

## 防災と科学情報過程論

島田 久美子

日本大学大学院総合社会情報研究科

### Disaster prevention and science information process theory

SHIMADA Kumiko

Nihon University, Graduate School of Social and Cultural Studies

---

This paper will suggest policies for Japanese disaster prevention by overviewing the current situation regarding national and local government policies, the creation of information systems, nonofficial policies, and networking through analysis using science information process theory. Japanese disaster prevention in the distant past was primarily limited to flood-control measures. After the war, further earthquake-disaster-prevention in addition to flood-control measures became an issue. More recently, extreme-weather disaster prevention and accident response for nuclear power plants have become a priority issue. Information from the Japan Meteorological Agency on typhoons, tidal waves, earthquakes, etc. used to be transmitted to the public through mass media. Additionally, the Japan Meteorological Agency and specialized agencies interpret data from multiple devices including artificial satellites while utilizing AI. However, Japanese disaster-prevention measures haven't utilized social networks and civil volunteers effectively. For the 2020 Olympic Games in Tokyo, advanced antiterror measures, evacuation procedures, and information distribution systems to assure civilian safety will be essential. This paper will overview the building process of Japanese disaster-prevention systems and analyze the current situation with social system theory.

---

#### 1.はじめに

本紀要では、日本の防災について、国や地方自治体の政策や情報システムの構築、民間の施策やネットワーク化などの現状を概観し、その課題について科学情報過程論の分析装置を用いて分析し政策提言を行う。日本の防災は、古くは治水対策であったが、関東大震災後は避難場所としての公園が設置され、戦時中は帝都防空計画として従来の公園をベースに都市計画の一環として策定された。戦後は、治水に加え地震防災が課題となり、近年は異常気象による気象災害、原子力発電所の事故対応や津波対策なども課題となっている。気象庁の台風や高波情報、地震や津波などの情報が、マスメディアを利活用し

て国民に流された時代から、人工衛星等の多様な端末からのデータを気象庁や専門機関がAIを活用して解釈、政府発表のスタイルやLシステムのような情報ネットワークを通じ関係機関や市民に伝達する仕組みに高度化してきた。

近年は、荒廃した植林地帯であるかつての裏山の土砂崩れ、高度経済成長期に建設した道路や橋梁の劣化、ゲリラ豪雨による災害、原子力発電所事故、監視カメラの設置や、犯罪者の逃亡による市民の危険性の喚起など広義の防災情報ともいえる危機管理関連情報システムも多様化し、有効な対策は国や地方自治体、マスメディアだけでなく、その他の社会システム、特に市民社会が担うしかない状況に陥っ

ている。情報資産絡みのサイバー犯罪も常態化しつつあり、有効な対策として各県で実施されているガーディアンエンジェルを例に見る市民パトロールのように市民参画が注目されている。しかしながら、日本の防災対策は国土強靱化計画概要に見られるように市民ボランティアなどのネットワークを有効に活用しているとは言い難い状況にある。日本の防災システムの構築過程を概観するとともに、技術論が技術の社会的構成（SCOT）から、技術の社会的形成（SST）へと発展してきたことを踏まえ、その遺産を今に生かすために社会システム論を援用することにより分析、有効な対策を情報技術の革新と、教育等の市民社会の参画を重点にして提言したい。

## 2.戦前の防災計画

日本の防災前史は、治水にあると言えるだろう。古来から河川は、農業用水として恵みの水であると同時に、洪水を引き起こす災害の源でもあった。古代の日本人は、このような河川を坂東太郎等と竜とも大蛇とも見做して、畏怖及び感謝しながら農耕社会を維持していた。中国からの土木技術が主に留学僧や渡来民によりもたらされ、山海河原者等と俗称された当時の土建屋集団を率いた設計者として治水工事を完工するという弘法太子伝説が成立していく。彼らは日本全国の洪水を繰り返す河川のルートを変えたり堤防を築くなどして、管理可能な水源に変容させていった。治水対策が講じられた後も、河川は「箱根八里は馬でも越すが、越すに越される大井川」と言われるように降雨毎に増水し、街道の往来を妨げて来た。戦国時代に逆戻りさせないために、意図的に河川という障壁を街道筋に配置した江戸幕府の治安政策であった。律令制の時代においては、工夫は庸としての労役で徴用された公民であることが多かった。過酷な労役で命を失うことも多く、一種の地鎮祭に人柱として犠牲になることさえあったという伝承が各地に残されている。江戸時代には、関ヶ原で敗れ領地替えや石高を減らされた藩が、存続をかけて河川改修を実施し、財政再建に努めた。上杉鷹山で名高い庄内藩の取り組みが有名である。

明治以降は、西洋から導入された科学技術を用いて近代的な都市計画が実施されるようになった。大

名庭園を公園とした他、日比谷公園に代表される西洋式の公園も設置された。養成されたテクノクラートや業者による河川改修や港湾整備等も急ピッチで実施されるようになった。そのような時代を大きく動かすことになったのが関東大震災である。地震予知が可能か否かで論争が生じ、予知不可能として対策が放置される中、多くの市民が地震による家屋倒壊や火事の延焼時に逃げ場を失い犠牲になった。関東大震災の教訓から、児童公園などが多数配置されるようになり、公園の機能が発見されることになった。

戦前までは科学研究や科学技術の進歩が比較的穏やかであり、明治維新後は西洋近代の技術が防災政策のバックボーンになった。帝国主義下で、防災と防衛の境界はあいまいになり、防空壕が作られたり、都会から地方への疎開が行われたりした。戦時中は、空襲時の避難場所として帝都防空計画に再編され、公園や河川などの緑地帯を楔状、帯状に配置し、江戸時代の破壊消防のように空地で延焼を防ぐ狙いがあった。しかしながら、防空緑地は大名庭園や児童遊園があった山の手あるいは河川や山林が残る周辺部に多く、下町はアメリカ軍の空襲によって甚大な被害を被った。多くの市民が逃げ場を失い焼死したり窒息死したりした。アメリカ軍が出来るだけ多くの市民を効率よく殺戮するために、木造建築が多く、人口密集地である下町を標的にしたという指摘も一部の識者からなされている。庶民は防空壕を掘ったり、防空頭巾を作ったり、あるいは空襲に備えて疎開することを余儀なくされた。疎開した児童が食糧難で飢餓状態に苦しみ、あるいは戦中戦後に身寄りがいない児童や戦災孤児が塗炭の苦しみを舐め、一部は野坂昭如の小説を原作としてスタジオジブリがアニメ化した名作、「螢の墓」のように餓死や病死してしまった史実さえ知られている。

サイパンなどから出撃したB29による空襲による被害を遥かに超えた原子爆弾の被害は、帝都防空計画レベルでは防災は不可能であることを黙示したとも言えよう。日本にはアメリカ並みの性能のレーダもなかったため、爆撃機の襲来を察知することさえ不可能であったことは、有名な史実である。

### 3. 戦後の防災計画

焦土からの復興が戦後日本の悲願となったが、経済的復興を最優先にしたため、道路や鉄道、港湾などインフラ整備が主軸の傾斜生産方式を取らざるを得なかった。戦前からの組織を引き継ぐ形で、地方自治体や県警、消防などを組織化し、近代的な防災システムの萌芽を作り上げた。街は復興したが、計画性のある都市計画が全国で実施された訳ではなく、かなりの都市で長期スパンでの実施計画なしの都市計画が策定され<sup>1</sup>、場当たりのインフラ整備がなされ、レジリエンスの低い都市構造の遠因ともなった。経済最優先の結果、公害が深刻化する中、なんのために仕事をしているのか分からなくなった下級官吏が、ブランコのある児童公園の設置に余命をかける姿を描いた黒澤明の名画「生きる」<sup>2</sup>は、市民公共性という新たな価値観を表現したものであったとも言えよう。

主要な発電が水力から火力に移行し、石油を輸入してコンビナートや火力発電所を造成し、石油化学工業が隆盛となる中で、様々な公害が発生し、公害列島と批判を集める事態に陥った。外部不経済の社会的不利益の下、多くの公害病患者が被害に苦しみ、環境汚染は深刻化した。日本列島改造論から三全総、四全総とレジリエンスの低い経済的価値観偏重の国土開発計画が立案され、実行されていった。消費地から遠く離れた地方に第二次産業は立地せず、それらの夢想的な総合政策の失敗のつけが、六ヶ所の核燃料サイクル基地などの原子力関連施設の立地であることが多くの識者により指摘されて来た<sup>3</sup>。また、電力の需要を賄うために戦後多く造成されたダム自身も極めて環境に悪影響を与えるものであった<sup>4</sup>。決壊防止のために河川改修が実施され、自然堤防から

コンクリートの人工のものに置換されていった。国民の自動車保有数が急増し、交通事故や排ガスによる喘息なども深刻化し、公害列島と揶揄される事態に陥った。日本の交通システムは歩車道分離が徹底されず、コミュニティの中まで車両が乗り入れてしまうため、交通事故の被害は今日に至るまでかなり深刻な状況が続いている。

防災に関しては、古くは富士山の測候所の観察による気象庁の天気予報が精一杯で、地震予知に関しては大正時代の学者の論争が有名である。レーダーや人工衛星による気象観測が天気予報の精度を上げ、新聞、ラジオだけでなく、NHKなどのテレビ放送も災害情報の提供や、避難情報の提供に貢献するシステムが構築されていった。地震に関しては、東海地震が予知できるという東大の石橋克彦助手の論文が発表されると、大きな反響を呼び、静岡県知事の石川嘉延が県の総合政策の目玉としたことを嚆矢に、国を挙げた地震予知の研究・情報システム構築が急ピッチで進められた。これは、昨年度に南海トラフ沖地震は予知できないと政府が正式に発表するまで続くことになる。予知後に地震による被害を最小限に食い止めるために、P波とS波の到達時間の違いを活かした、気象庁の緊急地震速報、JRの新幹線などの停止システムなども構築された。コンピュータやインターネットの発達により、防災システムは高度化され、Lアラート<sup>5</sup>などの総務省を巻き込んだ情報ネットワークシステムとして整備が進められている。関係省庁やマスメディアを巻き込んで、人工衛星からの観測情報、国土地理情報、センシング技術による新しい防災に必要なデータ等、一層のネットワーク化が進行中である。災害からの復興に関しては、従来の行政職員や警察・消防に加え、自衛隊の果たす役割が大きくなっている。最新の設備と技術を生かして、国際貢献も活発に行って来た。また、トリアージなどの技術で、医師会や主要病院、市民ボランティアの訓練への参加も継続して行われている。そして、安否確認には、NTTなどの民間の通信会社の貢献が大きい。慶應義塾大学の金子郁容名誉

<sup>1</sup> 越澤明『東京都市計画物語』ちくま学芸文庫、2001年

<sup>2</sup> 都築政昭『黒澤明と「生きる」ドキュメント・心に響く人間の尊厳』朝日ソノラマ、2003年、p.211-213 p.293

<sup>3</sup> 山岡淳一郎『原発と権力—戦後から辿る支配者の系譜』ちくま新書、2011年

<sup>4</sup> 森薫樹、永井大介『日本のダム開発』三一書房、1986年

<sup>5</sup> 総務省ホームページ

[http://www.soumu.go.jp/menu\\_seisaku/ictseisaku/ictriyo/02ryutsu06\\_03000032.html](http://www.soumu.go.jp/menu_seisaku/ictseisaku/ictriyo/02ryutsu06_03000032.html) (2019.9.22)

教授は経済的なつながりではなく、ボランティア等が社会的課題の解決のためにつながる現象を、ネットワークと呼び産業社会を超える新たな社会の萌芽と捉えた。阪神淡路大震災では市民ボランティアが大活躍し、従来の行政を大幅に超えた役割を復興に果たした。その教訓は、福島第一原子力発電所の事故が重なり、政府の情報の信頼性が揺らぎ、単純な公の組織が通用しなくなった今日では、重要な理念であると思われる。

東日本大震災は、国が定めた安全基準さえ満たせばどんなシステムでも稼働させられることが前提の従来の産業社会ベースの価値基準の有効性を根底から揺るがすことになった。多くの識者が「安全神話」を批判して来たにも関わらず、政府や電力会社はそれに耳を傾けることなく未曾有の災害へとつながった。南海トラフ沖地震に関しては、国が予知は不可能であるという公式見解を発表した。これは何があっても国は責任を取らないという免罪符としても機能することを見ると、東日本大震災の衝撃から今日でも日本の防災システムは完全には立ち直っていないとさえ言えるだろう。そのような事態が生じた遠因の一つは日本の原子力発電の安全性にあるという指摘が各方面からなされている。敗戦被爆国である日本が、戦後原子力の平和利用からスタートし、正力松太郎などの政治家がGHQと取り引きしながら軌道に乗せた原子力発電であり、全国各地の海沿いの財源の乏しい自治体に補助金交付とセットで原子力発電所を設置し続けることになった。国と首長の共犯関係のもとで事故や事故隠しが蔓延、高木仁三郎などの真摯な原子力学者が市井に下って市民科学者として情報開示や、専門家としての発言、反原発運動としての啓蒙活動に尽力することになる<sup>6</sup>。

その結果、原子力発電や放射能に関する研究や情報ネットワークは、「原子力村」と揶揄された国と電力会社と一部の学者によるものと、左翼やリベラル、市民科学者と呼ばれる反原発などに分裂事態となった。福島第一原子力発電所の事故の際、放射能の強い空気がどちらの方向に流れたかは避難しよう

としている市民に伝えられることはなく、汚染水は垂れ流し状態で、東日本大震災の復興に一区切りをつけたい国との間の齟齬合いになっている。そして、原子炉を覆う建屋が水素爆発し、メルトダウンの危険性が大きかった際に、米軍が友達作戦として尽力し、情報がない中で消防士が被爆しながら放水の任に当たったことは、事態の深刻さを象徴している。同レベルの事故が再び発生した際に、どのように対処するのか、明確な答えはなく、原子炉の中の高レベル放射性廃棄物のデブリの処分方法は未だ開発されてさえいないのが実態だ。電力会社の責任を問う裁判では、無罪判決が下り、同じことが繰り返されない担保が一つ失われた。想定外の事態が再発した際に、どのような情報提供を市民に実施し、どのような避難計画を立て、どのように復興するのか、青写真を作る気配さえ見えない。5G時代を睨み、ロボティクスやAI技術の進展が、福島第一原子力発電所の最終処分に有効な技術を生み出しつつある。

現在では、総務省が超スマート社会や Society5.0、国交省が MaaS、データ駆動型社会、災害情報では Lアラート、そして地域ごとの地理情報絡みでは Government5.0 と ICT 技術に連動した防災情報システムは急激に進化しつつある。しかしながら、避難するのは生身の人間であり、避難や避難所の運営、ボランティアネットワーク、消防団など地域の市民のネットワークの活用が課題になる。少子高齢化で地域は疲弊しているため、阪神淡路で可能だった地域住民による共助が期待できなくなりつつあるからだ。また、地域に居住する外国人の数も増加し、自治体の中には各種言語のパンフレットを作成し、配布しているケースもある。近年では、地球温暖化が進行していることが指摘されており、相次ぐ豪雨災害や大型台風の季節外れの襲来の遠因になっている懸念が大であり、二酸化炭素排出量のコントロール、SDGS は喫緊の課題になっている。戦争が最大の環境破壊であるとするならば、国際協調ベースの持続可能な世界維持つまり、レジリエンスの向上を価値基準とした世界レベルの防災情報システムの構築が急がれるのではあるまいか。これは、彗星などが地球に落下する被害、あるいは人工衛星やスペースデブリの衝突を回避するためのデータ共有など、近未

<sup>6</sup> 高木仁三郎『プルトニウムの恐怖』岩波新書、1981年、『市民科学者として生きる』岩波新書、1999年

来の課題の一つとなり得るであろう地球のレジリエンス維持のための多国籍間の一種の防災協力システムの構築にも影響を及ぼすと考えられる。

#### 4. 社会システム論を援用した分析装置の提示

著者は、水俣病の発見から対策が講じられるまでを辿ることで、科学情報過程を構造的に明らかにすることを旨とし、どのようなコミュニケーションが制度的に必要であるのかを、タルコット・パーソンズの社会システム論を援用しながら提案してきた。一つの科学技術が深く絡む社会問題が、社会システムが大きく変容する中で、解消に向かって進んで行く道筋を示し、従来の科学コミュニケーションの非政治性、非経済性、非文化性を明らかにする試みである。パーソンズが『政治と社会構造』（1973年）の前後から用いるようになったAGIL図式は、社会システム存続の機能的要件をまとめたものである。パーソンズは、AGILの機能要件が、社会システム一般の機能要件を網羅していると考え、この図式にもとづいて社会システムの変容や維持のプロセスを分析することを提唱した。この分析装置は、社会が複雑化した現在でも、かなりの有効性があると考えられる。科学技術と社会の関係性を研究してきたSTSでは科学者と社会という区分で諸問題を分析して来た。この分類では、市民社会も産業社会も同じ社会の範疇に属してしまい、例えば産学協同などは論考できないことになる。科学情報過程論の分析装置を用いれば、市民社会と政治システムのコミュニケーション、市民社会と経済システムのコミュニケーション、市民社会と文化システムのコミュニケーションを考えれば、市民社会と経済システム、政治システムを分けられるため、現実社会を有効に分析できる。また、社会システム論に関しては、社会を全体としてみる理論は個々人の実存的な意味について問えないとの批判も受けている。ルーマンは『社会システム論』で、「実存する人間に取っての意味が従来の社会システム論には不在」だと指摘した。ルーマンによれば、世界とは、現実には体験できる事柄だけでなく、それを超えた可能性からなる複雑なものだという。世界は不確実なもので、これを確かなものとして捉えるために、人間は意味によって世

界を秩序づける。これがルーマン社会学の主要概念である「複雑性の縮減」である。ルーマンは、社会システムは複雑性の縮減を行う相互のコミュニケーションとして存在し、複雑性の縮減による価値観や規範などが成立し、初めて個々人の行為やアイデンティティーが成立すると考えた。すなわち、市民社会を構成する個々人の実存によって、社会が存立を変えていく過程としてのコミュニケーションを考慮することが必要であることが分かる。

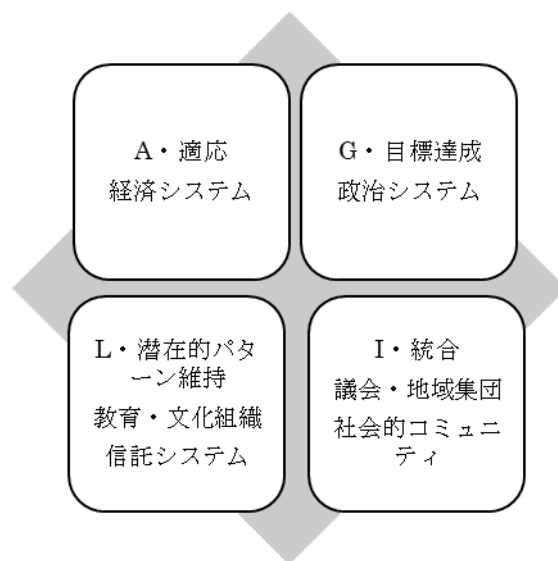


図1 AGIL図式（著者作成）

また、ハーバマスは『コミュニケーション的行為の理論』において、現代社会では科学技術が客観的に体系化され、目的合理性について科学技術体系は絶対的根拠を持つとした。あらゆる政治行為の価値は、目的合理性について科学的あるいは技術的に正当か否かの判断抜きには成立せず、イデオロギーが何らかの制度を社会に確立する際に、目的合理性に合致しているかどうかということが大きな影響を持つとする。そして、目的合理性が支配的な観念となった社会では、人間疎外が生じ文化的な人間性是否定され、人間行動は目的合理性に適合的なように物象化され、目的合理性が存立の根拠である政治システム・経済システムが生活世界を植民地化すると指摘している。科学知は、生活世界を植民地化する目的合理性の根幹をなす知であると考えられている。科学知そのものが、果たしてハーバマスの考えるよ

うな知であるのかということには、トーマス・クーンの科学革命の観点から言えば、批判はあると思われるが、現代社会において通常は科学知というのは客観的に正しいと扱われることが多いことは事実であろう。

ハーバーマスの主著の一つである『公共性の構造転換』では、公共性は歴史的に「話し合い」から成立してきたことを論じて、システム的な目的合理性からの「コミュニケーション的転回」を説く。つまり、相手と私を対等ととらえた主体間の「コミュニケーションの質」が重要なのだとする。「言葉」を使って分かり合える可能性がコミュニケーション的理性にはあり、システム的な合理性に支配された社会を、合意によって対話的な関係性へと変革する必要があるとする。例えば、原子力発電所を運営している電力会社と、市民は対等ではありえない。しかし、金銭や権力を使ったコミュニケーションでは、一種の前近代的な支配関係に近いと、近代的なコミュニケーション合理性に期待を寄せるハーバマスは批判してきた。そして、ハーバマスは、利潤の獲得という目的合理性に支配された経済社会から、マスメディアや議会での討論などを機能させ、上からの公共性ではなく市民参画の公共性を実現していくことで、社会のコミュニケーションを変容させていくことで、生活世界の経済や政治システムからの脱植民地化が可能だと指摘した。ハーバマスは話し合いによって、生活の舞台（生活世界）を基本とする社会関係を発達させることが必要であるとしている。ハーバマスは人々の連帯、ネットワーク、あるいは、自発的結社（アソシエーション）に期待を寄せている。このように社会システム論は、ルーマン・ハーバマスによって批判され、主体的な個人のコミュニケーション的行為によって、意味づけられ編みなおされるものであると論じられてきている。そこで、この論では、ルーマンの社会システムを、システム間のコミュニケーションとして変化していくものと見做し、その編みなおしの根幹に市民社会の公共圏の個々人が存在するというモデルを提唱し、科学知をめぐるコミュニケーションと、社会システムの変革として捉える。加えて、社会現象がそれぞれのシステムに複雑性の縮減をもって、凝集していく過程

を法・政治システムにおける社会現象の立法化とか、文化システムにおける価値観の醸成などとして、捉える。そうすることで、社会システム論への批判を吸収しつつ、社会の中の科学情報過程を俯瞰する視座が獲得できると考える。複雑系やネットワークというポストモダニズムの影響下の分析装置では、三権分立や教育システム、メディアや町内会、経団連などの所謂構造が機能している現代日本社会を有効に分析できないのではないかと、社会システム論をリバイバルさせたほうが有効な視座を獲得できるのではないかという意図で、私はこの分析装置を提起し、主に日本大学の紀要に実際に活用した事例を報告して来た。

国の政策体系を総合的視座で捉えるために、図1をベースにした科学情報過程論の分析装置を用いる。防災を各象限のシステムとシステム間の相互作用（コミュニケーション過程）として分析、各象限を代表する省庁など具体的な機関を挙げつつ、プラクティカルな政策提言に繋げる試みである。我が国の防災政策は、防災情報施策中心に論考されることが多かったが、ネットワークは専門家だけではなく檀家や氏子等を起源とする地域共同体など従来社会科学が対象にしてこなかった領域にもかかわってくる。そして、福島第一原子力発電所の事故の際のアメリカ軍の友達作戦や東アジアの災害の際の自衛隊の災害援助などグローバル連携もまた喫緊の課題となっている。そして、欠け落ちて来たのが市民社会システムとの関わり、自主防災や昔からの土地利用や言い伝えなど庶民の暮らしや歴史文化をベースにした長期的なものとの関わりである。ここで、市民社会とはハーバーマスの市民公共性に見ない手と見做した地域性や歴史性、政治性を持ったある地域の集団の営みを指す。このような文化を含む市民社会との連携が、これからの予知科学や環境科学、AI研究等のベースとなることが期待されているオープンサイエンスの一環としての市民参画の学際研究の第一歩<sup>7</sup>となり、レジリエンスの高い防災システム構築のための土台となると思われる。地域の地理や歴史を知

<sup>7</sup> 文部科学省ホームページ

[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/gijyutu/gijyutu4/040/attach/1399466.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu4/040/attach/1399466.htm)(2019.9.22)

り、地域防災などにボランティアとして学生を関わらせる郷土教育やボランティア精神の育成もまた、これからの教育の課題になるだろう。若者が地方から首都圏に流出してしまい地域コミュニティが持続可能にならないという風潮にも地方創生として地域の歴史文化や自然及び産業に根差す施策を打ち出す必要があるだろう。少子化という自然減だけでなく、社会減もまた深刻な問題であるからだ。また、豪雨災害の際に流出する里山の土砂や荒廃した針葉樹林からの木材も流域の被害を拡大している。持続可能な林業など、自然環境もまたレジリエンスの高い状態を維持しなければならない。

例えば、日本の林業は短期の不採算性により国や地域の総合計画に将来展望が見られないが、もとより木材は数十年のスパンで切り出せるものである。間伐されない保水力を失った人工林が雨水で崩落すれば、甚大な被害になるが、そのようなリスクを含めたマネジメントが不在である。単年度の経済的な数値だけでなく、もっと大きな命や財産を守るポテンシャルを表すいわゆる「国家百年の計」を策定するための価値指標が長期スパンの国土計画や防災計画策定に際しては必要なのではないだろうか。具体的には、財政投融資の超大型出動をリスクマネジメントベースで検討してみることから始めればいいのかではないだろうか。

## 5. 科学情報過程論の分析装置を用いた分析

経済システムと防災とのコミュニケーション過程を概観すれば、東日本大震災後の BCM 策定ラッシュに見られるように産業振興のための計画の側面が強かった。行政が NTT や JR などのような公共的企業と連携してレジリエンスの高い都市基盤や災害情報システムを構築したり、各種の安全基準を定めたりしてきた。また、道路や架橋などを設置し、維持管理を公的資金で実施しているが、全体的に老朽化が進みレジリエンスは低下傾向にある。

経済システムに関しては、短期間の効率化や一部の利益が市民の暮らしや産業社会の災害への脆弱性を増し、国土のレジリエンスを低下させる危険性が大きい。河川改修や輸入材による国内林業の荒廃、火力発電や排ガスによる公害、そして想定外の被害

に弱い沿岸部の原子力発電所などは長期的に見れば住民の不利益に繋がりがかねない。東海地震の予知に関しては、歪計を多数設置して観測を続けたが、結局予知はできないという見解を国が公式に発表する事態になった。最近では小規模地震の予知の成功連も多数報告されており、観測対象を増やし、衛星情報なども含めて AI による近未来の予知が可能になる可能性が高いと指摘する研究者も存在している<sup>8</sup>。

政治システムとのコミュニケーションについては、静岡県石川嘉延知事が地震防災を県政の柱に据えて危機管理システムを構築したことが嚆矢であり、阪神淡路大震災の復興、東日本大震災からの復興などが時代の課題になった。地震防災が国政選挙の争点になることはなかったが、今後、原子力発電所の設置や再稼働問題、高レベル放射性廃棄物の候補地を巡る政争に地方選挙が巻き込まれる可能性が高い。国内では消費者運動は下火になっているが、SDGs に取り組まねばならない状況で、消費者運動が見直される可能性は大きいと思われる。

文化・教育システムとのコミュニケーションについては、地誌や自然などを次世代につなぐことが文部科学省の学習指導要領の重点目標になっていなかった経緯もある。戦後復興で科学敗戦から短期間で脱し先進諸国に並ぶ為、左翼やリベラリズムの学生運動や市民運動を所得倍増計画によって不活性化し、挙国一致の産業立国を志向した結果とも見ることができる<sup>9</sup>。日教組の弱体化や全国一律の学力テスト導入、共通一次、大学センター試験実施と、画一的な学力観が教育界を席卷して来た。暗記を主眼とした偏差値による大学選びが蔓延し、何が学力なのか問われ直されるに至り、文部科学省は大学センター試験に記述を導入した。地域防災の担い手も不足し、首都圏に若者は流出して地域は疲弊し、地方創生の掛け声もむなしく地域防災は持続不可能になりつつある。災害救助の最大の担い手の自衛隊も志願者が減少し続け、所謂 3k を厭う仕事観がワークライフバランスの権利化とともに進行している。大学で

<sup>8</sup> EPRC レポート [http://eprc.or.jp/case/\(2019.9.22\)](http://eprc.or.jp/case/(2019.9.22))

<sup>9</sup> 島田久美子『科学情報過程論Ⅱ-科学技術立国を検証する』遊友出版、2019年

STEM 教育の延長線上にある AI 基礎やデータサイエンス教育が文系理系を問わず必修化される予定<sup>10</sup>だが、科学技術リテラシーだけではなく、アクティブラーニングを超えた、国任せではなく、自己責任において地域や国民の安全を守ろうという意識を市民社会が取り戻す必要があるのではないだろうか。

STEM とは、Science, Technology, Engineering, and Mathematics の頭文字で作られた造語で、米国大統領科学技術諮問委員会 (PCAST) は、2012 年に「優越を目指して取り組み：100 万人の科学技術工学数学の学位をもつ大学学部卒業生の新たな輩出」のレポートを大統領に提出した。千田は、「理工系教育の重要性の認識の共有、理工系学生数の数値目標の設定、リソースを考慮した教育改革の長期的展望、大学への入り口（高校）と出口（産業界）との連携などは重要点である」と指摘している。

市民社会とのコミュニケーションについては、多忙等の理由で地域活動をしている市民が少ない。そして、例えば防災ボランティア活動の重要性が教育現場に徹底せず、そのような活動を継続的に指導できる知識や技術を持った人材も不足している。先進諸国と比較して、ドイツのように緑の党、アメリカの消費者運動のようなムーブメントが日本には存在していない。市民社会の非政治化を推し進め経済的価値を最大のものとしたことで、市民社会だけでなく他のシステムの維持も困難になり、レジリエンスの非常に低い社会が到来しかねない。原子力発電に関しても考えない、議論しない、政治活動に関しても政治的な活動は反社会的という先進国に稀な文化を少なくとも 70 年代、80 年代まで巻き戻さない限り、レジリエンスは維持向上することはないだろう。

少子高齢化の中で、持続可能な市民社会のために、どのような市民社会が望ましいのかという視点が不可欠だろう。地域社会は少子高齢化の中、寝たきりや歩行困難の高齢者や障害者などが孤立しており、プライバシー重視の観点からかつて可能であった町

内会長や自主防災組織による個人情報の把握が困難になっている。災害時に救護の拠点となるはずの地域の中核病院も疲弊し、閉鎖や一部の診療科を閉鎖せざるを得なくなり、地域の物流を担ってきた商店街も高齢化やコンビニの進出で存続の危機にある。

各システムを災害に強いレジリエンスの観点から見直し、AI や IoT などの情報化の進展とリンクさせるとともに、情報のベースであるデータをどう入手し蓄積し、ビッグデータとして利活用するかをも含めた社データ駆動型社会というビジョンとの関係性を構築し、それをトータルな総合計画の理念とも言える総務省の提唱する超スマート社会、いわゆる Society5.0 を安全学の観点から提唱されてきた理念である Safety2.0 とリンクさせた、総合計画が立案される必要があるだろう。その際には、単年度の経済的な指標では、国民の命と財産を守りようがないことを勘案して、情報化関連施策のように全省庁の協力の元で長期計画を策定する必要性が高まっている。災害時の救護を担う、医師や看護師や薬剤師や理学療法士、研究者などの医療系人材、レジリエンスの高い都市設計を担う建築・設計技術者、製造業を担う技術者や研究者、SE やネットワーク技術者、AI 技術者、研究者。持続可能な地域経済エコシステムを担う第一次・第二次産業を担う技術開発や研究開発をする理系人材、それを実用化する技術者など研究開発から社会実装までを担う人材育成が不可欠だろう。少なくとも、防災関連科目を大学の教養講座に反映させたり、各種検定試験を設けたり、防災士の資格をもっと汎用化したりする必要があるだろう。そして、東京オリンピック・パラリンピックが目前に迫る上、グローバル化の一層の進行の中、在住外国人も観光客も急増することが予測されることから、科学情報過程論のシステム論的な視座を生かして、トータルな社会のデザインの中に、外国人を含めたそれぞれの地域のレジリエンスを考慮した防災政策を造っていくことが喫緊の課題だろう。一例では、行政を補完している土業の業界団体である静岡県行政書士会は浜松市内にあるブラジル総領事館と協定を結び、災害時の公文書作成支援を決定している。

国交省がメインとなり国土強靱化計画が遂行されようとしているが、情報ネットワークやインフラだ

<sup>10</sup> 千田有一『米国における科学技術人材育成戦略 —科学、技術、工学、数学(STEM)分野卒業生の 100 万人増員計画—』科学技術動向 2013 年 1・2 月号、2013 年



けを幾ら整備しても、高齢者や障害者の避難計画、帰宅困難者の避難計画、避難所の効率的な運営、ボランティアの受け入れ態勢、復興への民間協力など、市民参画が前提になされなければ、東北の帰宅困難地域に象徴されるような計画の盲点が再び生まれかねない。災害時に市民を強制的に協力させればいいと考えているとしたら、時代遅れの社会認識であるとしか言いようがない。防衛省の安全保障と組み合わせる人工衛星や AI やロケット迎撃システムと連動させさえすれば、国土が強靱になるという発想は、国際的に見てレベルが低い。誰のための防災計画なのか、今一度問い直す時期が来ているのではないだろうか。人間の心の範疇まで視野に入れた社会技術的安心についても安全学の議論<sup>11</sup>を引き継ぐべきだろう。科学者の統合倫理 ELSI 2.0 や ELSA、「責任あるイノベーション」や「責任ある研究・イノベーション (RRI) が一種のエコシステム<sup>12</sup>(科学情報過程論)の中に位置づけられるべきだろう。

## 6. おわりに

科学情報過程論の社会システム論の考え方を生かしたレジリエンスをベースにした防災政策の立案のためには、特に現在科学研究や調査の対象となっていない土地に関する民間伝承や地誌、メンテナンスが十分でない道路や橋梁に関するリアルタイムの情報が不可欠であり、民間知へのアクセスとともに獲得すべき情報が何であるかの絶えざる検証、そしてセンシング技術の革新、得られたデータの解析と評価、そしてその伝達、伝達されたデータを政策や避難などの防災活動として実現する組織やネットワークの構築が急がれる。少なくともこれらの観点がデータ駆動型社会というビジョンの中に含まれるべきであろう。そのための、人材育成、そして科学研究、ボランティアを含めた民間のネットワークが今後の防災政策の課題となるだろう。豪雨や巨大台風などの異常気象が温暖化とリンクしている可能

性が強く<sup>13</sup>、持続可能な開発も防災政策の一環として位置づけていくべきであろう。一例としては、当時東京大学文学部教授であった青柳正紀が、大学公開講座の一環として、古代ローマの防災計画と比較し警鐘を鳴らした<sup>14</sup>が、古来から日本の防災政策は視野が狭く、近視眼的であり短期の予知や予報、事後のビジョンなき復興計画しか立案できなかった経緯がある。それには、地震国であり木造住宅が多かったという条件にも由来し、空地や消防組織の成立後も大火による被害が立て続けに起きた江戸期に端的に現れる<sup>15</sup>ように、長期の防災に有効な都市計画を立案しないことを甘受してきた文化が横たわると思われるが、これからは超スマート社会構想を踏まえた持続可能なレジリエンスの高い防災計画を立案し、民間の経営計画に一般的な PDCA サイクルの導入等や新たな教育実践<sup>16</sup>を通して、実現、運用、改善していく必要があると思われる。そして、その運営母体には、官民連携の新たなステークホルダーによる「協働型実践活動(ceollaborative educational praxis driven by research minds)による新たな「公共空間」創出<sup>17</sup>が必要になるだろう。

## 参考文献

〈翻訳書〉(50音順)

タルコット・パーソンズ『政治と社会構造<上・下>』、誠信書房、1973年

<sup>13</sup> 国土交通省ホームページ

<https://www.mlit.go.jp/hakusyo/mlit/h17/hakusho/h18/html/H1012c10.html>(2019.9.23)

<sup>14</sup> 吉川弘之他『東京大学公開講座 防災』東京大学出版会、p36、1996年

<sup>15</sup> 吉川弘之他『東京大学公開講座 防災』東京大学出版会、p96-102、1996年。

<sup>16</sup> 木村捨雄『「新科学知」とカリキュラム開発の構想—創造性を基盤にする「新科学知」と科学技術教育モジュール・カリキュラムの開発—』科学教育研究 vor.2eNo.1、1996年

<sup>17</sup> 小川正賢『社会・実践者・研究者の真の協働による新しい科学教育研究の可能性』科学教育研究 Vol.30No3、2006年

<sup>11</sup> 吉川肇子他 『技術的安全と社会的安心』 社会技術研究論文集 Vol.1、2003年

<sup>12</sup> 吉澤剛『責任ある研究・イノベーション - ELSI を超えて - 』技術計画 Vol.28N、2013年

ニコラス・ルーマン『社会システム理論<上・下>』、  
 恒星社厚生閣、1993年  
 ユルゲン・ハーバマス『公共性の構造転換』、未来  
 社、1973年、『コミュニケーション的行為の理論<  
 上・中・下>』、未来社、1985-1987年  
 <邦書>  
 植村邦彦『市民社会とは何か 基本概念の系譜』平  
 凡社新書、2010年  
 小川正賢『社会・実践者・研究者の真の協働による  
 新しい科学教育研究の可能性』科学教育研究  
 Vol.30No3、2006年  
 越澤明『東京都市計画物語』ちくま学芸文庫、2001  
 島田久美子 日本の科学技術政策と科学情報過程論、  
 日本大学大学院総合社会研究科紀要、No19.2018年、  
 島田久美子 『科学情報過程論Ⅱ』、遊友出版、2019  
 年  
 高木仁三郎『市民科学者として生きる』岩波新、1999  
 年、『プルトニウムの恐怖』岩波新書、1981年  
 都築政昭『黒澤明と「生きる」ドキュメント・心に響く人間  
 の尊厳』、朝日ソノラマ、2003年  
 千田有一『米国における科学技術人材育成戦略 一科  
 学、技術、工学、数学(STEM)分野業生の100万人増  
 員計画一』科学技術動向 2013年1・2月号、2013年  
 星野智『市民社会の系譜学』晃洋書房、2009年  
 .22)  
 山岡淳一郎『原発と権力一戦後から辿る支配者の系  
 譜』ちくま新書  
 森薫樹、永井大介『日本のダム開発』三一書房、1986  
 年  
 吉川肇子他 『技術的安全と社会的安心』 社会技  
 術研究論文集 Vol1.1, 2003年  
 吉川弘之他『東京大学公開講座 防災』東京大学出  
 版会、1996年  
 <ホームページ等>  
 総務省ホームページ  
[http://www.soumu.go.jp/menu\\_seisaku/ictseisaku/ictriyo  
 u/02ryutsu06\\_03000032.html](http://www.soumu.go.jp/menu_seisaku/ictseisaku/ictriyo<br/>
    u/02ryutsu06_03000032.html) (2019.9.22)  
 総務省ホームページ  
[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/hakusho/html/hpaa20040  
 1/hpaa200401\\_2\\_014.html](http://www.mext.go.jp/b_menu/hakusho/html/hpaa20040<br/>
    1/hpaa200401_2_014.html)(2019.5.28)  
 総務省ホームページ  
[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/hakusho/html/hpad19620  
 1/hpad196201\\_2\\_014.html](http://www.mext.go.jp/b_menu/hakusho/html/hpad19620<br/>
    1/hpad196201_2_014.html)(2019.5.28)

経済産業省ホームページ  
[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/gijyutu/gijyutu4/0  
 40/attach/1399466.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu4/0<br/>
    40/attach/1399466.htm)(2019.9.22)  
 経済企画庁ホームページ (平成12年度経済白書)  
[https://www5.cao.go.jp/j-j/wp/wp-je00/wp-je00-0020j.ht  
 ml](https://www5.cao.go.jp/j-j/wp/wp-je00/wp-je00-0020j.ht<br/>
    ml)(2019.5.26)  
 国土交通省ホームページ  
[https://www.mlit.go.jp/hakusyo/mlit/h17/hakusho/h18/ht  
 ml/H1012c10.html](https://www.mlit.go.jp/hakusyo/mlit/h17/hakusho/h18/ht<br/>
    ml/H1012c10.html)(2019.9.23)  
 EPRC レポート <http://eprc.or.jp/case/>(2019.9.22)

(Received: October 17,2019)

(Issued in internet Edition:November 1,2019)