

## 小笠原諸島西之島における未発達土壌の微生物活性および理化学性

板鼻 大樹 (筑波大学 生物学類) 指導教員: 廣田 充 (筑波大学 生命環境系)

### 【背景と目的】

遷移の初期過程を解明するうえで、その過程にある生態系は貴重な研究の場である。一般に、遷移初期には窒素が制限されることや、土壌発達に伴い炭素が蓄積していくことが知られている。海洋島では海鳥が海から陸への主要な栄養塩供給経路であることや営巣地を中心に物質供給を行うことが知られており、遷移初期において海鳥は窒素や炭素の供給に重要な役割を果たすと考えられる。

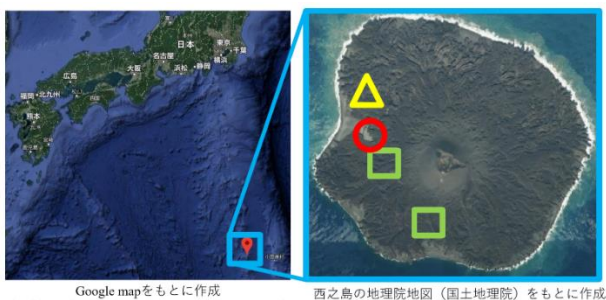
小笠原諸島西之島は1973年に初めて噴火して以降度々噴火し、新たに溶岩台地が形成され、かつ各種生物の移入・定着が始まりつつあり、今まさに遷移の初期過程にある。これまでの調査で1973年の噴火以前より存在していた旧島台地を中心に、海鳥の営巣や繁殖、および植生や節足動物の定着が確認されつつある(川上ほか, 2005; Abe, 2006)。しかし、西之島表面を覆う未発達土壌の微生物群集や理化学性についての知見はほとんどない。

以上の背景を踏まえ、本研究では主に炭素と窒素に着目し、①2019年時点における未発達土壌の微生物活性および理化学性を把握すること、②新たに成立した溶岩台地(下表参照)の成立年代の違いによる①の差異を考察すること、を目的とした。

### 【調査地と方法】

#### 調査地概要

調査地は、小笠原諸島西之島(概位: 27°15'N, 140°53'E)である。伊豆・小笠原・マリアナ島弧上の成層火山で、島全体が安山岩質である。気候は亜熱帯気候に属する。



Google mapをもとに作成

西之島の地理院地図(国土院)をもとに作成

#### 未発達土壌の採取

未発達土壌は「令和元年度西之島総合学術調査」の際に採取された、成立年代の異なる3つの台地のものを対象とした。

	旧島台地 (○)	2015年溶岩台地 (△)	2017年溶岩台地 (□)
略称	旧島	2015	2017
採取地点	10地点	5地点	5地点
成立からの経過年数	40年以上?	約4年	約2年
植生	あり(疎)	なし	なし
海鳥営巣地	あり(密)	あり(疎)	なし

初めに2 mmのふるいにかけて、通過したものを以下の分析に用いた。未発達土壌は4°Cに設定した冷蔵庫にて保管した。

#### 微生物活性

未発達土壌の微生物活性として、硝化能、脱窒能、全微生物活

性、β-グルコシダーゼ活性を測定した。硝化能・脱窒能は硝化・脱窒を行う微生物が最適条件下でどれだけ硝化・脱窒を行えるかというポテンシャルを表す指標である。全微生物活性は生きている全微生物バイオマス量の指標である。β-グルコシダーゼ活性は微生物が栄養獲得のために行うエネルギー投資の指標である。

#### 土壌理化学性

未発達土壌の理化学性として、重量含水率、pH(H<sub>2</sub>O)、電気伝導度、全窒素含有率、全炭素含有率、C/N比、硝酸態窒素含有量、亜硝酸態窒素含有量を測定した。

#### 【結果と考察】

本要旨では新台地である2015と2017の差異について、窒素と炭素に関連する結果・考察の一部を記す。発表会当日には他の結果も併せて発表する予定である。

#### 微生物活性

脱窒能およびβ-グルコシダーゼ活性は下表のようになった。

Site	20°C DeP (ng N g <sup>-1</sup> ds h <sup>-1</sup> )			βGA (μmol g <sup>-1</sup> ds h <sup>-1</sup> )		
	n	Mean	SD	n	Mean	SD
旧島	10	342.0	244.1	10	0.09	0.05
2015	5	363.2	450.2	5	0.05	0.04
2017	4	0.4	0.1	4	0.01	0.00

DePは脱窒能、βGAはβ-グルコシダーゼ活性、dsはdry soil、SDは標準偏差を表す。

2015は2017と比較してDePの値が非常に高かった。2015は海鳥が定着していることから、海鳥によって脱窒に関わる微生物の侵入・定着が促進されていると推測される。

βGAはどの台地においても先行研究と比較して極めて小さい値となった。2015は2017と比較して僅かに活性が高かった。

#### 土壌理化学性

土壌発達の指標となるC/N比は下表のようになった。

Site	C/N ratio		
	n	Mean	SD
旧島	10	3.16	1.65
2015	5	1.38	0.76
2017	5	0.07	0.14

SDは標準偏差を表す。

これらは日本の畑地土壌C/N比の平均値11と比較して極めて小さい値であり、西之島の土壌は未発達だといえる。2015は2017と比較してC/N比が非常に高かった。これは全窒素含有率は2015で0.07±0.03%, 2017で0.04±0.01%とあまり変化しないものの、全炭素含有率は2015で0.12±0.09%, 2017で0.00±0.01% (Mean±SD, n=5)と炭素量が増加していることによる。この炭素量増加は海鳥による供給である可能性が示唆される。