

中央防災会議 防災対策実行会議  
防災関連調査研究の戦略的推進ワーキンググループ  
( 第 3 回 )

議 事 録

内閣府政策統括官（防災担当）

# 防災関連調査研究の戦略的推進ワーキンググループ（第3回）

## 議 事 次 第

日時 平成28年2月12日（金）10:00～12:04

場所 中央合同庁舎8号館3階 災害対策本部会議室

1. 開 会

2. 挨拶

3. 議 題

①各委員からの課題提起（木本委員・小池委員・越村委員）

②その他

4. 自由討議

5. 閉 会

## 開 会

○事務局（名波） それでは、ただいまより「防災関連調査研究の戦略的推進ワーキンググループ」の第3回会議を開会いたします。

委員の皆様におかれましては、御多忙の中、御出席いただきまして、まことにありがとうございます。

本日は、全ての委員に御出席いただいております。ありがとうございます。

それでは、まず、河田主査のほうから御挨拶をいただきたいと思います。よろしく願いします。

○河田主査 皆さん、おはようございます。

10名全員に出席いただいているということで、大変うれしく思っています。

御承知のように、昨年12月23日に「世界津波の日」が国連で決議されまして、11月5日が我が国初の防災の日ということで、これから活動が始まろうとしております。去年3月には、第3回の国連防災世界会議があつて「仙台防災枠組」というものが採択されました。ですから、去年は我が国の防災がこれから世界の国々でどう活用されていくのか。我が国がその先頭に立ってどう進めていくのかということが始まったときだと思います。

このワーキンググループも実は大変重要なテーマを抱えております。簡単には方向性が見つかからないような課題でありますけれども、もう一つのワーキンググループの災害対策の標準化の問題も両輪できちんと対応を進めていかなければいけないと思っておりますので、よろしくお願いいたします。

簡単ですが、挨拶にかえさせていただきます。

○事務局（名波） どうもありがとうございました。

マイクにつきましては、自動で音声を拾うものでございます。御発言の際にはお名前をおっしゃっていただきますとありがたいと思います。

また、本日課題提起、プレゼンテーションを行っていただきます委員におかれましては、説明時には後ろのほうに席に移動していただいて、そちらのほうで御説明いただきますよう、お願いいたします。

それでは、ここからの進行を河田主査にお願いしたいと思います。よろしくお願いいたします。

○河田主査 きょうは、3名の方から話題提供をいただくことになっておりまして、それに基づいて、皆様からの御意見を賜りたいと思っておりますので、よろしくお願いいたします。

木本委員から、課題提起をお願いしたいと思います。

## 課題提起（木本委員）

○木本委員　こういうタイトルなのですけれども、最後に私見とつけておりますので、別に私の後ろに誰かがいるわけではございませんので、私の個人的な見解でございます。

「防災関連調査研究の現状・課題・推進方策について」ということで、前にも言ったと思いますが、防災はいろいろな分野が関係していて、研究の人たちは自分のやりたいことをやるのだけれども、防災はそれを超えて国民の皆さんの命と財産を守るというミッションを持ってやらなくてはいけないことなので、研究のコーディネーションとかインテグレーションということを考えるのは非常に重要であるとふだんから思っておりますので、このワーキンググループができて、そこに呼んでいただいたことは大変光栄に思っております。

そうなのですけれども、私は大変狭い範囲のことしか知らない男でございますので、きょうは、気象災害予測にはぼ限りまして、しかも、そのリードタイムを確保できるかどうか。それをするためにはどうしたらいいかというところに特化してお話しせざるを得ないということになっております。

(PP)

これは背景ですが、別に地球温暖化してもしなくても災害は起こるのですけれども、温暖化は進行してきておりまして、極端気象と我々は言いますが、災害を起こすような頻度の少ない気象の起こり方の変化とか、強度の増加とか、そういうことが問題になってきております。

別に温暖化で一つ一つの災害が起こるわけではありませんが、近年の傾向を見ましても、2008年に「ゲリラ豪雨」という言葉をマスコミが使い始めたきっかけになったような神戸の都賀川の増水とか、豊島区のマンホールの方々の命を奪った豪雨とか、大島で五十数名が亡くなられたとか、まさか東北でこんな短時間強雨が降ると思われなかったという2013年の夏の秋田の土砂災害。まさか東北でと言っていたら、同じ年の11月に少し場所は違いますが、やはり秋田で同じように土砂災害が起こって、こちらでも数名の方が命を落とされた。

あとは、記憶に新しいところでは、2014年の8月には広島で土砂災害があって、2時間、3時間の間に75名の命が失われたとか、去年の9月には鬼怒川が決壊して、この場合は幸いにして人的被害は最少にとどめられましたけれども、温暖化のほうでも気温が上がれば水蒸気が上がるので、こういうような短時間、局所的に集中するように雨は頻度を増し、さらに強度も増すということが予想されております。

それを裏づけるように、右側のグラフでは1時間に80ミリとか1日に400ミリ以上の災害を起こすような豪雨の回数が右肩上がりにふえているという背景がございます。

先生方は皆さんよく御存じだと思いますが、政府のほうでもこういう温暖化に伴う変化を止めると同時に、それに適応していく、順応していく対策を国として考えなくてははいけ

ないということで、昨年11月27日には、温暖化への適応計画について閣議決定が行われて、今年度から本格的に各セクターで温暖化に対する適応を考えなくてはいけない。

既に国交省とかほかの有力な省庁では、それに先駆けて気候変動対策についての方針をレポートとしてお出しになって、国民の皆さんにも周知しているところだと思います。

というわけで、災害を起こすような気象現象はこれから多くなることはあっても、ひどくなることはあっても、少なくなって軽くなることは考えにくい状況にあるということでございます。

(PP)

ちょっと下手くそな漫画で申しわけないのですが、災害が自然現象として起こります。気象を主に想定しているのですが、気象の場合は地震などと違って割と予兆を察知しやすい。現象が起こっても、人のいないところで竜巻が起こった場合は災害が発生しないわけで、現象が起こった後に被害が発生するわけです。それでいろいろな局面で対策あるいは研究が必要だということなのですが、全部について話をできればいいのですが、私はごくごく狭い範囲のことしかわかりませんので、現象発生あるいはその直前の予測のところをお話ししたいと思います。

これは皆さん言われなくてもおわかりだと思いますが、なるべく早くワーニングを出すことができれば、人の命は助かるわけでございまして、広島の場合は夜中でしたし、いろいろ悪条件が重なりましたけれども、あれが前の晩の7時か8時ごろに勧告が出せておれば、ひょっとしたら何人かの命は助かったのではないかということをお話ししたいと思います。

そもそも先ほども言いましたが、防災の研究はいろいろな分野の研究あるいは調査がありますので、総合的に推進していくことが大事で、それから、大抵の場合は各々の専門分野で専門家がおられますが、それを有機的に連携して研究する。そして、研究するだけではなくて、それが最終的に国民の皆さんに届かなければ何の役にも立ちませんので、そういうことが大事であるということは、そもそもこのワーキンググループができた動機になっておりますので、重々御承知のことかと思いますが、この枠で囲ってあるものは、私見の中でもさらに私見みたいな、つぶやきに近いもので、要は、ここで言っているのは主体は誰かということで、研究者の皆さんにお金を渡しますと、論文を書ける研究はやるのですけれども、役に立ちますかと言われたら、もちろん必ず役に立つとは言うのですが、本当に役に立つかどうか。要するに、国民の皆さんの命と財産を守るのに責任を持った人がそれを推進しないと実効が上がらないと思います。

自分が言うのもなんですけれども、自分もその一人ですが、研究の人は論文の数で仕事の評価がされますので、そういう人に国民を救えと言っても、それは仕事ではございませぬので、そこのところは割り切らないと。だけれども、きちんとしかるべく筋を通して言えばやってくれると思います。

後でも出てきますけれども、専門分野が分かればちなので、縦割りという言葉が正しい

かどうかわかりませんが、例えばレーダーの技術にすぐれた研究所がありますが、そこが気象予測のモデルなどをやっていないと、どうしてもそこに防災の予算がおりますと、ひたすらレーダーの設置であるとか、技術開発であるとかをあれしがちで、どうしても予測もやらないのだという、慌てて予測の人のところに走って、研究協力者として入ってくれないかみたいな。その程度では実効が上がらないと思います。

きょうのテーマは、ただ1点に絞られまして、なるべく早くよい情報を出すこれができれば、たくさんの人の命は救われる。これは基本原点でございます。

そうなのですけれども、私の見識がないせいかもしれませんが、防災、と言っても多くの場合、雨が降った後の話しかされない場合が多くて、もし降ったらこうする、もし水がふえたらこうするということは皆さん得意分野だと思いますので考えられるのですが、予測の精度には限界がある。そこで予測の研究に関してはおしまい、もちろん予測の研究はしなくてはいけないとももちろん言っていたのですが、なかなかそちらに関心が向いてこないような気がしております。それは単にすねているだけかもしれませんが、すねているだけだったら聞き流していただいて結構なのですが、後ろのほうで申し上げますが、予測はほとんどの場合気象庁が担当しておるわけですが、水害、雨だけではなくて、火山も地震も一応担当官庁は気象庁ということになっております。

これがまた皆さん御存じのとおりまことに小さい、かわいそうな役所でございます、毎年のように予算の縛りがあって、その中で何かやりたいという、それでは何人かわりに減らすのだと言われるような状態で、開発計画を立てる、展望を見せろと言われても、なかなかできません。金のお話をしに来たのかよとも思いますが、そのとおりでございます。大きな展望を示してあげないと、予算に縛られた弱小官庁に展望を求めても仕方がないと思います。それがどうかですが、あります。その話をきょうはしたいと思います。

(PP)

口は悪いですが、私は気象庁とは一心同体だと思っておりますので、御用学者と呼びたきゃ呼べと常々言っております。

今までの実績ですが、気象予測はなかなか精度が向上しない。だから、雨が降った後の対策に力を入れるのだ。それはもちろんそうではございますが、ちょっと考えてみてください。週末に台風が来るといえば最近は必ず来ます。昔は3日前の予報しか出ていませんでしたので、週末に台風が来るかどうかは天気予報では言っておりませんでした。

これは国土交通省さんとの連携でございますが、高解像度降水ナウキャスト、要するに細かいレーダーの画像。これはどなたでもスマートフォンで電車の中で見ることができます。バックビルディングとかで広島なども災害が起きたと言っておりますが、見方に慣れておりますと、なるほどこれがバックビルディングと言うのかということがわかります。そういう災害がひどくなってきてはいるけれども、それに備える取っかかりは出ています。

竜巻は一つ一つ発生の予測はできませんが、確率という形で情報も出せるようになって

きておりますし、これは気象ではございませんが、緊急地震速報などは防災科研の方が開発したそうですが、これは世界に誇れるすばらしい災害情報の伝達手段であると思いますし、直近の気象災害だけではなくて、気象予報は週間予報ぐらいまでしかテレビではなかなか紹介されないというか、そもそも出していないのですが、それでも異常天候早期警戒情報という形の情報では来週寒波が来ますよ、もし畑の仕事をされている方は備えたほうがいいですよ。もしくは除雪車の手配があるのだったらやっておいたほうがいいですよ。そういう情報も出せるようになっております。

それから、ここにおられる小池先生などはこのデータの普及に尽力されておりますけれども、今までとは桁違いの観測器、衛星、飛び道具も上がるようになってきております。ですので、予測の精度はなかなか上がらない。そんな感じもするかもしれませんが、よく考えると結構難しい割に実績は十分に上がってきていると思います。

(PP)

メインのリードタイムの確保なのですが、ようするにいい予測をもう少し早く出すことが可能かどうか。例えばゲリラ豪雨というのは、我々もマスコミに尋ねられたときに、これはちょっと今の技術では予測は不可能でございます。ですので、なるべく近い実況をごらんになって、駅を出るときに、真っ赤のエコーがあったら、ちょっと喫茶店で休んで、出先にちょっと遅れますという電話をかけていただきたいという解説をしておりますが、これは今の技術ではと言ったのであって、そもそもあんな小さくて発達のは早いものは測れていない、把握できていないわけですから、把握できていないものは予測は不可能です。ですので、今から言いますが、いろいろな飛び道具が出てきておりますので、人間が行って測れというのは無理ですが、飛び道具の使い方によってはある程度はかれる。完全には測れない。だけれども、完全には測れなくても、それを利用する技術はございますから、全部とは言わないけれども、ある程度のゲリラ豪雨なら今以上によい情報を出すことは技術的には可能でございます。

気象庁の人に聞いてみられたらいいと思いますが、可能ではあるのだけれども、ちょっとうちの予算ではとおっしゃると思いますが、そういうレベルだと思います。

例えばそもそも今でも使えていないデータがございます。典型はひまわり8号。せっかく上げたのにひまわり8号のデータを使っていないのか。1時間ごとに数キロのピクセルを間引いて200キロぐらいにごっそりとデータの情報を間引いた情報ならば使っておりますが、1時間ごとのデータではゲリラ豪雨には何の役にも立ちません。2分半ごとにカラーの画像で時々刻々はかれるようになった衛星ではございますが、カラーは余り関係ないのだけれども、要するに波長が多いわけです。測れる電磁波の波長が今までより多い。さらに細かい情報がある。これを全部数値モデルに取り込んで、それを合理的に使うことは現在できておりませんし、気象庁の方に確認しましたら、その予定はないとおっしゃっております。

なぜかという、それには桁違いの計算機やら設備が要るので、とてもではないけれど

も、毎年何%か減らされているうちの状態ではそんなことができるとも言えませんし、その方向へ向かって開発を進める展望はございませんとおっしゃっています。

しかし、今言いますが、技術的には不可能ではございません。ゲリラ豪雨ほど小さくなるとあれですが、はっきりと申し上げますが、広島の場合ぐらいは寝る前に情報を出すことが可能です。鬼怒川は、既に半日前からきょうはああいう天気ですよということほどの天気予報でも言っておりました。あの場合は、気象予報についてはそれほど問題は少なかつたと思いますが、その後の住民の皆さんに避難していただく部分が少し周知徹底が十分ではなかつた部分があるかと思ひます。

気象庁の方は口が裂けてもそんなことは言わないと思ひますが、私は、広島で75人がむげに命を落とすことはなかつたと思ひます。

使える技術は何なのだと、ひまわり8号は言ひました。フェイズドアレイデータは雨の3次元構造を一発ではかれるという画期的な測器で、これを得意とされる研究所がごひます。

先ほども言ひましたが、ほとんどの場合、防災関係の研究をやっておられる方は、雨が降つた後、もしくは雨が降る直前のところから、そこから後しか研究されないので、予測のリードタイムをふやすためにはその前、どこでそういうことが起こりそうか、起こっていないときにそれを探知するのが大事で、それにも雨になる前、雲になる前の水蒸気とか風とかを測らなくてはひけない。

ですが、予測をやっていない方にはどうしても雨になりそうなものを測るのですが、雨になりそうなものをはかつた時点ではもう遅いです。そういうものを測れる飛び道具があるかという、ごひます。水蒸気ライダーというものを使えば上空の水蒸気が非常に緻密にはかれます。残念ながら、私の知つているのは気象研に1台あるだけなのですが、これを西日本の集中豪雨の多いところに二、三十台ばらまひていただいて、そのデータを逐一処理するようになれば、時代は大きく変わります。

あるいは水蒸気は海の上で多いわけですが、海の上で誰か水蒸気を測つてくれなひか。これは難しいと思ひますが、例えばGPS、これは位置を探知するシステムですが、これを船に取りつけていただきますと、今まで何で取りつけなかつたのか。もちろん船が揺れるからでござひます。揺れると位置を測る精度が悪かつたのですが、今は多少揺れてもGPSが使える測器ができています。GPSは携帯電話についているものですから、非常に安いですし、船の方々はいつでも俺たちの命は気象庁の人が守つてくれていると思つておりますので、頼めば喜んでつつけていただけます。そういう測器もござひます。

あと、いろいろありますが、そういうデータのほとんどは実際の予報ではきちんと使われておりません。それらをきちんと使う。では、コンピューターを買つて、飛び道具を買つてやればあしたにでも豪雨が予想できるのか。それは問題のスケールが、倍数で言うのはなんだけれども、数十倍から100倍ぐらひ今の技術より難しくなりますので、数年では無理です。ですが、10年、20年先にはそれが実現して当然だと思ひます。



ところが、予算に縛られた官庁にその展望を出せと言われても、今は出せないのが現状だと思います。私はここが一番考えるべきところではないかと思います。

(PP)

話が長くなってもあれですが、ここに例が出ているのがひまわりです。これが水蒸気ライダーのデータで、3次元構造がはかれる。これはフェイズドアレイデータ、ここに書いてありますが、別に明星電気がばらまき型と言って自分の測器を売っているわけではございませんが、アメダスというものは御存じですね。アメダスも気象庁の検定を通らないといけけないので、結構厳しい検定がございます。ですが、検定にこだわらなければ、気温や風や湿度をはかるのはそれほど難しいことではなくて、きょうはNTTの方も来られているようですが、NTTさんなどだとあちこちに電柱を持っていますから、そこに付けてもらう。ところがすぐつけられるものは精度が余りないのです。ところが人間の頭あるいはコンピューターは何のためにあるかという、精度が悪いデータでもたくさんあれば何らかの情報が引き出せる。それが先ほど出てきましたビッグデータ同化という技術の神髄でありますから、こういうばらまき型センサー、地上をはかって上空は測らなくていいのか。地上がもしこのようになっておれば、上空はこうなっていないと気象学のつじつまが合わない。それを推定するのが先ほどのビッグデータ同化という技術の神髄の一つでありますから、測らないより測るに越したことはない。

これも気象庁の方に言いますと、そういううちの検定を通っていないものはうちでは責任持てませんからということになりますけれども、気象庁の方も国土交通省のレーダーを使うとか、NTTさんからもデータをもらうとか、最近は少し旗色が変わってきておるようですから、そういう具合にまだ使えていない技術がたくさんございます。

(PP)

それで果たして本当にできるかどうか。今、言いましたけれども、これは広島です。シミュレーションですが、本当にできるかを試しにやってみてくれているチームがございまして、今あるデータだけでもそこそこにはいきますよ。これは広島の例です。

こちらは筑波で竜巻が何年か前にあって、実際には3つあったというのですが、これはこのために特別に気象庁ではやっていないような何段階もの計算を重ねてやったものですが、竜巻は全く予測不能である。テレビを見ますとそう言っていますが、しかるべきことをやれば、きちんと3つ出るぐらいのシミュレーションはできるわけがございます。これは可能性があるとだけ言っているだけの研究ですから、実際に竜巻が起きないときにきちんと起きないというものとは次元が違いますが、しかし、できないわけではないということは既に研究で示されております。

(PP)

これはひまわり8号です。先ほど口で言いましたので詳細は省略しますが、今までとは桁違いの1時間ごとが2分半ごととなっただけで二十数倍のデータがあるのだということはおわかりだと思いますが、それに加えて、測っている波長もふえている。はかっている波

長がふえるということは、上から写真を撮っている測器なわけですが、その写真の上下構造、水蒸気やら気温の上下構造がどうなっているか。波長が多いということは、そこまで推定できるということですので、今までとは全く次元の違う衛星を上げていただいたわけですから、それをきちんと使わなくてははいけない。

(PP)

これはまるっきり私見の私見ですので、別にこれをつくったほうがいいとか言うのではなくて、この間平田先生の御説明で、地震災害調査研究推進本部が紹介されました。それはいいな、うちにも欲しいなということでもちょっと書いてみたのですが、これはつくったらいいかどうか、余り深く考えたわけではございません。ただ、先ほども言いましたように、防災は俺の仕事だと言っている人が防災研究のコーディネーションをとらなくていけない。このことを重ねて強調するために言ってみたものでございます。

トップダウンというのは、防災の場合は当然だと思います。研究が実装につながっていない。それはそうです。論文を書くのが仕事の人に実装しろと言っても、言われたときはすると言うけれども、それが仕事ではないわけですから、仕組みからしてあれです。観測の充実、これは言いました。そうなのですけれども、現業ではなかなか現業の開発、守備範囲を大きく超える研究はできませんし、そういう主張はできませんから、研究の貢献が必要でございます。この辺は字を見ればわかると思いますが、こういうものをつくって、会議で物事を解決しようなどというのは安直だと思いますけれども、防災を職業とする者が主導すべきであると私は考えております。これは先ほども言いましたが、某省はどこの省か知りませんが、大抵の場合は雨が降った後の話ばかりされますが、その前の話もちよっとはしてほしい。

ここですが、肝心の気象庁が研究指導予算を持っておりません。これは前も言ったと思いますが、これは世界でも極めて異例でございます、まことに恥ずかしいことでございます。金の話をすると下品だとは思いますが、このことは済みませんけれども、気象庁の方ではどうしようもありませんので、内閣府のような大きな展望をお持ちの役所でよく考えていただきたい。天気予報は日本の国民の皆さんはみんなNHKで見られて、ただだと思っただけです、ただではございません。東京のオリンピックが本当はチャンスなのですが、もうあと4年になってしまいました。本当は東京にプロトタイプをつくって、こんなぐらいのことができるのだったら九州もやってくださいよ、広島もやってくださいよというのがチャンスだったと思いますが、まだ間に合うと思います。

ちょっと調べてみたのですが、実はオフレコですが、気象庁の方にも金のことを言ってやるから、ちょっと調べてこいと言ったのですけれども、なかなか実情を把握するのは難しいみたいです。私、自分でも調べてみたのですが、これ研究の予算です。米国大気海洋庁全体の予算ではないです。海洋庁の中で研究して大学の人や何かに配っている予算のことですが、これが年にこれだけだそうです。アメリカはお金持ちだからと言われると思ったので、隣の国を調べてみたら、隣の国でさえ、これは研究の予算です。気象業務全

体の予算でないです。気象業務の予算の中の研究の予算がこれです。気象庁の場合は気象研究所がそれに当たるのかと思いますが、この程度でございますので、言っているだけではなくて、ある程度の証拠はあるということと、もう一つは私はこれは物すごく大きなお金だと思いますが、見る人が見たら、そんな小銭の話をしていたのかということであればうれしいな、そんな大きなお金の話をしているのではございませんということです。

(PP)

時間もありますので、今言ったことですが、防災の場合はいろいろな分野のインテグレーション、そのリーダーシップは防災を職業とする人がとらないとだめだと思います。

研究でも縦割りの弊害というのは、言うとなれなのだけれども、先ほどレーダーが出てきましたが、先ほどもちょっと言いましたけれども、レーダーを得意としている研究所が防災何とか研究所というのではないかと思うのですが、そうすると、内閣府の方はそこに防災の研究をお願いするわけです。そうしますと、わかりました、全身全霊でやりますというのですけれども、何せ予測のところが得意ではないものだから、どうしても予測のところがおざなりになってしまうのです。言われるから予測の人にも話はするのだけれども、研究協力者が1人か2人では話にならないと思います。そうかと言って、餅屋にまんじゅうをつくれと言われても困ると思います。それはトップでコーディネーションが必要だと思います。

雨の降る前の研究も少しお考えいただきたいということで、従来型天気予報は、成熟段階に。これは要するにお金の限られている役所ではスケールの違う展望は出しにくいと思うので、それを指導するのがこういう場所の役割ではないかということをお願い申し上げます。

長くなって済みませんでした。終わります。

○河田主査 ありがとうございます。非常にインパクトのあるプレゼンをいただきました。

次に、小池先生にお願いしたいと思います。

### 課題提起（小池委員）

○小池委員 小池でございます。

河田主査から最初に仙台枠組のお話でしたが、そのとおり、3月に仙台防災枠組みが決まりまして、9月にSDGsが採択された。その中に貧困とハンガー、食糧に関することと都市、それと今、木本先生のお話に関係するのですが、クライマリーに関連して、防災・減災というものは非常に色濃く記述されました。それから、パリ協定が12月に決まりましたが、この中でも仙台枠組に強く触れられております。

こういう中で、私たち科学技術は問題をどう捉えるかを考えて、それにどう貢献できる

かということ。後で申しますが、仙台枠組に科学技術のフレームワークを導入する。日本学術会議の中に分科会がありまして、その準備を3年がかりでやりました。仙台枠組の各条文の中に科学技術を用いた意思決定だとか、そういうことが色濃く入ったわけですが、そういうことを通して考えてきたことを御紹介したいと思います。

(PP)

まず、人間は開発行為を行うわけですが、その開発行為はいろいろな目的があります。水とか食糧とかエネルギーの安全保障を達成するために開発行為をやるのですけれども、開発に伴うリスクがあります。これは人間が活動することによって生じるリスクでありまして、人口が急激にふえるとか、あるいは人口が急激に減るとか、経済、先ほど言った貧困もあります、不正もありません。ガバナンスが不安定である。これは我が国も経験してきたわけですが、こういう問題や、あるいは汚染とか土地利用、先ほども出た無秩序な都市化の問題、こういう問題があると、安全保障のためにやっているのだけれども、そこが損なわれてきて、さらに生物多様性とか気候の変化という問題が起きているわけです。そこにハザードが生じると、私たちは非常に甚大な被害を受ける。実は今、木本先生がおっしゃったように、これは相互にリンクしております。こういう問題に私たちはどう対応するかということ仙台枠組みの中ではどう記述したかといいますと、将来のリスクをプリベントする。現在あるリスクをリデュースする。一言で「Build Back Better」という言葉が使われましたけれども、思いもかけないことは起こるものだと、それからより早く、よりよく復興することを達成する。それがレジリエンスを確立することだと記述したわけです。

こういうことによって、持続可能な開発が達成されて、我が国が国連の中でずっと主張してきたことですが、人間の安全保障ということが確立された。そのように私たちはこの問題を捉えました。この3つの問題、持続可能な開発ということと、気候の変化ということと防災・減災ということを環境あるいは社会、もちろんハザードに関する、災害に関するリスクを社会がどのように対応できる力を持つかが鍵であると捉えたわけです。

その中で、科学技術が果たす役割は何かということを考えてきました。これは後づけのようなのですけれども、これから4つお話ししますが、実はそれが仙台枠組の4つのプライオリティーと私どもが考えてきたことはほぼ一致したおったということでございます。

(PP)

まず第1に、まさに木本先生がおっしゃったことですが、気候の変化に伴う災害の変化のことを考えますと、木本先生たちのグループで気候変動予測モデルを開発されて、これが第4次のIPCCのレポートの中では、そのときは24のモデルを持っていたわけです。全部のモデルの全体で解析するために共有されたモデルは40TBでした。

これがIPCCの第5次評価のときには、2.6PBになりました。60のモデルを相互に見る。ちょっと見にくいのですけれども、日本付近の梅雨の状況をあらわしているのですが、これが梅雨、ここの四角が日本列島です。これは梅雨前線の雨です。気候学的にこのように

雨は見えるのですが、あるモデルでは日本には梅雨がないことになってしまう。

リージョナルに見たときには、まだまだ不確実性は高いわけです。その中から例えば四国の吉野川ですけれども、今後気候の変化で洪水や渇水がどうなるかということをやろうとすると、今の技術では右側にありますように1つのグリッドになってしまいます。しかも、大体強い雨は過小に評価されます。それをダウンスケーリングして、バイアス補正をすると、きちんとしたらしい雨量にはなりません。

これは気象学がやられることですが、こういうことを我々河川工学のほうでもらいますと、これは早明浦ダムのこの水の流れを入れて計算して、今のダム操作をやったときに、早明浦ダムは50年後どうなるかということで、20年分計算しているのです。一番左が1月で右が12月です。これが現在でこれが将来ですが、ここに青い線が引いてありますが、現在の20年分の平均水位、これが将来。ですから、平均水位が減る。これが満水でこれを超えるとダムは危険になるわけですが、今はそんな運用はもちろんされていないわけですが、将来はそういう事態もある。

ここが夏季の水の利用の一番ピークになるところですが、見ておわかりのように、もう空っぽになる頻度がふえてくることがわかります。

これはエンジニアリングが出すものですが、高松に越境して水を持っていっているわけです。それがどういうダメージを引き起こすか。将来の50年後の水の利用を考えて、今のダム操作でやったらどれぐらいになるかということ、ある年を見ると127億円のダメージが起きる。さらにいろいろなオプションがあって、それに対応するダムをつくるのか、リユースをやるとか、節水をやるとか、どのような対応があるかというオプションを並べて、皆さんがそれを比較して決定する。このように全体をつなげないと、行動するところまで行かない。

このときに特に理学側でやる不確実性が政策決定にかかわりますので、ここをしっかりとつなぐところが大事ということで、この理学的なものが技術的なところ、社会経済的なところまできちんとつなぐ枠組が必要です。

先ほど言いましたように、この中には数PBという非常に大きなデータがあります。先ほどひまわり8号とXRAINをお話しになりましたけれども、あわせると1日1TBのデータが流れています。これをオンラインでアーカイブして、それがオンラインでリアルタイムに皆さんが使える形にしないとイケない。

それはどうしたらいいかということですが、先ほど木本先生がおっしゃったことは観測して、予測して、情報を出して、行政なり住民の方々がそれを共有して行動する。そういういわゆるリスクコミュニケーション。リスクコミュニケーションはコミュニケーションのところだけが強調されがちですが、そうではなくて、先ほどの予測、その前の観測から始まるわけですが、これがきちんとつながることが大事で、そのためには分野連携でかつ科学と社会の連携の枠組をつくらないとイケない。

その中の一つのネックがデータと情報です。非常に多様で数PBという超大容量でそれ

が非常に速いスループットで流れてきます。それを正確にシェアする技術が必要になってきます。

(PP)

文部科学省では、第3期科学技術基本計画でこのデータ等解析システムというものを国家基幹技術として認定していただいて、開発してまいりました。今、26PBのストレージでサイネットの一番基幹にくっついております。そこにITの最先端、これは国情研の喜連川先生たちのグループですが、入っていただいて、システムを開発し、その上にいろいろな分野の方々がこの基盤を使いながら、統合的な研究をやる枠組ができ上がっております。

国家基幹技術で第3期やっていただいて、第4期も文部科学省に続けてファンディングしていただきまして、第5期は基本技術計画の中に共通的基盤システムとあって、DIASの名前を実名で入れていただきまして、こういうものを国として発展させていく計画を立てていただいて、大変ありがたいと思います。

(PP)

今、申し上げてきましたのは、こういうデータ基盤を効果的に用いて、包括的、ホリスティックな理解をして、それがきちんとコミュニケーションされる場をつくることが大事であるということが第1です。

これは考えてみると、仙台防災枠組のプライオリティー1、優先行動1に相当しております。

(PP)

先ほど申し上げましたが、仙台の会議に向けて日本学術会議が中心となりまして、東京会議というものを開催しました。昨年1月です。これには各関連する国連の代表、世銀やアジア開発銀行、JICA等のドナーの代表、各国の代表と研究者の代表が集まって議論いたしまして、ここで東京ステートメントを採択いたしました。その中心は何かというと、我が国の中央防災会議のように、National Disaster Reduction Bodyというものを各国がきちんと持って、いわゆるナショナル・プラットフォームですけれども、その中にNational and Regional Institutions、サイエンティフィックなインスティテューションがきちんとそれをサポートする体制をつくるべきである。それには、左側と右側にいろいろなステークホルダーが入っておりますが、日本がつくってきた中央防災会議のような枠組み、まさにこの会議もそうありますが、そういう計画を立てて科学技術を意思決定の中に組み込む体制をつくる。それを各国があるいは国連が、ドナーが、あるいは科学研究コミュニティがサポートしていく体制をつくりましょうということが東京会議の一番大きなメッセージでございました。これが仙台枠組みの中にきちんと入ったことは大変うれしいと思います。

(PP)

2番目は何かといいますと、ガバナンスでございまして、科学技術に基づくナショナル・プラットフォームの意思決定支援。この会議が開かれているようなことが世界各国で実現

していくことが大事だと思います。

(PP)

3番目ですが、私は水屋ですので、降ってから勝負するほうなのですが、氾濫モデルとか、それによってどういう堤防をつくったり、ダムをつくったりすると、どんな氾濫制御ができるか。それによってどれだけ湛水深、その時間の減らせるかを計算します。

私どもと京都大学の小林先生のグループ、今は横松先生が防災研におられますが、そこと共同して、動学的均衡モデルと私どもの氾濫モデルをくっつけることをやります。そうしますと、これはインダス川なのですが、パキスタンの長期的な気候変動の予測モデルも入れながら、長期的な氾濫シミュレーションと動学的均衡モデルを解いて、GDPを出して、中流か下流か、どこに築堤するとどれだけの効果があるかを見てみました。

経済的にはそれほど大きな差にはなりませんでしたが、こちらはジニ係数でして、要するに貧困の格差が改善するのか、悪化するのか。おもしろいことに下流につくると悪化するのです。下流はリッチなのです。そこがより救われて、貧しいところがより災害が改善しませんので差が開く。当たり前の結果なのです。中流につくるとそれが改善するのです。こういう経済的な指標と社会的な指標を国家に提示することができるようになると、政策の選択がより確実になってくるのではないかと考えています。

(PP)

ですから、3番目はインターディスプリナリーなことですがけれども、自然科学モデルと社会経済モデルの統合が大事で、それによって政策評価して、投資する。これは仙台枠組みのプライオリティー3に相当しております。2つ目は先ほど言い忘れましたけれども、優先行動2に相当しています。

(PP)

最後ですがけれども、先ほど鬼怒川のことを木本先生はおっしゃいましたが、鬼怒川のときは1,300人がヘリコプターで救出されました。3,000人が地上部隊で救出されました。それができたのです。ところが、荒川の右岸堤がもしも切れたときに、同じような状態だったらどうなるかということを私は非常に懸念します。そうすると、今、木本先生がまさにおっしゃったように、確かな予測情報が出るのが大事で、かつ、それをもとに最終的に住民がどこまで行動できるか。あるいはそれを行政がどのようにサポートできるかが大事だと思います。

これは私自身が2000年あたりに考えてきた防災と環境に関する心理プロセスモデルなのですが、一言で言うと、わかっちゃいるけどやめられない。知識と行動の間には非常に大きな乖離がございます。それをどうしたら埋めていけるのかということ。

(PP)

これは北陸にあります一つの川で、3,000人ぐらいの方に参加いただいて、いろいろな調査をした結果でございます。これは知っているというところから関心を持っている、何かにかかわりたい、何か機会さえあれば行動できる、行動しているというものです。縦軸が

水災害に関する事で、上に行くほど知識が高いあるいは関心が高いことを示し、横軸は環境に関する事です。環境に関する知識が多い、あるいは環境に関する関心が高いということを示しています。

こうやって見ていただくと、両方第1象限にあるといいわけですが、わかってはいるけれども、行動を見ていただくと第3象限なのです。やめられないということです。これが実態なのです。

もう一つ、ここで非常におもしろいのは、これは53の自治会、川の上流から本当に頻繁に水害を受けているところまで53の自治会で、各50人ぐらいずつの協力をいただいてとったものの集計結果です。ですから、53の点があるのですが、一つ一つに50人ぐらいのサンプルがあるというものです。横軸を見ますと、環境は上流も下流も川に近いところも離れているところもそんなに幅はないのですが、縦軸の河川の防災に関する事は大きな幅があります。要するに、よく災害を受けているところはそれだけに知識はあるし、動機もある。あるいはそういうことをかかわりたいと思う。だけれども、受けていないところは全然ないわけです。それは当たり前の事です。逆に言うと、環境はみんな一緒の考えを持っていますので、その辺を軸にしながら地域コミュニティをつくっていくと、防災に対しても全体として強いコミュニティができていくのではないかという合意形成の一つに使いました。

(PP)

これはフィリピンでやっている事例ですけれども、よく浸かるところでどうやって住民の方が防災意識を持って、どんなビジネス・コンテニューイティ・プランをつくっていったらいいか。まずは湛水深をはかることをやって、我々が持っておりますモデルでそれを面的に分布する情報に置きかえてあげる。そうすると、各グリッドがどういう被害を受けるかという情報がきちんと住民と科学の共同ででき上がってきます。それを何丁目何番地の地区の方々は何日から何日ぐらいまでどのぐらいの湛水深になるというものを一つ一つ翻訳して、それを各地区で説明を開きまして、そうすると、皆さんがどういう行動をしたらいいか、水が出始めてから2週間ぐらいの間どういう行動をしたらいいか、皆さんで事業継続計画を立ててもらおうということをやっております。

(PP)

こういうことで、結局4番目はコミュニティレベルで防災のリテラシーを向上させるような、科学技術と住民が協力して対話しながら進めるような枠組みが必要であろうと思っています。

(PP)

こういうことが私の申し上げたいことで、最後は昨年11月に国連本部で第2回水と災害の特別会合がございまして、皇太子殿下から40分ぐらいの特別講演をいただきました。大変素晴らしい講演だったのですが、国連総会場は御存じの方もおられると思いますけれども、両側に大きなスクリーンがございしますが、そこに私どもDIASにおいていただいたとき



の写真をお見せいただきながら、こういうデータシステムが必要で、こういうデータシステムから得られる情報を使って、住民の方々がどんな防災行動をとれるか。そういう有用な情報をきちんと人々に伝えることが大事だと講演されました。私ども非常に感動を受けたのですが、これを最後に御紹介して、御説明を終わります。

どうもありがとうございました。

○河田主査 どうもありがとうございました。たくさん知らないことを教えていただいて、ありがとうございます。

それでは、最後に越村委員の御説明に移りたいと思います。よろしくをお願いします。

### 課題提起（越村委員）

○越村委員 東北大学の越村です。

私は東北大学の災害科学国際研究所の広域被害把握研究分野という分野で勤めております。

先ほど木本先生がおっしゃったように、研究者は論文を書くのが仕事だと。ただ、防災とか減災研究に取り組む者は国民の生命・財産を守ることに責任を持つべきだとおっしゃったと思います。

きょうは、私自身の話として私が最近取り組んでいるリアルタイム津波浸水・被害予測技術のことを御報告させていただきながら、研究における技術の実用化とか、社会実装というものをプロジェクトにおいてどうサポートされるのか、あるいはすべきなのかということについて話してみたいと思います。

確かに研究者の仕事、これは防災とか減災の研究者にとっての仕事もそうですけれども、第一には研究者としてのアウトプットとして論文を書くこともそうなのですが、それ以外に技術を実用化したり社会実装するにはどうしたらいいのかということなのです。多くの科研費を含めた研究のプロポーザルには、必ずと言っていいほど実用化するとか、社会実装を図るといった文言が入っていると思うのですけれども、実際にそういった研究がどこまで実装されるのか。あるいは実用化されるのかというところはまだフォローされていないはずなのです。

研究者としてのそこに取り組むことの魅力というか、研究者としての好奇心が満たされたり、あるいは研究者としての評価につながるとか、もうちょっと下世話に言うと褒められるとか、プロモーションにつながることも必要なわけです。あるいはお金についてもそうだと思います。今やっている基礎研究を実用化するに当たっての研究費がきちんとつく。そういった背景がないと、なかなか実用化とか社会実装に目を向けたいと思う研究者はなかなか出てこないのではないかと思います。

(PP)

まさに減災研究の社会実装は車の両輪で行うべきだと思います。これは一般論としてもそうだと思います。現在の我々がやっている研究は左側に基礎研究とかあるいは基礎研究をベースにした応用研究があつて、それがいわば文科省の科研費であるとか、JSTの受託の研究費とか、大学の運営費交付金とか寄付金等、さまざまなお金を使って解析、調査、実験、モデル構築、予測、検証というものを行っているわけです。

一方で、そういった研究の成果が論文化されていって、一部が特に世の中では使われていったりするわけなのですが、ここにギャップがあつたりすると、せっかく書いた論文が単に基礎研究としてレビューされるにとどまってしまうということがあります。

そういった研究の蓄積で今の実装化されている技術があるわけですが、両輪でやらないと、特に防災研究をやっている人たちは右側もセットでやらないと、例えば実証事業であるとか、あるいは実用化です。そのためには、例えば産学の連携の共同研究であつたり、こういった基礎研究とは別の省庁が進めておられる受託事業であつたり、実証事業であつたり、そういったところとあわせて行っていないと、なかなか社会実装とか実用化はできない。

よくSIPとかでもイノベーションと言っていますが、イノベーションの創出と言葉で言うときほど概念としてはすばらしいのだけれども、このようにサイクルが回っていかないと、イノベーションというものは創出できない。特にその過程において、単に論文を書くだけではなくて、特許であつたり実用化のための製品化。あるいはもうちょっと言うと、運用というものもきちんとしていかないと、あるいは標準化、ビジネスモデルの構築、そういうことに目を向けた事業がないと、なかなか社会実装というものは実現できないと思います。

特にグローバリズムが進んで、我々もこれはさまざまな学術研究の中で国際展開であつたり、横展開とか出口というものがあります。特に世界展開を考えると、実用化に当たっては必ず考えなくてはいけないのは特許の取得だと思うのです。そうでないと、諸外国の人たちがどんどん入ってきて、特に最近ですと、中国の進出はかなりあつて、さて自分たちが実用化しよう、事業をやりたいこうと思ったときには既に特許がとられて、何もできないということがあります。

特許をとることは少し前まではいわゆるお金もうけとか、特許化によって得られる収入を見込んで特許をとることが見込まれていたわけですが、今は防衛特許です。自分たちが世の中で役立てていくときの防衛になるような特許のとり方。これは最近になって大学がサポートし始めましたが、実は私自身も特許の申請をやっていますが、結構な壁があります。なかなかそういう意味でのサポートはふえてきましたが、まだ足りていないという状況にあると思います。

(PP)

イノベーションの創出はいろいろな研究者がモデル化を行つていまして、そのうちの幾つかをここで紹介したいのですが、従来イノベーションは例えば基礎研究をやる、

応用研究をやる、実用化する、製品化する、それを売り出す。この流れなのです。今まではその流れで研究をやりました、次に実用化をやってくださいね、それは自分たちでやってくださいよ、あるいは製品化もそうですね、お金もうけもそうです、お金もうけのために研究予算等を使うことは許されませんよ。それは線形モデルと言われているのです。ある1方向の流れでイノベーションが創出されると信じられてきたのが数十年前の線形モデルなのです。

今のモデルは、線形のモデルは間違っていることは一応こういった分野では通念として合意されていて、この右側の英語のポンチ絵ですけれども、左から見るとリサーチが上にあります。マーケットがあって、Invent or Create、Design & Test、Produce、Market Distribute & Service。それが1方向だけではなくて、それぞれのフェーズでフィードバックを受けながらイノベーションが創出されるのだと、こういうモデルになっているのです。それがなされないと、左にあるような、これもイノベーションのモデルの中で言われる死の谷のモデル、左側にあるのが言ってみればベーシック・リサーチのインベンション、発明なのです。右側にあるのがアプライド・リサーチとかイノベーション、そのギャップが多くあって、ここに死の谷でいろいろな研究成果がここで死んでいるというモデルです。

ですから、イノベーションを創出することがそもそも我々の防災研究においても重要なテーマだと、課題であるということならば、マーケットもきちんと認識しておかないと、言ってみれば行き詰まって死の谷に放り込まれてしまうことになると思うのです。

2つ例を挙げると、最近、社会で大きく話題になっている2つの技術、例えば例を示しますと、ドローンがあります。我が国ではばかやろうがいて、新幹線に落としたり、あるいは人がいるところに落として迷惑をかけている人たちがいますけれども、ドローンの国際的な市場はどれくらいかという、10兆円の規模だと言われています。

ドローンはそもそも飛ばすだけではなくて、センシングであったり測位とか、リアルタイムの機体の制御、そういったさまざまな技術の統合でこのドローンの利活用の市場は非常に大きく膨らんでいる。

もう一つ、先ほどお二人の先生方からのお話もありましたけれども、ビッグデータです。このビッグデータの処理あるいはソフトウェアに関する市場だけでも10兆円と言われています。これは情報通信白書でもこの数字は出ているのですが、10兆円規模と言われています。

世界を見ると、グーグルとかIBM、マイクロソフト、アマゾンが大手として握っています。日本で言うと、富士通、NTTデータ、NTTコミュニケーションズ、日立、NECという大手の企業がそのシェアを多く持っている。

言ってみれば、この2つの技術を大きく進んでいるのは何かということ、市場が大きいからだと思うのです。これだけの市場があるから技術の革新がどんどん進んでいく。

残念ながら、防災技術は公的なサービスである性質が物すごく理解、認識も含めてあって、この市場がどれくらいあるのだろうか、市場規模がどのくらいあるのだろうかという

ことに思いをはせると、結構市場規模は難しいのではないかと思います。

それは、ユーザーの考え方からもそうで、例えば私たちなどもこういうシミュレーション技術を使いましょうと言っているところにも話をしますが、それは国の仕事ではないかと思うのですと第一声で言われるのです。それは市場そのものがないに等しくて、先ほど木本先生がおっしゃった情報はただではないのだということのユーザー側からの認識のリセットが必要ではないかと思います。

イノベーション創出のために必要なのは、第一にマーケットがないと、イノベーションは起きないのだということが2つの事例を見てもわかると思います。

(PP)

自分自身の研究の中で言うと、最初に申し上げた基礎研究とか応用研究、実用化、社会実装の両輪を回していくためにどちらもサポートが必要なのだと思うのです。実用化するためにはということは、必ず産学連携の研究は不可欠になってくると思います。そこで、例えば予算措置をするときに、産がもうけるための予算は措置できないということになってしまうのですけれども、そのマインドの変化は必要だと思います。

例えば基礎研究で実績のある研究グループがあったとしましょう。そういう人たちが中心になって、実はこういう技術を実用化して売り出したいのだとか、横展開したいのだと、国際展開も含めて事業化したいと思ったときに、サポートしてもらえる助成金はどれぐらいあるかと思います。

これはないわけではなくて、いろいろな研究者はこうやって言うのだけれども、探せば結構あるのです。各省庁が実用化のために用意している助成金は結構あって、そういうものを我々研究者も見していないのです。そういうものを見ることもそうだし、新しい制度として、科研費とかのチームで実績のあるチームが文科省の科研費でやった成果だけれども、縦割りを外して、ほかの省庁がそういう実績のあるグループにこういう実用化をやるのだったらサポートをしますよといったような、そういうプログラムがあると、イノベーションも少し進むのかと思います。

最近の例だと、ちょっと趣旨は違うのですが、科研費の国際共同研究加速基金という新しい基金ができました。これは今までの科研費の代表者、科研費を持っている人たちが新たにその研究成果を国際展開するために海外に行ってきていいですよというお金なのです。それが新しくできたのです。私自身もそれにアプライして、内定をいただいたのですが、それはすごくありがたいと自分自身は思いました。研究をやるだけのお金だけではなくて、その研究成果を横展開していくためのプログラムがあるといいと思います。

その意味では、両翼にあるのはSIPとかImPACTというプロジェクトだと思うのです。これは非常に大きなプロジェクトです。やはり平田先生とか福和先生、この運営にかかわっておられると思うのですが、その成果はきちんと世の中に役に立つものができるかに私自身も期待したいと思います。

こういうものを期待して、追い風になってもらわないと、実用化はまたということになってしまいます。ですから、将来にこういったSIP、ImPACTというものの全体で500億とかなり大型の予算だと思うのですが、こういった大型の事業でもなくていいですから、研究者グループを実用化、横展開、事業化をサポートするような制度をぜひ考えてほしいと思います。

ただ、一方でそういう実用化が可能な技術はすぐに古くなってしまうのも真理だと思います。だからこそ、先ほど言った線形のモデルではなくて、いわゆるフィードフォワードのモデル、継続的な事業というものをきちんとやっていかなければいけないと思っています。

(PP)

それは、おまえは何をやっているのだということになると思うのですが、私自身の例で言うと、最初に申し上げたようなリアルタイム津波浸水・被害予測技術というものに取り組んでいて、基礎研究、応用研究のテーマにおいては科研費とか、JSTのCRESTのお金を支給させていただいてやっています。津波の発生予測であるとか、予測の高度化、被害予測、複合災害の予測、多数シナリオとかマッピング、情報伝達。いろいろな工学、理学だけではなくて、例えば情報科学の研究者と一緒にやって取り組んでいて、私自身は幸い、これを実証するとき実用化するための予算を戦略的に活用させてもらうことが可能な状況です。今、うまくいっているのですけれども、例えば今、私たちが取り組んでいるのは総務省のG空間事業というものがあります。これはあらゆるジオスペーシャルなインフォメーション、ビッグデータを含めた情報をG空間情報プラットフォームを国が来年度つくることが決まっております。それに関連した事業として、こういったリアルタイム津波浸水・被害予測の事業を実用化する、展開していく事業です。

ですから、左側にある基礎研究、応用研究の成果を直接的に利用して、実証する、実用化することの取り組みなのです。

我々がトリプルテンチャレンジと言っているのは、10分以内に津波の発生予測をして、10メートルメッシュの浸水予測を10分以内に行う。これを成功させたのが右側の事業なのです。この成果をある自治体で仮に運用させていただいているのですが、こういった両輪があって初めて実用化まで行えていると思っています。

ですから、こういった両輪の研究、これは全ての研究グループでこういうことは必要ないと思うのですが、志のある研究グループにサポートできるようなプログラムがあることをこういったワーキンググループで提言してほしいと思います。

(PP)

私自身で言うと、非常にいい背景で、気象業務法が改正されて、気象庁以外の民間事業者が津波を予測して発表する業務を気象庁長官の許可を取得することによってできますよという法律になりました。これは非常にいい背景であって、我々も大学の社会貢献とか、特に災害科学国際研究所のミッションとしては、重要だと捉えています。だから、技術の

社会実装として、こういうテーマ、事業に取り組む。これは簡単ではないのです。大学の予報センターを設置して運用しなければいけない。現業体制をきちんと確立しないと許可がおりませんので、非常に大きなものなのですけれども、こういうものは重要だと捉えています。

実は、この気象業務法改正の第1号は和歌山県が取得されたのです。JAMSTECのDOMETの沖合の観測データを活用して、津波予測の業務に取り組みました。ところが、ことしの正月に間違った情報が配信されたということで非常に大きく取り上げられたのです。結果的に、和歌山県のほうで潮位の記録、2016年からの潮位の記録の入力がされていなかったことが問題であったと報道されていましたけれども、これこそまさに社会実装とか実用化の難しさをあらわしていると思うのです。

確かに許可を得て運用したと和歌山県はすごく先進的でいいことをやったと思うのだけれども、足りなかったのは何かというと、実用化のために時間をかけて実証するとか、研究する。これは現業の体制構築も含めて、そういうところに一因もあったかもしれないと思います。

やはり県とJAMSTECが協力してやっていたわけですが、一体となることができるようなプログラムがあるといいと、そういう報道を見て私自身は思いました。

(PP)

あとは、自分がやっていることの報告になるのでざっと説明したいと思うのですけれども、我々が取り組んでいるのは、リアルタイム津波浸水・被害予測です。2011年の教訓でここにお示ししているのは仙台平野ですけれども、もともと想定されていた青い領域をはるかに超える浸水があって、多くの方々が亡くなってしまった。特に浸水域の外に避難した人も亡くなってしまった。それを踏まえて最大クラスの津波の浸水想定が今、自治体で行われていますが、自治体からの声としてよく聞かれるのが、いわゆるレベル2の津波に基づいてあらゆる対応を考えているのだけれども、それは1000年に1回で、南海トラフだと100年に1回、L1に対応するようなものが来るから、その備えも考えなくてはいけなくて、といっても、L2想定に対応計画だと行き詰まってしまっているということをよく声として聞きます。

そういう意味で、気象庁はやっていない津波浸水・被害予測を行おうというのが我々が取り組んでいるモチベーションになっています。

(PP)

これは南海トラフ地震におけるタイムラインで中央防災会議のほうで公表されているものですが、各対応のフローで必ず通るのが最初の赤枠で囲った被害の概況把握なのです。これは今、ヘリ、カメラ等を活用と書いていますけれども、ヘリ、カメラ等だけでは当然不十分で、最初に予測して、その後さまざまな被害の情報からフィードバックを受けて、対応していくことが、このタイムラインからも必要ではないかと思います。

そういう意味で、私自身は研究を行っているというわけなのです。

(PP)

タイムラインの中で全ての対応行動が被害の把握を通じて計画されていることもそうだし、予測だけではなくて、被害の把握をどうやってやるのということですが、例えば南海トラフの地震でJAXAが明らかにしているのですが、1日以内に被害の全容を把握することは衛星だけだとできません。JAXAのALOS-2、合成開口レーダーを積んでいるPALSAR-2は、軌道が南北なのです。

南海トラフの地震は東西で起きますから、ずっと把握するまで1週間かかるのです。だから、1週間も待っていないわけなのです。そのためのヘリコプター、固定翼機もあるわけですが、当然被災地全体をカバーするには至らない。UAVには期待したいのだけれども、法的な制限が日本ではできてしまいました。

もう一つ、情報収集衛星、これは大いに期待したいし、内閣官房は今、災害が起きるとこの情報収集衛星の解析結果を公表しているのですけれども、精査の概要等を明らかにしていないのです。だから、実証とか検証とか、新しい解析技術の投入が学術ベースでほとんど進んでいないです。内閣府からの発注を受けて民間事業者がやっているだけなのです。

一方、JAXAは共同利用研究とか、ボランティアベースの解析チームを組織されています。実は我々の研究室もこのボランティアに登録していて、先日の鬼怒川の洪水でもデータを受けて、解析チームを組んだ経験があります。こういった多くの災害の実証は進んでいるのだけれども、せっかく打ち上げている情報収集衛星はなかなかそこまで研究者がデータを触れる状況にないことが非常に残念です。

こういった予想浸水域とか、南海トラフでの巨大地震・津波を踏まえると、予想される浸水域とか浸水域内の人口とか建物被害棟数をきちんと予測して、激甚な被災地はどこなのかとか、必要物資の質とか量とか、どこに救助隊を送ったら調査隊を送ったり応援を送ればいいのかなど、まずは予測結果を参考にして動きながら、実際の被害情報のフィードバックを受ける。そして、更新して対応していくしかないと思っています。

だから、被害の予測技術と把握技術の両輪がここでは必要になっていくと思います。

(PP)

そのように私自身はいろいろな課題を踏まえて、例えばシミュレーションであったり、さまざまなセンシングの情報、これはリモートセンシングだけではなくて、ソーシャルセンシングによる被災地の把握、そういった把握を通じて、できるだけ早く被災地の状況を把握して、支援に役立てるという研究に取り組んでいて、一部実用化にはこぎつけているのですけれども、取り組んでいます。

(PP)

最初に戻りますけれども、両輪というのを防災・減災研究を進めるためのプログラム、サポートが必要になるし、特に実証事業とか実用化を踏まえた研究、こういったサポートを通じて我々の研究はイノベーション創出されていくといいと思います。

以上です。

○河田主査 どうもありがとうございました。

今、3人の話題提供をいただいたので、これからいろいろ討議に移りたいのですが、最後まで自由討議の時間を使いたいものですから、最初に学際間の連携事例について、事務局に資料を用意していただいておりますので、これを説明いただいてから討議に移りたいと思います。よろしくをお願いします。

○事務局（多田） 事務局から簡単に説明します。

その後についている資料5でございますが、防災学術連携体の設立ということで、この前1月に設立されたこの連携体のことを1枚で載せています。委員の方々のお手元には冊子をお配りしております。先ほど追加で本日の読売新聞に載っている和田委員の論点の寄稿についても配らせていただいております。

2ページ目が、小池委員より言及がございましたFuture Earthについて簡単な1枚紙で紹介してございます。

以上です。

## 審 議

○河田主査 どうもありがとうございました。

では、残りの時間で討議をやりたいと思いますが、順番を決めておりませんので、各委員から多様な御意見をいただきたいと思いますが、いかがでございますか。

きょうは、各委員、一言でもしゃべって帰ってくださいね。聞き置くだけでは余りにも話題が重要なことが提供されておりますので、よろしくお話ししたいと思います。いかがでございますか。

○和田委員 気象の問題は非常に重要で、興味深いお話でした。ただ、日本の上だけを調べていても仕方がなくて、偏西風で来るとすれば中国とか、韓国とか、国際協力とか、その辺はどうなっているのか。一方、局地的な豪雨だと何TBと小池先生はおっしゃるけれども、そんなに日本全体を見ていなければわからない話なのか、もう少しローカルに見ればもうちょっとデータ量が少なくて、対処できるものなのか。広く見る場合、ローカルに見る場合のメリハリをつけると良いと感じます。

あと、これは社会の問題ですから、これで商売する人がいてもいいのではないかと。何でも東大がやって、何でも気象庁がやってではなくてという感じもするのですけれども、誰がやるべきかという話も含めて、教えてほしいのです。



○木本委員 まず、必要な気象データの範囲は予報の長さにはほぼ比例します。あしたあさっての天気予報ですと、上流のデータも非常に貴重でございます。ですが、気象業界では100年前からデータは全部オープンで連携する。専用回線も引いておりますし、その点では全く問題ございません。最近では、韓国のGPSなども使う試みがあると聞いております。その点では全く問題ありません。

ただ、きょう、主に話をしたような急に起こって逃げる暇がなかったみたいな気象現象ですと、日本もしくはその直近の観測データ、今、はかれていない観測データを充実させることが非常に重要になってまいります。

ですから、幸か不幸か災害に関する研究に関してはそれほどよその国の助けを必要としない、ちょっと語弊があるかもしれないですが、災害でもいろいろな分野があるからあれかもしれないけれども、私がきょう話した集中豪雨とかについては、それほど大きな問題はないと考えております。

それから、東大はそんなに仕事していませんけれども、気象庁だけがやらなくてもいいのではないかと。ほかにやる人がいてもいいのではないかと。いても結構ですが、気象予報はかなり難しいものでございまして、私は長期のことは多少はやっておりますけれども、とてもではないですが、人の命がかかわるような天気予報を気象庁にかわってやるような力量はございません。圧倒的に気象庁が力量を持っております。ですので、それに匹敵するような研究所が出てくれば話は別ですが、今のところみんなが気象庁をサポートしてあげるのが実用的な解だと認識しております。

○和田委員 ありがとうございます。

○小池委員 私の関係することが2つほどありました。1つは、データ量です。例えば日本だけを見るのであれば、全球の気候変動予測モデルの中から日本だけをとってくれば、幾らモデルがふえても非常にわずかな量になります。ところが、それをブルキナファソでやってみようとか、あるいは南米でやってみようというところまで考えると、全球のデータを保持しておく必要があります。

実は先ほど言ったIPCCの第4次も第5次も全球のデータを全てアーカイブしていて、それが常に利用できる体制ができているのは世界中でDIASだけです。そういう意味で、ある規模のストレージがあって、それをITの最先端がサポートする体制は非常に重要だと思います。

データのことと民間のことで言うと、XRAINは国交省が1年半ぐらい前に民間でサービスすることにして、一般競争入札で一般に出しているのですが、そのときに地上をなめるだけでいいわけですから、XRAINの全データの5%ぐらいしか使わないのです。ところが、実際にはローデータから3次元のデータが全てあるわけですから。このアルゴリズム開発はまだ

まだ開発の余地がありますので、その全データをアーカイブしない限り、そういう科学的な発展が今後なかなか見込めなくなります。

そこで国交省と東大で協議いたしまして、DIASで全データをアーカイブする。そのために国交省は大宮にある関東地整からサイネットの一番近いところまで自ら専用線を引いてくれて、その技術開発を一緒にやって、昨年10月ぐらいからきちんとアーカイブできるようになりました。1年ぐらいかかりました。

気象庁も同じで、気象庁のひまわりは気象衛星センターでとるのですけれども、これをクラウドに投げてもらって、それをDIASがとりに行くという格好で、これも全データを一般にサービスする力が先ほど木本先生がおっしゃいましたが、気象庁には今のところないので、そういうものをやりました。

これも気象業務支援センターから出ているのですけれども、全データをリアルタイムでサービスする力はないわけです。そういうことで、現在はこの両方とも科学技術に特化というか、研究に特化した、商用には使わないということでサービスしておりますが、それぞれの監督省庁がデータポリシーを今後どう考えていくかですけれども、私自身はもっと民間が使える形にしていってほしいとは思っています。

○河田主査 ありがとうございます。

私のほうから意見を述べさせていただきますけれども、先ほど越村さんのプレゼンを聞いていて、気づいたことが幾つかあるのです。例えば気象業務法の改正につながった和歌山の試みなのですが、実は私、和歌山県の防災委員長をしています。しかも、海洋技術開発研究機構の事業評価委員もしてまして、ですから、早い段階でこの情報を自治体が使えるのではないかとということで和歌山県に交渉させるようにしたのです。あくまでも個人的な可能性でやったのですが、これは気象庁も非常に理解が進んでいて、うまくいったということなのです。JAXAのほうも防災にどう衛星を使うかという委員会があって、私は委員長をやっていたのですが、そのときにまとめた答申がつながっているのです。

今、思うのは、いろいろなところで防災に関係することを検討していただいているのですが、何をやっているかがさっぱりわからない。プロダクトになったらある程度、例えば科研費で公募が出てきたりするのですけれども、何を今議論しているかが全くわからないのです。それぞれのところで閉じてしまっている。ですから、これから防災研究の一元化を目指すという方向があるなら、それまでに一体どこでどういうことを検討しているのか。その背景はというぐらいはわかるようなプラットフォームが要るのではないかと。

いきなりプロダクトを見ても、なかなかそれを利用するところに行くギャップがあるのではないですか。ですから、検討している段階でイノベティブな配慮がそのプラットフォームを訪れた人ができるような仕組みづくりがおくれているのではないかと思うのです。先ほど木本先生と小池先生とプレゼンを聞いていてわかったのですけれども、随分それぞれの分野で従来と違う試みがなされていて、それを形づくっているのですが、それを実用

化に向かって広げる努力が、なかなかその組織だけでは無理だろう。どういうものが今、やられているかが第一義的にわからなければ、ギャップが生まれないと思うのです。

実は、緊急地震速報も当時文科省の委員をしていたのですが、開発の段階でそれを利用する側の意見をフィードバックするようというので、利用委員会ができたのです。これで開発と6カ月差で実用化になったわけで、その成果を利用する側の立ち上げがおくれるのが現状なのです。どんなことをやっているのだということがわかれば、その成果をどう利用するかは民間も含めて非常に情報として役に立つのではないかと思うのです。

やはりそういう情報のプラットフォームというか、防災研究の関連情報がそこに入っているようなプラットフォームが絶対に必要ではないかという気がしたのですが、この私の意見はいかがですか。

○和田委員 いいことだと思います。

○木本委員 それを誰がやるかが問題です。それを職業とすると信じている人がやらなくてはいけないので、防災何とか研究所というものがあるのだから、そこにやってもらえばいいのではないですか。誰がやるかを決めないと、世界に平和が来たほうがいいというのと一緒に、誰でも世界に平和が来たほうがいいですけども、誰がそれをもたらすのだというところまで決めないと、決めたことになりませんね。差し当たり、そういう研究所がそういうミッションを引き受けても私は全然おかしくないと思います。皆さんがそうだとおっしゃればいいのではないですか。

○河田主査 ありがとうございます。

そのほかいかがでございますか。

○田村委員 田村でございます。

きょうはたくさんの方の事を教えていただいた中から、私が理解できたことの中でコメントさせていただけるとありがたいと思って発言いたします。

きょうは、3先生から観測、モデルをつかってシミュレーションして、それを社会に貢献していくことが非常に大事で、その部分は外せないのだという当たり前のことなのですけども、十分によく理解できたところでございます。

そうすると、社会科学の観点から、先生方のお示しになっていただいたもので社会を変えていくためにどうしていくかという、私どもも実は観測をしてモデルをつかってシミュレーションをしてそれを施策に生かしていただかなければいけないのではないかと思います。

ただ、もちろん社会のモデルは非常に要因が多くて、先生方もいろいろな要因を排除しながらはかりたいものをはかるのは御苦労されていると思うのですが、私どもたくさんの方

要因がある中でそれを規定していかなければいけないという難しさがあるということが1つ。

もう一点は、科学的な観測の機会が圧倒的に少ないということが私どもの一番の課題かと思えます。もちろん直接はかるためには、社会調査やインタビューという手法があるのですが、それを押しなべていろいろな事象に対して系統的に実施していく枠組みがないということ。行政のほうでいろいろやられている調査自体に私どもの思う科学的な精度が一体化されていないことが非常に問題です。

ですので、そういったものが役立っているかどうかということ自体をはかることができないという問題意識を持ちました。

2点目は、Think Globally、Act Locallyとも教えていただきながら、いろいろな先生のお話をお聞きしておりますと、とはいえ地域ということもあり、川であれば流域で考えなければいけないのだということを知り、日本全体、世界の枠組みとなっていき、なおかつ目の前の命を守るための自助、共助というところの行動変容を起こすことになると、このThink Globallyというものはある程度災害の規模に応じてカテゴリー化して、ある程度示していかないと、行動がうまくとれないのだということについても思ったところでございます。

3点目、私がここに入れていただいているからには多分言うべきことなのだろうと思って申し上げるのは、国際の枠組みの中でも入っている弱者、いわゆる特殊ニーズを持っているような女性であるとか、障害をお持ちの方といった視点からのいろいろなものの分析というものがなかなか日本では進んできていないのだということを感じたところでございます。

○河田主査 ありがとうございます。

○森田委員 きょう、3先生にお伺いして非常に参考になったのですが、特に木本先生から気象の話聞きまして、火山と非常によく似ていると思いました。例えば予兆が火山は地震よりは明確にあるのです。あるのだけれども、実際に地滑りが起こるというような、これがまさに噴火という事象だろう。地滑りが起こる環境というものは徐々にできているということは観測である程度わかる。だけれども、本当に噴火が起こるその瞬間、何が起きているかということは実はなかなかよくわかっていない。

本来、予測という意味ではそういったところを非常に集中して研究すべきだろうという気がするのですが、先ほど気象のほうでもお話になったように、水害が起こる前の研究は非常に少ない。噴火が起こる前の研究は少ないのです。噴火が起こった後、それがどういうプロセスでどういうことが起こったということは比較的研究が多い。

そういったときに、木本先生は気象庁、あるいは防災何とか研究所といったところで防災を実際に研究するところが必要であろう。1つ気象のほうの話聞きたいのですが、気

象庁の研究所、こういったところは予測あるいは災害が起こる前の事象を研究されているのでしょうか。

○木本委員 気象研究所というものがありますし、本庁にも開発担当部門がありますので、大いに研究されております。ですが、私の問題は気象庁はそういう人がいっぱいいてきちんと研究しているのですが、どうしても予算の縛りがあって、今やっていることのほんの少し先ぐらいしか研究できない。視野がそれだけしかないのです。これをがらっと変えるような大きな方向性の展開みたいなところはできない。使うデータの量とか、計算機の大きさとかがまるっきり桁が違うような話はできないし、その範囲でやっているのだから、まるっきり気がつかなかった新しい測器などというものは出てきてからしかできないのです。

きょうの問題は、気象研究所の金が少ないとかということではなくて、研究の皆さんから成果を吸い上げる指導をする権限、お金を気象庁が持っているか。気象庁は予測・観測は全部責任を持っているわけですから、そこがどういうことができるのだ、どういう研究ができるのだ、どういう可能性があるのだということを研究会に問う、その予算を持っていないということが私は大問題だと思うのです。気象庁は自分で全部やるというのではなくて、自分だけではできませんので、それは今、主査もおっしゃいましたけれども、あちこちで何かいろいろやっているみたいなのだけれども、全然把握できていないのではないかとということと似たようなところがあって、気象庁はこれをやりたい、こちら方向の可能性を極めたいと思うのだけれども、それを誰かにお願いする権限を持っていないわけです。そこが一番の問題です。

○森田委員 趣旨は非常によくわかっておりまして、それが地震を消して気象災害調査研究推進本部というものができればという話につながるのだらうと思いました。

越村先生の話にも多分通じると思うのですけれども、結局映画で言うところのプロデューサー、そういった人が防災研究には本当は必要なのだらう。そういう機関がないということが問題だということですね。そうすると、我々の分野も全く同じだと思います。

○河田主査 例えばアメリカのNSFだと、プロデューサーがいるのです。プロジェクトをつくるときにいろいろな意見をそこにくみ上げて、推進するという形で非常に権限を持っている。ですから、日本は例えば科研費は申請する一方ですけれども、もっとアクティブな科研費の提供に対して国の方針をきちんと出していくとか、そういう機能をアメリカは持っているのですけれども、日本はプロポーザルを評価するという形での採択とか、そういうことでイニシアチブをとりにくいといえますか、方向性を出しにくい。

ですから、こんなことを言うてはなんですけれども、この分野に科研費をどれぐらいつけるかということは、応募件数と申請金額で比例させている。ですから、変えられないのです。そういう新しいことをやらなくてはいけないときには、科研費の枠内では無理であ

って、新しい窓口をつくらなくてはならない。これが日本の実態なので、総額の中の枠組みを変えられるような仕組みを入れておかないと、例えば防災にとってこれは必要だとなったときに、独自の努力をしないと進められない。これは別に防災だけではなくて、我が国では総合科学技術会議が新しく枠組みをつくるとかという形では進むのですが、現行の大きな枠組みの中でちょっと変えようとする、総額と申請件数でディペンドするような研究費の割り当てをしている。そういうところが非常にネックになっている。

ですから、お金を増額するだけではなくて、仕組みづくりを変えないと、なかなかそういうイノベーティブな研究がどの分野でもやりにくいのではないかと思います。

○福和委員 今、議論されてきていたプロデューサーの話は例えば防災科研とか、あるいは地震調査研究推進本部に同じような防災研究推進本部ができてこないと無理だと感じますので、それは賛成なのです。

もう一つ大切なのは、社会実装の担い手をどうするかということです。この議論がきょうは余りされていません。社会実装はある程度ローカルなところで実践しなくてはならないので、ローカルなところで担っていけるのはどこだろうと考えると、今のところは大学なのだと思うのです。

ただ、一方で今大学のあり方が随分変わってきてしまっています。今の大学の取り扱いは大学を3つのタイプの大学に分けるようです。1つはグローバルユニバーシティ、もう一つはある分野で世界に誇れる。もう一つは、ローカルなところで頑張るということで3つのタイプに分類される予定です。そのように大学を分けてしまうと、実際に社会実装をするのは小さな大学しかできないということになってしまいます。本来社会実装しようとする、いろいろな大学を連携させながら、ある規模の大きなところがプロデューサー役になって社会還元をしていかないといけないと思うのですが、そういったことが非常にしづらい形に大学改革がされ始めているような気がします。

先端的研究をグローバルで頑張るといふことでの見方が非常に強まってきていて、これは防災・減災で必要とされることとはちょっと違っているような気がしています。むしろ防災・減災の分野では、今の流れとは違う視点での大学のあり方を強く希望するということをしてここで発信しないと、各地の大学の社会還元への取り組みが根絶やしにやっしまいそうな気がしています。

それぞれのエリアごとにきちんと地元の研究者が社会に研究成果を還元するようなホームドクター的な仕事ができるような支援を内閣府側から文科省さんに言っていただくなりしていただくのが大事ではないかと思っています。

この種の仕事は片手間ではできないので、ある年代からは本当に一生懸命社会還元に進進するようにしないと、なかなかうまくいかないかと思っています。その辺のことも含めて、どこかで社会実装の枠組みや大学のあり方を議論していただけるといいと思います。

お金の切れ目は人の切れ目になっているのが現状で、本当にお金のがんがん減ってきて

いますから、苦しいです。各大学でこの種のことを一生懸命やっているのは小規模なセンターだと思うのですが、そういう小規模なセンターの資金が無くなると社会還元地域活動が根絶やしになり、社会に向けて頑張る人が存在できなくなってしまうように感じます。

文科省では言いにくいのでここで議論していただけるといいかと思います。

○木本委員 大賛成なのですが、その貢献をきちんとはかってくれないと、どこに行っても論文の数でしか業績を評価されない状態で、なんぼあれしても、センター長は自分の実績になるから一生懸命やろうとするかもしれないけれども、その下の教授たちは論文でしかはかってくれないわけですから、そこを何とかしないと、それははかり方を変えれば済むことなのだから、そこからやっていただかないと、実効が上がらないように思います。

○福和委員 それは文科省的な尺度だけではなくて、内閣府的褒める仕組みができていて、それが大学の中で評価されるようになる形をとっていくとか、何かやりようを考えないといけないような気がします。

○河田主査 実は、阪神・淡路大震災が起こったときに、防災研究の評価をきちんと学術的にできるのかがとても議論になったのです。やはり実践的な研究でなければいけない、役に立つ研究でなければいけないという評価軸をつくるということで、実は理学研究科ではまだ入れないと思うのですが、工学研究科とか、他研究科では社会にどれぐらい貢献しているかは一つの評価軸になりつつあることは実感できています。いわゆるナチュラルサイエンスのレベルではまだまだインパクトファクターがどうだとか、論文数がどうだとかとなっているのですが、防災・減災を志望しているところのセクションの評価は昔と大分違ってきているということは御承知おきいただきたいと思います。私は選考委員になったことも何度もありますけれども、評価軸が少しほかと変わりつつあって、21年前と随分違う。それがオーバーオールにほかの分野と競合するところでどうなるかは難しい問題があるのです。

ちょっと私、意見があるのですが、先ほど小池先生に心理プロセスのところを御紹介いただいて、避難勧告に従う人がどんどん少なくなっていて、たくさんの人に出すと1%しか逃げないという状況なのです。

ハリケーン・サンディの調査に国と一緒に行って、その成果を先ほど越村さんが紹介したタイムラインという形で我が国にも導入してほしいということで、国交省が昨年3月末に1級河川にタイムラインを入れてくれたのです。このタイムラインがなぜ出てきたかというと、2005年のハリケーン・カトリーナでアメリカ連邦政府は大失敗して、1,800人亡くなってしまったのです。12兆5,000億の被害が出た。これは全米1位です。実はこれを検証

したのです。何でこんな失敗になったか。その検証した結果出てきたのがタイムラインで、これが2012年のハリケーン・サンディで132人という死者に抑えられたという実績につながっているのです。

翻って、我が国の防災の実務を見ていますと、全く検証をやらない。いわゆる検証です。こんなやって、あんなやったはあるのです。どうだったという検証を全然やっていない。これは東日本大震災から5年を迎えますけれども、そういう検証はどこもやらない。という事は、また同じ間違いを繰り返すのです。

ですから、例えば10年前は避難勧告で大体10%逃げたのです。これは2000年の東海豪雨のときに愛知県で65万人に避難指示が出たのですが、実際に6万人逃げているのです。ところが、年々逃げなくなっている。これはなぜかという、先ほどの小池先生の御指摘もありましたけれども、実は空振りになったときに自治体がなぜ空振りになったかということ全く説明しない、出しっ放しなのです。これは防災研究の成果が重用されるには、そういう検証をやってなぜあんなったかということも一緒に出さないと、全部一方通行なのです。研究所側から社会に、あるいは自治体から社会にと。この検証をやらなくてはいけないので、木本先生の話ではないですけれども、それを義務づける。任意ではなくて、そういう公的資金を使ってやった問題については、それがどうだったかということ義務づけるぐらいの強い姿勢がないと、ほとんど一方通行に終わってしまっています。

研究者の方は、みんな正直ですから、うまくいかなかったらフィードバックして、改善に向かっていただくのですが、対住民の相手のものは、ほとんど空振りになったときに説明されてないところが信頼性を落としている大きな原因になっているのではないかと思います。

○石川委員 越村先生のおっしゃったように基礎研究と実用化の間はかなり溝がありますので、基礎研究を実用化する評価といいますか、もう一つは実際に現場で利用できるような評価制度みたいなものが必要かと思っております。

実際、特に防災の場合には国と県がその技術を使うので、国とか県で技術を試験的に行って、あるいはいろいろな技術があると思うのですけれども、同じような技術については比較の試験とか、そういったものを行って評価する。それによってどういった技術が実際に使えるかを研究論文とかではあるのですけれども、それが必ずしも実用化されていないで、研究の中ではうまくいったことになっていますが、実用化したらどういう問題があるとか、いろいろな方法、シミュレーションとかありますけれども、どの程度まで使えるのかということの評価する組織とか、制度というものが必要かと思っております。

以上です。

○平田副主査 小池先生がまとめられたレジリエンスの確立と科学・技術の役割と4つの要素があるというところで、これも私はそのとおりだと思います。



特に科学・技術に基づく意思決定支援というところで科学・技術が今の社会に必要なだということは皆さんのコンセンサスが得られていると思うのですが、科学・技術は非常に複雑というか、はっきり言って素人というか、本当の専門家以外にわからないところはかなりあって、そこに支えられているところがあると思うのです。

木本先生がおっしゃられたように、一方でそれをやっている研究者は非常に狭い分野の専門家で、その知識が正しく社会に還元されるというか、その仕組みが依然として弱いと思うのです。今、皆さんがおっしゃられていたフィードバックをするとかということは、ある意味科学技術の普通のやり方というか、いろいろな手法を検討していいものを選んでいくときに、みんなのコンセンサスを得られるのは、それは科学技術の割とスタンダードなやり方だと思うのですが、それが業界の人にしかわからないような言葉を使っているのではわからないけれども、これをもう少しわかりやすく必要があるかと思いました。

○小池委員 今、平田先生がおっしゃったところで、国連の皇太子殿下の話引用しましたが、皇太子殿下が何をお見せになったかという、私どもがひまわり8号の昨年7月関東であったゲリラ豪雨時の積乱雲の2.5分をお見せしたのです。そうすると、ちょっと言い方は悪いのですが、爆弾のように積乱雲がぼこぼこ上がってくるのお見せしたところ、こういう画像をもしてもその下に住んでいる人が見たら逃げるだろうという趣旨のことをおっしゃったのです。

どういうことかという、今、平田先生がおっしゃったように私は水の研究者ですが、水の研究者が理解することと、人々が動くアクションブルなインフォメーションというものには乖離がある。それを埋める一つの努力は、まずは分野間で、私と経済学者とか私と心理学者とかと一緒に議論すると、ある程度まで翻訳できるのです。もっと人々につながるような情報になっていくと思うのです。それが1つ。

先ほど主査がお話になったところなのですが、逃げない。逃げるのは日々の行動がないと、非日常時の行動にはつながらないという議論を福和先生と去年の夏に名古屋でさせていただいた覚えがあります。私の発表の中で環境は割と似ている。環境の中で日々コミュニケーションがとれている。そういう中に緊急的な情報が入ったときに本当に動けるコミュニティをつくっていかないといけないのではないかという議論をさせていただきました。

○和田委員 13ページのこの4つは4つでわからないではないのですが、私は横浜に住んでいて、サッカーのワールドカップの最終試合をやった日産スタジアムの下には水がたまるようになっていて、鶴見川が氾濫すると、毎年か5年に1回ぐらいきちんと機能しているらしいのです。東京都にも地下の水をためるトンネルがありますね。そういう技術を開発して、よりタフにしましょうということを何でこういうところに書かないのか。これが全く理解できないのです。コミュニケーションだけをやっていても、プラットフォームをつくっても、社会と自然科学をつないでも、リテラシーを向上しても、技術をきち

んと開発して、そこには民間会社も頑張るでしょうし、何でここにエンジニアリングや技術を入れないのか全くわかりません。

○小池委員 私たちは何が足りないかという議論をいたしました。それはこれまで防災・減災で日本で取り組んできたものは何かというと、私自身は河川で日産防災調整池といいますか、遊水池の設計とか、地下河川にどうやって水を落とすかということを私自身はやってきた人間ですけれども、そういうものができていればこの間の鬼怒川のようなこととか、広島のようなことが起きないのか。起きるのです。

○和田委員 やっていないから起きるのでしょうか。広島のがけ崩れのところは何もないですね。

○小池委員 いえ、それだけではなくて、そういう河川整備なり斜面整備とかいろいろな整備はやってきているけれども、最後、何か足りない。その部分を強調したのがここで、和田先生がおっしゃるように技術開発をやらなくていいということは一切なくて。

○和田委員 将来の防御、現在の軽減と言っておきながら、これを4つやったら終わりみたいにやるのはミスリードだと私は思います。

○小池委員 これはアディショナルに足す部分です。

○和田委員 そのようにここに書いていないでしょう。だから、小池先生はある領域において、アディショナル以前のことを知っているわけですが、ここにはこの以前の部分の記述はなく、私やその領域のことを知らない人が見たら、何でこれで防災が成り立つか理解できません。もっとその領域から外へ出て、どうしたらいいかということ大きな声で言わないと、この4つをやればいいですと、そこに平田先生も賛成と言っているようではどうしようもないと思うのです。

○平田副主査 意思決定をすることが重要で、意思決定するという中には。

○和田委員 だけれども、ここに意思決定、科学・技術の役割という大きな文字の下に4つ書いて、これをやれば解決するというように世界に向かって言うとしたら、大ミスだと私は思います。もっと技術をきちんと開発して、それは国土交通省とか建築研究所、土木研究所ではなくて、鹿島や清水や竹中やみんな一生懸命やっています。そういう人たちが元気が出るようにしてあげないと、こんなふわっとしたことばかり言っていたら、やる人たちに元気が出なくなります。

○小池委員 このナショナル・プラットフォームの意思決定支援というものは、どれだけ防災投資をするかということになっているのです。

○和田委員 各企業が競争して、それでよりよいものを、新宿三井ビルで最近上にチューンド・マス・ダンパーというものをつけて揺れを減らそうとか、みんなやっています。それは別にここに書いてあることと関係なく、そこに住んでいる人が怖いからやっているわけです。余り何でも国でリードしてではなくて、みんな心配だから丈夫な家を建てるし、そういう一人一人の思いがここから全然離れてしまっていると思うのです。本当に減災の国をつくりたいならもっと真剣に考えてほしいと思います。

○河田主査 ありがとうございます。

とても刺激的な意見ですけれども、実は1962年から施行されている災害対策基本法は被害が起こらない限り対策をやらないという法律なのです。ですから、先行研究は国土強靱化の基本法案が通って、先行投資できるようになりましたが、現行の災害対策基本法は広島のように土砂災害が起こったら、そこに国と自治体が砂防ダムをつくるのですが、たまたま雨が降らなくて、滑らなかったところは何もやらないのです。ですから、そういう時代ではないということで、先手を打たなくてはいけません。研究も今度は先手を打った研究をどう実用化するかというところまで持っていかないと効果を発揮しない。

ですから、私は災害対策基本法は日本が貧しい国だった時代の防災というか、効率的に財源を使わなくてはいけないということで、起こったところは二度と繰り返さない。ですから、奥尻島の北海道の南西沖で10メートルが来たところに11メートルの防潮堤があるのですけれども、次に地震が起こるのは空白域ですから、被害のなかったところに津波が来るわけで、それでまた追いかけて施設をつくるのか。こういう法律は間尺に合っていないと考えなくてはいけないので、そういう先行投資もどうつなげていくかというところの実装が法律的にはまだまだ不十分なところがあると思っています。

この機会にいろいろな立場から防災関連調査研究の戦略的推進というものを考えていただく。それぞれの研究者のお立場で、それを進めていきたいと思っておりますので、よろしく願いいたします。

○和田委員 政治のほうに詳しい土木の方に聞いたら、東日本に何兆円も使うのは超党派でみんなが賛成するけれども、何も災害が起きていないところにここに対策工事をするといったら、必ず関係する人が賛成して関係しない人が反対する。この民主主義がいけないのだと、もっと立派な王様がいて、今度はここをきちんとやろうとか、ほかの人に文句を言うなみたいな国になればできるかもしれないけれども、みんなに分散してちょっとずつ対策をしても不十分です。どうしても被災後にばかりお金が行ってしまう。

○木本委員 1つ質問があるのですが、この後ろのほうに参考資料1というものがついていて、防災関係の科研費の値段が書いてあるのですが、事務局の方が用意されたのだと思うのですが、この意図は何なのでしょう。私が見たときに金額が少ないと思ったのですが、そういう意図なのか、それともふえているという意図なのか。毎年3分の1入れかわっている。どういう意図なのでしょう。

○事務局（多田） これは和田委員からどれぐらいの配分額があるのか、採択件数はどれぐらいなのかという御質問がございまして、その場で返せなかったものですから、委員の皆様方には一度メールではお返ししておりますけれども、会議の場に出したほうがよかろうということをつけています。メールで返したので説明は省かせてもらいました。全体の科研費の中の採択件数、配分額で、細目で自然災害科学と防災学でとって見たものでございます。1年だけだと変動が見られないので3年をやってみて、採択件数はこれぐらいですということがございます。

○木本委員 感想はおのおのということで。

○河田主査 単なる資料として見ていただきたいと思います。ありがとうございました。一応予定していた時間になりましたので、これで本日の会合は終了させていただきたいと思います。もしきょう御発言できなかった点がありましたら、後日事務局にでも御連絡いただければ幸いです。

それでは、事務局にお返しいたします。

## 閉 会

○事務局（名波） 河田主査、ありがとうございました。

また、課題提起していただいた委員の先生方、ありがとうございました。

次回につきましては、今、日程を調整させていただいているということございまして、決まりましたら後日事務局より御案内させていただきます。

また、資料の送付を希望される方は封筒にお名前を書いていただければ、お送りさせていただきます。

それでは、以上をもちまして、本日の会議を終了させていただきます。どうもありがとうございました。

（ 以 上 ）