

【研究目的及び内容】

(1) 実証実験

札幌国際芸術祭 2014 において、かつて札幌の扇状地の先端にはメム（湧水/アイヌ語）が存在し、今も地下に伏流水が流れる導線上の会場において原風景を表現した象徴的な垂直緑化（パーティカルガーデン）を設置することで、新しい都市緑化の在り方を問うアートプロジェクトを実施するに当たり、開催前年度において次の条件のもと実証実験を行う。

ア 開催年度と同条件下での実証実験の実施（実験候補地：市役所本庁舎）

(ア) オリジナルパネルを壁面設置する手法による実証実験

イ 越冬可能な環境適応能力に優れた植物の選定

ウ 植物の育成に優れた土壌及び設備の選定

エ 実験期間中における植物の生育状況（壁面負荷対策や害虫対策などリスクマネジメント含む）の観察

下記、条件のもとパーティカルガーデンを模したオリジナルの装置を製作し、市内2カ所で高度を変えて越冬実験を行った。

<越冬>実証実験 概要

- ① 設置場所：札幌市役所 19 階『屋上回廊』南側及び北側
- ② 設置期間：2013 年 10 月 19 日～2014 年 5 月中旬（新芽が確認できる時期：5 月初旬）
- ③ 装置製作：株式会社ベルディ（定期的な植物管理指導含む）
- ④ 設置仕様：南側 2 カ所、北側 1 カ所、合計 3 カ所に壁面パネルを設置

（パネルサイズ 高さ 1200× 幅 600 の木製パネル）

1. 南側 土壌（E ソイル）の厚みを 60mm
植物を 2 種類 ヘデラ、タイム・ロンギガウリス
2. 南側 土壌（培養土）の厚みを 100mm
植物を 2 種類 ヘデラ、タイム・ロンギガウリス
3. 北側 土壌（E ソイル）厚みを 60mm
植物を 2 種類 ヘデラ、タイム・ロンギガウリス

<参考画像：植栽に使用した植物と特殊土壌>



ヘデラ（左）は北アフリカ、ヨーロッパ、アジアに 8 種が分布する常緑のつる性樹木。タイム・ロンギガウリス（右）は主にヨーロッパ南部の地中海西部沿岸地域の乾燥地に主に分布しており、海岸部の標高 600m 付近から内陸寄りの標高 1600m 付近までの山腹のゆるい傾斜地に自生している。共に、耐寒性の強い種類である。



「E ソイル」: 焼却処分されていた杉・檜の樹皮を、細かく砕いた土で、特殊な処理をしてリサイクルした「E-ソイル」を、現地の土に混ぜてやることにより土壌を改良したり、屋上などで植物を栽培するための軽量土壌。

① 札幌市役所 19 階『屋上回廊』

2014 年 3 月の状況。(画像 3 点)



【レポート】

気温が 10℃を下回る時期は根が凍結するため、ベルディ担当者の指示により灌水を止めた。(～11 月)

灌水等は一切行わず経過観察のみ。冬季間、装置は屋上の風雪に耐え破損などは見受けられなかった。(11 月～3 月)

ベルディ担当者の所見によれば、タイムは何カ所かに新芽の発芽を確認。中央部分のアイビーに関しては、5 月頃まで新芽発芽を見守ることが必要である、とのこと。雪解けと気温の上昇があるため、5 月中旬まで引き続き毎日の灌水を行い、観察を続ける。(3 月～)

② 株式会社ベルディ本社屋壁面 * 19 階屋上との比較実験の為設置



【レポート】

2013年に施工し、冬期間の灌水はせず経過を観察した。アイビーの葉は寒風で枯れが目立ってきている。タイムの方が緑を保っている傾向が見られる。3月に入り、気温が10℃以上になる日の土壌を確認すると乾燥していたので、その後灌水を頻繁に行い枯れた葉の切り戻しを行うことにより、新芽の発芽を促そうと試みている（まだ新芽がでる季節ではないので、越冬したかどうかは5月に入らないと判断は難しい状況。）。多くの灌水を必要としているので、灌水量に気を配りながら引き続き経過観察をおこなっている。

<設置場所：高所低所の越冬状況の比較を含む実証実験結果>

土壌の深さ（厚み）の違いによる大きい差異が見受けられない。設置場所の方角（南側と北側）で日照時間などの差があるはずだが、この違いにも生育状態に関する大きい差異が見受けられない。

しかしながら、雪の積もらない状況（垂直であること）により土壌が乾燥しやすいかどうか、保水性があるかどうかという点で検証すると、土壌が60mmよりも100mmの方が、また、日のあたりやすい北側（南向き）のよりも、南側（北向き）に設置した装置の方が、保水力が高く、新芽の量が多いように見受けられる。

つまり、寒さよりも灌水が充分に行われるかどうか、生息に大きな影響を与えようと考えられる。

また、高層階、低層階ともに新芽が確認されており、タイムなどの耐寒性の高い環境にあった植物を選定することで、越冬の可能性があるということがわかった。しかしながら、越冬前から越冬中の管理、現在に至るまできめ細かいメンテナンスと灌水作業を要することもわかった。これらの作業が行える環境及び人的、資金的状況かどうか、大規模な野外作品として、また通年の展示に耐えうる壁面緑化を成立できるか否かの前提であろう。

継続的な展示が植物により越冬の可能性が見えた事はポジティブな結果であったものの、2014年度の国際芸術祭に於いてはまずはコスト面からの実現性が難しいと考えられる。

(2) 調査・研究

都市緑化プロジェクトにおいて、本市中心部に象徴的な垂直緑化を設置するほか、既存の都市緑化との連続性を把握するため、フィールドワークの手法を用いて次の調査・研究を実施する。

- ア 伏流水と都市動線における関連性の調査・研究
- イ 都市緑化の実践事例及び実施可能地の調査・研究

「壁面緑化」の実現性(伏流水の位置をリサーチ、地上部での装置設置の可能性や意味性の検討)を経て、「壁面緑化」の代案、またはより芸術祭のコンセプトに適した新しいプロジェクト企画の可能性がないか合計5回のワークショップ、フィールドワークを通じて検証した。

【研究成果の概要】

現在から将来の「都市緑化」の方向性を検討するために、札幌の特徴である、自然の河川、水路、水辺と目に見えない地下にある水脈を、地上にある樹木、植生から観察するフィールドワークを実施した。このフィールドワークは、都市建設以前の環境から現在までの変遷をたどる札幌の開拓の歴史学習でもあった。

フィールドワークを通じ、札幌市内には現在の街中に残る微地形から当時の水脈や緑の名残を確認することができた。アイヌ民族の生活の営みが水辺にあったように、札幌の格子状計画も水脈(大友堀:現在の創成川)を基点に形成され、偕楽園(日本初の公園)の開設や創成川の舟運の整備のほか、本府を取り囲む円山や丘珠村などをはじめとする衛星集落の設置など、札幌の骨格の整備が進められた。

一方、開拓当時の都市緑化は、開拓使の役人によって樹木の植栽設計や緑地の配置、山林の保護など、計画的な街路樹植栽が進められた。また、お雇い外国人の影響により、外来種や本州からの移入種の植栽が多く見られたのも大きな特徴である。樹木、植物の有様から、すでに「札幌」の姿が見えることとなった。

現在、自然災害や開発に伴う伐採により数は減ってしまったが、今でも当時の樹木が残されているところがあり、後世へ引き継いでいくべき大切な資産となっている。

以上のように、開拓当時は樹木の植栽により都市緑化が進められていたが、建設物や整備された道路などによる都市化が進んだ札幌市内を緑化するためには、ほかの都市のようにビル壁面を利用したカセット方式、緑のカーテン、ツタによる手法が想定されることから、市内中心部での実施可能地について検討した。

【リサーチしたビルの条件】

[場 所]

大通公園、札幌駅前通に面したビルもしくはその周辺のビルの壁面

【検証した工法】

○カセット方式

設置当初から全面緑化が可能であり、芸術祭のオープンから閉幕まで緑化ができる。

札幌の事例では凍結や積雪荷重の問題から冬期間カセットを取り外している。

[コスト]

- ・札幌の施工実績では 18 万円/㎡と高コストである。
- ・施工面積が大きくなると、カセットを支えるための枠組みをビルの壁に施工する必要がある。

[施工条件]

カセットや枠組みを設置するスペースとして、道路境界から外壁面がセットバック（後退）している必要がある。

◆リサーチの結果

上記の条件を満たすビルを探したが、札幌中心部のビルは、歩道ぎりぎりに建設されている状況が大多数を占めており、壁面緑化に適したビルが少ないのが現状。



札幌中心部のビルの状況

その中で、上記条件を満たす 11 件のビルやビルオーナーに打診をしたが、民間のビルでは壁面緑化に協力していただけたところはなかった。（屋上緑化希望が 1 件のみ）

○緑のカーテン（東京都杉並区役所事例を参照）

ビル外壁面にネットを設置し、朝顔やゴーヤなどツル性植物巻きつける方法で主に 1 年草を植える。

札幌では 5 月 GW ころに植えるのが通常であり、生育のピークは 8 月中旬ごろ。

[コスト]

見積もりによると 1.2 万円/㎡と比較的安価である。

[施工条件]

コンテナを設置するため、道路境界から外壁面がセットバックしている必要がある。

◆リサーチの結果

東京都杉並区役所で行っている手法では、高さ 20m まで生育したとの実績があるが、札幌は寒冷地のため、植え始めは 5 月 GW ころとなり（本州より 1 か月ほど遅い）、目標の高さに達するのは 8 月中旬ごろとなる。また 9 月に入ると気温が低下するため、9 月中旬には枯れてしまうため、芸術祭期間を通して緑のカーテンを実現できる見込みは低い。

以上より、カセット方式及び緑のカーテンによる手法での壁面緑化は、市内中心部に適したビルが少ないことから実施が難しい。

一方、ツタによる手法の場合、自らが壁を這って成長するため設置物を要さないメリットはあるが、一年間のツタの生育速度に限りがあることから複数年かけて生育していく必要があるため、初年度で壁面緑化として見せていくことは難しい。

いずれの手法で行う場合においても、実施するための建物が必要となることから、建物所有者との連携が今後の課題の一つだろう。

そこで、「壁面緑化」の実現性（フィールドワークによる伏流水の位置をリサーチ、地上部での装置設置の

可能性や意味性の検討)を経て、「壁面緑化」の代案、またはより芸術祭のコンセプトに適した新しいプロジェクト企画の可能性がないかを検証するに至ることとなる。

【新たなプロジェクトの検討】

都市緑化ワークショップでは、現地見学の中で出会った市民ホール前のハルニレの木の存在感に参加者一同が心を打たれ、この木の保全と活用を図ることをワークショップの目標として活発な議論が行われた。

これは、SIAFのテーマである「都市と自然」を、市民の側から具体化していくアプローチとして、極めて有効であると感じた結果であろう。札幌の街の成り立ちを見守ってきた樹齢300年のハルニレに対して、その保全と活用のあり方を、パブリックアートの視点から組み立てていくことは、大変意義深いことであり、できるだけ幅広い取り組みとして進めて行くことを検討するものである。

* 各ワークショップ、フィールドワークのリポート①～④は別紙添付。

* 新しいプロジェクト企画提案⑤は別紙添付。

【研究成果の活用】

今回の実証実験により、十分な土壌で灌水が行われ、日当たりの良い場所であれば一年を通して壁面緑化を実施できる可能性について検証することができた。また、都市緑化の実施可能地に関する調査によって、市内中心部には緑化に適したビルなどの建造物が非常に少ないことを確認することができた。

今後、大規模な野外作品として実施するにあたっては、壁面パネルが建物へ与える影響や安全対策、灌水方法等について、さらなる長期的な検証が必要になると同時に、今回の実証実験用に製作したオリジナル壁面パネルの軽量化やコストダウンのほか、民間ビルの所有者の理解や協力を得ることが実現へ向けての課題となるだろう。

本芸術祭における象徴的なパースカルガーデンは、コストや安全面、会期と生育時期の関係等から実現することはできなかったが、実証実験結果や調査結果については、次回以降の芸術祭プロジェクトの検討資料として活用していくこととする。

さらに、巨大な壁面緑化を実施することに代え、多くの市民が実際に作業に参加することのできる新しいプロジェクト企画提案に成ったことで、この企画案を現実のプロジェクトへと成長させていく取り組みが始まった。2014年6月からのプロジェクトを始動させ、実際に札幌国際芸術祭2014の会期中に活動を展開させていくこととする。

以上