

HISUIデータの利用技術研究と 長期観測計画について

ALOS-3 ワークショップ

ERSDAC

財団法人資源・環境観測解析センター

経済産業省による地球観測センサ開発

HISUI : Hyperspectral Imager Suite

これまでのセンサ



JERS-1 / SAR, OPS
1992/2～1998/10
OPS (VNIR, SWIR)
SAR (L-Band)



ADEOS / IMG
1996/8～1997/6
温室効果気体センサ



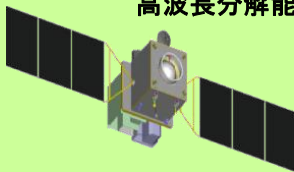
Terra / ASTER
1999/12～現在
OPS (VNIR, SWIR, TIR)



ALOS / PALSAR
2006/1～2011/5
SAR (L-Band)

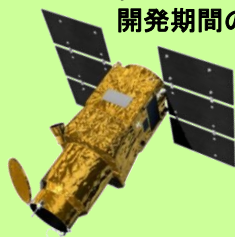
開発中のセンサ

多バンド
高波長分解能

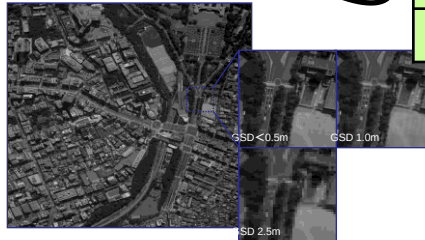
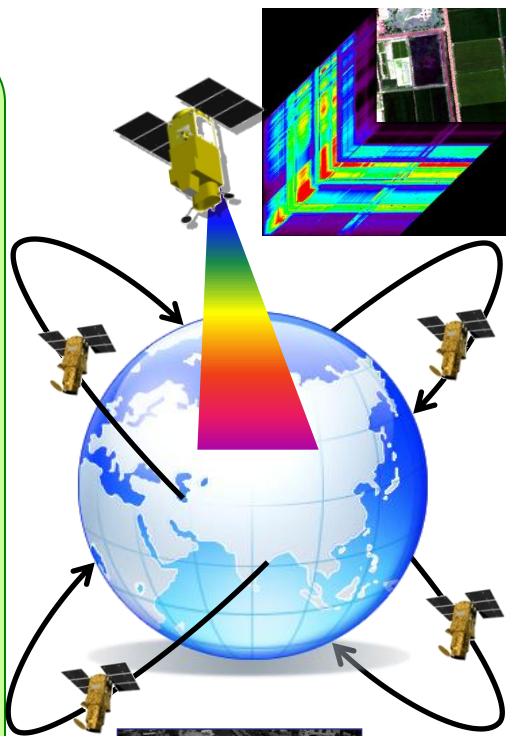


ALOS-3 / HISUI

低コスト
開発期間の短縮



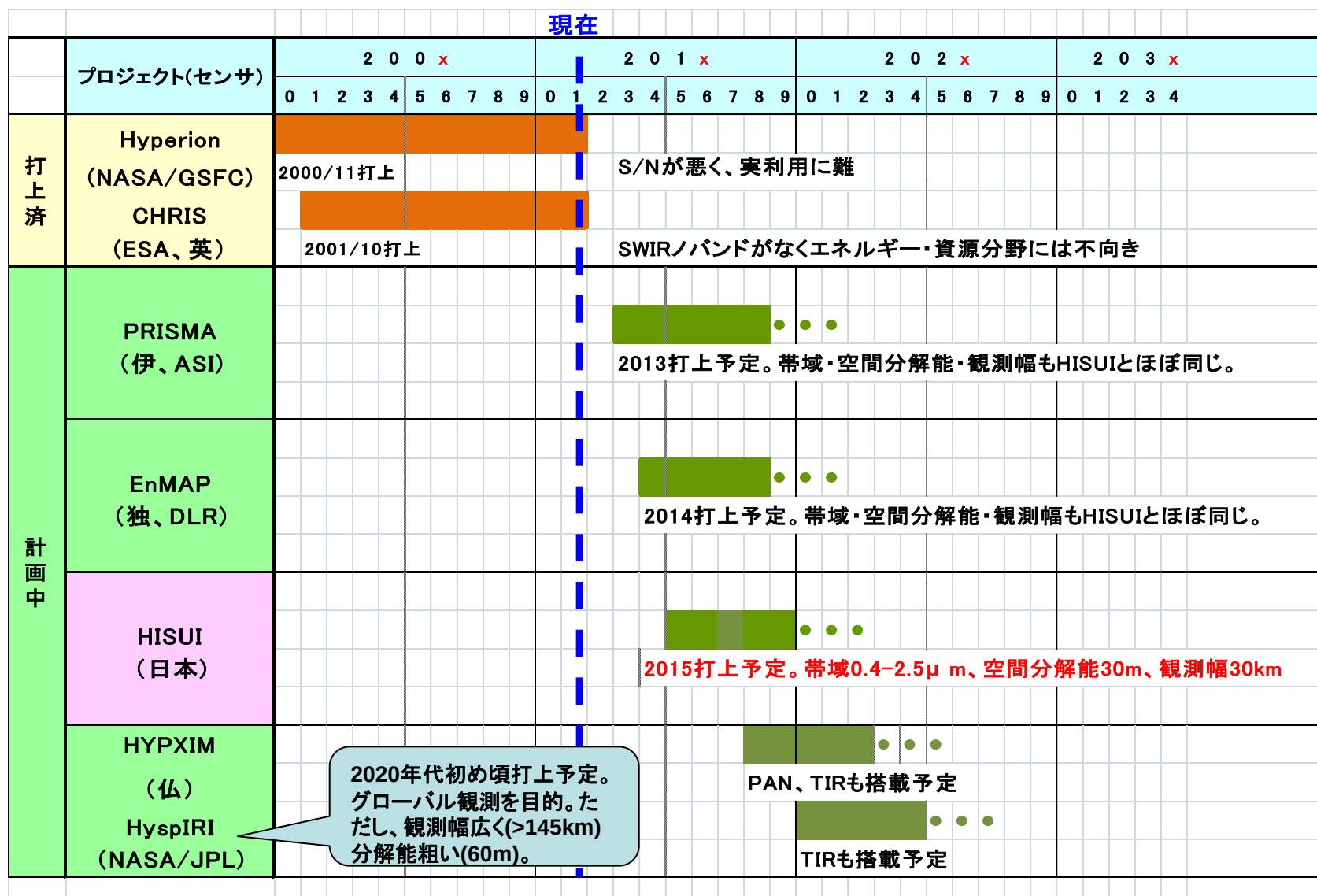
ASNARO / Pan+Multi



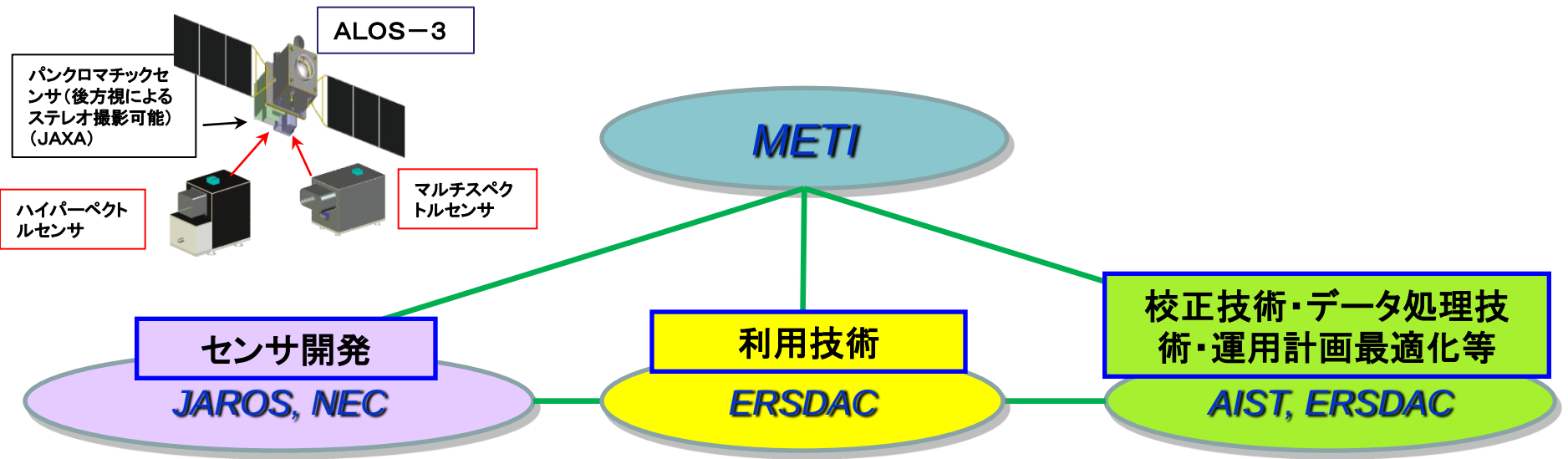
開発中のセンサの仕様(案)

衛星	HISUI		ASNARO	
センサ	Hyper	Multi	Pan	Multi
解像度	30m	5m	0.5m以下	2m以下
観測幅	30km	90km	10km以上	10km以上
バンド数	185	4	1	6
帯域 (nm)	400-970 900-2500	450-520 520-600 630-690 760-890	450-860	400-450 450-520 520-600 630-690 705-745 760-860
打上予定	2015年度?		2012年度	

各国の衛星搭載型ハイパーセンサ打上競争



HISUIプロジェクトスケジュール



	FY2006	FY2007	FY2008	FY2009	FY2010	FY2011	FY2012	FY2013	FY2014	FY2015
センサ開発		概念設計	基本設計	評価モデル	詳細設計	フライトモデル	維持設計	インテグレーション		
利用技術			実用化技術研究開発	スペクトルデータベース構築						
校正技術 データ処理技術 運用計画最適化等						センサ校正、データ処理、地上データシステム、 ミッション運用計画等				

①利用技術の確立

- ・ハイパースペクトルデータは、資源のみならず農業・森林・環境分野の問題解決に大きな力を発揮することが期待されるので、その利用技術を開発中。

②データ処理システム等の開発・構築

- ・データ処理(プロダクト作成)、観測スケジューラー等のアルゴリズムを開発中。また、地上データ処理システムの概念設計を行っており、今後上記アルゴリズムを詳細設計に反映し、地上データ処理システム実運用システムを打上時まで完成させる必要がある。

HISUI利用技術研究の方針

FY2006 FY2007 FY2008 FY2009 FY2010 FY2011 FY2012 FY2013 FY2014 FY2015

地上計測、航空機データによる手法の構築

シミュレーション
データによる事
前検証

エネルギー・資源分野(石油・金属鉱物、等)

農業分野(世界三大穀類:水稻、小麦等)

環境分野(水域:CDOM、サンゴ白化回復、土壌、
塩類集積等)

森林分野(樹種分類、森林劣化、等)

情報抽出技術研究開発
(含、等価マルチバンド作成、データフュージョン、
シミュレーションデータ作成等)

スペクトルデータベース構築(ライブラリ/解析手順)

目標

鉱物資源等把握の高精度化

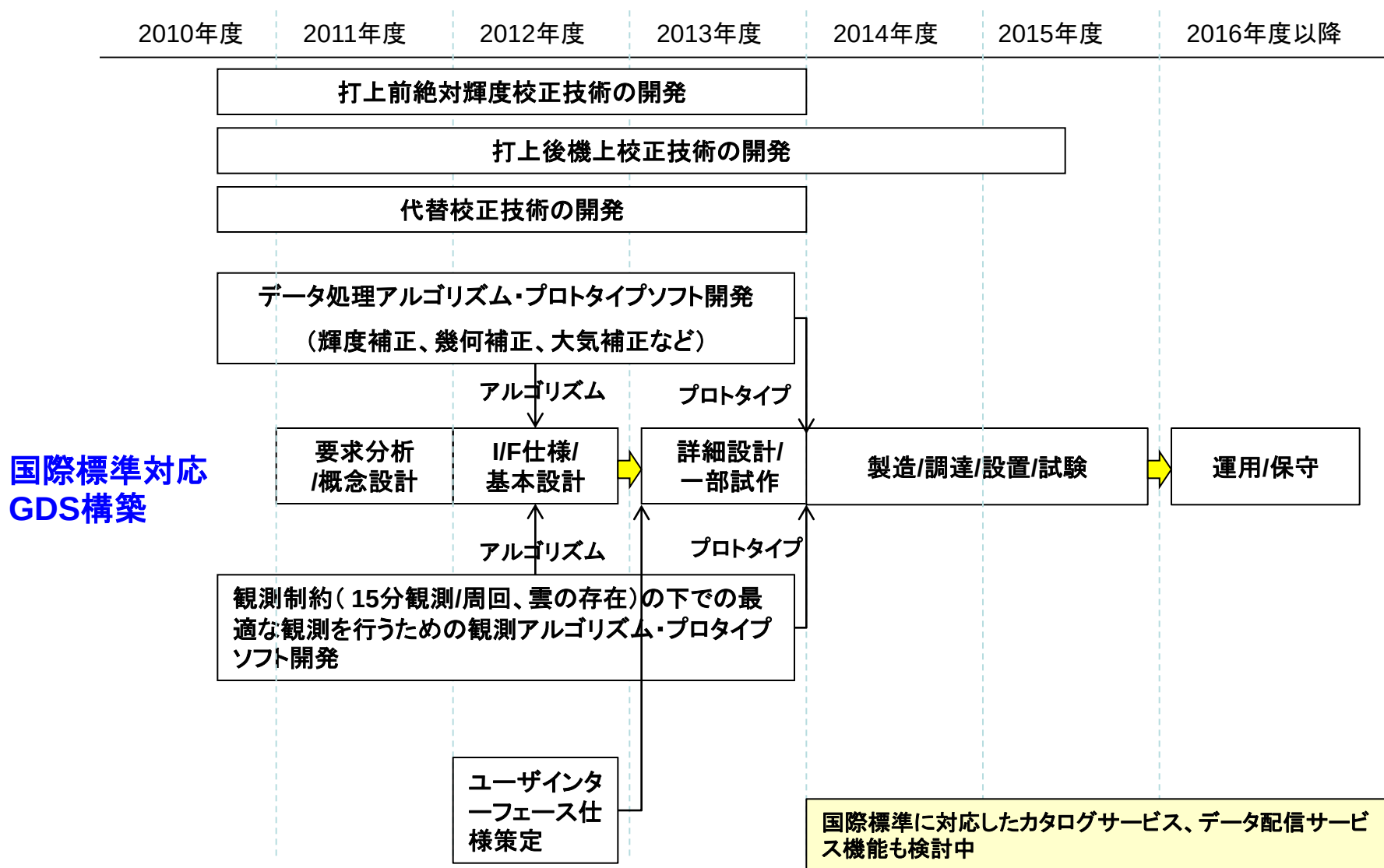
農作物の生育状況や
品質等の把握

水質環境や植生分布
等の管理

地球温暖化等の基礎
資料

エネルギー・資源確保
食糧安定供給
地球規模の環境監視

HISUI校正技術・データ処理技術等の開発方針



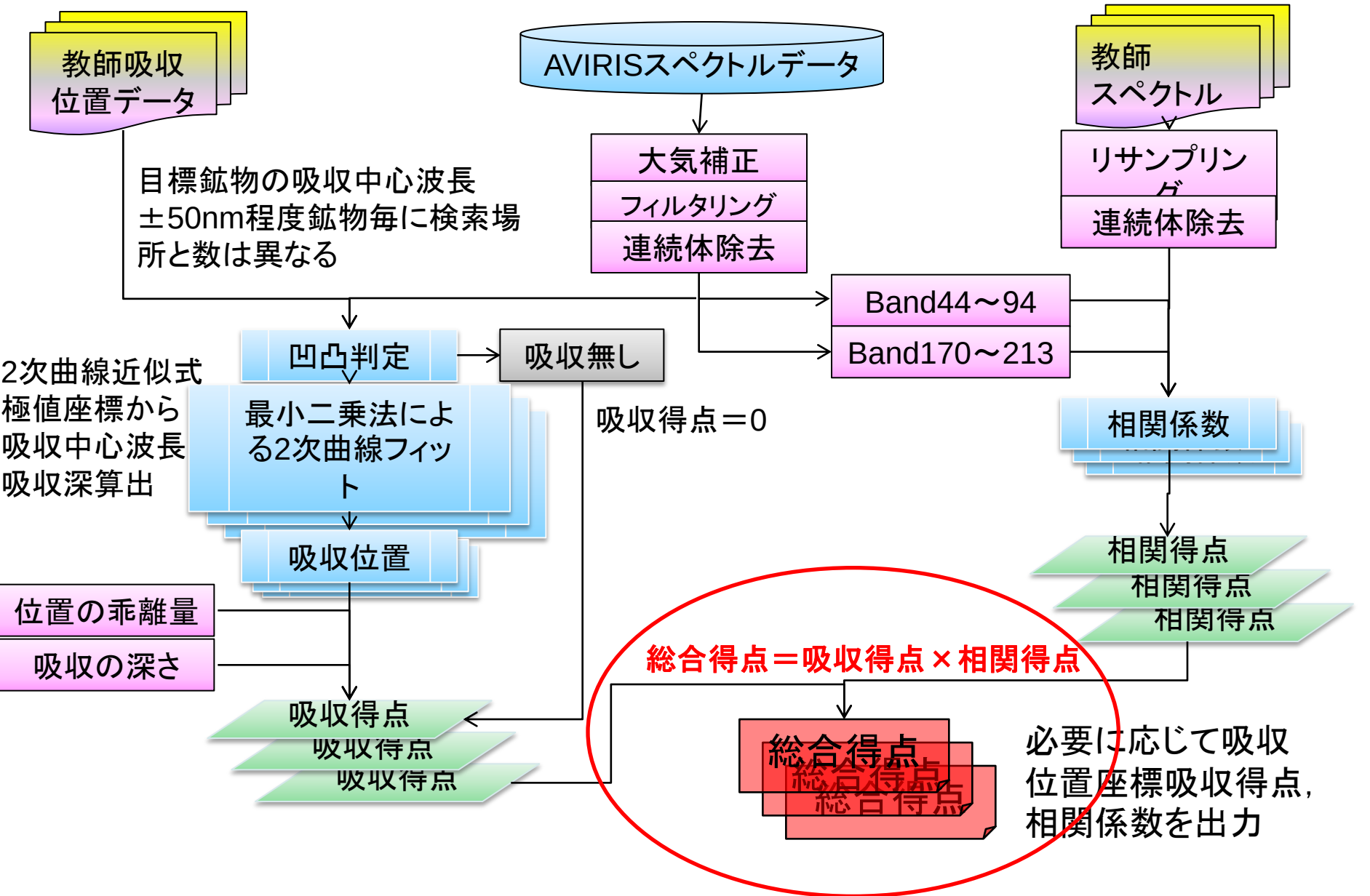
利用技術研究

分野	研究テーマ
農業	牧草の品質推定/生産性評価
	茶の生育状況把握
	水稲の収量および品質推定(国内、インドネシア)
	小麦の収量・品質・生育状況推定
	ケシ等植物の圃場抽出
森林	樹種、樹高、林冠率、バイオマスの推定
環境	土壌組成マッピング
	海岸漂着物の検出
	塩類集積被害モニタリング
	サンゴの白化および回復状況の把握
共同研究	水稲(BRDF、品質評価、LAI推定、いもち病検出)
	沿岸環境モニタリング手法の検討
	土地被覆分類
	放牧地における牧草品質・収量評価手法
	ナラ枯れ初期検知

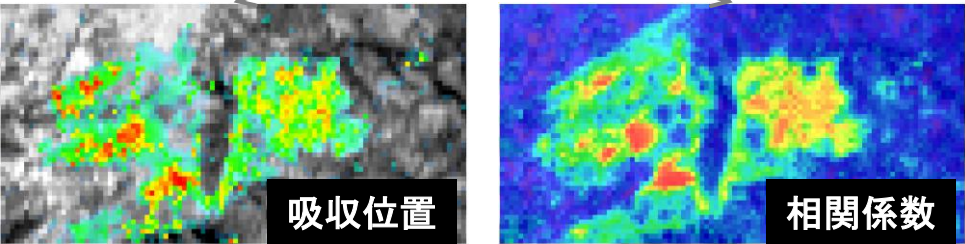
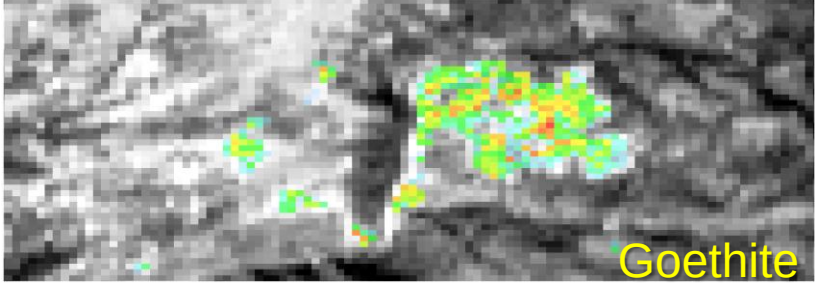
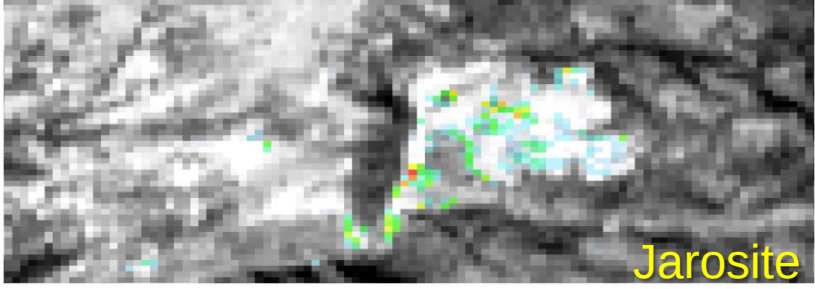
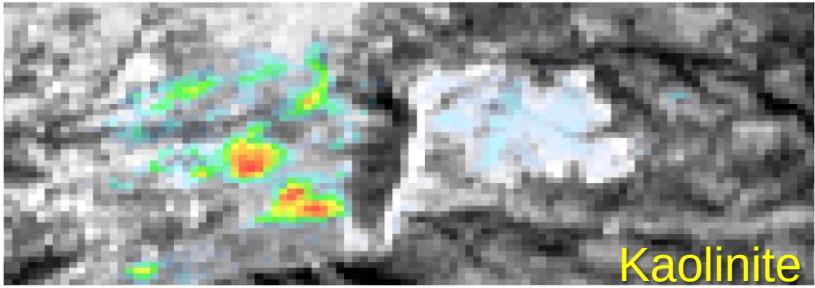
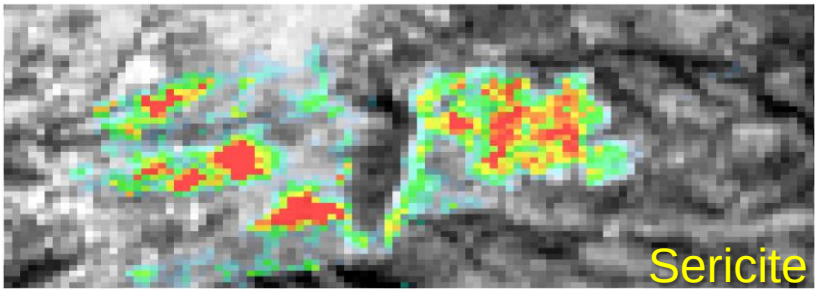
分野	研究テーマ
エネルギー・資源	ペルーにおける資源ポテンシャル評価
	金属資源探査への適用性評価
	バイオ燃料圃場
	岩相区分に基づく噴気堆積性鉱床の有望地抽出
	石灰石の探鉱および品質管理手法検討
	石油探鉱における潜在適用技術・対象地域の調査
	酸化鉄型銅金鉱床の探鉱
	鉱床探査のための岩石鉱物識別
データベース	スペクトルデータベースの構築
情報抽出	等価マルチスペクトルバンド衛星データ作成
	シミュレーションデータ作成
校正・データ処理	既存大気補正手法に関する精度検証調査
	大気補正処理手法検討
	代替校正手法検討

鉱床探査のための岩石鉱物識別技術の研究開発

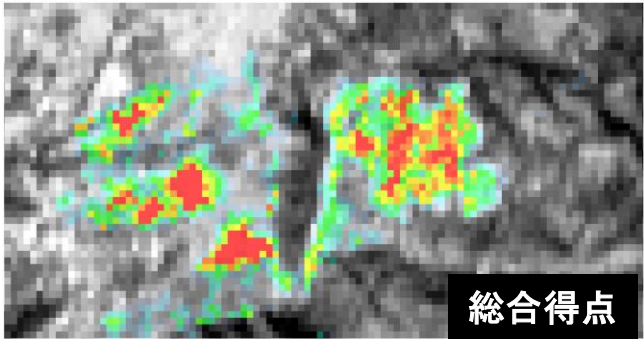
鉱物識別アルゴリズムの処理フロー



鉱物識別アルゴリズムによる鉱物類似度の得点化 鉱物識別アルゴリズムによる鉱物抽出例



総合得点 = 吸収位置 × 相関係数

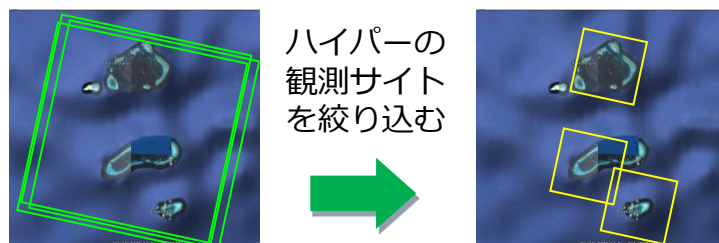


吸収が無ければ得点は0点
教師スペクトルの吸収位置に近いほど高得点

その他、計14鉱物を同時抽出可能の手法の開発

ハイパースペクトルデータとマルチスペクトルデータを組み合わせてサンゴの白化とその後の回復状況を把握するためのモニタリング手法を開発する

サンゴ礁モニタリングの概念図



多時期の高解像度マルチスペクトルセンサで白化候補地を抽出
(観測幅90km)

ハイパースペクトルセンサで白化現象を検出
(観測幅30km)

観測対象
シーンを
選定

研究開発対象

ハイパースペクトルセンサで白化後の回復状況を監視
(観測幅30km)



白化サンゴ

白化後の
状況を把握

監視情報を
提供／更新

サンゴ礁デ
ータベース※

サンゴ礁保全の国
際的な取組に貢献



生サンゴ

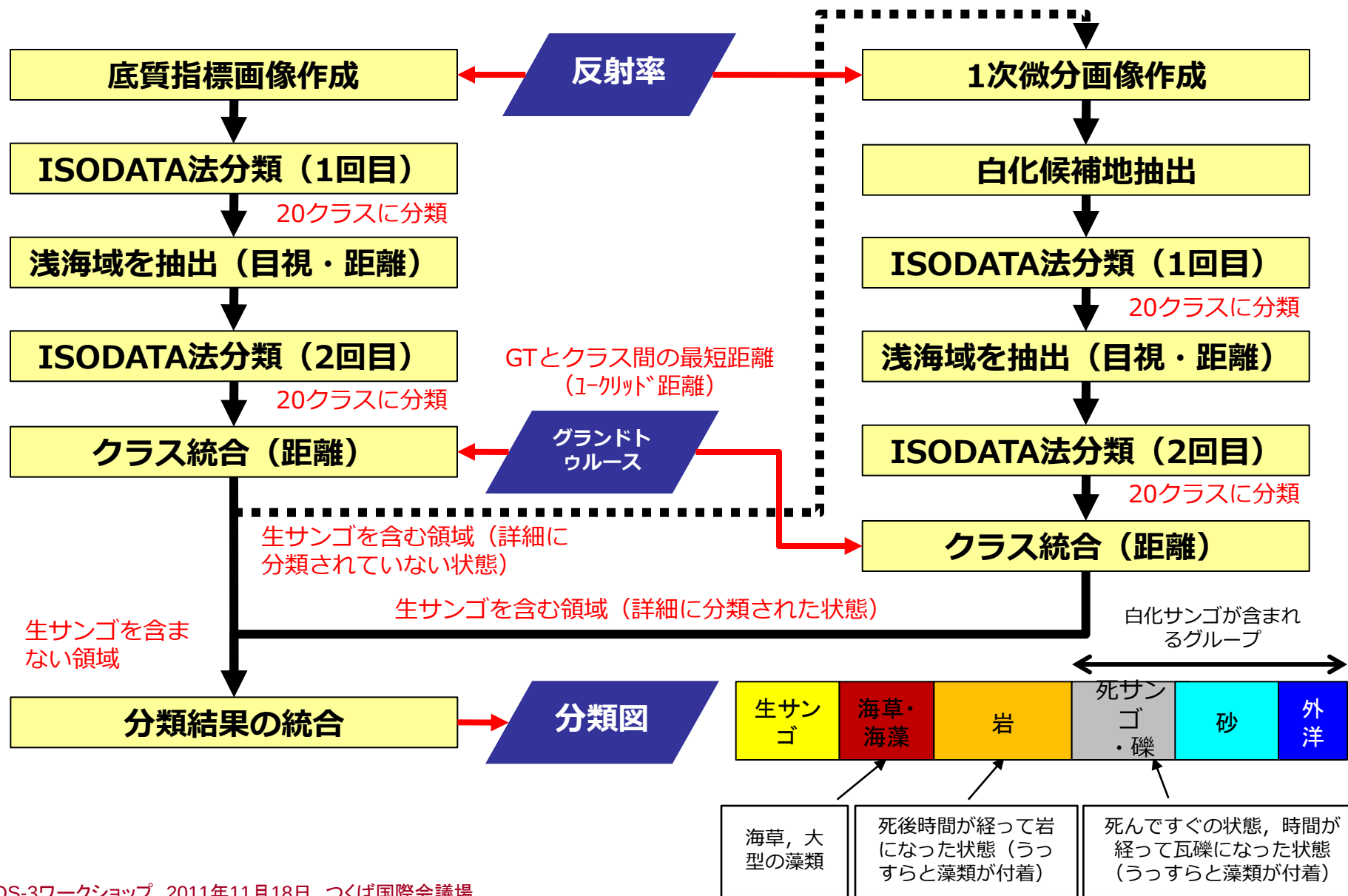


死サンゴ（海藻付き）

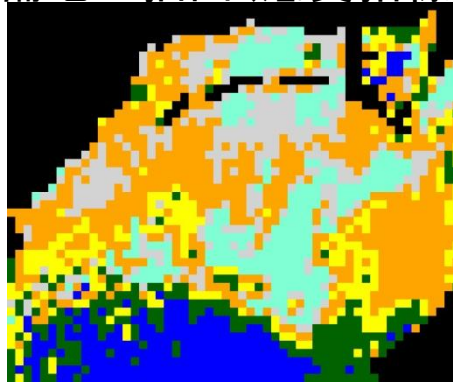
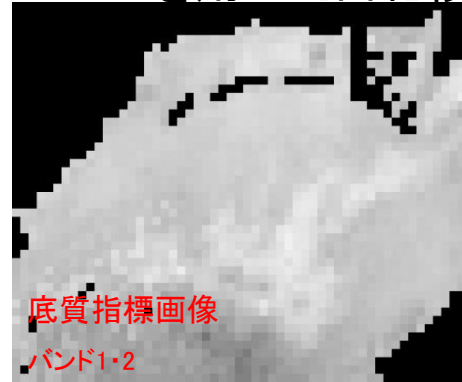
※現存のサンゴ礁分布情報としてASTERの研究成果「サンゴ礁海域衛星画像情報」データベースやReefBase（WFC）等を想定

サンゴの白化と回復および斃死状況の分類処理

(底質指標と1次微分の組合せ)



ASTERを用いた白化候補地の抽出(底質指標)



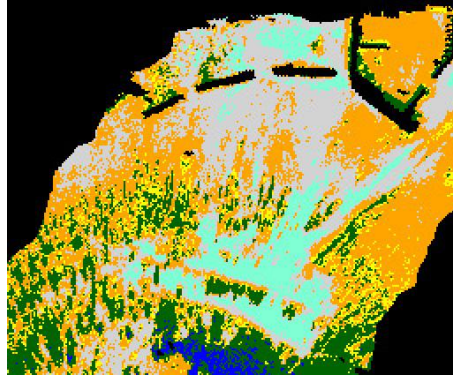
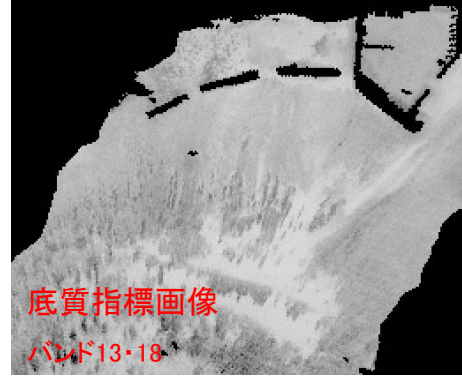
海草・生サンゴ	岩・生サンゴ	岩・海藻	死サンゴ・礫	砂	外洋
---------	--------	------	--------	---	----

生サンゴが含まれるグループ (過去データ)
白化サンゴが含まれるグループ (最新データ)

変化箇所＝白化候補地

グランドトゥールース	30点中
不正解	1点
分類不能(外洋)	5点
正解	24点

CASIを用いた白化および白化後の回復状況の把握(底質指標)

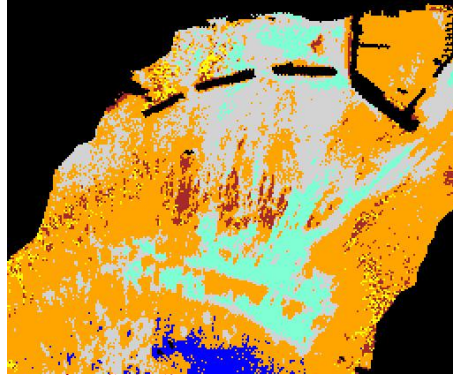
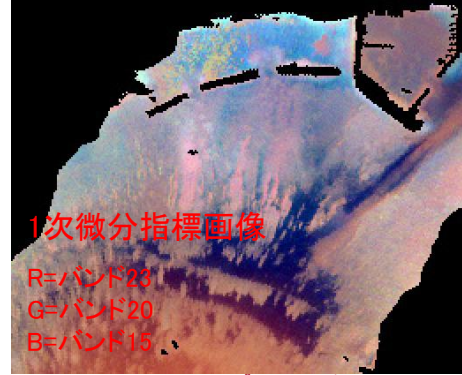


海草・海藻 生サンゴ	岩・生サンゴ	岩	死サンゴ・礫	砂	外洋
------------	--------	---	--------	---	----

CASIで作成した底質指標画像にISODATA法を適用

ASTERの分類結果と良く一致

CASIを用いた白化および白化後の回復状況の把握(一次微分)



海草・海藻 生サンゴ	岩・生サンゴ	岩	死サンゴ・礫	砂	外洋
------------	--------	---	--------	---	----

生サンゴ	海草・海藻	岩	死サンゴ・礫	砂	外洋
------	-------	---	--------	---	----

生きたサンゴと海草・海藻の分類に成功

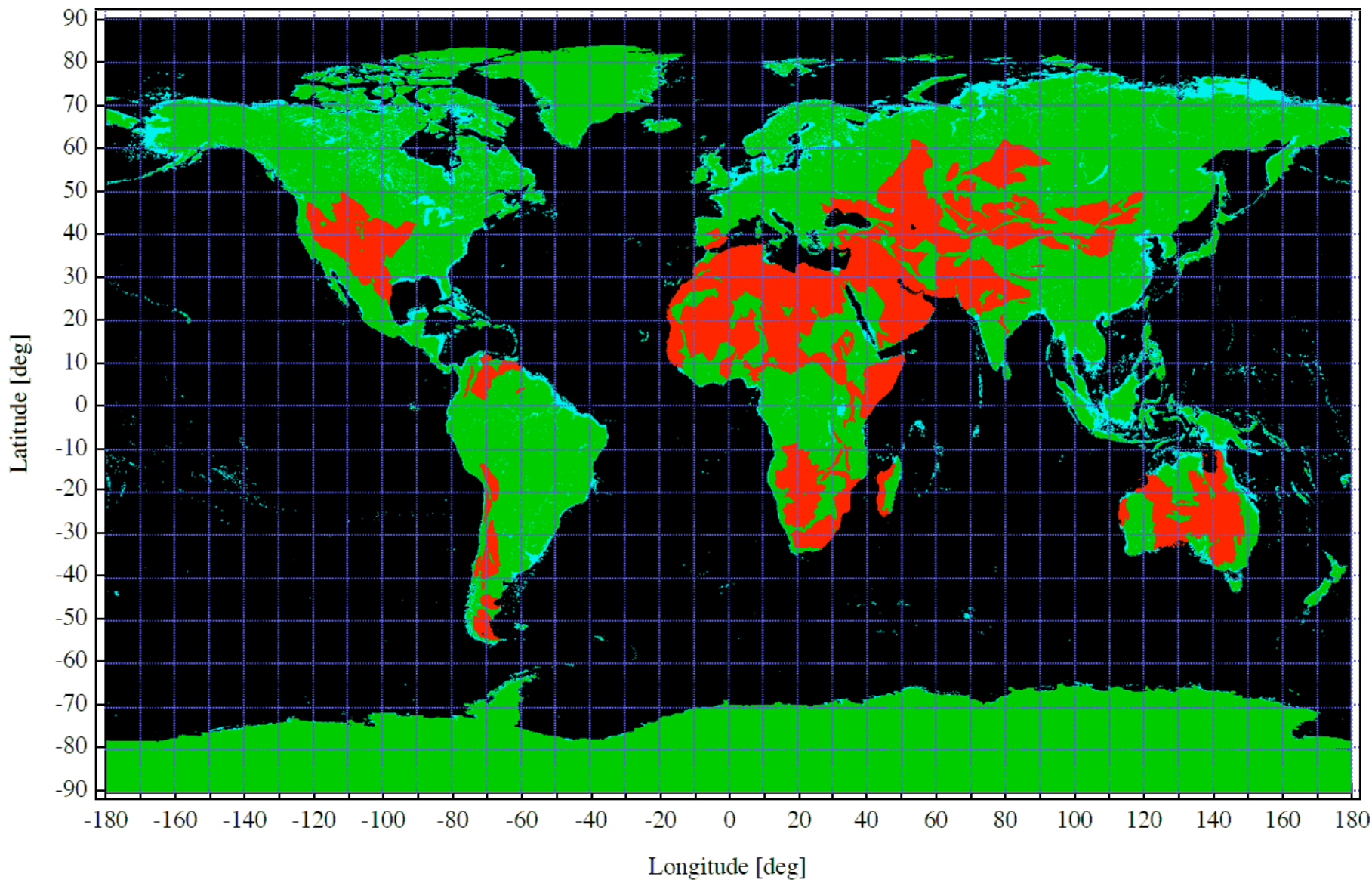
長期観測計画

長期観測計画策定のための シミュレーションツールを開発

- HISUI(Hyper)における主な制約条件
 - 観測幅: 30km(クロストラック・ポイントニング観測を実施)
 - 観測時間: 15分/1軌道
 - データダウンリンク容量: ?
- 観測条件
 - 中～高緯度地域は夏季に取得する
 - サングリントを避ける
 - 雲の少ない時季や地域 …準備中
- 観測対象
 - 全陸域
 - 浅海域
 - 優先地域(優先的に観測を進めていく地域)
 - ここでは主な石油堆積盆地を仮に想定
 - 散発的な狭い地域で定期的に観測する地域
 - ここでは105の火山のSWIR夜間観測を仮に想定

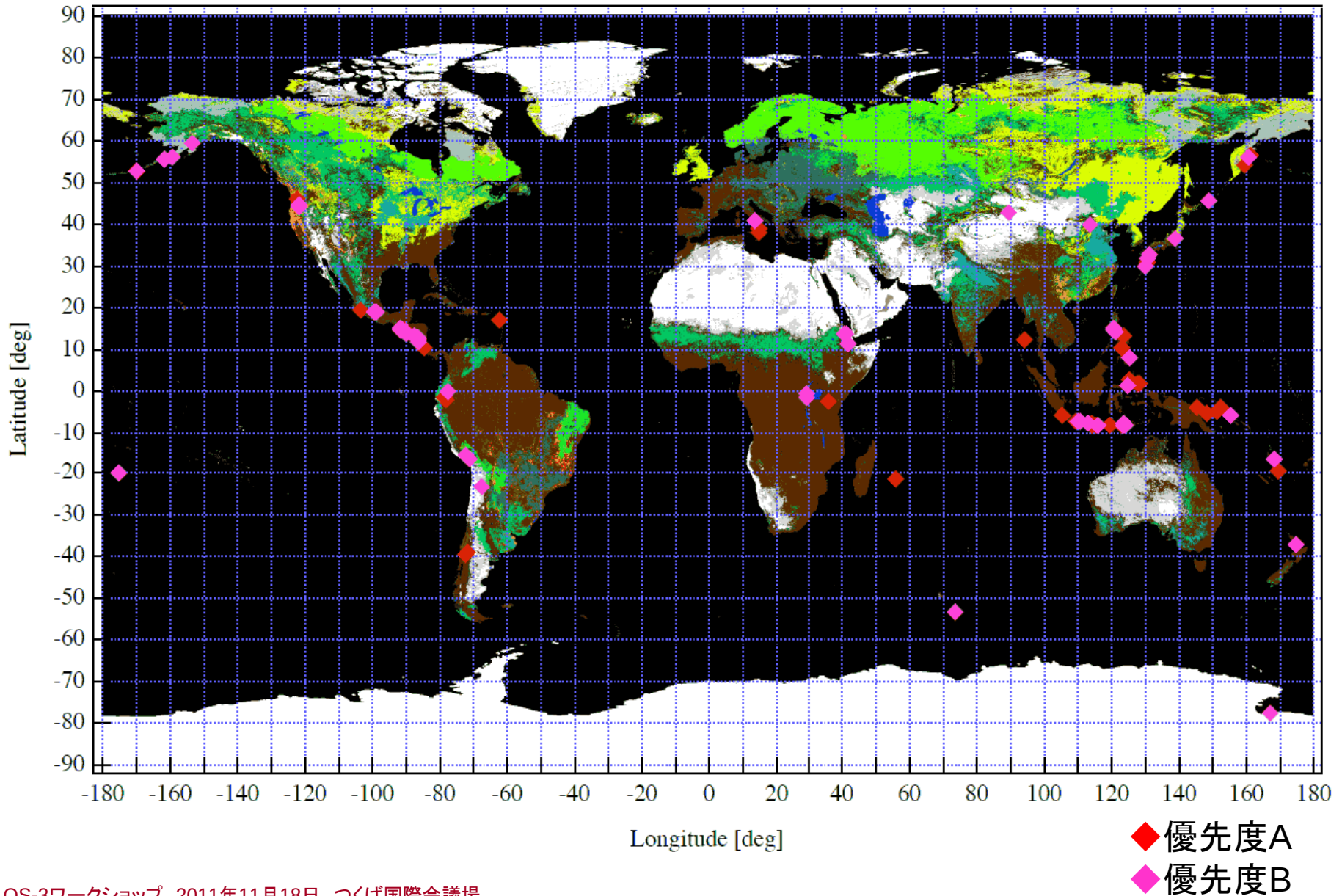
※シミュレーションツール開発のための仮想条件

観測対象地域



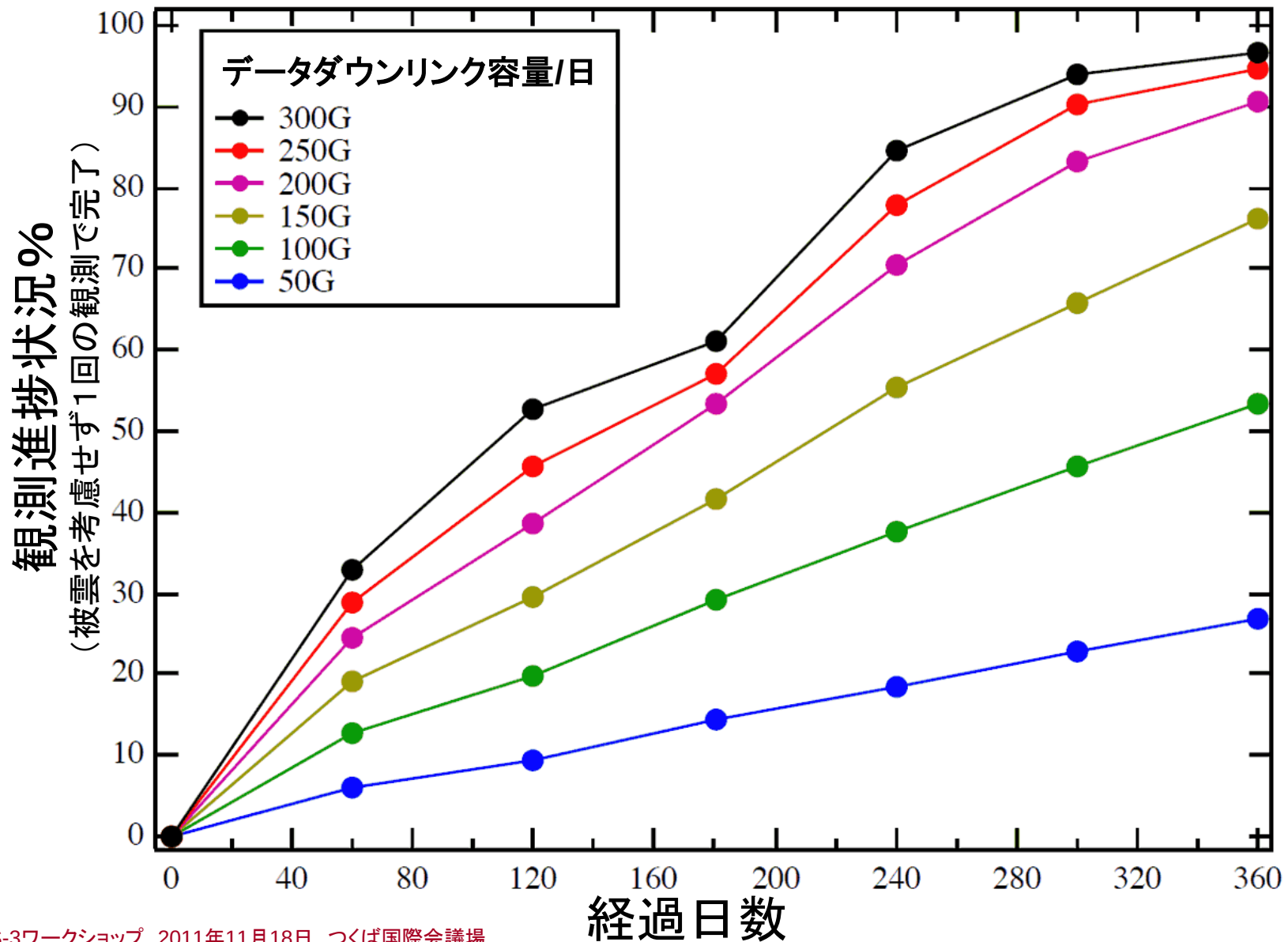
■ : 優先地域, ■ : その他の陸域, ■ : 浅海域

観測対象地域(火山)



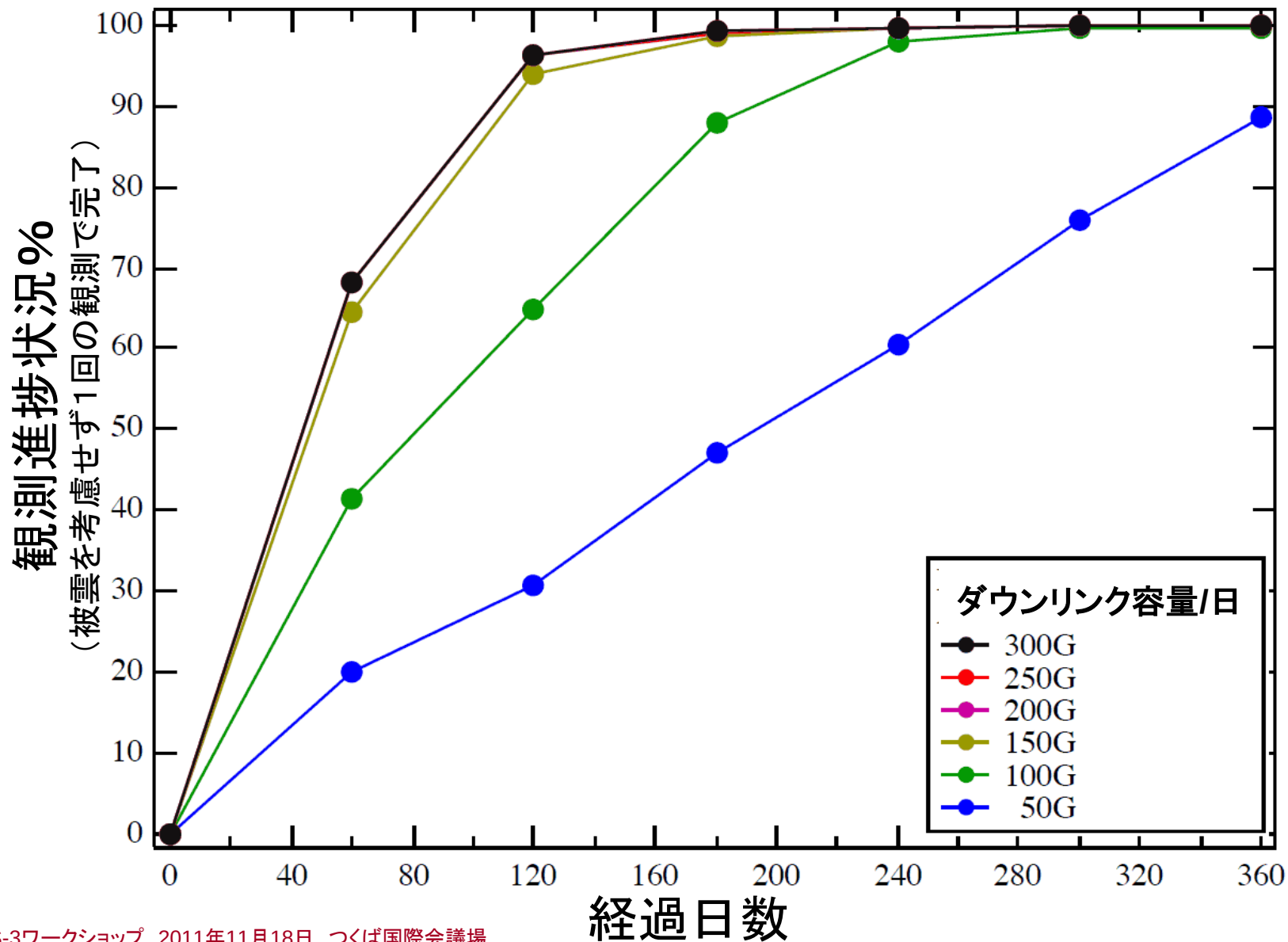
シミュレーション結果

(全体の観測進捗状況)

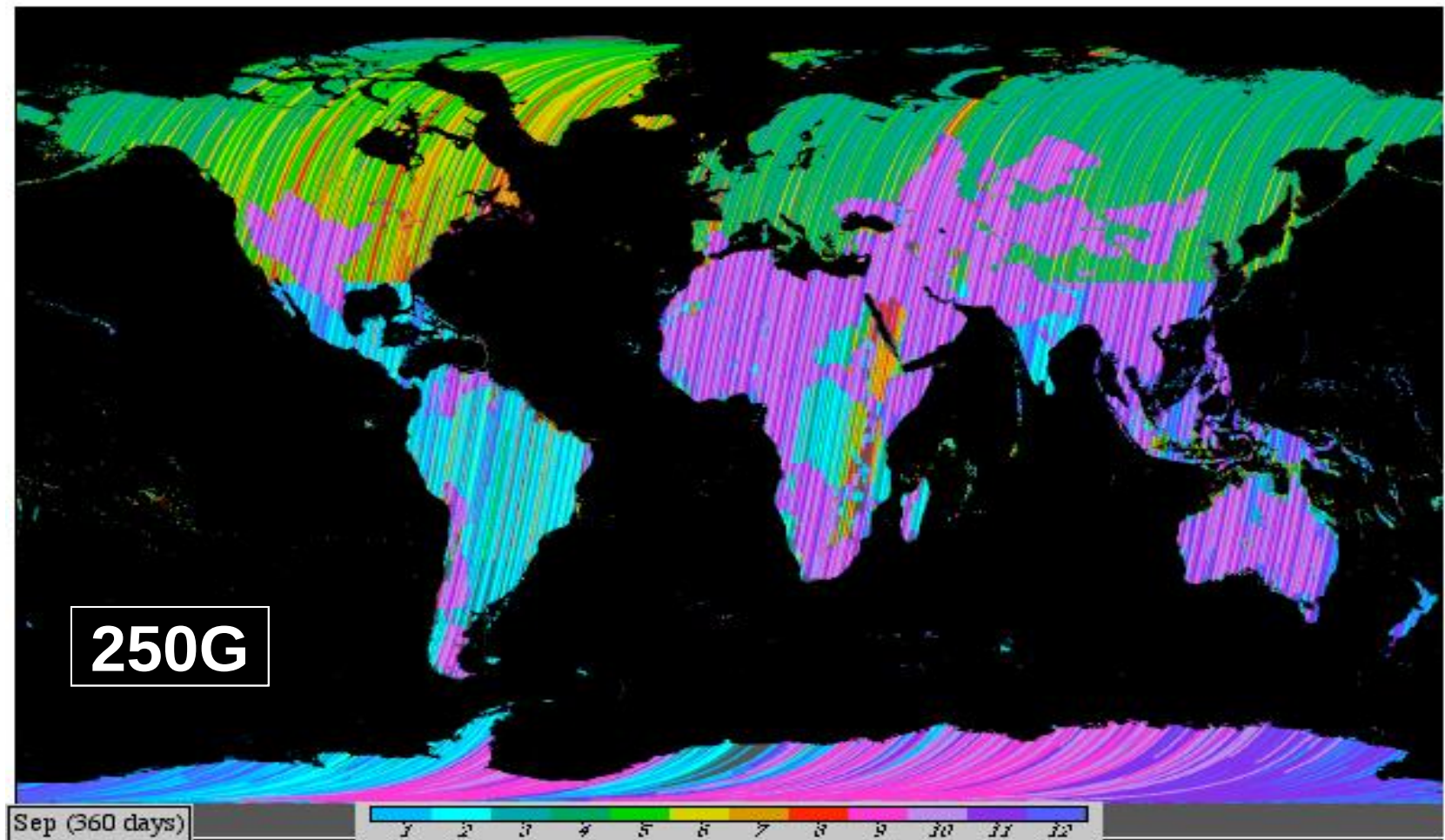


シミュレーション結果

(優先地域の観測進捗状況)

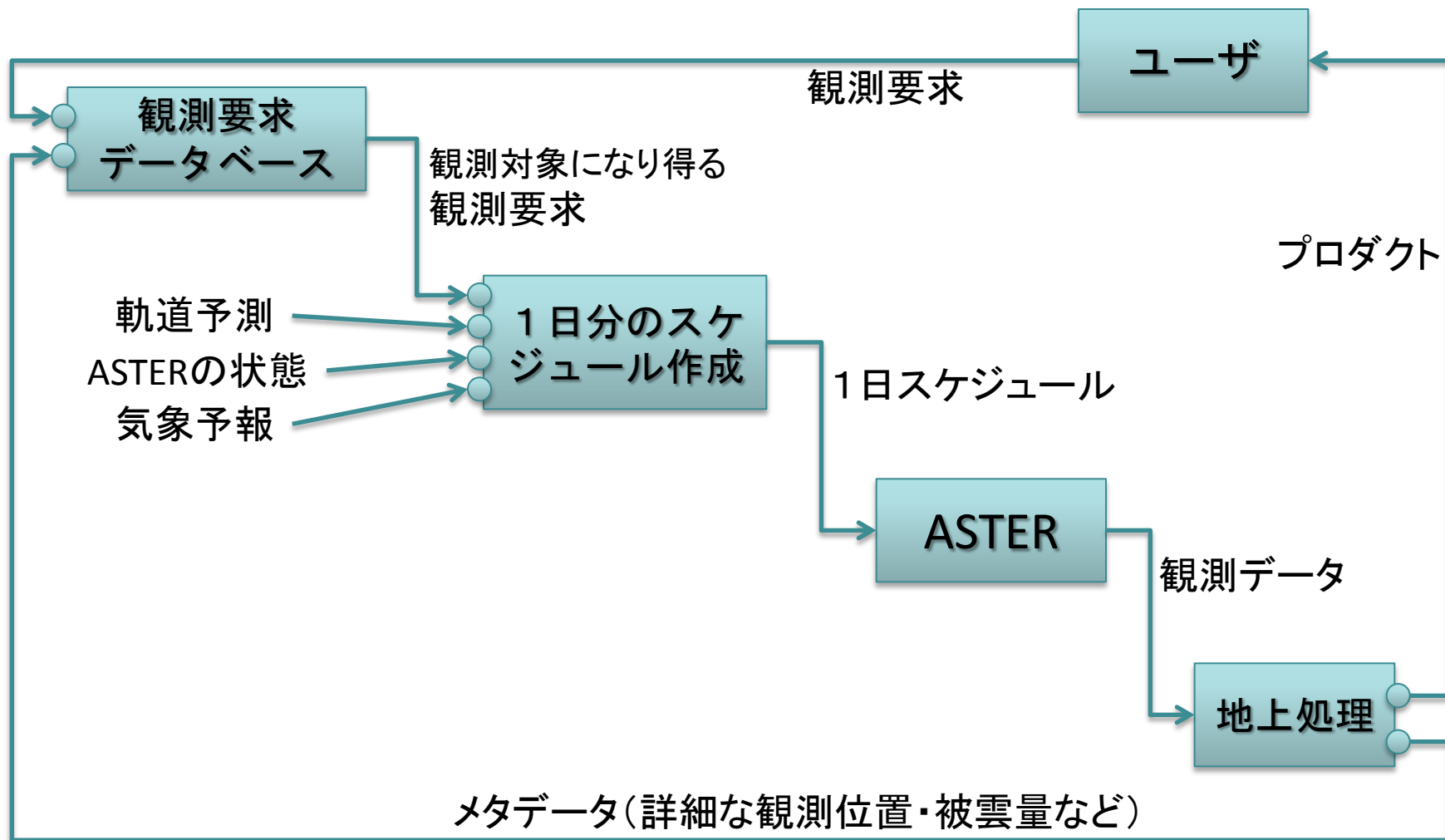


シミュレーション結果 (カバレッジマップ)



↑ シミュレーション開始

ASTERにおける観測スケジューリング



終