

バングラデシュ，地下水砒素汚染と農業的背景 －統計を読む－

江頭 和彦

目 次

バングラデシュの勧め	1 頁
砒素汚染と代替水源	2 頁
水稻栽培体系の推移	5 頁
ロビ作物の栽培面積の推移	12 頁
農地灌漑と窒素施肥	21 頁
文 献	24 頁

バングラデシュの勧め

バングラデシュはインド亜大陸の北東端に位置し，国土面積は 144,000km²，その八割が沖積低地から成る「デルタの国」である．ガンジス川，ブラマプトラ川，メグナ川を始め多くの川が流れ，水系面積が国土面積の約 6%を占める「大河の国」である．人口は 1 億 3810 万人（2003 年，世銀）に達し（外務省ホームページ：<http://www.mofa.go.jp/mofaj/area/bangladesh/data.html>），国民の 90%近くがイスラム教徒である「イスラムの国」であり，パルダールの習慣が農村女性の社会・経済活動を縛る．農業を生業とし，農業が雇用と国民経済を支える「農業の国」である．農村風景が広がり，水と生きる人々の生活，折々に稲が稔り，肥沃な大地がそれを支える．「アマルショナルバングラ（Amar Sonar Bangla）：黄金のベンガル」と呼ばれる所以である．

YAHOO!JAPAN（<http://www.yahoo.co.jp/>）にアクセスすると，バングラデシュに関するウェブサイトは NGO や JICA あるいは政府機関によるものが大半を占め，個人の旅行記や写真集はほとんど見ることはない．それでも，国内を旅行する際のホテルや交通手段に関する情報，長期／短期滞在に必要な日常生活に関する情報が少しずつではあるけど増えてきているように感じる．バングラデシュへの旅行を扱った商品は，旅行会社のパンフレットや新聞の旅行記事には未だ見ないけれども，旅行環境は整いつつあるように思う．何でもあり

の国，不可能を可能にする国，日々新たな発見のある国，次の瞬間何が起こるかわからない国，無秩序の中の秩序の国バングラデシュ（江頭，2005）での経験は，何ものにも変え難い魅力を感じる．

砒素汚染と代替水源

アジアの砒素汚染

砒素（As）は原子番号 33 の元素で，5B 族室素族元素の一つであり，地殻中の存在量は 1.8 ppm で，主要鉱石は鶏冠石（ As_4S_4 ），石黄（ As_2S_3 ），アルセノライト（ As_2O_3 ）で，その他 Co, Ni, Fe などの砒化物として多く産する（化学大辞典（東京化学同人，1989）より引用）．砒素は強い毒性を有し，日本の「農用地の土壌の汚染防止等に関する法律施行令」（1971 年）では，カドミウム，銅，砒素，及びそれらの化合物を汚染物質と定める．砒素は+5 価，+3 価，0 価及び-3 価の酸化状態で存在し，地表近くで無機砒素は+5 価及び+3 価として産出するのが普通である．砒素は酸素との親和性が大きく，そのため酸素と結合して，+5 価の砒素は砒酸（ H_3AsO_4 ），+3 価の砒素は亜砒酸（ H_3AsO_3 ）を形成する．+3 価の砒素が+5 価の砒素に比べて桁違いに毒性が高い．上記の記述を含め，土壌及び堆積物中の砒素の挙動と地下水汚染に関して，吉村・赤井（2003）の総説がある．

川原一之氏の KK-Rakan 報告（川原，2002）によれば，AAN 活動の原点となった土呂久地区（宮崎県高千穂町）の慢性砒素中毒は砒素鉱山での採掘・精錬活動に起因し，大気・水・土壌汚染を通して住民に甚大な健康被害をもたらした；中毒症状は皮膚，呼吸器，消化器，泌尿器，心臓循環器，神経など全身に及び，多数の患者が公害地域指定（1973 年）前に亡くなったとされる；台湾では，1920 年代南西海岸地域で手足に壊疽が起こることから「烏脚病」と呼ばれた患者が，1956 年の調査で，井戸水に含まれる砒素を摂取したことによる重度の末梢血管障害であることが明らかになる．

現在アジア各国に広範な広がりを見せる地下水砒素汚染は，引き続き KK-Rakan 報告（川原，2002）から引用すれば，1983 年インド・西ベンガル州で，砒素に汚染された井戸水の飲用による最初の患者が確認されたことを契機とする．続いて 1993 年バングラデシュ西部のノバブゴンジ（Nawabganj）県で，砒素汚染の井戸が見つかり，同国ではその後の水質調査で，全国 64 県 465 郡のうち 59 県 268 郡で砒素汚染井戸が確認され，汚染井戸水飲用者は 2,500～3,000 万人に上ると推計されている．両国の他に，中国の新疆ウイグル自治区・内モンゴル自治区・山西省・貴州省，越南の紅河デルタ，タイ南部のナコンシタマラート県の村，ミャンマーでは 22 の郡区（Township），ネパールではテライ平原に立地する県，パキスタンのパンジャブ・シンド地域で，砒素の水質基準（0.05mg/L；WHO の基準では 0.01mg/L）を超えた井戸あるいは砒素中毒患者が見つかった．

アジアにおける砒素汚染情報は，次のホームページに詳しい：「Asia Arsenic

Network (ANN)」(<http://www.asia-arsenic.jp/jp/>) 及び「アジア砒素ネットワークー安全な水を、みんなの力で」(<http://www.asia-arsenic.net/>)。

バングラデシュ国の砒素汚染

JICA の「バングラデシュ持続的砒素汚染対策プロジェクト」のホームページ (<http://project.jica.go.jp/bangladesh/0515032E0/index.html>) から、バングラデシュ国の砒素汚染について、一部をそのままに引用する。詳細はホームページを参照されたい。本プロジェクトは、NPO 法人アジア砒素ネットワークを実施機関とし、3 年間の活動期間をもって 2005 年 12 月に開始され 2008 年 12 月に終了した。川原一之氏が総括を務め、プロジェクトの英語名は「Project for Sustainable Arsenic Mitigation under Integrated Local Government System in Jessore」で、略して「Jessore Arsenic Mitigation Project (JAMP)」と呼ばれる。

「バングラデシュの地下水の砒素汚染は、1993 年に西部のノバブゴンジ県で日常的に飲料用に使われているチューブウェル（手押しポンプ式の管井戸）から基準値を超える砒素が検出されて初めて明らかになった。その後、砒素汚染が国内で大規模に起こっていることが分かり、深刻な砒素汚染が問題となっている。全国規模のサンプル調査によって、現在、全土にある約 1,000 万本のチューブウェルのうち 25% が飲料水基準（0.05mg/L）を超える砒素で汚染されており、約 3,000 万の人々がその水を飲んでしていると推測されている。また、多数の砒素中毒患者も確認されている。バングラデシュの砒素汚染は、地下の土壌中にもともと存在する砒素が何らかの原因で溶け出し、地下水に混入したと考えられているが、その溶出機構はまだ充分には解明されていない。

地方行政農村開発協同組合省の地方行政局（LGD）は、世界銀行援助のプロジェクト『バングラデシュ砒素汚染対策水供給プロジェクト（BAMWSP）』を中心にして、1998 年から緊急の調査・対策に乗り出し、その経験を基に、内閣は 2004 年 3 月、砒素対策の指針となるべき『国家砒素緩和政策』とその『実行計画』を承認した。国家政策には、全ての砒素汚染地に代替水源が設置され、全ての砒素中毒患者が健康管理の下に置かれ、農業への影響を調査することが謳われている。貧困削減戦略ペーパー（PRSP）には、戦略の一つとして『衛生と安全な水』が取り入れられ、その具体的な内容の中に『飲料水中の砒素汚染を緩和し、地下水灌漑による食物連鎖を避けるために適切な対策が採られなければならない』と明記されている。バングラデシュ政府は、地下水の砒素汚染を健康と生命に関わる重大な問題として認識し、国際的な協力による早期解決を目指している。

砒素を高濃度で含む水を長期間飲み続けると、胸や背中 of 皮膚に色素の沈着による黒斑、脱失による白斑、手や足に皮膚の角化などの症状が現れる。砒素は主として皮膚や粘膜を侵していくため、結膜炎、喘息、泌尿器等の障害が生じる。症状が進むと、皮膚、肝臓、泌尿器、肺などの癌に至り、進行すると死に至る。軽い症状の場合は、安全な水を飲むことで症状が改善される。皮膚癌

などの重症な患者は医師による治療が必要であるが、農村の貧しい患者が治療を受けられるようなシステムはまだ確立されていない」。

バングラデシュでの飲料水の表面水から地下水への切り替えは、衛生環境の改善という御旗の下ユニセフ（UNICEF）主導で進められた。それが砒素汚染という思わぬ結果をもたらす。良かれと思ってしたことが返って状況を悪化させる、悲しいことである。

ジョソール県の砒素汚染と代替水源設置

ジョソール県は国内で砒素汚染が最も深刻な県の一つであり、砒素汚染対策へ向けての国際協力が最も進んでいる。ジョソール県の砒素汚染と代替水源設置について、JICA「バングラデシュ持続的砒素汚染対策プロジェクト」のホームページから、一部をそのままに引用する。「ジョソール県はバングラデシュ南西部、インド・西ベンガル州との境に位置する。人口は約 253 万人、面積は 2,578km²である。県内に 8 つの郡（92 ユニオン）があり、いずれも砒素汚染が見つかっている。BAMWSP が集計したスクリーニングのデータによれば、ジョソール県は、県全体のチューブウェル（管井戸）の砒素汚染率が 29.2%で、バングラデシュの中では中程度の汚染地域であり、ショドール郡を除く 7 郡から 1,375 人の患者が見つかっている。ジョソール県内では、南部（ケショブプール郡、モニランプール郡、ジコルガチャ郡）の汚染率が高く、西部のシャシャ郡と北部のチョウガチャ郡は中程度である。

ジョソール県において、BAMWSP（担当 NGO は Podkhep）が 4 郡（オボイノゴール郡、バゲルパラ郡、チョウガチャ郡、ケショブプール郡）、UNICEF（担当 NGO は EPRC と BRAC）が 3 郡（ショドール郡、ジコルガチャ郡、モニランプール郡）、JICA（担当 NGO は AAN）が 1 郡（シャシャ郡）を担当して、井水のスクリーニングが行われた。スクリーニング調査の結果を受けて、各郡で飲料水代替水源の建設が進められた。代替水源としてはジョソール県全体で見ると深井戸が圧倒的に多く、大半の深井戸は、バングラデシュ政府予算（GOB-4）の飲料水対策として設置されたものである。BAMWSP が担当する 4 郡のうちオボイノゴール郡、バゲルパラ郡、ケショブプール郡の 3 郡ではスクリーニングだけがなされ、深井戸以外はない。チョウガチャ郡は DPHE（公衆衛生工学局）や AAN によって対策が行われ、ダグウェル（掘抜き井戸）や雨水貯水装置がある。UNICEF が担当する 3 郡の中で、南部の高濃度砒素汚染地域であるジコルガチャ郡とモニランプール郡の 2 郡ではダグウェル、ポンド・サンド・フィルター（PSF）、雨水貯水装置などが設置されている。シャシャ郡は DPHE が設置したダグウェルの他、JICA/AAN が開発パートナーシップ事業で設置したダグウェルやポンド・サンド・フィルター、パイプライン給水施設がある。地方行政局は、砒素汚染率が 80%を超える村を緊急対策が必要と見なしている。そのような村はジョソール県内に 179 村あり、50 世帯に 1 基の代替水源の設置が基準とされている」。

水稲栽培体系の推移

バングラデシュにおける地下水砒素汚染の機構については、これまで様々な説が提案されてきているけれども、未だ不明のところが残る。しかし、「緑の革命」に刺激されて、イネ高収量性品種の導入と結果としての水稲栽培体系の変化を伴い、1970年代に始まり、1990年代以降急速に進んだ、地下水灌漑と化学肥料施用が、直接・間接に関係しているのは間違いないであろう。このことに関して、ジョソール県に焦点を置いて、バングラデシュにおける水稲栽培体系の推移について、統計資料を基に見る。

水稲栽培概要

バングラデシュの水稲栽培について先ず見ると、国土面積の 63%が農地（2003-2001 年の平均；FAO 統計データベース）として利用され、水稲の作付面積は全作付面積のほぼ八割に達する。同国で栽培されている水稲（表 1）について、江頭（2005）より引用して記述する。バングラデシュで栽培される水稲は、栽培時期の違いからボロ（Boro）、アウシュ（Aus）、アモン（Aman）に分かれ、アモンは移植アモン（Transplanted Aman：T. Aman）と散播アモン（Broadcast Aman：B. Aman）に分かれる。品種の起源から、バングラデシュ固有の在来（traditional or local）稲と高収量性（high-yielding）稲に分かれる。高収量性稲は 1960 年代以降、フィリピンに設置された国際稲研究所（International Rice Research Institute：IRRI）で育種され、モンスーンアジア各地へ伝播されて「緑の革命」（Green Revolution）をもたらした稲である。在来稲が長稈・穂重型であるのに対し、高収量性稲は短稈・直立・穂数型の特徴をもつ。

在来稲は、モンスーンアジアに共通して、感温性（thermosensitive）稲と感光性（photosensitive）稲に分かれる。感温性稲は一定の積算温度に達して後開花・結実するイネであり、感光性稲は、イネは短日植物であり、日長が短くなることに感応して開花・結実するイネである。感光性稲について、モンスーンアジアでは、雨季の到来は年により異なるが、雨季の終わりは年によらずほぼ同じである。そのため、栽培開始時期は異なっても、一定の日長に感応してほぼ同じ時期に開花・結実する感光性は、雨季の雨で栽培されるアモンの重要な要素である。

散播アモンは深水稲（deepwater rice）あるいは浮稲（floating rice）と呼ばれ、雨季に浸水する地帯に栽培され、農村景観の一部を成してきた。ガンジス川やメグナ川の氾濫原は雨季には広く水に溢れ、そこは深水稲あるいは浮稲の世界であった。しかし、その栽培期間の長さで低収量性から敬遠され、洪水対策の進行、水利施設の整備と相俟って、今ではもうほとんど見ることはなくなった。野生稲は浮稲性と陸稲性を合わせもつと聞いてきたけど、その野生稲もモンスーンアジアから消滅する危機にある。余所者の感傷と言われるかもしれないけれど、一抹の寂しさを感じる。

国水稻栽培面積統計

表 2 にバングラデシュで栽培される水稻について、1976-77 年から 2001-02 年までの各年次の栽培面積を、バングラデシュ国の統計事務所（Bangladesh Bureau of Statistics, Planning Division, Ministry of Planning, Government of the People's Republic of Bangladesh）発行の統計資料「Statistical Year Book of Bangladesh」の 16 版（1995 年発行）、20 版（1999 年発行）、23 版（2002 年発行）から抜粋して再掲する。2002 年から 4 年後の 2006 年 7 月の時点では新しい版は出されていなかった。水稻全体では、栽培面積は 24,418 千エーカー（1976-77）と 26,681 千エーカー（2000-01）の間で大きく波状に変動しながらも、微増の傾向にあった。しかし、水稻個々には明確な増加と減少が見られ、ボロ高収量性とアモン高収量性の栽培面積が大きく増加したのに対して、ボロ在来、アウシュ在来、アモン在来の栽培面積は減少し、アウシュ高収量性では栽培面積にほとんど変動は見られなかった。ボロ高収量性とアモン高収量性はいずれも国際稲研究所で育種され、バングラデシュ稲研究所（Bangladesh Rice Research Institute: BRRI）で国内向けに適応させて農民に頒布された稲で、在来稲に比べて高い収量性を示す。しかし、増収には化学肥料施用と灌漑を必要とする。乾季に栽培されるボロ高収量性は灌漑無しには栽培できず、雨季に栽培されるアモン高収量性も年次によっては灌漑を必要とすることを以前に聞いたことがある（江頭・望月、2001）。

1970 年台後半は、「緑の革命」がバングラデシュへ波及していたとしてもその初期段階と推量される。その頃的水稻栽培について、1976-77 年～1978-79 年の 3 年間の平均では、アモン在来の栽培面積が最も広く 13,489 千エーカー（千エーカーは 404.69ha に等しい）で、次いでアウシュ在来の 6,960 千エーカーであり、水稻全体の栽培面積 24,730 千エーカーのそれぞれ 54.5%、28.1% を占め、両者で 82.7% に達した。ボロ高収量性は 1,384 千エーカー、アモン高収量性は 831 千エーカーで、全水稻栽培面積の 5.6% と 3.4% に留まり、ボロ在来が 1,104 千エーカー（4.5%）、アウシュ高収量性が 960 千エーカー（3.9%）であった。水稻別では、ボロ 2,488 千エーカー（10.1%）、アウシュ 7,920 千エーカー（32.0%）、アモン 14,321 千エーカー（57.9%）と、栽培面積はアモン > アウシュ > ボロの順であり、起源別では、在来稲 21,553 千エーカー（87.2%）、高収量性稲 3,175 千エーカー（12.8%）と、在来稲の栽培面積が圧倒的に広がった。バングラデシュの稲作は、そのモンスーン気候・沖積低地という自然条件に規定されて、雨季のアモン栽培が中心であり、食糧が不十分であればアウシュの栽培で補ってきた。即ち、アモンの収穫まで米の備蓄があるようであれば、アウシュの代わりにジュートを栽培し、足らないようであればアウシュを作る。稲は在来稲であり、そのような稲作が 1970 年台後半ではまだ主流であった。

表 2 に示す最新の 3 年間、即ち 1999-00 年～2001-02 年の平均では、栽培面積はボロ高収量性が最も広く 8,693 千エーカーで、次いでアモン在来 7,117 千

エーカー，アモン高収量性 6,937 千エーカーであった．水稻全体の栽培面積 26,495 千エーカーに占める割合は順に 32.8%，26.9%，26.2%であり，ボロ高収量性が水稻全体の栽培面積のほぼ 1/3 を占め，アモン高収量性と合わせて約六割（59.0%）に達した．残りのボロ在来，アウシュ在来，アウシュ高収量性の栽培面積は，それぞれ 520 千エーカー（2.0%），2,112 千エーカー（8.0%），1,116 千エーカー（4.2%）に留まった．これらのことから，1999-00 年～2001-02 年の栽培状況は，1976-77 年～1978-79 年の栽培状況とは大きく異なり，この四半世紀の間に，水稻栽培体系に大きな変化が起こったことがうかがえる．水稻別では，栽培面積はアモン 14,054 千エーカー（53.0%），ボロ 9,213 千エーカー（34.8%），アウシュ 3,228 千エーカー（12.2%）の順であり，ボロの大きな伸びとアウシュ栽培の衰退が見て取れ，水稻栽培体系の変化に伴って食糧供給構造も変化したことが思量される．起源別では，在来稲 9,749 千エーカー（36.8%），高収量性稲 16,746 千エーカー（63.2%）と，高収量性稲の栽培面積が在来稲のそれを大きく上回った．

上に述べてきたように，1976-77 年と 2001-02 年の間で見られる水稻栽培体系の変化の一つは，アモン・アウシュ主体からアモン・ボロ主体への移行である．即ち，この 25 年の間にボロの栽培面積は大きく増加し，アウシュの栽培面積は減少した．ボロの栽培面積は，1976-77 年にはアウシュ栽培面積の 1/4 強に過ぎなかったけれども，その後経年的に増加した．ボロからアウシュへの移行は 1987-88 年と 1989-90 年の間で特に大きく進み，1989-90 年に栽培面積の逆転が見られ，2001-02 年ではボロの栽培面積はアウシュ栽培面積のほぼ 3 倍になった．

水稻栽培体系のもう一つの変化は，在来稲から高収量性稲への移行である．モンスーンアジアの氾濫原・デルタ地帯では，バングラデシュを含め，地域固有の在来稲がその歴史を通して栽培されてきた．そこへ 1960 年代から 70 年代にかけて高収量性稲が導入された．表 2 に見るように，高収量性稲の栽培面積は，1976-77 年では全水稻栽培面積の 13%にしか過ぎなかった．それが，10 年後の 1986-87 年には全栽培面積の 30%に達し，1992-93 年と 1993-94 年の間で栽培面積の逆転が見られ，2001-02 年では高収量性稲の栽培面積は全水稻栽培面積の約 2/3（65%）を占め，在来稲の栽培面積の 1.8 倍に達した．ボロでは，高収量性稲が栽培面積の 95%近くを占める．アモンでは，2001-02 年では高収量性稲と在来稲の栽培面積がほぼ半分ずつを占め，今後高収量性稲の栽培面積の伸びが予期される．アモンの栽培面積には 1976-77 年と 2001-02 年の間で，年次変動は示しながらも大きな増減は見られないなか，高収量性稲の栽培面積の割合は，1976-77 年の 7.3%から 2001-02 年の 50.7%へ大きく増加した．

県別水稻生産統計

表 3-1～3-3 に県別水稻生産統計として，栽培面積，生産高，収量の推移を示す．即ち，全国から選んだ 12 の県について，1974-75 年から 2003-04 年までの間の 5 年（最後のみ 4 年）毎の，ボロ，アウシュ，アモンの栽培面積，生産

高，収量を示す．栽培面積と生産高のデータは，Abu Zofar Md. Moslehuddin（バングラデシュ農業大学土壌学科教授；以後「ゾファー」と記す）の学生の Md. Puban Akhtar 君が，表 3-3 の脚注に示すように，「Year Book of Agricultural Statistics」（農業統計年鑑）の 1987-88, 1994, 1999, 2000, 2004 年発行と「Agricultural Year Book of Bangladesh」（バングラデシュ農業年鑑）の 1982 年発行から抜記したものを，ゾファーを通して入手し，収量は，生産高を栽培面積で割って求めた．表 3-1～3-3 の県は以前の県であり，現在では細分され，その県に含まれていた現在の県を，ゾファーからの情報を基に表 3-3 の脚注に示す．県名の後の括弧内に県の総面積を示す．その総計はバングラデシュ国土面積のほぼ 2/3 に相当する．

全国的傾向

表 3-1～3-3 はやや膨大なデータであり，表 4 にそれらを取り纏める形で，県別の，ボロ，アウシュ，アモンの栽培面積の，2003-04 年の 1974-75 年に対する比と 1974-75 年及び 2003-04 年での全水稻栽培面積に対する比率を示す．栽培面積の代わりに生産高で議論すれば，その傾向はもっと顕著に見えると思われる．表 4 から推論される水稻栽培体系の経時的変化は，基本的には表 2 に見られる傾向と同じで，ボロの栽培面積の増加，アウシュの栽培面積の減少，アモンの栽培面積のほぼ一定が認められるけれども，変化の状況は県により異なる．県を，ボロの 2003-04 年栽培面積の 1974-75 年栽培面積に対する比によって幾つかのグループに分け，それを大きさの順に並べると次のようになる：クシュティア，ジョソール＞ラッシャヒ，フォリプール，パブナ＞クルナ，タンガイル＞モイメンシン，ダッカ＞ボリシャル，チッタゴン，シレット．この順序は，国西部から中部を経て東部への県の配列にほぼ対応し，1974-75 年のボロ栽培面積の全水稻栽培面積に対する比率の低→高の順序（クシュティア，ジョソール＜クルナ，フォリプール＜ラッシャヒ，ボリシャル，モイメンシン，パブナ，タンガイル＜ダッカ＜チッタゴン，シレット）と，ボリシャル県を除けばほぼ対応する．

表 4 の右端の欄に示すように，県別の年平均降雨量は国の西部から東部へ向かって増加し，国西部の年平均降雨量の少ない県ほど，ボロの 2003-04 年栽培面積の 1974-75 年栽培面積に対する比が大きく，1974-75 年のボロ栽培面積の全水稻栽培面積に対する比率が低いと言える．即ち，国の西部に位置して年降雨量の少ないクシュティア県（現在のクシュティア，メヘルプール，チュアダング県）とジョソール県（現在のジョソール，ジェエナイダー，マグラ，ナライル県）では，1970 年代にはボロの栽培はほとんど行われていなかった．それが，地下水灌漑の普及とともにボロの栽培が増え，2003-04 年には全水稻栽培面積の約 1/3 あるいは 40%強に達するまでになった．ボロの栽培が乾季に行われるので，年平均降雨量の代わりに乾季の 5 ヶ月（11 月～3 月）の平均降雨量を用いると，乾季 5 ヶ月の平均降雨量は，国東部のシレットとチッタゴン，国中央部のダッカでやや高い他，残りの都市では一様に低く，ボロの 2003-04 年栽培面積の 1974-75 年栽培面積に対する比あるいは 1974-75 年のボロ栽培面積

の全水稻栽培面積に対する比率との間に、年平均降雨量の場合ほど明確な関係は認められなかった。

ジョソール県の特徴

クシュティア県とジョソール県は、バングラデシュ国の農業生態地域区分（Agroecological regions）（FAO-UNDP, 1988）では、専ら高ガンジス川氾濫原（High Ganges River Floodplain）に立地し、元々の稲作組み合わせではアウシュを主体に、アウシュ単独、アウシュと移植アモンあるいはアウシュと散播アモンが見られ、このうちではアウシュ単独が最も広い（山中ら、1986）。このことは、表4において、1974-75年のアウシュ栽培面積の全水稻栽培面積に対する比率がクシュティア県では70%、ジョソール県では52%に達し、全水稻栽培面積の2/3以上あるいはほぼ1/2にアウシュが栽培されていたことと符号する。1974-75年と2003-04年のほぼ30年の間に、アウシュ栽培面積の全水稻栽培面積に対する比率は、クシュティア県では70%から22%へ、ジョソール県では52%から11%へ低下し、それに対してボロの栽培面積比率は、クシュティア県では1%から33%へ、ジョソール県では3%から43%へ増加し、水稻栽培体系がアウシュ主体からボロー移植アモンへ大きく変化したことがうかがえる。アモンを移植アモンとすることは、クシュティア、ジェナイダー、ジョソール、マグラ県の幹線道路を、ジョソールタウンへの行きと帰りに走ったときの車上観察に基づき、ボロは地下水灌漑下で、移植アモンは天水条件下で栽培されると聞く。

以上のように、ジョソール県は、クシュティア県と並んで、バングラデシュにおいてここ四半世紀の間に見られた水稻栽培体系の変化、即ちアウシュからボロへ、在来稲から高収量性稲へ、天水栽培から灌漑依存・施肥依存栽培へ、が最も顕著に起こった地域と言える。加えて、全水稻栽培面積が、1974-75年と2003-04年の間で1.16倍になっており（表4）、1976-77年と2001-02年の間の全国平均の伸び1.08倍（表2）を大きく上回る。更に、2003-04年の、県の総面積に対する全水稻栽培面積の比率は95%に達し、表4の12県のなかでは最も高い。ジョソール県では、2003-04年の栽培面積は依然アモンがボロを上回るけれど、アモン栽培面積は1994-95年前後をピークに漸減しており（表3-2）、早晚ボロの栽培面積がアモンのそれに勝るようになるとと思われる。生産高では、1999-00年の時点でボロがアモンを超えている。ラッシャヒ県は、砒素汚染井戸がバングラデシュ国内で最初に見つかったノバブゴンジ県（現在の県名はチャパイノバブゴンジ（Chapai Nawabganj））を含み、パブナ県でも地下水砒素汚染による健康被害が見つかった。この両県は、上述のように、ボロ栽培の経年的拡大がクシュティア県とジョソール県に次ぎ、表4に見るように、水稻栽培面積の年次的伸びが大きく、ジョソール県の伸びと同じかそれを上回り、結果として比較的の高い水稻栽培面積比率を示す。

県別の動き

表3-1～3-3と表4を基に、上述の、ジョソール県、クシュティア県、ラッシャヒ県、パブナ県で見られた水稻栽培体系の推移とは異なる動きについて言及

する。タンガイル県とフォリプール県の動きは、どちらかと言えば上記 4 県の動きに類似する。モイメンシン県は国の中北部に位置する。モイメンシン県では、全水稻栽培面積が 1974-75 年と 2003-04 年の間で約三割減少し、アウシュに加えアモンの栽培面積も大きく減少している。ダッカ県は国のほぼ中央に位置し、2003-04 年の統計で、12 県のなかで唯一ボロの栽培面積がアモンの栽培面積を上回り、50%を超す最も高いボロ栽培面積比率と 40%を切る最も低いアモン栽培面積比率を示す。ボロ栽培面積比率が 1974-75 年でも 18%と高く、乾季稲作への移行が最も早く進んでいることがうかがえる。

クルナ県とボリシャル県は国の西南部に位置し、農業生態地域区分ではガンジス川潮汐氾濫原（Ganges Todal Floodplain）に立地する。両県は、ダッカ県とは逆に、2003-04 年のアモンの栽培面積比率がそれぞれ 73%, 61%と高く、それに対しボロの栽培面積は 25%, 13%と低い。加えて、ボリシャル県は、2003-04 年でも、唯一ボロの栽培面積がアウシュの栽培面積より小さく、ボロ栽培面積比率は 13%に留まる。両県はベンガル湾に面し、乾季には海水の遡上を受けて稲作ができず、依然として雨季の水稻栽培に大きく依存している現実がうかがい知れる。

シレット県は国の東北部、チッタゴン県は国の東南部に位置する。1974-75 年の時点で、ボロの栽培面積比率が 20%を超え、シレット県ではボロ栽培面積がアウシュ栽培面積より大きく、チッタゴン県でも両者はほぼ類似した大きさにある。両県のもう一つの特徴は、ボロ、アウシュ、アモンの全水稻栽培面積に対する比率が 1974-75 年と 2003-04 年の間でそう大きくは変わらないことである。両県は乾季の期間の平均降雨量が国内では高く、加えてシレット県にはボロ単作の地帯が広く存在し（山中ら、1986）、早くからボロ在来栽培が行われていたと想像される。

収量の水稲間差異

ボロ、アウシュ、アモンの収量の大きさと経年変化について、表 3-1～3-3 に基づいて見ていく。収量の大きさは、県に依らずまた年次に依らず、ボロが最も高く、次いでアモンで、アウシュが最も低く、2003-04 年の収量は、多くの県で、ボロが 3 Mg/ha 台、アモンが 2.0 Mg/ha 前後、アウシュが 1 Mg/ha 台にあった。経年変化については、1974-75 年と 2003-04 年の間で、ボロの収量は 1.5～2.5 Mg/ha から 3 Mg/ha 台へ、アモンのそれは 1.0 Mg/ha 前後から 2.0 Mg/ha 前後へほぼ倍増し、一方アウシュでは 0.6～1.2 Mg/ha から 1 Mg/ha 台への増加に留まった。このような、収量の大きさの違い、収量の経年的伸びの違いがアウシュからボロへの転換を引き起こした要因の一つと言える。国の東部に位置し、年平均降雨量が高いシレット県とチッタゴン県は、他の県に比べて、ボロ、アモン、アウシュ間の収量差及びそれら収量の経年的伸びが小さいことが認められた。

目で見える水稻栽培体系の変遷

私の最初のバングラデシュ訪問は 1988 年 1 月～2 月であり、水稻の栽培暦

では 1987-88 年に相当する。ボロからアウシュへの移行が進む傾向を示しながら、まだアウシュの栽培面積がボロの栽培面積を上回り、全水稻栽培面積の 2/3 に在来稲が栽培されていた。乾季ボロへの灌漑は、容器を使つての手動や低揚程ポンプによる表面灌漑が主流であった。1988 年 7 月～9 月の 2 回目の訪問では、モドプール台地のジョイデプールチョーラスタの近くで、アウシュ在来（生殖生長期）とアウシュ高収量性（登熟期）の混播栽培を見た。氾濫原ではアウシュ在来とアモン在来が混播栽培されると聞いたのもこの頃である。1989 年 4 月～6 月の 3 回目、1990 年 9 月～10 月の 4 回目の訪問では、メグナ（Meghna）橋とメグナグムティ（Meghna Gumti）橋の間、メグナ川がつくる氾濫原で、道路の両側一面に広がる深水稻を見た。深水稻は散播アモン（表 1）で、水管理できない水田で、最深時の水深が 1 m 以内の場所に栽培されるアモン在来を、そう呼んでいる。6 月は栄養生長期、9 月は生殖生長期、10 月は登熟期の深水稻を見て、その壮大な眺めに感動すら覚えたものである。

1993 年 9 月～10 月は 6 回目の訪問になり、9 月にムンシゴンジ（Munshiganj）県で生殖生長期の浮稲を、10 月にマニクゴンジ（Manikganj）県で登熟期の浮稲を見ることができた。同じく 10 月、マニクゴンジ県のブラマプトラ川氾濫原とガンジス川氾濫原地帯で、道路脇に延々と続く深水稻を見た。浮稲は散播アモン（表 1）で、水管理できない水田で、最深時の水深が 1 m を超える場所に栽培されるアモン在来である。浮稲は、道路から離れて、手漕ぎボートで 10～20 分間程進んだ所に栽培されていて、最深時の水深は 1993 年では 2.5～3.0 m であった。ほとんど分けつせず、草丈は 3.5 m、最深時の水深に匹敵する。10 月のマニクゴンジ県、浮稲圃場の水深は 1 m に減じており、そのため、浮稲は、稈が水面で折れ曲がり、穂の部分 50 cm を水上に出していた。しかし、バングラデシュで浮稲を見たのは、この時が最後になっている。水稻栽培年では 1993-94 年、アモン在来の栽培面積がまだ最も広く、全水稻栽培面積の 1/3 強を占めていた。

2001 年 2 月～4 月の 8 回目の訪問は乾季でボロの栽培時期に当たり、ダッカからアリチャ（Aricha）まで、ダッカ県とマニクゴンジ県のブラマプトラ川氾濫原とガンジス川氾濫原地帯を走り、一面のボロ高収量性の作付と浅管井戸による凄まじいばかりの地下水灌漑を目の当たりにした（江頭・望月，2001）。既に 1998-99 年、ボロ高収量性の栽培面積が最大になっており、2000-01 年の栽培年では、水稻全体の栽培面積の 1/3（33%）に達していた。2004 年 10 月～11 月は 9 回目の訪問で、この時も、ダッカからパトゥリア（Patulia）まで、ブラマプトラ川氾濫原とガンジス川氾濫原地帯を走った。道路脇に広がる散播アモン（深水稻）の眺めを予想し、楽しみにしていたが、移植アモンの水田は見ても、1 本の深水稻も見ることにはなかった（江頭，2005）。その時は、散播アモンから移植アモンへの移行が進んでいるのではないかと想像したが、そうではなく、その後、アモンからボロ高収量性への移行が進んでいることを知らされる。

小括

バングラデシュにおける水稻栽培体系の推移についてやや長々と記してきたけれども、バングラデシュにおいて、1970 年台から 21 世紀初頭の四半世紀の間に、水稻の栽培体系のややドラスティックな変化が起こり、雨季のアモン中心から乾季のボロ主流への移行、在来稻の高収量性稻への交代が急速に進んだことがうかがえる。それと、大都市周辺の農地の潰廃が進み、水田が宅地や工場・商業施設用地へと変わっていった。砒素汚染との絡みでは、水稻栽培体系の変化による施肥法・施肥量、水利環境の変化が誘因となり、素因（地形・地質環境）と相俟って地下水への砒素溶出をもたらしたと考える。

ロビ作物の栽培面積の推移

国作物収穫面積統計

表 5 にバングラデシュで栽培される水稻以外の作物について、1990 年から 2005 年までの各年次の国当たり収穫面積（harvested area）を、FAO 統計データベース（FAO Statistical Database）から引用して示す。水稻以外の作物として、次の 16 品目を選択する：コムギ（wheat）、ミレット（millet）、トウモロコシ（maize）、サトウキビと糖料作物（sugar cane and sugar crops）、ジャガイモ（potatoes）、サツマイモ（sweet potatoes）、タマネギ（含シャロット）（onions (including shallots)）、カボチャとウリ類（pumpkins, squash and gourds）、トマト（tomatoes）、マメ類（pulses）、ビーン（含ササゲ）（beans (including cow peas)）、レンズマメ（lentils）、ヒヨコマメ（chick peas）、野菜類（vegetables (including okla)）、アブラナとカラシナ（rape seed and mustard seed）、トウガラシとコショウ（chillies and peppers）。これら作物は乾季（バングラデシュでは乾季のことをロビ季（Rabi season）と呼ぶ）に栽培され、そのためロビ作物（Rabi crops）と総称され、栽培時期的にボロ稻と競合する。ロビ季に対し、モンスーン季（雨季）はカリフ季（Kharif season）と呼ばれる。FAO 統計において、作付面積の代わりに収穫面積が用いられているのは、作付けしても収穫されない／できない農地があり、収穫面積が生産の実態をより明確に表しているとの考えのためと思われる。

ロビ作物の、表 5 に見る 1990 年から 2005 年までの収穫面積の推移を、国レベルで考察する。

コムギ、ミレット

コムギは 16 品目のなかでは収穫面積が最も広い。コムギの収穫面積は、1990 年の 592 千 ha から 1999 年の 883 千 ha へ経年的に増加し、1999 年をピークに 2000 年代は急速な経年減少に転じ、2005 年には 558 千 ha まで低下した。コムギ収穫面積のこのような推移は、ボロ高収量性の作付面積が 1990 年代の増加基調を 2000 年代も維持している（表 2）ことと対照をなす。ミレットの収穫面積は、1990 年代前半に経年的に漸減し、1990 年代後半は 80 千 ha 前後で推移した。しかし、2000 年代には大きく低下し、2005 年には 1990 年の収穫

面積の 1/4.5, 20 千 ha にまでに下がった。バングラデシュでは、コムギとミレットは、チャパティ・ルティ・ポロタ・プリイと呼ばれるパン類の食材として使われてきた。その収穫面積が 2000 年以降大きく低下しているのは、国民の食に対する嗜好に変化が見られることによるのであろうか。それとも、その収益性の低さから他のロビ作物への転換が起こっているのだろうか。

トウモロコシ，サトウキビと糖料作物

トウモロコシは、コムギ及びミレットとは異なる収穫面積の推移を見せる。即ち、トウモロコシの収穫面積は、1990 年代は 2.4～4.1 千 ha の間で推移し、ミレットの収穫面積の 1/20～1/30 に過ぎなかった。しかし、トウモロコシ収穫面積は 2001 年以降では毎年大きく増加し、2005 年には 67 千 ha に達して、ミレットの収穫面積の 3 倍以上になっている。トウモロコシ収穫面積の急激な増大は、バイオエネルギーの世界的需要増に引きずられてのものだろうか。サトウキビと糖料作物の収穫面積は経年的な漸減傾向を示す。

ジャガイモ，サツマイモ，タマネギ（含シャロット）

ジャガイモの収穫面積の推移に見られる特徴は、1998 年と 1999 年の間の不連続的変化である。ジャガイモ収穫面積は、それまでも 1990 年の 117 千 ha から経年的に増加してきたが、1998 年と 1999 年の間で一挙に 110 千 ha 近く増加した。暫らく停滞した後、収穫面積は 2004 年以降再び大きく増加し、2005 年には 327 千 ha に達して、表 5 の 16 品目ではコムギに次ぐ広さになった。バングラデシュにおいて、ジャガイモはカレー料理の具材として広く使われており、その収穫面積の増加は、ジャガイモが、カレー料理の具材であることを超えて、コメ、コムギに次ぐ重要な食糧となりつつあることを示唆する。ジャガイモに対し、サツマイモの収穫面積は 1990 年の 52 千 ha から 2005 年の 35 千 ha へ漸減した。タマネギ（含シャロット）の収穫面積は、1990 年と 2001 年の間では 33～35 千 ha の範囲にあった。しかし、2002 年以降増加に転じ、ジャガイモに類似して 2004 年、2005 年と大きく増加し、2004 年にはサツマイモの収穫面積を逆転して、2005 年には 86 千 ha に達した。ニンニク（garlic）（表 5 には挙げていない）の収穫面積はタマネギ（含シャロット）の収穫面積の約 1/3 で、それと同様の経年変化を示した。根菜類のなかで、ジャガイモ・タマネギ（含シャロット）とサツマイモの間で見られる収穫面積推移の相違は、裏づけは全くないけれども、カレー料理を基本としながらも、国民の食生活に 21 世紀になって変化が見られることを示唆しているのだろうか。

カボチャとウリ類，トマト

これら作物の収穫面積は、面積自体は低いけれども、カボチャとウリ類は 19 千 ha から 30 千 ha へ、トマトは 12 千 ha から 18 千 ha へ、1990 年から 2005 年の 16 年間に着実に増加している。これら果菜類に対する国民的嗜好が増しているのであろうか。

マメ類，ビーン（含ササゲ），レンズマメ，ヒヨコマメ

これらマメ科作物は、ダルの食材として、特に農村における重要なたんぱく質源として、バングラデシュでは広く栽培されてきた。これら作物と、表 5 に

は載せていないけれども、ピー（peas）を合わせた収穫面積は、1990 年には 734 千 ha で、コムギの収穫面積を上回っていた。しかし、2005 年には 377 千 ha へとほぼ半減し、コムギ収穫面積の 2/3 に留まる。ジャガイモの収穫面積と比較して、1990 年には 6.3 倍であったものが、2005 年には 1.15 倍とほぼ同じになっている。マメ科作物個々に見ても、マメ類は 254 千 ha から 139 千 ha へ、ビーン（含ササゲ）は 126 千 ha から 70 千 ha へ、レンズマメは 209 千 ha から 130 千 ha へ、ヒヨコマメは 103 千 ha から 17 千 ha へ、16 年の間にいずれも大きく低下している。マメ科作物の収穫面積の減少は、国民のたんぱく質源が植物質から肉や魚の動物質へ移行しつつあることを示しているのであろうか。その意味では、食生活の質の向上が進んでいるのかもしれない。

マメ科作物収穫面積の推移の様相は個々に異なるけれども、共通して見られる特徴は、ある年次間での相対的に大きな低下である。マメ類では 2003 年と 2004 年の間で 32 千 ha、続けて 2004 年と 2005 年の間で 23 千 ha 低下し、ビーン（含ササゲ）では 1997 年と 1998 年の間で 36 千 ha（2004 年の収穫面積 179.30 千 ha は記載ミスではないかと思う）、レンズマメでは 1998 年と 1999 年の間で 39 千 ha、ヒヨコマメでは同じく 1998 年と 1999 年の間で 66 千 ha 低下している。このうちレンズマメとヒヨコマメの 1998 年と 1999 年の間の低下面積の合計は 105 千 ha で、先に示した同年次間でのジャガイモの収穫面積の増加分 109 千 ha に見かけ上は匹敵する。1998 年と 1999 年の間の収穫面積の急増は、後述のように野菜類、トウガラシとコショウでも見られ、レンズマメとヒヨコマメの代わりにジャガイモが栽培されたとは言えないにしても、このようなある年次間でのマメ科作物の収穫面積の急減は、単に国民的嗜好の変化あるいは食生活の向上に伴う消費の減少で片づけられるものだろうか。何かもう少し積極的なもの、マメ科作物の面積当たりあるいは労働時間当たりの収益性の低さからくる他作物への転作、灌漑が可能になることによる収益性の高い作物への転作、あるいは国の政策による、例えば農業経済振興のための農業政策・食料政策の変更あるいは代わりに奨励された作物の輸出振興が働いていたのではないかという気がしてしょうがない。統計の裏に果たしてどのようなドラマが隠されているのだろうか。

野菜類

FAO 統計では野菜類として記される。その内容は不明だけれど、専ら葉菜類を指しているのではないかと考えている。野菜類の収穫面積の経年変化は段階的変化の様相を呈し、1990 年と 1991 年の間で 77 千 ha から 96 千 ha へやや大きく増加し、1991 年と 1998 年の間では 96 千 ha から 108 千 ha への漸増に留まり、1998 年と 1999 年の間で 108 千 ha から 166 千 ha へ大きく増加し、2000 年には 148 千 ha へやや急減し、2000 年以降は 148～150 千 ha で推移する。野菜類収穫面積の段階的増加／減少の背景に何があるのか、統計からだけでは読み取れず、そこに統計の弱さを感じる。

アブラナとカラシナ

アブラナとカラシナの収穫面積は広く、1990 年では表 5 の 16 品目でのなか

ではコムギに次ぐ。収穫面積は 1990 年から 1999 年まではほぼ一定で、336～344 千 ha の間で変動し、2000 年以降やや大きな経年減少を示し、2005 年には 242 千 ha まで落ちている。アブラナとカラシナ以外の油料作物として、表 5 には載せていないけれども、ゴマ (sesame seed) の収穫面積は 79～84 千 ha の間で変動して、明確な減少あるいは増加傾向は認められず、ラッカセイ (groundnuts) の収穫面積は、1990 年の 39 千 ha から 2005 年の 29 千 ha へ漸減する。これらを合わせれば、油料作物の収穫面積は、特に 2000 年以降低下傾向にあると言える。

トウガラシとコショウ

トウガラシとコショウは香辛料作物であり、その収穫面積は、1990 年から 1998 年までは 70 千 ha から 66 千 ha へ緩やかに減少し、1998 年と 1999 年の間で、ジャガイモ、レンズマメ、ヒヨコマメ、野菜類と同様にブレイクを示し、66 千 ha から 175 千 ha へ一挙に増加している。収穫面積の増加分 108 千 ha はレンズマメとヒヨコマメの合わせた減少分 105 千 ha にほぼ匹敵する。レンズマメとヒヨコマメから、ジャガイモではなくトウガラシとコショウへの生産転換が起こったのかもしれない。トウガラシとコショウの収穫面積は、2000 年の 175 千 ha をピークに、それ以降経年的に減少し、2005 年には 155 千 ha まで低下した。このような収穫面積統計は、これら作物のどのような栽培／生産の変化の実態を表しているのだろうか。

県別作物栽培面積統計

表 6-1～6-3 に県別作物栽培面積統計として、全国から選んだ 12 の県について、1974-75 年から 2003-04 年までの間の 5 年（最後のみ 4 年）毎の、ロビ作物 13 品目とバナナ、ジュート、メンカの栽培面積を示す。栽培面積データは、ゾファーの学生の Md. Puban Akhtar 君が、表 6-3 の脚注に示すように、「Year Book of Agricultural Statistics」（農業統計年鑑）の 1987-88, 1994, 1999, 2000, 2004 年発行と「Agricultural Year Book of Bangladesh」（バングラデシュ農業年鑑）の 1982 年発行から抜記したものを、ゾファーを通して入手した。表 2 と表 3-1～3-3 でもそうだけど、バングラデシュ農業生産統計あるいは Akhtar 君からのデータでは単に「acorage」あるいは「area」と記されており、それを「栽培面積」として記載している。これらのデータでは面積はエーカーで表示され、そのうち表 3-1～3-3 と表 6-1～6-3 では、「エーカー」を「ha」に換算して示している。表 3-1～3-3 の記載箇所との繰り返しになるけれども、表 6-1～6-3 に記載の県は以前の県であり、その後に細分されている。以前の県に含まれていた現在の県を、ゾファーからの情報を基に表 6-3 の脚注に示す。Akhtar 君からの統計データにあった 19 品目のうち、バナナ (banana)、ジュート (jute)、メンカ (cotton) の他、次のロビ作物 13 品目の栽培面積を表 6-1～6-3 に再掲する：コムギ (wheat)、トウモロコシ (maize)、サトウキビ (sugarcane)、ジャガイモ (potato)、タマネギ (onion)、ニンニク (garlic)、乾季ナス (Rabi brinjal)、トマト (tomato)、レンズマメ (lentil)、ヒヨコマ

メ (chick pea), アブラナとカラシナ (rape and mustard), 雨季トウガラシ (Kharif chilli), 乾季トウガラシ (Rabi chilli).

表 6-1～6-3 の統計データを概観すると, ロビ作物の栽培は, 各県の置かれている農業生態的特性, 特に気象条件に支配され, 国の西部に立地する県においてより盛んであることが見て取れる. 加えて, その時代の社会経済的背景を反映し, このことは, 作物栽培面積の推移の傾向が県に依らずほぼ類似し, 表 5 の全国統計と共通の様相を呈していることからうかがえる.

ロビ作物等栽培の地域性

コムギの栽培面積はラッシャヒ県とパプナ県で最も大きく, ジョソール県, フォリプール県が続く, 反対にチッタゴン県では極めて低い. 2000 年代に入ってからコムギ栽培面積の減少は, その大小にかかわらず全ての県で見られ, 特にクシュティア県では, 2003-04 年の栽培面積は 1999-00 年のその 5%以下に低下している. トウモロコシの栽培面積はいずれの県でも 1990 年代以前には低く, 最も高かったラッシャヒ県でも 1,000 ha 未満で, かつ経時的減少を示した. 全国的に見られた, 2000 年代になってのトウモロコシ栽培面積の増加 (表 5) は県により幾分様相を異にし, そのなかではクシュティア県, ダッカ県, ジョソール県, ラッシャヒ県で顕著で, クシュティア県での大幅な増加は, 同期間のコムギ栽培面積の大幅な減少から鑑みて, コムギ栽培からトウモロコシ栽培への転換が政策的に進められたことがうかがえる. 表 5 の統計値との比較から, 2003-04 年のクシュティア県のトウモロコシ栽培面積は全国の栽培面積の 2/3 を占める. ただ何故, クシュティア県でのみコムギからトウモロコシへの転換が進められたのであろうか. サトウキビの栽培面積はラッシャヒ県が最も大きく, クシュティア県がこれに次ぐ.

ジャガイモの栽培には地域的な偏りは見られず, 栽培面積は国中央部のダッカ県が最も大きく, 西部のラッシャヒ県, 東北部のシレット県, 西南部のクルナ県が順次続く, これら 4 県の 2003-04 年の栽培面積はそれぞれ 10,000 ha を超す. このような, 栽培適地の全国的な広がり, ジャガイモ栽培面積の 1999 年と 2000 年の間の飛躍及び 2004 年以降の増加 (表 5) につながり, ひいてはジャガイモの国民的食糧としての重要性を増している一因ではなかろうか. 同じ根菜類でもタマネギとニンニクの栽培には地域性が認められ, 両者の栽培面積はフォリプール, ラッシャヒ, パプナ, ジョソール, ダッカ, クシュティアの各県で高い. ダッカ県の一部と残り 5 県の全部あるいは大部分は, ガンジス川 (ヒマラヤに起源し, インドから流入して, 国中央部を西から東へ流れる) が運んできた堆積物に由来する, 活ガンジス川氾濫原 (Active Ganges River Floodplain), 高ガンジス川氾濫原 (High Ganges River Floodplain) あるいは低ガンジス川氾濫原 (Low Ganges River Floodplain) に立地し, このことは, 作物栽培適地と土壌の関係を示す一事例として挙げられるかもしれない. これらの 6 県では, タマネギとニンニクの栽培面積は 1999-00 年と 2003-04 年の間で多少とも大きく飛躍している.

乾季ナスの栽培面積は, 1990 年代以前はラッシャヒ県とジョソール県で幾分

かは高く、多くの県で 1994-95 年と 1999-00 年の間で急増を見せ、1999-00 年以降ではチッタゴン県、シレット県、ダッカ県で高くなっている。トマトの栽培面積も、1999-00 年以降はチッタゴン県で最も大きく、ダッカ県、ジョソール県がこれに続く。これら果菜類の栽培は、国東部の地域がその中心になりつつあるのかもしれない。

レンズマメとヒヨコマメの栽培面積は、ジョソール県とフォリプール県で大きく、クシュティア県、ラッシャヒ県、パブナ県が両県に続く。これら 5 県では、フォリプール県とパブナ県のレンズマメを除き、栽培面積は、国収穫面積統計（表 5）で見られたように、1994-95 年と 1999-00 年の間で大きく低下している。それでもマメ科作物の主産県であることには違いなく、ジョソールとフォリプールの両県で、2003-04 年の全国栽培面積の、レンズマメは 51%、ヒヨコマメは 48%を占める。クシュティア県、ラッシャヒ県、パブナ県を加えた 5 県では、これらの比率はそれぞれ 77%になる。2003-04 年での、ジャガイモ栽培面積との比較では、レンズマメとヒヨコマメの栽培面積の合計値がジャガイモ栽培面積を上回るのはジョソール、フォリプール、クシュティア、パブナ、ボリシャルの 5 県で、残り 7 県では後者が前者を上回る。

アブラナとカラシナの栽培面積はタンガイル県、ジョソール県、フォリプール県で大きく、パブナ県とラッシャヒ県が続く。これらの県では、栽培面積は 1980 年代後半から 1990 年代前半に極大をもち、2000 年以降は低下傾向にある。それでも、これら 5 県の 2003-04 年の栽培面積は国収穫面積の 51%に相当する。残り 7 県のアブラナとカラシナの栽培面積の経時的変化は県により異なり、増加、減少あるいは一定が認められる。トウガラシの栽培面積はボリシャル県とフォリプール県で大きく、チッタゴン県、モイメンシン県、ダッカ県が続く。トウガラシ栽培の全国的な広がりがうかがえる。乾季トウガラシの栽培面積が雨季トウガラシの栽培面積より大きく、その傾向は年平均降雨量（表 4）が高い県で顕著である。1994-95 年と 1999-00 年との栽培面積に見られる不連続的な変化は、12 の全ての県で、乾季と雨季トウガラシに依らず認められ、トウガラシ栽培面積増加が全国規模で起こったことが示唆される。

バナナは、バングラデシュで最も普遍的に消費されている果物である。バナナの栽培面積はボリシャル県で最も大きく、残りの 11 県でも 1,000 ha 前後あるいはそれ以上の栽培面積を示し、バナナが安定的に栽培されていることがうかがえる。ジュートの栽培面積はフォリプール県で最も大きく、1974-75 年以降、年次変動を繰り返しながらも漸増傾向にあり、2003-04 年の栽培面積は 90,000 ha を超し、他県の栽培面積の 2.5 倍以上にある。それに対して、チッタゴン県では 1990 年代以降ジュートの栽培は見られず、シレット、ボリシャル、クルナの各県でもジュート栽培の重要性は低く、栽培面積は経時的減少傾向を示し、1974-75 年あるいは 1994-95 年以降 10,000 ha 以下に留まる。モイメンシン県では栽培面積の顕著な経時的減少が認められ、2003-04 年の栽培面積は 1974-75 年の栽培面積の 1/10 以下になっている。残りの 6 県では、ジュート栽培面積は 1970 年代後半から 1980 年代前半にかけて極大を示した後、経

時的に減少している。それでも、2003-04 年の栽培面積は 15,000～34,000 ha に上る。ただ、ジュート栽培面積に見られる傾向は、ジュート材料・製品の国際市況の動きと絡んで、栽培適地への集中と栽培不適地の切り捨てが進んでいることの現れかもしれない。メンカの栽培は、バングラデシュでは 1970 年代以降に始められ、クシュティア県とジョソール県で最も盛んで、栽培面積は 1994-95 年には 10,000 ha を超したけど、その後は急減している。その要因として、病害発生あるいは生理障害による収量低下あるいは品質悪化が挙げられるかもしれない。チャ（表には示していない）はシレット県とチッタゴン県で栽培され、2003-04 年の栽培面積は、シレット県では 46,700 ha に達し、チッタゴン県では 3,750 ha である。

ジョソール県におけるロビ作物等栽培の経時性

ジョソール県の、ロビ作物等栽培の経時的動きについて論じる。先ず、表 6-2 に挙げるロビ作物 13 品目の、各年次の栽培面積の総計を示す：1974-75 年、49,559 ha；1979-80 年、96,457 ha；1984-85 年、182,578 ha；1989-90 年、195,976 ha；1994-95 年、199,747 ha；1999-00 年、167,435 ha；2003-04 年、144,454 ha。ロビ作物 13 品目の総栽培面積は、1974-75 年から 1984-85 年の間は 5 年毎にほぼ倍増し、1994-95 年までの間では漸増し、1994-95 年の約 200,000 ha を極大に、その後は毎年平均してほぼ 6,000 ha ずつ減少している。減少した分はウリ類や野菜類の栽培面積の増加に充てられたのだろうか、それとも宅地や工場・商業施設用地へ転用されたのだろうか。あるいは、総栽培面積の経時的な動きは地下水灌漑普及とその停滞／後退の歴史の所産だろうか。

上記のロビ作物 13 品目総栽培面積を 1.00 としたとき、各年次のボロ栽培面積（表 3-2）は次のように計算される：1974-75 年、0.28；1979-80 年、0.09；1984-85 年、0.27；1989-90 年、0.58；1994-95 年、0.66；1999-00 年、1.49；2003-04 年、1.87。このような経時的変化に基づけば、1984-85 年まではボロの栽培面積は、ロビ 13 品目総栽培面積の 1/4 あるいはそれ以下に留まる。1980 年代後半からボロ栽培面積の伸びがロビ 13 品目総栽培面積の伸びを上回るようになり、1994-95 年にはボロ栽培面積はロビ 13 品目総栽培面積の 2/3 に達する。1994-95 年と 1999-00 年の間でロビ 13 品目総栽培面積が減少に転じたのに対して、ボロ栽培面積は大きく増加し、その結果、ボロ栽培面積がロビ 13 品目総栽培面積を上回るようになり、2003-04 年にはロビ 13 品目総栽培面積の 2 倍近くにまでなる。ボロ栽培面積のロビ 13 品目総栽培面積に対する比の推移は、ジョソール県における地下水灌漑は 1990 年代後半になって急激に伸びたことをうかがわせる。

ジョソール県におけるロビ作物栽培面積の経時的変化には大きく 3 つの動きが見られる。一つ目のコムギ、サトウキビ、レンズマメ、ヒヨコマメ、アブラナ・カラシナで見られる経時的変化では、栽培面積は 1984-85 年と 1994-95 年の間で極大を有し、極大を過ぎて漸次あるいは不連続に減少している。二つ目の動きのうちジャガイモ、タマネギ、ニンニク、雨季トウガラシ、乾季トウガラシでは、栽培面積は、1994-95 年と 1999-00 年の間あるいは 1999-00 年と

2003-04 年の間に不連続性を有して経時的に増加し、乾季ナスとトマトでは期間を通して漸増する。三つ目のトウモロコシでは、栽培面積は 1999-00 年以降急激に増加する。

栽培面積のこのような経時的変化にもかかわらず、コムギ、アブラナ・カラシナ、ヒヨコマメの栽培面積が圧倒的に高く、2003-04 年においても、13 品目総栽培面積の 76%を占め、サトウキビとヒヨコマメを加えれば 85%に達する。これまでに述べてきたあるいは見てきたように、全国的には、ロビ作物としてコムギ、マメ科作物、油料作物（アブラナ・カラシナ）の主流から、根菜類（特にジャガイモ）、野菜類（専ら葉菜類）、果菜類、香辛料作物（トウガラシ・コショウ）の台頭とトウモロコシ急増の流れが見られる。このような全国的傾向の中でジョソール県の独自性が見られ、恐らくはその地理的立地からくる、社会経済的要因よりも農業生態的特性により強く支配されていることを受けて、ジョソール県では、コムギ、マメ科作物、油料作物が依然ロビ作物の中心にあると言える。

ジョソール県におけるロビ作物栽培を、地下水砒素溶出とのかかわりで、灌漑と窒素施肥の観点から考察する。ボロを含むロビ作物の要水量に関して、バングラデシュ農業大学院 (Institute of Postgraduate Studies in Agriculture ; 1998 年ボンゴボンドウ・シェイク・ムジブル・ラフマン農業大学 (Bangabandhu Sheikh Mujibur Rahman Agricultural University) に名称を変更) の圃場 (モドプール台地 (Madhupur Tract) に立地し、浅赤褐色台地土壌 (Shallow Red-Brown Terrace Soil) から成る) で行われた試験の結果に基づけば、月当たり要水量は、ボロが 140-155 mm (水稻栽培では生育期間中ある深さに湛水するために、実際の用水量はこの値より高くなる；水稻一作の用水量は通常 1,000 mm と言われる) と高い他、コムギ、ジャガイモ、タマネギ、ダイコン、ナス、トマト、ブロッコリ、ヒヨコマメでは、作物に依らず 50 mm から 65 mm の範囲にあり (Karim and Egashira, 2001)、ボロ要水量より 90 mm 前後少なく、率にしてその 35~40%に留まった。ジョソールの乾季の期間中の平均降雨量は 101 mm であり (表 4)、ロビ作物の生育期間にも依るけど、ボロ以外のロビ作物は、灌漑が利用できればそれに越したことはないとしても、雨季の間に土壌に貯蔵された水を利用すれば無灌漑に近い状態で、少なくともボロよりはるかに少ない灌漑水量で、一応の生育・収量水準を保ちながら栽培できるのではなかろうか。

バングラデシュ国あるいはジョソール県、あるいは高ガンジス川氾濫原のロビ作物の窒素施肥基準についての情報を手許に有しないけれども、コムギ、マメ科作物、油料作物への窒素施肥量が、近時その栽培が全国的に増加している根菜類、葉菜類、果菜類、香辛料作物への窒素施肥量よりも高いとは考えにくく、加えてマメ科作物は生物的窒素固定を行うことを考えれば、コムギ、マメ科作物、油料作物を中心とするロビ作物への窒素施肥が、砒素の地下水中への溶出を促進する確率は極めて低いと推測される。

以上、極めて粗い考察に留まるけれども、ロビ作物に対する灌漑と窒素施肥

の現状、及びロビ作物栽培面積が全体的には経時的に減少していることを考慮すれば、ロビ作物栽培が、地下水砒素汚染の誘因になる可能性はゼロに近いと判断される。

ロビ作物を離れ、バナナ、ジュート、メンカ栽培の経時性について論じる。バナナの栽培面積は、1974-75年から1994-95年の間1,500 ha前後でほぼ一定し、1999-00年にわずかに増加、2003-04年ではやや大きく増加している。特に農村において、人々の食生活を支えていることの現れと思われる。ジュートの栽培面積は、1979-80年に約80,000 haの極大を示し、それ以降は年次変動を繰り返しながらも減少基調にあり、2003-04年では33,000 haにまで低下している。アウシュの栽培面積を基準にジュート栽培面積との比を計算する：1974-75年、0.15；1979-80年、0.33；1984-85年、0.44；1989-90年、0.33；1994-95年、0.62；1999-00年、0.28；2003-04年、0.50。両者の栽培面積の比は年次により大きく変動している。共に栽培面積は減少しながら、1988年最初の頃の訪問時に聞いた、アモンの収穫まで食いつなぐコメがあればジュートを栽培し、なければアウシュを栽培するという相補的關係が、一部にせよまだ残っているのだろうか。アウシュの代わりにボロが栽培されるようになった現状では、そのような関係はもう廃れてきているとは思うけど。メンカは、1994-95年に10,000 haを超す栽培面積を示し、一時は有望な工芸作物だったと思われる。しかし、栽培面積は1999-00年以降大きく低下している。

野菜今昔

2006年7月の調査・紀行で、ダッカのグルシャン No.2 マーケット（常設市場）を、短時間だけども見ることができた。このマーケットは、ダッカで居住したゲストハウスに近かったこともあり、訪問の度に出かけて、売られている野菜や果物をスライドに写してきた。2度目の訪問の1988年7～9月に写したスライドがあり、今回（2006年7月）写したスライドと比較して、売られていた野菜の18年間での変遷を見る。目にする頻度には依らず、一度でも写っている野菜は全て記載している。比較を表7に示す。表7での野菜の分類は東南アジア市場図鑑[植物篇]（吉田・菊池，2001）に依る。香辛料は1988年にトウガラシとターメリックが見られ、2006年では確認していないけど、これらはバングラデシュでの食生活に必須であり、市場のどこかで売られていると思われる。果菜類のうちのウリ類とその他及び根菜類は、1988年と2006年の間で売られている野菜の種類はほぼ同じと見なせた。マメ類は2006年でササゲを見た。雨季に栽培できるように品種改良がなされたと思われる。果実についても1988年と2006年の間でほとんど変遷は見られない。

大きな違いが見られたのは葉菜類であった。1998年の市場では葉菜類は、半ば野性的なスイレン（花茎）とミズイモ（茎）の他には、カイラン（キャベツの仲間；熱帯でよく見られるキャベツの仲間はキャベツ以外にコールラビとカイラン（吉田・菊池，2001））と他に1～2種類を見るのみだった。2006年では、1988年に売られていたものをカバーして更に多くの種類が売られていた。

それらは名前が分かったものでもネギ，キャベツ，アマランサス，カンコンとあり，更に 3～4 種類を確認した．キャベツは雨季に栽培できるように品種改良され，アマランサスはジェソールの野菜市場でも見た．カンコンは水生野菜で中国では空芯菜あるいはエンツァイと呼ばれ，カロチンを豊富に含み熱帯のハウレンソウと言われる（吉田・菊池，2001）．葉菜類の種類の増加は，都市部でのこの 18 年間の生活レベルの向上に伴う需要の増加の結果と思われる．

両年とも売られている野菜の大半は果菜類のウリ類と根菜類であり，これら野菜が食生活の基盤を成していることには変わらない．その上で，葉菜類の多様化・多様化は食事に彩りを添え，ササゲと合わせて，人々の食生活の改善，栄養レベルの向上に寄与していると思われる．

小括

21 世紀になって，バングラデシュにおけるロビ作物の栽培傾向に，1990 年代までとは違った流れが見られる．しかし，ジョソール県では，全国的傾向と幾分異なり，コムギ，マメ科作物，油料作物が依然ロビ作物の中心にある．これらロビ作物の栽培に伴う灌漑と窒素施肥が地下水砒素汚染の誘因となる可能性は極めて低いと推論される．

農地灌漑と窒素施肥

農地灌漑

農地灌漑統計は国レベルのものしか得られず，県レベルのデータは入手できなかった．国レベルのデータとして，表 8 にバングラデシュと比較のためにミャンマー，タイ，ラオス，カンボディア，ヴィエトナムの農地面積と灌漑農地面積を，FAO 統計データベースから引用して示す．灌漑比率は，灌漑農地面積を農地面積で除して求めた．表 8 では，数値は 2003 年から 2001 年と 1993 年から 1991 年の，それぞれ 3 年間の平均値として示している．バングラデシュの農地面積は，1993-1991 年から 2003-2001 年の 10 年間でわずかながら減少し，2003-2001 年ではタイ，ミャンマー，ヴィエトナムに次ぐ大きさにある．農地面積の減少にもかかわらず，バングラデシュの灌漑農地面積は同じ 10 年間にほぼ 1.4 倍に増加し，その結果，灌漑比率は 1993-1991 年の 34.57%から 2003-2001 年の 50.65%へ大きく増加した．バングラデシュの 2003-2001 年の灌漑比率 50.65%は，表 8 の東南アジア 5 カ国のいずれよりも高く，農地のほぼ半分が灌漑されていることを意味する．表 8 の国のなかでは，1993-1991 年から 2003-2001 年の 10 年間の灌漑比率の伸びはミャンマーが最も大きく，ヴィエトナムでは灌漑比率は逆に減少し，カンボディアでは灌漑比率は停滞したままで，2003-2001 年でも 5.09%に留まる．

表 9 に国レベルでの，ボロ，アウシュ，アモンの灌漑状況を表す指標の経年変化を示す．1989-90 年から 1998-99 年までの 10 年間の変化で，バングラデシュ国統計事務所発行の統計資料「Statistical Year Book of Bangladesh」の

20 版（1999 年発行）から栽培面積と灌漑面積を引用し、後者を前者で除して灌漑比率を求めている。表 9 に見るように、水稻全体では、栽培面積が 25,000 千エーカー前後で年次変動を繰り返したのに対して、灌漑面積は着実に経年増加し、灌漑比率は 23%から 32%へ増加している。ボロの栽培面積と灌漑面積は期間中経年的に増加し、灌漑面積の伸びが栽培面積の伸びを上回った結果、灌漑比率は 1989-90 年の 81.6%から 1996-97 年～1997-98 年の 93%前後まで続伸している。1998-99 年では栽培面積の伸びに灌漑面積の伸びが追いつかず、灌漑比率は 81.3%へ低下した。乾季に栽培されるボロの正常な生育には灌漑は避けられない。ボロの灌漑比率が 80%を超えながらも 100%に達していないことの理由として、次のことが挙げられるかもしれない。バングラデシュにはビル（Bil）と呼ばれる、雨季に深く浸水する地帯がある。ビルのなかには雨季の水位が余りにも深くて散播アモンも栽培できないような地域があり、そういう所では水位の低下をまってボロが栽培される（山中ら、1986）。ボロの灌漑比率は 1990 年代を通して 80%を超えており、上記のことを考えれば、ボロの栽培される水田で、灌漑が必要な水田にはほぼ全て灌漑がなされていたと推測される。

ボロとは対照的に、アウシュの栽培面積は 10 年の期間を通して、灌漑面積も 1991-92 年を極大に、それ以降減少している。灌漑面積の減少に合わせて灌漑比率も低下している。アモンでは、栽培面積はほぼ一定のまま、灌漑面積は経年的に増加し、その結果、灌漑比率は 1989-90 年の 3.7%から 1997-98 年の 5.8%へ上昇した。アモンの灌漑比率が 5%台と低いことは、アモンが専ら天水状態で栽培されていることを示唆する。しかし、値自体は低いながらも、灌漑比率は着実に上昇しており、上昇基調は 2000 年代にも続いていることが予期される。加えて、深水で栽培される散播アモンには灌漑が必要ないことから、移植アモンに限れば、灌漑比率はもっと高くなることが推論される。本論からは外れるけど、移植アモンへの灌漑の必要度が増せば、水稻の灌漑需給を逼迫させる恐れがあり、その影響がいずれはボロの灌漑へ及ぶことが懸念される。

表 10 には、バングラデシュにおいて実施されている灌漑方法の、1989-90 年から 1998-99 年までの経年変化を示す。それぞれの灌漑方法下の面積と全体面積をバングラデシュ国統計事務所発行の統計資料「Statistical Year Book of Bangladesh」の 20 版（1999 年発行）から引用し、個々の方法での面積を全体面積で除して比率を求めている。灌漑方法は、「動力揚水」（power pumps）、「管井戸」（tube wells）、「水路」（canals）、「伝統方法」（traditional）の 4 つである。このうち、管井戸は地下水灌漑であり、残りの動力揚水、水路と伝統方法は表面水灌漑である。表 10 に見られるように、4 つの灌漑方法の中で最も広く用いられているのは管井戸であり、1989-90 年の時点で半分以上の灌漑農地で採用されている。その 2 年前 1988 年 1 月にダッカからアリチャまで走ったときの観察では、伝統方法による表面水灌漑が主流であり、統計とはややかけ離れた印象を持つ。管井戸による灌漑は、1989-90 年から 1998-99 年までの 10 年間に、面積で 4,141 千エーカーから 6,850 千エーカーへ増加し、比率では

57.1%から 69.6%へと大きく上昇している．統計に呼応して，2001 年 2 月にダッカ―アリチャ道路を走ったときの観察では，至る所で管井戸が地下水を汲み上げ，一面のボロ栽培であった．

管井戸に次いで広く用いられている方法は動力揚水である．2001 年 2 月の車上観察のときも，1 箇所だけだったけど，低揚程ポンプによるボロへの灌漑を見た．動力揚水による灌漑は，1989-90 年から 1998-99 年の 10 年間で，面積は漸増したけど比率は 4.5%低下し，1998-99 年で全灌漑農地面積に占める比率は 17.9%に留まる．水路と伝統方法による灌漑方法は面積でも比率でも 10 年間に減少／低下しており，1998-99 年での比率はそれぞれ 5%と 10%を下回っている．

以上，バングラデシュでは管井戸による灌漑が主流になりつつあり，増える一方の灌漑農地（1989-90 年から 1998-99 年の 10 年間に 7,255 千エーカー（2,936 千 ha）から 9,846 千エーカー（3,985 千 ha）へ増加し（増加率は 1.357），2003-2001 年では更に 11,320 千エーカー（4,581 千 ha）へ増加している（表 8））を管井戸による地下水灌漑で賄っている国情が浮かび上がってくる．このような中で，水路による灌漑面積が 1995-96 年を極小にそれ以降わずかながら経年増加に転じており，大勢には影響ないとしても，その後の動きを注目したい．

窒素施肥

窒素施肥に関しては，黒澤・江頭（2004）の報文からデータを引用して記述する．バングラデシュにおける 1976 年から 1999 年までの期間の窒素肥料投入量の年増加率は 21.8%であり，窒素肥料投入量は，1976 年の約 150 千トンから 1999 年の約 1,010 千トンへ増加している．調査対象とした 9 カ国（バングラデシュ，ヴィエトナム，ラオス，カンボディア，ミャンマー，インドネシア，フィリピン，タイ，マレーシア）の中では，1999 年の窒素肥料投入量は，インドネシアに次ぎ，ヴィエトナム，タイとほぼ同じ水準にある．単位耕地面積当たりの窒素肥料投入量に換算すれば，バングラデシュの 1999 年の値は約 105 kg/ha であり，ヴィエトナムの約 150 kg/ha に次いで高い．窒素肥料投入量を目的変数，コメ，トウモロコシ，キャッサバ，サトウキビの各生産高を説明変数としたときの重回帰分析では，バングラデシュの結果は，コメのみ 1%水準で有意の標準回帰係数（0.84**）を示し，このときの重相関係数（自由度調整済）は 0.90**であった．以上，国レベルの統計比較では，バングラデシュでは，東南アジア諸国に比べても高水準の窒素肥料が水稻を中心に施用されていることが見て取れる．

小括

バングラデシュの水稻中心の農業生産は，高い農地灌漑と窒素施肥水準と相まって，水循環及び微生物活性化を通して，地下水への砒素溶出の誘因を形成していることが推論される．このことは，同国を含めてモンスーンアジア諸地域に広く発生している地下水砒素汚染に「緑の革命」が深く関わっているとい

う仮説と矛盾するものではない。ただ統計を見てきながら、地下水灌漑と窒素施肥に依存した乾季稲作農業がぱんぱんに膨らみ、いつ破綻してもおかしくない状況に近づきつつあることを、現地の稲作事情観察と合わせて感じている。

文 献

- 江頭和彦 2005 バングラ物語，進みいく高等教育と移りいく稲作体系－バン
グラデシュ農業大学との学術交流協定調印の記－．九州大学大学院農学
研究院学芸雑誌，**60**：315-357
- 江頭和彦・望月俊宏 2001 バングラデシュで雨季に灌漑？．日本土壌肥料学
雑誌，**72**：819-823
- FAO-UNDP 1988 Land Resources Appraisal of Bangladesh for Agricultural
Development. Report 2 Agroecological Regions of Bangladesh. FAO,
Rome, Italy
- Karim, A. J. M. S. and Egashira, K. 2001 Manual on Water Requiremet of
Rabi Crops in Madhupur Tract. Gazipur, Bangladesh
(Mimemographed)
- 川原一之 2002 バングラデシュの砒素汚染と AAN の活動．印刷物
- 黒澤 靖・江頭和彦 2004 東南アジア農業の国別比較と将来予測－過去 25
年間の耕地面積，窒素肥料投入量，主要作物生産高の経年変化から見た
農業の特徴－．日本土壌肥料学雑誌，**75**：125-133
- Navin, Jr., R. E. and Khalil, I. 1988 The Agricultural Sector in Bangladesh
-
a Database. U.S. Agency for International Development, Dhaka,
Bangladesh
- 山中一郎・松本絹代・佐藤 宏・押川文子共訳 1986 B.L.C.ジョンソン著南
アジアの国土と経済．第2巻バングラデシュ．二宮書店，東京
- 吉村尚久・赤井純治 2003 土壌および堆積物中のヒ素の挙動と地下水汚染－
総説－．地球科学，**57**：137-154
- 吉田よし子・菊池裕子 2001 東南アジア市場図鑑[植物篇]．弘文堂，東京

表 1 バングラデシュで栽培される水稻.

水稻	栽培時期	起源	感応性
ボロ	乾季（1月～4月）	在来	感温性
		高収量性	
アウシュ	プレモンスーン季から雨季にかけて（5月～7/8月）	在来	感温性
		高収量性	
移植アモン	雨季から乾季の初め（7/8月～11/12月）	在来	感光性
		高収量性	
散播アモン	3/4月～11/12月	在来	感光性

江頭（2005）より引用.

乾季：11月～3月；プレモンスーン季：4月～5月；雨季：6月～10月.

表 2 バングラデシュで栽培される水稻の栽培面積の経年変化 (単位 : 1000 acre).

年 次	ボ ロ			ア ウ シ ュ			ア モ ン			水稻合計
	在来	高収量性	小計	在来	高収量性	小計	在来	高収量性	小計	
1976-77	897	1215	2112	7050	901	7952	13309	1046	14355	24418
1977-78	1248	1455	2703	6861	953	7814	13694	567	14261	24779
1978-79	1167	1482	2649	6969	1026	7995	13463	884	14347	24992
1979-80	1051	1788	2839	6510	994	7504	12607	2154	14761	25104
1980-81	1022	1845	2867	6489	1200	7689	12542	2376	14918	25474
1981-82	1001	2218	3219	6608	1166	7774	12493	2361	14854	25847
1982-83	872	2670	3542	6630	1175	7805	12159	2653	14812	26159
1983-84	828	2635	3463	6521	1235	7756	12216	2629	14845	26064
1984-85	851	3040	3891	6109	1151	7260	11443	2669	14112	25263
1985-86	791	2998	3789	5840	1191	7031	11969	2907	14876	25696
1986-87	771	3311	4082	5834	1342	7176	11873	3085	14958	26216
1987-88	751	4050	4800	5660	1231	6891	10858	2958	13816	25507
1988-89	759	5267	6026	5601	1032	6633	9260	3346	12606	25265
1989-90	741	5323	6205	4701	872	5593	9740	4354	14095	25893
1990-91	697	5600	6297	4307	901	5216	9416	4857	14273	25786
1991-92	743	5768	6511	3710	1025	4735	8858	5210	14068	25315
1992-93	614	5809	6423	3368	920	4287	8683	5759	14441	25151
1993-94	607	5771	6378	3085	992	4076	8625	5584	14209	24664
1994-95	628	5953	6582	3086	1026	4111	8519	5304	13824	24517
1995-96	611	6141	6804	2775	1035	3810	8347	5606	13953	24567
1996-97	582	6294	6876	2753	1176	3929	8232	6107	14339	25144
1997-98	539	6599	7138	2657	1211	3868	8059	6294	14353	25359
1998-99	607	8108	8715	2429	1090	3519	6675	6087	12762	24996
1999-00	561	8463	9024	2255	1085	3340	7276	6822	14098	26462
2000-01	499	8797	9296	2123	1152	3275	7199	6911	14110	26681
2001-02	500	8820	9319	1958	1111	3069	6876	7079	13955	26343

Statistical Year Book of Bangladesh の 16 版 (1995 年発行), 20 版 (1999 年発行), 23 版 (2002 年発行) より引用.

表 3-1 県別水稲生産の栽培面積，生産高，収量の推移（単位：ha，Mg，Mg/ha）.

県	年 次	ボ ロ			ア ウ シ ュ			ア モ ン		
		栽培面積	生産高	収量	栽培面積	生産高	収量	栽培面積	生産高	収量
モイメンシン	1974-75	65764	106425	1.62	310642	319040	1.03	395643	543010	1.37
	1979-80	44133	70050	1.59	162214	218190	1.35	259151	360075	1.39
	1984-85	71122	162865	2.29	188794	207218	1.10	263852	373395	1.42
	1989-90	103617	241810	2.33	133048	154895	1.16	236671	385390	1.63
	1994-95	113673	256870	2.26	104596	105170	1.01	230584	368540	1.60
	1999-00	193579	602130	3.11	78886	100660	1.28	247763	467410	1.89
	2003-04	192912	626880	3.25	65341	112890	1.73	272899	554420	2.03
タンガイル	1974-75	30669	80080	2.61	122573	100895	0.82	165799	173205	1.04
	1979-80	40694	99030	2.43	117482	118935	1.01	176941	149375	0.84
	1984-85	78320	235095	3.00	91630	71848	0.78	154084	158990	1.03
	1989-90	90541	255020	2.82	65738	49550	0.75	123718	170370	1.38
	1994-95	88643	236480	2.67	51197	34490	0.67	123341	146490	1.19
	1999-00	130812	388080	2.97	28895	26660	0.92	126874	229520	1.81
	2003-04	141217	515620	3.65	22254	32330	1.45	150346	265800	1.77
ラッシャヒ	1974-75	50993	104125	2.04	172339	154075	0.89	434767	449695	1.03
	1979-80	38690	84205	2.18	173750	131785	0.76	423148	471925	1.12
	1984-85	58081	159150	2.74	210127	178859	0.85	410125	525265	1.28
	1989-90	172758	418780	2.42	145350	156050	1.07	408100	675610	1.66
	1994-95	205271	573420	2.79	88825	107490	1.21	380797	609980	1.60
	1999-00	294865	955430	3.24	70461	104380	1.48	392816	800330	2.04
	2003-04	356678	1201000	3.37	75240	125120	1.66	375977	791080	2.10
パプナ	1974-75	28798	57720	2.00	118323	86510	0.73	180815	147320	0.81
	1979-80	14925	28570	1.91	138981	108760	0.78	209413	169795	0.81
	1984-85	55977	161295	2.88	150209	105796	0.70	167608	157730	0.94
	1989-90	98429	272330	2.77	59032	55260	0.94	120244	173840	1.45
	1994-95	93281	250320	2.68	37948	24630	0.65	141119	172010	1.22
	1999-00	146437	458180	3.13	22246	21880	0.98	147963	239230	1.62
	2003-04	172762	582690	3.37	n/a	n/a	n/a	175870	321630	1.83
クシュティア	1974-75	3157	5815	1.84	154865	146880	0.95	64269	70465	1.10
	1979-80	1837	3385	1.84	127844	107760	0.84	54465	73525	1.35
	1984-85	3875	10245	2.64	129699	159340	1.23	65550	107115	1.63
	1989-90	19619	53070	2.71	124230	149965	1.21	92623	176680	1.91
	1994-95	31161	81130	2.60	86150	117090	1.36	98372	170840	1.74
	1999-00	70461	242990	3.45	71845	110540	1.54	107890	262220	2.43
	2003-04	78328	286780	3.66	52865	74560	1.41	109995	263440	2.40

表 3-2 県別水稻生産の栽培面積，生産高，収量の推移（単位：ha，Mg，Mg/ha）.

県	年 次	ボ ロ			ア ウ シ ュ			ア モ ン		
		栽培面積	生産高	収量	栽培面積	生産高	収量	栽培面積	生産高	収量
ジョソール	1974-75	13824	35800	2.59	279099	263875	0.95	245242	272120	1.11
	1979-80	8424	17465	2.07	241683	207870	0.86	264730	307630	1.16
	1984-85	49405	151240	3.06	170799	141731	0.83	208869	322345	1.54
	1989-90	113908	316740	2.78	153852	172115	1.12	285132	538590	1.89
	1994-95	131739	364600	2.77	93581	116180	1.24	312522	525490	1.68
	1999-00	249584	811770	3.25	100319	134770	1.34	308754	691260	2.24
	2003-04	269997	968640	3.59	66871	114240	1.71	285509	787060	2.76
フォリプール	1974-75	29666	67705	2.28	231606	176270	0.76	270021	184465	0.68
	1979-80	23573	60825	2.58	214947	122995	0.57	267148	206410	0.77
	1984-85	57585	171835	2.98	189012	106970	0.57	217488	185825	0.85
	1989-90	120148	351390	2.92	238277	206795	0.87	215688	195170	0.90
	1994-95	80821	200400	2.48	181601	162210	0.89	242705	220370	0.91
	1999-00	130796	456050	3.49	151277	133270	0.88	216109	265530	1.23
	2003-04	191811	737990	3.85	132431	142180	1.07	238144	343150	1.44
ダッカ	1974-75	97524	191975	1.97	173493	154415	0.89	280578	252415	0.90
	1979-80	103269	359455	3.48	152499	119470	0.78	281733	332765	1.18
	1984-85	110804	298560	2.69	153877	154564	1.00	253113	301180	1.19
	1989-90	195360	512220	2.62	106543	109475	1.03	174130	241600	1.39
	1994-95	188015	481820	2.56	65228	55010	0.84	182657	231800	1.27
	1999-00	191491	736570	3.85	49987	40990	0.82	172790	241720	1.40
	2003-04	241964	866170	3.58	43504	46340	1.07	188084	401450	2.13
クルナ	1974-75	21841	35120	1.61	44097	53135	1.20	359039	403025	1.12
	1979-80	21594	38685	1.79	42994	46675	1.09	395659	495335	1.25
	1984-85	35503	79985	2.25	30937	30183	0.98	409192	622720	1.52
	1989-90	42484	90870	2.14	41408	46045	1.11	434115	654590	1.51
	1994-95	48555	114660	2.36	35584	56650	1.59	280070	547390	1.95
	1999-00	83326	234800	2.82	21052	32700	1.55	373505	740020	1.98
	2003-04	119121	355860	2.99	11959	21210	1.77	352752	720670	2.04
ボリシャル	1974-75	45350	107680	2.37	190368	118675	0.62	349274	301035	0.86
	1979-80	43338	99125	2.29	178519	158180	0.89	389684	418945	1.08
	1984-85	39888	94490	2.37	175809	139287	0.79	373031	482515	1.29
	1989-90	60485	151290	2.50	185777	202790	1.09	385641	573240	1.49
	1994-95	30918	65860	2.13	147947	130140	0.88	361971	379660	1.05
	1999-00	64613	206120	3.19	142819	170860	1.20	354816	532150	1.50
	2003-04	76005	224590	2.95	155296	201220	1.30	359952	596650	1.66

表 3-3 県別水稻生産の栽培面積，生産高，収量の推移（単位：ha，Mg，Mg/ha）.

県	年 次	ボ ロ			ア ウ シ ュ			ア モ ン		
		栽培面積	生産高	収量	栽培面積	生産高	収量	栽培面積	生産高	収量
シレット	1974-75	263390	406080	1.54	159978	200985	1.26	381202	443240	1.16
	1979-80	261025	410655	1.57	151368	156070	1.03	444572	492035	1.11
	1984-85	252476	464060	1.84	153790	147492	0.96	401562	505570	1.26
	1989-90	280875	394700	1.41	213280	263215	1.23	396835	575960	1.45
	1994-95	302069	514610	1.70	203636	286410	1.41	435596	644730	1.48
	1999-00	317111	709800	2.24	141621	212600	1.50	428866	750870	1.75
	2003-04	310458	759550	2.45	117910	213460	1.81	407337	848410	2.08
チッタゴン	1974-75	83227	201380	2.42	88815	159125	1.79	226849	343390	1.51
	1979-80	97328	268215	2.76	75823	106850	1.41	246268	422545	1.72
	1984-85	129782	292210	2.25	74864	116333	1.55	223599	422680	1.89
	1989-90	115891	290260	2.50	45732	73215	1.60	272660	526470	1.93
	1994-95	111966	269000	2.40	35321	54700	1.55	253251	608260	2.40
	1999-00	132742	362880	2.73	42921	80160	1.87	248658	570110	2.29
	2003-04	113710	322320	2.83	51323	108360	2.11	n/a	n/a	n/a

Year Book of Agricultural Statistics の 1987-88, 1994, 1999, 2000, 2004 年発行と Agricultural Year Book of Bangladesh の 1982 年発行より引用.

表 3-1～3-3 に記載の県は以前の県（Former District）であり，現在の県との対応は次のようである：

モイメンシン：Mymensingh, Kishoreganj, Netrakona (Jamalpur が入るかどうかは不明) (9,862 km²)

タンガイル：Tangail (3,414 km²)

ラッシャヒ：Rajshahi, Chapai Nawabganj, Natore, Naogaon (9,441 km²)

パブナ：Pabna, Sirajganj (4,869 km²)

クシュティア：Kushtia, Meherpur, Chuadanga (3,495 km²)

ジョソール：Jesspre, Jhenaidah, Magura, Narail (6,567 km²)

フォリプール：Faridpur, Rajbari, Gopalganj, Shariatpur, Madaripur (7,008 km²)

ダッカ：Dhaka, Manikganj, Munshiganj, Narsingdi, Narayanganj, Gazipur (7,439 km²)

クルナ：Khulna, Bagerhat, Satkhira (12,212 km²)

ボリシャル：Barisal, Bhola, Jhalakati (6,952 km²)

シレット：Sylhet, Moulavi Bazar, Sunamganj, Habiganj (12,596 km²)

チッタゴン：Chittagong, Cox's Bazar (7,775 km²)

（ ）内の面積は，現在の県の面積から計算した以前の県の総面積である．

n/a: データ無し

表 4 県別、ボロ、アウシュ、アモン栽培面積の、2003-04 年の 1974-75 年に対する比と 1974-75 年及び 2003-04 年での全水稻栽培面積に対する比率.

県	2003-04 年栽培面積の 1974-75 年栽培面積に対する比				全水稻栽培面積に対する比率 (%)						全水稻栽培面積 (ha)		中心都市の平均降雨量 (mm)	
	ボロ	アウシュ	アモン	全体	1974-75 年			2003-04 年			1974-75 年	2003-04 年	年	乾季
					ボロ	アウシュ	アモン	ボロ	アウシュ	アモン				
モイメンシン	2.93	0.21	0.69	0.69	8.5	40.2	51.3	36.3	12.3	51.4	772049	531152 (53.9) ^{b)}	2102	86
タンガイル	4.60	0.18	0.91	0.98	9.6	38.4	52.0	45.0	7.1	47.9	319041	313817 (91.9)	—	—
ラッシャヒ	6.99	0.44	0.86	1.23	7.7	26.2	66.1	44.2	9.3	46.5	658099	807895 (85.6)	1540	75
パブナ	6.00	0.19 ^{a)}	0.97	1.13	8.8	36.1	55.1	46.6	6.0 ^{a)}	47.4	327936	370878 (76.2)	1697, 1809	61, 82
クシュティア	24.81	0.34	1.71	1.09	1.4	69.7	28.9	32.5	21.9	45.6	222291	241188 (69.0)	—	—
ジョソール	19.53	0.24	1.16	1.16	2.6	51.9	45.6	43.4	10.7	45.9	538165	622377 (94.8)	1491	101
フォリプール	6.47	0.57	0.88	1.06	5.6	43.6	50.8	34.1	23.6	42.3	531293	562386 (80.2)	1867	85
ダッカ	2.48	0.25	0.67	0.86	17.7	31.4	50.9	51.1	9.2	39.7	551595	473552 (63.7)	2047	138
クルナ	5.45	0.27	0.98	1.14	5.1	10.4	84.5	24.6	2.5	72.9	424977	483832 (39.6)	1716	65
ボリシャル	1.68	0.82	1.03	1.01	7.8	32.5	59.7	12.8	26.3	60.9	584992	591253 (85.0)	2139	98
シレット	1.18	0.74	1.07	1.04	32.7	19.9	47.4	37.2	14.1	48.7	804570	835705 (66.3)	3877	171
チッタゴン	1.37	0.58	1.10 ^{a)}	1.04	20.8	22.3	56.9	27.5	12.4	60.1 ^{a)}	398891	413691 (53.2)	2810	139

^{a)}2003-04 年のデータが欠測で、代わりに 1999-00 年のデータを用いる.

^{b)}県の総面積(表 3-3 脚注に示す)に対する比率 (%).

中心都市は気象観測所の設置場所であり、平均降雨量は Navin, Jr, and Khalil (1988) より引用する. タンガイル県とクシュティア県は該当する都市がなく、パブナ県はイシュルディ (Ishurdi) とシラジュゴンジ (Serajgonj) での測定値であり、それ以外の県は、県名と都市名が一致する. ラッシャヒとイシュルディは 1960~1980 年の平均値であり、それ以外の都市は 1951~1980 年の平均値である. 乾季は 11 月~3 月の 5 カ月である.

表 4 の県と現在の県との対応は、表 3-3 の脚注に示すものと同じ.

表 5 バングラデシュで栽培されるロビ作物の収穫面積の経年変化 (単位: 1000 ha).

年次	コムギ	ミレット	トウモロコシ	サトウキビと糖料作物	ジャガイモ	サツマイモ	タマネギ (含シャロット)	カボチャとウリ類	トマト	マメ類	ビーン (含ササゲ)	レンズマメ	ヒヨコマメ	野菜類	アブラナとカラシナ	トウガラシとコショウ
1990	592.00	90.30	3.35	199.04	116.58	52.05	35.24	19.42	11.70	253.65	126.44	209.09	102.87	77.33	338.41	69.65
1991	598.85	90.13	3.11	203.95	123.85	50.02	34.76	19.71	11.71	253.18	123.73	210.08	96.71	95.91	339.13	70.18
1992	574.63	88.12	2.92	200.39	127.79	48.74	34.43	20.23	11.59	255.88	121.00	208.92	92.15	95.91	339.77	67.27
1993	637.22	83.77	2.91	198.06	129.60	45.30	34.19	20.96	11.66	254.48	121.00	207.44	90.47	98.74	338.19	67.17
1994	615.06	84.99	3.08	194.55	131.24	44.77	34.52	21.65	11.78	255.30	121.80	207.60	85.40	99.15	336.55	66.80
1995	639.20	79.72	2.50	194.67	131.62	45.70	34.17	22.54	11.70	288.50	120.20	207.60	85.00	100.36	337.11	66.40
1996	700.86	80.68	2.65	189.02	132.30	45.29	34.03	23.00	12.18	248.00	119.79	205.98	85.40	104.00	335.99	66.00
1997	707.67	79.08	2.43	190.52	133.97	43.20	34.41	23.90	12.58	240.10	119.99	206.34	84.44	106.00	336.10	66.40
1998	804.38	82.16	4.05	190.09	136.28	41.71	34.45	24.30	13.07	236.10	84.17	205.76	84.03	108.46	343.64	66.40
1999	882.51	73.25	3.24	189.78	244.84	41.28	33.18	25.09	14.16	216.51	83.77	166.79	18.22	166.33	344.00	174.83
2000	832.38	26.04	4.86	186.16	243.81	40.87	33.99	26.31	14.57	207.20	79.73	166.81	18.22	148.12	328.62	175.23
2001	772.93	25.15	19.97	185.01	249.51	39.27	34.00	27.52	14.99	195.47	71.63	164.38	17.00	148.52	317.82	174.83
2002	741.94	41.18	29.06	178.95	238.08	38.06	36.84	28.33	15.38	210.98	69.61	157.09	15.38	149.74	303.12	169.97
2003	706.42	37.13	29.07	182.76	245.94	36.77	37.65	29.14	15.59	194.25	68.60	154.19	14.97	150.55	297.56	169.94
2004	641.85	24.77	50.05	180.71	270.99	35.83	51.97	30.35	17.93	162.28	179.30	154.59	13.90	150.00	279.24	162.15
2005	558.39	20.00	66.83	175.41	326.64	35.11	86.43	30.35	17.73	139.22	70.00	130.20	16.80	150.00	241.55	154.81

FAO 統計データベース (Statistical Databases) より引用: <http://www.fao.org>.

表 6-1 県別ロビ作物等の栽培面積の推移（単位：ha）.

県	年 次	コムギ	トウモロコシ	サトウキビ	ジャガイモ	タマネギ	ニンニク	乾季ナス	トマト	レンズマメ	ヒヨコマメ	アブラナとカラシナ	雨季トウガラシ	乾季トウガラシ	バナナ	ジュート	メンカ
モイメンシン	1974-75	3221	12	7151	6026	2410	807	1315	573	3347	1128	10583	745	2912	1665	84868	0
	1979-80	2697	1	1900	3594	955	330	599	249	1410	348	4168	449	1536	904	50534	39
	1984-85	11653	8	2327	3671	973	372	643	259	1490	1606	8624	376	1540	834	45103	310
	1989-90	12011	20	2491	3268	894	338	706	293	875	1643	5700	318	1342	813	20303	391
	1994-95	11874	16	3517	3966	882	457	836	376	927	1406	1257	306	1410	987	21449	279
	1999-00	12582	38	4715	5821	884	565	2564	469	2790	53	5769	1119	6123	1131	13776	1072
	2003-04	7418	295	4458	4405	759	516	939	476	1922	28	5093	1095	5271	2374	7944	587
タンガイル	1974-75	2809	0	981	1115	919	304	809	275	751	1174	10825	140	1311	1216	41032	1
	1979-80	18041	0	1516	2661	989	342	688	148	682	571	11934	146	1000	1615	52367	2
	1984-85	21347	n/a	1058	2505	1046	293	635	186	6155	512	52020	174	836	1497	27175	368
	1989-90	22217	134	2252	3343	963	253	710	180	965	710	60782	194	603	1396	39607	532
	1994-95	22213	40	5546	4251	797	330	532	170	963	540	59941	198	627	1481	42492	836
	1999-00	31724	1649	6607	4733	860	386	1182	271	2877	10	50823	735	1949	1433	26410	987
	2003-04	23549	423	5718	4300	824	344	945	269	2596	53	34022	735	1995	2112	20530	718
ラッシュヤヒ	1974-75	21206	894	36240	9065	2857	526	1886	538	15702	10348	20235	809	937	1805	17564	0
	1979-80	43134	471	29965	9033	2871	583	1827	577	13751	6202	18767	700	1072	1801	23547	342
	1984-85	74485	365	33895	11016	2530	720	1238	476	22861	10378	24443	520	943	1176	25455	229
	1989-90	48470	320	43959	11552	2979	971	1457	544	15773	9055	21997	534	787	1234	22481	1174
	1994-95	61193	178	45048	11212	2707	4	1329	629	13996	6244	14743	556	753	1364	17402	884
	1999-00	97636	174	42322	16030	2535	1107	1439	745	10789	3405	20358	1813	2446	1354	14994	461
	2003-04	80327	1329	41513	27169	7353	6006	1170	994	6625	1949	16088	1864	2072	2193	14565	186
パプナ	1974-75	25837	894	8084	1775	2392	643	1060	263	8230	5832	18466	587	1257	2244	14747	0
	1979-80	32385	32	9941	2770	2821	692	1226	368	13549	5848	17806	668	1370	1821	35050	0
	1984-85	65902	12	9083	3529	3573	844	1074	380	20043	3625	33921	542	1740	1700	24470	227
	1989-90	59999	91	7232	4949	3223	749	943	427	14031	3466	26355	909	826	973	26268	356
	1994-95	85381	0	6673	3592	3349	739	937	378	13326	2772	26426	666	915	1078	35613	941
	1999-00	97231	18	5929	3903	3824	795	1655	380	14087	235	26517	3134	4033	1004	23699	874
	2003-04	85171	819	8369	3203	5720	1026	1206	340	21740	267	22495	2865	2825	998	24374	38
クシュティア	1974-75	13889	33	16208	627	1030	445	348	257	9575	14528	4674	453	451	783	17649	0
	1979-80	42626	28	14597	666	1382	550	449	243	6667	11331	4533	415	384	785	30548	26
	1984-85	60133	13	21671	1113	1352	518	550	237	31519	10282	9805	395	332	603	44405	3978
	1989-90	46199	10	21896	1253	1708	599	577	332	30789	8867	8723	356	275	757	33727	6297
	1994-95	47515	49	22367	1795	1805	639	658	380	30419	7962	8037	409	308	842	35613	11611
	1999-00	44876	0	22337	3497	1862	722	830	560	16003	2278	16135	664	1232	1032	26341	1957
	2003-04	1947	33525	18937	7007	4286	779	848	730	11750	1748	16398	1639	1354	2851	34403	3335

表 6-2 県別ロビ作物等の栽培面積の推移（単位：ha）.

県	年 次	コムギ	トウモロコシ	サトウキビ	ジャガイモ	タマネギ	ニンニク	乾季ナス	トマト	レンズマメ	ヒヨコマメ	アブラナとカラシナ	雨季トウガラシ	乾季トウガラシ	バナナ	ジュート	メンカ
ジョソール	1974-75	4923	26	7885	1012	1416	510	1153	320	6030	7343	17240	550	1151	1449	43079	4
	1979-80	40594	38	7256	1338	1797	554	1269	374	14976	14528	12133	457	1143	1560	79712	604
	1984-85	40922	17	10983	2363	2597	929	1465	621	45246	34563	41416	473	983	1485	75157	2060
	1989-90	45843	51	12090	2521	2948	983	1507	749	53547	32167	41796	730	1044	1416	50064	5498
	1994-95	60117	22	11677	2602	3128	1028	1574	969	55542	26005	35416	625	1042	1526	57871	10720
	1999-00	60105	751	10556	4931	3076	1010	1835	1174	31564	5484	42606	1512	2831	1619	28158	2040
	2003-04	39619	2270	9555	4152	5678	1647	1740	1370	33579	3602	36576	1655	3011	2896	33205	2491
フォリブール	1974-75	18322	0	10546	907	5801	2618	510	168	11914	8975	15487	494	5221	1570	62832	0
	1979-80	22875	0	17365	560	5569	2679	688	411	14569	10967	16471	591	5473	1712	71167	0
	1984-85	58425	n/a	18685	739	6967	2556	666	447	54845	30490	31686	512	5779	1839	83571	n/a
	1989-90	49121	49	22244	836	7416	2677	692	461	49520	28438	35684	603	5247	1882	61582	0
	1994-95	41481	0	18075	775	6679	2487	639	682	49342	23610	34384	556	4802	2019	84580	53
	1999-00	61282	123	16364	3298	6473	2477	1091	645	48607	3325	34680	1722	12033	1789	71108	49
	2003-04	37948	160	16264	2922	12268	3407	998	623	44738	3116	33181	1661	11669	1661	91043	36
ダッカ	1974-75	5605	52	6758	14917	3116	809	1036	907	3015	1570	22258	344	2507	2212	50088	0
	1979-80	9197	34	6242	19425	2179	688	819	872	2948	1461	21657	261	1781	2066	60865	179
	1984-85	37592	228	8974	19213	1969	722	909	935	8755	1344	42008	283	1866	1860	52100	538
	1989-90	32177	121	—	16086	2879	900	1346	1544	10129	1989	7078	208	2038	1888	41003	451
	1994-95	32549	14	10214	26817	2865	860	1281	1240	9947	1230	8488	308	1999	1874	40874	443
	1999-00	41562	71	10864	32920	2881	684	2910	1348	6115	47	4294	3134	8585	2072	24342	401
	2003-04	26588	5467	10662	35101	4144	1172	2750	1702	5621	221	8171	1271	4494	2970	23844	267
クルナ	1974-75	326	5	2529	1439	492	146	900	625	751	235	2050	221	894	2278	11194	0
	1979-80	6028	0	2924	2297	822	221	931	641	2499	583	3039	178	1443	2499	18405	0
	1984-85	2428	n/a	3177	3146	909	340	860	613	5802	1900	7010	214	1036	2533	19629	8
	1989-90	3675	0	3869	1520	587	344	467	421	5680	2815	6028	391	617	2313	10356	146
	1994-95	3282	0	4164	2276	522	51	925	473	5888	3579	6283	354	643	1526	7689	441
	1999-00	2303	71	4893	9488	492	293	1975	558	3452	182	6538	664	1155	2438	7167	28
	2003-04	1947	32	4338	10643	563	352	1928	676	2946	170	6681	741	1099	3128	5103	6
ボリシヤル	1974-75	67	0	6119	1236	987	943	753	67	2360	506	1060	0	8112	3488	7815	0
	1979-80	1773	0	2968	1026	819	735	569	87	2620	1218	1698	0	9235	4792	7369	0
	1984-85	3159	n/a	3715	1416	747	759	486	152	8594	4749	4331	18	6959	7070	2406	n/a
	1989-90	8025	0	4184	1307	528	473	589	271	5799	3764	7845	23	7367	6360	1853	0
	1994-95	6030	0	2157	961	538	484	771	378	5904	4013	7983	30	7042	5680	1619	0
	1999-00	11267	6	1560	5040	488	512	1447	380	8329	498	8644	172	25465	6076	1416	0
	2003-04	4100	10	1174	3436	469	641	1483	413	4891	482	5623	170	23994	6366	2295	0

表 6-3 県別ロビ作物等の栽培面積の推移（単位：ha）.

県	年 次	コムギ	トウモロコシ	サトウキビ	ジャガイモ	タマネギ	ニンニク	乾季ナス	トマト	レンズマメ	ヒヨコマメ	アブラナとカラシナ	雨季トウガラシ	乾季トウガラシ	バナナ	ジュート	メンカ
シレット	1974-75	251	11	2161	5939	267	103	506	336	142	121	6076	93	3027	2187	6127	0
	1979-80	3331	0	2276	3863	263	121	674	567	160	59	5666	79	2305	2396	3306	0
	1984-85	7108	n/a	1926	4611	208	99	633	556	722	18	7862	73	1350	1168	1947	n/a
	1989-90	6851	0	1540	4814	407	217	753	911	813	2	7889	130	1388	1101	1190	0
	1994-95	7762	0	1677	4998	441	283	787	830	925	0	8104	148	1338	1020	809	0
	1999-00	1809	0	1730	11113	500	368	2027	846	886	0	7958	554	4312	904	724	0
	2003-04	2622	660	1732	11295	419	221	3430	799	299	0	6696	579	4239	686	1688	660
チッタゴン	1974-75	93	40	2416	3233	338	210	1174	898	305	69	324	45	5486	2003	117	0
	1979-80	130	35	2450	2841	358	223	1214	935	324	85	342	63	5522	2424	113	0
	1984-85	184	54	2307	2964	348	214	1679	836	368	95	1087	105	4326	1542	57	2
	1989-90	16	0	1400	1791	380	115	1708	878	603	97	540	119	4019	1570	0	14
	1994-95	57	12	1673	3076	360	111	1141	882	704	101	560	121	3911	1649	0	8
	1999-00	81	26	1768	8691	376	176	2934	1629	348	28	397	277	7307	1669	0	2
	2003-04	53	47	1669	9099	384	204	3294	2165	330	61	384	293	7288	1787	0	2

Year Book of Agricultural Statistics の 1987-88, 1994, 1999, 2000, 2004 年発行と Agricultural Year Book of Bangladesh の 1982 年発行より引用.

表 6-1～6-3 に記載の県は以前の県（Former District）であり，現在の県との対応は次のようである：

モイメンシン：Mymensingh, Kishoreganj, Netrakona (Jamalpur が入るかどうかは不明) (9,862 km²)

タンガイル：Tangail (3,414 km²)

ラッシャヒ：Rajshahi, Chapai Nawabganj, Natore, Naogaon (9,441 km²)

パブナ：Pabna, Sirajganj (4,869 km²)

クシュティア：Kushtia, Meherpur, Chuadanga (3,495 km²)

ジョソール：Jesspre, Jhenaidah, Magura, Narail (6,567 km²)

フォリプール：Faridpur, Rajbari, Gopalganj, Shariatpur, Madaripur (7,008 km²)

ダッカ：Dhaka, Manikganj, Munshiganj, Narsingdi, Narayanganj, Gazipur (7,439 km²)

クルナ：Khulna, Bagerhat, Satkhira (12,212 km²)

ボリシャル：Barisal, Bhola, Jhalakati (6,952 km²)

シレット：Sylhet, Moulavi Bazar, Sunamganj, Habiganj (12,596 km²)

チッタゴン：Chittagong, Cox's Bazar (7,775 km²)

（ ）内の面積は，現在の県の面積から計算した以前の県の総面積である．

n/a: データ無し

表 7 ダッカ、グルシヤン No.2 マーケットで売られる野菜の年別比較.

調査日	1988 年 7 月 21 日, 8 月 11 日, 8 月 16 日	2006 年 7 月 24 日
香辛料	トウガラシ, ターメリック	
果菜類	ウリ類	メロンの仲間, キュウリ, カボチャ, ユウガオ, ヘチマ, ニガウリ, ヘビウリ, カラスウリの仲間 ^{a)} , カックロール ^{b)}
	マメ類	ササゲ
	その他	オクラ, トマト, ナス
根菜類	シャロット, タマネギ, ニンニク, タロイモ (根と若茎), ニンジン, ダイコン, ジャガイモ	シャロット, タマネギ, ニンニク, タロイモ (根と若茎), ニンジン, ダイコン, ジャガイモ
葉菜類	スイレン (花茎), ミズイモ (茎), カイラン, 他に 1~2 種	スイレン (茎), カイラン, ネギ, キャベツ, アマランサス, カンコン, 他に 3~4 種
果実	パイナップル, ライム, ブンタン, パパイヤ (果実用と野菜用), マンゴー, バナナ	ココヤシ, ブンタン, パパイヤ (果実用と野菜用), バナナ, スターフルーツ, ジャックフルーツ

^{a)} 和名はなく, 英語名は point gourd. ^{b)} 英語名は teasle gourd.

表 8 バングラデシュと東南アジア諸国の農地灌漑比較.

国	農地面積 (1000 ha)			灌漑農地面積 (1000 ha)			灌漑比率 (%)		
	2003-2001 (a)	1993-1991 (b)	増加率 (a/b)	2003-2001 (c)	1993-1991 (d)	増加率 (c/d)	2003-2001 (c/a=e)	1993-1991 (d/b=f)	増加率 (e/f)
バングラデシュ	9044	9166	0.987	4581	3169	1.446	50.65	34.57	1.465
ミャンマー	11052	10420	1.061	1922	1023	1.879	17.39	9.82	1.771
タイ	19591	21378	0.916	4986	4440	1.123	25.45	20.77	1.225
ラオス	1876	1664	1.127	175	145	1.207	9.33	8.71	1.071
カンボディア	5307	5306	1.000	270	260	1.038	5.09	4.90	1.039
ヴェトナム	9520	6954	1.369	3000	2933	1.023	31.51	42.18	0.747

FAO 統計データベース (Statistical Databases) より引用 : <http://www.fao.org>.

表 9 バングラデシュで栽培される水稻の灌漑指標の経年変化.

年 次	ボ ロ			ア ウ シ ュ			ア モ ン			水 稻 全 体		
	栽培面積 (1000 acre)	灌漑面積 (1000 acre)	灌漑比率 (%)	栽培面積 (1000 acre)	灌漑面積 (1000 acre)	灌漑比率 (%)	栽培面積 (1000 acre)	灌漑面積 (1000 acre)	灌漑比率 (%)	栽培面積 (1000 acre)	灌漑面積 (1000 acre)	灌漑比率 (%)
1989-90	6205	5066	81.6	5593	349.7	6.3	14095	528.4	3.7	25893	5944	23.0
1990-91	6297	5258	83.5	5216	339.9	6.5	14273	526.7	3.7	25786	6124	23.7
1991-92	6511	5721	87.9	4735	377.7	8.0	14068	584.5	4.2	25315	6683	26.4
1992-93	6423	5734	89.3	4287	360.0	8.4	14441	595.8	4.1	25151	6690	26.6
1993-94	6378	5741	90.0	4076	319.0	7.8	14209	649.0	4.6	24664	6709	27.2
1994-95	6582	5910	89.8	4111	307.5	7.5	13824	794.0	5.7	24517	7012	28.6
1995-96	6804	6252	91.9	3810	283.8	7.4	13953	730.3	5.2	24567	7266	29.6
1996-97	6876	6430	93.5	3929	276.4	7.0	14339	752.2	5.2	25144	7459	29.7
1997-98	7138	6624	92.8	3868	260.0	6.7	14353	837.0	5.8	25359	7721	30.4
1998-99	8715	7086	81.3	3519	237.0	9.4	12762	721.0	5.6	24996	8044	32.2

Statistical Year Book of Bangladesh の 20 版（1999 年発行）より引用.

表 10 バングラデシュにおける灌漑方法の経年変化.

年 次	動力揚水		管 井 戸		水 路		伝統方法		全 体
	面 積 (1000 acre)	比率 (%)	面 積 (1000 acre)	比率 (%)	面 積 (1000 acre)	比率 (%)	面 積 (1000 acre)	比率 (%)	面 積 (1000 acre)
1989-90	1624.3	22.4	4140.7	57.1	435.5	6.0	1054.7	14.5	7255.2
1990-91	1667.4	22.3	4404.3	58.9	427.1	5.7	980.4	13.1	7479.2
1991-92	1692.1	21.2	4897.1	61.4	421.5	5.3	968.9	12.1	7979.6
1992-93	1695.9	21.1	4972.6	61.9	392.1	4.9	976.6	12.1	8037.1
1993-94	1650.9	20.3	5198.9	64.0	382.8	4.7	893.2	11.0	8125.7
1994-95	1622.6	19.2	5537.4	65.4	393.0	4.6	918.6	10.8	8471.6
1995-96	1674.2	19.1	5822.6	66.3	378.0	4.3	903.4	10.3	8778.1
1996-97	1718.0	18.9	6124.2	67.1	385.3	4.2	896.8	9.8	9124.3
1997-98	1745.3	18.4	6529.0	68.6	401.8	4.2	836.0	8.8	9513.0
1998-99	1767.0	17.9	6850.0	69.6	413.0	4.2	816.0	8.3	9846.0

Statistical Year Book of Bangladesh の 20 版（1999 年発行）より引用.