人文地理学研究 XIII 23～52 1989

# ブラジル北東部パライバ川中流域ボケロンの灌漑農業

斎藤　功・矢ケ崎　典隆

I　はじめに
II　調査地域の概観
III　ボケロン郡の農牧業
　III－1　農業経営規模
　III－2　牧畜
　III－3　耕種農業
IV　ボケロン郡の灌漑農業
　IV－1　灌漑農地の分布
　IV－2　灌漑作物と灌漑方法
　IV－3　灌漑農場の経営事例
　　a）パライバ川からの灌漑
　　b）アスーデ・ボケロンからの灌漑
　IV－4　灌漑作物の出荷形態と出荷先
V　ボケロンの灌漑農業と土地利用方式
　　－むすびにかえて－

## I　はじめに

ブラジル北東部（ノルデステ）は，ブラジル最大の半乾燥地域を有しており，周期的に繰り返される旱魃は，その自然・社会・経済・文化に大きな影響を与え続けてきた．ポルトガル人の入植後における最初の旱魃は1583年にペルナンブコで記録されており，その後，17世紀に6回，18世紀に14回，19世紀に12回，今世紀に入ってすでに12回の旱魃が記録されている[1]．1778年の旱魃の際にはセアラにおいて家畜の8分の7が死滅し，1877年から1880年までの大旱魃時には，旱魃地域に居住していた175万人の人口の半数以上が餓死あるいは病死したという．さらに，ケイロスが「旱魃（キンゼ；15年）」という小説[2]の中で生々しく描写した1915年の旱魃は，セアラで2.7万人の死者をだし，また，主にゴムブームにわくアマゾン地域へ7.5万人に及ぶ人口流出を招いた[3]ほど，旱魃による被害は深刻であった．ブラジルで最も長い居住の歴史を有するノルデステは，かくしてブラジル最大の貧困地帯であり人口流出地域をなしてきた．

こうした頻発する旱魃に対処するために，1909年には旱魃対策監督局（Inspetoria de Obras Contra as Secas, IOCS）が誕生した．これは1919年に連邦旱魃対策監督局（Inspetoria Federal de Obras Contra as Secas, IFOCS）へ，1945年には現在の国家旱魃対策局（Departamento Nacional de Obras Contra as Secas, DNOCS）へと組織がえされた．DNOCSによる地域開発事業の重要な部分をなすのは，ノルデステにダムを建設し，その貯水池の水を利用して飲料水や灌漑用水を確保することである．この灌漑事業は，旱魃に際して他地域への流出を強いられるような人々に仕事を提供することによって農村人口の安定化をはかり，農産物の増収により農村の貧困問題を解決するとともに食糧供給力を拡大するといった，3つの基本的目標を有するものであった[4]．つまり，天候に左右される牧畜と綿作と自給農業に特徴づけられてきた伝統的農業から，安定性のある生産性の高い商業的農業へ脱却することが，この灌漑事業のねらいである．

一方，こうした開発事業を財政的に援助する連邦機関として，1952年にはブラジル北東部銀行(Banco do Nordeste do Brasil, BNB)が設立され，地域全体を行政的に統括する機関として，1959年には北東部開発庁(Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste, SUDENE)が発足した．また，サンフランシスコ川流域の総合開発を目的とした機関としてサンフランシスコ川流域開発局(Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco, CODEVASF)があり，これは1948年に設立されたサンフランシスコ川流域委員会(Commissão do Vale do São Francisco, CVSF)から発展したものである．旱魃の被害を受けやすいこの半乾燥地域は，ブラジル政府によって「旱魃の多角形地帯 Polígono das Secas」として認識されており[5]，その面積は日本の国土の2.6倍の100万 km$^2$に及んでいる．

少量であてにならない降雨に依存せざるをえないこの半乾燥地域において灌漑事業の推進のために，DNOCSはダムおよびアスーデ（貯水池・湖）の建設を進めてきた．それらは，1981年末までに，セアラ州62，リオグランデドノルテ州50，パライバ州38，ペルナンブコ州32，バイア州32，アラゴアス州24，ピアウイ州12，セルジペ州11というように，ノルデステ全体で合計261のダムが建設され，アスーデの総貯水能力は123億 m$^3$ に及んだ[6]．これらの中には，ソブラジーニョ Sobradinho やオロス Oros のような超大規模のアスーデもあるが，パライバ州のアスーデは，第1表に示したように，その貯水能力によって2億m$^3$以上の大規模アスーデ，1000～5000万m$^3$の中規模アスーデ，1000万m$^3$以下の小規模アスーデの3種類に大きく分類される．大規模アスーデは主要河川を堰止めて建設されたものであり，中小規模のアスーデは一般に都市や町の周辺に存在する．これらのアスーデに加え，日本の溜池に相当する100万m$^3$以下のアスーデが数多くみられる．これらは家畜の飲水のためにファゼンダ内に造られたものが最も多く，次いで道路建設に伴う道路脇のアスーデ，および集落近くの共同アスーデがある．

アスーデの機能と利用は多様であり複雑である．例えば，大規模アスーデであるエンジェニェイロアビドス Engenheiro Avidos は，ソウザ Souza の都市用水および灌漑用水源であるアスーデ・サンゴンサロ São Gonçalo の調整池となっている．アスーデは飲料水の供給源として重要であるが，ソレダーデ Soledade の住民は飲料水源としてアスーデ・ソレダーデを使わず，北西部の小さなアスーデを使っている．パトス Patos 盆地のジャトバ Jatobá，スメ Sumé，サンタルジア Santa Ruzia，リアショサントアントニオ Riacho Santo Antonio のような中小規模のアスーデは，旱魃等の非常時に水が得られるという安心感を住民に与えることで重要である．ソレダーデの海老，タペロアのツクナレの養殖で知られているように，アスーデの内水面漁業も重要である．アスーデはまた洗濯場であり，家畜用の水源としても利用される．乾季と雨季の水位差を活用したアスーデの縁のバザンテ農業が伝統的に行われてきたが[7]，近年揚水機の普及により灌漑農業の発達が目覚ましい．

本稿では，発電所も併設されている大規模なアスーデであるボケロンを取り上げ，そのアスーデの水を活用した灌漑農業の実態と土地利用方式を明らかにしたい．超大型アスーデであるサンフランシスコ川のソブラジーニョや中小規模のアスーデの灌漑農業については，別稿に譲りたい．

ボケロン・ダムは，パライバ州の中心河川であるパライバ川本流の中流部に，DNOCSによって

第1表　パライバ州におけるアスーデの分類

| 分類 | アースデ名 | 完成年 | 貯水量 (1,000 m³) | 発電 | 灌漑 | | | 飲料水 | | | 内水面漁業 | 保養観光施設 | 洪水調節 | 施業主体 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 水路式 | 揚水ポンプ | 都市 | 個人 | 家畜 | | | | | |
| 大規模 | Coremas | 1942 | 720,000 | ○ | ○ | | ○ | | ○ | ○ | ○ | ○ | DNOCS |
| | Mãe D'Agua | 1956 | 638,000 | ○ | | ○ | ○ | | ○ | | | ○ | DNOCS |
| (広域) | Boqueirão | 1956 | 536,000 | ○ | ○ | ○ | ○ | | ○ | ○ | ○ | ○ | DNOCS |
| | Engenheiro Avidos | 1936 | 255,000 | | | | | | ○ | | | ○ | DNOCS |
| 中規模 | São Gonçalo | 1936 | 44,600 | ○ | ○ | | ○ | | ○ | ○ | ○ | | DNOCS |
| | Sumé | 1962 | 36,800 | | ○ | | ○ | | ○ | ○ | | | DNOCS |
| (都市) | Eng. Arco Verde | 1936 | 35,000 | | ○ | | | | ○ | | | | DNOCS |
| | Soledade | 1933 | 27,058 | | | | | | ○ | ○ | | | DNOCS |
| | Jatobá I | 1954 | 17,520 | | ○ | | ○ | | ○ | ○ | | ○ | DNOCS |
| | Santa Luzia | 1933 | 11,960 | | | | ○ | | ○ | | | | DNOCS |
| | Taperoa | 1980 | | | | ○ | ○ | | ○ | ○ | | ○ | Canaã |
| 小規模 | Lagoa de Meio | 1955 | 6,648 | | | | ○ | | | | | | DNOCS |
| | Riacho de S. Antonio | 1956 | 6,834 | | | | ○ | | ○ | ○ | | | DNOCS |
| (町) | Serra Branca | 1966 | 2,117 | | | | ○ | | ○ | ○ | | | DNOCS |
| | Poços; Teixeira | 1923/53 | 2,000 | | | ○ | ○ | | ○ | | | | DNOCS |
| | Bodocongó | 1915 | 1,020 | | | | ○ | | | | | | DNOCS |
| | São Francisco | 1984 | 9,000 | | | ○ | | | ○ | | | | Canaã |
| (村) | 共同アスーデ | 1930～ | | | | | ○ | ○ | ○ | | | | 共同 |
| | 農場内のアスーデ | 1950～ | | | | | | ○ | ○ | | | | 個人 |
| | 道路脇アスーデ | 1970～ | | | | | | ○ | ○ | ○ | | | 共同 |

DNOCS (1982) および野外観察，聞き取りによる．

1951年に建設が開始され1956年に完成したロックフィルダムである．ダム上の標高は378m，そのダム高は55.7m，貯水能力は5億3600万m³で[8]，その貯水量は我が国の相模湖のほぼ3倍に相当する．乾季と雨季との間には2～3mの水位差があるものの，年間を通して充分な貯水量が確保されている．集中豪雨による洪水時には，ダムの南側（右岸）に建設された二本の放水路（サングラドウロ，Sangradouro）によって溢流される．

アスーデ・ボケロンは別名「エスタシオ・ペッソア公共貯水池」と呼ばれるように，DNOCSが公共利用を目的として建設したものであり，従ってその水および水面はさまざまな目的に使用されている．つまり，アスーデの水は灌漑用水として利用されるばかりでなく，地元ボケロン，ケマダス，そして特にカンピナグランデといった近隣諸都市の重要な生活用水源となっている．また，漁業権は存在しないため，小規模ながらも自由に漁業が行われており，テラピア，ペスカダ，トライラ，ピアウ，エビなどが投網で捕獲されている（第1表参照）．

ダムには二本の放水管が穿たれ，水位に応じてパライバ川へ放流されている．ここには魚料理をだすレストランがあり，河床にはプールが設けられているため，週末には水浴びや川遊びを楽しむ人々でごった返す．遠くレシーフェなどの海岸の大都市からやってくる観光客もみられた．一方，アスー

デに浮かぶ島々は，カンピナグランデなどの大都市に住む裕福な人々の別荘地としても知られる．ダムからは，湖岸に建設中のホテルを遠く望むことができた．週末には船遊びをする人々の姿も少なくないので，アスーデ・ボケロンは，レクレーション地域としての機能を拡大しつつあるといえる．ブラジル観光協会（EMBRATUR）の行った観光地域の確定においても，ボケロンは，水遊びと魚釣りを中心とした潜在的観光地と評価されている[9]．

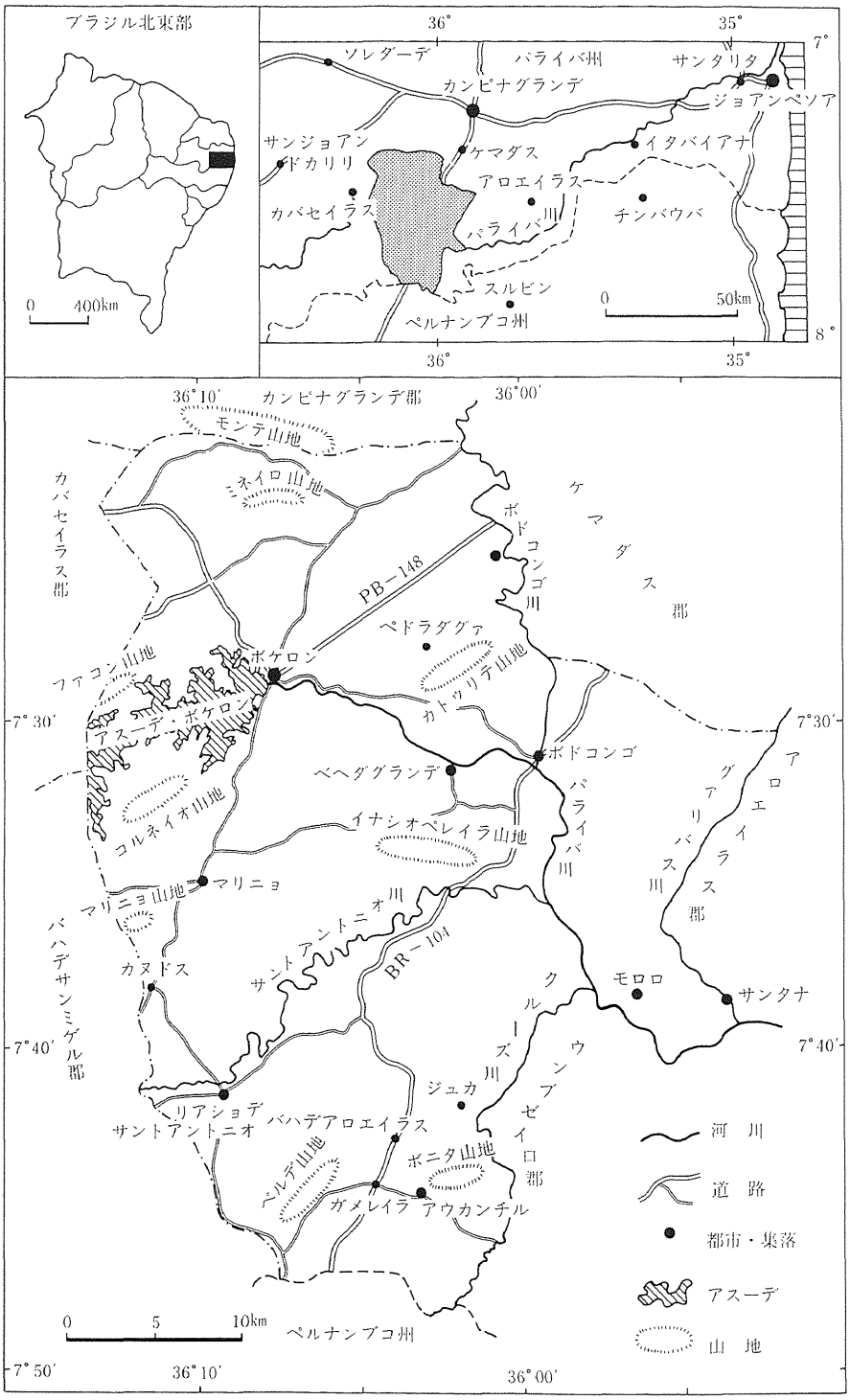
## II　調査地域の概観

大規模アスーデを利用した灌漑農業の実態を把握するために，1988年10月2日から1週間にわたって，灌漑農業を中心とするボケロン郡の農牧業について現地調査を行った．ボケロンは，パライバ州中南部，パライバ州中流部に位置するムニシピオ（以下，「郡」と記す）であり，ゾナダマタ Zona da Mata，アグレステ Agreste，セルトン Sertão という伝統的地域区分[10]に従えば，セルトン東端部の南東部を占める．南東はウンブゼイロ Umbuzeiro，東はアロエイラス Aroeiras，北東はケマダス Queimadas，北はカンピナグランデ Campina Grande，西はカバセイラス Cabaceiras とバハデサンミゲル Barra de São Miguel の各郡に隣接し，また南端部はペルナンブコとの州境をなす（第1図）．ボケロンは1959年にカバセイラス郡から分離独立した郡であり，その面積は1,257km$^2$で，パライバ州ではポンバル Pombal およびソウザ Sousa に次ぐ規模を持つ．郡の中心都市は，郡域の北西部に位置するボケロンで，州都であるジョアンペソア João Pessoa の西南西150km，また第2の都市カンピナグランデの南西40kmに位置する．

この地域はボルボレマ台地上に位置し，平均標高は400m前後である．ボケロン・ダムの建設以前は，グルジャン川 Rio Gurjão やソレダーデ川 Rio Soledade の水を集めて南東流するタペロア川 Rio-Taperoa と，北東流するパライバ川本流とがカバセイラスの南で合流し，北側のファコン山地 Serra do Facão (590m) と南側のカルノイオ山地 Serra Carnoio (714m) に挟まれた峡谷が形成されており，峡谷や河口を意味する「ボケロン」をいうポルトガル語は，本来この地域を指して用いられたものであった[11]．ボケロン・ダムの下流には，地質構造に合わせ東西に走るカトゥリテ山地 (Serra do Caturité, 806m) とイナシオペレイラ山地 (Serra Inácio Pereira, 708m) との間をパライバ川は流下する．

年間降水量は約400～600mmで，年による変動が著しい．センサス統計区では，本郡がミクロリージョンのカリリスベーリョス Cariris Velhos に，メソリージョンのセルトンパライバノ Sertão Paraibano に区分されているように[12]，パライバ州でも最も乾燥する地域の一つである．一般に3月から8月が雨季で，9月から2月までが乾季となる．乾燥した偏東風は，気温が高い割には冷涼感を与えてくれる．植生をみると，ファシェイロ Facheiro，マンダカルー Mandacaru などのサボテン類とジュレマ Jurema などのセルトンに典型的なカーチンガ植生が卓越するが，それらはサンジョアンドカリリのカーチンガほどは矮小化していない．

この地域にいわゆるシビリザドス（西欧的文明）が最初に到達したのは17世紀中頃のことであり，バイアのバンディランテス（討伐隊）であるアントニオ・デ・オリベイラ Antonio de Oliveira が，ボケロンにビラ Vila を建設している．その後，開発の当初から交流が密接であったペルナンブコ州


ブラジル北東部
0 400km
36°
35°
7°
8°
ソレダーデ
パライバ州
サンタリタ
カンピナグランデ
ジョアンペソア
サンジョアン
ドカリリ
ケマダス
イタバイアナ
アロエイラス
カバセイラス
パライバ川
チンバウバ
スルビン
0 50km
ペルナンブコ州
36°10′
カンピナグランデ郡
36°00′
モンテ山地
ニネイロ山地
カバセイラス郡
ケマダス郡
ボドコンゴ川
PB−148
ペドラダグア
ボケロン
ファコン山地
カトウリテ山地
7°30′
アスーデ・ボケロン
ボドコンゴ
ペヘダグランデ
コルネイオ山地
イナシオペレイラ山地
パライバ川
グアリバス川
アロエイラス郡
マリニョ
マリニョ山地
サントアントニオ川
BR−104
バハデサンミゲル郡
カヌドス
モロロ
サンタナ
クルーズ川
7°40′
ウンブゼイロ郡
ジュカ
リアショデ
サントアントニオ
バハデアロエイラス
ボニタ山地
ペルデ山地
ガメレイラ
アウカンチル
河川
道路
都市・集落
アスーデ
山地
0 5 10km
ペルナンブコ州
7°50′
36°10′
36°00′

**第1図** 調　査　地　域

から宣教師が入り，礼拝堂を設けた．この伝導所はパライバ州のセルトンでは最初のものであり，ボケロンのクリスマスミサには，内陸のピラニャスやピアンコの住民までが300km以上も旅をして参加したという．この道は，セルトンから海岸部の大都市へ牛を輸送するキャトルトレイルでもあった[13]．

郡の人口は，1960年には19,600，1970年には26,307を数えたが，1980年の人口センサスによれば，総人口は30,251であり，人口密度は1km²あたり約24人であった．アスーデ直下の中心都市ボケロンに郡役所が置かれており，第2の町リアショデサントアントニオ Riacho de Santo Antonio とともに，周辺の河川のバルゼアに常緑のアウガローバ Algaroba が植えられているため，カーチンガに浮かぶオアシス都市の観を与える．また，ボドコンゴ Bodocongó，サンタナ Santana，アウカンチル Alcantil，カトゥリテ Caturité，リアショグランデ Riacho Grande などの町が郡内にみられ，住民の精神的支柱である教会と雑貨屋のある路村形態をとっている．その他の小規模な集落も，路村形態が一般的である．

カンピナグランデとペルナンブコ州のカルアルーとを結ぶ国道104号線が郡内を南北に横切っており，またボケロンは舗装された州道148号線によってカバセイラスやケマダスと結ばれ，カンピナグランデに通じている．この国道沿いには，ボドコンゴのほかに，交差点にガソリンスタンドや食堂を有するガメレイラ Gameleira やバハデアロエイラス Barra de Aroeiras のような町が立地し，これらは道路交通に依存しながら町に成長しつつある．

ボケロン郡経済の中心は牧畜であり，また本稿で詳述するように近年灌漑農業の進展が著しいが，これに加えて，ボケロンの都市部を中心にハンモック製造の家内工業も農村工業として，多くみられ，ハンモックを織る音が町の至るところから聞こえてくる．1970年代中頃の文献には，ハンモック家内工業は20軒を数えるとあるが[14]，農業改良普及所（EMATER）の技術指導員によれば，今日150から200軒ほどの製造業者が存在するという．

## Ⅲ　ボケロン郡の農牧業

### Ⅲ—1　農業経営規模

農業と土地利用の全体像を把握するために，統計を中心にボケロン郡域における農業の概要を検討してみたい．まず土地所有状況を農業センサスで規模別にみたのが第2表である．農地所有者総数は1,990，総面積は9.6万haであるので，一経営体あたりの土地所有面積は平均48haとなる．しかし，全体的にはこの規模を下回る農家が大部分を占める．すなわち，50ha未満の規模の所有者数は1,589で全体の80%を占めるが，これらが所有する面積は全体の20%に過ぎない．このうち，10～50haの中間規模の所有者数は全体の34%を占めており，10ha未満の小規模所有者は46%に達する．また1～5ha規模の零細農家は全体の28%に及んでいるが，面積では1.6%を占めるに過ぎない．

一方，100ha以上の比較的大規模な所有者は全体の10%程度存在するに過ぎないが，面積では65%を占有する．しかしながら，セルトンに特有の1,000ha以上の大ファゼンダは，全所有者の0.6%，全面積の19%にとどまっている．つまり，パライバ川上流部に位置し，セルトンの典型的な牧場地帯であるサンジョアンドカリリでは，1,000ha以上の大規模所有者は数で2%余りであるが，これらは面

積で37%を占める[15]．また，ボケロンより下流部に位置し，アグレステの小農地帯を形成するサルガドデサンフェリックスにおいては，所有者の77%が10ha未満のミニフンディオである[16]．

このようにボケロンは，土地所有状況からみても，セルトンの大規模牧畜地帯とアグレステの小農地帯との漸移帯，つまり両地帯の特徴を兼ね備えている地域といえよう．パライバ川左岸に河床から垂直に延びるアベロイスAvelósの生け垣が残存することからも，アグレステの色彩を景観的に認めることができる[17]．

**第2表**　ボケロン郡における規模別土地所有者数と面積割合（1980年）

| 規模 (ha) | 土地所有者数 人 | (%) | 面積 ha | (%) |
|---|---|---|---|---|
| 1未満 | 21 | 1.1 | 9 | 0.0 |
| 1～5 | 553 | 27.7 | 1,538 | 1.6 |
| 5～10 | 346 | 17.4 | 2,441 | 2.6 |
| 10～20 | 319 | 16.0 | 4,441 | 4.6 |
| 20～50 | 350 | 17.5 | 11,139 | 11.6 |
| 50～100 | 195 | 9.8 | 13,753 | 14.4 |
| 100～200 | 121 | 6.1 | 16,270 | 17.0 |
| 200～500 | 58 | 2.9 | 17,456 | 18.2 |
| 500～1000 | 15 | 0.8 | 10,628 | 11.1 |
| 1000～2000 | 11 | 0.6 | 15,179 | 15.8 |
| 2000～5000 | 1 | 0.1 | 2,955 | 3.1 |
| 合計 | 1,990 | 100.0 | 95,809 | 100.0 |

IBGE: Censo Agropecuário, Paraíba, 1980.

次に，農場所有者，所在地，面積等が詳しく記載されているINCRAの最も新しい農家台帳（1988年）から，経営者の居住地を経営規模別に集計してみたのが第3表である．センサス統計より多い

**第3表**　規模別居住地別農業経営者数（1988年）

| 規模 (ha) | 居住地（郡） ボケロン | カンピナグランデ | 隣接郡 (a) | スルビン | 近隣郡 (b) | ジョアンペソア | レシーフェ／オリンダ | 遠隔郡 (c) | 南東部 (d) | 不明 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5未満 | 476 | 6 | — | — | — | 1 | — | 1 | 1 | 66 | 551 |
| 5～10 | 437 | 10 | — | 2 | 1 | — | 1 | 2 | — | 78 | 531 |
| 10～20 | 479 | 13 | — | 1 | 2 | 1 | — | 2 | 3 | 129 | 630 |
| 20～50 | 554 | 22 | 2 | 1 | 3 | 4 | 3 | — | 3 | 106 | 698 |
| 50～100 | 270 | 19 | 5 | 2 | — | 2 | 1 | — | 2 | 68 | 369 |
| 100～200 | 139 | 11 | — | 3 | 1 | 1 | — | 1 | — | 47 | 203 |
| 200～500 | 48 | 22 | 1 | 6 | 2 | 1 | 3 | — | 1 | 19 | 103 |
| 500～1000 | 6 | 9 | — | 1 | 1 | — | 1 | — | — | 7 | 25 |
| 1000～2000 | 2 | 7 | — | 1 | — | — | 1 | — | — | 2 | 13 |
| 2000～3000 | 1 | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | 2 |
| 3000～4000 | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 |
| 合計 | 2,413 | 120 | 8 | 17 | 10 | 10 | 10 | 6 | 10 | 522 | 3,126 |

(a)　Aroeiras, Cabaceiras, Queimadas, Umbuzeiro（以上パライバ州），
Taquaritinga do Norte, Vertentes（以上ペルナンブコ州）．

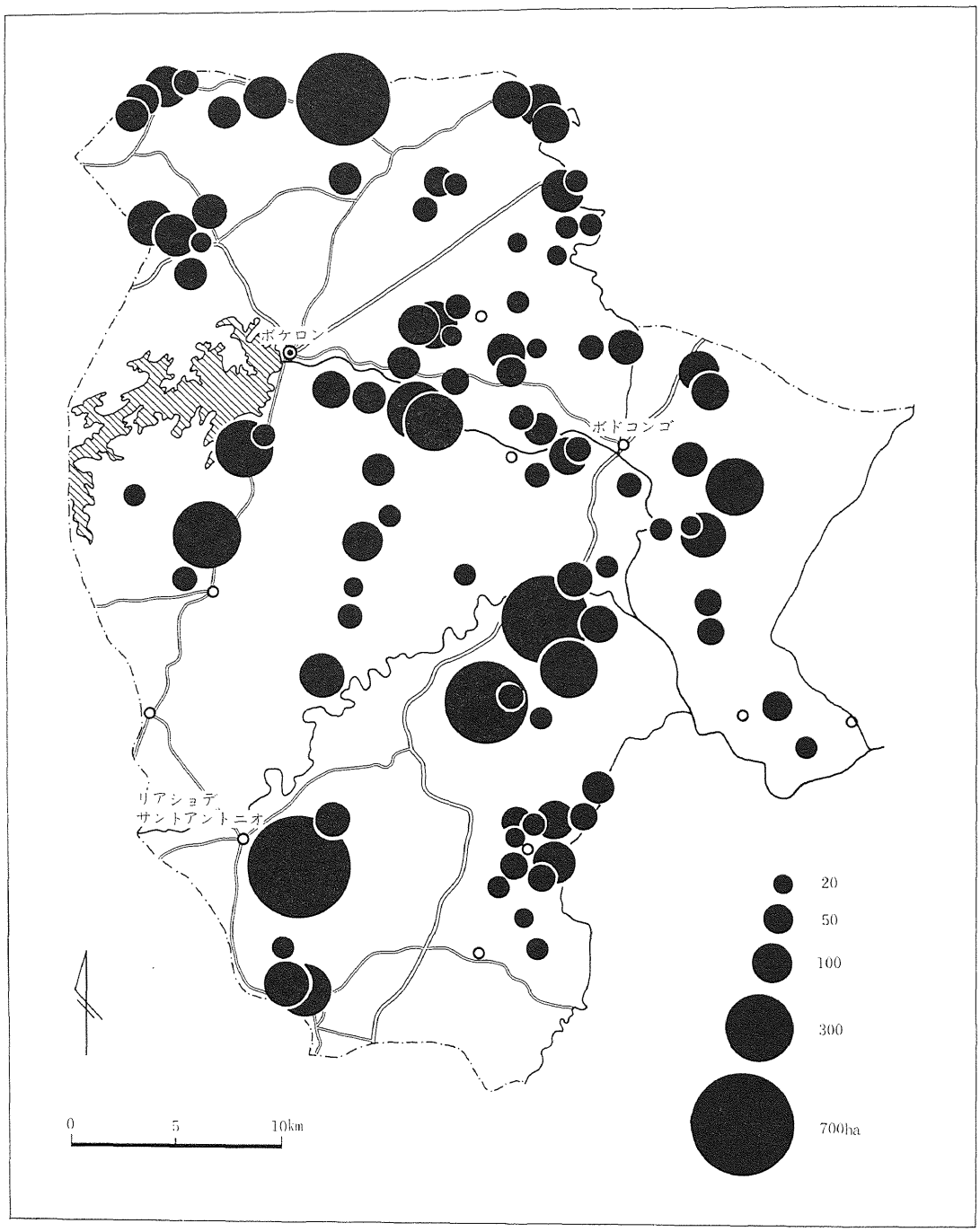
(b)　Barra de São Miguel, Fagundes（以上パライバ州），
Limoeiro, Santa Cruz do Capibaribe, Santa Maria do Cambuca（以上ペルナンブコ州）．

(c)　Bananeiras, Jerico, Lagoa de Dentro（以上パライバ州），
Condado, Ibo（以上ペルナンブコ州）．

(d)　Rio de Janeiro, São Paulo, Campinas.

INCRA 農家台帳（1988）による．

3,126に及ぶ全農場から不明分を除いた2,604農場の中で，ボケロン郡内に居住する経営者は2,413人（93%）に達している．隣接するカンピナグランデ在住の経営者は120人（4.6%）存在し，次いで多いのは，州境を越えたスルビン Surubim で17人を数える．これらを含めて，ボケロンおよびその近




第2図　ボケロン郡における農場の分布
INCRA 農家台帳（1988）による．

隣地域に在住の農場経営者の比率は99%に達しており，レシーフェ，ジョアンペソア，サンパウロ，リオデジャネイロなどの遠隔の大都市に居住する不在地主の比率は極めて低い．しかし，カンピナグランデ等の200ha以上の所有者は不在地主と考えてさしつかえない．

この農家台帳に現れた農場のうち，無作為に抽出した20ha以上のシチオとファゼンダ94農場（総農場数に3%）の分布を規模別に示したのが第2図である．ボケロンに特徴的な小規模農場は比較的一様に分布しているが，特に河川に近接して立地する場合が多い．パライバ川本流に沿ってボケロンからボドコンゴにかけて，またパライバ川支流ではボドコンゴ川やクルーズ川に沿って多く立地している．特にカトゥリテ，ジュカ，ペドラダグアなどの周辺に集中がみられる．一方比較的大きな農場は，サントアントニオ川とクルーズ川の河間地や，パライバ川本流とグアリバス川の河間地に，さらにモンテ山地の山麓にみられる．

### Ⅲ—2 牧　　畜

農場における農業活動の中心は牧畜である．一般に牛や山羊などの家畜は牧場やカーチンガに放牧される．面積的にはカーチンガ牧場が大部分を占めており，そこではカーチンゲイラ Catingueira，ペレイロ Pereiro，ジュレマ Jurema，マルメレイロ Marmeleiro，マウバ Malva が卓越する．1980年農業センサスによれば，9.6万haにおよぶ総農地面積の63%にあたる6.0万haが牧場であり，このうち98%がカポエイラも含めたカーチンガ牧場であったが，バッファローグラス Capim búfalo などの牧草が植えられた改良牧野は1,300haにとどまっていた．一方，飼料用パルマ Palma の作付地は畑地に区分されている．この改良牧野は国道104号や州道148号線に沿って多くみられるが，支道の泥道を入って行くとカーチンガ牧場が卓越する．総農地面積に占める牧場の比率は，サンジョアンドカリリの77%に比較すれば低いが，サルガドデサンフェリックスの37%と比べればかなり高い．ここにもセルトンとアグレステの中間的色彩が現れている．

家畜統計をみると，牛は1987年には37,500頭を数えており（第4表），これはカリリスベーリョスに

**第4表**　ボケロン郡における家畜頭数の推移

| 家畜 | ボケロン | | | | サンジョアンドカリリ | サルガドデサンフェリックス |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1970年 | 1975年 | 1980年 | 1987年 | 1980年 | 1980年 |
| 牛 | 22,842 | 30,096 | 31,829 | 37,500 | 8,399 | 8,339 |
| 羊 | 7,003 | 4,115 | 7,245 | 8,500 | 9,174 | 456 |
| 山羊 | 3,660 | 7,018 | 6,295 | 7,740 | 18,277 | 1,097 |
| 豚 | 3,439 | 3,322 | 3,612 | 5,840 | 847 | 412 |
| ロバ | 1,693 | 2,452 | 2,285 | 2,800 | 706 | 240 |
| 馬 | 686 | 674 | 715 | 860 | 333 | 713 |
| ラバ | 496 | 321 | 393 | 570 | 162 | 110 |
| 鶏 | 26,523 | 46,048 | 26,579 | ? | 12,292 | 15,102 |

IBGE: Censo Agropecuário, Paraíba, 1970, 1975, 1980.
IBGE (1987) 資料による．

おいては最大の頭数であった．牛の頭数は，1979～1983年に旱魃があったにもかかわらず，1970年以降，漸増傾向を示してきた．一方，羊と山羊を合わせても1.6万頭余りである．これは，同じセルトンでも山羊と羊の卓越するサンジョアンドカリリとは対照的である．そこでは，実数において，山羊と羊は牛の6倍余り（1980年）に達する．牛の頭数は改良牧野では景観的に目立ったが，カーチンガ牧場では鈴の音が聞こえても姿を見ることができないことがある．山羊には小村など民家の近くで出会うことが多い．ボケロンでは豚も6千頭近く飼育されているほか，ロバの数も多い．

こうした家畜に加えて，酪農はボケロンの経済活動において重要な部分をなしている．1987年には，牛の総頭数のうち23%が乳牛で，この比率には1970年以来大きな変動はみられない．1987年には4,200キロリットル余りの牛乳が生産されており，カンピナグランデの生産量を上回っている．例えば，私達の訪れたモンテ山地の南麓にある200haのファゼンダでは120頭の牛が飼育されており，乳牛24頭から一日二回，早朝と夕刻に搾乳されていた．早朝に搾られた牛乳120リットルはカンピナグランデへ出荷されるが，午後4時に搾られた牛乳70リットルはボケロンに送られチーズに加工されるという．

ボケロンのチーズ生産は1970年代に著しく増加した．1980年には350トンの生産があり（カリリスベーリョスの33%），これはウンブゼイロに次ぐ規模であった．大きなチーズ工場が一軒あるほか，小規模なチーズ製造所は郡内に無数に存在する．これは牧場で自家用のいわゆるコテッジチーズが製造されているからである．

### Ⅲ—3 耕　種　農　業

1980年農業センサスによれば，ボケロン郡における作物作付面積は1.4万haで，総農地面積の15%を占めていた．このうち85%が一年生作物で，多年生作物を大きく上回っていた．また休閑地も1,000

**第5表**　ボケロン郡における作物栽培面積の推移

| 作物 | 1970年 | | 1975年 | | 1980年 | | 1987年 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 栽培面積 (ha) | 生産量 (t) | 栽培面積 (ha) | 生産量 (t) | 栽培面積 (ha) | 生産量 (t) | 栽培面積 (ha) | 生産量 (t) |
| トウモロコシ | 4,005 | 1,001 | 2,628 | 1,072 | 329 | 76 | 8,000 | 1,600 |
| 豆（フェジョン） | 4,163 | 628 | 2,196 | 602 | 333 | 56 | 8,000 | 960 |
| 綿（多年生） | ? | 127 | 345 | 304 | 387 | 39 | – | – |
| 綿（一年生） | 2,935 | 755 | 1,096 | 339 | 290 | 54 | 80 | 20 |
| パルマ | ? | 66,741 | ? | 108,115 | ? | 134,180 | ? | ? |
| トマト | ? | 1,387 | 119 | 6,736 | ? | 12,835 | 250 | 8,000 |
| バナナ | 0 | 110＊ | 9 | 11,000＊ | 2 | 1,000＊ | 100 | 80,000＊ |
| ピーマン | ? | 2 | ? | 1,270 | ? | 1,361 | ? | ? |
| アガベ | ? | 1,178 | ? | 624 | 130 | 266 | 150 | 96 |
| スイカ | – | – | ? | 28※ | ? | 0 | 5 | 10※ |

＊：房　　※：1,000個

IBGE：Censo Agropecuário, Paraíba, 1970, 1975, 1980.

IBGE (1987) 資料による．

ha存在した.

最大の面積を占める作物はトウモロコシで，1987年には8,000haに達している．フェジョン豆は一般にトウモロコシと混作されるため，トウモロコシと同様の面積が記録されている．1980年には，当時深刻であった旱魃のために，トウモロコシとフェジョンは1970年および1975年の水準を大きく下回った．つまり，トウモロコシとフェジョンは1975年センサスの栽培面積のそれぞれ13%，15%に激減しており，1987年の栽培面積と比較すると，それらの減少はさらに顕著である（第5表）．パライバ川下流のアグレステに位置するサルガドデサンフェリックスでは，この旱魃時でもこれら二作物の作付面積が1975年の水準を若干下回る程度であったのと比較すると，本地域が旱魃の被害を直接被るセルトンの特徴を示していることが理解できよう．この旱魃後，これらの作物の作付面積は充分に回復し現在に至っている．

1985年には一年生綿花の作付は2,200haであった．ブラジルの綿作地帯に大打撃を与えた綿虫ビクードの害[18]が減少していることから，近年，一年生綿花が再び増加し始めており，現在では殆ど多年生綿花から一年生綿花に変わってきていることが景観的に認められた．

乾季の家畜飼料として重要なパルマは，1970年以降漸増傾向にあり，1980年には13万トン以上の収穫があった．これは，1970年および1975年の数値を大きく上回っており，旱魃時の家畜飼料としてパルマの重要性が理解できる．パルマ畑には，パルマが小さい時には，間作としてトウモロコシ・フェジョン（あるいはファーバ）とともに綿花が栽培されるので，パルマの栽培面積はかなり広い．モラドールがパルマ畑にトウモロコシ・フェジョンおよび綿花を栽培した場合，それらの収穫は彼らの所有となるので，大きなファゼンデイロはモラドール（分益小作人）にトウモロコシ・フェジョンを栽培させることによって，乾季の家畜飼料であるパルマの畑を自然に拡大できるわけである（写真1）．

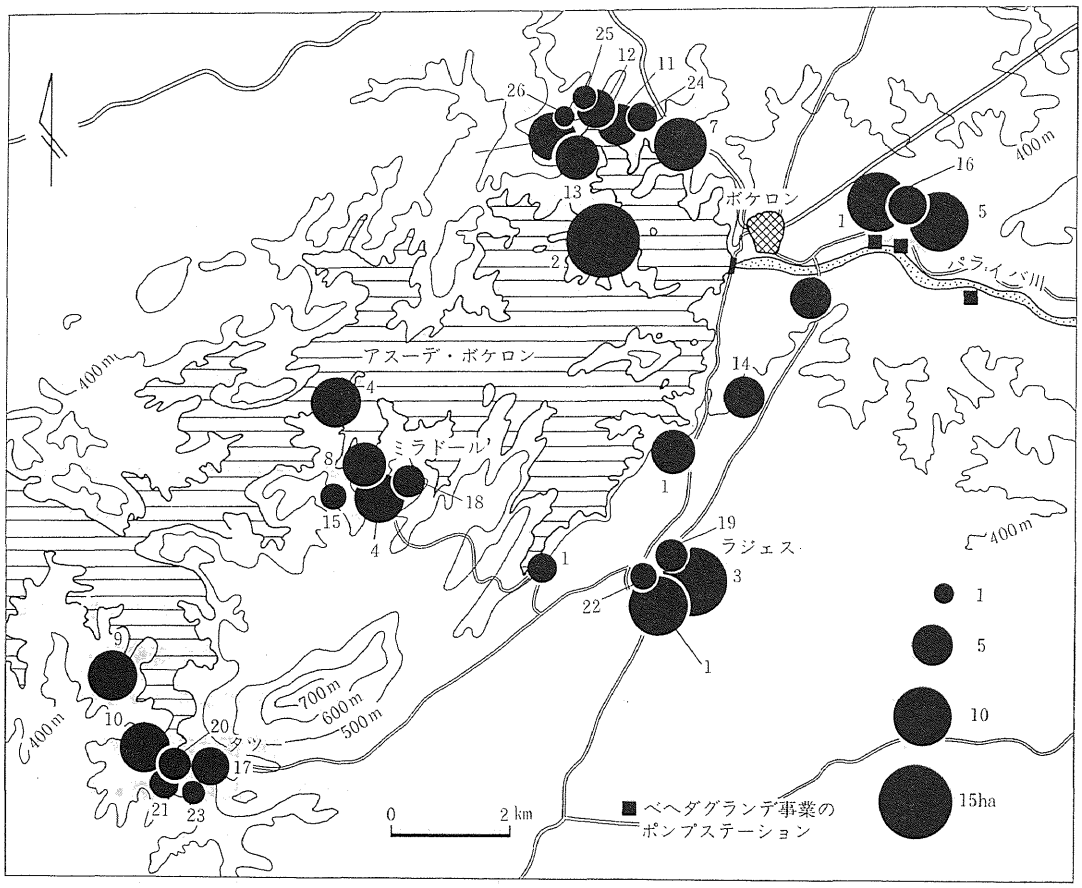
これらの非灌漑作物に加えて，アスーデ・ボケロンとその下流のパライバ川の水を利用して，1970年代以降，灌漑農業が積極的に行われてきた．トマト，ピーマン，バナナがその中心をなしており，これらの灌漑作物はいわばカーチンガの中にある緑の島で，周囲の落葉したカーチンガと著しいコントラストをなす．

## Ⅳ　ボケロンの灌漑農業

### Ⅳ—1　灌漑農地の分布

ボケロン郡における灌漑農業の発達は，灌漑農地面積の増加に明確に現れている．農業センサスによれば，灌漑農地面積は1970年には50haであったが，1975年には92haへ，さらに1980年には388haに増加している．灌漑農家数も1975年の94戸から1980年の117戸へと着実な増加をみせた．灌漑農家は総経営体数1,990の5.6%にあたり，農家一戸当たりの平均灌漑面積は3.3haであった．

EMATERの協力によりわれわれが確認することができた灌漑農家は26戸であり，それらの灌漑総面積は174haであった．また，灌漑面積も1haから34haと大きな差があった．これらの農場の灌漑農地の分布を示したのが第3図である．これ以外にも，ダムから見える地点にいくつかの灌漑農地がみられたが，正確な面積が不明なため，分布図におとすことができなかった．灌漑農地は全体的には




**第3図**　ボケロン周辺の灌漑農場の分布
アンケート調査による．
図中の番号は第6表の農家番号に対応する．

アスーデの南岸に多く，湖岸から2km以内の範囲に立地する．また数カ所の灌漑農場が近接して立地する傾向が認められる．一般に，収穫物を早く搬出する必要があるため，道路への近接性が灌漑農地の立地の重要な要因である．ミラドールとタツーなどは峠を越える未舗装の坂道があるため，水の便はよくても，近接性はよくない．

灌漑農業は，自己の所有地内で行われる場合もあるが，一般的には借地によって行われる場合が多い．借地料は圃場と水源との距離，地形，土壌，植生などの条件によって異なるが，平均すると1収穫当たり1ha 5,000クルザード程度[19]であるという．このように借地料が安いことに加えて，灌漑可能な未開墾地が多く存在しており，灌漑農地は長期的な連作が難しい場合も多いため，何回かの作物の収穫後に別の場所へ移動することが多い．

### Ⅳ—2　灌漑作物と灌漑方法

灌漑農業の中心はトマト，ピーマン，バナナである．IBGE統計によれば，1987年における作付面積はトマト250ha，バナナ100haであった（第5表）．われわれがEMATERで確認した26農家につ

第6表　農場別灌漑作物栽培面積と水源の位置

| 農家番号 | 灌漑作物 (ha) トマト | バナナ | ピーマン | その他 | 合計 | 灌漑用水 水源 | 距離 (m) | 標高差(m) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 01 | 10.0 | 2.0 | 2.0 | 一年生綿花 20.0 | 34.0 | a) RP | 250 | 35 |
| | | | | | | b) AB | 2,000 | 60 |
| | | | | | | c) AB | 200 | 40 |
| 02 | — | 8.0 | 2.0 | スイカ 5.0 | 17.0 | AB | | |
| | | | | マラクジャ 1.0 | | | | |
| | | | | ブドウ 1.0 | | | | |
| 03 | 10.0 | — | 3.0 | | 13.0 | AB | 2,000 | 60 |
| 04 | 3.0 | 7.0 | 2.0 | | 12.0 | AB | 500 | 55 |
| 05 | 6.0 | — | 2.0 | スイカ 2.0 | 10.0 | RP | 250 | 35 |
| 06 | — | 9.0 | — | | 9.0 | AB | | |
| 07 | — | 3.0 | 3.0 | キャベツ 2.0 | 8.0 | AB | 250 | 40 |
| 08 | — | 7.0 | — | | 7.0 | AB | | |
| 09 | 5.0 | — | 2.0 | | 7.0 | AB | | |
| 10 | 5.0 | — | 2.0 | | 7.0 | AB | 700 | 40 |
| 11 | — | — | 2.0 | ソルゴー 4.0 | 6.0 | AB | | |
| 12 | 1.0 | — | 1.0 | トウモロコシ 3.0 | 5.0 | AB | 300 | 25 |
| 13 | — | 1.0 | 3.5 | 柑橘類 0.5 | 5.0 | AB | 200 | 20 |
| 14 | — | 3.7 | — | ソルゴー 1.0 | 4.7 | AB | 200 | 30 |
| 15 | 4.0 | — | — | | 4.0 | a) AB | 200 | 40 |
| | | | | | | b) AB | 450 | 55 |
| 16 | 4.0 | — | — | | 4.0 | RP | | |
| 17 | 3.0 | — | 1.0 | | 4.0 | AB | 1,600 | 40 |
| 18 | 3.0 | — | — | | 3.0 | AB | 500 | 50 |
| 19 | 3.0 | — | — | | 3.0 | AB | | |
| 20 | 2.0 | — | — | | 2.0 | AB | | |
| 21 | 2.0 | — | — | | 2.0 | AB | | |
| 22 | 1.0 | — | 1.0 | | 2.0 | AB | 2,000 | 60 |
| 23 | — | 1.5 | — | | 1.5 | AB | | |
| 24 | — | 1.5 | — | | 1.5 | AB | | |
| 25 | 1.0 | — | — | | 1.0 | AB | | |
| 26 | — | 1.0 | — | | 1.0 | AB | | |
| 合計 | 63.0 | 44.7 | 21.5 | 39.5 | 173.7 | | | |

AB: アスーデ・ボケロン　　RP: パライバ川
農家番号は第3図に対応する.
アンケート調査および EMATER の資料による.

いてみると（第6表），トマト63.0ha，バナナ44.7ha，ピーマン26.5haであり，これら3作物が総灌漑面積の77%を占めている．26戸のうち16戸がトマトを栽培しており，ピーマンは13戸，バナナは11戸である．一戸当たりの平均の栽培面積をみると，トマトは3.9ha，ピーマン2.0ha，バナナ4.1haであり，トマトとバナナは，1ha当たり40〜50トンの収穫が得られるという．これらの主要作物のほかにも，一年生綿花，スイカ，ソルゴー，キャベツ，トウモロコシ，マラクジャ，ブドウ，オレンジなど

も栽培されてはいるが，栽培農家はそれぞれ1～2戸にとどまっており，まだ試作的な段階にあるといえよう．

農家一戸当たりの灌漑面積は平均6.7haであるが，灌漑規模は多様である．34haを持つ1番農家をはじめ，10ha以上の農家が5戸ある一方，2ha以下を灌漑する農家が7戸みられる．前述のように借地耕作が多いため，トマトやピーマンが栽培できなくなると，別の耕地を借地して栽培することになる．トマトやピーマンを栽培した後には，綿花が作付される場合もあるし，トウモロコシ・フェジョンが作付される場合もある．

この地域においては，灌漑は主に重力式畝間冠水法によって行われている．1980年の農業センサスによれば，この重力法が96農家で行われており，次いで洪水法が10，スプリンクラー法が7であった．1975年には，重力法24，洪水法19，スプリンクラー法5であったので，前述のような灌漑面積の増加は，耕地の最高部まで揚水し，そこから水路に流して順次作物の畝間に導く重力式畝間冠水法の普及によるものである．一方，パライバ河畔でエレファンテなどを栽培する伝統的な洪水法は，1975年から1980年にかけて減少している．われわれの調査農家においても，すべて重力式畝間冠水法あるいはスプリクンラーによって灌漑を行っていた．

灌漑用水は，アスーデあるいはパライバ川から電動モーターによって揚水され，導水管によって圃場に導水される．導水管の直径は15cm，10cm，7cmのものが多く，一本の導水管の長さは6mで，これらの管がつなぎ合わされて使用されている．灌漑圃場では，つなぎめをはずすことにより，導水管のどこからでも灌漑用水を幹線導水路に導くことができる．また，分水バルブにより，一度に3本の導水管に分流して水を利用する灌漑方法も行われている．

圃場では，灌漑作業の人夫はエンシャーダ（鍬）で幹線導水路の土手を切り，8m四方前後の小区画の畝間に用水が回ると，再び土手をふさぐ．このような作業を順次繰り返すことによって，農地全体の灌漑が完了する．トマトやピーマンの畑では，灌漑用水は週3回たっぷりと供給される．こうした充分な灌漑用水のために，定植時には日本の標準からすれば細すぎると思われる苗が，強い直射日光を受けて急速に成長し，多くの果実を実らせる．

また灌漑耕地には，山羊の糞を中心とした厩肥および化学肥料が作物の成長に応じて投与される．さらに消毒が何回も繰り返される．これにはサンパウロ州ポンペイアにある日系企業ジャクト農機の小型消毒器具が用いられていた．

これらの灌漑農家は個人的に小規模に灌漑耕作を行っている場合が大部分であるが，近年，パライバ州政府によって集団的な灌漑事業も進められている．ボケロン・ダムのすぐ下流のパライバ川両岸では，1987年3月にベヘダ・グランデ・プロジェクト Projeto Vereda Grande が始まった．これは州政府がパライバ川に揚水ポンプ・ステーションを建設し，コロノを入植させる事業である．現在，左岸に6箇所，右岸に7箇所の合計13箇所のポンプ・ステーションが稼働あるいは建設中であり，各ステーションには5馬力モーターの揚水ポンプが3基ないし5基設置されている（第3図参照）．各コロノは3haの土地を借地し，灌漑農業を行う．ダムに最も近いステーション（左岸）には5基のポンプが設置されており，36haの灌漑農地に水を供給している．ダムから2番目のステーション（左

岸）は建設中であり，ここには3基のポンプが据え付けられ，18haの灌漑農地に水を供給することになる．13箇所のステーションによって，地域全体で168haが灌漑されることになるという．

Ⅳ—3　灌漑農場の経営事例

a）　パライバ川からの灌漑

(1)　伝統的灌漑農場

ボケロン・ダムから下流約2kmのパライバ川右岸に位置するこの農場は，カンピナグランデの不在地主によって経営されている．農場の総面積は60haあり，最近14番農家から購入したものである．農場内に一軒のモラドールが居住し，農場の管理にあたっている．

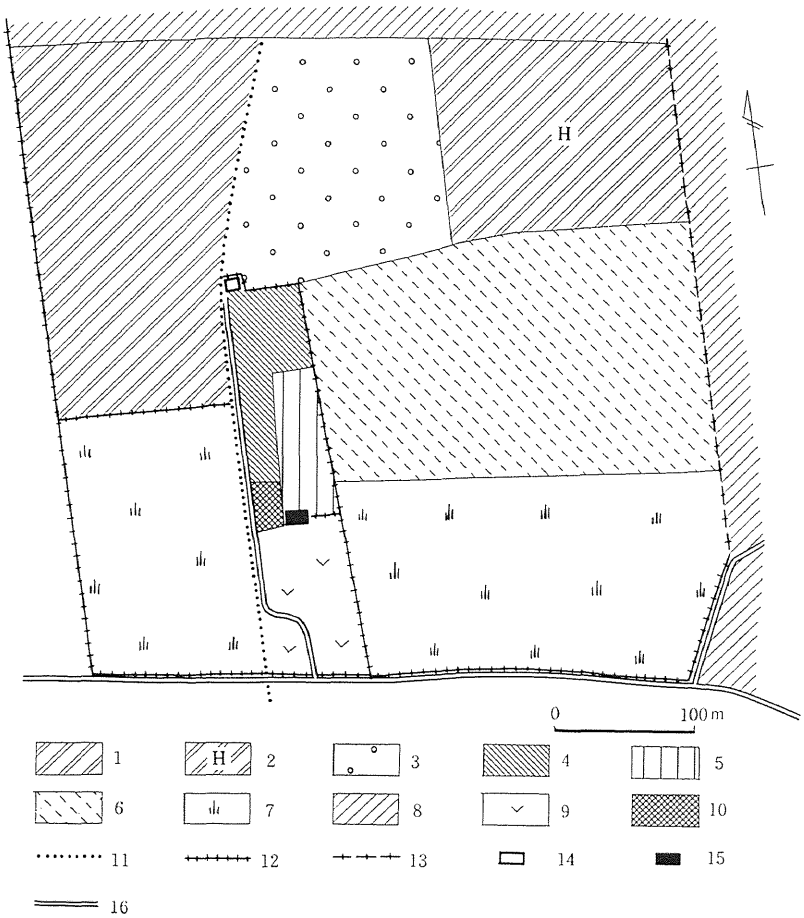
家畜の飼育が経営の中心で，パライバ川のバルゼアにソルゴーを1ha栽培していたものであるが（写真2），その飼料を灌漑するための導水管をパライバ川から延長して，長さ280m，高さ32mまで揚水してバナナ園3.7haが造成されている．ソルゴーとバナナ園との間に牧場があることは，灌漑耕地が斜面の傾斜および土壌の地力によって選択されていることを示すものであろう．バナナ園は植え付けから1年半経過したものであり，その下にはフェジョンマーカーサーおよびピーマンが半分ずつ栽培され，立体農業が行われていた．このバナナ園の灌漑は，合計週二回，半分ずつ行われるので，同一圃場は週一回の灌漑となる．なお，この所有者は3km東方のハマダに40haの牧場を所有しており，一部でエレファンテやパルマを栽培しているという．このように，ソルゴーとバナナの灌漑農業は牧畜を中心とするファゼンデイロ（不在地主）が管理者を雇って直営している試験的形態といえよう．

(2)　トマトとスイカ農場

この農場（5番農場）も前述の農場と同様，ボケロン・ダムからパライバ川下流に遠望できる位置にある．この灌漑農場を中心とした作物栽培状況を示したのが第4図である．2haのスイカ畑を挟んで両側にトマト畑が広がる。東側のトマトは支柱栽培であるが，既に収穫は終了していた．一方，西側のトマト畑は，収穫までにまだ期間がかかるため，盛んに灌漑水が供給されていた．播種後90日で収穫されるといわれるスイカは，間もなく収穫期に入ると思われた（写真3）．これらの灌漑畑のほぼ中央にある作業小屋には化学肥料や農薬が置かれ，消毒や施肥が行われていた．収穫期にはカウナウバやしの葉で葺かれたこの作業小屋が，収穫作業，包装作業を行う中枢施設となる．

このスイカ畑には昨年トマトが栽培されていたというので，ここの輪作体系は，トマトからスイカ，ついでピーマンあるいは綿花へと移ることが土地利用から判断される．この農場の近くには，かつてトマトが作付された畑に綿花だけを栽培する農場もある．綿花の後は，畑は放棄されカポエイラへ，さらにカーチンガに戻ると考えられる．

この農場の灌漑水は，前述のパライバ川左岸に設置された揚水ポンプ・ステーションから供給される．ステーションから道路までの距離は250mであるが，そこからスイカ畑の最高部まで約350m，合計650mまで導水管が延びている．この農場は借地農によって経営されているため，灌漑耕地のあとにはトウモロコシ，フェジョンが栽培されると思われる．

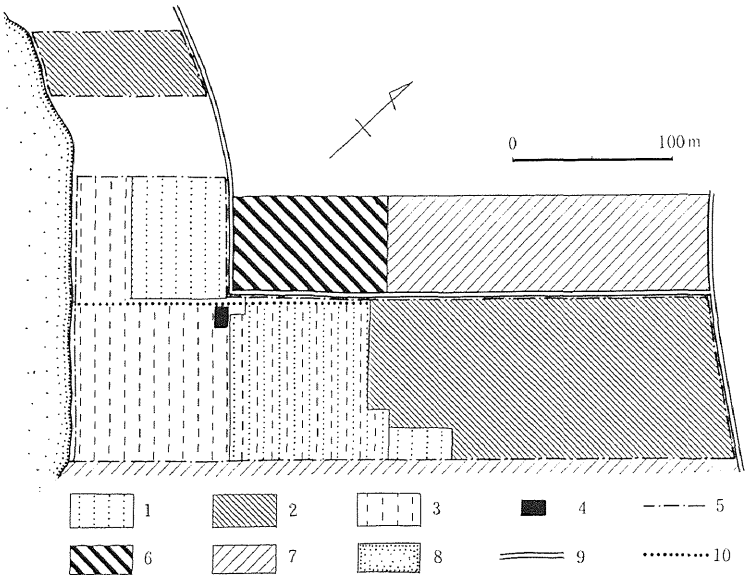



**第4図** トマトとスイカ栽培農場の土地利用
1：トマト　2：トマト（収穫終了）　3：スイカ　4：ピーマン　5：綿花
6：トウモロコシ＋フェジョン　7：荒地　8：カーチンガ　9：空地　10：コラル
11：灌漑パイプ　12：牧柵　13：アベロイス生垣　14：作業小屋　15：住宅
16：道路
現地調査による．

b） アスーデ・ボケロンからの灌漑

(1) 湖畔のピーマン農場

アスーデ・ボケロンの北側，ボケロンからカバセイラスへ通ずる舗装道路沿いに7番農場が立地する．この農家はドイツ系で，経営耕地は舗装道路からアスーデまでほぼ長方形で8haの広さがあり，最適な位置を占めているといえる（第5図）．このうち6haは自己の所有地であるが，アスーデに臨む2haは DNOCS からの借地である．この農家を含めて，アスーデ・ボケロンに面した農家では，DNOCS から無料で借地して灌漑農業を行う場合が多い．農場主はここで農業経営を始める以前は，カンピナグランデで機械工として働いていたが，現在，妻と二人の子供と共にボケロン集落に住んでいる（第7表）．この農場内には家が一軒あり，ここには農場管理人が居住している．




**第5図** アスーデ湖畔の灌漑農場の土地利用

1：キャベツ　2：ピーマン　3：バナナ　4：住宅　5：所有界
6：パルマ　7：カーチンガ　8：アスーデ　9：道路　10：灌漑パイプ
現地調査による.

**第7表** 灌漑農場の経営動態

| 農家番号 | 農地(ha) 灌漑面積 | 所有地 | 借地 | 世帯主の年齢 | 家族員数 | 居住地 | 居住年数 | 前住地 | 前職 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 01 | 34.0 | 34.0 | 20.0 | 40 | ? | Boqueirão | 12 | Caturité | — |
| 02 | 17.0 | 17.0 | — | 33 | 6 | Boqueirão | 33 | — | 農業・商業 |
| 03 | 13.0 | 13.0 | — | 36 | 5 | Boqueirão | 36 | — | 農業 |
| 04 | 12.0 | — | 15.0(10.0) | 28 | 2 | Boqueirão | 4 | Pirauá | 畜産 |
| 05 | 10.0 | — | 10.0 | 35 | 7 | Boqueirão | 17 | Pirauá | — |
| 07 | 8.0 | 6.0 | 2.0( 2.0) | ? | 4 | Boqueirão | 5 | Campina Grande | 機械工 |
| 10 | 7.0 | 7.0 | — | 37 | 5 | Sítio Tatú | 37 | — | — |
| 12 | 5.0 | 5.0 | 20.0(20.0) | 59 | 12 | Sítio Bredos | 10 | Boqueirão | 道路建設 |
| 13 | 5.0 | — | 7.0( 7.0) | 53 | 13 | Campo Redondo | 11 | Soledade | 農業 |
| 14 | 4.7 | 4.7 | 60.0 | ? | ? | Sítio Jussara | 1 | Campina Grande | 商業 |
| 15 | 4.0 | — | 4.0 | 33 | 5 | Boqueirão | 15 | Natuba | 農業 |
| 17 | 4.0 | ? | ? | 69 | 9 | Sítio Tatú | 3 | Campina Grande | 農業建設業 |
| 18 | 3.0 | — | 3.0 | 28 | 3 | Boqueirão | 5 | Macaparana (PE) | 農業 |
| 22 | 2.0 | — | 2.0 | 27 | ? | Povoado do Morinho | 27 | — | — |

(10.0)：括弧内の数値は，DNOCSからの借地面積を示す.
アンケート調査による.

この農場ではピーマン3ha，バナナ3ha，キャベツ2haが栽培されており，特にピーマンに主力がおかれている．舗装道路側からみると一面のピーマン畑にみえるが，農道を入っていくとバナナ園に

変わり，低い頂稜部からアスーデへの南西斜面は一部キャベツが栽培されている（写真４）．灌漑用水は，アスーデからバナナとキャベツ畑の間を250m，比高にして20m，バナナ園とピーマン畑の間の頂稜部に揚水され，そこから重力式で順次灌漑が行われる．ピーマンは，舗装道路沿いの圃場に加えて，アスーデに面したDNOCSからの借地で栽培されている．湖岸に面したバナナ園は成園であるが，ピーマン畑とバナナ園の間にあるバナナ園ではキャベツが定植され，立体農業が行われていた．キャベツ専用畑は収穫直前であったが，バナナ園の中は定植したばかりであった．１ha当たりの収穫は，ピーマンがほぼ1,000袋，キャベツは40トンである．またバナナは1986年６月に新植されたものであり，年間の１ha当たりの収穫量は40トンであるという．

この農場では，当初トマトが栽培されたが，忌地性のためバナナとピーマンを栽培するようになったと考えられる．一方，耕地の東はカーチンガであり，ピーマン畑とキャベツ畑の北は，パルマ畑となっている．これらのことから，この農場は畑地あるいはカーチンガを開墾して灌漑農場を開いたといえ，土地利用方式は，トマト→ピーマン→バナナと変化してきたと考えられる．

(2) スイカ・バナナ農場

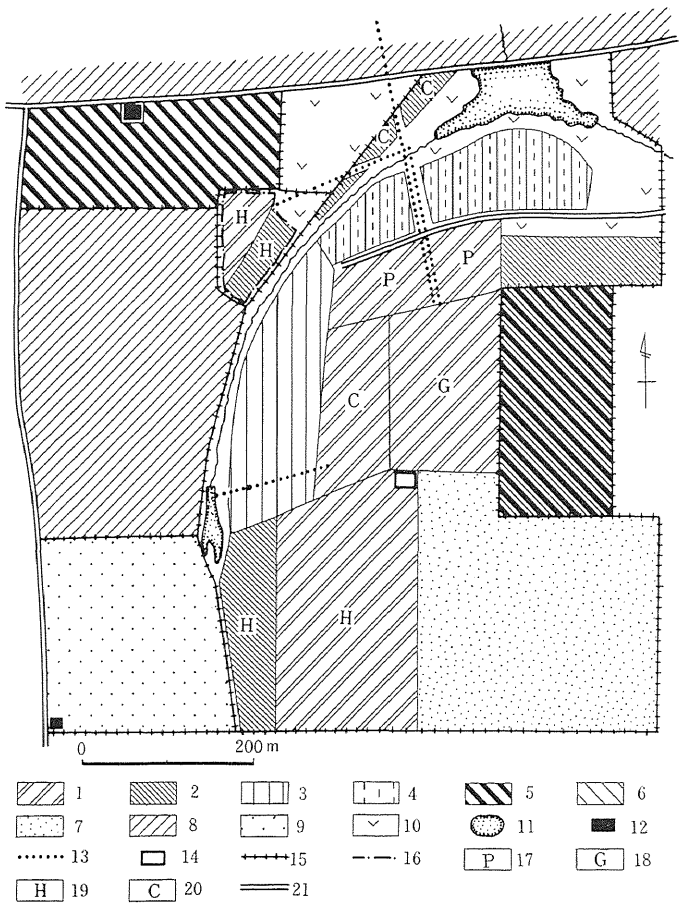
７番農場から湖岸に沿ってこの２番農場に行く途中にいくつもの灌漑農場があり，ピーマン，バナナ，トマト等が栽培されていた（写真５）．パライバ大学の実験農場にはオレンジやレモンの栽培もみられた．この２番農場は，ボケロン・ダムから西方に臨むことができる半島の先端部に位置する大規模な灌漑農場である（第３図，第７表）．農場主はボケロンで生まれ育った33歳の男性で，妻と４人の子供とともにボケロン集落に住む．総所有地面積は17haで，その総てで灌漑が行われているほか，40頭の牛も飼育している．

この農家の経営の中心はバナナ，スイカ，ピーマンであり，それらの作付面積はそれぞれ８，５，２haである．バナナは1986年５月に植えられたもので，最初の収穫は翌年の６月であった．スイカは９月に作付られたばかりで，11月から１月にかけて，１haあたり50トンの収穫を予定している．これらに加えて，ブドウとマラクジャをそれぞれ１haずつ栽培しているところにこの農家の特徴がある．西側の耕地にはブドウ，マラクジャ，バナナが栽培されており，南側斜面にはスイカが芽を出したばかりであった．またスプリンクラーで灌漑されるブドウ園は1982年に始まったものであるが，ほぼ年３回収穫されるブドウが芽ぶきしたばかりであった．一方マクラジャは，２月に作付され第１回の収穫は６月であったが，新たに収穫が始まったところで，多くの青い果実を実らせていた．この農場内には，モラドールの家が３戸あり，彼らとその家族が水管理にあたる．この農家は耕地が広く半島部に位置するという特性を生かし，湖面のどこからでも揚水できるという利点がある．

(3) 借地農によるトマト栽培

アスーデ・ボケロンの南岸に位置し，ボケロン・ダムからリアショデサントアントニオに通じる道路に沿うラジェスLajes地区は，われわれが知る範囲では湖面から最も遠い灌漑耕地である．湖岸に設置された電力モーターは１時間に85$m^3$を揚水する能力を持ち，距離2,000m，標高差にして60mを口径15cmの導水管によって運搬された水は，圃場において分水バルブによって，口径７cmと15cmのパイプ２本に分水利用されている（写真６）．また，この地区の土壌は一般に赤褐色で肥沃である．

第6図に示したように，この地区では4軒の農家によりトマト，ピーマン，一年生綿花が栽培されており，それらは第6表における1，3，19，22番農家にあたる．3番農家はこの地区に170haを所有する地主であり，トマト10haとピーマン3haの合計13haの灌漑農業を行っている．彼はボケロン出身の36歳で，妻と3人の子供とともにボケロン集落に居住しており，灌漑農業に加えて，牛60頭，山羊30頭，羊200頭を所有している．他の3軒の農家はいずれも借地により耕作を行っている．19番の農家はトマトを3ha栽培しており，また，22番農家は27歳の独身男性の経営によるもので，トマトとピーマンが1haずつ耕作されているほか，他の農場で牛，山羊，羊などの家畜飼育も営まれている．一方，1番農家はわれわれが確認した中で最大の灌漑面積を有しており，この農地を含めて，少なくとも4箇所に分散した耕地の合計は34haに及ぶ．この農場においては綿花が中心である．この地主はカトゥリテから12年前にボケロンに転居してきており，ボケロン都市部において商業にも従事し




**第6図**　ラジェス地区の灌漑耕地の土地利用

1：トマト　2：ピーマン3：綿花　4：バナナ　5：　パルマ　6：トウモロコシ
7：耕起中　8：カーチンガ　9：牧場　10：その他　11：アスーデ　12：住宅
13：灌漑パイプ　14：作業小屋　15：垣　16：所有界　17：作付中　18：成育中
19：収穫中　20：収穫完了　21：道路
現地調査による．

ている．

このように，合計するとこの地区にはトマトは14ha，ピーマンは4ha耕作されている．ピーマンは収穫中であったが，トマトについては，植え付けたばかりの畑，収穫中の畑，収穫終了したと思われる畑，および未成園の4種類がみられた．このことは，トマトとピーマンはどの時期でも栽培可能であることを示しており，植え付け後は90～120日で収穫が可能となるトマトは，圃場を変えて年に2～3回収穫され，一方ピーマンは年2回収穫されるという．1ha1収穫あたり，トマトは40～50トン，ピーマンは1,000袋の収穫が標準的である．トマト栽培には支柱栽培と無支柱栽培の2種類がある．支柱に用いられる木はカーチンガを構成しているマルメレイロであり，同じくカーチンガに生えている，アガベに似たマカンビーラの繊維カルアによって，トマトと支柱は留められている．なお，収穫が終了した支柱栽培のトマト畑には，トウモロコシが植えられていたので，このトマト畑はトウモロコシ畑に変換されるものと考えられる．また，綿花は一年生で，2～4月に栽培が開始され7～10月に収穫を迎える．ここでは，綿花だけの畑と綿花の中にバナナが定植されている畑とがみられた．

この灌漑耕地の周辺にはカーチンガ，牧場，パルマ・トウモロコシ畑が存在しており，かつてのカーチンガやパルマ・トウモロコシ畑が，借地農によって灌漑農地に変わったと理解できる．また，綿花の畑にバナナが新植されていることは，将来的にこの土地がファンゼンデイロのバナナ園に変わることを示唆するものである（写真7）．従って，灌漑農地の土地利用は，一般的にトマト→ピーマン→綿花→バナナの順で輪作されるものと考えられる．事実，ラジェスの南西約9kmのタツー Tatú 地区では，カーチンガが伐採され有用材が取り除かれ，シキシキ Xiquexique，ファシェイロなどのサボテン類とカーチンゲイラ，ペレイロ，ジュレマの枝がまとめて焼かれた後，すぐにトマト栽培を開始できるように用水路がきられていた．全体として，湖岸に見られるバナナ園は，かつてトマト，ピーマン，綿花を栽培した灌漑農地の名残であると言えよう．

### Ⅳ—4　灌漑作物の出荷形態と出荷先

農産物の収穫と出荷作業は，日雇い労働者により手作業で行われる．トマトの収穫労働者は，われわれの調査時点では日給700クルザード（最低賃金月額22,000～24,000クルザード）で労働に当たっていた．各労働者は，もぎ取ったトマトを箱に詰め，畑の一画に設けられたテント小屋に運び，そこで空けるといった作業を繰り返す．その際，テント小屋の管理者からメダルを一回につき一個受け取り，そのメダルの数によって加算金額が加えられる．テント小屋の中では，別の労働者によってトマトの選別・箱詰め作業が行われる．木箱の隙間から見えるトマトが7個並べ，8個並べ，9個並べといった具合に大中小の等級に区分され，一杯になった木箱は他の労働者によって箱打ちされる．箱詰めされたトマトは，一箱20キログラムあり，400クルザード前後で仲買商人に販売され，それらは大都市の公設の中央卸売市場（セアザ CEASA）で一箱800クルザード程度で取引されるという．

ピーマンは，大きくなるまでに畑に置かれた後収穫され，麻袋に詰めて出荷される．日本人にとって食べ頃のサイズのピーマンを取ってみたところ，まだ小さすぎると収穫に当たっている労働者に言

第8表　調査灌漑農場の農産物出荷先

| 農産物 | 出荷先 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | ボケロン Feira | カンピナグランデ CEASA | カンピナグランデ Corretor | レシーフェ CEASA | ナタール CEASA |
| トマト | — | 11 | — | 9 | 1 |
| ピーマン | — | 9 | — | 8 | 1 |
| バナナ | 5 | 3 | — | — | — |
| スイカ | — | 1 | — | 1 | — |
| 綿花 | — | — | 1 | — | — |
| マラクジャ | 1 | 1 | — | — | — |
| ブドウ | 1 | 1 | — | — | — |
| トウモロコシ | 1 | — | — | — | — |
| キャベツ | — | 1 | — | 1 | — |
| 合計 | 8 | 27 | 1 | 19 | 2 |

数字は農家数を示す.
アンケート調査による.

われた．一方，青い果実の状態で収穫されたバナナは，地面に掘られ，バナナの皮の敷かれた室にアセチレンを発生させる薬品とともに入れられ，約2日間蒸らされた後，色づけされて出荷される（写真8）.

ボケロンの灌漑農業によって生産された農産物は，一般にノルデステの大都市の中央卸売市場へ出荷されるものと，地元の定期市（フェイラ Feira）へ出荷されるものとに大きく分類することができる．面接調査を行った14戸の農家について，生産物の出荷先をまとめたのが第8表である．全体的には中央卸売市場が最も重要な出荷先であり，中でも近接のカンピナグランデ，そしてペルナンブコ州のレシーフェへの出荷が大部分を占める．特にトマトとピーマンは，総て仲買商人によってこれらの卸売市場に出荷されている．これは，テシェイラ Teixeira 郡のニンジンが，遠くベレン Belém やフォルタレーザ Fortaleza まで出荷されるのとは対照的である．一方，バナナはボケロンのフェイラに出荷販売される場合が多い．また，生産量の限られた他の農産物も，地元での販売が大部分を占める．綿花はカンピナグランデの集荷商に販売される.

ボケロンはノルデステの大都市市場において，トマトとピーマンの重要な供給地域である．各中央卸売市場の青果物入荷統計を利用して，トマトとピーマンについて，ボケロン郡から各市場への出荷量をみたのが第9表である．1987年においては，トマト3,306トン，ピーマン554トンがレシーフェへ出荷され，中央卸売市場における年間総入荷量に占める比率は，それぞれ12.6%と13.9%であった．1980年から1987年にかけて，ボケロンからレシーフェへのトマト出荷量は半減しているものの，ピーマンは9倍近く増加した．一方，1987年におけるボケロンからジョアンペソアへの出荷状況をみると，ピーマンはごく少量にとどまっているが，トマトは271トン出荷され，全体の10.5%を占めた．ジョアンペソアの中央卸売市場はレシーフェの市場と比較して小規模であり，例えばトマトの総入荷量では前者は後者の10分の1である．従って，ボケロンはこれら二つの州都からほぼ等距離にありながら，レシーフェの中央卸売市場を主な市場としているといえよう.

第9表　ボケロン郡からの大都市市場へのトマトとピーマンの出荷量の変化

| 農産物 | 出荷先（中央卸売市場CEASA） | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | レシーフェ | | ジョアンペソア | | フォルタレーザ | |
| | 出荷量 トン | 市場占有率（%） | 出荷量 トン | 市場占有率（%） | 出荷量 トン | 市場占有率（%） |
| トマト | | | | | | |
| 1980年 | 6,669 | (22.2) | ? | | — | |
| 1987年 | 3,306 | (12.6) | 271 | (10.5) | — | |
| ピーマン | | | | | | |
| 1980年 | 63 | ( 1.5) | ? | | — | |
| 1987年 | 554 | (13.9) | 5 | ( 0.6) | 16 | ( 0.6) |

中央卸売市場（CEASA）の青果物入荷統計による．

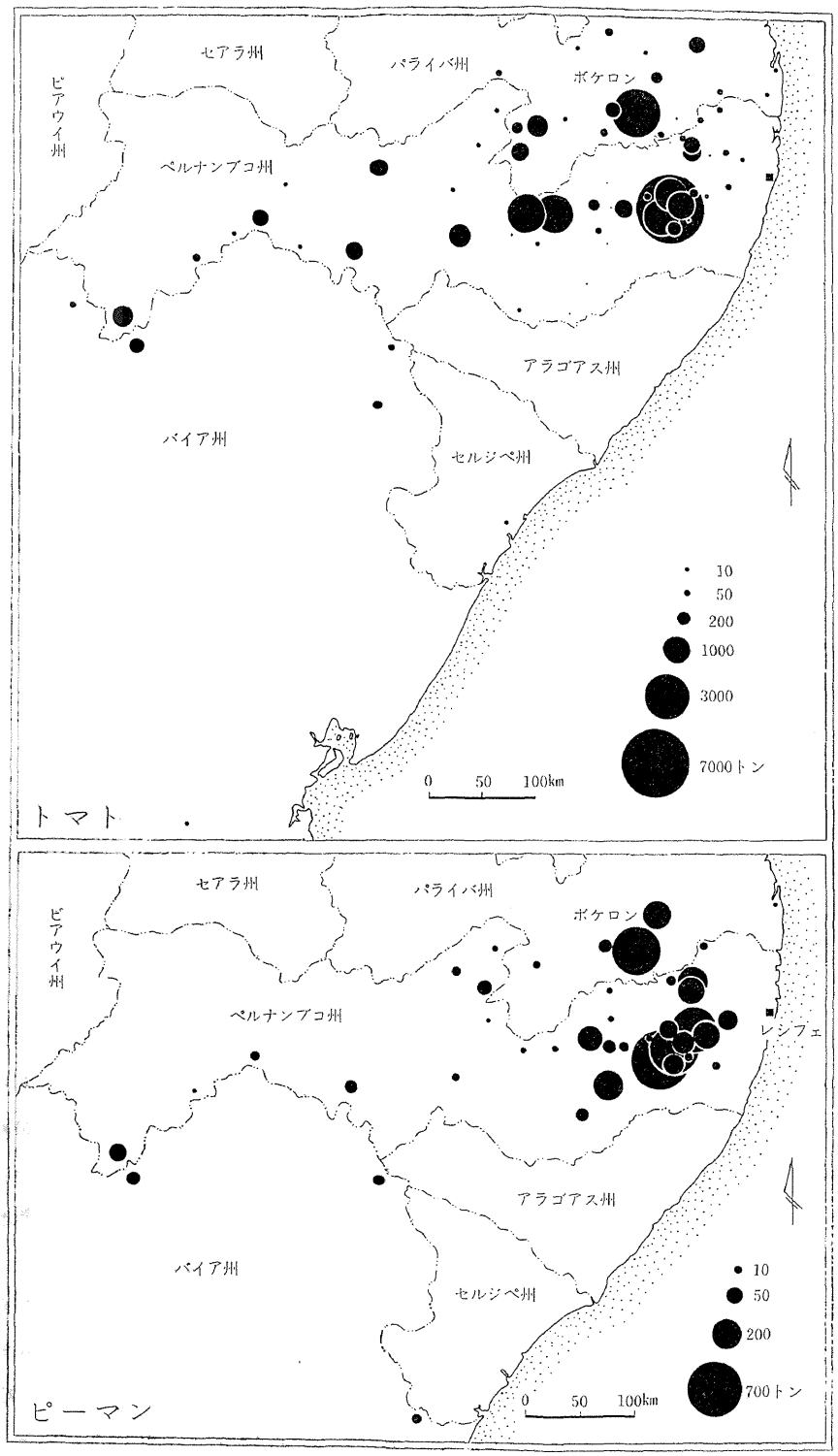
第10表　レシーフェ市場に占めるボケロンのトマトとピーマンの月別シェアー（1987年）

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12月 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| トマト | | | | | | | | | | | | | |
| 総入荷量（t） | 2,112 | 2,244 | 2,375 | 2,310 | 2,043 | 1,878 | 2,218 | 2,185 | 2,237 | 2,138 | 1,976 | 2,429 | 26,145 |
| ボケロン（t） | 99 | 57 | 88 | 266 | 455 | 225 | 167 | 302 | 413 | 379 | 431 | 322 | 3,204 |
| （%） | 4.7 | 2.5 | 3.7 | 11.5 | 22.2 | 12.0 | 7.5 | 13.8 | 18.5 | 17.7 | 21.8 | 13.2 | 12.3 |
| ピーマン | | | | | | | | | | | | | |
| 総入荷量（t） | 412 | 354 | 341 | 316 | 329 | 367 | 328 | 281 | 378 | 387 | 352 | 356 | 4,201 |
| ボケロン（t） | 13 | 14 | 22 | 32 | 62 | 55 | 29 | 22 | 71 | 92 | 93 | 49 | 554 |
| （%） | 3.1 | 3.8 | 6.5 | 10.2 | 19.0 | 14.9 | 9.0 | 8.0 | 18.9 | 23.7 | 26.4 | 13.7 | 13.2 |

中央卸売市場（CEASA）の青果物入荷統計による．

ボケロンからの農産物の出荷には，その生産リズムを反映して，変動がみられる．第10表は，レシーフェ中央卸売市場に関して，1987年の月別入荷量の変動をみたものである．トマトの総入荷量は3月と9月にピークをもち，6月と11月に減少する．ボケロンからの入荷量も，総入荷量とほぼ同様の増減パターンを示してはいるが，極大と極小とがほぼ2か月遅れており，5月と9～11月に入荷量が多く，7月および1～3月に少ない．従って，総入荷量に占める比率をみても，5月に最大の22.2%，次いで11月に21.8%となり，また2月には最小の2.5%となっている．ピーマンの総入荷量は1月に最大，8月に最小となり，その間ゆるやかに変動している．ボケロンからの入荷についてもほぼ同様の傾向がみられるものの，11月が最大となり，次いで10月，9月の順で，1月に最小となる．市場におけるボケロン産ピーマンの占有率は，1月に最小の3.1%となるものの，11月には26.4%に達する．このように，レシフェ中央卸売市場において，ボケロン産トマトとピーマンの占める重要性は極めて大きい．

第7図は，1987年におけるレシーフェ中央卸売市場へのトマトとピーマンの出荷量を郡単位で示したものである．トマトの最大の出荷地域は，レシーフェの西南西100kmに位置するカモシンデサンフェリックスおよびそれに隣接するサンジョアキンデモンテ，ベゼロス，サイレであり，次いでボケロ




第7図　レシーフェ市場の集荷圏（トマトとピーマン）
CEASA の資料による

ンが重要である．さらに，西方のアルコベルデやペスケイラが出荷地域となっており，また，ペトロリーナやジュアゼイロのように，ペルナンブコとバイアの州境をなすサンフランシスコ川の水を利用した灌漑農業地域からの出荷もある．ピーマンに関してもほぼ同様の傾向がみられ，ペルナンブコ州のアグレステが最大の出荷地域であるが，ボケロンはそれに次いで重要である．

セアラ州のフォルタレーザの中央卸売市場に関しては，1987年にはピーマンがわずかに16トン出荷されたのみにとどまり，市場における占有率も0.6%と低かった．月別にみても，これらは3月，7月，9月に限られた出荷であった．なお，さらに遠隔に位置するバイア州サルバドールの中央卸売市場の青果物入荷統計を検討したが，ボケロン郡からの入荷は記録されていなかった．

## V　ボケロンの灌漑農業と土地利用方式——むすびにかえて——

これまでにみてきたように，ボケロン・ダムはパライバ川の狭窄部である天恵の地に建設されたといえよう．また，日本に類似した新しいダムがボケロン・ダムの下流，ボルボレマ山地の狭窄部を抜ける地点，ペドロベーリョ Pedro Velho にも建設中であった．ここでは，上記の成果をまとめて，本地域の灌漑農業と土地利用方式を考察してみたい．

アスーデ・ボケロンの周辺にはカーチンガが卓越することに現れているように，ボケロン・ダムの建設以前には，サンジョアンドカリリと同様に牧畜ファゼンダが支配的であった．しかし，ダムの下流部でバルゼアに牧草エレファンテやソルゴーが栽培されていることにみられるように，河畔部を使った牧草栽培が試みられたと考えられる．

もちろん，乾季にはカーチンガを伐採し，牧柵に利用できる木を取り除き，火入れし，天水にのみ依存した耕地では，雨季の始まりとともにトウモロコシがフェジョンと一緒に栽培される．その土地には2年目以降，綿花あるいはパルマが栽培される．つまり，河川に垂直なアベロイスの生け垣が残るパライバ川の周辺には，トウモロコシ・フェジョン・綿花畑およびトウモロコシ・フェジョン・パルマ畑が卓越するのである．トウモロコシ・フェジョン・綿花畑は，収穫後にファゼンデイロの牛を刈り跡放牧することを条件にモラドールによって耕作されている．一方，トウモロコシ・フェジョン・パルマ畑は，ほぼ同じ条件でモラドールによって耕作されるが，乾季の牛の飼料となるパルマが成長するにつれてトウモロコシ・フェジョンは栽培されなくなる．従って，パルマだけの畑も目立つ現象である．このような土地が放棄されると，禾本科の雑草が入り，牧場のような土地となる．このような土地が，シチオ・ログラドウロ Sítio Logradouro にみられた．もちろん，この放棄地にはマルメレイロやジュレマが入り，次第にカポエイラへ，そしてカーチンガへと遷移する．

河畔地や小さなアスーデのそばの恵まれた場所には，綿花だけが栽培されているところもみられる．そのような場所では，河川，アスーデ，風車井戸にせよ，小さな灌漑施設が設置されている．また，パライバ川の河床では増水灌漑によりソルゴーやエレファンテが伝統的に栽培されてきた．また，バルゼア斜面には，サルガドデサンフェリックスでみられたように，河川の水をポンプで揚水してトマトやピーマンおよびエレファンテが栽培されているのにたまにぶつかることもある．本稿でみた灌漑農業は，これを大規模にしたものといえよう．

**第11表**　ボケロン郡の地区別土地利用方式

| 灌漑方式 | | | 場所 | 年度 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 非灌漑 | 天水 | カーチンガ | Canudos | R | Caatinga | ……… | | | | | | | | | | | | |
| | | | (Patos) | R | Caatinga | ……… | | | | | | | R | Caatinga | ……… | | | |
| | 天水 | 畑地 | Caturité | Mf | Mf | Caatinga | ……… | | | | | | | | | | | Mf |
| | | | Santana | Mf | A | A | A | Caatinga | ……… | | | | | | | | | Mf |
| | | | Vereda Grande | Mf | MfP | P | P | P | Caatinga | ……… | | | | | | | | Mf |
| 灌漑 | 河川 | 氾濫 | Vereda Grande | E | ……… | | | | | | | | | | | | | |
| | | 氾濫 | Boqueirão | S | ……… | | | | | | | | | | | | | |
| | アスーデ・河川 | ポ揚水 | Lajes | TT | TT | A | A | Banana | ……… | | | | | | | | | |
| | | ポ揚水 | Agua Sena | BB | BB | BB | BB | Mf | Mf | Laranja | ……… | | | | | | | |
| | | ポ揚水 | Agua Seca | TT | TT | BB | BB | CC | CC | CC | Banana | ……… | | | | | | TT |
| | | ポ揚水 | Tatú | TT | TT | TT | Caatinga | ……… | | | | | | | | | | |
| | | ポ揚水 | Serrote | TT | TT | TT | A | A | A | Capoeira | ……… | | | | | | | |
| | | ポ揚水 | Santana | TT | TT | W | W | Mf | Mf | Mf | Capoeira | ……… | | | | | | |
| | | ポ揚水 | (Petrolina) | TT | TT | W | W | U | ……… | | | | | | | | | |

ポ揚水：ポンプ揚水　　（　）：ボケロン郡以外
R：伐採　A：綿花　P：パルマ　Mf：トウモロコシ＋フェジョン　MfP：トウモロコシ＋フェジョン＋パルマ　E：エレファンテ　S：ソルゴー　W：スイカ　TT：トマト＋トマト　BB：ピーマン＋ピーマン　CC：キャベツ＋キャベツ　U：ブドウ
アンケート調査・聞き取り・野外観察による．

ボケロン地区の灌漑農業は，上流ではダム建設による水位安定，下流でも放流量の一定化による揚水施設の設置という，国家的・州営事業によって可能になったものであろう．ボケロン地区の灌漑作物はトマト・ピーマン・バナナに代表される．灌漑農地は河川やアスーデに近いほうが有利であるが，水面から2km以内なら赤褐色の肥沃な土地が選ばれる．トマトが栽培できればどこでもトマトが優先されるが，トマトは年2回栽培されるため，2年目から忌地現象が現れ，農薬や肥料の多投が要求される．従って，2～3年で次の作物および新しい開墾地に移るのが一般的である．トマトの後作としてはピーマンが一般的であるが，スイカが栽培される場合もある．それらの後作に綿花が栽培される．綿花の跡地は放棄される場合もあるが，バナナが栽培されることが多い．これは，トマトや綿花の栽培者が借地農で，バナナ園の栽培を条件に地主から土地を借りるためである．従って，ファゼンデイロは何もせずにバナナ園を掌中にできる結果となる．また，ブドウやマラクジャなどの樹木作物を栽培する人は，自作自営農ということができる．

バナナ園になる場合は，綿花畑にバナナの苗が定植され，その成長に合わせて綿花，フェジョン，キャベツ等が立体的に栽培されることになる．カバセイラスとの郡境に近いフロレスタのバナナ園は鬱蒼としていた．従って，最終的には，ボケロンはバナナの産地になると考えられる．

以上のことから，ボケロンの灌漑農地の土地利用方式は，一般的にトマト→ピーマン→綿花→バナナと推移するといえよう．これに前述の非灌漑農地を含め，ボケロンの土地利用方式を模式的に示したのが第11表である．

これらの農産物は主としてカンピナグランデ，ジョアンペソア，レシーフェ等のノルデステ大都市の中央卸売市場に出荷される．なかでもレシーフェ市場においてボケロン産のトマトとピーマンの地位が高い．

また，灌漑農業は収穫時に多大の労力を要するが，定植，灌漑，消毒等にはそれほど多くの労働力を使わないので，人口を定着させるほど新たな雇用機会を作ったかどうかという点では問題があろう．

本稿は，63年度文部省科学研究費（海外学術調査）「ブラジル北東部における土地利用・水利用の変遷と生態系の地域的変化」No. 63041024（代表西澤利栄教授）の一環として行った調査結果の一部である．灌漑農場に関するアンケートの日本語からポルトガル語への翻訳には本学農学研究科の大学院生のレアル（Leal, Walter Soares）氏，アンケート調査にはボケロンの農業改良普及所（EMATER）のアラゴン（Aragão, Odalicio Fonseca）氏およびボケロンの農場主ドゥアルテ（Duarte, Antonio de Souza）氏に御協力頂いた．また，セルジペ大学のマーラー（Muller, Keith D.）およびパライバ大学のパゼラ（Pazera Jr., Eduardo）氏に一部資料の提供を受けた．なお，図版の一部は本学の宮坂和人氏にお願いした．調査に御協力頂いた現地の農場経営者とともに厚くお礼申し上げる．

## 注・参考文献

1) Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste, SUDENE (1981) : *As secas do Nordeste.* SUDENE, 17～24.
2) Rachel de Queiroz (1930) : *O quinze.* (広川和子訳（1978年）:「旱魃」新世界社，231 p.)
3) José Amaury de Aragão Araújo (1982) : *Dams in the Northeast of Brazil.* DNOCS, p. 30.
4) Anthony L. Hall (1978) : *Drought and irrigation in North-east Brazil.* Cambridge University Press, p. 2.
5) Stefan H. Robock (1963) : *Brazil's developing Northeast : a study of regional planning and foreign aid.* The Brookings Institution, 213 p.
6) Araújo 前掲 3), p. 30.
7) 山本正三（1975）：ブラジル北東部における自然環境と人間活動，特に土地利用の地域的変化について．地理学評論，**48**，616～627；山本正三・マリオ・ヒラオカ（1977）：ブラジル北東部，パライーバ州パトス盆地における３つの農業経営類型についての一考察．地理学評論，**50**，511～529.
8) Araújo 前掲3)；Departamento Nacional de Obras Contra as Secas, DNOCS : *Açudes publicos do Nordeste relação dos reservatórios construidos até 1981.* DNOCS.
9) Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE (1985) : *Atlas Nacional do Brasil, Região Nordeste.* IBGE.
10) Manuel Correia de Andrade (1968) : *A terra e o homen no Nordeste.* São Paulo, 233p. (*The land and people of northeast Brazil*, translated by D. V. Johnson, University of New Mexico Press, 249p.); K. E. Webb (1974) : *The changing face of Northeast Brazil.* Columbia University Press, 205p.
11) Sidney Soares (1976) : *Enciclopédia dos municípios paraibanos.* Correio da Paraíba, p. 131.
12) Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE (1960) : *Enciclopédia dos municípios Brasileiros. Vol. 17*, IBGE, p. 213
13) Soares 前掲11), p. 131. ; Universidade Federal da Paraíba (1985) : *Atlas geográfico do estado da Paraíba.* João Pessoa, 16～19.
14) Soares 前掲11), p. 132.
15) Isao Saito and Hiroaki Maruyama (1988) : Some types of livestock ranching in São João do Cariri on the upper Paraíba Valley, Northeast Brazil. *Latin American Studies*, **10**, 101～120.
16) Isao Saito, Noritaka Yagasaki, Eduardo Pazera,

and Keith Muller (1986) : Agriculture and land tenure in Salgado de São Félix along the middle reaches of the Paraíba River in Northeast Brazil. *Latin American Studies*, 8, 91～124.

17) Isao Saito and Noritaka Yagasaki (1987) : Zonal patterns of agricultural land use in the state of Paraíba, Northeast Brazil. *Geographical Review of Japan*, **60** (Ser. B), 66～82.

18) EMBRAPA-EMATER (1984) : *Programa de erradicação do bicudo do algodoeiro*. EMBRPA-EMATER.

19) 調査時点におけるドルとクルザードとの通常の交換レートは，1ドル=500クルザード程度であった.

# Irrigation Farming in Boqueirão in the Middle Paraíba Valley, Northeast Brazil

Isao SAITO and Noritaka YAGASAKI

Recurrent drought has long characterized the regionality of the semi-arid *sertão* (back-country) of Northeast Brazil. It caused hunger, poverty, and even death of many people as well as animals during the severe drought, and the region still remains today as one of the most underdeveloped part of the nation. To cope with such drought problems and to promote economic development, various federal organizations were established, including the Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS). As one of the development strategies against aridity and rural poverty, DNOCS has promoted irrigation farming by constructing *açudes* (reservoirs) in various localities. While it varries in scale from the small *açude* irrigation to the large irrigation projects on the São Fransisco River, we examined, in the present study, the irrigation farming and land use systems in the *município* of Boqueirão, Paraíba, based on our field research undertaken in October, 1988.

Our study area is situated in the eastern edge of the paraiban *sertão* largely covered with *caatinga*, where the Paraíba River was dammed up by DNOCS in 1956 to create the Açude Boqueirão. *Município's* economy has depended traditionally on stock farming and rain cultivation of maize, beans, cotton, and *palma*. Cattle are grazed in *caatinga* as well as in the stubble of crops. Beans, maize and cotton are cropped together for three to four years after *caatinga* is cleared. *Palma* and xerophytic plants are increasingly important as fodder for cattle during the dry season.

Although irrigation farming was originally undertaken on the riverbed to grow *elefante* grass, an important cattle feed, it gradually expanded to the interfluvial areas by pumping up water from river or *açude*. Irrigated acreage increased substantially in the late 1970's, when tomatoes, bell peppers, and bananas became particularly important. In 1980 the area under

irrigation amounted to some 400 hectares in the *município* of Boqueirão. The Açude Boqueirão could provide water for farming all the year round, while the area to be irrigated expanded spatially. We were able to identify 26 irrigation farms, among which 15 were interviewed in detail.

Irrigated fields, within two kilometers' distance from either the Açude Boqueirão or the Paraíba River, are mobile and transient. They tend to shift from one location to another, while crops are typically rotated. After the land is rented, the *caatinga* cover cleared and burned, the field prepared, the irrigation ditch digged, and water secured by installing electric pumps and water pipes, tematoes are generally grown for the first one to two years. The field is then planted in bell peppers and is then rotated to cotton. Such a cotton field eventually turns to a banana field before being abandoned and returning to *capoeira* and *caatinga*. Thus the landowner becomes to own a banana farm by simply renting undeveloped *caatinga* land.

While such irrigation crops are sold locally at *feira*, or weekly market, most of the tomatoes and bell peppers are shipped to the wholesale produce market (CEASA) at large cities in Paraíba and Pernambuco. They are particularly important at the CEASA in Recife.

Despite such successful production and marketing of irrigation crops, it is rather doubtful that the irrigation farming has fully expanded employment opportunities in Boqueirão.

**写真1**　ボケロンの混作
中央の列が綿花，両側は収穫終了したトウモロコシ，それに蔓を絡ませるフェジョン（豆），根元にパルマが栽培されている．

**写真2**　パライバ川河畔のソルゴー栽培
ここではポンアップによる灌漑がなされているが，河畔地には伝統的に氾濫を活用し，ソルゴー（牧草）等が栽培されてきた．

**写真3**　パライバ川斜面のトマトとスイカ栽培
遠景のパライバ河畔に設置されたポンプ小屋から延びた灌漑パイプが，ここまで達し，水が水路から重力畝間冠水方式で等高線状に灌漑される．

**写真4**　ボケロン湖畔のキャベツ栽培
ドイツ人経営のこの農場の湖畔にはキャベツのほかにピーマンとバナナが栽培されている．

**写真 5**　ボケロン湖畔のピーマン栽培
小さな木に大きなピーマンがたくさん実っている.

**写真 6**　ラジェス地区のトマト畑の灌漑
ボケロン湖から比高75m，2km離れたここで，トマトが大規模に栽培されている．遠景は支柱栽培のトマト.

**写真 7**　綿花畑に植え付けられたバナナ
トマトやピーマンの後作に綿花が栽培され，借地農はそこにバナナを植え付けて地主に返す．したがって，地主はなにもせずにバナナ園を掌中にできる.

**写真 8**　小穴でのバナナの簡易蒸らし
このボケロン地区の優良バナナ園で収穫されたバナナは，地元の都市へ出荷するため，アセチレンガスを発生させる薬品を使ってこの小穴で蒸し，色づけする.