

Comprehensive Study on the Reconstruction of Eco-system and
Sustainable Biological Production in the Southwestern Region, China

中国西南部における生態系の再構築と
持続的生物生産性の総合的開発

プロジェクトリーダー 出 村 克 彦

北海道大学 大学院農学研究科 教授



図 1：弄の底にある農家とその前は試験圃場。後ろの急斜面地でトウモロコシ栽培をしている。



図 2：弄とその底にある集落

1. 研究の目的

アジアの国々は悠久な文化と農耕の歴史を持ち、人口増加と活発な人間活動により、環境の劣化と破壊が進み、貧困と環境破壊の悪循環に苦しんでいる。アジア地域で、環境と人間の共存の途を求め、即ち環境を汚染・破壊することのない持続的生物生産の確立及び破壊された自然生態系の再構築は、緊急に求められている重要課題である。

本研究が対象とする中国西南部には石灰岩山系が広範に分布している。特に広西壮族自治区大化县七百弄では、カルスト地形の浸食による盆地状集落（弄）に、少数民族（瑶族）が、数世紀の長きに渡り、自給的生産による伝統社会を形成してきた。七百弄における弄集落は千数百以上あり、1弄で数十人から百数十人の瑶族が生活している。この地域は、森林生態系の減少、劣化が進み、低い生物生産のもとで農民が生活する貧困地帯である。

本研究は、七百弄の半閉鎖系弄における自然生態系の保全と人間生活の共存原理を明らかにし、近未来における開放的生態系への移行を想定して、自然生態系の保全と持続的人間活動の調和方策、及び減少、劣化した自然生態系の再構築に関する基本方策を提示することを目的とする。

すなわち、半閉鎖系弄郷における森林生態系の水保持・供給機能及び物質循環と収支の持続的関係を分析し、自然生態系保全のためのメカニズムを解明する。自然生態系を破壊しない持続的牧畜方式と作物生産システムの確立、自然生態系と共存する人間社会の在り方の提示、及び生態系保全と再構築における環境的、経済的評価を行う。



図 3：弄と次の弄に行くには道路がないために「けもの道」を使い通う。

2. 研究の内容

本研究は4グループ構成で、中国広西壮族自治区科学技術庁、同農業科学院との共同研究により、同自治区大化県七百弄弄石屯を研究サイトとしている。

(1) 自然生態系と人間社会の共存原理の解明と環境評価

伝統社会が自然生態系環境と調和してきた共存原理の解明と、人間活動による生態系破壊及びその修復に対する社会的環境の評価を行う。近未来に向けて、アジア地域で環境と調和した持続的生産生活様式を提示する。

(2) 物質循環のメカニズム解明

窒素循環モデルの構築：人類は陸域生態系を循環する元素、水、エネルギーの流れを制御して植物蓄積を増やし、その一部を家畜に転換して、農産物、畜産物を生産、流通させてきた。この経済活動により、作物残渣、し尿、糞尿などの有機物が生じる。従来の農業では、有機物は堆肥化して農地へ還元してきた。化学肥料を用いる近代農業では、有機物の農地還元は少なく、廃棄が増え、循環系が破壊され、余った窒素は地下水、河川水を汚染している。七百弄は近代化が要求されている地域であるが、水資源が希少で微塵の汚染も許されない地域である。本研究では、窒素循環を維持する独自の環境保全型農業の構築を図り、窒素循環の実態を明らかにし、導入技術シナリオをシミュレートする。

メタン発酵技術の導入による物質循環の適正化と環境保全：七百弄では、毎日大量の樹木、作物残渣を燃料として消費している。そのため森林の伐採が進み、有機物中の養分が失われ、大気を汚染し、物質循環の輪が断ち切られている。農家は糞尿や作物残渣を堆肥原料として使用しているが、その製造過程でもエネルギーや養分の損失が顕著である。これらの問題点の解決策としてメタン発酵装置の導入を検討した。本装置では人糞尿を含むあらゆる有機質資源中のエネルギーをメタン（バイオガス）として回収し、炊事や照明に利用できる。メタン発酵廃液はすぐれた肥料であり、メタン発酵装置は家庭廃水の処理にも有効である。メタン発酵技術によるエネルギー・養分利用効率の優れたシステムを完成させ、地域資源活用型の物質循環システムの構築を行う。

(3) 森林生態系の機能解明と再構築

七百弄のカルスト地域では年間1500mm程の降水があるが、乾期に渇水し、農業生産は困難を極めてい。農民は食料生産のため、生産性の低い斜面地を利用せざるを得ない状況にある。斜面地の利用は森林の減少と土壌の流亡などの生態系の破壊をもたらしている。限られた土地の有効利用を目的とし、水土保持、薪炭、経済作物等を供給するため、林地の修復と斜面畑、牧草地の共有化、Agroforestryの導入を検討する。課題は現在の弄の森林の潜在的な環境扶養力は多様な土地利用を支えるのか、弄の生態系が受けている人為的な影響は何か、及び持続的な生物生産が可能な自然生態系とは何かである。森林生態系が持つ農耕地に対する水供給機能及び有機物供給機能について研究する。

(4) 持続的生物生産性向上と環境保全

弄石屯の農耕地全域について土壌の化学性に関する調査を完了した。作物種としてはパレイショ、シカクマメ、トウモロコシ、サツマイモが、この地域の土壌と気候に対して高い適応性を持つと判断された。パレイショとシカクマメは従来栽培されていない作物種であり、これらの栽培面積を増やすことで食料の多様化が期待される。イネ科の草種としては在来草種の倭象草が、マメ科の草種はアルファルファ、アカクロバーが有望である。緑肥、燃料、飼料用として、キマメが有望である。ダイズの低収の原因として、土着の根粒菌の窒素固定能が低いことと、栽植密度が高すぎることを明らかにした。トウモロコシに対する緩効性窒素質肥料の効果が確認された。今後、速効性窒素質肥料や液肥と緩効性肥料を対比しつつ、地下水の水質を汚染しない施肥法を考案する。

3. 研究の体制

期 間：1998年7月～2003年3月

構 成：プロジェクトリーダー1名、コアメンバー4名、研究協力者20名他

実施場所：北海道大学大学院農学研究科生物資源生産学専攻
札幌市北区北9条西9丁目



図4：飲用水のための水槽、湧水、雨水を貯めるが、乾期には水量は大幅に減少する。水質調査のためサンプルを採取している。

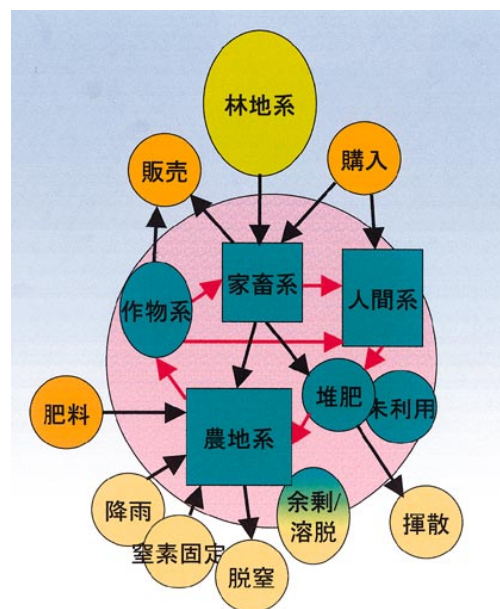


図5：七百弄農家における窒素循環モデル

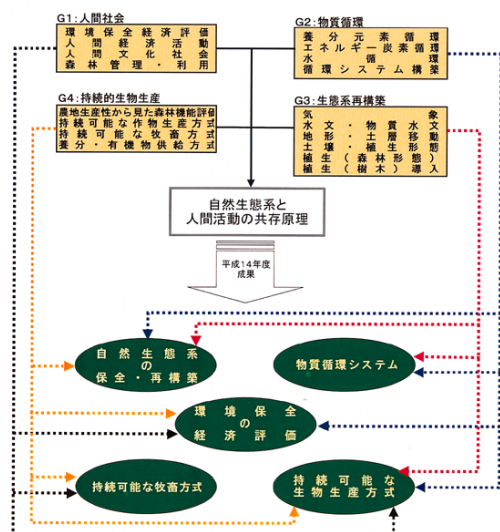


図6：研究課題と実施目的のためのフローチャート