

真珠貝殻粉末による土壌の酸度矯正能評価

福井大学	学部学生	学生会員	○村松宏樹
福井大学大学院	研究員	正会員	寺崎寛章
福井大学大学院	大学院生	学生会員	草間政寛
福井大学大学院	教授	正会員	福原輝幸

1. はじめに

土壌の酸性化は、世界の至る所で深刻化している。そのため、酸性土壌に対して土壌改良材を用いて、作物に適した土壌の pH を維持・管理する必要がある。

19 世紀後半、アコヤ貝の半円真珠の養殖成功を皮切りに、英虞湾、宇和海および長崎県壱岐を始めとする日本各地で真珠養殖産業は発展してきた。しかしその一方で、産業廃棄物としての貝殻の量が増え、処分費用が養殖産業の規模拡大の足枷になり、さらに悪臭や雑菌繁殖などを引き起こした。こうした環境、経済的問題を克服するために、真珠貝殻の処理および再利用方法が検討されている。

そこで本研究では、酸性土壌に対する真珠貝殻の中和能(酸度矯正能)およびその経時変化について調べたので、その結果を報告する。

2. 実験概要

実験は恒温恒湿室内(温度:20℃,湿度:35%)にて、真珠貝殻((株)上村真珠より提供)、自然乾燥させた2種類の土壌(赤玉ローム土およびピートモス)、 pH 計および電子重量計を用いて行われた(図-1を参照)。

まず、粒度試験(JIS A1204)に基づいて、真珠貝殻粉末の粒径加積曲線を以下の方法で求めた。

- (1) 海藻などを取り除いた後、真珠貝殻を自然乾燥させる。
- (2) 真珠貝殻をハンマーで粗粉碎した後、卓上粉碎机を用いて13, 7, 3および1mmの順にスクリーンメッシュを通して微粉碎する。
- (3) 真珠貝殻粉末をふるい分析する。

次に、土壌養分分析法に基づいて、酸度矯正能およびその経時変化を以下の方法で調べた。

- (4) 赤玉ローム土(またはピートモス)および真珠貝殻粉末を任意の割合で混合させた試験土と希釈水($pH = 7.42$)が質量比1:5になるようにスチロールビンに加える。
- (5) (4)の試料を5分間振とうさせる。
- (6) 振とう後1, 3, 7, 14および31日後に、それぞれの試料中の上澄み液に pH 計を浸し、 pH を測定する。

3. 実験結果

図-2 は、粒度試験によって得られた真珠貝殻粉末の粒径加積曲線を示す。土壌のそれに対応させれば、

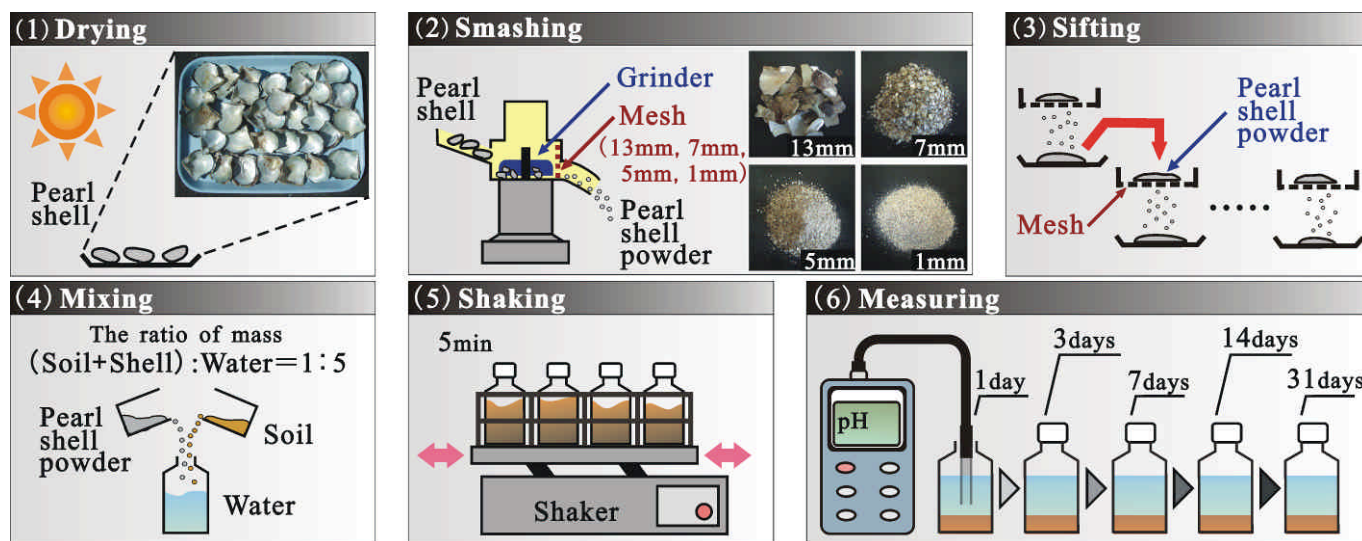


図-1 実験概要

キーワード：酸度矯正能，真珠貝殻，再利用，粒度分析， pH

連絡先：〒910-8507 福井市文京 3-9-1 福井大学工学部建築建設工学科 環境熱・水理研究室 TEL 0776-27-8595

真珠貝殻全質量のうち 6%は粗砂, 55.3%は中砂, 17.4%は細砂, 21.3%は粘土・シルト相当にそれぞれ分類される。また真珠貝殻粉末の平均粒径 D_{50} は 0.35mm である。土性三角図に当てはめれば, 砂壤土 (または壤質砂土) に対応する。

図-3は, 赤玉ローム土およびピートモス100gに対する任意の真珠貝殻粉末添加量 M_{shell} (g) による pH の変化を示す(経過日数 $t = 1$ 日) 赤玉ローム土およびピートモス固有の $pH(pH_0)$ は, それぞれ6.63および4.67であった。これに真珠貝殻粉末を添加することで, 例えば $M_{shell} = 10$ gの pH は, 前者で7.17および後者で6.46にまで上昇した。しかし, その後の M_{shell} の増大に伴う pH の増加率は低下し, pH と M_{shell} の関係は両土壌とも式(1)(図-3中に併示)で表される。

$$pH = pH_0 + aM_{shell}^b \quad (1)$$

ここに, a および b は土壌固有の係数であり, 各値は図-3中に示される。

図-4は, pH の経時変化を, 赤玉ローム土に対して示したものである。ここで, 図中の pH の下添え字は M_{shell} を, pH_{shell} は真珠貝殻粉末のみの pH を, それぞれ意味する。 pH_0 () は実験期間中を通して大きな変化は見られなかった(平均値6.66)。一方, 真珠貝殻粉末を添加すると $t = 1$ 日で pH は pH_0 より大きくなるが, その後は t とともに指数関数的に減少した。この減少傾向は M_{shell} が大きいほど顕著であり, 式(2)(図-4中に併示)で表される。

$$pH = z \exp(-ht) + x \quad (2)$$

ここに, 係数 z , h および x は表-1に示す通りである。

4. おわりに

本研究では, 真珠貝殻粉末の酸度矯正能を調べるために, 粒度試験および真珠貝殻粉末添加後の酸性土壌の pH を調べた。

その結果, 真珠貝殻粉末は酸度矯正能を有しており, 赤玉ローム土およびピートモスの pH は真珠貝殻粉末添加量の0.12~0.23乗に比例して, 増大することが分かった。また, 酸度矯正能は経過日数とともに指数関数的に減少することが分かった。

謝辞

本研究では, (株)上村真珠より真珠貝殻の提供を, Emirates & Japan Holding company L.L.C(代表:井村大二)からの研究助成を, それぞれ受けた。ここに記して謝意を表す。

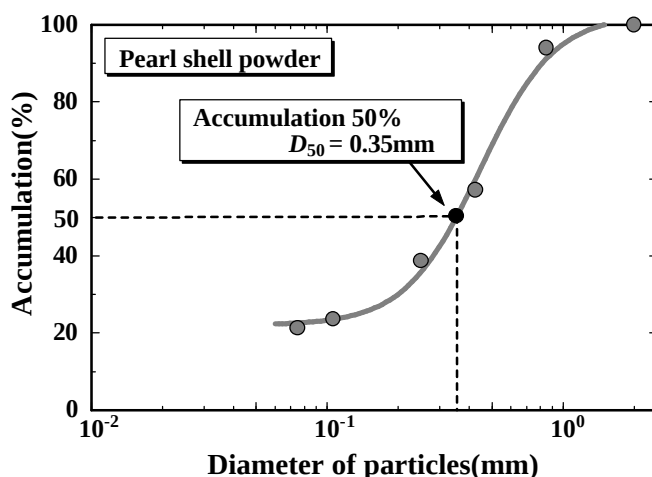


図-2 粒径加積曲線(真珠貝殻粉末)

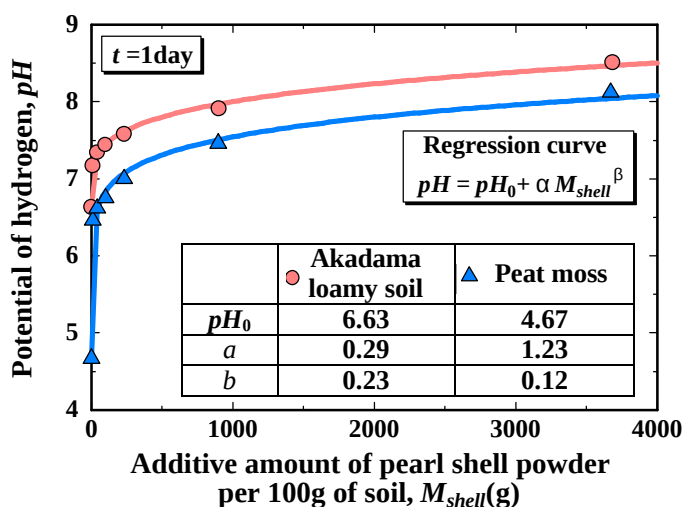


図-3 酸度矯正能(赤玉ローム土およびピートモス)

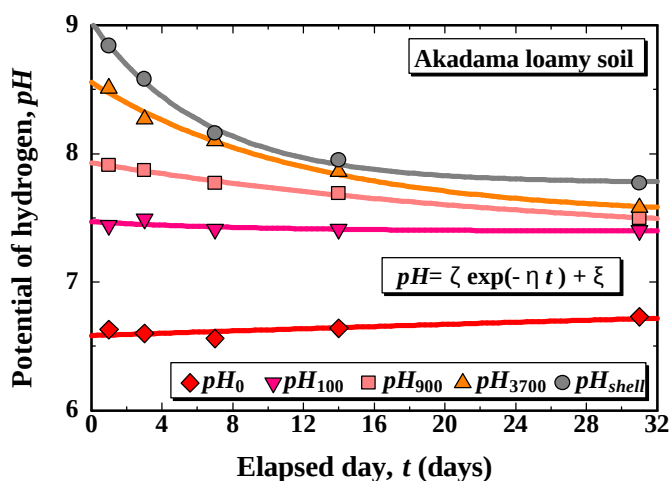


図-4 pH の経時変化(赤玉ローム土)

表-1 各パラメータ

	pH_0	pH_{100}	pH_{900}	pH_{3700}	pH_{shell}
z	-0.83	0.08	0.64	1.05	1.25
h	0.01	0.11	0.04	0.08	0.16
x	7.41	7.40	7.30	7.51	7.77