

中山間地域の存続費用の算出及び 国土保全に関わる経済評価に関する研究

川崎 秀明¹・大橋 幸子²・鈴木 学³

¹正会員 国土技術政策総合研究所 総合技術政策研究センター（〒305-0804 つくば市旭 1 番地）

E-mail: kawasaki-h84y6@nilim.go.jp

²正会員 国土技術政策総合研究所 総合技術政策研究センター（〒305-0804 つくば市旭 1 番地）

E-mail: oohashi-s92ta@nilim.go.jp

³正会員 中部地方整備局 高山国道事務所（〒506-0055 岐阜県高山市上岡本町7丁目425番地）

E-mail: suzuki-m87db@cbr.mlit.go.jp

中山間地域など地方の地域社会における産業の衰退や人口の減少への対応は、近年とみに重要となりつつあるが、人口の減少の進む地域社会の存続意義について、産業振興の観点ではなく国土保全や環境保全の観点から経済的な評価を行った事例は非常に少ない。そこで当研究では、限界集落を抱える2県の中山間地域を対象に調査を行い、地域社会の存続が経済的に成り立つか否かについていくつかの想定に応じて、地域社会の存続に最低限必要な経費を算出し、国土保全上の便益のケーススタディ結果と比較することによって、地域社会を存続させることの経済評価を行った。検討の結果、地域特性や土地利用などの影響はあるものの、国土保全上の便益を考慮することで中山間地域社会の存続の可能性を示すことが出来た。

Key Words : local community, mountainous area, land conservation, economic evaluation

1. はじめに

近年、人口減少、高齢化が急激に進む中で、地方から都市への人口流出、地域コミュニティの崩壊、地域格差の拡大、国土の脆弱化及びこれに伴う防災力の低下など、国土に関わる様々な社会問題が顕在化している。その中でも特に、中山間地域をはじめとする地方部については、産業の衰退や土地の荒廃などが急速に進行しており、地方の人口流出をとめてその活性化をはかることは最近の政府の最重要課題の一つにもなっている。しかし、地方に関わる問題の社会的認識はまだ十分とは言えず、地方部の人口減少の著しい地域社会における存続に要する最低限必要な経費や国土保全上の経済価値が適切に評価されているとは言えない状況にある¹⁾。

中山間地等の地域の状況や多面的機能に関する調査には、以下のようなものがある。

地域の状況の調査としては、国土交通省国土計画局が、平成20年12月に人口減少・高齢化の進んだ集落等を対象とした「日常生活に関するアンケート調査」の集計結果の中間報告²⁾を出している。その調査では、65歳以上の高齢者が人口の50%以上の集落を含む地区の世帯構成、世帯主の職業、家計の状況、生活の状況、生活する上で

困っていること・不安なこと、日常生活が不自由になった時に必要なサービス、今後の居住意向などが、全国20地区を対象にアンケートにより調査されている。この調査では、家計の収入、支出の内訳が比率で集計されているが、金額は調査されていない。

また、同じく国土交通省国土計画局が行った、平成18年度「国土形成計画策定のための集落の状況に関する現況把握調査」³⁾では、全国の過疎地域市町村における集落等を対象に、集落の規模、世帯特性、地理的条件、消滅の可能性、機能の維持状況、対策などの状況が調査されている。同様の調査は平成11、12年度にも実施されており⁴⁾、両調査の比較もされている。この調査では、集落機能の維持や跡地管理について調査されており、「良好」「荒廃」などの状況別に集計されている。

これらの調査等を踏まえ、平成21年4月に国土交通省国土計画局から過疎集落研究会報告書⁵⁾が出されており、課題と基本的な取り組みの考え方が述べられている。ここでは、基礎的な生活サービスの確保、生活基盤としての農林業等の維持、新しい産業の創出が挙げられており、農林地については、将来的に生産資源としての利用が可能なもの、災害発生防除、水源涵養など市場では評価されない機能の維持を目的とした管理を要するもの、必要

最低限の管理を行ったうえで自然の推移に委ねるものと適切に精査分類し、よりの確かな措置を講ずる必要に言及したうえで、今後は、さらに、過疎集落の果たす国土管理機能の評価など多面的な検討が必要であると述べている。

平成17年度農林水産省農村振興局委託により実施された「平成17年度限界集落における集落機能の実態等に関する調査」では、限界集落の実態を農林業センサスの分析、アンケート調査及び現地調査により調査している⁶⁾。ここでは、集落存続の多面的機能について、今後消滅が予想される集落では約3～4割の集落で「山地の斜面崩壊による被害・支障」「農地ののり面崩壊による土砂流出等の被害・支障」「風倒木の放置による被害・支障」への対応があることがアンケート調査の結果として得られている。

有識者による総務省の過疎問題懇談会では、時代に対応した新たな過疎対策の基本的考え方として、多面的・公益的な役割・意義を適切に認識し、積極的に位置づけ、その上で今後の新たな過疎対策を考えていくことが不可欠、といった議論がされている⁷⁾。

このように、過疎地域等の集落の果たす機能を、森林や農業に限らず明らかにすることが求められている。

農業・森林の多面的機能については、平成12年12月に農林水産大臣から日本学術会議会長に対し「地球環境・人間生活にかかわる農業および森林の多面的な機能の評価委について」諮問がなされ、平成13年11月に日本学術会議からその答申が出されている⁸⁾。その中で、農業・森林の多面的機能について、いずれの評価法も一定の仮定の範囲においての数字であるとしたうえで、特定の機能についての試算結果を挙げているが、定量的評価については、今後もデータの整備、手法について調査研究が深められなければならないとしている。

このように、農業・森林の多面的機能について、定量的評価の手法は確立していないが、各分野で研究が行われている。

森林の多面的機能の評価としては、8つの多面的機能がありその機能は階層構造であり重複して発揮される⁹⁾ものであるが、そのうえで、個別の機能に関する研究が行われており、部分的には森林の持つ効果や有効性が示されている¹⁰⁾。これらの研究は、土壌や植生などの状況から多面的機能の解明に関するものが多い。また、森林環境税に関する検討の中で、森林の多面的機能について言及しているものもある。しかしながら、Bespyatkoらによれば、環境森林税は2007年現在日本では23の県で導入されているが、日本では、森林環境税の主な目的は環境サービスの維持、受益者の教育や森づくりへの参加促進であり、計測の困難な環境サービスの環境評価や受益者の範囲を巡る難しい議論を回避し、「皆が等しく環境サ

ービスの受益を受けている」という考え方にに基づき、県民のすべてを環境サービスの受益者とみなしている¹¹⁾。

さらに、Bespyatkoらは日本の多くの件で導入された森林環境税の特徴を分析している¹²⁾が、その中で、森林環境税を導入するに当たり、森林の多面的機能の評価方法そのものについて発展させる動きは日本では見当たらない。

農業の多面的機能の評価としては、農業工学研究所が日本学術会議答申を踏まえた個別機能の精緻化と総合評価を実施している¹³⁾。中でも、農村地域が有する多面的機能の経済評価については、合崎らが、農業・農村環境保全政策の環境便益として、農業・農村の持つ多面的機能の便益をCVMにより評価している¹⁴⁾。ここでは、過去の農地面積の減少傾向が続くことを仮定しその状態を回避して現状を維持することにより得られる便益を評価している。このほか、用水、溜池など農業に関する個別の施設等の多面的機能をCVM等により評価したものは多い。

多面的機能維持に要する費用については、奥島らが、都市化地域の農業用水の水路が良好な環境維持等の多面的機能を提供しているとしたうえで、機能を支えている水路について、事例研究により、農家が負担している維持管理作業に対して支払われている金額が、世間の相場に比べて著しく安価であり、農家や土地改良区の労力奉仕により多面的機能を提供しているとの結果を得ている¹⁵⁾。

地域の多面的な機能や価値に着目した研究としては、梶本らが、農村再生整備方針立案にシナリオアプローチを取り入れることの意義とその有効性の検証を行っており、その中で、農村地域の生態系から人間が得ているエコシステムサービスのような都市と農村の関係を計画要素として取り込んでいる¹⁶⁾。

以上のように、森林、農業や地域の多面的機能に着目した研究は幅広く、いずれも地域の実情や傾向について綿密に調査されており、便益や費用が算出されているものもあるが、経済評価の観点から、具体的な設定の下に地域全体の費用と便益を算定し比較したものはない。

そこで本研究では、国土保全の立場から、地域の国土保全にかかわる便益及び地域の集落にかかわる費用に着目することとし、典型的な限界集落を抱える2県（鳥取県、秋田県）の中山間地域を対象に、地域社会の存続が経済的に成り立つか否かについて「対策無し、田畑・森林を保全する、移転撤退する」などのいくつかの想定に応じて、地域社会の存続のために最低限必要な経費を算出し、実績値や最新文献を用いてのケーススタディを行うことで、地域社会を存続させることによる国土保全上の経済性について評価を行った。なお、費用と便益の算出に当たっては、今後30年間の地域のシナリオを設定し、シナリオにおける人口の減少等に基づき費用と便益が変

化するものとした。シナリオは、居住者の減少に伴い国土保全機能が低下し集落が消失するケース、居住者・国土保全機能とも維持するケースを設定した。

上記前提の上で、地域社会の存続のために最低限必要な経費については、生活や教育関係費用は計上するが施設関係は維持補修のみを計上することとし、表-1に示すように実績値を想定シナリオに応じて組み合わせることによって、より実際に近いと考えられる試算を行った。また、地域社会を存続させることによる便益については、表-2に示す機能のうち計測可能な国土保全機能について、想定シナリオに応じて組み合わせることによって最新の知見に基づく試算を行った。さらに、費用、便益とも地域特性や土地利用などの影響が大きいと考えられるが、地域間の比較及び分析によってそれらの影響について加味した上で、どのような方策が地域社会の存続にとって有効かについて評価した。

結果として、中山間地域の集落が担っている国土保全機能が大きいことと、集落を維持した場合の方が消滅した場合よりも費用がかかるがそれ以上に得られる国土保全機能の便益が大きいケースがあることが分かった。

表-1 地域社会存続のための費用計上項目

項目	費 目
農業 (田畑)	営農費＋環境保全（通って農地の荒廃を防ぐ事）、農道維持、有害鳥獣対策
林業 (森林)	山林維持、林道維持、集成材工場、放牧地
教育	学校施設（統合を考慮）、通学、学校給食
医療・福祉・保健	訪問福祉、通所福祉、訪問保健、訪問障害福祉、保育園
社会基盤	生活道路維持（道路維持費＋交通安全費）、上水道維持、下水道維持、ケーブルテレビ
生活	生活維持の為に必要な道路除雪、公共交通維持、自治会運営費、非常備消防、集落内の環境保全
集落移転	集落移転費（集落移転に係る費用）

表-2 地域社会存続により得られる機能

影響要素	評価項目（下線部について計上）
人間	共同体のつながり、地域特有の伝統・文化・知識、国土管理の担い手、都市生活者の安寧の場
2次、3次産業	観光資産、レクリエーション機会、地場産業による多様な産物、観光資産等の維持によるレクリエーション
農村環境 (田畑、人工林など)	田畑・森林の生産機能、 <u>田畑・森林の国土保全機能、洪水緩和、水源涵養、土壌浸食抑制、土砂流出抑制、森林維持に伴うCO₂排出量の低下</u> 、食糧供給の安定性
自然環境	森林や河川の存在自体による安心感

2. 費用及び機能の計測・評価手法

(1) 地域社会の機能計測手法

人口減少・高齢化が進む地域社会が担っている機能は、伝統や産業、環境に関するものなど多岐にわたる。本研究では、これらの機能を維持している集落の存続にかかる費用を詳細に検討し、今後30年間ににかかる費用を試算することとした。試算に当たっては、地域の集落を表-3のとおり類型化し、今後30年間どのように地域が存続するかについてヒアリング等から複数のシナリオを設定し、それぞれ費用を算出した。なお、地域の現況を踏まえ、今後30年にわたる地域の状況として、多少にかかわらず可能性があると考えられる状況をシナリオとして仮定したものであり、地域の将来の姿を予測するものではない。

表-3 集落の類型化

類型	位置づけ	設定方法
a	中心部	現在の役場位置
b	旧村の中心集落	旧村の役場位置、郵便局の位置等を踏まえて想定し、自治体ヒアリングにより確認
c	一般的な集落	a, b, dを除く集落
d	限界集落	高齢化率が50%を超える集落を抽出し、ヒアリングに基づき設定。

(2) 調査地域の概要とシナリオ

a) 鳥取県日南町

日南町は、鳥取県の南西部に位置し（図-1）、人口は6,112人（平成17年度国勢調査）、65歳以上の高齢者人口は2,774人（構成比44.9%）、15歳～29歳の若年者人口は528人（構成比8.6%）となっている。

今回、分析の対象としたのは、日南町の中心部と地理的に遠い阿毘縁（あびれ）地区と、中心部に近い福栄（ふくさかえ）地区である。阿毘縁地区は人口344人、高齢化率が50%を越える人口減少高齢化の傾向が顕著な地区である。福栄地区は人口665人で、中心部に近いこともあり、阿毘縁地区と比べ人口減少高齢化の傾向は緩やかな地区となっている。

阿毘縁地区は3つの集落からなり、そのうち1つを集落c、1つを集落dとした。福栄地区は4つの集落からなるが、そのうち2つを集落c、1つを集落dとした。

日南町の現況として、高齢化が著しく地域社会の運営に支障が出始めている地区があること、また、地域の活性化や森林業・木材加工業の振興等を目的に町の支援で平成18年に集成材工場が設立されていることが挙げられる。このような地域の実情を踏まえた将来のシナリオを図-2に示す。集落の存続については、集落の消失を放置するケース、限界集落の居住者を近隣の集落に移転させるケース、限界集落は消失するが他地域は振興策(集成

材工場)により維持するケースを考えた。国土保全機能については、居住者の減少に伴い低下・消失するケース、公共や地域により維持するケースを考えた。これらの組み合わせにより、case0～case5の6通りのシナリオを設定した。

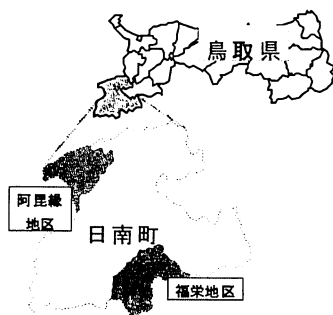


図-1 日南町対象地区の位置図

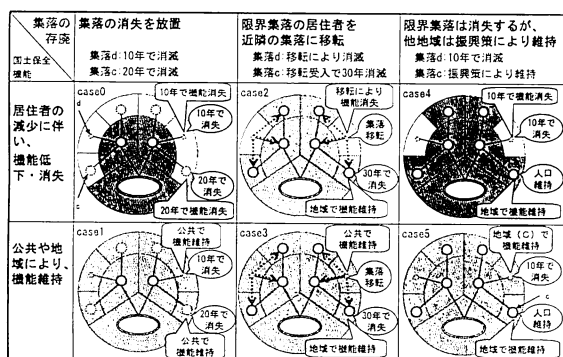


図-2 日南町のシナリオ

b) 秋田県仙北市

仙北市は、秋田県の東部中央に位置し(図-3)、人口は31,868人(平成17年度国勢調査)、65歳以上の高齢者人口は9,837人(構成比30.9%)、15歳未満の人口は3,554人(構成比11.2%)となっている。

今回、分析の対象としたのは、旧西木村の最北部・桧木内川の最上流部にある上桧木内地区である。上桧木内地区は人口642人(平成19年現在)である。

仙北市のシナリオ(図-4)については、地域の状況を勘案した結果、複数の集落からなる上桧木内地区を合わせて集落dとし、試算は集落dで行った。現状で上桧木内地区に投下されている費用が持続的に投下されれば今後も集落、国土保全機能とも維持されると仮定した上で、集落の消失を放置し居住者の減少に伴い国土保全機能が低下・消失するケース、集落と国土保全機能を現状のまま維持するケースを設定した。なお、地区内にあった上桧木内小学校は平成19年度をもって廃校となったが、本研究におけるシナリオでは、地区内の小学校がそのまま存続したものと仮定した。

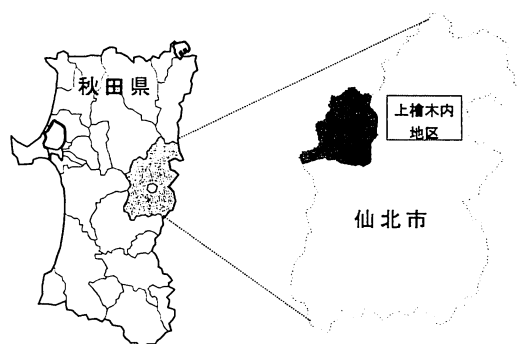


図-3 仙北市上桧木内地区の位置図

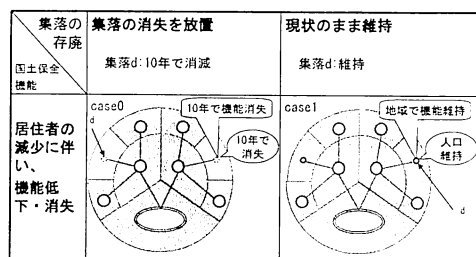


図-4 仙北市のシナリオ

3. 中山間地域の存続費用

(1) 日南町における費用の試算

a) 費用の算出項目の考え方

日南町へのヒアリングを踏まえ、集落の存続に関わる費用項目を表-4のとおり設定した。

項目は、更新費は計上せず、実際に現在にかかっている最低限の維持管理費を中心に設定した。加えて、シナリオで仮定した項目として、地域の維持対策としての集材工場の建設費、集落移転のための集落移転費を設定した。なお、小学校建設費については、日南町において実際に統廃合に伴う小学校の建設が行われているため、ここでも項目として設定した。なお、データが取得できなかった項目は値を計上していない。

これらの項目の中から、シナリオのケースごとに計上すべき費用を抽出し、合算することにより行った。ケースごとに抽出した項目は表-5のとおりである。

b) 試算および結果

試算は、項目ごとの金額について、一年の原単位をヒアリングや資料等から設定し、シナリオに沿って30年後までの毎年の額を算出した上で、30年間の費用を求めた。2地区の試算の結果を、図-5,6に示す。

集落維持の費用は、ケースにより異なるが、30年間で約11～41億円と試算された。年額では、年次によって異なるが、集落移転費、建設費等を計上した初年度を

除けば、各ケース最大で 1～2 億円程度となっている。
日南町の歳出総額（平成 17 年度）は約 86 億円であることから、年額の費用は、歳出総額の 1～2%程度である。

ケース別に見ると、地域全体の機能を維持するケースは、費用が高い。case0は、集落を維持しないため、費

用が安い。項目別に見ると、農林業の割合が高く、ケースにより異なるものの3～9割程度を占めている。集落移転を伴うケースは、移転費の割合も高く、3～5割程度である。教育、医療・福祉・保健、社会基盤、生活関係の費用は、全体の1～3割程度である。

表-4 集落存続のための費用の算出項目

項目	費 目	日南町	仙北市
農業 ： 田 畑 の維持	営農	営農費＝単位面積当たり営農経費（労働費＋農業機械経費＋生産資材経費＋その他経費）×集落内営農面積 環境保全費＝荒地化を防ぐ費用＋移動費（年12回の通い）	営農費＝1haあたり生産に関わる費用（経営費用＋1時間あたりの賃金×労働時間）×耕作水田の面積 細こについてはデータを取得できず
	農道	農道維持管理費＝単位延長当たり農道維持管理費（農道維持管理事業費÷事業実施延長）×集落内農道延長	農道維持管理費＝市が地区に提供する補修材料費＋受益者の分担金＋災害復旧などによる工事費（市が地区に提供する補修材料実費のみ計上）
	用排水路	用排水路維持管理費＝分担金＋維持管理費＋災害などの工事費（計上せず）	
	有害鳥獣対策	侵入防止柵の設置等に必要の実績費用	計上せず
林業 ： 森 林 の維持	山林維持	山林維持費＝単位面積当たり山林維持費（単位面積当たり保育間伐費＋単位面積当たり枝打ち費＋単位面積当たり間伐搬出費）×集落内山林面積÷実施間隔（保育間伐を5年に1回実施するものとして設定）	山林維持費＝単位面積当たり山林維持費×国有林面積、確度の高い値が入手できなかったため、日南町のデータから得られる単位面積当たりの維持費用に地区内の国有林面積を乗じることにより算出
	林道維持	林道維持費＝単位延長当たり林道維持管理費（実績林道維持管理事業費÷事業実施延長）×集落内林道延長÷実施間隔（実態を踏まえ20年に1回実施するものとして設定）	民有林道分については、受益者が講さい、草刈を実施。国有林道分は不明。（計上せず）
	集成材工場	集成材工場建設費＝実績建設費×（集落人口÷日南町人口） 集成材工場維持運営費＝実績年間事業運営費×（集落人口÷日南町人口）	シナリオに設定していないため計上せず
	放牧地	計上せず	放牧地維持管理費＝単位面積当たり放牧地維持管理費×放牧地面積（市営大覚野公共放牧場の運営費を計上）
教育	学校施設	統合小学校建設費＝建設費×（校区内人口÷日南町人口） 統合小学校維持費＝年間運営費×（校区内人口÷日南町人口） 各校区小学校維持費＝学校施設営繕改良費＋保健安全管理運営費	小学校維持管理費＝学校管理費＋振興費 平成18年度上桧木内小学校（平成19年3月廃校）学校管理費及び振興費を計上
	通学	通学手段の確保のための実績費用（通学対策費）	計上せず
	学校給食	学校給食の配達のための実績費用（既存校舎給食配達費）	計上せず
医療 福祉 保 健 サ ー ビ ス	訪問福祉	訪問による高齢者福祉サービスに必要な費用	費用＝事業所所在地・集落間距離×2×交通費×訪問回数×12ヶ月 山鳩館（多世代交流施設）施設費と生きがい通所事業（介護無しのデイサービス事業）費の合算を計上
	通所福祉	通所による高齢者福祉サービスに係る送迎費	
	訪問保健	訪問による保健サービスに係る費用	
	訪問障害福祉	障害福祉サービス提供に係る送迎費	
	保育園	計上せず	保育園維持・運営費用＝社会福祉協議会委託費＋運営諸経費
社 会 基 盤	生活道路維持	道路維持費＝単位キロ当たり維持修繕工事費（維持修繕工事費÷事業実施延長）×集落内道路延長 道路除草費＝集落内実績値 交通安全施設費＝集落内実績値	計上せず
	上水道維持	上水道施設費＝給水人口1人あたり施設管理運営費×給水人口 給水人口1人あたり施設管理運営費＝簡易水道施設管理運営事業費÷町全体給水人口	上桧木内地区の簡易水道年間維持・管理費
	下水道維持	下水道施設費＝1戸あたり施設管理運営費÷利用戸数 1戸あたり施設管理運営費＝特定地域生活排水処理施設事業費÷町全体利用戸数	集落排水施設維持費用＋合併浄化槽維持経費 集落排水施設維持費用＝入札設計予算（市が計算） 合併浄化槽維持経費＝合併浄化槽使用平均料金×使用戸数
	ケーブルテレビ	ケーブルテレビCATV費＝1世帯あたり維持管理費用（維持管理費用÷全体加入世帯数）×加入世帯数	計上せず
生活	生活維持の 為の道路除雪	除雪費＝単位延長当たり除雪対策費×集落内道路延長 単位延長当たり除雪対策費＝除雪対策事業費÷事業実施延長	除雪委託費＋除雪車維持管理費
	公共交通	公共交通費＝単位キロ当たり運行管理委託費（町営バス運行管理委託料÷バス路線延長）×集落内バス路線延長	計上せず
	自治会運営 費	自治会の運営にかかる実績経費	計上せず
	非常備消防	集落内での訓練・演習、消防ポンプ維持管理等に係る移動費 非常備消防維持費＝移動距離×2×交通費×年6回	消防費＝消防費決算額×（地区人口÷仙北市人口）
	集落内の環 境保全	集落内の除草、清掃作業等の環境整備や集会所等の維持管理費用、集落内環境保全費＝移動距離×2×交通費×年12回	環境美化費＝ごみ・廃棄物収集費決算×（地区人口÷仙北市人口）
集落移転	集落移転費	集落移転費＝一戸当たり移転費用×移転世帯数 一戸当たり移転費用は山形県小国町（昭和45年）、和歌山県大塔村（昭和45年～49年）の集落再編等事業費を対象世帯数で除した値である5,206千円を社会的割引率4%で割引し使用	シナリオに設定していないため計上せず

表-5 項目抽出した費用(日南町)

ケース	抽出した費用（医療・福祉，社会基盤，生活等の共通費目は除く）
case0	農地維持費（主に集落c），山林維持費（主に集落c），統合小学校建設費，通学対策費
case1	農地維持費（集落c，d），山林維持費（集落c，d），統合小学校建設費，通学対策費
case2	農地維持費（集落c），山林維持費（集落c），統合小学校建設費，通学対策費，集落移転費
case3	農地維持費（集落c，d），山林維持費（集落c，d），統合小学校建設費，通学対策費，集落移転費
case4	農地維持費（集落c），山林維持費（集落c）地元校区小学校維持費，集材工場整備・維持費
case5	農地維持費（集落c，d），山林維持費（集落c，d），地元校区小学校維持費，集材工場整備・維持費

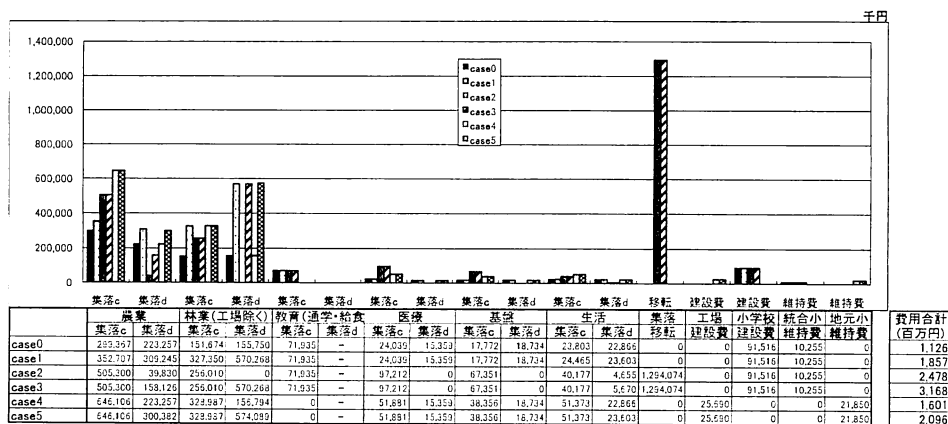


図-5 30年間の社会的費用の算出結果(阿毘埓地区)

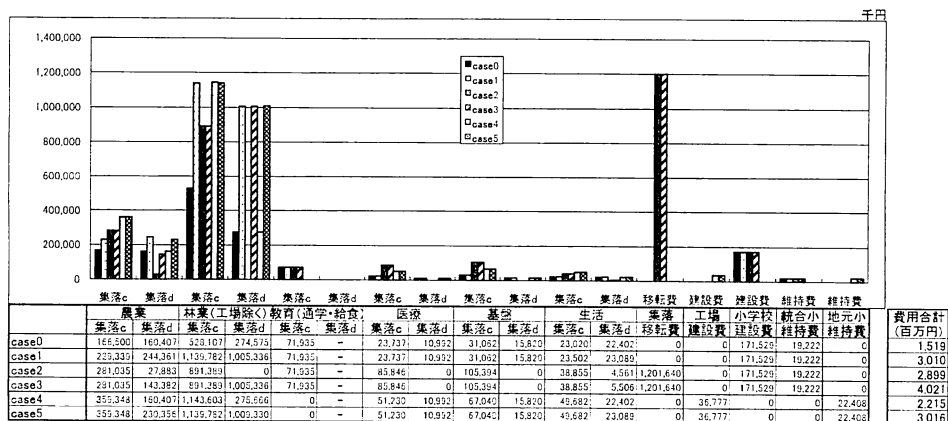


図-6 30年間の社会的費用の算出結果(福栄地区)

(2) 仙北市における費用の試算

a) 費用の算出項目の考え方

仙北市へのヒアリングを踏まえ，集落の存続に関わる費用項目を表-4のとおり設定した。算出項目の考え方は日南町と同様である。

b) 試算および結果

日南町と同様に30年間の費用を求めた。上桧木内地区の試算の結果を，図-7に示す。

集落維持の費用は，ケースにより異なるが，30年間で約51～189億円と試算された。年額では，ケースや年次によって異なるが，最大で10億円程度となっている。仙北市の歳出総額（平成17年度）は185億円であることから，年額の費用は，歳出総額の5%程度である。

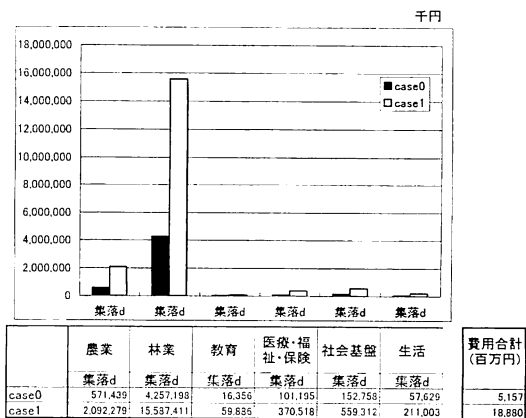


図-7 30年間の社会的費用の算出結果(上桧木内地区)

費用の項目別では、約8割が林業に関わるものであり、約1割が田畑に関わるものである。教育、医療・福祉・保健、社会基盤、生活関係の費用は、全体の6%程度である。

なお、除雪など村請等により住民が共助・互助的に行っている活動については、費用には計上していない。

(3) 費用に関する考察

今回の費用の試算の結果について以下考察を述べる、

- ① 農林業に関する費用が大半を占めた。この費用は農林業の収益によって差し引かれるべきものであるが、過疎地域ほど収益性が低いため実際上の負担は大きい。
- ② 教育、医療・福祉・保健、社会基盤、生活に関する費用については、一般に公の負担が大きいという声は多くあるが、実際は集落維持の上でこれらの社会的費用の負担は大きくないという結果が得られた。
- ③ 農林業は面積を基に算出している項目が多いが、日南町の2地区では、面積が同程度であるため、同じケースで2地区の費用を比較すると最大値は最小値の1.3～1.6倍に収まった。この点、仙北市は山林面積が大きいので、費用も大きく算出された。
- ④ ケースによる違いについては、日南町の2地区ではケース間の差異が約2倍であり、限界集落への対策による費用の違いはより明確である。
- ⑤ 各集落とも維持・存続の費用は自治体の年度総予算の数%内であるため、何らかの便益を位置づけることが出来れば維持・存続の財政上の説明も容易となる。

4. 中山間地域の国土保全上の便益

(1) 田畑及び森林の便益に関する算定手法

田畑と森林の機能別の計測方針については、各項目について既存研究を参考にしながら機能低下の計測方針を検討し、表-6の機能と計測方針の欄に示すように各々5機能の計測方針を設定した。特に日本学術会議の答申（平成13年11月）⁹⁾では一定の定量的評価が行われたことから、これを参考にしている。

ただし、田畑についての回答申は、農業総合研究所による代替法を中心とした経済評価を精緻化したもので、すべて全国の農業を対象とした平成12年現在の評価値である¹³⁾。そこで、その結果を踏まえ、その後の、農村工学研究所の農業の持つ多面的機能の環境勘定による総合評価¹³⁾における現地での実測値を活用した手法の精緻化、農林水産省の調査による2ヵ年にわたる機能量算出の手法の見直しなどを参考に今回の算定に当たっての精緻化を行った。

また、森林の多面的機能についても同様に便益の算定に当たって林野庁の林野公共事業における事前評価の手引き平成19年版¹⁷⁾などを参考に各種文献を参考に精緻化を行った。なお、回答申は森林の多面的な機能の評価する一方で、森林の水源かん養機能(洪水緩和機能等)の限界についても指摘している。

以上の評価額算定手法の精緻化の検討によって結果的に使用した算定方法について、表-6の評価額(☆)の算定方法の欄に田畑と森林について各々取りまとめた。

(2) 便益算出の考え方

地域社会の維持・消滅に関する評価額をより実態にあわせて推定するために、人口の減少や財政力の減少によって維持管理の低下が生じて田畑・森林の機能低下につながるプロセスを設定した。その上で「維持管理が適正になされている場合の年額」と「田畑が完全に耕作放棄、森林が完全に荒廃した時点の年額」の差分を求め、その差分である田畑・森林の機能低下分を「田畑・森林の国土保全機能の便益」とし、設定したシナリオに沿って30年間の便益を試算した(表-6)。

また、田畑の機能低下については、耕作放棄された田畑は機能が低下すると仮定し、人口減少に伴い耕作放棄が進み機能が低下するとした。ここで、耕作放棄地率と高齢化率とは相関関係が見られることから、本稿でも高齢化率が耕作放棄地率に影響すると考える。しかし、高齢化率が100%まで上昇することは考えにくいことから、高齢化率と相関関係のある耕作放棄地率についても上限値を設けた。上限値は当該地域の属する県の旧市町村単位での最大の耕作放棄率の地域の値とした。

森林の機能低下については、私有林のうち不在村者の面積分は森林の機能が低下すると仮定し、人口減少に伴い不在村者が増え機能が低下するとした。ここで、不在村の私有林でもある程度の機能は発揮すると考え、下限値を設定した。在村者と不在村者では、植林、保育、間伐の森林施業を行う比率が概ね2/3になる¹⁸⁾ことから、本稿では、不在村者の私有林の国土保全機能は在村者の私有林の2/3と仮定した。国有林の機能低下については明確なデータがないため、私有林と同様に扱った。現状の在村者・不在村者の面積比率は、地域の調査値を採用し、把握できなかった場合には全国平均である3:1¹⁸⁾を採用した。

なお、当検討では、維持管理の低下から国土保全機能の低下に至るにはタイムラグがあると考え、その時間を田畑では1年、森林では5年と仮定した。

本研究では日本学術会議の試算結果を参考にしているが、森林の洪水緩和機能は治水問題となるような大雨のときには降った雨のほとんどが河川に流出し洪水緩和機能の顕著な効果は期待できないことなど、森林の水源

表-6 田畑・森林の国土保全機能の算定（計測）方法の概要

	機能	計測方針	評価額（☆）の算定（計測）方法（各単位額は農水省算定値を使用）
田畑	洪水緩和	耕作放棄により整備田が未整備田に転換し畦畔高が減少すると仮定した。田畑は河川のように線的ではなく空間的拡がりを有することから貯留量として計測する。	①水田の有効貯水量＝水田（低平地水田以外）の有効貯水量＋低平地水田の有効貯水量、②畑の有効貯水量(m³/年)＝作土層厚 0.2m×有効孔隙率 0.187×畑地面積、☆評価額＝(①＋②)×有効貯水量当りの（治水ダム減価償却費 636 円/m³・年＋維持管理費 6 円/m³）
	水源涵養	かんがい期の水田から地下へ供給される水量のうち、農業利用を除く地下水利用分について、水価割安額により算出する。	①年間の地下水涵養量＝農業利用除く地下水利用量（m³/年）×水田地下水涵養率（％）、農業用地下水使用量＝減水深(mm/日)×灌漑日数(日)×地下水利用田畑面積(m²)、☆評価額＝①×水価割安額（22.3円/m³）
	土壌侵食抑制	裸地の土壌侵食量と適性に管理された土壌侵食量の差を設定した。	①耕作放棄された場合の土壌侵食量（m³/年）＝（裸地化した畑単位面積当り流亡土量－耕作維持による単位面積当り流亡土量）×畑地面積(ha)、☆評価額＝①－耕作維持での侵食量）×砂防ダムの建設費 8,187 円/t
	土砂崩壊抑制	耕作放棄された場合の地すべり災害発生件数と現状の土地利用における地すべり災害発生件数の差を設定した。	①耕作放棄による地すべり災害発生増加件数（件/年）＝（耕作放棄された場合の ha 当り地すべり災害発生件数－現状の土地利用における地すべり ha 当り災害発生件数）×水田面積(ha)、☆評価額＝①×地すべりによる一件当り被害額 25,963 千円/件
	有機性廃棄物分解	耕作放棄した田畑には施肥しないため、この機能は耕作放棄後 0 になる。	☆評価額＝（日本学術会議における有機性廃棄物分解機能評価額（全国）÷全国畑地面積）×畑地面積
森林	洪水緩和	荒廃が進行した場合の流出係数と適正に保全された場合の流出係数を比較して森林の洪水調節流量を推定した。	①森林の洪水調節流量（m³/sec）＝(f1－f2)×α×A×(1,000÷360)、A：森林面積(ha)、α：100 年確率時雨量(mm/h)、f1：荒廃が進行した場合の流出係数 0.9（裸地）、f2：適正に保全された場合の流出係数 0.6（森林）、☆評価額＝①×洪水調節流量当りの（治水ダム減価償却費＋維持管理費）
	地下水涵養	荒廃が進行した場合の貯留率と適正に保全された場合の貯留率を比較して森林の貯留流量を推定した。	①森林の貯留流量(m³/sec)＝(D2－D1)×A×P÷(365日×86,400sec/日)、A：森林面積（ha）、P：年間平均降水量(mm/年)、D1：荒廃進行時の貯留率 0.1、D2：適正保全時の貯留率 0.4、☆評価額＝①×貯留流量当りの（治水ダム減価償却費 2,702 百万円/m³/sec＋維持管理費 61 百万円/m³/sec）
	土砂流出抑制	荒廃が進行した場合の土砂流出量と適正に保全された場合の土砂流出量を比較して森林の土砂流出抑制量を推定した。	①土砂流出抑制量 V(m³)＝(V1－V2)×A×γ、A：森林面積（ha）傾斜度 5°以上のみ、V1：荒廃が進行した裸地の年間流出土砂量：87.1 t/(ha・年)、V2：適正に保全された林地の年間流出土砂量 1.8 t/(ha・年)、γ：土壌の比重 1.8 t/m³、☆評価額＝①×砂防ダムの建設費 8,187 円/t
	土砂崩壊抑制	荒廃が進行した場合の年間崩壊見込量と適正に保全された場合の年間崩壊見込量を比較した。	①崩壊見込量 V(t)＝(V2－V1)×γ÷3＝0.5×V1(m³)×1.8(t/m³)÷3＝0.3×V1、V1：適正に保全された森林の年間崩壊見込量、V2：荒廃が進行した森林の年間崩壊見込量＝1.5×V1、γ：土壌比重 1.8 t/m³、☆評価額＝①×砂防ダムの建設費 8,187 円/t
	二酸化炭素吸収	二酸化炭素吸収機能と維持管理レベルは強い関係性はないとする研究成果が諸説ある。そこで、本調査では維持管理レベルの低下により二酸化炭素吸収機能は 1/2 まで低下すると仮定した。	①森林の年間 CO2 吸収量：Q＝O×P（t-CO2/年）、O：森林の炭素貯蔵増加量＝M×N（t-C/年）、P：炭素から CO2 への換算係数＝44/12、N：炭素含有係数 0.5、M：木質バイオマス年間増加量、☆評価額＝①×火力発電所の化学的湿式吸着法による CO2 回収コスト 12,704 円/t-CO2

涵養機能の限界に関する認識が日本学術会議により示されていることから、限界のある数値であることに十分留意する必要がある。

また、シナリオの中で集成材工場を設定しているケースは、その便益も加算した。算出は、ヒアリングによれば集成材工場の整備により町内の木材生産量の拡大が 70 千 m³ 見込まれることから、この拡大分を 117 人の雇用創出に置き換え、この市場価値を 467 百千円としたうえで、人口で案分した。

(3) 結果と考察

国土保全機能の算定の結果、水田による洪水緩和と土砂崩壊抑制、森林による土砂流出抑制の効果はともに機能は大きいという結果が得られたが、近年の水田の耕作放棄の急増や山林の荒廃は国土保全の上で危惧される。

なお、田畑・森林機能の算定にあたっては、今回 2 地域の調査から実態を反映して、人口減→維持管理への影響→機能変化のプロセスを仮定し、直線的にその変化を与えているが、実際の機能の変化は様々な事象に影響されているのは言うまでもない。

日南町、仙北市の対象地区について 30 年間の便益を求めた結果を表-7 に示す。

ケースにより異なるが、阿毘縁地区の便益は約 30～42 億円、福栄地区は約 62～81 億円、上桧木内地区は約 108 億円～128 億円と試算された。なお、仙北市については、森林の土砂流出、土砂崩壊抑制、二酸化炭素吸収に関して必要なデータが得られなかったため、それらについては日本学術会議における試算の全国値を、森林面積で案分して使用した。

日南町の 2 地区では、同ケースで異なる地区の便益を

比較すると最大値は最小値の1.9～2.1倍であるのに対し、同地区で異なるケースの便益を比較すると最大値は最小値の約1.3～1.4倍である。このことから、ケースによるばらつきより、地区によるばらつきが大きいといえる。

表-7 ケース別の便益の算出結果

		(百万円)				
地区		ケース	機能			便益合計
			田畑	森林	集材工場	
日南町	阿毘緑	case0	1,339	1,722	0	3,061
		case1	1,971	1,993	0	3,965
		case2	1,339	1,707	0	3,046
		case3	1,764	1,993	0	3,758
		case4	1,546	1,722	255	3,523
	福栄	case5	1,971	1,993	255	4,220
		case0	2,105	4,173	0	6,278
		case1	2,954	4,789	0	7,743
		case2	2,105	4,238	0	6,343
		case3	2,478	4,789	0	7,267
仙北市	上桧木内	case4	2,581	4,173	365	7,119
		case5	2,954	4,789	365	8,108
		case0	2,176	105,788	-	107,964
		case1	2,983	124,722	-	127,705

5. 経済性の評価

本研究では、人口の減少の進む地域社会の存続に関して、国土保全や環境保全の観点から経済的な評価を行うため、中山間地域である鳥取県日南町、秋田県仙北市を対象に、地域社会の存続のために最低限必要な経費と地域社会を存続させることによる国土保全上の便益についてのケーススタディを行った。

ここで、シナリオのうち集落の消滅や機能の低下について対策を施さないケース (case0) を without ケース、その他のケースを with ケースとして、with-without 分析により費用と便益の比較を行った (表-8)。

表-8 with-without分析による費用と便益の比較結果

		(百万円)				
地区	ケース	費用	便益	B-C	B/C	
日南町	阿毘緑	case1	731	904	173	1.24
		case2	1,352	-15	-1,367	
		case3	2,042	697	-1,345	0.34
		case4	475	462	-13	0.97
		case5	970	1,159	189	1.19
	福栄	case1	1,490	1,465	-26	0.98
		case2	1,380	64	-1,316	0.05
		case3	2,502	989	-1,513	0.40
		case4	696	841	145	1.21
		case5	1,497	1,830	333	1.22
仙北市	上桧木内	case1	13,724	19,741	6,017	1.44

B-Cは、日南町の対象地区で-1,513 百万円～333 百万円、仙北市の対象地区で 6,017 百万円と試算された。B/Cは、日南町の対象地区では 0.05～1.24 と 1 を上回る場合と下回る場合があり、仙北市の対象地区では 1.44 となった。

また、case0 (対策なし) をベースにおいた with-without 分析によれば、諸条件の異なる 3 地区の中山間地域のう

ちのすべての地区で、B/Cが 1 以上と費用を上回る便益が得られるケースが算出された。

これらのことから、集落の国土保全機能に比べ集落の存続の費用は大きくはないことが分かった。また、限界集落の衰退は止められなくても、公共により国土保全機能の維持を図ることによって、費用を上回る便益が得られる可能性が高いことが分かった。

集落存続に関する費用は、上下水道や公共交通などの分野ごとに受益と負担を考えると、存続に社会的な費用が必要になる場合が多い。しかし、本研究の結果からは、集落の存続に関する検討を行う際には、住民の負担と住民が受けるサービスのみでなく、地域全体としての費用と便益をとらえることが必要であることがいえる。

なお、農林業の収益については便益に算入していないが、これは田畑においては居住者が自給自足であり、山林においては将来資産として維持管理することを想定している。よって、高い収益性が確保される場合は便益に算入することはやぶさかでない。

最後に本研究は、調査対象箇所の少なさから必ずしも中山間地域社会の普遍的な姿を表しているとは言えず、国土保全機能と維持管理の負担者が必ずしも明確でない。また、地域によって費用の単価等に大きな違いが見られる。しかし、このような手法によってある程度の定量的評価が出来るという可能性は示せたことから、今後は費用と便益の項目抽出や算出方法について効率性を高め、実際の適用のための検討を進めていくことで、より有効な手法の開発につなげたいと考えている。

謝辞：当研究は、国土技術政策総合研究所総合技術政策研究センターによって、平成 18 年度から平成 20 年度にかけて検討したものの一部であるが、取りまとめに当たって日南町及び仙北市の関係各位、㈱三菱総合研究所に対して多大な協力を頂いた。

参考文献

- 1) 鈴木学，川崎秀明，大橋幸子：地域社会における構造変化に関する考察，土木技術資料，平成 20 年 6 月号，pp.36-39，2008。
- 2) 国土交通省国土計画局：人口減少・高齢化の進んだ集落等を対象とした「日常生活に関するアンケート調査」の集計結果（中間報告），2008。
- 3) 国土交通省国土計画局：国土形成計画策定のための集落の状況に関する調査報告書，2007。
- 4) 国土庁地域振興局：過疎地域等における集落再編成の新たなあり方に関する調査報告書，2000。
- 5) 国土交通省国土計画局：過疎集落研究会報告書，2009。
- 6) 財団法人農村開発企画委員会：平成 17 年度限界集落における集落機能の実態等に関する調査報告書，2006。

- 7) 総務省自治行政局：平成 21 年度第 1 回過疎問題懇談会資料，2009.
- 8) 日本学術会議：地球環境・人間生活にかかわる農業及び森林の多面的な機能の評価について（答申），2001.
- 9) 中野泰雄，吉本俊裕，金子正洋：太田猛彦が語る「国土づくりと森林 ―森林の多面的機能について―」，国土技術政策総合研究所資料，No.150，2004.
- 10) 津脇晋嗣，高山範理：既存研究の整理による日本の森林の多面的機能に関する現状と課題，森林総合研究所研究報告(Bulletin of FFPRJ)，Vol.5，No.1 (No.398)，pp.1-19，2006.
- 11) Bespyatko Lyudmyla，井村秀文：森林環境サービスに対する支払制度：コスタリカと日本の比較研究，環境情報科学論文集，21，pp.7-12，2007.
- 12) Bespyatko Lyudmyla，井村秀文：環境サービスに対する支払としての森林環境税に関する研究，環境科学会誌，21(2)，pp.115-132，2008.
- 13) 独立行政法人農業工學研究所：農業・農村の有する多面的機能の解明・評価，2004.
- 14) 合崎英男，佐藤和夫，長利洋：CVM による農業・農村環境保全政策の環境便益評価，農業土木学会論文集，No.231，pp.47-53，2004.
- 15) 奥島修二，伊藤清栄，長利洋，山本勝利：多面的機能維持のための水路管理に要する費用負担の事例，農業土木学会論文集，No.234，pp.153-159，2004.
- 16) 梶本尚子，丹治三則，齊藤修，盛岡通：流域圏における都市ー農村連携型の農村地域将来シナリオ研究，環境システム研究論文集，Vol.34，pp.545-551，2006.
- 17) 林野庁：林野公共事業における事前評価の手引き 平成 19 年版
- 18) 農林水産省：平成 17 年度 森林・林業白書，農林水産省 HP

STUDY ON THE MAINTENANCE COST AND THE ECONOMIC EVALUATION FOR THE LAND CONSERVATION IN LOCAL COMMUNITIES

Hideaki KAWASAKI, Sachiko OHASHI, Manabu SUZUKI

In recent years, in local communities of the mountainous areas, the countermeasures to the industrial declines and the decreases of the population become more critical. However, there are very few studies in the past on the economic evaluation of local communities from the viewpoint of the sustainability not of industrial enhancement. In this paper, we tried some case studies in 3 local areas about the minimum costs and the land conservation benefits under some assumed scenarios and conditions. As a result, the possibility to maintain mountainous areas became clear by considering land conservation functions.