

ALC 廃材のろ過材としての機能について

佐賀大学 理工学部都市工学科 江上航平 正 根上武仁

1.はじめに

わが国では、資源の利用から廃棄物の処理にいたるまでの各段階で環境負荷が高まっている。建設廃材の処理も非常に困難となっており、中でも ALC 廃材(軽量気泡コンクリート)廃材は水を吸いやすい、傷つきやすく低強度である、というような短所を持つためほとんど再利用されていないのが現状である。¹⁾

佐賀平野を含む有明海沿岸農業地域では、施肥量の増加や生活系負荷の増大により、農業地帯からクリークに排水される水質負荷が増大している。そしてクリーク水の反復利用や水域の滞留性のため有機性汚濁や富栄養化が顕著化し、負荷の蓄積による水質悪化が問題となっている。²⁾そこで本研究では多孔質である ALC 廃材に着目し、ろ過材としての有効利用について検討した。

2.ALC 廃材と吸着試験について

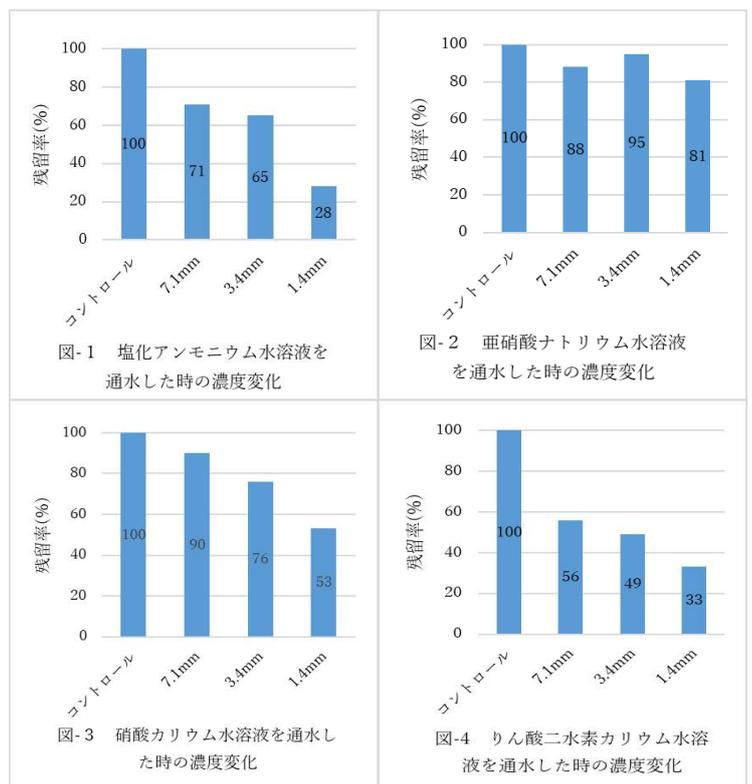
2.1 ALC 試料: 本研究で用いた試料は、ALC 廃材である。この ALC 廃材試料を粉碎し、9.50mm ふるいを通し 4.75mm ふるいに残留する粒径区分(平均粒径 7.1mm)、4.75mm ふるいを通し 2.00mm ふるいに残留する粒径区分(平均粒径 3.4mm)、2.00mm ふるいを通し 850 μ m ふるいに残留する粒径区分(平均粒径 1.4mm)をそれぞれ準備した。³⁾

2.2 吸着試験について: 上記 2.1 で準備した粒径毎に分類した試料について、通水カラムを用いて吸着試験を行った。通水カラムは、高さ約 40cm、直径 6cm のシリンダーの底面に 75 μ m のフィルター敷いたものである。³⁾シリンダーの底面に 75 μ m のフィルターを敷き、前述 2.1 で作製した粒度調整を行った試料を粒径ごとに充填して作製する。充填する際の密度は、約 0.9g/cm³である。

2.3 検水の作製方法: 吸着試験については NH₄Cl、NaNO₂、KNO₃、KH₂PO₄を用いた。これらの検水濃度については比較的短時間での通水による水質の変化を明らかにするため、代かき排水や畜産排水の流入した場合などの水質負荷の比較的高いレベルを想定し、NH₄Cl については 3 mg/L、NaNO₂ は 25 mg/L、KNO₃ は 80 mg/L、KH₂PO₄ は 2 mg/L となるように各水溶液の濃度調整を行った³⁾。

3.試験結果と考察

図-1 に、NH₄Cl (アンモニア態窒素) 3 mg/L を通水した場合の吸着試験結果を示す。なお、図中のコントロールは試験開始時の検水を表している(以降の図も同様)。また、縦軸は通水カラム通過後の検水のイオン濃度を計測したものを初期濃度で除した値(残留率)を示している。図-1 から、平均粒径が小さくなると、残留率が低くなり、1.4mm の場合は 30%程度の残留率であることがわかる。ALC 廃材そのものの pH が高いことから、アンモニア態の窒素の吸着がより進んだものと考えられる。図-2 に NaNO₂ (亜硝酸態窒素) についての試験結果を示す。図-2 より、NaNO₂ (亜硝酸態窒素) は、平均粒径の大小に関わらずあまり吸着され



ないことがわかる。陶磁器を作製する際の陶土の素焼き片についても同様の検討を行ってきた³⁾が、同じ傾向であった。図-3はKNO₃(硝酸態窒素)の吸着試験結果を示したものである。平均粒径が小さくなるとより吸着されていることがわかる。NH₄Clの場合と比較すると、硝酸態窒素はあまり吸着されていない。図-4にKH₂PO₄

(りん酸態りん)の吸着試験結果を示す。NH₄ClやKNO₃の場合と同様に、平均粒径が小さくなるとより吸着されていることがわかる。既往の研究では、クリンカアッシュについての検討もなされている⁴⁾が、ALC廃材の吸着性がより高いようである。

吸着性能に関する検討に加え、使用したNH₄Cl、NaNO₂、KNO₃、KH₂PO₄の脱離についても検討を行った。なお、吸着を十分にするため、NH₄Clは3g/L、NaNO₂は25g/L、KNO₃は26.7g/L、KH₂PO₄は2g/Lとなるように濃度調整し、この検水ALC廃材を24時間浸漬させた。図-5は、NH₄Clの吸着・脱離試験結果を示したものである。平均粒径の大小に関わらず、吸着量と脱離量はほぼ一定であることがわかる。図-6にNaNO₂の結果を示す。平均粒径が小さくなると、吸着量・脱離量ともにやや増加傾向であることがわかる。図-7はKNO₃の結果を示しているが、NH₄Clの場合と同様に平均粒径に関わらず吸着量・脱離量はほぼ一定である。図-8にKH₂PO₄の試験結果を示す。NH₄ClとKNO₃の場合と同様に、平均粒径に関わらず吸着量・脱離量はほぼ一定であることがわかる。

4.まとめ

ALC廃材を用いてろ過材としての吸着性能について検討を行った。一連の試験結果から、亜硝酸態窒素を除き、アンモニア態窒素、硝酸態窒素、りん酸態りんについては、吸着が期待できることがわかった。今後は、吸着・脱離試験をさらに進める予定である。

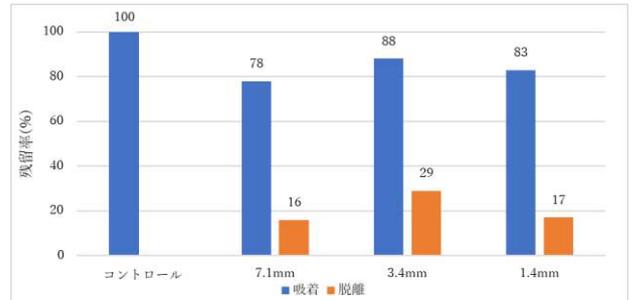


図-5 吸着と脱離によるアンモニア態窒素濃度変化

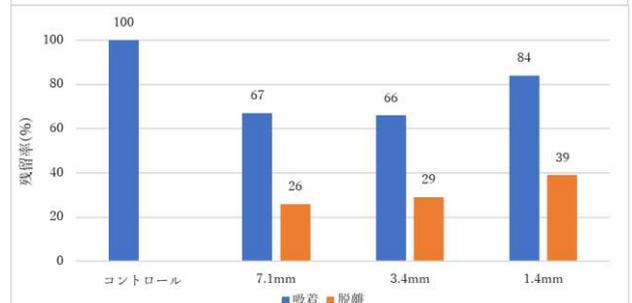


図-6 吸着と脱離による亜硝酸態窒素濃度変化

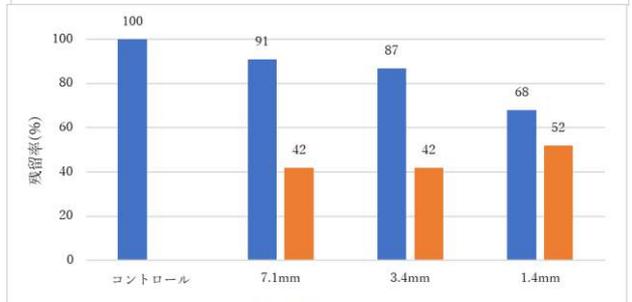


図-7 吸着と脱離による硝酸態窒素濃度変化

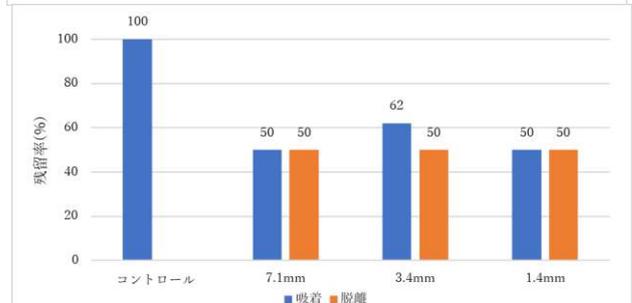


図-8 吸着と脱離によるりん酸態りん濃度変化

謝辞：本研究を実施するに際し、佐賀大学農学部近藤文義教授には、試験機器の便宜を図っていただいた・記して感謝します。

参考文献

- 1)吉村優治、佐藤綾花:吸水・排水性を利用したALC廃材の再利用に関する研究、岐阜工業高等専門学校紀要 39, pp. 59-64, 2004.
- 2)原口智和、加藤治、田中明:廃材炭化物利用によるクリーク流入負荷の削減に関する基礎的研究、農土論集、249, pp.75-81
- 3)田村嘉彬、根上武仁：陶磁器作製の際の素焼き片廃材のろ過材としての有効利用について、平成29年度土木学会西部支部研究発表会講演概要集、CD-ROM(III-101)、2018.
- 4)近藤文義、原口智和、郡山益実：クリンカアッシュと炭化物の基礎的性状および水質浄化機能の比較、農業農村工学会論文集、299, II_113-II_120、2015.