

「途上国における森林再生技術」普及ワークショップ

## タイ低湿地における「湛水馴化処理苗」を用いた造林技術開発



東京大学アジア生物資源環境研究センター  
小島克己

2019.3.15 文京シビックセンター 3階 会議室1・2

## 熱帯泥炭湿地の開発と二酸化炭素放出



湛水馴化処理苗を用いた造林技術開発



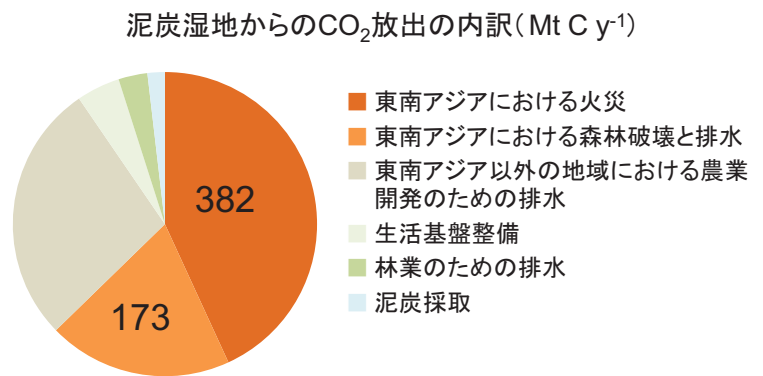
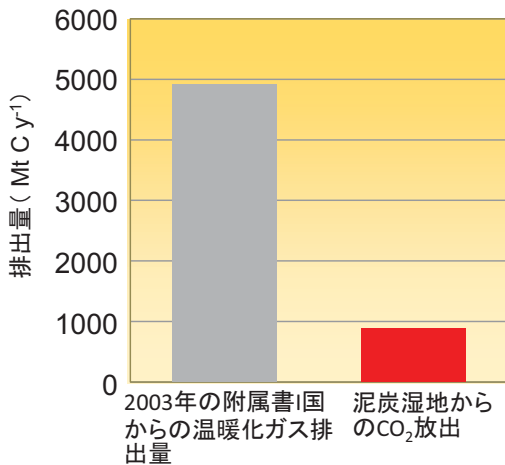
# 熱帯泥炭湿地の開発と二酸化炭素放出



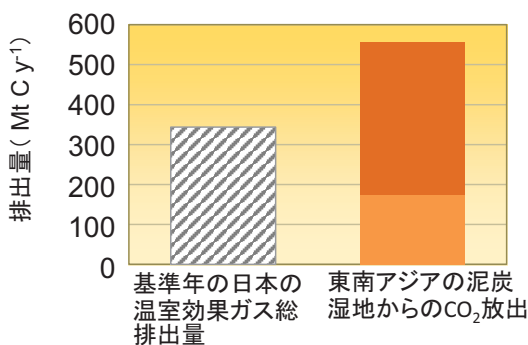
湛水馴化処理苗を用いた造林技術開発

# 熱帯泥炭湿地の開発と二酸化炭素放出

## 開発にともなう、熱帯泥炭湿地のシンクからソースへの変容



Parish et al. (2008)

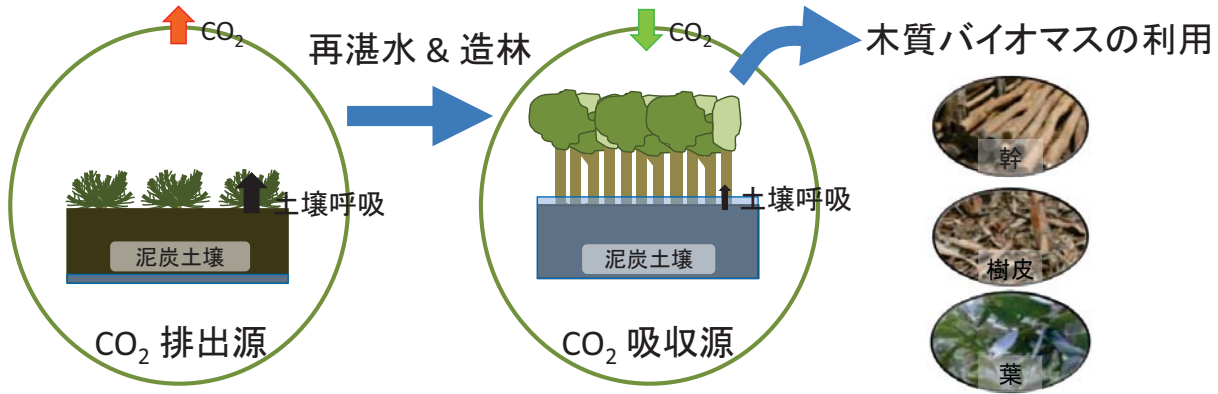


湛水馴化処理苗を用いた造林技術開発



# 熱帯泥炭湿地の開発と二酸化炭素放出

## 再湛水化と造林による木質バイオマス生産システムの構築



湛水極耐性種 メラルーカ  
(*Melaleuca cajuputi* Powell)  
その他の湿地生樹種

湛水馴化処理苗を用いた造林技術開発

# 熱帯泥炭湿地の開発と二酸化炭素放出



湛水馴化処理苗を用いた造林技術開発



# 熱帯泥炭湿地の開発と二酸化炭素放出



湛水馴化処理苗を用いた造林技術開発

## 環境造林

### 産業造林

- ・林業生産を目的とした造林
- ・ユーカリ(*Eucalyptus*属) やアカシア(*Acacia*属)、マツ(*Pinus*属)などの早成樹によるパルプ用材の生産
- ・チーク(*Tectona grandis*) やマホガニー(*Swietenia*属)、モルツカネム(*Falcataria moluccana*) などによる家具・住宅用材の生産
- ・天然林を伐採して、目的の樹種(多くの場合単一樹種)を植え、下刈りや間伐等の保育管理をして森林を造る
- ・土地生産力の高い場所から産業造林地に転換されており、熱帯の場合はもともと森林の一次生産力が大きいことから、産業造林地の生産性は高い
- ・農地と土地利用上競合

### 環境造林

- ・環境修復を目的とした造林(地域環境、地球環境の保全)
- ・人為によって生じた荒廃地の森林再生
- ・厳しい環境ストレス、自然再生が困難
- ・農地利用が困難
- ・公共財としての森林の造成・管理
- ・低エネルギー投入、低環境負荷の方法



湛水馴化処理苗を用いた造林技術開発



# タイ国南部低湿地域における植栽試験

植栽試験地(タイ国ナコンシタマラート県トンサイ)



湛水馴化処理苗を用いた造林技術開発

# タイ国南部低湿地域における植栽試験

植栽試験地(タイ国ナコンシタマラート県トンサイ)



湛水馴化処理苗を用いた造林技術開発

# 低湿地における環境ストレスと樹木の応答

## 環境ストレス

- ◆根圏低酸素ストレス
- ◆低pH
- ◆貧栄養
- ◆不良な土壤物理性

## 根圏低酸素ストレスに対する樹木の応答

- ◆形態的応答 通気組織の発達
- ◆生理的応答 嫌気呼吸によるエネルギー生産  
エネルギー節約型代謝の誘導  
⋮



➡ 湛水馴化処理による樹木の応答の誘導

湛水馴化処理苗を用いた造林技術開発

## 湛水馴化処理による苗木の活着の改善

### 湛水馴化処理

- 湛水深さ: 地際5 cm程度
- 処理期間: 植栽前3 ~ 4ヶ月
- 培土: 山土 + 籾殻
- ポットサイズ: 直径13 cm 高さ20 cm
- 苗木サイズ: 苗高40 ~ 100 cm

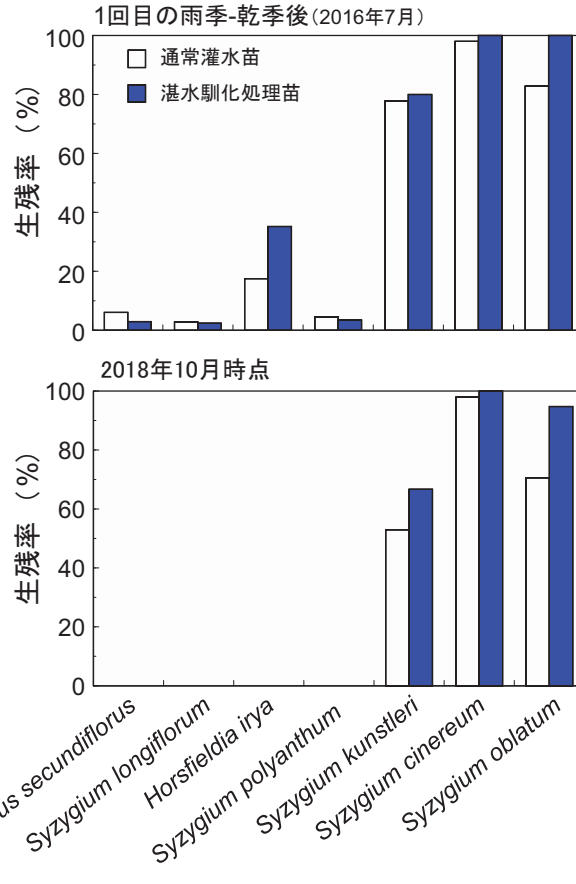


湛水馴化処理苗を用いた造林技術開発



# 湛水馴化処理による苗木の活着の改善

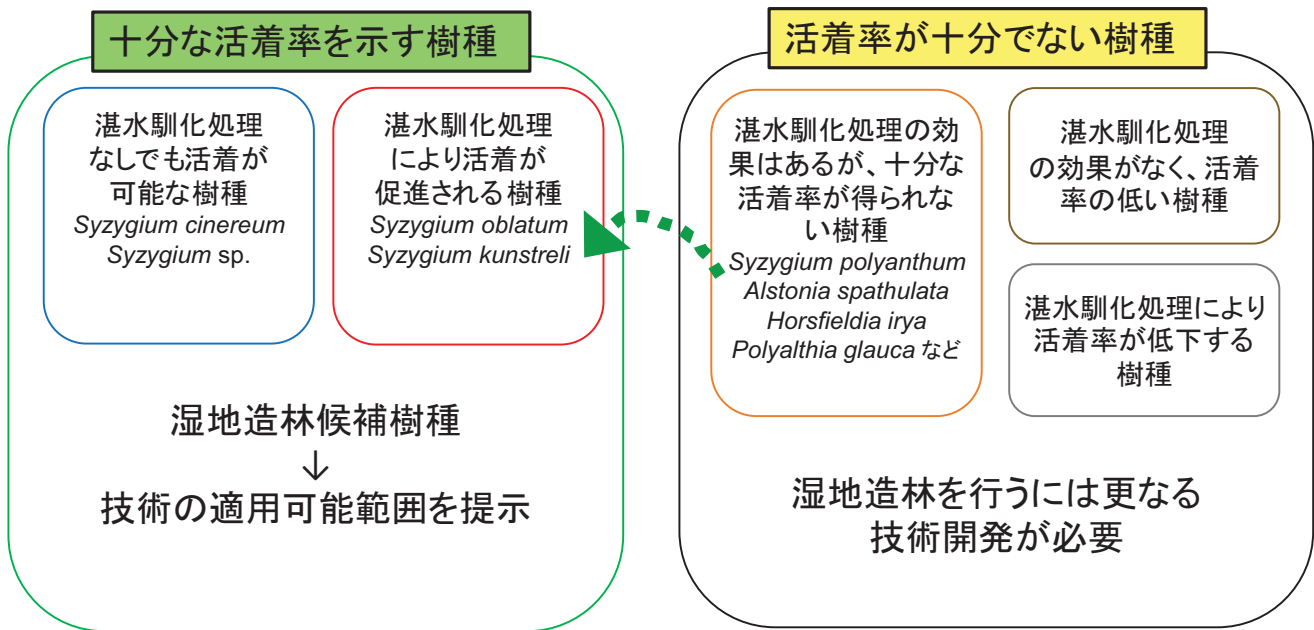
湿地性在来種の造林可能性と湛水馴化処理の効果 (2015年3月植栽)



プロジェクト開始前の見込み:  
*Syzygium kunstleri*, *Sy. cinereum*,  
*Sy. oblatum*は造林可能樹種として  
 の見込みがありそう

湛水馴化処理苗を用いた造林技術開発

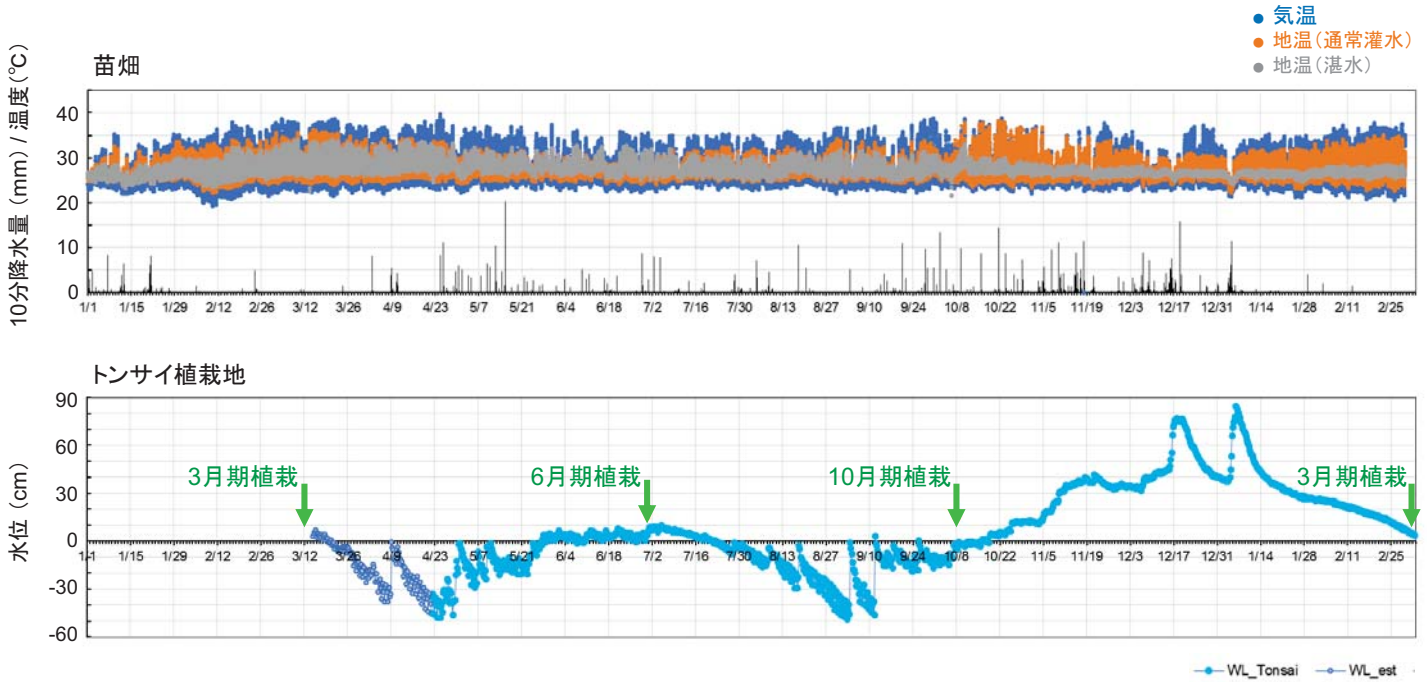
# 湛水馴化処理による苗木の活着の改善



湛水馴化処理苗を用いた造林技術開発

# 湛水馴化処理による苗木の活着の改善

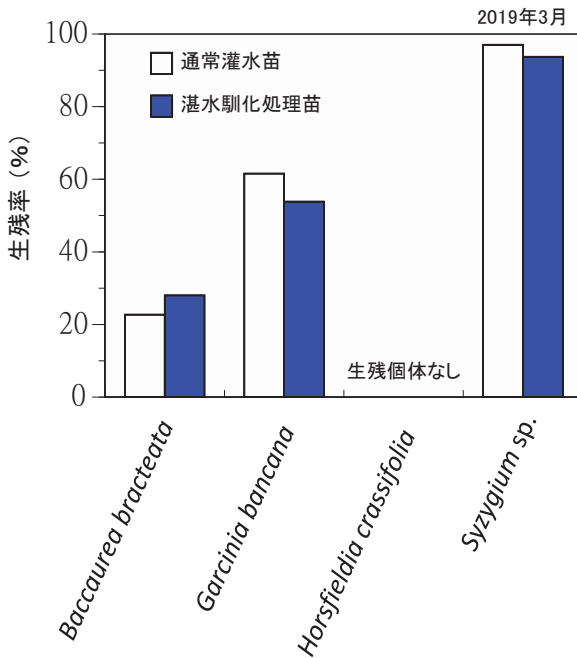
## ●2018年の降雨状況と植栽地の水位状況



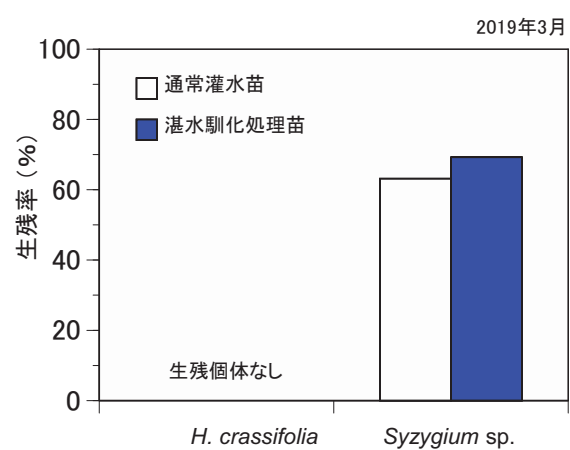
## 湛水馴化処理苗を用いた造林技術開発

# 湛水馴化処理による苗木の活着の改善

### ◆2017年6月期の植栽試験



### ◆2017年10月期の植栽試験

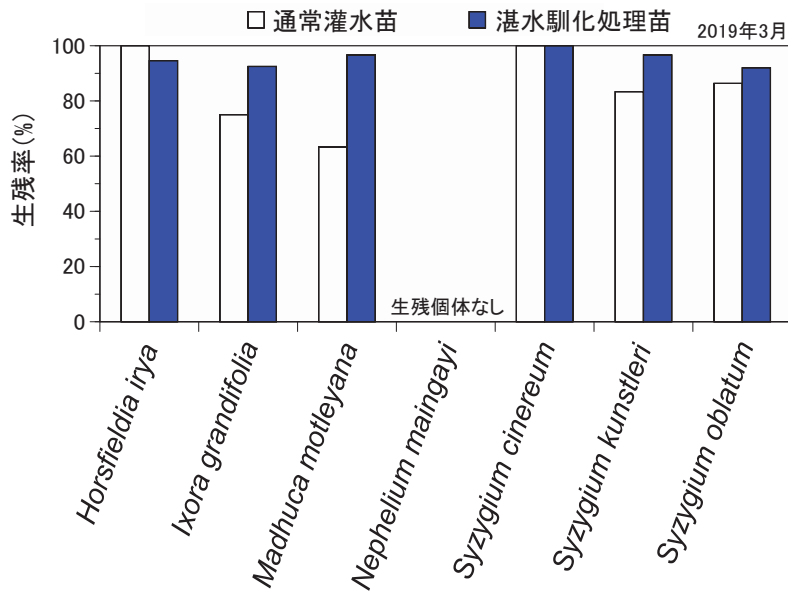


## 湛水馴化処理苗を用いた造林技術開発



# 湛水馴化処理による苗木の活着の改善

## ◆2018年3月期の植栽試験



2019年3月時点の生残に及ぼす、前処理と植栽場所の比高、植栽時の直径および樹高の効果

樹種	効果			
	前処理	比高	直径	樹高
HI	-			
IG	+	n.s.	+	n.s.
MM	+	+	+	
SyK	+	n.s.	n.s.	n.s.
SyO	n.s.	(-)	n.s.	n.s.

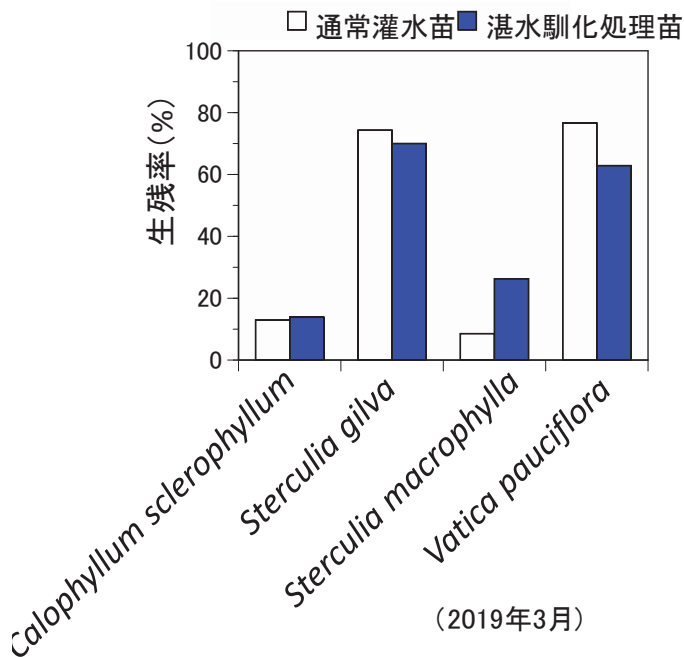
カッコ内は確率90%以上での効果、n.s.は効果がある確率が90%未満。HIのパラメーターは前処理のみ、MMは前処理と比高、直径のみ。

## 湛水馴化処理苗を用いた造林技術開発

# 湛水馴化処理による苗木の活着の改善

## 湛水馴化処理が植栽後の生残に与える影響

### ◆2018年6月期の植栽試験



2019年3月時点の生残に及ぼす、前処理と植栽場所の比高、植栽時の直径および樹高の効果

樹種	効果			
	前処理	比高	直径	樹高
CS	n.s.	+	n.s.	n.s.
StG	n.s.	n.s.	+	(+)
StM	+	+	n.s.	n.s.
VP	(-)	+	+	n.s.

カッコ内は確率90%以上での効果、n.s.は効果がある確率が90%未満。

## 湛水馴化処理苗を用いた造林技術開発



# 湛水馴化処理による苗木の活着の改善

## 湛水馴化処理が植栽後の生残に与える影響

◆ 2018年10月期の植栽試験

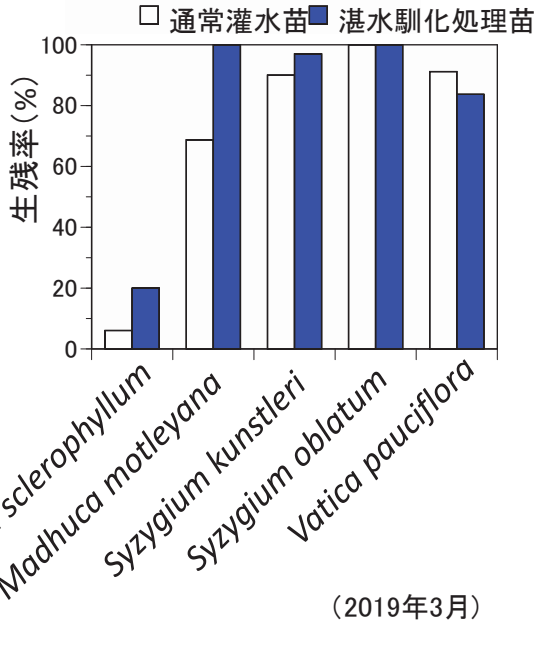


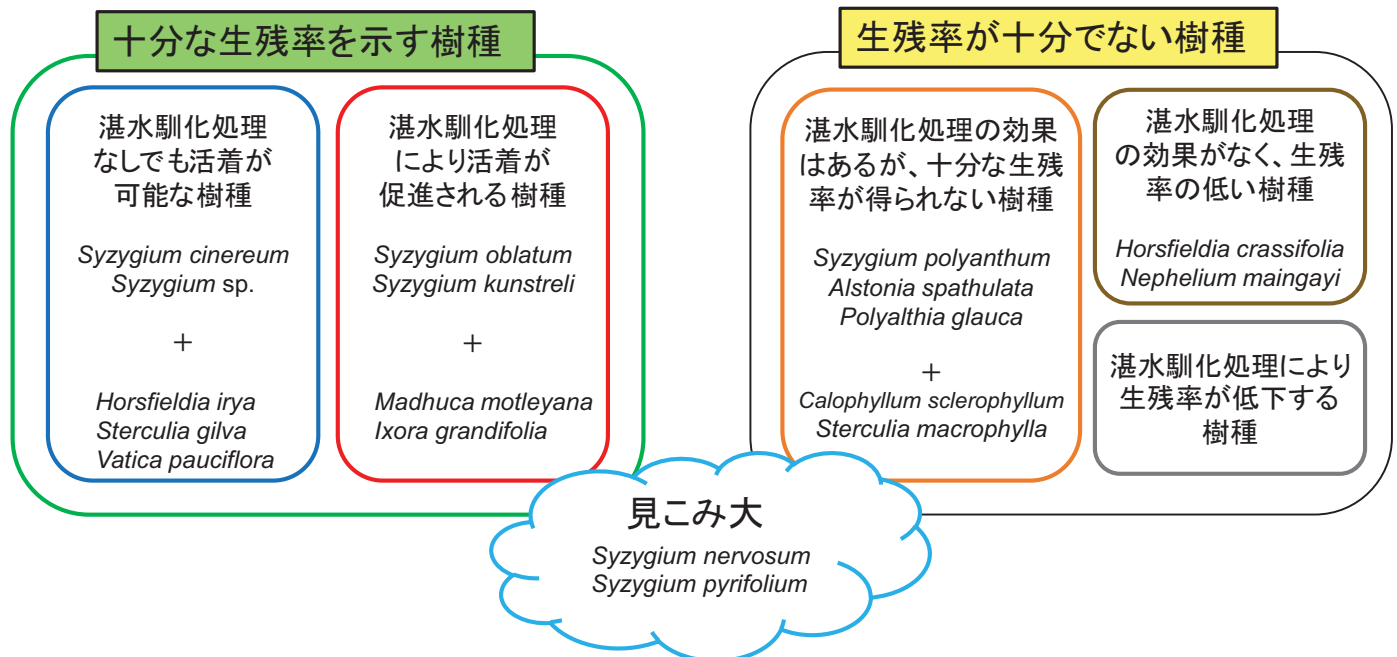
表 2019年3月時点の生残に及ぼす、前処理と植栽場所の比高、植栽時の直径および樹高の効果

樹種	効果			
	前処理	比高	直径	樹高
CS	+	+	n.s.	n.s.
MM	+	+		
SyK	n.s.	+	n.s.	n.s.
VP	n.s.	(+)	(-)	+

カッコ内は確率90%以上での効果、n.s.は効果がある確率が90%未満。  
MMのパラメーターは前処理と比高のみ。

### 湛水馴化処理苗を用いた造林技術開発

# 湛水馴化処理による苗木の活着の改善



### 湛水馴化処理苗を用いた造林技術開発



# 環境造林

## 【技術的な課題】

荒廃地に森林を再生するためには、劣悪な環境に耐える樹種をそれぞれの荒廃地において選抜し、耐性の生理を解明し、造林技術を確立する必要がある。

## 【社会経済的な課題】

荒廃地造林では植栽木の活着と成長が悪く産業造林が成り立たないため、公共財としての森林を再生、管理する新たな制度的枠組みを構築する必要がある。

小島克己. (2013) 熱帯泥炭湿地を保全しながら利用する—再湛水化と木質バイオマス生産. pp. 200-215. アジア生物環境研究センター編, アジアの生物資源環境学, 東京大学出版会.

則定真利子. (2013) 荒廃地に森を作る—環境造林の方法. pp. 13-31. アジア生物環境研究センター編, アジアの生物資源環境学, 東京大学出版会.

則定真利子・山ノ下卓・小島克己 (2006) 熱帯荒廃地の環境造林. 熱帯林業 66: 29-37.

小島克己 (2004) 熱帯樹木の環境ストレス応答. 日本森林学会誌 86: 61-68.

小島克己・鈴木邦雄 (2004) 熱帯林の再生・修復. pp.102-127. 長野敏英編, 熱帯生態学, 朝倉書店.

佐々木恵彦 (1992) 序. 小林繁男編, 沈黙する熱帯林—現地からの報告. 東洋書店.



## 湛水馴化処理苗を用いた造林技術開発