

土壌に散布した化学肥料成分の流出除去に関する基礎実験

日本大学大学院 学生員 加茂 伸
日本大学理工学部 正会員 岩井 茂雄

1. はじめに

現在わが国の多くの水田では、余剰な水は河川や湖沼に放流されている。しかし、多量の化学肥料が使用されているため、土壌や稲に吸収されずに多量の化学肥料成分が含まれた水が処理されずに、河川や湖沼に放流されるため、それが富栄養化や水質汚濁の一因となっている。そこで本研究では、水田から流出する化学肥料成分の除去を目的とし、マイナスイオンを発生する鉱石を用いてその除去効果を室内実験により確認した。

2. 実験概要

実験装置を図 - 1 に示す。浄水器、土槽、鉱石槽、受水槽から成る。土槽における寸法は、335mm × 140mm × 200mmとした。土槽に水田の土を詰め、土表面から流出した水に含まれる肥料成分を除去するために鉱石槽を設けた。鉱石量を変化させるため鉱石槽の長さ（ ）を 100mm、200mm および 300mm に区分した。

実験に使用した鉱石の主成分は二酸化ケイ素と酸化アルミニウムである。これを粒径 5～13mm 程度に砕き、鉱石槽に詰めた。土槽中に散布する化学肥料は窒素、リン酸、カリウムがほぼ均等に含まれているものを用いた。

表 - 1 に実験に使用した化学肥料の成分割合を示す。化学肥料の散布量は、単位面積当り 0.015g/cm² および 0.030g/cm² の 2 種類とした。また、実験に使用した水は水道水を用いた。なお、水道水からの塩素分を除去するために市販の浄水器を使用した。

化学肥料を土槽上部に散布した後、土槽上流側から水深 20mm になるよう水を流した。まず、土槽の流入側と流出側において、窒素、リン酸、カリウムの濃度測定をおこなった。また鉱石槽の流出側においても同様に濃度測定をおこない、各成分の除去効果を確認した。

3. 実験結果および考察

図 - 2 は散布量別に肥料成分毎の 24 時間後の平均流出量を求めた結果である。窒素の流出量は化学肥料の散布量を単位面積当り 0.015g/cm² から 0.030g/cm² になると、約 6 倍の濃度の水が流出し、同様にリン酸では約 5 倍、カリウムでは約 6 倍の濃度の水が流出した。散布量が多くなると、土壌の化学肥料成分の吸収量が飽和したことにより、流出量が増加したものと推測できる。

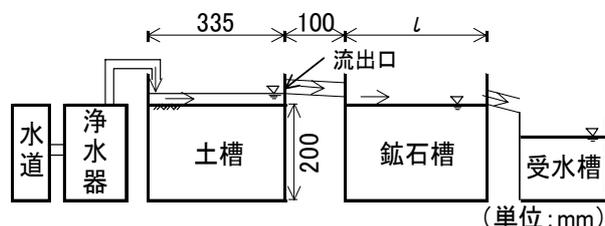


図 - 1 実験装置の断面図

表 - 1 実験に使用した化学肥料の成分

	窒素 (%)	リン酸 (%)	カリウム (%)	その他 (%)
成分割合 (%)	23.5	33.0	23.5	20.0

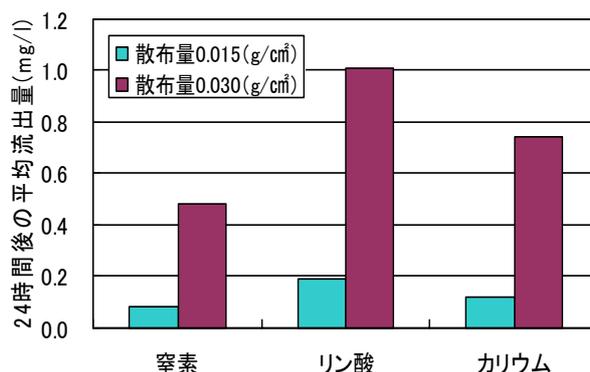


図 - 2 散布量別の各物質の流出量変化

キーワード 窒素 リン酸 カリウム 鉱石 化学肥料成分除去

連絡先 〒274-8501 船橋市習志野台 7-24-1 TEL・FAX 047-469-5523

図 - 3 ~ 図 - 5 は、化学肥料（20 g）を単位面積当り 0.030g/cm² 土壌に散布し、鉍石槽を流下した水に含まれる窒素、リン酸、カリウムの濃度変化を示したものである。いずれも通水時間が長くなるに従い、肥料成分の濃度が減少しているが、これは鉍石の表面を流水する時間が長くなったために、肥料成分の減少が多くなったものと推定できる。

図 - 3 に示すように、窒素濃度は、24 時間後、鉍石容積 2800cm³ 時では約 27% 減少をし、5600cm³ 時では約 38%、8400cm³ 時では約 42.0% それぞれ減少した。

図 - 4 は、リン酸濃度が鉍石容積 2800cm³ 時で約 22% 減少し、また 5600cm³ 時において約 25%、8400cm³ 時では約 25.5% 減少したことを示している。

図 - 5 におけるカリウム濃度については、鉍石容積を変化させても、その影響は小さく、いずれの場合も約 5.0% の減少になった。

図 - 6 は、化学肥料成分の鉍石による除去率を示したものである。各成分において鉍石容積が3倍になると、除去率は2倍程度増加することがわかった。窒素の除去率をみると、鉍石量が少ない場合、化学肥料の散布量が増加すると除去率が低下するが、鉍石容積を増加させると除去率の変化はほとんどないことが明らかとなった。リン酸の場合は、化学肥料の散布量を増加させると、リン酸の除去には、実験に用いた鉍石容積では足りず、除去率の低下が大きかったことがわかった。

しかし、カリウムの除去率は散布量を増加させても、除去率は変化しないことも判明した。

4 . 結論

以上のことから、肥料の各成分の除去には、化学肥料の散布量とみあった鉍石容積が必要であることが判明した。

最後に本実験の労をとっていただいた、本学卒業生堀野亮氏に本誌面上を借りて御礼申し上げます。

【参考文献】

- 1) 森田吉晃ほか：印旛沼の環境保全に関する研究（その2）、第44回日本大学工学部学術研究報告会、2001年12月

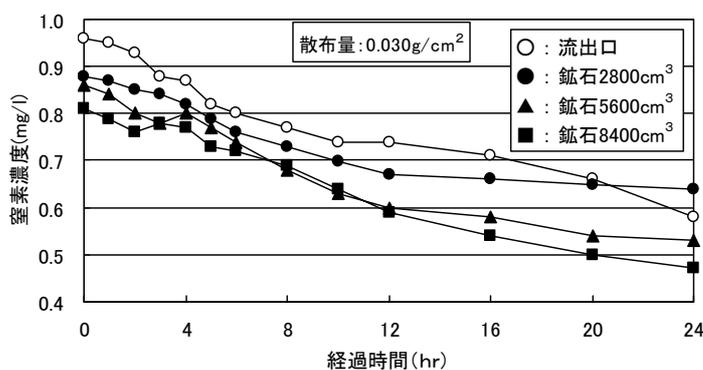


図 - 3 窒素濃度の時間変化

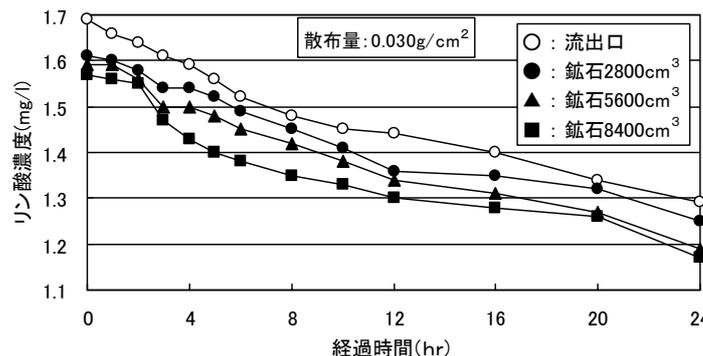


図 - 4 リン酸濃度の時間変化

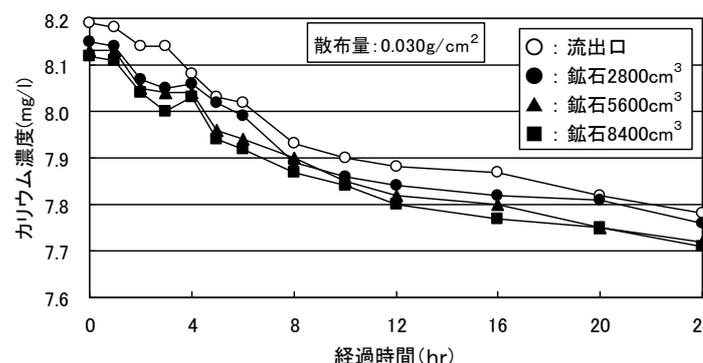


図 - 5 カリウム濃度の時間変化

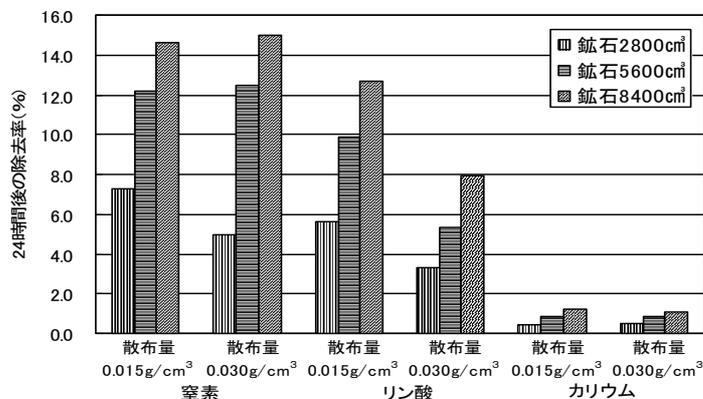


図 - 6 各成分の散布量別による除去率