

〈新春座談会〉

## 東日本大震災に学ぶ

出席者	(敬称略)
家田 仁	(東京大学大学院 工学系研究科社会基盤学専攻 教授)
橋本 潔	(宮城県 土木部長)
西川 和 廣	(国土交通省 国土技術政策総合研究所 所長)
深澤 淳 志	(国土交通省 大臣官房 技術審議官)
司 会	
松田 芳 夫	(社団法人 全日本建設技術協会 会長)

○松田会長(司会) 本日の座談会のテーマは、今年最大の出来事でした東日本大震災を取り上げ、「東日本大震災に学ぶ」という題にしております。発生以来8ヵ月近く経過いたしました。災害前の予報や、緊急時の対応、災害復旧、将来の復興まであらゆる場面で建設系技術者が関与しておりますので、話題も多々あるかと思えます。

本日は、土木学会の震災調査団の指揮をとられた東京大学大学院の工学系研究科社会基盤学専攻の家田仁先生、現地宮城県で終始対応にあたられた宮城県土木部長の橋本潔様、国土交通省国土技術政策総合研究所長として技術的側面の調査や研究をされております西川和廣様、国の行政面からいろいろ御指導を賜っております国土交通省大臣官房技術審議官の深澤淳志様、4名の方にお集まりいただき、御意見を賜ることにしております。

では、早速、座談会に入ります。

今回の地震はマグニチュード9という日本の歴史上最大級の地震で、震度4以上のところが大体名古屋以東ということで、日本の半分ぐらいが揺れた状況になります。現在のところ、死者・行方不明者が約1万9,500人、負傷者が約5,900人、建物の全半壊が約30万棟、一部損壊まで含めると100万棟近くになります。全半壊については、大部分が岩手、宮城、福島3県に集中しております。損害額が17兆円と申しますから、阪神・淡路大震災の死者約6,400人、損害額約10兆円と比較しても、いかに甚大かということがわかります。

特に、死者は津波によるものが大部分ですが、死

者、行方不明者が2万人近いというのは、明治29年の三陸大津波で2万2,000人が亡くなられたとき以来です。大正12年(1923)に発生した関東大震災においては死者約10万人、損害額が当時の国家予算1年分といわれていますので、現在価格で申しますと約50兆円になるかと思えます。この損害額は、関東大震災以来、90年ぶりの大災害ということになります。

まずはじめに、国土交通省で、発災後行われた、情報収集、それから「くしの歯」作戦と名付けられた道路啓開の話、地方自治体へのリエゾン(災害対策現地情報連絡員)の派遣等について、国土交通省の深澤技術審議官に、東日本大震災の特徴を含めてお話いただきたいと思えます。

## 東日本大震災への対応状況と特徴

○深澤氏 あの日は、金曜日の14時46分頃でしたが、東京でもかなり揺れました。発災直後、国土交通省では、第1回の災害対策本部が大臣の出席のもとに開かれました。現地である東北地方整備局を中心として、最初に行ったのが情報収集です。仙台空港からヘリコプター「みちのく号」を、津波が来る前にいち早く飛ばしました。その後、津波が来て空港自体は直後に使えなくなったのですが、情報を得るための手段、ヘリコプターをいち早く飛ばしたのが奏功しました。ヘリコプターはテレビカメラを搭載しており、そこからの映像と自治体にその日のうちに派遣したリエゾンからの情報など、とにかく情報の収集に全力を挙げたというのが特徴だと言えると思

## 新春座談会

います。

さらに、今回、大島大臣（当時）の指示のもと、現地の整備局において局長を指揮官とした対策本部を設置して、現地ですべての判断ができるように、ほとんど全権を現地の司令官に大臣が委任しました。この際、情報は常に東京と共有し、相談しながら対応したのは当然のことです。国土交通省の場合、全国で8つの地方整備局、北海道開発局等、さらには研究機関がありますが、それぞれに専門家集団がおりまして、TEC-FORCE（緊急災害対策派遣隊）として常に何か起きたらすぐに駆けつける準備ができています。発災当日から全国よりわれわれの仲間が現地に向けて出発しましたし、2日目には既に400名近くの人を現地に送りました。全国の組織を挙げて大臣の指揮命令のもと、発災直後の道路の啓開を含め対応に専念いたしました。

○**司会** 次に、専門的な立場から、土木学会の調査団の活動を組織さらに指揮された家田先生に、今回の東日本大震災について総括的な御感想をお願いします。

○**家田氏** 震災の特徴について幾つか述べると、急に起こる災害、しかも津波というのは数十分のタイムラグはあるにしても一瞬です。そういうものを動的にとらえて、しかもそれを国民が動的に目の当たりにするのは、わが国の災害ではじめてです。しかも、その中でコントラストというのが非常に明確に出たのが今回の震災だと思うのです。この町のこの家までは大丈夫だったけど、ここから先は被害にあったという明暗もある。また、パワーとなって押し寄せてくるような強さを感じる部分と、広さを感じる部分も、コントラストが随分違います。宮城県の南のほう割合広さで効いてきて、宮城県北部の方が強さで効いてくる、これはまるで違う現象ですよね。震源が同じでも、受け入れの地形なり社会条件が違くと、違うものになってくるというコントラストがあります。

それから、東北の方々のねばり強さを垣間見せられました。わが国は人口が減っていくけど大丈夫だぞというねばり強さを見る、東京は直接被災したわけではないが、電車は止まる、町中で車が氾濫して動きもとれない。この状況で首都圏直下型地震な

んて起こったらどうなるかというぐらいの脆さ。つまり日本人のねばり強さと同時に、大都市システムの脆さという、コントラストを感じたことが特徴です。

また、超過災害というものに対して、これまで余り日本人は明確に大事か大事ではないかということは論じてこなかった。スーパー堤防は要らないという議論がある一方、想定外のことを頭に置かないのは専門家の怠慢であるということも云われました。当然そういう面もありますが、一方で国民も、それに対して人間はどういう立場で取り組んだらいいのかということ余りにも考えなかったわけです。今回は貞観地震に相当する1000年に1度というような津波が来たことによって、設計値より上の超過災害が来たときにも、どのように取り組めばよいかを想像しなければいけなくなったということにおいて画期的で歴史的なエポックだったと思います。

○**司会** 次に、西川さんにお話しいただきます。

○**西川氏** 私の勤務している国総研のあるつくばも実は被災地で、私は地震の直前に東京から戻ったのですが、いきなり停電したり、断水したりで、しばらくは被災地に近い状況も味わいました。しかし、



写真-1 仙台市若林区荒浜地区の被災前後写真（出典1）

こうした状況下でも当研究所の専門家たちは、その日のうちに現地に向かっております。

十数年前、阪神大震災の時は私がそういう役回り  
で、とにかく現地へ行って何があったかを見て、その  
後どうするかを考えるという立場でした。国総研  
というのは、扱っている業務で一番大きいものは技  
術基準です。これから日本の国をどうしていこうか  
ということ常を常に考えており、はじめて起こるよう  
なことについては非常に敏感なのですが、現在の所  
長という立場では自分で被災地に行くわけにいきま  
せん。今回は各分野の研究者、専門家が今後につい  
て物を考えるときに、ちょっと引いて、少し落ち着  
いてこういうふうを考えてみたらとアドバイスする  
立場におります。

また、畑村洋太郎先生が、震災後7月に「未曾有  
と想定外」という本を出版されて、未曾有というの  
は、いまだかつてないことで、今回の地震は単に今  
の人達が未経験だったということ。想定というのは、  
人がそもそも想定したことで、想定外とは想定が外  
れたということではないかと述べられています。こ  
の本に習うと、今回の震災は、われわれにとって未  
経験と予想外れ、当て外れと感じております。津波



写真-2 仙台空港の被災前後写真（出典1）



いへだ ひとし  
家田 仁氏

（東京大学大学院 工学系研究科社会基盤学専攻 教授）

昭和54年 東京大学工学部土木工学科卒業  
同 年 日本国有鉄道入社  
昭和58年 東京大学・助手  
昭和60年 東京大学・助教授  
昭和63年 西ドイツ航空宇宙研究所交通研究  
部客員研究員  
平成5年 フィリピン大学交通研究センター  
（NCTS）客員教授  
平成7年 東京大学大学院工学系研究科教授  
平成20年 中国 清華大学客員教授  
＜主な学会等＞  
土木学会、日本都市計画学会、日本交通学会、  
世界交通学会、アジア交通学会

と云えば、われわれの世代は、三陸のリアス式海岸  
の地形は遠くで津波が起こっても増幅されて大変な  
被害が出るのだと、子供のころ教わっていたもので  
す。今回は高い津波もショックでしたけれども、む  
しろ仙台平野の奥のほうまで一気に走って行った津  
波についても、はじめて目の当たりにして衝撃的で  
した。それから歴史をひもとけば、地盤沈下はある  
し、隆起もあります。私も9月になって現地に行き  
ましたが、地盤沈下は最後まで一番手ごわい相手か  
もしれないと思った次第です。

また、われわれから見た今回の地震の特徴は、非  
常にエリアが広がったことです。国交省としては、  
日本全国からTEC-FORCEを集めて大いに力を発  
揮したと思います。国総研からも最初の1ヵ月で延  
べ100人ぐらいの職員が現地に向かっているのです  
が、われわれの場合は専門性の高い人たちが本当に  
困ったところにそれぞれ向かっていますから、相手  
が例えば東北地方整備局だけならまだいいのですが、  
実は関東地方整備局、あるいは関東管内の県からも  
助けに来てほしいという話があって、どうやって手  
分けして向かったらよいか悩みました。



橋本 潔 氏  
(宮城県 土木部長)

昭和53年 宮城県 入庁  
 平成14年 〃 土木部砂防水資源課長  
 平成16年 〃 土木部河川課長  
 平成19年 〃 土木部技術参事兼道路課長  
 平成21年 〃 土木部次長 (技術担当)  
 平成22年 〃 土木部長  
 <専門分野>  
 道路、河川、港湾等土木行政全般

これが次に発生が予想されている東南海、南海地震ということになると、中部、四国、近畿、場合によっては九州に赴く必要があり、それぞれどうやって対応するかが課題です。これについてはいろいろシミュレーションしてみようという話をしております。このあたりが未体験ゾーンかなと思っています。

○**司会** 次に被災地の状況について、今回現地で大変御苦労されている宮城県の橋本部長さんから話させていただきます。

○**橋本氏** まずは東日本大震災発災後、これまで国内外からいろいろな形で多大なる御支援と御協力を賜っておりますことに感謝申し上げます。

宮城県の状況について話しますと、10月20日現在、死者・行方不明者とも1万1,500人以上と被災県の中で宮城県が一番という状況になっています。また、家屋の被害も全壊、半壊が16万棟以上にも及ぶという状況でもありまして、地域によってはライフラインの復旧のめどが立たず、ピーク時で大体1,200カ所近くの避難所に32万人の被災者が避難したという状況であります。被害額は現時点で7兆3,700億円余となっております、そのうち土木部関係では住宅が3兆9,000億、公共土木施設等で1兆円という被害になっています。

宮城県では、地震・津波対策をどう考えていたか

というと、宮城県沖で高い確率、100%の確率でマグニチュード8クラスの地震が起きるということで、それに備えて対策を実施してきました。橋梁とか木造住宅の耐震化を進めてきて、内陸部においては一定の成果が上がってきたのかなと思っておりましたが、やはり巨大な津波によって広範囲に及ぶ浸水により沿岸部と仙台湾南部、石巻地域、三陸リアス式の沿岸を含めまして、大体327km<sup>2</sup>にも及ぶ広範囲な地域に被害が生じました。それから、津波の強い流体力によって、沿岸の構造物のみならず家屋の破壊と流失、海岸の浸食、堆積などによる地形の変化、あるいは漂流物が海に流されて、いろいろ二次的な被害が生じました。

また、宮城県は栽培漁業が盛んですが、養殖施設や、約9割の船舶がなくなってしまいました。また、道路や鉄道といった交通網の分断、農業、漁業、製造業などの産業基盤の喪失、等々想像を絶する甚大な被害をもたらしました。津波とか地震による直接的な被害に加えて、沿岸部を中心に海拔ゼロメートル以下の面積が震災前の3.4倍に相当する56km<sup>2</sup>になるという大規模な地盤沈下が発生したことで、石巻では大潮時には1日に2回床上浸水し、気仙沼でも相当浸水しているような状況です。土木部では、発災後4月21日に復旧・復興工程表を作成し、公表して、復旧・復興を進めてきております。9月開催の9月議会では、「宮城県震災復興計画～宮城・東北・日本の絆 再生からさらなる発展へ～」という、10年で宮城県を復興するという計画を承認してもらいました。それにあわせて「宮城県社会資本再生・復興計画」、これは土木部としての行動計画ですが、これも同時につくりました。10年で美しいふるさと宮城を復興していきたいと思っております。

### 震災で得た教訓や技術的課題

○**司会** 次に、今回の震災で得た教訓や技術的課題ということで、橋本さんに引き続き現地の立場からお話したいと思っております。

○**橋本氏** 今回われわれが遭遇した大震災というのは過去に経験のない大災害であったということで、これまで進めてきたさまざまな防災対策に対して、

多くの課題を提起したとっております。震災直後は、被災各地ががれきで埋め尽くされました。それに加え、流失した油によって火災が発生した。避難所へも救援物資がなかなか届かない。ガソリンなどの燃料も不足した。また沿岸市町村は、庁舎、職員自体も被災している。お亡くなりになっている方もいましたし、行政機能が全く失われ、深刻な状態にありました。

宮城県では地方庁舎も被災しました。例えば気仙沼合同庁舎には土木事務所が3階にあり、2階まで津波が来ました。そこは避難ビルにもなっていて、気仙沼市民も避難しており、みんなで屋上等に避難しておりました。そういった地方庁舎、さらには石巻の東部土木事務所も浸水して、外に出られない状態にありました。

また、通信ネットワークの設備、備蓄や調達すべき資機材、関係機関の連携や調整方策など、さまざまな検証が必要だと考えております。さらに指定避難所そのものが被災している状況もありまして、各

種の情報提供や避難のあり方についての再構築が必要ではないかと考えております。これらを教訓にして、未曾有の災害を克服しまして、県民がこれまで以上に安全で安心な生活を営むことのできるような新たな県土づくりに取り組んでいかなければならないと決意を新たにしているところでございます。

また、これからの復興には圧倒的なマンパワーが必要になっていくと考えます。今土木部には、全国から18都道県100人の職員の方の応援をいただいております。さらに、被災した市町村にも他自治体からの支援網もありますので、それを活用しながらすすめていく必要があると思っています。

○**司会** 次に今回の震災から得た教訓と技術的課題について家田先生にお伺いします。

○**家田氏** まず1点目ですが、あるところまでは防災で、そこから先は減災で考える必要があります。その考え方について土木学会のレポートでは「二段構えの耐災思想」というコンセプトで報告され、国交省ではそれを「多重防御」と呼んでいる。ここまでやる、ここまでは100点だけど、そこから先は知らないというのではなくて、そこから先も100点じゃないかも知れないけれども、50点か40点かわからないけれども考えますよというのが防災と減災です。次に技術的な課題として、それをどのようにして実現するかということだと思います。今、津波のシミュレーションをして、まちづくりを考えようということになっている。少なくともレベル1の津波に対して、防潮堤や防波堤によって守り、そこまでは被害が出ないようにします。しかし、その後レベル2の津波が来たときのシミュレーションをするわけです。

少なくとも避難みたいなことを考えるときには、安全側を見て、全部壊れる前提でシミュレーションをしてみて、それでも逃げられるように手を打つということであると思うのです。でも、家屋など資産を守るという面で言うと、全部の防潮堤等が壊れるようでは情けない。それをもう少し息長く持ちこたえるようにしようということが、ねばり強い構造物づくりということで国交省のレポートにも書いてあるし、土木学会もそういう主張をしてきました。ねばり強い構造物をどうやってつくるかということ

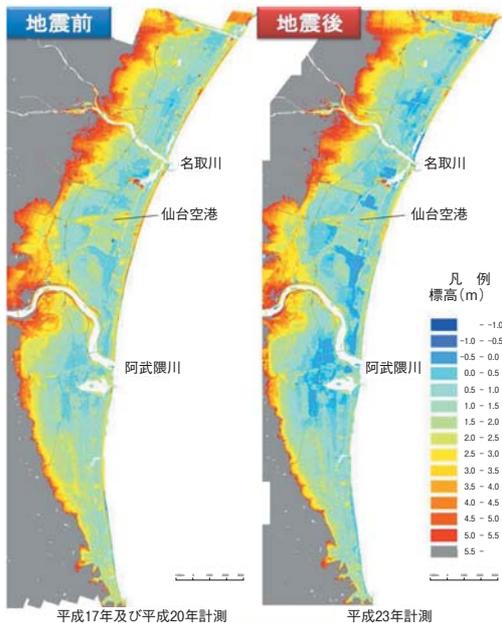


図-1 海面以下となった土地 (出典2)

## 新春座談会



にし かわ かず ひろ  
西川 和廣 氏

(国土交通省 国土技術政策総合研究所 所長)

昭和53年	建設省入省
昭和62年	建設省道路局国道第二課長補佐
平成元年	建設省東北地方建設局酒田工事 事務所長
平成3年	建設省土木研究所構造橋梁部 橋梁研究室長
平成13年	国土交通省国土技術政策総合研究所 企画部評価研究官
平成15年	独立行政法人土木研究所企画部長
平成17年	国土交通省国土技術政策総合研究所 研究総務官(併)総合技術政策研究 センター長
平成21年	国土交通省国土技術政策総合研究所 所長

だと思います。コンクリート橋の設計については、阪神・淡路大震災の経験などを踏まえて、このレベルの地震が来たときには、壊れるけれども崩れはしないという考え方で行っている。それがねばり強いという意味の設計だということで定式ができていますが、防潮堤をねばり強くするというのは、一体何をどのようにするのか。目標ははっきりしているのだけれども、どうすれば、リーズナブルなコストアップの範囲で、どのくらいねばり強くできるのか、技術的な意味で鋭意勉強しなければいけない課題であると思います。それは単に防潮堤だけではなくて、二線堤として使われるかもしれない道路や鉄道の盛り土についても、単に盛り土にすればよいというものでもないと思います。

2点目は、新しい技術に対するアンビバレントな期待と過信してはいけないという両面を感じています。それはどういうことかという、昭和8年に昭和三陸地震津波が起こって、その後、昭和9年に内務省のレポートが作成され、復興のビジョンのようなことが書いてあります。昭和8年、9年頃に、こ

れからはもう二度とこんなことが起きてはいけないから、みんな高台移転する必要があると書いてある。高台移転がどうしてもできないという町なかについては、ビルにすると書いてあります。あるいは住宅はやめてくれとか。また津波警報装置をつくらうとも書いてあります。

今回の大震災が起こった後、いろいろな有識者がいろいろなことを言いましたけど、言っていることの全部は、昭和9年のこのレポートに書いてあります。別の見方をすれば、もう少し技術の進歩を使おうという考えです。これは、当時は高台移転といってもマイカーなんて1台もない時代で、漁民は大八車などで運んでいたはずで、それでも高台移転して、生活に不便でも死ぬよりいいだろうと言われていたのです。その当時に比べると、現在ではほとんど全員が車を使うことができ、軽トラックなら地方に行くときごく安い値段で買える。また、今回、役立ったとは言わないけれど、ポテンシャルとしてはすごく重要な位置付けにあるのが、パーソナルな情報デバイスです。これがもう少し非常時に使えるぐらいの容量や電源の措置をとれば、昭和8年、9年とは全然違う世界になります。あの当時とは全く技術環境が違いますが、結局今の有識者が言っている対策というのは、あの当時と同じです。このことに唖然としました。だから僕らのレポートでは、ICT(情報通信技術)をフル活用して防災、耐災、減災をやるのではないかと主張しているのです。例



写真-3 TEC-FORCE活動状況(宮城県東松島市)(出典1)

えばITS（高度道路交通システム）も、日ごろ便利なITSというだけではなくて、いざというときに役立ってこそそのITSになったほうがいいのではないかと提案しております。もう一方で、昭和9年のレポートを見て感じることは、当時のレポートが言っていることと今の有識者の言うことが同じということ、そのくらいに人間の力を超えた巨大な自然力というのが津波や何かにあって、それに対応するのは、そこそこの最新技術ではできることは限られていて、要するに高いところに行くしかないのだという、縄文時代からやっているようなある種の達観のような面と両方感じるのです。一方で、新技術をやれば何でもできると思うのも過信だと思います。この2つを上手にコンバインするというのが土木エンジニアの根本だなということを課題として感じました。

3点目は、やはり人間としていろいろな観測をしますと、いい面も起こっているし、そうでない面も観測されます。例えば道路で言うと、仙台東部道路は二線堤としての性能を結果的には発揮したし、よかったと思っている。それで救われた人も随分いると思うのです。しかし一方で、それをエンジニアが見るときに、やはり過信してはいけなくて、いい面だけ見ているようではだめだと強く思いました。それはあの場合には、地震動はあの辺ではそんなに強くないから、要するに津波の力だけ来たようなものです。仙台市にしても、仙台東部道路よりも西側だ



写真-4 リエゾン活動状況（宮城県東松島市）(出典1)



深澤 淳志氏

(国土交通省 大臣官房 技術審議官)

昭和54年	建設省入省
平成元年	建設省近畿地方建設局道路部 計画調整課長
平成2年	建設省近畿地方建設局企画部 企画課長
平成11年	建設省大臣官房建設技術調査官
平成14年	国土交通省大臣官房技術調査課 技術企画官
平成16年	国土交通省道路局企画課 道路経済調査室長
平成18年	国土交通省近畿地方整備局企画部長
平成20年	国土交通省道路局国道・防災課長
平成23年	国土交通省大臣官房技術審議官

け住んでいいということをする人がいるが、それもおかしな話で、どこに科学的な根拠があるのかという感じがあります。やはり人間というのは、こういう大災害が起こっても、見たいことしか見えてこないという面がある。技術的には気をつけなければいけない、前に進めなければいけないと思いました。

○**司会** 人間というのは何万年も同じような生活をしてきたわけだから本能的根源的な部分がある一方、先生がおっしゃった最先端の情報機器に代表されるような新技術を扱うという部分があります。それらのバランスが技術者として大事だというお話だったと思います。

次に震災対応における公共技術者の在り方を西川さんにお話いただきます。

○**西川氏** 実はこの地震のあと、われわれこそは「想定外」という言葉を使うのはよそう、使わないで済むためにはどうしたらいいかを考えよう、と幹部職員に呼びかけました。想定というのは、人がするものです。どうしてそう想定したかを、きちんと整理すれば「想定外」を克服する方法はあるはずであるということで、これは私の勝手な分類ですが、

## 新春座談会



まつ だ よし お  
松田 芳夫 氏

(社団法人 全日本建設技術協会 会長)

昭和39年	建設省入省 (土木研究所)
昭和54年	〃 計画局国際課海外協力官 (シリア派遣)
昭和56年	〃 近畿地方建設局 和歌山工事事務所長
平成2年	〃 関東地方建設局河川部長
平成5年	〃 中部地方建設局長
平成7年	〃 河川局長
平成8年	(財) リバフフロント整備センター 理事長
平成20年	(社) 全日本建設技術協会会長

想像できなかった「想定外」、考慮しなかった「想定外」、あきらめの「想定外」、見過ごしの「想定外」というものがあると考えています。

1点目としてよくあるのは、そんなことが起こるとは想像もできなかったという場合です。これについては想像力を広げていくしか方法はないのですが、イメージーションは非常に大事だと思っています。

また、どうも人間の脳は、自分の専門外のことに對しては脳が勝手に自己規制して、考えなくなるのです。それを「タコツボ」、「タテワリ」等と言うのですが、目の前に見えていても、脳が勝手に規制します。それから、これは技術的な話ですが、予知能力、予測能力の力不足です。これらはいずれにしても、想定枠を広げて考えることができるように、技術あるいは想像力の向上に努めることあるのみで、これは繰り返し言っていくしかないでしょう。

2点目が、考慮しなかったという「想定外」です。もうしないでもいいことになっているということで、ある意味では「思考停止」と私は言っていますが、思考停止をしてはいけないというのが、われわれにとっての最大の教訓なのではないか。特にエンジニアというのは、法律とか基準に定まったことをただ順々とやっているのではなくて、それがなぜ書かれ

ているのか、あるいは書かれていないときどうしたらいいかというのを、考えるのが存在理由です。それができないエンジニアは、下手するとコスト削減の対象にしか見られない場合があります。これは非常に重要だと思います。あるいは、採算面からも思考停止することがあります。リスクマネジメントには限界があると思うのです。リスクというのは、確率掛けるその損害の大きさなのですが、今回のような確率が極めて低くて損害額が大きいケースにおいては、ゼロ掛ける無限大ということになる。これがゼロに近いのか、無限大に近いのか、これは従来の計算式で処理する世界と違うと思っております。これはじっくり考えなければいけないと思います。

3点目に、あきらめの「想定外」というのがあって、これは役人の悪い癖で、対策がまだないから責任は取れない、だから想定はできない、というわけのわからない論理が結構あるのです。壊れるから、もっと強くしようという一直線の考え方では答えが見つからないことがあります。しかし、外力に耐えることにものすごく費用がかかるのであれば、人命だけは助けようという考え方があります。これが減災の考え方です。あるいは、少し発想を変えて、橋であれば緊急車両が走れる程度の段差に抑えるという考え方もあります。先ほどの防潮堤も、形を残したいのか、高さが少しでもあったほうがいいのか、何の「機能」を残すのかという問いにかえたら、ねばり強いものはどうやってつくったらいいかという答えが見えてくるのではないかと思います。

また、橋の津波対策についても、適度に上部構造だけ流れてくれたほうがいい。下部構造が残っているほうが、仮橋はすぐできるじゃないかという極端な発想もあるわけです。だから、常に柔軟にもの考えようということです。先ほど言いましたように、まちづくり全体から、全体としてまちが機能すればいいじゃないかという発想から個々の橋の性能を決めることもあり得るのではないかと思います。

4点目の「想定外」は、いつ来るかわからない、今すぐじゃない、だからよく見過ごされるケースです。人間というのはいつも緊張状態にいられないものだから、どこかで力を抜きたいのです。それから、わかっている自分とは別だと思ってしまうことを、

心理学では正常化バイアスといいます。すごい災害を受けても、すぐ忘れてしまうというのもこの一種かもしれません。

これらのうち何か1つということになれば、「思考停止」だけは避けることでこれは現場の技術者もみんな一緒に、基準やマニュアルの前提と異なる事態になったら、自分の頭で考えることができなければいけない。思考停止をしないというのが一番重要ではないかと思えます。

○司会 「想定外」をここまで分析されたのは、大変興味深く参考になりました。それでは、課題と改善策のうち、国と地方の役割分担について、深澤さんからお願いします。

○深澤氏 私は国か地方かどちらかということではなくて、国と地方が連携してはじめて対応ができるのだと思っています。それぞれ役割分担があると思います。先ほど橋本部長からお話があったように、これから復旧・復興していくうえではたくさん人が要ると思います。それは多分それぞれの県の方々のお力とか、これまでの復旧に際しても、たくさんいろいろな県の方が行ってお手伝いしている力がある。そういう面ではそれぞれ慣れている自治体の人と一緒に仕事をすることが有効ではないかと思って

います。

では、今回の震災の場合、国は何をしたかを見ても、やはり発災直後に機動力を使って救援部隊の方々が入って行く道を開けたり、水浸しになった仙台空港の排水や、御遺体の捜索のために地盤沈下したところの排水をするなど、スピーディーで大規模な機動力が要る作業を行っている。そういう能力を幸い国は備えているということもあるので、最初の段階での役割は国がある程度負う。そこから先は国と地方が協力しながら、どちらかというところと地方公共団体の技術者の方々が中心になっていくのかなと思っています。

特に最初の機動力で大事なと思ったのは機材です。衛星通信の装置も含めた情報関係の機材です。それから、クラシックかもしれませんが排水ポンプ、災害対策のときの本部車というのがありますが、あれは自己完結していて、その中で会議もできますし、トイレもあるし、寝泊まりもできる。そういうものをわれわれは全国で整備している。ヘリコプターもそうです。今回、全国のわれわれが持っているヘリコプターのうち7機を東北に集結させました。それからもう1つは人材だと思っています。この人材に関してお話しすると、激甚災害が起こる確率と

いうのは、全国で見ると国全体では大体4年に1回起きていたけれども、県レベルでいくと大体15年から16年に1回起きていた。ですから国の職員は3年、4年間に1回は必ずそういうことを経験して、蓄積があるわけです。

3点目はネットワークです。国と地方のネットワークが常日頃からきちんとしてきているということが、今回の災害でもいろんな面で役に立ってた要因の1つではないかと考えています。情報、機材、人材、ネットワークの4つを常日頃からきちんと持っていて、初動のときに国は一元的な指揮のもと活動しています。先ほど、私は災害対策本部と申し上げましたが、今回、大臣を筆頭に各局長が全員集まってテレビ会議を開き対策を話し合いました。テレビ

<p>①想像できなかった「想定外」 …想像力の欠如、予測能力の力不足</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 想像力の貧困、欠如             <ul style="list-style-type: none"> <li>● こんなに大きな〇〇が発生するとは…</li> <li>● これとこれが同時に来るなんて…</li> </ul> </li> <li>● 脳の自己規制(タコソボ、タテワリ)             <ul style="list-style-type: none"> <li>● 目に見え、耳に聞こえていても脳が反応しない</li> </ul> </li> <li>● 想像力と責任意識を高めることが解決策</li> <li>● 予測能力の力不足             <ul style="list-style-type: none"> <li>● 本質的に自然現象を100%予測することは不可能</li> <li>● しかし、努力を続けることは必要</li> </ul> </li> <li>● 能力の開発、向上に努めることあるのみ</li> </ul>	<p>②考慮しなかった「想定外」 …思考停止</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 思考停止…失敗がもつと戒めるところ             <ul style="list-style-type: none"> <li>● 日く、国の基準を充たしている</li> <li>● 日く、マニュアルに書かれていない</li> <li>● マニュアルに無いことが発生した場合の判断が技術者の存在理由</li> </ul> </li> <li>● 採算性からの思考停止             <ul style="list-style-type: none"> <li>● リスクマネジメントの限界</li> <li>● 確率もリスク(損害額)も極値 <math>0 \times \infty = ?</math></li> <li>● B/Cも似たようなもの</li> </ul> </li> <li>● Engineerとは何か問いかけ続けることが必要</li> </ul>
<p>③あきらめの「想定外」 …思考の放棄</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 対策がないから責任がとれない、だから想定しない             <ul style="list-style-type: none"> <li>● 役人にありがちな発想</li> <li>● 最善解は一つしかないという教育に問題?</li> <li>● 発想の転換/柔軟性が必須</li> </ul> </li> <li>● 答えがない場合には問いを変えてみる             <ul style="list-style-type: none"> <li>● 外力に耐える                     <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 人命を失わない</li> <li>➢ 多少壊れても崩壊はしない</li> <li>➢ 最悪期の確保(緊急自動車の通行)は維持する</li> <li>➢ 早期復旧可能性を優先する</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>● まちづくりの観点から考えることも(設計から計画へ)             <ul style="list-style-type: none"> <li>● 津波に流されない橋、日常の利便性を優先する橋etc.</li> </ul> </li> </ul>	<p>④見過ごしの「想定外」 …怠慢、先送り</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 状況変化の見落とし             <ul style="list-style-type: none"> <li>● 科学技術の進歩</li> <li>● 発生確率の上昇、リスクの増大</li> <li>● 気がつく、思いつく、それを誰がするのかの仕組み</li> </ul> </li> <li>● 正常化バイアス             <ul style="list-style-type: none"> <li>● 自分が被害を受けるとは思わなかった</li> <li>● 忘れてしまった…これもバイアスの一種?</li> </ul> </li> <li>● 先送りの誘惑             <ul style="list-style-type: none"> <li>● 緩慢な災害への対応との共通項</li> </ul> </li> <li>● 一個人一組織に責任を負わせない仕組みづくり</li> </ul>

図-2 「想定外」の分析について (出典3)

会議の向こうには東北の整備局長や運輸局長がいて、そこで会議をするわけです。そうすると、燃料はどう運ぶのだ、鉄道はこうなっているから、ここは船で運ぼうか、ここまでは鉄道で行って、そこからはトラックにしようか、物流関係の人たちにはどういうことをお願いしていいのかなど、一堂に会して災害対策本部で大臣の下でいろいろと議論できたということでしょう、やはり国を挙げて応援するための仕組みというのは、今回大変役に立ったのかなと思っています。いずれにしろ国か地方かではなくて、それぞれ役割分担のもとで、みんなで力を合わせるものが有効ではないかと考えました。

○**司会** 県の立場で橋本さんからお話をください。

○**橋本氏** われわれは県道とか県管理国道において細かいところまで入っていく作業をして、切断されていた道路をつないできたという状況だと思います。そういったことで国と県が連携をとりながらやってきたのかなと思っています。ただ、詳細はきちんと検証する必要があると思います。

平成20年に岩手・宮城内陸地震を経験しましたが、それを踏まえて昨年度、BCP（土木部業務継続計画）というものを作成し、訓練もしました。それで今回、津波のこういう大災害が起きたわけで、BCPに基づき、初動については一定の成果があらわれたなと思っています。被災した土木事務所はあるのですが、内陸部で被災しなかった事務所が、みんな支援に行きました。私も3月13日に、市町村の災害復旧は県が代行して行うということを災害対策本部で言いました。そういったことでこれまで県としては、市町村が壊滅的な被害に遭い、行政機能が停止していたので、いろいろな業務を代行して市町村支援を行ってきました。また、復興に向けても、まちづくりについても、発災当時からすぐまちづくりのたたき台をつくり、首長さんに示してやってきました。

制度については、被災地が一番どうしてほしいかということ、被災地から挙げないとだめだと思ひまして、岩手、福島、それから仙台市も一緒に、国交省の都市局サイド、あるいは財務省にも行って、いろいろ要望してきました。今回おかげさまで三次補正とあわせて新しい制度が、高台移転とか、集落の集団移転に利用できる、被災地復興の土地区画整

理事業の新しい制度、あるいは財源措置というものを特区法案の中でほとんど認めていただいたという状況にあります。そういったことで市町村のいろいろな支援をやってきたということです。これから細部にわたって検証する必要があると思いますが、国、県、市町村それぞれ役割を分担しながら、補完しながらやっていくというスタイルではないかと思っています。

○**司会** 国の地方整備局と県との関係について、今回の地震を踏まえてお話しください。

○**橋本氏** 先ほどお話があったような排水ポンプ車とか、そういったものを集中的に全国から集めてもらって対応していただきました。また仙台湾南部海岸（仙台市から福島県境まで約50kmに及ぶ長大砂浜海岸）は、たまたま国が山元海岸（宮城県亘理郡）等々直轄で海岸整備をさせていただいていたので、発災後すぐに、仙台南部海岸は国直轄事業でやってほしいということで、知事が直接国の現地本部長にお願いして、そのまま国のほうに伝えていただきました。無論その前提としては地方整備局との調整を行ったことでした。三陸道の整備についても地方整備局との連携により実現してきていますので、今回も地方整備局と連携を図りながらやってきました。知事が直接整備局長さんと電話等で密に連絡をし、非常に良好な関係の中で、いい成果が出ているのかなと実感しています。

○**家田氏** 震災が起こる前は、地方でできることは地方でと言っていた。例えば、よく国でやるべき工事というので、技術的にすごく難しいというのがあったりします。国に技術力があるということ、前提を考えればそうかなと思うところがある。今議論すべきは、非常時に、場合によっては私権の制限をするような形で、物事を進めていく必要がある事態も発生するということです。ところが日本のガバナンスというか、地方と国のあり方といえば、例えば道州制なんか議論されるときも、あまり災害時の非常時のときに備えてこういう体制をとるべきだという議論よりは、どちらかという平常時にどこが何を担当すべきだといったようなことが多いように思うのです。

今、国と地方の機能分担が良好な関係になってい

るから、今回の被災対応が上手にいった。この国は大規模な災害が時々発生する国で、そのときのガバナンスの体制をどのようにすべきかを日頃から勉強なり議論なりするという習慣を国民的にもたなければいけないということを感じました。

○**深澤氏** 地域主権、地方分権の議論の中で、今回の大震災を踏まえて、普段はともかく緊急時は国が出て行けばいいじゃないかと発言している知事さんがいます。普段からトレーニングをしているスペシャリストがいてはじめて、その人に指示できるというのはすごく大事だと思うのです。現地で常に経験をしている人間がいて、指示があれば即座に対応できる体制がある。そうじゃないと多分機能しないと思うのです。

○**司会** 緊急時だけ対応しようとしても、現地の地理もわからないという話になってしまいます。やはり日々の管理とか機能を発揮して、どこに問題があるかとか、災害が起きるとしたらどこから起きるであろうかなどを熟知しているシステムがなければ非常事態の際に役立たない。

○**深澤氏** よく言うのですが、国か地方のどちらの主権ということではなくて、主権は国民にあるので、国民の視点から見れば、いいところは使いながらということだと思ふのです。

○**家田氏** お話を聞いていて面白いと思うことが、例えば国の仕事と県の仕事というのは完全に切

れているわけではないということです。例えば補助国道というのがありますが、インタラクションがあるところが上手に事業が進んでいる。そこでは人材のインタラクションもできているし、技術のインタラクションもできている。だからこういうときでも、国の全国的展開と、それから地域をやっている県や市町村がやっているのがうまくつながっていくのです。

○**西川氏** よく業務の重複と言われますね。重複していないと隙間ができるのです。重複してどっちでもできる状態にあれば、何かの都合でできないときに片一方が穴埋めできるんです。最初からきれいに分けていると、穴があいたらあきっぱなしになるわけです。

○**司会** ただ、安心できないのは、国も地方自治体も職員の人数が減ってきて技術者が現場を見る機会が減ってくるものですから、その穴があることに気が付かなくなってきています。

### 震災の復興と今後の国土づくりの推進に向けて

○**司会** 次に被災地における復興計画について、橋本さんにお話しいただきます。

○**橋本氏** 宮城県では震災復興会議を設置し、発災後1ヵ月で、宮城県の震災復興基本方針というのを出しました。そういったことも踏まえ、県民の意見も聞きながら、「宮城県震災復興計画」を策定して、議会の承認を得ました。この復興計画は提案型にしています。制度設計ができなくても、こちらから復興特区も含めて提案してきております。10年間、つまり復旧期3年、再生期4年、発展期3年ということで、ただ単なる原形にとどまるのではなくて、再構築して、さらに発展していく宮城を目指していくということです。

1番目の復興のポイントでは、災害に強いまちづくり宮城モデルの構築ということで、高台移転、職住分離、多重防御による大津波対策ということを観点として、災害に強いまちづくりを推進してい



写真-5 仙台空港ビル完全復旧記念式典の様子(出典4)

くこととしています。まちづくりに向けた新たな制度設計、制度創設、規制緩和を求めています。また、災害に強い県土・国土づくりの推進ということもポイントとして挙げておりました、耐災性の高い多重型交通ネットワークの構築、あるいは迅速かつ確実性の高い災害情報収集・伝達体制の整備等の推進とあわせて、中核的な広域防災拠点の整備をお願いします。これは宮城県として、大崎市三本木に防災拠点等の整備をお願いしているものです。

そのような震災復興計画を踏まえて、土木部で、「社会資本再生・復興計画」という行動計画をつくりまして、議会に報告しております。今回の震災を踏まえた復興ということで、工学的に津波の現象というものをしっかりとらえて、社会資本整備のあり方を提示していこうということで進めました。また、東北大学の先生方にもアドバイザーとして参画いただき、議論し、整理したうえでこういった社会資本再生・復興計画を立てております。

○**司会** それでは、今後の復興計画の在り方について、家田先生、西川所長にそれぞれお考えをお話ください。

○**家田氏** 復興計画について関係することを4点ほど挙げたいと思っています。

1点目は、復旧・復興にあたって原形復旧という概念があります。原状復旧、原形復旧のくびきからの脱却を思考しなければいけません。原形復旧もしくは原状復旧じゃないと許してくれないという側面があるのです。例えば悪い例ですが、幼稚園や保育園を復旧するときに、本当は少し高いところに行ったほうがいいに決まっているわけです。ところが原状復旧ではないのでそこには公的な資金は投入できない。さあ困ったということで、某福祉財団から援助金を支出することが決まり、これでようやく復旧できる。そういう類のことがいろいろあるようです。

2点目は、原状復旧なら何をしてもいいのかということです。つまり、あの地域は人口が徐々に減っていくわけです。そういうときに、今までつくってきたインフラ、例えばローカル線があるとしたら。原状復旧なら、単に復旧してその後人口が半分になったときも、もう一回何十億円、何百億円の費用をかけてつくっていいのかという議論が余りされない

ままに原状復旧される面があります。どっちにしても原状復旧というものが、さきほどの西川さんの言葉を借りれば、思考停止というところに近い現象を生んでいる感じが強くしています。

3点目は、将来を踏まえた現地の復興計画というのが重要だと思います。それは非常に典型的なものと言えば、ある特定の地域では2035年頃に人口が現在の6割程度になる。特に沿岸地域においてはそういう状態になると予測されている。そうすると本当はその時期の状態をもう少し踏まえて、もう少し復興計画というものも考えなければいけないと思います。しかし一方で、今特定の地域について過疎化が進む一方と言いはじめたら求心力がなくなりますから、復興が進まなくなるので今それを言う必要はない。しかし、この集中復興期間5年間、その次の10年間の中で、Aの町と隣のBの町が連携方策や役割分担方策を取りながら復興していくような方向に誘導する必要があると思います。それは例えば高校について云えばAの町とBの町に両方あったら、統合して1校にしよう。病院も統合しよう。中心市街地はこっちに集約してこちらは住宅地にしよう。そういうことを考えていく必要があります。ただ、それをできるようにするためには地域間での移動の利便性を向上させなければいけません。つまり交流の利便性を上げて、それによって地域間で役割分担しながら復興が促進できるようにする。そういう種類の復興促進事業が要るのではないかと考えています。

4点目は、どの県・市町村を見ても、国あるいは県、どっちにしても公費による復興・復旧事業にとどまっているところがあります。東北地方というのは風光明媚で、食べ物は旨いし、もう少し民間投資があってもよいのではないかと。しかも産業投資という意味ではなくて、例えば別荘地開発とか不動産投資みたいな民間の資本が入ってくるようなものに、今のうちからビルトインしていかないと、長い目で見ると復興としてはちょっと厳しいものがあるなと思います。

○**橋本氏** 民間投資は徐々に進めていくという方針でやっています。もちろん地域の経済もありますので、いろいろな人の意見、知恵をいただきながらやっていくということです。先ほどの原形復旧につ

いてのお話しですが、うちでは改良復旧を実施しています。要はもっとそういうことを含め、できる限り将来を見据えてやっていく。3年、4年という節目で見直しをして、修正しながらやっていくということになっています。今日は貴重な御意見をいただきました。

○西川氏 現在、わが国は3つの大災害を引き受けてしまった。1点目はめったに来ないと思っていたけど、外力の最大値を決められないような自然災害が来る。これに備えなければいけない。これは今回の大震災でたくさん学んだわけです。2点目としてインフラの高齢化にどう対応するのか、これはゆっくりとではあるが必ずくる大災害だというふうに意識しなければいけないと思っています。3点目に先ほどから話題にあがっている少子高齢化・人口減少社会です。これは、1950年から2050年の100年間についていえば、人口が減ることも大変なことなのですが、人口構成が正反対になっていくことの方が問題です。面白いのは、いわゆる働く人口、15歳から65歳の人口は4,900万人台でぴったり同じなのです。75歳以上は、なぜ75歳以上かという、避難するにも病院に行くにも手を貸してあげなければいけない年代ですが、1950年の106万人が2,373万人になる。これは働ける人口の半分に相当します。

ということは、今後の労働人口はお年寄りの面倒を見ながら、高齢化したインフラの面倒も見なければいけない「老々介護」となるのです。だから、よほど頭を切り替えて、手も金もかけられないけど、やはり必要で大事なインフラの機能はしっかり残す

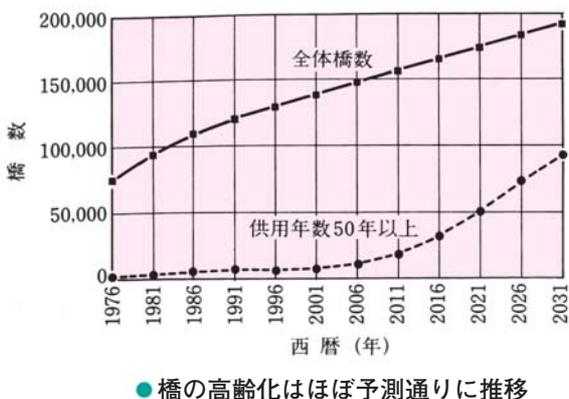


図-3 供用年数50年以上の橋数将来予測-1991.4.1現在-(出典3)

ようにしなければならない。また、人口が減少しても、わが国の経済の活動量が落ちないためにも、使いやすい道路ネットワークをしっかりと形成していかなければいけないのではないかと。ある意味では今までの縛りをなくして、みんなで楽しい発想を競い合うという考え方も面白いと思うのです。

○司会 最後に深澤さんに、今後の国土交通省としての考え方や施策について伺います。

○深澤氏 今回の災害を契機として、例えば津波防災地域づくりに関する法律とか、いろいろな制度、法律も含め提案し、国会で審議いただいております。それはすごく大事なことです。それを支えるのはそれぞれの地域にいる、エンジニアをはじめ、人材だと思うのです。そういった意味で、これからそれを担う、特に全建の会員の方々に対しての私のお願いということでお話させていただきます。

やらなければいけないことは2つあって、1つは防災の地域づくりだと思います。もう1つは、いざ災害が起きたときの危機管理とその対応であると思います。この2つはどうしても自治体、国を含めその職員が自らやらなければいけないことだと思います。最初のことと言うと、防災の地域づくりに関しては、どちらかと言うと今までわれわれ技術者は、物をつくるのが目的のようになっていたのですが、目的はつくることではなくて、安全な地域をつくり、あるいは命を守るということがミッションなわけで、場合によってはつくらないという選択肢もあります。

それから、仮につくらないとしたときに、よく言われる避難ですね。避難とかソフトについても土木

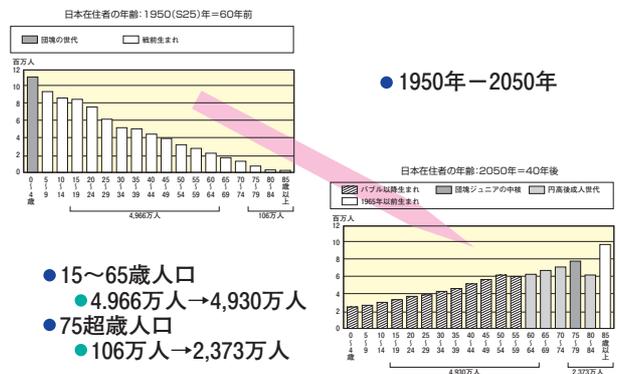


図-4 この100年でまるで別の国になる日本(出典5)

## 新春座談会

技術者、建設技術者の仕事だと思ふのです。つくらないけれども、こういうことを一緒にやることによって、もっとうまくいく、あるいはお金をかけなくても命は守れるというところの提案ができなければいけません。それがわれわれの使命ではないかと思っています。今回はデータがたくさんありますので、データをもとにそれをよく分析して、本当に必要な国土防災、国土づくりを推進しなければいけないということです。

もう1つの危機管理とその対応ですが、これも東北で何が起きたかというものを十分自分のものとして、よく情報を共有するとともに、先ほど西川所長がおっしゃったように、自分だったらどうするかということを考えることがすごく大事だということで、これは全国の事務所長さんにもお願いしているのですが、もし自分がその立場だったらどうするかということをよく考えてもらいたいと思います。

また、BCPを作成していますが、先ほどのお話にも関係するけれど、自分がそのとき何するのかという個人ベースのBCPに反映されていないと幾ら冊子をつくっても意味がなくて、何かこういうことが起きたら、まず自分は何をするのかということ個人ベースできちっと理解しなければいけません。

また、BCPを作成したからといって、必ずそのとおりやればいいというわけではなくて、状況は刻一刻変わるわけですから、そのときに自分の頭で考える習慣が大事ですね。マニュアルどおりにやればいいのではなくて、マニュアルはつくるけれども、そのときの状況に応じて、自分の頭で考える習慣をつけておくことがすごく大事であると考えております。そういった意味で防災国土づくり、それから危機対応ということで、建設技術者が期待されているということがあると思います。

さらに、今回のこの座談会で提起されていること、



あるいは本当に必要だと思うことを世の中に情報発信するというのも全建会員の大きな役割だと思うので、正しいことは情報発信をして、世の中の議論を高めていくということをぜひお願いしたいと思います。

○司会 本日は全建の会員にとっても大変参考になる興味あるお話をいただきありがとうございます。長丁場になると思いますが、被災地ならびに関係の技術者の方々の今後の御活躍に感謝と期待を申し上げ、終了させていただきます。

### 〈出典〉

- (1) 社団法人東北建設協会提供（平成23年12月）
- (2) 出席者橋本氏提供（平成23年11月）
- (3) 出席者西川氏提供（平成23年11月）
- (4) 宮城県土木部空港臨空地域課提供（平成23年9月）
- (5) 藻谷浩介著 デフレの正体～経済は「人口の波」で動く～（平成22年6月 角川書店）

本座談会は、平成23年11月1日（火）に開催したものです。