

## 中国東北部農村の暖房エネルギー消費に関する研究 ： カンと農業廃棄物の利用の視点から

韓, 韶

<https://doi.org/10.15017/1543986>

---

出版情報：九州大学, 2015, 博士（工学）, 課程博士  
バージョン：  
権利関係：全文ファイル公表済



KYUSHU UNIVERSITY

氏 名	韓 韶		
論 文 名	中国東北部農村の暖房エネルギー消費に関する研究 —カンと農業廃棄物の利用の視点から—		
論文調査委員	主 査	九州大学	准教授 近藤加代子
	副 査	九州大学	教授 包清博之
	副 査	九州大学	教授 谷正和

### 論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

中国は、経済発展が著しく温暖化ガス排出が世界一となっており、低炭素なライフスタイルへの転換が急務であり研究が急がれている中で、本研究は、中国の東北部の農村部における住宅暖房に着目して調査研究を行い、農村の近代化の流れの中で低炭素な住宅暖房のあり方を提案しようとしたものである。中国東北部では、伝統的に農村の住宅暖房は、農業廃棄物や薪など再生可能エネルギーを利用してきましたが、住宅政策の転換とライフスタイルの変化の中で、急速に石炭や電気などのエネルギー消費が増えている。本研究は、東北部農村住宅に伝統的に用いられている台所かまどの熱を隣室の床（あげ床）暖房に用いるカンに着目した。カン用のかまどには農業廃棄物や薪などが用いられており、炭素排出の増大がないと見なされるうえ、農村の資源の循環利用と熱の効率的な複合利用という面でも優れている。しかしながら経済事情の改善とライフスタイルの変化によって、石炭ボイラーによるセントラル・ヒーティング方式やエアコンなどが普及してきている。本研究は、詳細な実地調査と大規模な社会調査を中国農村部で実施し、多様な暖房利用のあり方について、住宅の変化とライフスタイルの変化の両面から把握したうえで、炭素排出の面から評価することによって、今後さらに様々に変化して行くと予想される農村住宅の住宅暖房において低炭素な暖房利用のあり方に関する知見を提出しようとした。

第1章研究背景では、中国のエネルギー消費の実情、経済成長政策および農村開発政策の概要に加えて東北地方で暖房エネルギー利用における温暖化ガス排出の寄与度の高さが述べられ、農村の住宅と生活の変化を暖房エネルギー面から捉えていくことの意義と東北部農村の暖房について伝統的なカンをはじめとする様々な暖房について研究していく必要性が論じてられている。

第2章先行研究と位置付けでは、研究整理を行っている。中国の農村住宅と生活に関する既往研究は、大きく、住宅の空間構成、カン、エネルギー消費、ライフスタイルに分けることができ、住宅とカンに関する建築学的あるいは文化論的研究は相当な蓄積を有する。カンは、リビング、食事場所、寝室をすべて兼ねるため、空間構成と生活行動において独特的な文化を形成し、日本を中心に、カンの研究と住宅の空間構成・生活行動の研究は一体的に推進してきた。他方でエネルギー消費の面で農村住宅を捉えたものはあまりない。地域全体のマクロな観点から総エネルギー消費における農業廃棄物、石炭、電気等のエネルギー源の構成と変化を捉えたものは多いけれども、個別の農村住宅に分け入って使用実態を捉えたものはほとんどない。これは中国の農村調査が政府から厳しく規制されているためであると考えられる。カンにおける農業廃棄物の利用は、低炭素の観点から重要であるが、生活の近代化政策の中でこの点を掘り下げた研究はない。ライフスタイル研究は都市市民対象には多くあるが、農村住民対象の研究はほとんどない。こうした状況で本研究のように、

農村住宅を訪問して住民の暖房の使用実態のレベルでエネルギー消費を捉えようとした研究は非常に大きな意義を有する。

第3章調査方法及び調査地概要において、調査方法である実地調査と社会調査の詳細が述べられている。実地調査地は中国遼寧省大連市の農村地区の瓜皮島である。まず11軒の住宅を訪問し、住宅の内部を実測しすべてのエネルギー消費機器を記録し、さらに生活時間をヒアリングした(入室調査)。そして住宅、エネルギー消費、生活様式等について50件のヒアリング・アンケート調査を実施した。それらの実地調査結果の検証のために遼寧省大連市の得勝農村において全世帯対象の社会調査を実施した。

第4章実地調査において瓜皮島における入室調査の結果とヒアリング・アンケート調査の結果が示された。両者には共通性多く、入室調査結果は瓜川島の実態を反映していた。合院式住宅がほとんどで9割にカンがあり、大きな窓と断熱性が昔より改善されている。暖房ではメインカンのみ(Aタイプ)、主カンとサブカン(Bタイプ)、主カンとサブカンとラジエーター(Cタイプ)の3種類のタイプに分かれていた。炭素排出量はA<B<Cの順で大きくなつた。しかし家族人数や面積でエネルギー消費は異なるため、本研究は、暖房の消費エネルギーおよび炭素排出量の比較を行うシミュレーションをした。その結果、農業廃棄物を使わずすべて石炭を使う場合には、個室を利用するなど利用面積が広いならばメインカンとサブカンを併用することよりラジエーターのほうが低炭素であった。しかし空き部屋があり実際の利用面積がラジエーターの有効面積より小さい場合、ラジエーターよりメインカンとサブカンを併用する方が低炭素であった。一方、リビング中心の生活を行う場合なら、メインカンが一番低炭素である。農業廃棄物を使う場合には、その量が多いほど低炭素になる。農業廃棄物が使われる場合は主にメインカンであるため、農業廃棄物利用のメインカンと石炭利用のサブカンの併用とラジエーター利用であれば前者が低炭素であったと本研究はまとめている。

第5章社会調査においては、新農村政策によって集合住宅が農村部で急増し、全体として暖房のタイプとエネルギーの種類が変化してきていた。石炭利用のラジエーターと電気利用のエアコンが増え、カンが減ってきている。またリビングの洋風化に伴い、カンもリビング利用(メインカン)から寝室利用(サブカン)に限定される場合が増えてきた。暖房パターン別の炭素排出量の評価を行った結果以下のことが判明した。①戸建て住宅では暖房に農業廃棄物を使わない場合、面積当たりではラジエーターの方がカンよりも低炭素である。しかし実施の利用面積がラジエーターの有効面積よりも小さい場合、ラジエーターよりもメインカンとサブカンの併用の方が低炭素であった(調査結果の平均値)。②メインカンを有し、これに農業廃棄物を使う場合、カンのみもしくはカンとラジエーターの併用は、ラジエーターのみの利用よりも低炭素である。③エアコンとカンの併用の場合は、ラジエーターよりも低炭素である。④集合住宅ではカンの利用ではなく、ラジエーターのみ、エアコンのみ、両者の併用のパターンがあり、3者に大きな炭素排出量の違いはない。ただし電気と石炭の利用は相反関係にある。

第6章研究の総括では、以上の第1章から第5章までの研究の内容をまとめている。本研究の調査分析から得られた知見としての結論は、実地調査結果を社会調査結果で検証した第5章にあり、上に述べたとおりである。伝統的なまど熱を利用するメインカン、寝室のみに利用するサブカン、セントラル・ヒーティング方式の石炭ラジエーター、さらに個別暖房のエアコン等、これらが人々の住宅の形式やライフスタイルの中で使われるパターンを本研究は把握し、炭素排出の点から評価した。中国東北部農村で急激に変わりゆく住宅事情の中で、伝統的な暖房や近代的な暖房が併用されており、中には非常に炭素排出が多い使い方や無駄な空間への暖房利用などがあるなど、炭素

排出抑制の点で改善されるべきことが多く行われていることが判明した。そしてそこにおいてカンにおける農業廃棄物利用が、多くの暖房の使用パターンにおいて、すぐれた炭素排出抑制効果を有していることが分かった。本研究の成果は、現在の中国の東北部の農村の住宅において、低炭素な観点からの暖房の組み合わせや使い方を提案している点で非常に有意義である。

一方で農業廃棄物のカンへの利用は、新農村政策における集合住宅化ではそのままの継続は見込めない。しかしながら現在、農業廃棄物を利用したカンによって相当程度、炭素排出が抑制されており、これを石炭や電気に全面的に転換することは環境面から望ましくない。それゆえに農業廃棄物を利用したカンを新しい形態で利用できる暖房方式、あるいは近代的なリビングでも床暖房として使える方式などが開発されれば、人々の伝統的な生活文化に根ざしながら低炭素な近代化が可能になる可能性がある。本研究は、こうした循環型で低炭素なエネルギー利用を可能にする暖房及び住宅デザインの開発をおこなうべきことを提案している。

本研究は、これまで研究がなされてこなかった中国農村の暖房利用の実態を、戸別訪問で丹念に調査したうえ社会調査で信頼性を担保するという方法で明らかにした。中国農村は調査が規制されており実態調査が難しい中で、申請者は、粘り強く現地の地方政府等と交渉し、大学等と連携しつつ調査を実施した。調査結果はこの意味で貴重である。そして中国農村部は都市との格差の是正が優先され、低炭素の観点で従来の生活を評価し新しい生活へと発展させる視点がほとんど欠落している現状にあって、本研究の視角は非常に優れている。さらに調査結果の分析も住宅や暖房の利用実態をパターンで押さえ、それごとに炭素排出量に転換して行うなど工夫し、学問的意義のみならず、現状の改善に利用できる社会的有効性が高い。

以上より、本研究は、博士(工学)の授与に値する。