

## 伊豆大島産火山礫を用いた新たな壁面緑化植栽基盤の研究

田中 章 研究室

1861053 田澤 直樹

### 1. 研究背景・目的

近年の街並みは、発展し続ける都市化につれ緑が失ってきている。都市は人口の集中により土地の効率的な利用が求められ、自然な空間を失ってきた(下村, 2007)。

都市部においてコンクリートやアスファルトにより地表面が被覆され、無機質的な環境が形成されるとともに、都市活動に伴う自動車や空調機器などによる人工廃熱の増加、緑地の減少等により、近年都市の周辺部に比して都市中心部の気温が上昇する「ヒートアイランド現象」が顕在化しており、地球温暖化防止対策とともに都市のヒートアイランド対策の強力な推進が必要かつ急務となっている(鈴木ら, 2005)。

近年では壁面基盤型というユニットなどを壁面に設置する壁面緑化が取り入れられ、様々な空間において壁面緑化を行うことが可能になっている(藤田, 2015)。植物において重要な土の性質に、通気性・排水性・保水性・保肥性の4つがあり、中でも通気性と排水性は非常に重要である(山崎, 2008)。基本用土として最も多く使用されている赤玉土はこれら4つの性質に富むが、使用を続けるにつれ粒が崩れ、通気性・排水性が悪くなる(雨宮, 1992)。

日本には108の活火山があり、これは世界の活火山の7%を占めている(国土技術研究センター, 2008)。また東京都大島町では火山礫が豊富に産出されており、里山バンキング実現に向けた新たな特産品の開発を行い、地域経済活性化を推進している(東京都大島町, 2019)。火山の噴火によって

得られる火山礫は多孔質で内部は適度な湿度を保つため(佐藤, 2011)、水捌けの悪い土地への植栽基盤材になりうると考えられる。本研究室では、ハウライシダを用いた伊豆大島産火山礫への活着の研究がされてきた(星野, 2019)。また本大学壁面緑化の植栽基盤であるエクセルソイルが経年劣化している。

そこで本研究では、本学壁面緑化において、人工培養土よりも比較的劣化のしにくい伊豆大島産火山礫を植栽基盤とする新たな壁面緑化の手法を開発することを目的とする。

### 2. 研究項目・研究方法

伊豆大島産火山礫、ハウライシダ、壁面緑化に関する研究や知見を文献調査し、整理するとともに、新たな壁面緑化の植栽基盤の手法を開発する。

### 3. 研究結果

#### 3-1. 伊豆大島火山礫について

岩石には大きく分けて3つの種類がある。火成岩、堆積岩、変成岩である。伊豆大島火山礫は火成岩の中の玄武岩に分類される。軽量かつ多孔質で排水性、保水性に優れており赤褐色と黒色の2種類がある。伊豆大島三原山から噴出した有害物質を含まない溶岩であり、植物や環境へ悪影響を与える成分を含まない(猪瀬, 2019)。また(中野, 1997)による伊豆大島産火山礫の分析調査では、 $\text{SiO}_2$ の含有量が52.2~56.9wt%であるという分析がある。同じ島孤玄武岩である富士山の玄武岩との比較では、伊豆大島の噴出物の方が $\text{SiO}_2$ の振れ幅が大きく富士山噴出物よりも多くの $\text{SiO}_2$ が含まれていると言える。(藤井, 2007) 国内では日本ナチュロ

ク株式会社は河川、水路、道路擁壁、宅地造成等「多孔質環境ブロック」として大島産火山礫を用いている。全国 1000 箇所 20 万 m<sup>2</sup> を施工している。国外では大島産火山礫を用いた緑化事例はないが、溶岩石の用途としてグリル用石材、雑草防除用石材、防臭用石材としての用途がある。

### 3-2. ホウライシダについて

ホウライシダ (*Adiantum capillus-veneris*) ホウライシダ科ホウライシダ属シダ植物。常緑性で多くは樹木の周辺、日陰になる岩の裂け目、川べりなどに自生する。高い湿度を保たなければならず、水切れを起こすと枯れてしまう(村田、谷城, 2006)。伊豆大島産火山礫は Sio<sub>2</sub> を多く含む、植物が土から水とともに吸収する元素として、ケイ素は他の栄養塩類とは根本的に異なる性質を持つ。第一に、ケイ素の蓄積量は植物種間の差が非常に大きく、根において積極的に吸収する種から排除的に取り入れない種までさまざまである(石澤、北島, 2019)。ケイ素は蘇苔植物、シダ植物のシダ綱の一部、に多く含まれており、局在分布性の著しい元素であることを明らかにした(三宅, 1976)。植物のケイ素の利用については、菌の垂れ下がりや抑制し、間接的に光合成能率を促進することや、乾燥ストレスの緩和、病原菌からの保護に役立つと言われている。(石澤、北島, 2019)

このことから、ケイ素を多く含む伊豆大島産火山礫を壁面緑化植栽基盤に用いることはホウライシダにとって適しているということがわかった。

### 3-3. 壁面緑化について

壁面緑化では、多湿な環境に火山礫を用いる。よって使用する接着剤の前提条件としては、非水溶性、耐水性、強力なせん断強度を有するものがある必要がある。また日本ナチュロック株式会社への情報収集の結果エポキシ樹脂を主体とするセメダイン社の「EP001K」が最も適していることがわかった。

### 3-4. 新たな植栽基盤の研究について

2020 年 8 月～2021 年 12 月にかけて壁面緑化の施工をした。施工手順は図 1 の通りである。

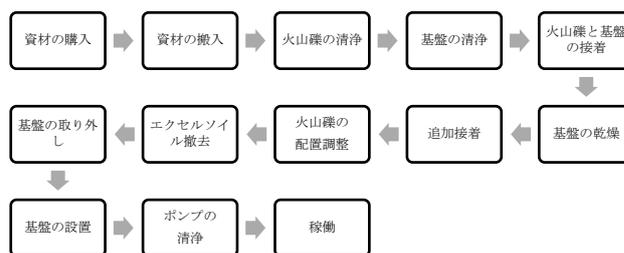


図 1 施工手順

## 4. 結論と考察

今回用いた伊豆大島産火山礫の大きさは約 50mm~150mm 程度のものと大きさにばらつきがあり、石詰めの際に隙間ができてしまった。伊豆大島産火山礫の粒状をより大きなもので接着をすることで労力を軽減することができたと考えられる。本研究では、伊豆大島産火山礫を植栽基盤として設置することで終わってしまったが、今後は植物の植栽の研究や壁面緑化の経過観察を行うことが大切であると考え。また灌水用のタンクに余ってしまった伊豆大島産火山礫を敷くことで、濾過材として機能することが期待できる。伊豆大島産火山礫を植栽基盤とした壁面緑化は、従来の人工培養土と比べ劣化することがなく経年による苔の生育など美化していくことが予想される。現在壁面緑化はさまざまな場所で施工をされているが、経年美化を楽しむという新たな観点を生み出したのではないかと考える。

## 5. 主な引用文献

- 雨宮悠、矢橋晨吾(1992)団粒性用土「赤玉」の水分保持機能について,造園雑誌 55(5)145-150pp.
- 石澤秀紘、北島薫(2019)植物によるケイ素利用の謎,生物工学会誌第 95 巻第 1 号 p20.
- 佐藤俊明(2011)溶岩革命ジュエリーから砂漠緑化まで,株式会社プレジデント社,東京都,238pp.