

基調講演②民間企業の技術を活用した森林再生の先進的事例： インドネシア等における「環境保全型養生シート・緑化バッグ」 の開発・製造・販売

丸本卓哉, 清水谷 卓, 河野伸之

多機能フィルター株式会社

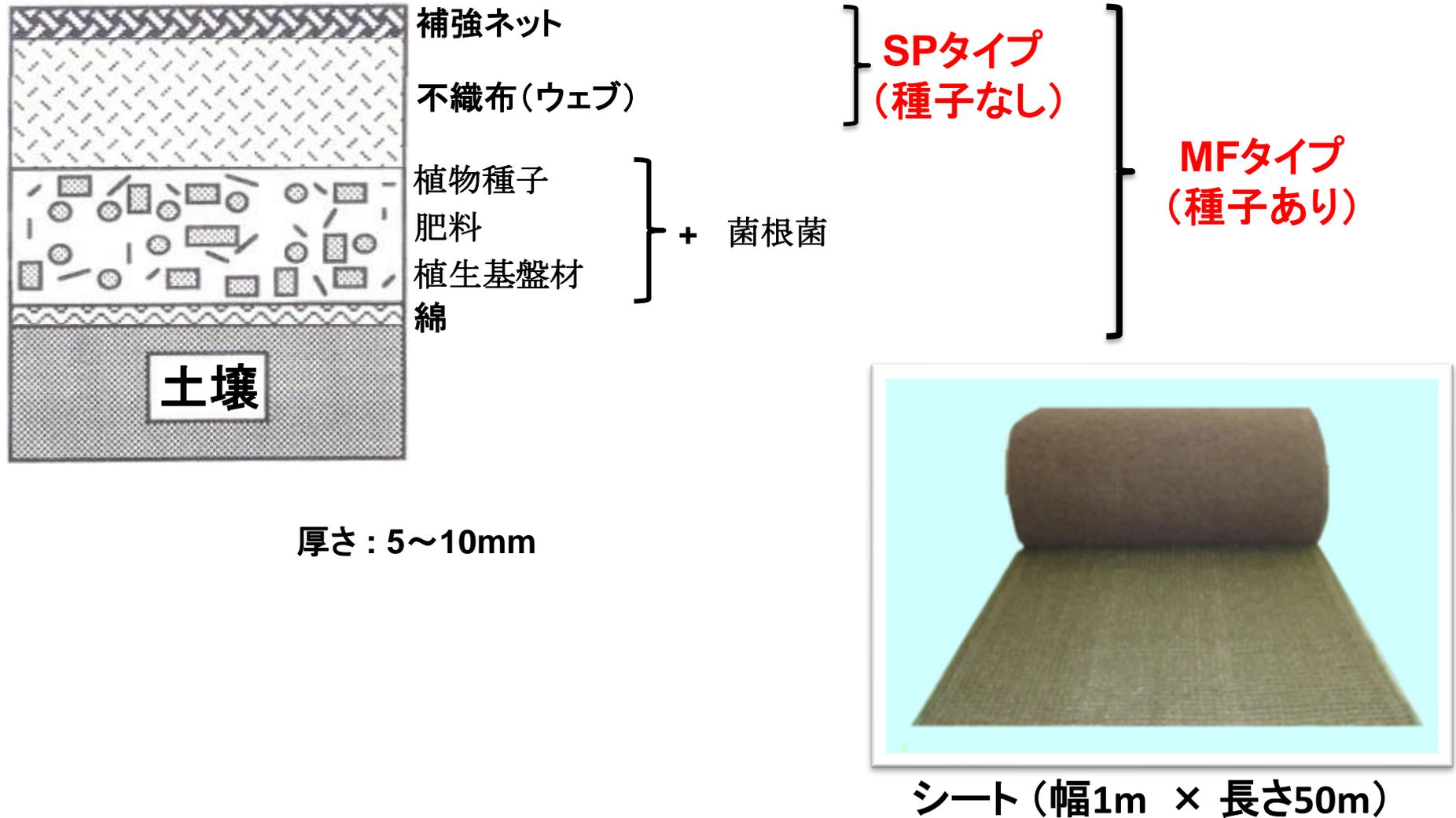
〒744-0061 山口県下松市葉山2-904-16

Tel: 0833-46-4466

1. 環境保全型養生シート・緑化バッグについて
2. 菌根菌を利用した環境修復の事例
3. JICA民間提案型普及・実証事業
4. JICA事業終了後の事業展開
5. 裸地から森林への樹林化促進

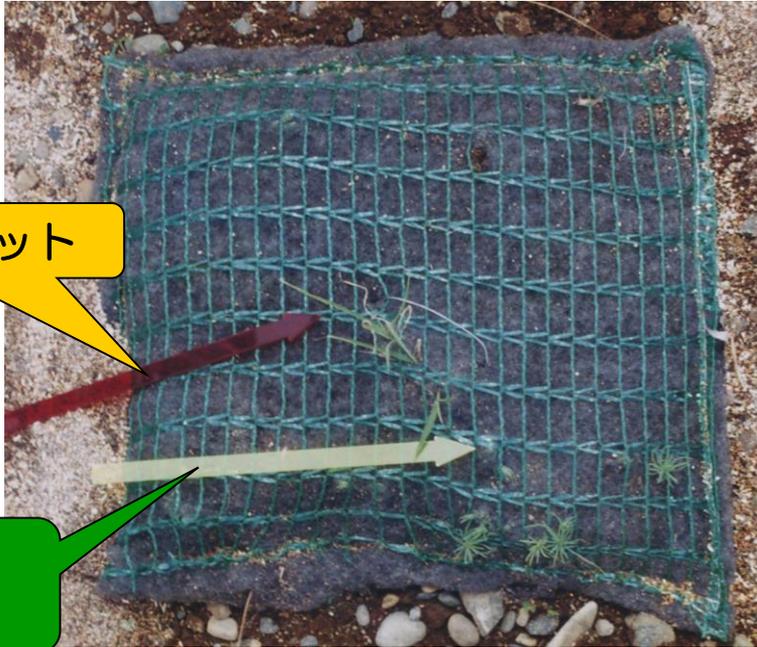
1. 環境保全型養生シート・緑化バッグについて

◇環境保全型養生シートの基本構造



◇緑化バッグの基本構造

日本



赤色 : 補強ネット

白色 : 不織布
(ウェブ)

サイズ : W 30cm × L 30cm × H 7cm
内容物 : 植物種子、肥料、土壌改良材、
菌根菌

インドネシア



◆T-1 (生分解性ポリエチレンネット)
L300mm × W430mm



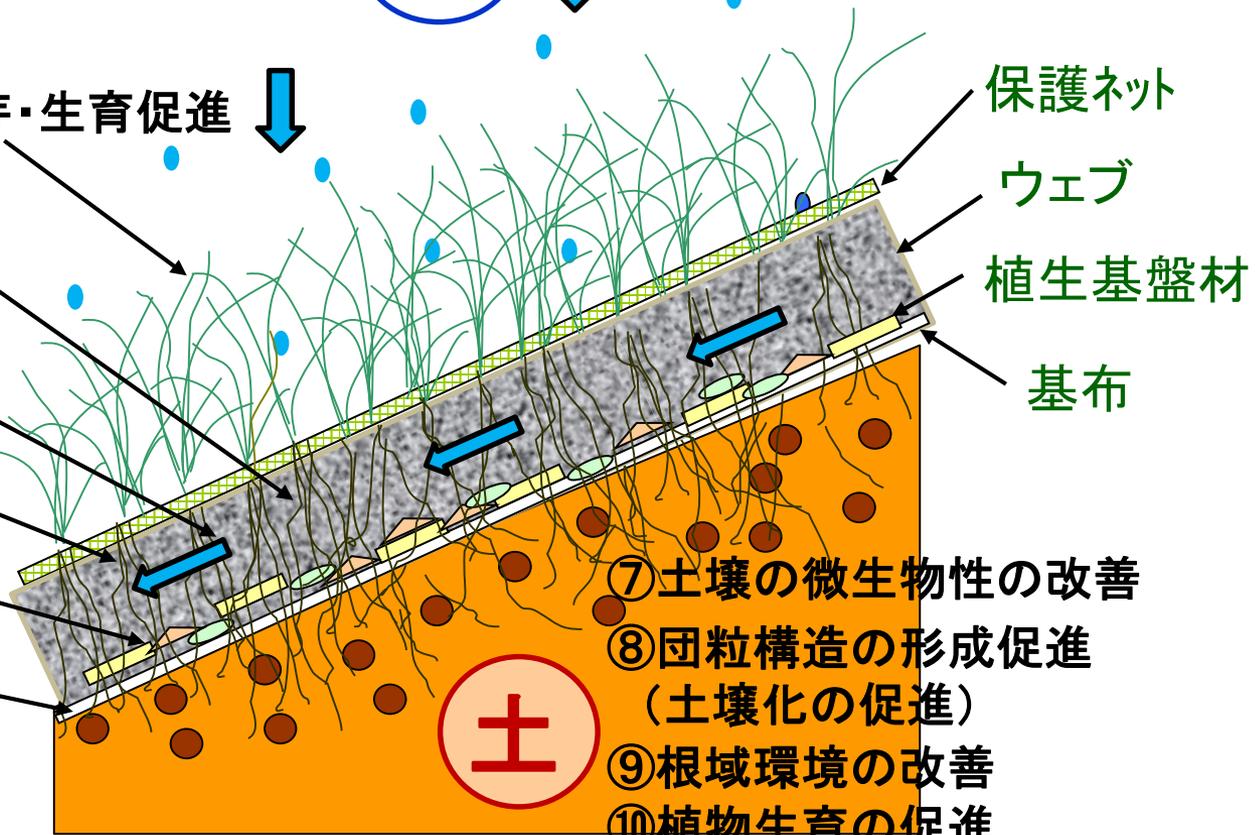
◆T-2 (ヤシネット)

L300mm × W430mm

◇環境保全型養生シートのご役割

雨 ↓

- ⑥埋土種子、飛来種子の発芽・生育促進 ↓
- ⑤雨の衝撃をやわらげる
- ④保温効果
- ③水はけが良い(排水効果)
- ②水もちが良い(保水効果)
- ①表土を動かさない
(土壌侵食防止効果、
濁水防止効果)

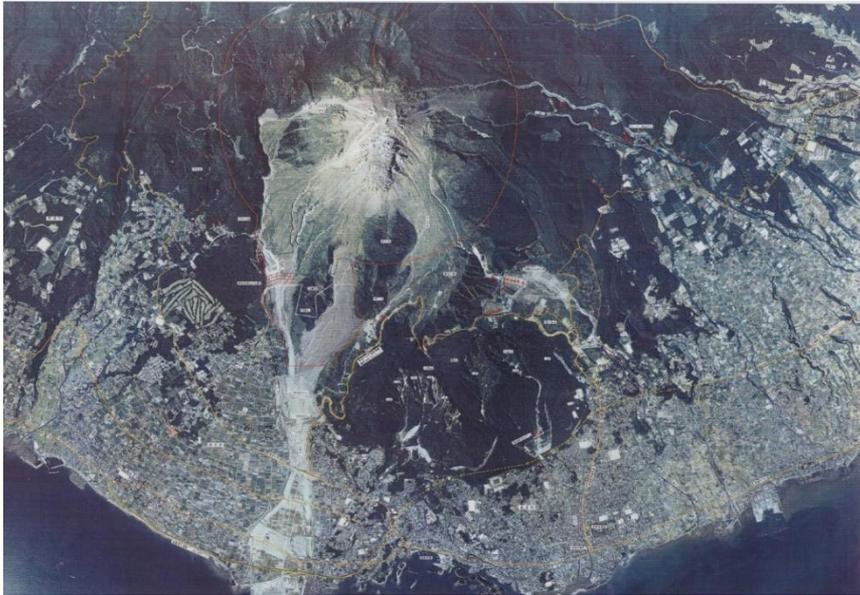


- ⑦土壌の微生物性の改善
- ⑧団粒構造の形成促進
(土壌化の促進)
- ⑨根域環境の改善
- ⑩植物生育の促進
- ⑪裸地から森林への樹林化促進

これからの緑化 = 土を守り・土を育てる
(養生) (土づくり)

2. 菌根菌を利用した環境修復の事例

◇噴火直後の雲仙普賢岳の状況（1994年）



◇雲仙普賢岳におけるヘリコプターによる緑化バッグ散布による樹林化（1995-1999年）



散布直後（1995年）



4年後（1999年）

◇広島県温井ダムにおける外生菌根菌資材の樹木幼苗への接種

資材の混合状況

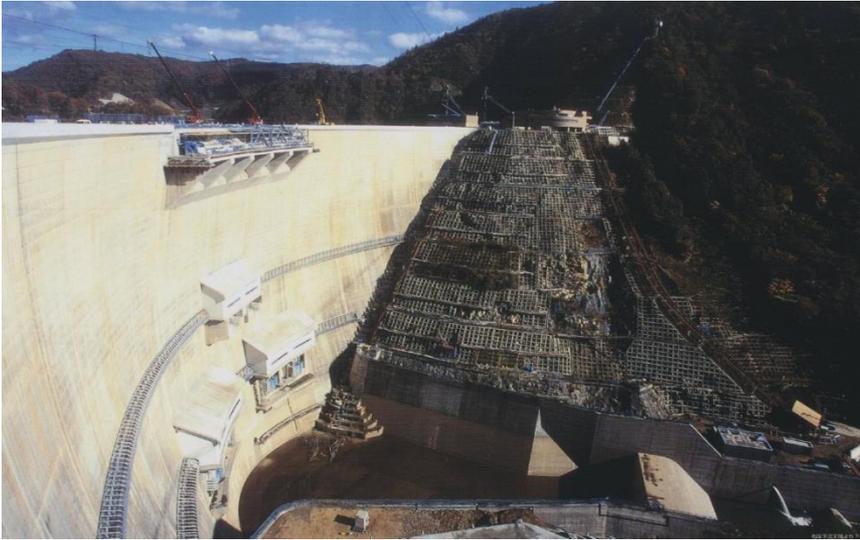


資材の接種状況



◇温井ダムにおける多機能シートと緑化バッグによる岩盤斜面の樹林化（1999-2008年）

施工前（1999年）



施工9年後（2008年）



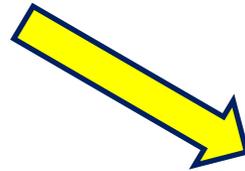
◇温井ダムサイト：施工15年後の状況（2015）



◇中国湖北省宜昌市における緑化バッグによる荒廃裸地斜面の樹林化（2001年）



施工前



施工1年3か月後

3. JICA民間提案型普及・実証事業

企業・サイト概要

- 提案企業：多機能フィルター株式会社
- 提案企業所在地：山口県下松市
- サイト：バリ州バトゥール山周辺、その他
- 相手国実施機関：インドネシア国バリ州・ウダヤナ大学



●●● インドネシア国の開発課題 ●●●

合致

●●● 提案企業の技術・製品 ●●●

- 著しい経済成長を遂げており、大規模なインフラ整備や自然開発が進行する一方、大規模な開発行為による環境破壊の拡大
- 頻発する自然災害



- 多機能フィルター・シート
・空隙率97-98%のフィルター構造。土壌移動を防止し、土壌環境を植生に適するよう保持する機能を有する。
- 種バッグ
・種バッグは種子、植生基盤材、菌根菌を内蔵する特殊植生袋。荒廃地等における植生を可能にする。



提案企業の準備状況

- 平成23年ウダヤナ大学でのシンポジウムに山口大学と共に参加し、製品の省規模試験実施。平成25年三者での共同研究開発の協力を得る。
- 平成24年「政府開発援助海外協力委託費による案件化調査」において、山口大学、インドネシアのウダヤナ大学、インドネシア林業省の支援を受け、バリ島北部のバトゥール山周辺にて、荒廃地再生を目的とした多機能フィルター・シート、種バッグの試験施工および効果検証を実施。

民間提案型普及・実証事業の内容（JICA事業）

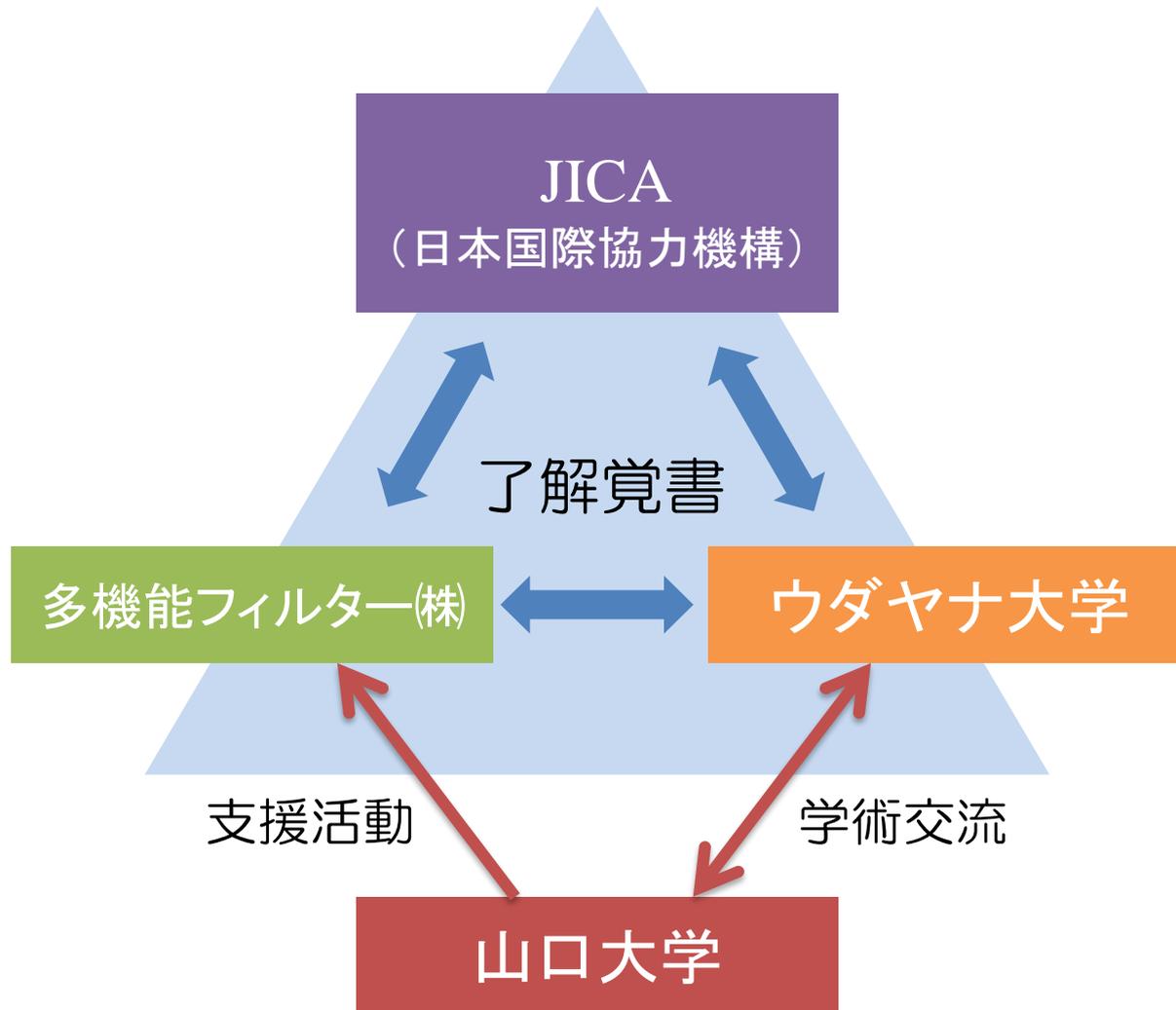
- ウダヤナ大学、山口大学と共同で、現地素材を活用したシートおよび現地微生物（菌根菌）の共同開発
- 既成製品と現地素材活用製品を用いた荒廃地での効果検証および荒廃地以外での効果検証・適応可能性実験
- 植林活動参加、シンポジウムを通じた防災・緑化研究会の立上



ビジネス展開

- 代理店制度を基本とし、各代理店化に販売店網を広げ展開する。
- インドネシア緑化協会の設立を目指し、環境保全・再生技術を広め、市場の拡販を行う

◇共同プロジェクトの組織図（2012-2016年）



◇製造技術の確立



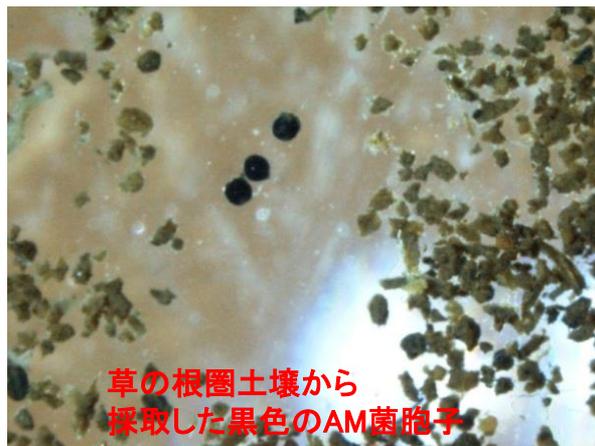
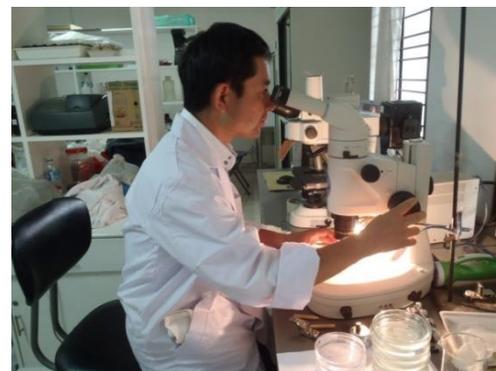
◇研究所 シート製造教育



◇菌根菌増殖・培養技術の教育

内生菌根菌の増殖・培養

⇒植樹祭・緑化バッグに活用



◇菌根菌増殖・培養技術の教育



外生菌根菌の培養・増殖
⇒苗木に接種し育苗後
植林に活用



寒天培地及び液体培地での増殖

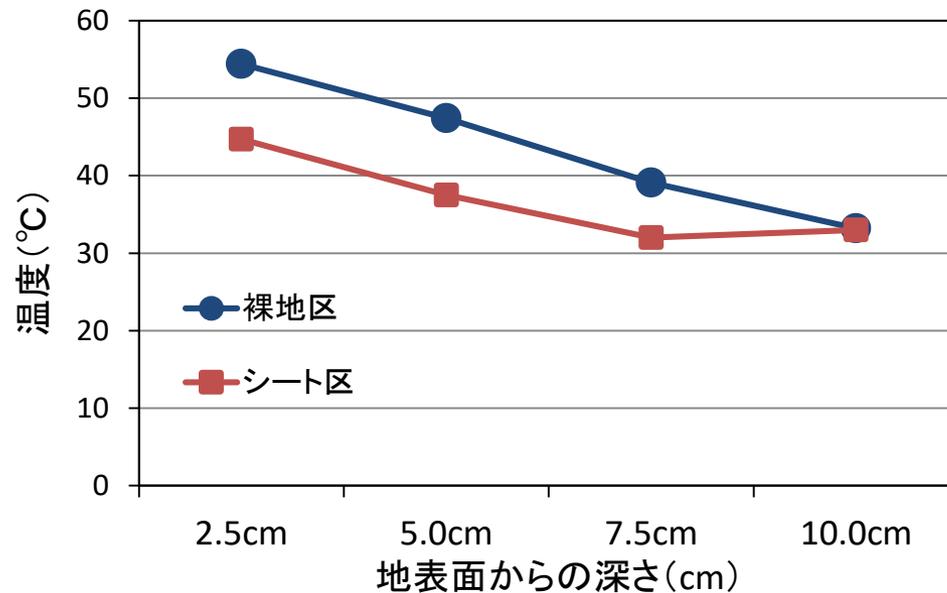
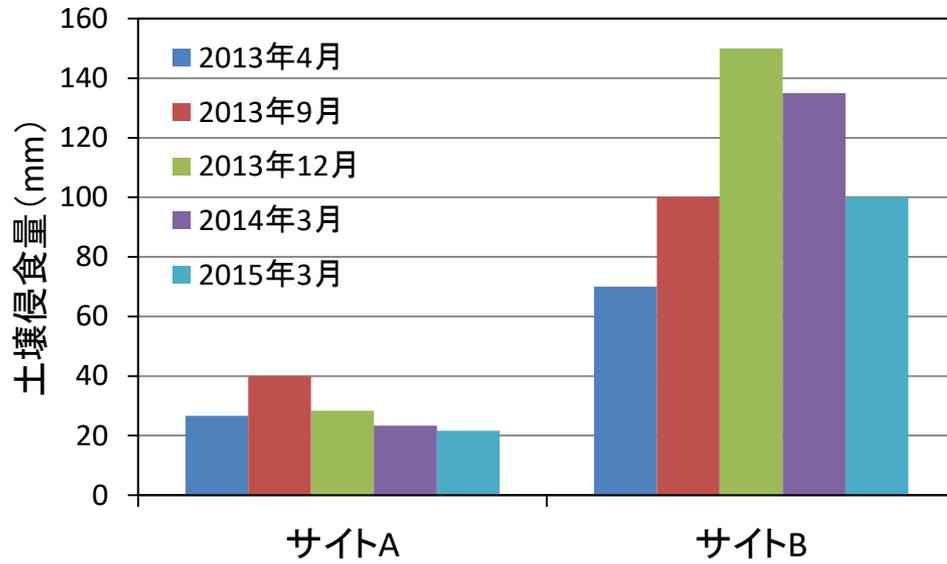
寒天培地



◇バトゥール山試験施工における施工5か月後の追跡調査 (2013年4月)



◇バトүүл山の火山性荒廃地における土壌侵食防止ならびに地温に及ぼす多機能シートの影響（2013-2015年）



◇既存製品の現地適応試験 効果検証

インドネシア国内の日系工業団地、高速道路、河川のり面
及び東ティモール民主共和国 6ヶ所を実施



スマトラ

ジャカルタ

スマラン

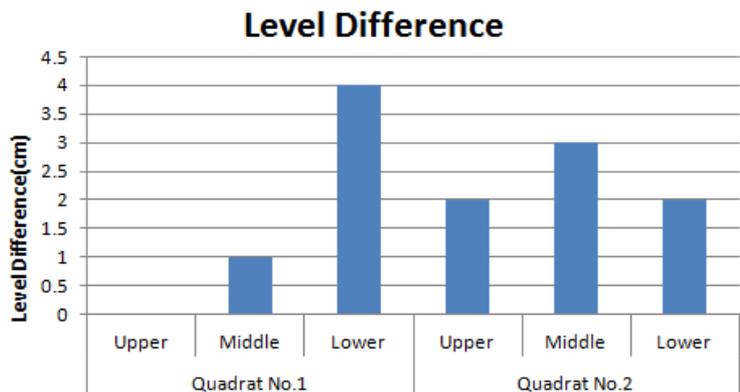
バリ

東ティモール

◇試験施工の状況

日系工業団地 A

施工直後 2014年12月5日



多機能フィルター

類似品



施工3ヶ月後



土砂の流出がない



土砂が流出している

◇試験施工の状況

日系工業団地 B

施工直後 2014年12月4日

Site①: SP-60 100㎡

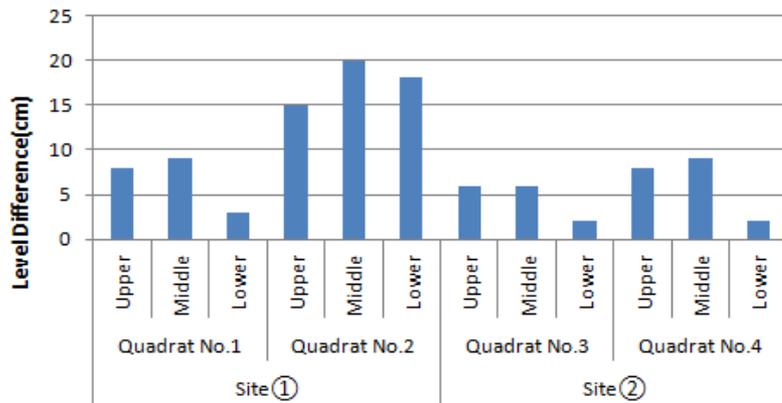
Site②: SP-60 60㎡



施工3ヶ月後



Level Difference



◇試験施工の状況

日系工業団地 C



種子散布

+

SP-60

1,900㎡



施工2ヶ月後

施工6ヶ月後

◇試験施工の状況

公共事業省(スマトラ)



施工3ヶ月後



◇現地の素材を用いたシート開発

バトール山 サイトC

2014年11月27日



SP-60(アクリル)
100㎡

SP-60(綿)
250㎡

SP-60(古紙) 250㎡



侵食状況

施工4ヶ月後

アクリル	5mm	5mm	3mm
古紙	10mm	35mm	20mm
綿	30mm	50mm	25mm



土壌との密着状況

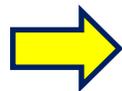
施工12ヶ月後

アクリル	1.58Kg/㎡
古紙	1.96kg/㎡
綿	2.18Kg/㎡

◇ SP-60 新製品試作



規格(寸法)	巾=1m・長さ=50m・重量=11Kg
主資材	ポリエステル・綿不織布 60g/m ²
副資材	藁ネット 25mm×30mm
設計価格(想定)	¥400/m ² ~¥500/m ² Rp.45,500/m ² ~Rp.58,800/m ²
販売開始(予定)	2016年10月



2015年11月16日施工

◇植林ボランティア

バトゥール山周辺の荒廃地の樹林化再生のために寄与するとともに、地元の住民や高校生たちに、この工法を教え、種子から植物を育てる環境を考えてもらう教育の一環とします。

第1回 2013年12月8日

参加者 324人



第2回 2015年1月11日

参加者450人



①ユーカリ ②マツ ③ギンネム ④チーク ⑤ジャックフルーツ

◇植林ボランティア

2013年12月 植樹祭



2013年12月 植樹祭



2013年12月 植樹祭



2015年1月 植樹祭

4. JICA事業終了後の事業展開

◇インドネシア・バリ州ジンバランのビラリゾート開発地の試験施工（2016年～）

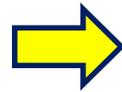
施工前



施工直後



施工5か月後



シート被覆区

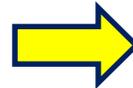
無被覆区

◇インドネシア・リアウ州プカンバルの高速道路法面の試験施工（2017年～）

施工前



施工直後



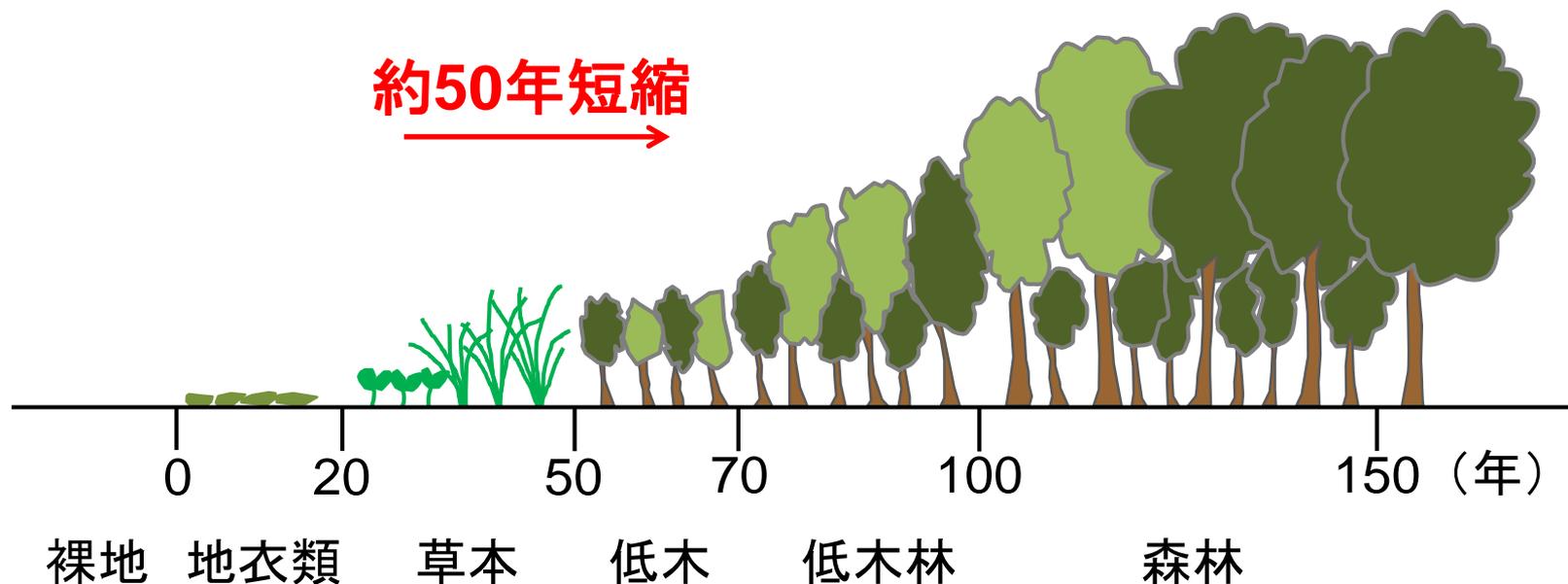
施工3か月後



5. 裸地から森林への樹林化促進

雲仙普賢岳、温井ダム岩盤緑化、バトウール山他

温帯における樹林化を約50年短縮



『山崎恭介・高橋祐一：雲仙普賢岳噴火災害における航空緑化工の施工事例と早期樹林化に向けた取り組みについて、砂防学会誌、Vol.68、No.1、p.79(2015年)』の図-2を元に作成。

ご清聴ありがとうございました

