特集 気候変動適応策と不動産問題【論説】

長野県における気候変動適応策実装へ向けた取組み

Initiatives for implementation of adaptation measures in Nagano prefecture

Hitoshi KUGA : Nagano Environmental Conservation Research Institute

Department director of natural environment division

陸 齊*

1. 背景

全球規模の気候変動の影響が世界各地に現れ始めている。その具体的な現れ方は地域の自然特性（地形・地質、気候、植生等）及び社会的特性（高齢化率やインフラ整備状況、伝統技術等）に応じて異なり、多様である。1980年代以降顕著になっている年平均気温の急激な昇温は各地に影響を与え始めており、今後、地域に伝承されてきた経験では対応できない事態が発生する可能性もある。そのため、二酸化炭素の排出削減等の原因対策をさらに大幅に進めるとともに、住民や事業者など、気候変動への適応主体には、地域の実情に応じた適応への取組が求められている。その際、地域政策を担う地方行政には、気候変動の実態やその影響に関する基礎的な情報公開や、主体間の調整、適応を促進させるイニシアティブ等が期待される。

2. 長野県での適応策導入の契機

長野県環境保全研究所（以後、研究所）は、国の適応研究プロジェクト：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（研究代表：三村信男、2010～2014年度）」¹⁾（以下S8プロジェクトと表記）に参加し、長野県行政へ気候変動適応策を実装させる試みを開始した。S8プロジェクトでは、初めて気候変

動適応に取り組もうとする都道府県行政が、効果的に対策を進めるための手法の開発が主要な目標の一つとなっており、長野県の取組は、その事例研究の一つとされた。S8プロジェクトでは、都道府県レベルの気候変動影響予測を用いた適応策の導入・促進というシナリオを描いており、研究所は複数の分野における長野県域の今世紀末までの気候変動影響に関する予測情報の提供などのサポートを受けつつ取組を進めることになった。

また、一般に気候変動適応への理解がほとんどなかった2010年に、環境省は「気候変動適応の方向性」²⁾（以下、「適応の方向性」と表記）を公開した。これは、国や地方自治体適応策関係部局が適応策を導入する際の取組の方向性、分野共通的な適応策具体化の基本事項を示した日本で最初の文書であり、地域で初めて気候変動適応策を行政（環境部局）主導により立案する際の進め方が示されている。当時、他に同様の資料がなかったこともあり、研究所は、この指針を頼りに長野県内の適応促進手法の構築を試みることになった。

それまでも、地球環境研究総合推進費「S-4温暖化の危険な水準及び温室効果ガス安定化レベル検討のための温暖化影響の総合評価に関する研究（研究代表：三村信男、2005年～2009年度）」³⁾によって、農業や自然植生、健康、感染症、水資源といった分野ごとの日本全域の気候変動影響予測が示されていた。また、2008年には、「気

表1 長野県庁に設置した適応策に関する検討会での作業内容

年/月/日	実施内容	概 要
2010/10/20	勉強会（講演会）	適応策とは何かに関する専門家による講演
2011/1/14	第1回 適応検討会	検討会の設置目的及び業務、各課の情報及び温暖化影響情報等の取扱、温暖化情報アンケート依頼等
2011/1/14 ～2/14	温暖化情報 アンケート	各課で保有する関連情報、2010年夏の猛暑影響情報、温暖化予測に関する各課の希望項目と関連情報等
2011/6/22	第2回 適応検討会	検討会の設置目的確認、作業スケジュール、「適応の方向性」紹介、アウトプット概要、長野県の温暖化影響予測の現状等
2011/11/2	第1回 適応策部門 タスクフォース	・専門家による講演（S8研究者） ・長野県における既存の適応の取り組み事例（健康福祉・砂防）、観測・予測の推進、適応技術開発、機関連携、普及啓発が必要
2012/1/20	第2回 適応策部門 タスクフォース	専門家による講演（S8研究者）、簡易推計ツールとガイドライン、各課と研究所とのコミュニケーション、防災・自然生態系、影響予測を政策実務につなげる研究の必要性

表2 長野県庁に設置した適応策に関する検討会を構成する関連部局

部	課	適応分野
危機管理部	消防課	健康 (熱中症)
	危機管理防災課	
健康福祉部	健康福祉政策課 食品・生活衛生課	健康 感染症
観光部	観光企画課	受益・負担
農政部	農業政策課	農業・食料
	農業技術課	
	園芸畜産課	
	農地整備課	
林務部	森林政策課	自然植生
	信州の木振興課 森林づくり推進課	
建設部	建設政策課	洪水氾濫 土砂災害
	河川課 砂防課	
環境部	水大気環境課	水資源 自然植生
	自然保護課	
	環境政策課	

会（講演会）を2010年10月に開催した。

それを受けて、第1回の検討会（2011年1月）では、各課が保有する適応策関連情報を収集することとし、2月14日までの1ヵ月をかけて、3つのテーマ（「a. 各課で把握している適応策立案に資するデータ」「b. 各課で把握している2010年の猛暑の影響」「c. 各課が希望する温暖化予測内容」）

に関連する情報を集めた（表3）。第2回検討会（2011年6月）では、県有情報及び予測情報の提供並びに適応策立案へ向けたスケジュールについて検討を行った。

2011年度には、適応検討会と同様の目的をもつ「適応策部門タスクフォース」（以下、タスクフォースと表記）が設置された。これは、長野県の地球

表3 検討会で収集した適応策関連情報の項目別数

質問テーマ	分 野				
	農業	防災	自然	健康	その他
a. 適応策立案に資するデータ	39	13	6	5	8
b. 2010年の猛暑の影響	2	2	1	0	3
c. 気候変動影響予測希望	3	4	4	0	2
合 計	44	19	11	5	13

温暖化対策全体を見直し再構築するための「地球温暖化対策戦略再構築事業」⁵⁾に基づき、2011年9月から2012年3月まで5回開催された「長野県地球温暖化対策戦略検討会」の下で、産業・業務、家庭、運輸、建築物、自然エネルギーの各部門とともに置かれた検討会である。タスクフォースは、研究所主催の研究的な適応検討会とは異なり、県行政としてオーソライズされた場であったため、それ以降、適応策検討の場をタスクフォースへ移行させ、2011年11月と2012年1月の2回開催した。

研究所は、S8プロジェクトに参加する他の研究機関の協力を得ながら、適応検討会とタスクフォースにおいて、適応策を導入するために必要な、気候変動影響予測等の関連情報の収集と提供、ならびに適応策を県の政策として立案する際の諸課題の検討を主導した。

3.2 適応策検討会での検討内容～「適応の方向性」の手法

「適応の方向性」は、適応策具体化の前段として、地域における気候変動リスクを評価するべきと指摘している。そこでは、特定分野だけでなく地域の気候変動によるリスク全体を確認すると共に、リスクの高い分野や地域を特定し、その結果に応じて、適応の全般的な必要性、優先順位を整理した上で、適応策を立案することが望ましいとされている。

ここには、適応策を導入する際に「本来踏むべき標準的な手順」としての「A. 計画・実施のステップ（以下、A）」と、「A. の手順を簡便化し、現状で入手可能な情報を活用し、適応策に関する取組を開始するための簡易な手順」である「B.

初動の5つのステップ（以下、B）」が掲げられている。「地域における気候変動とその影響に関する情報がある程度蓄積されたことを前提に実施可能となる手順」がAであり、「初めて適応策に取り組みようとする場合の初動の手順」がBである。一般には、まずはBで取組み、その後にAで取組むことが想定されている。

そのため、Bでは、Aにないプロセスが冒頭に記されている。それは「緩和と適応からなる総合的な温暖化対策について、組織内で一定レベルの理解を共有する。その中で、適応策の重要性について理解を深める」ことである。さらに「気候変動の影響、脆弱性、対応力、リスク、適応等の概念についても一定レベルの知識を共有する。」「関係部局間で、適応策に取り組むべきとの認識を共有する。」である。Bのみに記されたこの最初のプロセスは、行政組織自身がなぜ適応策に取り組まなければならないかを理解することで取組着手への動機を持つ段階と、部局間で認識を共有する段階といえる。ただしこの段階では、気候変動適応策はまだ事業化されておらず、そもそもなぜ今取り組まなければならないかが十分に理解されない可能性があり、実際には適応策の検討に多くの労力と時間を割くことができないことが予想される。この段階で長野県では表1のように取組を進めた。

第2回適応検討会及びタスクフォースの中では分野毎の影響予測を示した（表4）。それに対して、予測の前提や条件、不確実性などに関する基本的な質問の他に、具体的な対策検討には予測精度が低すぎることも、また、スケジュールの想定が

表4 検討会に提供した気候変動及びその影響予測情報

その影響予測 (長野県域)	<ul style="list-style-type: none"> ・気温上昇量（長野県を囲む領域と日本全域） ・最大積雪深 ・日降雨極値・斜面崩壊発生確率・斜面災害に伴う土砂生産量の分布 ・斜面崩壊発生確率（都道府県別） ・デング熱媒介蚊「ネッタイシマカ」の分布可能域 ・感染症媒介蚊「ヒトスジシマカ」の分布可能域 ・健康への影響（熱ストレス死亡リスク） ・森林への影響（ブナ林分布適域） ・マツ枯れ危険域の予測 ・リンゴ栽培適地の将来予測
------------------	--

不可能（いつまでに何ができればよいのかイメージできない）等の意見が出された。具体的な適応策の取組経験がない段階で、今世紀中頃及び今世紀末までの中長期の、不確実性を伴う影響予測により、既存の施策との関連がわからない施策を追加することや、通常の施策に求められる時間的なスパン（単年度または数年）より大幅に長期間の検討を要する課題へ取り組むことは難しかった。

さらに、具体的な適応策への取組を求める組織的な「命令」（法的位置づけやトップダウンの指示）がこのプロセスにはなかったこともあり、適応検討会及びタスクフォースの検討によって部局として気候変動適応策に独自に取り組む段階まで達したケースはなかった。

各部局が組織内で適応の重要性について一定レベルの理解を共有できるようになるのは、具体的な気候変動影響への取組みを一定程度進めた後ではないだろうか。少なくとも、適応策に関する知識がない段階で、仮の担当者が講演を聴いたり一部の情報を知っただけで、部局が気候変動適応を理解し自らの施策課題に位置付けることは難しい。さらに、部局間で認識を共有できるようになるには、そのための独自の取り組みが必要であろう。

長野県では2011年1月に研究所が主催する研究的な場（適応検討会）を設置してから行政上オーソライズされたタスクフォースでの検討が終了するまでに1年3ヶ月を費やしているが、この間に、Bの「緩和と適応からなる総合的な温暖化対策について、組織内で一定レベルの理解を共有する。

その中で、適応策の重要性について理解を深める」ことができていたかどうかは明らかでなかった。また、Bの「気候変動の影響、脆弱性、対応力、リスク、適応等の概念についても一定レベルの知識を共有する。」「関係部局間で、適応策に取り組むべきとの認識を共有する」ことができている証拠も得られなかった。少なくとも各課の適応策に向けた具体的な動きは見られなかった。

「適応の方向性」では、予測情報をもとに分野毎に担当各課でリスク評価を実施した上で、優先的に取り組むべき適応策を特定し、具体的な対策の検討に入る、という流れを想定している。しかし、適応検討会では予測情報を扱うこと自体が難しく、予測情報を使って各課内でリスク評価をしたという情報は得られなかった。その理由は、リスク評価をしなければならないことや、その結果をいつまでにどういう形で示したらよいかを研究所が明確に示さなかったことによるが、背景としては、適応検討会に参加した部局の認知や動機が希薄だったこととともに、参加した各課に、将来予測情報に基づくリスク評価の経験がなかったこと、多忙な中で、新たな事業となる適応策を追加する意味が十分に理解されなかったことなどが考えられる。そのため、この段階では分野毎の適応策が立案される見通しはほとんど得られなかった。また、各分野の専門性（農業や防災、保健衛生など）が研究所（専門は自然環境の保全）に無かったため、分野毎のリスク評価の方法を研究所から示せなかったことや、リスク評価に必要な期間や

労力について、研究所が十分に理解していなかったこと等が指摘できる。それは適応検討会がその設置目的を「長野県における地球温暖化への適応策立案手法の開発検討準備とそのための情報把握」という抽象的な形でしか掲げられなかったことにも現れている。端的に言えば、分野別の気候変動適応の具体的なニーズや、その解決の道筋、それらに共通する課題、条例や計画における適応の位置づけ方（県としての適応方針の案）が描けるレベルにまで理解が届いていなかった、ということである。

3.3 適応策部門タスクフォースでの検討内容

タスクフォースでは、2012年度以降に改定される条例・計画の中に、「適応策」をいかに位置づけるかも目標の一つであった。「適応の方向性」においては、この段階は、①過去のデータの分析や点検、②モニタリングの実施、③将来予測の実施、④影響・脆弱性・対応力の評価やリスク評価を分野毎に担当部局が実施した上で、適応策間の相互調整、分野横断的な取組の有無の確認や、有の場合の調整、関係部局の連携体制の構築などを図り、合理的で効率的な実施計画を策定する段階に相当する。つまり、適応するべき個別の事象、個々の分野の適応をどの程度具体化できればよいか、どの範囲までを分野共通事項とするか（気候予測までか、進捗評価や効果判定の指標策定までか等）、分野共通事項に係る業務をどこが担当するか、などを検討課題とするかどうか部局間で共有されている必要がある。研究所だけではなく、参加する部局がすべて、適応策を早期に実施するべきであるとの認識をもって検討の場に臨んでいなければ、このような検討はできないであろう。しかし、各課において個別適応策の検討がない状況下で、すなわち現場の適応ニーズが把握できていない段階で適応検討会が開催され、それをほぼそのまま引き継ぐ形でタスクフォースが開催された、ということである。

第1回タスクフォースは2011年11月2日に開催され、県環境部長も参加する中、S8プロジェク

ト研究代表の三村信男茨城大学教授とS8プロジェクト地域班リーダーで県戦略検討会の委員も務める田中充法政大学教授の講演、並びに長野県における既存の適応の取り組み事例（健康福祉・防災等）の確認、適応策を進めるための今後の課題（観測・予測の推進体制や適応技術開発、関係機関の連携、市民への普及啓発の必要性等）について意見が交換された。第2回は2012年1月20日に開催され、S8プロジェクト総括班リーダーの脇岡靖明国立環境研究所主任研究員による講演が行われた。地域の適応策を進めるためにS8プロジェクトで準備している「簡易推計ツール」と「適応策ガイドライン」の内容及び使い方の説明などが行われ、各課と研究所のコミュニケーションのとり方や影響予測を政策実務へつなげる研究のあり方などについて意見を交換した。これらの検討結果は、2012年3月に「長野県地球温暖化対策戦略検討会提言書」⁶⁾の一部にまとめられ、また、適応検討会とタスクフォースの到達状況は研究所の報告書として公表された⁷⁾。

2012年度、県は議論の場を「地球温暖化対策新制度構築事業」に移行した。ここでは、県内のエネルギー戦略までを含めた新たな緩和策の構築が主目的となっており、適応策の検討はほぼ研究所のみに任せられ、「適応の方向性」で示されたような適応策に関する踏み込んだ検討を部局内で実施することはなかった。

4. 見えてきた課題

4.1 既存施策の適応化による促進

部局内や部局間で目標設定の共有が困難な状況下では、条例や計画等の基本方針を策定することは困難である。そのような場合には、「既存施策の適応策化」から取組を開始した方がよいのではないだろうか。つまり、既に実施している事業に影響予測を追加適用することが、直ちに適応促進策になるような事業（例えば、農業分野における作付け支援システム等）を、適応を意識して充実させていくことと、そのような既存施策の適応策

化を増やし積み上げていくことである。それと同時に、近い未来への対応を準備するために、影響予測をもとに、例えば1℃上昇レベルの気候変動影響、1.5℃レベル影響などのレベル毎の影響への対応案を準備しておき、同時に気候のモニタリング体制を構築することである。これは影響が発現する時期を予め固定せず、モニタリングによる状況判断により順応的に適応を実施するスタイルであり、予測される影響が近づいた段階で、つまり不確実性のより少ない段階で適応策の実行が可能になる。これらの対応は、現状の施策を否定したり、また大幅に改変したり、新たな施策を導入したりせず、既存の事業を活かすタイプの対応であり、より受け入れられやすいと考えられる。

4.2 県計画への位置づけと今後の取組の方向性

結局、2013年に改定された「長野県環境エネルギー戦略～第三次温暖化防止県民計画」には、「適応策パッケージ」として「気候変動モニタリング（観測）体制」の整備と「気候変動適応プラットフォーム」の構築という、気候変動適応に向けた条件整備のための2つのしくみが位置付けられた。

気候変動適応では、平均的な気候だけでなく、降水や積雪などの局地性の高い気象をなるべく正確に把握することも必要である。現在その体制として、県内の国や県の51機関が参加する「信州・気候変動モニタリングネットワーク」の枠組みを整えた。今後はこの体制で、気象庁の観測点の数倍の地点で気象を観測することにより、県内の気候変動の実態とその影響を予測するのに必要な詳細な気象データの収集が可能になる。

上記ネットワークによる収集データを利用した気候変動適応推進のための検討の場が「気候変動適応プラットフォーム」である。そこでは、現場のニーズに応じた研究を実施し、研究成果を現場に返すとともに、行政に届け、関係者間の調整や

新たな技術を普及する仕組みを構築する、といった適応促進の流れをつくることになる。そのためには、気候変動適応の現場ニーズ把握や適応の具体化につながるシーズ開発が求められる。

重要なのは、現場での課題解決である。今回の取組で再認識したことは、行政施策もその条件づくりの一つであるということだ。今、求められているのは、地域における気候変動の実態把握と影響予測に関する科学の充実、現場の適応を丁寧に進めることが可能な仕組みである。

文 献

- 1) 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http://www.nies.go.jp/s8_project/index.html(参照2015-5-7)
- 2) 気候変動適応の方向性に関する検討会（環境省）(2010)「気候変動適応の方向性」
- 3) 環境省：地球環境研究総合推進費 S-4 温暖化の危険な水準及び温室効果ガス安定化レベル検討のための温暖化影響の総合評価に関する研究 https://www.nies.go.jp/s4_impact/index.html(参照2015-5-7)
- 4) 環境省 地球温暖化影響・適応研究委員会（2008）「気候変動への賢い適応—地球温暖化影響・適応研究委員会報告書—」
- 5) 長野県地球温暖化対策戦略検討会の開催状況 更新日：2014年6月26日
<http://www.pref.nagano.lg.jp/ontai/kurashi/ondanka/shisaku/keka/jokyo/index.html>(参照2015-5-7)
- 6) 長野県地球温暖化対策戦略検討会提言書（2012）
http://www.pref.nagano.lg.jp/ontai/kurashi/ondanka/shisaku/keka/documents/teigensyo_2.pdf(参照2015-5-7)
- 7) 長野県環境保全研究所（2012）長野県における適応策立案手法開発のための検討報告
http://www.pref.nagano.lg.jp/kanken/chosa/kenkyu/coolearth/documents/adaptation_report_nagano120328.pdf(参照2015-5-7)