

JICE研究開発助成成果報告会  
2017年5月9日@国土技術研究センター

東京大学  
The University of Tokyo

原因となる気象システムによる  
降水の分類アルゴリズムの開発と  
それを用いた将来の日本域における  
極端降水の要因特定に関する研究

東京大学生産技術研究所 内海 信幸  
(代理: 東京大学生産技術研究所 金 炯俊)



UN Climate Change  
Paris Agreement

Introduction

<http://newsroom.unfccc.int/paris-agreement/>

## パリ協定

産業革命前からの気温上昇を

- ・2.0°C未満に(目標)
- ・1.5°C未満に(努力目標)

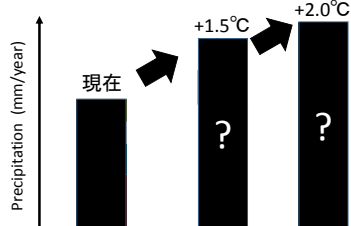
署名・批准地域



As of 22 March 2017: 194 Parties signed the Agreement, 137 Parties ratified.  
<http://climateanalytics.org/hot-topics/ratification-tracker.html>

### Research Question 1

パリ協定での二つの目標(1.5°C / 2.0°C)は  
降水量にどの程度の差を生むか?

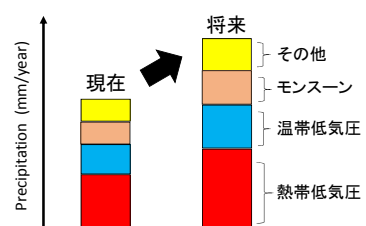


パリ協定後、両目標下における気候変動影響評価が求められている。

3

### Research Question 2

予測される将来の降水量の変化は  
どのような気象システムによってもたらされるのか?



これらの疑問に複数の気象システムを同時に考慮して  
回答した研究はこれまでなかった。

※個々の気象システムの降水量変化の研究があるのみ (e.g., Zappa et al., 2013)

4

### 疑問に答える意義

- 目標を達成することによる気候変動影響の緩和効果が明らかになる (政策的な意義)
- 治水・利水対策で重視すべき気象システムが明らかになる (実用的な意義)

### 目的

- パリ合意の1.5°Cおよび2.0°C目標下での降水量の違いを定量化する。
- 日本域における将来の降水量変化(総量・豪雨)を、原因となる気象システム別に定量化する。

5

### 気候変動予測プロジェクト HAPPI

Half a degree of Additional warming; Projections, Prognosis and Impacts

## HAPPI

Half a degree of Additional warming: Projections and Projected Impacts

OUR SCIENCE THE PARIS AGREEMENT

<http://www.happimip.org/>

オックスフォード大学が中心となり提案した、2°C温暖化と1.5°C温暖化に対する極端現象の変化を調べるための気候モデル相互比較プロジェクト(Mitchell et al. 2016)

6

**気候変動予測プロジェクト HAPPI**  
 Half a degree of Additional warming; Projections, Prognosis and Impacts

**HAPPI**  
 Half a degree Additional warming, Prognosis and Projected Impacts

OUR SCIENCE THE PARIS AGREEMENT

<http://www.happimip.org/>

国立環境研究所による予測実験(MIROC5)を利用  
 現在気候 10年×5アンサンブル  
 1.5°C上昇時 10年×5アンサンブル  
 2.0°C上昇時 10年×5アンサンブル

7

**気象システムの検出**

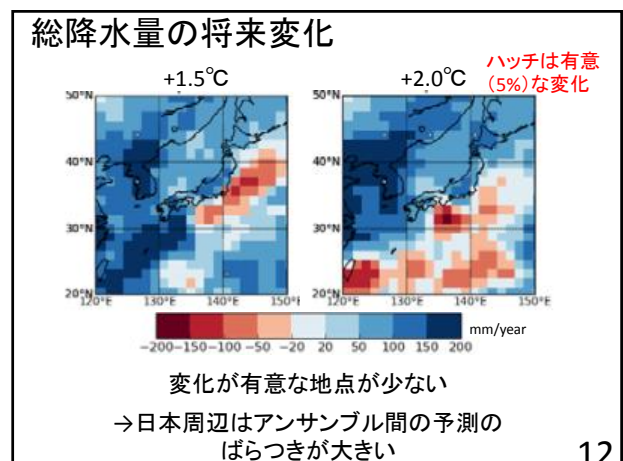
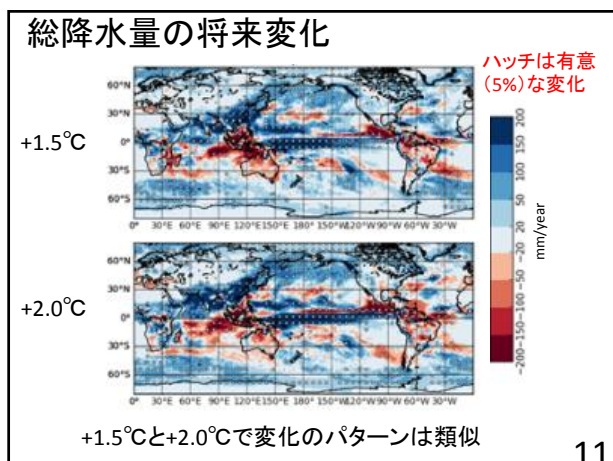
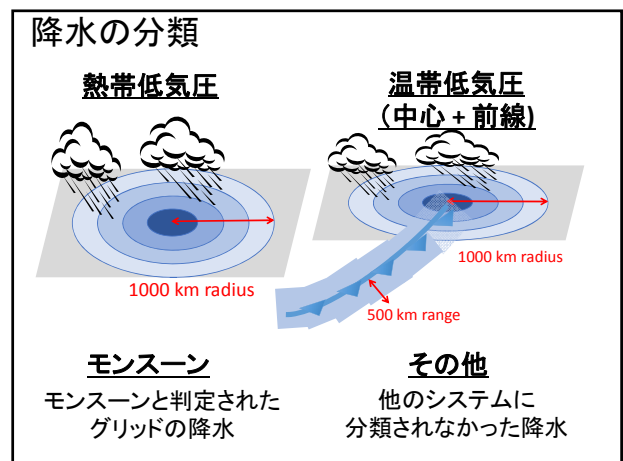
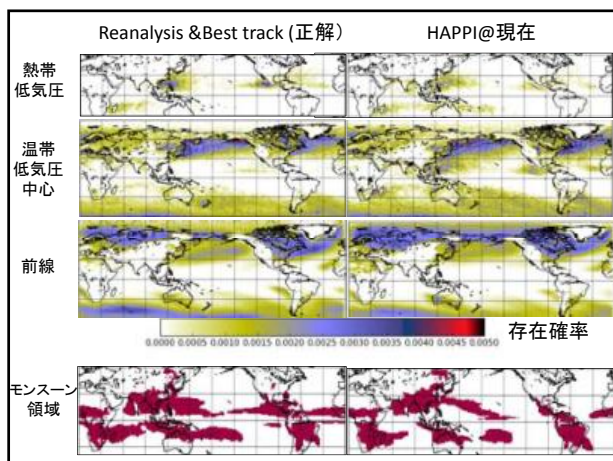
HAPPIデータから気象システムを検出するアルゴリズムを開発した。

台風 前線 温帯低気圧中心 夏季モンスーン

大気場データ (HAPPI)

<http://www.geos.ed.ac.uk/>

8

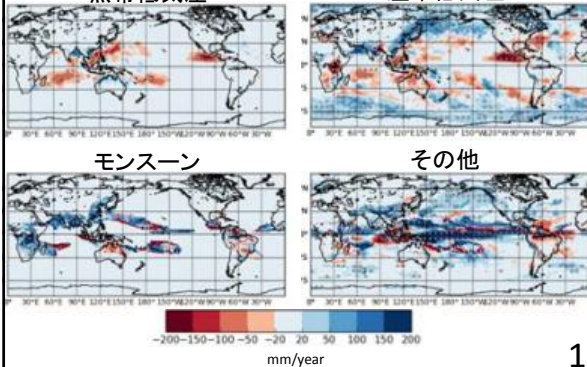


## 気象システム別の総降水量変化

(+2.0度のみ表示)

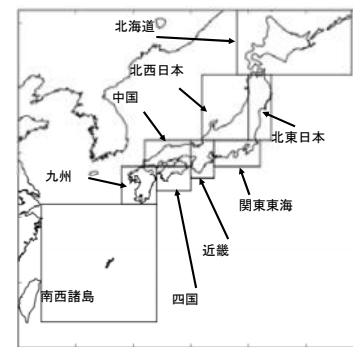
熱帯低気圧

温帯低気圧



13

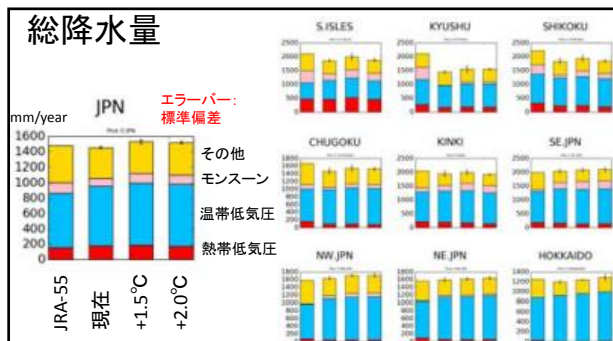
## 日本の地域別解析



| 地域名  | 略号       |
|------|----------|
| 北海道  | Hokkaido |
| 北東日本 | NE.JPN   |
| 北西日本 | NW.JPN   |
| 関東東海 | SE.JPN   |
| 近畿   | Kinki    |
| 中国   | Chugoku  |
| 四国   | Shikoku  |
| 九州   | Kyushu   |
| 南西諸島 | S.Isles  |

14

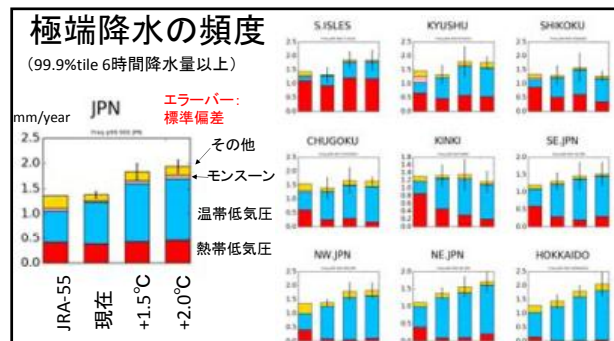
## 総降水量



15

## 極端降水の頻度

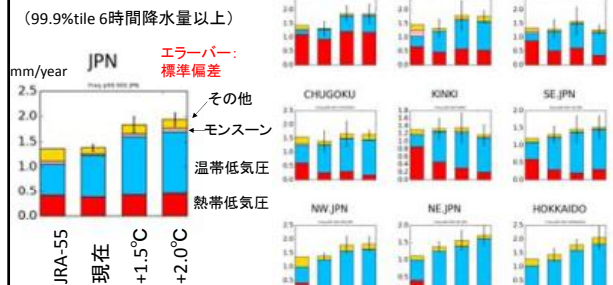
(99.9%tile 6時間降水量以上)



16

## 極端降水の頻度

(99.9%tile 6時間降水量以上)



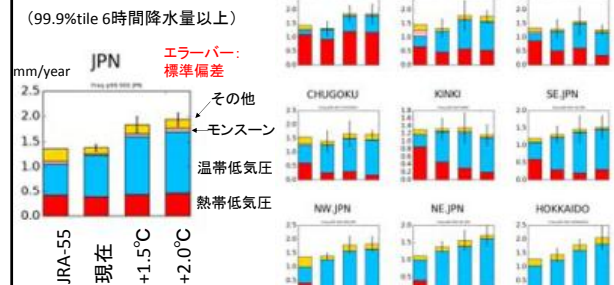
変化の主な要因

- 南西諸島: 熱帯低気圧と温帯低気圧
- 北西日本・北海道: 温帯低気圧

17

## 極端降水の頻度

(99.9%tile 6時間降水量以上)



- 極端降水の頻度でも、二つの目標間の差は明確でない

18

## まとめ

- 最新の気候予測情報に適用可能な気象システム検出アルゴリズムを開発した
- パリ協定の気温目標下での降水変化を気象システム別に定量化した
  - 日本周辺では総降水量変化は不確実性高い
  - 極端降水は以下の地域で明確な増加
    - 南西諸島（熱帯低気圧と温帯低気圧）、
    - 北西日本・北海道（温帯低気圧）
  - $+1.5^{\circ}\text{C}$ と $+2.0^{\circ}\text{C}$ 間の差は日本周辺では明確でない（解析アンサンブル数が少ない可能性も）

今後、さらに多数のアンサンブルの解析が求められる