



【オンライン】気候変動教育連続勉強会 第3回

「気候変動の地元学」による共学と共創



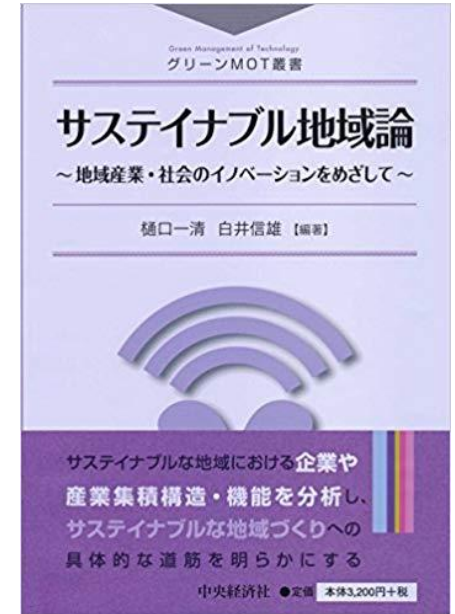
白井信雄

山陽学園大学 地域マネジメント学部 教授

# 自己紹介

## 白井 信雄 Shirai Nobuo

- 所属： 三井情報開発株式会社 総合研究所 環境・資源領域リーダー  
株式会社プレック研究所 持続可能環境・社会研究センター長  
法政大学 サステナビリティ研究所 教授  
を経て、現在、山陽学園大学 地域マネジメント学部 教授
- 出身大学： 大阪大学 工学部 大学院 環境工学専攻、博士（工学）
- 関連領域： 持続可能な地域づくり、気候変動・エネルギー自治、  
環境配慮型消費の意識・行動、環境配慮の普及  
環境情報、環境コミュニケーション、ICTと環境  
環境コミュニティ・ビジネス 等



# 本日の話題

1. 気候変動教育について
2. 「気候変動の地元学」とは
3. 気候変動の影響に関する認知・行動構造の分析
4. 全国各地での「気候変動の地元学」
  - 4.1 飯田市での試行
  - 4.2 全国各地での地球温暖化防止活動の推進員研修
  - 4.3 相模原市藤野地区でのまちづくりNPOとの連携
  - 4.4 高森町の干柿における気候変動適応策の共創
5. 岡山県内での「気候変動の地元学」
  - 5.1 岡山市立富山公民館での未来塾
  - 5.2 「気候変動のおかやま学」実践塾
  - 5.3 県北高校生による「気候変動の地元学」
6. 「気候変動の地元学」を広げる活動

# 1. 気候変動教育について

## ① 気候変動問題の難しさと遅れを踏まえて

気候の非常事態であり、カーボンゼロは最優先に取り組むべき課題である。しかし、地域のESD、高校の探求学習、社会教育等で扱いが弱い。問題の見えにくさ、自然科学＋社会科学の統合の必要等、気候変動問題の特性を踏まえて、気候変動教育を具体化しないといけない。

## ② できるところから行なう対策の限界、大胆な変革を担う

気候変動対策には、従来の社会経済システムの転換が求められる。100人の1歩ではない、SDGsにいう大胆な変革、誰も取り残されないという視点で、気候変動対策を担う人づくりとしての教育が必要である。

## ③ パラダイムシフト、気候正義、弱者の視点等の扱い

気候変動対策はエコロジー的近代化のパラダイムの中で進められる傾向にあるが、脱成長というパラダイムシフトも視野に入れる必要がある。また、気候正義、誰も取り残されないという観点での気候変動対策も重要であり、何を教えるかという範囲の設定が不十分である。

## ④ 気候変動対策に対する異なる考え方の相互理解と共創

気候変動対策は、規範の置き方によって、対策の取り方が様々である。気候変動教育においても、規範の共有、あるいは異なる価値観の相互理解から共創に導く対話が基盤にないといけない。

## ⑤ 気候変動に対する緩和と適応の扱い

気候変動の対策には、緩和と適応の2つがあるが、各々個別ではなく、それらをつなぐ教育プログラムが必要である。

## 2. 「気候変動の地元学」とは

地域住民等が、地域における気候変動の影響事例を調べ、それらを共有し、自分達でできる適応策を話し合うことで、気候変動問題を地域の課題、あるいは自分の課題として捉え、適応策への行動意図と適応能力の形成を図り、適切な適応策の実施につなげる環境学習及び計画の手法



さらに  
緩和策  
にも拡張



## コミュニティ・ベースド・アダプテーション

(Community Based Adaptation)

適応策の実施主体となる自治体職員や地域住民、地元企業等の地域主体が持つ気候変動の地域への影響や適応策に関する知識(「**地域主体が持つ現場知**」)を起点とし、それを共有し、理解や行動意図を高めた地域主体が適応策の立案や実践に参加し、地域主体が自らの**適応能力(気候変動適応に対する具体的な知識や備え)**を高めていく、ボトムアップのプロセス。

## 地元学

(JIMOTO-GAKU)

「地元学とは…地元の人が主体となって、地域の個性を受け止め、内から地域の個性を自覚することを第一歩に、**外から押し寄せる変化を受け止め、内から地域の個性に照らし合わせ、自問自答をしながら地域独自の生活(文化)を日常的に創りあげていく知的創造行為である**」水俣の吉本哲郎氏

# 気候変動の地元学のこだわり

- ① 私（たち）が、気候変動の問題の被害者であること、被害者となり得ることへの実感を高める。対策が後手後手となり、各地で豪雨や猛暑の被害が生じている。**私（たち）の責任による私（たち）の危機**であることを自覚する。
- ② 気候変動の身近な地域への影響について、**私（たち）は知らない**ことが多い。地域の変化に詳しい地域に長く住んでいる人に聞くこと、影響を受けている人の状況や専門家の持つ知見も集めて学ぶことが必要である。
- ③ 気候変動の地域の影響の現状や将来予測を踏まえて、これまでの防災や熱中症対策では不十分であり、さらに**追加的適応策の必要性**があることを知り、考える。
- ④ 気候変動の影響は、心身の弱者及び社会経済的な弱者に深刻であり、**弱者を支援するという視点**を持つ。
- ⑤ 気候変動の影響は、私（たち）の暮らしを支える農林水産物や工業製品の生産地にとっても深刻であり、消費者はその影響を受ける。**生産者を支える視点と特定の外部に過度に依存しない視点**の両方が必要となる。
- ⑥ 気候変動の影響に対する適応策を行政に期待するだけでは不十分であり、**自助（一人ひとりができること）と互助（助けあって行なうこと）**の取り組みを、私（たち）自身が企て、実践していくことが求められる。



# 「気候変動の地元学」の実践経緯

環境研究総合推進費

- 長野県飯田市における公民館・NPOでの「気候変動の飯田学」の実施可能性の検討、NPOを中心とした試行（2014年度、4回）
- 各地域での地球温暖化防止活動推進員、行政庁内職員向けの研修（気候変動への適応策を中心に、愛知県・鳥取県・宮崎県・沖縄県等10地域程度、2015～2017年度）各1～2回）
- 神奈川県相模原市藤野地区のまちづくりNPOと連携した「気候変動の藤野学」の実施（2016年度、3回＋シンポジウム）
- 長野県高森町の農家と地域資源である市田柿の気候変動適応計画の共創（2015～2017年度）
- 岡山市内公民館への呼びかけ、岡山市立富山公民館のESDの一環としての気候変動をテーマにした未来塾（2020年度）
- 岡山市に提案し、岡山市の気候変動対策を担うフロントランナーの育成（岡山市の予算：「気候変動のおかやま学」実践塾（2021年度）

適応

SI-CAT

適応  
＋  
緩和

\*参加者はリーダー層が中心、2020年には岡山県北の高校生による影響事例集めを実施

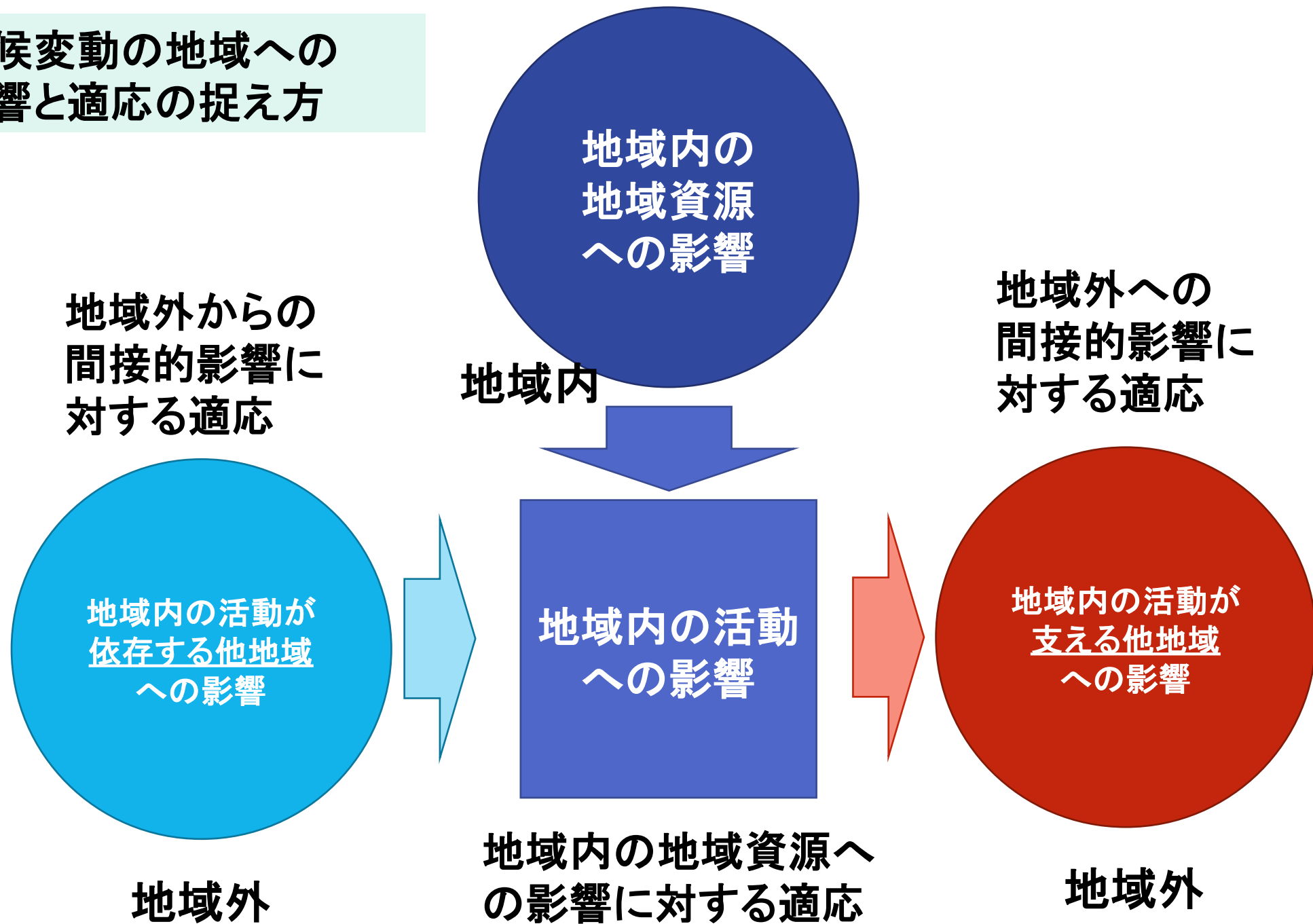
地域での施策・活動

# ここで、適応策の補足説明

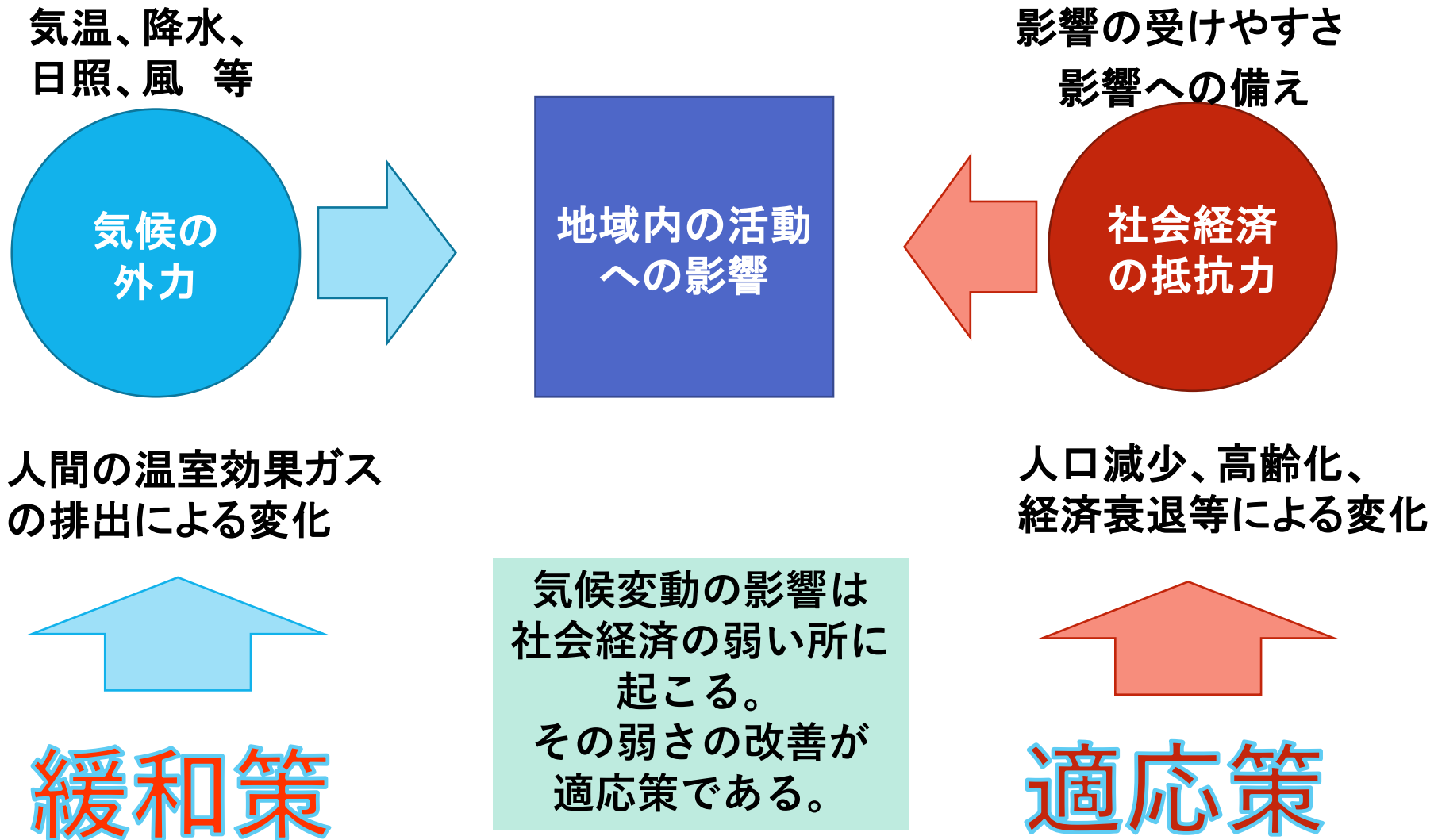
## 気候変動の 地域資源への 影響事例

地域資源の分類		気候変動の影響事例
自然資源	自然・野生生物	・ 生息生物の分布の変化、開花時期等の変化、鳥獣被害
	エネルギー資源	・ 日照時間変化、暴風による発電設備の破壊
	水資源	・ 水質の悪化、雪解け水の減少による水不足
	風景・環境全体	・ 森林の成長力の低下、風景の変化
人文資源	歴史的資源	・ 歴史的建造物の破壊・劣化
	社会経済的資源	・ 伝統文化の維持困難、野外イベントの困難化
	人工施設	・ 豪雨による建造物や構造物の破壊・劣化
	人的資源	・ 熱中症患者の増加、健康被害
特産品	農林水産物	・ 農林水産物の生産量や質の低下、野外作業の困難化
	工業製品	・ 工場の水土砂災害による被害
	廃棄物	・ 水土砂災害による災害廃棄物の増加

# 気候変動の地域への影響と適応の捉え方



# 気候変動の地域への影響の要因と適応策



## 緩和策の地域計画

地球温暖化防止行動計画  
(1990年) や地球サミット  
(1992年) 等の国内外の動  
向

地球温暖化対策地域推進  
計画策定ガイドライン  
(1993年)

温対法の制定 (1998年)、  
自治体の責務 (第4条) 明確  
化

京都議定書の批准 (2002  
年) と  
温対法改正・第20条追加

京都議定書発効と京都議定書  
目標達成計画策定 (2005  
年)

2006年3月までに、全都道府県・政令市  
において地域推進計画策定

## 適応策の地域計画

適応国家計画  
(2015年11月) の策定

地方公共団体における気候変  
動適応計画策定ガイドライン  
(2015年)

気候変動適応法  
(2018年)

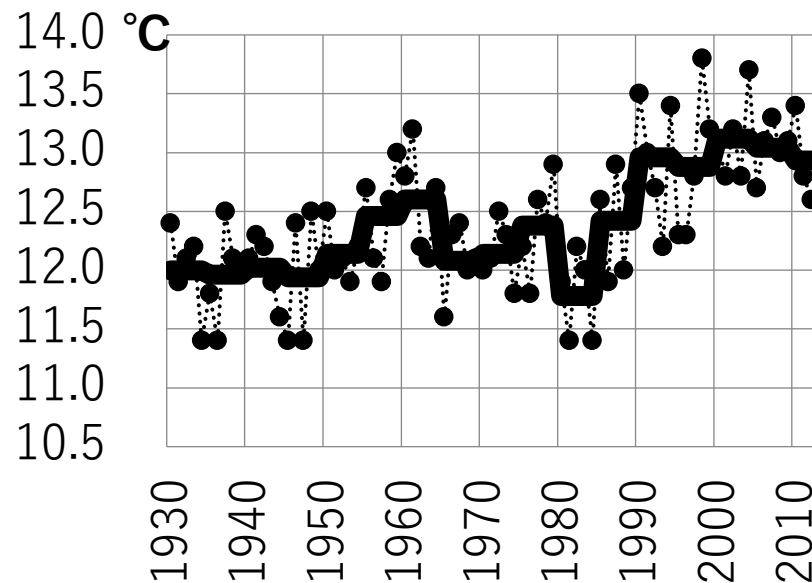
地域における適応計画や実践の普及

# 3. 気候変動の影響に関する認知・行動構造の分析

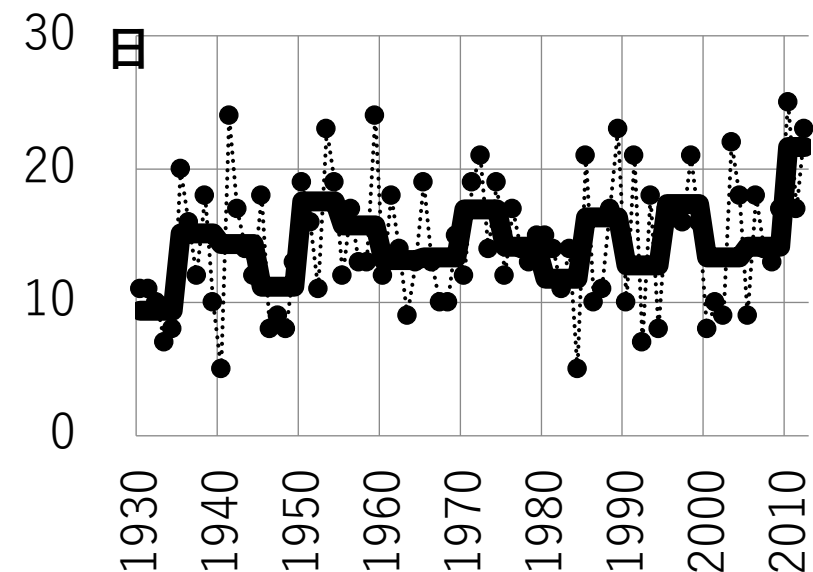
「気候変動の影響実感と緩和・適応に係る意識・行動の関係～長野県飯田市住民の分析」  
白井信雄・馬場健司・田中充、環境科学会、2014年5月

調査主体	飯田市水道環境局地球温暖化対策課、信州大学、法政大学
対象	飯田市在住の20歳以上69歳以下 発送数：2,076件 回収数：1,105件（回収率53.2%）
時期	2012年4月2日（月）～2012年4月20日（金）
方法	発送・回収とも郵送によるアンケート調査

飯田市の年平均気温

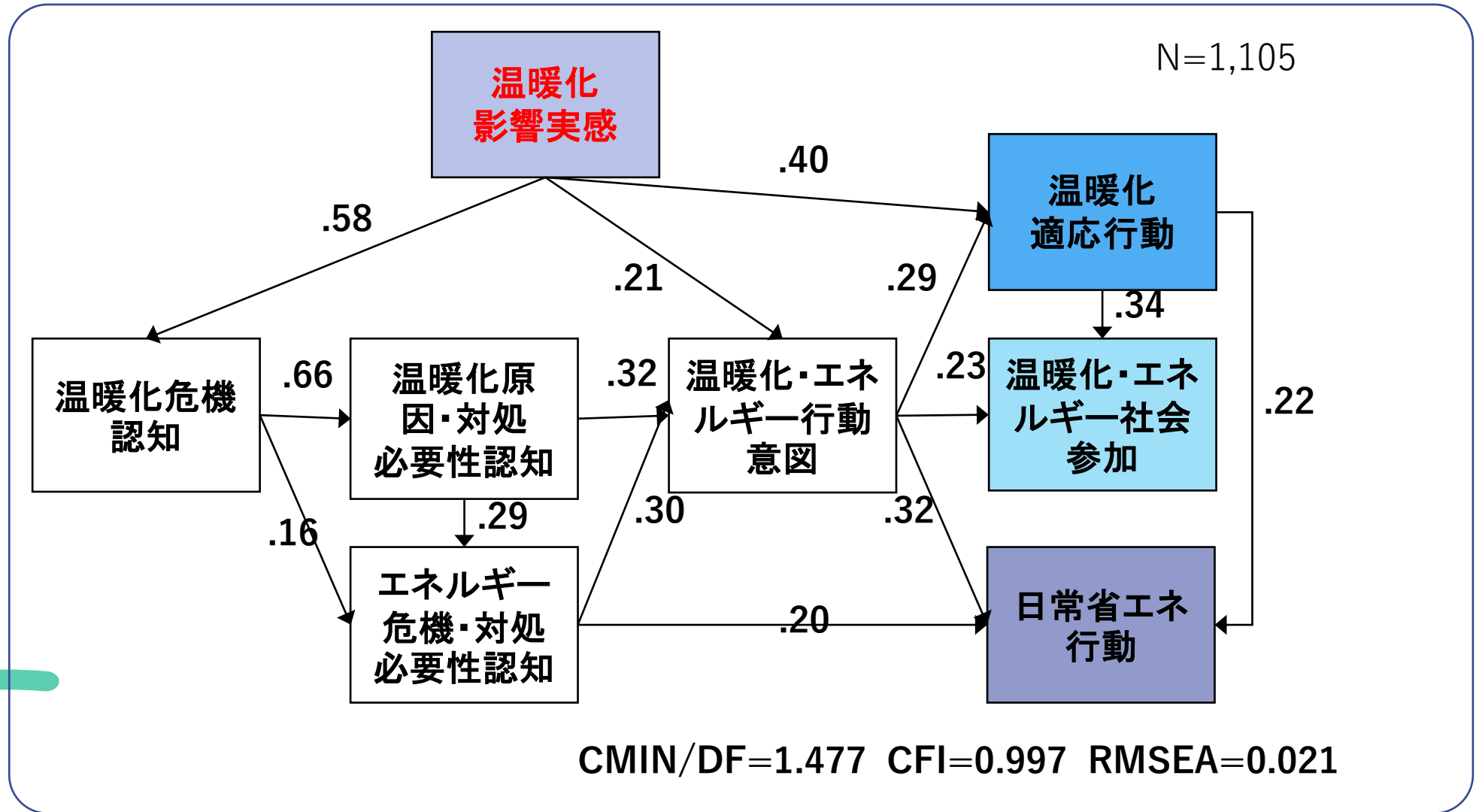


降水量30mm以上日数



「気候変動の影響実感と緩和・適応に係る意識・行動の関係～長野県飯田市住民の分析」  
白井信雄・馬場健司・田中充、環境科学会、2014年5月

緩和及び適応に関する意識構造（パス解析結果）



「気候変動への緩和・適応行動の意識構造の分析—地域における気候変動学習のために—」  
白井信雄・田中充・青木えり、環境教育Vol. 25 No. 2、2015年11月

主体	法政大学
対象	埼玉県・東京都・神奈川県・長野県に居住するWEBモニター ・性別・年齢別の10グループに割付 ・長野(90件×10グループ=900人)、 長野以外(60件×10グループ=600人) 発送数:16,181件 回収数:2,791件(回収率17.2%)
時期	2014年05月29日(木)夕方~2014年06月02日(月)午前
方法	インターネット調査
分析	①分析変数の作成 ・尺度となる回答の因子分析による類型化と合計得点による変数の作成 ②緩和・適応行動の実施度等を目的変数とした重回帰分析 ・説明変数として、サイコグラフィック属性(環境思想)、ビヘイビアル属性(自然とのふれあい, 社会関係資本への接続度)、デモグラフィック属性(居住地, 性別・年齢) ③デモグラフィック属性による緩和・適応行動の実施等の相違の分析(t検定)



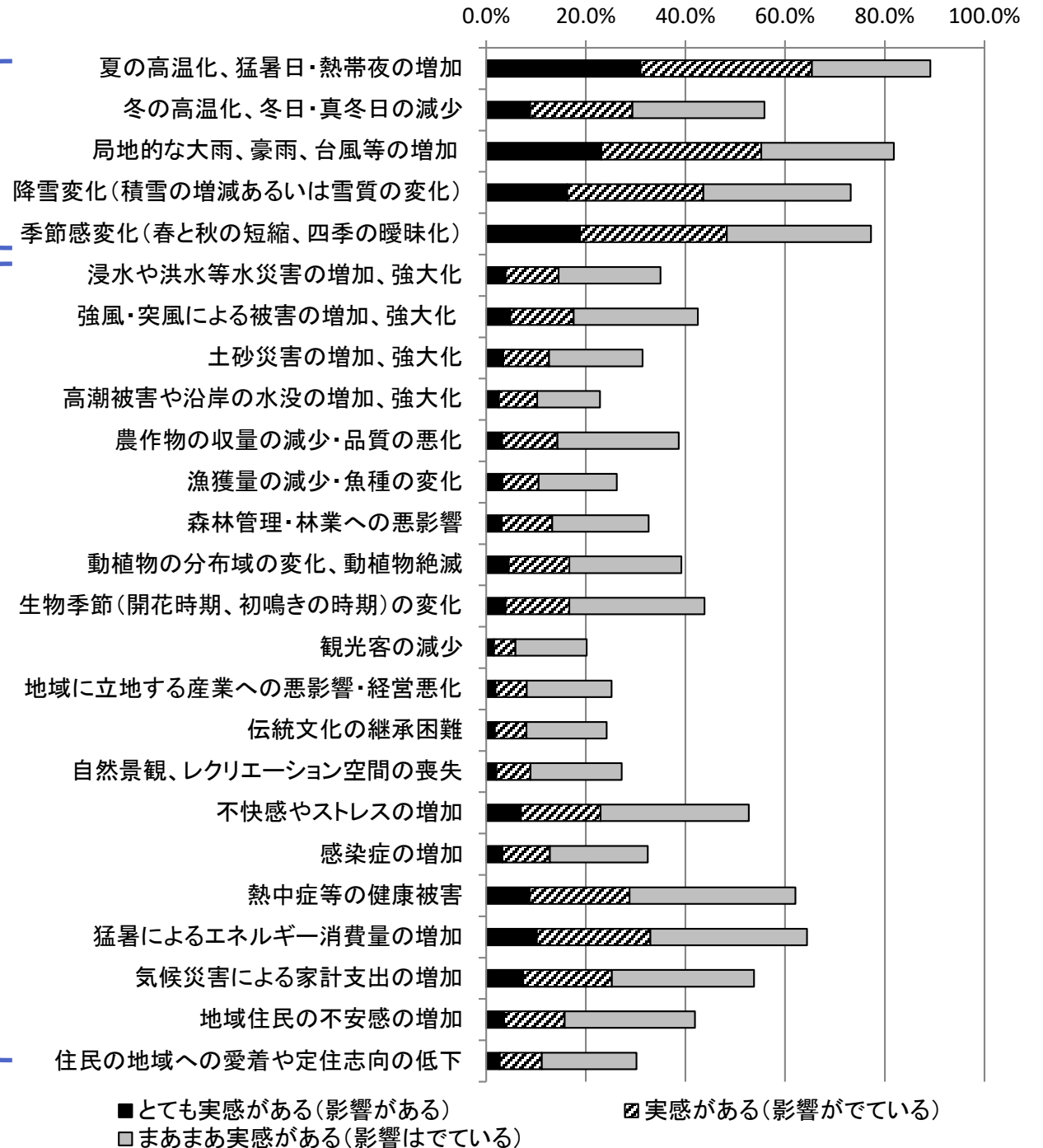
# 「気候変動への緩和・適応 行動の意識構造の分析—地 域における気候変動学習の ために—」

白井信雄・田中充・青木えり、環境教育Vol. 25 No. 2、2015年11月

地域における  
気候の変化

地域における  
気候の変化の  
影響

N=2,791



「気候変動への緩和・適応行動の意識構造の分析ー地域における気候変動学習のためにー」

白井信雄・田中充・青木えり、環境教育Vol. 25 No. 2、2015年11月

# 因子分析の結果による変数の類型化

## 緩和・適応行動

適応・長期備え	隣近所や地域団体に猛暑時や水災害の際の高齢者等の支援や助け合い等について話し合っ備えをしている
	水災害等の被害拡大風通しのよさやクールスポットとの隣接等を考慮して住居や仕事場所を選んでいる
	食料やエネルギーの供給停止を考えて自宅や地域でのエネルギー備蓄や自給自足に取り組んでいる
適応・現在対応	気候変動に関する影響やその対策に関する情報を自主的に得るようにしている
	豪雨や熱中症等の警報や予報を常に得るようにしている
	現在の熱中症や水災害の被害から身を守る備えをしている
緩和・節約行動	こまめに明かりや電源を切ることで節電に努めている
	レジ袋や過剰な包装を断っている
	資源はリサイクルのために分別して出している
緩和・設備改善	省エネルギーや断熱に配慮した住宅あるいはリフォームを行っている
	家電は省エネルギー高効率で電力消費が少ない物に買い換えている

「気候変動への緩和・適応  
行動の意識構造の分析ー地  
域における気候変動学習の  
ためにー」

白井信雄・田中充・青木え  
り、環境教育Vol. 25 No. 2、  
2015年11月

## 因子分析の結果による変数の類型化 気候変動の影響認知

自然災害認知	浸水や洪水等水災害の増加、強大化
	土砂災害の増加、強大化
	強風・突風による被害の増加、強大化
	高潮被害や沿岸の水没の増加、強大化
	渇水・水不足の増加、強大化
地域影響認知	地域に立地する産業への悪影響・経営悪化
	観光客の減少
	伝統文化の継承困難
個人影響認知	猛暑によるエネルギー消費量の増加
	熱中症等の健康被害
	気候災害による家計支出の増加

「気候変動への緩和・適応  
行動の意識構造の分析ー地  
域における気候変動学習の  
ためにー」

白井信雄・田中充・青木え  
り、環境教育Vol. 25 No. 2、  
2015年11月

# 因子分析の結果による変数の類型化

## 環境思想

行政・政治主導	行政が、問題解決のための率先行動を行うことが重要である
	政治家がリーダーシップを発揮し、問題解決を進めることが重要である
	行政が、企業や市民に対して規制や指導を徹底することが重要である
科学技術至上	科学によって原因を解明し、効果的な対策を明らかにすることが重要である
	問題解決に貢献する、画期的な技術開発を行うことが重要である
市民行動主義	市民一人ひとりが、環境や災害等に対する正しい知識をもって、行動することが重要である
	市民一人ひとりが、倫理意識や道徳心をもって、行動することが重要である
自然・生物尊重	無駄な欲望から解放されて、自然の中で簡素に暮らすことが重要である
	すべての生き物に権利があり、生き物を尊重し、自然の保全を優先することが重要である

# 行動の規定要因の分析（重回帰分析）

行動の実施度		緩和・節約 行動		緩和・設備 改善		適応・現在 対応		適応・長期 備え	
調整済 R <sup>2</sup> 乗		0.254		0.145		0.230		0.239	
気候 認知	地域気候変化認知	0.062	**	0.022		0.145	**	0.062	**
	地球温暖化原因認知	0.143	**	0.086	**	0.043		0.018	
影響 認知	自然災害増加	-0.022		0.137	**	0.078	**	0.244	**
	個人影響	0.143	**	-0.076	*	0.187	**	-0.258	**
	地域影響	-0.108	**	0.205	**	-0.049		0.365	**
環境 思想	行政・政治主導	0.060	**	0.027		0.050	*	-0.005	
	科学技術至上	0.038		0.072	**	0.076	**	0.004	
	市民行動主義	0.242	**	0.004		0.108	**	-0.044	*
	自然・生物尊重	0.104	**	0.077	**	0.077	**	0.138	**

# 行動の規定要因の分析（重回帰分析）

行動の実施度		緩和・節約 行動		緩和・設備 改善		適応・現在 対応		適応・長期 備え	
調整済 R <sup>2</sup> 乗		0.254		0.145		0.230		0.239	
気候 認知	地域気候変化認知	0.062	**	0.022		0.145	**	0.062	**
	地球温暖化原因認知	0.143	**	0.086	**	0.043		0.018	
影響	自然災害増加	0.022		0.137	**	0.078	**	0.244	**
				-0.076	*	0.187	**	-0.258	**
				0.205	**	-0.049		0.365	**
				0.027		0.050	*	-0.005	
				0.072	**	0.076	**	0.004	
心志	市民行動主義	0.242	**	0.004		0.108	**	-0.044	*
	自然・生物尊重	0.104	**	0.077	**	0.077	**	0.138	**

地域の気候変化の認知が、  
緩和と適応の行動を規定している

# 行動の規定要因の分析（重回帰分析）

行動の実施度		緩和・節約 行動		緩和・設備 改善		適応・現在 対応		適応・長期 備え	
調整済 R <sup>2</sup> 乗		0.254		0.145		0.230		0.239	
気候 認知	地域気候変化認知	0.062	**	0.022		0.145	**	0.062	**
	地球温暖化原因認知	0.143	**	0.086	**	0.043		0.018	
影響 認知	自然災害増加	-0.022		0.137	**	0.078	**	0.244	**
	個人影響	0.143	**	-0.076	*	0.187	**	-0.258	**
	地域影響	-0.108	**	0.205	**	-0.049		0.365	**
環境 思想	行政・政治主導	0.060	**	0.027		0.050	*	-0.005	
	科学技術至上	0.038		0.072	**	0.076	**	0.004	
	健康や家計への影響認知					0.108	**	-0.044	*
	地域への影響認知					0.077	**	0.138	**

健康や家計への影響認知が現在の対応を、  
地域への影響認知が長期的対応を規定している

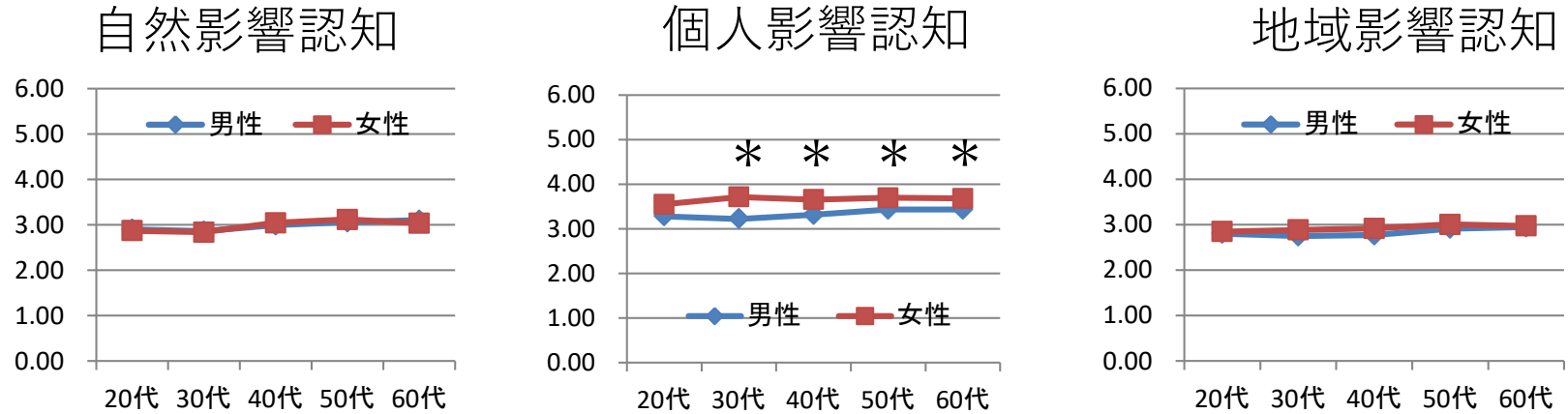
# 行動の規定要因の分析（重回帰分析）

行動の実施度		緩和・節約 行動		緩和・設備 改善		適応・現在 対応		適応・長期 備え	
調整済 R <sup>2</sup> 乗		0.254		0.145		0.230		0.239	
気候 認知	地域気候変化認知	0.062	**	0.022		0.145	**	0.062	**
	地					0.018			
影響 認知	自					0.244	**	0.244	**
	個					-0.258	**	-0.258	**
	地					0.365	**	0.365	**
環境 思想	行政・政治主導	0.060	**	0.027		0.050	*	-0.005	
	科学技術至上	0.038		0.072	**	0.076	**	0.004	
	市民行動主義	0.242	**	0.004		0.108	**	-0.044	*
	自然・生物尊重	0.104	**	0.077	**	0.077	**	0.138	**

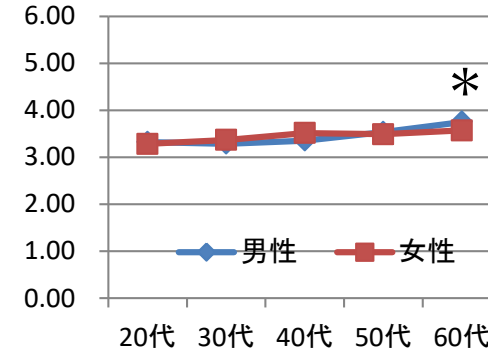
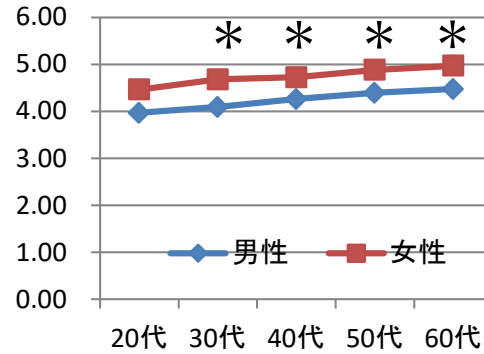
自分で行動する主義が現在の対応を規定し、  
自然・生物を尊重する緩和・適応行動を  
全体を規定する



# デモグラフィック属性による緩和・適応行動の実施等の相違の分析

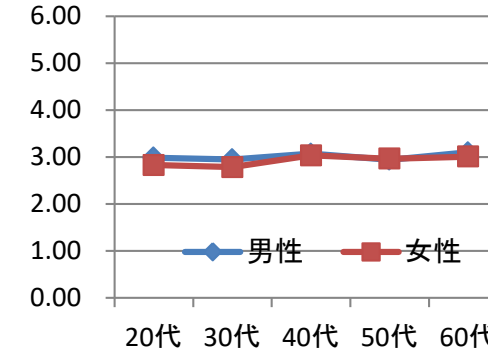
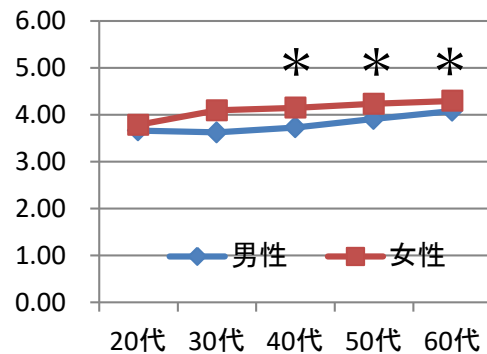


緩和・  
節約行動



緩和・  
設備改善  
行動

適応・  
現在行動



適応・  
長期行動

\* : t 検定により  
1%水準有意

# 4. 全国各地での「気候変動の地元学」

## 原型の設定

1ヶ月程度

影響を  
モニタリングする



- 生物の生息
- 生物季節  
(初鳴き、開花等)
- 地域の伝統文化
- 農作物
- 家計
- エネルギー消費 等

フィールドワーク  
ホームワーク

1回程度

影響を共有する



- 影響マップの作成
- 影響リストによる  
チェックと集計
- 影響つながり図の作成  
等

ワークショップ

数回程度

影響の原因や  
対策メニュー  
を知る

自らの行動  
(緩和、適応)  
を考える

暮らしの中で  
実践する、  
他者に呼びかける

パネルシアター  
ワークショップ  
フィールドワーク

# 4.1 飯田市での試行

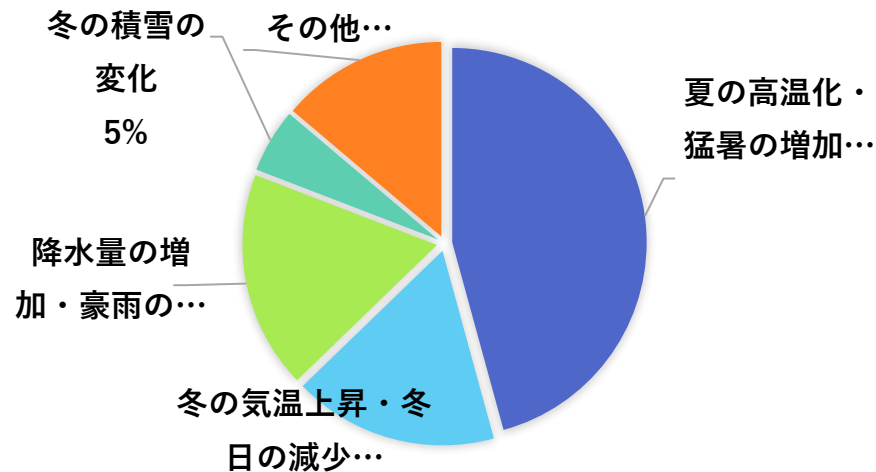
## 影響事例調査

調査時期： 2014年5～6月

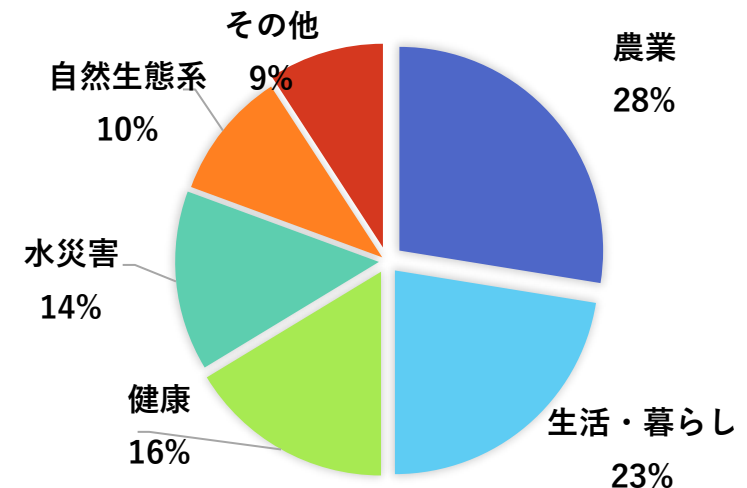
配布・回収： 公民館主事及び関係者、環境関連NPO、  
企業の環境管理担当者、66名から98事例

調査項目： 影響内容、影響分野、発生場所、発生時期、  
要因となる気候外力、社会経済的要因、適応策

気候外力



影響分野



# 気候変動の地域への影響地図 (飯田市)

- 植物・自然現象
- 日常生活への影響
- 川の氾濫(自然災害)
- 飯田市市街地
- 飯田市農山村部

**[大瀬木]** 農山村  
別荘地開拓  
湖でスケート出来ない  
(自然結氷しない)

**[鼎地区]** 市街地  
森林減少  
以前から松川氾濫あった。道路整備に伴い開発が進んだ。

**松川氾濫**

**りんご品質低下**

**[時又、別府]** 市街地  
豪雨雷鳴竜巻でより、行事延期

**[松尾地区]** 農山村 以前から天竜川氾濫あった

**(河岸段丘) 野菜収穫時期変化**

**(グリーンベルト段丘崖) 暖温帯植物による雑木林変化**

**(明、毛賀、寺所、新井) 天竜川氾濫 (地盤浸水被害)**

**[橋南地区]** 市街地  
近年再開発が著しい  
高齢者が多い地区でもある

**熱中症増加**

**[橋北地区]** 市街地 近年再開発が著しい  
中心市街地は一番高齢化が進んでい

**バナナ実がなる (熱帯果樹)**

**エアコン使用頻度増加**

**[上久堅地区]** 農山村

**米の品質低下 (胴割れ)**

**[龍江地区]** 農山村  
新興住宅地増加  
日本三大桑園 (遊水地)

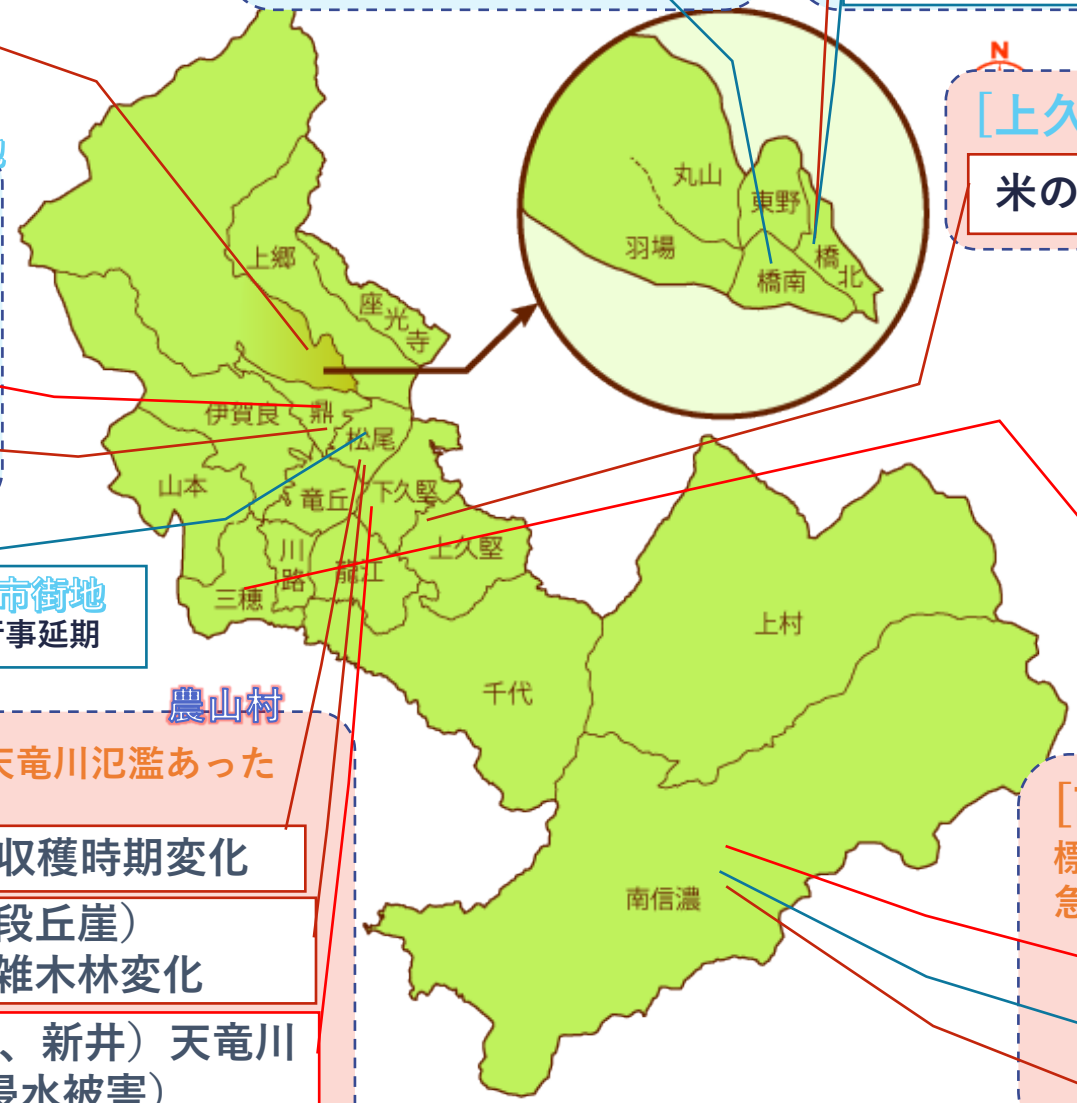
**天竜川氾濫 (床下浸水)**

**[南信濃地区]** 農山村  
標高高い地域  
急斜面・飯田市最高気温

**土砂崩れ**

**道寸断**

**冬豪雪**



# 気候変動の地域への影響（農業分野、飯田市）

原因	影響事例	社会経済的な要因	対策（適応策）
夏の高温化・猛暑の増加	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ コメの出稲の時期の早まり</li> <li>■ 胴割れによる米の品質低下</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● コメ農家が高齢化しており、収穫期の人手不足等で品質が低下</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 出稲期を遅くするために田植えの時期を遅らせる</li> <li>● 刈取時期を早くし、はざ架け米だが脱穀の時期も早めている</li> <li>● お米の品種改良</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ リンゴ「ふじ」食感が劣ってきている品質低下</li> <li>■ リンゴの着色の遅れ・悪化、価格下落</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 花摘み時期が早くなり農業従事者の負担が大きくなっているが、家族等の手伝いが難しい</li> <li>● 農産物の品質向上が求められている</li> <li>● 猛暑だけでなく小雨で水不足になってしまい干ばつなったり水管理が徹底されていない</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 品種の変更、着色しやすい品種の導入</li> <li>● 着色促進の農薬散布</li> <li>● 耕作地をより高いところに移転</li> <li>● 農作物に対する水、健康管理の徹底</li> <li>● 適期収穫</li> </ul>
降水量の増加・豪雨の増加	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 台風によるリンゴなどの果実が落下</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 飯田、下伊那地域はリンゴ、柿が主な品種で、一度の被害が大きい傾向にある</li> <li>● 農家の高齢化が進み新たな対策を取らない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 行政やJAとの連携を強める</li> <li>● 台風対策などの費用の補助</li> <li>● 木や棚を誘引する</li> </ul>

# 気候変動の地域への影響（農業分野、飯田市） 続き

原因	影響事例	社会経済的な要因	対策（適応策）
冬の気温上昇・冬日の減少	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 柿加工の支障(11月が高温のため、カビが発生、粉ふきが悪い)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 市田柿ブランドでの柿の値段が上昇しているが、ブランド化により出荷できる条件が厳しい</li> <li>● 高齢化により柿の生産者が減ってきている</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 施設の改善、柿を保冷庫にて保管する等のカビ対策。</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 毛虫の大量発生</li> <li>■ 南方性昆虫の北上による農業被害</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 若年層における、害虫駆除を行うための知識や経験不足により、害虫がさらに増加する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 農作物への消毒回数を増やすので、費用負担が増えると同時に、価格への転嫁も考えられる。</li> </ul>
その他	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 降雪量増加でハウス倒壊</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 農業経営者が高齢化してきており、新しい設備にしていくことが困難（年齢的にも経済的にも）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 農業従事者が定年を過ぎた場合のみ経済面での援助を考えていく</li> </ul>

# 気候変動の地域への影響（水土砂災害分野、飯田市）

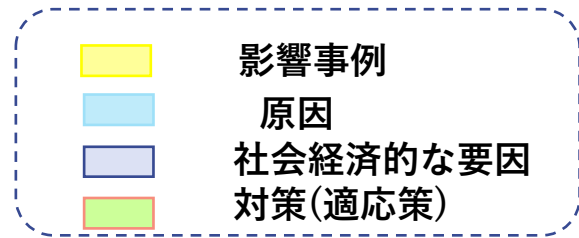
原因	影響事例	社会経済的な要因	対策（適応策）
降水量の増加・ 豪雨の増加	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 排水の停滞</li> <li>■ 道路側溝の排水能力が不足し、排水滞留</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 市街地化の進行、農地の宅地化</li> <li>● 土地利用計画のあいまいさ</li> <li>● 排水整備の財源不足</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 排水路の改築</li> <li>● 森林の保水力の強化</li> <li>● 降雨量、排水能力量の調査</li> <li>● からんだゴミの除去</li> <li>● 土のうで対応</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 河川が氾濫し、道路、農地が崩落して、生活に支障</li> <li>■ 山間地の豪雨により道路が寸断</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 高齢化、若者不足による家、地域での日常的な点検、見回り、早い時点での修繕ができない</li> <li>● 工事業者に人手不足等による修理の遅延</li> <li>● 交通インフラの老朽化</li> <li>● 森林の平入れが不十分</li> <li>● 農地、山林の開発による雨水の貯留機能の低下</li> <li>● 行財政予算に余裕がなく、新しい対策がとれない</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 集落等での点検</li> <li>● 地元業者の確保</li> <li>● 予算の確保</li> <li>● 公共事業への投資</li> <li>● 避難場所の設置又は周知の徹底</li> <li>● 河川等の設計に当たって雨量強度の見直し</li> <li>● 貯水施設の設置</li> <li>● 住民への早期避難勧告の実施</li> <li>● 自治振興センターの防災無線を傍受し、その指示に従って行動</li> </ul>

# 気候変動の地域への影響（健康分野、飯田市）

原因	影響事例	社会経済的な要因	対策（適応策）
夏の高温化・猛暑の増加	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 公民館活動の際、気分が悪くなる人や参加を控える人が出ている</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 学校や公民館にエアコンがない</li> <li>● 子供達が昔のように屋外であまり遊ばなくなり、暑さに慣れていない</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 学校や公民館に暑さ対策（エアコン、緑のカーテン等）</li> <li>● 暑さ対策の指導を子供に徹底</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 野外作業での熱中症の増加がみられる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 森林の減少、建物・道路の増加</li> <li>● 工事件数が増加した</li> <li>● 水分補給をこまめにするよう促す指示の不徹底。</li> <li>● 熱中症に留意とさわいでいるため、人々が神経質になっている</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 野外作業の時は、水分をよく取る</li> <li>● 猛暑は休憩時間を多く取る</li> <li>● 商品納期と作業工程を余裕を持って管理してゆくこと。</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 野外活動に支障が生じる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 気温が35℃を超えるのに野外イベントを行ってしまう。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 炎天下では野外のイベントは行わない。もっと室内でできることを増やしていく。</li> <li>● 活動時期を短時間にし、こまめに水分補給を行う</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 夏の高温による体調変化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 高齢者、独居世帯が多い</li> <li>● 高齢者は熱中症にかかりやすいが、まだ自分は大丈夫という考えがあり、自覚していない</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● お年寄りの見守り</li> <li>● ふれあいサロンへのお誘いで安否の確認</li> <li>● 一人暮らしの方への見守り</li> </ul>

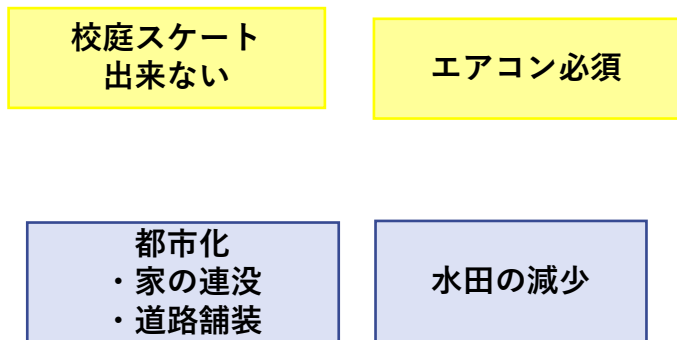


# 飯田市でのワークショップの検討例（〇〇班）

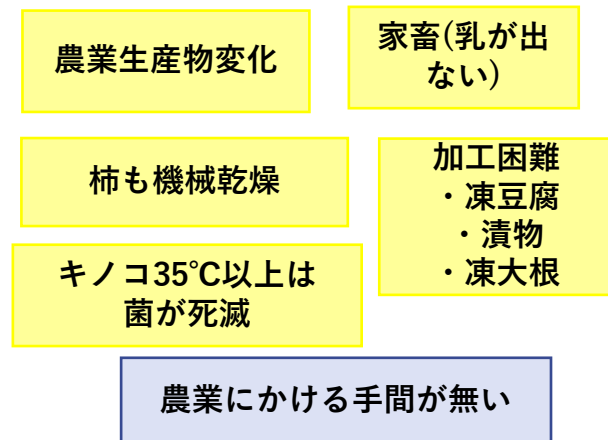


## ①追加したいこと

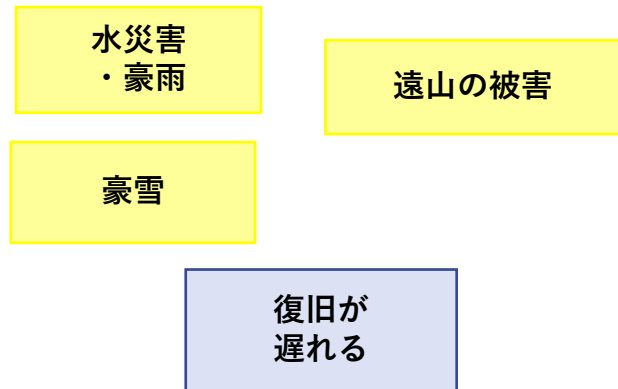
### 1) 猛暑



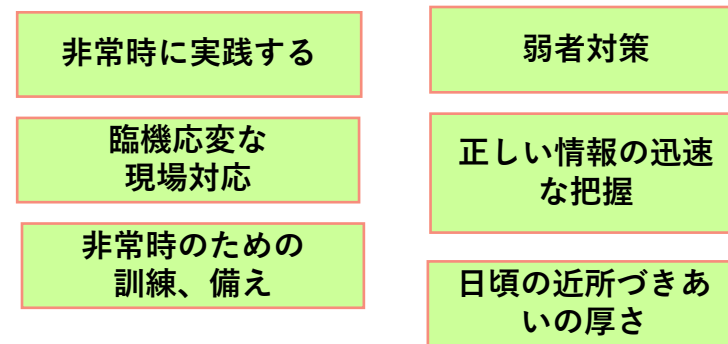
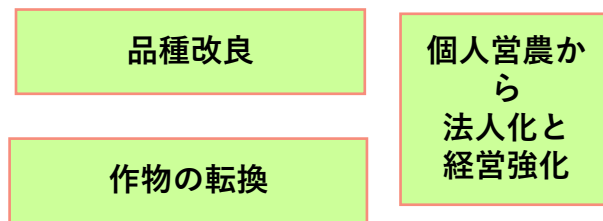
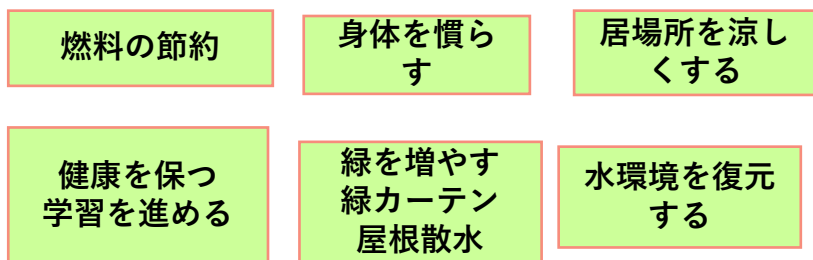
### 2) 農業



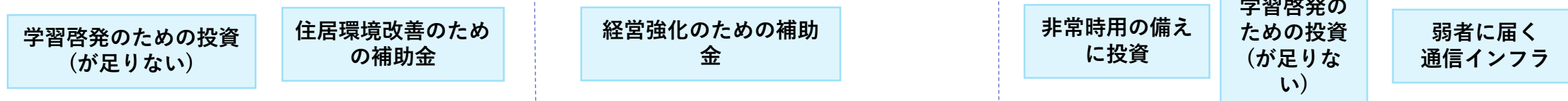
### 3) 災害



## ②特に取り組むべき対策(適応策)



## ③適応策と緩和策に対する比率



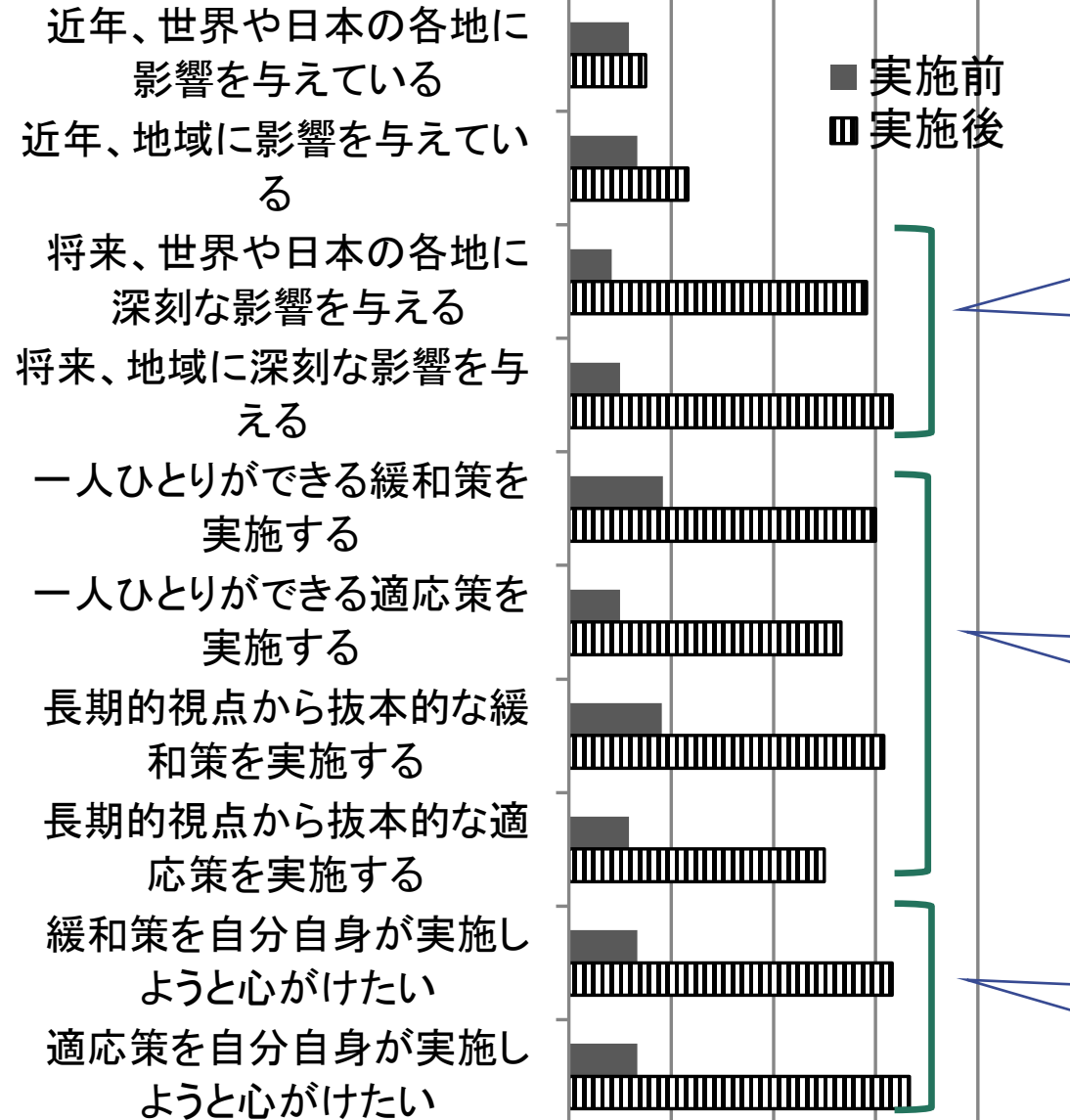
当面「適応」だけでも、長期的には「緩和」で元を断つ⇒「教育」意識改革

# 事例調べ・ワークショップの実施前後の参加者の意識変化（飯田市）

回答得点

1 2 3 4 5 6

N = 26



将来影響の認知向上、ただし、現在影響は大きな変化なし

当面の個人行動とともに、長期的対策への理解向上

緩和策、適応策とともに、実施意図形成

## 4.2 全国各地での地球温暖化防止活動の推進員研修

主体	法政大学
対象	全国に設置されている地域の地球温暖化防止活動推進センター 発送:53団体、回収:44団体（回収率83%）
時期	2015年2月12日(木)~3月13日(金)
方法	郵送とメール、2つの手段を全団体に対して実施
調査項目	<ol style="list-style-type: none"><li>1) 気象変動の地域への影響や適応策に関する普及啓発の実施状況</li><li>2) 気象変動の地域への影響や適応策に関する普及啓発の実施分野</li><li>3) 気象変動の地域への影響や適応策に関する普及啓発を行う際の情報源</li><li>4) 適応策に関する普及啓発の今後の実施予定</li><li>5) 適応策に関する普及啓発を実施するうえでの課題</li><li>6) 「気候変動の地元学」への関心</li></ol> <p>「地域で既に顕在化している温暖化・気候変動の影響を市民が調べ、それを整理・共有することで気候変動問題を自分事化し、市民が主体的に、影響を改善するための適応(さらには緩和)を考えるというような学習プログラム」(「気候変動の地元学」と名づけています)が必要だと考え、開発を進めています。貴センターは、こうした学習プログラムについて、関心がありますか」</p>

最近5年間に実施している普及啓発状況（N=44、複数回答）

	回答数	回答比率
気候変動の地域への影響	32	73%
気候変動への適応	17	39%
気候変動の普及啓発実施していない	9	20%

適応策に関する普及啓発の実施予定（N=44、単一回答）

	回答数	回答比率
具体的な予定がある	12	27%
具体的な予定はないが、大いに 関心はある	28	64%
多少関心ある	4	9%
あまり関心無い	0	0%
関心無い	0	0%

「気候変動の地元学」への関心（N=44、単一回答）

	回答数	回答比率
大いに関心ある	32	73%
多少関心ある	11	25%
あまり関心ない	0	0%
関心ない	0	0%
無回答	1	2%

## 4.2 全国各地での地球温暖化防止活動の推進員研修

### ワークショップ1（2時間程度）

- ・ 気候変動の影響と適応策の解説
- ・ 影響事例調査票の説明



### 影響事例調べ（2か月程度）

- ・ 気候変動の地域への影響事例調査票への回答と集計



### ワークショップ2（2時間程度）

- ・ 影響事例調べの結果の報告
- ・ 影響事例や対策に関する話し合い



### 全地域での学習効果と事例の有用性の分析

- ・ 参加者の意識変化（WSの前後）
- ・ 事例や社会経済的要因の整理

### 【実施対象地域】

		1回目	2回目	両方参加
県	愛知県	21	22	12
	鳥取県	6	12	4
	宮崎県	44	13	10
	沖縄県	12	12	6
	合計	83	83	83
市	大津市	35	19	18
	宝塚市	21	23	13
	丹波地域	23	13	13
	合計	79	55	44
合計		162	138	127

県は、各県の地球温暖化防止活動推進センターの推進員研修として実施。市は近畿地方環境事務所の事業として、地域リーダー層の自由参加により実施。

# 回答された影響事例

	1. 水災害・土砂災害	2. 水不足・渇水・水質変化	3. 農業・農作物への影響	4. 動植物の変化	5. 熱中症等の健康影響	6. 生活・暮らしへの影響	7. 地域産業への影響	8. その他	合計
愛知県	4 7.5%	0 0.0%	13 24.5%	18 34.0%	5 9.4%	11 20.8%	1 1.9%	1 1.9%	53 100.0%
鳥取県	3 4.9%	0 0.0%	14 23.0%	27 44.3%	4 6.6%	9 14.8%	2 3.3%	2 3.3%	61 100.0%
宮崎県	45 25.7%	3 1.7%	23 13.1%	38 21.7%	38 21.7%	23 13.1%	4 2.3%	1 0.6%	175 100.0%
沖縄県	1 5.6%	0 0.0%	3 16.7%	11 61.1%	0 0.0%	1 5.6%	0 0.0%	2 11.1%	18 100.0%
滋賀県 大津市	12 16.7%	0 0.0%	12 16.7%	29 40.3%	2 2.8%	14 19.4%	3 4.2%	0 0.0%	72 100.0%
兵庫県 丹波地域	7 14.9%	1 2.1%	16 34.0%	5 10.6%	8 17.0%	9 19.1%	1 2.1%	0 0.0%	47 100.0%
兵庫県 宝塚市	12 24.0%	0 0.0%	12 24.0%	13 26.0%	8 16.0%	5 10.0%	0 0.0%	0 0.0%	50 100.0%
全体	88 17.0%	5 1.0%	105 20.2%	155 29.9%	67 12.9%	82 15.8%	11 2.1%	6 1.2%	519 100.0%

# 地域固有性がある影響事例

- **自家製の吊るし柿**づくりで、寒風で水分を飛ばし干す作業に弊害が出ている。ハエが多く果肉の中に卵を産み蛆虫がわき、味が酸味を伴う。また、水分がなくならず果肉が垂れて落下する状態が見られる。（大津市）
- **山田錦**は粒が大きいことが特徴であり、その特徴が酒造に適した特徴とされているが、地球温暖化の影響で夜の気温が高くなると、稲が栄養分を蓄えずに消費してしまい、その結果米粒が小さくなってしまふ。（宝塚市）
- 篠山の特産品でもある**黒枝豆**が豆が大きくなる時期（9月から10月半ば）に雨が多く、日照不足で豆の粒が小さかったと農家さんに聞いた。10月半ばが最盛期だが、まだ豆が小さくて少し遅くなった。（丹波）
- 特産物**マツタケ**の収穫量が低下している。（丹波）
- 琵琶湖に次々と出現する水草繁茂の中でも、近年の温暖化の影響を大きく受け驚異的なスピードで広がり深刻な状況となったのが、**オオバナミズキンバイ**である。（大津市）
- 海水温が高くなった影響か、**サワラ**や**アカイカ**など、以前鳥取県ではあまりみかけなかった種類の魚の水揚げが増えている。（鳥取県）
- 猛毒を持ち、食べると激しいけいれんや呼吸困難をもたらす**ソウシハギ**が、三河湾近辺で2010年に初めて確認されて以後、県内で時々水揚げされるようになってきている。（愛知県）
- 2～3年前から、特に**アサリ**が獲れなくなった。今年は本当に獲れなかった。海水温が高いところに、集中的に雨が降って、水温の変化・塩分の変化が大きい。シジミは、この地方では「**ウンネ**」と呼んでいる貝が被害をあたえている影響は少なく、気候の変動により獲れなくなっている。（愛知県）
- 近年、秋季の海水温降下が遅れており、11月上旬から中旬にかけて**ノリ**葉体の高水温障害（葉体の変形や脱落）が問題となっている。そのため、ノリの不作、漁期の遅れ・短期化により、かき入れ時のお歳暮シーズンでの出荷に間に合わなくなることが懸念され、ノリ生産者を悩ませている。（愛知県）

# 影響の社会経済的要因

大分類		小分類		社会経済的要因に関する回答例	影響分野
タイトル	回答数	タイトル	回答数		
土地利用	37	都市化	15	都市化により雪や雨などの冷却機能が働かなくなっている	生活暮らしへの影響
				人口増加により、造成地が拡大している	水災害・土砂災害
				人間と動物の生活圏が接近している	農業・農作物への影響
				セアカコゲグモなどが越冬できる環境が都市にはある	動植物の変化
				都市部への人口集中と廃熱が増加している	熱中症等の健康被害
		緑地減少	8	開発などが動物の生息環境を変化させている	動植物の変化
				牧場周辺にコンクリートの構造物が増えた	農業・農作物への影響
				草木などの土を強くしていたものも弱っているため、おこりやすくなっている	水災害・土砂災害
		インフラ	7	アスファルト面が多くなり、緑地が少ない	生活・暮らしへの影響
				排水ポンプの容量が不足している	水災害・土砂災害
危険な地域への宅地拡大	7	宅地化され、植生が減少している。水害の発生しやすい場所に宅地が拡大している	水災害・土砂災害		



# 影響の社会経済的要因

大分類		小分類		社会経済的要因に関する回答例	影響分野
タイトル	回答数	タイトル	回答数		
自然環境	20	森林劣化	14	山林の保全不良による保水力の減少している	水災害・土砂災害
				樹木を伐採した後の森林の保全が十分ではない	動植物の変化
				森林の手入れが不十分である	水不足・渇水・水質の変化
		森林の手入れが不足している	生活・暮らしへの影響		
		里山荒廃	6	里山の樹木や土壌が荒廃し、えさとなる木の実が減少	農業・農作物への影響
里山へ人が入らなくなった	水災害・土砂災害				

# 影響の社会経済的要因

大分類		小分類		社会経済的要因に関する回答例	影響分野
タイトル	回答数	タイトル	回答数		
人間活動	65	ライフスタイル	30	ゴミ等の廃棄物が雑食性のイノシシの餌場になっている	動植物の変化
				防犯のため窓を閉めている。独居老人が増えている	熱中症等の健康影響
				味付けが健康意識から減塩などになった	生活・暮らしへの影響
				川、山での遊びをしなくなり、手足の力が弱くなった	水災害・土砂災害
				昔は川も生活の一部に利用していた。今は利用しない	水不足・渇水・水質の変化
				昔、小学生はイナゴを佃煮の材料としてとっていた	農業・農作物への影響
		人々の意識	25	日本人は自然との関わりによる文化があったが、近年は無知	動植物の変化
				「里山でのゆしみ」を知らない世代が増え、里山の整備が必要という意識が低下している	水災害・土砂災害
				最近の気温の変化に、人の意識と行動が伴わない	熱中症等の健康影響
				温暖化対策に対する公共団体、市民の認識、意識が不十分	生活・暮らしへの影響
		コミュニティ	10	「かたちや色のよいもの＝よい食物」だという消費者の間違った認識が食物の無駄な廃棄につながっている	農業・農作物への影響
				地域の連帯感が薄弱化、自分のこととして考えていない 人間関係の希薄化、高齢者や子どもの見守りが減っている 里山を維持するコミュニティがなくなった	水災害・土砂災害 熱中症等の健康影響 動植物の変化

# 学習効果

6件の順序尺度を間隔尺度と見なして、対応のある平均値の差の検定（t検定）を行った結果。

セルの上段が平均値の差。下段が無回答を除くサンプル数。

網掛けは、5%以上の水準で有意に差があること、太字は1%以上の水準で有意に差があることを示す。

項目		1回目の前後	2回目の前後	1回目後と2回目前	1回目前と2回目後
影響認知	近年、世界・日本に影響がある	0.088 136	0.083 108	-0.297 64	-0.162 74
	近年、住んでいる地域に影響がある	<b>0.348</b> 135	<b>0.364</b> 74	<b>-0.397</b> 63	<b>0.459</b> 74
	将来、世界や日本に影響がある	<b>0.172</b> 134	-0.056 107	-0.188 64	-0.095 74
	将来、住んでいる地域に影響がある	0.148 135	<b>0.243</b> 107	<b>-0.359</b> 64	0.189 74
	将来、社会経済的要因により脆弱化する	<b>0.552</b> 134	<b>0.257</b> 108	<b>-0.548</b> 62	<b>0.417</b> 72
緩和意図	一人ひとりの緩和策が必要だ	0.092 131	0.019 108	<b>-0.292</b> 65	-0.181 72
	抜本的な緩和策が必要だ	0.174 132	0.102 108	<b>-0.308</b> 65	-0.208 72
	予防的な緩和策が必要だ	0.167 132	0.102 108	-0.246 65	-0.056 72
	自分自身で緩和策を心がけたい	0.130 131	0.102 108	<b>-0.292</b> 65	-0.125 72
適応意図	一人ひとりの適応策が必要だ	0.144 132	0.139 108	-0.185 65	0.000 72
	抜本的な適応策が必要だ	0.138 130	0.110 109	<b>-0.328</b> 64	-0.194 72
	予防的な適応策が必要だ	0.115 131	0.110 109	<b>-0.292</b> 65	-0.282 71
	自分自身での適応策を心がけたい	<b>0.237</b> 131	0.130 108	<b>-0.338</b> 65	-0.083 72

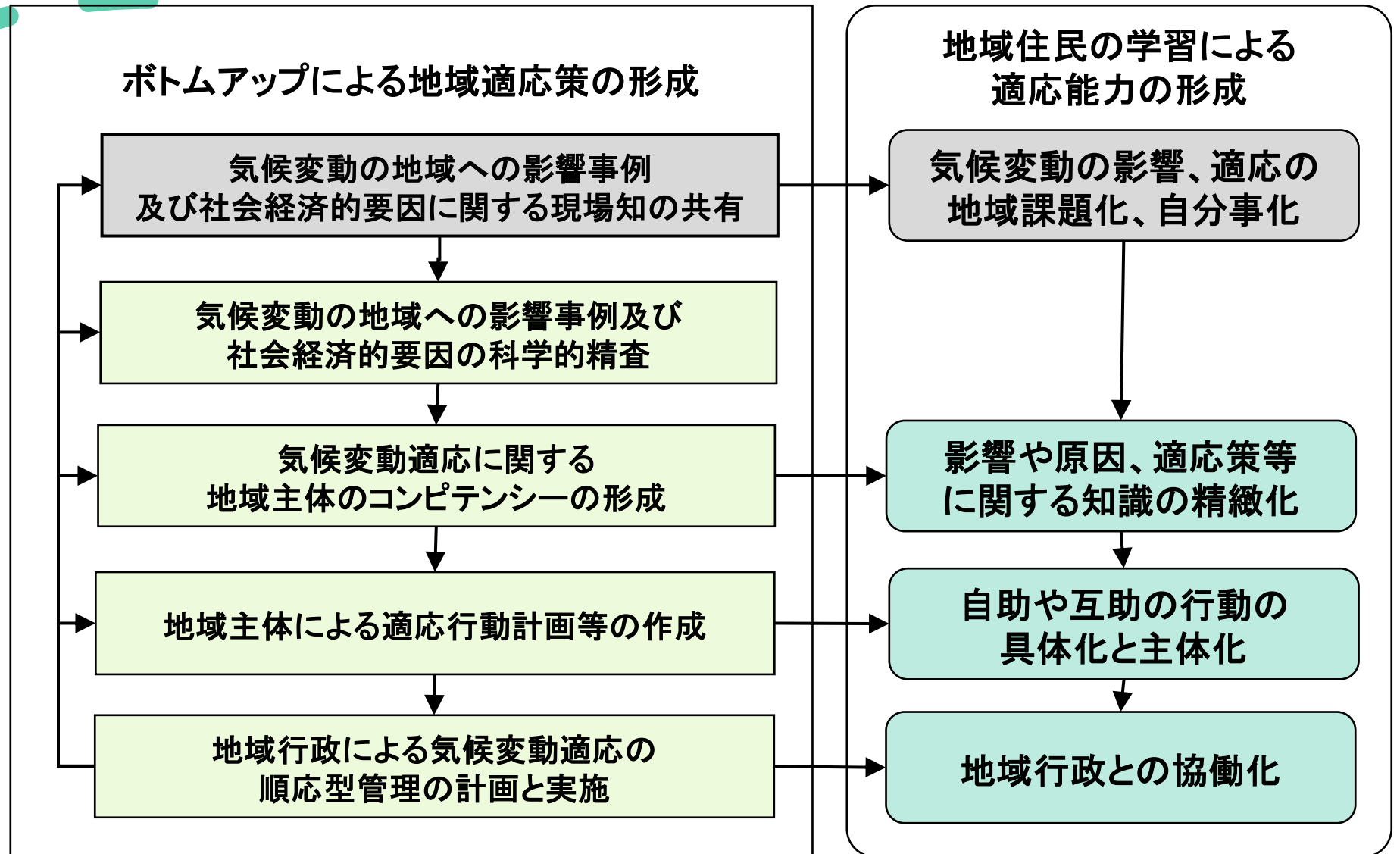
# 「自分自身で適応策を心がけたい」の回答スコアの前後

		2回目後のスコア						スコア増減				
		1	2	3	4	5	6	合計	UP	DOWN	SAME	UP- DOWN
1 回 目 前 の ス コ ア	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	0	1	0	1	1	1	4	3	1	0	2
	4	0	0	0	5	6	3	14	9	0	5	9
	5	0	0	1	10	12	5	28	5	11	12	-6
	6	0	0	0	2	10	12	25	0	12	12	-12
	合計	0	1	2	18	29	21	72	18	24	29	-6



- 1回目のスコアが低い場合はスコアUP、高い場合はスコアDOWN。
- 地域への**現在影響の事例共有は、意識が低い層に対して、リスク認知を高め、それが行動意図の形成につながる。**しかし、意識が高い層に対しては、リスク認知を冷静化させ、行動意図を低下させる。
- 影響事例の共有に留まらずに、**さらに具体的な適応行動の計画策定や行政への提案等を行うワークショップまで行う必要があるのではないか。**
- また、**適応行動の具体像のインパクトがないことも原因の可能性があり、適応行動の具体像の提示に工夫が必要ではないか。**

# 地域適応策の形成プロセスへの関与による学習が重要ではないか。



## 4.3 相模原市藤野地区でのまちづくりNPOとの連携

### 気候変動の藤野学

\* NPO法人ふじの里山くらぶと法政大学の共催

2016年4月～6月

藤野への影響事例  
調べ、ワーク  
ショップでの共有  
と適応策の議論

10名から43事例の回答

2016年11月

ワークショップで  
の  
影響事例の評価  
(**重大性・緊急  
性・確実性**)  
優先的に取組むべ  
き影響の絞り込み

- ・集中豪雨の土石流、沢の崩壊
- ・鹿・猪・熊の被害、熊の出没
- ・猛暑による健康維持の難しさ

2017年1月

優先的に取組むべ  
き影響への適応策  
の検討  
**一人ひとりで行う  
適応行動  
協働で行う適応プ  
ロジェクト**

- ・知る、備える、動く  
の観点で整理

さらに、行政と協働すること、当面のアクションを検討（2017年3月）

# 藤野での検討例：影響に関する評価

分野	大項目	小項目	重大性	緊急性	確実性
1 水・土砂災害／水災害	災害	<b>集中豪雨、降雪</b>	○	○	○
		土石流、鉄砲水、沢の崩壊	○		○
		保水力低下による増水	○		
	資源	雨が降らない時の水不足	○		
2 自然生態系	植物	花の開花時期のズレ（梅、フクジュソウ等）			○
	動物	<b>鹿、猪、猿による被害</b>	○	○	
		<b>熊の出没</b>	○	○	
		<b>ヤマビル増加</b>	○	○	
		デンプチョウの異常発生	△		
		野鳥の種類が変化			△
3 農業		天候不順による不作	△		○
		害虫による被害		○	
		鳥獣被害による耕作放棄	○		
4 健康		<b>猛暑による健康保持の難しさ</b>	○	○	○
		蚊の生息期間が長くなった	△		○
5 生活／産業	生活	晴天が続かない	△		
		電気使用量の増加		△	
		雪の量や質の変化		△	△
	産業	イベントが組みづらくなった	△	△	

# 藤野での検討例

## 一人ひとりの適応と協働で行う適応（検討例）

### 一人ひとりで行う適応行動

- ・ シンプルな自己雨量計の設置。家、宅地の耐雨能力の確認。危険箇所の点検、整備
- ・ 小雨・中雨時の川や水路の変化を確認する。川や水路の状況を観察する習慣を持つ
- ・ 山の手入れ。下草刈り等
- ・ 災害への備えをする。避難経路場所の確認
- ・ 事前に準備しておく。場所をよく知っておく
- ・ 危険マップの共有。側溝の配置。水源の森林事業、雑木林の手法

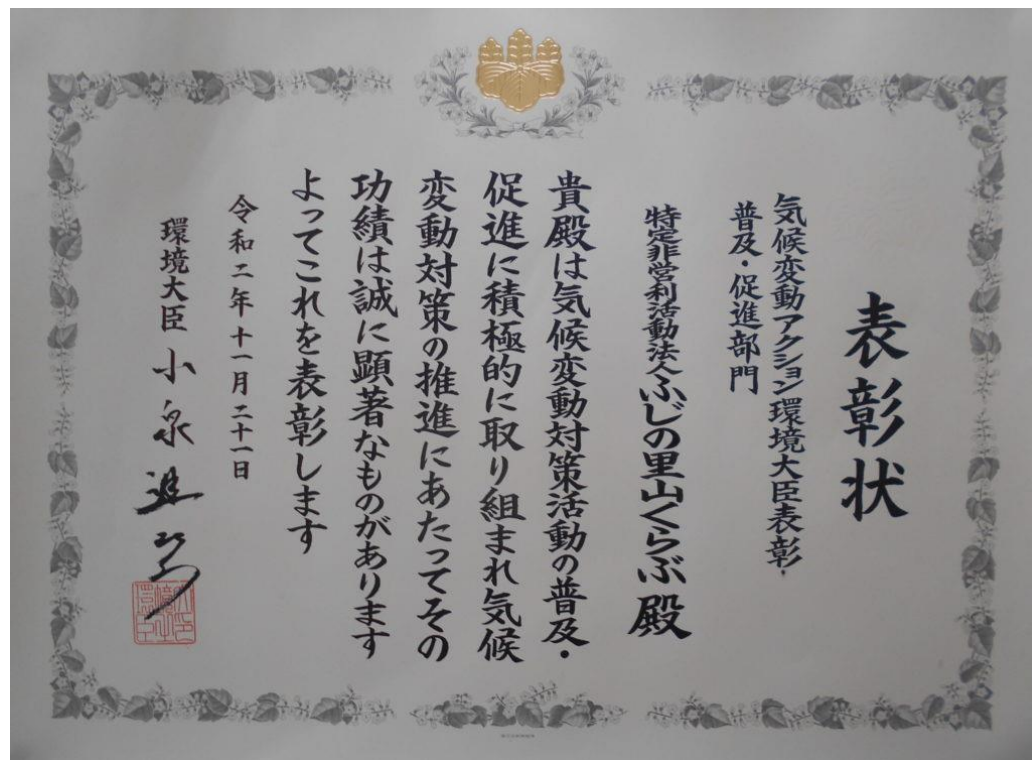
### 協働で行う適応プロジェクト

- ・ 川や水路の状況を話題にする
- ・ 危険箇所の点検整備。危険箇所の確認・把握。避難所の確認。側溝の異常確認
- ・ 山の整備。山林の整備。森林整備。伐採と植林
- ・ 山の落葉樹を植えたり、間伐をして山の手入れをする
- ・ 水路の整備。川や水路の清掃に努める
- ・ 自治会、組等での防災訓練。共同作業で被害を少しでも食い止めるように
- ・ 集中豪雨があっても安全な対策を立てる。



2019/12/8、台風19号到来の前から予定されていた「気候変動の藤野学」を開催。この被災からの学びを深めるため、自治会の自主防災組織やトランジションタウンなどと連携し、災害時に積極的に動かされた方々からの情報提供や参加者による対話会を行い、助け合いや協働というテーマについて活発な意見が交わされた。

区分	実施時期	実施概要
第1ステージ 実態調査	2015年12月	ふじの里山くらぶ理事会にて白井先生講演会+対話会
	2016年3月	気候変動の影響事例調査の説明会
	2016年4-5月	地域住民による影響事例調査票の記入と回収（43事例）
第2ステージ テーマ設定	2016年11月	ワークショップ①（調査結果の報告と追加事例抽出）
	2017年1月	ワークショップ②（適応すべき優先課題の絞り込み）
	2017年3月	ワークショップ③（アクションプランの方向性検討）
	2017年11月	シンポジウム（第1、2ステージの総括として）
第3ステージ テーマ実践	2018年2月	3大課題解決に向けた作戦会議①
	2018年11月	3大課題解決に向けた作戦会議②
	2019年5月	3大課題解決に向けた作戦会議③



出典) NPOふじの里山さとやまくらぶのHPより  
<https://fujino-satoyama.com/fujinogaku/>

## 4.4 高森町の干柿における気候変動適応策の共創



- ・長野県高森町が発祥（1921年）
- ・長野県飯田市、長野県下伊那郡、長野県上伊那郡飯島町・中川村で栽培・生柿：渋柿、小ぶりで高糖度、早熟
- ・干柿：あめ色、もっちりやわらか、肌理の細かさ、白い粉化粧
- ・全国の干柿出荷量4,433tのうち市田柿は41%（1,813t）を占める（2013年度）
- ・地域ブランドに認定（2006年）（特許庁の地域団体商標登録制度）
- ・地理的表示(GI)保護制度に登録（2016年）
- ・高森町全体の発展を担う産品（高森町市田柿振興計画の策定、2012年）
- ・高森町内の栽培面積77ha, 栽培・加工農家495戸

# 長野県高森町の市田柿の検討

2015年度

生産農家、農業試験場、農協等へのインタビュー調査

農業試験場からの気象データや関連資料の収集

2016年度

農家へのアンケート調査

標高別、経営規模別の分析

2017・18年度

農家によるワークショップ

高森町と農家の事業協定、地元メディア報道  
性別・年齢別のグループによるWS

2018年度

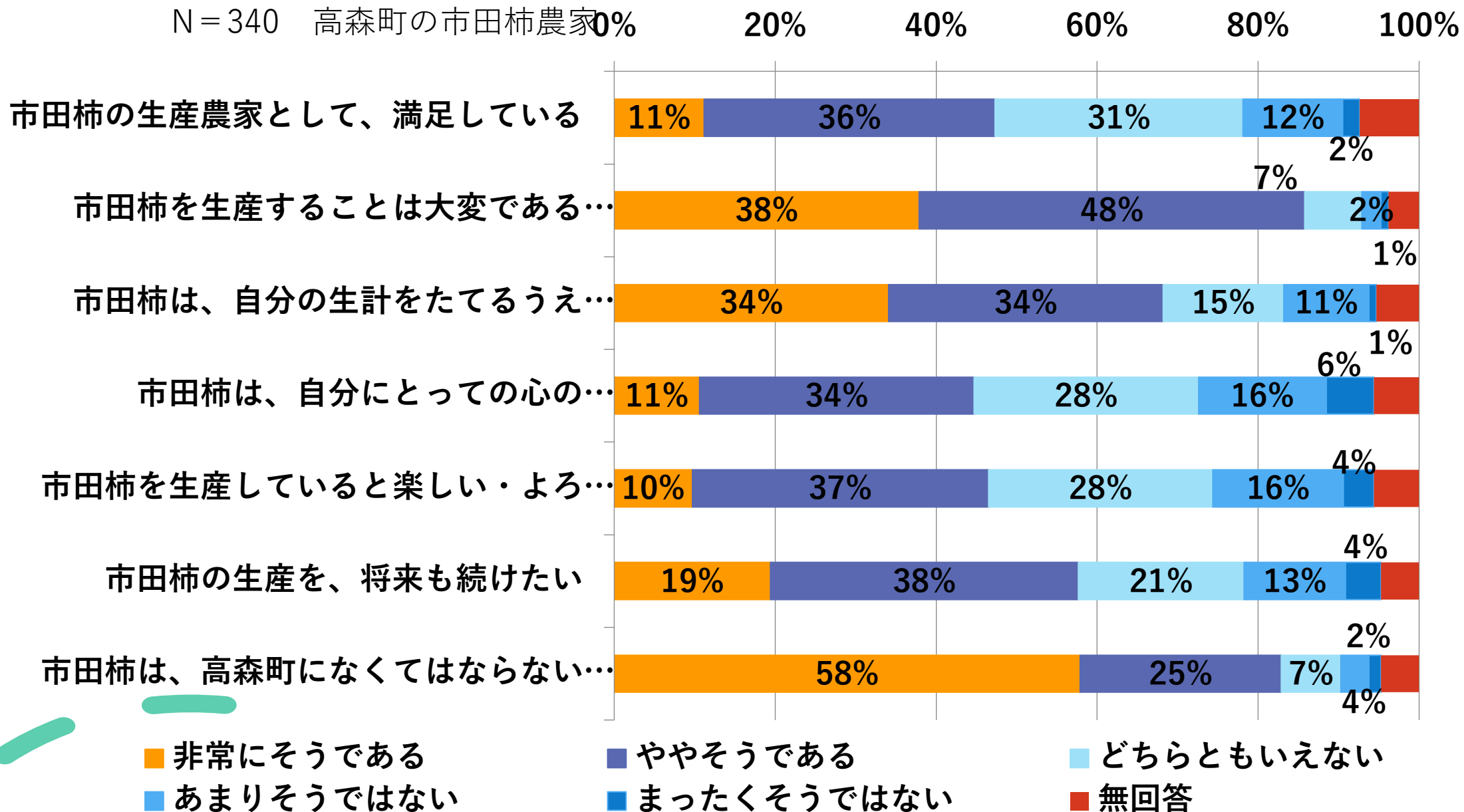
ワーキング、アリーナ（協議会）による行動計画の策定と情報発信

現地でのシンポジウムの開催  
一連の経緯のCATVでの撮影、番組放映による住民への周知  
町民アンケート調査



# 市田柿について、あなたの思いやお考えをおたずねします。

N = 340 高森町の市田柿農家



# 重点アクションと短期的及び中長期的な実施方針

大分類	中分類	小分類	時期の方針
1 柿の栽培・加工技術の改善	1.1 生柿の栽培の改善	1.1.1 従来の栽培技術の改善	中長期を先取りする新たな方法の開発・試行による備え
		1.1.2 革新的な栽培技術の開発・導入	
	1.2 干柿の加工の改善	1.2.2 革新的な加工技術の開発・導入	
	1.3 技術の蓄積・共有	1.3.1 生産・加工技術の共有	
		1.3.2 経営規模を考慮した情報の共有	当面の高温化に対する従来の対策の強化と改善・普及
2 生産・経営形態の改善	2.2 生産・出荷の共同化	2.2.1 会社組織による共同加工・共同経営	中長期的な先を見越した基盤づくりの漸進
		2.2.2 農家間での共同加工・共同経営・共同出荷	
	2.3 新たなビジネスモデルの構築	2.3.3 より買ってもらいやすい商品開発	
3 市田柿を活かす地域づくり	3.1 高森での体験の工夫	3.1.2 高森に来て、食べてもらう工夫	
	3.3 若手生産者への支援		

# 市田柿の適応計画の検討からの広がりの仕掛け

- ・映像記録のCATVでの放映
- ・町の広報誌で案内
- ・シンポジウムの開催

町民アンケート  
による効果測定

町民への周知

町民による適応策  
さらには緩和策に  
関する学習と実践へ

農家やステークホルダーによる検討

市田柿の適応計画

農家やステークホルダーによる  
適応策の実践と報告、見直し

- ・ワークショップ
- ・WG (チーム)
- ・協議会 (アリーナ)

他の分野の適応策の検討、計画策定へ



## 変わりゆく気候 守りたい市田柿の里 将来を見通した適応策を策定

気候変動が地球全体にさまざまな影響をおよぼす中、高森町と法政大学は2017年から事業協力の協定を結び、「市田柿の気候変動対策」の研究を進めてきました。協定最終年の今年8月に「将来の気候変動を見通した市田柿の適応策計画」がまとまったのを受け、9月22日にシンポジウムを開き、計画の内容を発表しました。

適応計画は▽既にある生産・加工技術の共有▽革新的な技術の開発と導入による高温化への対応▽会社組織や農家間連携などの経営形態の改善▽市田柿を生かす地域づくりを骨子とし

たもので、生産者や関係機関などへのヒアリングを重ねるなどして策定。2030年までの成果目標を定めて進めていきます。

シンポジウムでは、法政大学・地域研究セン



山陽学園大学教授  
法政大学客員教授  
白井 信雄さん

### 誇るべき、素晴らしい計画

大学と町の協定を結び、3年間の実施内容を決めたことで、この計画を策定できました。約束を実行しようとする勢いのある課長と、実行力のある優秀な職員達がいて、そして農家や農協、試験場等の協力と参加があって、誇るべき、素晴らしい計画となりました。

2018年12月に気候変動適応法が施行さ

れ、全国の都道府県・政令市で気候変動への適応計画の策定が進められています。同法では、地方自治体すべてに計画策定を求めています。が、「町」として計画を策定したのは日本初。

加えて、市田柿という地域固有の資源に着目した適応計画も他地域にないものです。また、町内の農家や高校生等がアイデアを出し合って計画を作ったこと、高温化と豪雨に

ターの田中充教授（伊那市出身）が「気候変動時代に私たちは何をすべきか」と題して講演。温室効果ガスの排出削減など、気候変動を抑える取り組みが「緩和」、気候変動による多方面への影響に対応することが「適応」と説明しました。

適応計画の説明に続くパネルディスカッションで、田中教授は「個別品目での適応計画は全国で初めて」とあり、環境政策に詳しい名古屋大学の杉山範子准教授は「地域住民が気候変動に危機感を覚え、何かしようと考えたことが素晴らしい」と計画を評価しました。

壬生町長は遊休農地や担い手の高齢化対策、共同経営なども課題解決策も含めた計画であることを強調し、「きちんと身になる商売をやるかどうかにかかっている。実践こそが重要」と話したほか、「地球温暖化が進むことによるプラスの面もある。ピンチはチャンス」と頭を切り替える必要性にも触れました。

参加者は3連休の中日ながら約50人と多く、関心の高さがうかがわれました。



9月に開いたシンポジウム

対する技術開発と普及というだけでなく、農家の持つノウハウの共有、連携による経営基盤の強化を図るといった適応策を示したことも先進的です。

今後は、計画に示したアクションを実行していくことが求められます。絵に描いた餅は食べませんが、皆さんが作った餅は食べないともったいない。地域ぐるみで、気候変動の危機への適応を進めることで、市田柿の価値がさらに高まります。気候変動というピンチを克服することで、チャンスが広がります。

## 適応策の骨子

### (1)栽培技術の改善（専門機関が主導）

せん定の効率改善／栽培技術の見直し／適期での病虫害駆除／保冷庫の導入／気象データに基づく指導のICT化

### (2)革新的な栽培技術の開発・導入（同）

収穫時期を見極めるハンディタイプの測定器の開発／消毒などを行うロボットの導入／新品種の開発、影響が出にくい系統の調査／柿のハウス栽培

### (3)革新的な加工技術の開発・導入（同）

つるす作業のロボット化／カビ発生警報機の個別農家での実証実験など

### (4)生産・加工技術の共有

（町行政が主体などと連携して主導）

栽培・生産加工技術の文書作成と一般公開／経営規模別のマニュアルを一般公開

### (5)会社組織による共同加工・共同経営

（行政が支援）

大規模な経営主体と個別農家の連携による共同加工・経営の促進／当面は法人化を希望する農家の情報収集を行い、マッチングと法人設立を支援

### (6)農家間の共同による加工・経営・出荷

町行政やJAが連携し、小規模な世帯、多様な担い手をつなげる

### (7)より買ってもらうやすい商品の開発

JAの主導で進める

### (8)高森に来て食べてもらう工夫

市田柿工房（角田原）やパノラマ農園（千早原）を生かした市田柿観光ルートづくり／受け入れ体験プログラムの立ち上げ

### (9)若手生産者の支援

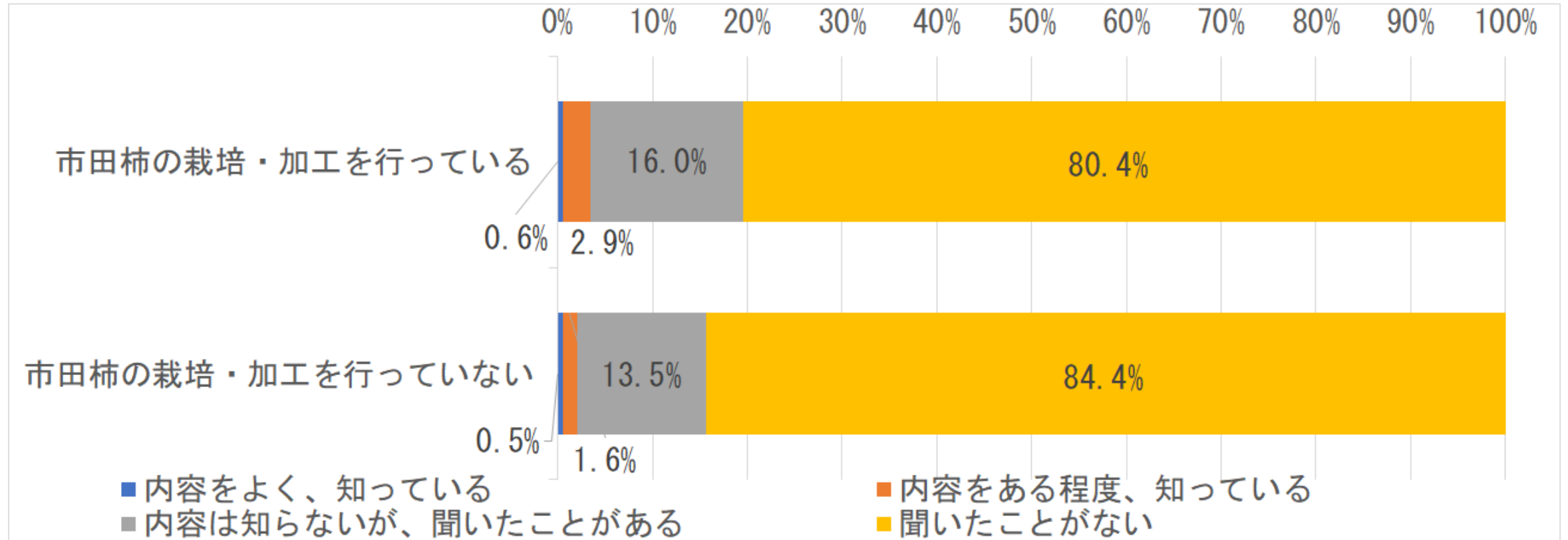
45歳未満の農業者、新規就農者、新規参入法人、共同組織を対象に生産設備導入を資金援助／機械貸し出し、譲渡情報の提供、住宅情報の収集・提供／若手生産者の意見交換会／補助制度は町単独で2020年度に導入

●年明けに2000件の無作為抽出アンケートを予定

●12月には町ケーブルテレビで特番を放送します



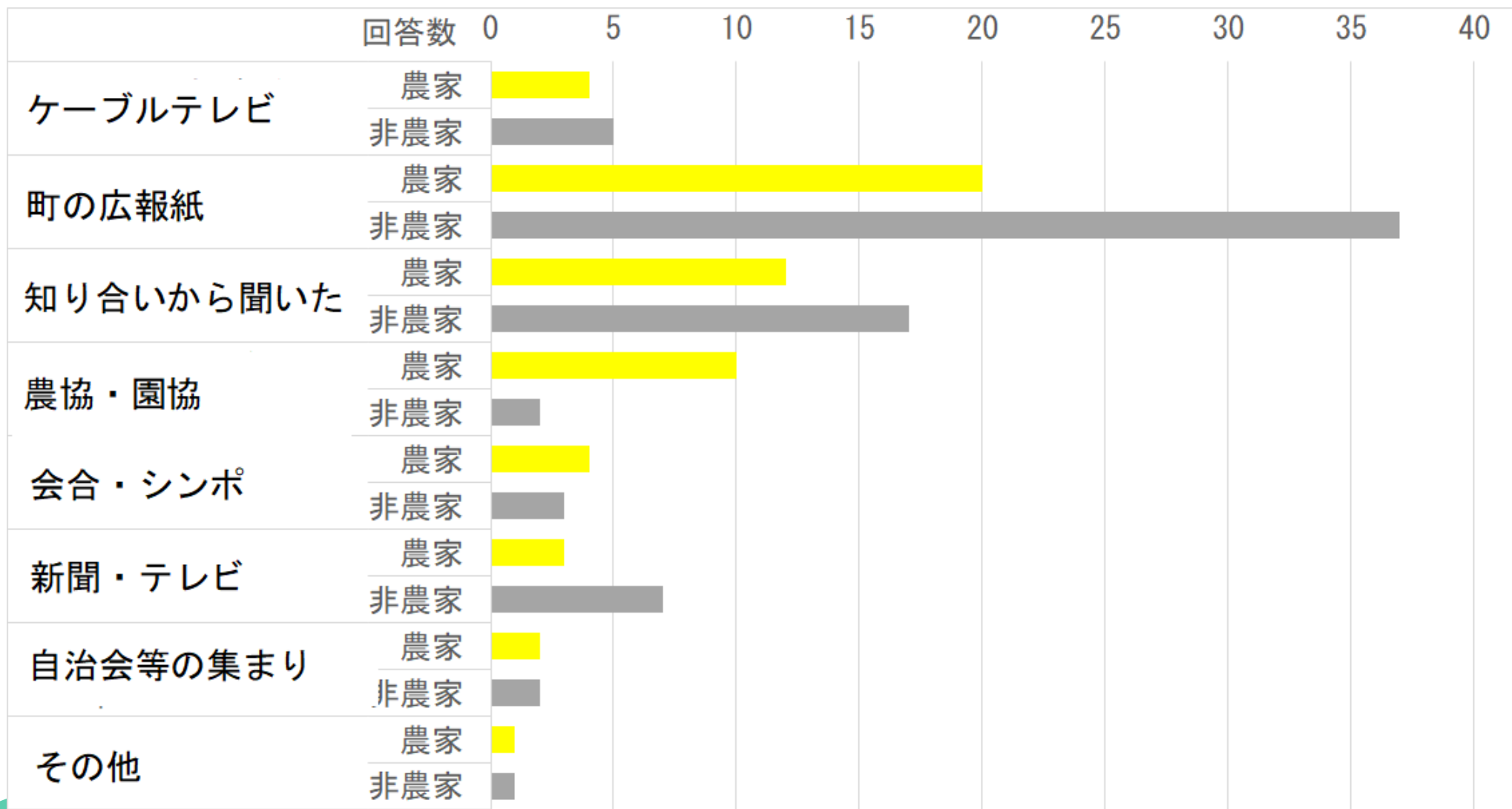
# 町民アンケートの結果



出典) 中村洋先生の集計による



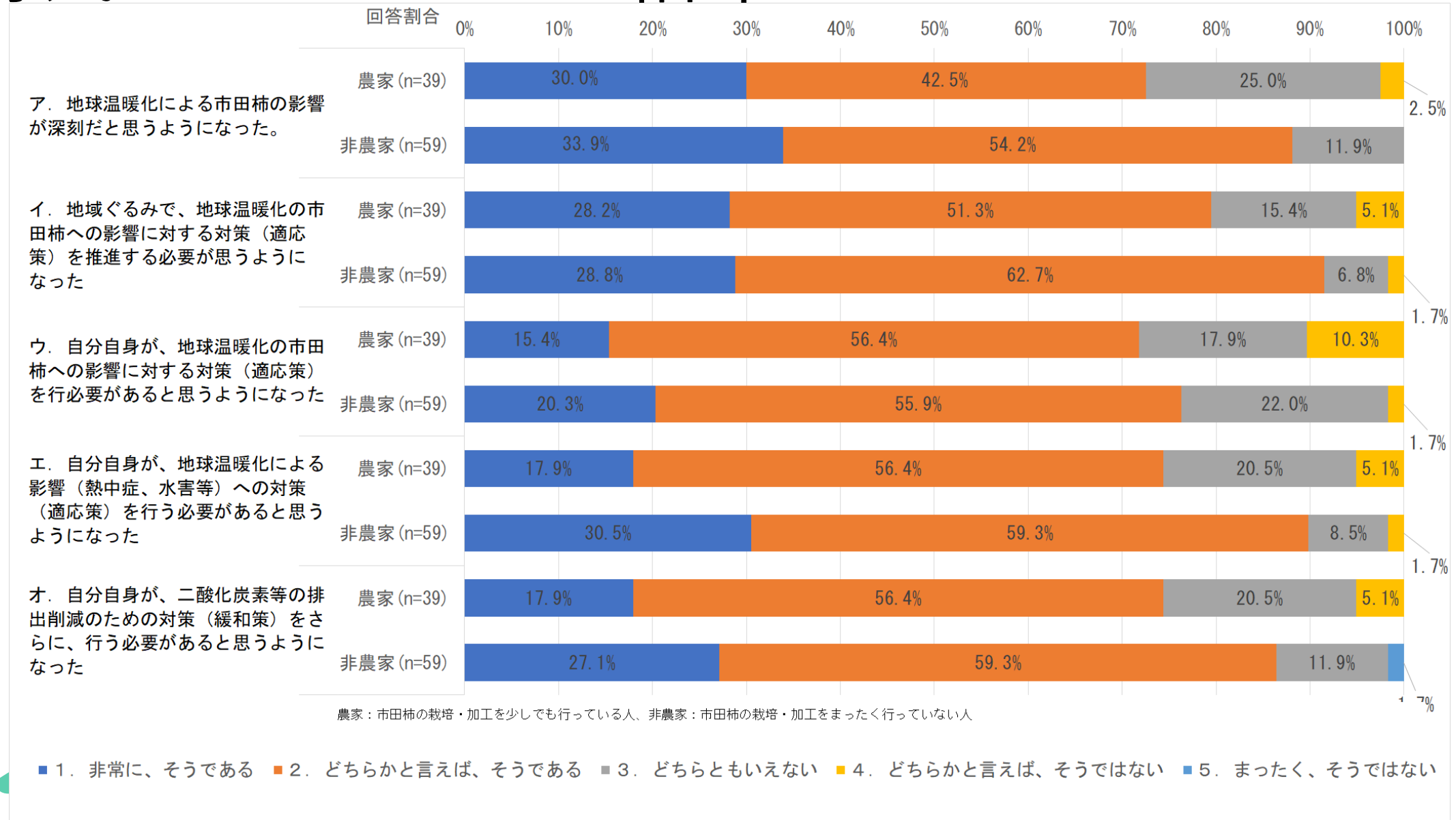
# 町民アンケートの結果



農家：市田柿の栽培・加工を少しでも行っている人、非農家：市田柿の栽培・加工をまったく行っていない人

出典) 中村洋先生の集計による

# 町民アンケートの結果



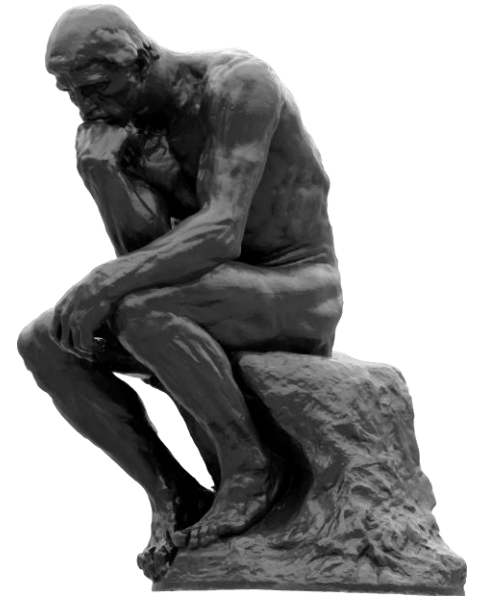
出典) 中村洋先生の集計による

# 5. 岡山県内での「気候変動の地元学」

- 2018年4月から、岡山に移住。新設の地域マネジメント学部に着任。



- 岡山の状況に応じた、「気候変動の地元学」ができないか。
- ESDに取り組んできた公民館との連携はどうだろうか。
- 地域固有資源として、瀬戸内の水産資源を入口にできないか。
- 高校の探求学習で、「気候変動の地元学」を実践できないか。
- 適応策は一向に一般に認知されない、カーボンゼロを入口にカーボンゼロとセットに適応策を考えるのがよいのではないか。



# 5.1 岡山市立富山公民館での未来塾

8月1日（土） 第1回 シンポジウムと基調講演

8月29日（土） 第2回 講義

： 気候変動への緩和社会～カーボンゼロ富山

10月3日（土） 第3回 ワークショップ

： 気候変動への適応社会～気候安全・富山

12月19日（土） 第4回 ワークショップ

： 気候変動への緩和と適応を実現する社会と  
ライフスタイル

2月13日（土） 第5回 報告とワークショップ

： 気候変動に関する意識調査の報告

3月6日（土） 第6回 ワークショップ

： 気候変動時代に向けた私のライフスタイルの宣言



# 第3回 「気候変動の地元学」適応編 配布資料

## 気候変動適応社会を考える前提

- ① 最大限の緩和策をとっても（カーボンゼロを実点しても）、気候変動は進行する。
- ② 今後、高齢化や社会資本の老朽化、行財政難が進行する。この社会経済面の変動により、気候変動の影響がより深刻なものとなる。
- ③ なぜなら、気候変動の影響は弱いところにおきる。この弱さの改善が適応策である。
- ④ 一方、Society 5.0 時代（IoT、AI、ロボット、自動走行の普及）、ライフシフト、価値観の多様化が進む。

## 気候変動適応社会を考える視点

- ① 2050年を想定し、**理想の社会**を考える。
- ② 気候変動適応だけでなく、**持続可能性（主体の活力、公正・公平、リスクへの備え）**に配慮する。
- ③ これまでのなりゆきではない、**大胆な変革がなされる社会像**を創造する。
- ④ 今の自分ではなく、**未来の市長や仮想的な将来世代になったつもり**で、自分の子や孫の世代が生きる時代を創造する。
- ⑤ **できるできないといった実現可能性を考えない、人の意見を否定しない。**

10月3日（土）  
第3回のワークショップ  
での検討テーマ

ワールドカフェの  
方法で、一人ひとり  
が島をまわり、  
全テーマにアイデア  
を出す

5 テーマ	理想の気候変動適応を実現する上での検討課題（例）
熱中症	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 気候変動下でも、涼しい地域はどのような姿か</li><li>・ 熱中症になったとしても、安心な地域とはどのような姿か</li><li>・ 特に、高齢者や子ども、障害者等が、高温でも安心して暮らせるような地域はどのような姿か</li></ul>
水土砂災害	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 水害のおそれがない地域、水害からの避難しやすい、復旧しやすい地域とはどのような姿か</li><li>・ 特に、高齢者や子ども、障がい者が、水害から安心して暮らせるような地域はどのような姿か</li></ul>
消費行動	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 気候災害で停電や物流がとまっても、安心して暮らせる地域はどのような姿か（自給自足？）</li><li>・ 気候変動により被害を受けた農産物等を、消費側からどう支えるか</li></ul>
地域文化	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 気候変動から、守るべき地域の固有の資源や文化は何か</li><li>・ 気候変動から地域文化を守るための地域はどのような姿か</li></ul>
野生生物	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 気候変動から、守るべき地域の野生生物は何か</li><li>・ 気候変動から野生生物を守るための地域はどのような姿か</li></ul>

◆ 持続可能性（主体の活力、公正・公平、リスクへの備え）に、どのように配慮するか。

# 富山の効果測定結果

山陽学園大学 高橋功先生の分析より抜粋

態度

実施度

Item	M <sub>pre</sub>	M <sub>post</sub>	M <sub>D</sub>	T
【関心】地球温暖化は、重要度の高い問題だ。	5.25(0.19)	5.63(0.15)	0.38(0.15)	2.42*
【関心】地球温暖化について、更に学びたい。	5.06(0.19)	5.38(0.18)	0.31(0.12)	2.61*
【行動意図】地球温暖化の問題を解決するために、自分自身の日々の生活や行動を変えたい。	4.75(0.21)	5.50(0.13)	0.75(0.17)	4.39**
【その他】岡山市も気候変動非常事態宣言を出すべきである。	4.69(0.27)	5.19(0.21)	0.50(0.22)	2.24*
【適応】自給自足、自家発電機の設置、隣近所との連絡先の交換など、非常時を意識して生活環境を整える。	2.25(0.19)	2.81(0.25)	0.56(0.22)	2.52*
【緩和】省エネ製品、エコカーなど、低炭素に配慮して商品を選択する。	3.38(0.18)	3.88(0.18)	0.50(0.18)	2.74*
【緩和】森林整備への参加、周囲の人への啓発など、低炭素社会の実現を目指して活動する。	2.25(0.34)	2.94(0.32)	0.69(0.25)	2.71*
【適応】被災地支援のためのボランティアや寄付、被害を受けた農産物の購入など、被害を受けた人々を支える。	2.69(0.28)	3.44(0.24)	0.75(0.27)	2.82*
【適応】猛暑時の健康管理方法の学習、豪雨時の危険区域の把握など、身の守り方について学習する。	3.25(0.25)	3.69(0.15)	0.44(0.20)	2.15*

Note 1. 平均値(M)の後の括弧内の数値は標準誤差を示す。 Note 2. \* $p < .05$

Note 3.  $dD = \frac{M_D}{s_D}$ , Cohen (1992) によれば,  $|.20| \leq$  効果量小  $<|.50|$ ,  $|.50| <$  効果量中  $<|.80|$ ,  $|.80| \leq$  効果量大



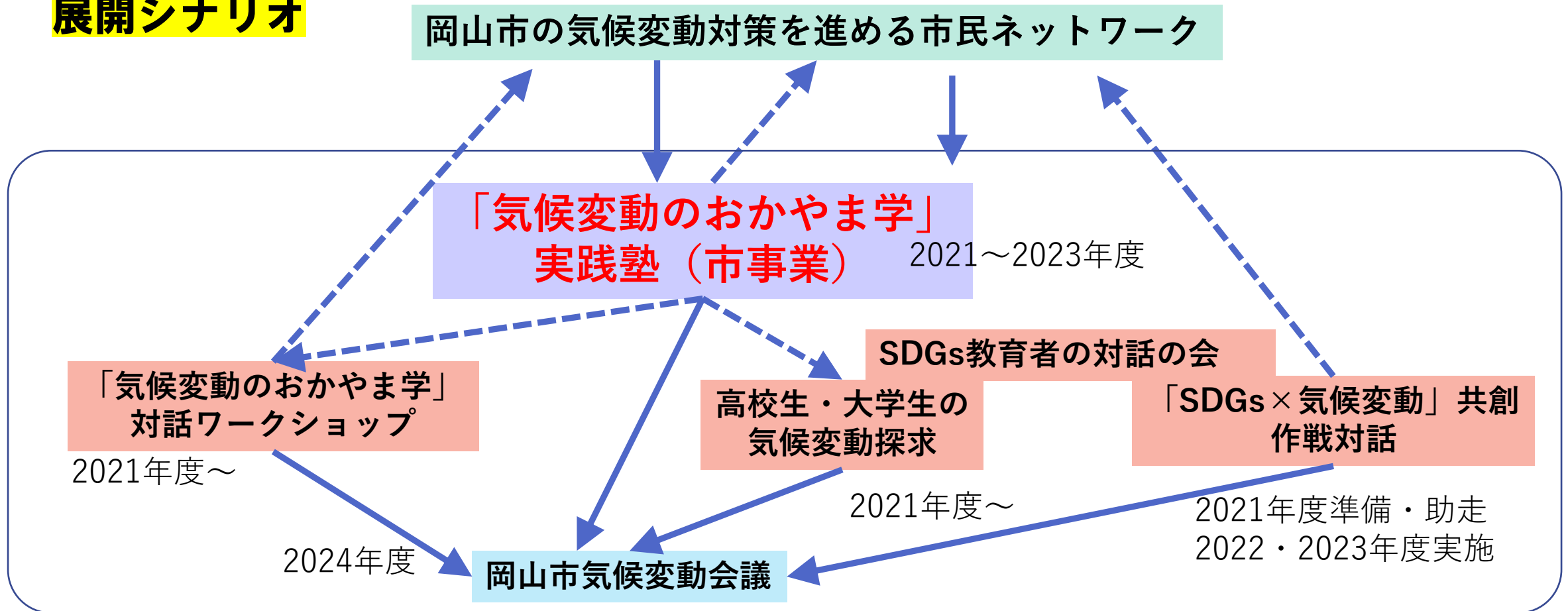
## 5.2 「気候変動のおかやま学」実践塾

### 実施目的

- ① カーボンゼロ社会の実現においては、なりゆきで出来るところから行なうのではなく、**どのような社会を目指すかという目標（ビジョン）を明らかにし、大胆な変革に向けたアクションを担う先駆者（フロントランナー）が動き出すことが必要である。**
- ② 広く、企業や市民が関心や専門性を高め、主体的に取り組んでいけるように、**カーボンゼロを目指すとともに地域の課題解決を図り、地域の持続可能な発展につながるようなアクションを共創していくプロセスをつくっていくことが望まれる。**
- ③ このためには、**多くの主体がカーボンゼロ社会（及び気候変動適応社会）を学び、考え、動き出すような大きな仕組みづくりが必要である。この大きな仕組みの一部として、また中核となるように、本事業を行なう。**
- ④ また、人材育成のプログラムはビジョンやプロジェクトを検討する実践型のものとして**3年間継続して実施する（予定）とし、その成果は2025年に改訂予定の岡山市の地球温暖化防止対策計画に反映させるとともに、それを待たずして受講者によるプロジェクトの立ち上げを期待するものである。**

# 「岡山市における持続可能なカーボンゼロ社会への道づくり」大作戦

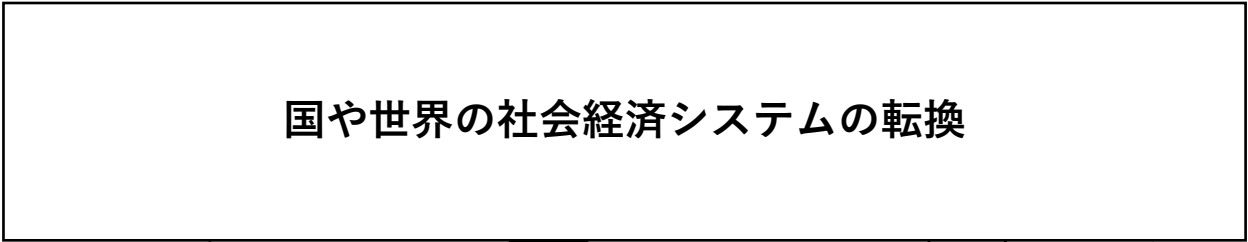
## 展開シナリオ



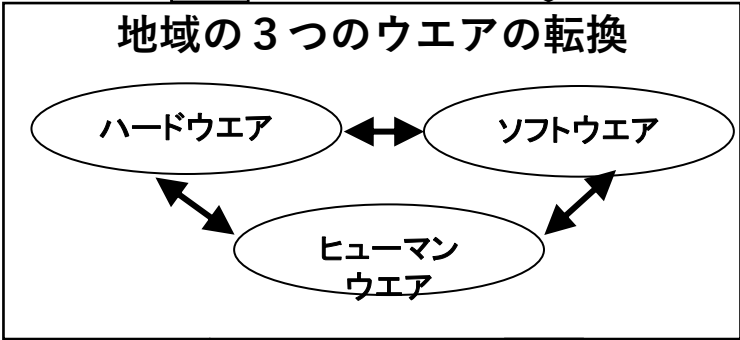
- 気候変動対策を進める、全市的な人づくり、ネットワークづくり、プロジェクトづくり、道づくり
- 気候変動に関する実効性のある行政計画の作成(2025年)とその進行管理の仕組みづくり
- 気候変動対策を通じた社会経済活力の向上、公正への配慮、リスクへの備えによる持続可能な発展へ

フロントランナー  
から始める  
トランジション  
のイメージ

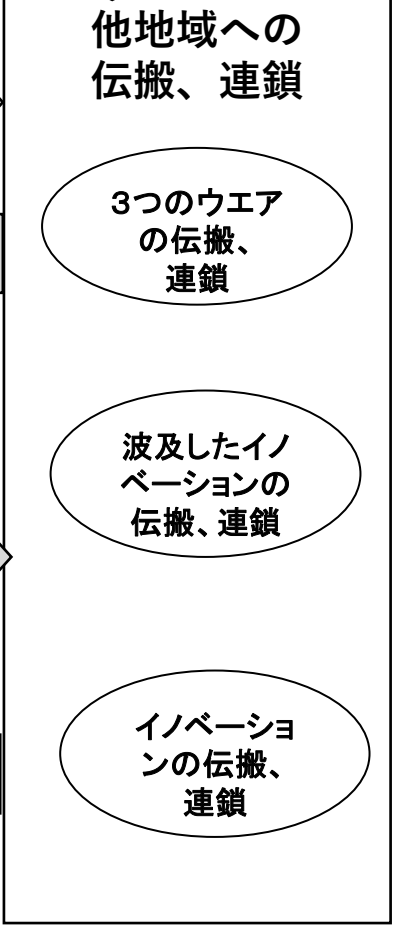
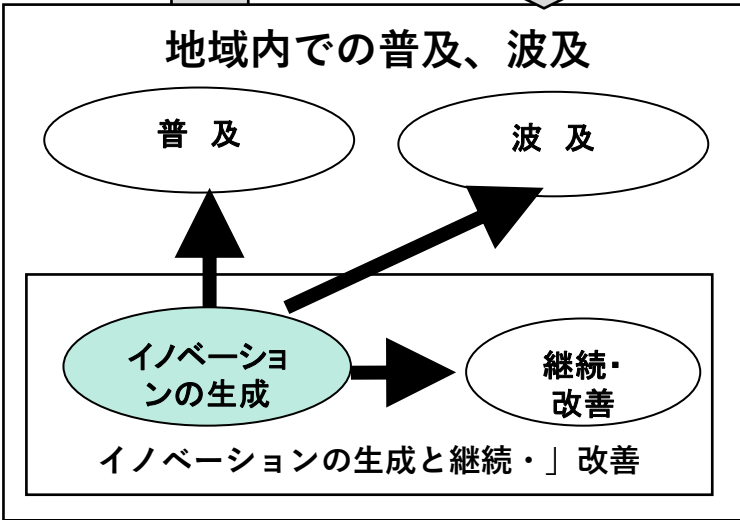
マクロレベル



メゾレベル



ミクロレベル



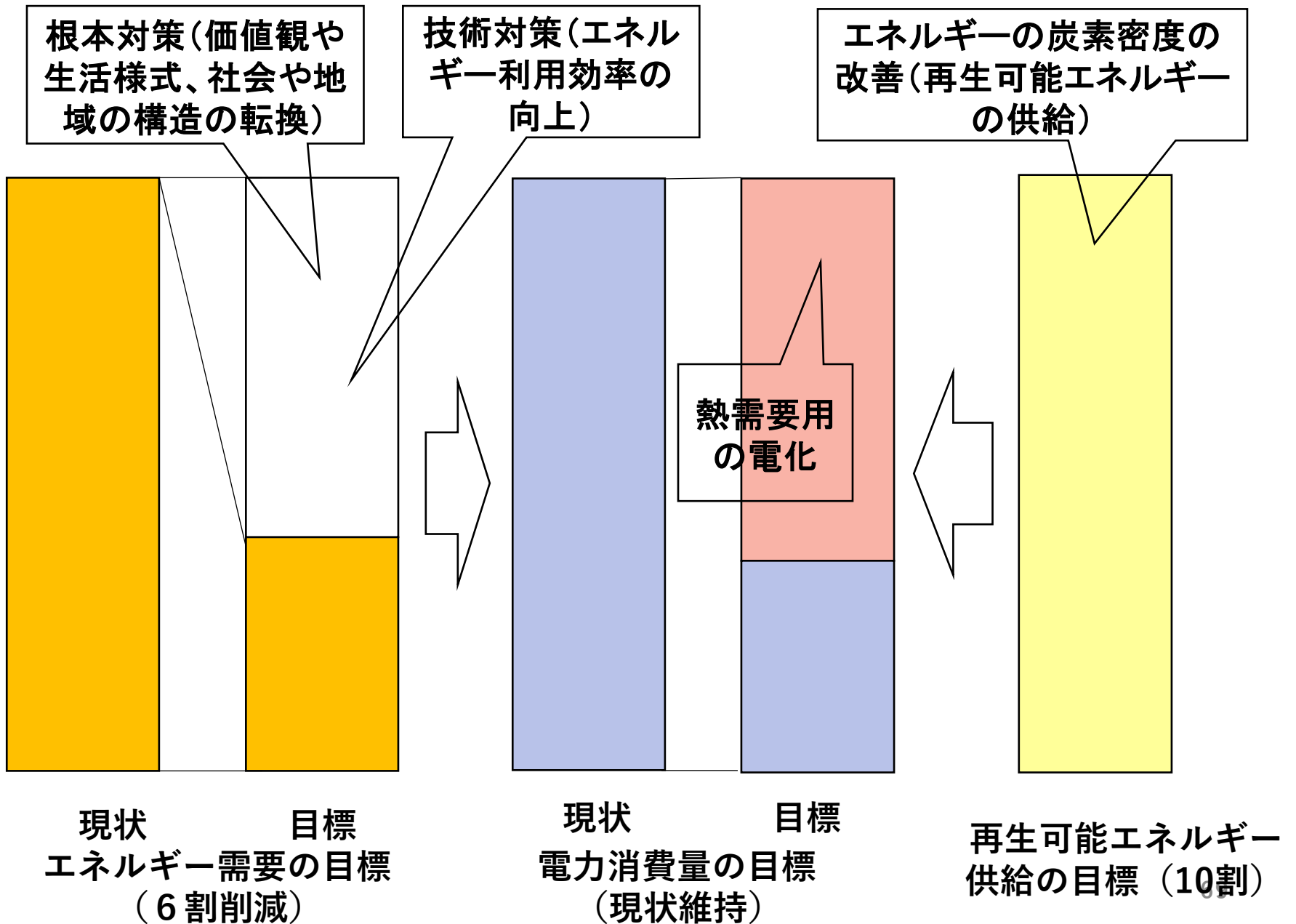
地域内

他地域

# カーボンゼロを考える際の論点（例）

- ① 量的成長を求めず、**質的に成長する社会**を求めるとしたら、どのような姿を目指しますか？
- ② **人の移動量を減らし、公共交通の利用を増やす、コンパクトシティ**として、どのような姿を目指しますか？
- ③ **経済圏のコンパクト化、すなわち地産地消を中心とした社会**として、どのような姿を目指しますか？
- ④ **社会経済的弱者が取り残されない**カーボンゼロ社会として、どのような姿を目指しますか？
- ⑤ **再生可能エネルギーによる自給、地域内、地域外からの調達**について、どのような姿を目指しますか？
- ⑥ **脱物質化、脱プラスチック、植物（バイオマス）**を基軸とした社会として、どのような姿を目指しますか？

# 岡山市でのカーボンゼロ社会の試算



# 排出部門別、排出要因の4つの側面別の二酸化炭素の排出削減対策

	根本対策		技術対策	
	価値観や生活様式の転換	社会や地域の構造の転換	エネルギーの利用効率の向上	エネルギーの炭素密度の改善
民生（家庭）	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 自然に即した暮らし</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 住宅の共有（シェアハウス、長屋）</li> <li>● 多世代同居</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 省エネ家電</li> <li>● 断熱住宅</li> <li>● エネルギー管理</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 再エネ設備の設置</li> <li>● 再エネ電気の購入</li> </ul>
民生（業務）	<ul style="list-style-type: none"> <li>● あくせくしない、ゆったりとした働き方</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● オフィスを持たない会社</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 再エネ設備</li> <li>● 断熱ビル</li> <li>● エネルギー管理</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 再エネ設備の設置</li> <li>● 再エネ電気の購入</li> </ul>
運輸（旅客）	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 移動をしない仕事の仕方</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 職住近接（街中居住）</li> <li>● 在宅勤務</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● バスや鉄道等の公共交通の利用</li> <li>● 徒歩や自転車での移動</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 電気自動車、電気バス等 &amp; 再エネ電気の利用</li> </ul>
運輸（貨物）	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 自給自足</li> <li>● 足るを楽しむ消費</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 地産地消</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 鉄道等の公共交通での貨物輸送</li> <li>● 物流の効率管理</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 電気トラック &amp; 再エネ電気の利用</li> </ul>
産業	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 少量適量生産</li> <li>● 規模拡大を目指さない企業経営</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● モノではなくサービスを売るビジネス</li> <li>● リユース形成</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 生産設備の省エネ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 再エネでの生産</li> </ul>

# 「気候変動のおかやま学」実践塾の実施計画

## 実施内容とスケジュール

企業、NPO、教育関係者、議員等30名弱が参加  
効果測定アンケート調査も実施

1回目 理論学習：気候変動への緩和と適応

7月31日(土)／勤労者福祉センター5階中会議室

2回目 WS①：岡山市におけるカーボンゼロ社会

9月 4日(土)／ZOOMを使ったオンライン

3回目 WS②：岡山市における気候変動適応社会

10月 2日(土)／勤労者福祉センター5階中会議室

4回目 WS③：①②を実現するライフスタイルや社会変革(哲学対話)

11月13日(土)／本庁舎7階大会議室

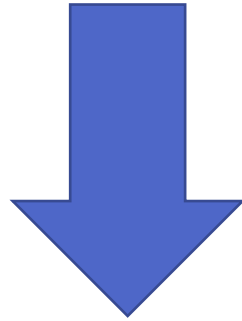
5回目 WS④：①②③を実現するためのプロジェクトの具体化

1月29日(土)／勤労者福祉センター4階大会議室

## 5.3 県北高校生による「気候変動の地元学」

- 岡山県北の高校生有志がオンラインでの学びの機会を求めて、自主的に実施

気候変動の地域への影響調べ



影響調べの結果の共有と行政等への提案

- グーグルを使ったアンケート調査の方法による
- 高校だけでは影響事例が見えていないため、農業従事者や地域の方々、行政からの聞き取りを実施
- 32事例を収集、まだ途上



# 幅広い世代からの情報獲得→岡山県北部（中山間地域）における気候変動の地元学

気候変動が地元で起きていることを確認できた

**環境問題への気づき**

気候変動への問題意識の共有

適応策の必要性が明確に感じられた

皆が同じように変化を体感していたことが分かった

中山間地域だからこそ気候変動によるダメージがあった

適応策を知っている・考慮しようとする人少ない？

目に見える変化が連続的でないため、自分ごと化に壁を感じる人がいるかも？

中山間では行政も住民も危機意識がない？

影響評価をするには十分な情報を集められなかった

入力だ（対面でない）と情報提供の壁があるのでは？

時間・手間など

農業に従事される方々への積極的なアプローチが困難だった

地域からの気候変動対策の具体がわからなかった

行政との連携が難しかった（情報共有や協力依頼など）

各位へのお願いはお願いしただけになってしまった

行政・企業・地域組織

農林水産業従事者との接点の場をつくれれば「気候変動の地元学」が一層意味を持つ

若年層へのアプローチはあまり有効ではないかも？

研究主体としての若年層、対象が地域の一次産業者

# 6. 「気候変動の地元学」を広げる活動

## 環境首都創造NGO全国ネットワーク

- 地域主体の適応策をすすめるため、同ネットワークでは地域の実情に合わせた「気候変動の適応共創プログラム」を提供。
- プログラムをわかりやすく行なっていくため、「気候変動の地元学」が学習できるよう、動画の学習教材を作成。



地域で取り組む適応策 事例教材 (1)



気候変動の適応共創プログラム 第1部 気候変動の基礎を学ぶ



気候変動の適応共創プログラム 第2部 地域主体の適応策



気候変動の適応共創プログラム 第3部 インタビューで知る事例



環境再生保全機構 地球環境基金助成事業

# まとめ

- ① 地域への影響調べをもとにしたワークショップによる学習効果は限定的である。気候変動の問題の見えにくさを解消するため、消費者の立場から生産者に聞き取り調査を行なう等の工夫が必要である。システム思考を高めることも必要。
- ② 実際の地域への影響に対する適応策の自助、互助を自ら考えることによる行動意図の形成効果が期待できる。
- ③ 既に気候非常事態が顕在化している中、現場の危機感を起点に、問題解決の実践的検討を通じて、緩和と適応の学習と行動を促すことが必要である。
- ④ 高森町で実施したように一部の被害主体を中心とした検討を、地域全体に広げるという地域ぐるみの段階的な仕掛けをデザインしたい。
- ⑤ 適応策が知られていない、行政施策として不十分な状況の中での適応策に関する学習は難しい。適応策の普及啓発等に関する地域適応センター等の役割が期待される。
- ⑥ 高校の探求学習での「気候変動の地元学」は有効であるが、一部の関心のある生徒の参加となる。このため、都道府県レベルのオンラインでの地域への影響調べ等が考えられる。
- ⑦ 適応のみならず、カーボンゼロ社会のビジョンづくり、プロジェクトづくり、それを通じたフロントランナーの育成を実施中である。全国各地の取組みと連携していきたい。
- ⑧ ⑥と並行して、地域ぐるみでの多様な場での対話の仕掛け、地域内外の公共圏の形成を進めたい。
- ⑨ 気候変動教育は、認知・行動の促進、コンピテンシーの向上、地域の実際の課題解決、さらには人としての成長、社会関係資本の形成、豊かな暮らしと持続可能な地域発展等の統合的目標を持って、デザインされるべきではないか。社会の転換と人の転換の一体的実現を視野に入れたい。

# 参考文献（本発表関連）

- 「気候変動の市田柿への影響と適応策：長野県高森町の農家アンケートの分析」白井信雄・中村洋・田中充、地域活性研究Vol.9、2018年4月
- 「**「気候変動の地元学」の実証と気候変動適応コミュニティの形成プロセスの考察**」白井信雄・田中充・中村洋、環境教育Vol.67、2018年1月
- 「気候変動への適応策の理論と具体化：地方自治体における「追加的適応策」の採用のために」白井信雄、地球環境Vol.21 No.2、2016年10月
- 「**気候変動への緩和・適応行動の意識構造の分析－地域における気候変動学習のために－**」白井信雄・田中充・青木えり、環境教育Vol. 25 No. 2、2015年11月
- 「気候変動適応におけるボトムアップ・アプローチ～「気候変動の地元学」を起点として～」白井信雄、環境経済・政策研究Vol.8, No.2、2015年9月
- 「**気候変動の影響実感と緩和・適応に係る意識・行動の関係～長野県飯田市住民の分析**」白井信雄・馬場健司・田中充、環境科学会、2014年5月
- 「**気候変動適応の理論的枠組みの設定と具体化の試行－気候変動適応策の戦略として－**」白井信雄・田中充・田村誠・安原一哉・原澤英夫・小松利光、環境科学会、2014年9月

# 参考文献（再エネ関連）

- 「再生可能エネルギーによる地域づくり～自立・共生社会への転換の道行き」白井信雄著、環境新聞社、2018年
- 「再生可能エネルギーによる地域社会の構造的再生の評価と関与－長野県飯田市と滋賀県湖南市の住民アンケートの分析－」白井信雄、環境科学会、2018年1月
- 「再生可能エネルギーへの関与の選択－日本と韓国の比較、原発事故前と現在の意識差に注目して－」白井信雄、土木学会環境システム研究論文集、2017年10月
- 「再生可能エネルギーによる地域社会の構造的再生に関するチェック項目の構築：長野県飯田市・滋賀県湖南市の評価」白井信雄・壽福眞美、環境科学会、2017年1月
- 「再生可能エネルギーの導入による地域再生への期待：日本と韓国の国民意識の比較分析」白井信雄・李秀澈、環境情報科学会、2016年12月
- 「地縁型組織を基盤とした地域環境力の形成～環境モデル都市・長野県飯田市を事例として」白井信雄・樋口一清・東海明宏、社会・経済システム学会第33号、2012年11月
- 「Effects of Citizen-Owned Power Generation on Residents' Consciousness : Case Study in Iida City, Japan」 Nobuo SHIRAI, Kazukiyo HIGUCHI and Akihiro TOKAI、Journal of Environmental Information Science Vol.40, No.5 March 2012
- 「住宅用太陽光発電の設置者特性と設置規定要因の分析」白井信雄・正岡克・大野浩一・東海明宏、エネルギー・資源VOL.33 NO.2、2012年3月（電子ジャーナル）
- 「住宅用太陽光発電の普及における地域施策の役割」白井信雄・大野浩一・東海明宏、環境情報科学会、2011年11月
- 「飯田市民の環境配慮意識・行動の形成要因～環境施策等と社会関係資本に注目して」白井信雄・樋口一清・東海明宏、土木学会環境システム研究論文集、2011年10月