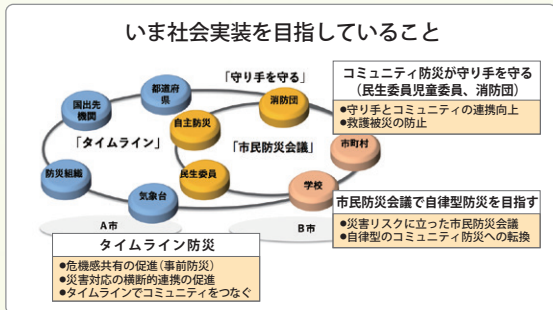


# 「タイムライン防災」は、地域防災を変えた

客員教授／  
特活 環境防災総合政策研究機構 環境・防災研究所 副所長 松尾一郎

総合防災情報研究センターが設立10年を迎えることが出来たこと、お祝い申し上げます。記念すべき年に、センターの一人として話題提供が出来たことに感謝申し上げます。今日は、私がいま何を取り組んでいるのか、タイムライン防災も含めお話ししたいと思います。

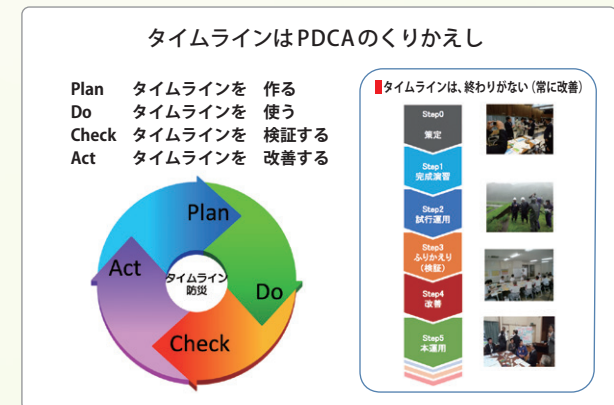
災害研究の視点で、東日本大震災や西日本豪雨などの大規模・広域災害から国民の命を守るためには、コミュニティ防災の再構築が必須と考え、自律型防災を形成する市民防災会議の規範化とタイムライン防災を普及させる観点での意思決定タイムラインやコミュニティタイムラインを地域で取り組んでいます。それに加えコミュニティ防災で重要な役割を担う消防団や民生委員・児童委員の命も守る取り組みも実施しています。



特に「タイムライン防災」は、私が国内において先駆的に取り組みをはじめ、すでに42もの市区町村でマルチステークホルダの連携による意思決定タイムラインを策定し、すでに4年の試行や本運用を経て、検証・改善を繰り返し、地域の防災を変える防災ツールとして、全国に普及しつつあります。

最近の水害調査で明らかになった課題とその改善するツールとしての「タイムライン防災」の機能を整理し述べてさせていただきます。

- 課題1** 気象現象が極端化・激甚化し、脆弱な河川は氾濫・決壊によって被害はより拡大  
タイムラインの効能 → 起こりうる災害（気象・洪水等）とシナリオを予め想像する
- 課題2** 広域災害、市区町村長にとって経験のない災害、対応は混乱に終始する  
タイムラインの効能 → 危機感の共有体制を築き、トップの意思決定を支援する
- 課題3** 既存の防災計画は、応急対応に重きを置いた現象発生後追いつ型防災  
タイムラインの効能 → 危機感の共有による、先を見越した、早めの防災行動
- 課題4** 災害教訓を共有・継承する仕組みがない  
タイムラインの効能 → タイムライン防災は、PDCAで改善

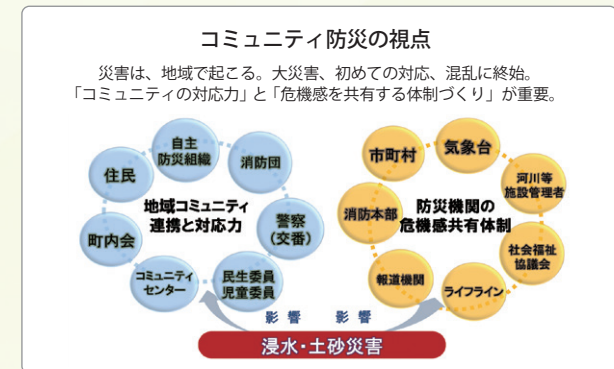


最近では、自治会や町内会などコミュニティ単位のタイムライン策定も増えつつあります。

災害から命を守るためには、自治体が的確に避難情報を発表しても、被災回避するのは住民です。

地域コミュニティ全体が正しく連携した被災回避行動を取ることが被害の防止に繋がるはず。従って、自治会や町内会単位のコミュニティタイムラインは自治体と協働で推進して効果ある取り組みとなります。

すでに東京都内の町会や熊本県、三重県などでコミュニティタイムラインの取り組みが始まっています。



災害から国民の命を守るために、情報や防災の視点で社会実装すべきテーマは、無数にあります。引き続き、総合防災情報研究センターのみなさんと連携して命を守る取り組みに邁進していきたいと思っています。

## 編集後記 CIDIRの窓から

今号は、CIDIR10周年記念シンポジウムの講演の内容を中心とさせていただきます。

なお、これら講演を踏まえて、CIDIRの田中淳教授、目黒公郎教授、三宅弘准教授、沼田宗純教授、関谷直也教授でパネルディスカッション「災害情報の伝達と教育—今年の災害を踏まえて:この10年とこれからの10年—」を行い、この10年の災害として四川地震、東北地方太平洋沖地震、東京電力福島第一原子力発電所事故などを振り返り、災害のスケール感の変化、災害観の変化、制度の変化、災害研究・防災教育の変化、情報環境の変化など、この10年の変化を概観しました。

今後の首都直下地震、南海トラフ巨大地震などを含め、我々がまだ想定し得ない大規模災害に備えるために、情報環境の変化、ハザードの違いに因われない防災や災害情報についての「思想」「指針」の創造が必要とされていることは変わりありません。シンポジウムでは、これらの研究・実践をすすめるというCIDIRの意義について再確認したところでございます。この設立10年を機に、CIDIRの研究活動を更に活発化させていこうと考えておりますので、今後とも、皆様のご協力を賜れますよう、よろしくお願いたします。(関谷)



CIDIR ニュースレター vol.42 2019年3月1日発行

## 東京大学大学院情報学環総合防災情報研究センター (CIDIR)

CENTER FOR INTEGRATED DISASTER INFORMATION RESEARCH  
〒113-0033 東京都文京区本郷 7-3-1 TEL: 03-5841-5924 FAX: 03-5841-0379  
MAIL: cidir@iui.u-tokyo.ac.jp http://cidir.iui.u-tokyo.ac.jp/

本ニュースレターに対するご感想やご意見などを歓迎します。メールやFAXなどで本センターまでお寄せください。

# CIDIR Newsletter

CENTER FOR INTEGRATED DISASTER INFORMATION RESEARCH

第42号  
2019.3.1

## CIDIR Chronicle (2018.8.1 ~ 2018.10.31)

- Aug.**
  - 5 インドネシアロンボク島でM6.9の地震が発生、死者319人、重傷者1,000人と発表(8月10日AFP)
  - 18 インド南部ケララ州でモンスーンの豪雨災害により洪水が発生、死者が445人に達したと発表。他、カルナタカ州で160人以上、ウッタルプラデシュ州で200人以上、西ベンガル州で195人が死亡し、インド全体での死者数が1,000人を超えたと報道(8月26日AFP)
  - 15 長崎県口永良部島の噴火警戒レベルを2(火山周辺規制)から4(避難準備)に引き上げたと発表(8月29日消防庁)
  - 20 片田特任教授、衆議院事務局主催の政策担当秘書研修にて講演:「荒ぶる自然災害にわが国の防災はいかに向かい合うべきか」
  - 21 三宅准教授、日本地震学会教員免許状更新講習にて講義
  - 29 長崎県口永良部島で16日以降火山性地震が観測されていないことから噴火警戒レベルを4(避難準備)から3(入山規制)に引き下げたと発表(8月29日消防庁)
- Sep.**
  - 4 台風第21号が非常に強い勢力で徳島県に上陸後、近畿地方を縦断。台風の接近・通過に伴い、西日本から北日本にかけて非常に強い風雨となる。愛知県・三重県・滋賀県・大阪府・和歌山県で死者計14人、重傷46人、軽傷897人、住家全壊26棟、半壊189棟、床上浸水66棟(10月2日消防庁)
  - 6 北海道胆振地方中東部を震源としたM6.7の地震が発生し、厚真町で震度7、安平町、むかわ町で震度6強の揺れを観測。全道で死者41人、重傷17人、軽傷674人、建物全壊394棟、半壊1,016棟と発表(10月5日消防庁)
  - 10 片田特任教授、がん研究会有明病院主催がん研究会有明病院防災研修会にて講演:「大規模災害を生き抜いた人たちに学ぶ危機管理論～主体的に備える個人、そして組織であるために～」
  - 15 米南東部沿岸に上陸したハリケーン「フローレンス」による死者が、17日までに32人に達したと発表(9月18日AFP)
  - 17 勢力の強い台風22号がフィリピンを直撃し、大規模な土砂崩れが発生、死者が18日までに74人に達したと発表(9月18日AFP)
  - 21 フィリピン中部セブ島でモンスーンによる豪雨に伴う土砂崩れが発生し、死者が22人に達したと発表(9月21日AFP)
  - 27 関谷直也准教授、日本心理学会第82回大会シンポジウム『社会問題に挑む心理学:東日本大震災を題材に』にて講演:「原子力災害・原子力防災に向き合う心理学」
  - 28 インドネシア中部でM7.5の地震が発生し、それに伴う津浪による死者数が1,944人と発表(10月8日AFP)
  - 29 大型で強い台風第24号は、沖縄・九州南部に接近した後30日に和歌山県田辺市に上陸、台風の日本列島への接近・縦断により、暴風、高波、大雨、高潮が発生。死者4人、重傷25人、軽傷188人、住家全壊39棟、半壊197棟、床上浸水231棟(10月12日消防庁)
- Oct.**
  - 6 カリブ海の島国ハイチでM5.9の地震が発生、12人が死亡、188人以上が負傷(10月8日AFP)
  - 10 スペインのマヨルカ島で豪雨による洪水が発生し、10人が死亡(10月11日AFP)
  - 10 インドネシア西部で豪雨による洪水と土砂崩れが発生、22人が死亡(10月13日AFP)
  - 10 米国南部にハリケーン「マイケル」が上陸、4州で計30人が死亡(10月17日AFP)
  - 11 ウガンダ東部ブドダ県で豪雨により河川の堤防が決壊、加えて土砂崩れが発生し41人が死亡(10月15日AFP)
  - 13 田中センター長、内閣府主催「ぼうさいこくたい」オープニングセッション(ハイレベル・パネルディスカッション)「みんなの連携の輪を地域で強くする」セッション「大規模水害から逃げ切る～大規模・広域避難への対応～」にて登壇
  - 15 フランス南西部で豪雨により河川が氾濫、死者11人、行方不明者2人と発表(10月16日AFP)
  - 16 三宅准教授、国際ワークショップ「Workshop on Broadband Ground Motion Simulation for Seismic Hazard Assessment」を開催
  - 25 ヨルダンの死海付近で豪雨による鉄砲水が発生、スクールバスが流され17人が死亡、25人が負傷(10月26日AFP)
  - 26~28 日本災害情報学会20周年記念大会・日本災害復興学会10周年記念大会開催
  - 26 東京大学安田講堂において日本災害情報学会20周年記念大会・日本災害復興学会10周年記念大会合同大会記念シンポジウム「災害における「検証」とは何か?」 関谷准教授、同シンポジウムにて「東京電力福島原子力発電所事故の検証」
  - 27,28 東京大学本郷キャンパスにおいて日本災害情報学会20周年記念大会・日本災害復興学会10周年記念大会合同大会を開催 田中センター長、関谷准教授、安本研究員が発表 安本研究員、日本災害情報学会阿部賞(優秀ポスター発表賞)受賞(「南海トラフ地震に関連する情報」に対する住民の対応—静岡市と高知市の地区比較より—) 安本真也・石濱隆・森野周・関谷直也、日本災害情報学会河田賞(優秀口頭発表賞)受賞(「南海トラフ地震に関連する情報」に対する住民の対応—避難に対する意識に着目して—) 安本真也・石濱隆・森野周・関谷直也
  - 31 次世代火山研究・人材育成総合プロジェクト・次世代火山研究者育成プログラム 火山学特別セミナーにて「火山防災と災害社会学」

## Contents

特集: CIDIR10周年記念シンポジウム ..... page.2~4  
—大規模災害に備える防災情報研究の新たな地平—  
編集後記: CIDIRの窓から ..... page.4



2018年11月19日に東京大学山上会館において、  
 CIDIR10周年記念シンポジウム「大規模災害に備える防災情報研究の新たな地平」を実施しました。

今号は、そのシンポジウムの振り返りとして、  
 CIDIRの特任教員、客員教員の講演をまとめた論考をお届けします。

**大規模災害に向かい合う日本社会のこれまで、そしてこれから** 特任教授 片田敏孝

日本の防災が混迷を深めている。ハード対策にもソフト対策にも限界がある。災害対策基本法に則った行政主導の防災にも限界がある。予知・予測にも限界がある。科学で解明し技術で制御しようとするこれまでのわが国の防災に、明らかな限界があることは認めざるを得ない。それがここ最近の大規模災害を経て、やっと国民にも、行政にも、学界にも理解されはじめた。

そんななかであって巨大災害想定が次々と公表され、国民は自助の必要性を感じつつも、それに対処する自助の具体が見えず不安を募らせている。国民は長年の行政主導の防災のなかで行政依存の防災に慣れ過ぎ、いわば災害過保護の状態のなかで自助の具体が見えず、そこに生じる行き場のない不安は、相変わらず行政への対応強化の要請へと向かわざるを得ない。これまで依存され続けてきた行政は、そこに国民の不安解消の本質は見当たらずとも、対応を放棄することはできず、思いつく限りの対策強化を重ね続ける。まさにわが国の防災は混迷状態にある。

こんなわが国の防災に、今まさに必要なことはアドホックな対策の積み重ねではない。対策以前の課題として、ゼロリスクはあり得ない自然災害に対して、地域社会が、個人がどのように向かい合うべきかという防災の基本思想が必要とされているのではないだろうか。自然は時に荒ぶることが本質であり、そこに災害制御感の破綻が内包されることは自明のことである。ハード対策には必ず想定外力が必要であり、それを高めれば災害発生頻度は下がったとしても、時に超過外力が生じることは自明である。予知・予測とそれに基づく災害情報の精度向上は、災害対応を改善するにせよ万全ではあり得ない。しかし、科学で解明し技術で抑止する災害対応に邁進してきたわが国の防災は、災害頻度の低下と被害軽減に大きな成果を得る過程で、いつしか災害制御感を高め続け、自然には抗いきれないことを踏まえた謙虚さを忘れて、災害に対して傲慢な姿勢を強固なものとしていった。

もとよりわが国は自然の恵み豊か、災い豊かな国である。自然の恵みには感謝し、

荒ぶる自然には抗えないものとして、自然に対して謙虚な姿勢を貫いてきた。特に自然災害に対しては人知の及ばないものとして、八百万の神に祈りながら集落で助け合いながら暮らしてきた。しかし特に災害対策基本法制定以降は、近代的な土木技術により災害制御のレベルが上がることによって、災害頻度の低下と被害軽減が顕著となり、災害大国でありながら防災大国として先進国の体をなしてきた。この過程でわが国はハード対策への過信を顕著に高め、かつての自然に対する謙虚さを完全に失った。

そんななかで生じた阪神・淡路大震災は、その奢りを認識させるものとなった。しかし、自然に対して謙虚であることの実像が見いだせないまま、そこでわが国の防災が向かった方向は、さらなる科学による解明と技術による抑制の強化であり、国民は被災者支援の強化であった。これによりわが国の防災のレベルは一層の向上を見たが、そこに防災の思想はみあたらず、単にレベルを上げるだけの防災は、東日本大震災による大津波によって最終的な破綻を突きつけられるに至った。

災害大国であるわが国にあって、防災対応の強化によって災害頻度の低下と被害軽減を目指すことは、先進国にふさわしい社会的厚生水準を確保することにおいて必要なことである。しかし、それであっても自然には抗いきれないことは未来永劫、変わらない自然の原則である。そうであるなら、かつての日本がそうであったように、平時においては自然の恵みに感謝し、時に荒ぶるときには最大限の危機回避行動を主体的に取り、他者に自らの安全確保を委ねず、自らが自然に対峙して生きている謙虚さを忘れずにその地に生きる姿勢が求められるのではないだろうか。人為的防災対策による一定程度のリスク軽減には感謝しつつも、それに依存することなく、超過外力の存在を前提に地域の対応策を皆で考える地域のありようも求められよう。今、日本の防災に求められることは、自然は時に抗えないことを前提にした防災への回帰なのではないだろうか。

**災害ビッグデータと人工知能 AIで変わる防災情報戦略** 客員准教授／日本放送協会 大型企画開発センター チーフ・プロデューサー **阿部博史**

■2011年以降に飛躍した「ビッグデータ防災」

スマホやセンサーなど様々なデバイスから、高頻度かつ高空間分解能でデータが得られる時代が到来し、データ主導による意思決定の高度化が求められるようになった。それは、最高レベルの精度と速度が求められる減災・防災において避けては通れない道である。Google trend で振り返ると「ビッグデータ」という言葉が爆発的に使われ始めたのは2011年。まさに東日本大震災の被害実態把握と復興の道を探ることに苦心していた時期であった。「全貌把握」と「細部理解」は一般的にパートナーの関係だが、ビッグデータは、個という最小情報単位とマクロな集計・トレンド分析を両立させる強力な武器となる。図1は、東京電力福島第一原発事故から数日後のビッグデータによるスナップショット。光の点は、携帯電話やスマホ、カーナビ、トラック、タクシーなどの動きを表し、雲のような広がりは大気中ヨウ素濃度のシミュレーション結果を示している。情報が錯綜する中で、住民は避難できているのか、渋滞は発生しているのか、放射性物質はどこまで到達しているのか、国も研究者も報道機関も「手探り状態」だったが、いまでは「神の視座」から個と全体像を抑えられるのだ。データを扱う



図1：福島第一原発事故直後の人や車の動きと大気中ヨウ素濃度シミュレーション

環境も激変した。当時のデータ処理は何十台ものサーバーをつなぎ一晩かけて計算させていたが、2019年現在、同じ作業をB5サイズのノートPC1台で済ませられるようになった。実はこの手軽さが2つの活用スタイルを生んでいる。1つは、即座に情報確認できる「リアルタイム・ビッグデータ減災」。そして、その手軽さゆえに被災現場に情報を持ち込み意思決定に活かせる「ポータブル・ビッグデータ減災」だ。

NHKスペシャル「震災ビッグデータ」シリーズを制作しながら東日本大震災を検証・分析・可視化してきたが、そのノウハウやロジックは、NMAPSというシステムとして形になり様々な災害報道で活用している。

■多種多様な災害ビッグデータ

改めて災害関連のビッグデータとは何か。発災地点・被害エリアなどの空間情報として捉えるならば一般的な地図に含まれる1,000種の情報レイヤーはその対象となる

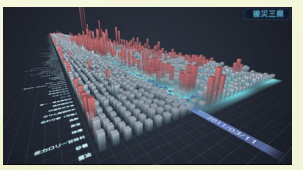


図2：2011年3月・400万品目・1億回の購買記録



図3：被災現場の立体化 2014年豪雨による広島島の土砂災害

だろう。さらにIoTが生み出す時間粒度の細かな情報も加えなければならない。先述した人や車両のプロブデータだけでなく、日毎数千ものツイートや購買記録(図2：2011年3月の1億回・400万品目)、気象データ、全国150万社の企業情報、数千万棟の家屋データ、数千本の河川水位など様々だ。さらに、解析によって新たなデータを「生み出す」ことも有効だ。図3は、映像から立体情報を引き出した事例。被災地上空を飛ぶヘリから数百枚の連続写真を撮影し、解析によって2次元の平面映像から3次元の点群データを抽出する。こうしたプロセスによって朝発生した災害

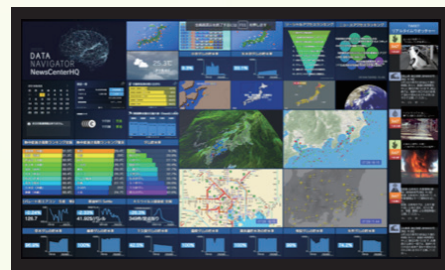


図3：90万種類の情報がリアルタイムに可視化できる DATA NAVIGATOR 画面

現場を半日で立体化し、夜のニュース番組で被災範囲や災害メカニズムについて深い考察を交えた生解説をすることができるようになった。1種のデータを丹念に見ていても理解には限界がある。ヒト・モノ・カネ・情報の高密度な情報レイヤーを組み合わせた立体的な議論が求められている。

■災害ビッグデータを食べさせた人工知能・AIとの「協働」

膨大な情報の有用性は理解できても、その多さゆえに、収集することも、分析することも労力がかり途方にくれることだろう。そこでNHKでは、官公庁や研究機関、民間企業、報道機関などが有する90万種類超のデータをほぼリアルタイムで整理・可視化できる「DATA NAVIGATOR」という情報システムを開発した。インフルエンザの感染者や河川の水位などが、クリック1つで引き出せるのだ。

しかし、本当に重要なのは、その先にある「端緒」「変局点」「運動」「因果」を探ることである。人の発見・解析能力に限界がある中、味方になってくれるのが人工知能・AIだ。災害の影響は多岐にわたる。人的・建物被害、デマ拡散や経済活動の冷え込み、予算の不均衡、支援格差…、こんなわかりやすいことばかりではないだろう。お父さんのお小遣いが減る、飲み会の回数が減る、塾に通う子どもが減る、教育格差が生まれるなど、些細なことの積み重ねが社会的損失なのだ。人工知能・AIは秒間3億手を読む将棋AIのように、何と何が運動しあい、どの程度の重みを持って結果を左右するのか、私たちが思いも付かないパターンを数百億通りから見つけ出す。

災害情報を扱う「参謀AI」がいれば、意思決定の速度と精度は飛躍的に向上するだろう。しかし、すべての判断をさせるほど災害はシンプルでは無い。人間の経験とAIによる「協働」こそが防災・減災の次の一手となるのだ。

**外国人旅行者・観光客への災害時の情報提供—内容と方法** 客員教授 高松正人

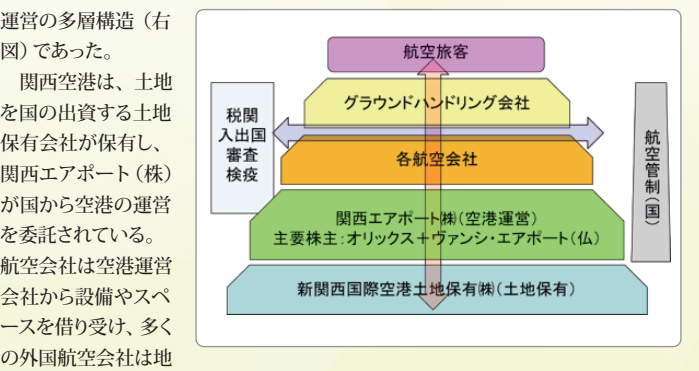
今年、地震、大型台風、水害などさまざまな自然災害が日本の各地に大きな被害をもたらした。それらの災害は、その地域を訪れていた国内外からの旅行者・観光客、その地域の観光関連事業者にも大きな影響を及ぼした。

これらの災害時に、観光客が最も困難を感じていたことは、情報不足であった。マスコミ報道や災害後に行われたアンケート調査などからは、「何が起きているのか状況が把握できない」、「家族や知人と連絡が取れない」、「電車が止まって、ホテルに戻る方法がわからない」、「食事や飲料がどこで手に入るかわからない」、「いつになったら帰国できるのか見当がつかない」など、必要な情報が入手できず、家族や知人と連絡も取れず、不安でいっぱい外国人観光客の様子が伝わってきた。観光客への情報提供という点で課題が多かったのは、台風による高潮で浸水し、タンカーの接触により連絡橋の通行ができなくなり「孤立」した関西国際空港であった。報道によると、観光客と空港職員合わせて8千人が停電した空港施設内に取り残され、全員が空港島から脱出するのに2日以上時間を要したようだ。

そもそも台風により航空機の運航が止まることと明らかに関西空港になぜ8千人も人がいたのか? その原因を探ると、観光客に不適切な情報が提供される一方で、必要な情報が伝わっていなかったことが見えてきた。

台風接近にもかかわらず関西空港に行った人の中には、「利用便は台風通過後に運航するので、空港に行って待機するように」との航空会社や旅行会社からの指示に従った者も多かった。また、夕方には空港が運用を再開するという情報が流れたため、暴風雨のなか空港にたどり着いた観光客もあった。正確性を欠く情報や根拠の乏しい噂などによって、台風によるリスクの大きい関西空港に、多くの航空利用客が集まったことが窺える。災害の発生が予想されるときに、観光客に事前に情報を提供して旅行の中止や延期を促し、リスクに晒される観光客を減らすという「減災」が関西空港では十分機能しなかった。

行き場を失って空港内に取り残された観光客たちは、周りの状況や空港島からの脱出方法に関する情報が得られず途方にくれていた。空港運営会社からの情報提供が限られていたうえに、外国航空会社は、空港内の委託会社の職員と会社の間で十分な連絡が取れず、空港内に滞留している旅客に的確な情報提供や案内ができなかった。空港内では、状況説明や空港から脱出する交通機関等の案内が主に日本語でなされたため、外国人には理解できなかった。停電により、スマホで自ら情報を得ようとした観光客もバッテリー切れでスマホが使えなくなった。さらに、通信障害のため、家族や知人に連絡を取って情報を得ることも難しかった。空港内に取り残された観光客は、正確な情報の収集という点で、二重三重の困難に直面していた。それに加えて、空港内での関係者の情報の相互共有の障壁になったのは、空港



運営の多層構造(右図)であった。関西空港は、土地を国の出資する土地保有会社が保有し、関西エアポート(株)が国から空港の運営を委託されている。航空会社は空港運営会社から設備やスペースを借り受け、多くの外国航空会社は地上業務を専門会社に委託しているため、空港に常駐する社員はきわめて限られている。さらに、CIQ(税関・入出国管理・検疫)と航空管制はそれぞれ国の各機関が行っている。このような多層構造のため、空港全体を俯瞰して災害時の危機対応をしたり、情報を統括したりすることは容易でない。イレギュラーな事態が生じると、航空機の運航や空港の運用に関する正確な情報が航空会社経由で旅客に伝わるのに相当の時間がかかってしまう。

では、どのようにすれば、災害や危機の発生時に観光客に必要な情報を迅速かつ正確に提供できるようになるのだろうか? 空港に限らず、観光地や観光施設では、災害時に観光客が「知りたい情報」を正確に、いち早く提供するためのしくみを予め(Proactively)準備しておく必要がある。知りたい情報は、災害の種類や観光地・観光施設の所在地等によって異なるが、基本は以下の点を押さえて、災害対応計画の中に情報提供を具体的に記載するとともに、その計画に従った訓練を行って現場対応にあたる職員の身につけておくことである。

- 誰に、どのような情報を提供するのか? (Whom, What)
- 誰がその情報を入力・収集し、とりまとめて提供するのか? (Who)
- その情報をどこ(情報源)から入手するのか? (Where)
- 災害や危機の影響による停電や通信の輻輳、通信制限がかかった状況で、どのように情報を入手するのか? (How)
- どのような方法(メディア)でそれぞれのステークホルダーに情報を提供するのか? (How)