



トピックス

滋賀県発、気候変動への適応

1 気候変動への適応に向けて

滋賀県でも気候変動による影響が既に現れています。例えば、彦根の平均気温は、1894年以降100年あたりで1.3°C上昇しています（彦根地方気象台^{*}）。今後さらに気候変動による影響は大きくなるものと考えられます。そのため、地球温暖化の原因である温室効果ガスの排出を抑制する「緩和策」と、例えば、夏の暑さに強い水稻品種「みずかがみ」（写真1）の作付けを拡大するなど、気候変動の影響にあらかじめ備える「適応策」を温暖化対策の両輪として取り組む必要があります（滋賀県2017^{**}）。



写真1 夏の暑さに強い「みずかがみ」

そこで、気候変動適応を推進するため、平成30年12月に気候変動適応法が施行されました。この中で、都道府県および市町村はその区域における自然的・経済的・社会的情況に応じた気候変動適応に関する施策の推進を図るために、地域気候変動適応計画を策定し、適応に関する情報収集や提供等を行う拠点となる体制の確保に努めるものとされています。

滋賀県では、現行の滋賀県低炭素社会づくり推進計画（以下、「計画」という。）を次回の計画改定年度である令和3年度に、地域気候変動適応計画としても位置づける予定です。このため、平成31年1月に滋賀県気候変動適応センター（以下、「適応センター」という。）を設置し、気候変動影響に関する情報の収集等を始めたところです（写真2）。



写真2 適応センターの設置

2 琵琶湖環境科学研究センターの取り組み

琵琶湖環境科学研究センターは適応センターの構成員として気候変動影響に関する情報を収集するとともに、気候変動への適応に向けて、以下の内容に取り組みます。

- ①各機関が必要とする気象データのニーズ把握の支援
- ②気候変動による影響評価に関するニーズ把握の支援
- ③気象観測データの収集の支援
- ④気象の将来予測の支援
- ⑤気候変動に関する影響情報の収集の支援
- ⑥気候変動による影響予測評価の支援
- ⑦緩和策と適応策の両方を盛り込んだ統合的将来社会シナリオの作成手法の開発と提言
- ⑧滋賀県低炭素社会づくり推進計画の改定に関する専門的助言

さらに、上記以外にも琵琶湖や滋賀県の環境に関する継続的なモニタリングを行い、気候変動による影響の把握に努めます。

現在、当センターで実施している気候変動に関する研究やモニタリングの結果については、次ページ以降で紹介します。

*彦根地方気象台ホームページ

(<https://www.jma-net.go.jp/hikone/kikou/kikouhendou.html>)

** 滋賀県（2017）滋賀県低炭素社会づくり推進計画

1 持続可能な滋賀の将来社会像の作成とその実現に向けた道筋

琵琶湖環境科学センターでは、2006年から持続可能な滋賀の将来社会像の作成を行ってきました。将来社会像の実現に向けては、少子高齢化人口減少の他、地球温暖化による気候変動影響など、現在進行中の課題に適応しつつSDGs(持続可能な開発目標)の達成に向けて、それぞれの地域でのくらし方を考えることが重要になります。

また、少子高齢化人口減少や気候変動影響などは、地域によって進行度合いや影響が様々であるため、その適応策や重点的に検討すべきSDGsの項目も地域コミュニティで異なります。市民が行動を開始するためには、まず自分たちの住む地域の特性を把握し、将来起こりうる気候変動影響などへ適応可能な将来社会像を地域コミュニティレベルで再構築しなければなりません。さらに、適応社会に向かうための活動・事業計画を作成し、自分たちが取り組める行動を検討することが必要となります。

このようなことから、当センターでは地域社会レベルの取組が進むように、2017年度から2018年度にかけて、市の事業である第2期高島市まちづくり推進会議にコーディネーターとして参加し、高島市の将来社会像の作成とその実現に向けた事業計画の作成を市民参加型で行いました。

2 第2期高島市まちづくり推進会議で目指したこと

推進会議を進めるにあたり、これまでの経験や反省を踏まえて、市民参加型ワークショップとして以下の点について特に気を付けて活動を行いました。

まず、行政に対する一方的な提言に終始するのではなく、市民自らが実践できるように、市民の役割や行動の可能性について意識して検討を行いました。

次に、地域課題や問題に対する要望を行政に対して表明するという点から一步踏み出し、自分たちで地域課題に対する理解や原因解明を目指した調査活動を実践しました。

最後に、高島市がこれから向かう方向性を共有するための高島市の将来社会像の作成においては、市の現状を何となくではなく、様々な統計データや将来予測データなどの客観的な情報に基づき把握した上で、地域特性や実現可能性に注意して描きました。

これらの点のそれぞれは特に目新しいものではありませんが、これらを組み合わせたプログラムは挑戦的であったと考えています。

3 対話を通じた高島市将来社会像の作成

高島市の将来社会像の作成に向けた2017年度の推進会議1年目は、表1のスケジュールにより行われました。推進会議はワークショップ形式で行いました。

これらのワークショップでは、まず市の現状や将来予測データについてのレクチャーを受けた上で、模造紙と付箋紙を使いながら、それぞれの参加者の願いとその実現のために必要な要素や取組、条件などについて出し合いました。また、既に取り組まれている市民活動や行政の施策についても学び、望む将来社会像に向けてこれらの取組がどのように対応しているかについても検討を行いました。

表1 2017年度推進会議スケジュール

	開催日時	内容
第1回	平成29年7月9日	<ul style="list-style-type: none"> ・推進会議について ・哲学対話でアイスブレイク
第2回	平成29年8月26日	<ul style="list-style-type: none"> ・高島市の現状を知ろう ・理想の高島市の将来像
第3回	平成29年12月2日	<ul style="list-style-type: none"> ・行政の取組を知ろう ・自分たちのまちは自分たちでつくる
第4回	平成30年2月25日	<ul style="list-style-type: none"> ・市内の市民活動について ・理想の高島市の将来像のストーリー



写真1 第2回推進会議高島市の現状を知ろう

4 対話を通じた高島市将来社会像の作成

このような推進会議を通じて描かれた将来社会像は、地域が本来持っている地域資源(自然、人、伝統文化、つながり)を最大限活かして、豊かさを実感できる社会を目指す方向性が示されています。また、高島の将来を考える上で重要な特徴を5つピックアップすると以下のようになりました。

1. 地域資源を活かす・守る・再生する
2. 多様な働き方ができる
3. 地域で支え合う

4. 地域で育ち・学び・働く 5. 高島の伝統文化を継承する

これらのテーマ別に、将来社会像を表すストーリーラインを検討し、例えば「観光地の整備会社が起業されて、観光地が整備されている。自然は、ただあるのではなく、自然環境を積極的に利用する。その結果、観光業の雇用が増える。」や「行政や地域社会の育児支援があり、まちには子供の声があふれ、集落の祭りなど地域行事で子供たちは楽しんでいる。」、「複数の仕事をもつことで、人とのつながりが広がり、地域との関連も多くなる。」など、261ストーリーラインを抽出しました。

また、これらストーリーラインを参加者とわかりやすく共有するために、図1のようなイラストにまとめました。



図1 高島市の将来社会像

5 高島市将来社会像の実現に向けた事業計画の検討

推進会議2年目では、1年目に作成した高島市の将来社会像を実現するために必要な取組や事業の検討を行い、実際に高島市の現状がどうなっているのかを把握し、より良くするための方法を考えました。

検討は5つのグループに分かれて、先ほどの将来社会像の5つの特徴を基に、以下のテーマで検討を行いました。

1. 地域が支える子どもが地域を支える高島市
2. 高島市で働く若い世代は何を求めるか
3. 子ども目線でつくる地域で学び育つ場
4. 高島の伝統文化「神社とお祭り」を活かすまちづくり
5. 人とつながる小さな農業で自然を活かす

それぞれのグループは、ヒアリングやアンケート調査を実施し、調査結果を基にこれから必要な事業や取組を報告書に提言としてまとめました。

例えば、地域が支える子どもが地域を支える高島市では、

アンケート調査の結果、子育て世代は地域への期待として見守り活動や声かけ活動など安心安全な環境づくりを望んでおり、また多くの人が地域活動への参加意思は持っているものの実際に参加している人は少ないとわざりました。これらの結果を踏まえて、夕方のお帰りチャイムに合わせた声かけの実践などの取組の提言を行いました。

6 おわりに

今回の第2期推進会議で議論し描かれた将来社会像は、社会全体のほんの一部でしかなく、検討された取組や事業計画はさらにその中のほんの一部であり、また実行されたわけでもありません。今後は、推進会議で検討した結果を実践へつなぐことが求められます。しかし、市民参加型の将来社会像の作成の取組の多くが、将来社会像を作成するところで一旦は区切りをつけていたところから、第2期推進会議では、市民が将来社会像の作成とそれに基づく実現可能な行動を一体的に検討したことは一つの成果になったと考えています。

紙幅の都合でここでは描いた将来社会像の詳細を紹介することができませんでしたが、高島市のホームページで第2期高島市まちづくり推進会議報告書*が公開されており、興味を持たれた方はぜひご覧いただければと思います。

また、本プログラムのデザイン及び運営支援をおこなっている我々研究者としては、第2期推進会議の取組がSDGsに沿いつつ、適応社会へと向かう実現モデルとして発展していくきっかけとなることを期待しています。



図2 第2期高島市まちづくり推進会議報告書表紙

* 「第2期高島市まちづくり推進会議の活動報告 H29～H30」
<http://www.city.takashima.shiga.jp/www/contents/1558922003666/index.html>
** 本研究はJSPS科研費17K00707（研究代表：木村道徳）の助成を受けたものです。

びわ湖 視点 論 点

琵琶湖の水質調査は、国土交通省琵琶湖河川事務所と（独法）水資源機構と滋賀県の3者が共同で実施するようになってから40年が過ぎました。その間、富栄養化防止対策をはじめとする県民挙げての水質汚濁防止の取組により、全窒素や全りんといった栄養塩類の流入負荷や湖水中の濃度は減少しました。その結果、赤潮をはじめとする著しい汚濁の発生も減少し、年度平均値では透明度も良くなっています。しかし、近年、月平均値の変動で見ると特異的な値を示すことが多くなっている印象があります。特に、2018年度には、

- ①7月下旬～9月初旬の南湖の植物プランクトンのアナベナアフィニスの大増加に伴う南湖水質の記録的な悪化
- ②北湖の全窒素の年度平均値が調査開始以来最低値を更新
- ③全層循環が調査開始以来初めて北湖深水層湖底に達せずといった水質の特異変動が生じました。

これらの要因としては、①のアオコ原因プランクトンでもあるこの種の増加については、7月初旬の記録的集中豪雨⇒水位上昇⇒流出量増加⇒南湖の湖水が北湖の硝酸態窒素が枯渇した湖水に置き換わり⇒その後の晴天と猛暑⇒一気に流出量減少⇒窒素を同化固定できるアナベナ属が優占・増殖⇒2か月近くほとんど降雨なし⇒湖水滞留⇒更なるアナベナ属の増殖、が考えられました。

②の全窒素の低下については、北湖表層で春と秋の晴天⇒大型緑藻が硝酸態窒素を吸収して増加⇒沈降⇒表層の窒素減少、

加えて、冬の高温⇒湖水循環遅れ⇒下層からの硝酸態窒素回帰遅れ⇒さらに、冬型弱く降雪少ない⇒窒素の流入量少ない、事が考えられました。③も夏以降の高温と暖冬で季節風も弱かったことが考えられます。

これらについては、毎年度の琵琶湖水質調査結果の報告に合わせて、その年度に生じた水質の特徴的な現象と、考えられる要因について、滋賀県環境審議会に報告し、県のホームページに掲載しています。そこで、これまでに県環境審議会に報告した現象とその要因をとりまとめました（表1）。その結果、特異的な現象の要因の多くが、暴風や集中豪雨、記録的な高温、少雨といった各月の極値をとるような気象現象と関連していることが明らかになりました。さらに、気象庁から公表されている異常気象に関する記述との関係を見たところ、水質の特異変動と日本の異常気象と関連づけられた事象の数は、2009年度から2013年度までの5か年では2010年度と2012年度の2事例であったものが、2014年度から2018年度までの5か年では、表のとおり毎年生じており、増加傾向にありました。（表1には、2016～2018年度分を掲載）

琵琶湖の大きな懐で太古の昔から育まれてきた琵琶湖の水環境とその中の生態系。今後、異常気象や気候変動が、湖水温の上昇、全層循環が深湖底まで到達しない年やその水域の拡大、底層DO濃度の回復レベルの低下、植物プランクトンの増減幅の拡大など、琵琶湖の水環境にどのような影響を及ぼしていくのか、皆で見守るとともに、原因の解明に向けて取り組んでいくことが、琵琶湖の豊かな生態系を次世代に引き継いでいくために、一層重要なになってきているものと考えられます。

環境監視部門 岡本 高弘

表1 琵琶湖水質の特異変動と主な要因

年度	滋賀県環境審議会への報告事象	水質の特異値（極値更新等）	考えられた主な要因	異常気象との関係		
				彦根	日本	世界
2016	春の北湖の水質変動（5月ウログレナの発生）	5月のクロロフィルa、全りん、透明度過年度更新	前年度冬の高温に伴う全層循環遅れによる栄養塩回帰増、4月の降水量多	○		
	夏季の南湖の水質（7月25日～10月26日の長期にわたるアオコ発生）	発生水域13水域、発生日数44日と過去最多9月のクロロフィルa、全窒素、COD過年度更新	7～8月平均気温高く少雨で放流量減少し滞留時間増、水草少ない		○	
	秋～冬の北湖で大型緑藻ミクラステリアスハーディ初の大発生	10～2月の5か月間のクロロフィルa高い、12.1月のBOD高い、11～1月の透明度低下、過年度更新	7～9月少雨、高溫後9月末の豪雨で栄養塩流入、10月以降の高溫晴天	○	○	
2017	透明度低下（大型緑藻増加と台風の濁水による）	南湖6～7月の透明度低下と6、8月のSS過年度更新	5月少雨による湖水の滞流、台風21号の大雨、水草少ない			
	季節外れの大型台風による濁水の流入	11月北湖の透明度低下とSS上昇過年度更新	台風21号通過(H29.10.20～23)	○		
	底層DO急激に低下するもV字回復	北湖深水層で一時的に貧酸素状態	台風5、18号の暴風で一時的に回復 台風21号の暴風で大幅に回復	○		
	表層水温低下早い、底層水温上昇	過去10年で最も早い時期に全層循環を確認	11月以降気温が低い 台風21号底層水温上昇（表層・底層差が縮小）	○	○	
2018	7月下旬～9月初旬に南湖でアナベナアフィニス大増加	8月クロロフィルa、全窒素、COD、BOD最高値更新、9月クロロフィルa、COD、BOD年間を通じての月最高値更新、クロロフィルa年間平均値最高を更新	7月上旬記録的集中豪雨後の少雨・高溫	○	○	○
	北湖の全窒素の低下	北湖の全窒素が年間平均値が調査開始以来最低値	気温高く水温躍層の沈下遅く、栄養塩の回帰遅れ	○	○	
	全層循環が北湖深水層80m以深に到達せず	未到達は調査開始以来初めて	夏季(7,8月)と12,2,3月の気温がかなり高め	○		

*彦根気象台の極値更新は第3位まで：降水量、気温、日照時間は月間値、風速は日間値

*「異常気象との関係」欄について・・・「考えられた主な要因」に記載の気象状況が、彦根気象台公表の『滋賀の気象』年報極値1～3位に記載がある場合は「彦根」に○を、気象庁公表の『日本と世界の異常気象』への記載がある場合は、「日本」「世界」に○をそれぞれ付記。



■編集・発行

滋賀県琵琶湖環境科学研究所
Lake Biwa Environmental Research Institute

