



対象者：  
農家



-炭素貯蓄編-

課題部門：10033

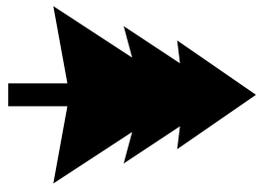
# 背景

- 地元自治体が廃材処理にバイオ炭を活用してCO<sub>2</sub>排出量抑制と土壌pH改善を目指している

## 通常の廃材処理

微生物が分解

CO<sub>2</sub>発生



間伐した枝、樹木

バイオ炭にすると

◎◎◎

土中に炭素を保持

## バイオ炭の効果

微生物が分解できない



CO<sub>2</sub>抑制

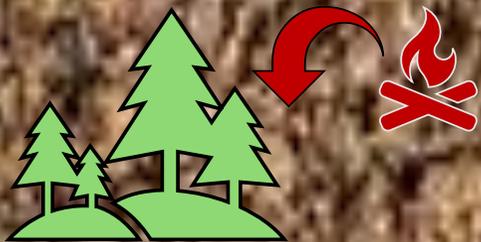
土壌 pH 改善の効果も

## バイオ炭活用の課題

- 土壌改善に効果的だが pH調整が難しい

バイオ炭を与えすぎると土壌pHが上昇しすぎ  
悪影響を及ぼしてしまう

バイオ炭使用によるpH上昇値は不明



**農家の人たちが  
安心して  
使用できない**

## 提案

- 土壌pHの管理を手助けする
- pHをもとにバイオ炭を与える量を計算する



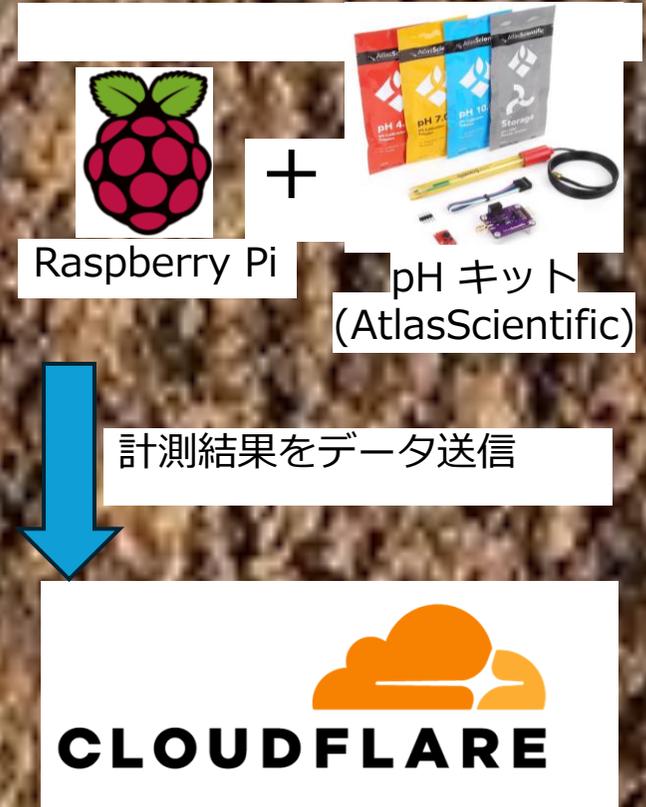
## 主な機能

- センサーで測った農地のpH, 位置情報, 日時をサーバへ蓄積
- サーバの情報をもとにpH分布をマッピング
- pHの変化に応じてバイオ炭を撒く量を計算しスマホに通知

# バイオ炭治郎の機能①

## 土壌のpHを計測し、データを蓄積

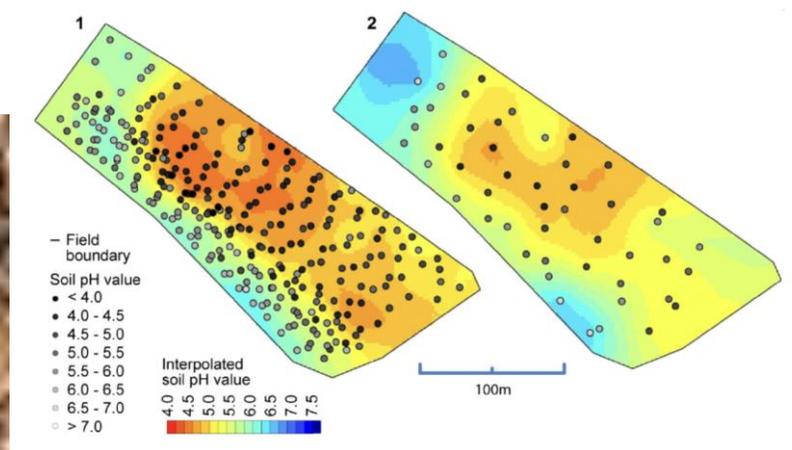
- マイコンとセンサーで土壌pHを計測
- 計測結果をサーバーに送信
  - pH値、日時、位置情報
- 一定間隔で常時計測しつづける



# バイオ炭治郎の機能②

## 実測した pH 分布と作物や土壌に応じた好適 pH をマッピング

- 位置情報をもとに pH 分布を示した **地図** を作成
- 育てる作物の好適 pH と土の種類を **タグづけ**
  - 作物や土壌種によって最適なバイオ炭の施用量が異なる
    - 単位面積あたりの施用量目安は農水省によって示されている



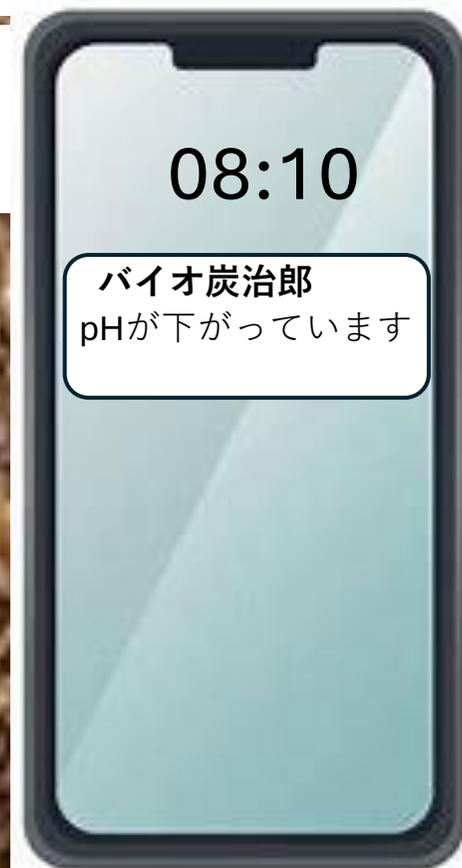
マッピングイメージ図 (Schirrmann et al., 2011)

好適 pH	作物
6.0 ~ 6.5	ほとんどの作物
5.5 ~ 6.0	ニンニク、ラッキョウ、ショウガ等
5.0 ~ 5.5	茶等

## バイオ炭治郎の機能③

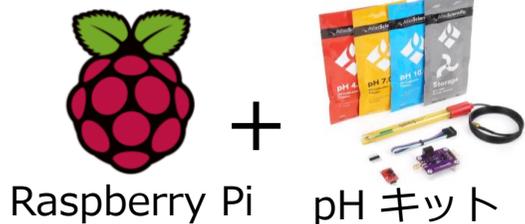
pHの変化をモニタリングし  
対応が必要な場合にユーザーに通知する

- pHの変化が見られれば  
スマホアプリに通知
- 与えるべきバイオ炭の適量を提示
  - バイオ炭の適量はpHと土壌種類によって決まる
  - マップにタグ付けされた情報をもとに自動で算出して提示



# システム構成

## 計測装置



データ送信 (随時)

## サーバ



**CLOUDFLARE**

- データベース
- ホスティング

作物や土壌のタグ付情報

## UI / アプリ



- ウェブベースで UI を開発
- PWAでスマホアプリ化



- 作物や土壌情報のタグ付けやバイオ炭散布位置は地図で確認

pH 変化を検知し  
バイオ炭の散布量の通知

# 類似特許

土壌センサMJ1011を使用した「フィールドスキャンシステム」

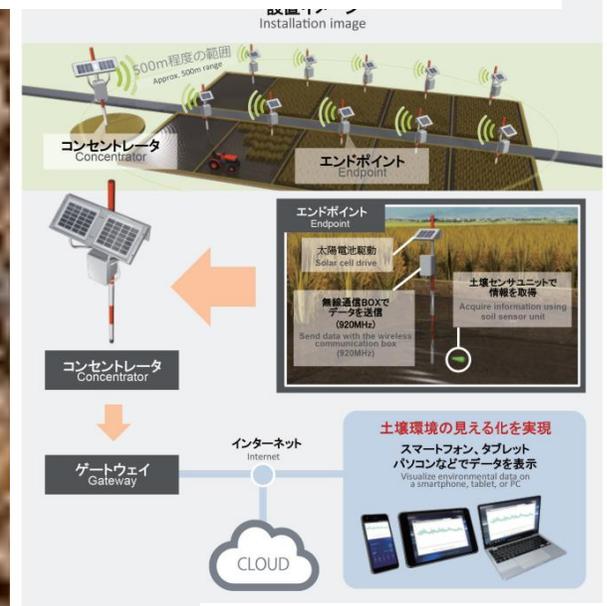
- 15分ごとに計測データが収集されることでスマホやタブレットで土壌データを確認できる



スマート農業用IoT土壌センサMJ1011  
(ラピスセミコンダクタ株式会社)

pH などのデータは確認できるが、  
環境負荷対策に貢献できるバイオ炭散布量は  
別途計算が必要

**計測から具体的なバイオ炭の散布量指示まで  
All in One でできるシステムはない**



<https://sensait.jp/7117/>

## 類似システム

### スマート pH テスター

- pH の測定や位置情報など様々な情報を保存し専用アプリで閲覧可能



- 毎回刺して測定が必要  
→ 広範囲の継続モニタリングはできない
- 測定結果をアプリを通じてしか確認できない  
→ データを元にしたバイオ炭散布の提案へ活用ができない

## 独創的な点

- バイオ炭の与える量を自動で計算する
- pHが下がった時に通知が来るので常に見る必要がない

# 開発環境

OS

Linux™



Windows 11

Webフレームワーク



エディタ



サーバ



CLOUDFLARE

開発言語

JS



# 開発スケジュール

	5月	6月	7月	8月	9月	10月
測定装置 製作		測定装置,データ送信部分等の設計				
ソフトウェア製作		データ表示アプリの作成				
データ収集 テスト		データ蓄積サーバの構築		実地調査とデータ収集		ユーザテスト
バイオ炭との紐づけ		pHに応じたバイオ炭適正量算出システム構築				

開発協力

地元市役所 環境政策課