

人工ゼオライトの保肥力の有効性に関する研究

指導教官 増田理子助教授, U c, 15119617, 杉浦祐子

1, はじめに

石炭火力発電所から排出される産業廃棄物の石炭灰は年々増加している。この石炭灰は適切な処理法がほとんどなく大部分が埋立地に投棄処分されてきた。しかし、既存処分地は飽和し、新規処分地の確保が難しいため、大きな問題となっている。このようなことから石炭灰の新たな有効利用先として、苛性ソーダなどで水熱処理を行って人工ゼオライトに転換する方法が開発された。ゼオライトは多孔質構造、吸着機能、陽イオン交換機能を有しており、水質浄化、悪臭ガスの脱臭、土壌改良効果や保水力・保肥力向上などの効果があると考えられている。人工ゼオライトは製品化されており、脱臭剤としての需要が一部あるものの、需要が少ないのが現状である。

一方、法面緑化施工において、緑化後 2, 3 年で土壌中の栄養分欠乏のため枯死してしまい、緑化が継続しないということが問題視されている。そこで注目したいのがゼオライトの保肥力である。人工ゼオライトに保肥力があることが実証されれば、法面緑化施工における問題が解決されるだけでなく、人工ゼオライトの新たな利用法が確立されると考えられる。そこで、本研究では人工ゼオライトを含む土壌が肥料を保持する能力があるか、植物の生育に有効的に働くかの定量的な測定を行った。

2, 実験方法

平成 18 年 6 月 26 日、20 種類の各土壌条件に 3 個体のオナモミの種子を播種した。(オナモミは 1 種子あたり 2 個の胚珠が含まれているため、6 個の種子を播種したことになる)各プランターは日当たりを考慮し、野外に設置した。土壌が乾燥しないように気をつけ、根腐りしない程度の水を与えた。また、条件に合わせて肥料散布を 2 週間に 1 度行った。

表 1 生長比較を行った実験土壌

表 2-1 中で Hypo とは化学肥料 HYPONeX, J wish とは有機肥料のことである。また, Hypo1/250 は HYPONeX を最初に 1 度, 体積濃度 1/250 与えることを表し, **Hypo1/250** は HYPONeX を継続的に 10 回, 体積濃度 1/250 ずつ与えることを表す。

プランターNo.	主な土壌	ゼオライト	肥料
No.1	川砂	×	×
No.2			Hypo1/250
No.3			Hypo1/250
No.4		シーキュラス2%	×
No.5			Hypo1/250
No.6			Hypo1/250
No.7		シーキュラス10%	×
No.8			Hypo1/250
No.9			Hypo1/250
No.10		ランドプラスZ2%	×
No.11			Hypo1/250
No.12			Hypo1/250
No.13		ランドプラスZ10%	×
No.14			Hypo1/250
No.15			Hypo1/250
No.16		天然2%	×
No.17			Hypo1/250
No.18			Hypo1/250
No.19		シーキュラス2%	J wish弱
No.20			J wish強

①乾燥重量の測定

平成 18 年 9 月 28 日, 各プランターで生長した個体を刈り取り, 80°C で 24 時間以上乾燥させた。その後, 電子はかりで繁殖器官, 葉, 根に分けて, それぞれの乾燥重量を測定した。

②含有成分の測定

各プランターよく成長した 3 個体 (2 個体以下のものはすべて) を用いて測定した。乾燥させた試料をすりつぶし, 約 2 mg ずつ錫製のカラムに入れて包み試料とした。CHNS 分析装置にかけ, 窒素, 炭素, 水素, 硫黄を気体の形で検出し, それぞれの含有率を測定した。

肥料 (最初) と **肥料 (継続)** において植物の生長度合いを比較することで, 肥料 (最初) と **肥料 (継続)** の結果に大差なければ, ゼオライトに保肥力があり, 多孔質部分で蓄えた栄養分を定期的に排出していると考えられるためである。

3, 実験結果

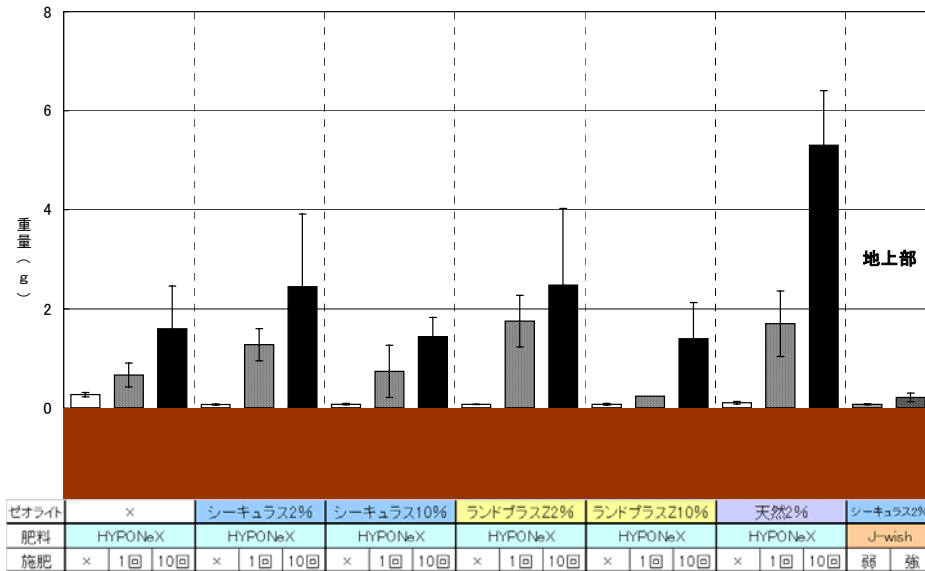


図 3-1 オナモミの乾燥重量

①乾燥重量の測定結果

乾燥重量の測定結果を図 3-1 に示した. どのゼオライト条件においても, 肥料なし<肥料(最初)<肥料(継続)となっている. また, 同じ肥料条件の場合, シーキュラス 2%, ランドプラス Z2%, 天然 2%を含んでいるものの方が良く育っている. さらに, ゼオライト 2%においてはゼオライトを含まないものより生長が確認できるが, ゼオライト 10%のものでは確認できなかった. また, 最も天然ゼオライトで効果が確認できた.

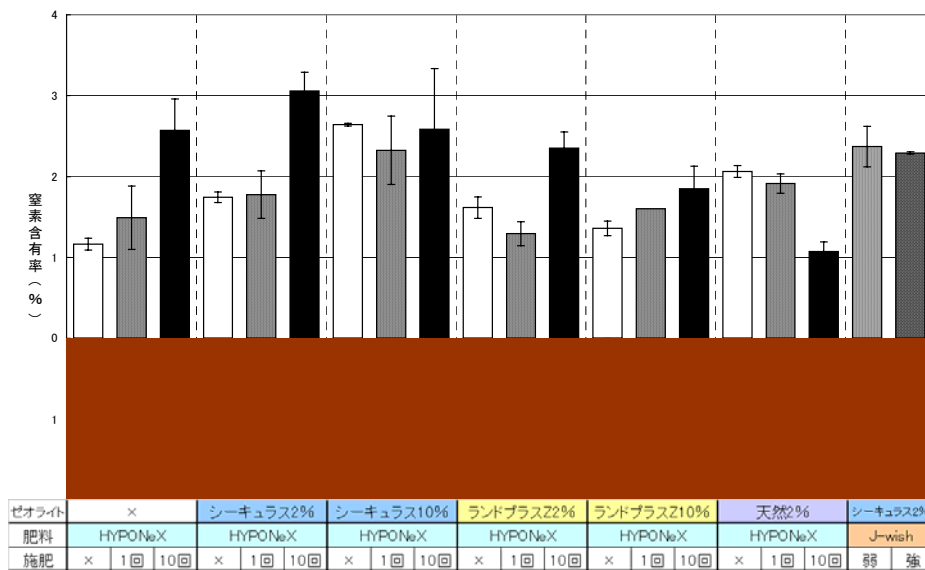


図 3-2 オナモミの窒素含有率

②窒素含有率の測定結果

葉と根の窒素含有率の測定結果を図 3-2 に示した. 同じ肥料条件において, シーキュラスを含むものは, ゼオライトを含まないものより窒素含有率が高い. また, シーキュラス 10%の方がシーキュラス 2%より窒素含有率が高い傾向にある. さらに, 有機肥料 J-wish を散布したものの窒素含有率が総じて高めである.

4, 考察

人工ゼオライトに, 肥料を最初に与えるだけで, 肥料を継続的に与えるまでの効果はなかったものの, 人工ゼオライトを土壌に含むことで, 植物の生長に有効的に働いたと考えられる. これは人工ゼオライトの多孔質部分が栄養塩類を吸着し, 土壌中の栄養塩類が低下した際に放出したためと考えられる. しかし, 人工ゼオライトの濃度は高いほど良いということではなかった. ゼオライトの濃度が高すぎると, 土壌のアルカリ度が増すため, アルカリ処理に栄養分が使われ, 生長が抑制されたと考えられる. また, 人工ゼオライトの効果は天然ゼオライトに若干, 劣る. 天然ゼオライトは, 固形で通気性に優れている. さらに, 天日干しされた際に多孔質部分の含有物が洗い流され, 多孔質部分に多くの空隙ができ, 栄養塩類の吸着を活発に行える状態であったと考えられる. その結果, 人工ゼオライト以上の生長促進につながったと考えられる.

これらの結果から, 人工ゼオライトを含む土壌が肥料を保持する能力があり, 植物の生育に有効的に働くと考えられる. そのため, 人工ゼオライトを法面緑化施工に用いることで, 法面緑化施工の問題解決が図られるだけでなく, 人工ゼオライトの新たな有効利用方法の確立が図れると考えられる.