

IGS 日本支部賞

論文賞を受賞して

名古屋工業大学	前田健一
国土交通省中部地方整備局	柴田賢
応用地質株式会社	馬場干児
太陽工業株式会社	榎尾孝之
名古屋工業大学	今瀬達也

この度は、第25回ジオシンセティック論文集第25巻掲載の論文「豪雨と気泡の影響を考慮した河川堤防における透気遮水シートの設置効果」に対して、国際ジオシンセティック学会日本支部より栄誉ある2012年度JC-IGS論文賞を賜り、身に余る光栄に存じます。受賞にあたり、ご推薦いただきました学会関係者、および多大なご協力を賜りました皆様に厚くお礼申し上げます。

本論文は、集中豪雨およびそれに伴う河川の急激な増水が、河川堤防にどのような作用をもたらすのかを土・水・空気の三相の応答に着目し考え直すところから始まりました。特に、堤防表層部からの降雨浸透水による堤体の飽和化と堤体内浸潤線の上昇に伴い、間隙空気が浸潤線に取り囲まれ圧縮し、その後、堤体から押し出されブローする現象(エアブロー)に着目しています。降雨発生装置を備えた模型堤防試験を行った結果、時間雨量10-30mm程度の発生頻度の高い降雨では堤防表面から内部へと円滑に浸潤するのに比べ、時間雨量80mmを超える降雨では、堤体内部への浸潤が進まず、エアブローを起こすことが分かりました。ここでは、急激な降雨による浸潤作用の速度と不飽和堤体内で間隙空気が移動できる速度との関係が重要で、空気塊が発生すると浮力により天端に亀裂をもたらしたり、弱部からのブローによって、想定よりも低い外力で破堤し、破壊規模が拡大することが分かりました。実際に、研究の発端となった平成12年の東海豪雨水害では破堤に間隙空気が関与を思わせる報告がありますし、平成23年新潟・福島豪雨、台風第15号の襲来時にも大きな音を伴って帯状に泡の噴出が目撃されています。また、洗堰や越流堤には従来から空気抜きが設置されています。さらに、別途行った研究でも、より急速な浸潤作用の一例である津波の遡上によって、エアブローが被害を大きくすることを指摘しています。

つぎに、大都市が発達している河川の中下流域の沖積平野の堤防では、意外と砂質系の土が使われており、エアブローの発生の可能性が高く、対策が必要と考えます。本論文では対策についても検討しています。不透気遮水シートによる浸透防止対策工ではシート直下の間隙空気圧の上昇を確認し、堤防に突発的な損傷を与えることを指摘しています。また、堤内の空気を逃がす透気遮水シート敷設時には、堤体内から外部へ早期の気泡放出を確認しました。平成24年2月には、国土交通省中部地方整備局庄内川河川事務所との共同研究で、実堤防での人工降雨実験を行い、シート設置効果を確認することができました。現在、同事務所との共同で実堤防モニタリング、模型実験、数値計算で、間隙空気の制御による堤防の補強方法について検討を進めております。

今後も今回の受賞を励みに、流域の利活用を高めるためのねばり強い堤防づくりについて、一歩踏み込んだホリスティックな研究を進める所存です。会員の皆様には今後ともご指導ご鞭撻のほどよろしくお願ひ申し上げます。