

小規模農家が支える熱帯アジアの コメ生産にICTはやって来るか？

東京大学大学院農学生命科学研究科
加藤 洋一郎

2021年3月13日 農学会・日本農学アカデミーシンポジウム

お話させて頂く内容

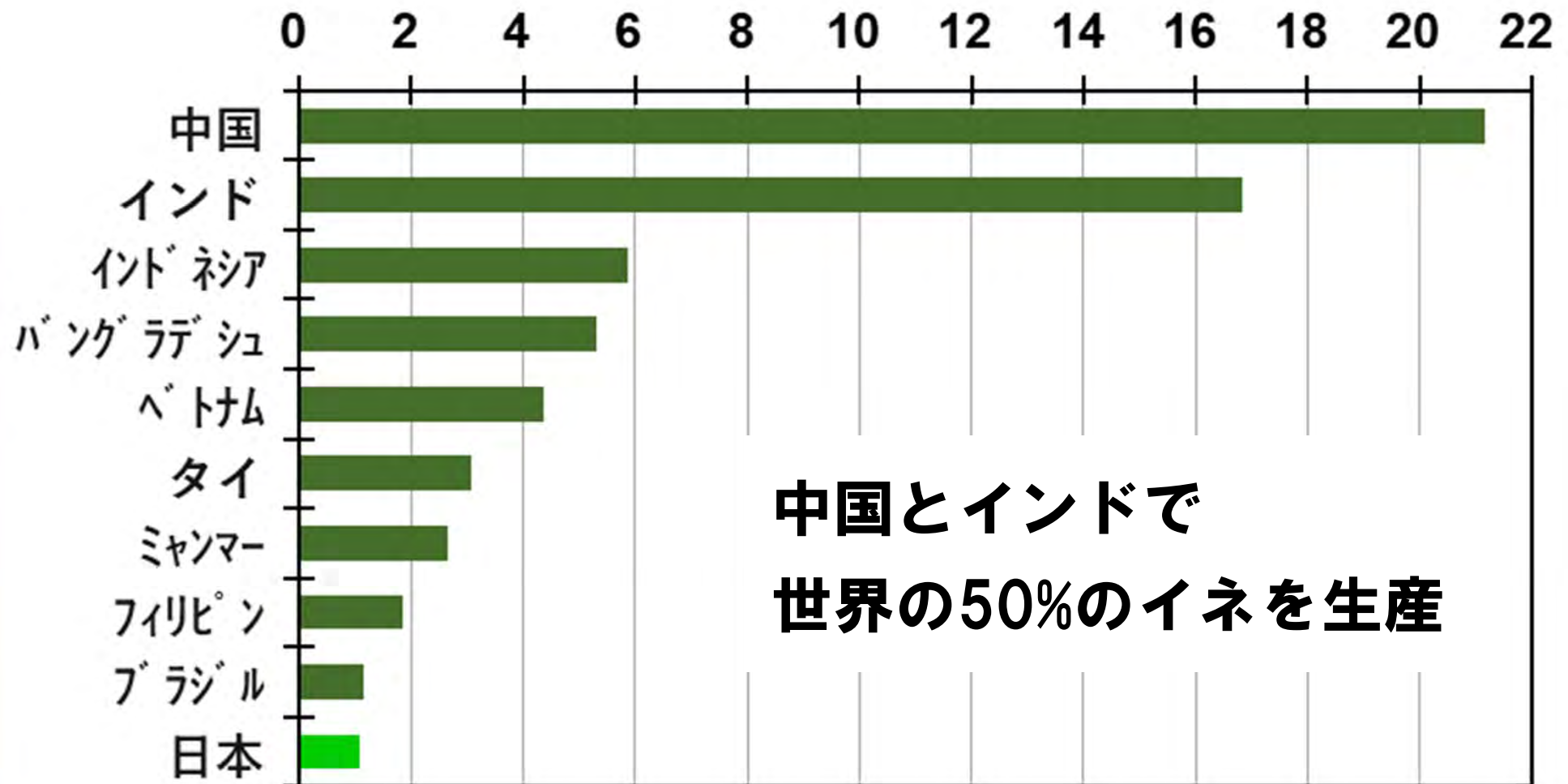
1. 熱帯アジアの稲作：脆弱な生産基盤
2. 昨今の農業ICT開発ブーム
3. 稲作地帯にICTがやってくるかどうか
4. 稲作技術普及における研究者の反省
5. 更なる展開への期待

(注) ICT＝情報通信技術

今日の文脈ではインターネットを絡めた技術

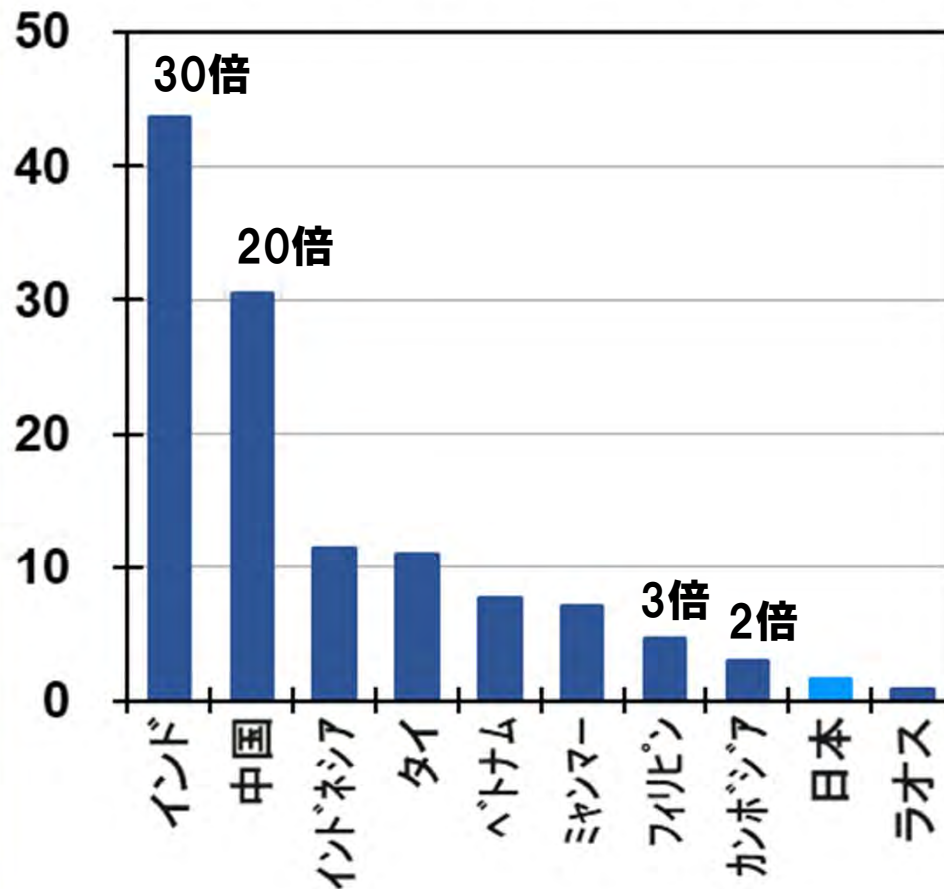
稲作：世界10大イネ生産国

イネ粳生産量(千万トン；2015～2019年平均)

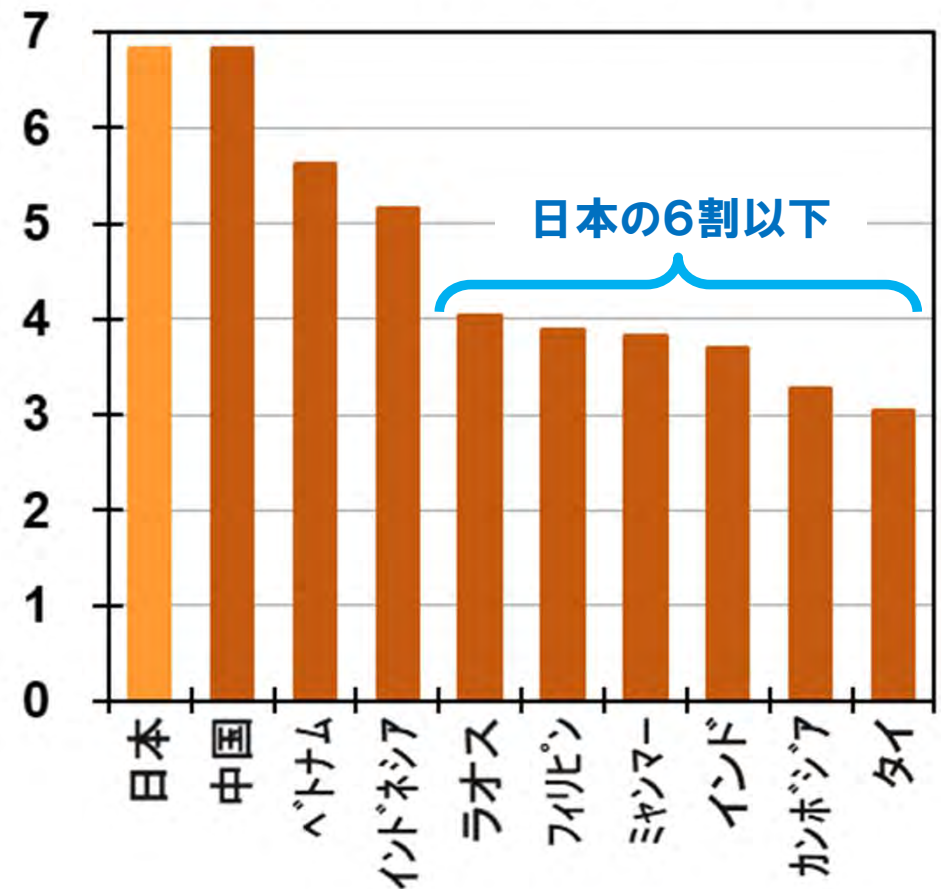


熱帯アジア：一大稲作圏・低い生産性

イネ収穫面積 (百万ヘクタール)

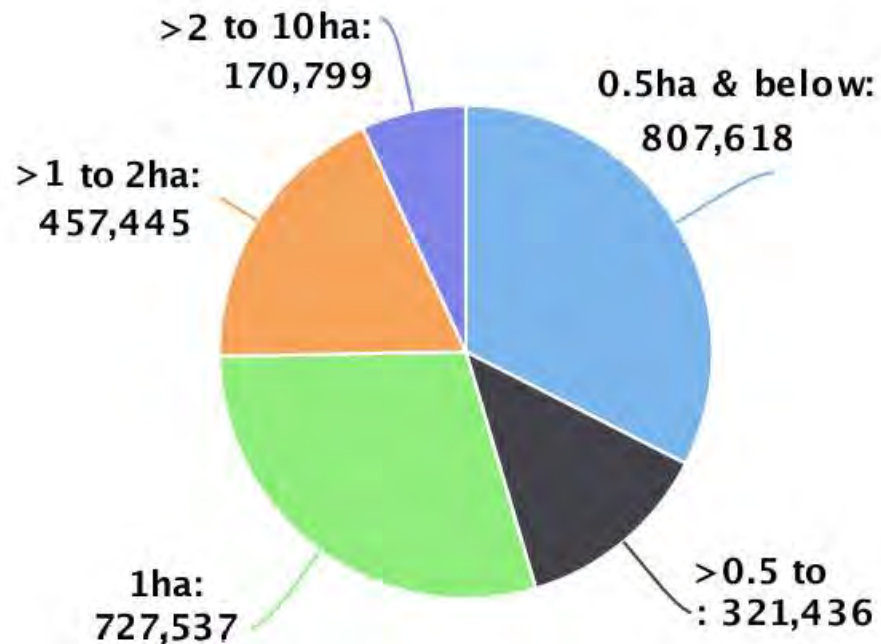


イネ粳収量 (トン/ヘクタール)



フィリピンの例：稲作経営面積と収量

一戸当り面積 (平均 1.05 ㌧)



新鮮粳の収量 (平均 4.37 トン/㌧)



**1 ha 未満の農家が半分
(小規模・家族農業)**

9 割以上が日本の平均収量以下

4つの稲作生態系



灌漑稲生態系



天水稲生態系
(雨水に依存)

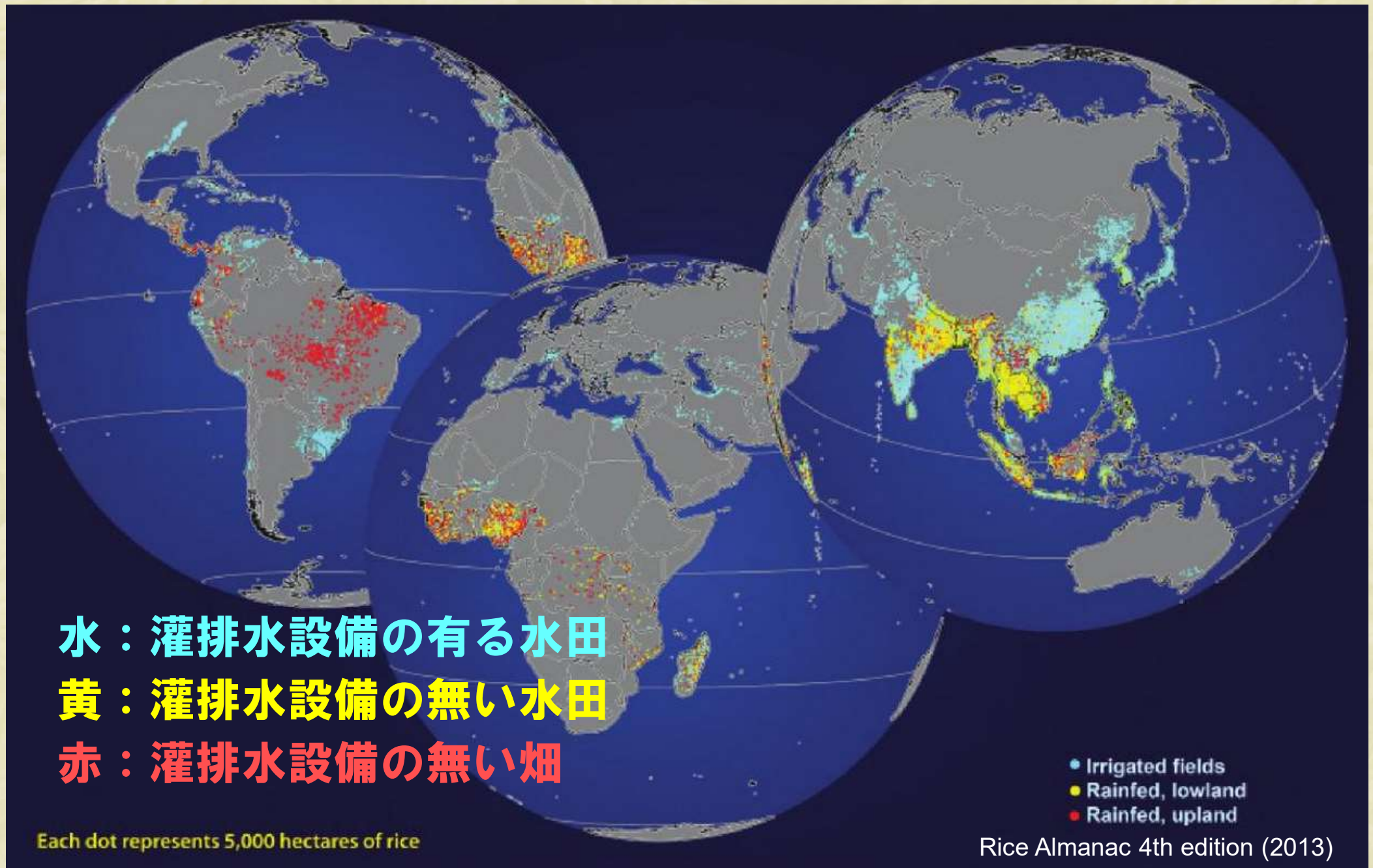


深水稻生態系
(深田・沼田)



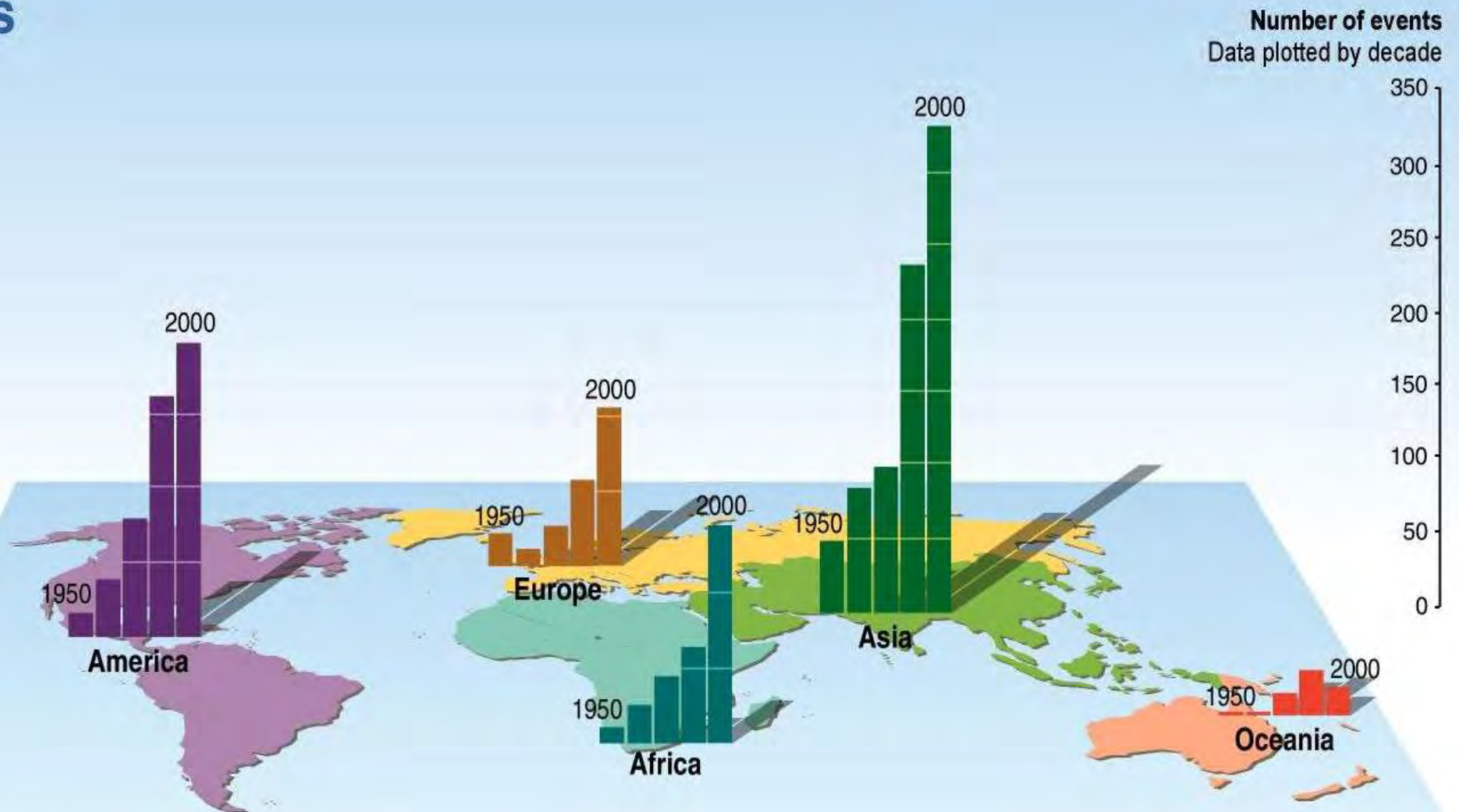
陸稲生態系

熱帯の稲作は灌排水設備の無い所が多い



気候変動の例：洪水頻度は世界中で増加

Floods



Source: Millennium Ecosystem Assessment

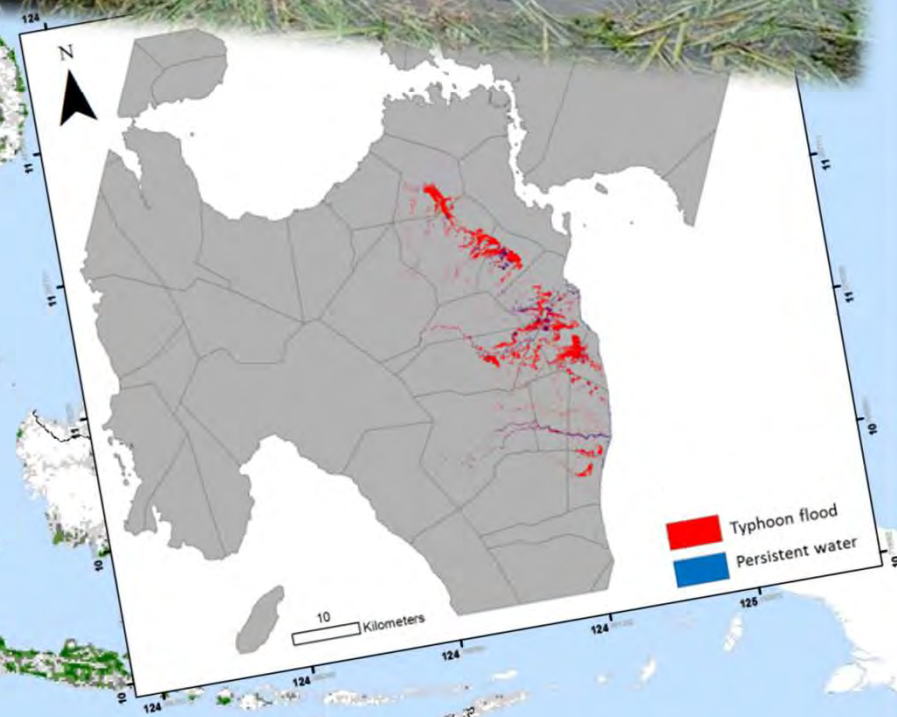
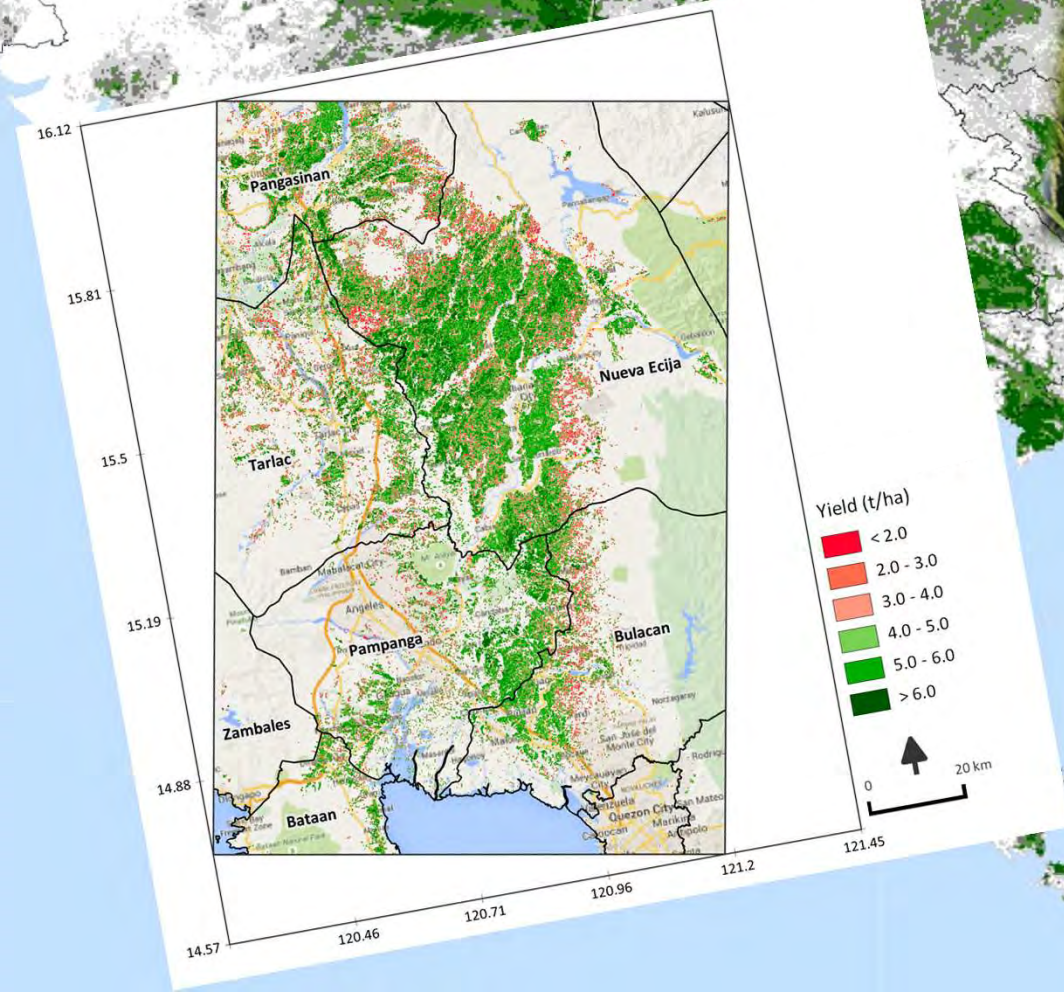
水害（洪水）



干ばつ

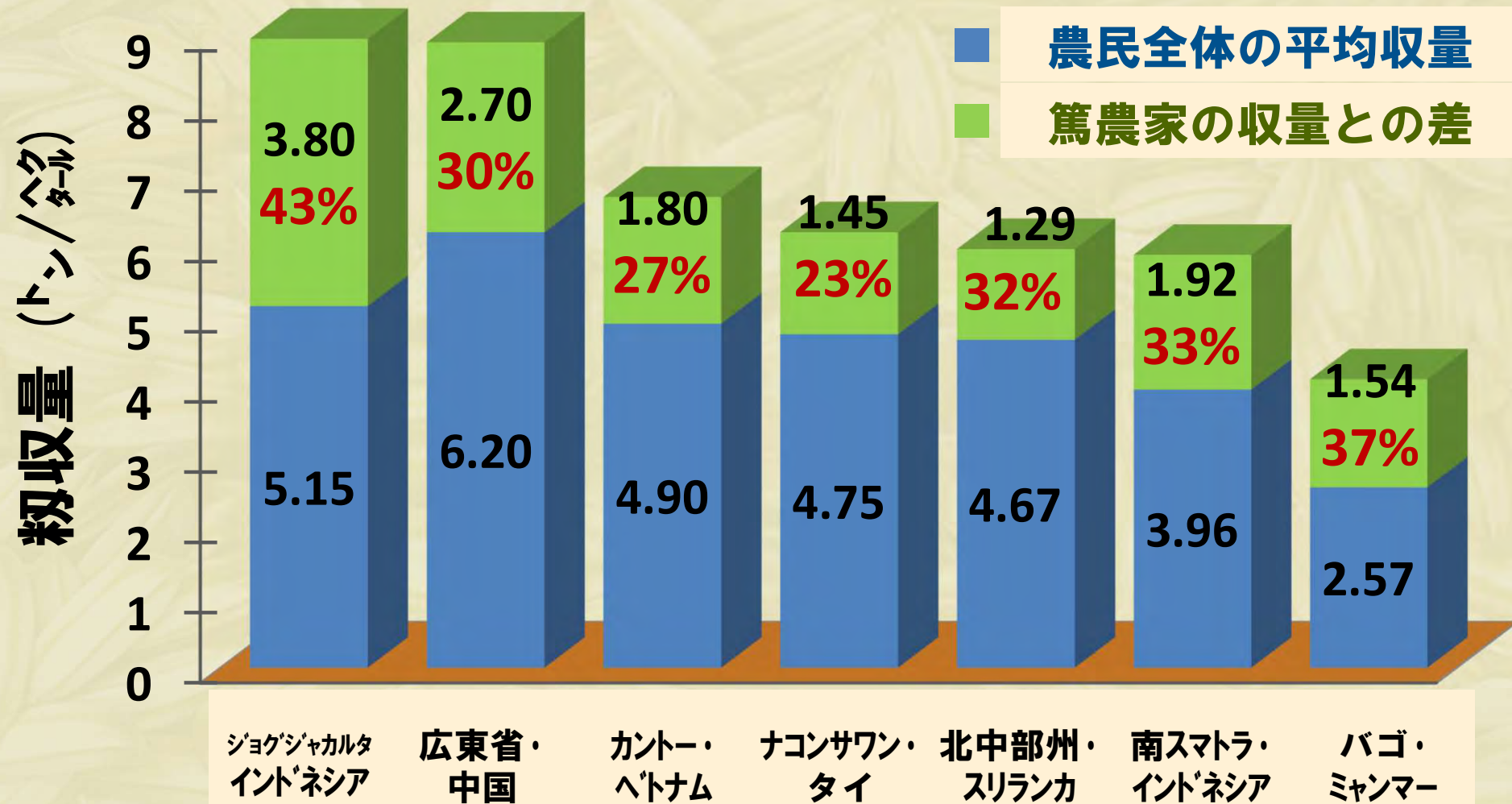


宇宙衛星観測と気象災害マップ (IRRIの例)



現状の生産性はどこまで改善できそうか？

収量ギャップ推定：平均 32% (2.1 トン/ヘクタール)



ICTを栽培研究者はどう捉えているか？

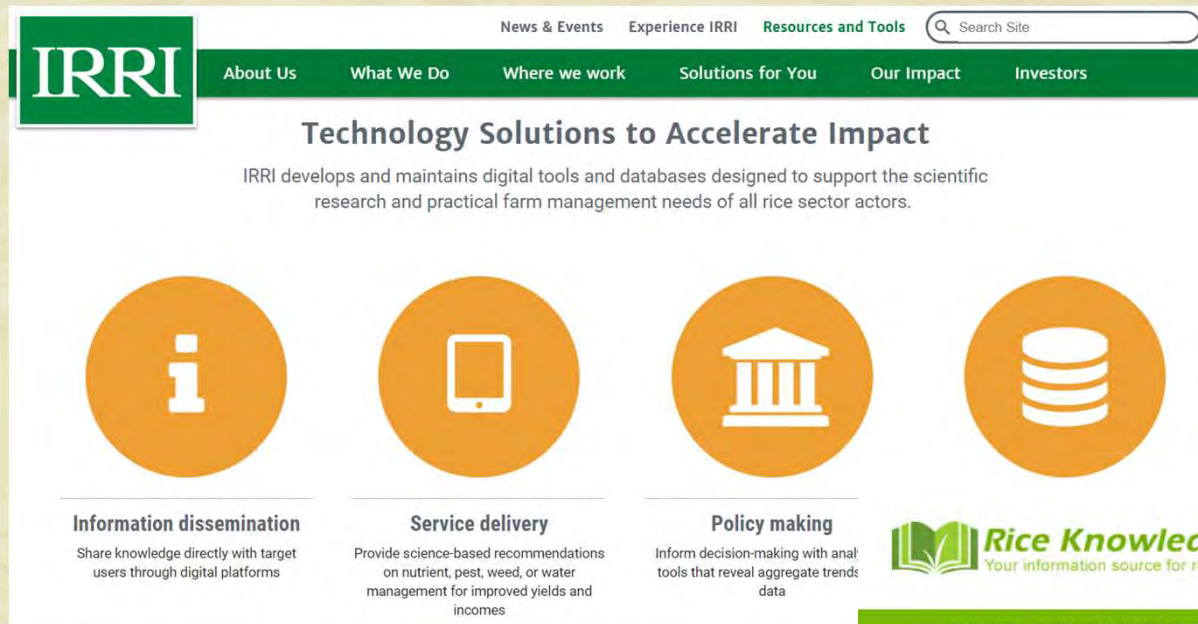
情報通信技術

研究－開発－普及の関係（熱帯稲作の場合）

研究分野	開発対象 （成果物）	成果物の普及方法
植物育種学	新しい品種	種子生産・販売
農業機械学	新しい機械	機械生産・販売
土壌肥科学	新しい肥料	肥料生産・販売
作物栽培学	農法の知識	冊子印刷・配布

無形の知財でもソフト（アプリ）の販売という選択肢の一般化
（例：クックパッド・プレミアム）

今は農業ICT開発ブーム？



The screenshot shows the IRRI (International Rice Research Institute) website. The header includes the IRRI logo and navigation links: News & Events, Experience IRRI, Resources and Tools, About Us, What We Do, Where we work, Solutions for You, Our Impact, and Investors. A search bar is also present. The main heading is "Technology Solutions to Accelerate Impact", followed by a subtext: "IRRI develops and maintains digital tools and databases designed to support the scientific research and practical farm management needs of all rice sector actors." Below this, four orange circular icons represent different services: Information dissemination (info icon), Service delivery (tablet icon), Policy making (building icon), and a database icon. Each icon has a corresponding text box describing the service.

IRRI

News & Events Experience IRRI Resources and Tools Search Site

About Us What We Do Where we work Solutions for You Our Impact Investors

Technology Solutions to Accelerate Impact

IRRI develops and maintains digital tools and databases designed to support the scientific research and practical farm management needs of all rice sector actors.

- Information dissemination**
Share knowledge directly with target users through digital platforms
- Service delivery**
Provide science-based recommendations on nutrient, pest, weed, or water management for improved yields and incomes
- Policy making**
Inform decision-making with analytical tools that reveal aggregate trends data

Rice Knowledge Bank
Your information source for rice farming

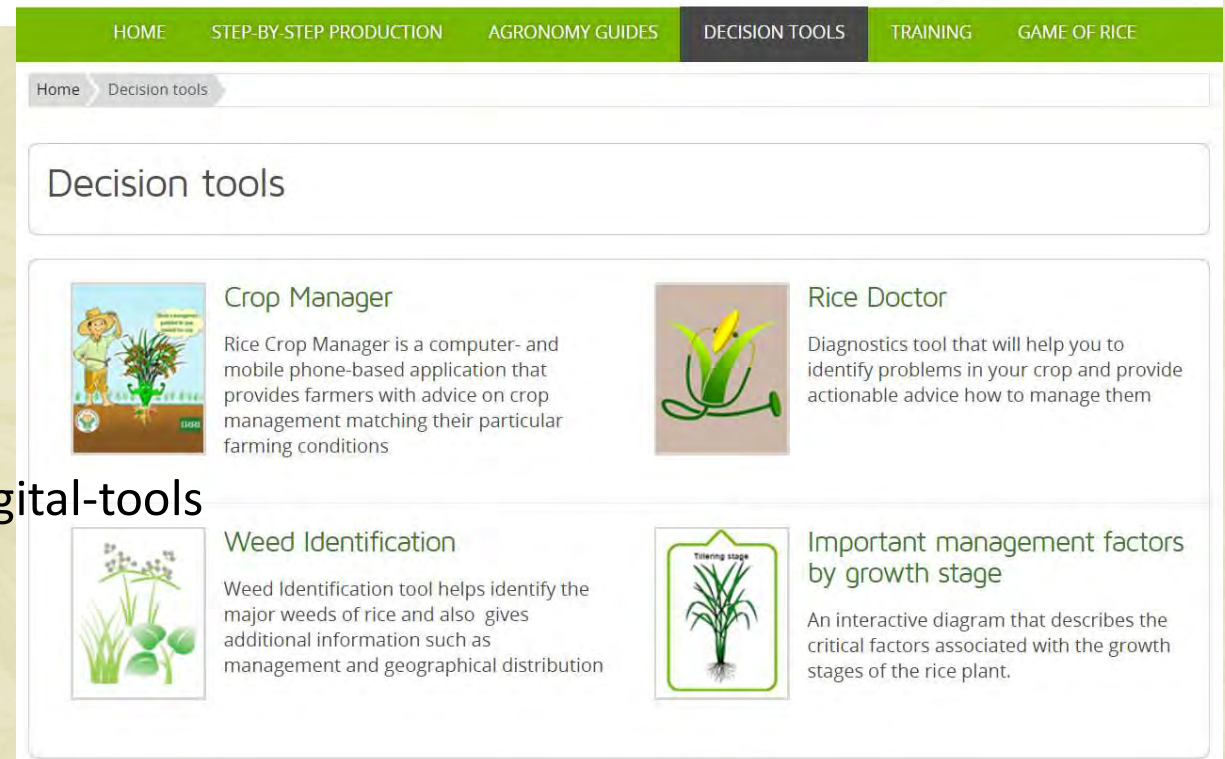
Country Specific
-Select your country-

search for...

(注) IRRI = 国際稲研究所

増え続ける
デジタルツール

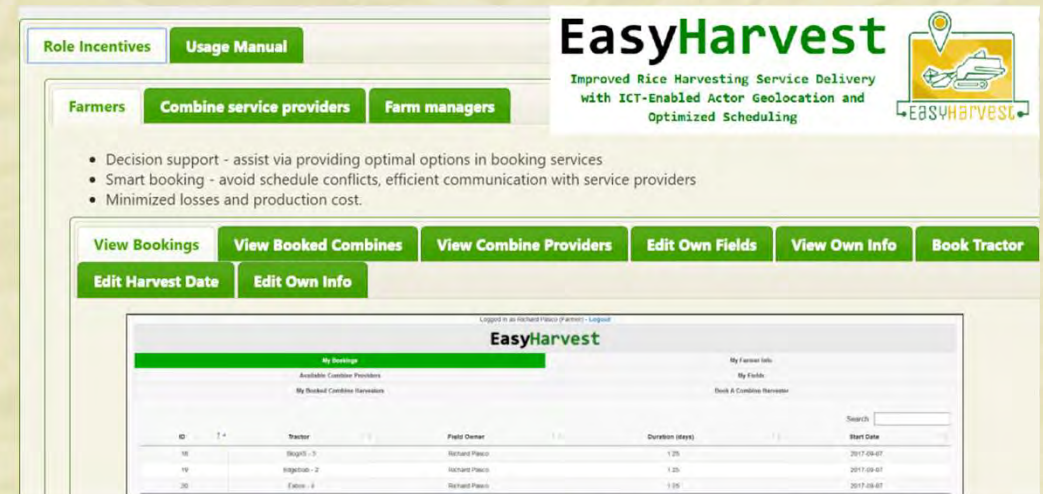
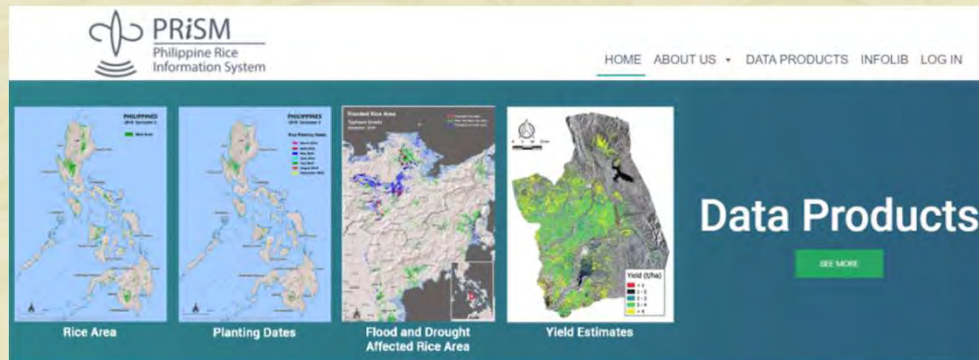
www.irri.org/resources-and-tools/digital-tools



The screenshot shows the "Decision tools" section of the IRRI website. It features a green navigation bar with links: HOME, STEP-BY-STEP PRODUCTION, AGRONOMY GUIDES, DECISION TOOLS (highlighted), TRAINING, and GAME OF RICE. Below the navigation bar, a breadcrumb trail shows "Home > Decision tools". The main heading is "Decision tools". There are four tool cards displayed in a 2x2 grid:

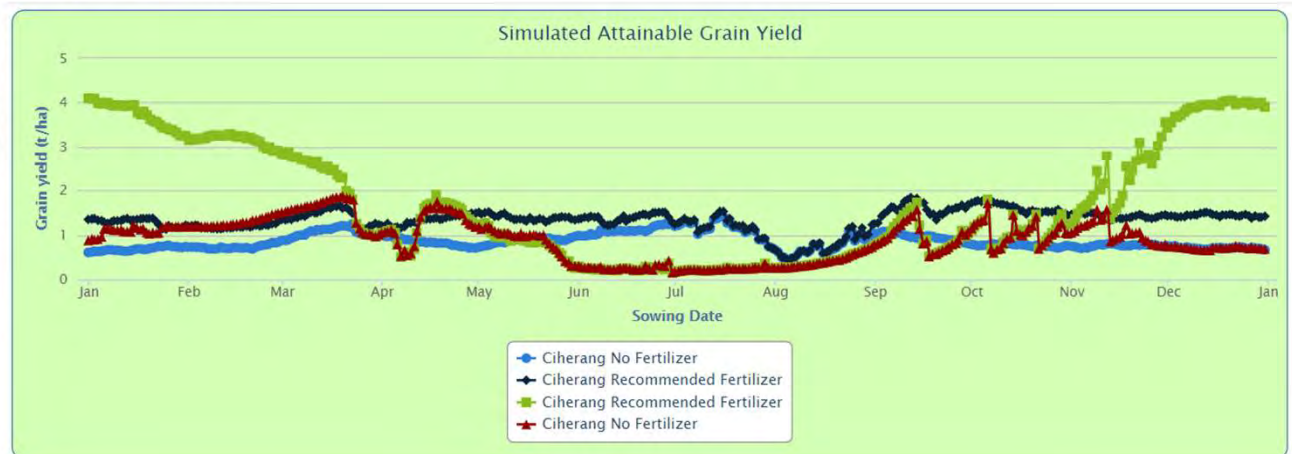
- Crop Manager**: Rice Crop Manager is a computer- and mobile phone-based application that provides farmers with advice on crop management matching their particular farming conditions. (Icon: Farmer with a plant)
- Rice Doctor**: Diagnostics tool that will help you to identify problems in your crop and provide actionable advice how to manage them. (Icon: Rice plant with a magnifying glass)
- Weed Identification**: Weed Identification tool helps identify the major weeds of rice and also gives additional information such as management and geographical distribution. (Icon: Weeds)
- Important management factors by growth stage**: An interactive diagram that describes the critical factors associated with the growth stages of the rice plant. (Icon: Rice plant with a growth stage diagram)

今は農業ICT開発ブーム？

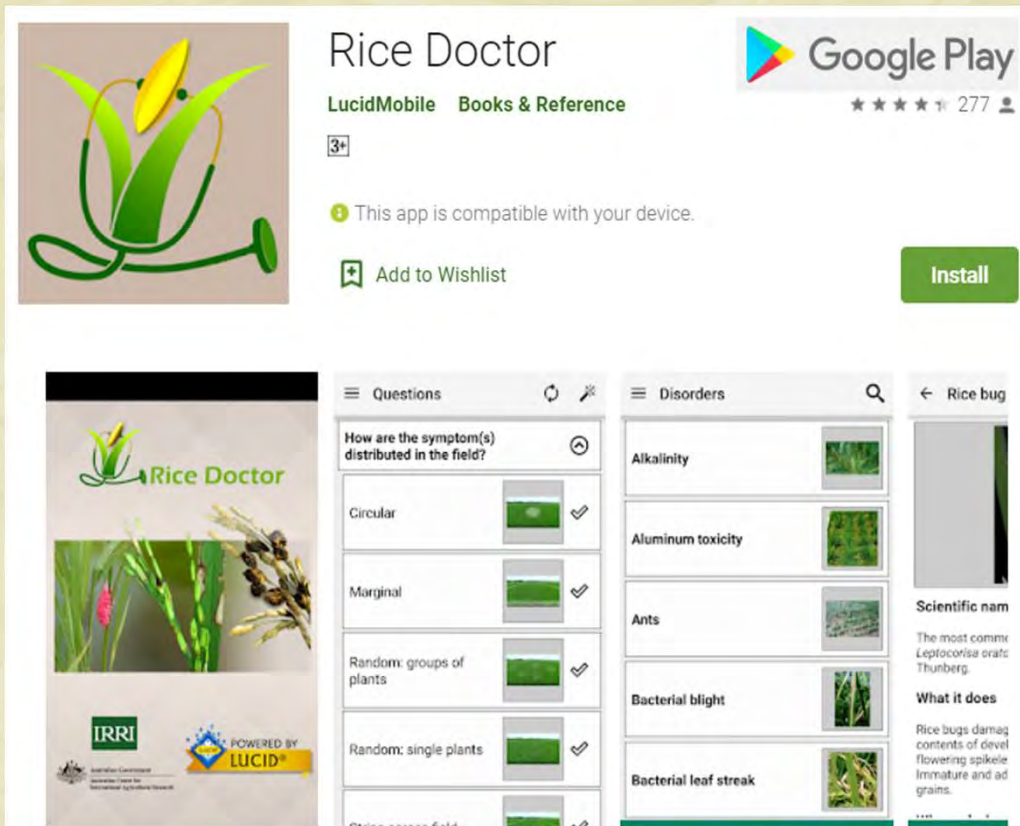


Advisory Options

Grain Yield Simulations



今は農業ICT開発ブーム？



Selections

How are the symptom(s) distributed in the field?

Uniform over whole field

What plant or crop symptom(s) did you observe?

Abnormal plant height

How will you describe the abnormal plant height?

Stunted, shorter than normal

What is the growth phase of the crop?

Reproductive phase

Disorders

Blast

Leaf

Nitrogen deficiency

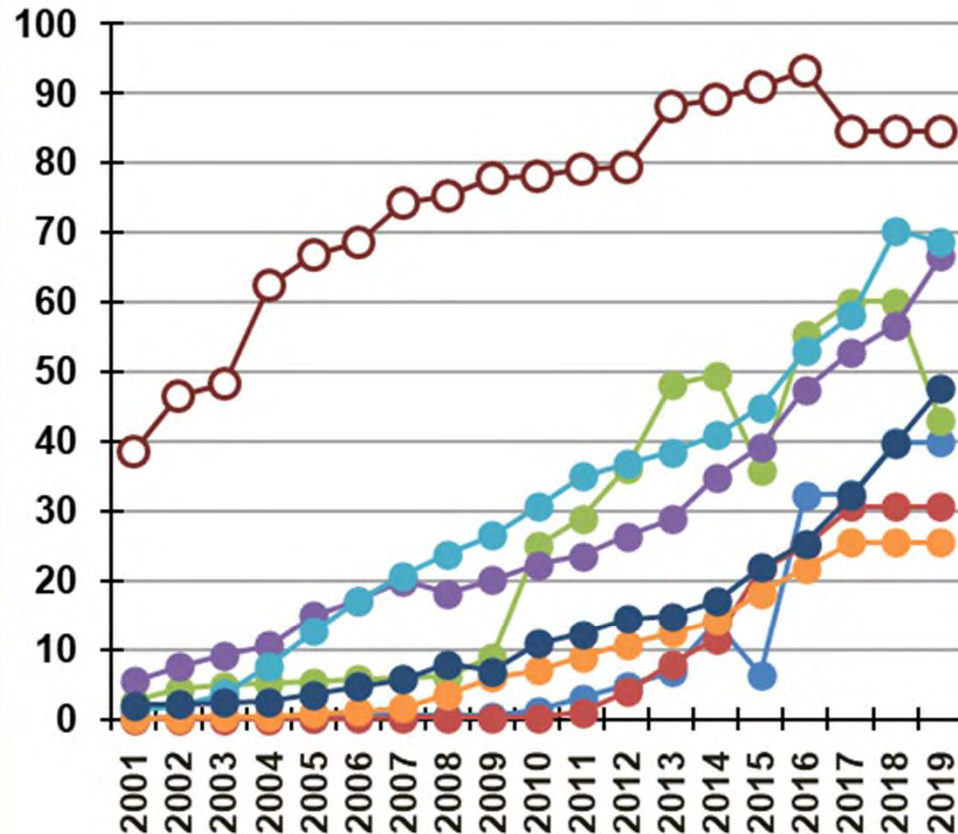
Planthopper

Tungro

Water stress-drought

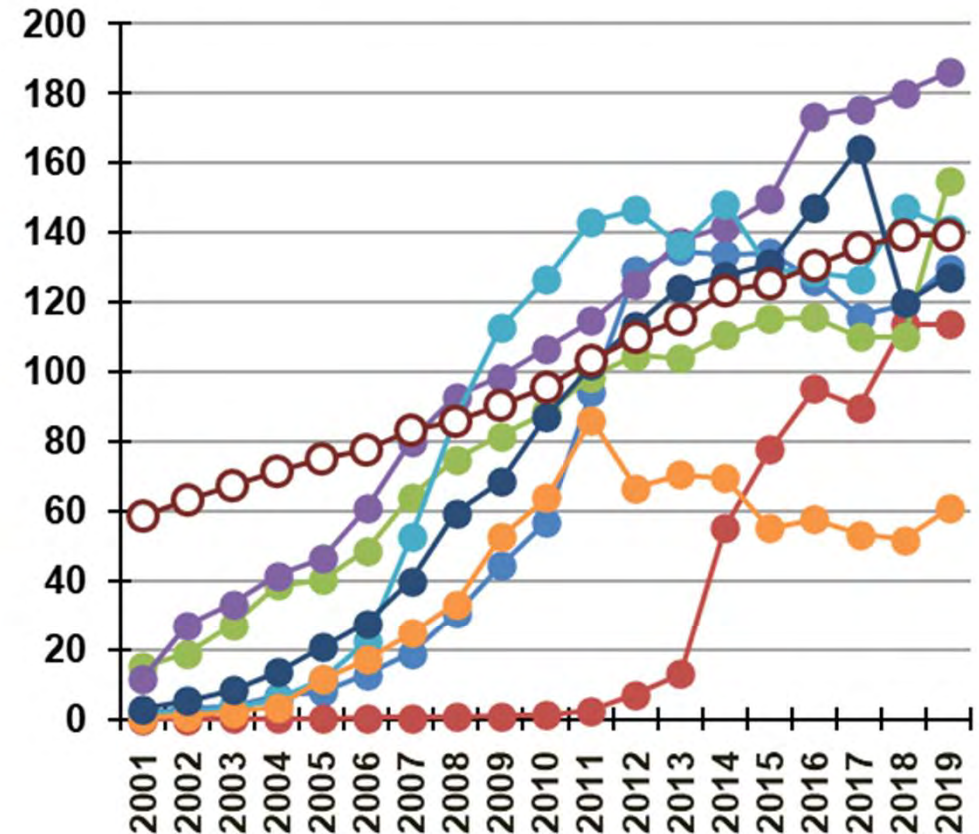
熱帯稲作にICTが期待されている？

インターネット利用者（％）



カンボジア ミャンマー フィリピン タイ
ベトナム ラオス インドネシア 日本

100人当たり携帯電話台数



カンボジア ミャンマー フィリピン タイ
ベトナム ラオス インドネシア 日本

熱帯稲作にICTが期待されている？



モノクロガラケー
dumb phone



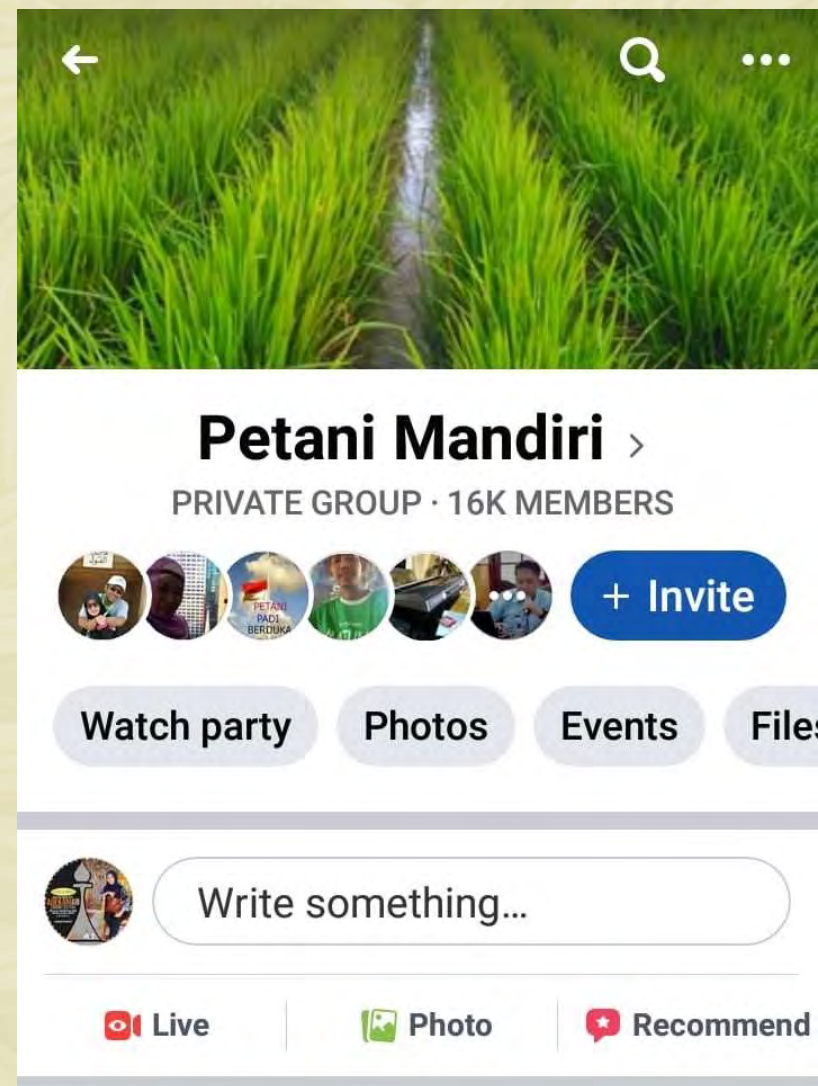
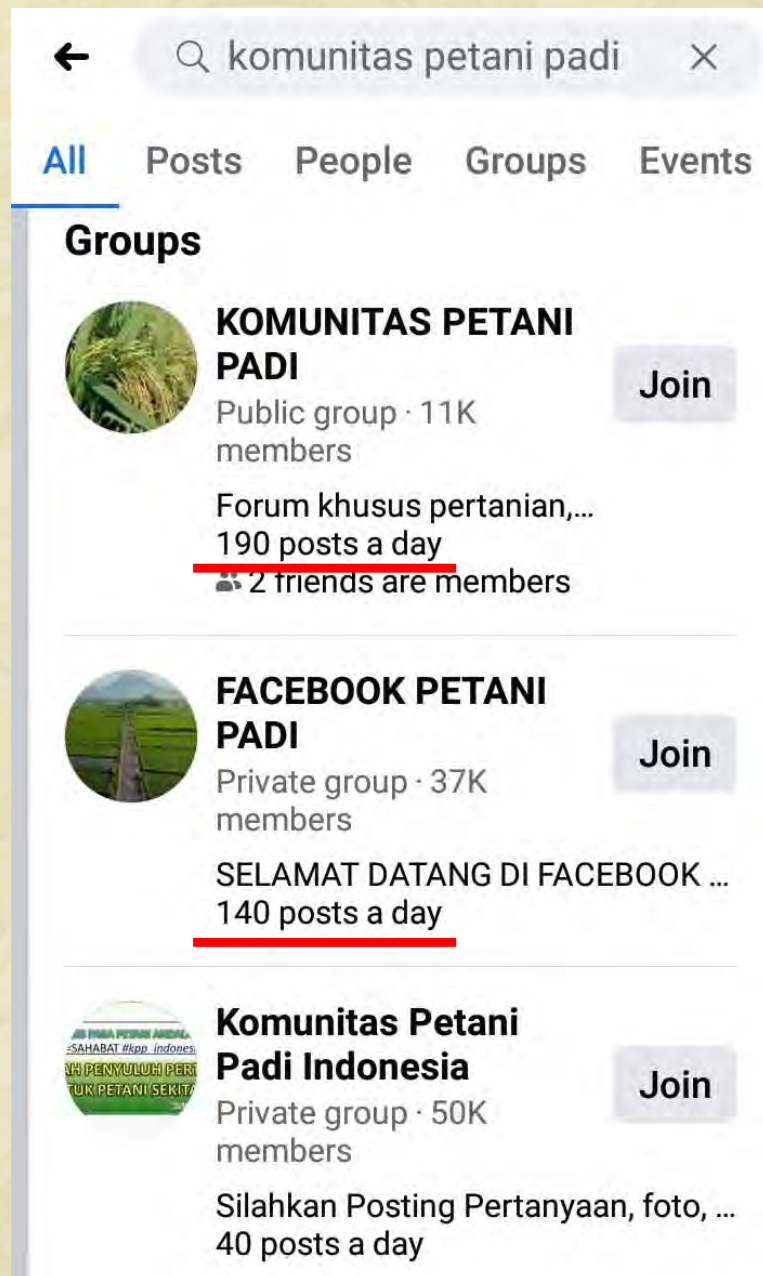
ガラホ？
feature phone



東南アジアの小農の実態（共同研究者・私信）

- ほとんどが携帯電話を持ち、病虫害情報を検索・イネ種子を購入（インドネシア）
- 直感的には、2010年は5%以下、2019年は60%以上が smartphone か 安価な feature phone を持ち、Facebook や Messengerを利用（ミャンマー）

みんなSNSが大好き



ウソかホントか不明な情報も蔓延

コロナ禍：ICTに頼る稲作技術指導員



• Cukup mudah dikenali, karena kandungan besi pada lahan umumnya terlihat di sekitar tanaman.

• Gejala diawali dengan munculnya bercak berwarna coklat kemerahan atau keungunan dari daun tua, terjadi akibat akumulasi dari polyphenol-teroksidasi yang disebut *bronzing* atau *yellowing* pada padi, kemudian meluas ke seluruh daun, selanjutnya ujung daun menjadi kuning-jingga kemudian kering dari bagian atas.

Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Kementerian Pertanian

SCIENCE INNOVATION NETWORK
www.litbang.pertanian.go.id

zoom

Bimtek Inovasi Teknologi Budidaya Padi Lahan Pasang Surut

1.4K views · Streamed 6 months ago

63 1 Share Download Save

BPTP Kalteng
652 subscribers

SUBSCRIBE



zoom

TEKNOLOGI PENINGKATAN PRODUKSI PADI DI KALIMANTAN ...

830 views · Streamed 5 months ago

35 0 Live chat Share Dow

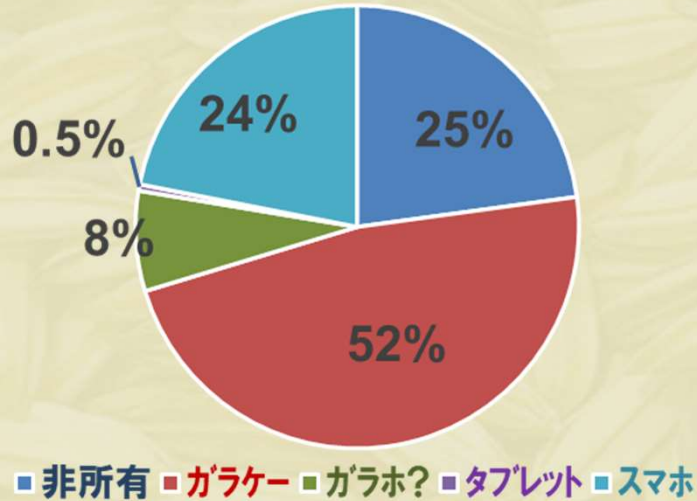
BPTP Kalsel
411 subscribers

SUBSCRIBE

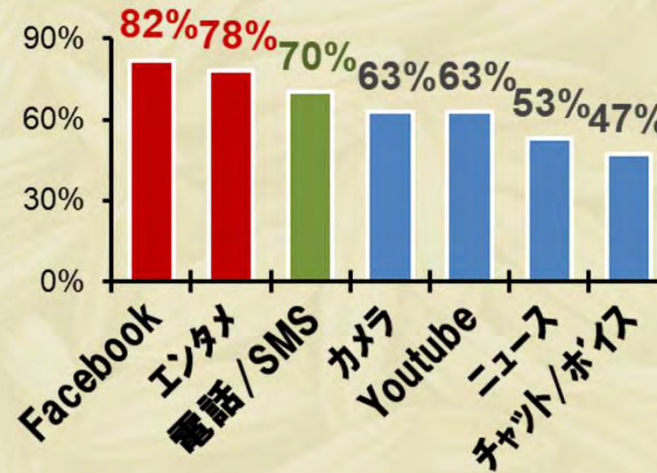
負荷が軽いいため、Facebook内に埋め込んで
Youtubeやウェビナーが行われることも多い

知りたい情報は有れど農業ICTは知られていない

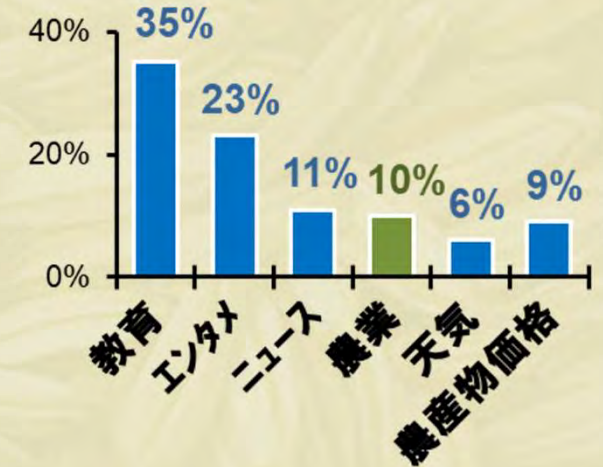
カンボジア農村の携帯電話事情



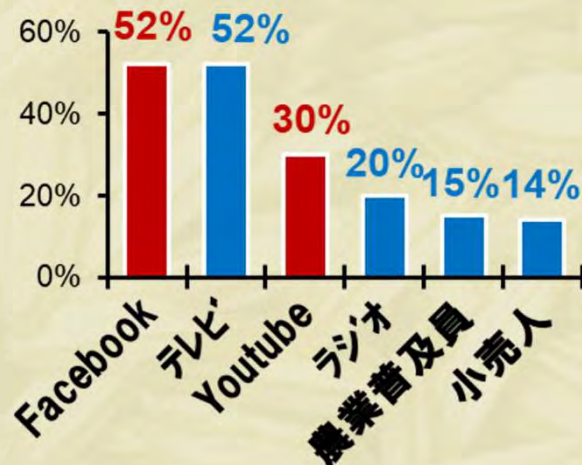
携帯電話を使う目的 (n=557)



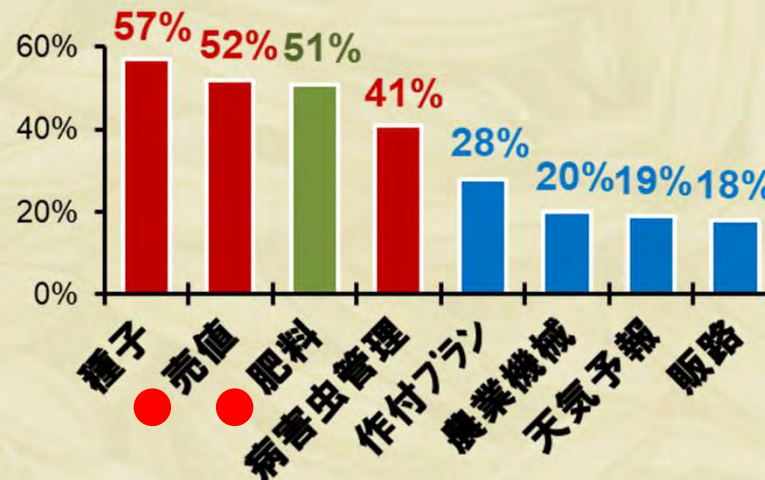
最も関心のある情報 (n=557)



農業情報の仕入れ先 (n=557)



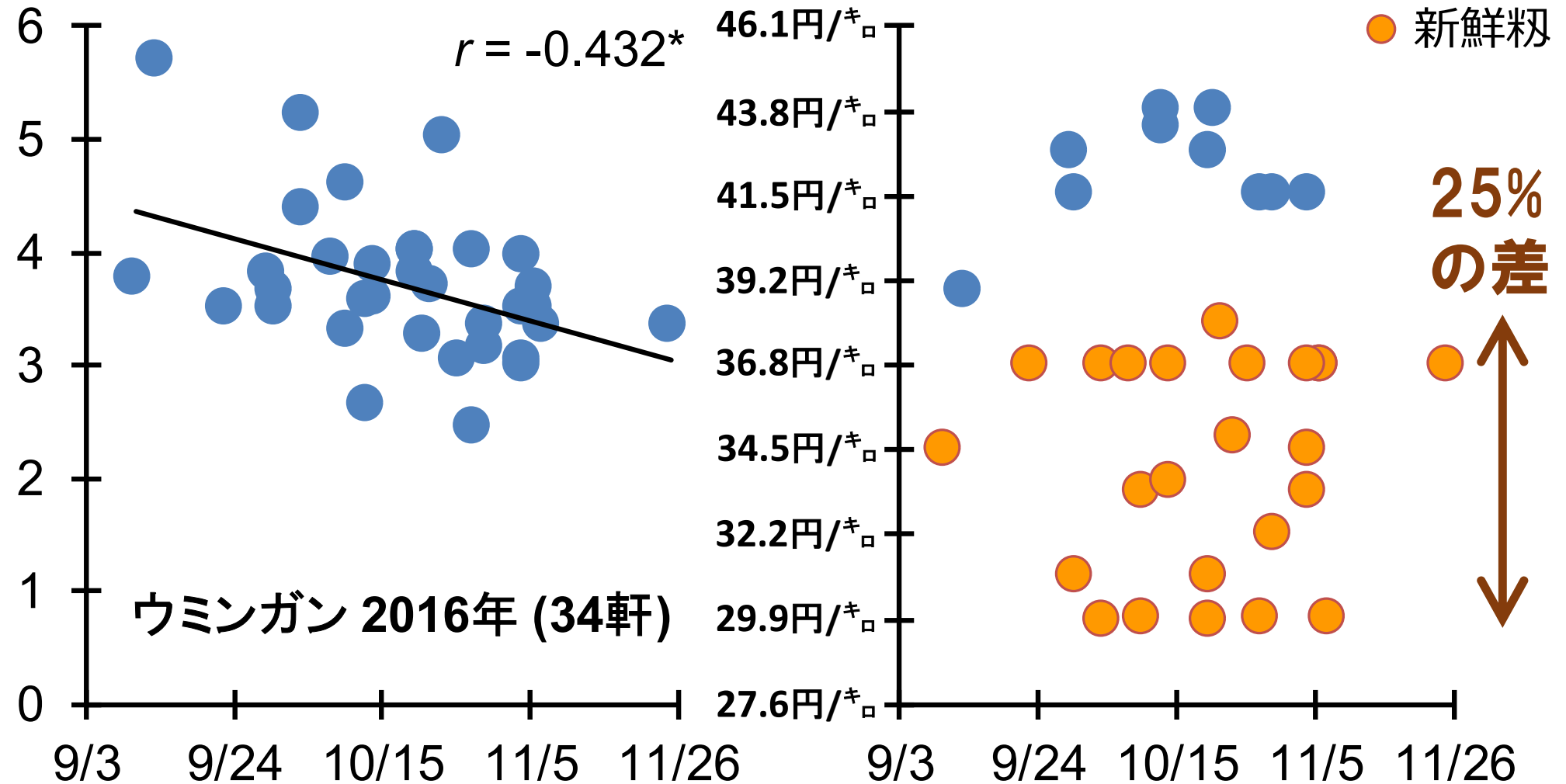
どんな農業情報が必要か (n=557)



87%が農業
情報サイトを
知らない状況
→ それなら、
徹底的に宣伝
したら幅広く
使われるか？

売値：関心は高いが扱うのは難しい？

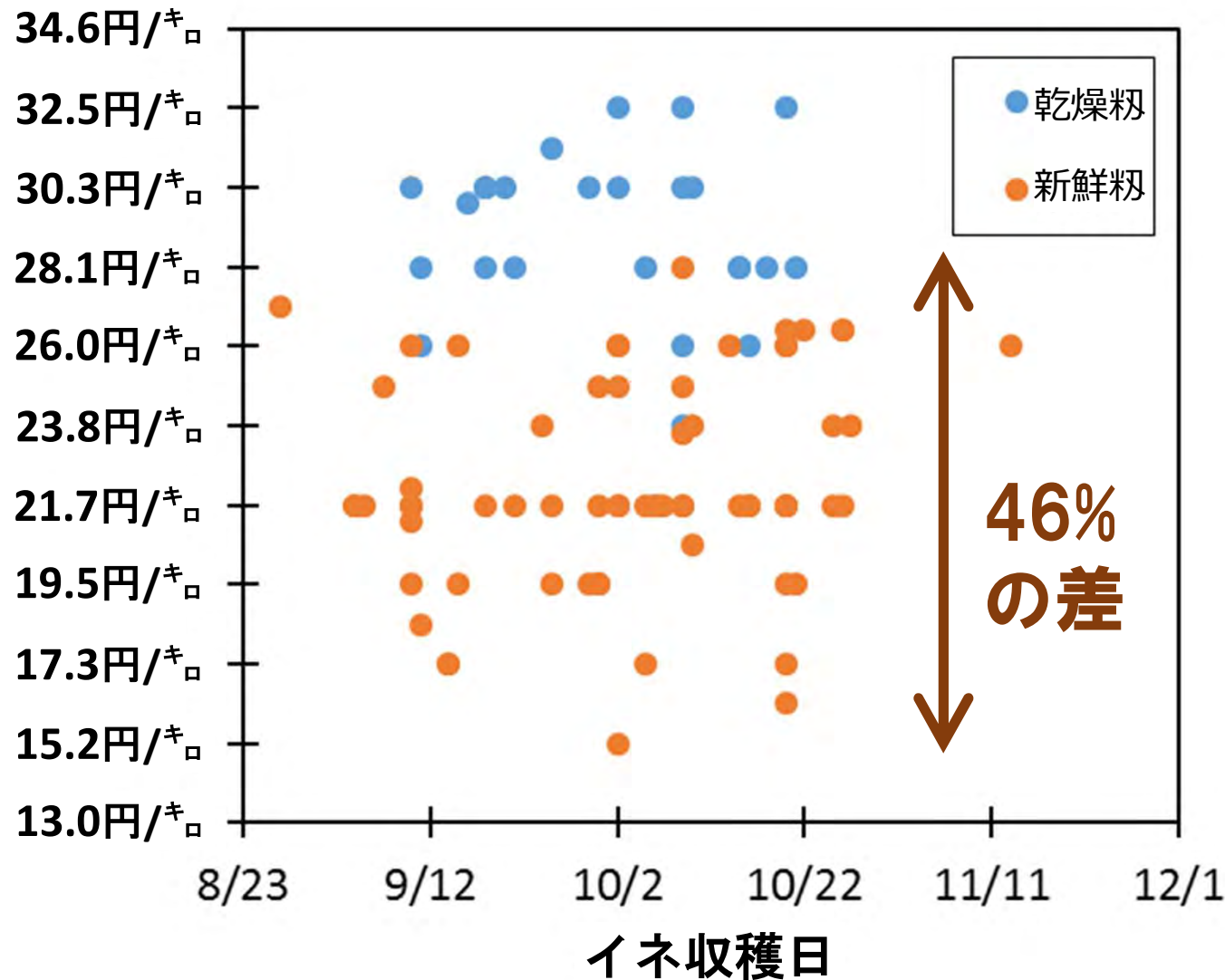
コンバイン
刈り収量 (t/ha)



(1フィリピン ペソ=2.30円)

イネ収穫日

2019年：売値下落、価格に神経質になる



最多価格帯が4割低下

農家は
『新米一番乗りは
高値取引される』
と言うが、必ず
しも関係はない

cf) 白米1キロ100円程度
(1フィリピン ペソ=2.16円)

2019年11月 フィリピン・パンガシナン州で100人の
天水稲作農家に聞き取り (修士2年/菅野紀子さん)

肥料設計アプリを通じた稲作技術開発

Rice Crop Manager Advisory Service

Philippines

Rice Crop Manager V2.31

フィリピン版

[Log In](#) | [Register](#)

[Home](#)

[About RCM AS](#)

[Apps](#) +

[Statistics](#) +

[Download Sites](#) +

[Contact us](#)

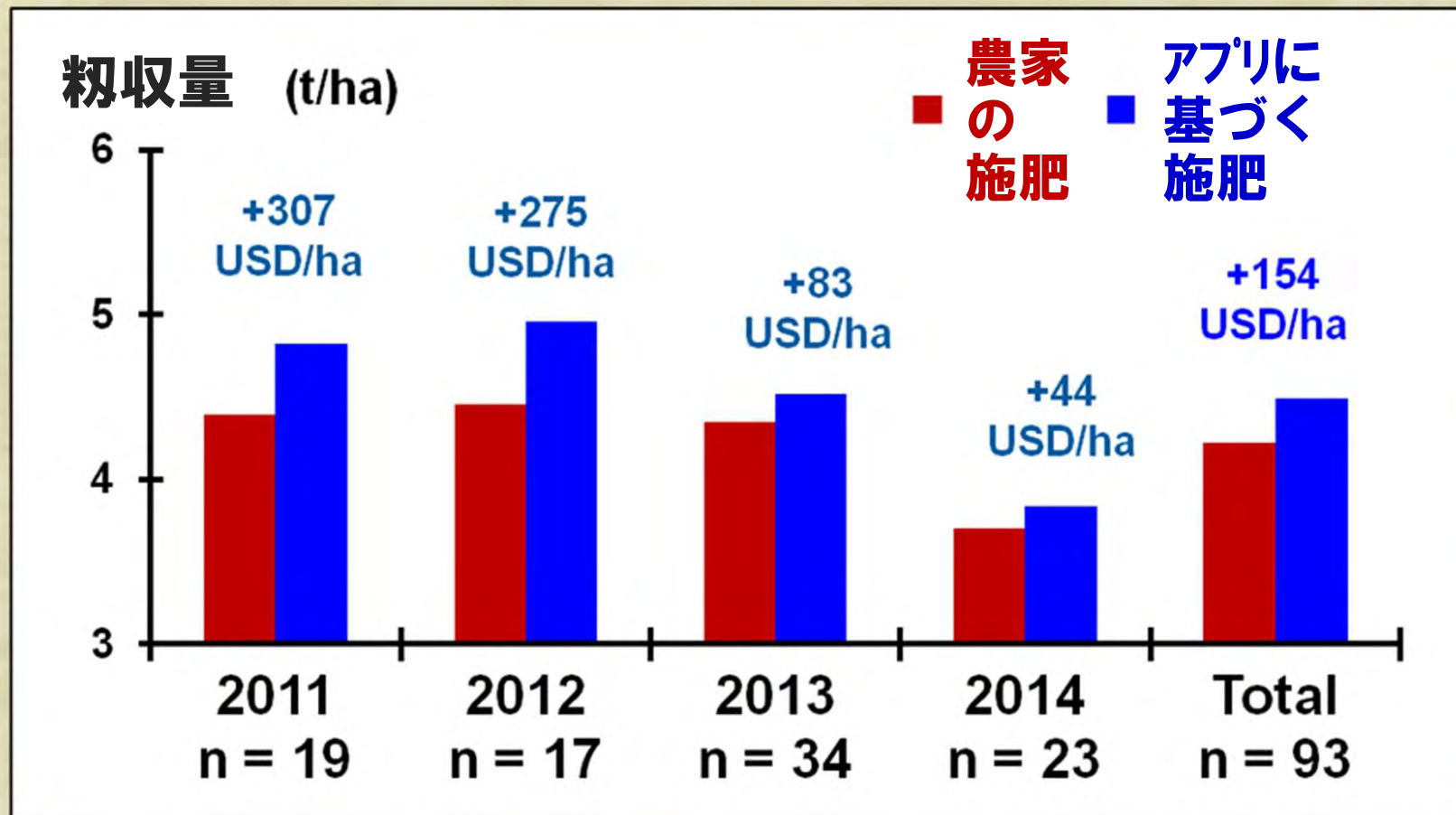


Instructions

User should **log in** to link RCM recommendation to user registration. Otherwise, **click** "I agree with the terms and conditions" to obtain an RCM management recommendation before planting rice.

IRRIで実証普及が
進められている
施肥計算アプリ

肥料設計アプリを通じた稲作技術実証

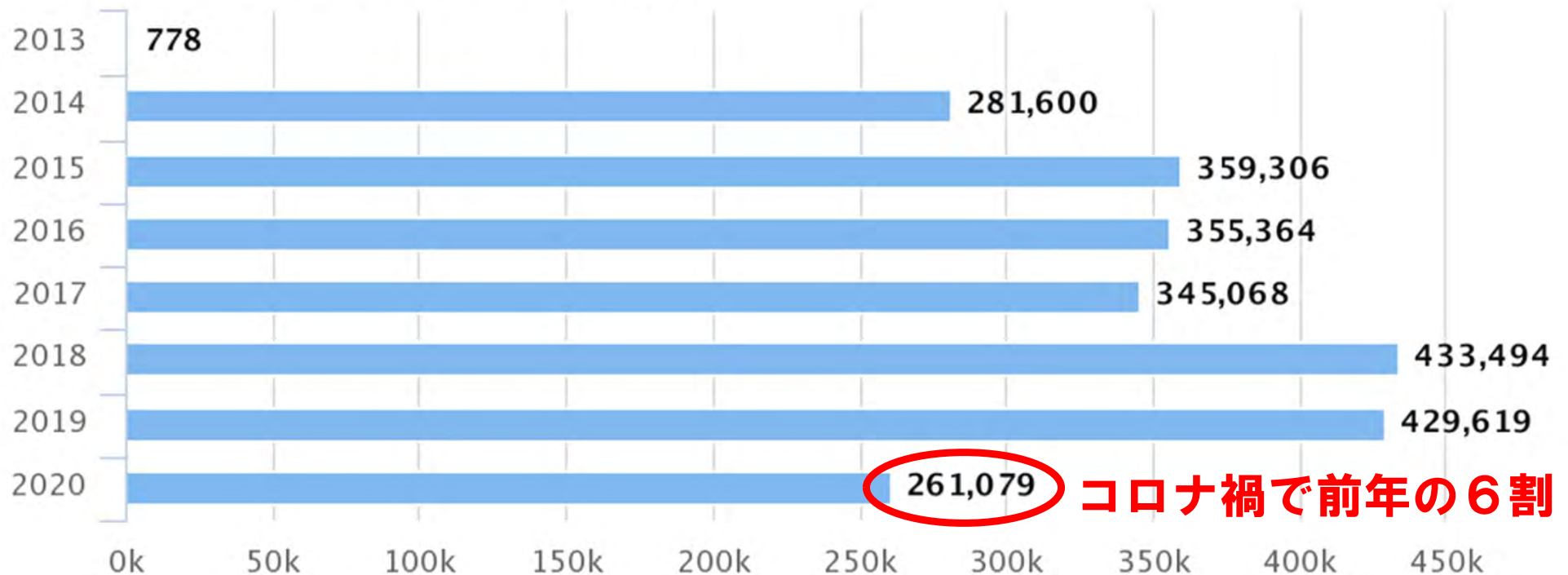


ルソン島で普及初期に行われた現地ほ場(天水稲)
実証試験結果(93軒の農家)・・・収量も収益も向上

肥料設計アプリによる稲作知財の提供

『徹底的に宣伝したら（農業ICTは）使われるはずだ』

2013年11月のアプリ使用開始以降の施肥情報提供件数 (合計246万6千件)



稲作技術普及における研究者の反省

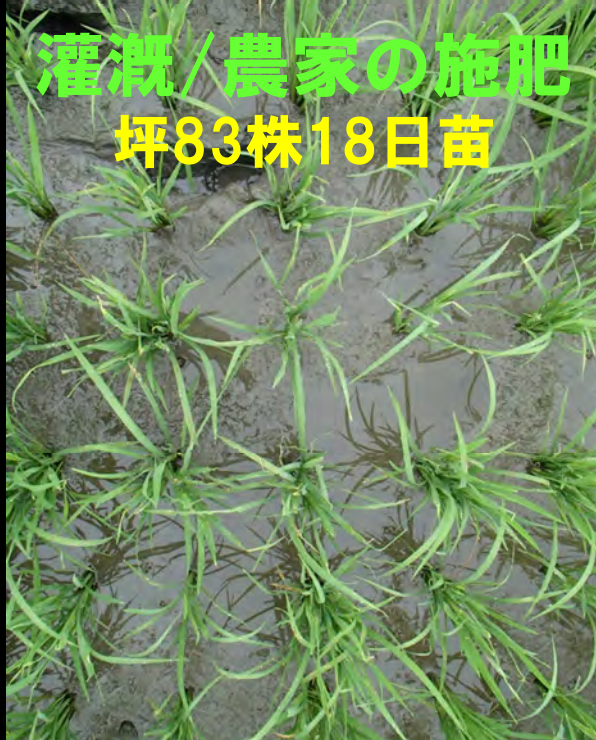
開発→実証→提供まで順調に行ったはずなのに
思ったよりも普及しない。なにかがおかしい…

『イネのことはイネに聞け！』 農家の視点をイネに語らせる

実証試験は、農家は新技術を信じるか、信じないかの2択しかないので
農家が不採用とするとき、真の理由は分からないままなのではないか？

そこで、植付密度と苗の大きさを様々に変え、イネの見た目に変化を
つけた上で農家に自由に施肥を決めてもらい、イネの生育の姿から
施肥に対する農家の判断基準（農家の視点）を探った





追肥期の「見た目」を変え、農家聞き取り調査＋植物計測



農家は施肥アプリの生育に満足してない？

「貴方なら（各水田で）肥料をどの位あげますか？」



農民はイネの外見で量を変えていること、その際、何が美なのか生育診断の視点が、研究者とは全く異なることが分かった。

∴ 開発コンセプト自体が農家の視点にマッチしていなかった。

農業ICT：更なる展開への期待

1. データ収集・実態把握にもICTは強力なツールになる。
(宇宙衛星・IoT/タブレット cf. ゲリラ豪雨マップ)
2. (研究者にとって) ICTは研究成果の追跡を容易にした。
3. 農業ICTは稲作知識(成果無体物)の製品化を促進した。
アプリは消耗品では無いのでビジネスの工夫が必要。
4. 通信環境・コストだけが農業ICT普及のボトルネックではない。受信する中身が重要(栽培研究者の反省)。
5. ICT自体は既に身近な存在(Facebook/Youtube)。
農家からの発信＝マーケティングへの活用は今後期待できる分野(米価決定力へのICTの関与は注視したい)。

ご清聴ありがとうございました

東京大学 大学院農学生命科学研究科
農学国際専攻 国際植物資源科学研究室
加藤 洋一郎

ykato@g.ecc.u-tokyo.ac.jp