

機関番号：32686
 研究種目：基盤研究(B)
 研究期間：2007～2010
 課題番号：19401035
 研究課題名(和文) 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
 研究課題名(英文) Environmental conservation applying the traditional management system of wetland and spontaneous development in the Pantanal of Brazil
 研究代表者
 丸山 浩明 (MARUYAMA HIROAKI)
 立教大学・文学部・教授
 研究者番号：50219573

研究成果の概要(和文)：ブラジルの南パンタナールを研究対象に、住民が世代を越えて継承してきた湿地管理のワイズユース(wise use, 賢明な利用)を発掘し、その有効性を検証した。パンタナールでは、雨季にアロンバード(自然堤防の破堤部)から内陸部へと水を引き込み、水位が低下する乾季にはアロンバードを閉鎖して浸水域を消失させることで、木本種の侵入による草地の森林化に向かう植物遷移を抑制し、良質な天然草地の維持・形成を実現してきたことが明らかになった。

研究成果の概要(英文)：The wise use of wetland's management which has been transmitted from generation to generation by local residents was turned up, and its availability was verified scientifically. In South Pantanal of Brazil, people had poured water from *arombado* (natural levee crevasse) into inland farms during the rainy season, and had closed *arombado* to drain the land in the dry season when river is down, to prevent the plant succession from grassland to forest caused by invading arboreous plants. These wise uses of wetland's management remain the cornerstone for the maintenance and the creation of quality natural grassland.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2007年度	4,500,000	1,350,000	5,850,000
2008年度	3,100,000	930,000	4,030,000
2009年度	3,100,000	930,000	4,030,000
2010年度	1,900,000	570,000	2,470,000
総計	12,600,000	3,780,000	16,380,000

研究分野：人文地理学

科研費の分科・細目：人文学A・人文地理学

キーワード：ブラジル, パンタナール, 湿地生態系, ビオトープ, ワイズユース, 環境保全, エコツーリズム, 内発的発展

1. 研究開始当初の背景

ブラジル・パンタナールは、世界最大級の熱帯低層湿原である。ここは生物多様性の宝庫としても世界的に認知されており、その一部は1993年にラムサール条約、2000年にユネスコの世界遺産(自然遺産)に登録されている。しかし、近年の急速な農業・観光開発にとともに、本地域の豊かな自然環境や生物

多様性をその根底で支えてきた湿地生態系や地域社会の大規模な破壊が顕在化している。

こうした中で、ブラジル政府は国家的最重要課題の解決を図る多年度投資計画の「アバンサ・ブラジル(Avança Brasil)」(2000～2003年)において、その具体的な戦略プログラムの一つに「パンタナール計画」を加え、米州

開発銀行 (IDB) や国際協力銀行 (JBIC) の融資を受けながら、持続可能な開発の実現に向けて活動を活発化させてきた。しかし、山積する深刻な諸問題に対して、実効性ある対応策を打ち出せないのが実情である。

そもそもパンタナールでは、河川が創り出す多様なビオトープを巧みに利用した牧畜業や漁業が住民の主要な生業であり、伝統的な湿地管理システムに基づく環境資源の賢明な利用 (ワイズユース, wise use) により、持続可能な内発的発展が模索・維持されてきたといえる。

しかし、とりわけ 1990 年代以降、(1) 外部社会が主導する環境保全策の一方的な導入、(2) 従前のマスツーリズムと大差がない無計画なエコツーリズムの浸透、(3) 湿地に流入する諸河川の水源地における大規模な農地開発など、パンタナールの伝統的な地域社会や文化を等閑視した諸施策の一方的な実施により、住民らが培ってきた伝統的な湿地管理システムが失われ、熱帯湿原の脆弱な自然環境と地域社会・文化がともに崩壊の危機に瀕しているのである。

このような自然資源の劣化と地域社会・文化の崩壊を食い止めるためには、これまで軽視されてきたパンタナールの伝統的な湿地管理システムやワイズユースを科学的に再評価し、それに立脚した湿原の包括的な環境保全策を、現代の経済・社会システムの中で再構築する試みが不可欠であると考え。また、持続可能な環境資源利用を実現するうえで必要な住民主導の内発的発展を促すためには、再評価された伝統的な湿地管理システムや新たな環境保全の手法を、住民 (とくに次世代を担う子どもたち) や外部社会に向けて発信し、それを活用した環境教育や職能教育を継続的に広く展開していく必要がある。

このような立場から、申請者らは現地での大学研究者らと連携しつつ、これまで研究の空白地帯となってきたマツグロッソドスル州の南パンタナールを対象に、地域住民による伝統的な湿地管理システムの発掘や、パンタナール内外での急速な土地開発が本地域の湿地生態系や地域社会・文化に及ぼす影響を、実証的かつ継続的に究明することを企図した。

2. 研究の目的

本研究は、地域住民が世代を越えて継承してきた熱帯湿原の伝統的なワイズユースを、南パンタナールの具体的な地域に即して多角的に発掘し、それらを科学的に再評価する作業を通じて、持続可能な環境資源利用や包括的な環境保全の方策を、現在の経済・社会システムの中に再構築することを目的とした。また、その成果の社会的還元を通じて、本研究がパンタナールの内発的発展を推進

する一助となることを目指した。具体的には、メンバー全員が以下の諸課題に一致協力して取り組んだ。

(1) 伝統的湿地管理システムの再評価

パンタナールで培われてきた伝統的な湿地の管理・保全方法や環境資源のワイズユースを、おもに事例農場 (Fazenda) での草地管理やウシの放牧システム、牧畜文化、日常生活における多様な植物利用などに着目して発掘し、その有効性を評価する。

(2) 環境保全活動・政策の影響評価

これまで外部社会が一方的に主導してきた近年の環境保全活動や政策を検証し、それが湿地生態系や地域社会・文化に及ぼした影響を分析する。そのうえで、さまざまな問題点を踏まえつつ、新たな環境保全策の提案を試みる。具体的には、現在パンタナールで最も広大かつ深刻な自然・社会・文化破壊を引き起こしているアロンバード (Arrombado, 雨季の洪水により決壊した自然堤防の亀裂) の周年開放規制が、パンタナールの湿地生態系や地域社会に及ぼす影響を実証的に解明する。

【注：伝統的な湿地管理システムでは、雨季に破壊された自然堤防の亀裂は、乾季に住民の手で修復されて水の流出が止められ、天然草地の育成が図られてきた。ところが、人の手が加わらない湿地生態系を取り戻す目的で、1994 年頃より法令でアロンバードの修復が禁止されたため、水が一年中そこから外部へと流出して、その下流域には数十万 ha という広大な森林や牧場の水没地が出現している。その結果、季節的な河川の氾濫と住民の叡智により守られてきたパンタナールの多様なビオトープが急速に破壊されている。】

(3) エコツーリズムやセラード農業開発の影響評価

エコツーリズムの急速な発展がもたらした地域社会・経済への影響を分析し、伝統的な農漁村においてエコツーリズムを持続的に発展させるための条件や課題を検討する。また、パンタナールに流入する諸河川の上流域で急速に進展したダイズやサトウキビ生産を目的とする大規模な農地開発の湿地生態系への影響を、流域主義の立場から多角的に分析する。

3. 研究の方法

本研究では、ブラジル国マツグロッソドスル州の南パンタナールを対象に、自然環境 (おもに水質や植生) の動態解析、土地利用や景観調査、農場経営や環境政策に関する聞き取り調査などを通じて、所期の研究課題に取り組んだ。研究目的ごとに、その具体的な調査対象地域を明示すると、次のようである。

(1) の伝統的湿地管理システムの再評価

と、(2)の環境保全活動や政策の影響評価については、おもにアロンバードの管理を巡り、タクアリ川左岸のニューコランディア地区と、右岸のパイアグアス地区を調査対象に、2年間をかけて集中的に現地調査を実施した。また、(3)のエコツーリズムやセラード農業開発の影響評価に関しては、これまでの研究の空白地帯となっているネグロ川上流域を主要な対象地域に選定してフィールドワークを行った。

4. 研究成果

本研究により以下の諸点が明らかになった。

(1)タクアリ川の水位変動は、年間約6~7mにも達する。雨季には豪雨などで水位が急激に上昇し、あちこちで自然堤防が破堤して外水洪水が起きる。こうした雨季の増水にともない自然の営力により形成された破堤部(河川水の流出口)を、本地域ではアロンバードとかボッカ・ド・リオ(または単にボッカ)と呼んでいる。一般に、アロンバードの形成は増水による破堤という自然現象の帰結として認識されてきたが、現地調査からは、その背後にパンタナールの住民たちによる人為的所作が深く関わっており、いわば自然の営力を利用しつつ人為的に形成されたものと捉えられることがわかった。

すなわち、天然草地に依存した粗放的な牧畜経営を生業とするパンタナールでは、良質な天然草地をいかに広範に確保できるかが重要な経営課題である。そのため、牧場主たちは増水する雨季にはアロンバードから内陸部へと水を引き込み、水位が下がる乾季にはアロンバードを閉鎖して浸水域を消失・乾燥化させることで、木本種の侵入による草地の森林化に向かう植物遷移を抑制し、良質な天然草地の維持・形成を促してきた。また、1970~1980年代には、ワニ狩りをおもな目的とする野生動物の密猟者たちも、このアロンバードの形成に深く関与してきたという。

(2)パンタナールに流入する諸河川の上流域に当たるブラジル高原では、1970年代後半より国家プロジェクトとしてセラード農業開発が始まり、1980年代を中心に大規模かつ急速な農地開発が進められた。折しも、1980年代は多雨年が続き、造成された広大な農地からは大量の土壌がパンタナール湿原へと流出し、深刻な土砂堆積(河床高の上昇)と河道の不安定化が問題となった。さらに、農地に大量投与される農薬や化学肥料などの降雨流出にともなう水質汚染なども問題視されるようになった。

(3)地域住民が長く継承してきたアロンバードの管理を巡る湿地管理のワイズユ-

スは、環境保護の名の下に1990年代前半に一方向的に施行された法規制により、その継承が不可能となった。すなわち、天然草地を維持するために住民が乾季に実施していたアロンバードの閉鎖は禁止され、一度開いたアロンバードは周年開放の状態となった。その結果、本流から恒常的に流出する河川水で、内陸部の豊かな天然草地は巨大な浸水域に姿を変え、水没や地下水水位の上昇による植生の枯死・荒廃が顕在化していることが、サンルイズ・サクラメント両事例農場での160カ所におよぶ林分調査から明らかになった。図1は、タクアリ川最大のアロンバードであるカロナルの形成前(1987年)と形成後(1997年)の衛星画像である。形成後には本流の周辺に広大な浸水域が出現し、本流の水量が大幅に減少した様子が見てとれる。

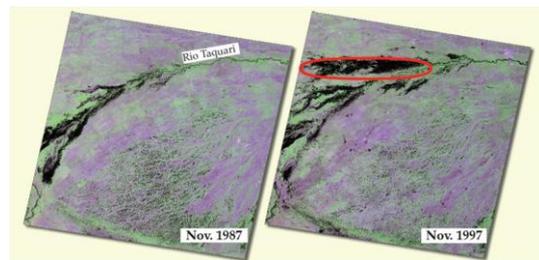


図1 アロンバード・ド・カロナル形成前後のランドサットTM画像

(4)図2は、現在開いたままになっている主要なアロンバードと、そこからの河川水の恒常的な流出により浸水したおもなコロニア(小農などの入植地)やファゼンダ(大農場)の分布を示している。浸水地の急速な拡大により天然草地が激減したファゼンダなどでは、ウシの飼育規模の縮小を余儀なくされ、農場経営は壊滅的な被害を被っている。

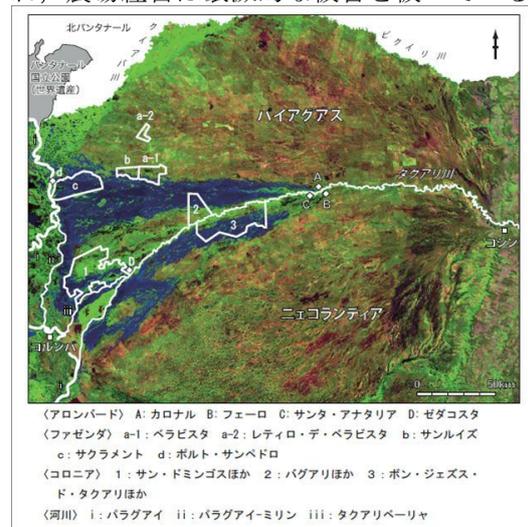


図2 アロンバードの分布と浸水コロニア

実地調査を行ったサンルイズ農場(7,300ha)ではその6割、サクラメント農場(24,000ha)ではその7割がすでに水没して、牧畜経営は壊滅状態にあった。また、とくに資本力が乏しい小農場主や農業労働者たちは完全に生活基盤を失い、仕事を求めて近隣のコンバ市などに流出してそこにスラムを形成し、深刻な社会問題を誘発している。タクアリ川流域では、11,000Km²の恒常的浸水地が形成された結果、小農場100カ所と大牧場20カ所が放棄されたとの報告もある。

(5) 住民の伝統的生態知(traditional ecological knowledge)に真摯に耳を傾けず、現地での環境アセスメントも不十分なまま、科学的生態知(scientific ecological knowledge)を盲信した施策が外部の人々により一方的に実施された結果、もはや取り返しがつかないほど大規模な植生荒廃や住民生活の崩壊、伝統的な河川文化・交通の衰退などの問題が現出している。図3は、現地調査により確認された、アロンバードの周年開放が引き起こした諸問題をまとめたものである。

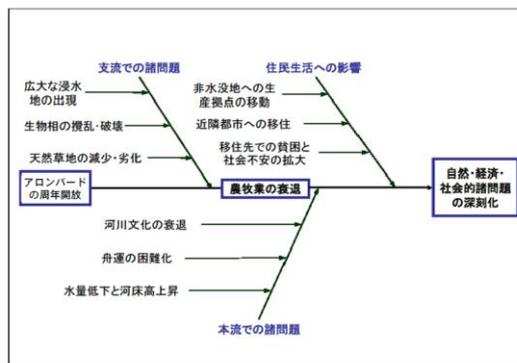


図3 アロンバードの周年開放が引き起こした諸問題

(6) 図4は、アロンバードの管理を巡る住民対立の構図である。この問題は、表向きパンタナールを舞台とした漁民 VS 牧畜民の対立図式をとっているが、実際には主要な原因創出の場である上流域(ブラジル高原)の農民 VS 下流域(パンタナール)の漁民・牧畜民の対立、あるいはパンタナールで生きてきた地域住民 VS パンタナールを長く等閑視してきた外部者の対立とも捉えられる。

住民にとって、乾季におけるアロンバードの閉鎖は、人間を含めた多様な生物がこの地で共棲していくために先祖代々受け継がれてきた、いわば湿地管理の伝統的生態知であり、パンタナールの多様な生態系を創成・維持するうえで必要不可欠なワイズユースでもある。そして、外部の人間が守ろうとする、

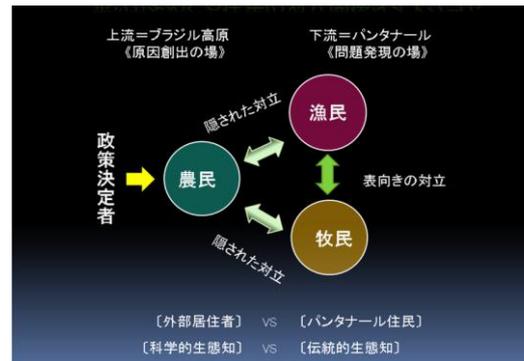


図4 アロンバード管理を巡る住民対立構図

生物多様性の宝庫としての豊穡な自然とは、実は住民が手を加えない放置されたままの自然ではなく、住民が長年にわたり湿地に手を加え管理し守り続けてきた、いわば人為的な自然であることを再認識しなければならない。

(7) 南パンタナールの観光業は、観光地化の程度から核心地域(エストラーダバルケ), 周辺地域(ニェコランディア), 外縁地域(パイアグアス)の3地域に区分できる。事例調査では、核心地域における外部出身者による投機的な経営やエコツアーガイドの質の劣化、観光の大衆化にともなう客層の変化など、世界遺産を擁する他の観光地にも共通の問題点を確認することができた。また、河川水位の上昇や浸水にともなう畜産業から観光業への転業、牧夫による観光ガイドの副業、核心・外縁地域間の地域格差の拡大など、パンタナールに特有の問題点も検出された。今後、内発的で持続的な観光業の発展を実現するためには、湿原内外の観光資源を有効に活用しながら、それぞれの地域性を十分考慮に入れた一体的な計画が必要である。

(8) これまでの研究成果を取りまとめ、『パンタナールー熱帯大湿原の豊穡と脆弱ー』と題する研究書を海青社より上梓する準備を整えた。なお、この本の出版に際しては、2010年度社団法人日本地理学会出版助成に申請し、審査の結果、採択されて交付証を受理した。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計5件)

① 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ーパイアボニータ農場の事例ー, 地理空間, 2, 99-132, 2009, 査読有。

② Yoshida Keiichiro, A Recent Review of

Vegetation Science in Japanese Geography, Geographical Review of Japan, 81, 375-383, 2008, 査読有.

③丸山浩明, 仁平尊明, コジマ=アナ, 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—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—, 人文地理学研究, 32, 17-35, 2008, 査読無.

〔学会発表〕(計7件)

①仁平尊明, 測位システムを農業経営に生かす, 北海道測量技術講演会, 2011年1月27日, 国土地理院北海道地方測量部.

②仁平尊明, ブラジルの伝統的な農場経営とその課題 —GIS・GPS を活用した分析的アプローチ—, 北海道 GIS・GPS 研究会定例懇談会, 2010年6月7日, 北海道立道民活動センター.

③吉田圭一郎, ブラジル・パンタナールにおける熱帯湿原の人間活動と植生荒廃, 日本湿地学会, 2009年9月5日, 法政大学.

④丸山浩明, ブラジル・パンタナールにおける熱帯湿原の持続的開発と環境保全(18) —ボッカの周年開放がもたらした自然・経済・社会的諸問題—, 日本地理学会, 2009年10月25日, 琉球大学.

⑤Yoshida Keiichiro, The influence of extended perennial inundation on the forest vegetation in the Paiaguas Pantanal, 8th INTECOL International Wetland Conference, 2008年7月25日, Cuiaba/Brazil.

⑥吉田圭一郎, ブラジル・パンタナールにおける熱帯湿原の持続的開発と環境保全(17) —環境保全策により生じたパイアグアス地区における森林植生の荒廃—, 日本地理学会, 2008年3月29日, 獨協大学.

〔図書〕(計3件)

①坂井正人・鈴木紀・松本栄次編, 丸山浩明, 朝倉書店, ラテンアメリカ, 2007年, 314-324.

②漆原和子・藤塚吉浩・松山洋・大西宏治編, 丸山浩明, ナカニシヤ出版, 図説 世界の地域問題, 2007年, 58-59.

③小林浩二編, 丸山浩明, ナカニシヤ出版, 実践 地理教育の課題, 2007年, 142-158.

6. 研究組織

(1) 研究代表者

丸山 浩明 (MARUYAMA HIROAKI)

立教大学・文学部・教授

研究者番号：50219573

(2) 研究分担者

宮岡 邦任 (MIYAOKA KUNIHIDE)

三重大学・教育学部・准教授

研究者番号：70296234

仁平 尊明 (NIHEI TAKAAKI)

北海道大学・文学研究科・准教授

研究者番号：60344868

吉田 圭一郎 (YOSHIDA KEIICHIRO)

横浜国立大学・教育人間科学部・准教授

研究者番号：60377083