

A composite image representing smart agriculture in Germany. In the center, a combine harvester is harvesting a field of golden grain, with its long auger extending towards a green tractor. A white quadcopter drone flies in the upper right corner. The background shows a rolling landscape with green fields, a forest, and a wind turbine under a blue sky with scattered clouds. Overlaid on the image are several digital elements: a circular icon with a cloud and raindrops on the left, a circular icon with a sun and clouds on the right, and a bar chart with three bars of increasing height on the far right. A large, semi-transparent grid of green and yellow squares, resembling a heatmap or data visualization, is overlaid on the lower right portion of the image, with glowing lines and dots connecting the squares.

# ドイツにおける 最新のスマート農業

青森県農林水産部農林水産政策課

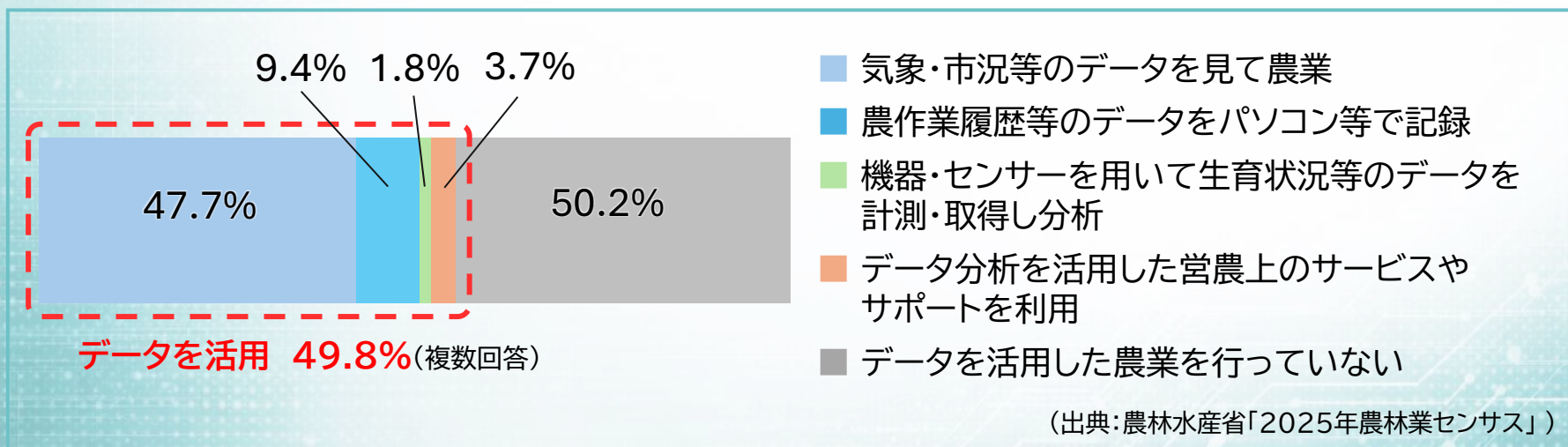


# 本県におけるスマート農業の現状

## ○スマート農機の**販売台数**(H27からの累計)

- 令和4年度:1,683台⇒令和7年度:**3,940台**(10月末現在)  
※県内販売店への聞き取りによる
- 自動操舵トラクター、自動直進田植え機、水管理システム等の導入が多い

## ○**データを活用した農業**を行っている農業経営体の割合(令和7年)



# スマート農業の普及に向けた県の取組

## 取組 1 あおもり「農業DX」の実証

生産者、民間企業等で構成するコンソーシアムに委託し、複数のスマート農業技術等を組み合わせた、本県に適した「農業DX」を実証

## 取組 2 農業デジタル人財の確保・育成

- (1) 世界の農業先進国の農業を学ぶため、  
普及指導員等を対象とした先進地視察研修を実施
- (2) 指導者向け人財育成研修

## 取組 3 データ駆動型の普及指導体制の構築



各種デジタルツールを活用した事務作業の効率化とデータ駆動型の現地指導手法を実証

# ドイツの農業について

- フランスに次ぐ**欧州第2位**の農業国
- 主要作物は小麦・大麦・てん菜・ばれいしょ・畜産
- 農用地は**約1,657万ha**(日本の約4倍)
- 有機農地は約**191万ha**(約11%)
- 1経営体の平均面積は2023年平均**約65ha**
- 農地の所有形態は**賃借**が主流
- 経営体の**約9割は家族経営**
- 農業経営者の平均年収は38,690€ (**約700万円**)
- 収入の32.9%が補助金(直接支払いが中心)
- 政府による機械導入の支援は日本ほど積極的ではない





# 視察研修内容



## 【概要】

スマート農業の先進地であるドイツを訪問し、土地利用型作物における最新のスマート農業技術・機械と、その活用事例等を視察



## 【期間】

令和7年11月10日(月)～16日(日)



## 【視察先】

- ミュンヘン工科大学:最先端のロボット・AI技術の研究を実施する大学
- ヴィクトアリエン市場:ドイツを代表する市場
- アグリテクニカ:  
**40万m<sup>2</sup>(40ha)の展示場に、53か国、2,700社が出展する、世界最大規模の農業技術・機械の見本市**
- スマート農業技術・機械を活用している農業者





# Day 1

# ミュンヘン工科大学

## 【対応者】

ハインツ・ベルハント教授

## 【研究内容】

### ○スマート窒素センサー

- 作物体の窒素量を高精度で測定するセンサーを開発
- リアルタイムの収集データを活用し、AIによる自律的意思決定を目指す

### ○ドローンによるリモートセンシング

- 雑草と作物を見分け、それぞれの生育ステージや生育状況を判断
- 動物の行動の解析により、健康状態・ストレスを推定、早期に疾病を発見



## 【スマート農業の未来】

データ収集・分析⇒作業の意思決定⇒精密な施肥等の実作業を自動で実施



# Day 1

## ヴィクトアリエン市場

### 【りんご】

- 店により3～7種類。
- 小さいものが多く、価格は1個140円ほど
- bio(有機栽培)のりんごも販売  
⇒外観は慣行栽培と同様で、価格は2割ほど高い



### 【野菜】

- ミニトマト7個で約540円
- ジャガイモが1個約100円
- かぼちゃは北海道産、1個270円ほど
- ミュンヘン周辺で販売されているかぼちゃは、ほぼ北海道産





# ヴィクトアリエン市場





✔ その他の有機専門チェーン店もあり





Day 2-3

# アグリテクニカ

## 【2025概要】

来場者：477,054人

出展社：2819社

展示面積：378,750m<sup>2</sup>

テクニカルイベント：300以上

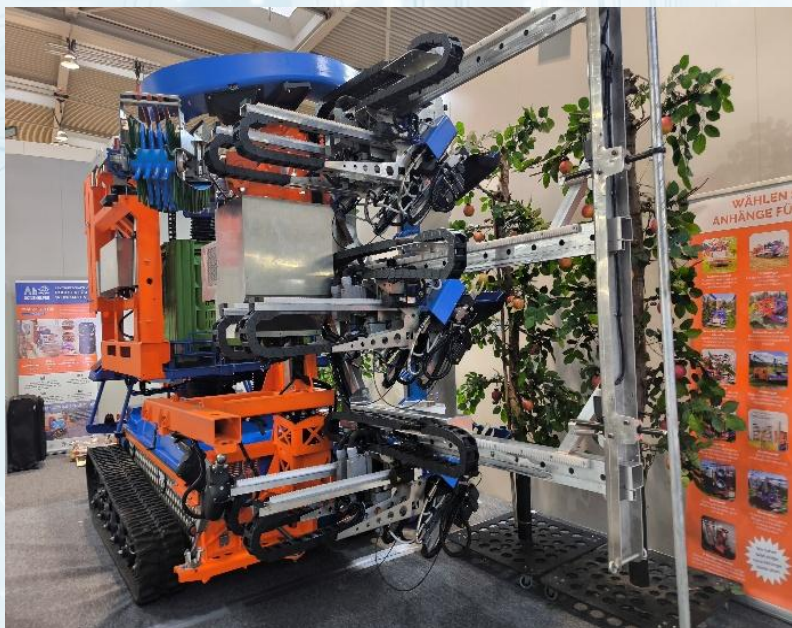
訪問者国：171か国





# ロボット農機

## ✓ りんご収穫ロボット PEK AGROBOTS(スロベニア)



- 1時間で400個収穫可能
- 2026年から販売予定

## ✓ 除草機 Farm Droid (デンマーク)



- 太陽光発電のみで稼働し、自動で機械除草
- 1日最大6hの作業が可能



# ロボット農機



## トラクター

NEW HOLLAND (イタリア)



- 小型のロボットトラクター
- 既存の作業機を取り付けが可能
- プロトタイプ



## トラクター

AgXeed(オランダ)



- 75～231馬力
- 前後に作業機を取付が可能
- 複数の国で導入実績あり



KUHN(フランス)



## ロボット農機

クボタ



LEMKEN、KRONE(ドイツ)



VitiBot Bakus  
(フランス)







最大847馬力,全長約9m



最大340馬力

## トラクター



175馬力



最大853馬力



FENDT(ドイツ)



670馬力

FENDT(ドイツ)



75馬力 電動

## トラクター

CLAAS(ドイツ)



650馬力

TADUS(ドイツ)



160馬力 電動



クボタ



AMAZONE(ドイツ)



## 作業機

RAUCH(ドイツ)



Vicon(オランダ)





broch(スペイン)



にんにく収穫機 2条,3条

HOLMER(ドイツ)



ビートハーベスター  
650馬力

## 作業機

LEMKEN(ドイツ)



小麦播種機 12m,2000L

MONOSEM(フランス)



真空播種機



DJI(中国)



UAS(ドイツ)



## ドローン

XAG(中国)



ABZ(ハンガリー)





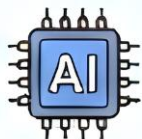
# アグリテクニカの出展ブースから見られる スマート農業の今後の展開



## 【自動化・省力化】



ロボットトラクター、  
除草ロボットなどが  
製品化



AIを搭載した  
安全監視機能と  
の組み合わせ



無人作業  
に期待



## 【精密農業の普及】



正確なデータをリアルタイム  
で取得することが可能



資材の最適化



生産性・品質の  
向上が期待できる



## 【環境負荷低減】



レーザー除草や、スポット  
散布、物理的なスポット  
除草、可変施肥等

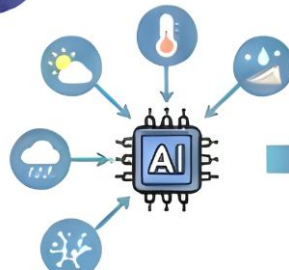
→ AIとの組み合わせで、  
より早く正確な作業が可能



環境負荷低減と  
生産性の向上に向けた  
技術開発が進んでいる



## 【データ駆動型営農管理システム】



様々なデータを  
集約し、AIで解析



作業の提案をする 地域全体のデータを  
営農管理システムの 蓄積・共有し、品質・  
開発が進んでいる 生産性の向上を図る





Day 4

# 生産者視察

ザクセン＝アンハルト州 ハルツ郡デレンブルク村  
グート・デーレンブルク農場





## 経営内容

- ミュンホフ親子の他、従業員5名(内1名は事務員)
- 200年以上、デレンブルク村で農業経営(個人経営)
- 総経営面積は1,124ha
- 州の中でもトップクラスの経営規模



## 主な所有機

トラクター:260馬力,320馬力,360馬力

コンバイン:刈幅10.8m

スプレイヤー:36m ,8,000L

プラウ:7連

播種機:5.7m

| 作物         | 面積(割合)        |
|------------|---------------|
| 冬小麦        | 554ha(54.7%)  |
| 冬ナタネ       | 231ha(22.8%)  |
| 冬大麦        | 121ha(12.0%)  |
| エンドウ豆(種子用) | 63ha(6.2%)    |
| 休耕地        | 43ha(4.3%)    |
| 合計         | 1,012ha(100%) |

※EUの法律により、農地の4%が休閑地





# スマート農業の取組

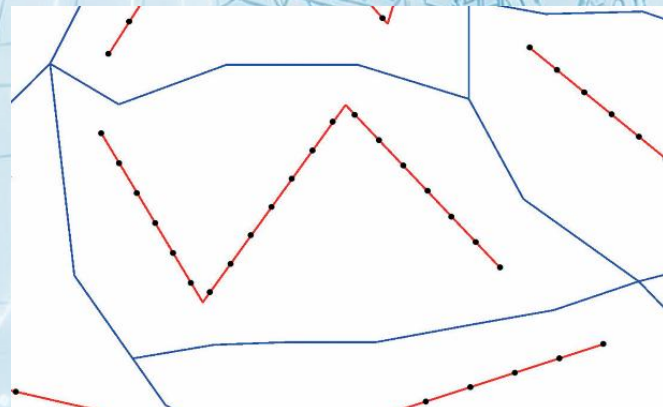
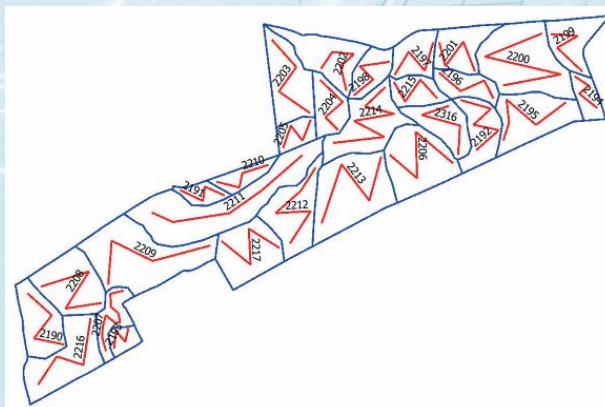
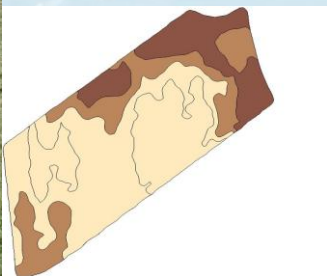
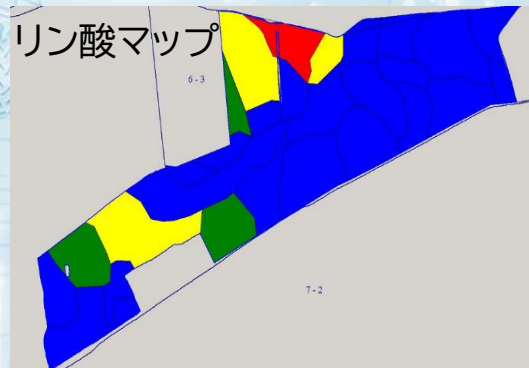
## ✓ 土壌分析

- 約**3ha単位**(全ほ場で約300ゾーン)に分割し、**ゾーンごとに管理**
- 土壌スキャナーによる土質調査(1回のみ)  
⇒各ゾーン内で約**20カ所穿孔・採土**して**土壌分析**  
⇒分析項目は、pH、リン酸、加里、石灰、苦土、水分など
- 土壌中の養分量は**6年に1度分析**
- 土壌分析マップに基づき、**不足している栄養素を該当箇所**にのみ**可変施肥**
- 土壌の**栄養素をレベル分け**して**管理**

土壌サンプリング機



リン酸マップ



土壌スキャナーと分析結果

ゾーン分割(青線)

サンプリング地点(黒点)走行ライン(赤線)



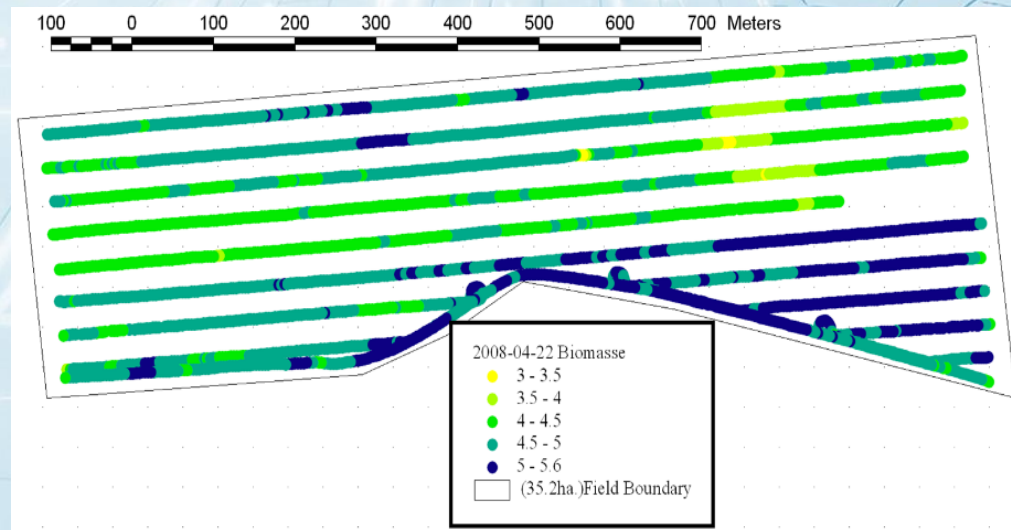
# スマート農業の取組

## ✓ 窒素センサー

- トラクターのルーフに設置し、バイオマス(植物の量)を測定
- **リアルタイムで必要量の肥料を散布**
- 小麦の1回目の施肥は春に実施
- 生育が悪い部分に多めにまき、生育を均一化
- 2回目の施肥は収穫直前に実施
- **生育が良い場所に多くまき、品質・タンパクを向上**



施肥の様子



窒素センサーによる測定結果



# スマート農業の取組

## ✓ 収量ポテンシャルマップ

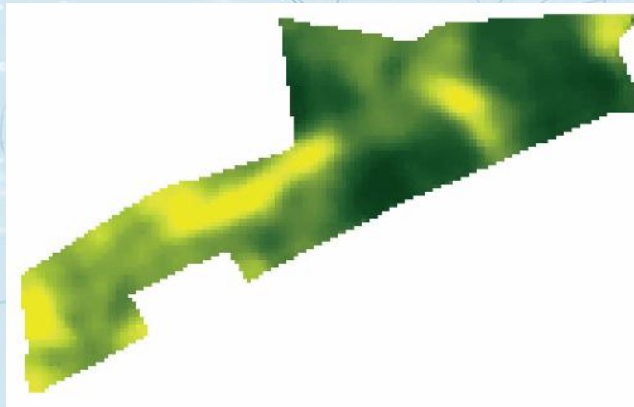
○下記データを組み合わせ、各ゾーンの「収穫ポテンシャルマップ」を作成し、**施肥計画の基礎**とする

- コンバインの収穫量マップ
  - 土壌スキャンによる粘土含量データ(外部委託、1度きり)
  - 複数年の衛星画像を重ね合わせたバイオマス量
  - 地質調査
  - 標高調査
  - 有効圃場容水量
  - 国が実施している土壌調査結果
- ⇒マップの**ポテンシャルが極端に低い場所には作付けしない**

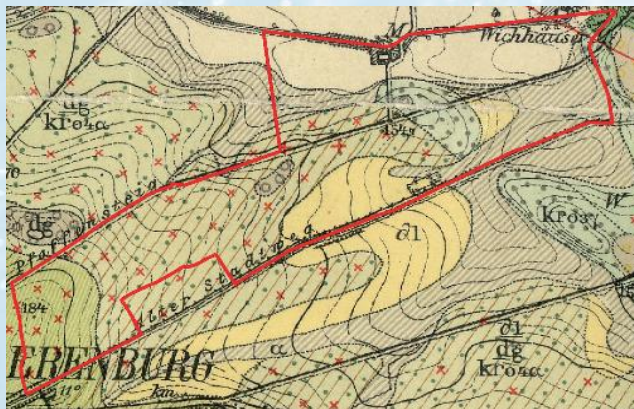


# スマート農業の取組

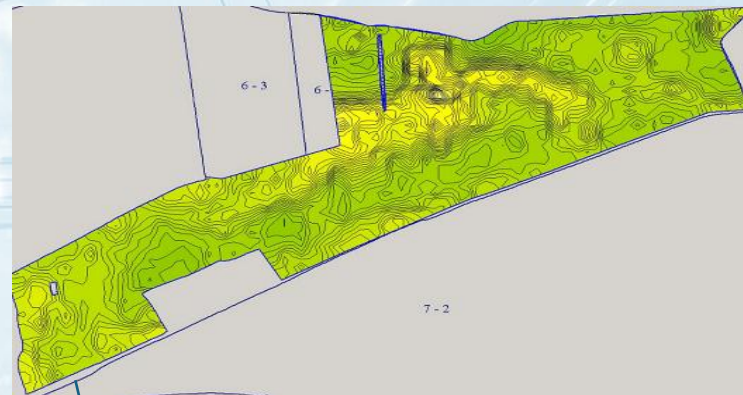
## ✓ 収量ポテンシャルマップ



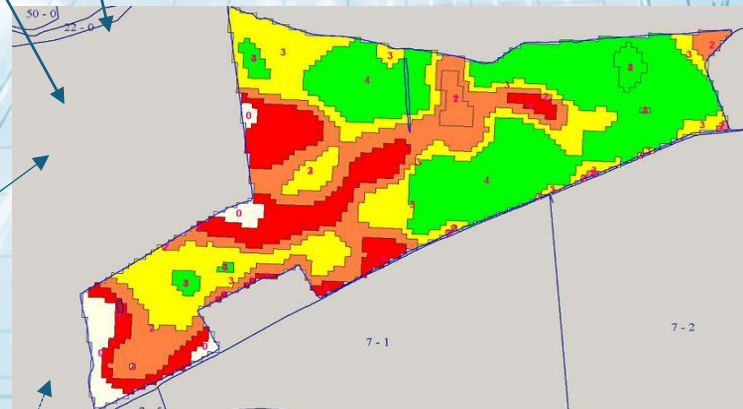
衛星画像からのポテンシャルマップ



地質マップ



バイオマスマップ



粘土含量データ、国の土壌調査結果  
有効圃場容水量データ など



# スマート農業の取組

## ✓ 経済性の評価



### 土壌分析費用

土壌スキャナー(1回限り)  
5€/ha(約900円)

サンプル採取・分析(6年に1回)  
1.95€/ha(約350円)

### 効果

可変施肥により年間30€/ha  
(約5,400円)削減

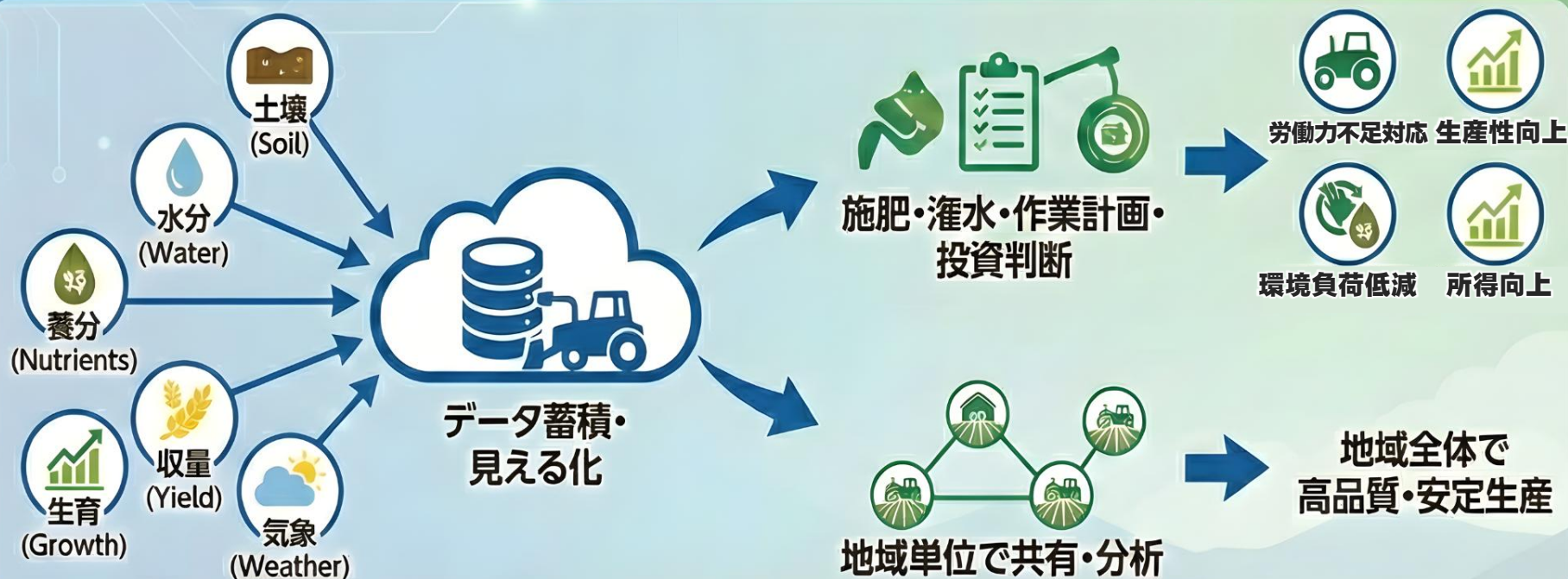
土壌分析費用を差し引くと  
年間28€/ha(約5,000円)の削減

10年間で**174,000€削減**  
(約3,100万円)

土壌中の供給不足エリアが減少、  
**土壌状態が改善**



# ドイツ視察からの学び：データ駆動型農業への転換



## 高知県「SAWACHI」事例



営農支援  
サービス



地域のデータ  
を集約



地域全体で  
高品質・安定生産

## 今後の展開



スマート農機×データ活用



データ駆動型  
農業の実現