様　式　Ｃ－１９、Ｆ－１９－１、Ｚ－１９　（共通）

科学研究費助成事業　　研究成果報告書

令和　元 年　 ６ 月 １１ 日現在

機関番号：３２６１９
研究種目：基盤研究(B)（一般）
研究期間：2016～2018
課題番号：１６Ｈ０４４３１

研究課題名（和文）社会基盤計画の遂行におけるレジリエンス能力の解明

研究課題名（英文）RESILIENCE SKILLS FOR CIVIL ENGINEERS WHO ENGAGE IN INFRASTRUCTURE PLANNING

研究代表者
岩倉　成志（SEIJI, IWAKURA）

芝浦工業大学・工学部・教授

研究者番号：２０２２３３７３

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費）　　17,650,000円

研究成果の概要（和文）：わが国は財政制約から新規のインフラ投資が困難な状況の中で，従来に増して複雑で対応が難しい社会基盤計画の時代を迎えている．プロジェクトの減少や長期化が起きており，若手技術者のプロジェクト実現経験の減少は，大きな負のスパイラルを描いて，技術力を低下させていく可能性が高い．困難な状況に上手に適応し，それを遂行するレジリエンス能力を備えた若手人材を多く輩出することが重要かつ必須と考える．本稿では困難なプロジェクトを乗り越えてきた7名の先人を題材に，幼少期からのオーラルヒストリーを得て，土木技術者に必要なレジリエンス能力と能力形成過程を考察した．

研究成果の学術的意義や社会的意義
　困難なプロジェクトを成し遂げた土木技術者のオーラルヒストリー研究を行うきっかけは，この数年のいくつかのプロジェクトが急速に足踏みし始めたことだった．財源的な問題や整備制度の不適合，費用便益分析結果が思わしくないという問題など，右肩下がりの時代で，建設費が高額なプロジェクトに世論や株主に対峙しなければならない土木技術者が委縮する気持ちも想像できるが，国際都市間競争が苛烈になり，地球温暖化問題を抱え，大規模な自然災害が頻発する現代だからこそ，イノベーティブで，レジリエントな人材が希求される．型にはまらない発想で，スピード感をもって行動し，失敗して前進する土木技術者を数多く育てるための研究である．

研究成果の概要（英文）：Under the severe financial conditions, Japanese infrastructure planning is definitely facing some complex and difficult situations. Resilience is defined by psychologists as successful adaptation to adversity, including successful recovery from adverse life events and sustainability in relation to challenges. It is important to produce a lot of human resources with resilience skills for difficult works from infrastructure planning to implementation. However, declining resilience skills of civil engineers will have become obvious in recent years. This paper discusses the resilience skills and capacity building process needed for the young civil engineer using oral history of six pioneers who have overcome the project difficulties and led many of them to success.

研究分野：交通計画

キーワード：レジリエンス　人材育成　土木技術者　社会基盤計画　オーラルヒストリー　ライフストーリー

１．研究開始当初の背景

わが国は国・自治体の財政上も交通企業の経営上も新規のインフラ投資が困難な状況で，従来に増して複雑で対応が難しく，質的な転換が求められる社会基盤計画の時代を迎えている．公共事業予算の縮小とともに，説明責任の拡大による権限縮小も加わって，構想や計画そのものが減少し，プロジェクトの減少や長期化が起きている．こうした状況は，計画の現場で，構想や計画策定への技術者の参画経験を減少させ，中長期案件の意思決定の引き延ばしや，組織コントロールの難しさが伴う幅広い議論への消極的な姿勢につながっている．プロジェクト実現経験の減少は，大きな負のスパイラルを描いて，構想力や技術力を低下させていく．

多くの土木プロジェクトは予算規模が大きいため，財政制約の影響を受けやすく，また多くのステークホルダーを有するため，議会での合意も難渋する．障壁が多くかつ高いため，心が折れる機会も多いと考える．だからこそ，折れた心を回復させて，たくましく再びチャレンジする力が大事である．七転び八起きである．レジリエンス能力とは，困難な状況に上手に適応し，それを遂行する能力を指す．これからの日本には，このレジリエンス能力を備えた人材を多く輩出することが重要かつ必須と考える．

２．研究の目的

本研究は，土木計画の先駆者のライフストーリーをデプスインタビューによって収集し，困難なプロジェクトを打開した先駆者たちが，どのような経験を経て，どのような発想・努力を行ってきたのかを分析し，レジリエンス能力が形成される過程を解明することを目的とする．次の 3 点を明らかにする．(1)どのようなレジリエンス能力を発揮して難プロジェクトを成功に導いたか，(2)そのレジリエンス能力をどのようにして習得したか，（3）どのようなレジリエンス能力要素が難局を乗り越えるのに有効かを統計的に証明する．

３．研究の方法

困難なプロジェクトを乗り越えてきた 7 名の先人を題材に，幼少期からのオーラルヒストリーを得て，土木技術者に必要なレジリエンス能力と能力形成過程を考察する．インタビュー対象者は，第三次全国総合開発計画に従事した今野修平氏，高規格道路網計画を策定した藤井治芳氏，景観工学分野を創設した中村良夫氏，国鉄五方面作戦の策定に従事した山本卓朗氏，国土計画や数多くの交通計画を策定した森地茂氏，建設省審議官として都市計画制度を構築してきた矢島隆氏，東京都都市整備局長として都市計画を先導した只腰憲久氏である．

４．研究成果

（１）レジリエンスの既存研究

心理学分野では 1970 年代からレジリエンス能力の研究が進められてきた. これまで蓄積された研究成果は，戦争や虐待，貧困，自然災害などの深刻な外傷体験を受けたにもかかわらず，PTSD のような外傷性精神疾患を発症しない人の要因解明が大半である．しかし近年は受験や失業などへのストレスに対するレジリエンスなど研究範囲の拡大が進んでいる．

ペンシルバニア大学の Martin Seligman 教授が代表を務めるポジティブ心理学センター[6]では，レジリエンス能力の研究を先導し，Karen Reivich や Angela Duckworth といった著名な心理学者を輩出している．長年の研究に基づく彼らのレジリエンス能力の 6 つの要素は，

a)Self-Awareness（気づきの力）自分の感情や思考，行動の状態に注意を払って正しく認識する能力を指す．

b)Self-Regulation（自己コントロール）プレッシャーのもとで落ち着きを保つ能力で，感情や注意力，行動をコントロールする能力を指す．

c)Mental Agility（思考の機敏さ）複数の視点で状況を把握し，問題の原因を正確に見極められる．創造的かつ柔軟に考えることができる能力を指す．

d)Strength of Character（強みを活かす）正面から取り組み，挑戦し，自分の価値に合った人生を創り出すために, 自分の強みを活かす能力を指す. この Strength of Character には, Peterson,C. and Seligman,M[7] [8]が 24 種類の要素を示している．知恵と知識（独創性，好奇心や向学心，批判的思考，大局観など），勇気（忍耐力，勤勉さ，誠実さ，熱意など），人間性（親切さ，寛大さなど），正義（社会的責任，公平さなど），節制（謙虚さ，思慮深さ，自己管理），超越性（自然や科学の真価を認める，感謝する，未来志向，ユーモア，信念）などである．

e)Connection（他者との関係性）他者の心理的・感情的状態を示す手がかりをうまく読み取ることができる．Reaching out という他者に働きかける能力や，強力で信頼できる関係を構築し，それを維持する能力を指す．

f)Optimism（現実的楽観主義）将来起きるであろう逆境に対処する能力が自分にあると信じる自己効力感を指す．

（２）先人７名のライフストーリーデータの構築

第三次全国総合開発計画に従事した今野修平氏，高規格道路網計画を策定した藤井治芳氏，景観工学分野を創設した中村良夫氏，国鉄五方面作戦の策定に従事した山本卓朗氏，国土計画や数多くの交通計画を策定した森地茂氏，建設省審議官として都市計画制度を構築してきた矢島隆氏，東京都都市整備局長として都市計画を先導した只腰憲久氏である．

一人 20 時間以上に及ぶデプスインタビューを実施し，幼少期から現在までのライフストーリーをお聞きし，多くの難プロジェクトの打開に過去のどのような経験・知識が生かされたのかを調査した．またインタビュー内容はすべてテキストデータ化した．

（３）レジリエンス能力形成の要点

先人のライフストーリーからレジリエンス能力を高める共通項を探った．そしてそれを下支えするために，最近の心理学研究の知見も併せて考察した．

1)重要かつ膨大な仕事をやりとげる訓練

森地は 30 代前半に，菅原先生が外部から持ってくる年間 6 本のコンサルティングワークを学生を巻き込まずに一人でこなしていた．助手として学生の面倒をみながら，かつ自らの博士論文を進めながらである．山本は 27 才で管理職となり，極めて難しい近接工事の陣頭指揮をとり，34 才で国鉄全体の人事を担当している．能力がしっかりしていない若いうちに絶大な権限と責任を与えて，背伸びをさせる国鉄の伝統的エリート教育だという．只腰は 20 代の美濃部都政で連日辛い時期を過ごすが，自分が試されていて，自分を鍛えて成長させるためのチャンスだと受け止め，30 代の鈴木都政では現在の東京再生の礎となった長期計画を担当し，多忙を極めたが，厳しい状況の中でこそ石は磨かれるので，辛い状況や求められる状況をどう作って，若い人に経験させていくかが大事だと述懐している．

心理学者の Ducworth A.は，大きな成功を収めた人は第一に並外れて粘り強く，努力家だった．第二に自分が何を求めているのかよく理解しており，決意だけでなく，方向性も定まっていた[9]という．そして，達成能力は，スキルと努力で決まり，そのスキルは上達速度を表す才能と努力で決定される理論を発見した．すなわち，努力が 2 乗で効いてくる．努力しなければ上達するはずのスキルもそこで頭打ちとなり，努力によってスキルが生かされ，さまざまなものを生み出すことができる[9]という．ただし，重要性の低い目標にまで不毛な努力を続けても意味がない．優れたコーチや教師との出会いの機会に恵まれることも非常に重要である[9]としており， Ericsson K. A.も「努力し続ければ目標が達成できる」は間違っており，正しい訓練を十分な期間することが向上につながる[10]といっている．優れた上司や教師と出会うことは蓋然性が伴うが，若いうちに自分の能力を超えた仕事を数多くこなすことが大切であることがわかる．

2)社会に役立つためにやる

今野は人間教育でも組織の運用でも，自分の仕事の目的がつかめていないと目先の目標だけになってしまって非常に良くない，役人の世界でも社会的な存在意義が見えていない人が目先に追われていることが多いと云う．藤井も国土全体のために，地方の住んでいる人のためにという感覚で行政は見なくてはならない，地域を育てようとする意欲のある技術者は今も少ないと云う．中村や森地の恩師の鈴木忠義先生は，自己ではなく，常に社会のためにという意識でことを為すべきという倫理観を強くもって指導していた．

Ducworth A.は，「社会のためという目的」はほとんどの人によってとてつもなく強力なモチベーションの源になっていることを示した．自分の仕事が重要だと確信してこそ「情熱」が実を結ぶ．成熟を極めた人たちは，みな「私の仕事は重要です．個人的にも世の中にとっても」といい，やり抜く力の強い人は，自分にとっての究極の目標は自分という枠を超えて，人々と深くつながっていると考えている[9]という．また， Demon W.は確固たる「目的」を抱くようになった人は，必ず若い時に「目的」をもった生き方の手本（ロールモデル）に出会っているという．目的を持った生き方は，挫折や困難の連続で大変なものだが，それと同時に，いかに深く満ち足りたものかを理想的には若いうちに目の当たりにすると良い[11]といっている．

3)自分のやりたいことをやる

今野も山本も森地も親に反対されていた大学や学科を選び，山本は星埜教授からの大学院進学の誘いも断り，鈴木先生からの大学助手になる誘いも断った．中村は学部で教授から都市計画の道へ進むことを否定されるが，ひるまず味方を探しつづけた．彼らはレジリエンス能力の一つの自己認識 Self-Awareness を学生時代から備えていた．山本は，自分の不得意分野はほどほどにして，好きこそものの上手なりで，得意分野にどれだけ集中できるかが大事だと云う．先述したように Ducworth A.は，大きな成功を収めた人は自分が何を求めているのかよく理解していた[9]という．やり抜く力を強くするためには，やっていることを心から楽しんでこそ「情熱」が生まれる．研究対象者たちは自分の仕事の中であまり楽しいと思えない部分をはっきりと認識し，目標に向かって努力することに喜びや意義を感じていたという．

4)畏敬の体験を増やす

本研究のインタビュイーは皆，幼少期に自然豊かな地方で生活していた．藤井や森地は高校から大学にかけて日本全国を旅行してまわっていた．中村は幼少期に天体観測に夢中になり，大学時代には尾根歩きでの自然の劇的な風景に初めて接して，大自然が人間に与える感化力を感じたくて山に何度も足を運んだ．只腰も山登りが趣味だ．三宅島噴火の救出作戦を遂行した今野は最大の教育は体験で，体験したか否かで大きく異なると云う．

Piff P. K.は自然やその摂理といった畏敬を抱く体験をすることが，広い社会の中での自分の位置づけを理解する助けとなり，社会への関心をより高める作用があることを統計的に明らかにしている[12]．

5)幅広い分野を学ぶ

今野は仙台一高の授業が常識の枠で考えずに，幅広く本質を考える素地を与えるもので，人

生でもっとも影響を受けたと話した．中村は，日比谷高校の授業でいろいろなことに興味を持つ感受性を教育され，歴史や古典など本格的な教養学というものをたたき込まれたことは大きな収穫だったと話した．森地は大学の旅行研究会で鷲尾悦也ら先輩から，資本論や西鶴，芭蕉などの読書を勧められた．今野も藤井も他学部や他専攻の講義を受講していた． 藤井は大学院に残って，何かをやっていこうとするときは，専攻とは全く違う勉強をした上で，その中から自分の得意なものを探していく，選んでいくということをしなければならないと云う．
ヤング吉原は，人間は経験値や前例が持つ重力に知らぬうちに引き寄せられ，前提に縛られてしまう．そうした縛りから自由になるためには既存の領域を「越境」し，複数の領域を「回遊」する必要がある[3]という．世界で模索されている STEM 教育は特定の科目を重点的に学ぶのではなく，融合によるシナジー効果によって，それらの領域における学びをより活性化させようという考え方を含んでいる[3]と述べている．

畏敬の体験と幅広い分野の学びは，レジリエンス能力の一つの思考の機敏さ Mental Agility を高める役割があると考えられる．複眼で状況を把握し，問題の本質を見極め，創造的かつ柔軟に考えることができる能力である．今野が，東京港の外貿定期航路誘致のために，従来型の計画手順を進めるだけでなく，併せて船社と荷主に働きかけて実際にバンコク定期航路誘致させた複線化思考や，藤井が所属課の枠を超えて次々に人事も仕組みも提案していったことは，これが表れた例と思われる．

6)信念をもつ

信念あるいは希望といってもよいかもしれない．中村は学部時代に自分の進むべき専門に迷っていたが，3 年生で都市計画に関心を寄せてから，学科教授に批判されても，ゆるぎない信念を持ち続けて，結果的に鈴木忠義先生から背中を後押しされた．自分があれこれしつこく迷っていた（しつこく何かを探していた）からこそそれを見つけることができたと云う．

「希望」は困難に立ち向かうための粘り強さであり，困難にぶつかり，不安になってもひたすら自分の道を歩み続ける姿勢ははかりしれないほど重要だ[9]と Ducworth A.はいう． Dweck C.S.は，うまくいかないときにこそ，粘り強く頑張りを見せるのが「しなやかマインドセット（growth mindset）」の特徴で，人生の試練を乗り越える力を与えてくれる．結果を重視する硬直マインドセット（fixed mindset）の人はミスや失敗，批判をひどく嫌い，マインドセットがしなやかな人は，力を注いでいることそれ自体に意義を見出すことができる[13]という．

中村は云った，若者はもともと迷うもので，人間を鍛えていく時期なのだから，迷いを簡単に取り除いたりしないで，しっかり迷った方が良い．迷っていれば，必ず魂を揺さぶるような感動が出てくるはずで，それが人間を引っ張っていくのだろう．ただし迷わずに迷うことが大切で，自分の信念をしっかりと持って，その中でならいくら迷ってもいいと思う．

7)仲間を大事にする／働きかける

藤井が今も仲間や地域を大事にするのは，何をするにも家族は皆一緒という一体感がルーツだった．地域の一体感が東京でもどこでも喪失しているが，それは責任をとろうとする感覚が喪失していることを意味し，これからの日本の足らざるところだと指摘する．森地は小学校時代におとなしい子がしょっちゅういじめに遭っていたのをみかけて，何人かの友人を誘っていじめグループをつるし上げているが，これは父親や今も尊敬する倫理観の強い熱血漢の教員の存在が大きい．山本は仲間から放れ駒を出さないようにすることが大切だといった．インタビュイーからは，レジリエンス能力の他者との関係性 Connection を大事にする共感力や他者へ働きかける能力の高さを感じた．もちろん，それがあるからこそ巨大で困難な土木プロジェクトを成し得たとも言える．

Reivich K.は，人に働きかけることは，自分の能力の真の限界が暴露されてしまうという恐怖にさらされることだ．リーチアウト力（Reaching out）は驚くほど多くの人ができないでいる．行動しなかったことよりも，行動して失敗したことの方が大きな損害だという誤った見方をする[14] [15]という． Google は組織心理学者を入れて，生産性の高い組織を調査した．他のメンバーへの思いやりや，共感といった能力，それがあるからこそメンバーは余計なことに悩まされず，一員として認められている，この場所なら安心して仕事に取り組めると感じられ，結果，生産性が上がることを発見した[16]．これを心理安全といっている．

8)楽しくやる／現実的に楽観的にやる

鉄道の安全はチームワークである．山本はインタビューで，みんながどうやって楽しく仕事できるかが大事だと幾度も話してくれた．現場が終業すると職場に残っている職員とコップ酒をやって，寮に帰って酒飲んでとやっていると，気心が知れて，危ない現場にみんな張りついていると云う．真面目な管理型でやるのと，一緒に酒を飲んでやっているのとでは現場に行ったときの職員からの情報量が違ってくる．JR 東の建設部門は，なぜそんなに団結力があるのかと他部署から聞かれる．それはよく学び，よく遊べで，コミュケーションをよくとって，楽しく仕事をするからだと云う．Grzywacz P. F.は，仲間に本音を言えないような職場では心理的安全を確保できず，不安はなくならない．社内活性化のための研修を行うよりも仲間と一緒に酒を飲む機会を作る方が安価な上に効果的である[16]という．

＜引用文献＞

1) Masten A.S., and Reed M.G. : Resilience in Development, In: Snyder C.R., Lopez S.J., editors. *The Handbook of Positive Psychology*, pp. 74–88, Oxford University Press, 2002.

2) Bybee, R. W.: The case for STEM education - challenges and opportunities. Arlington, VA: *NSTA Press*, 2013.
3) ヤング吉原麻里子，木島里江：世界を変える STEAM 人材－シリコンバレー「デザイン思考」の核心，朝日新聞出版，2019.
4) Fletcher D. and Sarkar M.: Psychological Resilience - A Review and Critique of Definitions, Concepts, and Theory, *European Psychologist*, Vol. 18(1), pp.12–23, 2013.
5) 石井京子：レジリエンスの定義と研究動向，看護研究，Vol.42，No.1，pp.3-14，2009.
6) Positive Psychology Center: the University of Pennsylvania, https://ppc.sas.upenn.edu/（最終閲覧日 2019 年 2 月）
7) Peterson, C., & Seligman, MEP.: Character strengths and virtues: A classification manual and handbook, *American Psychological Association, Oxford University Press*, 2004.
8) マーティン・セリグマン（宇野カオリ訳）：ポジティブ心理学の挑戦，pp.430-455，ディスカバー社，2014.
9) アンジェラ・ダックワース（神崎朗子訳）：やり抜く力，ダイヤモンド社，2016.
10) アンダース・エリクセン，ロバート・プール（土方奈美訳）：超一流になるのは才能か努力家？，文芸春秋，2016.
11) Damon, W.: The path to purpose – Helping Our Children Find Their Calling in Life, *Free Press*, 2008.
12) Piff, P.K. et.al: Awe, the Small Self, and Prosocial Behavior, *Journal of Personality and Social Psychology*, Vol. 108, No. 6, 883–899, 2015.
13) キャロル・S ・ドゥエック（今西康子訳）：マインドセット，草思社，2016.
14) カレン・ライビッチ，アンドリュー・シャテー（宇野カオリ訳）：レジリエンスの教科書，草思社，2015.
15) Karen Reivich - The Resilience Ingredient List, https://www.cnbc.com/id/25464528（最終閲覧日 2019 年 2 月）
16) ピョートル・フェリークス・クジバチ：Google 流疲れない働き方，SB クリエイティブ，2018.

５．主な発表論文等

〔雑誌論文〕（計１件）

１）岩倉成志：社会基盤計画の遂行におけるレジリエンス能力－若手技術者に寄せるー，土木学会論文集 H（教育）部門，招待論文，掲載決定済，2019.

〔学会発表〕（計５件）

1) 小野泰，岩倉成志：レジリエンス能力の測定方法と教育プログラムの要説，第 57 回土木計画学研究・講演集，CDROM，2018.
2) 毛利雄一：国土・地域計画策定のためのレジリエンス能力－藤井治芳氏を例に－，第 57 回土木計画学研究・講演集，CDROM，2018.
3) 井上 聰史：国土計画策定におけるレジリエンス能力 －今野修平氏の場合－ ，第 57 回土木計画学研究・講演集，CDROM，2018.
4) 野中康弘：レジリエンス能力の解明に向けた中村良夫の解剖，第 57 回土木計画学研究・講演集，CDROM，2018.
5) 岩倉成志：社会基盤計画策定のためのレジリエンス能力 －森地茂教授を読み解く－ ，第 57 回土木計画学研究・講演集，CDROM，2018.

〔図書〕（計　0 件）

〔産業財産権〕

○出願状況（計　0 件）

○取得状況（計　0 件）

〔その他〕

ホームページ等

６．研究組織

(1)研究分担者

研究分担者氏名：屋井鉄雄

ローマ字氏名：YAI Tetsuo

所属研究機関名：東京工業大学

部局名：総合理工研究科

職名：教授

研究者番号（8 桁）：10182289

研究分担者氏名：井上聰史
ローマ字氏名：INOUE Satoshi
所属研究機関名： 政策研究大学院大学
部局名： 政策研究科
職名：客員教授
研究者番号（8 桁）：20625206

研究分担者氏名：毛利雄一
ローマ字氏名：MOURI Yuichi
所属研究機関名： 一般財団法人　計量計画研究所
部局名： その他部局
職名：理事
研究者番号（8 桁）：60246692

研究分担者氏名：森川高行
ローマ字氏名：MORIKAWA Takayuki
所属研究機関名： 名古屋大学
部局名： 環境学研究科
職名：教授
研究者番号（8 桁）：30166392

研究分担者氏名：田村亨
ローマ字氏名：Tamura Toru
所属研究機関名： 北海商科大学
部局名： 商学部
職名：教授
研究者番号（8 桁）：80163690

研究分担者氏名：谷口守
ローマ字氏名：TANIGUCHI Mamoru
所属研究機関名： 筑波大学
部局名： システム情報工学研究科
職名：教授
研究者番号（8 桁）：00212043

研究分担者氏名：天野光一
ローマ字氏名：AMANO Koichi1
所属研究機関名： 日本大学
部局名： 理工学部
職名：教授
研究者番号（8 桁）：70193026

(2)研究協力者
研究協力者氏名：野中康弘
ローマ字氏名：NONAYAKA Yasuhiro

※科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。