

北陸の

新地方の時代

vol.37 2023.5

視座

今、新たな時代に向けて北陸が動きはじめる

特集 1

「失敗学」と日本

特集 2

これからの
治水と防災

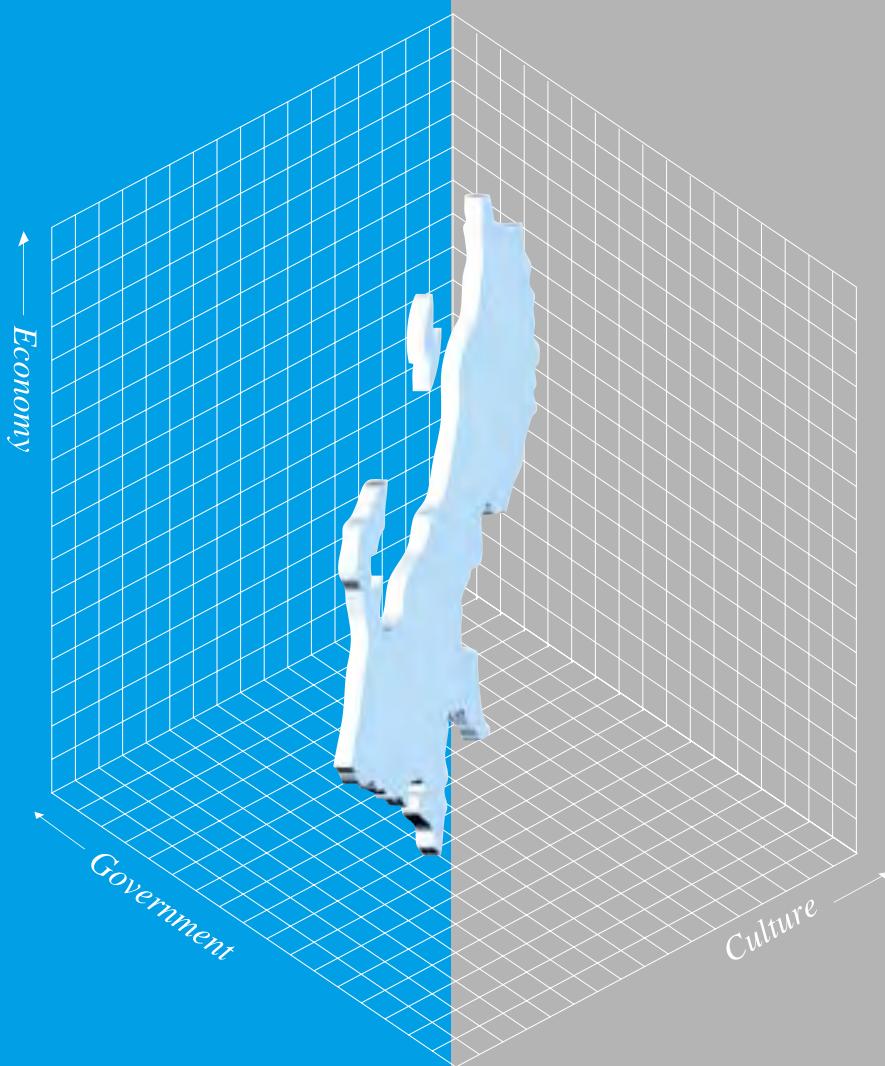
北陸が変わる、 地域が変わる。

『北陸の視座』が
北陸の明日を変えていく。

今、日本社会のシステム、それ自体
が大きな構造変革を求められている。

地域においても、新しいニーズに対
応し、加えて、地域自らが新しい社会
システムの再構築を心掛けなければなら
ない時代を迎えている。

それゆえに、「新・地方の時代」を迎
えている今こそ、「地方」の視点と、
「地方」の知恵が重要となってくる。



特集1 「失敗学」と日本

【視座】 畑村洋太郎 ————— 1
【データクリップ1】 ————— 9

特集2 これからの治水と防災

【視座】 安田 浩保 ————— 14
【データクリップ2】 ————— 24



畑村洋太郎

（ 東京大学名誉教授、
畑村創造工学研究所代表 ）

1941年東京生まれ。東京大学工学部機械工学科修士課程修了。工学博士。専門は失敗学、創造的設計論。2001年より畑村創造工学研究所を主宰。'02年にNPO法人「失敗学会」を立ち上げ理事長に就任。'07年に国内企業・メディア等とともに「危険学プロジェクト」を立ち上げる。国土交通省リコールの原因調査・分析検討委員会委員長をはじめ、消費者庁消費者安全調査委員会委員長、東京電力福島原子力発電所における事故調査・検証委員会委員長など多数の公職を務める。著書に「図解 使える失敗学」(KADOKAWA)、「失敗学のすすめ」「創造学のすすめ」(講談社)「技術の創造と設計」(岩波書店)、「続・実際の設計」(日刊工業新聞社)「3現で学んだ危険学」(畑村創造工学研究所)、「新失敗学」(講談社)などがある。

(1) 30年を経過

畑村氏は東京大学工学部の教授時代(1990年代)に研究室で「失敗」に取り組み始め、1996年に「続々・実際の設計—失敗に学ぶ—」(日刊工業新聞社)、さらに2000年に「失敗学のすすめ」(講談社)を上梓した。2002年に特定非営利活動法人失敗学会の設立に携わり理事を務めている(現在は会長)。

「失敗」には成功に至る道筋がある。 「優等生選抜文化」からの転換で 若者世代が希望の持てる日本を実現していく。

多種多様な失敗に学んで 未来を創造する「失敗学」

私が「失敗学」を提唱し、その考え方に基づく教育や研究に取り組んで**30年を経過**した。「失敗学」とは失敗しないことをめざす学問ではない。失敗に学んでより良い未来(結果)を創るためのいわば「未来創造学」である。

失敗学では、失敗を「人間が関わって行うひとつの行為が、はじめに定めた目的を達成できないこと」と定義づけている。「人間が関わっている」と「望ましくない結果」がキーワードだ。

私たちが経験する実際の失敗は、身近なものから社会を揺るがす大きなものまで多種多様であり、人間関係の悪化や経済的損失、事故や災害を引き起こすなど、マイナス(負)のイメージが強い。失敗は個人の評価を下げ、所属する企業や組織の業績やイメージを低下させる。さまざまな実害もあるし、痛みも伴うものだ。誰もが失敗をしたいとは望んでいない。

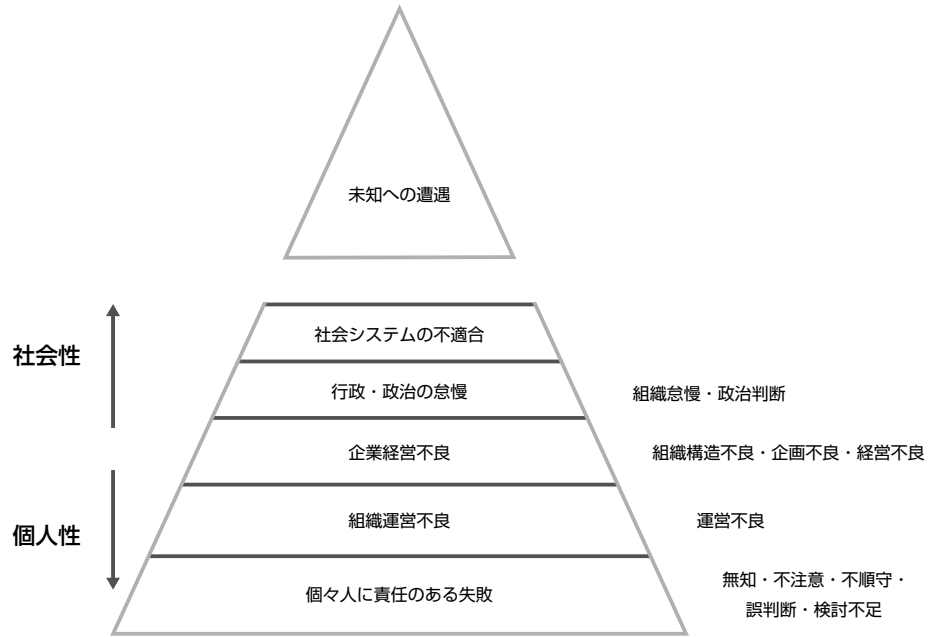
しかし、「自分で考えて行動する」時には失敗を伴うものだ。その失敗に向き合って、なぜ失敗したのかを真摯に分析し、改善点を考えそれを実行に移す。このサイクルが課題の達成や新たな課題の発見につながり、それを繰り返すことでより大きな成功や創造が生まれるのだ。

もちろん失敗をしないために事前の準備が重要だ。始める前にさまざまな失敗の要因をきめ細かく想定し、可能な限り備えていくことが求められる。しかし、それでも新しいことに取り組みれば大なり小なりの失敗が発生する。その失敗は個人に起因するもの、組織に起因するもの、錯覚や勘違い、技術や能力の見誤りなど、要因はさまざまだ。(図1) 重要なのは失敗を隠すのではなく、失敗を必然と捉えて、そこから原因を分析し、改善すべき点を明らかにし、それらの情報を共有して新たな課題や目標を設定し実行することにある。

一方で、「失敗は成功のもと」あるいは「失敗は成功の母」といった言葉があるように、失敗をしても間違えた点を改めていけば成功に至る、という考え方は世界共通のものとなっている。人が新しいものをつくらうとするとき、あるいは新しいことを始める際には、最初は大なり小なり失敗するものだ。そしてその失敗を記録・分析し、新たな手法を見つけ実行することで、失敗を克服し目標を達成するわけである。

こうした経験は分野や時代、地域に関わらず誰しものが経験し、人類は失敗を乗り越えること、それを繰り返し続けることで前進してきた。失敗学の根底にあるのはこうした考え方だ。

図1 失敗原因の階層性
—失敗原因は多層に重なっている—



「優等生選抜文化」の限界 転換が求められている日本

明治以降の日本では、先行する欧米諸国を見習い、国の制度や法律、土木分野の各技術や各種製品技術までをそのままの形で導入することを重視した。欧米に追い付き追い越せが日本の目標であり、そのためには先行する欧米諸国の制度や各種技術という成功事例を学び、その技術や知識を身に着けることが最善の方法だった。正解もそこに至る解法も分かっている（欧米の成功事例がある）。したがって、そこにできるだけ早く、ミスなく達成することが求められた。後はアレンジするだけでよい。

こうして日本社会は人材育成も社会システムも、素早くミスのない回答ができること、つまり失敗をしないことに高い評価を与えてきた。間違いが少ない優等生が求められ、職場でも失敗をしない優等生が出世していく社会構造が確立していった。これを私は「優等生選抜文化」と呼んでいるが、明治大正期の富国強兵そして戦後の復興や高度経済成長と、日本はこの方法によって大きな発展を達成した。

(2) バブルが崩壊

日本では1970年以降の安定成長に加えて、1985年のプラザ合意によって急速に円高ドル安が進み、日本は不動産や株式への投機とともに、バブル景気と呼ばれる空前の好景気を迎えた。1990年以降、湾岸戦争や原油価格の高騰、さらには公定歩合の引き上げなどの金融政策の引き締めにより、地価や株価が一気に下落。1991年以降の日本経済は「失われた30年」と呼ばれる長い経済低迷期の中にある。

しかし、1990年代に入って、バブルが崩壊⁽²⁾し、日本経済の成長が止まった頃から、日本は大きな転換期を迎えた。日本が成長して世界のトップグループに入ったことで、日本は真似をされる存在になり、自ら正解を作り出すことが求められるようになってきた。もはや他国の成功事例の中には日本の成功はなく、あるのは世界が直面している新たな課題のみである。日本には直面するさまざまな課題を解決し、世界に寄与する独自の正解を生み出すことが求められている。

そのためには教育や人材育成の考え方や方法を変えなければならない。それだけでなく、企業や組織においても、「優等生選抜文化」に基づくさまざまな構造やシステムを大きく転換させていく必要がある。

この新たな時代に必要なのは新しいものをつくり出す知恵や技術すなわち「創造力」である。重要なのは、決められた課題に答えを出すことだけではなく、自分で新たな課題を設定しそれを解決していく能力だ。他人から与えられた課題の中で考えていたのでは、その世界の外には出られないし、柔軟で飛躍的なアイデアも生まれにくい。

求められるのは自らが課題を設定する能力であり、設定した課題を自ら達成していくことなのだ。そうした創造力を持つ人材を育て、これを評価する社会をめざさなければならない。

これから必要なのは 本質を考えるタイプの人材

誰もが失敗はしたくないと考えている。しかし、「自分で考えて行動すること」は必ず失敗を伴うものだ。もちろん失敗をしないために事前の準備が必要だし重要だ。始める前にさまざまな要因をきめ細かく想定して備えていくことが求められる。それでも新しいことに取り組めば大なり小なりの失敗が発生する。

失敗はしたくないが、一方で他人が体験した失敗の話を聞きたいという人は多い。成功の話よりも失敗の話のほうが具体的で面白いし、失敗の原因には示唆に富むものが多い。実際に担当する機械工学の講座で、失敗の体験談をもとにした授業を試みたところ、学生の反応は良く、それまでの授業よりも効果があった。こうしたことから失敗から学べる魅力や特性を学生に伝えて教育に生かせないかと考えたのが「失敗学」を考えるきっかけの一つだった。

1990年ごろまでの大学教育では、素早くミスのない回答ができる人材、すなわち優等生を育てることに主眼が置かれていた。したがって失敗事例を解説することよりも、成功事例を詳しく教え、そこから成功に必要な知識や技術を身に着けることを指導していた。決められた課題に素早く正確な答えを出す能力を育成するために「こうすればうまくいく」という方法を示してきたのである。つまり失敗せずに成功に至るための近道を教育していたわけだ。

こうした教育では、数多くの問題と解法パターンを暗記して、試験などで提示される問題を適切な解法パターンに当てはめていく能力を育成する。つまりペーパーテストに強いいわゆる優等生を育てられるわけである。

しかし、この優等生育成パターンでは、今や実社会で直面する問題や課題に対応できなくなってきた。なぜなら現代社会は正解が一つだけではないからだ。現代は「正解がない時代」といわれるが、私は「正解がいくつもある時代」と捉えている。

正解がいくつもある時代には、これまでの優等生タイプの優秀さでは答えは見つからない。今必要なのは「ものごとの本質」を突き詰めて考えるタイプの人材だ。彼らは優等生タイプに比べて、知識量や回答に至るまでのスピード、ミスの少なさの点では劣るかもしれないが、新しい視点を提起したり、独自の解法を考えつくことが多々ある。

さまざまな要素を集めてインプットしたものを、頭の中で統合しアウトプットする。この時基盤となるのは自分なりの独自の思考回路ということになる。

優等生タイプに比べてスピードや効率性は悪いが、この思考回路ができていれば、さまざまな問題に対し汎用性が高く、独自性の高い解法を得ることができる。

これからの日本に必要なのは、こうした「ものごとの本質」を突き詰めて考えるタイプの人材であり、そうした若者を育てる教育である。ではどのような人材育成や教育を行えばよいのだろうか。

「三現」を重視して 独自の仮説を構築

情報通信技術の発達とともに、情報があふれる時代を迎え、スマートフォンやタブレット、パソコンなどの情報端末と接触する時間が長くなってきた。疑問に思ったことは検索すれば容易に回答にたどり着くことができる。よって自分の力で学び、考え、実行しなくても、情報をうまく活用すれば良いと考える若者が増えていることも事実だ。

しかし、インターネット上の情報は品質が多種多様で、まさに玉石混交。また他人が作成したものであり、ほとんどがコピー&ペーストで複製された情報となっているケースもある。これでは接触する情報の量は多くなっても、どれが重要で必要な情報かを見極める力がないと間違った情報に振り回されることになりかねない。

これまでの情報が少ない時代では「知っていること」に価値があったが、誰もが情報に触れられる現在では、必要な知識や情報を取り入れて何を組み立てていくのかが問われている。どのように知識や情報を収集するか、そしてそれらをどのように組み立てていくかが創造力の源となる。

必要な情報を取り入れるうえで重要なのが「三現」だ。「三現」は私の造語で、「現地」「現物」「現人（げんにん）」の三つを表している。つまり「現地まで足を運び」「現物を直接見たり触れてみて」「現場にいる人の話を聴いたり議論をする」という、対象との基本的な向き合い方である。

頭と体を使って五感で対象と向き合えば、メディアやインターネット経由での情報収集や学びよりも、立体的に情報を得ることができる。情報量が圧倒的に多く、また脳の深い部分を刺激する体験であるからその有効性は高い。

⁽³⁾
ICTやAIの進化とともに、データの収集や分析技術が飛躍的に高度化している。これまで扱えなかったビッグデータを分析することで、見落としていた事実が見えてくることもある。しかし、どのようなデータを収集するか、またどのようなデータと統合して分析するか、結果として何を明らかにしたいのかを仮説として考えるのは人間であり、その仮説を考えるうえで、「三現」の体験が大きな力となるのだ。

「三現」はあくまでも課題を明確にし、解法に至る道筋を考える仮説づくりのための基本的な情報収集法である。その後は「三現」で得た体験情報に、メディアやインターネットなどさまざまな手法で収集した情報を統合して、整理と分析を行うのだが、この熟成の過程が重要になる。また、分かったことと分かっていないことを判別しながら文章にまとめることで、何を考えなければいけないか、まだ足りない情報は何か、がはっきりと見えてくる。こうした作業

(3) ICTやAI

ICTは情報通信技術 (Information and Communication Technology) のこと。IT (Information Technology・情報技術) に比べてコミュニケーションという言葉が付加されており、ITがハード技術寄りの言葉として使用されるのに比べて、技術の活用法や産業などソフト寄りの言葉として使用されている。

AIは人工知能 (Artificial Intelligence) の略語。コンピュータがデータを使用して、分析や推論、判断や学習など人間の知的能力を模倣や代行する技術を意味する。

を通じて課題が明確になり、独自の仮説が構築できるようになる。

仮説を考えるための 3つの視点

仮説を立てて考える際に注意すべき3つの視点がある。それは、①価値について考える ②想定外を考える ③時間軸を入れて考える、という3つの視点だ。

最初の「価値」についてだが、価値はお金や人間関係など人によってさまざまだし、時間や場所によっても変化する。私は価値を「生きるうえで喜びを与えてくれるモノやコト」と定義している。モノやコトを提供する人間、それらを利用する人間、それぞれに価値は多様である。重要なのはモノやコトを創る人間は、利用する人たちの価値（=喜び）を考え、それに応えなければならない。

ところが日本のモノづくり企業は長らく「価値」を考えることを忘れていたように思う。「WHAT」（何を作るか）よりも「HOW」（どのように作るか）を重視してきた。1990年代に入って、技術の陳腐化とニーズの多様化という問題に直面すると対応策が分からず、日本の低迷が始まったのだ。

技術は時間とともに他の地域に広がり、誰もが同じものをつくることができるようになる。「必要なものは」潤沢にいきわたり、市場が成熟すると別の価値あるものが求められる。「WHAT」（何を作るか）を考えることを怠った日本は次の戦略が見えなくなってしまったのだ。モノやサービスを提供する人はもっと価値と向き合う必要がある。

2番目の視点は「想定外を考える」こと。個人や組織が失敗した時によく使われる言葉が「想定外」だ。自然災害などで被害が出た時によく使われるようになった言葉だが、想定外とは最初に決めた枠（想定）の外にあるという意味である。したがって、そういう事態は考えていない、考えなくてもよかった、という意味で使用されることが多い。

想定を範囲を広げればよいという意見もあるだろうが、想定を広げれば広げるほど無駄になることも多くなり、費用対効果を考えると現実的とは言えない。しかし、東日本大震災を体験したように、想定外のことも起こりうるのだ。ここがスタート地点になる。

想定外に対しても、ざっくりとした解決方法を考えることが重要だ。具体的な対応策が難しければ、被害を小さくする方法、つまり「減災」のような考え方も有効となる。重要なのは枠の外（想定外）のことも必ず起こりうるという視点を持って、いろいろと考えることだ。

3番目の視点は「時間軸を入れて考える」ということだ。多くの企画や計画は過去のことを参照してつくられることが多く、将来的な変化を予測して立案されることは少ない。未来予測を行うことはかなり難しいことだが、だからといって最初から思考停止になって、問題が起こると「想定外」だと言い訳をするのでは前に進めない。

人間や組織の記憶は時間とともに失われていく。過去に経験した大きな災害や事件も、世代が交代するとともに記憶が薄らぎ、記憶は減衰していく。逆に過去の成功体験の記憶も時間がたてば消えてしまう。文化も移ろうもので、社

会の世代変化はおよそ60年、組織の変化は30年程度のサイクルで変わっていく。

時間とともに社会も文化も生活も変化することを前提にしつつ、足かせになるものは捨てても、大失敗を回避するための知恵は受け継いでいくことが求められる。重要なのは未来を考える想像力だ。

人材を生かすために 社会も仕組みも変える

1990年代以降、日本は停滞を続けており、それとともに若者世代も未来への希望を失いかけている。内閣府が行った若者の意識調査では、「将来に希望を感じる」と答えた若者は、対象7か国中で日本がもっとも低いという結果だった。(表1) 希望が持てる社会を次世代に渡せないのは、現在の大人たちの大きな失敗である。では私たちはこの失敗をどのように回復していくのか。

表1 将来に希望を感じる若者が少ない日本

問：あなたは、自分の将来について明るい希望を持っていますか
（「希望がある」と答えた比率）

順位	国名	希望がある
1位	アメリカ	92.5%
2位	スウェーデン	89.0%
3位	イギリス	88.4%
4位	フランス	84.2%
5位	ドイツ	81.7%
6位	韓国	77.7%
7位	日本	60.6%

【資料】内閣府「我が国と諸外国の若者の意識に関する調査」（平成30年度）

これから求められる人材として、「創造力」のある人材を育てること。そのためにはこれまでの優等生タイプではなく、ものごとの本質を突き詰めて考えるタイプの人材を育てる必要がある。しかし、教育や人材育成だけでは駄目で、そうした人材が育っても活躍できない可能性がある。必要なのは、日本の社会の隅々まで覆いつくしている「優等生選抜文化」の転換に他ならない。優等生タイプの人材を評価する価値観や社会の仕組みを変え、本質を突き詰めて考える人材、失敗をしてもそこから新しいものを生み出す人材を評価する社会へと変わっていかなければならない。その変化を生み出すために4つの提案をしたい。

1点目は「暗黙知」を見えるようにすることだ。技術には現在に至るまでの系譜があり、そこには発生した問題点や解決した考え方や方法が含まれている。しかし、こうした大事な情報は文章化されずに、「暗黙知」として特定の分野にだけ伝わることもある。こうした「暗黙知」を限られた分野にとどめず、関係する人すべてが接触できるようにする必要がある。

2点目は「知見の共有」である。マニュアルのように成功するための手順だけでなく、失敗したことやその要因、さらにはそれをどう克服したかなど、失敗から学んだ知見も公開し、多くの関係者で共有したい。成功体験だけでなく失敗の共有もまた将来につながる貴重な知見である。

3点目は「失敗博物館構想」である。私は以前から、失敗を社会に文化として根付かせるための活動拠点として、「失敗博物館」を提唱している。私が構想する失敗博物館は大きく6つの役割がある。①失敗情報の収集 ②失敗情報の発信 ③失敗情報の伝達 ④失敗の実体験 ⑤失敗コンサルティング ⑥失敗学研究の6つの役割・機能である。(図2)

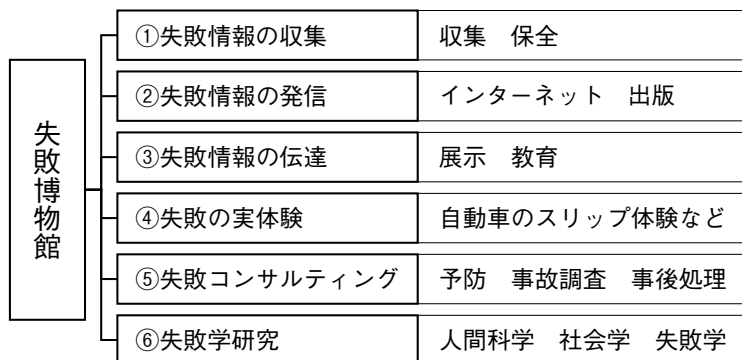
地域や分野を限定せずに幅広く収集した**失敗情報をデータベース化**⁽⁴⁾し、インターネットや出版物などで発信するとともに、展示や教育で伝達し共有化を図る。さらに自動車のスリップなどの体験を行う場を用意する。さらに失敗の原因調査や事後処理のコンサルティング、また、専門家の育成などを行うコンサルティング機能、そして心理学、社会学、工学や法学など、さまざまな分野・角度から失敗を研究する場が必要だと考えている。

失敗博物館のようなものができれば、日本社会の「優等生選抜文化」も次第に転換し、物事の本質を突き詰めて考える人材が評価される社会になっていくのではないだろうか。

(4) 失敗情報をデータベース化

失敗学会のホームページには「失敗知識データベース」が置かれており、分野別に主な失敗事例と分析を見ることができる。

図2 失敗博物館構想



4点目の提案は「技術の3次元視・時間軸視」だ。どのような技術も固定的ではないし、時間とともに陳腐化していく。それを踏まえて技術を立体的（3次元）に捉えることが欠かせない。加えて、特に技術が生まれた時期の背景や社会のニーズを確認しつつ、現在および将来のニーズや予想される問題などを見通し、未来につながる技術や企画を考えると、時間軸の視点が重要だ。

こうした4つの提案が実現すれば、教育や社会の制度や文化も大きく転換し、失敗を活かせる人材や社会が実現できるだろう。

**失敗に学んで次世代に
希望ある社会をつなぐ**

「失敗学」は失敗を推奨するものではない。「何でもかんでも挑戦して失敗をすればよい」という考え方に立つものではない。しかし、どんなに優れた専門家や技術者であっても失敗は起こりうる。

2004年に発生した**回転ドアの事故**⁽⁵⁾では、オランダから回転ドアの技術を日本に持ち込んだ時に、技術情報が正しく伝わらず、「ドアは軽くなければ危ない」という本質的な安全を守るための知識が抜け落ちた。日本で製作する際に強度や重厚感を確保するため材料が見直され、オランダでは0.9トンのドアが、事

(5) 回転ドアの事故

2004年に東京・六本木で発生した事故。大型複合施設の正面入り口の回転ドアに6歳の男児が挟まれ、病院に搬送されたが2時間後に死亡した。

故を起こしたドアは2.7トンと3倍になっていた。多くの専門家や技術者が関わっていたにもかかわらず失敗が起こったのである。私が行った「**ドアプロジェクト**⁽⁶⁾」による調査によれば、ドアの設計者の一部には暗黙知として「**10ジュール則**⁽⁷⁾」という知識が存在していることが分かった。

(6) ドアプロジェクト

六本木ヒルズの回転ドアによる幼児の死亡事故をきっかけに、学者・企業・専門家・被害者等が集まって「ドアプロジェクト」をつくり、日常接しているビルのドア、自動車のドア、学校の防火シャッター等の危険性を浮き彫りにしている。失敗学の創始者である畑村洋太郎氏を中心に、ドアメーカーの技術者、ビルの管理者、医師や法律家たちがプロジェクトを組織し、回転ドアはじめ、さまざまなドアが人体を挟んだときの衝撃度を測定し、その結果を徹底討議することで、誰もが無自覚に通り過ぎるドアに潜む「安全の死角」を洗い直そうというものである。

(7) 10ジュール則

エレベーターのドアやスライドドアの設計者の間では「ドアは軽くてゆっくり動かなければ危険」という常識があった。安全性を保つ基準として、ドアの持つ運動エネルギー（「ドアの重さ」×「ドアの速さ」）は10ジュール以下となっていたが、六本木の回転ドアでは、ドアが重いために10ジュールの何倍ものエネルギーが発生していた。

(8) 立山カルデラ

カルデラとはスペイン語の鍋や釜に由来する言葉で、火山の活動によってできた大きな凹地のことを指す。立山カルデラは、富山県の立山火山の噴火によって生まれたカルデラで、1858年の飛越地震で2つの山が崩壊し、カルデラ内に大量の土砂が流れ込み、土砂流出災害が頻繁に発生するようになった。そのため明治期から富山県による砂防工事が始まったが、土砂災害により失敗が続き、1926年から国の直轄事業として砂防工事が行われるようになり、現在も砂防工事が行われている。

2011年の東日本大震災で発生した福島第一原発の事故は、地下に設置されていた非常用発電機が津波による浸水によって使えなくなったことが致命的な原因とされている。しかし、地震や津波の発生が予想される海沿いの原発なのに、なぜ地下に非常用発電機を設置したのか疑問が残る。

アメリカから原発の技術を持ち込む際に、「重要な設備は地下に置く」というアメリカの技術情報がそのまま持ち込まれたためと推測される。アメリカでは地震や津波よりも竜巻による被害が大きく、その災害を防ぐために地下に重要な設備を置いたと考えられるからである。あまり検討もされずにこのアメリカの方式が日本にそのまま伝えられたのである。

原発は高度な知識と技術の結晶であり、建物も含めて優秀な人々が関わっているプロジェクトである。しかし、それでも津波の被害を考えなかったために、大きな事故につながってしまったのである。これもまた本質的な物事を考えることを怠ったために発生した失敗といえるだろう。

地域づくりや防災・減災、社会資本整備の分野でも、例えば、**立山カルデラ**⁽⁸⁾のように幾多の災害、ある意味でのさまざまな失敗を糧として、現在の安全・安心を実現してきた事例は多い。失敗を活用することは社会的に価値のあることなのだ。

社会はさまざまな失敗を知識として共有することで、安全・安心な社会を実現してきた。その歩みは遠まわりのように見えるが、しかし着実に進化するための方法である。失敗を恐れず、失敗を隠すことなく、より良い未来をつくり出すために大いに活用していきたい。

日本社会が「優等生選抜文化」から1日も早く脱却、転換し、若者世代が希望を持って未来を創造してくれることに期待したい。

あなたはZ世代を知っているか？ ～データで読むZ世代

【Z世代は1,752万人 日本人の約14%を占める】

最近マスコミなどで「Z世代」という言葉を見聞きするようになった。Z世代（ジェネレーションZ）はアメリカ発のマーケティング用語で、1990年代の中頃から2010年代の初め頃に生まれた10～20代の若者を指すとされている。

アメリカでは、第2次世界大戦後の帰還兵によって出生率が急増した1950～1964年ごろに生まれた世代をベビーブーマーと呼び、以下1965～1980年に生まれた世代をX世代、1981～1996年ごろに生まれた世代をY世代（ミレニアム世代とも言う）と名付けている。Z世代は、このY世代に続く世代ということで名付けられた名称だ。

これに対して日本では、戦後の1947～1949（昭和22～24）年生まれを「団塊の世代」と呼び、その後「しらけ世代」「新人類」「就職氷河期世代」「団塊ジュニア」「さとり世代」等と続く。そして近年登場したのが欧米と同じ呼称の「Z世代」だ。（図1）

日本ではZ世代を、阪神・淡路大震災が発生した1995（平成7）年から、東日本大震災が発生した2011（平成23）年ごろまでに生まれた世代と位置付けることが多く、2023年時点で12～28歳くらいの年代の若者がZ世代ということになる。日本におけるZ世代の人口は約1,752万人で全人口の14%を占める。

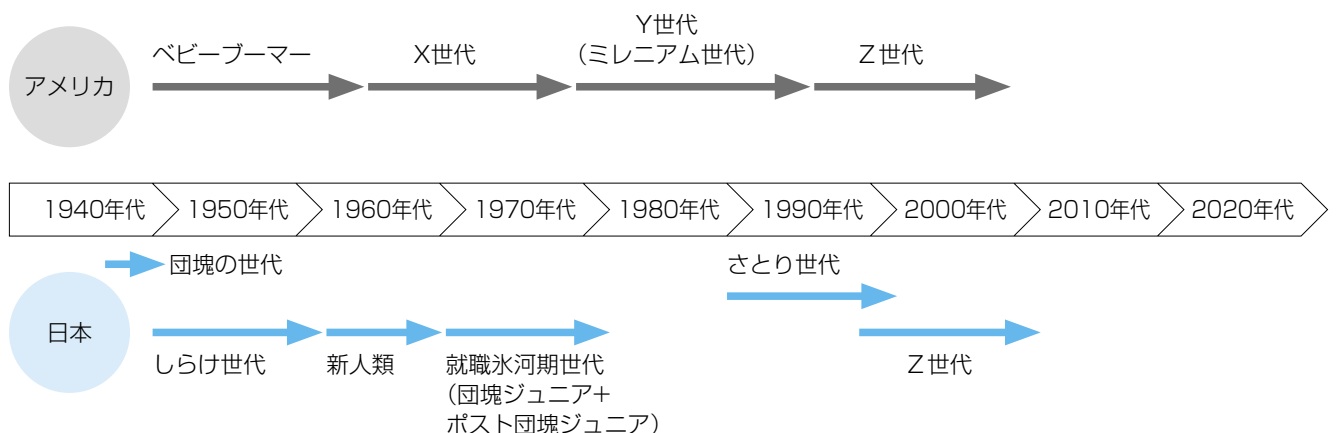
こうした世代呼称は、主に市場の分析や定義づけを主眼とするマーケティング用語であることが

多いため、年代や世代区分があいまいなことが多い。また都市部と地方部では時期や状況が異なることもある。しかし、情報化が急速に進展した時代に生まれた、幼少期に大きな災害を体験した、楽しんだ歌やマンガが共通しているなど、経済・社会状況が似通っていることから、競争環境やライフスタイルも似たものになり、それとともに世代で共通の価値観や意識を持つことが多い。（表1）

【Z世代を知るための 7つのキーワード】

小学校の頃から、本を読むよりもオンラインゲームに興じ、時間があればスマホ（スマートフォン）をいじっている、先輩や上司には比較的従順だがいきなり休暇を取ったり転職をしてしまう、スマホ

図1 日米の世代名称比較



【資料】 各種資料より作成

表1 日本における主な世代の概要

世代名	生年時期	概要・特色
団塊の世代	1947～1949年 (昭和22～24年)	・3年間の合計出生数は約805万人 ・人口が多いことから進学や就職時に激しい競争を経験 ・高度経済成長をけん引
しらけ世代	1950年代 (昭和25～35年)	・団塊世代の直後の世代。世の中に「しらけた」世代 ・学生運動が沈静化し、政治や社会に関心の低い世代 ・「無気力・無関心・無責任」の三無主義
新人類	1960年代 (昭和36～45年)	・従来とは異なる感性や価値観、行動規範を持つ若者世代を指す ・サブカルチャーやオタク文化をけん引した世代
就職氷河期世代	1971～1981年 (昭和46～56年)	・団塊ジュニア世代(1971～74年生まれ)とその後のポスト団塊ジュニア世代(1975～1981年生まれ)を総称した世代区分 ・団塊の世代の子供たちを中心に受験戦争を体験した世代 ・就職時にバブル崩壊の影響を受け就職難と不況を体験
さとり世代	1987～2004年 (昭和62～平成16年)	・「ゆとり教育」を受けて育った浪費や高望みをしない世代 ・現実的な将来を見据えて無駄な努力や衝突を避ける傾向 ・インターネットに日常的に触れており、趣味への関心が高い
Z世代	1995～2011年 (平成7～23年)	・人口は約1,752万人(全人口の14%)

【資料】各種資料より作成

を使って検索や店探しなどの情報収集や友人や恋人探しを行う、現金はあまり持たずカードやスマホ決済を活用するなど、Z世代の行動やライフスタイルに、驚いたり違和感を感じる中高年も多い。

Z世代は生まれた時からインターネットを利用できる環境にあり、スマホやパソコンを身近なツールとして活用している、生まれながらのデジタル世代だ。こうしたデジタル環境の下で、物事を黒か白かで単純に判別する考え方や感情に流されない合理的な行動様式が育まれてきた。

また、Z世代は、各種のサイトやSNSを通じてインターネット上の膨大な情報に接している。中には誤った情報などもあるが、社会的な話題との接触機会は他の世代よりも多い。

こうしたことからZ世代はLGBT(レズビアン、ゲイ、バイセクシャル、トランスジェンダー等の性的多様性)をはじめSDGs

(持続可能な開発目標)、災害や貧困への支援活動といった、世界共通の社会問題への関心や理解も高く、家族や地縁関係を大切にするとともにオンラインでつながる知人も信頼する。特にネット上の情報に対する信頼度は高く、これが時として炎上や事件の原因となることもある。

各種の資料を基に日本のZ世代の特徴を整理すると、以下のような7つのキーワードが浮かんでくる。

①デジタル・ネイティブ

→インターネット環境が整備され、生まれた時からインターネットを利用できた世代。オンラインゲームやオンライン授業などのデジタルサービスも日常的に利用

②スマホ世代

→幼少期からスマホを利用し、生活のツールとして活用している。パソコンよりもスマホを使いこなす

③SNSでつながるコミュニティに参加

→TwitterやFacebook、InstagramなどのSNS(ソーシャル・ネットワーキング・サービス)でつながり、趣味などのコミュニティをネットワーク上に形成・参加

④コスパとともにタイパを重視

→コスパ(コストパフォーマンス/費用対効果)同様に、タイパ(タイムパフォーマンス/時間対効果)を重視する

⑤自分にとっての価値を重視

→ブランドや知名度よりも自分の趣味や価値観に合致した商品やサービスを選択。また旧来の価値観や約束事よりも、自分の欲求や価値観に基づく行動を優先する

⑥「コト」を重視する消費行動

→消費者庁の「消費者意識基本調査」(平成28年)では、「スポーツ観戦、映画、コンサート鑑賞にお金をかけている」と答えた

割合は、15～19歳が34.6%と最も多く、次いで20代前半が32%と続き、他の世代が25%に満たないのに比べて高くなっている。このように、モノだけでなく体験（コト）への消費も活発である

⑦社会的な課題に高い関心

→小中学校でSDGs（持続可能な開発目標）やジェンダー問題、貧困への対応などをテーマに教育を受けたことから、世界的な社会課題に関心を持っている。またボランティア活動や寄付活動にも参加することも多い

【10代からスマートフォンでさまざまなSNSを利用】

内閣府が2019（令和元）年に行った「SNSを活用した相談事業の調査」では、15～39歳の男女3,000人を対象に、通信機器やSNSの利用状況について調査を行っている。調査結果によると、通信機器については、スマホは全世代の90%以上が利用しており世代による差はあまり見られない。一方でパソコンについては、10代は20・30代に比べて利用率が低いという結果になった。10代は学生が多く、20代以降は社会人が中心となっており、こうしたこともパソコン利用率の違いとなっている。

性別でみると男性のほうが女性よりもパソコンの利用率が高く、女性はスマホが中心となっており、性別による違いがみられた。（表2）

また、SNSの利用状況では、10代は20・30代に比べて、多様なSNSサービスを利用してい

るという結果がみられた。

特にLINEはZ世代の男女ともに90%以上が利用しており、日常の連絡ツールとして活用されていることがわかる。また写真や動画が中心のInstagram（インスタグラム）の利用は10代女性が8割を超えるなど、Z世代の女性に活用されている。撮影した写真や動画をタイムリーに発信するには、スマホは格好のツールであり、その活用頻度は高まっている。（表3）

電車やバスの車中で、本や雑誌・新聞を読む若者が減少し、だれも

がスマホを一心に操作している姿が当たり前になってきた。検索や店探し、ニュースの閲覧などの情報収集、LINEでの短い言葉で頻繁に行うコミュニケーション、そして日常や旅行先でのワンシーンの情報発信など、Z世代はスマホを活用したデジタル・ライフが当たり前になっているようだ。

【居住地域は好きだが 自国社会や職場には不満】

内閣府が2018（平成30）年に実施した「我が国と諸外国の若

表2 通信機器の利用状況（普段利用している通信機器）

※網掛け部分がZ世代

性別	年齢	スマートフォン	パソコン	タブレット
男性	15-19歳	93.4%	45.6%	23.4%
	20-24歳	95.3%	63.0%	31.7%
	25-29歳	96.2%	56.5%	29.1%
	30-34歳	94.7%	62.9%	28.3%
	35-39歳	94.0%	63.8%	30.8%
女性	15-19歳	96.6%	33.7%	20.7%
	20-24歳	98.6%	38.3%	18.4%
	25-29歳	96.7%	40.7%	16.4%
	30-34歳	97.0%	34.8%	18.4%
	35-39歳	97.1%	38.6%	19.9%

【資料】内閣府「SNSを活用した相談事業の調査」（令和元年）

表3 普段利用している主なSNS

※網掛け部分がZ世代

性別	年齢	LINE	Twitter	Instagram	Facebook
男性	15-19歳	92.5%	76.4%	57.3%	12.7%
	20-24歳	93.6%	78.4%	46.3%	25.3%
	25-29歳	92.1%	67.9%	43.8%	36.2%
	30-34歳	89.1%	49.0%	30.8%	40.1%
	35-39歳	86.2%	40.6%	28.2%	33.1%
女性	15-19歳	96.9%	79.5%	80.2%	13.6%
	20-24歳	95.0%	82.9%	77.2%	26.7%
	25-29歳	98.9%	68.0%	72.4%	42.3%
	30-34歳	93.6%	49.3%	60.4%	40.3%
	35-39歳	95.3%	41.0%	49.3%	36.9%

【資料】内閣府「SNSを活用した相談事業の調査」（令和元年）

者の意識に関する調査」から、日本のZ世代の特徴が読み取れる。この調査は、日本を含めた7か国の13歳から29歳までの男女各1,000人を目標として行ったものだ(回収数は合計で7,472票)。

調査結果をいくつか抜粋してみると、今住んでいる地域(市町村)への愛着度(好きと答えた若者の

割合)は、各国ともに70%を超えており、日本の若者も75%と7か国中4番目となっている。ところが住んでいる地域への永住意識(将来も住んでいたい)については、30%にとどまり7か国中最下位となっている。(表4)

ボランティア活動に対する興味についても、「興味がある」と答

えた日本の若者は、7か国中でもっとも少なく33%にとどまっている。ボランティア活動に興味がある理由については、他の国と同様に「困っている人の手助けをしたい」がトップで57%を占めた(7か国中4位)。2位は「地域や社会をよりよくしたい」(55%)で、アメリカの若者(62%)に次ぐ2番目の高さとなっている。

職場への満足度については「満足している」は47%にとどまり、これも7番目となった。アメリカやドイツの若者では80%以上が満足していると答えたのに比べて、満足度が低く、「不満」と答えた若者が31%ともっとも多くなっている。

自国の社会に対する満足度も、日本の若者がもっとも低く39%にとどまっている。一方で「不満」と答えた若者が44%に達し、「満足」と答えた比率を上回った。「不満」が満足を上回った国は、日本、韓国、フランスの3か国だった。自国社会の問題点として日本では「真面目なものが報われない」(40%)、「学歴によって収入や仕事に格差がある」(36%)、「貧富の差がある」(33%)「良い政治が行われていない」(33%)が上位を占めた。

個人の自由に対する意識では、「他人に迷惑をかけなければ何をしようとする個人の自由だ」という考えに賛同する日本の若者は42%にとどまった。7か国中7番目で、他の6か国の若者が7~8割が賛同しているのに比べて非常に低いという結果になっている。日本では「そうは思わない」と答えた若者が49%に達しており、個人の自由にも制約があると考えている

表4 データでみるZ世代の意識

◆今住んでいる地域(市町村)への愛着度
(「今住んでいる地域が好き」と答えた比率)

順位	国名	地域が好き
1位	ドイツ	80.2%
2位	アメリカ	79.1%
3位	スウェーデン	74.7%
4位	日本	74.5%
5位	イギリス	73.3%
6位	フランス	72.7%
7位	韓国	72.0%

※「好き」+「どちらかといえば好き」をあわせた数値

◆今住んでいる地域(市町村)への永住意識
(「今住んでいる地域に将来も住んでいたい」と答えた比率)

順位	国名	住んでいたい
1位	ドイツ	46.8%
2位	アメリカ	41.6%
3位	フランス	39.0%
4位	スウェーデン	37.2%
5位	イギリス	35.2%
5位	韓国	35.2%
7位	日本	30.2%

◆ボランティア活動に対する興味

順位	国名	興味がある
1位	アメリカ	65.4%
2位	イギリス	52.7%
3位	韓国	52.6%
4位	フランス	51.7%
5位	ドイツ	49.6%
5位	スウェーデン	45.6%
7位	日本	33.3%

◆職場への満足度
(「今の職場に満足している」と答えた比率)

順位	国名	満足
1位	アメリカ	81.8%
2位	ドイツ	80.2%
3位	フランス	75.5%
4位	イギリス	74.4%
5位	スウェーデン	69.7%
6位	韓国	53.5%
7位	日本	47.4%

※「満足」+「どちらかといえば満足」をあわせた数値

◆社会への満足度
(「自国の社会に満足している」と答えた比率)

順位	国名	満足
1位	ドイツ	68.8%
2位	スウェーデン	58.2%
3位	アメリカ	57.8%
4位	イギリス	56.9%
5位	フランス	44.3%
5位	韓国	39.0%
7位	日本	38.8%

※「満足」+「どちらかといえば満足」をあわせた数値

◆個人の自由に対する意識
(「他人に迷惑をかけなければ何をしようとする個人の自由だ」という問いに対して「そう思う」と答えた割合)

順位	国名	そう思う
1位	アメリカ	81.7%
2位	フランス	81.1%
3位	イギリス	80.8%
4位	スウェーデン	78.1%
5位	韓国	77.3%
5位	ドイツ	76.6%
7位	日本	42.2%

※「そう思う」+「どちらかといえばそう思う」をあわせた数値

【資料】内閣府「我が国と諸外国の若者の意識に関する調査」(平成30年)

ことがわかる。

【自分に自信はないけれど 自分らしさを信じて将来に向かう】

内閣府が2019（令和元）年に行った「子供・若者の意識に関する調査」（対象：全国の13歳から29歳までの男女10,982人、インターネット調査）から、Z世代の自己診断に関する回答結果をまとめたものが図2である。若者の意識や考え方に関する質問に、「あてはまる」とする回答者の比率が高い項目順のグラフになっている。

もっとも「あてはまる」という回答者が多かったのは、「自分の親（保護者）から愛されていると思う」で74%の若者が「あてはまる」と答えた。以下「人生で起こることの原因は自分」（72%）、

「自分には自分らしさがある」（71%）と続く。

逆に「あてはまらない」と答えた若者が多かったのは「今の自分に満足している」（あてはまらない59%）、「今の自分が好きだ」（54%）「自分の欲しいものをがまんするのが苦手」（51%）と続いている。

「今の自分を変えたいと思う」と考える若者は70%で4位となり現在の自分に否定的で、変化を求める意識がうかがわれる。こうしたネガティブな自己評価から、「自分は役に立たないと強く感じる」という項目に対して回答が50%ずつと拮抗する結果となっているようだ。

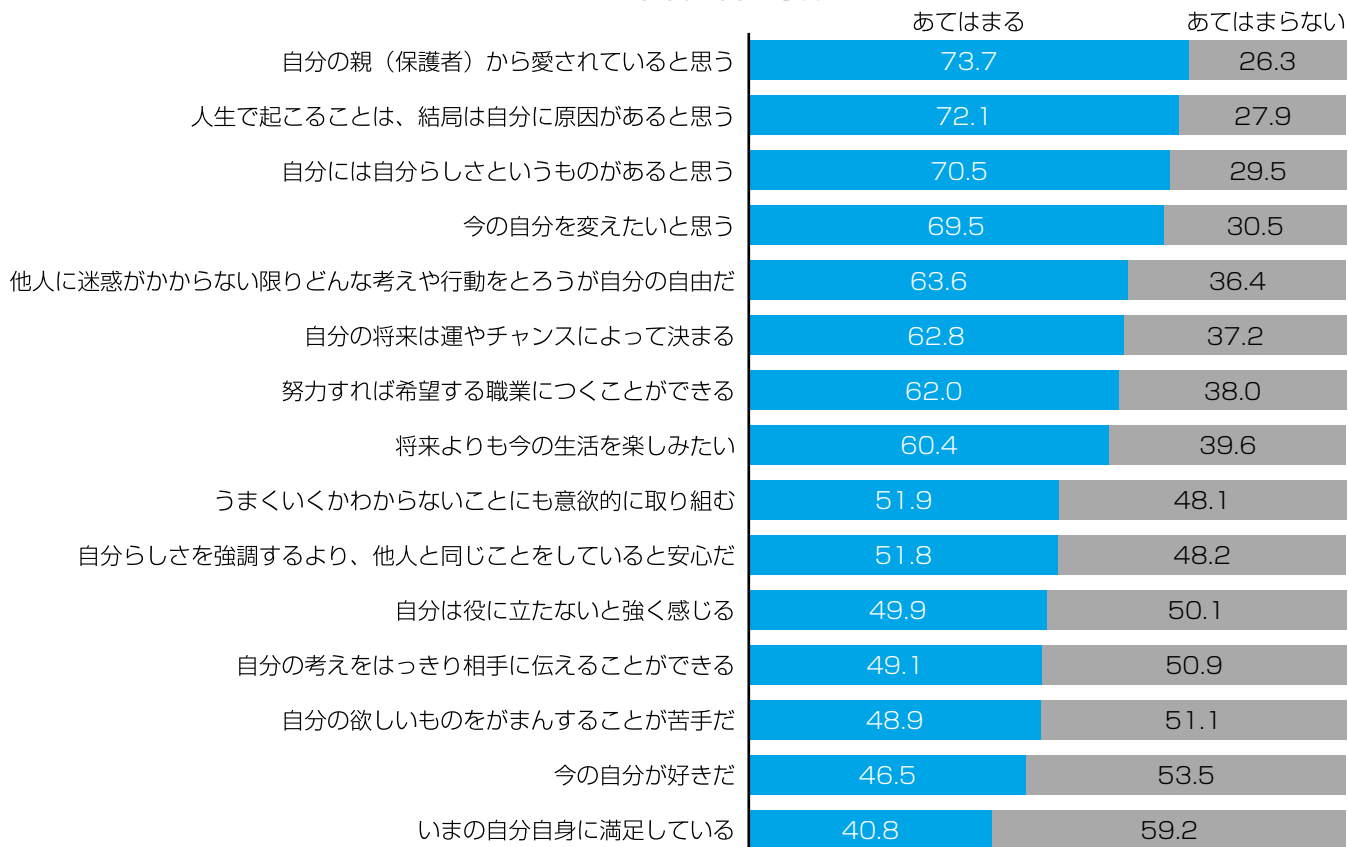
「自分の考えをはっきりと相手に伝えることができる」はあてはまらないが51%、「自分の欲しい

ものをがまんすることが苦手」も51%があてはまらないと答えており、ここでも自分を厳しく分析・評価している。

「努力すれば希望する職業に就くことができる」（そう思う62%）や「うまくいくかわからないことにも意欲的に取り組む」（52%）と将来を前向きにとらえる反面、「将来よりも今の生活を楽しみたい」と考える若者が60%と、現在を重視する生活意識もかいま見える。

昭和生まれの上司世代から見ると、悩むことなくドライに判断することが多く、迷っている姿があまり見えないZ世代だが、本音のところではいろいろと悩んでいるのかもしれない。

図2 Z世代の自己分析



【資料】内閣府「子供・若者の意識に関する調査」（令和元年）



やすだ ひろやす
安田 浩保

(新潟大学 災害・復興科学研究所 准教授
研究推進機構 研究教授
博士(工学))

中央大学理工学研究科博士課程を修了、開発土木研究所研究員を経てクラークソン大学(アメリカ)に留学、2009年から新潟大学災害復興科学センターに准教授として勤務。現在同学災害・復興科学研究所准教授、研究推進機構研究教授。

※1 羽越水害

1967年8月26日から29日にかけて、新潟、山形、福島3県に大きな被害をもたらした豪雨災害。山形県では最上川水系の複数河川が氾濫し、14万ヘクタールを超える農地が浸水。

※2 常総水害

2015年9月に起きた関東・東北豪雨により鬼怒川で堤防決壊(1箇所)、溢水(7箇所)が起き、常総市のおよそ1/3、40平方キロの広範囲で浸水。2名が死亡した。ヘリコプターによる救助者は1,000人を超え、住宅被害は全半壊5,107棟、床上床下浸水3,220棟。

治水の来し方行く末・ 研究者の視点から

羽越水害から

2022年8月3日豪雨

昨年8月、新潟県北部で線状降水帯が発生し、村上市、関川村などで大雨となった。この地域はこの55年前に羽越水害^{※1}と呼ばれる豪雨災害に襲われて甚大な被害を受けた地域と重なる。134名の死者行方不明者を出した羽越水害以降、この地域ではさまざまな治水対策が行われてきており、その効果があったことは疑いがない。しかし当然ながら、雨の降り方は55年前と今回とは異なり、比較して被害が少なかったことのすべてが治水対策に帰するわけではない。また今回も被害がなかったわけではないことから、従来型の治水対策をどこまでやればよいかという問題提起も必要なのではないか。

表1 昨年8月の大雨で確認された荒川流域の治水事業の効果

大石ダム	256m ³ /sの洪水調節を実施。横川ダムと合わせて葛籠山でおよそ22cmの水位低下に貢献
横川ダム	255m ³ /sの洪水調節実施。同上
下楯江沢砂防堰堤群	上流で発生した土石流およそ6,000m ³ を捕捉
下土沢砂防堰堤	上流で発生した土石流およそ6,000m ³ を捕捉
明沢川第三号砂防堰堤	上流で発生した土石流およそ5万m ³ を捕捉
小倉沢下流砂防堰堤	上流で発生した土石流およそ300m ³ を捕捉
庄九郎の沢砂防堰堤	上流で発生した土石流およそ2,100m ³ を捕捉
石滝沢砂防堰堤	上流で発生した土石流およそ1,260m ³ を捕捉
穴淵砂防堰堤	上流で発生した土石流およそ450m ³ を捕捉
下流域の整備	樹木伐採・河道掘削により、村上市鳥屋で36cmの水位低下に貢献

【資料】北陸地方整備局河川部および飯豊山系砂防事務所の報道発表資料より作成

昨年の大雨の特徴を振り返りたい。観測地点の最大降水量だけを拾い出すと、羽越水害と類似しているように見えるが、今回は荒川流域のごく狭い範囲に偏って降ったというのが顕著な特徴だ。そしてもう一つ、今回はまず河口付近でかなりの雨が降り、雨雲が川筋を遡って山沿いまで雨を降らせたこと。山沿いで降った雨が川を下ってくる以前に、下流域が既に相当の増水をしていたために流れを阻害して上流域で水位上昇を招いた嫌な降り方で、鬼怒川が決壊した常総水害^{※2}がまさにこれだった。今回の洪水で水位が上昇した範囲は、荒川の河口から荒川に沿った15km程度だったが、もっと距離が長ければ坂町を始めとする下流域での被害は、もっと大きなものになっていた可能性がある。

図1 降水の空間分布と荒川流域の対応

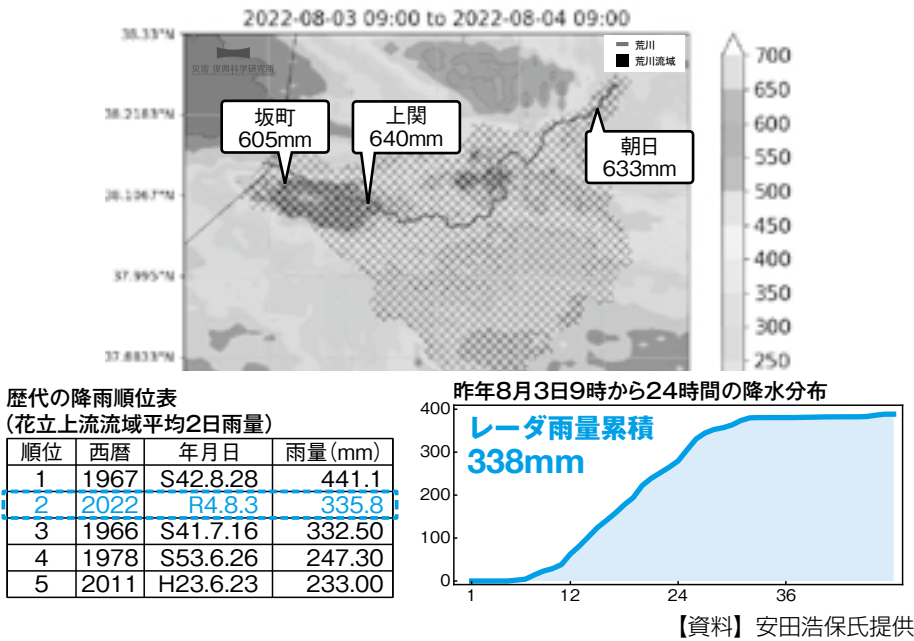
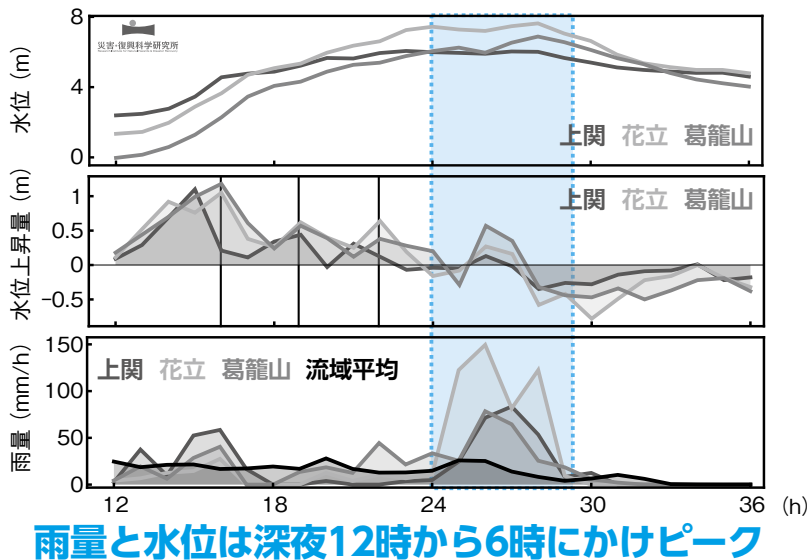


表2 羽越水害と令和4年8月の大雨

	雨の降り方と被害地域	被害の概況	新潟県内のおもな被害状況
昭和42 (1967)年 8月26~29日 (羽越水害)	胎内川上流域で特に顕著な雨。胎内川第一ダムで同期間748mmを観測	荒川、三面川、胎内川、加治川、阿賀野川流域で広範囲に浸水、山間部では地すべり、土石流が発生	死者・行方不明者145名/ 全半壊3,147棟/ 床上床下浸水61,488棟
令和4 (2022)年 8月3日からの大雨	荒川流域を覆うように線状降水帯が発生。村上市朝日で633mm/日を記録したほか、村上市高根、関川村上関等各地で観測史上最大雨量(羽越水害当時は観測機器未設置)となる	荒川葛籠山観測所(村上市)で氾濫危険水位まで2cmに迫り、支流の二級河川で氾濫、山間部複数箇所土石流が発生	重傷1名/ 全半壊31棟/ 床上床下浸水2,379棟

【資料】北陸地方整備局河川部および新潟県の発表、「あの日から50年～羽越水害の記録～」より作成

図2 局所的降水と河川水位の対応



さらに今回、河川水位が高くなったのが8月4日0時から6時であったことを見逃してはならない。夜間のこの時間帯、目視では河川の様子はわからず、避難しようにも身動きが取りづらい。坂町付近の浸水域もこの時間帯が最大だったことは、雨量データを地図上に展開して可視化し、確認している。夜間であっても意思決定ができるだけの河川監視体制を確立する必要がある。

千曲川が破堤した2019年の台風による水害でも、橋梁流失などの被害は未明に起きていた。大雨の際の河川監視は、これまで目視によって行われてきたが、破堤、浸水の起こり得るところへは何人たりとも近づくべきではない。

以前、当時の信濃川河川事務所所長から、夜になって信濃川の状況が見えなくなった時のことを聞いた。堤防に立つと、目の前には轟音を立てる暗闇が広がり、後ろを見れば街の灯り、すなわち市民の暮らしがある。河川の様子が見えないために計り知れない恐怖だったという。これに対して私は「夜でも監視できますよ」と答えた。

異分野融合が技術革新の可能性を拓く

無人で昼夜シームレスに監視するには、まず可視光線によるカメラでは駄目だし衛星では1日2回しか通過しないから論外。採用したのは^{※3}マイクロ波の反射により水面を捉える方法だ。このシステムの実証実験を現在実施している。マイクロ波レーダーは1台で数キロの範囲を観測できる。これは従来の問題を解決する画期的な技術であるだけでなく、設置によって得られるビッグデータは誰も見たことがない洪水時の河川の真の挙動を克明に記録し、河川工学における新たな知見をもたらすことも期待できる。

マイクロ波レーダーによる河川観測システムは、カメラのようにただ対象に向けて設置すれば映るというのではなく、水域とそれ以外を明確に識別できるよう、信号の送受信とその解析を経なければならない。従ってこれは、河川工学の知見だけでは実現できるものではなかった。

新潟大学では異分野融合研究推進のため、2016年から学内で研究者同士のマッチングを行ってきた。これを機に私は、工学部の村松正吾教授（信号処理理論）、理学部の早坂圭司教授（素粒子物理学）と出会うことができた。私には河川工学の課題があり、村松教授は解析するデータを必要としており、早坂教授は双方の橋渡しができた。互いに切実な問題意識を共有し、補い合えたのは幸いなことで、ここからマイクロ波レーダーを監視装置とし、河川工学の分野ではこれまで存在しなかった課題解決の方法を生み出した。

この他に、この異分野融合の研究体制により、洪水の危険性を助長する河川の^{※4}濡筋を真っ直ぐに是正する技術の開発をしている。河川は、放置すれば自然と濡筋が曲がり、絶えず変化する。河川の中に堆積する土砂が流れを妨げるために、定期的に土砂を取り除かなければならないし、また、湾曲部には大きな水圧がかかって川底や堤防に負担を掛け、洪水を誘発する原因にもなってきたことは言うまでもない。真っ直ぐに保つことができれば雨や雪解けによる増水が起きても、下流までスムーズに流すことができるし、メンテナンスコストも

※3 マイクロ波

GPSや電波望遠鏡などに用いられる、300MHzから300GHzの波長を持つ電波。水に照射するとエネルギーが吸収される性質を利用し、水域の特定に用いている。

※4 濡筋

河川のなかで、増水していない平時に水が流れているところ。

大幅に削減できる。

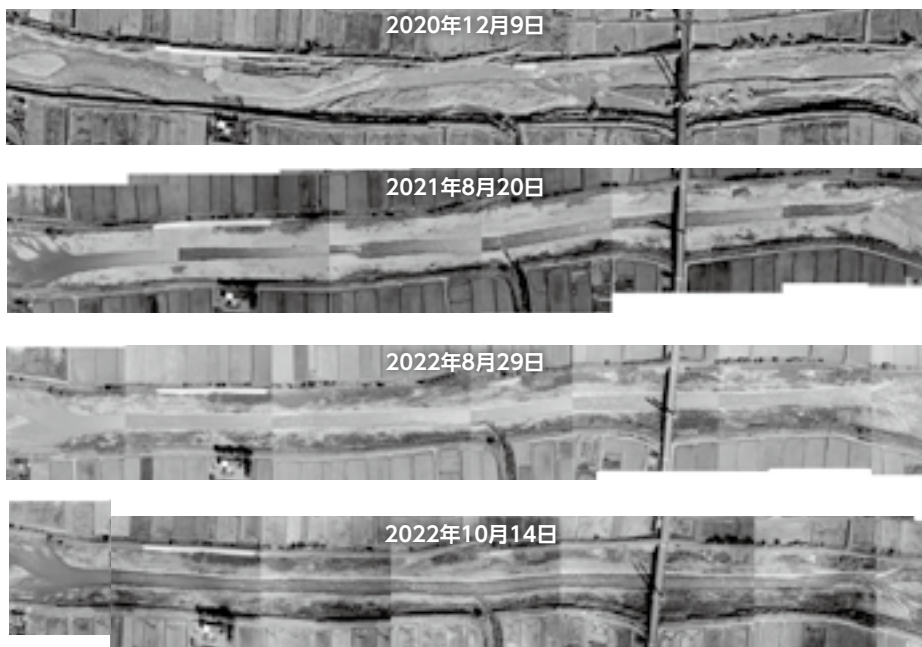
この発想はダイヤモンドから得たものだ。ダイヤモンドは、炭素が高温、高圧の一定条件を得ることで形作られる。このように同一条件のもとで必ず同じ形になることを、**自己組織化現象**^{※5}と言い、材料工学の世界では応用が進んでおり、強度を高めたり軽量化した材料が数多く開発され、自動車や航空機などに使用されている。自己組織化現象を川の流れに応用できると考えた。

2021年から能生川（糸魚川市）で実証実験を開始しており、この地点は、現在滲筋がほぼ直線になっているのが確認できる。このような滲筋を保っている河川は、世界でここしか存在しないと行ってよいだろう。これまであり得なかった環境が生まれたため、新たな弊害も予想はされるが、従来の治水とは発想を異にした方法論を提示することができた。今年中には成果を論文にまとめて発表する予定だ。

※5 自己組織化現象

複数の分子が自発的なふるまいをして秩序化すること。結晶構造やDNAの二重らせんなど多くの事例がある。一度秩序化すると容易に壊れない性質があり、さまざまな分野で開発に応用されている。

図3 自発的滲筋の安定性：能生川



【資料】安田浩保氏提供

日本の土木工学の 現実

10年ほど前から、日本の土木工学の研究力が弱まってきていると感じていた。先に述べた自己組織化現象を河川工学に応用しようという着想は、土木工学を根本から考え直してみようとした結果であり、異分野融合研究への参加もこの危機感が背景にあった。

研究力の低下を感じさせる事象としては、土木工学はドメスティックな学問領域ではあるが、日本の研究者が英語で論文を発表しても、海外の研究者がそれを引用してくれず、十分な注目が得られなくなってきたことがある。数多くいる日本国内の土木工学の研究者のうち、世界に挑戦する研究者全員の顔も研究内容も把握できるほどに少なくなっているのだ。これは河川工学のみならず

「地震大国」と言いながら地震工学も含めた話だ。

また、大学での土木工学の教育には最新の研究成果がほとんど反映されていない。極端に言えば、私が学生時代に習ったことがそのまま教えられている。社会に出てから必要に応じてリスクリングするのは当然として、おそらくリスクリングのために必要な基礎知識も授けられていない。かなりの深刻な状況だと思う。

日本の土木工学の研究力が1980年から2020年にかけて、世界的にどの水準に位置してきたかを調べたことがある。その結果、1990年頃まではその他の分野と同程度であったものの、その後は現在に至るまで13位ほどの順位に留まっている。G7+ aで低くても10位以内と予想していたが、だいたいG7×2 (≒14) という順位には、率直に言って驚かされた。

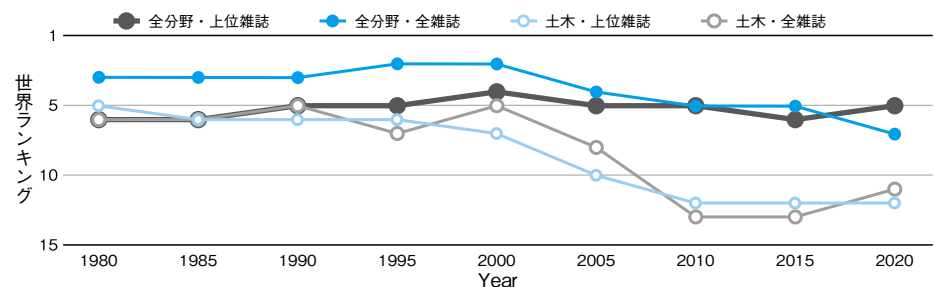
低下の原因として思い当たることは、この20年ほどの間で、他国では科学の変化速度が急激になっている一方で、日本国内では大学法人化による経営の失敗で研究者層が薄くなっていることがある。

先の集計で科学全般の研究者数と論文発表数も調べてみたところ、研究者数は中国、アメリカに次ぐ3位、論文発表数は5位であり、日本の経済力からみて順当なところに位置している。したがって、土木工学だけが13位という低位に甘んじている原因を、大学法人化だけのせいにはできない。また、人口が日本の2割程度のオランダなどは日本と対等かそれ以上の研究力を維持している実態も謙虚に受け止めなければならない。

先に延べた旧態依然とした大学カリキュラムもその一つだが、他の工学分野と異なり、土木工学の分野では企業との共同研究がほとんど実施されていない。土木工学に企業からの資金が集まっていないこともその他の工学分野と比べてこの傾向が極端である。このような劣勢のためか、土木工学の研究者の中には、国土交通省から高い評価が得られれば研究は成功と考える風潮があることも否めない。もちろん日本の土木事業、国土保全に貢献することは重要だが、国土交通省の評価のみを基準としてしまうことで、世界の潮流からはどんどん遅れてしまう。

図4 日本の土木工学の研究力

土木工学と全ての学問分野の国際学術誌に日本と2020年の上位14カ国が1980年から2020年までに発表した論文数をWeb of Scienceを用いて集計した。



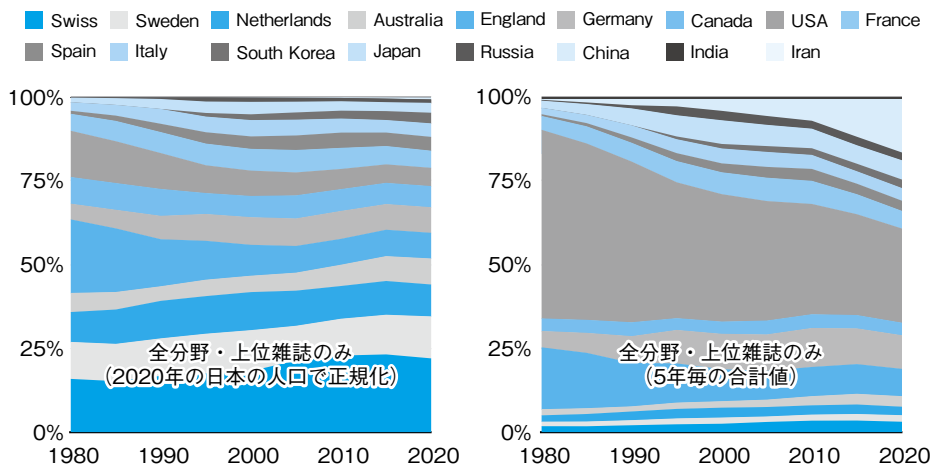
	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2015
Whole Top	53,052	63,472	77,165	90,083	101,999	119,640	127,122	135,705
Whole Whole	2,127,998	2,464,865	2,983,363	3,762,438	4,460,507	5,861,915	7,440,965	10,282,016
Civil Top	3,361	3,863	5,117	7,011	9,279	13,312	18,042	30,593
Civil Whole	19,369	22,057	29,285	37,068	48,839	71,643	112,815	201,869

各大学内の土木の地位保持のため回復は必須

【資料】安田浩保氏提供

図5 日本の人口で正規化した世界の研究力

全ての専門分野の上位の国際学術誌に世界の研究力に優れる16カ国が1980年から2020年までに発表した論文数をWeb of Scienceを用いて集計した。



研究力と人口・GDPとの相関は低い

【資料】安田浩保氏提供

表3 グラフに登場する国々の国力

	人口	GDP (百万USドル)	1人あたり GDP(USドル)
中国	14億4,850万人 (1)	19,911,593 (2)	12,561.69 (64)
アメリカ	3億3,480万人 (3)	25,346,805 (1)	69,227.11 (7)
オーストラリア	2,610万人 (54)	1,748,334 (13)	63,464.11 (10)
イギリス	6,850万人 (21)	3,376,003 (6)	47,328.78 (22)
カナダ	3,840万人 (38)	2,221,218 (8)	52,015.07 (16)
イタリア	6,030万人 (25)	2,058,330 (9)	35,472.80 (28)
フランス	6,560万人 (22)	2,936,702 (7)	45,187.77 (23)
ドイツ	8,390万人 (19)	4,256,540 (4)	51,237.64 (18)
スペイン	4,670万人 (31)	1,435,560 (15)	30,089.52 (34)
イラン	8,600万人 (17)	1,739,012 (14)	18,739.31 (50)
韓国	5,130万人 (29)	1,804,680 (12)	35,003.82 (29)
インド	14億660万人 (2)	3,534,743 (5)	2,279.51 (147)
オランダ	1,720万人 (70)	1,013,595 (19)	57,996.91 (12)
日本	1億2,560万人 (11)	4,912,147 (3)	39,301.07 (27)

人口、GDPは2022年、一人あたりGDPは2021年。()内は順位

コンピュータは今やあらゆる研究分野で欠かせない道具となり、最新の知見を生み出すのに大きく貢献している。なぜこれほど大きな貢献をするようになったかといえば、データを解析することで現実に起きていることを再現し、これを分析できるようになったからだ。これは先に述べた科学の変化速度が急激になってきた大きな理由でもある。

ところが残念なことに、日本の土木工学では前世代の使用法、つまりコン

※6 気象予測

数値モデルによる気象予測の試みは、コンピュータ実用化以前の20世紀前半から研究されてきた。1960年代にアメリカの気象学者エドワード・ノートン・ローレンツがコンピュータ上で気象モデルを動かしたところ、初期値のわずかな差によって結果が大きく異なる現象が起き、単純計算では正確な予測が不可能であることが明らかとなる。後にこれをバタフライ効果と呼ぶようになった。

コンピュータをいまだに計算機としてしか使っていない。流水量、川底の状態等が常に変化し絡み合っている河川において、予測モデルを立てて計算するという研究手法は、**気象予測**^{※6}が計算だけでは結果が得られないのと同様に、決して実際の状況を把握できない。つまり「現実」にアプローチできていないのだ。国内では、河川工学について言えば、もはやブレイクスルーの起きない「安定」した学問領域と研究者自身が考えているようにさえ見える。

洪水時の河川では、普段より水底が数mも一時的に低下することがある。この性質があるため、洪水時にも安全な護岸や橋脚などの設計では、まず洪水時の水底の挙動を把握し、その上で、構造物の基礎深度は水底の挙動に応じて設計することが望ましい。しかし、洪水時は濁水かつ高速な流れとなるため、水底の把握は非常に困難で、人類の誰も洪水時の水底の真の挙動は見たことがない。この無理難題に挑戦するのが研究者の思想的な姿であるが、洪水時の水底を把握するための方法論を探求してきただろうか。

水底の状態と流速の把握に関しては、滲筋の直線化のために必須であったため、異分野融合研究の初期に取り組み、すでに面で把握できるようになっている。合わせて水面の状態も把握できたことで、流速と水底との関係を評価する極めて画期的な手法を形にしつつある。

従来の治水は、その地域で災害が発生すると同程度の雨に耐えられるよう河川改修を行い、次に備えてきた。ダムと堤防は確かに有効だ。しかし、全国的にみると、次に備えるための予算が措置されるまでの間に再び災害に襲われるということが起きている。われわれ研究者は、何か一つでも克服し、貢献できたことがあっただろうか。目の前にある課題に対し、過去の常識に囚われることなく最適解と最適手段を選ぶことができているならば、もしかしたらもはや治水におけるすべての問題は解決されていたかもしれない。だが実際は、今もどこかで川は壊れている。

現在、治水は河川の流域全体のあらゆるリソースを活用する流域治水という考え方に移行している。ある場所で何ミリの雨が降ったら河川はどうなるのか、地域はどうなるのか、データを駆使して正確に再現することが求められる。これは、コンピュータを計算機として使っていないのは決して提示できず、洪水時の河川の真の姿を捉えたビッグデータを組み合わせて考える必要がある。

日本の土木工学研究と社会環境

1940～1960年代は全国的に水害が多く発生し、羽越水害もこの時期に起こっているが、日本において20世紀から21世紀初頭は、19世紀の100年間と比べると降雨量が少なかったことがわかっている。戦後復興とともに社会資本整備が進み、大水害は少なくなった。もちろん治水事業は一定の成果を生んだが、大水害が減ったのはそれだけが理由ではなく、幸いにもそもそも大雨が少なかったのだ。結果、実際以上に治水の成果が上がっているように見え、**バブル経済崩壊**^{※7}の頃から公共事業は過剰投資を疑われる風潮になっていった。

2009年に成立した民主党政権下で公共事業費の削減が進む中、東日本大震災

※7 バブル経済崩壊

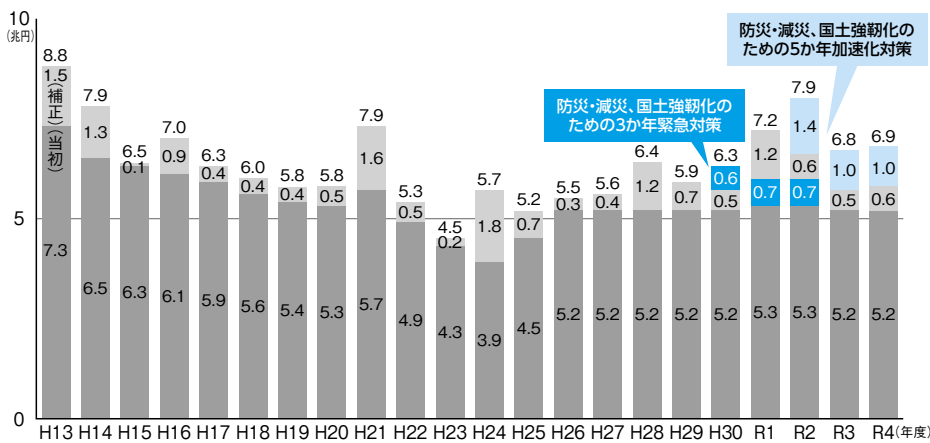
日本で1990年代初頭に起きた地価や株価の暴落。それ以前の80年代はバブル経済と呼ばれ、日経平均株価は1989年12月29日に38,957.44円を記録したのが日経平均史上の最高値。

など災害が多発し、結果的に民主党政権も転換されたが、「公共事業は悪」という感情は、当時多くの人々が共有していたのではないかと。そして実際に公共事業費は減り、民間企業の求人が激減したことで大学の志願者も減った。このことと土木工学の研究の停滞は無関係ではない。

同時にこの30年ほどは日本の経済成長が停滞しており、公共事業費の増額が難しい状況にある。研究力が国際的にここまで低下した状況下では、近い将来アウトソーシングが合理的であるという風潮になってしまうことが危惧される。土木は国土を保全するためのものであり、国の安全保障問題でもあるはずだ。これを海外に委ねるといのはかなり危険なことで、私が研究力低下を危惧するのは、土木技術を海外に依存する近未来を恐れるがゆえだ。

そして現代と近い将来、日本では前世紀と比較して大雨の頻度が2倍程度になり、もちろん地域差があるものの雨量は10%から20%増え、河川に流入する水量も同程度増加すると予測されている。今こそ土木工学のブレイクスルーが求められている。

図6 公共事業関係費（国土交通省関係）の推移



計数は、それぞれ四捨五入によっているので、端数において合計とは一致しないものがある。

【資料】国土交通省「公共事業関係費（国土交通省関係）の推移」

土木工学を再び強くするために

先に述べてきたように、土木工学を従来の研究の延長線上ではなく、科学の根本から見直すこと、加えて異分野との研究を進めることは、土木工学にブレイクスルーを起こす手段として非常に有効だ。そして論文が河川工学ではなく理学や数学の論文誌に掲載されたらどうだろう。ドメスティックな土木ではなく、より普遍的な理学の分野で世界に認められたら、日本の土木研究の可能性は広がっていくと思う。20世紀以前は、土木工学が数学や物理学に影響を及ぼすことが多々あった。21世紀においても普遍的な価値の高い研究をめざすべきだ。

環境づくりとしては、研究資金が集まること。幸い、現代はどのような分野、どのような国であっても、資金さえあれば一定の成果を生み出せるようになっている。国土保全の観点から政策として一定期間土木工学に資金が集まるようにできれば、日本の競争力を上げていくことも難しくはないだろう。経済成長

が停滞しているといっても、いまだ世界第3位のGDPと1億人を超える人口を当面は維持できる国だ。国全体で土木工学を復活させることに合意が得られさえすれば成果に関しては悲観していない。

資金を集めるためには企業との共同研究も有効な手段だが、ここには課題がある。民間でも研究機関を有している企業は少なくないが、ここで研究されているのは施工に関することである。一方、大学で主に研究されているのは計画。施工では論文が書きにくいためにほとんど行われていない。従って土木の分野では民間企業との共同研究が、ほぼ見当たらない。双方にメリットが見いだせるようにするには、現状のままでは難しいだろう。

大学教育においては、カリキュラムへ時代の潮流を反映し、新しい知見をどんどん取り込んでいくこと。**Z世代**^{*8}は、情報を扱うことに関しては上の世代より優秀だ。若者は長時間労働を避けたがるというのも上の世代の思い込みで、課題と、それを解決することの社会的意義に納得すれば、彼らは休日を返上しなくても自発的に研究に励む。要するに、意義がわからず、成果が見込めないことに費やす時間と労力を無駄と考えているわけで、これは至極まっとうな考え方だ。大人こそ自分が仕事に費やしている時間が無駄であるかどうか、疑ってみるべきではないか。

彼らの研究が停滞するとしたら、それは指導者が、意義のある明確な課題を与えられていないということであり、むしろ40代、50代の研究者がリスクリングをしていかななくてはならない。

以上は研究現場における解決すべき喫緊の課題だが、今度は違った目線で述べる。

自国の技術だけで自動車を製造できる国は、日本、ドイツ、イタリアだけだと言われ、今ここに韓国が加わろうとしている。この中でイタリアは、駅のキオスクに複数の科学雑誌が置かれ、科学者ではない市井の人々が科学の新発見を話題にするそうだ。科学技術に対する関心、親近感、敬意が国民に広く共有されているということは非常にうらやましい。

日本はイタリアと同様に技術立国、中小企業が技術を支える国であるが、駅のキオスクで科学雑誌を目にすることはなく、家族や友人との日常の話題の中で科学ニュースが上ることはかなり稀だ。「技術立国」と言いながら、誰が、どんな環境で、どのようにそれを支えているか、想像してみたことがあるだろうか。

日本では21世紀に入ってから雨の降り方が変わり、これに応じて災害も多く発生している。その理由は一般的には、二酸化炭素の増加による地球温暖化であり、これによって各地で気候変動が起こっているためと説明されている。果たしてそうだろうか。

温暖化の問題を巡っては、二酸化炭素排出制限を推進する立場と経済活動を優先する立場に分かれてさまざまな対立も起こっており、これに与するものではないことは先に断っておく。人間の社会活動によって確かに大気中の二酸化炭素濃度は上昇し、1750年以前の平均値からおよそ1.5倍に増えている。とはいえ現在、地球の大気中の二酸化炭素量は**1/2500**^{*9}でしかない。古代気象は

※8 Z世代

1990年代後半から2010年代始めに生まれ、幼い頃からインターネット環境があり、スマートフォンが利用でき、SNSも存在していた世代。生まれつきインターネット環境があったという意味で「インターネットネイティブ」とも呼ばれる。

※9 1/2500

大気中の二酸化炭素濃度は2021年の世界平均で415.7ppm、前年より2.5ppm増加した。大気中の分子100万個の中に415.7個の二酸化炭素分子が含まれているという意味で、工業化が始まったとされる1750年からは49%の増加。

かなり明らかにされてきており、二酸化炭素量が現代の数十倍もあった時代も経てきたことが明らかになっている。そしてその時代に極端な温暖化、多量の雨が降ったわけではないこともわかっている。気温は常に、上昇すれば次は低下してきた。

二酸化炭素濃度だけが気象を左右するわけではなく、地軸のぶれも過去には起きており、今後起こらないとは考えづらい。地球の気象にはさまざまな要素が絡み、温暖化防止の手段として二酸化炭素削減だけに注目するのは正しい姿勢とは言えない。現在の日本は大雨が起りやすい状態にあるが、これがすべて二酸化炭素濃度の上昇による温暖化が原因とは言えないし、温暖化によって逆に雨が少なくなることも起こりうるのが気象だ。

こうしたことは、少し調べれば誰でも導き出すことができる。インターネットの普及で、誰もがさまざまな情報に低コストでアクセスできるようになった。ところが、自分で調べ、考えることよりも、周囲でいわれていることを盲信する風潮が、インターネットの普及以前よりも高まっているように思えるのは、不思議なことだ。土木工学に限らず、その研究と実務のどちらの成否は、対象を俯瞰的に把握することから始まるべきで、常日頃から目先の情報に翻弄されず、俯瞰的に情報や対象を理解する意識が重要だ。

自ら情報を集め、それをもとに自分で考えるという姿勢を習慣化することは、あらゆる研究分野にとって、日本の社会にとって、またその個人がより良い人生を送っていくための重要なスキルである。日本は他国と比べたら教育制度は整っており、半数は大学へ進学する。何か一つのスイッチを押せば皆にこのスキルが身につくというものではないが、私に関わることのできる教育の場においては、これを習慣化できるように、学生たちに繰り返し話をしている。

インフラ事業と研究の 現在地

「コンクリートから人へ」をキャッチフレーズに、インフラ整備が半ば敵視されてから10年余り。この間、東日本大震災を始めとする地震、常総水害などの大水害が全国を襲い、2022年度の雪害も記憶に新しい。社会基盤整備、土木研究の現在はどうなっているか。北陸三県の事業予算と土木工学研究から考察する。

【北陸地域 国の事業予算】

国のインフラ整備投資額は、この20年ほどで見ると2001年の8.8兆円(国土交通省分)が最大で、リーマンショックを受けた景気対策(2009年)を除けば右肩下がり続けた。そして民主党政権

だった2011年の4.5兆円(同)を底に上昇。しかし近年はまた10年前の規模まで低下している。

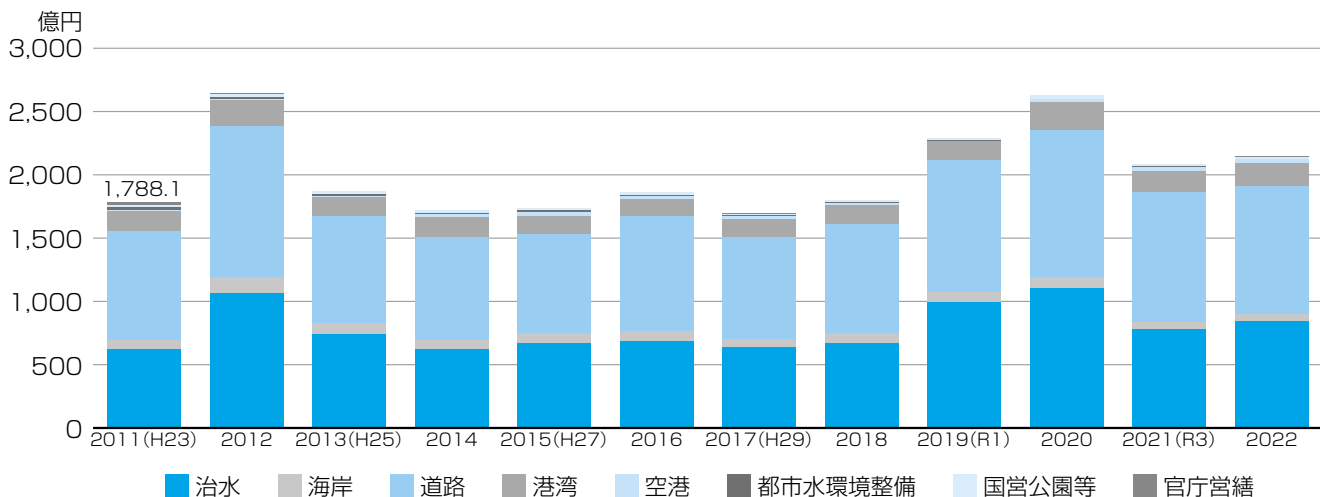
2011年以降の北陸地方整備局の直轄事業予算の推移を見ると、傾向は少々異なる。

2012年は当初予算では前年並みだったが、12月に政権交代が起こり、1月に閣議決定された「日本経済再生に向けた緊急経済対策」に基づいて、北陸地方整備局には2,757億円の補正予算が配分された。これは前年の投資額以上の額で、前年比47%増(同時期国交省全体では26%増)のジャンプアップとなった。この時の補正予算では河川堤防の耐震化や災害監視体制の強化をはじめ、多岐にわたる事業が行われている。

ところが大幅増はこの年だけで、翌2013年は2011年(1,788億1千万円)以下の1,653億8千万円となり、その後6年横ばいの状態が続いた。2014年から「国土強靱化アクションプラン」が策定されたが、北陸地域の直轄事業に顕れてくるのは2019年からとなる。大河津分水路の令和の大改修は、前年72億円だった事業予算が90億円を超えた。

ところが東京オリンピック開催年、コロナ禍の2021年は、当初予算は前年並みだったものの、補正予算が大幅減だったために前年比20%のマイナスとなり、2022年度も同様の水準となっている。

図1 北陸地方整備局事業予算(直轄)の推移



【資料】北陸地方整備局ホームページから作成。ゼロ国債を含み災害復旧を除いてグラフ化

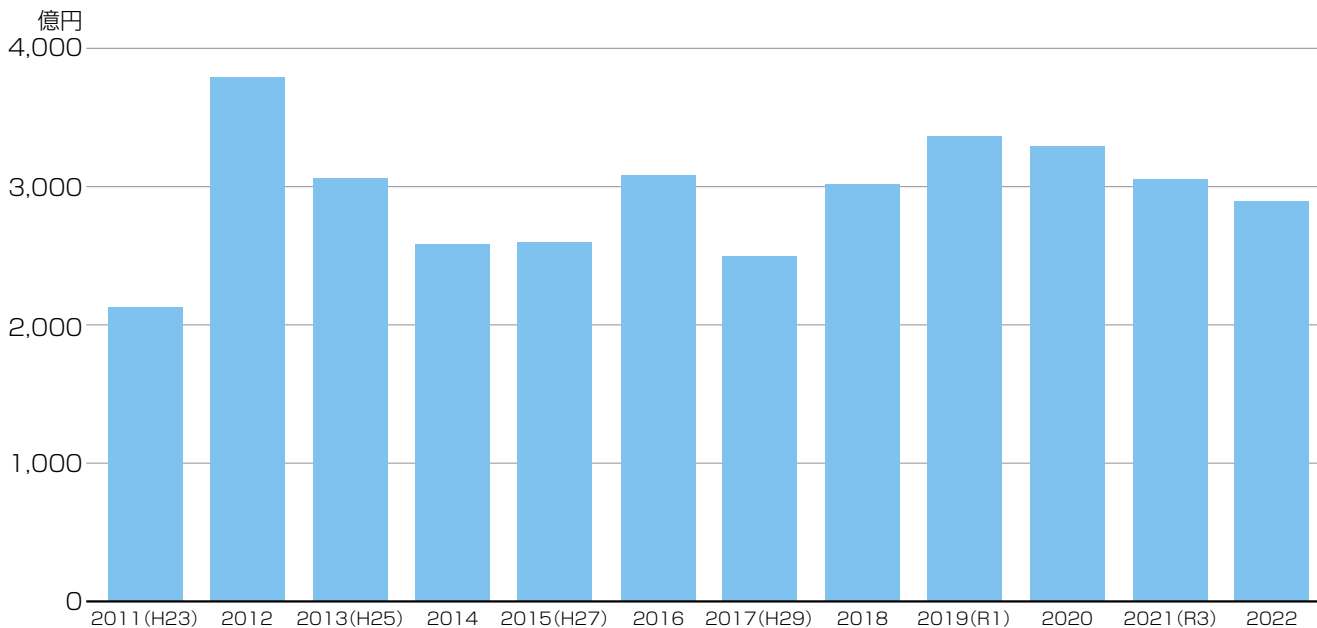
一方、補助事業の方は近年では2011年(2,128億6千万円)が底で、これより下がったことはない。2012年度(3,789億6千万円)は前年度比78%増という伸びで、直轄事業も同様だが近年では2012年が最高額となっている。

政権交代後、安倍晋三首相は、

緊急経済対策として取りまとめた補正予算に関して「これまでの延長線上にある対応では、デフレや円高から抜け出すことはできません。だからこそ、私は、これまでとは次元の違う大胆な政策パッケージを提示します。断固たる決意を持って、強い経済を取り戻し

ていこうではありませんか……復興・防災対策、成長による富の創出、暮らしの安心・地域活性化という三つを重点分野として、大胆な予算措置を講じます」(2013年1月28日衆議院本会議)と述べていたが、北陸地域に関して言えば、続くことはなかった。

図2 北陸地方整備局事業予算(補助)の推移



【資料】北陸地方整備局ホームページから作成

北陸三県の土木関連支出

次いで県のインフラ整備事業を見ていく。グラフは石川、富山、新潟3県の一般会計歳出総額と、そのうち土木関係費の割合を示したものだ。国のインフラ投資と比較すると土木関連費の凹凸が少ないうちに見えるが、それはグラフの幅によるもので、石川県では最低だった2015年度(625億円)から最高の2013年度(998億円)では59%、富山県で最低の2015年度(596億円)から最高の2010年度(1,059億円)は77%も開きがある。

富山県で最高となった2010年度は北陸新幹線整備の地元負担分が含まれているため、石川県の2013年度は北陸新幹線金沢駅開業に向けた整備費用が盛り込まれているためである。両県とも北陸新幹線開業に向けた整備が一段落したためだ。

一方新潟県は、最大でも21%の開きで平準化されている。この10年余の間大きなプロジェクトがなかったとも言える。同県は2014年度の歳出額が突出して多くなっているが、この年度に中越大地震復興基金償還金3,000億円の収入があったことによる。

ほぼ全て公債費に充てているため、外へは出ておらず、これを除けば歳出額は平年並みである。

3県とも2020年度から歳出額が増加傾向にあるのは、2019年10月に地方消費税率の引き上げが行われたことによる増収増、新型コロナ対策により国庫支出金が入ってきた歳入増加がある。ただし新型コロナ対策で出ていく分も大きく、石川県ではこの間「過去最大規模となる財政調整基金の取り崩し」を行っており、富山県、新潟県では土木関連支出を減らしている。

図3 石川県の歳出総額と土木関連費

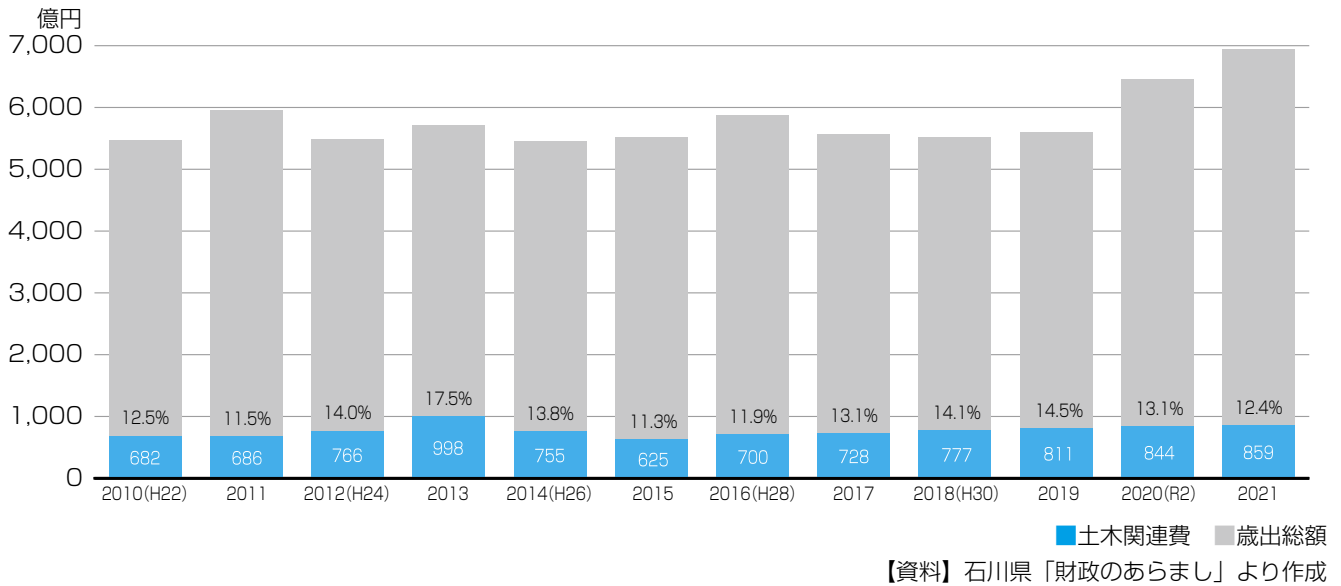


図4 富山県の歳出総額と土木関連費

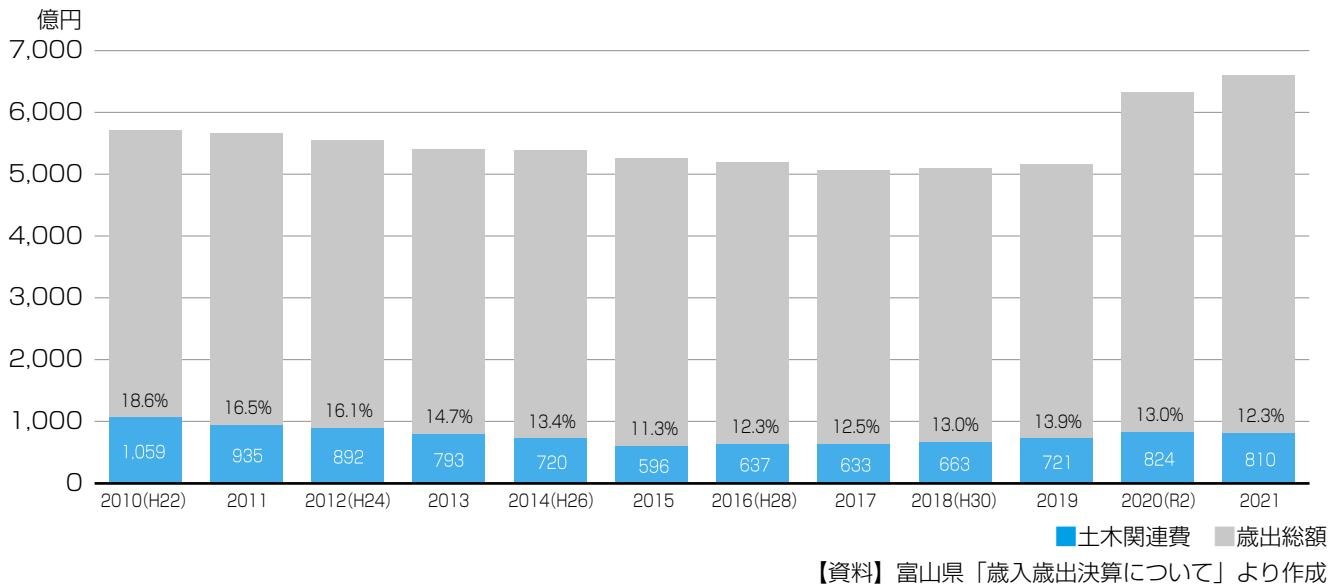
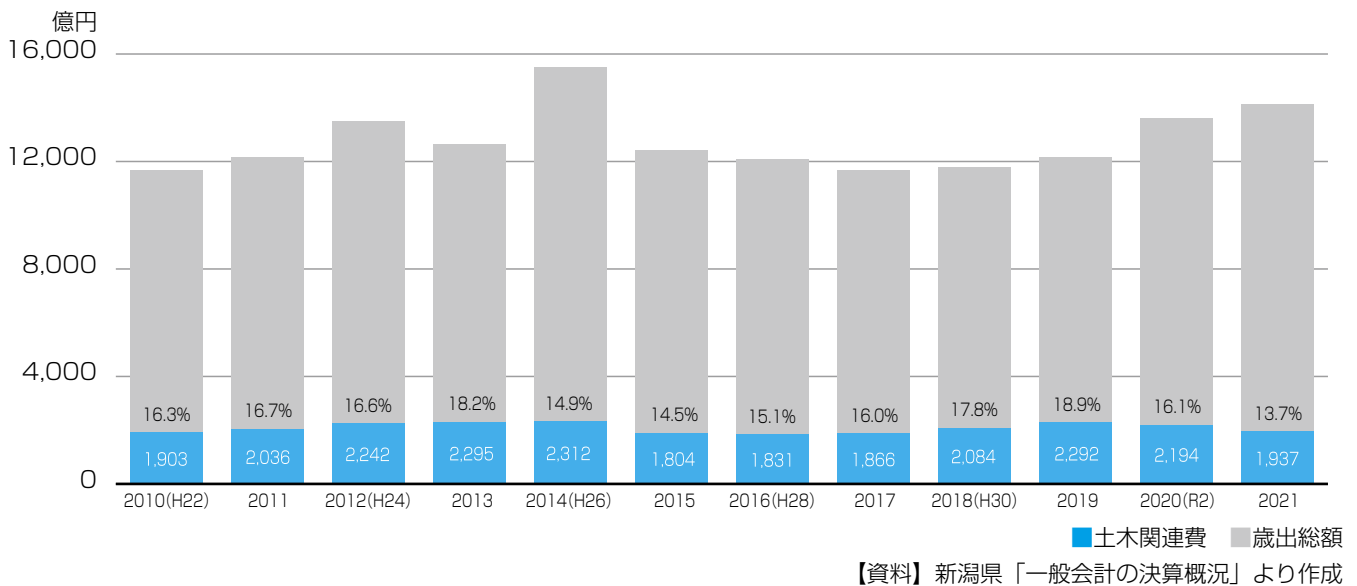


図5 新潟県の歳出総額と土木関連費



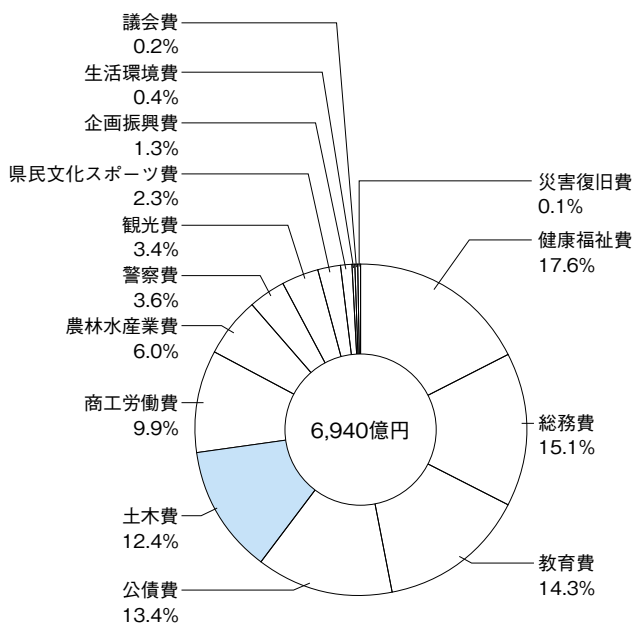
2021年度の歳出で、割合が多い方から並べたのが以下の円グラフだ。3県とも項目が異なるため比較は難しいが、土木関連支出は石川県では5番目、富山県では3番目で4番目の商工費とほぼ同額、新潟県は4番目に来ている。新潟県で最大のボリュームを持つ補助費は各種補助金等で、この時

はコロナ禍により増大していた。制度融資等にかかる金融的経費(11.4%)も同様である。

新潟県は公債費の比率が20%におよんでいる。主要財政指標は石川、富山両県と比べるとかなり悪く、実質公債費率は北海道に次いで全国ワースト2、将来負担率は兵庫、北海道に次ぐワースト

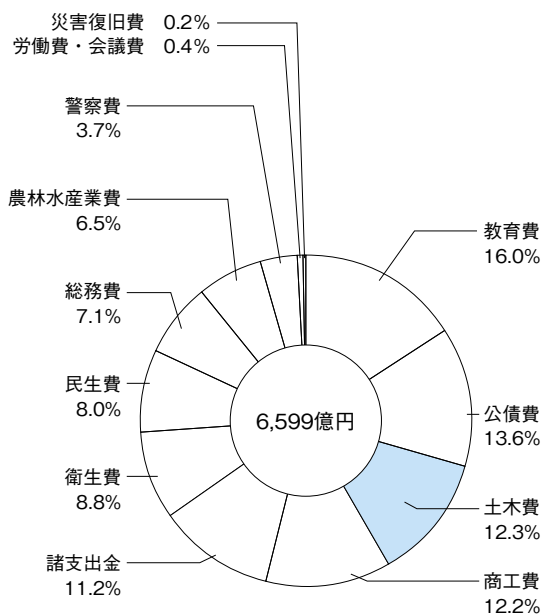
3(いずれも2021年度)となっている。土木関連支出がほぼ平準化しているのは、大規模プロジェクトがなかったことを理由に挙げたが、その背景には財政難があり、当面この状態が続くだろう。ここ数年減らしてはいるものの、現在の県債残高は1兆7,230億円で歳入の1年分より多い。

図6 石川県2021年度の歳出割合



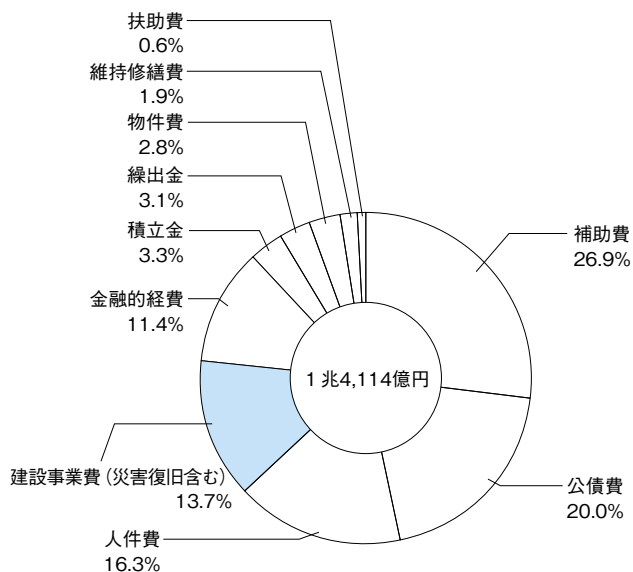
【資料】石川県「財政のあらまし」より作成

図7 富山県2021年度の歳出割合



【資料】富山県「歳入歳出決算について」より作成

図8 新潟県2021年度の歳出割合



【資料】新潟県「一般会計の決算概況」より作成

【土木工学研究の現在】

国立大学が法人化された2004年度以降、90法人(86大学と大学共同利用機関4法人)は、運営費交付金を原資として、学生納付金と、研究継続のために競争的資金(応募者の提案を評価して課題が採択される資金)を獲得することで経営が行われている。2004年には1兆1,654億円あった運営費交付金は、2021年

度にはおよそ1,000億円減少して1兆790億円となった。

一方、90法人の運営には年間およそ2兆円かかっており、競争的資金の獲得は大学経営に欠かせないものとなっている。運営費に占める割合は2019年実績ではおよそ23%(4,623億円)。2004年(1,926億円、11%)と比べると、運営交付金の減少分以上の増加をしており、大学・研究存続の重要な原資になっている。

その競争的研究資金はどこから出ているか。主に各省庁の予算に組み込まれて配分されている。各省庁が持つ大学等への競争的研究資金は、昨年1年間で6,471億円。突出して多いのは科学研究費助成事業(科研費)を持つ文部科学省で、次いで多岐にわたる分野で助成を行う経済産業省。国土交通省分はこれと比べて3桁少ない。

表1 2022年度各省庁の競争的研究費(百万円)

		事業件数	2022年度当初予算額
内閣府	ワクチン・新規モダニティ研究開発事業等	3	189
総務省	Beyond 5G研究開発促進事業等	7	28,937
文部科学省	科学研究費助成事業(科研費)、次世代がん医療創生研究事業等	26	370,710
厚生労働省	厚生労働科学研究費補助金等	3	52,969
農林水産省	農林水産分野の先端技術展開事業等	10	5,428
経済産業省	製油所のグリーン化研究開発事業、研究開発型スタートアップ支援事業等	85	173,201
国土交通省	建設技術研究開発助成制度、交通運輸技術開発推進制度	2	310
環境省	環境研究総合推進費、放射線安全規制研究戦略的推進事業費	2	5,384
防衛省	安全保障技術研究推進制度	1	9,978

【資料】内閣府 競争的研究費制度より作成

科研費は日本学術振興会によって運営され、毎年およそ10万件の応募があり、全国の研究者によって審査されている。2022年度の新規採択26,435件、継続分を含めると83,444件、助成額2,212億円を持つ。

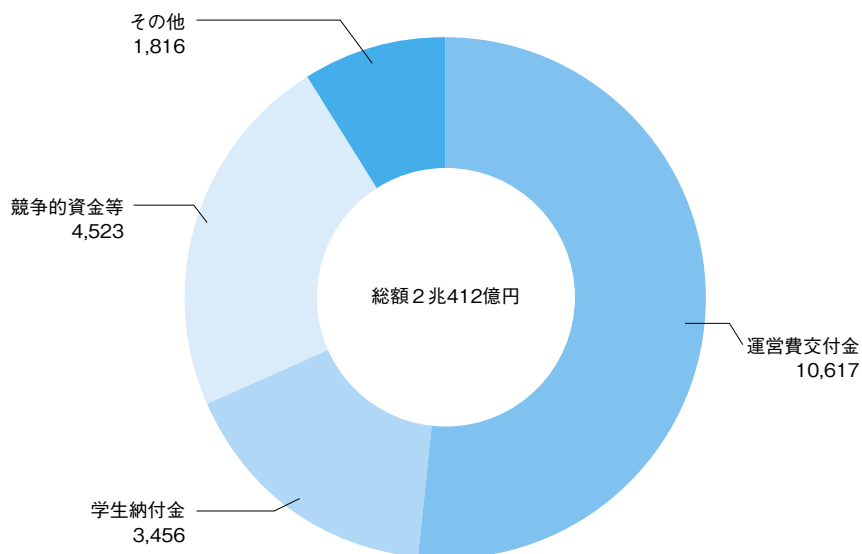
2022年度新規採択の研究者所属機関の1位は東京大学(1,298件)、次いで京都大学(990件)だが、北陸地域の大学では金沢大学(303件)が15位、

新潟大学(281件)が18位、富山大学(153件)が30位に入っている。

このうち、土木工学、建築、防災に関する区分(大区分C-土木工学およびその関連分野/建築学およびその関連分野/社会システム工学、安全工学、防災工学およびその関連分野)の新規採択の研究は、708件、19億3,897万円。研究費ベースでは科研費全体の7.4%でしかない。

以下は、北陸地域の大学等で本年度に科研費が交付されている土木分野の研究件数である。上記大区分Cのみ抽出しているため、一般的な土木工学分野とは必ずしも一致しないため、傾向として把握されたい。同年新潟大学の医歯学分野だけで採択数は200前後。県予算に占める土木予算の割合や災害の大きさと比べると、少なすぎる感は否めない。

図9 国立大学等90法人全体の2019年の収益内訳（単位億円）



【資料】 国立大学協会「国立大学法人基礎資料集」2022年3月31日より作成

表2 北陸3県で科研費を取得している土木分野の研究数（2023年度）

	土木環境システム	地盤工学	構造工学および地震工学	防災工学	建築計画および都市計画	土木計画学および交通工学	水工学	土木材料・施工および建設マネジメント	安全工学	建築構造および材料	建築環境および建築設備	計
金沢大学	1	1	1	2	1	3	1	1				11
金沢工業大学					2			1		1		4
石川工業高等専門学校					1	1		1				3
富山大学	1				1	1						3
富山高等専門学校	2			2					1			5
富山県立大学	3							1				4
新潟大学			1	2	4			1	1	2		11
長岡技術科学大学	4	2	1	1	1	1	1	2	2			15
新潟県立大学												0
長岡工業高等専門学校	2		1					1				4
開志専門職大学					1							1
計												61

【資料】 科学研究費助成事業データベースより作成

科研費を含む競争的研究費は、審査を経るため成長が見込まれる先端分野は注目されやすく、研究者の過去の論文の評価なども考慮される。日本の土木研究論文が世界の著名論文誌に掲載されなくなっているという安田准教授の調査は、土木研究で競争的研究

費を得ることが難しくなっていることも示しており、それは同時に、大学にとって土木が収入を呼び込まない研究分野になりつつあるということでもある。

多発する災害、インフラの重要性、そして毎年の土木関連事業費等に鑑みた時、土木研究とこれに

注がれる競争的研究費がこのままで良いのか。北陸地域は加えて雪害、コンクリートの塩害を抱えている。産官学共同で研究と研究費のあり方を模索すべき時期に来ている。

編集後記

失敗しないためには何もしないのが良いが、それでは前進や進化はできない。生物が誕生して以来、食べられるものと食べられないものの選別は、失敗を繰り返して知恵としてDNAに刻み込まれ今に至っているのではないかと考えられる。

災害が多いと言われる我が国でも、過去の災害を教訓に様々な対策が取られてきた結果、一定の安全が確保されている。

新型コロナウイルスもこの約3年の間に変異しつつ猛威をふるってきた。生き残るための進化と考えられるが、逆に進化しないと生き残れないということだ。

シーラカンスのように太古から進化せずに絶滅しない種も珍しいが、いわゆる完全形に近かったためなのかもしれない。防災に完成は無く、対策も予算との戦いもあり、満足のいく形にはなかなか至らない。近年の異常気象によりむしろ対策のハードルは上がっているようにも思える。

本号では、失敗を糧とした有効な対策と異分野連携による新たな技術進化について、専門家にインタビューを行いとりまとめた。

「失敗学」提唱者の畑村洋太郎氏からは、多種多様な失敗に学んで未来を創造する、優等生選抜文化から転換し、本質を考えるタイプの人材が必要、それに合わせて社会のしくみも変える必要がある、という視点でお話を伺った。

新潟大学の安田浩保氏からは、羽越水害と令和4年8月豪雨、異分野融合が技術革新の可能性を拓く、日本の土木工学の現実・研究と社会環境、土木工学を再び強くするために、についてお話を伺った。

いよいよ新型コロナウイルス感染症（COVID-19）も、感染症法上の位置づけを現在の2類相当から5類に変更される。だからと言ってウイルスが消滅したわけではない。災害が少ないから対策しなくてよいということでもない。すこやかな生活や偏らず調和がとれている経済活動を支えるためには、堅実な社会資本整備が欠かせないのはい言うまでもない。

（北陸の視座・編集事務局）

北陸の視座 vol.37

●発行日 令和5年5月20日

●発行 一般社団法人 北陸地域づくり協会

〒950-0197 新潟県新潟市江南区亀田工業団地二丁目3番4号

TEL 025-381-1160

FAX 025-383-1205

<http://www.hokurikutei.or.jp/>

V
O
L
37

北陸の
視座

