

厳しい環境下での植林技術の開発

ウズベキスタンにおける 保育ブロック実証試験

2021年12月17日
応用地質株式会社

浅見和弘

Doctor to
the earth
OYO

本日の流れ

1. ウズベキスタンにおける課題と期待
2. 我々が目指す緑化
・ 少ない水で早く根を伸ばす -保育ブロック工法-
3. 実証試験結果
 - (1) 砂の平原 (ヌクス)
 - (2) デルタ地帯 (ヌクス)
 - (3) 山地 (アングレン)

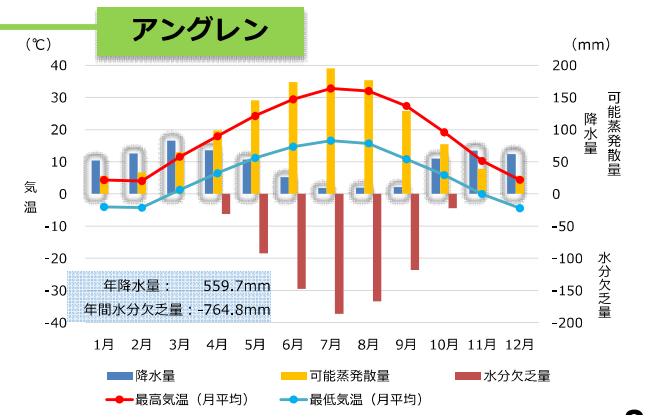
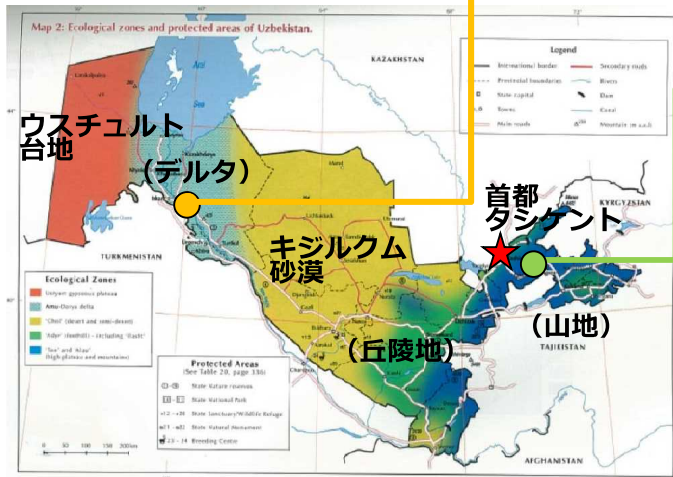
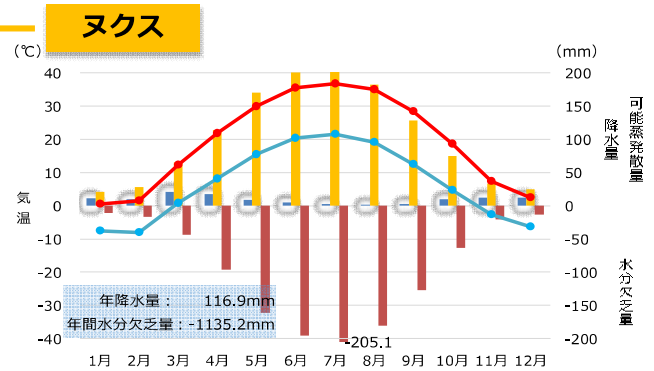
4. まとめ



陸上生態系の保護、
回復・・・
砂漠化への対
処・・・

1. ウズベキスタンにおける課題と期待

- 国土の中心に砂漠、年降水量100mm以下～700mm前後
- 雨季は冬～早春のみ、その後は乾季で6～8月は平均最高気温30℃超（酷暑期）

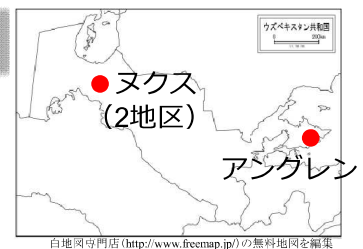


出典: Rangelands of the arid and semi-arid zones in Uzbekistan G. Gintzburger ほか)

出典: Worldclim, Historical monthly weather data (2010-2018)
<https://www.worldclim.org/data/monthlywtdb.html>

ウズベキスタン3試験地における課題と期待

- 気候・土壌条件の異なる3地区において実証試験



ヌクス

年降水量100mm

- (1) 砂の平原 (砂質沙漠土)
- (2) デルタ地帯 (沖積草原土)



アングレン

年降水量550mm

- (3) 山地 (灰色砂漠土)



保育ブロックに期待されたこと

(1) 砂の平原

- ① 経済的価値の高い樹種の植栽
- ② 生残率向上

(2) デルタ地帯

灌水量、灌水頻度の削減

(3) 山地

- ① 生存率向上
- ② 運搬、植栽コストの削減

ウズベキスタンの従来方法

裸苗(ほぐし苗)

大 苗

ポット苗



土なし (裸)



土あり (土球)



土あり (ポット)



床替・根切りにより
直根や太い側根が消失



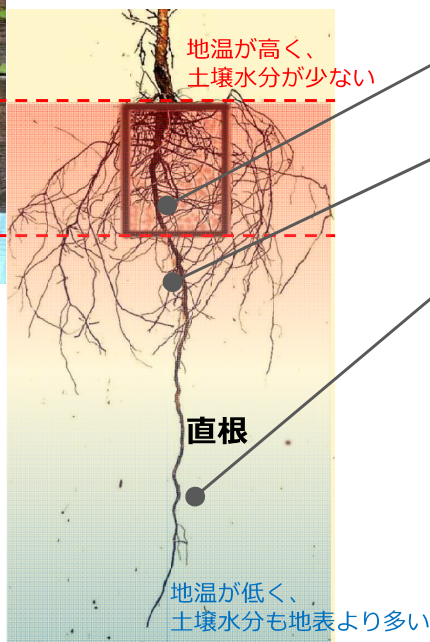
ルーピング
直根の消失・
根の奇形

2. 節水型の緑化技術－保育ブロック工法－

自然環境再生の緑化技術として、山寺喜成元信州大学教授が開発



保育ブロック苗



保育ブロック苗の
根系

保育ブロック苗に期待される効果

保水性が高い、化成肥料配合

緩衝的な機能

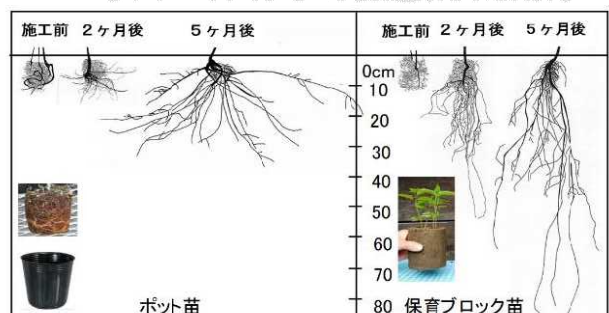
ブロック下部でも水分を保持

根切り無し、ルーピングせず育つ

直根が地中深くに伸長

植栽後の初期生長促進

ウズベキスタンの課題解決に期待



※Prunus ansuのポット苗と保育ブロック苗の根系形態の変化 (齊藤, 2010)

保育ブロックづくり・育苗

材料

- ・土（現地）
- ・堆肥
- ・粘土
- ・化成肥料



① 材料の混合



② 保育ブロックの成形



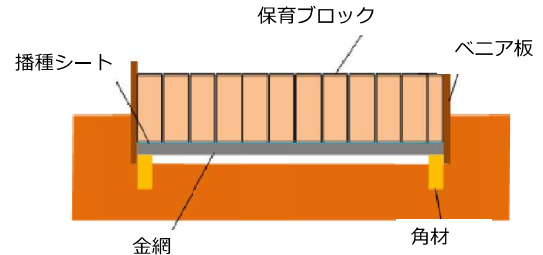
③ 保育ブロックの完成



④ 乾燥



⑤ 保育ブロックを苗床へ設置



苗床の模式図（側面）



⑥ 播種



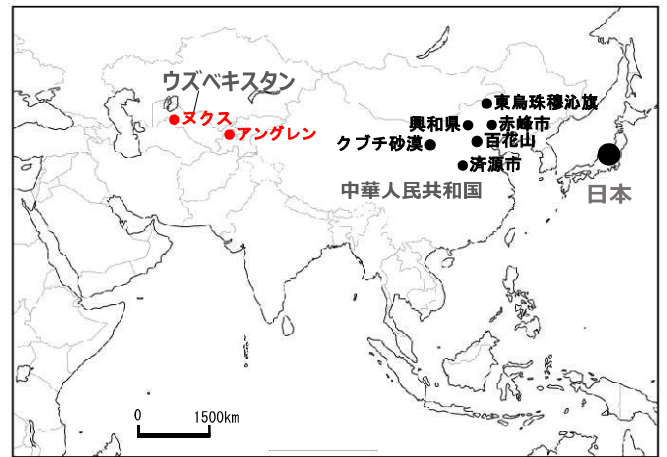
⑦ 育苗



⑧ 保育ブロック苗
(網で根切り) 大林直ら (2010)

保育ブロック工法の実績

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

3. 実証試験結果 (1) 砂の平原 (ヌクス砂質砂漠土)

期待されたこと： 経済的価値の高い樹種の活着

植栽種： ヤナギバグミ (*Elaeagnus angustifolia*)

60 cm まで根系が伸びた個体は、植栽後 1 年は生育 (保育ブロック苗他) しか、2021年には全個体枯死 (最後の生存個体は保育ブロック苗)



3. (2) デルタ地帯 (ヌクス沖積草原土)

期待されたこと： 灌水量・頻度の削減

植栽種： ヤナギバグミ (*Elaeagnus angustifolia*)

- 灌水頻度は通常20回/年以上に対して、2年で5回と大幅に軽減
- 生存率は保育ブロック苗 (小・大) でやや高い
- 成長は保育ブロック苗 (大) が良好

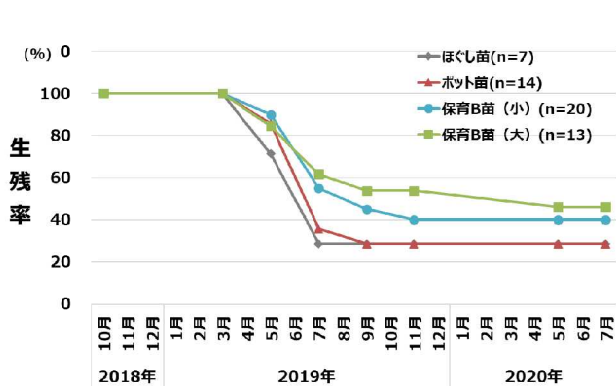


図 生存率の推移の推移

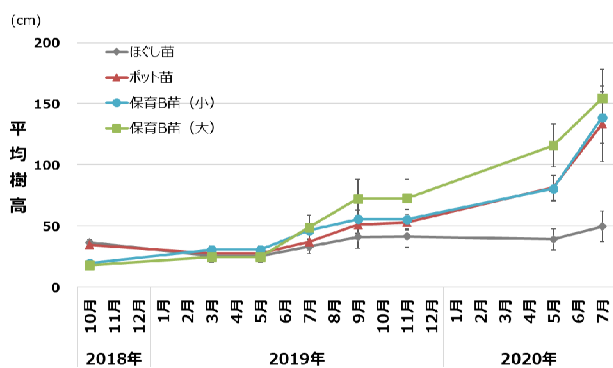


図 生存個体の樹高の推移

3. (3) 山地 (アングレン灰色砂漠土)

期待されたこと：生存率向上、コスト削減

植栽：トネリコ属 (*Fraxines* sp.)

- 従来工法(大苗)の代替として、ポット苗と比較試験
- ポット及び保育ブロック苗ともに生存率90%以上
- 保育ブロック苗は、根系が深く伸長、根系量も多い



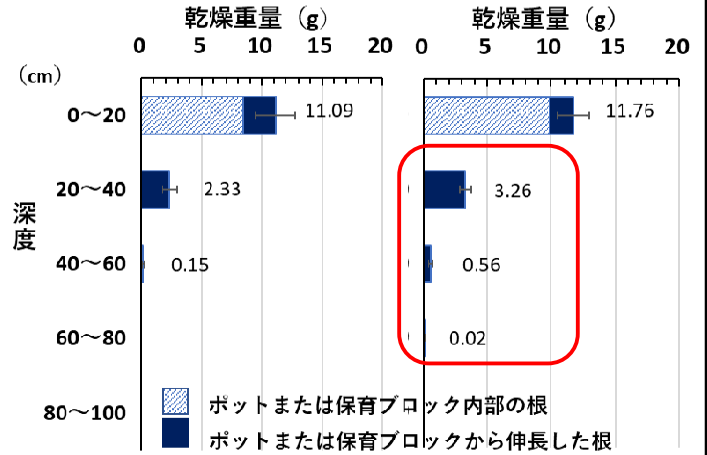
アングレン試験地
(2020年5月30日)



ポット苗

保育ブロック苗

写真 植栽2年後の根系
(植栽2019年10月、掘り出し2021年11月)



ポット苗

保育ブロック苗

図 根系の乾燥重量 (n=8)

10

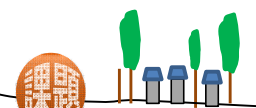
4. まとめ

(1) 砂の平原

(砂質沙漠土)



年降水量
100mm



用水路による灌漑
多い時は3日に1度灌水



緑化用樹種が限定
(Saxaulのみ)

(1) 砂の平原

- ① 経済的価値の高い樹種
- ② 生存率の向上

×

(2) デルタ地帯

(沖積草原土)



保育ブロックに期待されたこと

(2) デルタ地帯

- 灌水量、灌水頻度の削減

○

(3) 山地

(灰色砂漠土)

年降水量400mm

1900年頃
(ソ連統治前)



標高
1200~1400m

現状
従来工法
大苗による緑化



(3) 山地

- ① 生存率向上
- ② 運搬、植栽コストの削減

○

「保育ブロック工法」は費用対効果が高く、
ウズベキスタン政府とともに緑化を計画中

11

ご清聴ありがとうございました

