

デジタル空中写真を利用して… 樹木を見分ける

ニセアカシア



道総研 林業試験場 森林環境部
環境グループ 寺田 文子

◆ リモートセンシング（リモセン）

= 遠く離れた場所から「ある物体」を観測・測定すること

「素材」と「道具」に何を使う？

素材：空中写真

道具：立体視鏡＝立体視で計測。



素材：衛星画像

道具：パソコン＝リモセンのソフトを使ってパソコンで分析。

ニセアカシアの分布域を把握するため「素材」と「道具」

素材：デジタル空中写真

**道具：パソコン
＝地理情報システム（GIS）
ソフト**

デジタルカメラ VEXEL ULTRA CAM D



ニセアカシアの分布域を把握するための「素材」と「道具」

素材：デジタル空中写真

＜特徴＞

- 1秒ごとの高速撮影と最大90%のオーバーラップ率
⇒ 高精度・高画質画像データの取得

- フルオートデジタル処理
⇒ すばやい撮影と、画像のすばやい加工・提供



木や建物の高さ
に関するデータが
得られる

- 近赤外線データの取得
⇒ 目に見えない情報による多様な情報の解析

ニセアカシアの分布域を把握するための「素材」と「道具」

素材：ニセアカシア

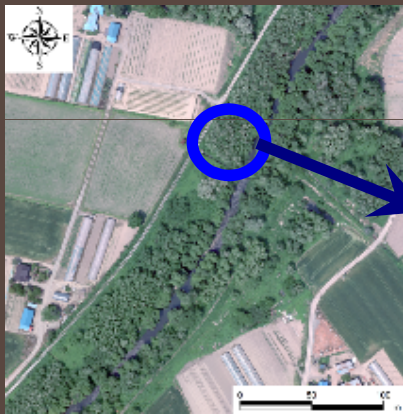
＜特徴＞

- 街路樹などに利用されている
- 蜂蜜の採取源として利用されている
- 他の多くの樹木に比べて、葉が開く時期が遅い



これまで実施してきたニセアカシア分布域の把握方法 その①

- 花の咲く時期に撮影した画像から、**見た目で分布域している場所を確認**する



花が咲いている
エリアを線で
囲む



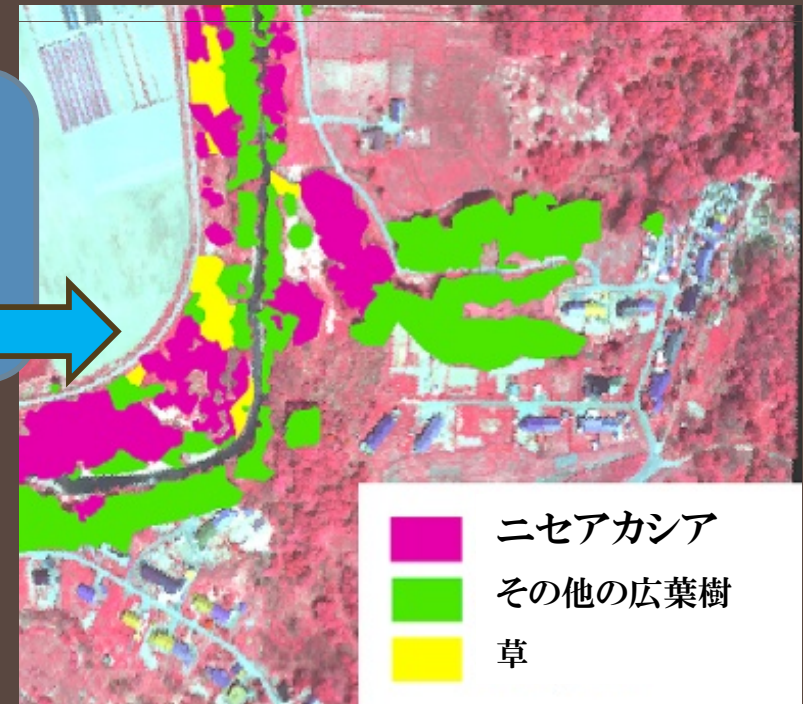
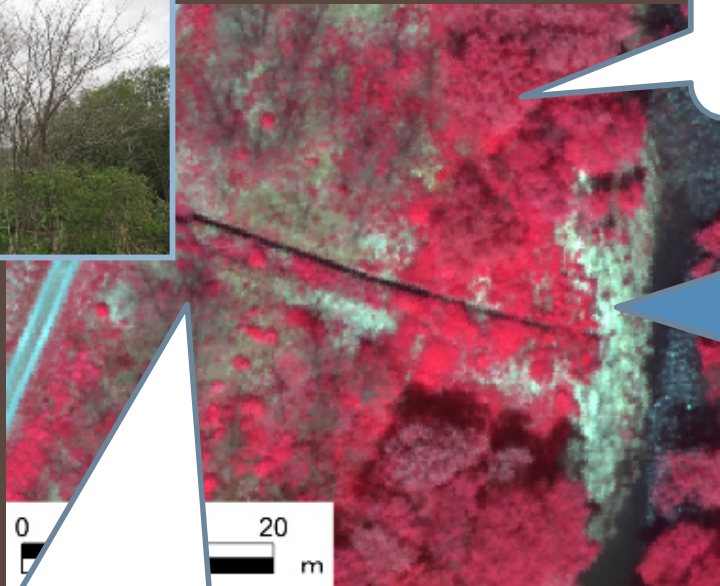
これまで実施してきたニセアカシア分布域 の把握方法 その②

- 葉が開いた後や葉が開く前の画像をリモセンソフトで分析する

葉が開いた場所
(その他の広葉樹)

リモセンソフト
で分析

葉が葉が開いていない場所
(ニセアカシア)



今回ご紹介する方法！

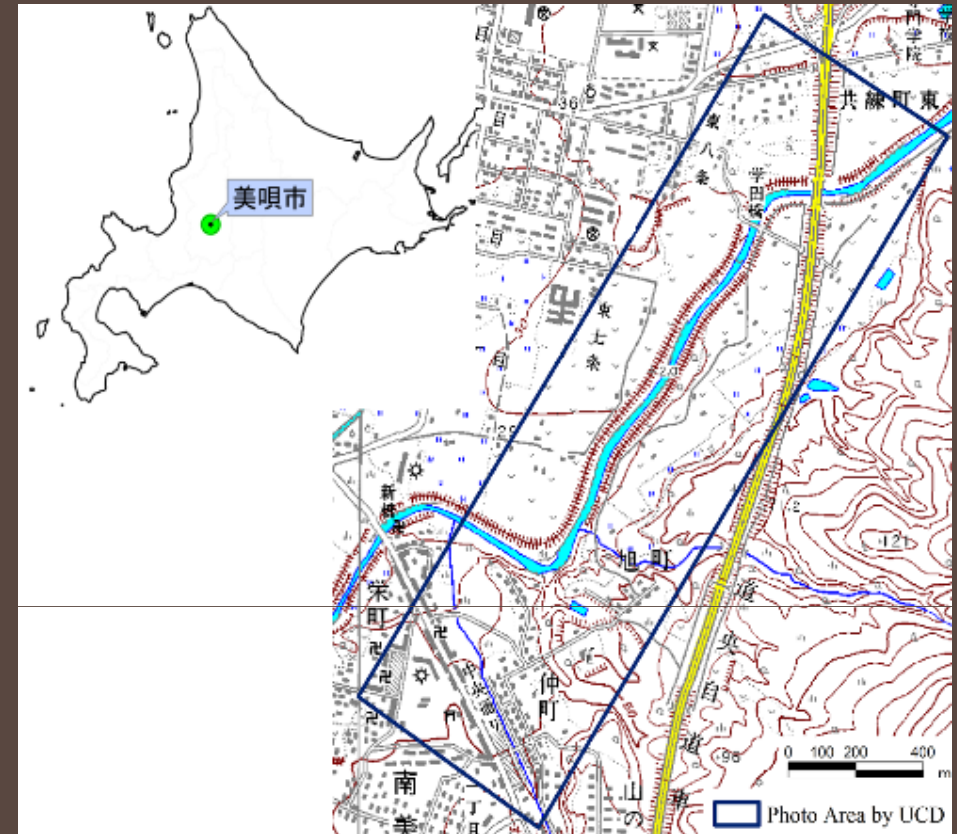
ニセアカシアの特徴とデジタル空中写真のデータを併せて使えないだろうか？

- ニセアカシアは他の広葉樹と比べて葉が開く時期が1～2週間くらい遅い
- デジタル空中写真の撮影で取得できる高さデータを利用する



対象地

- 美唄川河岸(美唄市)
 - ・ 幅0.5km
 - ・ 長さ1.6km
 - ・ 面積約80km²



- 河川周辺にはニセアカシアのほか、ヤナギ・ヤマグワなどの落葉広葉樹

デジタル空中写真の撮影

航空機と
デジタルカメラ



- 航空機に積み込んだデジタルカメラ
(VEXCEL ULTRACAM D) による撮影



- 撮影日

全ての樹木が開葉した後：2008年9月4日

ニセアカシアが開葉する前：2009年5月20日

撮影高度～約700m 縮尺 1 / 6,667

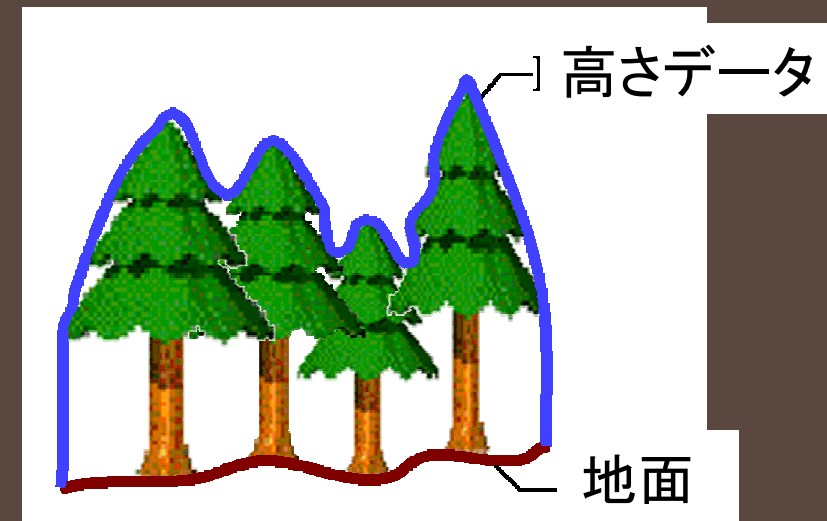
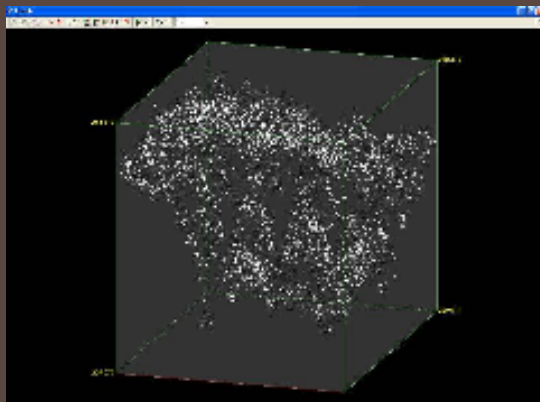
画像データ

- 地上分解能～カラー画像・18cm、白黒画像・6cm

高さデータ

- 地物の表面高（50cmメッシュ）を自動計測
パソコンのソフト「高密度自動標高計測機」により、
自動的・短時間で高さデータを作成
- （作業者の技術力をあまり頼りとしない）

高密度自動標高計測の3次元表示



写真撮影と高さデータの作成などの情報処理は共同研究者の(株)シン技術コンサルが担当

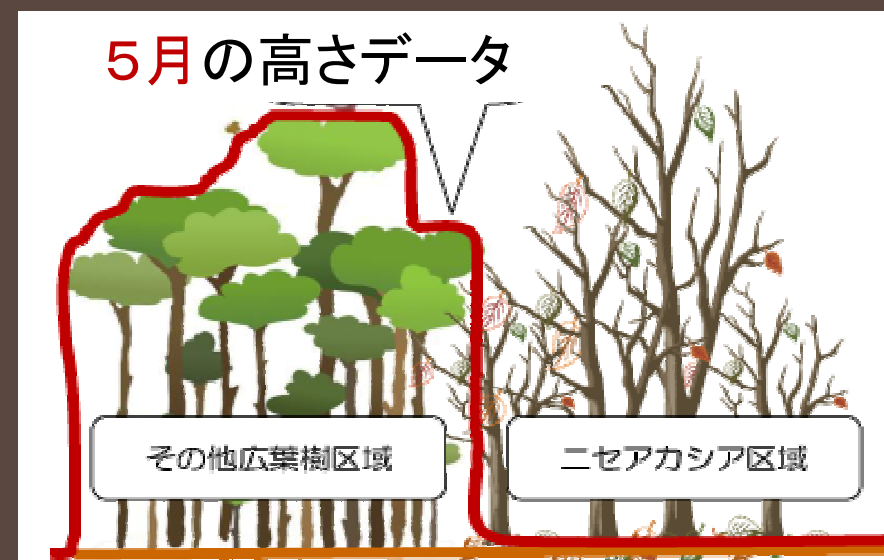
手順

- ① 撮影時に取得した高さデータが、どの地点の高さをとらえているか確認する
- ② ①で確認した2時期の「高さの差」を計算
- ③ ②の「高さの差」を1 mごとに等高線で表現
- ④ ニセアカシア分布域と考えられる等高線を選択

手順 その①

葉が開いた**後**は、樹冠の高さ（≡木の表面の高さ）を捉えていることが分かっていたが、では、葉が開く**前**はどこの高さを捉えているか？

現地調査で**ニセアカシア区域**と判断した場所と**その他広葉樹**とした場所の
9月の高さデータと**5月**の高さデータの位置を確認する



手順 その②

- ① 撮影時に取得した高さデータが、どの地点の高さをとらえているか
確認する

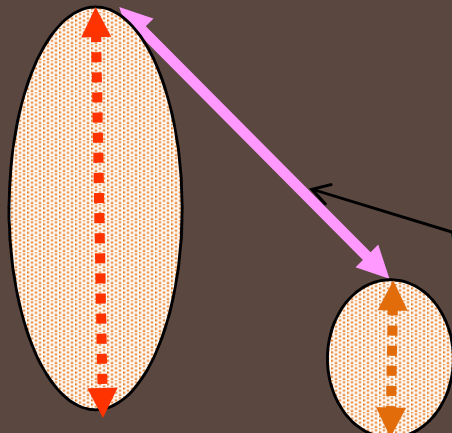
② ①で確認した2時期の 「高さの差」を計算

- ③ ②の「高さの差」を1 mごとに等高線で表現
- ④ ③を2009年撮影画像と重ね合わせ、目視でニセアカシア
分布域と考えられる等高線を選択

高さの差 = 9月の高さ - 5月の高さ

9月の高さ

5月の高さ

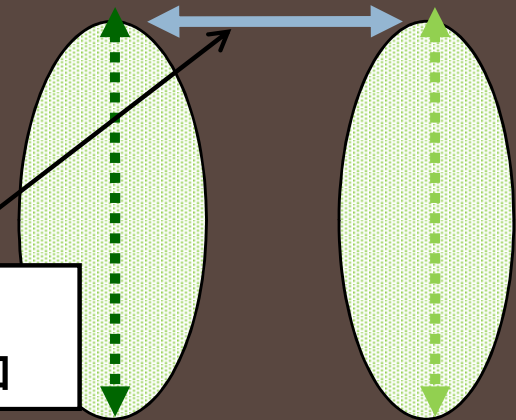


高さに差が
現れる

ニセアカシア区域

9月の高さ

5月の高さ



差は
ほぼゼロ

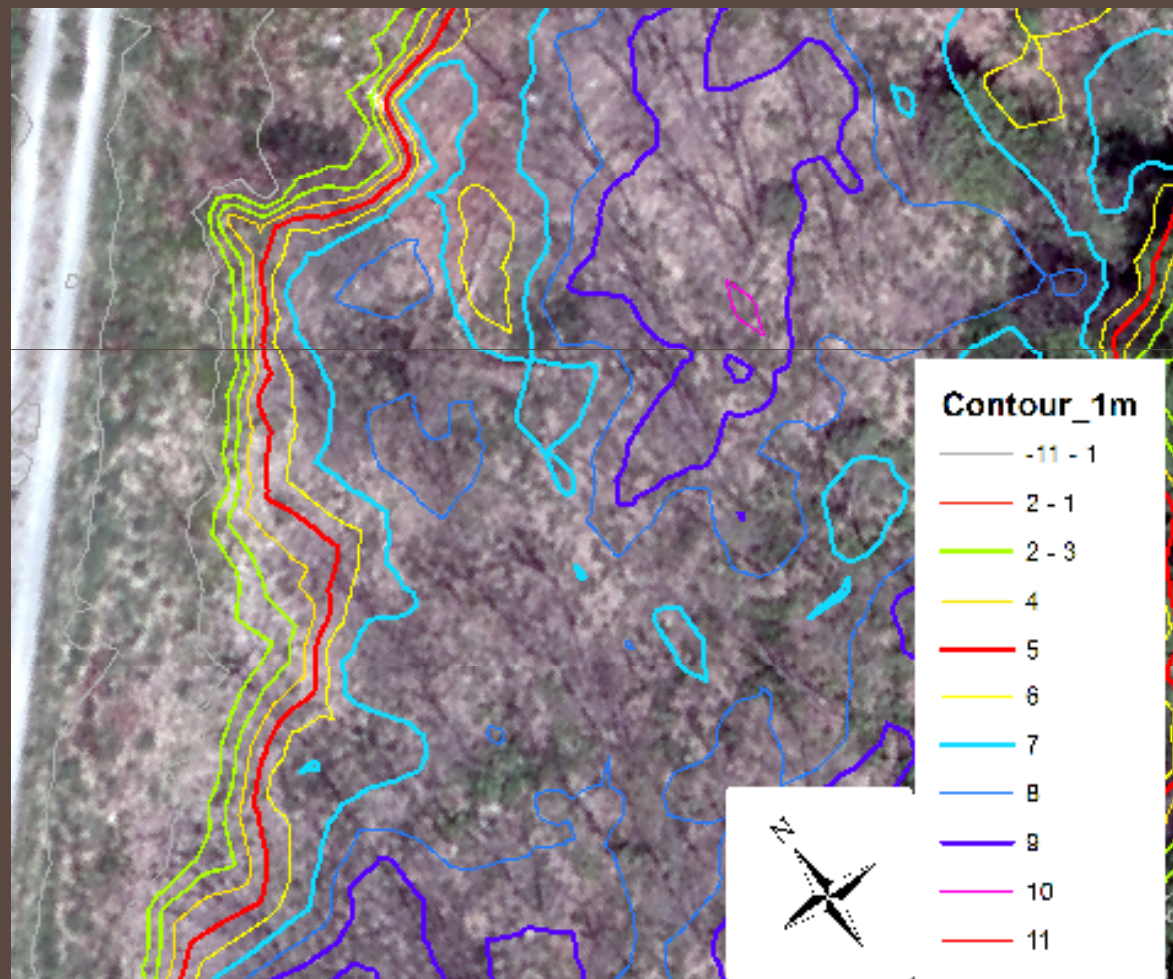
その他広葉樹区域

手順 その③

- ① 撮影時に取得した高さデータが、どの地点の高さをとらえているか確認する
- ② ①で確認した2時期の「高さの差」を計算
高さの差＝9月の高さ－5月の高さ
- ③ ②の「高さの差」を1mごとに等高線で表現
- ④ ニセアカシア分布域と考えられる等高線を選択

手順 その③

「高さの差」を1mごとに**等高線**で表現



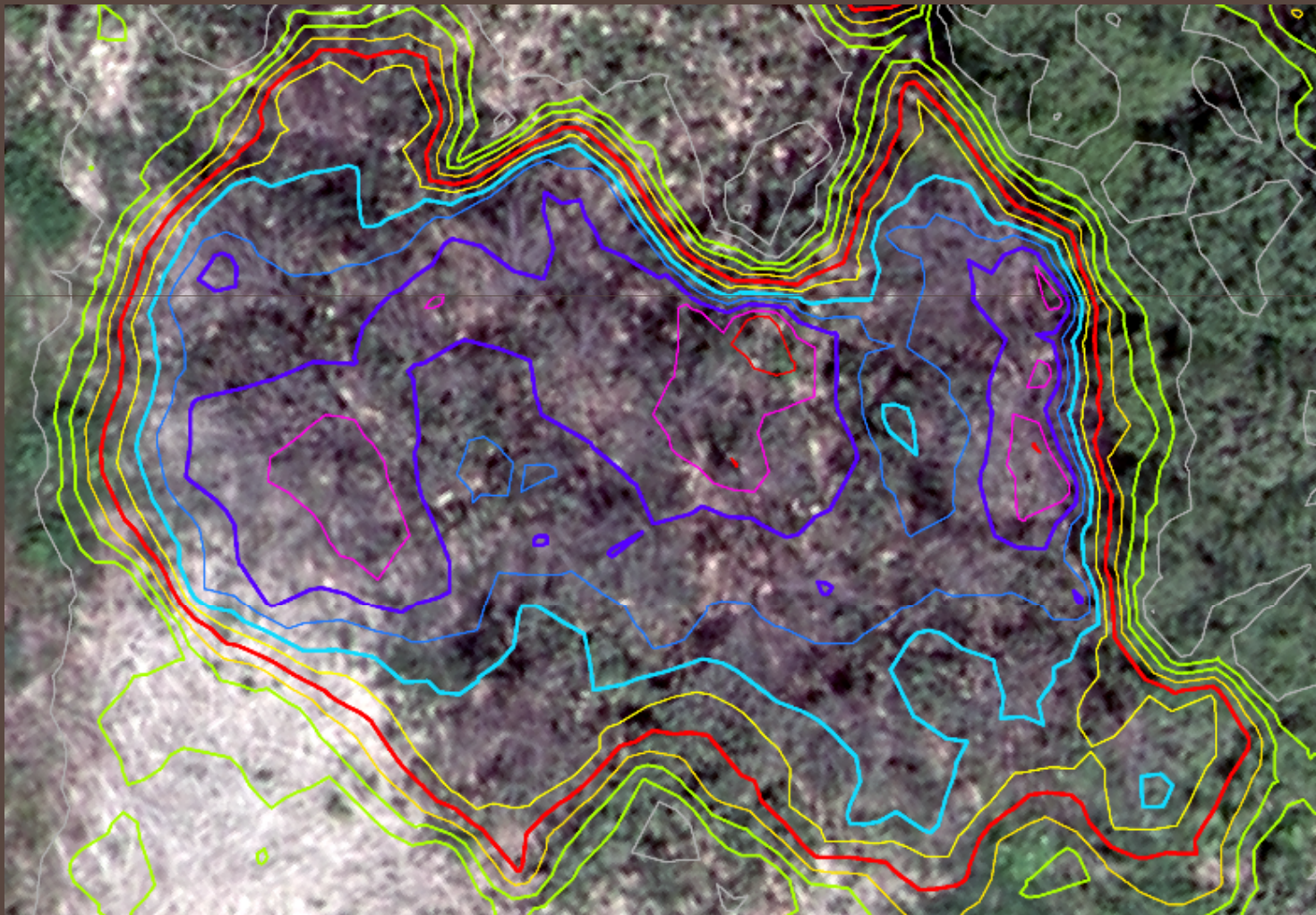
手順 その④

- ① 撮影時に取得した高さデータが、どの地点の高さをとらえているか確認する
- ② ①で確認した2時期の「高さの差」を計算
- ③ ②の「高さの差」を1 mごとに等高線で表現

④ ニセアカシア分布域と考
えられる等高線を選択

手順 その③

「高さの差」を1mごとに**等高線**で表現



手順 その④

「高さの差のライン」が囲む区域と現地調査で求めた区域が一致した割合

等高線	現地調査ニセアカシ ア区域と等高線内の 面積が一致した割合	現地調査その他広 葉樹区域と等高線 外の面積が一致した 割合	全体の精度
3m ⁺	91.6% ⁺	71.6% ⁺	81.2% ⁺
5m ⁺	86.3% ⁺	81.2% ⁺	83.7% ⁺
7m ⁺	76.2% ⁺	89.3% ⁺	83.0% ⁺

高さの差が3mのラインではその他広葉樹の区域で一致する面積が小さい
高さの差が7mのラインではニセアカシアの区域で一致する面積が小さい



高さの差5mのラインが妥当？

手順 その④

撮影した画像と高さの差5mのラインを重ね合わせて目視で確認

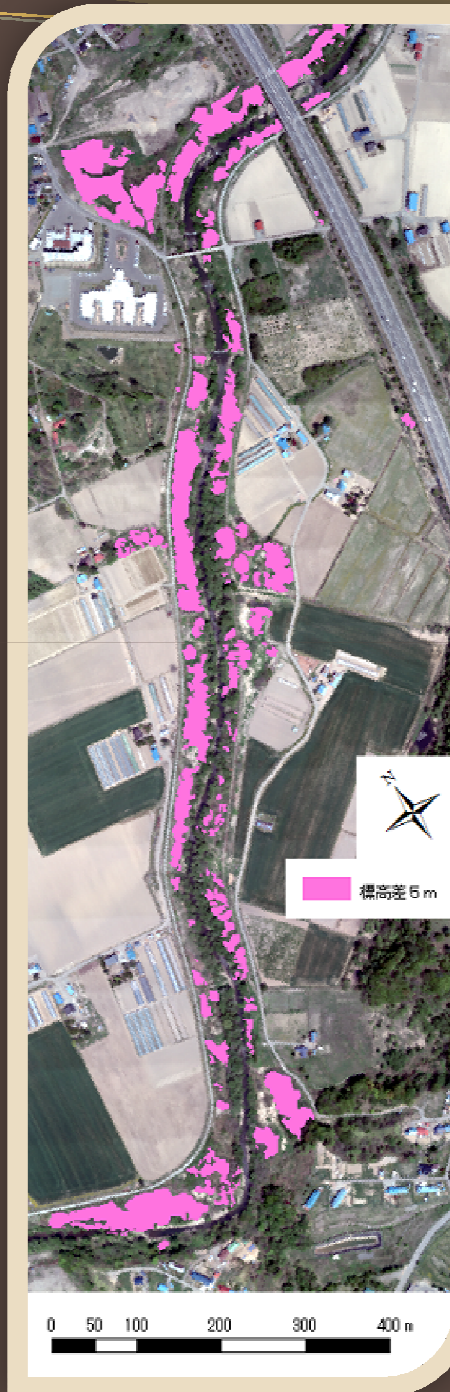


結果

対象地の全体図

左図が「高さの差」から求めた
ニセアカシアの区域

右図が現地調査によるニセ
アカシアとその他広葉樹の
分布図



まとめ

デジタル航空写真から得られる
高さデータとニセアカシアの特性から
分布域が見分けられる！

ご清聴ありがとうございました

道総研 林業試験場 森林環境部
環境グループ 寺田 文子