

地理空間 第2巻第2号抜刷  
2009年12月20日発行

ブラジル・南パンタナールの伝統的な農場経営とその課題  
－バイアボニータ農場の事例－

丸 山 浩 明  
仁 平 尊 明  
コジマ A. Y.

# ブラジル・南パンタナールの伝統的な農場経営とその課題

## －バイアボニータ農場の事例－

丸山浩明\*・仁平尊明\*\*・コジマ A. Y.\*\*\*

\* 立教大学文学部, \*\* 筑波大学大学院生命環境科学研究科,

\*\*\* マットグロッソドスル連邦大学獣医学部

ブラジル南パンタナールのバイアボニータ農場では、天然草地の放牧地に依存した、肥育用の仔ウシ生産を目的とする仔取り繁殖経営が中心に営まれている。ここでは、季節的な河川の水位変化に起因して発現する多様な天然草地の状況に合わせて牛群を管理したり、火入れや伐採・巻き枯らしにより草地の森林化を抑制したりするなど、農場間の相互扶助システムとともに、パンタナールで培われてきた牧畜経営のワイズユース (wise use) が現在も継承されている。しかし、農場規模が小さいうえに、労働力不足、ウシの受胎率の低さ、生産性や品質の低さといった諸課題に直面して、伝統的な牧畜経営の維持・発展は困難な状況にある。こうした現状を打開して経営の安定化を実現するためには、繁殖・出荷カレンダーを作成してウシの繁殖時期を特定化し管理作業の効率化を図ることや、質の高い種牡ウシや牝ウシを導入して、より厳格な牧区規制の下で両者の頭数管理や繁殖を効果的に実施することなどが必要である。

キーワード：農場 (ファゼンダ)、粗放牧、牧養力、ニエコランディア、パンタナール

## I はじめに

### 1. 研究課題

パンタナールは、南米大陸のほぼ中央に位置する世界最大級の熱帯低層湿原である。2000年にその一部がユネスコの世界自然遺産に登録されたことも手伝って、近年ではエコツーリズムの一大拠点として世界的に認知されるようになったが、伝統的には牧畜業だけがその基幹産業であった。面積が広く人口が希薄なパンタナールの牧畜は、多様な天然草地の存在に強く依存した粗放的なウシの放牧であり、その経営はブラジル各地の肥育地帯へ出荷する仔ウシ生産を目的とする仔取り繁殖に特徴づけられる<sup>1)</sup>。

パンタナールでは、粗放的牧畜経営を支える天然草地の面積が、雨季と乾季で大きく変動する<sup>2)</sup>。そのため、各農場 (fazenda) では季節的な水位変動にあわせて、ウシをより良質な天然草地へと移

動させて対応する。丸山・仁平 (2005) によると、パンタナールの土地利用は、非浸水地、雨季を中心にした水没する一時的浸水地、通年浸水地、の3つに大別される。このうち、牧畜に利用されるのは非浸水地と一時的浸水地に分布する天然草地である。この両者が一つの農場内にバランスよく配置されている場合には、牧区管理など農場内でのウシの移動で対応できるが、どちらか一方の天然草地のみが卓越する農場では、雨季には高台の農場へ、乾季には水辺に近い低地の農場へと、牛群を季節的に農場間で大きく移動させなければならない。

このことは、パンタナールの牧畜では、草地の総面積だけではなく、非浸水地と一時的浸水地の面積比率によっても、ウシの放牧可能頭数が大きく変化することを示唆している。当然、非浸水地と一時的浸水地の面積比率は、農場の立地条件によりさまざまであり、それが本地域における農場

の価値を規定する主要因になっているが、それでも5,000ha程度の農場規模がなければ、一般に本地域での安定的な牧畜経営は困難だといわれる(Seidl et al., 2001)<sup>3)</sup>。この数値は、パンタナールにおける農場(放牧地)の牧養力(grazing capacity)の低さを示している。

このように、パンタナールでは湿地(wetland)という特有の土地条件のもとで粗放的牧畜経営が2世紀以上にわたり続けられてきたが、近年その経営は厳しさを増しつつ急速な変貌を余儀なくされている。伝統的な牧畜経営が困難に直面する背景には、遺産相続にともなう農場の規模縮小や、住民生活の近代化が指摘されている(Proença, 1992)。

すなわち、時間とともに繰り返される遺産相続により、大農場が次々と分割されて小規模になることで、牧養力の低いパンタナールでは粗放的牧畜経営の維持が困難となり経営が悪化する。その結果、雇用労働力が不足して、草地やウシの管理が行き届かなくなるために生産性はさらに低下する。加えて、不適切な飼育管理に起因するやせ細ったウシたちは、出荷されても市場で買い叩かれて儲けは減る一方である。

このような経営の悪循環のなかで、伝統的な牧畜経営に見切りを付けて農場を手放し、都市へと生活の拠点を移す在来の農場主たちが増えている。その一方で、パンタナールとは縁もゆかりもないサンパウロ州(SP)やリオデジャネイロ州(RJ)などの大都市に住む企業家、政治家、裁判官やNGO組織などが、細分化されて買いやすくなった農場を積極的に買収して、本地域で近代的な牧畜経営やエコツーリズムなどの観光業を展開するようになった(Maruyama et al., 2005)。

彼らは自家用の小型飛行機で農場に通う不在地主の資本家で、パンタナールの伝統的な社会組織や牧畜経営とは一線を画した農場経営を実践して

いる<sup>4)</sup>。すなわち、天然草地を掘り起こして人工牧野を造成し、高価で質の高い種牡ウシや牝ウシを導入し、牧区管理を厳密に実施して組織的な繁殖・肥育・出荷体制を確立しているのである。こうしたパンタナールの伝統的な人間・社会関係や地域文化を等閑視した、外部資本による積極的な農場買収や急速な近代化の導入が、パンタナールの脆弱な湿地生態系や伝統的な地域社会に多大な脅威と不安を及ぼしていることは事実である。

近代化の波は牧童(peão)などの住民生活にも着実に浸透しており、従前の自給自足的な生活様式は急速に姿を消している。彼らは近隣の都市で食料、衣服、薬、建築資材、家電品、燃料などの生活物資を現金で購入し、都市生活の情報とともに農場へ持ち帰るようになった。さらに、1990年代以降の観光業の進展は、パンタナールの農場に居ながらにして、それまで知らなかった外部世界の豊かで華やかな生活や文化を住民に知らしめる結果となった。

こうしたパンタナールの急速な社会変化の中で、多くの住民たちがより豊かな生活や子どもへの教育を求めて近隣都市へ移住するようになった<sup>5)</sup>。その結果、パンタナールの農場では、深刻な労働力不足に加えて、伝統的な牧畜・生活文化の喪失といった問題にも直面する事態となり、その解決に向けた取り組みにはもはや一刻の猶予も許されない状況にある。そこで本研究は、パンタナールの伝統的な農場経営を自然・社会環境との関わりから詳細に分析することにより、その基幹産業である粗放的牧畜経営が直面する課題と、その内発的發展に向けた対策を具体的に立案・提示することを目的とする。

研究の事例には、南パンタナールのニェコランディア(Nhecolândia)に位置するバイアボニータ農場(Fazenda Baía Bonita)を選定した。この農場は、面積が約1,750haとパンタナールでは

小規模であるが、粗放的牧畜経営の根幹となる一時的草地（一時的浸水地）と通年草地（非浸水地）の双方が一農場内にバランスよく配置されている理想的な牧場の一つである。祖父の代からの遺産相続の結果、この地に開設されたニエコランディアでは歴史の古い伝統的な仔取り繁殖農場である。また、生活の近代化が進む中で増収を目ざして、当地でいち早くエコツーリズムの導入に踏み切った先駆的農場としても知られている。

## 2. 研究対象地域

図1は、バイアボニータ農場の位置を示したものである。バイアボニータ農場の緯度と経度は、南緯18°48′、西経56°29′である。農場から最も近い都市は、ボリビアとの国境に位置するコロンバである。コロンバからバイアボニータ農場までの距離は、直線距離では東に約130km、陸路では約190kmである。農場までの道路は大部分が未舗装であるため、水のない乾季でも5～8時間はかかる。費用は運転手付きの自動車をチャーターした場合、往復で500～600レアル（1レアルは約40～60円）である。一方、コロンバから小型飛行機を利用した場合、バイアボニータ農場まで約35分である。費用は3～4人乗りの小型飛行機で、片道約700レアルである。

コロンバから自動車でバイアボニータ農場まで移動する場合には、公園道路（*estrada parque*）、ウシ飼いの道（*estrada boiadeira*）、そしてニエコランディアの個人農場内の道、の順に通過する。公園道路は、コロンバからクルバドレキを経て、連邦道路262号線沿いのブラコダスピラーニャスに至る。そこには74の木橋と4つの展望台が設置されている。公園道路は、かつて州都のカンボグランデとコロンバを結ぶ幹線道路として建設された連邦道路で、沿線には複数の農場民宿や釣り宿が立地していた。そのため、1998年に州政府より

公園道路に指定されて、南パンタナールの観光開発拠点となった。

道路が直角に折れ曲がるクルバドレキから、さらに東へと延びる道路がウシ飼いの道である。この道路は、ニエコランディアで生産されたウシを外部の市場へ搬出するために、1970年代中頃に整備されたもので、両側の路肩には牧柵（*cerca*）が連なり農場と区切られている。一度に数百～数千頭のウシが移動できるように、道路の幅員は約50mと広い。また、LVレイロンエスライス（LV Leilões Rurais）と呼ばれるノーボホリゾンテ農場（Fazenda Novo Horizonte）が経営するウシのせり市（*leilão*）も、このウシ飼いの道沿いに開設されている。

カセレス農場（Fazenda Caceres）から東は、個人が所有する農場内の道となる。分場（*retiro*）を含めて面積が43,200haのカセレス農場は、ニエコランディアの奥地へと延びる道路の分岐点に当たる。カセレス農場からバイアボニータ農場へ向かう道は、アレグリア農場（Fazenda Alegria）の敷地内で二手に分岐する。一般に、バイアボニータ農場の南の木戸に通じる右側の道は雨季、北の木戸に通じる左側の道は乾季に利用される移動ルートである（図1）。右側のルートは移動距離が短いものの、開閉しなければならない牧柵の木戸が多いために、多くの運転手は左側の道を選ぶが、こちらのルート上には間欠河川のリオジョニョとカピバリの合流点があるため、とくに増水する雨季を中心に通行が困難となる（図2）。

バイアボニータ農場に至るまでに通過する大農場のほとんどは、すでにリオデジャネイロ州やサンパウロ州に居住する不在地主の所有地となっており、コロンバやカンボグランデなど地元出身の地主が経営する伝統的な農場は、バイアボニータ農場のほかに、カンボドーラ農場、サンベドロ農場、ベレニセ農場の3つだけである（図1）。

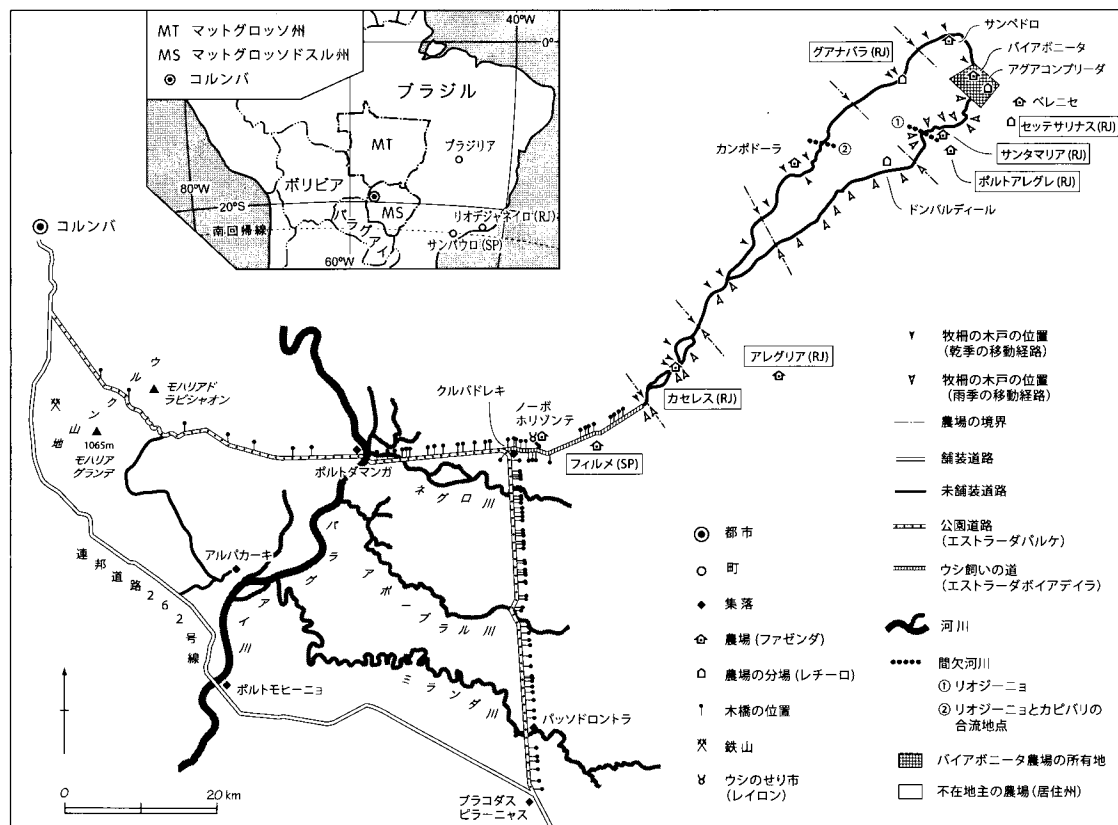


図1 研究対象地域

(2001～2005年の現地調査により作成)

## II 土地利用と農場経営

### 1. 自然環境と土地利用

#### 1) 放牧地の分類

表1は、バイアポニータ農場における放牧地の分類とビオトープとの対応関係を示したものである。ビオトープとは、生物群集の生存を支える「均質性を備えた最小の地理的単位」(沼田, 1987)であり、パンタナールの景観や土地利用の基本単位でもある。丸山・仁平(2005)は、南パンタナールにおいて16のビオトープを検出・定義したうえで、バイアポニータ農場という具体的な事例調査地域に即してビオトープを検出し、それらを地

図化した。その結果、全体で12のビオトープがここでは同定されたが、本稿ではそれらのビオトープを牧畜経営に直結する草や樹木の存在形態に着目して、①一時的草地、②通年草地、③灌木林・森林、④湖・人工牧野など、の4つにまとめて分類した(表1)。

雨季の最盛期(2～3月)にはほとんど浸水する一時的草地は<sup>6)</sup>、農場全体の23%にあたる408haを占める。一時的草地に対応するビオトープは、バザンテ(vazante)とバイシャダ(baixada)である。その植生はイネ科のミモゾ(mimoso, *Axonopus purpusii*)やグラマセダ(grama seda, *Cynodon affinis*)などを優占種とする草本サバン



図2 雨季に氾濫するカピバリ川と農場景観  
(2003年4月 丸山撮影)

蛇行する網状流と浸水しない微高地のカンポアルトが認められる。写真内の多数の白点は、粗放牧されているウシである。

ナ (herbaceous savanna) で、ほとんど木本種の侵入が見られないカンポリンポ (campo limpo, 美しい草原の意味) が広がっている。

一方、より標高が高く浸水しない通年草地の面積は454haであり、農場全体の26%を占める。通年草地に対応するビオトープは、高位草原のカンポアルト (campo alto) である。その植生は、イネ科の柔らかい草本を主体とする一時的草地とは異なり、ハボデブーロ (rabo de burro, *Schizachyris microstachyum*) やカピンカロナ (capim-carona, *Elyonurus muticus*) など、丈の長い多様な多年生草本に灌木類を交えた木本サバンナ (shrub savanna) で、カンポスージュ (campo sujo, 汚い草原の意味) と呼ばれている。

表1 バイアポニータ農場における放牧地の分類とビオトープとの対応関係 (2001年)

| 放牧地の分類   | ビオトープ                 | ビオトープの概要                    | 浸水の状況               | 植生                   | 面積 (ha) | 浸水面積 (ha) <sup>3)</sup> |
|----------|-----------------------|-----------------------------|---------------------|----------------------|---------|-------------------------|
| 一時的草地    | バザンテ (vazante)        | 間欠河川の低平な河床                  | 雨季に浸水               | 草本サバンナ               | 300     | 268.3                   |
|          | バイシャーダ (baixada)      | 低平な浅い窪地状の浸水草原               | 雨季に浸水               | 草本サバンナ               | 108     | 7                       |
| 通年草地     | カンポアルト (campo alto)   | 高位草原                        | 非浸水地                | 木本サバンナ               | 454     | 0.7                     |
| 灌木林・森林   | セラード (cerrado)        | 幹や枝が大きく屈曲した多種類の灌木が生育するサバンナ  | 非浸水地                | 灌木林                  | 50      | 0                       |
|          | セラドン (cerradão)       | セラードよりも大きな灌木や樹木が生育する林地      | 非浸水地                | 半落葉季節林               | 162     | 0                       |
|          | コルジリエイラ (cordilheira) | 半落葉性の森林                     | 非浸水地                | 半落葉季節林               | 531     | 0                       |
|          | カポン (caapão)          | バザンテやカンポアルトの内部に形成された中洲状の円形島 | 非浸水地                | 半落葉季節林               | 18      | 0                       |
|          | バイア (baía)            | 円形・楕円形状の湖沼                  | 通年で浸水 <sup>1)</sup> | 草本サバンナ <sup>2)</sup> | 45      | 31.5                    |
|          | サリトラダ (salitrada)     | アルカリ性が高い円形・楕円形状の塩性湖沼        | 通年で浸水 <sup>1)</sup> | 木本サバンナ <sup>2)</sup> | 11      | 0                       |
| 湖・人工牧野など | 人工牧野                  | 外来種の牧草を人工的に栽培する放牧地          | 非浸水地                | —                    | 48      | 0                       |
|          | 農場施設                  | 農場主や雇用者の住居や倉庫、家畜囲いなどの農業施設   | 非浸水地                | —                    | 10      | 0                       |
|          | 農地                    | 非浸水地に造成された果樹園や普通作物畑         | 非浸水地                | —                    | 6       | 0                       |
| 合計       |                       |                             |                     |                      | 1,743   | 307.5                   |

1) ただし、浸水の状況により、乾季には干上がって非浸水地となる湖沼も多い。

2) 水が干上がった時の植生。

3) 2003年4月26～29日の現地調査による。

(現地調査および丸山・仁平 (2005) により作成)

灌木林・森林の面積は761haであり、農場全体の44%を占める。灌木林に対応するビオトープはセラード (cerrado) である。その植生は、草原内にリシェイラ (lixreira, *Curatella americana*) やカンジケイラ (canjiqueira, *Byrsonima orbignyana*) など、幹や枝が大きくねじ曲がった樹高約2~5mの多様な低木が生育する独特な相観を示す。また、森林に対応するビオトープはセラドン (cerradão), コルジリエイラ (cordilheira), カポン (caapão) で、その植生は半落葉季節林 (semi-deciduous forest) である。そこでは樹木の個体密度が51.2個体/100m<sup>2</sup>と灌木林の約2倍であり、約10mを超える樹冠が連続している。樹種はセラードに認められるものに加えて、カンバラ (cambará, *Vochysia divergens*), ババサヤシ (babaçu, *Orbignya oleifera*), カランダヤシ (caranda, *Copernicia alba*), アクリヤシ (acuri, *Scheelea phalerata*), ピウバ (piuva, *Tabebuia heptaphylla*) などの高木も群落で認められる。

その他の放牧地に関する土地利用は、湖・人工牧野などにまとめることができる。総面積は120haであり、農場全体の6%を占める。この分類に対応するビオトープは、バイアとサリトラダ<sup>7)</sup>で、そのほかに人工牧野、農場施設、農地が含まれる。

## 2) 放牧地と牧区

図3は、バイアボニータ農場の土地利用と農場施設 (図3-a), および放牧地の分類と牧区 (図3-b) を示したものである。この農場の放牧地は、①北東部のアグアコンプリード (Água Comprida), ②北西部のブジオ (Bugio), ③南部のマールコデペドラ (Marco de Pedra), と呼ばれる3つの牧区 (invernada) に区分されている。農場内に一時的浸水地と非浸水地が共存して多様なビオトープを内包する本農場では、農場間の移牧を行わなくても、農場内の放牧地を複数の牧区に

分けることで、雨季と乾季の放牧調整が可能となる。

農場内に設置された主要な牧柵は、最も標高が高い農場東端に位置するアグアコンプリード分場から、隣接するサンタマリア農場 (Fazenda Santa Maria) に向かってほぼ東西に直線状に延びる1本のみである (図3-b)。この牧柵により、北部の2牧区 (①と②) と南部のマールコデペドラ牧区 (③) が物理的障害により明確に分離されている。アロス川が形成する広大なバザンテが連続的に展開する一時的草地が卓越する北部の2牧区に対して、南部のマールコデペドラ牧区は、灌木林や森林が卓越する通年草地の放牧地としての特徴が色濃く、両者を分かつ牧柵の意味合いは明確である (図3-b)。

しかし、実際にはこの牧柵の西側に設けられた木戸が開放されていることが多い。また、マールコデペドラ牧区とアグアコンプリード牧区を仕切る牧柵の一部は、壊れて撤去されたままである。さらに、北部のブジオとアグアコンプリードの両牧区を仕切る人工的な牧柵は設置されておらず、農場の中央に立地し一年中水をたたえる湖沼のアグアコンプリードとその両岸に張り出した森林により、農場管理者の意識の中で区分されているだけである (図3-b)。こうした事実は、この農場ではウシが牧区により厳格に隔離・管理されているわけではなく、ウシが放牧地の状況に応じてかなり自由に牧区間を移動できる緩やかな牧区規制下で粗放牧されている実態を示唆している<sup>8)</sup>。

つぎに、前項で分類した放牧地の分布を牧区と対応させて説明する。通年草地は、マールコデペドラ牧区の西部、およびアグアコンプリード牧区の東部に集中する。これらの通年草地は、農場内でも相対的に標高が高い場所にあり、雨季の主要な放牧地となっている。ここでは、優占種であるハボデブエロやカピンカロナの草原に火を放ち、野

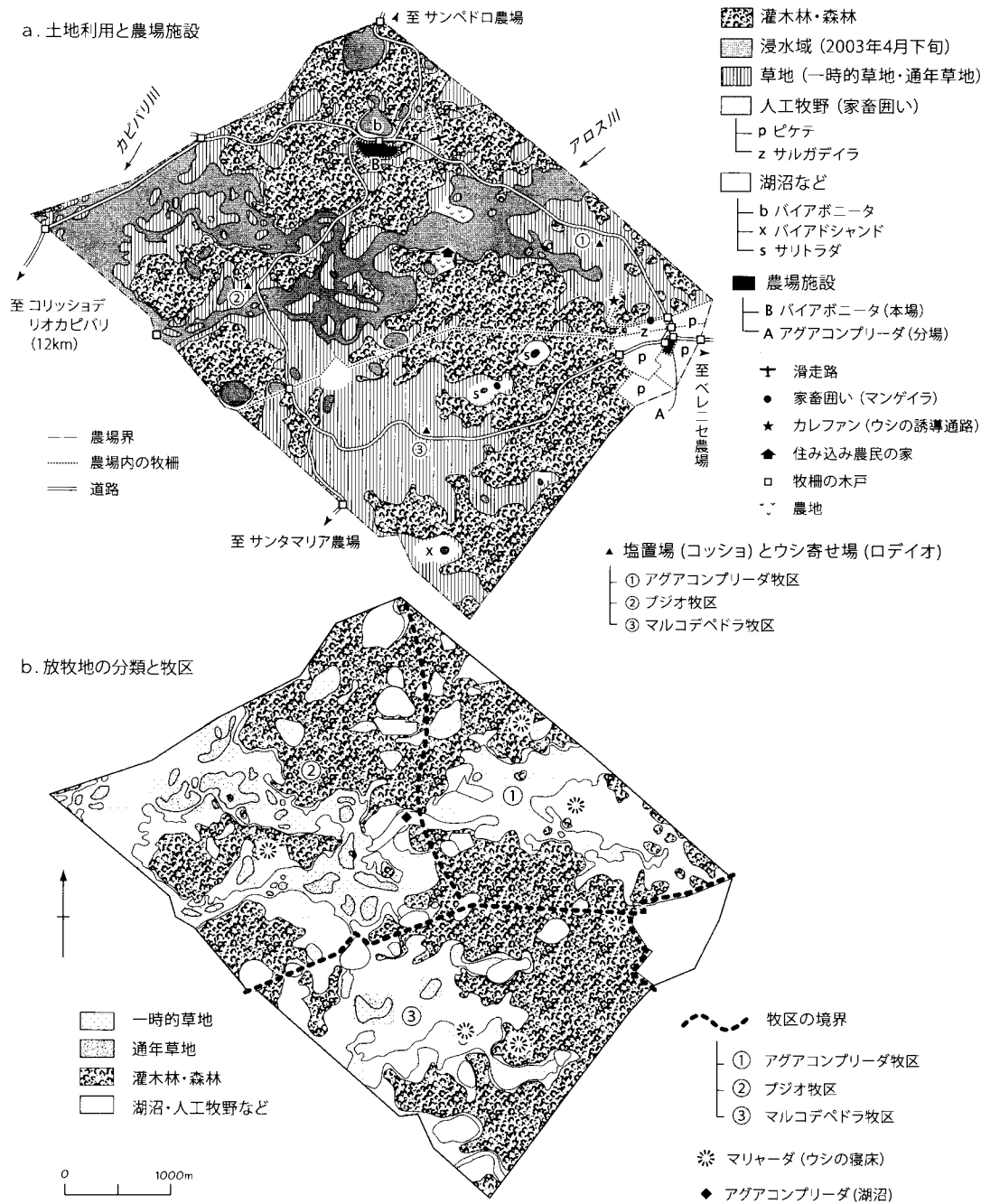


図3 バイアボニータ農場の土地利用と放牧地  
(2001年8月と2003年4月下旬の現地調査により作成)

焼き後に出てくる柔らかな草の新芽をウシに食べさせる工夫も行われている。また、塩分を必要とするウシたちにとって、マルコデベドラ牧区の通年草地や森林内に分布する2つのサリトラダ (salitrada, 塩性湖沼) は、天然の塩分供給地として重要である (図3-a)。

一時的草地は、ブジオ牧区の中央部から西部にかけて広く分布するほか、アグアコンプリーダ牧区の中央部にも分布する。2003年4月下旬の調査では、これらの一時的草地はカピバリ川とアロス川の河道となりほとんど浸水していた (図3-a, 表1)。しかし、乾季には乾燥しすぎて良質な放牧地がほとんど消えてしまう通年草地に対して、一時的草地には乾季でも緑豊かな草原が広がっている。

灌木林・森林は、北部の2つの牧区の境界付近、およびマルコデベドラ牧区の東部で広い面積を占める。農場の本場 (sede) は、北部森林内のほぼ中央に位置するバイアボニータ湖の南に建設された。この森林内部には、複数のバイシャーダが分布するほか、おびただしい牛糞が散乱するウシの寝床 (malhada) がある。一方、農場東端に建設されたアグアコンプリーダ分場の西側には、広大なセラードやセラドンが広がっている。

人工牧野は、アグアコンプリーダ分場の周囲に分布する (図3-a)。ここはアフリカ原産のブラッキヤリア (*braquiária*) を播種した改良牧野である<sup>9)</sup>。大規模な家畜囲い (*mangueira*)<sup>10)</sup> に隣接して設けられたこのような小規模な家畜囲いは、ピケテ (*piquete*) と呼ばれる。ここでは、日々の作業や健康管理が必要なウマや乳牛、すぐには売却しない乳離れが必要な牝の仔ウシ (*bezerra*)、購入して間もない種牡ウシなどが、牧草の生育段階に合わせてローテーションさせながら注意深く飼育されている。ちなみに、牝の仔ウシは1ヵ月ほどここで飼育された後、元の放牧地に戻される。

### 3) 牧畜施設の分布

農場内に分布する主要な牧畜施設は、家畜囲い、塩置場とウシ寄せ場 (*rodeio*)、および牧柵である。マンゲイラやピケテなどの家畜囲いは、農場内で最も標高が高いアグアコンプリーダ分場の周囲にまとめて設置されている (図3-a)。

塩置場は3つの牧区にそれぞれ1ヵ所ずつ設けられており、カンバラやピウバの丸太をくり抜いて作った給塩台 (*cocho*) に、ミネラル塩 (*sal mineral*) やビタミン・カルシウムを配合した加工塩 (*sal concentrado*) を入れてウシに与える。牧童は塩が切れないように日々注意深く見回りを行い、通常10～15日置きに補給する。

ウシが集まる給塩台の周辺が、ウシ寄せ場になっている。この場所で牧童が「オウ、オウ」と叫んだり口笛を吹いたりすると、周囲にいるウシたちが集まってくる。ウシ寄せ場は、病気やケガなどの家畜の健康状態をもれなくチェックするための重要な場所である。ウシ寄せ場からは、草の枯れたウシ道が牧場内に放射状に延びている。

牧柵は、先に述べた農場を南北に区分する牧区界のほか、農場の周囲 (所有界)、本場と分場の周囲、家畜囲いや人工牧野の周囲、滑走路の周囲などにも設置されている。牧柵の支柱の高さは約1.2mであり、そこに3～4本の鉄線や有刺鉄線が張られている。支柱はアロエイラ (*aroeira*, *Myracrodruon urundeuva*)、ピウバ、カネレイラ (*caneleira*, *Ocotea suaveolens*)、ゴンサロ (*gonçalo*, *Astronium fraxinifolium*)、カラランダ (*carandá*, *Copernicia alba*) などの樹種で、設置場所付近の森林内から調達される。樹木の中でもアロエイラは、硬質で耐久性のある高級材であり、その支柱は100年以上の使用にも耐えるため、農場の所有界で牧柵が角度を変える地点などの重要箇所を使用される。また、比較的水に強く腐りにくいヤシ科のカランダや、ピウバなどの樹木

は、湖沼や一時的草地などの水没する場所によく使用されている。

## 2. 農場の系譜と経営内容

### 1) 農場の系譜

バイアボニータの現在の農場主は M 氏である。この農場は、M 氏の祖父でコロンバ農村組合の初代組合長も歴任した O 氏が開設した、かつての大農場の一部である。O 氏はミナスジェライス州の出身で、そこで医者をやっていたが、イタリア人の女性と結婚してまもなく、当時パラグアイ川の河川交易の中心地として栄えていたコロンバへ移住した。コロンバでは貿易商として成功し、儲けた金でパンタナール内陸のニエコランディアに面積 33,000ha の土地を購入した。そして、O 氏はそこで 20,000 頭のウシを飼うファゼンデイロ (fazendeiro, 大農場主) になったという<sup>11)</sup>。

O 氏が亡くなった後、農場は 3 人の子ども達に 11,000ha ずつ均分相続され、長男がベレニセ農場 (Fazenda Berenice)、長女がサンビセンテ農場 (Fazenda São Vicente)、次女がサンパウロ農場 (Fazenda São Paulo)<sup>12)</sup> を新たに開設した。その後、ベレニセ農場は、1985 年に M 氏の父にあたる主人の死去にともない、農場を引き継いだ妻 (M 氏の母親) に 2,550ha、M 氏を加えて 5 人の子ども達にそれぞれ 1,760ha ずつ均分に財産分与が行われ、大農場はさらに細分割された。

そして、長女 (M 氏) はバイアボニータ農場、次女はガドブランコ農場 (Fazenda Gado Branco) を開いた。また、長男・次男・三男は、それぞれタペラ農場 I～III (Fazenda Tapera I, II, III) を開設した。しかし、ベレニセ農場を継いだ母親と長女の M 氏のほかは、すぐに農場を売却してコロンバに住むようになった。

農場主の M 氏は、かつてマツグロッソドスル連邦大学の教授を務めていたが、現在は退職して

この農場の経営に専従する。夫の A 氏はブラジル北東部 (Nordeste, ノルデステ) の出身で、長く観光業に携わってきた。結婚後は M 氏とともにこの農場を経営している。この夫婦には 2 人の娘がいるが、農場経営には直接的に関わっていない。

### 2) 経営内容

バイアボニータ農場の経営内容は、大きく二部門に分けられる。その一つは、パンタナールの伝統的な生業形態である粗放的牧畜経営である。もう一つは、エコツーリズムの発展を見込んで 1989 年より導入した農場民宿 (hotel fazenda, eco-lodge) の経営であり、伝統的な牧畜業とは対照的な南パンタナールの新たな生業形態である。バイアボニータ農場では、各部門に専属の従業員が雇用されている。

#### a. 粗放的牧畜経営

粗放的牧畜経営の実態については次章で詳述するため、ここでは牧畜経営に携わる人々について述べる。牧畜経営のスタッフは、農場管理人 (capataz) の一家族、牧童 (peão) 2 名、住み込み農民 (morador または roceiro) 1 家族である。農場管理人は、牧畜経営の中核となる家畜囲いがあるアグアコンプリーダ分場に、家屋と畑を貸与されている (図 4-b)。一方、牧童には農場民宿の宿泊施設の背後にある専用の小さな家があてがわれる (図 4-a)。牧童が本場に住むのは、彼らが牧畜経営だけではなく、必要に応じて乗馬や農場内の散策、動植物の観察、魚釣り、食材加工といったエコツアーの補助者として、観光客への対応に当たらなければならないためである。牧童のなかには、より良い雇用条件を求めて牧場を渡り歩く者も多い。この農場の牧童 2 人も、まだ雇用されて数ヶ月の新参者であった<sup>13)</sup>。

住み込み農民は、恒常的に水をたたえるバザンテ内のアグアコンプリーダ湖畔に家を与えられている (図 3-a)。彼らは家の周囲に開かれた畑地で、



et al., 2005)。1990年代に入り、パンタナールが急速に観光地化した背景には、ここがブラジルで圧倒的な人気を誇る連続テレビドラマ (novela) の舞台となり、その雄大な自然環境や牧童らの素朴な生活ぶりが国中に知れ渡ったことがある。また、その後1993年には、パンタナールがラムサール条約の登録湿地になり、さらに2000年にはユネスコの世界自然遺産に登録されるなど、その知名度が世界的に高まったこともある。

こうした社会的背景の変化の中で、それまで粗放的牧畜経営に全面的に依存してきた農場主の中には、不安定な牧畜経営の収入を補完し、しかも農場の自然環境や牧童の生活文化をそのまま有効活用できるエコツーリズムの導入に踏み切る者が現れた。パイアボニータ農場は、パンタナールの奥地でエコツーリズムの導入に挑戦した先駆的農場の一つである。ここでは農場内の昼・夜間散策、乗馬、バードウォッチング、写真撮影ツアーなどのさまざまなサービスが提供されている。

農場民宿とエコツーリズムの運営に携わる本農場の雇用者は、マネージャーが1人、エコツアーのガイドが2人、民宿の賄い婦が1人である。マネージャーはコロンバに事務所を置き、農場民宿の宣伝や宿泊客の獲得、移動交通手段の手配などを担当する。また、ガイドはコロンバから農場までの観光客の運搬と、現地でのさまざまなエコツアーの案内を兼務する。ただし、ガイドは観光客がいる時だけの仕事で、それ以外はコロンバの町で生活するという。2001年8月の調査時点で、2人のガイドのうち一人はまだ見習いであったが、もう一人はパンタナールで生まれ育ち、その自然環境や動植物、住民の生活などを熟知した熟練者であった。彼は、この農場が観光業を導入してまもない1992年よりずっと雇用されてきた<sup>14)</sup>。

賄い婦は、宿泊客の食事作りや客室掃除などのサービス全般を受け持つ専従の女性である。彼女

は、宿泊施設の1室を住居に与えられた住み込みの雇用者である。観光業の導入以来、長年働いてきた賄い婦が2003年に病気で退職すると、その後は農場を頻繁に渡り歩く牧童の妻などが短期的に賄い婦を担当するようになり、民宿で出される料理や味にも変化が大きくなった。

2000年にここに宿泊した客の数は、ヨーロッパ人が66人、日本人が36人、ブラジル人が95人で、合計197人であった。また、2001年(ただし滞在時の9月まで)の宿泊者数は、ヨーロッパ人が50人、日本人が11人、ブラジル人が136人であった。宿泊者は乾季の7～10月に集中する<sup>15)</sup>。7月の宿泊者は、全体の約7割がブラジル国内からの観光客である。そのほとんどはサンパウロ州からの観光客であるが、リオデジャネイロ州やサンタカタリーナ州から訪れる人もいる。これに対して、8～10月には外国人宿泊者が全体の約9割を占める。なかでもドイツ人がその7割と大多数を占め、次いでイタリア人、スイス人、オランダ人と続く。ヨーロッパ人以外では、日本人、アメリカ人、韓国人が宿泊したが、その数は多くはない。

ほとんどの観光客は、パンタナールの観光用に改造された四輪駆動のトラックに乗りコロンバからやって来るが、なかには近隣都市のコロンバ、カンポグランデ、アキダウアナ、クイアバ、ポコネなどから、小型飛行機(aerotax)を使って空路で訪れるドイツ人バードウォッチャーなどのグループもある。そのため、この農場では本場の東に広がる広大なバイシャーダに専用の滑走路を建設した<sup>16)</sup>。

しかし、高温で雨が多く、あちこち浸水して観光はもとより移動すら困難となる雨季は、エコツーリズムの完全なオフシーズンとなる。1～6月には宿泊者がほぼ皆無となるため、この時期の観光経営をいかに成り立たせるかが深刻な課題となっている。

### Ⅲ 粗放的牧畜経営の実態

#### 1. 牛群と牧区

ウシは群棲動物である。リーダー牛を中心に、自然に複数のグループ(牛群)を構成して生活している。表2は、2005年3月下旬(雨季)と8月上旬(乾季)における3つの牧区ごとのウシの頭数を示したものである。雨季の調査では、牧区ごとに牧童にウシを集めてもらいその数を集計した。その結果、ウシの総数は906頭であった。牧区別の割合は、ブジオが44%、マルコデペドラが30%、アグアコンプリーダが26%であった。当初の予想とは異なり、通年草地が卓越するマルコデペドラよりも、雨季で広大な面積が浸水する一時的草地が卓越するブジオの方がより頭数が多かった。浸水した放牧地でも、水深が浅い所では、ウシは水中から伸びてくる草を水に浸かりながら食べており、一時的草地も場所によっては雨季の牧草地となりうる事がわかる(図5)。

仔取り繁殖を目的とするこの農場では、種牡ウシと牝ウシ(とくに経産牛)の比率が重要である。雨季の調査では、経産牛の正確な頭数は把握できなかったが、牛群の中に約10頭の種牡ウシを確認できた。農場主によると、全部で27頭の種牡ウシがいるとのことなので、約3分の2の種牡ウシは、通常9月頃から始まる繁殖期に備えて群れから離れ、草を食べて太っていることが考えられる。

一方、乾季の調査ではウシの総数は883頭であった。牧区別の割合は、マルコデペドラが36%、ブジオが34%、アグアコンプリーダが26%であった。乾季の結果もまた当初の予想とは異なり、乾燥が厳しい通年草地が卓越するマルコデペドラの頭数をもっとも多かった。これは前述したように、本農場では牧区規制が弱いいため、ウシが比較的自由に牧区間を移動できることに一因があると考えられ、具体的にはマルコデペドラとブジ

オの両牧区間でウシが頻繁に移動していると考えられる。

なお、強いリーダー牛を中心にまとまる牛群は、それぞれの牧区内に複数存在するが、昼間はウシが餌を求めて動き回るため、通常、牛群の特定は困難である。しかし、乾季に何度かパンタナールを急襲するフリアージェン(friagem)と呼ばれる寒波の到来が、時にウシの食餌活動を抑止することがある。2005年8月の調査では、たまたまフリアージェンがパンタナールを通過して気温が10℃を下回り、ウシたちが寒風を避けて牛群ごとに木陰にまとまりまったく動かない日があった。そのため、各牧区内の牛群数やその構成を詳しく調査することができた。

表2の乾季欄には、3つの牧区における牛群の数とウシの属性(1才未満の牝の仔ウシ bezerro と牝の仔ウシ bezerra, 牝の若ウシ garrote, 繁殖を始める前の未経産牛 novilha, 経産牛 vaca, 種牡ウシ touro) 別にみた頭数が示されている。種牡ウシと牝ウシ(未経産牛と経産牛の合計)の比率は、牧区ごとに顕著な差があるものの、農場全体ではおよそ1:26であった。

#### 2. ウシの管理と出荷

##### 1) 粗放牧と繁殖経営

天然草地に飼料を依存するパンタナールは、仔取り繁殖を目的とする粗放牧(criação extensivo)地帯としての性格が強く、肥育牛(gado de corte)の生産には適さない。ウシの品種は、コブ牛(zebu)の短角グループに属するインド系のネロール(nellore)種や、ネロール種とトゥクラ(tucura, パンタナールに最初に導入されたウシといわれる)種やジャージー種といったヨーロッパ系品種との交配種がほとんどである。これらの品種は、いずれも粗食に耐えてダニなどへの抵抗性が強い特徴がある。最近では、ヨーロッパ系品

表2 バイアボニータ農場における季節・牧区別にみたウシの頭数 (2005年)

(頭)

| 季節     | 牧区            | 牛群   | ベゼーロ<br>bezerro<br>(1才未満の<br>牡仔ウシ) | ベゼーラ<br>bezerra<br>(1才未満の<br>牝仔ウシ) | ガロット<br>garrote<br>(牡若ウシ) | ノヴィーリャ<br>novilha<br>(牝若ウシ・<br>未経産牛) | ヴァカ<br>vaca<br>(牝ウシ・経<br>産牛) | トウロ<br>touro<br>(種牡ウシ) | 合計  |
|--------|---------------|------|------------------------------------|------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|------------------------------|------------------------|-----|
| 雨<br>季 | アグア<br>コンプリーダ | n.d. |                                    |                                    |                           |                                      |                              |                        | 232 |
|        | ブジオ           | n.d. |                                    |                                    |                           |                                      |                              |                        | 402 |
|        | マルコデ<br>ペドラ   | n.d. |                                    |                                    |                           |                                      |                              |                        | 272 |
|        | 雨季の合計         |      |                                    |                                    |                           |                                      |                              |                        | 906 |
| 乾<br>季 | ブジオ           | A-1  | n.d.                               |                                    |                           |                                      |                              |                        | 42  |
|        |               | A-2  | n.d.                               |                                    |                           |                                      |                              |                        | 62  |
|        |               | A-3  | n.d.                               |                                    |                           |                                      |                              |                        | 40  |
|        |               | A-4  | 6                                  | 7                                  | 2                         | 10                                   | 39                           | 0                      | 64  |
|        |               | A-5  | 0                                  | 1                                  | 4                         | 2                                    | 50                           | 0                      | 57  |
|        |               | A-6  | 1                                  | 1                                  | 0                         | 2                                    | 8                            | 1                      | 13  |
|        |               | A-7  | 2                                  | 0                                  | 0                         | 0                                    | 3                            | 0                      | 5   |
|        |               | A-8  | 1                                  | 2                                  | 1                         | 0                                    | 17                           | 0                      | 21  |
|        |               | 小計   |                                    |                                    |                           |                                      |                              |                        | 304 |
|        | アグア<br>コンプリーダ | B-1  | 0                                  | 4                                  | 0                         | 4                                    | 0                            | 0                      | 8   |
|        |               | B-2  | 1                                  | 7                                  | 1                         | 10                                   | 42                           | 2                      | 63  |
|        |               | B-3  | 0                                  | 2                                  | 0                         | 8                                    | 2                            | 1                      | 13  |
|        |               | B-4  | 0                                  | 2                                  | 0                         | 0                                    | 6                            | 0                      | 8   |
|        |               | B-5  | 0                                  | 23                                 | 7                         | 10                                   | 68                           | 0                      | 108 |
|        |               | B-6  | 0                                  | 1                                  | 0                         | 1                                    | 10                           | 2                      | 14  |
|        |               | B-7  | 0                                  | 0                                  | 0                         | 0                                    | 1                            | 11                     | 12  |
|        |               | 小計   | 1                                  | 39                                 | 8                         | 33                                   | 129                          | 16                     | 226 |
|        | マルコデ<br>ペドラ   | C-1  | 9                                  | 12                                 | 1                         | 1                                    | 21                           | 0                      | 44  |
|        |               | C-2  | 1                                  | 1                                  | 0                         | 0                                    | 3                            | 0                      | 5   |
|        |               | C-3  | 24                                 | 21                                 | 0                         | 10                                   | 213                          | 2                      | 270 |
|        |               | 小計   | 34                                 | 34                                 | 1                         | 11                                   | 237                          | 2                      | 319 |
|        | 人工牧野          | D-1  | 0                                  | 6                                  | 0                         | 12                                   | 13                           | 1                      | 32  |
|        |               | D-2  | 0                                  | 0                                  | 0                         | 0                                    | 0                            | 2                      | 2   |
|        |               | 小計   | 0                                  | 6                                  | 0                         | 12                                   | 13                           | 3                      | 34  |
|        | 乾季の合計         |      |                                    |                                    |                           |                                      |                              |                        | 883 |

n.d. = 内訳不明

(2005年3月と8月の現地調査により作成)

種とアメリカのビザン (bizão) 種との交配種である大型のビッフエロ (biffero) も導入されている。

一般に、経産牛の体重は350kg程度と痩せている。これは天然草地の生産力の低さに関係がある。体重約350kgの経産牛1頭を飼育するのに、

改良牧野なら0.5ha程で可能であるが、パンタナールの天然草地の場合には、その約7倍に当たる3.8haの草地が必要だといわれる (Mazza et al., 1994)<sup>17)</sup>。

牧童は、毎日ウマで農場内を見回り、生まれた



図5 雨季に浸水した一時的草地と種牡ウシ

(2003年4月 丸山撮影)

手前は水没したアロス川のパザンテである。背後には、パザンテ内部に形成されたカボンの半落葉季節林が広がっている。

仔ウシを見つけると、生後2～7日の間に最寄りのウシ寄せ場で所有者である農場主を示す耳印を刻む。所有者を示す焼印 (marca de ferro) は、まだ高熱の痛みに耐えられないので押さない。出産直後の親ウシや仔ウシ、妊娠中の牝ウシなどの世話は、細心の注意を必要とする牧童の大切な仕事である。しかし、農場内には森林や灌木林が広がり見通しが悪い場所も存在するため、時に仔ウシの出産や病気・ケガのウシを見落として死なせてしまうこともある。とくに生まれたばかりの仔ウシは、病気や毒蛇、野生動物の攻撃などの被害に遭遇して死に至る確率も高い。

## 2) ウシ集めと家畜囲いでの作業

牧童の日常的作業は放牧牛の見回りであるが、予防接種や焼印、出荷するウシの選別、病気やケガのある家畜の治療、ウマの去勢、などの諸作業を行うために、通常年1回、乾季が始まる6月中旬～7月上旬頃にウシ集めを行う。放牧牛を一斉に追い集める時には、近隣の農場からも数人の牧童が応援に駆けつけて、全部で5～6人の牧童が作業にあたる。牧童が手伝いに訪れる近隣の農場は、

ベレニセ、サンペドロ、サンタマリアの3つである。これは日本の結いのような相互扶助システムであり、手伝いの牧童に賃金を支払うことはないが、作業後には酒と食事でもてなす。

牧童らは馬上で大きな叫び声をあげながら、カレファン (calefão または encerra) と呼ばれる、家畜囲いへ通じるウシの誘導通路へ牛群を一斉に追い込む (図3-a, 図6)。カレファンの終点に設置された家畜囲いは、一度に約400頭のウシがぎっしりと詰まる直径39mの大きな円形である (図7-a)。ウシやウマが暴れて外に出ないように、支柱の高さは約2mと高くとられ、8本の鉄線あるいは丸太を渡して柵が作られている (図7-b)。その内部は放射状に7つの部屋に仕切られており、中央に作業小屋が設置されている。作業小屋には、家畜が暴れないように身動きを抑えるブレッテ (brete) と、作業後のウシを効率的に分けるための卵形をしたオーボ (ovo) が連結した施設が設けられている (図7-a)。

カレファンに追い込まれたウシは、家畜囲いの①の部屋から順次②・③の部屋へと移され、ブ

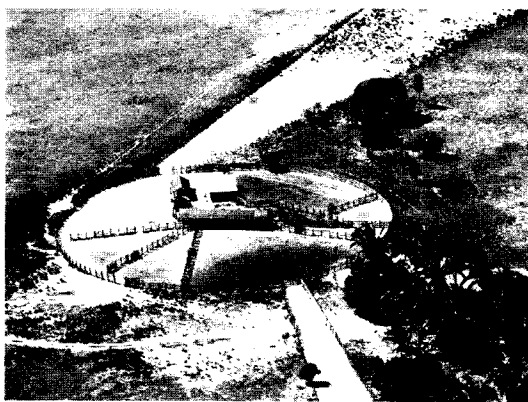
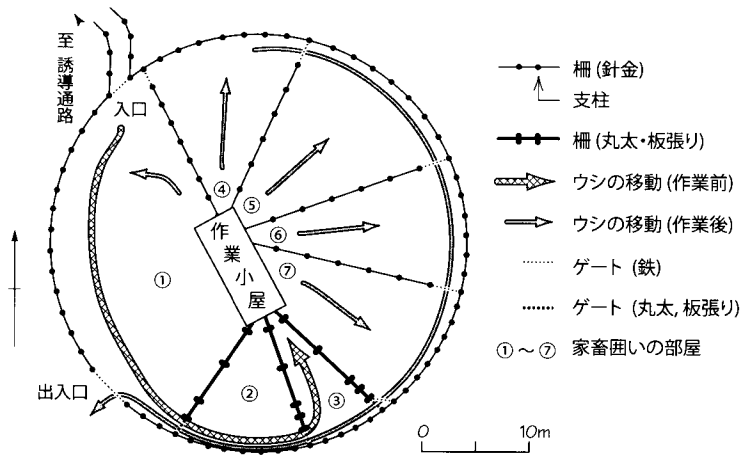


図6 パンタナールの典型的な家畜囲い

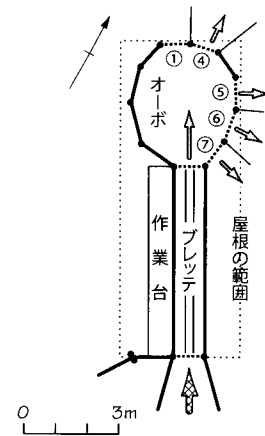
(2002年12月 丸山撮影)

小型飛行機から撮影。農場名は不明であるが、カレファンやマンゲイラの配置や構造はバイアボニータと同様である。

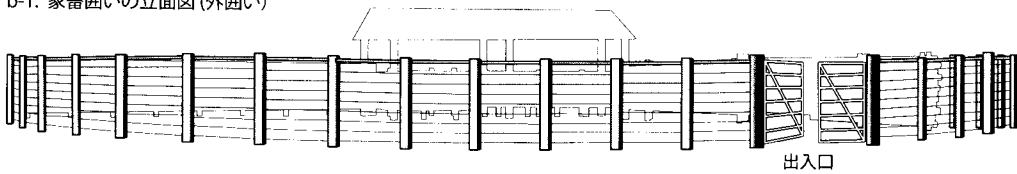
a-1. 家畜囲いの平面図 (全体)



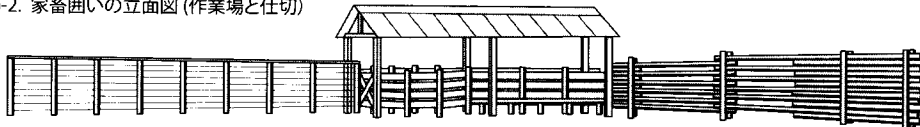
a-2. 家畜囲いの平面図 (作業場)



b-1. 家畜囲いの立面図 (外囲い)



b-2. 家畜囲いの立面図 (作業場と仕切)



c. ウシの焼印と耳印

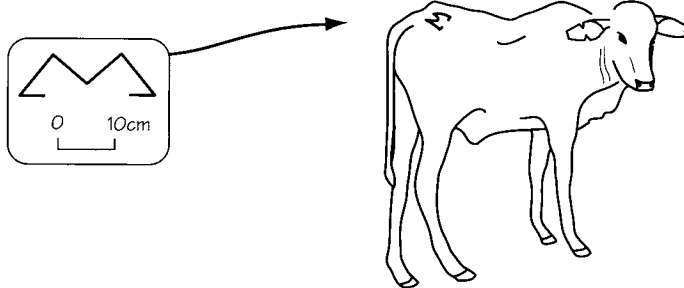


図7 バイアボニータ農場における家畜囲い (マンゲイラ) とウシの焼印・耳印

(2001年の現地調査により作成)

レットでの作業を待つ。プレートは長さが6m、高さが1.5mであり、幅はウシが身動きできないように下部が狭い台形(上底1m、下底35cm)の形をしている。ここでは、獣医などの作業員がプレートの側面に陣取って、順次押し込まれて来るウシに狂犬病やマンケイラ(pesto de manqueira)、アフタ熱などの予防注射や、所有者を示す焼印を押す作業が行われる。プレートでの作業が終わると、ウシはオーボへと押し出される。作業員はそのウシの性別や年齢、健康状態などを上から観察しながら、即座に選別(aparte)して④～⑦の部屋へ仕分けて送り出す。

近隣の農場から紛れ込んだ迷いウシ(recruta)を焼印で判別することも、ウシ集めの一つの作業である。迷いウシは一カ所に集められ、手伝いに来た牧童にそれぞれ連れ帰ってもらう。この農場の焼印は、農場主のイニシャルであるMとEを図案化したもので、通常、ウシの右側後ろの臀部(costeira)に押される(図7-c)。この焼印は、他人が同じものを使えないようにコルンバの役所に登記されており、木版に記録された焼印は、農場、役所、農村組合(sindicato rural)の3カ所に保存されている。ウシ市などで購入された何度も所有者が変わったウシには、臀部に複数の焼印が認められる。

通常、焼印は生後1年以上を経過して、その熱さに耐えられるようになった若ウシに施す。まだ小さな仔ウシには、焼印の代わりに耳印が刻まれる。この農場の耳印は、右側がパルマトリア、左側がフルキリヤとよばれる刻み印である(図7-c)。

### 3) ウシの出荷と販売

この農場では、生後1年を経過して離乳した牝の仔ウシ(desterneiro と呼ばれる)や若い牝ウシが主な売却対象となる。販売が決まったこれらの牝ウシは、家畜囲いの隣にあるサルガデイラ

(salgadeira) と呼ばれる小さな家畜囲いに入れられ(図3-a)、塩などを与えられ15日ほど飼育されてから、後述するコミティーバ(comitiva)によりウシ市へと出荷される。この農場では経産牛を販売することはあまりないが、高齢で仔を産まなくなった牝ウシや乳量が減った乳牛などは、牝ウシとともに出荷される。

ウシの群れ(boiada)を別の農場やウシ市(leilão または feira de gado)などに移送する牧童らのグループをコミティーバ(comitiva)と呼ぶ(図8)。ウシを運搬する大型トラックが入り込めない砂地や湿地の悪路が続くパンタナールでは、コミティーバが今なお主要なウシの出荷方法である。何日もウシを追ってパンタナールの平原を移動するコミティーバは、さまざまな危険と隣り合わせの重労働である。その一般的な構成は、コミティーバを統率するリーダーの指揮官(condutor)や道中の食事を賄う料理人(cozinheiro)各1名のほかに、牛群を追い立てる5名の牧童からなる。

料理人は、常にコミティーバより数時間先の距離を移動し、牧童たちが着いた時にすぐに食事ができるように準備をする。調理道具や食糧など



図8 パンタナールのコミティーバ  
(2003年12月 丸山撮影)

をラバ (mula) に積んで先行するのが一般的である。ウマやラバの首に下げるファリーニャやマテ茶などの携帯食 (matula) を入れる袋はサピクア (sapicuá), 牧童の服やハンモック, 蚊帳などを入れる革製の箱はマラデガルパ (mala de garupa), コメやフェジョン, マカロニなどの食料を入れる革製の箱や袋はブルアカ (bruaca) と呼ばれる<sup>18)</sup>。

また, 牛群を追い立てる5名の牧童は, 先頭を歩く案内役のギア (guia), 群れの動きを前 (frente) と両側面 (lateral) で制御するポンテイロ (ponteiro), そして最後尾で全体を見渡しながらか牛群を追い立てるクラテイロ (culateiro) と, それぞれの配置や役目が異なっている。一般に, ギアやクラテイロは熟練者が務める。牧童は先端に鎖がついた長い投げ縄を地面に強く叩きつけて大きな破裂音を出しながら, 群れから外れたウシをもとに戻し, 牛群がばらけないように追いつける。牛群を止めたり, 移動速度や針路を変えたりといったさまざまな指示は, ベランテ (berrante) と呼ばれるウシの角笛の音の違いにより, リーダーから他の牧童たちに伝達される。

この農場では雨季も終盤の4月頃, ウシをコミティーバでLVレイロンエスルライスのウシ市へ出荷する。出荷されるのは, おもに50~60頭のガロット (牡若ウシ) とベゼーロ (1才未満の牡ウシ) が中心で, ベゼーラ (1才未満の牝仔ウシ) やノヴィーリャ (未経産牛) は繁殖用に農場に残して成牛にする。本農場のコミティーバは, 時に近隣農場のウシも合わせて合計1,000頭ほどの規模になる。ウシ飼いの道と呼ばれる道路沿いにあるウシ市までの所要日程は, 通常5泊6日で, 途中サンタマリア, イニユミリン, シェテイロ, カセレス, ノーボホリゾンテの5つの農場内で野営する<sup>19)</sup>。本農場からウシ市までの距離は約90kmであり, 4輪駆動車では4~5時間の行程である。

LVレイロンエスルライスのウシ市では, 毎月1回, 最終土曜日にせり市が開催される。そこでは精液検査を行った種牡ウシも売買される。ウシは5~10匹のグループでせりにかけられるが, 大きさが揃いない牛群や痩せたウシほど価格が安くなる。2001年8月25日にこのウシ市を訪れた際には, 肥育用の牝ウシが200~340レアル, 種牡ウシが490~500レアルでせり落とされていた<sup>20)</sup>。ここでは, ウシ1頭の価格が土地1haの価格 (約300~350レアル) とほぼ同額である。賑やかな音楽が流れる競売会場はさながらお祭りの雰囲気ですべての訪問者に食事や飲み物が振る舞われていた。

### 3. ウシの採食行動と農場の牧養力

#### 1) 観測方法

農場で放牧されているウシの採食行動と土地利用との関連を把握し, 農場の牧養力 (grazing capacity) を算定するために, 2005年の3月 (雨季) と8月 (乾季) にウシの移動経路 (GPSで計測) と採食量 (バイトカウンターで計測) を同時に観測した。それぞれの調査結果は, すでに Maruyama and Nihei (2007), 丸山ほか (2008) で公表されているため, 本節では雨季と乾季の観測結果を比較検討することで, ウシの採食行動にみられる季節的差異を考察し, さらに雨季と乾季の放牧地面積の変化を加味した, 本農場の季節別にみた牧養力を算定することを試みる<sup>21)</sup>。

まず, 牧場全体でのウシの採食行動を解明するために, 3つの牧区に放牧されている牛群の中からそれぞれ1~2頭ずつ, 品種や年齢などの属性に差が出るように牝ウシを選択して, ハンディGPSとバイトカウンター首輪をウシに装着した (図9)。表3は, 選択したウシの属性 (牧区, 品種, 年齢, 体重) と観測期間をまとめたものである。電池交換やデータ捕捉のための装置の着脱作業

は、農場主と牧童の協力を得て、牛群を朝と夕に各牧区のウシ寄せ場に集めてもらい、ウマに跨った牧童が装置を付けたウシを探し出して投げ縄で



図9 GPS・バイトカウンター首輪の取り外し作業  
(2005年8月 丸山撮影)

最もおとなしいこの老齢のウシは、立ったままでの装置の着脱が可能であったが、それ以外のウシはすべて投げ縄で倒し、牧童2人が押さえつけて作業した。

捕まえて実施した。

ウシの移動経路の測定には、Garmin社のハンディGPSとスウェーデン製のGPS首輪(GPS collar)を使用した<sup>22)</sup>。また、ウシの採食量の計測には、北海道農業研究センターの放牧利用研究室で開発されたバイトカウンター首輪システムを使用した。バイトカウンター首輪システムは、ウシの首に取り付ける長さ約120cmの布製の首輪と、その下部に取り付ける計測ユニット、およびパソコンに接続するデータ受信ユニットと専用ソフトから構成される。バイトカウンター首輪の計測ユニットは、ウシの採食時の顎運動回数を記録し、反芻時の顎運動は記録しない仕組みである。また、1回の顎運動で約2回の値を記録し、そのデータを10分ごとに内蔵された揮発メモリーに記録する。観測に際しては、この布製のバイトカウンター首輪に、保護ケースに入れたハンディGPSを糸と針金で取り付けて固定した。

表3 移動経路と採食量を観測したウシの属性(2005年)

| 季節  | 観測牛  | 牧 区       | 品 種           | 年齢 <sup>1)</sup><br>(才) | 体重 <sup>1)</sup><br>(kg) | 観測期間                                    |
|-----|------|-----------|---------------|-------------------------|--------------------------|-----------------------------------------|
| 乾 季 | ウシ A | アグアコンプリード | トウクラとジャージーの混血 | 15                      | 330                      | 3月16日8時10分～<br>3月21日11時50分              |
|     | ウシ B | ブジオ       | ネロール系の混血      | 5                       | 380                      | 3月18日16時30分～<br>3月21日9時30分              |
|     | ウシ C | マルコデペドラ   | トウクラ          | 5                       | 370                      | 3月16日7時50分～<br>3月18日8時15分 <sup>2)</sup> |
| 雨 季 | ウシ A | アグアコンプリード | トウクラとジャージーの混血 | 15                      | 330                      | 8月4日8時40分～<br>8月8日16時40分                |
|     | ウシ D | ブジオ       | ネロールとトウクラの混血  | 7                       | 330                      | 8月4日11時0分～<br>8月7日11時10分                |
|     | ウシ E | マルコデペドラ   | ネロール          | 15                      | 300                      | 8月7日11時40分～<br>8月8日15時50分               |
|     | ウシ F | マルコデペドラ   | ネロール          | 3                       | 360                      | 8月4日12時0分～<br>8月8日17時10分 <sup>3)</sup>  |

1) 年齢と体重は専門の獣医師による推定値である。

2) ただし、3月17日にGPSを紛失したため、移動経路の計測は3月16日7時50分から3月17日7時20分まで実施した。

3) GPS首輪による計測のため、移動経路のみ記録した。

(現地調査により作成)

## 2) 移動経路

図10は、観測したすべてのウシの雨季と乾季の移動経路まとめたものである。雨季に観測した3頭のウシの総移動距離は107kmであった。その放牧地別の内訳は、森林が35%、一時的草地在32%、通年草地在30%であった。このほかに、塩置場や灌木林でもわずかな移動が確認できた。森林の中で雨季に移動経路が集中する地点は、①バイアボニータ農場の西部(ブジオ牧区)、②滑走路の東部(アグアコンプリーダ牧区)、③アグアコンプリーダ牧区からマルコデベドラ牧区へと続く農場中央部である。

森林での移動距離が雨季に長くなるのは、森林の内部に雨季でも完全に浸水しない一時的草地在が点在し、それらを結ぶようにウシが移動することが挙げられる。また、森林内にウシの寝床があることも一因である(図3-b)。

一方、乾季に観測した4頭のウシの総移動距離

は130kmであった。その放牧地別の内訳は、一時的草地在が44%、通年草地在が33%、森林が20%であった。このほかに、人工牧野、バイア、塩置場でもわずかな移動が確認できた。一時的草地在の中で乾季に移動経路が集中する地点は、①農場最西端のカピバリ川とアロス川の合流点(ブジオ牧区)、②ブジオ牧区のアロス川バザンテ、③アグアコンプリーダ牧区のアロス川バザンテである。いずれも、雨季にはそのほとんどが浸水していた地域である。

## 3) 採食地点

図11は、GPSとバイトカウンターを装着したすべてのウシの採食地点と採食量を、雨季と乾季についてそれぞれまとめたものである。雨季に観測したすべてのウシについて、バイトカウンター計測値を合計すると30.0万回であった。これをウシの顎運動回数に換算すると、約15.8万回となる(Umemura et al., 2008)。その内訳を

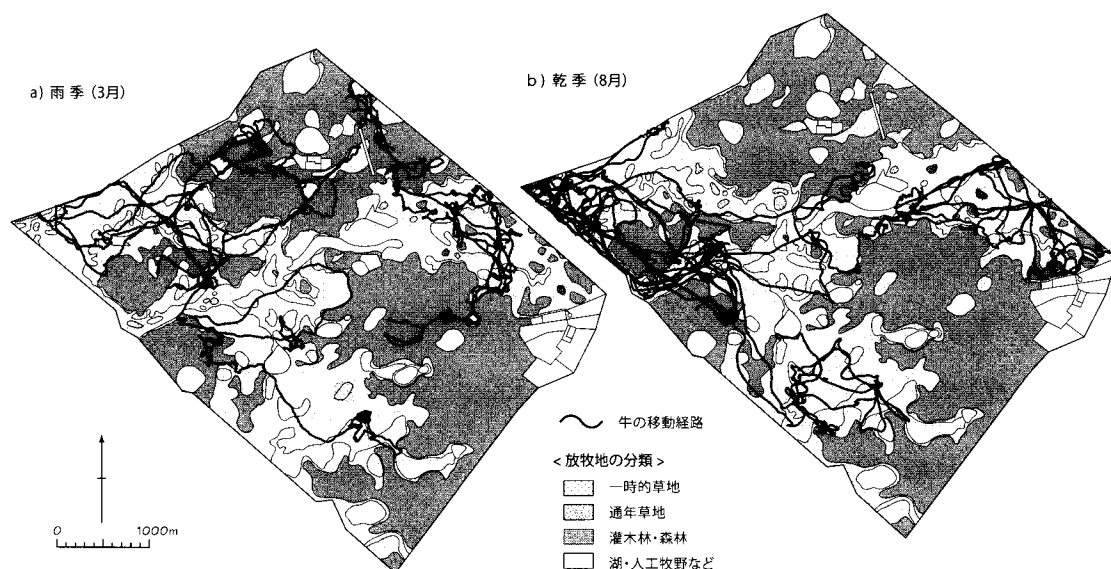


図10 バイアボニータ農場におけるウシの移動経路(2005年)

(現地調査により作成)

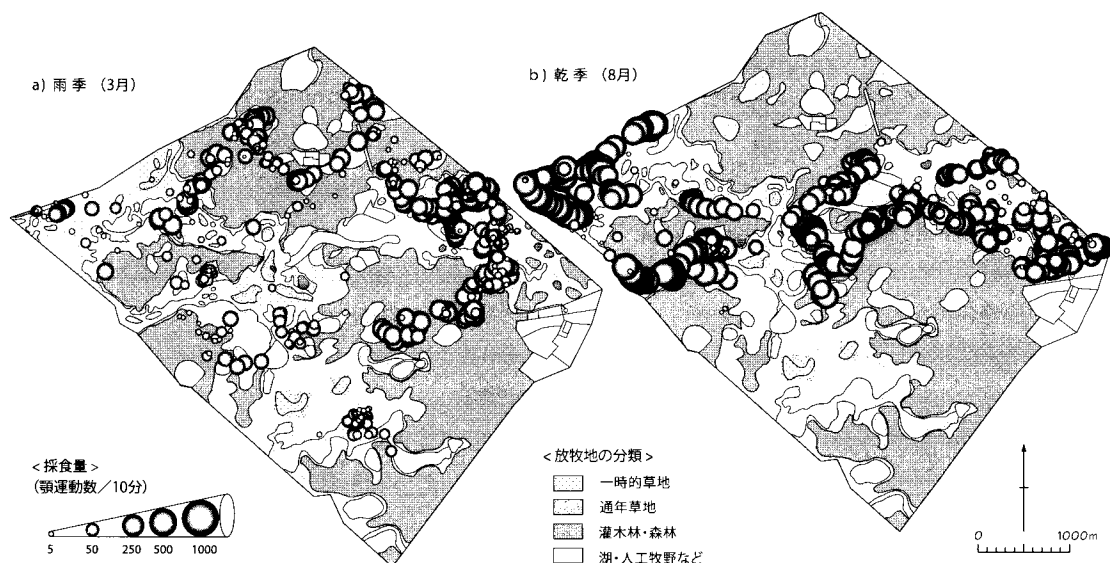


図11 パイアボニータ農場におけるウシの採食地点と採食量 (2005年)

(現地調査により作成)

放牧地の分類別に示すと、一時的草地在45.7%、通年草地在32.5%、森林が18.7%であった。このほかに採食行動が確認できた土地利用は、塩置場と灌木林であった。

雨季の一時的草地において採食量が集中する地点は、①農場の北東部でアロス川が本農場に流入する地点 (アグアコンプリーダ牧区)、②滑走路や本場の周辺 (アグアコンプリーダ牧区)、③カピバリ川とアロス川の合流点の東 (ブジオ牧区) である。①や③がバザンテなのに対して、②は森林内に分散するバイシャーダからなる一時的草地である。また、通年草地では農場東部のアグアコンプリーダ牧区に設置された塩置場付近で採食量が集中した。さらに、森林ではウシの寝床でもあるマルコデペドラ牧区のサリトラダ北部で採食量が集中して現れた (図11-a)。

一方、乾季に観測したすべてのウシについて、バイトカウンターの計測値を合計すると30.9万回であった。これをウシの頭運動回数に換算する

と、約16.3万回である (Umemura et al., 2008)。その内訳を放牧地の分類別に示すと、一時的草地在71.1%、通年草地在13.9%、森林が12.3%の順番であった。このほかに採食行動が確認できた土地利用は、塩置場やパイア、人工牧野であった。

乾季の一時的草地において採食量が集中する地点は、①農場最西端のカピバリ川とアロス川の合流点 (ブジオ牧区)、②ブジオ牧区の塩置場の北に広がるアロス川バザンテ、③湖沼のアグアコンプリーダ周辺 (ブジオ牧区とアグアコンプリーダ牧区) であった。いずれも乾季には移動経路が集中する一方で、雨季には浸水していた地点である。

以上の分析結果から、季節別にみたウシの移動経路や採食量の空間的特性を、放牧地の種類別にまとめると次のようになる。まずウシの移動経路は、雨季には森林が多く、乾季には一時的草地在多かった。また採食量は、雨季には一時的草地と通年草地在多く、乾季には一時的草地在圧倒的に多かった。これら結果は、おおむね当初の予想を

裏付けるものであったが、雨季でも通年草地におけるウシの採食量や移動量がさほど増加しなかったことや、森林を通過するウシの移動量が予想以上に多かったことなどは、今回の観測で新たに明らかになった知見といえる。

このようなウシの移動や採食行動が、パンタナールにおいてどの程度一般的な特徴なのかを判断するためには、さらなる事例研究の蓄積が不可欠である。しかし、ミモゾなどの良質なイネ科の草本が繁茂する一時的草地に比較して、ハボデブーロやカピンカロナなどの多年生草本が卓越する通年草地は、人為的に適切な管理が行われない限り、ウシにとってさほど良好な放牧地ではないことが伺える。

#### 4) 農場の牧養力

天然草地に依存する伝統的な牧畜地帯では、牧養力、すなわち草地の生産性を維持しつつ飼養できる最適放牧家畜数を算定し、それを経営に反映させることが重要である。牧養力を超えて過放牧 (overgrazing) になれば、放牧圧の強化とともに草地は裸地化し、さらに牧養力が低下して過放牧を助長する結果となる。逆に、家畜の放牧圧が弱まれば、草地の植物組成が変わり、灌木林や森林への植物遷移 (plant succession) を通じて牧養力の低下を招くことが危惧されるからである (Maruyama and Nihei, 2007)。

農場の牧養力を算定する方法はさまざまであるが、ここではバイトカウンターによるウシの顎運動回数から推定した採食量と、土地分類ごとの牧草の生産量データを利用して、本農場の牧養力を推定する。吉田 (1976) によると、放牧地の牧養力は以下の式によって算定できる。

$$C = (P \times A) / (F \times D) \quad (1)$$

ただし、C は放牧地の牧養力 (頭)、P は放牧日

数における単位面積あたり牧草の生産量 (kg)、A は放牧地の面積 (ha)、F はウシ1頭の1日あたりの採食量 (kg)、D は放牧日数 (日) である。

まず、ウシ1頭の1日あたりの採食量を推定する<sup>23)</sup>。Umemura et al. (2008) により、観測したウシのバイトカウンター計測値を1日あたりの顎運動回数に変換すると、ウシ A が22,198回 (雨季) と14,724回 (乾季)、ウシ B が13,670回、ウシ C が3,488回、ウシ D が38,488回、ウシ E が19,757回となる。ここで他のウシに比べて計測値が極端に少ないウシ C の結果については、牧養力の算定から除外することにした。

次に、ウシの顎運動回数と採食量との関係を示す。Umemura et al. (2008) によると、以下の式で近似することが可能である。

$$y = 6.82x + 2.45 \quad (2)$$

$$y = -0.57x^2 + 5.38x + 2.55 \quad (3)$$

ただし、y はウシの採食量 (kgDM [乾物重量] / 頭)、x はウシの顎運動回数 (10<sup>4</sup>回 / 頭) である。また、放牧地における牧草の乾物重量について、式 (2) は190gDM / m<sup>2</sup> (草高28cm 程度) での放牧を、式 (3) は120gDM / m<sup>2</sup> (草高21cm 程度) での放牧を想定したものである。このように、バイトカウンターを使用する場合、ウシの顎運動回数から採食量を直接的に推定できるという利点がある。

本農場での算定に際しては、単位面積あたりの牧草の生産量が雨季には多くなり、乾季には少なくなることを考慮する。したがって、雨季の観測値には式 (2) を適用し、乾季の観測値には式 (3) を適用することにした。その結果、観測したウシの採食量は、ウシ A が17.6kg / 日 (雨季) と9.2kg / 日 (乾季)、ウシ B が11.8kg / 日 (雨季)、ウシ

Dが14.8kg/日(乾季), ウシEが11.0kg/日(乾季)となった。これらの値からウシの採食量の範囲を, 雨季においては11.8~17.6kg/日/頭, 乾季においては9.2~14.8kg/日/頭と推定する。

次に, 単位面積あたり牧草の生産量を推定する。本研究ではSantos et al. (2002) による観測データを援用する。彼らはバイアボニータ農場に近いニュージーランドの事例農場にコドラートを設置して, いくつかの土地分類ごとに牧草の生産量を計測した。その結果, バイシャーダとカンポリンボは3,000kgDM/ha/年, カロナル(caronal)は4,500kgDM/ha/年, カンボセラードは2,200kgDM/ha/年という値を得た。

そこで, ここではSantos et al. (2002) の土地分類と, ビオトープに基づき本研究で区分した牧草地の分類とを次のように対応させる。①バイシャーダは低平な浸水草原であるため, 一時的草地に対応させる。②カンポリンボは, イネ科の草本類が卓越し季節的に浸水する低位草原であるため, 一時的草地に対応させる。③カロナルは, カピンカロナの草原という意味であり, カンポアルトの代表的な植生景観であるため, 通年草地に対応させる。④カンボセラードは灌木林に対応させる。⑤森林は, 先述のように樹木密度が灌木林の約2倍であるため, カンボセラードの2分の1の値をあてはめる。なお, 人工牧野に対しては, Mazza et al. (1994) の結果を参考にすると, カンポリンボの7倍の値を適用できると考えられるが, 天然草地に放牧されるウシは基本的に人工牧野に入らないことを考慮して, 算定から除外することにした。さらに, 本研究では表1に示した雨季(浸水時)と乾季における草地面積の違いを考慮することにする。その結果, 本農場における牧草の生産量は, 雨季においては1,665tDM/季節(6ヵ月), 乾季においては2,080tDM/季節と算

定できた。

こうして, ウシの採食量と放牧地の牧草生産量が季節ごとに判明したことで, 本農場の牧養力が計算できた。それによると, この農場では雨季の牧養力が518~773頭, 乾季の牧養力が770~1,239頭と試算される。したがって, 本農場で放牧されている906頭(雨季)と883頭(乾季)という値は, 乾季においては牧養力の範囲内にあるものの, 雨季においては過放牧になっていると判断できる<sup>24)</sup>。

#### 4. 通年草地の維持・管理

##### 1) 通年草地の植物遷移

天然草地に依存する粗放的牧畜業が卓越するパンタナールでは, 農場の牧養力は草地の広さや草本の種類・質・量などに規定されている。一般に, 雨季の水位上昇により定期的に浸水する一時的草地のバザンテヤバイシャーダでは, 地表水や地下水の影響により, ミモゾなどイネ科の草本種が占有するカンポリンボが生態的に維持されている。しかし, 定期的な浸水が見られない通年草地のカンポアルトは, そのまま放置するとフェデゴーズ(fedegoso, *Senna occidentalis*)<sup>25)</sup>, マルバ(malva, *Melochia villosa*), オルテランドカンポ(hortelã-do-campo, *Hyptis crenata*)などの草本種や, 棘植物でパイナップル科のグラバティロ(gravateiro, *Bromelia balansae*), 木本種のカンジケイラ, リシェイラ, アリシクン(arixicumまたはariticum, *Annona dioica*), カンバラなどの植物が次々と侵入して, 灌木類が卓越するセラードや, さらには半落葉季節林のセラドンやコルジレイラへと植物遷移してしまう。

ウシが過放牧ぎみの小規模農場や, 草地管理が行き届かない農場では, これらの植物の通年草地への侵入が顕著に認められる。また同じ農場内でも, ウシが頻繁に集まる給塩台周辺のウシ寄せ場

や寝床では、ウシが好んで食べるミモゾなどのイネ科草本が過食や踏みつけによりまばらになり、ウシが食べないマメ科のマルバブランカ (*malva-branca*, *Waltheria communis*) やフエデゴーズなどが残存する牛糞だらけの砂地が広がっている。

こうしたウシが食べない植物 (non-edible plants) の増加は、良質な天然草地を劣化・減少させ、土壌の乾燥化や土地の砂地化を通じて牧養力を低下させ、粗放的牧畜経営を衰退させてしまう。そこで、農場主は草地の状況にあわせて出荷調整を行ってウシの飼育頭数を変えたり、次に述べる火入れや伐採・巻き枯らしといった人為的ストレスを定期的に通年草地に加えることで、ウシが食べない草本・木本種の侵入を抑制したりして、良質な天然草地の維持・管理に努めている。

## 2) 火入れ

火入れは植生の森林化を抑制して天然草地の維持に役立つだけでなく、その焼け跡からウシの餌となる柔らかな草を急速に発芽・生育させる効果がある。そのため、パンタナールの農場では伝統的慣習として広く一般的に実施されてきた (図12)。しかし、現在では、鎮火せずに何日も延焼を続けて広大な地域を焼き尽くす野火 (fogo) の



図12 通年草地への火入れ  
(2004年8月 丸山撮影)

頻発を防止するために、火入れに際しては事前に IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 環境・再生天然資源院) に許可申請を行い、周囲の農場にもその実施を連絡することが規則となっている。このような正規のルールに従った火入れは、ケイマダグコントロールダ (queimada controlada) と呼ばれ、それ以外の火入れは原則的に禁止されている。しかし、許可申請には多額の費用がかかるため<sup>26)</sup>、実際には申請を行わず、違法に火を入れる農場主が多いのが実情である。

一般に、火入れは比較的湿度が高い時期に、場所を限定して実施されてきた。具体的には雨季の初め (11月) 頃か、雨季の終わり (4～5月) から乾季の初め (6月) 頃にかけて、ハボデブーロやカピンカロナが生育している通年草地のカンポアルトを中心に火入れが行われてきた<sup>27)</sup>。水位の上昇により低位の良質な天然草地であるバザンテやバイシャーダが浸水する雨季は、ウシの餌となる草が一年で最も不足する時期である。そのため、この時期に高位の非浸水地であるカンポアルトに火を入れることで、人為的に餌となる草の発芽を促す必要があった。湿度が低い乾季や、逆に雨が多すぎて野焼きができない雨季の盛りを避けて、雨季の初めや終わり頃に火入れを行うことで、数日間燃えた後に高い湿度や雨により自然に鎮火して、不必要な延焼による大規模火災を予防できる利点もあった<sup>28)</sup>。

ウシは火入れの前に移動させる。火入れ後25日程経つと、真っ黒な焼け跡からハボデブーロやカピンカロナの柔らかい新芽が10cm程度に伸び、良質な草地が出現する。餌が少ないこの時期、焼け跡地に芽吹いた新芽はウシの大好物であり、再びここにウシを戻して放牧を続ける。一度火入れを行った草地は、次の火入れまでに1年以上の間隔をあげ、連続して焼かないのが原則であ

る。また、火入れの時期を間違えると、土壌が乾燥しすぎて新芽の生長が悪くなったり、草が枯れて黒っぽい草原に変質したりしてしまうため、細心の注意が必要だという。しかし、近年ではパンタナールの住民でさえ火入れの方法を知らない者が増え、乾季の盛り(8~9月)には火を入れないという慣習すら守られずにあちこちで勝手に火が放たれ、結果的に大規模な野火の多発につながっているといわれる。

### 3) 樹木の伐採と巻き枯らし

火入れとともに、通年草地の森林化を人為的に抑制して草本サバンナの維持・拡大を図る作業が、樹木の伐採と巻き枯らし(tree girdling)である。一般に、背丈が高い樹木の除去は、トラクターを用いた伐採と巻き枯らしにより行われている。前者は、馬力が同じ2台のトラクターの間に鉄のチェーンを渡して並行移動し、その間に生えている樹木をなぎ倒す方法である。樹木が再生しないように、同じコースを2~3回往復して根こそぎ除去する。とくに大きな樹木が生育する森林の伐採では、トラクターに代わりブルドーザーが利用されるが、こうした大がかりな伐採に際しては、事前にIBAMAに伐採面積を申請してその広さに見合った税金を支払わなければならない<sup>29)</sup>。また、後者の巻き枯らしは、幹の樹皮を一回り完全に剥ぎ取ることで、樹木の導管による水の吸い上げを阻止して枯死させる方法である。巻き枯らしは、水を大量に吸い上げるカンバラなどの樹木に対して有効である(図13)。

一方、背丈が低い樹木の除去は、斧などを用いた人力やプロペラカッターを装着したトラクターにより行われている。人力による伐採には、専門の伐採人によるものと、牧童や農場主による日常的な作業がある。前者の場合は、仲介業者を通じて専門の伐採人を雇い入れて樹木を除去する。伐採人の日当は一人1日8~12レアルである<sup>30)</sup>。本

農場の場合、専門の伐採人8人で5ヵ月程の伐採作業が必要だという。その賃金はウシ30~40頭分程にもなるため<sup>31)</sup>、現在の経営状況では専門の伐採人を雇用することは困難である。そのため、この農場では牧童や農場主自らが斧で伐採作業に当たっている。

カンジケイラやリシェイラなどの灌木は、非浸水地を好む乾燥に強い植物である。そのため、乾季に伐採すると再び芽吹いて再生してしまうが、11月~翌年1月頃の雨季に伐採すると根腐れして木が立ち枯れるという。樹木の中でもカンジケイラはとりわけ活発に草地に侵入し、急速に生長して灌木林化するため、牧畜を営む農場主にとっては最も厄介な植物である。そのため、彼らは小さなものでも斧などで片端から伐採し、立ち枯れたカンジケイラは薪などに利用する。また、鋭い棘



図13 樹木の巻き枯らし  
(2004年8月 丸山撮影)

で草地や森林への人々の侵入を妨害するグラバティロも厄介な植物の一つで、彼らが常に持ち歩く大刀 (faca) で切り払われる。

草原内に散在する背丈の低い樹木の除去とは異なり、広範囲に一面に繁殖した飼料にならない植物を除去する場合には、ホッサデイラと呼ばれるプロペラカッターをトラクターの後部に取り付けて移動しながら伐採する。本農場の南東端にあるバイアドシャンド (Baía do xando) は、1990年代の中頃から雨季にもあまり水が侵入しなくなり、バイア (湖) といってもすでに広範囲が非浸水地化している。そのため、現在では干上がった低地や湖沼を好むマタパスト (mata-pasto, *Senna alata*) と呼ばれる植物が一面を覆い尽くし、農場主はホッサデイラによる伐採に追われる事態となっている。バイアのような良質な天然草地も、雨季の増水による定期的な水の侵入が途絶えるとすぐに灌木林化してしまう好例であり、天然草地の維持に季節的な浸水や人為的ストレスが果たす役割は大きい。

#### IV 粗放的牧畜経営の課題と対策

##### 1. 直面する課題

雨季の浸水にともない面積が季節的に変動する限られた天然草地に飼料を依存するパンタナールの伝統的な牧畜は、肥育ではなく仔取り繁殖と素牛育成がその主要な経営内容である。そのため、わずかな牧童で、いかに効率的にウシの食餌・繁殖行動をコントロールできるかが最大の経営課題である。しかし、現実には昔ながらの慣習や経験に依拠した経営方法から脱却することができず、外部社会の急速な経済変化や近代化の波に翻弄されて経営危機に陥ってしまう伝統的農場も多いのが実情である。そこで、ここでは本農場を事例に、パンタナールの粗放的牧畜経営が直面する課題を具体的に検証しよう。

まず、ウシの繁殖行動に直結する種牡ウシと牝ウシの比率についてである。カンボグランデ周辺に立地する近代的なフィードロットでは、種牡ウシと牝ウシの比率は1:35でも経営が可能である。しかし、餌が少ないうえに、広大な放牧地での粗放牧を基本とするパンタナールの牧畜では、繁殖率を上げるためには種牡ウシを大幅に増やす必要があり、その比率は1:10程度が経営上の限界ともいわれる。ところが、すでに述べたように2005年8月現在の本農場における種牡ウシ:牝ウシ (経産牛+未経産牛) の比率は1:26であるから、種牡ウシの数が牝ウシの数に比べてかなり少ない現状がみてとれる。

問題は、種牡ウシの数だけではなく、その管理方法にも認められる。すなわち、本農場は大きく3牧区に分けられているものの、牛群をきちんと分けた牧区規制はほとんど実施されておらず、牧柵は農場の境界や農場施設を囲う程度の機能しか実質的に果たしていない。実際、牧柵にはあちこちに破損があったり、木戸が開け放たれたままだったりする。そのため、ウシが餌の状況にあわせて自由に牧区間を移動し、時に牛群を入れ替えることもある。種牡ウシの移動も頻繁にみられ、弱い牝ウシは群れから追い出されて繁殖の役目を果たさぬまま草ばかり食べる結果となる。

一般に、繁殖能力が低下した高齢の強い種牡ウシが牛群を支配しており、若い牝ウシが種付けウシとしての役割を十分に果たせていない<sup>32)</sup>。また、牝ウシの中にも歳をとりすぎていたり、餌不足で痩せすぎていたりして、妊娠できない個体が多く見受けられる。さらに、広大な放牧地に牝ウシが粗放牧されているため、数少ない種牡ウシが繁殖に対応できる牝ウシを探しにくいといった問題もある。こうした現状は、購入された高価な塩<sup>33)</sup>や薬剤、大量の牧草をただ消費するだけで、ほとんど繁殖に貢献しないウシが数多く存在すること

を示唆している。

餌不足の影響は、健康で質の高い牝ウシにまで及び、より一層の受胎率の低下と経営の悪化に繋がる。すなわち、餌が少ないために、離乳した仔ウシがふたたび親ウシに付くようになる。そうすると、親ウシのエネルギーがミルク生産に使われ、卵巢が活発に機能せずに繁殖が困難になる。また、仔ウシの出産時期がまちまちであるため、牧童が離乳時期を見逃してしまうことがある。その場合も、仔ウシが親ウシの乳を吸い続け、親ウシは太れずに繁殖ができなくなる。成長段階でいうと、1才未満のベゼーロやベゼーラの段階で親ウシから離すことが好ましいが、実際にはやせ細った親ウシの乳を、同じくらいの体格の仔ウシが吸っている光景をよく目にする。ちなみに、本農場では2004年に合計16頭のウシが餌不足で死んだという。

このように、本農場では綿密な繁殖計画のもとに牛群が管理されていないため、種牡ウシと牝ウシが年中一緒にいるまま無計画に繁殖が繰り返されており、結果的に仔ウシの出産が時期的に分散して一年中みられることになる。このことは、出産にともなう母子双方へのさまざまな処置や注意を、わずかな牧童が放牧地全体で一年中継続する必要性を生み出している。とりわけ、雨季に生まれた仔ウシは、臍の緒などの傷口に産み付けられた卵から蛆がわくラセンウジバエ (vareja) の虫害 (bicheira) や、肺炎、下痢などの病気にも罹りやすいため、その管理には細心の注意が必要となる。また、ジャガーなどの野生動物による被害に対しても、一年中注意を払わねばならない<sup>34)</sup>。このような、すべてのウシに対するきめ細やかな観察と対応が周期的に要求される現在の管理方法は、仔取繁殖経営の効率化を阻害する一因となっている。

農場主の話では、ここの牝ウシの受胎率は約

60%とのことであるが、実際には受胎率が50%を下回ると推察される。表2に示した2005年8月のウシの頭数調査で、仮に種牡ウシと経産牛を除く残りの221頭がすべて産まれたばかりの仔ウシだと仮定しても、受胎率はわずか45%である。実際に仔ウシである1才未満のベゼーロとベゼーラだけを対象に計算すれば、牝ウシの受胎率は約27%にまで低下してしまう。パンタナールでは平均受胎率が35%ともいわれるが (Zimmer and Euclides, 1997)、本農場は経営規模が小さいだけに、60%を下回ると推察される受胎率では安定した経営は困難である。

さらに、資金不足を埋め合わせるために仔ウシまで販売するため、市場価格が低い時に出荷して買い叩かれる悪循環に陥る。また、周年出産で仔ウシの年齢や大きさが不揃いなため、せり市では買い手の評価が低く抑えられて収入が思うように上がらないことも多い。パンタナールの牧畜経営は、すでに生産・販売過程の細部に渡って外部市場経済の影響下に置かれている。しかし、それにも関わらず、未だに多くの農場が伝統的な牧畜経営方式から脱却できず、複雑で激しく変動する外部の経済システムに対応できぬまま赤字経営を強いられている。

## 2. 内発的發展に向けた対策

自給自足的な生活が姿を消し、さまざまな生活・生産物資の現金による売買が日常的となった現在、牧畜経営においても外部の経済システムに対応できる生産・管理体制の導入・確立が急務となっている。具体的には、前節で指摘した多様な経営課題を踏まえつつ、牝ウシの受胎率の向上や生産費・労働力の削減につながる効率的な繁殖・出荷計画の立案が不可欠である。そのためには、パンタナールという地域固有の土地条件に適応して創造・継承されてきたワイズユース (wise

use) を積極的に見直し活用しつつも、近代的な牧畜経営のノウハウをパンタナールにも選択的に導入する努力が必要である。

経営・管理体制の改善ポイントは、①繁殖・出荷カレンダーを作成してウシの繁殖時期を特定化し管理作業の効率化を図ること、②牧草地やウシの頭数管理を効果的に実施すること、③質の高い種牡ウシや牝ウシの導入などにより効果的な繁殖を実現すること、の3点である。

まず、①の対策に関しては、現在のはっきりとした分娩のピークを持たず、周年的に仔ウシが生まれる粗放的かつ伝統的な繁殖方法からの脱皮が不可欠である。そのためには、限られた労働力を集約的に投下し、草地管理や繁殖活動を効率的に実施するための繁殖・出荷カレンダーを作成することが有効である。それにより、ウシの繁殖や出産時期に合わせて草地を事前に整備したり、労働力を繁殖・出産作業に集約的に投下したりできる利点がある。さらに、出産時期が特定化することで、体格の揃ったウシをまとめて計画的に出荷できるようにする。

図14は、われわれが考える一つのウシの繁殖・出荷カレンダーの試案である。そこでは、仔ウシの出産時期を分散させずに、乾季の6～9月でできるだけ集中させている。乾季にはラセンウジバエなどの害虫が少ないためにウシが病気に罹りにくい。また、水が引いて広大な一時的草原が出現するこの時期は、餌も豊富で牧畜の管理作業も行いやすい。さらに出産期の集中は、多くの仔ウシがほぼ同時期に離乳期（生後約8ヵ月位）を迎えることを意味する。このことは、仔ウシの大勢が離乳する翌年の6～7月頃に、ウシを一斉に家畜囲いに追い集めて、健康チェックや口蹄疫・ブルセラ病などのワクチン接種をまとめて実施できる利点も兼ね備えている。

出産時期を集中させるためには、ウシの繁殖・交配期間を特定化する必要がある。ウシは出産後2～3ヵ月で再び繁殖が可能となるので、6月に出産したウシは8月以降が交配シーズンとなる。そこで、8月～翌年1月の半年間を種牡ウシと牝ウシと一緒に放牧する繁殖・交配期間とする。また、妊娠したウシが出産してふたたび繁殖を始めるま

| 月・季節  | 1   | 2     | 3       | 4 | 5 | 6     | 7         | 8 | 9 | 10    | 11  | 12 |
|-------|-----|-------|---------|---|---|-------|-----------|---|---|-------|-----|----|
| 作業    | 雨 季 |       |         |   |   | 乾 季   |           |   |   |       | 雨 季 |    |
| 牧草地管理 |     |       | 火入れ     |   |   |       |           |   |   | 火入れ   |     |    |
|       |     | 巻き枯らし |         |   |   |       |           |   |   | 巻き枯らし |     |    |
| 繁殖管理  |     | 繁殖・交配 |         |   |   | 繁殖・交配 |           |   |   | 分 離   |     |    |
|       |     |       | 直腸検査・分別 |   |   |       |           |   |   |       |     |    |
|       |     |       |         |   |   |       | 出 産       |   |   |       |     |    |
|       |     |       | 離 乳     |   |   |       | ウシ集め・予防接種 |   |   |       |     |    |
| 出 荷   |     |       |         |   |   |       |           |   |   |       |     |    |

図14 パンタナールにおけるウシの繁殖・出荷カレンダーの試案

での2～7月の半年間は、種牡ウシと牝ウシを完全に引き離して繁殖させない分離期間とする。

繁殖・交配期間を設定することで、放牧されている牝ウシの妊娠判別が容易となる。そこで、2月頃に直腸検査を行って妊娠の有無を確認し、妊娠していない牝ウシはその原因を判断したうえで、繁殖が望めない個体は雨季でまだ太っているうちに計画的に売却する。この時期に頭数を削減することで、雨季の間に草の伸びを促進して、乾季の餌不足を予防することができる。売却するのは生後1～2年の牝の若ウシを中心とし、牝の若ウシは繁殖牛として残す必要がある。このように個々のウシを適切に管理するためには、ウシの個体に識別番号を入れることが有効である。

②の対策に関しては、農場内の3牧区をきちんと分離して、季節的に変化する草地の状況に合わせながら、牛群規模や構成を適正に保つことが不可欠である。繁殖を正常に機能させるためには、良質な草を十分に確保することが重要である。先述のように、パンタナールではウシ1頭に対して約3.8haの放牧地が必要といわれているが、実際には草地の状況（ビオトープの種類）によって異なる。例えば、バザンテやバイシャーダのような良質な一時的草地の面積が広い場合、乾季には放牧頭数を増やせるが、雨季になれば餌不足に陥る可能性がある。したがって、季節に応じてウシの頭数を積極的に調整する必要がある。また、牝ウシや高齢の牝ウシを長く牧場に置くと、飼育経費だけがかさみ、飼料不足の原因にもなる。したがって、これらのウシは2才位までに肥育牛として計画的に売却し、仔取り繁殖経営を徹底させることが必要である<sup>35)</sup>。

③の対策に関しては、繁殖能力が落ちた種牡ウシや10才以上の年老いた牝ウシを積極的に入れ替えて、放牧地での自然繁殖の場合には、種牡ウシと牝ウシの比率を1:10程度にまで下げる必

要がある。さらに、より近代的かつ効率的な繁殖経営を実現するためには、従前の伝統的な自然繁殖から脱却し、繁殖用の小規模な牧区を設置して、そこに種牡ウシと牝ウシを1:25ほどの比率で入れて計画的に交配を促し、分娩中は牝ウシを一カ所に集めて集中管理するなどの抜本的改革が不可欠である。その際、人工授精を積極的に導入することで、妊娠期間を調整して出産時期を乾季に集中させ、作業効率や受胎率を向上させることが可能になる。

また、未經産牛でも成長が悪い個体は長く農場に残さずに早めに売却し、優良な牝ウシを購入して置き換えることが重要である。一般に、牝ウシは3才半～4才位で生殖機能が働いて初めて仔ウシを産む<sup>36)</sup>。したがって、10才で売られるまでに産む仔ウシの数は6～7頭である。しかし、受胎率が50%を下回るとみられる伝統的な繁殖経営では、実際には3～4頭位しか産んでいないと考えられ、その改善には優良な個体の導入と維持が必要不可欠である。

③の対策にはある程度の資本投資が必要であるが、上記①～③で指摘した技術や管理方法を総合的に導入・実践することで、本農場でも牝ウシの受胎率を60%程度まで上げることは十分に可能だと考えられる。あまり手を加えず、産まれ育ったものだけを必要に応じて売却するという昔ながらの仔取り繁殖経営では、すでに外部の市場経済に組み込まれている現在では、赤字経営に転落して農場が維持できなくなってしまう。パンタナールで培われてきた伝統的な牧畜経営のワイズユースと、近代的な牧畜経営のノウハウを有機的に組み合わせて、新しいウシの放牧・管理システムを早急に構築することが求められている。

## V おわりに

本稿では、南パンタナールのニエコランディア

地区に立地するパイアボニータ農場を事例に取り上げ、その伝統的な農場経営を自然・社会環境との関わりから詳細に分析することにより、基幹部門である粗放的牧畜経営が現在直面する課題と、その内発的發展に向けた具体的な対策を検討した。その結果、ニュコランディア地区でも歴史のある本農場では、古くからの伝統や慣習に従い、現在でも天然草地の放牧地に依存した、肥育用の仔ウシ生産を目的とする粗放的な仔取り繁殖が中心に営まれていることがわかった。

そこでは、季節的な浸水の有無や地下水位の高さなどに起因して発現する多様な放牧地（天然草地）の草の状況に合わせて、牧区を設定して緩やかに牛群を管理するとか、火入れや伐採・巻き枯らしなどの作業を通じて通年草地の灌木林・森林化を抑制するなど、パンタナールで伝統的に培われてきたワイズユース（wise use）が継承されていた。また、通常年1回、乾季の初めに実施されるウシ集めや家畜囲いでの作業には、近隣の農場から牧童らが手伝いに駆けつけるなど、相互扶助的な社会組織や慣習も残存していた。さらに、ウシの出荷に際して、コミティーバによる伝統的な移送方法が今なお維持されていた。

こうしたパンタナールの伝統的かつ粗放的な牧畜経営を維持していくためには、数千～数万ヘクタールという広大かつ多様な放牧地の存在が必要である。しかし、本農場がその好例であるように、時代とともに繰り返されてきた遺産相続により、農場規模が縮小して放牧地の多様性が喪失される事態が急速に進んでおり、牧養力が低いパンタナールではすぐに経営悪化に直結する。その結果、雇用労働力が不足して、放牧地や牛群の管理がおろそかになるために、仔ウシの生産性や品質がさらに低下して、経営破綻への悪循環に取り込まれてしまう危険性をはらんでいる。

さらに、こうした状況に追い打ちをかけるかの

ように、パンタナールとは縁もゆかりもない大都市に居住する企業家や政治家、裁判官、NGO 組織などの不在地主が、経営に行き詰まった伝統的な農場などを積極的に買収して、パンタナールで近代的な牧畜経営やエコツーリズムなどの観光業を営むようになった。その結果、さまざまな生活物資や情報・文化が都市からパンタナールへと流入して、牧童などの日常生活からも自給自足のな生活様式が急速に姿を消している。そして、新たな職業や子弟教育を求めて都市へと移住する住民が増える一方で、パンタナールの伝統的な牧畜・生活文化は喪失の危機に直面している。

このような現状を打開し、再び伝統的な牧畜経営をこの地に復活させるためには、パンタナールという地域固有の土地条件に適応して創造・継承されてきた、天然草地や牛群の管理、相互扶助システムなどのワイズユースを積極的に見直して活用すると同時に、現在パンタナールの仔取り繁殖経営が直面する受胎率の低さや繁殖期の周年化といった諸課題に対して、近代的な牧畜経営のノウハウを積極的に援用する努力も必要である。その経営・管理体制の具体的な改善ポイントは、①繁殖・出荷カレンダーを作成してウシの繁殖時期を特定化し管理作業の効率化を図ること、②牧草地やウシの頭数管理を効果的に実施すること、③質の高い種牡ウシや牝ウシの導入などにより効果的な繁殖を実現すること、の3点に要約できる。

最後に、本稿で提示した具体的施策の有効性や実行可能性を客観的に検証するためには、さらに都市在住の不在地主が経営する近代的な大規模農場や、都市近郊にも牧場を購入して、仔取り繁殖から肥育までの一貫経営を導入し始めた、より先進的なパンタナールの伝統的な大規模農場を事例とした、牧畜経営の比較研究が有効であろう。今後の課題としたい。

本研究を進めるにあたり、パイアボニータ農場の農場主や牧童、エコツアーガイドの皆様には大変お世話になった。また、放牧牛の観測に際しては、独立行政法人・北海道農業研究センター放牧利用研究室長の梅村和弘氏、および、筑波大学大学院生命環境科学研究科の田島敦史氏より有益なご指導・ご協力を賜った。以上、記して心から感謝を申し上げる。なお、本稿を作成するにあたり、平成19～21年度科学研究費補助金（基盤研究B、「ブラジル・パンタナールの伝統的な湿地管理システムを活かした環境保全と内発的発展」（代表者：丸山清明、課題番号：19401035）を利用した。

## 注

- 1) しかし、牝ウシの受胎率はわずか35%で、ブラジル平均の60%に比べて著しく低い。さらに、離乳までの死亡率は15%とブラジル平均の8%に比べてかなり高く、その生産性の低さを物語っている（Zimmer and Euclides, 1997）。
- 2) ニエコランディアにおける気候の時期区分を説明した Rodela and Neto (2006) によると、1977年から2005年までの平均年降水量は1,156mmであり、年平均気温は26.4℃である。また、季節の大区分では、6月から10月までが乾季（periodo de seca）、11月から5月までが雨季（periodo de cheia）となる。
- 3) パンタナールは、約380万頭（2000年）のウシが飼育されるブラジル最大の牧畜地帯である。全面積の95%を個人所有の大農場（fazenda）が占め、平均経営規模は1,787.5ha（1996年）と大きい。とりわけ、3,000～8,000ha規模の農場が数多く存在し、全体（15,879農場）の約5%に当たる10,000ha以上の大規模農場が、全面積の約55%を占有している。3～8万haの大農場もいくつもあり、中にはほぼ東京都の広さに匹敵する20万haを超える巨大農場も存在する。土地利用は、天然牧草地が全面積の約50%（43,546km<sup>2</sup>）を占め、人工牧草地は16,310km<sup>2</sup>と少ない（Fernandes and Assad, 2002）。
- 4) パンタナールの内陸部には公道がないため、勝手に牧柵の木戸を開閉して、個人の農場内を通過・移動することが慣習である。しかし、外部資本の近代的な農場の中には、監視人を配置し、単なる通過であっても農場内への侵入を厳しく拒む所もあり、都会の管理システムがそのままパンタナールに持ち込まれていることを痛感する。在来の地主が経営する伝統的な農場間には、ウシ集めなどに際しての相互扶助システムが現在も維持されているが、大都会からやって来た不在地主が経営する近代的な農場は孤立的で、近隣農場

との相互扶助機能は貧弱である。

- 5) 雨季に浸水するパンタナールには学校がほとんどないため、子どもに教育を受けさせるためには都市に出るしかない。子どもと母親が都市に住み、父親だけが奥地の農場で働くというケースも増えている。
- 6) 一時的草地の中でも最も低いバザンテでは、雨季には水位が約2mとなる。具体的には、10～11月頃から徐々に浸水が始まり、1月には水深が30～40cm、3月には最高水位（水深2m）となる。水が引き始めるのは5月下旬～6月初めである。7月にはまだかなり水が残っているが、乾季の最盛期となる8～9月には水がほとんど消失する。
- 7) バイアは河川水を主な水源とする。周囲は森林などの非浸水地に囲まれているが、その一部は切断されて河川水の流入・流出口となっている。一方、サリトラダは閉鎖水域であり、バイアよりも塩分濃度が高い。水は強いアルカリ性で、強烈な異臭を放つ。2002年8月に測定した結果では、サリトラダの水質は水温が31.6℃、電気伝導度が680μs/cm、pHが8.9であった。塩分濃度が高いサリトラダやサリナは、家畜や野生動物の貴重な塩分供給地となる。この農場内のサリトラダには、ウシたちが塩を舐めに頻繁にやって来るため、その周囲は糞だらけである。
- 8) 一般に、牧区（牧柵）管理は牧場経営の要である。しかし、この農場のように放牧地が十分に広くなく、草地の状況も季節的・場所的にめまぐるしく変化するような所では、労働力が限られていることもあり、よりウシの適応力に依存した緩やかな牧区管理が選択されているものと考えられる。牧区管理の厳格化には、牧畜経営全体の見直しが不可欠である。
- 9) パンタナールでは、1970年に EMBRAPA（ブラジル農牧業研究公社）の試験農場であったイニユミリン農場（Fazenda Inhumirim）で、ブラッキヤリアの試験栽培が始まった。パンタナールの農場にこの牧草が普及したのは、1990年代に入ってからのことである。本農場では、1984年頃にアグアコンブリーダ分場周辺のピケテに、ブラッキヤリアウミディコラ（braquiária humicicola）とブラッキヤリアデクンベンス（braquiária decumbens）が播種された。これらの牧草は、タンパク質が少なく水に強いので、パンタナールでの栽培に向いているといわれたが、2002年の雨季に訪問した時には広い面積が枯れていた。
- 10) 家畜囲いを意味するマンゲイラという名前は、マンガ（manga）の木陰に家畜囲いがよく作られたことに因むという。パンタナール以外の地方では、家畜囲いをクラール（curral）と呼ぶことが多い。
- 11) 牧養力は、ブラジルの中でも地域により大きく異

なる。熱帯半乾燥地域のノルデステでは、1頭あたり5ha以上の放牧地を必要とする所もあるが(Saito and Maruyama, 1988)、湿潤熱帯のパンタナールでは平均3~4haである(Silva et al., 2000)。また、同じ地域内でも、農場の立地条件や草地の状況、ウシの年齢構成などにより牧養力は変化するため、実際には放牧地の面積だけで単純に飼育頭数を議論できない難しさがある。

- 12) M氏の叔母が経営するこの農場は、バイアボニータ農場の北約20kmに位置する。ここでは叔母夫婦とその子どもの一人が大規模な牧畜経営を維持している。彼らはリオデジャネイロに住む不在地主であり、乾季になると自家用の小型飛行機でここにやって来る。
- 13) 2005年3月には3名の牧童が雇われていたが、そのうち1名は筆者らの滞在中に解雇された。残った牧童の年齢は45才と41才だった。前者は宿泊施設の管理も担当する。彼らの月給は334レアルであった。これは、ブラジルの最低賃金とほぼ同額である。
- 14) ガイドの給与は、最低賃金の2倍である。大勢の観光客に対応した場合には、基本給に手当が上乗せされるが、観光客が来なくなると無給になる。雨季などの観光客が少ない季節になると、ガイドは町の自動車修理工場などで臨時雇いとして働く。なお、賄い婦の給与も最低賃金の2倍程度であり、最低賃金程度しか受給できない夫の牧童よりは稼ぎが良い。しかし、牧童や住み込み農民同様に入れ替わりが激しく、不安定雇用であることに違いはない。
- 15) 乾季は、水が引いて陸上移動が容易となり、エコツァーのベストシーズンとなる。気温や湿度も下がり、蚊の発生も少ないために雨季よりは過ごしやすい。また、イペ(ipê)などのさまざまな植物の開花期にあたり、カラフルな花が咲き乱れた平原の景色はまるで別天地のようになる。さらに、縮小したバイアなどの水域には、魚や鳥、カピバラ、シカ、ワニなどのさまざまな生き物が集まるため、バードウォッチングや魚釣りの最適な時期となる。
- 16) 一般にパンタナール奥地の農場には、小型飛行機が離着陸できる滑走路が設置されている。バイアボニータ農場では、当初滑走路は東西方向に延びていたが、南北方向の風が吹く日が多く、小型飛行機の離着陸に支障を来すことがあった。そこで、2002年より南北方向に延びる新しい滑走路を建設した。なお、ニエコランディアでは、固く締まった白砂地が水辺を縁取るように広がっているサリナの水縁部を、小型飛行機の天然滑走路として利用することもある。
- 17) 天然草地の生産性の低さは、農場で消費される牛乳

を生産する乳牛の搾乳量にも反映されている。パンタナールの場合、1日あたりの搾乳量は約10リットル/頭であり、ホルスタインの1/2~1/3程度である(Mazza et al., 1994)。

- 18) 牧童が休息して食事をとる場所をバテドールと呼ぶ。そこでは、今なおさまざまな規則が料理人や牧童に課せられている。例えば、料理人はコミティーバが到着するまで帽子を脱いではいけなく、食料箱などの蓋はコミティーバの進行方向と逆向きに開けなければならないなどである。一方、到着した牧童にも厳格な食事のマナーが要求される。まず服を正して帽子を脱ぎ、必ず一方(進行方向)からバテドールに侵入して順番に並んだ鍋から料理を皿に盛る。その際、片手で皿と鍋の蓋を持ち、もう一方の手で料理を掏い取る。そして、静かに蓋を閉めて、同様の所作で次の鍋へと移動する。この時、鍋の蓋を下に落としたり、皿を持つ手で蓋を持たなかったりしたら、マナー違反と見なされて罰金を徴収される。バテドールでは料理人が主人であり、罰金はニワトリ一羽を料理人に支払う(pagar frangoと呼ばれる)。ニワトリは近隣のファゼンダでリーダーが立て替えて購入し、後で牧童の給料から天引きされるという。
- 19) 2002年8月の調査では、グアナバラ農場より7人の牧童が、約400頭のウシを移送するコミティーバに出会った。ニエコランディアは砂地で、ウシの運搬専用トラックが入れない。そこで、彼らは2泊3日の行程でトラックが入れる場所まで牛群を連れて行くという。牛群のなかの成牛は食肉用、仔ウシは肥育用の出荷であった。グアナバラ農場を発つてからの宿泊地は、カンボドロー農場とカセレス農場で各1泊し、3日目にジャポラ農場(Sítio Japora)でウシをトラックに積みこんでカンボグランデへ輸送するという。
- 20) LVレイロンエスライスのせり市では、ニエコランディアに持ち込まれる種牡ウシもせりにかけられる。Reis and Barros (2006)によると、外部から持ち込まれた種牡ウシの場合、1頭あたりの平均的な価格は2,500レアルである。このように高額で販売される種牡ウシは、都市近郊の改良牧場で育成された血統種である。なお、ウシの値段は貨幣単位であるレアルのほかに、枝肉量を示すアローバ(@)で表現されることもある。1アローバは枝肉15kgのことであり、2005年3月時点において約42~55レアルに相当する。パンタナールの平均的な体重380kg程のウシで11.5アローバである。
- 21) Maruyama and Nihei (2007)は、雨季におけるウシの採食量分布を地図化することで、農場内における放牧ストレスの強弱を実証的に解明した。しかし、バ

- イトカウンターの顎運動回数を採食量に変換できなかったため、具体的な牧養力の算定には至らなかった。丸山ほか (2008) では、Umamura et al. (2008) の成果を援用し、乾季のウシの採食量分布の地図化や具体的な牧養力の算定を行った。本稿では、これらの先行研究を比較検討し、さらに季節ごとの放牧地面積の変化も加味しつつ、季節別の牧養力の算定を試みた。
- 22) Garmin 社のハンディ GPS は、雨季の調査では eTrex Legend と Map76 を使用した。しかし、eTrex Legend を取り付けけたウシ C が GPS を落してしまったため、急遽ウシ B に eTrex を取り付けることになった。したがって、電池を交換した 17 日 7 時 20 分以降のウシ C の移動軌跡データは欠損している。また、雨季の調査時にはスウェーデン製の GPS 首輪 (ティンバーテック社 Tellus 5H2D GPS collar) を準備したが、フィールドでの動作が不安定になったために観測を中止した。この GPS 首輪は、帰国後に修理のうえ、乾季の調査で使用した。このほかに乾季の調査で使用したハンディ GPS は、2 台の eTrex Legend-C である。これはその年の 6 月に発売された新型の機種で、電池寿命が 36 時間に延びた。それまでのハンディ GPS の電池寿命は 16 ~ 22 時間であったため、ウシの移動経路を連続的に測定するためには、1 日に 2 回の電池交換が必要であったが、電池寿命の増大により 1 日 1 回の交換で済むようになった。
- 23) ウシの採食量を算定する方法にはさまざまある。例えば、EMBRAPA 研究員の Santos et al. (2002, 2003) は、ニュエコランディアの試験農場において、ウシの採食量を新陳代謝から推定した。彼らの算定結果によると、体重が 300 kg のウシの場合、1 日あたりの採食量は 12.5 ~ 25.0 kg である。また、ウシの新陳代謝を、体重を 0.75 乗した値に 70 ~ 77 の定数を乗じることで算定する方法もある (田先ほか 1973, Maynard et al. 1979)。この場合、体重が 300 kg のウシの 1 日あたりの新陳代謝は、5,046 ~ 5,550 kcal となる。本研究では、バイトカウンターの計測値を使用することによって、ウシの採食量を直接的かつ簡便に把握することができた。
- 24) Silva et al. (2000) によると、パンタナールの農場におけるウシの放牧密度は平均 3 ~ 4 ha/頭である。この値と比較すると、放牧密度が 1.9 ha/頭である本農場は過放牧ともいえる。なお、本研究で推定した牧養力は、ウシの顎運動数に基づいた簡便法であり、その値がとる範囲には幅がある。より正確に牧養力を算定するためには、ウシの年齢構成や季節ごとの牧草の生産量など、より詳細な観測データを算定式に取り込む必要がある。
- 25) 例えば、落下したフェデゴゾの種は、牧草と一緒にウシの体内に入り、ウシが集まる塩置場の周辺などに糞と一緒に落ちて生育し、密生するようになる。パンタナール住民は、フェデゴゾのママを炒って粉に挽き、コーヒーの代わりに利用する。
- 26) 2004 年 8 月の聞き取り調査によると、4 ~ 5 年前には 1 ha 当たり 3 ~ 4 レアルを支払ったという。また、火入れ地に生育するアロエイラやピウバなどの有用樹を伐採する場合には、さらに別に現金とともに IBAMA への許可申請が必要となる。
- 27) 大規模な農場の火入れでは、1,000 ~ 2,000 ha の通年草地を 1 週間ほどかけて焼くという。通常、火入れは通年草地で行うが、土壌水分が多く良質なイネ科草本が占有する一時的草地でも、乾燥していれば火を入れることもある。
- 28) 空気が乾燥していて野火の危険がある時は、トラクターで火入れ地の周囲に溝を掘り防火帯を作ることもあるが、通常は行われぬ。
- 29) 違反者に対する罰金は 1,000 レアル/ha にもなるといふ。
- 30) 伐採人の日当は、コシンなどの都市部では 25 レアル/日/人となる。
- 31) ウシ 1 頭の価格は、2005 年 3 月時点で 360 レアル/頭であった。
- 32) 種牡ウシを入れ替えないと、近親交配が続いて生産性が低下するという。
- 33) リン酸やコバルトが少ないと受胎率が下がるため、高価なミネラル塩や加工塩を与えている。しかし、すでにやせ細り繁殖能力が低下したウシに高い塩を与えても経済的には見合わない。
- 34) 2004 年 7 月には、プーマ (onça parda) に仔ヒツジ 3 頭、親ヒツジ 1 頭、仔ウシ 1 頭が殺された。プーマが子どもに狩りの訓練をしているという。また、隣の農場でもジャガーが出没し、ウシが殺されたという。また、殺されなくても、森の中を逃げ回りウシは体中傷だらけになってしまう。そのため、ジャガーの殺戮は禁じられているものの、実際には撃ち殺されているようだ。環境保護団体は、農場主からの申告に基づき殺されたウシの補償金を支払うことでジャガーの保護に取り組んでいるが、手続きの煩雑さや根本的解決につながらないなどの理由から効果が上がらないようである。
- 35) しかし、近年では経営不振から繁殖可能な牝ウシまで売却する農場が増え、繁殖地帯の存立基盤そのものが崩れかけている。
- 36) パンタナールでは、牝ウシの初産は 6 才ともいわれる (Zimmer and Euclides, 1997)。

## 文献

- 田先威和夫・大谷 勲・吉原一郎・松本達郎 (1973) : 『家畜飼養学』朝倉書店.
- 沼田 眞編 (1983) : 『生態学辞典』築地書館.
- 丸山浩明・仁平尊明 (2005) : ブラジル・南パンタナールのビオトープマップーファゼンダ・バイア・ボニータの事例ー. 地学雑誌, 114, 68-77.
- 丸山浩明・仁平尊明・コジマ=アナ (2008) : GPSとバイトカウンター首輪を用いたウシの採食行動調査ーブラジル・南パンタナール, バイア・ボニータ農場における乾季の事例ー. 人文地理学研究, 32, 17-35.
- 吉田重治 (1976) : 『草地の生態と生産技術』養賢堂.
- Fernandes, D.D. and Assad, M.L.L. (2002) : A pecuária bovina de corte da região pantaneira. In Rossetto, O.C. and Rossetto, A.C.P. Brasil Junior eds. *Paisagens pantaneiras e sustentabilidade ambiental*. Universidade de Brasília, 99-125. (P)
- Maruyama, H. and Nihei, T. (2007) : Grazing behavior of cows measured by handheld GPS and bite counter collar: a case of Fazenda Baía Bonita in South Pantanal, Brazil. *Japanese Journal of Human Geography*, 59, 30-43.
- Maruyama, H., Nihei, T. and Nishiwaki, Y. (2005) : Ecotourism in the north Pantanal, Brazil: regional bases and subjects for sustainable development. *Geographical Review of Japan*, 78, 289-310.
- Maynard, L.A., Loosli, J.K., Hints, H.F. and Warner, R.G. (1979) : Units of reference in fasting metabolism. In Maynard, L.A., Loosli, J.K., Hints, H.F. and Warner, R.G. eds. *Animal nutrition*. McGraw-Hill, 394-397.
- Mazza, M. C. M., Mazza, C. A. da S., Sereno, J. R. B., Santos, S. A. and Pellegrin, A. O. (1994) : *Etnobiologia e conservação do bovino pantaneiro*. Embrapa. (P)
- Proença, A. C. (1992) : *Pantanal: gente, tradição e história*. Editora da Universidade de Federal de Mato Grosso do Sul. (P)
- Reis, V. D. A. dos and Barros, L. P. de (2006) : Apicultura e bovinocultura de corte: comparativo econômico da implantação hipotética dessas atividades no Pantanal. *Documentos - Embrapa Pantanal*, 84, 1-78. (P)
- Rodela, L. G. and Neto, J. P. Q. (2006) : Estacionalidade do clima no Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do Sul, Brazil. *Revista Brasileira de Cartografia*, 59, 101-113. (P)
- Saito, I. and Maruyama, H. (1988) : Some types of livestock ranching in São João do Cariri on the upper Paraíba Valley, Northeast Brazil. *Latin American Studies*, 10, 101-120.
- Santos, S. A., Abreu, U. G. P., Crispim, S. M. A., Padovani, C. R., Soriano, B. M. A., Cardoso E. L. and Moraes, A. S. (2003) : *Boletim de pesquisa e desenvolvimento 52: simulações de estimativa da capacidade de suporte das áreas de campo limpo da sub-região da Nhecolândia, Pantanal*. Embrapa Pantanal. (P)
- Santos, S. A., Costa C., Crispim, S. M. A., Pellegrin, E. R. and Ravaglia, E. (2002) : *Boletim de pesquisa e desenvolvimento 27: estimativa da capacidade de suporte das pastagens nativas do Pantanal, sub-região da Nhecolândia*. Embrapa Pantanal. (P)
- Seidl, A. F., Silva, J. S. V. and Moraes, A. S. (2001) : Cattle ranching and deforestation in the Brazilian Pantanal. *Ecological Economics*, 36, 413-425.
- Silva, M. P., Mauro, M., Mourão, G. and Coutinho, M. (2000) : Distribuição e quantificação de classes de vegetação do Pantanal através de levantamento aéreo. *Revista Brasileira de Botânica*, 23, 143-152. (P)
- Umemura, K., Wanaka, T. and Ueno, T. (2008) : Estimation of feed intake while grazing using a wireless system requiring no halter. *Journal of Dairy Science*, 92, 996-1,000.
- Zimmer, A. H. and Euclides Filho, K. (1997) : As pastagens e a pecuária de corte brasileira. In Univ. Federal de Viçosa ed. *Simpósio Internacional sobre produção animal em pastejo*, 349-378. (P)
- (P) : written in Portuguese.

**Traditional Management of Fazenda and its Problems :  
a Case of Fazenda Baía Bonita in the South Pantanal, Brazil**

MARUYAMA Hiroaki

College of Arts, Rikkyo University

NIHEI Takaaki

Graduate School of Life and Environmental Sciences, University of Tsukuba

KOJIMA Ana Yimiko

College of Veterinary Medicine and Zoology, Federal University of Mato Grosso do Sul

The people of Pantanal (pantaneiros) have conducted the extensive calf production that depends excessively on natural grassland in the Pantanal of Brazil. According to the case of Fazenda Baía Bonita in the Nhecolândia of south Pantanal, this study examines the problems of traditional cattle grazing and appropriate measures for the future management by focusing on the relationships between natural environment and social surroundings. The wise use of wetlands fostered for centuries still remains in the ranch, e.g., management of cattle herds corresponding with seasonal water level, methods for preventing grassland from plant succession to semi-deciduous forest by means of intentional burn, tree girdling and cleaning, and mutual aid customs between neighboring ranches. However, the management of extensive calf production confronts difficulties at present because of the scarcity of labor, small-scale grassland of the ranch, low conception rate of heifers and cows, and low productivity and quality of calves. In order to resolve current situation and to achieve stable management of calf production, it needs to create a calendar of breeding and shipping that especially specifies the season of breeding to promote the efficiency of administrative work. It is also necessary to introduce stud bull and cows of high quality, and to practice appropriate controls on their numbers and breeding under strict regulations of grazing areas.

**Key words :** ranch (fazenda), extensive cattle grazing, grazing capacity, Nhecolândia, Pantanal