

4. まとめ

4.1 影響評価情報

現在、農林水産省では、全国の気候変動の影響評価とその適応策を基本としている適応計画を踏まえ、地域のニーズを把握するとともに、国内における気候変動の影響への適応に関する情報等について収集しているところである。しかしながら、地域の関心が高い品目のうち、一部の品目については、国内において確信度の高い知見が少ないため、地域の適応策に関する将来展望を検討する上で大きな課題となっている。

そこで、本調査においては、国内において知見の少ない品目を栽培している諸外国の文献等を調査し、整理することとした。具体的には、気候モデルを用いた影響評価を実施している研究事例を対象に、果樹のナシ、ブドウ、野菜のトマト、レタス、アボカドについて調査した。結果を表 4.1-1に示す。

ナシについては、チル要求時間（1,000時間）にもとづく栽培可能面積に関する影響評価が存在した。ナシの栽培可能面積はチル要求時間のみで決まる訳ではないものの、影響評価手法の一つとなることが分かった。また、「収量」「品質」に関する影響評価事例もあったものの、定性的評価に留まった。

ブドウ、トマト、レタス、アボカドについては、生産量や価格、気象変数等を説明変数として用いた収量に関する回帰式モデルによる影響評価事例が存在した。当該手法は我が国における影響評価手法の一つとして参考になると考えられる。また、ブドウについては、説明変数に気象変数を用いた収量に関する回帰式モデルによる影響評価事例も存在した。この回帰式モデルにおいては、ブドウの他にアボカド等も分析されていたが、気象変数と収量の相関は弱いという結果になった。このことより、回帰式モデルを作成する上においては、説明変数の取り方が非常に重要となることが示唆された。

なお、バレイショやコムギの収量については、既に様々なモデルが構築されており、AgMIPによるモデル間の相互比較等も実施されている。

表 4.1-1 文献による調査結果

分野	品目	項目	調査結果	文献番号 (表 1.3-1)
果樹	ナシ	栽培適地（栽培可能面積）	チル要求時間にもとづく栽培可能面積変化	1
		収量、品質	定性的な「専門家の意見」による評価	3
	ブドウ	収量	回帰式モデル	4、5
野菜	トマト	収量	回帰式モデル	2
	レタス	収量	回帰式モデル	4
	アボカド	収量	回帰式モデル	4
	バレイショ	収量	生育モデル等	AgMIP
土地利用	コムギ	収量	生育モデル等	AgMIP

分野	品目	項目	調査結果	文献番号 (表 1.3-1)
型作物				

表 4.1-2に現地調査を行った結果を示す。「項目」欄に太字で記載している指標が新たな知見があったものを示す。

果樹、野菜については、当該分野における第一人者であるスタンフォード大学の David Lobell 氏にヒアリングを実施した。David Lobell 氏による回帰式モデルによる影響評価事例（文献 5）はあるものの、当該情報が最新情報であることが分かった。また、コムギやコメについて、品質に関するヒアリングを行ったが、品質に関するデータが入手出来なため影響評価が困難との返答だった。

ARS ではコムギやコメに関する栄養面での実験的評価は行っているものの、品質に関する将来の影響評価は行っていないとのことであった。なお、バレイショやコムギの収量に関する影響評価が実施されていた。

なお、David Lobell 氏によると、農林水産物に関する影響評価はもっと実施されるべきであるが、特に野菜や果樹においては観測されているデータがなく、またコムギについては品質に関するデータは企業が保持しているものの、公開されていないため、品質の影響評価が困難であるとのコメントがあった。

INRA では LACCAGE プロジェクトにおいて、ブドウ生産に関する影響評価及び適応など総合的な研究を実施している。収穫時期の早まりや、ブドウの栽培適地の変化、風味、経済的な影響など収量や品質に関する影響評価・研究を実施するとともに、解決策（適応策）についても様々な視点から研究を実施している。また、INRA ではトマトの収量や品質についての影響評価も実施されていた。

イスラエル水資源局では、洪水予測がオンライン化されており、湯水や水管理予測も実施している。

表 4.1-2 現地調査による調査結果（将来の影響評価）

分野	品目	項目	調査結果
果樹	ナシ	収量、品質、栽培適地等	スタンフォード大学及び INRA で現地調査を実施。新たな影響評価の知見なし。
	ブドウ	収量、品質、栽培適地等	スタンフォード大学で現地調査を実施。新たな影響評価の知見なし。 INRA で現地調査を実施。LACCAGE プロジェクトでは収量、品質、栽培適地等の影響に関する研究を実施。
野菜	トマト	収量、品質、栽培適地等	スタンフォード大学で現地調査を実施。新たな影響評価の知見なし。

分野	品目	項目	調査結果
			INRA で現地調査を実施。高温における収量と品質への影響を研究。
			ARO (Volcani) で現地調査を実施。影響評価ではないものの、高温影響への対応として、高温耐性品種の開発のための分子生物学的、遺伝学的な研究を実施。
	レタス	収量、品質、栽培適地等	スタンフォード大学、INRA で現地調査を実施。新たな影響評価の知見なし。
	アボカド	収量、品質、栽培適地等	スタンフォード大学、ARO (Gilat) で現地調査を実施。新たな影響評価の知見なし。
	バレイショ	収量、品質	ARS において収量に関する影響評価が実施されている。
			ARO (Volcani) で現地調査を実施。影響評価ではないものの、高温影響に関する遺伝子レベルでの研究や、肥料についての研究が実施されている。
土地利用型作物	コムギ	品質	スタンフォード大学で現地調査を実施。品質に関するデータが入手出来なため影響評価が困難。
			ARS で現地調査を実施。コムギに関する栄養面での実験的評価は行っているものの、品質に関する影響評価は行っていない。
		収量	ARS において収量に関する影響評価が実施されている。
			ARO (Volcani) で現地調査を実施。気温と降水が収量に与える関係を調査し、それに基づいて将来予測が可能となっている。
農業生産基盤	水管理(コメ等)	水管理	イスラエル水資源局で現地調査を実施。洪水予測がオンライン化されている。湯水や水管理予測も実施している。

4.2 適応計画制度

農林水産省では、平成 27 年 8 月に農林水産省気候変動適応計画（以下「適応計画」という。）を策定したところであり、今後はこの適応計画に基づく施策を展開するとともに、適応計画の進捗管理が重要になると考えられる。このような適応計画の進捗管理を効果的かつ効率的に実施するに際して、諸外国における適応計画の進捗管理に関する情報が非常に参考になる。そこで、本調査においては、農林水産分野に関連する適応計画及びそれに関連する制度の情報を収集し、整理を行った。

適応計画に基づく施策を着実に地域へ展開するに際しては、適応計画に関連する情報をいかに農業従事者等に伝え、対策の実勢を促進するかが重要となる。そこで、以下では主として諸外国の取組みの調査を通じて明らかとなった、適応計画に関する普及促進や社会実装のあり方についてまとめた。今後日本で適応計画に基づく施策を展開する上において非常に参考になると考えられる。

（1）地域単位での取組

地域によって適応策等に関する情報ニーズが異なる。このようなニーズに応えるべく米国では気候ハブが設立された。米国農務省が特定の作物に焦点を当てるのではなく、気候ハブがその地域で栽培される作物全体に関する情報を提供することとなっている。気候ハブは全国に 10 ヶ所あり、1 ヶ所につき 4～6 人が配置されている。米国全土には 40～60 人がおり、農業従事者や企業との橋渡し役になっている。

日本においても地域によって適応策等に関する情報ニーズが異なる。このような地域単位での取組みを担う仕組みが必要になると考えられる。

（2）地域組織による取組

米国の大学には農業エクステンションセンターがあり、農業従事者に対して情報を提供し、教育するために当該センターが活用されている。また、政府研究機関（ARS 等）に属する 100 を超すリサーチセンターが各地にあるため、当該センターで情報発信や実装を行っている。また、これらをまとめる形で、米国では気候ハブが設立された。

イスラエル ARO では、農業エクステンションサービスセンターが仲介役となり生産者に直接コンタクトし、新しい技術に関する調査結果を現場に展開し、現場からも結果を収集している。また、生産者が栽培における選択に役に立つ情報として、気温、蒸発、期待される収量や品質などの情報を提供している。

日本においては、大学に附属した農業エクステンションセンターや、また気候ハブは存在しないものの、都道府県別に農業改良普及センターが設置されており、農業技術に関する情報提供、技術指導、農業技術教育などが行われている。また、市町村あるいはより広域の単位農協には営農指導部門があり、同様の機能を持っている。このような地域の機関及び地域の大学等との地域組織による取組みが重要になると考えられる。

(3) 独立した機関による取組

英国気候変動委員会は、2008年の気候変動法の下で設立された独立した法定機関であり、リスク1つ1つに関してリスクの大きさを把握し、既存の適応計画が既にリスクに対応しているか、適切な対策となっているかチェックし、さらに今後5年間に新しい対策を導入した場合に英国に利益があるかなど調査している。そして、これらの結果は政府や議会等に報告・助言している。このような独立した機関による評価は、公平性や透明性を担保しつつ、対策の決定や実行、優先順位づけを可能にする。日本の政策決定においても非常に参考になると考えられる。

(4) 情報提供のための手段・ツール

農業従事者への情報提供の方法については、ウェビナーの開催やレポートの発行、それにセミナーの開催などがある。特に米国では、政府や自治体、大学によるネットを活用した(ウェビナーを含む)情報提供が盛んである。これにより農業従事者等が、様々な会議に参加したり、関係者と会合を開いたり、その他ツールに関する情報を見ることが可能である。また、農業従事者や技術専門家等に対するトレーニングも行っている。

欧州委員会は包括的な適応情報へのアクセスを容易にするため、Climate-ADAPT を立ち上げ、欧州全体の影響、脆弱性、適応政策に関する情報、適応計画の策定を支援するツールやガイダンスを提供している。欧州における適応情報のための「ワンストップショップ」としてさらなる開発を推進している。

上述の情報提供のための手段・ツールに関する取組みは、日本においても非常に参考になると考えられる。

(5) 情報の伝え方に関する工夫

米国では情報を提供するに際して、農業従事者が何に優先順位を置くかを考えながら取り組んでいる。特に農業従事者の多くは気候変動への関心が低いこともあり、水の管理や、害虫の対策等、具体的にアプローチする方法を提案することにより理解を得ている。

また、農業従事者の気候変動に関する認知度が低いこともあり、気候変動という名称ではなく、気候スマート(Climate Smart)や水利用効率化プログラム(Water Efficiency Program)といった名称でプロジェクトや対策を導入している。

INRA では社会との関係はコミュニケーションが大きな役割を果たすと考え、生産現場の人間とかかわっていくこと、市民に研究結果を伝えていくことなどにより社会にアプローチをかけている。生産者とは関係を強め一緒に研究を進め、一方、市民には研究結果を様々なメディアやウェブ、イベントを通じて積極的に情報発信している。

このような情報の伝え方に関する工夫は日本においても非常に参考になると考えられる。

(6) 参考

以下では参考までに英国及び仏国の適応計画に関連する予定を整理した。

英国

年	内容
2015	・ NAP に関する第 1 回 ASC ⁶³ 法定報告
2016	・ 第 2 回英国 CCRA に通知する ASC 証拠報告
2017	・ 第 2 回英国 CCRA ・ NAP に関する第 2 回 ASC 法定報告
2018	・ 第 2 回 NAP
2019	・ NAP に関する第 3 回 ASC 法定報告

仏国

年	内容
2011	・ 国家適応計画 2011-2015
2017	・ 国家適応計画 2017-2021

⁶³ ASC : Adaptation Sub-Committee (適応小委員会) は、適応に関する助言と報告を行う CCC を支援するために、法律のもとに設立された組織 (CCC の一部)