

## 人工石灰質資材の環境影響評価

## Effect of artificial calcareous materials on the surrounding environment

○岩間憲治\*、梅田友紀\*、中村公人\*\*、西脇繁\*\*\*、青山浩之\*\*\*

Kenji Iwama, Tomonori Umeda, Kimihito Nakamura,

Shigeru Nishiwaki, Hiroyuki Aoyama

## 1. はじめに

石灰石採掘時の水洗脱水ケーキをリサイクルするため、生石灰を添加した人工石灰質資材(商品名:ジオライム)が市販されている。そして、この資材の性質(表 1)である高 pH を生かした雑草抑制用被覆土や、石灰の固化特性を生かした地盤改良材としての活用が期待される。しかし、高 pH であるため、降水時の表面排水や地下浸透水の外部への悪影響が懸念され、本研究では本資材の周辺環境への影響を調べた。

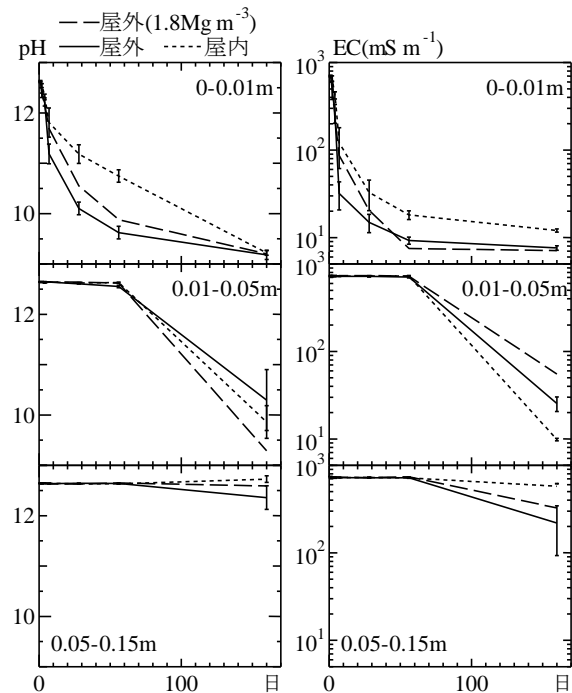
## 2. 人工石灰質資材の変化

内径 0.04m、長さ 0.2m の塩ビ管に、湿潤密度  $1.6\text{Mg m}^{-3}$ (乾燥密度  $1.38\text{Mg m}^{-3}$ )で石灰質資材を充填したものを試験体(底は開放系)とした。2014/8/2 に砂地に試験体を下端約 5cm 埋めて屋外(圃場実験施設)と屋内(実験室)に配置して定期的に 3 体ずつ回収し、深さ 0~0.01、0.01~0.05、0.05~0.15m に分割して 1:5 法で pH、EC を測定した。また湿潤密度  $1.8\text{Mg m}^{-3}$  で作成した試験体を別途作成して屋外に設置し、同様に 1 体ずつ回収し測定した。なお屋外における 160 日間の総降水量は 952mm であった。

図 1 より、地表面(0~0.01m)では、7 日後で屋外にて pH が 1.5 低下し、屋外( $1.8\text{Mg m}^{-3}$ )、屋内が続くが、160 日後にどれも pH9.2 に収束した。EC も 7 日後で 1/20 まで低下し、160 日後には  $10\text{mS/m}$  まで低下した。一方、0.01~0.05m では、2 ヶ月後から低下したが、屋外( $1.8\text{Mg m}^{-3}$ )が 9.29 と最も低かった。EC でも同様であるが、屋内が  $9.8\text{mS/m}$  と最も低かった。更に、0.05~0.15m では、160 日後も pH はほとんど低下せず、EC につ

表 1 人工石灰質資材の物理化学的性質  
Physical and chemical properties of artificial calcareous materials

pH	12.84
EC	$796.3\text{mS m}^{-1}$
土粒子密度	$2.71\text{Mg m}^{-3}$
透水係数*	$1.21 \times 10^{-4}\text{m s}^{-1}$
有効水分量(RAM)**	2.47%
土性(国際土壌学会法)	SL(砂壤土)

\*湿潤密度  $1.6\text{Mg m}^{-3}$  のとき図 1 人工石灰質資材中の pH、EC の変化  
Changes of pH and EC of calcareous material

\* 滋賀県立大学環境科学部 School of Environmental Science, The University of Shiga Prefecture

\*\* 京都大学大学院農学研究科 Graduate School of Agriculture, Kyoto University

\*\*\* 矢橋工業(株) Yabashi Industries Co., Ltd.

キーワード: 人工石灰質資材、高アルカリ、電気伝導度、表面流出、雑草対策

いては屋外が 730mS/m から 220mS/m とやや大きく低下する程度であった。

以上より、地表面近くは早い段階で pH や EC が低下するが、深さ 0.05~0.15m では半年経っても低下せず、雑草根の伸張が困難な環境が維持された。また、屋外に設置した試験体表面の pH が最も早く低下しており、降水や日射などの気象変化が pH の低下に影響することが示唆された。更に pH と EC の相関性が高く、石灰質資材中の Ca<sup>2+</sup>イオンなど様々なイオンが pH の減少に寄与することも示唆された。

### 3. ライシメータを用いた表面流出水の測定

流下方向 1.8m、幅 0.5m の可変ライシメータに床土(畑地土壌)を 0.2m 厚、人工石灰質資材を 0.15m 厚(湿潤密度 1.6Mg m<sup>-3</sup>)に敷き詰め、地表面の傾斜角を 2 度に設定した。そして、所定の日数経過後(0、3、7 日)約 100mm h<sup>-1</sup> に調節した噴霧器でライシメータ全体に水道水(pH7.5、16.7mS m<sup>-1</sup>)を散水し、表面下端の流出水の pH、EC を測定した。

図 2 は、下端での流出確認後、1 時間に渡り定期的に採水した試料の平均値であり、横軸は試験体作成後から散水試験を開始するまでの日数である。作成直後は平均 pH11.4 と高く 1 時間で 0.5 下がる状況であった。1 日後も pH11.3 と高いが EC は 49mS m<sup>-1</sup> と作成直後の半分以下となった。一方、3 日後が pH8.3、7 日後が pH8.2 と環境省が定める一律排水基準 pH5.8~8.6 の範囲内であった。つまり、作成後 3 日間降水による表面流出が生じなければ、その後の流出は問題無いと言えた。

### 4. 浸透水の変化

内径 0.105m の無底円筒カラムに石灰質資材を湿潤密度 1.6Mg m<sup>-3</sup> で 0.15m 厚に充填し、散水強度一定で蒸留水を散水した。この試験では 3 段階の散水強度で実施して浸透水を採取し、pH、EC を測定した。

図 3 より、pH は散水強度が高いほど早く低下する傾向が伺えたが、EC はどの散水強度でも同じ傾向で低下した。また、日本の年間平均降水量 1,718mm の 10 年分の散水量を超えても pH は 11 前半に留まった。ただし、今回は様々な成分を含有する雨水を使用しないなど、いわゆる屋外とは異なる環境での実験であったため、浸透量の量的把握も含め、より現実に即した条件で実施して改めて評価する必要がある。

### 5. 今後の課題

人工石灰質資材施工後の、表面流出水の問題や雑草抑制メカニズムの一部が解明された。今後、浸透水の環境影響を評価し、流出水、浸透水中の Ca<sup>2+</sup>を中心としたイオン成分を評価する必要がある。更に本資材を屋外環境で施工されるとその後透水性が大きく低下する事象が見られるため、その物理的特性の変化も把握する必要がある。

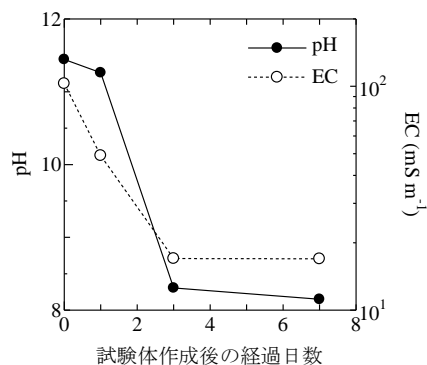


図 2 表面流出水の水質  
Water quality of surface runoff

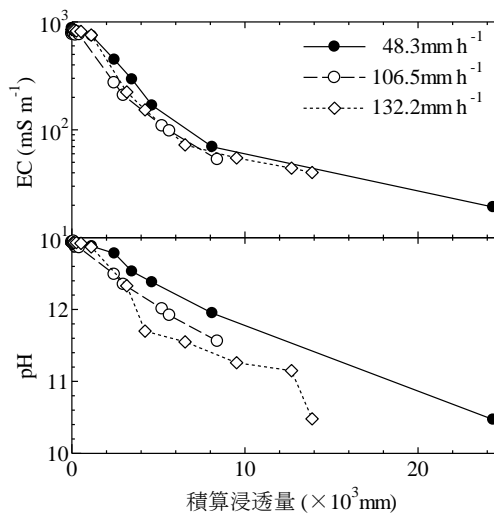


図 3 浸透水の水質  
Seepage water quality