A portrait of Masaru Mizoguchi, a middle-aged man with glasses, wearing a dark suit, white shirt, and dark tie. He is looking directly at the camera with a neutral expression. The background is slightly blurred, showing what appears to be an indoor setting with a window and some architectural elements.

후쿠시마에서 시작된 회복력 농업학

미조구치 마사루

도쿄 대학교

Email: mizo@g.ecc.u-tokyo.ac.jp

소개

- 원자력 발전소 사고로부터 12년이 지났습니다.
- 사고 이후 다양한 분야의 연구자들이 후쿠시마의 농업 문제에 대해 연구하고 있습니다.



福島

復興知学講義

秋光信佳・溝口勝 編

소개-2-재구축 지식

- 연구자들의 노력이 축적되어 오래되었지만 현장의 문제를 해결하기 위한 새로운 농업과학으로 되살아나려는 재구성 지식입니다.

일본 농업 기술의 역사

- 전업 농부는 에도 시대와 메이지 시대(1600-1900년)에 발전했습니다.
- 메이지 시대의 요코이 도키요시 박사(1860-1927: 고마바 농업학교 졸업생)는
 - 서양 과학을 배운 당시의 농업 과학자들이 실제 현장을 보지 않고 일을 하려고 하는 것을 보고
 - "농업 과학은 번성하지만 농업은 죽는다"며 강연에서 그들을 조롱했습니다.

<https://kotobank.jp/image/dictionary/nikkokuseisen/media/ii126.bmp>



日本農学会歴代会長



第1代 古在由直
(1929~1934)



第2代 白沢保美
(1935)



第3代 安藤広太郎
(1936~1947)



第4代 麻生慶次郎
(1948~1949)



第5代 佐藤寛次
(1950~1961)



第6代 平塚英一
(1962~1967)



第7代 住木諭介
(1966~1969)



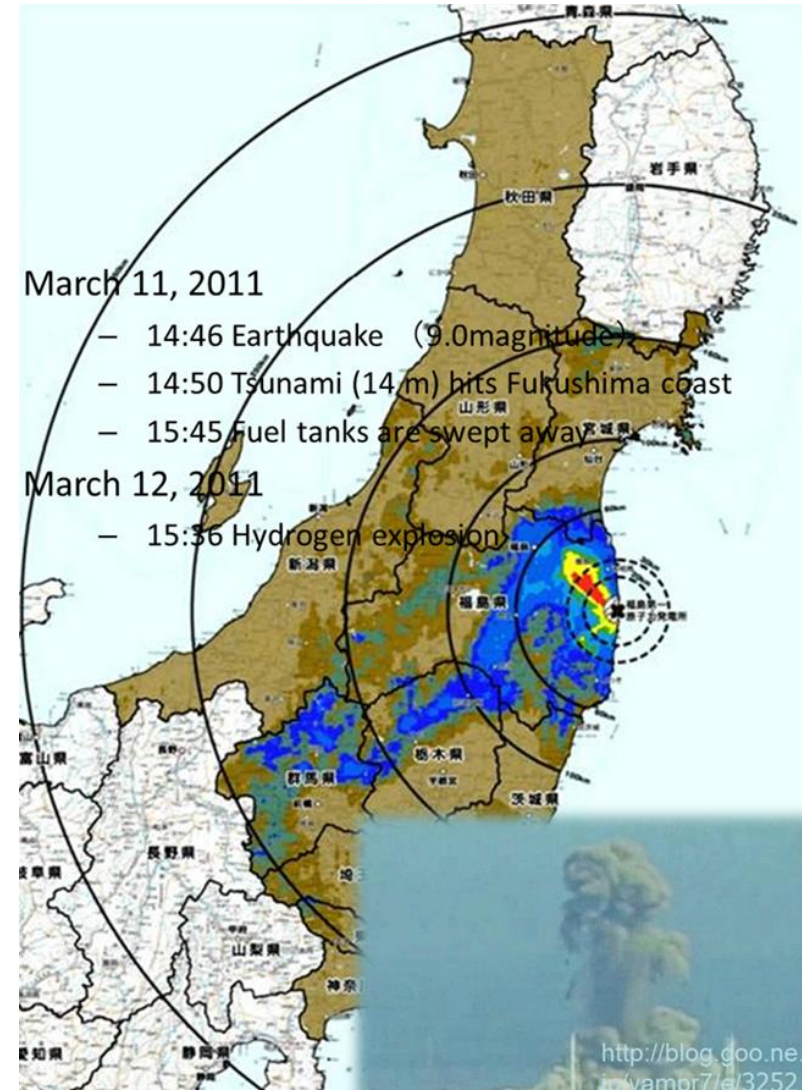
第8代 越智勇一
(1970~1979)

일본 농업과학회

- 일본의 현대 농업 과학은
 - 1884년 수의학회에서 시작되었습니다,
 - 1929년까지 16개의 학회가 설립되었고,
 - 현재는 연구 분야의 세분화를 반영하여 50개 이상의 학회로 구성되어 있습니다.
- 재건농업과학회는 2020년에 53번째로 일본농업과학회에 가입한 학회가 되었습니다.

후쿠시마 원자력 발전소 재해

- 2011년 3월 동일본 대지진으로 인한 쓰나미로 도호쿠 지방이 초토화되고 원자력 발전소 사고로 후쿠시마 현의 해안 지역이 방사성 물질에 오염되었습니다.
- 1986년 체르노빌 사고는 제염 처리로 종결되었지만, 후쿠시마에서는 10년 동안 이 지역을 되살리기 위한 인류 최초의 도전이 계속되고 있으며, 그 경험을 재건 지식으로 축적하고 있습니다.
- 일본 정부 부흥청은 이러한 부흥 지식을 전 세계에 전파하는 것을 포함하여 창조적 부흥의 핵심이 될 국제 교육 및 연구 센터를 만들기 위해 노력하고 있습니다.



농업 과학이란 무엇인가요?



- 농촌 지역
 - 식량 생산 및 생활 환경의 장소입니다.
- 농업 과학
 - 은 그곳에 사는 사람들과 함께 연구하는 학문입니다.
 - 일반 과학에서는 문헌을 검색하고 연구 주제를 정합니다.
 - 하지만 후쿠시마는 원자력 발전소 사고로 인해 많은 문제가 발생하고 있습니다.
- 우리는 기회가 있습니다
 - 피난 명령이 해제된 지역에서 역경에 굴하지 않고 돌아온 헌신적인 농부들에게 물어보았습니다.
 - "쌀에게 쌀에 대해 묻고, 농민에게 농업에 대해 묻는다."(요코이 교수)
- 교수와 학생이 후쿠시마의 현장에 가서 농민들과 대화를 나누어야만 실제 문제를 파악하고 연구 주제를 찾을 수 있습니다.
 - FPBL(FIELD AND PROJECT-BASED LEARNING)

회복력 농업학 - 새로운 농업 과학

- Resilience: the ability to be **happy, successful, etc.** again after something difficult or bad has happened (Cambridge Dictionary)

재건 --> 복원력



토양 오염 제거가 완료되었습니다!



희망이 있는 새로운 커뮤니티를
만들어야 합니다.

후쿠시마의 회복력 농업 과학에 대한 나의 도전(두 가지 사례)

1. IoT 센서를 활용한 퇴비화

후쿠시마 토양 오염 작업으로 잃어버린 토양
비옥도를 회복하기 위해

2. 로라 통신 기술을 활용한 동물 모니터링

원숭이와 멧돼지로부터 농작물과 밭을 보호합니다.



완전히 숙성된 퇴비 생산 과정 중 온도 및 수분 원격 모니터링

○ **Kentaro Uchiyama**¹, Takuro Hara², Masaru Mizoguchi¹

¹Graduate School of Agricultural and Life Sciences,
University of Tokyo

²HIC Co., Ltd.,

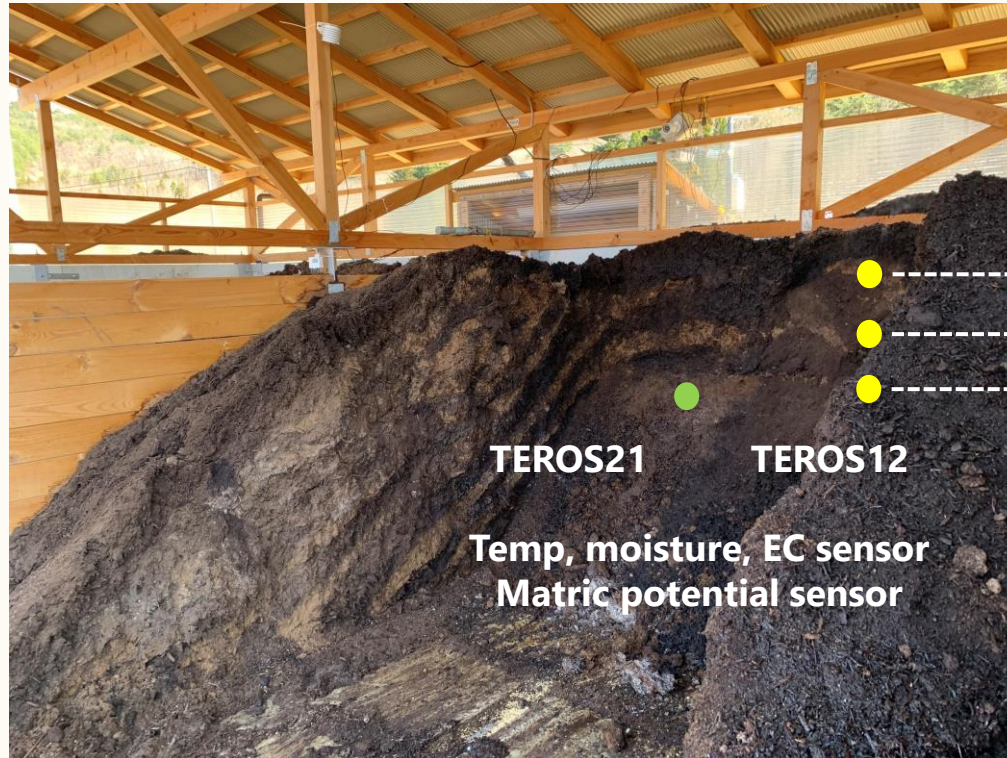
배경

후쿠시마의 토양 오염 제거 작업으로
인해 손실된 토양의 비옥도를
회복하기 위해서는 고품질 퇴비가
필요합니다.

'완전히 익은 퇴비'의 부숙도를 측정할
수 있는 기준이 없습니다.

각 생산 현장에서 부숙도를 측정하고
판단할 수 있는 방법이 필요합니다.

ICT/IoT monitoring Unit



20cm
40cm
60cm

Depth of sensors (20, 40, 60 cm from the top)



Data logger (METER)
ZL6/Em50

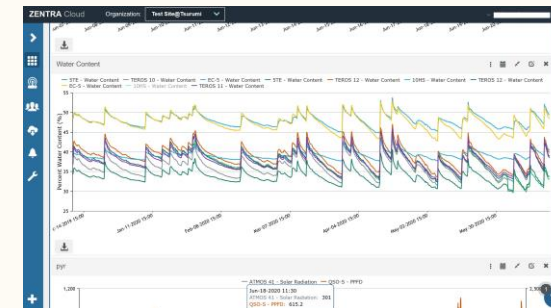
Interval=15 min



TEROS21
(METER)



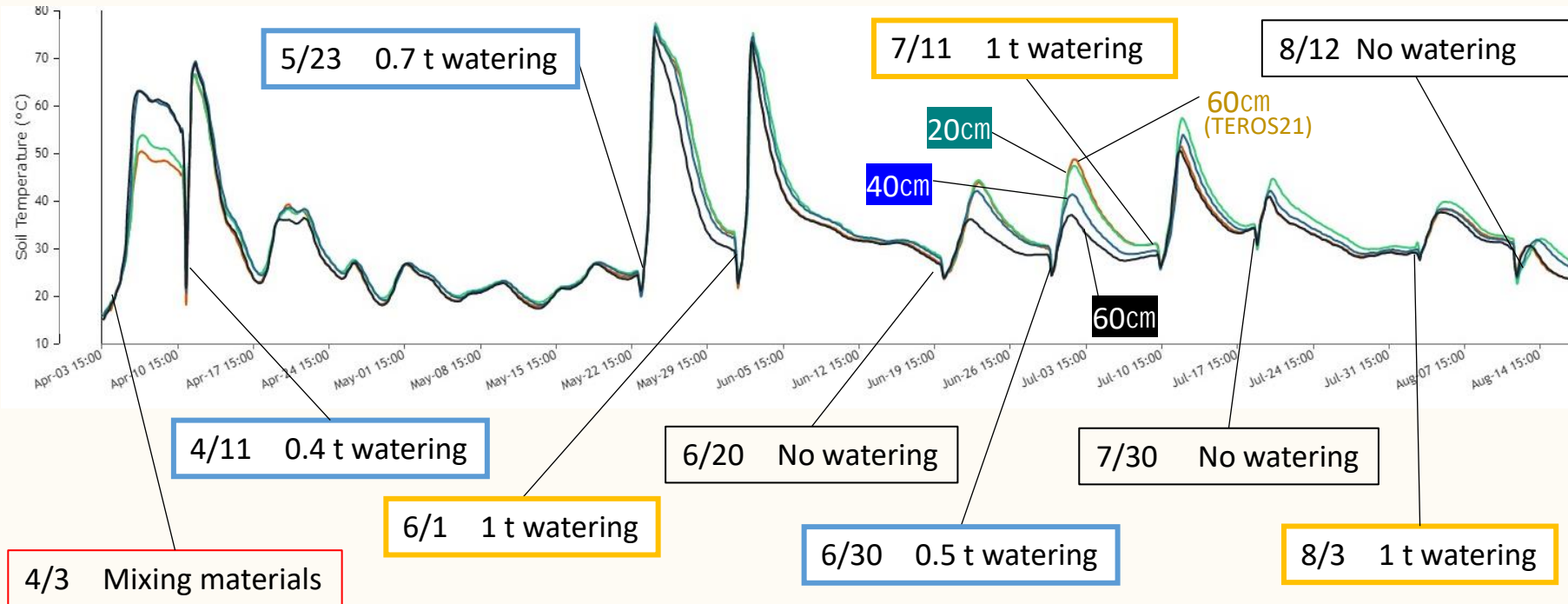
TEROS12
(METER)



ZENTRA Cloud

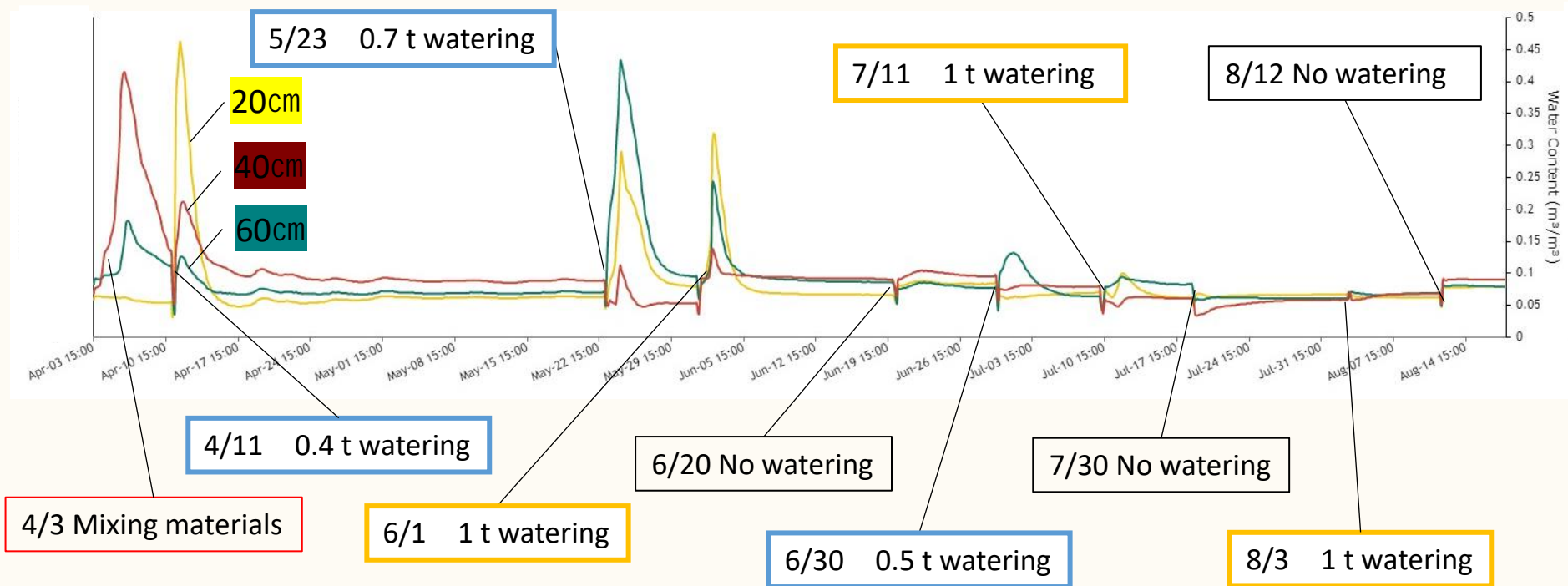
결과-1: 퇴비 온도

Total compost=30m³

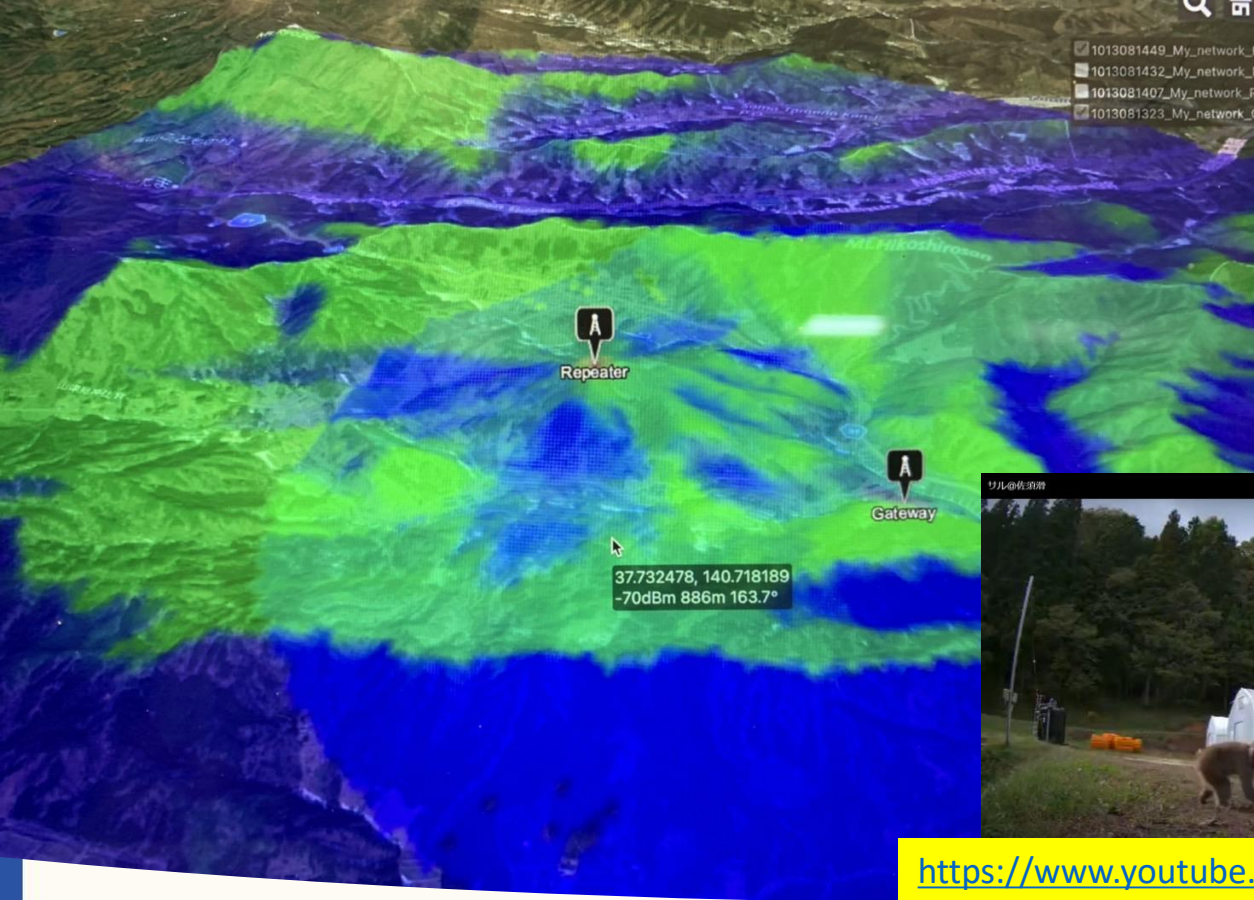


1. 회전시 물을주는 것은 생산 후반기에 효과적 일 수 있습니다.
2. 온도 감소시 물을주는 것이 효과적 일 수 있습니다.
3. 온도 상승은 20cm 깊이에서 가장 높았습니다.
4. 회전 후 더 얇은 수심에서 온도가 상승하는 경향
5. 수심(60cm, 40cm, 20cm)에 따라 약간의 차이가 있었습니다.

결과 2: 퇴비 수분 함량



1. 회전율 후 퇴비의 수분 함량은 물을 주거나주지 않고 변화했습니다.
2. 퇴비의 수분 함량은 깊이에 따라 크게 달라졌습니다.
3. 깊이에 따른 수분 함량 변화는 재현성이 없었습니다.



<https://www.youtube.com/watch?v=uv9StLAzcNM>

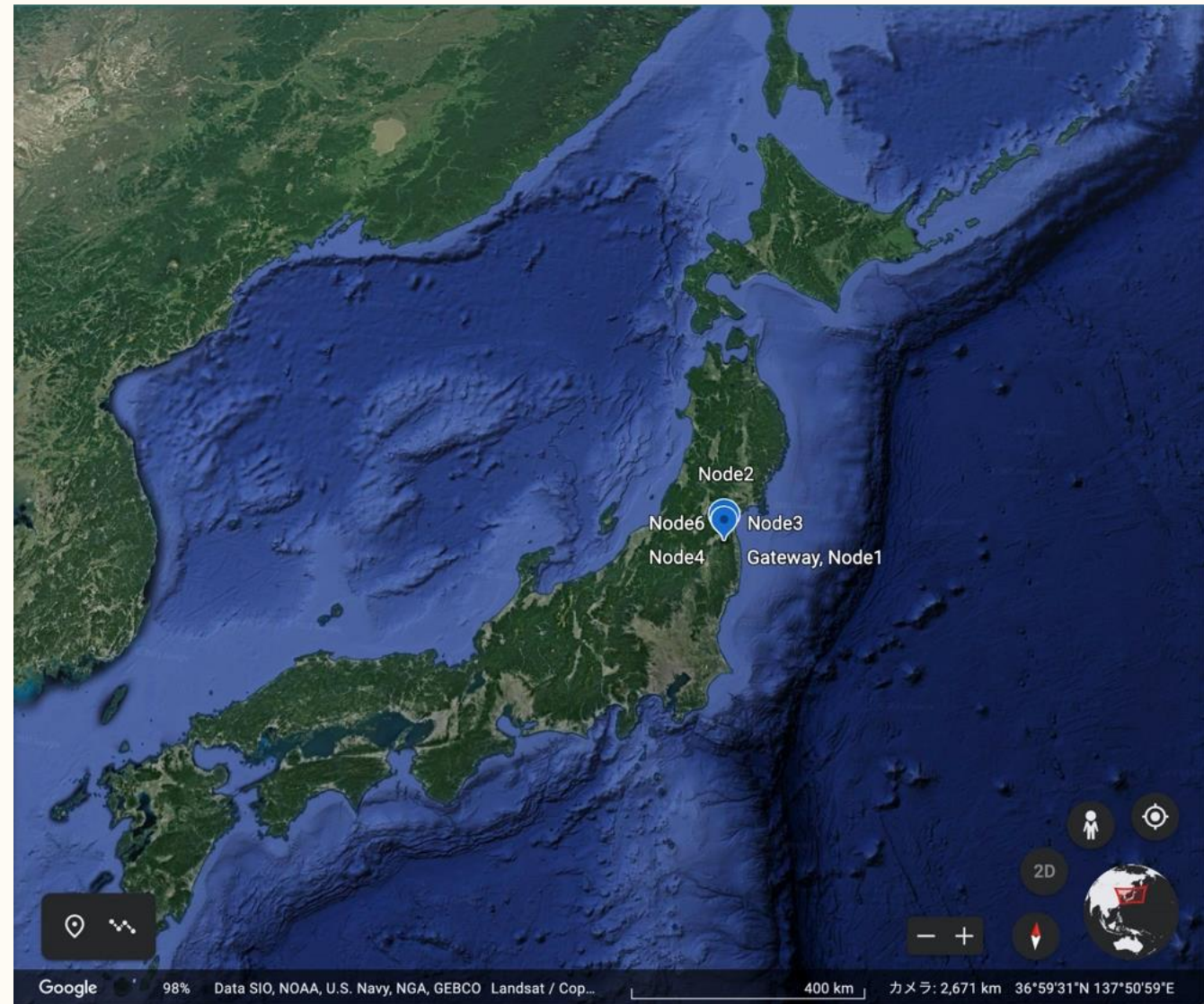
후쿠시마 이이타테 마을의 로라 무선 전파 평가 및 로라 네트워크 구축 최적화 방법



Maulana Riko Ahmad, Hiroaki Sugino, Masaru Mizoguchi
 Graduate School of Agricultural and Life Sciences, The University of Tokyo

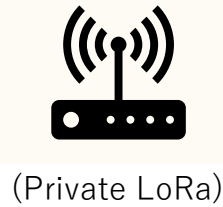
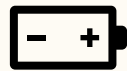
실험 사이트

- Site : Sasu District, Iitate Village, Fukushima Prefecture
- Device : 12 nodes, included
1 Gateway node
11 Sensor nodes
- Altitude : 419m ~ 593m
- Height : 1.5m above ground
- Distance : 0~2km

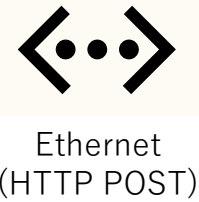
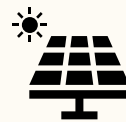


실험 설정

Sensor Node
(ES920LRTH2)



Gateway
(ES920GWX2)



Cloud Server
(AWS)



Monitor and download data



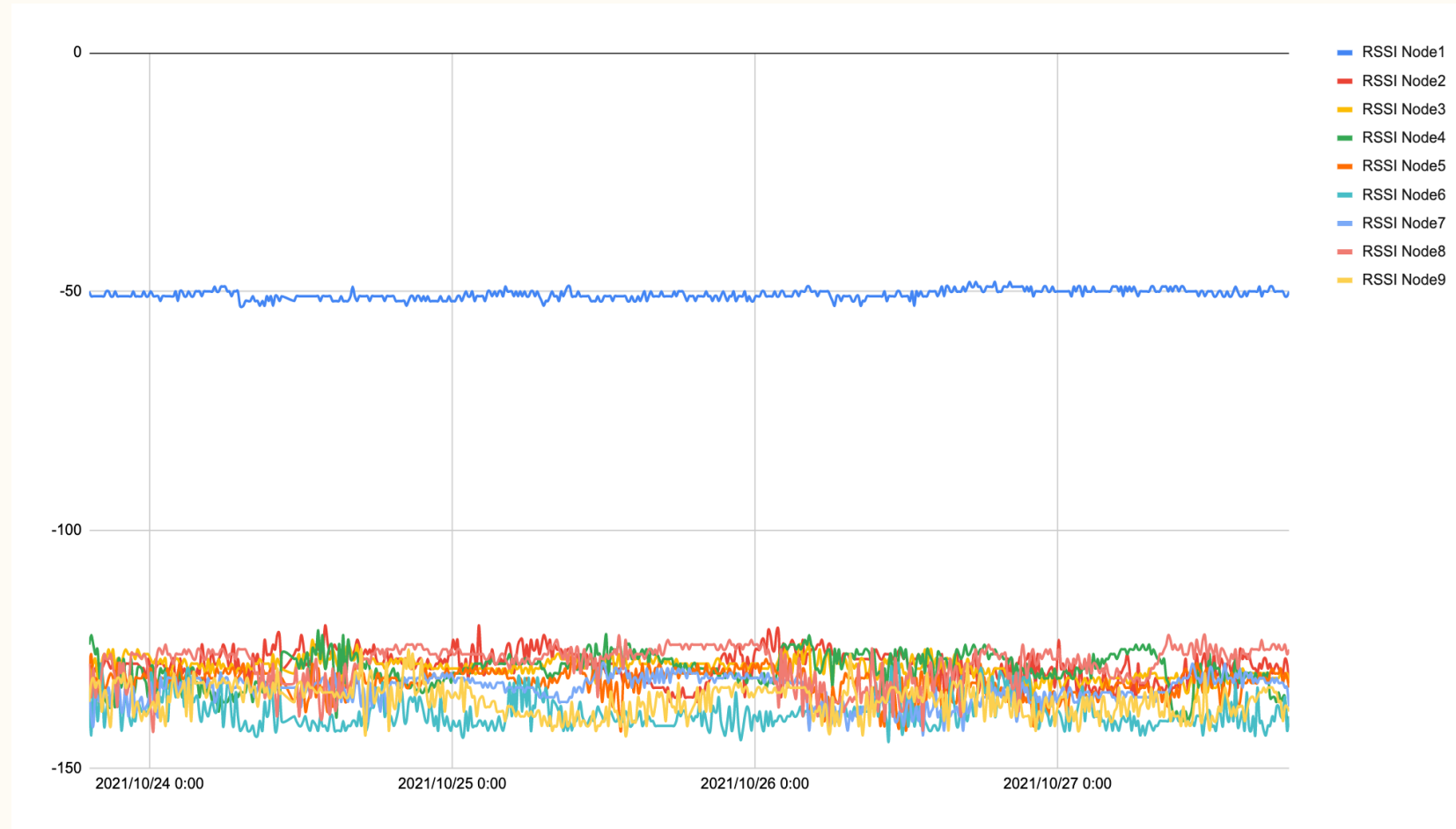
PC · Smartphone · Tablet

System Overview Diagram

together with EASEL, Inc

결과: 결과: 신호 강도

반경 2km의 산의 경우
LoRa 신호의 강도는
거리의 영향을 받지
않습니다.

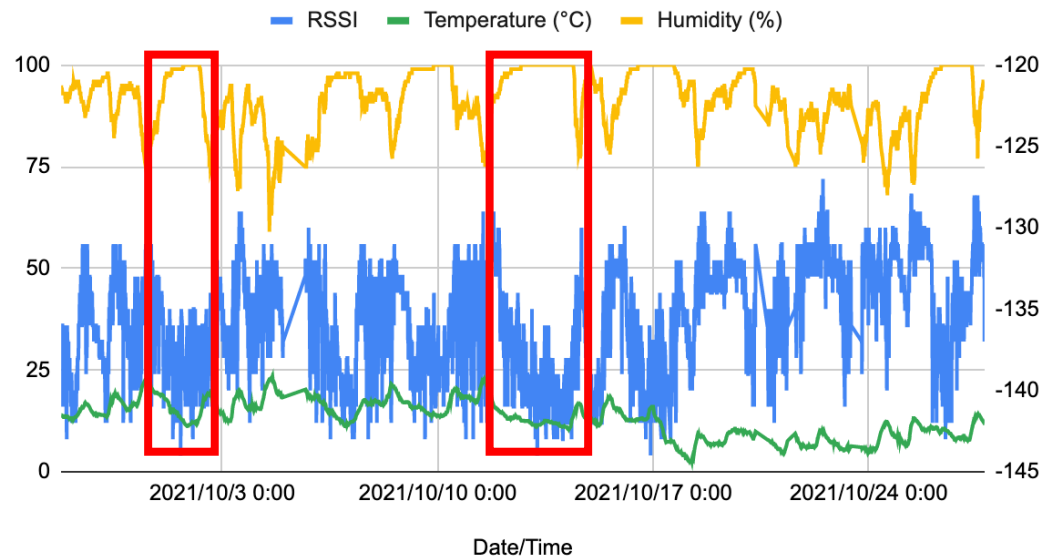


결과: 결과: 습도 대 RSSI 신호

- 도시지역에서는 습도가 RSSI 신호와 상관관계가 없는 것으로 보고되었으나, 본 연구에서는 산지의 경우 RSSI 신호에 습도의 영향이 있는 것으로 나타났습니다.

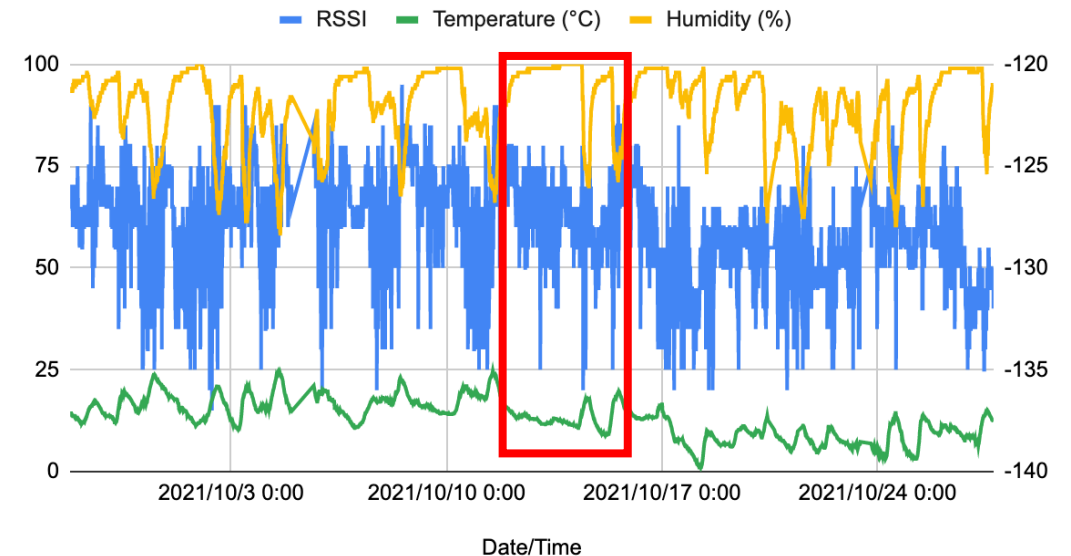
Node2

RSSI, Temperature (°C) and Humidity (%)



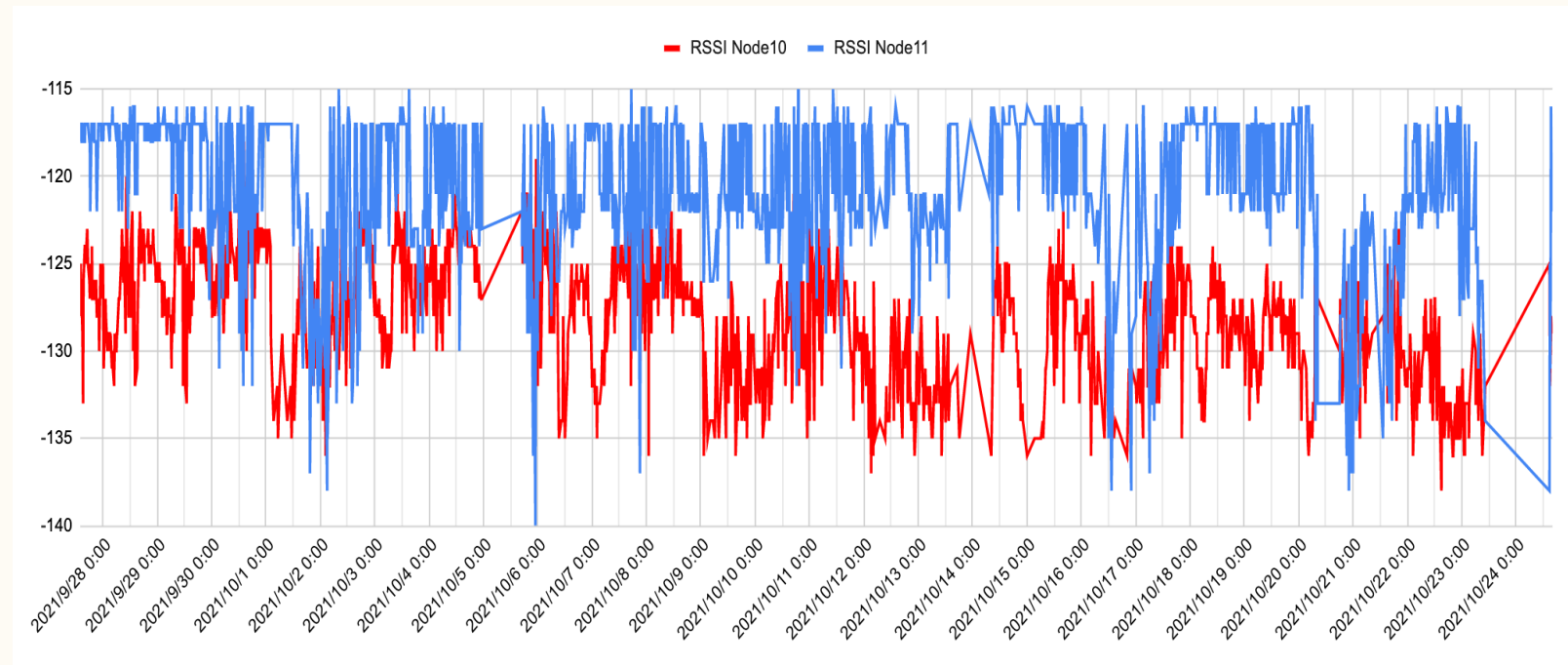
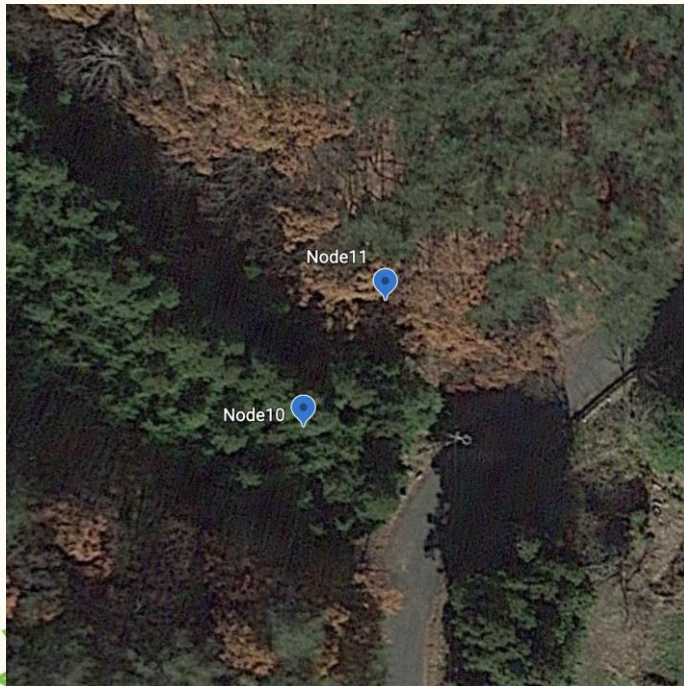
Node6

RSSI, Temperature (°C) and Humidity (%)



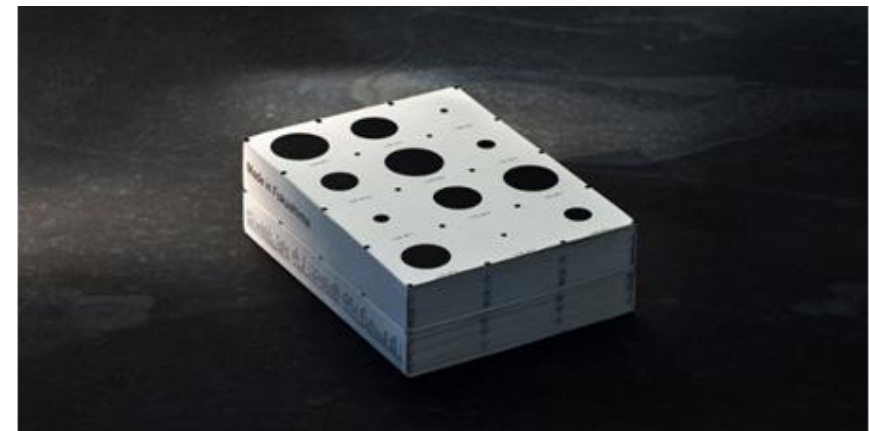
결과: 결과: 트리 밀도 대 RSSI 신호

- 노드10과 노드11의 트리 밀도 외에 환경 조건이 동일하다고 가정합니다.
- 트리의 밀도가 낮을수록 신호 강도가 더 안정적입니다.



결론

- 농업 과학은 종합적인 과학 기술입니다.
- 하지만 지금은 너무 다양하고 파편화되어 있습니다!
- 새로운 농업과학은 이제 일본 후쿠시마의 불사조처럼 회복탄력농업으로 부활을 시도하고 있습니다.
- 실제 현장으로 가서 농민들과 이야기를 나눠봅시다!





감사합니다!



<https://www.youtube.com/watch?v=3R3jyauYGd4>