

研究論文

福島県天栄村湯本地区における エネルギー自給と持続可能性の崩壊過程

The Losing Process of Self-Sufficiency and Sustainability
of the Old Energy System in Yumoto District, Fukushima Prefecture, Japan

池上真紀*・新妻弘明**
Maki Ikegami Hiroaki Niitsuma

(原稿受付日2006年8月2日, 受理日2006年12月18日)

Abstract

The losing process of self-sufficiency and sustainability of the old energy system in Yumoto District has been investigated by interviewing older inhabitants and studying materials. The change of the national forestry policy caused the decline of charcoal production, which was the main monetary income source in Yumoto District until about 1965. After the decline of charcoal production, inhabitants earned much more money as migrant workers to metropolitan areas in winter and began to buy fossil fuels and agricultural machines. Inhabitants started to use LP-gas for cooking because of the convenience in about 1965. On the other hand, they kept utilizing wood biomass self-sufficiently as a heat source even though wood stoves emitted smoke and ash. But inhabitants began to use kerosene stoves instead of wood stoves from about 1973. The self-sufficiency and sustainability were completely lost in those days, although wood biomass existed enough for heat demand in this area. We pointed out that inhabitants could rebuild a self-sufficient and sustainable heat supply system using the modern wood stoves, which emit little smoke or ash, if they have enough labor for the wood biomass production in the future.

1. はじめに

環境問題の中でも特に深刻といわれている問題が、地球温暖化問題である。その原因である化石燃料消費社会から脱却し、持続可能な社会へ移行するために、筆者らは*Energy In My Yard (EIMY)* という概念を提唱している^{1), 2)}。EIMYは、あるエネルギー需要を持つ地域があったときに、その地域に賦存する様々な再生可能エネルギーを組み合わせ、経済的・技術的に可能な限り最大限自給することを目指し、過不足分はナショナルグリッドや地域外部との連結によって需給するという概念である。また、EIMYは、エネルギー需給の観点だけでなく、その地域が持続可能な社会に移行し、住民が地域の自然・伝統・文化を受け継ぎながら豊かに暮らすことも重視するため、地域のための新しい社会システムを提案する概念とも言える。

筆者らは、福島県天栄村湯本地区において、昭和30年代の化石燃料導入以前の古来のエネルギー・経済システムがどのようなものであったかを調査し、それがEIMYと似た概念を基にした持続可能なシステムであったことを定量的に示した³⁾。しかし、その持続可能なシステムは崩壊し、現在

では湯本地区も化石燃料消費社会となっている。つまり、その崩壊過程において、古来のシステムが持っていた持続可能性、環境保全機能³⁾ならびにEIMYの価値観は消滅し、現代文明社会が生み出されたことになる。

将来、ある地域において、EIMYに基づく持続可能な社会を構築するためには、古来のシステムが崩壊した歴史的事実を追い、その原因を調査することが有用である。それは、持続可能性の崩壊の原因を解明することにより、持続可能なシステムを再構築するための問題点や方法が見えてくるからである。例えば、燃料の不便さが原因であったのならば、現代の技術を適用し、その原因を取り除ける可能性がある。住民の価値観の変化が原因であったのならば、環境の維持と持続可能性に新たに価値を見出す必要がある。

したがって、本研究では、湯本地区の古来のエネルギー・経済システムの崩壊過程を具体的に明らかにすることを目的とし、当時の林業政策等の社会的背景、崩壊の直接的要因、集落に生じた変化の3点に注目して調査を行った。

本論文では、バイオマスエネルギーの供給源であった山林の役割の変化と国の施策の関係、集落内でのエネルギー自給システムの変化について、時代を追って見ていく。また、古来のシステムを支えていた経済外部的活動とコミュニティ³⁾の変化についても第5項以下で述べ、持続可能な社会を構築するために見えてきた問題点について第6項で述べる。

*東北大学大学院環境科学研究科 助教

E-mail: ikegami@ni2.kankyo.tohoku.ac.jp

** 〃 〃 〃 教授

〒980-8579 宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉6-6-20

2. 調査方法

天栄村は福島県猪苗代湖のほぼ真南に位置し、湯本地区は村の西部に当たる。図1はその概略図である。国道118号線沿いに川が流れ、川に沿って大きく分けて3つの集落が並んでいる（西から湯本温泉、田良尾、大平）。以下では、“湯本地区”とはこの3集落を指すものとする。

調査対象の中心は湯本温泉集落で、調査対象とした時代は、古来のシステムが変化し始めた昭和35年頃から狂乱物価の前年の昭和47年までである。田良尾・大平集落に関しては、補足的に調査を行った。

本調査では、調査対象の時代を知る湯本地区の住民24名（50歳～81歳の男性13名、57歳～90歳の女性11名）への聞き取り調査を7ヶ月間に渡り延べ12回実施するとともに、林業史、林業に関わる統計書、農林省統計表、世界農林業センサス、天栄村史等の文献調査も行った。

聞き取り調査の内容は、国有林での仕事、年取の推移、化石燃料の導入時期の家庭内での薪炭と化石燃料の利用方法やその変化、それらの変化の理由についてである。

3. 古来のエネルギー・経済システム崩壊のきっかけ

3.1 古来のエネルギー・経済システムの概要

昭和35年以前の湯本地区では、各世帯で馬を飼育しており、農業のための運動エネルギーとして人馬を、製粉・精米のための運動エネルギーとして沢の水力を利用していた。農業は、農地が川沿いに限られたため小規模で、現金収入源にはならなかった。しかし、食糧を最大限自給することを目的として、ほとんどの世帯が農業を維持していた。

暖房・調理用の熱エネルギー源は、薪とクズ炭（後述の炭焼きの過程で、形が崩れた商品価値のない炭）で、これらも各世帯で自給し、囲炉裏や蒸釜に利用していた。薪の採取は、毎年、各戸の私有林の一区画を皆伐し、約20年周期で最初の伐採地点に戻ってくるシステムになっていた。湯本地区の山林は国有林、私有林ともに約90%がコナラやミズナラを主体とする広葉樹林であったため⁴⁾、このように周期的に利用できた。また、私有林以外に共同利用地として、屋根材に使う茅山、馬の放牧地、冬期の馬の餌を刈る採草地があった。

以上の山林利用や農業では、多くの作業において、“結い”と呼ばれる仕組みが機能していた。結いとは、集落内の血縁関係を基礎にした3～4世帯が、無償で共同作業を行うことである。つまり、結いは現金を介さない経済外部的活動であり、その母体は集落のコミュニティであった。この経済外部的活動により、私有林や共同利用地は手入れされ、里山の自然と景観は保たれていた。

古来のシステムにおける現金収入源は、11月～3月の農

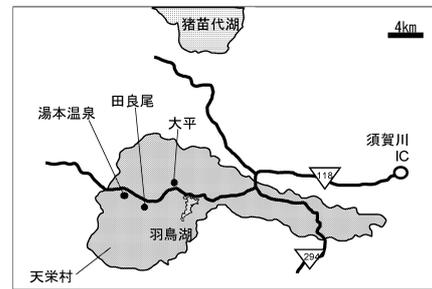


図1 天栄村概略図

閑期に行う炭焼きが中心で、明治時代には既に確立していた重要な地域産業であった。商品となる、形の整った炭は決して自家消費せず、地区外に販売された。前述のように、自家消費したのはクズ炭だけであった。炭の原木としては、湯本地区内の国有林の一区画が毎年各世帯に払い下げられていた。伐採した区画は、30年後には、製炭に適した太さの再生林となるため、30年周期で最初に払い下げた区画に戻るシステムになっていた。なお、炭の原木は広葉樹に限られる。また、臨時収入源として子馬の売却があった。

これより、経済外部的活動は私有林と共同利用地で、経済活動は国有林で行われていたことになる。農地以外の土地利用については、必要な面積は利用可能な面積の16～59%であったため、これらの活動は持続可能であった³⁾。

古来のシステムの最大の特徴は、経済外部的活動も製炭も持続可能で、各家庭で熱エネルギーの自給自足も実現していたことである³⁾。また、経済外部的活動は経済活動よりも大規模で、現金の必要性は小さく、このような経済外部的活動を集落のコミュニティが担っていたことも注目すべき特徴である³⁾。その背景には、自給自足の生活を重要視する当時の価値観があった。このことは、毎年必ず一冬分の薪を私有林から確保し、自家用農業と製炭を完全に両立させ、食糧も最大限自給していたことに表れている。熱エネルギーと食糧の自給は古来のシステムの中で最も重要な位置を占める経済外部的活動であった。

このように、古来のシステムでは、熱エネルギーは持続可能な木質バイオマスによって自給自足を行い、食糧もできる限り自給していた。そのなかで、二次林や共同利用地は手入れされ、伝統行事などのコミュニティ活動も維持されていた。これらの点において、古来のシステムはEIMYの概念によるシステムに近いものであった。

3.2 国有林：エネルギー供給源から木材供給源への変化

3.1で述べたように、古来のシステムにおいて、国有林は湯本地区住民の経済活動の場であった。本目では、戦後のわが国の林業施策と、それが湯本地区の古来のシステムに与えた変化について述べる。

太平洋戦争中の過剰な伐採により、昭和10年代末の日本国内の森林資源は逼迫していたが、敗戦によって、植民地

の森林資源も失うこととなった⁵⁾。また、復興のための木材需要増加によって供給量不足はさらに深刻化した。これを背景に、昭和30年、政府は国有林長期生産計画を打ち出し、「薪炭林を地元需要に支障のない範囲で縮小し用材生産に切り替えること」、「広葉樹林は有用針葉樹に更新し経済性を向上すること」を基本方針に定めた⁵⁾。その結果、薪炭材の原木として伐採された広葉樹林の跡地に針葉樹が造林されることとなった。昭和36年には、木材増産計画が樹立され、この方針はさらに強化された⁵⁾。

このような施策の一環として、湯本地区の国有林でも造林事業が開始された。それが請負造林事業である。ここで、請負とは、国が行う造林事業を地元住民が受注することを指し、湯本地区の請負事業は、気象条件の制約から農繁期に発注された。これは、古来のシステムに生じた最初の変化であった。

ヒアリング調査によると、昭和32年過ぎから請負造林事業が盛んになり、地元の営林署担当区は薪炭林伐採跡地への針葉樹の植付を推進していった。植付は、材木の搬出に適した林道沿いや集落に近い区画から順に行われたが、これらの場所は、木炭の搬出に適した場所でもあった。そのため、炭の原木となる広葉樹は、製炭に適した場所を中心に減少していった。これは、湯本地区の製炭産業衰退のきっかけが、化石燃料の普及による木炭需要の減少ではなく、製炭から造林への政策変更によるものであったことを示している。このことは、当時、木炭需要の減少以上に生産量が減少して木炭価格が上昇したことや^{6), 7)}、薪炭材の輸入措置が取られたこと⁶⁾からも裏付けられる。また、請負造林の開始により年々減少していった国有林の広葉樹区画(炭山)の面積をグラフに表すと図2のようになる^{*1)}。昭和30年から45年にかけての減少が著しく、この時期に請負が盛んになり、製炭産業が衰退していったことを裏付けている。製炭と請負を現金収入源とする時期が続いた後、昭和42年頃に湯本地区の製炭産業はほぼ消滅した^{*2)}。

湯本地区の製炭産業が衰退した当時、日本は高度経済成長期にあり、昭和39年には東京オリンピックが開催された。そのため、都市部での労働力需要は大きく、湯本地区でも労働者の募集が多くあったという。これにより冬期の現金収入源は製炭から出稼ぎに置き換わり、リゾート開発によって湯本地区内に雇用が生まれる昭和48年頃まで続いた。

以上のような現金収入源の変遷に伴う年収(1世帯当たり)の変化の典型的な例をグラフにしたものが図3である^{8~11)}。ヒアリング調査によると、1世帯当たりの木炭の生産量と請負の仕事面積にはばらつきがあるため、年収の少ない例

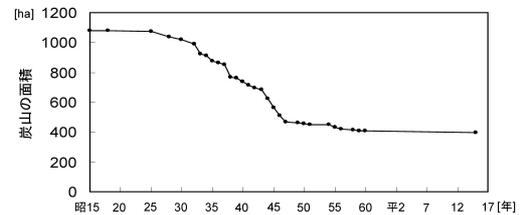


図2 湯本温泉集落の住民が炭山として利用可能であった国有林の面積の経年変化。

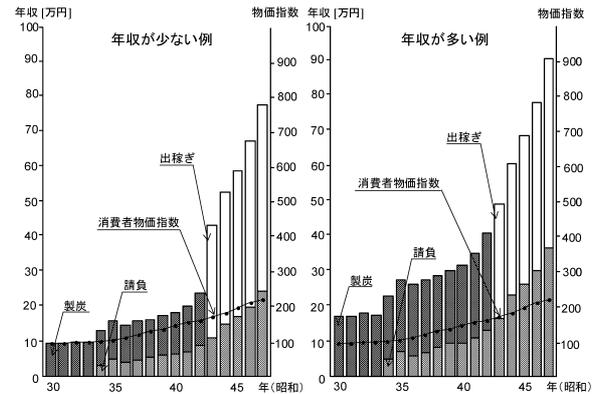


図3 現金収入源別の年収(1世帯当たり)の経年変化と、昭和30年を100としたときの消費者物価指数の経年変化。

と多い例を示してある。消費者物価指数は、昭和30年を100としたときの値である。昭和30年から47年にかけて、消費者物価指数¹²⁾は約2倍になっているが、それ以上に現金収入が増加しているのがわかる。この現金収入の増加と湯本地区における化石燃料の普及の関係については第4項で述べる。

3.3 食糧自給生活の維持

3.2では、国の施策により農繁期に請負造林が始まり、その結果製炭産業が衰退して冬期の現金収入源が消滅し、代わりに出稼ぎが冬期の現金収入源として登場した経緯を述べた。この一連の変化により、クズ炭の自給は不可能となった。その一方で、農繁期に発注された請負が、各世帯の自給的農業に影響を与えることはなかった。ヒアリング調査と文献¹³⁾によれば、請負の仕事は契約期間内に作業を終了することが条件であったため、住民側は農業との両立が可能な期限を設定するよう営林署側と交渉し、契約していた。したがって、請負の作業は雨天時など農業の合間に行っていた。この事実からは、食糧を自給することを最優先に考えていた湯本地区住民の価値観が読み取れる。請負事業の最盛期であった昭和30年過ぎから40年代にかけては¹⁴⁾、最大限の自給を行う古来のシステムの価値観が、農業については維持されていたことになる。

4. 木質バイオマス自給システムの崩壊

請負事業が開始されてから数年後、湯本地区では、表1に示すような経緯で化石燃料の導入が進んだ。化石燃料の

*1 阿武隈川森林計画区第3次国有林野施業実施計画図(平成16年度)による。

*2 工業炭の生産は一部の世帯で続いていた。

中では最初にプロパンガスが登場し、木炭が練炭に置き換わり、最後に灯油が導入された。

4.1 化石燃料の普及

(1) プロパンガスの利用開始

ヒアリング調査によると、昭和31、2年頃には、須賀川市と湯本地区の間で運送業をしていた人物から、湯本地区内の数件のみがプロパンガスを購入していた。本格的にガスが普及し始めたのは、昭和34年に湯本地区で最初の燃料店が田良尾集落に開店してからであった。表1にあるように、燃料店開店から5年後の昭和39年前後には、大平以外の集落のほとんどの世帯にガスが普及した。これは文献¹⁵⁾とも一致している。

その普及の背景には、女性からの圧倒的な支持があった。薪や囲炉裏に比べ、着火と火力調節が簡単であること、ガスコンロに使用するアルマイト鍋が軽量で扱いが楽であること、煤が出ず家の掃除が楽であることなどが普及の原因であった。ただし、当時のガスコンロは一口コンロであったため、汁物や大人数の調理には不向きで、囲炉裏との併用が行われていた。

(2) 囲炉裏の消滅

古来のシステムでは、囲炉裏は、調理と暖房の2つの機能を合わせ持っていた。しかし、ガスの普及により、囲炉裏の役割は暖房のみに偏っていった。これを背景として、ガスの普及が完了した昭和39年頃に、囲炉裏を塞いでこたつにする世帯が多く出現した。囲炉裏を複数持つ家では、座敷にある囲炉裏をこたつにし、その他の囲炉裏は補助的に調理に使った。囲炉裏を1つしか持たない家ではガスのみで調理を行うようになった。

囲炉裏を塞いだ理由は、第一に、暖房のためだけであれば煤が出ず部屋が汚れないこたつのほうが好まれたためである。第二に、昭和39年頃はまだ製炭が行われており、こたつに使用する木炭が集落内で自給できたためである。ヒアリング調査によると、囲炉裏をこたつにする傾向は、家の改装や天井板の取り付けを行った世帯や、製炭を盛んに行っていた世帯ほど早かった。また、そのような世帯を見て、近隣世帯が真似をするという流行の側面もあった。しかし、囲炉裏を塞いだ理由に薪採集の手間を挙げる世帯がなかったことは注目に値する。

こたつの登場には、昭和38年に、テレビの共同アンテナが湯本地区内に設置されたことも関係している。こたつのある座敷は、テレビを囲む居間としての役割を果たすようになり、それが本地区の一つの流行でもあった。

(3) 薪ストーブの登場

囲炉裏をふさぎ、こたつとして利用するようになった結果、部屋全体を暖房することは不可能になった。そのため、湯本温泉集落では、煙突を取り付け、薪ストーブをこたつ

表1 化石燃料の普及の経緯

昭和	現金収入源	燃料	家庭用機器
32頃	請負事業開始	薪・クズ炭	囲炉裏・蒸釜
39頃		プロパンガス普及	ガスコンロ普及
40頃			囲炉裏→こたつ 薪ストーブ登場
42頃	製炭終了 出稼ぎ開始	クズ炭→練炭	蒸釜→ガス釜
48頃	リゾート産業	薪→灯油	薪ストーブ →石油ストーブ

と併用する世帯が主流となった。ヒアリング調査によると、この変化は、囲炉裏を塞ぐという変化とほぼ同時期に現れた。ここで注目すべき点は、囲炉裏を使わなくなった後も薪採集を続け、薪ストーブを利用したということである。囲炉裏を塞いだ理由に薪採集の労働の軽減が含まれていない点からも、当時は労働力が十分存在し有効であったことが読み取れる。

(4) 木炭から練炭へ

昭和30年代後半の早い時期に製炭を止めた世帯でも、集落内で製炭を続けていた他の世帯から木炭を分けてもらい、こたつに利用していた。しかし、昭和42年頃になると、3.2で述べたような経緯により製炭産業が消滅した。その結果、集落内での木炭の自給が不可能になり、住民は練炭を購入してこたつに使用するようになった。また、蒸釜は木炭専用であったため利用できなくなり、ガス釜や電気釜に切り替わった。つまり、木炭が使われなくなった原因は供給側にあった。当時、木炭の供給が続いていれば、練炭に切り替わることはなかった可能性が示唆される。

(5) 薪から石油へ

ヒアリングによると、昭和48年頃に、古来の燃料の中で唯一残っていた薪が灯油に置き換わった。このことは、私有林へ針葉樹の植付を実施した面積が、昭和44~46年が最大であることから裏付けられている*3。灯油の導入により、古来のエネルギー自給システムは完全に失われた。

灯油への切り替えが起きた理由は、防災面の問題と利便性であった。当時は、ほとんどの家が茅屋根であったため、家が密集する湯本温泉集落では、薪ストーブの煙突が火事を引き起こす危険性があった。また、薪の採集や点火、煙突掃除、灰の処理が必要な薪ストーブに比べると、石油ストーブは利便性が高かった。

一方、田良尾集落では、薪ストーブは2、3年しか使われず、昭和48年頃よりも早い時期から石油ストーブを利用していた。田良尾集落では、囲炉裏のあった場所に薪ストーブを置き、その真上にある煙出しに薪ストーブの煙突を取り付けて使用した。したがって、こたつと薪ストーブの併用ができず、薪ストーブだけで暖房しなければならなかった。ヒアリング調査によると、こたつと併用していた湯

*3 天栄村森林計画図による。

本温泉集落の薪ストーブの約2倍の薪が必要で、田良尾集落では薪ストーブは長くは使われなかった。

(3)で見たように、少なくとも昭和40年代までは、薪を採集する労働力が集落内に存在していた。この事実と(5)で述べた灯油に置き換わった原因を突き合わせると、当時、燃焼効率が良く、灰や煙の少ない高性能の薪ストーブがあれば、灯油に置き換わることはなかった可能性が指摘できる。

4.2 木質バイオマス自給システムの崩壊と現金収入

3.1および4.1では、現金収入源の変化と、古来の木質バイオマス自給システムが化石燃料依存型のシステムへ変貌した歴史的過程を見た。その過程で、古来のエネルギーシステムは崩壊し、現金がほとんど必要なかったシステム³⁾から、現金で全ての燃料を購入するシステムへと変化した。

そこで、表1にある様々な家庭用機器の購入価格と燃料費(年間)の当時の金額を、図3の年収(少ない例)と比較すると、表2のようになる。経費割合は金額を年収で割ったものである。金額は、ヒアリングにより燃料の消費量を調査し、文献⁹⁾で燃料と機器の価格調査およびヒアリングの裏付けを行い、算出した。なお、ガス釜の価格はメーカーへの問い合わせによるものである。表2の結果から、各品目の金額が年収に対して占める割合は0.3~4.9%と小さく、当時、化石燃料に依存するシステムへの移行に十分な現金収入が得られていたことがわかる。

4.3 ある世帯の熱エネルギー自給率の変化

ヒアリング調査を行ったある世帯を対象に、4.1で見た化石燃料の普及の各段階について、熱エネルギーの自給率を計算する¹⁶⁾と図4のようになる。ここで、自給率とは、年

表2 化石燃料を使用する機器の価格、燃料費と年収の比較

品目	昭和	金額 [円]	年収 [円/年/世帯]	経費割合 [%]
ガス(ガスコンロ用)*	39頃	8,577	175,163	4.9
ガスコンロ**	39頃	2,300	175,163	1.3
アルマイト鍋**	39頃	457	175,163	0.3
練炭(こたつ用)*	42頃	2,038	238,228	0.9
ガス釜**	42頃	6,300	238,228	2.6
電気釜**	42頃	5,420	238,228	2.3
ガス(ガス釜用)*	42頃	3,651	238,228	1.5
石油ストーブ**	47頃	8,401	779,329	1.1
灯油*	47頃	7,600	779,329	1.0

* 1年当たりの費用 ** 1台分の購入価格

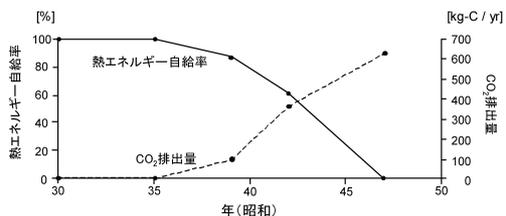


図4 ある世帯が1年間に消費する熱エネルギーの自給率と二酸化炭素排出量の経年変化

間の総熱需要量*4を分母に、現金を介さずに集落内で入手可能であった薪・クズ炭で消費した熱量を分子に取ったものである。昭和35年以前については、熱需要は木質バイオマスで完全に自給していたため³⁾、自給率は100%である。また、化石燃料の消費量増加に伴い、この世帯から1年間に排出される二酸化炭素の量が増加していく様子も図4に示してある¹⁷⁾ *5。ただし、薪炭の利用はカーボンニュートラルを仮定し、排出係数はゼロとしている。

5. 労働力の機械化に伴うコミュニティ活動の低下

3.1で述べたように、古来のシステムは主に経済外部的活動によって支えられ、熱エネルギーや食糧の自給、里山の環境保全などの経済外部的価値をもたらしていた。それを可能にしたのは湯本地区のコミュニティであった。特に、古来のシステムにおける農作業は、結いと呼ばれるコミュニティ活動と密接に関わっていたため、本項では、農業の機械化に着目し、湯本地区のコミュニティに生じた変化を見ていく。

環境問題の解決のためには、コミュニティ活動が重要であることは古沢ら¹⁸⁾が指摘しているが、持続可能なエネルギーシステムを実現するためにも同様なことが言える。この点については第6項で述べる。

5.1 結いの消滅

結いには様々なものがあるが、農業に関わるものは、田植え、草取り、脱穀、籾擦りの4作業である。脱穀と籾擦りは機器を使用するが、動力源は全て人間の運動エネルギーであった。また、3.1で述べたように、古来のシステムでは、馬の運動エネルギーは農耕(代掻き)に利用していた。農作業以外の重要な共同作業として、茅屋根の葺き替えがあった。これは、1軒の葺き替えに対して集落の全世帯が参加する大規模なものであった。

しかし、化石燃料の導入と同時期に、農作業は機械化され、結いは徐々に消滅していった。

(1) 脱穀と籾擦りの機械化

上記の作業の中で、最も早く機械化が始まったのは籾擦りの作業であった。昭和23年頃には集落で石油発動機と籾擦り機を共同購入し、籾擦りの結いが消滅した。昭和35年頃には、籾擦り機、脱穀機ともに個人購入した世帯が1割程度を占め⁴⁾、各世帯で都合の良い時に作業が行えるようになっていった。したがって、昭和35年過ぎには脱穀の結い

*4 暖房と調理で消費した熱量の合計を指す。
*5 この世帯では、昭和39年以後、照明以外にテレビ、洗濯機、冷蔵庫、電気ポットを利用し始めたが、当時の年間の電力消費量は総熱需要量の6~9%であった(ヒアリング調査とメーカーカタログによった)。同時期に農業機械によりガソリンを消費し始めたが、そのエネルギー消費量は総熱需要量の5~11%程度であった。また、自動車の普及率は、昭和45年で186世帯中15世帯¹⁹⁾であった。よって、これらのエネルギー消費量は総熱需要量に比べて小さかった。

も消滅した。

(2) 馬から耕運機へ

昭和25年から35年にかけて、各世帯で飼育していた馬を売却し、牛に切り替える世帯が増加した。この時期に、湯本地区内の馬は113頭から57頭に減少し、牛は5頭から49頭に増加した⁴⁾。牛は、堆肥と子牛を取るために飼育され、農作業には使用しなかった。そのため、代掻きの労働力が問題となるが、馬の売却がすぐに耕運機の購入につながったわけではなかった。ヒアリングを行った世帯のうち馬の売却による臨時収入を耕運機の購入に充てた世帯は1世帯のみで、馬を手放した多くの世帯は、馬の貸付を商売にしていた世帯から馬を借りて代掻きを行った。それから10年ほど経過した昭和45年には、約6割の世帯に耕運機が普及し¹⁹⁾、馬は湯本地区に6頭のみとなった。この頃には、馬の運動エネルギーから化石燃料への移行が完了したことになる。

ヒアリング調査では、馬を売却した理由として、馬産組合の解散により種馬が減少し、臨時収入源である子馬を取ることが困難になった点が挙げられた。また、馬よりも牛のほうが飼育が楽で良いという風潮があり、流行した。

(3) 茅葺きの消滅

湯本温泉集落では、昭和39年に初めて茅屋根をトタンで覆った世帯が現れた⁶⁾。これを機に、39年以後、共同作業による茅屋根の葺き替えを行わないことが集落全体の定例集会で決定した⁶⁾。4.1 (5) で述べたように、茅屋根は防災面で問題があったため、他の世帯もトタン屋根へ切り替えていくことを決めたのである。

(4) 田植え・草取りの結いの消滅

昭和40年過ぎには、田植機を購入する世帯が現れ、田植の結いも減少していった。この頃、除草剤も普及し始め、草取りの結いも不要となった。

表3に、表2と同様に当時の農業機械の価格と年収を比較したものを示す。農業の機械化は、化石燃料の導入に比べ、高額な投資が必要であったが、ヒアリング調査によると、都市近郊で生じた中古品の利用やローンを組むことによって購入は可能であった。

農作業の労働力を確保する点で、人口の年齢構成は重要

表3 農業機械の価格、燃料費と年収の比較

品目	昭和 ⁷⁾	金額 [円/台]	年収 [円/年/世帯]	経費割合 [%]
初擦り機	38頃	38,774	164,914	24
脱穀機	38頃	46,726	164,914	28
耕運機	42頃	173,000	238,228	73
ガソリン [*]	42頃	3,136	238,228	1
田植機	47頃	163,800	779,329	21

*ガソリンの金額は、耕運機に使用する1年間当たりの費用。

*6 湯本温泉集落の集会の議事録である決議録、寄進帳に記録が残っている。
*7 各機械が普及した時期で、価格が文献調査できた年を掲載した。

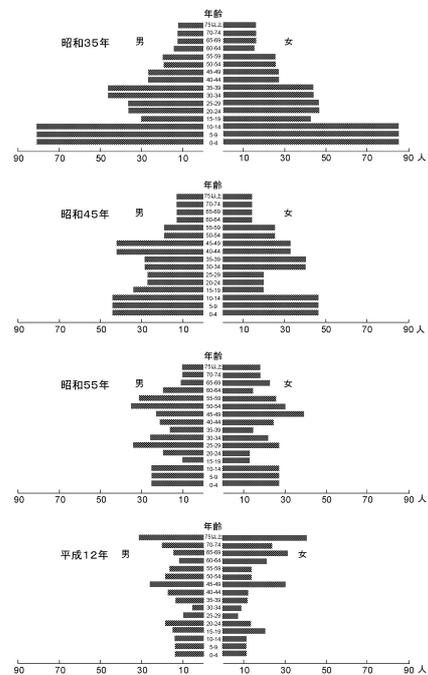


図5 湯本地区の人口ピラミッドの経年変化

であるため、図5に昭和35、45、55年と平成12年の人口ピラミッド²⁰⁾を示す^{*8)}。これによると、昭和35年に20歳代以上であった年齢層は昭和45年でも湯本地区に留まっているため、この10年間で労働力が流出し人手不足になった事実はない。これはヒアリング結果とも一致しており、5.1 (1)、(2)、(4)の農作業の機械化は人手不足ではなく、労働の軽減という利便性が理由で普及したと考えられる。

5.2 経済外部的価値の減少

昭和35～47年頃の化石燃料の普及と労働力の機械化に伴い、古来のシステムが持っていた経済外部的価値も減少していった。木質バイオマスによるエネルギー自給システムが消滅したことにより、二次自然の環境保全機能が失われた。すなわち、薪を調達していた私有林は手入れされなくなり、茅山、放牧地、採草地は現在雑木林となり放置されている。また、古来のシステムに最初の変化をもたらした造林事業も、昭和40年代後半には衰退し始めた²¹⁾。昭和30年代に積極的な造林を実施したが、成長量と林道整備が必要の増加に追いつかず、外材輸入が定着したためであった^{7)、21)}。請負造林事業の衰退により、湯本地区住民の生活は、私有林だけでなく国有林からも切り離された。

労働力の機械化は、古来の共同作業体である結いを消滅させた。しかし、化学肥料の普及と昭和45年以降の減反政策により休耕地が増加したものの、自家用の食糧を賄うだけの農業はいずれの世帯でも維持されていた。これは、食糧を最大限自給するという古来の価値観は失われなかった

*8 農家人口の変化。子供の人口については、0-4歳の人口が記載されているので、それを0-4歳、5-9歳、10-14歳の3段階に均等に振り分けた。

ことを示しており、注目に値する。

6. 持続可能な社会への移行の可能性と問題点

6.1 木質バイオマス利用の問題点

現代の湯本地区の調理、給湯、暖房の熱需要を、薪によって持続可能に供給することはエネルギー需給量の点では可能である³⁾。しかし4.1で述べたように、薪はガスに比べると利便性の点で劣っており、調理用のガスを薪で代替できる可能性は低い。一方、暖房用燃料として薪と灯油を比較してみると、違った示唆が得られる。4.1で見たように、薪が利用されなくなった主な原因は、薪ストーブの効率の低さと掃除の手間であった。現代では、二次燃焼を促進する新型の薪ストーブの出現により、これらの技術的問題は大幅に軽減されているが、薪を採集するための人手が問題となる。住民の労働力を持続可能な形で引き出す社会の仕組みを作ることが今後の課題である。寒冷地帯である湯本地区の1世帯当たりの暖房による熱需要量は、全エネルギー消費量の25~50%²²⁾を占めるため、これを持続可能に賄うことは大きな環境効果をもたらすことになる。

また、4.1で見たように、練炭が普及した要因は木炭の供給が停止したからであり、練炭の利便性ではなかった。この点からは、木炭が再び普及する可能性が示唆される。

6.2 将来のコミュニティ活動の危機

湯本地区では、請負事業の衰退とともに昭和48年にゴルフ場が、58年にスキー場がオープンし、住民の新たな勤務先となり現在に至っている。このような会社勤務の始まりによって、現在のコミュニティ活動の中心は退職した世代となっている。また、湯本温泉集落では、農地を持つ64世帯のうち、現在農業を維持しているのは17世帯だけである。その担い手は50~70歳代で、30歳代以下の農業後継者が居る世帯はない。

6.1で述べたような持続可能な社会を構築するためには集落に人が住み続ける必要がある。そのためには、大川²³⁾は、総人口ではなく年齢構成のバランスを維持することの方が重要であると指摘している。図5によると、昭和35年から45年の間に人口は減少しているが、ピラミッド型の形状はあまり変わっていない。最も大きくバランスが崩れたのは昭和45年から55年の間で、20歳代~30歳代が減少してピラミッド型から釣鐘型に変形している。平成12年にはこの傾向はさらに強まり、逆三角形型の形状に近づいている。子孫を残す世代が少ないこの形状が続けば、木質バイオマスの自給システムや古来のシステムが持っていた環境保全機能を、そのままの形で将来再構築することは困難になる。また、この形状は、現在の50~70歳代が維持しているコミュニティ活動や食糧自給のシステムも、あと20年ほどで失われる可能性があることを示している。

7. むすび

本論文では、木質バイオマスの利用と経済外部的活動を中心に機能していた湯本地区の古来のエネルギー・経済システムが、どのような過程を経て、現在の化石燃料と経済活動中心のシステムへ変貌したのかを見た。その変化のきっかけは、国有林の施策であった。昭和32年頃から薪炭林を材材林へ切り替え、昭和42年頃に湯本地区の製炭産業は衰退し、請負造林と冬期の出稼ぎが現金収入源の中心となった。それによって増加した現金収入は、化石燃料の普及と労働力の機械化に寄与した。その一方で、薪の利用は灯油に置き換わる昭和48年頃まで続いた。

以上のような古来のシステムの崩壊過程から、資源賦存量の面と技術的な面では、現代の湯本地区においても、薪や木炭を利用できる可能性があることが示唆された。今後、持続可能なエネルギーシステムを構築するためには、地域のコミュニティを維持し、住民の労働力を活用することが必要となる。

謝辞 本調査・研究を行うに当たって、天栄村 小山 志津夫主幹、ほか多くの住民の方々、東北大学 浅沼 宏准教授にご指導、ご協力頂いたことをここに記し、謝意を表す。また、本研究の一部は日本学術振興会科学研究費補助金基盤研究A(2)(15206097, 18206091)により実施した。関係各位に謝意を表す。

参考文献

- 1) H. Niitsuma and T. Nakata ; *EIMY (Energy In My Yard) -a concept for practical usage of renewable energy from local sources*, Geothermics, 32, (2003), 767-777.
- 2) 新妻弘明; *EIMYと地域社会 -持続可能な文明への転換と再生可能エネルギーの利用拡大-*, 地学雑誌, (2005), 614-618.
- 3) 池上真紀, 新妻弘明; 福島県天栄村湯本地区における古来のエネルギーシステムの持続可能性, エネルギー・資源, 27 (2006), 37-43.
- 4) 農林省統計調査部; 1960年世界農林業センサス市町村別統計書No.7, (1961), 102, 460, 465, 農林統計協会.
- 5) 林業経営研究所; 国有林野造林事業, (1969), 45, 47, 58, 林野庁.
- 6) 農林統計協会; 昭和42年度図説林業年次報告, (1968), 15, 49付表7.
- 7) 林業経営研究所; 高度経済成長期における山村・林業の変貌と施策のあり方について, (1972), 26-28, 58, 林野庁.
- 8) 前橋営林局; 前橋営林局事業統計書 昭和35年~48年, (1960-1973), 事業別作業員の項目.
- 9) 農林省統計情報部; 農林省統計表 (第37, 42, 45, 49, 53次), (1961, 1966, 1969, 1974, 1978), 農林統計協会.
- 10) 昭和35, 39, 42年萬雑清算帳, (1950, 1964, 1967), 湯本温泉集落所蔵の文書.
- 11) 労働大臣官房労働統計調査部編; 労働統計要覧1972版, (1972), 151, 大蔵省印刷局.
- 12) 総務省; 消費者物価指数/長期時系列データ 接続指数 <http://www.stat.go.jp/data/cpi/longtime/index.htm> (アクセス日2006.6.26. 接続指数の第8表を使用)
- 13) 林業経営研究所; 林業労働組織に関する研究 (I), (1968), 42, 林野庁.
- 14) 林業経営研究所; 国有林野事業の雇用計画に関する問題点; (1967), 55, 林野庁.
- 15) 農林省統計調査部; 1965年世界農林業センサス福島県統計書, (1966), 335, 農林統計協会.
- 16) 日本エネルギー経済研究所編; エネルギー・経済統計要覧2004年版, (2004), 321, 省エネルギーセンター.
- 17) 温室効果ガス排出量算定に関する検討結果総括報告書 (環境省), (2002), 91, 環境省.
- 18) 古沢広祐, 足立治郎, 広井良典, 佐久間智子; サステイナブルウェルフェアソサエティ, (2004), 90, 「環境・持続社会」研究センター.
- 19) 農林省統計調査部; 1970年世界農林業センサス福島県統計書, (1971), 372, 373, 農林統計協会.
- 20) 農林水産省経済局統計情報部; 世界農林業センサス福島県統計書1980, 1990, 2000年, (1981-2001), 旧湯本村農村人口の項目, 農林統計協会.
- 21) 船越昭治; 日本の林業・林政, (1981), 162, 189, 266, 272, 農林統計協会.
- 22) 天栄村; 天栄村新エネルギービジョン, (2002), 32.
- 23) 大川健嗣; 地域づくり論, (2006), 76, 河北新報出版センター.