



文部科学省と国立大学附置研究所・センター 個別定例ランチミーティング

第28回 鳥取大学 乾燥地研究センター (2022, 12, 23)

12:05－12:10(5分) : 乾燥地研究センターの概要

辻本 壽 センター長

12:10－12:25(15分) : ①土の呼吸を知る

寺本宗正 助教

②乾燥に強い作物を創る

石井孝佳 講師

12:25－12:45(20分) : 質疑応答

乾燥地

陸地の4割、人口の1/3
自然と人の生活が最も脆弱

気候変動枠組条約(UNFCCC) 第27回締結国会議 エジプト 損失と損害 (2022年11月)

おもに先進国が排出した温室効果ガス

- ➔ 途上国で気候変動影響が深刻化
干ばつ、食糧危機、洪水、海面上昇…

人口80億人 (2022年11月)

砂漠化対処条約(UNCCD)

第15回締結国会議 コートジボワール(2022年5月)

- 乾燥地研究センターから政府代表を派遣
- 移民問題、干ばつ、ジェンダー、砂嵐、土地所有権
- 乾燥地研究センターは、UNCCDのCSO(市民社会)として登録
- UNFCCCや生物多様性条約(CBD)相互乗り入れ

沿革

- 1923年 鳥取高等農業学校で砂防造林研究開始 100周年
- 1949年 現センターの敷地で砂丘農業研究開始
- 1958年 鳥取大学農学部附属砂丘利用研究施設設置
- 1990年 鳥取大学乾燥地研究センター設置（全国共同利用施設）
- 2009年 共同利用・共同研究拠点認定
- 2015年（全学組織）国際乾燥地研究教育機構設置（機構）

地域貢献 → 国際貢献

鳥取大学の機能強化

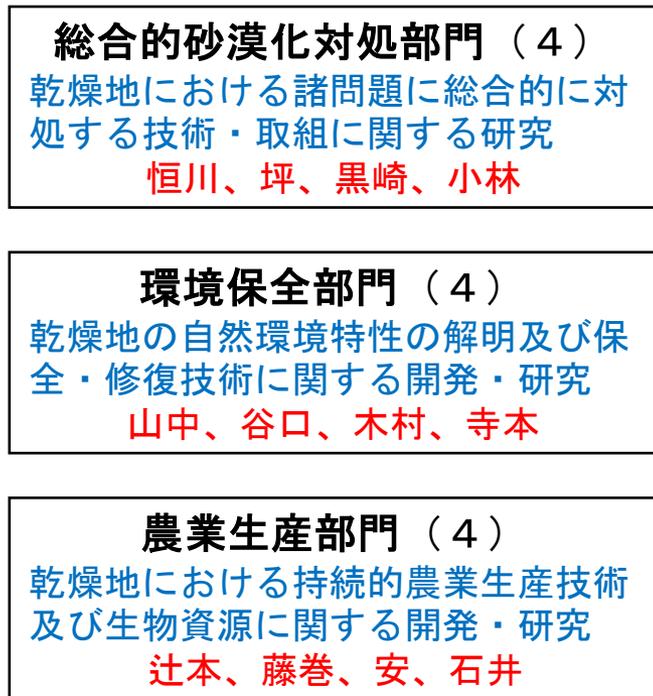
「乾燥地科学」はターゲットベース

多様な学術分野が結集して乾燥地の諸問題解決

学術分野に「横串を刺す」科学分野

2022年度改組

従来の部門構成



2022年度より



- 気候変動下での乾燥地科学の明確化
- 全学組織「国際乾燥地研究教育機構」と一体化した研究の取り組み
- 機構の国際共同研究支援、外国人教員セクレタリーによる研究支援体制
- 2024年度 センターと機構の一体化

TU-eFARM構想の推進

広大な砂地圃場を活用し大型研究実施中

SATREPS 2件 … センター内教員共同

AJ-CORE

CREST、未来社会創造事業

創発的研究支援

外国競争的資金(ゲイツ財団、カタール・丸紅)

機構国際共同支援
特命専門職

ウィズコロナ時代の新たな国際共同研究プラットフォームの必要性

共同研究者 ⇔ TU-eFARM ⇔ 海外実装フィールドをDXで結ぶ(整備中)

浜坂デジタルリサーチパーク構想 (鳥取大学の構想)

産官学が協創できる新たなキャンパス整備

● 企業との協創連携部門「気候変動対応型空調ソリューション学」(機構)

● 鳥取県+企業+鳥取大学

鳥取砂丘月面化プロジェクト(宇宙ビジネス)

建設DXしごと改革プロジェクト事業

実証フィールド
(整備中)

寺本宗正 テニユアトラック助教 砂漠化対処領域

「土の呼吸を知る」

経歴：東京大大学院 → 国立環境研 → 鳥取大学

石井孝佳 講師 乾燥地農業領域

「乾燥に強い作物を創る」

経歴：鳥取大 → ドイツ育種作物研 → 鳥取大学



土の呼吸を知る

-乾燥地生態系における研究展開に向けて-

寺本 宗正

土壌を中心とした陸域生態系における温室効果ガス（二酸化炭素： CO_2 、メタン： CH_4 ）の吸収量や排出量に関する観測研究（現地観測）に取り組んでいる。

2012年～2019年までは、主に**日本やアジア地域の森林生態系**における観測研究に取り組んでいた。

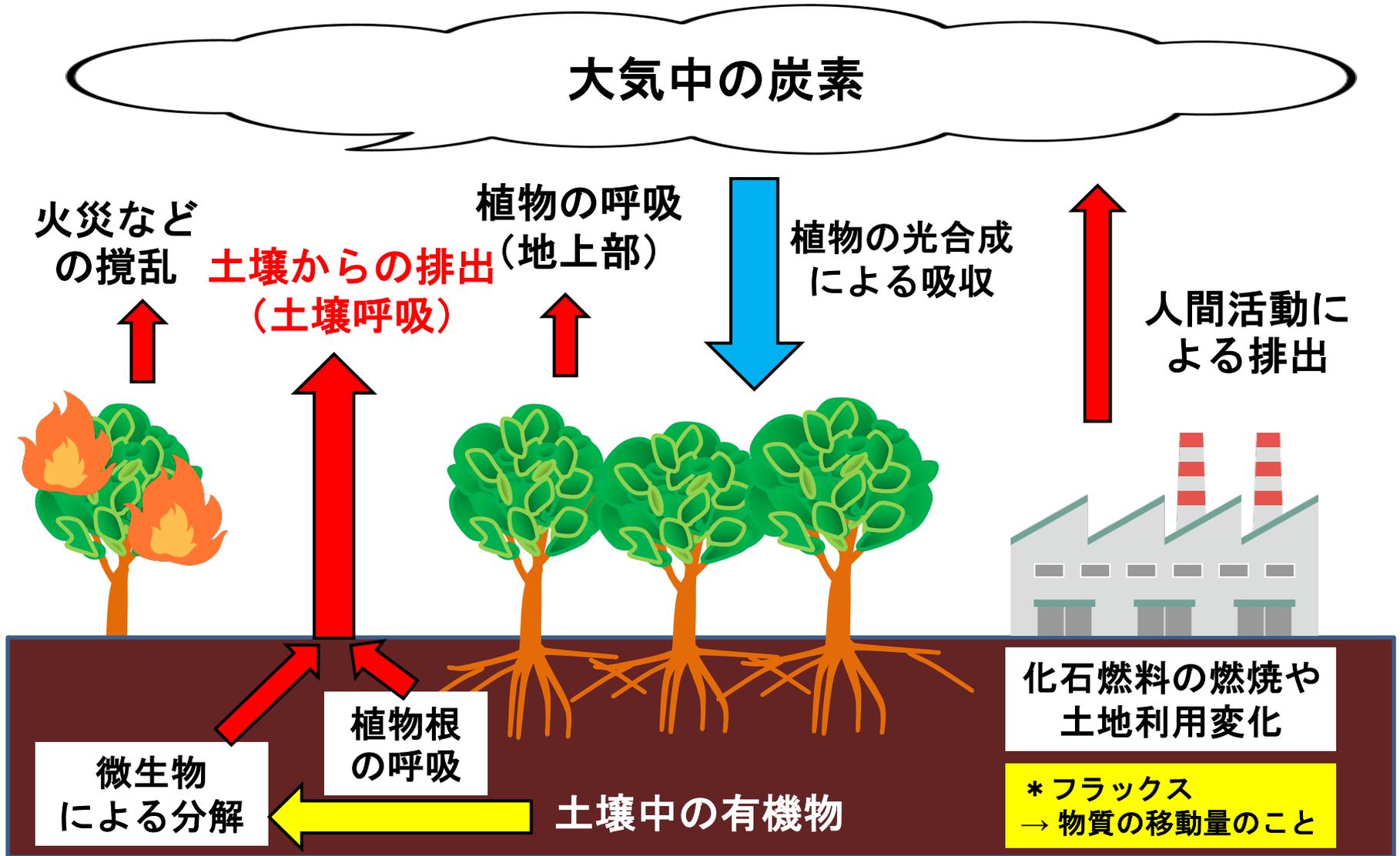


マレーシアパソ森林保護区
における調査（2013年1月）



モンゴルフスタイ国立公園
における調査（2022年8月）

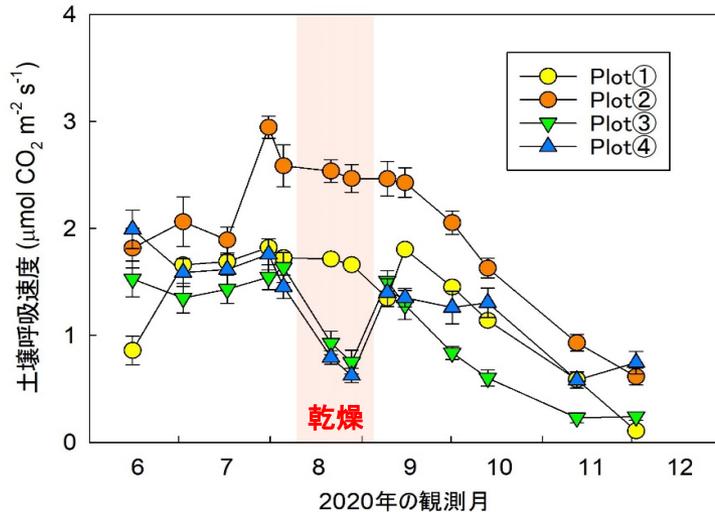
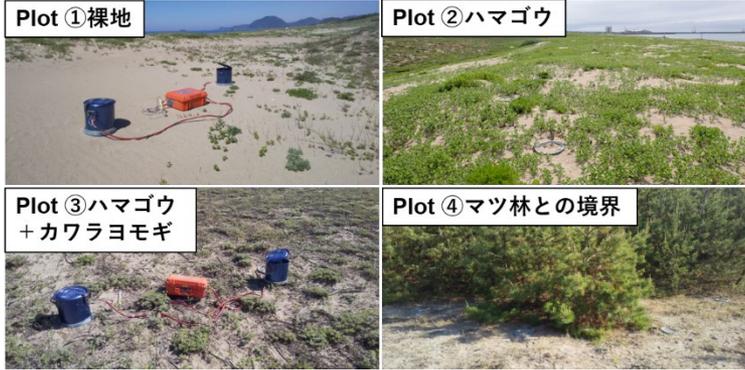
陸域における炭素の吸収と排出（炭素循環）



- ① : CO_2 や CH_4 の吸排出（フラックス）に関する時空間変動メカニズムの解明
- ② : CO_2 や CH_4 フラックスに対する気候変動影響評価

国内における観測研究展開

鳥取海岸砂丘（乾地研敷地内）



Teramoto et al. (2022) *Sci. Rep.* 12: 14320 より改変
<https://doi.org/10.1038/s41598-022-17787-8>

2020年の海岸砂丘における各調査プロットにおける土壌呼吸の季節変動。ピンクの帯は夏季ほとんど降雨がなかった乾燥期間を示す

土壌呼吸の乾燥ストレス応答は周辺に優占する海浜植物によって異なることが明らかに

東広島アラカシ林における温暖化操作実験

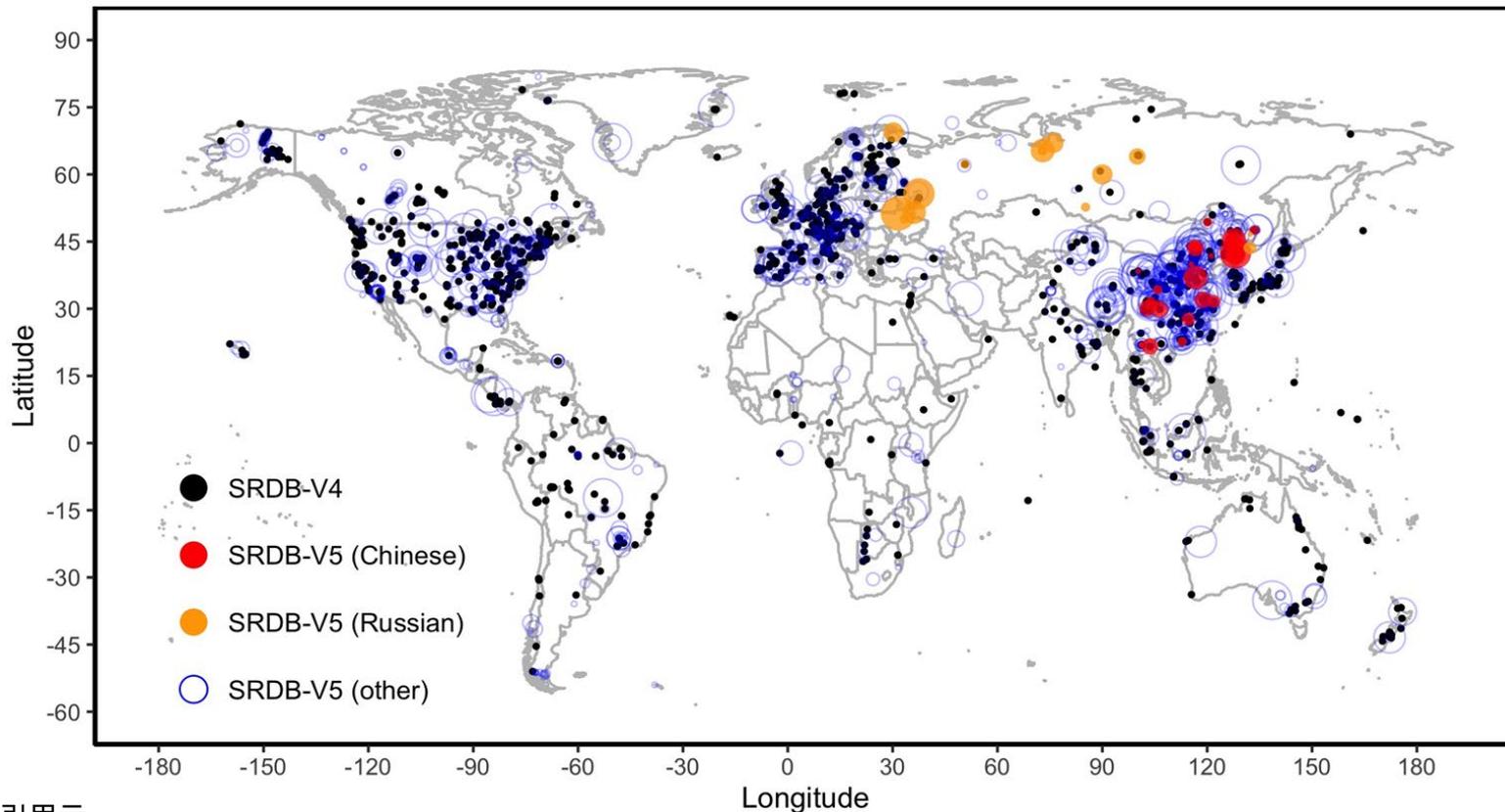


自動観測装置の一部 赤外線ヒーター

共同研究として、広島大学附属幼稚園敷地内（東広島市鏡山）のアラカシ林において温暖化操作実験、土壌呼吸および土壌 CH_4 フラックスの連続観測を実施中。温暖化でどれほど土壌由来の温室効果ガスフラックスが変化するのかを検証する。

環境研究総合推進費課題2-2006「メタン吸収能を含めたアジア域の森林における土壌炭素動態の統括的観測に基づいた気候変動影響の将来予測」（代表：梁乃申（国立環境研究所）、2020～2022年度、分担）

土壌呼吸の観測が行われてきた地域



引用元 :

Jian *et al.* (2021) A Global Database of Soil Respiration Data, Version 5.0. ORNL DAAC, Oak Ridge, Tennessee, USA.

https://daac.ornl.gov/SOILS/guides/SRDB_V5.html

Jian *et al.* (2021) A restructured and updated global soil respiration database (SRDB-V5) *Earth Syst. Sci. Data*, 13, 255–267

<https://doi.org/10.5194/essd-13-255-2021>

- 炭素循環に関する観測地域は世界的に見て不均一である。
 - 乾燥地（アフリカや中央アジア）における観測データは非常に不足している。
- 乾燥地における観測研究に取り組むべく乾燥地研究センターに着任した。

モンゴルにおける観測研究展開（2022年より可能に）

バイウンジュールにおける温暖化操作実験



ウランバートルから車で3時間程度



観測の様子



オープントップチャンバー (OTC) の様子

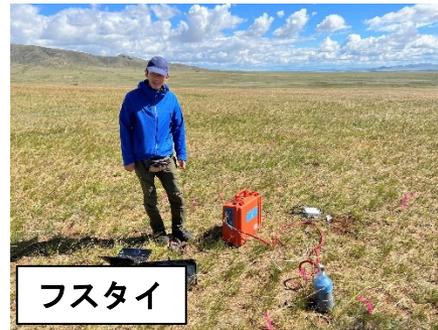


新しいOTC設置後の様子

草原生態系において、季節的な温暖化が草本植物を含んだCO₂フラックスにおよぼす影響を明らかにしていく

科研費基盤B「温暖化がモンゴル寒冷乾燥地の放牧地生態系に与える影響」（代表：衣笠利彦（鳥取大学）、2021～2024年度、分担）

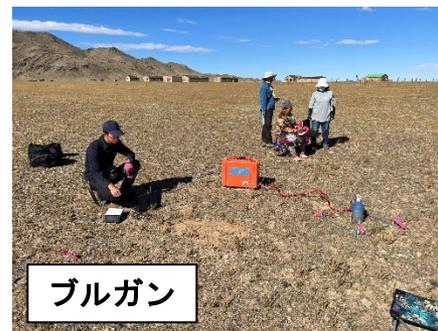
モンゴル各地における土壌呼吸観測



フスタイ



マンダルゴビ



ブルガン

モンゴルにおける3ヶ所の草原生態系において、放牧が土壌呼吸におよぼす影響を解析中

科研費スタート支援「乾燥地における放牧が土壌からのCO₂排出量におよぼす影響の評価」（代表、2020～2022年度）

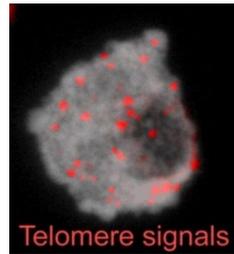
効果的な緩和策策定、持続可能な環境づくりに貢献していきたい

乾燥に強い作物を創る

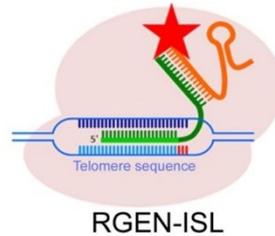
石井孝佳

興味関心

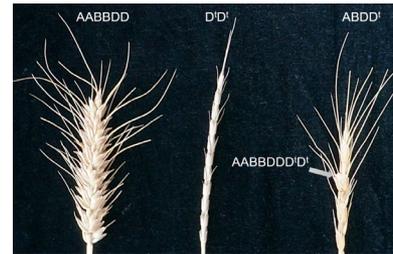
- 未利用作物遺伝資源の開拓
- 動原体関連タンパク質の改変による育種年限短縮技術の開発
- ゲノム編集技術CRISPR/Cas9を用いたゲノムの可視化技術の開発
- 遠縁交雑による遺伝資源の拡大
- 雑種細胞で起こる染色体脱落現象の理解と応用



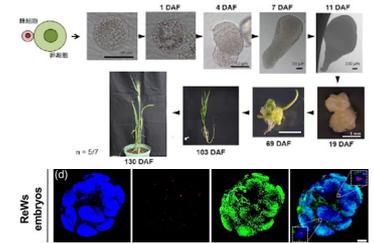
Telomere signals



RGEN-ISL



コムギ×野生種
メキシコ



コムギ×イネ
日本国内

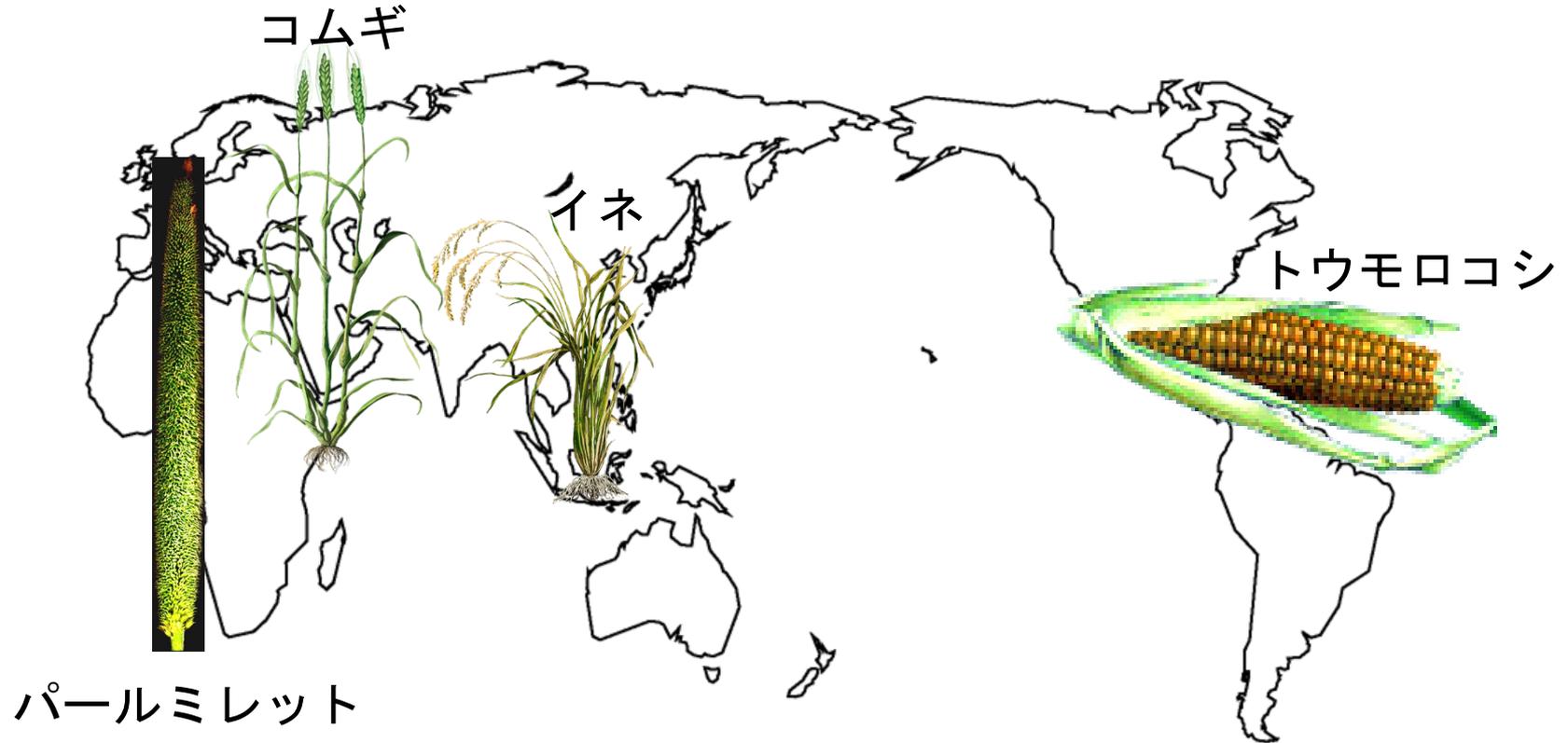
未利用作物ササゲ
世界6カ国7研究機関

ゲノムの可視化技術開発
ドイツ

研究資金

代表：JSPS基盤C、ビル&メリンダ・ゲイツ財団、JST創発的研究支援事業
分担：JSPS国際共同研究強化B、JSPS萌芽研究×2、JST SATREPS、
JST未来社会創造事業、NEDOムーンショット

染色体脱落の克服による遺伝資源概念の拡張



- ・ イネ、コムギ、トウモロコシで90%を占める
- ・ 世界にはもっと様々な作物がある、例えばパールミレット
- ・ 交雑による遺伝資源の交換ができない
- ・ 雑種細胞で起こる染色体脱落
- ・ 操作する事ができれば遺伝資源が増大

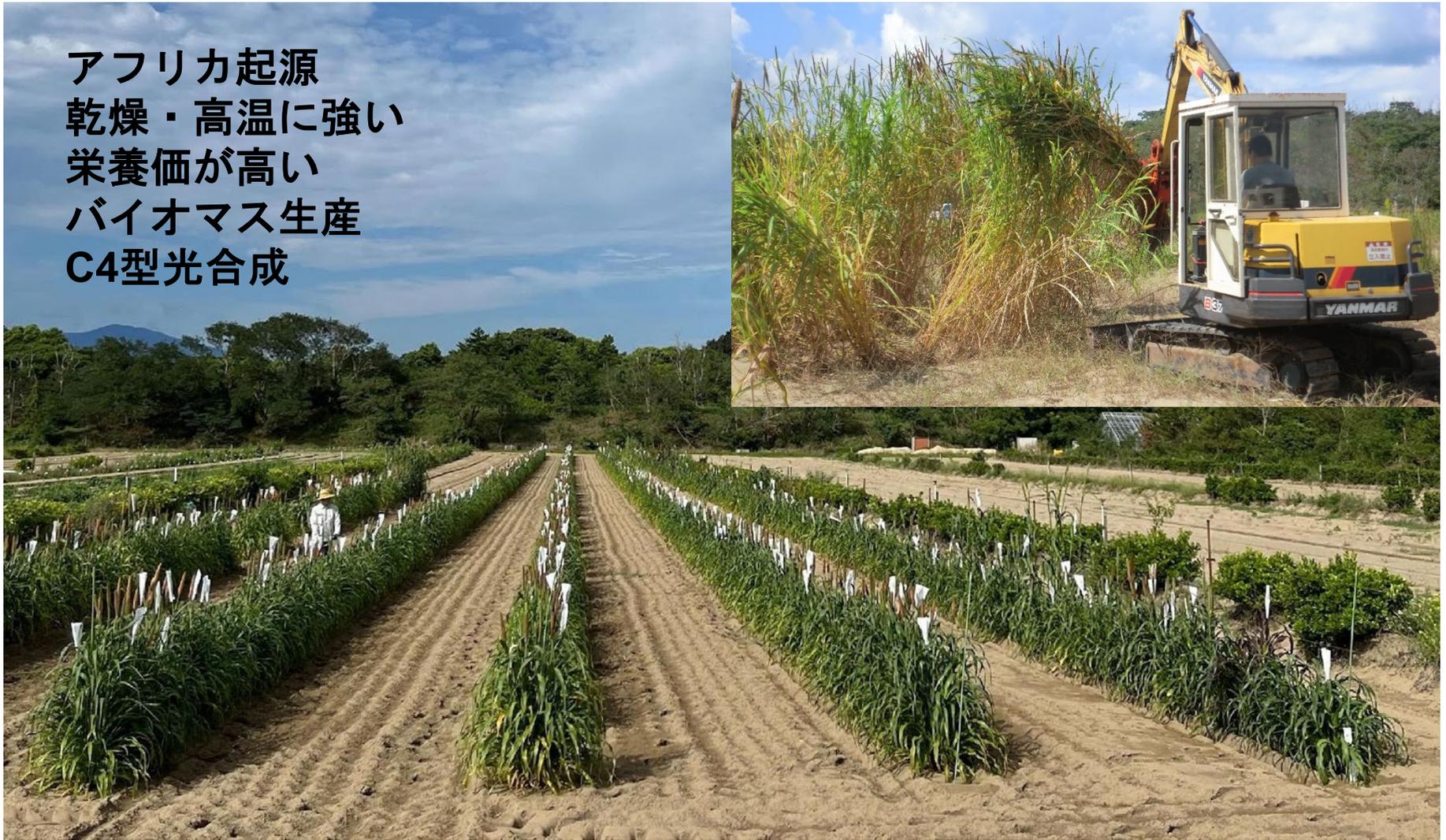


創発的研究支援事業

Fusion Oriented REsearch for disruptive Science and Technology

乾燥地研究センターでのパールミレット栽培

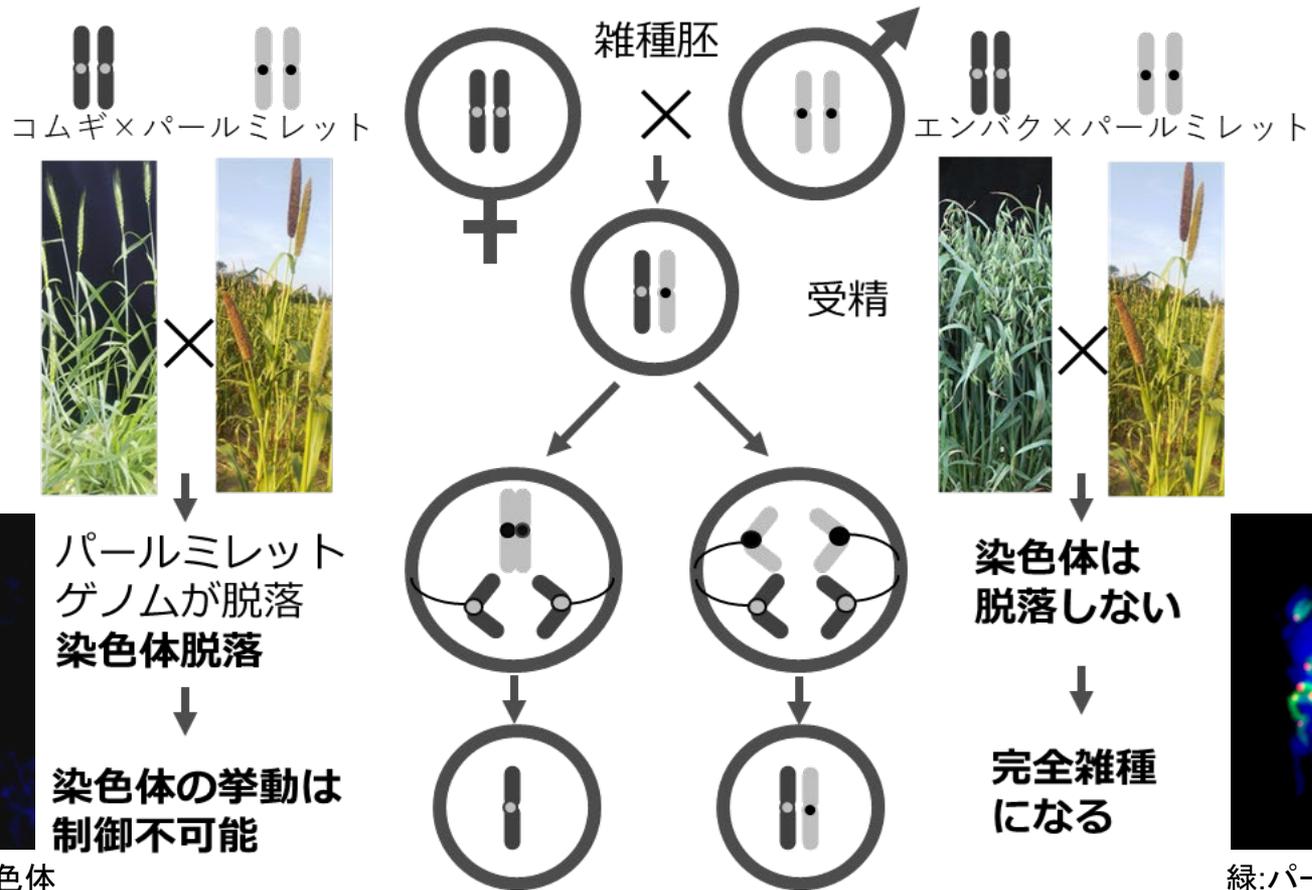
アフリカ起源
乾燥・高温に強い
栄養価が高い
バイオマス生産
C4型光合成



創発的研究支援事業

Fusion Oriented REsearch for disruptive Science and Technology

イネ科亜科間交雑での染色体脱落



緑:パールミレット染色体
赤:パールミレット動原体
青:コムギ染色体

緑:パールミレット染色体
赤:パールミレット動原体
青:エンバク染色体

Ishii et al., 2010, 2013, 2016

波及効果 :

- 作物の持つ多様性の増加
- 過酷な条件下でも栽培可能な新作物の創生

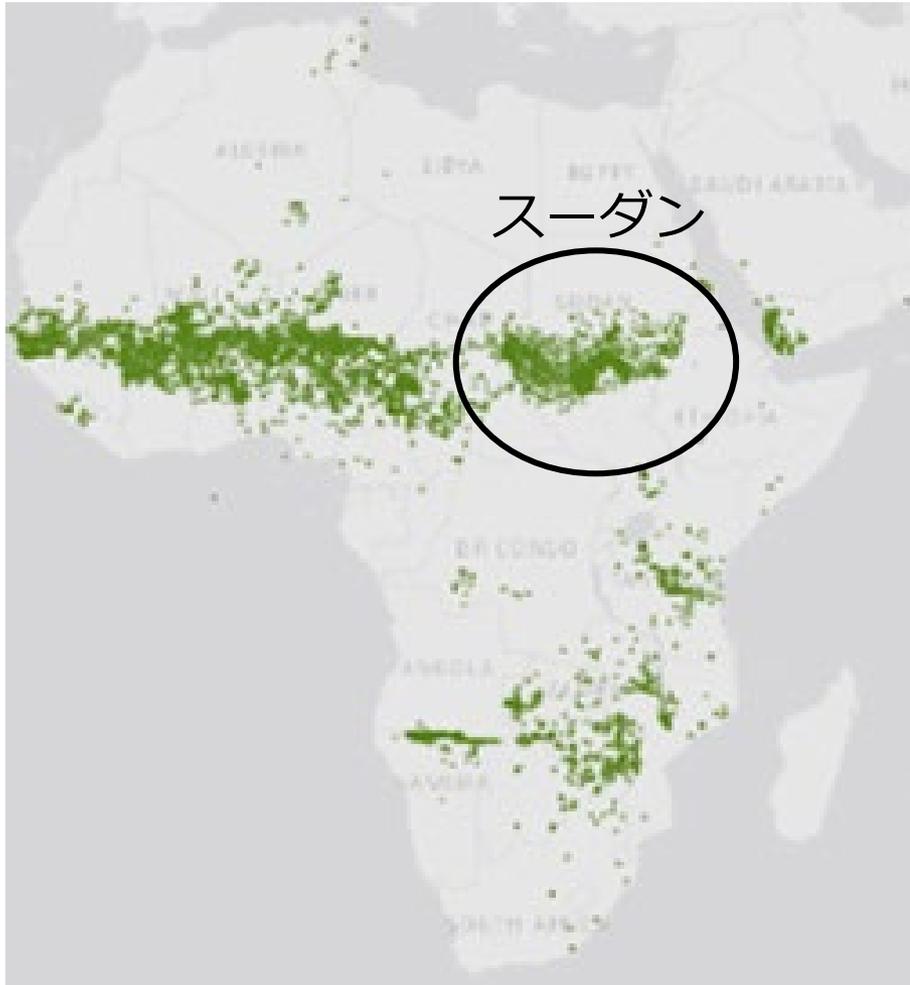


創発的研究支援事業

Fusion Oriented REsearch for disruptive Science and Technology

パールミレットの多様性理解： 多様性の中心はアフリカ

世界のパールミレット遺伝資源の分布



<https://www.genesys-pgr.org/>

2019年スーダン農業研究機構（ARC）にて



学术交流協定
締結 1998



創発的研究支援事業

Fusion Oriented REsearch for disruptive Science and Technology

気候変動下における 作物の適応・生産向上を目指す



**乾燥地は自然と人の生活が最も脆弱
気候変動影響が最も強い地域**

寺本：乾燥地の環境 → 気候変動緩和

石井：乾燥地の生活 → 気候変動適応

自然環境と人類活動のバランス 持続的な社会発展に貢献

