

インフラの強靱化に先端ICT技術を

インフラとは

インフラはインフラストラクチャーの略であり、道路・鉄道・港湾・ダム・上下水道・情報通信施設などの産業基盤の社会資本、および学校・病院・公園・社会福祉施設等の生活関連の社会資本などを指す。言語的には、下の(infra)構造(structure)という意味であり、社会経済活動を絶え間なく支える縁の下の力持ち的なパブリック(公)な施設を指す。災害などでインフラの機能が低下・停止した際に、あらためてそのありがたみを皆さんが感じるのが特徴の1つである。グローバル化

された高度情報社会では、インフラのレジリエンス(強靱化)、すなわち災害からの回復能力の速がますます要求されることになる。

経済学者で文化勲章を受けた宇沢弘文先生は、1970年代にインフラストラクチャーを含む「社会的共通資本(Social Common Capital)」というより広い概念を提唱

した。^(注1)先生の定義によれば、社会的共通資本は3つから構成される。①水や空気などの自然環境、②道路・鉄道などの社会的(土木的)

インフラストラクチャー、そして③インフラ、医療、教育、税金などの公共にかかわる制度

資本(ソフトな社会的ルール)である。

城西大学学長

藤野陽三
ふじの ようめい



本特集号のキーワードであるインフラ、災害対策、強靱化を考えると、橋、港や堤防などの個々の社会的インフラの力学的安全性

は当然のこと、災害の原因となる自然環境を深く理解しておくことが重要である。災害が

避けられないとすれば、社会が迅速に復旧する強靱化のためには、社会構造を災害に備えたかたちにしておく、すなわち制度資本を整

えておく必要がある。換言すると、社会的共通資本を構成する3つのおのの特性を考え、バランスの良いシステム設計を行う必要がある、というのが私の理解である。

余談であるが、宇沢先生はもともと理系で

(注1)宇沢弘文『社会的共通資本』(岩波新書、2000年)

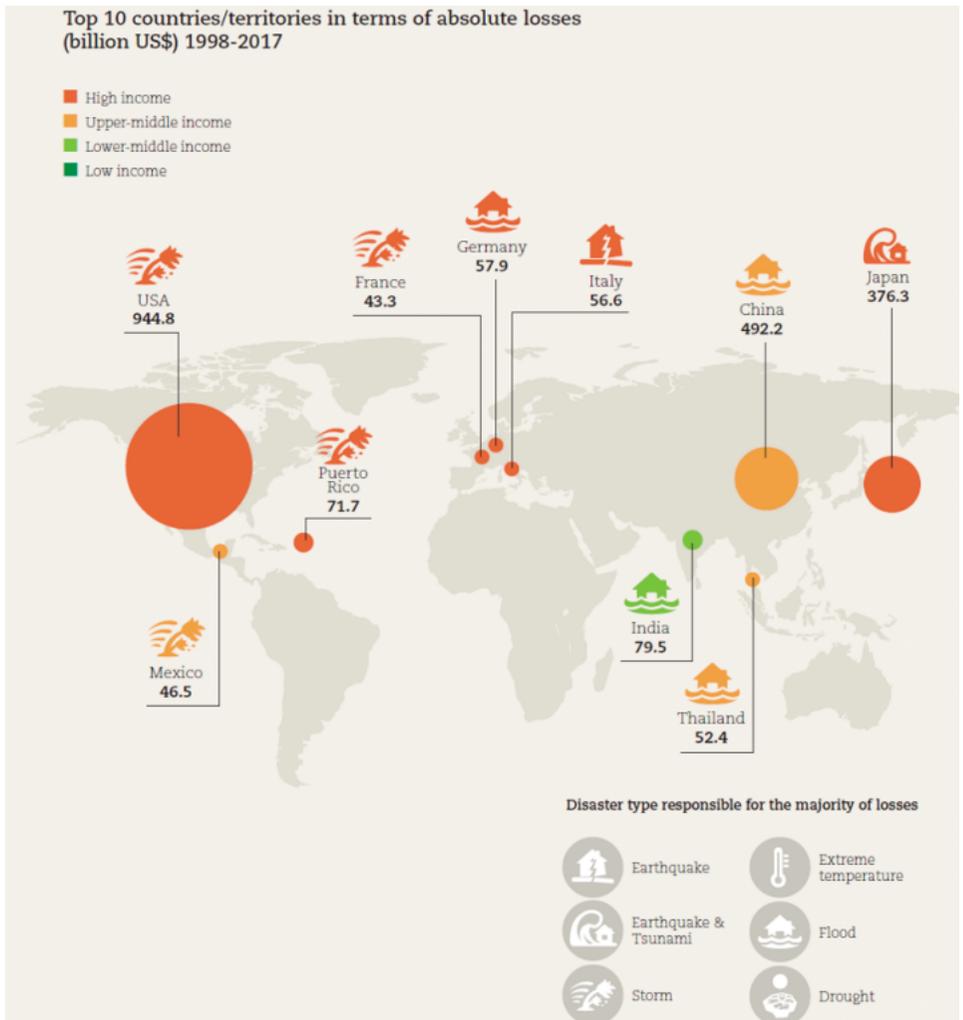
数学科を卒業してから、数学を使って社会の役に立ちたいと考え、独学で経済学を学び、成果をまとめた論文が米国で認められ、米国に招かれた。向こうでは数理経済学者として活躍し、ノーベル経済学賞に最も近い日本人学者といわれていたものの、事情があつて日本に戻り、社会的共通資本に関する論を展開された。上に述べたように、理学、工学、社会科学をまたぐ文理融合の社会的共通資本という概念を打ち出したのは、先生が文も理も経験した、幅の広さからであると私は思っている。

災害大国日本

地震や洪水などの自然災害が発生すると、道路、鉄道あるいは電力系統などのインフラに被害が及び、都市が機能しなくなる。経済活動も低下し、甚大なロスが発生する。2011年の東北地方太平洋沖地震(東日本大震災)は直接被害だけで1兆円を超える損失が発生した。間接被害も含めれば、その数倍に達するであろう。国の存亡を脅かすレベルなのである。

図表1に示すのは、自然災害による経済的損失額のトップ10の国である(注2)。日本は、米国、中国に次ぐ第3位であり、ヨーロッパの国々より一桁近く損失額が大きい。人口を考える

図表1 自然災害損失額国別トップ10



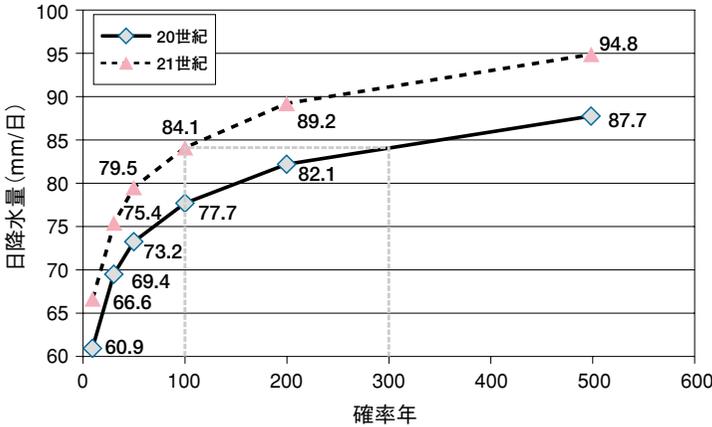
とわが国はまさに自然災害大国といえる。

わが国では地震による被害が目立つが、最近では水害も多い。死者5000人を超えた

1959年の伊勢湾台風による被害以来、河川堤防の整備が進み、20〜30年前には河川災害を克服したとの認識がインフラ関係者にも

(注2) UNISDR: Economic Losses, Poverty & Disasters, 2018

図表2 東京における確率降水量の変化



出所：東京大学沖大幹教授作成

あった。しかし、20世紀に東京では平均気温が3度上昇し(その要因は地球温暖化により1度、ヒートアイランドの影響で2度といわれている)、そのために空気中の水蒸気が増え、集中豪雨につながった。また、台風のスピードが低下したことも降雨量の増加につながっているとの報告もあり、水害が発生しやすい条件が整ってきているのである。図表2に示すのは、東京大学の沖大幹教授による、

20世紀と比較した21世紀の東京での確率降水量の比較であり、20世紀では300年に1度程度降る雨が21世紀には100年に1度程度になることを示している。それに備えるというのは至難のことである。

インフラの強化に向けて

先に述べた社会的共通資本を構成する3つの要素のなかの1つである自然環境(地震や降雨等)のメカニズムを知るといふ地味な研究が重要である。そして、実際に被害を受ける社会的インフラストラクチャー(道路、鉄道、エネルギーや水道施設)を強化にすることがさらに重要であることは明らかである。1995年の阪神・淡路大震災を踏まえ、耐震補強が全国のインフラを進められ、16年後の東日本大震災ではその効果を新幹線や高速道路に如実に見ることができた。

昨今の全国的な水害を受け、じわじわと進む温暖化の影響もあり、堤防高を上げることが必要になってきている。今後、堤防のかさ上げ工事が進むとは思われるが、費用だけでなく時間もかかる。5年、10年で終わるオーダーではない。地方の過疎化、人口高齢化のなかでの投資バランスのことも考えていかねばならない。

このような状況のなかで必要なことは、河川堤防などの既存インフラの脆弱度を正確に迅速に、加えて低コストで計測し、的確に補強箇所を抽出できる技術(例えばドローンとレーザー、レーダーなど)との組み合わせや、緊急時の避難計画の立案に威力を発揮する、雨雲をリアルタイムに把握できる技術などの先端計測技術が挙げられる。また、実際に災害が発生した際の復旧活動を策定するうえで、空間的に分布するインフラ、その災害の空間的な広がりや程度の把握、復旧資材、マンパワーなどの情報である。国はもとより地方自治体等のさまざまな機関が持っている情報を共有できる、Society 5.0で提唱されているような情報プラットフォームの確立が大きな意味を持つ。

ICT(情報通信技術)を中心とする計測技術や情報共有化技術を進めるための費用は開発費を含めても、総額800兆円を超えるインフラの補強のための費用に比べれば一桁か二桁、少ないと思われる。内閣府総合科学技術・イノベーション会議が主導しているSIP(戦略的イノベーション創造プログラム)のような官と民と学による分野横断的な研究開発をさらに進めるべきということを最後に指摘しておきたい。

(注3) Oki T. 2016: Integrated Water Resources Management and Adaptation to Climate Change, in A.K. Biswas and C. Tortajada (eds), *Water Security, Climate Change and Sustainable Development*, Water Resources Development and Management, Springer, Science+Business Media Singapore, ISBN 978-981-287-974-5, DOI 10.1007/978-981-287-976-9.3