

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 25 年 4 月

目 次

1 . まえがき	1
2 . 技術開発の基本方針	2
(1) 目標	2
(2) 基本方針	2
3 . 技術開発の内容	6
(1) 農地の大区画化・汎用化等による農業の体質強化	7
(2) 農地・水等の生産資源の適切な保全管理と有効利用による食料供給力の確保	9
(3) 被災地域の災害に強い新たな食料供給基地としての再生・復興	11
(4) ハード・ソフト一体となった総合的な災害対策の推進による災害に強い農村社会の形成	13
(5) 農地の整備、安定的な水利システムの維持や農村環境の保全等による農業・農村の多面的機能の発揮	14
(6) 地域の主体性・協働力を活かした地域資源の適切な保全管理・整備	16
(7) 小水力発電等の自立・分散型エネルギー・システムへの移行と美しい農村環境の再生・創造	17
4 . 計画の実施に当たって踏まえるべき事項	19
(1) 効率的な技術開発	19
(2) 地域特性に応じた技術開発	19
(3) 人材の育成・確保	20
(4) 新技術の普及促進	20
(5) 技術の国際化	20
5 . あとがき	21

【参考資料】

別表 1 技術開発の事例	1
別表 2 技術開発の代表事例の目標	8

1. まえがき

我が国の農地は約460万haで国土全体の12%に及び、かんがいや排水のために隅々まで張りめぐらせた農業用用排水路は約40万km、地球10周分にも及ぶ。

今後とも食料を安定して生産するためには、良好な営農条件を備えた農地の量的な確保や農業用用排水施設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は一般に複数年にわたることから、事業の効率的・計画的な実施を図るために、土地改良法に基づき、5年間を一期とする土地改良長期計画により、土地改良事業の実施の目標及び事業量を定めている。

これに関して、平成23年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震（以下「東日本大震災」という。）からの一刻も早い復旧・復興を推進するため、1年前倒しで土地改良長期計画の見直しを行い、新たな土地改良長期計画が平成24年3月30日に閣議決定されたところである。

農業農村整備に関する技術開発計画（以下「技術開発計画」という。）は、土地改良長期計画が掲げる政策目標の達成に資するため、実用性に富み社会に貢献できる技術開発を推進する観点から、平成25年度から平成29年度までの5年間を計画期間として、生産基盤の整備等を通じた農村の振興に必要な技術開発の推進方向を定めるものである。

農業農村整備の技術開発については、これまで、パイプラインの浅埋設工法やフィルダムの底泥土を利用したリニューアル工法の開発等といった低コスト化技術の開発を重点的に行うとともに、ダムの堤体拳動の計測装置や地すべり地帯での監視装置の開発等といった地域固有の技術課題の解決に向けた取組を行ってきたところである。また、これらの技術開発の成果のうち、実証試験を終えて全国的に適用可能な技術は、設計基準に位置づけるなどして技術の普及を図ってきたところである。

一方、昨今の農業を取り巻く情勢の変化を踏まえ、今後の農業農村整備は、より一層効果的・効率的に実施していく必要がある。また、東日本大震災からの復旧と将来を見据えた復興など、国土強靭化・競争力強化を早急に進める必要がある。

こうした観点から、農業農村整備の技術開発は、戦略作物等の生産拡大のための水田の汎用化に資する技術、土地改良施設の耐震強化や津波対策に資する技術、農地や農業用用排水施設等の迅速な復旧に資する技術、農業用用排水施設の保全管理に資する技術、再生可能エネルギーの導入促進に資する技術等の開発をより一層推進していくこととする。

上記の点を踏まえ、技術開発計画においては、土地改良長期計画の政策目標に対応するように、技術開発分野を7つに分け、分野ごとの技術開発の目標やこれを達成するための取組等を具体的に示しており、これに基づき幅広い学術分野の連携の促進、開発機関との役割分担の明確化と連携の強化、情報提供体制の整備、事業における普及の促進、技術開発の進捗状況の把握、現場における技術開発の効果の検証などが適切になされるべきである。

2. 技術開発の基本方針

(1) 目標

土地改良長期計画は、農を「強くする」、国土を「守る」、地域を「育む」という3つの政策課題の解決に取り組むとともに、政策を達成するための課題ごとに以下の7つの目標を定めている。

技術開発計画では、土地改良長期計画に位置づけられたこの7つ政策目標を達成するため、低コスト化や技術課題の解決のための技術開発を推進する。

【目標1】農地の大区画化⁽¹⁾・汎用化⁽²⁾等による農業の体質強化

【目標2】農地・水等の生産資源の適切な保全管理と有効利用による食料供給力の確保

【目標3】被災地域の災害に強い新たな食料供給基地としての再生・復興

【目標4】ハード・ソフト一体となった総合的な災害対策の推進による災害に強い農村社会の形成

【目標5】農地の整備、安定的な水利システムの維持や農村環境の保全等による農業・農村の多面的機能の発揮

【目標6】地域の主体性・協働力を生かした地域資源の適切な保全管理・整備

【目標7】小水力発電等の自立・分散型エネルギー・システム⁽³⁾への移行と美しい農村環境の再生・創造

(2) 基本方針

農業生産活動は水や土などの地域資源を活用して行われている。その際、収奪的な資源の利用は地力の減退や生産力の低下をもたらし、結果として農家経済の持続が困難になる。また我が国の農村では、長い年月にわたり営まれてきた農業により人手が加えられ二次的自然としての農村環境が形成され、健全な農村コミュニティの存在を前提とした農業生産活動の継続により農業の持続可能性が保たれている。これらのことから農業の継続的発展のためには、農家経済・農村環境・農村社会の持続可能性が等しく確保されることが必要となる。

すなわち、水田稲作を中心に発展してきた我が国の農業は、本来的に生業としての経済価値の創造（経済の側面）のみならず、美しい景観、健全な生態系の維持（環境の側面）や、豊かな人間社会と社会・文化の発展（社会の側面）といった役割を発揮することが期待されている。このため、「農業の持続的な発展」は、

-
- (1) 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（概ね1ha以上）の区画に整備すること。
 - (2) 通常の肥培管理で麦・大豆等の畑作物を栽培できるよう、水田に排水路や暗渠を整備して水はけをよくすること。
 - (3) 農山漁村において、水力、風力、太陽光等の再生可能エネルギーを地域単位で統合的に管理するシステムを構築し、新たな技術の導入により、再生可能エネルギーを高度に生産・利用する取組。

農業が産業であるという経済の視点を基本としつつも社会的・環境的視点も取り込み、これら3つの役割を相互かつ調和的に結びつけ、バランスの取れた総合的なものとして持続可能性を確保していくことが重要である。

農業農村整備が対象としている農地や農業用用排水施設等は、水田稲作を中心に発展してきた我が国の農業を支える重要な基盤であり、国民全体が食料の安定供給や国土の保全等の農業・農村の有する多面的機能の便益を享受していることを踏まえると、中長期的な視点に立って、それらを整備し保全管理していくことが必要である。

こうしたことを認識しつつ内外の情勢に目を向けると、食料の生産、国土の保全、農村社会の維持のいずれにおいても危機が忍び寄りつつある。農業農村整備の技術開発においては、この危機を強く意識して、有用な技術を開発し社会に貢献していくことが必要である。

ア 食をめぐる危機への対応【目標1、2】

世界人口は、「人口爆発」と称される急増を続け、既に70億人を突破し、2050年には90億人以上に達するものと見込まれており、特に発展途上国においては、2009年～2050年にかけて23億人もの人口が増加するものと見込まれている。

また、世界の食料需給の不安定化については、昨今の穀物価格の高騰にみられるように既にその兆候が一部に生じている。13億人の人口を擁する中国、12億人のインド等、いわゆるBRICS⁽⁴⁾諸国等の新興国が経済成長を続いていることによる食料の需要の増加も大きい。

その一方で、世界には9.3億人という膨大な飢餓人口が存在し、貧困や水不足と相まって国際社会を不安定化させる重大な要因となっている。

こうした中にあって、我が国の平成23年度の供給熱量ベースの食料自給率は、39%と主要先進国中最低であり、1億人以上の人口を擁する国家としても世界で最低の水準となっている。また、食料生産と国土保全の基盤である農地は過去10年間で約20万ha減少し、一方で、耕作放棄地⁽⁵⁾の面積は約40万haとなっている。農業用用排水施設の老朽化も進行しており、基幹的農業用用排水施設の2割が既に耐用年数を超過している。加えて、農家の高齢化も進展している。

このような食をめぐる危機に対応するためには、まず、これまで整備してきた農地や農業用用排水施設等を今後長期にわたって保全管理していくことが重要であり、このための技術として地下水位の制御等を通じた農地の高度利用や老朽化した農業用用排水施設の長寿命化を図るための技術開発を重点的に実施していく必要がある。

さらに、過疎化・高齢化が進展している農村社会の現状に鑑みると、非農家であ

(4) 経済成長が著しいブラジル(Brazil)、ロシア(Russia)、インド(India)、中国(China)、南アフリカ(South Africa)の5か国の頭文字を合わせたもの。

(5) 以前耕地であったもので、過去1年以上作物を栽培せず、しかもこの数年の間に再び耕作するはっきりした考え方のない土地のこと。

る地域住民やN P O等も参加して行う農業用用排水施設の保全活動が重要となってくることから、ワークショップ^(6)等の合意形成技術や簡易な施設の補修技術の開発が必要となっている。

加えて、耕作放棄地を安価に農地に復元する技術や鳥獣被害を予防する技術の開発も必要とされている。

このような技術開発を推進することにより、地域全体としての食料生産の体質強化が図られ、水と土から生産される食料が安定的に供給されることが期待される。

イ 國土の危機への対応【目標3、4、5】

平成23年3月11日、東日本大震災という未曾有の大災害が広範囲にわたり甚大な被害をもたらした。東日本大震災後、地震の発生頻度が上昇しており、東海・東南海・南海地震の発生確率、想定震度及び被害想定も引き上げの方向で見直しが進んでいる。

また、温室効果ガス^(7)濃度の増加に伴う気候変動により、21世紀中に気温は1.1 ~ 6.4 、海面水位は18~59 cm上昇し、大雨の頻度は増加すると予測されている。

加えて、東京電力福島第一原子力発電所の事故（以下、「原発事故」という。）に伴い、放射性物質により土壤が汚染されたことは國土の危機であり、着実に除染を進めていくことが求められている。

また、経済性や効率性を優先し生物多様性への配慮を欠いた人間の活動が野生生物の生息・生育環境を悪化させ、生物多様性に大きな影響を与えてきた。

農業・農村は、自然との調和を図りつつ適切かつ持続的に管理されることによって、洪水の防止や水源の涵養、生態系の保全など國土・環境の保全につながる多面的機能を有しているが、こうした自然災害の頻発等は、近い将来、農業・農村が有する國土・環境保全に係る機能の発揮にも重大な支障を來し、國土の危機を招くおそれがある。

このような國土の危機に対応するためには、まず、東日本大震災で被災した地域を災害に強い新たな食料供給基地のモデルとして一刻も早く再生させるため、農地を早急に復旧させるための除塩等の技術、再生可能エネルギー^(8)の生産と利用を推進する技術、後背農地^(9)、農道等を利用して大規模津波による被害の軽減を図るための技術、農地や農業用用排水施設の除染技術等を開発していく必要がある。

-
- (6) 立場や専門性の異なる住民が、交流の場での自由な討論や集団的な体験を通して創造性を拡大し、計画に参画する方法。
 - (7) 二酸化炭素やメタン、人工物質であるハロカーボン類などであり、地球の温暖化をもたらす物質。
 - (8) 太陽光、風力、水力等、エネルギーを生産した後でも自然現象による循環機能により再生産が可能な非枯渇資源エネルギー。
 - (9) 防潮堤背後の農地のこと、東日本大震災による津波被害を受けて防潮堤を越えて遡上する津波に対し、後背地に広がる農地の地形的な特徴を活かし、津波を減勢する効果について、研究が進められているところ。

さらに、今後、東海地震、東南海地震及び南海地震の大規模地震^(10)が発生する確率が高く被害が想定される地域に、全国の約2割の基幹的農業用用排水施設^(11)があることを踏まえ、ダムの地震時挙動の解析、ため池の大規模地震への耐震性検証手法や耐震対策技術、農業用用排水施設の補強技術等の耐震性の強化など減災・防災に資する技術を重点的に開発していく必要がある。

加えて、気候変動への対応や農業・農村が有する多面的機能の適切な発揮を図るためにには、多面的機能を評価する技術、気候変動が農地・水資源等に及ぼす影響を評価する技術、農地に炭素を長期貯留する技術等が必要とされている。

このような技術開発を推進することにより、震災からの早期の復旧・復興、防災・減災力の強化と国土保全等の多面的機能の発揮が図られ、強靭な国土の形成を推進する。

ウ 農村の危機への対応【目標6、7】

農村の地域社会においては、過疎化・高齢化の進行により従来のコミュニティ機能を維持することが一層困難となってきている。農村地域全体では、過去20年間に人口の約10%が流出した。末端の小規模な農業用用排水施設は従来から集落によって管理されてきているが、基幹的農業用用排水施設においては、整備から40年以上を経過して老朽化した施設が全体の約25%に上っている。

また、開発等に伴って自然環境が悪化した地域も見受けられ、絶滅のおそれのある種として環境省版レッドリスト^(12)に掲載されている野生生物が3,430種に上っており、里地・里山の消滅等に伴う生物多様性の低下も懸念される。

農村の過疎化・高齢化等によるコミュニティ機能の低下は、元来、地域の連帯によって備わっていた農地や農業用水等の地域資源の共同管理の機能や農業生産活動における協働体制の崩壊を招き、近い将来において、農業用用排水施設の管理の粗放化、耕作放棄地の増大、自然環境の悪化、ひいては農村の暮らしや農村固有の伝統・文化の喪失の危機にまでつながるおそれがある。農業とそれを支えるコミュニティや社会全体は、相互に関連し影響し合うものであることから、こうした相互の連携による複合的な危機から脱却することが求められている。

このような農村の危機に対応するためには、地域に賦存する資源の情報を管理するシステムの開発やそれらを有効活用するため、小水力や太陽光による発電、地中熱や水中熱の利用など農業用用排水施設等を活用した再生可能エネルギーの導入促進に資する技術の開発を進めていく必要がある。

また、農村地域の自然環境を保全するため、水田生態系における魚類等の遺伝特性や生態系ネットワークの解明に資する技術を開発する必要がある。

(10) 地震の規模がマグニチュード7~8クラス以上のもの。

(11) 農業用用排水のための利用に供される施設であって、その受益面積が100ha以上のもの。

(12) 環境省が作成している絶滅のおそれのある野生生物の種のリスト。日本に生息又は生育する野生生物について、専門家で構成される検討会が、生物学的観点から個々の種の絶滅の危険度を科学的・客観的に評価し、その結果をリストにまとめたもの。

このような技術開発を推進することにより、農村協働力^(13)や地域資源の潜在力を生かしたコミュニティの再生が図られ、地域を育む農村社会の構築に貢献することが期待される。

なお、これら食、国土、農村についての3つの危機に対応した技術開発の推進に当たっては、平成20年4月に開始されたコストと品質の両面を重視するコスト構造改善プログラムの取組を踏まえつつ、関係者が一丸となってこれに取り組むことが必要である。

3. 技術開発の内容

本計画においては、土地改良長期計画に掲げる政策目標の達成に資するため、実用性に富み社会に貢献できる技術開発の推進と開発した技術の積極的な活用を図ることを目的として、技術開発分野を土地改良長期計画の7つの政策目標ごとに設定し、今後5年間で目指すべき生産基盤の整備等に必要な技術開発の推進方向について取りまとめている。

研究開発は、一般的にその目的と進捗段階に応じて基礎研究、応用研究、開発研究の順で展開され、最終的に活用が可能な技術につながる。このうち開発研究は、応用研究までの段階で生まれた複数技術を組み合わせることにより、試行的に実用段階の技術を開発するものである。さらにその成果を活かし実用化、事業化の技術開発の段階を経て広く社会全般に活用が可能な技術となる。

本計画においては、事業の低コスト化や事業現場における技術的な課題の解決に向けた技術開発の推進を図るため、これに必要とされる技術の内容及び背景を示すとともに、既に開発している技術の実用化を図るための技術開発（以下、「実用化技術」という。）と、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、より広範に実際の事業において活用を図るための技術開発（以下、「事業化技術」という。）に分類している。なお、各技術分野の具体的な内容をイメージしやすくするために、本文において実用化技術及び事業化技術の事例を掲げている。

東日本大震災を踏まえて、農業農村整備に係る技術者に今後重点的に実施すべき技術開発分野に関する調査を実施したところ、農地の大区画化・汎用化、農業用用排水施設の適切な保全管理、農地や農業用用排水施設等の減災・防災、再生可能エネルギー、農地の除染に関する技術開発のニーズがあることが判明した。このため、本計画ではこれらの現場からのニーズを技術開発の内容に反映している。

(13) 農村あるいは農村と都市の複数の主体が、農村の活性化のための目標を共有し、自ら考え、力を合わせて活動したり、自治・合意形成などを図る能力又は機能。

（1）農地の大区画化・汎用化等による農業の体質強化

ほ場の大区画化等の農地整備の推進により、作業効率の向上等を通じて生産コストを低減するとともに、地域の特性に応じた畠地のかんがい排水施設の整備や土層・土壌改良、区画整理等の整備により作物の品質及び生産性の向上を図ることで、農業経営の安定化を目指す必要がある。

また、経営規模の拡大に不可欠な農地の大区画化・汎用化や農業経営基盤の強化のための畠地かんがい等の畠地整備については、担い手の経営基盤の強化のための整備や農地集積⁽¹⁴⁾を加速するための整備に重点化して推進する。

この分野における技術開発は、主としてほ場の地下水位制御に関する技術、ほ場整備の低コスト化に関する技術などがあるが、これらは生産性の高い農地の確保につながることから地方公共団体や土地改良区等の期待も高く、今後も引き続き新たな技術開発が必要となることが予想される。

これらを踏まえ、農地の大区画化等と担い手への農地集積等に資する技術、戦略作物⁽¹⁵⁾等の生産拡大のための水田の汎用化に資する技術、農業経営基盤の強化のための畠地かんがい整備等の推進に資する技術及び基盤整備を契機とした担い手の育成・確保に資する技術の4つのテーマに沿った技術開発を推進していく。併せてその推進に当たっては、実用に資する技術の開発研究の推進と開発された技術の全国展開を図って行くことが必要である。

ア 農地の大区画化等と担い手への農地集積に資する技術

農地の大区画化及び農地集積等に資するため、地上及び衛星から取得した農地の生産性及び配置等の農地情報をGIS（地理情報システム）⁽¹⁶⁾で統合し可視化する技術の開発や優良な農用地の確保と最適利用を実現するための水田の土地利用管理手法の開発、地域内における土地利用調整等の合意形成手法の開発を推進する。

【実用化技術事例】

- ・衛星データと水田区画データを用いた水稻作付け状況の判別手法

【事業化技術事例】

- ・衛星データ及び10mメッシュの土地利用図を用いた土地利用変化の把握手法
- ・地方公共団体、土地改良区等の職員が施設や農地の管理、農村環境計画⁽¹⁷⁾の策定等に使える水土里情報⁽¹⁸⁾に対応した3次元GIS

（14） 担い手に農地を集積すること。

（15） 水田を活用して食料自給率の向上等を実現するために極めて重要な作物。経営所得安定対策では、麦、大豆、飼料作物、米粉用米、飼料用米、WCS用稻、そば、なたね、加工用米に対して助成。

（16） 地域にかかわる種々の情報をコンピュータを用いて図形をキーとして重ね合わせ、情報の利用、加工、解析を行ったり、情報を視覚的に表示させ、意思決定の支援等を行うシステム。

（17） 農業農村整備事業の実施において、環境保全目標を明確にするとともに、地域住民の合意形成により適切な環境配慮工種・環境配慮箇所を具体化した環境整備のマスタープラン。

（18） 農地の所有や利用の状況等に関する情報を関係機関が共有できるよう、農地に関する情報と地図を統合した農地情報図を整備し、相互利用できるシステム。

イ 戰略作物等の生産拡大のための水田の汎用化に資する技術

田畠輪換^(19)を広域的に推進するため、これに適した立地条件の解明とともに、栽培作物に適した用水量の算定手法や地下水位の制御技術、用排水機能が低下した水田の低成本な機能再生・改善技術の開発を推進する。また生産性・汎用性の高い優良農地を確保するため、地域の有機性資源等の未利用資源を利用した低成本で簡易な土層改良工法^(20)の開発を推進する。

【実用化技術事例】

- ・地下水位制御システム^(21)による大豆・麦（転作含む）の地下かんがい排水技術
- ・下層土の物理特性と排水性の改善に寄与する有機資材を暗渠疎水材とした土層改良工法

【事業化技術事例】

- ・水田のかんがい水位を自動管理する低成本な地下水位制御システム
- ・用水路と畦畔からの漏水で湿害が著しいほ場の簡易な漏水防止と排水対策技術

ウ 農業経営基盤の強化のための畠地かんがい整備等の推進に資する技術

大規模輪作営農^(22)を展開し、高品質・高収量の作物生産を可能とする精度の高い農地整備技術及び効果的な畠地かんがい技術の開発を推進する。また、大規模経営に対応した省力・省エネルギー型の畠地整備技術と農地集積を推進するための整備手法の開発を推進する。

【実用化技術事例】

- ・畠地かんがいを利用した風食^(23)防止のための散水量を簡易に決定する試験方法
- ・下層土の物理特性と排水性の改善に寄与する有機資材を暗渠疎水材とした土層改良工法（再掲）

【事業化技術事例】

- ・植物を用いて農地土壤中のカドミウム等の重金属汚染を低減する技術

エ 基盤整備を契機とした担い手の育成・確保に資する技術

農業生産法人の設立、集落営農組織の設立と法人化、個別経営体の規模拡大に向

(19) 水田において一定期間ごとに稻と畠作物を交互に作ること。

(20) 農地の排水性や通気性、保水性を改善し、生産性の高い土壤に改良する工法。

(21) 暗渠排水と地下かんがいを併用し、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。

(22) 複数の作物を計画的に組合せ、一定の順序で循環的に同一の土地に作付けていくこと。

(23) 風により乾燥した表土が飛散又は堆積する現象。

けた土地利用調整手法及び合意形成手法の開発を推進する。中山間地域や都市近郊等の地域の特色を活かした農業の展開による経営の発展に資するため、地形条件に応じた簡易な整備など中山間地域に適合し省力化された整備・保全管理技術、鳥獣被害の防止技術、中山間地域における農地保全計画手法及び機械化営農のための再編整備技術^(24)、耐風・耐雪性に優れたパイプハウス等の温室構造の設計手法及び大型化技術並びに温室の周年利用化に資する複合環境制御技術^(25)の開発を推進する。

【実用化技術事例】

- ・テグス^(26)と防鳥網の組み合わせで果樹園へのカラス侵入を抑える手法

【事業化技術事例】

- ・温室の通年利用を可能とする数値流体シミュレーションを活用した換気設計手法
- ・農地の土壤情報をセンサネットワーク技術^(27)により遠隔監視するシステム

（2）農地・水等の生産資源の適切な保全管理と有効利用による食料供給力の確保

農業用排水施設については、これまでの全面的な改築・更新に代え、施設機能の監視・診断等によりリスク管理を行いつつ劣化の状況に応じた補修・更新等を計画的に行うことによって、施設の長寿命化とライフサイクルコスト^(28)の低減を図る戦略的な保全管理（ストックマネジメント）^(29)を推進する。その際、老朽化した施設が増加する中で農家の不安が生じないよう、必要となる施設の更新整備については着実に推進する。こうした保全管理と更新整備を通じて、農業の生産性に直結する水源からほ場に至る水利システムの一体的かつ安定的な機能の確保を図る。

なお、この技術分野は比較的新しい分野であり、主として施設の老朽化診断や補修・補強工法に関する技術分野が進んでいるが、標準的な耐用年数が超過した施設が増加し老朽化が進んでいることから引き続き技術開発の必要性は高い。

また、農地の生産性向上と保全を図るため、耕作放棄地の発生防止と解消を目的

-
- (24) 過去にほ場整備事業を行った地区において、全面的な区画の改変あるいは既存の道路・水路の形状を活かした再整備を行うための技術。
 - (25) 外気温、ハウス内の温度・湿度、日射、二酸化炭素濃度、気流速、地温・培地温や養水分環境など、作物の生育に関する複数の環境要因を環境センサで測定し、暖房機、天窓など各種の環境調節機器類を統合的に制御する技術。
 - (26) 釣り糸のこと。
 - (27) 複数のセンサ付き無線端末を面的に散在させ、そこから環境や物理的情報を収集することを可能とする無線ネットワークのこと。
 - (28) 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。
 - (29) 既存施設の機能診断に基づき機能保全対策を実施することにより、有効活用や長寿命化を図り、ライフサイクルコストを低減するための技術体系及び管理手法の総称。

として、耕作放棄地の再生利用の取組や農地・水保全管理支払^(30)による地域共同活動等を推進するとともに、中山間地域等においては地域の立地条件に応じた基盤整備を推進し、担い手への農地の利用集積を進める。

この技術分野では、中山間地特有の排水不良等を解消するための整備技術や、農家と消費者の交流を促進するためのワークショップ手法などハード・ソフトともに技術開発が進められてきた。これらの技術を現場で活用可能なものにしていくために、地域の多様な条件に応じた農地の復元や排水整備等の技術開発が必要とされている。

これらを踏まえ、農業水利施設の戦略的な保全管理に資する技術、耕作放棄地の発生防止と解消に資する技術の2つのテーマに沿った技術開発を推進していく。

ア 農業水利施設の戦略的な保全管理に資する技術

農業用排水施設の機能の維持・回復及び送排水効率の向上を図るため、水路の力学的安全性、安定性、耐久性等に着目した定量的な構造機能の診断技術、性能評価手法、劣化予測技術及び補修・補強技術の開発を推進するとともに、水利システムの高度管理に対応した水理・水利用機能の診断技術、性能照査手法及び設計手法の開発を推進する。その際、施設管理の高度化や管理労力等の脆弱化に対応した効率的な管理が行えるよう配慮し、併せて水利システムや水利施設が有する生態系保全機能等に配慮した性能の照査手法・整備手法を開発していくことが必要である。

また、ストックマネジメントの効果の評価手法と維持管理の円滑化を図るためのワークショップ手法を取り入れた意志決定支援手法の開発を推進するとともに、近年の電気料金値上げや燃料費の高騰に伴い、施設の維持管理費の負担を軽減するために、省エネルギー性の高い高効率・省電力型機械設備の技術開発を推進する。

【実用化技術事例】

- ・水路の水利システム全体の水利用機能の性能を可視化した用排水系統図の作成手法
- ・通水状態の農業用水路トンネルやサイホンを無人で調査・診断する手法

【事業化技術事例】

- ・農家や地域住民による小規模コンクリート水路の簡易な点検、診断及び補修マニュアル
- ・固定堰、ため池等の洪水吐の水膜振動^(31)に伴い発生する騒音を低減する工法

(30) 農林水産省で平成19年度に制度化した「農地・水保全管理支払交付金」により、地域の共同作業による農地・農業用水等の資源の保全管理と農村環境の保全向上のための取組に対する支援。

(31) ダムや堰などの流れを堰止めてその上を越流させる構造物において、落水後に形成される水膜が振動することであり、低周波騒音を引き起こす原因。

イ 耕作放棄地の発生防止と解消に資する技術

水田畦畔の漏水防止や崩壊の低減技術などの簡易な農地保全技術、水田の降雨貯留機能を活かし降雨被害の軽減に資する排水管理技術及び耕作放棄地の低コストな農地復元技術の開発を推進する。また、転作のために耕盤破壊等の排水対策を講じた水田について、ほ場周囲も含めた復田の際の漏水対策技術の開発を推進する。

【実用化技術事例】

- ・生産者と消費者の連携を通じた都市住民参加による遊休農地^(32)の再生手法
- ・集落連携による地域活性化に向けた棚田の再生計画作成のためのワークシヨップ手法

【事業化技術事例】

- ・用水路と畦畔からの漏水で湿害が著しいほ場の簡易な漏水防止と排水対策技術（再掲）
- ・畑の排水性を改善するためのほ場面傾斜化による表面排水及び簡易排水溝による流末処理技術

（3）被災地域の災害に強い新たな食料供給基地としての再生・復興

東日本大震災の被災地域においては、市町村の復興計画等に基づき農地や農業用排水施設等の迅速な復旧を目指すとともに、低コスト化農業を志向する地域におけるほ場の大区画化の推進等、先進的農業の展開に必要な生産基盤の整備や被災集落の復興整備を推進する。

国、地方公共団体、都道府県土地改良事業団体連合会等を対象に東日本大震災後に実施した技術開発のニーズ調査では、放射性物質対策、農地の有害物質除去などに非常に多くの要望が寄せられた。東日本大震災の被災農地の復旧においては、塩害対策工法など旧来からの技術も多く活用されているが、新たに農地や農業用排水施設の除染、瓦礫の撤去及び土地利用を含めた農業・農村の復興計画の策定並びにそれを踏まえた農地や農業用排水施設、居住地等の再整備についても、より地域に適した早急な技術開発が望まれる。

これらを踏まえ、農地や農業水利施設等の迅速な復旧に資する技術、先進的な農業の展開のための生産基盤の整備に資する技術及び被災集落の復興整備に資する技術の3つのテーマに沿った技術開発を推進していく必要がある。

ア 農地や農業水利施設等の迅速な復旧に資する技術

衛星データ等の活用により災害の状況・復旧状況を把握する技術、放射性物質に汚染された農地や農業用排水施設の除染技術及び保全管理技術並びに農地に浸入

(32) 現に耕作の目的に供されておらず、かつ、引き続き耕作の目的に供されないと見込まれる農地、又はその農業上の利用の程度がその周辺の地域における農地の利用の程度に比し、著しく劣っていると認められる農地。

した海水塩分、微細瓦礫^(33)等の有害物質の除去技術の開発を、農地の再生・利用に向け関係機関の研究開発と連携しつつ推進する。

【実用化技術事例】

- ・放射性物質で汚染された農地の空中ガンマ線スペクトロメータ^(34)によるモニタリング技術
- ・設計条件を超える津波に対して機能低下が少ない海岸堤防の整備技術

【事業化技術事例】

- ・放射性物質に汚染された農地の効率的な除染技術
- ・津波被災農地の立地条件及び塩害の状況に応じた除塩技術

イ 先進的な農業の展開のための基盤整備に資する技術

前述した農地の大区画化・汎用化等と担い手への農地集積等に資する技術及び基盤整備を契機とした担い手の育成・確保に資する技術と後述する小水力発電など農業水利施設等を活用した再生可能エネルギーの導入促進に資する技術は密接に関連しており、これらの技術を統合的に開発する。

ウ 被災集落の復興整備に資する技術

被災地域を含む集落機能の低下による国土保全への影響や社会的コストを評価し復興整備に向けた対策を提示するとともに、その対策の評価及び対策シナリオの策定を行う。また、集落機能の存続要因を解明し、地域コミュニティの再生及び集落連携による地域管理手法の開発を推進する。

【実用化技術事例】

- ・沿岸部の農地や農道を津波の減勢・遡上抑制に利用した地域計画手法
- ・津波被災地域の復興計画づくりを支援するための景観シミュレーション等を活用した住民の合意形成手法

【事業化技術事例】

- ・農地海岸保全のための海岸堤防と消波工^(35)の更新時期の推定手法
- ・地方公共団体、土地改良区等の職員が施設や農地の管理、農村環境計画の策定等に使える水土里情報に対応した3次元GIS(再掲)

(33) 津波によって農地の表土に混入したビニールや金属片、ガラス片、木片等の異物のこと。

(34) ガンマ線検出器と波高分析器で構成され、ガンマ線のエネルギー分布を測定する装置。放射性核種からのガンマ線は、それぞれ固有のエネルギーを持っており、そのエネルギー分布を測定することにより、放射性核種の種類を特定。

(35) 波の打上げ高や越波量及び衝撃と碎波圧を低減させるために、海岸堤防の堤体に併設され、一般に中詰石の上に数層の異型ブロックを並べる工法や、全断面を異型ブロックで築造する工法を採用。

(4) ハード・ソフト一体となった総合的な災害対策の推進による災害に強い農村社会の形成

近年の自然災害等の広域多所災害の頻発化に対応して農地や農業用用排水施設等の災害を防止し、農業生産の維持、農業経営の安定化及び農村地域の安全・安心を確保するため、災害に対するリスク管理を行いつつ、湛水防除⁽³⁶⁾、老朽化したため池の整備、地すべり防止、大規模地震対策等の農地防災事業を推進する。また、地震によって損壊するおそれのあるため池等の農業用用排水施設の耐震対策、災害時の影響範囲等を示すハザードマップ⁽³⁷⁾の整備等ハード・ソフト一体となった総合的な対策の推進により災害の未然防止・軽減を図り、災害に強い強靭な農村の形成を図る。

この技術分野では、主として地すべりの調査・監視技術、ため池データベース及びダムやパイプライン等の耐震性・耐侵食性の向上に関する技術の開発が比較的進んでいるが、近年多発しているゲリラ豪雨や南海、東南海、関東などの今後発生が予想される大規模地震時の被害軽減に向けた技術開発の必要性は引き続き高い。

これらを踏まえ、農地防災対策の総合的な推進に資する技術、ハザードマップ等のソフト対策を組み合わせた防災・減災対策の推進に資する技術及び土地改良施設の耐震強化や津波対策に資する技術の3つのテーマに沿った技術開発を推進していく必要がある。

ア 農地防災対策の総合的な推進に資する技術

農地地すべり、斜面崩壊等の高精度モニタリング手法及び地盤破壊機構の解明に基づく性能照査技術の開発、地域防災情報の統合による災害リスク対応能力の向上技術の開発並びに地震等により地盤沈下した沿岸部の農地への塩水浸入を防止する地区内排水技術の開発を推進する。

【実用化技術事例】

- ・大規模農地地すべりの危険変形域（ひずみ集中域）を数値シミュレーションによって三次元的に推定する手法
- ・コンクリートダムの温度、鉄筋応力、ひずみ等を遠隔監視する埋設型のワイヤレスセンサ

【事業化技術事例】

- ・地中レーダ等の活用によってため池堤体内の浸潤状態を堤体表面から計測する技術
- ・地すべり防止施設の水抜き孔の流量をワイヤレスで遠隔監視するシステム

(36) 市街化や地盤沈下等の立地条件の変化により生じる農地、農業用施設などの湛水被害を排水施設の整備により防止すること。

(37) 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。

イ ハザードマップ等のソフト対策を組み合わせた防災・減災対策の推進に資する技術

地域の防災・減災対策として、ため池の決壊シミュレーションに基づく簡易ハザードマップの作成技術、避難計画の策定技術、農業用用排水施設群の損傷リスクの軽減技術等の開発を推進する。また、津波や高潮、陸域からの洪水の発生確率を考慮した農地海岸や背後地の防災性能の照査技術の開発並びに豪雨と地震に対する農業用用排水施設等の損壊リスクの評価手法及び減災対策技術の開発を推進する。

【実用化技術事例】

- ・中山間地の水田地帯における表層崩壊^(38)リスクを数値シミュレーション等により評価し地図上で表現する手法
- ・決壊被災額と改修費用額に着目したため池群の改修優先順位付け手法

【事業化技術事例】

- ・ため池の被災危険度や氾濫予測などの防災情報をリアルタイムで提供する情報配信システム
- ・地震や洪水による設計条件を超える外力に対しても急速に崩壊しない耐破壊性の高い盛土の補強技術

ウ 土地改良施設の耐震強化や津波対策に資する技術

広域連動地震を想定した、ダム・ため池等の改修・補強対策における耐震性及び被災リスク評価手法、津波に強い盛土構造物の形成手法の土地改良施設等への適用技術並びに農作業時における人的被害軽減のために必要な避難場所の確保の計画手法の開発を推進する。

【実用化技術事例】

- ・ため池等の盛土斜面のせん断強度を原位置で簡便に計測可能な試験技術

【事業化技術事例】

- ・地震時におけるパイプラインの構造上の脆弱部である曲管部の抜け出しを軽減する低コスト補強工法
- ・フィルダム堤体の間隙水圧、土圧等の物理値を1台で計測・監視できるワイヤレスセンサ

(5) 農地の整備、安定的な水利システムの維持や農村環境の保全等による農業・農村の多面的機能の発揮

農業・農村の有する多面的な機能を次世代に継承し、これらの機能がもたらす便

(38) 山崩れ・崖崩れなどの斜面崩壊のうち、厚さ0.5~2.0m程度の表層土が表層土と基盤層の境界に沿って滑落すること。

益を国民各層が幅広く享受できるよう、美しい農村環境の保全・再生及び良好な景観の形成に向けた取組を引き続き推進していく必要がある。

この技術分野は、前述した農業水利施設の戦略的な保全管理による安定的な水利システムの維持や耕作放棄地の発生防止と解消による優良農地の確保、農地防災対策の総合的な推進による農地の湛水被害や土砂崩壊の防止等と密接に関連しているため、これらの技術開発を踏まえて推進していく。

また、農業・農村の多面的機能に係る技術分野においては、農業が流域の地下水を含めた水・物質循環などの地域環境に与える影響の評価、気候変動が農業水利へ与える影響の解明及び農村で発生する温室効果ガスの削減に寄与する技術開発が必要とされている。

これまで、この技術分野では、流域の水・物質循環のモデル開発や地下水資源の探査手法に関する分野の技術開発が中心に取り組まれてきたところであり、今後とも、新しい観測技術の導入などを通じ、技術精度の向上や技術の高度化を図ることが重要である。

これらを踏まえ、地域農業の変化に対応する用排水のリスク評価及び運用管理手法の開発に資する技術並びに地球温暖化の影響評価及び対応策に係わる技術の2つのテーマに沿った技術開発を推進する。

ア 地域農業の変化に対応する用排水のリスク評価及び農業水利施設の運用管理手法の開発に資する技術

既存の分布型水循環モデル^(39)等に流域情報をGIS上で統合した流域水循環の定量的評価手法、環境同位体^(40)等を指標とした地下水資源量の評価手法、流域の水循環の健全性評価手法並びに渇水・洪水に対し柔軟性のある水利施設の運用手法及び水管理手法の開発を推進する。

【実用化技術事例】

- ・農業用排水を考慮した流域の水・栄養塩の循環を面的に評価し、各種の水質改善対策の効果を評価できるシミュレーション手法
- ・複数の物理探査手法を用いた島嶼部における淡水レンズ^(41)調査法

【事業化技術事例】

- ・流域の水循環を面的に評価できるシミュレーション手法

(39) 水田地帯が持つ多様な水利用の特徴を考慮し、任意の流域・地点・時間において、地球温暖化等が農業水利用や食料生産に及ぼす影響を評価することが可能な流域の水循環モデル。

(40) 環境中に天然に存在する安定同位体、放射性同位体を指し、水循環を追跡する指標等として使用。同位体は原子番号が同じで質量数が異なる元素であり、自然界に安定的に存在する安定同位体と、放射性崩壊を起こす放射性同位体が存在。

(41) 透水性の岩石からできている離島の地下で、海水と淡水の比重差から、地下水（淡水）が海水（塩水）の上にレンズ状の形で浮いているもの。

イ 地球温暖化の影響評価と対応に資する技術

気候変動が農業・農村の有する多面的な機能や土地改良施設の水利機能に及ぼす影響の予測・評価手法及び農村地域の水循環や水管理にもたらす影響の予測手法、温室効果ガスの発生抑制のためのほ場と用排水の管理技術並びに農地土壤の炭素貯留量の増加技術の開発を推進する。

【実用化技術事例】

- ・営農に伴い発生する作物残渣を炭化し、農地に施用した場合のCO₂削減効果を推定する手法
- ・気候変動が流域の農業用水の水利用に与える影響を定量的に評価する手法

【事業化技術事例】

- ・水田の有する洪水防止機能を地域の用排水条件に応じて定量的に評価するためのシミュレーションモデル
- ・気象、農地、栽培等の条件に基づき土壤浸食量を面的に推定できるGIS

(6) 地域の主体性・協働力を活かした地域資源の適切な保全管理・整備

農家や住民等の多様な主体の参加により、地域の主体性・協働力を生かした農地や農業用水等の地域資源の適切な保全管理・整備を、総合的・広域的に担う体制の整備を推進する。こうした取組を通じて、老朽化が進む水路等の長寿命化、農地の区画拡大や汎用化のための簡易な基盤整備等を促進する。

この技術分野においては、従来より主として地域住民の合意形成手法や農業用水路等の保全活動への参加促進手法に関する技術開発に取り組んでいる。また、ワークショップ等を通じて農村協働力を向上させる手法は、復旧・復興にも有効であると認知されつつあり、引き続き地域が主体となった地域資源の保全管理に資する技術の改善と活用を図っていく必要がある。

ア 地域が主体となった地域資源の保全管理に資する技術

地域資源の保全管理の活動指針や地域の実情に対応した効果的・効率的な資源保全手法、農村協働力を評価する指標、事業の実施前後を通じた農村協働力の変化の定量的な評価手法及び地域特性を踏まえた将来の農業形態と地域資源の維持管理組織の存立形態についての予測手法の開発を推進する。また、都市農村交流の活発化等による6次産業化^(42)の推進に資する地域情報の管理システム等の開発を推進する。

【実用化技術事例】

- ・過疎化した地方自治体等における将来の人口・財政収支等のシミュレーション

(42) 農山漁村の活性化のため、地域の第1次産業とこれに関連する第2次・第3次産業(加工・販売等)に係る事業の融合等により、地域ビジネスの展開と新たな業態の創出を行う取組。

ヨンに基づく地域資源の保全対策の策定手法

- ・地域住民が水路の維持管理活動に参加する意識を地域固有の要素から分析する手法

【事業化技術事例】

- ・地域住民が施設の点検・補修履歴情報や景観・生物生息分布情報を利用した農地・水保全管理活動を容易に進める情報共有システム
- ・GISを活用した農村計画策定支援システム

(7) 小水力発電等の自立・分散型エネルギー・システムへの移行と美しい農村環境の再生・創造

自立・分散型エネルギー・システムへの移行に向けて、農地や農業用水等の地域資源の潜在力を活用した小水力発電、太陽光発電、農地の地温や農業用水の水温と気温との温度差^(43)を利用したヒートポンプ、バイオマス資源等を利用した再生可能エネルギーの導入を推進するとともに、農村の集落形態に適した小規模分散型汚水処理システムである農業集落排水施設の効率的な整備・更新を推進する。さらに農業・農村の多面的機能による便益を国民が広く享受できるよう、基盤整備に併せて、生態系や景観等に配慮した美しい農村環境の保全・創出の取組を推進する。

この技術分野では、全国的に普及が進んでいる農業集落排水施設の整備・処理技術の他に、近年では水路の落差を活用した小水力エネルギーの活用技術やバイオマス資源を活用した資源循環技術に関する分野を中心に成果が生み出されている。また、自立・分散型エネルギー・システムについては、東日本大震災の原発事故の影響もあり国民の関心が非常に高く、今後の技術開発の必要性は高い。なお、再生可能エネルギーの活用は、固定価格買取制度の開始により、今後益々要望が高まるものと予想されている。

これらを踏まえ、小水力発電、太陽光発電、農地の地温や農業用水の水温と気温との温度差を利用したヒートポンプ、バイオマス資源等を活用した再生可能エネルギーの導入促進に資する技術、生態系や景観等の美しい農村環境の保全・創出に資する技術及び農業集落排水施設^(44)や汚泥リサイクル施設^(45)等の整備に資する技術の3つのテーマに沿った技術開発を推進していく必要がある。

ア 小水力発電など農業水利施設等を活用した再生可能エネルギーの導入促進に資する技術

災害に強くエネルギー利用効率の高い自立・分散型エネルギー・システムの確立を促進するため、農業用水路等を利用した小型・高効率な小水力発電・太陽光発電、

-
- (43) 通年を通してほぼ一定の温度である農地の地温や農業用水の水温と、空気との温度差を利用して熱交換を行うヒートポンプ技術のこと。
 - (44) 農業用排水の水質保全、農業用排水施設の機能維持又は農村生活環境の改善を図り、併せて、公共用水域の水質保全に寄与するため、農業集落におけるし尿、生活雑排水等の汚水、又は雨水を処理する施設
 - (45) 農業集落排水施設から発生する汚泥をコンポスト(堆肥)等として再利用すること。

農地の地温や農業用水の水温と気温との温度差を利用したヒートポンプを活用した再生可能エネルギーの導入促進技術の開発を推進する。また、農村地域におけるエネルギーの需給バランスの最適化を目指した再生可能エネルギー利活用モデルの開発並びにバイオマス利活用による地域経済及び地域環境への影響を評価するモデルの開発を推進する。

【実用化技術事例】

- ・緩勾配水路における流水エネルギーを利用した効率の高い発電水車
- ・土地改良施設を利用した小水力発電の導入のための経済性評価手法

【事業化技術事例】

- ・農業用ダムを利用した小水力発電ポテンシャルの評価手法
- ・農村で自給可能な再生可能エネルギーの最適な組合せを同定する手法

イ 生態系や景観等の美しい農村環境の保全・創出に資する技術

水田生態系における魚類等の遺伝特性、食物連鎖、生活環、生息空間等の生態系ネットワークに配慮した整備・形成技術、歴史や文化を含めた地域固有の景域構造の評価手法及び保全技術並びに農村地域の自然的・社会的な立地構造の変化が農業用排水施設等の整備水準やその周辺環境に及ぼす影響の評価手法の開発を推進する。

【実用化技術事例】

- ・水田の生物分布状況のデータを用いて魚類等の生息場を推定する手法

【事業化技術事例】

- ・農村環境を保全するために行われる地域活動を手助けするための活動指針の作成
- ・土壤シードバンク^(46)を利活用した自然再生及びミティゲーション^(47)技術の開発

ウ 農業集落排水施設や汚泥リサイクル施設等の整備に資する技術

生活排水の効率的な処理や農業集落排水施設等の維持管理費軽減のため、低コストな汚水処理施設整備及び維持管理の手法、効率的な汚水処理施設の更新技術、バイオマス利活用の総合的な設計・評価手法、地域特性に応じたバイオマス利用モデルの構築手法及びバイオマス由来再生資源の安全で環境負荷の少ない利活用技術の開発を推進する。

(46) 土壤中で発芽せずに休眠している種子（埋土種子）の集団のこと。

(47) 事業が環境に与える影響を回避や軽減などの措置により緩和する措置。特に生態系の分野では、5原則として影響の回避、最小化、修正、軽減、代償といった措置を実施。

【実用化技術事例】

- ・バイオマス活用施設におけるライフサイクルを通じた経済収支及びエネルギー収支を算出する手法
- ・低コストで小規模かつ高度処理を可能とする汚水処理技術

【事業化技術事例】

- ・メタン発酵^(48)施設で発生する消化液^(49)の農地還元とバイオガス^(50)を車両燃料として利用するための施設設計手法

4. 計画の実施に当たって踏まえるべき事項

(1) 効率的な技術開発

農業農村整備分野の技術開発は、(独)農業・食品産業技術総合研究機構農村工学研究所その他の試験研究機関、大学及び民間企業がその担い手となっている。これらの技術開発の担い手は、それぞれ得意とする分野をもっており、その特徴を生かした効率的な技術開発を推進することが重要である。

このため、これらの機関の役割分担を明確化し、農業農村工学会における議論の場を活用しながら情報の共有化や共同研究の実施に努め、人材、資源等の有効活用を図る必要がある。また、多様な学術分野との連携活動を通じて、新たな技術シーズ^(51)の醸成に努める必要がある。

また、活用可能な技術の開発においては、農業・農村の現場で起きている事象やそこでのニーズを的確に把握することが重要であることから、技術開発を行う者と開発された技術を利用する行政等のユーザーが意見交換を行い、技術の開発と普及を進めていくことが必要となる。その具体的な取組として、官民連携新技術研究開発事業等を利用し、試験研究機関、大学及び民間企業の連携を促進することにより民間活力を導入することも、技術開発を円滑に実施するために有効な手法である。

(2) 地域特性に応じた技術開発

我が国の農業は地域により多様である。例えば、北海道は、平均農地面積でEUを大きく上回る大規模経営により我が国最大の食料供給基地としての地位を確立している。沖縄県は、我が国唯一の亜熱帯地域の特性を生かし、甘味資源や冬春期を主体とした園芸作物の産地としての役割を果たしている。

一方で、日本の自然条件は厳しく、台風、洪水等の風水害とそれに伴う土砂災害、渇水、地震被害等様々な災害の危機にさらされている。

-
- (48) バイオマス(有機物)が酸素のない(嫌気性)条件下で雑多な微生物の活動により分解し、最終的に主にメタンと二酸化炭素を含むガス(バイオガス)を生成する反応。
 - (49) 家畜排せつ物のメタン発酵後に残渣として残る液体のこと。消化液は窒素、リン、腐植質等を含有し肥料としての活用が期待されているところ。
 - (50) メタン発酵により生成されるメタンと二酸化炭素を含むガスのこと。
 - (51) 将来に大きな発展を予想させる新技術。

このような各地域の特性を踏まえ、地域のニーズ、農業・農村の振興方策に即した技術開発を進めていくことが必要である。

（3）人材の育成・確保

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。そのため時代の要請に即した技術力の向上に向け、国の設計基準等の技術書の普及啓発を図るとともに、国等が主催する研修等を通じて実践的な技術力を有する人材の育成・確保を図る必要がある。

さらに、世界の食料需給が不安定化する中で、防災・減災や気候変動への適応技術など海外においても実用可能な技術については、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・普及に努める必要がある。

（4）新技術の普及促進

開発された技術を普及するためには、技術情報を一元的に取りまとめIT等を利用し広く一般に公開することが重要である。新技術を導入した現場を継続的にモニタリングすることにより維持管理上の課題等を検証し、これを技術開発にフィードバックしていくことが必要である。

また、農業農村整備の計画・設計は、土地改良事業計画設計基準等に基づいて実施されていることから、技術的な検証を了した技術については、適時適切に基準等へ反映させ普及を図る必要がある。

このような取組を推進するには、行政、試験研究機関、大学及び民間の対話を促進し、技術開発の成果を適確に把握するための継続的な意見交換の場を設ける必要がある。

（5）技術の国際化

経済のグローバル化に伴い技術者も国境を越えて活躍することが求められており、技術基準の国際化や技術者資格の相互認証を進めることが必要とされている。

このため、国際標準化機構（ISO）⁽⁵²⁾などが制定する技術基準を設計基準等の内容に適切に反映していくとともに、アジア太平洋経済協力（APEC）⁽⁵³⁾域内で活躍できる技術者を育成していく必要がある。

このためには、技術士資格等の取得、継続教育（CPD）⁽⁵⁴⁾及び研鑽を通じた技術力向上が必要である。

(52) International Organization for Standardizationの略。関係各国の利害を話し合いの形で調整し、国際的に統一した規格を作り、各国がその実施促進を図ることによって、国際間の通商を容易にするとともに、科学、経済など諸般の部門にわたる国際協力を推進することを目的として1947年創立された団体。日本は1952年に日本工業標準調査会が加入。

(53) Asia-Pacific Economic Cooperationの略。環太平洋地域における多国間経済協力を進めるための非公式なフォーラム。21エコノミー（国、地域）が参加。

(54) Continuing Professional Developmentの略。技術者の日常における技術力研鑽のこと。

5. あとがき

現代社会には、食をめぐる危機、国土の危機及び農村の危機が忍び寄りつつある。

新たな土地改良長期計画は、食料生産と国土保全の基礎をなす「水と土」を再生し、将来に向かってその役割が増大されるように創造していくことを通じてこれらの危機に対処しようとするものであり、技術開発計画はこれを技術面で下支えするものである。

他方、農業農村整備は、農業用水、農地、農業用用排水施設等の生産基盤を保全・整備することにより、農業の生産性の向上、営農条件の改善等を図るとともに、農村の生活環境の維持向上等を目的に実施されている。このため、農業農村整備で扱われている技術分野は多種多様であるとともに、地域における営農形態や地形条件等によりそれぞれ固有の技術的特徴を求められる。

このため、土地改良長期計画に記されたように、農地の大区画化、農業水利施設の戦略的な保全管理、災害に強い農村社会の形成や再生可能エネルギーの導入促進など農業農村整備に関する新たな技術開発のニーズは、今後一層多様化・高度化するとともに、社会情勢の変化に対応しながら適用できる技術開発の重要性は益々高まっている。

本計画で示した技術開発の目標やこれを達成するための取組は、まさにこうした農業農村整備の将来展望を踏まえたものである。

今後とも、行政、試験研究機関、大学及び民間が共通の認識を持ち、事業の低コスト化や技術課題の解決に向けた技術開発が数多く行われ、そうすることで開発された技術が広く農業農村整備の現場に導入・普及されることを期待したい。