

JiPFA－SFC 第2回分科会

「開発途上国におけるスマートフードチェーン開発の現状と可能性」

日時:2020年8月18日15:00～16:30

主催:JICA食と農の協働プラットフォーム(JiPFA) スマートフードチェーン(SFC)分科会
WEB会合(Teams)

with/post COVID-19社会における Cyber Physical Farmingの可能性

澁澤 栄

東京農工大学卓越リーダー養成機構特任教授

日本学術会議(第2部)会員、食料科学委員会委員長

話 題

- はじめに:災害社会と農業
- Covid-19と食料・農業生産
- Cyber-Physical Farming System
- おわりに:SATREPSコロンビアの事例

災害社会の中の地域と農業

亀山純生(2013)「災害社会・東国農民と親鸞浄土教」(農林統計出版)

中世前半の12世紀から14世紀の2百年間に、38回の飢饉や大火、地震や水害の災害があり、それが理由で頻繁に改元されたとのことである。社会の脆弱性が現れたようだ。5年に一度の割合で大災害に襲われたことになる。

2020年1月～ 新型コロナウイルス感染症の世界的拡大、パンデミック

2019年9月 台風15号、関東上陸過去最強、送電網被害(死者3名、負傷200名)

2018年7月 西日本豪雨。豪雨災害。広島、岡山、愛媛などに(死者は200人以上)

2017年7月5日～6日 九州北部豪雨、福岡・大分、(死者行方不明者42人)

2014年8月20日 豪雨による広島市の土砂災害、(死者74人・家屋の全半壊255軒)

2014年9月27日 御嶽山噴火(死者57人)

2012年 1月30日 豪雪(死者52人)

2011年9月2日～3日 台風12号、西日本各地に大雨(死者・不明者92人)

2011年3月11日 東日本大震災(死者1万5,881人、行方不明者2,668人)

2006年12月 豪雪(死者行方不明者150人以上)

2004年10月23日 新潟県中越地震(死者68人)

1995年1月17日 阪神淡路大震災(死者6433人)

1993年7月12日 北海道南西沖地震・大津波(死者202人)

過去30年、50人以上の犠牲を伴う大災害は11回、現代もまさに災害社会。

提言

アフリカ豚熱 (ASF、旧名称：アフリカ豚コレラ)

対策に関する緊急提言



令和2年(2020年)4月16日

日本学術会議

危機対応科学情報発信委員会 医療・健康リスク情報発信分科会

食料科学委員会 獣医学分科会

農学委員会・食料科学委員会合同 食の安全分科会

まだ、ワクチンがなく、養豚業に致命的な打撃を与えるアフリカ豚熱(ぶたねつ)ASFの日本上陸に危機感をもち、日本学術会議でも緊急提言をだして水際作戦を強化していました。

ところが、2020年の冬に日本に上陸したのは新型コロナウイルスCOVID-19でした。

新型コロナウイルス感染症対策

農林水産省 経済産業省 消費庁

食料品についてのお願い

食料品は、
十分な供給量を確保しているので、
安心して、落ち着いた購買行動を
お願いいたします。

食料品は必要な分だけ買うようにしましょう。

過度な買いだめや買い急ぎはしないでください。

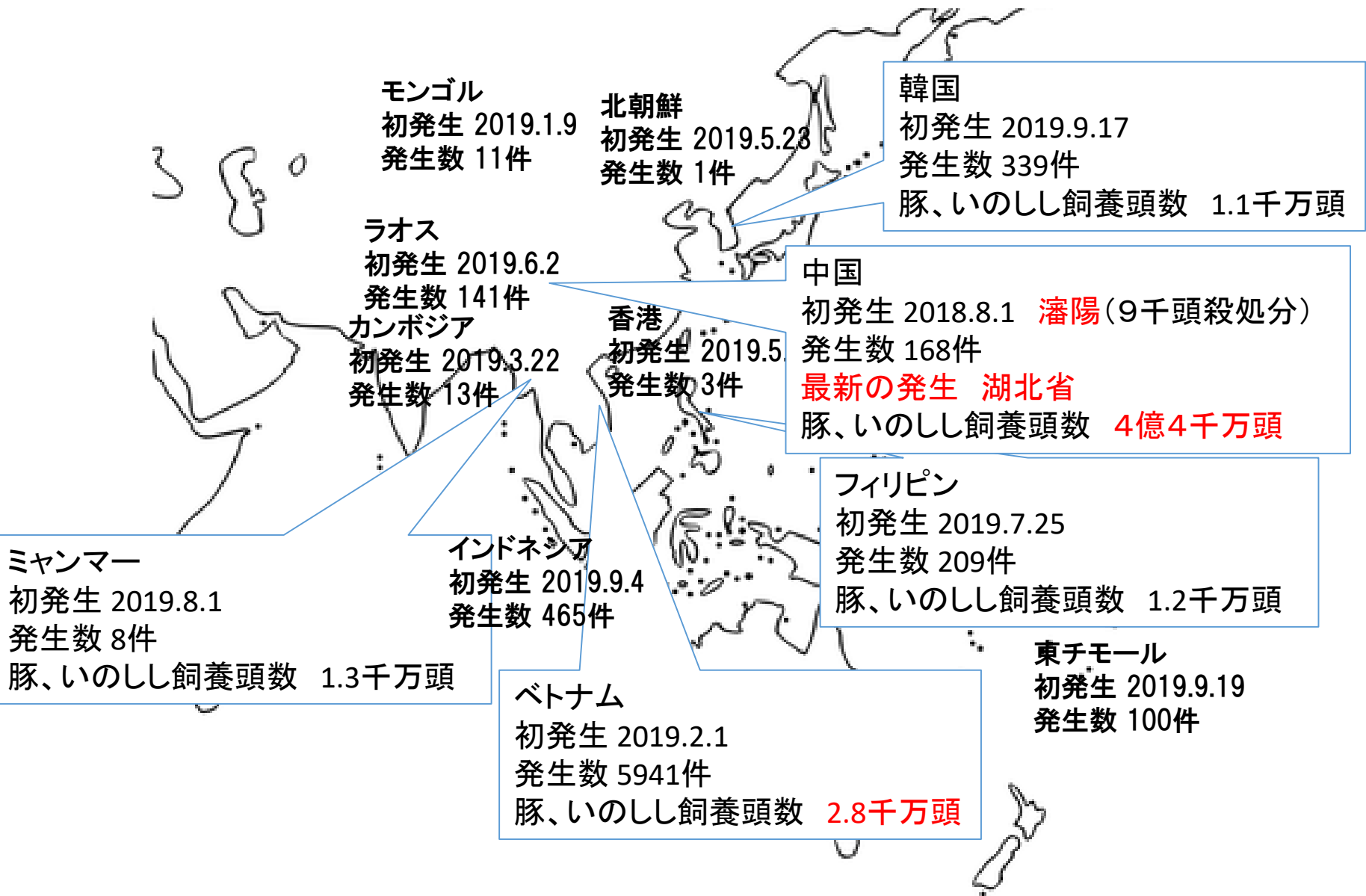
転売目的の購入はしないでください。

食べ忘れずおいしく食べましょう。食品ロスにもなってしまいます。

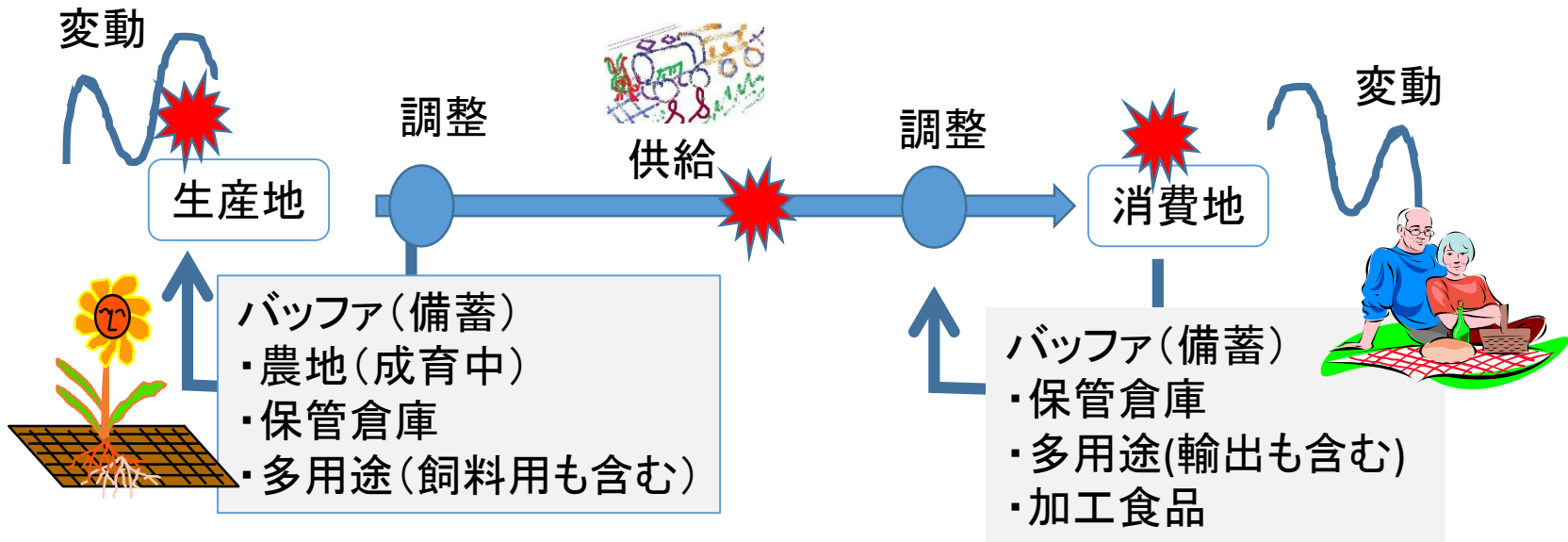
転売目的の購入は望ましくありません。

(政府2020.3.26)

アジアにおけるASF発生状況 (2020.3.8現在、農林水産省資料より)



食料・食材の供給過不足の原因



生産や消費の変動に対する需給危機に備えて、数ヶ月～1年の食材備蓄が行われている。備蓄調整機能を超える需給変動が発生すると、食料危機が発生する。コロナ禍の場合、物流の停滞が主な原因である。

農産物・食品の輸出規制の動き

Covid-19と食料・農業生産

農林水産省 2020.5月

ユーラシア経済圏(ロシア・ベルラーシ・カザフスタン・キルギス・アルメニア)
ライ麦、コメ、ソバ、穀物、のひき割り・ミール・ペレット、そば加工品
大豆、ヒマワリ種子、玉ねぎ、ニンニク、カブ 輸出禁止(4/12-6/30)

ウクライナ

輸出枠(小麦)3/30-6/30
輸出禁止(ソバの実) 4/2-7/1

ロシア

小麦、メスリン、ライ麦、大麦、とうもろこし
輸出枠(4/1-6/30)

カザフスタン

輸出枠 ソバ、白糖、タマネギ、ニンニク、ネギ
小麦、メスリン、ニンジン、カブ、ビート、キャベツ
輸出禁止(4/2-9/1)

エルサルバドル

乾燥豆
輸出禁止(3/26-12/31)

タイ

鶏卵
輸出禁止(3/26-4/30)

カンボジア

米、魚
輸出禁止

ベトナム

コメ
輸出枠(4/11-4/30)

ホンジュラス

乾燥豆
輸出禁止(3/31-)

北マケドニア

小麦、メスリン、小麦粉
輸出禁止(3/20-4/3)
輸出枠(4/3-4/30)

エジプト

サヤインゲン、グリーンピース
落花生除く豆類
輸出禁止(3/28-3ヶ月)

世界地図

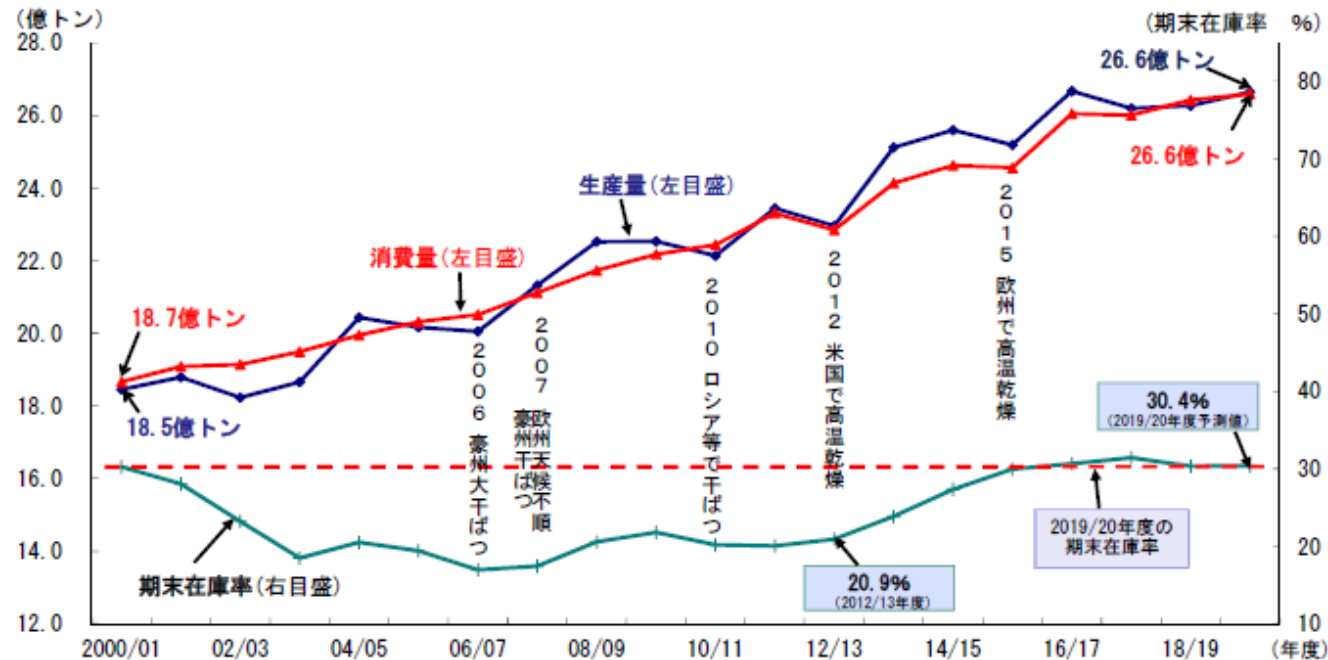


世界の穀物(米、トウモロコシ、小麦、大豆)の在庫は十分にある

穀物の生産量、消費量、期末在庫率の推移

- 世界の穀物消費量は、途上国の人口増、所得水準の向上等に伴い増加傾向で推移。2019/20年度は、2000/01年度に比べ1.4倍の水準に増加。一方、生産量は、主に単収の伸びにより消費量の増加に対応している。
- 2019/20年度の期末在庫率は、生産量が消費量を上回ることから30.4%となり、直近の価格高騰年の2012/13年度(20.9%)を上回る見込み。

□ 穀物(米、とうもろこし、小麦、大麦等)の需給の推移



資料: USDA「World Agricultural Supply and Demand Estimates」(April 2020)、「PS&D」

(注) なお、「PS&D」については、最新の公表データを使用している。

農林水産省 2020.5月

米の備蓄について

- 現在、我が国の主食である米について、安定的な食料供給という観点から、政府備蓄が約100万トン、民間在庫が約270万トンあります。
- 国民1日当たりの米の消費量を約2万トンとすると6.1ヶ月分、約185日の在庫があり、いつでも安心してご飯を食べていただけます。

政府備蓄

令和2年6月末在庫

在庫量：91～99万トン



民間在庫

2月末時点における直近3か年の民間在庫量



資料：農林水産省「米穀の取引に関する報告」

注：1 水揚げもちのみ及び水揚げうるち玄米(醸造用玄米を含む。)の月末在庫量(玄米換算)の値である。

2 出荷段階と販売段階の在庫を合わせた値である。

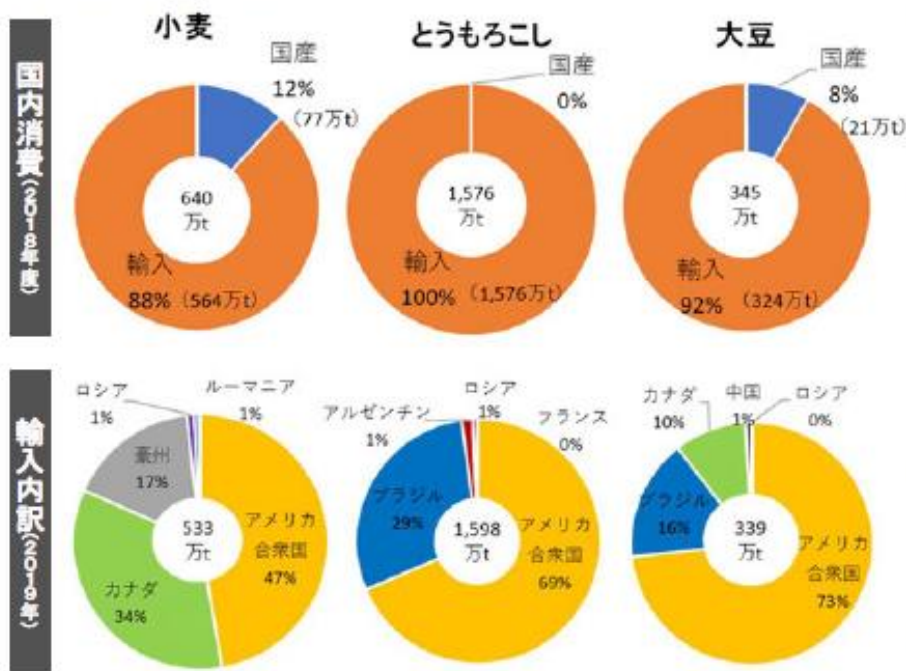
海外頼みがいつまで続くか、不透明感があるが...

主要穀物等の輸入の安定化・備蓄

○国内生産では国内需要を満たすことができない品目は、品目ごとの国際需給及び価格の動向を踏まえた輸入の安定化や農産物備蓄を通じて、国内への安定供給を図っている。

○我が国の品目別輸入状況

○我が国の農産物備蓄等の状況（2020年4月）



品目	概要
米	政府備蓄米の適正備蓄水準は約100万トン程度 民間在庫（約270万トン）と合わせて約370万トン
食糧用小麦	国全体として外国産食糧用小麦約93万トン
飼料用とうもろこし	国全体として飼料用とうもろこし約84万トンを民間備蓄
大豆	民間在庫 約40万トン

- （備考） 1 国内消費は、農林水産省「食料需給表」（平成30年度）、
輸入内訳は、農林水産省「農林水産物輸出入概況」（令和元年暦年）より作成。
2 単純化のため輸出、在庫分は除外し、国内消費＝国内生産＋輸入と仮定。
3 国内消費における国産、輸入については、食料自給率算定方法に従い、加工品も原料換算して含めた（例：ビスケットに含まれる小麦分を小麦としてカウント）値としている一方、輸入内訳については、加工品の原料分は含まない値である。
4 民間在庫についてはヒアリング等を基にした推計値を含む。また、数量は消費の状況により変動する。

畜産業の被害克服に関する農林水産省の指示

畜産事業者のみなさまへ

新型コロナウイルス対策に
関する農林水産省対策本部

肉用牛経営や酪農等の**畜産業及び関連産業**は、
国民への**食料の安定供給に重要な役割**を担っています。
従事者に新型コロナウイルス感染症の患者が発生した
時に、事業者が業務継続を図る際の基本的なポイント
をまとめました。

(令和2年5月8日までの知見に基づき作成)

※「畜産事業者に新型コロナウイルス感染者が発生した時の対応及び事業継続に関する基本的な
ガイドライン」<https://www.maff.go.jp/j/saigai/n_coronavirus/pdf/gi_tik.pdf>

1 予防対策の徹底

厚生労働省等の情報に基づいて、**徹底した対策**をお願いします。

○従業員に感染予防策を要請します。

①体温の測定と記録

②以下のいずれかに該当する場合は、所属長への連絡と自宅待機

・発熱などの症状がある場合 ・陽性とされた者との濃厚接触がある場合

・過去14日以内に、政府から入国制限又は入国後の観察期間が必要とされている国、地域等への渡航者や
当該国、地域等の在住者との濃厚接触がある場合③比較的軽い風邪症状が4日以上続く場合（高齢者や基礎疾患がある方等の重症化しやすい方、
妊婦の方は比較的軽い風邪症状がある場合）等は、すぐに所属長に連絡の上、保健所に問い合わせ

○事業者の業態に応じて感染予防策を行って下さい。

①マスクを着用し、人との間隔はできるだけ2mを目安に（最低1m）適切な距離を確保

②卸売市場や家畜市場など常時不特定多数の者が集合する場での、発熱・咳・咽頭痛等の症状
がある人は入場しないよう呼びかけなど

○従業員から診断結果等の報告を速やかに受ける体制を構築して下さい。

○手洗いなどの感染予防策を徹底して下さい。

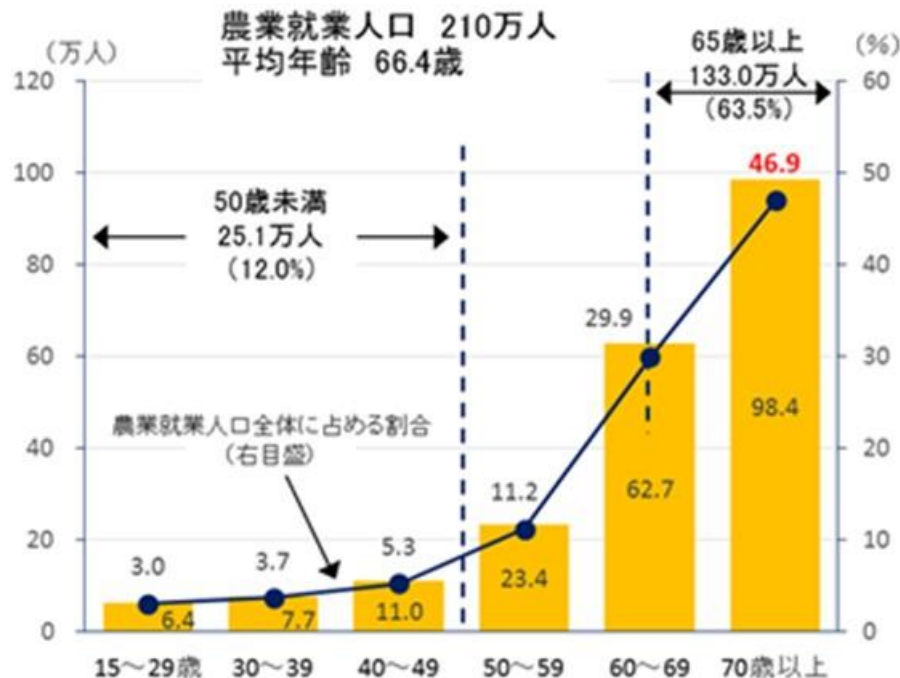
①出勤時やトイレ使用後、作業場への入場時の手洗い、手指の消毒

②マスクの着用、咳エチケットの徹底

＜現場の管理＞
普段からの
準備がないと
突然の危害発生に
対応することは
困難である

同時に解決が迫られる日本農業の課題

急速に減少する労働力 (2015)

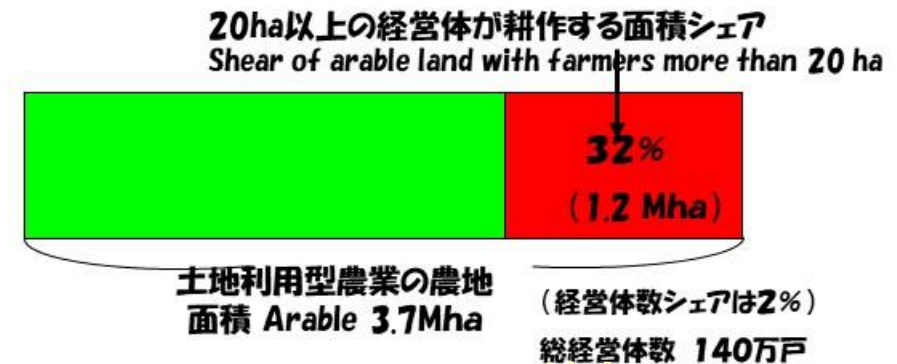


資料:「2015年農林業センサス」

※農業就業人口とは、15歳以上の農業世帯員のうち、調査期日前1年間に農業のみに従事した者又は農業と兼業の双方に従事したが、農業の従事日数の方が多い者。

- 地域の疲弊と野生生物との格闘
- 大規模な自然災害の多発と復興
- ローカル市場とグローバル市場の両立
- グローバル標準のリスク管理体制
- 全体ビジョンの必要性

急速に大規模化する日本農業 (2010)



アフリカ

精密農業の考え方：ばらつきを克明に記録し、小さなスケールで管理

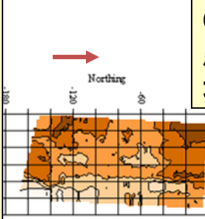
地域住民への説明

消費者への説明

情報付きほ場の誕生

情報付き農産物

記録集
土壌マップ
収量マップ
作業日誌
リスクマップ



GAPの実行
農業知財保護
地域ブランド

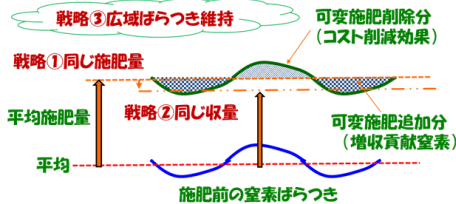


記録集
操作履歴
ほ場ID
品質情報
農家ID

従来の
「ものと人間」「信用」取引

「時間と場所と事実」にもとづく
食農ビジネスへのパラダイムシフト

環境保全と生産性、
経済性と健康生命の
トレードオフ問題を
解決する
精密農業（スマート農業）



食料・農業・人間の安全と効率の確保の基準

正確なデータと情報を用い、
緻密な管理下で
ミクロな作業を実行し
その広域連携により、
マクロな問題を解決する

食材・食品流通システムの安全と効率

- ・農場リスク管理の国際標準(GLOBAL G.A.P.)の普及
- ・食品加工、流通、小売のリスク管理(HACCP)の普及
- ・ローカルとグローバルの「食品流通」システム

農作業システムの安全と効率

- ・健康と安全及び生産性・収益性の同時実現する技術
- ・個別技術(ロボットなど)と生産システムの安全性
- ・技術管理の厳格化⇒人材養成がリキュラム

日本型農場概念⇒生産と生活の場である地域の安全性

- ・住宅や(公的)道路も包括して「農業生産の場」として位置づける
- ・管理単位を細かくし、かつ地域全体を一体的に管理
- ・自然条件に順応した空間時間単位で、データ駆動社会の実現

地域(産業・生活・自然)の安全

アクティブラーニングの手法をもちいて、農場管理のリスクを発見的に探索し、その対策を講じるGLOBALG.A.P.。人権保護や環境保全は重要な遵守項目になっています。生産者と小売業界が協力すれば、フードチェーンのリスク管理が可能になりました。

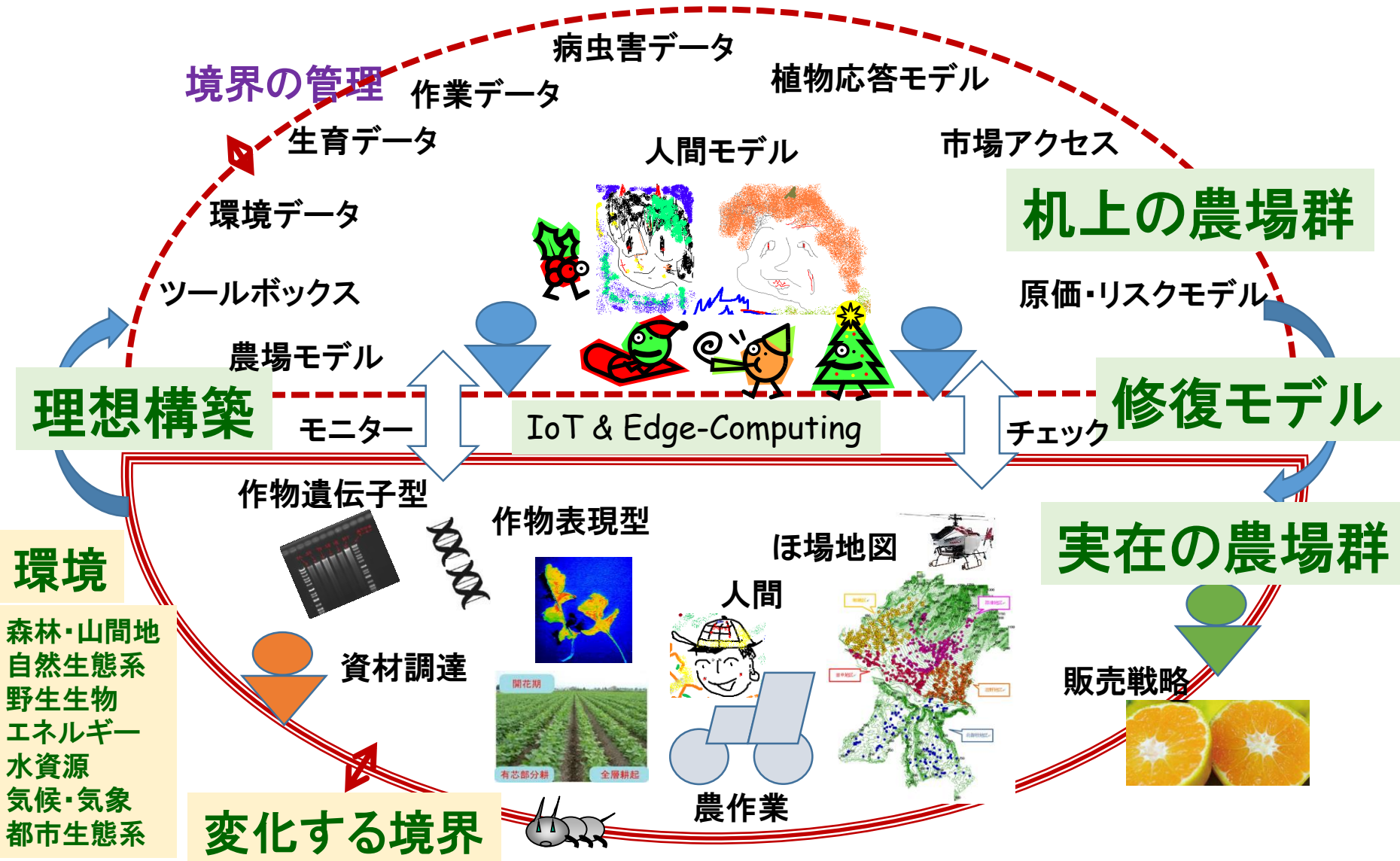


農畜水産のリスク管理標準をめざすGLOBALG.A.P.

GGAPIは生産・流通・販売各社が連携して持続的社会に貢献する国際標準プログラムです



これからの農業は、サイバー空間に蓄積した多くの知識や技術により理想像を描き、実在空間の農場群を、従来の垣根を越えて、再生修復するしくみ：サイバー・フィジカル農業



研究課題:「遺伝的改良と先端フィールド管理技術の活用による
ラテンアメリカ型省資源稲作の開発と定着」(代表 岡田謙介) 2014-2018

Work Responsibility Subtheme 4: Outreach and Technology Transfer

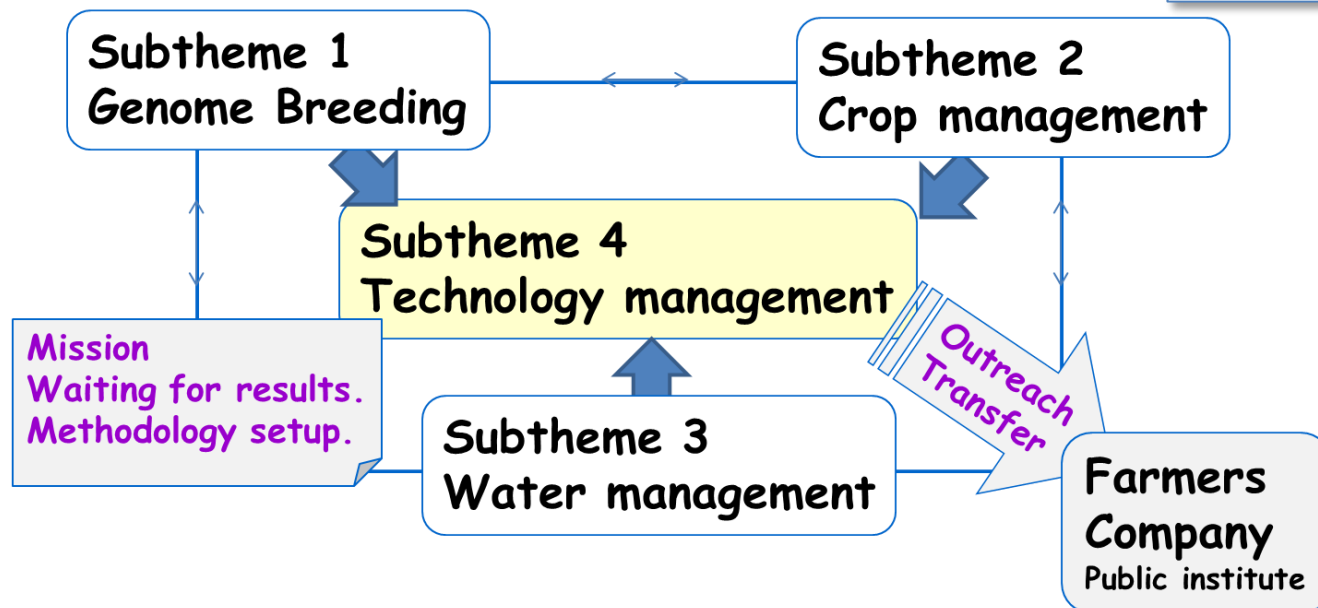
Stages of Technology Transfer

May 5, 2014

1. Concept Adoption. =>
2. Technology Understanding.
3. Players and Roadmap. =>
4. Demo-farm of Technology Pa
5. Decision by Community for Adoption.

当初の計画

- 「先端」技術の移転
- 仕組みとしてコミュニ
ティベース精密農業
- 受け皿は？





PLANIFICACION



SEGUIMIENTO
EVALUACION



EPOCA
VARIEDAD

現場理解の誤り

- Fedearrozの存在
- AMTECの試行
- 先進農家の存在



ADECUACION
SUELOS



COMPETITIVIDAD



RESP.
SOCIAL



COSECHA



RIEGO
DRENAJE



RITOSANIDAD



ADOPCION MASIVA DE TECNOLOGIA

May 7, 2014

Research Plan (Joint Coordination) 2014

PJ: Precision Restoring Paddy Ma
By TUAT
At Denpata Agr. Co., Fukushima

現場で方針変更

- 農家を研究パートナーに
- 学習集団の組織
- 先進農家の日コ交流

Theme 4
ATREPS

PJ: Smart Paddy Management
By Kyushu University
At Farms in Kumamoto, Shiga,
Ishikawa, Ibaraki

May: Kick-off meeting

Organize research teams
Confirm research plan
Fix timetable

Time Table

● April-May Planting

● Crop Management

● Sept - Oct Harvesting

● Dry & Process & Storage

← Soil Sensing & Mapping

Best Link

← Yield Sensing & Mapping

Soil Sensing & Mapping

Top Japan Farmers' Practices

Ximene, two farmers visit JAPAN
Ask JICA for it. Gambin Junior, Felix Thomas.

Invite Collaborators from Columbia
Soil Sensing & Mapping

Questionnaire
Marte, Ximene

Players & Road Map
In Columbia

Ibague Agro-innovation scenario

JP Projects Undergoing



SATREPS Seminar on Technology Transfer and Community-based Precision Agriculture
 SATREPS Subject: Development and Adoption of Latin American Low-input Rice Production
 System through Genetic Improvement and Advanced Field-management Technologies

Precision Agriculture & AMTEC (Adopcion Masiva de Tecnologia)

コロンビアにおける稲作イノベーションの試み -In Spanish with Japanese Translation-



JST-JICA 共同の地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム SATREPS のひとつ、南米コロンビアにおける先端稲作技術の開発普及をめざしたプロジェクトの一環として、コロンビア稲作組合連合の専門研究員により、FTA 導入下のコスト低減をめざした技術革新とその普及への模索を紹介します。

主催 東京農工大学大学院農学研究院
 農業環境工学部門
講師 Ms Vivian Ximena Blanco Rodriguez
 Mr Nilson Alfonso Ibarra Becerra
 本学訪問研究員
 コロンビア稲作組合連合、専門研究員
日時 2015年11月11日(水)
 10時30分～12時
場所 1講21教室
 東京農工大学府中キャンパス



コンバイン(収穫機)の変化(情報化)

ほ場マッピング技術で最も注目されるのは、収益に直結する収量マップ技術である。

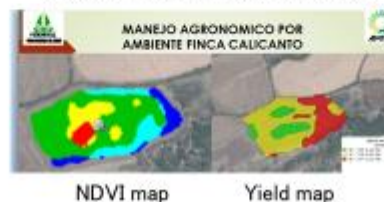
穀物収穫は機械化が進んでおり、収穫した穀流量やグレンタンクの重さを刻々と測定するセンサーを設置して、GPSの位置情報とあわせて収量マップを描くことができる。

精密農業の導入4年目のコロンビアで、稲作組合が収量センサーを購入して収量マップを作成した例である。衛星サービスの生育マップ(NVDI)と土壌マップをつきあわせ、なぜこのようなばらつきが現れたのか相談している。



Colombia farmers introduced PA in 2014.

SATREPS Colombia 2016



農家のワークショップ

Guest Speaker:

*Ms. Vivian Ximena Blanco Rodriguez
 Professional engineer agronomy, Fedearroz
 Visiting Researcher, TUAT
 *Mr. Nilson Alfonso Ibarra Becerra
 Professional engineer agronomy, Fedearroz
 Visiting Researcher, TUAT

Date: November 11, Wednesday. 10:30-12:00

Place: Room 21, Lecture Hall 1, TUAT Fuchu Campus

Host: Dept. Environmental and Agricultural Engineering,
 Institute of Agriculture, TUAT

連絡先 澁澤 栄(SATREPS 第4課題責任者)(042-367-5762)
 東京都府中市幸町3-5-8 府中キャンパス 3号館303室
 sshibu@cc.tuat.ac.jp

SATREPS Seminar of ST4: **Technology Transfer and Community-based Precision Agriculture**
S. Shibusawa, August 13, 2017

Date: August 1, Tuesday, 10:00-12:00

Place: Room 205, Building 3, TUAT Fuchu Campus

Host: Dept. Environmental and Agricultural Engineering, Institute of Agriculture, TUAT

Attendants: Dr. Satoshi Ogawa, Mr. Nelson Fernando Amezquita Varon

Mr. Nicolás Laserna Serna, Mr. Juan Sebastián Gambin Mendez

Mr. Renson Adrián Acosta Cala, Mr. Felix Andres Arango Castro

Mr. Uriel Jaimes Lizcano, Ms. Ismelda Gómez Gelvez

Supervised by Prof. S. Shibusawa and Mr. M. Kodaira

Translated by Dr. Satoshi Ogawa

Topics

Progress report on Soil Mapping (Nelson) and Discussion

Progress report on Yield Mapping (Nelson) and Discussion

Progress report on Pilot Farm (Nicolas, Felix, Juan) and Discussion

Date August 8, 15:00-17:00

Place: Roby on Epocal Hall, Okura Frontiers Hotel Tsukuba

Attendants: Prof. S. Shibusawa and the 8 visitors above from Columbia

Issue: Summarize the seminar and the internship

SATREPSコロンビア訪日回の学長表敬訪問について



農家6名、研究者1名の訪問団

Confirmation

Pilot farm and Discussion

Pilot farm

- #1 Pilot farm is a farm managed by the owner, introducing new philosophy and technology, such as AMTEC and SATREPS technologies.
- #2 The owner evaluates and adopts the technology for improvement of farm management. The owner presents what is happening on the farm.
- #3 Soil mapping and yield mapping will be a received technology right now.
- #4 Farmers are ready to introduce new technology.
- #5 Fedearroz must provide them the results of R&D on new technology.

Technology demonstration

- #1 Technology developed in the SATREPS project should be demonstrated.
- #2 New techniques or technology is presented by the researcher.
- #3 A way of demonstration depends on the technology, such as pilot farm, field exhibition, lab exhibition, poster exhibition, and so on.

Comments

- #1 Pilot farm is based on a bottom-up field science approach to meet the need of farmers.
- #1 Technology demonstration such demo-farm is based on a seeds-oriented science approach to show the research potential.

That is all.

乾燥調整作業の機械化・施設化は農業の仕組みを変える

コロンビアの稲作

- ◆ 高いコメ消費量（42kg/人）
- ◆ 農地の30%、農業生産の28%が稲作
- ◆ コメ輸入国（5～10%）
- ◆ 米国とのFTAにより輸入米との競争激化

稲作農家が直面している課題

- ◆ 新技術を導入しても使いこなせる人がいない



在コロンビア大使館
Facebookより



- 日本の**大型精米機**の導入(株式会社サタケ)
- 精米技術や乾燥・貯蔵方法の改善を目的とし、米生産者組合(FEDEARROZ)によって同国最大規模の**穀物貯蔵施設(カントリーエレベーター)**が、草の根・人間の安全保障無償資金協力により導入された。
 - 米生産者組合の組合員に対し、栽培技術及び高付加価値化(バリューチェーンの構築)に関する**研修を実施**。

おい

農と地域の再設計



農場と自然



生活と住空間



健康・医療



コミュニティベース精密農業の構図



コミュニティベース精密農業のモデル