

沖縄の水環境保全のための沈砂池における浮遊土砂 および栄養塩流出防止に関する研究

仲村渠将¹

Suspended Soil and Nutrients Trap in Sedimentation Tanks Constructed for Preserving Water Environment in Okinawa

Tamotsu Nakandakari¹

この度、「沖縄の水環境保全のための沈砂池における浮遊土砂および栄養塩流出防止に関する研究」に対して、平成25年度日本雨水資源化システム学会奨励賞を賜ることとなり、誠に身に余る光栄でございます。ご推薦・ご審議して下さいました関係者の皆様に心より感謝申し上げます。また、受賞対象となった研究業績を築き上げる過程においては、恩師である琉球大学名誉教授の吉永安俊先生のご指導、および琉球大学農学部教授の酒井一人先生をはじめとする先生方のご指導を賜りました。この場をお借りして深く御礼申し上げます。

研究業績の概要を紹介します。研究テーマは、沖縄地方において赤土等流出防止対策に利用されている沈砂池の浮遊土砂および栄養塩流出防止効果の把握です。赤土等流出はローカルな現象ではありますが、地域の重要な観光資源である海の水質や景観を悪化させるため、沖縄県の行政ビジョンとしても、今後も着目していかねばならない重要課題に位置付けられています。畑地は、赤土等流出発生源のひとつであり、そこでは農業農村整備事業による種々の対策が実施されています。沈砂池は畑地流域の最下流に設置される最終処理対策施設ですが、海域まで輸送される浮遊土砂の除去効果は明確にされていませんでした。加えて、浮遊土砂に付着した栄養塩の懸濁態輸送が注目されていたこともあり、栄養塩の除去効果を把握することも重要なことでした。そこで本研究では、現地観測を行い、沈砂池の浮遊土砂および栄養塩流出防止効果を実測しました。さらに、古典的理論に基づいた対策効果の予測手法を検討し、その予測結果を実測値と比較しました。その結果、沈砂池の浮遊土砂および栄養塩流出防止効果が明確にされ、また、対策効果の予測手法が概ね良好であることが確認されました。

受賞対象論文の内容を簡潔に説明します。沈砂池の浮遊土砂および栄養塩流出防止効果を把握するため、実際の沈砂池で降雨時の現地観測を行い、浮遊土砂および栄養塩が除去されていることを確認しました(論文[1, 3])。浮遊土砂については、一雨が総雨量100 mm程度より小さい規模の場合、除去率が概ね60%以上となることを明確にしました(論文[1])。

海域の栄養塩濃度の上昇がサンゴの生育に影響を与えると考えられています。畑の土壌には施肥などによって栄養成分が蓄積されており、その栄養成分が浮遊土砂とともに流出して海域の栄養塩濃度を上昇させ、サンゴの生育に影響していることが推測されます。畑地流域における浮遊土砂流出と栄養塩流出には相関関係が認められることを確認し、海域の栄養塩濃度上昇に関与していることを示しました(論文[2])。また、畑地流域から流出する栄養塩の主成分が懸濁態であることを示し(論文[2])、沈砂池での浮遊土砂の除去に伴う懸濁態栄養塩の除去を確認することによって、沈砂池の多面的機能を明確にしました(論文[3])。

赤土等流出防止対策のうち、沈砂池をはじめとする土本的対策の多くは農業農村整備事業によって整備されています。その事業計画において費用対効果を算出するためには、定量的な対策効果を事前に評価しなければなりません。水環境の保全を計画する場合においても然りです。ところが沈砂池については、浮遊土砂に対する対策効果の予測手法を確立できていません。そこで、ふたつの予測手法を検証し、概ね良好な予測結果が得られることを確認しました。出水時回転率を用いる予測手法では、浮遊土砂の除去率と出水時回転率とが相関関係にあることを示し、水文学的な流出解析によって定まる設計降雨時の出水時回転率をこの相関関係に当てはめ、浮遊土砂の除去率を予測することを提案しました(論文[1])。ふたつめの予測手法は理想沈殿池理論に基づくもので、浮遊土砂の粒度分布から導かれる沈降速度分布を利用して浮遊土砂の除去率を予測することを提案し(論文[4])、さらに、この予測手法を懸濁態窒素にも適用できることを示しました(論文[5])。

これまで、沈砂池の浮遊土砂および栄養塩流出防止効果を把握し、対策効果の予測手法を提案するため現地観測に取り組んできました。現在は、沈砂池の浮遊土砂および栄養塩流出防止効果を水理学的に説明するため、実験室での水理実験に取り組んでいます。将来的には、現地観測と水理実験の結果を統合して、より効果的な沈砂池の設計手法を提案したいと考えています。この受賞を機に、益々地道にこの研究を深めて参ります。この度は誠にありがとうございました。

¹ 琉球大学農学部准教授, Associate Professor, Faculty of Agriculture, University of the Ryukyus, 1 Senbaru, Nishihara, Okinawa 903-0213, Japan

受賞対象論文

- [1] 仲村渠将・吉永安俊・酒井一人・秋吉康弘・大澤和敏 (2007): 沈砂池における浮遊土砂流出に関する現地観測, 農業土木学会論文集, 249, pp.47-53.
- [2] 仲村渠将・吉永安俊・酒井一人・秋吉康弘・大澤和敏 (2007): 沖縄本島の畑地帯流域における浮遊土砂と栄養塩の流出, 日本雨水資源化システム学会誌, 13(1), pp.37-43.
- [3] 仲村渠将・吉永安俊・酒井一人 (2009): 沈砂池での浮遊土砂と富栄養化成分の流入出と削減に関する現地調査, 日本雨水資源化システム学会誌, 15(1), pp.1-7.
- [4] 仲村渠将・吉永安俊・酒井一人 (2012): 沈砂池の浮遊土除去率の設計値と実測値の比較, 日本雨水資源化システム学会誌, 17(2), pp.57-62.
- [5] 仲村渠将・吉永安俊・酒井一人・島袋理央 (2012): 国頭マージ地帯における懸濁態窒素の形態と沈殿池での除去率, 日本雨水資源化システム学会誌, 17(2), pp.63-68.