

令和6年11月定例会

カーボンニュートラル推進対策特別委員会会議録

令和6年12月6日

場 所 第4委員会室



令和6年12月6日（金曜日）

午前9時58分開会

会議に付した案件

○概要説明

国立環境研究所気候変動適応センター

1. 地球温暖化の影響と気候変動適応の推進

○協議事項

1. 提言について

2. 次回委員会について

3. その他

出席委員（11人）

委員	長	安田	厚生
副委員	長	松本	哲也
委員		外山	衛
委員		日高	陽一
委員		武田	浩一
委員		荒神	稔
委員		下沖	篤史
委員		工藤	隆久
委員		岩切	達哉
委員		前屋敷	恵美
委員		渡辺	正剛

欠席委員（なし）

委員外議員（なし）

説明のため出席した者

国立環境研究所気候変動適応センター

主任研究員 藤田 知弘

事務局職員出席者

政策調査課主事 原田 智史

政策調査課主査 西尾 明

○安田委員長 それでは、ただいまからカーボンニュートラル推進対策特別委員会を開会いたします。

初めに、本日の委員会の日程についてですが、お手元に配付の日程（案）を御覧ください。

本日は、地球温暖化の影響と気候変動適応の推進について、国立環境研究所気候変動適応センター藤田様から説明をいただきたいと思っております。

その後、年度末の報告書の提言内容等について御協議をいただきたいと思っておりますが、このように取り進めてよろしいでしょうか。

〔「異議なし」と呼ぶ者あり〕

○安田委員長 それでは、そのように決定いたします。

暫時休憩をいたします。

午前9時59分休憩

午前9時59分再開

○安田委員長 委員会を再開いたします。

本日は、国立環境研究所気候変動適応センターより藤田知弘様にお越しをいただきました。本日は大変お忙しい中、御出席をいただきまして誠にありがとうございます。

それでは、藤田様より地球温暖化影響と気候変動適応推進について、御説明をいただきますとともに、意見交換をさせていただきたいと存じますので、どうぞよろしくお願いたします。

それでは、早速ではございますが、説明をよろしくお願いたします。

○藤田主任研究員 御紹介ありがとうございます。国立環境研究所の藤田と申します。どうぞよろしくお願いたします。本日は貴重な機会

をいただきありがとうございます。

出身は岩手県で今日のお話とは関係ないんですけども、研究分野は生物学の一種である生態学という分野、最近だと都市に生えている雑草が花が咲かなくなる進化を遂げているというような都市の雑草の研究をしています。あと一つ、適応ということで環境政策的な研究も行っております。

この環境政策といいますか、適応の研究を簡単に1個、自己紹介がてら御紹介させていただきたいと思います。

地域気候変動適応センター、皆様御存じかと思いますが、地域の適応の拠点となるような組織が2018年以降、全国で設置され始めています。宮崎県さんでも2019年に九州初のセンターが設置されています。

この地域気候変動適応センターというのは、設置母体が全国で結構ばらばらです。自治体でできているところもあれば、地域環境研究所でできているようなところ、あるいは大学とかN G Oなどの組織でできているようなところもあって、体制や抱えている課題というのが、それぞれのセンターで異なるのではないかとというようなことが考えられます。

そこで私たちは、各センターさんの職員数や予算、経験などに基づいて、このセンターのグルーピング化、類型化というのを行いました。その結果、こちらはちょっと分かりにくいかと思うのですが、日本に設置されたセンターというのは、統計的に3グループに分類することができるといようなことが分かりました。

次に、各センターの職員さんが抱えている課題、認識されている課題にどのようなものがあるかというのを分析するためにアンケート調査を実施して、認識されている課題をグループ間で

比較しました。すると、グループごとに抱えている課題というのが異なるということが分かりました。例えば、経験の浅いセンターでは、気候変動に関する専門性の欠如であったり、データのアクセスが難しいなどが課題として認識されているというようなことが分かりました。

こういった全国の地域で適応を進めるためにどういう課題があるのかとか、今どういう準備状況なのかみたいな研究を私は行っております。あとは、研究に基づいて、自治体さんの支援であったりとか、そういうことを業務として我々のセンターは行っております。

本日は、主に4点に絞ってお話をさせていただこうと思います。

まず初めに、既に多くの方が御存じかと思いますが、気候変動とその影響について現状と予測を御紹介させていただきます。次に、気候変動対策の一つである適応についてお話しさせていただき、その後、できるだけ宮崎県を対象を絞って、気候変動の影響と適応策の具体例を御紹介したいと思います。最後に、幾つか私のほうからお伝えしたい情報を御紹介いたします。

では、気候変動とその影響、現状と予測について、日本国内の話を中心にお話しさせていただきます。ここでは、過去100年間で気温は何度上昇してきたのか、どのような気候変動影響が報告されているのか、あとは気候変動の将来予測についてお話しさせていただきます。

まずは、気候変動の現状についてです。私は昨日の夜、宮崎に着いたんですけども、意外に寒いなと思いました。ただ、やっぱり夏は宮崎県も暑かったと思います。実感として、皆さん暑さを感じていらっしゃると思うのですが、世界や日本のデータを見ても、平均気温というのは上昇してきていることが分かっている

ます。こちらは、左が世界の平均気温、右が日本の平均気温を表しています。縦軸が気温を表していて、横軸は年を表していますが、御覧のとおり右肩上がりの上昇傾向であることが分かり、統計的にも有意なものであるということが分かっています。

こちらの数値、記録を取り始めて以降、特に気温が高かったトップ5を表していますけれども、世界の気温も日本の気温もどちらも最近のものであるということが分かるかと思えます。

地球温暖化の原因については、CO<sub>2</sub>をはじめとする温室効果ガス、つまり人間の影響であるということをはっきり分かっています。IPCCの最新のレポートには、人間の影響が温暖化させてきたことは疑う余地がないというような記載がございます。これについてはたくさんの証拠が示されていますが、本日は1つだけ御紹介します。

こちらの図、これは温度の変化に、人間の影響であったりとか、その他自然の要因がどれくらい寄与しているのかというのを示した図になっています。これを見ると、温室効果ガスの排出によって、約1.5度これまで上昇してきたとされています。

一方で、大気汚染などその他の人間活動によって、実は冷却効果というのが知られていて、これが計算上マイナス0.4度の冷却効果があるとされています。この差引きが1.5度とマイナス0.4度で1.1度になるわけですが、この1.1度という値が、実際の観測されている気温上昇と一致するのです。つまり、実際に観測された気温上昇の大きさが、人為によって理論的に説明できる気温上昇の大きさと一致することから、人間の影響によって温度が変わってきているということがはっきりと分かります。

こういった温暖化によって、既に様々な影響が生じ始めています。

一つが、熱中症の増加です。この図は、全国での熱中症による救急搬送者数の経年変化を表しています。年間5万人から9万人の救急搬送がされていますが、近年、増加傾向にあることが分かるかと思えます。

また、今年、熱中症の搬送者数というのは、過去最高を記録しました。熱中症による死亡者数は、毎年、全国で1,000人前後になっています。洪水などの自然災害による死亡者数というのが、毎年100人とか200人ぐらいなので、その深刻さというのが分かるかと思えます。

雨の降り方にも変化が生じてきています。こちらはあまり実感がないかもしれないのですが、実は雨が降る日、ここでは1日の降水量が1ミリ以上の日としていますが、実は雨の降る日、降水日というのは全国的に減少傾向にあります。全国平均で100年当たり9.5日の割合で減少しています。

一方で、こちらは皆さん実感があるのではないかと思えますが、強い雨というのは全国的に今増加傾向にあります。ここでは、1時間当たりの降水量が50ミリ以上の発生回数を表していますが、御覧のとおり右肩上がり、上昇傾向になっていることが分かります。10年あたり28.9回の割合で強い雨が増加しています。時に大きな被害をもたらす大雨も発生してしまっております。

ちょっと古い情報なのですが、豪雨被害を2つこちらに載せています。平成30年の7月豪雨、西日本を中心に全国的に広い範囲で記録的な大雨が降って、人的被害としては、死者224名、行方不明者8名。もう一つのほうは、平成29年7月の九州北部豪雨。こちらは線状降水帯が

発生しました。人的被害として、死者42名、行方不明者2名というような深刻な被害が生じてしまっております。

こういった豪雨の発生への気候変動の影響を分析するというのは、ごく最近まで難しいとされてきました。どうして難しいかという、気候変動が起きていないときでも、こういった豪雨というのがまれに発生して、それと切り分けるのが難しいというのが理由です。

しかし、最近、イベント・アトリビューションというシミュレーションを使った方法で、こういった気候変動の影響が、どのように豪雨災害に影響を及ぼしているのかというのを定量的に評価することが可能になってきました。

一つその例を御紹介いたします。弊所の研究者も参画しているこちらの研究から、先ほどのこの2つの豪雨への温暖化の影響が実は大きかったということが示されています。これはイベント・アトリビューションという方法を使って分析した研究です。

イベント・アトリビューションというのは、コンピュータ上で温暖化した現在の地球と、温暖化しなかった、つまり産業革命以降の気温上昇が生じなかった2つの地球を再現して、それを比較するというような手法になっています。

こちらの図ですけれども、3日間の積算の降水量を横軸が示しています。右の図は1日の降水量を示しています。縦軸が再現期間で、何年に一度このような強い雨が降るかというのを示すので、縦軸の下にあれば下にあるほど高い頻度でこういった強い雨が発生することを示します。

御覧いただくと分かる通り、赤で示した現在の温暖化した条件では、青で示した温暖化しなかった場合と比較して、豪雨が高い頻度で発

生することが分かります。温暖化がなかった場合に比較して、温暖化した場合というのは、それぞれ、平成30年の7月クラスの豪雨というのは3.3倍、平成29年7月クラスの豪雨というのは1.5倍になるということが研究によって示されています。

以上から、こういった豪雨についても、温暖化の影響が大きかったことというのが分かってきました。ここまでは、これまでに生じた気候変動について見てきましたが、次から気候変動の将来予測についてお話をさせていただきます。

将来の気候変動ですけれども、これは温室効果ガスの排出を我々がどれくらい抑制できるかに関わってきます。将来の予測なので、どれだけ温室効果ガスの排出を抑制できるか、複数の仮定に基づいて予測がなされています。

例えば、温室効果ガスの排出を正味ゼロ、あるいは、ゼロ近くまで抑制できた場合、今世紀末の気温上昇というのは、2度程度に抑えられるというふうな予測がされています。一方で、このまま温室効果ガスを排出し続けた場合というのは、今世紀末で4度程度上昇してしまうというような予測がされています。

でも、どうでしょう。正直、今世紀末という、これから五、六十年後になりますけれども、これから4度上昇すると言われてたところで、皆さんあんまり実感がないのではないかなというふうに思います。でも、例えばこういう情報があったら、少し身近に感じることもできるかもしれません。

地球温暖化対策をしっかりと取らなかった場合というのは、私たちの子供や孫というのが、その祖母や私たち世代に比べて、極端に暑い日であったり、豪雨を経験する可能性というのが非常に高くなるということが弊所の研究から分

かっております。

先ほどの平均気温が4度上昇してしまうという温室効果ガスの排出を抑制しなかったシナリオでは、日本で我々世代が生涯に経験しなかったような暑い日というのを、私たちの子供や孫世代というのは、生涯のうちに400回以上、豪雨に関しては3回程度、それぞれ経験するということが示されています。こういった暑い日や自然災害によって命を落としてしまう子が出てくるかもしれません。もし、温室効果ガスの排出を非常に抑制できた場合、正味ゼロ近くにできた場合というのは、それが暑い日に関しては20回以上、大雨については2回程度に抑制できます。少しだけイメージがつきやすくなったかなというふうに思います。

あと、先ほどの4度上昇というのは、世界での平均気温でしたけれども、これを宮崎の変化を見ていくと少し身近に感じることができるかなと思います。

平均気温については、世界のトレンドと変わらないのですが、宮崎県でももし温室効果ガスをそこまで抑制しなかった場合というのは、4度程度上昇してしましますが、温室効果ガスを抑制できた場合というのは、2度程度の上昇に抑えられるというような予測がされています。それがどういう影響をもたらすかということ、例えば一例ですけれども、米の収穫量とか、熱中症の搬送者数のグラフをこちらでお見せいたします。

米の収穫量に関しては、こちら赤で示した温室効果ガスを抑制できなかった場合というのは、現在、これは変化量なので、1だと今と変わらないというのを示していますが、これが半分、最悪の場合2割程度にまで落ちてしまうというような予測がされています。これが、青

色で示している温室効果ガスをしっかり抑制できた場合というのは、現在とあまり変わらないというような予測になっています。

熱中症も同様で、赤で示した、あまりガスを抑制できなかった場合というのは、熱中症の搬送者数、今よりも2倍、3倍、4倍ぐらいまでになってしまうとありますが、抑制できた場合というのは、さほど変わらないというような予測がされています。

まず1つ目のパートでは、気候変動の現状とその影響について、現状と予測を見てきました。過去100年で気温が何度上昇してきたかということについては、世界では0.8度程度、日本では1.4度程度上昇してきました。この気温の上昇というのは、CO<sub>2</sub>をはじめとする人間の影響であるということをお説明しました。また、雨の降り方というのが極端化してきていて、これについても温暖化の影響が非常に大きいのだということをお説明しました。

将来予測については、我々が温室効果ガスの排出をどれだけ抑制できるかにかかってきます。しっかり抑制できた場合、正味ゼロにできた場合というのは、今世紀末、2度程度に抑えることができますが、抑えられなかった場合というのは、4度程度まで上昇してしまう。それによって、我々の子供とか孫世代というのは、暑い日であったり、豪雨を経験する可能性が非常に高くなるというようなことが研究によって分かっているということでした。

では、次に2つ目のパートです。気候変動適応について御紹介いたします。ここでは緩和策、既に御案内のこと多いかと思うのですが、緩和策とか適応策がどういうことかというのを改めて御説明させていただいて、この2つの対策、実はどちらも大事だよというようなお話を

させていただきます。

まず、緩和策と適応策について簡単に御説明いたします。

緩和策というのは、温暖化がこれ以上進行しないように、温室効果ガスの排出を減らすための対策です。省エネとか節電をしっかりとしたり、再生可能エネルギーを使ったりして温室効果ガスの排出を抑制する。あるいは、大気中のCO<sub>2</sub>を減らすために炭素の吸収源である森などを増やすような対策。これが緩和策です。

対して、適応策というのは、温暖化によるマイナスの影響を極力小さくするための対策です。例えば災害に備えるであったり、熱中症予防をするであったり、こういった対策が適応策の具体例として挙げられます。また、あまり知られていないのですけれども、温暖化を逆手に取って、プラスの効果をもたらすような対策も実は適応策です。宮崎県さんのライチの生産はまさにそれなんですけれども、こういったプラスの効果を生む対策も適応策の一つになります。

人に例えると、風邪を引かないように手洗い、うがいをするような予防策が緩和策。一方で、風邪を引いた後に飲む薬、対処策が適応策と言えるでしょう。緩和策の重要性は、皆さんよく御存じだと思います。

では、何で適応策が必要なんですか。それは、温暖化が既に進行していて、その影響が様々な分野で既に生じてしまっているためです。言ってみれば、地球は既に風邪を引いてしまっている状態で、今から手洗い、うがいだけでもよくなりません。適切な薬が必要な段階に既に来てしまっています。仮にしっかりと緩和策を取れたとしても、しばらくは気候変動影響は残念ながら継続する可能性が極めて高いということが分かっています。なぜなら、大気中に

既に排出した温室効果ガスというのが滞留していて、緩和の効果が見られるのは2050年以降と考えられているためです。こちらは、先ほどの世界の平均気温の予測を示した図です。御覧になると分かる通り、こちら、温室効果ガスの排出を抑制した場合、赤で示したのが抑制できなかった場合ですが、2050年あたりだと、この2つの対策にあまり違いはありません。今世紀末になるとこのような違いが出てきますけれども、今から20年、30年後の2050年ぐらいではあまり違いがありません。そのため、最大限の緩和策を実施したとしても、気候変動影響は避けられず、これに対処するために適応策というのが不可欠なのです。

適応策についてももう少し御説明します。これは緩和とは少し違うところなんですけれども、適応では、地域ごとに適応策を考える必要があります。これは影響が出るタイミングであったり、強度あるいは影響の方向性、あとは地域ごとの社会経済的な要因、あるいは文化が地域によって異なるためです。

ここで例を一つ御紹介します。こちらは、今世紀末の米の収穫量の予測を、宮崎県及び周辺の自治体の地図上で表したのになります。赤とか黄色で示したもののというのが、現在の収穫量よりも減少する地域で、緑とか青で示したのが、現在よりも増加する地域です。御覧いただくと分かる通り、宮崎県周辺では多くの地域で減少するというような予測がされています。これを北海道で見ると、御覧のとおり、多くの地域で米の収穫量が増加するというような予測になっています。

このように、気候変動の影響というのは、これはかなり極端な例ですけれども、地域によって異なります。そのため、ある地域で効果のあつ

た適応策が、ほかの地域で効果があるとは限りません。咳が出ているのに頭痛薬を飲んでも治らないのと一緒で、その地域ごとに必要な適応策というのをしっかり考えて対策をしていくことというのが重要です。

ただ、適応策だけやって、緩和策はもういいのかというわけではもちろんありません。適応策と緩和策というのは、よく車の両輪に例えられるんですけれども、両者2つとも大事な対策です。

こちらは、先ほどもお示しました、米の収穫量と熱中症の搬送者数、宮崎県さんの値の予測を出していますけれども、緩和に適切に取り組まなかった場合、温室効果ガスの排出を抑制しなかった場合というのは、被害が大きいというお話をさせていただきました。つまり、緩和に取り組まなかった場合というのは、適応に取り組むためのコストが大きいということを示唆します。

また、分野によっては適応ができることの限界というのもあるんで、不可逆的な影響も出てしまう場合も分野によってはあるので、やっぱり被害を最小限に抑えるために、緩和策というのも大事な対策になっています。

このパートの最後に、2018年に施行されました気候変動適応法について、既に皆さん御案内のことと思いますが、簡単に触れさせていただきます。

気候変動適応法の中には、おおむね5年ごとに影響評価報告書というのをつくって、科学的なデータに基づいて適応策の実践をしっかりとやっていこうというようなことが強調されています。そういった科学的な知見の創出であったり、情報の基盤として、我々国立環境研究所の、その中核としての役割が、この気候変動適応法

の中では記載されています。なので、しっかり適応に関する研究を我々がして、それを研究者の中だけで閉じないで、広く一般に発信していくことが我々に期待されています。

地域の適応に関しては、自治体さんで地域気候変動適応計画の策定義務というのが、やはり気候変動適応法の中で記載されていて、宮崎県さんでも既に改定を迎えています、適応計画を策定されています。

また、地域ごとの適応に関する情報収集などを担う機関として、冒頭で述べました地域気候変動適応センターの確保というのが、やはり努力義務としてこちらの中に記載されています。

2つ目のパートでは、気候変動適応について御説明させていただきました。温暖化対策は2つあります。1つは緩和策、皆さんよく御存じのものです。温室効果ガスの排出を抑制するための対策。人間で例えると手洗い、うがい、風邪を引かないための予防策が緩和策です。一方で適応策というのは、風邪を引いた後に飲む薬、治療が適応策です。これら2つというのは、どちらか片方やればよいという段階ではなくて、どちらも重要な対策だということを御説明させていただきました。

それでは、3つ目のパートに移らせていただきます。気候変動影響と適応策の具体例を宮崎県さんにできるだけフォーカスを当てて御説明させていただきたいと思います。

まずは、宮崎県における気候変動について、御説明させていただきます。

まずは気温についてですけれども、こちらは全国的な傾向と同様で、暑い日というのがやはり増加してきています。30度以上の真夏日は有意に増加してきていますし、35度以上の猛暑日も増えてきてしまっている現状です。

雨の降り方に関しても同様です。雨の降らない日であったり、短時間強雨というのは近年増加してきているというような現状です。

では、こういった気候変動が宮崎県にどういった影響をもたらしているのかというのを少し御説明させていただきます。

まずは農業から御説明させていただきます。改めてこれは私が説明することではないと思うんですけども、宮崎県さんは非常にたくさんの農業産品があって、全国的に有名なものから、宮崎県にとって大事なもので様々あるんだと思います。こちらは、県の農政水産部の資料を拝借しました。いろんな産品が、このように全国シェアの上位に位置づけられていて、宮崎県にとっても、また日本にとっても大事な産業の一つかと思えます。

そこで、米への影響について御説明させていただきますと、米と温暖化の影響の関係というのはよく知られていて、顕著な影響としては、高温によって品質が低下するということが知られています。こちらは白未熟粒といって、このように米が白濁化して、でん粉の蓄積がよくなって、おいしくなくて、つまり等級が下がるというような深刻な影響が出ています。穂が出てからの気温が高いところの白未熟粒の発生が起りやすくなるということが知られていて、こちら、縦軸が白未熟粒の発生割合、横軸が穂が出てから20日間の平均気温を表していますけれども、26度とか27度を超えると、御覧のとおり白未熟粒の発生が上がるということが分かります。実際に、白未熟粒による品質低下というのも全国的に報告されています。

こちらの図は、過去3年間の1等米比率を表しています。御存じのとおり、昨年非常に暑くて、多くの地域で白未熟粒であったり、あとは

虫害によって、1等米比率というのが全国的に低下しました。昨年は全国で1等米比率というのが大体60%ぐらいまで落ちてしまっていて、九州地方ではさらに低くて、1等米比率が40%ぐらいでした。

米への将来予測について御説明しますと、温暖化によって2030年以降に米の白未熟粒などの割合が増えて、品質低下が起きるといったような予測がされています。こちらは、宮崎県における米の品質への影響予測を示しています。上の上段2つが、今世紀中頃の2つのシナリオです。左側が温室効果ガスを抑制した場合、右側が抑制できなかった場合、下段は今世紀末の予測になっています。左側がガスを抑制できた場合で、抑制できなかった場合を示しています。赤やオレンジ、黄色で示したところがリスクが大きい地域で、青などの色のところは、あまりリスクが高くないような地域になっていますが、御覧のとおり、例えば温室効果ガスを抑制できなかった場合は、赤の地域というのが宮崎県の中で多くなっているということが分かるかと思えます。

では、こういった影響についてどのような適応策があるのかというのを見ていきます。1つは品種改良です。高温条件でも品質の低下しない品種を開発・導入していくということは、非常に有効な適応策の一つです。

宮崎県では、夏の笑みとおてんとそだちという2つの高温耐性品種が主に作付されています。最も作付されているのは、ヒノヒカリという品種で、これは高温耐性品種ではないんですけども、この最も作付されているヒノヒカリに対して、高温耐性品種であるおてんとそだちや夏の笑みというのは、酷暑だった昨年、1等米比率が高かったことがこのグラフから分かるかと思えます。

品種改良は、このように米の適応策として非常に有効な対策の一つですが、品種改良は時間もコストもかかります。そのため、品種改良以外にも適応策に資する対策があり、例えば水の管理を徹底するであったりとか、収穫時期を移動させる、あるいは土を改良する。こういった効果も適応策として挙げられて一定の効果を出しています。

このように地域の実情であったり、現状であったりに合わせて、場合によっては複数の適応策を実施するというのが、選択肢として一つあり得る対策かなと思います。

次に、スイートピーです。全国シェア1位のスイートピーですけれども、秋とか春の高温障害でつぼみが落下してしまったりとか、花の形に影響が出てしまう。そういった報告がされています。

こちらの図、環境省のコンソーシアム事業から成果を引っ張ってきました。縦軸がつぼみの落蕾発生率、横軸が最低気温を示していますけれども、グラフを見ると、最低気温が4度上昇すると落蕾が起りやすくなるということが分かるかと思います。

これに対して取られている適応策としては、まず一つ、米と一緒にすけれども品種改良。あとは、温度が高くなると被害が発生するので、温度を下げるためにミストを設置して、温度を下げるというような適応策が現状取られています。こちらは、農林水産省の温暖化影響調査レポートから引っ張ってきました。宮崎県さんの適応策の対策とその効果みたいなのを示していますけれども、このミストの設置によって、一定程度の効果を発揮しており、高温障害の発生はほとんど見られなかったというような報告がされています。

一方で、普及率がまだ13%と少し今後の普及とといいますか、導入にまだ課題があるのかと思っております。

次に、畜産への影響です。家畜でも温暖化の影響が報告されています。高温によって繁殖の成績であったり、肉質であったり、あとは暑さによって死んでしまうというようなことが九州でも多くの報告がされています。

こちらの図は、豚の体重の将来予測です。現在に比べて、将来に向かって赤とかオレンジで示している減少率の高い地域というのが、西日本中心に徐々に増えていっているということが分かります。宮崎県さんでも、現在というか基準年はあまりそういった地域は多くないですけれども、今後そういった地域が多くなるというような予測がされています。

畜産分野での適応策としては、大きく2つなのかなと思います。

1つは、これは宮崎県さんで恐らく開発されたものと私理解していて、一回見に行ったことがあるんですけれども、ヒートストレスメーターを活用して、畜舎の中の温度管理を徹底するというような対策。まずは現状を知るといったような対策も適応策の一つです。温度が高くならないように、温度管理を徹底する。冷房システムを導入したりなどして、温度管理を徹底するというような適応策が取られています。

こちらにも同様に、農林水産省の温暖化調査レポートから持ってきました。これは畜舎の温度管理の効果を示していますけれども、送風や換気をすると一定の効果がやはり見られた。これについては、普及率も80%、90%と高い値を示していることが報告されています。

次に、熱中症についても見ていきましょう。宮崎県では熱中症による緊急搬送者数、毎

年1,000人前後の高い水準で搬送されてしまっており、右の図は、本日何度もお見せしておりますけれども、宮崎県での熱中症の搬送者数の予測を表しています。

日本全体の話になってしまいますけれども、搬送者数の6割というのが高齢者です。なので、そういった高齢者が特に熱中症の搬送者数として多いという現状を踏まえると、熱中症に対する適応策というのは、対象別であったり、シーン別に対応するということが重要になってくるかと思えます。繰り返しになりますけれども、高齢者の方々が一番かかっているのが、高齢者の方々への配慮とか対策がまず大事になってきます。

群馬県さんの例を御紹介します。群馬県さんではヤクルト株式会社と連携して、熱中症対策の呼びかけをするというような取組をされています。こちらは、熱中症警戒アラートが発令されたときに呼びかけをする仕組みになっておりまして、アラートが発令されると、県からヤクルトに連絡が行って、ヤクルトの販売員が個人宅にヤクルトの商品を持って訪問するときに、併せて、気をつけてくださいというような注意喚起をするというようなことを連携して行っているというような事例です。このような地道な対策が大事かと思えます。

あとは、もちろん高齢者の方々だけではなくて、子供とか部活動での被害というのも結構ありますので、子供たちへの対策というのも大事になってきます。

こちらは、弊所での最近発表された研究成果です。とはいえ、子供たちへの対策は大事なのですけれども、今の対策の基準というのが結構一律で、スポーツによって熱中症にかかりやすさが全然違うじゃないかと思えます。例えば、

弓道は屋内で行うので、実は結構リスクが高いらしいのです。スポーツの種類別に基準を細かく設定する必要があるというようなことが、弊所の研究から分かっています。

続いて、自然災害について御説明します。

全国的に見ると、多くの自治体で水害の被害が毎年発生していて、宮崎県ではここ10年、年平均で50件ぐらいの土砂災害が発生しています。

こちらが過去に宮崎県で生じた土砂災害を示しています。あまり経年的なトレンドというのは見られないのですけれども、毎年土砂災害が発生しています。

国でもこういった状況を踏まえて、気候変動を踏まえた対策を取り始めています。令和2年に気候変動を踏まえた水害対策の在り方というのが掲げられています。これの何がすごいかといいますと、これまで気候変動みたいなものを考慮した対策、方針というのが取られていなかったところに、気温が2度上がった場合の対策をしっかりと取るというような方針が国の中で掲げられて、現状、国が管理する河川については、この基準にのっとって対策が取られ始めております。具体的な個別の適応策については、こちらに挙げたようなものが、自然災害の中では適応策として挙げられていますが、大きく4つございます。

簡単に言うと、まずは逃げる。そのために防災情報を活用したりとか、避難場所をしっかりと日頃から確保しておきましょうというようなことが一つです。あとは、災害が起きたときに、極力被害が起きないように守るような対策。ダムを造ったりとか、流域治水によって対策を取るといったようなものが一つです。あるいは、既に大きな被害、予測を超えるような被害が出

てきてしまっている地域が多いので、必要に応じて、物、人を動かすというような対策がもう一つ挙げられますし、災害が起きてしまった後に回復をできるだけ早くできるような、日頃からのソフト対策というのも、この分野での重要な適応策となっております。

ここまで、宮崎県の気候変動影響とか適応策について、農業、熱中症、そして自然災害について、主に御説明させていただきました。

最後に、その他お伝えしたいこととして、他の自治体さんの取組であったり、あとは弊所の運営しております情報プラットフォームを御紹介させていただきます。

まずは、他県の取組を御紹介させていただきます。気候変動というのは冒頭で御説明したとおり、将来何度になるかというのは、まだ不確実性が高いものです。そのため、このような不確実性が高い状況では、科学的な情報に基づいて対策を取っていくというのが非常に大事なかなと思っています。

ここで一つ、科学的知見を使った事業を御説明します。こちらは栃木県さんの例ですが、とちぎの星という高温耐性品種のお米を開発されました。こちらは優れた収量性と安定した収穫ができるということで、作付の面積が近年拡大しております。

すばらしいのは、とちぎの星の収穫の将来予測を実施されて、御覧になると分かるとおおり、こちらはコシヒカリの将来予測、下段がとちぎの星の将来予測になっていますけれども、コシヒカりに比べてとちぎの星では、高温下でも安定した米が収穫できるというようなことが、予測によって示されています。

何がすばらしいかというと、これを予測を行って、これを基に、科学的に効果があるんですよ

という情報をJAや生産者さんに持って行って導入を勧めているというような事業をされています。すごい考えられていて、今こちらはカラーの図を示していますが、こちらは白黒印刷しても色の違いが分かるような工夫がされていて、要は現場に持って行って、農家さんたちに説明していったらというようなことをされています。

続いて、東京都さんの自然災害対策について御説明させていただきます。

先ほど国の対策、取組の中で、今後の将来予測を加味した1.1倍の降水量の変化量を想定した対策を取っていくということを御説明しました。国が管理する一級河川について、この基準に基づいて対策を今取っていているんですけども、これを自治体レベルでも取り組み始めた非常に先進的な例になっています。

このように栃木県さんの例もそうですし、東京都さんでもこういった科学的知見といいますか、情報に基づいて対策を取り始めているところが出てきておりますので、御紹介いたしました。

ここまでお話をさせていただいた中で、適応の重要性というのを少し知っていただければうれしいなと思うんですけども。一方で、適応を実践するというのは、なかなかハードルが高く、不確実性、将来気温がどうなるか分からないのに、なかなか実行できないというような現実もあるかと思えます。

そういったときに、適応単体で取り組むのではなくて、ほかの施策に適応の視線を組み込んで取り組むことで実施するハードルが少し低くなるのではないかと我々は考えていて、情報整理を行っているところです。

こちらでお示しするのは、山形県の金山町で

の落花生栽培の例を御紹介させていただいております。落花生というと千葉県が有名かと思うのですが、実は千葉県のほう、落花生の今までの生産地では、温暖化によって落花生が取れにくくなっているというような現状があるようです。

一方で山形県のこの地域は、豪雪地帯なんですけれども、山形大学での研究成果によって、こういった地域でも落花生が取れ始めているというようなことが分かってきたので、地元の信用金庫であったりとか、地元の企業なんかを巻き込んで、この落花生のプロジェクトが今スタートされているようです。

すこし分かりにくいんですけども、この事業、地方創生の国の交付金なんかも利活用しながら、新しい産業を生み出して地域活性化に貢献しているというようなことを今目指しています。このように適応単体で取り組むのも大事ですけれども、地域の課題解決の事業に適応の視点を組み込んで、取り組んでいくのも一つのアプローチかと思えます。

続きまして、埼玉県さんの事例を御紹介したいと思います。御存じの方はいらっしゃるかと思いますが、昨年以降、クールスポットというのを努力義務として設置することが呼びかけられていて、埼玉県さんでは熱中症対策として、どこにそのクールスポット、ここではクールオアシスと書いていますけれども、それがどこにあるのかというのを地図上で見れるような仕組みをつくって、それを公開しているというような取組をしています。

続いて、普及啓発の事例を御紹介いたします。高知県さんの事例で、これは弊所が作成しました「ミライ地球ガチャ」というガチャガチャのおもちゃを使った普及啓発の材料ですけれども、

そういったものを使っていただきながら、県内で普及啓発活動を熱心にやられていて、そういったことをされている自治体さんもいらっしゃいます。

あとは、こちらは水戸市さんの例です。こちらはフューチャーデザインという手法を使って、未来の世代の視点になって、これからどのようにまちづくりをしていくかのワークショップを市の担当者、環境部局だけではなくて、いろいろな部局を巻き込んで議論をし、それを施策に生かすというような活動をされています。

ここまで、他の自治体さんでの取組を御説明させていただきました。

最後に、弊所が運営しておりますプラットフォームを簡単に御説明させていただきます。

A—P L A Tというプラットフォームをつくっております。ここでは気候変動の影響とか適応に関する科学的な知見、本日御紹介しましたいろいろな将来予測などを見れるようにしていたりとか、なかなか気候変動とか適応って難しい面がたくさんあると思うので、それらの解説であったりとか、実際の適応策の事例、インタビューといったものを掲載させていただいております。

幾つかのコンテンツを御紹介しますと、気候変動の観測とか予測のデータを我々のプラットフォームから見れるようになっています。本日の講演の中でも御紹介させていただきました将来予測のデータは、A—P L A Tでも全て見れるようになっております。

あとは地域の適応ということで、地方自治体というのは適応を進める上で非常に重要なキーパーソンとなっています。その地方自治体の方々に有用な情報をいろいろこちらで載せさせていただきます。

一つはインタビューです。事例などを載せているのですけれども、なかなか事例を見ただけでは分からないところがあるかと思しますので、インタビューをさせていただいたものを掲載しております。あとはインフォグラフィックをつくっております。どういう分野でどういう影響がまずあって、それに対してどういう適応策があるのかというのを図を使いながら説明しているものでございます。非常に多岐にわたる分野でつくっておりますので、ぜひ御興味がありましたら御覧いただければと思います。

長くなりましたが、私の御説明は以上で終わりたいと思います。御清聴どうもありがとうございました。

**○安田委員長** ありがとうございます。それでは、ここで御意見、御質疑がありましたらよろしく願いたします。

**○日高委員** 最後のインフォグラフィックについて、もう少し詳しく聞かせていただきたいなと思ったところなのですけれども。

**○藤田主任研究員** 御質問ありがとうございます。本日いろいろ説明の中で、実はインフォグラフィックから取ってきた情報がございます。例えば自然災害といっても土砂災害もあれば、内水氾濫もあって、いろんなものがあるのですけれども、細かくそれぞれ、まずどういう影響が今まで分かっているのか、将来予測としてはどういうことが言われているのか。そういった影響に対してどういう対策があるのかというのをこのように図入りで表示しているというものになっています。こちらは、我々のほうで一度つくって、それを各分野の専門家に見ていただいて、その根拠となる科学的な知見というのでも裏ページなんか載せていますので、他県さんでは、環境部局の方がこれを使って他部局に説

明していくときであるとか、あるいは上層部の方に説明するときこういうものを使っていただいて御説明するというような活用がされているようです。

**○岩切委員** 御講演ありがとうございました。適応策ということで、今日は農業分野もあり、具体的生産物でいえば米作と畜産とありました。あと埼玉県の実例などのように健康というか、生活の現場でのクールスポットの話もありました。本当に多種多様な政策なりが行われていると思うのですけれども、それらの情報をこのセンターで情報収集されていらっしゃるのだろうと思いました。それに、この分野は適応施策だと理解しながら集めていただいていると思うのですけれども、最後には建設分野というものもありました。建設分野ではファンのついたものを着ているケースが多くなりますけれども、さらにその機械の中に温度を下げる装置が入るものが発表されたという記事も見ました。そんな情報は、先生方はどのように収集されているのか。多分野だと思うのですけれども、そのような情報収集機能が地方の行政分野だとか、センターでどのようにすれば可能になるかというようなところに少し疑問というか、課題があるのではないかと思ったのですが、いかがでしょうか。

**○藤田主任研究員** 御質問ありがとうございます。御質問を今2ついただいたかなと思っております。

我々のほうで適応というのは多岐にわたっていて、それについての網羅性といいますか、それについてどうしているのかというような御質問だったかと思えます。

おっしゃるとおりで、気候変動適応法の中には7分野が設定されていて、既にその7分野だけでも多岐にわたっていて、かつ我々は環境研

究所なので、できることは限られています。ただし、こちらに掲載させていただきまして、我々環境研究所だけでできることというのは限りがあることは理解しているんですけども、ほかの国の研究所と連携をしながら情報収集、まずは研究なんですけれども、しっかり最新の知見を創出するための研究をし、周辺情報を取り組んで、それをA—P L A Tの中で掲載していくというような包括連携協定を結んでおります。これによって一定程度、連携協定をして年に会合を何回か持っておりますし、今度12月にもあるんですけども、各研究機関と連携を行い、ターゲットとする分野を農業や気象など幾つか設定して、分科会をつくって議論し、その中に地域の方々にも入っていただくというような場を持っているので、ほかの研究機関と連携しながら、網羅的に情報を取っていくという仕組みが一つできつつあるかと思えます。

2つ目として、これを地域でどのように実践していくかというような御質問だったと思います。正直、なかなかそれは難しいところがあるかと思うのですけれども、7分野ありましたが、まずは地域ごとで大事にしていくことは何なのかの優先度づけが大事かなと考えております。そのためにその分野に近い県内の研究機関、もしそういうものがなければ、我々のほうに御相談いただければと思います。我々のほうで対応できないことは、研究機関を御紹介して対策に取り組むということも可能なので、しっかりした答えにはなっていないのですけれども、そういった方向性になるかなというふうに思います。

**○岩切委員** 御自身のところで全てを情報収集されているかと想像してしまいましたが、このような連携で情報を交換して、その分野の中で適応という問題についての問題意識を共有し

ていらっしゃるということがよく分かりました。

あとはローカルのほうに、宮崎という限定的な領域の中で、流れる的には気温上昇環境が悪化しつつあって、それに適応する施策を宮崎の実態に合わせてどう展開するかというのは、ローカルの現場で考えないといけないんだということでは分かりました。

**○藤田主任研究員** 皆さん、その辺は課題を持っていらっしゃるところで、結構、試行錯誤で動いていらっしゃると思います。

ただ、ほかの自治体さんでは、県と地方環境研究所に地域気候変動適応センターが設置されたのですけれども、それだけじゃなかなか分野的にカバーできないものがあるというのが、やっていくうちに認識され始めて、その後、大学と連携しながら、まずは関連分野の調査研究なんかをスタートしていっています。地域の大学を巻き込むのも一つの方向性としてあるのかなと思いました。

**○安田委員長** 何かないですか。

〔「なし」と呼ぶ者あり〕

**○安田委員長** それでは、ほかに質疑がないようでありますので、これで終わりたいと思います。

私から一言御挨拶を申し上げます。本日は藤田様、大変お忙しい中に御出席をいただきまして誠にありがとうございます。気候変動による適応策の重要性をしっかりと学ばせていただきました。今日聞かせていただきましたことは、今後の委員会活動に十分に反映させていただきたいと考えております。

藤田様にはますますの御健勝と御多幸を御祈念いたしまして、大変簡単ではございますが、御挨拶に代えさせていただきます。本日はどうもありがとうございました。

暫時休憩いたします。

午前11時0分休憩

---

午前11時2分再開

○安田委員長 委員会を再開いたします。

まずは、協議事項1、提言についてであります。

年度末の報告書の作成に向けて、県当局や国に対して、どのような提言や働きかけをするのか整理する必要があります。

これまで委員会活動の経過につきまして、ホチキス留めの資料を御覧ください。

これを踏まえて報告書に盛り込む提言の内容について御意見をいただきたいと思っております。

これまで数多くの意見や現地調査がございましたので、例年、資料持ち帰りの上、次回の委員会で、皆様から御意見を出していただきたいと考えております。このように進めてよろしいでしょうか。

〔「異議なし」と呼ぶ者あり〕

○安田委員長 それでは、そのようにさせていただきます。

次に、協議事項2の次回の委員会についてであります。

次回の委員会につきましては、年明けの1月24日金曜日に開催を予定しております。

次回の委員会では、報告書に向けた検討を行います。執行部から説明を受けることもできますが、次回の委員会の内容について御意見はありませんか。

○武田委員 今日習った気候変動適応法ですが、地方自治体に適応計画の策定努力義務というのが入っているんですが、宮崎県が策定しているのかどうか分かりませんでした。適応計画策定は努力義務ですが、宮崎県がこれをつくって

るのか。各市町村の状況とかを知りたいのですが。なければ、努力目標でしたが報告書の提言としてあげていいのではないかと思います。

○安田委員長 それでは、ただいま委員の皆様からの御意見を参考にして、次回の委員会の内容を検討したいと思っておりますが、よろしいでしょうか。

〔「異議なし」と呼ぶ者あり〕

○安田委員長 最後に、協議事項3のその他で、委員の皆様から何かございませんでしょうか。

〔「なし」と呼ぶ者あり〕

○安田委員長 次回の委員会は1月24日金曜日午前10時からを予定しておりますので、よろしくお願いいたします。

それでは、以上で本日の委員会を閉会いたします。

午前11時5分閉会



署名

カーボンニュートラル推進対策特別委員会委員長 安田 厚生

