

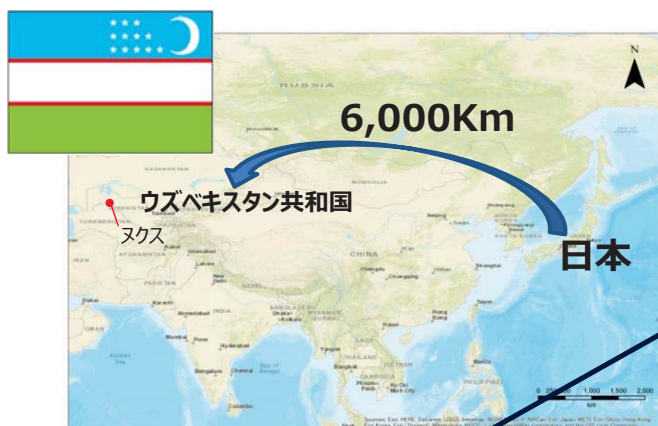
実証試験②

ウズベキスタン乾燥地における 保育ブロック工法を用いた 緑化技術開発

2019年3月15日
応用地質株式会社
浅見和弘

Doctor to
the earth
OYO

1. 調査地 ウズベキスタンの紹介



アラル海（世界第4位の面積の湖だった） 日本人墓地 船の墓場



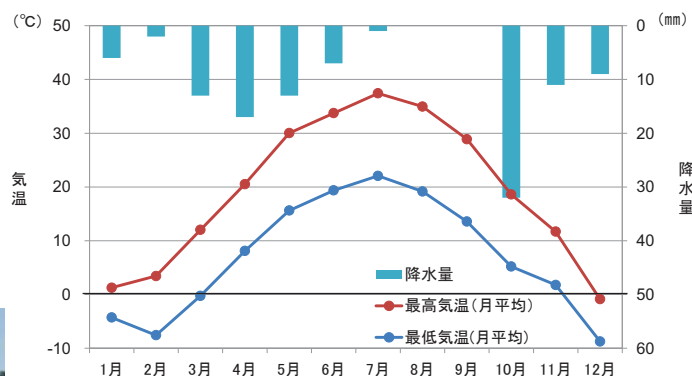
アラル海：1970年ころから綿花栽培に伴う河川の取水で湖が縮小。写真の地点（ムイナク）は1980代後半に干上がった。

日本人捕虜（ソ連時代）の墓地。ウズベク人に尊敬される存在になった。

アラル海



ナヴォイ劇場



メクスの気候(2017)

ウズベキスタンのニーズと対応

ニーズ1

オアシス都市ムクス

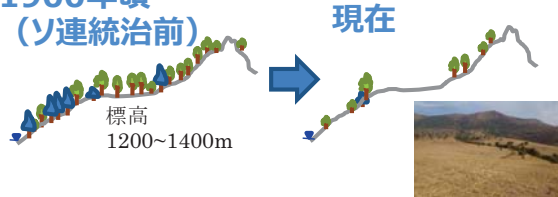
- ① 砂漠地の新たな緑化方法に期待
- ② デルタ地帯での節水型緑化



ニーズ2

首都タシケント周辺 山地

- ① 森林の回復：涵養林、防災として機能
1900年頃
(ソ連統治前)

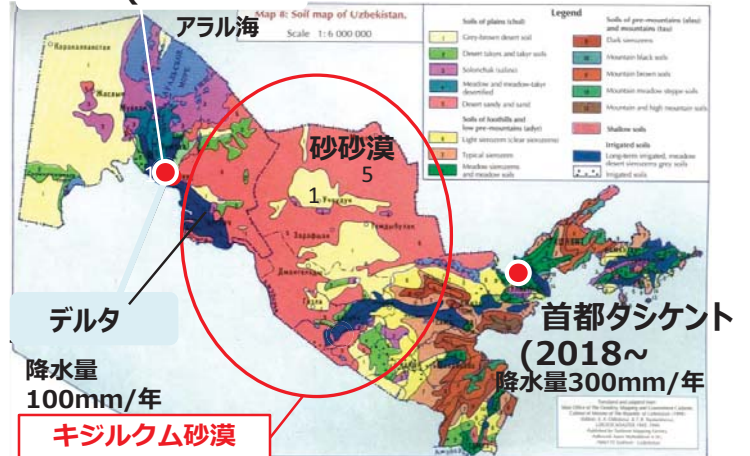


SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS
世界を変えるための17の目標



陸上生態系の保護、回復...砂漠化への対処、...

ムクス(2017~)



ウズベキスタン共和国 (土壌マップ) (G. Gintzburger ほか)

対応

保育ブロック工法
(途上国森林再生技術普及事業)
平成29年 (2017) ~

普及事業

試験・実証



(1) 共働・現地説明会等による普及

(2) マニュアル ① 作製マニュアル
② 育苗マニュアル

③ 植栽マニュアル

2. 保育ブロック工法

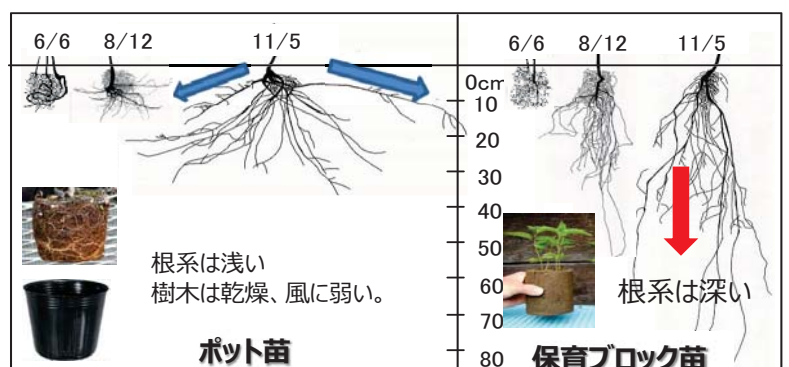
保育ブロックの紹介

<保育ブロックの特徴>

- ✓ 保水力が高い
- ✓ 早期に苗の直根を地中深くに誘導
- ✓ 地中深くの水分を効率良く吸収



節水型の緑化技術 中国での例



根系成長の比較 (斉藤・大林ほか2010)

2-2. 保育ブロック苗に期待される効果

酷暑期

根が伸長する前に枯死
(定着には灌水が必須)

裸苗

保育ブロック苗

蒸発

地温が高く、
土壌水分が少ない

地温が低く、
土壌水分が多い

- 保育ブロックにより**早期**に根を伸長
(灌水も少量)

4

2-3. 保育ブロック工法の海外実績

中国での事例
年降水量
280mm~



地域名	年降水量(mm)	樹種	植栽時期	本数	灌水	結果(活着率)	対照
内モンゴル自治 区 赤峰市	370	ノニレ <i>Ulmus pumila</i> ヤマアズミ <i>Prunus sibirica</i> ほか	2007年5~7月	65 30	連続10日 降雨の ない場合	1年後 : 93.8% (2008年4月): 100%	無し
内モンゴル自治 区 興和県	300~400	文冠果 <i>Xanthoceras sorbifolia</i> サジー <i>Hippophae rhamnoides</i> 錦鶏児 <i>Caragana intermedia</i> 、 ライラック <i>Syringa oblata</i> ほか	2008年6月	167 35 199	植栽時1L、 その後5L×3回	1年5か月後: 98.2% (2009年11月): 100% : 95%以上	市場苗木(裸苗) 活着率: 5~21%
黄河中流域 济源市太峪鎮	600~800	コノテガシワ <i>Platycladus orientalis</i> モモ類 <i>Prunus dviana</i>	2005 年10 月	244 257	施工後灌水なし	4年後: 91.8 % (2009年7月): 69.8 %	コノテガシワ20万 本ポット苗木活着 率: 10 %以下
北京市 百花山	720	ノニレ <i>Ulmus pumila</i> モモ類 <i>Prunus dviana</i>	2007年6月	25 9	天気に合わせて不定 期灌水	4ヶ月後: 約60% 2年後: 22% 4ヶ月後: 約80% 2年後: 78%	無し
クブチ沙漠	280~300	ヤナギバグミ <i>Elaeagnus angustifolia</i>	2007年4月	40以上	施工後灌水なし	1年後: 80%以上	樹高1mの裸苗活 着率: 大半が枯死

「海外の森林と林業」No.103 : 9-14

5

3. 手順

(1) 保育ブロック作り

- ・現地材料調達
- ・保育ブロックづくり
(複数サイズ)
- ・播種

(2) 植栽

- ・育苗
- ・植栽 (10月、3月)
- ・ポット苗、裸苗との比較

(3) モニタリング

- ・結果観察
- ・評価

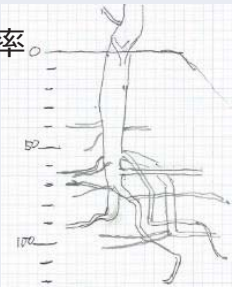
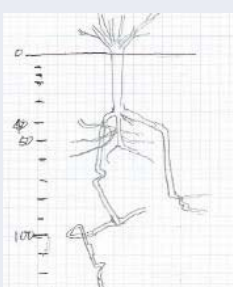
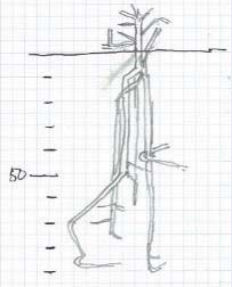
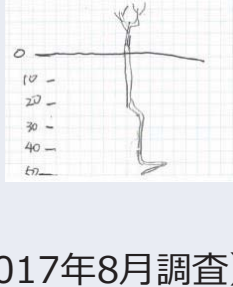
6

中期工程



7

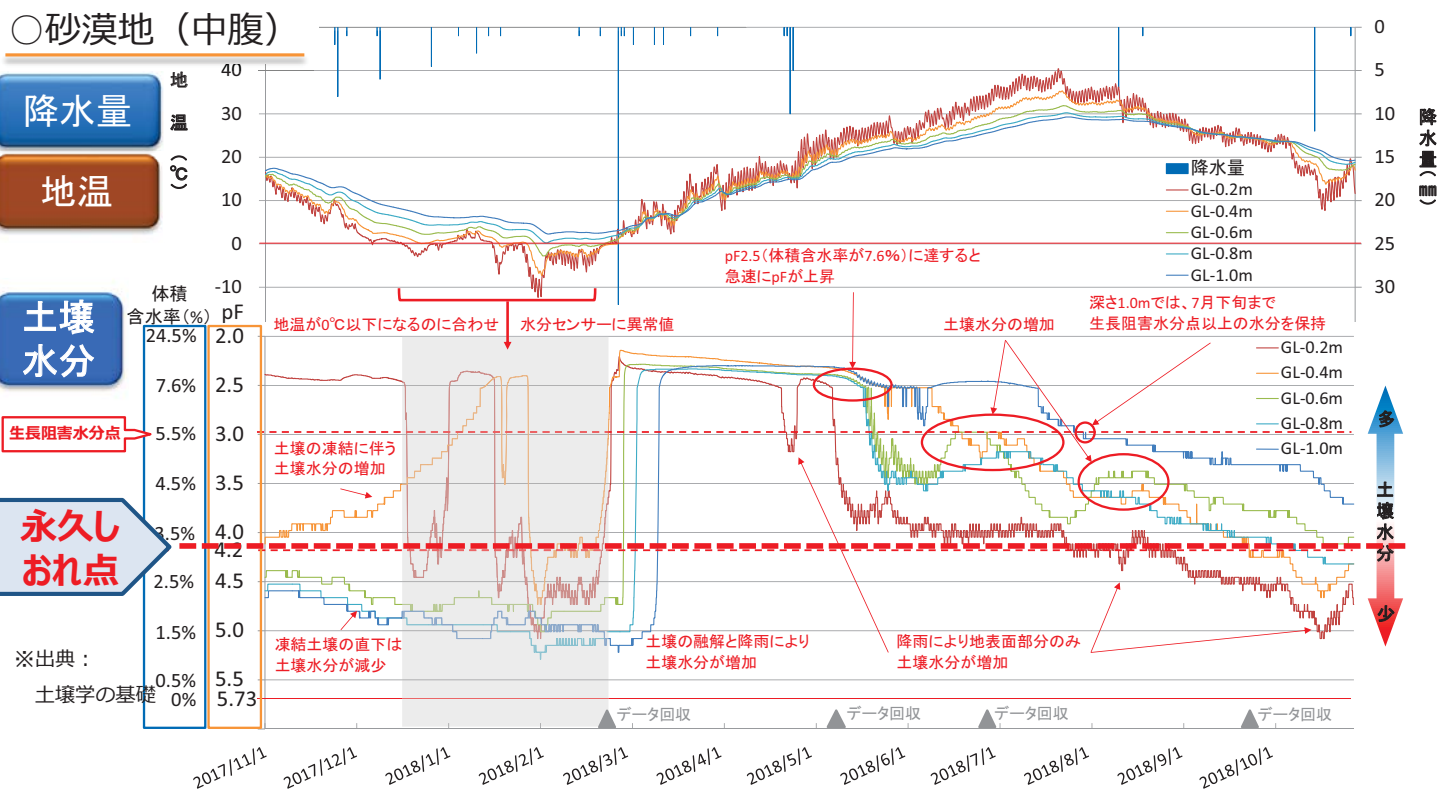
4-1. 砂漠地の低木サクサールの根系 (平成29年結果)

樹高	2.5m	1.0m	0.4m	0.2m
樹冠	1.0×1.5m	1.0m×1.0m	0.5m×0.5m	0.2m×0.2m
根元直径	9cm	2cm	0.7cm	0.5cm
根系写真				
スケッチ	体積含水率 GL- 25cm : 0.8% GL- 50cm : 0.9% GL- 75cm : 1.9% GL-100cm : 0.6% 			 (2017年8月調査)

■サクサールの根系：50～70cmの深さで横に伸長

8

4-2. 砂漠地の水分動態 – 20cmごと5深度 –



○2月中旬から6月中旬にかけて、植物が比較的水分を吸収しやすいpF1.8～3.0を保持

○深さ60cm以深は、6月中旬以降も時折土壌水分が増加し、砂丘上部よりもpFが低い傾向が見られた

○深さ60cm、1mでは、10月以降もpFが永久的おれ点に達しなかった

➡ 根が1mまで伸長すれば、無灌水で苗木が活着する可能性あり

9

5-1. 保育ブロックの作成

(平成29年度業務)

- 大学圃場の土、牛糞堆肥、粘土、化成肥料を使用し、保育ブロックを作成した。

	pH	pHの基準値	EC (mS/cm)	ECの基準値
牛糞堆肥(山積み上層部)	8.6	<8.5 ¹⁾	2.7	<5 ¹⁾
大学圃場土	8.3	<8.3	0.36	0.2<0.8 ²⁾
粘土(キャベツ畑の水路)	8.4		0.83	0.4<1.6 ²⁾

出典) 1) 堆肥等有機質資材の品質保全のための推奨基準 (全国農業協同組合中央会, 1994)

2) Salt-affected soils in Australia (P.Rengasamy 2016)



【化成肥料の成分割合】

N : P : K = 12 : 24 : 20

【本試験での材料の配合】

大学圃場土 : 牛糞堆肥 : 粘土 : 化成肥料
60ℓ : 60ℓ : 15ℓ : 240g

①材料の準備



②材料の混合



③保育ブロックの成形



④保育ブロックの完成



10

5-2. 育苗

(平成29年~30年度業務)

- 金網を張った木枠を溝の中に設置し、苗床を作成した。
金網の上に保育ブロックを並べ、播種を行った。

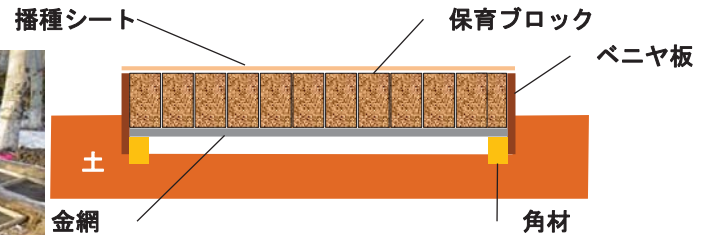


※金網への配置例

①苗床の準備



②保育ブロックの設置



苗床の模式図 (側面)

③播種



④育苗



⑤苗木の生長



保育ブロック苗/ヤギバグミ
(2018年6月末)

11

5-3. 植栽時の苗木の状態

H30年10月29日～30日 植栽



ポット苗
ヤナギバグミ



ポット苗
ヤナギバグミ亜種

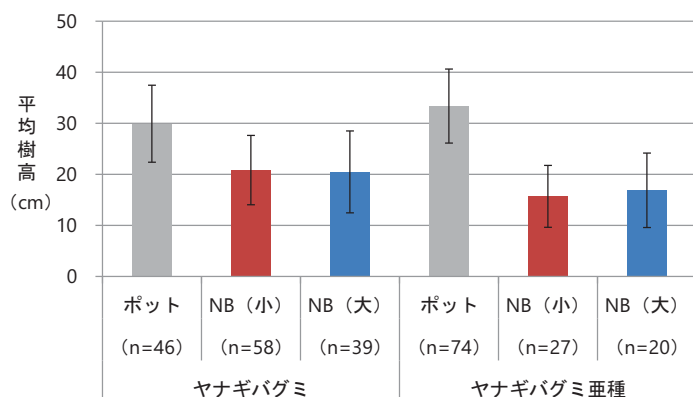


保育ブロック苗 (小)
ヤナギバグミ



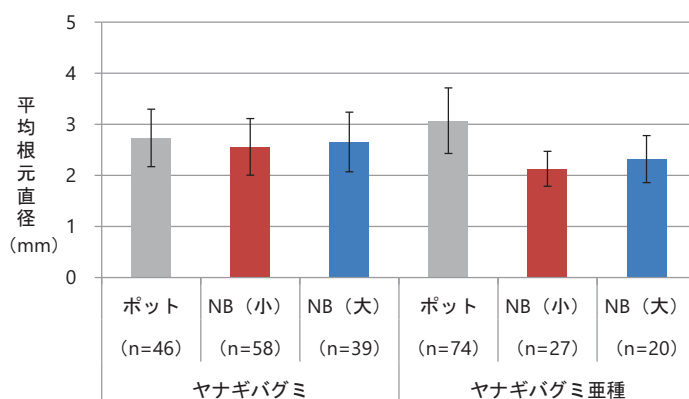
保育ブロック苗 (小)
ヤナギバグミ亜種

撮影日：2018年9月末



✓ 植栽時、ポット苗と保育ブロック苗で平均樹高が約10cm異なる

✓ ヤナギバグミ亜種のみ、ポット苗と保育ブロック苗で根元直径に差が見られる

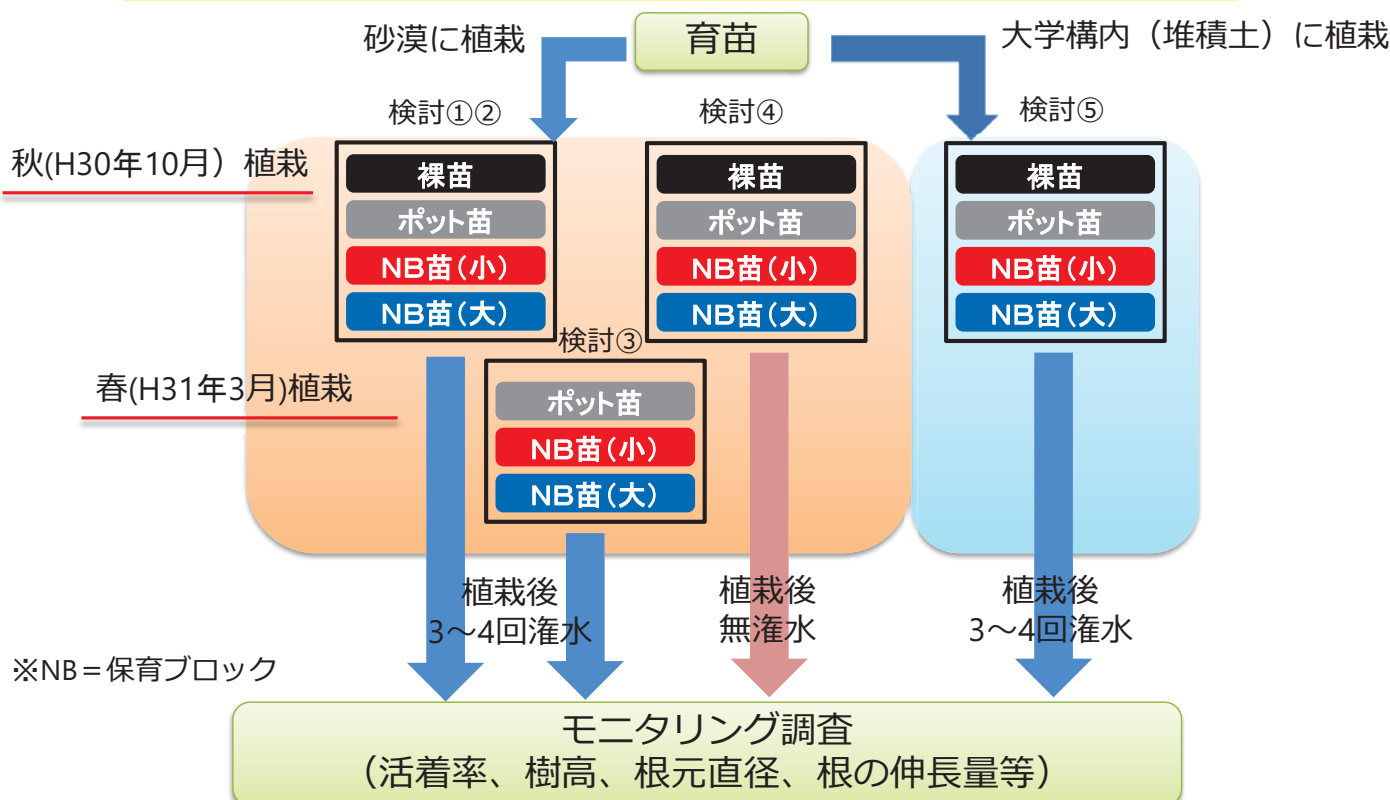


12

6-1. 植栽の試験デザイン

●裸苗、ポット苗、保育ブロック苗を異なる土壌、時期、灌水量のもと植栽

- 検討① 従来の苗との比較
- 検討② 保育ブロックのサイズの検討
- 検討③ 植栽時期の検討
- 検討④ 灌水頻度の検討
- 検討⑤ 異なる場所(砂漠と堆積土)における植栽



13

6-2. 苗木の植栽（1）

平成30年10月29～30日

- 郊外の砂漠（砂）と、大学構内（堆積土）に苗木を植栽した。

①深さ20cm・幅20～30cmの
植穴を掘り、苗木を置いた



②苗木の半分の高さまで土
を埋め戻した



③化成肥料を苗木の周りに
撒いた



④保育ブロックやポットの土
が隠れるまで、土を埋め戻した



⑤約 5 Lの水を灌水した



※裸苗は、ポット苗を崩して
代用した

14

6-2 苗木の植栽（2）

平成30年10月29～30日

○砂漠への植栽

5

Desert sandy and sand



植栽前の試験地



植栽前に
灌水用の
溝を設置



植栽後の苗木



試験地の周囲は家畜の
侵入を防止するため
柵を設置

○大学構内への植栽

15

Long-term irrigated, meadow
desert sierozems grey soils



植栽後の全景
（東から撮影）



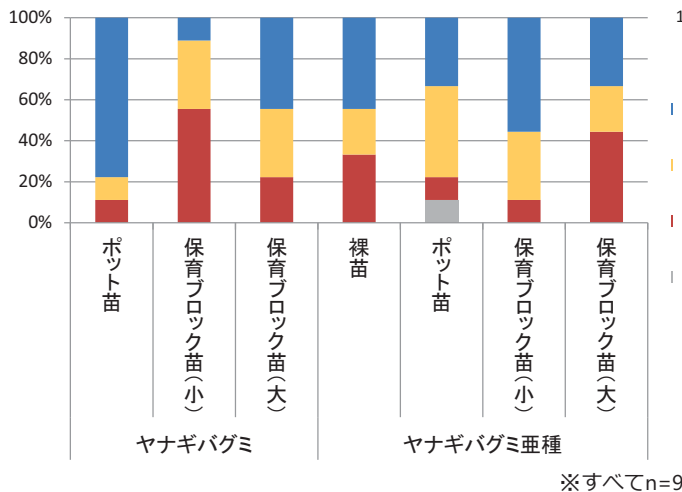
植栽後の全景
（西から撮影）



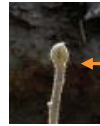
植栽風景

15

砂漠地

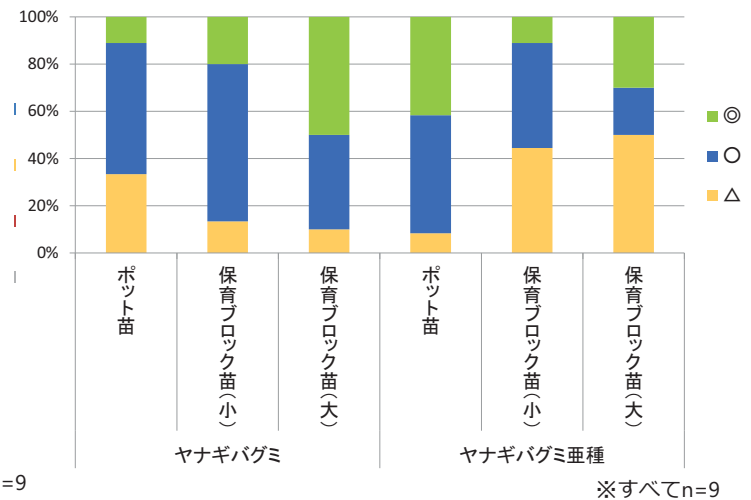


- ・ヤナギバグミのポット苗が最も○の割合が高い
- ・ヤナギバグミの保育ブロック(小)が最も×の割合が高い
- ・ヤナギバグミ亜種のポット苗で、枯死個体を確認



◎：冬芽が大きく膨らんでいる △：冬芽はあるがふくらみが小さい
○：冬芽がある ×：冬芽はあるがやや乾燥している

大学構内（堆積土）



- ・ヤナギバグミでは保育ブロック苗で◎の割合が高い
- ・ヤナギバグミ亜種ではポット苗で◎の割合が高い

→ 今後、苗木の出葉を待ち、明確な苗木の活着率をモニタリング予定

なお、砂漠地ではウシ等の被害はなかったが、齧歯目による**食害発生**

約6割の苗木が被害（1個体除き、生存）

急遽、殺鼠剤を購入し、試験地周辺及び巣穴の入り口に設置

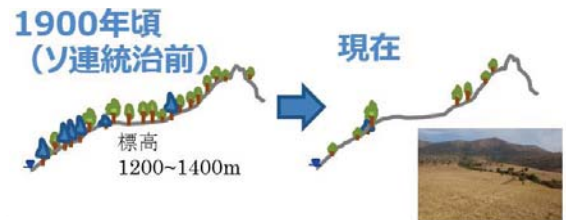
16

【参考】技術の普及活動

- ◆ ウズベキスタン林業科学研究所に保育ブロック工法を説明。「根を伸ばして活着率を高める」手法に興味を示し、試験を希望された。



- ◆ 試験地は、タシケントから南東に80km、Chatkal山脈の麓、標高1,300m程。



- ◆ 80年ほど前までは森林だったが、ソ連時代に放牧地として伐採された。土壌浸食防止のため、苗木を植栽。新手法を試行したい。
- ◆ 年降水量：400～500mm（6月～9月はほぼ降雨なし）、積雪あり

17

UZB



1～2年

2～3年 (計4～5年間)

植栽

①播種

10月中～11月上旬

②育苗 (初期)

1年間育苗、春、植え直す

③育苗 (中期～後期)

広葉樹では2～3年間育苗

④植栽 (早春、晩秋)

樹高約1.2mの苗木を植栽

○植栽後の灌水頻度：1年目：12回／年、
2～4年目：8～10回／年

保育ブロック工法

1年

植栽

植栽後1年

植栽後3年



①播種

秋or春

②育苗

3か月～1年

③植栽

(早春or秋)

保育ブロック工法は従来方法より短期間かつ、コスト安で植栽できそう。

○植栽後の灌水頻度
1年目：0～3回／年

クブチ砂漠 0回
(年降水量280～300mm)

18

技術の普及活動

－マニュアルの作成－

UZB版は林業局副大臣チェック中

Inkubator Blok Ihlab Chiqarish Bo'yicha

Nursery Block Manufacturing Manual

desert areas -

保育ブロック作成マニュアル
(乾燥荒地用)



国際緑化推進センター
応用地質株式会社
平成30年3月



保育ブロック育苗マニュアル
(乾燥荒地用)



国際緑化推進センター
応用地質株式会社
平成31年3月



保育ブロック育苗マニュアル(日)

※JIFPRO HPへ掲載中

<https://jifpro.or.jp/tpps/conditions/conditions-cat03/d11/> (日)

<https://jifpro.or.jp/en/publication/> (英)

保育ブロック作製マニュアル(日・英・UZB)

19

ご清聴ありがとうございました

