

## 国土政策研究所 第4回研究顧問座談会

# 「これからの国土と社会資本を語る」

## —大災害頻発国に暮らす覚悟—

開催日時 平成24年1月27日(金) 10時～13時  
開催場所 国土技術研究センター 第2・第3会議室

出席者(五十音順)

- 坂村 健 東京大学大学院 情報学環 教授 (情報科学)
- 生源寺 眞一 名古屋大学大学院 生命農学研究科 教授 (農業経済学)
- 三木 千壽 東京工業大学大学院 理工学研究科(当時) 教授 (橋梁工学)
- 宮川 豊章 京都大学大学院 工学研究科 教授 (土木材料)
- 大石 久和 財団法人 国土技術研究センター 理事長



**大石 久和**

財団法人 国土技術研究センター  
理事長

### プロフィール

1945年生。京都大学大学院工学研究科修士課程修了。1970年建設省(現国土交通省)入省。建設大臣官房技術審議官、建設省道路局長、国土交通省技監を経て、2004年退官。同年より現職。現在、京都大学大学院経営管理研究部特命教授、東京大学大学院情報学環ユビキタス情報社会基盤研究センター顧問を勤める。

【大石】 研究顧問座談会の「これからの国土と社会資本を語る」も4回目を迎えました。今回のテーマは、「大災害頻発国に暮らす覚悟」です。3・11後の初の座談会ですから、災害と日本人、災害と国土などを抜きには語れないと考えました。それを語ることで、東日本大震災に対する、われわれの鎮魂の意の表明になると思い提案しました。

### 大震災頻発国 日本の災害史と厳しい自然環境

口切りに、私からお配りした資料について、ご説明させていただきます。

まずは日建連(社団法人日本建設業連合会)の機関誌での私の連載、「天地大徳」をご覧ください。この中で私は、社会資本整備に関する世界の論調と日本の論調が違いすぎることを論じています。世界の首脳は、社会資本整備によって競争力確保と景気浮揚を図ると何度も言っています。ところが日本の首脳だけは、ここ20年間、社会資本整備に誰も何も言わないでいる。この論調の違いについて、書かせていただきました。

資料「オバマ米大統領の2012年一般教書演説原稿(一部抜粋)」をご覧ください。2012年1月24日に行われたものです。“一部抜粋”としたのは、日本の新聞で報じられていない部分を抜粋したからです。日本経済新聞の要約でもこの部分が省かれました。

例えば、「インフラを再構築する」「アメリカの道路は傷んでいる」「建設産業に仕事を回す」などの部分が要約版では抜けていますし、その他の新聞に至っ

ては、ほとんど何も触れていない状況です。その部分を少しご紹介したくお持ちしました。

2011年の一般教書演説でも、「アメリカをリビルト(rebuilt)する」と言っていますが、日本ではすべての報道機関がこの部分をカットしました。オバマ大統領がした提案、「建設作業員の仕事が増えることになるでしょう」の部分は、日本においては報道すべきものでないという状況になっています。

続いて、「道21世紀新聞」。これは、道の駅に置いてあるタブロイド判フリーペーパー「ルートプレス」で、東日本大震災特別編集として発行した第32号(平成23年5月)と第33号(平成23年8月)が大変に好評で、その2号分を合併号としてまとめた保存版冊子です。第32号での「ハンディ9項目 脆弱国土の制約」と第33号「されどハンディ9項目の脆弱国土の制約」の見開き記事では、JICEも編集をかなりお手伝いしました。

第33号では、「社会科教育で国土をもっと教えよう」というタイトルで、札幌市立山の手南小学校の校長先生からの寄稿を掲載しました。小学校の社会科

## the Content of a Lecture

オバマ米大統領の2013年一般教書演説原稿 (一部抜粋)

もちろん、俊的の最も簡単な方法はエネルギーを無駄にしないことです。ここで、別の提案です。製造業者が工場でのエネルギーの無駄を無くすよう手助けし、建築物のアップグレードを促進するためのインセンティブを与えます。今後10年間でエネルギー消費を1,000億ドル以上減らし、アメリカでの公害が減り、生産が増加し、建設作業員の仕事が増えることになるでしょう。これらの雇用を生み出す法案を私に送ってください。

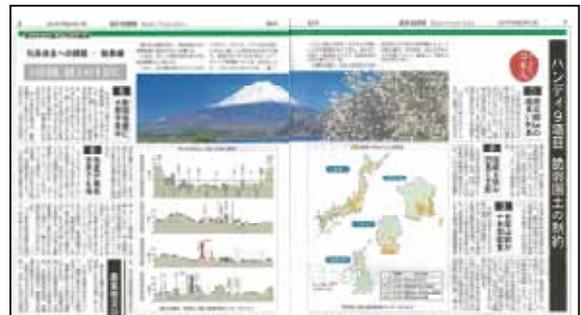
この新しいエネルギーの未来を構築することは、アメリカのインフラを再構築するためのより広範な課題のほんの一部なのです。アメリカの大半を再構築する必要があります。壊れかけた道路や橋があり、送電網は余りにも多くのエネルギーを無駄にしています。不十分な高速ブロードバンドネットワークは、アメリカの地方の中小企業経営者が世界中に製品を販売することを妨げています。

大恐慌時代、アメリカはパーマーダムやゴールデンゲートブリッジを建設しました。第二次世界大戦後、我々は高速道路システムで州間をつなぎました。民主党と共和党政権は、それらを建設した労働者から現在もそれを使用している企業まで、全ての人が恩恵を受ける大きなプロジェクトに投資しました。

今後数週間のうち、私は多くの建設計画を遅らせる原因となっている行政手続きを一掃する大統領命令にサインします。しかし、これらのプロジェクトに資金提供する必要があります。我々は、これ以上税金を上げ込むことはせず、その半分を使って借金を返済し、残りはアメリカ本国の国家再建のために使います。

特に住宅バブル崩壊による痛手を建設産業が受けている時だからこそ、今ほど建設関係の投資の好機はありません。もちろん、建設関係の従事者のみが傷ついているわけではありません。罪もない多くの国民が住宅価格の下落を経験し、政府はこの問題を解決できないでいました。住宅所有者は、住宅市場が底をつくまで座視すべきではないのです。

出典：JICE 作成



出典：「道21世紀新聞」



教育では、日本の「国土」や日本人の国土への働きかけである「土木」について学ぶ機会が少ないと記されています。これと同様のことを日本の地理学会も言っています。

この座談会での議論のために、私が用意したパワーポイントの説明をします。

まず貞観年間(859～876年)の災害史です。貞観11年(869年)に三陸沿岸で地震が起きています。今回の東日本大震災の1000年以上前、この地域に周期的に発生する三陸沖地震として随分喧伝されました。なお、貞観年間はかなり災害集中期で、この記載以外にも多くの災害がありました。

日本では過去に災害が集中した年間で何度もありました。江戸時代初期の慶長年間(1596～1614年)には、1596年の慶長伏見地震や1605年の慶長地震、1611年の会津大地震のほか、大きな風水害が起っています。私が読んだ記録の中で最大の風が、1604年の土佐の台風です。僧侶が書いた記録には、人の首が飛んだと記されています。本当かどうかわかりませんが、よほどの風だったということです。

元禄年間(1688～1703年)も、有名な災害集中期間です。1703年の元禄地震は日本史上最大規模の地震ですし、この年間には風水害も多く起っています。

そして、篤姫が活躍していた幕末の安政年間(1854～1859年)にも、1854年12月に安政東海地震、安政南海地震が連続で起こっていますし、1855年には安政江戸大地震もあり、さらに築地本願寺が倒壊するほどの安政3年(1856年)の大風災もありました。

戦後では、1957年に諫早豪雨、翌年に狩野川台風、翌々年に伊勢湾台風がありました。

その後36年間、阪神・淡路大震災までは、1000人以上の死者・行方不明者が出る自然災害はありませんでした。この36年間にちょうど日本の高度経済成長期が入っています。この大

### 災害史 貞観年間（859～876年）

発災日(西暦)	被災地域	被災状況
863年7月10日	越中・越後	山崩れ、谷埋まり、水湧き、任死多数、直江津付近の小島数島壊滅
868年7月8日	兵庫南部・京都	播磨諸郡の官舎、寺院の堂塔ごとごとく倒壊
869年7月19日	三陸沿岸	三陸沖の巨大地震、城郭、門櫓など倒壊するもの無数、津波が多賀城下を襲う、溺死者1000名
860年8月29日	京都	長雨による大水
860年10月7日	近畿諸国	京都に台風による洪水、諸国に高潮、人畜の死者多数
862年5月8日	京都	大雨による洪水、道路遮断
867年8月13日	河内	河内で洪水、堤防決壊
871年9月28日	京都	大雨による洪水
872年8月12日	大和・因幡	台風による洪水、稲の被害
873年9月12日	伊勢	豊受神宮の層門倒壊、殿舎と倉庫が流失
874年10月12日	京都	暴風雨で御所大被害、大小の橋梁壊れず流失、京の集落では激しい水の流入、溺死者多数、3000件以上が罹災

### 災害史 慶長年間（1596～1614年）

発災日(西暦)	被災地域	被災状況
1596年9月1日	豊後	高崎山など崩れる、神社拝殿など倒壊、大津波で別府湾沿岸被害、大分で家屋ほとんど流出、瓜生島の8割陥没、死者700名余
1596年9月5日	近畿	伏見城天守大破・城郭倒壊、女侍女500名余任死、諸寺・家屋倒壊多し、溺死者600名余、奈良・大坂・神戸被害多数
1605年2月3日	東海・南海・西海道	津波が大伏崎から九州までの太平洋岸に襲来、八丈島・浜名湖・紀伊・阿波・土佐・室戸などで死者多数(同時型大地震といわれる)
1611年8月27日	会津	会津若松城下で寺社・家屋の被害多数、死者3700名余、山崩れが会津川・只見川を閉塞、多数の沼出現
1611年12月2日	三陸沿岸・北海道東岸	三陸地震、津波被害多し、伊達領内で死者1783名、南部・津軽で人馬死亡3000名余、北海道東岸で溺死者多数
1614年11月20日	京都	京都で家屋・社寺の倒壊多数
1596年7月14日	関東・甲信	100年来の大水との記録、関東・甲信各地で河川氾濫、江戸で荒川、入間川、古閑田川の洪水、連年で死者300名
1604年8月7日	土佐	強風被害多し、竹木根元から吹き折られ、家屋吹き飛ばされ、人の首を吹き飛ばすほどの嵐との記録、死亡・半死状態多数
1612年9月26日	美濃・西日本	美濃の洪水・死者5000名、山崩れから近畿に暴風雨、美作で吉井川の洪水・死者6000名

### 災害史 元禄年間（1688～1703年）

発災日(西暦)	被災地域	被災状況
1694年6月19日	船代付近	死者394名、倒壊家屋1273戸、焼失859戸など、秋田・弘前でも被害、岩木山で岩石崩れ、碓氷平で火災発生
1703年12月31日	豊後	府内(大分)山奥2ヶ村で全壊家屋273戸、半壊369戸、死者1名、津布院新・大分橋で家屋580戸全壊
1703年12月31日	江戸・関東諸国	川崎から小山原までほとんど全壊、倒壊家屋8千戸以上、死者2300名以上、津波が大伏崎から下田の沿岸を襲い、溺死者数千名
1688年6月12日	京都	洪水
1690年9月16日	京都及び近畿	大雨による洪水、山崩れ
1698年6月	越後平野	信濃川で洪水、水位1丈6尺(約4.85m) 河畔の各村の堤防ほとんど破壊
1699年9月8日	諸国	北海道を除く全国各地で暴風雨、加賀地方で死者多数との記録、農作物が凶作となり、江戸の米不足が深刻化
1701年7月25日	京都	98箇所で落雷被害、洪水で死者多数
1702年8月21日	土佐	暴風雨による洪水、堤防決壊、高潮被害106,000石以上
1702年8月23日	松前	暴風雨による洪水、船子47名死亡
1703年7月23日	松前	大雨による洪水、家屋流失、70戸以上が押し潰された

### 災害史 安政年間（1854～1859年）

発災日(西暦)	被災地域	被災状況
1854年7月9日	伊賀・伊勢・大和および隣国	倒壊家屋数千戸、死者1500名以上、上野の北方(西南西～東北東方向)で断層発生、南側1kmの地域が最大1.5m相対的に沈下
1854年12月23日	東海・東山・南海街道	津波が関越から土佐までの沿岸を襲う、家屋倒壊・損失は約3万戸、死者は2000～3000名との記録
1854年12月24日	畿内・東海・南海・山陰・山陽道など	津波被害(津波で15m、久礼で16m、横崎で11mなど)、紀州沿岸熊野以西の大半が流出、死者数千名
1855年3月18日	飛騨白川・倉沢	寺・家屋半壊(野谷村)、家屋2戸が山崩れのため全壊(保木福村)、死者12名、金沢城で石垣など半壊
1855年11月7日	遠州灘	前年の安政東海地震の最大余震、磐城・下野野・伊予・熊川周辺がほぼ全壊、死者あり、津波発生
1855年11月11日	江戸および付近	地震後30ヶ所から出火、損失面積2.2平方km、倒壊家屋1万4300戸、死者7400名
1856年8月	日高・根柢・渡島・津軽・南部	三陸・北海道で津波被害、南部で流出家屋93戸、倒壊家屋106戸、溺死者26名、八戸藩でも死者3名など
1856年9月	関東一帯	江戸城の直近を巨大台風が通過、家屋倒壊多数、築地本願寺倒壊、高潮発生、品川・深川・本所で溺死多数、全体で死者10万名

出典：理科年表、内閣府ホームページ等より作成

### 過去の自然災害死者数①（震災・津波・火山）

順位	災害名	年	死者数 行方不明者数	順位	災害名	年	死者数 行方不明者数
1	関東大震災(関東地震)	1923	105,000	11	安政江戸地震	1855	7,444
2	明治地震	1496	41,000	12	濃尾地震	1891	7,273
3	鎌倉大地震	1293	23,000	13	阪神・淡路大震災(兵庫東南部地震)	1995	6,437
4	明治三陸地震津波	1896	22,000	14	福井地震	1948	3,769
5	宝永地震	1707	20,000	15	会津大地震	1811	3,700
6	東日本大震災	2011	19,888 <small>(死者19,888名)</small>	16	三陸地震津波	1933	3,064
7	鳥取大震災後継型	1792	15,000	17	北丹後地震	1927	2,925
8	八重山地震津波	1771	12,000	18	三河地震	1945	2,300
9	元禄地震	1703	10,000	19	三陸沿岸および北海道東岸	1811	2,000～5,000
10	善光寺地震	1847	8,174	20	安政東海地震	1854	2,000～3,000
				21	安政南海地震	1854	数千

### 過去の自然災害死者数②（風水害）

順位	災害名	年	死者数 行方不明者数	順位	災害名	年	死者数 行方不明者数
1	安政3年の大震災(関東津か台風)	1856	100,000名	11	洞爺丸台風	1954	1,781
2	シーボルト台風	1828	10,000以上	12	明治26年の風水害(大分ほか台風)	1893	1,719
3	寛保の洪水(関東・東山大暴雨)	1742	6,000	13	十津川大水害(台風)	1889	1,496
4	伊勢湾台風	1939	5,088	14	明治43年の洪水(関東大水害)	1910	1,357
5	枝崎台風	1945	3,756	15	東京湾台風	1817	1,324
6	室戸台風	1934	3,098	16	暴風雨(鳥羽)	1542	1,300
7	成の満水(千田川洪水)	1742	2,800	17	神野川台風	1958	1,289
8	大風雨・高潮(大坂湾)	1670	2,143	18	別子銅山を直撃した台風	1899	1,161
9	明治17年の風水害(岡山ほか台風)	1884	1,992	19	高防置台風	1942	1,150
10	カスリーン台風	1947	1,820	20	南紀豪雨	1953	1,124

出典：理科年表、内閣府ホームページ、台風・気象災害全史等より作成

## the Content of a Lecture

災害がなかった間に、われわれ日本人は、日本が災害頻発国であることを忘れてしまったのかもしれない。

今回の東日本大震災以降、安政年間や慶長年間のように大災害が頻発すると予想するわけではありませんが、そうなるもおかしくない国ではあります。

畑村洋太郎先生がおっしゃるように、人の記憶、組織の記憶、民族の記憶は、うつろいやすいものなのかもしれません。

日本の自然災害による死者数・行方不明者数を、「震災・津波・火山」と「風水害」に分けてランク付けしているリストが、『理科年表』に載っていました。有史以来、つまり記録がある災害の上位約20件が挙げられています。

過去1000年にも及ぶ日本災害史のランキング上位に、阪神・淡路大震災や東日本大震災が入っています。また、風水害の1位は、死者数・行方不明者数10万人余の「安政3年の大風災」です。安政年間はわずか6年間ながら、自然災害がかなり頻発していました。

脆弱な日本国土の特徴を、ヨーロッパや北アメリカ、中国周辺部分などと

比較し、その厳しい自然条件の特徴を10項目にまとめてみました。自分たちではわかっているつもりですが、ヨーロッパなどと比べて初めてその違いを認識できます。

日本が抱える厳しい自然条件は、われわれに非常に困難な問題を与えています。脊梁山脈とか、軟弱地盤なのに地震が多いなどです。地質も日本が抱える厳しい自然条件の一つです。国土面積の7割である山岳地帯が、崩落しやすい風化岩や複雑な岩種で構成されているのです。

全国地質調査業協会連合会がまとめた資料によると、北米大陸やヨーロッパでは、覆っていた氷河が溶けると、一緒に風化岩を流し、フレッシュな岩が出てくるのです。パリやベルリンはそうした地盤の上にあります。しかし日本の場合、山頂部分にだけ氷河があり、それが溶けた後も風化岩が残りました。それに加え、極めて細かく揉まれた地層のため、少し雨が降れば土砂流出を、降雨がきつくなれば土石流を起こします。ヨーロッパにも土石流はありますが、そんな土地にはほとんど人が住んでい

ないのが、日本との大きな違いです。

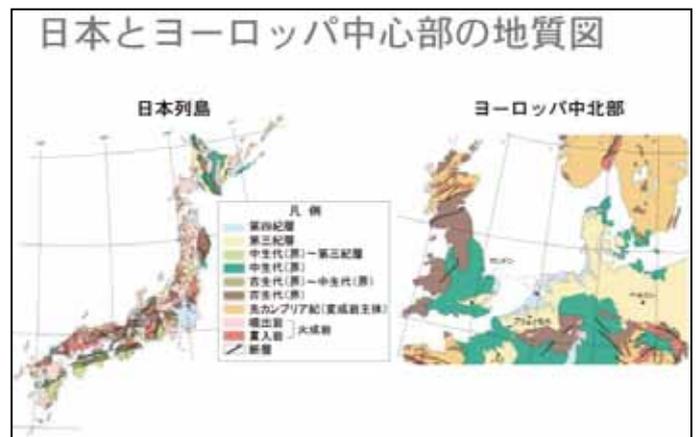
また、ヨーロッパ中北部では、一つの岩質が広範囲に広がっています。一方で日本列島は、数億年前、あちこちでできた陸地が集まって形成されたとされています。そのため、構造線が明確にあらわれている厳しい自然条件だといえます。

そんな大災害頻発国が、これほどの経済大国、文明大国になったのです。われわれは災害と隣り合わせに暮らしています。それを東日本大震災が突き付けました。この教訓を今後、国土政策などさまざまなことに生かしていかないと、亡くなられた方や行方不明の方、被災された方々に申しわけがないと思っています。

そこで、今回は「大災害頻発国に暮らす覚悟」をテーマとさせていただきます。大変多くの切り口で議論ができると思いますが、それを整理せずに、先生方が東日本大震災以降お考えになったり、お感じになられたりしたお話をお伺いする中で、何らかの軸線が見えてくれば、意義があるかと思います。

① 国土形状	南北2,000km、東西2,000kmに及ぶ細長い国土(幅は最大で250km程度)
② 四島	海峡により陸地が分断、多数の島嶼部で構成
③ 脊梁山脈	細長い国土を2000m級の山脈が縦貫し、日本海側と太平洋側に二分(河川は急勾配で短く、流域面積も小さい) (国土は109の一級水系と2722の二級水系が作る分水嶺で細かく分割)
④ 地質	国土面積の70%を占める山岳地帯は、崩落しやすい風化岩や複雑な岩種で構成
⑤ 平野	河口部か山間盆地にしか平野が無く、狭い平野が分散している上に、国土面積に対する比率が小さい(低地:13%、台地:12%) 全ての大都市は河川の氾濫区域に存在
⑥ 軟弱地盤	大都市区域のほとんどが軟弱地盤の上にある
⑦ 地震・津波	国土面積が世界の地表面積の0.25%しかないのに、マグニチュード4以上の地震の約10%が日本で発生(マグニチュード6以上では全世界の20%)
⑧ 豪雨	多雨:地球年平均(800mm)の2倍以上の年間降雨(1,400~1,600mm)があるが、梅雨末期と台風期に集中(⇒脆弱な水資源、大きな災害リスク)
⑨ 強風	台風の通り道に沿うかたちで列島が展開
⑩ 豪雪	国土面積の60%が積雪寒冷地域(年間累積降雪深4m超の豪雪地帯に大都市が存在)

出典: JICE 作成



出典: 全国地質調査業協会連合会



## 宮川 豊章

京都大学大学院 工学研究科 教授

### プロフィール

1950年生。京都大学大学院工学研究科土木工学専攻修士課程修了。工学博士。道路橋の予防保全に向けた有識者会議委員、土木学会理事、プレストレストコンクリート工学会会長、日本材料学会会長、日本塗料検査協合理事長などの要職を歴任。日本コンクリート工学協会（論文賞）（2000）、土木学会論文賞（2001、2007）、日本材料学会論文賞（2007）等表彰多数。

### 丈夫で美しく長持ちする 市民社会をつくるために

【宮川】 昨年の東日本大震災は非常に大きな災害でした。日本中、あるいは世界中が、非常に大きなショックを受けたと思います。先ほど大石さんが、日本は災害国であることについて話されましたが、確か、サミュエル・ハンティントンもそれについて書いていました。

世界には生き残った文明が5つあり、それが欧米、イスラム、インド、中国、日本であると。そして、日本以外の4文明はすべて他民族による侵略を受け、それによって民族のアイデンティティーが確立し、一致団結したとのことでした。つまり、方向性が明確になったのです。ところが日本は、他民族による侵略を受けていません。元寇はありましたが、侵略されたことはないの

です。そこで災害がキーワードとなり、日本の国の共同体がつくられたと、そんな説があるようです。

私にはコンクリート業界の知人が多いのですが、今年の年賀状には、コンクリートで何ができるだろうか、去年の災害に対して、われわれは何をしたか、これからどんな方向に進むべきなのか、などの文章がかなり多く書かれていました。

私は、基本は変わらない“不易流行”と考えています。私が常々使う言葉で言えば、「丈夫で美しく長持ちする構造物で、丈夫で美しく長持ちする市民社会をわれわれが作り、そして皆さんに使っていただく」。この基本路線は変わらないのです。

今回のような大災害が起こると、その災害そのものに対する興味はしばらく持続しますが、逆に吹っ飛んでしまう内容がよく出てきます。災害は非常事態ですが、常々やるべきことはあります。

例えば、維持管理です。「あれだけ大きな災害が起これば、構造物が少々良くても悪くても、さほど関係ない」と言う地震学者も結構多くいるのは確かです。しかし、災害による被害の度合いは、外から来る作用と用途を含めた構造物の性能・機能との大小関係で決まるのです。その大小関係を、われわれはしっかり見ていかなければならないと思います。

一昨年から総合科学技術会議で、これからやらなければいけないこととして出てきたのが、ストックマネジメントでした。アセットマネジメントやインフラマネジメントの系統です。昨年3月上旬に最終報告書をまとめ、司会

的な立場である私が担当者と話しているとき、地震が発生しました。東日本大震災によって、その報告書の反響は、かなり小さくなってしまった気がします。今後の日本の国土をしっかりと管理し、みんなで使いこなすために作成した報告書が、災害によって吹っ飛んでしまった。とても残念に思っています。

外から来る作用と持っている能力、その両方を考えるべきなのですが、どちらか一方に偏ってしまいがちです。そして結局、「どうでもいい」とされてしまう現状を、私は大変気にしています。国の財政が逼迫すると、最小限のメンテナンスやマネジメントでいい、との話になりかねません。ですが本来は、今後の市民生活の向上、国土の展開やイノベーションなどを考えるべきではないでしょうか。それが今、かすんでいることを私は問題視しています。

【大石】 ありがとうございます。「未曾有」「想定外」などの言葉があまりに出過ぎたため、外力と耐力の関係を見るのがおろそかになっているのかもしれないと、私は感じました。

## the Content of a Lecture



### 三木 千壽

東京工業大学大学院 理工学研究科  
(当時) 教授

#### プロフィール

1947年生。東京工業大学大学院理工学研究科土木工学博士課程退学。東京工業大学助手、東京大学助教授、東京工業大学工学部長、副学長などを経て、2012年3月退官。工学博士。道路橋の予防保全に向けた有識者会議委員などの要職を歴任。経済産業大臣表彰、土木学会論文賞、土木学会田中賞（論文部門）等表彰多数。

### 地震の発生や構造物の強度を確率論で考えることについて

【三木】 私は、本州四国連絡橋に関係した研究をやってきましたが、その中で橋づくりの設計外力を決めることにも関わりました。そして昨年の3・11では、津波が襲い来る様子をテレビの実況中継で観ていて、大変驚きました。映し出されているのは、今まで経験したことのない事態でした。

その中で非常に違和感があった言葉が「想定外」です。確かにそうかもしれませんが、本当はそんな言葉では表現できないはず。そもそも、本当に想像していなかったのか、と疑問に思っています。同じような発言が、阪神・淡路大震災のときもあったかと思います。資料があるはずなのに、忘れてしまっているのです。

もっと違和感があったのが、「地層を掘れば昔の地震の痕跡が出てくる」など

と言われる地質学の先生。彼らがわざわざ掘らなくても、土木・建築の工事でいつも掘っているわけです。そこには地震の痕跡は見えていたはずですし、その認識がなかったことを、大いに反省すべきだと思います。

そう考えていくと、一つには、縦割りの弊害が生じているのかもしれない。これは地質のグループの仕事、これは地震のグループの仕事、これは土木のグループの仕事、これは建築のグループの仕事……。みんな同じような技術で同じような穴を掘り、同じようなボーリングをして、同じような事実を知っているのですが、情報が共有されてこなかったのです。

もしもすべての地質データに対して、年代と特徴をリフォームし共有する場があったら、「貞観年間の津波はここまで来た」など、さまざまなことを把握できたはずなのです。高速道路も鉄道もビルも、すぐ近くでつくっているのに、なぜ、われわれは共有してこなかったのか。先日、学生たちと議論していて、しみじみ感じました。

学生たちは、「あそこで地層に砂をかんでいると言っているじゃないですか。そのようなこと、今まで誰も指摘してこなかったのか」と言います。そのとおりで、われわれは知っていながら認識していませんでした。大変まずいことです。以前どこかで議論になりましたが、地質情報は十分取っていて、ほうぼうにあるのに、それらは活かされることはなく、大事な情報だとの認識すらない気がします。これが1点目です。

また、阪神・淡路大震災当時、たまたま土木学会でいろいろな仕事をしていて、理学系の方とも随分議論をする機会

がありました。理学系の方のチームは、われわれ工学系の人間と異なります。長期、短期の時間の長さが全然違います。

以前も申し上げましたが、私は「構造物50年」との考え方には大反対です。われわれは構造物の寿命を約100年と見えています。イギリスやアメリカのグループと議論していても、人工物やインフラは約100年もつとの考えが共通的な認識です。

この100年については、われわれは長いと感じます。長期的展望ということの程度でしょう。ところが理学系の方は、長期といえば、もっと長く見えています。1000年が長いのか短いのかです。オーダーが違います。

工学はソリューションを無理矢理にでも出すことを求める、との誤解があるのでしょうか。ただ、ものをつくる上では、コストの問題もありますから、耐久性や寿命をどのくらいの期間で見ることについては重要であり、その中で、自然現象である地震の発生に対するリスクと安全の確保を考える必要があります。

「想定外」と言いますが、われわれは、外力に対しても確率的に議論をしています。先日、バンコクで読んだ新聞にすごい記事が載っていました。日本でマグニチュード7クラスの地震が4年以内に起こる確率が70%以上だとか。心底驚きましたよ。それを知ったバンコクの人々の反応は、「もう日本に行くのはやめよう、ディズニーランドに行くのはやめよう、怖くて行けない」。そんなこと、ないのですけどね。

確率論の話をするなら、その導き出した仮定と、どうフィードバックするかをきちんと出すべきです。そうでないと真

任を持ってません。すべてのものが独立現象であるとすれば、例えば、設計寿命をリターンピリオドと同じにすれば、設計寿命の間に大地震が起きる確率は63%となります。リターンピリオドを設計寿命の2倍にしても、起きる確率はさほど低くなりません。また、阪神・淡路大震災以降に設定した大きい方の設計地震(L2)のリターンピリオドは、1500年から2000年程度であるとのこと。そんな議論の中、寿命が100年程度の構造物を設計するためのソリューションを出さなければいけないわれわれは一体何を考えていけばいいのでしょうか。

地震が起る確率を論じるように、強度についても確率論で考えられます。しかし、ほとんど確率論ベースの安全性設計が成立しないのは、その強度の確率分布を得ることが難しいからです。そこを何とかと、様々な仮定を設けて議論しているのですが、本当にこれでいいのでしょうか。

それにしても、「首都圏でマグニチュード7クラスの直下型地震が、4年以内に70%の確率で発生する」とは、とんでもない数値を出しますね。そういった発表をすることにわれわれは責任を感じるべきですし、また、人々に与える影響にも気をつけなければなりません。

【大石】 ありがとうございます。先日、立命館大学の土岐憲三先生も、三木先生と同じことを話されていました。日本にはせいぜい2000年、シュメールですら5000年くらいの記録しかありません。それなのに、1000年に一度のものを確率表現することが、そもそもおかしいとのことでした。脅してどうにかするならまだしも、と私も思いました。



## 生源寺 眞一

名古屋大学大学院 生命農学研究科教授

### プロフィール

1951年生。東京大学農学部農業経済学科卒業。農林水産省農事試験場研究員、北海道農事試験場研究員、東京大学大学院農学生命科学研究科教授などを経て現職。農学博士。日本フードシステム学会会長、食料・農業・農村政策審議会委員、国土審議会委員などの要職を歴任。

## 震災前と震災後のリスクに対する心理的バイアス

【生源寺】 私は社会科学が専門ですので、お2人のお話、特に三木先生のお話、少し重ねるような話をします。震災の前後で、リスクに向き合う態度がかなり変化したと思います。以前のわれわれの向き合い方にもいろいろ問題がありましたが、震災後についても、ちょっと問題と感ずることがあります。

「想定外」という表現があったように、震災前は何となく安全側に肩入れするような心理的な傾向があった気がします。

私の前任地、東京大学農学部農学生命科学研究科のことで、7年ほど前にスキューバダイビングで海中のサンプリングをしていた研究員が亡くなったという大変痛ましい事故がありました。「こんな悲劇が二度と起きないよう

に」と、東京大学は命日である7月4日を「安全の日」としたのです。

当時、私たちは海洋における事故の専門家とかなり突っ込んだ話をする機会がありました。そのとき、専門家の話の一つに「正常化の偏見」というフレーズがありました。事故後の検証によると、非常にリスクがあった状態なのに、現場では「いや大丈夫だ」とのバイアスを持って判断しがちだということです。そんな心理的な傾向がわれわれにはあったと思います。

確率の問題も含めて、リスクに向き合うことについて、義務教育でしっかり教える必要があると考えています。小学校では無理でも、中学校では必要でしょう。なお今申し上げた点は、震災後に見られる「逆方向のバイアス」の話にも絡んできます。

農業や食料の問題が私の専門ですので、いろいろ気になることがあるのです。今、「食の安全」がクローズアップされていますが、これに深く関係する発言が去年の7月5日、学術会議の総会の場で大臣の口から飛び出しました。学術会議担当の玄葉大臣で、福島第一原発に近い選挙区です。通例、この種のあいさつは形式だけで、すぐに帰られるものですが、そのときは相当重い提起をされたのです。そこでは、PTSD(心的外傷後ストレス障害)といった表現も使われていました。科学者にも、ときとして矛盾し、脈絡のない発信を行うことがあります。食の問題、放射能汚染の問題はその典型的な例でしょうが、それによって心的トラウマ状態になる被災者がいると話されたのです。

人には、感じたことを極端な形で発

# the Content of a Lecture

信する傾向があると思います。これが前述の「逆方向のバイアス」となることに私は懸念を抱いています。私は自然科学の専門家ではないため、こういった問題についてはどちらかという側、つまり、右往左往させられ得る側であるため、心していかなばと思いましたが。

社会科学の情報発信にも、下手をすると相当危ないこともあります。本日の話題とは関係ないのでここで止めますが、TPPで日本の農業がどうなるかについても、ほとんど正反対の情報が飛び交っている状況です。情報の発信については本当に慎重になるべきで、私の専門の分野についてもそう思います。

【大石】東日本大震災の直後に、研究者や技術者が信頼できるかどうかのアンケート調査が行われました。原子力分野については、震災前に比べ、がた落ちでした。ですが、技術や科学に前提を置かない社会など、近代社会ではあり得ません。われわれ技術者はどのように信頼を回復していくべきか、考えねばなりませんね。



## 坂村 健

東京大学大学院 情報学環・学際情報学府 教授 / ユビキタス情報社会基盤研究センター長

### プロフィール

1951年生。慶應義塾大学大学院工学研究科博士課程修了。東京大学助手、東京大学助教授などを経て現職。工学博士。TRONの設計者として知られており、TRONプロジェクトリーダー、T-Engineフォーラム会長。YRP ユビキタス・ネットワーク研究所所長を兼任。日本学士院賞（2006年）、紫綬褒章（2003年）等の表彰多数。

## 重要なのは情報公開とリスクコミュニケーション

【坂村】皆さんのお話に対しては、私もいろいろ感じるがあります。まず、3・11によって、どんなことが明らかになってきたか考えてみましょう。

一つは、わが国では長きにわたり「絶対安全」があると信仰のごとく考えられてきましたが、それが間違いであることがはっきりしました。「絶対安全」などないのです。エンジニアや科学の分野においても「絶対」などあり得ないのに、多くの人々に信じられてきました。だから、「想定外」なんて話が出るのです。「絶対安全」が信じられてきたため、「なぜこんなことが起こるのだ」となるのです。それが事態の解決をさらに遅らせたと思います。

設計基準にしてもそうです。今や

ISOですら、機能安全に向かっています。「こうすれば絶対安全な構造物ができる」なんてことは、あり得ません。確率などに対する考え方も間違っています。1000年に一度と言っても今日来るともしれない、そこを取り違えてはいけません。そのバランスはどう決めていけばいいのでしょうか。

われわれは資本主義社会で生きています。安全に対しても無限のコストをかけられるわけではない。「絶対」がない中、常にリスクを意識しながら、どう生きるか腹をくくって決めていかなばなりません。それを再認識すべき事態が来たと、強く感じました。

二番目は、政府があらゆる公共サービスを自己完結的に提供できる時代ではなくなったこと。政府はまず、基本的なサービスと情報提供をするプラットフォームを用意する。その上で、多くの組織・個人の協力で公共を回していくしか無い時代になってきている。国の財政が追い詰められているということもありますが、一方、最近の高度なコンピューター・ネットワークや、さまざまな情報デバイスなど、そういう事を容易に可能にする環境が生まれたということも大きい。

3・11以降、多くの道路が寸断され、どこが通れるのかわからなくなりました。広域災害ですから、政府の力をもっても状況を把握しきれないのです。そのとき、ホンダのカーナビゲーションの情報をクラウドサーバーで吸い上げる試みがありました。これについては後に議論も起こったのですが、ホンダのカーナビを積んだ車がどの道を行ったのか全部わかるのです。そのデータは非

常事態だからと、直ちに公開されました。車の持ち主が誰かは公開されませんが、走行場所はだいたいわかる、いわゆる、ビッグデータ (big data)、マスデータ (mass data) です。それを即座にウェブ上のマップにリンクすることで、車が通っている道、通っていない道が地図で判明します。政府ではなく、民間企業による試みにより実現したのです。

この試みは非常に大事なことです。政府が基本的なデータを公開し、民間企業がクラウドやスマートフォンなどの技術を使うことで、いろいろな見方が示され、いろいろな可能性が生まれました。ただそのとき、リスクコミュニケーションをしっかりと認識することが不可欠です。これが三番目に言おうと考えていたことです。

ここまでの先生方のお話にもありましたが、日本にはリスクコミュニケーションが欠けていると思います。要するに、論理的な合意形成ができない。行政、専門家、企業、市民がリスクに対してどう考えるか合意を形成しないといけななのですが、やり方が下手だと思います。

今の日本のリスクコミュニケーションは、もう話になりません。よくわかっていない人が専門家ヅラで出てきて、ネットやマスコミで大声で煽る。そんな人が今、多いのです。優秀な技術者や専門家ほど、言い切ることをしません。絶対などないのに言い切るなんて、恥ずかしいですよ。しかし、それはリスクコミュニケーションとしてはダメで、「絶対こうだ」と言いたくないあまり、どんどん歯切れが悪くなり、何を言っているのかわからなくなってしまって、結局コミュニケーションにならないの

です。一方、わかっていない自称専門家は平気で「絶対危ない」などと言い切ります。だから、その声のほうが大きくなる。

また、大石さんや三木先生も話されましたが、マスコミの報道はやはり問題です。そもそも「首都圏でマグニチュード7クラスの直下型地震が4年以内に70%」というのは2011年9月——つまり3・11前に「こういう計算の仕方をするとうこうなります」だから「首都圏でもM7クラスに備えてみなさん身の回りで注意を」という発表をしたもので、そのときは何の話題にもしてくれなかった。逆に言うとマグニチュード7というのは「耐震補強をして家具を留めれば、8割も被害を軽減できますよ」という程度の地震です。それをマスコミがどこからからか掘り出してきて、3・11以前の発表であることを言わずに地震連鎖で東京も大変なことになるという感じで流した。煽るのを狙っているとしたら思えません。

東京大学の地震研究所もホームページで、そもそもが3・11以前の発表だし「誤差を加え合わせた影響は非常に大きいものと考えざるを得ず、30年で98%や4年で70%といった数字そのものにはあまり意味がないと考えてください」と表明しています。

もともと、3・11前に、皆があまりに地震に備えていなかったから、「こういう計算だと東京でもマグニチュード7クラスも起こり得るから、もっと備えるべきだ」との、ある意味「当たり前の注意喚起」のために言ったのです。そこを全然公表せず、断定されたかのように「70%の確率で起こる」などと

報道する。私は問題だと思います。「どうしてそのように、わざと取り違えるんですか」と言いたい。

特に低放射線被曝に関してはめっちゃめっちゃです。自然においても放射線はあるのに、極度に「危険だ、危険だ」と言うため、生源寺先生のお話のように、現地の方々が精神的につらくなり、「こんなところに居ていいのか」と悩んでしまう。あまり報道されていませんが、放射能の問題について夫婦で意見が合わず離婚するケースもあつたりと、さまざまなトラブルが起っています。

「福島原発事故により放射能の直接的な被害を受けた人など、絶対という言葉は使いたくないが、いない」と言っていた専門家の先生もいます。ところが極端に恐怖を煽るから、離婚どころか自殺などの不幸も起こってガタガタですよ。政府はもっとリスクコミュニケーションを重視すべきだと、私は思います。

本日の大石さんの資料を見ていて思いました。重要なのは、過去がどうだったか、今どうなっているか、正しく情報公開することです。そして、それをベースにどんな見方、どんなディスカッションができるか。そこから教えていけないといけません。このままでは、都合よくデフォルメした情報を出す人ばかりになってしまい、ディスカッションになりません。以上が、私が今思っていることです。

【大石】 テレビの視聴率も出版物の部数も低迷していて、歯切れのいい言葉を使う人を、ますますメディアが求めています。メディアに出る側もそれになかなか抵抗できません。

## the Content of a Lecture

### 「想定外」を考えた設計と非常時に関する情報発信

【宮川】 歯切れのよさといえば、最近非常に気になることがあります。政治でも、本当に歯切れのいい人がいます。「正しい」「正しくない」を言い切り、敵・味方が非常にはっきりしています。人々に対するアピールになっていますし、意欲は伝わるかもしれませんが、本当のことは言っていないと感じます。

私でも、目の前にあるコンクリート構造物について聞かれたとして、まず「絶対」など使いません。この部分がわからない、あの部分がわからないといった中で、エンジニアリング・ジャッジメント、最終的な判断として「こうします」と話します。本来はそうあるはずです。

3・11の後、土木学会などでもいろいろ議論しましたが、その中で、少なくとも「想定外」との言葉は、言い訳としては使いません。「想定外」と言ってしまうと、そこでディスカッションが終わります。設計、施工、維持管理など、どれについても、何らかの形で想定をしないと前に進みません。想定は必要なのです。

「想定外」だからと議論を終えることはしない。これが土木学会の基本スタンスになった気がします。特に構造物の分野においては、いろいろな確率から考えても、または、それを度外視しても、壊れたり損傷を受けることはあり得るわけです。問題は、いわゆる「想定外」のとき、その構造物が一体どうなるのか、あるいはそのとき、どう使いこなすのか。避難する、しないも含めてです。壊れた場合の対応をしっかりと考えておかな

いと、リスクを考えられないだろうと強く思います。

社会基盤施設は市民社会を支えています。本来は市民社会のリスクを減らすためにあるのです。われわれは、社会基盤施設が欲しいのではなく、社会基盤施設がもたらす「リスクを少なくする能力」が欲しいのです。その部分についてももっときちんと議論すべきでしょう。

われわれにも、まずいところはあったわけです。どういう形で壊れ、そのときどうすればいいかを含め、設計、施工、維持管理をアピールすべきだった気がしています。

ちなみに、コンクリート構造物の場合、「せん断型」と「曲げ型」の2種類の壊れ方を想定し、後者の壊れ方をするような設計をしています。「曲げ型」なら突然崩壊せず、ゆっくり壊れるのです。これはつまり、「想定外」を考えた設計です。設計とは当然そうあるべきだし、非常時どうすべきかの情報も含めて発信すべきです。そうしてリスクに対する合意形成が生まれるのだと思います。



### 情報を適切に集約・処理し社会に示すシステムを

【三木】 坂村先生のリスクコミュニケーションの話に少し絡むのですが、さま

ざまな情報があったとき、何が信頼できる情報かが問題です。いろいろな人が、いろいろなことを言うわけですから、一人ひとりが情報を整理しなければいけません。「これが正しい情報だ」と言えれば混乱しませんが、少なくとも、それぞれがこう考えるべきというのを出すべきだと思います。今その仕組みがなく、ここまで大きな災害だと、混乱は避けられないかもしれません。

土木についていえば、昔は土研（土木研究所）が機能していたと思います。過激発言で怒られるかもしれませんが、行政側にも昔はその機能がありました。鉄道もそうです。構造設計事務所に行けば情報がすべて集約されていて、何でもわかったのです。昔に比べ、情報量が変わったかもしれませんが、やはり、適切な情報を集約・処理し、それを社会に示す仕組みが必要と、強く感じました。

裁判における「何がギルティか」とは、前例があるかどうかです。弁護士や検事は、判例を本当によく知っています。とにかく、前例の情報をしっかり処理し、現時点で最も信頼できる情報は何か、示していくべきだと思います。

原子力について非常にショックだったことがあります。東京工業大学の原子炉工学研究所の教授がテレビで解説していたそのとき、あの爆発が起きました。すると彼が「ガスを抜いた、ベントをかけた」と言った。あれは爆発なのに。内閣府に呼ばれ相談を受けるほどの立場の彼でさえ、そんな情報しか持っていない。その分野の研究者がテレビで、あの爆発を「ガスが抜けた。これでセーフですね」と言ってしまうほどの情報が得られていなかったことに驚きです。

重要なのは、どの情報を信頼すればいいかです。それが日本の社会において欠けている。福島に住んでいる人は、たまったものではないです。

「日本は自然災害が多く、何度も被害を受けてきたから、ここまで科学技術が発達した」と考える方もいらっしゃいます。「災害がない国だったら、何も考えない。災害があるからみんなで考えて、いいものをつくってきた。それが日本の科学技術の原点だ」と。

私は最近、アジアやエジプトに行く機会が多いのですが、それらの国の方々にとっては、日本はあこがれなのです。科学技術先進国、科学技術立国などと言われています。ただ、そんな日本の科学技術の信頼性が、おかしくなってきました。それが大変気になります。先ほどお話ししたのは「中に対する情報発信」ですが、「外に対する情報発信」もしっかりしないと、極めてまずい状況になる気がしています。いろいろな水準の情報発信が必要です。

## 評価すべき日本の トレーサビリティシステム

【生源寺】先ほどリスク教育について発言したのですが、非常に根が深い問題です。ある年代以上になると難しくなりますが、若い年代には、基本的な考え方や向き合い方をたたき込む必要があるでしょう。極端かもしれませんが、そう感じています。そしてこれは、日本だけの問題ではないと思います。

1996年3月にイギリスでBSE、当時は狂牛病と呼ばれていましたが、これが問題になりました。人間に伝染す

る可能性も否定できないという衝撃的な記者会見が開かれました。その発表のキー・センテンスは、「The risk from eating beef is likely to be extremely small」。訳しにくいのですが、「牛肉を食べることによるリスクは、極度に小さいと思われる」という歯切れの悪いセンテンスでした。当然、確率的な判断、専門的な判断を踏まえた表現としては、こうならざるを得なかったのでしょう。リスクゼロを証明するのは、そもそも論理的に無理でもあります。それで歯切れの悪い表現になったのですが、その途端、イギリスの牛肉市場は壊滅状態になりました。やっぱり危ないんだ、というわけです。

1週間後、イギリス政府は、また記者会見を開きます。そして「普通の言葉で言うならば安全」と発表したのです。これはやってはいけないことでした。当初のステートメントの意味合いを、とにかくしつこいほどに丁寧に説明するのが、その時点でやるべきことだったと思います。日本以外でもそういう問題があったわけです。

三木先生のお話にも絡みますが、科学、技術、あるいは制度は、ある意味では進歩していると思います。しかし昨今、そこに全く日が当たらないのです。食の安全の問題で言えば、肉牛がセシウムに汚染されたワラを食べたことが問題になりました。肉牛にワラを食べさせるのは常識ですが、ここに目が向かなかったことは問題だと思えます。

ただ、あのとき、その牛肉がどこに流通したかが全部追跡され、発表されました。その報道があったことを、覚えている方もいるかと思えます。BSE

問題以降、ヨーロッパの制度を持ち込んだのですが、トレーサビリティシステムを強制的なものとして作っていたのです。ですから牛肉に問題があれば、それがどう流通していたかが全部把握できるのです。

もしBSE問題がなかったら、今回のセシウム問題では、日本中の牛肉が風評被害に遭っていたのではないのでしょうか。牛肉については福島を中心に非常に厳しい状況が続いていますが、トレーサビリティシステムがあったことで、問題の牛肉の行き先をすべて特定できたのです。これを可能にした制度については評価されてしかるべきだと思いますが、誰も言いません。そういうプラスの面も、しっかり認識すべきだと思います。



## ディスカッションに不可欠な データの「記録」と「公開」

【坂村】データが正しく、透明性を持って出てこないことには、ディスカッションにならないですね。政府の新しいあり方として、基本的な情報とサービスとインフラを提供するとき、重要とされていることが3つあります。「透明性」と「参加」と「協力」です。

まず一番目の「透明性」については、透明な生データでないと困るからです。

## the Content of a Lecture

三木先生も話されていましたが、政府に呼ばれた人にすら全然データが行き渡らないのは、どうかと思います。すべてがインチキになってしまいますから。

政府も最近わかってきたようで、透明性のあるデータ提供を始めています。ただ、PDF形式ならまだしも、しばしばGIF形式で公開するのは問題です。震災後の東京電力などの発表も、最初はGIFデータでした。ピーク電力などをグラフで表すのです。グラフは手品、あるいは魔術です。スケールなどを調整すれば、どうにでも見られるようになります。今、世界の流れは数値データです。数値データで出れば、まやかしのグラフに対しても、いろいろ突っ込みます。だからまずは透明性を持ってデータを出してくれないと困るのです。

それさえクリアすれば、重要なことの二番目、人々の「参加」ができません。そして、みんながデータを使えるようになり、初めて三番目の「協力」となる。この3つがセットになっているべきなのに、そのためのインフラができていません。

結局、日本はディスカッションの土台をしっかりとつけないという問題は問題外です。

【大石】 その大もとが、三木先生も言われた「情報」でしょうね。第二次大戦当時の日本軍も、アメリカなどの諸外国に比べ、情報を大事にしませんでした。今回についても、(政府の震災関連の会議の)議事録が残っていないそうで、とんでもないことです。世界的に見たら、恥さらしもいいところ。その上、中央省庁を貫く形で公文書を保管するルールも、長きにわたりありませんでした。

各省庁を通じる公文書の統一的な取り扱い、ルール(法律)が決まったのは、福田康夫内閣のときです。明治時代ならまだしも、ついこの間のことなのです。

アメリカでは、自分が取り扱う公文書でも、許可なく破れば即、罪に陥ります。日本にはそれがなかった、そして議事録も残っていない。これらは同類の問題だと思います。

【生源寺】 それはひどい。行政あるいは国の意志決定に関するトレーサビリティがなくなるのは、非常に危険なことです。

【坂村】 公文書館はどうなっているのでしょうか。アメリカの議会図書館は、まず公文書をルールに基づき保管し、いつか公開することになっています。日本はやっていないでしょう。ちゃんと公開しろ、と言いたくなります。

SPEEDIによるシミュレーションも同様です。いつまでも出さないから、バカみたいに「同心円上に半径20km」って、何を言っているのでしょうか。風の影響を受けたデータを持っていたにもかかわらず公表しなかったのも腹立たしいです。



【三木】 先ほどの生源寺先生のお話のように、「起こってほしくない」「この情報は受け入れたくない」とバイアスをかける傾向があるのですね。一次データの

段階ですでに処理されてしまってから出てくるわけです。また、グラフにするとき、スケールを工夫して、見る人をだまそうとします。ひどいものは、パーセンテージを明記せず、絶対値がわからないことも。潜在的に欲しくないデータを排除する傾向が強いですね。

【坂村】 「こんなデータを公開したら国民が混乱する」などと言いますが、「混乱しているのはあなたでしょう、国民をバカにするな」と思います。人々の知的レベルは上がってきています。さらに、ネットのおかげで、デマも素早く流通しますが、生データさえあれば冷静な議論がはじまり、その結果も残る。データを元に専門家も含む多くの人々が議論し、リアルタイムで公開され、最終的にはそれを評価して大勢が決まるようなオープンな環境が生まれています。感情的なものだけが心に残り、論理的な良記事は翌日には流れてしまうマスコミよりは、はるかにリスクコミュニケーション向きです。

生源寺先生が話されたように科学、技術、制度は進歩していますから。「国民にはわからないだろう」と考えず、いろいろな情報を出すべきだと思います。嘘をついたりデータを出さないと、かえって疑われて結局事態は悪化すると思います。

【三木】 今でもときどき海外から日本の情報が出ますよね。やはり一次データの議事録をしっかり残し、後で分析することは重要です。日本では、それが消えてしまうこともある。反省しないとイケませんね。

【坂村】 良いことも悪いことも全てしっかり一次データを残しておけばよかつ

たのにとおもいます。それをしないと、誰かの都合のいいようにされてしまいます。最後に声が大きかった人のデータばかり、どんどん残ってしまう。

それに基礎データがなくなると、学問になりません。データを残し、事実を伝えていかなければならないのです。そもそも学問とは、過去のデータの分析により進化するものです。

【生源寺】 3・11 からしばらく後のことですが、東京大学経済学部の歴史学の方と雑談をしたことがあります。彼は歴史家なので、東日本大震災についても歴史学の視点で見ようとしています。しかし、記録が残っていないのでは、歴史家としての研究の対象にならないのではないかと危惧しておられました。

会議の議事録が残っていないのは論外です。さらに、政府の高官、政府三役みたいな方々の発言も、個人としてではなく、公的な機関の発言なので、全部記録すべきでしょう。しかるに、誰が何を言ったかわからない。新聞は情報をつぎはぎして組み立てているようで、非常に怖い状況だと思います。小さな過ちが、だんだん神経を麻痺させ、何でもありになってしまいかねない。

【坂村】 政治家トレーサビリティをすべきですね。政府高官になったら、発言をトレーサビリティされても仕方がないわけです。

【宮川】 そもそも本当に議事録はなかったのでしょうか。本当はあるのに、トレーサビリティを恐れて隠ぺいしている気もします。

【大石】 起こってほしくないことは考えない上、残しておけないものは残さないわけですね。

### 平時モードと有事モードで体制を切り替えるべき

【坂村】 大石さんもよく話されていますが、平時モードと有事モードの区別をつけていないのも、日本のよくないところでしょう。その原因は戦争とも関係していると思います。アメリカでは有事モードが明確に決まっています。場合によっては指揮官まで変わります。どんな体制でどうするかが、常に考えられているわけです。

日本には、その仕組みが全くありません。平時モードの指揮系統で有事を乗り切るのは無理だと思うのです。無理なことをやろうとして、どんどんまずい事態になっていくのだと思います。直ちに有事モードの体制を、法制度も含めてつくるべきだと思います。

【宮川】 同感です。非常事態と常態がごっちゃになっています。同じ人が（平時と）同じようにやるため、非常事態にばかり力が注がれて、おかしくなってしまうのです。

【坂村】 そして、しっかり考えるべきことを忘れてしまいます。そこが大きな問題だと思います。

【宮川】 そうですね。坂村先生の話されたことが、悪弊としてかなりあると思います。

【大石】 「有事を考えると有事になる」などと言われることがあります。例えば、少年野球の試合前、子どもが「今日は負けるかもしれない」と言ったとします。そして実際に負けたら、「負けるかもしれないと言ったから、負けたじゃないか」と責められる。

冗談のような例ですが、時にこれが、

われわれの考え方をすごく縛ります。井沢元彦氏は「言霊の国」と表現しました。言葉に出したり、考えたことが事実になる、との考えです。

【坂村】 「有事を考えると有事になる」から、考えないのですか。

【大石】 この国を1000年以上縛っている考え方です。先ほどの、「絶対に安全だ」と言わない限り、原子力発電所の建設を決して認めない考えと同様の、思考の悪弊だと思います。その部分を、東日本大震災や阪神・淡路大震災を踏まえ、われわれが克服できるかどうかだと思います。今、そこまで問われている気がします。

### 過度のマニュアル信仰が日本の技術の進歩を止める

【生源寺】 有事か平時かに関して、食料の問題で私には少し思うところがあります。

2002年に農林水産省が中心となり、食料安全保障マニュアルをつくりました。突発的な事故によって食の流通などが異常事態になった場合にどうするかについても、本来、その中に書くことになっていました。

ところが、マニュアルに書かれていたのは、不作のとき、あるいは輸入できなかつたとき、どう増産するかということだけなのです。時間をかけて生産を増やすことを念頭に置いたものであり、危機管理対応にはなっていませんでした。私自身は、このことについて、マニュアル形式でいいかどうかも含め検討すべきだろうと提言しております。

東日本大震災では非常に印象的な救

## the Content of a Lecture

援行動がありました。例えば、他のもので代用できない乳児向けの粉ミルクなど、本当に必要なものを自衛隊の力を借りながら配っていましたが、マニュアルに従った支援ではありません。

大切なのは、指揮命令系統、あるいは情報収集システムがしっかり作動するかどうかです。生協もそうでした。これが組織の正しいあり方ではないか、と感じた次第です。分厚い指示書のマニュアルをつくっても、多分役にも立ちません。何が起るかわからないわけですから。

農林水産省は食料安全保障マニュアルを改訂すると言っていますが、それは本質的な解決ではない気がします。むしろ組織のあり方を、見直すべきだと思います。

【大石】 マニュアルが整備されればされるほど、そこに書いていないことに対応できなくなる傾向がありますね。

先日、曾野綾子さんに、漫画みたいなお話を聞きました。彼女がある奥様とアフリカに行ったときの話です。草原地帯を、トラックの荷台に乗り、風を浴びながら走っていました。そこで、ミカンを食べたそうです。曾野さんは食べたミカンの皮をぼんぼん投げ捨てたそうですが、お連れの奥様は皮を手に「ゴミ箱ないのかしら」と。街でミカンの皮を捨ててはいけません。でも草原なら構わないでしょう。このシチュエーションの違いをなぜ認識できないのか、と彼女は本にも書いています。「アフリカの草原をトラックの荷台に乗って走る場合は、ミカンの皮はこう処理すること」と書かれていないと、対応できなくなっている。こんなことでいいの

かと思います。

日本は、マニュアルにないことに対応できない国になってしまったのでしょうか。

【三木】 公共事業や公共構造物の方が、その傾向が強い気がします。私は橋を専門にしていますが、この業界では、道路橋示方書をバイブルと考えている人が多いです。ところがその前段には、この示方書は性能規定型であり、ここに示しているものはみなし規定である、十分な技術的裏付けがあれば示方書から外れてもよい、と書いてあるのです。

私は先日完成した東京ゲートブリッジに携わっていましたが、道路橋示方書の規定は頭には入れていましたが、それから外れたことをやりました。制度的にマニュアルから外れてもよしとしていても、誰もそうしません。そうできるように、うまく仕組みを作り、導入することが重要と考えます。

鉄道橋は「設計標準」と書いてあり、示方書ではありません。それは昔の構造物設計事務所の担当者のプライドとこだわりと言われています。ところが技術的な部分が弱まってくると、どんどんマニュアル依存型になり、そこから外れたことができなくなるのです。それに事故が起きたとき、自分の責任になるのを避けたいわけです。

いろいろな仕事をやっている、誰がどう判断するのかがよくわからなくなるのだと思います。リーダー的な立場の人は判断できますが、現場の人は判断できなくなっているのでしょうか。すると現場は、マニュアルから一切外れられなくなります。たとえ、「これは違うんじゃないか」と思っても、自分の判断

で問題が生じたとき責任を取る覚悟がないので、ただマニュアルに従うのです。マニュアルをつくれればつくるほど抜け出せなくなり、技術的な進歩も止まってしまう。そうならないためにはどうすればいいのか、議論が必要です。



ところで、先ほどの坂村先生のカーナビのお話ですが、情報を全部ネットワークに流すにあたり、誰がどう管理したのか、大変興味があります。

【坂村】 管理していないのです。ですから当然、法律から少し違反する部分が出てしまいます。

【三木】 それによって事故が起きたら、困ると思うのですが。

【坂村】 そのとおりです。皆、そういう反応になってしまうのです。先ほど三木先生の言われた、マニュアル依存が進んでいることは、非常に問題です。その根本にあるのは、日本の法律の体系が大陸法に基づいてつくられており、アメリカやイギリスのような英米法にはなっていないことです。ですから、新しいことに対応するスピードが、どんどん遅くなるのです。特にコンピューター分野で顕著です。技術の進歩とともに制度を変えなければいけないのに、それが追いつかないのです。

今、検索エンジンといえばGoogle、つまりアメリカが世界を支配していま

す。しかし、Googleが大きくなる前、同じ技術が日本でも開発されていたのです。ところが、検索結果に対する電子知的所有権法をどう考えるべきかが全然まとまらず、法律違反になるのを恐れ、サービスを提供できなくなる。結果、全部アメリカに持っていかれてしまうのです。検索エンジンについては、日本ではいまだにゴタゴタしていますが、これではいけません。

マニュアルを絶対とするなら、そのマニュアルをどんどん変える、マニュアルをもっと現場に合わせる、と思います。

【三木】 それについては、私も非常に強く感じています。スティーブ・ジョブズの本を読んで頭に残っているのが、マーケットへ出すまで技術を改善していく話です。客に渡るところまで、技術開発すればいい。つまり毎回リニューアルしているわけです。

橋梁などの構造物について、それができているか疑問です。誰かが少し言ったことが一度マニュアル化されたら、ずっとそのままです。「この規定の根拠は？」と聞いても、誰もわからない。わからないのに、それを直すためには根拠が要るのです。一つの数値を直すのにも根拠を求められます。数値に大した根拠などありませんよ。「これくらいにしようか」と決めた数字が、ずっと受け継がれているだけです。それが示方書になると、もう動かすことはできません。

【坂村】 橋にしてもコンクリートにしても、進歩しているわけですから、いろいろなものを変えていくべきですね。例えば、新しい材料が開発されれば、当然、橋の設計方法も変わるはずで、あらゆる

ものがリンクしているわけです。また、コンピューター、CADなどの発明により、これまでできなかった構造物ができたりもしています。そうすると、マニュアルを変えてくれないと困ります。

【宮川】 坂村先生の言われたとおり、新しい材料の開発は、必ず新しい構造形式を生むわけです。ところが示方書に載っていない新しい材料は全然使われません。私は委員会に出席すると、いつも困るのです。「このように使いましょう」と言うと、「いや、道路橋示方書にない」。これは典型的ですね。



【大石】 非常に優れたコンクリートが開発されたのに、前例がないからと使えずにいたことがありました。そのとき、ある建設会社の人々が、その職をかけて「私は使う」と言ったのです。結果的にそれが功を奏し、だんだん普及していった。そんな話がありましたね。マニュアル化や示方書化が技術の進歩を阻害しているなんて、あきれますね。

【宮川】 一定水準以下の人にとっては、マニュアルはすぐ役に立ちます。一定水準以上の人にとっては、マニュアルは明らかに手かせ足かせだと思います。

【三木】 おかしな話です。インフラはベストのものを供給しなければいけません。一般人が設計できるレベルではない。どんな短い橋でも、トップエ

ンジニアリングでやる体制であるべきです。

道路橋示方書の改定で、何も変えることがなかったということは、完璧であった、とり入れるべき新しい技術はなかったことを意味します。今回の道路橋示方書の改定のように、何も変わらなかったことの意味は重要と考えています。

言い方を変えれば、われわれの20年間の研究は、道路橋示方書の何も変えられませんでした。大学の人間は全員、やめなければならぬ。でも、20年間マニュアルが変わらないなんて考えられません。

【坂村】 研究による技術の進歩を、何も認めないわけですからね。

【三木】 構造物に研究が何も反映されていない。耐震についてのみ、どんどん変わっていくのですが、それ以外は変わらない。コンクリートや鋼など特にそうです。

【宮川】 だから私は「諸悪の根元は道路橋示方書だ」と、いつも言っています。

【坂村】 でもそれが欧米諸国などで認められるやいなや、「なぜ、わが国はやっていないのか」「早く変えろ」みたいな論調になります。構造物に限らず、ずっと繰り返していますね。アメリカやヨーロッパで広まれば取り入れる。新しい技術が日本にあるのに、日本の力で変えられなかったという話はいろいろあり、それは非常に残念です。

また、難しいことになると、話すのをやめておいた方がいいとする風潮はよくないです。ハーバード大学のサンデル氏ではありませんが、難しいことは、易しくならないわけで、難しいまま議論

# the Content of a Lecture

するしかないと思います。それを簡単化しようとするのが、問題だと思います。

日本人の力で、日本の制度などを自ら変えられるような風潮にしないと、やる気が出なくなります。日本で新しいことをやっているのに、「それ、世界が認めていますか？」などと言われてしまう。誰も知らないことを、最初にやろうと言っているのに、「アメリカでやっていますか？」とか、そういう話はあらゆる分野で結構あります。

【宮川】 遅れている国での成果がありますかと聞かれても、困りますよね。

【三木】 最先端の科学技術をうまく取り入れる仕組みができていないと、面白くないです。それに、技術開発をする必要がなくなり、それがなかなか生きてきませんね。

その結果、何が起きているのでしょうか。最近「途上国にインフラ輸出」などとよく聞きますが、全く成功していません。結局、日本の科学技術、インフラ技術は、世界に対して競争力を持っていないのです。よく議論するのですが、ODAで日本のお金でやるものを除くと、ほとんど技術が世界へ出ていないのです。日本は科学技術立国で、耐震技術も優れていると思いますが、それが世界に出ていかないのです。示方書が遅れているのも原因です。それに、現地に乗り込んで折衝するコンサルタントなどが、最先端のものを持っていなかったら、勝負ができません。

例えば、ベトナムやタイに、「さすが日本。こんな地震が来ても大丈夫だ」と見せつけられれば、きっと出ていけます。しかし、日本の自然条件が非常に厳しいために、技術が進んでいるのはわか

りますが、それにしても、まずコストの高さがネックでしょう。

日本の、新しい科学技術への関心の低さ、それを取り入れていかない風潮は、科学技術全体の国際競争力の低下につながります。そしてアジア圏において、あまり相手にされない孤立した国になっていくのではと、非常に心配しています。今回もタイで仕事をしてきましたが、中国、韓国の積極性を実感します。

【宮川】 日本は何かつくと、道路橋示方書、鉄道構造物設計標準などそれぞれの示方書を基準にします。海外の人々にしてみれば、日本は一つにまとまっていない、しっかりした体系がない国に見えるかもしれません。しかも、道路橋示方書など、ずいぶん長い間変わっていなかった。これはバカにされて当然だと私は思うのです。

例えば、何をつくるにしても、土木学会の示方書を使用することとする。その中で道路橋示方書などそれぞれの示方書は、マニュアル的に使う程度にしないと、日本の技術は海外に届かないと思います。縦割りの悪いところが、とてもあるのです。

## 地震工学の重要性への認識が今の日本には不足している

【生源寺】 今、特に津波の被災地で最も深刻なのは、雇用だと思います。日本全体で見ても、かつてのような3%以下とか2%台前半の驚くべき失業率の低い時代は、おそらくなかなか戻ってこないと思います。すると、完全雇用を前提にしたインフラ整備の判断基準、

考え方にも、やはりある程度の変更や別の視点が必要だと思うのです。

完全雇用の状態を前提に政府が支出して事業をすれば、そこに雇用が生まれます。しかしそれは、別のところで生み出していた雇用が移転されるだけで、プラスマイナスゼロです。ところが、何もつくっていない失業者が、何かをつくるのに貢献すれば、ゼロではなくプラスになるわけです。費用便益分析は、基本的に完全雇用を前提に組み立てられています。順調な経済のもとではそうした前提でよかったわけですが、これからはおそらく難しいと思います。

これは、インフラ整備だけでなく、地方政府も含めた政府支出全般に言えることですが、どのような目的で、どう貢献し、どの地域でどれだけの雇用を生むのかを明示し、比較する必要があります。同じ目的で同じ成果をもたらすのなら、雇用の観点で比較する。そんな判断基準もあるかと思っています。

喜ばしいことではありませんが、ある意味、日本の社会はそういうところまで来ています。投資だけではなく、経常的な支出についても、雇用にどんな影響を与えるかという視点を考えざるを得ない時代に来ているのではないかと思います。

【三木】 オバマ氏は大統領になってすぐ、インフラ整備に非常に力を入れていますね。老朽化した構造物に対してどうするかなど、様々な施策を打ち出しています。大したものだと思います。

良質のインフラを得るための研究開発に対する投資はいまだ相当なもので、感心します。例えば、アメリカでは数

多くの地震工学の研究センターができています。NSF（米国国立科学財団）は、国家的地震工学研究プロジェクト「NEES」（ニース）で全米の大学に15の最先端実験施設を置き、すべてネットでつないで、すべての実験を公表しています。おそらく1980年代なら、耐震工学分野では日本の研究力、技術開発力の方が上だったはずですが。ところがある時期、アメリカがその重要性を認識して、集中投資をしました。私が米国にいた1984年当時は、地震工学はニューヨーク州バッファローにしかありませんでした。あとは州ベースで、サンディエゴにあったかな。その後全国4か所にリサーチセンターが設立され、さらにNEESのプロジェクトが動いています。

一方、日本は阪神・淡路大震災の後、兵庫県三木市に耐震工学研究センターができましたが、それだけです。当時、土木学会会長の中村英夫先生を中心にいろいろな議論をしました。「地震について集中的に議論できる研究センターが必要ですね、それも相当なものが」と話したのですが、あれだけなのに、継続性がないのです。

私はオバマ大統領の発言を、継続的なものにとらえていますが、日本にはそれが足りません。耐震工学と呼ぶと狭くなるので、地震学、地震工学と呼ぶべきかもしれません。つまり人文的な部分、人間はどう住むべきかに始まり、食料や避難の話も全部含めた技術開発に、いったい日本はどれだけ投資してきたか。この重大な問題について、アメリカの方がしっかりしているなと感じ、残念です。

## 日本の未来のために 長期ビジョンを打ち出すべき

【坂村】 オバマ大統領に限らず、過去のものを見ても、アメリカの大統領の一般教書で優れていると思う点は、まず、しっかり長期ビジョンと、国がどんな方向に行くのかを明言することです。それが国のトップの役割なら、それを言わずに現場レベルの話を言っているこの国は、どうなるのだろうと思います。

大局的なことを言わずに、今どうなっているかの話しかしないのが、非常にひどいと思います。首相や大臣の言うことではないでしょう。例えば、道路の問題。「道路はつくる必要ない」って、それは違います。どうして道路をつくったのか、目的がある上で今の計画が立っているのです。人が住んでいるところに道路を敷く、それが日本のインフラです。もし道路が必要ないのなら、コンパクトシティを考えるべきです。「ここには住んではいけない」と。

青森県などの豪雪地帯では、除雪費用が増大し、問題になっています。でもそれは、どこに住んでもよいとしているからです。例えば、山頂にまで住まれたら、そこまで除雪に行かなければなりません。山の上に住むたった2、3人のために、国や県が道路を敷き、除雪までする必要はありますか。「ここには住んではいけない」として、別の場所に人を集中させれば、道路をつくらずに済むのに、その発想が全くないのです。それを決めているのは政治でしょう。この国をどうするかということですから。そんな議論もなしに、現象だけとらえて「道路が……」などと言っ

ているのです。

では本当に道路は十分なのでしょう。東日本大震災で何が問題だったかといえば、道路が少なかったことです。1つの道路が寸断されただけで孤立する地域が出てしまうのです。なぜビジョンを出さず、場当たりの現象だけで、道路は十分整備されたなどと言い出すのでしょうか。もっと長期ビジョン、これからどうするのかを、出してほしいものです。



【三木】 ビジョンは出ているのです。総合科学技術会議が科学技術政策を発表しましたが、その一番上に「タフな国づくり」「グリーンテクノロジー」とありました。突如、日本の科学技術政策のトップにランクされたわけです。

総合科学技術会議の相澤益男先生にお会いしたとき、「これで、大きなビジョンが出ましたね。この分野が重要であることを、今後どんどん出してください」とお願いしました。でもその後、何も動いていないですね。科学技術振興の中には、大きな地震災害のために、東北大学の設備を何十倍にするなどの計画があったように思いますが、どうなりましたかね。

【坂村】 結局、「つくっていない」わけではなく、「つくっただけ」なのですね。

【三木】 つくっただけで、施策にしてい

# the Content of a Lecture

ません。

【大石】 各省庁が動き出すメカニズムを持っていないのですよ。みんな、そうですね。宣言だけで終わってしまって。

【生源寺】 予算についても、「GDPの何%」と書くか書かないかで、かなり違います。これは、本当に微々たる一歩前進かもしれません。

【三木】 日本の科学技術の投資率は、GDP比率でイギリスなどの半分ですよ。

【生源寺】 たしか、約1%でしたね。

【三木】 イギリスが約1%で、日本はその半分程度です。総合科学技術会議は「どこへフォーカスするか」と言っていますから、ポリシーはいちおう出ているわけです。

【大石】 今回の大震災を踏まえ、私は中村英夫先生などによく、「1755年のポルトガル」の話をしています。ちょうどイギリスやオランダに抜かれ始めていた頃のポルトガルは、1755年のリスボン地震により、完全に世界史から消えてしまいました。

今、日本はついにGDPが中国に抜かれましたし、韓国や東南アジア、ASEANも非常に元気ですね。東日本大震災も大変でしたが、東海、東南海、南海、あるいは東京直下地震が起こったら、ポルトガルの二の舞になってしまうと思います。「かつて日本という元気な国がありました」とならないためにも、本日、先生方にお話しいただいたことをまとめ、提言していきたいと思っています。

本日は本当にありがとうございました。