

## 科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 24 年 6 月 2 日現在

機関番号：32644

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2009～2011

課題番号：21520160

研究課題名（和文） 屋外環境構築における積雪造形手法の研究

研究課題名（英文）

Study Report on a Formative Method: Applying Snowfall to Make Outdoor Environment Richer and Healthier

研究代表者

林 拓見（HAYASHI TAKUMI）

東海大学 芸術工学部・教授

研究者番号：10189649

研究成果の概要（和文）：

降雪現象に現れる雪景がどのように変化するか、原寸モデルを制作し実雪による観察実験を行った。北欧の諸都市における降雪状況と人との関わりを調査し、次なるアイデアの示唆を得た。簡易モデルを幾つか制作し、模型雪による風洞実験を行い雪の形状変化の検証を行った。最終モデルを決定し旭川郊外の観光名所と協働し、最終年度には展覧会を開催した。雪国特有の環境を活かした景観の創出を広く市民に紹介した。

研究成果の概要（英文）：

The aim of this study is to propose a variety of snow-scapes as our study models, which were set on Asahikawa campus at our university.

We observed carefully that snow shapes on our mock-up models are changing during winter season. In connection with this study, we had an opportunity to visit some cities in Scandinavia to find further idea of life related with snow. After creating our new idea models, we tried a wind tunnel test by using artificial snow to find snow shapes changing. As a result, we organized an exhibition in Asahikawa to introduce our proposed ideas of snow-scapes to Asahikawa citizens, in collaboration with tourism authorities there. Unexpectedly, a new snow-scape was produced, based on fusion of natural phenomenon and artificial technique.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	1,000,000	300,000	1,300,000
2010年度	1,300,000	390,000	1,690,000
2011年度	1,100,000	330,000	1,430,000
年度			
年度			
総計	3,400,000	1,020,000	4,420,000

研究分野：人文学

科研費の分科・細目：芸術学・芸術史・芸術一般

キーワード：積雪造形・自然と人工・屋外環境

## 1. 研究開始当初の背景

## (1) 北国の暮らし

北海道のほぼ中央部に位置する旭川市は、

世界有数の積雪寒冷地であり、高齢社会（65歳以上 23.3%：平成 19 年 9 月末）でもある。10 月下旬の初雪から、4 月上旬の雪解けまで

約半年間、雪中の暮らしとなる。1月末から2月初旬にはマイナス20℃を下回る日も少なくない。旭川市では、雪と寒さとの共存を目指した街づくりをすすめているが、雪対策（除雪）、克雪が中心課題からはずせない。年齢を重ねるにつれ、だんだん外に出なくなり、室内で春を待ちわびることになる。高齢者は、外出する機会も減り、毎日の散歩も億劫になる。高齢化時代を迎え、北国の地方に暮らす人々の暮らし方への提案は重要な課題である。

## (2) 雪の積もらない形から雪を積もらせる形へ

雪の結晶観察は、スウェーデンのウプサラの大僧正オラウス・マグヌスの雪の結晶のスケッチ（1550年）が最も古いといわれており、日本では、江戸時代の「雪華図説」土井利位にはじまったとされる。世界で初めて人工的に雪結晶を作ること成功した中谷宇吉郎をはじめ、多くの人たちが雪の結晶観察を行っている。高橋喜平に代表される雪の観察についても冠雪、雪えくぼ、雪ひも、雪まくり、雪輪等その美しさ、楽しさについての観察記録や報告は行なわれており、雪の結晶、雪の造形の観察記録、生成原理の文献はある。従来、雪が積もらない形、積もりにくい形を模索する研究、実験は数多く行われてきたが、積極的に雪を積もらせて形を創出する研究事例や、積雪を積極的に環境造形に活用した事例はみあたらない。

旭川市郊外の高台にある本学構内には、冬の間、厳しい冷え込みと積雪により、積雪寒冷地ならではの冬の風景が出現する。自然の造形力は変化にとんだ思いもかけない様々な表情を表出させる。この自然の造形を冬の屋外環境造りに積極的に活用する。

## 2. 研究の目的

本研究の目的は、自然の造形力（積雪）を活用し、自然と人工が融合した豊かな人工環境を積極的に創造するための造形手法の構築と適応を研究することにある。積雪が造り出す美しい形を積極的に取り入れて北国特有の環境を創造することは、地域の人たちの健康づくりや、観光の魅力向上に役立つだろう。北国の屋外環境を整えることで、冬の暮らしに快活さや彩りをもたらし、健康的で心豊かな冬の暮らしを創出させる。

## 3. 研究の方法

本研究の目的を達成するために、国内外の取り組みと比較検討するための調査・分析と、有効な積雪効果を生み出す造形手法確立のための実験・検証を行なう。

### (1) 現状把握、比較検討のための調査・分析

本研究のコンセプトや有効性を比較検討するために、北欧を中心に、冬季屋外における様々な試みや取り組み事例（造形事例、イベント事例、街づくり事例等）を調査し、その比較分析を行なう。

### (2) 造形手法確立のための実験・検証

屋外環境構築のための有効な形と積雪効果が有効な形を明らかにするため、平成17年～平成19年の実践事例により得られた結果を眺みながら実験モデルを製作し、模型雪による風洞実験や、実雪による設置実験により効果を確認し、有効な形のデータを集積する。

## 4. 研究成果

### (1) 調査

平成21年度、22年度の冬期に北欧（ノルウェー、フィンランド）を訪ね、冬の屋外環境の様子について調査を行った。文献では雪の造形物の歴史や意義について調査し、フィールドでは人工物（住宅のフェンスなど）の積雪状況を観察した。自然のランドスケープを

活かした人工環境に注目し、屋外環境構築についての人工物のアイデアの示唆を得た。

### (2) 原寸モデルによる実験

研究者の所属する大学のキャンパス構内に於て原寸モデル（3種）を設置し、実雪による観察実験を行った（図1）。原寸モデルは降雪前に設置し、積雪状況を経て、年間を通して変化を観察した。設置場所は検討の結果、大学本館の前面にある雑木林の中に24台設置したグループと、湾曲したキャンパスの園路に沿って等間隔に16台配したグループに分けた（図2）。各グループは日照や通風の条件の違いの影響を受け、雪景の絶え間ない変化を繰り返す状況を記録した。



図1 原寸モデルの設置状況（降雪時）



図2 原寸モデルの配置計画

### (3) 縮尺モデルによる実験

原寸モデルの観察を経て、キャンパスの白樺に倣い、風雪によりモデル自体が揺れるアイデアを検討した。簡易モデルにて20分の

1のスケールモデルで詳細を検討した。同時並行で、最終実験の候補地のジオラマ模型を制作し、積雪状況の予測と、最終モデルの設置場所策定を行った（図3）。積雪アイデア検証のための縮尺モデルをジオラマ上に並べ、北方建築総合研究所（地方独立行政法人北海道立総合研究機構 建築研究本部）にて模型雪を使い風洞実験を行った。計画地の既存建物群の風上側と隣接する裏山との間の積雪予測状況の確認や、風上側の建物の背面に尾びれのような吹き溜まりが現れることが分かった（図4）。この実験は最終実験の場所策定に有効であった。



図3 模型雪による風洞実験

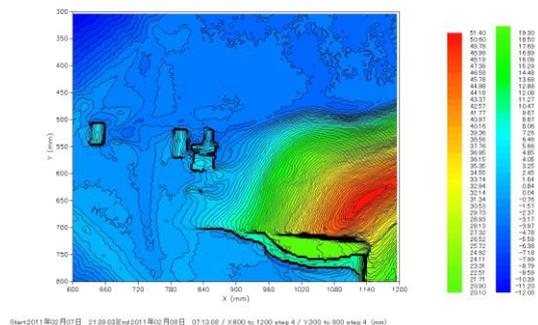


図4 積雪深分布の等高線図

提供：北方建築総合研究所

### (4) 展覧会開催と今後の展望

検討したスケールモデルを原寸で制作し、実雪での観察を経て改良を重ねた。最終的にはこれらの原寸モデルにより旭川郊外の計画地にて市民に開かれた展覧会を開催し、積雪から生まれる美しい形を広く市民に紹介することができた（図5～8）。同時期に市の内外で開催された雪祭りの人工的な雪像とは

違った雪の魅力を伝えた点には新奇性があったといえる。こうした取り組みは北国特有の環境を活かした景観の創出であるという評価を得た。



図5 展示会のカタログ



図6 屋外展示の様子



図7 屋外展示風景



図8 屋内展示風景（研究経緯の紹介）

本研究の成果を活用して、雪や寒さとも共存を目指した街づくりをすすめ、魅力的な冬の屋外環境の整備を計画することが可能になるだろう。人口減少による都市の縮小や、高齢化の時代を迎え、雪対策（除雪）や克雪の視点からの転換が必要である。一年を通じて他に変わりたい自然の風景の魅力を演出し、同時に外出の機会を増やして、北国の人々の健康づくりや街づくりにも貢献できると考えている。

## 5. 主な発表論文等

（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）

〔雑誌論文〕（計5件）

- ① 林拓見、伊藤明彦、藤森修、屋外環境構築における積雪造形手法の研究報告（1）、第27回寒地技術シンポジウム論文・報告集、査読なし、vol. 27、2011年、p454-455
- ② 藤森修、「署名の弱いデザイン」の報告と今後の展開、東海大学紀要芸術工学部、査読有り、第3号、2011年、p37-44

〔学会発表〕（計3件）

- ① 林拓見、雪をデザインする、雪氷学会北海道支部、2011年12月10日、旭川市科学館
- ② 林拓見、伊藤明彦、藤森修、屋外環境構築における積雪造形手法の研究報告（1）、第27回寒地技術シンポジウム、2011年12月1日、札幌コンベンションセンター
- ③ 藤森修、署名の弱いデザイン、環境芸術学会、2010年10月17日、埼玉大学

## 6. 研究組織

(1) 研究代表者

**林 拓見 (HAYASHI TAKUMI)**  
東海大学 芸術工学部・教授  
研究者番号：10189649

(2) 研究分担者

**伊藤 明彦 (ITOHI AKIHIKO)**  
東海大学 芸術工学部・教授  
研究者番号：60337053  
**藤森 修 (FUJIMORI OSAMU)**  
東海大学 芸術工学部・准教授  
研究者番号：10510084