

鳥取県環境学術研究等振興事業費補助金研究実績報告書

研究期間（ 3 年目/3 年間）

研究者 又は 研究代表者	氏名	なかはし ふみお 中橋 文夫
	所属研究機関 部局・職	公立鳥取環境大学 環境学部 環境学科 教授 電話番号:0857-38-6700 電子メール:nak-fumi@kankyo-u.ac.jp
研究課題名	環境創造部門 鳥取県千代川流域のリスクランドスケープにおける緑の強靱化研究	
研究結果	<p>研究方法は、文献調査では60余編の論文、報告書を読み解き、緑の防火力・耐火力・復興の現状を把握した。現場調査では、近年、わが国を襲った大規模災害地、安土桃山・江戸時代に造られた治水施設などを訪れた。国内では長崎大水害・熊本地震・九州北部豪雨・佐賀県城原川の治水技術・広島土砂災害・鳥取県中部地震・新潟県糸魚川駅大火・東日本大震災・山梨県釜無川の信玄堤などを調査分析した。国外では、ドイツのシュットガルト市の風の道、アメリカのポートランド市とボストン市のパークシステムを調査した。ヒアリング調査では専門家・学識者・地域活動家・自治体職員15人から聞き取り、伝統治水技術の状況・津波復興事業・上位計画との整合性・メッシュアナリシス・レジリエンスなどについて聞いた。委員会・講演会を3回開催し、学識者・陶芸家・専門家・経営者・NPO・コンサルタント・官僚などから意見を聞き、講演を頂いた。</p> <p>その結果、文献調査から、樹木の耐火力・防火力・地滑り防止力・自然再生力・転倒防止力・避難地・避難路機能などの現状を確認した。国内の現場調査から、文献調査で得た知見を確認した。とりわけ長崎大水害では土砂崩壊地の復興と自然再生・長崎原爆で被爆したクスの再生・熊本地震では樹木の家屋倒壊防止を目にし、東日本大震災では津波に耐えた狐塚神社の社寺林、津波を止めた居久根(高生垣)などは緑の強靱力を裏付けていた。しかし、九州北部豪雨の惨状を目にして復興放置を確認し、樹木を構造材として認められていない、緑の強靱化を科学的に証明する構造力学、わが国には樹木の耐久力を調べる実験施設がなく、また、緑の防災を都市計画に組み入れる法律がない。緑の基本計画は法定計画だか規制力が乏しい、などを明らかにした。国外調査から、シュットガルトの風の道は緑の間を抜ける風ではなく、森であることを確認した。ボストンの公園緑地の配置状況から、200余年かけて整備されたパークシステムを見て、自然緑地、人工緑地を組み合わせ都市計画の有効性を確認した。ヒアリング調査からは、着目していたメッシュアナリシスは陳腐化の烙印を押され、緑の強靱化は土木的な意味合いが強くネーミングとして否定され「しなやか」を提案された。しかしながら、メッシュアナリシスの新たな評価基準に今日の高齢者社会を取り入れ、その避難について、千代川河口部エリアで試行し、避難の容易度を明らかにした。これは鳥取県で初めての試みである。東日本大震災の復興で津波に洗われた地域の植生・地形が露出し、植生が再生している事実を聞き、これをレジリエンス(自然再生力)と位置づけ、地震・大火で消失した鳥取の伝統景観の復活を促す。江戸時代より続く佐賀平野の治水技術が田畑を遊水地利用していたが市街化され住民が怯えたために、国は住民の安全性優先のためダム事業を進めるが、治水技術の有効性を知り、温故知新の技術活用を指摘した。委員会・講演会からは、上位計画として国土強靱化研究との整合性を図ること、メッシュアナリシスの調査範囲は、県土レベルでは広すぎるので縮めることを受け千代川流域レベルにした。モデルプラとして鳥取市中心市街地を取り上げ、空洞化の再生には防災と景観の重要性を導いた。</p>	

研究成果	<p>まず挙げるのはメッシュアナリシスに高齢者の避難という新規基準を設け、水害リスク地域における避難度を明らかにした。メッシュアナリシスはわが国の自然条件、土地利用などが微細なため、メッシュアナリシスでは計り辛いことから、分析手法として適合しないと見放されていたが、今日の社会趨勢である高齢化に注視し、千代川河口部エリアを調査地として選び、高齢者の人口分布状況と密度、避難地までの距離、そして避難者を支援する若者の分布状況を重ね合わせArcGISで解析し、ハザードを明らかにした。研究成果は浸水被害のハザードマップに活用できる。また、鳥取県の危機管理計画、広域都市計画などにメッシュアナリシスとArcGISを併用したリスクマネジメントの導入が期待される。</p> <p>次に、樹木の防火力・耐火力・建物倒壊防止力・根の緊縛作用・自然再生力・災害時の避難地避難路・備蓄スペースなどの機能を明らかにした。研究成果は緩衝緑地・公園配置・街路樹・自然緑地保全・避難地路計画などに活かし、都市計画法に位置づけ、緑をグリーンインフラとして都市整備、再開発に組み込む。人口減少で市街地に空き地が増える今日、その対策として最適で、パークシステム、エメラルドネックレスが実現できる。</p> <p>また、樹木・緑が構造材・法律として認められていないことを明らかにした。しかし、被災現場や伝統技術を見ると、防災・減災機能が確認された。これは効果があるのにも関わらず、法整備、学術研究が遅れていることを意味する。なぜだろうか、それは造園研究者に構造力学の専門家が不在ゆえに、研究は手付かずであったからである。今後は人材を育成し緑を構造材として位置づけ、都市計画法などの法整備に活用していかなければならない。実験施設もわが国にはない。建築・土木施設の耐震、津波対策の実験施設は京都大学防災研究所にはあるものの、緑の防災力を計る施設はない。今後は国土交通省の土木研究所、NEXCOの緑化技術センターなどで、緑の防災実験が出来る施設の整備が望まれる。</p> <p>本研究は、当初千代川流域の水害防止の危機管理計画として緑の強靱化研究を進めたが、調査を進める中で、鳥取市の中心市街地部が空洞化し、建物の老朽化が著しく、その再生が喫緊の課題であることに気づいた。また、鳥取市全域を包含すると、中心市街地は空洞化が進むものの、河原町、福部町は工芸の郷づくり、砂像による町づくりが推進され活力を見る。こうした活力は芸術によるまちづくりに有効と捉えた。これまでの研究成果であるリスクマネジメント、グリーンインフラ計画、法整備などを中心市街地再生に取り入れ、防災と芸術文化を活かした景観まちづくりが中心市街地再生の実践策として活用され、今後の実施計画に期待される。</p>	
次年度研究計画	<p>本研究は三年目を迎え、本年度調査で終了するが、30年度の新規研究として、本研究の成果を受け継ぎ、環境創造部門「鳥取市中心市街地における防災と景観の視点から見る都市の成長管理計画」を申請した。</p>	
報告責任者	所属・職氏名	<p>公立鳥取環境大学 企画交流推進課 渡邊 智子          電話番号 0857-38-6704          電子メール kikaku@kankyo-u.ac.jp</p>

- 注1) 表題には、環境創造部門、地域振興部門、北東アジア学術交流部門のいずれかを記載すること。
- 2) 「研究期間( 年目/ 年間)」及び「次年度研究計画」は、環境創造部門及び地域振興部門において記載すること。
- 3) 研究者の知的財産権などに関する内容等で、非公開としたい部分は、罫線で囲うなど明確にし、その理由を記すこと。
- 4) 研究実績のサマリーを併せて提出すること。

## 研究実績のサマリー

### 鳥取県千代川流域のリスケランドスケープにおける緑の強靱化研究

公立鳥取環境大学環境学科教授 中橋 文夫

#### 1.調査

阪神・淡路大震災を皮切りに、今年の群馬県白根山の噴火までの自然災害は 13 回に及び、わが国は災害大国といえる。鳥取県においては東部(昭和 16 年)、中部(平成 28 年)、西部(平成 12 年)で大地震に見舞われ、その防災・減災対策は喫緊の課題で、対策として、街路樹が倒壊するビルを支え、火災が公園の樹木で焼け止り、高生垣が津波を止めた現場を見て、閃いたのが「緑で災害を防ぐ強靱化研究」である。対象エリアを千代川流域とし、研究を進めた。

27 年度は、文献調査で 60 編の論文、報告などを分析し、緑の防火性、耐火性、復興計画について把握した。並行して被災地の復興、伝統技術などの現場調査として、長崎大水害、東日本大震災、佐賀県城原川の江戸時代より続く野越の治水技術を調査した。また、学識者、コンサルタント、NPO 等による検討委員会を設置運営し、鳥取市と兵庫県明石市で開催した。

28 年度は熊本地震、広島土砂災害、新潟県糸魚川駅北大火、山梨信玄堤などを、海外調査として、ドイツのシュットガルト市の風の道などを調査し、成果を検討委員会に諮り、課題を整理した。

29 年度は緑の都市計画の見本でもあるパークシステムを実践したアメリカポートランド市とボストン市の公園緑地を調査し、ボストン公園局にヒアリングをかけた。その結果、緑の防火、のり面補強、自然再生、緑陰提供、避難路確保、避難地機能などを確認し、グリーンインフラを実感した。

#### 2.ヒアリング

ヒアリングに及んだ学識者、専門家、官僚、住民は 15 人に及んだ。陳腐化していたメッシュアナリシスに着目し、新たな評価基準として社会的弱者の避難機能を導入し、千代川河口部をケーススタディとして解析評価した。その際、評価技術として ArcGIS を用いた。自然再生技術として東日本大震災の津波被災地から、かつての自然が再生するレジリエンスを学び、地表下に眠る潜在的な地形・植生を復興技術として活用することが有効であることを確認した。

#### 3.講演会の開催

28 年度は、「緑の防災減災まちづくり」をテーマとして、学識者、実務家、官僚、学生などによる講演会を開催した。結論は「自然災害と抗うな」で、自然災害の猛威を「いなし・さばき・かわす」事例をまとめた。29 年度は防災モデル地として鳥取市中心市街地部を選び「防災景観と芸術文化のまちづくり」をテーマとし、建築家、陶芸家、地域活動家、専門家、学識者による講演会を開催した。結論は、防災と景観の両面で緑は有効であると解を得た。

#### 4.研究成果

緑を構造材として扱う植栽力学が解明されていないこと、それを証明すべき、緑の強靱化実験施設がわが国には未整備であること、解析評価手法として、メッシュアナリシスの新規評価基準に高齢者の避難難度を取り上げ、鳥取県で初めて ArcGIS を用い試行したこと、緑を防災施設として位置づけ規制する法律が未整備であること、などが上げられ、本研究は都市防災計画、危機管理計画、公園緑地計画、中心市街地再生計画に活用できる。