



COSMO-SkyMedデータを用いた広域での 水稻LAI推定精度の改善

Improvement of LAI estimation accuracy of rice at regional scale by using COSMO-SkyMed data

○関口晃介¹・牧雅康²・廣岡義博³・本間香貴³

Kosuke Sekiguchi, Masayasu Maki, Yoshihiro Hirooka and Koki Homma

¹学生会員 京都大学大学院工学研究科 ²正会員 東北工業大学工学部 ³非会員 京都大学大学院農学研究科

1. 背景と目的

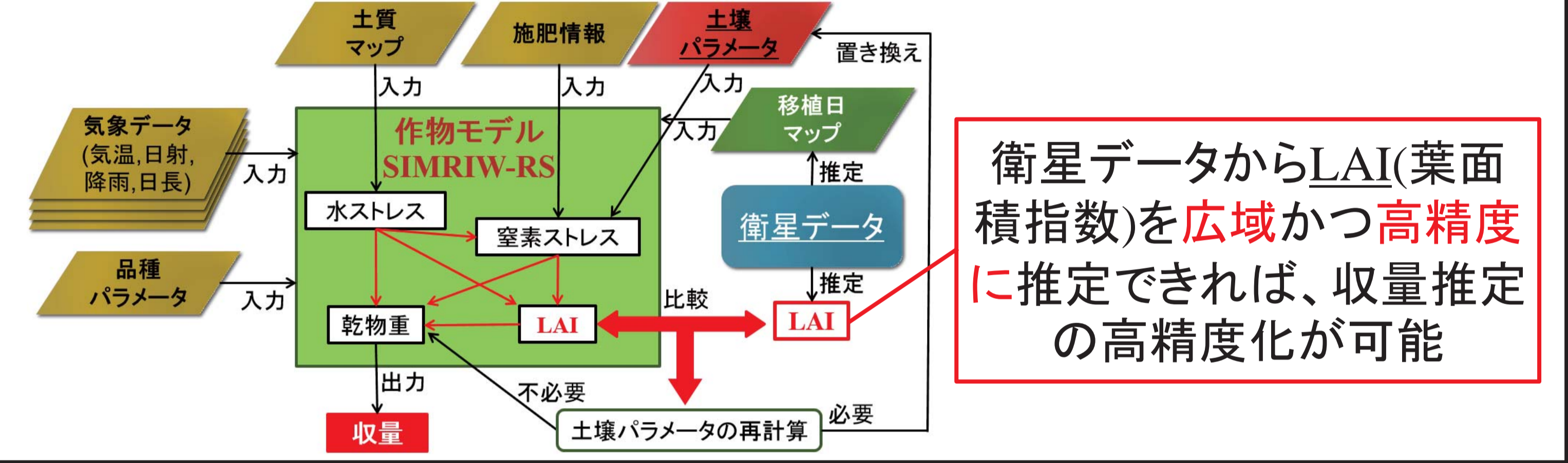
東南アジアの都市の現状

- ・人口増加および経済成長 ⇒ 食糧需要の増加
- ・農地への都市・工業地域拡大 ⇒ 食糧供給量の減少

将来の持続可能な発展のためには**水稻の安定供給**が重要な課題
⇒ **水田の土地生産性の空間分布**を把握した上で
土地利用計画を策定することが必要

SIMRIW-RSモデル

リモートセンシングとの同化による稲の生育・収量推定の広域展開を目的に開発された作物モデル



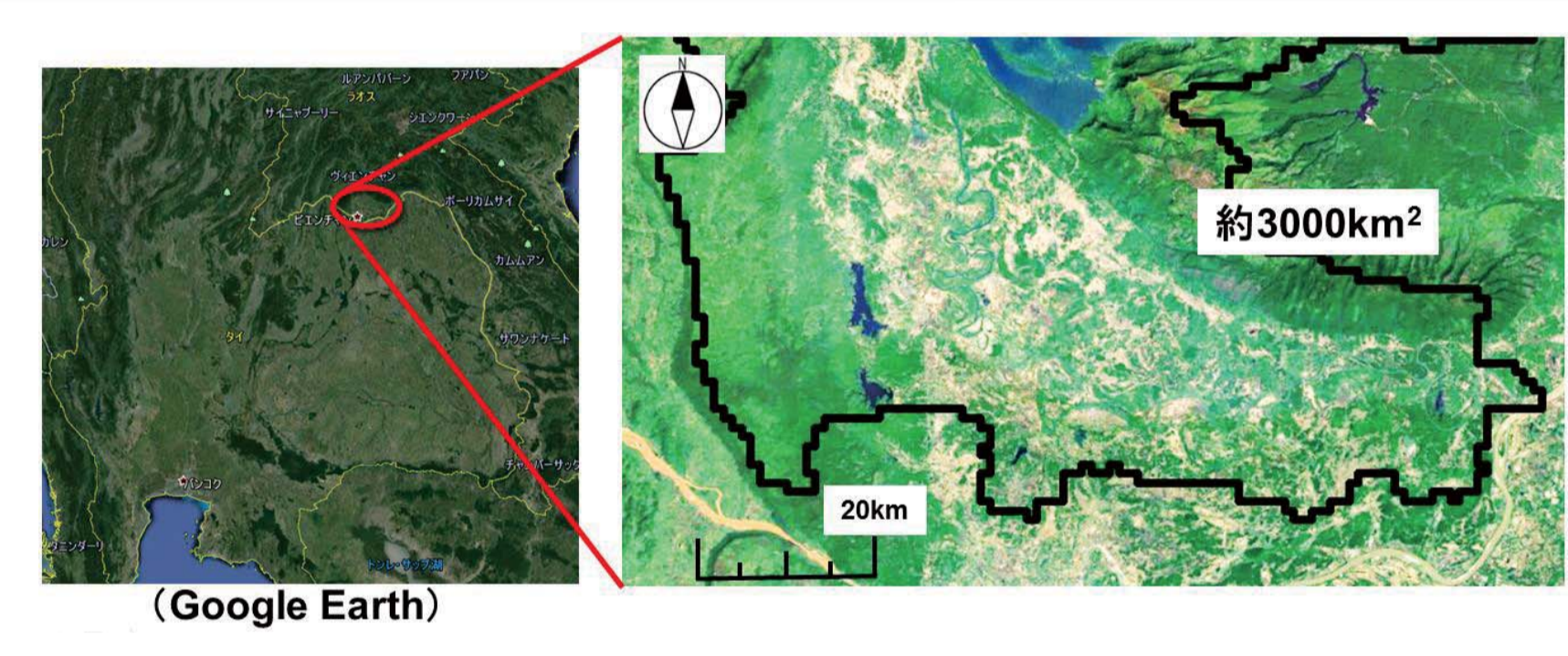
目的 時系列のSARデータを用いたLAIの高精度推定の可能性について検討する
雨季に雲の影響を受けない

2. 対象地域と使用データ

対象地域

ラオスのナムグム川流域

- ・人口増加、経済成長ともに顕著
- ・ほとんどの農家は稲作に携わっている
- ・水田の移植日が空間的に異なる



使用データ

COSMO-SkyMedデータ

- ・周波数: Xバンド
- ・偏波: HH偏波
- ・解像度: 30m
- ・入射角: 45.0°
- ・撮影モード: SCANSAR WIDEREION
- ・データ取得日: 2013年雨季の14時期
- ・観測レンジ距離: 約100km

LAI現地計測データ

- ・30か所の対象水田における衛星観測日と同期させた4時期のLAIデータを使用

高時間、高空間分解能
作物モデルに入力する**移植日情報**を高精度に推定することが可能

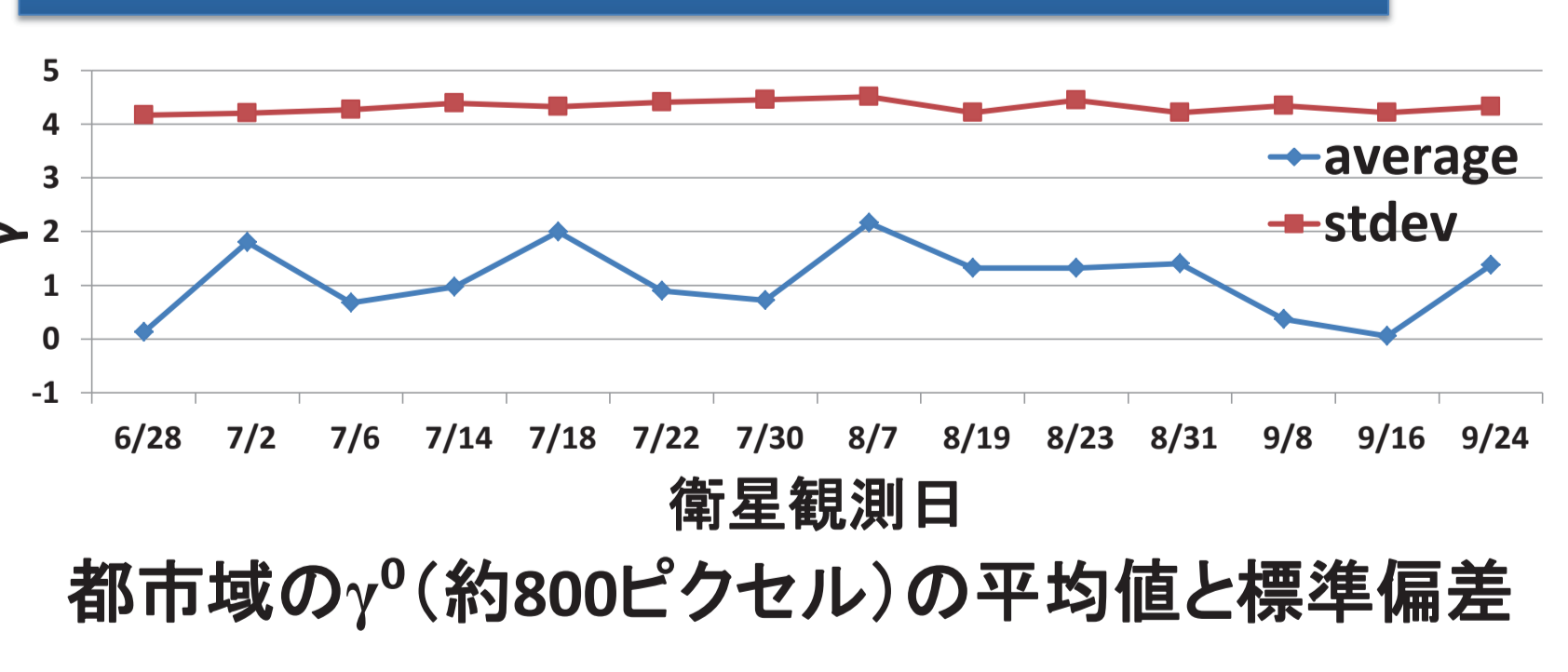
衛星データ取得日	現地調査の有無
6/28	×
7/2	×
7/6	×
7/14	×
7/18	×
7/22	○
7/30	×
8/7	×
8/19	×
8/23	×
8/31	○
9/8	×
9/16	○
9/24	×

4. 各対象水田へのマイクロ波入射角および水田方向角を考慮したLAI推定の高精度化の検討に使用

3. 時系列後方散乱強度データの高精度化の検討

時系列の後方散乱強度データ(γ^0)には大気や観測衛星の違いによる影響が含まれる可能性 ⇒ データ間の値の変動は**都市域の γ^0** の値に反映される

都市域の γ^0 を用いた正規化の検討



時期によって土地被覆の状態が変わらない

14シーンを通しての γ^0 の値の変動は約2dB以内と小さく、大気や衛星の違いによる影響は少ないと考えられる

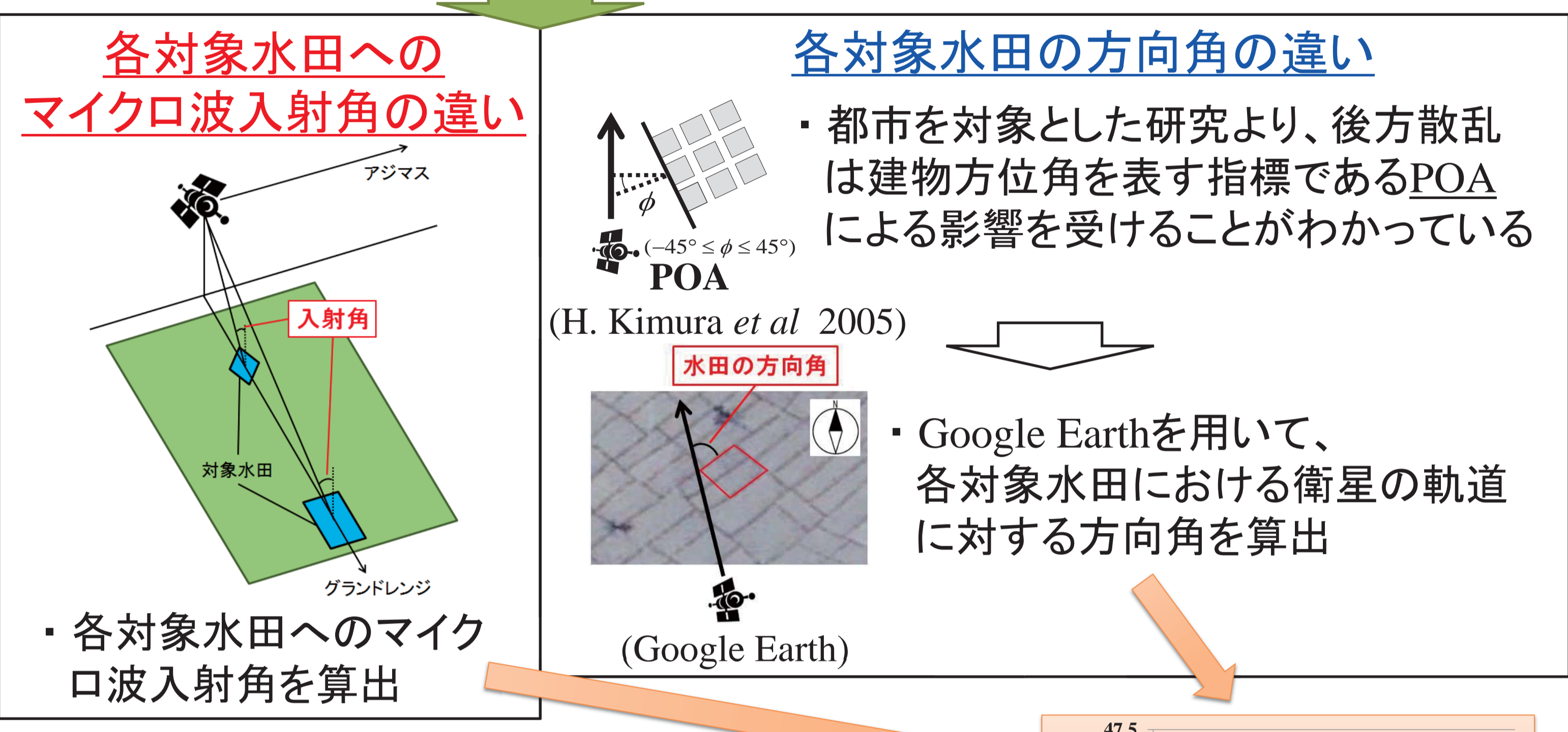
今回は γ^0 正規化は**不必要と判断**

5. まとめ

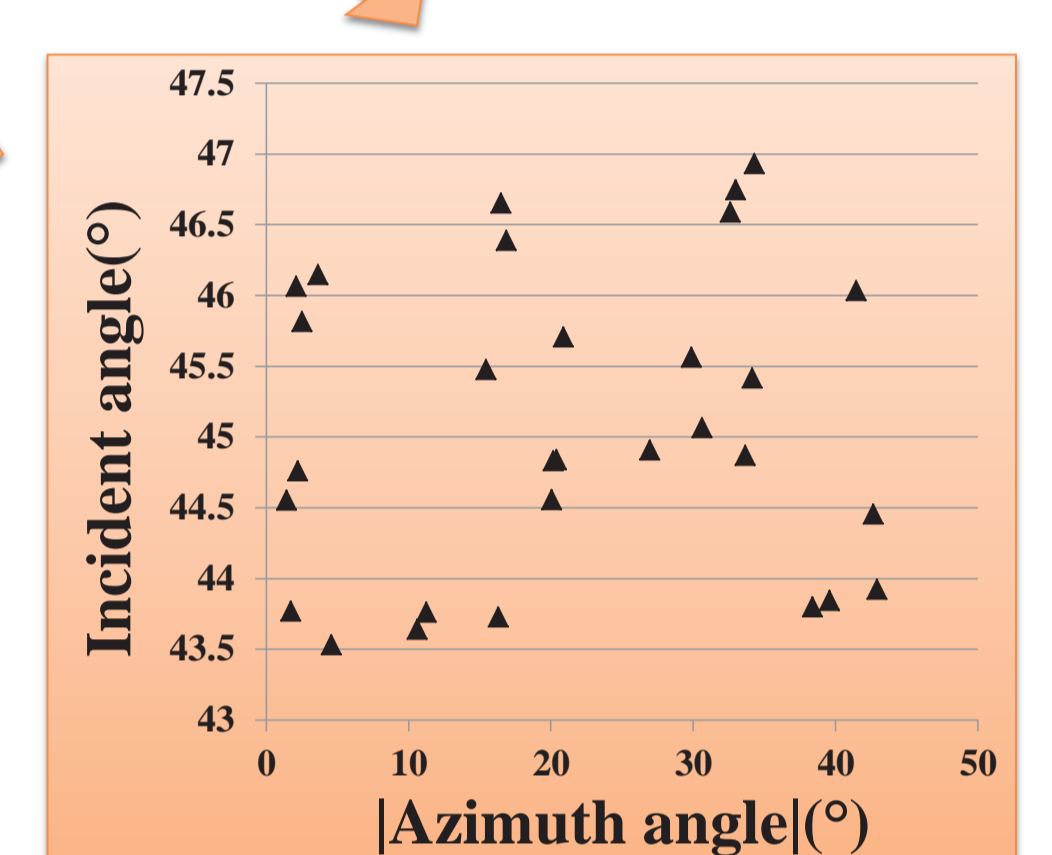
- ・時系列 γ^0 データの高精度化については、都市域の γ^0 を用いた正規化を検討したが、14シーンを通しての γ^0 の変動は小さく、正規化は不必要であると判断。
- ・LAI推定の高精度化については、**水田への入射角の違い**を考慮することによりLAI推定精度は向上。一方、**水田方向角の違い**を考慮することによるLAI推定精度の向上は入射角の場合に比べて小さかった。
- ・今後は、計測データ数を増やして更なる検証を行っていく必要がある。

4. 各対象水田へのマイクロ波入射角および水田方向角を考慮したLAI推定の高精度化の検討

CSKデータと現地計測LAIから作成した γ^0 -LAI回帰式を用いてLAIを推定
⇒ より高精度な γ^0 -LAI回帰式を作成するためには、**LAIと γ^0 の関係に影響を与える要因**を取り除くことが必要

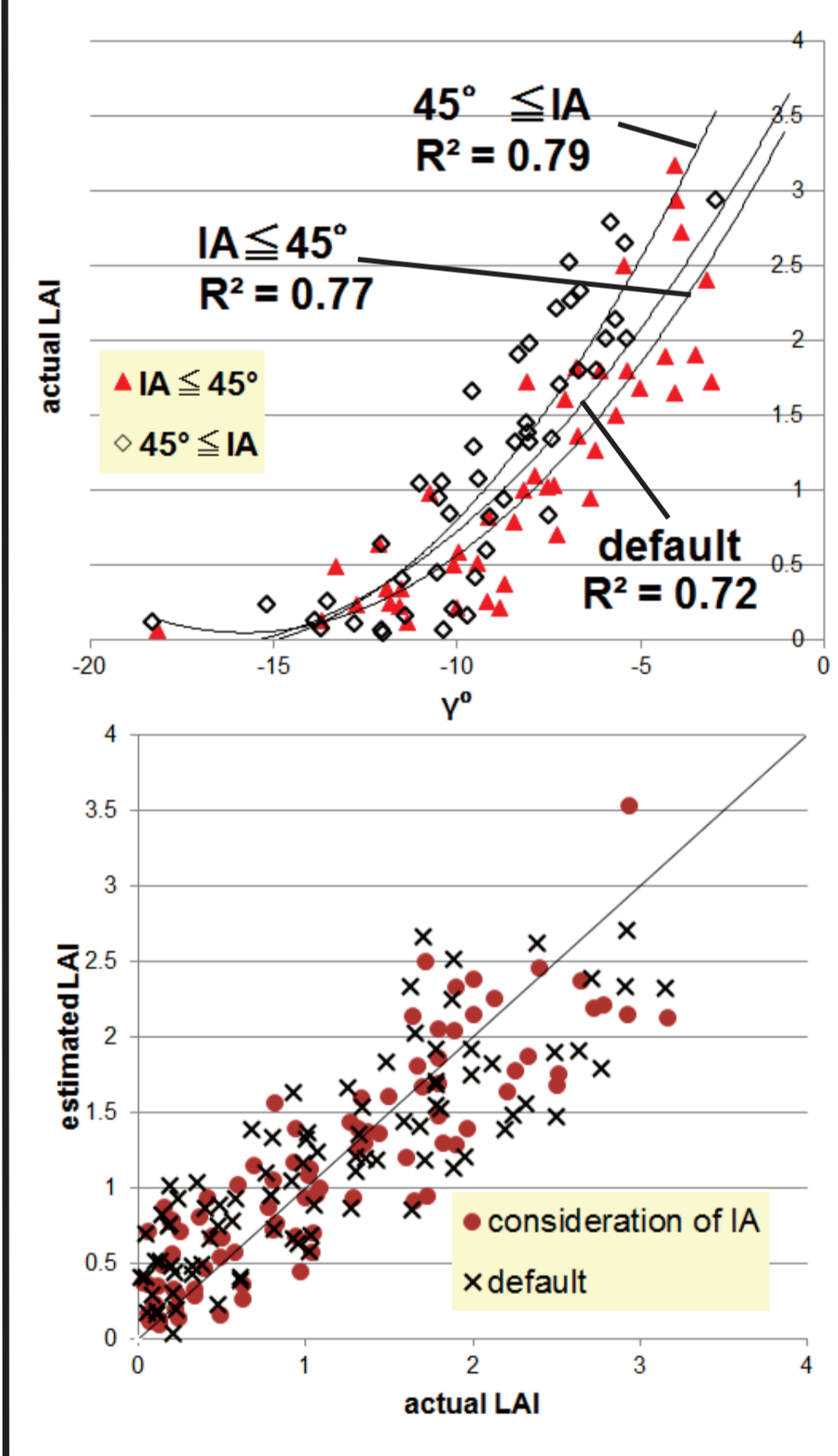


各対象水田へのマイクロ波入射角の違いおよび各対象水田の方向角の違いを反映させたLAI- γ^0 回帰式を作成し、LAI推定精度を検証

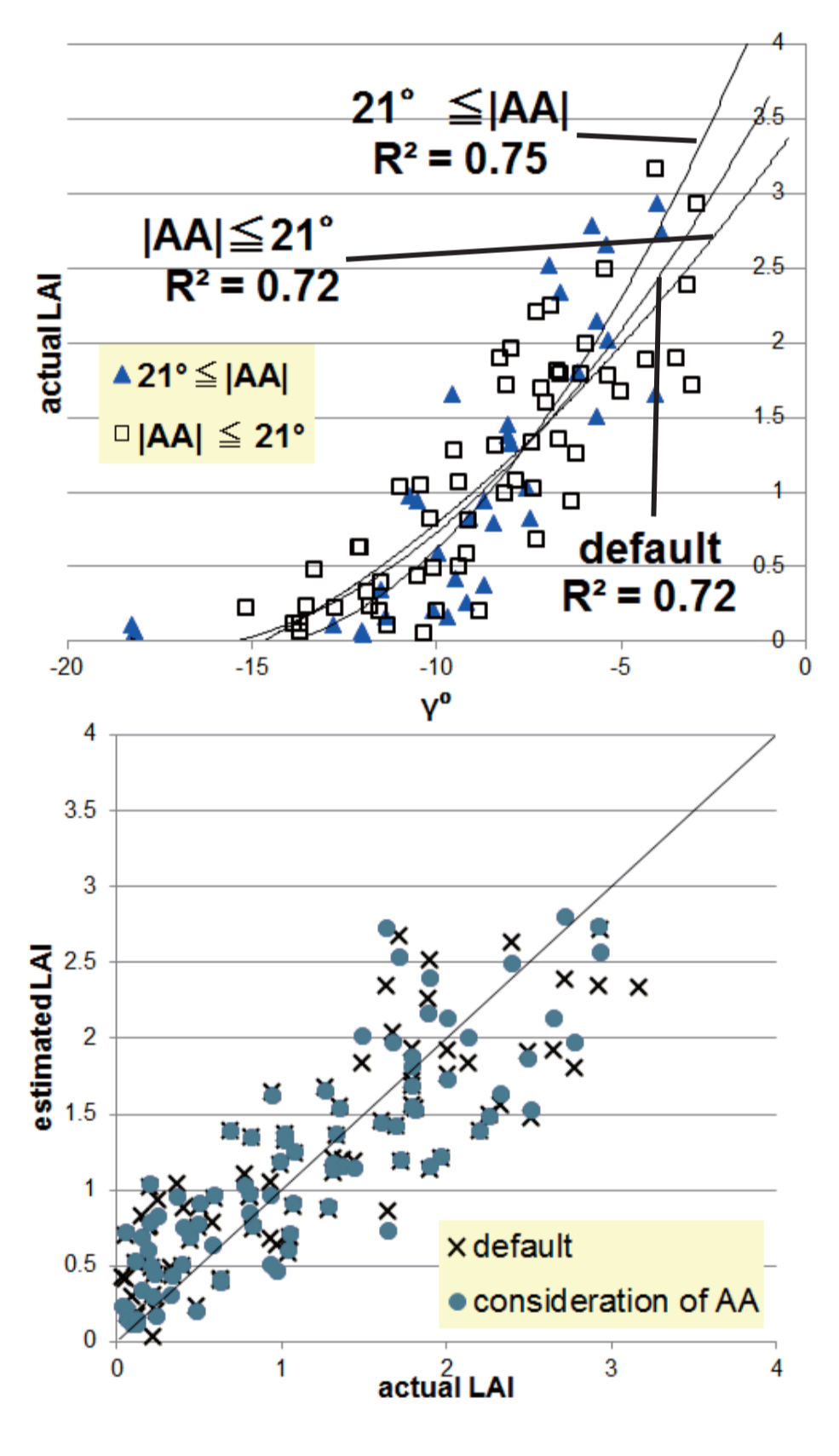


閾値を設定して別々の回帰式を作成

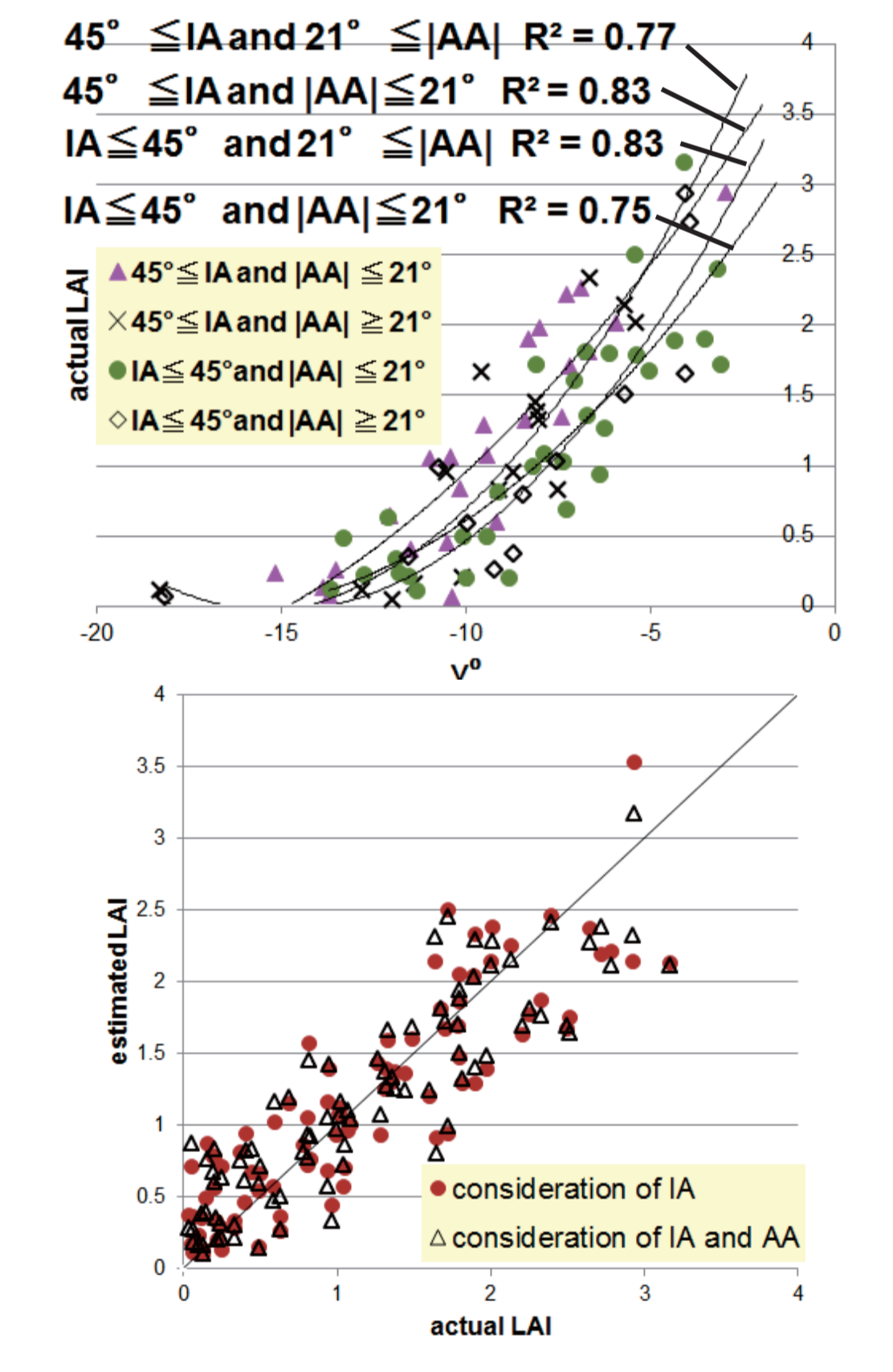
マイクロ波入射角のみを考慮した場合



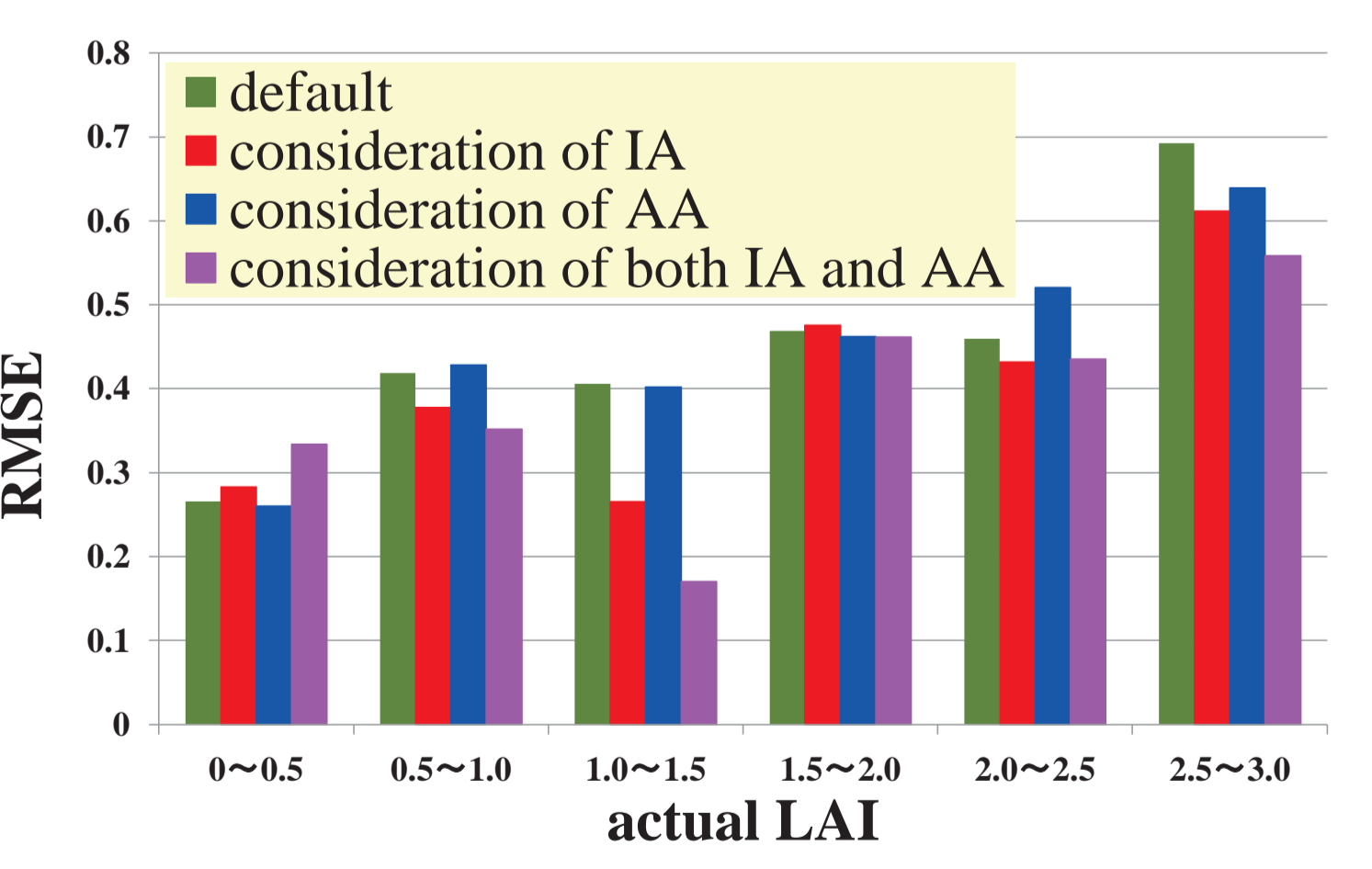
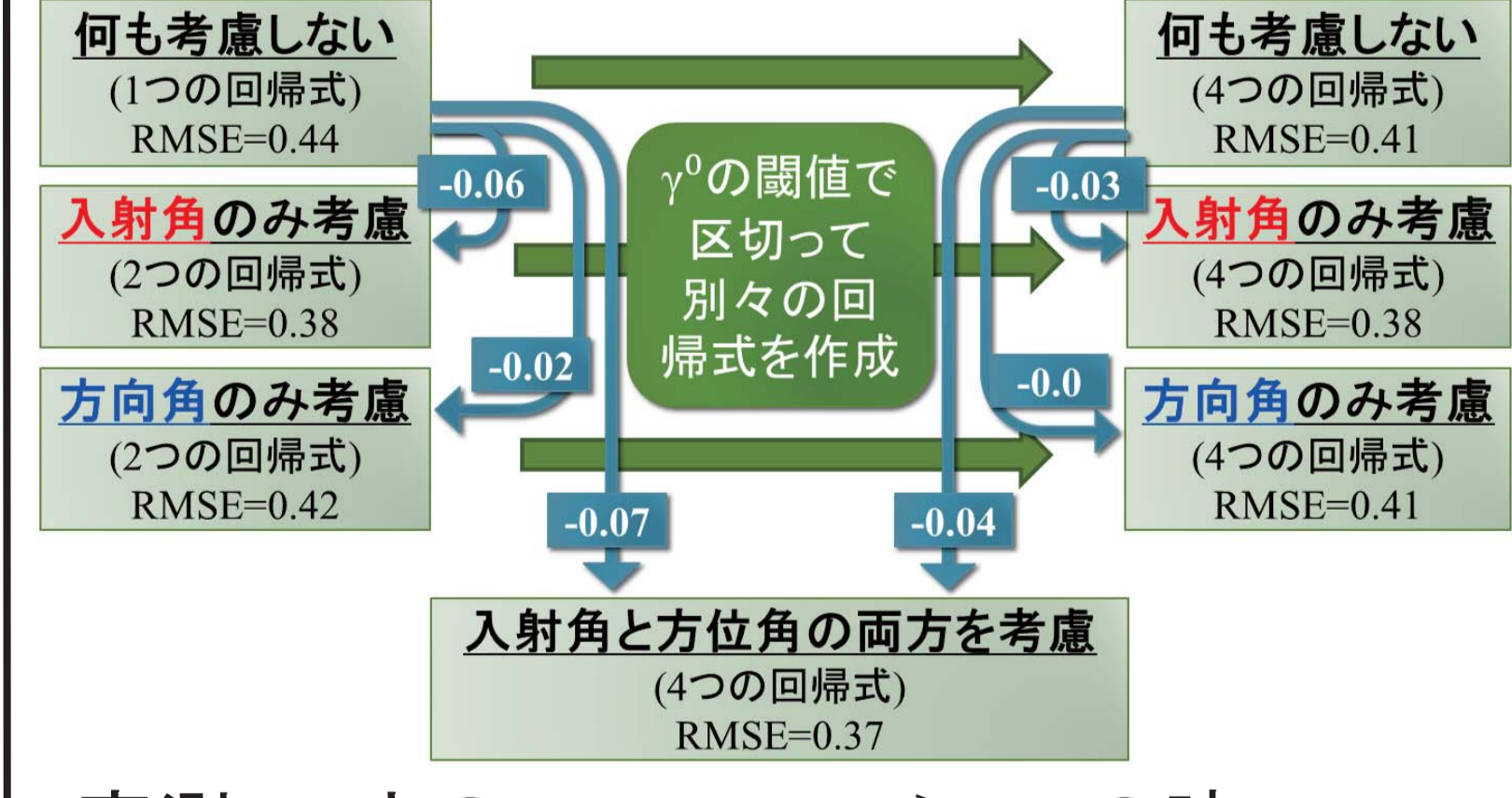
方向角のみを考慮した場合



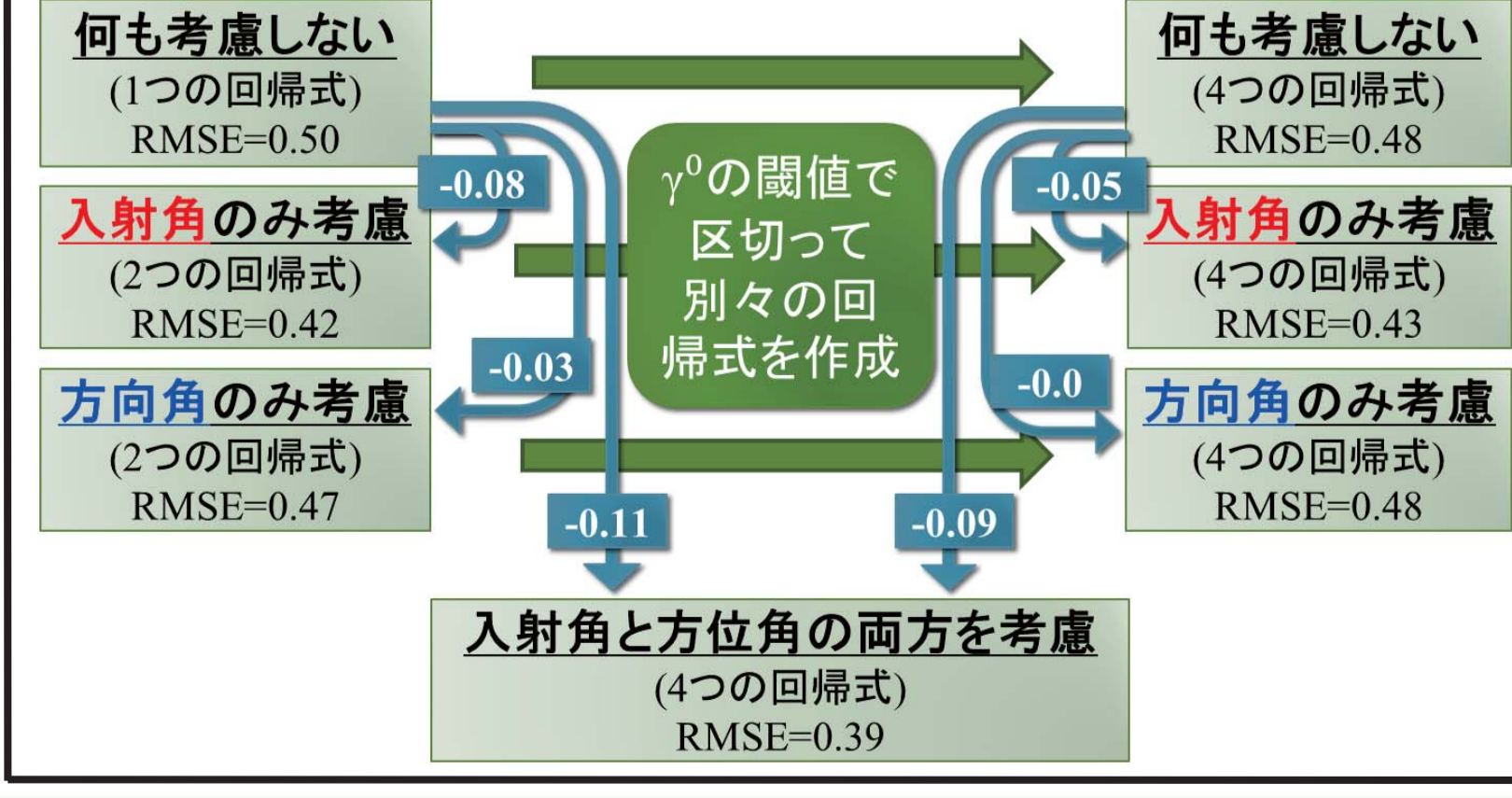
マイクロ波入射角と方向角の両方を考慮した場合



実測LAIとのRMSE(全体)



実測LAIとのRMSE (LAI ≥ 1.0の時)



実測LAIの値ごとのRMSE (すべて4つの回帰式を使用)

稲が成長すると、表面散乱や二回反射が強くなり、入射角や水田方向角による影響を受けやすくなると考えられる。

※参考文献

- 1) K. Oki, K. Noda, K. Yoshida, I. Azechi, M. Maki, K. Homma, C. Hongo and H. Shirakawa: Development of an Environmentally Advanced Basin Model in Asia(chapter2), pp17-48, INTECH, 2013.
- 2) M. Kajimoto and J. Susaki: Urban-Area Extraction From Polarimetric SAR images Using Polarization Orientation Angle, IEEE GEOSCIENCE AND REMOTE SENSING LETTERS, VOL.10, NO.2, pp337-341, 2013.

謝辞
この研究は、環境省地球環境総合推進費「気候変動に配慮したアジア環境先進型流域圏の構築と普及」(E-1104)の支援により行った。ここに謝意を表す。