

要旨

本論文はイベント堆積物の定義、地層記録としての保存環境や堆積プロセスを理解することの重要性、自然災害の潜在的リスクの認識と防災・減災への活用例などを示しつつ、本研究の目的や意義、東北日本、日本海沿岸の津波堆積物の特徴について明らかにした。東北日本の日本海沿岸はいわゆる日本海東縁変動帯に位置し、過去 300 年間に M7 クラスの活断層型地震が 50 年に 1 回の頻度で発生している。このうち 1983 年の日本海中部地震や 1993 年の北海道南西沖地震による津波災害は記憶に新しい。しかしながら、日本海沿岸では太平洋沿岸の津波とは異なり、季節風による砂丘の発達が著しいことから（標高 20~40 m）、津波は日本海に注ぐ小河川を遡上しながら不規則に堤防から氾濫するため、津波堆積物の層厚や分布（浸水範囲）が限定的であることを示した。ところで河川では豪雨によって発生した洪水の氾濫があることから、津波と洪水の識別を確実に行うことが重要となる。その識別方法について、津波堆積物は洪水堆積物に比べて、淘汰が悪いこと、碎屑粒子の円磨度が高いこと、火山ガラスが含まれない等といった認定基準が適用できることを示している。一方、河川ではなく津波が外洋と接続している潟湖に侵入し、津波堆積物を形成するケースが想定されるが、この場合は河川を遡上し氾濫するケースとはとは、堆積プロセスが大きく異なると考えられる。岩木川の河口の十三湖および古象潟湖で見出された津波堆積物と、河川を遡上・氾濫して形成された津波堆積物（鰻ヶ沢町鳴沢川および遊佐町月光川周辺の沖積低地）について、ハンドコアラー、ハンディジオスライサー、トレンチによる堆積相観察・記載、試料採取、室内試験等によって膨大なデータを収集・蓄積し、これらの堆積学、岩石・鉱物学、古生物学的な特徴を取りまとめた。その結果、東北日本の日本海沿岸には、①河川遡上型津波堆積物と②ラグーン侵入型津波堆積物の 2 つのタイプが存在することが明らかになった。

一方、2022 年 8 月豪雨で岩木川支流の中里川で破堤が生じたが、この氾濫流で生じ

た洪水堆積物について、上記の研究手法を適用し、堆積学、岩石・鉱物学的な特徴を明らかにした。破堤した洪水堆積物の研究は、わが国では極めて少なく、2004 年福井豪雨の足羽川、2015 年の関東豪雨の鬼怒川等に限られる。通常、破堤は河川水が増水し、越水後、破堤に至るが、今回の氾濫は越水を伴わない破堤であった。UAV によるオルソ画像による地形解析では、氾濫でもクレバス・スプレーと呼ばれる破堤地形が認められた。また、レベル測量と深さ 1.0~1.5m のピットを 16 孔掘削し、破堤堆積物の三次元的な地形・地質構造を明らかにした。さらに、碎屑粒子の鉱物組成、粒度分析、珪藻分析などから堆積物の各ユニットの供給源を特定している。これまでの破堤堆積物の研究によると、越水時に形成される上方粗粒化し、層厚の変化が少ない堆積物（越水ユニット）が報告されているが、今回の破堤堆積物にはこれらが認められなかった。このことは、堆積構造の違いによって、過去の破堤氾濫における越水の有無を判断できることを示唆している。

最後に今後の課題について、特に珪藻分析の取り扱いについて検討した。これまで津波堆積物中の珪藻群集は淡水生種、汽水生種、海生種が混在する混合群集を形成することが有力な認定基準と考えられていた。しかしながら、日本海沿岸の河川遡上型津波堆積物は淡水生種が優占することが明らかになり、珪藻分析の結果の適用性についての再検討が求められている。現時点では、海底の碎屑物によって浮遊砂濃度が飽和していた津波であっても、河川を遡上するタイミングで浮遊砂濃度が低下し、河川や陸上の淡水生種の珪藻を取り込んだというシナリオが考えられるが、今後は研究事例を増やしていく必要がある。