



Assessment of hydrological dynamics for monitoring environmental restoration efforts in tropical peatland

熱帯泥炭地における環境修復のモニタリングのための水文学的ダイナミクスの評価

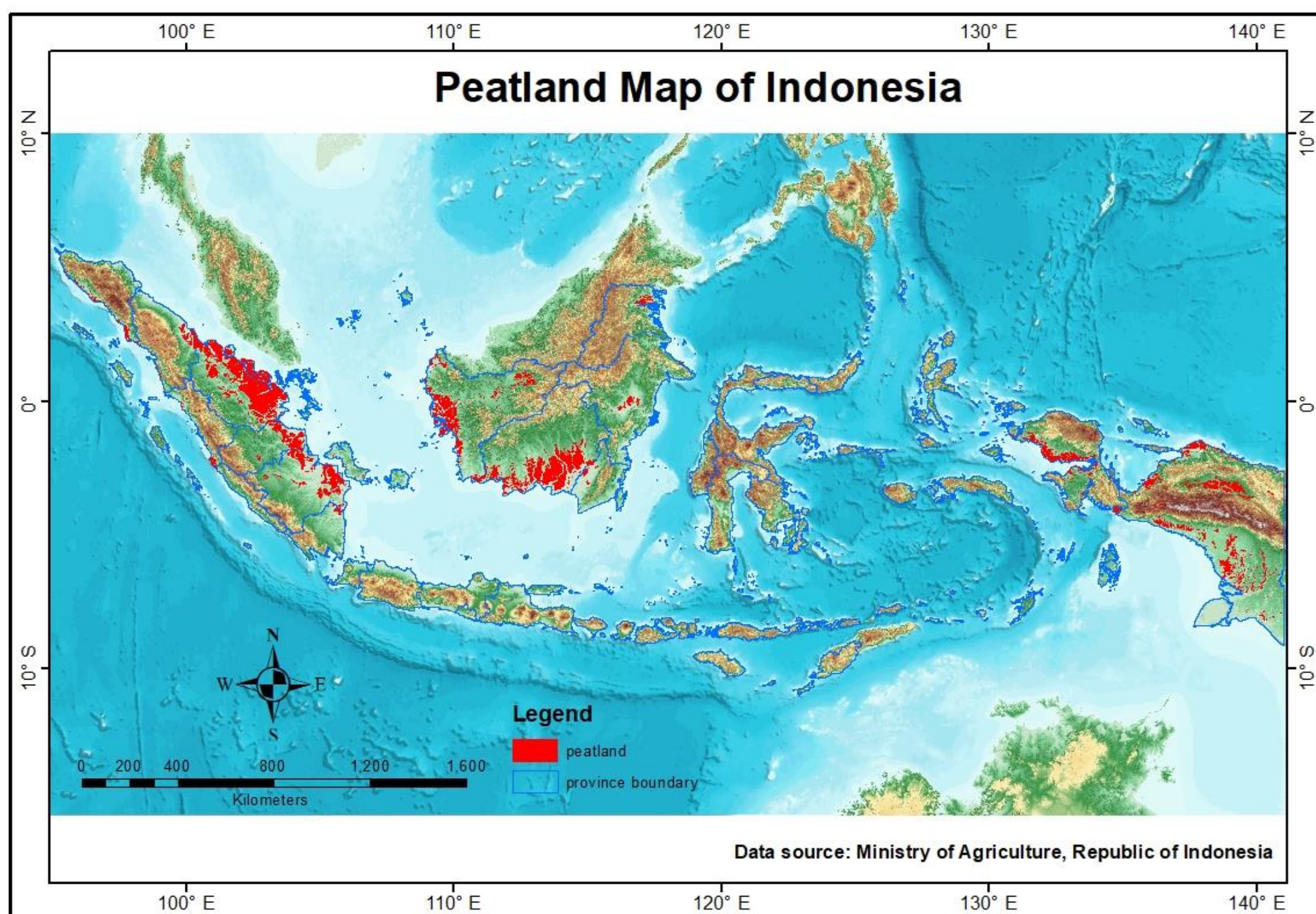
Muhammad Haidar, Wataru Takeuchi



Abstract: In natural condition, peatlands are considered as the most efficient and one of the largest terrestrial carbon storage. Deforestation followed by artificial drainage development is the main factor that driving peatlands degradation. In Indonesia, coordinated restoration efforts has been done since 2016 with the establishment of the national peatland restoration agency. Thus, proposing a robust and reliable method for assessing the restoration performance is indispensable.

要旨: 泥炭地は、自然の状態では、最も効率的で最大の陸域炭素貯留地の一つと考えられている。インドネシアでは、森林伐採と人工排水の開発が泥炭地の劣化を促進する主な要因とされるが、2016年に国家泥炭地再生機関が設立され、様々な環境復元活動が行われている。これら環境復元活動を客観的に評価するための信頼性の高い手法の提案が不可欠である。

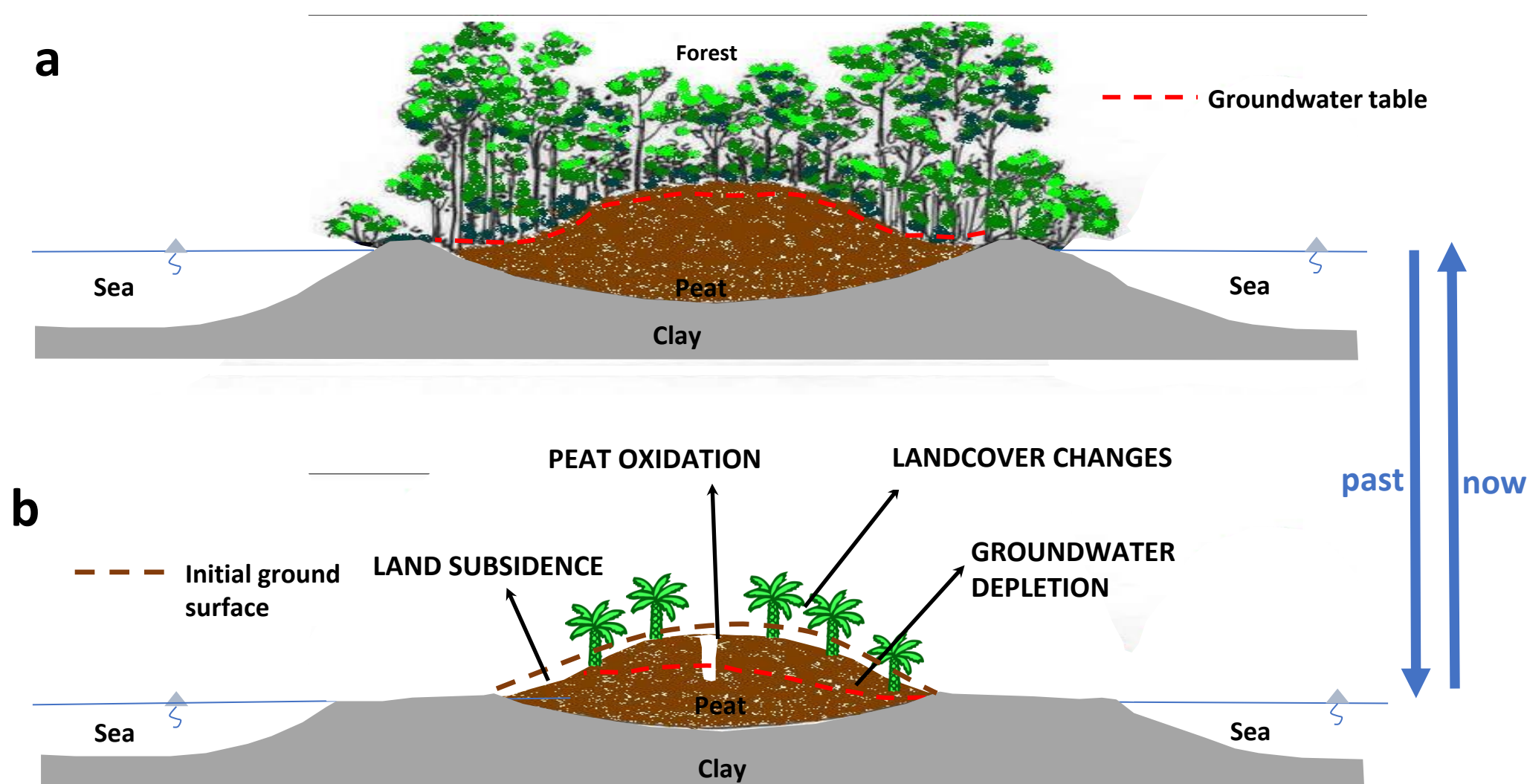
1. Indonesia peatland インドネシアの泥炭地



Indonesia stores more than 20 million ha of peatlands with carbon stocks estimated at approximately between 10-32 gigatonnes carbon. Throughout most of human history they have been left largely undisturbed, but in the past few decades, peat swamp forests of Sumatra and Kalimantan have been subjected to extensive logging, drainage, and plantation development.

インドネシアには2,000万ヘクタール以上の泥炭地があり、その炭素蓄積量は約10-32ギガトン程度と推定されている。しかし、過去数十年の間に、スマトラ島とカリマンタン島の泥炭湿地林は、大規模な伐採、排水、プランテーションの開発にさらされてきた。

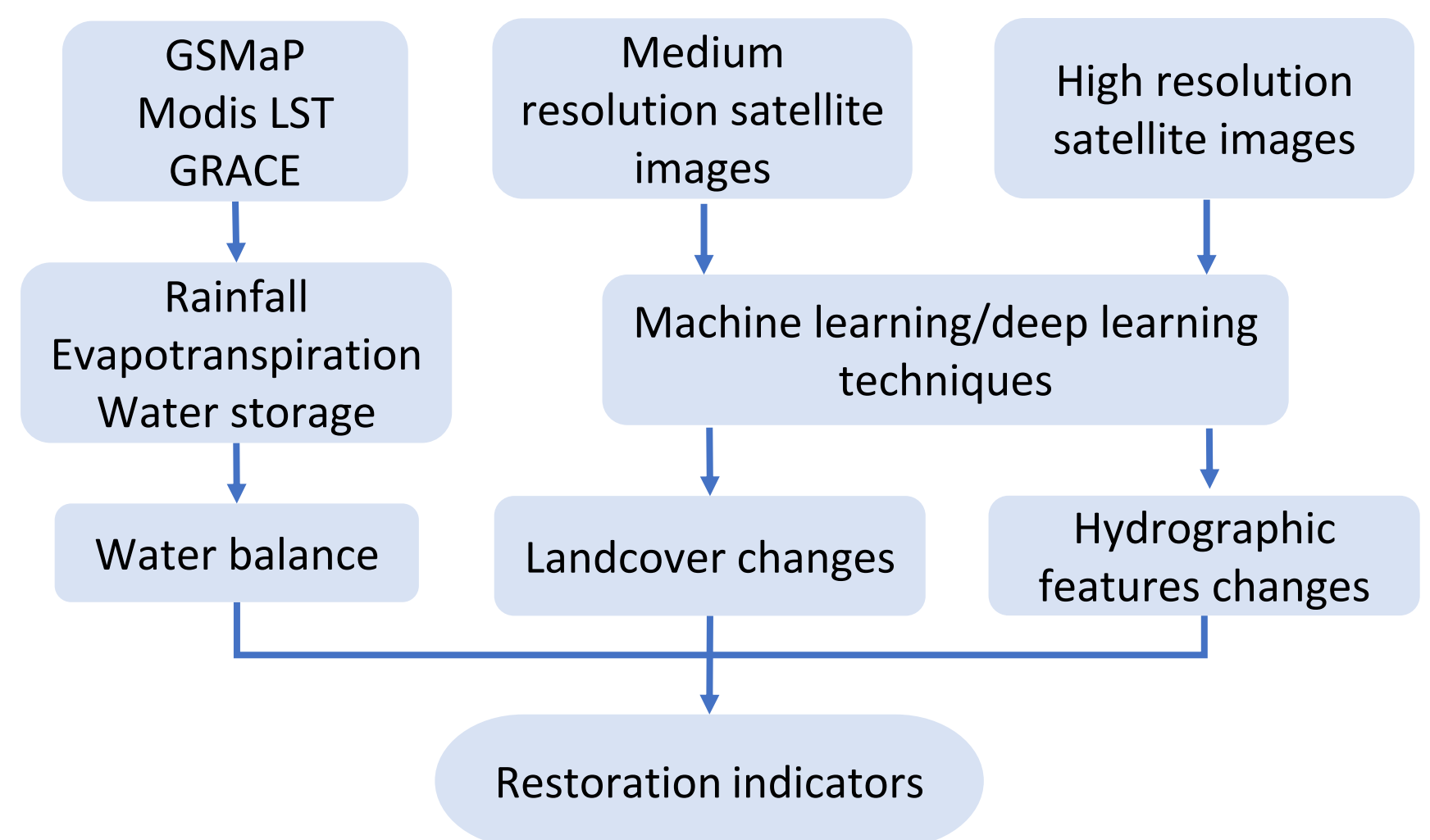
2. Peatland restoration 泥炭地の環境修復



Peat Restoration is a means to restore damaged peat ecosystems by restoring their hydrological conditions and functions. Maintaining an appropriate water level is the main purpose of this activity followed by revegetation through planting native plant species.

泥炭再生とは、水文条件と機能を回復させることによって、傷ついた泥炭生態系を復元する手段のことである。水位を適切に保つことがこの活動の主な目的であり、在来種の植物を植えることによる緑化も有効な手段の一つである。

3. Framework 手法



1. Water balance analysis:

- $\Delta\text{Storage} = \text{Precipitation} - \text{Evapotranspiration} - \text{Discharge}$
- Canal blocking supposed to enhance the water storage

2. Landcover changes:

- Revegetation of degraded peatland will lead to the increase of aboveground biomass.
- Landcover classes reflects the condition of degraded and recovered peatland.

3. Hydrographic features:

- Given the importance of this feature, by using high resolution satellite images, we can extract more detail information.

1. 水収支の分析

- $\Delta\text{貯水量} = \text{降水量} - \text{蒸発散量} - \text{放流量}$
- 運河の埋戻しは貯水量を増加させると考えられる。

2. 土地被覆の変化

- 土地被覆の変化：劣化した泥炭地を緑化させることは、地上部のバイオマスの増加につながる。
- 土地被覆のクラスは、劣化した泥炭地と回復した泥炭地の状態を反映している。

3. 水路の特徴

- 高解像度の衛星画像を用いることで、より詳細な情報を抽出することができます。

4. Significances

This research can contribute to :

1. Provide comprehensive indicators to evaluate the performance of peatland restoration.
2. Enable the stakeholder to directly evaluate and set a specific restoration target based on current achievement.
3. Providing implementation report of peatland restoration to promote transparency.

この研究は、以下のことに貢献することができる。

1. 泥炭地再生のパフォーマンスを評価するための包括的な指標を提供する。
2. ステークホルダーが現在の成果を直接評価し、具体的な再生目標を設定できるようになる。
3. 透明性を高めるために、泥炭地の再生に関する実施報告書を提供する