

農業農村整備における気候変動対策について
(中間取りまとめ)

令和8年3月

農業農村整備における気候変動対策に関する検討会

目 次

第 1	はじめに	2
第 2	気候変動対策の必要性	5
1	世界における気候変動	5
2	日本における気候変動	5
3	自然災害の頻発化・激甚化	8
4	気候変動の影響予測に関する研究開発の動向	10
5	気候変動影響評価	11
6	気候変動適応の取組	12
第 3	農業・農村をめぐる情勢及び課題、農業農村整備の役割と特徴	15
1	農業・農村をめぐる情勢及び課題	15
2	農業農村整備の役割と特徴	16
第 4	農業農村整備における気候変動対策	20
1	農業農村整備における適応策の基本的考え方	20
2	排水に関する適応策	21
3	用水に関する影響評価、適応策	22
第 5	気候変動対策の今後の展開方向	25
1	排水に関する対策の方向	25
2	用水に関する対策の方向	26
3	その他（農地保全等）対策の方向	31
4	気候変動緩和策（温室効果ガスの排出削減）	32
第 6	おわりに	34

第1 はじめに

近年、世界各地で記録的な高温が発生し、世界と日本の年平均気温は、統計開始以降最も高い値を記録した。国連のアントニオ・グテーレス事務総長が2023年7月の記者会見で“The era of global warming has ended, the era of global boiling has arrived.”（地球沸騰の時代が到来した）と述べ、気候変動による影響の深刻さに警鐘を鳴らしたことは記憶に新しい。気候変動の影響を回避し、低減するための取組は、世界的な急務となっている。

気候変動に関する政府間パネル（IPCC）第6次評価報告書¹⁾では、地球温暖化は人間活動が原因であることに疑いの余地はなく、世界平均気温は工業化以前に比べ既に1.1℃上昇しており、短期のうちに1.5℃に到達する見込みであることが示された。世界的な気温上昇の影響で大雨など極端な現象の発生頻度と強度が増加していること、今後より一層強化した対策がとられなければ影響は更に大きくなることも報告している。

気候変動に関する国際社会の取組は、平成27年（2015年）にフランス・パリで開催された国連気候変動枠組条約（UNFCCC）の第21回締約国会議（COP21）において「パリ協定」が採択され、「世界の気温上昇を工業化以前から2℃より十分低く保ち、1.5℃に抑える努力をする」ことが世界共通の長期目標とされている。

しかしながら、IPCCは、各国の排出削減が現状のままでは、気温上昇が一時的に1.5℃を超える「オーバーシュート」が生じる可能性が高いと指摘している。オーバーシュートは、極端現象のさらなる増加や生態系への深刻な影響をもたらすおそれがあり、オーバーシュートを回避し、やむを得ずオーバーシュートを伴う場合でも規模と期間を最小限に抑えるための取組の強化が求められている。

我が国は、地球温暖化対策の推進に関する法律（平成10年法律第117号）（以下「地球温暖化対策推進法」という。）に基づき地球温暖化対策計画²⁾（平成28年5月13日閣議決定）を策定し、温室効果ガスの削減目標とその達成のための施策等を定めている。令和3年（2021年）10月には、2050年までにカーボンニュートラルを目指すことを宣言し、更に2030年度において46%削減（2013年度比）目標等を掲げ、この実現に向け、地球温暖化対策計画及び「パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略」を改定（令和3年10月22日閣議決定）する等、地球温暖化の進行を抑えるための取組（緩和策）を推進している。

農林水産省においては、令和3年（2021年）5月、食料・農林水産業の生産力向上と持続性の両立をイノベーションで実現する「みどりの食料システム戦略³⁾」（以下「みどり戦略」という。）を策定し、2050年までに目指す姿として、農林水産業

における CO₂ゼロエミッション化の実現等 14 の KPI（重要業績評価指標）を掲げている。また、制定以来 25 年ぶりに食料・農業・農村基本法（平成 11 年法律第 106 号）を改正し、「環境と調和のとれた食料システムの確立」を新たな基本理念に位置付けるとともに、「気候変動下においても農業の持続的な発展を維持する」こと、「気候の変動その他の要因による災害の防止又は軽減を図ることにより農業生産活動が継続的に行われるようにするため（中略）必要な施策を講ずる」こと等を規定している。

また、我が国は、気候変動適応法（平成 30 年法律第 50 号）に基づく気候変動適応計画⁴⁾（平成 30 年 11 月 27 日閣議決定）を策定し、既に顕在化、あるいは、将来予測される気候変動による生命・人間社会への影響を軽減するための取組（適応策）を進めている。農林水産省においても、政府全体の影響評価と整合し、みどり戦略に掲げられた気候変動に適応する生産安定技術・品種の開発・普及等を推進するため、「農林水産省気候変動適応計画⁵⁾（平成 27 年 8 月決定、令和 5 年 8 月 31 日最終改定）」を策定し、分野・品目別対策を示している。

農業農村整備分野においては、農林水産省気候変動適応計画の取組として、集中豪雨の増加等による農地等の湛水被害を防止するため、排水機場、排水路、ため池等の整備やハザードマップ作成、「田んぼダム」の実施等、ハード・ソフト対策を適切に組み合わせ、農村地域の防災・減災機能の維持向上を推進している。また、少雨、融雪流出量の減少等による水資源不足に対応するため、用水路のパイプライン化、用水管理の自動化等による用水量の節減、効率的な農業用水の確保・利活用等を推進している。

本検討会は、将来予測される気候変動による農業農村への影響を分析・整理するとともに、気候変動を考慮した農業農村整備における計画、設計等のあり方を検討することを目的とした。特に、気候変動に伴う、地域住民の生命・財産、社会活動への影響の大きさを踏まえ、「排水」を最優先課題として、また、「用水」を優先課題として議論を重ねてきた。

「排水」については、将来の気候予測データを利用した計画策定手法の検討成果が、現場に適用できるレベルに至ったことから、農林水産省は、令和 7 年（2025 年）4 月に、土地改良事業計画設計基準 計画「排水」⁶⁾（以下「計画『排水』」という。）の改定を行った。

「用水」については、ハード整備における施設計画の根拠として将来の気候予測データを利用することにはなお課題があることを確認した。一方、降雪量の減少、融雪の早期化等による用水計画への影響評価から利水安全度等を検証することの有用性を示すことができたと考える。

本提言は、気候変動研究に伴う最新の科学的知見に基づき、上述した検討におい

て得られた農業農村整備分野での気候変動の影響と、取り組むべき対策をまとめたものである。このまとめには、気候変動による影響の予測・評価、影響を回避・軽減するための適応策、新たな適応策の確立に向けた課題とその対応のほか、温室効果ガスの排出を抑制する緩和策が含まれる。

第2 気候変動対策の必要性

1 世界における気候変動

気候変動に関する政府間パネル（IPCC）が2021年から2023年にかけて公表した第6次評価報告書では、人間活動が主に温室効果ガスの排出を通して地球温暖化を引き起こしてきたことには疑う余地がないこと、大気・海洋・雪氷圏・生物圏に広範かつ、急速な変化が現れていること、大雨の頻度と強度が増加していること、幾つかの地域で観測された農業及び生態学的干ばつが増加していることが示された。また、地球温暖化の進行に伴い、地球上の水循環は一層速度を上げ、その変動性が増し、地球規模のモンスーンに伴う降水、湿潤・乾燥の極端現象が一層厳しくなると予測され、この10年間に行う選択や実施する対策は、現在から数千年先まで影響を持つと示されている。

さらに、同報告書では、現在の温室効果ガスの排出削減が不十分な場合、世界の平均気温が一時的に1.5℃を超える「オーバーシュート」に至る可能性が高いことが示されている。オーバーシュートが生じれば、高温、豪雨、干ばつ等の影響が一層深刻化し、生態系に不可逆的な損失をもたらすおそれがある。1.5℃以下に戻すには大規模な排出削減と二酸化炭素除去が必要であるが、実現には多くの制約や不確実性があり、オーバーシュートを回避し、やむを得ず回避できない場合でもその規模と期間を最小限に抑えることが重要であると指摘されている。

2 日本における気候変動

文部科学省及び気象庁は、気候変動適応法等に基づく国の責務として、気候変動に関する最新の自然科学的知見を総合的に取りまとめ、国、地方公共団体、事業者等が、気候変動緩和・適応策や影響評価の基盤情報（エビデンス）として使えるよう「日本の気候変動2025—大気と陸・海洋に関する観測・予測評価報告書⁷⁾」を取りまとめた。農業農村整備分野と関連性の高い気候の諸要素に関する観測結果（過去～現在）と将来予測（未来）については、以下の（1）～（6）のとおりである。

同報告書では、将来の気候は、IPCC第6次評価報告書で用いられた共通社会経済経路（SSP）シナリオにおける、2℃上昇シナリオ（SSP1-2.6）及び4℃上昇シナリオ（SSP5-8.5）に基づく予測結果を可能な限り使用している。一方で、作成時点で参照可能な研究結果の多くがIPCC第5次評価報告書で用いられた代表的濃度経路（RCP）シナリオであること、SSP対応の国内高解像度データは限定的であることから、2℃上昇シナリオ（RCP2.6）及び4℃上昇シナリオ（RCP8.5）に基づく予測結果が中心となっている。2℃上昇シナリオは、パリ協定の2℃目標が達成された状況下であり得る気候の状態に相当し、4℃上昇シナリオは、将来の気温上昇量が最大となるものであり、目標が達成されず地球温暖化が著しく進行した状態に相当す

る。以下の（１）～（３）の将来予測（未来）は、 2°C 上昇及び 4°C 上昇いずれのシナリオも、20世紀末（1980～1999年の平均）と21世紀末（2076～2095年の平均）との差・変化について記載している。

（１）気温

日本国内の都市化の影響が比較的小さい15地点で観測された年平均気温は、1898～2024年の間に、100年当たり 1.40°C の割合で上昇している。1910～2024年の間に、真夏日、猛暑日及び熱帯夜の日数は増加し、冬日の日数は減少した。特に猛暑日の日数は、1990年代半ばを境に大きく増加している。

将来予測としては、年平均気温について 2°C 上昇シナリオ（RCP2.6）による予測で約 1.4°C 上昇、 4°C 上昇シナリオ（RCP8.5）では約 4.5°C 上昇と予測されている。

いずれの将来予測シナリオにおいても21世紀末の日本の平均気温は上昇し、多くの地域で猛暑日や熱帯夜の日数が増加、冬日の日数が減少すると予測されている。気温上昇の度合いは、一様ではなく、同じシナリオでは、緯度が高いほど、また、夏よりも冬の方が、上昇幅は大きいとされている。

（２）降水（大雨・少雨）

降水量については、極端な大雨の発生頻度は増加し、強い雨ほど増加率が高くなる一方で、雨の降らない日数も増加している。また、年間の総降水量は、過去約130年間で変化傾向は確認できない。

降雨量の将来予測を地域、季節ごとに解析すると、北海道地方では年平均及び夏季、冬季に増加し、関東甲信地方では春季及び夏季、北陸地方及び中国地方では冬季、東海地方及び近畿地方では年平均及び春季、夏季、四国地方では年平均及び夏季に減少する傾向が、それぞれ統計的に有意に見られる。地域単位の降水量については予測の不確実性が大きい。

日降水量について、増加幅は地方によって異なるものの、 100mm 以上の年間日数は 2°C 上昇シナリオ（RCP2.6）による予測で約1.2倍に増加、 4°C 上昇シナリオ（RCP8.5）では約1.4倍に増加するなど、全国平均で見た場合、極端な大雨の発生頻度や強度は増加すると予測されている。

一方、21世紀末における無降水日（日降水量が 1.0mm 未満の日）は、 4°C 上昇シナリオ（RCP8.5）の場合、20世紀末と比べてほぼ全国的に増加すると予測されている。

（３）降雪・積雪

1962年以降の日本海側における観測データから、年最深積雪（一冬で最も多く雪が積もった深さ）に減少傾向が見られ、1日の降雪量が 20cm 以上となった日の年間日数にも減少傾向が見られる。

積雪深の年最大値及び降雪量は、 2°C 上昇シナリオ（RCP2.6）による予測では約30%減少（北海道を除く）、 4°C 上昇シナリオ（RCP8.5）では全国平均で約60%減

少すると予測されている。また、4℃上昇シナリオでは、現在と比べて雪が降る期間が短くなることが予測されており、気温の上昇に伴い雪が雨に変わることを反映した結果と考えられる。平均的な降雪量が減少したとしても、本州の山間部等の一部地域では、極端な大雪時の降雪量が増加する可能性はある（ただし、この予測の確信度は中程度）とされている。

（４）台風

台風の発生数や日本への接近数には、長期的な変化傾向は見られない。ただし、接近数は、過去 40 年で太平洋側に接近する台風が増えていると示す研究成果があるとされる。また、日本付近の台風の強度が最大となる緯度は北に移動している。

地球温暖化に伴う水蒸気量の増加や海水温の上昇の影響により、日本付近における台風の強度は強まると予測されている。世界平均地表気温が工業化以前に比べて 4℃上昇した気候下での予測では、台風に伴う降水量が増加することが示されている。

（５）海水温

日本近海において、年平均海面水温は長期的に上昇しており、2024 年までの上昇率は 100 年当たり 1.33℃の割合である。この値は、世界平均の上昇率（100 年当たり 0.62℃）の 2 倍を超えており、日本の気温の上昇率（100 年当たり 1.40℃）と同程度の値となっている。

日本近海の平均海面水温は、今後も上昇し続けると予測され、21 世紀末（2081～2100 年の平均）には、20 世紀末（1986～2005 年の平均）と比べて、2℃上昇シナリオ（RCP2.6）では 1.13℃、4℃上昇シナリオ（RCP8.5）では 3.45℃上昇すると予測されている。これらの見積りは、世界平均より大きい値となっている。

（６）海面水位、高潮、高波

現在までに観測されている変化として、世界平均海面水位は、地球温暖化に伴う海水の熱膨張と陸氷（氷河と氷床）の融解により、1901～2018 年の間に約 0.20m 上昇した。1971～2018 年の間の上昇率は 2.3mm/年であったが、2006～2018 年の間の上昇率は 3.7mm/年に加速した。日本沿岸における高潮の発生数や大きさには年ごとの変動が大きいものの、長期変化傾向は見られない。日本沿岸における高波には、波高が上昇する傾向が見られる。

将来予測としては、日本沿岸の平均海面水位の上昇幅には顕著な海域差は見られず、21 世紀末（2081～2100 年の平均）は、20 世紀末（1986～2005 年の平均）と比較し、2℃上昇シナリオ（SSP1-2.6）では約 0.40m 上昇、4℃上昇シナリオ（SSP5-8.5）では約 0.68m 上昇すると予測されている。長期的な平均海面水位の上昇により、浸水災害リスクは増加する。東京湾、大阪湾及び伊勢湾における高潮の最大潮位偏差は増大すると予測されている（台風の将来予測に依存）。日本沿岸において、10 年に 1 回の確率で発生するような極端な高波の波高は上昇すると予測されてい

るが、その確信度は低い（台風経路予測不確実性及び自然変動が大きい）とされている。

3 自然災害の頻発化・激甚化

農業は気候変動の影響を受けやすく、既に各地域で大雨、渇水、高温による農作物への影響、農地・農業用施設の被害等が発生している。気候変動の影響を軽減・防止する取組が適切に実施されない場合、食料安全保障の確保、多面的機能の発揮、農業の持続的な発展及び農村の振興を脅かす深刻な状況が懸念される。

(1) 大雨の発生

近年、集中豪雨による水害や土砂災害が激甚化・頻発化し、農地・農業用施設においても多大な被害を受ける事態が発生している。

「平成 30 年 7 月豪雨」では、西日本を中心に全国的に広い範囲で記録的な大雨となり、総降水量が四国地方で 1,800mm、東海地方で 1,200mm を超え、7 月の月降水量平年値の 2～4 倍となる大雨となったところがあった。特に長時間に及ぶ記録的な大雨となり、気象庁のアメダス観測所等約 1,300 地点において、48 時間降水量は 125 地点、72 時間降水量は 123 地点で観測史上 1 位を更新した。気象庁は、平成 30 年 7 月豪雨について「地球温暖化の寄与があった」として、初めて個別災害について気候変動による影響に言及している⁸⁾。

また、平成 30 年 7 月豪雨では、農業用ため池の上部に位置するグラウンドの崩壊に伴う土砂流入によりため池が決壊し、下流の住宅等に土砂災害等を引き起こす事案が発生している。これを受け、農林水産省は、都道府県等の協力の下、全国のため池の緊急点検を実施し、必要に応じて応急措置を講ずることにより、ため池の被災リスクの低減を図る取組等を行っている⁹⁾。

令和元年（2019 年）10 月 6 日に発生した「令和元年東日本台風」は、大型で強い勢力で伊豆半島に上陸した後、関東地方を通過し、4 日間の総降水量が、神奈川県箱根で 1,000mm に達し、気象庁のアメダス観測所等約 1,300 地点のうち、12 時間降水量は 120 地点、24 時間降水量は 103 地点で観測史上 1 位を更新した。これにより、全国 142 箇所ですべりや決壊する等、河川の氾濫により約 35,000ha が浸水した¹⁰⁾。

令和 6 年（2024 年）7 月 23 日から 26 日にかけて、北日本に停滞した梅雨前線や前線上の低気圧に向かって暖かく湿った空気が流れ込み、北日本を中心に大雨となった。山形県や秋田県では断続的に雷を伴った非常に激しい雨や局地的に猛烈な雨が降り、複数の地点で 24 時間降水量が観測史上 1 位の値を更新するなど、記録的な大雨となった。これらの大雨により、北日本では東北日本海側を中心に、土砂災害、河川の増水や氾濫、低地の浸水による被害が発生した¹¹⁾。

このように、大規模な自然災害により、農地・農業用施設の多くが被災し、平成 30 年（2018 年）、令和元年（2019 年）、令和 6 年（2024 年）の農林水産関係被害額

は過去 10 年で最大級となっている。湛水被害等のリスクに対応する農地や周辺地域の排水対策の必要性が高まっている。

(2) 渇水の発生

平成25年（2013年）は、関東、中部及び四国地方を中心に、平年に比べ降水量が少ない状況が続き、吉野川水系では8月下旬に50%の取水制限がなされ、また、豊川水系の宇連ダムでは利水貯水量がほぼ0%になるなど、全国18水系23河川（一級河川）で取水制限が実施された¹²⁾。愛知県豊橋市、蒲郡市等では上水の減圧給水により、農業用水では番水及び反復利用の強化により、用水不足への対応が取られた。

平成28年（2016年）は、利根川水系において、5月の降水量が観測史上6番目に少なく、10%の取水制限が79日間続き、これまでの最長の期間となった¹³⁾。

平成29年（2017年）は、関東地方の荒川流域で、1～6月の降水量が平年の約6割程度と過去4番目に少なく、春先の段階で貯水量が低下した。7月上旬から、平成9年（1997年）3月以来、20年ぶりとなる取水制限を実施した¹⁴⁾。

令和5年（2023年）は、関東北部及び北陸地方で、秋以降は西日本で、ダムの貯水率が低下するなど渇水傾向が続いた。新潟県では、7月下旬から8月下旬にかけてほぼ無降雨の状況となる中、記録的な高温と水稻の出穂期が重なり、農業用水の需要増加に対し、番水の強化、消雪パイプ用井戸の活用、用水の反復利用等、様々な渇水対策が講じられた。平成6年（1994年）以来29年ぶりの未曾有の大渇水・猛暑により、稲枯れにより実が入らないといった被害も確認され、新潟県のコシヒカリの一等級比率は4.3%（令和4年は80.3%）と大変厳しい結果になった¹⁵⁾。

さらに、令和6年（2024年）冬は、東北地方で記録的な少雪となり、平年より3週間程度早く雪解けが進んだ。このため、東北地方整備局の17の管理ダムにおいて、かんがい用水や上水の安定供給を行うため、例年よりも早く雪解け水を溜め込む等の対応が取られた¹⁶⁾。

令和7年（2025年）夏は、北・東・西日本日本海側と北日本太平洋側で7月の降水量がかなり少なく、北海道から九州にかけて27水系35河川で渇水調整協議会等の開催、取水制限等の渇水体制が取られた。農林水産省では、渇水及び高温により水稻の生育等への影響が懸念されたことから、7月末に農林水産省渇水・高温対策本部を設置し、現場における番水やポンプを活用した用水の反復利用等の渇水対策のための活動を支援した¹⁷⁾。

(3) 高温障害の発生

令和5年（2023年）に続き令和6年（2024年）も記録的な高温となった。水稻では、出穂期以降の高温による白未熟粒が発生し、西日本では5～6割、東日本では3～4割の地域に影響が見られた。また、東日本を中心に、高温によるカメムシやスクミリンゴガイによる虫害が発生したほか、粒の充実不足、胴割れ粒の発生等の影響も見られた。

各県への聞き取りにおいて、取り組んだ適応策として効果が高かったものは、①高温耐性品種の導入、②水管理の徹底、③施肥管理の徹底の3項目であり、水管理の徹底の具体的内容として、出穂期・登熟期の適正な間断かん水、かけ流し、飽水管理、早期落水の防止等が挙げられている¹⁸⁾。

4 気候変動の影響予測に関する研究開発の動向

気候モデルは、地球全体をグリッド状に区切り、各グリッドにおける気温、風、水蒸気量等の時間変化を、物理法則に従い計算することにより、将来の気候変化を予測する。天気予報と基本的な手法は共通するが、気候の将来予測では、100年を超える長期間の変化を対象とするため、熱を長期間蓄積する海洋の流れ、海洋と大気の相互作用を適切に表現することが重要になる。気候モデルには、観測データの制約や計算上の近似を含むため、現実の大気や海洋の運動を完全に再現するものではなく、計算結果には気候モデル特有の誤差(バイアス)や一定の不確実性が伴う。このため、気候モデルの計算結果を観測データとの比較検証を通じて再現性を確認した上で活用する必要がある。

これまで、各国の研究機関等が様々な気候モデルを開発し、将来予測を行ってきた。そのような気候モデルの出力結果を相互比較する枠組みとして、世界気候研究計画(WCRP28)が主導する結合モデル相互比較プロジェクト(CMIP)がある。各研究機関、大学等の気候モデルの出力結果はCMIPに登録され、研究者は各気候モデルにおける気温、降水量等の変化やその影響等を相互評価している。

日本からも複数の研究機関がCMIPに参加しており、東京大学大気海洋研究所・海洋研究開発機構(JAMSTEC)・国立環境研究所が共同開発するMIROC系モデル(MIROC6、MIROC-ES2L)、気象庁気象研究所(MRI)によるMRI-ESM2.0等が代表的である。これらのモデルはCMIP6に正式登録され、IPCC第6次評価報告書に用いられた将来予測の基礎データを提供している。また、日本のモデル群は、多数の国際比較実験(MIP)に参加しており、雲、海洋、炭素循環、土地利用など広範な分野で国際的議論に貢献している。

国立環境研究所は、CMIP6出力を用いた高解像度の日本域気候シナリオ(1km)を整備しており、このデータは作物生産や農業への影響評価、気温と収量変化の分析等、農業分野の適応策検討に広く活用されている。

発生頻度の低い異常天候や極端気象に伴う不確実性を評価するためには、多数の実験例(アンサンブル)を活用することが重要になる。文部科学省は、2000年代以降、気候モデルと大規模シミュレーション環境の整備を段階的に進めてきており、気候モデルの開発、気候予測データの高精度化・高解像度化等、気候変動研究を継続的に発展させてきた。

その流れの中核を担った気候変動リスク情報創生プログラム（2012～2016 年度）では、高解像度全球大気モデル及び高解像度領域大気モデルを用い、これまでにない多数のアンサンブル実験を行うことによって、確率密度分布の裾野に当たる極端気象の再現と変化について十分な議論ができる「地球温暖化対策に資するアンサンブル気候予測データベース（d4PDF）¹⁹⁾」（以下「d4PDF」という。）を作成している。さらに、同省の気候変動予測先端研究プログラム（2022～2026 年度）の支援を受け、d4PDF を基盤として日本全国を対象に 5 km メッシュに力学的ダウンスケーリングした「全国 5 km メッシュアンサンブル気候予測データ²⁰⁾」（以下「d4PDF（5km）」という。）が作成され、日本全国を統一した実験設定で評価する等の場合に有用なデータとなっている。これらのデータセットの出現により、各省庁、地方公共団体等における影響評価や計画策定への活用が可能となってきた。

2027 年を目途に今後、IPCC 第 6 次評価報告書の共通社会経済経路（SSP）シナリオに対応した新たな気候予測データセット d4PDFv2 が開発される予定であり、時間連続的变化等のデータセットの特徴を踏まえた利活用が期待されている²¹⁾。

このように、気候変動に関する研究は、各研究機関、大学等において鋭意進められているため、最新の研究結果を注視していく必要がある。

5 気候変動影響評価

環境省は、気候変動適応法に基づき「第 3 次気候変動影響評価報告書²²⁾」を令和 8 年（2026 年）2 月に作成公表した。本報告書では、気候変動が我が国にどのような影響を与え得るのかについて、科学的知見に基づき、農業分野 8 項目を含む全 7 分野 80 項目を対象として、①影響の程度、可能性等（重大性）、②影響の発現時期や追加的な適応策への意思決定が必要な時期（緊急性）、③情報の確からしさ（確信度）の 3 つの観点から評価している。

現状から将来にわたって重大性・緊急性・確信度が高い気候変動影響の項目として、「農業分野」のうち「農業生産基盤」について、

- 極端な大雨の頻度・降水量の増加による農地・農業用施設への被害
 - 少雨によるため池の貯水量の不足、それに伴う受益地での用水不足
- を指摘し、「重大性」「緊急性」「確信度」の 3 項目全てについて、レベル 3 「特に重大な影響が認められる」「緊急性が高い」「確信度は高い」と評価している。

また、「水環境・水資源分野」の「水供給（地表水）」については、

- 渇水の増加、水温の上昇等による水源の水質の悪化、それらに伴う取水の制限
- 積雪量の減少・融雪の早期化による春季の河川流量の減少、それに伴う農業用水の不足
- 河川流量の減少及び海面上昇による河川の塩水遡上の範囲・継続時間の増加を指摘し、「重大性」は、現状及び RCP2.6 シナリオでレベル 2 「重大な影響が認められる」、RCP8.5 シナリオでレベル 3 「特に重大な影響が認められる」と評価して

いる。また、「緊急性」「確信度」の2項目はレベル3「緊急性が高い」「確信度は高い」と評価している。

さらに、「自然災害・沿岸域分野」の「河川・内水」について、

- 極端な大雨の頻度・強度の増加による、下水道等から雨水を排水しづらくなることに伴う内水氾濫の可能性の増加・浸水
- 極端な大雨の頻度・強度の増加によるため池の被災可能性の増加を指摘し、「重大性」「緊急性」「確信度」の3項目全てについて、レベル3「特に重大な影響が認められる」「緊急性が高い」「確信度は高い」と評価している。

農業農村整備分野は、様々な分野や項目に関与し成り立っていることが特徴であり、上記分野・項目に加え、自然生態系分野とのつながりも含め、分野間や分野横断的な影響の連鎖・複合についても留意する必要がある。

6 気候変動適応の取組

(1) 政府の取組

我が国においては、地球温暖化対策推進法及び同法に基づき定めた地球温暖化対策計画の下で温室効果ガスの排出を削減する緩和策を、気候変動適応法及び同法に基づき定めた気候変動適応計画の下で気候変動の影響による被害を防止・軽減する適応策を進めてきた。

気候変動適応法について、今後、地球温暖化が進めば極端な高温の発生リスクも増加すると見込まれることから、熱中症対策を強化するための仕組みを創設する等の措置を講ずるために令和5年(2023年)4月に改正され、気候変動適応計画も令和5年(2023年)5月30日に一部変更の閣議決定がなされた。

気候変動適応計画では、政府の取組について、「あらゆる関連施策に気候変動適応を組み込む」、「科学的知見に基づく気候変動適応を推進する」、「関係行政機関の緊密な連携協力体制を確保する」等の基本戦略の下、関係府省庁が緊密に連携し施策を効果的に推進するとしている。

(2) 農林水産省全体の取組

農林水産省においても、平成27年(2015年)8月に決定した「農林水産省気候変動適応計画」について、政府の「気候変動適応計画」の一部変更が閣議決定されたことに伴い令和5年(2023年)8月に改定を行った。その中では、農業生産基盤の取組として、「気候変動研究の進展に伴う新たな科学的知見等を踏まえ、中長期的な影響の予測・評価を行う」ことや「影響評価手法を確立し、将来予測に基づく施設整備を行う根拠を明確にした上で、今後の施設整備のあり方を検討」することが位置付けられている。

また、「食料・農業・農村基本法」は、世界の食料需給の変動、気候変動、我が国における人口の減少、その他の食料、農業及び農村をめぐる諸情勢の変化に対応するため、令和6年（2024年）6月5日に25年ぶりに改正された。改正後の食料・農業・農村基本法（以下「改正基本法」という。）では、特に気候変動に対応するため、基本理念でもある第5条に、気候の変動その他の変化が生じる状況においても農業の持続的な発展を図ることが、第29条に、気候の変動その他の要因による災害の防止又は軽減を図ること、農業生産の基盤の整備及び保全に最新の技術的な知見を踏まえること等が位置付けられた。このような、「気候変動」に関する言及は、25年前に制定された時にはなかったものである。今後、農政のあらゆる政策決定において、気候変動に対応する視点を持ち、最新情報に基づく影響評価や将来見通し等の科学的知見を踏まえ判断することが求められる。

改正基本法で掲げる5つの基本理念（食料安全保障の確保、環境と調和のとれた食料システムの確立、多面的機能の発揮、農業の持続的な発展、農村の振興）に基づき、我が国の食料・農業・農村を維持・発展させるためには、施策の方向性を具体化する計画を明確に示すことが必要であることから、食料・農業・農村基本計画²³⁾（以下「基本計画」という。）が令和7年（2025年）4月に閣議決定された。

基本計画では、我が国の農政は大転換期にあり、今後の初動5年間で農業の構造転換を集中的に推し進めること、気候変動により激甚化・頻発化する災害への対応として、農業・農村の強靱化に向け将来の降雨予測に基づく計画策定手法の見直しも踏まえた農業水利施設の整備、これらの農業水利施設や農地を活用した流域治水の取組を推進すること等が示されている。

さらに、農業・農村をめぐる情勢の変化と政策の大きな転換を的確に捉え、今後の土地改良事業の基本的な方向性を明確に示すとともに、農業・農村の豊かな未来に向け、初動5年間の農業構造転換集中対策期間で集中的・計画的に取り組む具体的な対策を位置付けるべく、新たな土地改良長期計画²⁴⁾（以下「長期計画」という。）が令和7年（2025年）9月に閣議決定された。

長期計画では、気候変動に伴い激甚化・頻発化する豪雨災害に対応するため、従来の実績降雨に基づく計画策定手法を見直し、将来の降雨予測に基づく計画策定手法も導入し、気候変動に適応した排水施設の整備・改修を推進すること、少雪化・融雪の早期化及び渇水・高温に対応するため、「流域総合水管理のあり方について²⁸⁾」（令和7年6月国土審議会・社会資本整備審議会 答申）（以下「流域総合水管理」という。）の考え方を踏まえ、水利用に関する情報共有等、河川管理者、利水者等との連携の下で、流域内の水資源の有効活用により、必要な農業用水の確保を図ること等が示されている。

（3）関係省庁の取組

気候変動適応法を背景に、国土交通省は令和2年、社会資本整備審議会河川分科

会気候変動を踏まえた水災害対策検討小委員会の答申を受け、将来の降雨量増加を前提とした計画・基準類の見直しと、関係者が流域全体で取り組む「流域治水」への転換を打ち出した。

治水分野では、気候変動を踏まえた治水計画に係る技術検討会における議論を踏まえ、令和3年4月に、「気候変動を踏まえた治水計画のあり方提言²⁵⁾」（改訂）として、2℃上昇気候下の降雨量増加等を反映した治水計画手法が整理された。これを踏まえ、国土交通省は、各水系で将来流量の分析を行い、河川整備基本計画・河川整備計画の改定を順次進めている。

海岸分野では、農林水産省及び国土交通省が「気候変動を踏まえた海岸保全のあり方提言²⁶⁾」（令和2年7月）を公表し、海面上昇や高潮・高波の将来増大を考慮した海岸保全基本計画の改定が各地で進められている。

下水道分野でも、「気候変動を踏まえた下水道による都市浸水対策の推進について提言²⁷⁾」（令和2年6月、令和3年4月改訂）が取りまとめられ、短時間強雨増加を踏まえた外力設定、中長期計画、施設の耐水化・浸水対策の高度化等、都市浸水対策の強化が進められている。

第3 農業・農村をめぐる情勢及び課題、農業農村整備の役割と特徴

1 農業・農村をめぐる情勢及び課題

(1) 農業者減少下の食料供給

我が国の人口は平成20年（2008年）をピークに、減少に転じており、この減少傾向は今後ますます顕著に進み、2050年には1億人程度にまで減少することが見込まれている。

農村地域では、人口減少・高齢化が都市的地域に先駆けて進行しており、農業者の減少・高齢化が著しく進展している。我が国の農業を支える基幹的農業従事者数は、平成12年（2000年）の約240万人から令和6年（2024年）には約111万人と半減し、20年後の基幹的農業従事者の中心となることが想定される現在の60歳未満の層は、全体の約2割の25万人程度にとどまっている。急激な農業者の減少の中で、今日よりも相当程度少ない農業経営体で国内の食料供給を確保していかなければならない。営農の省力化、飛躍的な生産性向上の実現に向けて、農業生産基盤を整備・保全していく必要がある。

(2) 農業生産基盤等の脆弱化

我が国の農地面積は、荒廃農地の発生、農地転用等によって徐々に減少しており、令和6年（2024年）の面積は427万haとなっている。現在の人口約1.2億人分の食料需要全体を賄うために必要な農地面積の3分の1程度しかなく、食料安全保障の確保を図るため、人・農地・水等の資源をフル活用し、食料自給力を確保する必要がある。

水田の整備状況については、50a以上、1ha以上に大区画化された農地は、それぞれ全体の12%、6%にとどまる。基盤整備が行われておらず、良好な営農条件が確保されていない農地については、担い手が借り受けしづらい状況があり、受け手不在となる傾向がある。

将来にわたり農地を維持し食料供給力を確保するため、土地改良区を含む地域関係者の話し合いを通じて地域農業の将来ビジョンや農地利用の姿を示す「地域計画」の策定が進められており、地域計画では、誰がどの農地を担うかを明確化し、農地の集約化、農地を適正に利用する農業経営体の確保を目指している。良好な営農条件を備えた農地の確保に向けて、地域計画と連携し、農業生産基盤の整備・保全を推進する必要がある。

基幹的な農業水利施設については、更新整備を進めているものの、標準耐用年数を超過した基幹的施設数の割合は、平成19年（2007年）から令和5年（2023年）にかけて42%から58%、基幹的水路延長の割合は、25%から48%へと増加している。

施設の老朽化に起因した突発事故が多発しており、食料供給を不安定なものにするだけでなく、農村地域の生活等に深刻な被害を及ぼすおそれがある。

施設の計画的な補修・更新や状況に応じた迅速な補強、保全管理を推進する体制の構築、維持管理の効率化・高度化等を通じて、基幹から末端にわたる施設の機能を持続的に保全し、将来にわたって農業用水の安定供給及び良好な排水条件を確保する必要がある。

(3) 農村の地域コミュニティ機能の弱体化

我が国では農業集落が、地域に密着した末端水路・農道・ため池等の農業生産基盤の保全管理、支線水路からほ場までの配水操作・利水調整、収穫期の共同作業・共同出荷といった農業生産活動を支えてきたほか、集落の寄り合い等の協働の取組や伝統・文化の継承といった生活面にまで密接に結び付いた地域コミュニティとして機能してきた。

しかしながら、人口減少と高齢化の影響により、コミュニティ機能の維持が困難になる総戸数9戸以下の小規模集落の割合が、平成12年(2000年)から令和2年(2020年)までの20年間で、中間地域で4.4%から7.9%に、山間地域で8.8%から19.9%に増加しており、令和7年(2025年)3月に改正された土地改良法(昭和24年法律第195号)(以下「改正土地改良法」という。)においては、土地改良区、市町村、集落等の多様な関係者が連携して農業水利施設等の保全に取り組む連携管理保全計画(通称水土里ビジョン)を策定する仕組みが創設された。

今後、気候変動が進行する中で、集落が担ってきた配水操作・利水調整の役割、きめ細かな用水管理の頻度及び重要性は一層高まると考えられる。水土里ビジョンの作成を通じて、それぞれの地域で、農業水利施設等の保全管理に係る将来像が話し合われ、また、その将来の姿の実現に向けて連携して取り組む新たな保全管理が、コミュニティ機能を補完・強化する役割を果たすことが期待されている。

(4) 自然災害リスクの増大

気候変動の影響により、豪雨災害の激甚化・頻発化、農地・農村地域の湛水被害、渇水・高温に伴う農作物への被害が増加している。一方で、南海トラフ地震等の大規模地震についても依然として高い発生リスクが指摘されており、自然災害リスクが高まっている。

農業・農村の基盤整備は、農村地域の「いのち」と「くらし」を強靱なインフラで支えるものであり、継続的な農業生産活動及び農村の安全・安心な暮らしを実現するため、農業・農村の強靱化に取り組む必要がある。

2 農業農村整備の役割と特徴

農業農村整備は、農業・農村をめぐる情勢変化に対応し、先人から受け継いだ農地と水を守り、更に発展させるものである。具体的には、ほ場整備による農地の区

画整理や大区画化、頭首工、用排水機場、用排水路等の農業水利施設の整備・更新を通じて農業生産基盤の強化を図るとともに、農道や農業集落排水施設の整備、ため池や水路の適切な管理による防災・減災、農村景観や水辺環境の保全等を進めることによる農村環境の整備・保全に取り組んでいる。これらを通じて、農業の持続的発展の実現と将来にわたる食料の安定供給の確保を図るものである。

このうち、土地改良法に基づく土地改良事業は、受益農業者の発意及び申請に基づき、受益農業者の3分の2以上の同意をもって実施することを原則としている。整備した施設を土地改良区や集落の共同活動により利用・管理するという側面と合わせ、行政主導である他の公共事業にはない特徴を有している。土地改良事業の申請、同意、実施に至る過程においては、事業の規模等に応じて、国、地方公共団体、土地改良区等の関係者が、地域における農業・農村の将来像を見通し、世代を超えて事業の効果が発揮されるよう合意形成を図りながら手続を行い、事業を進めている。

農業水利施設のうち用排水機場や用排水路は、標準耐用年数が20年から40年程度であり、同程度の期間の経過後に施設の補修・更新を行う一方で、新設又は更新の際の整備水準を超える気象現象に対しては、一定程度の被害を許容しつつ、施設の使用・運用によって被害の軽減に努めることとしている。

このため、気候変動対策を含む防災・減災の取組については、施設の新設・更新等の中長期的適応と、緊急時における施設の使用・運用等の短期的適応という2つの視点で検討する必要がある。

また、農村に人が住み続けられるよう、農業生産基盤の整備・保全と一体的に、農村生活環境の整備や地域資源を活かした取組を進めている。農業集落排水施設、農道、情報通信環境等の生活インフラの整備・強靱化、生産基盤と生産・販売・交流施設等の総合的な整備を通じた所得向上・雇用機会の創出、農泊や地域資源を活用した取組との連携等により、農村の価値や魅力を高め、多様な人材が関わる機会の創出や農村関係人口の拡大を目指している。

(1) 排水

農業用排水施設を整備する排水事業は、農用地の過剰な水を排除し、農作物を湿害から守り、土地利用の安定性の増大と農用地の生産力の向上を目的としており、洪水時と常時では、対象とする水位や流量の大きさ、変化状況等の排水の様相が大きく異なるため、洪水時排水と常時排水を区別して計画を立てる。

排水施設の規模の決定根拠となる計画基準値のうち、計画基準内水位は、水田は許容湛水深30cmを標準とし、畑及び水田畑利用は無湛水とする。また、計画基準降雨は、計画基準の改定により、長期間の気象及び水文資料に加え、気候予測資料を基に設定することとした。計画基準降雨は、費用対効果の観点等も含めて定めるも

のであるが、計画当初においては、計画作成の手順を簡易にするため、10年に1回程度の降雨規模としてよいとしているが、既往洪水による被害の実態等を踏まえ20年に1回程度、30年に1回程度といった異なる降雨規模とすることもできるとしている。

低平な農地とともに発展してきた地域では、農業用の排水機場等が地域の排水機能の中核を担っている。これらの施設は、地域農業を支えるだけでなく、降雨時には農地や周辺市街地の排水を担い、洪水被害の防止を通じて地域住民の暮らしを支える重要な役割を果たしている。

(2) 用水

農業用水の利用は、作物の生育の過程により変化するほか、気象条件、土壌条件等の自然的諸条件の変化によっても影響を受けるという特性を持つ。広く行われる水稲作では、最初に苗代用水が、次いで代かき用水が必要となり、田植の終わりから活着、分けつ期までは、生育上用水の補給が不可欠である。その後中干しの時期となり一時的に落水する。そして、出穂期・穂ばらみ期は、水稲の生育にとって水を欠かすことのできない時期であり、出穂後1か月程度で落水する。一般的に代かき田植期と中干し後の再かん水時から出穂期にかけて最も多量の水を必要とする。代かきから出穂後の落水まで約120日間というのが我が国の標準的なかんがい期間であるが、近年は、担い手への農地集積の進展、気候変動の影響等により、作付けされる水稲の品種やその栽培方法が多様化し、この期間が長くなる傾向がある。

稲は、品種により早生、中生及び晩生があり、それぞれ作期が違うことから、品種の選択は水利用に大きな変化を与えることとなる。近年、稲の高温障害が営農上の課題となっており、出穂後の登熟期が高温と重ならないように、遅植えにより作付期間を調整する方法や晩生品種・高温耐性品種への転換が進んでおり、地域の水利用に影響を及ぼす場合がある。さらに、地域の水源事情に応じて適用状況は異なるが、高温障害対策としてのかけ流し、昼間深水・夜間落水、飽水管理、湛水期間の延長等、気象条件によりかんがいの時期、期間及び水量が変化することがある。

このほかにも、降雨量の変動は、かんがいの必要量を変動させるほか、その長期的な変動傾向は利水安全度（何年に一度の規模の渇水に対してまで安定的に取水可能であるかを示す指標）にも影響を与える。

一方、畑地かんがいにおいては、作物への水分補給のほか、播種・定植前の土壌水分補給等の栽培環境の改善、凍霜害・潮風害等の気象災害の防止、液肥散布、防除等の管理作業の省力化等、営農上多目的に用いられる。気候変動の影響により、無降雨日が増加傾向にある中で、天水依存の露地畑、園芸施設では、作物生育不良等の被害が生じるおそれもあり、畑地かんがいの有効活用が重要となっている。

農業用水の確保・利用を行うかんがい事業の目的は、農業生産性の維持・向上及び農業経営の安定に資することであり、その整備水準は経済性の観点等から定めて

いる。事業計画（用水計画）における計画基準年は、原則として対象地域の降雨量等の 1/10 確率（10 年に 1 度その事象が発生する頻度）に相当する渇水年としており、気象、水象及びその他諸資料（過去 20～30 年）から、総合的に検討し決定している。

第4 農業農村整備における気候変動対策

本検討会では、農業農村整備において直接的に取り組むべき対策として、気候変動の影響による被害を防止・軽減する「適応策」について検討を行うこととした。特に、気候変動に伴う、地域住民の生命・財産、社会活動への影響の大きさを踏まえ、「排水」を最優先課題とし、また、「用水」を優先課題とし、気候変動を考慮した農業農村整備における計画、設計等のあり方についてモデル地区において検討を行った。

本章では、モデル地区における検討内容・結果、検討成果のほか、検討を踏まえた留意点・課題を示す（検討成果を踏まえた今後の取組は次章を参照）。

1 農業農村整備における適応策の基本的考え方

適応策の検討に当たっては、基本的な考え方として、以下の①～④を前提とすることにした。

- ① 気候予測データ及びそれを利用した影響予測結果を活用すること
- ② ハード（施設）整備による適応策だけではなく、ソフト（営農、用水管理、排水管理）を組み合わせた適応策とすること
- ③ 施設の新設・更新、関係者の合意調整等に時間を要する取組等の中長期的適応と、緊急時における施設の操作・運用、速やかに着手すべき取組等の短期的適応という2つの視点で検討すること
- ④ 気候変動への順応的適応（※）を手戻りのないように行うこと

なお、将来の気候予測に関する研究は、各研究機関、大学等において鋭意進められていることから、最新の研究結果を注視していく必要がある。

※順応的適応

農林水産省気候変動適応計画では、「気候変動の影響は、不確実性を伴う中長期的な課題であることから、順応的なアプローチ（環境の変化に応じて、対策を変化させていくアプローチ）により柔軟に対処していく必要がある」としている。

農業農村整備分野における適応策については、気候変動により既に顕在化している影響と不確実性を伴う将来の気候予測、事業サイクルを踏まえ、必要な整備水準を段階的に確保していくものである。

順応的適応を実現するため、気候変動による環境の変化や現場での取組事例等を継続的に収集・整理し、得られた知見を影響予測結果と照らし合わせながら、適応策の検討や見直しに反映していく。

2 排水に関する適応策（参考P 3～4を参照）

（1）モデル地区における検討

ア 検討内容

近年、気候変動に伴い高強度降雨の発生頻度が増加する傾向にあること、各国の研究機関等において将来の気候予測を進め、日本においても気象庁や研究機関での気候予測データセットの開発が進んでいることから、本検討会においては、低平地の機械排水地区3地区（本州域2地区、北海道域1地区）をモデル地区として、気候予測データを活用した排水計画の策定手法について、令和3年（2021年）から検討を進めてきた。

農業用排水施設を整備する排水事業のこれまでの計画策定では、過去に観測された実績降雨等に基づいて、10年から30年に1回程度の確率降雨量を算出し、施設規模等を決定している。機械排水を行う低平地における排水計画では、実績降雨を用いて、1～3日連続降雨量について各々確率降雨量を求め、それぞれの差分から3日連続降雨量の日配分量を定める。また、3日連続の降雨量パターンの発生頻度を分析し、頻度の高いパターンを選定してそのパターンに日配分量を当てはめ、計画基準降雨を決定している。

モデル地区では、気候予測データセットの選定、気候予測データを用いた確率降雨量の算定手法（バイアス補正手法含む）等について、科学的知見を活用した検討を行い、将来の降雨予測に基づく計画策定手法の妥当性を確認した。

イ 検討結果

- ① 気候予測データセットは、排水施設の標準耐用年数は20年、国営土地改良事業の一般的なサイクルは40年前後であり、2020年代に整備する排水施設の標準的な稼働期間は2020年代～2060年代であると想定されること、集中豪雨を評価するためには少なくとも5km程度の領域解像度が必要であり、また、データ数が多いものが不確実性を評価する上で有効であること等を考慮して、d4PDF（2℃上昇実験、5km）を利用することし、最新の研究成果が存在する地域ではそれらも参考とすることとした。なお、d4PDF（2℃上昇実験、5km）はRCP8.5シナリオにおける2℃上昇時点（2040年頃）の予測結果である。
- ② 気候予測データを用いた確率降雨量の算定手法については、各モデル地区においてd4PDFの過去実験値及び2℃上昇実験値により、それぞれ確率降雨量を求め、将来の降雨強度の変化傾向（変化倍率）を算出して検討した。
- ③ バイアス補正手法は、実績降雨、d4PDFの過去実験値、2℃上昇実験値の3つのデータを用いて、「デルタ型」と「複合型」の2種類の手法により検討した。その結果、モデル3地区ともにデルタ型の場合と複合型の場合で、変化倍率に大きな差異はなかった。実績降雨に基づく補正作業が伴うものの、当面の

間、実績降雨に基づく補正を行うことにより、より実績降雨との整合性が高いと考えられる複合型を選択した。

- ④ 気候予測データセットに d4PDF (2℃上昇実験、5km) を、バイアス補正手法に複合型を採用して1～3日連続降雨量それぞれで変化倍率を求め、その値をそれぞれの実績降雨による確率降雨量に乗じて、将来の降雨予測による確率降雨量を求めた。その結果、モデル地区における変化倍率は1.07倍～1.19倍となった。

(2) 検討成果

計画基準降雨は、実績降雨に基づく確率降雨量に、気候予測データ(気候予測資料)により求めた降雨量変化倍率(過去実験値と2℃上昇実験値の各確率降雨量の比)を乗じて求めることを基本とし、本検討結果を踏まえ、農林水産省は、令和7年(2025年)4月、計画「排水」の改定を行った。また、改定に関する情報発信の一環として、農業農村工学会誌「水土の知」、農業土木機械化協会誌「JACEM」、農村振興技術者連盟会誌「農村振興」への報文掲載を行った。

3 用水に関する影響評価、適応策(参考P5～6を参照)

本検討会においては、気候変動に伴う降雪量の減少、融雪の早期化による影響確認のため、水稻作を中心とする営農を展開し、融雪水を用水として利用するとともに、水源としてダム貯水池を有する地区(以下「ダム有地区」という。)をモデルケースとして、気候予測データに基づく用水計画の策定手法について検討を進めてきた。モデル地区での検討結果を踏まえ、用水計画への影響評価手法の適用、評価結果の活用にあたっての留意点及び課題を明らかにした。

(1) モデル地区における検討

ア 検討内容

農業用水を確保するための用水計画は、1/10確率に相当する渇水年を計画基準年として設定し、必要な用水量を不足なく確保できるよう検討する。検討には、作物に関する指標[かんがい期における有効雨量、総雨量、連続干天日数、総干天日数]、水源に関する指標[河川流量、ダム依存量及び容量]を用いることから、モデル地区では、これら指標として将来の気候予測データ d4PDF(2℃上昇実験、5km)を用いて、かんがい期における有効雨量、蒸発散量、河川流量を求め、水収支計算の上、ダム容量の算定を行った。

なお、この検討・取りまとめにおいて、ダム容量は用水計画を充足する上で必要なダム貯水池の有効貯水量を指すものとする。

算定にあたっては、バイアス補正をした d4PDF データを使用した。バイアス補正は、Cumulative Distribution Function-transform (CDF-t) 手法を採用し、日降雨量、気温、風速、相対湿度、短波放射量について、過去実験値と実測値それ

それぞれのデータの累積確率分布を仮定し、生起率に基づき補正係数を求めバイアス補正を行った。

イ 検討結果

d4PDF（2℃上昇実験、5 km）を用いたダム容量は、過去実験値に比べて2℃上昇実験値において約1.14倍に増加する結果となった。また、過去実験値における利水安全度1/10は、2℃上昇実験値において1/4.4に相当する結果となった。この主な要因として、降雪量の減少及び融雪の早期化に伴う河川流量の変化（河川利用可能量の減少）が考えられる。

融雪水を用水として利用するダム有地区では、ダム容量の不足が懸念される結果となった。

一方で、過去実験値及び2℃上昇実験値におけるかんがい期有効雨量の変化は小さく、ほ場の降雨量の変化がダム容量の変化に与える影響は小さいと考えられる。

また、蒸発散量の変化による蒸発散浸透量（減水深）及び日消費水量の変化がダム容量の変化に与える影響は1%程度と小さい結果となった。このため、ほ場の水需要（粗用水量）はほぼ変化しない、つまり、2℃上昇気候下における頭首工・水路等の取水・送水施設の規模への影響は小さい（現行の施設規模と比較して大きな変化はない）という結果になった。

バイアス補正を行った過去実験値を用いたダム容量は、実測値を用いたダム容量をおおむね再現しており、本検討における一連の手法は、用水計画への影響評価手法として有用と考えられる。

（2）検討を踏まえた留意点・課題

モデル地区においては、2℃上昇気候下では、ほ場の降雨量、蒸発散浸透量（減水深）等の変化によるダム容量への影響は小さかったことから、特に時期的な河川流量の変化に着目して影響評価を行うことが考えられるが、用水計画への影響評価手法の適用、評価結果の活用にあたっては以下の留意点・課題が挙げられる。

<留意点>

- ・ モデル地区における検討は、ほ場の水需要について、現計画をベースとしたものであり、本検討の適用に際しては、営農の変化状況・見通しを考慮する必要がある。
- ・ 本検討を適用する際には、1/10 確率に相当する渇水について、かんがい期雨量、ダム容量いずれに着目するか等、用水計算の算定条件に留意する必要がある。
- ・ 用水計画への影響は、過去実験値及び2℃上昇実験値を用いたダム容量の変化（差や倍率）、時期的な河川流量の変化、利水安全度の変化の傾向から評価することが考えられる。

- ・ ダム容量の変化（差や倍率）、時期的な河川流量の変化、利水安全度の変化、いずれの変化傾向を評価指標として使用するかについては、評価結果の活用目的や対象者に応じて判断することが考えられる。
- ・ 営農条件（水稲作中心、畑作中心、水稲作+畑作）、利水条件（ダムの有無、ダム回転率等）、気象条件の違い（北日本、東日本、西日本、沖縄・奄美、太平洋側、日本海側等）により、水収支計算上、着目すべき指標（作物に関する指標、水源に関する指標）が異なる可能性があり、各地区における検討を進める際には留意する。

<課題>

- ・ ほ場の降雨量、流出計算に用いる集水域の降雨量、気温、蒸発散量等、バイアス補正を必要とするデータが排水計画と比べ多く、バイアス補正のルール化や複雑な作業が必要である。
- ・ ハード整備を講ずるには、用水計画の前提となる計画基準年の設定に、将来の気候変動を反映した気候予測データを活用することが考えられるが、気候予測データには不確実性が伴うことに加え、バイアス補正手法についても整理すべき課題が残されている等、当面、実用的な手法確立には課題が多い状況にある。

第5 気候変動対策の今後の展開方向

本章は、気候変動研究に伴う最新の科学的知見に基づき、モデル地区で検討した成果を踏まえ、農業農村整備分野において今後取り組むべき対策を示す。

なお、対策には、気候変動による影響予測・評価、影響を回避・軽減するための適応策、新たな適応策の確立に向けた課題とその対応のほか、温室効果ガスの排出を抑制する緩和策が含まれる。また、適応策及び緩和策は、気候変動を踏まえ講ずる具体的な対応や取組を示す。

1 排水に関する対策の方向

気候変動により激甚化・頻発化する豪雨災害への対応として、農村地域においては農地等の湛水被害を防止又は軽減するため、排水施設を整備するとともに、農地・農業用施設を活用した流域治水の取組を推進している。ハード整備による適応策、ソフトによる適応策及び簡易整備を伴うソフトによる適応策、いずれの取組も、本来の機能である農地の過剰水排除や農作業への影響が生じないよう取り組むことが重要である。

(1) ハード（施設）整備による適応策

農林水産省では、令和7年度（2025年度）からの新たな取組として、排水事業において将来の降雨予測に基づく計画策定手法も取り入れることにより、気候変動を踏まえた排水計画を策定し、ハード（施設）整備を行っていくこととなった。

気候予測データとして、当面、d4PDF（2℃上昇実験、5km）を使用することとしており、計画基準では、新たな気候予測データセットが開発された場合には、使用する気候予測データを適宜更新していく方針としている。一方で、今後の計画基準の運用においては、気候予測データの更新時期をどう判断すべきか検討する必要がある。

また、d4PDFはデータ数が多くデータ容量も大きいこと、使用に当たりCSV形式等への変換が必要なこと等の課題があり、計画担当者の計画基準値の設定作業に相当な時間を要する状況となっている。各事業主体における計画作成が円滑に行われるよう、今後、計画担当者の作業負担軽減に向けた手法・対策の検討が求められる。

なお、気候変動を踏まえたハード（施設）整備を行った場合にも、以下のソフトによる適応策や簡易整備を伴うソフトによる適応策を組み合わせ、引き続き取り組んでいくことにより、施設の機能を最大限活用していくことが重要である。

(2) ソフトによる適応策

洪水時において既存施設の機能を最大限活用する取組は、これまでも行われてきたところであり、大雨の際の湛水等への対応として、気象予報に基づき降雨前に排

水機場を稼働（ポンプの見込み運転）させる予備排水、事前に水路内の水を排水し、水位を低下させることにより水路の貯留機能を活用する事前排水の取組等が行われている。

このような取組を効果的に実施していくためには、排水地区に非農用地が多く含まれる地区等において、平常時及び洪水時の運転管理並びにその対応や措置、管理費用の負担に関する事項等について、あらかじめ関係地方公共団体等と協議するとともに、積極的に広報活動を行い、地域全体の排水に関する住民の理解を深め、協力体制を確立させておくことが重要である。

また、これまでも農業用ため池において、降雨を貯留し農地に用水を供給する本来の機能のほかに、降雨前の事前放流や時期ごとの低水位管理の運用により空き容量を確保することで降雨を貯留し、下流の農地・農業水利施設等への被害を軽減する取組を行ってきた。これに加え、令和2年（2020年）からは農業用ダムにおいても、事前放流等の洪水調節機能強化の取組を行っており、これらの取組は、農地・農業水利施設を活用した流域治水の一環として位置付けられ、今後、「流域総合水管理」の考えの下、さらに発展していくことが期待されている。

（3）簡易整備を伴うソフトによる適応策

降雨を貯留して下流の農地等への被害を軽減するため、簡易整備を伴う適応策として、水田の持つ洪水防止機能や農業用ため池を活用している。

水田の持つ洪水防止機能をさらに効果的に発揮させる「田んぼダム」は、流域の湛水被害リスクを低減するための取組で、水田の排水柵に流出量を抑制するための堰板等の器具を取り付けることで、水田に降った雨を一時的に水田内に貯留し、ゆっくりと時間をかけて排水することにより、水路や河川の急激な水位上昇を抑え、溢れる水の量や範囲を抑制するものである。

農業用ため池の低水位管理を効率的に行う手法として、洪水吐スリットの設置がある。洪水吐の一部にスリットを設けることにより、スリットの深さに対応した空き容量を確保するもので、手間をかけずに低水位を保つことができる。

2 用水に関する対策の方向

時期的な河川流量の減少、渇水リスクの高まりが懸念される中、地域農業の持続的発展と我が国の食料安全保障の確保の観点から、水不足・渇水リスクへの備えをあらかじめ講じておき、迅速に対応できる体制を構築することが重要である。

（1）影響評価、利水安全度の検証等

モデル地区での検討から、気候予測データを用水計画に使用することには課題等があるものの、影響評価手法は将来の渇水リスクを定量的に把握する上で有用と考えられる。このため、近年の渇水時の経験に加え、気候予測データを活用した利水安全度の検証等を通じ、河川管理者を含めた関係者間の認識を共有する必要がある。

なお、気候変動の影響評価は、将来の渇水リスクを定量的に把握する上で有用であるが、分析結果をそのまま提示するだけでは、現場の具体的な意思決定には結び付きにくい。このため、利水安全度については「何年に一度、どの程度の取水制限が想定されるか」といった形で影響を具体化し、現場の意思決定を促していくことが重要である。その際、想定される取水制限を直感的に理解できるよう、日常的に使用している管理指標（管理項目、単位）に置き換える等の工夫も重要である。

また、以下に掲げる短期・中長期の適応をハード・ソフトの双方から適宜組合せ進めていくことが考えられる。

その際、取組の前提として、流域単位・河川単位で流況変化の傾向を把握し、河川利用可能量や利水安全度の減少・低下度合いから、水不足・渇水リスクに関する河川管理者との認識共有を深める必要がある。

さらに、気候予測データを用いた影響評価手法の適用事例を蓄積するとともに、気候変動のモニタリングを継続し、影響評価の結果を順応的適応に活用する手法について検討を進めることも重要である。

（２）短期的適応

ア 用水管理による適応策

渇水に際し、基幹的な農業水利施設が整備されている地域では、番水によって用水を節約する、ポンプ等によって排水を用水として反復利用する、といったきめ細かな用水管理により被害防止に努めることが一般的である。

一方、溪流や小規模なため池を水源としている地域では、水源が枯渇すれば番水等では対応できなくなるため、地下水利用等による補水に取り組むことになるが、農作物の枯死・不稔等の被害が生じる場合もある。

渇水に対する一連の対応について情報を蓄積し、過去の対応を参考に将来に備えることが重要である。

令和7年（2025年）夏は、全国的に渇水傾向となり、多くの地域で土地改良区等の農業関係者が渇水対応に苦慮した。今後も、渇水のリスクがあることから、農林水産省、地方公共団体、土地改良区等において、次のことに取り組んでいく必要がある。

- ① 農林水産省による支援（番水、反復利用等の渇水・高温対策のための水管理に係る経費支援、応急ポンプの貸付け、給水車の手配、MAFF-SAT（緊急災害派遣チーム）の派遣）
- ② 河川管理者及び消防機関との連携（地方整備局の排水ポンプ車や散水車、消防用車両の活用）
- ③ 地方公共団体、土地改良区等におけるBCPの策定、井戸の新設、応急ポンプの調達、ため池のしゅんせつ・新設等

これまで番水、反復利用等の渇水対策については、ダムやため池の貯水状況、河川流況、天気予報等を参考に実施してきたが、今後は、季節予報（1か月予報、3か月予報）等の情報を、①現場における渇水リスクの早期把握、②番水、反復利用等の渇水対策の準備や開始の前倒し・見極めに活用していくことが期待される。土地改良区の利水調整規程に基づく配水計画、平時の用水管理から季節予報（1か月予報、3か月予報）等の情報を活用し、情報の取扱いに精通しておくことも重要である。

イ 水利使用許可制度の迅速かつ柔軟な運用

渇水・高温に際して、河川の流況、ダムの貯留状況等によっては、水利使用規則（水利権）で定められている期別最大取水量、年間総取水量及び取水期間を緊急的・臨時的に変更できる場合がある。また、少雪・早期融雪に際しても、水利使用規則を緊急的・臨時的に変更して、ダムへの貯留やダムによる補給の開始時期を前倒すことが可能な場合がある。

令和7年（2025年）渇水において、国土交通省は「水利使用許可制度について、当面の間、異常渇水時において、河川管理者は水利使用者間の調整の円滑化に努め、水利使用者等の要望も踏まえ、可能な限り迅速かつ柔軟に対応するなど、適切に運用」することとした。

農林水産省は、今後とも、状況に応じて、都道府県農業部局、土地改良区等への指導・助言を行いつつ、河川管理者との情報共有及び協議調整を速やかに行い、水利使用規則の緊急的・臨時的な変更による取水等に取り組んでいくことが重要である。

なお、気象の変化に伴う水稻の品種や栽培方法の多様化等に対しても、必要な農業用水を確保・供給できるよう、河川管理者との協議・調整等を推進する必要がある。

また、融雪水を用水として利用する地区では、流域上流の山間部で積雪水当量を把握することが重要である。積雪水当量から融雪流出による河川流量の見通しを立て、過去の渇水年における運用実績を参考に、かんがい期に向け、節水、緊急的な取水等より渇水に備えることも考えられる。

（3）中長期的適応

ア 施設更新事業における冗長性を有する施設計画の策定

老朽化した農業水利施設の補修・更新に当たっては、施設の保全管理の体制、農地面積や水稻作付面積の減少状況を踏まえ、将来の保全管理コストの最小化と平準化を図る観点から、施設の集約・再編、統廃合やダウンサイジングによるストックの適正化を検討することとしている。

このことは引き続き重要であるが、今後は、第4の3（1）で述べた気候予測データを活用した影響評価の手法も参考として、将来の利水安全度等を検証し、

施設規模を維持する、あるいは、用水ロスの縮減等により水源の実質的な増強を図る、といった観点からも検討することが期待される。

具体的な適応例として、以下を挙げることができる。

- ・ 用水路の管路化、ポンプ・ゲート・バルブの遠隔制御・自動化（ICT 水管理）や AI 等を活用した施設保全管理の技術開発
- ・ 流域治水（洪水調節機能強化）の観点を踏まえた農業用ダムの堆砂対策
- ・ 調整施設（幹線水路の調整ゲート、調整池・調整水槽）の新增設
- ・ 同一又は近傍水系における農業用ダム群連携のための施設整備
- ・ 将来の水稻作付面積を十分に考慮した営農計画・用水計画とこれを踏まえた施設計画の策定（農地面積の減少が見込まれる中での施設規模の維持）
- ・ 計画基準年の見直し（例えば、昭和 30～50 年頃の雨量・流量データから渇水年を定めている地区において、施設更新事業を行う場合に、直近年までの雨量・流量データを用いて渇水年を変更して、水源施設を増強することで、渇水に対する安全度を向上させる）
- ・ 畑地かんがい地区における施設更新を契機とした近隣畑地の受益地への取込み

イ 複数の土地改良区の連携促進

近年、渇水の頻発化や高温化による用水需要の増大を背景として、一部の土地改良区、地域の農業者、地方公共団体など、農業用水の安定確保を担う関係者から、ダムの新設、嵩上げ等の水源開発を求める声もあるが、これには相当の費用と期間が必要であり、適地も限られているため、現場においては、既存施設と限られた水資源（既存ダムの貯水、河川の自流等）を最大限有効に活用することが重要である。

このため、複数の土地改良区が共同で水土里ビジョンを策定する際に、水系等の単位で流況変化の傾向等を把握し、相互の水融通・渇水調整等の水利連携の重要性を確認するとともに、水融通等の連携について盛り込むことを促進し、水資源の有効活用を図っていく必要がある。

具体的な適応例として、以下を挙げることができる。

- ・ ダム等の水源を有する土地改良区と有しない土地改良区が、いわゆる「溜まりやすいダム」の先使いや、平時における河川自流の節水利用とこれによるダム貯水の温存、緊急時におけるダム貯水の融通等に連携して取り組むこと
- ・ 渇水、洪水、突発事故等の緊急時には、被害を受けていない土地改良区が、被害を受けている土地改良区に人材、資機材等を融通すること

ウ 営農による適応策

営農による適応策については、大きく 2 つの方法が考えられる。まずは、現在の水稻の作型をベースに、品種や栽培管理（施肥管理、水管理）による対応を検

討する方法と、作期移動も含めて水稻の作型あるいは、麦、大豆等も含めた輪作体系の変更による対応を検討する方法である。

現在、水田地域では、渇水と高温という現象が同時に発生するケースが多く、水稻の高温障害を抑制するための営農による適応策として、高温耐性品種の導入、適切な追肥による施肥管理の実施、登熟期の早期落水の防止等の適切な水管理の実施等が挙げられる。このうち、高温対策のための用水管理で行われるかけ流し、昼間深水・夜間落水等については、通常より多量の用水を必要とするため水利使用規則の取水可能量の変更が求められる可能性があり、また、渇水時には実施が困難な場合がある。一方で、間断かんがい及び飽水管理は節水を通じて渇水対策にもつながる可能性がある。また、高温耐性品種への転換や気象情報を活用した施肥の調整、さらには水稻の節水栽培等、渇水対策とも両立できる技術や営農上の適応策については、営農指導部局と連携を図り、促進していくことが重要である。

現在、研究機関では、気象予測データの活用により、将来の水稻の収量・品質や栽培適期の予測が行われている。高温耐性品種の導入あるいは作期移動によって品質や生産性の向上が期待される地域では、気候変動適応に向けた生産者向け説明等について、営農指導部局が中心となり進めていくことが期待されている。

エ 水利使用規則の変更

高温障害対策として、昼間深水・夜間落水、飽水管理等の用水管理や可能であればかけ流しを行う、あるいは、作期を遅らせて従来品種を作付けしたり、高温耐性品種（晩生品種）に転換したりするためには、かんがい期間の後ろ倒しや期別最大取水量及び年間総取水量の増量が必要になる場合がある。また、かんがい期間の変更が必要になる要因には、ほかにも、担い手への農地集積の進展による作付品種・栽培方法の多様化による前倒し・後ろ倒しのニーズがある。

河川流量や水源規模の制約がある中、これらに対応していくためには、今後は、気象予測データを活用した影響評価手法を参考に、時期的な河川流量の変化傾向を踏まえつつ、できるだけ現場の水需要に対応できるよう水利使用規則の変更に取り組むことが求められる。

また、「流域総合水管理」では、「各水系の特性に応じて、『流域治水』『水利用』『流域環境』について、地域の強み、魅力、補うべきものなど全体を見渡して、その優先度に応じて取組を進めるべき」としている。

さらに、「河川によっては、毎年、融雪期に流量が豊富になる河川もあり有効に活用し得るため、豊水の取水については、こういった河川において、豊水の取水による流況の変化や水温など河川環境への影響、関係する利水者への影響など必要な調査をし、調査結果を踏まえ、その活用を検討すべき」としている。気候変動下においては、流域の関係者が各水系・流域の特性に応じて、豊水時の条件設

定による水利用の最適化、河川流況に応じた水利使用を検討する仕組みを構築すべきである。また、安定取水を前提とする現行の水利使用許可制度に、渇水や豪雨などの極端現象に対応する柔軟性を取り入れることが求められる。

自然的・社会的・経済的な状況変化の中で、食料安全保障を支える農業者が農作物の生産を続けていくことができるよう、緊急的な取水、水利使用規則の変更、融雪豊水や洪水の利用等に加え、治水ダムのドローダウン時期の後ろ倒し（用水需要が高まる時期まで放流を温存）等の治水容量の弾力的活用、流域内ダム群として河川流量が低下する時期に補給効率の良いダムから放流するダム運用等について、河川管理者、他の利水者、内水面漁業者等の理解を求めつつ、対応していく必要がある。

3 その他（農地保全等）対策の方向

本検討会では、気候変動に伴う、地域住民の生命・財産、社会活動への影響の大きさを踏まえ、「排水」を最優先課題として、また、「用水」を優先課題として議論を重ねてきた。

一方、本検討会では、気候変動による農業農村整備への影響は、①大雨及び降雨強度の増大等による農地土壌の侵食、農地法面の崩壊、地すべりの増加、貯水池への土砂及び流木の流入の増大、農地土壌の湿潤化、②海面水位の上昇等による河川への塩分遡上、地下水への塩水侵入、塩害の発生、堤防の安全性低下、排水機場の能力不足、③高温による貯水池の水質悪化等があり、これらに対する適応策を今後検討する必要があると認識し、指摘してきた。

このため、大雨及び降雨強度の増大等による農地土壌の侵食、海面水位の上昇等による海岸堤防の安全性低下、高温による農業用水の水質悪化について、想定される影響及び取組状況を以下に整理する。

（1）農地土壌の侵食への影響・適応策

気候変動に伴う大雨及び降雨強度の増大等により農地土壌の侵食・湿潤化、農地法面の崩壊への影響が懸念される。

農地土壌の侵食防止の原則は、①雨水の地下浸透を促し地表流出を少なくすること、②地表水の流出速度を小さくすること、③集中する水を安全に流下させるよう排水路を整備すること、④土壌の耐食性を高めることであり、具体的な侵食防止策は、土壌侵食への影響度合いに応じて、（ア）等高線栽培、（イ）草生栽培・マルチング等によるほ場の保護（カバークロープ）、（ウ）深耕、たい肥投入等による土層・土壌の改良、（エ）植生帯（グリーンベルト）の整備等の営農上の対応、さらに、（オ）ほ場の傾斜抑制、承・排水路の整備、土砂溜の配置等の施設整備による対応が挙げられる。

土壌侵食に対する農地保全事業は、原因となる降雨及び流出水を安全に流下させるため、承・排水路等の施設整備を行うものであり、土地改良事業計画設計基準 計画「農地保全」（以下「計画「農地保全」」という。）に基づき、排水路断面決定の基礎となる計画排水量の算出のため計画基準降雨を求めることとなる。

今後、計画「農地保全」に基づき計画基準降雨を求める際は、計画「排水」を適用し、将来の降雨予測も踏まえ計画基準降雨を推定するよう、農林水産省は、土地改良事業計画関係者に周知を行ったところである。

（２）海岸堤防等への影響・適応策

海面水位の上昇、高潮・高波の増大等により海岸堤防等の安全度の低下が懸念される。海岸堤防等の海岸保全施設について、将来的に現行と同じ安全度を確保するためには、気候変動の影響による外力の長期変化等を調査、把握し、適切な防護水準を確保する必要がある。各海岸管理者において、新たな海岸保全基本方針に基づき「過去のデータに基づきつつ気候変動による影響を明示的に考慮した対策へ転換」するため、海岸保全基本計画の変更が順次進められている。

（３）用水の水質悪化、特定外来生物の異常繁殖への影響・適応策

高温による農業用水及び農業水利施設への影響として、①ダム貯水池やため池の水温上昇が富栄養化やアオコの発生を増大させ水質悪化を招くこと、②ナガエツルノゲイトウ等の特定外来生物の異常繁殖を招くこと等のおそれがある。

アオコ対策については、（ア）ダム貯水池では、曝気装置等を用いた鉛直方向の水循環を促進させる対策、（イ）ため池では、池水の流動化や非かんがい期の池干しなどの対策、（ウ）調整池等の貯水施設では、遮光による対策等が有効として、「農業用貯水施設におけるアオコ対応参考図書」（平成24年3月作成）で紹介されている。

ナガエツルノゲイトウは、拡大力・再生力が非常に強く、根絶の難しさで知られており、早期発見・早期駆除、周囲への拡散防止等の駆除に対する基本的な考え方や、（a）抜取り・剥ぎ取り、（b）陽熱処理、（c）除草剤による駆除方法について「ナガエツルノゲイトウ駆除マニュアル」（令和7年3月改訂）で紹介されている。特に、有効な複数の除草剤で体系的に処理する駆除方法は、まん延した水田でもナガエツルノゲイトウの地下部まで駆除できる技術として大きな期待が寄せられている。

4 気候変動緩和策（温室効果ガスの排出削減）

農業農村整備分野においては、温室効果ガスの排出削減と持続可能な農業基盤の構築を目指して様々な緩和策を推進している。

（１）農業水利施設の省エネルギー化

農業水利施設は、用水供給や排水に必要な揚水を中心に、水管理に多くの電

力を消費し、近年の電気料金高騰により土地改良区等の管理者に深刻な負担を与えている。ポンプやモーターの高効率化、インバータ制御による運転管理の最適化、用水系統の見直し等の農業水利施設の省エネルギー化対策は、維持管理コスト削減と温室効果ガス排出削減の両面から重要である。

(2) 再生可能エネルギーの利活用

水力、太陽光、風力、バイオマス等の再生可能エネルギーは、発電時や熱利用時に温室効果ガスを排出しないという優れた特徴を有しており、我が国の農山漁村において豊富に存在する資源である。

ダムや農業用水路の落差を利用した小水力発電は、発電電力を自家消費や売電収益として活用することができ、土地改良区等の維持管理の負担軽減に効果的であるとともに、化石燃料依存からの脱却とカーボンニュートラルの実現に貢献する取組である。

(3) 環境負荷低減農業

農地の大区画化、集積・集約化、ICT 水管理施設等の整備を通じて、農業機械の効率的な利用や作業の省力化を進め、生産性の向上と環境負荷低減農業（化学肥料及び農薬の使用量を減少させる生産方式による農業、温室効果ガスの排出量削減に資する農業のこと）の両立実現を目指している。

ロボット、AI、IoT 等の情報通信技術を活用したスマート農業は、農作業の効率化、農作業負担の軽減、農業の経営管理の合理化による農業の生産性の向上の効果が期待されている。くわえて、スマート農業の技術活用により、化学肥料や農薬の使用が必要な箇所に絞られ過剰散布の防止につながることで、自動運転農機の導入による燃料消費の効率化等により、環境負荷低減の効果も期待される。

(4) J-クレジットの取組活性化

「J-クレジット制度」は、温室効果ガスの排出削減・吸収量をクレジットとして国が認証し、取引を可能とする制度で、農林水産分野の認証対象プロジェクトとして、「水稻栽培における中干し期間の延長」、「バイオ炭の施用」、「植林・間伐」等が位置付けられている。

「水稻栽培における中干し期間の延長」は、中干し実施期間を7日間延長することにより削減されるメタン排出量を評価する取組で、令和6年度（2024年度）は22件承認されており、農業分野のJ-クレジットの取組活性化が期待される。

第6 おわりに

気候変動の進行や影響の不確実性、農業・農村をめぐる情勢の変化を踏まえつつ、農業農村整備分野においては、農地・農業水利施設等の資源を継続的に整備・保全し、良好な状態で管理・活用し、食料安全保障の確保、多面的機能の発揮、農業の持続的な発展及び農村の振興に貢献していく必要がある。

本検討会では、気候予測データに基づく排水計画策定手法の導入、気候予測データを用いた用水計画への影響評価手法の課題及び結果の活用方法、現在の気候変動研究を踏まえて対応可能と考えられる対策について提言した。

一方、今後の適応策の進捗、気候変動研究の進展により新たな情報・技術・知見が蓄積されていくことが見込まれることから、気候変動影響評価を継続して精緻化し、これに基づき農業農村整備分野における気候変動適応を更に発展させていく必要がある。

ここでは、引き続き検討を進めるべき課題や検討会で議論を十分には尽くせなかった事項を、おわりに示しておく。

(1) 気候予測データを活用した用水計画

気候予測に関する研究は日進月歩であることから、最新の研究成果を注視しつつ、気象、河川流量等の基礎資料や、ダムの貯水量・取水量、節水・渇水対策といった現場のモニタリングデータを継続的に蓄積することが重要となる。また、農業構造の転換に合わせて営農体系も大きな変化が見込まれることから、気候予測データの用水計画への活用に加え、複数シナリオ分析を交えた計画策定等についても検討を進める必要がある。この際、現行計画基準の前提や手順等の見直しも含めた検討が必要になる可能性がある。

(2) ほ場の降雨量、蒸発散浸透量（減水深）等への影響評価

本検討会のモデル地区による検討結果では、ほ場の降雨量、蒸発散浸透量（減水深）等の変化によるダム容量への影響は小さい結果となった。一方で、他の地域・地区においても同様の結果が得られるか検証が必要であり、営農条件、気象条件の違いによるほ場の降雨量、蒸発散浸透量（減水深）等への影響評価が求められる。また、気候予測データを活用した用水計画においては、バイアス補正を必要とするデータが排水計画と比べ多く、バイアス補正のルール化や煩雑な作業への対処が課題になる。作業の効率化を考えれば、ほ場の降雨量、蒸発散浸透量（減水深）等に関し、どういったデータに気候予測データを活用すべきかの検討が望まれる。

(3) 降雪量の減少等を踏まえた用水管理

本検討会のモデル地区による検討結果では、降雪量の減少及び融雪の早期化に伴

う河川流量の変化がダム容量に大きく影響する結果となった。融雪水を用水として利用する地区では、流域上流の山間部で積雪量を把握することが重要であることから、用水管理への活用を念頭に置いた積雪量の把握方法と、積雪量のかんがい用水供給量への影響を評価する方法の検討が期待される。

(4) 農業農村整備分野における将来的な検討

農業農村整備の対象は、農業生産基盤から農村生活基盤に及ぶ。関係する計画基準は、前出の計画「排水」、計画「農地保全」だけでなく、計画「暗渠排水」、計画「農業用水(水田)」、計画「農業用水(畑)」、計画「農道」、計画「ほ場整備(水田)」、計画「ほ場整備(畑)」等があり、さらに、設計基準と管理基準においても様々な内容を扱っている。

それぞれの工種等は相互に関連していることから、排水計画を扱う基準に基づき、計画基準降雨(計画基準雨量)を求める際は、計画「排水」を適用し、将来の降雨予測も踏まえ計画基準降雨を推定することとなる。用水計画を扱う基準については、(1)の検討の進捗を踏まえての対応が求められる。

農業農村整備の歩みは、農林水産省の不断の努力とともに、地域で農業・農村を支える多様な関係者の献身によって支えられてきた。本検討会として、気候変動という新たな時代の課題に向き合い、科学的知見と現場の知恵を結びつけながら、農業農村整備を次の段階へと発展させていかれることを強く期待する。農林水産省職員の皆様には、どうか地域の声に寄り添いつつ、日本の農業・農村の未来を切り拓く取組を、引き続き力強く推進されることをお願いしたい。

参考文献

- 1) 気候変動に関する政府間パネル（IPCC）第6次評価報告書（AR6）サイクル
<https://www.env.go.jp/earth/ipcc/6th/index.html>
- 2) 地球温暖化対策計画（令和3年10月22日閣議決定）
<https://www.env.go.jp/earth/ondanka/keikaku/211022.html>
- 3) 農林水産省「みどりの食料システム戦略」（令和3年5月12日みどりの食料システム戦略本部決定）
<https://www.maff.go.jp/j/kanbo/kankyoseisaku/midori/attach/pdf/index-10.pdf>
- 4) 気候変動適応計画（令和3年10月22日閣議決定、令和5年5月30日一部変更閣議決定）
<https://www.env.go.jp/content/000138042.pdf>
- 5) 農林水産省気候変動適応計画（令和5年8月31日改定）
<https://www.maff.go.jp/j/kanbo/kankyoseisaku/climate/adapt/attach/pdf/top-4.pdf>
- 6) 農林水産省「土地改良事業計画設計基準 計画『排水』」
<https://www.maff.go.jp/j/nousin/noukan/tyotei/kizyun/haisui.html>
- 7) 文部科学省・気象庁「日本の気候変動2025—大気と陸・海洋に関する観測・予測評価報告書—」
<https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/ccj/index.html>
- 8) 気象庁「『平成30年7月豪雨』及び7月中旬以降の記録的な高温の特徴と要因について」
<https://www.jma.go.jp/jma/press/1808/10c/h30goukouon20180810.pdf>
- 9) 農林水産省「全国ため池緊急点検の結果について（平成30年8月末時点）」
https://www.maff.go.jp/j/nousin/bousai/bousai_saigai/b_tameike/attach/pdf/taiou-1.pdf
- 10) 内閣府「令和元年台風第19号等に係る被害状況等について」
http://www.bousai.go.jp/updates/r1typhoon19/pdf/r1typhoon19_45.pdf
- 11) 気象庁「梅雨前線と低気圧による大雨 令和6年（2024年）7月23日～7月26日」
https://www.data.jma.go.jp/stats/data/bosai/report/2024/20240903/jyun_sokuji20240723-0726.pdf
- 12) 国土交通省「平成26年版『日本の水資源』概要版」
<https://www.mlit.go.jp/common/001049552.pdf>
- 13) 国土交通省関東地方整備局「平成28年利根川水系の渇水」
https://www.ktr.mlit.go.jp/ktr_content/content/000655125.pdf
- 14) 国土交通省「平成29年渇水のまとめ」

- <https://www.mlit.go.jp/common/001216263.pdf>
- 15) 国土交通省「令和5年度の渇水状況について」
<https://www.mlit.go.jp/mizukokudo/mizsei/content/001884760.pdf>
- 16) 国土交通省東北地方整備局「平年より3週間程度早く雪融け」
https://www.thr.mlit.go.jp/bumon/kisyah/kisyah/images/98819_1.pdf
- 17) 国土交通省「令和7年夏渇水の状況について」
<https://www.mlit.go.jp/mizukokudo/mizsei/content/001972986.pdf>
- 18) 農林水産省「令和6年地球温暖化影響調査レポート」
<https://www.maff.go.jp/j/seisan/kankyo/ondanka/attach/pdf/index-163.pdf>
- 19) 文部科学省、気象庁気象研究所、東京大学大気海洋研究所、京都大学防災研究所、国立環境研究所、筑波大学、海洋研究開発機構「地球温暖化対策に資するアンサンブル気候予測データベース（d4PDF）」
<https://www.miroc-gcm.jp/d4PDF/about.html>
- 20) 気象庁気象研究所「全国5kmメッシュアンサンブル気候予測データ」
https://search.diasjp.net/ja/dataset/d4PDF_5kmDDS_JP
- 21) 気候変動予測先端研究プログラムウェブサイト「令和7年度気候変動予測先端研究プログラム研究成果報告会」
<https://www.jamstec.go.jp/sentan/event/houkoku/2025/index.html>
- 22) 環境省「第3次気候変動影響評価報告書」
https://www.env.go.jp/earth/earth/tekiou/page_00003.html
- 23) 食料・農業・農村基本計画（令和7年4月11日閣議決定）
https://www.maff.go.jp/j/keikaku/k_aratana/attach/pdf/index-61.pdf
- 24) 土地改良長期計画（令和7年9月12日閣議決定）
<https://www.maff.go.jp/j/nousin/sekkei/totikai/attach/pdf/index-51.pdf>
- 25) 気候変動を踏まえた治水計画に係る技術検討会「気候変動を踏まえた治水計画のあり方 提言」（令和元年10月、令和3年4月改訂）
https://www.mlit.go.jp/river/shinngikai_blog/chisui_kentoukai/pdf/r0304/01_teigen.pdf
- 26) 気候変動を踏まえた海岸保全のあり方検討委員会「気候変動を踏まえた海岸保全のあり方 提言」（令和2年7月）
https://www.mlit.go.jp/river/shinngikai_blog/hozen/teigen.pdf
- 27) 気候変動を踏まえた都市浸水対策に関する検討会「気候変動を踏まえた下水道による都市浸水対策の推進について 提言」（令和2年6月、令和3年4月一部改訂）
<https://www.mlit.go.jp/mizukokudo/sewage/content/001402868.pdf>
- 28) 国土審議会・社会資本整備審議会「流域総合水管理のあり方について 答申」（令和7年6月）
<https://www.mlit.go.jp/policy/shingikai/content/001898026.pdf>

(参考)

農業農村整備における気候変動対策に関する検討会

委員名簿

- | | | | |
|---------|-----------------|------------------------------------|------|
| 石田 桂 | 熊本大学 | くまもと水循環・減災研究教育センター | 准教授 |
| 田中 賢治 | 京都大学 | 防災研究所 水資源環境研究センター
地域水環境システム研究領域 | 教授 |
| 中北 英一 | 京都大学 | 総長特別補佐 | 名誉教授 |
| 中村 公人 | 京都大学大学院 | 農学研究科 | 教授 |
| 増本 隆夫 | 秋田県立大学 | | 名誉教授 |
| 丸山 篤志 | 農業・食品産業技術総合研究機構 | 農業環境研究部門
グループ長 | |
| 吉田 修一郎 | 東京大学大学院 | 農学生命科学研究科 | 教授 |
| 吉田 武郎 | 農業・食品産業技術総合研究機構 | 農村工学研究部門
上級研究員 | |
| ◎ 渡邊 紹裕 | 京都大学 | | 名誉教授 |

◎：委員長（敬称略、五十音順）