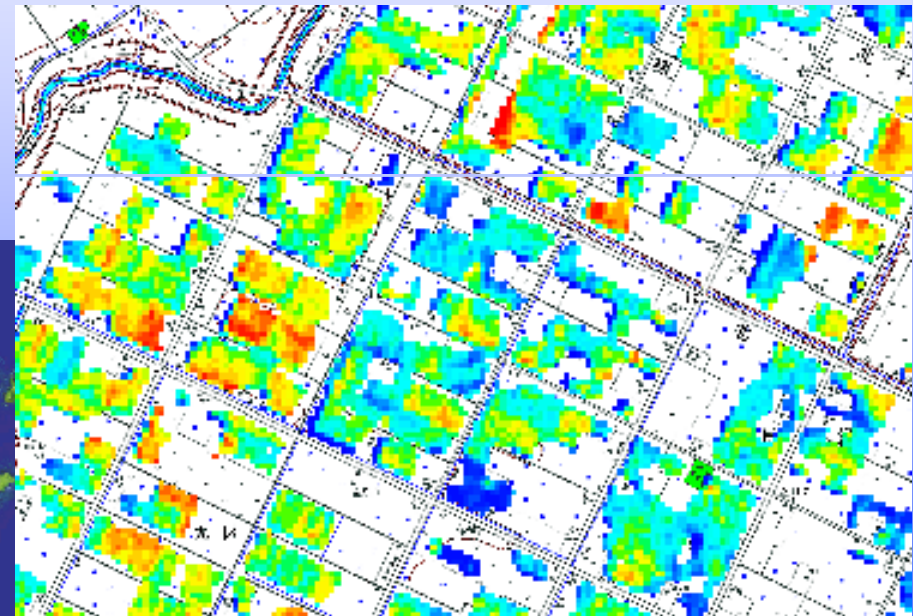


平成23年6月29日

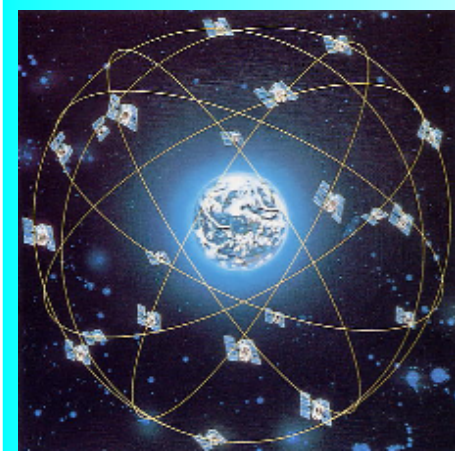
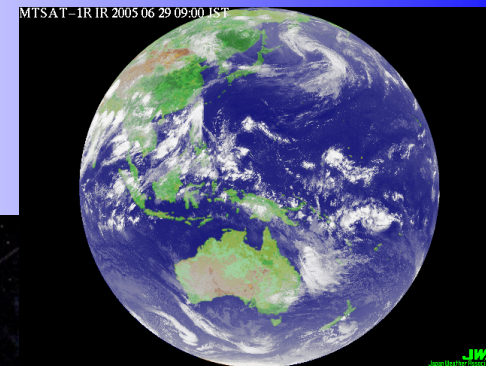
道総研ランチタイムセミナー「おひるの科学」 15

宇宙からお米のおいしさを見分ける



北海道立総合研究機構
連携推進部 安積大治

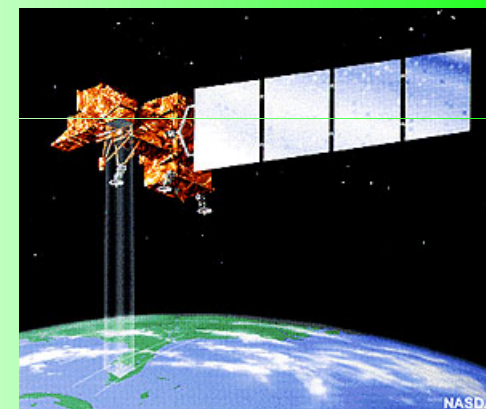
気象衛星(ひまわり)
高度: 36,000 km(静止軌道)



GPS衛星
高度: 20,000 km



地球観測衛星
高度: 700 km



スペースシャトル
高度: 300 km

衛星の周回高度



地球観測衛星の軌道と観測幅

太陽同期準回帰軌道

太陽

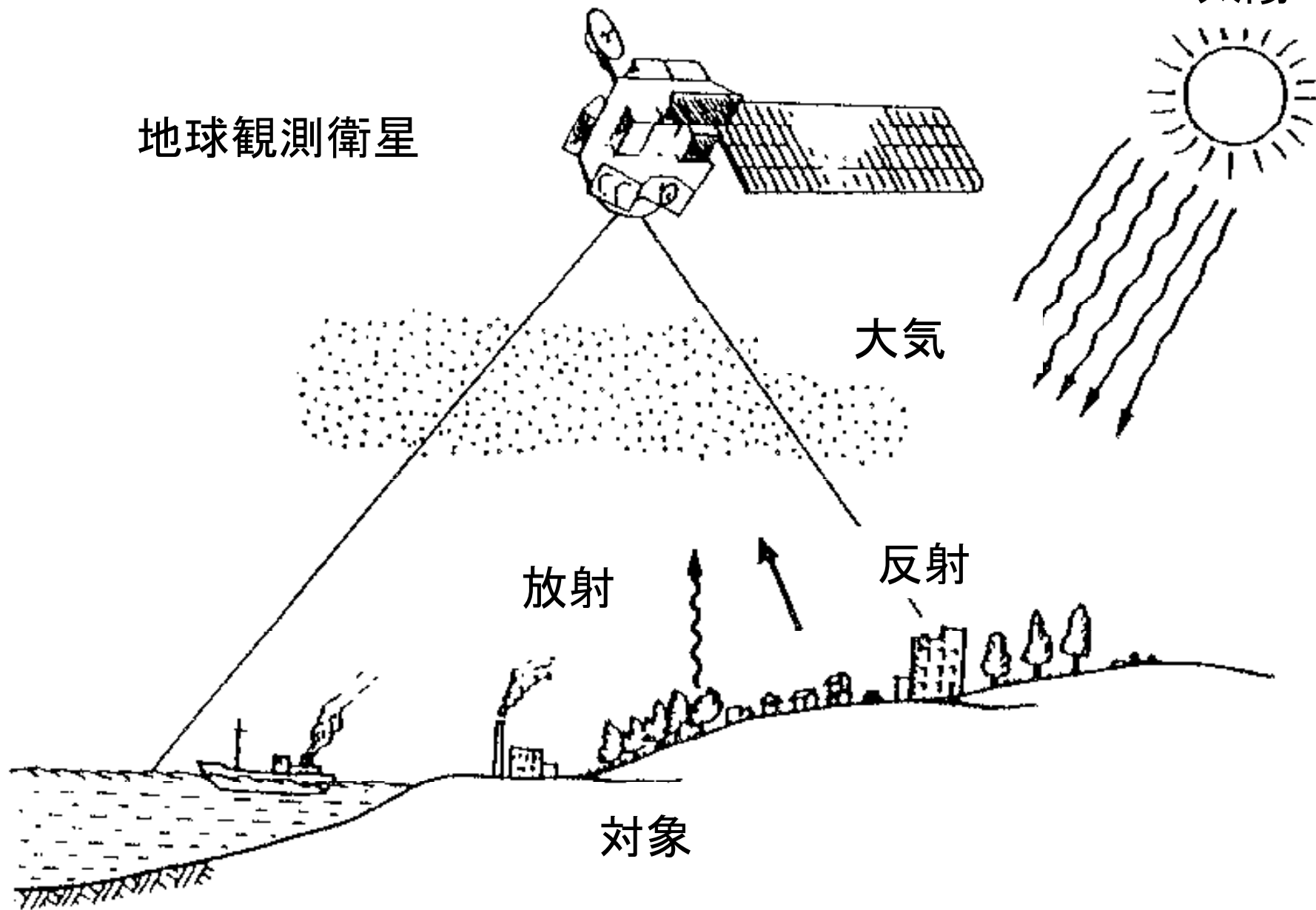
地球觀測衛星

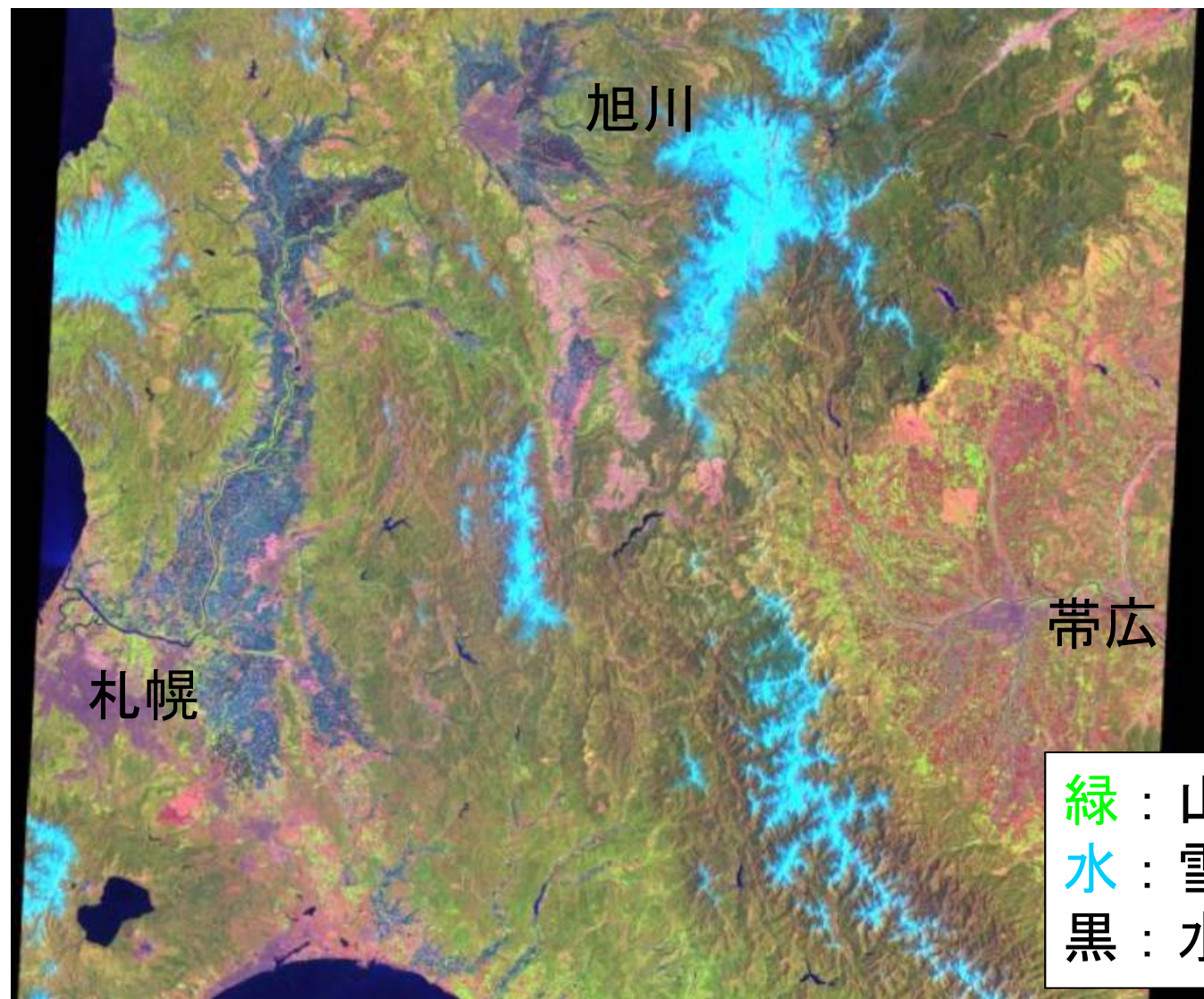
大氣

放射

反射

対象





緑：山林・麦畑・草地
水：雪
黒：水田・海・湖

ランドサットの画像
(北海道中央部1990.5.29)



イコノスの画像(北海道・札幌市1999.10.6)



Geo Eye 1の画像(東京・皇居周辺2009.1.15)

宇宙からお米のおいしさを見分ける

お米のタンパクの推定



お米のおいしさを左右する主な成分

- アミロース（アミロースが多いとご飯の粘りが弱い）
品種や気象条件によって変化する
- タンパク質（タンパク質が多いとご飯が固く感じる）
栽培条件によって変化する（肥料や土壌の種類など）

栽培方法を改善すればタンパクを下げられる

タンパク含有率によるランク付けの実施

北海道では・・・

タンパク6.8%以下：高品質米

タンパク6.8%以上：一般米

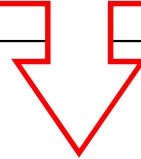
生産現場での対応がますます重要に！

お米のおいしさの改善方法は

- 新しい品種の栽培（良食味品種・用途別品種）

- 栽培方法の改善

タンパクの高い田んぼを特定して、翌年以降の栽培方法を改善



産地全域のタンパクの様子を田んぼごとに調べるのは、手間がかかってとても大変

衛星リモートセンシングにより、地域全体を同時観測

衛星リモートセンシングを利用した お米のタンパク推定法

●衛星観測（年２回）

５月下旬～６月下旬（移植～１ヶ月後） 田んぼの判別
８月下旬～９月中旬（成熟期） タンパク推定

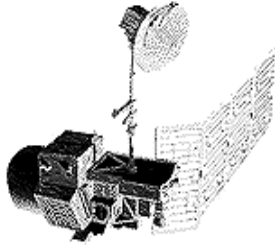
地域にGISなどの水田を区分できる情報があれば、年１回の観測（成熟期）で可

●地上観測（衛星データとタンパクの対比）

現地の農家の田んぼ（約20～30ヶ所）
主要品種（きらら397・ほしのゆめ）
タンパクレベル（高～中～低）

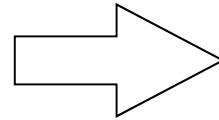
地域のタンパクの幅を網羅するように現地調査する田んぼを設置し、タンパクを実測

衛星データとお米のタンパクの関係の調査方法

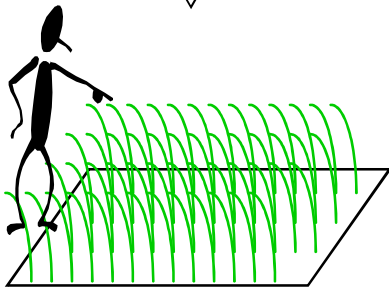


現地で調査した農家の田んぼを
人工衛星で観測

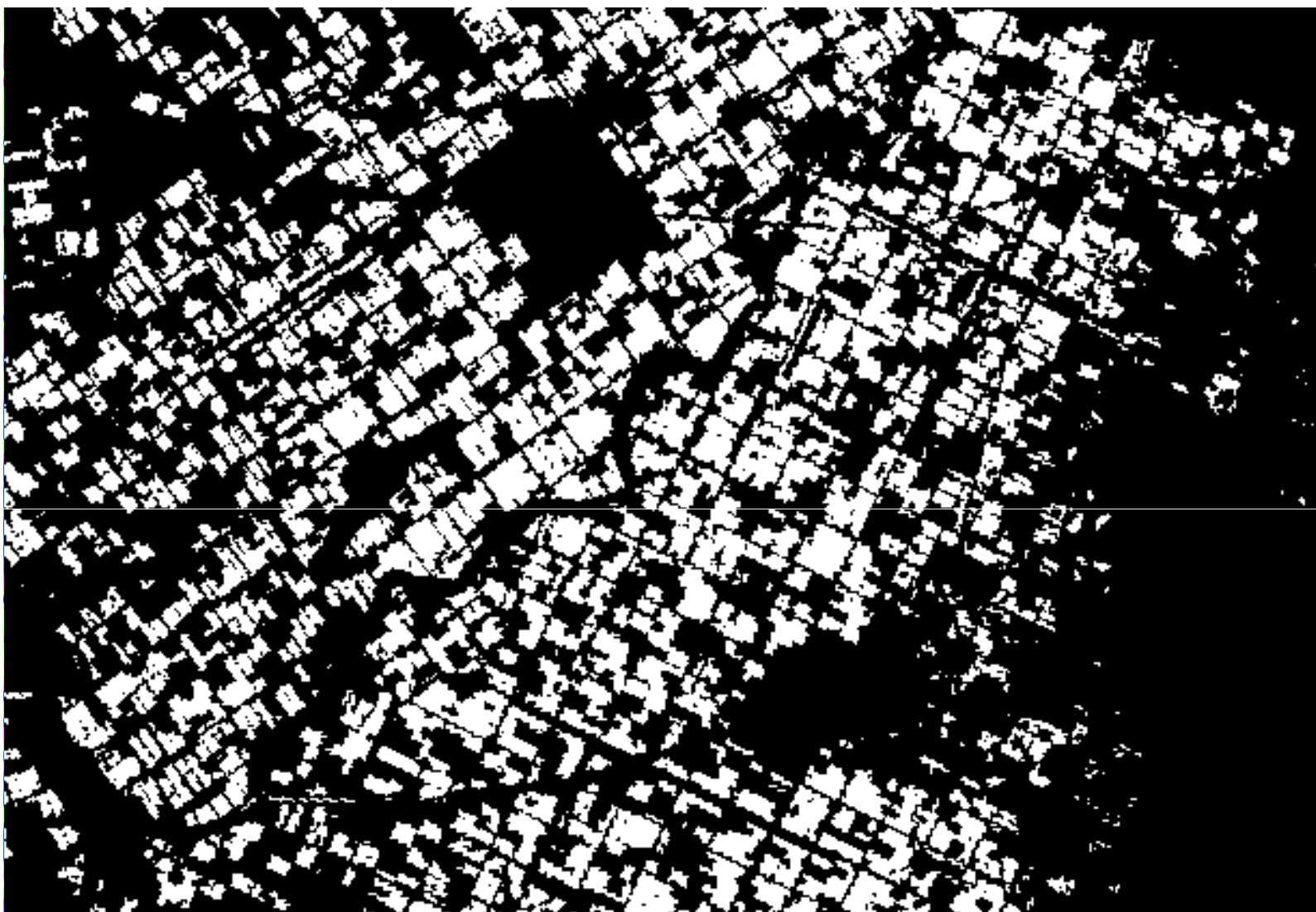
値を比較



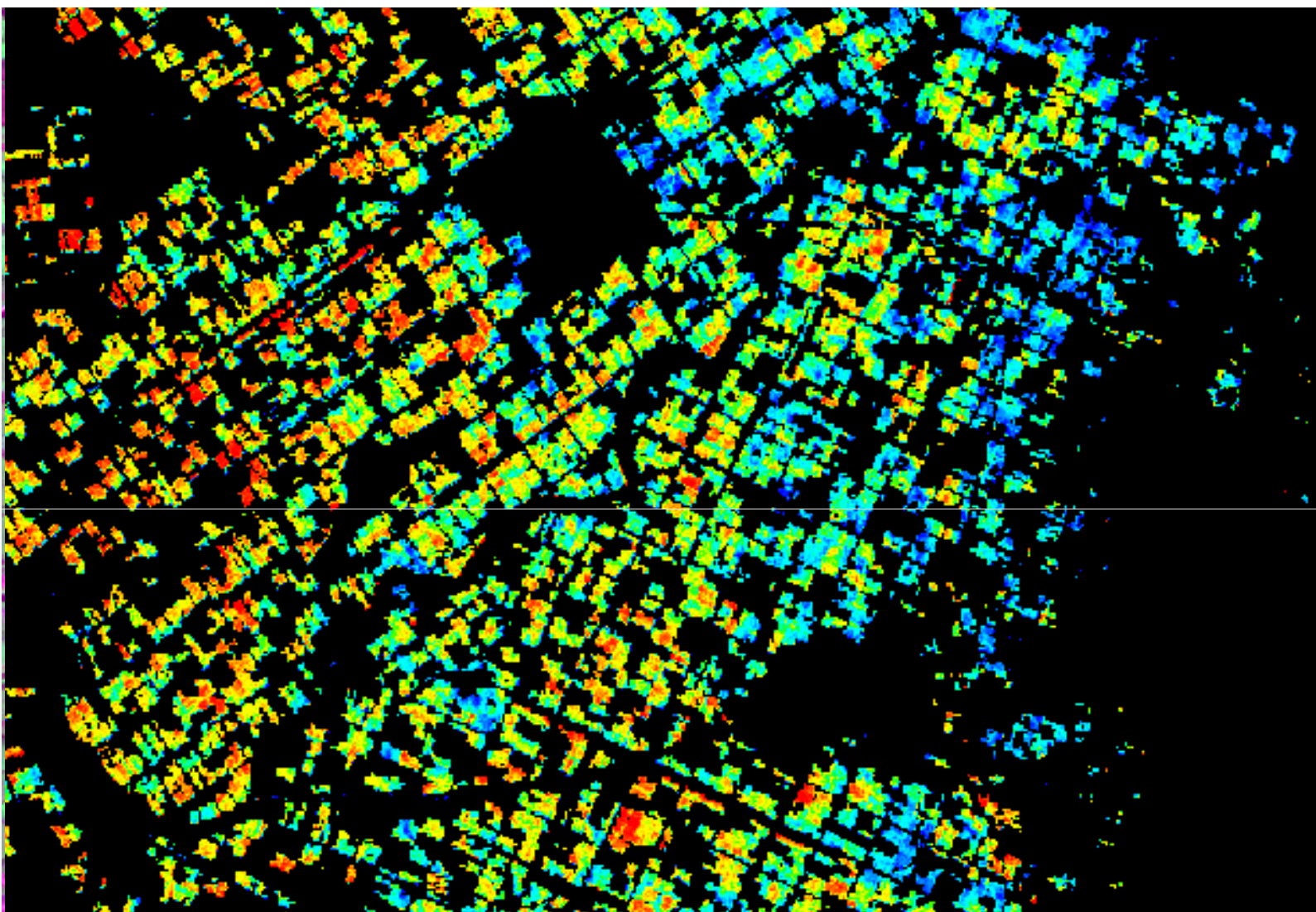
人工衛星データから
お米のタンパクを推定



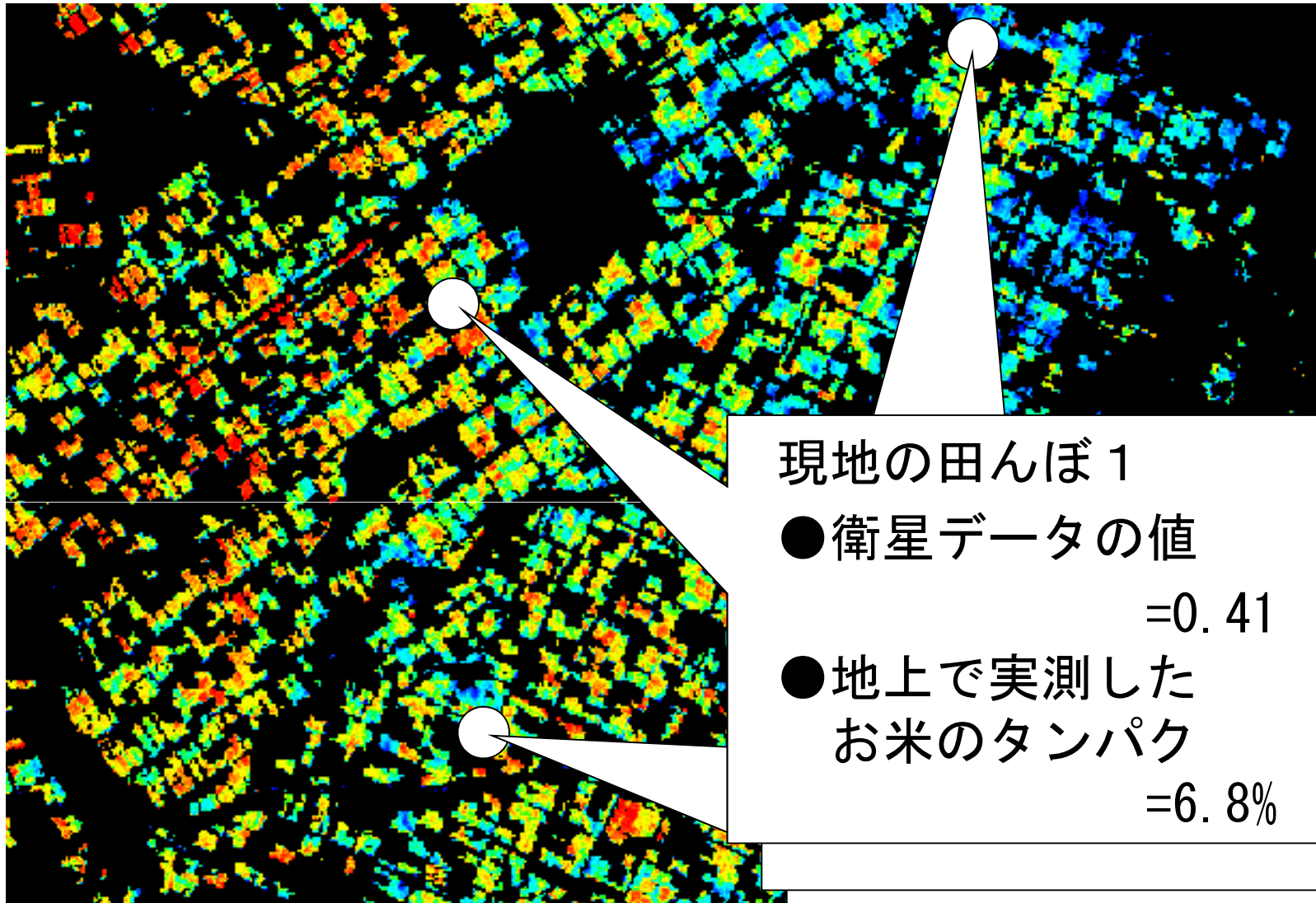
現地で調査した農家の田んぼの
○葉の色（緑の濃さ）
○お米のタンパク



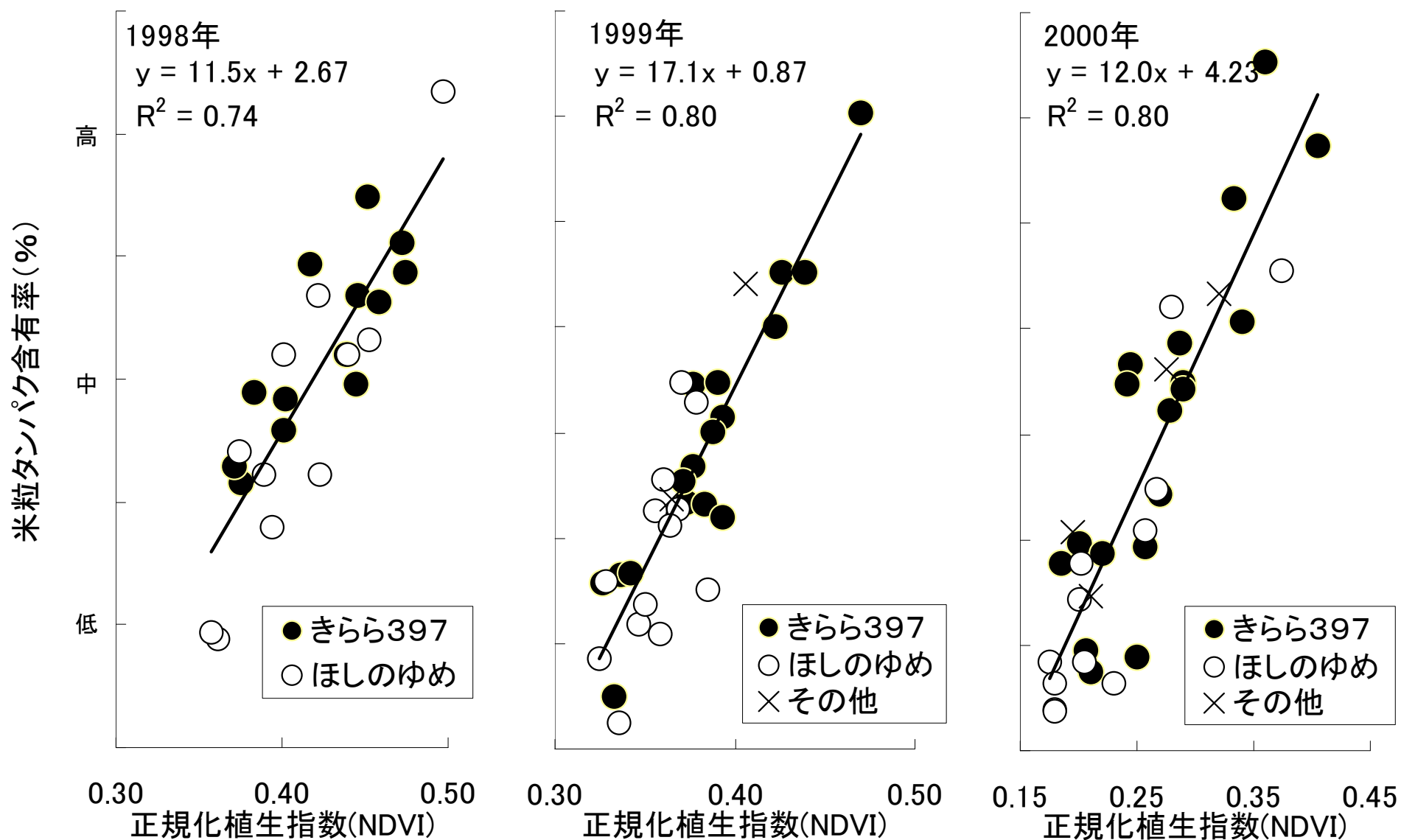
衛星データから田んぼだけを抽出



収穫直前の衛星データから田んぼだけを抜き出す



衛星データと地上調査の結果を比較する



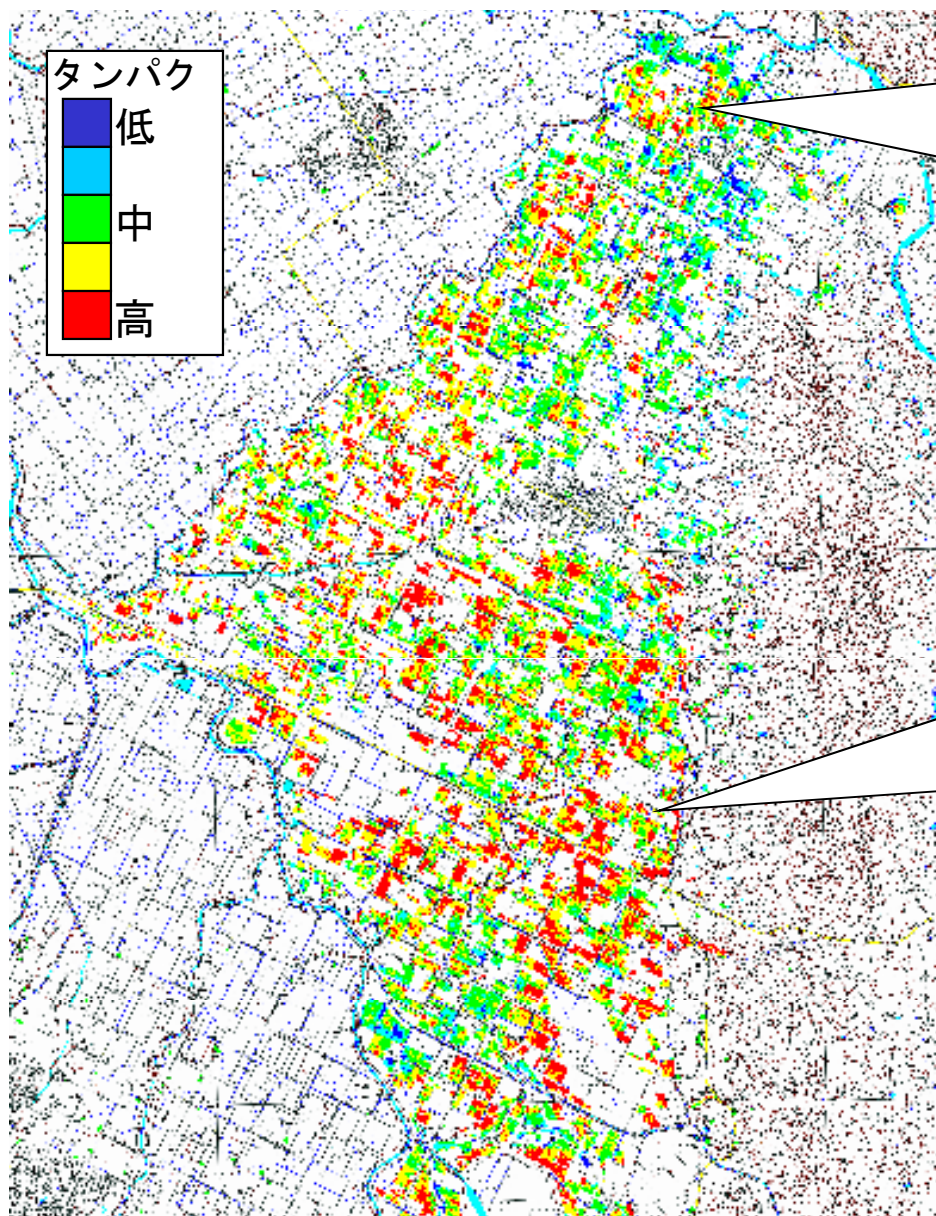
収穫前の衛星データから算出した人工衛星の値
(NDVI) とお米のタンパクの関係 (1998~2000年)

タンパク%の算出方法

$$\begin{aligned} &\text{タンパク\%} \\ &= \text{人工衛星の値 (NDVI)} \\ &\quad \times A + B \end{aligned}$$

A・B：年次や地域、衛星の観測条件などにより
多少変化

この式を使えば、実際にタンパクを調査していない
田んぼについても、人工衛星の値からタンパク%を
計算できる。



川の内側には細かい土が堆積して、水はけが悪くなっている

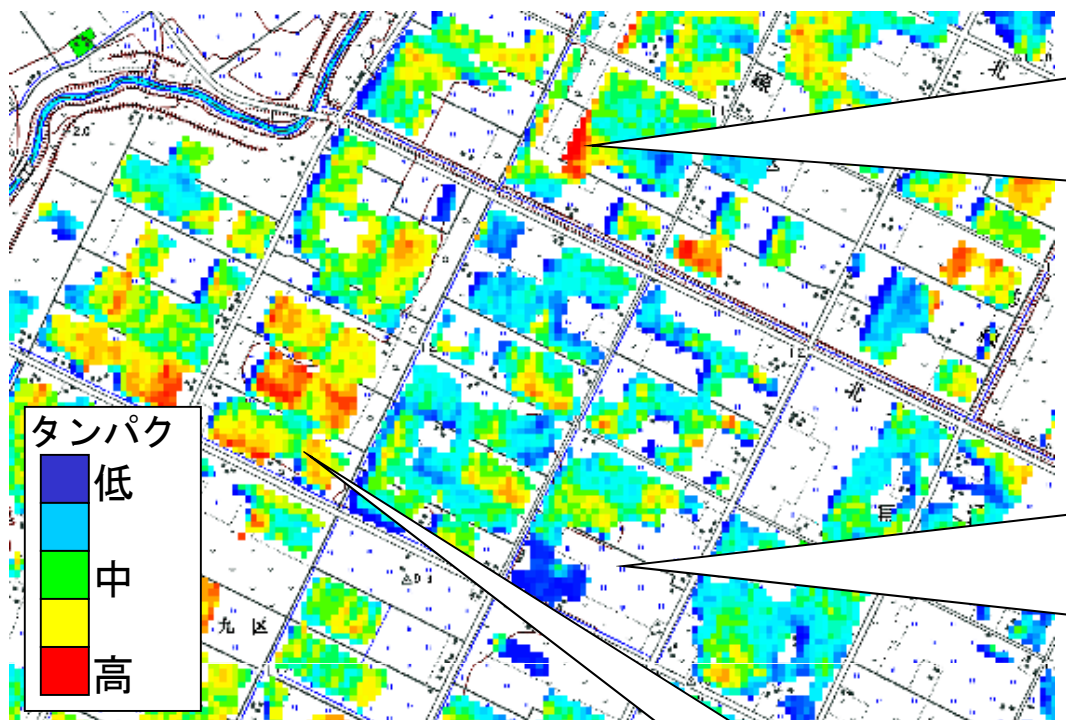
→ 高タンパク

泥炭が広く分布する地域では、後期窒素供給過多が生じている

→ 高タンパク

土壌や地形の影響によるタンパク変動を俯瞰

タンパクマップの表示例



タンパクの高い田んぼには、ピンポイントで対策を導入する

→ 効率的な改善

タンパクの低い田んぼでおこなわれている栽培技術を役立てる

→ 技術評価

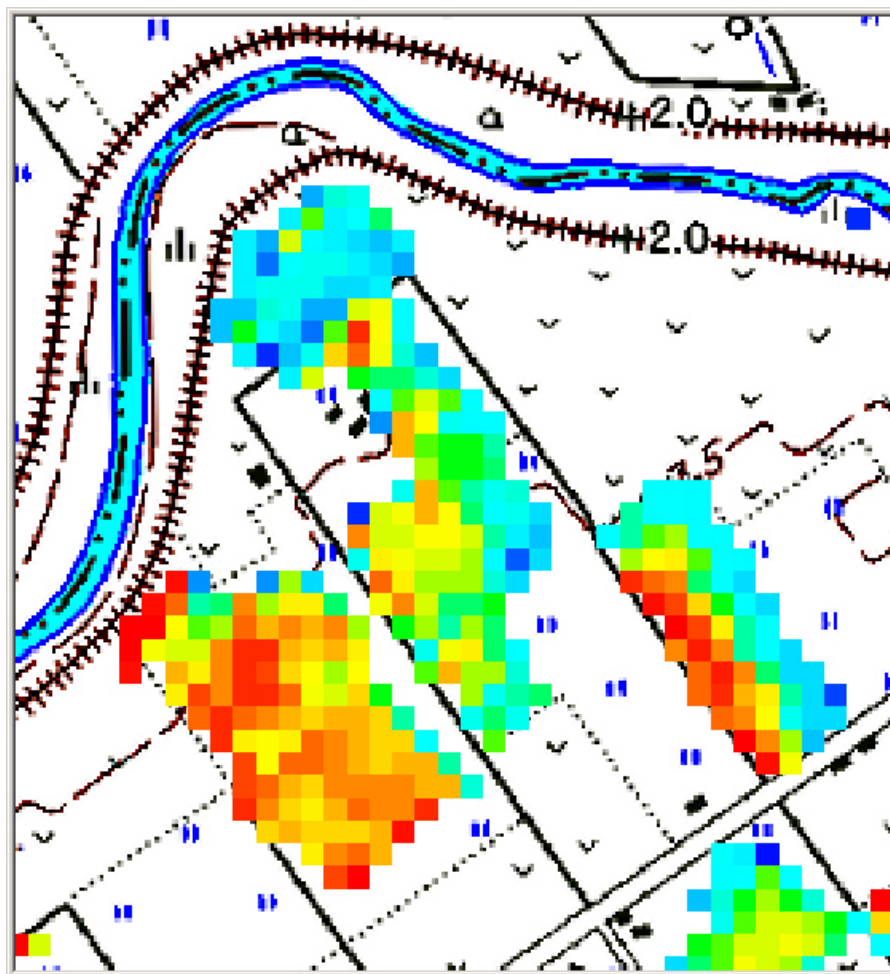
想定される利用場面

- 改善の必要な田んぼを特定して、低タンパク米栽培技術を効率的に導入
- 低タンパク米生産に有用な技術の評価して利用することにより、低タンパク米生産を支援

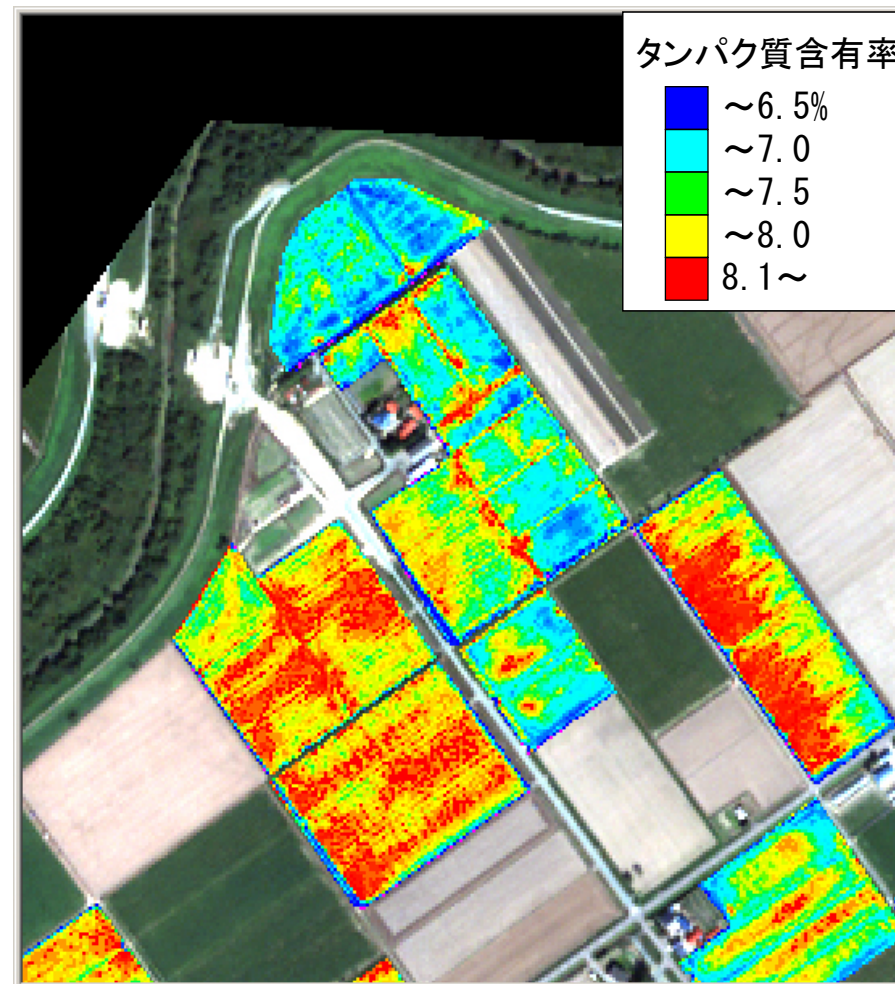
タンパクの高い地帯は不良要因を調査して、土地改良などを実施

→ 対策導入の資料

解像度の違いによる タンパクマップの表示の差

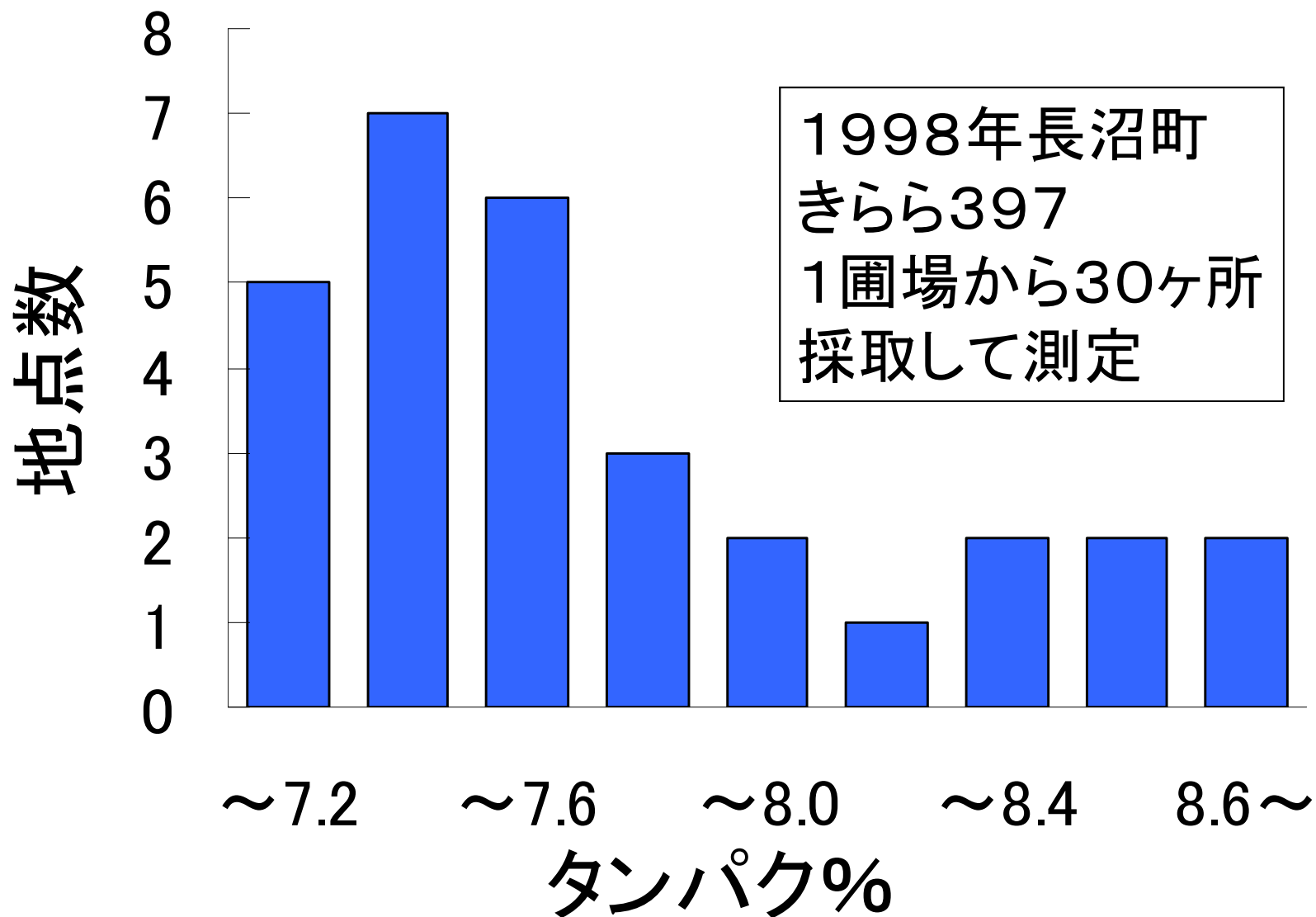


SPOT (2002. 9. 13観測) による
タンパクマップ

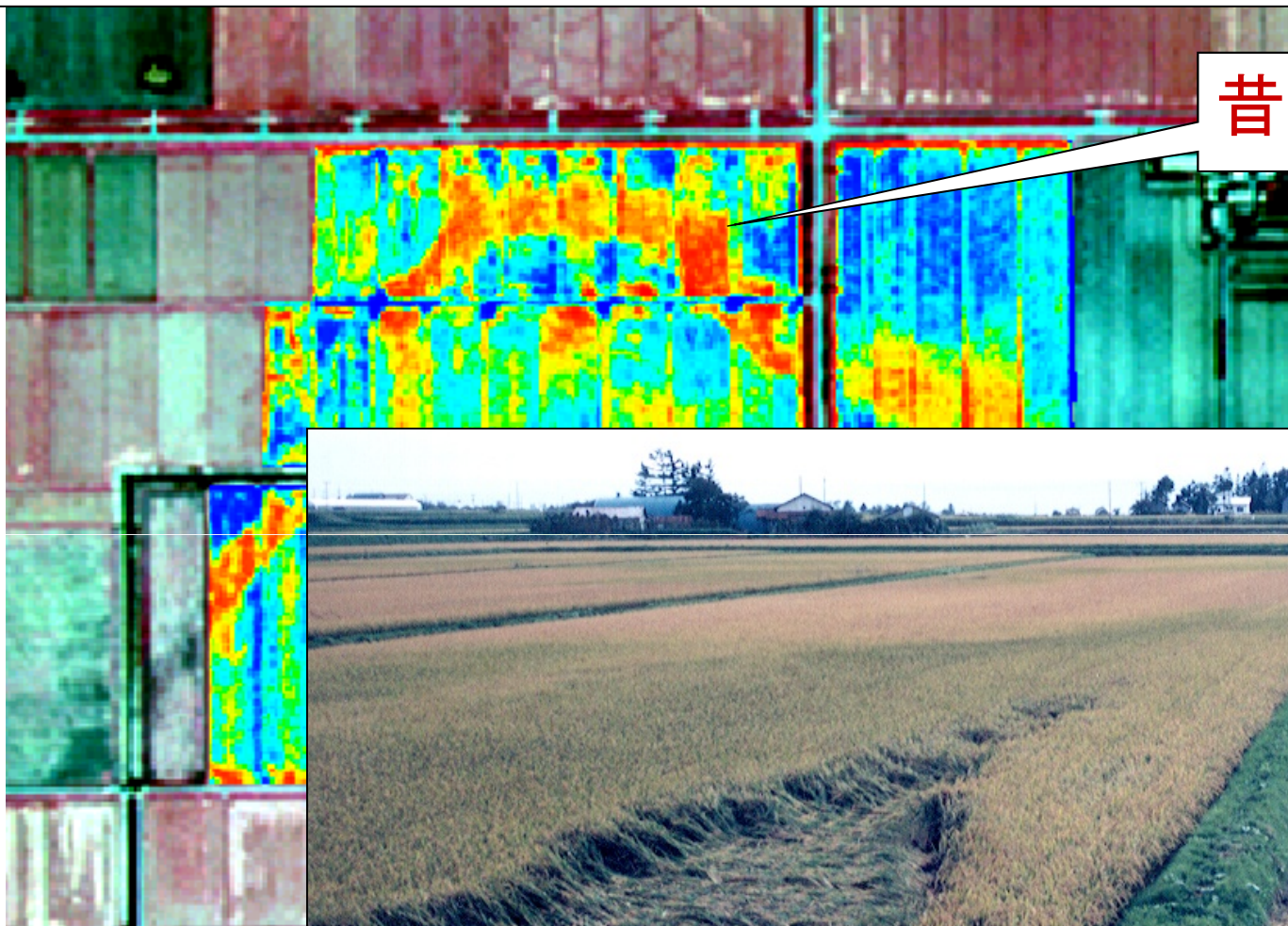


QuickBird (2002. 9. 10観測) による
タンパクマップ

1つの田んぼ内のタンパクむら



高分解能衛星と同等の解像度の空中写真画像

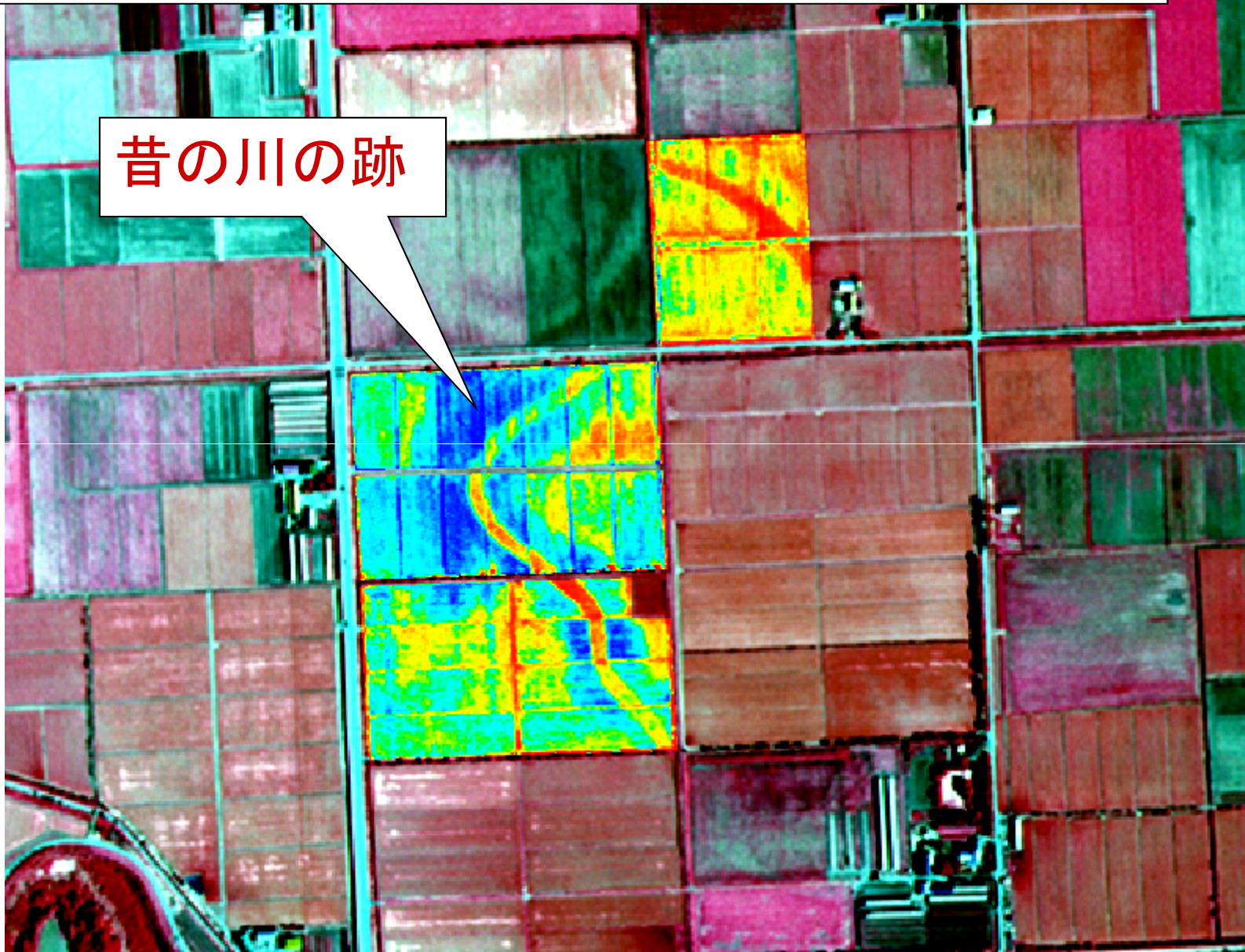


昔の川の跡

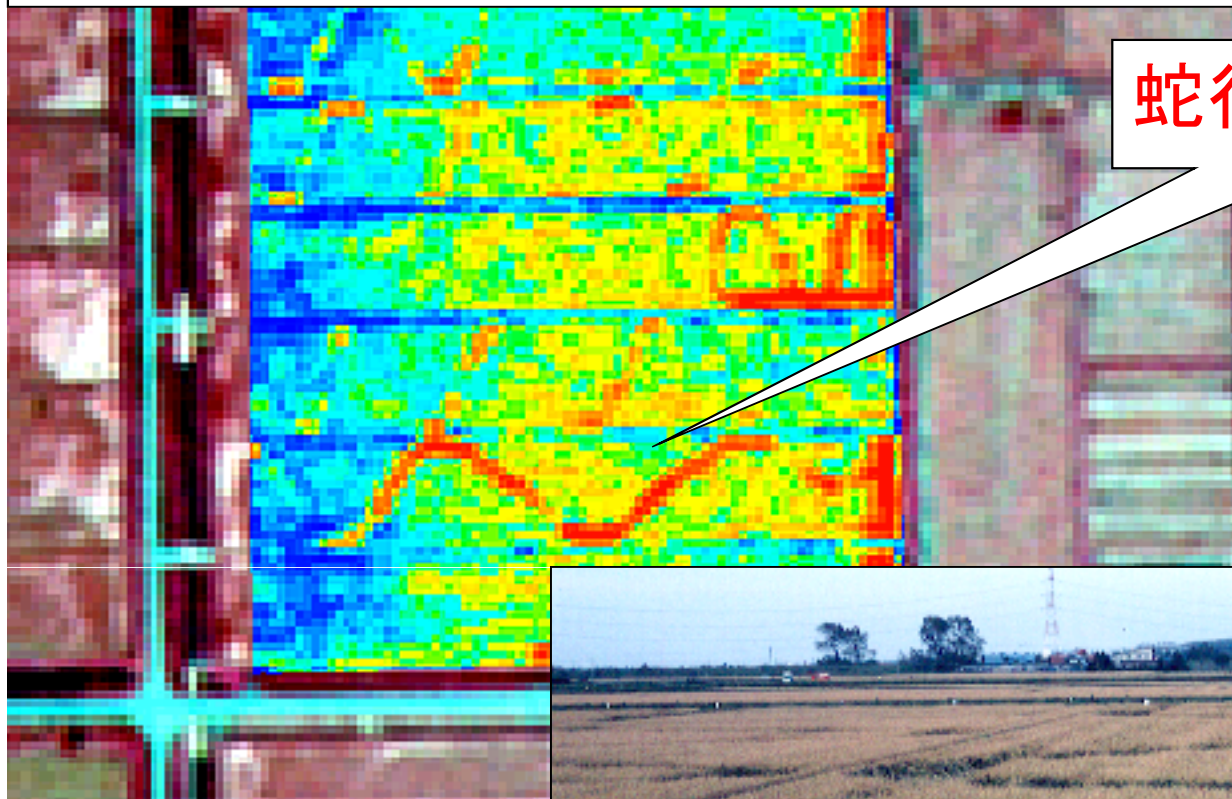


高分解能衛星と同等の解像度の空中写真画像

昔の川の跡



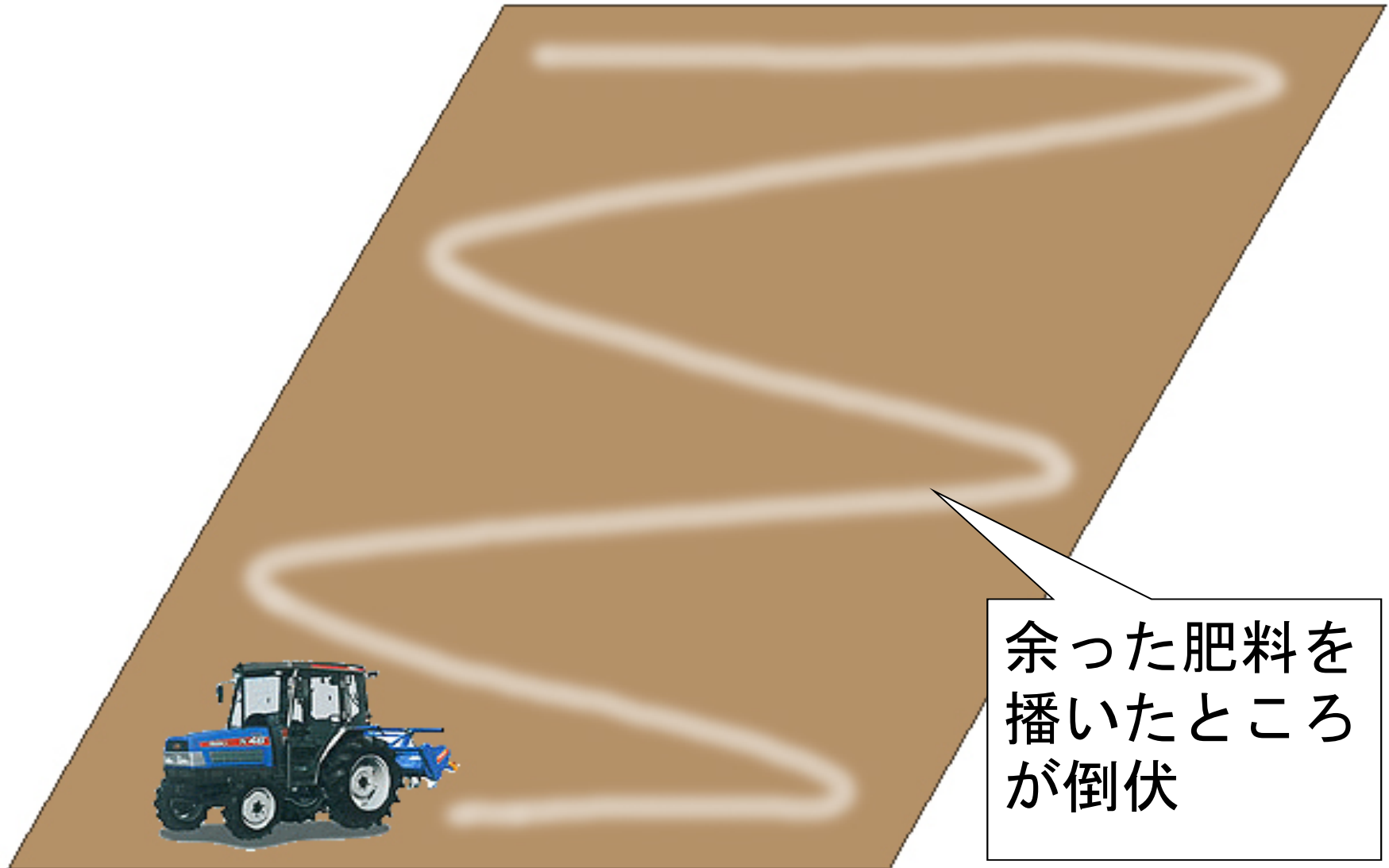
高分解能衛星と同等の解像度の空中写真画像



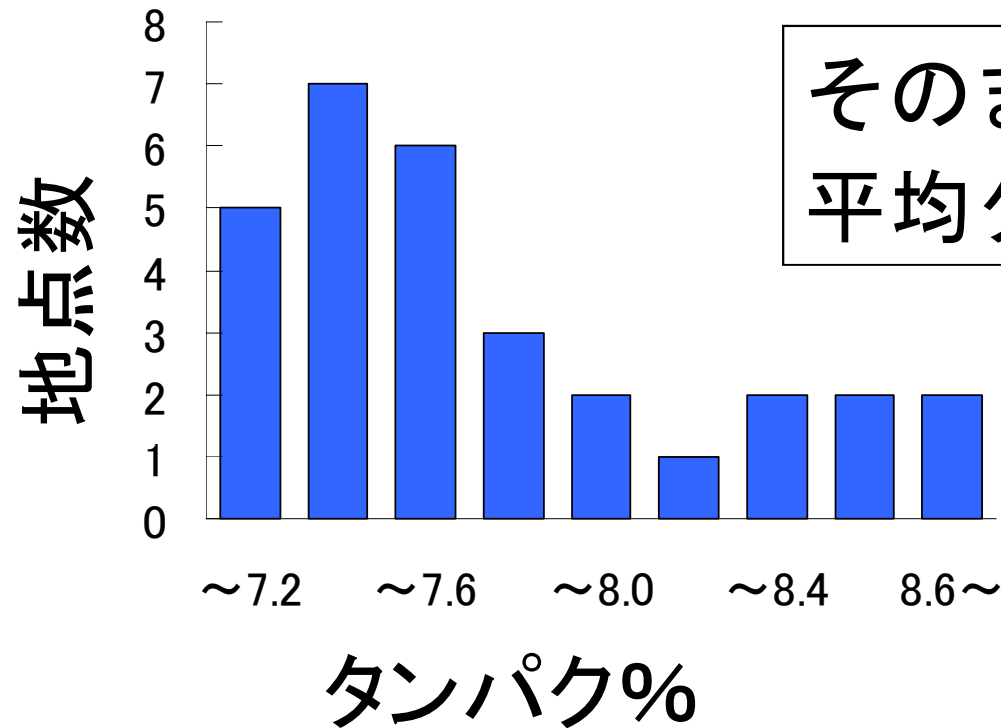
蛇行した倒伏



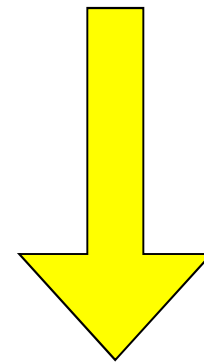
施肥ムラが原因？



田んぼ内のムラの改善を



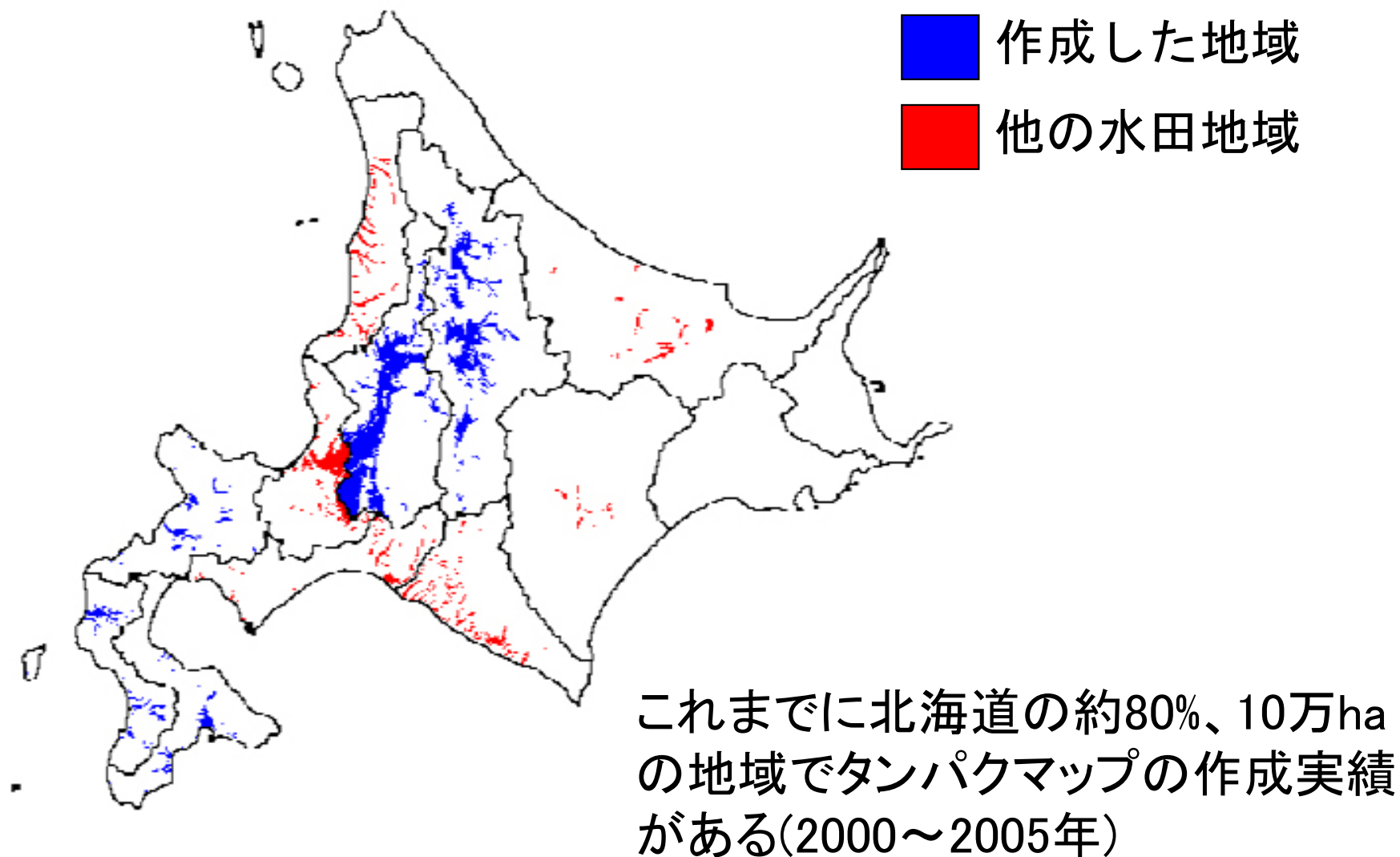
そのまま収穫すると
平均タンパク **7.7%**



ムラをなくせば（高いところを改善）

改善タンパク **7.3%**

これまでにタンパクマップを作成した地域（北海道）



府県での利用事例

○新潟、茨城、佐賀ほか複数の府県で実施事例あり。

○国の**宇宙基本戦略**にも反映。

●**酒米の品質管理**

- ・新潟県JA越後さんとうが実施。
- ・人工衛星からの観測で、酒米(3品種)のをタンパク別に区分。
- ・タンパクに応じて醸造する酒の銘柄を変更
(低タンパク→大吟醸 など)。

●**人工衛星による食味測定**

- ・石川県羽咋市が実施。
- ・衛星データによる食味マップ作成を受託。
- ・クイックバード衛星を使用。
- ・価格は10aあたり500円(70haより受託)