# 熊本地震による大規模土砂堆積の影響を受けた白川河口干潟の回復過程

九州大学　学生会員　○服部敬太朗　正会員　田井明　熊本県立大学　小森田智大

## 1. はじめに

2016 年 4 月の熊本地震により，白川流域では多数の土砂崩壊が発生し大量の土砂が河道に流入した．流入土砂は地震直後の出水により主に浮遊砂として流下し河口干潟上(**図-1**)に堆積した．その結果，対象干潟における漁業有用種であるアサリの個体数激減し水環境や水産業に影響を及ぼしている．そこで本研究では，堆積土砂の影響を受ける以前の地震直後からの堆積状況とアサリの生息状況の把握を目的とし，河口干潟での現地調査を行った．

## 2. 現地観測の概要

地盤高測量は，**図-1** に示す白川河口域で実施した．**図-2** に示すように，堆積土砂の影響を受ける以前の状況把握のために地震発生直後 2016 年 5 月 23，24 日に，出水による影響を評価するために同年 7 月 20 日に，冬季の波浪による影響を評価するために 2017 年 1 月 17，18 日に実施した．2 年目以降も同様のタイミングで測量を実施しており，5 月に関しては出水前の状況把握のために，また，2018 年は冬季の地盤高変動を詳細に把握するため 10 月，11 月，12 月に実施した．本研究では，RTK-GNSS(Trimble NetR9/ニコントリンブル社製)を用いた．また，底質の粒度分布変化を把握するために，コアサンプル採取を土砂堆積発生前の状況把握のために 2016 年 5 月観測時に，大規模土砂堆積の影響を評価するために同年 7 月観測時に，その後の状況把握のために 2018 年 5 月と 7 月観測時に実施した．さらに，**図-1** に示す地点においてアサリの生息密度とクロロフィル a(以下 Chl.a)の調査を 2016 年の各月においては Sta.1~Sta.4 の 4 点で実施し，2018 年 5 月，7 月，2019 年 1 月には各測線の岸・中央・沖の 3 点の合計 9 地点において実施した．

## 3. 現地観測の結果および考察（地盤高測量・粒度分析・生物調査）

**図-3** に測線 1 において 2016 年 5 月の地盤高を基準とした地盤高の増減を示す．**図-3** より，まず，季節変動は出水による土砂流入により地盤高が上昇し，冬季の波浪等によって堆積土砂が沖へと排出され地盤高が低下することがわかった．また，最大 40cm 程度上昇した土砂堆積のピークである 2016 年 7 月から，地盤高の上昇幅は減少傾向であり，地盤高は土砂堆積が発生以前の状況に回復傾向であることがわかった．これは地震による土砂崩壊で河道に流入した土砂の大部分が 2016 年の出水干潟へと流入したことや，**図-2** に示すように大規模な出水が 2016 年以降発生していないことが要因であると考えられる．**図-4** に測線 1 において各イベント(5 月:出水直前，7 月:出水直後，1 月:出水から 6 ヶ月後)に関して地震が発生した年度を基準とした月毎の地盤高の増減を示す．**図-4** より，2017 年 5 月に関しては，土砂堆積発生以前と比較して土砂が堆積しているが，

**図-1**　研究対象領域と調査地点

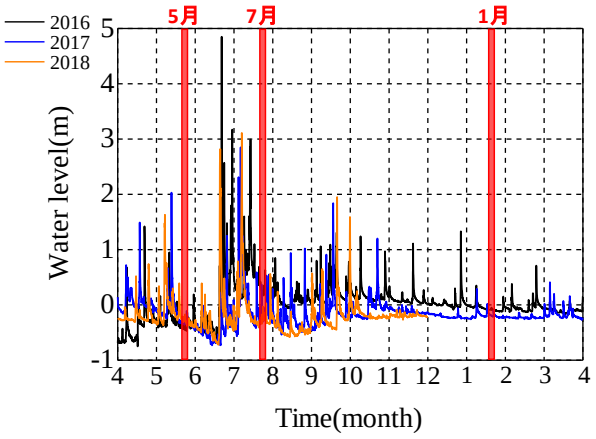


**図-2**　地盤高測量結果

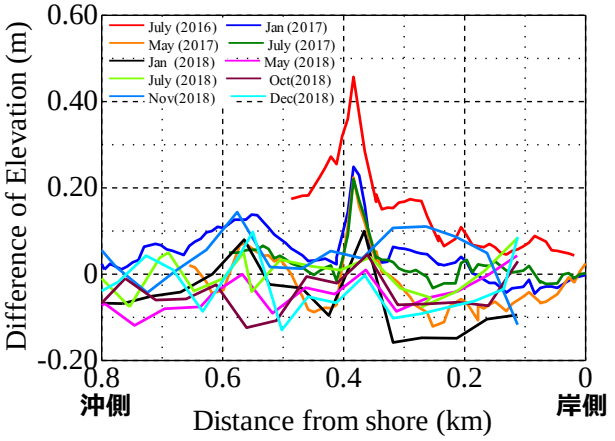


図-3　2016 年 5 月を基準とした地盤高増減(測線 1)

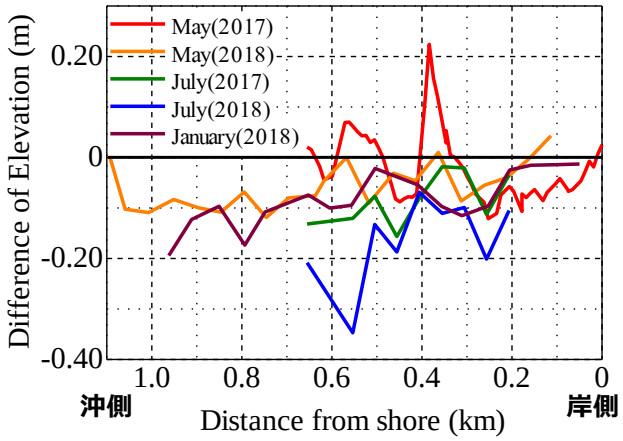


図-4　月毎の地盤高増減(測線 1)

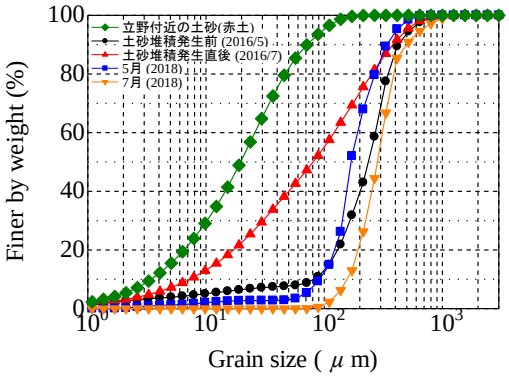


図-5　粒径加積曲線

| 測線3 | 沖 | 生息密度 (個/m²) | Chl.a (mg/m²) | 中央 | 生息密度 (個/m²) | Chl.a (mg/m²) | 岸 | 生息密度 (個/m²) | Chl.a (mg/m²) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 5月 | 33 | 41 | 5月 | 166 | 55 | 5月 | 333 | 121 |
| | 7月 | 200 | 15 | 7月 | 0 | 47 | 7月 | 200 | 155 |

| 測線2 | 沖 | 生息密度 (個/m²) | Chl.a (mg/m²) | 中央 | 生息密度 (個/m²) | Chl.a (mg/m²) | 岸 | 生息密度 (個/m²) | Chl.a (mg/m²) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 5月 | 200 | 31 | 5月 | 0 | 47 | 5月 | 100 | 107 |
| | 7月 | 266 | 34 | 7月 | 33 | 64 | 7月 | 133 | 66 |

| 測線1 | 沖 | 生息密度 (個/m²) | Chl.a (mg/m²) | 中央 | 生息密度 (個/m²) | Chl.a (mg/m²) | 岸 | 生息密度 (個/m²) | Chl.a (mg/m²) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 5月 | 300 | 38 | 5月 | 33 | 16 | 5月 | 0 | 104 |
| | 7月 | 0 | 35 | 7月 | 66 | 17 | 7月 | 0 | 69 |

図-6　生物調査(2018 年 5 月，7 月)

翌年は土砂堆積発生以前の状況に回復していることがわかる．また，7 月と 1 月に関しては，年々地盤高は減少しており，2018 年にはほぼ全ての地点で土砂堆積の影響を受ける以前の標高に回復していることがわかる．これは河川からの流入土砂量の減少や**図-1** に示すように大規模な出水が 2016 年以降は発生していないことが要因であると考えられる．

**図-5** に粒度分析の結果を示す．黒線で示す土砂堆積発生前と比較して，土砂堆積発生直後は粒径が細粒化している．これは緑線で示す白川上流付近の立野の土砂が，熊本地震による大規模土砂崩壊で河道に大量に流入し，**図-2** に示す大規模な出水で干潟面に堆積したことが要因であると考えられる．しかし，それ以降の青線と橙線に示す 2018 年の粒度分析は，土砂堆積発生前の状況に回復していることがわかる．この要因は 2016 年以降に大規模な出水がなく，堆積土砂が沖へと排出されたことであると推察される．

**図-6** に 2018 年 5 月と 7 月に実施した生物調査結果を示す．まず，生息密度に関しては，2016 年 7 月の出水による浮泥が原因で個体数が減少していることから，2018 年においても特に測線 1 に関しては 7 月時点で個体数が非常に少ないなど，干潟全域で依然回復には至っていない．また，Chl.a については地点によって増減のばらつきはあるものの，中央と沖の領域では有明海における Chl.a の平均濃度(84±61mg/m²)と比較して低い値である．したがって生息密度が依然回復していない要因の一つに，漁場の生産力が低いことが考えられる．

## 5. まとめ

熊本地震以降白川河口干潟において 3 年間継続的に現地観測を行い，干潟の地盤高変動とアサリの生物調査を試みた．その結果，2016 年 7 月の大規模な出水が原因で土砂堆積が発生し，その後地盤高年々減少し，地盤高と底質環境は 2018 年においては土砂堆積が発生する以前の状況に回復していることがわかった．一方で，アサリの個体数は回復しておらず，漁場生産力が低いことがその一因であると考えられる．

本研究は，現地調査に関して小島漁業協同組合代表理事組合長吉本勢治氏，田崎克氏には多大なるご配慮をいただきました．また，科学技術研究費 17K14732，18K11625 の助成を受けました．深甚なる謝意を表します．