

# 農業農村整備に関する技術開発計画

～今後5年間で目指すべき技術開発の方向性～

農林水産省農村振興局

平成29年4月

## 目次

### 1. はじめに

### 2. 技術開発の基本方針

#### (1) 目標

#### (2) 技術開発の推進に向けた取組方針

- ① 技術開発の重点化とソフト・ハードの適切な組み合わせ
- ② 地域特性に応じた技術開発
- ③ 産学官・ユーザーの連携
- ④ 開発技術の活用
- ⑤ 人材の育成と品質確保
- ⑥ 継続的なフォローアップ

#### (3) 東日本大震災からの復旧・復興への対応

### 3. 技術開発の実施方針

#### (1) 産地収益力の向上

#### (2) 担い手の体質強化

#### (3) 農村協働力と美しい農村の再生・創造

#### (4) 快適で豊かな資源循環型社会の構築

#### (5) 老朽化や災害リスクに対応した農業水利施設の戦略的な保全管理と機能強化

#### (6) 災害に対する地域の防災・減災力の強化

### 4. あとがき

#### 【参考資料】

1. 重点化する技術開発の目標
2. 新技術の導入例

## 1. はじめに

我が国が有する国土全体の 12%に及ぶ約 450 万ヘクタールの農地、全国に張りめぐらされた約 40 万キロメートルに及ぶ農業用水のネットワークは、農業生産に欠くことのできない資源であると同時に、農村地域における健全な水循環の維持・形成に寄与している。

食料の安定供給機能と農業・農村の有する多面的な機能を今後とも維持していくためには、良好な営農条件を備えた農地の確保及び農業水利施設等の適切な保全が重要であり、土地改良事業はその役割を果たすものである。

土地改良事業の実施の目標及び事業量を定めた土地改良長期計画については、

- ① 食料・農業・農村基本計画（平成 27 年 3 月 31 日閣議決定）に基づき、農業や食品産業の成長産業化を促進するための産業政策と、農業・農村の有する多面的機能の維持・発揮を促進するための地域政策を車の両輪として進める必要があること
- ② 「総合的な TPP 関連政策大綱」（平成 27 年 11 月 25 日 TPP 総合対策本部決定）に沿って成長産業としての力強い農業を作り上げる必要があること
- ③ 人口減少、少子高齢化が進む中、自然災害を契機として集落機能が脆弱化しないよう「強さ」と「しなやかさ」を持った安全・安心な地域経済社会を構築する必要があること

等、農業・農村を取り巻く情勢が大きく変化したことを踏まえ、計画期間を 1 年前倒しし、「社会資本の継承・新たな価値の創出と農村協働力<sup>1</sup>の深化」を計画の基本理念とした新たな計画が平成 28 年 8 月 24 日に閣議決定されたところである。

一方、インフラストックの高齢化に的確に対応するための取組方針を定めた「インフラ長寿命化基本計画」（インフラ老朽化対策の推進に関する関係省庁連絡会議）<sup>2</sup>が平成 25 年 11 月に取りまとめられ、農林水産研究の推進に関する施策の基本的な方針等を定めた「農林水産研究基本計画」（農林水産技術会議）が平成 27 年 3 月に改定されたところである。

農業農村整備に関する技術開発については、平成 25 年 4 月に「農業農村整備に関する技術開発計画」を策定して以降、同計画に基づく技術の開発・普及が着実に進展しつつあるが、

---

<sup>1</sup> 農村におけるソーシャル・キャピタルに相当するもの。アメリカの政治学者ロバート・パットナムによれば、ソーシャル・キャピタルとは、人々の協調行動を活発にすることによって、社会の効率性を高めることのできる、「信頼」「規範」「ネットワーク」といった社会的仕組みの特徴と定義される。

<sup>2</sup> 老朽化対策に関する政府全体の取組として、平成 25 年 6 月に閣議決定した「日本再興戦略」に基づき、インフラ老朽化対策の推進に関する関係省庁連絡会議において、同年 11 月に「インフラ長寿命化基本計画」がとりまとめられた。

- ① 新たな土地改良長期計画の政策目標の達成に資する土地改良事業等を効果的・効率的に推進する観点から、技術の開発・普及を一層促進していくこと
- ② 情報通信技術（ICT<sup>3</sup>）の急速な発達や気候変動等に伴う災害リスクの顕在化といった技術開発を取り巻く情勢の変化や、上記の関連する計画等を踏まえ、技術開発を的確に進めていくこと

が求められる。

こうした観点から、平成 29 年度から 33 年度までの 5 年間を計画期間とする「農業農村整備に関する技術開発計画」を策定するものである。本技術開発計画の下で、産学官・ユーザーが連携して実用性に富み社会に貢献できる技術の開発と普及を推進していくこととする。

---

<sup>3</sup> Information and Communication Technology の略。情報通信技術。

## 2. 技術開発の基本方針

### (1) 目標

土地改良長期計画においては、広く国民に恩恵をもたらしてきた農業・農村を将来にわたり継承し、来るべき社会に向けて我が国が創り出していくべき新たな価値を生み出す豊かな基盤として磨き上げ、多面的機能の維持・拡大や国民経済の発展に貢献することが土地改良事業の使命であり、果たすべき役割であるとの観点に立ち、計画の基本理念として「社会資本の継承・新たな価値の創出と農村協働力の深化」を掲げるとともに、「豊かで競争力ある農業」、「美しく活力ある農村」、「強くてしなやかな農業・農村」という3つの政策課題に対応した以下の6つの政策目標を定め、個性と活力ある豊かな農業・農村の実現を目指すこととしている。

技術開発計画では、土地改良長期計画に位置付けられた6つの政策目標を達成するため、政策課題の解決に直結し、事業のストック効果<sup>4</sup>の最大化に資する技術の開発・普及を推進する。

#### [政策課題Ⅰ] 豊かで競争力ある農業

【政策目標1】産地収益力の向上

【政策目標2】担い手の体質強化

#### [政策課題Ⅱ] 美しく活力ある農村

【政策目標3】農村協働力と美しい農村の再生・創造

【政策目標4】快適で豊かな資源循環型社会の構築

#### [政策課題Ⅲ] 強くてしなやかな農業・農村

【政策目標5】老朽化や災害リスクに対応した農業水利施設の戦略的な保全管理と機能強化

【政策目標6】災害に対する地域の防災・減災力の強化

### ア 「豊かで競争力ある農業」(政策課題Ⅰ)への対応

農業の成長産業化を一層進め、経済成長を持続的なものとする産業政策の視点に立てば、平地や中山間地域にかかわらず、経営マインドや意欲を持った農業者や新規就農者が活躍できる環境を整備する必要がある。とりわけ水田農業においては、従来の高コストの生産構造から脱却し、農業者の自立的な経営判断に基づく生産を促すことが重要で

<sup>4</sup> 整備された社会資本が機能することで生み出され、継続的に得られる効果。

ある。担い手の体質強化を促進し、農業を産業として自立可能にするとともに、産地の収益力向上を通じた地域経済の発展を目指さなければならない。

このため、高収益作物を中心とした営農体系への転換や農産物のブランド化等の高付加価値化による収益力の向上、高い労働生産性の追求や ICT 等の省力化技術の活用による生産コストの削減を促進するとともに、6次産業化<sup>5</sup>等を通じて新たな人や需要を呼び込み、農業・農村の所得の増大と地域内での再投資、更なる価値の創出といった好循環を図る必要がある。

こうした政策課題に対応するためには、水田における畑作物の導入や高品質・高収量の生産を可能とする精度の高い農地整備・かんがい排水技術、生産コストの一層の削減に資する ICT を活用した省力・省エネルギー型の農業水利施設整備及び営農・用排水管理技術、農地利用の最適化等に資する農地や施設に関する各種情報の可視化等に関する技術の開発を促進することが求められる。

## イ 「美しく活力ある農村」(政策課題Ⅱ) への対応

農業の構造改革を後押ししつつ農業・農村の有する多面的機能を維持・発揮させる地域政策の視点に立てば、「豊かで競争力ある農業」を実現する環境を整えるとともに、農村の潜在力を効果的に高めていく必要がある。人口減少等に伴う地域の変化にも対応しつつ、土地改良事業を通じて生まれ、豊かな自然環境や美しい農村環境とも密接に関連する地域資源を国民の財産として有効に活用することが重要である。多様な人々が協働し、それぞれの知恵や能力等を発揮しつつ活躍できる地域社会の形成を目指さなければならない。

このため、農村の生活基盤の効率的な保全管理、農地・農業用水等の地域資源の適正な保全管理と有効活用、豊かな自然環境や美しい農村景観等を活用した地域づくりを促進する必要がある。

こうした政策課題に対応し、広く農村地域内外の人材が関わり合う農村協働力の深化、美しい農村環境の創造を通じた地域づくりに貢献するためには、農道・農業集落排水施設等の生活基盤の効率的な管理・更新、農村地域に存在する再生可能エネルギー<sup>6</sup>の利活用の促進、農村地域の良好な環境・景観の保全・創造等に関する技術開発を促進することが求められる。

---

<sup>5</sup> 農林水産物を収穫・漁獲(第一次産業)するだけでなく、加工(第二次産業)し、流通・販売(第三次産業)まで手掛けることで、農林水産業の経営体質強化を目指す手法。

<sup>6</sup> エネルギー基本計画(平成26年4月11日閣議決定)では、「現時点では安定供給面、コスト面で様々な課題が存在するが、温室効果ガスを排出せず、国内で生産できることから、エネルギー安全保障にも寄与できる有望かつ多様で、重要な低炭素の国産エネルギーである。」と位置付けている。

## ウ 「強くてしなやかな農業・農村」(政策課題Ⅲ)への対応

32兆円に上る膨大な資産価値を有する農業水利施設や全国に約20万箇所あるため池は、既に地域の経済・社会を支える基盤として組み込まれ、食料自給力の維持向上や地域排水機能の確保など多様なストック効果を発揮している。財政面をはじめとする様々な制約がある中、財政健全化との両立を図りつつ、これら社会資本のストック効果を将来にわたり発揮させるとともに、平常時のみならず、大規模自然災害が発生しても機能不全に陥らない、成熟社会における持続可能な農業・農村の構築を目指さなければならない。

このため、老朽化した農業水利施設等の戦略的な保全管理等を促進するとともに、これら社会資本が有する防災・減災機能を効率的に発揮させるため、農村協働力等を活用したソフト対策を組み合わせ、地域の防災・減災力の向上を促進する必要がある。

こうした政策課題に対応するためには、気候変動による洪水・渇水リスクに対応した水資源の評価と流域管理手法に関する技術、農業用ダム等の基幹的農業水利施設の耐震性評価や対策に関する技術、農地・ため池の被災危険度評価に関する技術等、大規模自然災害に対する農村地域の防災力強化に資する技術の開発が求められる。

また、水路トンネル等の目視による評価が困難な施設における機能診断手法、施設の劣化予測<sup>7</sup>の高精度化、低コストで信頼性の高い補修<sup>8</sup>・補強<sup>9</sup>技術等、農業水利施設等の長寿命化<sup>10</sup>に資する技術の開発が求められる。

## (2) 技術開発の推進に向けた取組方針

### ① 技術開発の重点化とソフト・ハードの適切な組み合わせ

限られた人的資源、財政事情等の下で効果的・効率的に技術開発を進めるためには、政策目標の達成に大きな効果が期待される課題に特に重点を置いて技術開発を推進する必要がある。また、技術の開発・普及に当たっては、ハード対策に係る技術のみならず計画策定や農村協働力を活かした合意形成といったソフト対策に係る技術を適切に組み合わせるとともに、国、地方公共団体、土地改良区等が施行する事業での活用はもとより、農業者自らが行う簡易な施工、施設の管理、営農等での活用も十分に考慮して、技術の開発・普及を効果的に推進していくことが重要となる。さらに、ICTの発展に伴い、IoT (Internet of Things)<sup>11</sup>、ビッグデータ<sup>12</sup>、ロボット、人工知能 (AI)<sup>13</sup>等に関する

<sup>7</sup> 時間の経過とともに施設の性能低下を予測すること。

<sup>8</sup> 主に施設の耐久性を回復又は向上させること。

<sup>9</sup> 主に施設の構造的耐力を回復又は向上させること。

<sup>10</sup> 施設の機能診断に基づく機能保全対策により残存の耐用年数を延長する行為。

<sup>11</sup> あらゆるものがインターネットを通じて接続され、モニタリングやコントロールを可能にするといった概念・コンセプトのこと。

新たな科学技術の進展が社会の課題解決と経済成長に大きな役割を果たすことが期待される中で、農業農村整備分野においても ICT を最大限に活用して技術開発を推進していく必要がある。

こうした観点から、官民連携新技術研究開発事業<sup>14</sup>により本計画に即した技術開発を公募して重点的に推進するとともに、戦略的イノベーション創造プログラム<sup>15</sup>、プロジェクト研究等を活用する等、本計画に即して技術開発を効果的に推進していく。

## ② 地域特性に応じた技術開発

我が国の農業・農村の姿は地域により多様であり、個性と活力ある豊かな農村の実現に当たっては、地域の特性を最大限に活かした整備方法と、その整備方法に見合った最適な技術を適用することが重要となる。

例えば、中山間地域においては、農地の傾斜等の要因から大区画化を図ることが容易でない場合に、等高線に沿った区画の拡大を図り、上下の水田の間の法面を小さくすることで農作業の安全性向上や除草等に係る管理労力の削減を図ることが考えられる。また、樹園地においては、競争力のある品種への改植に併せてマルドリ栽培<sup>16</sup>を導入するなど、営農の高度化・効率化を図ることが考えられる。このように、地域の特性を踏まえた生産基盤の高機能化を図るための技術開発が求められる。

また、既に実用化している技術の現地適用上の課題やコストの問題を解決し、より広範な地域への導入を図っていく観点も重要となる。例えば、水田における地下水位制御システム<sup>17</sup>は、これまでに特定の地域で導入が進展してきているが、より広範な地域への導入を図るためには、気候、地形、地質、区画規模等の現場条件に応じた適応性を検証し、必要な改良を進めていくことが重要となる。

上記の観点から、地域特性に応じた技術の開発・導入、開発技術の検証・普及を推進していく。

---

<sup>12</sup> 利用者が急激に拡大しているソーシャルメディア内のテキストデータ、携帯電話・スマートフォンに組み込まれた GPS から発生する位置情報、時々刻々と生成されるセンサーデータなど、ボリュームが膨大であるとともに、構造が複雑化することで、従来の技術では管理や処理が困難なデータ群。

<sup>13</sup> 学習・推論・判断といった人間と同様の知能の機能を備えたコンピューターシステム。

<sup>14</sup> 農業農村整備に関する技術開発計画における技術開発の基本方針に基づき、新技術の研究開発を行う者に対し、新技術の研究開発に要する経費の補助を行う事業。

<sup>15</sup> 総合科学技術・イノベーション会議が自らの司令塔機能を発揮し、府省の枠や旧来の分野の枠を越えたマネジメントに主導的な役割を果たすことを通じて、科学技術イノベーションを実現するための国家プロジェクト。

<sup>16</sup> マルチの敷設・撤去を毎年行なわなくてもすむよう一年中マルチを敷いたままにし、その下に敷設した点滴チューブを通じてかん水施肥を行うことにより、省力化と果実の高品質化を図る栽培方法。

<sup>17</sup> 暗渠排水と地下かんがいを両立し、地下水位を作物の生育状況に適した水位に制御できるシステム。水管理の適正化・省力化が図られるほか、湿害や過度の乾燥を軽減し、作物の収量・品質を向上させることができる。

### ③ 産学官・ユーザーの連携

農業農村整備分野の技術開発は、国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構（以下「農研機構」という。）農村工学研究部門等の試験研究機関、大学、民間企業等がその担い手となっている。技術開発の担い手は、農業・農村の現場で起きている事象や開発された技術を利用するユーザー（事業現場の技術者、生産現場の農業者等）のニーズを的確に把握しつつ、それぞれが得意とする分野を活かしてユーザー目線で現場に有用で経済性に優れた技術を開発することが求められる。

一方、ユーザーは、現場で生じている技術上の課題を技術開発の担い手に対して積極的に提案するとともに、技術開発にも参画することが望まれる。

また、国、地方公共団体、試験研究機関、大学等における厳しい財政状況の下で、技術の開発・普及を持続的かつ効果的に進めていくためには、技術の開発・普及に関わる技術者・研究者を適切に育成・確保していくことが今後の大きな課題となる。

こうした点を踏まえれば、現場における課題の把握、技術の開発、現場での実証・活用の段階を通じて、技術開発の担い手と開発された技術を利用するユーザー並びに両者をつなぐ行政間における情報共有・連携を一層促進していかなければならない。そして、技術開発に関する十分な情報がユーザーに提供されることによって現場での活用が促進され、現場活用から得られた意見・情報が更に蓄積されて技術が改良されることによって普及が拡大するサイクルを積み上げていく必要がある。こうした取組を通じて、農業農村整備分野の技術開発に対する民間企業の資金、人材、技術等の投入が促進されることも期待される。

このため、公益社団法人農業農村工学会の研究部会・講演会、地域ブロック単位での交流会・研修会、関係機関による共同研究等の積極的な活用・実施を通じて、試験研究機関、大学、民間企業、土地改良区、行政間の連携、多様な学術分野との連携を促進し、新たな技術シーズ<sup>18</sup>の醸成、ニーズに即した技術の開発、現場における実証・普及を推進していく。

### ④ 開発技術の活用

開発した技術は現場で使われてこそ価値のあるものであり、現場への普及の取組が技術開発の成否の鍵となる。

新技術の普及を一層促進していくためには、開発された時点の技術情報に加え、現場で利用された際の効果・課題、現場適用性の検証を経てその後に改良された情報等について、関係者に共有されることが重要となる。このため、開発技術の現場適用結果等の信頼性を確保し、その情報を共有する取組を促進していく。

---

<sup>18</sup> 技術の「種」。事業化、製品化の可能性のある技術やノウハウ。

また、新技術の導入に先進的に取り組む事業現場において継続的なモニタリングを行い、技術開発から現場導入に至るプロセス、現場適用後の検証、技術の改良・最適化等に係る情報を横展開していくことも重要である。

特に、国営事業については、広大な事業エリアにおける地域特性を活かしつつ、農業用水の再編、防災機能の向上、農地の再編整備の集中的実施等を通じて、資源循環、環境保全、ストックマネジメント<sup>19</sup>等の様々な分野に係るソフト・ハード技術の効果的な組み合わせや総合化を図ることにより事業効果を最大限に高めていくこと等、新技術の普及推進の先導的役割を果たしていく必要がある。

上記の観点から、開発技術の現場への普及を積極的に推進するとともに、現場への普及の状況等に応じて、国の計画設計基準等の技術図書に適切に反映することにより、技術の標準化を図っていく。

また、世界の食料需給の中長期的なひっ迫が懸念され、水資源の効率的な利用の確保等が課題となる中で、海外でも適用可能な我が国の技術については、技術・研究協力や国際交流などを通じて、海外への情報発信や技術の移転・普及を推進する。

## ⑤ 人材の育成と品質確保

近年、農業構造の変化、気候変動等に伴う自然災害リスクの高まり、社会資本ストックの劣化の進行等、政策課題が多様化し、科学技術の進歩が急速に進む中で、農業農村整備に係わる技術者に求められる資質は益々高度化、多様化している。

このため、産学官が連携し、交流、研修、国の計画設計基準等の技術図書の普及、新技術導入等による品質確保、継続的な技術者教育等を通じて、時代の要請に即した実践的な技術力を有する人材を育成していく。

また、地域の課題を的確に捉え、技術開発の進展に対応して地域への的確な技術的サポートができる技術者の育成を推進する。

## ⑥ 継続的なフォローアップ

技術開発計画の実効性を高めるためには、地域の特性に応じ、地域による創意工夫の下で開発技術が効果的に活用されるよう、技術開発・普及の状況をフォローアップし、情報の共有を図ることが重要である。

農村振興局、農研機構農村工学研究部門等の試験研究機関、農業農村工学会等の学術団体等が連携し、本技術開発計画に基づく技術開発・普及の進捗やその評価等に関する情報を取りまとめ、定期的に情報提供することとする。

---

<sup>19</sup> 施設の管理段階から、機能診断を踏まえた対策の検討・実施とその後の評価、モニタリングまでをデータベースに蓄積された様々なデータを活用しつつ進めることにより、リスク管理を行いつつ施設の長寿命化とライフサイクルコストの低減を図るための技術体系及び管理手法の総称。

### (3) 東日本大震災からの復旧・復興への対応

津波被災地域においては、農地に係るがれき・ヘドロの除去、除塩、畦畔<sup>けい</sup>の復旧や、排水機場等の農業水利施設に係る復旧が着実に進捗してきている。

一方、原子力災害被災地域においては、農地の効果的・効率的な除染に向けた技術実証や、放射性物質対策が必要なため池の対策に係る技術マニュアルの取りまとめ等の取組を進めてきた。引き続き、原子力災害被災地域での営農再開に向けて、除染後農地等における省力的な維持管理や農業用水の効率的な水質監視などに関する技術開発等を推進していく。

### 3. 技術開発の実施方針

限られた人的資源、財政事情等の下で効果的・効率的に技術開発を進めるためには、政策目標の達成に大きな効果が期待される課題に特に重点を置いて技術開発を推進する必要がある。このため、本項において、政策目標ごとに必要な技術開発の実施方針を明らかにするとともに、特に重点化すべき技術開発について「重点化する技術開発」として明示する。

また、「産地収益力の向上」をはじめとする政策目標を達成するためには、農業農村整備分野の技術に限らず、営農、法人経営、食品加工、流通等の関連分野に係る新たな技術を現場等に積極的に取り入れていくことが求められる。このため、政策目標の実現に資する関連分野の技術開発の事例について「関連技術事例」として併記し、技術の開発・普及を効果的に推進することとする。

#### (1) 産地収益力の向上

経営マインドや意欲を持った農業者・地域が持てる力を発揮し、農業所得の増大や農村地域の関連所得の増大を目指すため、生産コストの大幅な削減や、担い手への農地の集積・集約化の促進に加え、農業生産の拡大・多様化による収益の増大、6次産業化等による雇用や所得の創出を促すことが求められている。

水田農業においては、米中心の営農体系から野菜等の高収益作物を中心とした営農体系への転換など、水田における畑作物の導入と品質向上・収量増を可能とする排水改良や地下水位制御システムの導入等を推進する。

また、畑地や樹園地においては、安全で高品質な野菜・果樹等のブランド化や輸出の拡大等を促進するため、畑地かんがい施設の導入や区画整理、排水改良等を推進する。

さらに、気候上裏作が可能な地域においては、耕地利用率の向上を図るため、農地の排水改良等を推進する。

この分野における技術開発のニーズとしては、水田の汎用化・畑地化に資する技術（地下水位制御システム、高機能な暗渠排水整備技術等）、畑作営農・畑地かんがいの効率化に資する技術、施設園芸の安定化に資する技術（耐風性・耐雪性に優れたハウス整備技術）等がある。

これらを踏まえ、「農業生産の拡大・多様化による収益の増大に資する技術」、「6次産業化等による雇用と所得の創出に資する技術」の開発を推進していく。

#### ア 農業生産の拡大・多様化による収益の増大に資する技術

産地の収益力を高めるためには、市場の動向等に応じて機動的な作物の植付けを可能

とする必要があることから、水田の汎用化・畑地化に係る簡易で効率的な整備技術、畑地における効率的な水管理を可能とするかんがい技術の開発を推進する。また、農業施設を活用した園芸栽培における農業生産の多様化・収益の増大を図る観点から、熱エネルギー<sup>20</sup>の活用促進、生育環境の制御機能の向上、農業用ハウスの耐災害性の向上等、効率的な施設園芸の展開に資する技術開発を推進する。

また、これに併せて、中山間地域の生産技術、露地野菜の安定生産技術など関連技術も活用していく。

#### 【重点化する技術開発】

- ・ センシング技術<sup>21</sup>の活用等による農地の土壌・水分特性や栽培体系に応じた畑地の水管理技術（地下水位制御システム等）の開発
- ・ 簡易で長寿命な暗渠排水整備技術の開発

#### 【関連技術事例】

- ・ 中山間地域における省力・高収益果樹生産システム技術
- ・ 加工・業務用需要に対応した露地野菜の低コスト生産・流通システム技術
- ・ 施設栽培野菜の高品質安定多収技術

### イ 6次産業化等による雇用と所得の創出に資する技術

6次産業化に向けては、生産から加工・流通・販売に至る仕組みを総合的に構築することが重要となるが、農業農村整備分野においては、地域特有の営農体系に対応できるフレキシブルな農業用水の送水システム、生産物の品質コントロールに対応できる配水システム、効率的な農業経営に資するエネルギー変換システム等に関する技術開発を推進する。

また、これに併せて、高品質を確保する加工・流通技術などの関連技術も活用していく。

#### 【重点化する技術開発】

- ・ 電源や水源が乏しい傾斜地ほ場等における省エネルギー型かんがいシステム技術の開発
- ・ 営農・経営形態の変化を踏まえた水需要予測技術及び水管理技術の開発

<sup>20</sup> 太陽熱、地中熱、雪氷熱、温泉熱、海水熱、河川熱、下水熱など再生可能エネルギーのひとつ。

<sup>21</sup> センサーを活用して様々なものの情報を計測・判別する技術。

### 【関連技術事例】

- ・ 食品の栄養・健康機能性利用技術
- ・ 高品質・健全性確保のための農産物の効率的な先端加工技術
- ・ 食品の高品質維持のための保蔵・輸送技術
- ・ 都市住民等による農業・農村の価値・魅力の発揮を支える多様な取組の評価技術

## (2) 担い手の体質強化

担い手への農地の集積・集約化の加速化を図るため、集積・集約化に資する農地の大区画化<sup>22</sup>、排水改良、既存水利施設の再編整備等の基盤整備を一層推進する。

水田については、高低差の少ない低平地において、安価に整備が可能な畦畔除去による簡易な大区画整備を推進するとともに、5ha程度の巨大区画水田について、現場適用性に留意しつつ推進する。

畑地においても、生産コスト削減の観点から、効率的な農業生産を可能とする区画整理、排水改良等の整備を推進する。

この分野における技術開発のニーズとしては、畦畔や水路法面の除草を省力化する技術（草刈ロボット、防草技術）、ICT等を活用して水管理を省力化する技術、営農を省力化する技術（農業機械の自動化等）等、営農や管理コストの低減に資する技術等がある。

これらを踏まえ、「農地の大区画化等や省力化技術の導入による生産コストの削減に資する技術」、「担い手への農地の集積・集約化の加速化に資する技術」、「農業経営の法人化の促進に資する技術」の開発を推進していく。

### ア 農地の大区画化等や省力化技術の導入による生産コストの削減に資する技術

担い手の農作業に係る労力軽減・安全確保、営農形態の変化に対応した水利用の高度化を図るため、ICTを導入して、作物の生育状況や農地の用排水状況等の常時監視や農地の用排水管理・施肥・防除等の遠隔操作・自動制御を可能とする新たな農業水利システムを開発する。また、基幹的な農業水利施設について、水路系ごとの水需要・排水条件の違いや経営規模・営農作物の変化、地球温暖化等に的確に対応して、広域な地域全体で水資源を効率的に制御する技術を構築する。加えて、大区画化に合わせた末端水路の再編整備、畦畔除去、農道拡張、暗渠排水整備等に係る低コスト整備技術、末端の管理（草刈・泥上等）を省力化する整備技術、女性農業者が能力を十分に発揮できる基盤整備技術、高齢者等の農作業中の事故を防止する整備技術の開発を推進する。

<sup>22</sup> 農地区画の再形成と換地による農地の集団化を目的とした区画の造成により、より大規模の区画に整備すること。

また、営農の効率化のための省力化技術として、法面を自走可能な除草ロボットやGPS<sup>23</sup>等を活用した農業機械の自動操舵システム等の技術を活用していく。

#### 【重点化する技術開発】

- ・ ICT を導入して作物の生育状況や農地の用排水状況等を常時監視し、農地の用排水管理等を遠隔操作・自動化する水利システム技術の開発
- ・ 広域な地域全体で水資源を効率的に制御する水利システム技術の開発

#### 【関連技術事例】

- ・ 農作業の自動化・ロボット化・軽労化技術（農業機械の自動操舵システム、法面を自走可能な除草ロボット、人力作業の負荷を軽減する農業用アシストスーツ等）
- ・ 加工・業務用米の用途特性に応じた多様な多収米品種及び超多収の飼料用米専用品種の育成、省力栽培技術

### イ 担い手への農地の集積・集約化の加速化に資する技術

担い手への農地の集積・集約化を促進するためには、地域における農地、農業用水等に関する有用な情報が担い手に提供されることが重要となる。このため、農地、農業用水等に関する各種情報を効率的に調査・収集し、担い手等に分かりやすく提供する技術の開発を推進する。

また、これに併せて、営農の効率化のための省力化技術等の関連技術も活用していく。

#### 【重点化する技術開発】

- ・ ドローン<sup>24</sup>等を活用した農地・施設情報の広域収集・可視化及び利活用技術の開発
- ・ 農地情報等を用いた広域的な農地整備計画策定手法と効率的な農地利用調整手法の開発

#### 【関連技術事例】

- ・ 野菜とそば・なたね等の地域作物を組み合わせた水田複合経営マネジメント技術
- ・ 高品質果実の省力・早期成園化技術

### ウ 農業経営の法人化の促進に資する技術

農業経営の法人化・大規模化を促進するためには、担い手等の農作業の負担軽減・安

---

<sup>23</sup> Global Positioning System の略。上空にある数個の衛星からの信号を受信機で受け取り、地球上の現在位置を測定するシステム。

<sup>24</sup> マルチローター式小型無人機。

全確保や、営農形態の変化に対応した水利用・水管理の高度化・効率化を図ることが不可欠である。このため、農業経営の法人化を促進する観点から、上記ア「農地の大区画化等や省力化技術の導入による生産コストの削減に資する技術」、イ「担い手への農地の集積・集約化の加速化に資する技術」に掲げる技術の開発を推進する。

また、営農の効率化のための省力化技術等の関連技術も活用していく。

### (3) 農村協働力と美しい農村の再生・創造

将来にわたって多面的機能の維持・発揮を図るとともに、農業の構造改革を後押しするため、農業者や地域住民等の多様な人材の参画や集落間連携による取組の広域化を促進し、農村協働力を活かした地域資源の保全管理体制を強化する。

また、美しく活力ある農村の創造を図るため、土地改良事業の実施を通じて蓄積された技術や知見を活かし、環境への負荷や影響の回避・低減、さらには環境の再生・創造を推進する。

なお、「農村協働力」は、わが国の農村における社会資本の共同利用・共同管理等に由来する慣習や文化に裏打ちされ、農業生産活動を基軸とした人々のつながりにより発揮される能力ないし機能である。農村を構成する「社会資本」、「自然資本」、「人的資本」を媒介して農村の潜在力を高める農村協働力を円滑に機能させるとともに、農業・農村の有する価値・機能の国民理解の促進を図りながら、農村協働力を深化させていくことが重要である。

この分野における技術開発のニーズとしては、環境への負荷や影響の回避・低減、環境の保全・再生・創造に係る技術、農村協働力を維持・向上するための地域資源の管理技術、鳥獣害に対する対策技術等がある。

これらを踏まえ、「農村協働力を活かした地域資源の保全管理体制の強化に資する技術」、「美しい農村環境の創造を通じた地域づくりに資する技術」の開発を推進していく。

#### ア 農村協働力を活かした地域資源の保全管理体制の強化に資する技術

農村地域の資源（農地・水・生態系・エネルギー等）・景観等の調査・評価・管理に係る技術、農業水利施設等のストック効果の最大化に資する農村協働力を活かした施設の保全管理体制の開発を推進する。

これに併せて、地域の土地利用の見直しや柵の設置等を組み合わせた効果的な鳥獣被害防止技術及び捕獲・駆除技術等の関連技術も活用していく。

#### 【重点化する技術開発】

- ・ 中山間地域や島しょ部等の地下水資源の安定利用に資する地下水の動態分析及び利

## 活用技術の開発

- ・ 多面的機能支払交付金等を活用する活動組織・農業者等による農村協働力を活かした水域環境の省力的な管理手法の開発

### 【関連技術事例】

- ・ 鳥獣種ごとの生育状況や個体群の行動特性に応じた効率的・効果的な被害防止技術及び捕獲・駆除技術
- ・ 効率的な処理方法の確立等シカ、イノシシのジビエ<sup>25</sup>等資源としての有効利用を安定的に図る技術

## イ 美しい農村環境の創造を通じた地域づくりに資する技術

環境への負荷の軽減・回避、環境の再生・創造を推進し、美しく活力ある農村の創造を図るため、水域における水質等の環境への影響評価及び水質保全技術、地域の農業者等による農村協働力を活かした簡易な生態系の保全・再生技術等、環境への負荷や影響の回避・低減、環境の保全・再生・創造に係る技術の開発を推進する。また、土地改良区などの農業水利施設の管理者や多面的機能支払交付金等を活用する活動組織・農業者等が、生態系の保全・再生や施設の簡易修復等に効果的に取り組めるよう、優先して修復<sup>26</sup>すべき箇所<sup>26</sup>の抽出技術、簡便で分かりやすい環境の指標化に関する技術の開発を推進する。

これに併せて、鳥獣の生態把握、外来種被害への対応、気候変動への対応等に係る関連技術も活用していく。

### 【重点化する技術開発】

- ・ 地域の農業者等による農村協働力を活かした簡易な生態系の保全・再生技術や修復指標の開発
- ・ 自然環境の恵み（生物の生息環境の提供、気温上昇の抑制等）を積極的に活かした整備技術の開発
- ・ 酪農地帯における水環境の評価及び保全対策技術の開発

### 【関連技術事例】

- ・ 気候変動等の環境変化が農業生態系における生物多様性<sup>27</sup>と生態系サービス<sup>28</sup>に及ぼ

---

<sup>25</sup> 野生鳥獣の食肉。

<sup>26</sup> あるべき自然を基準に考えた場合、それに近いレベルまで環境は戻らないが、現状に比べ環境を良くすること。

<sup>27</sup> 地球上の生命の総体が、遺伝子、種・個体群、群集・生態系、景観等の階層的なレベルのそれぞれで変異

す影響の評価技術

- ・ 鳥獣種ごとの生育状況や個体群の行動特性に応じた効率的・効果的な被害防止技術及び捕獲・駆除技術（再掲）

#### （４）快適で豊かな資源循環型社会の構築

農村における良好な生活環境を確保し、非農家も含めた多様な人々が快適に暮らせるよう、生活基盤の機能も併せ持つ農道、農業集落排水施設の機能診断や機能保全計画<sup>29</sup>の策定を適切に行い、老朽化対策を効率的に推進する。

また、再生可能エネルギーの導入を促進しつつ、資源循環型社会を構築するため、農業用水を活用した小水力発電や農業集落排水汚泥の再生利用等を推進する。

この分野における技術開発のニーズとしては、施設の統合や処理能力の向上等による農業集落排水施設の管理コストの軽減に資する技術、小水力発電の効率化に資する技術等がある。また、地域固有の様々なエネルギー資源を組み合わせることにより効率的なエネルギーを作り出し、地産地消の発想で資源循環に取り組みたいとするニーズもある。

これらを踏まえて、「農村の生活基盤の効率的な保全管理に資する技術」、「小水力発電の導入等の再生可能エネルギーの拡大に資する技術」の開発を推進していく。

#### ア 農村の生活基盤の効率的な保全管理に資する技術

人口減少が進む農村では、生活基盤の管理や更新のあり方が重要な課題となることから、農道・農業集落排水施設の機能診断や老朽化対策に係る技術開発を推進する。また、地域の特性に応じた効率的な農業集落排水施設の再編統合に関する計画技術等の開発を推進する。

一方、土地利用のあり方や生活基盤の再編整備の優先順位付け等が、関連する課題となることから、農村の集落構造の分析や集落再生手法などに係る関連技術も活用していく。

#### 【重点化する技術開発】

- ・ 農業集落排水施設の再編統合計画策定技術の開発
- ・ 農業集落排水施設の低コスト管理技術の開発
- ・ 農道・農業集落排水施設の長寿命化技術（農業集落排水施設の処理過程で発生する

---

性を保ちながら存在していること。

<sup>28</sup> 人々が生態系から享受する便益。

<sup>29</sup> 性能指標や健全度指標について管理水準を定め、それを維持するための中長期的な手法をとりまとめたもの。

硫化水素に対する防錆剤による電気設備の腐食対策等) の開発

【関連技術事例】

- ・ センサ分析による構造変動の解明に関する分析技術
- ・ 広域的な連携による農業集落の再生に関する分析技術

イ 小水力発電の導入等の再生可能エネルギーの拡大に資する技術

農村地域の再生可能エネルギーの創生及び利活用の促進を図るため、水路の小落差エネルギー、パイプラインの圧力水頭、頭首工の落差等を活用した低コストの小水力発電技術の開発を推進する。また、集落排水汚泥や他の地域資源（雑草・雑木、家畜ふん尿等）等の効率的なエネルギー化技術、農業水利施設等から得られる電気・熱エネルギーを地域の農業生産・生活基盤に活用する技術の開発を推進する。

また、これに併せて、畜産廃棄物などの資源循環システム等に関する関連技術も活用する。

【重点化する技術開発】

- ・ 低落差・高効率な小水力発電技術の開発
- ・ 農業水利施設や園芸施設等における太陽光・熱エネルギー利活用技術の開発

【関連技術事例】

- ・ 農産廃棄物や家畜排せつ物等を無駄なくエネルギー・肥料に変換する技術

(5) 老朽化や災害リスクに対応した農業水利施設の戦略的な保全管理と機能強化

老朽化が進行する農業水利施設等の機能を将来にわたって安定的に発揮させるため、施設の長寿命化とライフサイクルコスト<sup>30</sup>の低減を図る戦略的な保全管理を推進し、適切なリスク管理の下、健全度評価<sup>31</sup>に基づき、施設を監視しつつ行う計画的かつ効率的な機能保全対策を徹底する。

また、「インフラ長寿命化基本計画」及び「インフラ長寿命化計画（行動計画）」（平成26年8月19日農村振興局）<sup>32</sup>に即して、農業水利施設等に係る個別施設ごとの長寿命

<sup>30</sup> 施設の建設に要する経費に、供用期間中の運転や維持管理、補修・改修等の管理に要する費用及び廃棄に要する費用を合計した金額。

<sup>31</sup> 機能診断調査結果から対象施設がどの健全度指標（主に構造性能に影響する対象施設の変状等のレベルを指標化したもの）に該当するか判定すること。

<sup>32</sup> 平成25年11月「インフラ老朽化対策の推進に関する関係省庁連絡会議」が策定した「インフラ長寿命化基本計画」を踏まえ、農林水産省農村振興局が所管するインフラの維持管理・更新等を着実に推進する中期的な取組の方向を示した計画。

化計画の策定を推進する。

さらに、豪雨や地震によるため池の決壊や湛水被害等を防止し、農地やその周辺地域の保全を図り、災害に強い農村社会の形成に寄与するため、下流域に住宅等がある防災重点ため池の整備、排水機場や排水路の整備等を計画的に推進する。

この分野における技術開発のニーズとしては、施設の機能診断技術として、ドローン等による施設の点検・測量・機能診断技術、埋設管水路の漏水箇所の把握技術、管水路等の通水・充水状態での機能診断技術等がある。また、施設の管理・補修・更新技術として、管水路の更生<sup>33</sup>に係る設計・施工技術、水路の簡易な補修技術、機械設備の部品交換の汎用化、農業用ダムの堆砂管理、堆砂除去に関する技術等が求められている。

これらを踏まえ、「農業水利施設の長寿命化とライフサイクルコストの低減に資する技術」、「農業水利施設の機能強化による災害リスクの軽減に資する技術」の開発を推進していく。

#### ア 農業水利施設の長寿命化とライフサイクルコストの低減に資する技術

農業水利施設等が有する機能を安定的に発揮させるため、施設の長寿命化とライフサイクルコストの低減を念頭に置いた保全管理技術の開発を推進する。

トンネル、パイプライン、開水路、ポンプ場等については、非破壊センサー<sup>34</sup>・ドローン等を活用した施設の診断・状態監視技術や劣化予測技術の開発を推進する。また、管水路については、漏水箇所を特定する漏水探査技術、施設の変状や漏水状況等を定期的に監視するモニタリング技術、施設の破損等に対するリスク評価技術の開発を推進する。さらに、水利施設の長寿命化を図るための新材料の導入による補修・補強技術、管水路の効率的な更新・補修技術、農家が施工できる簡易な水路補修技術の開発を推進する。

農業用ダムについては、流域からの土砂流出特性を踏まえた堆砂予測技術等、堆砂の管理・除去に関する技術の開発を推進する。

また、これに併せて社会資本の保全管理に係る様々な関連技術も活用していく。

#### 【重点化する技術開発】

- ・ 農業水利施設等の不可視・難アクセス部に係る監視・点検・診断手法の開発
- ・ 農業水利施設等の劣化予測技術の開発
- ・ 新材料の導入による補修・補強技術の開発
- ・ 農業用ダムの堆砂の予測・管理技術の開発

<sup>33</sup> 失われた管水路の機能を再生あるいは補完向上すること。

<sup>34</sup> 物を壊さずにその内部のきずや表面のきずあるいは劣化の状況を調べ出すセンサー。

#### 【関連技術事例】

- ・ インフラ維持管理・更新に関する多種多様なデータの蓄積・管理・活用技術

### イ 農業水利施設の機能強化による災害リスクの軽減に資する技術

大規模地震や局所的な豪雨の発生が農村の営みに対する大きな脅威になっていることを踏まえ、ため池や農業用ダムの合理的な耐震性評価・耐震対策技術、水利施設の耐震対策技術（パイプライン接続部の離脱防止対策等）の開発を推進するとともに、気候変動に伴う洪水・渇水リスクの増大や巨大津波の発生等のリスクを踏まえた防災減災技術の開発を推進する。

また、これらに併せて、気候変動の予測技術、大規模地震時の構造物の解析技術等の関連技術も活用していく。

#### 【重点化する技術開発】

- ・ 強震動に対する基幹的農業水利施設の耐震性評価・対策技術の開発
- ・ 農地・農業用施設の浸水被害軽減手法の開発
- ・ パイプラインの耐震対策技術の開発

#### 【関連技術事例】

- ・ 気候変動等を考慮した津波、豪雨、竜巻の観測予測分析による災害把握と被害推定技術

## (6) 災害に対する地域の防災・減災力の強化

地域住民の防災意識を高め、災害時の人命への影響を軽減するため、被害想定範囲や避難場所等を地図化したハザードマップ<sup>35</sup>の作成、防災情報の伝達体制の整備、ため池のパトロールや排水路の泥上げ等の豪雨後の迅速な復旧活動など、地域のコミュニティを活用した防災・減災活動等のソフト対策を推進する。

その際、田んぼダム<sup>36</sup>やため池の低水位管理による洪水調節、農業用水の多用途利用（消火用水、被災後の生活雑排水等の活用）、農道の避難経路・輸送路としての利用、施設屋上の避難所としての活用、小水力発電による非常時の電力供給など、農地や農業水

<sup>35</sup> 各種災害の危険性を調査・予測し、地図に表現した災害予測図。住民が緊急時にどう対処すべきかをあらかじめ理解し、被害を最小限に食い止めることを目的として作成するもので、洪水ハザードマップ、火山災害予測図などがある。

<sup>36</sup> 水田が有する洪水防止機能を活用し、<sup>たん</sup>湛水被害を軽減するため、排水口に配水管より小さな穴の空いた調整板等を設置し、水の流出を抑制することでダムの役割を果たす田んぼのこと。

利施設等が有する減災機能も積極的に活用する。また、被災後、施設管理者が業務を継続、あるいは早期に再開させることにより、農業生産や周辺地域への影響が軽減できるよう、初動体制の強化等を内容とする土地改良施設管理者の業務継続計画（BCP）の策定を推進する。

この分野における技術開発のニーズとしては、防災に関する情報を的確に伝える技術や地域住民の防災意識を高める技術があり、ダム・ため池等の状態を遠方から自動監視・評価して警報する技術、これらの情報をスマートフォン等で容易に入手できる技術、人が入りにくい地域でのドローン等を利用した被災調査技術、実効性のある業務継続計画（BCP）の策定技術等がある。

これらを踏まえ、「農村協働力を活かした防災・減災力の強化に資する技術」の開発を推進していく。

#### **ア 農村協働力を活かした防災・減災力の強化に資する技術**

豪雨、地震時におけるため池等の農業水利施設等の情報をリアルタイムで監視・収集し、施設等の危険度、周辺地域の被害予測を即座に情報提供する仕組み・技術の開発を推進する。また、水田やため池等の農業水利施設の持つ貯留機能を活かした洪水対策技術、ため池群を活用した下流域の防災・減災技術、豪雨、津波、高潮等の災害時における安定した排水管理技術、濁水に強い農業水利施設の管理技術等、既存の土地改良施設等を活かして低コストで地域の防災・減災機能を高める技術の開発を推進する。さらに、実効性の高いBCP策定手法の開発等、地域住民自らの取組により農村地域の防災力を高める手法の開発を推進する。

また、これらに併せて、情報提供・通信等の防災・減災に関する関連技術も活用していく。

#### **【重点化する技術開発】**

- ・ 地震・豪雨時等におけるため池等の危険度評価・情報提供を瞬時に行う技術の開発
- ・ 豪雨時等における施設の排水管理技術の開発
- ・ 沿岸部における海岸堤防や排水路等の防災機能評価技術の開発
- ・ 農村地域の自主防災力を強化することによる農村地域の防災・減災手法の開発

#### **【関連技術事例】**

- ・ 行政機関等が発信する災害関連情報をシームレスに情報提供する技術

#### 4. あとがき

新たな土地改良長期計画は、農地・農業水利ストックの継承・高機能化を通じて農業の成長を後押しするとともに、農村における住みやすい生活環境を確保し、多面的機能が適切に発揮されるよう人々が協働する環境を整えることを通じて、個性と活力のある豊かな農業・農村を目指すものである。

基本計画の実現に向けて必要となる技術は、水管理・営農の省力化、地域の防災・減災力の強化、再生可能エネルギーの導入促進、環境の保全・再生・創造等、多様な分野に及ぶ。そしてこれらに関わる技術が、ICTの進展等を踏まえて今後一層高度化していくことが見込まれる。

こうした情勢に的確に対応し、技術開発を効果的に推進するためには、行政、試験研究機関、大学等の枠内での取組にとどまらず、民間事業者の力を最大限引き出していくことが求められる。

また、政策目標の実現に効果のある新たな技術を事業現場で積極的に取り入れていくことは、時代の技術に精通し、地域への技術的サポートができる技術者の育成に通じるものである。そして、農業農村整備を担う「技術」の意義や成果についての国民理解が高まることで、技術の開発・普及に携わる技術者・研究者のモチベーションにも繋がる。

これらを踏まえれば、農業農村整備に関する技術開発が果たす役割、技術開発に関する様々な成果情報等を幅広く発信・提供していく取組がこれからますます重要となる。

行政、試験研究機関、大学、民間事業者及びユーザーの連携の下でこうした取組が促進されることにより、現場に有効な技術の開発・普及が着実に進展することを期待したい。