

三宅島の火口周辺における特異な微地形がススキの生育に与える影響

笹森 猛夫 (筑波大学 生物学類) 指導教員: 安立 美奈子 (筑波大学 生命環境系)

【背景・目的】

火山の噴火は自然攪乱の1つである。その規模が著しく大きい場合には、生態系の構造は一変し、そこから一次遷移が始まる。

2000年に大規模な水蒸気爆発を伴う噴火をした伊豆諸島の三宅島でも、大量の火山灰、スコリア、そして火山ガスの影響によって火口周辺の植生はほぼゼロとなり裸地が形成され、そこから一次遷移が始まった。15年以上経過した今日でも植生が十分に回復していない場所は、火山性荒廃地となっている。このような植生のない場所では、降雨による水が地表流となって地面を流れてできる特異な溝地形、リル (図1参照) がみられる。三宅島の火山性荒廃地では、リルは幅が数cmの小型のものから数mの大型ものまで大小様々あるが、それらのリルに沿ってススキなどの草本が分布していることが多い。このことからリルのような溝地形が、遷移初期過程における植物の定着、そして発達に重要な役割を果たしていると考えられている。リルがあることで、強風等のストレスを軽減できる、風散布種子の定着効果を高める (露崎, 2001) などの効果が報告されている。リルが降雨による水の通路になっていることを考慮すると、リルという微地形を介した水環境の変化も植生の定着および発達に影響を与えている可能性もあるが、それについてはこれまで検証されたことがない。そこで私は、火山性荒廃地におけるリルが植生の定着と発達に与える影響、特に水環境の影響を明らかにすることを目的とした。

【調査地】

一万年以上昔から現在に至るまで活発な活動を続けている三宅島の火口周辺に位置する旧村営牧場跡地の緩斜面を調査対象地とした。この周辺では2000年の大規模噴火の際に大量の火山灰が降り積もり火山性荒廃地となっている。調査を行った2016年の時点でも植生はまばらで草本先駆種のハチジョウススキ、ハチジョウイタドリ、シマタヌキラン等が分布している。本調査では、初期植生のなかで優占するハチジョウススキ (以下ススキとする) に着目して調査を行った。

【方法】

1. ライトランセクト法によるススキと土壌水分

調査地の斜面上部から斜面下部に向けて1本50mの直線を10m間隔で平行に4本設置した。各直線上に1m×1mの方形調査区 (コドラート) を1m間隔で設置し、直線1本につき計25、全部で100のコドラートを設置した。各コドラート内のススキ株の大きさ (高さ、長径・短径)、ススキ株数、ススキ実生数、穂の有無、土壌水分、リルがある場合はリルの大きさの計測を行った。またリルが存在する場合は、リル内外でこれらの計測を行った。

2. 実験室内でのススキ生育実験

土壌水分条件の違いによるススキの生育を調べるため、インキュベーターを用いてススキ生育実験を行った。水分条件を3段階 (1日あたり5g, 3g, 1g ずつ3日おきに水やり) に分けて2016年7月11日~10月10日の93日間育てた。実験終了後に土壌の質量含水率、ススキ葉面積、相対成長速度 (単位時間

あたりの植物の乾燥重量の増加量)、NAR (葉面積あたりの成長量)、LAR (植物の乾燥重量あたりの葉面積) を求めた。

【結果】

1. 調査地のススキの生育に関する測定

土壌水分は、リルの外の方がリルの内よりも有意に大きいことが分かった (リル外: 31.8%, リル内: 24.2%, $P < 0.001$, $n=25$ の平均)。また斜面の上下では土壌水分に有意差はなかった。

ススキの大きさと数に関しては、いずれの項目においてもリル内外で統計的に有意な差はなかった。しかし、ススキの大きさはリル外が大きい傾向がある一方で、数に関してはリル内の方が多い傾向があった。また土壌水分の違いに伴う各項目の応答は、いずれも統計的に有意ではないが以下のような傾向が見られた。土壌水分が多いほど①リル外ではススキは大きくなる (リル外: $5.7 \times 10^5 \text{ cm}^3$, リル内: $2.1 \times 10^5 \text{ cm}^3$, $n=34$ の平均) ②リル内ではススキ株数・実生の数ともに多くなる (リル外: 19.2 個, 119 個, リル内: 33.1 個, 179 個, $n=34$ の平均)。

2. ススキの生育実験

方法に示した各解析項目と土壌水分条件との関係をピアソンの積率相関分析をした結果、ススキ葉面積と相対成長速度、LARは土壌水分条件が良いほど有意に大きくなった。NARは統計的に有意ではなかったが、土壌水分条件が良いほど小さくなる傾向を示した。

【考察】

結果1のリル内外における土壌水分条件による各項目の応答の結果から、土壌水分条件が良いほどススキはリルの外では大きく成長することができ、リルの内では数を増やすことができることが分かった。リル内のススキが土壌水分条件に関わらず大きくなれなかったことは、成長するための十分なスペースがなかったことが原因だと考えられる。リル内では土壌水分条件が良いほど実生の数も多くなるが、リル外では水分が多くても、個体サイズが大きいススキの陰になり実生を増やせなかったことが考えられる。結果2から水分条件が良いことがススキのサイズを大きくさせるということを裏付けた。そしてそれはススキが1枚1枚の光合成の質を上げる方法ではなく、葉の量を増やす戦略で成長量を増加させていたことが分かる。



図1. 調査地のリル