

三宅島における森林植生の回復に関する試験

[平成 17～19 年度]

亀谷行雄・戸田浩人*・花岡功大*²・生原喜久雄*
(都市環境科・*東京農工大学・*²永大産業(株))

【要 約】島の北側を中心とする試験区においては、森林植生の回復がみられ、二酸化硫黄ガス濃度が低い傾向であった。今後、火山ガスの放出が終息した場合、堆積火山灰が厚い島の北側の試験区ほど土壌A層の酸性化が抑制され、森林植生の回復が進むと考える。

【目 的】

三宅島における森林植生の衰退と回復の状況を把握すると同時に、二酸化硫黄ガス濃度の高低および火山灰や土壌の理化学性が森林植生に及ぼす影響を明らかにし、森林被害地の造林・緑化に役立てる。

【成果の概要】

1) 植生調査

- ① 10～20m×10～30mの固定試験区を2004年に8箇所、2006年に4箇所、計12箇所を島の全周囲に設けた(図1)。なお、噴火前の林況は、試験区4、6がスギ人工林で他の試験区は全て広葉樹林であった。
- ② 植生調査は、試験区ごとに樹木と草本それぞれの種類とその植被率について実施した。
- ③ 草本の種類とその植被率については、表1に示した。2007年の調査では、試験区4、5および7を除き、ハチジョウススキが40%以上の植被率で出現した。また、試験区4においてユノミネシダが95%、試験区7においてオオシマカンスゲが70%の植被率で出現した。
- ④ 樹木の種類とその植被率については、表2に示した。ヒサカキは全ての試験区で噴火前から生育し、噴火時も枯死することはなかった。また、オオバヤシャブシは噴火時に枯死したが、その後、種子から発芽し、試験区1、2、3、8、10、11、12で出現し、特に試験区2、8および10において高い植被率であった。
- ⑤ 2005年4月から9月において、三宅支庁産業課の協力を得て、試験区周辺の二酸化硫黄ガス濃度(以下、ガス濃度)を測定した。そのガス濃度の分布は、図2のとおりであった。ガス濃度は島の北側で低く、南側で高かった。
- ⑥ 2005年におけるガス濃度と樹木との関係を見ると、ヒサカキが二酸化硫黄ガスに強い樹木と推定される。また、オオバヤシャブシについては、その被度からガス濃度に影響され、ガス濃度の低い試験区において植被率が高かった。
- ⑦ なお、2007年において、オオバヤシャブシが新たに生育している調査区が1箇所増加した。また、植被率が増加傾向にある調査区は6箇所であった。
- ⑧ 以上のことから、ガス濃度が一定以下に低減すれば、三宅島の先駆的樹種であるオオバヤシャブシが生育し、森林としての回復の出発点になると考える。

2) 土壌調査

- ① 植生調査を実施した12箇所のうち試験区2、3、4、5、7、8、10、11の8箇所(図

- 1) で2004年と2006年に土壌調査を実施した。調査は、堆積火山灰の測定、火山灰および土壌A層の理化学性調査、室内での酸性雨の浸透実験を行った。
- ② 2006年に堆積火山灰の厚さを調査して、分布図を作成した(図3)。火山灰は、北側で厚く、南側で薄く堆積していた。試験区2, 3, 10, 11は、10cm以上堆積していた。一方、試験区4, 5, 7, 8は、10cm未満であった。特に試験区10および11では、15cm以上の堆積がみられた。
- ③ 2004年において土壌A層はpH4.2以下と著しく酸性化しており(図4), Alの溶出もみられた(図5)。また、2006年において土壌A層はスコリア層がみられた試験区3, 8を除きpH4.3~4.8に上昇し、その上昇率は表層の堆積火山灰が厚い(>10cm)ほど大きかった(図4)。
- ④ 2004年の調査で、水溶性Caの分析から堆積火山灰では、多量の水溶性Caが存在するため(図6), Alの溶出を押さえていると考えられる。また、硫酸性雨に対しては、石膏の形成による中和機構のあることが予測され、室内での浸透実験においても確認された。火山ガスの放出が終息していない現時点では、堆積火山灰が厚いほど直下の土壌A層の酸性化を抑制する効果が期待できる。
- ⑤ 堆積火山灰が厚い(>10cm)試験区2, 10, 11では、土壌A層の水溶性Caが比較的多く保たれており、ガス濃度さえ低下すれば、この土壌A層を利用し緑化を推進することが可能である。また、試験区4, 5, 7の堆積火山灰層が薄く、すでに土壌A層が酸性化し養分保持・供給力ともに衰えている場所は、酸性環境に強い下層植生が繁茂し、ガス濃度が低下してもオオバヤシヤブシの自然侵入は困難と予想される。
- ⑥ 今後火山ガスの放出が終息した場合、森林植生の回復にとって、土壌A層の酸性化の抑制が課題であると考えられる。また、堆積火山灰の厚い島の北側では土壌A層が比較的健全に保たれており、森林回復が急速に進むと予測される。堆積火山灰の薄い南側では、北側に比べて、土壌A層が酸性化しているため森林回復が遅れると予想され、植生回復のためには、土壌改良等が必要である。

【成果の活用・留意点】

- 1) 行政において、造林・緑化事業を推進するための基礎資料として活用する。
- 2) 今後、三宅島の植生回復を考えるうえで、森林植生や土壌の理化学性について、長期的にわたってモニタリングを実施する必要がある。

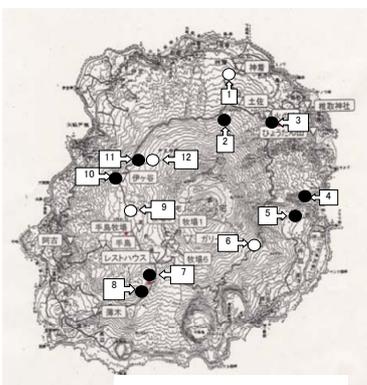


表1 主に出現した草本の種類とその植被率(10%以上)

| 試験区 | 草本の種類名 | 2004年 | 2005年 | 2006年 | 2007年 |
|-----|----------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | ハチジョウススキ | | | 60 | 80 |
| 2 | ハチジョウススキ | 20 | 65 | 65 | 60 |
| 3 | ハチジョウススキ | 30 | 85 | 60 | 55 |
| | ユミネシダ | 50 | 75 | 35 | 35 |
| 4 | ユミネシダ | 10 | 65 | 85 | 95 |
| 5 | なし | | | | |
| 6 | ハチジョウススキ | | | 85 | 90 |
| 7 | オオシマカンスゲ | 85 | 85 | 80 | 70 |
| 8 | ハチジョウススキ | 70 | 95 | 95 | 60 |
| 9 | ハチジョウススキ | | | 90 | 95 |
| 10 | ハチジョウススキ | 20 | 50 | 60 | 40 |
| | オオシマカンスゲ | 60 | 45 | 20 | 20 |
| 11 | ハチジョウススキ | | | 40 | 50 |
| 12 | ハチジョウススキ | | | 60 | 80 |

植被率(%)

- 植生と土壌を調査した試験区
○ 植生のみを調査した試験区

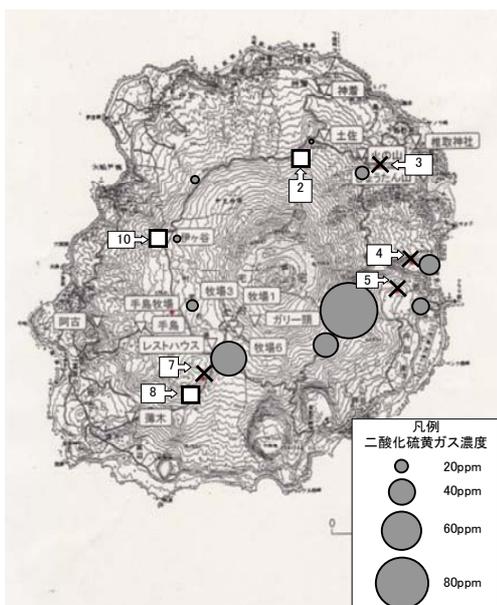
図1 調査区位置図

表2 主に出現した樹木の種類とその植被率

| 試験区 | 試験区 設定年 | 樹木の種類 | 植被率(%) | | | |
|-----|------------|----------|--------|-------|-------|-------|
| | | | 2004年 | 2005年 | 2006年 | 2007年 |
| 1 | 2006 | オオバヤシャブシ | | | 15 | 30 |
| | | ヒサカキ | | | 10 | 10 |
| 2 | 2004 | オオバヤシャブシ | 10 | 40 | 45 | 50 |
| | | ヒサカキ | 20 | 20 | 20 | 20 |
| 3 | 2004 | オオバヤシャブシ | | | 10 | 10 |
| | | ヒサカキ | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 4 | 2004 | オオバヤシャブシ | | | | |
| | | ヒサカキ | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 5 | 2004 | オオバヤシャブシ | | | | |
| | | ヒサカキ | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 6 | 2006 | オオバヤシャブシ | | | | |
| | | ヒサカキ | | | 2 | 2 |
| 7 | 2004 | オオバヤシャブシ | | | | |
| | | ヒサカキ | 20 | 20 | 20 | 10 |
| 8 | 2004 | オオバヤシャブシ | 70 | 85 | 80 | 60 |
| | | ヒサカキ | 20 | 20 | 20 | 10 |
| 9 | 2006 | オオバヤシャブシ | | | | |
| | | ヒサカキ | | | 5 | 5 |
| 10 | 2004 | オオバヤシャブシ | 10 | 30 | 45 | 70 |
| | | ヒサカキ | 40 | 40 | 40 | 40 |
| 11 | 2004 | オオバヤシャブシ | | | 10 | 20 |
| | | ヒサカキ | 10 | 15 | 30 | 30 |
| 12 | 2006 | オオバヤシャブシ | | | 10 | 15 |
| | | ヒサカキ | | | 20 | 20 |

三宅支庁データより

(二酸化硫黄ガス濃度の値は、日最高値が
1 ppm 以上の日を対象とし、その日最高値
を2005年4月1日から9月30日まで積算
し、月数の6で割って求めた。)



- オオバヤシャブシの生育がみられる試験区
- × オオバヤシャブシの生育がみられない試験区

図2 オオバヤシャブシの植被率の状況と二酸化硫黄ガス濃度の関係 (2005年)

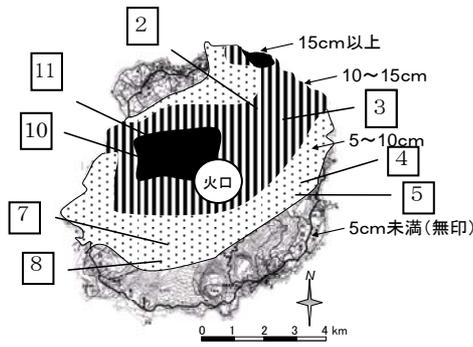


図3 堆積火山灰の厚さの分布 (2006年現在)

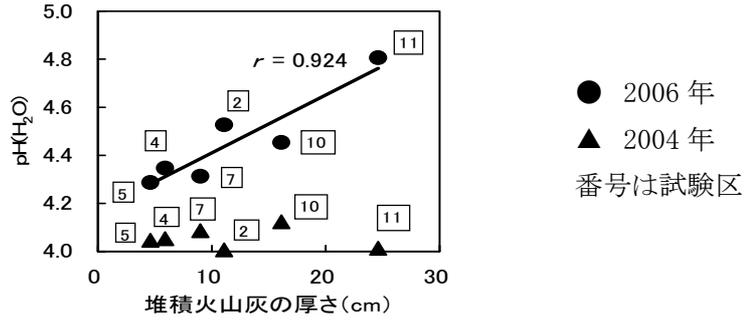


図4 堆積火山灰の厚さと土壌A層の pH(H₂O)

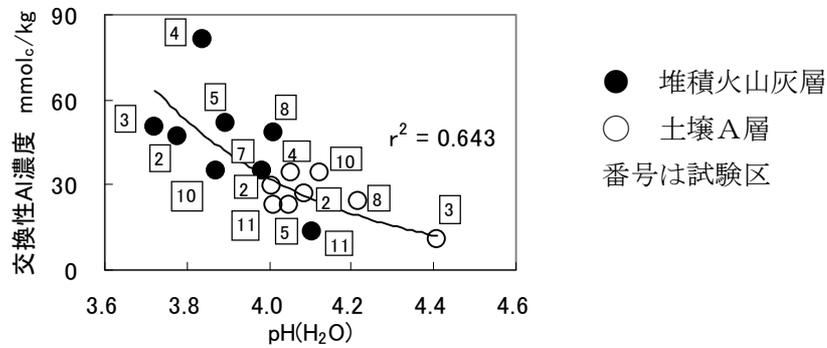


図5 pH(H₂O)と交換性Al濃度 (2004年)

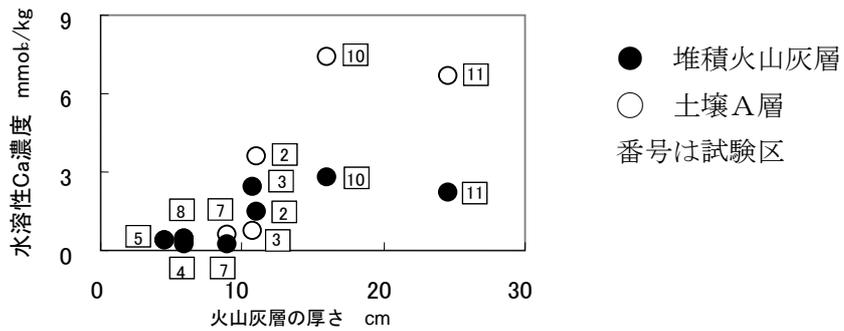


図6 堆積火山灰の厚さと水溶性Ca濃度 (2004年)