

# 伊豆大島産火山礫の植栽基盤材としての可能性に関する研究 - クリーピングタイムによる香りの芝生を対象地として -



東京都市大学 田中章(ランドスケープ・エコシステムズ)研究室 学部4年 猪瀬朱里

## 背景・目的

日本には108の活火山があり、世界でも有数の火山大国である(国土技術研究センター, 2018)。火山の噴火によって得られる火山礫は多孔質で透水性と通気性に優れており、内部には多様な天然鉱物ミネラルが豊富に含まれている(佐藤, 2011)。そのため、**火山礫は植物の生育基盤に適しており、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**。また、東京都大島町でも火山礫が豊富に産出されており、東京都大島町は新たな特産品の開発等を行い、地域経済活性化を推進している(東京都大島町, 2019)。

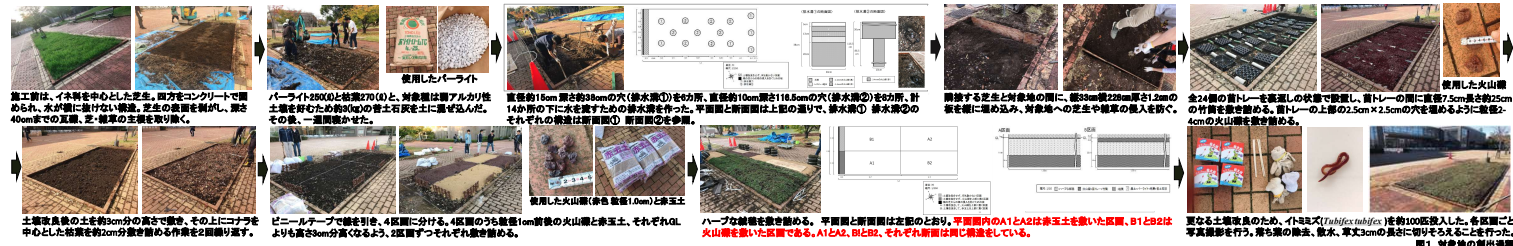
都市緑化をするにあたり地被植物を用いることは、広範囲にまとまった敷地が少ない都心部における狭小地の緑化が可能ということから有効である。また、「香りの芝生」は、緑の美しさを視覚だけでなく、ハーブの香りは嗅覚、味覚においても楽しむことが出来るため、促進すべき都市緑化手法の1つである。ハーブの中でも、クリーピングタイムは強香で、匍匐性と踏圧性を兼ね備える地被植物の1つであり、さらに**排水良好地の土壌を好むこと**から(社団法人農山漁村文化協会, 2002)、本研究の対象種に適していると考えた。

東京都市大学横浜キャンパス中庭の水捌けの悪い土地に、植栽基盤材として伊豆大島産火山礫を使用している区画と使用していない区画に分けてクリーピングタイムによる「香りの芝生」を創出した。それらを比較・検証することで**クリーピングタイムのような排水性を好む植物に対する植栽基盤材としての伊豆大島産火山礫活用の可能性の拡大**を本研究の目的とする。

## 対象地の創出 / 緑被率の分析と土壌水分計による計測

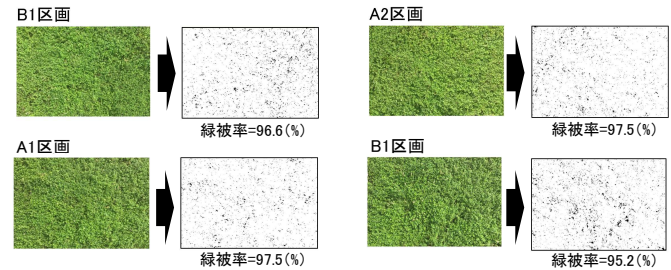
### 【対象地の創出】

本研究の対象地として、水捌けの悪い土地に排水性を好むクリーピングタイム(*Thymus serpyllum*)による香りの芝生を創出した。  
実験対象地: 東京都市大学 横浜キャンパス 中庭 対象面積: 12.654 (㎡) (縦2.28(m) × 横5.73(m)) 施工日: 2018年11月14日



### 【緑被率の分析】

A(赤玉土)区画とB(火山礫)区画で、特に大きな緑被率の差は見られなかった。(緑被率の白色は植物を示す。区画の位置関係は「対象地の創出」の平面図参照)



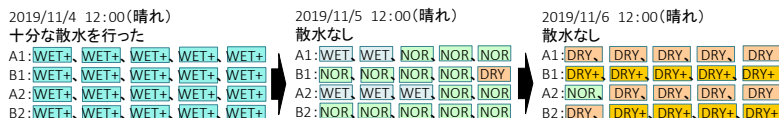
- ・土壌改良によって水捌けが大分改善された
  - ・グランドラインを5cm高くしたことで、横に水が抜かれる仕組みになった
  - ・グランドラインを5cm高くしたことで、風通しがよくなった
- という理由が考えられる。**土壌改良材、植栽基盤材にもなり得る**ことが期待される。

### 【土壌水分計による計測】

土壌水分が100%の時、A(赤玉土)区画とB(火山礫)区画ではどのくらいの水の捌け具合に差があるのかを比較するため、土壌水分計を用いて4区画の土壌の水分(%)を各5箇所計測を行った。

表示	DRY+	DRY	NOR	WET	WET+
土壌水分	5%未満	5~10%	10~20%	20~30%	30%以上

(土壌水分(%) = 水の重量/水を含む土壌の重量 × 100)



火山礫の区画よりも赤玉土の区画の方がやや土壌水分が高く、湿っていることが確認された。**赤玉土よりも火山礫の排水性が優れている**ことが言える。火山礫は一般的に排水性に富むと言われている赤玉土以上の植栽基盤材としての可能性があることが明らかになった。

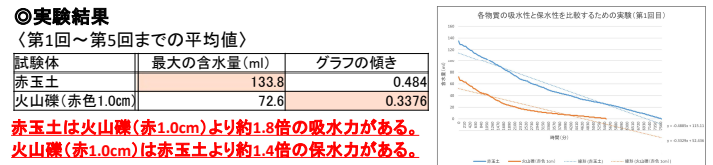
## 赤玉土と火山礫の排水性・保水性・吸水性の比較実験

### 【実験で使った火山礫と赤玉土の吸水性・保水性の比較】

- ◎実験方法
  - 各物質を十分に乾燥させ、ドリッパコーヒーを淹れるときに使うフィルターを用意し、各物質をそれぞれコーヒーフィルターに入りきるだけの量を入れ(体積一定)、フィルターごと個別に重量を計測する。
  - 水が入った大きな容器に、フィルタの上の口まで流れて水が内部にしみこむまで約48時間放置する。また、この際にフィルター単体も洗って置き、フィルター部分にしみこむ水の重さを(3)の結果から引く。
  - フィルターを土と水を入れたまま容器から引き上げ、重量を計測して、重量がどれだけ増えたのかを計測する。(最大の含水量=吸水性)
  - (時間ごとの含水量) = (時間ごとに計測した量) - (乾燥時の個体の量) - (フィルターの含水量)
- ◎実験結果
 

(第1回~第5回までの平均値)

試験体	最大の含水量(ml)	グラフの傾き
赤玉土	133.8	0.484
火山礫(赤色1.0cm)	72.6	0.3376



赤玉土は火山礫(赤1.0cm)より約1.8倍の吸水性がある。  
火山礫(赤1.0cm)は赤玉土より約1.4倍の保水性がある。

### 【実験で使った火山礫と赤玉土の排水性の比較】

- ◎実験方法
  - 乾燥させた各試験体を円柱の筒(長さ20cm、直径5.5cm)に入れ、鉢底シートを敷いた計量カップの上にのせる。
  - 各試験体の入った筒の上から水を250ml加え、計量カップに落ちる水の速度が止まるまでにかかる時間とその時の水の量を計測する。(排水速度=排水性)
- ◎実験結果
 

(第1回~第5回までの平均値)

試験体	時間(s)	瞬間に流れ落ちる水量(ml)	排水速度(ml/s)
赤玉土	30	80	2.7
火山礫(赤色1.0cm)	20	130	6.5

火山礫(赤色1.0cm)は赤玉土より約2.5倍の排水速度である。  
さらに、同じ粒径で比較した結果、火山礫は赤玉土より約1.6倍の排水速度であることが分かった。

### 【火山礫(粒径、色別)の吸水性・保水性の比較】

- ◎実験方法
 

実験方法は左記と同じである。
- ◎実験結果
 

(第1回~第5回までの平均値)

試験体	最大の含水量(ml)	グラフの傾き
火山礫(赤色1.0cm)	72.6	0.3376
火山礫(黒色1.0cm)	57.8	0.3552
火山礫(赤色0.5cm)	80.2	0.2945
火山礫(黒色0.5cm)	62.8	0.3118

赤色の火山礫は黒色の火山礫より約1.3倍の吸水性がある。  
吸水性は粒径による違いはなかった。  
粒径0.5cmの火山礫は1.0cmの火山礫より約1.2倍の保水性がある。保水性は色による違いはなかった。

### 【火山礫(粒径、色別)の排水性の比較】

- ◎実験方法
 

実験方法は左記と同じである。
- ◎実験結果
 

(第1回~第5回までの排水速度の平均値)

試験体	時間(s)	瞬間に流れ落ちる水量(ml)	排水速度(ml/s)
火山礫(赤色1.0cm)	20	130	6.5
火山礫(黒色1.0cm)	20	150	7.5
火山礫(赤色0.5cm)	30	126	4.2
火山礫(黒色0.5cm)	30	148	4.9

黒色1.0cm、赤色1.0cm、黒色0.5cm、赤色0.5cmの順で排水速度が速い結果となった。  
以下の表は吸水性・保水性・排水性の結果をまとめたものである。

	1位	2位	3位	4位
吸水性	赤色0.5cm	赤色1.0cm	黒色0.5cm	黒色1.0cm
保水性	赤色0.5cm	黒色0.5cm	赤色1.0cm	黒色1.0cm
排水性	黒色1.0cm	赤色1.0cm	黒色0.5cm	赤色0.5cm

実験で使った赤色1.0cmの火山礫は、4種類の火山礫の中で排水性を持ちつつ、吸水性・保水性も兼ね備えていることが分かった。

## 考察・結論

上記の研究結果をまとめると、以下の理由から、一般的に排水性があるとされている赤玉土よりも火山礫の方が、排水性を好む植物の植栽基盤材として有効であると言える。

- ①踏圧を加えると粒の形状が崩れ小さくなる赤玉土に対し、**火山礫は強度があること**
- ②赤玉土は吸水すると体積が膨張するのに対し、**火山礫は吸水しても体積変化が起こらないこと**
- ③粒径の大小に関わらず**火山礫は多孔質な構造をしているため、粒間だけでなく単体でも排水性、通気性があること**

また、異なる粒径や色の比較実験に用いた4種類の火山礫の中で、今回対象地に使用した赤色1.0cmは排水性を持ちつつ、吸水性・保水性も兼ね備えていることが分かった。本研究により、伊豆大島産火山礫を基盤として排水性を好む植物が生育可能であることが言える。そして、ゆくゆくは水捌けの悪い場所の植栽基盤材として商品化が可能となれば、伊豆大島の地域経済活性化にも貢献できるのではないかと考えられる。

引用文献  
 ・一般社団法人 国土技術研究センター(2018)国土を知る/意外と知らない日本の国土。http://www.jice.or.jp/knowledge/japan/commentary/13\_2019.3.24  
 ・一般社団法人農山漁村文化協会(2002)花弁園芸大百科(6)ガーデンハーブ/園芸療法。東京都, 349pp  
 ・黒田ハーブ農園 北海道株式会社(2011)ハーブな緑地。http://herb-carpet.com/carpet-item.html, 2019.3.24  
 ・佐藤俊明(2011)清濁革命 ジェルシーから砂漠緑化まで。株式会社プレゼンテント社東京都, 238pp  
 ・三上信彦(2005)都市のヒートアイランド現象とその形成要因。地学雑誌, 496-506pp  
 ・村松興業株式会社(2019)伊豆大島産「火山砂利」。東京都, 6pp  
 ・村松興業株式会社(2019)伊豆大島産の火山砂利 赤マルチ。黒マルチ。東京都, 2pp