

PALSARデータによる 飼料用トウモロコシ圃場の分布把握と ALOS-2への期待

平成23年11月17日

衛星データ利用推進委員会 北海道農業WG

発表内容

- 背景およびトウモロコシ圃場抽出の考え方
- 2009年のトウモロコシ圃場抽出の取り組み
- 2010年のトウモロコシ圃場抽出の取り組み
- ユーザーからみたRS・GISに対するニーズ
- ALOS-2およびその運用・解析に期待すること

背景（北海道農業WGの活動内容）

衛星データ利用推進委員会

北海道農業WG

森林資源活用WG

生物多様性WG

➤ テストサイト：北海道標津郡中標津町

- ①近年トウモロコシの作付け面積が激しく増減
- ②霧の多発地帯で、光学センサの利用に制約
- ③調査実施・成果活用への理解と協力が得られる

➤ 指定ユーザ：根釧農業試験場

➤ WGが目指す成果

- ✓ 北海道農業における衛星データ利用モデルの構築
- ✓ 定期的に観測できるPALSARデータを用いて飼料用とうもろこし圃場の分布把握

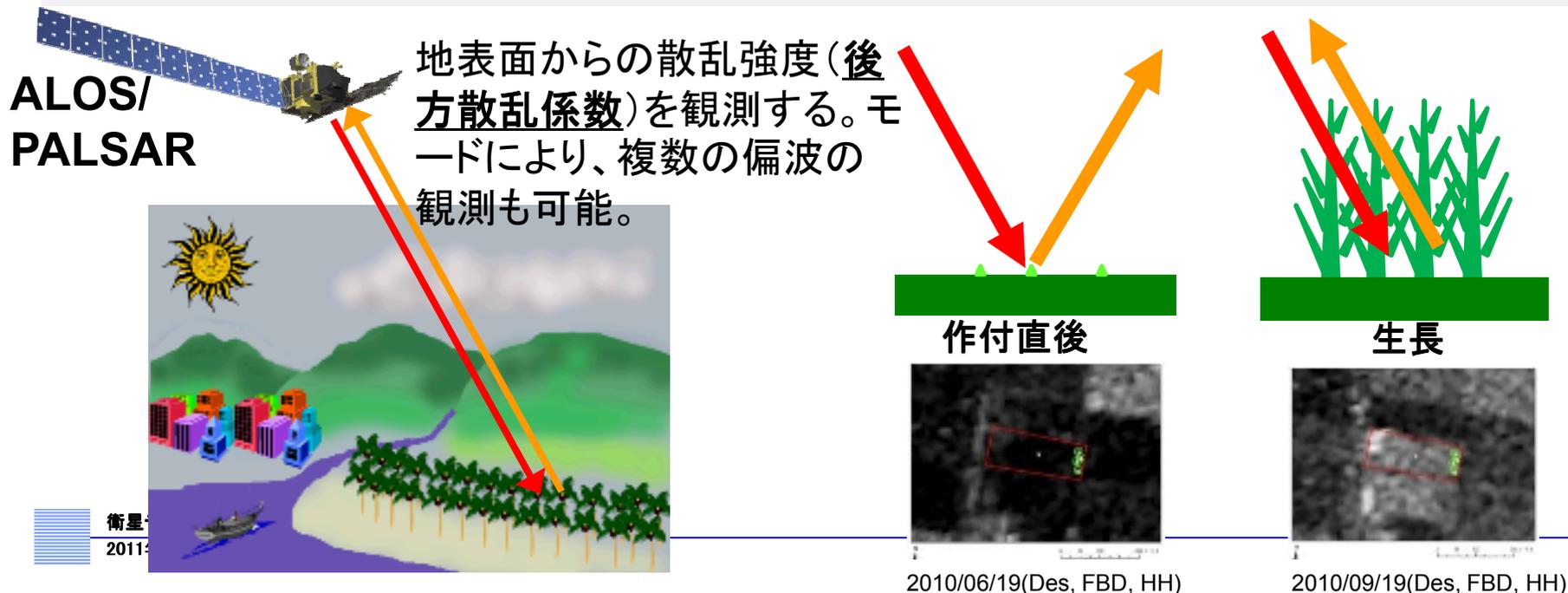
【とうもろこしの選定理由】

1. 国際的な穀物価格の変動、酪農システムの変化など、農業情勢の変化を強く反映するシンボリックな作物である
2. 1年生の作物としては最大級のバイオマスを持ち、草丈3mに達する＝SARで観測できる可能性大

北海道農業WGの活動は2009年、2010年の2年間実施

PALSARによるトウモロコシ圃場抽出の考え方

- 作付直後では、圃場表面がほぼ平面で、衛星から出したマイクロ波は鏡面散乱が主体で、衛星側に戻ってくる部分が少なく画像上で暗く見える。
- 植物の生長に伴い、衛星から出したマイクロ波が衛星の側に帰ってくるようになり、それが画像上で明るく見えるようになる
- 圃場ポリゴンを使用し、ポリゴン内の平均値での後方散乱強度の変化をみる。



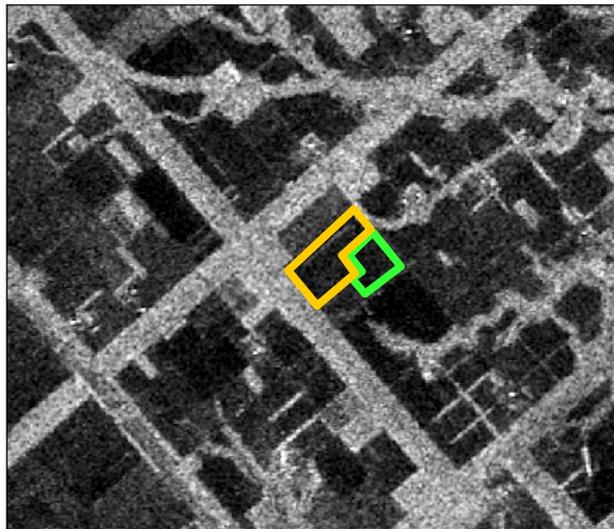
トウモロコシと牧草の後方散乱係数の時系列変化比較

トウモロコシ



後方散乱の時系列変化によりとうもろこしと牧草の分離が可能

牧草

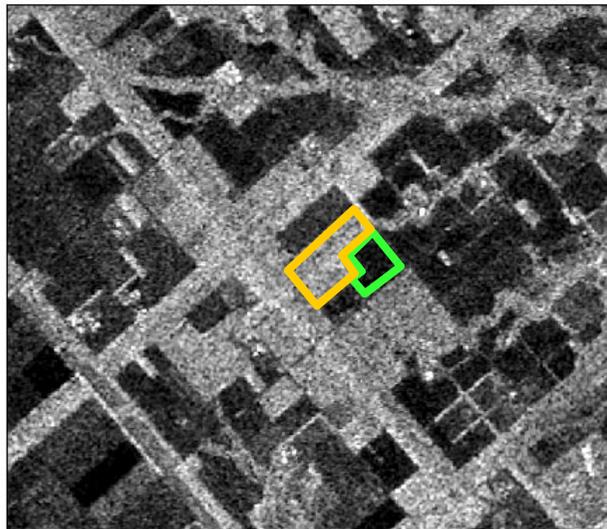


0 250 500 1,000メートル

2010/06/14 FBS HH

衛星データ利用推進委員会 北海道農業WG

2011年11月17-18日 第3回ALOS-2 / 3 ワークショップ



0 250 500 1,000メートル

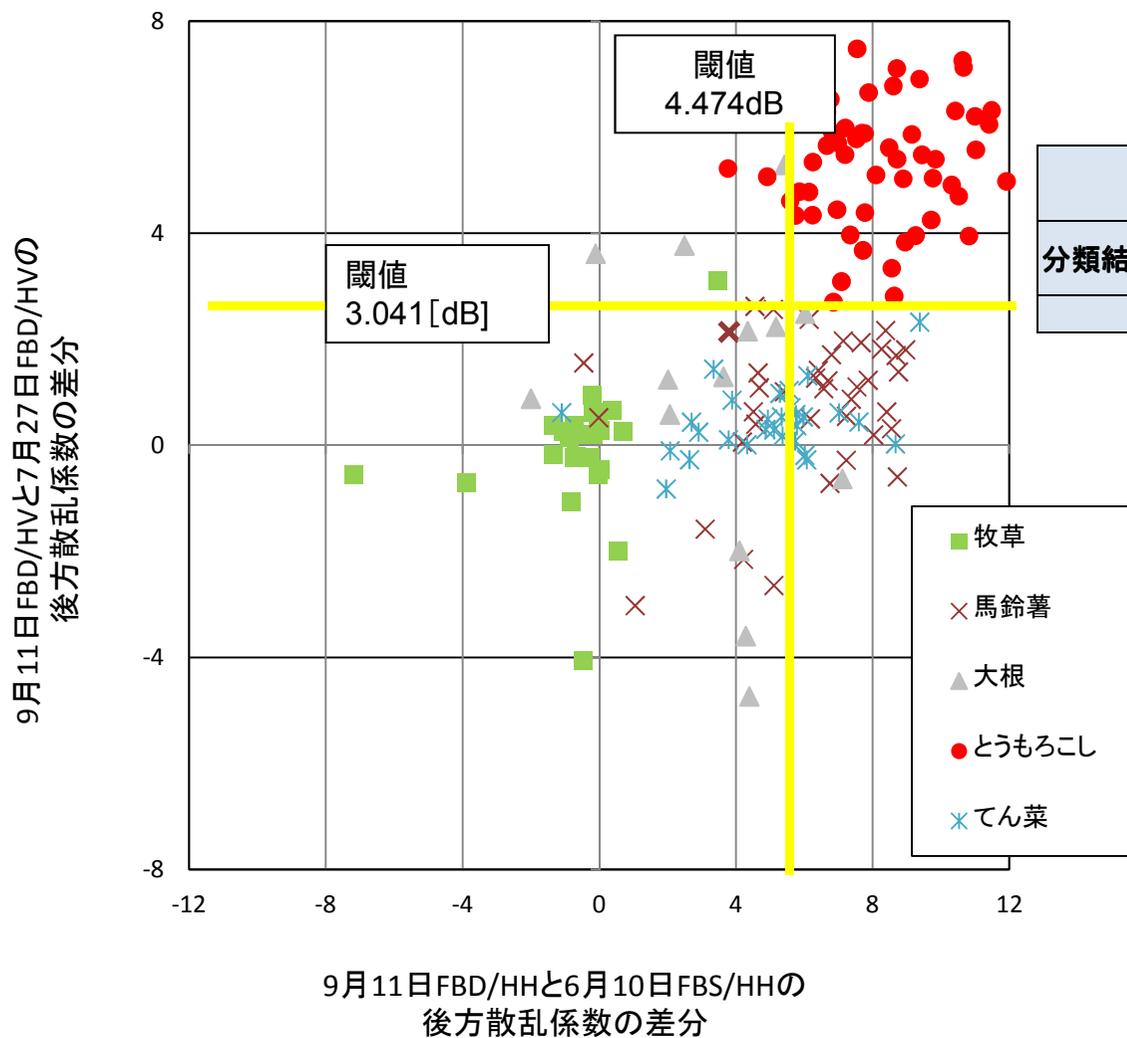
2010/07/30 FBD HH



0 250 500 1,000メートル

2010/09/14 FBD HH

2009年の結果



		現地作物		総計
		とうもろこし	その他	
分類結果	とうもろこし	53	2	55
	その他	3	115	118
総計		56	117	173

総合精度(正解率): **97.1%**

$= (53 + 115) / 173$

2009年の解析結果



2011年11月17-

PALSAR RGB=Sep/July/June

2.5km

2009年概要と2010年の取り組み

- PALSAR時系列データを用いポリゴン情報のある圃場について、様々な組み合わせを試したところ、最高**97.1%**の精度でとうもろこし畑を抽出することが可能であった。

- 使用データ

ALOS/PALSAR

2009/06/10 FBS-Dsc(HH)
2009/07/27 FBS-Asc(HH+HV)
2009/09/11 FBS-Asc(HH+HV)

- 解析手法

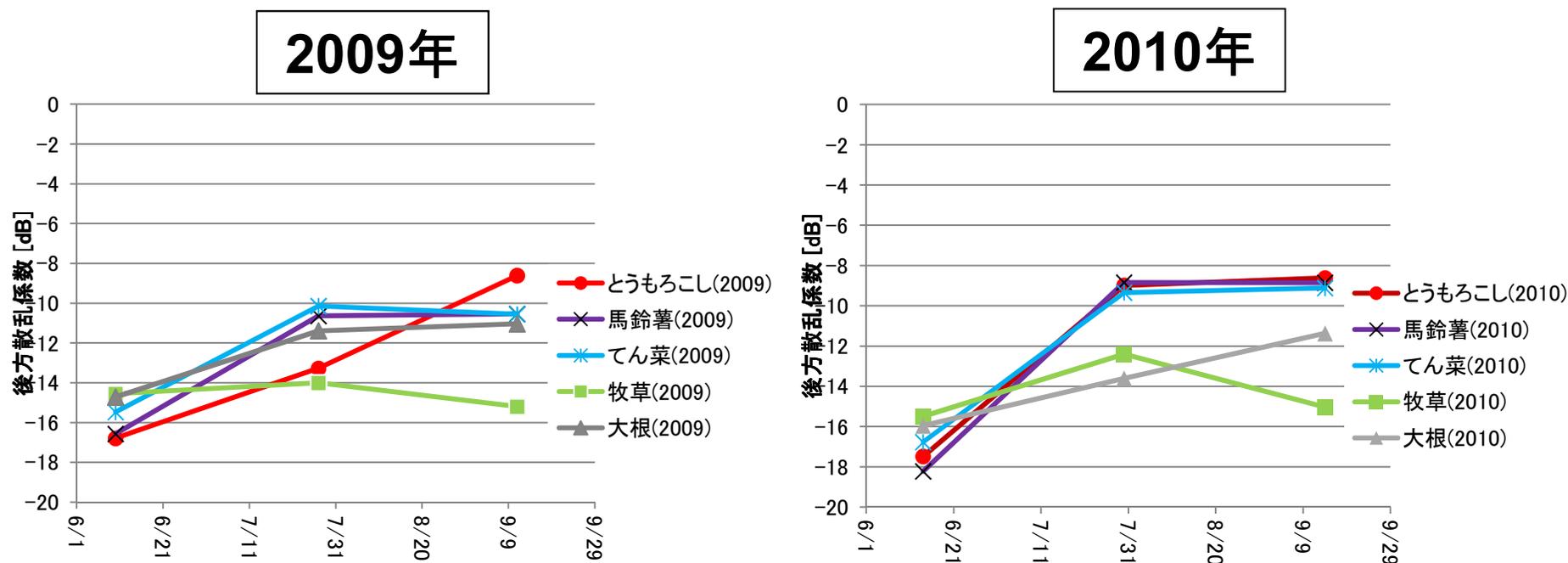
圃場区画ポリゴン毎の
6~9月HH偏波の差分と
7~9月HV偏波の差分を
用いた閾値判定

2010年も同様なデータを使用した解析を試みる。

2010/06/14 FBD-Asc(HH+HV)
2010/07/30 FBD-Asc(HH+HV)
2010/09/14 FBS-Asc(HH)

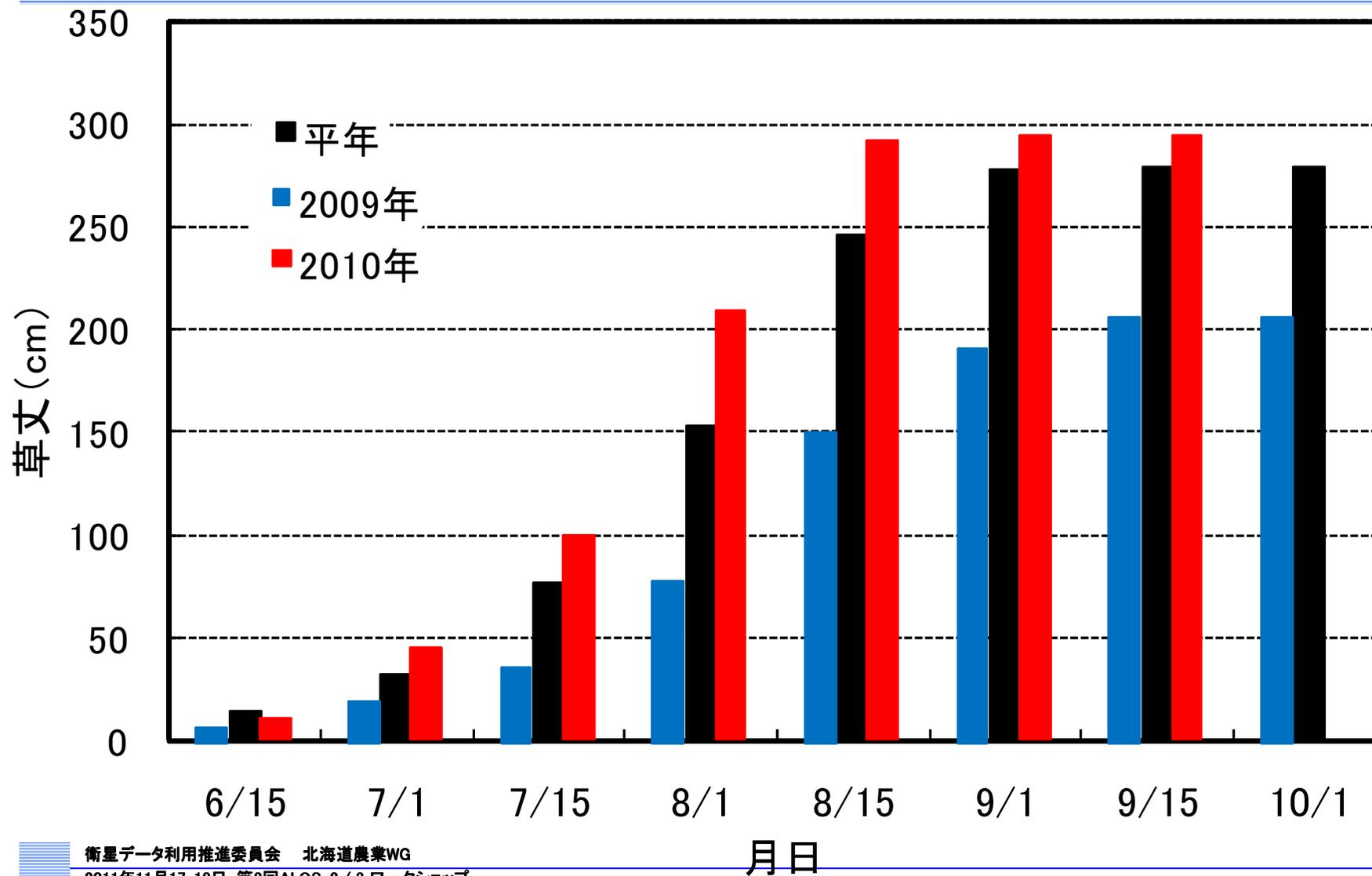
2010年の同様な手法での抽出では
とうもろこしと牧草とは分離できるが
とうもろこし・テンサイ・バレイショと
の分離ができなかった。

後方散乱係数の時系列変化

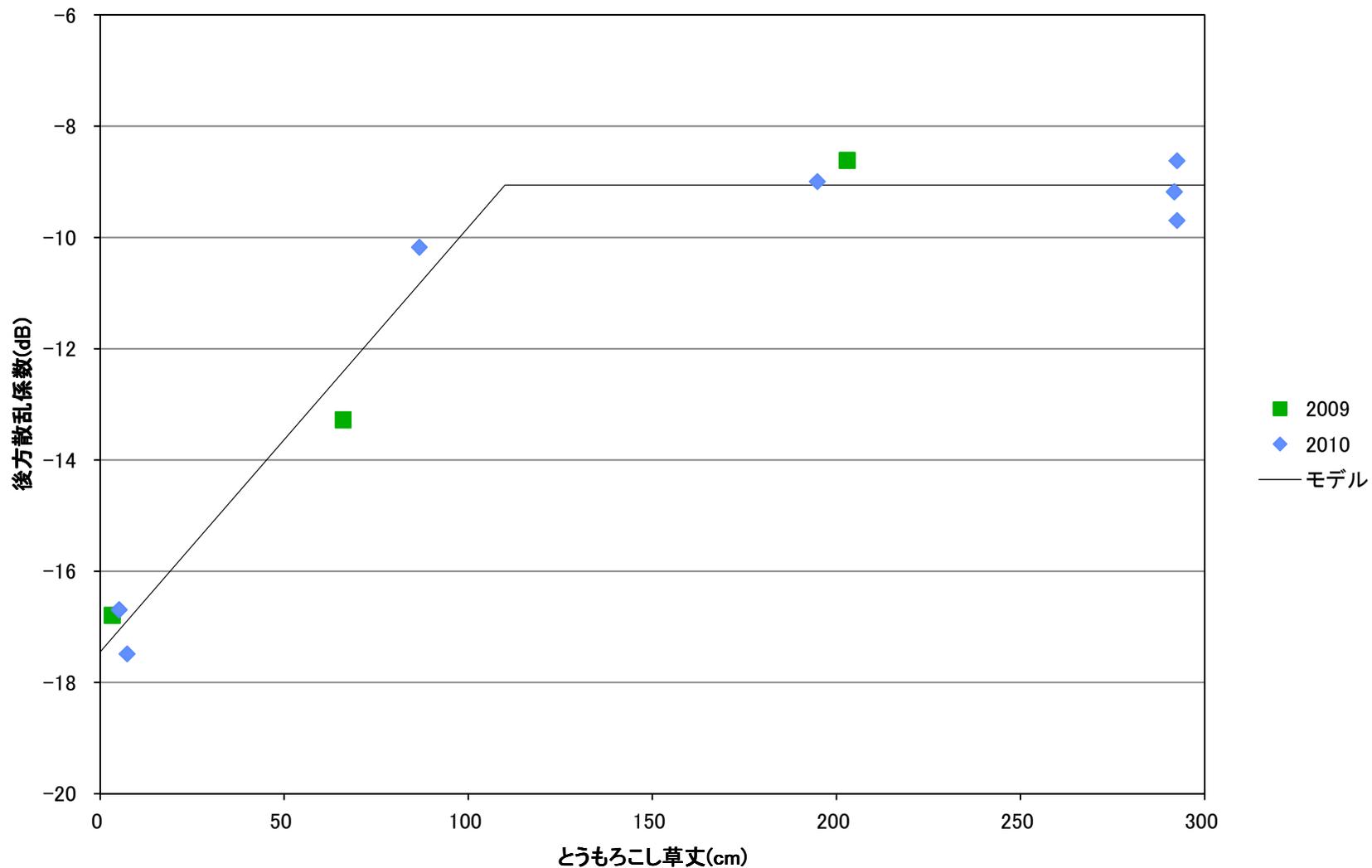


- 2009年と2010年では、トウモロコシの傾向が大きく異なる。
- 2010年では、**トウモロコシ**・**馬鈴薯**・**てん菜**が同様な傾向を示す

トウモロコシの生育の推移(根釧地域)

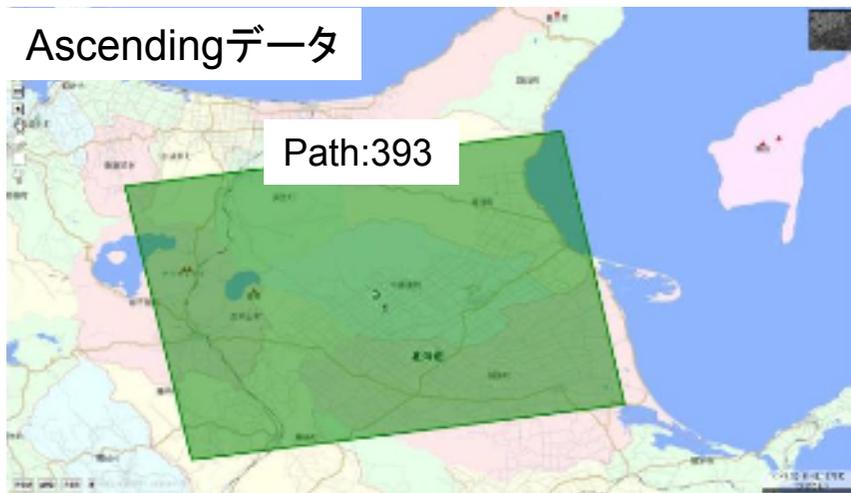


トウモロコシ草丈とPALSARデータ(HH偏波)

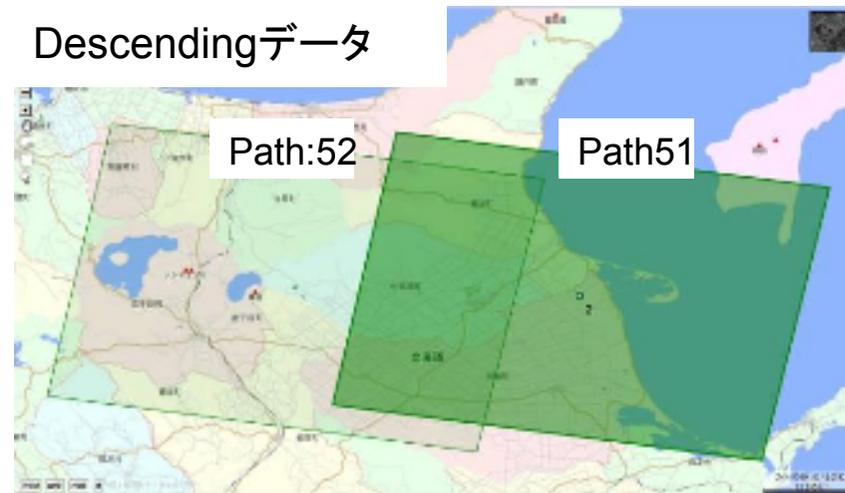


2010年のトウモロコシの判別の試み

Ascendingデータ



Descendingデータ



Year	Ascending	Descending	
	path:393	path:52	path:51 (隣のパス)
2009	2009/7/27 (FBD)	2009/6/10 (FBS)	2009/05/24 (FBS)
	2010/09/11 (FBD)	2009/09/10 (FBS)	2009/07/09 (FBS)
	2010/04/29 (FBS)	2010/04/28 (FBS)	2009/08/24 (FBS)
2010	2010/06/14 (FBD)	2010/06/13 (FBS)	2010/05/27 (FBS)
	2010/07/30 (FBD)	2010/07/12 (FBS)	2010/07/12 (FBS)
	2010/09/14 (FBS)	2010/09/13 (FBS)	2010/08/27 (FBS)
	2010/10/30 (FBD)	2010/10/29 (FBS)	2010/10/12 (FBS)

2010年度に観測されたデータの中から、**とうもろこし**と、**馬鈴薯**・**てん菜**を区分するのに適したデータを選定する。

○ 前年度手法の解析に使用したデータ

2010年のトウモロコシの判別の試み

①大根と牧草の除外

7/30と6/14の差分値(HH偏波) に対する閾値 (≥ 6.4 [dB])

②馬鈴薯の除外

7/30(HV偏波)に対する閾値 (≤ -15.6 [dB])

③てん菜の除外

5/27(HH偏波)に対する閾値 (≤ -14.0 dB)

10/12(HH偏波)に対する閾値 (≥ -9.7 [dB])

新手法による解析

		現地作物		総計
		とうもろこし	その他	
分類結果	とうもろこし	38	12	50
	その他	3	109	112
総計		41	121	162

総合精度(正解率) : **90.7%** = $(38+109)/162$

2009-2010年の成果概要と課題

●とうもろこし作付前後のPALSARデータとHH/HV偏波特性を併用することにより、生育の早かった2010年についても**90.7%**の精度でとうもろこし畑を判別することができた。

→2009は冷害、2010は高温年であったので、平年の生育経過の場合のとうもろこし圃場判別を検討が必要

●圃場区画のGIS情報を用いずPALSARデータのみでも、とうもろこし圃場を判別することが可能と考えられる。

●とうもろこしの草丈1m程度までであれば、後方散乱係数から生育状況を把握することができる可能性が示唆された。

→他地域も含め、生育状況把握の可能性検討が必要

RS・GISに対する地域のニーズ

(1) 営農指導・研究関連ニーズ

項目	内容	衛星によるアプローチ
作付情報の収集	<ul style="list-style-type: none"> • とうもろこし作付圃場の分布・位置の確認 • とうもろこし作付圃場の面積の把握 • 圃場面積の経年変化(面積増加の確認) 	<ul style="list-style-type: none"> • 判読・分類(光学・SAR) • 多時期データの使用 • 圃場ポリゴンの利用
生育状態の把握	<ul style="list-style-type: none"> • 冷湿害による被害、影響 • 枯れ上がり程度の把握 • 生育ムラの状況把握 	<ul style="list-style-type: none"> • マルチバンド解析、植生指数(光学) • ポラリメトリ(SAR)
環境条件の分析	<ul style="list-style-type: none"> • 冷湿害の被害や生育の停滞原因の分析 • とうもろこしの栽培適地の絞り込み • 最終的には、どこにTMRセンターを設置するか、どこでどのくらい牛を飼えるか、どこで栽培すると収益が出るか、などの戦略策定に応用 	<ul style="list-style-type: none"> • 土地の排水性(起伏、土壌水分、地温) • GISデータとの組合せ

RS・GISに対する地域のニーズ

(2) 現場・営農関連ニーズ

項目	内容	衛星によるアプローチ
生育状態の把握	<ul style="list-style-type: none"> •次年度以降の栽培方法の改善(肥料の量や播種時期の変更など) •収穫適期の判断(1週間単位で収穫の時期を判断できると良い) •収量予測(エサの量の推定、サイロに詰める際の準備) 	(1)の表に加え <ul style="list-style-type: none"> •生育状況からおおまかな収穫適期を判断 •収穫前の畑と収量の相関関係
生育環境の分析	<ul style="list-style-type: none"> •圃場の改良 	(1)の表と同様

(3) 現場・生産物評価関連ニーズ

項目	内容	衛星によるアプローチ
生育状態の把握	<ul style="list-style-type: none"> •収量予測・推定→収量区分(収量に応じた料金体系の設定→インセンティブを高める) 	(1)の表に加え <ul style="list-style-type: none"> •収穫前の畑と収量の相関関係

農作物解析の今後の課題とALOS-2に期待すること

■ 代表的な農作物のテストサイトについて、年間通した（または栽培暦に応じて）連続観測と同期現地調査により、農作物の状態とLバンド後方散乱係数の関係のデータベース作成

→ とうもろこし、馬鈴薯、てん菜の後方散乱係数がなぜ同程度となったのか？特定の偏波、観測時期で分離が可能なのか？

■ 圃場ポリゴンがない場合にも有効な解析手法の開発が期待される。

→ 圃場の形状は数年で変わることもある。また、海外等の圃場ポリゴンが充実していない地域も多い。

■ ALOS/PALSARにおいて観測頻度の少なかった、高分解能VV偏波、またはフルポラリメトリによる観測の充実。

→ とうもろこしや、サトウキビなど垂直に卓越した構造では、VV偏波で特徴が現れやすいのでは？