

# ダウンスケールによる農業気象情報の創出

吉田 龍平(福島大)

2016年3月11日(金)

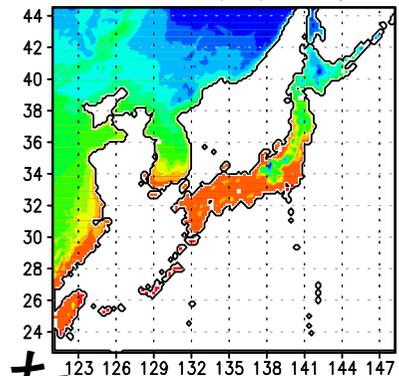
# 1. 今年度やったこと

## 1. RECCA農業気象班のあとしまつ

- Yoshida et al. (2015a, JAMC) ← 葉面保水量の将来変化
- Yoshida et al. (2015b, CR) ← 水稻最適品種の検討

## 1. 高解像度気象データの構築(現在・近未来・将来)

- モデル：GCM: MIROC5, RCM: JMA-NHM
- 期間：現:1980-1999、近:2030-2049、将:2080-2099
- RCP：2.6, 4.5, 8.5
- 間隔：20km, 3hr
  - 「7月25日 → 翌年7月31日」が1セット
- 渡部先生@AORIよりGCMデータを頂きました



## 2. 農業気象指標の算出

### • 気候データの利用: 4つの農業気象指標を算出

- a. Feng and Hu (2004, *Theor. Appl. Climatol.*)
- b. Ahn et al. (2015, *Int. J. Climatol.*)

#### 1. Frost days<sup>[a]</sup>

- 日最低気温が0度以下の日数

#### 2. Frost free days<sup>[a]</sup>

- 最後のFrost day(春) → 次のFrost day(秋)までの日数

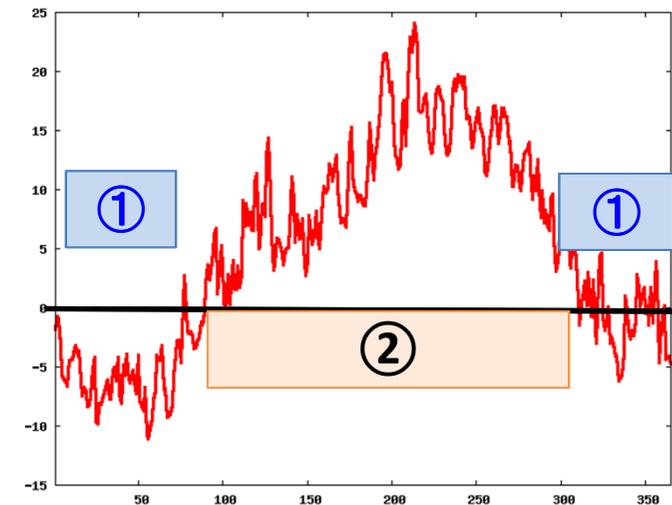


図1: 農業気象指標の算出方法。

## 2. 農業気象指標の算出

### • 気候データの利用: 4つの農業気象指標を算出

- a. Feng and Hu (2004, *Theor. Appl. Climatol.*)
- b. Ahn et al. (2015, *Int. J. Climatol.*)

### 3. Growing season length<sup>[a]</sup>

- 日平均気温  $\geq 5$ 度が  
5日連続、の期間

### 4. Climate yield potential<sup>[b]</sup>

- 気温と日照時間から算出
- 注: Hasegawa/Horie モデル (Yoshida et al. 2015) は未使用

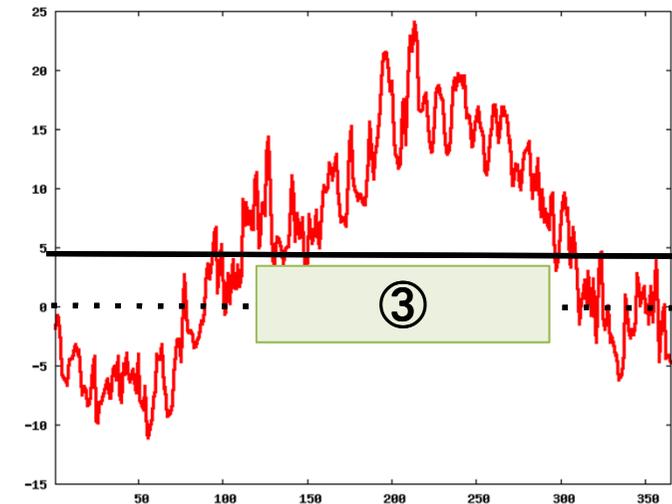


図1: 農業気象指標の算出方法。

## 2. 農業気象指標の算出

- Climate yield potential の算出 (Ahn et al. 2015)

$$\text{CYP} = \text{DS} \times \left\{ \alpha - \beta (T_a - T_1)^2 \right\}$$

- 出穂後40日間の、
  - 積算日照時間 (DS)、平均気温 ( $T_m$ ) から算出
  - $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $T_1$  はパラメータ (順に 4.14, 0.13, 21.4)
- 出穂日は不明 → 7月1日～9月18日の各日で検証
  - アジアについて検証した先行研究と同様

### 3. 農業気象指標1 (Frost days)

- 温暖化の進行で減少(注:現在 - 将来を表示)
- RCP2.6 : 近未来 > 将来
  - 放射強制力の設定 (Meinshausen et al. 2011) による

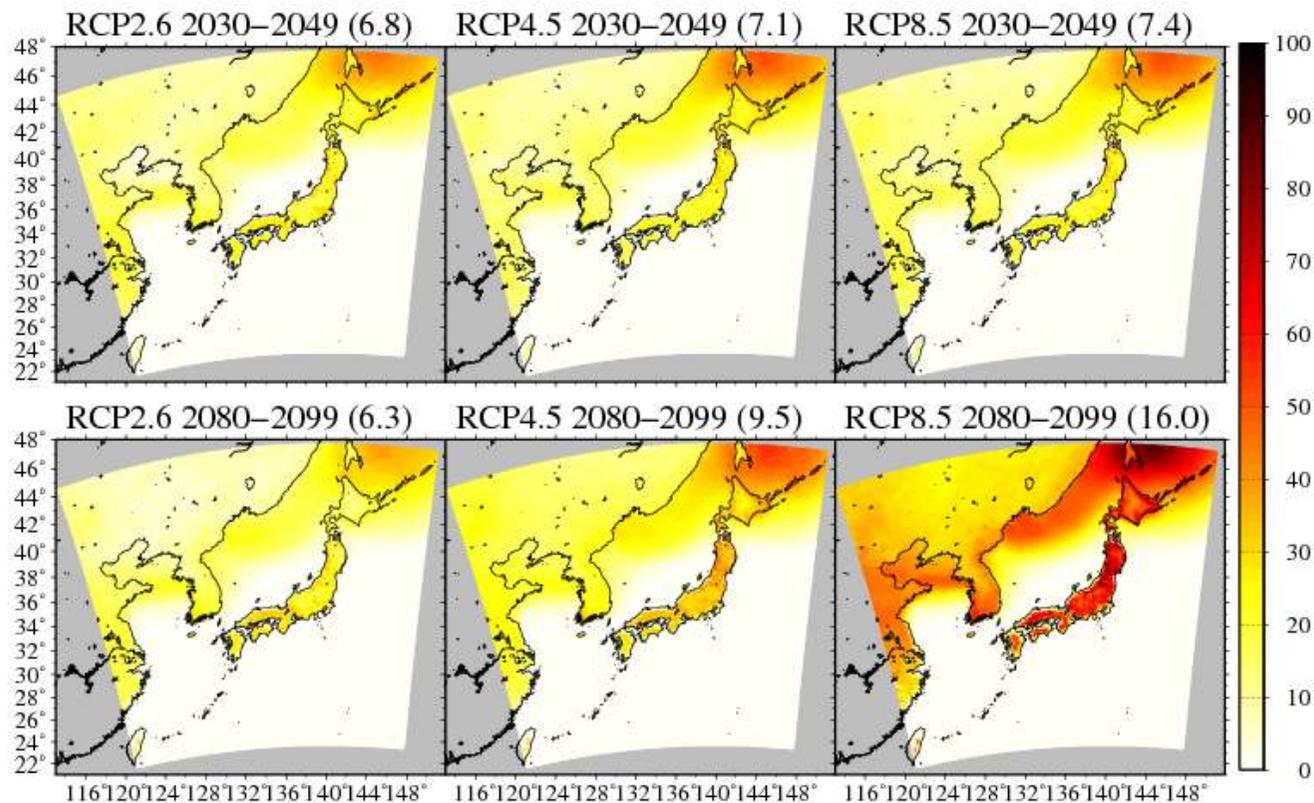


図2: 19年平均のFrost days分布。1981-1999平均からの差分で表示。

2016.03.11 吉田龍平(福島大)ダウンスケールによる農業気象情報の創出

### 3. 農業気象指標1 (Frost days)

- Radiative forcingの長期トレンド
  - RCP2.6: 2050年にピーク、その後減少

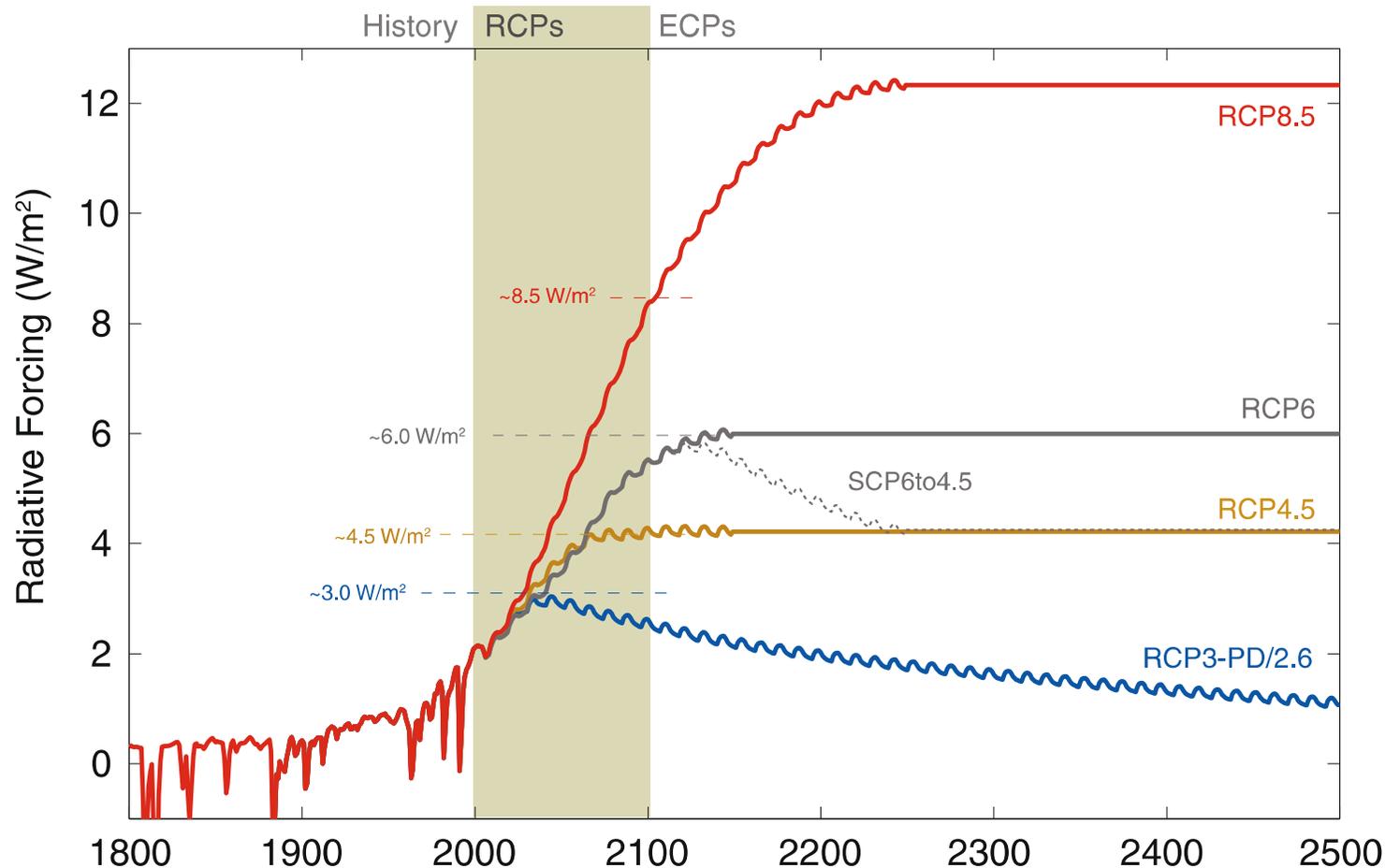


図3: 放射強制力の変化。Meinshausen et al. (2011)より引用。

2016.03.11 吉田龍平(福島大)ダウンスケールによる農業気象情報の創出

## 4. 農業気象指標2, 3 (FFD, GSL)

- FFD: 春のFD終了日 → 秋のFD開始日までの日数
- GSL: 「日平均気温  $\geq 5^{\circ}\text{C}$  が5日連続」の日数

霜

非霜

生育期

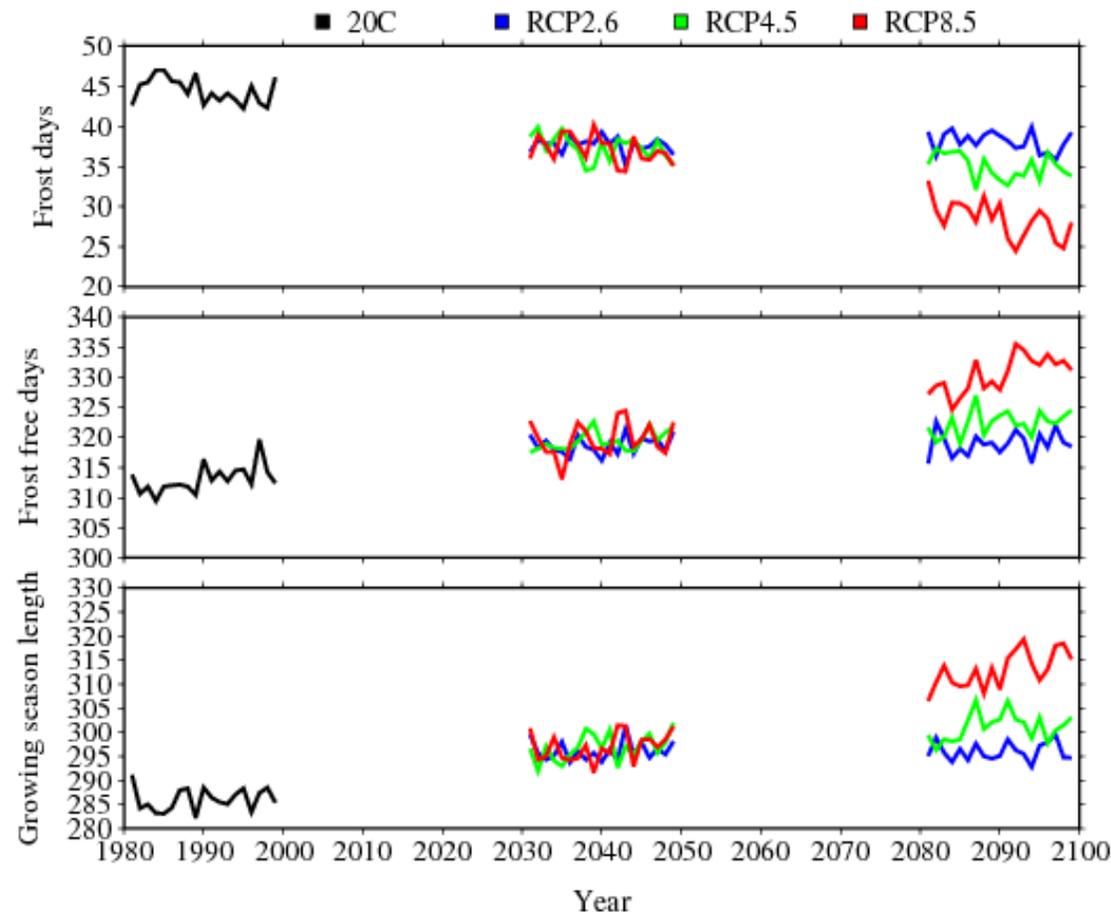


図4: 農業気象指標のトレンド。バイアスが未補正のため注意。

2016.03.11 吉田龍平(福島大)ダウンスケールによる農業気象情報の創出

## 5. 農業気象指標4 (Climate yield potential)

- 収量ポテンシャルがピークの出穂日が晩期化  
– 絶対値ではなく、時期に着目

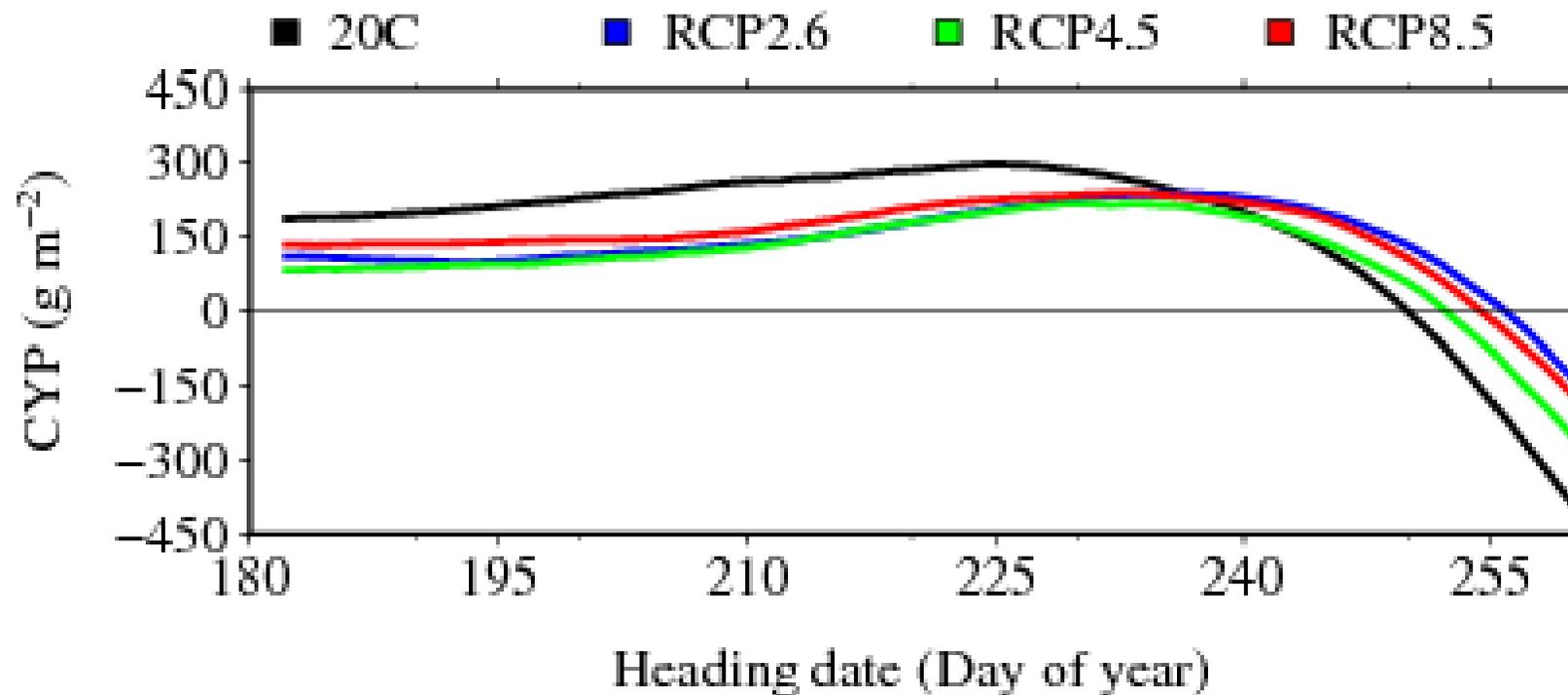


図5: 7月1日から1日ずつ出穂日をシフトした時の収量ポテンシャルの変化。近未来(2031-2049)の平均値。参考のため現在気候も表示。

## 5. 農業気象指標4 (Climate yield potential)

- 収量ポテンシャルがピークの出穂日が晩期化  
– CO<sub>2</sub>増加に伴う施肥効果が入っていない

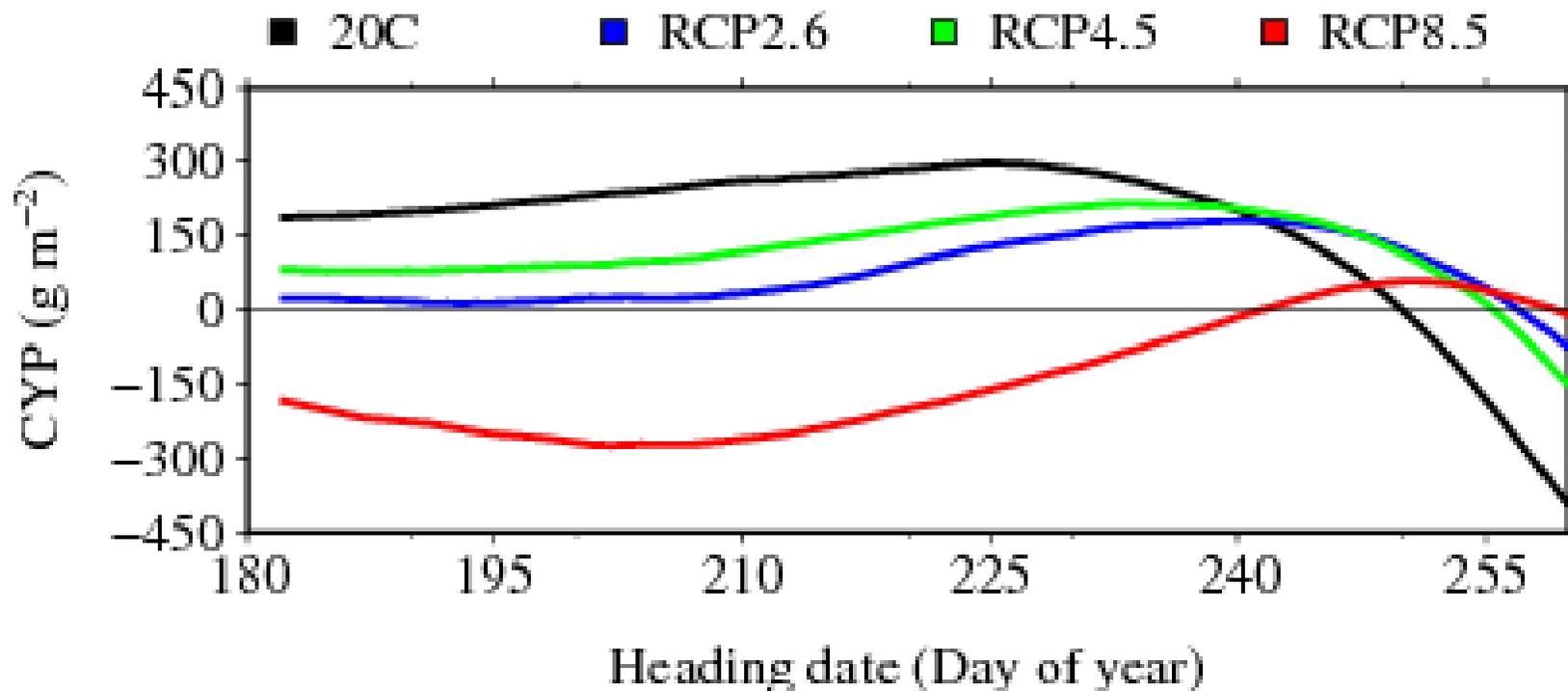
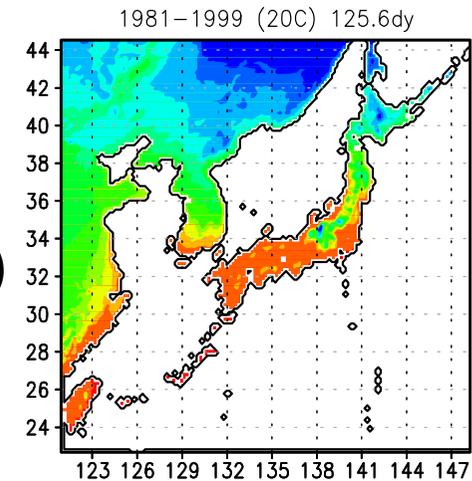


図6: 7月1日から1日ずつ出穂日をシフトした時の収量ポテンシャルの変化。将来(2081-2099)の平均値。参考のため現在気候も表示。

## 6. まとめ

- 全国20kmメッシュの温暖化データを作成

- GCM: MIROC5, RCM: JMA-NHM
- 20C (1980-1999)
- RCP2.6, 4.5, 8.5 (2030-2049, 2080-2099)
- ※注: バイアス補正は来年度



- 気候値レベルでの農業気象情報を算出

- 2030sではシグナルが見えにくい
- RCP間でも違いは小さい
- (Climate yield potential の有用性??)

## 7. 来年度の課題

- MIROC5-NHM20kmの高解像度化
  - 3RCP、近未来＋将来が揃うのが強み
  - d4PDFとの兼ね合い
  - 対象は長野でよいか？
- MIROC5 (RCP6.0)-20kmの構築
  - 可能であればSX-ACE@東北大で順次作成
- 現場で求められる農業気象指標の整理
  - 降水、気温指標