

中山間集落の社会的必要性を 評価する指標の提案

宮田 将門¹・加藤 博和²・川瀬 康博³・林 良嗣⁴

¹正会員 株式会社日建設計シビル 開発部門 (〒112-0004 東京都文京区後楽1-4-27)
E-mail: miyata.masato@nikken.jp

²正会員 名古屋大学准教授 大学院環境学研究科 (〒464-8603 名古屋市千種区不老町C1-2 (651))
E-mail: kato@genv.nagoya-u.ac.jp

³非会員 (社) 中部経済連合会 調査部 (〒461-0008 名古屋市東区武平町5-1)
E-mail: y.kawase@chukeiren.or.jp

⁴フェロー 名古屋大学教授 大学院環境学研究科 (〒464-8603 名古屋市千種区不老町C1-2 (651))
E-mail: yhayashi@genv.nagoya-u.ac.jp

中山間地域は、全国に先駆けて人口減少・少子高齢化が進み、衰退の一途を辿る可能性が大きい。そのため、中山間地域における居住の必要性や意義を明らかにするとともに、自律的な維持発展を可能とする新たな施策が求められる。著者らは先行研究においてSocial Necessity Of Forest (NOF) 指標を開発し、どの森林に人が携わるべきかの優先順位設定を可能とした。加えてQOL指標とインフラ維持費用の面から住環境と行政負担のバランスによる集落の評価方法を提案した。

本研究ではNOF指標、QOL指標、インフラ維持費用の3指標を統合した、集落の社会的必要性 (Social Necessity of Districts : NOD) 指標を提案し、それを用いて、存続を断念する集落と、集約して残すべき集落を選定することで、持続可能な地域に転換して行くための集落再編案決定の方法論を構築した。

Key Words : *land use, rural area planning, quality of life*

1. はじめに

日本は2005年を境に総人口が減少に転じ、少子高齢化も進んでいるが、特に中山間地域は、その動きが10年以上先行している。国土交通省の2006年の報告¹⁾では、10年以内に消滅する集落数が423箇所になると予測されるなど、中山間地域の衰退がいよいよ本格化する局面にある。

人口減少や低炭素社会への対応策として、都市地域については、コンパクトシティ²⁾、スマートシティ³⁾などの方向性が示される一方、中山間地域についての方向性は十分に示されていないのが現状である。中山間地域における集落の必要性・存在意義や、その自律的な維持発展の在り方を再検討し、その結果を踏まえた新たな施策を実施することが、日本の国土計画における重要な課題である。

中山間地域の集においては人口減少傾向を食い止めるのは容易ではないが、それを減速させるとともに、財政面や環境面での配慮を含めると、既存集落をある程度集

約してゆくことは避けられないと考えられる。その観点から、林ら⁴⁾は、全ての農村 (中山間) 集落を残すことはもはや困難であり、集落の撤退および集約化を進めるべきとしているが、どの集落を集約するかを特定する方法論の構築までには至っていない。そこで、本研究では各集落の「社会的必要性指標」を定義し、それを用いた集落配置の見直し方法を提案する。

2. 中山間地域の社会的必要性の構築

持続可能性の検討にあたっては、ブルントラント委員会⁵⁾の示す「将来世代のニーズを損なうことなく現在の世代のニーズを満たすこと」という定義を踏まえると、その対象地域が将来にわたり利用できるものとして有しているストック (資本) を十分に把握しておく必要がある。著者らは、特に中山間地域では、自然資本と人工資本の間に位置する「半自然資本」の存在が重要であることを示した⁶⁾。半自然資本に該当する人工林や棚田は、

一見自然資本に見えるが、人間がより効率的に林業・農業を行うため、或いはそもそもそれらの産業が不適合である地域に人が入り込んだためにできたものである。中山間地域においては、自然資本と半自然資本が生態系サービスを発揮するがその多くは外部経済効果であり、それを維持・管理する経済活動が自律的に発生しない。自然資本は人間が関与せずとも維持され、生態系サービスを発揮し続ける。しかし、半自然資本である人工林についてみると、以前は木材等による収入があったため人工林を維持・管理するインセンティブが働いていたが、木材価格の低迷でそれが不可能となり、森林所有者による維持・管理が期待できなくなっている。また、生態系サービスは都市住民に対して大きな貢献を果たしているにも関わらず、それに見合った評価がされてこなかった。中山間地域には財政的に厳しい自治体が多く、都市部からの所得移転で支えられており、自立的な経済活動が成立しない。そのため、都市部が森林の価値を認識し、負担をしてあげることがない限りは、半自然資本の維持・管理は困難である。近年、森林保全・環境税のような目的税による所得移転の導入事例が出てきているものの、今後、都市部でも財政状況が厳しくなり、人口減少がそれに拍車をかけることから、所得移転が更に限定的になることが懸念される。

そこで、単独での経済的自立が困難である中山間地域には、都市部に対して自らの地域の社会的必要性を示すことが求められる。それは、中山間地域が社会的必要性に見合う所得移転を受ける、逆に都市部から見ると共存のために手を組む（例えば、森林保全・環境税を導入する）に値する地区か否かを評価する尺度ともなる。その尺度として先行研究で提案した「森林の社会的必要性」〈social Necessity Of Forest : NOF〉指標⁷⁾は、人が地域に携わることで半自然資本の生態系サービスを顕在化させ、都市や国土に好影響を与える（逆に言えば、人が携わらないと生態系サービスが得られなくなるという意味で外部不経済が生じる）ことを想定して、その機能が発揮する効果・価値と、それを定常的に発揮させるために必要な投入との比で表される効率性指標である。これを用いてさらに、各森林に人が携わるべきかの優先順位を設定する方法を提案した⁸⁾。

しかし一方で、NOF値の高い森林の周辺にある集落が、住環境や行政負担の面から見て良好であるか否かは全く別の問題である。費用をかけて集落を良好とすることで、森林を維持・管理できる人に住んでもらうのか、それとも集落を放棄し、維持・管理する人は別の地域から通ってもらうのかを検討する必要がある。そのためにはNOF値とともに周辺集落の居住環境や維持費用を評価する必要がある。特に、インフラ維持費用が少なく済むことは、人口減少社会ではより重要である。現存する中山間集落

を全て維持することは財政面から肯定できず、インフラ維持費用から見た集落の「選択と集中」も求められるからである。すなわち、集落の社会的必要性は、まずNOFによって、近隣の半自然資本（森林）の必要性を評価するとともに、それに携わる住民の住環境と、それを維持するために必要な行政支援のバランスを見ることで、特定することが可能である。

以上より、本研究では、先行研究で定義した、NOFを根本に置き、中山間集落再編策を検討することを念頭に、別の先行研究⁹⁾で定式化された住環境=生活の質〈Quality Of Life : QOL〉およびインフラ維持費用の2項目を統合した、計3項目からなる、集落の社会的必要性指標〈social Necessity Of District : NOD〉を構築する。

この指標を用いることで、NOF 値の大きい地区を優先して管理すること、またその周辺に既存の居住地があるとすれば、住みやすく魅力ある地区にして人口を誘致することで、常に近くで人が管理できる状態=NOD 値の高い状態にすることが具体的に提案できる。あるいは、著しく住環境が低いか費用が高い場合には、集落を放棄し、維持・管理する人は別の地域から通ってもらうという選択肢を検討できる。一方、NOF 値が小さい地区は、森林維持のために多くの投入を必要とする（そもそも人が携わりにくい）か、あるいは生態系サービスが期待できないと考えられるため、仮に現在人が住んでいたとしても NOD 値が低いと評価でき、人口定着・増加策は控えるべきであるという結論が導き出せる。

なお、以降において評価対象とする中山間集落は、特定農山村法における特定農山村地域、山村振興法における振興山村、過疎地域活性化特別措置法における過疎地域、半島振興法による半島地域、離島振興法による離島地域のいずれか1つに含まれる集落としているが、本研究で開発する手法は後述するように都市部との比較も念頭に置いており、上記の定義に留まらず、様々な集落に適用可能である。

3. 中山間地域の社会的必要性の定式化

(1) NOF指標の定式化

NOF 指標は、先行研究⁷⁾により、式(3a)で定義できる。なお、この指標は農地など他の半自然資本も対象となるが、これ以降で扱う半自然資本は人工林に限るものとする。

$$NOF_i = ES_i / esCOST_i \quad (3a)$$

ここで、

ES_i (Ecosystem Services)

: 地区 (区画) i における維持・管理に伴い半自然資本が発揮する生態系サービスの価値 (アウトフロー)

$esCOST_i$

: 地区 (区画) i におけるESの効果を発揮させるために必要な維持・管理費用 (インフロー)

ここで扱う生態系サービスの定量評価の対象は、日本学術会議が示したものと同様⁹⁾の、二酸化炭素吸収機能、化石燃料代替機能、表面浸食防止機能、表層崩壊防止機能、洪水緩和機能、水質源貯留機能、水質浄化機能、保健休養機能の8項目としている。8項目それぞれについて算出を行い、合計をとる。各項目の詳細な計算式等は、先行研究⁷⁾を参照されたい。

式(3a)は一種の費用便益比である。本来ならば便益側には森林の経済的価値 (例えば木材の価値や観光価値など) も計上する必要があるが、現状の木材市場では国産木材そのものの経済的価値は見込めない状態である。また観光価値も一般の人工林で見込むことは難しい。そのためここでは、主に都市域住民が便益を享受する生態系サービスに絞ってNOFを評価し、その見返りに都市部が維持・管理費用を負担することを想定する。

NOF を各地区別に算出することによって、地区の森林が人に携わってほしいかどうか判定可能となる。

(2) 生活の質 (QOL) 指標の定式化

QOL 指標は、先行研究⁸⁾により、式(3b)-(3d)で表され、Accessibility(AC), Amenity(AM), Safety & Security(SS)の3つの評価軸からなる12の項目を生活環境質向上機会 (Life Prospects: LPs) として、対応するデータを用いて数値化し、それに個人の価値観を表す重み w を乗じて総和をとることにより QOL を定量化している。QOL の尺度には余命を用いる。それぞれの詳細な算出式については、先行研究⁸⁾を参照されたい。

$$QOL_{ki} = w_k^T LPs_i \quad (3b)$$

$$w_k^T = [w_k^{AC} \ w_k^{AM} \ w_k^{SS}] \quad (3c)$$

$$LPs_i^T = [AC_i \ AM_i \ SS_i] \quad (3d)$$

ここで、

QOL_{ki} : 個人属性グループ k の地区 i での QOL 値

w_k : LPs 各要素に対する個人属性グループ k の価値観 (重み)

LPs_i : 地区 i の生活環境質向上機会

表-1 集落の分類

| 集落で | 暮らさない (暮らしたくない) | 暮らす (暮らしたい) |
|------|----------------------------------|-------------------------|
| 働く | 住環境は良く 生態系サービス発揮に 関わる必要が無い | 住環境が良く 生態系サービス発揮に関わる |
| 働かない | 住環境が悪く 生態系サービス発揮に 関わる必要が無い | 住環境が悪く 生態系サービス発揮に関わる |

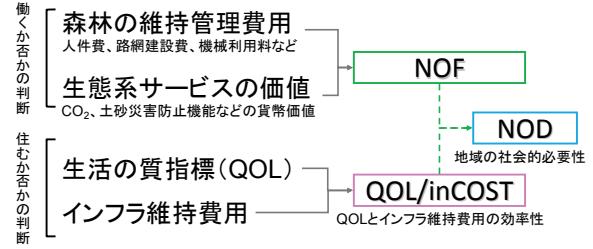


図-1 NOD指標のフレームワーク

AC_i : 地区 i の交通利便性

AM_i : 地区 i の居住快適性

SS_i : 地区 i の災害安全性

(3) インフラ維持費用の定式化

対象とするインフラは、道路・公共上下水道・簡易水道・農業集落排水・合併処理浄化槽とする。各集落におけるインフラ維持費用は、式(5)で計算する。費用は各インフラの存在量に、それぞれの費用原単位を乗じて算出する。維持活動の実施が1年毎でないものについては、実施活動間隔で除して1年当たりに換算して用いる。

$$inCost = \sum_r f_r p_r \quad (3e)$$

ここで、

r : インフラの種類

f_r : インフラ r の単位量あたりに必要な費用

p_r : 集落におけるインフラ r の存在量

(4) 社会的必要性 (NOD) 指標の定式化

以上3つの指標 (NOF, QOL, インフラ維持費用) を推計することで、生態系サービスの発揮しやすい地域、住環境が高い地域、インフラ維持費用が安い地域の特定が可能となる。

これらの指標を基にした地域分類として、表-1 に示すように「地域に住む / 住まない」、および「生態系サービス発揮のための維持管理を行う / 行わない」の組み合わせが考えられる。このいずれを選択すべきかを特定するために、図-1 に示される NOF, QOL, インフラ維持費用を統合した指標による総合的な分析が必要となる。本研究ではこれを NOD<social Necessity Of Districts> 指標として構築する。

NOD は式(3f)のように示される。ここでの NOD は集落単位での1年あたりの値として扱う。

$$NOD = \frac{ES_S}{esCOST_S} \cdot \frac{QOL_S}{inCOST_S} \quad (3f)$$

ここで、

ES_S (Ecosystem Services)

: 集落における維持・管理に伴い半自然資本が発揮する生態系サービスの価値

$esCOST_S$: 集落におけるESの効果を発揮させるために必要な維持・管理費用

QOL_S : 集落における総 QOL 値

$inCOST_S$: 集落における総インフラ維持費用

NOD は生態系サービスの発揮のための維持管理費用の効率性である NOF (= ES / esCOST) , および QOL を確保するためのインフラ維持費用の効率性 (= QOL / inCOST) の 2 つによって示される。NOD 値と、集落において「働く / 働かない」「暮らす / 暮らさない」の分布との関係は図-2 のように示すことができる。NOD 値の高い集落は持続可能であると判断される一方で、NOD 値の低い地域や、ES 値・QOL 値が高い集落の存在を明らかにすることで、集落の再編を検討することが可能となる。

4. まとめ

本稿では、著者らの先行研究の成果を統合し、持続可能な中山間集落の選定を可能とする、社会的必要性指標の構築を行った。今後は実地域を対象に指標値を算出し、積極的な森林管理を必要としながら、良好な住環境と、安価なインフラ維持費用のバランスのとれた集落の選定を行う。また、それに従った、集落の再編案を提案する。

謝辞：「本研究は科研費(23560621)、文部科学省の名古屋大学グローバルCOEプログラム「地球学から基礎・臨床環境学への展開」、環境省の環境研究総合推進費E-

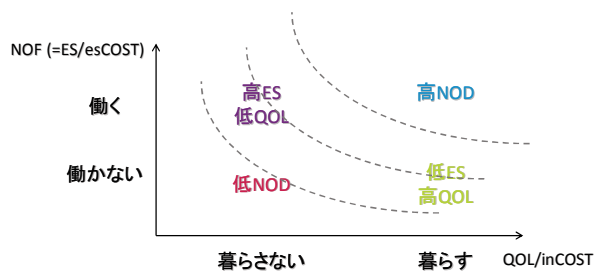


図-2 集落の分類と NOD 指標の関係

1105の支援を受けた。また、(株)日建設計シビル個性化PJ「農業をテーマとした街づくり」の研究成果の一部である。ここに記して謝意を表する。

参考文献

- 1) 国土交通省：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最終報告，2007。 http://www.mlit.go.jp/kisha/kisha07/02/020817_.html
- 2) 例えば，海道清信：コンパクトシティの計画とデザイン，学芸出版社，p.318，2007。
- 3) 例えば，黒岩祐治：地産地消のエネルギー革命，PHP 新書，p.208，2011。
- 4) 林直樹ほか：撤退の農村計画—過疎地域からはじまる戦略的再編，2010。
- 5) Donella Meadows：Indicators and Information Systems for Sustainable Development，Sustainability Institute，1998。
- 6) 宮田将門，戸上昭司，加藤博和，川瀬康博，林良嗣：ストック・フロー構造の把握による中山間地域の持続可能性検討フレーム，土木計画学研究・論文集，Vol.27 no.2，pp.265-272，2010.9。
- 7) 宮田将門，亀谷国大，加藤博和，川瀬康博，林良嗣：中山間地域の人工林維持・管理の社会的必要性を評価する指標の提案，土木学会論文集 D3，Vol.67，No.5，pp.I_389-I_398，2011。
- 8) 宮田将門，加藤博和，林良嗣，川合紀寿：中山間地域における集落再編策検討のための QOL 指標，インフラ維持費用評価手法，土木計画学研究，講演集，Vol.44，CD-ROM(P42)，2011.11。
- 9) 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，2001。

(2012.8.3 受付)

PROPOSAL OF AN INDICATOR FOR EVALUATING “SOCIAL NECESSITY OF DISTRICT” IN HILLY AND MOUNTAINOUS AREAS

Masato MIYATA, Hirokazu KATO, Yasuhiro KAWASE and Yoshitsugu HAYASHI