

# 環境修復学(2022)

講師：溝口勝（東京大学大学院農学生命科学研究科教授）

TA：伊丹一翔、佐藤圭優、佐藤稜、鈴木遼賀（岩手大学）

日時： 2022年10月26-27日

場所： オンライン：Zoom  
<https://zoom.us/j/2514396899>

資料：

<http://www.iai.ga.a.u-tokyo.ac.jp/mizo/lecture/iwate-u/2022.html>

# What is MIZO?

溝口 勝（みぞぐちまさる）

東京大学  
大学院農学生命科学研究科  
国際情報農学研究室



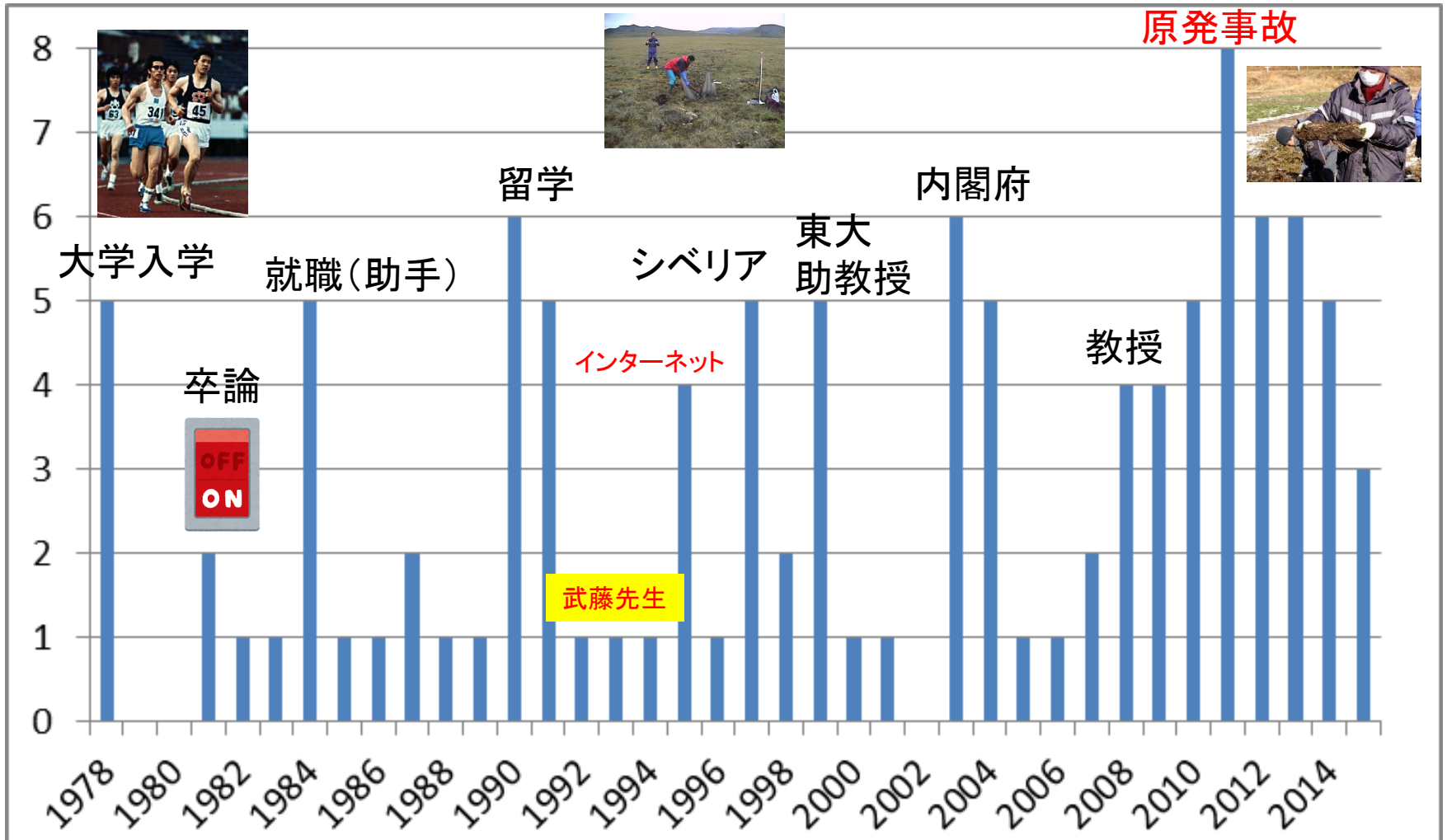
(1980)

キーワード  
ユビキタス農地モニタリング  
土壌物理・凍土・環境・IT  
酔文学・痴酔学・人間関係論

# 略歴 (溝口勝)

- 1960 栃木県生まれ(農家の次男)
- 1982 東京大学農学部農業工学科卒業 自然児・運動バカ
- 1984 三重大学農学部助手(農業物理学) 土壌物理学・熱力学オタク
- 1990 米国パデュー大学客員助教授(Agronomy Dept.) SSSA-SSSJ  
武藤先生はこの頃の学生 インターネットオタク
- 1995 三重大学生物資源学部助教授(農業物理学) シベリア
- 1999 東京大学助教授 大学院農学生命科学研究科(環境地水学) フィールド科学
- 2003 内閣府技官(参事官補佐)併任
- 2005 東京大学准教授 大学院農学生命科学研究科(国際情報農学) 役人道
- 2008 東京大学教授 大学院情報学環
- 2010 東京大学教授 大学院農学生命科学研究科(国際情報農学) 農業ICT/IoT

# 人生わくわくグラフ(溝口)

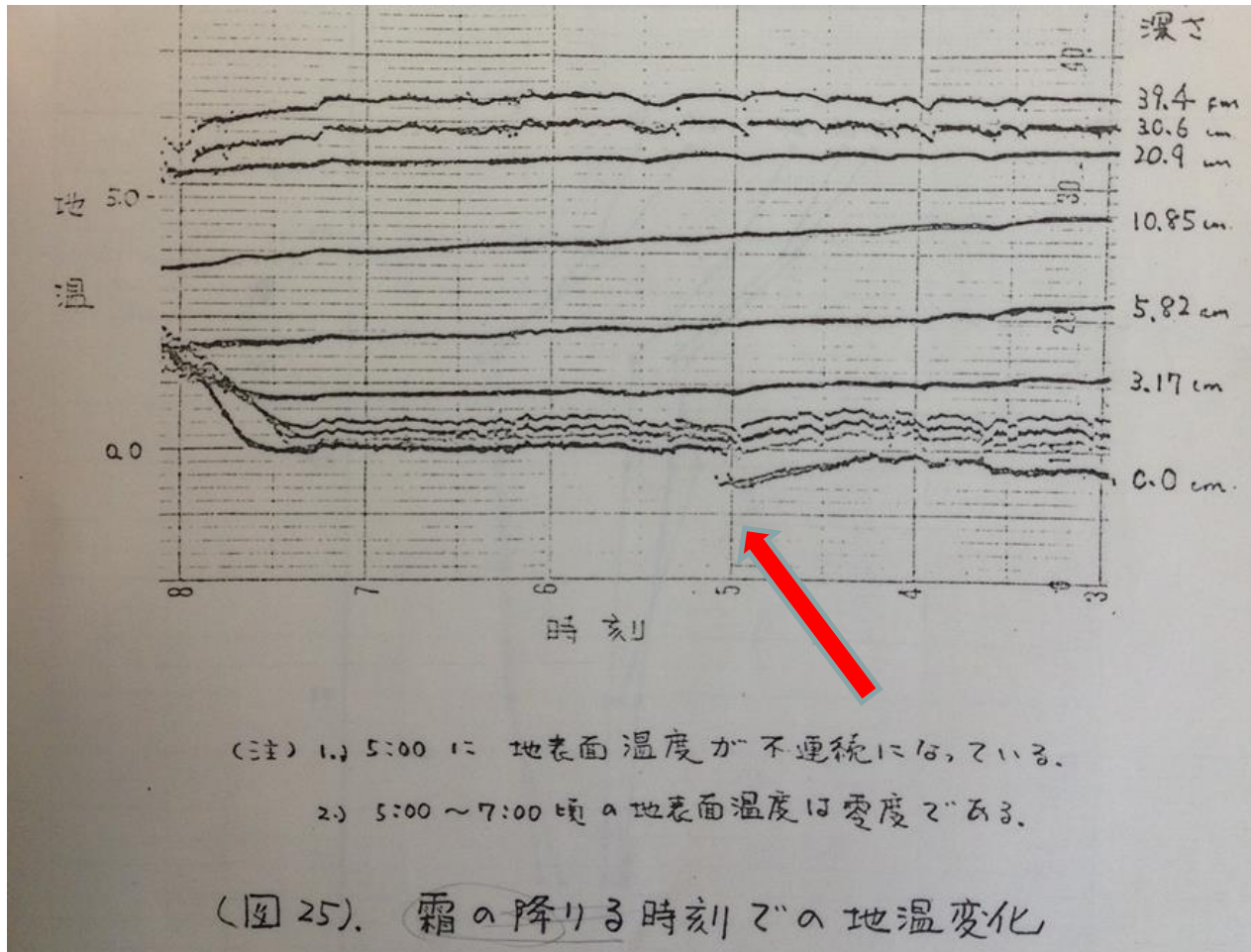


# 霜柱



# 過冷却が破れる瞬間！

土壌物理学+物理化学



打点式記録計(1981)

1981年12月24日5:00  
東京大学農学部弥生  
キャンパス内実験圃場

After p. 60, Bachelor thesis of Prof. Mizoguchi  
“Analytical study on thermal diffusivity of field soil” (1982) written in Japanese

# 私の農業IoT史 (溝口)

農業農村地域におけるDXのための先導的研究 (日本農業工学会賞要旨)

- 農業農村の**実体験** (1960-1978)
- 熱電対による地温測定 (1981)
  - 打点式記録計
- パソコン通信 (1986)
- **インターネット** (SINETとWWW) (1992)
- シベリアでの土壌水分・地温・気象観測 (1997)
  - データロガー&手動回収
- 携帯電話による土壌水分・地温観測 (2001)
  - 研究室からの手動回収
- フィールドサーバによる土壌水分・地温観測 (2005)
  - 画像・データの自動回収
- フィールドサーバによる海外農地モニタリング (2006)
  - 衛星インターネット、ADSL
- フィールドルータによる農地モニタリングシステム (2009)
  - GSM/3G回線



# 現在のマイブーム 農業IoTを使った福島の農業復興

- IoTセンサーを使った堆肥づくり
- LoRa通信技術を利用したサルモニタリング
  - サルやイノシシから農作物をどう守るか
  - フィールドモニタリング2021→山中LoRa
    - <http://www.iai.ga.a.u-tokyo.ac.jp/mizo/edrp/fukushima/monitoringsite.html>



福島から始まる復興農学

<https://www.a.u-tokyo.ac.jp/pr-yayoi/73.pdf>



# 講義スケジュール

状況に応じて講義内容に変更あり

- 1.環境修復学と農業IoT
- 2.農業IoTの基礎
- 3.農業IoTの実習 ([初心者のためのIoT実習](#), [動画](#))
- 4.環境修復のための農業IoTの応用
- 5.環境修復学と地域復興

# 農業IoTを体験しよう！

- 農業IoT
  - 農学と工学の境界領域
  - 人材育成への期待
- 工学系
  - IoTやICT、センサーに関して強み
  - 農業現場の知識が乏しい
- 農業系
  - 農業現場についての知識
  - 情報技術にやや弱い

# 注意事項

- テキスト・参考書

- 一次産業の課題解決へ地域IoT

- 新スマート農業（農業情報学会編）

- IoT開発スタートブック，下島健彦，技術評論社

- Arduinoをはじめよう，Massimo Banzi，オライリー・ジャパン

- IT農耕実験（Interface2018年10月号）



## 成績評価

- 出席・レポートで評価

- 試験は行わない



# 1) 環境修復学と農業IoT

# 食料生産は、手間ひまかかるたいへんな作業だった



亀田郷(新潟県)  
国営土地改良事業  
により昭和32年に  
乾田化に成功

引用：芦沼館  
(亀田郷土地改良区)

引用：新潟市「潟のデジタル博物館」



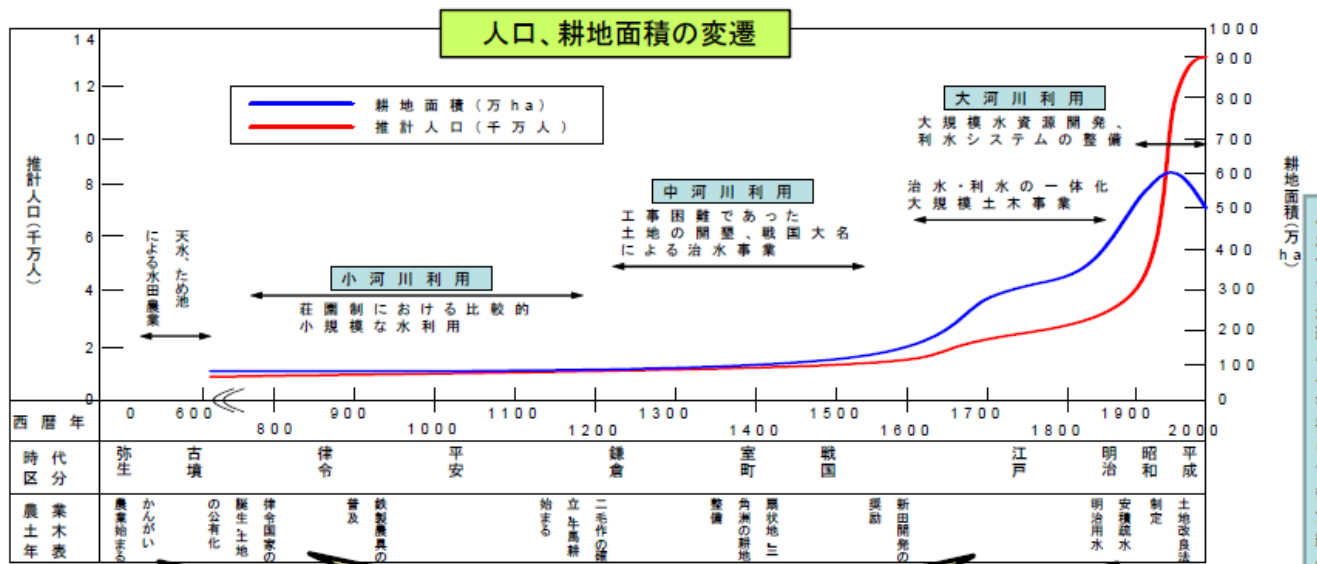
愛知用水(愛知県)  
昭和36年完成

引用：愛知用水土地改良区



# 1. 世代を超えた歴史的な財産である農地と農業用水

- 我が国では、二千年以上の永きにわたり、人間の生存にとって不可欠な食料を確保する農地と水に連綿と手をかけてきました。これは、太古の時代から時々の政府等が取り組んできた農地と水の開発の歴史です。
- 農地と水利施設が概成した現在、この歴史的な仕事は「保管理」の段階に至っており、これらを良好な状態で次の世代に引き継ぐ必要があります。ただ、私たちの世代になって、厳しい農業情勢を受けてはじめて農地が減少する事態が発生しています。



**農地**

- ・水田 251万ha
- ・畑 210万ha
- ・水田の6割は区画整備済

461万ha

**水**

- ・貯水池 1,200箇所
- ・取水堰 1,900箇所
- ・ポンプ場 2,800箇所
- ・水路 4万9千km
- ・水利施設の資産価値 25兆円

※施設数は基幹施設を対象

これまでに連綿と手を掛けてきた結果

● **稲作の登場**

- ・弥生時代中期に東北地方まで北進した稲作

垂柳遺跡(青森県)

● **国家による農地・水利の強力な整備拡充**

- ・今日にも残る条里制

周防国府跡(山口県)

● **近世の用排水システム確立**

- ・関東平野の大開発

見沼代用水(埼玉県・東京都)

● **近代的土地改良制度確立**

- ・地域農業振興に大きな寄与

安積疏水(福島県)

これらの貴重なストックの機能を効率的に維持し、有効に活用することにより、戸別所得補償制度を下支えする農業農村整備事業の展開へ

# 農業IoTを活かすための農業農村情報インフラ整備

- ・水田はモンスーンアジアに適した農地
- ・農業用水を地域で共有

## 基盤整備

公共事業

- ①水を貯め
- ②水を導き
- ③農地を整え
- ④道を整える

過去の資産管理も含めた農業・農村の社会資本の整備が重要

+ 情報基盤整備

# なぜ情報基盤整備なのか？

- 第3のインフラ整備をリードする農業農村情報研究部会

1. 読む
2. デスカッション
3. 解説



# 農村情報インフラ整備（世の中の動き）

## 1. 下記のページを読む

### (1)スマート農業の死角

<http://www.iai.ga.a.u-tokyo.ac.jp/mizo/essay/200301nougyou.pdf>

### (2)農業農村工学の「つなぐ・つながる」を考える

[http://www.iai.ga.a.u-tokyo.ac.jp/mizo/papers/mizo\\_2018\\_jsisre.pdf](http://www.iai.ga.a.u-tokyo.ac.jp/mizo/papers/mizo_2018_jsisre.pdf)

### (3)情報通信インフラ整備で開花する新しい農業農村の多面的機能

<http://www.iai.ga.a.u-tokyo.ac.jp/mizo/papers/ARIC128.pdf>

## 2. デスカッション

# 64-5 農山漁村振興交付金のうち 情報通信環境整備対策

【令和3年度予算概算決定額 9,805 (9,805) 百万円の内数】

### <対策のポイント>

人口減少、高齢化が進行する農村地域において、農業水利施設、農業集落排水施設等の農業農村インフラの管理の省力化・高度化を図るとともに、地域活性化やスマート農業の実装を促進するため、情報通信環境の整備を支援します。

### <事業目標>

農業農村インフラの管理省力化等を図る情報通信環境の整備に取り組み、事業目標を達成した地区の創出（50地区〔令和7年度まで〕）

### <事業の内容>

### <事業イメージ>

#### 1. 計画策定

情報通信環境に係る調査、計画策定を支援します。

#### 2. 情報通信環境整備

① 農業農村インフラの管理の省力化・高度化に必要な光ファイバ、無線基地局等の情報通信施設の整備を支援します。

② ①の情報通信施設を地域活性化やスマート農業に有効利用するための附帯設備の整備を支援します。

### <事業の流れ>

定額、1/2等

都道府県

国

都道府県

市町村等

定額、1/2等

定額、1/2等

### 地域活性化・スマート農業

#### 地域活性化

活性化施設の  
公衆無線LAN



農業体験等での活用

#### スマート農業



自動走行農機  
での活用



鳥獣農センサー

### 農業農村インフラの管理の省力化・高度化



集落排水施設の監視



農道橋の監視



排水機場の  
監視・制御



分水ゲートの  
監視・制御



※ 無線基地局は地域の実状を踏まえて適切な通信規格（LPWA、BWA、Wi-Fi等）を選定

# 技術の進歩

- 冷蔵庫 電気なければ ただの箱
  - よみ人しらず
- コンピュータ、ソフトがなければただの箱
  - よみ人しらず
- スマート化 ネットなければ ただの○○
  - みぞぐちまさる(万葉の奈良にて)
  - チャットに○○を投稿

## 2) 農業IoTの基礎

担当：

溝口勝（農学国際専攻教授）

# 農業IoTとは？

検索 = 農業 IoT

– 世の中の動きを調べてみよう！

– グループ学習

# IoTのキーワードと通信コマンド

<http://www.iai.ga.a.u-tokyo.ac.jp/mizo/lecture/agri-IoT/2020/keyword.htm>

- インターネット
- IPアドレス
- デバイス
- サーバ
- ゲートウェイ
  - DNS、Traceroute
- センサ
- プロトコル
  - HTTP、html、Web
- SIM
- 海外と日本の携帯電話システム
- モバイル通信方式の規格

## 通信用コマンド

- Windows
  - cmd
  - tracert
  - ping
- Mac
  - terminal
  - traceroute
  - ping
- 便利なアプリ
  - PingLite
  - Fing

# 農業IoTとアグリテック (AgriTech)

- 農業 (Agriculture) × テクノロジー (Technology)
  - ロボットやIoT機器を用いて農業の効率化
  - 熟練農家の経験や勘をIoT機器で可視化
  - AIで分析して収益を上げる農業
- 農業はそんな生易しいものではない！
  - 気候危機による自然災害
  - 収穫直前の獣害
  - **思いがけない出来事**との闘い
- 使える農業IoTの開発事例
  - 「**泥臭く**」現場に張り付く
  - データ駆動型農業について考える



# 3) 農業IoTの実習

初心者のためのIoT実習

動画