「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***

法政大学サステナビリティ研究所**、法政大学社会学部**、地球・人間環境フォーラム***

The Verification of “Jimoto-gaku of Climate Change”, and Consideration of the Formative Process for Climate Change Adaptation Community

Nobuo SHIRAI*, Mitsuru TANAKA**, Hiroshi NAKAMURA***

Hosei University Institute for Sustainability Research*

Hosei University Faculty of Social Sciences**

Global Environmental Forum***

(受理日 2017 年 9 月 13 日)

“Jimoto-gaku” is the method of building the climate change adaptation community, stating from the research of the impact cases of climate change in the region.

In this study, we analyzed the results of the practices of “Jimoto-gaku”, which was conducted in 7 areas in Japan. The results are as follows;

- (1) We could extract the impact cases and socio-economic factors by “Jimoto-gaku”. The knowledges are useful to understand the construction of climate change impacts and consider the actions for climate change adaptation in the region. At the same time, the participation of residents in “Jimoto-gaku” could promote the resident’s learning about climate change. The learning effects are sufficient for residents to recognize the local impacts of climate change.
- (2) But, the impact cases and socio-economic factors extracted by “Jimoto-gaku” are not comprehensive, and the relevant scientific evidences are insufficient. The effects of “Jimoto-gaku” are insufficient for residents to build the behavior intention of adaptation and mitigation to climate change.
- (3) To build continuous active learning and brush up the knowledges, we need to develop the formative process for climate change adaptation community.

Key words: Climate Change, Adaptation, “Jimoto-gaku”, Community

I はじめに

温室効果ガスの人為的排出に起因する気候変動が顕在化しており、また最大限の緩和策（温室効果ガスの排出削減等）を実施したとしても短期的な気候変動の進展は避けられない状況となっている。緩和策の抜本的な実施とともに、緩和策では避けられない影響を想定した適応策が必要である。

日本国内では、環境省（2008）「気候変動への賢い適

応」、環境省（2010）「気候変動適応の方向性」が取りまとめられ、適応策の考え方を示してきた。2015年11月27日には「気候変動の影響への適応計画」が閣議決定となり、ようやく日本でも適応策が公式に位置づけられた。また、地域の状況に応じた適応策が必要となることから、地域における適応策の実践を支援する国の施策も実施されている⁽¹⁾。

しかし、地域における適応策は、完全な離陸状態となっていない。白井（2016）は、「各地域において、

問い合わせ先 白井 信雄 E-mail : shirai.nobuo@gmail.com

適応策を計画に記述する動きが活発化しているものの、その多くは適応策に相当する関連施策を関連部局から集めそれを列挙するスタイル」となっており、「行政内での適応策の位置づけと基本方針の作成という段階にあり、将来影響予測情報を用いた検討や取組み方針の具体的検討には至っていない場合が多い」と指摘した。

こうした状況の原因の一つとして、適応策の検討がトップダウン・アプローチを中心としており、ボトムアップ・アプローチが不十分であることがあげられる。トップダウン・アプローチは「将来予測結果という科学知」を起点とする。適応策の検討に資する将来予測は、環境省環境研究総合推進費「S-8 温暖化影響評価・適応政策に関する総合的研究（以下、S-8研究という）」、文部科学省の研究プロジェクト「気候変動適応技術社会実装プログラム（以下、SI-CAT事業という）」等により、進められてきた。将来予測では、気候の変化だけでなく、気候が変化した場合の水・土砂災害の起こりやすさ、農産物の生産量や品質、生物の生息分布、熱中症の患者数等といった影響の計算結果が示される。

しかし、外部から提供される将来影響予測に依存する状況では、行政職員や地域住民、地元企業による主体的な適応策の検討が動きだしにくい。また、汎用性を優先せざるを得ない国家予算による将来予測の研究が、多様で固有性のある地域資源への影響を網羅的に扱うことは困難である。

そこで必要となるのが、トップダウン・アプローチを補完するボトムアップ・アプローチである。トップダウン・アプローチが「将来予測結果という科学知」を起点とすることに対して、ボトムアップ・アプローチでは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、すなわち「地域主体が持つ現場知」を起点し、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）を高めていくプロセスとして展開される。ボトムアップ・アプローチは、コミュニティ・ベースド・アダプテーション（Community Based Adaptation: CBA）とすることができる。

本研究では、CBAの入口段階の実施されるプログラムとして、白井（2015a）が提案した「気候変動の地元学」を取りあげる。「気候変動の地元学」は、「地域住民を中心とする地域主体が、地域で発生している気候変動の影響事例調査を行い、気候変動の地域への影響事例やそれを規定する地域の社会経済的要因を抽出し、それを共有し、影響に対する具体的な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を高め、適応能力（具体的な備えや知識）の形成や適切な適応策の実施につなげるプロ

グラム」である。

ここで、「気候変動の地元学」では、気候変動の地域への影響だけでなく、それを規定する地域の社会経済的要因の抽出・共有を行う点が重要であることを指摘しておく。なぜなら、気候変動の影響は、温度や降雨の変化という気候外力の変化だけでなく、地域の社会経済的要因によって規定され、その社会経済的要因の解消が適応策として重要であるからである。例えば、豪雨の頻度が増加し、地区内の側溝から水が溢れる内水氾濫が起こっているが、地区の過疎化と高齢化による互助による側溝の清掃等の維持管理ができなくなっており、適応策としては「側溝の維持管理ができなくなっている地域コミュニティの弱体化」という社会経済的要因の解消を図ることが重要である。この場合、豪雨でも氾濫しない、維持管理が不要な側溝に付けかえるという対処療法的な適応策もあるが、地域コミュニティの弱体化という根本的治療を行うことが望ましい。社会経済的要因の解消に踏み込んだ適応策への理解と実施を目指すことが、「気候変動の地元学」のこだわりである。

もともと「地元学」は、水俣市の吉本哲郎氏が提唱し、実践してきた地域住民が主体となって、地域にあるもの（地域資源）を調べ、それを地域に役立てる方法を考えていく地域づくりの方法である。この水俣流「地元学」の考え方を踏まえて、「気候変動の地元学」と名づけている。吉本（2001）は、「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」としている。

本研究でいう「気候変動の地元学」は気候変動の地域への影響調査を中心とした段階のプログラムであり、吉本（2001）の定義はCBAをも含む広義のものである点が異なるが、狙いとするところは同じである。水俣流「地元学」では、見えなくなっている地域資源の発見、地域資源そのものと地域資源と地域住民等との関わりの再構築を狙いとする。「気候変動の地元学」では気候変動による地域資源の変化の発見とその変化に対する地域住民の関わりの再構築を図る。この意味で、「気候変動の地元学」は、気候変動の影響による地域資源の変化という点に注視して行う水俣流「地元学」ということができる。

白井（2015a）の整理を踏まえ、「気候変動の地元学」の特長を4点に整理する。

第1に、地域主体が参加するからこそ、気候変動による固有性のある地域資源への影響を網羅的に洗い出すことができる。トップダウン・アプローチでは抜け落ちてしまう気候変動の地域への影響、さらにはそれに対する適応策を、具体的な検討の土俵にのせることができ

る。

第2に、社会経済的な要因の解消が適応策として重要であるため、「気候変動の地元学」による社会経済的要因の抽出が有意義である。気候変動の影響を規定する地域の社会経済的要因を、地域の状況を理解していない外部専門家が見出すことは困難である。

第3に、気候変動や適応策に関する地域主体の認知や行動意図を高める機会となる。参加者は気候変動の地域への影響を知ること、気候変動が地球規模の将来の影響ではなく、現在、進行している地域の課題あるいは自分の課題として捉える。そして、適応策を話し合うことにより、地域主体が気候変動の問題認知や適応策の行動意図を高めることが期待できる。

第4に、適応策だけでなく、緩和策の行動意図の形成も期待できる。つまり、気候変動が地域の課題あるいは自分の課題として捉えられることで、適応策だけでなく、緩和策の必要性への理解も高まる可能性がある。白井ら(2014a)や白井ら(2015)によるアンケート調査により、気候変動の地域への影響実感と緩和・適応の両方の行動意図が関係することを示している。

以上を踏まえて、本研究では、「気候変動の地元学」の持つ特長を実証するとともに、それを入口とするCBAの方法を具体化、実践していく道筋をつけるものである。

Ⅱ 研究の目的と方法

1 研究の目的

1) 環境教育における関連研究

本研究は、気候変動適応策という個別課題への対応において、必要があってボトムアップ・アプローチの観点から実施したものであるが、環境教育が研究テーマとしてきた「持続可能な地域づくり」、「レジリエンス教育」、「ローカルな知と地元学」と密接に関連する。これら既往研究と本研究の関連、本研究の位置づけを確認する。

「持続可能な地域づくり」について、Fien and Tilbury(2002)は、「持続可能な地域づくりは、人々が自分自身の生活と自分の生活が置かれている状況を制御する能力を高めていく地域のエンパワーメントの過程」と定義し、阿部(2009)は、「地域住民が主体的・創造的に持続可能な開発に参加することなしに持続可能な地域づくりの継続はありえない」と記している⁽²⁾。これらの持続可能な地域づくりの定義や条件はCBAの考え方と合致する。なお、持続可能な地域づくりは地域住民等の学習と不可分であり、この意味で持続可能な地域づくりは同時にESD(Education for Sustainable Development)である。この点でも、CBAはESDの一形態といえることができる。持続可能な地域づくり(としてのESD)は、生物多様性や廃棄物、エネルギー等の環境問題、貧困と格差等の特定テーマを範囲として、展

開されているが、気候変動適応をテーマにした持続可能な地域づくり(としてのESD)は、(明示的には)これまで検討されてこなかった。

「レジリエンス教育」については、東日本大震災・福島原発事故後の環境教育の再構築の一環として、降旗ら(2013)がレジリエンスに関する研究と環境教育の統合を考察している。この中で、レジリエンスは「災害に向き合う地域の力」として位置付けられている。また、秦(2015)は、東日本大震災の被災地において、「住民参加の防災計画づくりは、コミュニティ再生の契機となり、持続可能な地域づくりの原動力となるであろう」と論じている。自然災害としての突発的な地震や津波等と人為的な要因により漸進的に進行する気候変動では、リスクの性質が異なるが、自然災害への防災計画とCBAは、ともにリスク対応によるレジリエンス形成を狙いとする点で共通する。

「ローカルな知と地元学」について、岩佐(2013)は、「生活の場である地域という土地と人間の身体がかかわりあうとき自分自身の中に生れてくる「ローカルな知」は、地域の発展を担う「自分づくり」を支えローカルな学びの核となる」となる点に着目し、生活の中に埋め込まれた「ローカルな知」の学びを明らかにしている。この研究では、地域に根差し、継承されている学びに着目している。これに対して、水俣流「地元学」は公害で分断された地域の再生という狙いから、新たに開発された方法である。阿部(2009)は、水俣での地元学による地域の再評価によって、市民が誇りを取り戻し、「すべての住民を対象にした広義の環境教育をベースにした地域づくりを展開してきている」とし、持続可能な地域づくり(としてのESD)と位置付けている。「気候変動の地元学」もまた、このローカルな知(現場知)の学びを狙いとしている。

以上を踏まえると、「気候変動の地元学」を入口とするボトムアップ・アプローチ(CBA)は、気候変動適応というテーマに対する「持続可能な地域づくり(としてのESD)」であり、「レジリエンス教育」であり、「ローカルな知の学びである地元学」を展開するものであると位置づけることができる。

本研究に関連する環境教育分野の多いが、気候変動適応をテーマとする「持続可能な地域づくり」、「レジリエンス教育」、「ローカルな知と地元学」の研究はこれまでになく、本研究が環境教育分野での初出となる。

2) CBA及び「気候変動の地元学」の関連研究

一方、気候変動適応に関する研究では、CBAに関する研究と「気候変動の地元学」に関する研究が徐々に積み重ねられている。それらと本研究の位置づけを示す。

McLeod et al.(2015)は、CBAのツールのレビューを行っている。取り上げられたツールは、途上国の自然保護や

持続可能な生計、災害管理等をテーマとしている。同論文では、「適応への計画では、すべての利害関係者の適応能力を向上させるべきである」として、多くの利害関係者が参加した適応能力の向上と意思決定の強化の必要性を指摘した。McLeod et al.(2015)の取り上げたCBAのツールは、途上国の支援を主眼としたものであるが、その基本的な考え方は先進国にも適用可能であろう。

先進国でのCBAについては、The Kresge Foundation (2016) が、米国各地で実施されているCBAの17事例を整理し、それらの特徴や課題、考え方等を整理している。

日本国内のCBAに関する研究は、「気候変動の地元学」の他に、ステークホルダー調査やシナリオ・プランニング等の方法が試行されているが、数多くあるわけではない。また、これらの研究は、CBAのプロセスの初期段階における試行として実施されたものであり、CBAのプロセスのフルセットを開発したわけではない。また、広く地域住民の参加を得て、適応能力の向上を図るものという学びというより、合意形成を重視するものとなっている。

「気候変動の地元学」の研究は、S-8研究において長野県飯田市をフィールドとして実施した。試行に先立ち、白井ら(2014a)は、長野県飯田市の住民アンケート調査により、気候変動の影響実感の状況、気候変動の影響実感と緩和・適応に関する意識・行動の規定関係、緩和優先タイプと適応優先タイプを分ける要因を分析した。この結果、気候変動の影響を住民が実感することで、より緩和・適応行動が促されることを裏づけられた。

さらに、白井ら(2015)は、埼玉県・東京都・神奈川県・長野県を対象としたWEBモニター調査(回収数2,791件)を実施し、対象地域の住民は気候変動の地域への影響を実感しており、そのことが緩和・適応行動を促していることを検証した。

意識構造の分析と並行して、白井(2015b)は、長野県飯田市をフィールドとして、飯田市の行政、企業、NPO等の担当者をメンバーとする研究会を設置し、「気候変動の影響実感を入口とした緩和と適応の2つの取組みへの意識を高めるための気候変動学習プログラム」を検討し、地域の環境リーダー層を対象にした試行を行った結果を報告した。

白井(2015a)は、「気候変動の地元学」によるボトムアップ・アプローチとして、影響事例調べに留まらずに、地域主体による適応行動計画の策定等につなげるプロセス(CBA)を考察した。しかしながら、これは方向性を考察したものであり、「気候変動の地元学」の実践を積み重ねたうえで、CBAのプロセスを具体的に示したのではない。

以上のように、CBAに関する実践的研究は海外で多く実施されているが、国内では先行例がほとんどなく、

CBAのプロセスのフルセットの開発、さらには地域住民の適応能力の向上の側面のプログラム開発が必要とされる。そのため、「気候変動の地元学」が提案され、地域住民等の意識構造の分析を踏まえ、気候変動の地域への影響実感を促す必要性が示唆されてきたが、「気候変動の地元学」の有効性を実証するには至っていない。さらに、「気候変動の地元学」をCBAに活用していく方法論も十分に具体化されていない。

3) 本研究の目的

「気候変動の地元学」に関する既往研究を踏まえて、2015年度に国内7地域で「気候変動の地元学」を実施する機会を得た。本研究では、これらの実施結果をもとにして、「気候変動の地元学」の成果と課題と分析し、それを入り口とした気候変動適応コミュニティの形成、すなわちCBAのプロセスを具体化することを目的とする。

この際、「気候変動の地元学」による地域の影響事例や社会経済的要因の抽出、参加者の気候変動の問題認知や行動意図の形成の検証に留まらず、「気候変動の地元学」をCBAのプロセスの初期段階のツールとして位置づけ、一連のプロセスのあり方を考察することを射程とする。

2 研究の方法

2015年度に、「気候変動の地元学」を実施した7地域は、4県と3市である。

4県は、愛知県、鳥取県、宮崎県、沖縄県であり、同県の地球温暖化防止活動推進センターの地球温暖化防止活動推進員研修として実施した。3市は、近畿地方環境事務所の事業として実施したもので、滋賀県大津市、兵庫県宝塚市、兵庫県丹波地域が対象とされ、関連県市の呼びかけに呼応した一般市民が参加者となった。7地域での参加人数を表1に示す。

試行は2回のワークショップで構成される。2回の延べ参加人数は300人であり、うち1回だけの参加者もいるため、2回両方の参加者は76名である。

1回目のワークショップでは、パワーポイントにより、気候変動の地域への影響と適応策に関する講演、影響事

表1 地域での参加者数

		単位：人		
		1回目	2回目	2回とも参加
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	59	32
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	76

例の調査票の説明を行った。適応策の説明では、法政大学地域研究センター（2015）に示した気候変動適応のガイドライン、あるいは白井ら（2014b）に示した気候変動適応の理論的枠組みに基づく内容とした。講演では、適応策の定義、適応策の必要性、適応策の導入状況、適応策の基本的考え方、良い適応策と悪い適応策、気候変動の地元学の実施例について、説明を行った⁹。

2回目のワークショップでは、1回目の振り返りとともに、事前に回収した気候変動の影響事例の集計結果を報告し、4～6名のグループに分かれて検討を行った。内容は、①影響事例及び影響の社会経済的な原因、適応策で追加したいこと、②特に重点的に取り組むべき3つの適応策、③適応策と緩和策に対する行政予算配分の比率とそのように予算を配分する理由について、話し合いを行い、その結果を付箋紙と模造紙を使ってとりまとめて、グループ毎に発表をしてもらった。

以上の試行結果をもとに、次の分析を行う。

(1) 「気候変動の地元学」による影響事例及び社会経済的要因の抽出の有効性の確認

影響事例の調査項目は、影響のタイトルと概要、影響事例の分野、発生時期、発生場所、原因となる気候変化、原因となる社会経済的要因について、回答を得た。調査票は1つの影響事例についてA4・1枚とした。影響のタイトルと概要、社会経済的要因は自由回答とし、それ以外は選択式の回答とした。

適応策を検討するうえで重要な社会経済的要因の回答は、1回目のワークショップで丁寧に説明を行うとともに、調査票の回答説明資料において記入例等を示して回答を促した。

(2) 「気候変動の地元学」による意識変化の測定結果の分析

2回のワークショップの前後（合計4回）に調査票を配布し、気候変動の影響認知、緩和策の必要性支持と行動意図、適応策の必要性支持と行動意図に関する設問について、参加者の回答を得た。各設問は、評価項目毎に6件法の順序尺度で同意程度を選択するものとした。設問は、白井ら（2015）が実施したwebモニターを用いた調査（4）の結果と整合させ、同調査の結果と1回目のワークショップ前の回答結果をt検定により比較することで、ワークショップ参加者の傾向を確認した。このうえで、同一人物がワークショップによる意識変化を得たかどうかをみるため、4回の回答について、対応のある平均値の検定（t検定）を行った。

以上の（1）と（2）の結果を踏まえて、「気候変動の地元学」を入り口としたCBAのプロセスについて、成果と課題を分析し、今後のあり方を考察した。

Ⅲ 研究の結果

1 影響事例及び社会経済的要因の抽出の有効性

7地域において回答された影響事例を、影響分野別に集計した結果を表2に示す。回答数が多い分野は、動植物の変化、農業・農作物への影響、水災害・土砂災害、生活・暮らしへの影響、熱中症等の健康影響であった。

ただし、地域別の影響事例について回答傾向の相違が大きい。愛知県や鳥取県、沖縄県、大津市では動植物の変化、宮崎県で水・土砂災害と健康植物の変化、宮崎県で水・土砂災害と健康影響、宝塚市は健康影響と水・土砂災害、丹波地域は健康影響と農業といった分野での影響事例が多い傾向にある。こうした地域差は、実際の被害状況の地域差が反映されているが、回答者の特性による場合もある。実際の被害状況の反映は、宝塚市における水・土砂災害、丹波地域における農業分野の事例の多さが相当すると考えられる。宝塚市では斜面地が開発された住宅都市でもあり、2004年の台風23号、2014年の集中豪雨による被害が発生している。回答者の特性については、例えば、宮崎県では地球温暖化防止活動推進員のみならず、防災士に回答の協力を得ており、それゆえ水・土砂災害の事例が多く回答されている。

影響事例の影響分野の「その他」では、「霜がつかなくなった」「雷注意報が多くなった」等といった影響としては顕在化しない気候変化が回答された。

回答された社会経済的要因を表3に整理した。人工基盤、森林・里山、生活様式と意識、地域社会に係る要因が抽出されている。

白井（2012）は、適応策を「気候変動の影響に対する脆弱性の規定要因の改善」と定義し、気候変動の影響分野別の脆弱性の規定要因（社会経済的要因）の構造化を試みた。この結果、都市化や森林管理の不足といった土地利用、高齢化や社会関係資本の劣化といった地域社会面の要因を整理したが、7地域での調査においても同様の要因が回答されたといえる。

以上のように、影響事例の全てに社会経済的要因が回答されたわけではないが、地域住民から気候変動の影響を顕在化させる社会経済的要因の答えを得ることができた。地域で顕在化している具体的な影響毎に社会経済的要因の寄与があることが理解されることで、（対症療法的ではない）社会経済的要因の改善に踏み込んだ適応策について、地域住民が主体的に検討することが可能となる。

2 意識変化の測定結果の分析

評価項目毎に、6件法での順序尺度を間隔尺度とみなし、「全くその通りだ」6点、「その通りだ」5点、「まあその通りだ」4点、「あまりそうではない」3点、「そうではない」2点、「全くそうではない」1点のスコアを与

表2 回答された事例の影響分野

	水災害・土砂災害	水不足・水質変化	農業・作物への影響	動植物の変化	熱中症等健康影響	生活・暮らしの影響	地域産業への影響	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%

表3 回答された影響事例の社会的要因

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			
人工 基盤	29	都市化	22	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の接近している		農業・農作物への影響
				セアカコケグモなどが越冬できる環境が都市にある		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
		インフラ	7	排水ポンプの容量が不足している		水災害・土砂災害
森林 里山	20	森林劣化	14	山林の保全不良により、土砂くずれが起きやすい		水災害・土砂災害
				森林の手入れが不足し、保水力が低下している		水不足・渇水・水質
				樹木を伐採した後の森林の保全が十分でない		動植物の変化
		緑地減少	8	草木などの土を強くしていたものが弱っている		水災害・土砂災害
				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
				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
		里山荒廃	6	里山に人が入らなくなった		水災害・土砂災害
				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
生活様 式と意 識	58	ライフ スタイル	30	川、山での遊びをしなくなった。		水災害・土砂災害
				昔は川も生活の一部に利用したが、利用しなくなった		水不足・渇水・水質
				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
				ゴミ等の廃棄物が雑食性のイノシシの格好の餌場となっている		動植物の変化
				防犯のため窓を閉めている。		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
		人々の 意識	21	「里山でのゆしみ」を知らない世代が増えた		水災害・土砂災害
				自然との関わりによる文化があったが、近年は無知になった		動植物の変化
				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、意識が不十分である		生活・暮らしへの影響
		食・農業	7	「形や色のよいもの＝よい食物」という消費者の認識がある		農業・農作物への影響
				圃場整備により畦道が少なくなった。		動植物の変化
地域 社会	19	コミュニ ティー	10	地域の連帯感が薄弱化、自分のこととして考えていない		水災害・土砂災害
				里山を維持するコミュニティがなくなった		動植物の変化
				人間関係の希薄化により、見守りが減っている		熱中症等の健康影響
				人口減少により助け合いに限界があり、行政の除雪も遅れがち		生活・暮らしへの影響
		高齢化	9	高齢化により、設備管理等が対応できない		水災害・土砂災害
				高齢者が増え、身体機能が低下している		熱中症等の健康影響

えて、分析を行った。

まず、白井ら(2015)によるwebモニター調査の結果と1回目のワークショップ前の回答結果の比較を図1に示す。この結果、全ての設問において、ワークショップ参加者はスコアが高く、t検定では1%水準で有意に平均値の差がある。つまり、ワークショップ参加者は、もともと地球温暖化への意識が高い層である。

設問間の傾向では、webモニターとワークショップ参加者ともに、気候変動の影響認知において、世界や日本への影響認知に比べ、住んでいる地域への影響認知が低い傾向にある。また、「社会経済的要因による脆弱化する」を肯定する回答が低い。

一方、webモニター調査では、緩和策と適応策ともに、対策の必要性支持に比べ、「自分自身で緩和策（適応策）を心がけたい」という行動意図の回答が低い傾向にあるが、ワークショップ参加者では、必要性支持も行動意図の回答も同程度のスコアとなっている。「気候変動の地元学」では、特に適応策の行動意図の形成を主眼とするが、ワークショップ参加者はもともと適応策の行動意図が高いことに留意する必要がある。

以上を踏まえ、2回のワークショップの前後での意識変化について、評価項目毎の6件法での順序尺度を間隔尺度とみなし、対応のあるt検定を行った結果を表4に

示す。1回目の前後、2回目の前後、1回目の後と2回目の前、1回目の前と2回目の後について、意識変化の結果を次にまとめる。

1回目の前後の意識変化では、ワークショップへの参加により影響認知、緩和策及び適応策の必要性の支持、適応策の行動意図のスコアが有意に高くなっている。影響認知の中で、特に「将来、社会経済的要因により脆弱化する」のスコアの上昇分が大きい。これは1回目に行った講演の中で、「気候変動の影響は、気候外力の変化だけでなく、社会経済的要因によって顕在化する。例えば、熱中症患者は、高齢者で多く、気温上昇だけでなく、高齢化や近隣関係の希薄化が進展することで、患者数が増大する。」という説明を強調した効果であると考えられる。また、適応策の行動意図は有意に上昇したが、緩和策の行動意図は上昇したが有意ではない。これも、講演の内容が適応策という新しい施策の説明を中心にしたものであったためと考えられる。

2回目の前後の意識変化では、現在の地域への影響、将来の地域への影響、社会経済的要因による脆弱化といった認知が大きくスコアを上昇させた。ワークショップにおける影響事例の共有や社会経済的要因の改善に踏み込んだ適応策の検討が、これらの認知上昇に効果をあげたといえる。適応策の行動意図も2回目の前後で上

図1 ワークショップ参加者の意識特性

表4 2回のワークショップの前後での意識変化（対応のある t 検定）

評価項目		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	ア 近年、世界・日本に影響がある	0.088 136	0.083 108	-0.297 ** 64	-0.162 * 74
	イ 近年、住んでいる地域に影響がある	0.348 ** 135	0.364 ** 74	-0.397 ** 63	0.459 ** 74
	ウ 将来、世界や日本に影響がある	0.172 ** 134	-0.056 107	-0.188 64	-0.095 74
	エ 将来、住んでいる地域に影響がある	0.148 * 135	0.243 ** 107	-0.359 ** 64	0.189 * 74
	オ 将来、社会経済的要因により脆弱化する	0.552 ** 134	0.257 ** 108	-0.548 ** 62	0.417 ** 72
緩和意図	ア 行政主導の緩和策が必要だ	0.128 * 133	0.037 107	-0.169 65	-0.141 71
	イ 企業主導の緩和策が必要だ	0.227 132	0.194 ** 108	-0.200 65	0.139 72
	ウ 地域や家族等の緩和策が必要だ	0.203 ** 133	0.037 108	-0.231 * 65	-0.014 73
	エ 一人ひとりの緩和策が必要だ	0.092 131	0.019 108	-0.292 ** 65	-0.181 72
	オ 抜本的な緩和策が必要だ	0.174 132	0.102 108	-0.308 ** 65	-0.208 * 72
	カ 予防的な緩和策が必要だ	0.167 132	0.102 108	-0.246 65	-0.056 72
	キ 自分自身で緩和策を心がけたい	0.130 131	0.102 108	-0.292 ** 65	-0.125 72
適応意図	ア 行政主導の適応策が必要だ	0.075 133	0.056 108	-0.123 65	-0.082 73
	イ 企業主導の適応策が必要だ	0.165 * 133	0.065 108	-0.172 64	0.000 73
	ウ 地域や家族等の適応策が必要だ	0.195 ** 133	0.055 109	-0.138 65	0.068 73
	エ 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
	オ 抜本的な適応策が必要だ	0.138 130	0.110 109	-0.328 ** 64	-0.194 72
	カ 予防的な適応策が必要だ	0.115 131	0.110 109	-0.292 ** 65	-0.282 * 71
	キ 自分自身での適応策を心がけたい	0.237 ** 131	0.130 * 108	-0.338 ** 65	-0.083 72

注）セルの上段は各項目について表側に該当する平均値の差、下段は該当する回答数。対応のある t 検定を行った結果、***は有意水準 1 % で有意、* は同 5 % で有意。平均値の差が正の符号、かつ * または ** の場合を網掛けしている

昇している。ただし、1 回目の前後の上昇よりも上昇幅が小さい。次に、1 回目後と 2 回目前の差をみる。この分析では、1 回目と 2 回目の両方に参加した方が対象となる。7 地域ともに、1 回目の後に影響事例の調査票への回答を行う期間を設け、1 回目と 2 回目は 2 ～ 3 か月ほど間をあけて実施した。この結果、影響認知、緩和策及び適応策の必要性支持、緩和策及び適応策の行動意図とともに、1 回目後よりも 2 回目前のスコアが大幅に下降したことがわかる。これは、1 回目の講演による意識変化が定着せずに、時間の経過とともに講演で得られた知識や間隔が薄れたためと考えられる。

最後に、1 回目前と 2 回目後の意識変化である。この分析も 1 回目と 2 回目の両方への参加者が対象となる。このワークショップは 2 回をセットとしており、この 2 回分の意識変化が、ワークショップへの参加による意識変化を評価する上での中心項目となる。この結果では、特に、現在の地域への影響、社会経済的要因による脆弱

化といった認知が有意にスコアを上昇させている。これらの評価項目では、1 回目の前後にスコアを上昇させ、その上昇分が 1 回目後から 2 回目前にかけてのリバウンドで相殺されてしまうが、2 回目の前後で再度スコアを上昇させ、1 回目前に対して 2 回目後のスコアが上昇している。2 回目のワークショップ実施後にこの認知上昇が定着したかどうか不明であるが、2 回のワークショップによる認知の向上効果が確認できた。

この 1 回目前と 2 回目後の比較で、期待通りの効果が得られていない重要な点がある。それは、緩和策及び適応策の行動意図のスコアの上昇が得られないことである。特に、「自分自身で適応策を心がけたい」という適応策の行動意図は、気候変動の地域への影響を自分事化することで向上を図るべき重要な目的変数である。この評価項目では、1 回目の前後、2 回目の前後でスコアの上昇があり、各回の学習効果はみられる。しかし、1 回目後と 2 回目後のリバウンドが大きく、1 回目前と 2 回目後

表5 1回目前と2回目後のスコアのクロス集計

A. 「近年、住んでいる地域に影響がある」

		2回目後のスコア							スコア増減			
		1	2	3	4	5	6	合計	上昇	下降	同じ	上昇・ 下降
1回目前 の スコア	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1
	2	0	0	0	2	0	0	2	2	0	0	2
	3	0	0	1	3	5	0	9	8	0	1	8
	4	0	0	1	9	9	6	25	15	1	9	14
	5	0	0	0	5	13	4	22	4	5	13	-1
	6	0	0	0	1	3	11	15	0	4	11	-4
合 計		0	0	2	21	30	21	74	30	10	34	20

B. 「将来、社会経済的要因により脆弱化する」

		2回目後のスコア							スコア増減			
		1	2	3	4	5	6	合計	上昇	下降	同じ	上昇・ 下降
1回目前 の スコア	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	0	1	2	0	1	0	4	3	0	1	3
	3	0	0	3	1	4	2	10	7	0	3	7
	4	0	0	1	6	8	3	18	11	1	6	10
	5	0	0	0	5	5	8	18	8	5	5	3
	6	0	0	0	0	6	16	22	0	6	16	-6
合 計		0	1	6	12	24	29	72	29	12	31	17

C. 「自分自身で適応策を心がけたい」

		2回目後のスコア							スコア増減			
		1	2	3	4	5	6	合計	上昇	下降	同じ	上昇・ 下降
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

のスコアの差が有意にプラスになっていない。

この点を精査するために、1回目前と2回目後のスコアのクロス集計を行った。この結果、適応策の行動意図（表5のC）については、1回目前でハイスコア（6あるいは5）の参加者が多く（72人中43人）、そのうち2回目後にスコアを下降させた参加者数がスコアを上昇させた参加者数を上回る。影響事例を具体的に共有することで、適応策も具体化することができ、その結果、抽象的な行動意図が冷静化したと解釈することができる。一方、スコアが4の参加者はスコアを上昇させた参加者が多く、行動意図が低い対象に対しては、適応策の具体化が行動意図を高める変化をもたらしている。

表5には、現在の影響、社会経済的要因に関する認知についてのクロス集計結果を示す。これらの項目は、1回目前のスコアにおいて、適応行動の意図と比較すれば相対的に6が少なく、4が多い傾向にある。もともとのスコアの相対な低さゆえに、スコア上昇が大きいといえるが、それだけではない。ハイスコアの参加者においてもスコア下降の参加者が（適応行動の意図ほどには）多くなく、ワークショップによる現在の影響、社会経済的

要因に関する認知の具体化は、（適応行動の意図ほどには）冷静化をもたらさない。

3 CBAのプロセスの考察

本研究では、「気候変動の地元学」は影響事例及びその社会経済的な要因に関する現場知の抽出に有効であり、同時に参加者の気候変動に対する意識変化をもたらす効果があることを確認できた。

しかし、CBAのプロセスとしてみた場合、「気候変動の地元学」の成果は限定的である。例えば、影響事例及び社会経済的な要因の網羅性や科学的な根拠は十分ではない。また、意識変化は影響認知にみられるが、適応策及び緩和策の行動意図の形成については、さらに次のプロセスが必要となる。加えて、1回目と2回目のワークショップの間で意識変化のリバウンドが大きく、2回目以降もリバウンドがあると考えられることから、継続的に適応能力を高めるプロセスを設けて、意識の定着化を図る必要がある。

そこで、「気候変動の地元学」を入口としたCBAのプロセスを設定したのが図2である(5)。同図は、地域適応

策の形成と参加者において、気候変動の地域への影響に関する現場知を共有し、(気候変動の影響認知や行動意図を高めるだけでなく、さらに専門的な知識の獲得や取組姿勢を持つという意味での) 適応能力の形成が同時に進行するものとして捉え、対応させている。地域適応策の形成プロセスからみると、「気候変動の地元学」は、ボトムアップによる地域適応策の形成の初期段階にあり、地域への影響事例や社会経済的要因に関する現場知を共有するものである。しかし、現場知は科学的根拠を持たないものであり、次の段階では収集した現場知の科学的精査が必要となる。トップダウン・アプローチと違い、現場知を出発点とすることで、地域に密着したきめ細かい影響事例や社会経済的要因を抽出することが可能となるが、専門家を交えた科学的精査が必要である。

次に、現場知と科学知を統合したコンテンツを地域主体で共有し、地域主体の気候変動適応に関する基礎的な知識を獲得する。

そのうえで、地域主体自身が行う適応行動計画や地域行政への提案を検討する。それを地域行政が受けとめて、地域行政による気候変動適応の順応型管理⁽⁶⁾の計画を策定する。

以上の手順が「気候変動の地元学」を入口とした適応策の形成プロセスとして考えらえる。

この形成プロセスは、同時に地域主体のアクティブ・ラーニングのプロセスにもなりうる。現場知の共有により、気候変動の影響や適応を地域の課題として捉え、また自分に関わる問題として実感(自分の課題化)する。さらに科学知を得ることで、知識の精緻化を図り、行動計画を策定することで具体的な行動を主体的に捉え

なおす。そして、地域行政と連携して、地域における気候変動適応の計画と実施に踏み出す。この「気候変動の地元学」を入口とした気候変動適応コミュニティの形成プロセスは、気候変動リスクに向きあう地域の力(レジリエンス) 高める学びのプロセスであり、持続可能な地域づくり(としてのESD) そのものとなる。

以上のように、気候変動適応コミュニティの形成プロセスを整理すると、「気候変動の地元学」はプロセスの初期段階にあり、その成果の不十分な点は、一連のプロセスを積み重ねていくことで、解消され、リバウンドがないように定着していくものと考えられる。

4 今後の課題：CBAのプロセスの実施

今後は、「気候変動の地元学」の実施後に、図2に示す手順を実施して、それによる行動意図の定着や適応能力の形成といった効果を検証することが必要となる。

本研究で分析対象とした7地域は、「気候変動の地元学」だけで終了しているが、神奈川県相模原市藤野地区では、2016年4月と6月に「気候変動の地元学」のワークショップを行い、10名から47の影響事例の収集を得た。これをもとに、2016年11月、2017年1月、3月と、地域住民が主体となって、地域への影響評価表の作成や自助や互助で行う適応行動の計画づくり、行政施策への提案等を検討したところである。こうしたCBAプロセスの実践を積み重ね、それらの成果の分析を行うことを今後の研究課題とする。全国各地で実践を行うことで、気候変動適応におけるボトムアップ・アプローチの有効性を示し、その普及を図っていくことが期待される。

また、「気候変動の地元学」を入口とするCBAは、環

図2 「気候変動の地元学」を入口とした気候変動適応コミュニティの形成プロセス

境教育研究における「持続可能な地域づくり（としてのESD）」、「レジリエンス教育」、「ローカルな知と地元学」等のテーマと関連することを研究の目的に示したが、それらの研究テーマと本研究との接続を進めることを、今後の課題とする。例えば、「持続可能な地域づくり（としてのESD）」の研究における様々な取組事例をもとに、「気候変動の地元学」を入口とするCBAが取り入れるべき点を抽出し、この方法の改良を図っていくことが考えられる。

謝辞

本研究は、愛知県・鳥取県・宮崎県・沖縄県の地球温暖化防止活動推進センター、及び近畿地方環境事務所と大阪市・宝塚市・丹波地域の関係主体、ワークショップへの参加者の協力により実施された。記して、感謝を申し上げます。また、本研究は環境省環境研究総合推進費（「S-8温暖化影響評価・適応政策に関する総合的研究」）の成果、及び文部科学省「気候変動適応技術社会実装プログラム」の支援により実施された。

注

- (1) 環境省は、2015年度の「地方公共団体における気候変動影響評価・適応計画策定等支援事業」において、11団体（福島県、埼玉県、神奈川県、三重県、滋賀県、兵庫県、愛媛県、熊本県、長崎県、仙台市、川崎市）を対象にした適応策のモデル的検討を行った。これをもとに、「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」が策定され、都道府県・政令市における気候変動適応計画の策定が推奨、支援されている。このガイドラインは、S-8研究の成果として法政大学地域研究センター（2015）が作成した気候変動適応のガイドラインを発展させたものとなっている。また、2017年度から3カ年の計画で、環境省・農林水産省・国土交通省の連携事業として、「地域適応コンソーシアム事業」が開始された。これは、各地域のニーズに応えた気候変動影響に関する情報の収集・整理を行うとともに、地方公共団体、大学、研究機関など、地域の関係者との連携体制を構築し、適応策の具体的な検討を進める事業である。
- (2) ここで示す「持続可能な地域づくり」の定義は、プロセスとしての定義であり、その地域づくりが目指す「持続可能な地域」とは何か、「持続可能な地域の規範・基準」は何かについては、さらに議論が必要である。例えば、国立環境研究所（2015）では「ゆたかな噴水型社会」と「虹色の噴水型社会」という2つの持続可能な社会を提示し、2つの社会への達成度を評価する指標を構築している。「ゆたかな噴水型社会」は「日本のあらゆる資本、すなわち自然資本、経済資本、社会資本、人的資本を効率的に用いて、高い経済

成長につなげる」という規範を重視し、「虹色の噴水型社会」は「高い経済成長を維持して資本ストック増大に回すのではなく、ソーシャルネットワークなどの人々の相互支援で成長を補うことを重視する」という規範に立つ。これらは異なる規範で描かれた持続可能な社会の代替案である。Fien and Tilbury(2002)や阿部（2009）が示すプロセスを重視する持続可能な地域づくりは、「虹色の噴水型社会」に近い規範に立った考え方であると考えられる。

- (3) ワークショップ1回目の講義では、適応策の定義、適応策の必要性、適応策の導入状況、適応策の基本的考え方、良い適応策と悪い適応策、気候変動の地元学の実施例について、説明を行った。説明の中で、「気候変動の影響は、地域の社会経済の弱いところに発生し、その弱さの改善が適応策である」ことを強調し、気候変動影響を規定する社会経済的要因の改善に踏み込んだ適応策の必要性を説明した。また、「緩和策もそうであるように適応策にも良い適応策と悪い適応策があり、良い適応策を創造していくことが求められる」とし、良い適応策の例として、「自然の水や大気の循環、緑地を都市に取り入れ、ヒートアイランド現象を抑制し、緩和とコベネフィットを創出」、「適応策の計画や実施において、住民やコミュニティの参加を図り、人づくりや地域づくりを進める」といった例を示した。
- (4) 白井ら(2015)のWEBモニター調査は、2014年5月に実施し、埼玉県・東京都・神奈川県・長野県に居住し、性別・年齢別の10グループに割付けて2,791件の回答を得たものである。全国のサンプルではないが、都市部から山村部までを含んだ平均的なサンプルとみなし、本研究におけるワークショップ参加者の回答傾向を把握する比較対象とした。
- (5) 図2のプロセスに関連する海外事例としては、McLeod et al.(2015)が整理したCBAの事例のうち、CEDRA (Climate change and Environmental Degradation Risk and Adaptation assessment) がある。CEDRAには、初期の能力形成のためのワークショップ、評価、結果の共有や提言を行うためのワークショップのフォローアップ活動、適応行動の実施などのステップがある。
- (6) 気候変動適応における「順応型管理」は、白井(2016)によって具体化されている。不確実性のある中・長期的影響への適応策の計画手法は十分ではないため、気候変動適応の分野で必要性が指摘されてきた手法が「順応型管理」である。「順応型管理」では、将来予測に基づく代替案の設定とモニタリングによる選択、ステークホルダーの学習とコミュニケーション、不確実性に対処するモニタリングと科学へのフィードバックが重要である。

引用文献

- 環境省, 2008, 『気候変動への賢い適応』, 環境省地球温暖化影響・適応研究委員会報告書, 340pp.
- 環境省, 2010, 『気候変動適応の方向性』, 環境省気候変動適応の方向性に関する検討会報告書, 79pp.
- 白井信雄, 2016, 「地域に期待される気候変動適応と取組状況、次なる課題」, 『環境管理』, Vol.52 No.9: 30-34.
- 白井信雄, 2015a, 「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～」, 『環境経済・政策研究』, 8 (2): 55-59.
- 吉本哲郎, 2001, 「地域から変わる日本 地元学とは何か」, 『2001 年現代農業増刊号』, 195.
- John Fien and Daniella Tilbury, 2002, The global challenge of sustainability, Education and Sustainability: Responding to the Global Challenge, 1-12.
- 阿部治, 2009, 「持続可能な開発のための教育」(ESD)の現状と課題, 『環境教育』, 19 (2): 21-30.
- 降旗信一・二ノ宮リム さち・野口 扶美子・小堀 洋美, 2012, 「環境教育の再構築に向けたリジリアンス研究の動向－災害に向き合う地域の力－」, 『環境教育』, 22 (2): 47-58.
- 秦範子, 2015, 「災害復興における住民参加のプロセスに関する考察：津波被災地の防潮堤問題に向き合う地域の実践を事例として」, 『環境教育』, 25 (2): 28-39.
- 岩佐礼子, 2012, 「持続可能な発展のための内発的教育(内発的ESD)－宮崎県綾町上畑地区の事例から－」, 『環境教育』, 22 (2): 14-27.
- Elizabeth Mcleod, Shawn W. Margles, Supin Wongbusarakum, Meghan Gombos, Angie Daz?, Agnes Otzelberger, Anne Hammill, Vera Agostini, Daniel Urena Cot & Mike Wiggins, 2015, Community-Based Climate Vulnerability and Adaptation Tools: A Review of Tools and Their Applications, Coastal Management Vol.43 Issue 4, 439-458.
- The Kresge Foundation, 2016, Climate Adaptation, The State of Practice in U.S. Communities, 264pp.
- 白井信雄・馬場健司・田中充, 2014a, 「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」, 『環境科学会』, 27 (3): 127-141.
- 白井信雄・田中充・青木えり, 2015, 「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－」, 『環境教育』, 25(2): 62-71.
- 白井信雄, 2015b, 「気候変動の地元学を通じたコミュニケーションの研究」, 『公共コミュニケーション学会第1回事例交流・研究発表大会』
- 法政大学地域研究センター, 2015, 『気候変動適応のガイドライン～地方自治体における適応の方針作成と推進のために』, 48pp.
- 白井信雄・田中充・田村誠・安原一哉・原澤英夫・小松利光, 2014b, 「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－」, 『環境科学会』, 27 (5): 313-323.
- 白井信雄・田中充・小野田真二・木村浩巳・馬場健司・梶井公美子, 2012, 「脆弱性の概念と気候変動適応における脆弱性の構造に関する分析」, 『環境システム研究論文発表会講演集』, 40: 309-317.
- 国立環境研究所, 2015, 次世代に残したいものを残せる社会とは
<http://www.nies.go.jp/social/japansdi/index.html>
 (2017年8月10日アクセス)
- 白井信雄・田中充・嶋田知英・石郷岡康史, 2017, 「気候変動適応における順応型管理～計画枠組の設定、及び水稻の計画試論」, 『計画行政』, 40(1): 30-41.