



ユビキタスネット社会の進展と環境に関する調査研究会

リモートセンシングによる 環境モニタリング技術

2005年1月24日

株式会社 NTTデータ



本発表の内容

1. 包括的環境モニタリングシステム構想
2. 地球温暖化政策への取り組みの再確認
3. リモートセンシングによる森林吸収量の把握
4. リモートセンシングによるCO₂削減



1. 包括的環境モニタリングシステム構想



包括的環境モニタリングシステムの必要性

定点観測から総合的な環境情報の観測へ

- ・現状の環境モニタリングシステムは、地方自治体ごとに設置されたテレメータ等の定点観測が中心である。
- ・全国に数千箇所設置されているものの、1市町村あたり2、3箇所の割合でしかなく、生活者の身近な生活環境がきちんと把握できているとは言えない。



- ・そこで、面的観測が可能になるリモートセンシングを含め、様々なセンサーを組み合わせた総合的な環境情報の把握・分析が必要となる。

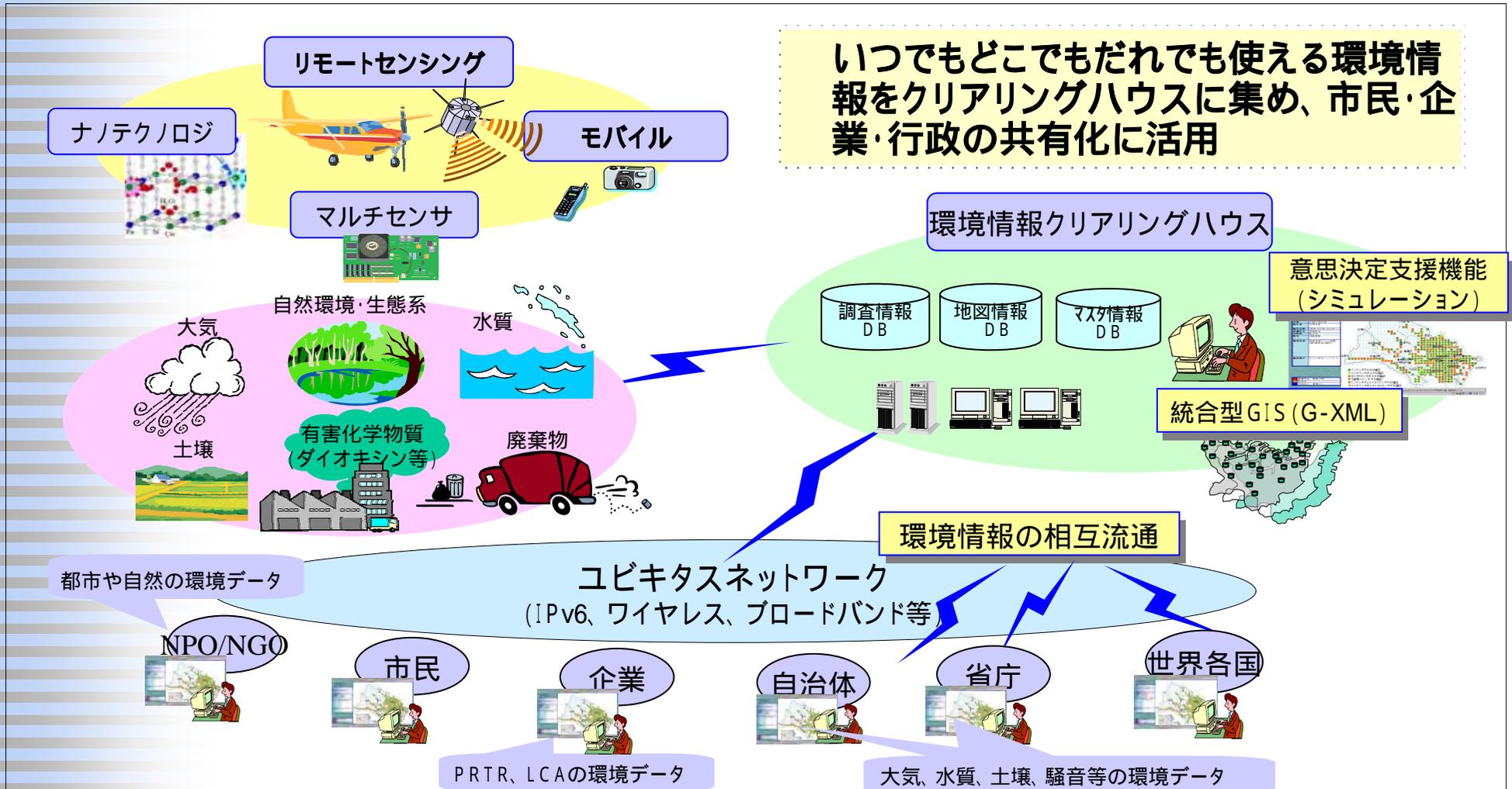


- ・総合的な情報収集・分析、情報配信・共有を実現するためには、ユビキタスネットの技術が欠かせない。



包括的環境モニタリングシステムの概要

ユビキタスネットワークによる包括的環境モニタリングシステム

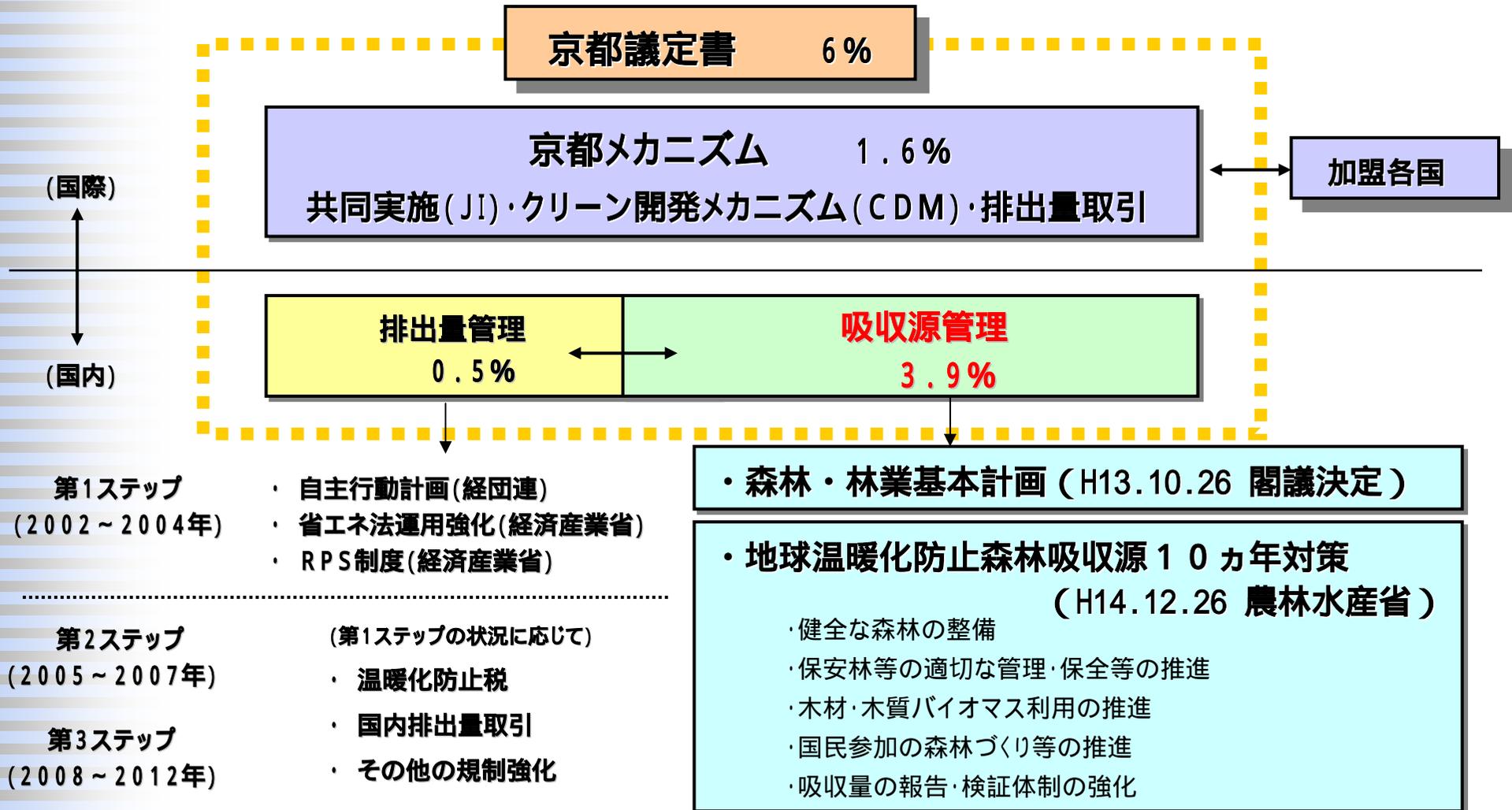




2. 地球温暖化政策への取り組みの再確認

京都コミットメント達成のための温室効果ガス排出量管理全体イメージ

地球温暖化対策推進大綱（H14.3.19 地球温暖化対策推進本部決定）





森林吸収量算定に係る情報システムイメージ

森林吸収量算定イメージ

Includes material(c)DigitalGlobe



- ・森林データベース管理
- ・森林簿の精度検証
- ・森林吸収量算定
- ・森林吸収量報告



地理情報システム(GIS)にて情報管理

吸収量算定

リモートセンシングデータと現地調査データ、土地利用の時系列データを地理情報システム(GIS)上で統合的に管理を行い、森林吸収量算定を行う。

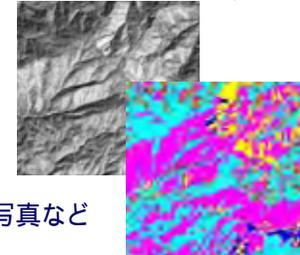
情報蓄積

リモートセンシング

Includes material(c)DigitalGlobe



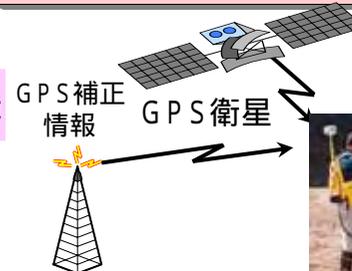
衛星画像・航空写真など



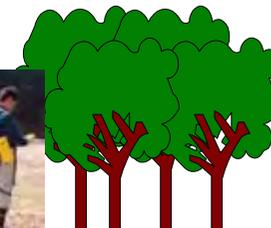
- ・森林面積把握
- ・樹種判別
- ・材積把握等

現地調査(モバイル)

情報蓄積



GPS・PDA・デジタルカメラにて情報収集



- ・樹種調査
- ・樹高測定
- ・胸高直径測定
- ・生育状況把握等

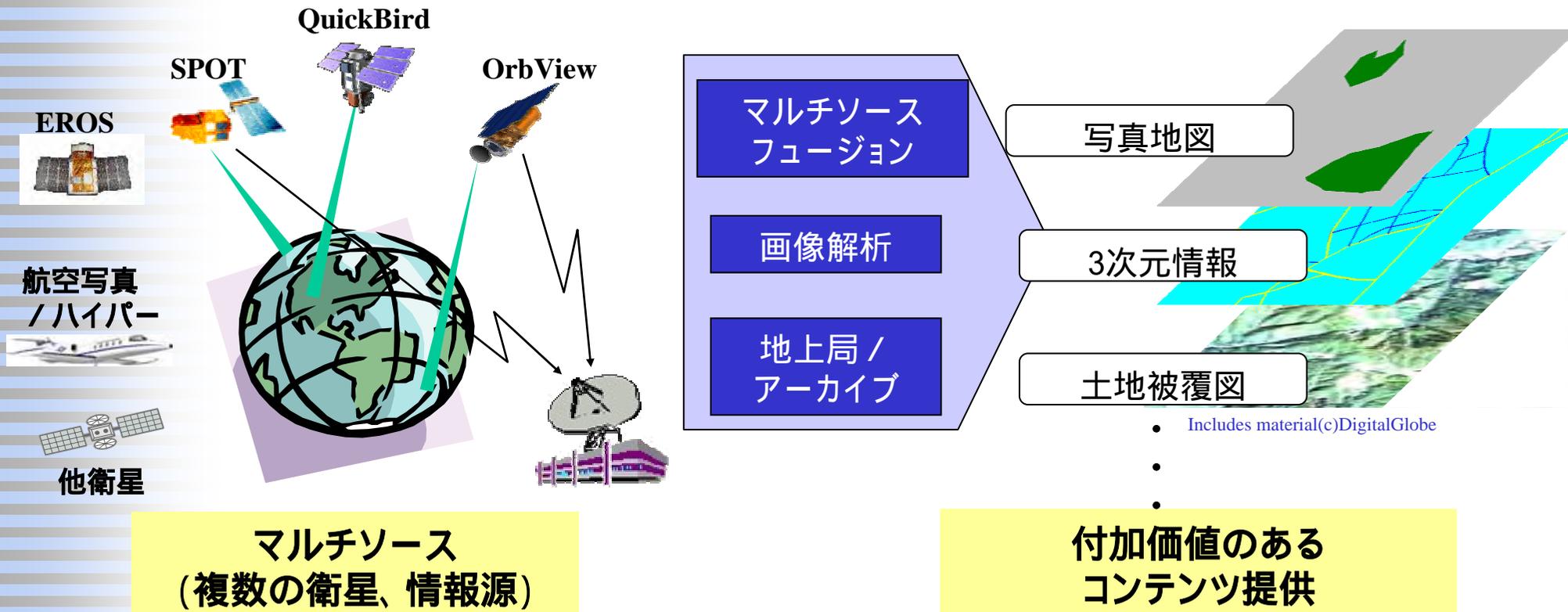
・従来は**森林の調査(森林面積や樹種の把握など)**に**多大なエネルギーを消費**していたが、ユビキタスネットワークを活用することにより**効率化とエネルギー消費量削減**を図ることが可能となる。



【参考】リモートセンシング技術による環境モニタリング

「Geo コンテンツ®サービス」について

- ・SPOT衛星、OrbView衛星などの複数の衛星から、ニーズに合せた最適な画像を迅速に提供
- ・画像の提供とともに、画像解析で得られた情報や関連する情報と組み合わせ、付加価値性の高いコンテンツを提供



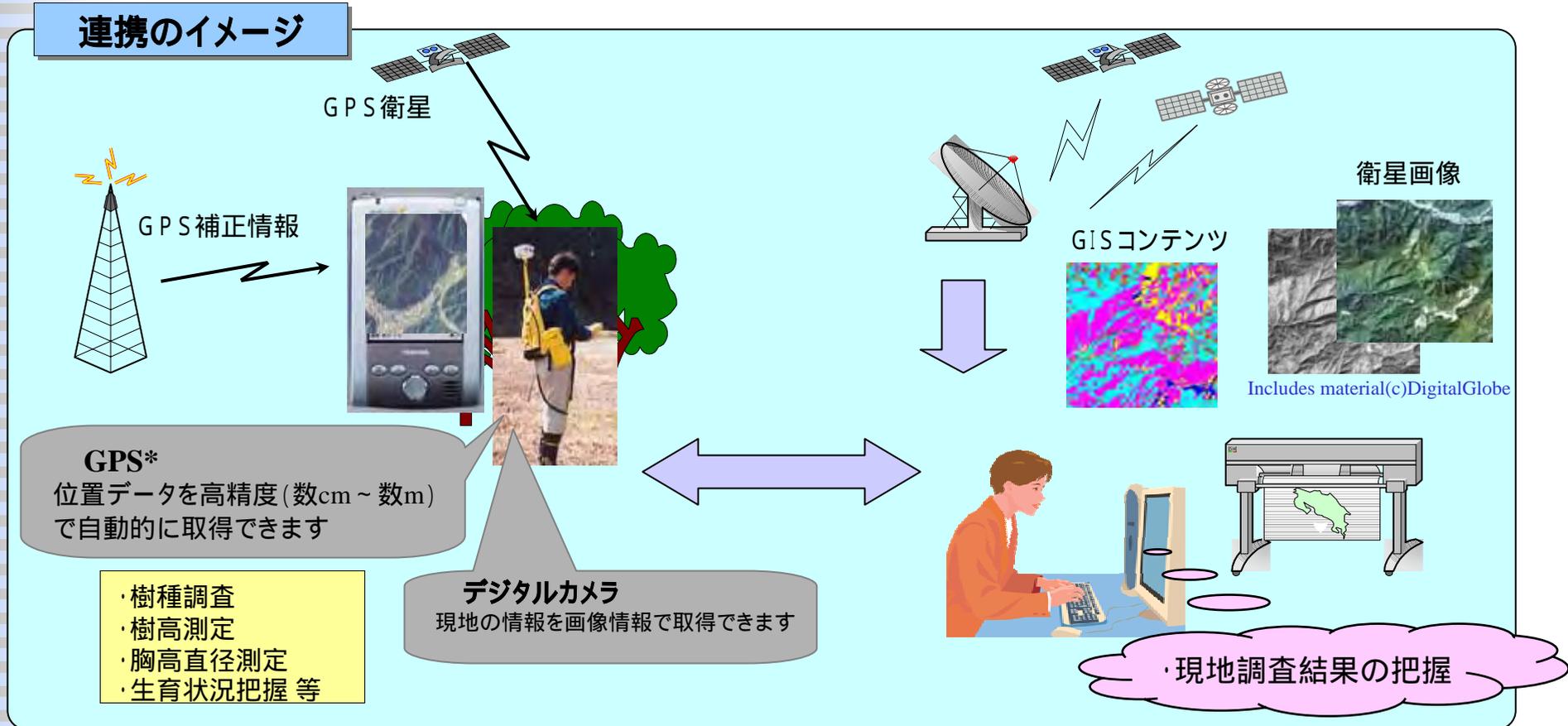


【参考】モバイル技術による環境モニタリング

現地調査情報との連携

・現地調査時のデータを、高精度な位置情報やデジタル画像付きで収集することができる

連携のイメージ



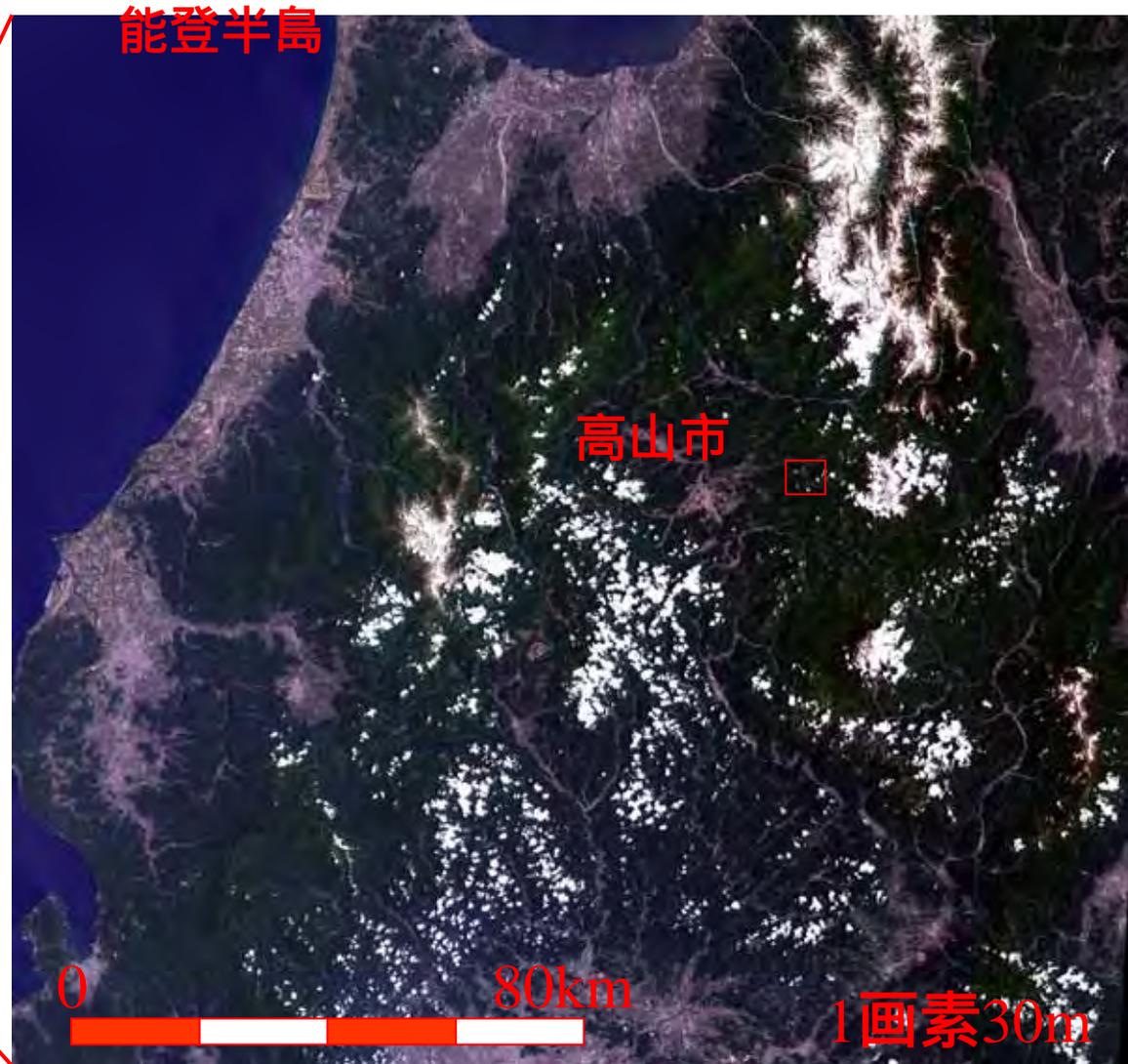
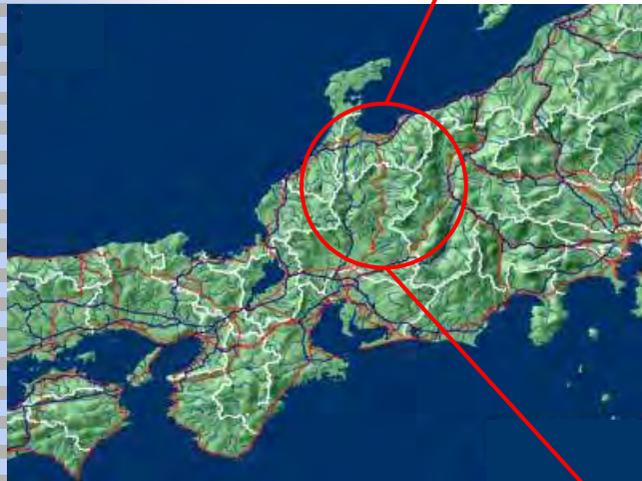


3. リモートセンシングによる森林吸収量の把握

岐阜大学秋山教授との共同研究成果(平成15年度)より



衛星画像サンプル(LANDSAT7衛星)





岐阜大学高山試験地の位置



乗鞍岳南西斜面 標高 1400m

岐阜県高山市 岩井町

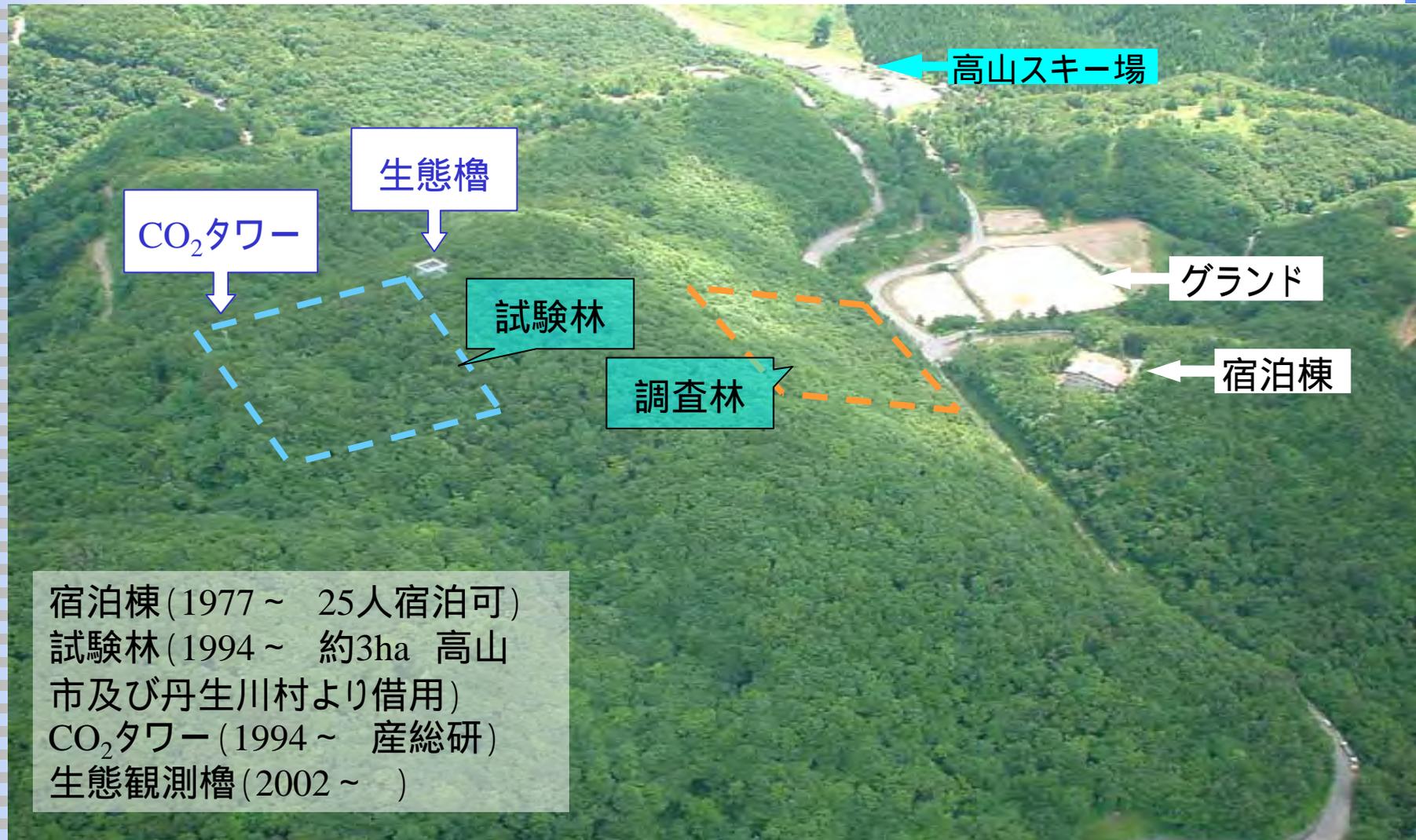
東経 137° 25' 22"

北緯 36° 08' 44"



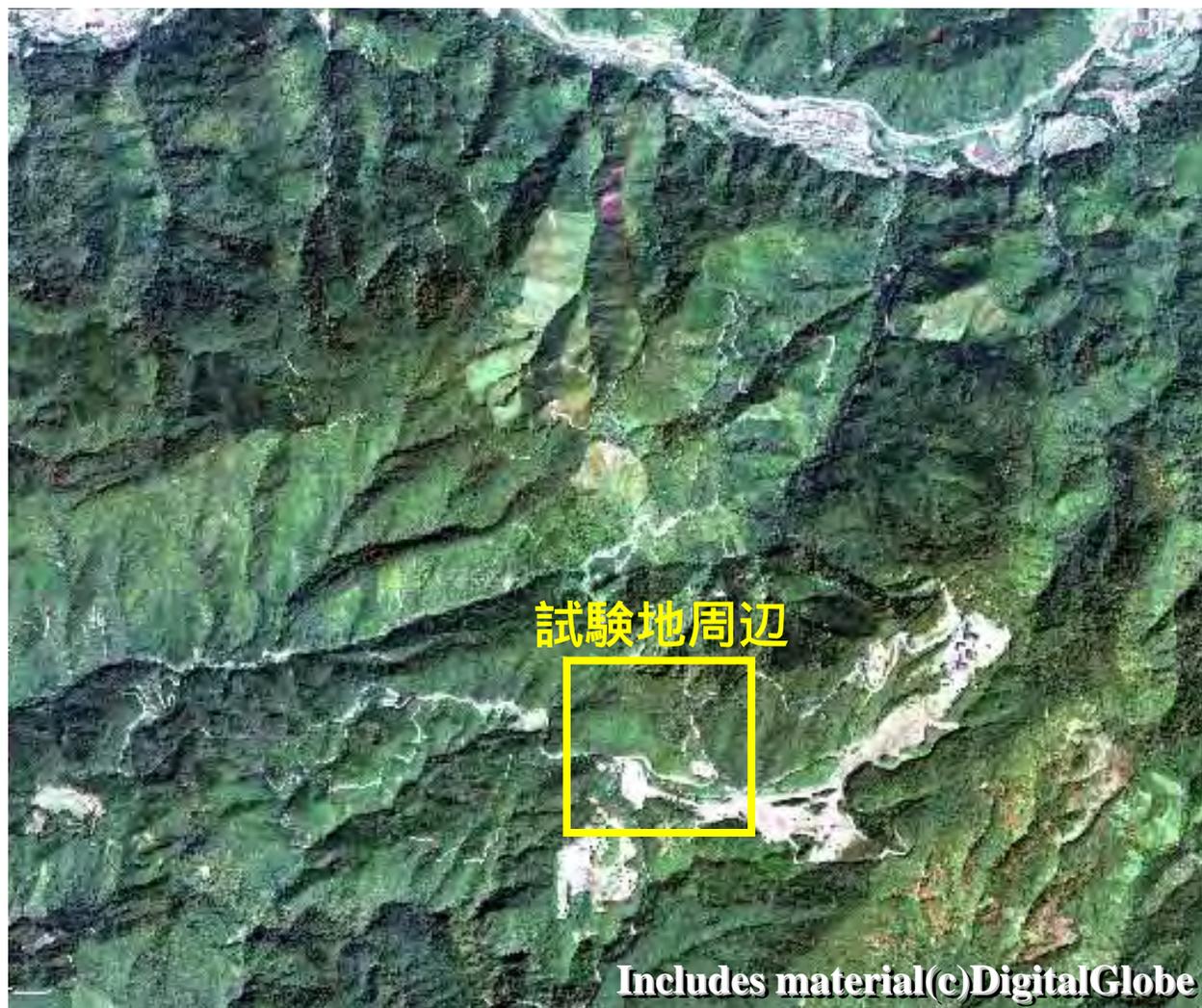


試験地周辺主な施設(航空写真)





衛星画像サンプル(QuickBird衛星:マルチスペクトル)

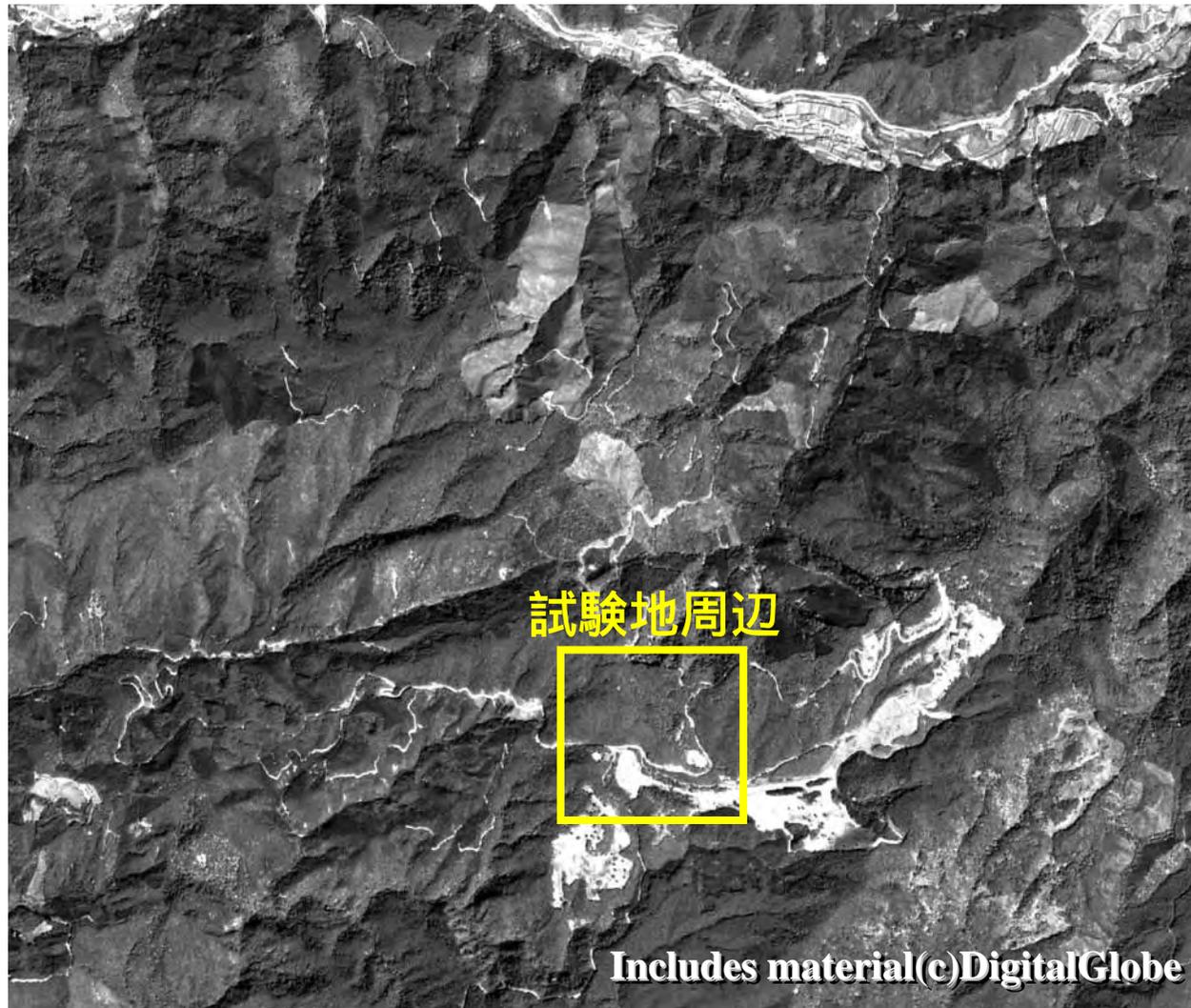


1画素2.44m





衛星画像サンプル(QuickBird衛星:パングロマチック)



1画素0.61m

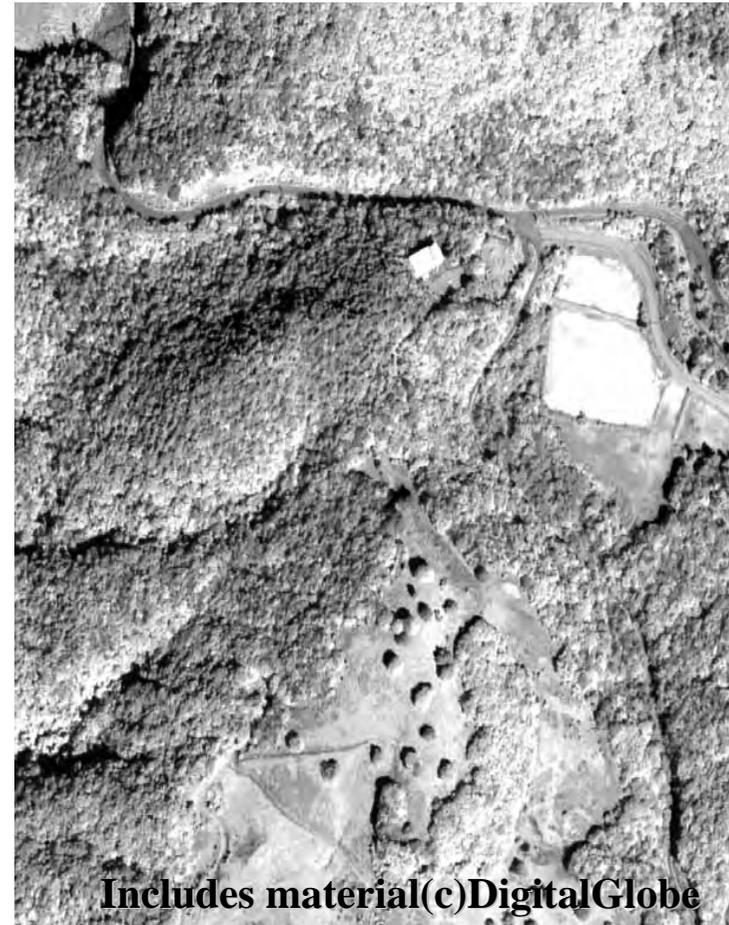




衛星画像の特徴



樹木の色の違いを把握可能



樹木の形状の違いを把握可能



森林のCO₂吸収量推定のための要素

森林のCO₂吸収量を推定するための要因(単純化した場合)

(葉量 × 活力 × 占有面積)
 LAI 光合成能 分類区分
 葉緑素、N

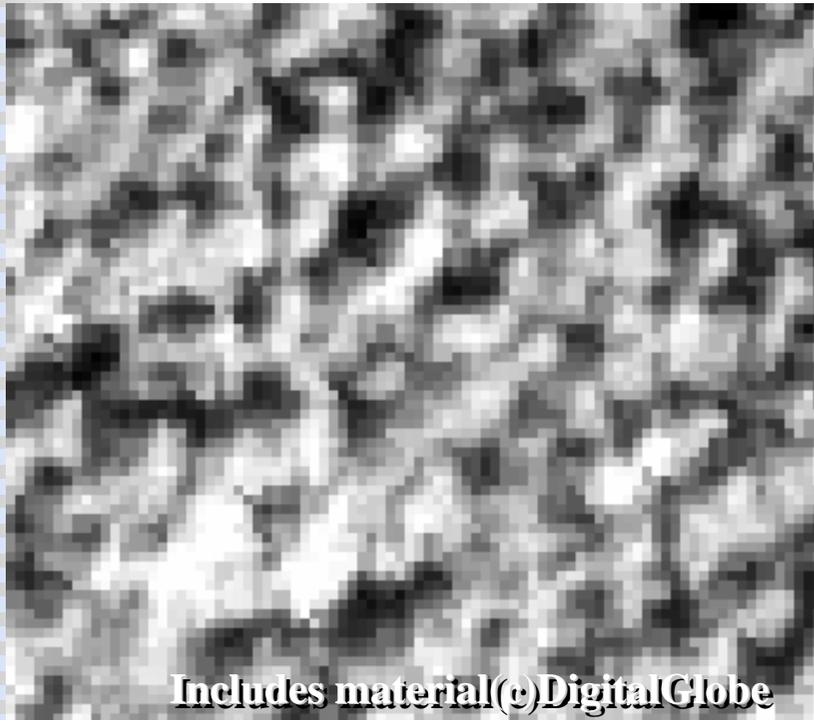
CO₂吸収量に関する要因(戦略)

葉量		活力		占有面積
樹種	樹種	衛星画像分類		
樹齢	樹齢	森林簿		
樹冠疎密度	立地条件(土・水)	DEM		
立木数				
材積				

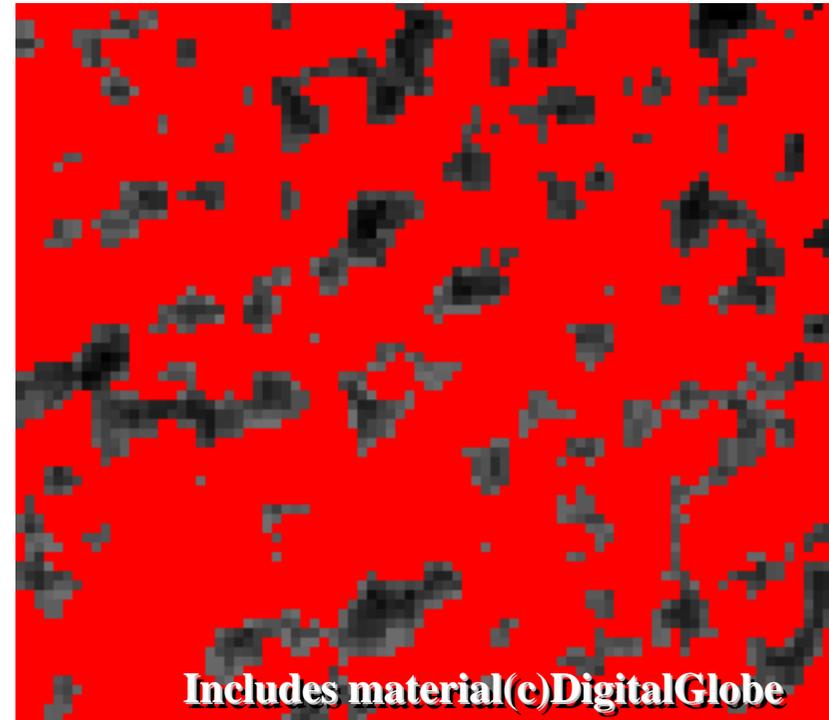


樹冠占有面積の推定結果

入力画像



画像解析結果



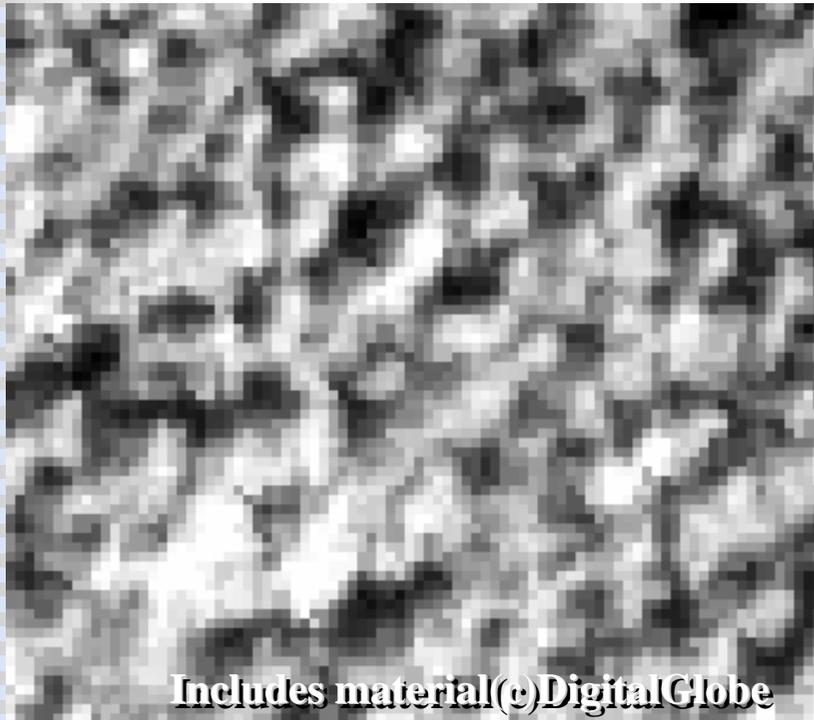
 樹冠抽出結果

【推定精度】 針葉樹 83% 広葉樹 98%

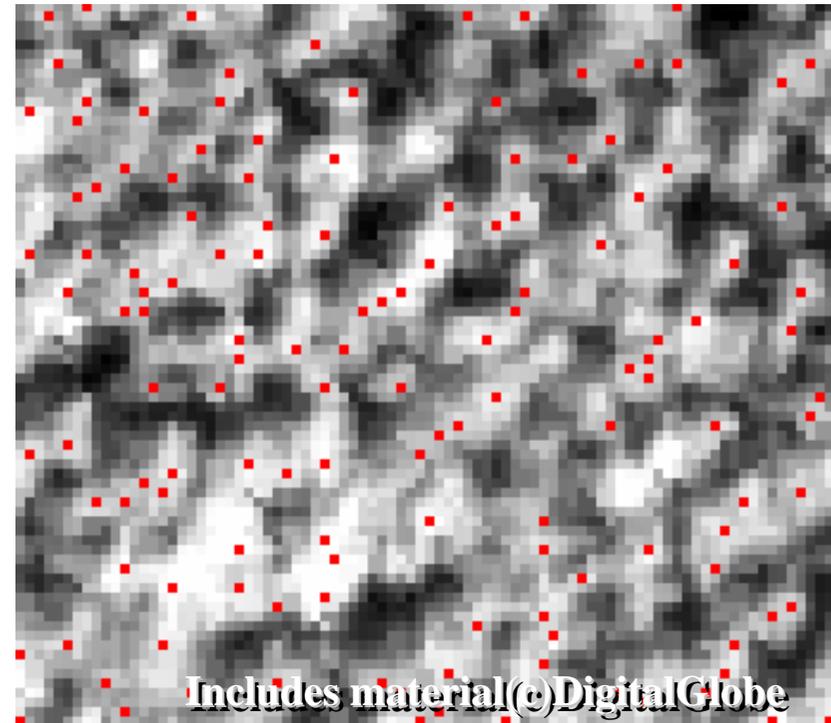


樹木本数の推定結果

入力画像



画像解析結果



■ 樹木抽出結果

【推定精度】 針葉樹 66% 広葉樹 77%



森林炭素貯留量の推定

森林の炭素貯留量は、幹材積から推定可能

炭素貯留量(t)

= 幹材積(m^3) × 拡大係数 × 容積密度(t/m^3) × 炭素含有率

ここで、

拡大係数は幹に対する林分全体(幹、枝、葉、根)の重量比、

容積密度は林木の単位体積に対する乾重量、

単位乾重量あたりの炭素含有率

とする。

$$\text{幹材積} = 51221e^{-0.0406x}$$

出典: <http://www.affrc.go.jp/rss/2004/6-2.pdf>

阿部信行:「高分解能衛星データによる森林資源解析」

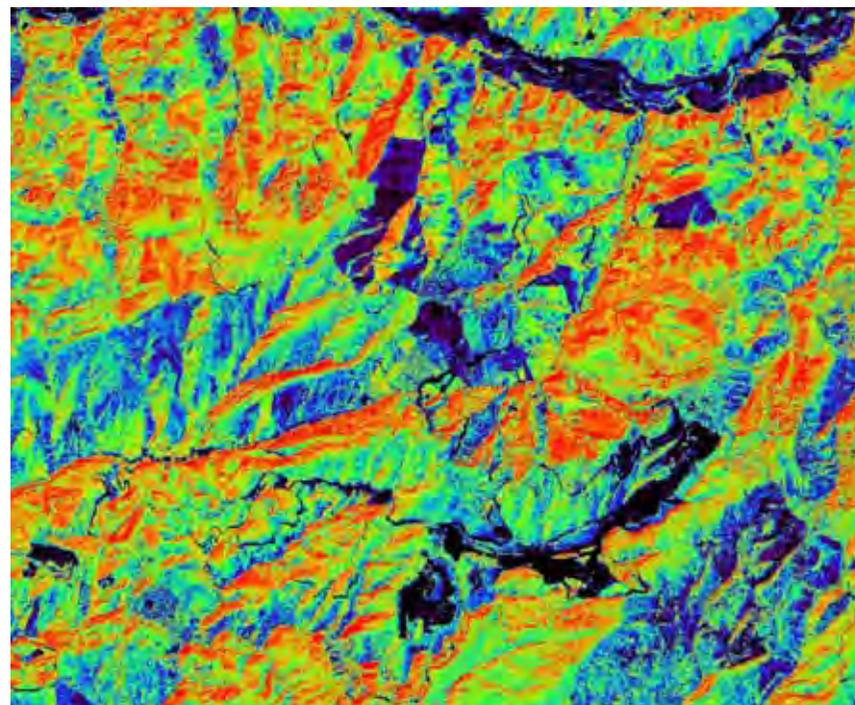
幹材積の単位は $[m^3/ha]$ 、 x はバンド3の平均DN値とする。



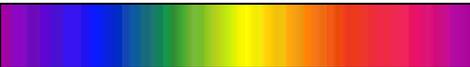
森林の幹材積推定結果



入力画像



幹材積推定画像

低  高



4. リモートセンシングによるCO2削減



環境モニタリングにおけるCO2削減効果

■森林調査

- 現地調査(移動エネルギー削減)
- データ整理(自動化)
- データ蓄積(ペーパーレス化)
- データ利用(電子配布・検索)

■森林施業

- 施業*計画作成(森林のCO2吸収効果の向上、施業効率向上)

*森林の手入れ保全