

## 2023 年度 S-18 プロジェクト研究成果報告

テーマ番号	S-18-5
研究課題名	気候変動影響及び適応策に関する経済評価手法の開発
研究代表者氏名	日引 聡

### 1. 研究成果の概要

#### サブテーマ1 気候変動による農業部門と健康への影響に関する経済評価手法の開発

(研究代表者:日引聡)

##### 【収量モデルの開発と農家の高齢化および社会共通資本の効果：米を対象にした分析】

本年度は、これまで開発してきたモデルを改良し、農家の高齢化やコミュニティにおける社会的共通資本の蓄積（コミュニティにおける活動への参加）が気温上昇による収量への影響に与える効果について分析した。

農家の高齢化は、認知力の低下、体力の低下などによって、低温障害や高温障害に対して、農家の適応策の実施は、気温による収量への悪影響を緩和する効果を持つ。しかし、農家の高齢化は、認知能力の低下や体力の低下などの理由から、農家の適応策の実施を困難にする可能性がある。一方、若年の農家は、熟練の農家と比較して、作物栽培の経験が不足していることから、気候変動による収量への影響のリスクが発生した場合、適切な対応ができず、高気温や低気温による収量への悪影響が相対的に大きくなると考えられる。

本研究では、農家の年齢が異常気温の収量へのマイナス影響に与える影響を明らかにするために、次式を推計した。なお、本モデルに関しては、栽培期間における市町村別の毎日の日平均気温のデータを、気温グループに分けて、各グループに入る日数を説明変数（以下ではビン変数と呼ぶ）として作成し、市町村レベルのパネルデータ（1412 市町村数の 2001～2018 年のデータ）を用いて、次式のモデルのパラメータを推計した。

$$\begin{aligned}
 Y_{i,t}^{\square} = & \sum_h^{\square} \alpha_h^{\square} Temp_{i,t}^h + \sum_h^{\square} \tau_h^{\square} * Age_{i,t} * Temp_{i,t}^h + \sum_h^{\square} \varphi_h^{\square} * Age_{i,t}^2 * Temp_{i,t}^h + \sum_j^{\square} \beta_j^{\square} Rain_{i,t}^j \\
 & + \sum_l^{\square} \gamma_l^{\square} Solar_{i,t}^l + \sum_k^{\square} \delta_k X_{i,t}^k + \eta_i^{\square} + \theta_t^{\square} + \varepsilon_{i,t} \quad (1)
 \end{aligned}$$

ただし、 $Y_{i,t}$  は市町村  $i$  の  $t$  年における米の収量、 $Temp_{i,t}^h$  は  $h$  の気温グループに入る日数、 $Rain_{i,t}^j$  は  $j$  の降水量グループに入る日数、 $Solar_{i,t}^l$  は  $l$  の日射量グループに入る日数、 $X_{i,t}^k$  は農家の特徴を表す変数（年齢、農家規模など）であり、 $\eta_i$  は、市町村  $i$  の米栽培する農家の特徴を捉える変数、 $\theta_t$  は米を栽培対する  $t$  年の時間の効果をとらえる変数である。気温のビン変数 ( $Temp_{i,t}^h$ ) は、毎年の栽培期間におけ毎日の日平均気温を年ごとに 7 つのグループ（12℃以下、12～15℃、15～18℃、18～21℃、21～24℃、24～27℃、27℃以上、の各グループ）に分類し、それぞれのグループに入る日数を変数として用いる。このようなビン変数を用いることで、日気温の分布の影響を考慮したモデル化が可能となる。降水量 (Rain) や日照時間 (Solar) についても、同様の考え方で変数を作成している。

推計結果から、気温の収量への影響が最小になる年齢は、57～59 歳であり、この年齢を超えると、高齢化によって気温の収量への影響は大きくなる一方、この年齢より若い場合は、年齢の上昇によって、気温の収量への影響が小さくなることが明らかとなった。また、推計したパラメータを用いて、50 歳、60 歳、70 歳のケースについて、各気温グループが収量に与える影響（各気温グループにおいて、その日数が 1 日増加した場合の

収量への影響) を図示すると図1の通りになる。

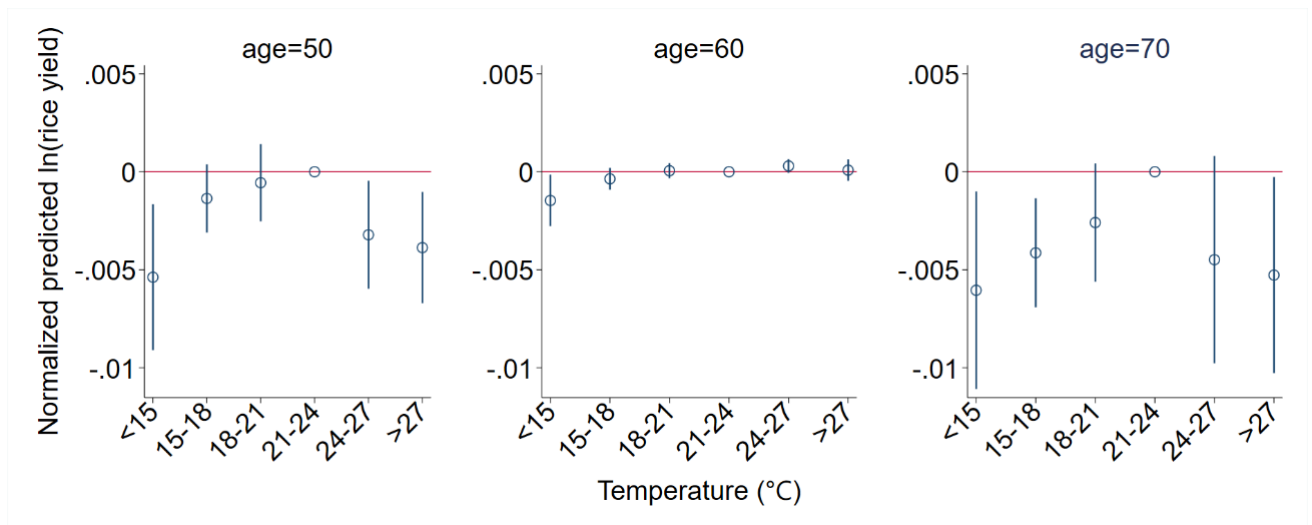


図1 気温が収量に与える影響 (年齢別)

さらに、各市町村における農家のコミュニティ活動（社会的共通資本）が上記の年齢の効果に与える影響を分析した。すなわち、農家のコミュニティ活動が活発な地域ほど、お互いに助け合うことで、気温の収量への影響を低減させることができるかもしれない。たとえば、スマート農業の導入は、さまざまな新しい技術の理解が必要となるために、高齢農家は、その導入に対して積極的にならないかもしれない。そのような場合、より若く、新しい技術導入に対して理解力のある農家がサポートすることによって、自分一人でもスマート農業を適応策として導入できなかった農家も導入できるようになるかもしれない。また、高齢農家ゆえに、体力的に適応策の実施が難しい場合でも、他の農家の手助けによって、適応策の実施が可能になるかもしれない。一方、経験の浅い若い農家に対して、高齢であっても経験豊富な農家がサポートすることで、若い農家は、異常気温によって生じる様々な問題に対処するノウハウを得、より適応が可能になることができ、異常気温の影響を抑制することができるかもしれない。本研究では、「農業生産に関する議題」に関する地域の寄り合いの参加率のデータを用い、データを参加率が高い地域と低い地域（すなわち、農家のコミュニティ活動が活発な地域とそうでない地域と解釈）に分けて、それぞれのデータで、(1)式のモデルを推計し、農家のコミュニティ活動という社会的共通資本の果たす役割を分析した。また、推計したパラメータを用いて、図1と同様に、50歳、60歳、70歳のケースについて、各気温グループが収量に与える影響（各気温グループにおいて、その日数が1日増加した場合の収量への影響）を図示すると図2の通りになる。

図からわかるように、農家のコミュニティ活動が活発な地域では、年齢による、気温の収量への影響が小さくなっていることがわかる。

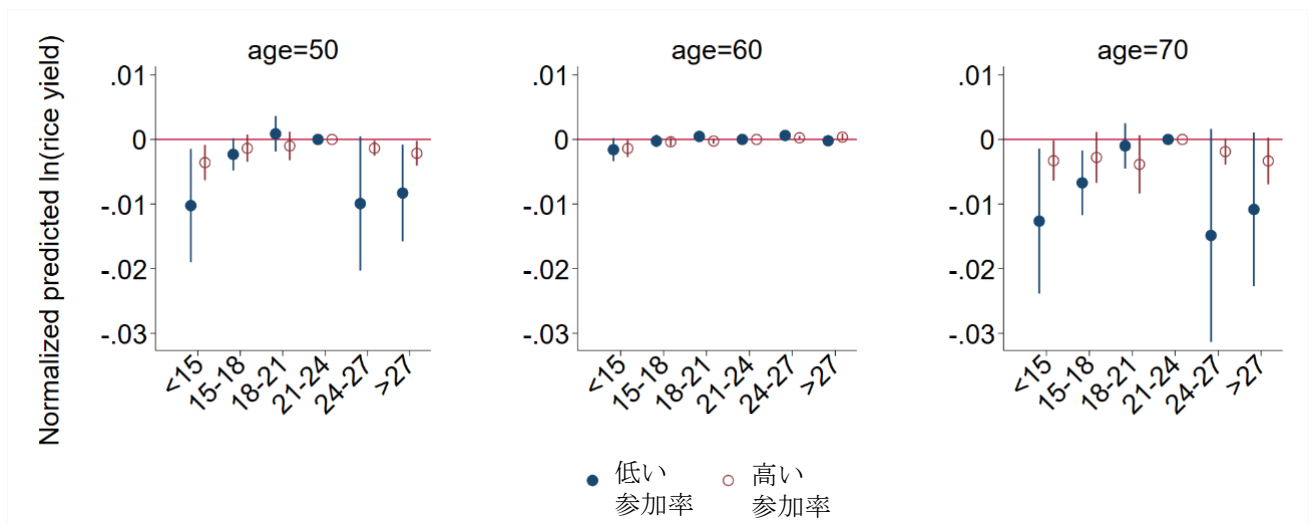


図2 地域コミュニティ活動と気温による収量（年齢別）への影響

最後に、仮想的に日平均気温が 2℃上昇した場合に生じる収量への影響について、市町村別にシミュレーション分析を行った。将来の高齢化は、農家の年齢が低い（57～59 歳以下）地域では、気温の収量への影響を小さくする一方、年齢が高い（57～59 歳以上）地域では、影響を大きくする。これらの効果を理解するために、各市町村の年齢が現在と同じ水準で維持されたケースと現在より 5 歳高齢化したケースについて、それぞれシミュレーション分析を行った。その際に、気温上昇は、低温障害のリスクを減らすことで収量を増加させる効果と、高温障害のリスクが増えることで収量を減少させる効果をもつことから、気温の影響を、低気温帯における気温上昇の効果（プラスの効果）と高気温帯の気温上昇の効果（マイナスの効果）に分解した。

表 1 は、これらのシミュレーション結果の日本全体の平均的な効果を示している。このことから、日本全体では、高温障害の影響は、現在年齢のシナリオで、0.87%程度、高齢化が進むと、0.96%程度で、高齢化の進行は、高温障害の影響を 0.1%程度増加させることがわかった。ただし、低温障害のリスクの減少によるプラスの効果が高温障害のリスクの上昇の効果を上回るため、気温上昇はプラスの効果をもたらす可能性があることを示唆している。なお、低温障害において、高齢化シナリオの収量変化が現在年齢シナリオより大きくなっているが、これは、図 1 で示したように、高齢農家では、そうでない農家と比較して、気温上昇による収量低下の効果が大きくなるために、気温上昇による改善効果が大きいことに起因している。このため、低温障害においては、高齢化が望ましいことを意味しているわけではない。

表 1 2℃上昇の収量への影響（現状シナリオと高齢シナリオ）

年齢シナリオ		収量変化 (%)
低気温帯	現在年齢シナリオ	4.14
	5 歳高齢化シナリオ	5.76
高気温帯	現在年齢シナリオ	-0.87
	5 歳高齢化シナリオ	-0.96

なお、高齢化が低気温帯における気温上昇の効果に与える影響（高齢化シナリオケースと現在年齢シナリオケースの差）を地図化すると図 3 となる。同様に、高齢化が高気温帯における気温上昇の効果に与える影響（高

齡化シナリオケースと現在年齢シナリオケースの差) を地図化すると図4となる。

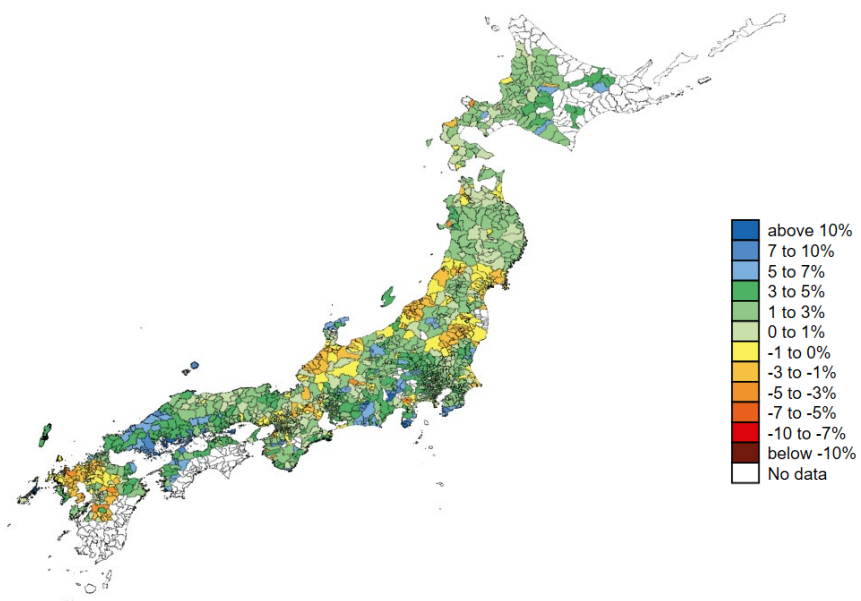


図3 高齢化が低気温帯の気温上昇の効果に与える影響

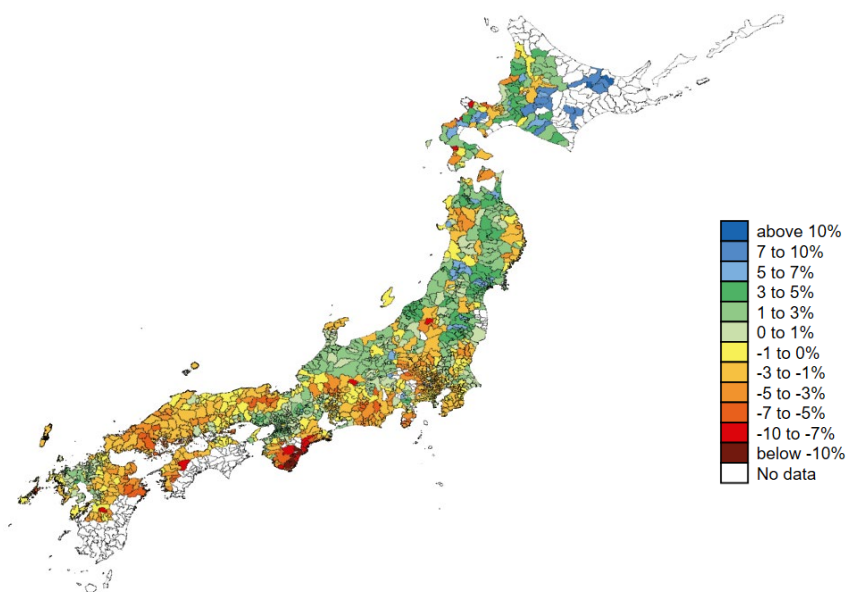


図4 高齢化が高気温帯の気温上昇の効果に与える影響

## サブテーマ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

(研究代表者:野原克仁)

### 【47 都道府県モデルの開発と海面上昇の影響による経済影響の分析】

本研究では、サブ課題1と連携してモデル開発を行い、テーマ3のサブテーマ1の成果(海面上昇による潜在的な土地の喪失)の分析結果を用いて、海面上昇がもたらす潜在的な土地面積の減少に伴う製造業部門の生産減少(直接効果)、サプライチェーンを通じて、他産業や他地域に波及する効果(間接効果)、直接効果と間接交換機によって生じる地域経済(各都道府県実質GDP)に及ぼす全効果をシミュレーションした(SSP1とSSP5のそれぞれのシナリオを対象)。

下記の地図は、シミュレーションの結果得られた全効果、直接効果、間接効果を地図化している。本報告書では、SSP5シナリオの結果のみを掲載している。この結果から、直接効果(図5)では、東京都、千葉県、兵庫県、広島県、福岡県などが大きな被害を受ける県であり、間接効果(サプライチェーンの効果、図6)によるマイナス影響は、直接海面上昇の被害を受けない都道府県にも及び、特に、東北地方における都道府県へのマイナス効果が大きく、それ以外の都道府県では、プラス効果が大きいことがわかる。サプライチェーンは、取引先が海面上昇の被害を受けることによってマイナスの影響をもたらす一方、被災地での生産量が減少することで、被災地で分担していた生産が、被災地外に移動することによるプラスの効果をもたらす。このため、サプライチェーンの効果はマイナスの影響を受ける県とプラスの影響を受ける県に分かれる。

最後に、直接効果と間接効果より、全効果(図7)においては、愛知、兵庫、香川、広島、山口、福岡において大きなマイナスの経済影響が観察される一方、北海道をはじめとするいくつかの都道府県では、プラスの経済影響が観察される。

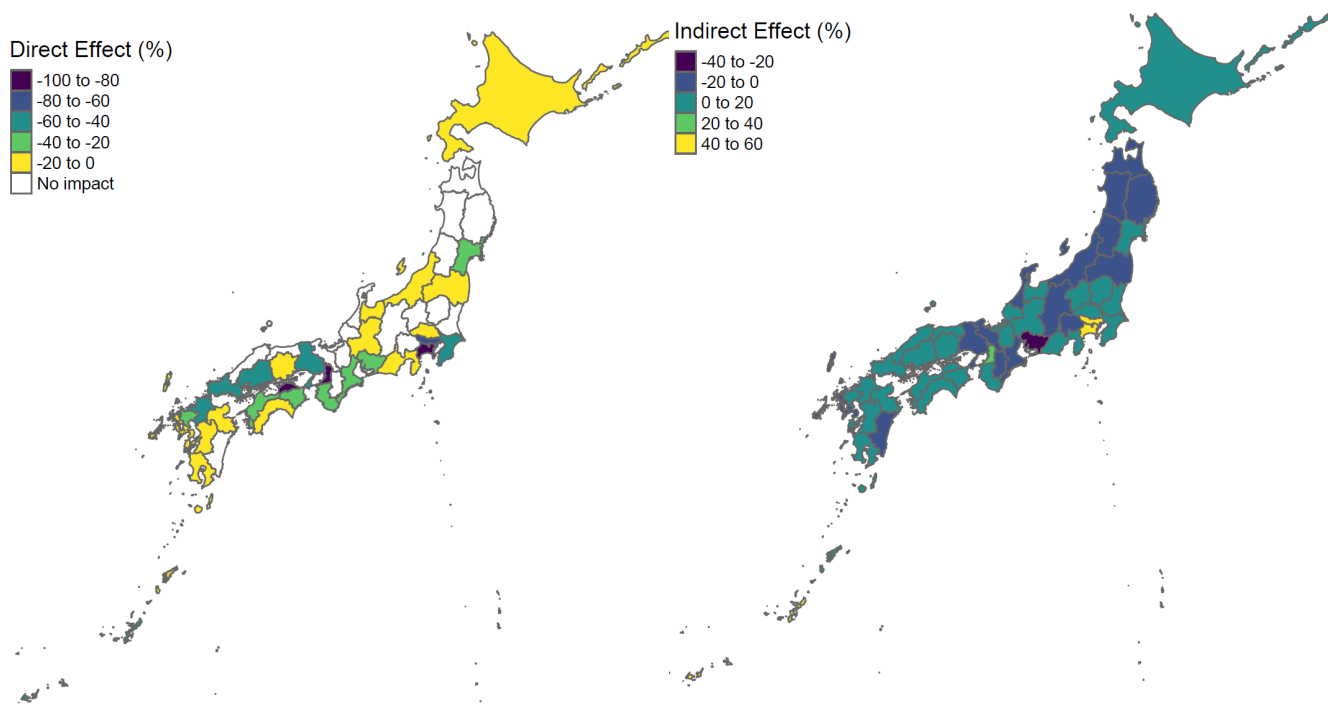


図5 海面上昇による直接効果

図6 海面上昇による間接(サプライチェーン)効果

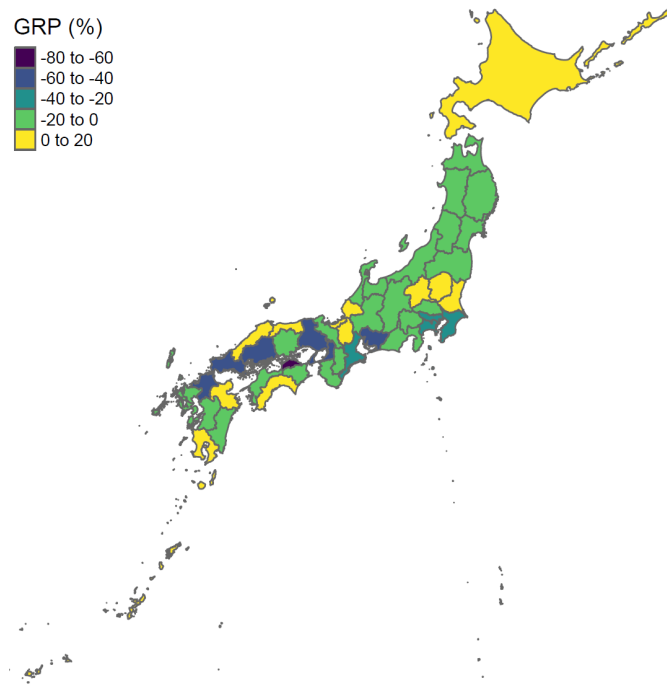


図7 全効果（都道府県実質 GRP への影響）

### 【農家の適応行動のモデル化と農家の適応行動の要因（サブテーマ1との連携研究）】

本研究では、サブテーマ1と連携し、16種類の適応策（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）を対象に、農家の適応行動のモデル化し、2022年3月に実施した、農家を対象にインターネット全国調査によって収集したデータを用いて、次式のパラメータを推計し、適応意思決定モデルを開発した。

$$Y_i^k = \alpha_0^k \text{FarmAge}_i + \alpha_1^k \text{Successor}_i + \alpha_2^k \text{HighTemperature}_i + \alpha_3^k \text{HeavyRain}_i + \alpha_4^k \text{Typhoon}_i + \alpha_5^k \text{NoDamage}_i + \alpha_6^k X_i + \varepsilon_i$$

ただし、 $Y_i^k$ は、農家*i*の適応策*k*( $k=1\sim 16$ )の実施の有無（0あるいは1）、FarmAgeは農家年齢、Successorは高齢農家における後継者の存在の有無、HighTemperatureは高気温による高温障害の経験の有無、HeavyRainは多雨による作物被害の経験の有無、Typhoonは集中豪雨・台風・水害の経験の有無、NoDamageは気象災害の経験の有無、 $X$ はその他の農家の属性変数をあらうウェアしている

その結果、以下のことが明らかとなった。

- (1) 農家の年齢があがると、上記の①、②、③、⑮、⑯に関する取り組みが弱くなる。
- (2) 後継者が存在しない高齢農家では、⑪や⑮に関する取り組みが弱くなる。
- (3) 高気温による高温障害の経験は、①、④、⑦、⑨の取り組みに対して積極的になる。
- (4) 多雨による作物被害の経験は、⑯に対する取り組みを弱める一方、それ以外の取り組みに対しては影響を与えない。
- (5) 集中豪雨、台風や水害の経験は、④、⑥、⑪、⑭に対する取り組みに積極的であった。

(6) 気象災害の経験のないことは、②、③、⑦、⑧、⑨、⑮に対する取り組みを弱める

上記の結果は、災害経験は、災害に対してどのように対応すればよいかを考える重要な知見を与えることで、適応行動を推進する効果があるが、災害経験のない農家の適応行動は不十分なものとなる。このため、災害の適応に関する認証取得などの制度の設立により、災害経験のない農家でも、災害対策の実施しやすくなる環境を作ることが重要となる。

**【構造方程式モデリングによる農家の経営リスクと適応策導入の分析】**

農家の保険への加入や適応策の導入といった行動には、背後に経営リスクという因子がある。このため、本研究では、過去に経験した気象災害による作物被害が農家の経営リスクに影響し、どれほど適応行動を促しているかを構造方程式モデリングにおけるMIMICモデルを応用して総合的に分析した。モデル分析に際し、2023年2月20日から27日の1週間、楽天インサイト株式会社が保有する仕事パネルを通じ、農業従事者1479名（うち耕種農業1227名）にインターネット調査を実施して、収集したデータを用いて、米作農家（米作の収入割合の大きい農家）と野菜農家（野菜栽培収入の割合の大きい農家）それぞれについて、モデルのパラメータを推計し、以下の仮説を検証した。

仮説1：農業従事者が後継者を探している状況は、経営リスクに影響を与える

仮説2：実害のあった過去の災害経験は、経営リスクに影響を与える

仮説3：営農年数（農業経験年数の代理変数）は、経営リスクに影響を与える

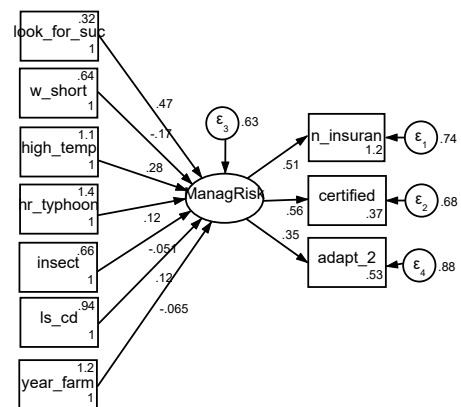
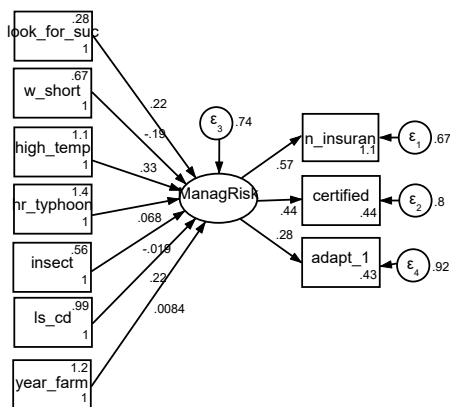
仮説4：経営リスクが高い農家は保険加入や認定農業者の登録、適応策を導入する

仮説5：実害のあった災害経験は経営リスクに影響し、農家の適応策の導入を増やす。

下記の図8と9は、米作農家と野菜農家それぞれについての推計結果を図に表したものである。この図では、農家の属性（後継者の有無、災害経験の有無など）がどのように経営リスク（Management Risk）に影響を与え、その経営リスクが、4つの適応策（水量や温度の調節、作付時期の変更、高温耐性品種の導入、高温耐性の別の作物への転換）や各種農業関連の保険の加入による所得安定の対応、認定農業者への登録などの農家の行動にどのような影響を与えているかを表している。

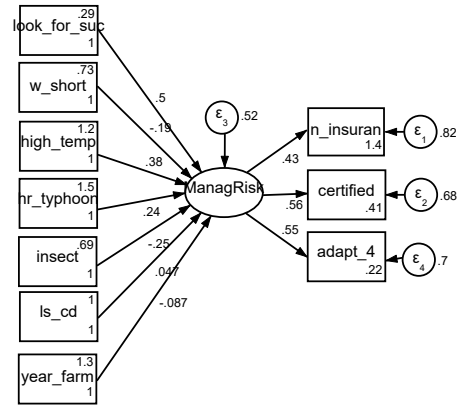
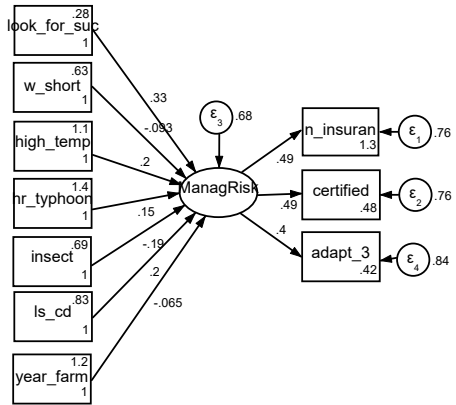
Adaptation1（水量や温度の調整）

Adaptation2（作付時期の変更）



Adaptation3（高温耐性品種の導入）

Adaptation4（高温耐性の別の作物への転換）

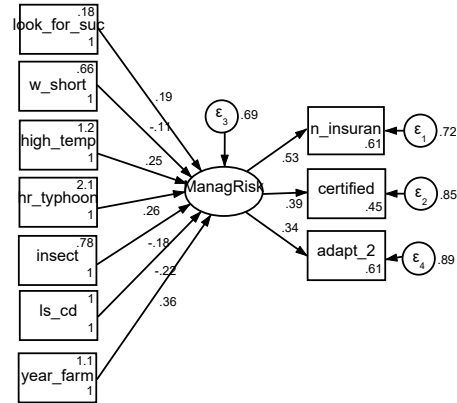
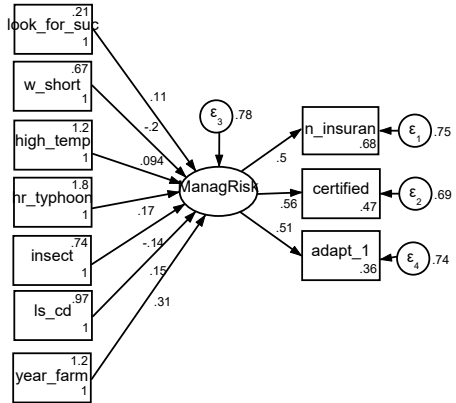


Note:  $\epsilon_1, \epsilon_2, \epsilon_3, \epsilon_4$  は誤差項である。

図8 各適応策導入における SEM の結果 (米の収入割合が最も高い農家)

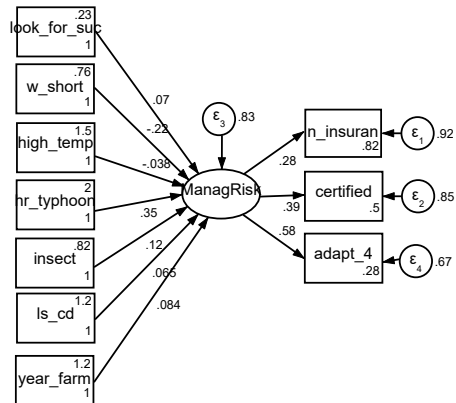
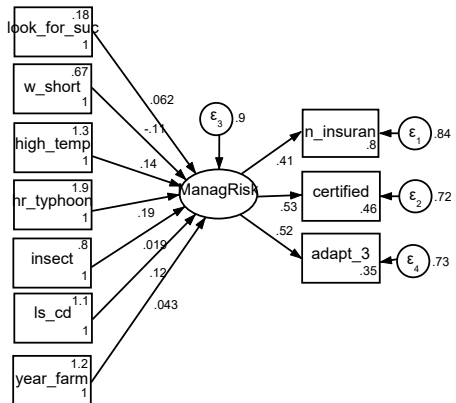
Adaptation1 (水量や温度の調整)

Adaptation2 (作付時期の変更)



Adaptation3 (高温耐性品種の導入)

Adaptation4 (高温耐性の別の作物への転換)



Note:  $\epsilon_1, \epsilon_2, \epsilon_3, \epsilon_4$  は誤差項である。

図9 各適応策導入における SEM の結果 (野菜の収入割合が最も高い農家)

(米の収入割合が最も高い農家の分析)

左側の観測変数のボックス内の上の数字および右側の観測変数のボックス内の下の数字は、標準化した際



の定数項の値を表している。経営リスクの左側の変数は、農家の属性変数であり、潜在的な経営リスクに影響を与える要因となっている。プラスであれば経営リスクを増加させ、マイナスであれば、経営リスクを減らすことを意味している。これらの変数は、左上から順に後継者を探している場合に1、そうでない場合0をとるダミー、同様の考え方で作成された災害経験のダミー（水不足、高温障害、豪雨・台風、病虫害、日照不足・冷害）、営農年数を表している。一方、経営リスクの右側の変数は、農家の行動を表す変数（各種農業関連の保険の加入数、認定農業者への登録、適応策1から4の導入（将来的な導入の決定を含む）を表しており、それぞれの行動をとる農家が、経営リスクからどの程度強い影響を受けているかを表している。

全ての適応策において共通するのは、後継者を探している状況が経営リスクに対し与える影響は正で有意となり、後継者を探している農家は、より高い経営リスクを持っているという点である。また、経営リスクは、適応策1～4のいずれに対しても正で有意の影響を与えており、高い経営リスクは適応策の実施に影響を与えていることがわかった。また、過去の災害経験が必ずしも経営リスクにつながる要因とはなっていなかった。ただし、米の収入割合が高い農家において、適応策1、2、4では共通して高温障害が経営リスクに有意に正の影響を及ぼしていた。特に、適応策1に関しては、高温障害の経験が経営リスクに与える影響が最も大きかったが、適応策の導入に与える間接的な影響は認定農業者の登録を行っている農家や保険に加入している農家では、適応策1を実施する農家と比べて、より経営リスクの影響を受けやすいことが分かった。また、適応策4の導入に関しては、認定農業者とほぼ同等の強い影響があり経営リスクの影響が大きいことが分かった。以上から、米を主に栽培する農家にとって、後継者不足や高温障害の経験は経営リスクを高め、その結果、認定農業者に登録したり高温に強い他の作物への転換という適応策を導入したりする傾向にあると言える。なお、適応策1と3では日照不足・冷害の経験が、経営リスクに有意に正の影響があり、経営リスクに強い影響を及ぼしていることが分かった。これは、日照不足や冷害といった気象災害は、水量や水の温度調整で適応可能という点と、米の生産量が多い東北地方で過去にやませや冷水による冷害が米の収穫量を減少させたことから、田中稔氏により冷温耐性品種「藤坂5号」が開発された経緯が関係しているという点が挙げられる。過去に冷害を経験し冷温耐性のある稲を導入した農家は、高温耐性品種の導入も意思決定が比較的容易なのかも知れない。実際、米の収入が最も高い農家で適応策3を導入済み、もしくは今後導入が決定していると回答した63名のうち38名が東北地方在住だった（60.3%）。このような農家に、なつほのかやふさおとめ、笑みの絆など既に開発されている高温耐性品種（農林水産省(2021)）の導入を促進することが有効だと言えるだろう。また、適応策3と4においては、病虫害の経験が、経営リスクに有意に負の影響があった。カメムシなどの害虫による米の被害や、いもち病のような病気は古くからあり、農家にはこれらに対処するノウハウの蓄積があることに加え、現在では農薬や殺菌剤で簡単に防除できるようになったため、病虫害の経験は経営リスクを感じさせない要因となっているのかも知れない。加えて、適応策1以外のケースにおいて、経営リスクは認定農業者に最も強い影響を与えており、経営上のリスクをヘッジするには認定農業者となる傾向があることが明らかとなった。

#### （野菜の収入割合が最も高い農家）

推計結果から、適応策2においてのみ、後継者を探している状況が経営リスクに対し与える影響は正で有意となった。米の収入割合が高い農家とは異なり、一般的に野菜の収入割合が高い農家にとっては、後継者を探している状況に高い経営リスクを感じ、適応策を導入するという意思決定をするケースが少ないと考えられる。適応策1から4全てにおいて豪雨・台風の経験は、経営リスクに有意に正の影響があることが分かった。特に、適応策4に関連する農家は、過去の豪雨や台風の経験が経営リスクに最も強い影響を与えており、さらに経営リスクは適応策（高温に強い別の作物への転換）に最も大きな影響を与えていることが分かった。適応策1と2においては営農年数が経営リスクに有意に正の影響を与えており、営農経験年数が長い農家ほど経営リスク

を感じている可能性が示唆された。しかし、適応策1では経営リスクから保険の加入、認定農業者への登録、適応策の導入の全てにおいてほぼ同じ強さの影響が見られたが、適応策2においては保険に最も影響していた。このことから、営農年数が長い野菜の栽培を主とする農家は、作付時期の変更より保険への加入数を増やすことでリスクヘッジしている傾向があることが分かる。同様に、適応策2については、過去の高温障害の経験も経営リスクに強い影響を与えているが、作付時期の変更より経営リスクを保険でカバーしていることが窺える。以上から、野菜を主に栽培する農家にとって、豪雨や台風の経験は経営リスクを高め、その結果、水量や温度の調整、高温耐性品種の導入や高温に強い他の作物への転換という適応策を導入する傾向にあると言える。特に、適応策1と2に関連する農家は営農年数が長いほど経営リスクを抱きやすく、作付時期の変更よりは水量や温度の調整を導入する傾向にある。

## (2) 成果一覧 (予定を含む)

○学術論文 (国内誌 5件、国際誌 4件) 及び 著書 (和書 1件、英語書籍 1件)

<査読あり>

- 1) K. Miyawaki, and A. HIBIKI: Journal of Agricultural, Biological, and Environmental Statistics (2024) A Bayesian analysis of vegetable production in Japan
- 2) K. NOHARA, M. NARUKAWA, and A. HIBIKI: Aust J Agr Resour Ec (2024) Using contingent behavior analysis to estimate benefits from coral reefs in Kume Island, Japan: A Poisson-inverse Gaussian approach with on-site correction
- 3) K. NOHARA: Humanities and Social Sciences Communications, 11(1) (2024) Willingness to pay for pesticide-free vegetables in Hokkaido, Japan: the relationship between appearance and pesticide use
- 4) J. YILDIRIM, B. ALPSLAN, A. KARAKAS-AYDINBAKAR, and A. HIBIKI: Environmental Science and Pollution Research, vol.31, issue17, pp.343-356 (2023) The Effect of Environmental Degradation on Self-reported Health: the Role of Renewable Energy Consumption

<査読なし>

- 1) 【予定】浅井惇志, 高木伸也, 松田美奈, 内田真輔: オイコノミカ第58巻2号 (2024) 東日本大震災後の避難生活と健康影響
- 2) Y.C. KO, S. UCHIDA, and A. HIBIKI: Tohoku University Research Center for Policy Discussion Paper, TUPD-2024-004 (2023) Substitution of Human and Physical Capitals in Farm Adaptation to Extreme Temperatures: Evidence from Corn Yields in US
- 3) A.L. CHAVEZ and A. HIBIKI: Tohoku University Research Center for Policy Discussion Paper, TUPD-2023-006 (2023) The Impacts of Climate Change on Farmers and Indigenous Peoples' Consumption: Evidence from Panama
- 4) C.T. MAI and A. HIBIKI: Tohoku University Research Center for Policy Discussion Paper, TUPD-2023-005 (2023) How Does Flood Affect Children Differently? The Impact of Flood on Children's Education, Labor, Food Consumption, and Cognitive Development
- 5) A. HIBIKI and Koji MIYAWAKI: Tohoku University Research Center for Policy Discussion Paper, TUPD-2023-004 (2023) A Bayesian analysis of vegetable production in Japan

<著作>

- 1) 有村俊秀, 日引 聡: 中央公論新社 (2023) 『入門環境経済学 新版』脱炭素時代の課題と最適解
- 2) T. ARIMURA and A. HIBIKI : Springer Nature, Introduction to Environmental Economics and Policy in Japan

○学会・シンポジウム等における発表 (国内 23 件、国外 12 件)

<口頭発表>

- 1) Y.C. KO, S. UCHIDA, and A. HIBIKI, Australasian Agricultural & Resource Economics Society (AARES) 2024 Annual Conference, Canberra (2024) Does Age Matter for Adaptation to Extreme Temperature Effects on Crop Yields?
- 2) A. HIBIKI, T. SHINKUMA, and J. YOSHIDA, 環境経済・政策学会 ワークショップ 2023 年大会, 福岡 (2023) Can Environmental Tax Induce Optimal Development of Abatement Technology?
- 3) Y.C. KO, S. UCHIDA, and A. HIBIKI, 環境経済・政策学会 ワークショップ 2023 年大会, 福岡 (2023) Does Age Matter for Adaptation to Extreme Temperature Effects on Crop Yields?
- 4) A.L. CHAVEZ and A. HIBIKI, 環境経済・政策学会 ワークショップ 2023 年大会, 福岡 (2023) Assessing the Influence of Weather Shocks and Tap Water Access on School Attendance, Child Labor, and Unemployment
- 5) C.T. MAI and Akira HIBIKI, 環境経済・政策学会 ワークショップ 2023 年大会, 福岡 (2023) Farmers' adaptation to climate change: Evidence from Vietnamese rural households
- 6) G. CHEN and A. Hibiki, 環境経済・政策学会 ワークショップ 2023 年大会, 福岡 (2023) The effect of cyclone on long-run economic growth
- 7) K. ITAKURA and A. HIBIKI, The 18th East Asian Economic Association International Conference, Seoul National University (2023) Applying Climate Change Damage Functions to the Sub-national Regions in a Global CGE Model
- 8) A. HIBIKI, 気候変動国際シンポジウム「気候変動対策と未来ビジョンー適応・緩和研究の展望」, 東京 (2023) Current Social Problems in Japan and Comprehensive Adaptation Approach (日本の社会課題を考慮した総合的な適応策)
- 9) 野原克仁、日引聡、2023 年日本応用経済学会秋季大会、東京 (2023) Determinants of farmers' strategies for adapting to climate change in Japan
- 10) 日引聡, 東北大学エネルギーシンポジウム、仙台 (2023) 気候変動による災害リスクと蓄電池システムの便益: 停電会費の社会的便益はいくらか?
- 11) G. CHEN and A. Hibiki, 環境経済・政策学会 2023 年大会, 平塚 (2023) The impact of extreme weather on agriculture in China
- 12) T. LINGYU and A. Hibiki, 環境経済・政策学会 2023 年大会, 平塚 (2023) To what extent can GCP stimulate HPEs' Green Innovation
- 13) 康傑鋒, 柘植隆宏, 日引聡, 久保雄広, 環境経済・政策学会 2023 年大会, 平塚 (2023) 日本の国立公園におけるレクリエーション価値の解明
- 14) C.T. MAI and Akira HIBIKI, 環境経済・政策学会 2023 年大会, 平塚 (2023) Farmers' Adaptation to Climate Change: Evidence from Vietnamese Rural Households

- 1 5) Y.C. KO, S. UCHIDA, and A. HIBIKI, 日本経済学会 2023 年秋季大会, 大阪 (2023) Human and Physical Capitals as Farm Adaptation Capacity to Climate Change: Evidence from Corn Yields in US
- 1 6) K. ITAKURA and Akira HIBIKI, 2023 International Summit on Agricultural and Environmental Economics, Taipei (2023) Applying Climate Change Impacts to a Global CGE Model with Sub-national Regions of Japan
- 1 7) C.T. MAI and Akira HIBIKI, 2023 International Summit on Agricultural and Environmental Economics, Taipei (2023) Farmers' Adaptation to Climate Change: Evidence from Vietnamese Rural Households
- 1 8) S. UCHIDA, S. MAKI, A. HIBIKI, K. NOHARA, and J. YOSHIDA, 2023 International Summit on Agricultural and Environmental Economics, Taipei (2023) Rainfall Intensity and Flood Damages: Hidden Risk of Agricultural Land in Floodplains
- 1 9) J. YOSHIDA, S. UCHIDA, K. NOHARA, and A. HIBIKI, 2023 International Summit on Agricultural and Environmental Economics, Taipei (2023) Natural Disasters and Firm Selection: Heterogeneous Effects of Extreme Rainfall Events on Manufacturing Sectors in Japan
- 2 0) Y.C. KO, S. UCHIDA, and A. HIBIKI, 2023 International Summit on Agricultural and Environmental Economics, Taipei (2023) Farm Characteristics and the Impact of Temperature Rise: Evidence from Corn Yields in US
- 2 1) A. HIBIKI, I.M. KO, Y.C. KO, and S. UCHIDA, 2023 International Summit on Agricultural and Environmental Economics, Taipei (2023) Unveiling the Dynamics of Climate Change Effects on US Corn Yields: A Novel Approach for Measuring Adaption
- 2 2) A. HIBIKI, Akira, K. KAMAGA, and H.L. LEE, 2023 International Summit on Agricultural and Environmental Economics, Taipei (2023) Who Gains Benefits from the Negative Temperature Shock?: General Equilibrium Analysis on Impact of Temperature Rise on Agricultural Production and Social Welfare
- 2 3) C.T. MAI and Akira HIBIKI, Asian Economic Development Conference 2023, 東京 (2023) How Does Flood Affect Children Differently? The Impact of Flood on Children's Education, Labor, Food Consumption, and Cognitive Development
- 2 4) Y.C. KO, S. UCHIDA, and A. HIBIKI, 第14回アジア消費者と家庭経済学会 (ACFEA), 北九州 (2023) Farm Characteristics and the Impact of Temperature Rise: Evidence from Corn Yields in US
- 2 5) C.T. MAI and Akira HIBIKI, EAERE 2023 28th Annual Conference, Limassol, Cyprus (2023) How Does Flood Affect Children Differently? The Impact of Flood on Children's Education, Labor, Food Consumption, and Cognitive Development
- 2 6) K. ITAKURA and Akira HIBIKI, 26th Annual Conference on Global Economic Analysis, Bordeaux, France (2023) Applying Climate Change Functions to the Sub-national Regions in a Global CGE Model
- 2 7) Y.C. KO, S. UCHIDA, and A. HIBIKI, Kyoto Environment and Development Seminar, 京都 (2023) Human and Physical Capitals as Farm Adaptation Capacity to Climate Change: Evidence from Corn Yields in US
- 2 8) C.T. MAI and Akira HIBIKI, AERE 2023 Summer Conference, Portland, Maine, The US (2023) How

Does Flood Affect Children Differently? The Impact of Flood on Children's Education, Labor, Food Consumption, and Cognitive Development

- 29) C.T. MAI and Akira HIBIKI, 上智大学 人間の安全保障研究所セミナー, 東京 (2023) How Does Flood Affect Children Differently? The Impact of Flood on Children's Education, Labor, Food Consumption, and Cognitive Development

<ポスター発表>

- 1) K. ITAKURA and A. HIBIKI, International Climate Change Symposium "Responses to Climate Change and Future Society—Challenges to Adaptation and Mitigation Research", 東京 (2023) Applying Climate Change Damage Functions to the Sub-national Regions in a Global CGE Model
- 2) K. NOHARA, A. HIBIKI, S. UCHIDA, and J. YOSHIDA, International Climate Change Symposium "Responses to Climate Change and Future Society—Challenges to Adaptation and Mitigation Research", 東京 (2023) Economic valuation of the preparedness for power outages in Japan: The willingness to pay for storage batteries
- 3) S. UCHIDA, S. MAKI, A. HIBIKI, K. NOHARA, and J. YOSHIDA, International Climate Change Symposium "Responses to Climate Change and Future Society—Challenges to Adaptation and Mitigation Research", 東京 (2023) Rainfall Intensity and Flood Damages: Hidden Risk of Agricultural Land in Floodplains
- 4) Y.C. KO and A. HIBIKI, International Climate Change Symposium "Responses to Climate Change and Future Society—Challenges to Adaptation and Mitigation Research", 東京 (2023) Does Age Matter for Adaptation to Extreme Temperature Effects on Crop Yields?
- 5) C. RIVAS and A. HIBIKI, International Climate Change Symposium "Responses to Climate Change and Future Society—Challenges to Adaptation and Mitigation Research", 東京 (2023) Wildfires, PM2.5 and Mortality
- 6) C. T. MAI and A. HIBIKI, International Climate Change Symposium "Responses to Climate Change and Future Society—Challenges to Adaptation and Mitigation Research", 東京 (2023) Farmers' adaptation to climate change: Evidence from Vietnamese rural households

○「国民との科学・技術対話」の実施

- 1) 日引 聡、内閣府 第29回 再生可能エネルギー等に関する規制等の総点検タスクフォース (2023) カーボンプライシングのあり方に関する意見提供  
【公式】規制改革チャンネルで視聴可能  
[https://www.youtube.com/watch?v=e5FICKhp\\_3o&list=PL7wzKB180r4Yb-nfm85DQ80K00M7SxGMt&index=2](https://www.youtube.com/watch?v=e5FICKhp_3o&list=PL7wzKB180r4Yb-nfm85DQ80K00M7SxGMt&index=2)
- 2) 日引 聡、宮城県宮城第一高等学校探求プログラム (2023) 学生調査活動発表会 アドバイザー
- 3) 日引 聡、宮城県宮城第一高等学校 (2023) 研究室訪問・環境経済学模擬授業 経済学はどのように役に立つのだろう
- 4) 日引 聡、東北大学出前講座 秋田県立秋田高等学校 (2023) 経済学はどのように役に立つのだろう 一気候変動の影響の経済分析
- 5) 日引 聡、宮城県宮城第一高等学校 (2023) 国際探究科 探究講義テーマ「政策決定」、経済学と政策設計
- 6) 野原克仁、立教新座高校 (2023) 特別授業 ー今の地球、これからの地球ー

○新聞・雑誌記事等

1) 山陰経済ウィークリー（2024年3月19日、「中小企業がカーボンニュートラルに取り組む意味と、消費者に求められる姿勢」）

○知的財産権

特に記載すべき事項はない。

○受賞等

特に記載すべき事項はない。