

農業生産基盤の復旧・再生と農業振興を通じた地域復興

高橋 順二

(独) 農業・食品産業技術総合研究機構 理事・農村工学研究所長

3月11日に発生した三陸沖を震源とするマグニチュード9.0の巨大な地震と津波、その後の東京電力福島第一原発の事故は、地域の基幹産業である農林水産業に未曾有の被害をもたらした。東日本大震災による生活や産業活動等への被害は、規模や複合災害という点でこれまでに経験がなく、国を挙げた英知の結集と連帯で被災地の復旧と復興に取り組んでいかなければならない。

災害対策基本法に基づく指定公共機関である(独)農業・食品産業技術総合研究機構(農研機構)・農村工学研究所(以下「農工研」という。)は、発災後の翌日の3月12日から農林水産省の要請に基づき水土里災害派遣隊の一員として専門家を派遣し、所を挙げて被災調査や応急対策等の技術的支援を行ってきた。また、生産基盤、農業生産、畜産から加工・流通・消費までの技術開発を行っている農研機構においても、震災対策本部を立ち上げ、行政や地域に対しその特徴を活かした情報発信等を行ってきた。ここでは、農業生産基盤分野を中心として、農工研が取り組んでいる震災対応の概要と農業振興を通じた地域の復興について述べる。なお、本報告のIで用いている図表、写真は、「東日本大震災による農村地域の被災と復旧・復興」(毛利栄征・農工研復興支援プロジェクトチーム代表、農業農村工学会シンポジウム、2011.9.6)を基に作成したものである。

I. 農業生産基盤の被害実態と復旧・復興¹⁾²⁾

1. 農地・農業用施設の被害状況

農林水産省の8月時点の集計によれば、東日本大震災による農林水産関係の被害額は、約22,839億円、岩手・宮城・福島の各県を中心に全国39,323箇所の農地・農業用施設等に大きな被害が発生している。また、津波により約2.4万haの農地が冠水(水田20千ha、畑3.4千ha)し、排水路末端の排水機場の損傷等により排水機能が失われた地域も生じた。

個別施設でみると、福島県内陸部のダム・ため池の中には、堤軸方向の亀裂・陥没や洪水吐の破損、漏水、水路・パイプラインではパイプの抜け出し、地盤陥没、漏水、液状化による構造物の破損、農地では冠水による塩害の発生や地盤沈下、液状化による噴砂・ひび割れ・沈下などが発生しているものがみられる。

2. 被災調査・二次災害防止への対応

被災の規模や態様は、海岸部の堤防等の施設、沿岸部および内陸部の農地、ダム・ため池、パイプライン等の施設によって異なり、発災後は直ちに二次被害の防止と応急対策を講じるための技術支援を行ってきた。具体的には、被災したため池の緊急点検(図1)や電気探査を用いたダムの亀裂深度の把握(図2)による貯水位管理と亀裂の保護方法、農地の除塩対策(図3)や液状化被害対策、パイプラインの被害調査や復旧方法(図4)、農地の排水方法等について、現地調査や解析等に基づき技術的助言などを行ってきた。このような国等からの派遣要請に基づく技術支援や農工研が主体的に実施した調査による技術支援は、岩手、宮城、福島、茨城、千葉等の各県における海岸部や内陸部を対象として、10月末まで延べ377人・日となっている。

5月31日には、被災地の復旧・復興に多様な形で関わりをもつ関係者との間で情報共有を図り、一体となって被災地の再建のためにできることを共に考え、支援していくことを趣旨として、「東日本大震災における農地・農業用施設等の技術支援報告会」を東京で開催し、報告内容については、研究所のホームページで公開している。また、被災地での現地調査やこれまで蓄積された知見に基づき、津波による浸水を受けた低平地水田の除塩対策、除塩作業における農業者への作業委託内容の事例、地震被災直後のため池の緊急点検方法、水路・パイプラインの被害と復旧方法、土嚢を用いた仮設海岸堤防の設計等について、順次「東日本大震災復興支援農工研特設サイト」において公開してきているので、このサイトを参考にしていきたい。

国・県等の委員会への専門家の参画としては、岩手県・津波復興会議専門委員会、海岸における津波対策検討委員会(国交省)、農地・農業用施設への地震に伴う緊急影響評価委員会(農水省)、福島県・国営ダム技術検討委員会等があり、これらの委員会活動を通じて復旧・復興にかかる知見や技術資料等の提供を行っている。

3. 復旧・復興への取り組み

社会インフラや生活・生産活動を元に戻す復旧と、街並み・集落や社会インフラが壊滅的な被害を受けた地域の復興とは異なると考えられる。加えて、過疎化・高齢化など、被災前からの地域の課題を踏まえると、復旧、復興までの時間軸や計画の実現可能性も考えることが必要になる。当所では、このような点を勘案し、被災後まもなく多分野の所内専門家からなる「復興支援プロジェクトチーム」を立ち上げている。このチームでは、公的研究機関としての研究所の役割を踏まえ、これまで蓄積してきた防災・減災分野での技術・ノウハウを土台として、地域が主体となって将来の目標と計画、言わば青写真を作る際に検討素材になると思われる具体的な技術やノウハウを、適時に発信・提案してきている。

具体的には、施設の復旧と地域全体の将来の振興につながる復興を考える必要があるとの観点から、海岸、農地、居住地につながる広域的な地域を対象として「生命と生活を守る地域復興」を提案の基本コンセプトとし、津波が海岸堤防を越えても許容できる被災に止めるため、津波の減勢を堤防だけではなく、堤防背後の農地でも分担する「減災農地」（粘り強い農地）の活用の考え方(図5)などを示している。

被災地においては、今後、国の復興基本方針、農業・農村の復旧・復興マスタープラン、被災県や市町村の復興計画や地域特性を踏まえて、瓦礫処理、用排水施設の復旧、農地の除塩・区画整理の流れで復旧が進み、これと並行的に地域・集落の将来計画の検討、市町村復興計画策定、ゾーニングや土地利用計画の策定・調整が行われるものとみられる。したがって、市町村復興計画策定の段階から、復旧のハード技術のみならず、津波浸水範囲の評価・検証、減災計画、景観評価など土地利用計画の策定等にかかるソフト技術の支援が必要となっている。そのため、また、津波や景観のシミュレーション技術等の研究成果を活用し、地域住民自らが行う津波被災地の復興計画作成を支援する活動に積極的に取り組むとともに(図6)、今後とも、被災県、地域の状況・ニーズを十分踏まえながら、海岸工学、農地工学、地域計画、景域等の専門家が協働で技術支援を行っていくこととしている。

また、当所では、国や被災県、農研機構内の他の研究所や県の研究機関との連携のもと、除塩にかかるモニタリングと効果評価、瓦礫・ヘドロ等を含む被

災農地の総合的な復旧・再生技術、津波被害の数値解析(3次元数値シミュレーション)や水理模型実験による農地・津波減勢施設の配置・構造の検討や減災効果の検証、被災したため池等の施設の耐震性の検証、自然エネルギーを活用した農業施設の復興等、被災の態様に応じた復旧・復興への貢献に向けて試験研究を実施していく予定である。なお、放射性物質で汚染された水田土壌の物理的な除染方法については、本特集号で別途、農村工学研究所の中達雄領域長が報告するので、そちらを参照されたい。

一方、速やかな復旧のためには、現地への応用性・適用性を踏まえ、既存技術の工夫による棚卸しも必要であるとの観点から、技術情報を分野別で検索する、あるいは情報の受け渡し先で検索する「復旧・復興に役立つ技術・情報」をホームページで公開している。この中には、行政や地域住民との双方向コミュニケーション手法として、高齢者の分布を考慮した避難経路評価等に活用できるビレッジ・インフォメーション・マネジメントシステム、施設整備における配置・色彩・形態等の簡易な予測手法なども含まれている。

4. 総括

高度な経済社会を形成しているわが国は、世界の0.25%の国土で世界の災害被害額の約12%(1979年～2008年の合計、防災白書)を占める災害列島である。今回の震災の被害額を加えれば、この数値を大きく更新するものとみられる。

社会生活や人命に被害を与える災害は、水・土砂等の制御にかかる地域社会の受容・調整能力を超え、外からの支援が必要となる破壊現象である。致命的な被害の回避、被害の最小化、被災後の早期復元など災害に強靱な農村地域のためには、地域がもつ調整・受容能力をできる限り発揮、増大させるシステムと地域外からの効果的な支援体制の構築が重要になる。技術開発の分野においては、復旧・復興計画の実現を技術面で裏付ける観点と、今回の震災から得られる知見を地域の防災・減災技術に活かしていく観点からの活動を進め、その成果を国民に分かりやすく発信していく必要があると考えている。

II. 農業振興を通じた地域の再生・復興³⁾

我が国は、脆弱な国土基盤のもと、食料、エネルギー等の多くを海外に依存し、人口減少、過疎化・高齢化が進行している。国、地方の財政も厳しさを増している。国際的にみれば世界人口の増加や地球規模の環境問題、貿易自由化

の動き、エネルギー等資源の高騰への流れにどう対処していくかが問われている。

このような状況のもと、被災地域においては、地域の基幹的産業である農林水産業をどのように位置付け、その基盤としての人、技術、情報、農地・水・農業水利施設等の資源をいかに有効活用し、将来の姿を展望して地域の再建・復興に結びつけていくかが重要な課題となっている。

ここでは、東北を中心とする地域経済を概観し、定住条件の確保の視点から地域の再生や復興に必要な共通軸について考えるとともに、農業生産基盤等に関する技術が地域の再生・復興に果たすべき役割と展開方向について述べる。

1. 地域経済における農業と関連産業

わが国全体の農業の総生産額は5兆3500億円(H21年)、名目GDPに占める割合は1.1%(H21年)と相対的に小さい。しかし、地域で生産される農林水産物を扱う食品関係工業出荷額は29兆3600百億円となっている(表1)。

一方、岩手・宮城・福島の各県の農林漁業産出額は、約8,430億円(うち、農業分野が79%)。また、3県の食品関係工業出荷額は、約1兆5,000億円(表-1)で全国の中位であるが、製造業全体の出荷額に対する割合では、鹿児島県、北海道等に続き宮城県、岩手県が20%を超え地域経済の基盤となっている。

また、山形県全体の市町村内の地域内総生産と人口増減との関係を分析した結果を図7に示す。地域内総生産のうち、産業部門の付加価値総額(売上高から原材料費等を差し引いたもので、従業者等の所得や事業体の利益相当額となる額)を地域の必要所得額(全国平均並みの所得額)で除した値である充足率が大きいほど、すなわち地域住民の所得や企業等の収益を自らの地域で賄える割合が大きい市町村ほど、人口減少に歯止めがかかっている傾向がみられる。

地域経済における農林漁業とその関連産業の役割は大きく、その復興が地域再生の鍵となっているが、東北地方で生産される加工食品向け農作物のうち、東北地方の中で加工されているのは4割(松谷、2009)⁴⁾と言われている。そのため、生産から加工・流通・販売まで地域内での付加価値を高め、経済循環を促進することにより地域に雇用と所得をもたらしていく取り組みが重要と考えられる。

2. 農村地域の再生・復興の共通軸

人が社会的に生きるという原点に立ち返れば、地域内の仕事で一定の所得を得て生活できること、交通や医療・福祉等の公共サービスが確保され、災害に対し安全・安心な生活をおくれること、そして地域コミュニティ・環境と共生して生きることが基本条件となろう。この観点からすると、農村地域の再生・復興の共通軸は、「地域経済の再生・活性化」、「安全・安心の確保」、「健全なコミュニティ・環境」という、相互依存性をもつ 3 要素が鍵になるものと考えられる。

例えば、地域経済についてみると、地域が一次産品や労働力の供給地であるだけでなく、企業誘致を越えた地域の産業、とりわけ前述のような農林水産業や食品加工等の関連産業の育成による内発的発展を通じ所得・雇用の確保が重視される必要がある。多様で自立した農業経営と地域に密着した産業が成立し、それぞれの地域の経済が回復・発展することで、地域総体の再生が図られることが、復興への重要なプロセスとして考えられる。

3. 農業・農村の再生に果たす生産基盤技術等の役割

原点に立ち返れば、農業をベースとする地域の所得・雇用の確保の基本は、農産物の生産量の増大、品質・評価の向上、生産コストの縮減、農産物・加工品の需要(市場)の拡大であり、そのための技術の例を図 8 に示す。生産基盤整備分野では、栽培等の他分野との密な連携のもとで、これらの取り組みや新規の農業参入を後押しするであろう、人、技術、農地・水・農業水利施設を一体とした資源の有効活用技術が重要になるものと考えられる。

とりわけ、土地利用型農業については、農地集積や規模拡大などのハード・ソフト対策とともに、フローの所得を増やす取り組みが重要と考えられる。例えば、生産基盤の復旧・再生整備を核とし、水稻、大豆、野菜等の作物選択の自由度を拡大する複合経営体の創出により、業務の平準化と加工部門の導入等による収益・雇用の増大、作物の種類差別化と品質・農法の差別化、付加価値の高い多品目生産農業の推進等の選択肢が具体例として考えられる。

自給率の低い麦・大豆等の収量・品質の安定化に必要な技術としては、まず排水改良があげられる。地下水位が高い排水不良田は、依然として生産拡大の支障となっている。小麦では、小麦粉の最も重要な品質要素であるタンパク質含有率を高めるために、適切な地下水位制御が欠かせない⁵⁾。また、大豆では特に透水性の悪い粘質な圃場において、水位制御による乾湿害抑制が増収効果を

もたらす⁶⁾。このため、水田輪作作物の収量・品質の面からは、圃場レベルの営農排水～営農ブロック～基幹的水利施設まで、地域の圃場条件に即し一貫した水の制御技術と施設の維持管理が重要となっている。

強い農業をめざす農業経営からみれば、効果に見合った農業への投資行動という側面が強くなるものと推測される。このため、経営階層別の労働生産性・土地生産性に及ぼす効果を踏まえた新技術の活用や新たな技術開発も必要となる。例えば、作物残渣等の多様な有機質資材を疎水材として有効活用し、下層土の理化学性を改良する土層改良工法(カッティングソイラ工法)は、排水性と土壤肥沃度の改善をもたらすとともに、畑作物の増収効果により 5 年以内に土地改良費用の償還が可能となっている⁷⁾。

どんな社会インフラも劣化や災害による寿命の短縮は避けられず、今後過去の経験を超える大規模災害を想定した防災戦略の再構築が社会的に強く要請されるものと考えられる。特に、計画を上回る自然災害に対していかに減災していくか、ハザードの評価、災害の影響軽減、監視、リスクマネジメントの側面からの対応が必要となる。

そのため、農業水利施設の管理においては、被災時を想定した平時管理の修正・事前準備や被災後の修復方法を含め、防災・減災対策との連動性を強めていく必要がある。また、半永久的にその場所で稼働しなければならないような排水機場等では、長期的にみて事後の代替機能の確保など拡張性のあり方も検討されてよいものとする。

健全なコミュニティ・環境を形成する観点からは、地域社会の基礎である集落の持続性を維持するため、コミュニティ機能や集落の経済活力に加え、社会インフラの管理、防災対策の実施等の基礎となる地方自治体の財政力の確保が必要となる。そのため、自治体財政の再建・健全化と併せて、地域の人・モノ・カネの循環や公共サービスおよびそれを支える社会インフラの効率的な管理等、集落と近傍の中心市とを一体的・戦略的に考えた地域計画が必要になるものと考えられる。コミュニティ、土地利用・換地、小水力エネルギー等の地域資源の評価・活用に関する知識・ノウハウを十分に活用して、現実に取り得る対策の選択に有効なツールの提供など、地域の意思決定を支援する科学的、客観的手法を提供していく必要がある。

4. 総括

今回の震災では、産業部門の被災により雇用が縮小している。災害復旧等で一定の雇用機会の確保が図られているが、中長期的には土地、水等の空間的移転が不可能でその地域だけが利活用できるという特徴（非移転性）をもつ地域資源を活用し、若年層や女性も積極的に参画できるよう農業を再生する方向で、地域の意思と公的支援の早期のマッチングが図られることを期待したい。

技術開発分野においては、農地というわが国農業の生産要素が限られている中で、新たな農業経営と技術ニーズを的確に把握し、人、農業技術、農地・水・農業水利施設等の資源をフルに活用して、生産性や収益性を高め、地域の所得（フロー）を可能な限り増やせるよう、関係機関の密な連携・役割分担の下、総力をあげて支援していく必要がある。

引用・参考文献

- 1) 毛利栄征：東日本大震災による農村地域の被災と復旧・復興、農業農村工学会シンポジウム発表資料（2011）
- 2) 高橋順二：大震災からの復旧・復興に向けた研究機関の取り組み、ARIC 情報、第 105 号、pp.9～10（2011）
- 3) 北川巖・齋藤信也・高橋順二：地域経済からみた農村の再生・活力向上と技術の役割、水土の知 79(7)、pp.7～12(2011)
- 4) 松谷昭彦編著：人口流動の地方再生学、日本経済新聞出版社、p206(2009)
- 5) 渡邊好昭：麦の作付体系研究の現状と課題、農林水産技術研究ジャーナル、33(11)、pp.30～34（2010）
- 6) たとえば(独)農研機構・宮城県古川農試他：地下水位制御システム(FOEAS)による大豆の安定生産マニュアル、pp.6～7（2009）
- 7) 北川巖・常田大輔・原口暢朗・若杉晃介：「高生産性農地の段階的整備を実現する低コスト排水改良技術」、水土の知 78(11)、pp.899～902(2010)

ため池の被災状況調査



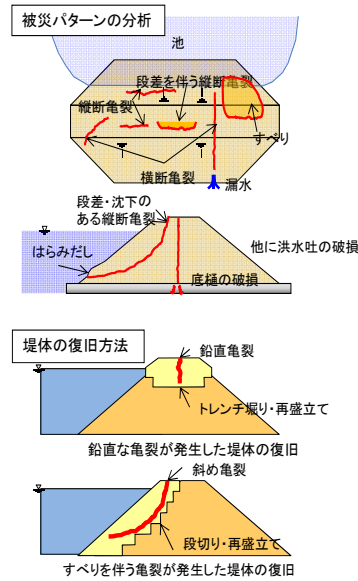
■青田新池の決壊状況
ため池堤体が決壊し下流の農地に大きな被害が発生



■均一型ため池
今後、決壊等の被害が拡大しないように、貯水位管理の方法や漏水、変形などの堤体監視方法について技術指導を実施



■打合せ
現地調査を行った施設の被災状況及び今後の対応方針について、国・県の職員と意見交換



	調査の概要	調査施設数	派遣人数	要請	次・回数
要請派遣	ため池調査(宮城,福島県)	9箇所	8人日	農村振興局	第3,17次
技術支援調査	ため池調査(福島県)	2箇所	21人日	農工研自主調査	2回

図1 被災したため池の緊急点検

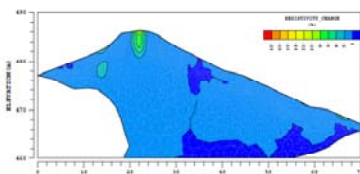
ダムの被災状況調査



■三ツ森池の亀裂(福島県)
天端部の亀裂の発生と法面の崩壊



■亀裂深度の探査
電気探査による亀裂深度の調査



■電気探査を使った堤体亀裂解析による診断
比抵抗の変化割合(%)を示す。暖色が亀裂の主要部分を示す。

	調査の概要	調査延べ施設数	派遣人数	要請	次・回数
要請派遣	ダム被災状況調査(福島,栃木、岩手,茨城県)	12箇所	計41人日	農村振興局	第1,2,5,7,8,11,12,17次
技術支援調査班	ダム被災状況調査(福島県)	3箇所	計10人日	農工研自主調査	3回

図2 電気探査を用いたダムの亀裂深度の把握



図 3 貯水位管理と亀裂の保護方法、農地の除塩対策

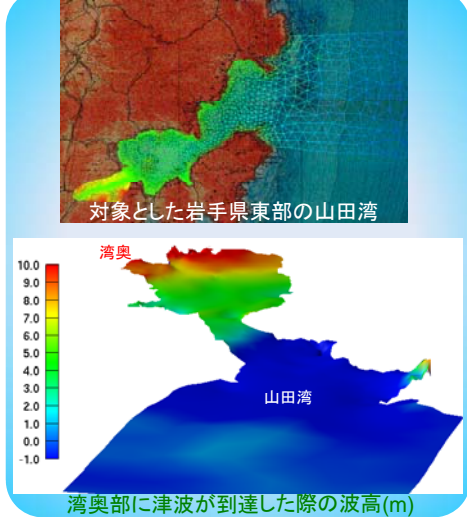


図 4 液状化被害対策、パイプラインの被害調査や復旧

復興のための農地・施設の広域配置計画

数値解析により津波を再現し浸水範囲を推定。この結果と模型実験により農地・施設の津波遡上抑制効果を検証し、広域的な施設配置・土地利用計画の策定に貢献。

数値シミュレーションによる津波の再現



模型実験による農地・施設の津波減勢能力の検証

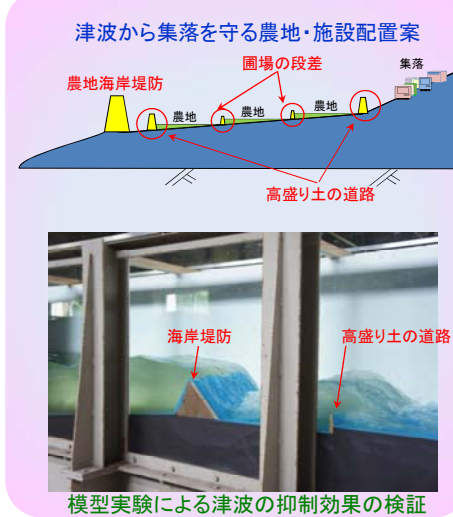
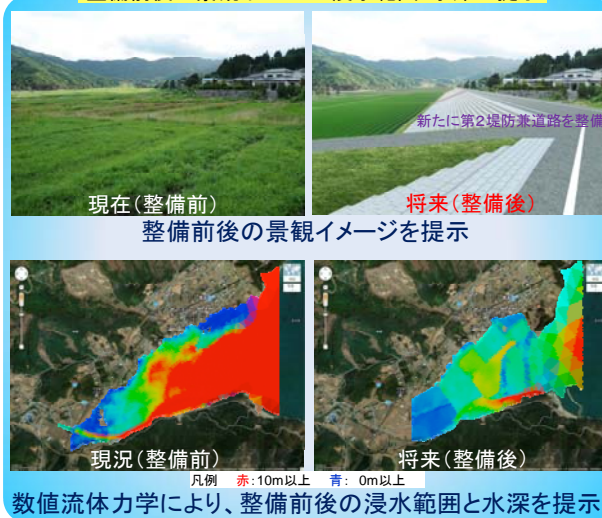


図5 「減災農地」(粘り強い農地)の活用の考え方

津波被災地における地域づくりの支援活動

集落内の施設整備にあたり、シミュレーションによる整備後の景観イメージや津波浸水範囲を提示することで、住民の合意形成を支援。

整備前後の景観イメージと浸水範囲・水深の提示



住民の合意形成を支援



複数の整備案を提示し、住民の合意形成を支援
(復興計画作成に研究成果を活用)

集会で出された意見

- ▶ 家の石垣が隠れるぐらい、堤防を高くしたほうが良い。
- ▶ 将来のイメージを目にして、元気が出てきた。

図6 復興計画作成を支援する活動

表 1 都道府県別の食品関係工業出荷額と出荷額比率

順位	都道府県	食品関係工業 出荷額(億円)	順位	都道府県	食品関係工業 出荷額比率
1	静岡県	19,001	1	鹿児島県	57.4%
2	愛知県	18,998	2	北海道	41.6%
3	北海道	17,274	3	沖縄県	38.6%
4	兵庫県	16,617	4	宮崎県	31.8%
5	神奈川県	16,538	5	京都府	28.7%
6	茨城県	15,115	6	青森県	25.8%
7	埼玉県	14,374	7	宮城県	23.4%
8	千葉県	14,079	8	鳥取県	23.1%
9	福岡県	13,559	9	岩手県	23.1%
10	京都府	11,602	10	佐賀県	22.1%
14	鹿児島県	7,609	11	新潟県	20.4%
17	宮城県	5,809	21	山形県	12.9%
20	福島県	5,167	28	福島県	12.2%
22	岩手県	4,023		全国	12.6%
	全国	293,576			

*2: 工業出荷額総額に対する食品関係工業出荷額の比率を示す

*1: 平成 21 年 工業統計より作成。

食品関係工業出荷額=(食料品出荷額+飲料・たばこ・飼料出荷額)

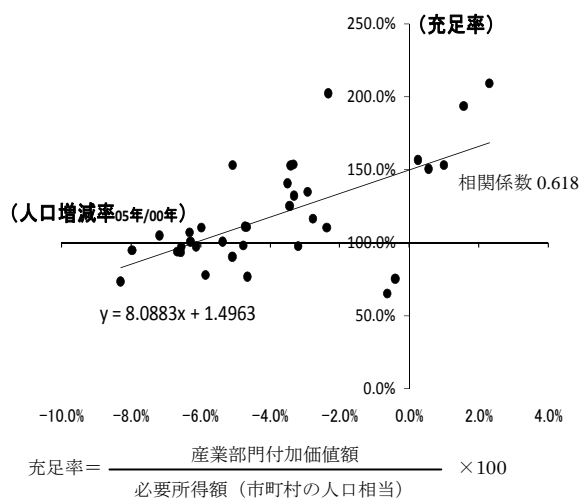


図 7 山形県市町村の充足率と人口増減の関係

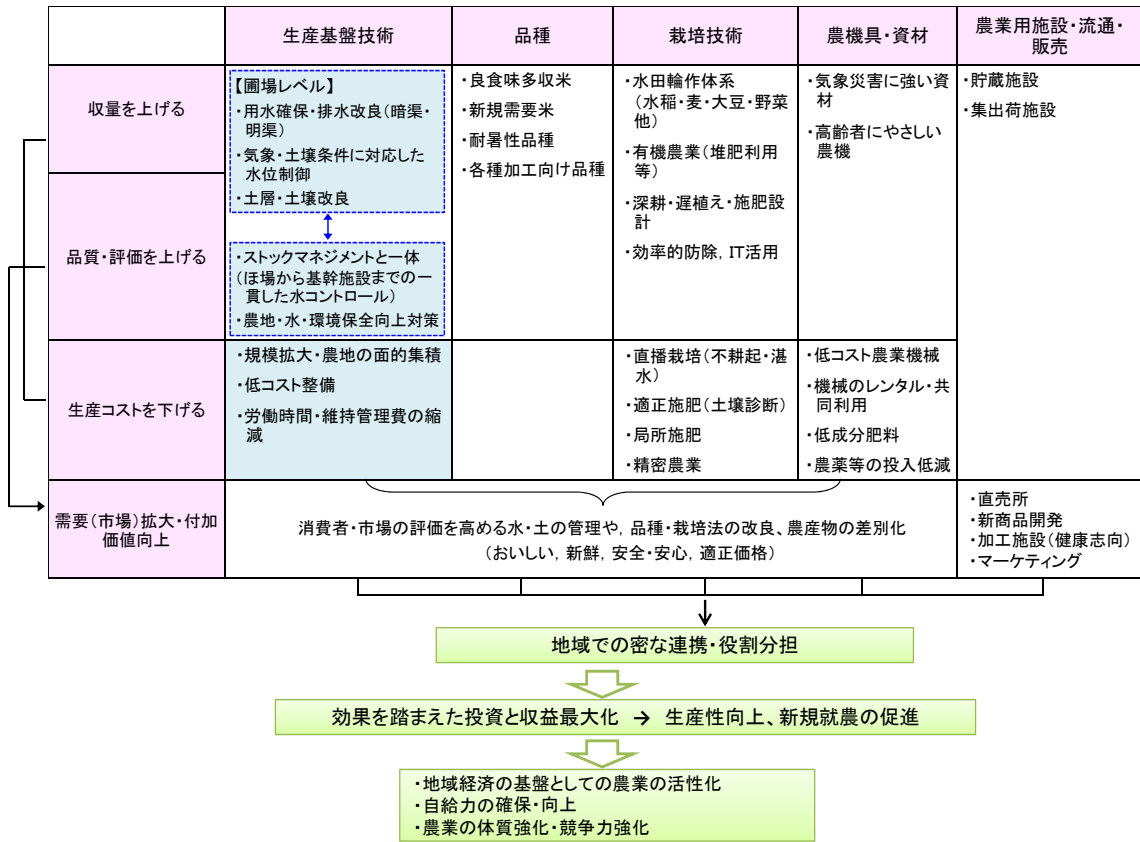


図 8 農家・地域所得向上のための技術の例