

# 森林・自然環境分野の国際協力における だいち2号の利用

## ～ガボン国における 森林伐採活動モニタリングに向けた PALSAR2の利用(予備解析段階)を中心に～

2015年11月17日

国際協力機構(JICA)地球環境部  
佐々木大吾

# JICAにおける現在のALOS-2の利用

## Gabon

Enhancing National Forest  
Resource Inventory System  
Contributing to SFM



1. 案件名：  
ガボン国「持続的森林経営に資する  
国家森林資源インベントリーシステ  
ム強化プロジェクト」

2. コンサルタント：  
一般社団法人 日本森林技術協会  
(JAFTA)  
(注：本プレゼンテーションについては、JAFTA作成  
資料の内容を含む)

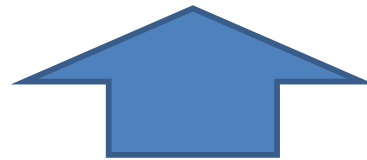
3. ガボン政府実施機関：  
ガボン水森林省

# プロジェクト概要

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| プロジェクト目標                    | 策定された国家森林資源インベントリーシステム運用計画に基づき、森林資源が適切にモニタリングされる。   |
| プロジェクト期間                    | 2012年8月～2017年8月   |
| 成果                          | <ol style="list-style-type: none"><li>1. 全土の森林基盤図が作成される</li><li>2. 国家森林資源インベントリーの地上調査モダリティと手順が開発される</li><li>3. 国家森林資源データベースが構築される</li><li>4. 国家森林資源インベントリーシステムが構築され、その運用計画が策定される</li><li>5. プロジェクトで構築された国家森林資源インベントリーシステムを活用したコンセッションにおけるモニタリングシステムが構築される</li></ol>                                 |
| 活動(成果5 ALOS2画像利用に関する活動のみ抜粋) | <p>5. コンセッションにおけるモニタリングシステムが構築される</p> <ol style="list-style-type: none"><li>(1) モデルコンセッションを含む地上調査を継続する</li><li>(2) 高分解能・中分解能の衛星画像(JAXAのALOS2画像)を利用し森林伐採コンセッションのモニタリング手法を構築する</li><li>(3) 上記活動にかかる能力強化を図る</li><li>(4) モニタリングシステムの有効性を確認する</li><li>(5) 関係機関の役割、予算措置、人員配置を含むモニタリングシステムを提案する。</li></ol> |

# 背景と課題

1. ガボン国は赤道直下に位置し、年中雲に覆われている。2ヶ年かけたプログラミング撮影でも完撮できず。
2. 森林被覆は85%に及び、豊富な森林資源と高い生物多様性を有する
3. 森林に与える影響の最大因子は森林コンセッションによる伐採活動
4. つまり森林コンセッションの適切な操業が持続的森林管理のキー
5. 広範な面積と人員不足から、行政によるコンセッションの十分な管理・指導ができていない現状



**雲の影響をうけず、広範囲の監視能力を有する  
PALSAR2の活用可能性を探る！！**



# カホンにおける 現行のコンセッション活動モニタリ ング

## 【森林開発コンセッションおよび森林当局によるモニタリングの現状】

コンセッションは、毎年特定の伐区(AAC)を設定し、伐採計画を提出する。当該計画では**単木ごと**に伐採計画木が記載されている。

森林行政当局は、担当官が現地に赴き、伐採計画をもとに、伐採に関して主に下記の項目を直接確認する。

✓ 計画木が伐採されているか

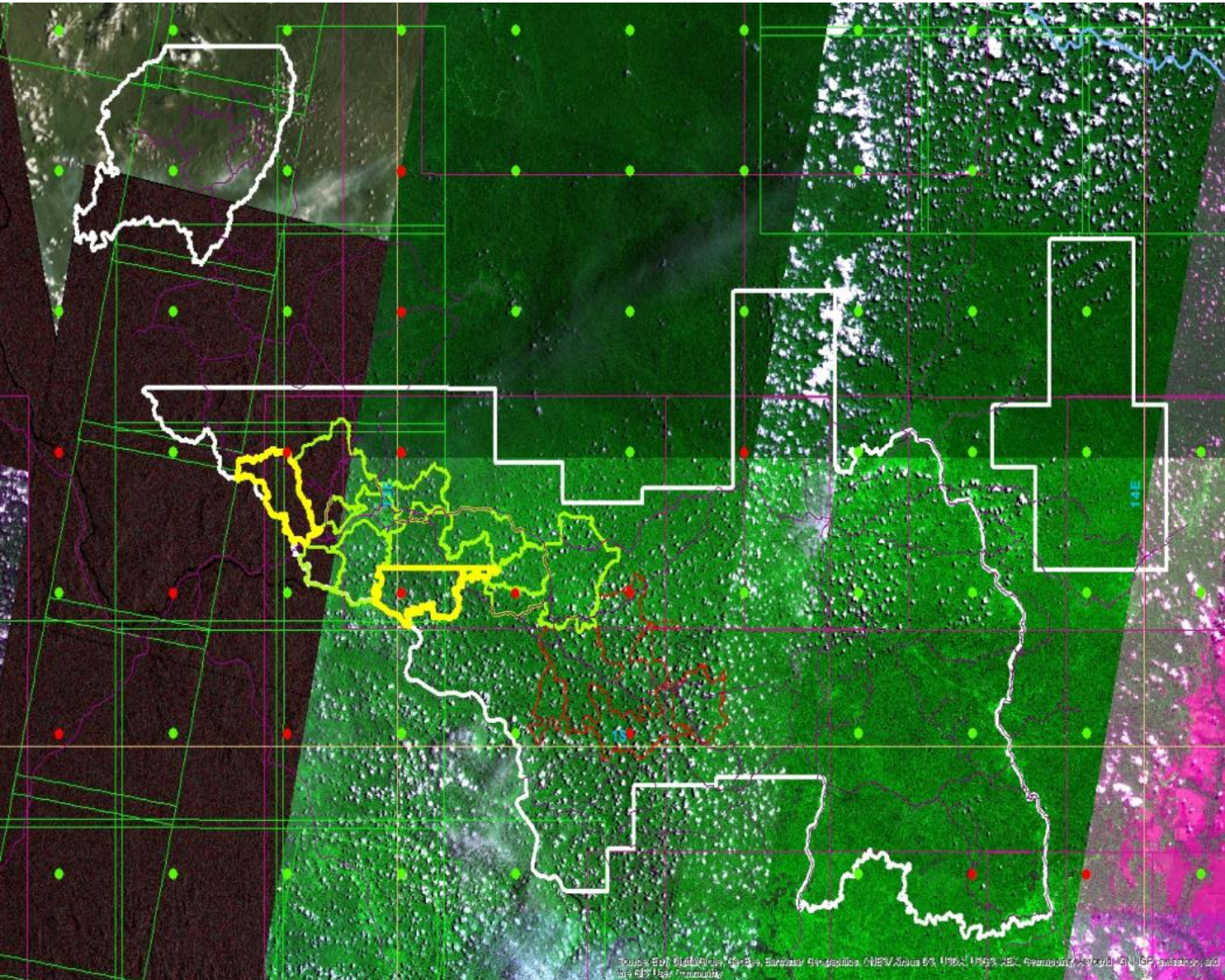


✓ 伐採活動により河川が滞り浸水が発生していないか



# コンセッションとは

## 年間伐区の例



### 【背景画像】

左: PALSAR<sub>2</sub> JAXA-JICA提供画像

右3列: AVNIR<sub>2</sub> 環境プログラム無償供与画像

左上: LANDSAT ESRI配信画像

### 【白枠内】

テストサイトとして利用するCFAD (大規模森林経営単位)。1コンセッション企業は最大600,000haまでをCFADとして申請可能。

CFADの中はUFA(森林整備区), UFG(事業単位), AAC(年間伐区。黄色と黄緑の範囲)に細分割される。

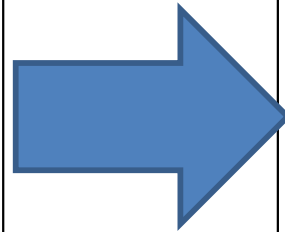
AACが最小単位で伐採計画の提出が必要。伐採間隔は20年

# 課題とPALSAR2に期待される成果

## 【課題】

現行のモニタリング方法では、計画に記載されていたり申告された事項については個別に確認できるが、

- 確認対象伐区以外で**不適切な伐採が行われているか**を確認できない
- 確認対象伐区以外での**浸水が発生しているか**を確認できない



## 【期待される解決策】

**衛星画像を用いて、より広域で、以下のポイントを抽出したい。**

- 単木レベル(樹高数十メートル程度)の伐採活動形跡
- 確認対象伐区外の地域での林道の開設(対象外の伐区で林道が開設されていれば、計画にない伐採が行われている可能性がある(間接的推定))
- 浸水地域(未着手)



# これまでの作業の流れと現状

1. 対象コンセッション(テストサイト)の選定  
→コンセッションオーナー変更によりテストサイトの変更発生
2. JAXA-JICAからPALSAR2データの提供  
→テストサイトの変更に伴い、提供されていたデータは変更後のテストサイトの一部しかカバーしていない
3. テストサイトでの現地データ(グラウンド・トゥルース)収集  
→2015年10月後半実施
4. 主要な手法の適用可能性の検討
  - 手法の予備検討
  - 観測モード別の予備検討
  - 今後の検討事項の整理



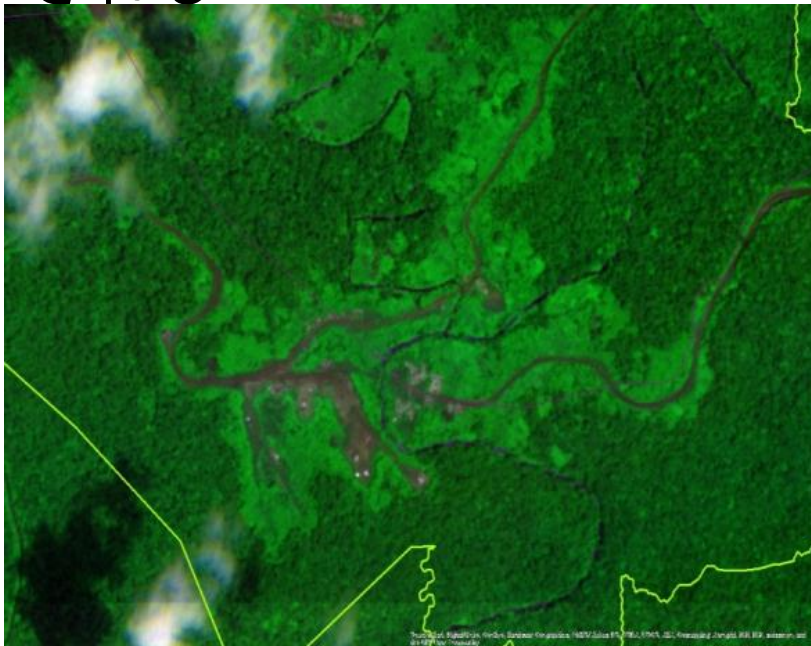
# 手法の予備検討

## 【どのような主要なSAR解析手法が適用可能か?】

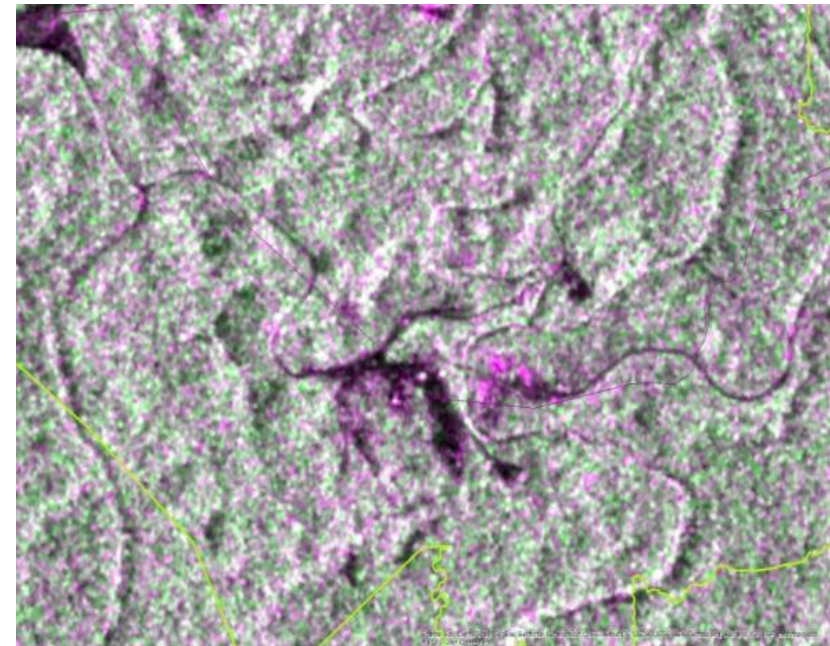
- 直接伐採活動形跡が確認できるか?
- 確認対象伐区とは関係のない林道が整備されていないか把握できるか?

【目視判読】 ← 困難

【分類による抽出】 ← 周辺森林は材積が非常に大きい（サチュレーションが発生）かつ、伐採面積は小さいためかなりの困難が予想される



RapidEye (5m) 2011/02/21



PALSAR2 (10m) 2015/05/02-FBDR1.5RUD

# 手法の予備検討

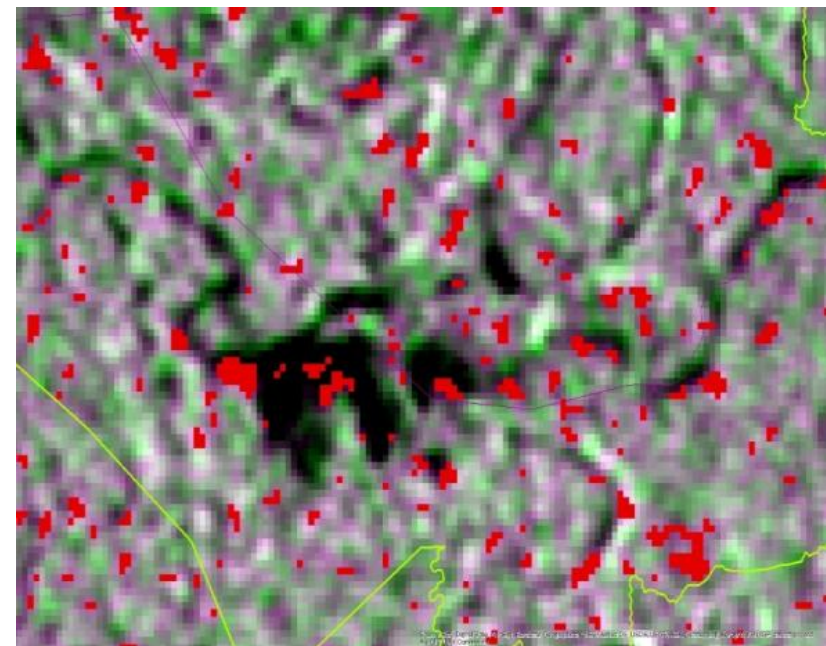
## 【どのような主要なSAR解析手法が適用可能か?】

- 直接伐採活動形跡が確認できるか?
- 確認対象伐区とは関係のない林道が整備されていないか把握できるか?

**【差分】** ← 多時点の画像比較による差分抽出で検出の可能性があるのではないか。これについては現地調査(10月下旬)での詳細確認が必須(対象コンセッションの変更によりALOS1を利用)



RapidEye (5m) 2011/02/21



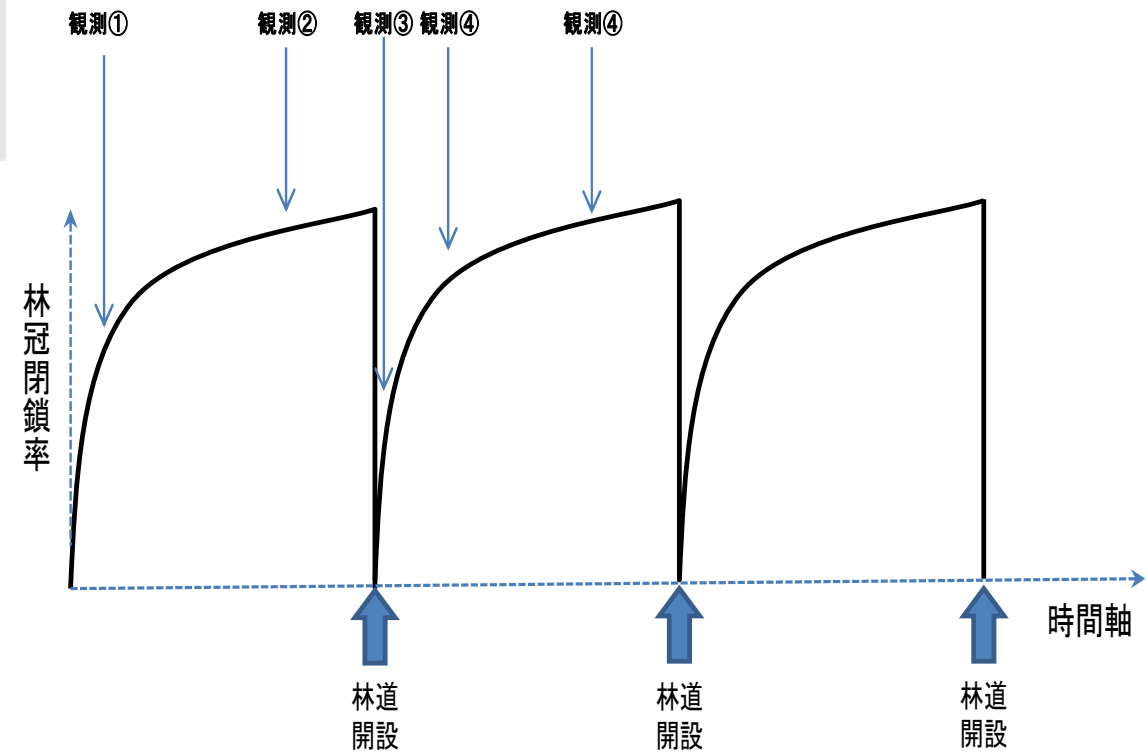
PALSAR PGM (25m) 2007-2010 HVの差分

# 予備調査で判明した点： 解析の技術的前提条件

- PALSARを用いた森林/非森林の分類は、大規模な開発や全球的な視点では分類可能であるが、単時点のデータだけでは今回の対象項目を抽出するのは困難
- 上記のことから、複数時点を用いた変化解析が不可欠。
- 森林コンセッションでの択伐施業では搬出路の規模が小さく（幅5m程度）高解像度モードでの撮影が望ましい
- 森林を対象にした解析には2偏波モード（少なくともHV）が不可欠
- 湿潤熱帯林での林冠閉鎖は極めて早い（土場などの規模を除く）→次のスライド



# 地上における森林(林冠)の時系列的変化とモニタリング観測のタイミングの関係図



- 観測①：モニタリング期首。林冠閉鎖前に取得される場合もある。
- 観測②：モニタリング期首。極相状態で最も理想的な時期に撮影された場合。
- 観測③：モニタリング期末。変化直後で最も理想的な時期に撮影された場合。
- 観測④：モニタリング期末。変化後比較的早く撮影されたが、林冠閉鎖が早く閉鎖に近い
- 観測⑤：モニタリング期末。すでに林冠閉鎖状態で撮影。変化を捉えることは困難。

→光学の場合は困難であるが、SAR Lバンドの場合どのように示されるかは今後確認の必要あり



# 今後の予定（ガボン及び他国プロジェクト）

## 1. ガボン案件：現地調査（グラウンド・トゥールース）終了後、データの追加提供により以下を実施予定

- 分解能の違いによる抽出力の確認
- 偏波の違いによる抽出力の確認
- 樹冠閉鎖問題の確認

## 2. 他の途上国における案件（新規実施予定）：

### （1）ペルー（REDD+関連）

森林早期警戒システム（3州対象）

### （2）ブラジル（REDD+関連）

森林早期警戒システム（法定アマゾン全域対象）

森林劣化検出にかかる技術開発（500プロット程度）

注）森林早期警戒システム（SAR50m解像度、1.5か月周期の観測）については、必要なシーン数が膨大となり、先方政府による継続的な画像購入が不可能なため、新しいスキームにつき協議中

ご静聴ありがとうございました

JICAは「すべての人々が恩恵を受ける、  
ダイナミックな開発」を進めます！