

時空間分析からみた可降水量とインドネシアの米収穫量との関連

海田 俊輝[†] Oky Dicky Ardiansyah, PRIMA[†] 菅野 洋光[‡]

岩手県立大学大学院ソフトウェア情報学研究科[†] 東北農業研究センター[‡]

1. はじめに

インドネシアは熱帯に位置する国であり、雨季（10月～3月）と乾季（4月～9月）がある。当該国では2～3期作が一般的であるが、各年の気象状況によって田植のできる回数が変動する。特に、一定以上の降雨がなければ陸稲の栽培が困難であり、水資源が極端に少なくなると水稻の栽培も困難になる。

雨季を決定する気象データの一つに、可降水量がある。可降水量は、大気中に含まれる水蒸気量を示し、衛星などから取得可能である。農作物の解析における可降水量の利用事例¹⁾は、降水量の利用事例に比べて少ない。可降水量と農業との関連が明らかになれば、地上観測点のない地域における農業モデルの構築が可能となる。そこで本研究では、過去の可降水量から雨季の始まった領域（雨季開始領域）を特定し、そのパターンの定量化を試みる。これらのパターンをもとに米単収の変動を明らかにする。

2. データの仕様

米単収は、インドネシア農業省が公開している農業統計データベース²⁾から入手した年別統計データである。可降水量は、2.5°グリッドの月別NCEP/NCAR再解析データである。分析対象期間は、1970年代後半の気候変化を考慮して1978～2002年の25年間とした。

3. 雨季領域の特定

全球統一モンスーン指数 (Globally Unified Monsoon Index; GUMI)³⁾は、可降水量のみを用いて雨季開始・終了領域を特定するための指標である。式(1)は、グリッド(x, y)におけるGUMIの計算式を示す。

$$GUMI_{xy} = \frac{PW_{xy} - PWmin_{xy}}{PWmax_{xy} - PWmin_{xy}} \quad (1)$$

$GUMI_{xy} \geq 0.618$ ならば 雨季開始
 $0.382 < GUMI_{xy} < 0.618$ ならば 遷移期間
 $GUMI_{xy} \leq 0.382$ ならば 雨季終了

Spatiotemporal Analysis for Rice Yield and Precipitable Water in Indonesia

[†]Toshiki Kaida, PRIMA Oky Dicky Ardiansyah
 Grad. Sch. Soft. and Inf. Sci. Iwate Prefectural University

[‡]Hiromitsu Kanno
 National Agricultural Research Center for Tohoku Region.

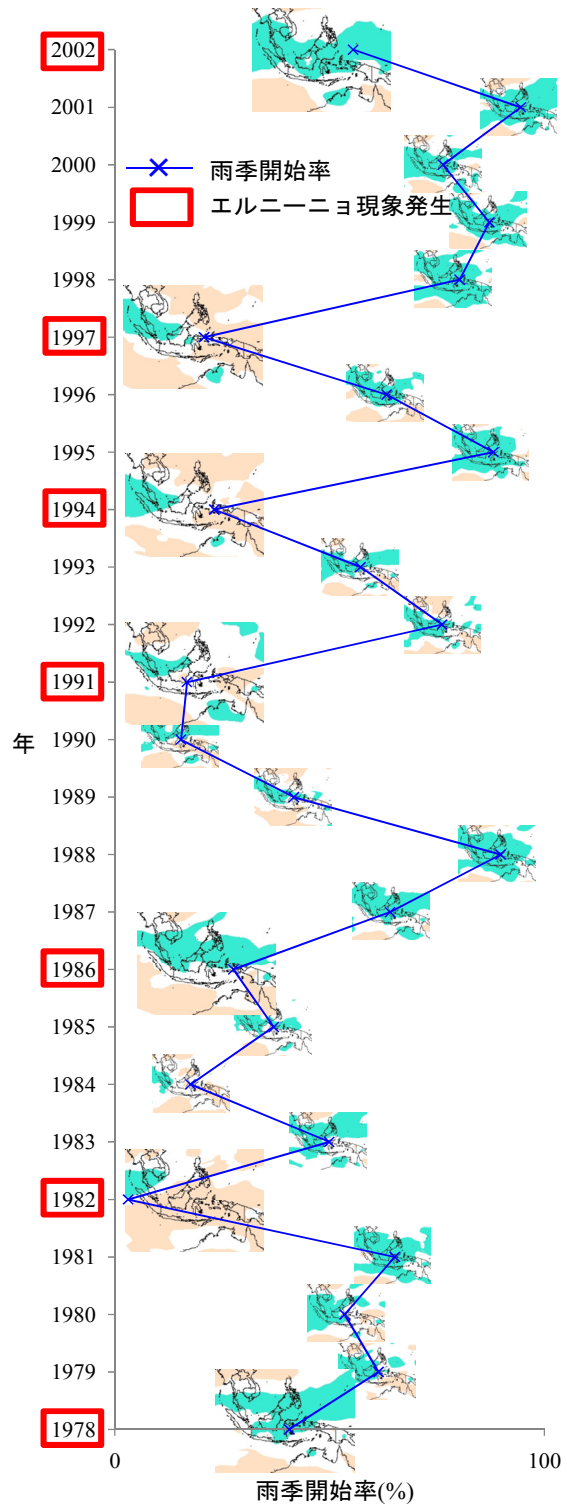


図1 GUMI 計算結果と雨季開始率

ここで、PW は可降水量，PWmax および PWmin は、年間の最大および最小可降水量を解析期間で平均したものである。図 1 は、1978～2002 年 11 月のインドネシア付近における雨季開始領域と雨季終了領域の割合（以後、これを雨季開始率と呼ぶ）を示す。この図からエルニーニョ現象発生年に注目すると、雨季開始率減少のパターンがみられる。

4. 雨季開始領域のパターンの定量化

雨季開始領域のパターンは、当該領域の分布を楕円近似することによって定量化する。図 2 は、定量化した雨季開始パターンを示す。楕円の中心および半径は雨季開始領域の中心とその広がりを表す。また、楕円の傾きはそのパターンのトレンドを表す。図 3 は、米単収データおよび雨季開始領域パターンの定量データの一例を示す。

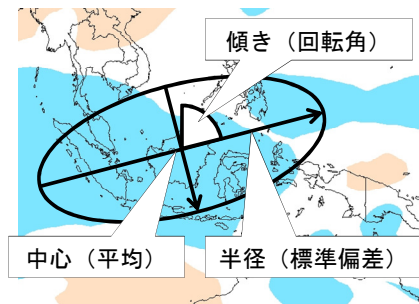


図 2 楕円による近似

5. 重回帰分析による雨季と米単収の関係

図 3 に示すような雨季開始領域パターンの定量データおよび GUMI を説明変数，米単収およびその偏差を目的変数とした変数選択法（ステップワイズ法）の重回帰分析を行った。その結果、目的変数が米単収の場合は、11 月の雨季開始楕円半径との相関が認められた。目的変数が米単収偏差の場合は、5 月の GUMI との間に関連が認められた（表 1）。

表 1 重回帰分析による雨季と米単収との関係

目的変数	有効な説明変数	相関係数
米単収	・ 雨季開始楕円半径 (11月)	0.443
	・ GUMI (5月)	
米単収偏差	・ 雨季開始楕円傾き (5月)	0.913
	・ 雨季終了楕円傾き (5月)	

6. おわりに

本研究では雨季開始領域のパターンを定量化し、それらのデータと米単収との関連について調べた。11 月は雨季の田植がおこなわれる時期

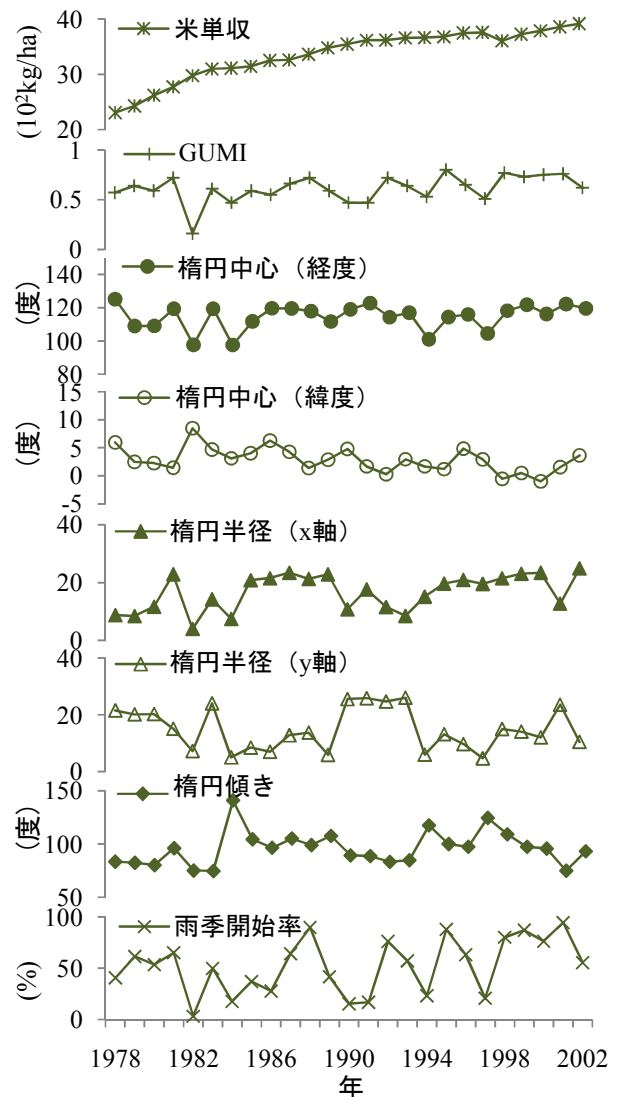


図 3 分析のための時系列データ

であり、可降水量から田植の可否の判断が可能であることを示唆している。5 月は乾季の初期にあたる時期であり、雨季のずれによる単収の減少を見積もることが可能であることを示唆している。以上のことから、可降水量が農業収穫量モデルに適用出来る可能性があると考えられる。

参考文献

- 1) Funk, C., T. Magadzire, G. Husak, J. Verdin, J. Michaelsen, and J. Rowland, 2002: Forecasts of 2002/2003 Southern Africa Maize Growing Conditions Based on October 2002 Sea Surface Temperature and Climate Fields. FEWS NET Special Report. December, 2002.
- 2) インドネシア農業省 <http://www.deptan.go.id/>
- 3) Lu, E. Zeng, X. Jiang, Z. Wang, Y. Zhang, Q. (2009). Precipitation and precipitable water: Their temporal-spatial behaviors and use in determining monsoon onset/retreat and monsoon regions. *Journal of Geophysical Research*.