経済研究
Vol. 61, No. 2, Apr. 2010

【調　査】

インド，パキスタン，バングラデシュにおける長期農業成長

黒崎　卓

本稿は，インド，パキスタン，バングラデシュ3国における農業の成長パフォーマンスを，20世紀初めからの約100年にわたって比較分析した．実証結果からは，(1)1947年の分離独立後にそれまでの長期停滞が持続的成長に変化しており，その変化は1960年代末以降の「緑の革命」よりも早く生じていること，(2)農地の外延的拡大の貢献は20世紀後半には小さくなり，代わって農地の生産性向上が成長の源泉となったが，その中身も，多期作・多毛作化から作付面積当たりの生産性向上に移行していること，(3)成長率の水準で3国を比較するとパキスタン農業のパフォーマンスがトップであるが，1947年の分離独立や1971年のバングラデシュ独立の前後で成長率がどう変化したかによって3国を比較するとバングラデシュ農業におけるパフォーマンスの改善が顕著であること，(4)作付面積当たりの生産性向上には，より収益性の高い作物へのシフトというこれまであまり定量的に明らかにされていなかった要因が存在したこと，などが明らかになった．
JEL Classification Codes: O13, O47, Q15

1. はじめに

近年，開発途上国における貧困削減を考える上で，農業部門の役割についての関心が再び高まっている．世界銀行の『世界開発報告2008』は，「開発のための農業」とのサブタイトルの下，途上国の成長を加速させ，貧困を克服し，食糧を安定確保する上で農業が強力な選択肢になることを実証的に示し，そのための包括的な戦略を示している(World Bank 2008)．他方，石油価格の高騰に伴うバイオマスエネルギー生産の急伸は，食糧生産との競合という新たな問題を途上国の農業にもたらしている(川島 2008)．2007年から2008年にかけて穀物や大豆の国際価格が急騰したことの原因としてバイオマスエネルギー需要がどれほど重要だったかについては諸説あるが，穀物価格の上昇が国内価格に部分的とはいえ転嫁された低所得途上国，例えば本稿で扱うパキスタンなどにおいては，貧困の著しい深刻化が生じた(World Bank 2009)．すなわち，21世紀の途上国経済を考える上で，貧困削減や工業化という観点からも，持続的な開発という観点からも，農業部門の長期的な展望が，ひとつの鍵となるのである．

このような観点から農業部門の長期的展望を行う上で，インド，パキスタン，バングラデシュという南アジアの3国は，非常に興味深い事例を提供している．第1に，この3国の人口を合計すると約15億人，すなわち世界の途上国人口の3割弱を占め，世界の貧困者人口に占める比率はさらに上昇する．この規模ゆえに，3国の推移が，ミレニアム開発目標の達成も含めた途上国経済の推移に関する平均像に，多大な影響を与える．

第2に，世界の貧困者人口が集中しているもうひとつの地域であるサブサハラ・アフリカと比べ，同じく低所得地域ではあるが，1980年代以降，3国とも着実に経済成長を進めている点が大きく異なる．低所得国における所得の急上昇と食糧消費・農業生産との関連を見る上で，南アジア3国の事例の詳細な検討は欠かせない．

第3に，この3国は，インド，パキスタン，バングラデシュという順にさまざまな経済発展の指標が並んでいることから，低所得国内部での多様性について考える上でも有益と思われる．途上国の成長パターンを，代表的途上国と先進国から計17国選出して比較分析したHayami and Godo(2005, Chapter 2)においても，同じ3国が南アジア代表としてサンプルに含まれており，典型的な成長パターンに沿っていることが示されている．

第4に，同様の経済規模を有し，順調な経済成長を進めているもうひとつの途上国である中国との対比で重要なのは，インドにおいて，1人当たり所得

増加の速度に比して肉食化の速度が著しく遅い点である(川島 2008)．飼料用を含めた食料需要がすべての途上国において中国の速度で成長するだけの農業生産を地球が達成できるかどうかは疑問であるから，宗教上の理由等もあって肉食化に抑制がかかった経済成長の事例を取り上げる意義は高い．

以上の理由から本稿は，インド，パキスタン，バングラデシュという南アジアの3国における長期農業成長に関する実証分析を行う．分析の最大の特徴は，イギリスの植民地だった時期と，イギリスから独立した後の時期の両方を含む期間，すなわち20世紀をほぼカバーする約100年間に関して，一貫した定義に基づく長期経済統計を作成して比較することである．FAOや世界銀行のデータベースなどからは，1960年代以降の時期に関して比較可能な統計が各種得られるため，既存の国際比較研究はそれらを主に用いてきた(Hayami and Godo 2005, 川島 2008)．しかしそれ以前，とりわけ植民地期を，独立後と比較する研究は限られている．他方，農業技術の革新，例えば化学肥料の商業生産が1920年代に開始していることなどを考慮すると，20世紀前半を分析対象に含めることには重要な意義がある．幸い英領インドにおいては多くの統計や報告書が残されており，その再編により20世紀後半と接続した長期統計を作ることが不可能ではない．南アジア3国を取り上げる第5の意義は，ある程度信頼できる統計を用いてこのような超長期の分析を実施できる点である．

インド亜大陸における20世紀前半の経済成長を分析する既存研究においては，Sivasubramonian (2000)に典型的にみられるように，現在のインド，パキスタン，バングラデシュ3国を合わせた英領地域，すなわち「統一インド」(United India ないし Undivided India)を対象とすることが多い．しかし本稿で用いるデータにおいては，この時期の農業統計を，現在の国境線に対応する3地域それぞれについて推計した．その理由は，農業生産は土地と不可分であるから，たとえ制度としての国家が成立していない段階であっても，同じ領域について長期の分析を行うことに意義があると考えられることである．

より本質的な意義としては，統一インドが1947年8月に現在の3国に相当する地域に分離された際，宗教別人口構成とそれまでの政治過程との相互作用によって国境が人為的に決められ，経済的単位としての配慮に基づく国境ではなかった点に着目したい．それゆえに，国境が新たに引かれてそれぞれが別の国家となり，異なる政策がとられたことが，農業パフォーマンスに与えたインパクトについて考察するための自然実験(natural experiment)の事例を，南アジア3国農業に関する長期成長分析は，提供してくれる．これが，当地域を取り上げる第6の意義，そして本稿作成の中心となった研究契機である．

以下，第2節では南アジアにおける農業成長の実証研究について既存研究を展望し，第3節において本稿で用いるデータを簡単に紹介する．続く3つの節で実証結果を，農業の成長と労働・土地生産性の推移，食糧生産の推移と「緑の革命」(Green Revolution)，土地生産性に対する作付シフトの寄与という順番で示す．

2. 南アジア農業の成長に関する既存研究

現在のインド，パキスタン，バングラデシュの国境は，1947年8月にインドがイギリスから「分離独立」(Partition)した際の国境である．分離独立した際の旧パキスタン，すなわちイスラーム教徒が多数を占める地域として東西両パキスタンから構成された国家から，1971年にバングラデシュが独立して，現在の3国体制となった．1947年までのこの地域は，統一インドとして，1つの政治単位をなしていた．本稿では，農業が土地を基盤に行われることから，現在の国境に相当する地域を仮想的に国に準じる単位として扱い，それぞれを「現インド地域」，「現パキスタン地域」，「現バングラデシュ地域」と呼ぶ．

植民地期インドは大きく，英領直轄の州(province)と藩王国(princely state)地域に分かれていた．州の下の基本行政単位が県(district)で，各種農業統計が時系列として得られる最小の単位である．

南アジア3国対応地域の長期的農業成長に関する実証分析として最も定評あるSivasubramonian (1960, 2000)は，20世紀初頭から分離独立までについては統一インド，分離独立以後については現インド地域を対象とした実証分析を行った．彼は，植民地期の農業部門に関しては，主要作物や主要畜産品ごとの詳細な生産統計，種子や肥料などの中間投入財系列，そしてそれらを集計した実質付加価値の統計を推計し，付録にて公開している(ただし分離独立の前後は断絶された統計として扱っている)．農業成長が植民地期に低迷していたこと，独立後インドではそれが持続的成長に変化したことを，彼の研

究は明らかにしているが，分離独立を挟んで対象地域が異なっていることへの明示的な配慮は見られない．

植民地期インドの地域ごとの農業成長の差異については，英領インド諸州を分析対象とした研究がいくつか存在する(例えばBlyn 1966, Guha, 1992)．とりわけBlyn(1966)は，詳細かつ丁寧な植民地期農業統計の整理と，その推計結果を付録にして公開していることから資料的価値が高い．とはいえ英領インド諸州の合計は，南アジア3国の合計とは一致しない．現インド地域を対象に，植民地期と独立後を比較した数少ない研究にRoy(1996)があるが，その主眼はGDPの分析であって，農業部門の分析は非常に粗いものにとどまっている．すなわち，現インド地域，現パキスタン地域，現バングラデシュ地域に関して植民地期と分離独立後とを比較した研究は筆者によるもの(後述)以外に見られない．

分離独立の際には，英領パンジャーブ州が東西に分割されて西側が(旧)パキスタン領，東側がインド領となり，英領ベンガル州が東西に分割されて西側がインド領，東側が(旧)パキスタン領となった．このため，東西両パンジャーブ(ベンガル)の分離独立前と後とを比較する研究も見られる．パンジャーブについてはPrabha(1969)，Dasgupta(1981)，Sims(1988)など，ベンガルについてはBoyce(1987)，Rogaly *et al.*(1999)，Banerjee *et al.*(2002)などである．これらは，限られた地域における限られた農業指標を用いて分離独立のインパクトを示すことに主眼があるため，農業生産の大きな変動については分析が十分でない．また，植民地期のデータを東西2地域に分ける際に，分割された県を正確に分ける作業を行っていないなどの問題もある．

そのような問題が生じないベンガル，パンジャーブの植民地期のデータのみを用いて，地域ごとにその農業発展の特色を詳細に分析した研究がいくつかある(ベンガルについてIslam(1978)，谷口(2002-05)，パンジャーブについてIslam(1997)，Hirashima(1978)など)．これらの研究は，それぞれの地域における植民地期の農業発展に関する情報に富み，かつ，おおまかに東西に分けることにより，分離独立後との定性的比較も可能となる点で興味深い．現バングラデシュ地域の分離独立後の農業発展を扱う研究でありながら，植民地期ベンガル東部の農業開発史との定性的接続を意識した研究としては，藤田(1993)も挙げておきたい．

以上の研究展望からは，現在の国境に対応した南アジア3地域すべてを扱って，分離独立前と後の農業パフォーマンスを厳密に比較した研究が皆無であることが判明する．そこで筆者は，これまでの関連研究において，特に現インド地域と現パキスタン地域のコントラストに焦点を当てて，この試みの成果を発表してきた(Kurosaki 1999, 2002, 2006, 2009, 黒崎 2004)．これらの既刊論文と本稿の最大の違いは，本稿が主要作物の総生産額でなく，農業部門の付加価値系列を推計して総産出の指標としていること，土地生産性・労働生産性それぞれの指標を得るために農地面積・農業労働人口の時系列を新たに推計したことなどである．また，現バングラデシュ地域についてはKurosaki(2009)にて仮の分析結果を報告しているが，本稿ではデータベースを改定し，米の品種の違いを明示的に取り入れた分析に拡張している．

3. 南アジア3国長期農業データ

本稿で用いるデータベースの中心は，現在のインド，パキスタン，バングラデシュの国境に対応した地域について，1901/02年度[1]を出発時点として推計した主要作物の作付面積，生産量の時系列データである．今回の拡張版データベースでは，これを，現在の3国の国民所得経済における農業部門の付加価値系列に対応した長期系列に発展させている．分析期間は，ほぼ20世紀に対応する約100年間である．以下本節では，このデータの推計に関し，国境調整，原資料，カバーされる主要作物，集計について簡単に説明する．詳しくはウェブ版付録(黒崎 2010)を参照されたい．

1947年8月の「分離独立」の際には，東西に分割されたパンジャーブ州とベンガル州内部でいくつかの県はさらに分割された．本稿で用いるデータベースにおいては，分割前後の平均の面積比率に基づく県レベルの割振り作業を行った．データベース作成に主に用いたのは，分離独立後に関しては，各国政府による公式の農業統計，植民地期に関しては，英領インド政府および各州政府発行の農業統計，Sivasubramonian(2000)による推計，独立インド政府による1936/37年度まで遡っての3国に分割した遡及推計(GOI 1948)である．Sivasubramonian(2000)は，分離独立までの統一インドに関してGDPとその構成要素に関する詳細な推計作業を行っており，他の類似の系列よりもその信頼性は高い

と判断できる．そこで本データベースでは，植民地期に関してはまず，Sivasubramonian(2000)による系列をGOI(1948)の分離比を用いて3国に分割し，これを，他の統計資料や既存研究を用いて修正した．修正の際の基本統計として，英領の各州政府が発行した *Report on the Season and Crops* を用いたが，パンジャーブ州についてその刊行が始まった年次が本データベースの出発年次の1901/02年度である．

一般に時代を溯るほど，農業生産の統計データは質量共に限られるため，近年の農業部門(以下，「農業部門」は狭義の農業部門，すなわち畜産部門を含まないものとする)の付加価値がカバーする品目すべてに関して，信頼できる長期統計を得ることは不可能である．そこで個別作物の面積・生産量系列については，ある程度一貫した値が推計可能な主要作物に限った．現インド地域に関しては，米，小麦，ソルガム(*jowar*)，トウジンビエ(*bajra*)，大麦，メイズ，シコクビエ(*ragi*)，ヒヨコマメ(*gram*)，亜麻，ゴマ，菜種類，落花生，サトウキビ，茶，コーヒー，タバコ，綿花，ジュートの18品目である．農業部門粗生産額に占める比率は，20世紀初頭において約3分の2，20世紀末において7割強であった．現パキスタン地域に関しては，インドの18品目からシコクビエ，亜麻，落花生，茶，コーヒー，ジュートを抜いた12品目を扱い，それらが農業部門粗生産額に占める比率は20世紀を通して8割前後であった．現バングラデシュ地域に関しては，インドの18品目からソルガム，トウジンビエ，シコクビエ，コーヒーを抜いた14品目(農業部門粗生産額に占める比率は8割弱から8割強に20世紀を通して上昇)を扱う．ただし，多期作が可能なバングラデシュの稲作においては，モンスーン後季に栽培され冬に収穫される主作のアマン(*aman*)，モンスーン前季に栽培されるアウス(*aus*)，乾季に栽培されるボロ(*boro*)の区分が重要なため，作物統計の長期系列においても3者を別に推計した．

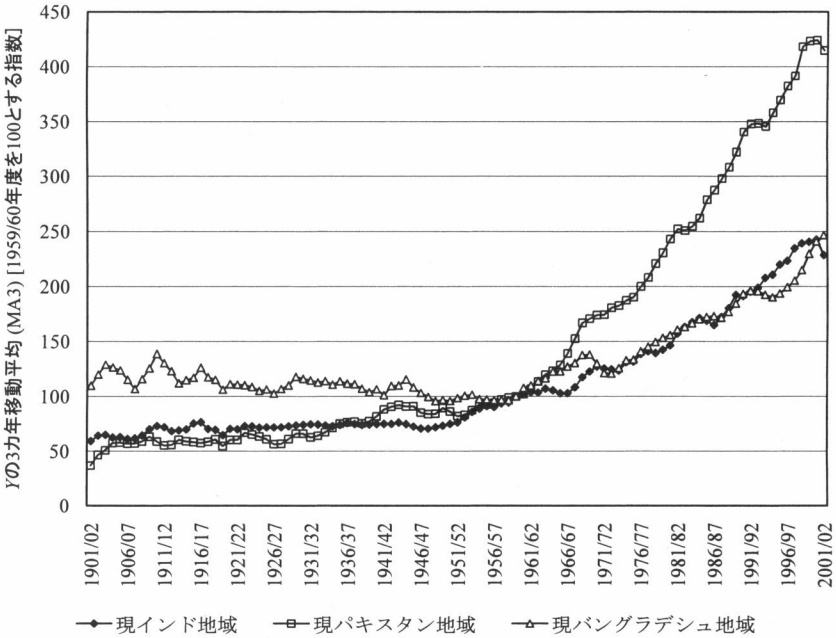
集計に関しては，まず，これら主要作物の生産額を国別の固定価格を用いて足し上げて主要作物の粗生産額合計($Q^k{}_t$)を計算し，これを，粗生産額に占める主要作物のシェアで除し，さらに付加価値率を乗じて，農業部門粗付加価値($Y^k{}_t$)の推計値とした(上付き文字の k は国，下付き文字の t は年度を示す)．固定価格としては，1938/39年度，1960年[2)]，1980/81年度の3時点を用いた．主要作物シェアおよび付加価値率については，各国・各年の値を推計して用いた．また，Q や Y といった集計値を生産性という観点から見るために，農地面積($A^k{}_t$)，農業労働人口($L^k{}_t$)，総人口の3つの指標も各国・各年について推計した．

ここでの農地は，純作付地(net area sown)と休耕地(current fallow)の合計として定義される耕作地合計(total area cultivated)であり，推計の原資料は主要作物推計と同じである．付録(黒崎2010)に示すように，現インドと現パキスタン地域は，20世紀を通じて農地面積が拡大した．両国を比べると，農地拡大の速度はパキスタンがインドを上回ってきた．時期的には両国とも，分離独立前の農地拡大速度が分離独立後を上回るものであった．他方，現バングラデシュ地域は，20世紀を通じて農地面積は微減傾向にある．

人口関連推計の原資料は，おおむね10年おきに実施されてきた国勢調査であり，センサス年の間は内挿した．人口については，Davis(1951)が分離独立以前の統一インドの人口を3地域に分割する推計を示しており，これに基づいた3国政府による推計値がセンサス年について公表されているため，本稿でもこの推計を用いた．農業労働人口については，畜産農業などを含む広義の農業の就業者人口を用いた．センサス年の間を滑らかに内挿していることから明らかなように，本稿で用いる農業労働人口の推計値は，各年の一時的な変動を反映しない，恒常的農業労働人口とも呼ぶべきものである．農業労働人口の絶対数は20世紀を通じて上昇し続け，とりわけ分離独立後の増加が著しいが，これは主に人口増加の影響を反映したものであり，労働人口に占める農業比率は，3地域とも分離独立前の70%を超えた高水準が，分離独立後，徐々に低下し，20世紀末時点のインドでは59%，パキスタンで42%，バングラデシュで50%という水準にまで下がっている(黒崎2010)．とはいえ国際的には非常に高水準，すなわち南アジア3国はまだまだ農業国である(Hayami and Godo 2005, 川島2008)．

ウェブ版付録(黒崎2010)に，以上の作業結果を10年ごとに抜粋して示す．抜粋表では，各作物の生産量や全体の粗付加価値など，天候等の理由で毎年の変動が大きいものに関しては，それぞれの年を中心とする3ヶ年移動平均を示す．以下の節では，回帰分析に基づく分析の場合にはもともとの年次データ，2時点間の成長会計分析の場合には3カ年移動平均データを用いる．

図1. インド，パキスタン，バングラデシュにおける農業総産出（Y）の推移



出所）　本文説明のデータベースより筆者作成(以下の図も同じ).

4. 農業の成長と労働生産性，土地生産性の推移

4.1　総産出，労働生産性，土地生産性の成長率

農業部門総産出の推移を南アジア3国について示したのが図1である．1960年固定価格に基づく粗付加価値($Y^k{}_t$)の系列の3カ年移動平均を求め，1959/60年度が100となるようにプロットした[3]．図からは，分離独立の1947年の数年後を境に，3地域すべてにおいて，農業成長が持続的なプラスに転じたことが窺われる．分離独立後の成長率は現パキスタン地域で最も高く，20世紀末での農業生産の水準は1960年の4倍に達している．現インド地域，現バングラデシュ地域においても持続的農業成長が20世紀後半に観察されるが，20世紀末での達成水準は1960年の2.5倍ほどである．

3国がまだイギリスの植民地であった20世紀前半に目を移すと，現バングラデシュ地域の農業生産水準は緩やかに低下していたのに対し，現インド地域や現パキスタン地域では緩やかな増加を経験していた(現パキスタン地域の増加の速度が現インド地域を若干上回っていた)．20世紀初頭を基準にすれば，現パキスタンの農業生産は1世紀の間にほぼ8倍になっており，現インド地域や現バングラデシュ地域をはるかに上回るパフォーマンスと言えよう．

農業の生産要素として最も基本的なのが労働と土地である．そこで，部分的な生産性の指標として，農業労働人口で割った労働生産性($Y^k{}_t/L^k{}_t$)と，農地面積で割った土地生産性($Y^k{}_t/A^k{}_t$)の系列を，同様にプロットしたのが図2と図3である[4]．

労働生産性の図もまた，1950年代前半を境に，3地域すべてにおいて，持続的なプラス成長に転じている．分離独立前の3地域間のコントラストは，図1の総生産同様，現バングラデシュ地域で減少，現インド地域で微増，現パキスタン地域において現インド地域よりもやや高めの成長である．分離独立後のコントラストを見ると，1960年に比べた場合の20世紀末の労働生産性水準が最も高いのは，現パキスタン地域である．

土地生産性の図もやはり，同様のコントラスト，すなわち1950年代前半を境に，それまでの停滞(とりわけ現バングラデシュ地域で顕著な停滞)が，3地域すべてにおいて，持続的なプラス成長に転じていることを，示している．現パキスタン地域における20世紀末の土地生産性は1960年の3倍を超える水準，20世紀初頭の4倍ほどの水準になっており，3地域で最も高いパフォーマンスと言える．とはいえ現インド地域，現バングラデシュ地域においても，20世紀末の土地生産性は1960年の2.5倍前後となっており，顕著な土地生産性の向上が，20世紀後半の南アジアで生じたことが分かる．

図2. インド，パキスタン，バングラデシュにおける農業労働人口当たり生産（Y/L）の推移

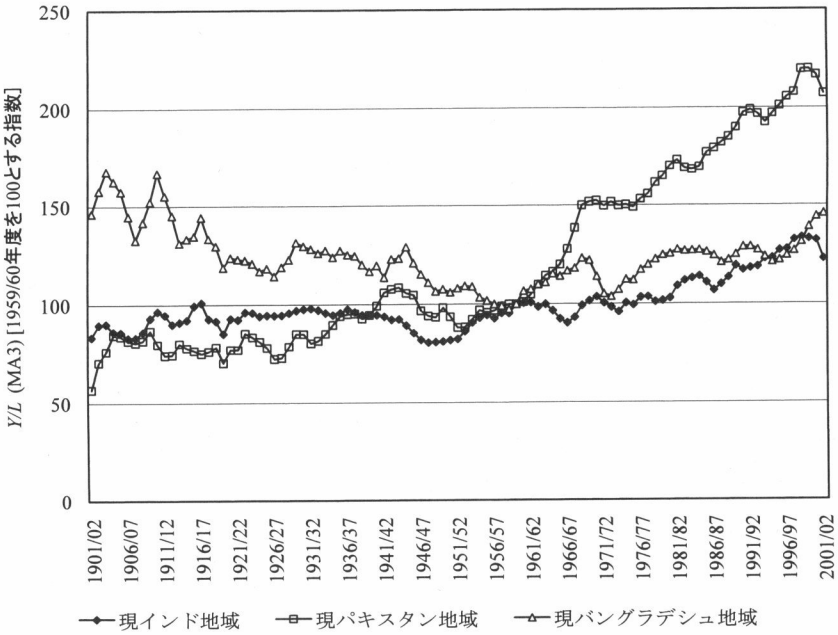


図3. インド，パキスタン，バングラデシュにおける農業の土地生産性（Y/A）の推移

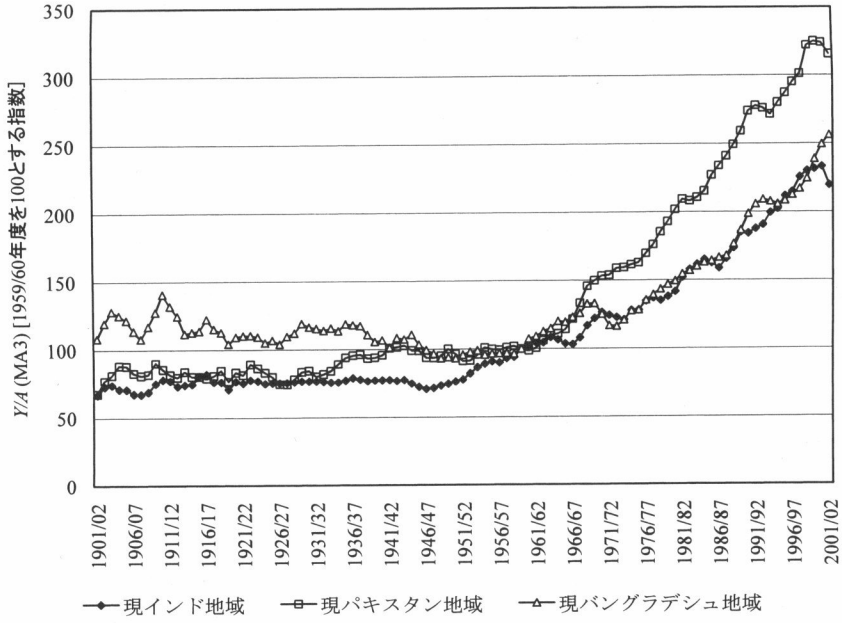


図1〜3に示された成長率の推移とその変動の大きさについてパラメトリックに把握するために，次の時系列モデルを各国kについて推定した：

$$\ln Y^k{}_t = a^k + b^k t + u^k{}_t, \qquad (1)$$

ただし説明変数のtは年，a^kとb^kが推定すべきパラメータ，$u^k{}_t$が期待値ゼロの誤差項である．(1)式は図1に対応したものだが，$Y^k{}_t$を$Y^k{}_t/L^k{}_t$で置き換えれば図2，$Y^k{}_t$を$Y^k{}_t/A^k{}_t$で置き換えれば図3に対応したものとなる．

OLSによる推定結果を表1に示す[5]．パラメータb^kの推定値が成長率を示す．また，(1)式の回帰式

表 1. インド，パキスタン，バングラデシュにおける農業の成長実績

	Y(総産出)		Y/L(農業労働人口当たり産出)		Y/A(農地面積当たり産出)	
	年成長率	変動係数	年成長率	変動係数	年成長率	変動係数
現インド地域						
1901/02-1910/11	1.36%	8.9%	0.63%	8.9%	0.52%	9.3%
1911/12-1920/21	−0.70%	11.9%	−0.69%	11.9%	−0.39%	11.8%
1921/22-1930/31	0.09%	2.5%	0.08%	2.5%	−0.22%	2.9%
1931/32-1940/41	0.27%	3.2%	−0.09%	3.2%	0.40%	3.0%
1941/42-1950/51	−0.25%	3.8%	−1.78%***	3.8%	−0.34%	4.3%
1951/52-1960/61	2.99%***	4.3%	2.02%***	4.3%	2.77%***	4.1%
1961/62-1970/71	2.30%**	7.9%	0.32%	7.9%	2.11%**	7.9%
1971/72-1980/81	1.96%**	7.0%	0.53%	7.0%	1.72%*	7.0%
1981/82-1990/91	2.08%***	5.3%	0.68%	5.3%	2.04%***	5.3%
1991/92-2000/01	2.63%***	4.1%	1.52%*	4.1%	2.65%***	4.1%
1901/02-1946/47	0.37%***	7.3%	0.11%	7.8%	0.14%*	7.3%
1947/48-2000/01	2.28%***	5.7%	0.81%***	6.4%	2.15%***	5.8%
現パキスタン地域						
1901/02-1910/11	4.36%**	14.5%	2.92%	14.5%	1.81%	13.2%
1911/12-1920/21	−0.21%	14.2%	−0.77%	14.2%	−0.71%	13.9%
1921/22-1930/31	−0.61%	10.3%	−0.49%	10.3%	−1.30%	9.2%
1931/32-1940/41	2.79%***	5.3%	2.19%***	5.3%	2.02%*	5.5%
1941/42-1950/51	−0.51%	6.5%	−1.63%*	6.5%	−0.46%	5.8%
1951/52-1960/61	2.76%***	5.6%	1.84%**	5.5%	1.16%	7.0%
1961/62-1970/71	5.77%***	4.6%	4.57%***	4.6%	4.88%***	5.3%
1971/72-1980/81	3.58%***	3.0%	1.30%***	3.0%	2.87%***	3.1%
1981/82-1990/91	3.34%***	4.3%	1.46%**	4.3%	2.95%***	4.1%
1991/92-2000/01	2.56%***	5.2%	1.35%*	5.2%	2.07%**	5.6%
1901/02-1946/47	1.24%***	12.8%	0.76%***	12.5%	0.47%***	11.2%
1947/48-2000/01	3.46%***	7.0%	1.84%***	7.3%	2.70%***	7.9%
現バングラデシュ地域						
1901/02-1910/11	0.60%	13.1%	−0.56%	13.1%	0.91%	12.0%
1911/12-1920/21	−1.52%	10.6%	−2.30%*	10.6%	−1.94%	10.6%
1921/22-1930/31	0.55%	7.4%	0.62%	7.5%	0.72%	7.2%
1931/32-1940/41	−1.00%	6.6%	−0.94%	6.5%	−0.89%	7.3%
1941/42-1950/51	−1.64%	8.8%	−1.76%	8.8%	−1.83%*	7.6%
1951/52-1960/61	0.23%	6.3%	−0.92%	6.4%	0.63%	5.9%
1961/62-1970/71	2.67%***	3.7%	1.44%***	3.7%	2.33%***	3.7%
1971/72-1980/81	3.65%***	3.9%	2.88%***	3.9%	3.61%***	3.9%
1981/82-1990/91	1.78%***	3.1%	−0.17%	3.1%	2.51%***	3.5%
1991/92-2000/01	2.39%***	5.7%	1.38%*	5.8%	2.01%***	4.8%
1901/02-1946/47	−0.30%***	9.4%	−0.62%***	10.3%	−0.29%***	9.4%
1947/48-2000/01	1.73%***	6.5%	0.50%***	6.4%	1.85%***	7.1%

出所） 本文説明のデータベースの各年データより筆者計算.
注）「年成長率」は，(1)式に基づいて，Y(ないし Y/L，Y/A)の自然対数を年トレンドに OLS 回帰させた係数(1% 有意 ***，5% 有意 **，10% 有意; two sided t-test)，「変動係数」は成長率の変動係数の近似として，OLS 回帰式の標準誤差を示したものである.

全体の標準誤差は，成長率がどのくらい変動したかの変動係数として解釈できる．そのため表 1 には，成長率の推定値に加えて変動係数も示した．

成長率の推定値は，図 1〜3 での観察をほぼ裏づけるものである．分離独立以前(1946/47 年度まで)と以後(1947/48 年度以後)に分けて成長率を推定すると，総産出，労働生産性，土地生産性すべてが顕著に後半の時期に上昇している．また，成長率が加速しただけでなく，その変動も小さくなり，農業生産が相対的に安定化したことも分かる．

10 年ごとに成長率を推定すると，3 地域とも分離独立以前には統計的に有意な成長はほとんど観察されない．例外が 1900 年代と 1930 年代の現パキスタン地域であるが，この理由については後述する．また，統計的に有意な持続的成長局面に入った時期がいつかを見ると，インド地域と現パキスタン地域においては 1950 年代である．通常言われている「緑の革命」による農業成長は 1960 年代後半以降のことであるから，1950 年代の成長は別のメカニズムで説明される必要がある．現バングラデシュ地域で

の10年ごとの成長率が統計的に有意にプラスに転じるのは1960年代であって，現インド地域，現パキスタン地域に遅れをとる．しかし現バングラデシュ地域の「緑の革命」は，現インド地域や現パキスタン地域よりも10年以上遅れて生じるから，やはりこの場合も，「緑の革命」とは別のメカニズムで説明される必要が残る．このパズルを説明することが，本稿の以下の中心課題のひとつとなる．

4.2　成長への農地拡大と土地生産性向上の貢献

表1は，南アジア3国とも，農業成長への貢献要因として，土地生産性の向上が重要な役割を果たしたことを示唆する．このことを，土地利用の集約化，すなわち土地の稼働率の上昇という中間項を取り入れて，より明示的に要因分解しよう[6]．式を見やすくするために国を示す上付き文字を省略して要因分解式を示すと，

$$\begin{aligned}\ln(Y_{t+1}/Y_t) &= [\ln(A_{t+1})-\ln(A_t)] \\ &\quad +[\ln(Y_{t+1}/A_{t+1})-\ln(Y_t/A_t)] \\ &= [\ln(A_{t+1})-\ln(A_t)] \\ &\quad +[\ln(A'_{t+1}/A_{t+1})-\ln(A'_t/A_t)] \\ &\quad +[\ln(Y_{t+1}/A'_{t+1})-\ln(Y_t/A'_t)]\end{aligned} \tag{2}$$

(ただしA'_tは各作物の作付面積合計)となる．(2)式の最初の等号は，t期から$t+1$期への農業成長が，農地面積の拡大(農業の外延的拡大)と，農地面積当たりの生産性の向上とに分解されることを意味している．(2)式の2番目の等号は，農地面積当たりの生産性Y_t/A_tの向上が，広義の作付集約度A'_t/A_tの上昇と[7]，実際に作付された作付面積当たり生産性Y_t/A'_tの向上とに，さらに分解できることを意味している．

表2は，表1とほぼ同じ時期区分を用いて，(2)式の要因分解を行った結果である．ただし回帰分析ではなく，3カ年移動平均データを用いた成長会計分析を(2)式に基づいて行っているなどの理由から，2つの表の変化率は完全には一致しない．とはいえ分離独立前と後の変化や，10年ごとの成長パフォーマンスを，総産出Y_tおよび土地生産性Y_t/A_tに関して比較すれば，定性的にほぼ同じ結果となっている．

まず分かるのは，農地面積拡大が，分離独立前の現インド地域と現パキスタン地域においては主たる成長の源泉であったのに，分離独立後にはその貢献が小さくなったことである．すなわち20世紀前半には現インド地域において，農業の外延的拡大の余地がほとんどなくなったことが分かる[8]．現パキスタン地域においては，農地面積拡大のスピードこそ減速したが，まだ外延的拡大の余地が残っている．他方，現バングラデシュ地域は，20世紀初頭においてすでに農地拡大の余地は全く消失しており，20世紀を通じて，農地面積変化の成長への貢献はゼロかむしろ若干のマイナスである．

だが農地面積が変化しなくとも，作付集約度を上昇させることにより，実質的に農地を増やすことが可能である．作付集約度の上昇は，分離独立前の現バングラデシュ地域を除き，全地域・分離独立前後両方の時期において，成長にプラスに貢献している．この貢献は，分離独立後の現バングラデシュ地域において特に顕著である．

とはいえ全体としては，分離独立後の3国における成長の源泉が，作付面積当たり生産性の向上であることを，表2は示している．その総産出成長への寄与度は，6割から8割である．

現パキスタン地域の1900年代と1930年代において，農業成長が分離独立前の時期としては例外的に観察できたことを指摘したが，その源泉を表2でみると，農地面積の変化，作付集約度の変化，作付面積当たり生産性の変化のすべてが，成長にプラスに貢献している．これを可能にしたのが，インダス河を水源とする大規模用水路網の開発である(Hirashima 1978, Islam 1997)．それまでは放牧に使われるだけだった英領パンジャーブ州西部の土地が，灌漑用水によって豊かな農地をもつ「用水路入植地」(Canal Colonies)に転換され，パンジャーブ州東部などから企業心に富む農民が次々と入植した．農地面積が拡大しただけでなく，灌漑は，農地を集約的に使うことを可能にし，同じ作物を植えても単位面積当たり収量(単収)を上昇させた．その結果が表2に表れている．

では，表1においてパズルとみなした，「緑の革命」よりも早い時期の農業成長加速について，表2からはどのような答えが見つかるであろうか．1950年代の現インド地域，現パキスタン地域を見ると，成長への寄与率が高いのはどちらも作付面積当たり生産性の変化であり，60%を越えている．加えて現インド地域では作付集約度，現パキスタン地域では農地面積変化も，成長に貢献している．つまり，作付集約度と農地面積変化だけではこのパズルを説

表 2. インド，パキスタン，バングラデシュにおける農業総産出成長の要因分解

	総産出(Y)の年成長率(%)				合計を 100% とした寄与率(%)		
		土地生産性(Y/A)の変化率				土地生産性	
	農地面積(A)の変化率	作付集約度の変化率	作付面積当たり生産性の変化率	合計	農地面積	作付集約度	作付面積当たり生産性
現インド地域							
1901/02-1911/12	0.53	0.55	0.84	1.92	27.7	28.5	43.8
1911/12-1921/22	−0.04	0.25	−0.47	−0.26	13.6	−96.9	183.3
1921/22-1931/32	0.47	0.22	−0.05	0.63	73.6	34.3	−7.9
1931/32-1941/42	−0.06	0.21	−0.11	0.04	n.a.	n.a.	n.a.
1941/42-1951/52	0.16	1.37	−1.35	0.18	87.7	756.6	−744.2
1951/52-1961/62	0.12	0.42	2.55	3.08	3.8	13.6	82.6
1961/62-1971/72	0.15	0.31	1.44	1.90	8.0	16.4	75.6
1971/72-1981/82	0.24	0.35	1.66	2.25	10.6	15.6	73.7
1981/82-1991/92	0.07	−0.70	2.81	2.18	3.2	−32.2	129.0
1991/92-2001/02	0.00	0.20	1.37	1.57	0.2	12.9	86.9
1901/02-1947/48	0.24	0.24	−0.10	0.38	64.4	62.1	−26.5
1947/48-2001/02	0.10	0.39	1.69	2.18	4.4	17.8	77.7
現パキスタン地域							
1901/02-1911/12	2.13	0.25	1.64	4.02	53.0	6.2	40.8
1911/12-1921/22	0.90	0.12	−0.15	0.88	102.6	14.0	−16.6
1921/22-1931/32	0.54	0.07	−0.24	0.38	144.6	18.0	−62.6
1931/32-1941/42	1.13	0.49	1.81	3.42	33.0	14.2	52.8
1941/42-1951/52	0.28	−0.32	−0.69	−0.73	−38.4	44.1	94.3
1951/52-1961/62	1.71	−0.71	1.67	2.68	63.9	−26.3	62.5
1961/62-1971/72	0.60	0.83	3.44	4.87	12.4	17.1	70.5
1971/72-1981/82	0.61	0.87	2.22	3.70	16.5	23.5	60.0
1981/82-1991/92	0.38	0.67	2.15	3.21	12.0	20.9	67.1
1991/92-2001/02	0.50	0.09	1.18	1.76	28.2	4.9	66.9
1901/02-1947/48	1.07	0.10	0.61	1.78	60.3	5.4	34.3
1947/48-2001/02	0.71	0.35	1.89	2.96	24.1	12.0	63.9
現バングラデシュ地域							
1901/02-1911/12	−0.26	0.99	0.97	1.71	−15.2	58.2	57.0
1911/12-1921/22	0.17	−0.56	−1.23	−1.62	−10.6	34.6	76.0
1921/22-1931/32	−0.12	0.01	0.45	0.35	−33.5	2.7	130.9
1931/32-1941/42	0.05	0.08	−1.39	−1.25	−4.0	−6.6	110.7
1941/42-1951/52	0.27	−0.48	−0.06	−0.27	−101.7	179.8	21.9
1951/52-1961/62	−0.19	−0.03	1.33	1.11	−16.9	−3.1	120.0
1961/62-1971/72	0.29	0.69	−0.01	0.97	29.7	70.9	−0.6
1971/72-1981/82	0.02	1.05	1.75	2.82	0.6	37.3	62.0
1981/82-1991/92	−0.87	0.91	1.95	1.99	−43.9	45.8	98.1
1991/92-2001/02	0.09	0.52	1.68	2.29	4.0	22.7	73.3
1901/02-1947/48	0.03	−0.05	−0.20	−0.21	−15.3	23.3	92.0
1947/48-2001/02	−0.13	0.63	1.18	1.68	−7.6	37.5	70.1

出所) 本文説明のデータベースの3カ年移動平均(MA3)データより筆者計算.
注) 「年成長率」は，成長率を分解する(2)式に基づいて計算しており，各時期の終点も異なるため，表1に示した Y および Y/A の年成長率とはやや異なる値となっている．なお合計の成長率が絶対値で0.1%以下の場合には寄与率を計算せずに "n.a." と示した.

明しきれない．作付面積当たり生産性の変化をもたらした要因については，第5節，第6節でさらに議論する．

表2は，南アジア農業のように多期作・多毛作の可能性に富む農業において，農業成長への土地増加と土地生産性増加それぞれの貢献を議論する場合，式(2)右辺の第2項，すなわち作付集約度 A'_t/A_t の上昇を土地増加に入れるか，土地生産性増加に入れるかによって，全く異なった結果となることを示している．望ましいのは，表2のように，作付集約度上昇の寄与を独立させた要因分解を示すことであろう．データの制約上それが難しい場合には，作付集約度についてどう扱った推計か明示する必要がある．

4.3 農業成長加速のタイミングと3国間の差異

図1〜3および表1〜2の分析からは，南アジア3

国ともに農業成長および労働生産性・土地生産性が分離独立後に加速したことが示された．このことをパラメトリックに把握するために，式(1)を次のように拡張する：

$$\ln Y^k{}_t = (a^k{}_0 + a^k{}_1 D_t) + (b^k{}_0 + b^k{}_1 D_t)\, t + u^k{}_t, \tag{3}$$

ただしD_tは，ある時点を境にそれ以前は0，それ以後は1の値をとるダミー変数である．D_tが外生的に与えられている場合，このモデルは，構造変化に関するいわゆるChow検定となり，帰無仮説$b^k{}_1=0$の統計的吟味により，その構造変化の年を境に成長率が変化したかどうかを分析することができる．

図1〜3の形状および1947年がイギリスからの独立という政治的に重要な年であったことからすると，分離独立に関する構造変化を外生的なダミー変数D_tによって把握する作業には意義があろう．とりわけ，$b^k{}_1=0$の検定にとどまらず，3国間での差異，すなわち帰無仮説$b^k{}_1-b^{k'}{}_1=0\,(k\neq k')$の検定を，2国間ないし3国間で行うことが興味深い．これは，それまで同じ統一インドに属していた現インド地域，現パキスタン地域，現バングラデシュ地域の農業成長率加速の度合いが，1947年に新たに引かれた国境(しかもその国境は経済的合理性によって引かれたものではなく純粋に政治的な観点から引かれたものである[9])によってどの程度異なるものになったかを示すからである．

現インド地域，現パキスタン地域，現バングラデシュ地域は，農環境的条件を異にするため，潜在的な農業産出レベルには差異があると考えられるが，それは(3)式の$a^k{}_0$ないし$a^k{}_0+a^k{}_1D_t$項でコントロールされる．同様の理由から潜在的な農業成長率にも差異があると考えられるが，それは(3)式の$b^k{}_0$によってコントロールされる．したがって，残る項である$b^k{}_1$には，分離独立という政治変化がもたらしたインパクトが反映されている可能性がある．成長率が1回目の差分，成長率加速度が2回目の差分，加速度の国間の差異が3回目の差分であると考えると，これはトリプル・ディフェレンスによる分析とも言える．とはいえ，地域間の異質性が，同様の政治ショックに直面した場合の成長率加速度の差異につながる可能性を否定しきれないから，トリプル・ディフェレンスによって違いが検出されても，それは政治ショックの差を反映しているのではなく，地域間の異質性を反映している可能性は残る．その意味でこの作業はあくまで参考的なものである[10]．同様の問題意識に基づき，1971年のバングラデシュ独立に関する構造変化を外生的なダミー変数D_tによって把握したトリプル・ディフェレンス分析を，パキスタン農業とバングラデシュ農業に関し，分離独立後のデータを用いて行う．

以上の分析は，構造変化が外生的に与えられていることを想定している．しかし政治的変化が経済面での変化と一致する保障はない．1947年の分離独立が大きな分岐点になったであろうことは言うまでもないが，その政治的変化が実際の経済統計における構造変化に現れるにはタイムラグが生じるかもしれない．そこで，予備的作業として，構造変化のタイミングが未知の場合にそれを統計的に明らかにするためのHansen(2001)の時系列分析手法を適用した．これは，モデル(3)を構造変化のタイミングを逐次ずらして推定し，得られたChow統計量が最大になる時点を構造変化タイミングの推定量とし，そこでの構造変化が有意かどうかをChow検定よりも厳しいQuandt統計量の臨界値で検定するアプローチである．Kurosaki(2009)で報告しているように，作付面積当たりの粗生産額すなわち$Q^k{}_t/A'^k{}_t$を被説明変数として3国について推定した結果は，内生的構造変化が現インド地域では1950/51年度，現パキスタン地域では1951/52年度，現バングラデシュ地域では1949/50年度に生じていることが判明した．被説明変数を農地面積当たりの付加価値すなわち$Y^k{}_t/A^k{}_t$に代えても同様の結果であった．また，この内生的構造変化のタイミングは，分離独立の1947/48年度と統計的に有意に異ならないことも判明した．現バングラデシュ地域の分離独立後の農業に関しても，1971年前後が内生的な構造変化のタイミングとして適切であることが確認できた．

そこで，1947年および1971年という構造変化のタイミングを外生とみなし，(3)式に基づくトリプル・ディフェレンスの検定を行った．その結果を表3に示す．

まず分離独立の1947年を境にした農業成長率の加速が，南アジア3国で異なるかどうかを見ると，推定パラメータのみを見れば，総産出と土地生産性において現パキスタン地域での加速が最も顕著，労働生産性においては現バングラデシュ地域での加速が最も顕著となる．ただし，トリプル・ディフェレンスの統計的有意性という点では，総産出や土地生

表3. インド，パキスタン，バングラデシュにおける農業成長率の変遷と国家

	Y(総産出)	Y/L(労働生産性)	Y/A(土地生産性)
1. 分離独立(1947年)のインパクト			
(a)1947年以降の成長率の加速(本文(3)式の係数 b_1)			
現インド地域	1.91%***	0.69%***	2.01%***
現パキスタン地域	2.21%***	1.08%***	2.23%***
現バングラデシュ地域	2.03%***	1.12%***	2.14%***
(b)成長率加速の地域間格差に関する統計的有意性(χ^2統計量)			
インド＝パキスタン($b_1^I=b_1^P$)	3.69*	5.16**	2.23
パキスタン＝バングラデシュ($b_1^P=b_1^B$)	1.35	0.05	0.32
バングラデシュ＝インド($b_1^B=b_1^I$)	1.04	9.51***	1.34
インド＝パキスタン＝バングラデシュ	3.80	10.15***	2.73
2. バングラデシュ独立(1971年)のインパクト			
(a)1971年以降の成長率の加速(本文(3)式の係数 b_1)			
現パキスタン地域	−0.13%	−0.88%***	0.79%***
現バングラデシュ地域	0.35%*	0.07%	0.84%***
(b)成長率加速の地域間格差に関する統計的有意性(χ^2統計量)			
パキスタン＝バングラデシュ($b_1^P=b_1^B$)	4.08**	13.02***	0.05

出所） 本文説明のデータベースの各年データより筆者計算.

注）「成長率の加速」は，3国あるいは2国に対応する(3)式のモデルを連立させて，seemingly unrelated regression(SUR)によって推定した．表1と同じ年次データ(1901/02-2000/01)を用いているため，3国の場合の標本数は100年，2国の場合は分離独立後の54年である．統計的有意水準1%***，5%**，10%*.

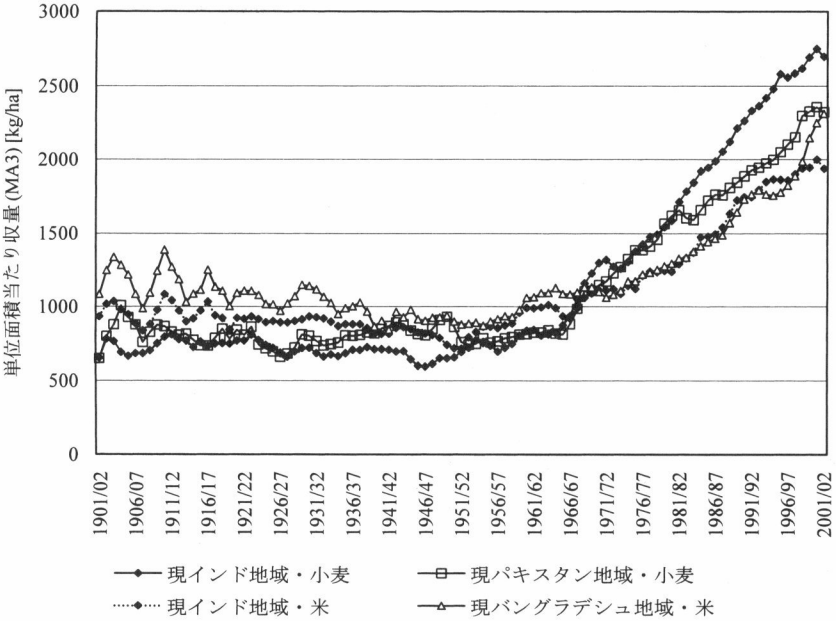
産性での差はほとんど有意でない．付録(黒崎2010)に示すように，総産出や土地生産性における分離独立後の加速が3国間でどのような順位になるかは，基準価格の選択によって変化し，あまり頑健でない．他方，労働生産性における現バングラデシュ地域の加速が相対的に速かった点に関しては，他国との差異が統計的にも有意であり，かつ，基準価格の選択に対しても頑健である．すなわち，分離独立が農業成長の加速に与えたインパクトは，3地域間であまり差がないか，あったとすれば労働生産性における現バングラデシュ地域の優位という結論になる[11]．これは，総産出の水準や成長率の水準のみを見ていては分からない点であり，本稿の新たな発見である．

次にバングラデシュ独立の1971年を境にした農業成長率の加速が，現パキスタン地域と現バングラデシュ地域との間で異なっていたかどうかを検討しよう．表3の後半に示してあるように，総産出，労働生産性，土地生産性すべてにおいて，1971年以降の成長率の加速は，現バングラデシュ地域において現パキスタン地域よりも顕著である．そしてその差も，総産出と労働生産性に関しては統計的に有意である[12]．付録(黒崎2010)に示すように，基準価格の選択によらず現バングラデシュ地域の優位は頑健であり，基準価格の選択によっては総産出と労働生産性だけでなく土地生産性での差も統計的に有意となる．現バングラデシュ地域の経済発展が，旧パキスタン体制下での西パキスタン重視政策によって損なわれてきたというバングラデシュ・ナショナリズムの言説に，統計的支持を与える結果とも言えなくもない．ただし，このトリプル・ディフェレンスのアプローチが持つ限界，すなわち地域間の本源的差異がトリプル・ディフェレンスにまで影響している可能性は否定できない．バングラデシュ農業における1980年代以降の急成長に関しては，藤田(1993)，Rogaly *et al.*(1999)，藤田(2005)などの既存研究において，その技術的要因や地下水取引市場など新たな取引形態の発達のインパクトなどが詳しく議論されている．

5. 食糧生産の推移

前節までの分析の結果，南アジア3国における分離独立以後の農業成長の源泉として，土地生産性の向上，とりわけ作付面積当たりの生産性向上が重要だったことが判明した．アジア農業における土地生産性の向上といえば，いわゆる「緑の革命」が想起される．周知のように，1960年代後半以降，化学肥料と灌漑・高収量種子という3つの近代的投入財を組み合わせた技術革新が米と小麦において導入され，食糧不足が深刻化していた当時のアジア農村において顕著な米・小麦の増産が実現した．これを「緑の革命」と呼ぶわけだが，南アジア3国でのそ

図4．インド，パキスタン，バングラデシュにおける米と小麦の土地生産性の推移



の実現はどのような特徴を持ち，20世紀全体の中で長期的に見て，どのくらい革命的であったのだろうか．そしてその結果，南アジア3国での食糧供給にどのような変化が生じたのであろうか．本節ではこれらの点に関して，まず米と小麦の生産性の推移，続いて国民1人当たりの食糧生産量の推移を検討する．

5.1　南アジア3国における「緑の革命」

図4には，南アジア3国の主食である現インド地域の米と小麦，現パキスタン地域の小麦，現バングラデシュ地域における米という4作物について，単収が20世紀を通じてどう変化したかを示す．米については精米ベースの値である．

第1に，この図の形状は大きくは図3と似ている．すなわち，分離独立後3地域すべてにおいて，持続的な単収の伸びが実現している．しかしより詳細にみると，成長率の急上昇は図3よりもタイミングがやや遅い．小麦ではインド，パキスタンともに1960年代後半に明らかな単収の急上昇が見出される．米の場合は，インド，バングラデシュともに1950年代からだらだらと単収が上昇し，1980年代後半に若干の加速が観察される．小麦の1960年代後半は，通常言われる南アジアでの「緑の革命」開始時期である．

また，図3ほどには3国間での差がなく，ヘクタール当たり7〜800 kgの水準から米で2トン，小麦で2.5トンといった水準への上昇となっている．図4で見る限りは顕著な上昇だが，20世紀末での達成水準を国際的に比較すれば，東アジアでの達成水準からはまだトン単位で低い(Hayami and Godo 2005)．すなわち単収改善の余地は，まだ残っている．

とはいえ図4からは，米と小麦の増産へのもうひとつの貢献要因である作付面積拡大のインパクトが分からない．そこで，個別作物の生産量変化に関する古典的な要因分解，すなわち

$$\ln(Q_{i,t+1}/Q_{it}) = [\ln(A_{i,t+1}) - \ln(A_{it})] + [\ln(Q_{i,t+1}/A_{i,t+1}) - \ln(Q_{it}/A_{it})] \quad (4)$$

(ただし下付き文字のiは個別の作物iを示し，A_{it}はその作付面積)を行った(表4)[13]．(4)式は，t期から$t+1$期への作物iの生産増加が，作付面積の拡大と，単収の向上に分解されることを意味している．

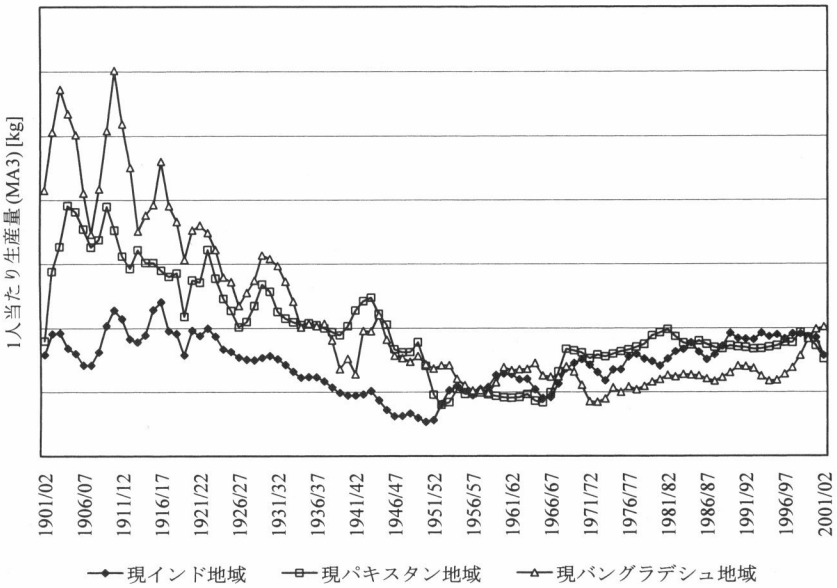
まず分離独立前と後とに大きく時期を分けると，植民地期には単収増の効果は現パキスタン地域の小麦においてのみ，プラスに表われ，他の地域ではマイナスである．にもかかわらず，作付面積がプラスに変化したため，単収低迷のマイナスが相殺され，現インド地域の場合には若干の増産が米，小麦ともに達成された．他方，分離独立後は，4つの事例すべてで作付面積，単収ともにプラスに貢献した結果

表 4. インド，パキスタン，バングラデシュにおける「緑の革命」

	生産量の年成長率(%)			合計を 100% とした寄与率(%)	
	作付面積の変化率	土地生産性の変化率	合計	作付面積	土地生産性
現インド地域：小麦					
1901/02-1911/12	2.20	2.13	4.34	50.8	49.2
1911/12-1921/22	−1.22	−0.45	−1.67	72.9	27.1
1921/22-1931/32	1.86	−1.22	0.64	292.1	−192.1
1931/32-1941/42	−0.14	0.34	0.20	−69.7	169.7
1941/42-1951/52	−0.29	−0.20	−0.49	59.8	40.2
1951/52-1961/62	3.22	1.97	5.19	62.1	37.9
1961/62-1971/72	3.50	4.47	7.96	43.9	56.1
1971/72-1981/82	1.79	2.62	4.40	40.6	59.4
1981/82-1991/92	0.58	3.08	3.66	15.7	84.3
1991/92-2001/02	0.66	1.45	2.11	31.2	68.8
1901/02-1947/48	0.37	−0.15	0.21	173.0	−73.0
1947/48-2001/02	1.94	2.76	4.70	41.3	58.7
現パキスタン地域：小麦					
1901/02-1911/12	4.20	2.43	6.63	63.3	36.7
1911/12-1921/22	−0.17	−0.16	−0.32	51.6	48.4
1921/22-1931/32	0.68	−0.63	0.05	n.a.	n.a.
1931/32-1941/42	1.99	1.27	3.27	61.0	39.0
1941/42-1951/52	−0.33	−1.28	−1.61	20.3	79.7
1951/52-1961/62	1.71	0.73	2.44	69.9	30.1
1961/62-1971/72	1.96	3.53	5.50	35.7	64.3
1971/72-1981/82	1.97	3.46	5.43	36.3	63.7
1981/82-1991/92	1.09	1.51	2.59	42.0	58.0
1991/92-2001/02	0.08	1.88	1.96	3.9	96.1
1901/02-1947/48	1.40	0.59	1.98	70.5	29.5
1947/48-2001/02	1.25	1.86	3.11	40.2	59.8
現インド地域：米					
1901/02-1911/12	0.96	1.10	2.06	46.7	53.3
1911/12-1921/22	0.30	−1.27	−0.97	−31.1	131.1
1921/22-1931/32	0.07	0.11	0.18	37.7	62.3
1931/32-1941/42	0.46	−1.28	−0.82	−55.9	155.9
1941/42-1951/52	2.58	−1.32	1.26	205.1	−105.1
1951/52-1961/62	1.43	3.25	4.68	30.5	69.5
1961/62-1971/72	0.66	1.17	1.83	35.9	64.1
1971/72-1981/82	0.65	1.50	2.15	30.3	69.7
1981/82-1991/92	0.65	3.00	3.65	17.8	82.2
1991/92-2001/02	0.17	1.07	1.23	13.6	86.4
1901/02-1947/48	0.68	−0.32	0.36	188.1	−88.1
1947/48-2001/02	0.89	1.63	2.51	35.3	64.7
現バングラデシュ地域：米					
1901/02-1911/12	1.04	1.60	2.64	39.3	60.7
1911/12-1921/22	−0.23	−1.38	−1.61	14.5	85.5
1921/22-1931/32	−0.31	0.07	−0.24	130.9	−30.9
1931/32-1941/42	−0.34	−2.80	−3.14	10.8	89.2
1941/42-1951/52	0.29	0.39	0.68	42.6	57.4
1951/52-1961/62	0.52	1.92	2.44	21.2	78.8
1961/62-1971/72	1.02	−0.02	1.00	101.8	−1.8
1971/72-1981/82	0.83	2.23	3.07	27.2	72.8
1981/82-1991/92	−0.16	2.83	2.67	−6.0	106.0
1991/92-2001/02	0.44	2.72	3.16	13.9	86.1
1901/02-1947/48	0.03	−0.35	−0.32	−8.4	108.4
1947/48-2001/02	0.55	1.70	2.25	24.5	75.5

出所・注） 表 2 を参照．要因分解式は本文の(4)式．

図5. インド，パキスタン，バングラデシュにおける人口1人当たり食糧穀類生産量の推移



が，著しい米・小麦の増産となっている．単収増加の寄与度は小麦(インド，パキスタン)で6割，米ではさらに寄与度が高くなる(インドで3分の2，バングラデシュで4分の3が，単収増の寄与度であった)．

10年ごとに見ると，小麦(インド，パキスタン)では1960年代に顕著な単収の上方シフトがあったことが分かる．また，インドの米では1950年代および80年代，バングラデシュの米では1970年代以降，顕著な単収の伸びが観察される．これらはおおむね，図4での印象を確認するものである．

ここで注目したいのは，小麦単収増の時期には，小麦の作付面積の急増も生じていること，そして，インド，パキスタンともに，小麦の作付面積増加は1950年代にすでに開始していることである．「緑の革命」以前であっても，他の雑穀に比べて小麦の収益性は1950年代において高く，輸送費用・灌漑費用の低下は，雑穀から小麦へのシフトを生み出したものと考えられる．また，インドの1950年代の米の生産に関しても同様のことが言える．このような作付シフトの効果については，次節でさらに検討する．

5.2　人口1人当たり食糧生産の推移

では以上の「緑の革命」によって，南アジア3国における食糧供給はどれほど改善したのであろうか．インド亜大陸の食生活においては，穀物と並んで豆類が基本的な食糧と認識されており，両者を合わせて「食糧穀類」(foodgrains)と呼ぶ．そこで本稿の主要作物生産データに含まれる穀物(現インド地域の場合，米，小麦，ソルガム，トウジンビエ，大麦，メイズ，シコクビエ，現パキスタン地域の場合，米，小麦，ソルガム，トウジンビエ，大麦，メイズ，現バングラデシュ地域の場合，米，小麦，大麦，メイズ)と，ヒヨコマメの生産量を合わせた数量を，各地域での食糧生産量のひとつの目安として計算した[14]．これを各地域の総人口で除した値，すなわち人口1人当たり食糧穀類生産量を，図5に示す．

この図の形状は，これまで見てきた図1〜4とずいぶん違った印象を受ける．分離独立の少し後に，生産の低迷から持続的成長に3国とも移行している点は変わりない．しかし植民地期の低迷の度合いがこれまでの図よりも顕著であり，分離独立後の持続的成長率はそれほど高くないため，20世紀末の達成水準は，20世紀初頭の水準を下回るものとなっている．とりわけ現パキスタン地域，現バングラデシュ地域でこの長期的低迷は顕著である．現インド地域では20世紀の初めと終わりとでほぼ同じ水準となっている．すなわち，これまで見てきた農業生産の持続的成長は，人口の伸びが農業労働人口の伸びを上回っていたがために，人口1人当たりで見た場合にはかなり割り引いて考える必要があることを，図5は示している．

しかしこれは，言い換えれば，独立後の南アジア農業の成長は十分な速度のものであったがゆえに，非農業部門への人口の移動を許容してもなお，人口

1人当たりの食糧生産の伸び率がプラスであったということでもある．人口1人当たり食糧生産のトレンドが1960年代以降20世紀を通じて一貫してマイナスだったサブサハラ・アフリカとは比較にならない高パフォーマンスである．20世紀半ば，分離独立前後の南アジアにおける1人当たり150 kgの食糧生産量では，全員が穀類中心の消費を平等に分けあった時に何とか最低限のカロリーを保てる低水準であった．畜産品生産のための飼料に穀類を回す余地はほとんどなかった．にもかかわらず消費の配分は決して平等なものではなかったから，必要なカロリーを得ることすらできない絶対的貧困層が人口のかなりの比率を占めたのが，20世紀半ばの南アジアの食糧需給状況であった．これが20世紀末には，1人当たり180〜190 kgの食糧生産量となった．この生産水準からは，飼料に回す余裕もわずかとはいえ生まれるであろう．

もちろん3国ともある程度の食糧の輸出入を行っているので，生産量すなわち消費量というわけではないが，それでも生産量のトレンドが示唆するところは大きい．食糧輸出入に目を向けると，インドからの米輸出は1990年代半ばに急増し，2000年代に入って主要輸出国として定着しつつあるし，バングラデシュの米輸入量も，1990年代にはかなり小さくなった(重冨・久保・塚田 2009)[15]．すなわち国内生産が，国民に最低限の食糧を供給するに足るだけの水準を達成することに南アジア3国の農業は成功したのであり，この状況は21世紀においてもしばらくは維持可能と考えられる．ただしそれは，畜産品への消費需要が急増するといった大きな変化が起きなければ，という断りつきである．

6. 土地生産性に対する作付シフトの寄与

前節の分析結果からは，米と小麦という2つの「緑の革命」作物の単収増加が，南アジア3国における長期的な農業成長の源泉として重要だったことが判明したが，それ以外の成長の源泉はどうであろうか．とりわけ気になるのは，集計値でみた場合の土地生産性増加が，1950年代の現インド地域，現パキスタン地域という「緑の革命」以前に生じていることである．このパズルを解く鍵として，本節は，作付パターン(cropping pattern)の変化に注目する．

6.1　作付パターンの長期的変化

作物iのt期における作付面積合計に占める比率，すなわち$S_{it}=A_{it}/A'_t=A_{it}/\sum_j A_{jt}$という指標を用いて，作付パターンを概観する．ウェブ付録(黒崎 2010)に示すように，現代インドにおいては米が最大の作付比率を占め，これに小麦が続いているが，植民地期においては小麦よりもソルガムの作付比率の方が高かった．現パキスタン地域においては，植民地期から一貫して小麦の作付比率が1位であったが，近年は綿花，米，サトウキビなど商品性の高い作物の比率が上昇している．現バングラデシュ地域では米が圧倒的に高い作付比率を占めることに，1世紀を通じて変化がなかったが，米の品種別にみると乾季作ボロの比率が近年急激に上昇している．

南アジア3国での作付パターンの変化を統一的に比較するために，S_{it}を3種類の方法でiに関して集計した．まず図6は，前節で議論した「食糧穀類」の合計作付シェアに占める米と小麦の和の比率である．これは，食糧生産において「緑の革命」作物2つへの特化が生じているかどうかを示す指標である．3国とも1世紀を通じて右上がりのトレンドが明確に見てとれる．雑穀や豆類の作付が減少し，その分，米と小麦への集中が進んでいる．この傾向は，雑穀や豆類の生産がもともと盛んであった現インド地域で最も顕著である．逆にもともと米への集中が進んでいた現バングラデシュ地域における変化は微々たるものである．いずれにしてもこの変化の結果，食糧穀類全体の生産性の変化と，米と小麦の生産性の変化が直結する度合いが，南アジア全域で高まった．これは生産サイドでの議論だが，消費サイドから見ると，主食の均質化(南アジア内部での地域差の縮小)が進んでいることでもある．

他方，食糧穀類とそれ以外の作物とのバランスがどうなっているかを図示したのが図7である．現インドと現パキスタン地域においては，1世紀を通じて右上がりのトレンドが見られる．すなわち農業全体での商品作物志向が強まっており，そのトレンドは現パキスタン地域において，現インド地域よりも強い．これに対し現バングラデシュ地域は，トレンドがむしろ右下がりである．この地域は，19世紀という早い時期からジュートなどの商品作物の生産が浸透した半面，1947年の分離独立，1971年のパキスタンからの独立という経緯を経て，より自給志向を強めていると解釈できる．「緑の革命」技術によって米や小麦の生産性が向上し，それに伴い単位面積当たりの収益性も相対的に他の作物よりも有利になったことが，インドやパキスタンでのトレンド

図6. インド，パキスタン，バングラデシュの食糧穀類作付面積に占める米・小麦のシェア

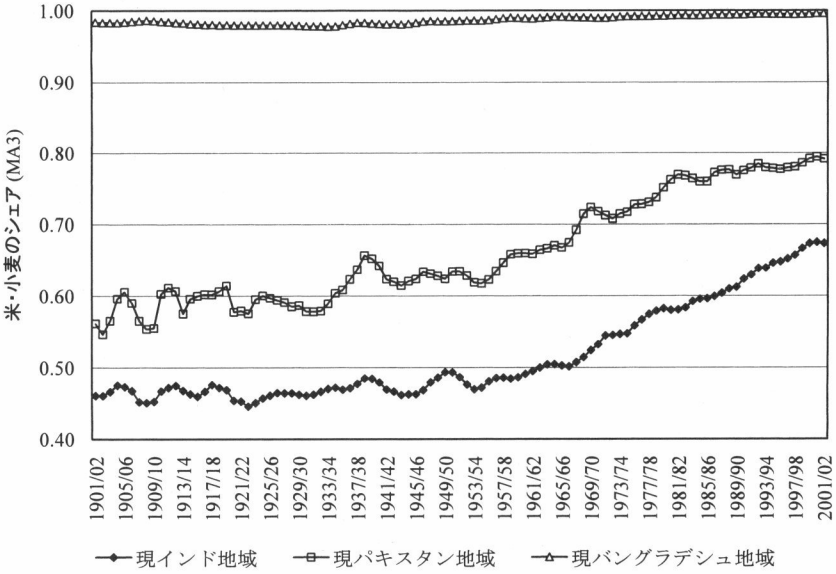
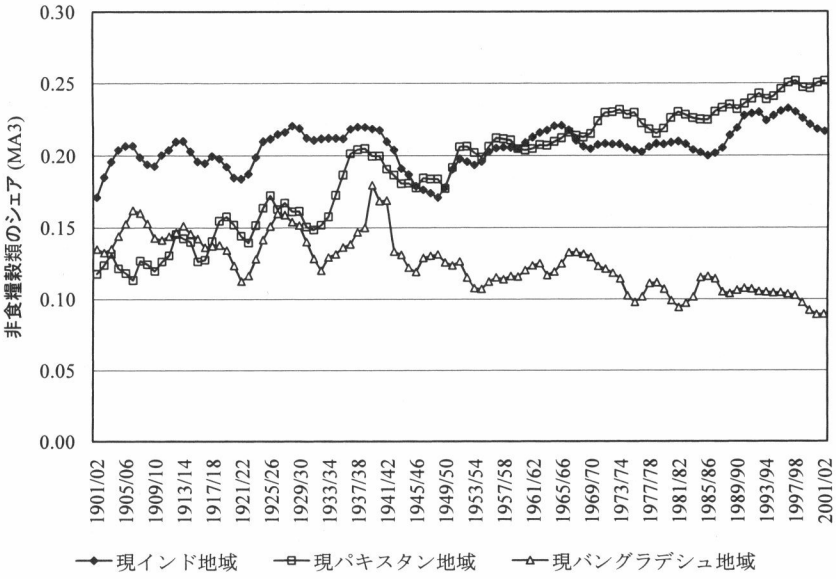


図7. インド，パキスタン，バングラデシュの主要作物作付面積に占める非食糧穀類のシェア

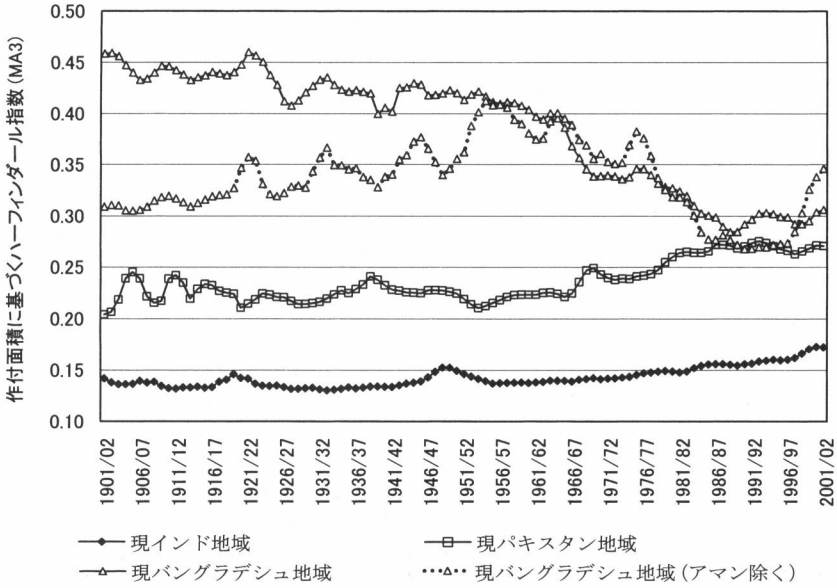


と全く逆の変化がバングラデシュで生じたことにつながったと考えられる．

主要作物全体がどれほど多様なものになっているかを，集中度を表すハーフィンダール指数，すなわち $H_t=\sum_i S_{it}^2$ によって示したのが図8である．この指標 H_t は，t 期において全作付面積の土地からランダムに2点を選択したときに，その2点に植えてある作物が同じとなる確率として解釈できるから，これが高いほど，少数の作物に生産が集中していることが示される．まずハーフィンダール指数の水準を比較すると，インドで最も低く，バングラデシュで最も高い．

次に，20世紀を通じての変化に着目すると，インド・パキスタンと，現バングラデシュ地域との差異が明瞭である．分離独立前の現インド，現パキスタン地域においては，ハーフィンダール指数はほぼ横ばいだった．これが分離独立後，とりわけ1950年代半ば以降，上昇に転じた．すなわち農業成長と

図8. インド，パキスタン，バングラデシュ農業における作付の集中度



ともに栽培される作物がより画一化しつつある．ただしその上昇が現パキスタン地域では1980年代後半以降に天井に達し，横ばいに転じているのに対し，現インド地域では1990年代後半にむしろ加速しているという細かな違いはあるようだ．これに対し，現バングラデシュ地域においては，分離独立前は緩やかな右下がり，分離独立後は急激な右下がりとなっている．すなわち，農業成長とともに栽培される作物が，より多様化しつつある．

ただし現バングラデシュ地域に関しては，アマン米の比率が極端に高いために，ハーフィンダール指数はアマン米の比率を2乗したものとほとんど同じ動きをしてしまい，アマン米以外の作物の間で生じた代替が指標にほとんど反映されない．そこで図8では，アマン米を抜いた15作物に限ってハーフィンダール指数を計算し直したものも示した．これによると，分離独立前の時期が右上がり，1950年代半ば以降の時期が右下がりだが，1990年代になって再び右上がりに転じていることが分かる．

南アジア3国で見られるハーフィンダール指数のコントラストは，それぞれの経済の規模と対外交易への開放度に対応しているように思われる．すなわち，現インド地域は農環境的に多様な地域を内包する大国経済であるがゆえに，そもそもハーフィンダール指数の水準が低かった．独立後の新たな経済機会は，農業においても，より収益性の高い作物への特化の動きをもたらし，それがハーフィンダール指数の上昇となって現れたが，上昇の速度は鈍く，加速するのは1990年代初めのいわゆる「経済改革」(Economic Reforms)後となった．現パキスタン地域は現インド地域よりは小国経済であるからハーフィンダール指数の水準はインドよりも高かったが，分離独立前は統一インドの中で経済的後進地域であったために，作物の特化はあまり進まなかった．独立後のパキスタン農業は，インドよりも対外交易への開放度が高かったことから一気に特化が進み，1980年代半ばまでにそれがほぼ完了した．最後に現バングラデシュ地域は，3国の中で最も農環境的に均質であり，かつ，統一インドの中で相対的に商業化が進んでいた地域でもあったため，そもそもハーフィンダール指数の水準が高かった．しかし分離独立とバングラデシュ独立という2つの政治変革を経て，収益性が改善した新たな作物，とりわけ小麦とボロ米という植民地期にはマイナーな作物が，独立後に急伸したことが，ハーフィンダール指数の急速な低下と，農業の成長につながったと考えられる．

6.2 作付シフトの土地生産性への貢献

以上のハーフィンダール指数の動きに関する解釈を裏づけるための作業として，作付シフトが土地生産性向上に与えたインパクトを定量化してみよう．用いるのは，黒崎(2000)およびKurosaki(2003)による成長会計分析手法である．作付面積当たりの生産性が2時点間で変化した場合，それは，各作物の

作付比率の変化とそれぞれの作物の単位面積当たり収益性の変化との合成として理解することができる．作物別の付加価値比率データが存在しないため，付加価値 Y ではなく産出額 Q の系列を用いて要因分解の形で示すと[16]，

$$
\begin{aligned}
&(Q_{t+1}/A'_{t+1}-Q_t/A'_t)/(Q_t/A'_t)\\
&\quad=[\textstyle\sum_i S_{it}(Q_{i,t+1}/A_{i,t+1}-Q_{it}/A_{it})\\
&\qquad+\textstyle\sum_i(S_{i,t+1}-S_{it})Q_{it}/A_{it}\\
&\qquad+\textstyle\sum_i(S_{i,t+1}-S_{it})(Q_{i,t+1}/A_{i,t+1}-Q_{it}/A_{it})]/\\
&\qquad(Q_t/A'_t),
\end{aligned}
\tag{5}
$$

となる．右辺の大かっこ内の第1項は，初期時点の各作物の作付比率が変わらないまま，観察された単収変化が起こっていたと仮定した場合の土地生産性の変化なので，「各作物の単収効果」と呼ぶことができる．第2項は，初期時点の各作物の単収が変わらないまま，観察された作付比率の変化が起こっていたと仮定した場合の土地生産性の変化なので，「静学的作物間シフト効果」と呼ぶことができる．そして第3項は，各作物の単収変化と作付面積変化の積によって生じた土地生産性の変化なので，「動学的作物間シフト効果」と呼ぶことができる[17]．通常，農業部門の土地生産性が変化すると，「緑の革命」のような各作物の単収変化がその要因として考えられがちだが，それは，この要因分解では「各作物の単収効果」となる．個別作物に単収変化がなくても，t 期で相対的収益性が高かった作物の作付比率が $t+1$ 期に増えれば，集計した場合の土地生産性は向上する．これが「静学的作物間シフト効果」である．「動学的作物間シフト効果」によって集計した土地生産性が向上するのは，t 期から $t+1$ 期にかけて収益性が向上した作物の作付比率が増加した場合である[18]．

表5に，(5)式に基づく要因分解の結果を報告する．まず分離独立前の時期を通して見ると，作付面積当たり生産額 Q_t/A'_t は現パキスタン地域においてのみ，有意な増加を示したわけだが，そのうち「各作物の単収効果」の寄与度は4分の3である．「動学的な作物間シフト効果」が生じたために，さらに土地生産性は3割ほど上昇した．具体的には雑穀から綿花や米へのシフトである．現パキスタン地域においては1930年代，40年代においても，作付シフトが土地生産性向上に寄与するところが大きかった．

現インド地域の分離独立前で興味深いのは，「各作物の単収効果」がマイナスだったにもかかわらず，「動学的な作物間シフト効果」ゆえにそれが相殺され，全体での土地生産性に大きな変化はなかったことである．同じく「各作物の単収効果」がマイナスだったが，「作物間シフト効果」が生じなかったがゆえに全体での土地生産性も低下した現バングラデシュ地域と，明瞭なコントラストを示している．

分離独立後の南アジア3国を通して見ると，最も低いバングラデシュでも年率2%，最も高いパキスタンでは年率3.6%の着実な土地生産性向上を経験した(表5)．しかしそのすべてが「各作物の単収効果」に帰せられるわけではない．その寄与度は3国とも7割程度である．残りの部分は，「静学的な作物間シフト効果」と「動学的な作物間シフト効果」が寄与している．言い換えると，仮に作付シフトがなく，同じ作付パターンのままに各作物の単収が上昇しただけだったならば，南アジア農業における土地生産性の上昇は観察された水準の3分の2程度だったことになる．特に注意が要るのは，現バングラデシュ地域である．表5の最終行に示すように，この地域で20世紀後半に生じた土地生産性の向上を，米の3品種を区別せずに要因分解すると，あたかもそのほとんどが個別作物の単収増加に帰せられてしまい，バングラデシュ農業で生じたダイナミックな変化のインパクトを見逃してしまう．3品種を区別することにより，アマン米からボロ米への作付シフトが「静学的な作物間シフト効果」や「動学的な作物間シフト効果」を通じてバングラデシュ農業の生産性を上昇させた経路がより明確になるのである．

10年ごとに見ると，現パキスタン地域における1950年代，現バングラデシュ地域における1960年代が興味深い．この時期は両国でまだ「緑の革命」が始まる前である．にもかかわらず作付シフトを通じた土地生産性の改善がこの時期に起きていたことが窺われる．現インド地域においても，1950年代以降，一貫して「静学的な作物間シフト効果」と「動学的な作物間シフト効果」の合計がプラスの値をとっている．すなわち既存研究でほとんど分析されてこなかった農業生産における作物間シフトの成長への寄与は，各作物の単収上昇や農地増加，作付集約度の上昇と並んで，無視できないシェアを占めていたことになる．

作付シフトによって生産性が向上するプロセスは，農家の生産行動が，主体均衡論的行動すなわち自給のためのニーズなどをより強く反映したシャドー価

表5. インド，パキスタン，バングラデシュ農業における土地生産性変化への作付シフトの寄与

	作付面積当たり生産額(Q/A')の年変化率(%)				合計を100%とした寄与率(%)		
	各作物の単収効果	静学的作物間シフト効果	動学的作物間シフト効果	合計	各作物の単収効果	静学的作物間シフト効果	動学的作物間シフト効果
現インド地域							
1901/02-1911/12	0.92	−0.05	−0.06	0.81	113.4	−6.3	−7.1
1911/12-1921/22	−0.24	−0.10	0.07	−0.27	88.5	36.4	−24.9
1921/22-1931/32	0.03	0.27	−0.08	0.23	14.1	119.1	−33.3
1931/32-1941/42	−0.36	0.30	−0.06	−0.11	324.5	−277.5	53.0
1941/42-1951/52	−1.49	0.30	−0.02	−1.21	123.0	−24.5	1.5
1951/52-1961/62	2.76	0.14	−0.01	2.89	95.3	5.0	−0.3
1961/62-1971/72	1.55	0.15	0.20	1.90	81.6	8.0	10.3
1971/72-1981/82	1.83	0.35	0.09	2.28	80.6	15.4	4.0
1981/82-1991/92	3.10	0.44	0.14	3.68	84.2	12.1	3.7
1991/92-2001/02	0.87	0.59	0.06	1.51	57.5	38.7	3.7
1901/02-1947/48	−0.15	0.01	0.15	0.00	n.a.	n.a.	n.a.
1947/48-2001/02	2.38	0.26	0.66	3.30	72.1	8.0	20.0
現パキスタン地域							
1901/02-1911/12	1.84	−0.19	0.09	1.74	105.4	−10.8	5.4
1911/12-1921/22	0.06	−0.05	0.02	0.02	n.a.	n.a.	n.a.
1921/22-1931/32	−0.35	0.03	0.02	−0.31	113.4	−8.5	−4.9
1931/32-1941/42	1.51	0.16	0.32	1.99	75.8	8.2	16.0
1941/42-1951/52	−0.80	0.18	0.03	−0.58	136.6	−30.6	−6.0
1951/52-1961/62	1.03	0.85	0.03	1.92	53.8	44.4	1.8
1961/62-1971/72	3.37	0.52	0.28	4.16	80.8	12.5	6.7
1971/72-1981/82	1.72	0.63	0.13	2.49	69.2	25.4	5.4
1981/82-1991/92	2.35	0.07	0.21	2.63	89.3	2.5	8.2
1991/92-2001/02	1.19	0.23	0.02	1.43	82.8	16.1	1.1
1901/02-1947/48	0.55	−0.03	0.22	0.74	74.5	−4.0	29.6
1947/48-2001/02	2.46	0.48	0.63	3.57	68.9	13.4	17.7
現バングラデシュ地域(3種類の米を別に扱った場合)							
1901/02-1911/12	1.42	−0.31	−0.11	0.99	142.9	−31.6	−11.4
1911/12-1921/22	−1.04	−0.05	0.00	−1.09	96.0	4.2	−0.2
1921/22-1931/32	0.37	0.03	0.06	0.47	79.8	7.4	12.9
1931/32-1941/42	−2.00	0.74	−0.05	−1.32	151.8	−55.9	4.1
1941/42-1951/52	0.79	−0.58	−0.16	0.05	n.a.	n.a.	n.a.
1951/52-1961/62	1.41	0.15	0.01	1.57	90.0	9.6	0.4
1961/62-1971/72	−0.40	0.57	0.10	0.28	−139.4	202.5	36.9
1971/72-1981/82	1.86	−0.04	0.16	1.98	93.9	−2.1	8.3
1981/82-1991/92	1.29	1.10	−0.05	2.35	55.0	47.0	−2.0
1991/92-2001/02	1.81	0.34	0.16	2.32	78.3	14.7	7.0
1901/02-1947/48	−0.16	−0.02	0.01	−0.17	96.4	10.4	−6.8
1947/48-2001/02	1.39	0.29	0.37	2.04	67.9	14.1	18.0
現バングラデシュ地域(米を1作物として扱った場合)							
1901/02-1947/48	−0.18	0.01	0.00	−0.17	107.6	−6.8	−0.8
1947/48-2001/02	2.02	−0.04	0.06	2.04	98.8	−2.0	3.2

出所） 表2参照.
注） 本文(5)式の要因分解に基づく．合計の土地生産性変化率が絶対値で0.1%以下の場合には，寄与率を計算せずに“n.a.”と示した.

格に基づく効用最大化から，市場価格に基づく期待利潤最大化行動に変化していくプロセスとして，ミクロ経済学的には理解可能である(黒崎 2000, Kurosaki 2003)．この観点からは，農村におけるさまざまな市場の発達による各種取引費用の低減が，作付シフトによる生産性向上を引き起こすことになる．ただし農業技術的には，さまざまな作物を選択して効率的に生産できるかどうかの制約も考慮する必要がある．モンスーン熱帯の環境においてそのような技術制約を克服する鍵は，灌漑である(Hirashima 1978, 脇村 2009)．分離独立後の南アジア農業においては，新たな国境に対応した農産物市場が急激に発達し，対外交易の機会も拡張された一方で，当初は公共部門による用水路灌漑投資，その後は農家自らの資本による管井戸投資が急伸した．これらの結果として，南アジア3国における作付シフトの農業成長への寄与が理解可能である．絶対値で見て作付シフトの貢献が最も大きかった現パキスタン地域は

農産物市場の拡張や灌漑の伸びが最も顕著だった地域，作付シフトの貢献が最も小さかった現バングラデシュ地域は分離独立以前から農産物市場はよく発達していた半面，灌漑開発の余地は相対的に限られていた地域だったからである．

7. 結び

本稿は，インド，パキスタン，バングラデシュ3国の農業がいかなる成長パフォーマンスを示したかに関し，20世紀初めからの約100年という長期の比較分析を試みた．成長の源泉として，農地面積の増加，農地利用の集約化，各作物の単収の向上，収益性が高い作物へのシフトという4つの要因に着目した．実証結果からは，(1)1947年の分離独立後にそれまでの長期停滞が持続的成長に変化しており，その変化は1960年代末以降の「緑の革命」よりも早く生じていること，(2)農地の外延的拡大の貢献は20世紀後半には小さくなり，代わって農地の生産性向上が成長の源泉となったが，その中身も，多期作・多毛作化から作付面積当たりの生産性向上に移行していること，(3)成長率の水準で3国を比較するとパキスタン農業のパフォーマンスがトップであるが，1947年の分離独立や1971年のバングラデシュ独立の前後で成長率がどう変化したかによって3国を比較するとバングラデシュ農業におけるパフォーマンスの改善が顕著であること，(4)作付面積当たりの生産性向上には，より収益性の高い作物へのシフトというこれまであまり定量的に明らかにされていなかった要因があり，作付シフトが生産性向上に貢献した背景としては農産物市場の広域化・統合と灌漑の進展が考えられること，などが明らかになった．

本稿に残された課題をいくつか挙げたい．まず農業部門の分析としては畜産部門を入れた拡張が望ましい．南アジア農業は有畜農業が基本であるが，近年，市場向けの畜産品(ミルクなど)の生産も急伸しているため，畜産部門の無視は農業部門の近年の成長を過小に推計してしまう．また，生産要素として本稿で扱ったのは農地と労働力だけであり，資本と役畜労働が入っていない．さらには農地と労働力に関しては，質の調整(農地であれば灌漑方法別に詳細に分けた農地面積，労働力であれば教育水準別や自営農業労働と農業賃労働を分けた推計[19]など)が望ましい．これらの推計がそろえば，全要素生産性(total factor productivity)の分析を行うことが可能になる．集計指標を作る際の価格についての拡張も検討に値する．基準年次の細分化やチェイン指数を用いるなどの方向性がまずひとつ，農産物価格の非農産物価格に対する相対価格を考慮することがもうひとつの課題である．特に後者については，本稿で用いた実質系列が農産品の総産出量をベースにしたものであるため，1980年代以降の国際的な食糧価格の低迷を考慮に入れた場合に比べて，20世紀後半の農業成長を過大に推計している可能性がある．これらは今後の課題としたい．

(一橋大学経済研究所)

注

＊　本稿作成に当たり，一橋大学経済研究所定例研究会の出席者各位，とりわけ神門善久氏より有益なコメントを得たことに感謝する．また，本稿の関連研究へのコメントを下さった各位，特に尾高煌之助，清川雪彦，斎藤修，谷口晉吉，深尾京司，宇佐美好文，柳澤悠の各氏からのインプットなしには本稿は完成しなかった．深く感謝したい．

1)　本稿で用いる年度は，7月1日に始まり6月30日に終わる英領インドの農業年度である．この年度は現在のパキスタンにおける会計年度でもある．

2)　インドについては1960/61年度，パキスタン，バングラデシュについては1959/60年度である．

3)　以下の図1〜3は，固定価格を他の年次に変えてもほとんど同じ形状となる．

4)　ここでの定義から明らかなように，本稿で用いる土地生産性，労働生産性はともに，稼働率を考慮しない概念である．作付集約度を調整することにより稼働率について考慮することが可能になるが，これについては後述する．

5)　固定価格の基準年次を変えても，本稿の分析に大きな変化は生じない(黒崎(2010)の付録を参照)．

6)　同様の作業を，労働について行うことも原理的に可能である．その場合，総産出の成長は，農業労働人口の成長と，農業就労者の稼働率の上昇，単位労働時間当たりの生産性の成長に，要因分解される．残念ながら農業労働投入時間を長期的に推計することはデータの制約上不可能である．そこで，農業就労者の稼働率の代理変数として農地の作付集約度を用いて，単位労働時間当たりの生産性成長について分析した．分析結果は，現インド地域と現パキスタン地域に関しては，労働生産性の成長に関するものと定性的に大きな変化はなかった．他方，現バングラデシュ地域に関しては，分離独立後の成長率もマイナスに変化した．すなわちバングラデシュにおいては，総産出の伸びが稼働率を考慮した労働投入の伸びを下回っていた可能性がある．分析結果については，黒崎(2010)を参照．

7)「広義の作付集約度」と称した理由は，通常，農業経済学において作付集約度は，作付面積合計を純作付面積で除して計算されるためである．純作付面積を A''_t とすると，$A'_t/A_t=(A''_t/A_t)(A'_t/A''_t)=(1-$農

地に占める休耕地比率)×(通常の用法での作付集約度)である．しかし農地に占める休耕地比率が低くなることも一種の作付集約度の上昇と考えることができることから，ここでは「広義の作付集約度」と表現する．

8)　インド農業における外延的拡大については，その限界が19世紀後半に生じたにもかかわらず，日本農業のような土地生産性急増・労働集約性の徹底(「勤勉革命」)にはすぐにはつながらず，「緑の革命」を待つことになったという脇村(2009)の指摘は，本稿のマクロ分析とおおむね整合的である．

9)　1947年の国境画定に関する公文書や機密文書がその後，整理・公開され，分離独立の国境がいかに拙速かつ経済的配慮なしに確定されたのかが明らかになっている．例えばSadullah *et al.*(1993)を参照．

10)　トリプル・ディフェレンスによって自然実験としての分離独立のインパクトをより正確に測るには，東西に分割された英領パンジャーブ州や英領ベンガル州から，県分割はされなかった県で，かつ，農環境が酷似した県のみに絞って，県レベルの実証分析を行うことが望ましい．これについては別稿を期したい．

11)　ただしその解釈には若干の留保が必要である．分離独立後の現バングラデシュ地域の労働生産性の伸びが他の2地域よりも高かった理由のひとつに1943年のベンガル大飢饉により数百万人が命をなくした結果，1947年を境とした成長率加速のトリプル・ディフェレンスにおいて，後期の起点の農業労働人口がトレンドよりも低くなったことの影響が見られることである．現インド地域，現パキスタン地域の1941年から51年にかけての農業人口の年平均伸び率は，それぞれ1.5%，1.1%だったのに対し，現バングラデシュ地域は0.1%であった．その他の時期においても，現バングラデシュ地域の農業人口伸び率は現インド地域や現パキスタン地域よりも若干低い傾向があるが，ベンガル大飢饉の影響を受けたこの時期ほどの違いはない．農業労働人口が横ばいだった時期に，農業生産の伸びが維持できた理由については，労働稼働率の向上などが挙げられよう．

12)　バングラデシュは，1974年にも大きな飢饉に見舞われたから，注11同様の懸念が生じるが，1971年を挟んだ成長率加速のトリプル・ディフェレンスの場合は，後期の起点が74年飢饉以前となるため，本稿の分析に与える影響は小さい．

13)　同様の作業を，生産量ではなく付加価値について行うことも原理的に可能である．その場合，米や小麦の総付加価値額の成長は，作付面積の成長と，単位面積当たりの付加価値の成長に，要因分解される．残念ながら付加価値率を作物別に長期的に推計することはデータの制約上不可能である．そこで，米や小麦の付加価値率の代理変数として主要作物全体の付加価値率を用いて，要因分解を行った．「緑の革命」は中間投入財集約的であったから，この変更により土地生産性の貢献がやや小さくなったが，定性的には，表4での分析結果と同じものが得られた(黒崎2010)．

14)　重量ベースでなくカロリーベースで集計することも試みたが，分析結果は定性的に同じであった．

15)　パキスタンは食糧の貿易においては南アジア3国のやや例外的存在である．香り米(*basmati*)という特殊なインディカ米を輸出し，主食の小麦は輸入国となることが多かったからである．パキスタンの小麦輸入量は年による変動が大きく，長期的な傾向を見出すことは難しい．

16)　作物別の付加価値率ではなく，主要作物全体の付加価値率を各作物に適用して要因分解を行った結果は，中間投入財の利用が傾向的に増えているためにそれぞれの貢献がやや小さくなったが，寄与率でみると表5とほとんど同じものとなった(黒崎2010)．

17)　この要因分解は，各作物の単収変化が，技術変化などによって外生的に起きている場合には，解釈が単純なものとなり，作付シフトと独立に考えることができる．しかし厳密には，各作物の単収は，農地利用の集約化や作付シフトによって内生的にも変化する．要因分解結果における単収変化の貢献は，このような内生要因も反映したものである．外生的技術変化による単収効果のみを，厳密に明らかにする作業は今後の課題としたい．

18)　作付シフトが，集計された土地生産性の向上に貢献する別の経路として，空間的なシフトも無視できない．ある国をその構成地域に分けた場合，各地域における各作物の生産性に変化がなくとも，ある作物の初期時点での生産性が高かった地域にその作物の作付が空間的にシフトすれば，国全体でのその作物の生産性が向上する．これが静学的な地域間シフト効果である．同様に，ある作物の生産性向上が他地域よりも顕著な地域にその作物の作付が空間的にシフトすれば，国全体でのその作物の生産性が向上する(動学的な地域間シフト効果)．黒崎(2000)およびKurosaki(2003)は，この要因分解のモデルを示し，西パンジャーブ(現パキスタン地域のパンジャーブ州)において，この空間的シフトの効果が米や綿花の生産性向上に顕著に貢献したことを実証している．

19)　日本のような家族労働依存度の高い典型的な小農経済と異なり，南アジア農業においては雇用労働への依存度が高いため，農業経営を行う「耕作者」(cultivators)と，耕作者や農園などに雇われる「農業労働者」(agricultural laborers)に分けることが重要である．そこで，両者の比率が時代や地域によってどう異なるかを実証分析する研究が多く見られる(宇佐美2002, Krishnamurty 1983)．両者の労働インセンティブは異なるから，同じ労働時間であっても，その質が異なるとみなす必要がある．

参考文献

藤田幸一(1993)『バングラデシュ農業発展論序説：技術選択に及ぼす農業構造の影響を中心に』農業総合研究所．

――――(2005)『バングラデシュ農村開発のなかの階層移動：貧困削減のための基礎研究』京都大学学術出版会．

川島博之(2008)『世界の食料生産とバイオマスエネルギー：2050年の展望』東京大学出版会．

黒崎卓(2000)「農業発展と作付変化――パンジャーブ農村の100年――」『経済研究』第51巻3号，pp. 193-208.

――――(2004)「作付シフトによる農業の発展：南ア

ジアの経験分析」尾高煌之助編『近現代アジア比較数量経済分析』法政大学出版局，pp. 191-215.
——— (2010)「インド，パキスタン，バングラデシュにおける長期農業成長」Global COE Hi-Stat DP No. 125(available at http: //gcoe. ier. hit-u. ac. jp/research/discussion/2008/gd09-125.html).
重冨真一・久保研介・塚田和也(2009)『アジア・米輸出大国と世界食料危機：タイ・ベトナム・インドの戦略』アジア経済研究所.
谷口晋吉(2002-2005)「植民地支配期ベンガル農業社会の地域構造」『一橋大学研究年報　経済学研究』No. 44 (2002), pp. 47-102 ; No. 45 (2003), pp. 3-106 ; No. 46(2004), pp. 47-150 ; No. 47(2005), pp. 83-146.
宇佐美好文(2002)「インド農村における就業構造の特徴と変化」絵所秀紀編『現代南アジア 2　経済自由化のゆくえ』東京大学出版会，pp. 121-144.
脇村孝平(2009)「インド史における土地希少化：勤勉革命は起こったのか？」大島真理夫編『土地希少化と勤勉革命の比較史：経済市場の近世』ミネルヴァ書房，pp. 251-274.
Banerjee, A. V., P. J. Gertler and M. Ghatak (2002) "Empowerment and Efficiency: Tenancy Reform in West Bengal," *Journal of Political Economy*, Vol. 110, No. 2, pp. 239-280.
Blyn, G. (1966) *Agricultural Trends in India, 1891-1947: Output, Availability, and Productivity*, Philadelphia: University of Pennsylvania Press.
Boyce, J. K. (1987) *Agrarian Impasse in Bengal: Institutional Constraints to Technological Change*, Oxford: Oxford University Press.
Dasgupta, A. K. (1981) "Agricultural Growth Rates in the Punjab, 1906-1942," *Indian Economic and Social History Review*, Vol. 18, No. 3 & 4, pp. 327-348.
Davis, K. (1951) *The Population of India and Pakistan*, Princeton: Princeton University Press.
GOI [Government of India] (1948) *Estimates of Area and Yield of Principal Crops in India 1936-1946*, Delhi: Directorate of Economics and Statistics, Ministry of Agriculture.
Guha, S. (ed.) (1992) *Growth, Stagnation or Decline? Agricultural Productivity in British India*, Delhi: Oxford University Press.
Hansen, B. E. (2001) "The New Econometrics of Structural Change: Dating Breaks in U. S. Labor Productivity," *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 15, No. 4, pp. 117-128.
Hayami, Y. and Y. Godo (2005) *Development Economics: From the Poverty to the Wealth of Nations*, Third Edition, New York: Oxford University Press.
Hirashima, S. (1978) *The Structure of Disparity in Developing Agriculture: A Case Study of the Pakistan Punjab*, Tokyo: Institute of Developing Economies.
Islam, M. M. (1978) *Bengal Agriculture 1920-1946: A Quantitative Study*, Cambridge: Cambridge University Press.
——— (1997) *Irrigation, Agriculture and the Raj: Punjab, 1887-1947*, Delhi: Manohar.
Krishnamurty, J. (1983) "The Occupational Structure," in D. Kumar (ed.), *The Cambridge Economic History of India*, Volume 2: c. 1757-c. 1970, Cambridge: Cambridge University Press, pp. 533-550.
Kurosaki, T. (1999) "Agriculture in India and Pakistan, 1900-95: Productivity and Crop Mix," *Economic and Political Weekly*, Vol. 34, No. 52, pp. A160-A168.
——— (2002) "Agriculture in India and Pakistan, 1900-95: A Further Note," *Economic and Political Weekly*, Vol. 37, No. 30, pp. 3149-3152.
——— (2003) "Specialization and Diversification in Agricultural Transformation: The Case of West Punjab, 1903-1992," *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 85, No. 2, pp. 372-386.
——— (2006) "Long-term Agricultural Growth and Crop Shifts in India and Pakistan," *Journal of International Economic Studies*, No. 20, pp. 19-35.
——— (2009) "Land-Use Changes and Agricultural Growth in India, Pakistan, and Bangladesh, 1901-2004," in B. Dutta, T. Ray, and E. Somanathan (eds.), *New and Enduring Themes in Development Economics*, Chennai/Singapore: World Scientific Publishing, pp. 303-330.
Prabha, C. (1969) "District-wise Rates of Growth of Agricultural Output in East and West Punjab during the Pre-partition and Post-partition Periods," *Indian Economic and Social History Review*, Vol. 6, No. 4, pp. 333-350.
Rogaly, B., B. Harris-White, and S. Bose (1999) *Sonar Bangla? Agricultural Growth and Agrarian Change in West Bengal and Bangladesh*, New Delhi: Sage Publications.
Roy, B. (1996) *An Analysis of Long Term Growth of National Income and Capital Formation in India (1850-51 to 1950-51)*, Calcutta: Firma KLM Private Ltd.
Sadullah, M. M., S. Mujahid, and A. Ahmad (eds.) (1993) *The Partition of the Punjab 1947: A Compilation of Official Documents*, Lahore: Sang-e-Meel Publications.
Sims, H. (1988) *Political Regimes, Public Policy and Economic Development: Agricultural Performance and Rural Change in Two Punjabs*, New Delhi: Sage Publications.
Sivasubramonian, S. (1960) "Estimates of Gross Value of Output of Agriculture for Undivided India 1900-01 to 1946-47," in V. K. R. V. Rao (ed.), *Papers on National Income and Allied Topics*, Volume I, New York: Asia Publishing House, pp. 231-251.
——— (2000) *National Income of India in the Twentieth Century*, Delhi: Oxford University Press.
World Bank (2008) *World Development Report 2008: Agriculture for Development*, Oxford University Press.
——— (2009) *Pakistan: Poverty Assessment Report*, mimeo, World Bank.