

第5章 火山灰層露出地への堆砂促進

奥村 武信

観光砂丘の処々に草も砂も無いアカハゲ状の地面が見える。ところによっては流水により激しく浸食され、醜い箇所もある。これはいわゆる「古砂丘」と「新砂丘」の間に挟まれた火山灰層で、水に対しては不透水層あるいは難透水層となるため、降雨時の表流水発生場となり、風でもたらされた砂粒子の被覆層をも洗い出してしまう。場所によっては、この火山灰そのものも激しく水食される。

これをなんとか処理できないかということが研究会で話題になった。かつて、平成3年度から5年度にかけても南方保安林前面で堆砂垣を施工して効果のあることは確かめられたが、効果発揮後に撤去する必要があったなどの問題のあることが議論された。筆者は、トウモロコシなどを原料とする繊維を材料とする袋状のものに砂を詰めて格子状に敷設する工法（筆者らはこれをサンドソーセージと呼んでいる）の試験を提案した。

ここでは、この工法の試験施工について述べる。

1. 試験資材の特性

この試験を始めるにあたって環境省や文化庁の許可を得るに当たって、事務局に対していわゆる「赤ハゲ」は醜くとも地史的な学術価値が高く覆い隠すべきではないとの意向やいくつかの疑問が投げかけられ、提案から実施までにかかなりの時間を費やすことになった。

まず、この材料の特質を簡単に述べておこう。この資材の原糸は非可食性のトウモロコ

シなどの有機物を原料とするポリ乳酸（PLA：polylactic acid polylactide）であり、原料が非石油系で循環型（カーボンニュートラル）であること、生分解性であること、耐光性が高いなどの特徴をもつ。生分解性であるが、砂中でも一定期間は強度を保ち、その後徐々に分解する特性がある。メーカーでは3～5年を想定している。したがって回収困難な用途での回収コストを必要としない。

環境省からは分解後の環境への影響の憂慮も示されたが、メーカーから原料樹脂ポリオレフィン等衛生協議会のポジティブリストに登録完了しており（登録番号：[A]NSZ a-14018）食品容器としての安全性も担保されており、自然環境中での設置に際しても十分な安全性を有する素材であることが示された。

2. 施工区画と地表変動の計測

試験は当初3箇所では計画したが、環境省からは2箇所での試験とすることで許可を得た。施工区画の位置と試験施工前の地表状況を写真5-1～3に示す。

各区に1 mおよび2 mの格子状にサンドソーセージ（太さ：直径6～10 cm）を図5-1、2に示すように敷設した。サンドソーセージの中には、環境省からの指導に従い観光砂丘東部から排除される砂粒子を詰めた。サンドソーセージの敷設は、2008年10月26～30日に行われた。

施工状況を写真5-4～10に示す。



写真 5-1 試験施工位置



写真 5-2 試験区 I
 (青線より上部は火山灰層露出、下部は侵食された火山灰土層の流過、堆積地)

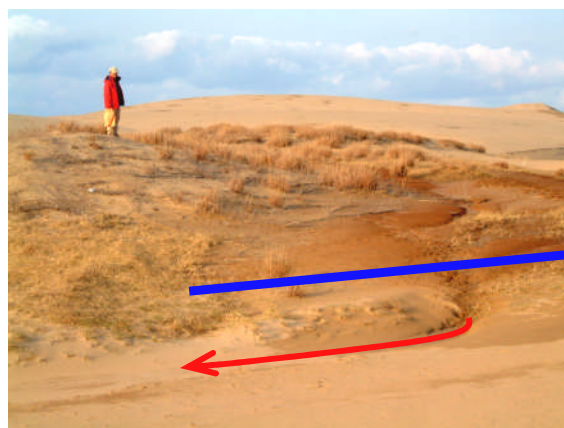


写真 5-3 試験区 II
 (青線から上下部は試験区 I と同様、赤線の方向に流水が発生する))

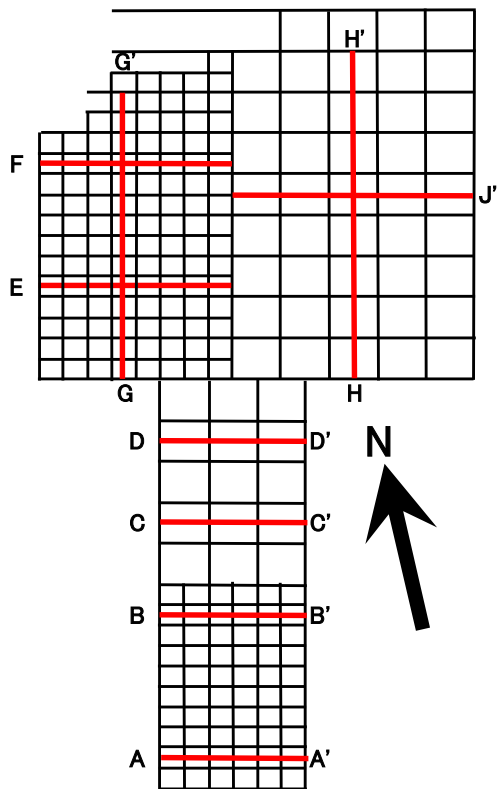


図5-1 試験区Ⅰの格子と測線

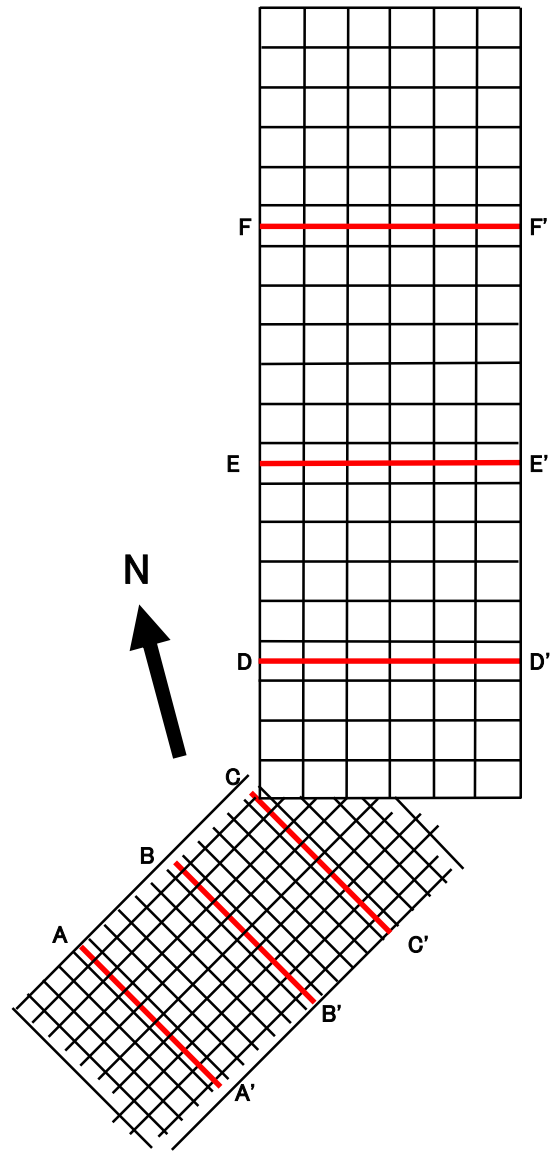


図5-2 試験区Ⅱの格子と測線



写真5-4 施工時にTV記者が取材に来た
(Ⅱ区2m格子)

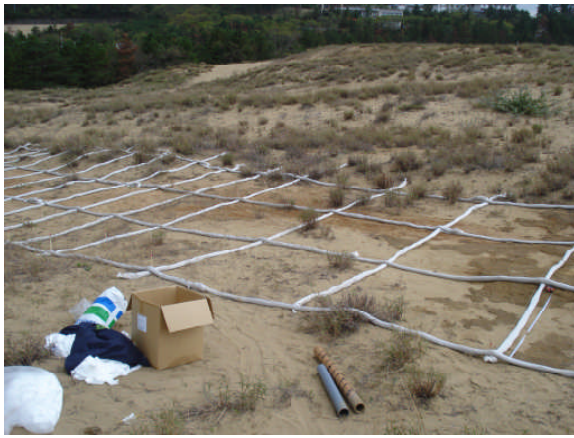


写真5-5 I区下部 (2m格子から1m格子)



写真5-8 II区1m格子 (上流から)



写真5-6 I区上部 (1m格子から2m格子)



写真5-9 II区2m格子上部



写真5-7 I区上部 (2m格子から1m格子)



写真5-10 II区1m格子と2m格子のつなぎ
ガリ状になっている

3. 地表変動計測の結果

地表面の変動を、図5-1、2に赤線で示される測線上に、1 m区画では各格子で3箇所、また2 m区画では5箇所にΦ4 mmの鉄線を立て、その露出高を5 mm括約で計測した。

計測は、2008年11月10日、翌年1月8日、3月12日、5月11日、7月18日、9月9日、11月6日および2010年1月20日に

行った。

測定結果を、図5-3～5に示す。II区の1 m格子部は、元地形が溝状であるので、2008年11月10日からの総変動量を図5-4に、11月10日、2009年3月、7月および2010年1月の形状を図5-5に描いた。

また2010年1月20日の状況を、写真5-11～19に示す。

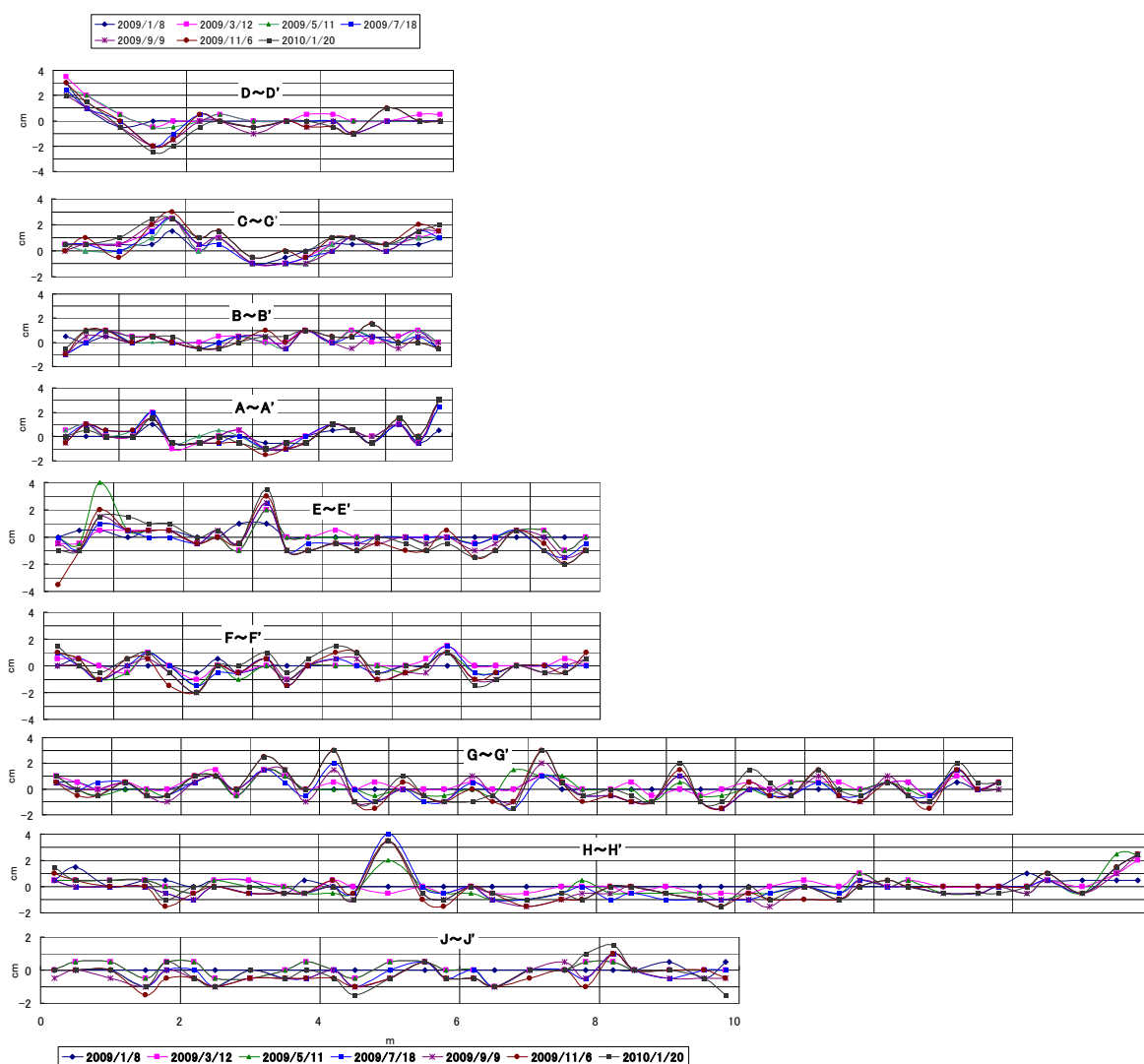


図5-3 I区での地表変動 縦の目盛り線がサンドソーページの位置

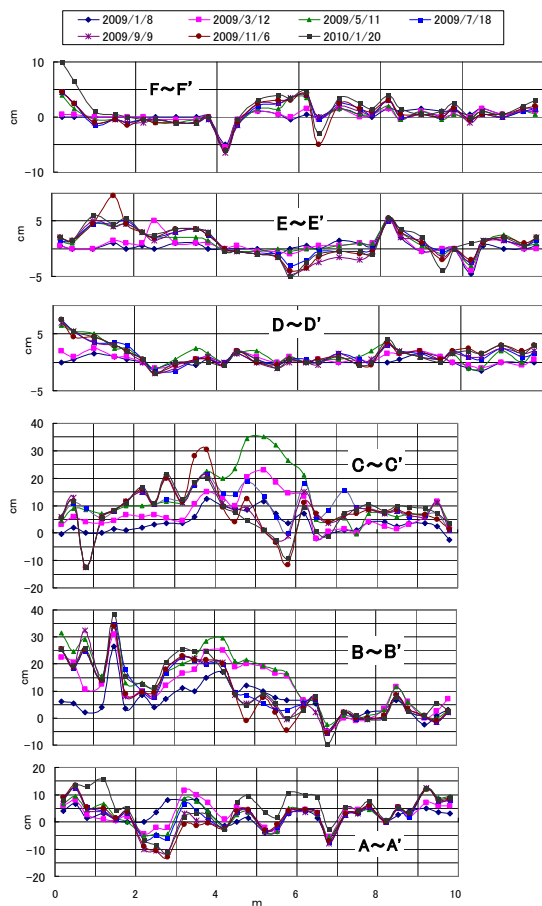


図 5 - 4 II 区での地表変動

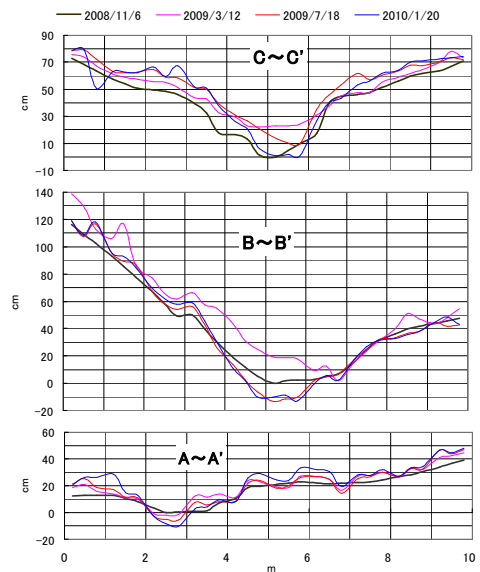


図 5 - 5 II 区 1 m 格子での地形変化
縦の目盛り線の位置がサンドソーセージ



写真 5 - 11 I 区 下部 2m 格子上部



写真 5 - 12 I 区 下部 1 m 格子、2m 格子接合部
サンドソーセージが火山灰の流出を阻止している



写真5-13 I区上部2m格子

砂の飛び込みのあるところではサンドソーセージがそれを固定している



写真5-14 I区上部1m格子



写真5-15 II区下方から

標尺から向こうが試験区、下部は完全に埋没

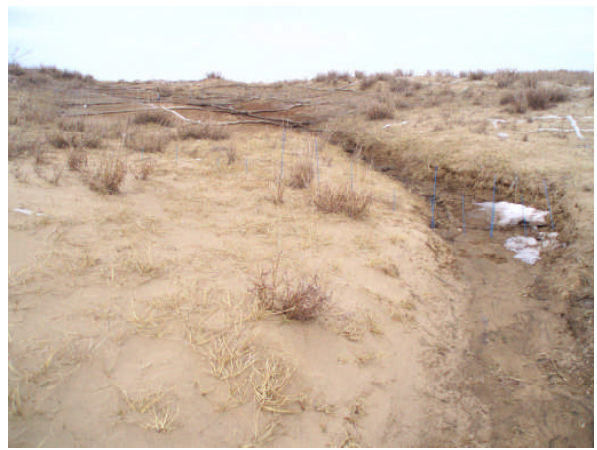


写真5-16 II区1m格子上部

冬季風上側（左側）ではサンドソーセージは埋没



写真5-17 II区2m格子下部

サンドソーセージは浸食を防止している



写真5-18 II区2m格子中部

サンドソーセージが浸食された火山灰流下を阻止



写真5-19 II区2m格子上部

冬季風上側（左側）からの砂が固定されている

4. サンドソーセージの効果に関する考察

試験区に選んだ箇所が比較的草原に囲まれた火山灰層露出地で、飛砂の飛び込みの少ない場所であったこと、地表計測測線の設定が疎であったことから、サンドソーセージの効果をも的確に把握できなかった。

しかし、サンドソーセージの格子が火山灰層露出地からの雨滴浸食、流水の浸食による粒子の拡散を防止していること、飛び込んだ砂粒子を固定する効果は、とくにII区1m格子での計測結果に顕著に現れており、多くの写真に示されるように確実にある。I区の冬季主風側の植生が09年秋季に除去されたので、10年春季以降の計測に期待しているところである。

いわゆる赤ハゲ箇所は表面浸食が顕著で草生もほとんど欠けている。表面が平滑であるため、たとえ風により砂粒子を供給されても

停止・滞留することは難しく、さらに表流水で流されてしまう。火山灰層の露出地に砂粒子の堆積を促進するためには、風に対した流水に対して抵抗を示すもので覆う必要がある。

今回試験したサンドソーセージ方格子はその働きを十分持つ。また生分解性の繊維を原料としているから、砂に覆われたあと数年で分解されてしまう。

かつて施工された竹垣の堆砂垣のように高さを持たず、施工されても遠目では目立たない、数年後に除去する必要も無い。サンドソーセージは、いわゆる赤ハゲを被覆するのに適した資材である。

アカハゲを砂で覆うべきか現状で残すべきかが、文化庁との交渉において問題になった。筆者はここ数年鳥取観光砂丘を見ているが、アカハゲの地域は年々増加しているように思う。そもそも鳥取砂丘への砂の供給が減少しているとするなら、アカハゲ面積は今後も続くことになろう。学術的価値を認めて残すべき箇所は一定面積にとどめ、他は覆砂工を施すべきではないだろうか。

この実験に使用した資材は、東レ株式会社（大阪市）のポリ乳酸繊維原糸「エコディア」をミツカワ株式会社（福井県越前市）が筒状生地にニット加工したものの提供を受けた。また、環境庁等との折衝にあたり東レ株式会社機能資材・商品開発センターから貴重な資料の提供を受けた。関係諸氏に対して、この場を借りて心から感謝を申し上げたい。