

令和6年度

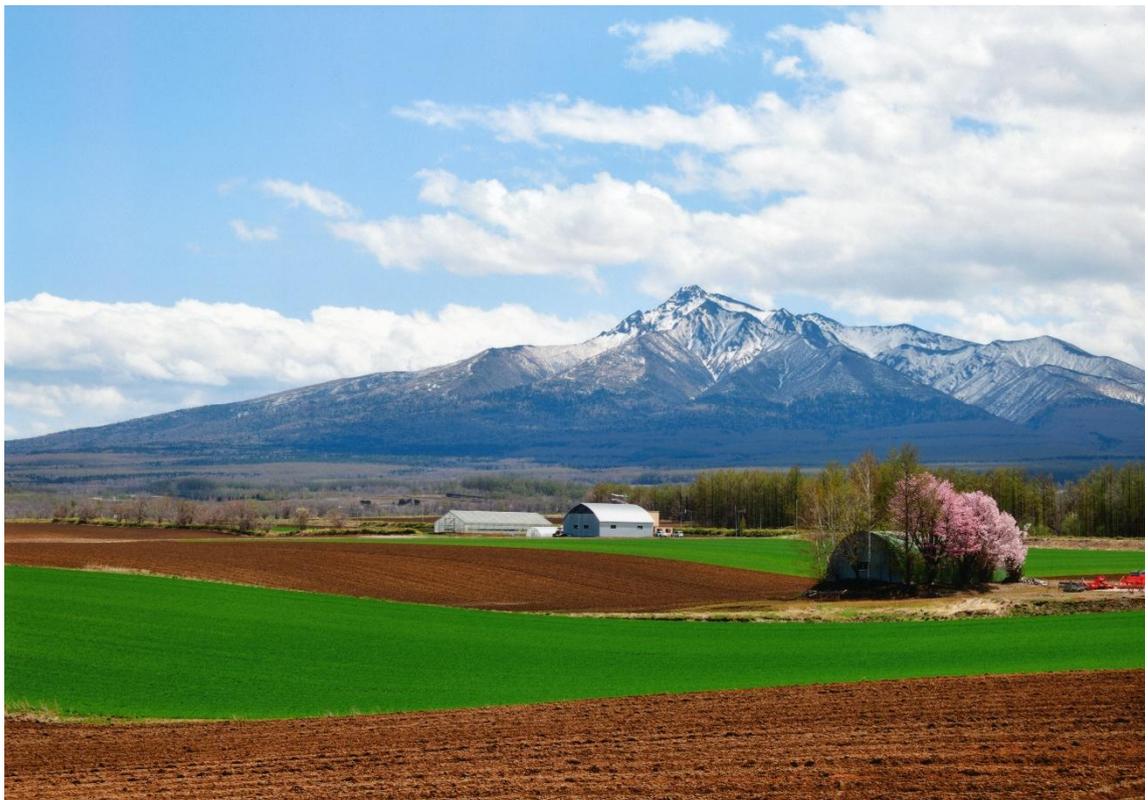
第2回土地改良研修会

講演 1 「最近の農業農村整備を巡る諸情勢について」

北海道開発局 農業水産部長 植野 栄治

講演 2 「気候変動の適応と温室効果ガスの軽減による
持続可能な農業の維持に向けて」

北海道大学名誉教授 農学博士 波多野 隆介



一般社団法人 北海道土地改良設計技術協会

講演 1 「最近の農業農村整備を巡る諸情勢について」

開催日時 令和7年1月31日
会場 ホテルポールスター札幌
主催 一般社団法人 北海道土地改良設計技術協会

目 次

□ はじめに	1
1. 令和7年度農業農村整備事業関係予算 概算決定等の概要	1
2. 改正基本法を踏まえた今後の農業農村整備の展開方向について	8
3. 土地改良法の見直しについて	9

講演 「最近の農業農村整備を巡る諸情勢について」

北海道開発局 農業水産部長 植野栄治

□ はじめに

皆さん、こんにちは。北海道開発局農業水産部長の植野でございます。皆様には日頃から土地改良事業の推進につきまして大変お世話になりましてありがとうございます。

今日は「最近の農業農村整備を巡る諸情勢について」というお題をいただいております。今年度の補正予算と平成7年度当初予算案の形ができましたのでその全体像と制度拡充等の内容について、最近の農政の動きや今後の見通しを踏まえてお話をさせていただきます。どうぞよろしくお願いたします。

冒頭、予算の金額をご報告のような形でお話させていただきます。その後、基本計画の中で農業農村整備事業がどのような役割を期待されているか、併せて今国会で土地改良法の改正案の提出が予定されておりますので、そのお話を差し上げたいと思います。

1. 令和7年度農業農村整備事業関係予算 概算決定の概要 [スライド1]

まず、総額の話です。これから令和7年度当初予算案を国会でご審議いただくわけですが、全国の数字で申し上げますと、令和6年度補正予算と令和7年度当初予算を合わせて6,500億円という数字になっております。右側に予算の推移のグラフをつけておりますが、昨年度と比べて260億円ほど増えております。それほど当初予算は伸びておりませんが、補正予算を合わせて6,500億円を確保したという状況になっております。

[スライド2]

次に農業農村整備事業関係予算の推移です。この棒グラフを見ると理解が深まると思いますが、ここは後程、詳しくお話したいと思います。

[スライド3]

北海道開発予算の数字でございます。令和6年度補正予算と令和7年度当初予算を合わせて全体の伸び率で101.5%です。このうち、農業農村整備の関係は、北海道庁の補助事業の予算と国の直轄で行う北海道開発局の予算を合わせて1,325億円という数字となっております。伸び率で申し上げますと105.7%です。他の事業と比べると、特に補正予算をつけていただいて予算を確保しているというのがお分かりになるかと思えます。

[スライド4]

令和7年度概算決定では新規地区の関係も盛り込まれております。予算が認められれば漁川右岸、北斗用水、訓子府北栄の3地区の国営かんがい排水事業が事業着手地区として新たにスタートします。新規の調査着手地区は、国営かんがい排水事業の富良野東丘地区が計上されております。

[スライド2]

ここで一旦切りまして、皆さん資料2ページの棒グラフはいつも見ておられると思いますが、今日ご出席の方で、予算が減った平成22年の後に入社された方はどのくらいいらっしゃいますか。手を挙げた方はお1人ですかね。もう少しいるのかなと思っていたのですが、はい、分かりました。OBの方は平成22年以前の農業農村整備事業関係の状況はご存

じの方が多いと思いますが、OB以外の方もいらっしゃるのので、制度や事業ができた経緯などを絡めながら制度拡充等のお話をしていきたいと思います。

〔スライド11～13〕

主な新規・拡充事項のところをご覧くださいと、分類的に大きく農地整備、農業水利、農地防災、農村整備、施設管理に分けてあります。それぞれに拡充内容が書いてありますが、ここを読んでもどうということか分かりにくいと思うので、順番に今の事業がどのようにできてきたのかという事業制度の変遷を絡めながら、拡充の中身を話したいと思います。

○ 事業制度の変遷（農地整備）

〔スライド14〕

まず、農地整備の関係で一番初めて出てくる国営農用地再編整備事業です。現在は、国営農用地再編整備事業という名称で実施していますが、従来国が行うのは国営農地開発事業で、ほ場整備すなわち既耕地の整備は県や道が主体に実施してきたという全体的な流れがございます。国営農地開発事業は、未墾地の開拓を行う事業として、国庫負担75%（内地）の非常に高い負担率で行われてきましたが、その後の開発適地の減少等を踏まえ、国営農地開発事業は平成元年に廃止しております。

何故、廃止したかということ、平成元年に国営かんがい排水事業の基幹部分について75%に補助率を上げるという制度が創設されたことと関連しています。

国営かんがい排水事業は、60%の補助率で実施してきましたが、次第に施設の大規模な改修等のニーズが高まっていく中で、国土交通省（旧建設省）の河川整備事業との取り合いの状況が出てきたのです。国営かんがい排水事業は、国庫負担率も低いし農家負担がある。それに対して河川事業は、受益者負担はないし国庫負担率も高いという相対的に有利なものということがございます。具体的にそのような取り合いの地区が出てきました。1つが、昭和の終わりから平成に入った頃に、国土交通省が福井県の九頭竜川にあった鳴鹿堰という頭首工を改修するという話が出ました。北海道でも大夕張、今のシューパロダムでもそのような話があったのです。この動きがある中で、農業サイドとして国営かんがい排水事業の基幹的な施設のダムや頭首工の補助率を75%に上げる制度要求をしたのです。一方、大蔵省との関係で、おいしいところだけとはいかないので、戦後の食料増産の時代からどんどん変わってきて農地開発の開発適地が減ってきたということから、国営農地開発事業を廃止する代わりに国営かんがい排水事業の基幹部分については75%に補助率を上げるという制度が平成元年に創設されたということです。農地開発事業をただ潰してしまうのはもったいないということで、同時にできたのが国営農地再編パイロット事業です。

事業の中身は、未耕地の開発と併せて既耕地の整備を行うことによって地域の農地を大規模に再編するというところで、パイロットという名前が入っております。国営農地再編パイロット事業は各地で実施されました。

その後、平成7年にできたのが国営農地再編整備事業です。何故、国営農地再編整備事業ができたかということ、平成5年12月のガット・ウルグアイ・ラウンドの農業合意により、外国の輸入農産物が日本に入ってくる中、政府はこれに対する農業対策費として全体事業費6兆100億円の予算を投じることとなりました。その中で農業農村整備事業も中心的な

役割を果たすこととなり、その中の一つのツールとして国営農地再編整備事業という制度ができてきたと解釈できると思っています。これが平成7年の新規制度です。

国営農地再編整備事業は、そのまま制度として今も継続しているのですが、平成20年当時、大きな問題となっていた耕作放棄地対策として、平成20年度予算で国営緊急農地再編整備事業という制度ができております。

特に北海道では、多くの地区でこの制度を活用していただいております。国営農地再編整備事業は、未墾地の農地開発を一定程度行うことが事業要件になっていますが、国営緊急農地再編整備事業は、農地開発要件がないという制度上の使いやすさもあります。どんどん農家数が減っていく北海道の中で、農家が大規模な面積を耕作できるような条件を整えたことにより、耕作放棄地や耕作放棄の恐れがある約1,600haの農地を防ぐことができたという数字がございます。

国営緊急農地再編整備事業は、今後は新規の採択をしない時限制度となっています。これからは国営農地再編整備事業を実施していくこととなりますが、中山間地域型、次世代農業促進型、草地整備型、耕畜連携促進型という制度ができています。中山間地域型は、もともとある中山間地域の不利な条件を克服するという事業なのですが、それ以外の次世代農業促進型や耕畜連携促進型は比較的新しい事業です。政策目的に沿って次世代農業促進型であれば高付加価値の高収益作物の割合、稲作以外の作物をどんどん増やしていくなどの政策誘導を目指してやっているということです。

〔スライド15〕

耕畜連携促進型は、畑や牧草が混在している地域で実施します。飼料等の価格が高くなっていく中で、地域の中で耕畜連携をすることによって国内の飼料自給率を上げていくといった方向性に沿ったものだと捉えています。

○ 事業制度の変遷（補助事業）

北海道開発局は国営事業を実施し、補助事業については道庁が一生懸命に実施していただいているのですが、今の政策や方向性にも関係するので併せてお話を差し上げたいと思います。私は平成元年に入省してから、本省のほ場整備の係長、班長（課長補佐）をしたので、個人的にも思い入れがあり、それまでの歴史等を思い浮かべながらお話をしたいことが幾つかあります。

ほ場整備事業は、区画を整備して暗渠などを入れて乾田化し、機械化や労働生産性を向上させるということを目的に実施しております。それ自体は物理的なものでありますが農政上の効果も大きい事業です。ほ場整備後に機械を入れると兼業が可能になるので、昔は兼業農家を増やしているのではという話もあったのですが、労働時間が短くなると規模拡大により担い手に農地を集めることができるようになり、次第に担い手育成や農地集積などといった効果を農政全体で認められるようになってきたと思っております。農水省の政策自体、担い手育成や農地集積というのを第1番に掲げており、ほ場整備というツールは

非常にそれに貢献していると思っておりますが、平成に入って徐々にそういった色が事業制度に出てきております。

農地集積をすると農家負担分に対して促進費が支払われるという21世紀型水田農業モデル圃場整備促進事業が平成2年に創設されています。面的集積、いわゆる連担化した場合にお金がもらえるというのは画期的なものでこれが一番初めですが、実はこの制度には悩ましいところがあって、たしか50%連担化するとお金がもらえますが、達成できないと全然もらえない、1か0かみたいな制度だったのです。達成できるところはいいですが、できないところは諦めて促進費がもらえなくて、当てが外れてもめるみたいな制度だったのですが、それもだんだん洗練されてきて、集積の度合いに応じて促進費がもらえるといった制度になっていきました。

ほ場整備事業は、その後、経営体育成基盤整備事業という名称になりました。ほ場整備自体が目的でなくて、農業経営体を育成するための事業だということで「ほ場整備」の名前が消えて、平成15年に経営体育成基盤整備事業という名前になりました。余談ですが私が経営体育成基盤整備の企画班長だったときに、文科省の人と会う機会があって名刺を渡したら「農林水産省さんは体育もやるようになったのですか」と言われたことがありました。経営体育成の「体育」のところを見てそうおっしゃったのを思い出しましたが、そういった制度になって、その後、農業競争力強化農地整備事業と名称を変えています。これは、TPP協定が発効し、それに対する対策ということで、政府は平成28年に農業競争力強化の対策大綱を出して、その中の1つに農地の大区画化などを進めるツールとして位置づけられたということでもあります。

〔スライド16〕

農地中間管理機構関連農地整備事業は、北海道でも実施されていますが、農地中間管理機構をうまく機能させるために農家負担はなしで農地整備ができるといった事業です。時間の関係上、省かせていただきます。

〔スライド17〕

農地耕作条件改善事業というのがございますが、この事業が入ってきたのは平成27年です。ここで資料2ページの棒グラフを見てほしいのですが、平成27年に100億円がぽっと入ってきています。全体の農業農村整備事業の関係予算は、公共事業の予算以外に非公共事業も含めて総額を確保していくということをしているのです。

全体の公共事業予算の中で、道路や河川はそれぞれの公共事業の中で需要がありますからシェア配分を変えて予算を編成するのは政治的なハードルが非常に高いわけです。

一方、農業農村整備事業は、関係予算が減らされる中でニーズには応えていかなければならないということで、予算を早期に回復させるという政治的な後押しもあって概算決定で100億円が積み増しされています。公共事業予算の中でシェアとは別に、非公共でそのような積み上げをして、総体として予算を伸ばす動きがあったと考えております。

この事業は、制度的に非常に使いやすくて小回りが利く制度です。さらに農地集積促進やスマート農業などのいろいろなメニューをうまく組合せて実施することができるように、

今回の令和7年度概算決定の中で拡充したということでもあります。

○ 事業制度の変遷（農業水利）

農業水利の関係です。基幹部分について補助率のかさ上げの適用等がありましたが、制度としては国営かんがい排水事業をずっと実施しております。

これも予算の話ですが、予算が減らされる一方で、今まで整備した施設の機能をしっかり維持していかなければならないという要請から、ライフサイクルコストの低減、ストックマネジメントということが大きく出てきたわけであります。

お金に余裕があれば、壊れた施設を全面更新することになるのですが、予算が厳しい中でストックマネジメントにより老朽化や機能低下の度合いに応じてライフサイクルコストが一番安くなるように手当てしていきますということです。プラスアルファというよりはその機能を最低限保全して応急的に手当てするというので国営施設機能保全事業、いわゆる国営ストックマネジメント事業や応急対策事業が出てきたということです。

その後予算が少しずつ回復して、単純更新をしていくのが果たして良いのかということが、農水省内部でだんだん議論されるようになってきました。せっかく国営事業として実施するのであれば、単純更新ではなくて、施設の再編やニーズに応じた水供給ができる施設として造り替えるなどのプラスアルファの部分も含めて実施していくという形に方向転換してきているところでございます。北海道においても、そのような形で施設の再編等を積極的に進めていきたいと思っております。

〔スライド21〕

今回の新規の拡充は、脱炭素や流域治水の対策などを誘導するような形で制度が拡充されているとご理解いただければいいと思います。全体の流れからいうと、ストックマネジメント、さらには単純な更新から再編や付加価値を出す方向で事業を展開していく、我々もそれに沿った形で地区を仕組んでいくということになると考えております。

○ 事業制度の変遷（農地防災）

〔スライド29〕

農地防災の関係も簡単に触れたいと思います。冒頭、平成元年に国営農地開発事業を廃止して国営農地再編パイロット事業を創設し、基幹かん排を創ったというお話を差し上げましたが、国営総合農地防災事業も平成元年に創設されております。

国営かんがい排水事業の中で行う排水対策と、地盤沈下している地区における排水対策を併せて排水対策を一緒にして用水部分も含めて総合農地防災事業ということで仕立て直したということです。分かりやすいのが地盤沈下をしているところの排水はしっかり整備しないといけないので、それを併せて行う国営総合農地防災事業という有利な制度でできるようにするというのです。他動的要因によってそのような整備を実施しないとけないものを防災するという文脈なのかなと思いますが、北海道では泥炭地や火山灰というタイプとして防災事業を実施している地区があります。

〔スライド31〕

今回の制度的な改正で、豪雨災害対策型というタイプの制度がありますが、豪雨の基準について、現行の規定では最大で30年に1回の降雨規模に対する整備水準で排水計画を立てているわけですが、今回の見直しは将来予測に基づく計画を策定してこれを別途定めて、

それに従って排水計画を作って良いということです。30年に1回ということに限らず、特に市街地や公共施設の部分については、もう少し大きな降雨規模でも対応できることを定める方向で検討しているということです。したがって、排水計画の立て方も国営総合農地防災事業を行う中で変わってくる部分があるのかなと思っているところでございます。

○ 事業制度の変遷（農村整備）

農村整備は北海道開発局では実施しておりませんが、少し触れておきたいと思います。

我々は農業農村整備事業と言っておりますが、土地改良サイドとして農村の部分をもどのように頭の整理をして実施しようとしてきたかということについてです。

農村地域においては、農地や水路などの生産基盤と生活環境が一体であるということが一番のポイントとなります。集落排水などはその典型ですが、農業用水路に汚水が入り込むと生産に影響を与える。そのことを農林水産省が農業集落排水事業を実施する理由としてきたわけです。

農業集落排水事業はピーク時には1,000億円程の予算があったのですが、一通り整備が終わって次第に事業量は落ちてきました。その後、政権交代で農村整備系のもは基本的に全部地方に任せるべきではないかということで交付金化され、補助事業としてはなくなってしまいました。これを令和3年に補助事業として復活させ、農村整備事業という名称で農業集落排水や農道などを実施できるように戻したという経緯があります。

【スライド37】

情報通信環境整備対策は、新たな農村の基盤として必要な整備、光ファイバーや基地局などが整備できるようになっています。今回、事業実施主体に土地改良区等を入れるという制度拡充をしております。

○ 事業制度の変遷（施設管理）

施設管理の関係です。今年の拡充は、非常に前に進んだというか、今までできなかったことができるようになったというのが私の感想です。背景として、施設の維持管理が非常に重要になってきているという実態があります。

食料・農業・農村基本法の中で、法律上の位置づけとして、農業基盤の「整備」だけではなく「保全」という言葉が入ったのが大きいのかなと思っております。「保全」とは何かというと、施設の維持管理などを通じて保全していくということです。維持管理について施策的に具体の後押しができる制度を充実させる流れができていると思っております。

維持管理の話というのは難しく、ユーザーである農業者や土地改良区が自分のお金で払う、コストとして織り込むのが基本だという考え方がございます。一方、混住化等が進んできている中で、農業水利施設や農地は公共的な役割、非農業的な役割を担っている状況にあります。したがって、応分の負担として、公益的な部分については公費を入れるべきではないかという理屈です。

【スライド36、40】

土地改良施設維持管理適正化事業について、この制度は農林水産省の中でいうと昔の管理課、今の土地改良企画課が中心となって行ってきたと聞いております。これまでは制度的にあまり動きはなかったのですが、ここに来ていろんな拡充が行われるようになってきました。

この事業は、国と土地改良区がお金を出し合って市町村と頼母子講方式で行う仕組みで、現在30%を国が補助することになっています。

今回の土地改良法改正の中では、地域の農業生産基盤の保全等に関する計画「水土里ビジョン」を作成するということが書かれると思うのですが、その計画に位置付けられた施設の整備、保守については40%の補助率に引上げるというのが今回の拡充内容です。土地改良法改正に絡めて補助率をアップすることになったとご理解ください。

また、防災・減災等の機能を強化する場合には、防災的な役割を果たすための施設整備について、50%の補助率とすることが既に拡充されています。施設の小さな改修等についても、このように大分充実した状況になっています。

〔スライド40〕

水利施設管理強化事業という事業制度について、もともとは、国営造成施設管理体制整備促進事業（管理体制整備型）という事業で、土地改良区が管理する国営の造成施設の維持管理に対して助成金を出すという、ある意味画期的な制度だったのです。

先ほど申し上げたように、財政的に考えると維持管理のお金は自分で出してくださいというのが基本で、団体に対する維持管理的な部分への補助はある意味で禁じ手なのですが、公共的な役割を果たしている部分があるでしょうという理由で、土地改良区が管理する国営の造成施設についても、補助の道が開いたというのが国営造成施設管理体制整備促進事業です。この事業名が変更されて現在は水利施設管理強化事業という事業制度になっています。

この水利施設管理強化事業の補助率は18.75%となっていました。このもとになるのが、土地改良事業が果たしている農業効果と農業外効果の割合で、DEMATEL法というインタビューのような方法を使って1対0.6という数値ができたのです。これはもともと農業農村整備事業に対する地方財政措置を県や市町村はどのような割合で負担するのかというところのベースとなったものなのです。例えば国の補助率が50%あり、残り50%をどう考えるかといったときに、農業効果の分については農業者もいるのですが、県は地域の農業振興にも責任があるので、県は農業効果分と農業外効果分も見ましょう。市町村は基本的に農業振興には責任がないとは言わないですが、非農業効果の部分、公益的な効果を負担しましょう。1対0.6という数字をもとに地方財政措置のガイドラインが決められたのです。それをずっと引っ張ってきて、全体を合わせて1.6分の0.6というのを非農業効果として、率でいうと0.375になると思いますが、その2分の1を補助しましょうという数字が水利施設管理事業の補助率18.75%の考え方です。今回はそうした経緯を超えて、施設管理の半分くらいは公益的な部分があるとみなし、半分を国が助成しても良いのではないかとということで、補助率が25%に引き上げられることになりました。

○ 国の予算における「農業農村整備」

皆さん我々の仕事を「農業農村整備事業」、「NN事業」と言っています。これが事業の名前として出てきたのは平成3年度からです。それまでは、国の予算書における主要経費の名称は「農業基盤整備費」という名前でした。これが平成3年度に農業農村整備事業費となり「農村」という名前が初めて予算の中に入ったということです。先ほども申し上げたように、生産と生活は一体的であり、農村整備も土地改良サイドとして行なうべきこ

とを行なっていくということを形にしてきたということです。

平成22年度に政権交代があつて、主要経費の名前は「農林水産基盤整備事業費」に変わり、主要経費の項は「農業生産基盤整備・保全事業費」となりました。予算の中から「農村」という名前が消えたのです。当時、地方分権、地方地域主権という観点から国の補助金で農村整備をするべきではないという話があつて「農村」という単語が消えました。農村整備というのは、地域の実情に応じて地方公共団体が実施すべきものだといった思想があつて消さざるを得なかったということです。

平成23年になると、主要経費の項は「農業生産基盤保全管理・整備事業費」となりました。整備が保全管理の後ろに来ているのです。予算がない中で保全管理を細々と行なっていくということが、改めてこれを見ると感じられると思います。

その後また政権交代があつて、実際は平成25年からの予算で、しばらく項の名前は変わっていなかったのですが、平成28年度に「保全管理」というのが消えて、「農業生産基盤整備事業費」という名前になっています。先ほど申し上げた国営かん排でも施設を単純に更新して細々と行なっていくのではなくて、付加価値をつけた整備を行なっていくということがニュアンスとして入ってきているのかなと思います。

さらに令和3年度に農村整備事業という事業名で補助事業を復活させました。その機会に、項の名前も「農業農村整備事業費」に変えてくださいという話を財務に持っていったら結構すつと通つて、ここで農業農村整備事業費、予算の項のレベルで「農村」という名前が戻ってきたということでもあります。皆さんは、農業農村、NNと言っていました、実は一時、NNではない時代が続いていたということでもあります。

2. 改正基本法を踏まえた今後の農業農村整備の展開方向について [スライド5]

農林水産省は、政府の施策の工程表を踏まえ、3つの柱のカテゴリーをたてています。

1つは、スマート農業や需要に応じた生産に対応した基盤整備の推進です。水田の大区画化や先ほどお話しした情報通信基盤の整備等を促進していく、そのための制度を充実していく。水田の汎用化・畑地化の整備も進めていきます。

農業生産基盤の保全管理では、施設の集約・再編を推進するという事です。土地改良法の改正に関係しますが、老朽化した施設の更新を行政主導でできる仕組みを入れていくということが書かれています。末端施設の部分については、維持管理のところで申し上げたような話です。土地改良法を改正して、水土里ビジョンをつくって保全管理を充実させていくといった内容です。

防災・減災では、将来予測に基づく計画策定手法の検討、それを反映した事業制度です。これも土地改良法の関係ですが、災害の防止に向けて改良復旧を積極的に取り組んでいくという方向を打ち出しています。

[スライド6~9]

北海道開発局では、柱立てに従つてどのようなことを実施しているかを次ページから書いています。後で見えておいていただければと思います。

[スライド10]

それぞれの柱別に関連する所要の法改正について赤で書いてございます。

3. 土地改良法の見直しについて

〔スライド44〕

土地改良法の改正の話、最後にお話ししたいと思います。

まず、基幹施設の保全管理に係る見直しです。明治用水頭首工の漏水事故は皆さんご存じだと思いますが、施設の老朽化によって甚大な被害が発生しております。国営事業等は基本的に農業者の発意をもって実施するわけですが、豪雨や地震などの対策で危ないところについてはそれを待たずに国や県の主導で事業をスタートできるという制度があります。

計画的な更新に関する措置として、これまでの豪雨、地震に加えて、老朽化で更新の必要がある施設についても非申請で事業を実施できるようにするという内容です。

水土里ビジョンの策定については、先ほど申し上げたとおりでございます。

防災・減災の改正についてです。突発事故がどんどん増えてきています。今の制度ではそここのところだけを直しても終わりではないのです。同じように危険があるところについても手をかけられるようにするというのを今回の改正で盛り込みます。

スマート農業や需要に応じた基盤整備の改正については、先ほど申し上げた情報通信基盤整備を土地改良区も実施できるようにするなどの制度拡充です。土地改良区の附帯事業として位置づけるという改正内容になると聞いております。

その他については、土地改良区の体制強化や女性を含めた理事の構成の見直しなどの土地改良区運営について所要の改正を行うというような内容になってございます。

ちょうど時間になりましたので、ここでお話は終わりにしたいと思います。ご清聴ありがとうございました。（拍手）

最近の農業農村整備を巡る諸情勢について

令和7年1月

北海道開発局 農業水産部

植野 栄治

1. 令和7年度 農業農村整備事業関係予算 概算決定の概要	1
2. 土地改良法の見直しについて.....	44
3. 次期食料・農業・農村基本計画について.....	45
4. 国土強靱化実施中期計画に向けた検討について.....	48
5. 新しい地方創生交付金の検討状況について.....	50

1. 令和7年度 農業農村整備事業関係予算 概算決定の概要

令和7年度 農業農村整備事業関係予算 概算決定

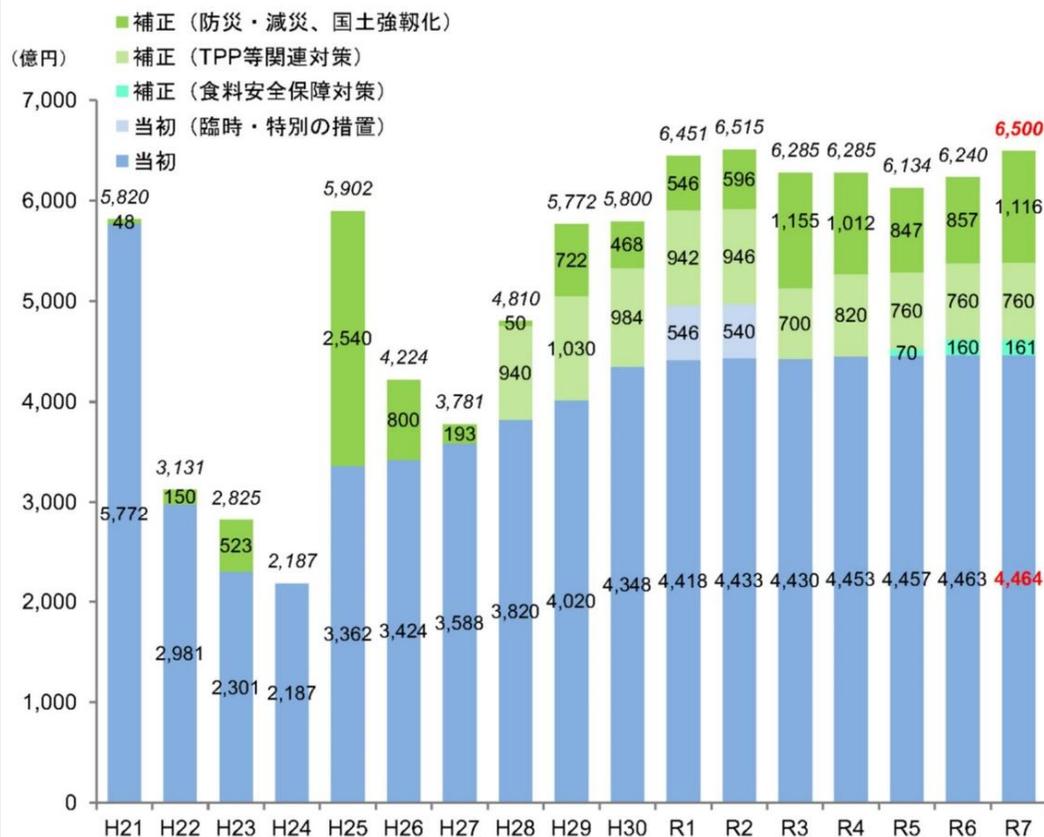
- 農業農村整備事業関係予算の令和7年度当初予算は、前年度から1億円増の4,464億円。
- また、防災・減災、国土強靱化対策、TPP等対策及び食料安全保障対策として、令和6年度補正予算において2,037億円を計上し、これらの総額は6,500億円。

令和7年度予算等

(単位: 億円)

	令和6年度 当初予算	令和7年度 当初予算 A	令和6年度 補正予算 B	合計 A+B
農業農村整備事業(公共)	3,326	3,331 (100.2%)	2,037	5,368
農業農村整備関連事業(非公共) 〔農地耕作条件改善事業、畑作等促進整備事業、 農業水路等長寿命化・防災減災事業、 農山漁村振興交付金〕	548	548 (100.0%)	-	548
農山漁村地域整備交付金(公共) (農業農村整備分)	588	584 (99.3%)	-	584
計	4,463	4,464 (100.0%)	2,037	6,500

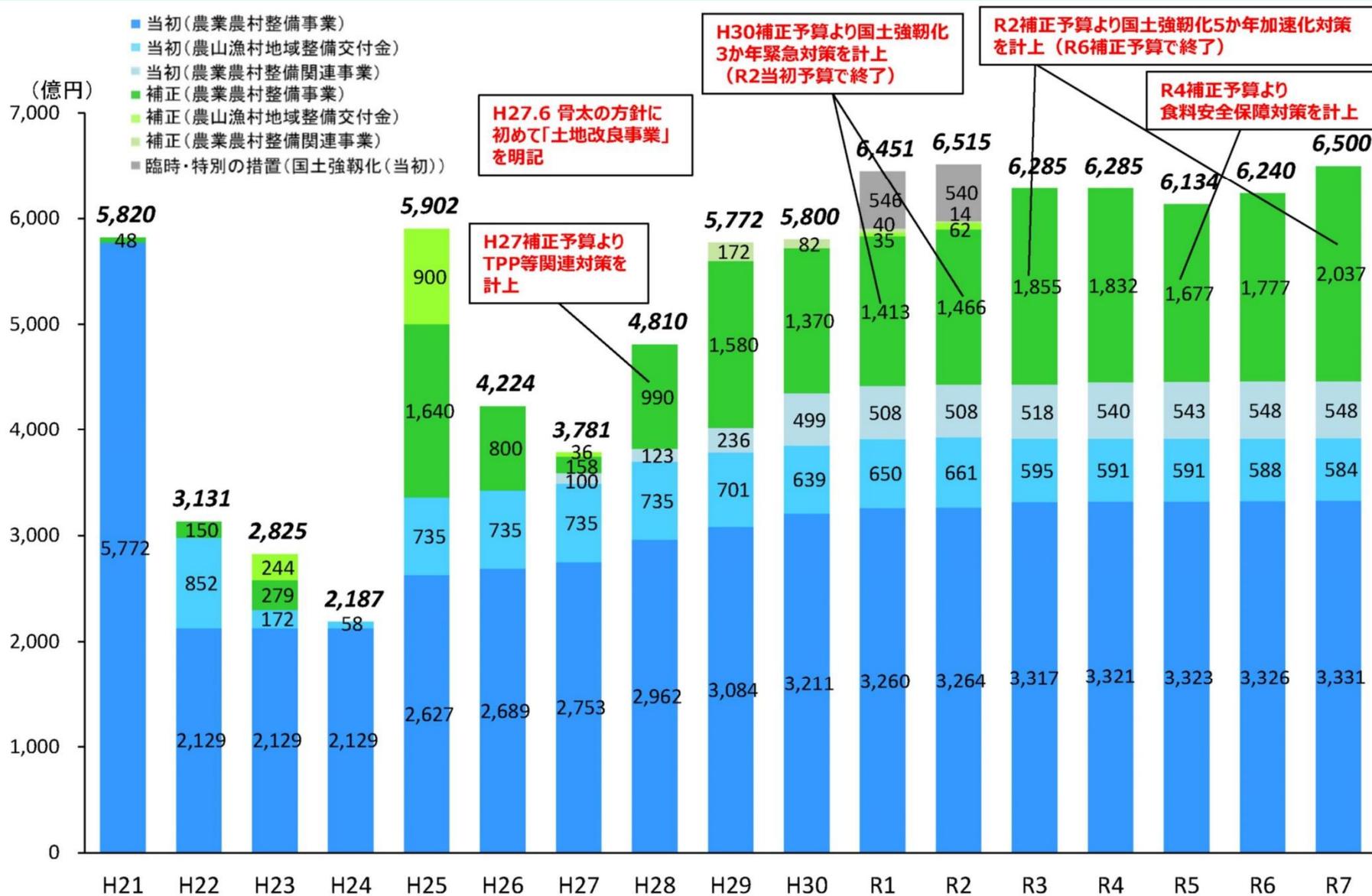
農業農村整備事業関係予算の推移



※令和6年度補正予算における食料安全保障対策は、161億円とTPP等関連対策との重複300億円を計上。

注：計数は四捨五入によっているので、端数において合計とは一致しないものがある。

農業農村整備事業関係予算の推移



令和7年度北海道開発予算概算決定等の概要

○令和7年度概算決定における北海道開発事業費は、5,625億円(対前年比100.3%)を計上。
 うち、農業農村整備予算は797億円(対前年比100.2%)を計上。

◇北海道開発予算概算決定の概要

(単位：百万円、国費ベース)

事項	令和5年度補正予算 ＋ 令和6年度当初予算	令和6年度 補正予算	令和7年度予算 (概算決定)		令和6年度補正予算 ＋ 令和7年度予算 (概算決定)	
				対前年比		対前年比
北海道開発事業費	725,919	174,420	562,474	100.3%	736,894	101.5%
治山治水	135,681	34,894	102,817	100.6%	137,711	101.5%
道路整備	257,990	37,272	218,913	100.0%	256,185	99.3%
港湾空港鉄道等	27,734	4,275	25,234	107.4%	29,509	106.4%
農業農村整備	125,403	52,825	79,713	100.2%	132,538	105.7%

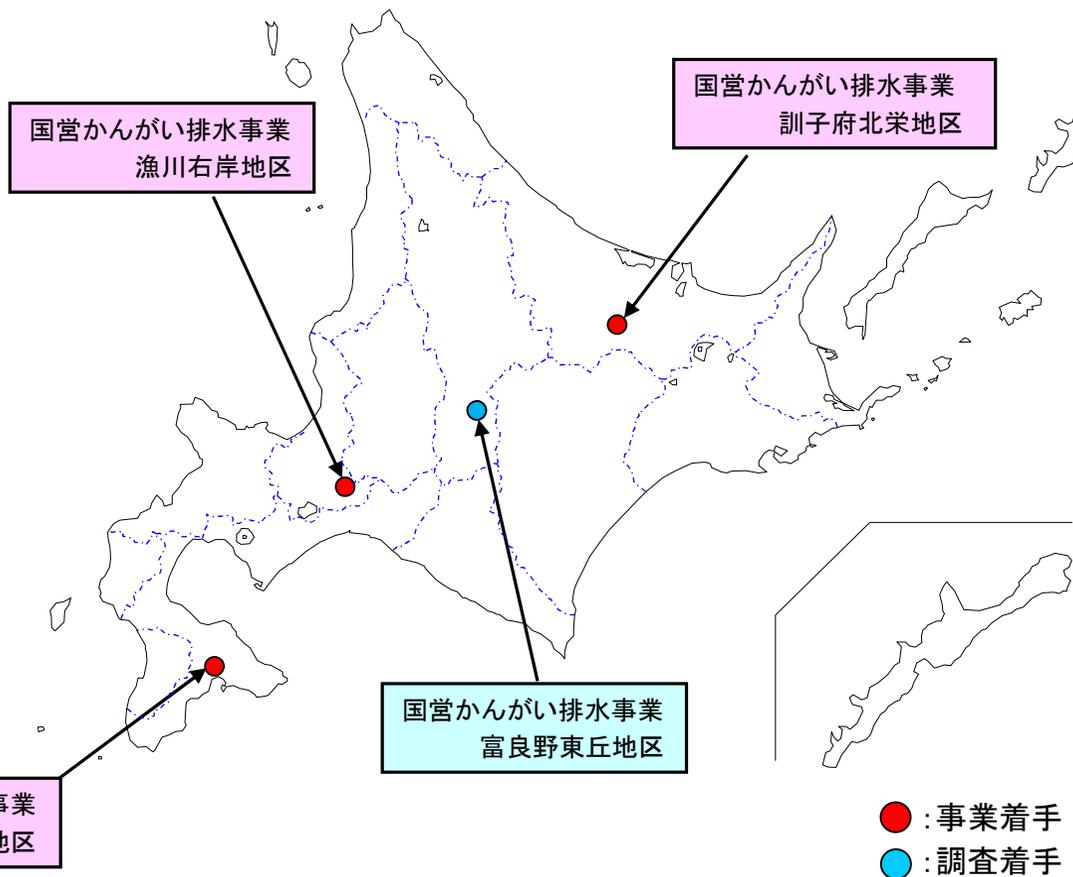
○令和7年度概算決定において、国営の新規事業着手3地区、新規調査着手1地区を計上。

1) 事業着手地区

事業名	地区名	建設部	関係市町村
国営かんがい排水事業	いざりがわうがん 漁川右岸	札幌	千歳市 恵庭市
	ほくとようすい 北斗用水	函館	北斗市
	くねつぷほくえい 訓子府北栄	網走	訓子府町 置戸町

2) 調査着手地区

事業名	地区名	建設部	関係市町村
国営かんがい排水事業	ふらのひがしおか 富良野東丘	旭川	富良野市 中富良野町



改正基本法を踏まえた今後の農業農村整備の展開方向について

「『食料・農業・農村政策の新たな展開方向』に基づく施策の工程表（令和5年12月27日食料安定供給・農林水産業基盤強化本部）」を踏まえ、「スマート農業や需要に応じた生産に対応した基盤整備」、「農業生産の基盤の保安全管理」、「防災・減災、国土強靱化」に沿った事業を推進していく。

スマート農業や需要に応じた生産に対応した基盤整備

○ スマート農業に対応するための基盤整備

- 生産性向上の観点から、スマート技術等の導入に向け、**ほ場周りの管理作業の省力化に資する整備、水田の大区画化、畑地・樹園地の区画整理・緩傾斜化、情報通信基盤の整備等を推進**



自動走行農機等に対応した水田の大区画化



農業機械の自動走行に必要なRTK-GNSS基準局[※]の設置
 ※位置情報を補正し自動操舵の走行誤差を2-3cmに抑制するもの

○ 需要に応じた生産を促進するための基盤整備

- 複合経営への転換、小麦・大豆・高収益作物等の生産拡大等のため、**水田の汎用化・畑地化、畑地の整備を推進**



汎用田で作付された野菜

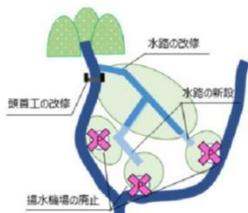


高収益作物への転換

農業生産の基盤の保安全管理

○ 基幹施設

- 施設の集約・再編、省エネ化、ICT等新技術活用等の推進
- 施設の管理水準の向上を図るとともに、行政の判断で迅速に対策を行うことができる仕組みの構築



施設の集約・再編



ICT等新技術の導入（水管理の遠隔化・自動化）

○ 末端施設

- 開水路の管路化、畦畔拡幅、法面被覆等の推進など**管理作業の省力化に資する整備を推進**
- 地域における**農業水利施設等の保安全管理の在り方**について、土地改良区、市町村、集落等の多様な関係者による議論や取組の促進



開水路の管路化



末端施設の保安全管理に関する議論

防災・減災、国土強靱化

○ 防災・減災、国土強靱化の着実な推進

- 将来予測に基づく計画策定手法の検討を進め、排水に係る基準等を見直し
- 防災重点農業用ため池について、洪水吐きの改修等豪雨対策の先行整備を推進し、防災工事を加速化



豪雨対策（洪水吐きの改修）のイメージ



○ 災害の防止等に向けた改良復旧等の取組の推進

- 受益者からの申請等がなく実施できる土地改良法の「急務事業」について、**突発事故の兆候が認められる場合の補修等の事故防止対策や被災後の改良復旧の実施も可能とする方向**



原形復旧したため池の堤体が豪雨で再度被災

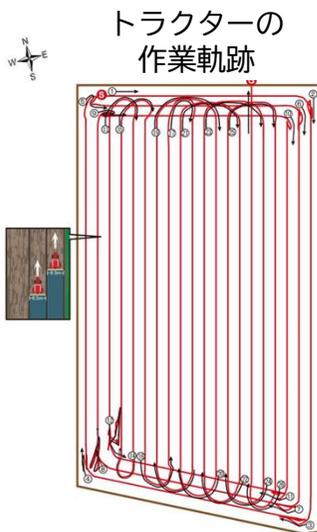
スマート農業や需要に応じた生産に対応した基盤整備

- 国営農地再編整備事業「上士別地区」(H21-R3)において、基盤整備を機としてH24.3に「上士別IT農業研究会」を発足し、先導的にスマート農業技術の導入を進め、効率化・省力化を図り**規模拡大し生産者の減に対応した構造転換を推進**。
- スマート農業技術の導入は他の国営農地再編整備事業の実施地区等にも広がりを見せている。北海道全域でスマート農業技術の導入が積極的に行われており、現在、全国のGNSSガイダンスや自動操舵システムの出荷台数の**約7割が北海道で利用**。
- スマート農業技術は作業の効率化・省力化だけでなく、走行距離のロスをなくし**燃料・肥料使用量の節減にも寄与**。

■国営農地再編整備事業「上士別地区」の取組



GPSガイダンスによる代かき作業



他地区にも取組が波及

■北野地区

R5までに28戸がGNSSガイダンスシステムを導入。ドローンによる防除も実施。



■今金南・今金北地区

R2にRTK基地局を設置。R4には42戸で74台の自動操舵システムを導入。



■津別地区

R5までに116台のGNSSガイダンスシステムを導入。衛星により施肥マップを作成し可変施肥を実施。



■GNSSガイダンスや自動操舵システムの出荷台数の約7割が北海道

GNSSガイダンス等の出荷台数

※北海道農政部技術普及課調べ
※台数は、国内8社からの聞き取りによる



農作業機械稼働時間の比較



重複やムラ、蛇行がなくほ場作業が実施できるようになり、作業時間が減少。これに伴い、肥料等の散布量の節減や、燃料の使用量節減にもつながった。

スマート農業や需要に応じた生産に対応した基盤整備

- 農地開発、排水整備、水田の汎用化等の基盤整備と営農技術の進展等を通じ、**小麦、大豆、飼料作物の作付面積・単収が増加。都府県と比べると単収の増加率も大きい。**
- 畑作地帯では農産物の安定供給や競争力のある産地として形成するため畑地かんがいを推進、**畑地かんがいを整備した地域は干ばつにも強い産地となっている。**

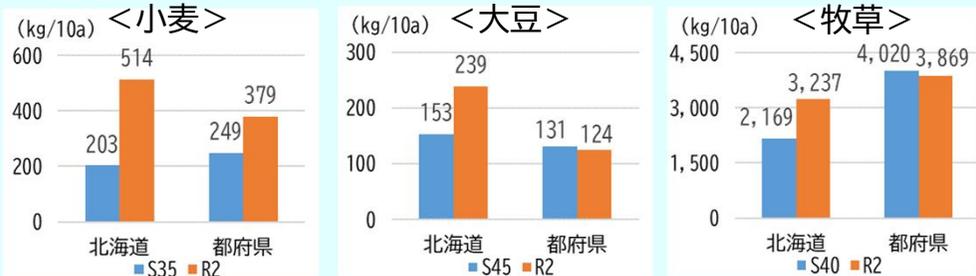
小麦・大豆・飼料作物の生産拡大

農地の外延的拡大や排水改良による畑地帯の適正な輪作体系の確立、水田の汎用化、飼料畑の外延拡大及び排水改良等により、小麦、大豆、飼料作物の作付面積が拡大したほか、単収が都府県以上に増加。

■作付面積



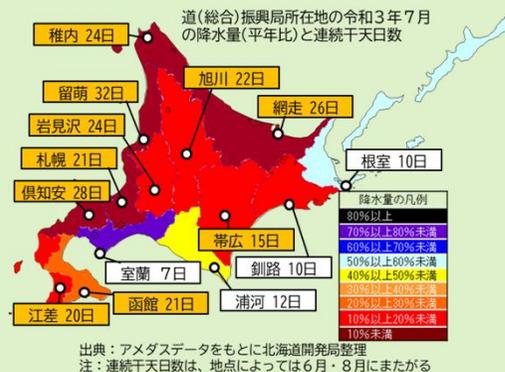
■単収



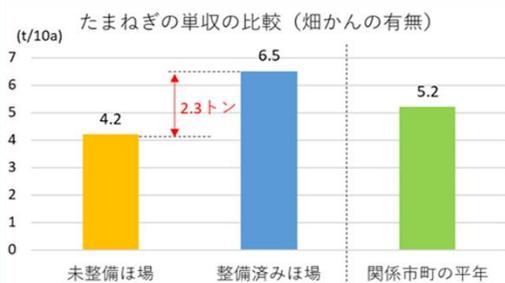
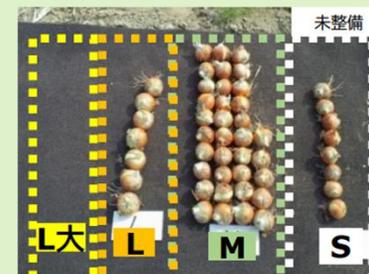
資料：作物統計調査 単収は各年の前後5ヶ年のうち、最高値と最低値を除いた3ヶ年平均。

畑地かんがいの効果

令和3年は道内の広い地域で連続干天日数が15日を上回り、たまねぎ等の干ばつ被害が発生する一方、畑地かんがいが整備された地域ではその効果が発揮された。



畑地かんがい区域での収量の比較(未整備・整備済)(R3 大空町)



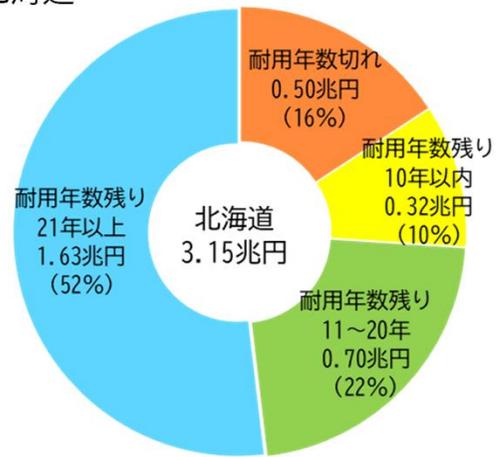
資料：「異常気象時における農業生産基盤整備の有効性調査(高温少雨編)」(R4.11北海道農政部)、作物統計

農業生産の基盤の保全管理

- 水利施設の維持・更新を適切に進めて行く必要があるが、国営造成施設では**耐用年数を超過した施設の再建設費用が全体の2割程度**を占める。
- 既存施設の更新整備と併せて、既存施設の統廃合により施設を集約することで電気代を低減し省力化を実現。

■農業水利施設（国営造成施設のみ）の標準耐用年数経過状況

北海道



全国



※基幹的水利施設(受益面積100ha以上の農業水利施設)の資産価値(再建設費ベース 令和4年3月)
資料: 農業基盤情報基礎調査

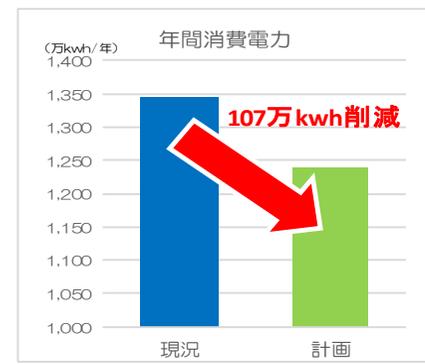
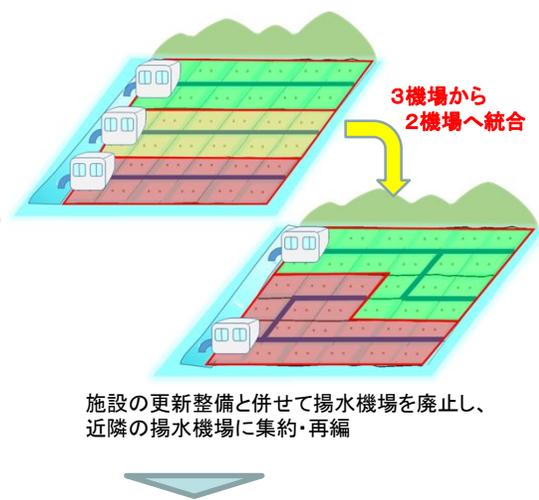
- ・ 今後10年以内に標準耐用年数を超過する施設の再建設費用は**0.82兆円**。20年以内では**1.52兆円**。
- ・ 全国と比較して、耐用年数切れ及び残り10年以内の割合は同程度であるが、残り11~20年度の割合が若干多い状況。

■施設の集約による省エネ化

(篠津運河中流地区の事例)



施設の老朽化と土砂堆積により維持管理負担が増



電力費など管理費用の軽減

防災・減災、国土強靱化

- 気候変動による影響から、**降雨強度の増加等に対応した排水能力の確保や干ばつに対応する畑地かんがい施設の整備が必要。**
- 時間当たり30mm以上の降雨発生回数は増加傾向にあり、**豪雨による被害を軽減する排水整備が必要。**
- 短時間強雨の増加などの気候変動に対応し、**安定した農業生産を可能とする基盤整備を推進。**

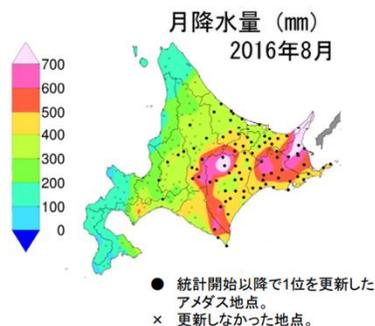
■降雨強度の増加

○道内アメダス100地点当たりの時間当たり30mm以上の降雨発生回数



資料：（一財）日本気象協会北海道支社資料から北海道開発局作成

○平成28年8月の北海道の月降水量



H28. 8南富良野町の状況 (8/30に日雨量168mmを記録)

前歴事業と比較して単位排水量はどの地区も増加

(単位排水量の単位：m³/s/km²)

地区名	着手年次	単位排水量①	前歴時		増加率①/②
			年次※	単位排水量②	
新川二期	R3	1.333	S49	0.94	1.42
常呂川下流	R3	0.903	S50	0.40	2.26
篠津運河中流	R4	1.960	H13	1.78	1.10
新竜二期	R4	2.010	H13	1.49	1.35
十勝川左岸二期	R4	1.640	S45	0.90	1.82
斜里飽寒別	R4	1.200	H14	0.77	1.56
風連多寄	R5	2.230	S53	1.60	1.39
笹川	R5	1.220	S53	0.91	1.34
新更別	R5	1.178	H8	0.80	1.47
網走川豊住	R5	1.071	H3	0.40	2.68
篠津運河下流	R6	2.107	H13	1.78	1.18
清川二期	R6	2.379	H1	1.30	1.83

※前歴時の年次は着手年次（計画変更実施地区は最終計画変更年次）とした

排水機能確保のための排水機場・排水路の整備



(江別太排水機場)



(お茶の水地区)

農業農村整備関係事業／令和7年度新規・拡充概要（柱別）

スマート農業や需要に応じた生産に対応した基盤整備	農業生産の基盤の保全管理	防災・減災、国土強靱化
<p>農地中間管理機構関連農地整備事業 法改正</p> <ul style="list-style-type: none"> 実施主体に市町村を追加するほか、対象地域に農地中間管理機構の所有農地を追加 麦・大豆等への作付転換を推進するため、新たな事業要件を設定 (受益面積の3割以上作付転換、面積当たりの収量20%以上向上等（これまでの要件は販売額20%以上向上等）) <p>農業競争力強化農地整備事業</p> <ul style="list-style-type: none"> 大区画化や畦畔拡幅、水路の管路化等の省力化整備計画を策定する場合には、事業実施計画の策定期間を2年以内（通常1年以内）に延長するとともに定額助成（上限2500万円（通常は定率50%）） <p>国営農用地再編整備事業</p> <ul style="list-style-type: none"> 畑作・酪農混在地域において、高収益作物の導入と耕畜連携を推進する「耕畜連携促進型」を創設 <p>草地畜産基盤整備事業（草地整備利用促進事業）</p> <ul style="list-style-type: none"> 地域の実情に応じた飼料基盤整備を加速化するため、実施主体に市町村等を追加するほか、申請書類を簡素化（受益面積7ha以上） <p>農地耕作条件改善事業(非公共)</p> <ul style="list-style-type: none"> 地域計画区域内において、整備済農地の縁辺地に点在する未整備農地(5ha未満)を対象に農地中間管理権を設定するなどして事業を実施し、その全ての農地を担い手に集積する場合等には事業費の最大12.5%を交付する「機構集積推進費」を措置 地域の諸課題に対応したきめ細かな事業を実施できるよう、事業メニューを再編 <p>農山漁村振興交付金(情報通信環境整備対策)(非公共)</p> <ul style="list-style-type: none"> RTK-GNSS基準局※の単独整備を可能に ※位置情報を補正し自動操舵の走行誤差を2-3cmに抑制するもの 土地改良区が整備する情報通信施設について、員外利用者からの利用料徴収に係る運用手法を調査する「土地改良区運営基盤強化型」を創設 法改正 	<p>基幹的農業水利施設の計画的な更新を推進するため、国等の発意により更新事業を実施できるよう法改正予定 法改正</p> <p>土地改良施設突発事故復旧・防止事業 法改正</p> <ul style="list-style-type: none"> 突発事故の復旧に加え、事故の兆候が認められる場合に補修等を緊急的に実施するための「土地改良施設事故防止事業」を創設 <p>水利施設管理強化事業</p> <ul style="list-style-type: none"> 「水土里ビジョン」*に位置付ける国営造成施設等の維持管理を支援する「連携保全型」を創設 法改正 (補助率 約19%（実質）→25%) ①濁水・高温対策のポンプの設置・運転経費や、②特定外来生物による施設への被害予防に係る経費を補助対象に追加 <p>土地改良施設維持管理適正化事業 法改正</p> <ul style="list-style-type: none"> 整備補修事業のうち「水土里ビジョン」*に位置付ける施設の整備補修について、補助率を引上げ（補助率30%→40%） ※土地改良区の初年度負担は財政融資資金から借り入れて実施 <p>土地改良区機能強化支援事業 法改正</p> <ul style="list-style-type: none"> 土地改良区の運営基盤を強化するため、「水土里ビジョン」*の策定、土地改良区に対する経営診断・改善指導、研修・人材育成等を行う「土地改良区機能強化支援事業」を創設 ※「土地改良区体制強化事業」は廃止 <p>国営かんがい排水事業(低炭素農業水利システム構築事業)</p> <ul style="list-style-type: none"> 畑地帯の水利施設の省エネ化や再エネ利用を促進するため、国営事業で末端まで一体的に整備できるよう、末端面積要件を緩和（畑100ha→20ha） <p>*「水土里ビジョン」は、地域の農業生産基盤の保全等に関する計画の通称</p>	<p>(再掲)土地改良施設突発事故復旧・防止事業 法改正</p> <p>国営総合農地防災事業・国営かんがい排水事業</p> <ul style="list-style-type: none"> 将来予測に基づく計画策定手法の検討等の排水計画基準の見直しの検討に併せて、国営事業の豪雨対策の整備水準の規定※を見直し ※ 現行の「最大で30年に1回程度までの降雨規模」を排水計画基準に基づき決定した降雨規模に見直し <p>国営かんがい排水事業・水利施設整備事業(流域治水対策事業(型))</p> <ul style="list-style-type: none"> 流域治水の取組を推進するため、治水協定ダム等に加え、流域治水プロジェクトに位置付けられた農業用排水施設を整備対象とする「流域治水対策事業(型)」を創設 <p>国営総合農地防災事業</p> <ul style="list-style-type: none"> 防災重点農業用ため池の整備を加速化するため、実施要件を見直し（末端面積要件20haに代えて、施設規模要件（貯水量5千m³）を新たに設定等） <p>農村地域防災減災事業</p> <ul style="list-style-type: none"> 頭首工等の農業用河川工作物の撤去に併せて、代替水源の整備が可能であることを明確化 <p>農業水路等長寿命化・防災減災事業(非公共) (農業用ため池)</p> <ul style="list-style-type: none"> 災害による被災を契機に廃止することとなった農業用ため池について、堤体の開削など二次災害防止のために行う応急対策が実施できることを明確化 防災重点農業用ため池の監視・管理体制を強化するため、ため池サポートセンター等が行う活動への支援について、定率助成上限額を引上げ (2千万円→4千万円) <p>(農道施設)</p> <ul style="list-style-type: none"> 令和6年能登半島地震等を踏まえ、避難路に指定された農道施設等の長寿命化、防災減災対策を促進するため、補助対象メニューに「農道施設整備」を追加 <p>(集落排水施設)</p> <ul style="list-style-type: none"> 合併処理浄化槽への転換により用途廃止される農業集落排水施設の単独撤去を可能に

主な新規・拡充事項①

		事業概要	令和7年度拡充のポイント
農地整備	直轄	<ul style="list-style-type: none"> ●国営農用地再編整備事業 400ha以上の農地整備 【国費率】 2/3、促進費は50%（中山間55%） 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 畑作・酪農混在地域において、高収益作物の導入と耕畜連携を推進する「耕畜連携促進型」を創設 ・ 大区画化に伴う大型機械の導入に対応できるよう、区画整理受益地と錯そう・隣接しない場合の農道整備について、整備延長を拡大（総事業費の10%に相当する額の範囲内で、条件を満たせば1,000m以上も可能に）
	補助	<ul style="list-style-type: none"> ●農業競争力強化農地整備事業 20ha（中山間10ha）以上の農地整備 【国費率】 50%（中山間55%） 30ha（中山間15ha）以上の草地整備 【国費率】 50% 	（実施計画等策定事業） <ul style="list-style-type: none"> ・ 大区画化や畦畔拡幅、水路の管路化等の省力化整備計画を策定する場合には、計画期間を2年以内（通常1年以内）にするとともに定額助成（上限2500万円（通常は定率50%）） （草地畜産基盤整備事業） <ul style="list-style-type: none"> ・ 地域の実情に応じた飼料基盤整備を行う場合に、実施主体に市町村、農業協同組合、農業協同組合連合会を追加するほか、申請書類を簡素化（受益面積7ha以上）
		<ul style="list-style-type: none"> ●農地中間管理機構関連農地整備事業 10ha（中山間5ha）以上の農地整備 【国費率】 50%（中山間55%） 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 事業実施主体に市町村を追加（市町村実施の場合は受益面積5ha以上に緩和）するほか、事業対象地域に農地中間管理機構の所有農地を追加 ・ 麦・大豆等への作付転換を推進するため、新たな事業要件を設定（受益面積の3割以上作付転換、面積当たりの収量20%以上向上等（これまでの要件は販売額20%以上向上等））
		<ul style="list-style-type: none"> ●農地耕作条件改善事業（非公共） 農地整備【国費率】 50%（中山間55%） 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 地域計画区域内において、整備済農地の縁辺地に点在する未整備農地を対象に、農地中間管理権を設定するなどして事業を実施し、その全ての農地を担い手に集積する場合等には、事業費の最大12.5%を交付する「機構集積推進費」を措置（5ha未満の農地を対象） ・ 地域の諸課題に対応したきめ細かな事業を実施できるよう、事業メニューを再編
		<ul style="list-style-type: none"> ●畑地帯総合整備事業 20ha（中山間10ha）以上の畑地、畑地かんがい施設整備等 【国費率】 50%（中山間55%） 	—
		<ul style="list-style-type: none"> ●畑作等促進整備事業（非公共） 畑地、畑地かんがい施設整備等 【国費率】 50%（中山間55%） 	—
農業水利	直轄	<ul style="list-style-type: none"> ●国営かんがい排水事業 一般型3,000ha（畑1,000ha）、特別型500ha（畑100ha）以上 【国費率】 2/3、基幹施設70% 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 将来予測に基づく計画策定手法の検討等の排水計画基準の見直しの検討に併せて、豪雨対策に係る整備水準の規定を、現行の「最大で30年に1回程度までの降雨規模」から、排水計画基準に基づき決定した降雨規模に見直し （流域治水対策事業）※洪水調節機能強化事業は廃止 ・ 流域治水の取組を推進するため、治水協定ダム等に加え、流域治水プロジェクトに位置付けられた農業用排水施設を整備対象とする「流域治水対策事業」を創設 （低炭素農業水利システム構築事業） <ul style="list-style-type: none"> ・ 畑地帯の水利施設の省エネ化や再エネ利用を促進するため、国営事業で末端まで一体的に整備できるよう、末端面積要件を緩和（畑100ha→20ha） （一体的に行う地域防災対策・豪雨災害対策） <ul style="list-style-type: none"> ・ 国営事業で整備する施設の末端（100ha）からおおむね1km以内に存在し、施設の損壊、機能停止等が発生した場合に人命・財産等に甚大な被害が生じるおそれがある施設については、末端支配面積が20ha以上の施設であれば、一体的に整備することを可能に
	補助	<ul style="list-style-type: none"> ●土地改良施設突発事故復旧・防止事業 【国費率】（直轄）2/3、基幹施設型70%、（補助）50% 	（土地改良施設事故防止事業） <ul style="list-style-type: none"> ・ 突発事故の復旧に加え、事故の兆候が認められる場合に補修等を緊急的に実施するための「土地改良施設事故防止事業」を創設

主な新規・拡充事項②

		事業概要	令和7年度拡充のポイント
農業水利	補助	<ul style="list-style-type: none"> ●水利施設整備事業 200ha(畑100ha)以上の水利施設整備 【国費率】50%(中山間55%) 	(流域治水対策型) ※洪水調節機能強化型のうち洪水対策型は廃止、流域治水推進型は名称変更 ・流域治水の取組を推進するため、治水協定ダム等に加え、流域治水プロジェクトに位置付けられた農業用排水施設を整備対象とする「流域治水対策型」を創設
		<ul style="list-style-type: none"> ●農業水路等長寿命化・防災減災事業(非公共) 農業用排水施設の整備等 【国費率】50%(中山間55%) 	・農業水利施設の維持管理を効率化・合理化していくため、「土地利用調整(田寄せ・畑寄せ)」の費用を補助対象メニューに追加
農地防災	直轄	<ul style="list-style-type: none"> ●国営総合農地防災事業 3,000ha以上の農地防災、300ha以上のため池整備 【国費率】2/3、基幹施設型70% 	(防災重点農業用ため池緊急整備型) ・防災重点農業用ため池の整備を加速化させるため、地域要件(過去に国営事業を実施した地域であること)を廃止するとともに、末端面積要件(20ha)に代えて施設規模要件(貯水量5千m ³)を新たに設定 ・豪雨災害対策、耐震化対策のみならず劣化対策に係る防災工事も可能である旨を明確化 (豪雨災害対策型) ・将来予測に基づく計画策定手法の検討等の排水計画基準の見直しの検討に併せて、豪雨対策に係る整備水準の規定を、現行の「最大で30年に1回程度までの降雨規模」から、排水計画基準に基づき決定した降雨規模に見直し
		<ul style="list-style-type: none"> ●農村地域防災減災事業 ため池整備、湛水防除、地盤沈下対策、用排水施設整備等 【国費率】50%(大規模、中山間、緊急性の高いため池 55%) 	(農業用河川工作物等応急対策事業) ・頭首工等の農業用河川工作物の撤去に併せて、代替水源の整備が可能であることを明確化 (地域防災機能増進事業) ・①複数施設の整備を必要とする実施要件を撤廃し、施設の単独整備を可能にするるとともに、②浸水対策について、排水施設のみならず用水施設も対象となることを明確化
	補助	<ul style="list-style-type: none"> ●農業水路等長寿命化・防災減災事業(非公共) ため池整備、湛水防除、地盤沈下対策等 【国費率】50%(中山間55%)、ため池廃止は定額(上限あり) 	・災害による被災を契機に廃止することとなった農業用ため池について、堤体の開削など二次災害防止のために行う応急対策が実施できることを明確化 ・防災重点農業用ため池の監視・管理体制を強化するため、ため池サポートセンター等が行う活動への支援について、定率助成上限額を引上げ(2千万円→4千万円)
農村整備	補助	<ul style="list-style-type: none"> ●農村整備事業 農道、集落排水施設等の整備(再編、強靱化等) 【国費率】50%(中山間55%) 	—
		<ul style="list-style-type: none"> ●中山間地域農業農村総合整備事業 農業生産基盤と生産・販売施設等の一体的な整備 【国費率】55% 	—
		<ul style="list-style-type: none"> ●農業水路等長寿命化・防災減災事業(非公共) 農業用排水施設の整備等 【国費率】50%(中山間55%) 	(農道施設) ・令和6年能登半島地震等を踏まえ、避難路に指定された農道施設等の長寿命化、防災減災対策を促進するため、補助対象メニューに「農道施設整備」を追加 (集落排水施設) ・令和6年能登半島地震等を踏まえ、合併処理浄化槽への転換により用途廃止される農業集落排水施設の単独撤去を可能に

主な新規・拡充事項③

		事業概要	令和7年度拡充のポイント
農村整備	補助	●農山漁村振興交付金「情報通信環境整備対策」（非公共） 光ファイバ・無線基地局等の整備 【国費率】50%（中山間55%）、調査計画は定額	<ul style="list-style-type: none"> RTK-GNSS基準局※の単独整備を可能に ※ 位置情報を補正し自動操舵の走行誤差を2-3cmに抑制するもの 無線基地局の設置が困難な地域でICTを活用するため、非地上系ネットワークと各種無線通信との適応可能性を調査する「先進的情報通信環境整備型」を創設 土地改良区が整備する情報通信施設について、員外利用者からの利用料徴収等に係る運用手法を調査する「土地改良区運営基盤強化型」を創設
	直轄	●直轄管理事業 【国費率】77.5%	—
施設管理	補助	●基幹水利施設管理事業 【国費率】30%、40%、流域治水対策実施施設1/3	—
		●水利施設管理強化事業 国造施設・国造附帯施設について、 ・用水施設管理費の0.6/1.6 ・排水施設及び治水協定ダム等管理費の0.75/1.75 を助成【国費率】50%	「連携保全型」 ・「水土里ビジョン」に位置付ける国営造成施設等の維持管理を支援する「連携保全型」を創設（補助率25%） 「一般型」 ・ 補助対象となる施設管理者に市町村を追加 「特別型」 ・ ①濁水・高温対策のポンプの設置・運転経費や、②特定外来生物による施設への被害予防に係る経費を補助対象に追加
		●土地改良施設維持管理適正化事業 土地改良施設の定期的整備補修、防災・減災等のための施設整備 【国費率】30%、40%、50%	<ul style="list-style-type: none"> 整備補修事業のうち「水土里ビジョン」に位置付ける施設の整備補修について、補助率を引上げ（補助率30%→40%） ※ 土地改良区の初年度負担は財政融資資金から借り入れて実施
		●土地改良区機能強化支援事業 ※土地改良区体制強化事業は廃止 「水土里ビジョン」の策定、統合整備の推進、施設管理、運営改善対策、研修・人材育成等 【国費率】50%、定額	<ul style="list-style-type: none"> 土地改良施設の保全管理を担う土地改良区の運営基盤を強化するため、「水土里ビジョン」の策定、土地改良区に対する経営診断・改善指導や、研修・人材育成等を行う「土地改良区機能強化支援事業」を創設

※「水土里ビジョン」は、地域の農業生産基盤の保全等に関する計画の通称

国営農用地再編整備事業 <公共>

【令和7年度予算概算決定額 38,957 (39,604) 百万円】
 【令和6年度補正予算額 24,237百万円】

<対策のポイント>

広域的な農地の大区画化や排水改良を行い、農地集積・集約化を加速するとともに、耕作放棄地の解消・未然防止、生産コスト低減や高収益作物への転換等による産地収益力の向上を図ります。また、国産飼料生産基盤の強化のため、牧草・飼料作物の生産地帯を対象とした基盤整備の促進を図ります。

<事業目標>

基盤整備完了地区における担い手への農地集積率（約8割以上〔令和7年度まで〕）

<事業の内容>

1. 国営緊急農地再編整備事業

・基幹事業：区画整理 ・併せ行う事業：農業用排水施設、農業用道路の整備、暗渠排水、客土、農用地の改良又は保全

【実施要件】 受益面積 400ha以上、耕作放棄地及び耕作放棄のおそれがある農地が一定割合以上 等

2. 国営農地再編整備事業（中山間地域型）

・基幹事業：区画整理、開畑、農地保全 ・併せ行う事業：農業用排水施設

【実施要件】 受益面積 400ha以上、中山間地域であること 等

3. 国営農地再編整備事業（次世代農業促進型）

・基幹事業：区画整理 ・併せ行う事業：農業用排水施設、農業用道路の整備、暗渠排水、客土、農用地の改良又は保全

【実施要件】 受益面積 400ha以上、高収益作物の作付面積割合が一定割合以上増加すること 等

4. 国営農地再編整備事業（草地整備型）

・基幹事業：区画整理 ・併せ行う事業：農業用排水施設、農業用道路の整備、暗渠排水、客土、農用地の改良又は保全

【実施要件】 受益面積 1,000ha以上、畜産クラスター計画との連携 等

5. 国営農地再編整備事業（耕畜連携促進型）

・基幹事業：区画整理 ・併せ行う事業：農業用排水施設、農業用道路の整備、暗渠排水、客土、農用地の改良又は保全

【実施要件】 畑作・牧草等の混在地域において、次世代農業促進型と草地整備型のそれぞれの要件を満たすこと 等

※ 総事業費の10%に相当する額の範囲内で、整備に係る行政コストが縮減されること等の要件を満たした場合、延長に関わらず農道単独整備が可能。

<事業実施主体>

国（国費率：農林水産省2/3、北海道75% 等）

※ 下線部は拡充内容

<事業イメージ>

事業実施前



小区画で不整形な農地

事業実施後



農地の大区画化、耕作放棄地発生の防止

農地の大区画化・排水改良等

- 農地の大区画化や排水改良（地下かんがいシステムの導入等）を実施



農地の大区画化、排水改良



地下かんがいシステムの導入

産地収益力の向上等

- 自動走行農機等に対応した農地整備により、自動走行農機等の省力化技術の導入を促進。



農機の旋回を容易にし、作業効率を向上させるターンの農道の整備

営農作業上の障害を除去する用排水路の管路化

- 高収益作物への転換を促進



たまねぎの生産拡大

キャベツの生産拡大

【お問い合わせ先】 農村振興局農地資源課（03-6744-2207）

国営農地再編整備事業（拡充）

～食料安全保障の強化に対応するために「耕畜連携促進型」を創設～

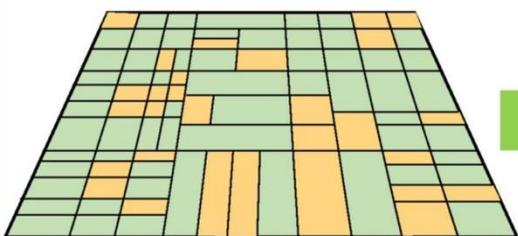
現状

- 今般成立した、食料・農業・農村基本法改正法において、基本理念として食料安全保障の確保が位置づけられたところ。将来的に国内の人口減少に伴い農業者は減少していく見通しの中、食料安全保障の強化に向けては、スマート農業や需要に応じた生産に対応した基盤整備を行い、農業の持続的な発展を図る必要がある。
- また、畜産農家が給与する飼料や飼料生産のために用いる肥料は海外依存度が高く、食料安全保障の観点から輸入飼料・肥料への依存を減らし、国産飼料を安定的に生産・共有する体制の確立が急務となっている。
- そこで、酪農、畑作等の混在地域において、国が主体となり、耕種農家と畜産農家が耕畜連携を通じて輸入に過度に依存しない食料生産体制構築へ転換を図るための基盤整備を進めていく必要がある。

事業内容

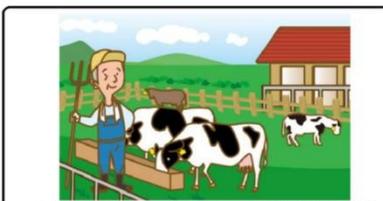
畑作・牧草等の混在地域において、高収益作物の導入と耕畜連携の取組を合わせて実現する耕畜連携促進型を創設することで、地区内の分散錯圃を効率的に解消しつつ、耕種農家の所得向上及び国産飼料の安定生産やたい肥利活用による肥料コスト削減を図る。

- 狭小な農地、分散錯圃
- 受益地内で畑作物・牧草の作付が混在



整備前

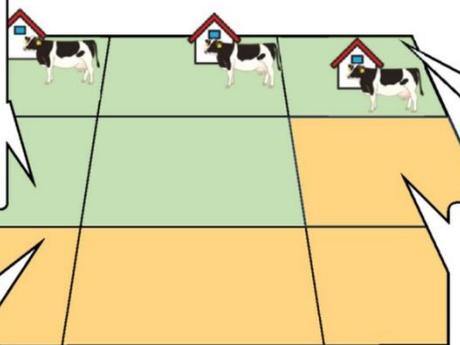
- 牧草・飼料作物
- 畑作物



➢ 畜産農家の周辺に草地を集約



➢ 高収益作物、スマート技術の導入による生産性向上



整備後
(イメージ)



➢ 耕畜連携の取組



➢ 輪作体系の中に飼料作物を組み込み、飼料自給率向上

実施要件

- ・受益地のうち、水稻・畑作物の生産を主とする範囲では次世代農業促進型、牧草・飼料作物の生産を主として対象とする範囲では草地整備型の採択要件をそれぞれ満たすこと。
- ・耕畜連携に関する目標を定めた畜産クラスター計画が策定されており、その目標達成が確実と見込まれること。
- ・次世代農業農村振興計画において飼料作物の作付けを位置づけていること。

事業主体・国費率

- ・事業実施主体：国
- ・国費率：農林水産省 2 / 3
北海道 75% 等

農業競争力強化基盤整備事業のうち

農地中間管理機構関連農地整備事業〈公共〉【令和7年度予算概算決定額 67,763 (67,795) 百万円の内数】
 (令和6年度補正予算額 98,840百万円の内数)

<対策のポイント>

農地中間管理機構への貸出しが増加する中、担い手は整備されていない農地を借り受けず、農地の出し手は基盤整備を行う用意がないため、担い手への農地集積が進まないおそれがあることから、**機構が借り入れている農地等で、農業者の申請・同意・費用負担によらずに行う基盤整備を支援**します。

<事業目標>

基盤整備完了地区における担い手への農地集積率（約8割以上〔令和7年度まで〕）

<事業の内容>
1. 農地整備事業

- 一般型：区画整理、暗渠排水、客土、農業用排水施設等
- 省力化整備型：基盤整備済地区における畦畔幅幅や法面の緩傾斜化等の省力化整備

2. 実施計画等策定事業 農地整備事業の実施に必要な実施計画や換地計画を策定

【実施要件】※ 下線部は拡充内容 ※ 地域計画の策定を要件化(令和7年度申請分以降)

<共通>

農地中間管理権等：事業施行地域内農用地の全てで①～③のいずれかを満たすこと

- ①機構が農地中間管理権を有する農地
- ②機構が農業経営又は農作業の委託を受けている農地
- ③機構が所有する農地

受益面積：10ha以上（中山間地域、事業主体が市町村の場合は5ha以上）

農地中間管理権等の期間：事業計画の公告日から15年以上あること

<一般型>

集団化等：全ての事業施行地域内農用地が担い手に集積され、事業完了後5年以内に8割以上を担い手に集団化

収益性の向上：事業完了後5年以内（果樹等は10年以内）に販売額20%以上向上又は生産コスト20%以上削減※等
 ※生産コスト削減の場合は、20%以上削減に加え、米の生産コストが9,600円/60kg以下 又は 麦・大豆等へ3割転換 等

<省力化整備型>

対象：中山間地域等のうち過去の整備により一般型要件を達成している地区

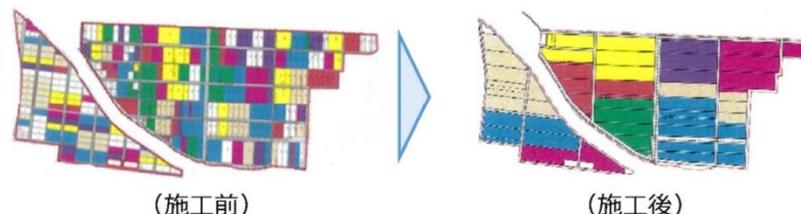
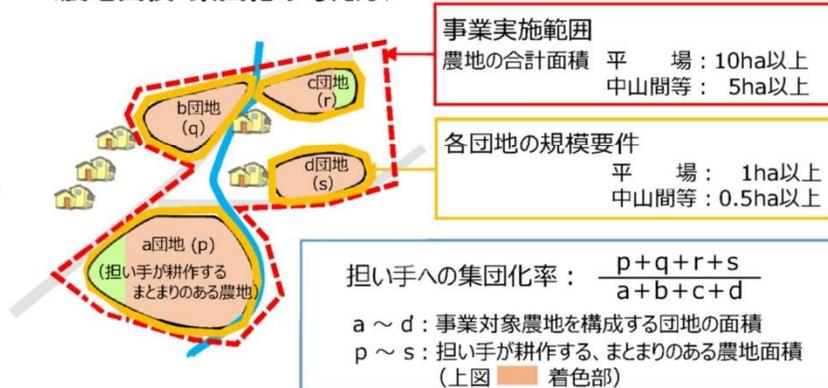
集団化等：未集団化又は未集約化農地の8割以上を集団化又は集約化

保全管理コスト：20%以上削減

<事業の流れ>

<事業イメージ>

機構が借り受けている、まとまりのある農地等を対象に区画整理等を実施（機構を通じて、担い手は利用しやすい農地を長期・安定的に借り受けることが可能）


<農地面積・集団化の考え方>


【お問い合わせ先】 農村振興局農地資源課（03-6744-2208）

農地耕作条件改善事業

【令和7年度予算概算決定額 19,843 (19,843) 百万円】

＜対策のポイント＞

農地中間管理機構による担い手への農地集積等に向けて、地域の多様なニーズに応じたきめ細かな耕作条件の改善、高収益作物への転換、麦・大豆の増産、スマート農業の導入、水田貯留機能の向上に必要な取組等をハードとソフトを組み合わせる支援します。

＜事業目標＞

基盤整備完了地区における担い手への農地集積率（約8割以上〔令和7年度まで〕）

＜事業の内容＞

地域の多様なニーズに応じて、以下の1～6を支援します（1～6は組み合わせることが可）。

1. 農地集積促進
畦畔除去による区画拡大や暗渠排水等の担い手への集積に向けたきめ細かな耕作条件の改善を支援します。
2. 高収益作物転換
高収益作物への転換に向けた基盤整備に加え、輪作体系の検討や栽培技術の研修会、高付加価値農業施設の設置等の高収益作物への転換に必要な取組を支援します。
3. スマート農業導入
スマート農業の導入に向け、基盤整備と一体的に行うGNSS基地局の設置等を支援します。
4. 病害虫対策
農地の土層改良や排水対策等の病害虫の発生予防・まん延防止に必要な基盤整備等を支援します。
5. 水田貯留機能向上
水田の雨水貯留機能を向上する「田んぼダム」の実施に必要な基盤整備等を支援します。
6. 土地利用調整
多様で持続的かつ計画的な農地利用のためのゾーニングに必要な交換分合や基盤整備等を支援します。

※地域計画内における整備農地周辺の未整備農地を整備する場合、機構集積推進費の活用が可能
 ※高収益作物の転換割合に応じ、高収益作物導入促進費の活用が可能
 （事業実施後に水田活用の直接支払交付金の対象外の農地となる場合、高収益作物導入推進費の活用が可能）

※下線部は拡充内容

【実施区域】 農振農用地のうち地域計画の策定区域等
 【実施要件】 総事業費200万円以上、農業者数2人以上 等

＜事業の流れ＞



＜事業イメージ＞

きめ細かな耕作条件改善への支援



高収益作物への転換に向けた支援



スマート農業導入への支援



「田んぼダム」の取組支援



病害虫対策への支援



【お問い合わせ先】 農村振興局農地資源課（03-6744-2208）

農地耕作条件改善事業（1/2）

地域の多様なニーズに応じて、
以下の①～⑥を支援
(①～⑥は組み合わせることが可)

- ・対象区域：農振農用地のうち地域計画の策定区域、生産緑地等（④～⑥除く） ※下線部は拡充内容
- ・事業主体：農地中間管理機構、都道府県、市町村、土地改良区、農業協同組合、農業法人 等
- ・実施要件（共通）：事業費200万円以上、農業者2者以上、活用する支援に応じた計画策定、ハード事業の実施

① 農地集積促進 農地中間管理機構による地域内への担い手への農地集積に向けた、きめ細かな耕作条件の改善を支援します。

- (ハード) 区画拡大、暗渠排水、湧水処理、客土、除礫、末端畑地かんがい施設、用排水路や農作業道等の更新整備（定額※1）、農業用排水施設、土層改良、区画整理、農作業道、ICT水管理や防草対策等の管理省力化支援（定率※2）等
- (ソフト) 集積に向けた調査・調整や先進的の省力化技術導入等の条件改善推進※3（定額）、導入作物に応じた品質向上支援（定率）等

※1 定額助成単価は現場条件等に応じた標準的な工事費の1/2相当。R6年度単価は、区画拡大（25万円/10a等）、暗渠排水（19万円/10a等）など
 ※2 定率助成の補助率は、平地50%、中山間地域55% など ※3 半年度あたり300万円迄を支援



畦畔除去

② 高収益作物転換 高収益作物転換に向けた基盤整備や営農定着に必要な取組を支援します。

【実施要件】 受益農地の1/4以上を新たに高収益作物に転換すること

- (ハード) 高収益作物の転換に向けた暗渠排水、客土、末端畑地かんがい施設（定額）、農業用排水施設、区画整理（定率）等
- (ソフト) 高収益作物への転換支援※4、新植・改植支援、幼木管理支援（定額）、高収益作物導入支援※5（定率）等

※4 高収益作物転換プラン作成支援、技術習得方法の検討と実践、技術者育成、試験販売等の経営展開支援、現場での研修会等について、単年度あたり300～500万円迄を支援
 ※5 実証展示場の設置・運営、導入1年目の種子・肥料等への支援、農業機械のリース、高付加価値農業施設の設置 等



高付加価値農業施設の設置

③ スマート農業導入 スマート農業に必要なGNSS基地局の設置等の整備やスマート農業の導入を支援します。

- (ハード) スマート農業の導入に向けた区画拡大（定額）、区画整理、農作業道の整備、GNSS基地局の整備（定率）等
- (ソフト) トラクタへの自動操舵システム等の先進的の省力化技術の導入、基地局の整備に必要な調査・調整支援（定率）等



GNSS基地局設置

④ 病害虫対策 病害虫の発生予防やまん延防止に向けた対策を支援します。

【事業実施区域】 植物防疫法に基づく発生予察情報において、警報・注意報・特殊報の発表された区域

- (ハード) 反転耕、混層耕、堆肥施用、明渠排水、客土（定額）、排水路の新設・変更（定率）等
- (ソフト) 土地利用の調査・調整等の条件改善推進（定額）、条件改善促進支援（定率）等



客土・反転耕

⑤ 水田貯留機能向上 水田の雨水貯留機能を向上する「田んぼダム」の実施に必要な整備を支援します。

【事業実施区域】 農振農用地のうち、地域計画策定区域等であり、かつ、流域治水プロジェクト等が策定され、流域治水対策を実施する区域

- (ハード) 「田んぼダム」実施に向けた畦畔の更新、排水柵の設置（定額）等
- (ソフト) ※6「田んぼダム」実施に向けた地元調査・調整経費、下流域の住民と行う実証、堰板購入等の条件改善推進（定額）等

※6 ソフト事業はハード実施区域に限らず、流域治水対策実施区域内での実施が可能



排水柵と堰板の整備

⑥ 土地利用調整 多様で持続的かつ計画的な農地利用の実現に向けた、ゾーニングに必要な交換分合や整備を支援します。

【事業実施区域】 農振農用地のうち地域計画の策定区域等及びその周辺農地

- (ハード) 粗放的農地利用整備（用地、作業道等の整備、土地改良施設の撤去等）（定率）等
- (ソフト) 交換分合や土地利用の調査・調整等の条件改善推進（定額）等



粗放的な農地利用

農地耕作条件改善事業（2/2）

[機構集積推進費] ※下線部は拡充内容

- 地域計画について、策定後の次のステップとして地域計画の実現を推進していくことが必要であるが、担い手が地域の農業を担うに当たって農地が未整備であること、所有者や耕作者に負担をする準備がないことが制約要因となっている。
- 一方で、既に整備が進んでいる地域では、集積の受け皿となる担い手がいるなど農地を集積できる条件が整っていると考えられることから、このような地域において未整備農地が残っている場合には、農地耕作条件改善事業の農業者負担に対し、機構集積推進費を交付することにより、担い手への集積を加速化。



事業内容： 定率助成のハード整備メニューの事業費の最大12.5%（全額国費）を交付。

実施主体： 都道府県、市町村、土地改良区、農業協同組合等

- 実施要件：**
- ・地域計画区域内で新たに整備する農地面積が、5 ha未満であるとともに、同区域内で過去に国費投入された担い手への集積農地面積の1/3以下となること
 - ・以下の①～③の期間の合計が15年以上の農地
 - ①機構が借り入れている農地の農地中間管理権の期間
 - ②機構が農業経営又は農作業の委託を受けている農地の期間
 - ③機構が農地を所有している期間
 - ・事業完了後3年以内に担い手への集積率を100%とすること。
 - ・本推進費と経営転換協力金を重複して交付しないこと
 - ・未整備農地及び地域計画内の過去に国費が投入された農地について、本事業による整備及び過去の基盤整備等により収益性が20%以上向上すること

[高収益作物導入促進費]

- 主食用米の需要が減少傾向が続く中、既存の水田において、大区画化・汎用化を進め、畑作物、なかでも、**野菜等の収益性の高い作物への転換を図ることが重要。**
- 一方、高収益作物の導入は、ハードルの高いものであるため、高収益作物転換型において、**ビニルハウス等の施設園芸に必要な施設整備、果樹等の植え付けを行ったほ場等の高収益作物への転換率に応じ、高収益作物導入促進費を交付（国費負担：50%等）**することにより、高収益作物への転換を強力に推進。

※ なお、事業実施後に水田活用の直接支払交付金の対象とならない農地となる場合、高収益作物導入推進費として、全額国費による支援が可能。

高収益作物転換率に応じた助成

高収益作物転換率	助成割合
50%以上	12.5%
40%～50%	10.0%
30%～40%	7.5%

推進費・促進費を活用する場合のガイドライン

通常のガイドライン

事業主体	国	都道府県	市町村	地元
都道府県営	50%	27.5%	10%	12.5%
市町村営	50%	14%	21%	15%
改良区営	50%	14%	13%	23%

上記を活用する場合のガイドライン

事業主体	国	都道府県	市町村	地元
都道府県営	50%	27.5%	10%	12.5%
市町村営 改良区営	50%	15%	22.5%	12.5%

※標準的な負担割合
なお、北海道、沖縄県、奄美、離島、中山間地域等については、別の負担割合を設定

日本型直接支払のうち 多面的機能支払交付金

【令和7年度予算概算決定額 50,048 (48,589) 百万円】

＜対策のポイント＞

地域共同で行う、多面的機能を支える活動や、地域資源（農地、水路、農道等）の質的向上を図る活動を支援します。

＜事業目標＞

- 農地・農業用水等の保全管理に係る地域の共同活動への多様な人材の参画率の向上（5割以上〔令和7年度まで〕）
- 農地・農業用水等の保全管理に係る地域の共同活動により広域的に保全管理される農地面積の割合の向上（6割以上〔令和7年度まで〕）

＜事業の内容＞

1. 多面的機能支払交付金 48,463 (47,050) 百万円

- 農地維持支払**
地域資源の基礎的保全活動等の多面的機能を支える共同活動を支援します。
- 資源向上支払**
地域資源の質的向上を図る共同活動、施設の長寿命化のための活動を支援します。

交付単価 (円/10a)

	都府県			北海道		
	①農地維持支払 ②資源向上支払 (共同)※1	③資源向上支払 (長寿命化)※1,2,3	④資源向上支払 (長寿命化)※1,2,3	①農地維持支払 (共同)※1	②資源向上支払 (長寿命化)※1,2,3	③資源向上支払 (長寿命化)※1,2,3
田	3,000	2,400	4,400	2,300	1,920	3,400
畑	2,000	1,440	2,000	1,000	480	600
草地	250	240	400	130	120	400

〔5年間以上実施した地区は、②に75%単価を適用〕

※1：②、③の資源向上支払は、①の農地維持支払と併せて取り組むことが必要

※2：①、②と併せて③の長寿命化に取り組む場合は、②に75%単価を適用

※3：③の長寿命化において、直営施工を行わない場合は、5/6単価を適用

2. 多面的機能支払推進交付金 1,585 (1,539) 百万円

交付金の適正かつ円滑な実施に向けて、都道府県、市町村等による事業の推進を支援します。

＜事業の流れ＞



＜事業イメージ＞

※下線部は拡充内容

農地維持支払

・農地法面の草刈り、水路の泥上げ、農道の路面維持等
・農村の構造変化に対応した体制の拡充・強化、地域資源の保全管理に関する構想の策定等



農地法面の草刈り



水路の泥上げ



農道の路面維持

資源向上支払

・水路、農道、ため池の軽微な補修、景観形成や生態系保全などの農村環境保全活動等
・老朽化が進む水路、農道などの長寿命化のための補修等



水路のひび割れ補修



農道の窪みの補修



ため池の外來種駆除

実施主体：農業者等で構成される組織（①及び③は農業者のみで構成する組織でも取組可能）
対象農用地：農振農用地及び多面的機能の発揮の観点から都道府県知事が定める農用地

【加算措置】

項目	都府県		北海道	
	田	畑	草地	田
多面的機能の更なる増進への支援	400	240	40	320
水田の雨水貯留機能の強化（田んぼダム）への支援	400			320

項目	交付単価 (円/10a)		項目	交付単価
	化学肥料と化学合成農業を原則5割以上低減する取組と併せて環境負荷軽減に取り組む面積が増加する場合	長期中干し 冬期湛水 夏期湛水 中干し延期 江の設置等		
環境負荷軽減の取組への支援	長期中干し	800	※広域活動組織内の集落をまいて共同活動を支援することを目的として設置される班	40万円/組織
	冬期湛水	4,000		
	夏期湛水	8,000		
	中干し延期	3,000		
	作溝実施	4,000		
	作溝未実施	3,000		

【お問い合わせ先】 農村振興局農地資源課 (03-6744-2197)

国営かんがい排水事業 <公共>

【令和7年度予算概算決定額 98,916 (101,885) 百万円】
 (令和6年度補正予算額 20,944百万円)

<対策のポイント>

農業生産の基礎となるダム、頭首工、用排水機場、幹線用排水路等の農業用排水施設の整備を行い、**農業用水の確保・安定供給と農地の排水改良**を図ります。

<事業目標>

- 機能保全計画に基づく適時適切な更新等を通じ、安定的な用水供給と良好な排水条件を確保
- 更新が早期に必要と判断している基幹的農業水利施設における対策着手の割合 (10割 [令和7年度まで])
- 更新事業 (機能向上を伴う事業地区を除く) の着手地区においてストックの適正化等により維持管理費を節減する地区の割合 (10割 [令和7年度まで])

<事業の内容>

農業用水の確保、適期・適量供給、排水改良を図るため基幹的な農業水利施設の整備・更新を行います。

- ・ 低炭素農業水利システム構築事業の末端支配面積要件 (畑) を緩和
- ・ 国営流域治水対策事業を創設 (国営洪水調節機能強化事業を廃止)
- ・ かんがい排水事業と一体的に行う地域防災対策及び豪雨災害対策の対象施設を追加
- ・ かんがい排水事業と一体的に行う豪雨災害対策の整備水準に係る規定を見直し

1 一般型

- ・ 地域に適した水利・排水システムの確立のために行う農業用排水施設の整備
- 【実施要件】受益面積3,000ha以上 等

2 特別型

- ・ 高収益作物の導入・転換に必要な汎用化・畑地化を行うための整備
- ・ 担い手への農地集積を目的とした水利システムの再編を行うための整備
- ・ 流域治水プロジェクトに位置付けられた施設の整備
- ・ 老朽化等による機能低下が見られる施設の集約・再編を伴う整備
- ・ 突発事故発生時の事後保全対策、事故リスクのある箇所の予防保全対策及び施設の長寿命化対策の一体的な実施
- ・ 小水力等発電施設の導入や用排水機の省エネルギー化等、低炭素型の農業水利システムへの移行のための整備を加速して推進

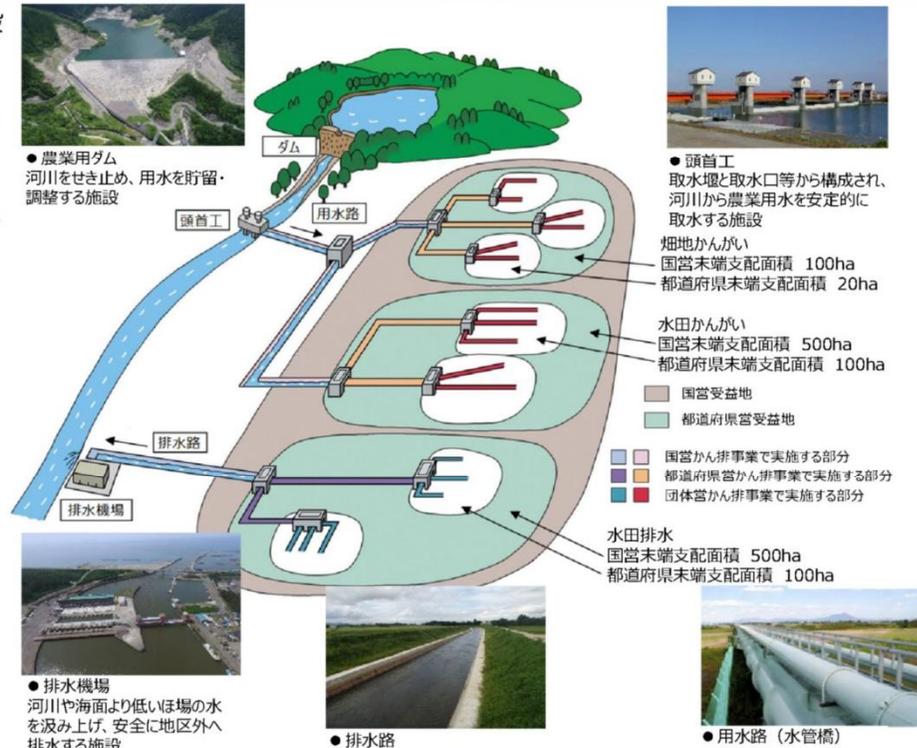
【実施要件】受益面積500ha以上 等

※下線部は拡充内容

<事業実施主体>

国 (国費率: 農林水産省 2/3、北海道・離島 75%、沖縄・奄美 90% 等)

<事業イメージ>



[お問い合わせ先] 農村振興局水資源課 (03-6744-2206)

国営かんがい排水事業（拡充） ～低炭素型の農業水利システムへの移行を推進～

- 2050年までの脱炭素社会の実現に向けて、農業水利施設の省エネ化・再エネ利用をより一層推進する必要。
- このため、小水力等発電施設の導入や省エネルギー化に資する高効率設備への更新等の取組を強化し、低炭素型の農業水利システムへの移行を加速。

小水力等発電施設の導入



農業水利施設の省エネルギー化

高効率設備への更新

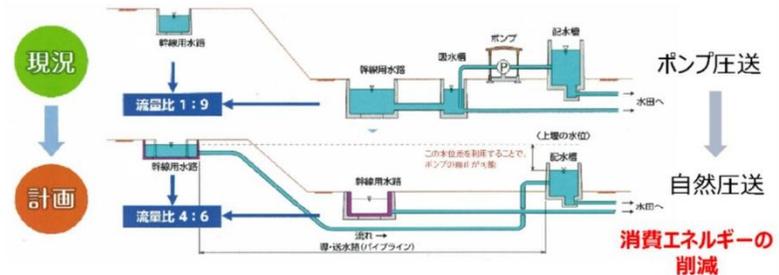
- ポンプの高効率化



- 省エネ化のための機器導入

- ・インバータ制御の導入
(モーターの回転速度を制御し使用電力を削減)
- ・進相コンデンサの導入
(モーター使用時等の無効電力を減らし使用電力を削減)

用排水計画・施設計画の見直し



水管理システムの高度化による巡視の削減



実施要件（国営低炭素農業水利システム構築事業）

- (1) 受益面積 500ha以上（畑については100ha以上）
- (2) 省エネ化・再エネ利用に係る計画を策定すること
- (3) 総事業費 2,000万円以上
- (4) 末端支配面積 100ha以上まで実施可能（畑については末端支配面積 20ha以上まで実施可能）

国費率

一般施設：農林水産省 2/3、北海道・離島 75%、沖縄・奄美 90%等
 基幹施設：農林水産省 70%、北海道・離島 85%、沖縄・奄美 90%等

※ 基幹施設（国費率70%等）を整備する際に、当該基幹施設の維持管理費軽減のための発電施設を合わせて整備する場合は、その施設については基幹施設と一体のものとして区分する。

事業実施主体
国

国営かんがい排水事業・水利施設整備事業（拡充）

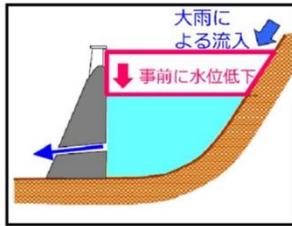
～流域治水対策事業（型）の創設～

- 令和2年7月に閣議決定された「経済財政運営と改革の基本方針2020」では、防災・減災、国土強靱化への対応として「流域治水」が規定。河川流域全体のあらゆる関係者が協働し、流域全体で水害を軽減させる治水対策として進めることが必要とされ、一級水系及び二級水系において「流域治水プロジェクト」を策定。
- このため、国営流域治水対策事業及び水利施設整備事業（流域治水対策型）を創設し、流域治水プロジェクトに位置付けられた農業用排水施設の整備を可能とすることで、流域治水の取組をより一層推進。（これに伴い、国営洪水調節機能強化事業及び水利施設整備事業（洪水調節機能強化型）は廃止。）

農業用ダムの活用

- 大雨が予想される際にあらかじめ水位を下げること等によって洪水調節機能を発揮。
- 降雨をダムに貯留し、下流域の氾濫被害リスクを低減。

〔各地区の状況に応じて、放流水を地区内の調整池等に貯留〕



【施設の整備等】

- 施設改修、堆砂対策等

排水施設等の活用

- 農業用の排水路や排水機場・樋門等は、市街地や集落の浸水も防止・軽減。

〔排水機場と周辺の市街地〕

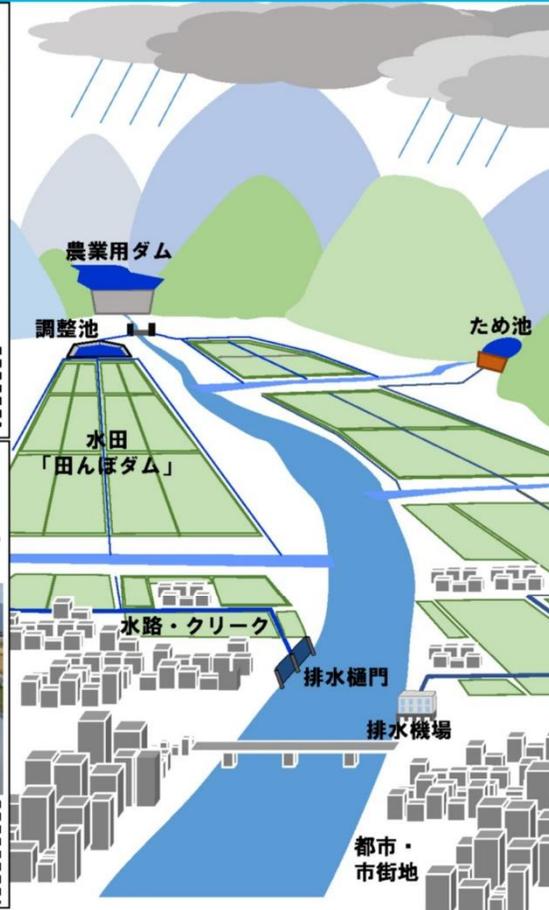


〔水路・クリーク〕



【施設の整備等】

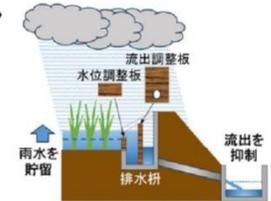
- 老朽施設改修、ポンプ増設、水管理システムの整備等



水田の活用（田んぼダム）※国営事業では対象外

- 「田んぼダム」（落水口に流出量を抑制する板等を設置し、水田に降った雨をゆっくりと排水）の取組によって浸水被害リスクを低減。

〔流出調整板設置の例〕

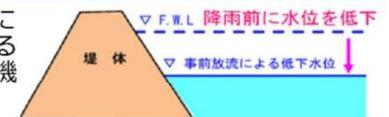


【施設の整備等】

- 「田んぼダム」の取組促進

ため池の活用

- 大雨が予想される際にあらかじめ水位を下げることによって洪水調節機能を発揮。



- 農業用水の貯留に影響のない範囲で、洪水吐きにスリット（切り欠き）を設けて貯水位を低下させ、洪水調節容量を確保。

〔スリット設置の例〕



【施設の整備等】

- 堤体補強、洪水吐き改修等

土地改良施設突発事故復旧・防止事業 <公共>

【令和7年度予算概算決定額 3,729 (1,642) 百万円】
 (令和6年度補正予算額 1,119百万円)

<対策のポイント>

土地改良施設の老朽化が進んでおり、パイプライン破裂等の突発事故が増加していることから、突発事故が発生した場合及び事故の兆候が認められた場合に於いて、営農等に支障が生じることのないよう、**早期に復旧・補修等**を行います。

<事業目標>

農業水利施設の戦略的な保全管理

<事業の内容>

1 突発事故復旧事業

土地改良施設で発生した突発事故の現地仮復旧並びに機能回復を行う復旧工事及び類似の被害を防止する対策を迅速に実施します。

2 事故防止事業

土地改良施設に漏水や亀裂等の事故の兆候が認められ、事故による被害が生じるおそれがある場合に補修・補強等を緊急的に実施します。

【実施要件】

①直轄事業

- ・機能保全計画等に基づき、適切に保全管理されている国営造成土地改良施設
- ・末端支配面積：100ha以上 等
- ・復旧事業費：2,000万円以上

②補助事業

- ・機能保全計画等に基づき、適切に保全管理されている土地改良施設
- ・末端支配面積：20ha（中山間地域等は10ha）以上 等（団体営事業のうち営農や地域の経済活動、生活機能に影響が大きい事故は末端支配面積によらず適用可能）
- ・復旧事業費：200万円以上

<事業の流れ>

(直轄事業)

国 国費率:2/3等

1/2等

都道府県

(補助事業)

国 1/2等

都道府県

市町村等

※下線部は拡充内容

<事業イメージ>

突発事故への迅速な対応

突発事故の発生



事故の兆候が認められた段階で対応

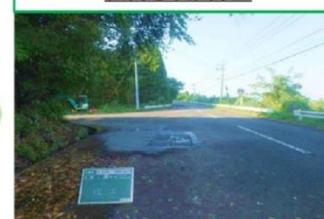
事故の兆候(漏水)



対策工事



被害を未然防止



【お問い合わせ先】農村振興局水資源課 (03-6744-1363)

水利施設管理強化事業 <公共>

【令和7年度予算概算決定額 3,375 (2,735) 百万円】

<対策のポイント>

農業水利施設は、食料安全保障の確保の基盤であり、また、国土保全や健全な水循環の維持・形成に寄与していることから、自然的・社会的・経済的情勢の変化を踏まえて、施設管理者への支援を充実し、施設機能の適切な発揮を図ります。

<事業目標>

安定的な用水供給と良好な排水条件を確保

<事業の内容>

1 一般型 <国庫補助率：1/2>

【対象施設】管理強化計画に基づき、土地改良区又は市町村が管理する国営・水資源機構造成施設、附帯県造成施設等

【対象経費】① 多面的機能発揮に対応した費用（維持管理費の0.6/1.6等）
② 施設の整備補修に要する費用

2 連携保全部型 <国庫補助率：① 1/4、② 1/2>

【対象施設】水土里ビジョンに位置付ける国営・水資源機構造成施設、附帯県造成施設等

【対象経費】① 施設の維持管理費、② 施設の整備補修に要する費用

3 特別型（1及び2の対象外の施設） <国庫補助率：1/2>

① 流域治水対策

【対象施設】洪水調節機能強化に取り組む農業用ダム及び流域治水プロジェクト等に位置付けられた農業水利施設

【対象経費】治水協定ダム及び農業用ため池の事前放流、低水位管理、遠隔監視、農業水利施設による地域排水等の流域治水の取組に要する費用

② 渇水・高温対策

【対象施設】渇水・高温対策に取り組む農業水利施設

【対象経費】渇水対策BCPの策定、ポンプの調達、設置、運転等に要する費用

③ 特定外来生物対策

【対象施設】1及び2の対象施設と同一水系の農業水利施設

【対象経費】施設被害を予防するための資機材の調達、設置、運転等に要する費用

4 管理水準向上型（1、2及び3の施設） <国庫補助率：1/2>

管理水準向上のための技術的支援等に要する費用を支援

5 包括的民間委託推進型（1、2及び3の施設） <国庫補助率：定額>

包括的民間委託の試行に係る調査及びその実施に要する費用を支援

<事業の流れ>



※下線部は拡充内容

<事業イメージ>

農業水利施設を取り巻く情勢の変化による、施設管理の複雑化・高度化

集中豪雨の増加

都市化・混住化

農業構造等の変化



市街地・集落の浸水

水路への廃棄物流入

営農の多様化による水需要の変化



施設管理者への支援

農業水利施設の機能の適切な発揮

農業用ため池の低水位管理

スクリーンの除塵作業

きめ細かな操作管理



【お問い合わせ先】農村振興局水資源課 (03-6744-1363)

農業水路等長寿命化・防災減災事業

【令和7年度予算概算決定額 28,150 (28,150) 百万円】

<対策のポイント>

農業水利施設のきめ細かな長寿命化対策や機動的な防災減災対策等を支援します。

<事業目標>

- 農業水路の長寿命化対策により安定的に農業生産が維持される農地面積（約20万ha [令和7年度まで]）
- 湛水被害等が防止される農地及び周辺地域の面積（約21万ha [令和7年度まで]）

<事業の内容>

<事業イメージ>

1 きめ細かな長寿命化対策

- ① 機能診断・機能保全計画に基づいた補修や更新※、パイプライン化、水管理のICT活用などによる水管理・維持管理の省力化、農業水利施設のスペア資材の確保を支援します。
- ② ハード対策を行うための機能診断・機能保全計画の策定、土地利用調整等を支援します。

2 機動的な防災減災対策

- ① 災害の未然防止に必要な施設整備※（渇水時の用水補給のためのポンプ設置等を含む。）、リスク管理のための観測機器の設置、農業水利施設の撤去、ため池の廃止（災害による被災を契機に廃止することとなった農業用ため池の堤体の開削など、二次災害を防止するために行う応急対策を含む。）等の防災減災対策を支援します。
- ② ハード対策を行うための耐震性点検・調査等を支援します。
- ③ 合併浄化槽への転換により用途廃止される農業集落排水施設の単独撤去を支援します。
- ④ 流域治水対策のための農業水利施設への危機管理システムの整備等を支援します。

3 ため池の保全・避難対策

ハザードマップの作成、監視・管理に必要な研修の開催、ため池サポートセンター等が行う管理者への指導・助言等の経費を支援します。（ため池サポートセンター等への支援について、定率助成の上限額を引上げ。）

4 施設情報整備・共有化対策

農業水利施設情報等のGIS化を支援します。

※地域防災計画に位置づけられた避難路等の農道施設整備を含む。

【実施区域】 農振農用地、生産緑地 等

※下線部は拡充内容

【実施要件】 1、2の対策：総事業費200万円以上、受益者数2者以上、
工事期間原則3年（ため池の場合は5年）以内 等

<事業の流れ>



きめ細かな長寿命化対策



漏水防止のための整備



老朽化した施設の機能診断

施設情報整備・共有化対策



施設情報等のGIS化

機動的な防災減災対策



ため池の整備



ため池の廃止

ため池の保全・避難対策



ため池の現地バトロール

【お問い合わせ先】 農村振興局水資源課 (03-3502-6246)
 防災課 (03-6744-2210)
 設計課 (03-6744-2201)
 地域整備課 (03-6744-2209)

農業水路等長寿命化・防災減災事業（農道施設整備）の拡充

- 令和6年能登半島地震では、被災地区へのアクセス困難による初動対応の遅れが発生し、生活に密着した道路の長寿命化・強靱化を図ることの重要性が再認識されているところ。
- 農道は、営農活動のみならず、災害時の重要施設の点検にも必要な生活に密着した道路。
- このため、「農道施設整備」を対象事業に追加し、長寿命化・強靱化に資する機動的かつきめ細かな整備を促進。

【拡充内容等】

<拡充内容>

農業水路等長寿命化・防災減災事業のうち、長寿命化対策^{※1}及び自然災害等対策^{※2}の対象事業に「農道施設整備」を追加

○農道施設整備に係る主な事業内容

※1：舗装工、橋梁工、トンネル工、法面保護工、附帯構造物・交通安全施設・交通管理施設等の整備

※2：耐震改修等

<対象となる要件>

①及び②のいずれかに該当する農道を対象

① 災害発生後に点検が必要な農業用ダム、防災重点農業用ため池等^{※3}の農業用施設、その他公共施設^{※4}に到達するための農道で、ほかに迂回路がないもの

② 地域防災計画に位置づけられた避難路、迂回路及び緊急輸送道路

※3：都道府県の点検要領等の点検対象に位置づけたもの

※4：BCP等の点検対象に位置づけたもの（公共施設（庁舎、学校等）、交通施設（道路、鉄道等）、河川・海岸堤防、土砂災害防止施設、消防・警察無線施設等の防災上・社会生活上、重要な施設）

<実施主体>

都道府県、市町村、土地改良区等

【事業イメージ】

農道施設の機動的かつきめ細かな整備を促進

小規模な農道施設整備を支援対象に追加

機動的かつきめ細かな整備が実施可能

■長寿命化対策

舗装工



法面保護工



■自然災害等対策

落橋防止装置の整備



縁端拡幅(耐震対策)



国営総合農地防災事業 <公共>

【令和7年度予算概算決定額 24,798 (25,737) 百万円】
 (令和6年度補正予算額 8,865百万円)

<対策のポイント>

自然的・社会的な状況の変化に起因した農地・農業用排水施設の機能低下や災害発生のおそれが生じている地域において、**農業用排水施設等を整備し、施設の機能回復や災害の未然防止を図ります。**

<事業目標>

湛水被害等が防止される農地及び周辺地域の面積 (約21万ha [令和7年度まで])

<事業の内容>

1. 農業用排水施設の機能回復

湛水被害や水質汚濁、地盤沈下による障害等に対応し、施設の機能回復や災害の未然防止を図るため、ダム、頭首工、幹線用排水路、排水機場等の整備を行います。

2. 農業用排水施設の豪雨災害対策

豪雨による被害が発生した地域において、計画基準降雨の見直しを行い、必要な排水能力を有しない排水機場、排水路等の機能向上を行います。(豪雨災害対策の整備水準に係る規定を見直します。)

3. 農業用排水施設の耐震化対策

大規模地震災害の発生に備え、必要な耐震性能を有していない大規模農業用排水施設の耐震化対策(耐震化と一体不可分な範囲で行う補修又は更新を含む)を推進します。

4. 防災重点農業用ため池の防災工事 [令和12年度まで]

ため池工事特措法の期間内における防災重点農業用ため池の防災工事を加速化するため、決壊した場合の影響が大きい防災重点農業用ため池の豪雨災害対策、耐震化対策及び劣化対策を行います。
 (対象地域を「過去に国営土地改良事業を実施した地域」に限定する要件を廃止します。)

【実施要件】

- 1～3の事業 受益面積3,000ha以上、
 末端支配面積300ha(畑については100ha)以上
- 4の事業 受益面積300ha以上、貯水量5,000m³以上 等

<事業実施主体>

国(国費率:農林水産省2/3、北海道75%)

※下線部は拡充事項

<事業イメージ>



【お問い合わせ先】 農村振興局防災課 (03-3502-6430)

国営総合農地防災事業（拡充）

～防災重点農業用ため池緊急整備型によるため池の防災工事の加速化～

- 「防災重点農業用ため池に係る防災工事等の推進に関する特別措置法」（以下「特措法」という。）に基づき、防災重点農業用ため池に係る防災工事を集中的かつ計画的に推進しているところ。
- 防災重点農業用ため池の防災工事を加速化させるため、国営総合農地防災事業「防災重点農業用ため池緊急整備型」の実施要件を見直し。

1 背景

- ため池の決壊は国民の生命及び財産に甚大な被害を及ぼすおそれ。
- ため池の劣化状況評価や豪雨・地震耐性評価の結果、防災工事が必要なため池の箇所数が増大しており、特措法期間内におけるため池整備を一層加速化させる必要。
- 補助事業のみならず、国営事業においてもため池の防災工事を促進する必要。一方、現行の「防災重点農業用ため池緊急整備型」の実施要件に課題。

＜ため池の決壊（令和4年8月豪雨）＞



山形県川西町

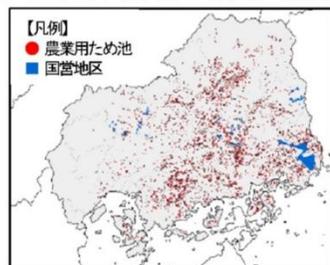
【現行の実施要件】

- ① 過去に国営事業を実施した地域
- ② 末端支配面積20ha以上のため池
- ③ 豪雨又は地震による決壊等を防止する対策

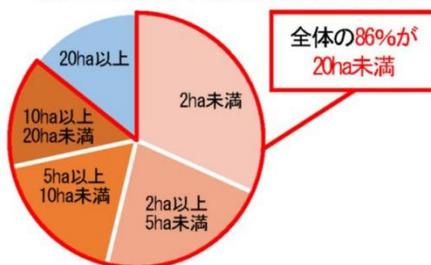
【課題】

- ① 過去に国営事業を実施した地域以外にもため池が多数存在
- ② 防災重点農業用ため池の約9割は末端支配面積が20ha未満
- ③ 豪雨・地震のみならず、劣化が進行しているため池も緊急的な防災工事が必要

＜ため池及び国営地区の分布（広島県）＞



＜防重ため池の末端支配面積毎の割合＞



2 拡充内容

（防災重点農業用ため池緊急整備型）

- ① 事業の対象地域を「過去に国営土地改良事業を実施した地域であること」に限定する要件を廃止。
- ② 対象施設を「末端支配面積20ha以上のため池」とする要件に代えて「貯水量5千㎡以上のため池」とする施設規模要件を新たに設定。
- ③ 豪雨・地震対策のみならず、劣化対策に係る防災工事も可能である旨を明確化。

＜事業イメージ＞



実施要件

- ・ 受益面積：300ha以上
- ・ 防災受益面積：500ha以上
- ・ 貯水量：5千㎡以上

事業実施期間

令和7年度～令和12年度申請事業まで（特措法期間内）

国営総合農地防災事業（拡充）

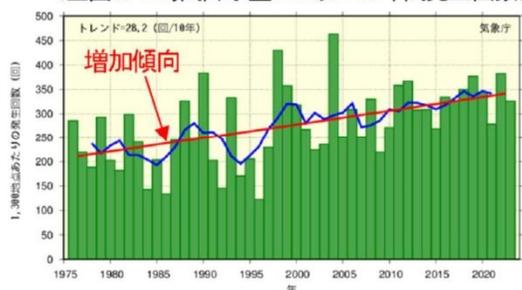
～豪雨災害対策型における整備水準に係る規定の見直し～

- 「食料・農業・農村基本法」の改正を踏まえ、一層頻発化・激甚化する豪雨災害への対応として、『土地改良事業計画設計基準計画「排水」』（以下「排水計画基準」という。）について、将来予測に基づく計画策定手法の検討を進め、令和6年度中に排水計画基準の見直しを検討。
- この見直しの検討に併せて、国営総合農地防災事業「豪雨災害対策型」における整備水準の規定を見直し、気候変動に対応した豪雨対策を実施。

1 背景

- 短時間強雨の発生回数が増加傾向。将来的に洪水リスクの増加が懸念。

＜全国の1時間降水量50mm以上の年間発生回数＞



資料：気象庁HP「大雨や猛暑日など（極端現象）のこれまでの変化」

※ 棒グラフ（緑）は年ごとの年間発生回数、折れ線（青）は5年移動平均値、直線（赤）は長期変化傾向（トレンド）を示す。

※ 年ごとの年間発生回数は、全国のアメダスによる観測値を1,300地点あたりに換算した値。

- 豪雨災害の一層の頻発化・激甚化を踏まえ、将来予測に基づく計画策定手法の検討を進め、令和6年度中に排水計画基準の見直しを検討。「豪雨災害対策型」における整備水準の規定についても、排水計画基準と整合させる必要。

＜食料安定供給・農林水産業基盤強化本部における議論＞

「食料・農業・農村政策の新たな展開方向」（令和5年6月2日本部決定）

現行の基本法では、農業生産の基盤の整備については、生産性の向上を促進するために行う旨が規定されているが、①気候変動の影響に伴う災害の頻発化・激甚化が顕著となる中、災害の防止や軽減を図るためにも行う旨や、②（略）も位置付け、必要な事業や仕組みの見直し等を行う。

「新たな展開方向に基づく具体的な施策の内容」（令和5年12月27日本部決定）

気候変動に伴い一層頻発化・激甚化する災害への対応として、将来予測に基づく計画策定手法の検討を進め、令和6年度中に排水に係る基準等の見直しを検討する。

2 拡充内容（豪雨災害対策型）

排水計画基準の見直しの検討に併せて、豪雨災害対策型の整備水準に係る規定を見直し。

現行規定：最大で30年に1回の降雨規模に対応する整備水準

見直し後：排水計画基準に基づき決定した降雨規模に対応する整備水準

排水計画基準では、将来予測に基づく計画策定手法を定め、また、湛水防除を目的とする場合、30年に1回程度の降雨規模から検討することを可能とし、市街地、公共施設等の湛水状況によっては更に大きな降雨規模にも対応できる旨を定める方向で検討中。

※ 国営かんがい排水事業と一体的に行う豪雨災害対策においても同様に見直し。

実施要件

- ・ 受益面積：3,000ha以上（北海道については1,000ha以上）
- ・ 総事業費：100億円以上
- ・ 末端支配面積：300ha以上（畑については100ha以上）
- ・ 過去10年間に豪雨による農地、農作物及び農業用施設に関する被害額が当該地域の農業所得額の10%を超過した地域。

農村地域防災減災事業 <公共>

【令和7年度予算概算決定額 38,086 (38,101) 百万円】
 (令和6年度補正予算額 42,524百万円)

<対策のポイント>

地震・集中豪雨等による災害を防止し、農村地域の防災力の向上を図るための総合的な防災・減災対策を推進します。

<事業目標>

湛水被害等が防止される農地及び周辺地域の面積 (約21万ha [令和7年度まで])

<事業の内容>

1. 防災・減災対策にかかる計画の策定 (調査計画事業)

- 地域の防災・減災対策に必要な諸条件に関する調査、農村地域防災減災総合計画の策定等

2. 農業用施設等の整備 (整備事業)

- 自然的・社会的要因で生じた農業用施設等の機能低下の回復や災害の未然防止を図るための整備、防災機能を維持するための長寿命化対策の実施、切迫する南海トラフ地震、日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震等の発生を見据えた防災インフラの整備等
- 地域防災機能増進事業 (土地改良施設豪雨対策事業) において、複数施設の整備を必要とする実施要件を撤廃し、施設の単独整備を可能に
- 農業用河川工作物等応急対策事業において、頭首工等の撤去に伴う代替水源の整備が可能であることを明確化

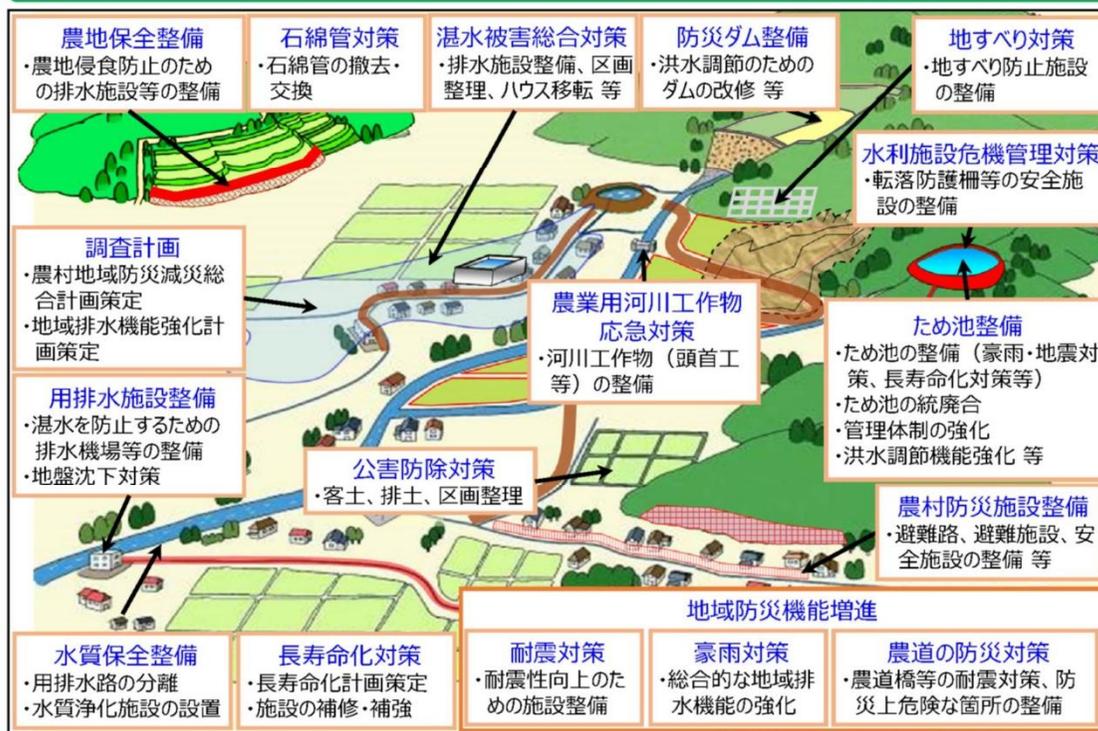
<事業の流れ>

※下線部は拡充内容



<事業イメージ>

総合的な防災減災計画に基づき、優先順位に応じて以下の防災・減災対策を推進



【お問い合わせ先】 農村振興局防災課 (03-6744-2210)

頻発化・激甚化する豪雨災害への対策強化

～農村地域防災減災事業の拡充～

- 頻発化・激甚化する豪雨災害への対策を強化すべく、農業水利施設の浸水対策や治水上支障が生じるおそれがある頭首工の撤去等を機動的に実施。

地域防災機能増進事業（土地改良施設豪雨対策）

現状・課題

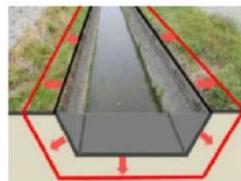
- 近年、排水機場等が被災して、その機能を喪失することにより、周辺の農地や住宅等に甚大な被害が発生。
- 過去に整備された排水機場等において浸水対策等が講じられておらず、被害が生じるおそれのあるものが数多く存在。
- このため、豪雨災害への対策を強化するための施設整備が急務。

今後の対応

- 地域防災機能増進事業（土地改良施設豪雨対策）において、複数施設の整備を必要とする実施要件を撤廃し、施設の単独整備を可能とする。



排水機場等の耐水化



既存水路の拡幅



放水路の整備

実施要件等

- ・実施要件：総事業費800万円以上、又は防災受益30ha（畑に係るものにあつては20ha）以上
- ・事業主体：都道府県、市町村
- ・補助率：50%等

農業用河川工作物等応急対策事業

現状・課題

- 頭首工等の構造が不相当又は不十分なため、治水上支障が生じるおそれがあるものについては、洪水等からの安全を確保するため、速やかに対策を講じる必要がある。
- 受益面積の減少等により、頭首工等を改修するよりも、頭首工等を撤去して代替水源を整備したほうが、経済的に有利な場合もある。

今後の対応

- 農業用河川工作物等応急対策事業において、頭首工等の撤去に伴う代替水源の整備が可能なることを明確化する。



老朽化によりゲート操作ができなくなり
治水上支障がある頭首工の撤去



代替水源(井戸)の整備

実施要件等

- ・実施要件：総事業費800万円以上
- ・事業主体：都道府県、市町村、土地改良区等
- ・補助率：50%等

被災を契機に廃止することとなった農業用ため池の二次災害防止のための応急対策 ～農業水路等長寿命化・防災減災事業～

- 令和6年能登半島地震など地震や豪雨による農業用ため池の被災は、毎年多数発生しており、被災を契機に廃止する農業用ため池は増加傾向にある。
- 災害により被災した農業用ため池は、降雨時の水位上昇により決壊の危険性があることから、堤体の開削など二次災害を防止するための応急対策を速やかに行う必要があるが、廃止する農業用ため池の応急対策は災害復旧事業の対象とされない。
- このため、被災を契機に廃止することとなった農業用ため池の堤体の開削など二次災害を防止するために行う応急対策も本事業において実施できることを明確化する。

【事業のイメージ】

発災



地震や豪雨による農業用ため池の被災

応急対策



堤体の開削など二次災害を防止するための応急対策

実施計画
の作成

廃止工事



開削した法面の保護、護岸や下流水路の整備等、廃止工事の実施

＜農業水路等長寿命化・防災減災事業による支援＞

※ 被災を契機に廃止することとなった農業用ため池の堤体の開削など二次災害を防止するための応急対策が実施できることを明確化

土地改良区機能強化支援事業 <公共>

【令和7年度予算概算決定額 852（-）百万円】

<対策のポイント>

食料・農業・農村基本法の改正を踏まえ、地域の農業生産基盤を保全する土地改良区の運営基盤の強化を支援します。

<事業目標>

農業生産基盤の保全を担う土地改良区の運営基盤の強化

<事業の内容>

1. 「水土里ビジョン」策定の推進

地域の農業生産基盤の保全等に関する計画（通称「水土里ビジョン」）の策定

2. 統合整備の推進

土地改良区の合併等に必要な統合整備計画の策定や事務機器等の整備

3. 施設管理、運営改善対策

- ① 土地改良施設の診断・管理指導
- ② 土地改良区の経営診断・改善指導
- ③ 換地業務等に関する土地改良区への指導
- ④ 所有者不明農地等の解消に向けた財産管理制度等の活用に関する土地改良区への指導等

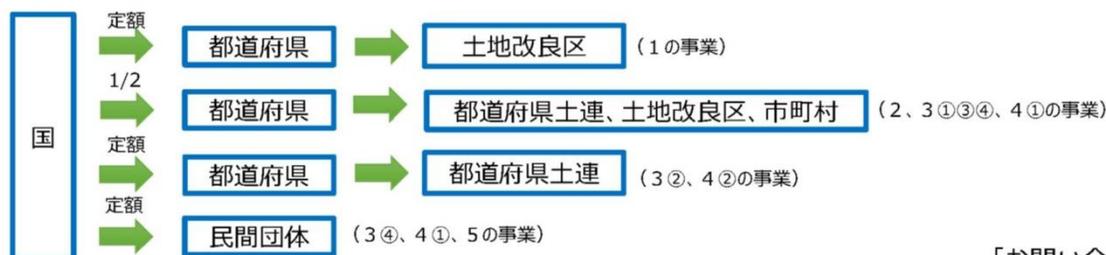
4. 研修・人材育成

- ① 土地改良区等の役職員の資質向上を図る研修
- ② 施設管理の省エネ化（高効率機器への更新等）に関する技術指導

5. 特定被災土地改良区復興支援対策

特定大規模災害等によって被災した土地改良区の業務書類・機器等の復旧支援

<事業の流れ>



<事業イメージ>



【お問い合わせ先】 農村振興局土地改良企画課 (03-3502-6006)

土地改良施設維持管理適正化事業 <公共>

【令和7年度予算概算決定額 4,673 (4,450) 百万円】

<対策のポイント>

農業水利施設の簡易な整備補修や防災減災等のための緊急性の高い施設整備を推進します。

<事業目標>

- 安定的な用水供給と良好な排水条件を確保、地域と連携した営農環境の維持・地域計画の着実な実現
- 湛水被害等が防止される農地及び周辺地域の面積（約21万ha [令和7年度まで]）

<事業の内容>

1. 整備補修事業

- ① 施設の機能保持、耐用年数の確保のため必要となる整備補修(原動機等のオーバーホール、用排水路の整備補修)
- ② 地域の農業生産基盤の保全等に関する計画（通称「水土里ビジョン」）に位置付ける施設の整備補修

2. 施設改善対策事業

水田地域に高収益作物を導入し、産地形成を図るために必要な整備補修

3. 安全管理施設整備対策事業

農業水利施設への転落事故を防止するための安全管理施設の整備

4. 緊急整備補修

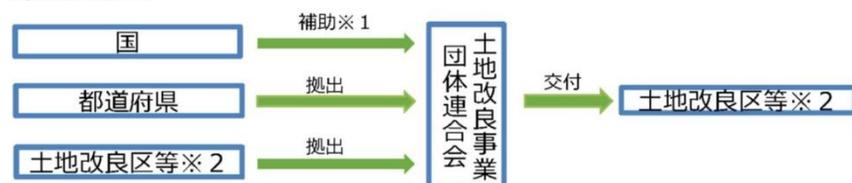
予測し得ない事故等により緊急に必要となる整備補修

5. 防災減災機能等強化事業

防災・減災対策、施設管理の省エネ化・再エネ利用や省力化のための施設整備（ため池や排水機場等の整備、高効率モータへの更新、遠隔制御機器の導入等）

※下線部は拡充内容

<事業の流れ>



※1 1の①及び2～4は30%、1の②は40%、5は50%。

1の②及び5については、財政融資資金を活用して実施。

※2 土地改良施設を管理している土地改良区、土地改良区連合、市町村、一部事務組合、農業協同組合、認可地縁団体及び一般社団法人をいう。

<事業イメージ>

整備補修事業



整備補修事業（水土里ビジョンに位置付ける施設の整備補修）



防災減災機能等強化事業



【お問い合わせ先】 農村振興局土地改良企画課 (03-3502-6006)

農山漁村振興交付金のうち 情報通信環境整備対策

【令和7年度予算概算決定額 7,389 (8,389) 百万円の内数】

<対策のポイント>

人口減少、高齢化が進行する農村地域において、農業水利施設等の農業農村インフラの管理の省力化・高度化やスマート農業の実装を図るとともに、**地域活性化を促進**するため、**情報通信環境の整備**を支援します。

<事業目標>

農業農村インフラの管理省力化等を図る情報通信環境の整備に取り組み、事業目標を達成した地区の創出（50地区〔令和7年度まで〕）

<事業の内容>

1. 計画策定事業

- ① 計画策定支援事業
情報通信環境に係る調査、計画策定に係る取組を支援します。また、衛星通信等の先進的技術の適応可能性や、情報通信環境整備を通じた土地改良区の運営基盤の強化手法を検討する取組を支援します。
- ② 計画策定促進事業
事業を進める中で生じる諸課題の解決に向けたサポート、ノウハウの横展開等を行う民間団体の活動を支援します。

2. 施設整備事業

- ① 農業農村インフラの管理の省力化・高度化やスマート農業の実装に必要な光ファイバ、無線基地局等の情報通信施設及び附帯設備の整備を支援します。
- ② ①の情報通信施設を地域活性化に有効活用するための附帯設備の整備を支援します。
- ③ 農機の自動操舵等に必要となるRTK-GNSS基準局の整備を支援します。

※ 下線部は拡充事項

<事業の流れ>



<事業イメージ>

情報通信施設

水

水

水

光ファイバ (情報通信施設の活用例)

無線基地局、地域の取組内容に応じて適切な通信規格 (LPWA、BWA、Wi-Fi、ローカル5G等) を選定。

農業農村インフラの管理の省力化・高度化に関する利用

スマート農業の実装に関する利用

地域活性化に関する利用

【お問い合わせ先】農村振興局地域整備課 (03-6744-2209)

令和7年度農山漁村振興交付金（情報通信環境整備対策）拡充事項

スマート農業の導入促進、先進的通信技術の効果的な活用及び土地改良区の運営基盤強化に資する情報通信環境整備への支援

- 地形条件等により一般的に採用される情報通信施設では多大な費用や労力を要する地区における先進的通信技術と各種無線通信とを組み合わせた情報通信環境の整備による低コスト化、省力化の取組を支援。（「**先進的通信環境整備型**」の創設）
- 土地改良区が員外利用を含めた情報通信環境整備を実施する場合の手法の調査や運営基盤への効果を検証する取組を支援。（「**土地改良区運営基盤強化型**」の創設）
- スマート農業実装の取組の一環として導入の検討が増加しているRTK-GNSS基準局の整備について、取組を加速化させるため、導入要件を緩和。

○ 計画策定支援事業＜現行（一般型）＞（事業実施主体：都道府県、市町村、土地改良区等／期間：原則2年以内、補助率：定額）

- 〔支援内容〕（1）事業実施区域における情報通信技術の利用ニーズ等調査 （2）専門家の派遣、ワークショップ
 （3）機器の試験設置、試行調査（電波伝搬の調査） （4）整備計画の策定 ※必須

○ 施設整備事業（事業実施主体：都道府県、市町村、土地改良区等／期間：原則3年以内、補助率：1/2等）

- 〔支援内容〕（1）光ファイバ又は無線基地局の整備 （2）附帯設備の整備



計画策定支援事業＜先進的通信環境整備型＞

【事業実施主体】一般型と同じ

【対象地区】

光ファイバや地上設置型の無線基地局等の情報通信施設の整備に多大な費用や労力を必要とする中山間地域等

〔例：現行の通信可能箇所から事業地区までが遠く険しく、長大な光ファイバの敷設や多数の無線基地局（中継設備）の設置が必要な地区〕

【支援内容】

- （1）、（2）一般型と同じ
- （3）適応可能性の検討
 先進的技術を用いた情報通信施設の適応可能性の検討（技術的検討、コスト比較、実機を用いた検証、利用者アンケート等）
 〔例：衛星通信と11ah（Wi-Fiの新規格）を組み合わせた通信ネットワークの検証（ため池監視、畜舎の遠隔監視、農業者見守り）〕
- （4）整備計画の策定 ※任意



計画策定支援事業＜土地改良区運営基盤強化型＞

【事業実施主体】土地改良区

【対象地区】

土地改良区が情報通信施設を整備し、員外も含めた施設利用を検討する地区

〔例：土地改良区は農業水利施設の遠隔監視・制御、非組合員の施設園芸農家は温湿度のセンシングで利用、地域住民は高齢者の見守りで利用等〕

【支援内容】

- （1）、（2）、（3）一般型と同じ
- （4）運用手法の検討
 員外利用者との調整等に係る情報通信施設の運用手法の検討（利用料徴収手法の検討、運営基盤への効果の検証等）
- （5）整備計画の策定 ※任意



※ 計画策定促進事業（全国事業）において、各地区の調査成果を分析・とりまとめ、「農業農村における情報通信環境整備のガイドライン」に反映

施設整備事業 （要件緩和）

【内容】光ファイバ又は無線基地局の整備を伴わないRTK-GNSS基準局の整備を支援可能とする

【要件】設置するRTK-GNSS基準局が近傍の利用できる公設RTK-GNSS基準局と一定の間隔を空けていること、下限事業費：2百万円等

日本型直接支払のうち 中山間地域等直接支払交付金

【令和7年度予算概算決定額 28,460 (26,100) 百万円】

<対策のポイント>

中山間地域等において、農業生産条件の不利を補正することにより、**将来に向けた農業生産活動の継続を支援**します。

<事業目標>

耕作放棄を防止し、中山間地域等の農用地8.4万haの減少を防止【令和7年度から令和11年度まで】

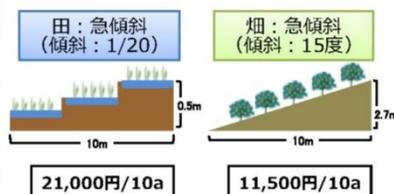
<事業の内容>

1. 中山間地域等直接支払交付金 27,560 (25,800) 百万円

農業生産条件の不利な中山間地域等において、集落等を単位に、農用地を維持・管理していくための取決め（協定）を締結し、それにしたがって農業生産活動等を行う場合に、面積に応じて一定額を交付します。

【主な交付単価】

地目	区分	交付単価 (円/10a)
田	急傾斜 (1/20~)	21,000
	緩傾斜 (1/100~)	8,000
畑	急傾斜 (15度~)	11,500
	緩傾斜 (8度~)	3,500



「農業生産活動等を継続するための活動」のみを行う場合は交付単価の8割（基礎単価）、これに加えて「ネットワーク化活動計画※1の作成」を行う場合は交付単価の10割を交付（体制整備単価）

※1 複数の集落協定間での活動の連携（ネットワーク化）や統合、多様な組織等の参画に向けた計画

2. 中山間地域等直接支払推進交付金 900 (300) 百万円

制度の適正かつ円滑な実施に向けた都道府県、市町村等の推進体制を強化します。

<事業の流れ>



※下線部は拡充内容

<事業イメージ>

【対象地域】中山間地域等

（地域振興8法と棚田法指定地域及び知事が定める特認地域）

【対象農用地】農振農用地区域内かつ地域計画区域内に存し、傾斜等の基準を満たす農用地

【対象者】集落協定又は個別協定に基づき5年以上継続して耕作を行う農業者等

【集落協定等に基づく活動】

- ① 農業生産活動等を継続するための活動（耕作放棄の発生防止、水路・農道の管理活動等）
- ② 農業生産活動等の体制整備のための取組（ネットワーク化活動計画の作成）

【加算措置】

加算項目（取組目標の設定・達成が必要）	10a当たり単価
棚田地域振興活動加算	
棚田地域振興法に基づく認定棚田地域振興活動計画の対象棚田等（田1/20以上、畑15度以上）の保全と地域の振興を支援 （超急傾斜農地保全管理加算、スマート農業加算との重複は不可）	10,000円 (田・畑)
棚田地域振興活動加算を受ける農地のうち超急傾斜農地（田1/10以上、畑20度以上） （超急傾斜農地保全管理加算、スマート農業加算との重複は不可）	14,000円 (田・畑)
超急傾斜農地保全管理加算	6,000円 (田・畑)
超急傾斜農地（田1/10以上、畑20度以上）の保全や有効活用を支援	
ネットワーク化加算 【上限額：100万円/年】	10,000円(最大※3) (地目にかかわらず)
ネットワーク化や統合等による人材確保や活動の継続に向けた取組を支援※2	
スマート農業加算 【上限額：200万円/年】	5,000円 (地目にかかわらず)
スマート農業による作業の省力化、効率化に向けた取組を支援	

※2 第5期対策（R2～R6）で実施した集落機能強化加算の経過措置を別途設定

※3 協定面積の規模に応じて段階的に適用単価が変動

（～5ha部分）10,000円/10a、（5ha～10ha部分）4,000円/10a、（10～40ha部分）1,000円/10a

（注）本制度は、予算の範囲内で交付金を交付する仕組みです。申請額の全国合計が予算額を上回った場合、交付金が減額されることがあります。

【お問い合わせ先】農村振興局地域振興課（03-3501-8359）

土地改良区の運営基盤の強化及び農業水利施設の保全管理に関する支援施策の拡充

事業名と予算額 (令和7年度概算決定額)	事業主体	事業概要
土地改良区機能強化支援事業 【新規】852百万円 ※前身の「土地改良区体制強化事業 (令和6年度予算額565百万円)」は廃止	土地改良区 都道府県 土地改良事業 団体連合会 等	<ul style="list-style-type: none"> ○「水土里ビジョン」の策定 ※新メニュー (改良区へ (県経由)、上限300万円定額/1ビジョン) ○土地改良区の経営診断・改善指導 ※新メニュー (県土連へ (県経由)) ○土地改良区の合併等に必要となる統合整備計画の策定や事務機器等の整備 ※拡充メニュー (改良区へ (県経由)、1/2補助、250万円/100ha・1,000ha以降は100万円/100ha) ※水土里ビジョンを策定する場合「合併後の面積300ha以上」を撤廃。 ○研修・人材育成 等
土地改良施設維持管理適正化事業 【拡充】4,673百万円(R6 4,450百万円)	土地改良区 市町村 等	<ul style="list-style-type: none"> ○「水土里ビジョン」に位置付ける施設の整備補修の補助率を引上げ (40%←従来は30%) ※新メニュー ○防災・減災対策、施設管理の省エネ化・再エネ利用や省力化のための施設整備は50%補助【令和4年度拡充】 ※令和3年度までのメニューは、30%補助の頼母子講方式で整備補修を実施 (加入してからの順番待ち)。令和4年度拡充のメニューから財政融資資金を活用して実施することにより、順番を待たず実施可能。新メニューも同様
水利施設管理強化事業 【拡充】3,375百万円(R6 2,735百万円)	(施設管理者) 土地改良区 市町村	<ul style="list-style-type: none"> ○「水土里ビジョン」に位置付ける国営造成施設等の維持管理を支援する「連携保全型」を創設 (25%←従来は実質19%) ※新メニュー ○補助対象となる施設管理者に市町村を追加 ○水資源機構営造成施設及びその附属施設が対象であることを明確化 ○特別型において、「流域治水対策」に加えて「湧水・高温対策」及び「特定外来生物対策」を追加 (補助率50%) ※新メニュー
基幹水利施設管理事業 5,007百万円(R6 4,792百万円)	(施設管理者) 県 市町村	<ul style="list-style-type: none"> 【令和6年度拡充】 ○委託費(受託者の人件費を含む。)を支弁できることを明確化 【令和3年度拡充】 ○流域治水関連施設の補助率を引上げ (1/3←30%) ○整備補修を水利施設整備事業で実施できるよう運用改善 (50%補助)

経済財政運営と改革の基本方針2024【骨太方針】 (農業農村整備事業関係抜粋)

【令和6年6月21日閣議決定】

第2章 社会課題への対応を通じた持続的な経済成長の実現

5. 地方創生及び地域における社会課題への対応

(4) 農林水産業の持続可能な成長及び食料安全保障

食料安全保障の強化や環境と調和のとれた食料システムの確立を新たな柱に位置付けるとともに農業の持続的な発展や農村の振興を図るため、**基本法が四半世紀ぶりに改正されたことを受け、初動5年間で農業の構造転換を集中的に推し進められるよう、2024年度中に基本計画を改定し、施策を充実・強化するとともに、それを確実に進めるための体制を確保し、農林水産業の収益力向上の実現を通じた所得の向上を図る。**

食料安全保障の強化に向け、食料自給率その他の新たな目標設定や農林水産業・食品産業の生産基盤の強化とともに、安定的な輸入と備蓄を確保しつつ、水田の汎用化・畑地化を含め輸入依存度の高い食料・生産資材の国内生産力拡大等の構造転換を推進する。食料供給基盤強化も念頭に海外需要に応じた農林水産物・食品の輸出を促進する。食料供給困難事態に備えた基本方針策定等のほか、コスト指標作成等に係る協議を進め、食料の合理的な価格の形成の制度化等食料システムの持続性確保のための法制度について次期通常国会への提出を目指す。買物困難者、経済的困窮世帯の子ども等への食料提供を円滑にするため、「食品アクセスの確保に関する支援策パッケージ」に沿った取組を推進する。

みどりの食料システムの確立に向け、クロスコンプライアンスの実施や有機農業等の先進的な取組への後押し等により環境負荷低減の取組を進める。

農業の持続的な発展に向け、**地域計画を踏まえた**担い手の育成・確保と農地の集積・集約化や**土地改良事業**、サービス事業者の育成・活動の促進とともに、農地の総量確保と適正・有効利用や食品産業と連携した農業法人の経営基盤強化、スマート技術の開発と生産方式の転換や実装加速化、経営安定対策、家畜疾病対策、女性活躍等を進めるほか、**人口減少に対応した適切な用排水施設等の保全管理のための土地改良法制について次期通常国会提出を目指す。**農村の振興に向け、中山間地域等の農地保全や粗放的利用対策、農村関係人口の増加に資する地域産業振興、農福連携、鳥獣対策、棚田地域の振興等を進める。

森林の循環利用ができる経営体育成と集約化等を促進する法制度の次期通常国会提出を目指す。林道等基盤整備や再造林、国産材転換、木材利用拡大、花粉症対策等を進める。

着実な水産資源管理と操業形態の転換、養殖業の成長産業化、漁業者の人材育成・経営安定、漁船等の生産基盤整備、海業の全国的な展開等を進める。

第2章 社会課題への対応を通じた持続的な経済成長の実現

8. 防災・減災及び国土強靱化の推進

(4) 防災・減災及び国土強靱化

気候変動による災害リスクや大規模地震の切迫性が高まっている中、激甚化・頻発化する自然災害、インフラ老朽化等の国家の危機から国民の生命・財産・暮らしを守り、国家・社会の重要な機能を維持するため、**「国土強靱化基本計画」に基づき、必要・十分な予算を確保し、自助・共助・公助を適切に組み合わせ、ハード・ソフト一体となった取組を強力に推進する。**

引き続き、**「防災・減災、国土強靱化のための5か年加速化対策」に基づく取組**を着実に推進し、**近年の資材価格の高騰の影響等を考慮しながら、災害に屈しない国土づくりを進める。**また、中長期的かつ明確な見通しの下、継続的・安定的に切れ目なく国土強靱化の取組を進められるよう、**令和6年能登半島地震の経験も踏まえ、施策の実施状況の評価など「国土強靱化実施中期計画」に向けた検討を最大限加速化し、2024年度の早期に策定に取り掛かる。**

国民の生命と財産を守る防災インフラの整備・管理のため、**将来の気候変動の影響を踏まえた流域治水の加速化・深化、インフラ老朽化対策・耐震化の加速化、TEC-FORCE等の国の災害支援体制・機能の拡充・強化、盛土の安全対策、森林整備・治山対策、学校を始め避難所等の防災機能の強化等**を推進する。

経済発展の基盤となる交通・通信・エネルギーなどライフラインの強靱化のため、ミッシングリンク解消、港湾の防災拠点化等の災害に強い交通ネットワーク構築、無電柱化、大雪対策等を進める。

デジタル等新技術の活用による国土強靱化施策の高度化のため、次期静止気象衛星等を活用した線状降水帯・洪水の予測精度向上等の防災気象情報の高度化、消防・防災DX、防災科学技術の開発・導入等を進める。

災害時における事業継続性確保を始めとした官民連携強化のため、サプライチェーンの強靱化、土地利用と一体となった減災対策、船舶活用医療、医療コンテナ活用、歯科巡回診療や被災地の災害医療システム活用等の推進による医療の継続性確保、家計向け地震保険への加入促進等に取り組む。

地域における防災力の一層の強化のため、災害ケースマネジメント、災害中間支援組織を含む被災者支援の担い手確保・育成、洪水・土砂災害・高潮の情報提供、要配慮避難者対策、地域の貴重な文化財を守る防災対策、気象防災アドバイザーや地域防災マネージャーの活用促進によるタイムライン防災、消防団を含む消防防災力等の充実強化に取り組む。

活火山法に基づく火山災害対策や火山調査研究推進本部における調査研究、専門人材の育成・継続確保を推進する。

新しい資本主義のグランドデザイン及び実行計画2024年改訂版※ (農業農村整備事業関係抜粋)

【令和6年6月21日閣議決定】

※新しい資本主義実現本部（R4～）において策定し、閣議決定。

Ⅶ. GX・エネルギー・食料安全保障

2. 食料安全保障

改正食料・農業・農村基本法を踏まえ、**初動5年間で農業の構造転換を集中的に推し進められるよう、本年度中に、食料・農業・農村基本計画を改定し、農林水産業・食品産業の生産基盤の強化を始めとする、食料安全保障の確保等に関する施策の充実・強化を図る。**

(1) 食料安全保障の強化

② 輸入リスクの軽減に向けた食料の安定供給の強化

食料の安定供給の確保に向けては、安定的な輸入と備蓄とを適切に組み合わせつつ、輸入依存度の低減に向けて国内生産の増大を基本とし、**水田の汎用化・畑地化**を推進しつつ、麦や大豆、加工・業務用野菜、飼料作物等の需要に応じた生産拡大や、米粉の利用拡大、肥料の国産化の推進等の構造転換対策を進める。

(4) スマート農林水産業

② 輸入リスクの軽減に向けた食料の安定供給の強化

生産者が減少する中で、産地の生産力の強化を図るため、スマート農業技術活用促進法に基づき、産学官連携によるスマート技術の開発とともに、サプライチェーン全体で新技術に対応するための栽培方法や流通・販売方法の変革を促進する仕組みを構築する。経営・技術等について経営体をサポートするサービス事業者の育成・活動の促進に取り組むとともに、**人口減少に対応した農業用の用排水施設等の安全管理を進めやすくするための法制度の検討を行う。**

また、林業・水産業においてもスマート技術の導入を進める。

Ⅸ. 経済社会の多極化

1. 地方創生とデジタル田園都市国家構想の実現

(3) デジタル田園都市国家構想の前提としての安心の確保

④ 国土強靱化、防災・減災投資の加速

「国土強靱化基本計画」に基づき、必要かつ十分な予算を確保した上で、防災インフラの整備等に加え、デジタル等新技術の活用による国土強靱化施策の高度化、地域における防災力の一層の強化に取り組み、国土強靱化にデジタルと地域力を最大限いかす等、ハード・ソフトウェアとなった取組を強力に推進する。

「防災・減災、国土強靱化のための5か年加速化対策」を推進するとともに、令和6年能登半島地震の経験も踏まえ、中長期的・継続的・安定的に取組を進めることが重要であり、対策後の国土強靱化の着実な推進に向け、施策の実施状況の評価など「国土強靱化実施中期計画」に向けた検討を最大限加速化し、本年度の早期に策定に取り掛かる。

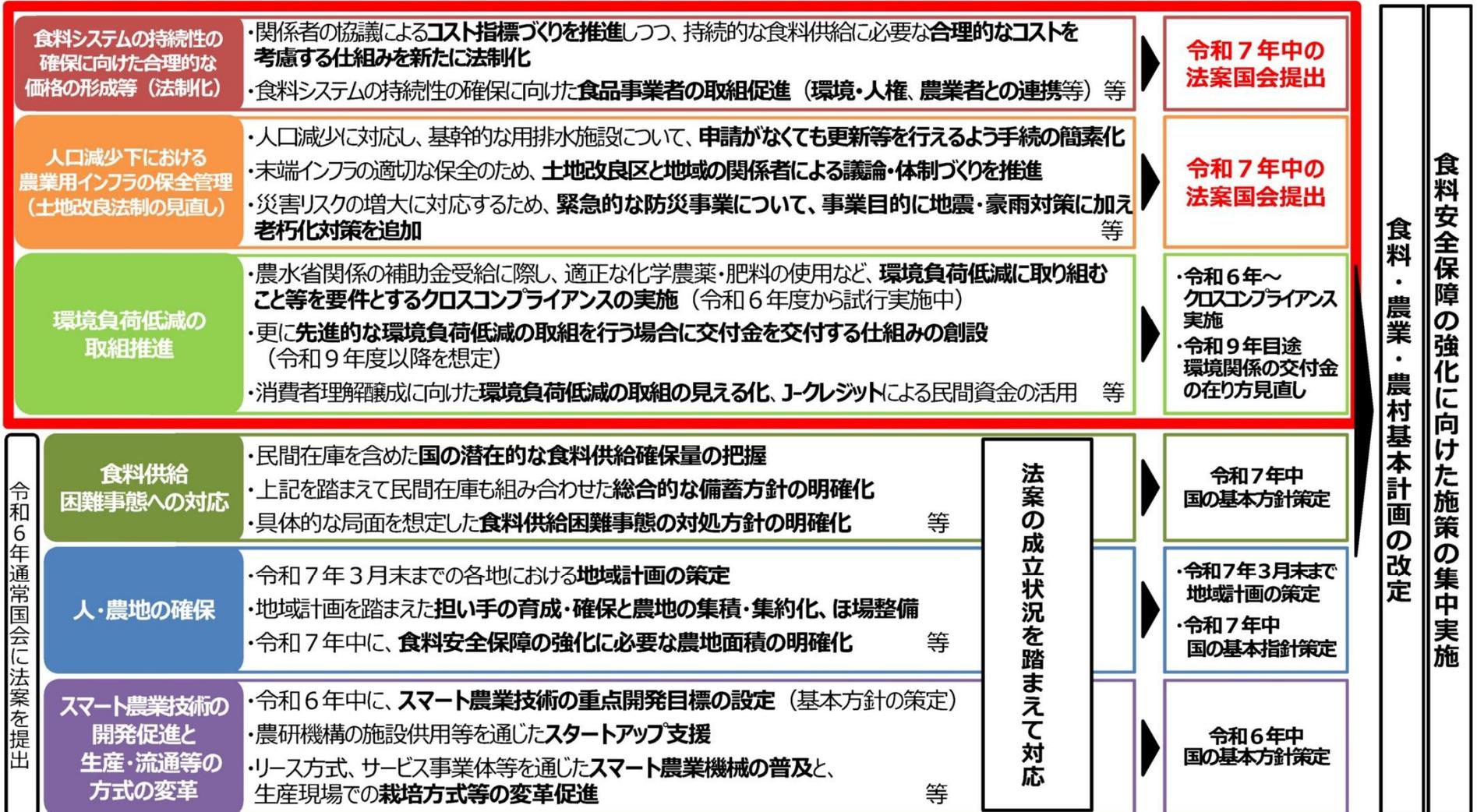
また、防災DX及び防災科学技術の推進のため、関連システムとの自動連携や防災IoTを通じた映像共有機能の強化等の取組を進め、来年度までに新総合防災情報システムを中核とする防災デジタルプラットフォームを構築するほか、官民の被災者支援システムの連携に取り組むとともに、令和6年能登半島地震における課題や教訓も踏まえ、防災関連技術の開発、実装を進める。

熱中症対策として、熱中症特別警戒情報発表体制の整備、暑熱避難施設の確保等を行う。

食料・農業・農村基本法改正を受けた政策の進め方

令和6年6月12日
食料安定供給・農林水産業
基盤強化本部（第7回）資料

- 食料・農業・農村基本法の改正案の国会成立を受けて、**基本計画の改定**を行う。
- また、**基本計画の改定を待たずに打つべき施策は打つ**など、食料安全保障の強化に向けて**施策を集中実施**。
- **合理的な価格の形成**、人口減少下における**土地改良の在り方**などの**関連法案**については、**令和7年中の国会提出を視野に法制化を検討**。



2. 土地改良法の見直しについて

土地改良法の見直しのポイント

1. 基幹施設の計画的な更新に関する措置

✓ 国等の発意による基幹施設の更新（非申請事業の拡充）
 基幹的な農業水利施設の更新を計画的に進めるため、農業者からの申請だけでなく、**国・県の発意による事業実施も可能とする。**

○土地改良事業の実施手続（概略）

一般申請事業：申請人による意思決定 → 申請人による事業計画書等の公告・縦覧 → 同意徴集（3分の2以上） → 事業施行申請 → 適合の決定 → 事業計画の決定

非申請事業：申請人による対応不要 → 国・県による事業計画書等の公告・縦覧 → 同意徴集（3分の2以上） → 事業計画の決定

○水土里ビジョンの内容のイメージ

施設更新・補修、関係者との役割分担、経営取支援強化

2. 地域の農業水利施設等の保全に関する措置

✓ 水土里ビジョンの策定
 農業水利施設等の保全等に地域の関係者が連携して取り組めるよう、**関係者が議論する枠組み**を設け、**関係者が連携して保全に取り組む計画（水土里ビジョン）**を土地改良区が策定できる仕組みを設ける。

○地域の関係者が議論する枠組み
 国土改良区（連合会）と、農業者、市町村、農協、農地中間管理機構、多機能担い手、農業委員会、水利組合等が連携する。

3. 防災・減災、国土強靱化のための措置

✓ 災害復旧に併せて災害関連事業を行う場合の手続の簡素化
 再度の施設被害に迅速に備えることができるよう、**災害関連事業についても急施の事業（復旧）の手続により実施**できることとする。

✓ 突発事故と類似の被害を未然に防止する対策
 突発事故被害に係る**急施の事業（復旧）**に当たっては、**復旧と併せて類似の被害を防止する対策も実施**できることとする。

✓ 重大事故の予兆となる事故の対策
 漏水等の事故により損壊が生じるおそれがある**農業水利施設の補強等の工事**や**代替施設の新設**を**急施の事業（防災）**において**実施**できることとする。

○農業水利施設における再度災害の例

復旧：被災した堤体の原形復旧のみを行い、洪水吐きは現況利用
※洪水吐を改修する場合は、別途手続（災害関連事業）が必要。

○突発事故被害の事例（バイパス）
同じバイパスにおいて連続して破裂が発生

○重大事故の予兆
バイパスの漏水のしみ出し

○土地改良事業の実施手続（概略）

通常の事業（法第85条）	急施の事業（防災）（法第87条の4）	急施の事業（復旧）（法第87条の5）
① 事業計画概要書の作成等	① 緊急防災工事計画の決定	① 応急工事計画の決定
② 事業参加資格者の同意（3分の2以上）	② 緊急防災工事計画の公告・縦覧（20日以上）	② 緊急復旧工事計画の公告・縦覧（20日以上）
③ 事業施行の申請	③ 審査請求・議決	③ 応急工事計画の決定
④ 事業計画の決定	④ 審査請求・議決	④ 工事の着手
⑤ 事業計画書の公告・縦覧（20日以上）	⑤ 工事の着手	⑤ 工事の着手
⑥ 審査請求・議決		

4. スマート農業や需要に応じた生産に対応した基盤整備に関する措置

✓ 情報通信基盤の整備
 土地改良区が情報通信基盤の整備を実施できることとする（**附帯事業の拡充**）。

✓ 農地中間管理機構関連事業の拡充
 農地中間管理機構関連事業の実施主体に**市町村を追加**するとともに、**農地中間管理機構が所有する農用地も事業の対象に追加**する。

○ほ場の大区画化、情報通信基盤（無線基地局、RTK-GNSS基準局）の整備

○施設管理の省力化・効率化、情報基盤整備等の整備
 水路のバイパス化、遠隔監視による水管理、自動走行農機の導入

5. その他の所要の措置

(1) 土地改良区の体制及び運営に関する措置

- 理事の構成の見直し（年齢及び性別への配慮）
- 総会議決の見直し（オンライン総会の開催）
- 施設管理准組合員の拡大
- 土地改良区連合の解散時における手続の簡素化
- 休眠土地改良区の解散の手続の見直し

(2) 土地改良事業の適正な実施を確保するための措置

- 土地改良事業計画の変更・廃止に係る手続の見直し
- 国営土地改良事業の施行申請に係る県経由の廃止
- 政令指定都市における土地改良法に係る手続の見直し

○女性理事の配置状況

（令和5年度末、農林水産省）

○外出制限下における総会開催の様子

出席者3名による総会開催の様子

※土地改良区の総会（総代会）が成立するには、最低でも**議長と議事録記名人（2名以上）の合計3名以上の出席が必要。**

○土地改良区連合の解散手続

ABC土地改良区連合（A土地改良区、B土地改良区、C土地改良区）が合併し、ABC土地改良区連合は解散し、ABC土地改良区となる。

※土地改良区連合とは、複数の土地改良区が共同でその事業の一部を共同で行うために設立する団体。

食料・農業・農村政策審議会企画部会
(第115回) 配布資料

資料2

これまでの議論を踏まえた 検討の視点の整理

令和6年12月
農林水産省

目次

I 我が国の食料供給

	2 生産資材の供給	
-----4	(1) 肥料-----	26
-----5	(2) 農薬-----	27
-----6	(3) 種苗-----	28
-----7	(4) 飼料（再掲）-----	29
-----8	(5) 燃料・エネルギー-----	30
-----9	(6) 動物用医薬品-----	31
-----10	3 供給能力の確保	
-----11	(1) 農業構造の転換	
	① 地域計画を核とする取組-----	32
-----12	② 共同利用施設の合理化-----	32
-----12	③ 農業生産基盤の整備・保全-----	33
-----13	④ 規模拡大や事業の多角化を行う ための経営基盤の強化-----	34
-----15	⑤ 大規模生産を持続的に行う ための雇用労働力の確保-----	35
-----17	⑥ 農作業安全-----	35
-----18	⑦ 中長期的なセーフティネット対策-----	36
-----19	(2) 生産性向上	
-----20	① 農業者の規模拡大に伴い拡大する 資金ニーズへの対応-----	37
-----21	② スマート農業技術の開発・普及促進-----	38
-----22	③ 農業分野等のスタートアップによる 技術開発・実装-----	39
-----23	④ 品種開発-----	40
-----24	⑤ GAP-----	41
-----25	⑥ 動植物防疫-----	42
-----25	(3) 付加価値向上に向けた取組	
	① 知的財産-----	43
	4 輸入の安定化-----	44
	5 国際戦略-----	45

II 輸出の促進（海外からの収益の拡大）

1 農林水産物・食品の輸出の促進-----	47
2 食品産業の海外展開・インバウンドによる食関連消費の拡大-----	49
3 品種のグローバル展開-----	50

III 国民一人一人の食料安全保障・持続可能な食料システム

1 食品アクセスの確保-----	52
2 食品産業-----	53
3 合理的な価格形成-----	54
4 食品安全・消費者の信頼確保-----	55

IV 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

1 農業生産活動における環境負荷の低減-----	57
2 食品産業・消費における環境負荷の低減-----	60
3 多面的機能の発揮-----	61

V 農村の振興

1 多様な人材が関わる機会の創出-----	63
2 農村における所得と雇用機会の確保（経済面）-----	64
3 農村に人が住み続けるための条件整備（生活面）-----	65
4 地域の共同活動-----	66
5 鳥獣被害対策-----	67

VI 国民理解の醸成

1 食育の推進-----	70
2 食文化の保護・継承-----	71
3 農山漁村の魅力発信-----	72
4 消費者の行動変容-----	72

VII 食料、農業及び農村に関する施策を総合的かつ計画的に推進するために必要な事項

1 DXの推進-----	74
2 団体間の相互連携等-----	75

3 供給能力の確保（1）農業構造の転換（続き）

③ 農業生産基盤の整備・保全

- ・ 農業者が減少する中でも生産性向上を図るため、**地域計画と連携し、産地づくりのための基盤整備や耕作条件の改善を進めることが必要**であり、スマート農業技術の導入や農地の集積・集約に向けて、**畦畔除去等の簡易整備を含む農地の大区画化や情報通信環境の整備等**を推進する必要。
- ・ 需要に応じた生産に対応するため、**水田の汎用化・畑地化、畑地整備等**を推進する必要。
- ・ 中山間地域において、地域の特色を活かした農業の維持・発展を図るために必要な農地、農業用排水施設、情報通信環境の整備等を推進する。
- ・ ほ場周りの水路の管路化、畦畔の拡幅、法面の被覆等による**管理作業の省力化をより一層推進**するため、**農地中間管理機構関連事業を柔軟に活用**する必要。
また、土地改良区や関係団体の協議を通じて**役割分担の明確化**をし、**将来にわたって地域の農業水利施設等の保全等を行うためのビジョンを策定する仕組み**を設ける必要。
- ・ 基幹的な農業用排水施設については、その補修・**更新を適期・迅速**に進め、**突発事故や機能喪失による通水停止等の事態を未然に防止**するため、地域からの申請によるものだけでなく、国等の発意によるものも併せて、施設の計画的更新を進める必要。
あわせて、施設の集約・再編や省エネ化・再エネ利用、操作・運転の省力化・自動化のためのICT導入、施設管理への支援の充実等によって、**管理・更新の負担抑制と効率化・高度化を図り、施設の機能を持続的に保全していく**必要。
- ・ 農業・農村の強靱化に向けて、**防災重点農業用ため池の防災工事、農業水利施設等の長寿命化・耐震化**、豪雨災害防止のための**農業用排水施設の整備**、再度災害の防止に向けた**改良復旧、老朽化による事故の未然防止**等を推進する必要。

※ 上記を踏まえ、農地中間管理機構関連事業の拡充や、国等の発意による施設更新の仕組み導入等、**土地改良法について令和7年通常国会への改正案の提出**を予定

4. 国土強靱化実施中期計画に向けた検討について

農林水産省における防災・減災、国土強靱化のための5か年加速化対策 【令和3年度～令和7年度】

<対策のポイント>

気候変動の影響により気象災害が激甚化・頻発化し、南海トラフ地震等の大規模地震が切迫しているなかで、高度成長期以降に集中的に整備されたインフラが今後一斉に老朽化するため、社会経済システムが機能不全に陥るおそれがある。このような危機に打ち勝ち、国民の生命・財産を守り、社会の重要な機能を維持するため、防災・減災、国土強靱化の取組の加速化・深化が必要。

<政策目標>

令和3年度～令和7年度の5年間で、国土強靱化に関する中長期の目標に係る取組の加速化・深化を図る。

1. 激甚化する風水害や切迫する大規模地震等への対策

対策イメージ

対策名	対策概要
①流域治水対策 (農業水利施設、水田、海岸)	水利施設の補修・更新・排水対策、田んぼダムに取り組む地域での農地整備、海岸堤防の整備
②防災重点農業用ため池の防災・減災対策	防災重点農業用ため池の劣化状況評価、地震・豪雨耐性評価、統廃合を含む防災工事
③山地災害危険地区等における治山対策	治山施設の整備・強化、海岸防災林の整備※流域治水の取組等と連携した対策を含む
④山地災害危険地区等における森林整備対策	間伐等の森林整備、林道の整備・強化※流域治水の取組等と連携した対策を含む
⑤漁港施設の耐震・耐津波・耐浪化等の対策	防波堤・岸壁等の耐震・耐津波、越波等対策
⑥卸売市場の防災・減災対策	卸売市場の耐震化・老朽化対策
⑦園芸産地事業継続対策	園芸産地における事業継続計画の推進、非常時の体制整備や対策の実践

①流域治水対策 (農業水利施設の整備)



排水機場の改修による排水能力の向上



洪水調節機能の強化に資する施設整備

②防災重点農業用ため池の防災・減災対策



整備前



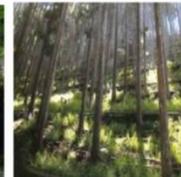
整備後

ため池の整備

③④山地災害危険地区等における治山・森林整備対策



治山施設や森林の整備等を通じた森林の防災・保水機能の発揮



⑤漁港施設の耐震・耐津波・耐浪化等の対策

2. 予防保全型インフラメンテナンスへの転換に向けた老朽化対策

対策名	対策概要
⑧海岸保全施設の老朽化対策	海岸堤防の老朽化対策
⑨農業水利施設等の老朽化、豪雨・地震対策	農業水利施設等の老朽化対策、豪雨・地震対策

⑥卸売市場の防災・減災対策 ⑦園芸産地事業継続対策



卸売市場の耐震化、耐風化



農業用ハウスの補強



岸壁の耐震化による陸揚げ機能強化

5か年加速化対策（加速化・深化分）の進捗状況

【令和6年11月時点の集計】

区 分	事業規模の目途 ＜閣議決定時＞	＜1年目＞ 令和2年度第3次補正等		＜2年目＞ 令和3年度補正等		＜3年目＞ 令和4年度第2次補正等		＜4年目＞ 令和5年度補正等		＜5年目＞ 令和6年度補正案等		累 計
		事業規模	うち国費 [うち公共]	事業規模	うち国費 [うち公共]	事業規模	うち国費 [うち公共]	事業規模	うち国費 [うち公共]	事業規模	うち国費 [うち公共]	
防災・減災、国土強靱化のための5か年加速化対策（加速化・深化分）	おおむね15兆円程度 (うち国費は7兆円台半ば)	約4.16兆円	約1.97兆円 [約1.65兆円]	約3.02兆円	約1.52兆円 [約1.25兆円]	約2.70兆円	約1.53兆円 [約1.25兆円]	約3.06兆円	約1.52兆円 [約1.30兆円] 注3	約2.32兆円 注5	約1.45兆円 [約1.16兆円] 注4 注6	事業規模 約14.3兆円 (うち国費 約7.4兆円) 注5
1 激甚化する風水害や切迫する大規模地震等への対策	おおむね12.3兆円程度	約3.46兆円	約1.54兆円	約2.45兆円	約1.15兆円	約2.12兆円	約1.14兆円	約2.51兆円	約1.17兆円	約1.84兆円	約1.13兆円	事業規模 約11.7兆円
2 予防保全型メンテナンスへの転換に向けた老朽化対策	おおむね2.7兆円程度	約0.68兆円	約0.40兆円	約0.50兆円	約0.30兆円	約0.48兆円	約0.29兆円	約0.49兆円	約0.29兆円	約0.43兆円	約0.27兆円	事業規模 約2.4兆円
3 国土強靱化に関する施策を効率的に進めるためのデジタル化等の推進	おおむね0.2兆円程度	約0.03兆円	約0.03兆円	約0.07兆円	約0.07兆円	約0.10兆円	約0.10兆円	約0.05兆円	約0.05兆円	約0.05兆円	約0.05兆円	事業規模 約0.3兆円

（注1） 事業規模には財政投融資によるものも含まれる。

（注2） 四捨五入の関係で合計が合わないところがある。

（注3） 5か年加速化対策分のほか、国土強靱化緊急対応枠（国費3,000億円、事業費4,636億円）を含む。（累計には含まない）

（注4） 5か年加速化対策分のほか、国土強靱化緊急対応枠（国費3,000億円、事業費4,759億円）を含む。（累計には含まない）

（注5） 5年目の事業規模については、令和7年夏頃にフォローアップを実施し、民間事業者等による事業分を追加計上する予定である。

（注6） 金額には含まれていないが、令和6年能登半島地震等の教訓を踏まえ、緊急に対処すべき経費として、緊急防災枠（国費2,500億円、事業費3,691億円）がある。

5. 新しい地方創生交付金の検討状況について

新しい地方経済・生活環境創生交付金（内閣府地方創生推進室）

令和7年度概算決定額 **2,000.0億円**
 （令和6年度予算額 1,000.0億円）

事業概要・目的

- 「地方こそ成長の主角」との発想に基づき、地方がそれぞれの特性に応じた発展を遂げることができるよう、日本経済成長の起爆剤としての大規模な地方創生策を講ずる。
- 地方公共団体の自主性と創意工夫に基づき、地域の多様な主体（産官学金労言など）の参画を通じた地方創生に資する地域の独自の取組みを、計画から実施までを強力に後押し。
- 小規模自治体も新交付金を十分に活用できるよう、申請に際しては国が徹底的にサポート。

事業イメージ・具体例

○主な対象事業

- ・地方公共団体の自主性と創意工夫に基づき、地域の多様な主体の参画を通じた地方創生に資する地域の独自の取組みを支援。

最先端技術教育の拠点整備・実施
 （ソフト・ハードの一体的支援）



農産物直売所・多世代交流施設の一体的な整備
 （分野横断的な支援）



地域の多様な主体が参画する
 仕組みの構築



国の伴走支援の強化



資金の流れ



期待される効果

- 地域の多様な主体の参画を通じた、安心して暮らせる地方の生活環境及び付加価値創出型の新しい地方経済を創生し、東京圏への過度な一極集中の弊害を是正する。

デジタル田園都市国家構想交付金（内閣府地方創生推進室・地方創生推進事務局）

令和6年度予算額 **1,000.0億円**
 （令和5年度予算額 1,000.0億円）

事業概要・目的

- 「デジタル田園都市国家構想交付金」により、デジタル田園都市国家構想の実現による地方の社会課題解決・魅力向上の取組を加速化・深化する。

デジタル田園都市国家構想交付金

R6当初

地方創生推進タイプ

観光や農林水産業の振興等の地方創生に資する取組などを支援。

地方創生拠点整備タイプ

観光や農林水産業の振興等の地方創生に資する拠点施設の整備などを支援。

デジタル実装タイプ

デジタル技術を活用し、地方の活性化や行政・公的サービスの高度化・効率化を推進するため、デジタル実装に必要な経費などを支援。

地域産業構造転換インフラ整備推進タイプ

産業構造転換の加速化に資する半導体等の大規模な生産拠点整備について、関連インフラの整備への機動的かつ追加的な支援を創設。

（注1）令和5年度補正予算において、735億円を措置。

- ・ デジタル実装タイプ：360億円
- ・ 地方創生拠点整備タイプ：300億円
- ・ 地域産業構造転換インフラ整備推進タイプ：60億円
- ・ 地方創生推進タイプ：15億円

（注2）本交付金の一部は、地方大学・産業創生法に基づく交付金として執行。

資金の流れ



事業イメージ・具体例

○主な対象事業

デジタルの活用などによる観光や農林水産業の振興等の地方創生に資する取組や拠点施設の整備などを支援。

【地方創生推進タイプ】

- ・ 地方版総合戦略に位置付けられた地方公共団体の自主的・主体的な取組を支援（先駆型・横展開型・Society5.0型）

	対象となる事業
先駆型	先駆性の高い最長5年間の事業
横展開型	先駆的・優良事例の横展開を図る最長3年間の事業
Society5.0型	地方創生の観点から取り組む、未来技術を活用した新たな社会システムづくりの全国的なモデルとなる最長5年間の事業

- ・ 東京圏からのUJターン等の促進及び地方の担い手不足対策（移住・起業・就業型）
 - 市町村が、UJターンによる①地方への就業者や、②テレワークによる転職なき移住者等に対し、移住支援金（最大100万円）を支給する場合、当該経費の1/2を支援
- ・ 地域企業に対し、経営課題解決等に資するデジタル人材等のマッチングを支援。（プロフェッショナル人材事業型）

- ・ **省庁の所管を超える2種類以上の施設（道・汚水処理施設・港）の一体的な整備（地方創生整備推進型）**

【地方創生拠点整備タイプ】（原則として3年間（最長5年間））

道の駅に隣接した観光拠点



子育て支援施設



スタートアップ支援拠点



期待される効果

- 地方からデジタルの実装を進めるとともに、地方における安定した雇用創出など地方創生の推進に寄与する取組を進め、「デジタル田園都市国家構想」を推進する。

旧交付金

地方創生整備推進交付金(内閣府地方創生推進事務局)

(デジタル田園都市国家構想交付金のうち道・污水处理施設・港の整備事業)

令和6年度予算額 **397.8億円**
(令和5年度予算額 397.8億円)

事業概要・目的

- 地域再生法に基づき、地域における就業の機会の創出、経済基盤の強化及び生活環境の整備のための基盤となる施設のうち地方版総合戦略に位置づけられたものの整備を交付金により支援。
- 地域再生法の規定により、地方公共団体作成の地域再生計画に基づき、省庁の所管を超える以下の2種類以上の施設の一体的な整備に対して支援。

交付金の対象分野

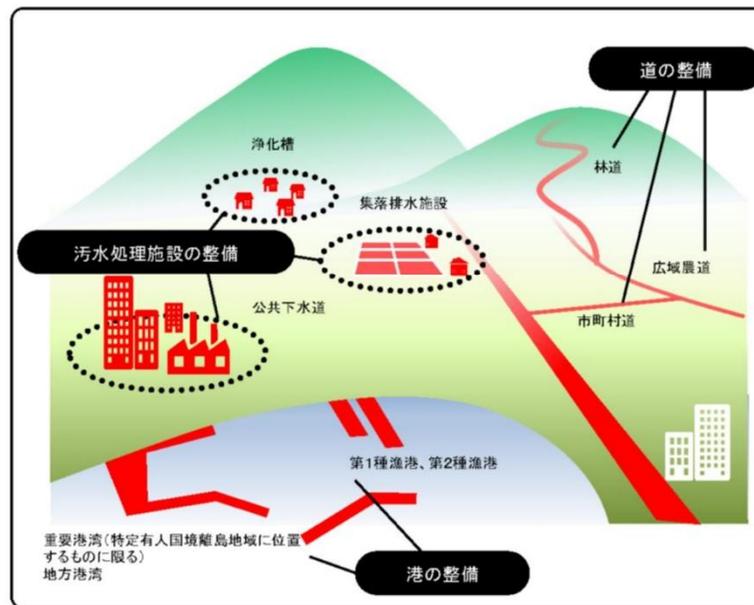
- ・道(市町村道、広域農道、林道)
- ・污水处理施設(公共下水道、集落排水施設、浄化槽)
- ・港(重要港湾(特定有人国境離島地域に位置するものに限る)又は地方港湾、第1種漁港又は第2種漁港)

- 道・污水处理施設・港の整備と併せて、デジタルを活用した地域の課題解決や魅力向上の実現に向けた取組を地域再生計画に位置づけることでデジタル社会の形成を推進。

交付金の特徴

分野ごとの計画認定による類似施設の整備及び、年度間融通・施設間充当による弾力的な予算執行により、総合的かつ効果的な事業を実施。

事業イメージ・具体例



資金の流れ



期待される効果

- 地方版総合戦略に位置づけられた取組を推進するための基盤となる施設の整備の支援やデジタル社会の形成を推進することにより、地方における安定した雇用創出、地方への新しい人の流れ、まちの活性化など地方創生に資するデジタル田園都市国家構想を実現

講演2 「気候変動の適応と温室効果ガスの軽減 による持続可能な農業の維持に向けて」

開催日時 令和7年1月31日
会場 ホテルポールスター札幌
主催 一般社団法人 北海道土地改良設計技術協会

目 次

□ はじめに	1
1. 気候変動と土壌	1
2. 土壌有機物の現状	4
3. 土壌有機物を回復させる農法	6
① 有機物施与（堆肥、緑肥、残渣鋤き込みなど）	6
② 不耕起・省耕起	10
③ 輪作	10
④ 土地利用変化（草地転換、植林、アグロフォレストリー）	11
4. バイオ炭	12
5. 泥炭地の開発による温室効果ガス排出とその抑制	13
6. 気候スマート農業	14
7. おわりに	15
※ 引用文献	17

講演 「気候変動の適応と温室効果ガスの軽減による持続可能な農業の維持に向けて」

北海道大学名誉教授 農学博士 波多野隆介

□ はじめに

〔スライド1～2〕

ご紹介いただきました北海道大学の波多野でございます。この度は、土地改良研修会にお招きいただきましてありがとうございます。

それでは、「気候変動の適応と温室効果ガスの軽減による持続可能な農業の維持に向けて」というお題でお話をさせていただきます。

本日はこのような順番でお話をしたいと思います。

まず、気候変動は土壌が提供する生態系サービスと相互作用しますので、土壌の健康管理の大事さをお話いたします。土壌の健康は土壌有機物がカギを握っているということ、土壌有機物の現状はどのようなものであるかをお話いたします。

そして、最近、土壌有機物を回復させる農法として、有機物施与（堆肥、緑肥、残渣鋤き込みなど）、不耕起・省耕起、輪作、土地利用変化などが研究開発されてきておりますので、その特徴をお話いたします。また、大昔からよく使われてきたバイオ炭が見直されていますので少しご紹介します。

次に、今後最も気候変動へ影響をあたえるであろう、泥炭地の開発による温室効果ガス排出とその抑制についてお話しします。北海道は日本の80%の泥炭地がありますから、このことは非常に重要だと思われま

最後に、最近国連食糧農業機関（FAO）を中心に世界的に行なわれている気候スマート農業です。土壌を保全して土壌の健康を強化するために植物を土壌へ適応させるという品種改良の話も含まれておりますので、その概念をお話ししたいと思います。

1. 気候変動と土壌

〔スライド3～4〕

まず、気候変動と土壌でございます。IPCC（気候変動に関する政府間パネル）の第5次の報告では、現状の温室効果ガス（GHG）排出が続きますと、21世紀末には気温が4℃上昇すると言われております。海面の上昇、洪水、熱中症、食料不足、水不足、海洋生態系の損失、陸上生態系の損失など深刻な影響が出るであろうと予測されております。

この回避のため、2015年のCOP21においてパリ協定が採択されました。初めは温度上昇の目標を2℃と言っていましたが、1.5℃でないと駄目だということで、2050年までに温室効果ガス（GHG）の正味の排出量をゼロにすることとしています。カーボンニュートラルということです。日本は、2030年までに排出量を2013年比46%削減することにしてます。アメリカのパリ協定の離脱で、これはなかなか上手くいかないと思いますが、逆に言うと我々を含めて努力しないとイケない事態になっているのはご承知のとおりです。

〔スライド5〕

また、IPCCの報告書では、気候変動の緩和と適応策の必要性が詳細に述べられています。緩和というのは、温室効果ガス（GHG）の排出削減と吸収の対策、再生可能エネルギーや

二酸化炭素 (CO₂) の回収・貯留 (CCS) の普及、植物の二酸化炭素 (CO₂) 吸収、最近では土壌への炭素貯留、土壌から排出される亜酸化窒素 (N₂O)、メタン (CH₄) の排出を削減する技術を開発していこうということになっています。適応というのは、気候変動影響の防止・軽減、新しい気候条件への適応、利用です。例えば、渇水対策、治水対策、農作物の新種開発、生態系保全、ここには土壌保全も含まれています。そして熱中症予防などでございます。

〔スライド6〕

土壌は、大気圏、岩石圏、水圏、生物圏の要であり、食料生産を含む生態系サービスの多くを提供しております。

土壌が提供する生態系サービスとは、供給サービスとして、ろ過機能によって淡水、飲み水を生成し、農産物、繊維材料、燃料材料を生産し、建築資材になります。

調整サービスとしては、大気成分の恒常性の維持、要するに気温を一定に保つようにしております。これがおかしくなって気候変動が起こっているわけです。そして侵食、洪水、水利用を調整し、水を浄化し、生物多様性を維持していくのが調整サービスでございます。

また、文化的サービスもありまして、地域のユニークな景観をつくり、美観を提供し、レジャーや観光に貢献しているといったことが挙げられます。

土壌は基盤サービスそのものです。土壌を生成していく過程で水やエネルギーや元素が循環して、生物の生息場が生み出されるというものでございます。

生態系サービスは、気候変動の影響を受けるとともに、気候変動を緩和し気候変動に適応していくというものでございます。生態系サービスを我々あるいは生物全体にとって良い方向へ維持して回復させる、そのような土壌が健康な土壌と言えらると思います。土壌が健康を維持する能力は地球の持続性といえますか、地球そのものの健康の鍵であると言えますでしょう。

〔スライド7〕

産業革命後の1750年以来、どのぐらい温室効果ガス (GHG) が排出されたかということ、555GtCの炭素 (C) が二酸化炭素 (CO₂) として排出されたと集計されております。その内訳は、化石燃料で375GtC、土地利用変化で180GtCです。すなわち農業によって総排出量の約25%が排出されていることとなります。排出された二酸化炭素 (CO₂) の行方はどのように分配されているかということ、大気に240GtC、海洋に155GtC、土地に吸収されるのが160GtCです。大気に40%残って海と陸に30%ずつ引き込まれているという計算となります。

最近の二酸化炭素 (CO₂) 排出量は、年間で化石燃料が7.8GtC、土地利用が1.1GtC、合計8.9GtCとなっております。そして大気には4GtC残存し、海洋と土地が2.3GtC、2.6GtCずつ吸収しています。後で申し上げますが、農地土壌の管理によっては、この4GtCは全部吸収できると見積もられています。とにかくこの4GtCを減らすというのが一番の話で、そのためにどこの排出量を減らしてどこの吸収量を大きくするかというのがカーボンニュートラルの考え方でございます。

〔スライド8〕

1750年以来、開墾によって土壌炭素は最大180GtCなくなつたと見積もられていました。

1960年以降に発表された78件の論文から合計1,144件の世界中の土壌炭素含有率を調べたデータを集計した結果によれば、自然生態系、森林や草地に比べて、開墾した農地は著

しく炭素が減っていることが認められています。一方、草地の土壤炭素含有率は高く、とくに下層土は森林よりも高く維持されています。これは牧草の根が深くまで多くはるためです。草地は土壤炭素の蓄積を図るのに大事な生態系と言えます。

〔スライド9〕

先ほど大気には年間4 GtCの二酸化炭素(CO₂)が残っていると申し上げましたが、農地がその4 GtCを吸収できるかどうかを計算したところ、現在の農地の土壤炭素含有量を4パーミル(0.4%)増加させると、大気中に残存する4 GtCの二酸化炭素(CO₂)を吸収して固定できることになることがわかりました。また、2 mまでの土壤炭素を4パーミル増加させると8.9 GtCになり、人間が出している年間の二酸化炭素(CO₂)排出量の全部を吸収できると言われています。

これが実際に技術として達成できるのかということですが、右のグラフは、横軸が年数、縦軸が炭素のパーミルの値です。不耕起・残渣マルチ・統合栄養管理・カバークロープなどの保全農法を20年間適用すると、4パーミル以上の炭素固定ができるということが、世界中のいろいろな農地で測定したデータから集計されています。そのような農法を現状の農業に広く適用することができれば、4 GtCの放出を固定することは夢ではないと言っているわけです。これが1.5℃にしようというパリ協定の骨格になっていて、農業がその責任を持てるかどうかという話になっているわけです。

〔スライド10〕

土壤に対するこのような取組は、土壤の健康を大事にしようという概念とともに、相互作用を起こして進展してきました。

国連食糧農業機関(FAO)は、土壤の健康を「陸上生態系の生産性、多様性、環境サービスを維持する土壤の能力」と定義しております。土壤の健康は、持続力あるいは回復力です。すなわち、作物を生産する能力である土壤肥沃度をコアにして、淡水や清浄な大気を作り、生物多様性を維持する能力である土壤の質がコアの一つ外側にいて、それらの外側に生態系サービス全体を維持し回復させる力として土壤の健康があるというふうに考えているわけです。土壤の機能を維持し回復する力としてコアを守っている。そのような力が土壤の健康です。

だんだん年を取ってくると能力が落ちてくるわけですが、守るべきものがあることで健康に生きているということもありましょうし、健康な若物はよく働き生産性も高いといった風に考えるとよろしいのではないかと思います。

不健康になると能力が劣化してついには亡くなってしまいますが、そういう意味で、土壤が健康でなくなるということは全ての人、生物は困るということになります。このため、土壤の健康を積極的に維持しようということで、土壤の安全保障をもう一つ外側にかぶせようという話が国際的に検討されております。その1つが先ほど申し上げた土壤炭素4パーミルということなのです。

〔スライド11〕

土壤の健康を評価するために、管理を通じて制御できる効果的で測定可能な生物学的、化学的、物理学的な指標を特定する取りみが行なわれてきました。

これまでは土壤固有の性質の指標や土壤肥沃度の指標があって、これらのデータにより土壤の等級が幾らであるかということが算定されてきました。

さらに、アメリカ農務省では、生態系サービスを提供するときに特に重要な土壌の過程を維持させるものを土壌の健康の指標として挙げています。すなわち、炭素循環や炭素隔離を持続させる、土壌構造を安定にすること、微生物活性を高めること、微生物が活動するための有機物そのものの炭素源を確保すること、あるいはそれを動かすために微生物の栄養をきちんと土壌に与えておくこと、微生物の多様性が確保されていること、そのような土壌の過程に対する指標が考えられています。

【スライド12】

同じくアメリカのコネル大学の土壌健康研究室では、包括的な評価方法を検討しています。土壌の健康状態を16項目に絞ってテストをします。

1つは物理性で、土性、耐水性団粒、有効水分、土壌硬度です。生物性としては、有機物含量、易分解性有機炭素含量、有効態窒素、土壌呼吸、根腐れです。化学性では、pH、有効態リン、交換性カリウム、微量元素、塩類濃度、重金属、熱水抽出ボロンとなっていて、この分析結果を処方箋にまとめて農家に渡し、農家はそれにそって、いろいろな方法で土壌の改善をするという仕組みになっています。

【スライド13】

土壌の健康の一連の項目で最も重要なのは土壌有機物であることが分かってきています。土壌有機炭素（SOC）に関する研究は、150か国以上で現在までに15,857件の論文が報告されています。このうち6,550件は、土地利用、土地利用の変化、気候変動における土壌有機炭素（SOC）の含有率に関連しています。残りの9,307件は土壌有機炭素（SOC）と土壌化学、植物生産性、土壌生物学、温室効果ガス（GHG）、土壌物理的性質、水質との関係に関する論文で、そのうち、50%は肥沃度管理に関する研究です。

土壌有機物が少ないということは、土壌構造が崩れやすくて排水が悪く、根腐れが起って微生物活性も低下し、養分の保持力や供給力も低下することが多くの場面で見られます。

2. 土壌有機物の現状

【スライド14~15】

それでは、土壌有機物の現状は一体どうなっているのかを見ていきます。

土壌有機炭素（SOC）は、粘土鉱物、土壌鉱物に吸着されているもの（MOC）と鉱物に吸着されずに泥炭のようにフリーになっているもの（POC）の2種類があります。腐植と言われていますが、鉱物に吸着された土壌有機炭素（SOC）は、微生物に分解されにくくて安定であることが知られています。

右の図は、土壌中の炭素含量と粘土とシルト含量の関係を見たものです。横軸が粘土とシルトの土壌鉱物の含有率、縦軸が土壌鉱物に吸着している有機炭素の濃度で、その関係を取っているものです。回帰線が2本引かれてますが、上の線はスメクタイトのような活性の高い粘土鉱物は最大で86 g C/kg吸着できることを示しており、下の線はカオリナイトのように低活性の粘土鉱物では最大48gC/kg吸着できる能力を持っていることを示しています。最大値はそうですが、実際の土壌を調べると世界の土壌のほとんどは、それらの線の下にプロットされており、最大限炭素で飽和していないことが分かります。

【スライド16】

現在、世界的に深さ1メートルの土壌には、899GtCの鉱物に固定された炭素が含まれ

ていますが、土壌鉱物全体の能力は 4,596GtC の炭素を固定できる能力があると計算されますので、飽和度は 20%であることとなります。自然状態では、植物が有機物を土壌に供給し、その有機物が微生物に分解されて、残存したものが粘土鉱物に吸着していきますので、生態系によって炭素の蓄積量は異なります。そのような自然な状態で考えると、土壌鉱物が固定できる炭素量は 433GtC であると集計されています。すなわち生態系の適切な管理が行われれば、世界の土壌は産業革命以来の 555Gt の炭素排出量の 80%近くを吸収できることとなります。

【スライド17】

土壌有機炭素 (SOC) は、土壌に供給された植物遺体のような有機物が微生物によって分解されるわけですが、それが優先的に土壌鉱物と結合して腐植化し、有機無機複合体になります。それが強力な凝集体となって安定化することにより、土壌の中に炭素が蓄積していきます。

このメカニズムは、和穎らの研究により明らかになりました。和穎らは超音波エネルギーを使用して微細な凝集体を完全に分散させた場合、総炭素の 63%が 2 μ m 未満の微細な有機無機複合体に存在し、有機物は、炭素/窒素 (C/N) 比が 6~10 と低く、安定した炭素及び窒素同位体が多く含まれていることを発見しました。これは微生物分解産物が優勢であることを示しています。これらの結果から、土壌有機物の蓄積は、土壌に供給された植物残渣は微生物によって分解され微生物バイオマスとなり、それが優先的に土壌鉱物と結合して有機無機複合体となり強力な凝集体を形成していくことにより起こると考えられるわけです。すなわち土壌に有機物を与えて微生物に食べさせ、その微生物が死ぬことによって土に有機物をためることができる。農業をきちんと行うと有機物はどんどんたまるはずだという理屈です。ただし、収穫したものを一定程度土壌に返さないといけません。そこが問題なわけです。

【スライド18】

もう一つは、土壌有機炭素 (SOC) と粘土 (Clay) の比です。これは大ざっぱな話であるにもかかわらず結構うまくいく話です。この図は、土壌調査で判定される排水性や通気性、根の張りなどの土壌構造の質 (Sq) は、土壌有機炭素/粘土 (SOC/Clay) 比との関係を見たものです。土壌構造の質は、土壌有機炭素/粘土 (SOC/Clay) 比が減少するほど悪くなります。1/13を切ると排水ができないような悪い土になり、1/8程度の場合は、排水や通気性は良くて、根も良く張っているという意味の図です。

【スライド19】

この図は、EU諸国の表層20cmの土壌における土壌有機炭素 (SOC) と粘土 (Clay) 含有量の関係を示しています。全体を見ると相関関係はないようですが、グループで見ますと、森林はどちらかというと土壌有機炭素 (SOC) が高くて粘土 (Clay) 含有量が低い、一方、農地は粘土 (Clay) 含有量が高いのに土壌有機炭素 (SOC) は低い、草地は真ん中辺にすることを意味しています。破線は、土壌有機炭素/粘土 (SOC/Clay) 比が1/13の線です。農地は草地や森林よりも土壌有機炭素 (SOC) が低く粘土 (Clay) が多い傾向があります。土壌有機炭素/粘土 (SOC/Clay) 比が1/13の線より下のサンプルは、農地では51%、草地では15.7%、森林では4.2%を占めています。つまり、ヨーロッパの農地では土壌構造が著しく劣化しているということが最近言われていることでもあります。

3. 土壌有機物を回復させる農法

〔スライド20～21〕

このような状況から、土壌有機物を回復させる農法が研究されています。土壌有機物の管理というのは、土壌に有機物を供給したり、土壌有機物の分解を防いだりすることです。鉱物に吸着する有機炭素の形成を促進して土壌構造を改善し、土壌炭素隔離を実現して土壌の栄養と水の供給を改善し、環境への影響を直接的に軽減しようと考えています。

元国際土壌学会会長のオハイオ大学の Lal 先生は、省耕起、マルチ、有機農業、アグロフォレストリー、生態系修復、基盤整備において、有機物管理を行うことで土壌を健全に保てると述べており、Lal 先生はこの一連の研究で 2019 年に日本国際賞 (Japan Prize) を受賞されています。

有機物を適正に管理すると土壌の有機炭素含有率が上がり、土壌構造が改善されます。そうすると、土壌炭素の隔離が起こって 4 パーミルの達成がしやすくなり、土壌の構造が改善されて、養分と水分供給の改善効果が生まれます。根が土に入ると水利用効率が良くなり、肥料の利用効率が良くなるのが期待できます。さらに環境負荷を削減する効果があります。有機物の施与により化学肥料を減らすことができますので、硝酸塩の溶脱やアンモニアの揮発、亜酸化窒素の排出を削減することも期待できます。

〔スライド22〕

現在、世界で研究開発されている有機物を管理する保全農法をリストしました。

温暖化を減らす緩和策と温暖化の影響を軽減するための対応策があります。緩和策として、有機物施与、カバークロープ、残渣鋤込み、不耕起・省耕起があります。適応策としては、輪作、草地への転換、植林・アグロフォレストリーがあげられます。保全農法には炭素を貯留させる効果だけではなく、その他土壌の物理性、化学性、生物性の機能を向上させる効果もあります。たとえば、有機物施与は化学肥料を減らすことができ、土壌構造の改善、毛管孔隙の増加や保肥力 (CEC) の増加、交換性塩基の増加といったものです。一方、課題もあります。例えば、家畜ふん尿の過剰施与による地下水汚染などです。これらは私の研究グループで行ってきた研究結果を中心に後ほど詳細を順番にご紹介します。

〔スライド23〕

この図は、保全農法の土壌への炭素隔離速度を表したもので、パリ協定の提案の元になつたデータです。ha 当たりの年間の炭素量で見ますと、省耕起の 0.2tC/ha/年 から植林の 0.8 tC/ha/年 といったところです (有機物施与 0.49 ± 0.23 、残渣鋤込み 0.42 ± 0.25 、不耕起 0.28 ± 0.16 、省耕起 0.18 ± 0.14 、輪作 0.22 ± 0.17 、草地転換 0.39 ± 0.28 、植林 $0.83\pm 0.79\text{tC/ha/年}$)。

炭素隔離速度は、元の土壌炭素量に対する増加率をパーミルで見ますと、輪作の 4.5 パーミル/年から植林の 15.7 パーミル/年といずれも 4 パーミル/年以上の効果があることがわかります (有機物施与 16.5 ± 8.8 、残渣鋤込み 17.8 ± 8.6 、不耕起 6.7 ± 6.6 、省耕起 6.0 ± 6.4 、輪作 4.5 ± 3.4 、草地転換 9.0 ± 7.3 、植林 15.7 ± 12.9 パーミル/年)。

① 有機物施与 (堆肥、緑肥、残渣鋤き込みなど)

〔スライド24〕

代表的な保全農法について、まず有機物施与の効果を見ていきます。有機物施与には、堆肥、緑肥、カバークロープ、残渣鋤き込みなどの緩和策があります。効果としては、土

壤有機物含量の増加に加えて、化学肥料の代替、土壌構造の改善、毛管孔隙の増加、保肥力（CEC）の増加、交換性塩基の増加、後作の減肥、侵食防止などがあります。課題としては、有機物を過剰に施与すると地下水が汚染されるといった問題や残渣が病害虫の巣になる場合があること、緑肥の後作は水不足が起こることがあることなどが指摘されています。

【スライド25】

北海道では、土壌診断で化学肥料を削減し、病害虫の予察により農薬使用量を削減するクリーン農業技術により栽培した作物にYes! Cleanのラベルを貼っています。有機物を施与して化学肥料を代替することで、おおむね化学肥料施与量を30%を削減できます。この栽培条件でどの程度の有機物の蓄積が起こるかを検証しました。

【スライド26】

洞爺湖農協が2001年からYes! Cleanの農産物を栽培している圃場の土壌がどのように変化しているか調べました。この地域は度重なる有珠山の噴火による火山灰に覆われており、有珠山に近い成香地区は、有珠火山灰の堆積が厚く、土壌は肥沃度の低い未熟黒ボク土となっています。一方、有珠の影響が少ない香川や大原は、アロフェン質黒ボク土が分布しております。このように土壌が異なる圃場で、堆肥や緑肥を施与し、化学肥料を削減するYes! Cleanがどのような効果をもたらすか検証してみようということで、Yes! Clean開始時と開始後10年の2回の土壌を採取して、土壌の平均土壌炭素貯留速度を調査しました。

【スライド27】

この写真は有珠山に近い成香の未熟黒ボク土の土壌断面です。当初は白色で有機物がない表土だったのが、有機物投入により未熟黒ボク土の表土は著しく改善されました。農業を行なうと有機物がたまってくるといことがよく見てとれます。

【スライド28】

左の図は、初期の土壌炭素貯留量と土壌炭素隔離速度（パーミル）の関係を見たものです。2002年と2012年の10年間でどのように炭素がたまっただけを示しています。土壌炭素貯留量が少ない30tC/ha/15cm以下の未熟黒ボク土では、非常に大きな炭素隔離が達成されていましたが、土壌炭素貯留量が多いアロフェン質黒ボク土では、炭素隔離はほとんど見られませんでした。

右の図は、有機物施与量と炭素隔離速度の関係を見たものですが、有機物施与量が少ない2tC/ha/年の未熟黒ボク土では、大きな炭素隔離が達成されていましたが、一方、アロフェン質黒ボク土では4tC/ha/年（堆肥40t/haに相当）を投入しても、炭素貯留の増加傾向は見られませんでした。未熟黒ボク土では明らかにたまっていますが、アロフェン質黒ボク土ではたくさん有機物を入れても、炭素貯留は増えることはなかったという結果でございます。なお、Yes! Cleanは、窒素肥料削減の観点から10t/ha以上の堆肥の施与を推奨しています。この量は無機態窒素10kgN/haに換算しています。

【スライド29】

土壌構造の品質指標である土壌有機炭素/粘土（SOC/Clay）比について、Yes! Clean開始時の2002年と10年後の2012年で比較しました。左は土壌炭素貯留量との関係、右は炭素隔離速度との関係です。なお、土壌有機炭素/粘土（SOC/Clay）比は、逆数をプロッ

トしているため数字が大きくなると土壌構造は悪いという意味になります。また、土壌有機炭素／粘土（SOC／Clay）比が13を超えると不良と判断されます。

未熟黒ボク土では、10年間のYes!Clean農産物の栽培により、土壌構造の品質は著しく改善しました。土壌炭素貯留量が30tC/ha/15cmを超えると土壌有機炭素／粘土（SOC／Clay）比は1/13以上と良好な土壌構造の品質であったことがわかります。右の図のように炭素貯留速度が負になっていたアロフェン質黒ボク土でも土壌構造の品質はほぼ維持されていたことがわかります。土壌炭素貯留量が30tC/ha/15cm未満の土壌に、2tC/ha/年の有機物を施与すると炭素貯留効果が効果的に表れ、土壌構造の品質の改善効果も大きいと言えます。

【スライド30】

堆肥を農地の炭素貯蔵に利用すれば、堆肥に含まれる栄養素によって、作物の標準的な収穫量を得るために使用する化学肥料の量を減らすことができます。

私たちは、堆肥の施用が生態系の炭素収支と温室効果ガス収支にどのような変化をもたらすかということ測定するモニタリングシステムを開発して研究してきました。

炭素収支（NECB）は、生態系における炭素の流入と流出の差として得られるものであり、土壌炭素の変化に相当します。また、メタン（CH₄）や亜酸化窒素（N₂O）といった温室効果ガスが出入りしますので、チャンバー法を用いてメタン（CH₄）と亜酸化窒素（N₂O）を測定することで、温室効果ガス収支（NGB）を得ることができます。

【スライド31】

北海道から九州まで日本の4カ所の草地で、堆肥の施用効果に関する研究を行いました。

右のグラフは、堆肥炭素施用量が横軸、先ほど申し上げた炭素収支と温室効果ガス収支が縦軸ですが、堆肥炭素量と炭素収支、温室効果ガス収支には高い相関関係があることがわかりました。そして、この関係から堆肥炭素を2.5tC/ha/年以上を施用すると、土壌は炭素吸収源になることがわかりました。これはおおむね土壌炭素の増えた量と近似値であると思われるので、2.5tC/ha/年の有機炭素を与えると良いということが分かったということです。さらに、メタン（CH₄）や亜酸化窒素（N₂O）が排出されるので、3.5tC/ha/年以上の炭素を与えると亜酸化窒素（N₂O）排出の増加量は相殺されて温暖化を抑制することが日本全体の話として描けるということが分かったということです。

【スライド32】

ただし、堆肥炭素施用量が2.5以下あるいは3.5以下の場合、炭素収支と温室効果ガス収支はマイナスになるわけです。すなわちどんどん炭素が減っていく、温室効果ガスが出っ放しになります。堆肥を施用せず化学肥料のみで耕作した場合、すべての草地で炭素収支（NECB）がマイナスとなり、土壌炭素貯留量は減少しました。これらの炭素収支（NECB）のマイナスデータを使用すると、35～65年後には土壌有機炭素／粘土（SOC／Clay）比が1/13を下回り、土壌構造の質が低下すると予測されます。これは机上の簡単な計算ですが、北の中標津の土壌では35年で駄目になって、南の小林の土壌では65年で駄目になる。大体ヨーロッパで言われているのと同じぐらいのスピードで駄目になるだろうと思われます。有機物が多い（土壌鉱物が炭素飽和している）からそれ以上の有機炭素を入れてもしょうがないというのがもう一つ前の結果でしたが、少しずつ有機物を施用して放出量をカバーしていくことが土壌を保全していくことだということが言えると思います。有機物の施用

は、健全な土壌構造を維持し、土壌の健康を維持するために不可欠な管理です。

〔スライド33〕

最近、従来の堆肥とともに好気発酵した家畜ふん尿のスラリーや、嫌気発酵したバイオガスを取った後の消化液といったものが新しい有機肥料として注目されています。嫌気発酵では、窒素の損失がほとんど無いので、環境負荷が小さくて化学肥料の代替としても効果的だということが言われています。北海道施肥ガイドでは、有機肥料を化学肥料の代替として用いることを薦めています。これにより、化学肥料を削減して温室効果ガス収支、炭素収支を改善することができる可能性が高いからです。

〔スライド34〕

しかし、有機肥料は肥効が低く、養分バランスも完全ではないので必要な栄養素が全部満たされるまで与えると余分の養分が土壌中に残存して環境負荷の原因になります。あるいは環境負荷を抑えようとすれば、必要な養分量が作物に与えられず、その生育が停滞することになります。したがって、北海道施肥ガイドでは、有機物で必要な栄養素の一つが満たされたら、残りの栄養素は化学肥料で与えるということが推奨されています。これによりある程度の化学肥料を減らし、バランスの良い施肥を可能にしています。

〔スライド35〕

そのようなやり方でどのくらい化学肥料が削減できるかを調べてみますと、北海道施肥ガイドの施肥法に従って、北海道南部の草地において堆肥、スラリー、消化液の化学肥料削減および温室効果ガス排出削減の効果を3年間比較しました。

化学肥料の削減率は窒素では、堆肥で10%、スラリーで20%、消化液で29%削減できました。すなわち消化液はたくさん窒素が残っているゆえんです。リンでは堆肥で64%、スラリーで73%、消化液では58%、カリでは堆肥とスラリーは100%、消化液でも78%削減できました。カリはほとんど100%削減できるので、カリに合わせて施肥をすると窒素やリンは化学肥料を足さないといけないということになります。

牧草の生産量はいずれの有機肥料も変わりませんでした。一方、温室効果ガスの排出削減量は、化学肥料単体に対して堆肥で36%、スラリーで16.5%、消化液で27%削減できることが分かりました。亜酸化窒素 (N_2O) 排出量を一番抑制するのは、炭素/窒素 (C/N) 比が高い有機肥料です。この場合は堆肥でしたが、スラリーはどちらかという窒素が出やすく、亜酸化窒素 (N_2O) 排出が起りやすいということが分かりました。このような特性を生かして有機質肥料を化学肥料の代替に使うのが良いということです。

〔スライド36〕

興味深い研究として、暗渠の疎水材に木片や籾殻などの有機物を用いると、どのような効果があるかを調べたものがあります。

左の図は、施工から22年目までの暗渠中のろ材の残存状態を見たものですが、木片の方が籾殻よりも暗渠中に残存することが確認されています。施工後15年目の暗渠中残存量は、木片で11.41 tCO₂eq/ha、籾殻0.59 tCO₂eq/haです。

また、施工に伴う機械作業で排出される温室効果ガス排出量は、木片、籾殻とも大きな

差はなく、それぞれ 4.65 tCO₂eq/ha、4.36 tCO₂eq/ha です。

したがって、15 年間では暗渠ろ材として木片と籾殻を用いると、それぞれ 6.76 tCO₂eq/ha、-3.77 tCO₂eq/ha の炭素貯留があったと評価されます。籾殻はマイナスになっていますが、施工時に使う燃料の消費によってマイナスになっているということです。なお、7 年目ぐらいまでは籾殻も残存しているように見えることから、施工間隔を短くすれば、両者ともに炭素貯留技術として有効だと思われます。

② 不耕起・省耕起

〔スライド37〕

不耕起、省耕起では、耕うんによる土壌中への酸素の供給が抑制されるので、土壌有機物の分解抑制が図られるとしています。その他の効果としては、マルチとの併用でき、雨滴による表面の団粒構造の破壊から保護できます。課題としては雑草繁茂があげられます。

〔スライド38〕

十勝の畑作の温室効果ガス排出に関するライフサイクルアセスメント (LCA) によると、土壌有機物の分解による CO₂ 排出が最も大きな温室効果ガス排出源であり、耕うん回数を減らした省耕起では、総排出を 4~18%削減されることが認められています。ここでは、農作業での燃料消費 (On farm)、化学肥料、農薬の生産 (Off farm) による CO₂ 排出、土壌有機物分解による CO₂ 排出、窒素肥料の施与や有機物の分解に伴う N₂O 排出、メタン (CH₄) の吸収が作物別に評価されています。

図の左側は普通の耕起で冬小麦、テンサイ、小豆、馬鈴薯、キャベツ。右は耕うん回数を減らした省耕起での冬小麦、テンサイ、小豆です。

これら、農業生産に関わって排出される温室効果ガス排出量を CO₂ 換算して計算したところ、総計 6.44 tCO₂/ha/年から 7.62 tCO₂/ha/年の排出があり、そのうちの 64~76%が土壌有機物分解に伴う CO₂ 排出でした。耕うん回数を減らした省耕起は、総排出の 4~18%削減したと集計されています。

〔スライド39〕

不耕起が土壌構造の品質に与える影響が評価されています。

この図は、スイスの永年草地、不耕起畑、耕起畑の土壌有機炭素 (SOC) と粘土 (Clay) の関係です。この傾きは SOC/Clay 比になりますが、傾きが大きいほど土壌構造の品質が良いということになります。明らかに、永年草地で傾きが大きく 1/8 付近にあります。耕起畑では傾きが小さく 1/13 以下でした。基本的に、耕起は土壌有機物を減らし、土壌構造の品質を下げることは明らかです。一方、不耕起畑は、その中間の傾向にあり、特に粘土含量が上がるにつれてバラツキが大きくなっています。すなわち、重粘土の有機物管理には課題があるということがわかります。

③ 輪作

〔スライド40〕

輪作は、大豆 (マメ科)、コムギ (イネ科)、バレイショ (ナス科)、テンサイ (ヒユ科) などの科が異なる作物を順次栽培するので、気候にあった品種が導入できます。

さらに輪作に、不耕起、緑肥、有機栽培を組込むことで土壌有機物蓄積量が増加します。その他の効果として土壌病虫害 (連作障害) を抑制、施肥量の異なる作物を栽培すること

により土壌中の栄養の偏りが回避され、特定の雑草を増やさない、労働競合を緩和したり、気象災害のリスクを分散できるなどがあります。課題としては、収益性の高いものだけを続けて作ることが出来ないことが挙げられます。

〔スライド41〕

この図は米国中西部の北部のローム質土壌において、1年生作物の輪作、多年生植物の栽培、耕作放棄地の3つのシステムで深さ1mまでの土壌有機炭素の蓄積を25年間にわたり調べた結果です。左が輪作、真ん中が多年生植物栽培、右が耕作放棄による土地利用変化です。

輪作は、トウモロコシ、大豆、冬小麦で行なっています。そこに不耕起、緑肥+化学肥料追肥、有機栽培を組み合わせて比較しています。1mの土層で見ると、輪作に不耕起を入れてもあまり効果が見られませんでした。有機栽培との組み合わせは非常に効果が高く、多年生植物栽培で行なった場合と遜色ないぐらいの量をためることができています。

多年生植物栽培では、ポプラ、アルファルファおよび針葉樹を比較しています。針葉樹とアルファルファで大きく、特にアルファルファでは下層土で増加がみられます。

耕作放棄地では、1990年以降火入れして草地に遷移させた遷移初期と、1950年の放棄後火入れせずに遷移させた遷移中期を比較していますが、火入れした草本で大きいことがわかります。ただし、炭の蓄積にはすべての処理区で差がなく、燃焼の効果は火入れによる草本の生産性の改善によるものと考えています。

輪作の炭素貯留効果は、不耕起を入れても小さいので、どうも輪作単独では大きな炭素貯留は起こらないように思われますが、輪作自体は病害虫や連作障害を回避したり、施肥量の異なる作物を栽培することで土壌中の栄養バランスが崩れることを防いだり、労働競合の緩和が可能であったり、気象災害のリスクを分散できることなどの大きな効果が認められます。そこへ有機物施与を組み合わせることにより大きな炭素貯留効果を得ることができるという結果は重要です。

④ 土地利用変化（草地転換、植林、アグロフォレストリー）〔スライド42〕

土地利用変化は、適応策として草地への転換、植林、アグロフォレストリーなどがありますが、先ほど申し上げた耕作放棄地も自然に戻すということでは一種の土地利用変化になります。

炭素貯留効果としては、草地への転換では、根系が深い牧草を栽培することにより下層土にも有機物が蓄積します。先ほどのアルファルファはその例として挙げて良いでしょう。また、不耕起の導入で有機物分解が抑制されます。その他の効果としては、土壌侵食の軽減、生物多様性の向上が挙げられます。課題としては、水田からの転換は湿害と不陸の懸念があります。アグロフォレストリーは時間とコストがかかる、収量低下、機械化が困難であることなどが指摘されています。

〔スライド43〕

日本の各地において、森林と農地の転換による土壌炭素の蓄積量の変化に関する研究が行われております。左のグラフが農地から森林への転換、右のグラフが森林から農地への転換です。隣接する森林と農地で、それぞれの土壌炭素蓄積量を比較した研究が環境省の事業で行われました。

森林から農地への変化時には土壤炭素蓄積量は40年間で0.77倍に減少し、逆に農地から森林への変化時には40年間で1.21倍に増加していました。ただし、農地から森林への土壤転換の場合、20年目まではマイナスになっています。また、いくつかのデータは40年でも減っています。要するに森林に戻すとたくさん炭素がたまるかということ、そのようなことはないということが注目すべきことです。きちんと有機物管理ができる農地をつくることの方が大事ではないかと思われまます。

〔スライド44〕

これは北大の静内牧場で行った研究です。草地からトウモロコシ畑に転換し、3年後にまたトウモロコシ畑から草地に転換するという土地利用変化を行ったときの炭素収支と土壤有機炭素貯留量の変化量を見たものです。炭素収支は、生態系の二酸化炭素(CO₂)吸収と排出を測定し、土壤有機炭素貯留の変化量は土壤を30cmまで採取して測定した土壤炭素含有量の変化量です。草地では不耕起で栽培し、畑への転換の際に耕起します。この転換により土壤炭素収支と土壤炭素貯留量がどのように影響をうけるか、また堆肥施与がどのような効果をもたらすかを堆肥区と化学肥料区を設けて見ました。

赤の実線の炭素収支(NECB)は、堆肥区で明らかに増大しており、トウモロコシ畑で耕起してもプラスを維持していますが、化学肥料区の炭素収支は畑転換の耕起により低下し、草地に戻しても負になっています。

赤の点線の土壤炭素貯留の変化量(Δ SOC)は、堆肥区で大きく増加しています。草地の間は一定ですが、畑転換時の耕うんにより増加しています。再度の草地への転換で一定となりました。化学肥料区でも値は小さいものの同様の傾向を示しました。この結果は意外かもしれませんが、不耕起の草地のときには土壤表面にあった有機物が畑転換で鋤き込まれ、微生物バイオマスが増加して腐植化したことにより、土壤有機物が増加したと考えられます。また、土壤炭素蓄積量の増加は炭素収支より3年遅れて生じていましたので、鋤き込んで腐植化するのに3年かかるということを示していると思われまます。堆肥を散布し、土壤中に鋤き込むことは、土壤有機炭素の継続的な増加に効果的だと思われまます。

〔スライド45〕

このグラフは、アグロフォレストリーの炭素貯留効果を見た結果です。

米国アイオワ州の栗とパパイヤのアグロフォレストリー(栗(CN)、倍密度で栽培した栗(CNCN)、栗とパパイヤ(CNPP)、パパイヤ(PP))のシステムについて、トウモロコシ-大豆輪作(CSR)及び放棄地の二次林(SF)の炭素貯留と比較しました。

深さ1mまでの土壤炭素量は、アグロフォレストリー(72.1 ± 2.23 MgC/ha)は輪作(62.7 ± 3.22 MgC/ha)より有意に増加していましたが、放棄地の二次林(80.8 ± 4.46 MgC/ha)とは有意な差はありませんでした。

以上述べてきました保全農法に関するデータは、気候変動を緩和し適応するために欠かせませんが、それとともに、流域生態系をどのように使うかを利害関係者間で決めるためにも大変重要です。地域ごとのデータの蓄積が望まれます。

4. バイオ炭

〔スライド46〕

バイオ炭については、保全農法とは別のものと扱われていますが、私を知る限りでは、

中国では相当昔から一般農家の技術として普通に使われています。

現在、日本でも炭素貯留が効果的に行える技術として注目されています。バイオ炭は木質残渣、作物残渣、家畜排せつ物、下水汚泥、食品廃棄物などの原料から、約 350～750℃の熱分解により生成します。熱分解でリン (P) とカリ (K) は完全に残存しますが、窒素 (N) は 50～80%消失します。バイオ炭と土壌鉱物および微生物との相互作用による数年の熟成において、有機無機複合体の凝集体がバイオ炭表面に生成し、活性が高まります。バイオ炭中の炭素の大部分は、平均滞留時間が数百年から数千年と算定されています。

〔スライド47〕

バイオ炭が世界で注目をあびるようになったのは 2012 年のテラプレタを紹介した論文からです。

テラプレタは、熱帯雨林に生成する南米のフェラルソル地帯で見られる人為的暗黒土壌です。フェラルソルは、風化が進み肥沃度が低い土壌ですが、テラプレタは無機物（灰、骨）および有機物（有機性廃棄物、堆肥、バイオ炭など）の施与により厚い表土が形成されています。テラプレタは、陸域生態系の長期的な二酸化炭素 (CO₂) 隔離の実例であり、土壌有機物管理による持続可能な農業のモデルといわれています。

〔スライド48〕

土壌への有機炭素の蓄積は、投入量と分解量が平衡になるまで続きますが、バイオ炭の分解量は少ないので平衡になるまで時間がかかり蓄積され続けます。一方、植物の残渣、堆肥などの施用では無機化が多いので投入量が分解速度と平衡に達する時間も早く、蓄積量も少なくなります。バイオ炭の施用は長期的な炭素隔離に有効です。

〔スライド49〕

バイオ炭は、燃焼による灰分を含むので土壌への施与当初はアルカリを供給します。すなわち、酸性矯正が行えます。さらに、土壌中では土壌微生物、土壌鉱物と相互作用しながら熟成し、表面に O 官能基が生じ、イオン交換、沈殿、陽イオン・陰イオン吸収、還元、物理的吸着が起こります。

10t/ha 以上のバイオ炭を施用すると、植物の重金属吸収は抑制され、植物体中の Cd、Pb、Cu、Zn の濃度はそれぞれ平均 38%、39%、25%、17%低下したことが報告されています。また、バイオ炭の施用により作物の平均収穫量は 10%～42%増加し、P の利用効率が 4.6 倍高まったとされています。土壌有機炭素は平均 3.8%増加したとされていますが、このバラツキ範囲は-21%～+20%と大変大きくなっていました。また、亜酸化窒素 (N₂O) 排出が 12%～50%低下したことが報告されています。

バイオ炭は分解しにくい炭素を多く含むので、微生物バイオマスを増やしにくいです。すなわち短期的に腐植を増加させることには不向きです。腐植を増やすには有機肥料との抱き合わせが必要だと思われます。

5. 泥炭地の開発による温室効果ガス排出とその抑制

〔スライド50〕

さて、話は変わって土壌保全についてです。特に泥炭地の保全は必須です。

泥炭地の開発で、排水を強化すると、泥炭が分解して多量の温室効果ガスが排出されることがわかってきています。その抑制をどうするかです。自然の泥炭地はメタン (CH₄)

の排出源ですが、二酸化炭素 (CO₂) と亜酸化窒素 (N₂O) の吸収源です。一方、農業用に排水された泥炭地はメタン (CH₄) の排出を抑制しますが、二酸化炭素 (CO₂) と亜酸化窒素 (N₂O) の排出源になります。世界の農地の 2% が泥炭地ですが、農地からの温室効果ガス排出量の 7% を占めると集計されています。

【スライド51】

既往の文献から泥炭地からの温室効果ガス排出の測定値を集め、メタン (CH₄) の解析により地下水位との関係をプロットすると、地下水位をどのようにコントロールするのかがということが非常に重要だと分かります。

このグラフは、世界中の北の泥炭地から南の泥炭地での測定された文献値をプロットしたものです。メタン (CH₄) は、地下水位が浅いほど排出しますが、二酸化炭素 (CO₂) と亜酸化窒素 (N₂O) は地下水位の低下により急増し、特に熱帯泥炭では亜酸化窒素 (N₂O) 排出が著しく増大することが分かります。これらの結果から、特に熱帯泥炭では地下水位を 20cm から 40cm に保つことが重要であることが明らかになりました。水田でも 20 cm まで水位をさげれば、メタン (CH₄) はほとんど出ないということ、亜酸化窒素 (N₂O) の排出も抑えられるということです。

【スライド52】

北海道には日本の 80% の泥炭地があり、沿岸域の平地はほとんどに泥炭が入っています。この泥炭は、排水を行って放っておくと不等沈下により凸凹になるので全く困ります。

寒地土木研究所では、泥炭地での栽培において、地下水位のコントロールにより沈下を抑制するための実証試験を行っていると聞いていますが、最近の報告が出ていましたのでご紹介します。新篠津の泥炭層の上に 30~40 cm の客土と 90 cm に暗渠排水がある圃場において、大豆畑の冬季排水と大豆畑の冬季貯水、水田の冬季貯水の 3 つの処理を設けて、地表面、客土層、および泥炭層中の深さ 60 cm、80 cm、150 cm で沈下量を測定しています。

右の表のように深さ 60 cm までの泥炭層における沈下が大きいことが分かりますが、この沈下は大豆畑の冬季排水の圃場が最も大きく、水田の冬季貯水では小さかったことが認められます。また、沈下量の 20% 未満が泥炭分解によると推定しています。以前に私がまとめた結果と合わせて考えると、客土が 40 cm されると地下水が 80 cm まで低下しても泥炭層の上端からの地下水位は 40 cm で、有機物分解は抑制傾向にあったと思われます。客土は肥沃度とともに、泥炭農地の保全において重要な意味を持っています。

6. 気候スマート農業

【スライド53】

最後に気候スマート農業についてご紹介します。SDGs やパリ協定をサポートするために FAO が 2021 年に提唱しました。

目標 1) として、持続可能な農業生産性と農業所得を向上させる

目標 2) として、気候変動への適応と回復力を構築する。

目標 3) として、温室効果ガスの排出を削減する、があげられています。

【スライド54】

世界の人口は 2050 年までに 100 億人に達すると予測されており、増大する食糧需要を満たすには、社会、経済、環境コストを抑えながら、世界の食糧生産を 2050 年までに 60

%増加させる必要があります (Tilman et al., 2011)。

しかし、気候変動により、2050年までにアフリカでは小麦の収穫量が15%、南アジアでは16%減少 (Pequeno et al., 2021)。南アフリカでは、トウモロコシの収穫量は2030年までに最大30%減少の可能性が予測されています (Lobell et al., 2011)。

さらに、農業は土壌劣化、水質汚染、生物多様性の喪失、温室効果ガスの排出など、一連の環境問題の主な原因とされています (Clark・Tilman, 2017)。

食糧生産量の増加と環境への影響の最小化のバランスを取ることは、現代の農業にとって重要な課題であり、土壌に配慮した栽培を行うことが重要です。

【スライド55】

土壌に配慮した栽培とは、根系を意図的に設計および管理して土壌環境との相互作用を最適化し、それによって資源の獲得と利用の効率を最大化することです。

植物は根圏に土壌微生物を増殖させて効率的に土壌資源を獲得し、土壌動物による耕うんは根系の発達を助長しています。そして根系自体が有機物の供給や粗孔隙の形成などにより、土壌構造を発達させています。

このような根と土壌の相互作用を強化した栽培は、気候変動からの回復力を高め、土壌の健康と生産性の維持に貢献します。これは、圃場レベルでの作物物システムの効果的な管理 (カバークロープ、輪作、アグロフォレストリーなど) を通じて達成できると考えられます。

【スライド56】

土壌に配慮した栽培により強化される項目をリストしました。

栄養素と水の獲得の改善：根系の拡大により、早魃に抵抗し、流亡硝酸態窒素などを回収し、肥料の利用効率の向上と環境保全に貢献できます。

気候に対する回復力と適応力の向上：最適化された根系は、早魃、熱波、洪水などの環境ストレスに対処することができます。

土壌炭素隔離の強化：根系の拡大により、炭素貯留量の低い土壌下層の炭素隔離をターゲットにするように設計できます。

土壌の保水性の強化：根の分泌物は土壌粒子を架橋し土壌構造を改善し、保水性、透水性、通気性が向上し、土壌侵食を防ぎ、表面流出を減らし、土壌の保水能力を高めることができます。

病害中の管理の強化：耐病性の向上やアレロパシー特性の形質をもつ根系の最適化により害虫や病気の管理ができる。土壌微生物と効果的に相互作用し、病原体を阻止する化合物や、有益な微生物を促進する化合物を分泌する根系の最適化により、病気の抑制に貢献し、農薬の投入を減らすことができます。

生態系サービスの提供の強化：多様な根の構造とフェノロジーの最適化により、土壌中にいつも根があるようにし、生物多様性をサポートし、栄養素の循環、水の浄化、土壌生物の生息場の創出、農業景観の保全などの生態系サービスの提供を強化できます。

7. おわりに

【スライド57】

終わりにあたり、気候変動の適応と温室効果ガスの軽減による持続可能な農業のためのまとめを述べます。

土壌の有機炭素というのが農地において大きく損失している一方で、土壌の有機炭素の貯留力は失った炭素よりも大きいことを考えると、土壌に配慮した農業を進めることができるのであれば、非常に重要であり効果があるだろうと思われます。

保全農法を高度に実践する土地利用を支援することにより、土壌の健康を強化することが重要です。これまで、開発してきた作物栽培のための土壌改良、土質改善、土地改良に加えて、保全農法をどのように適用するかを今後は考えるべきであると思われます。

食料・農業・農村基本法は、環境保全ということを取入れたわけですが、グリーン農業の話はこの部分がマストになってくるのではないかと考えております。その時に「土壌の健康」の指標となる診断項目をどのようにするかが非常に重要であり、診断に基づいて処方箋をつくることができるようにすることは、それぞれの地方でやるべきことだと思います。

北海道として、土壌の健康指標の項目を測定し、処方箋を提示し、土地利用を最適化していくこと、そのようなことが組織としてできるようになると、非常に貢献するのだろうと思われます。

このことは、2050年までに温室効果ガス（GHG）の正味の排出をゼロにするというパリ協定への農業分野の大きな貢献となりましよう。

以上で終わります。ご清聴どうもありがとうございました。（拍手）

引用文献

スライド 4: IPCC(2013) Summary for Policymakers. In: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. <https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/>

スライド 5: IPCC 第 5 次評価報告書特設ページ <https://www.jccca.org/ipcc/ar5/kanwatekiou.html>

スライド 6: Lehmann, J., Bossio, D. A., Kögel-Knabner, I., & Rillig, M. C. (2020). The concept and future prospects of soil health. *Nature Reviews Earth & Environment*, 1(10), 544-553.

スライド 7: IPCC (2013) Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change

スライド 8: Georgiou, K., Jackson, R.B., Vindušková, O. et al. (2022) Global stocks and capacity of mineral-associated soil organic carbon. *Nat Commun* 13, 3797.

スライド 9: Minasny B. et al. (2017) Soil carbon 4 per mille. *Geoderma*, 292, 59-86.
doi.org/10.1016/j.geoderma.2017.01.002

スライド 10: Lehmann, J., Bossio, D. A., Kögel-Knabner, I., & Rillig, M. C. (2020). The concept and future prospects of soil health. *Nature Reviews Earth & Environment*, 1(10), 544-553.

スライド 11: Stott, D.E. (2019) Recommended Soil Health Indicators and Associated Laboratory Procedures. Soil Health Technical Note No. 450-03. U.S. Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service.

Bagnall D.K., Rieke E.L., Morgan C.L.S., Liptzin D.L., Cappellazzi S.B., Honeycutt C.W. (2023) A minimum suite of soil health indicators for North American agriculture. *Soil Security* 10, 100084.
<https://doi.org/10.1016/j.soisec.2023.100084>

スライド 12: Moebius-Clune, B.N., et al. (2016) Comprehensive Assessment of Soil Health - The Cornell Framework, Edition 3.2, Cornell University, Geneva, NY.
<https://cornell.app.box.com/s/ryy6xgtwok5l85zzy9fgms1276drud0y>

スライド 13: Brillouin, D.; Demenois, J.; Cardinael, R.; Berre, D.; Corbeels, M.; Fallot, A.; Boyer, A.; Feder, F. A (2022) global database of land management, land-use change and climate change effects on soil organic carbon. *Scientific Data*, 9, 228

スライド 15, 16: Georgiou, K., Jackson, R.B., Vindušková, O. et al. (2022) Global stocks and capacity of mineral-associated soil organic carbon. *Nat Commun* 13, 3797.

スライド 17: Wagai, R.; Kajiura, M.; Asano, M.; Hiradate, S. (2015) Nature of soil organo-mineral assemblage examined by sequential density fractionation with and without sonication: Is allophanic soil different? *Geoderma*, 241-242, 295-305.

スライド 18: Johannes, A., Matter, A., Schulin, R., Weiskopf, P., Baveye, P.C., Boivin, P., (2017) Optimal organic carbon values for soil structure quality of arable soils. Does clay content matter? *Geoderma* 302, 14-21.

スライド 19: Mäkipää, R., Menichetti, L., Martínez-García, E., Törmänen, T., Lehtonen, A. (2024) Supplementary materials for Is the organic carbon-to-clay ratio a reliable indicator of soil health? *Geoderma* 444, 116862.

スライド 21: Hatano, R.; Mukumbuta, I.; Shimizu, M. (2024) Soil Health Intensification through Strengthening Soil Structure Improves Soil Carbon Sequestration. *Agriculture*, 14, 1290. <https://doi.org/10.3390/agriculture14081290>

スライド 23: Minasny B. et al. (2017) Soil carbon 4 per mille. *Geoderma*, 292, 59-86. doi.org/10.1016/j.geoderma.2017.01.002

スライド 25: 北海道:北海道のクリーン農業. <http://www.pref.hokkaido.lg.jp/ns/shs/clean/>

スライド 26-29: Iwasaki, S., Y. Endo, and R. Hatano. (2017) “The Effect of Organic Matter Application on Carbon Sequestration and Soil Fertility in Upland Fields of Different Types of Andosols.” *Soil Science and Plant Nutrition* 63 (2): 200-220. doi:10.1080/00380768.2017.1309255.

スライド 30, 31: Hirata R, Miyata A, Mano M, Shimizu M, Arita T, Kouda Y, Matsuura S, Niimi M, Saigusa T, Mori A, Hojito M, Kawamura O, Hatano R (2013) Carbon dioxide exchange at four intensively managed grassland sites across different climate zones of Japan and the influence of manure application on ecosystem carbon and greenhouse gas budgets. *Agricultural and Forest Meteorology*, 177, 57-68.

スライド 32: Hatano, R.; Mukumbuta, I.; Shimizu, M.(2024) Soil Health Intensification through Strengthening Soil Structure Improves Soil Carbon Sequestration. *Agriculture*, 14, 1290. <https://doi.org/10.3390/agriculture14081290>

スライド 33: 畜産環境技術研究所 <http://www.chikusan-ankyoo.jp/osuiss/index.htm>

スライド 34: 北海道農政部. (2015). V 牧草・飼料作物. In 北海道施肥ガイド 2015 (pp. 197-229).

スライド 35: Kitamura, R. et al. (2021) Effects of Three Types of Organic Fertilizers on Greenhouse Gas Emissions in a Grassland on Andosol in Southern Hokkaido, Japan. *Front. Sustain. Food Syst.*, 5:649613.

スライド 36: Kitagawa, I., Tsukamoto, Y. (2014) Evaluation of technologies for sequestering carbon in agricultural land by using organic filter underdrains. *Paddy Water Environ* 12 (Suppl 2), 287-294. <https://doi.org/10.1007/s10333-013-0410-2>

スライド 38: Koga, N., Sawamoto, T., Tsuruta, H. (2006). Life cycle inventory-based analysis of greenhouse gas emissions from arable land farming systems in Hokkaido, northern Japan. *Soil Science and Plant Nutrition*, 52, 564-574. <https://doi.org/10.1111/j.1747-0765.2006.00072.x>

スライド 39: Johannes, A., Matter, A., Schulin, R., Weiskopf, P., Baveye, P.C., Boivin, P. (2017) Optimal organic carbon values for soil structure quality of arable soils. Does clay content matter? *Geoderma* 302, 14-21. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2017.04.021>

スライド 41: Córdova SC, Kravchenko AN, Miesel JR, Robertson GP. (2025) Soil carbon change in intensive agriculture after 25 years of conservation management. *Geoderma* 453, 117133. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2024.117133>

スライド 43: Ishizuka, S. et al. (2021) Soil carbon stock changes due to afforestation in Japan by the paired sampling method on an equivalent mass basis. *Biogeochemistry* 153, 263-281.
Koga, N. et al. (2020) Assessing changes in soil carbon stocks after land use conversion from forest land to agricultural land in Japan. *Geoderma* 377, 114487.

スライド 44: Mukumbuta I, Hatano R (2020) Do tillage and conversion of grassland to cropland always deplete soil organic carbon? *Soil Science and Plant Nutrition*, 66 (1), 76-83.

スライド 45: Eddy WC and Yang WH (2022) Improvements in soil health and soil carbon sequestration by an agroforestry for food production system. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 333, 107945.

スライド 47: Glaser, B.; Birk, J.J. (2012) State of the scientific knowledge on properties and genesis of Anthropogenic Dark Earths in Central Amazonia (terra preta de índio). *Geochim. Cosmochim. Acta*, 82, 39-51.

スライド 48, 49: Joseph, S., Cowie, A. L., Van Zwieten, L., Bolan, N., Budai, A., Buss, W., & Lehmann, J. (2021). How biochar works, and when it doesn't: A review of mechanisms controlling soil and plant responses to biochar. *Global Change Biology. Bioenergy*, 13(11), 1731-1764.

スライド 51: Hatano R (2019) Impact of land use change on greenhouse gases emissions in peatland: a review. *International Agrophysics*, 33(2), 167-173.

スライド 52: 長竹 新・國島 隼人・清水 真理子 (2025) 泥炭地の水田における層別の沈下要因の推定. 寒地土木研究所月報 第 865 号, 41-45,

スライド 54: FAO (2021) Climate-smart agriculture case studies 2021 - Projects from around the world. Rome. <https://doi.org/10.4060/cb5359en>

スライド 55: Luo Z, Zhang S, Zhao Z, Minasny B, Chang J, Huang J, Li B, Shi Z, Wang E, Wang M, Wu Y, Xiao L, Ye S (2024) Soil-smart cropping for climate-smart production. *Geoderma* 451, 117061.

2025年1月31日

(一社)北海道土地改良設計技術協会 土地改良研修会

ホテルポールスター札幌



北海道大学

気候変動の適応と温室効果ガスの軽減 による持続可能な農業の維持に向けて

波多野 隆介

北海道大学名誉教授

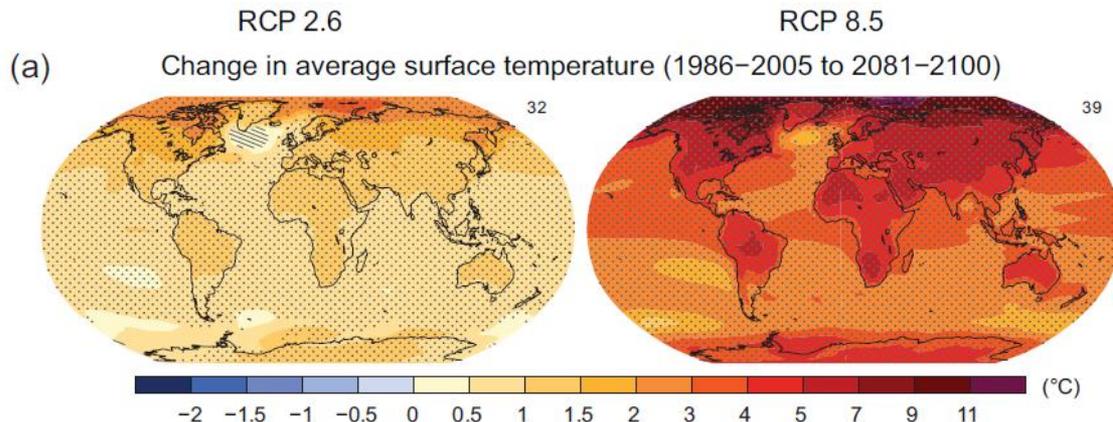
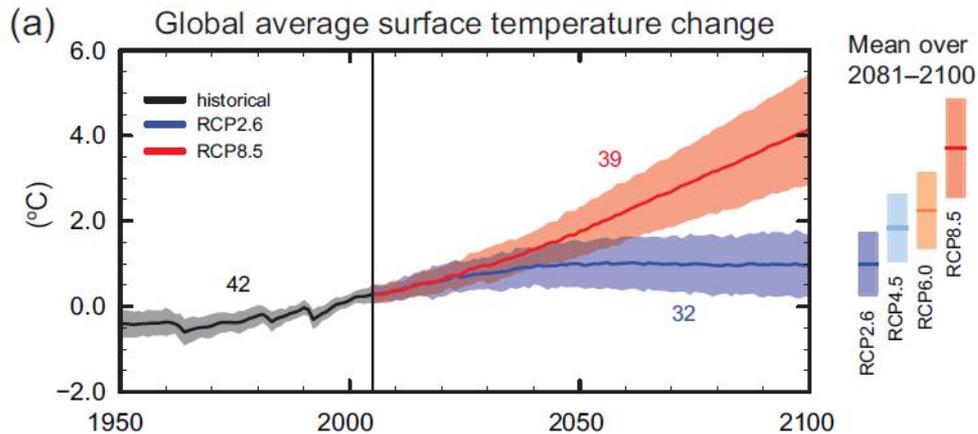
目次

1. 気候変動と土壌
2. 土壌有機物の現状
3. 土壌有機物を回復させる農法
 - ① 有機物施与(堆肥、緑肥、残渣鋤き込みなど)
 - ② 不耕起・省耕起
 - ③ 輪作
 - ④ 土地利用変化
4. バイオ炭
5. 泥炭地の開発による温室効果ガス排出とその抑制
6. 気候スマート農業
7. おわりに



1. 気候変動と土壌

COP21 のパリ協定の根拠となったIPCCの報告



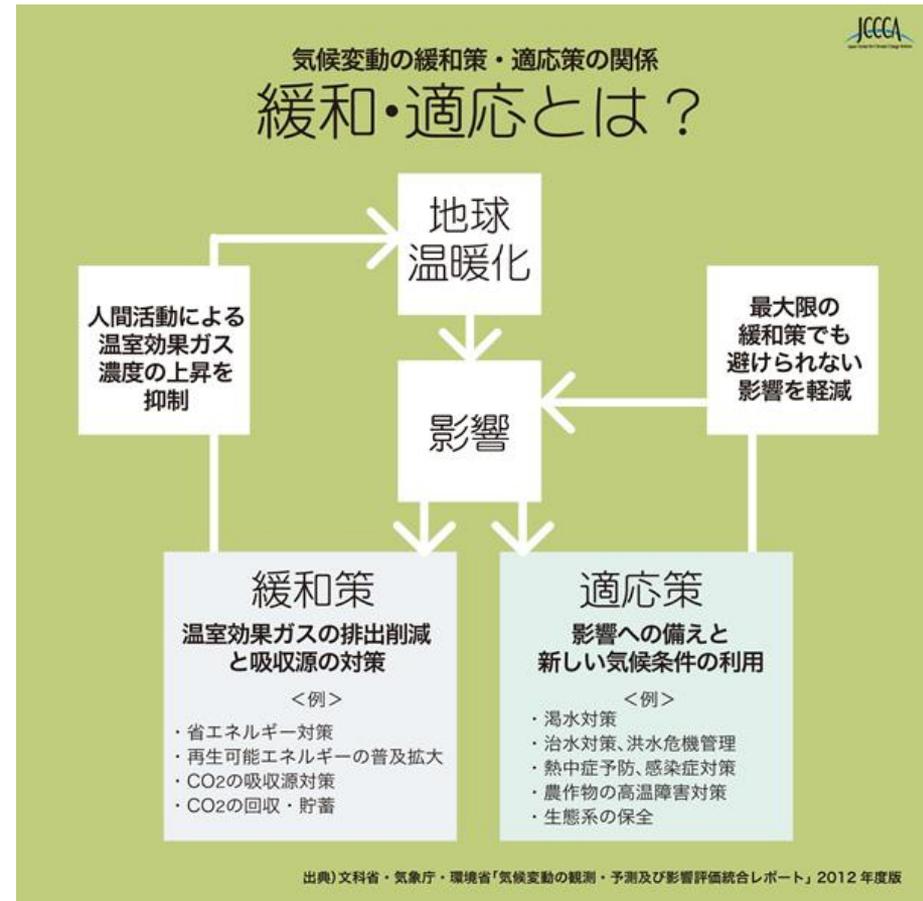
- 現状の温室効果ガス(GHG)排出を続けると21世紀末には4°Cの上昇となり、海面の上昇、洪水、熱中症、食料不足、水不足、海洋生態系の損失、陸上生態系の損失など深刻な影響が出ると予測。
- この回避のため、2015年のCOP21で採択されたパリ協定では、1.5°Cの温度上昇を抑えることを目標に2050年までにGHGの正味の排出をゼロにすることとしています(カーボンニュートラル)。
- 日本は2030年までに排出量を2013年比46%削減することとしている。

WG1

気候変動の緩和・適応とは？

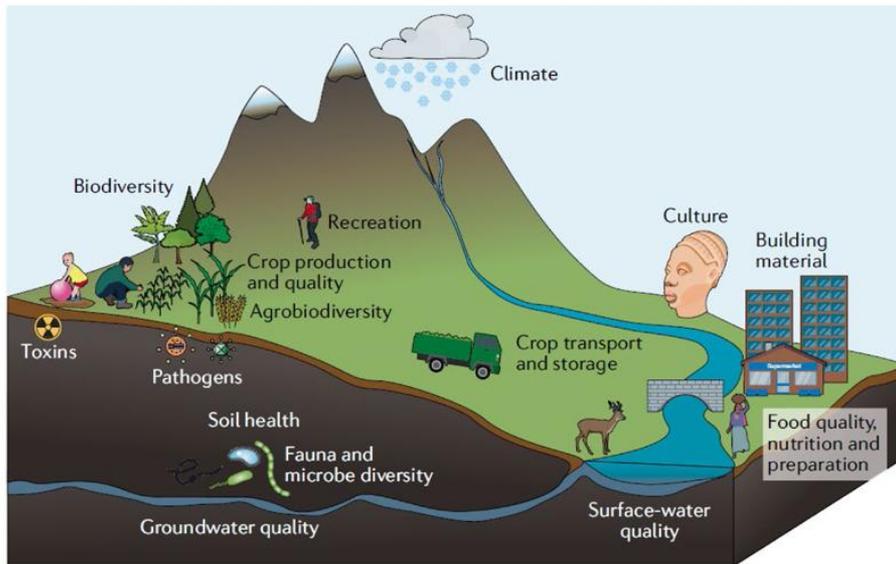
緩和：温室効果ガスの排出削減と吸収の対策⇒再生可能エネルギー、二酸化炭素回収・貯留(CCS)の普及、植物のCO₂吸収、土壌への炭素貯留、土壌N₂O、CH₄排出削減。

適応：気候変動影響の防止・軽減、新しい気候条件の利用⇒渇水対策、治水対策、農作物の新種開発、生態系保全(土壌保全)、熱中症予防



土壌は持続可能性の鍵

- 土壌は、大気圏、岩石圏、水圏、生物圏の要の位置にある。
- 健康な土壌は食糧生産を含む生態系サービスの多くを提供する。
- 土壌からの生態系サービスは、気候変動の緩和と適応に直接間接に関わり、地球の健康の持続性の鍵である。



供給サービス

濾過機能により淡水を生成し、農産物、繊維材、燃料材を生産し、建材などの材料となる。

調整サービス

大気成分の恒常性を保ち、侵食、洪水、水利用を調整し、水を浄化し、生物多様性を維持する。

土壌が提供する生態系サービス

文化的サービス

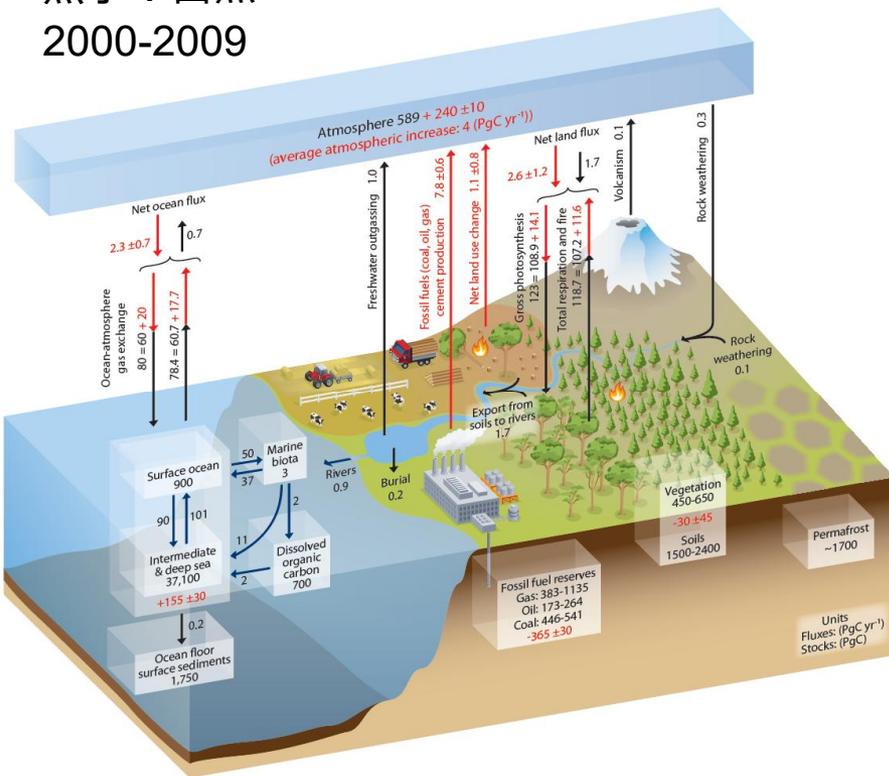
地域固有の景観の基盤となり審美を提供して、余暇やツーリズムに寄与する。

基盤サービス

土壌生成を通して水・エネルギー・元素循環を作り出し生物生息場を提供する。

産業革命以来、1750年から2011年の間に555 GtCのCO₂が排出された。

赤字：人為
黒字：自然
2000-2009



	CO ₂ フラックス 2000-2009 (GtC/yr)	CO ₂ 収支 1750-2011 (GtC)
排出		
化石燃料燃焼	7.8 ± 0.6	375 ± 30
土地利用変化	1.1 ± 0.8	180 ± 80
行末		
大気残存	4.0 ± 0.2	240 ± 10
海洋吸収	2.3 ± 0.7	155 ± 30
土地吸収	2.6 ± 1.2	160 ± 90

(1Gtは10億トン)

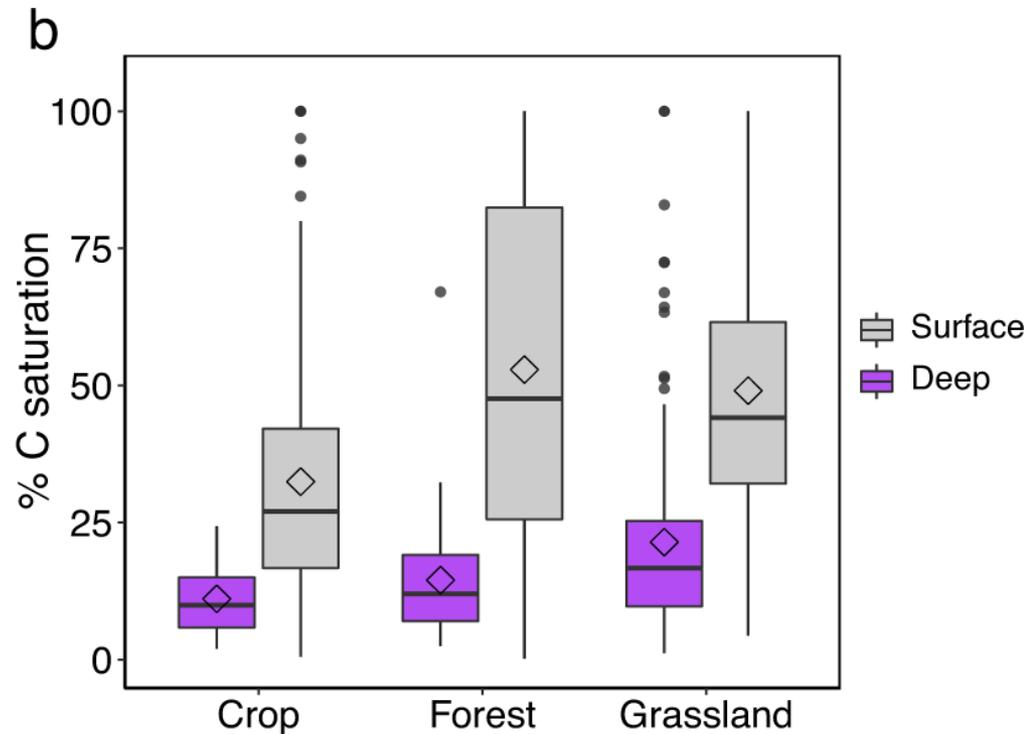
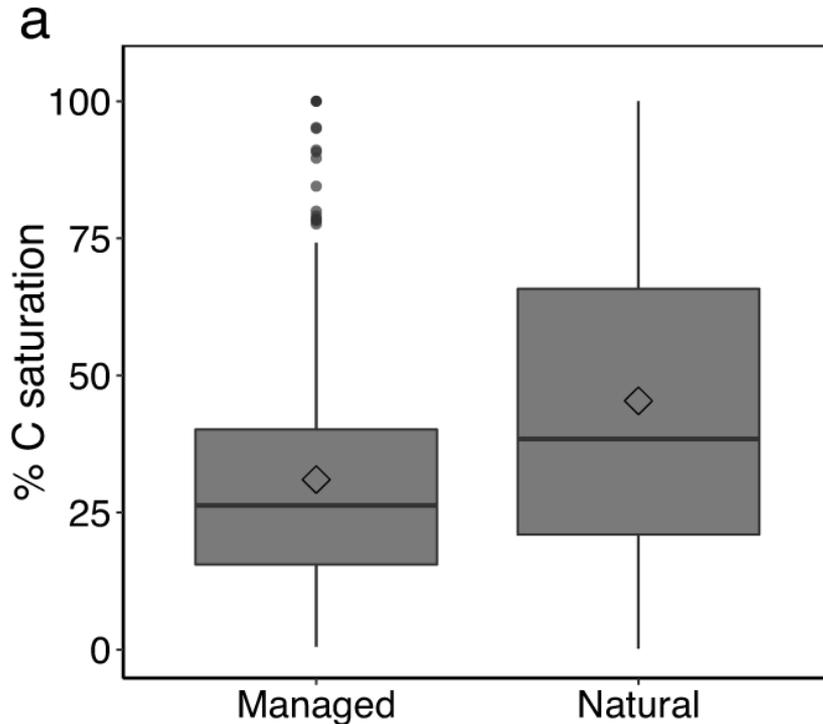
- 排出量を減らし、吸収量を増やすことで、大気中のCO₂濃度を下げ、地球温暖化を抑制できる。

世界の農地は土壌有機炭素を減らしている。

土壌有機炭素は鉱物と化合して安定化している。

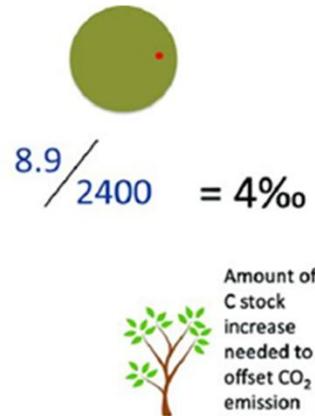
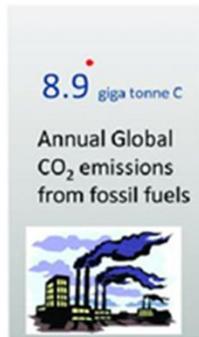
土壌鉱物への土壌有機炭素の化合の飽和度は: 農地で $31 \pm 2\%$; 自然で $46 \pm 3\%$ 。

鉱物への有機炭素の化合の飽和度は農地で低く、森林、草地で高い。草地は根系が深く下層における飽和度が高い。

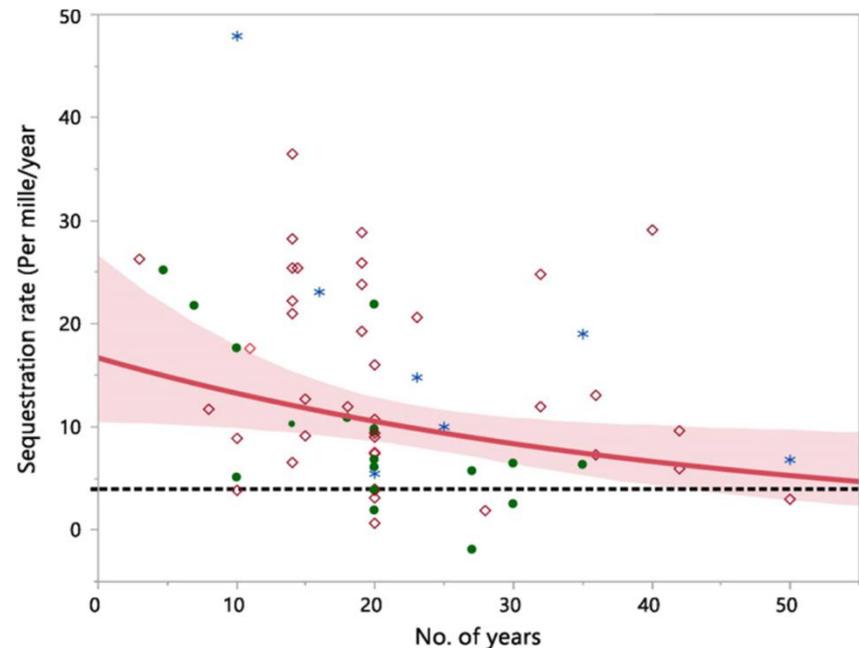


土壌炭素隔離4パーミル

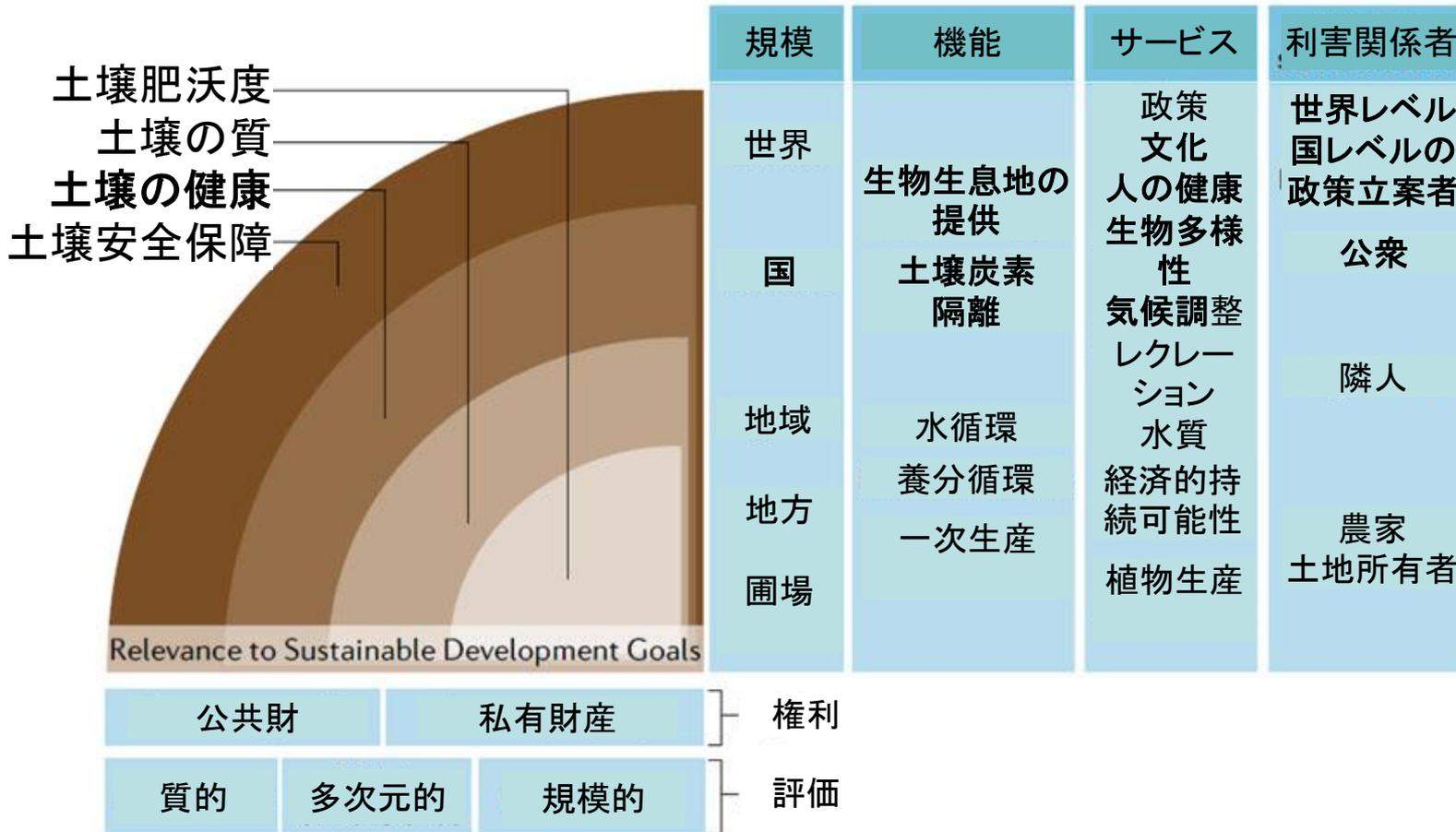
- 世界の土壌炭素を年間 4パーミル (=0.4%) 増加させることで、地球温暖化を防ぐことができる (COP21)。
- 世界の 0 ~ 30 cm の土壌には 1000 Gt有機炭素が蓄えられており、0.4%の土壌炭素の増加により、4Gtの炭素を吸収できる。これは、ちょうど大気中に増加するCO₂に等しい。
- 最大 2 m の土壌には 2400 GtC が蓄えられており、0.4% の増加により、総 CO₂ 排出量の 8.9 Gtの炭素を吸収できることになる。



- 不耕起、有機物施与、残渣すき込み、被覆作物などの保全農法を適用すると、4パーミル以上炭素が土壌に隔離される。
- 保全農法を実施してから 50 年が経過しても4パーミルを超える炭素隔離が観測される。



土壌の健康の概念は国家規模



- FAOは土壌の健康を「陸上生態系の生産性、多様性、環境サービスを維持する土壌の能力」と定義しています。

土壌の健康、肥沃度、固有の性質の指標

土壌の健康指標 (USDA)

土壌過程	土壌の健康指標
炭素循環と炭素隔離	土壌有機炭素含量
土壌構造の安定性(浸透)	耐水性団粒
微生物活性	土壌呼吸速度
微生物活性	土壌酵素活性
炭素源	易分解性有機炭素
有効態窒素	可給態窒素
微生物多様性	微生物叢

Stott, D.E. 2019. Recommended Soil Health Indicators and Associated Laboratory Procedures. Soil Health Technical Note No. 450-03. U.S. Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service.

土壌肥沃度指標

性質	指標
物理性	容積重
物理性	透水係数
物理性	有効水分
物理性	有効土層*
化学性	有効態リン
化学性	有効態塩基 (K, Ca, Mg, Na)
化学性	有効態微量元素 (Fe, ZN, CU, Mn)
化学性	有効態金属類 (Al, B, Ba, Cd, Co, Cr, Mo, Ni, Pb, Si, Sr)

Bagnall D.K., Rieke E.L., Morgan C.L.S., Liptzin D.L., Cappellazzi S.B., Honeycutt C.W. (2023) A minimum suite of soil health indicators for North American agriculture. Soil Security 10, 100084. <https://doi.org/10.1016/j.soisec.2023.100084>

土壌固有の性質指標

性質	指標
物理性	土性
化学性	電気伝導率
化学性	ナトリウム吸着率
化学性	陽イオン交換容量
化学性	土壌pH
化学性	土壌無機炭素
化学性	リン酸吸収係数

Bagnall らの論文ではUSDAの土壌の健康指標を加えて示している。肥沃度の物理性指標は土壌の健康指標として扱われている。



Cornel's Comprehensive Assessment of Soil Health

	<u>Soil Indicator</u>	<u>Soil Process (Function)</u>
PHYSICAL	Soil Texture	all
	Wet Aggregate Stability	aeration, infiltration, shallow rooting, crusting
	Available Water Capacity	plant-available water retention
	Soil Strength (penetrometer)	rooting
BIOLOGICAL	Organic Matter Content	energy/C storage, water and nutrient retention
	Active Carbon Content	organic material to support biological functions
	ACE Soil Protein Index	OM quality, C turnover rates, N mineralization
	Soil Respiration	soil microbial abundance and metabolic activity
	Root Rot Rating *	soil-borne pest pressure
CHEMICAL	pH	toxicity, nutrient availability
	Extractable P	P availability, environmental loss potential
	Extractable K	K availability
	Minor Element Contents	micronutrient avail., elemental imbalances, toxicity
	Soluble Salts*	plant-available water, plant growth
	Heavy Metal Screening*	toxicity
	Hot Water-soluble Boron*	toxicity

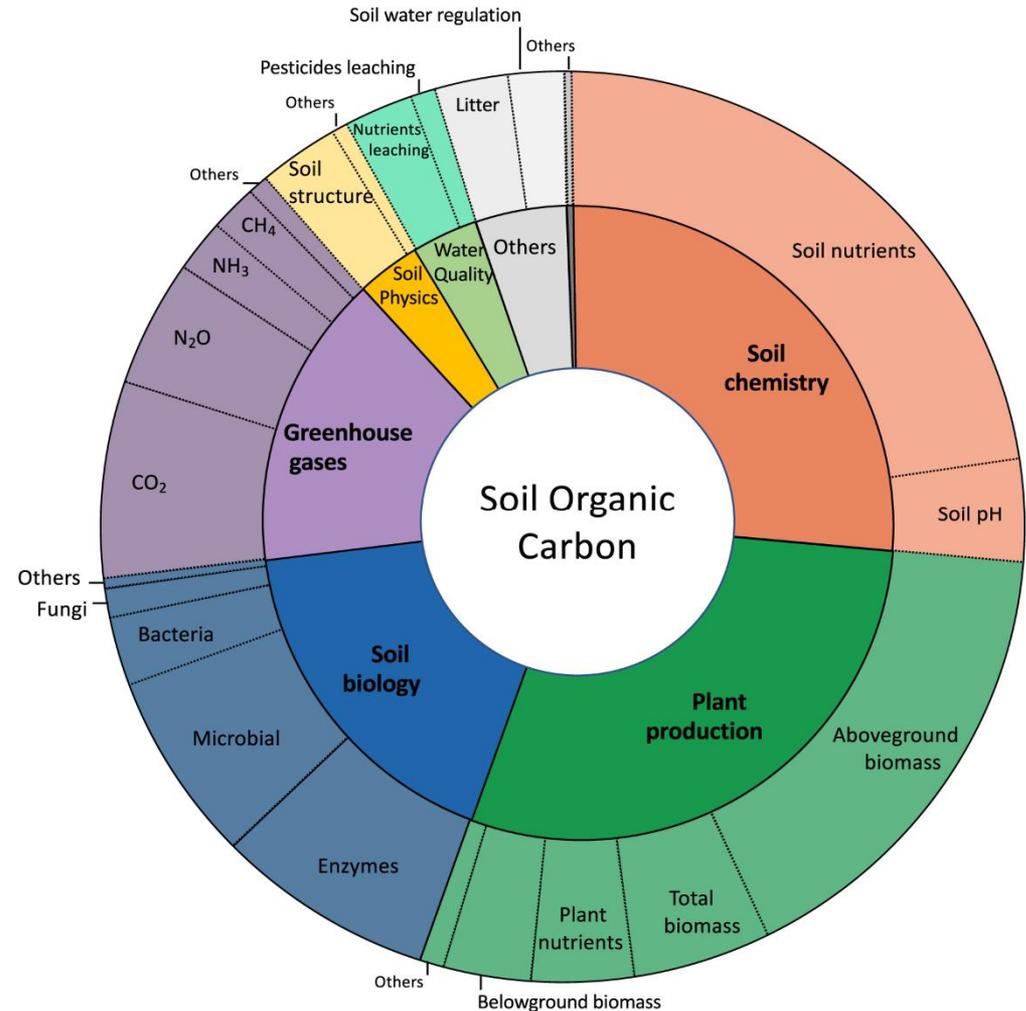
*Individual Add-on indicators that are optional with Standard test for additional fee

- コーネル大学の土壌健康の包括的評価 (CASH)。
- 土壌の健康状態の 16 の指標をテスト
- 物理性: 土性、耐水性団粒、有効水分、土壌硬度)
- 生物性: 有機物含量、易分解性有機炭素含量、有効態窒素、土壌呼吸、根腐れ
- 化学性: pH、有効態リン、交換性K、微量元素、塩類濃度、重金属、熱水抽出B
- CASH は、標準的な肥沃度テストに加えて、生物学のおよび物理的制約を特定することで、より深い見解を提供します。



土壌有機物は土壌の健康の鍵

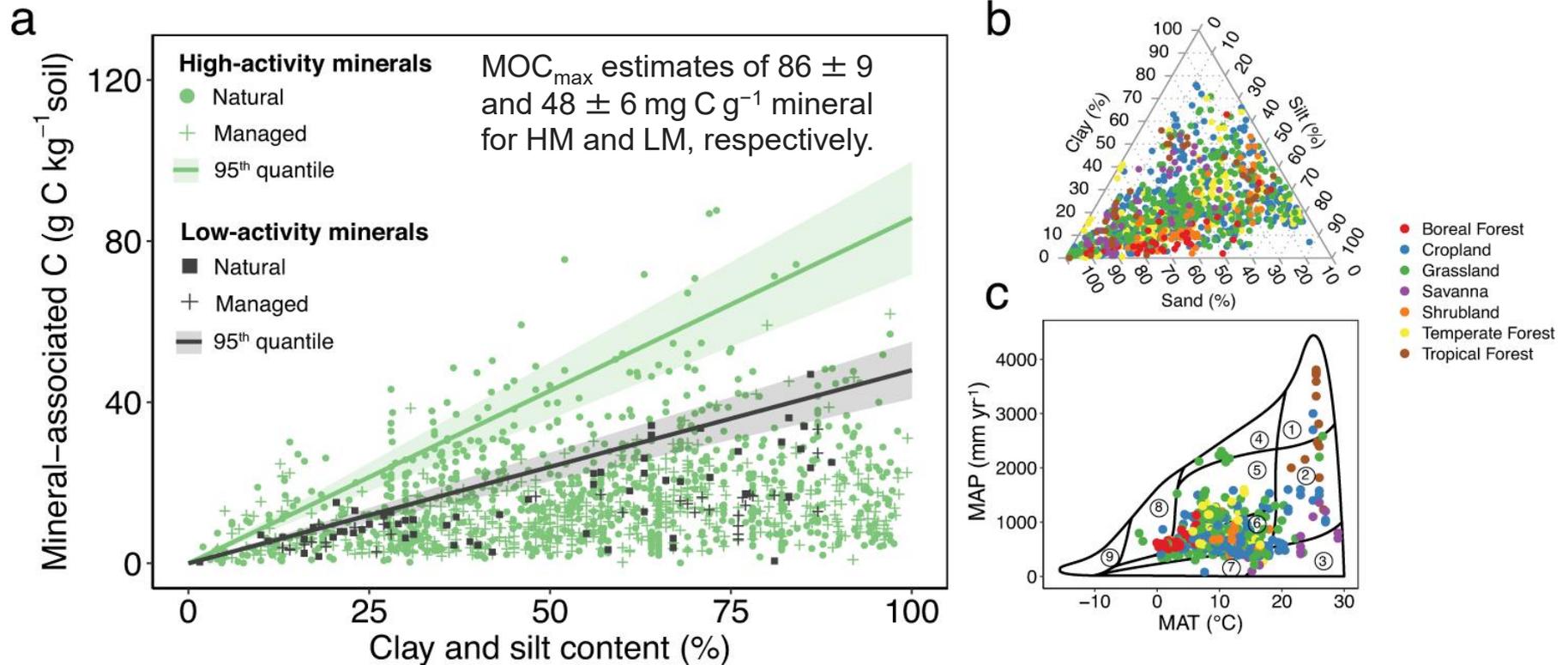
- これまでに、土壌有機炭素 (SOC)に関する研究は15,857件、150か国以上で報告されています。
- このうち6,550件は、土地利用、土地利用の変化、気候変動におけるSOC含有量に関するものでした。
- 残りの9,307件は、SOCと土壌化学、植物の生産性、土壌生物学、温室効果ガス、土壌物理学、水質との関係に関するもので、その50%は肥沃度管理に関する研究でした。



2. 土壌有機物の現状

鉱物と化合した有機炭素が土壤中で安定しているがその飽和度は低い。

- 粘土鉱物に吸着された有機炭素は安定しており、微生物によって分解されにくい。
- しかし、最近の研究でスメクタイトなどの高活性鉱物とカオリナイトなどの低活性鉱物とともに、ほとんどの土壤中飽和に達していないことが明らかになった。



世界の土壌炭素貯留量 (ツンドラは除く).

- その土地の自然状態の鉱物化合有機炭素の飽和量に対して433Gtの不足がある。
- これは1750年以降の炭素排出量555Gtの78%に相当する。

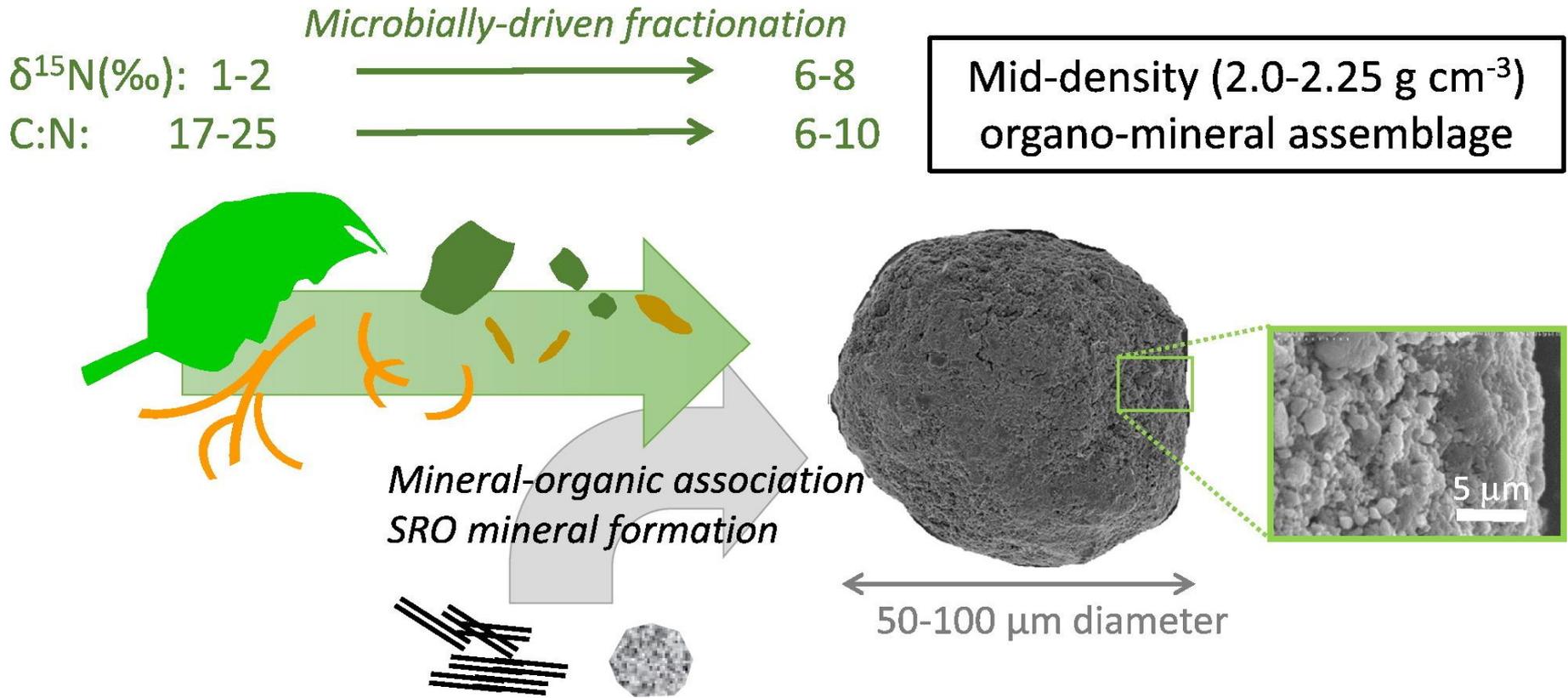
深さ	MOC	SOC	MOC _{max}	MOC deficit MOC _{max} に対する量	MOC deficit その土地の最大MOCに対する量
cm	GtC				
0-30	448	700	1443	990	286
30-100	451	701	3153	2690	147
0-100	899	1401	4596	3680	433

MOC: 鉱物に化合した有機炭素; SOC: 土壌有機炭素

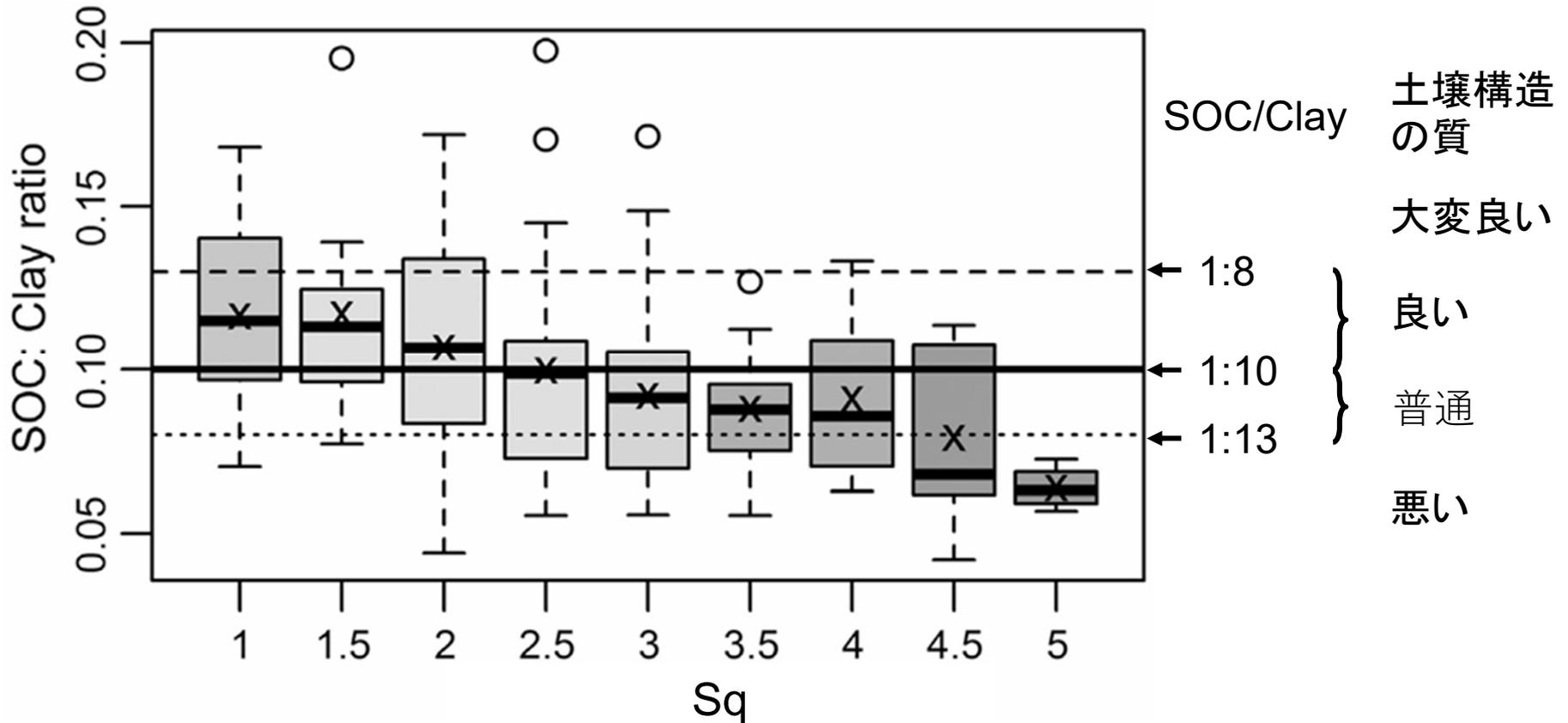
MOCmax: 可能MOC

MOC不足量 (MOCmaxに対する場合と、その土壌における最大MOCに対する場合)

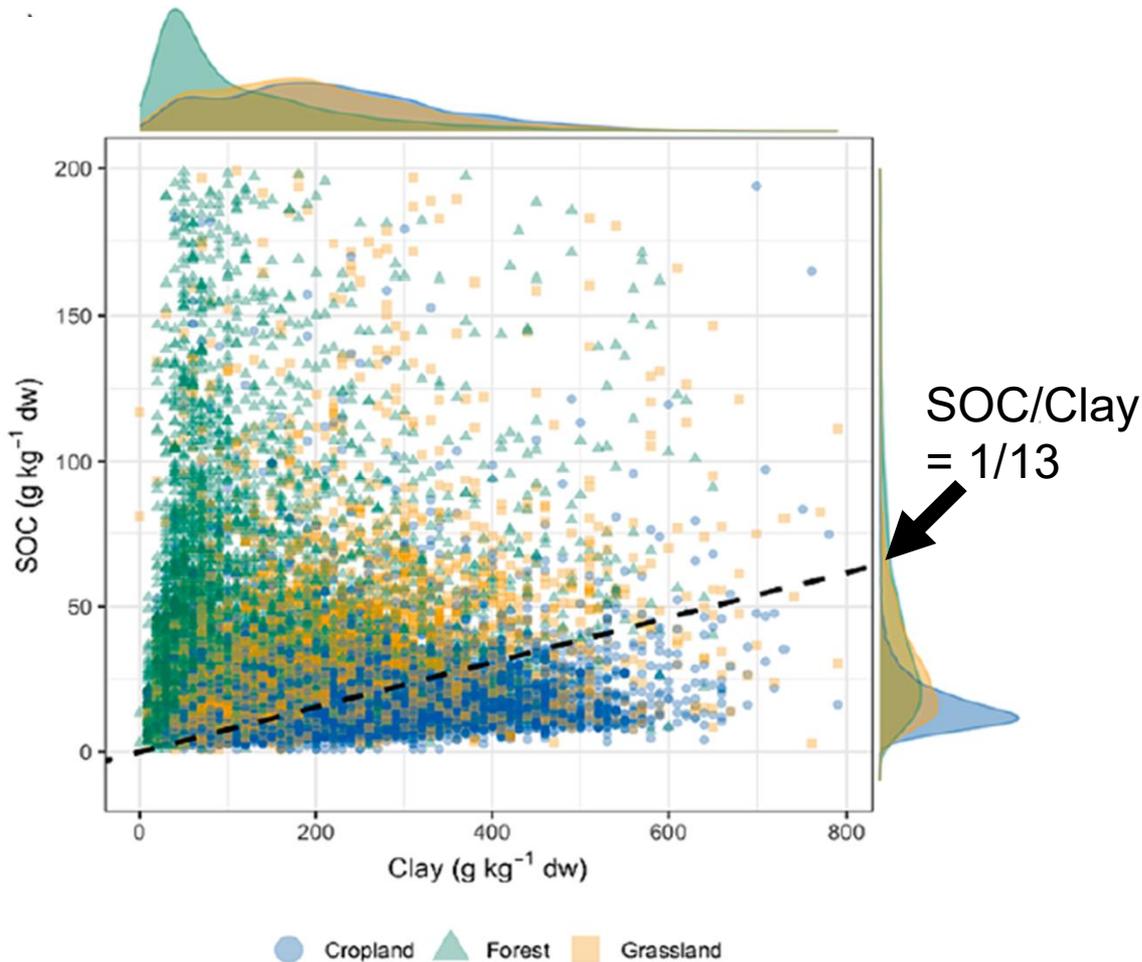
微生物バイオマスが鉱物と化合して土壤有機物となる



土壌有機炭素/粘土比(SOC/Clay)を指標にした土壌構造品質スコア(Sq:良好(1)から不良(5))関係



EU の農地の51%は劣化



- SOCと粘土含量の間には相関関係はなかった。
- 農地、草地、森林のSOCの中央値はそれぞれ14.2、15.8、18.2 g/kgで、粘土含量の中央値はそれぞれ210、150、70 g/kg。
- すなわち草地と森林には農地よりも粘土が少なく、SOCが多いことを意味する。
- 農地、草地、森林のそれぞれ51.0%、15.7%、4.2%がSOC/粘土= 1/13以下であり、農地の劣化は深刻。

3. 土壤有機物を回復させる農法



土壌有機物管理の効果



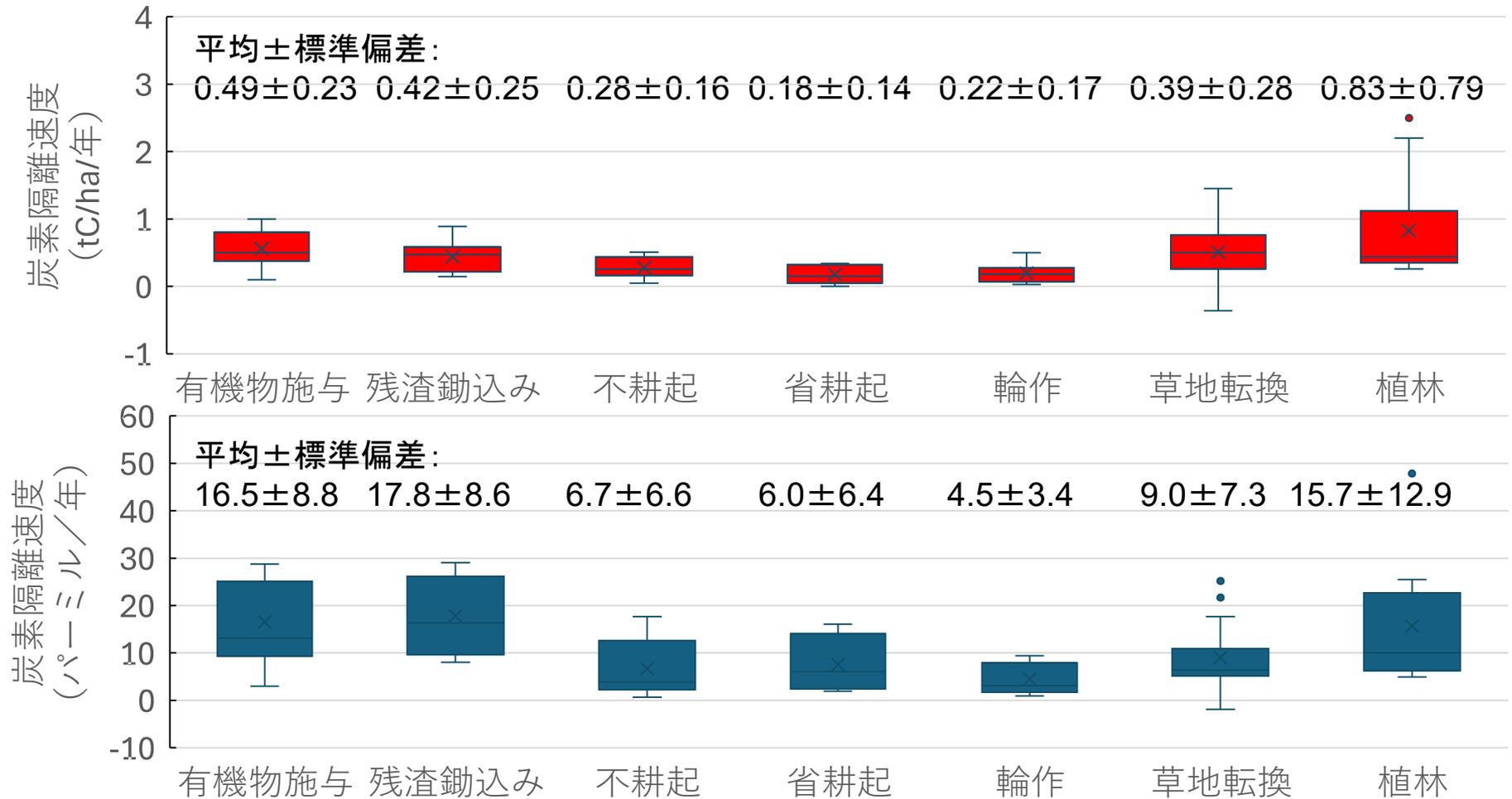
保全農法の効果と課題

土壌管理技術	炭素貯留効果	その他の効果	課題
有機物施用	土壌有機物含量の増加	化学肥料の代替、土壌構造の改善、毛管孔隙の増加、CECの増加、交換性塩基の増加	家畜ふん尿の過剰施与による地下水汚染
緑肥(カバークロープ)	土壌有機物含量の増加	緑肥は堆肥に比べて労力・運搬コストが小さい、土壌物理性改善	後作が水不足になる場合がある。種子の購入
残渣すき込み	土壌有機物含量の増加	後作の減肥	病害虫の発生源
不耕起・省耕起	土壌有機物の分解抑制	団粒構造が発達、農業機械の燃料消費が減少	雑草繁茂
輪作	不耕起、緑肥、有機栽培を組み込むことにより土壌有機物含量の増加	土壌病虫害(連作障害)を抑制、施肥量の異なる作物栽培することにより養分の偏りが回避、特定の雑草を増やさない、労働競合を緩和、気象災害のリスクを分散	収益性の高いものだけを作ることができない。
草地への転換	根系が深い牧草を栽培することにより下層土にも有機物が蓄積	土壌侵食の軽減 生物多様性の向上	水田からの転換は、湿害、雑草対策が必要
植林・アグロフォレストリー	土壌有機物の増加、樹木によるCO ₂ 固定の増加	複数の収益源を持つため、単一栽培と比べて生産者の収益が安定、生物多様性の向上	時間とコストがかかる、収量低下、機械化が困難

緩和策：有機物施与、カバークロープ、残渣鋤込み、不耕起・省耕起
 適応策：輪作、草地への転換、植林・アグロフォレストリー



保全農法の土壌への炭素貯留効果



炭素貯留効果: 土壌有機物含量の増加

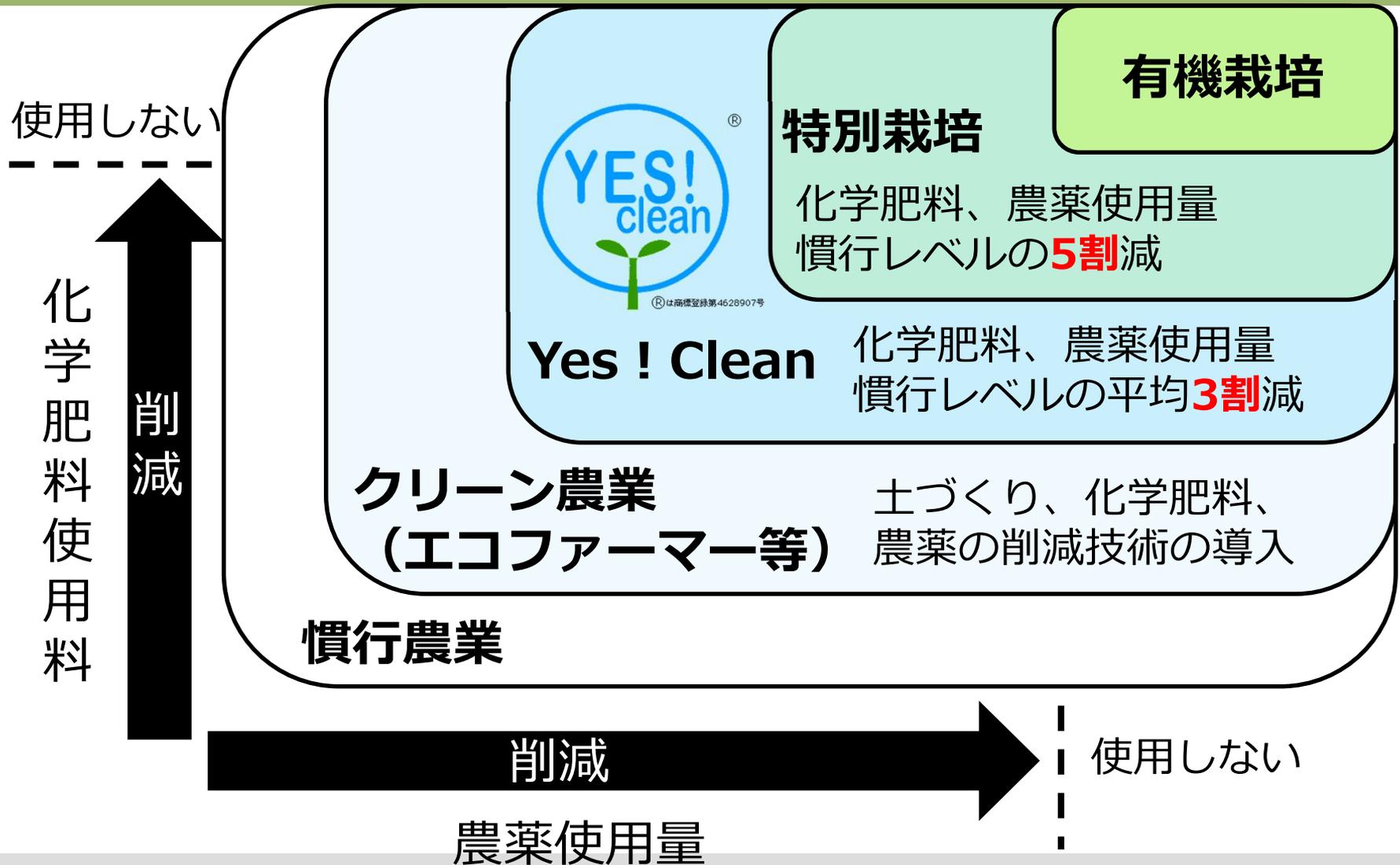
その他の効果: 化学肥料の代替、土壌構造の改善、毛管孔隙の増加、CECの増加、交換性塩基の増加、後作の減肥、侵食防止

課題: 家畜ふん尿の過剰施与による地下水汚染、残渣が病害虫の発生源になる可能性、緑肥の後作が水不足となる可能性

①有機物施与(堆肥、緑肥、残渣鋤き込みなど)(緩和策)



北海道のクリーン農業「Yes! Clean」の位置づけ



クリーン農業の取り組みによる土壌の変化

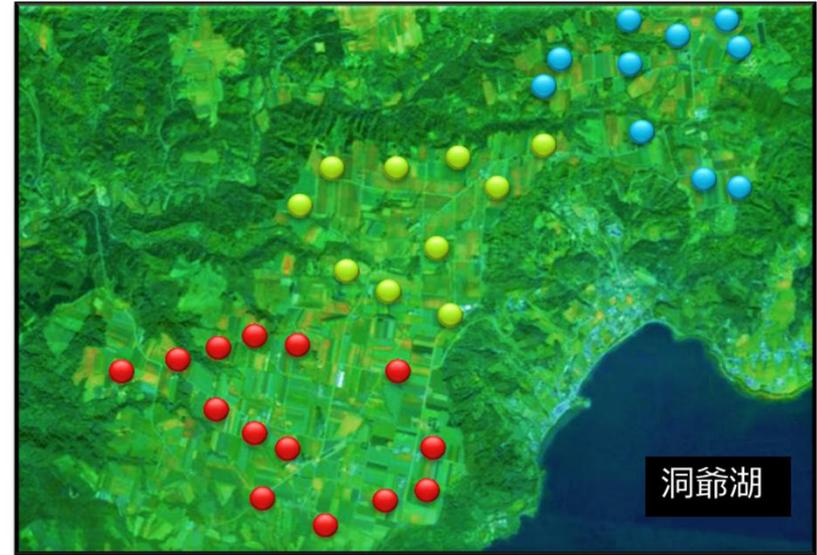
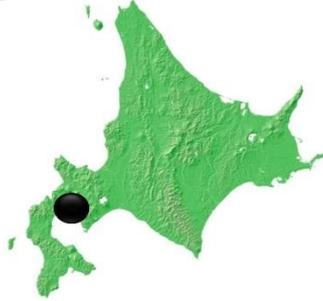
洞爺湖農協地域概況

年平均気温：7.5 °C

年間降水量：1179 mm

土壌：火山性土

表層は有珠火山灰、下層は羊蹄火山灰
未熟黒ボク土（成香）とアロフェン質黒
ボク土（香川、大原）に分類される。

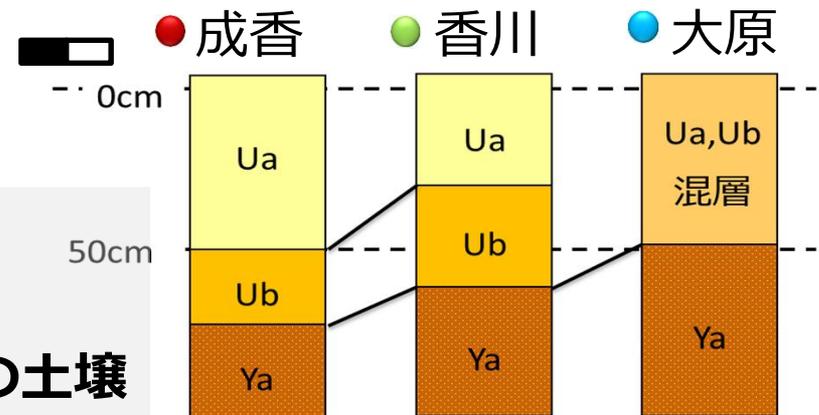


有珠山は1663、1769、
1822、1853、1910、
1943～1945、1977～
1978、2000の7回噴火

作物：4～5作物での輪作

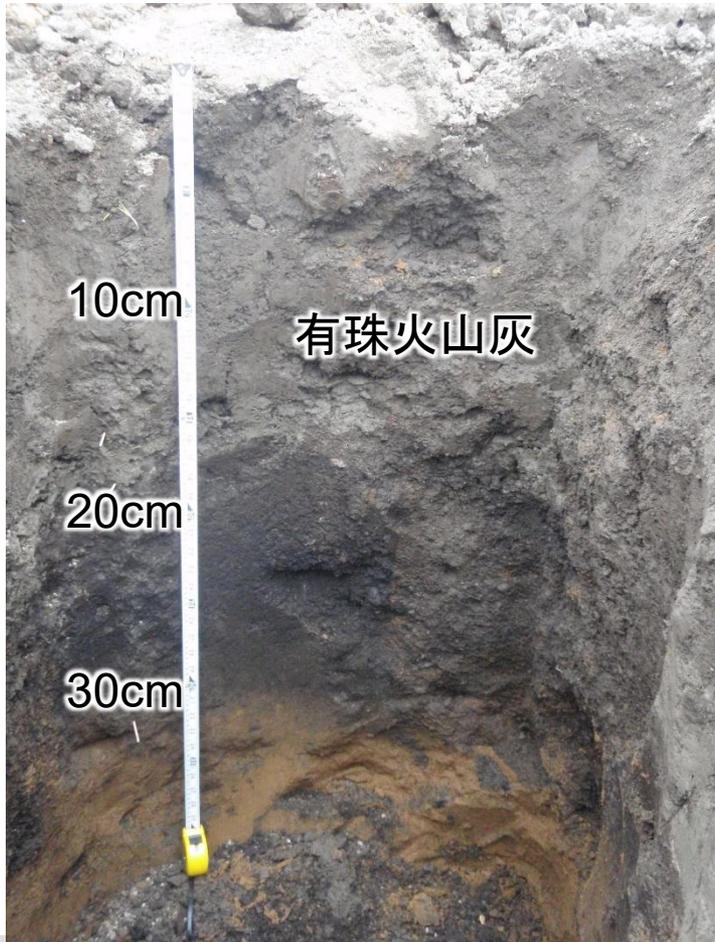
クリーン農業の導入：2001～2003年

クリーン農業導入前と10年後(2012年)の土壌
有機炭素貯留量を比較

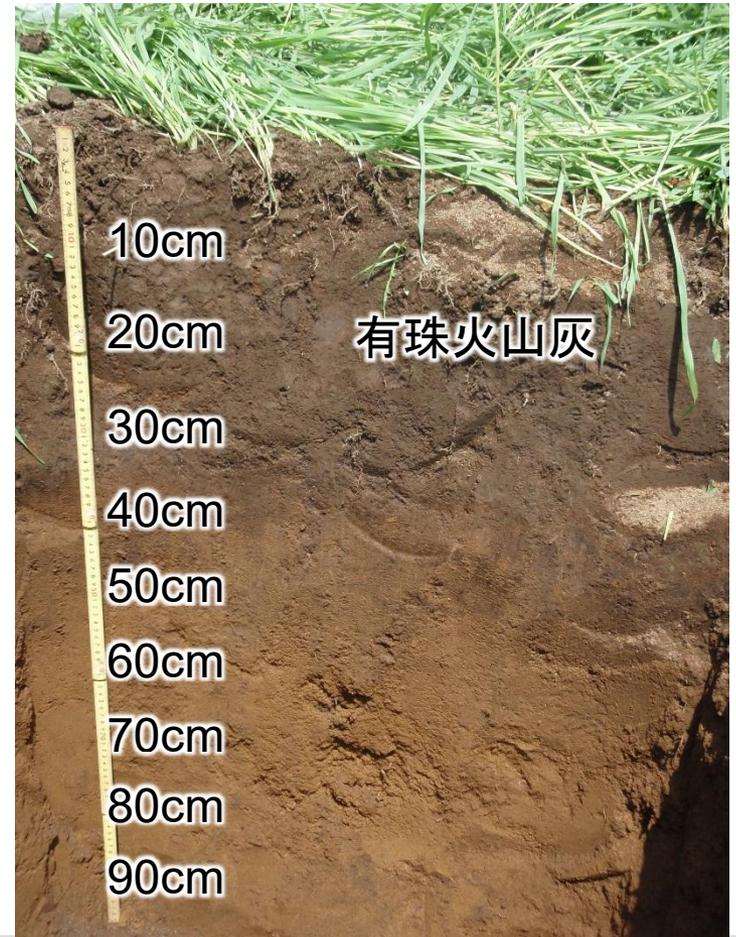


有珠a層(Ua), 有珠b層(Ub), 羊蹄a層(Ya)

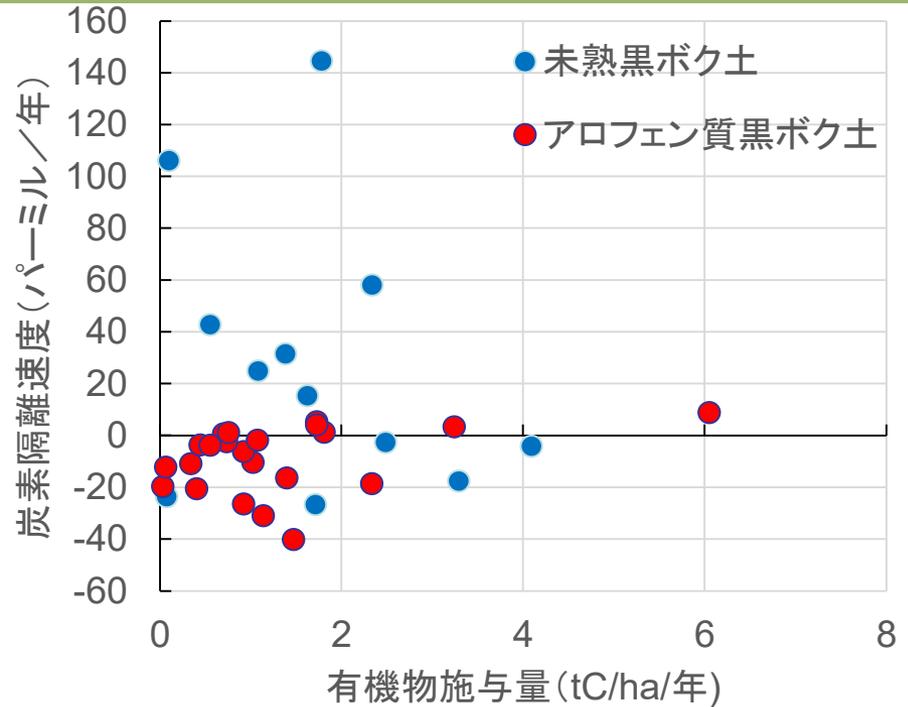
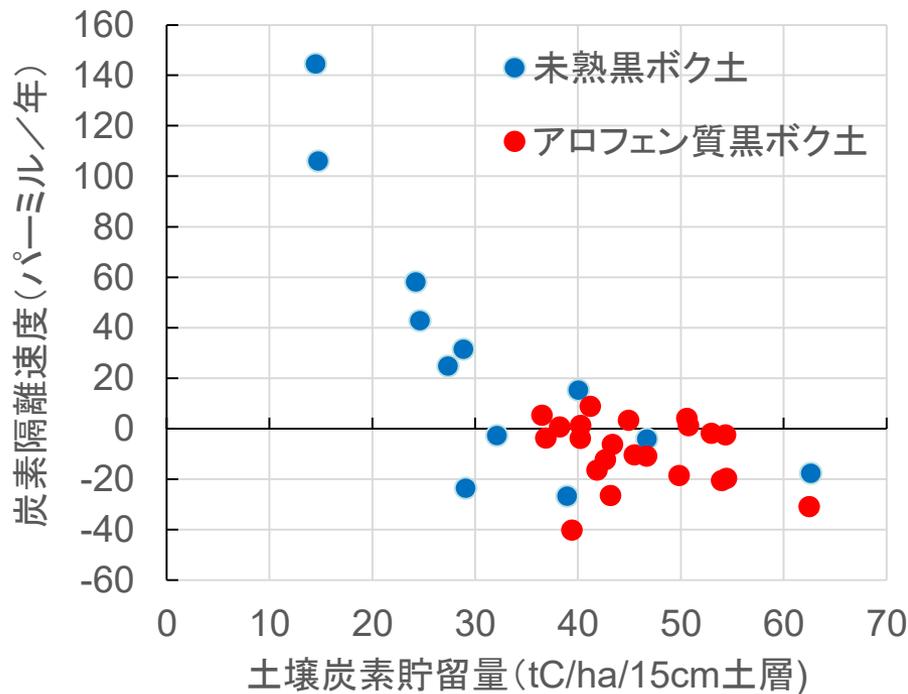
有珠77の火山灰が厚く堆積した
未耕地の土壌断面



有機物の施与により改良された
土壌断面

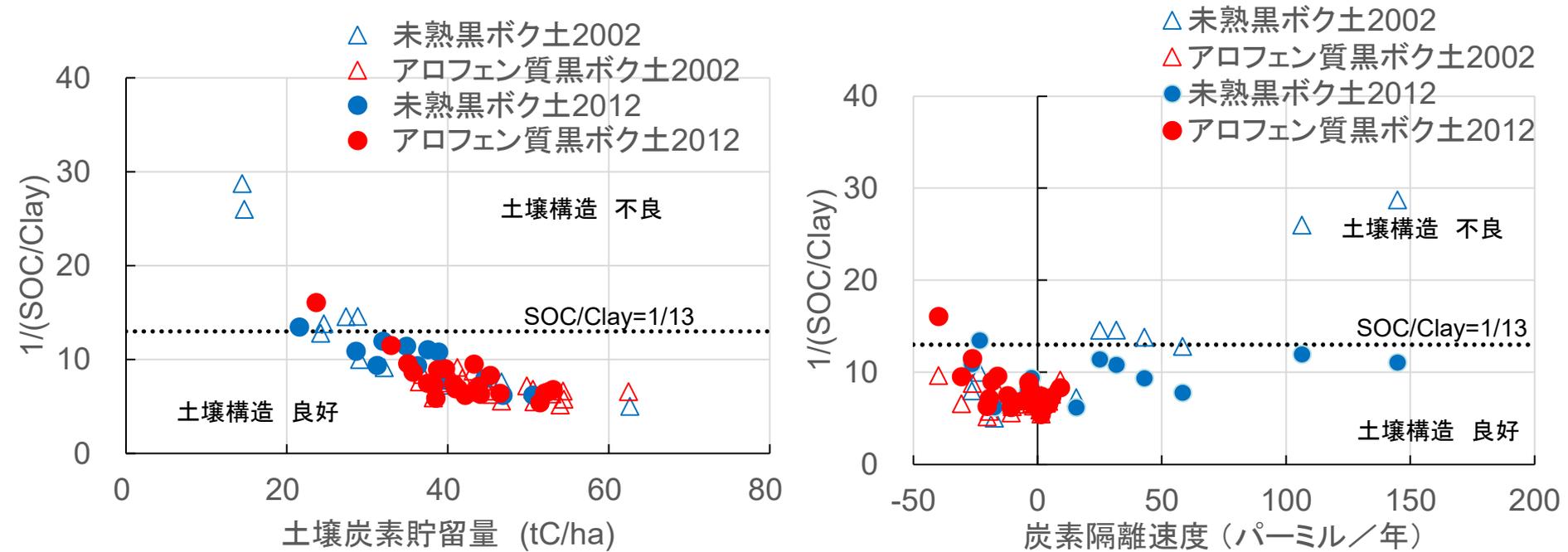


有機物施与が土壤炭素隔離速度に及ぼす影響



- 土壤炭素貯留量が少ない未熟黒ボク土(30tC/ha/15cm以下)では、少ない有機物施与量(2tC/ha/年)で大きな炭素隔離が達成されたが、地域の主要土壤であるアロフェン質黒ボク土では4tC/ha/年(堆肥40t/haに相当)投入でも、炭素貯留は増加傾向にはなかった。
- * Yes! Cleanは堆肥を10t/ha(無機態窒素10kgN/haに換算)以上施与。

有機物施与が土壤構造の品質に及ぼす影響



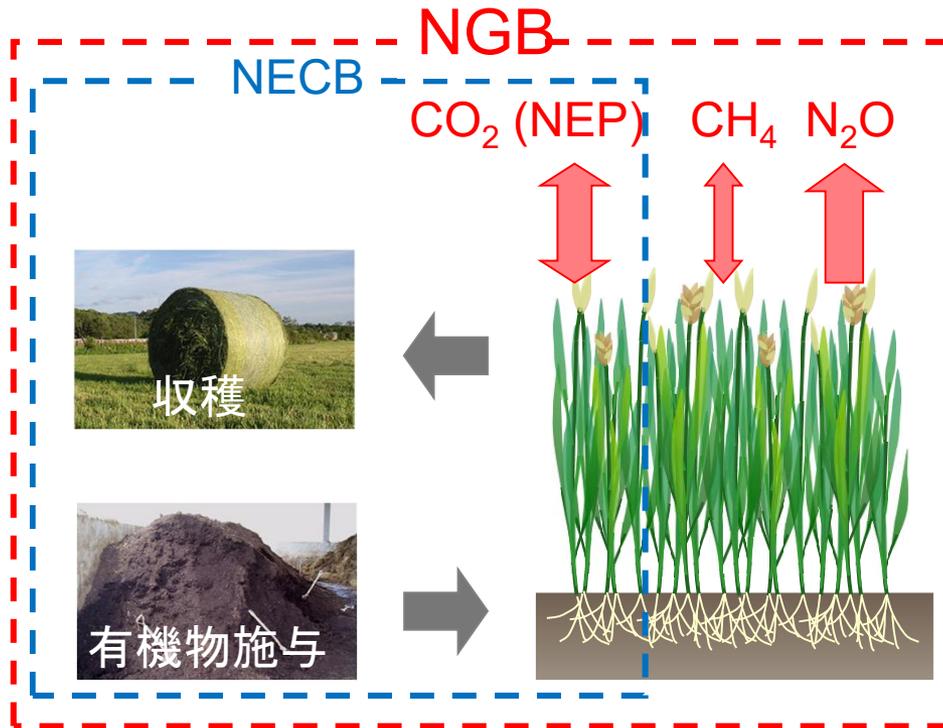
- 10年間のYes! Clean農産物の栽培により、土壤構造の品質は未熟黒ボク土で著しく改善した。炭素貯留が負となったアロフェン質黒ボク土でも土壤構造の品質はほぼ維持されていた。
- 土壤炭素貯留量が30tC/ha/15cm未満の土壤に、2tC/ha/年の有機物を施与すると炭素貯留効果が効果的に表れ、土壤構造の品質の改善効果も大きい。

農地における炭素貯留の評価：炭素収支と温室効果ガス収支の測定

- 純生態系炭素収支 (NECB) は、土壌炭素変化量を近似する。
- 加えて、土壌 CH_4 と N_2O 排出量を測定することで温室効果ガス収支 (NGB) が得られる。

炭素収支 (NECB) = 純生態系生産量 (NEP) - 収穫 + 有機物施用

温室効果ガス収支 (NGB) = NECB - (CH_4 + N_2O) ※単位は CO_2 当量



渦相関法を用いた純生態系生産量 (NEP) の測定

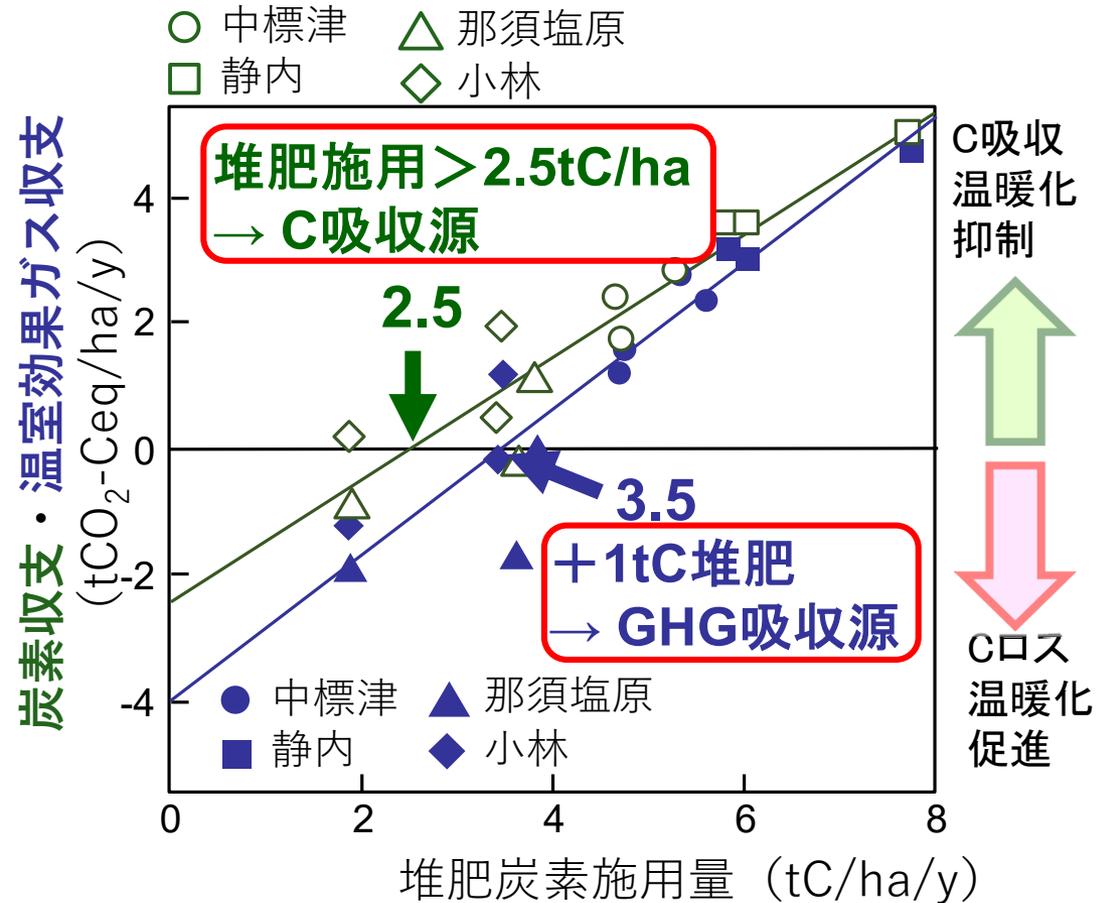
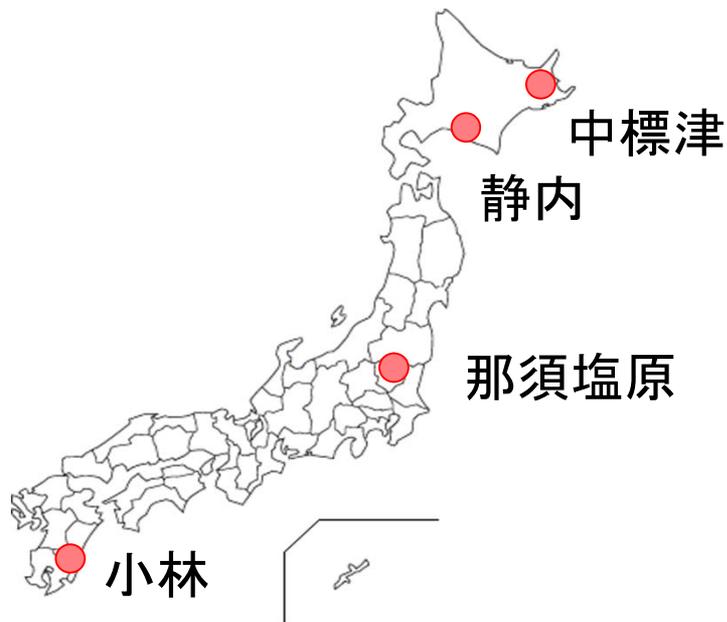


チャンバー法による土壌 CH_4 と N_2O フラックスの測定

堆肥施与による炭素収支・温室効果ガス収支の改善

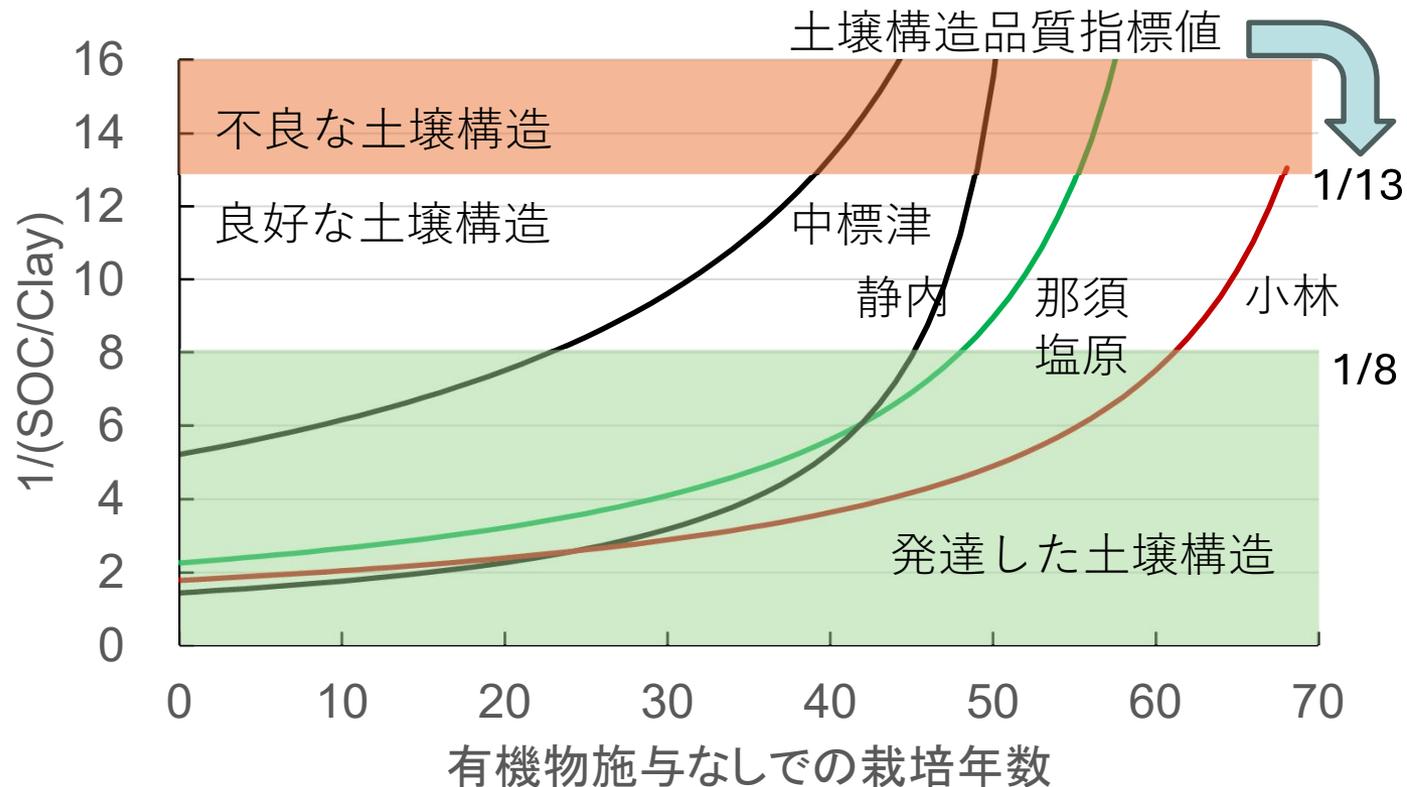
北海道～九州の4地点連絡試験

慣行(化学肥料)と堆肥施用
によるC・N₂O動態解析



日本の4つの草地における有機物施用なしの連続耕作による土壌構造の劣化の傾向予測

- 肥料を与えずに耕作すると、35～65年でSOC/Clay比が1/13以下に低下し、土壌構造の品質が低下する可能性がある。

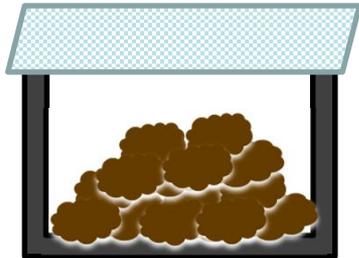


(from Hatano et al. 2024)

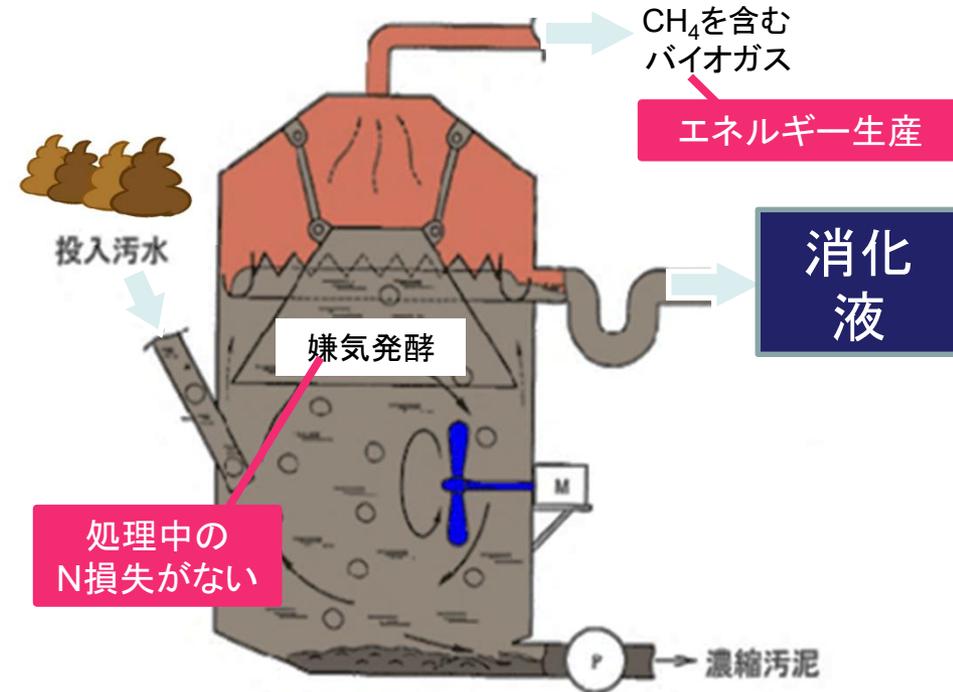
資源循環型農業と有機質肥料の利用

従来の有機質肥料

堆肥

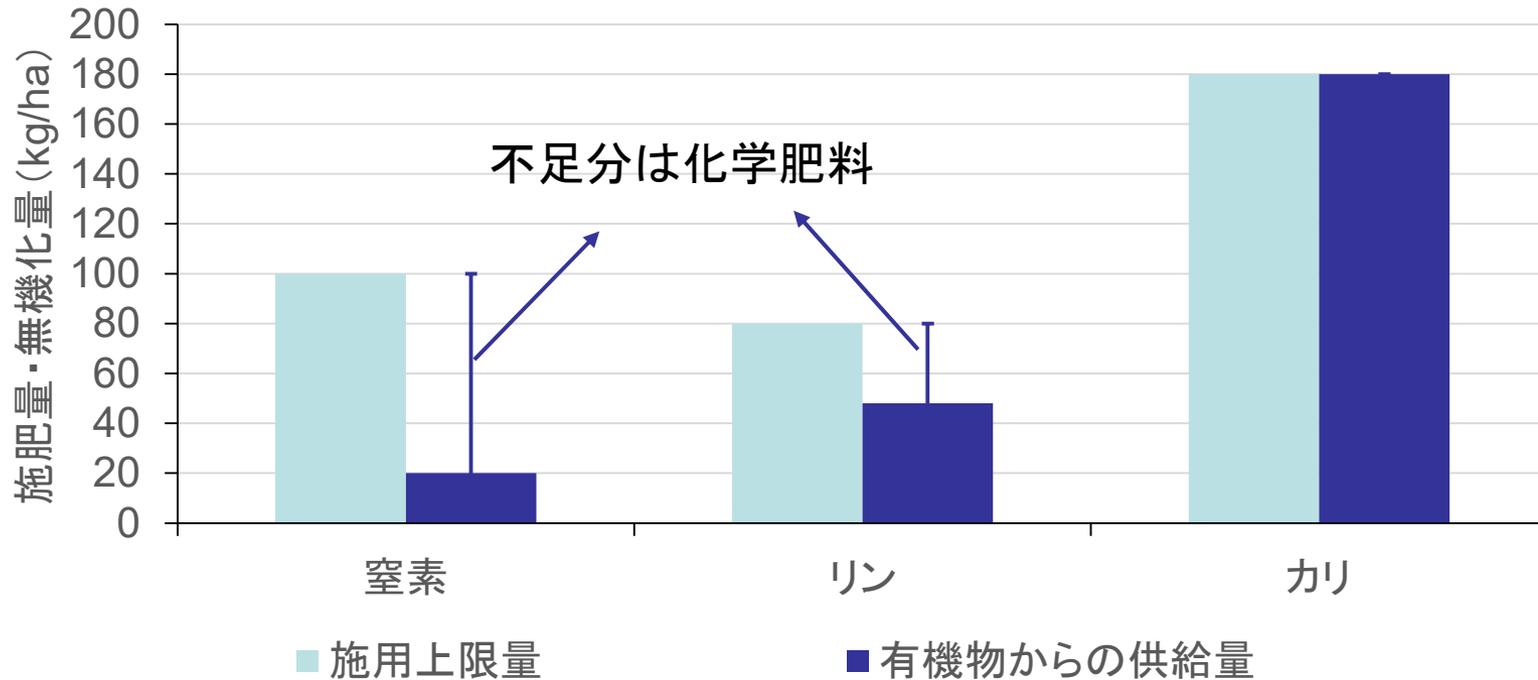


未処理家畜ふん尿
(スラリー)



- 従来の堆肥と未処理家畜ふん尿(スラリー)に加えて、近年では家畜ふん尿嫌気発酵消化液(消化液)が、新しい有機肥として注目されている。
- 処理過程でバイオガスとしてエネルギー源を取り出すことができること、窒素の損失を伴わないことが消化液の利点で、利用の拡大が見込まれる。
- 北海道施肥ガイドでは、有機肥料を化学肥料の代替として用いることを薦めている。これにより、化学肥料を削減でき、温室効果ガス収支、炭素収支を改善できる可能性がある。

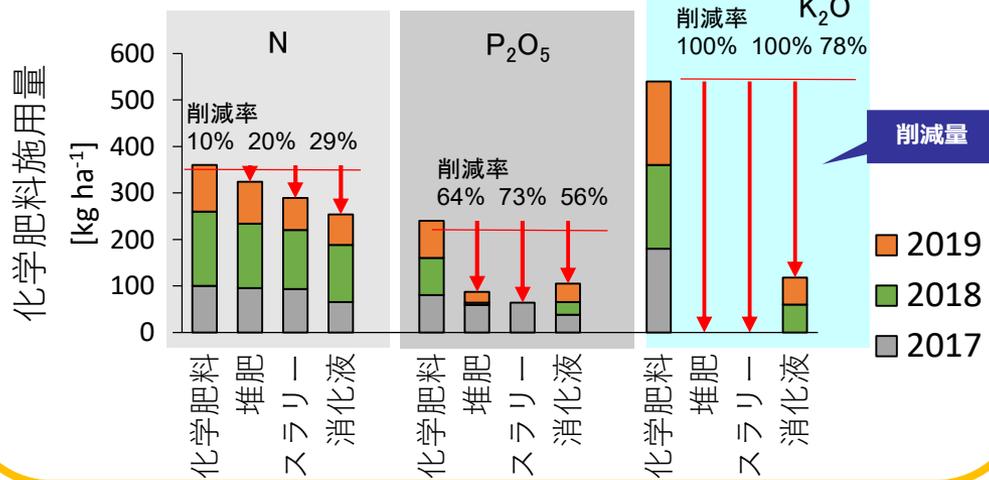
有機物の施肥法



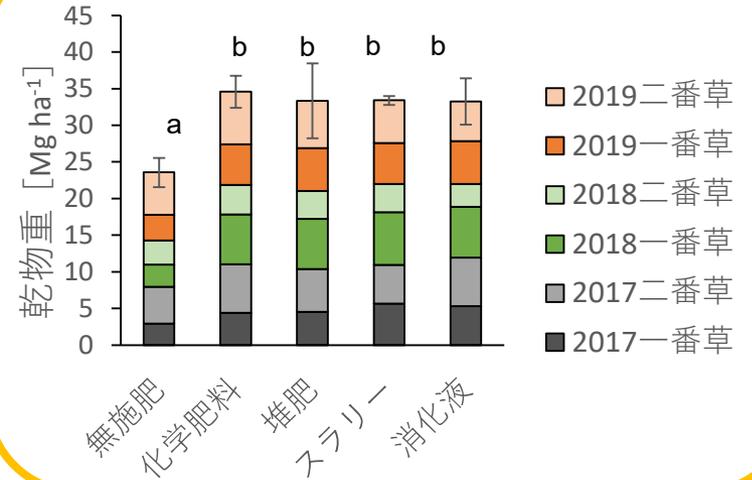
- ✓ 肥料成分・遅効を考慮し施肥上限を決定
- ✓ 上限量を超えない最大の有機質肥料を施与
- ✓ 不足分は化学肥料で補填

草地における堆肥、スラリー、消化液の化学肥料削減、牧草収量、温室効果ガス収支、N₂O排出抑制効果の比較

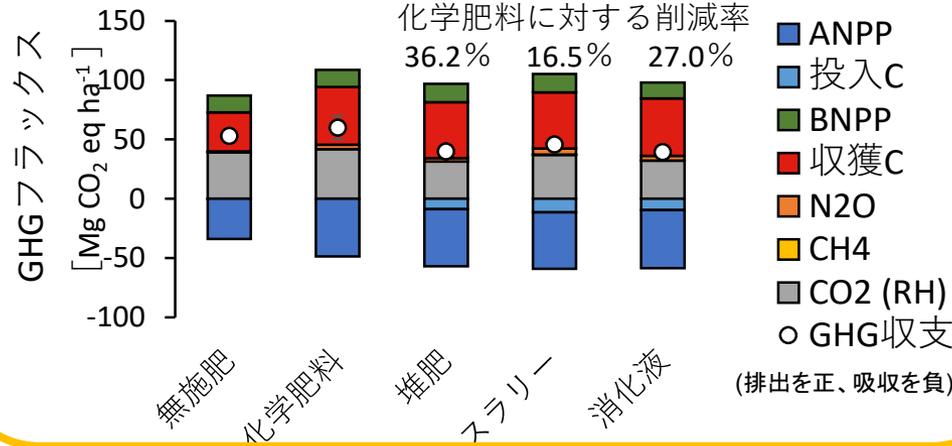
化学肥料施用量と削減量と削減率



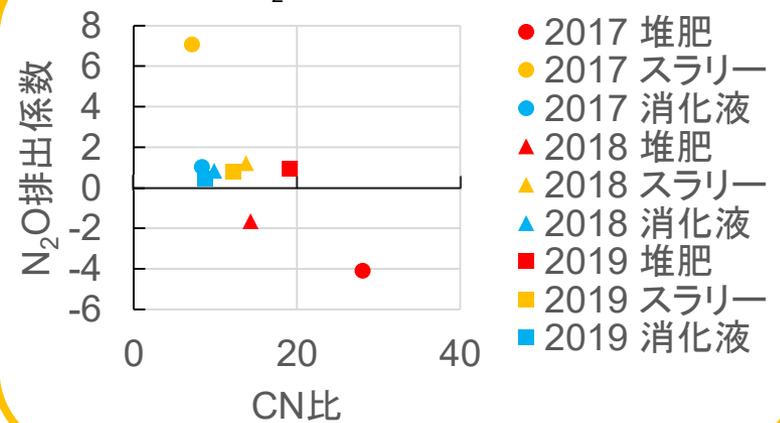
乾物収量の累積値



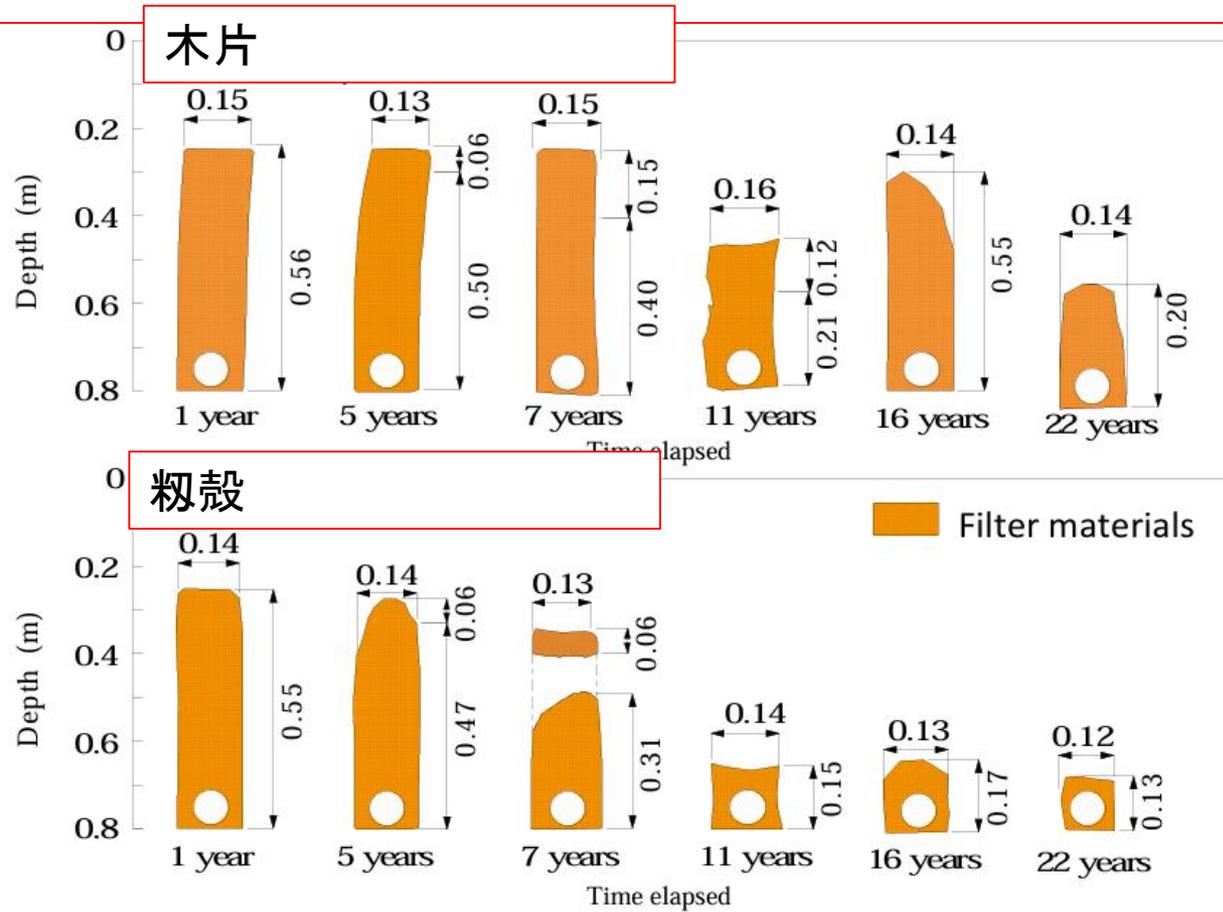
温室効果ガス収支 (885日間)



有機質肥料のN₂O排出係数とCN比



暗渠排水施工の疎水材の持続性の炭素収支への影響



- 施工後15年目の暗渠中残存量(tCO₂eq/ha)
 - 木片 11.41
 - 籾殻 0.59
- 施工に伴う温室効果ガス排出量(tCO₂eq/ha)
 - 木片 4.65
 - 籾殻 4.36
- 15年間の炭素貯留効果(tCO₂eq/ha)。
 - 木片 6.76
 - 籾殻 -3.77

- 木片は施工後22年でも半量近くが残存していた。籾殻も施工後7年目までは半量近くが残存していた。

炭素貯留効果：土壌有機物の分解抑制

その他の効果：団粒構造が発達、農業機械燃料の消費抑制

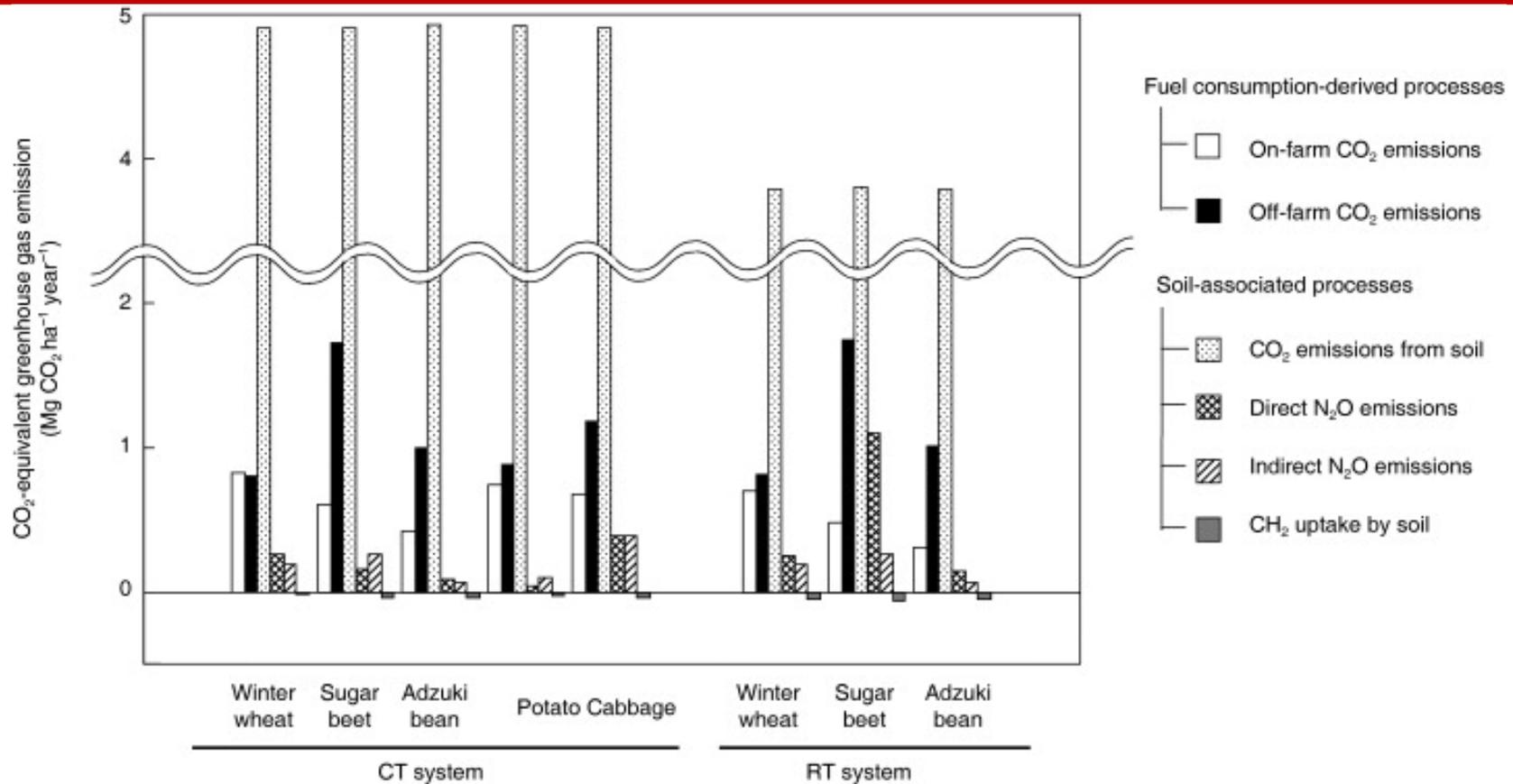
課題：雑草繁茂

②不耕起・省耕起（緩和策）



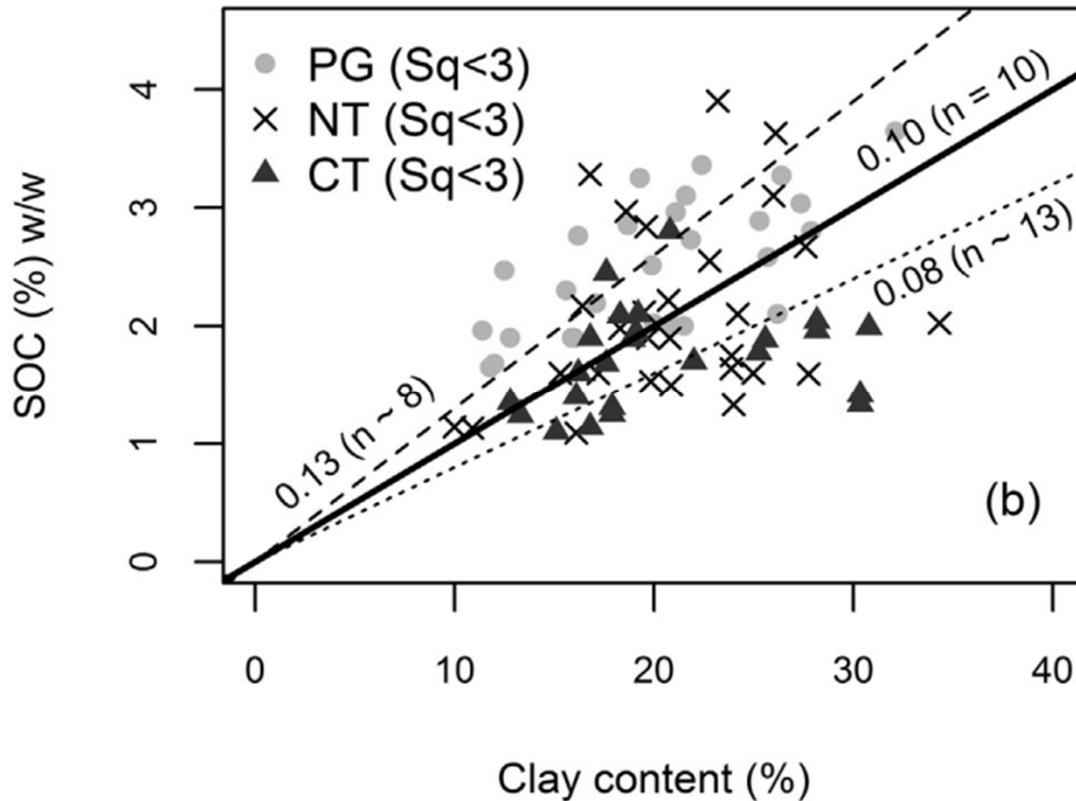
耕うんによる土壌有機物分解への影響

- 十勝の畑作のGHG排出は普通耕起(CT)で $6.44 \sim 7.62 \text{ t ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$ であり、そのうち64~76%が土壌有機物分解に伴う CO_2 排出によるものであった。
- 耕うん回数を減らした省耕起(RT)により総排出を4~18%削減された。



土壤構造品質指標 (SOC/Clay比) による永年草地、不耕起畑、耕起畑の比較

PG: 永年草地、NT: 不耕起畑、CT: 耕起畑



- SOC/Clay比PG > NT > CT
- PGは1/8以上であり、土壤構造はすこぶる良好。
- CTは1/13以下であり、土壤構造は劣化。とくに粘土質土壤で劣化。
- NTはPGとCTの間だが粘土質土壤で1/13以下のものが多い。

炭素貯留効果：不耕起、緑肥、有機栽培を組み込むことにより土壌有機物蓄積量が増加

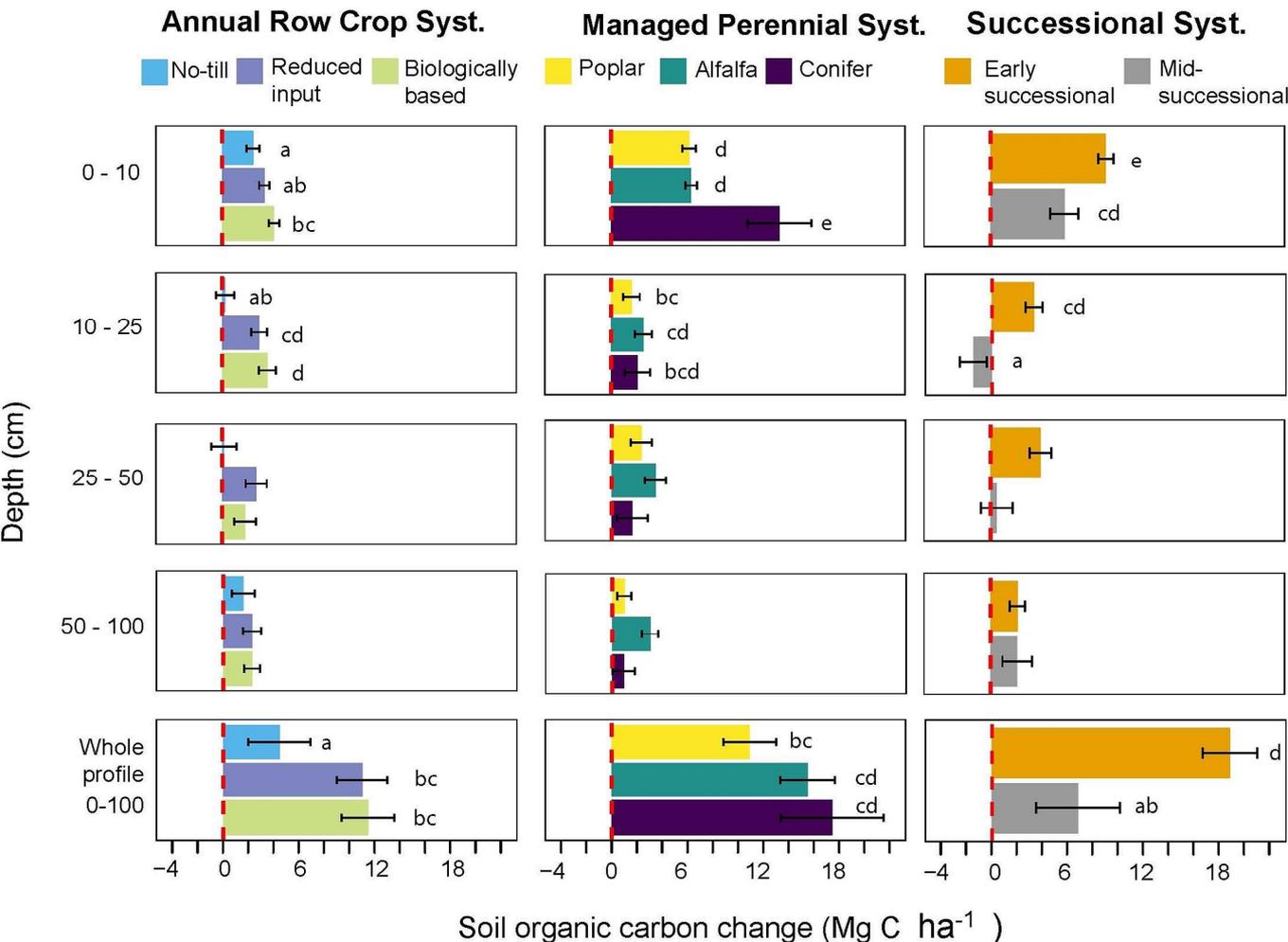
その他の効果：土壌病虫害（連作障害）を抑制、施肥量の異なる作物を栽培することにより土壌中の栄養の偏りが回避、特定の雑草を増やさない、労働競争を緩和、気象災害のリスクを分散

課題：収益性の高いものだけを続けて作ることが出来ない

③輪作（適応策）



米国中西部北部のローム質土壌における輪作、多年生植物栽培、放棄地の25年間の土壌有機炭素変化の比較。



- 1) トウモロコシ・大豆・冬小麦の輪作 (①不耕起; ②緑肥+追肥; ③有機栽培)
 - 2) 多年生植物栽培 (①ポプラ; ②アルファルファ; ③針葉樹)
 - 3) 耕作放棄 (①草本遷移初期1990年放棄後毎年火入れ; ②草本と木本への自然遷移中期+1950年放棄火入れ無し)
- いずれの処理とも1m土層で有機炭素貯留増加。
 - 輪作では緑肥や有機栽培と組み合わせで増大。
 - 多年生はアルファルファで下層土で増加。
 - 遷移では、火入れした草本で大きい。ただし、炭の含量は処理間差なし。

炭素貯留効果：草地への転換は根系が深い牧草を栽培することにより下層土にも有機物が蓄積、不耕起の導入で有機物分解が抑制

その他の効果：土壌侵食の軽減、生物多様性の向上

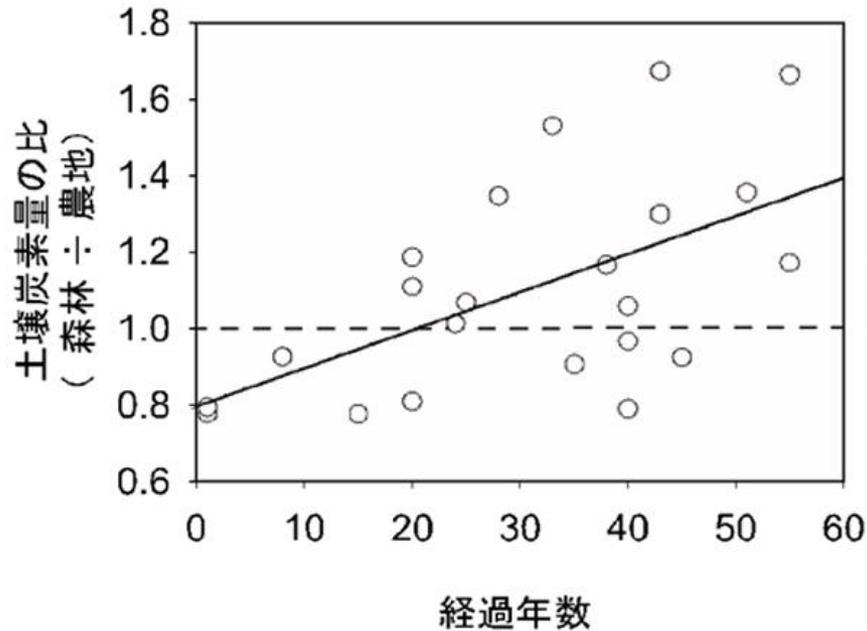
課題：水田からの転換は湿害と不陸の懸念がある。アグロフォレストリーは時間とコストがかかること、収量低下、機械化が困難

④土地利用変化（草地転換、植林、アグロフォレストリー）（適応策）



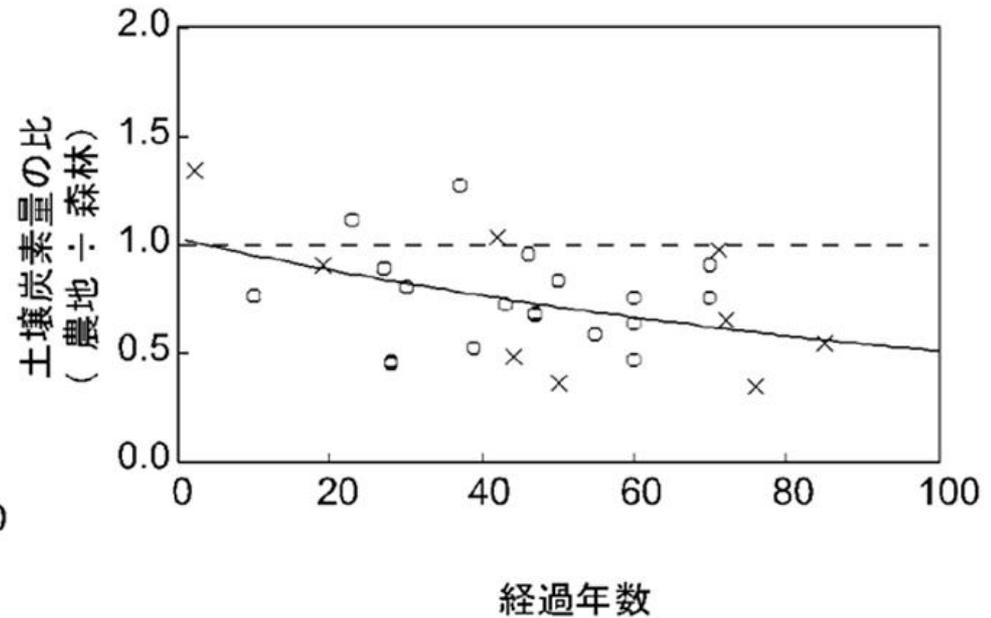
土地利用変化が土壌有機炭素の変化に及ぼす影響

農地から森林への変化時



Ishizuka, S. et al. (2021) Soil carbon stock changes due to afforestation in Japan by the paired sampling method on an equivalent mass basis. *Biogeochemistry* 153, 263-281.

森林から農地への変化時

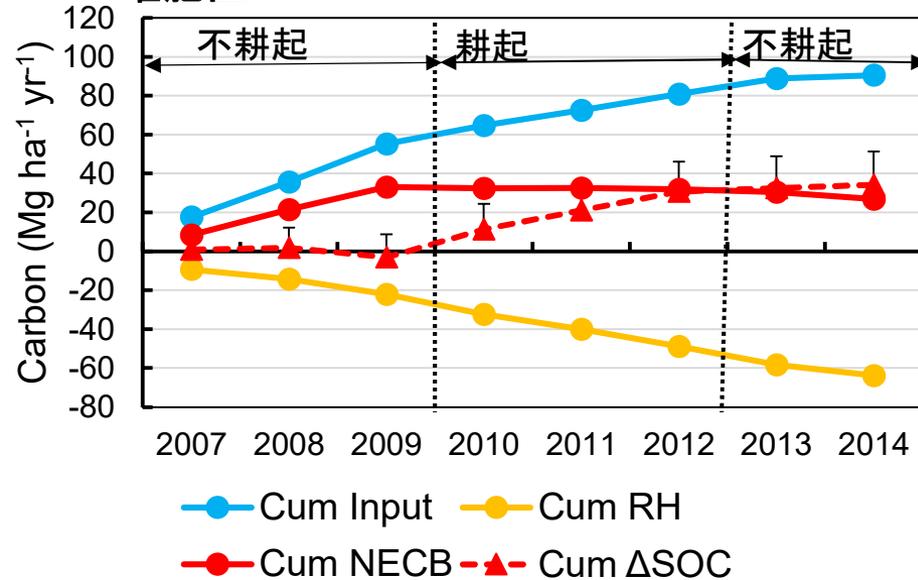


Koga, N. et al. (2020) Assessing changes in soil carbon stocks after land use conversion from forest land to agricultural land in Japan. *Geoderma* 377, 114487.

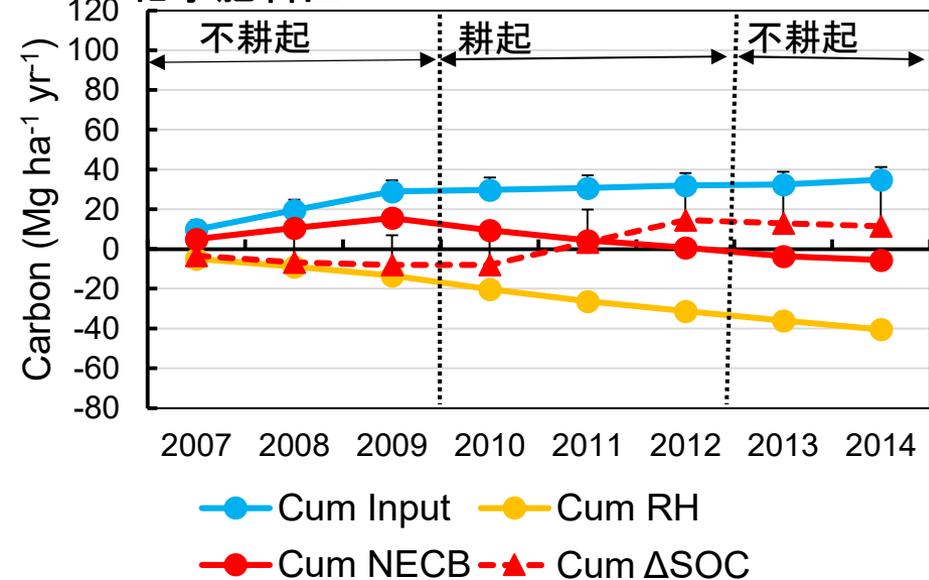


土地利用変化(耕うん)と堆肥施与が生態系炭素収支(NECB)と土壌炭素貯留(Δ SOC)に及ぼす影響

堆肥区



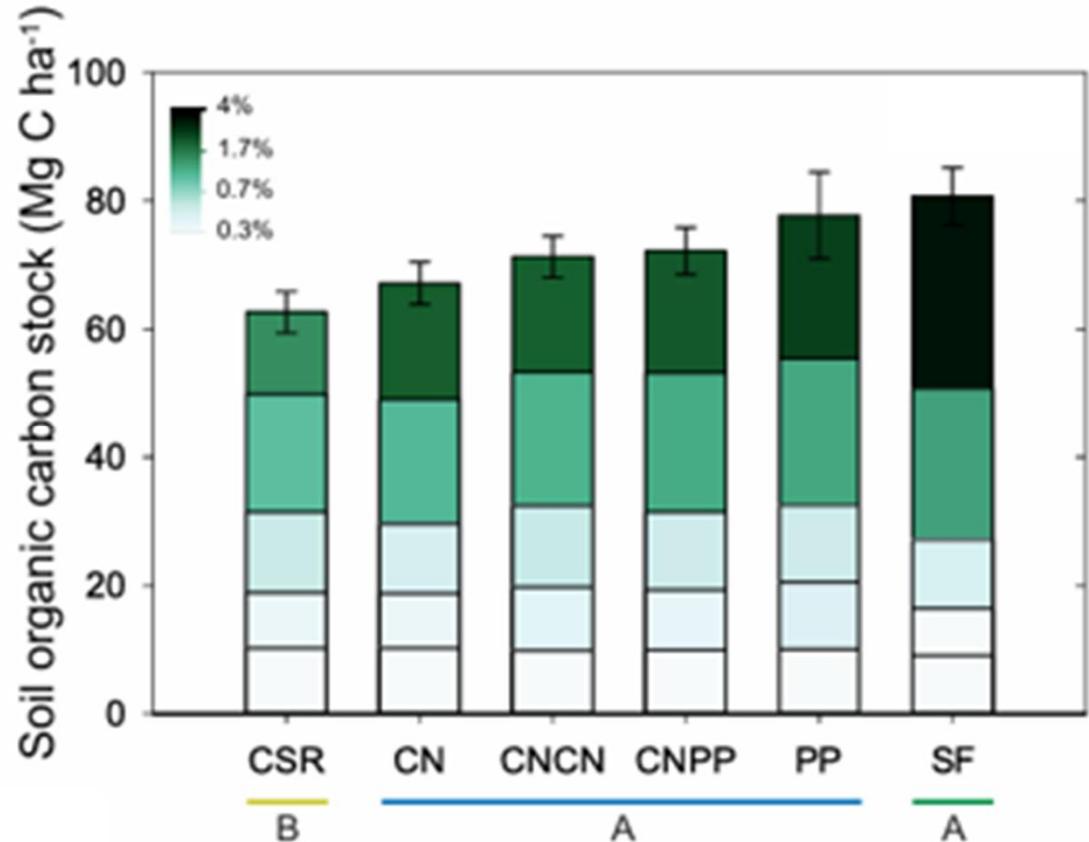
化学肥料区



- 不耕起(草地)と耕起(トウモロコシ畑)の土地利用変化に堆肥区と化学肥料区を設けて、炭素収支(NECB)(炭素投入(Input: 残渣+堆肥)と炭素排出(RH: 有機物分解)の差)と土壌炭素貯留量の変化(Δ SOC: 作土30cm)を調査した。
- 炭素収支(NECB)は堆肥区のほうが化学肥料区より大きかった。
- 土壌炭素蓄積量の変化(Δ SOC)は耕起により増加し、堆肥区で大きかった。
- 土壌炭素蓄積量の増加はNECBの増加より3年ほど遅れる傾向があった。

アグロフォレストリーの炭素貯留効果

米国アイオワ州のクリ-パパイヤのアグロフォレストリー(AF;、クリ(CN)、倍密度クリ(CNCN)、クリとパパイヤ(CNPP)、パパイヤ(PP))(2001年)システムを、従来の一年生作物管理を代表するトウモロコシ-大豆輪作(CSR)(1990年、2010年から不耕起)および二次林(SF)(40-50年)と比較(2016年サンプル)。深さ1メートルまでの土壌炭素量は、AF(72.1 Mg C ha⁻¹ ± 2.23 SE)は従来のCSR(62.7 Mg C ha⁻¹ ± 3.22 SE)より有意に増加した。SFシステム(80.8 Mg C ha⁻¹ ± 4.46 SE)とは有意な差はなかった。



木質残渣、作物残渣、家畜排せつ物、下水汚泥、食品廃棄物などの原料から、約 350～750℃ の熱分解により生成。

熱分解でPとKは完全に残存するが、Nは50～80%消失。

バイオ炭と土壌鉱物および微生物との相互作用による数年の熟成において、有機無機複合体の凝集体がバイオ炭表面に生成。

バイオ炭中の炭素の大部分は、平均滞留時間が数百年から数千年。

4. バイオ炭

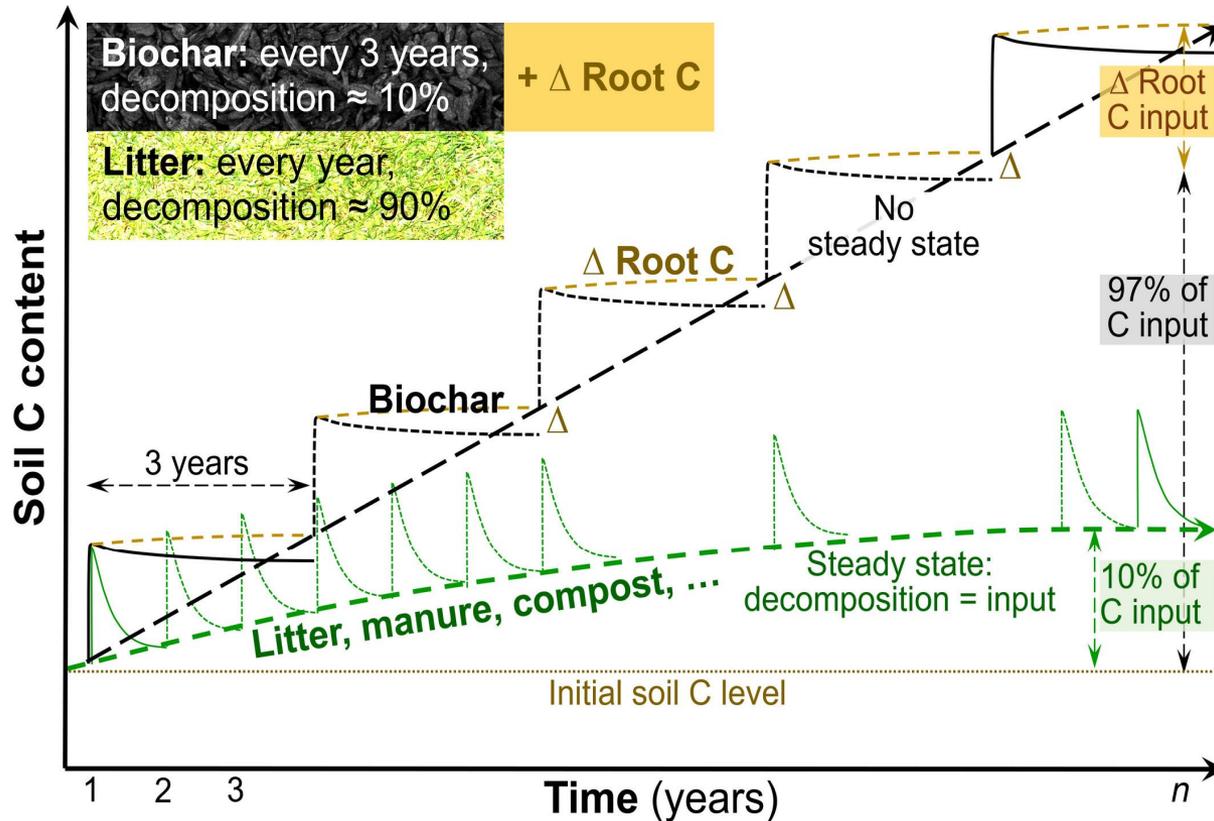


テラプレタ(人為的暗黒土壌)に学ぶ

- テラプレタは熱帯雨林に生成するフェラルソル地帯で見られる暗黒土壌。
- フェラルソルは風化が進み肥沃度が低いが、テラプレタは、無機物(灰、骨)および有機物(有機性廃棄物、堆肥、バイオ炭など)の施与により厚い表土が形成されている。
- テラプレタは陸域生態系の長期的なCO₂隔離の実例であり、土壌有機物管理による持続可能な農業のモデルである。

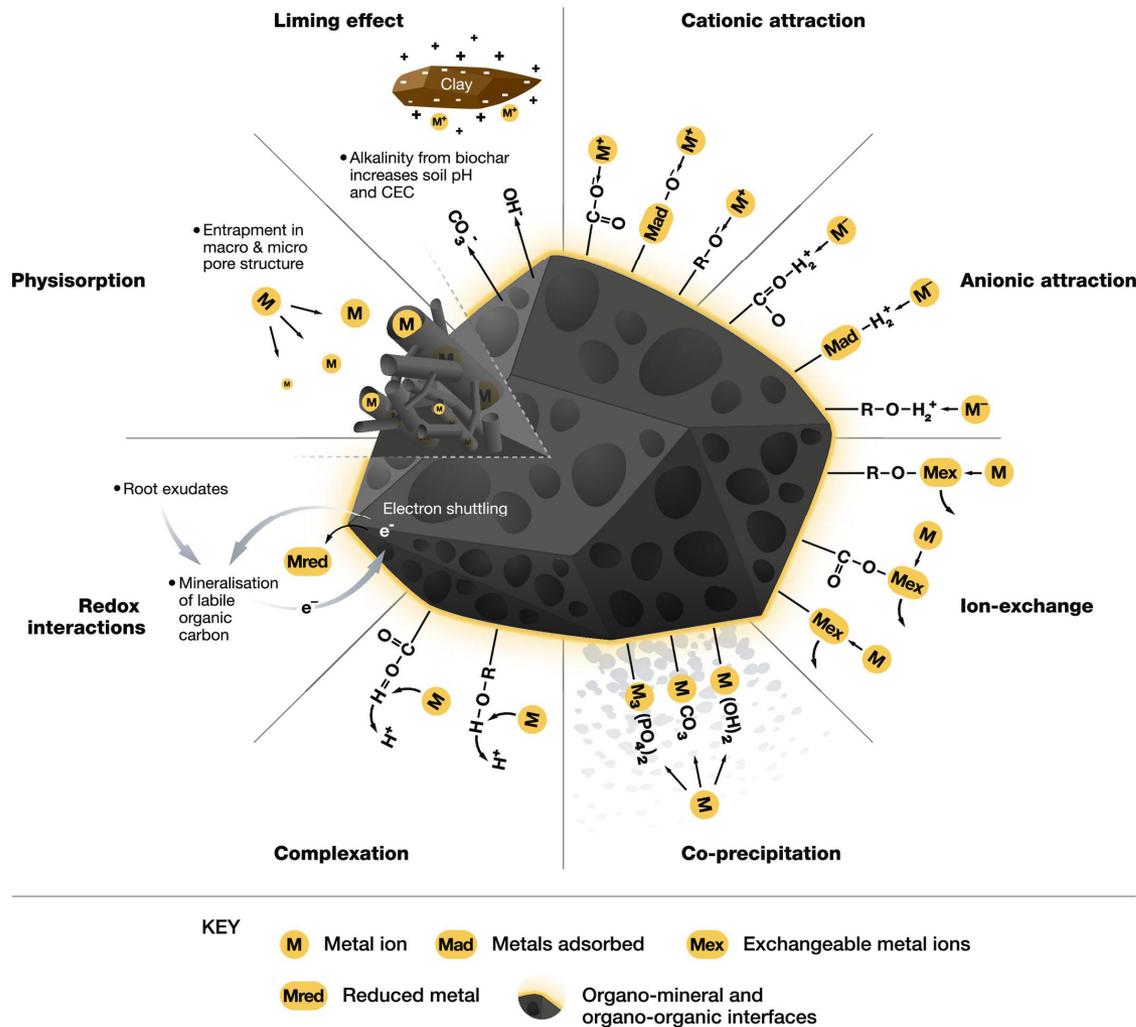


バイオ炭の土壌の炭素隔離効果



- 土壌への有機炭素の蓄積は投入量と分解量が平衡になるまで続く。
- バイオ炭の分解量は少ないので、平衡になるまで時間がかかり、蓄積され続ける。
- 一方、植物の残渣、堆肥など熱分解をうけていない有機物の施用では無機化が多いので、投入量が分解速度と平衡に達する時間も早く、蓄積量も少ない。
- バイオ炭の施用は長期的な炭素隔離に有効。

バイオ炭の熟成による表面活性の向上



- バイオ炭のアルカリ供給効果とともに、土壤微生物、土壤鉱物との相互作用しながら熟成し、表面にO官能基が生じ、イオン交換、沈殿、陽イオン・陰イオン吸収、還元、物理的吸着を可能にする。
- 10 t/ha以上のバイオ炭の施用により、植物体の Cd、Pb、Cu、Zn の濃度がそれぞれ平均 38%、39%、25%、17% 低下し、収穫量が 10%~42% 増加し、P の利用効率が 4.6 倍高まり、土壤有機炭素が平均3.8% (範囲 -21% ~ +20%) 増加し、 N_2O 排出が12~50%低下した。

Joseph, S., Cowie, A. L., Van Zwieten, L., Bolan, N., Budai, A., Buss, W., & Lehmann, J. (2021). How biochar works, and when it doesn't: A review of mechanisms controlling soil and plant responses to biochar. *Global Change Biology. Bioenergy*, 13(11), 1731–1764.



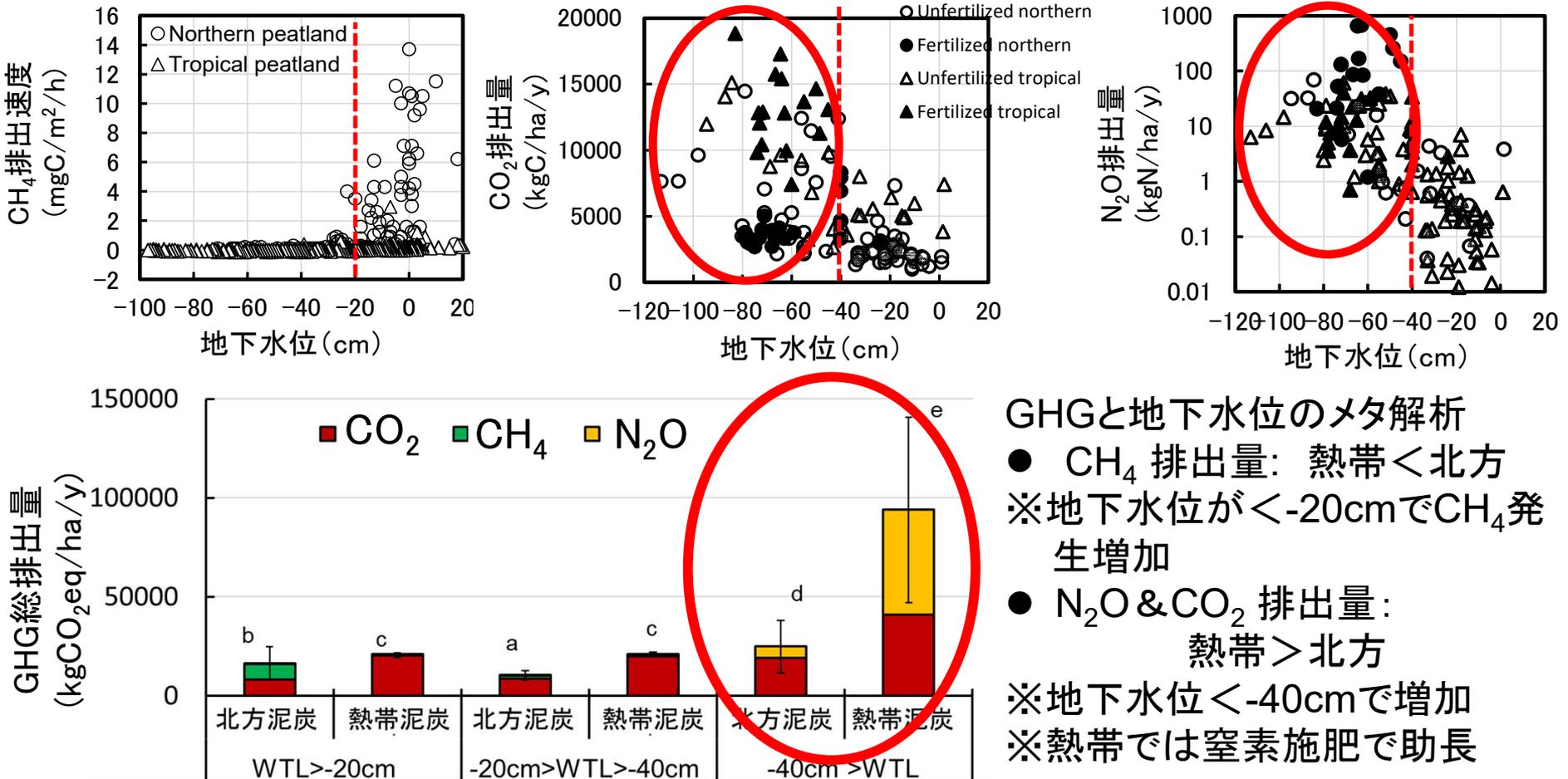
自然の泥炭地は CH_4 の排出源であるが、 CO_2 と N_2O の吸収源。一方、農業用に排水された泥炭地は CH_4 の排出を抑制するが、 CO_2 と N_2O の排出源。

世界の農地の2%が泥炭地。温室効果ガス排出の7%を占める。

5. 泥炭地の開発による温室効果ガス排出とその抑制



泥炭地における地下水位はCO₂, CH₄, N₂Oの排出に強く影響



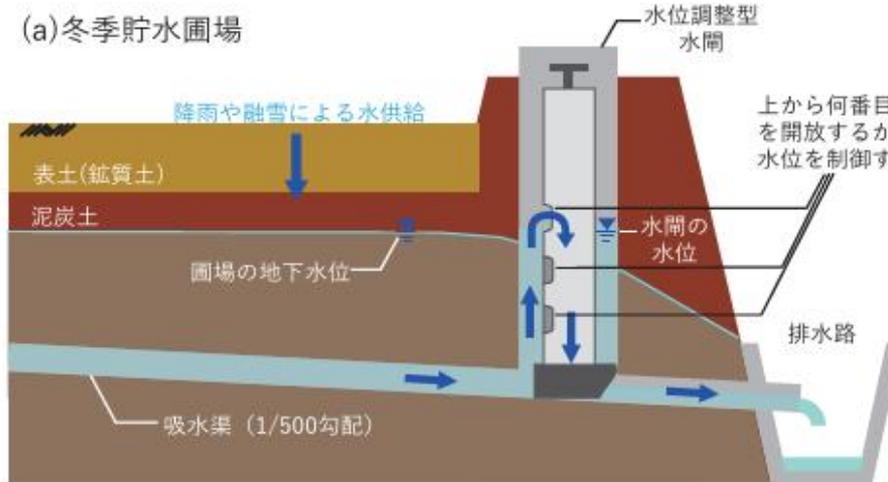
GHGと地下水位のメタ解析

- CH₄ 排出量: 熱帯 < 北方
- ※ 地下水位が < -20cm で CH₄ 発生増加
- N₂O & CO₂ 排出量: 熱帯 > 北方
- ※ 地下水位 < -40cm で増加
- ※ 熱帯では窒素施肥で助長

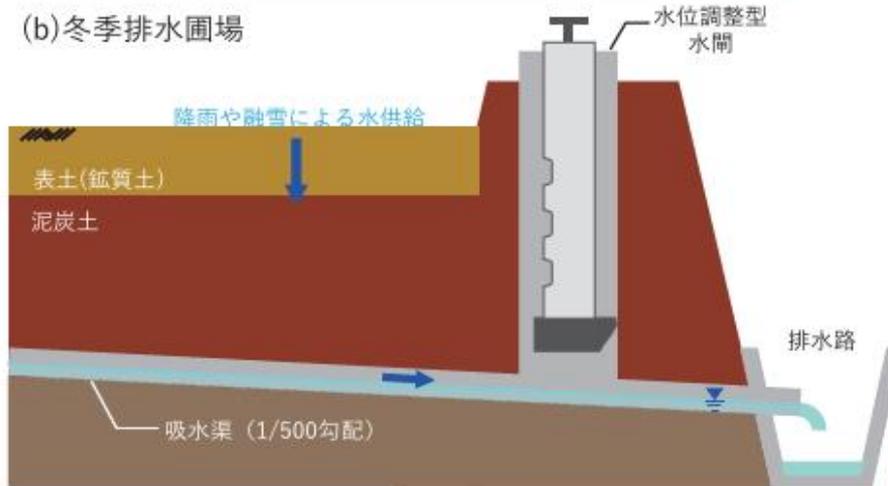
地下水位 -20cm ~ -40cm で GHG の排出を最低に

冬季貯水により泥炭沈下が抑制(新篠津)

(a) 冬季貯水圃場



(b) 冬季排水圃場



5年間の圃場面標高と層厚の変化量
(調査開始2018年と調査終了2023年、M; 鉍質土層-30-40cm、P1; 泥炭層-60cm、P2; 泥炭層-80cm、P3; 泥炭層-150cm)

圃場	圃場面 標高 変化量 (cm)	層厚変化量 (cm)				客土厚* (cm)
		M	P1	P2	P3	
大豆- 冬季排水	-1.7	10.0	-12.0	-2.2	-1.3	14
大豆- 冬季貯水	0.8	6.0	-8.1	-1.5	0.5	12
水稲- 冬季貯水	2.6	6.0	-3.8	-0.2	0.4	17

*客土厚は客土直後に調査地点周辺で計測した値である

- 地下水位は、大豆冬季排水-74cm(-40cm--1m)、大豆冬季貯水-61cm(-10cm--90cm)、水田冬季貯水39cm(+10cm--90cm)
- 沈下の20%未満が泥炭分解によると推定。

SDGs やパリ協定をサポート。

目標1) 持続可能な農業生産性と農業所得の向上、

目標2) 気候変動への適応と回復力の構築、

目標3) 温室効果ガスの排出削減

6. 気候スマート農業

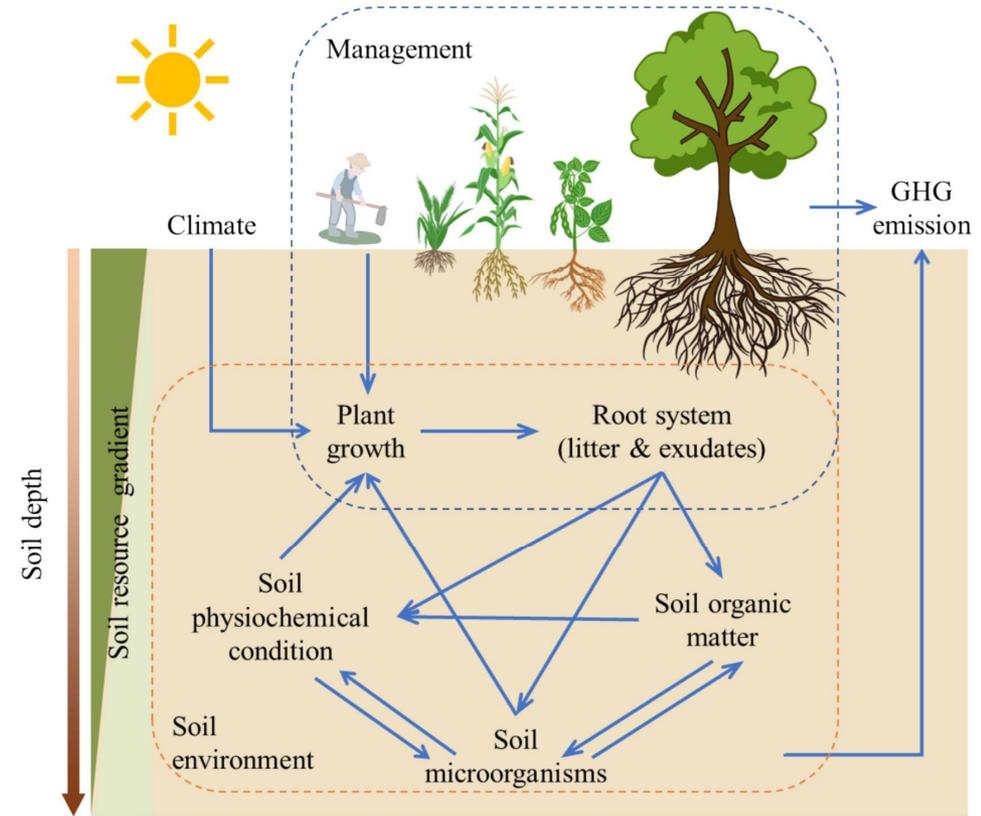


気候スマート農業 Climate-smart agriculture (CSA)

- 世界の人口は2050年までに100億人に達すると予測されており、増大する食糧需要を満たすには、社会、経済、環境コストを抑えながら、世界の食糧生産を2050年までに60%増加させる必要がある(Tilman et al., 2011)。
- しかし、気候変動により、2050年までにアフリカでは小麦の収穫量が15%、南アジアでは16%減少(Pequeno et al., 2021)。南アフリカでは、トウモロコシの収穫量は2030年までに最大30%減少の可能性(Lobell et al., 2011)。
- さらに、農業は土壌劣化、水質汚染、生物多様性の喪失、温室効果ガスの排出など、一連の環境問題の主な原因(Clark・Tilman, 2017)。
- 食糧生産量の増加と環境への影響の最小化のバランスを取ることは、現代の農業にとって重要な課題。
- 土壌に配慮した栽培を行うことが重要である。

土壌に配慮した栽培の構築

- 土壌に配慮した栽培とは、根系を意図的に設計および管理して土壌環境との相互作用を最適化し、それによって資源の獲得と利用の効率を最大化することである。
- 植物は根圏に土壌微生物を増殖させて効率的に土壌資源を獲得し、土壌動物による耕うんは根系の発達を助長している。そして根系自体が粗孔隙の形成など土壌構造を発達させている。
- このような根と土壌の相互作用を強化した栽培により、気候変動変動からの回復力を高め、土壌の健康と生産性の維持に貢献する。
- これは、圃場レベルでの作物システムの効果的な管理(カバークロープ、輪作、アグロフォレストリーなど)を通じて達成できる。



土壌と根の相互作用に関する主要な要素とそれらの関係。微生物活動はGHG排出へ影響する。

土壤に配慮した栽培により強化される項目

- 栄養素と水の獲得の改善: 根系の拡大により、旱魃に抵抗し、流亡硝酸態窒素などを回収し、肥料の利用効率の向上と環境保全に貢献できる。
- 気候に対する回復力と適応力の向上: 最適化された根系は、旱魃、熱波、洪水などの環境ストレスに対処することができる。
- 土壤炭素隔離の強化: 根系の拡大により、炭素貯留量の低い土壤下層の炭素隔離をターゲットにするように設計できる。
- 土壤の保水性の強化: 根の分泌物は土壤粒子を架橋し土壤構造を改善し、保水性、透水性、通気性が向上し、土壤侵食を防ぎ、表面流出を減らし、土壤の保水能力を高めることができる。
- 病害中の管理の強化: 耐病性の向上やアレロパシー特性の形質をもつ根系の最適化により害虫や病気の管理ができる。土壤微生物と効果的に相互作用し、病原体を阻止する化合物や、有益な微生物を促進する化合物を分泌する根系の最適化により、病気の抑制に貢献し、農薬の投入を減らすことができる。
- 生態系サービスの提供の強化: 多様な根の構造とフェノロジーの最適化により、土壤中にいつも根があるようにし、生物多様性をサポートし、栄養素の循環、水の浄化、土壤生物の生息場の創出、農業景観の保全などの生態系サービスの提供を強化できる。

おわりに—気候変動の適応と温室効果ガスの軽減による 持続可能な農業のために

土壌の有機炭素が農地において大きく損失している一方で、土壌の有機炭素の貯留力は失った炭素よりも大きいことを考えると、土壌に配慮した農業を進めることが重要である。

これまで、開発してきた作物栽培のための土壌改良、土質改善、土地改良に加えて、保全農法を高度に実践する土地利用を支援することにより、土壌の健康を強化することが大事である。

北海道として、土壌の健康指標の項目を測定し、処方箋を提示し、土地利用を最適化していくことが望まれます。

このことは、2050年までに温室効果ガスの正味の排出をゼロにするという、パリ協定への農業分野の大きな貢献となる。



講演会を終えて

当協会では公益事業の一環として、土地改良研修会を年数回開催しております。

今回は、「最近の農業農村整備を巡る諸情勢について」と題して、北海道開発局農業水産部長 植野 栄治 様から、また、「気候変動の適応と温室効果ガスの軽減による持続可能な農業の維持に向けて」と題して、北海道大学名誉教授 波多野 隆介 様からご講演を頂きました。

今後もこうした形での情報提供を行って参りたいと考えておりますのでご支援とご協力をお願いいたします。

講師：植野 栄治 氏の略歴

1966年 生 栃木県
1989年 京都大学農学部 卒業
1989年 農林水産省入省
2007年 農林水産省農村振興局整備部農地整備課課長補佐
2008年 島根県農林水産部農地整備課国営事業対策室長
2011年 農林水産省関東農政局整備部設計課長
2017年 農林水産省農村振興局整備部水資源課施設保全管理室長
2019年 農林水産省農村振興局農村政策部地域振興課長
2020年 農林水産省農村振興局整備部地域整備課長
2021年 農林水産省九州農政局農村振興部長
2024年 国土交通省北海道開発局農業水産部長 現在に至る

講師：波多野 隆介 氏の略歴

1956年 生 福岡県
1978年 北海道大学農学部 卒業
1982年 北海道大学大学院農学研究科農芸化学専攻博士課程
1982年 北海道大学農学部助手
1988年 北海道大学農学部助教授
1995年 北海道大学農学部教授
1998年 北海道大学農学研究科教授
2001年 北海道大学北方生物圏フィールド科学センター教授
2006年 北海道大学農学研究院教授
2020年 北海道大学名誉教授 現在に至る

・日本土壌肥料学会会長、日本土壌物理学会会長、農林水産省・国土交通省・環境省等の専門委員会委員、北海道開発局国営事業評価技術検討委員会委員 等を歴任

令和6年度 第2回土地改良研修会 講演録

発行 一般社団法人 北海道土地改良設計技術協会
〒060-0807 札幌市北区北7条西6丁目2-5 NDビル
TEL 011-726-6038 FAX 011-717-6111
URL: <http://www.aeca.or.jp/>

写真：第38回北の農村フォトコンテスト 「春の訪れ」(撮影場所：清里町)