

植生熱収支モデルによる いもち病感染危険度予測を目指して

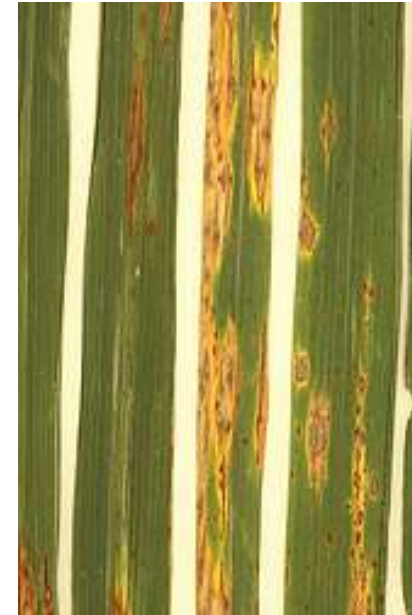
山崎剛¹・山本実奈子¹・大久保さゆり²・
沢田雅洋¹・小林隆²・菅野洋光²

1:東北大

2:東北農研

背景

- ・稲をからす病気である葉いもち病は稲の葉が連続的に濡れることで発生する。
- ・やませの影響で葉の濡れる時間が増加し、さらに低温状態が続くことで葉いもち病に感染しやすい。



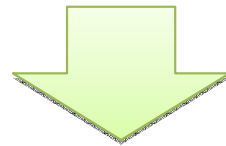
葉いもち病の症例

現在、アメダスのデータ(降水量、日照時間、風速)をもとに経験的に葉の濡れを推定し、葉いもち病の感染危険度を求めている。 → BLASTAM

葉の濡れを推定するのに重要な湿度などのパラメータを考慮していない

着想

- ・物理的な植生熱収支モデル2LM (Yamazaki et al., 1992, 2004) は葉の濡れ(保水量)の推定ができる



- ・2LMの入力データにNHM予測結果を使い、葉の濡れを推定できれば、事前に感染危険度を予測できる

やるべきこと

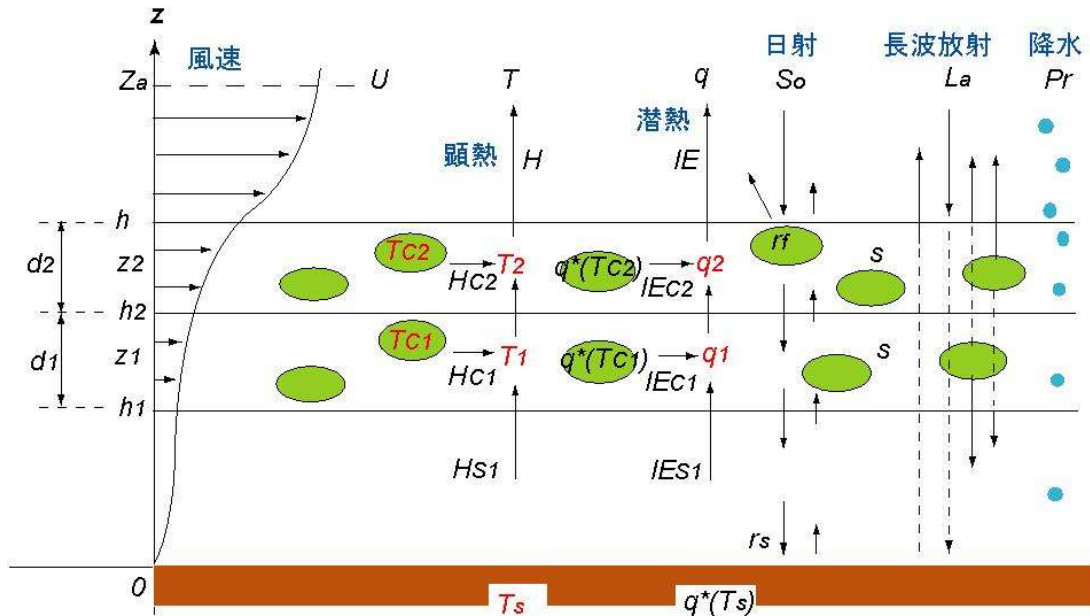
- 2LMでイネの濡れ, いもち危険度を表現できるか
 - 気象データは入手できるとして
 - 本来は観測すべき
 - まずはBLASTAM出力との比較
- NHM計算値を入力してうまくいくか
 - NHMの地上湿度, 下向き大気放射等が適切か?
 - こちらも観測との比較が必要

本報告

植生熱収支モデルで葉の濡れを物理的に推定したものと、経験的に葉いもち病の感染危険度を示したデータであるBLASTAM(越水,1988)を比較し考察する。

1次元陸面モデルの概要

1次元 = ポイントスケール 上下方向
 入ってきたエネルギーと水をどう配るか？



陸面モデル(2LM)の概念図
 (Yamazaki et al., 2004)

- 植生の評価
 - 樹冠を上層と下層の2層で表現.
 - 林床の水・エネルギー交換を表現
 - 生理パラメータは、個葉レベル観測に基づく共通値
- 冬期過程
 - 降雪遮断を評価
 - 林内積雪・融雪を評価
- 土壌内過程
 - 土壌多層モデル
 - 凍土層の凍結・融解を評価
 - 不透水層を2mに仮定.

各層からの流出成分
 θ_{sat} を超えた分
 $+ \rho_w \sin \alpha (\theta > \theta_{sat} - 0.05)$
 の和が、分布型流出モデルへ受け渡される。

BLASTAMについて

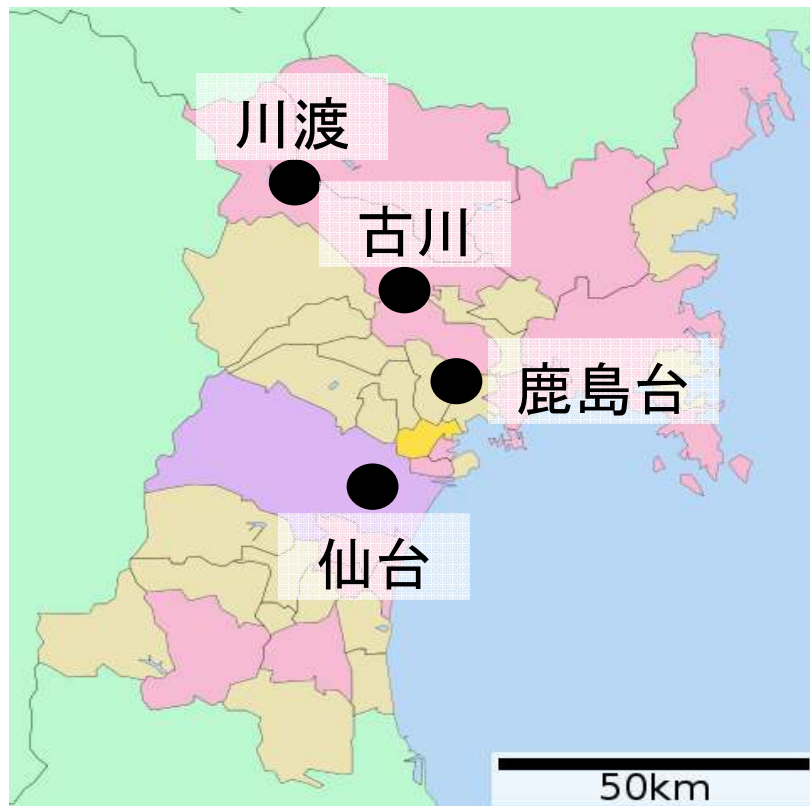
- BLASTAM : いもち病のBLAST+アメダスのAMeDAS
- アメダスデータを利用して葉の濡れた時間を経験的に推定
- 連続的な葉の濡れの時間、気温、降水量をもとに葉いもち病の感染危険度を推定するシステム
- BLASTAMで推定した感染危険度は、1日ごとに0,1,2,3,4,10で示す
 - 0=感染の危険なし
 - 1,2,3,4=葉面が10時間以上濡れているが温度の条件が感染に適さない
 - 10=葉面が10時間以上濡れ、温度の条件も整っている

推定と比較について

期間：2003年

6月1日～8月31日

(やませが発生し東北地方に冷害をもたらした年)



推定した地点と場所

入力データ

- A 各地点のアメダスデータ
(湿度は仙台を全地点に適用)
- B 各地点のアメダスデータ
(湿度はNHMで計算)
- C ~~数値モデルNHMで計算した値~~

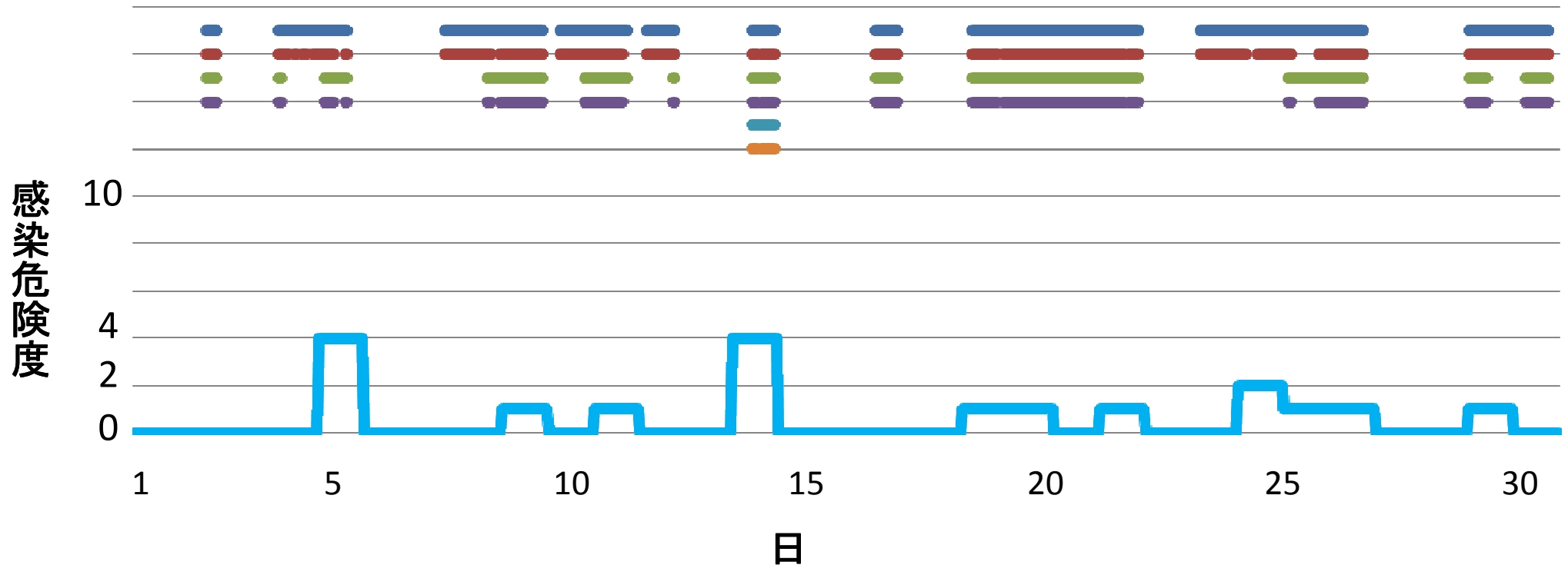
A, Bでは日射, 下向き長波放射は日照時間等から推定



植生熱収支モデル 2LM

→それぞれBLASTAMと比較

Aの結果(古川、7月)

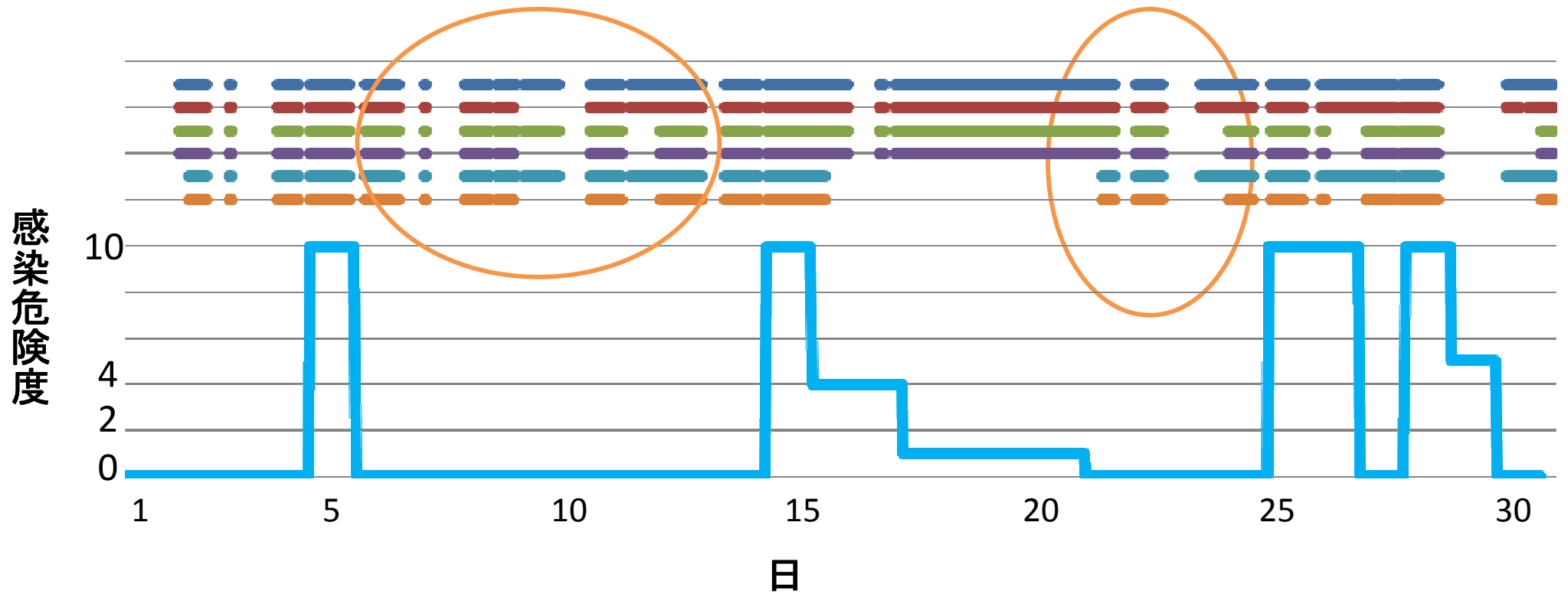


推定した葉の濡れの様子と感染危険度の関係(古川,7月)

- 計算値
- 風速除外
- 降水除外
- 風速と降水除外
- 温度除外
- すべての条件を除外
- BLASTAMの感染危険度

連続的に葉が濡れている時間と感染危険度の値が出ている日が大抵一致している

Aの結果(古川、8月)

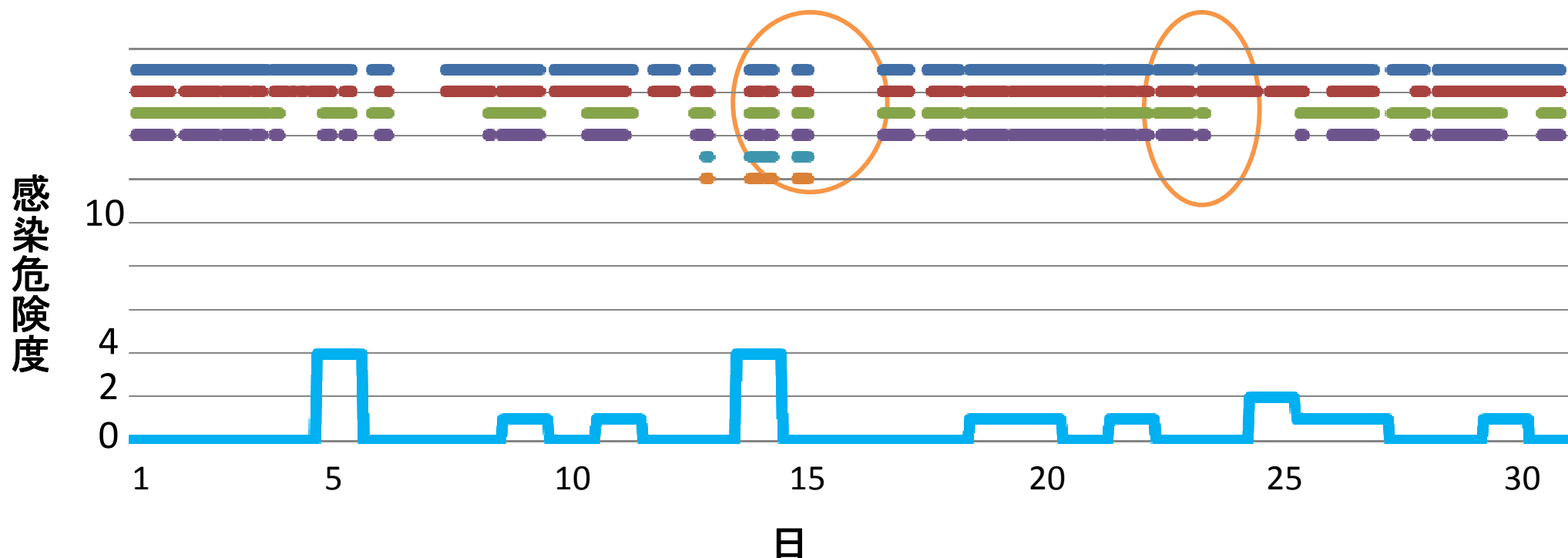


推定した葉の濡れの様子と感染危険度の関係(古川,8月)

- 計算値
- 風速除外
- 降水除外
- 風速と降水除外
- 温度除外
- すべての条件を除外
- BLASTAMの感染危険度

植生熱収支モデルで推定した時間のほうが多い
→結露の影響

Bの結果(古川、7月)

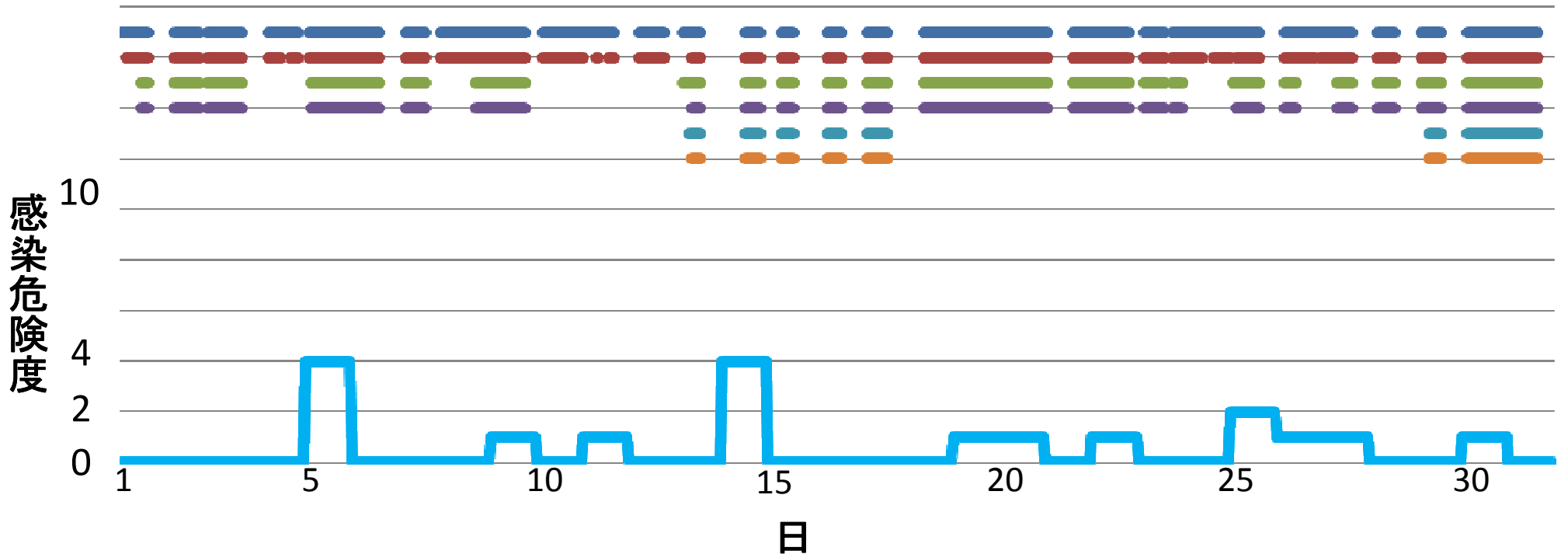


数値モデルで求めた湿度を入力し、推定した葉の濡れの様子と感染危険度の関係(古川,7月)

- 計算値
- 風速除外
- 降水除外
- 風速と降水除外
- 温度除外
- すべての条件を除外
- BLASTAMの感染危険度

葉の濡れている時間が増加してている

Cの結果(古川、7月)



数値モデルで求めた気象値を入力し、推定した葉の濡れの様子と感染危険度の関係(古川,6月)

- 計算値 — 風速除外 — 降水除外 — 風速と降水除外 — 温度除外
- すべての条件を除外 — BLASTAMの感染危険度

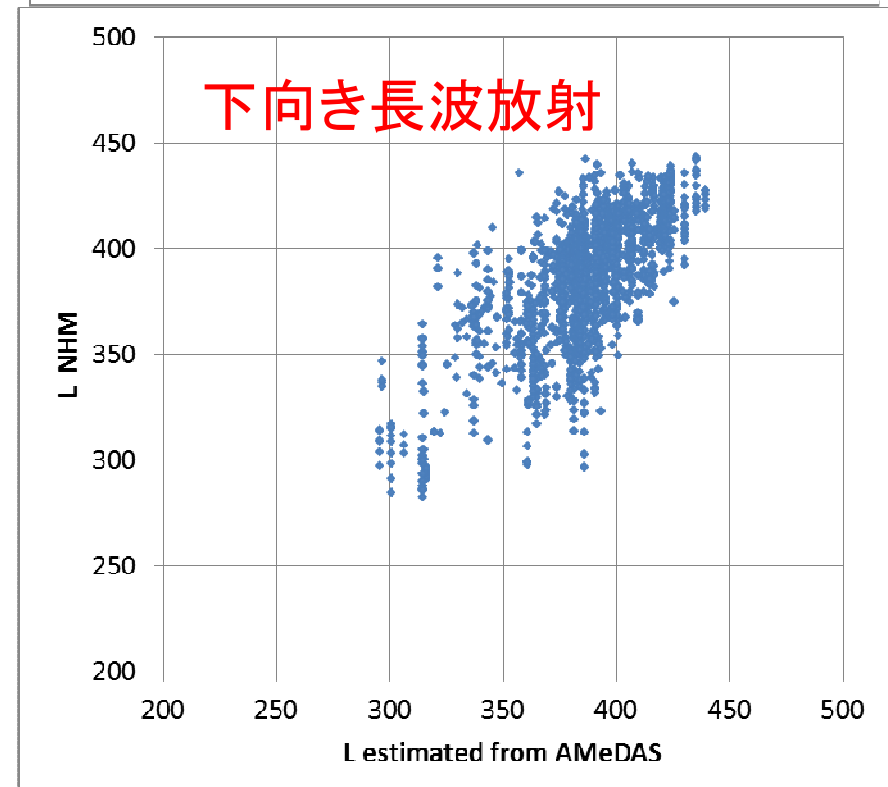
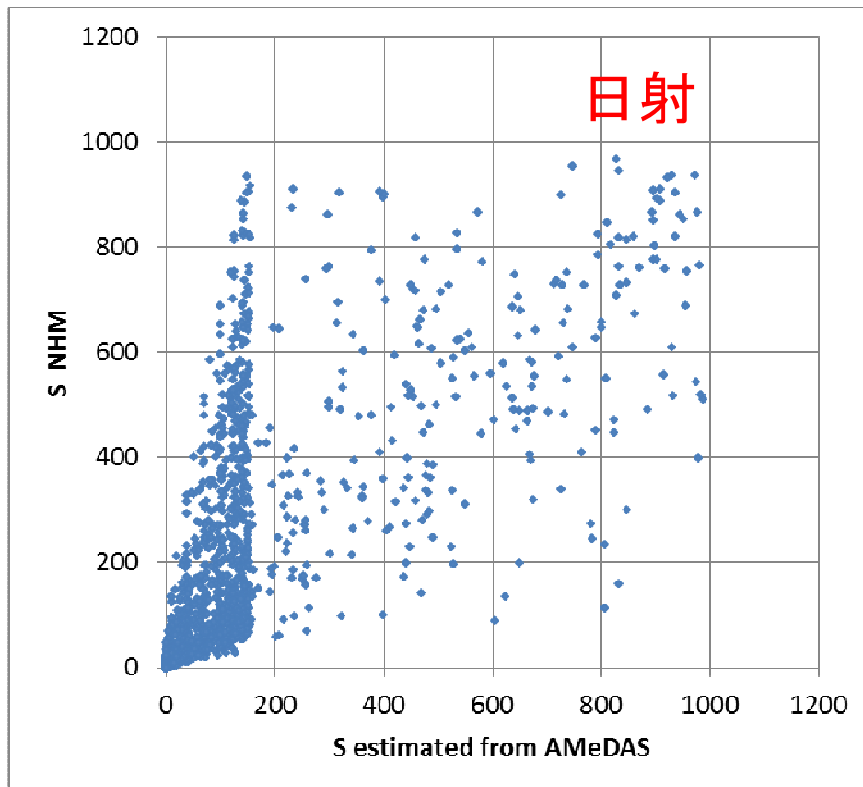
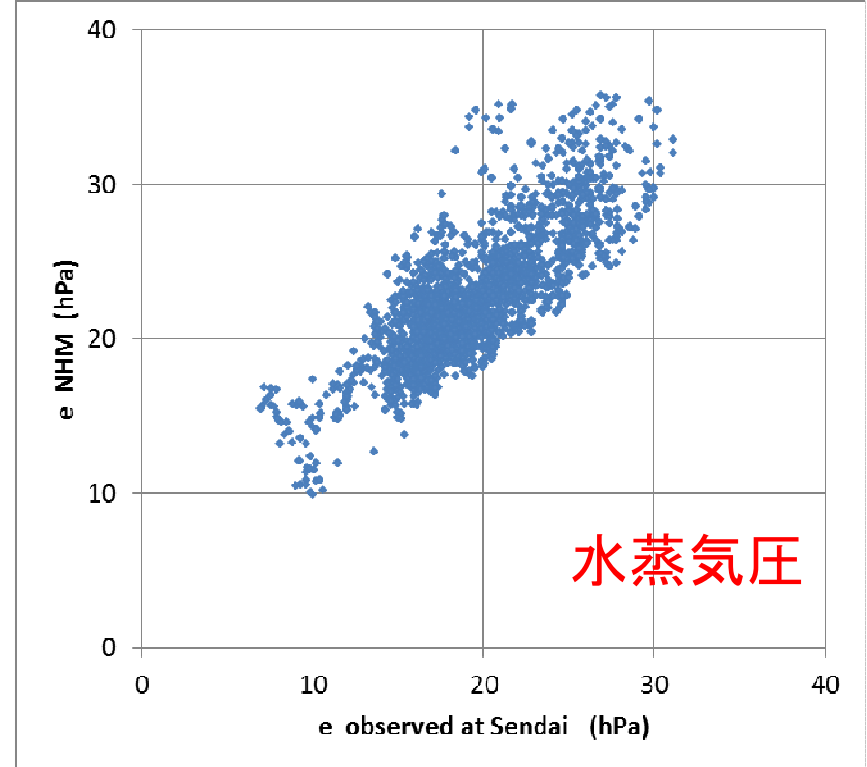
Aよりは葉の濡れている時間が増加

入力データの比較 古川

横軸: アメダスより推定

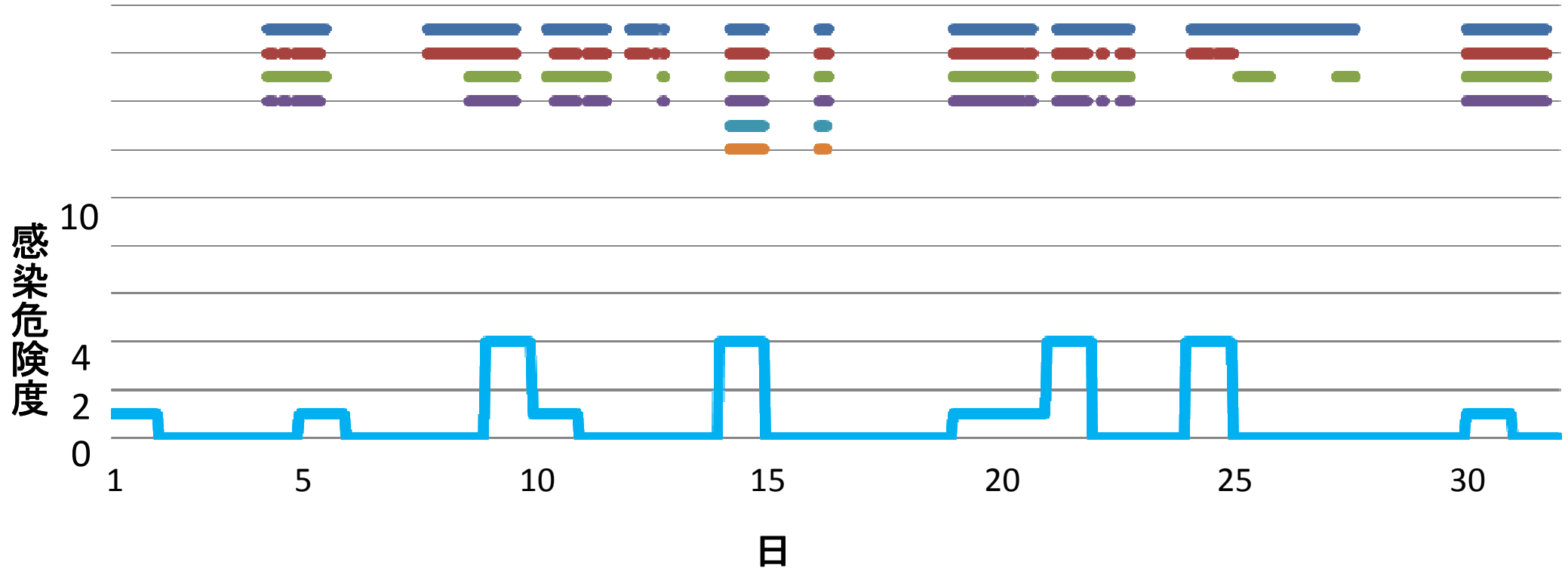
縦軸: NHM計算値

日照時間 $\sim 0 \rightarrow$ 日射量推定に限界
水蒸気圧 NHMやや過大



仙台の7月の結果:A

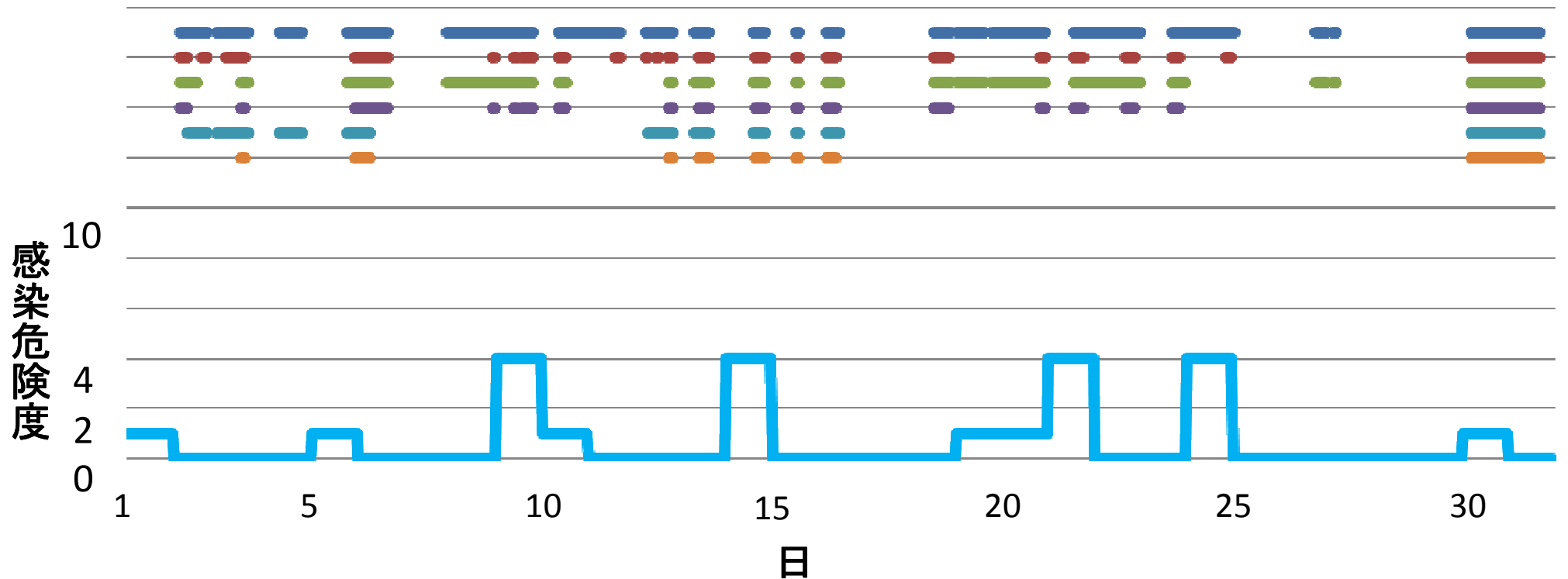
すべての実測データがある仙台ではどうか



推定した葉の濡れの様子と感染危険度の関係(仙台,7月)

- 計算値
- 風速除外
- 降水除外
- 風速と降水除外
- 温度除外
- すべての条件を除外
- BLASTAMの感染危険度

仙台の7月の結果:C



数値モデルで求めた気象値を入力し、推定した葉の濡れの様子と感染危険度の関係(仙台,7月)

- 計算値
- 風速除外
- 降水除外
- 風速と降水除外
- 温度除外
- すべての条件を除外
- BLASTAMの感染危険度

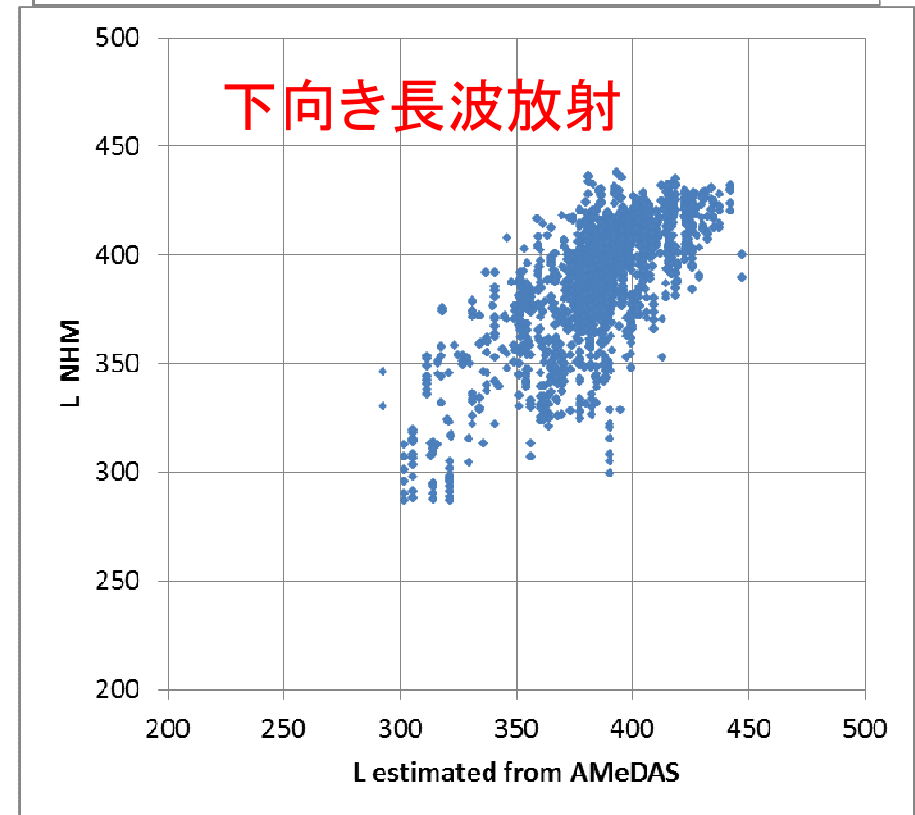
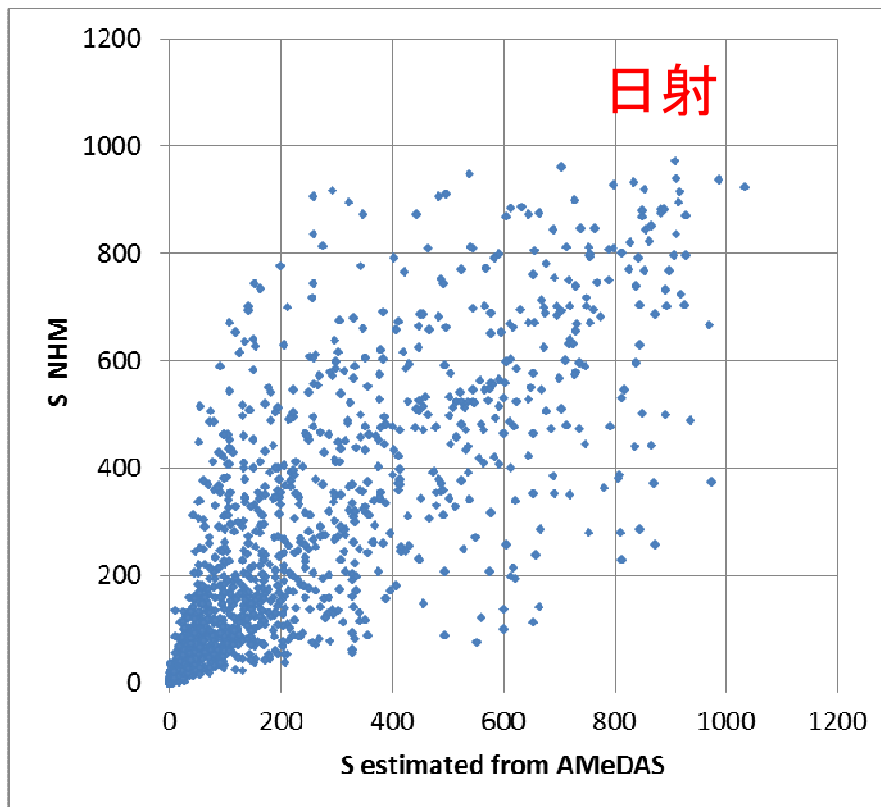
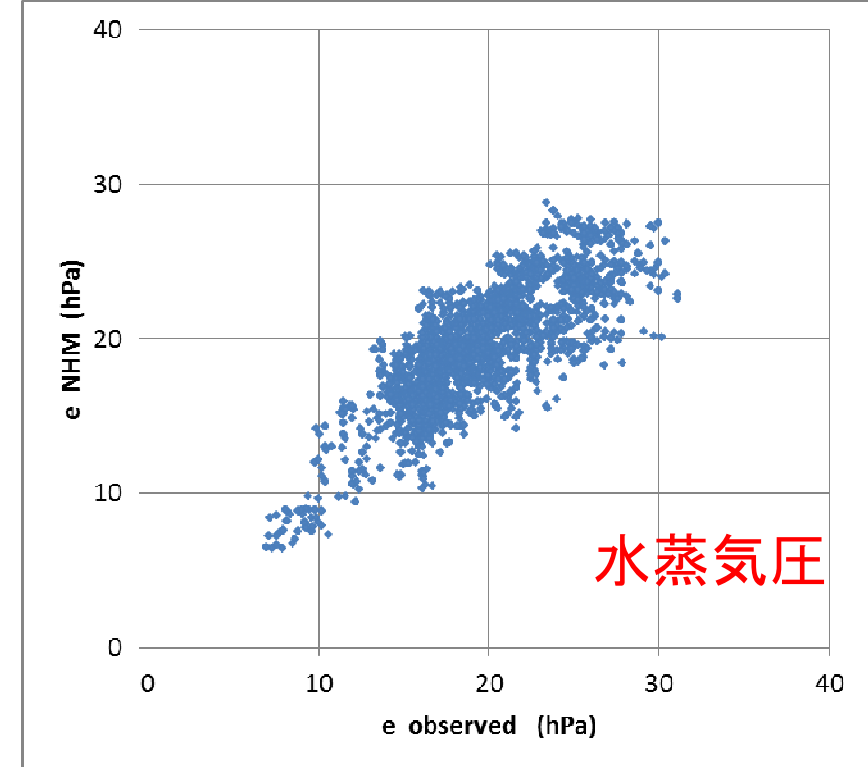
やや葉の濡れ時間が多いが悪くはない

入力データの比較 仙台

横軸: アメダスより推定

縦軸: NHM計算値

ばらつきは大きいものの
系統的な差異は小さい



まとめ

各地点のアメダスデータ
(湿度は仙台を全地点に適用)



植生熱収支モデル

- ・BLASTAMの結果と大きな違いは見られなかった
 - ・植生熱収支モデルで推定したほうが葉の濡れが多かった
- 結露の効果

数値モデルNHMで計算した
値



植生熱収支モデル

- ・葉の濡れの時間が増加した

今 後

- 観測
 - 湿度, 放射, 葉面濡れセンサー
 - 古川農業試験場 菅野さんらと
 - 科研申請中 通らなくても最小限はやる
- モデル
 - 引き続き, 2LM濡れ予測, NHM出力妥当性の検討
 - 2LM → さらに簡略な濡れ予測式開発
 - 実際のいもち病発生状況との比較