

# 農地土壌をめぐる事情

農産局農業環境対策課

令和4年4月

農林水産省

# 目 次

	ページ
1 農地土壌・地力について .....	1
2 土づくりの推進に向けて .....	3
3 農地土壌由来のリスクの低減 .....	6
(参考) 地力増進法について .....	7

# 1 農地土壌・地力について（1）地力・土づくりとは

- 農地土壌は農業生産の基盤であり、農業生産の持続的な維持向上に向けて「土づくり」に取り組むことが必要。
- このため、農林水産省は、地力増進法に基づき策定する「地力増進基本指針」において、土壌診断に基づき土づくりを行う際の物理性や化学性の指標や改善方法を提示。

## ◆土づくりとは

農作物の**生産基盤となる土壌の**、

- ① 根の良好な生長、通気性や排水性等に係わる**物理性**
  - ② 施肥した肥料の保持力や養分の供給力等に係わる**化学性**
  - ③ 微生物による土壌中の有機物の分解等に係わる**生物性**
- を、**堆肥などの有機物や資材等の施用や緑肥作物の導入**などにより改善し、**生産力を高める（≒肥沃な土壌）**こと。

### 【物理性】

作土の深さ、土壌の硬度、通気性、保水性、排水性、…

例えば、

適度な硬さの土



- 土が硬いと排水性、根の伸長を阻害
- 適度な硬さの土で根が伸長を促進、通気性や排水性も良好

### 【化学性】

pH、CEC、可給態窒素、塩基のバランス、…

例えば、



- 土の粒子が施肥された肥料を保持

### 【生物性】

小動物や微生物の種類・量・活動

例えば、



- 多様な微生物による有機物の分解と循環

## （参考）地力増進基本指針

基本的な改善目標（水田（グライ土）の主な項目）

作土の厚さ	15cm以上
最大ち密度 （根の域の土壌の硬度）	24mm以下
pH	6.0以上6.5以下
CEC(養分の保持能力)	土壌100g当たり12meq以上
塩基（カルシウム、マグネシウム、カリウム）の状態	CECの70%～90%で、組成が(65～75):(20～25):(2～10)
有効態リン酸	土壌100g当たり10mg以上
有効態ケイ酸	土壌100g当たり15mg以上
可給態窒素含有量	土壌100g当たり8mg以上20mg以下
土壌有機物含有量	土壌100g当たり2g以上

### 基本的な改善方法（水田の例）

- ◆ CECの改善  
堆肥、腐植酸資材等の有機質の土壌改良資材又はゼオライト等の陽イオン交換容量の高い資材を施用する。
- ◆ 可給態窒素含有量及び土壌有機物含有量の改善  
堆肥等を施用するか又はレンゲ等の緑肥作物を作付体系に導入する。

農作物にとって、土壌の物理性、化学性、生物性の改善を通じて、

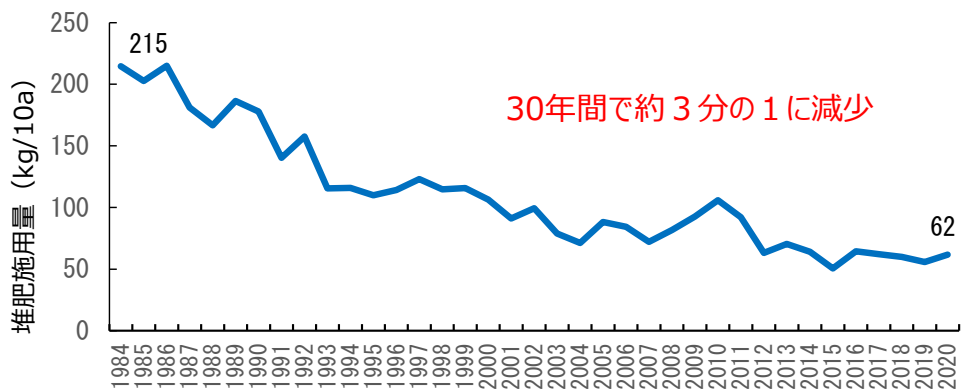
### 生育しやすい環境を整える

例えば、**温暖化による高温時の障害が発生しにくい**といった効果がある

# 1 農地土壌・地力について (2) 土壌・地力に関する現状と課題

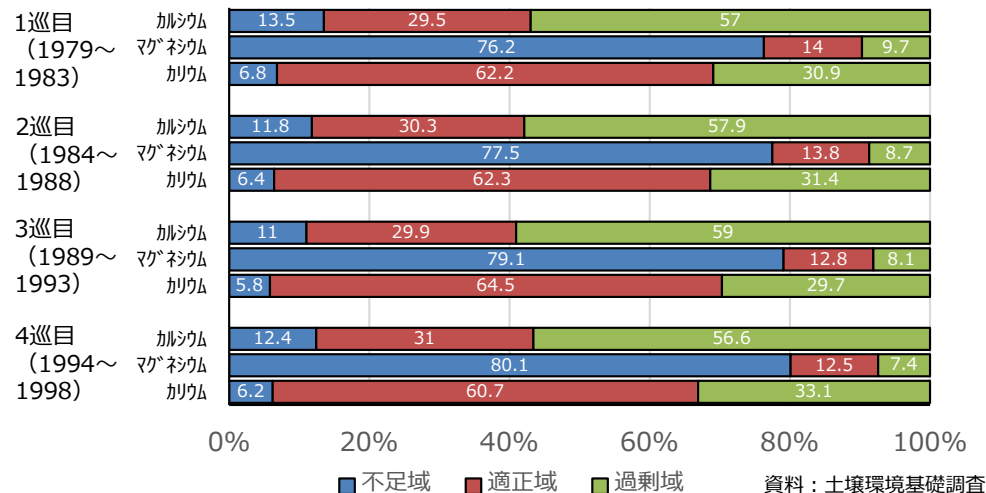
- 「土づくり」に不可欠な堆肥の施用量は、農業生産現場での高齢化の進展や省力化の流れの中で、年々減少。
- 過去に実施した全国調査では、水田土壌の可給態窒素は2割の水田で不足しており、畑地でもカリウムとカルシウムが過剰でマグネシウムが不足傾向にあるなど塩基バランスの崩れがみられる。
- しかしながら、土壌診断に取り組んでいる農業者は4割程度にとどまっており、指導者の下での診断の有用性の提示が不可欠。
- このため、今後、ほぼ全ての農業者が土壌診断に基づく土づくりが行える環境を整備していくことが課題。

## ◆ 水田への堆肥の施用量の推移 (1984~2020)

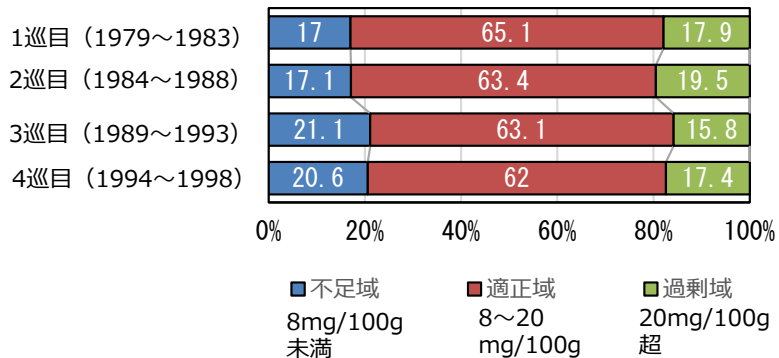


資料：農林水産省調べ

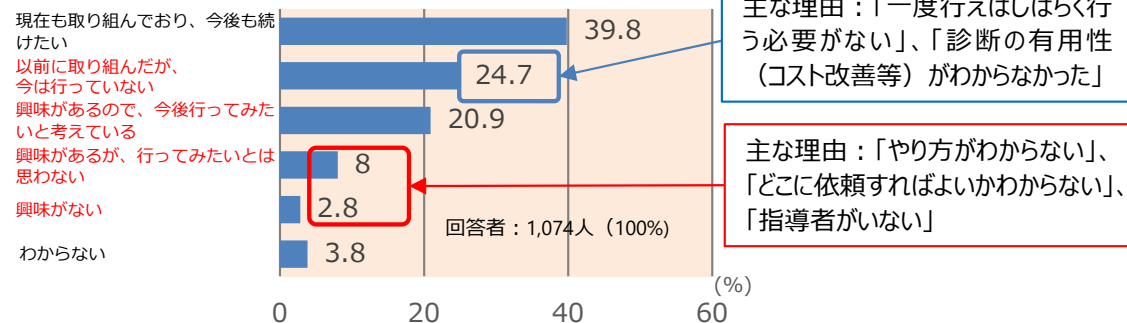
## ◆ 過去の全国調査結果による畑土壌の塩基バランスの改善目標達成状況



## ◆ 過去の調査結果による全国の水田土壌の可給態窒素の改善目標達成状況



## ◆ 土壌診断の認識と実施状況



H25.8 農林水産省「農業資材コスト低減及び農作業の安全確保に関する意識・意向調査」結果より

## 2 土づくりの推進に向けて（1）土づくり専門家の活用

- 都道府県の普及指導に加え、民間においても土づくりに関する高度な知識を有し、農業者を指導できる土づくり専門家（土壌医、施肥技術マイスター等）の育成が進んでいることから、農業競争力強化プログラムに基づき、農林水産省HPにて、これら専門家のリスト（令和3年3月時点895名）を掲載するとともに、土づくり専門家による土づくり活動の優良事例を紹介。
- 平成30年度から都道府県等と協力して、土づくり専門家による農業者向けの土づくり基礎知識セミナーを開催（令和2年度実績22カ所、637名参加）、土壌診断に基づく土づくりの重要性の理解度は9割以上の参加者で向上。

### 農業競争力強化プログラム

（平成28年11月29日農林水産省・地域の活力創造本部決定）

3 農政新時代に必要な人材力を強化するシステムの整備  
 （7）技術、人材力等の活用による生産基盤の強化  
 土づくり技術の普及のため、土づくりの専門家をリスト化し、土壌診断に基づく土づくりの取組を普及する。

#### 「土壌医」

土づくりについて高度な知識・技術を有し、また、5年以上の指導実績または就農し土づくりに取り組んできた実績を有し、処方箋作成とともに作物生育等改善の指導ができるレベルにあり、（一財）日本土壌協会が実施する土壌医検定1級試験に合格し協会に登録した者。

#### 「施肥技術マイスター」

農業生産に係る土壌肥料、栽培技術の高い学識と実務経験を有し、

（一社）全国肥料商連合会が実施する施肥技術講習会に参加し検定試験に合格した者。

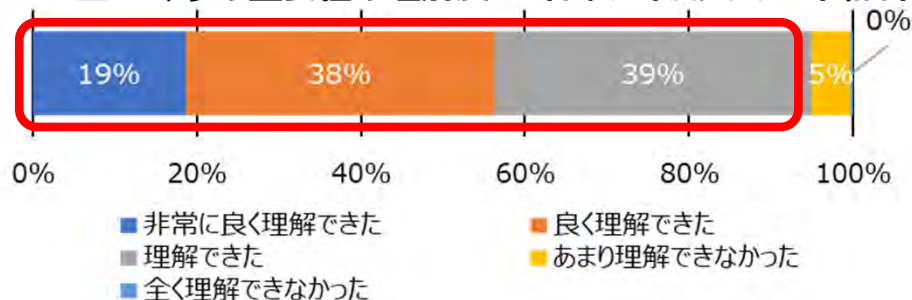
### 土づくり専門家による土づくり活動の優良事例

キャベツ生育不良の土壌診断による改善事例

土づくり専門家	活動のポイント												
技術士（農業） 猪股 敏郎 氏 （一財）日本土壌協会	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>現場の課題・背景</b>                              Aさんは経営面積延べ7.5haのキャベツ専作農家で、地域の中心的な担い手として規模拡大を図っていた。平成23年頃、借り受けた農地の一部でチャボ球というキャベツが大きくならず収穫が低くなる現象が見られたため改善を必要としていた。</li> <li>○ <b>土づくりの取組内容</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ <b>保肥力向上のための堆肥の施用</b>                                      土壌分析の結果、Aさんの作付ほ場のうちキャベツの収穫が低いほ場では、土壌中の腐植含量が低く、固まりやすく、保肥力が小さいことがわかったため、腐植含量を高めるため牛ふん堆肥を5t/10a施用した。                                      ※腐植とは、土壌中の生物遺体が微生物によって分解されてできる有機物のことをいい、養分保持能力を有する。</li> <li>・ <b>排水性・pH改善による根こぶ病対策</b>                                      作土深15cm程度のところに硬盤層があることで排水不良が生じていたため、根こぶ病の発生が危惧されていた。このため、ボトムプラウで約30cmの反転耕を行い硬盤層を破壊した。また、根こぶ病は酸性土壌で多発することから、pH調整のため高土石灰を施用した。</li> </ul> </li> <li>○ <b>成果</b>                              3年間、土壌分析に基づく土づくりに取り組んだ結果、平成26年に土壌中の腐植として測定された量は1.4%から2.5%に増加した。チャボ球の発生がなくなり、収穫は4.5t/10aから9t/10aになった。</li> </ul>												
<b>農業者の経営概要</b> ・ A農家 ・ 所在地 愛知県田原市 ・ 経営面積 延べ7.5ha （秋冬作5ha、春夏作2.5ha） ・ 栽培品目 キャベツ ・ 労働者数 2人	 チャボ球のキャベツが発生 （ほ場別の土壌成分（平成23年）） <table border="1"> <thead> <tr> <th>腐植 (%)</th> <th>pH</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>9.4</td> <td>7.4</td> </tr> <tr> <td>1.4</td> <td>5.2</td> </tr> </tbody> </table>	腐植 (%)	pH	9.4	7.4	1.4	5.2						
腐植 (%)	pH												
9.4	7.4												
1.4	5.2												
	 改善後は土の色が黒くなり腐植含量の増加が見られる												
	借り受けた農地の土壌成分表 <table border="1"> <thead> <tr> <th>腐植 (%)</th> <th>pH</th> <th>収穫 (t/10a)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>改善前 (平成23年)</td> <td>1.4</td> <td>5.2</td> </tr> <tr> <td>改善後 (平成26年)</td> <td>2.5</td> <td>6.2</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>9.0</td> </tr> </tbody> </table>	腐植 (%)	pH	収穫 (t/10a)	改善前 (平成23年)	1.4	5.2	改善後 (平成26年)	2.5	6.2			9.0
腐植 (%)	pH	収穫 (t/10a)											
改善前 (平成23年)	1.4	5.2											
改善後 (平成26年)	2.5	6.2											
		9.0											

#### 土づくりセミナー受講者の土壌診断に基づく

土づくりの重要性の理解度（令和元年度アンケート結果）



## 2 土づくりの推進に向けて（2）農業生産現場における土づくりの取組に対する支援

- 農業生産現場における土づくりの取組に対して支援するため、
  - 牛ふん堆肥、鶏ふん堆肥等の実証的な活用を支援（ソフト事業、令和3年度補正予算「産地生産基盤パワーアップ事業」）
  - みどりの食料システム戦略の推進に向け、土壌診断施設や化学肥料に代替する堆肥等を生産する有機物処理・利用施設等の整備を支援するため、施設整備事業に優先枠を措置（ハード事業、令和4年度当初予算「強い農業づくり総合支援交付金」）
  - 台風等で被災した農地の地力回復のための土壌土層改良を支援（ハード事業、令和4年度当初予算「強い農業づくり総合支援交付金」）

### 産地生産基盤パワーアップ事業のうち 生産基盤強化対策（全国的な土づくりの展開）



#### ◆対象となる堆肥

○牛ふん堆肥、鶏ふん堆肥等 ○ペレット堆肥

#### ◆補助率

定額（上限3万円/10a（ペレット堆肥の場合3.5万円/10a））

### ペレット堆肥の特徴

- 貯蔵容積が小さく保管性向上
- 運搬性に優れ広域流通が可能
- 通常の散布機械で散布可能
- 造粒・成分調製等により品質が安定



### 強い農業づくり総合支援交付金のうち 産地基幹施設等支援タイプ

#### ○科学的データに基づく土づくり

補助率：1/2以内

土壌状態の改善が喫緊の課題となっている地域において、土づくりに必要な土壌診断施設や堆肥等生産施設などの整備を支援

#### 土壌診断施設



#### 堆肥等生産施設



#### ○被災農地の地力回復

補助率：1/2以内

災害復旧事業等により客土等を行い復旧した農地において、生産力回復に向けて心土破碎などの土壌土層改良の取組を支援

#### 心土破碎



#### 浅層排水



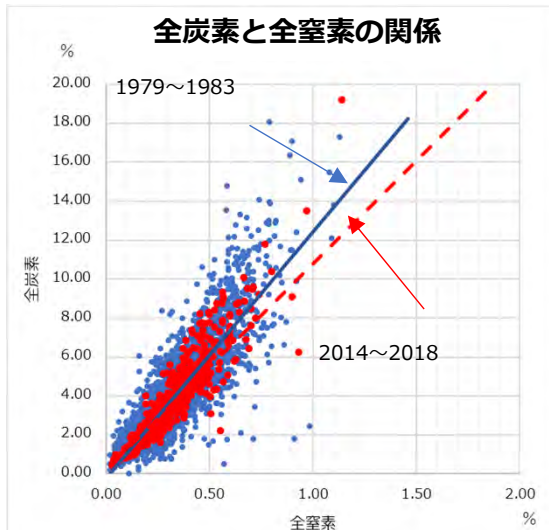
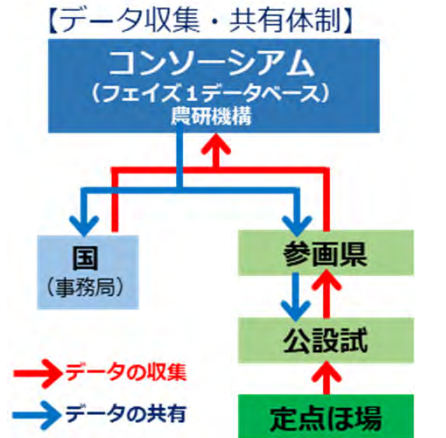
## 2 土づくりの推進に向けて (3) 科学的データに基づく土づくりの推進 (土づくりコンソーシアム)

○生産現場で科学的データに基づく土づくりを推進するため平成31年3月に土づくりコンソーシアムを設立。

- 都道府県等が保有する土壌調査データの共有化 (フェイズ1)
- 生産現場での土壌診断の実施と診断結果に基づく改善効果のデータベース化 (フェイズ2)
- 生物性評価等の新たな土壌評価手法や簡便かつ広域的な評価手法の生産現場への実装 (フェイズ3) を推進。

### フェイズ1 (平成31年3月~)

- 都道府県に設置した定点ほ場におけるモニタリング調査等の既存データ (概ね5年に1巡) を収集。
- 収集した2014~2018年のデータは、令和2年4月にとりまとめ・公表。



過去の土壌データとサンプル数が異なるため単純に比較はできないが、水田土壌におけるC/N比の低下が見られる。

フェイズ1 構成員 (R3年3月現在)  
35都府県、農研機構、農水省 (事務局)

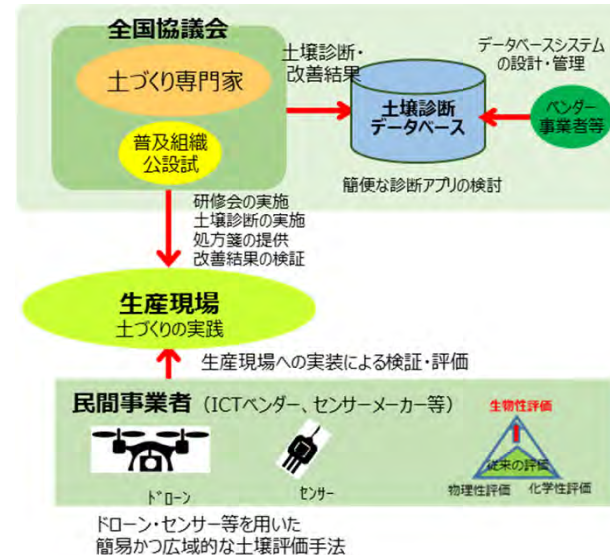
### フェイズ2、3 (令和2年度~)

- 収量向上等に向けた土壌診断を通じた土づくりの取組拡大を図るため、
  - ・生産者等への土づくり基礎知識の向上に必要な研修
  - ・土壌分析・診断の実施と改善効果の検証
 に加えて、土壌診断結果をもとに簡便な処方箋サービスの創出に向け、
  - ・土壌診断データベースの構築 を推進 (フェイズ2)
- 土づくりイノベーションの実装加速化に向け、
  - ・新たな評価軸としての土壌の生物性評価
  - ・ドローン等を用いた簡便かつ広域的な土壌評価手法の生産現場における検証・評価の取組を推進 (フェイズ3)

スマート農業総合推進対策事業のうち

**データ駆動型土づくり推進** 令和3年度予算 143百万円 (令和2年度: 120百万円)

全国協議会: R2年度は日本土壌協会、全国土壌医の会、NTTデータ、県で構成



★★★  
簡便な処方箋サービスの創出  
生物性評価による新たな評価軸  
規模拡大に対応した簡便かつ広域的な土壌評価

全ての農業者が科学的データに基づく土づくりを実施できる環境を整備

### (参考) 成長戦略フォローアップ (令和元年6月21日閣議決定)

7. 農林水産業全体にわたる改革とスマート農林水産業の実現
  - (2) 新たに講ずべき具体的施策
    - イ 農地の集積・集約化と土づくりの推進 (抜粋)
      - ・農地の地力向上のため、ドローン等を活用した土壌診断に基づく土づくりの推進や、2022年度までに収量増加効果を含めた土壌診断データベースの構築を図る。

### 3 農地土壌由来のリスクの低減（カドミウム、ヒ素対策）

- 国民の健康保護の観点から、コメに含まれるカドミウム（Cd）及びヒ素（As）の低減が必要。
- カドミウムとヒ素に係る対策が、水稻の水管理においてトレードオフの関係にある中で、ヒ素の有効かつ実効性の高い低減対策は水管理手法のみ。
- このため、消費・安全対策交付金により、カドミウムを殆ど吸収しない品種とヒ素対策としての水管理手法を組み合わせたカドミウム及びヒ素の同時低減対策の生産現場での実証・普及を推進。

#### 現 状

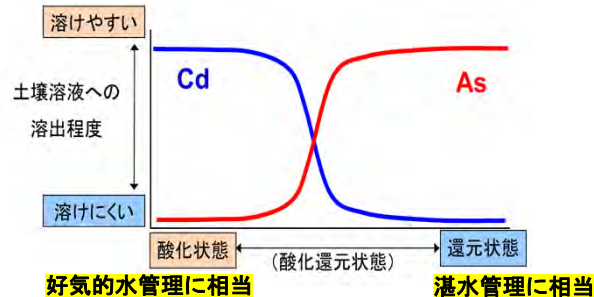
##### ○ カドミウム（Cd）

- 過去の鉱山開発等により農地土壌中のCd濃度が高い地域が存在しており、摂取量の最も多いコメに対して食品衛生法による基準値が設定。
- これまで、土壌中のカドミウムの量を低減する客土事業とあわせて、生産現場ではコメへのカドミウムの吸収を抑制する対策として、出穂期前後の湛水管理が広く普及。

##### ○ ヒ素（As）

- 我が国は地質的に土壌中のヒ素濃度が高い傾向がある中、国際機関（コーデックス）においてコメ中のヒ素の基準値が設定。
- これを踏まえ、食品安全委員会が厚生労働省及び農林水産省に対し、食品中のヒ素の実態調査や低減方策に関する研究等の充実に要請。
- しかしながら、これまでの研究成果等から明らかな有効かつ実効性の高いヒ素低減対策（好氣的な水管理）は、コメ中のカドミウム濃度低減には逆の効果。

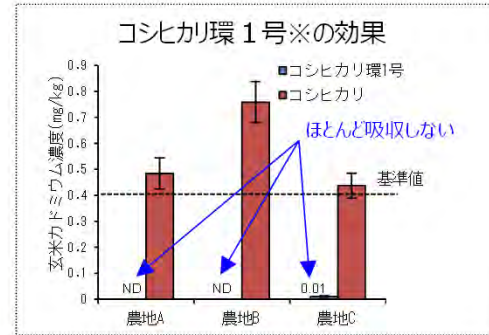
出穂期前後の水管理に対するコメ中のカドミウムとヒ素のトレードオフの関係



#### 課題と対応

##### 消費・安全対策交付金による低減対策の推進

< Cd低吸収性イネ = 水管理によらずCdを吸収しない >

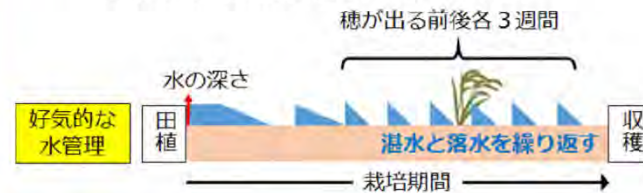


※Cdをほとんど吸収しない突然変異品種（平成25年（国研）農研機構開発、平成27年品種登録）同品種との交配により、Cd低吸収性が付与された様々な品種が開発中

- コメの収量・品質や水管理作業の負担と効果の両立
- 異なる土壌・気象条件への適応等を踏まえた効果的な普及方策の確立

実証

< 水管理等によるヒ素低減技術 >



※令和2年度から、消費・安全対策交付金によりCd・As同時低減技術の実証・普及を推進、ヒ素のみ対策が必要な地域ではヒ素低減対策の実証・普及のみ実施

カドミウムとヒ素の同時低減対策を両立

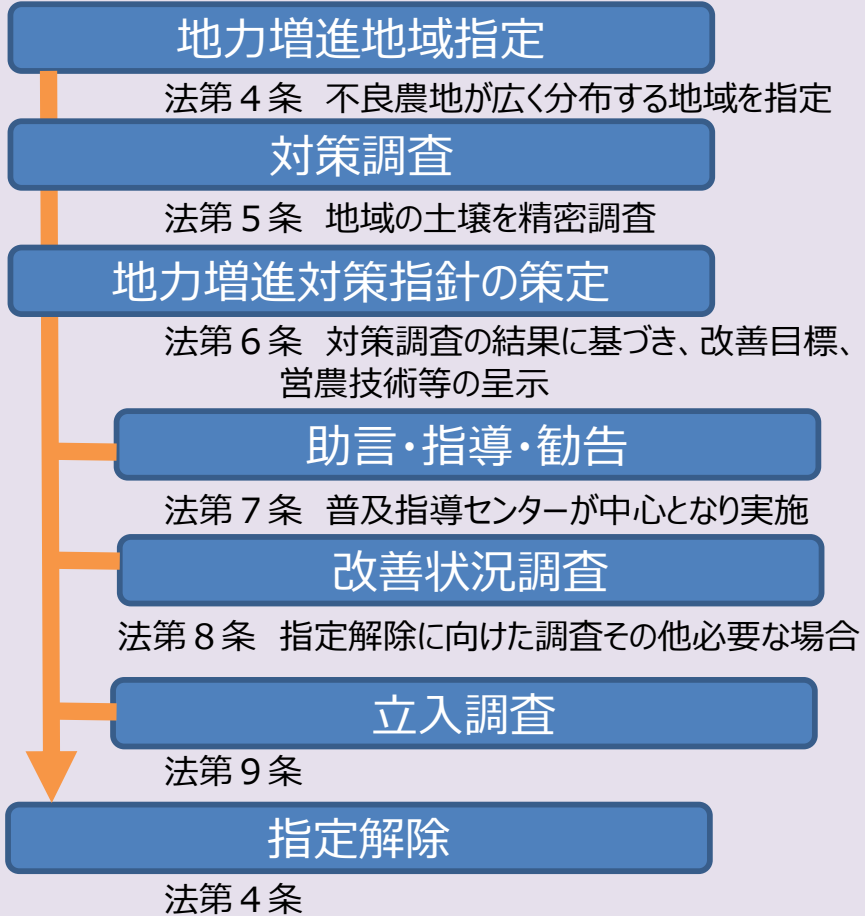


# (参考 1) 地力増進法について (1) 地力増進地域

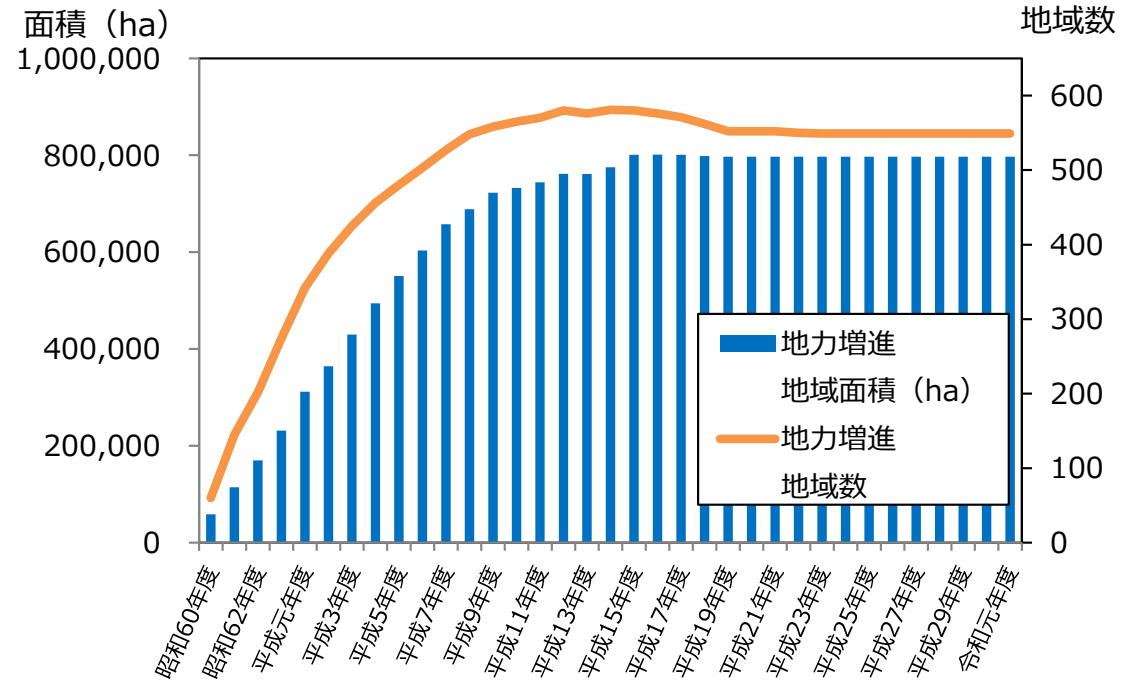
- 都道府県知事は、地力増進法に基づいて①その地域の農地がおおむね不良農地から成り、かつ、その地域の農地の面積が北海道で概ね100ha、都府県は概ね50ha以上である地域、②不良農地について営農上の方法により地力を増進することが技術的及び経済的に可能な地域を、「地力増進地域」として指定。
- これまでに622地域で807,557haが指定され、うち73地域10,908 ha（指定面積の1.4%）が解除された。（令和2年8月末現在。）

## 地力増進地域制度

都道府県知事が実施



○地力増進地域の指定面積の推移



年度	S60	S63	H5	H10	H15	H20	H25	R1
面積 (ha)	58,715	231,390	550,869	732,434	800,797	796,881	796,649	796,649
地域数	60	274	480	565	580	552	549	549

## (参考2) 地力増進法について (2) 土壌改良資材

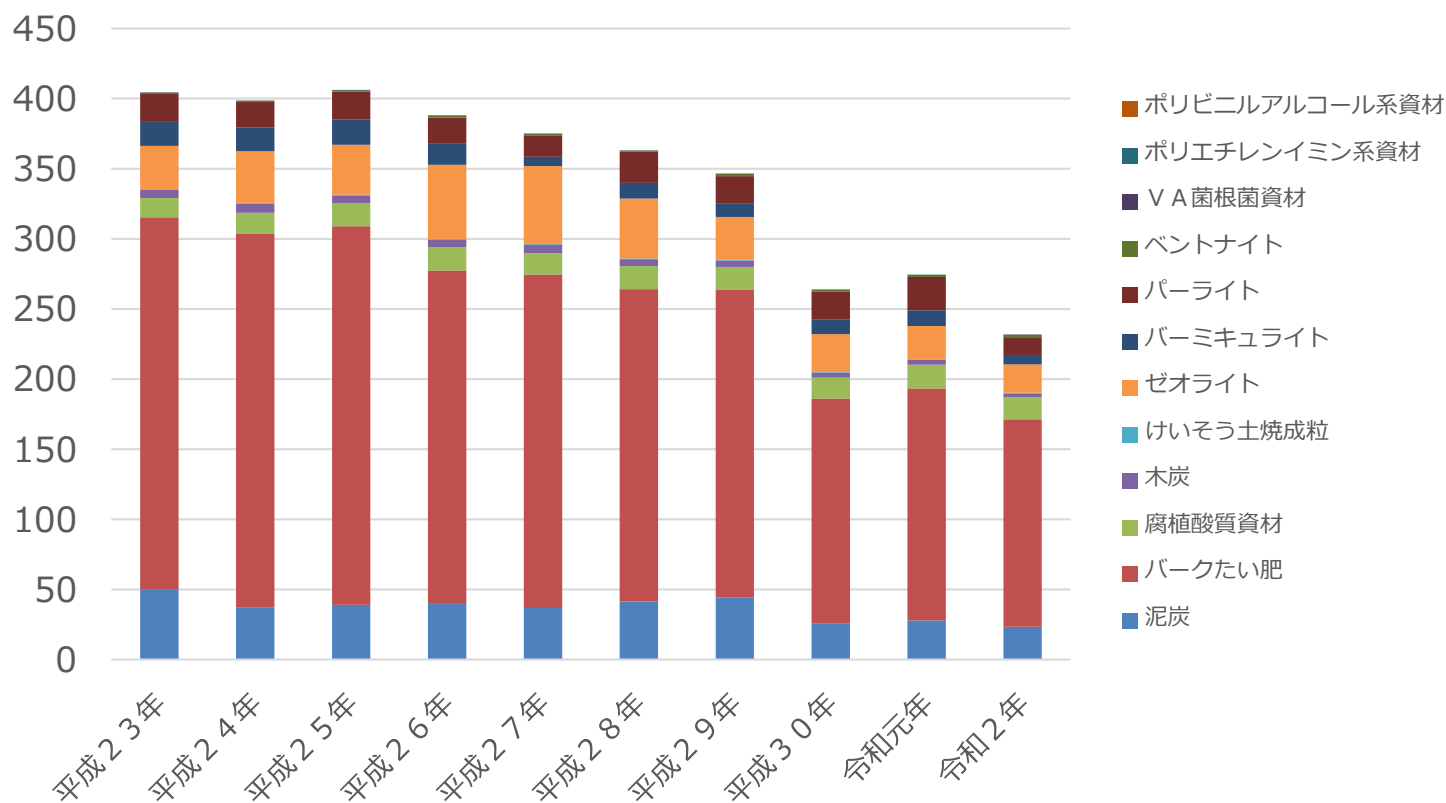
- 土壌改良資材とは「植物の栽培に資するため土壌の性質に変化をもたらすことを目的として土壌に施される物（地力増進法第11条1項）」である。
- 政令指定土壌改良資材は12種類あり、それぞれ表示の基準を定めている。
- 令和2年における政令指定土壌改良資材の国内における供給量は、バークたい肥が最も多く、次いで泥炭、ゼオライト、腐植酸質資材の順に多い。

### 土壌改良資材

#### 政令指定土壌改良資材

- 泥炭
- バークたい肥
- 腐植酸質資材
- 木炭
- けい藻土焼成粒
- ゼオライト
- バーミキュライト
- パーライト
- ベントナイト
- VA菌根菌
- ポリエチレンイミン系資材
- ポリビニルアルコール系資材
- もみがら
- おがくず
- 稲わら
- たいきゅう肥
- 微生物資材 等

(単位：千トン) 政令指定土壌改良資材の農業用払出量



資料：農林水産省「土壌改良資材の農業用払出量調査」