

ロックガーデンに関する研究(第1報)

— 盛夏における2・3の環境要因および植物の発芽について —

九州大学農学部 金 龍 基
 汰 木 達 郎
 加 藤 退 介
 須 崎 民 雄

1. はじめに

自然に或は人工的に造られた斜面を緑化し、自然と調和した景観を造成する手法の一つとしてロックガーデンの応用が期待される。

本研究では土と石の種類を違えたロックガーデンの人工模型丘を造り、盛夏における環境要因および植物の発芽について調査を行なったのでその結果を報告する。

2. 材料と方法

1977年4月、九州大学農学部附属粕屋演習林苗畑にそれぞれ3種の土(砂土、壤土、粘土)と石(緑泥岩、熔岩、花崗岩)を組み合わせた円錐丘(高さ84、底面半径120cm、勾配35°)12ヶ(そのうち3ヶは土のみの対照丘)をつくった。また3種の土で縦150、横100、高さ25cmの平地試験区をつくった。なお石(およそ長さ20~30cm、幅15~20cm、厚さ10~15cm)は深さ5~10cm、間隙3~15cmになるように石の底面の広い所を下にしてすえた。これらの試験区において地温、土壌水分含量および土壌水分蒸発量などを測定した。地温はサーミスター温度計と棒状温度計を併用し、土壌水分含量は採土法を、土壌水分蒸発量はまわりと同じように土をいれた直径20cm、深さ10cmの鉄製容器を埋め、これを4時間ごとにとり出して重さを測り、その間に蒸発した水分量を求める方法を用いた。なお播種は5月13日キンレンカ(*Tropaeolum majus*)、ヒャクニチソウ(*Zinnia elegans*)、ケイトウ(*Celosia cristata*)のタネを円錐丘の上部(中心から半径50cm)に混播した。播種量は石区がキンレンカ100粒、ヒャクニチソウとケイトウはおのおの200粒とし、対照丘と平地区は石区の倍の量とした。播種後10日、20日、30日、40日目の発芽数と生存数について調査を行なった。

3. 結果と考察

1) 地温; 表-1より地表、地中温度ともその最高温度は砂土が最も高く、壤土は粘土よりやや高くなっている。最高最低地温の日較差にも同じ傾向が見られ、また地中より地表の較差が大きい。一般的に石区が対

照丘より地表、地中とも高い地温を示していることは日中には石が熱を吸収し、土壌により暖まりやすいので地温が著しく上がり、夜は土壌表面の放熱による地温の下降が遅いからと思われる。石区と対照丘との温度差は緑泥岩が最も大きく熔岩は最も小さいが、これは熔岩が多孔質で熱伝導が小さいことによると思われる。

また石の大きさが地温におよぼす影響を調べるため大(40×30×15cm)、小(20×15×10cm)の石を平地試験区に石の底部が10cm深さになるように埋め、その直下の温度を測定した結果いずれも最高温度は大石区が石のない所より低い地温を示している反面小石区は高かった。なお大石の場合熔岩が最も低かった(表-2)。したがって高温時地温の上昇をおさえるためには熔岩が一番効果があり、なおいく分大きい石を使う必要があると思われる。

2) 土壌水分含量および蒸発量; 降雨後1週間目の地下5cm、15cmの水分含量を調査したところ、対照丘より石区が、南斜面より北斜面がやや高く、円錐の頂部では地下5cm、15cm共に最も低かった。石区の水分含量が対照区より高い傾向を示しているのは石をすえることによってそれだけ蒸発面積が減り、また降雨の時雨水の流れが妨げられ、雨水の浸透量が多くなるためではないかと推測される(図-1)。

また土壌含水量に対する日蒸発量は砂土が最も多く、粘土が最も少ない。1日中の蒸発量は10~14>14~18>6~10>18~6時の順で、いずれも10時と14時の間に日蒸発量の半分ぐらいが蒸発している(表-3)。

3) 土壌と種子の発芽との関係; 大粒種子であるキンレンカは壤土>粘土>砂土の順でいずれも高い発芽率を示し、小粒種子であるヒャクニチソウとケイトウは壤土>砂土>粘土の順であったが発芽率は非常に低かった。大粒種子が小粒種子より発芽率が著しく高いことは外部環境の変化にたえる養分と水分をその内部に貯えていることによると思われる。全般的に石区の発芽は平地区よりは落ちるが対照丘よりは高く、とくにいずれの土壌においても熔岩区は他の石区より良好であった。発芽後の生存率には石のちがいは見られず、土壌のちがいが大きくあらわれていた。すなわち生存率は壤土>砂土>粘土の順でとくに粘土ではほとんど

枯死した。砂土は高温乾燥状態になりやすく、発芽の阻害要因になっているといえるが、粘土はかなり保水力が高く、かつ毛管現象によって土壌表層にも発芽に充分な水分を供給していると考えられる。しかしそれ

にもかかわらず発芽後すぐ枯れてしまったのは通気の不足による根の呼吸障害によるものと見られる。なお生存数そのものは石区の方が対照丘より多かった(表-4)。

表-1 日最高最低地温と較差(1977.7.21.10~7.22.10)(°C)

		砂 土				壤 土				粘 土			
		0 cm		15		0		15		0		15	
		S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N
最 高	対 照 区	45	36.5	36.5	34.5	37	33.5	30	28.5	36	34.5	29.5	28.5
	緑泥岩区	47	39.5	38.5	36.5	40.5	35.5	34.5	34	38.5	33.5	33.5	32
	熔 岩 区	44	38.5	36.5	35	40	34.5	32	31	37	33	30	28.5
	花崗岩区	45	37.5	38.5	36	39.5	34.5	31.5	30	37	35.5	31.5	31.5
最 低	対 照 区	22	22	26	25.5	22.5	22	25	24.5	21	21	24.5	24
	緑泥岩区	24	24	27	26.5	23.5	23.5	27	26	22.5	21.5	26.5	26
	熔 岩 区	23.5	23	26	26	23	23	25.5	25	21.5	21.5	25	24.5
	花崗岩区	23	23.5	26	26	23.5	23	25.5	25.5	22.5	22	26	26
較 差	対 照 区	23	14.5	10.5	9	14.5	11.5	5	4	15	13.5	5	4.5
	緑泥岩区	23	15.5	11.5	10	17	12	7.5	8	16	12	7	6
	熔 岩 区	20.5	15.5	10.5	9	17	11.5	6.5	6	15.5	11.5	5	4
	花崗岩区	22	14	12.5	10	16	11.5	6	4.5	14.5	12.5	5.5	5.5

表-2 石の大きさが地温に及ぼす影響(°C)

		砂 土		壤 土		粘 土	
		最高	最低	最高	最低	最高	最低
		緑泥岩区	大石	34.5	25	32	24.5
	小石	36	24.5	35	24.5	33.5	24
	対 照	34.5	24	33	24	32.5	24
熔 岩 区	大石	32.5	23.5	30	23	28.5	23
	小石	35	23	32.5	22.5	31	22.5
	対 照	36.6	23.5	31.5	23	31	22
花崗岩区	大石	36.5	24.5	33	24.5	32	24
	小石	41	23.5	37.5	24	34	23
	対 照	37.5	24	34	24	32	22

表-3 土壌水分蒸発量(1977.7.31.18~8.1.18)

	18-6時	6-10	10-14	14-18	日蒸発量	日蒸発量 全含水量
砂土	4.9	11.0	4.87	3.54	1.59	4.74
壤土	5.8	11.6	5.00	3.26	1.61	2.24
粘土	6.1	15.1	51.0	27.4	1.70	17.9

表-4 キンレンカの発芽と枯損率

	対 照 丘	緑泥岩区	熔 岩 区	花崗岩区	平 地 区	
播 種 量(%)	200	100	100	100	200	
砂土	発芽率(%)	28	45	62	42	75
	枯損率	21.4	33.3	27.2	26.2	23.8
壤土	発芽率	61	85	85	80	84
	枯損率	5.7	7.1	4.7	12.5	2.4
粘土	発芽率	47	59	68	63	57
	枯損率	87.4	84.7	80.9	82.5	84.8

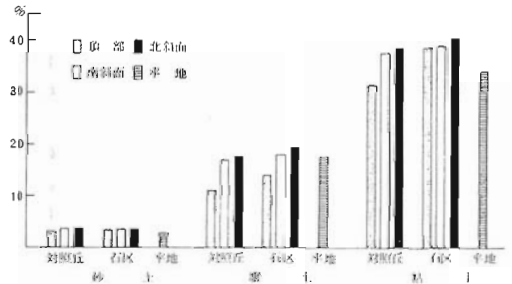


図-1 降雨後1週間目の土壌水分含量(地中5cm)