



Title	納板河流域国立自然保護区におけるバイオマスの利活用
Author(s)	切川, 菜央
Citation	GLCOLブックレット. 2013, 11, p. 55-66
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/48280
rights	
Note	

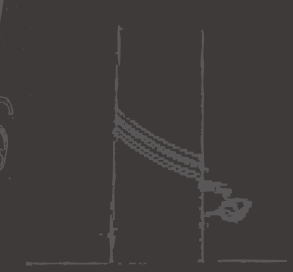
The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

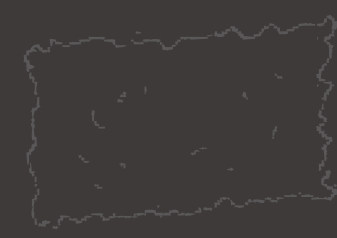
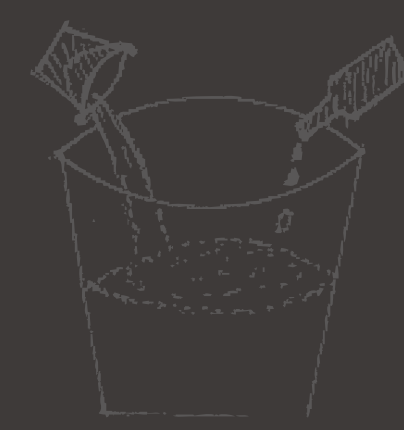
The University of Osaka

中国
共产党
镇
酒
嘎
市
洪

纳
板
村



【第1部】
西双版纳



納板河流域国立自然保護区 におけるバイオマスの利活用

切川菜央 大阪大学大学院工学研究科博士前期課程

1. はじめに

本稿では、納板保護区を対象地とし、バイオマス利活用の現状と、その変化がもたらす生活の変化について考察を行う。

中国の雲南省では各地に「少数民族」と呼ばれる、各種言語や習俗を伝える人々が現在でも暮らす情景が残っている。その理由として、甲斐ら(2010)によると、雲南省は高山深谷が多く、開発が早めに進んだ諸地域に比べて発展が遅れ交通の開発も遅れがちであったことが、人々の文化を保全したと述べている。また辺境であり奥地であったために各種の貴重な自然環境が保存され、雲南地区独特の貴重な動植物も人の手が及びにくいところで育まれ、保全されてきたとしている。さらに、各種伝統や自然環境の保全は、人の手を入れなかったことだけではなく、そこに暮らす人々が、自然環境と共生した生活を送ってきたことも大きな要因であろうと考えられている(甲斐ら 2010: 49)。

しかし、郭(1997)はこのような自然と人間の関係は1950年代までに双版纳に広く見られていた、と過去形で表現する一方で、人と自然との相互依存関係は相対的に弱められたが、少数民族の人々は未だにこの自然との関係を強く維持している、と述べている(郭 1997: 490)。これは近年の中国の急速な経済成長による、雲南省の各地の開発とそれに伴う納板保護区を含む農村地域での近代化の影響であると考えられる。近代化に伴い、経済規模の拡大による環境破壊を引き起こしている。これに対し、中国の中央政府は経済と環境の調和した持続可能な発展を目指すことを大きな目標としているが、コストがかかる環境対策は二の足を踏んでいる。

納板保護区では限りある資源を有効に利用し、自然環境と経

済発展をバランスさせながら持続可能な循環型社会を構築することが必要と考えらえる。現在まで、少数民族は伝統的な習慣として、自然と共生し持続可能な生活を送ってきた。持続可能な循環型社会を構築するための第一歩として、近代化を踏まえた現在の人と自然の相互関係の現状を明らかにする必要があると考えた。そこで、本稿では、バイオマス利活用の現状と変化について聞き取り調査で得られた結果から述べ、利活用の変化による影響について考察を行うこととした。

2. バイオマス利活用の現状

2.1 植物利用

納板保護区の植物資源は非常に豊富であり、確認されている高等植物は278科、1053属、2345種であるとされている。人々は植物に関して様々な知識を蓄積しており、これらの知識が生活と発展、自然環境の変化に大きな役割を果たしてきた。

現在の植物資源に対する利用知識を明らかにするために、茶厂村(ラフ族)で実際に利用している野草の調査を行った。保護局員2名とラフ族の中年男性4人の協力を得て、民家周辺の約10m四方内を約1時間かけて利用している野草を収集した。その結果、38種の植物を収集できた。標高800m以上では100種以上、1000m以上では60種以上を日常的に利用しているということも聞き取れた。このことから、納板保護区では豊かな植物相を保有しており、この多くを利用してきたことがわかる。この植物の用途としては、食用、調味料、薬用(胃薬、解毒、清涼)が主であった。収集した植物の中には外来種を含んでおり、保護局員の方によると現在利用されている外来種は44種類あり、ミント系のものをよく利用するということであった。このことから、伝統的利用方法も近代化に対応して変化しているといえる。また、幼児以外はだれもが保有している知識であり、利用方法は両親から代々受け継ぐということが聞き取れた。一方で、潘丙村(ハニ族)の男性によると薬草などの知識は壮年層の方しかわからないということも聞き取れた。村によっては、植物の利用知識が完全に継承されていないこともあるということが分かった。

2.2 民家用木材利用

納板保護区において民家の調査を行った。潘丙村(ハニ族)では、木・煉瓦製の高床式住居であった。納板村(傣族)の村では煉瓦製の高床式住居であった。この村では以前は竹製の高床式住居であったという。大糯有村(ラフ族)では木・煉瓦・コンクリート製の民家であり、高床式ではなく、コンクリートを用いた平屋が多く見られた。茶厂村(ラフ族)では、民家はほとんどコンクリート製で白壁、西洋風の窓を備えた2階建ての住居も見受けられた。曼兴良村(ラフ族)では、植物製の高床式住居から煉瓦製、コンクリート製の民家に遷移してきているということであり、村内では植物製の高床式住居も多く見られた。曼点村(傣族)では村内のすべての民家が、立派な木製の高床式住居であった。これは、国の少数民族支援プロジェクトの補助金(25000元/世帯)を受けて民家を新調していたためであった。新調した家は以前のままの伝統的な形をとどめ、素材はコンクリート、頑丈な木材、瓦を用いて村の人々の手で作られたということであった。以前は植物製の民家であったということであった。

調査地で多く見受けられた住居形式が高床式住居である。納板保護区の気候の特徴としては、石原ら(1992)と納板保護区のパンフレットによると、年平均気温が18～22℃の亜熱帯気候で



写真1：各村の民家構造

ある。5月から10月が雨期で11月から4月までが乾期となる。なお、雨期の月間雨量は100mm～200mmで年間雨量は1100mm～1600mmである。九州での雨期時期の雨量は200mm～400mmで年間降水量は2000mm以上であることと比較すると、雨期といっても降水量は九州より少なく、ぐずついた天気の日が多い日であると推察されている(石原ら 1992: p.74)。また、石原ら(1992)の西双版纳地方少数民族の民居における室内外温度調査によると、それぞれの民族間に差異は見られなかったものの、高床式で通風性に富んだ民居であるため、日本の住宅や沖縄のコンクリート住宅に比べて、高温・多湿時の室温が低いことが明らかとなっている(石原ら 1992: 76)。このことから、伝統的な高床式住居は気候特性を考慮した民居であるといえる。

また、傣族の村長によると、民家用の木材は集体林、国有林¹から採取しているということであった。その場合、木材必要量を明記した申請書を保護局に提出し、審査を通過したものだけが、集体林、国有林からの木材の採取を許可されるということであった。また、民族間で木材採取可能性が異なって設定されており、傣族は6m³(120元)の木材の採取を許可されるのに対して、漢族は5m³(100元)の採取のみ許可されるということであった。この理由に対して、文化的な意味が込められているというという回答が得られた。この回答から、外部からの大量伐採に伴う近代化の促進を懸念して民族間に差異のある採取量制限を設けたと憶測することができるが、それであるならばなぜ1m³の差異しか設けなかったのかという疑問が浮かぶ。大量伐採を懸念してのことでないならば、傣族が土地の権利などを所有しているからであるのかなどが考えられるが、今回の調査では聞き取ることができなかった。そのため、今後の調査では少数民族間による木材採取量の差異と、同一民族間で集体林、国有林の場所による木材採取量の差異等について調査を行う必要があると考えられる。

上述した通り、納板保護区内全体としてみると、植物製の高床式住居から、2階建ての西洋風コンクリート製住居に遷移している。以前は、村、民族の習慣と経験に基づいて民族がすむ標高などの環境条件に適応した民家を建てていた。80年代以降は、

ゴム栽培により経済的に豊かになったこと、1986年の南果河电站(南果河ダム)建設に伴う交通整備が急速に進行し、街との交流が増えたことにより、物質の流入、街への憧れなどから、民家の近代化が始まったと考えられる。90年代は煉瓦とコンクリート製の住居は1割程度しかなかったものが、2004年には、7割以上になったということであった。この繊維に伴って民家用植物や木材の利用も減少しているということが分かった。しかし、「アイデンティティ」(小田)にもあるように、いくら生活が豊かになったとしても、伝統的な民家を好む村人(特に老人)もいた。

2.3 廃棄物系バイオマス利活用

廃棄物系バイオマスの利活用については堆肥利用、バイオガス化の2つが見受けられた。

肥料については、1991年(967世帯)に化学肥料4.1t、農薬29kg使用していたのが、2004年(1242世帯)化学肥料76t、農薬12.4tが聞き取れた。この短期間で堆肥利用が減少し、伝統的な有機農法が効率を重視した外部依存度の高い農法に変遷したといえる。大糯有村(ラフ族)、曼兴良村(ラフ族)で現在も堆肥利用を行っているということが聞き取れた。

バイオガスの導入については、納板保護区内の20村に導入されたということであった。現在利用している世帯(戸)は411世帯であり、保護区の3割程度の世帯がバイオガスを利用しているということになる。今回の調査では、大糯有村(ラフ族)、曼点村(傣族)で見られ、照明用、調理用のガスとして利用されていた。大糯有村(ラフ族)のある世帯では、豚4頭と鶏(放し飼いのため頭数は不明)を飼育しており、その家畜糞尿を肥料とバイオガス化に利用しているということであった。曼点村(傣族)の村長によると、バイオガス装置によるガスの供給は不安定であるため、料理を行う際はかまど(薪)も併用するということがあった。このようなバイオガス導入は4、5年前から推進し始めたが、現在はダム発電により電気がほぼ全村に通っているため、バイオガス装置は減少傾向にあるということであった。

¹ 納板保護区の森林は国有林、集体林、個人所有林の3つに区切られており、個人所有林のみ使用方法を各個人に任されている。

3. 近代化によるバイオマス利活用の変遷による想定される影響

3.1 植物利用：食生活の変化

伝統的な野草の利用方法が継承されている一方で、その利用が近年減少傾向にあるということと、曼点村(傣族)、潘丙村(ハニ族)、納板村(傣族)では、野菜の自給自足に大きな変化があるということが見受けられた。現在、野菜を作っている人は減少傾向にあり、売りにくる野菜を購入しているとのことであった。曼点村(傣族)のセンター長によると、「ここでは、食料を基礎にゴムを経済的な原動力にする」という目標が掲げられているが、ゴム栽培に時間を要し、食料を栽培する時間がないということであった。また、食料は自給自足するより、購入する方が安いということであった。潘丙村(ハニ族)でも、ゴム栽培は高額な現金収入が得られるため、ゴム栽培を優先しており、そのため農業に充てる時間が無くなったということであった。納板村(傣族)では以前は農業を営み、農作物で生計を立ててきたが、20年ほど前にゴム栽培を導入して以来、田は貸し出しているということであった。このことから、自給自足型から外部依存型に変化しているといえる。これは、豊かな気候、自然環境が育んできた食文化に影響を与える恐れがある。現在の中国でも見られるように、所得増加による肉食化に移行することも考えられる。現に、子供たちの好物がスナック菓子であり、野草への興味が薄くなっていた。以前は連れだって野草の収集に行くことでその野草利用の知識を継承していたが、このような食生活の変遷が知識の継承と利用量を減少させたと考えられる。

3.2 民家用木材利用：エネルギー利用形態の変化

気候特性を考慮した伝統的な民家より、丈夫な建材で作られる近代的な民家が選好されていた。民家用の素材が植物性または、木製からコンクリート製に遷移している理由のひとつとしては、本書の「アイデンティティ」(小田)にもあるように、近代的な民家が所得の高さの象徴となっていることがあげられる。またこのような所得の誇示に依存する購買意識は、民家だけでなく、その他家電製品にも表れており、エネルギー大量消費型のライフスタイルへと変遷し、利用エネルギーの形態にも変化を及ぼし



写真2：太陽熱給湯機

ていると考えられる。

利用されてきたエネルギー源としては、太陽熱温水器と上述したバイオガスである。曼兴良村の村長によると2008年から設置され始めたということであった。太陽熱給湯器が普及した理由としては、中国が再生可能エネルギーに関するさまざまな施策を展開していることがあげられる。2007年に再生可能エネルギーの比率を2010年までに10%とする「再生可能エネルギー発展第11次5か年計画」を発表しており、曼兴良村で2008年から設置され始めたこともこの影響であると考えられる。また坊垣ら(2010)によると、国民の生活レベルが向上し、農村部でも購入可能な経済状況となったこと、従来の電気温水器を比べて、初期投資が短期で回収できる(約3年)太陽熱温水器を、中国の独自技術で供給できるようになったことが普及・拡大の大きな要因であるといえるようだ(坊垣ら 2010: p.571)。これは現在も増加傾向にあるということであった。しかし、このような地域特性を活かしたエネルギー利用形態が、価値観とライフスタイルの変化からダム等の電力を大量に買うといった外部依存型のエネルギー利用形態へと変化する傾向が見られた。

また、民家に関する聞き取り調査で気づいたことは、民家様式の変化により、森林の民家用の木材利用に変化をもたらしているということである。特徴的であったのが、曼点村の村長による木製の伝統的な構造を残しているものの、使用している木材については頑丈な木材を外から購入してきたという意見だった。これは国有林、集団林伐採抑制のためとも考えられる。また、単に外部からの木材の方が安価で良質であるのかもしれない。どちらにせよ、この現象は、森林の過大利用と保護による伐採抑制を繰り返し、現在は木材需要の減少と安価で良質な外材の輸入による、森林の過少利用による森林の荒廃が問題となっている日本の里山問題と類似した点があると考えられる。利用抑制のみが森林荒廃の原因ではなく、森林利用の放棄も荒廃につながるということも今後考慮に入れていく必要があるのではないかと感じた。日本と発展途上国では、里山や生物多様性に対峙する社会経済の状況が異なるため、同じ土俵での議論はしにくい。しかし、日本の変遷や経験をよく説明すれば、発展途上国の人

も自分たちの未来を予見する貴重な情報であることと気づいても
 らえるのではないかと感じた。

4. 新たに顕在化する生活排水、廃棄物問題

4.1 生活排水について

人口の増加、近代化によるシャンプーや洗剤など化学物質の
 流入により、生活排水の量と質が大きく変化してきたと考えられ
 る。それに対する、生活排水処理装置は、保護区内で曼点村(傣
 族)のみで確認できた。

生活用水用浄化装置は、空気を吹き込み曝気を行っている様
 子もないことから、嫌気性微生物²を利用した簡易な処理装置で
 あると考えられる(写真3)。家庭からの排水を配管によって収集
 し、浄化池の上層から下層に向けて自然に流下させることで嫌気
 性微生物を接触させ、有機物を分解するという構造をとっている
 と考えられる。浄化池を覆うように植物が栽培されているが、こ
 れは水浄化には関係なく、場所の有効利用として薬草を育てて
 いるということであった。

この簡易浄化装置の利用に際する注意点は、流入排水の質と
 量によっては、浄化の機能を失ってしまうということである。た
 とえば、ゴム固化時に発生する低phの排水、有機物を多く含み
 すぎる高負荷な排水を流すことにより、処理装置内の微生物が
 減少または死滅し、処理ができなくなるということが考えられえ
 る。また、大雨などにより有機物を含まない大量の水を流すこ
 とで、処理装置内の微生物が洗い流され、その後流入してくる排
 水に対し有機物を分解できないといったことも考えられる。また、
 この浄化装置の管理方法について尋ねたところ、管理者はおら
 ず、河川放流水の水質検査を行ったこともないということであ
 った。つまり、実際に水処理が行われているかわからない状態
 であるということである。

以上のことから、この浄化池を有効に利用するために必要で
 あると考えられることを3点提案したい。1点目はこの処理装置
 を何人分の排水に充てているのか、年間を通してどのような排水
 が流入してくるか、排出側の状況を明らかにしておく必要がある



写真3:生活用水用浄化装置

ということである。またこれは、人口増加、ライフスタイルの変
 化によって流入排水の量と質が大きく変わるために、定期的に情
 報を集める必要がある。2点目は、排出する各家庭に排水時の
 注意として共通認識を持つておくことである。たとえば、無リン
 の洗剤を使用する、調理後は油や生ゴミを流さない、ゴム固化
 の排水は家庭用排水として流さない等があげられる。3点目は下
 流での水質のモニタリングを定期的に行うということである。河
 川放流水の水質基準を設定し、水質検査を行い、浄化の効果を
 モニタリングする必要がある。この3点を踏まえることで、浄化
 装置が有効に利用できると考えられる。

また、この生活浄化装置は曼点村にしか設置されていなかった。
 しかし標高1800mの曼兴良村(ラフ族)でも、シャンプーや
 洗剤の利用が確認できた。河川上流で汚水を環境中に放流する
 と、下流の村で健康被害などの影響が出るため、こういった村
 でも生活排水処理装置が必要であると考えられる。

4.2 廃棄物について

近代化により、廃棄物の組成も大きく変化していた。現在まで
 は、有機性廃棄物がほとんどを占めていたが、外部からのもの
 の流入が増加したことにより、ビニールやプラスチック等、自然
 分解が困難な無機性廃棄物が含まれるようになった。曼兴良村
 (ラフ族)ではこのような廃棄物が村中に散在していた。資源を
 循環利用してきた少数民族には、廃棄物という概念はなく、習
 慣的に有機性廃棄物は飼料肥料として利用するか、放置し自然
 分解または家畜が食べることによって処理してきた。しかし、新
 たに流入してきたビニールやプラスチックといった廃棄物に関し
 ては「豚が食べないので、廃棄物がなくなる。どうしたらいい
 かわからないが、廃棄物が残ったままになっていることは環境
 に悪いことだと思う。」と村長が話すように、処理方法がわからず
 困惑している様子であった。これに対し保護局では、住民の生
 活の質の向上のために林業・農業生産向上や、水源保全が第一
 に優先されるために、コストのかかる適正な廃棄物処理のため
 にまわす予算の優先度は下がってしまい、対応が遅れているとい
 うことであった。また、自然に回収できないものが流入している
 以上、解決が必要であると思っているが、よいシステムが構築で
 きていないということであった。現在曼点村で実験的に廃棄物

2 嫌気性微生物とは、増殖に酸素を必要としない微生物である。

収集システムと焼却を行っている。しかしその他の村の現状としては、廃棄物処理方法は村に任せており、簡易な埋立・焼却を行っているか、何も行っていないかであるか、または標高の低い村ではスカベンジャーに任せているということであった。

廃棄物問題は森林保護に密接に関係しており、また家畜や人間の健康に関わるため緊急性も要していると考えられる。例として、以下のような影響が考えられる。

- ・ ビニール：自然分解されないために、土中に残り植物の発芽抑制につながる。
- ・ たばこ：山火事につながる。
- ・ 洗剤等のペットボトル：化学物質の流出による土壤生態系の崩壊。
- ・ 家畜の誤食誤飲による病気の発症、死亡。
- ・ 病原菌蔓延による健康被害。

また、家畜糞尿が山積みになって放置されている場面も見られた。これは、化学肥料を外部投入することによって、家畜糞尿による堆肥が利用されなくなっているためか、人口増加、所得の増加によって飼育できる家畜が増えたことによるのか、明確な答えは聞き取ることができなかった。しかし、家畜糞尿の放置は雨とともに大量の栄養分を流出するため、高環境負荷となってしまうことには違いない。

5. まとめ

近代化によりバイオマスの利活用が減少傾向にある。これは近代化によって人と自然の関係が弱まり、地域特有の自然と調和した生活から、大量消費型が変わってしまったためであると考えられる。これは、本書の小田歩「アイデンティティ」でも述べられているように、納板保護区内の生活の近代化は、道路整備による様々なものの流入といった外部要因だけでなく、内部での価値観やライフスタイルの変化が大きく要因しているということである。

山岳民族の生活は、自然資源に依存している。そして、国による文化保護は存在するが、それは限られた民族のみであり、保

護地域全体を通してみれば彼らの生活は着実に近代化の傾向にある。近代化により、シャンプーなどの化学物質やプラスチックなど今までなかったものが彼らの生活に流入する一方で、木材や畜産糞尿(堆肥)などの今まで使用されてきた物の使用量が減っている、または使用されなくなっている可能性があるということがみられた。資源の過剰利用でもなく、過少利用でもない、循環した自然資源の利用が必要であると考ええる。自然保護局が掲げていた資源・エネルギーに対する対策は節約であったが、使う量を減らす＝自然保護ではなく、地域特性や生活に合わせた使うべき資源、守るべき資源を明示的に理解し、物質を循環させることを目標とすればいいのではないかと考える。

保護局の方が言っておられた通り、住民の生活の質の向上のために林業・農業生産向上や、水源保全が第一に優先されるために、コストのかかる適正な廃棄物処理、排水処理のためにまわす予算の優先度は下がってしまうというのは十分理解できる。しかし、経済発展を目指す途上国が、先進国が経験したことと同じ道を歩むことのないように、あるいは問題が少しでも軽減されるように、アドバイスや支援を行う必要があると考える。

最後に、この調査に参加しての個人的な感想を述べたい。私は、大学では環境工学を専攻し、将来はエンジニアになる予定であり、今後も環境問題を解決すべく工学的なアプローチを模索して行くつもりである。これまでは、最新鋭の高効率な環境技術こそが環境問題を解決するものだと考えていた。しかし、今回の経験を経て、環境技術を利用する人々のライフスタイルや地域特性、文化を重んじた技術こそが求められていると感じた。今後は、技術の高効率化のみを追求するのではなく、使用側の社会の在り方を念頭に置き、社会のための技術となるようなアプローチを考えるべきであると感じた。

参考文献

- 甲斐勝二・谷口由華・山口祥子
 2010 「新中国語分教学の周辺 其二 中国雲南省 大理白族自治州の環境保全問題を巡って 大理の環境保全と資料紹介」『福岡大学研究部論集』A10(3)。
- 郭艶春
 1997 「中国雲タイ族の環境保全思想と技術—西双版纳の村から—」『東

南アジア研究』35 巻 3 号。
石原修・浦野良美・西田勝・渡邊俊行
1992 「雲南民居の室内環境に関する調査研究 その3 西双版纳地方
の少数民族民居」『日本建築学会九州支部研究報告』33 号。