。実は、来週もまた防災関係の研修会に出なければいけないということで、今日とても興味深く聞かせていただきました。ありがとうございます。

愛知県に土地家屋調査士会というものがあり、今、狭隘道路と老朽化した家屋の対策をどうするかという話が、来週の定例研修のテーマになっています。狭隘道路について、建築基準法上ではセットバックという概念があります。「ある程度、道を確保しなさい。中心から2メートルです」という話がありますが、なかなか協力していただけない。手続きせずにやってしまう手もあります、そのへんがうまく手続的に進まないという問題があります。

行政側の対応や教育的な観点から、どのように説明したらいいかというところでお教えいただければと思います。

以上です。

○座長：では、一番詳しい方がいらっしゃると思いますので、行政の方お願い致します。

○小林：行政ですが、難しいですね。道に接している人は自分の土地を提供しなければいけないというジレンマがあったりするので、なかなか難しいところもあります。役所がそこに入ってしまうと、なかなか難しいわけです。

その人が地域でどのような立場になっているかというのが一番大切なのかなと思っています。できれば地域で、そういうことを話し合ってもらうことが一番大切で、それで納得していただいて土地を提供してもらう必要がある。どうしても行政がそこに入ってしまうと、カチッと決めていってしまうようなことで、「なんで俺が出さなければいけないんだ」ということになってしまいます。

地域での話し合いというか、難しい言葉でコンセンサスなのか、意識統一ができれば、その人も「まあ、しょうがない。ちょっと出すか」となってくれるのかなと思っています。これは、役所としての意見ではなく、私個人の意見です。

○座長：私としても、これは非常に重要な問題で、他のいろいろなことも関連するけれども、誰が負担すべきなのか、受益者は誰なのかですね。広域防災も地域防災も同じで、地域コミュニティのみんなが受益するわけですから、話し合ったほうが一番本来の筋かもしれません。ありがとうございます。

時間が残り数分しかありませんので、会場からのコメントは以上とさせていただきます。せっかく皆さんが集まりましたので、災害リスク対応にしても、地域のまちづくりに関しても、このような立場の違う人たちが一緒になって話し合っているところですから、今後、もしもこういう機会が続くとしたら、どのようなことができるのか。それぞれのご期待も含めて、一言お願いしたいと思います。では、名和さんから。

○名和：今日はいろいろな先生方のお話を伺って、今までの認識がだいぶ変わりました。情報システムを納

める立場としてどのようなことができるかを考えていきたいと思います。また次に、このような機会があればいいなと思いました。

○小林：役所の人は一生涯懸命に災害対応をやっています。いつも雨が降ったりするとビクビクしています。避難勧告を出さなくても出していいのかと、本当に慎重を期しながらやっているということを皆さんに知っていただければと思います。

○蔣：私はデータを扱う人間ですから、今までほとんどPCモニタと向き合ってやっています。現場からのフィードバックはあまりない。例えば、防災訓練を毎年やっていますが、今年の訓練成果をデータ化すると、来年はどこまで進歩しているかがわかりますね。ですから、私が一番やりたいのは、防災訓練のシミュレーションです。全ての住民がGPSを持って実際に逃げる速度を計算して、今年全員が安全に避難するには何分かったか、来年、高齢者の避難行動を改善し、全員が安全に避難するのにどれぐらい進歩があったのか、その評価が大切だと思います。避難訓練現場の情報をフィードバックできるような空間データをつくりたいです。

○藤井：私は、「評価」ということが頭にずっと浮かんでいます。やはりリスクはさまざまにあります。コストもマンパワーも有限ですから、それをどのようにうまく分配するかというときに、防災を巡って、どのように評価・文化を構築するかというのが極めて重要なところですね。

私が関わっている教育の分野では、例えば、引きこもりの人を外に出すのに行政コストはだいたい1人500万円くらいになるという話になっています。それならばその500万円を引きこもりにならないように、未然にさまざまな教育活動をおこなったり、NPOに分配したほうがいいのではないかとあります。

よくいわれる社会的パフォーマンス評価みたいなことも含めて、防災を巡る評価研究はまだ途上にあると思いましたので、そのあたり、愛知大学と皆さんとも協議を続けていければと思っています。ありがとうございます。

○大木：防災教育でいろいろとやってきた私が何を思っているかと言いますと、学校って本当にすごく忙しくて、国語・算数・理科・社会の他に、道徳や学級活

動以外にも環境教育、キャリア教育、今はオリンピック、パラリンピック教育など150個くらいあります。その151個目に防災教育が来たという認識です。平成30年4月からの新しい「新学習指導要領」で防災教育がようやく入りました。あと2カ月に迫り、いかに積極的に撤退できるようになるかということを考えていきたいと思っています。

先に先に手を打っていくようにしていかないと、これからの日本社会は厳しいのかなと思っています。そのためには、このような学際的な、いろいろな分野の方のお話が本当にためになりますので、もっといろいろな切り口で、一つのテーマ、複数のテーマを考えていく機会があれば、ありがたいと思います。

○北詰：二つあります。一つ目は、自分で話したことに関連してですが、行政計画の柔軟適用や変更プロセスのルールをつくりたいと思います。実際に物事をやるときに、決められた行政計画のルールどおりに動かすと、硬直的で都合の悪いことがたくさんあるのです。逆に、手放して変更してしまったら、これもまた問題ですから、柔軟適用と変更プロセスのルールづくりをしたいと思っています。

もう一つは、今日の話のトーンは「住民に勉強なさい」とか、そういう言い方でしたが、実際にそういうことをやっていくと市民の方はすごくよくご存じなのです。勉強もされておられます。ですから、市民と行政の協働の場で、ぜひ市民から「行政、もっと勉強するように」と言わせたいです。これが私のもう一つのテーマです。

○鄭：私自身が問題として、今、研究しなければいけないと思って取り組んでいることは、災害の規模が大きくなった場合、応援ということで、相互応援協定というものを自治体ごとに結んでいます。内容を見ますと、判子を押しただけで満足しているというか、とても使えそうにない、実際に動かないだろうというものが多いです。あと市町村レベルでは、災害が大きくなればなるほど諦めてしまう。「自力で何かをやることは無理だ」と、皆さんがおっしゃいます。では、国や都道府県が来て、地元のことをやってくれるのかといえば、これまた限界があります。あまりにも現場と離れているわけです。

例えば環境省の方たちは、一般廃棄物処理の過程については、机上の勉強はやっているかもしれませんが、

現場のことはよくわかっていないのです。実際に被災地へ行ってみると、「彼らが来てくれて、『応援する』とか言っているけれども、実際には役に立たない」ということを現場の方から聞きます。

言いたいことは何かといいますと、応援はあくまでも応援に過ぎないということです。最終的には、市町村が出来ることからはじめ自立できるようにする必要があります。出来ないことは応援してもらってもいいし、協定を結んで協力してもらってもいいし、依存してもいいです。ただ、根本的に最も大事なものは、住民とともに一緒に立ち上がることです。自分の足で立とうという意思がないと、災害から一歩前に進むことはなかなか難しいのではないかと思います。そのことを、もう一度、考えさせられるような会だったと思っております。ありがとうございます。

○座長：ありがとうございました。限られた時間のなかで、十分に議論をし尽くせませんが、一つだけ確認させていただきたいと思います。この場は、私たちみんな、それぞれの分野から入っていき、普段の活動の対象もさまざまです。決して、これで誰の責任だとか、誰かが誰かを教えるというものではありません。みんなが一緒に取り組む課題であると思います。災害にしても大きいですし、将来のことも誰もわからない。そのなかで、一緒に考えるようなきっかけをつくったのが今日の趣旨です。皆さん、ご参加ありがとうございました。また、会場の皆さんもご参加ありがとうございました。

最後に、パネリストの方々に対しての拍手をお願いして、この会場のシンポジウムを終了したいと思います。

(以上)