

S-18-5

気候変動影響及び適応策に関する経済評価手法の開発  
(JPMEERF20S11850)

研究代表機関 東北大学

研究代表者 日引 聡

研究実施期間 令和2年度～令和6年度

研究分担機関 立教大学、東京大学、名古屋市立大学、九州大学

# 1. はじめに

(研究背景：解明すべき重要な研究課題)

- 日本における気温上昇による農業影響、健康影響はどのようなものか？地域別影響は何か？適応策の有効性は？

(→サブテーマ1)

- 日本における自然災害（水害）による農業や製造業部門への経済影響はどのようなものか？地域別影響は何か？適応策の有効性は？

(→サブテーマ2)

サブテーマ構成：

5-1. 気候変動(気温上昇など)による農業部門と健康への影響及び適応策に関する経済評価手法の開発

(代表：日引聡(東北大学))

5-2. 気候変動による自然災害がもたらす影響及び適応策に関する経済評価手法の開発

(代表：野原克仁(立教大学))

## 2. 研究開発目的

### (目的)

- ✓ 気温上昇による農業影響や健康影響を市町村別あるいは都道府県別に経済評価するための各種モデル開発 → テーマ1、2との連携 → (農業) 成果をインプットした適応策の評価
- ✓ 災害による農業や製造業部門への経済影響を市町村別、都道府県別に評価するための各種モデル開発 → テーマ3との連携 → (都市の水害) 成果をインプットした適応策の評価)  
テーマ4との知見の共有 → 地域産業影響
- ✓ 気候変動の地域経済 (市町村や都道府県) 影響をシミュレーションし、適応策を評価

### (研究の新規性)

- 社会経済的要因 (高齢化、生産規模) を考慮した農業モデルの開発
- 社会経済的要因 (適応行動 (エアコン、電力消費)、適応能力 (所得)) を考慮した健康被害モデルの開発 (冬の気温上昇の重要性)
- 製造業における水害による操業停止などによる生産・雇用・倒産などの経済影響 (短期的効果と長期的効果) の推計とモデル開発 (機械などの物的損失ではなく、経済活動影響分析)
- サプライチェーンや被災地域外への波及効果を考慮したマクロモデル (47都道府県モデル) の開発

### 3. 研究目標及び研究計画

	目標	全期間で開発予定のモデル
全体	<p><b>(全体計画)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 気候変動による <b>農業・製造業への経済影響、健康被害、マクロ経済影響</b> 評価と適応策評価の手法開発</li> <li>● <b>地域別</b>（市町村別あるいは都道府県別）に気候変動による <b>経済影響の評価と適応策の評価</b></li> </ul>	
サブ テーマ 1	<p><b>(令和2～3年度計画)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 農業各種モデル、健康被害モデル→<b>プロトタイプモデル開発。モデルパラメータ推計</b></li> <li>● 都道府県モデル→<b>各都道府県モデル開発</b>、都道府県間の<b>リンク手法検討</b>（サブテーマ2連携）</li> </ul> <p><b>(全体計画)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 各種モデル開発と開発モデルを用いた地域別（市町村／都道府県別）<b>経済影響評価と適応策評価</b>（他テーマと連携）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 作物別収量モデルと土地利用モデル開発（市町村レベル分析）</li> <li>➢ 農業所得モデル開発（市町村）</li> <li>➢ 健康被害モデル開発（市町村）</li> <li>➢ 47都道府県動学マクロ農業経済（CGE）モデル開発（都道府県）（→サブテーマ2と連携）</li> <li>➢ <b>農家適応行動のモデル化（追加）</b>（→サブテーマ2と共同実施）</li> </ul>
サブ テーマ 2	<p><b>(令和2～3年度計画)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 各モデル→<b>プロトタイプモデル開発。モデルパラメータ推計</b></li> <li>● 都道府県モデル→<b>各都道府県モデル開発</b>。都道府県間の<b>リンク手法検討</b>（サブテーマ1連携）</li> </ul> <p><b>(全体計画)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 各種モデル開発と開発モデルを用いた地域別（市町村／都道府県別）<b>経済影響評価と適応策評価</b>（他テーマと連携）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 農業被害モデルの開発（市町村）</li> <li>➢ 製造業影響評価モデル開発（市町村）</li> <li>➢ 47都道府県動学マクロ経済モデルの開発（都道府県）（→サブテーマ1と連携）</li> <li>➢ <b>農家適応行動のモデル化（追加）</b>（→サブテーマ1と共同実施）</li> </ul>

## 4. 研究開発全体の内容（サブテーマ1）

- 作物収量モデルの開発とシミュレーション結果（米、大豆、玉ねぎ、ぶどう、りんご）
- 土地利用モデルの開発（米を対象）
- 農家適応行動のモデル化（サブテーマ2と共同実施）：AD会合以降に強化した分析
- 47都道府県マクロ経済モデルの開発（サブテーマ2と連携）
- 健康被害モデルの開発

# 作物別収量モデル（4. 研究開発内容）：作物全体のベースとなるフレームワーク

➤ 平均気温が同じでも、耕作期間の毎日の気温の変化が大きい地域と小さい地域とでは、作物の収量に与える影響は異なる。

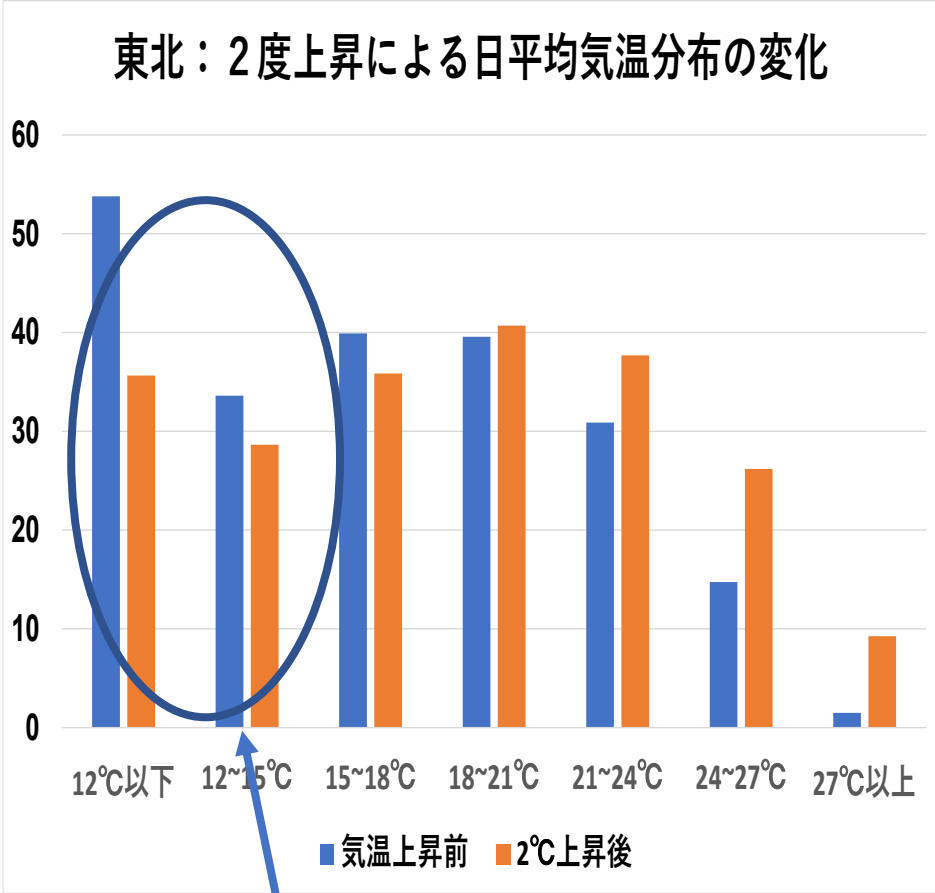
→栽培期間の日気温の分布が収量に与える影響をモデル化

↓

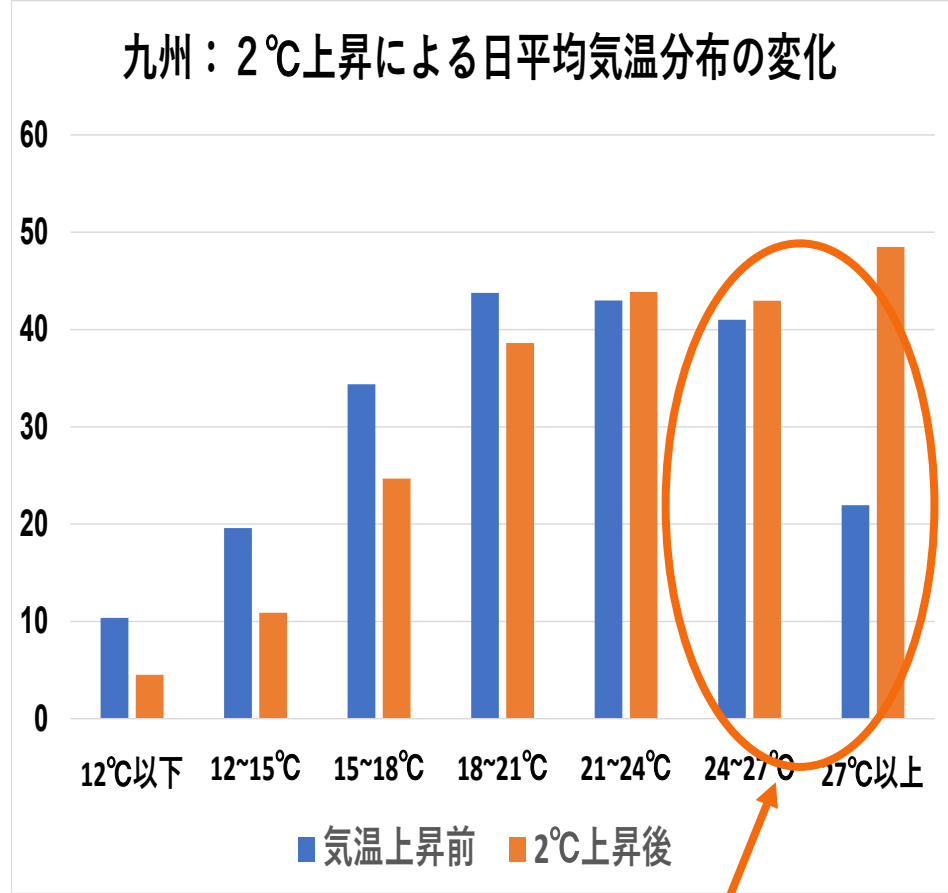
毎日の気温を、気温グループ別に分け、それぞれのグループごとの日数をカウント（変数）

↓

ビン変数という



東北は冷害のリスクが大きい  
→気温上昇による冷害影響減る



九州は高温のリスクが大きい  
→気温上昇による高温障害増加 <sub>6</sub>

# 作物別収量モデル（4. 研究開発内容）：作物全体のベースとなるフレームワーク

## ベースモデルの定式化（気象変数の変数化）

$$(\text{収量})_{i,t} = \sum_h \alpha_h (\text{hグループの気象変数 (気温 + 降水量 + 日射量の日数)})_{i,t} + \sum_k \beta_k X_{i,t}^k + \eta_i + \varepsilon_{i,t}$$

気象以外の変数  
(年齢など)

hグループの気温の日数（ビン変数）とは、

12°C以下のグループ、12～15°Cのグループ、15～18°Cのグループ、18～21°Cのグループ、21～24°Cのグループ、24～27°Cのグループ、27°C以上のグループ

の7グループに分割（米のケース。気温のグループ分け作物によって異なる）

➤ 推計に使用するデータ

→市町村レベル（1,412市町村） × 21年間（1993～2018年） = 36,713

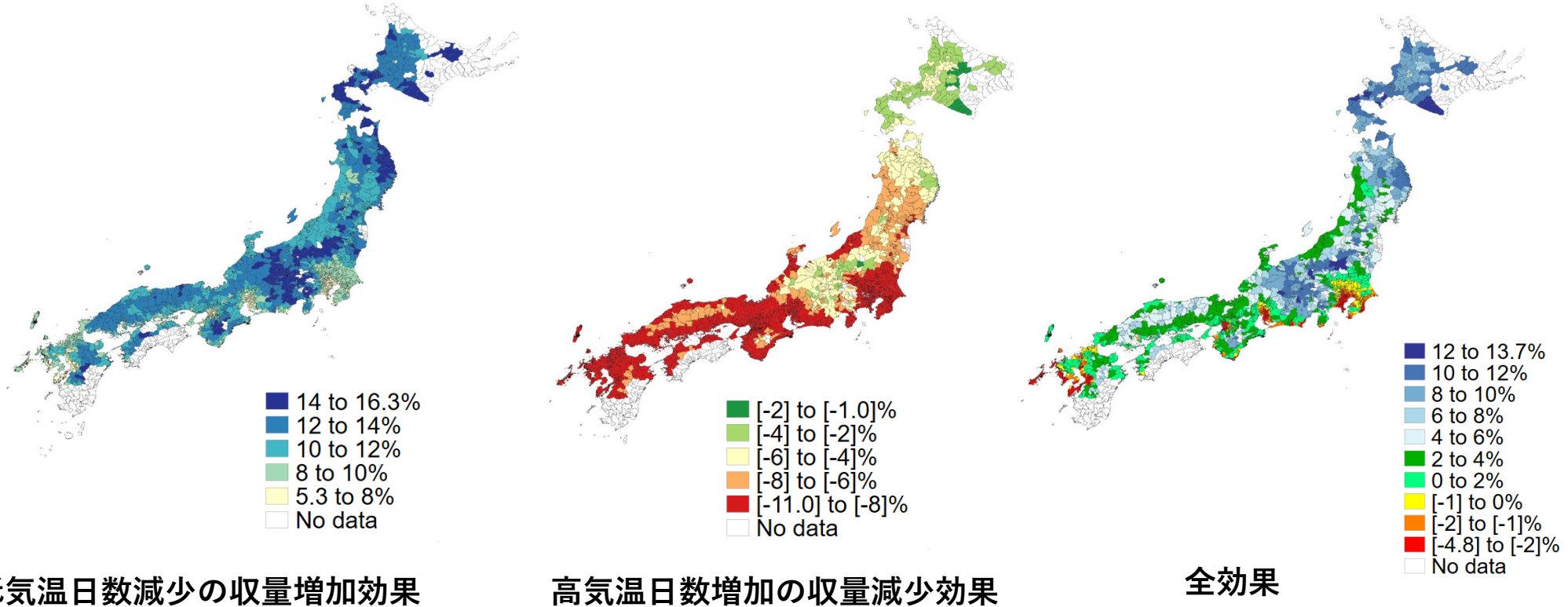
➤ 気象変数以外の社会経済要因を考慮（年齢、農家規模など）したモデル化（適応能力の考慮）

➤ 米、大豆、玉ねぎなどを対象に気温や降水量が収量に与える影響の推計と気温上昇のシミュレーション分析

➤ 果樹（りんごやぶどうなど）については、良好な結果が得られておらず、現在、改善中。

# 作物別収量モデル（5. 結果及び考察（米収量モデル））：気温上昇の影響

- 各市町村の日平均気温が2°C上昇した場合の米収量への影響
  - 低気温日数減少効果と高気温日数増加効果の分解
  - （ 通常の研究では、高気温の上昇のみに着目した研究）



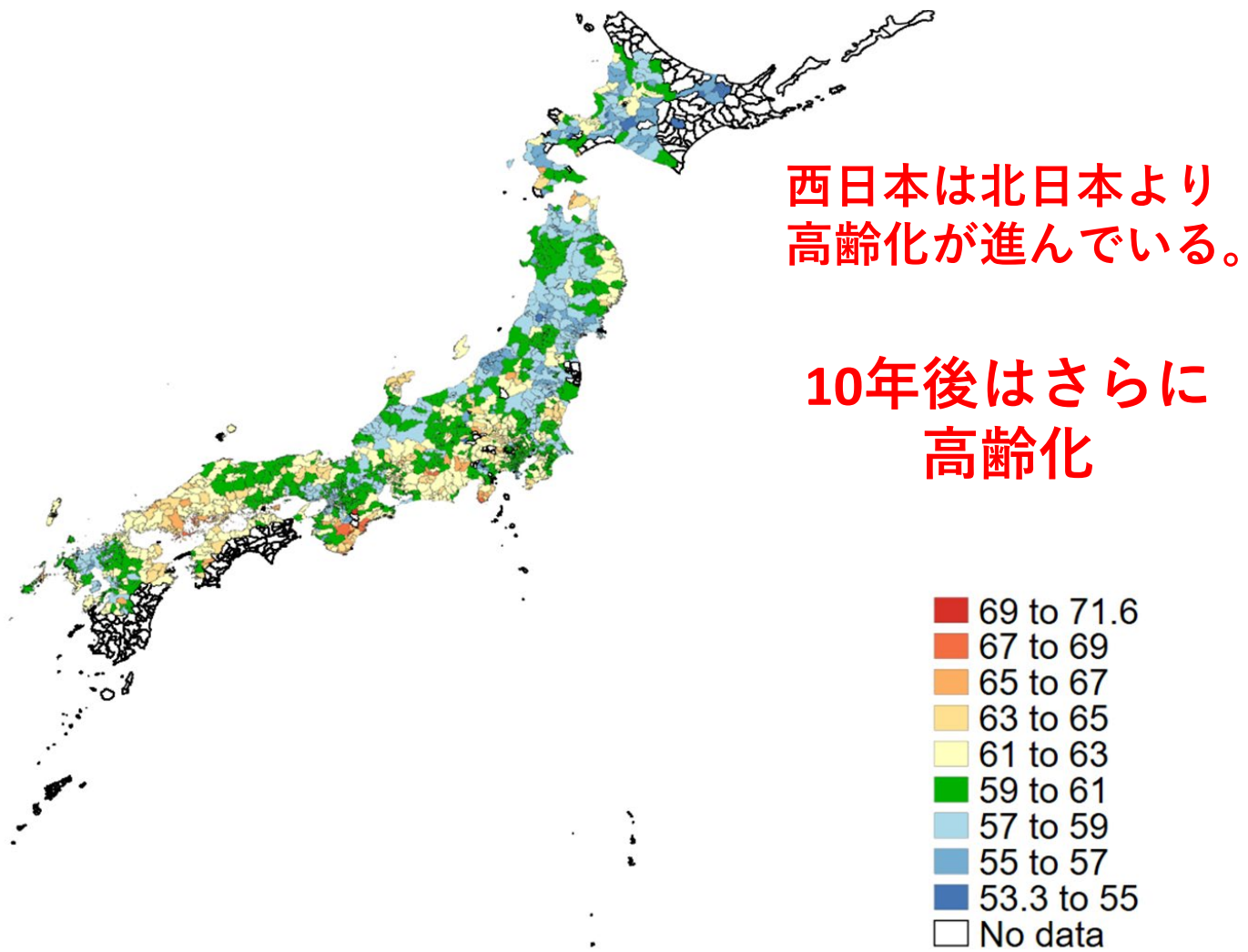
- 低温日数が減少することによるプラス効果
- 気温上昇によって、高気温帯の日数が増えることによるマイナス効果
- 多くの市町村で全体効果がプラスとなるなぜか？
  - ✓ 気温上昇によって、低気温の日数減によるプラスの効果（冷害リスクの減少）が大きい地域が多い
- 今後、品種の違いを考慮して改善する余地がある。



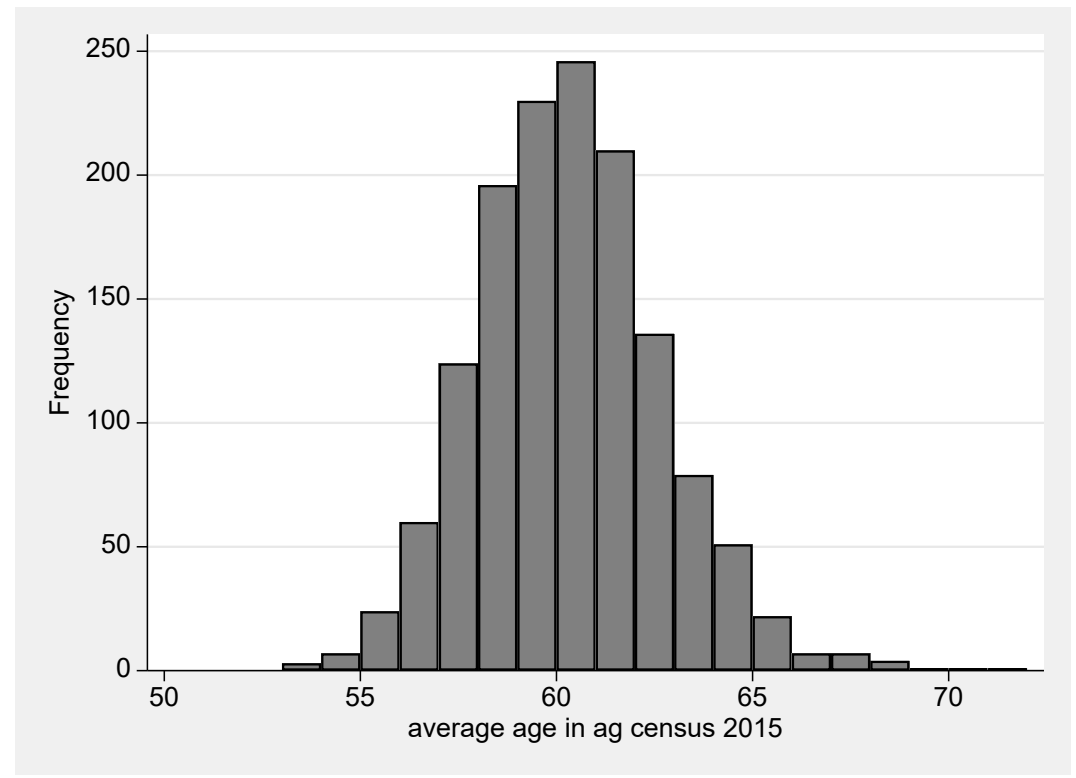
# 作物別収量モデル（4. 研究開発内容（米収量モデル））：年齢と適応能力への影響

➤ 米収量モデル→農家高齢化は、気温に対する適応能力を低下させる？（仮説の検証）

2015年における市町村別農家平均年齢



2015年における市町村別農家平均年齢の分布

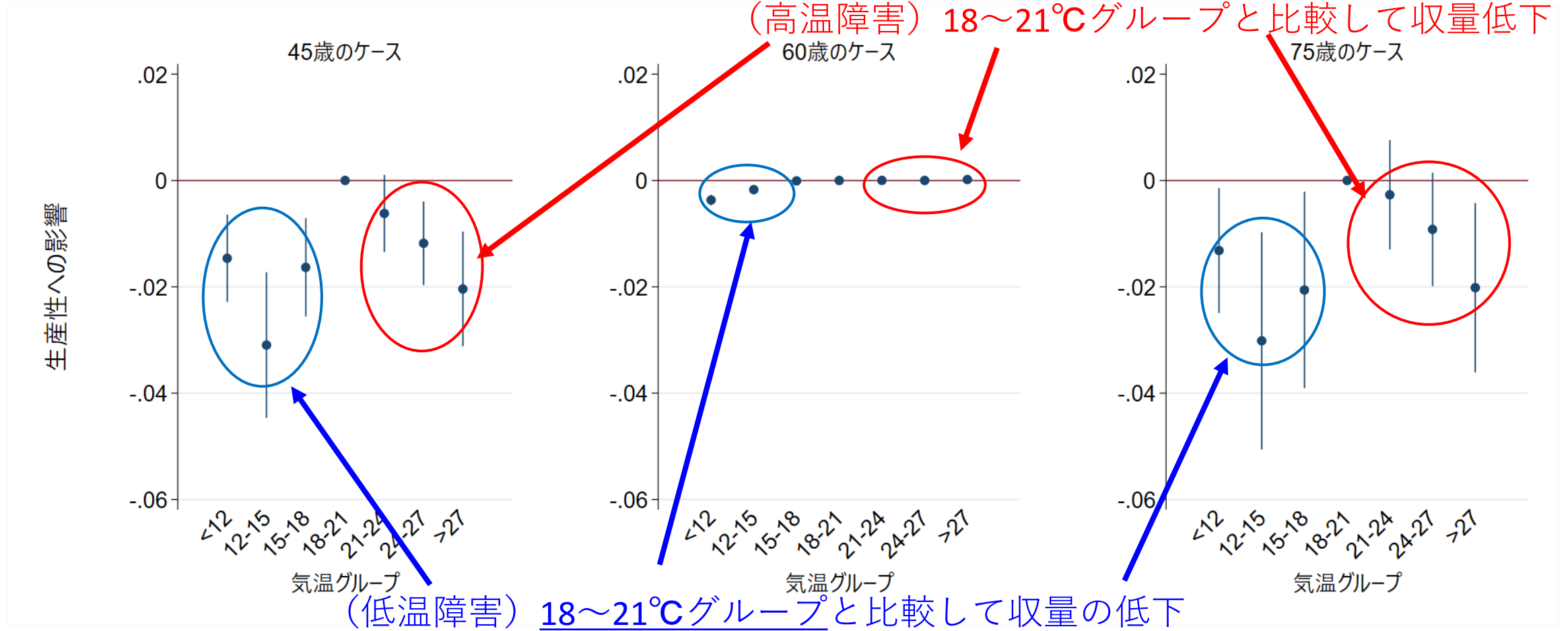


平均値: 60.3歳

# 作物別収量モデル（5. 結果及び考察（米収量モデル））：年齢と適応能力への影響

（年齢による適応能力の違い：各気温グループのパラメータの推計結果）

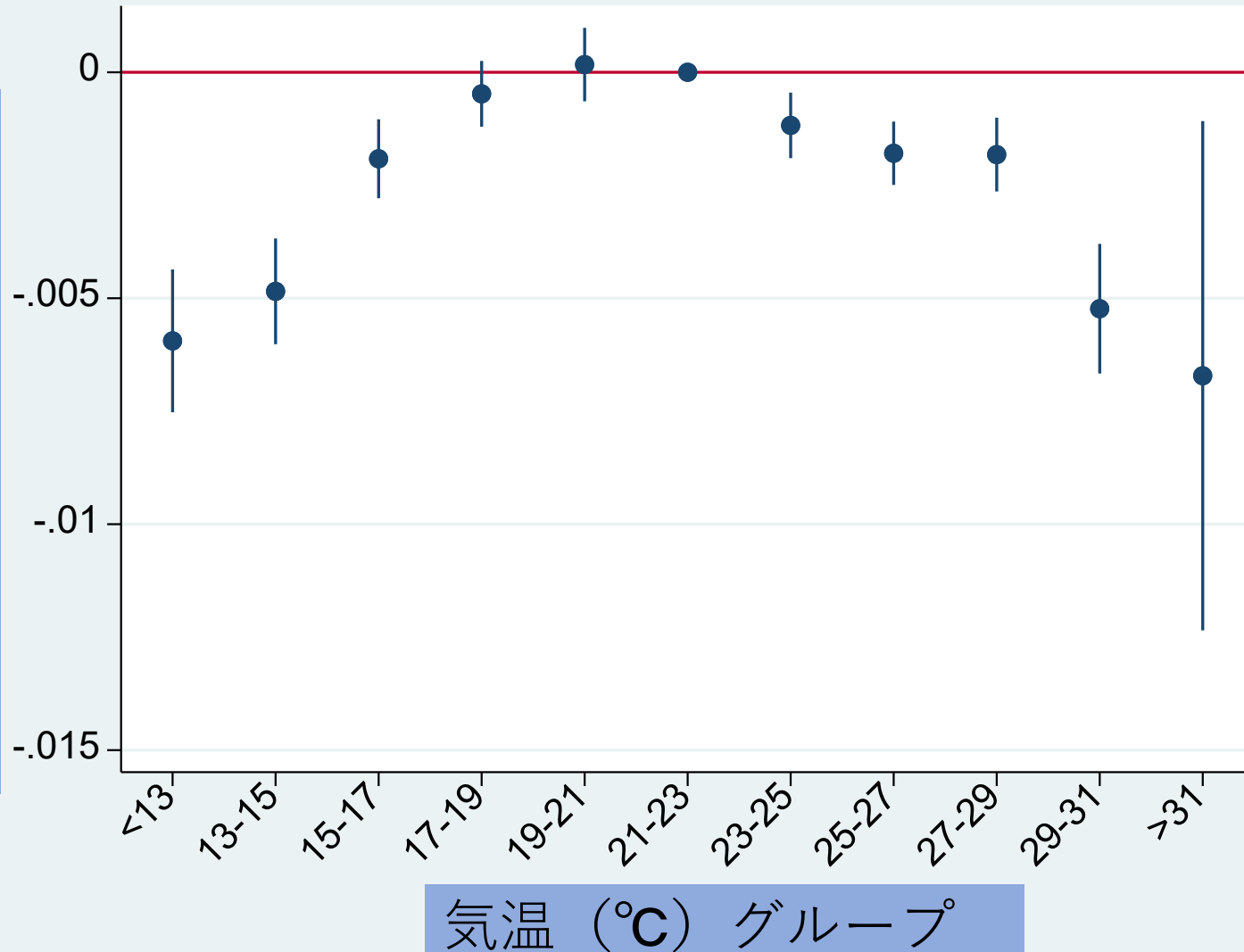
（基準気温（18～21℃グループ）との差を表す）



- 農家の平均年齢が60歳の時がもっとも気温に対する適応能力が高い
- 75才：年齢による適応能力の低下（高温障害の影響が1～2%程度大きくなる可能性）
- 45才：経験の差による適応能力の不足

大豆モデル：気温グループ別の推計パラメター

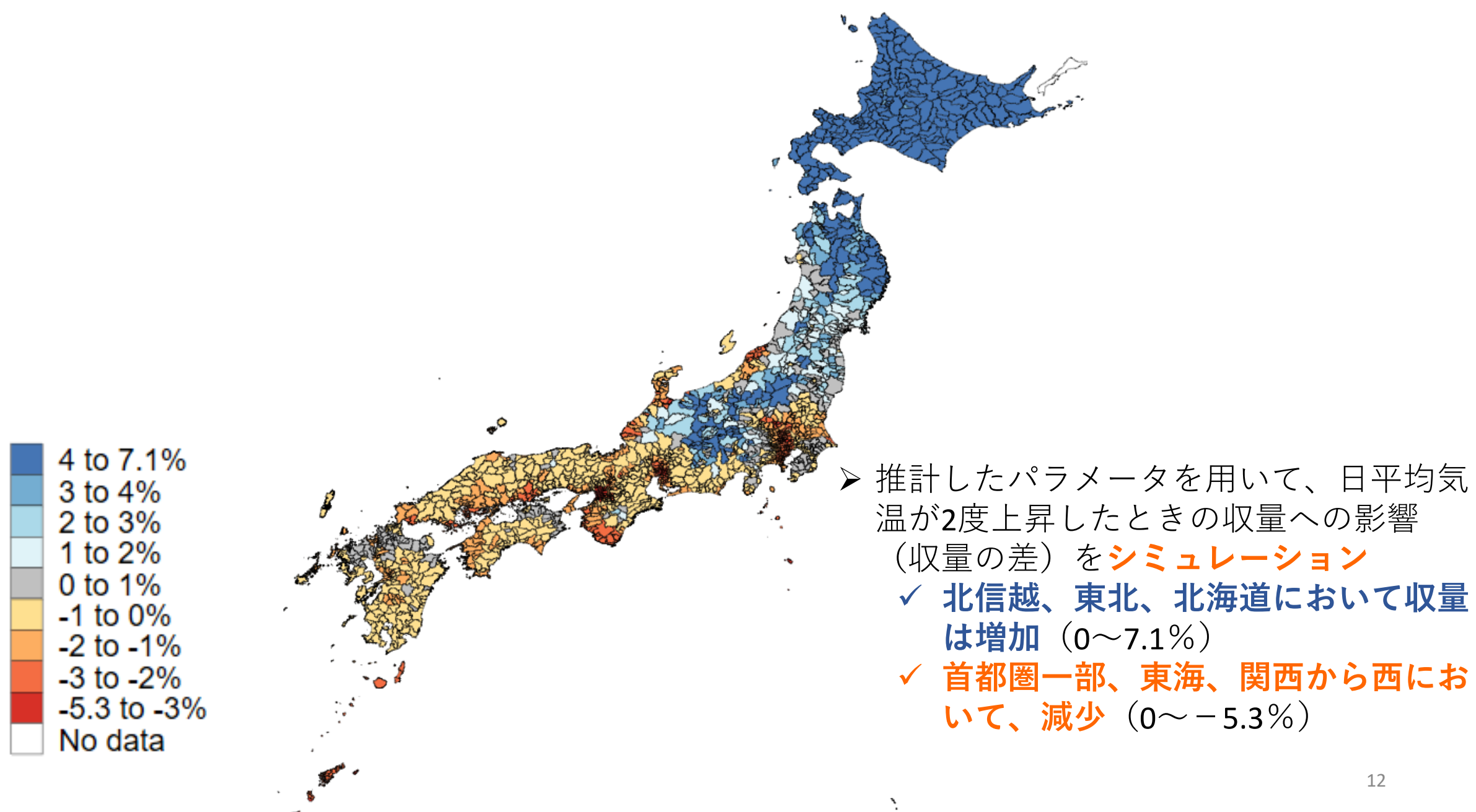
（1日増加による収量への影響：21～23℃グループを基準、差をグラフ化）



21  
〜  
23  
度  
グ  
ル  
ー  
プ  
と  
の  
差

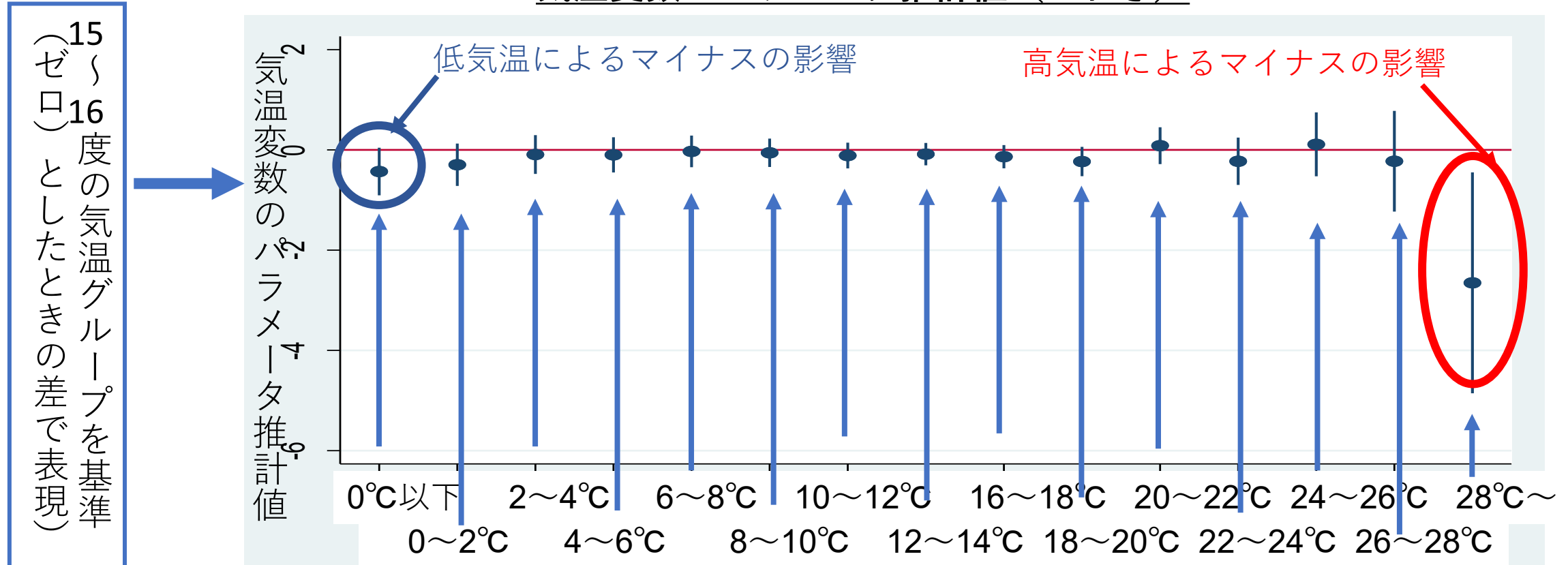
- 各気温グループの日数がそれぞれ収量に与える影響のパラメータをグラフ化
- パラメータの意味：各気温グループの日数が1日増加した場合の収量への影響（変化率）
- 19～23℃をピークに高気温になることで生産性（収量）低下（高温障害）
- 19～23℃より気温が低いと生産性は低下（低温障害）

# 作物別収量モデル（5. 結果及び考察（大豆収量モデル））：2℃上昇による収量変化



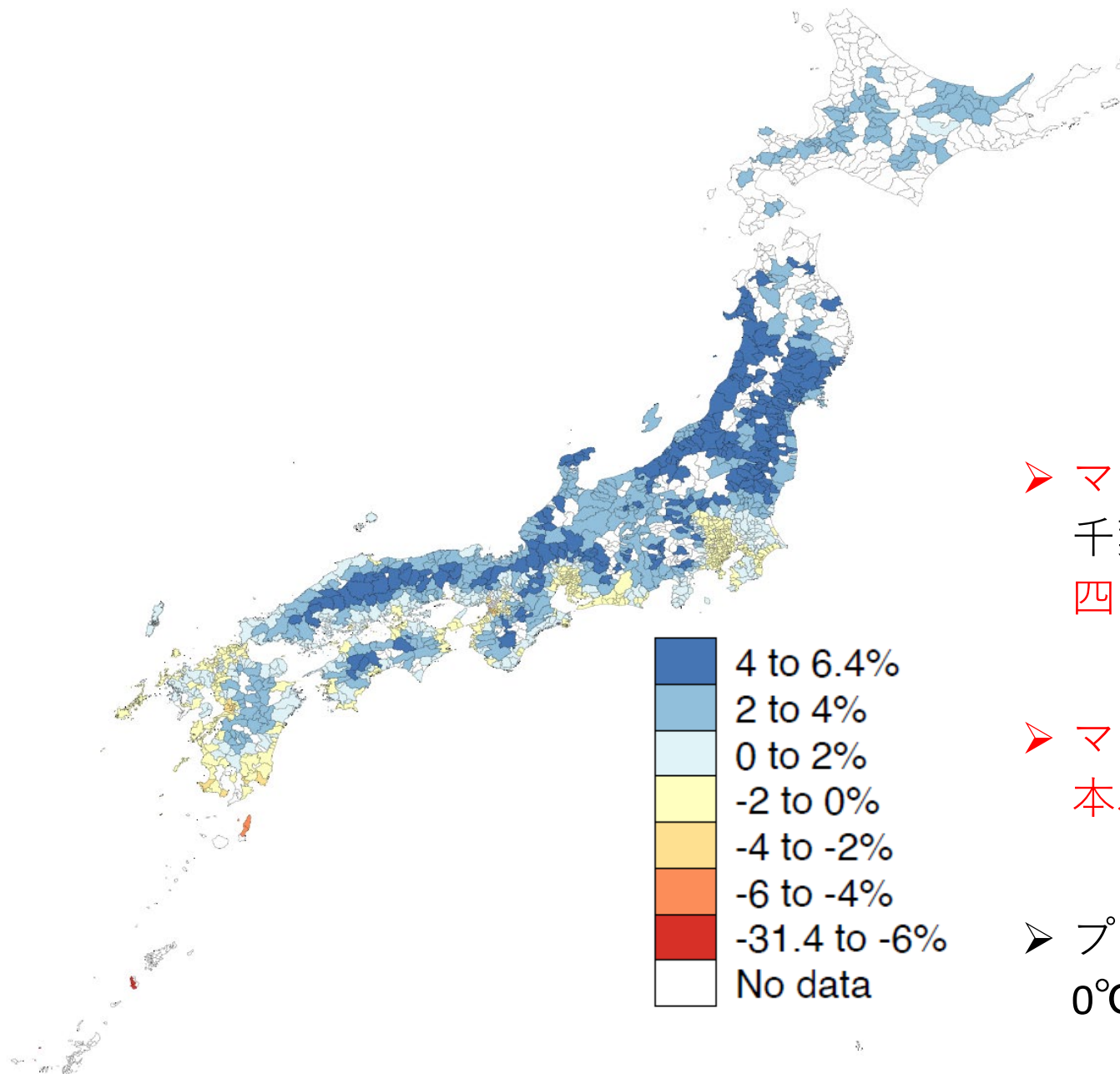
- 推計したパラメータを用いて、日平均気温が2度上昇したときの収量への影響（収量の差）をシミュレーション
  - ✓ 北信越、東北、北海道において収量は増加（0～7.1%）
  - ✓ 首都圏一部、東海、関西から西において、減少（0～-5.3%）

気温変数のパラメータ推計値（玉ねぎ）



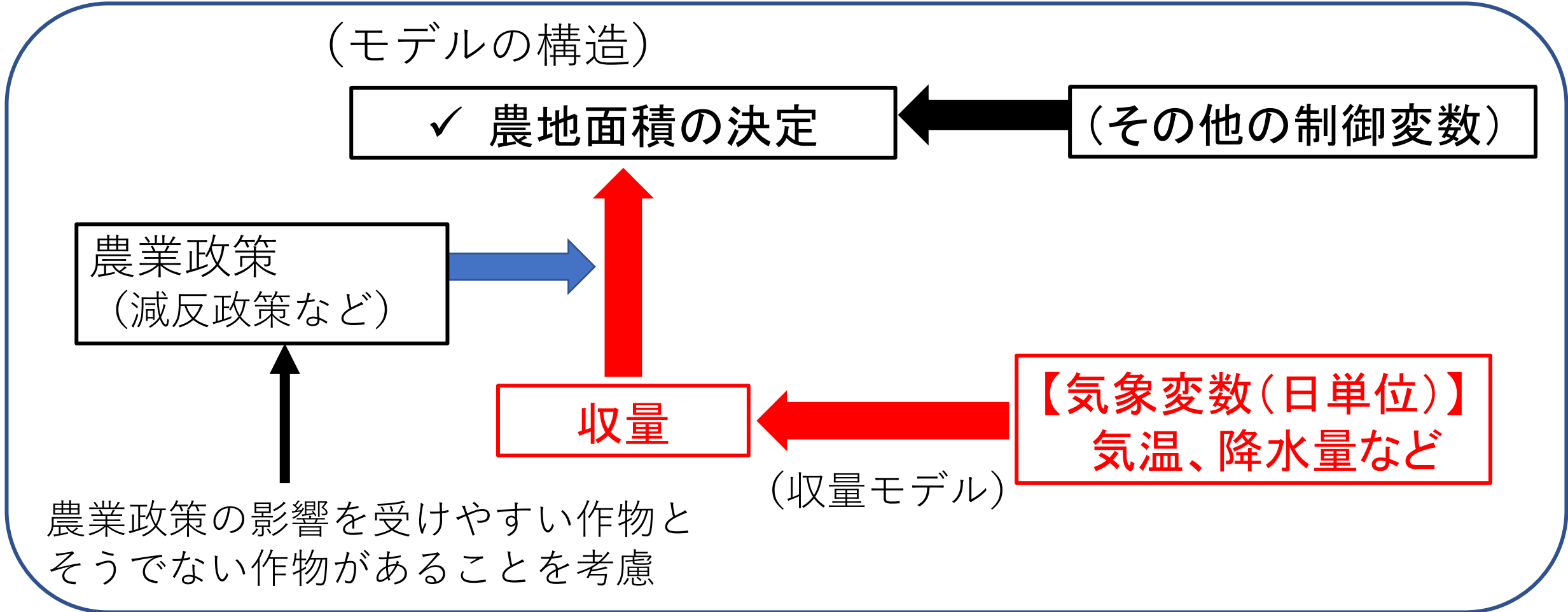
- 日平均気温が28°C以上になると急激に収量（生産性）が低下
- 日平均気温が24°Cを超えると、生産性が低下
- 日平均気温が2°C以下だと、わずかに収量低下の影響
- **玉ねぎの特徴**→寒さにはきわめて強く氷点下でも凍害を受けにくい。  
→暑さには弱く25°C以上になると生育障害を受ける。→推計結果と合致

# 作物別収量モデル（5. 結果及び考察（玉ねぎ収量モデル））：2°C上昇による収量変化



- マイナス影響となるのは、関東（東京、埼玉、千葉、神奈川）、愛知、静岡、大阪、瀬戸内海、四国、九州
- マイナスの影響が2%を超えるのは、主に、熊本、鹿児島、沖縄（一部）
- プラスの市町村があるのは、気温上昇によって0°C以下の気温の日数が少なくなるから。

- 土地利用のモデル化
- 市町村レベルのパネルデータ(市町村数は作物によって異なる、26年間)



## 土地収量モデル（5. 結果及び考察（**米**土地利用モデル））

➤ 減反政策改正以前（2004年以前）収量の変化に土地利用は有意な影響を与えていない

→減反政策（数量調整）に強い影響を受けている。

➤ 減反政策改正後（2004～2006年の改正と2007～2009年の改正）

→収量の増加は土地利用を増加させる効果が生じる

→今後は、収益性（収量）に反応した土地利用に代わっていく可能性がある

→気温上昇によって収量の上昇する地域の土地利用が増え、そうでない地域の土地利用が減少する

➤ 今後は、気温上昇による土地利用のシミュレーションと他の作物の分析も進めていく

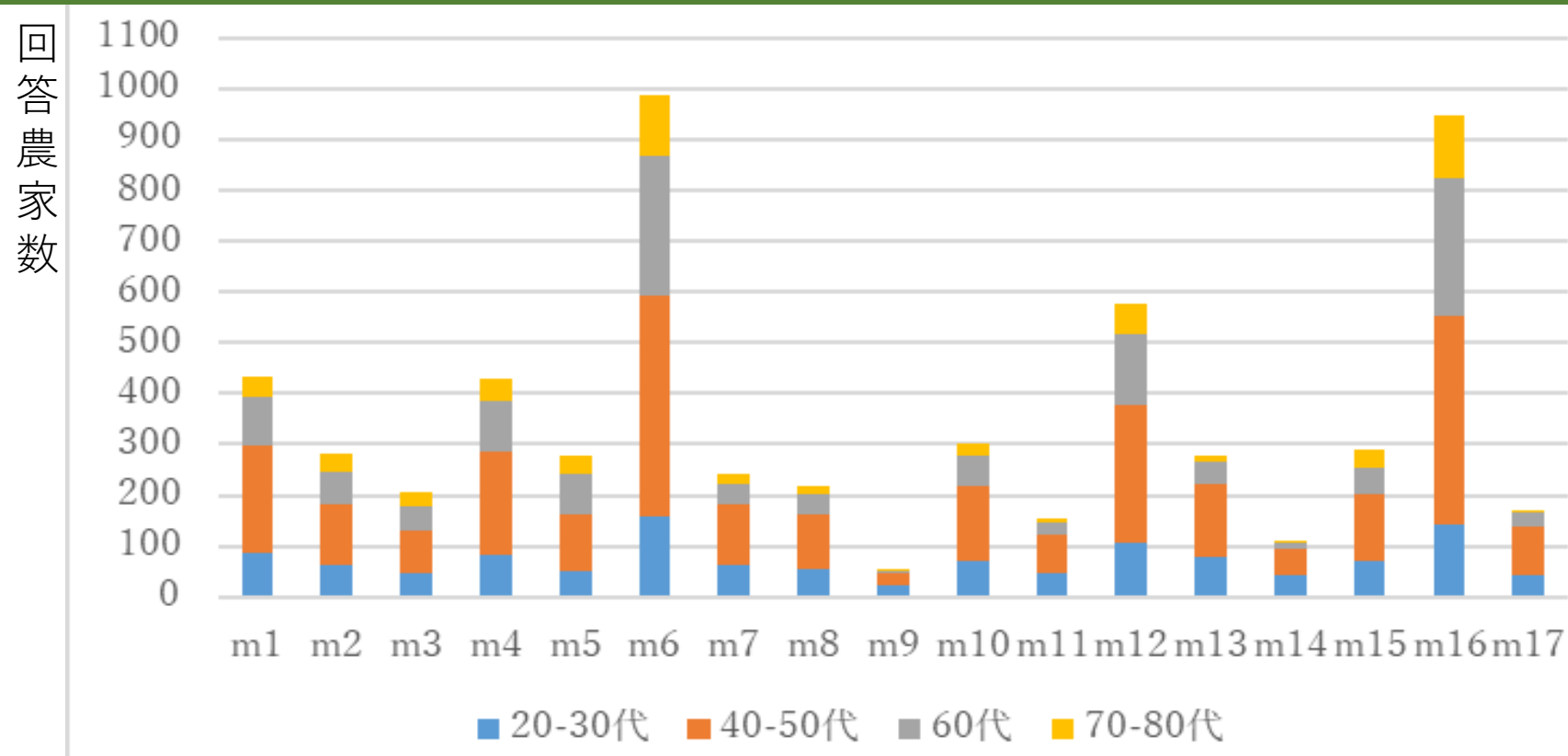


# 農家適応行動のモデル化（4. 研究開発内容）

12月AD会合での議論を発端に着手した研究

- 農家の気候変動に対する認知、現在の適応行動や将来の適応行動の可能性（認知）の現状について、楽天インサイトのモニター（全国の3000程度の農家）を対象にウェブ調査を実施。
- サブ課題2と連携して共同実施
- 栽培している農産物の種類や、後継者の有無、経営体の販売規模、年齢、最終学歴などの情報を収集
- 16種類の適応策の実施状況や今後の実施可能性を調査
  - ①耐性品種の導入、②水不足に備えるためのため池活用、③水害に備えてのため池活用、
  - ④作付け時期の変更、⑤かけ流しによる水温調整、⑥肥料の調節、⑦高温に強い作物への転換、
  - ⑧低気温に強い作物への転換、⑨適温の異なる複数の作物栽培によるリスク低減、
  - ⑩気象条件の異なる場所での栽培、⑪保険の活用、⑫冷暖房機器を使った気温調整、
  - ⑬水害の少ない場所への移動、⑭水害被害を回避するための取り組み、⑮農薬・防除薬の工夫、
  - ⑯スマート農業の導入
- **どのような要因がどの適応策と関係しているか**について、クロス集計などにより簡単な分析を行った。

# 農家適応行動のモデル化 (5. 結果及び考察)

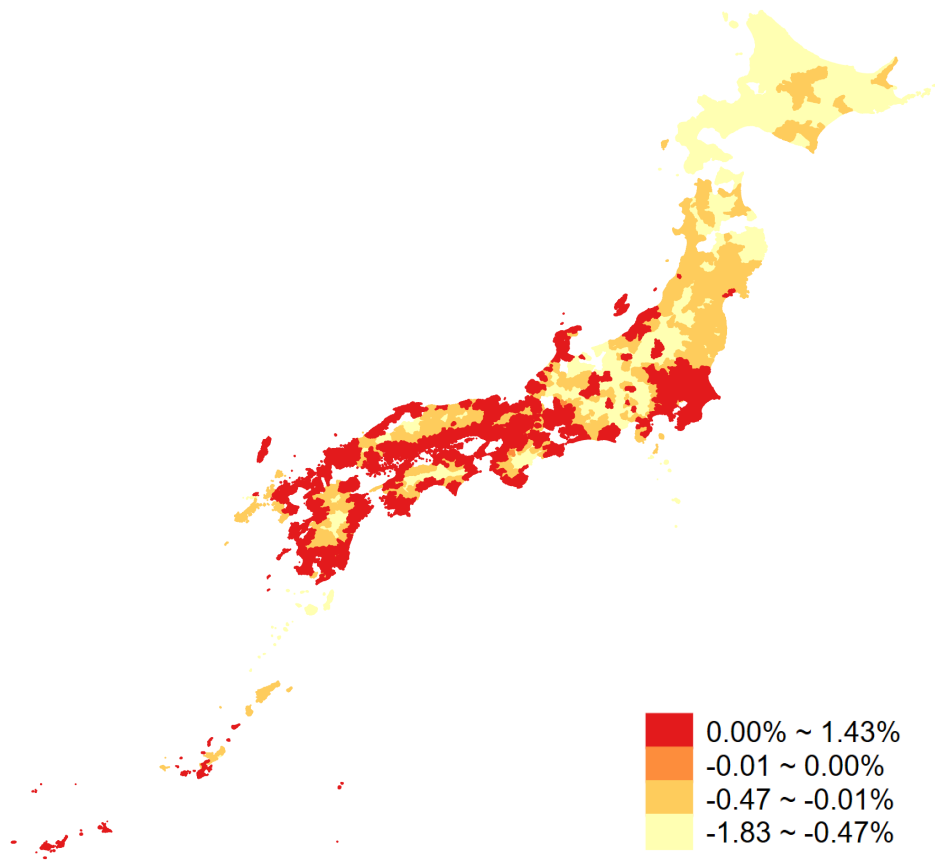


1. 農家が導入している適応策は、「肥料の調節 (m6)」、「農薬や防除薬の工夫(m16)」といった現状の営農で導入されているものと類似した施策で導入が容易なものが多かった。
  2. 20代から50代の農家は導入する傾向にあるが、60代以上の高齢農家は導入に意欲的ではない
- 「耐性品種の導入(m1)」、「作物転換(m7、 m8)」、「気象条件の異なる(m11)もしくは水害の少ない土(m14)地での栽培」、「冷暖房を使う気温調節(m13)」、「適温の異なる複数の作物の栽培によるリスク低減(m10)」、「スマート農業(m17)」

3. 後継者がいる、もしくは後継者を探している農家は、気候変動による将来の農業への損害を考慮し長期的な視点から「栽培地の変更」による適応策を行う
4. 農業を続ける意思のない農家は、「施肥」、「農薬や防除薬の工夫」といった導入が容易な適応策
5. 現在の気温が25年前と比べ0.5から1.25°C上昇（地域によって異なる）していることに対し、「非常に実感している」、「やや実感している」の合計が約75%となったが、「適応策の導入について行っていない」と回答した割合の平均は7割以上となった。その一方で、4割以上の人が水害などを経験しており、後継者の有無や年齢などが適応策の導入の意思決定に影響していることが分かった。

**今後は、意思決定モデルを構築予定**

## 4. 研究開発内容、5. 結果及び考察（健康被害モデルの開発）

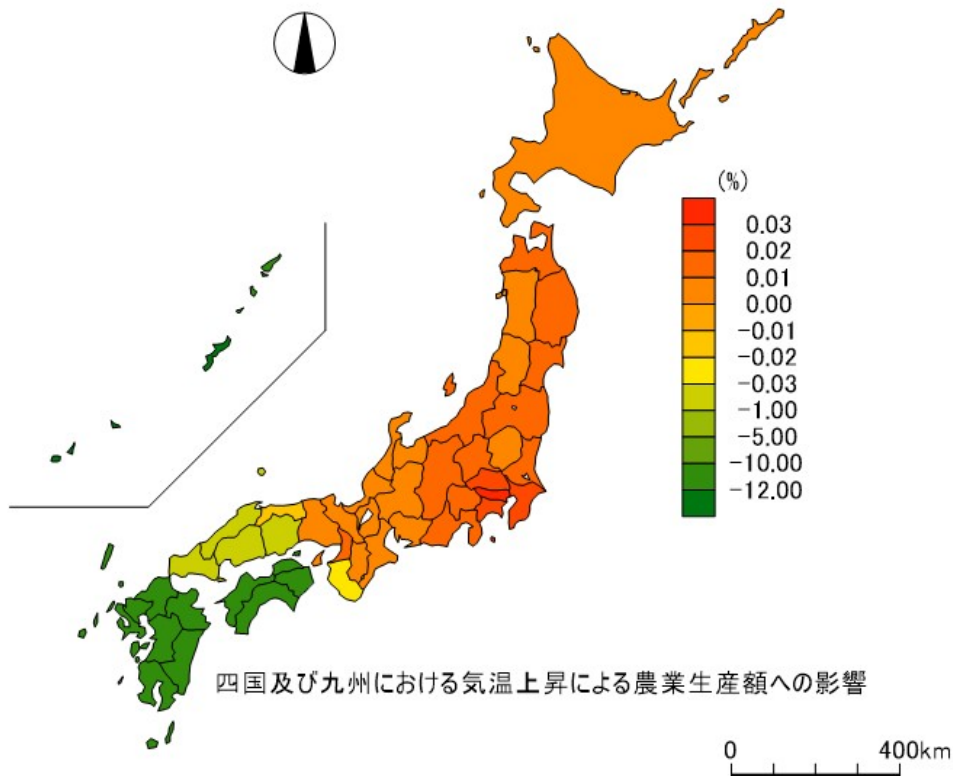


- 日気温の分布を考慮したモデル化（収量モデルと同様に気温ビン変数の活用）
    - 低温及び高温の日数が死亡率に影響を与える
  - 冬の気温の影響（ヒートショック、事故などによる死亡）と夏の気温の影響（熱中症）を総合的に評価
  - 65歳以上を対象としたプロトタイプモデル開発（今後、他の年齢グループにも拡張）
  - 推計結果から、気温上昇が夏の死亡率を上昇、冬の死亡率を低下させる
  - 推計結果（開発モデル）を用いて、気温が2°C上昇した場合の死亡率への影響を市町村別にシミュレーション
    - 左図
  - 高気温地域において、気温上昇は死亡率を高める
  - 寒冷地域においてむしろ死亡率を減らす。
- 寒冷地域では、気温上昇による冬の死亡率の低下効果が大きい

# 47都道府県マクロ経済モデル（CGE）開発（4. 研究開発内容、5. 結果及び考察）

- 47各都道府県経済モデル（39業種）を構築
- 都道府県間の経済取引をリンクし、サプライチェーンの効果が考慮できるモデルに拡張
- モデルの挙動確認のための**仮想的なシミュレーションの実施**

四国及び九州において気温上昇で生産性が10%下落した場合の各都道府県の農業生産額への影響（ベースケースとの差）



- 九州・四国では、10～12%程度農業生産額減少。
- 中国地方はわずかにマイナス
- 関西以東では、わずかにプラスの効果。
- 地域間の影響の違いは、地域間サプライチェーンによる影響を反映

## 4. 研究開発全体の内容（サブテーマ2）

- 農業被害モデルの開発
  - 製造業影響評価モデルの開発とシミュレーション結果
  - 農家適応行動のモデル化（サブテーマ1と共同実施）
- サブテーマ1で取りまとめて報告
- 47都道府県マクロ経済モデルの開発（サブテーマ1と連携）

# 農業被害モデルの開発（4. 研究開発内容）

（研究内容と問題意識）

- ▶ 降水量と耕地面積の変化が農業被害額、水害区域面積、被災家屋棟数、一般資産被害額に与える影響を推計
- ▶ 1682市町村を対象に、2006年から2017年の12年間の水害統計調査データを使用
  - 田畑は、雨水を一時的に貯めることができ、洪水を防止・軽減する働き
  - 耕地の保水能力にはダムと同様に閾値があるのではないかと？
  - 閾値を超えると、むしろマイナスに作用しないか？

（ベースモデルの構造）

$$\begin{aligned} (\text{農業被害額、水害面積、被災家屋数、一般資産}) = & \alpha_0 + \alpha_1(\text{降水量のビン変数}) + \alpha_2(\text{耕地面積比率}) \\ & + \beta(\text{気温、人口密度、所得などの変数}) + \theta_i + \delta_{jt} + e_{it} \end{aligned}$$

# 農業被害モデルの開発（5. 結果及び考察）

（推計結果）

- （1） 年日最大降水量が50mmを超えると**影響が有意に増大**し、200mmを超えると**被害が大幅に増加**
- （2） **上流域における年最大日降水量の増加**が、**農作物被害額を有意に増大**させる可能性
- （3） 上記のことから、田んぼダムを用いた耕地管理は上流域以外で実施することが好ましい。
- （4） 水稲作付面積が高い地域においては、農作物被害額が有意に増大
- （5） 耕地の多くが低地に位置していると水害被害が増大するが、上流域において耕地面積比率が高まると、一般資産被害額が有意に減少

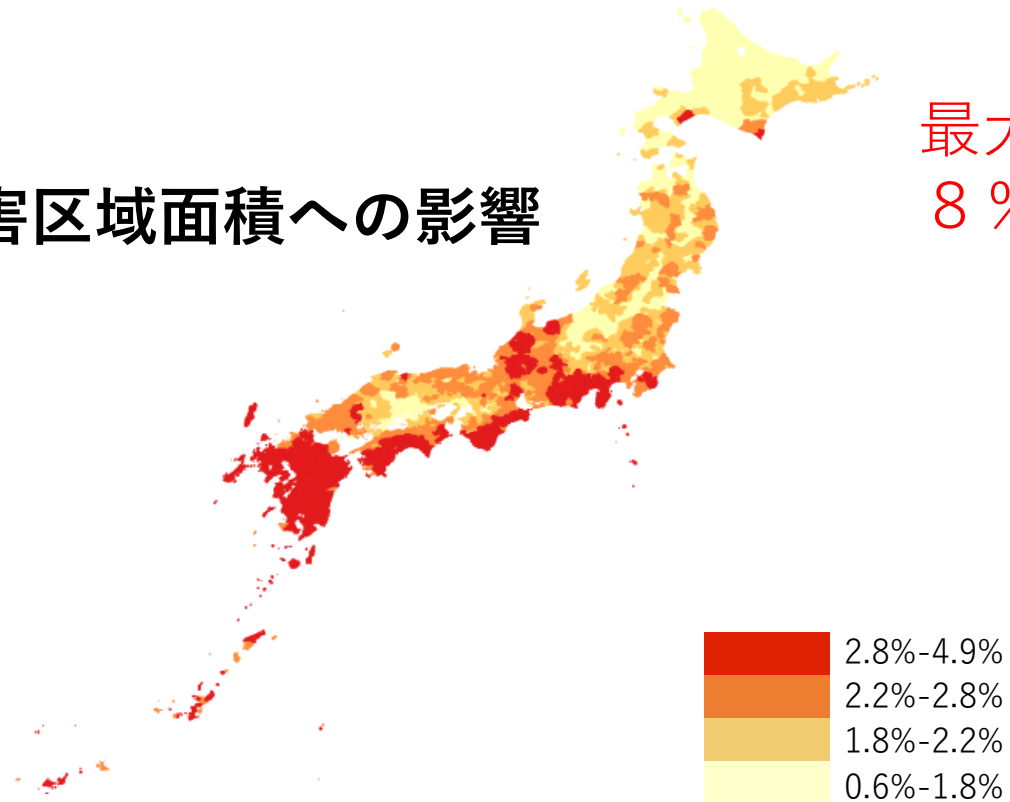


# 農業被害モデルの開発 (5. 結果及び考察)

(降水量1.5倍ケースのシミュレーション)

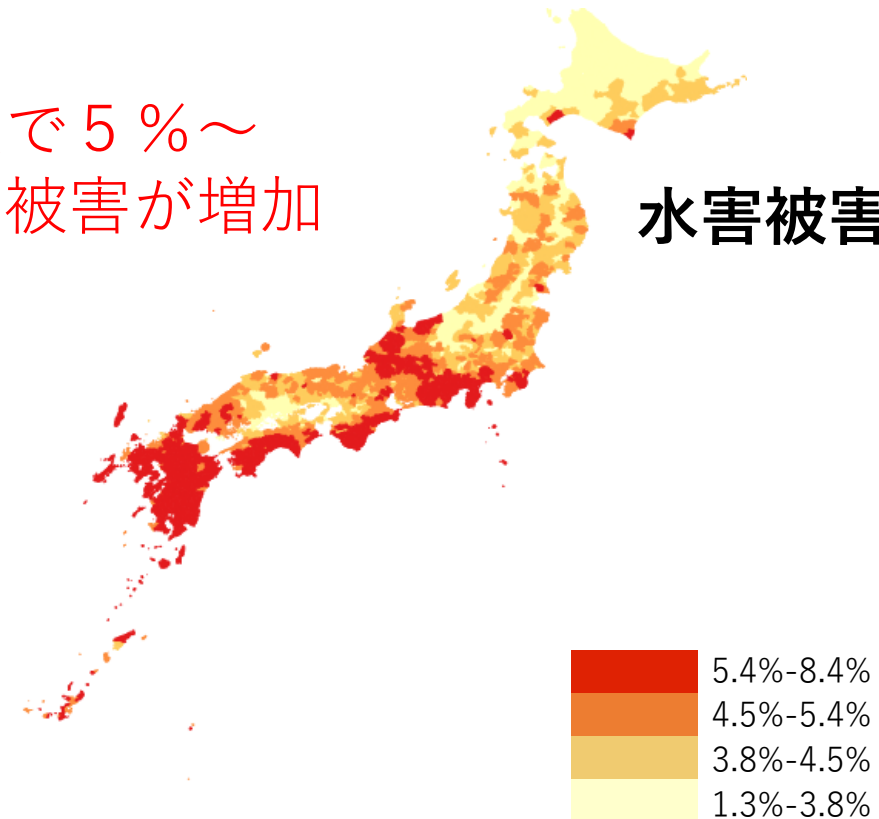
- (1) 関東から九州まで広範に**水害区域面積、水害被害総額（一般資産被害額の合計）**ともに増加
- (2) 耕地面積比率が高い地域は、日最大降水量がある閾値を超えると水害被害を助長する可能性
- (3) 地域に応じ耕地の場所、耕地比率などに配慮した土地利用政策を実施することが必要

水害区域面積への影響



最大で5%～  
8%被害が増加

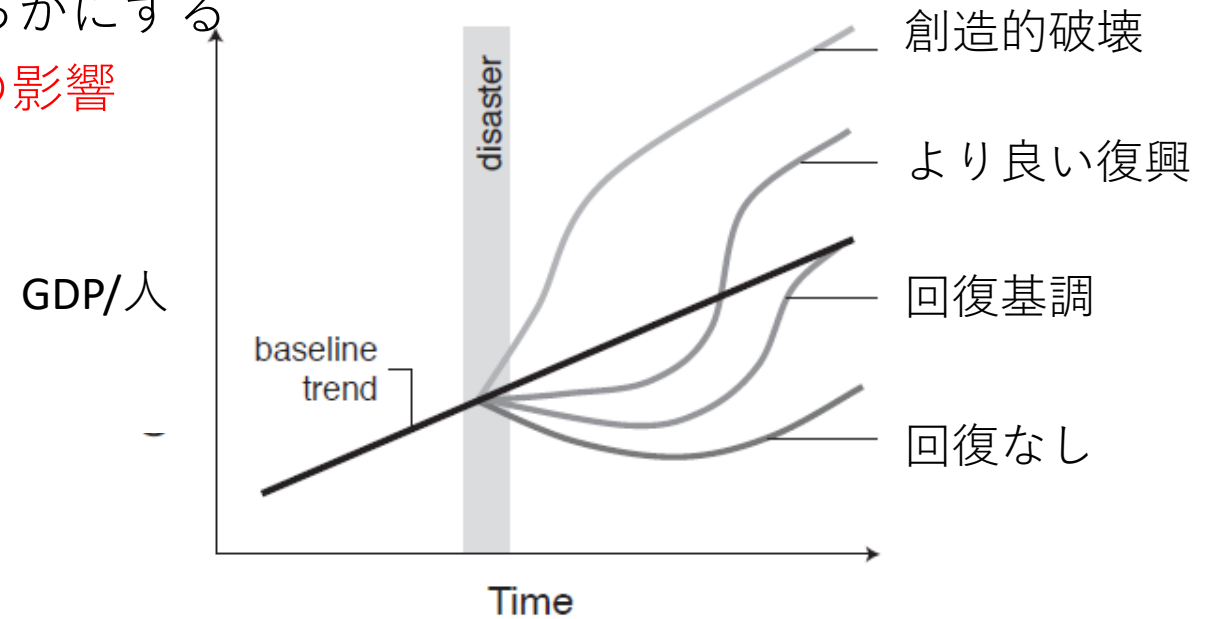
水害被害総額への影響



# 製造業影響評価モデルの開発 (4. 研究開発内容)

(研究内容と問題意識)

1. 製造業を対象に、洪水が経済に与える長期的な影響を分析
  - 災害後、元の状態もしくはそれ以上に回復するのか、衰退していくのか
2. 創造的破壊ダイナミクスのメカニズムを明らかにする
  - 事業所規模の違いの影響 過去の水害経験の影響
  - 短期影響と長期影響の違い



(ベースモデルの構造)

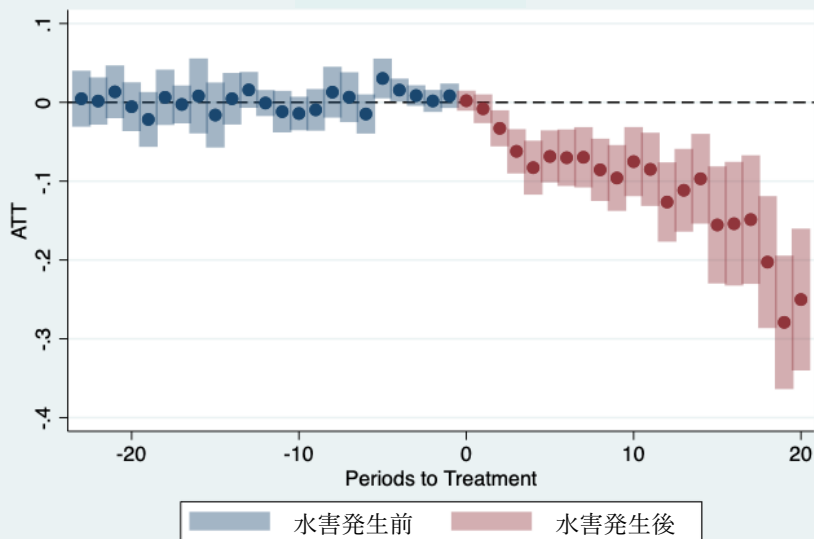
Source : Hsiang and Jina (2014)

$$\ln(\text{製造品出荷額、従業員数、事業所数など}) = \alpha_0 + \alpha_1(\text{洪水強度}) + \alpha_2(\text{過去の洪水経験}) + \theta_i + \delta_{jt} + e_{it}$$

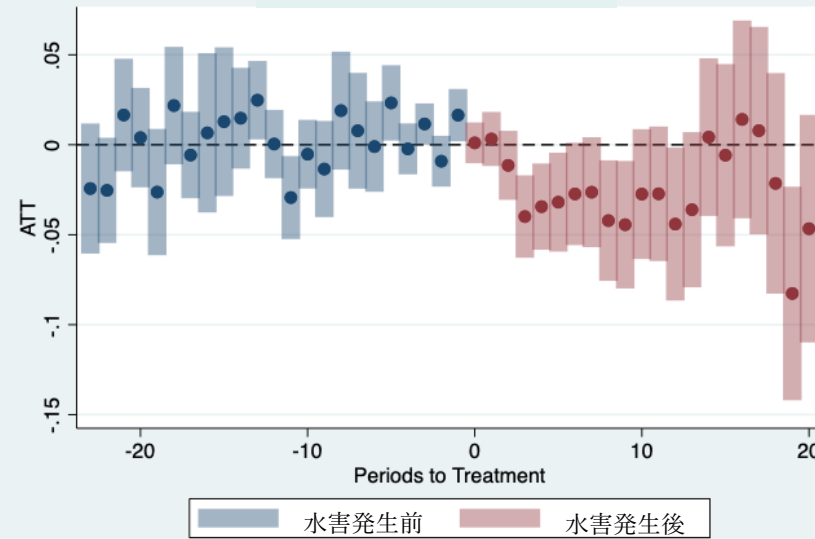
# 製造業影響評価モデルの開発 (5. 結果及び考察)

## :製造出荷額、事業所数あたり出荷額、雇用への影響

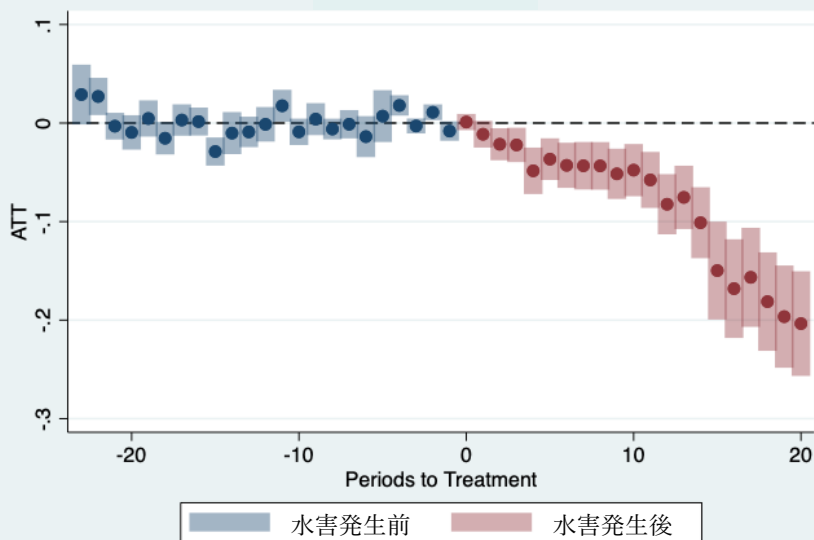
製造品出荷額



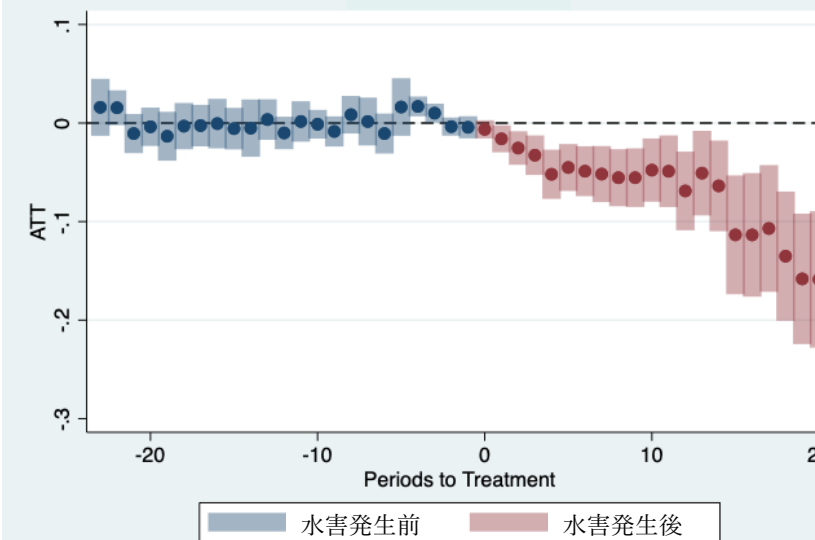
事業所あたりの出荷額



事業所の総数



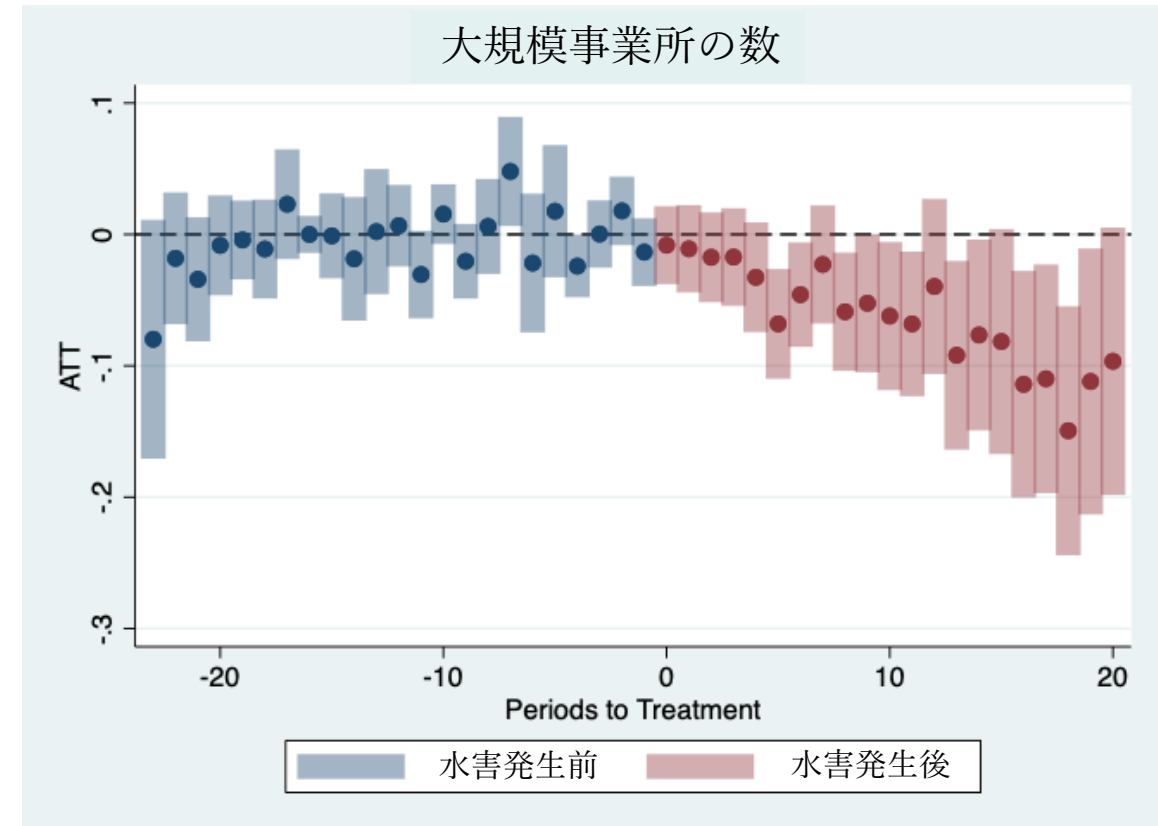
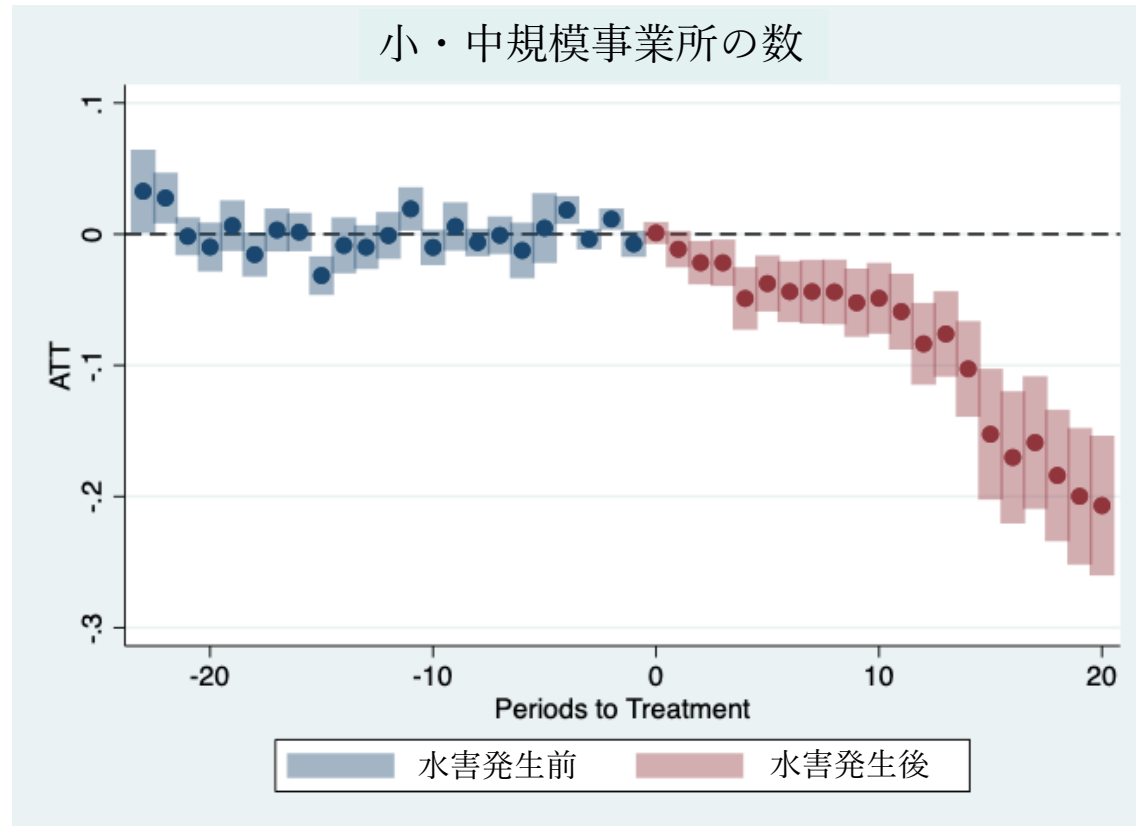
雇用



➤ 長期的に製造品出荷額、事業所総数、雇用は、水害が起こらなかった場合の成長経路に戻ることができず、その差が拡大

# 製造業影響評価モデルの開発 (5. 結果及び考察)

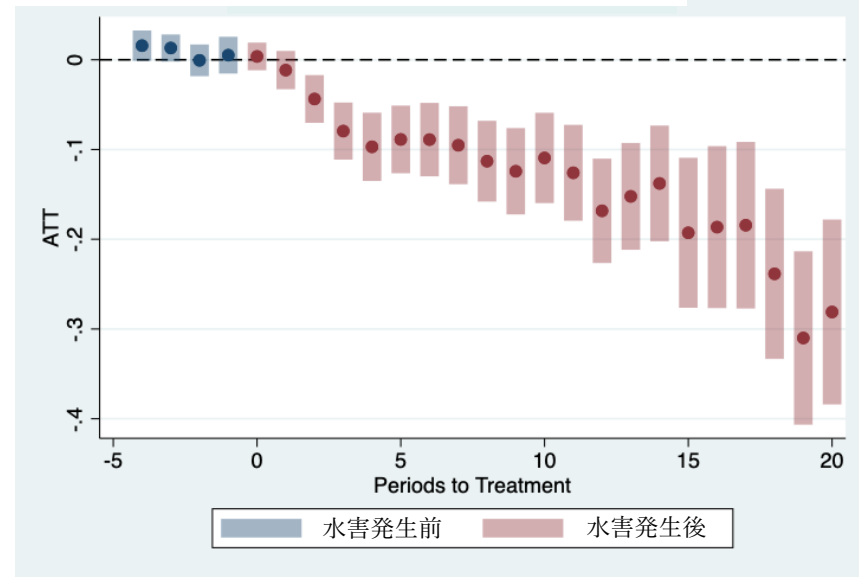
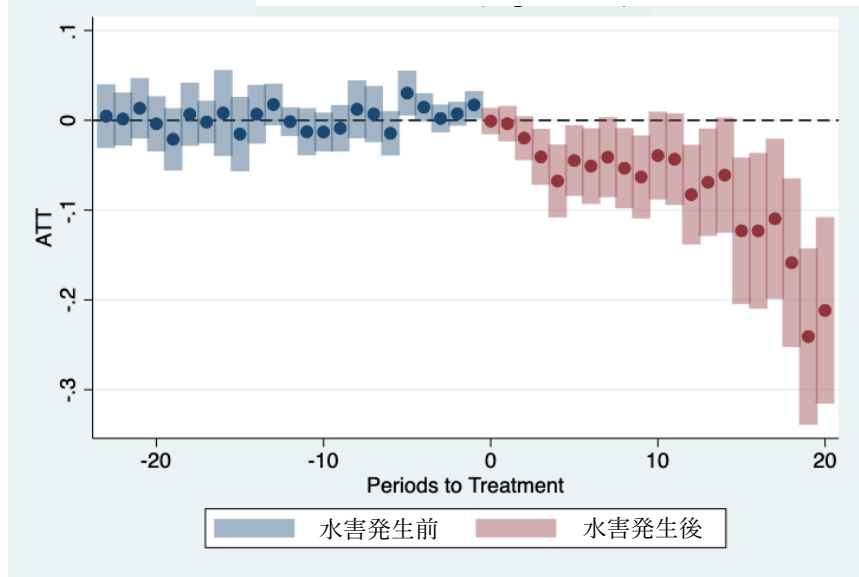
## :大規模事業所、中小規模事業書への影響



- 大規模事業所と小中規模の事業所では影響が異なり、**小中規模への影響がより大きい**
- **小中規模の事業所**は、大規模事業所に比べて**水害に脆弱 (2倍程度違う)**

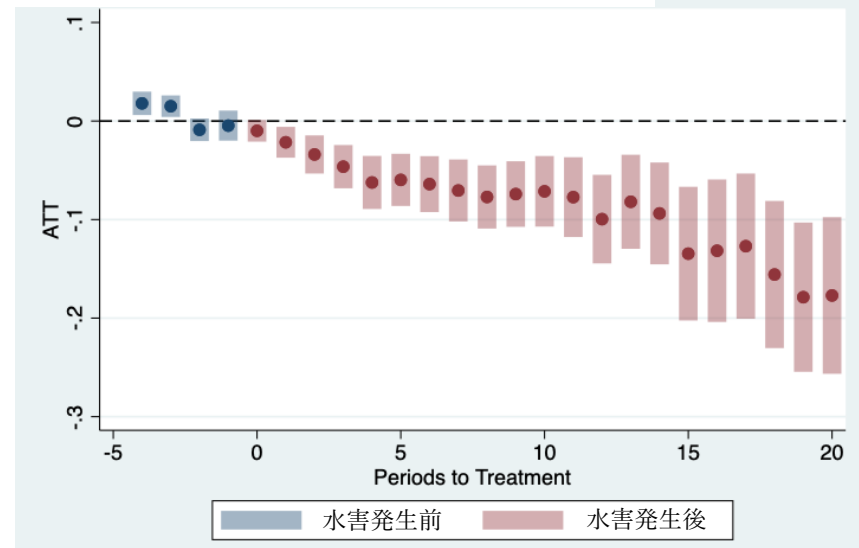
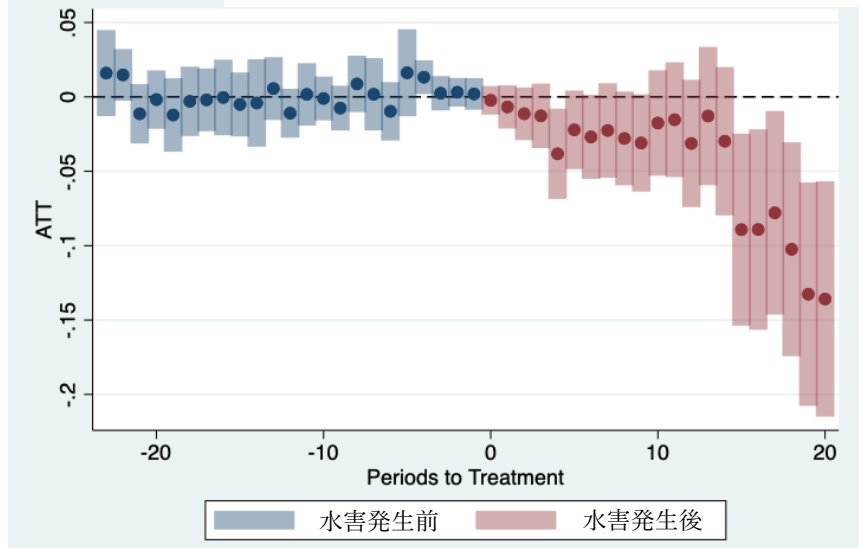
# 製造業影響評価モデルの開発 (5. 結果及び考察) : 経験の有無の違い

## 製造出荷額 (経験あり (左)、なし (右))

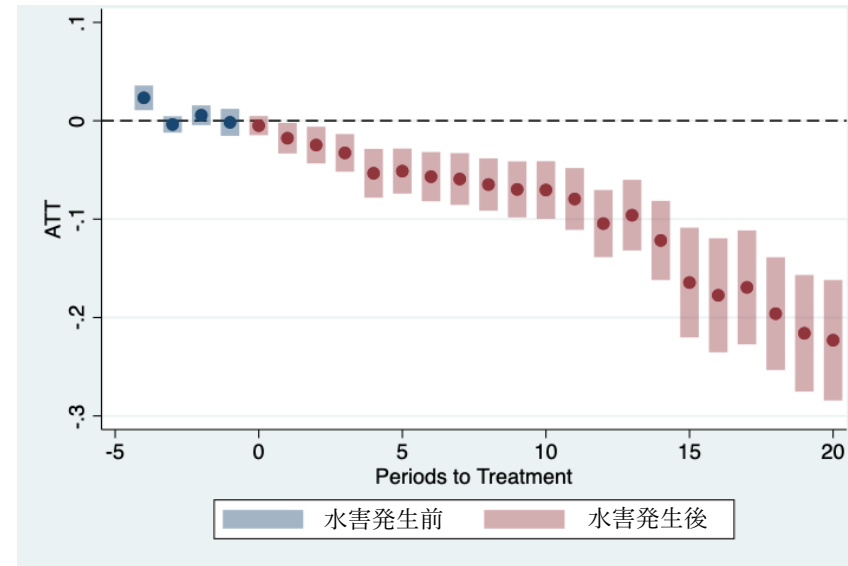
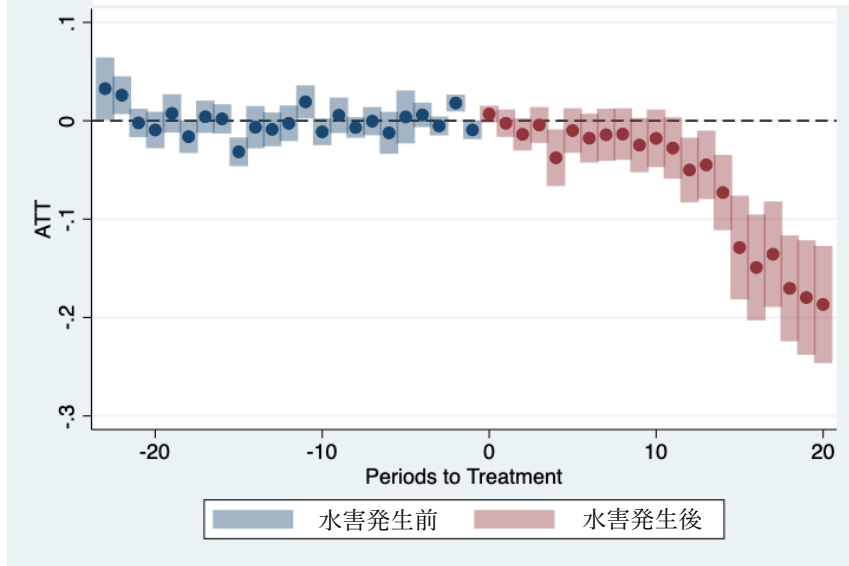


➤ 過去の豪雨の経験がない地域の方が、経験のある地域に比べて製造品出荷額、雇用者数、事業所数へのマイナスの影響が大きい。(20~50%程度の違い)

## 雇用 (経験あり (左)、なし (右))



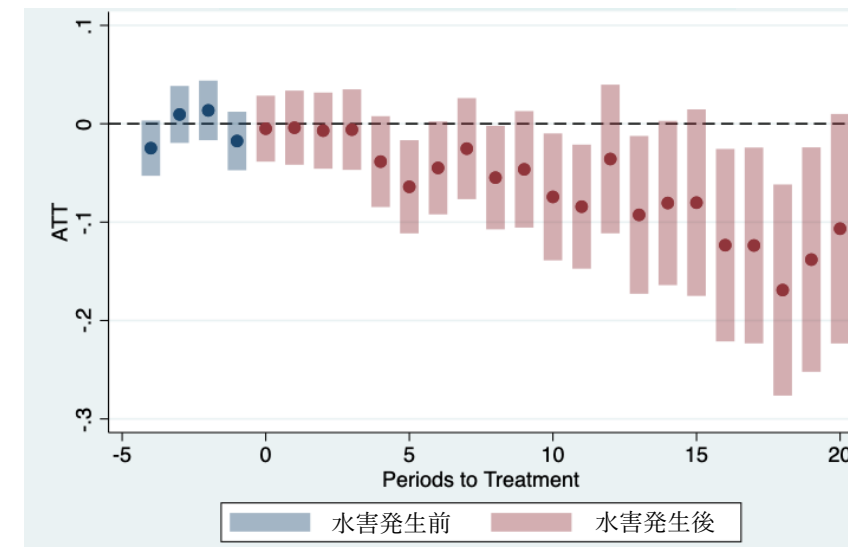
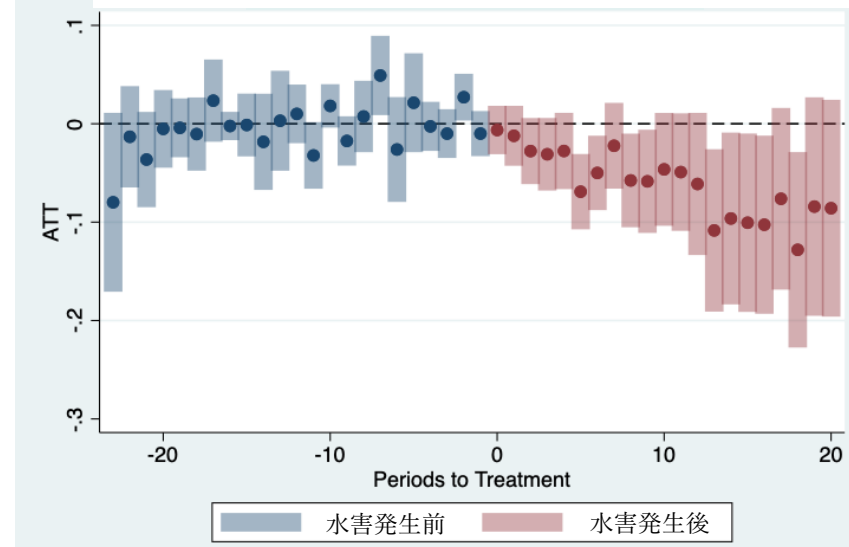
## 小規模事業所への影響 (経験あり (左)、なし (右))



- ▶ 大規模事業所への影響は軽微。
- ▶ 小規模事業所の方が2倍程度影響が大きい
- ▶ 小規模事業所

→ 経験のない方が10%程度影響が大きい

## 大規模事業所への影響 (経験あり (左)、なし (右))



- ▶ 大規模事業者
- 経験がない方が20%程度影響が大きい

# 製造業影響評価モデルの開発 (5. 結果及び考察)

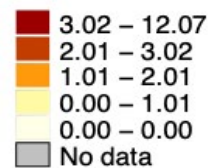
## :テストシミュレーション (災害強度が1.5倍になった際の製品出荷額への影響)

激甚化前  
(強度1.5以上の災害による被害)

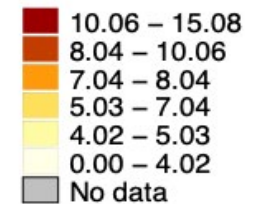
激甚化後

北関東から九州にかけて広範囲にわたり、製造品出荷額が低下

製造品出荷額の低下 (%)



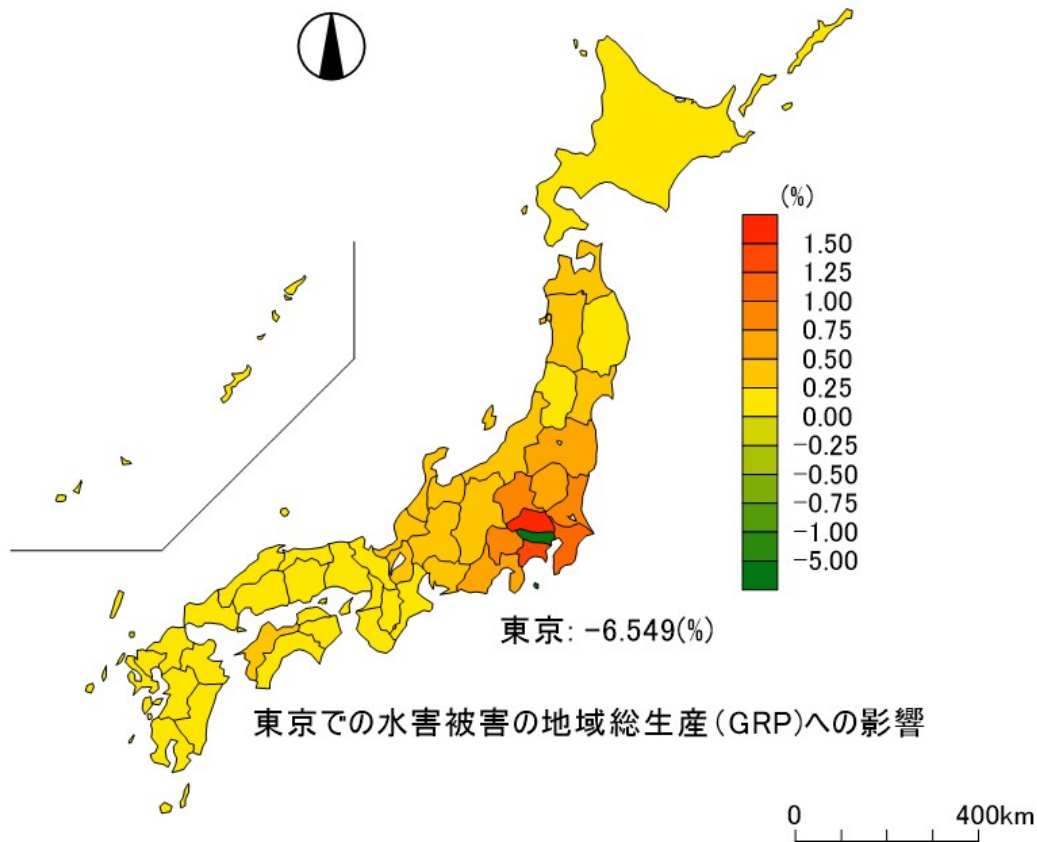
製造品出荷額の低下 (%)



## 4. 研究開発内容（マクロ・地域経済（47都道府県CGE）モデル開発）

- 47各都道府県経済モデル（39業種）を構築
- 都道府県間の経済取引をリンクし、サプライチェーンの効果が考慮できるモデルに拡張
- モデルの挙動確認のための**仮想的なシミュレーションの実施**

東京における水害で資本が10%毀損した場合の各都道府県の地域総生産（GRP）への影響



- 東京で2030年で**6%前後のGRP低下**。首都圏周辺地域では、**1%程度のGRP上昇**。その他都道府県では、**0.3%程度上昇**
- 地域間の影響の違いはサプライチェーンによる影響を反映
- 低下した地域総生産の減少分を他の都道府県がカバー



## 6. 研究の進捗状況と環境政策への貢献

	目標	進捗状況
サブテーマ 1	<p><u>(令和2～3年度計画)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 農業各種モデル、健康影響モデル→<b>プロトタイプモデル開発。モデルパラメータ推計</b></li> <li>● 都道府県モデル→<b>各都道府県モデル開発</b>、都道府県間の<b>リンク手法検討</b>（サブテーマ2連携）</li> </ul> <p><u>(全体計画)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 農業所得モデル、土地利用モデル、47都道府県動学マクロ経済モデル、健康被害モデル開発</li> <li>● 地域別（市町村あるいは都道府県別）経済影響評価と適応策評価（他のテーマと連携）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● プロトタイプモデル開発。パラメータ推計。<b>気温影響シミュレーション</b></li> <li>● 都道府県モデル開発。都道府県間のリンク完了。<b>気温影響農業ショックの経済影響テストシミュレーション</b>。</li> <li>● <b>(追加の分析) 農家適応行動（気温対策、災害対策）実態調査と予備的分析。適応行動意思決定モデル構築準備（サブテーマ2と連携）</b></li> </ul>
サブテーマ 2	<p><u>(令和2～3年度計画)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 各種モデル→<b>プロトタイプモデル開発。モデルパラメータ推計</b></li> <li>● 都道府県モデル→<b>各都道府県モデル開発</b>。都道府県間の<b>リンク手法検討</b>（サブテーマ1連携）</li> </ul> <p><u>(全体計画)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 農業被害モデル、製造業災害影響評価モデル、47都道府県動学マクロ経済モデル開発。</li> <li>● 地域別及びマクロ経済影響評価と適応策評価</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● プロトタイプモデル開発。パラメータ推計。<b>水害増加シミュレーション</b></li> <li>● 都道府県モデル開発。都道府県間のリンクも完了。<b>水害ショック経済影響のテストシミュレーション実施</b></li> <li>● <b>(追加の分析) 農家適応行動（気温対策、災害対策）実態調査と予備的分析。適応行動意思決定モデル構築準備（サブテーマ1と連携）</b></li> </ul>

## 6. 研究の進捗状況と環境政策への貢献

### 【環境政策への貢献】

#### <行政等の活用が見込まれる成果>

➤ **気候変動の経済影響や適応策の有効性評価は市町村別あるいは都道府県別に評価。**

→地方自治体の経済影響の評価や適応策の検討に活用されることを期待。

#### <行政との連携活動>

➤ **国立環境研究所気候変動適応センター、東北地方環境事務所（環境省）と連携。気候変動適応東北広域協議会懇談会（東北地域の自治体の情報共有の場）に参加。 研究成果を還元する活動（講演会など）を開始。**

➤ **東北大学に政策デザイン研究センターを設立（2022年4月）。センターを中心に上記の活動に取り組む**

## 7. 研究成果の発表状況

	件数
査読付き学術論文	3
査読なし学術論文	11
学会等発表	37
科学・技術対話	5
新聞・雑誌	2
受賞	3

### 【その他の成果】

- 七十七リサーチ&コンサルティングとの**研究協力協定締結**（一般向け講演会などの開催（研究成果の還元）を目的）
- **国際会議の共催、推進費セッション企画**
  - ✓ **Hiroshima International Conference on Peace and Sustainability 2022共催** 及び**推進費企画セッション企画**（於：広島大学、2022年3月）

- 1) 気候変動適応東北広域協議会**懇談会講演**「気候変動の影響と適応策」2022年3月10日 オンライン
- 2) The Third Connect the World Project **(学生向け国際ワークショップ) 企画及び講演** “What will happen in our future?”, 2021年12月7日オンライン（参加大学：東北大学、ボン大学、パダボーン大学（ドイツ）、イーストアングリア大学（UK）、Mandakh大学（モンゴル）、West University of Timisoara（ルーマニア）：**参加者総計40名**）
- 3) **一般向け講演会企画**「新しい社会主義：コモンズのための制度設計」講師 松島 齊氏（東京大学）、対面（東北大学「知の館」）及びオンラインのハイブリッド（2022年3月11日、**聴講者約90名**）
- 4) 宮城県宮城第一高等学校**秋桜探究学「研究室訪問**（環境経済学模擬授業、日引研究室研究成果紹介など）」（2022年6月21日、**生徒17名+引率教員2名**）

## 8. 国際共同研究

(1) 「災害による停電回避の便益の推計と蓄電技術の費用便益評価研究」 Peter Martinsson ・ University of Gothenburg ・ スウェーデン

(2) 「気温上昇の農業影響の一般均衡理論の構築に関する研究」 Huey Lin Lee ・ National Chengchi University (国立政治大学) ・ 台湾

## 9. 海外（留学生）博士人材の育成（関連研究）

パナマ、ベトナム、ケニア、ブルキナファソ、中国を対象にした気候変動研究の実施（関連研究）

# 10. 研究経費の内訳

		令和2年度		令和3年度		令和4年度	令和5年度	令和6年度	主な用途
		契約額	実績額	契約額	実績額	計画額 (繰越含)	計画額	計画額	
直接経費	物品費	7,890	10,117	2,194	6,656	952	3,000	500	令和2年度：パソコン、ワークステーション、ディスプレイ、Stata（実績） 令和3年度：GISソフト、統計データ（実績）
	人件費・謝金	13,211	12,641	16,542	19,934	16,630	16,000	16,000	令和2年度～：特任研究員、事務補佐員、博士学生RA（実績・計画）
	旅費	5,480	133	6,640	83	4,490	3,500	3,000	令和2年度：特任研究員赴任旅費（実績）
	その他	2,012	347	2,224	5,743	4,937	2,520	1,905	令和2～3年度：農業に関するアンケートの実施（実績）
直接経費合計		28,593	23,238	27,600	32,416	27,009	26,020	21,405	
間接経費合計		8,578	8,578	8,280	8,280	7,941	7,806	6,422	
合計		37,171	31,816	35,880	40,696	34,950	33,826	27,827	