

気候変動がアジアモンスーン地域の 農業に及ぼす影響を評価する

文部科学省・大学発グリーンイノベーション創出事業・環境分野 「アジアモンスーン地域における気候変動とその農業への影響評価」 —成果集—

目次

はじめに.....	2
農業気象・気候データベースの構築	
気象データベースを構築し気候変動の実態を知る.....	4
フィリピンの地上気象観測から日本のコメ収穫量を予測する.....	5
メコン河流域の降水データの復元し降水特性の20世紀における長期変動を予測する.....	6
地表面状態の変化の気候への影響評価	
2011年タイ大洪水時の大気循環場と年々変動を解明する.....	7
地面の湿り具合が雨の降り方を変える.....	8
エルニーニョ時にエアロゾルが急増する.....	9
主要農作物に対する気候変動影響の解明	
海外の圃場から作物の生育情報を自動収集する.....	10
子供がセンサーとなって圃場データを収集する.....	11
農作物に対する気候変動の影響を予測する.....	12
予測結果を他の地図に重ねあわせて表示する.....	13
気候変動に対する主要農作物の適応策・緩和策の策定のための基盤情報の構築	
農耕地における日々の地温と土壌水分を推定する.....	14
温室効果ガス収支と土壌炭素貯留量を長期継続観測する.....	15
水田水管理で地球温暖化の進行を緩和する.....	16
関係協力研究者との連携	
Optimizing SRI Water Management for Greenhouse Gas Mitigation Strategy Based on Monitored (Indonesia).....	17
FMS-based weather monitoring for local climate change adaptation for agriculture (Philippines).....	18
Downscaling Seasonal Climate Forecasts for Agricultural Risk Management in the Philippines.....	19
Predictability of May to August (MJJA) Seasonal Rainfall in Northern Philippines.....	20
Environment factors affect Field Monitoring System (FMS)& the Vietnam Gridded Precipitation Dataset(Vietnam).....	21
Monitoring of Local Climate and Soil in Rain-fed Cultivation for Farmers Coping with Climate Change in Northeast Thailand.....	22



「アジアモンスーン地域における気候変動とその農業への影響評価」のねらい はじめに

- ・ アジアモンスーン地域には農業国が多く、そこに世界の人口の6割以上が住んでいます。
- ・ このためこの地域で起こり得る気候変動を適切に予測し、農業への影響を評価することが重要です。
- ・ 東南アジアの国々を対象に農業における適応策・緩和策に資する情報基盤を構築します。

■プロジェクトのねらい

気候変動は季節変化に影響し、従来と異なる降雨や気温のパターンを生み出します。この影響は伝統的な農業に依存しているアジアモンスーン地域の国々にとって深刻な問題です。

本研究プロジェクトは、気候変動を適切に予測し、その農業への影響を評価し、各国の農業における適応策と緩和策の政策立案に資するような基盤情報の構築をめざしました。

■研究の特徴

気候変動研究グループと農業影響研究グループが連携して、東南アジアの共通フィールドを対象にして研究を効果的に進めました。

■対象は東南アジア4か国＋日本

アジアモンスーンの影響を受けるタイ・ベトナム・フィリピン・インドネシアを対象国に選び、現地の研究者とともに適応策・緩和策に資する基盤情報を構築しました。

気候変動研究

アジアモンスーン地域の途上国における農業気象・気候データベースの構築【気候変動研究開発-1】

- ・ 長期間の信頼できる広域的気候農業気象データセット作成

紙媒体の観測データのデジタル化

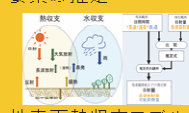


(ベトナム・フィリピン) 高時間分解能を持つ気象データのリアルタイム取得とデータベース化



- ・ 農業気候シナリオデータの作成

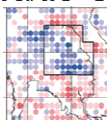
通常の気象観測では得られない農業気象要素の推定



地表面熱収支モデル

アジアモンスーン地域の地表面状態の気候への影響評価【気候変動研究開発-2】

- ・ DIAS上の気候モデル出力と詳細の地表面データの利用
- ・ アジアモンスーン域の人為的な影響を含めた、大気陸面相互作用の重要性を明らかにする



農業影響研究

アジアモンスーン地域の主要農作物に対する気候変動影響の解明

気象データと作物モデルを用いた評価システム【農業影響研究開発-2】

- ・ 様々な条件下で栽培シミュレーションを行うシステムの構築
- ・ 気候変動が作物生産に与える影響評価



イネ栽培可能性シミュレータ

現地調査に基づく評価システムの検証【農業影響研究開発-1】

- ・ 作付の実態調査
- ・ シミュレーションと実際の作付けの比較
- ・ シミュレーションに基づく試験栽培の実施

アジアモンスーン地域の気候変動に対する主要農作物の適応策・緩和策の策定のための基盤情報の構築【農業影響研究開発-3】

- ・ 農業気象・土壌・土地利用・農地管理に関わる情報の収集と整備
- ・ 農耕地における温室効果ガス収支に関する基礎データの収集



適応策・緩和策の策定のための基盤情報

アジアモンスーン地域における基礎的環境情報の整備と政策決定への利用
気候変動研究や温暖化の適応策・緩和策研究を主導する若手研究者の育成
温暖化適応策・緩和策の実現に向け、農業セクターにおける有効な提言を行うための基盤情報の構築

お問い合わせ先

国立大学法人 東京大学農学生命科学研究科
溝口 勝 (amizo@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp)

■ DIASとの連携

本研究プロジェクトは、第3期科学技術基本計画における国家基幹技術の一翼を担うプロジェクトとして2006年に開始された「データ統合・解析システムDIAS(Data Integration Analysis System)」との連携を常に意識しながら進めてきました。



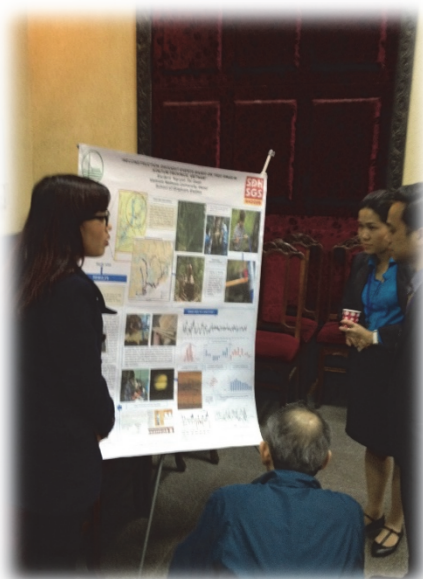
■ 国際ワークショップの開催

毎年度末にワークショップを開催し、その年度の成果について議論し、効果的な研究推進と若手の人材育成につとめました。

- ・第1回 タイ・バンコク (2012年3月3-5日)
- ・第2回 フィリピン・バギオ (2013年3月4-6日)
- ・第3回 インドネシア・バリ (2014年3月17-19日)
- ・第4回 ベトナム・ハノイ (2015年3月10-12日)
- ・第5回 日本・福島 (2016年3月6-8日)

■ 人材育成

東南アジアの留学生と共に現地気象機関、農業機関との共同研究を推進し、気候変動と農業影響に関する深い知見を持つ人材の育成を図りつつ、それらの人材による研究成果を地域的に共有できる人的ネットワーク構築を進めました。



ポスターセッション(ベトナム)



第4回アジアモンスーン域における気候変化とその農業への影響に関する国際ワークショップ

お問い合わせ先

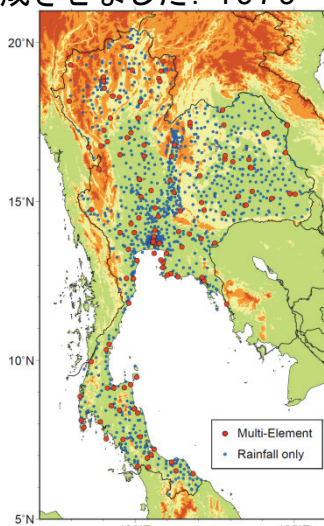
国立大学法人 東京大学農学生命科学研究科
溝口 勝(amizo@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp)

タイの農業に役立つ気象データと気候変動情報の創出 気象データベースを構築し気候変動の実態を知る

- ・ タイの地上気象データベースを統一した形式で作成しました。
- ・ 水平解像度の細かいタイの日降水量格子点化データを作成し、公開しました。
- ・ 東北タイの3～4月降水量とエルニーニョ現象との関係が近年強まっていることがわかりました。

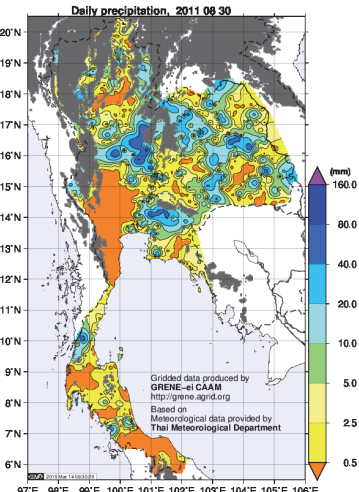
■タイの地上気象データベースの構築

タイの現地気象局より入手した地上気象観測データを、統一の形式で整備し、日単位のデータベースを完成させました。1979～2013年の123地点（右図の赤丸）における降水量・気温（日平均・最高・最低）・日照時間・海面更正気圧・相対湿度・風速・蒸発量・地温の観測値に加えて、1081地点（右図の青丸）の降水量のデータが、同じ形式のファイルとして利用可能になりました。



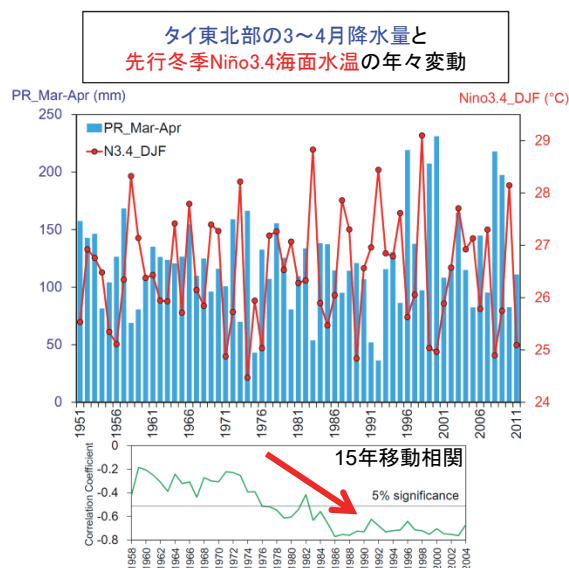
■日降水量格子点化データの作成

上記のデータベースを利用して、タイの低標高地における1979～2012年の毎日の降水量について、水平解像度の高い（緯度経度間隔 $0.05^\circ \times 0.05^\circ$ ）格子点化データを作成し、DIAS上で公開しました。



■東北タイの降水量とエルニーニョとの関係

現地の農業にとって重要とされている、東北タイの3～4月降水量の年々変動について、エルニーニョ現象との関係を調べました。その結果、冬にラニーニャ現象が発生した後に3～4月の降水量が多く、エルニーニョ現象が発生した後には少なくなる傾向が、1980年代以降明瞭になってきていることがわかりました。雨季の始まる時期の降水量予測にとって重要な情報となると考えられます。



■関連ウェブサイト

GRENE-ei農業分野 タイ国 $0.05^\circ \times 0.05^\circ$ グリッド日降水量データ

http://dias-dmg.tkl.iis.u-tokyo.ac.jp/dmm/doc/GRENE_ei_CAAM_Thai_Grid_DailyRain-DIAS-ja.html

お問い合わせ先

国立研究開発法人 海洋研究開発機構

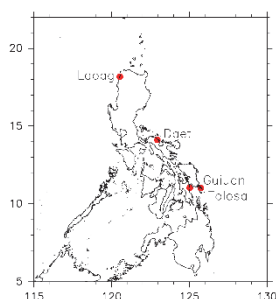
井上知栄 (tomoshige@jamstec.go.jp), 増田耕一 (masuda@jamstec.go.jp), 松本 淳 (matsumotoi@jamstec.go.jp)

アジアモンスーンの長期変動と日本のコメの収穫量 フィリピンの地上気象観測から日本のコメ収穫量を予測する

- フィリピンで地上気象観測を実施し、気象観測データをインターネットに自動配信しました。
- 19世紀まで遡ってフィリピンでの歴史気象観測資料を収集しました。
- 夏季アジアモンスーンとフィリピン降水量、日本のコメ収穫量に関係を示しました。

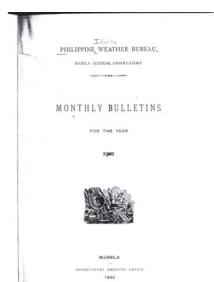
フィリピンにおける地上気象観測

フィリピンに4か所の地上気象観測装置を設置し、連続観測を実施しました。観測項目は気温・湿度・風・気圧・降水量・日射量です。気象観測データは自動的にフィリピン気象庁に配信され、フィリピンの天気予報に利用され、フィリピン気象庁のホームページから見るできるようになっています。



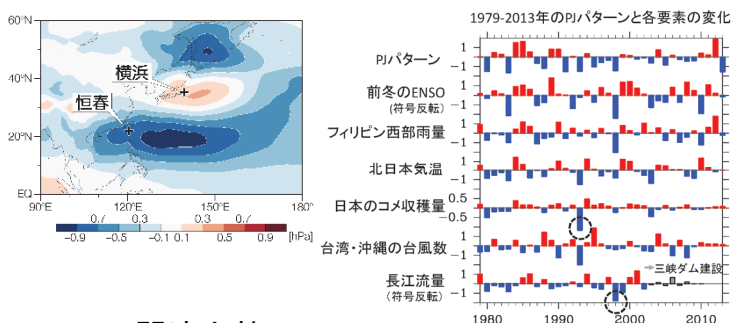
歴史気象資料の収集

フィリピンでの気象観測は1865年にはじまりました。ただフィリピンでは、多くのデータが戦争などで失われたため、我々は世界中の図書館に残されたスペイン統治時代(1866-1900)、アメリカ統治時代(1901-1940)、日本統治時代(1940-1944)とフィリピン観測時代(1949-2013)の気象観測資料を収集し、降水量の長期的データセットを作成しました。



アジアモンスーンと日本のコメ収穫量

夏季アジアモンスーンを特徴づけるフィリピン近海の積雲対流活動の強さと日本近海の高気圧とが強い相関関係を持つPJ(太平洋-日本)パターンの長期的指標として、北側の横浜と南側の恒春の2地点の夏の気圧差から新たな指標を作成しました(左図)。この結果、PJパターンが負の年(青色棒)は、フィリピン海の夏季モンスーンの降水量が減少し、日本・韓国・中国長江流域は冷夏・長雨傾向がみられ、台湾や沖縄の台風活動は弱く、さらに日本のコメが不作になる関係が見られました(右図)。このような年の前冬はエルニーニョの傾向がみられました。一方、この関係を1897年まで遡って調べると、関係が明瞭な時期と不明瞭な時期が、数十年周期で繰り返していることがわかりました。



関連文献

Kubota, H., Y. Kosaka, and S.-P. Xie, 2015: A 117-year long index of the Pacific-Japan pattern with application to interdecadal variability, *Int. J. Climatol.*, in press.

(記者発表資料: http://www.jamstec.go.jp/j/about/press_release/20150730/)

お問い合わせ先

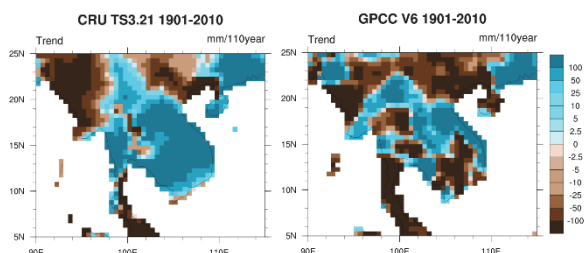
国立研究開発法人海洋研究開発機構
久保田尚之 (kubota@jamstec.go.jp), 松本 淳 (matsumotoj@jamstec.go.jp)

アジアの稲作地帯における長期的気候変動の解明 メコン河流域の降水データの復元し降水特性の 20世紀における長期変動を予測する

- ・ メコン河流域の110年にわたる歴史的気象資料の画像データ集を作成しました。
- ・ 歴史的気象資料からメコン河流域の降水量・降水日数などのデータを復元しました。
- ・ 復元した降水特性データを用いて20世紀における降水の長期変動を明らかにしました。

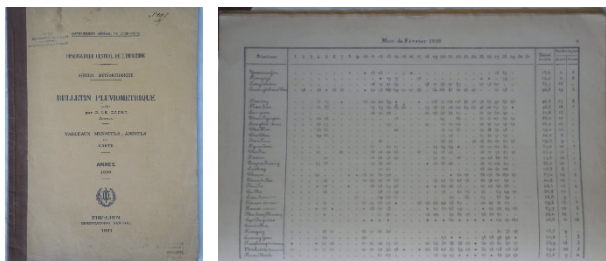
■ インドシナ半島の年降水量のトレンド

インドシナ半島の過去110年間の年降水量の長期変化傾向を既存の二つの全球降水量データセットを用いて評価するとメコン河流域、特に下流部で傾向が異なります。CRUデータでは年降水量は増加傾向であるのに対して、GPCCデータでは減少傾向でした。二つの全球降水量データ間で増減の傾向が異なる理由は、使用された観測データの違いによると推測されます。



■ 歴史的気象資料データセットの作成

稲作が主要産業のひとつであるメコン川流域における降水特性の長期変化を明らかにすることは、当該地域の農業の気候変動対応策にとって大切です。日本・フランス・ベトナムの気象局を訪問し、旧フランス領インドシナ・ラオス・カンボジア・タイの歴史的気象資料の画像データ集を作成しました。



■ メコン河流域における年降水量変化傾向

作成した歴史的気象資料画像データ集から20世紀初頭から1970年代までの日降水量・月降水量をパソコンで入力し、降水特性データセットを作成しました。

作成した降水データセットから年降水量を求め、1910年から2010年の間での年降水量の変化傾向を右の図に示します。タイ東北部で年降水量が

増加傾向でした。一方で、カンボジアでは、年降水量が減少する傾向でした。

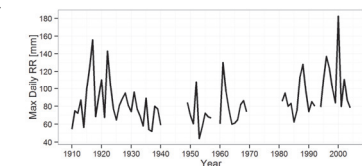
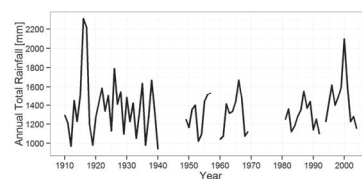
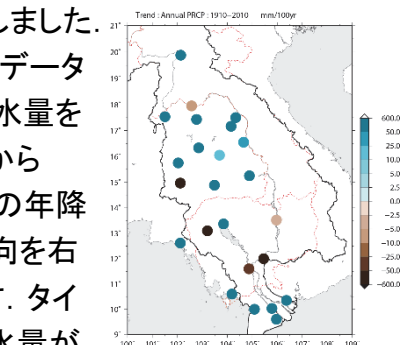
上の図では、プノンペンでは年降水量が減少していましたが、時系列をみると1916年・1917年の大雨

年が存在するための見かけ上の減少で

した。また20世

紀前半と近年では年降水量の時間変動のスケールが変わってきたことが明らかになりました。年最大日降水量は1915-1925年頃と1985年以降に100 mmを越える年が現れています。近年は

相対的に強い雨が降るようになっていきます。



お問い合わせ先

国立研究開発法人 海洋研究開発機構
遠藤伸彦 (nobu@jamstec.go.jp), 松本 淳 (matsumotoj@jamstec.go.jp)

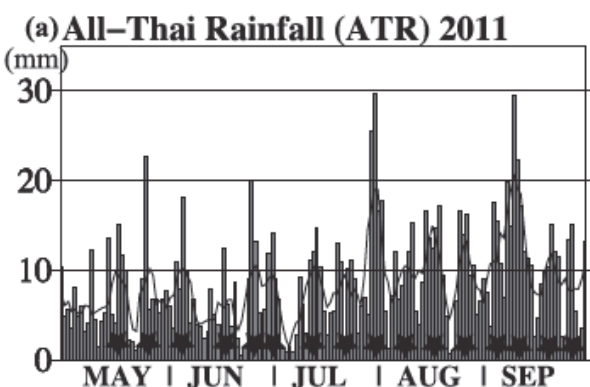
東南アジアの極端気象災害

2011年タイ大洪水時の大気循環場と年々変動を解明する

- 2011年にタイで大洪水が起き、甚大な被害がでました。
- 2011年には、インドシナ半島を横断する熱帯擾乱(台風など)が活発でした。
- 過去30年間のインドシナの夏モンスーンの降水量変動は、台風活動によることを示しました。

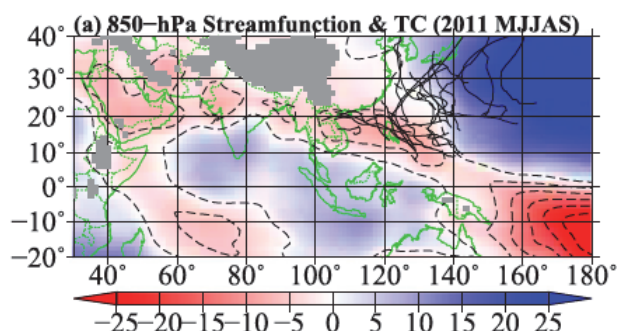
2011年の降水量の時系列

タイ全土を平均した降水量の時系列を調べたところ、10日程度の周期で、間欠的に降水が観測されていることがわかりました(星印は、まとまった降水イベント)。これは、連続的に降水の要因となる台風などの熱帯擾乱が雨を持たしていることを示しています。



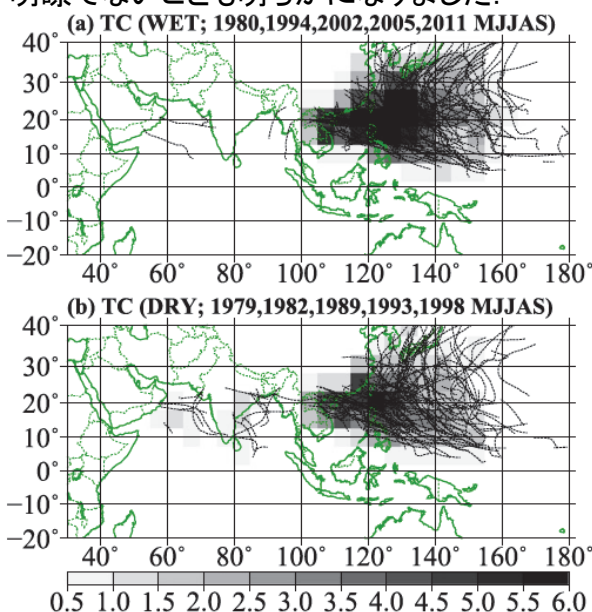
西太平洋から台風が来る？

気象学ではよく知られた事実ですが、インドシナ半島の台風は、西太平洋から来ます。2011年には、下図の赤い帯上で、台風などの熱帯擾乱活動が活発でした。



過去30年の台風活動と降水量

過去30年のインドシナ半島の降水量変動は、西太平洋からの台風などの熱帯擾乱活動と強く結びついていることが明らかになりました。台風などの数が多い年は、洪水に結びつくような、季節積算の降水量が多くなる傾向があります。過去の研究で、台風活動と降水量変動を結びつける研究は少なく、本研究で明確に示されたものです。さらにタイの季節積算降水量には、ENSOなどの影響は明瞭でないことも明らかになりました。



関連文献

Takahashi H.G., H. Fujinami, T. Yasunari, J. Matsumoto, and S. Baimoung, 2015: Role of tropical cyclones along the monsoon trough in the 2011 Thai flood and interannual variability, *Journal of Climate*. 28, 1465–1476.

お問い合わせ先

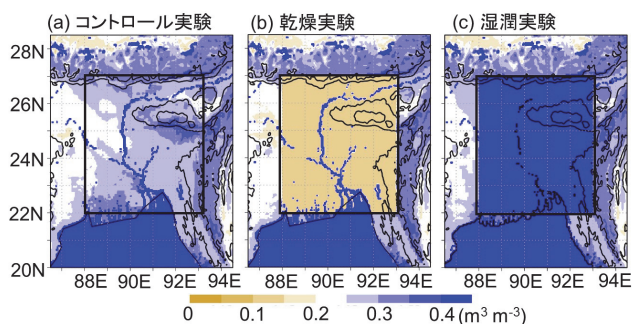
公立大学法人 首都大学東京
高橋 洋(hiroshi3@tmu.ac.jp)

南アジアの降水特性を数値実験にて評価 地面の湿り具合が雨の降り方を変える

- 世界でもトップクラスの年降水量を観測する南アジアを対象とした数値実験を行いました。
- 数値実験により、南アジアの雨を現実的に再現することに成功しました。
- 地面の湿り具合に応じて、雨の降り方が変化する可能性が示されました。

■ 南アジアを対象とした数値実験

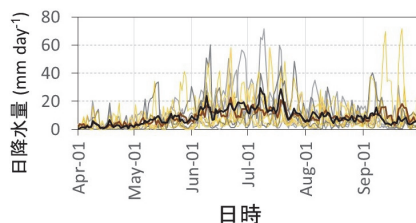
多雨で知られる南アジアを対象として5年分（2003～2007年）の数値実験を行いました（コントロール実験）。また、地面を乾燥化／湿潤化させた実験も行いました。それぞれの実験を比較することで、地面の状態（湿り具合）が降水に及ぼす影響を評価するねらいがあります。



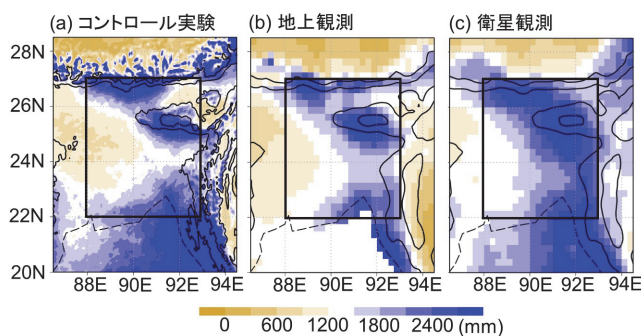
数値モデルで計算された土壌水分量
四角枠：地面の湿り具合を変化させた領域

■ 数値実験で再現された雨

雨量の季節変化を現実的に再現することに成功しました。また、雨の空間パターンもよく再現できました。



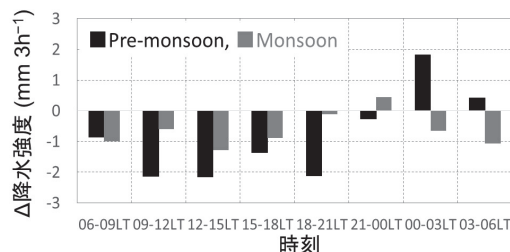
任意の領域における日降水量の季節変化
黒線：コントロール実験、茶・黄線：観測値



降水量の空間パターン（4～9月の合計値）
四角枠：地面の湿り具合を変化させた領域

■ 南アジアの雨の降り方

南アジアでは、地面が湿潤な場合（乾燥した場合と比較して）、日中の強雨が減少する可能性があります。また、日中に雨が降る回数は乾季に減少し、雨季に増加する可能性があります。この結果は、水災害や土地利用変化（農地面積の変化など）に伴って比較的長い期間、継続的に地面の状態が変化した場合、雨の降り方が変わるかもしれないことを意味しています。



任意の領域で平均した（湿潤－乾燥）実験の降水強度差

■ 関連文献

Sugimoto, S. and H. G. Takahashi (2015):
submitted to Journal of Climate.

お問い合わせ先

公立大学法人 首都大学東京
高橋 洋 (hiroshi3@tmu.ac.jp)

大干ばつに関連する降水-エアロゾル-雲-地表面フィードバック エルニーニョ時にエアロゾルが急増する

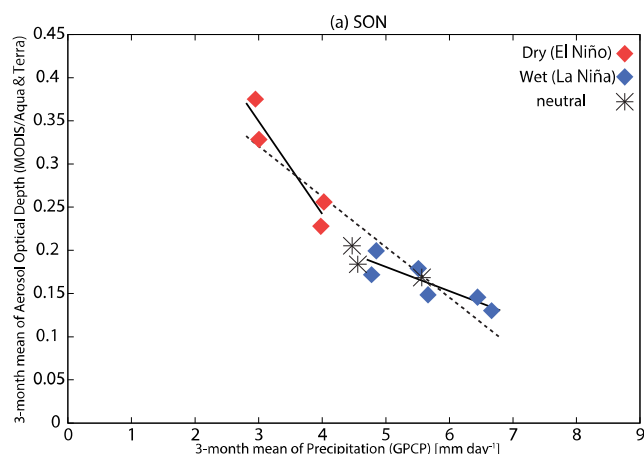
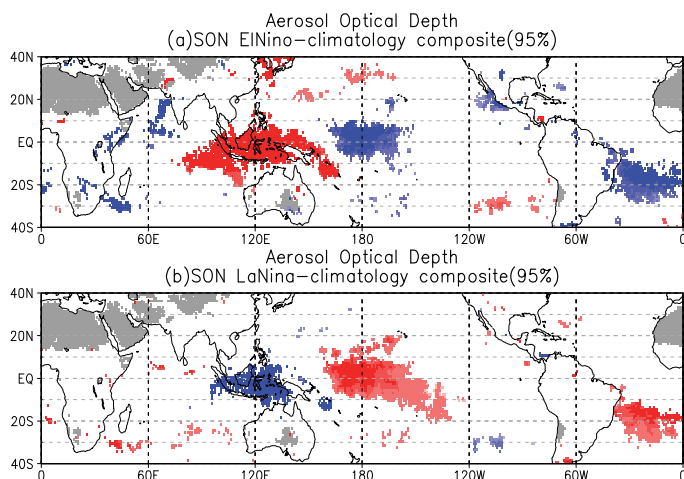
- エルニーニョ現象に関連した、降水-エアロゾル-雲-地表面状態のフィードバックについて調べました。
- 降水量とエアロゾル(大気汚染PM2.5含)の年々変動は、関連して年々変動することを示しました。
- 海洋大陸の大干ばつ時にエアロゾルが急増することを統計的に調べました。

■ エルニーニョ・ラニーニャ現象時のエアロゾル量

エルニーニョ・ラニーニャ現象時に大気エアロゾルの光学的な厚さの年々変動について、統計的に調べました。海洋大陸が乾季から雨季に変わる時期(北半球の秋)において、エルニーニョ(ラニーニャ)現象によって、エアロゾル量が増加(減少)することがわかりました。エアロゾルの増加は、太陽放射を散乱し、地表まで届く量を減少させる効果があります。エアロゾル変動は大気汚染と直結するため、人体への影響がよく知られています。さらに、海洋大陸ではエルニーニョ現象時には、農業などへの影響も大きいことが懸念されます。特に大干ばつにエアロゾル変動が関連している可能性が示唆されました。

■ 大干ばつにエアロゾル変動が影響している可能性

過去十数年のエアロゾル変動を統計的に調べたところ、エルニーニョ現象時に海洋大陸付近でエアロゾル変動が大きいことがわかりました。これは、降水によりエアロゾルが大気中から除去される(湿性沈着)過程だけではなく、雲の形成に関連したエアロゾルと雲の相互作用と、エアロゾルの排出量に関わる地表面状態との相互作用が重要である可能性が示唆されました。このような複雑な相互作用の結果として、干ばつ時にエアロゾル量が急増する可能性があります。



■ 関連文献

Yamaji M. and H.G. Takahashi, 2014:
Asymmetrical interannual variation in aerosol optical depth over the tropics in terms of aerosol-cloud interaction, SOLA (Scientific Online Letters on the Atmosphere), 10, 185-189, doi:10.2151/sola.2014-039.

お問い合わせ先

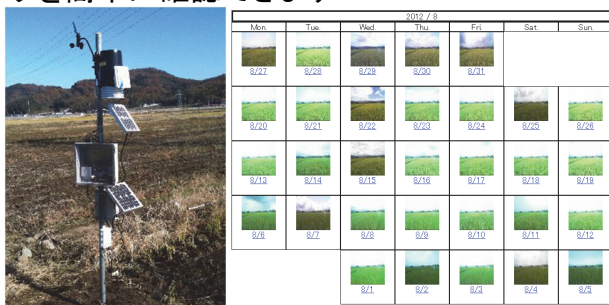
公立大学法人 首都大学東京
高橋 洋(hiroshi3@tmu.ac.jp)

東南アジアのフィールドをリアルタイムモニタリング 海外の圃場から作物の生育情報を自動収集する

- 海外の圃場から画像・気象・土壌データが自動的に毎日届くようになりました。
- 集められたデータは東南アジアの関係者がどこからでも共有できるようになりました。
- モニタリング装置の状態をリモートで監視できるようになりました。

■海外の圃場データの自動収集

ソーラー電源だけで稼働する地上モニタリング装置を開発しました。この装置では離れた場所に設置された複数個のデータロガーから同時にデータを取得できます。この装置を国内外の圃場に設置することにより、商用電源のない圃場から画像を含む各種センサデータが自動的に取得できるようになりました。ユーザはカレンダー形式で表示される画像を見ながら気象や作物生育等に関するデータを簡単に確認できます。



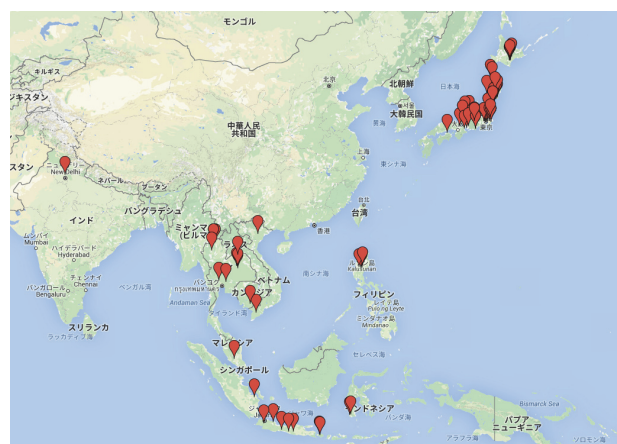
■モニタリング装置のリモート監視

複数の地上モニタリングサイトを効率的に管理するために、定点カメラ・気象・土壌・湛水深センサの異常や電池の消耗状況を監視できるようにしました。これにより、現場の機器のメンテナンスが劇的に楽になりました。

	Toyama	Ishikawa	Fukui	Nishi-Tokyo
2011/03/31	M S	I M S	I S	I M S
2011/03/30	I M S	I M S	I M S	I M S
2011/03/29	I M S	I M S	I M S	I M S
2011/03/28	I S	I M S		
2011/03/27	I S	I M S	I M S	I M S

■世界中のフィールド研究を支援

ここで開発された技術は本研究プロジェクトのみならず、国内外にフィールドをもつ多くの研究者のプロジェクトにも使われ、毎日データ更新が追加され続けています。これらのデータの維持管理とその具体的な利用が今後の課題となっています。



■関連文献

溝口勝(2012)フィールドモニタリングシステム、水土の知, 80(9), 50

溝口勝・伊藤哲(2015)農業・農村を変えるフィールドモニタリング技術、水土の知, 83(2), 3-6

溝口勝(2016.3最終アクセス)農地情報モニタリングシステム<http://www.iai.ga.a-u-tokyo.ac.jp/mizo/ab/list.html>



お問い合わせ先

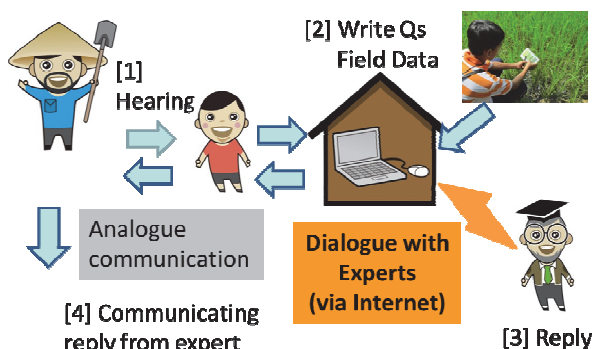
国立大学法人 東京大学農学生命科学研究科
溝口 勝 (amizo@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp)

東南アジアのフィールドをリアルタイムモニタリング 子供がセンサーとなって圃場データを収集する

- YMCモデル実証の一環として、子供達が圃場センサーとなってデータ収集を支援しました。
- 子供達(9歳～14歳)による圃場データ収集は十分に可能であることがわかりました。
- 収集データは遠隔地の専門家の営農指導に極めて有効なデータであると判断され、今後の途上国における、一つの環境・圃場データ収集方法として期待できることが示されました。

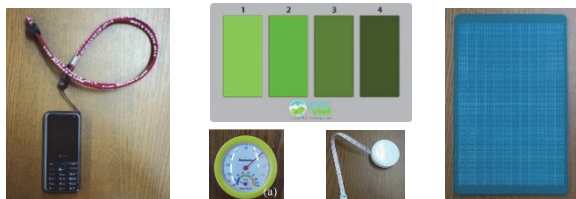
■YMCモデルと子供センサー

YMC(Youth Mediation Communication)モデルは、学校で教育を受け識字の児童の協力を得て、非識字の親に、遠隔地にいる専門家の農業技術指導情報などを、インターネットや携帯電話を組み合わせてながら伝達しようという試みです。その実証をベトナム・ビンロン省で行うに当たり、子供達に専門家の営農支援判断材料となる圃場データの収集を担ってもらう試みを行いました。



■子供達の測定項目

測定項目は毎日の気温・湿度・天候と、週2回親の圃場を訪問し葉色・草丈の計測や害虫の有無・圃場の異常の撮影による記録です。気温データなどの送信や撮影は携帯電話で行います。



携帯電話、葉色板、虫見板、温湿計、メジャー

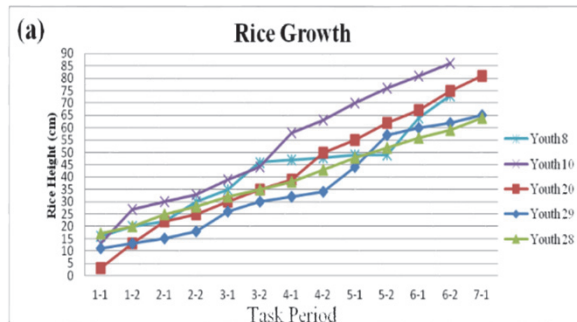
お問い合わせ先

国立大学法人 東京大学農学生命科学研究科
二宮 正士 (snino@isas.a.u-tokyo.ac.jp)

■子供達が収集した圃場データの有効性

データ収集は、2011年から2014年にかけて、ベトナム・ビンロン省のメコン水田地帯3地区で4作期実施しました。ベトナム政府機関の協力を得て選抜しYMC実証に参加したのべ84世帯の85名の子供達(9歳～14歳)が子供センサーとして圃場データ収集に協力しました。その結果、気温や草丈、葉色等の計測精度も概ね正確で、専門家の判断を得るのに十分に役立つ情報収集が可能だとわかりました。また、とりわけ病気や害虫を携帯電話で撮影した画像情報は極めて有効でした。

今回のアプローチは、途上国における環境や圃場データの有効なデータ収集手法として、今後期待できることがわかりました。



■関連文献

S. Ninomiya, et al (2012) Children as Field Sensors to Support Site-specific Decisions in Rural Asia under Climatic Change, Proc. MARCO Symposium 2012, 61-63.

アジアモンスーン地域の作物収量予測 農作物に対する気候変動の影響を予測する

- ・ 東南アジアに適用できる作物成長モデルで栽培シミュレーションを行えるシステムを構築しました。
- ・ 気候変動を反映した気象データを入力することにより、農業に対する気候変動の影響を評価できます。
- ・ 面的なデータを入力することにより、作付け可能性マップを作成できます。

■作物収量予測システム

作物収量予測システムは以下の4つの主要要素から構成されています。(1) 気象データ取得機能と、気候変動の影響を考慮したデータを生成する気象ジェネレータ。(2) 東南アジアの主要作物の成長をシミュレートできる作物モデル(Decision Support System for Agrotechnology Transfer : DSSAT)とモデル実行エンジン。(3) 結果データ(収量・栽培期間等)の保存・表示機能と、システム検証のための圃場データとの比較機能。(4) 農業者が圃場において7インチタブレットによって利用することを想定して開発された、結果データを表示するためのWebアプリケーション。

■水稻とキャッサバの二毛作最適化

タイ東北部の天水田地域において、乾期栽培に適した作物を判定するために、作物収量予測システムを適用しました。水稻(雨期)とキャッサバ(乾期)の二毛作の適地判定を行った結果が図2です。さらに、気候変動を考慮した気象データを入力することにより、農作物に対する気候変動の影響をシミュレーションできるようになっています。

■関連文献

Tanaka, K., T. Kiura (2015) A Web Application to Estimate the Climate Change Effects on Agriculture in Thailand, Journal of Agricultural Informatics, 6(4)22-29.

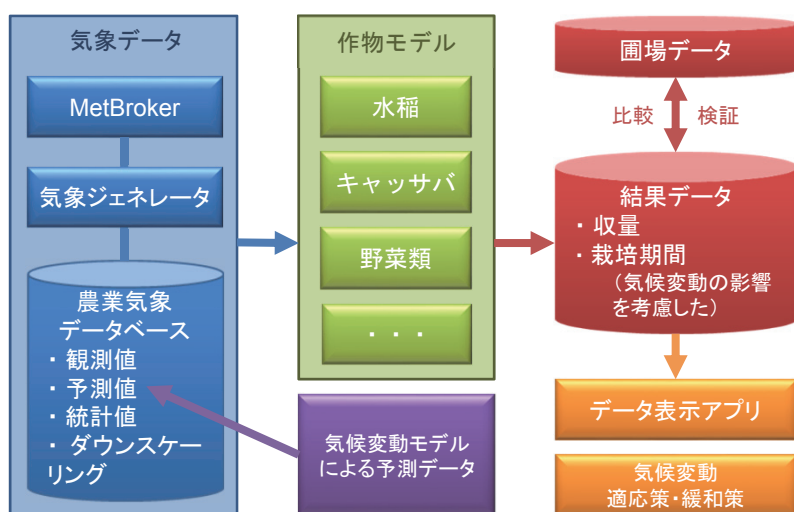


図1 作物収量予測システムの構造

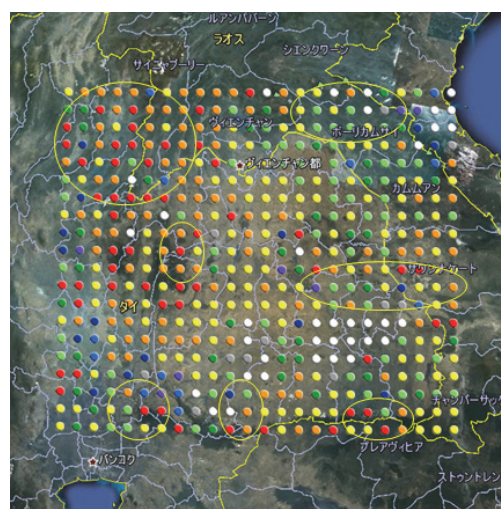


図2 作物収量予測システムによる水稻とキャッサバの二毛作最適地域の判定

お問い合わせ先

独立行政法人 農研機構中央農業総合研究センター
田中 慶(tanaka.kei@affrc.go.jp)

アジアモンスーン地域の作物収量予測 予測結果を他の地図に重ねあわせて表示する

- 妥当な気象データを生成する既存の気象ジェネレータをWebから使えるようにしました。
- 約5Kmメッシュで予測された作物収量データを他の地図と重ねて表示するようにしました。
- オープンソースとして公開してるので、自由に再利用することができます。

■気象ジェネレータサービス

気候変動のシナリオ予測データから作物モデルに投入するばらつきのある妥当な気象データを生成するためには、既存の気象ジェネレータを利用できるようにするために、各気象ジェネレータを起動するWebAPIを作成しました。事例として、3つの気象ジェネレータをWebブラウザで利用するためのアプリケーションを作成しました。生成された気象データには一意的な記号が割り振られており、生成された同じデータを様々なモデルで利用することができます。

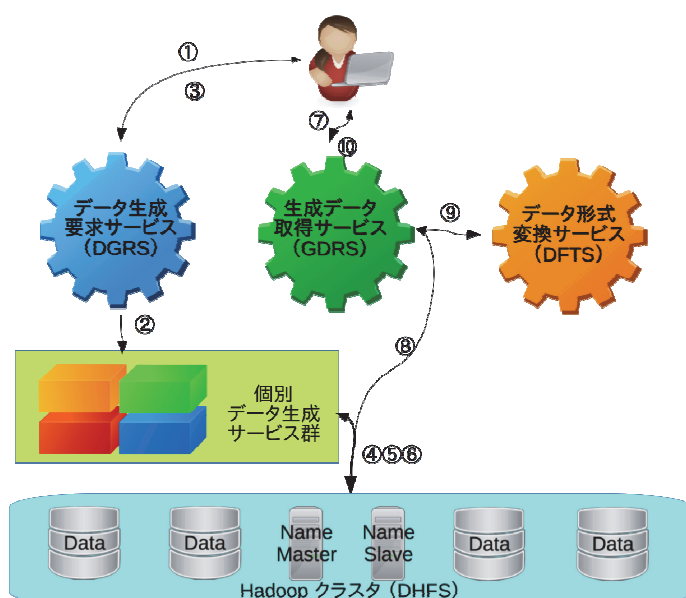


図1 気象ジェネレータサービスアプリケーション

■予測結果を重ね合わせて表示する

別のプロジェクトで作成した表示アプリケーションを、多言語化しました。

モデルの実行結果をデータベースに取り込み、地理情報システムで正しく表示できる地図と複数のモデルの結果を重ね合わせて表示します。地点を選ぶと、その地点のモデルの実行結果をグラフ化して表示します。

作成した事例では、背景地図にはOpenStreetMapの地図を用いています。

■関連URL

気象ジェネレータサービス <https://github.com/TKiura/WedGenS>

結果表示アプリケーション

<https://github.com/TKiura/cost> (予定)

GRENE-ei CAAMサイト

<http://agrid.diasjp.net/>

デモ: 準備中

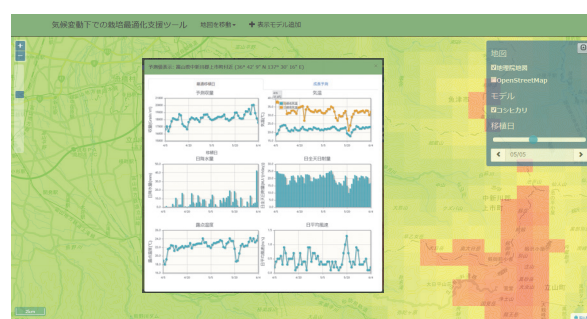


図2 作物モデルの結果を表示するためのWebアプリケーション

お問い合わせ先

独立行政法人 農研機構中央農業総合研究センター
木浦 卓治 (kiura@affrc.go.jp)

農作物の生産支援のための基盤情報の構築

農耕地における日々の地温と土壌水分を推定する

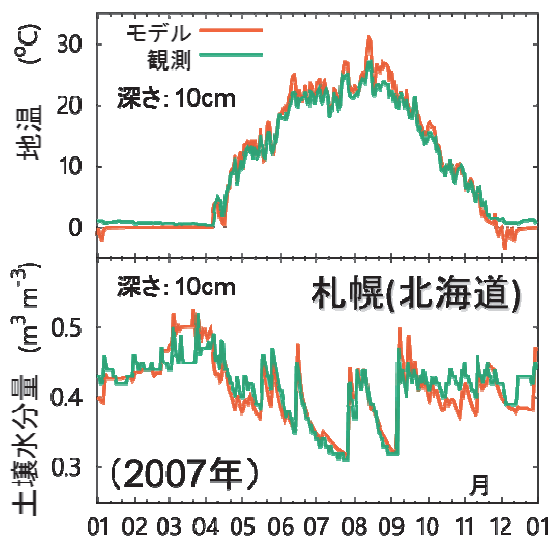
- ・ 気象データと土壌情報から農耕地の日々の地温・土壌水分を推定するモデルを開発しました。
- ・ 農耕地の土壌種類に依存した地温と土壌水分を深さごとに高精度で評価できます。
- ・ モデルによる推定値は農作物の生産支援など多方面で活用することができます。

■地温と土壌水分の推定モデル

本モデルはKondo and Xu(1997)を改良したもので、大気と地表面間ならび土壌内の熱・水輸送を支配する方程式を数値的に解くことにより、地温と土壌水分量の鉛直分布(日平均値)を算定します。日々の気象データ(気温、湿度、風速、日射量、降水量)と、土壌パラメータ(透水係数、圃場容水量など)を入力データとして使用します。

■モデル推定精度の検証

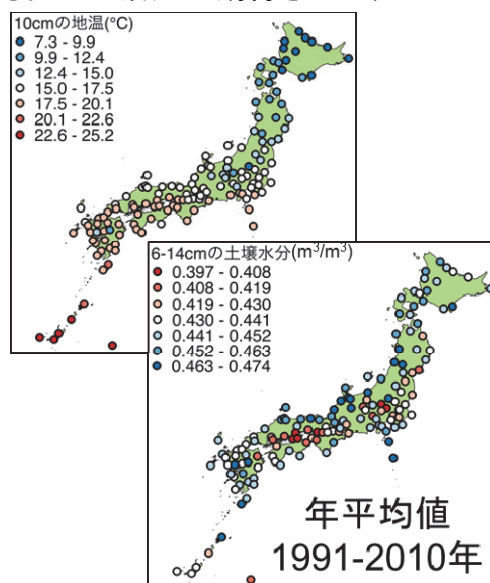
国内外の複数地点を対象に、モデルの推定精度を検証しました。札幌(北海道農業研究センター、羊が丘, Sameshima et al., 2009)における2007～2008年の観測データとの比較では、深さ10cmの地温・土壌水分の日々変化を、それぞれ約 1.5 °C, 0.03 m³/m³ の精度(標準誤差)で再現することができました。



■地温と土壌水分量の広域推定

下の図は、日本の農耕地における地温・土壌水分量の広域推定の結果(20年平均値)です。モデル推定には、地上気象観測所152地点(気象庁)における日々の気象観測データと、土壌情報閲覧システム(農環研で公開)に基づき算定した各地の土壌パラメータを使用しています。

本モデルを用いることで、アジアモンスーン地域の農耕地を対象に、気象データと土壌情報から日々の地温と土壌水分を高精度で推定することができ、農作物の生産支援など多方面での活用が期待されます。



■引用文献

Kondo, J., and Xu, J., 1997, *J. Appl. Meteor.*, 36, 1676-1695.

Sameshima et al., 2009, *Misc. Publ. Natl. Agric. Res. Cent. Hokkaido Reg.*, 67, 1-8.

お問い合わせ先

国立研究開発法人 農業環境技術研究所

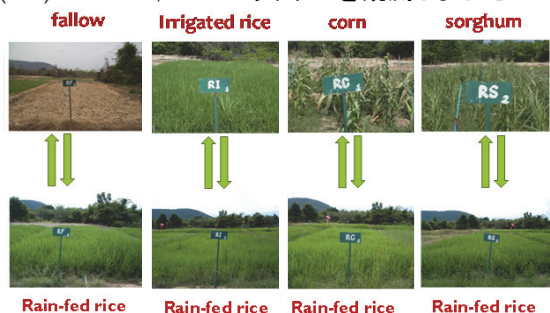
桑形恒男(kuwa@affrc.go.jp), 高田裕介(takatay@affrc.go.jp), 滝本貴弘(takit@niaes.affrc.go.jp)

タイ天水田におけるGHGと土壌炭素貯留量の長期継続観測 水田・畑作二毛作栽培の温室効果ガス収支を推定する

- ・ 雨期・乾期の4つの異なる田畑栽培管理法からの温室効果ガス収支の違いを明らかにしました。
- ・ ガス自動採取システム (AGSS) を用いた、高頻度のメタンと亜酸化窒素の連続測定システムを整備しました。
- ・ 4つの異なる輪作体系の土壌有機炭素 (SOC) を長期継続観測し、土壌炭素貯留量の変動を評価しました。

■ フィールド試験

タイ西部の King Mongkut's University of Technology Thonburi (KMUTT) ラチャブリキャンパス (13°35' N, 99°30' E) 圃場を試験地としました。雨期 (8-12月) の水稲作 (天水田) を基本作とし、乾期 (2-6月) の慣行 (休耕) に対して灌漑水田と2つのエネルギー作物を比較しました。合計4種の輪作体系—1) 水稲単作=水稲 (RF)+休耕, 2) 水稲 (灌漑)+水稲 (天水) (RR)、コーン+水稲 (天水) (RC) 及び ソルガム+水稲 (天水) (RS) について、GHGフラックスを観測しました。



■ 自動連続温室効果ガスモニタリング

自動開閉チャンバーとAGSSは、当初二つの輪作体系に設置し、順次、他の処理区にも導入しました。AGSSは一度に60個のバイアルビンの処理が可能で、ガス採取頻度は付属の制御プログラムで管理します。温室効果ガス (CH₄ と N₂O) はFIDとECD付きガスクロマトグラフ (Shimadzu GC-2014, Japan) で計測しました。

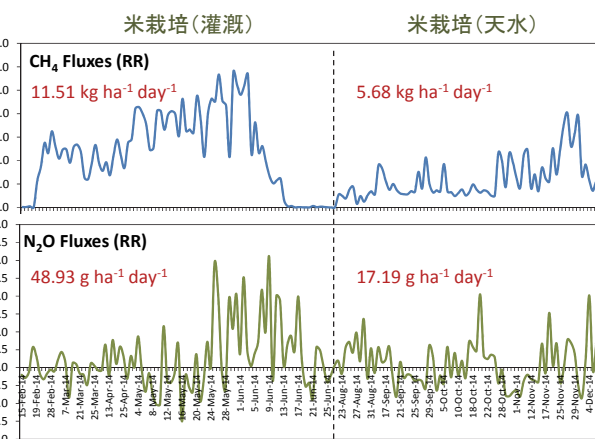
写真: フィールドでの連続測定の様子



問合せ先

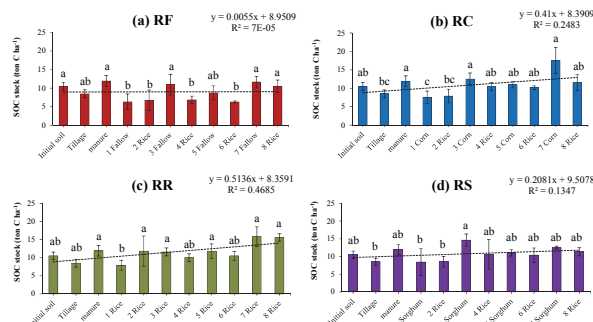
The joint graduate school of energy and environment (JGSEE), King Mongkut's University of Technology Thonburi (KMUTT), Thailand
Assoc. Prof. Dr. Sirintornthep Towprayoon (Sirin@jgsee.kmutt.ac.th)

国立研究開発法人 農業環境技術研究所 須藤重人 (ssudo@affrc.go.jp)



■ 土壌有機炭素貯留量の変化

試験地の2009年から2013年の5年間、栽培期間中と収穫後の0-15cm層の土壌試料中の有機物含有量を湿式分解法 (Walkley and Black, 1934) で分析しました。The Equivalent Soil Mass Method (ESM) (Lee *et al.*, 2009) により貯留量を推定しました。土壌炭素貯留効果は、長期的に輪作体系に依存して変化し、水稲単作とコーン・水稲 (RC) 作で高い傾向となりました。



■ 引用文献

- Cha-un, N. *et al.*, 2015. JSEE (submitted)
Lee, J. *et al.*, 2009. Agri Ecosyst & Environ, 134, 251-256.
Walkley, A. & Black, I.A., 1934. Soil Science, 37, 29-38.



タイ中央部の灌漑水田を対象としたメタン排出量の将来予測 水田水管理で地球温暖化の進行を緩和する

- 温室効果ガスの一つであるメタンの水田からの排出量を予測できる数理モデルを、タイ中央部の灌漑水田に対して適応可能にしました。
- 将来の温暖化に伴う水田メタン排出量の増加は、適切な水管理の実施によって打ち消せます。

■ 水田メタン排出に対する温暖化の影響

気温や大気中二酸化炭素濃度の上昇によって、水田からのメタン排出量が増加することが環境操作実験⁽¹⁾から示唆されています。熱帯のタイにおいては、灌漑設備の普及に伴い、水管理の可能な水田が増えています。水管理は、落水によって土壌を好気化するため、嫌気性微生物によるメタン生成を阻害します。本研究は、タイ中央部の灌漑水田を対象として、温暖化に伴うメタン排出量の増加に対する水管理の削減効果を、数理モデルDNDC-Rice⁽²⁾を用いて評価しました。

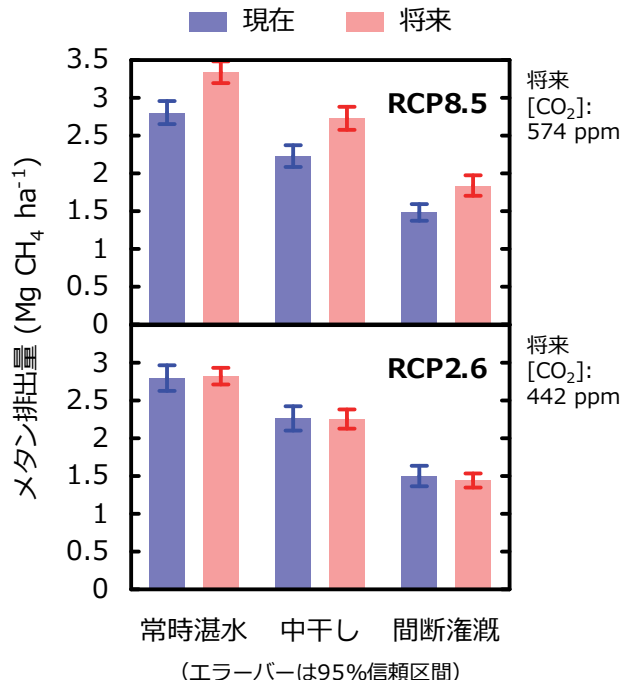
■ DNDC-Riceによる推定方法

始めに、現地7地点におけるメタン観測データを用いて、地点別にモデルを校正しました。次に、校正したモデルを用いて、2001年からの60年間における①常時湛水、②中干し、③間断灌漑(+中干し)の元での二期作からのメタン排出量を地点別に推定しました。各地点の将来の気象データは、4つの温室効果ガス排出シナリオ(RCP)について、7つの全球気候モデル(GCM)から統計的ダウンスケーリング手法⁽³⁾によって作成しました。



■ モデル推定結果の一例

Chainat地点における結果の一部(RCP:2.6「低位安定化シナリオ」と8.5「高位参照シナリオ」, GCM:GFDL-ESM2M)を紹介します。将来(2051~2060年)のメタン排出量は、現在(2001~2010年, [CO₂]:380 ppm)と比べて-4~24%増加すると推定されました。また、将来においても水管理によるメタン削減効果は維持され、常時湛水に対して中干しによって18~21%, 間断灌漑によって45~49%の排出削減が可能であると推定されました。



■ 関連文献

- (1) Tokida et al. 2010. Biogeosciences, 7, 2639–2653.
- (2) Fumoto et al. 2008. Glob. Change Biol., 14, 382–402.
- (3) 飯泉ら. 2010. 農業気象, 66, 131–143.

お問い合わせ先

国立研究開発法人 農業環境技術研究所
南川和則(minakazu@affrc.go.jp)

Optimizing SRI Water Management for Greenhouse Gas Mitigation Strategy Based on Monitored Data

- Different water status in the SRI paddy fields has affected on the dynamic changes of environmental biophysics parameters in the soil that caused released greenhouse gas emission at different levels
- Some environmental biophysics parameters are well monitored by field monitoring system
- Dry regime is the best strategy to mitigate greenhouse gas emissions, particularly for methane emission

Objective

- Find optimal water regime to mitigate greenhouse gas emission from SRI paddy fields

Field Experiments:

Time and Location: Bogor, 26 March to 23 June 2015

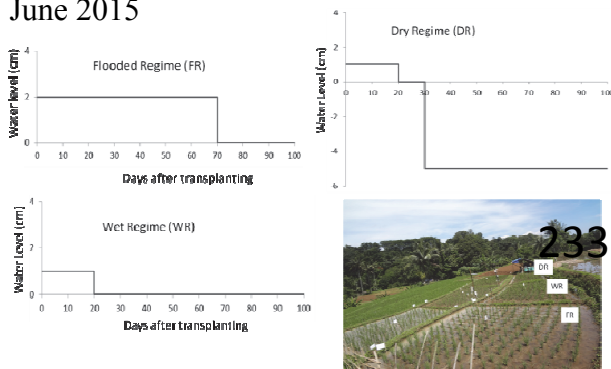


Figure 1. Water management regimes in each plot

Field Monitoring System:

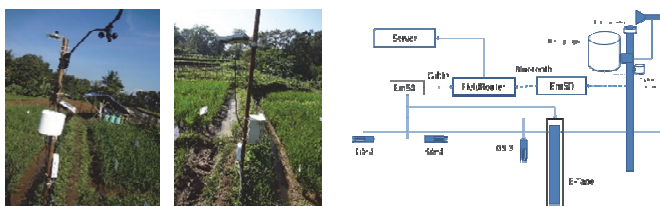


Figure 2. Field measurement networks

Greenhouse Gas Emission Measurements :



Figure 3. Greenhouse gasses measurements

$$E = \frac{\delta C}{\delta t} \times \frac{V_{ch}}{A_{ch}} \times \frac{mW}{mV} \times \frac{273.2}{273.2+T}$$

Total fluxes:

$$\int_a^b f(x)dx \approx \frac{b-a}{6} \left[f(a) + 4f\left(\frac{a+b}{2}\right) + f(b) \right]$$

Contact

Department of Civil and Environmental Engineering, Bogor Agricultural University
Chusnul Arif (chusnul_arif@apps.ipb.ac.id)

Results: Methane Emission

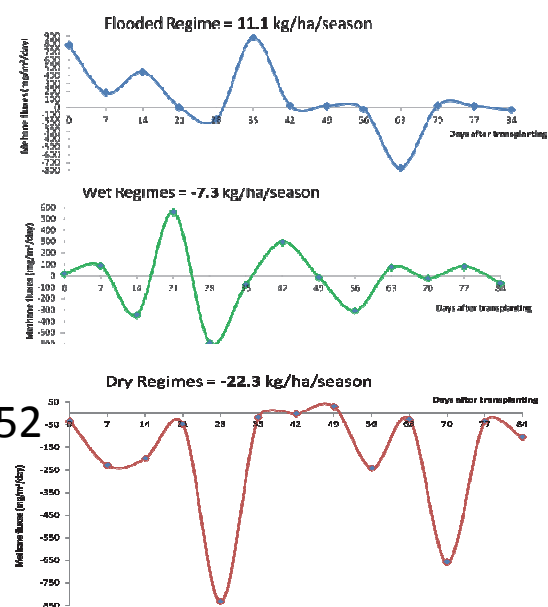


Figure 4. Methane fluxes during planting season

Remarks:

- Greenhouse gas emission, particularly methane emission is affected by environmental biophysics parameters, i.e., soil moisture, soil temperature, soil pH and soil redox potential.
- Dry regime is the best regime to mitigate methane emission
- In this regime, dry field is conditioned 30 days after transplanting

Reference:

Arif et al. 2015. Development of artificial neural network to predict greenhouse gas emissions from rice fields with different water regimes. Jurnal Irigasi Vol. 10(1): 1-10 (in Bahasa)

Establishing a local crop weather network for localized adaptation

FMS-based weather monitoring for local climate change adaptation for agriculture

- Pioneering work to model a localized FMS-based crop weather monitoring network.
- Highlighting the importance of partnership with local governments for climate change adaptation.
- Institutionalization of the project to ensure sustainability.

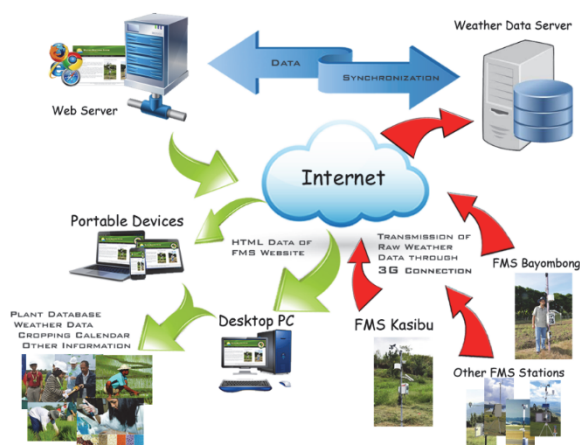
■ Partnership with local government units (LGUs) in the operation of field monitoring systems (FMS)

To ensure sustainability, Memoranda of agreements (MOA) between the Nueva Vizcaya State University (NVSU) and LGUs were formalized. Six weather monitoring zones in six municipalities were established – Bayombong, Kasibu, Santa Fe, Dupax del Sur, Kayapa, and Diadi.

■ Database management and data parsing

In order to organize the datasets obtained from the FMS, we have created a data parsing software designed for organizing and visualizing measured data from FMS sensors.

THE FMS DATA TRANSMISSION SCHEMA

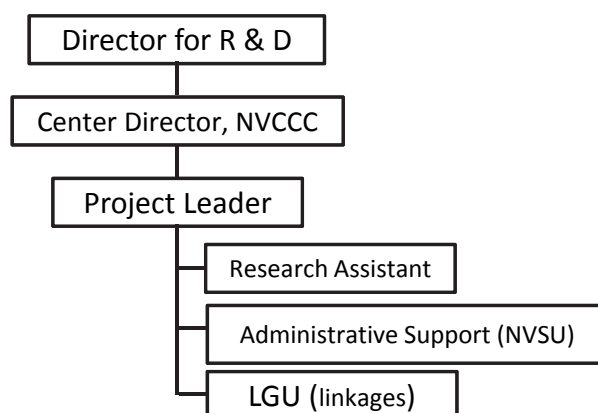


■ Weather monitoring website

The project designed a weather monitoring website at <http://fms.nvsu.edu.ph>. This website allows multi-sectoral users to access FMS data, which include temperature, rainfall, humidity, wind speed and direction, solar radiation, among others. The website has two vital components: (1) Query window to view weather information; and (2) cropping calendar for major crops which compare the ideal weather requirements of the crop with the actual field data.

■ Sustainability of the weather monitoring system

In December, 2014, Nueva Vizcaya State University (NVSU) has institutionalized the Nueva Vizcaya Climate Change Center (NVCCC). NVCCC is a Center attached to the office of the Director for R and D of NVSU and is headed by a “Center Director”.



Contact

Nueva Vizcaya Climate Change Center (NVCCC), Research and Development Program, Nueva Vizcaya State University, Philippines
Wilfredo A. Dumale, Jr. (dumalewajr@nvsu.edu.ph)

Real time monitoring of agricultural field

Downscaling Seasonal Climate Forecasts for Agricultural Risk Management in the Philippines

- Seasonal rainfall forecasts from a coupled GCM (global climate model), CFSv2 (Climate Forecasting System version 2), were used to evaluate the utility of MJJA (May-June-July-August) rainfall forecasts in Northern Philippines. Daily mean soil temperature and moisture at any depths are evaluated from meteorological data.
- Our sensitivity analysis showed that planting rice and maize earlier than the usual planting windows practiced by farmers could improve the resilience to climate risks. .

Downscaling and Crop Simulations

Fig. 1 shows the general framework of the study. Here, we present only the use of dynamic seasonal climate forecasts and crop models for informing agricultural risk management at the farmers' and policy level.

The core of the study is the Climate Informed-Crop Monitoring and Forecasting System (CI-CMFS), which consists of developed crop and statistical models for crop yield forecasts leading to farming advisories for risk management at the farm level. Essential prerequisite for the development of the CI-CMFS are seasonal climate forecasts (SCF) generated from general circulation model-climate forecasting system v2 (GCM-CFSv2) outputs.

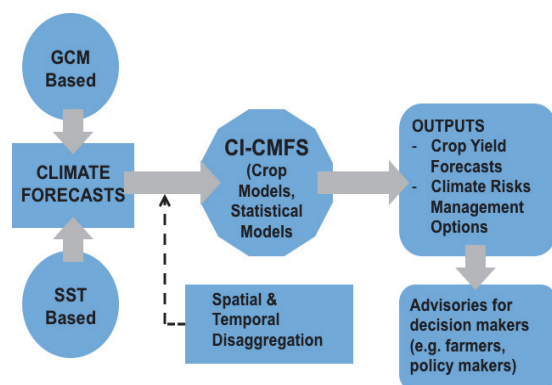


Fig. 1. Schematic of the Study

The CI-CMFS, in conjunction with the HMMTool, consists of a dynamic crop model that is flexible to be updated when climate information ahead growing season is available.

The developed CI-CMFS components enable the translation of available advanced climate information into realistic expected crop outcomes.

Results

Stochastic simulations reveal that NHMM is able to recover the inter-annual variability of station scale rainfall modestly (seasonal $r = 0.41$, monthly $r = 0.50$). This indicates a reasonable “downscalability” of GCM-CFSv2 regional-scale rainfall to the station scale given the predictive nature of the predictor data set as well as the imperfect capability of the NHMM. Diagnostics of the NHMM show a maximum $r = 0.93$ which maybe attributed to unpredictable station scale noise as theorized by Moron et. al., 2006.

Climatologically and in consideration of the rainfall states found in this study, the best planting and sowing windows for rice and maize in the study areas are on the first week and last week of May, respectively. Relative hereto, SCF for an incoming season is a rolling and moving target that is acquired by driving the developed models with available advance climate information.

References

- Goddard, L., Mason, S.J., 2002. Sensitivity of seasonal climate forecasts to persisted SST anomalies. *Clim. Dyn.* 19, 619–632.
- Hansen, J.W., Ines, A.V.M., 2005. Stochastic disaggregation of monthly rainfall data for crop simulation studies. *Agric. For. Meteorol.* 131: 233-246.

Contact

Mariano Marcos State University
Virgilio Julius P. Manzano Jr. (vhiyomanzano@yahoo.com.ph)

Real time monitoring of agricultural field

Predictability of May to August (MJJA) Seasonal Rainfall in Northern Philippines

- The skill of a probabilistic climate forecast three months ahead of the rice and maize growing season to inform better agricultural management was examined. Our sensitivity analysis showed that planting rice and maize earlier than the usual planting windows practiced by farmers could improve the resilience to climate risks.
- The skill of seasonal climate forecast provides a basis on the utility of the advanced climate information for assessing and managing climate related risks in crop production using agricultural impact models.

■ Predictability of Rainfall

In this study, the Climate Predictability Tool (CPT) was used to perform canonical correlation analysis (CCA) between the pre-determined set of predictors (SSTs) and predictands (MJJA station rainfall).

CPT was executed to determine the probabilistic rainfall forecast with 3-months lead-time onto the MJJA season. Both the model with observed and GCM SSTs were time-lagged to represent a predictive relationship with the predictand. In this study, the predictor was the February-May (FMA) SST initialized in January and the predictand covered the MJJA season. Experiments were done to determine which of the three SST predictors (i.e., observed and GCM-based) tend to result in the greatest cross-validated hindcast skill and which predictor shows the strongest SST-versus-rainfall relationships.

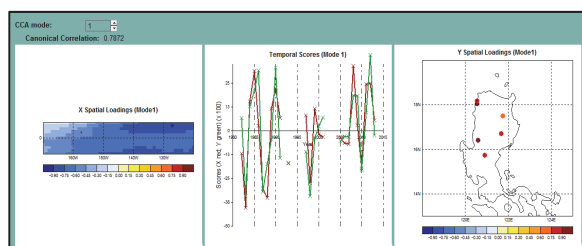


Fig. 1. Spatial loading of the predictor and predictand

■ Results

Overall findings suggest that MJJA seasonal rainfall predictions were favorable and skillful ($GI = 0.63$ and $CC = 0.79$) enough for decision support in farming activities to be able to substantially reduce economic losses associated with excessive rain and drought in the study area. Generally, skill levels may provide considerable basis to reasonably link the probabilistic rainfall forecasts with crop models for decision support in rice and maize production.

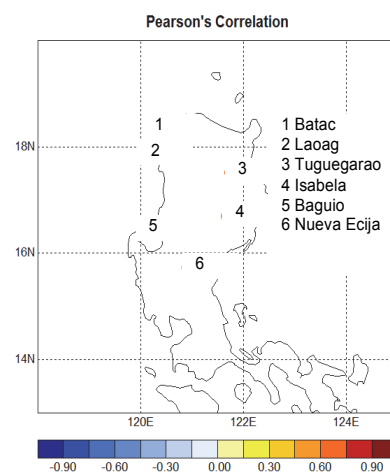


Figure 2. Skill map of the CFSv2 SST predictor

■ References

- Hardle, W., Simar, L. 2007. "Canonical Correlation Analysis". *Applied Multivariate Statistical Analysis*. pp. 321–330.
- Mason, S.J. 2014. Seasonal Forecasting Using the Climate Predictability Tool (CPT). International Research Institute for Climate and Society, The Earth Institute of Columbia University, Palisades, NY

Contact

Mariano Marcos State University
Virgilio Julius P. Manzano Jr. (vhioymanzano@yahoo.com.ph)

Real time monitoring of agricultural field

Environment factors affect Field Monitoring System (FMS) & the Vietnam Gridded Precipitation Dataset

- Environment factors, such as rain, insects may result in damage FMS device and losing data.
- Understanding rainfall characteristics is very important for monitoring and mitigating water-related disasters around the world. Thus gridded rainfall dataset is needed.

■ Introduction of Field Monitoring System (FMS)

FMS is an automatic monitoring system that collects pictures, soil, and meteorological data, and then send them to the web server where all data are shown as visual graphs and can be downloaded as raw data. These data are necessary not only for climate change researches, but also for agricultural management. The stability of this system is an important issue, which needs to be considered. The stability of FMS depends on the field's solar power supply and the internet connection. In addition, because the device is placed outside, environment conditions must be taken into account.

■ Environment factors affect Field Monitoring System

These environment factors can result in equipment damages and lead to problems with data. Electrical components of can be wet and stop working in heavy rain, although they are waterproof devices; ants and bees built their nests inside the device, etc. FMS users should check the system periodically to ensure that it is working well.



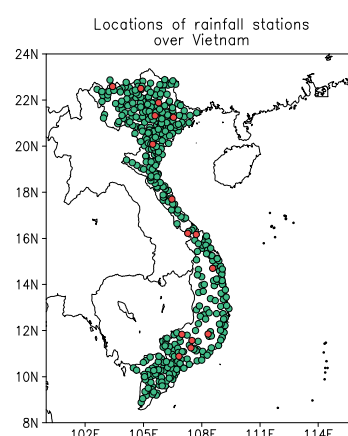
Contact

College of Rural Development, Can Tho University, Vietnam
Tien Cao-Hoang (chtien@ctu.edu.vn)

■ VnGP: A new gridded rainfall dataset for Vietnam

The use of data from a dense observation network helps improve the quality of rainfall gridded datasets. Among the interpolation methods, Spheremap [2] shows relatively better results.

Consequently, we have generated two versions of the final Spheremap daily products, called Vietnam Gridded Precipitation 0.25 (VnGP_0.25) and 0.1 (VnGP_0.1), with the resolution of 0.25° and 0.1°, respectively [3]. VnGP covers the period 1980-2010 and will be shared through the Data Integration and Analysis System (DIAS).



Locations of rainfall stations over Vietnam
Location of 481 rainfall stations used for building the new dataset

■ References

- [1] M.Mizoguchi, et al. (2011) Quasi Real-Time Field Network System for Monitoring Remote Agricultural Fields. SICE Annual Conference 2011, Waseda University, Tokyo, Japan, 1586-1589.
- [2] Willmott, C.J. et al. 1985. Small-scale climate maps: a sensitivity analysis of some common assumptions associated with grid-point interpolation and contouring, *American Cartographer*, 12: 5-16.
- [3] Nguyen, X.T. et al., 2016: A new gridded rainfall dataset for Vietnam, in preparation.

Monitoring of Local Climate and Soil in Rain-fed Cultivation for Farmers Coping with Climate Change in Northeast Thailand

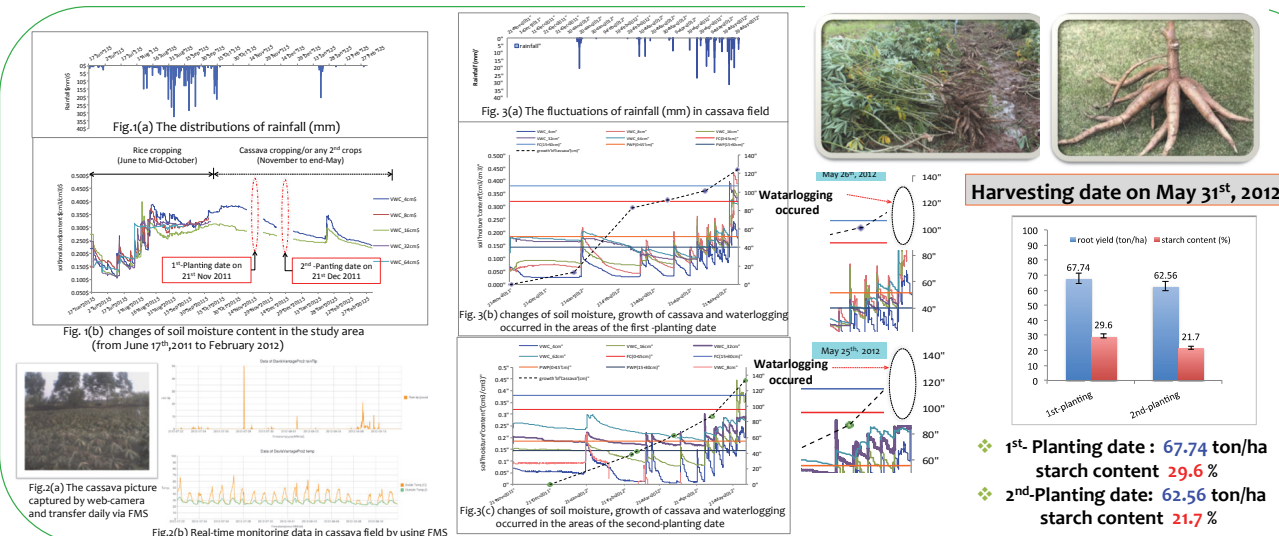
- Field monitoring has been conducted to obtain climatic and soil moisture data in rice-cassava fields under rain-fed conditions in Northeast Thailand.
- Quasi real-time monitoring is useful for predicting the optimum planting dates of cassava after rice.
- Monitoring of soil moisture and temperature is profitable on improve yields in cassava fields.

Automatic data collection by FMS

Since 2011, field monitoring has been conducted to obtain climatic parameters (rainfall, air temperature, solar radiation, etc.) continuously in rice-cassava fields under two rain-fed fields in Khon Kaen, northeast Thailand using FMS (Field Monitoring System).

Data sharing with local farmers

The data obtained in quasi real-time is helpful for local farmers to know the optimum planting and harvesting dates of cassava after rice. The detection of abrupt increase in soil moisture under ground, which was predicted by FMS, prevented the moisture damage of cassava in advance and saved the farmers from economic loss.



Yield & Starch Content & Harvest Index (HI)

Treatment	Experiment 1			Experiment 2		
	Yield (t/ha)	Starch (%)	HI	Yield (t/ha)	Starch (%)	HI
Tillage practices						
Tied ridges	12.18	18.1	0.62	20.65	17.32	0.46
Flat	15.8	17.63	0.64	19	17.12	0.5
F - test	*	ns	ns	*	ns	**
Mulches						
Mulches	11.43	20.55	0.6	19.91	17.04	0.46
Non-mulched	16.55	15.18	0.66	19.42	17.16	0.5
F - test	*	*	***	ns	ns	*
Cultivars						
KU-50	17.24	18.03	0.6	20.65	17.32	0.54
RY-11	10.75	17.7	0.66	19	17.12	0.4
F - test	**	ns	***	**	ns	***
F - test (interaction)						
A x B	ns	ns	ns	ns	ns	ns
A x C	ns	ns	ns	ns	ns	ns
B x C	ns	ns	ns	ns	ns	ns
A x B x C	ns	ns	ns	ns	ns	*

Contact

Mallika SRISUTHAM mallikakku@gmail.com and smalli@kku.ac.th ; Faculty of Agriculture, Khon Kaen University. THAILAND.
 Masaru MIZOGUCHI amizo@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp ; Department of Global Agricultural Sciences, The University of Tokyo. JAPAN.
 Anan POLTHANEE panan@kku.ac.th ; Faculty of Agriculture, Khon Kaen University. THAILAND.

Cropping practices using Cassava as an adaptation measure against climate change

As a result of several field tests under different soil cultivation practices, harvested cassava was found to contain starch of good quality and to have market value in Thailand where cassava production decreases. In conclusion, the cropping practices using cassava proved to be an effective adaptation strategy against climate change in the northeast Thailand.

■プロジェクトに参加した組織

国立大学法人 東京大学大学院農学生命科学研究科
公立大学法人 首都大学東京 地理環境学域
国立研究開発法人 海洋研究開発機構
国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構
国立研究開発法人 農業環境技術研究所



海外研究協力機関

- ・タイ: コンケン大学, エネルギー・環境に関する連合大学院大学／キングモンクット工科大学
トンプリ校, タイ気象局, タイ土地開発局
- ・ベトナム: ハノイ科学大学, カントー大学, ベトナム水文気象局
- ・フィリピン: ヌエバビスカヤ州立大学, マリアナマルコス州立大学, アテネオ・デ・マニラ大学,
フィリピン宇宙気象局
- ・インドネシア: ボゴール農科大学, インドネシア技術評価応用庁

■研究期間 2011年～2016年

本研究「アジアモンスーン地域における気候変動とその農業への影響評価」は文部科学省・平成23年度大学発グリーンイノベーション創出事業グリーン・ネットワーク・オブ・エクセレンス事業環境情報分野「課題解決型研究開発・人材育成」に関する提案課題の一つとして実施されました。

なお、本研究プロジェクトはDIASの他に下記のプロジェクト課題等と相互連携しました。

- ・RECCA: 地球環境変動下における農業生産最適化支援システムの構築(研究代表者 二宮正士)
- ・MAHASRI (Monsoon Asian Hydro-Atmosphere Scientific Research and Prediction Initiative)
- ・ANY (Asian Monsoon Years 2008-2012)
- ・MARCO (モンスーンアジア農業環境研究コンソーシアム)

■詳細情報

本研究プロジェクトの詳細は下記のホームページからご覧いただけます。

<https://grene.agrid.org/htdocs/>

■プロジェクト推進事務局・問い合わせ先

東京大学大学院農学生命科学研究科

研究代表者 溝口勝

TEL: 03-5841-1606 E-mail: amizo@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp



お問い合わせ先

国立大学法人 東京大学農学生命科学研究科
溝口 勝 (amizo@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp)



Climatic Changes and Evaluation of Their Effects on Agriculture in Asian Monsoon Region



■プロジェクト推進事務局・問い合わせ先

東京大学大学院農学生命科学研究科

研究代表者 溝口勝

TEL: 03-5841-1606 E-mail: amizo@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp

