

八ヶ岳中央農業実践大学校 農林技術アカデミー
第16回セミナー (2023.2.18)

気候変動と農業の関係を考える

信州大学農学部 齋藤勝晴

気候変動対策の動向

パリ協定からの流れ

パリ協定（2015年）で合意された長期気温目標

地球の気温上昇を工業化前に比べ「**2°C**よりも十分低く」抑え、さらには「**1.5°C**未満に抑えるための努力を追求する」
ただし、当時の科学的知見は不十分 → IPCCに対して特別報告書作成を要請

IPCC 1.5°C特別報告書（2018年）

- 工業化以降の気温上昇は既に約1°C。その悪影響は既に顕在化。
- 今後1.5°Cに上昇したときの悪影響のリスクは現在より高くなり、2°C上昇だとさらに高くなる
- 1.5°C上昇と2°C上昇がもたらす影響には大きな違い
- 1.5°C未満に抑えるためには、世界のCO₂排出量を2030年には2010年比45%削減し、2050年頃までにネット0

国連気候行動サミット2019

グテーレス国連事務総長が、**1.5°C目標**を「国際規範」とするべく、1.5°C目標に沿った排出削減目標の引き上げ、2050年までのネットゼロ達成を各国に呼びかけ

IPCC第一作業部会（自然科学的根拠）第6次報告（2021年）

- 人間の影響が大気、海洋及び陸域を温暖化させてきたことには疑う余地がない。
- 2011年～2020年の世界の地表面温度は1850年～1900年と比較して1.09°C高い。
- 人為起源の気候変動は、世界中の全ての地域で、多くの気象及び気候の極端現象に既に影響を及ぼしている。
- 向こう数十年間に温室効果ガス排出が大幅に減少しない限り、今世紀中に地球温暖化は1.5°C及び2°Cを超える。

第26回国連気候変動枠組み条約締約国会議（COP26）（2021年）

- 気温上昇を産業革命前から**1.5°C**に抑える。来年までに各国が削減目標を更新。
- 排出削減策のない石炭火力を段階的に削減。
- パリ協定の詳細ルールの完成（国際間の削減量取引）

適応策と緩和策

IPCC第二作業部会（影響、適応、脆弱性）第6次報告（2022年）

世界で予測される主な温暖化の影響（2022年2月28日朝日新聞より）

【小島嶼（とうしょ）国】

- ・集落やインフラの破壊による生命や資産の損失
- ・居住可能地域が減り、移民が増加

【北米】

- ・気温上昇や気候災害による死亡・病気
- ・農業や飲み水に使う淡水の減少・汚染

【欧州】

- ・沿岸や内陸の浸水による人や経済、インフラへのリスク
- ・熱や乾燥などによる穀物生産の損害

【中南米】

- ・渇水リスク
- ・感染症増加による深刻な健康影響

【豪州や周辺の島国】

- ・農業生産の減少による収入減

【アジア】

- ・洪水や浸水による都市インフラの被害
- ・生物多様性の喪失と生息域の移動
- ・より頻繁なサンゴの白化と死滅
- ・沿岸の漁業資源の減少
- ・食料や水を確保できなくなるリスク

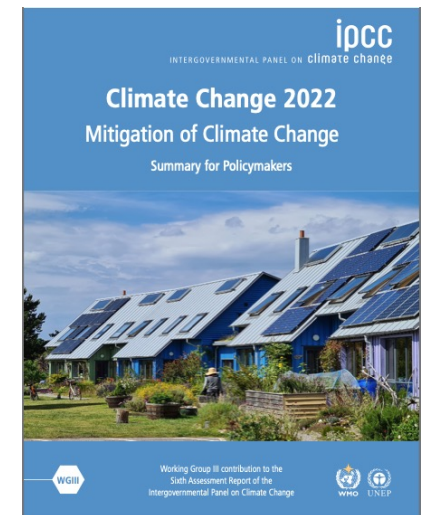
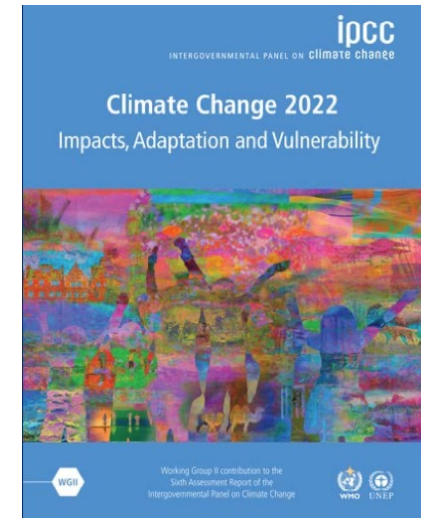
【アフリカ】

- ・生物種の絶滅、生態系の回復不能な喪失
- ・経済生産性の低下、格差や貧困の増加

IPCC第三作業部会（気候変動の緩和策）第6次報告（2022年）

IPCC第3作業部会報告の骨子（2022年4月5日朝日新聞より）

- 気温上昇を1.5度に抑えるためには2025年までに排出をピークに。二酸化炭素CO₂排出量を50年代前半に「実質ゼロ」に
- 既存及び計画中の化石燃料インフラから出るCO₂だけで、気温上昇は1.5度を超える
- 化石燃料は、再生可能エネルギーに転換。化石燃料を使うにしてもCO₂の回収・貯留設備をつけることが必要
- 陸上輸送で、電気自動車は最大の脱炭素化ポテンシャルがある
- 政策やインフラ、技術で、生活習慣・行動を変えることで、50年までに温室効果ガスを40～70%削減できる
- すべての部門、地域で目標の達成に必要な資金が足りていない
- CO₂を1トン減らすのに100ドル以下の対策を活用するだけで、13年比で30年までに排出量を半分に減らせる



各国の排出削減目標

国・地域	2030年目標	2050ネットゼロ
日本	-46% (2013年度比) (さらに、50%の高みに向け、挑戦を続けていく)	表明済み
アルゼンチン	排出上限を年間3.49億t	表明済み
オーストラリア	-26 ~ -28% (2005年比) -35%見通し	表明済み
ブラジル	-43% (2005年比)	表明済み
カナダ	-40 ~ -45% (2005年比)	表明済み
中国	(1) CO2排出量のピークを2030年より前にすることを目指す (2) GDP当たりCO2排出量を-65%以上 (2005年比)	CO2排出を2060年までにネットゼロ
フランス・ドイツ・イタリア・EU	-55%以上 (1990年比)	表明済み
インド	GDP当たり排出量を-33~-35% (2005年比)	2070年ネットゼロ
インドネシア	-29% (BAU比) (無条件) -41% (BAU比) (条件付)	2060年ネットゼロ
韓国	-40% (2018年比)	表明済み
メキシコ	-22% (BAU比) (無条件) -36% (BAU比) (条件付)	表明済み
ロシア	1990年排出量の70% (-30%)	2060年ネットゼロ
サウジアラビア	2.78億t削減 (2019年比)	2060年ネットゼロ
南アフリカ	2026年~2030年の排出量を3.5~4.2億tに	表明済み
トルコ	最大-21% (BAU比)	-
英国	-68%以上 (1990年比)	表明済み
米国	-50 ~ -52% (2005年比)	表明済み

外務省HP (令和4年10月25日)

https://www.mofa.go.jp/mofaj/ic/ch/page1w_000121.html

各国の農業分野の環境政策

みどりの食料システム戦略（概要）

～食料・農林水産業の生産力向上と持続性の両立をイノベーションで実現～

現状と今後の課題

- 生産者の減少・高齢化、地域コミュニティの衰退
- 温暖化、大規模自然災害
- コロナを契機としたサプライチェーン混乱、内食拡大
- SDGsや環境への対応強化
- 国際ルールメイキングへの参画



「Farm to Fork戦略」(20.5)
2030年までに化学農薬の使用及びリスクを50%減、有機農業を25%に拡大



「農業イノベーションアジェンダ」(20.2)
2050年までに農業生産量40%増加と環境フットプリント半減

農林水産業や地域の将来も見据えた持続可能な食料システムの構築が急務

持続可能な食料システムの構築に向け、「みどりの食料システム戦略」を策定し、中長期的な観点から、調達、生産、加工・流通、消費の各段階の取組とカーボンニュートラル等の環境負荷軽減のイノベーションを推進

目指す姿と取組方向

2050年までに目指す姿

- 農林水産業のCO2ゼロエミッション化の実現
- 低リスク農業への転換、総合的な病害虫管理体系の確立・普及に加え、ネオニコチノイド系を含む従来の殺虫剤に代わる新規農業等の開発により化学農薬の使用量（リスク換算）を50%低減
- 輸入原料や化石燃料を原料とした化学肥料の使用量を30%低減
- 耕地面積に占める有機農業の取組面積の割合を25%(100万ha)に拡大
- 2030年までに食品製造業の労働生産性を最低3割向上
- 2030年までに食品企業における持続可能性に配慮した輸入原材料調達の実現を目指す
- エリートツリー等を林業用苗木の9割以上に拡大
- ニホンウナギ、クロマグロ等の養殖において人工種苗比率100%を実現

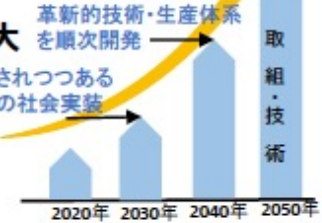


ゼロエミッション
持続的发展

革新的技術・生産体系の
速やかな社会実装

革新的技術・生産体系
を順次開発

開発されつつある
技術の社会実装



戦略的な取組方向

2040年までに革新的な技術・生産体系を順次開発（技術開発目標）

2050年までに革新的な技術・生産体系の開発を踏まえ、

今後、「政策手法のグリーン化」を推進し、その社会実装を実現（社会実装目標）

※政策手法のグリーン化：2030年までに施策の支援対象を持続可能な食料・農林水産業を行う者に集中。

2040年までに技術開発の状況を踏まえつつ、補助事業についてカーボンニュートラルに対応することを目指す。

補助金拡充、環境負荷軽減メニューの充実とセットでクロスコンプライアンス要件を充実。

※革新的技術・生産体系の社会実装や、持続可能な取組を後押しする観点から、その時点において必要な規制を見直し。地産地消型エネルギーシステムの構築に向けて必要な規制を見直し。

期待される効果

経済

持続的な産業基盤の構築

- ・輸入から国内生産への転換（肥料・飼料・原料調達）
- ・国産品の評価向上による輸出拡大
- ・新技術を活かした多様な働き方、生産者のすそ野の拡大

社会

国民の豊かな食生活 地域の雇用・所得増大

- ・生産者・消費者が連携した健康的な日本型食生活
- ・地域資源を活かした地域経済循環
- ・多様な人々が共生する地域社会

環境

将来にわたり安心して暮らせる地球環境の継承

- ・環境と調和した食料・農林水産業
- ・化石燃料からの切替によるカーボンニュートラルへの貢献
- ・化学農薬・化学肥料の抑制によるコスト低減

アジアモンスーン地域の持続的な食料システムのモデルとして打ち出し、国際ルールメイキングに参画（国連食料システムサミット（2021年9月）など）

気候変動と農業

温暖化・気候変動

国内の農業生産

食料輸入

海外の生産変化

食料競合

生産環境の変化

生産環境の変化

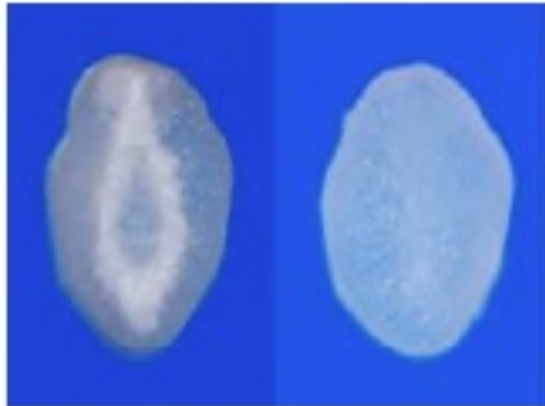
食料需給の変化

- 生産量や品質への変化
- 不作の発生頻度の変化
- 産地の移動

輸出への影響

輸入の競合

農作物の高温障害



白未熟粒(左)と正常粒(右)の断面



着色不良果



正常果



浮皮果

正常果



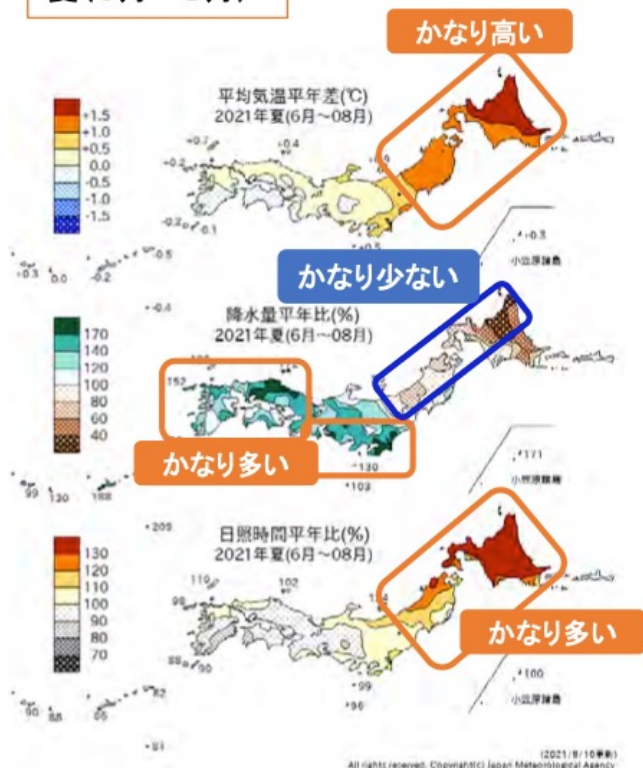
着色不良果



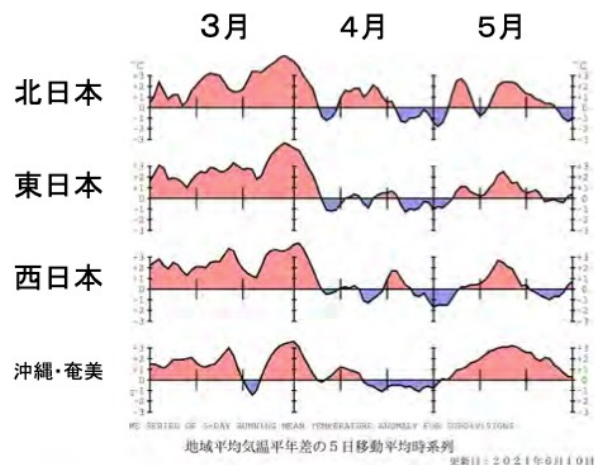
正常果

地球温暖化影響調査レポート（令和3年）

夏(6月～8月)



○ 凍霜害の発生時期の気温の推移



発生報告の多い農畜産物における影響と適応策の実施状況

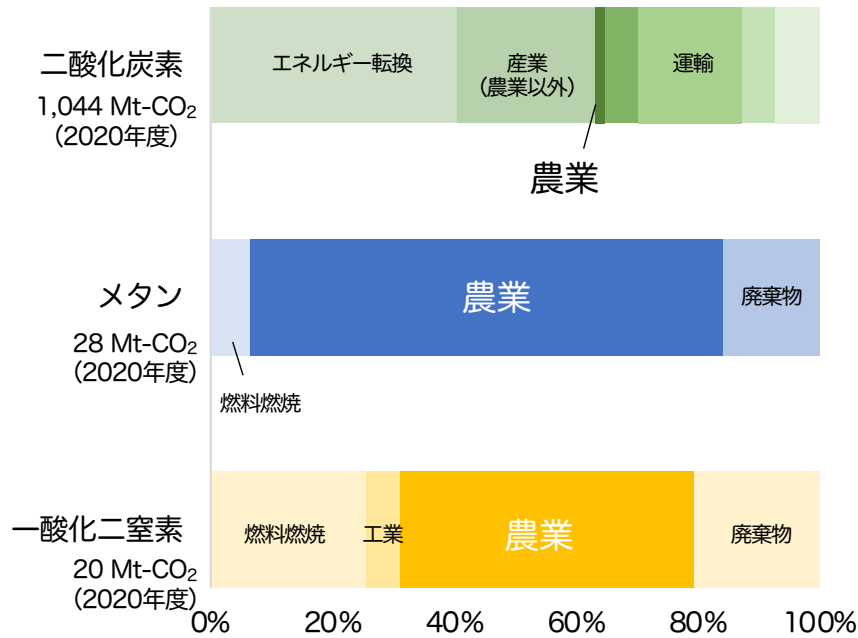
	影 響 (表の数値は、報告のあった都道府県数を示す)	適 応 策																
水 稲	<ul style="list-style-type: none"> ・ 出穂期以降の高温による白未熟粒が多くの都道府県で発生 ・ 暖冬による虫害の多発 <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>R3</th> <th>R2</th> <th>R1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>白未熟粒の発生</td> <td>31</td> <td>33</td> <td>36</td> </tr> <tr> <td>虫害の多発</td> <td>18</td> <td>19</td> <td>13</td> </tr> </tbody> </table>		R3	R2	R1	白未熟粒の発生	31	33	36	虫害の多発	18	19	13	<ul style="list-style-type: none"> ・ 白未熟粒、調剤粒の発生抑制のため、水管理の徹底、適期移植・収穫 ・ 高温耐性品種の導入 (作付面積は全国で約16万1千ha、前年産に比べ8千ha増加。高温耐性品種の占める割合は12.4%、前年産に比べ1.2%増加) ・ 穂肥施用等の肥培管理の徹底 				
	R3	R2	R1															
白未熟粒の発生	31	33	36															
虫害の多発	18	19	13															
果 樹	<ul style="list-style-type: none"> ・ 果実肥大期以降の高温による着色不良・着色遅延、日焼け果等が発生 <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>R3</th> <th>R2</th> <th>R1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ぶどうの着色不良・着色遅延</td> <td>20</td> <td>20</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>りんごの着色不良・着色遅延</td> <td>8</td> <td>10</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>うんしゅうみかんの日焼け果</td> <td>11</td> <td>9</td> <td>7</td> </tr> </tbody> </table> <p>(うんしゅうみかんの浮皮の発生は9件で前年同)</p>		R3	R2	R1	ぶどうの着色不良・着色遅延	20	20	20	りんごの着色不良・着色遅延	8	10	7	うんしゅうみかんの日焼け果	11	9	7	<ul style="list-style-type: none"> ・ 着色不良・着色遅延対策として、着色優良品種や着色を気にしなくてよい黄緑系品種の導入 ・ 日焼け果対策として、摘果(樹冠上部・表層)、カルシウム剤散布。また、浮皮対策として、植物成長調整剤の活用など
	R3	R2	R1															
ぶどうの着色不良・着色遅延	20	20	20															
りんごの着色不良・着色遅延	8	10	7															
うんしゅうみかんの日焼け果	11	9	7															
野 菜	<ul style="list-style-type: none"> ・ 収穫期の高温による着果不良や不良果が発生 ・ 花芽分化期の高温による花芽分化の遅れが発生 ・ 病害や虫害が発生 <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>R3</th> <th>R2</th> <th>R1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>トマトの着花・着果不良</td> <td>17</td> <td>17</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>いちごの花芽分化の遅れ</td> <td>14</td> <td>15</td> <td>11</td> </tr> </tbody> </table> <p>トマトの不良果</p>		R3	R2	R1	トマトの着花・着果不良	17	17	14	いちごの花芽分化の遅れ	14	15	11	<ul style="list-style-type: none"> ・ 着花・着果不良及び不良果対策として遮光資材の活用、細霧冷房・循環扇の導入など ・ 花芽分化安定・促進のための新品種導入やクラウン部の冷却、培地昇温抑制など 				
	R3	R2	R1															
トマトの着花・着果不良	17	17	14															
いちごの花芽分化の遅れ	14	15	11															
花 き	<ul style="list-style-type: none"> ・ 高温による開花期の前進・遅延、奇形花が発生 <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>R3</th> <th>R2</th> <th>R1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>きくの開花期の前進・遅延</td> <td>17</td> <td>18</td> <td>19</td> </tr> </tbody> </table>		R3	R2	R1	きくの開花期の前進・遅延	17	18	19	<ul style="list-style-type: none"> ・ 開花期安定のためのシェードの活用や電照栽培による日長操作、ヒートポンプの活用による夜冷、高温耐性品種の導入など 								
	R3	R2	R1															
きくの開花期の前進・遅延	17	18	19															
畜 産	<ul style="list-style-type: none"> ・ 高温による乳量・乳成分の低下、乳死が発生 <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>R3</th> <th>R2</th> <th>R1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>乳用牛の乳量・乳成分の低下</td> <td>19</td> <td>17</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>乳用牛の乳死</td> <td>13</td> <td>12</td> <td>15</td> </tr> </tbody> </table>		R3	R2	R1	乳用牛の乳量・乳成分の低下	19	17	14	乳用牛の乳死	13	12	15	<ul style="list-style-type: none"> ・ 牛舎の送風・換気 ・ 細霧冷房の導入 ・ 早期給餌や日陰の確保など <p>牛舎の細霧冷房装置</p>				
	R3	R2	R1															
乳用牛の乳量・乳成分の低下	19	17	14															
乳用牛の乳死	13	12	15															

緩和策

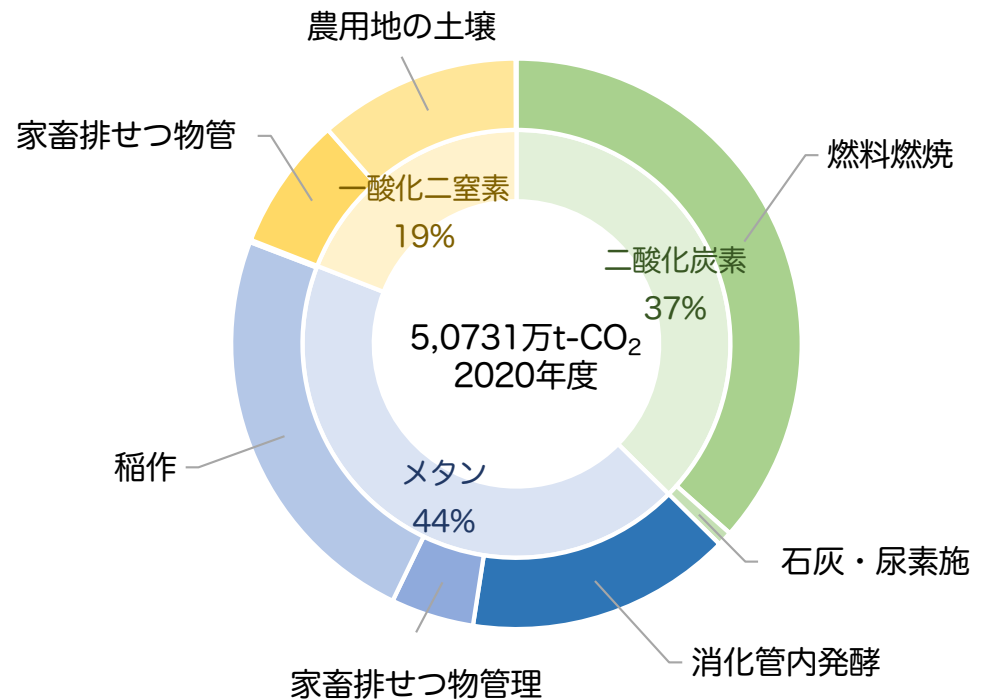
緩和策：温室効果ガスの排出を抑制

GHGs：温室効果ガス（Greenhouse gases）

GHGsの部門別排出量



農業分野のGHGs排出



メタン CH₄

温室効果：二酸化炭素の約25倍

大気中濃度：約729 ppb (工業化以前)

1,908 ppb (2021年)

温室効果ガス世界資料センター (WDCGG)

※二酸化炭素は415.7 ppm (2021年)

増加速度：温室効果ガスの中で最も早い

稲作

水田土壌の酸化還元電位が低下し、最終段階でメタン生成菌が水素や二酸化炭素を基質にメタンを生成

消化管内発酵

ルーメン内の嫌気環境では嫌気発酵により水素が生じ、メタン生成菌が水素を基質にメタンを生成

一酸化二窒素 N_2O

温室効果：二酸化炭素の約300倍

成層圏オゾン層の破壊にも関与

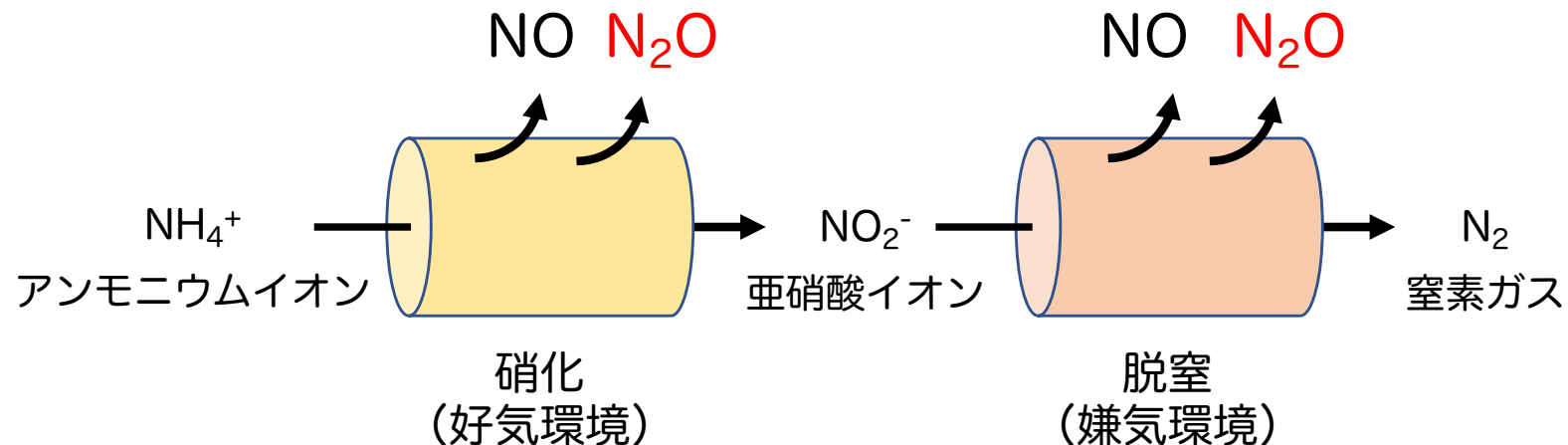
大気中濃度：約270 ppb (工業化以前)

334.5 ppb (2021年)
(WDCGG)

増加割合：年率0.2-0.3%

平均滞留時間：121年 (メタンは約10年)

穴あきパイプモデル



農林水産分野における緩和策

- ・ 温室効果ガスの**排出削減**対策
- ・ 温室効果ガスの**吸収**対策



環境保全型農業直接支払

環境保全型農業直接支払交付金

「農業の有する多面的機能の発揮の促進に関する法律」に基づき、農業の持続的発展と農業の有する多面的機能の健全な発揮を図るために、環境保全に効果の高い営農活動に対して支援

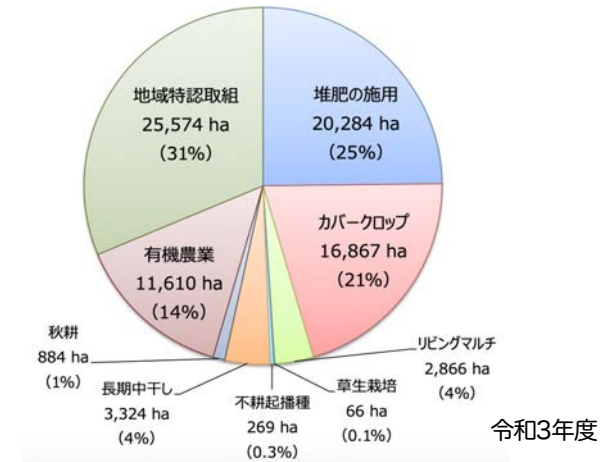
対象：農業者の組織する団体と一定の条件を満たす農業者

化学肥料・化学合成農薬の使用を都道府県の慣行レベルから原則5割以上低減する取組と合わせて行う以下の対象取組に対して支援を行います。

- ⚠️ 配分に当たっては、全国共通取組が優先されます。
- ⚠️ 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、交付額が減額されることがあります。

全国共通取組		交付単価 (国と地方の合計)
有機農業	そば等雑穀、飼料作物以外	12,000円/10a
	このうち、炭素貯留効果の高い有機農業を実施する場合に限り※1、 2,000円を加算。	
	そば等雑穀、飼料作物	3,000円/10a
	堆肥の施用※2	4,400円/10a
	カバークロップ	6,000円/10a
	リビングマルチ (うち、小麦・大麦等)	5,400円/10a (3,200円/10a)
	草生栽培	5,000円/10a
	不耕起播種※3 (前作の畝を利用し、畝の播種部分のみ 耕起する専用播種機により播種を行う取組)	3,000円/10a
	長期中干し※4 (14日以上の中干しを実施する取組)	800円/10a
	秋耕※4 (主作物の収穫後(秋季)に耕うんをする取組)	800円/10a

農水省「令和4年度環境保全型農業直接支払交付金の紹介」



農水省「環境保全型農業直接支払交付金について」令和4年9月

取組の名称	単位当たり 温室効果 ガス削減量※ (tCO ₂ /ha/年)	実施面積 (ha)	温室効果 ガス削減量 (tCO ₂ /年)
有機農業	0.93	14,537	13,519
カバークロップ	1.77	18,398	32,564
たい肥の施用	2.26	19,890	44,951
その他取組と あわせて			計 150,631 tCO ₂ /年

※有機農業やカバークロップ、たい肥に取り組んだ場合と、一般的な管理(化学肥料の使用)を行った場合とで、温室効果ガス排出量を比較(引き算)した数値。

農水省「環境保全型農業の成果リーフレット」

J-クレジット制度

二酸化炭素排出削減量や吸収量を「クレジット」として国が認証する制度

クレジット 創出者

- 省エネ設備導入や再生可能エネルギー活用による**ランニングコストの低減効果**
- **クレジット売却益**による投資費用の回収や更なる省エネ投資への活用
- 温暖化対策に積極的な企業、団体としての**PR効果**
- J-クレジット制度に関わる**企業や自治体等との関係強化**

クレジット 購入者

- ESG投資が拡大する中、森林保全活動の後押しなど、**環境貢献企業**等として**PR効果**が期待
- 温対法の「**調整後温室効果ガス排出量**」の報告や、**CDP質問書**¹⁾及び**RE100**²⁾達成のための報告（再生電力由来のクレジットに限る）等での活用
- 製品・サービスにかかるCO₂排出量をオフセットすることによる、**差別化・ブランディング**
- 関係企業や地方公共団体との新たなネットワークを活用した**ビジネス機会の獲得**や**新たなビジネスモデル**の創出
- **経団連カーボンニュートラル行動計画**の目標達成での活用

分類	方法論名称	分類	方法論名称
省エネルギー	ボイラーの導入	再生可能エネルギー	バイオガス（嫌気性発酵によるメタンガス）による化石燃料又は系統電力の代替
	ヒートポンプの導入		水力発電設備の導入
	空調設備の導入		バイオ液体燃料（BDF・バイオエタノール・バイオオイル）による化石燃料又は系統電力の代替
	照明設備の導入	農	豚・ブロイラーへのアミノ酸バランス改善飼料の給餌
	冷凍・冷蔵設備の導入		家畜排せつ物管理方法の変更
	電動式建設機械・産業車両への更新		茶園土壌への硝化抑制剤入り化学肥料又は石灰窒素を含む複合肥料の施肥
再生可能エネルギー	園芸用施設における炭酸ガス施用システムの導入	バイオ炭の農地施用	
	バイオマス固形燃料（木質バイオマス）による化石燃料又は系統電力の代替	森	森林経営活動
	太陽光発電設備の導入	林	植林活動

吸収 (炭素貯留)

農地土壌における炭素貯留のしくみ



土壌炭素は土壌への炭素投入 (→) と土壌中の炭素の分解量 (⇐) のバランスで増減する。

堆肥等の有機物やバイオ炭の施用を増やすことで土壌炭素を増やすことが可能

農地土壌炭素吸収源対策

堆肥の供給に必要な環境整備



ペレット化施設
ペレット堆肥 (右上)

堆肥等生産施設

堆肥等の有機物施用の推進



ペレット堆肥の散布

堆肥の散布

緑肥の施用

バイオ炭の農地施用



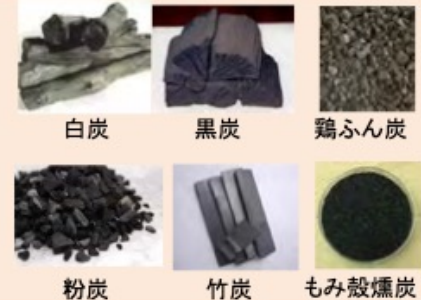
バイオマス
(果樹剪定枝など)

炭化
(開放型炭化器など)

農地等へ施用

(参考) バイオ炭とは

「燃焼しない水準に管理された酸素濃度の下、350°C超の温度でバイオマスを加熱して作られる固形物。例えば右の写真のようなもの。分解されにくいいため効率良く炭素貯留が可能。



日本土壌インベントリー



- ホーム
- 土壌図
- 土壌分類
- 土壌断面DB
- 土壌管理アプリ集
- 土壌特性値
- 土壌温度・土壌水分推定値

地名: 確認



選択した場所の気象情報

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
気温(°C) (月平均)	-4.2	-3.7	1.6	7.6	13.7	15.3	19.8	20.2	15.3	9.8	6.2	0.6
降水量(mm)	2.8	0.9	2.2	5.1	1.7	6.2	6.0	5.7	7.9	1.7	5.7	1.2

有機物管理ツール使用法

作物 (ダイズ) ▼

緑肥・カバークロップ (ライムギ) ▼

たい肥の投入量0.51 t/10a
 たい肥由来の窒素投入量:6.24kgN/10a
 たい肥由来の炭素投入量:0.89) ▼

有機質肥料(投入なし) ▼

計算

	あなたの管理	標準的管理
土壌有機物含量の初期値 (%)	12.38	12.38
あなたの管理による年間有機物含量の増減量 (%)	+0.324	+0.033
あなたの管理による年間CO2吸収量 (tCO2/ha)	4.18	0.42

バイオ炭

- 「燃焼しない水準に管理された酸素濃度のもと、350°C超の温度でバイオマスを加熱して作られる固形物」と定義（2019年改良IPCCガイドライン）
- バイオ炭として土壌に施用することで、その炭素を土壌に閉じ込め（炭素貯留）、大気中への放出を減らすことが可能
- 2020年9月からJ-クレジット制度において方法論が追加

方法論対象のバイオ炭

- 木竹由来の白炭、黒炭、竹炭、粉炭、オガ炭
- 家畜ふん尿由来(鶏ふん炭など)
- 草本由来
- もみ殻・稲わら由来（もみ殻くん炭など）
- 木の实由来
- 製紙汚泥・下水汚泥由来

農水省「バイオ炭の農地施用を対象とした方法論について」
令和2年11月

炭の機能

- 土壌の透水性・保水性の向上
- 保肥力向上
- ミネラルの補充
- 土の保温効果
- 土壌の中和作用
- 水質浄化
- 土の団粒構造促進
- 土壌中の有用微生物の繁殖

中部産業・地域活性化センター「バイオ炭（炭の土壌改良材）の普及に関する実践的調査研究」2010年3月

4‰イニシアティブ

「もしも全世界の土壌中に存在する炭素の量を毎年4/1000ずつ増やすことができたなら、大気CO₂の増加量をゼロに抑えることができる」という計算に基づき、土壌炭素を増やす活動を推し進めようとする国際的な取り組み

土壤有機物の機能

1. 植物への養分供給
2. 養分の保持と土壤の緩衝力を大きくする作用
3. 養分の有効性や有害物の調節
4. 植物の生育促進
5. 団粒の形成と土壤構造の安定化
6. 吸熱効果と保温効果
7. 土壤微生物の栄養源

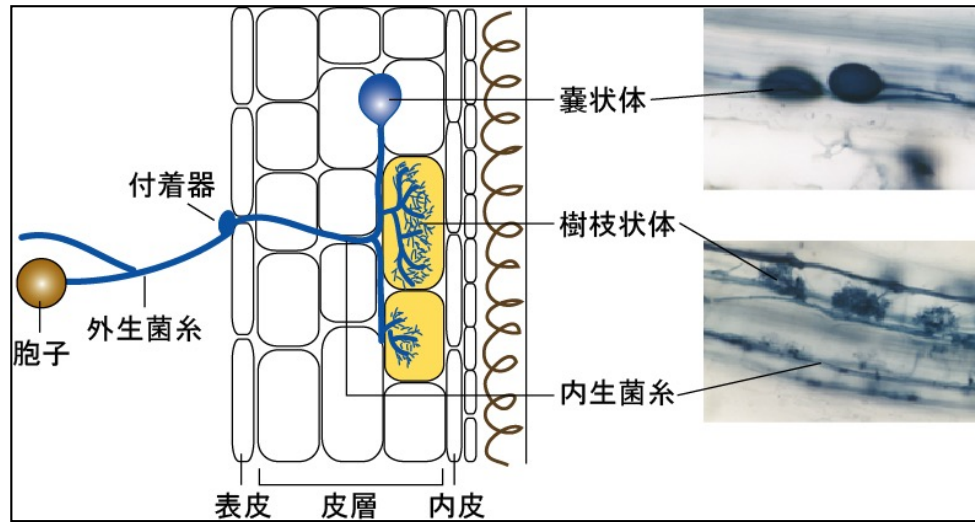
カーボン・フarming

大気中のCO₂を土壌に取り込んで、農地の土壌の質を向上させ温室効果ガスの排出削減を目指す農法

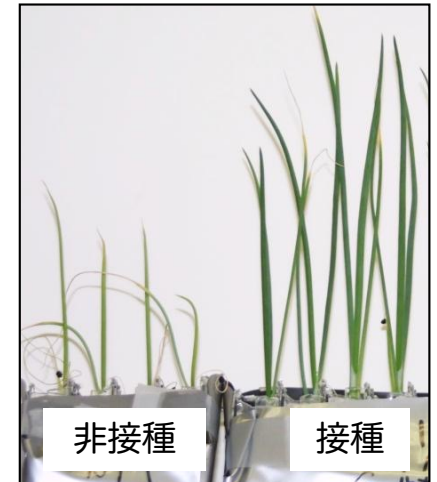
カーボン・フarmingの例

- Afforestation and reforestation
- Cropland to fallow or set-aside areas to permanent grassland
- Conservation tillage, catch crops, covercrops, and increasing landscape features
- Agroforestry
- Conservation of peatlands and wetlands
- Blue carbon

アーバスキュラー菌根共生

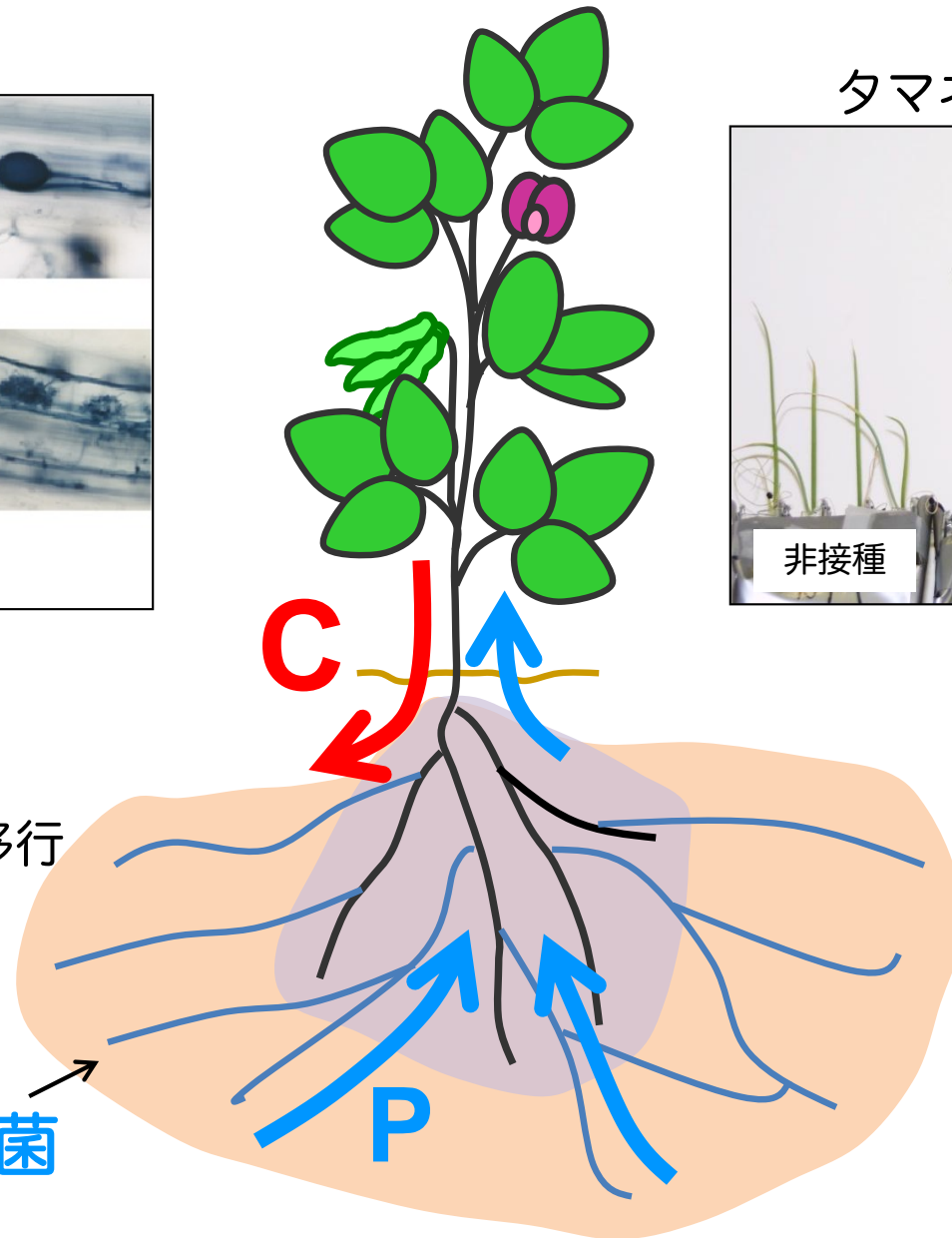


タマネギ



- 共生菌は土壤養分を植物に供給
- 光合成産物の約2割が共生菌に移行

アーバスキュラー菌根菌



菌根共生による炭素貯留の促進は可能か？

