

農村集落下流域にあるため池の水質と浄化

Water quality and purification of an irrigation pond in the downstream of rural areas

櫻井雄二**・〇皆川裕樹*・生地正人***・増本隆夫*

SAKURAI Yuji・MINAKAWA Hiroki・KIJI Masato・MASUMOTO Takao

1. はじめに

混住化による生活様式の変化や多投入型農業の展開により、近年では農村部でも生活排水・農業排水からの富栄養化物質の流出が増加している。集落からの生活排水並びに農地からの肥料等(富栄養化物質)が用水路に流入している所は多く見られ、それらがため池に流入することにより、アオコが発生しやすい状況となる。水質や景観の悪化、悪臭、魚類の斃死など、アオコ発生による弊害は大きな問題となっている。また、一部のアオコが生成する毒素による家畜の大量死や人体への影響も指摘されており、アオコ対策は必要かつ重要な課題となっている。調査地においても毎年アオコの大量発生が確認されており、早急な対策が求められている。

本研究では、調査地において水質実態を調査・把握し、アオコ発生の原因を検討した。さらに、アオコ除去による水質浄化に対する傾斜土槽法の有効性を検討した。

2. 調査方法

2.1 水質:調査地の概要を図1に示す。H13~16年の間、取水河川および用水路の入り口とため池への流入口において採水を行った。また、ため池内3地点において季節毎(夏前, 夏, 秋)に採水し、各水質を測定した。さらに用水路の途中1カ所で24時間採水調査を行い、用水路の一日の水質変動を把握した。

2.2 傾斜土槽法による水質浄化:傾斜土槽とは、図2に示すような容器にボラ土を詰めたものである。この傾斜土槽を5層重ねたものを1セッ

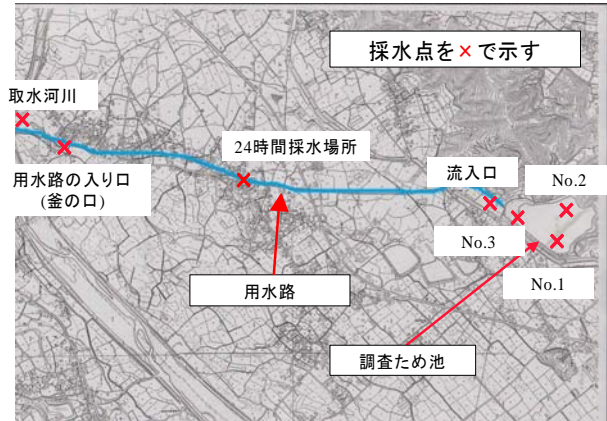


図1: 調査地図

Fig.1 The investigation place

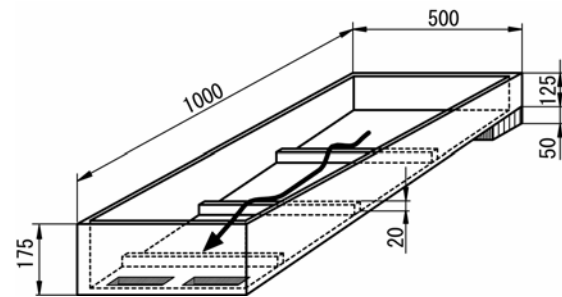


図2: 傾斜土槽

Fig.2 The slanted-soil-chamber

トとして、10 セットを設置し、浄化装置とした。池の表層水をポンプで汲み上げ、傾斜土槽の上から供給し、下層から流出した水を池に戻す。この傾斜土槽を通過する前後の水を土層通過前・土層通過後と表し、通過前後の水質変化を検討した。

3. 結果と考察

3.1 ため池水質:本調査ため池では、例年夏前から秋にかけて水深 2~4m 付近に水温成層が確認された。水温成層より下層部では DO が

* 農村工学研究所 National Institute for Rural Engineering

** 愛媛大学農学部 Faculty of Agriculture, Ehime University

*** (株)四電技術コンサルタント YONDEN Consultants Inc.

キーワード: 水質, 浄化, ため池, アオコ, 傾斜土槽法

0mg/l となっており、夏前から秋にかけて下層部では貧酸素状態が続いていることがわかった。これにより底層部では栄養塩の溶出が見られ、ため池の富栄養化の一因になっていると考えられる。

夏になると表層において SS, VSS, T-P, T-N, chl-a, COD 等が増加し、非常に高い値を示した。図 3 に示すように、ため池表層の chl-a と T-P については寄与率 $R^2=0.70$ と非常に高く、ため池表層の T-P は、そのほとんどが chl-a を持つ植物プランクトン由来であると考えられる。また、COD と chl-a についても寄与率 $R^2=0.62$ と高く、本調査ため池では夏にアオコが発生し、それによりため池の水質が大きな影響を受けていることがわかった。

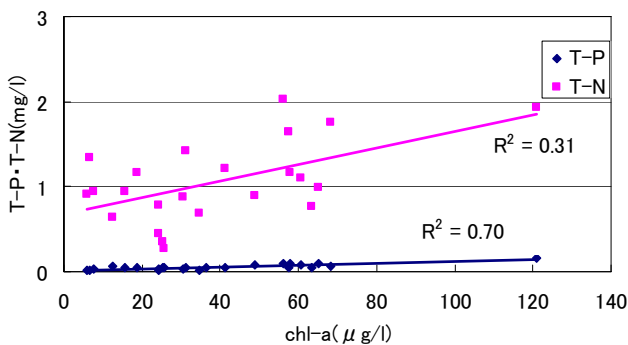


図 3：ため池表層の chl-a と T-P・T-N の関係
Fig.3 Relations of chl-a and T-P・T-N in surface water

また、24 時間採水調査の結果、食事の支度等をする朝昼晩の時間帯で栄養塩濃度がピークを示した。このことから、水が用水路を通る間にも、生活排水等が用水路に流入し栄養塩濃度が上昇していると考えられる。

3.2 傾斜土槽法の効果: 図 4 に示すように、土層通過により SS が減少することがわかった。土層通過前の SS と VSS の相関が寄与率 $R^2=0.95$ と非常に高く、また土層通過前の chl-a と VSS の相関も寄与率 $R^2=0.90$ と非常に高いことから、懸濁態有機物であるアオコ等の植物プランクトンが土層によりろ過されたと考えられる。T-P, T-N, COD についても、土層通過により値が減少した。これらのことから、SS の減少

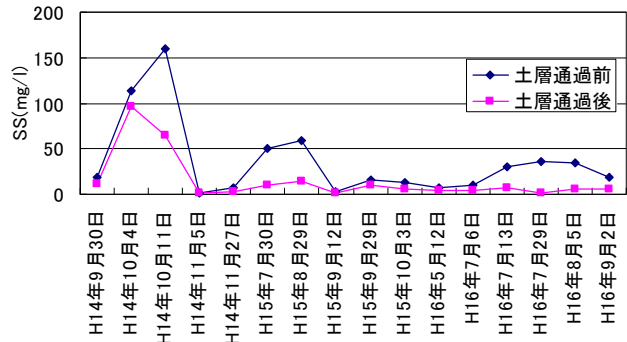


図 4：土層通過前後の SS

Fig.4 Change in concentration of suspended solid by the slanted-soil-chamber-method

はほとんどがアオコ等植物プランクトンの減少した結果であり、その結果植物プランクトン由来の T-P, T-N, COD が減少したと考えられる。

傾斜土槽法の効果を表す指標として、土層通過による各水質の減少率を検討した。減少率は、各水質の土層通過前の値に対する土層通過による減少量の割合で表す。土層通過により、SS は最高 95.9%、平均 58.5%の減少率であった。VSS では最高 100%、平均 47.2%の減少率であった。その他、chl-a は最高 84.4%、平均 57.6%、COD は最高 77.6%、平均 33.1%、T-P は最高 85%、平均 41.7%、T-N は最高 72.3%、平均 23.5%の減少率であった。

このように、傾斜土槽法を用いることにより、懸濁態有機物の減少に伴う水質浄化について効果が現れた。

4. まとめ

以上のことより、この調査地では人間活動による用水路への栄養塩の流出と、ため池底層からの栄養塩の溶出がアオコ等の植物プランクトン大量発生の原因となり、それらが水質汚濁に繋がっていると考えられる。

また、傾斜土槽法により発生した植物プランクトンを減少させることに成功し、それに伴いため池水の T-P・T-N・COD 等が減少した。これにより、傾斜土槽法がため池内の水を浄化する効果があることが示唆された。今後は、より効果のある浄化材料の検討や、土槽内における微生物の働きの解明などが望まれる。