

# 半自然資本が住民のQOLにもたらす 影響の定量評価

柴田 達矢<sup>1</sup>・森田 紘圭<sup>2</sup>・高野 剛志<sup>3</sup>・加藤 博和<sup>4</sup>・柴原 尚希<sup>5</sup>・林 良嗣<sup>6</sup>

<sup>1</sup>学生会員 名古屋大学 大学院環境学研究科 (〒464-8603 名古屋市千種区不老町)  
E-mail: tshibata@urban.env.nagoya-u.ac.jp

<sup>2</sup>正会員 大日本コンサルタント株式会社 中部支社技術部 (〒451-0044 名古屋市西区菊井2-19-11)

<sup>3</sup>正会員 大日本コンサルタント株式会社 大阪支社技術部 (〒541-0058 大阪市中央区南久宝寺町3-1-8)

<sup>4</sup>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)

<sup>5</sup>正会員 一般社団法人産業環境管理協会 (〒101-0044 東京都千代田区鍛冶町2-2-1)

<sup>6</sup>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)

日本の中山間地域に広がる人工林および農地といった半自然資本は収益価値を失った一方で、様々な生態系サービスを生み出す。これらは自地域のみならず、他地域に住む人々に対しても提供されることから、それらの適切な価値を評価し、それに基づいた保全政策が求められている。本研究では、半自然資本による生態系サービスがもたらす人々の生活の質 (QOL: Quality Of Life) 向上への影響を定量的に評価する手法を構築する。評価結果は維持・管理すべき森林および農地を選定する判断材料として用いることができ、森林および農地の保全などの課題に対する貢献が期待できる。

**Key Words:** *Quality of Life, Hilly and mountainous areas, Semi-natural capital*

## 1. はじめに

日本の中山間地域では、第2・3次産業の発展と木材価値の低下によって若者を中心とした人口流出が進み、さらに高度経済成長以降、貿易の自由化によって安価で大量の農作物・木材等が海外から流入してきたことによって経済利益の産出が困難となり、過疎化が加速し、高齢化も進んでいる。そのため、中山間地域は自立的な維持・発展が困難な状況にたたされており、いわゆる限界集落も増加している。将来的には、集落の消滅とともに、人の手によって整備された森林および農地(本研究ではこれらを「半自然資本」と呼ぶ)が放棄される場合が増加すると予想される。

中山間地域に多く存在する半自然資本は、第1次産業という経済的な機能の他に、水源涵養や大気調整などといった様々な生態系サービスを、自地域の住民のみならず、他地域の住民に対しても産出・提供している。

しかし、これらの生態系サービスは外部効果であることから、市場経済を通じた維持を期待することができない。今後、人口減少と経済減速によって、国の中山間地域支援体制も継続が難しくなると予想され、半自然資本の維持・管理が滞り、生態系サービスの質的・量的低下が引き起こされると予想される。このような背景を踏まえ、生態系サービスがもたらす効用を適切に評価した上で、その保全のための支援を検討することが重要である。

本研究では、中山間地域に存在する半自然資本によ

って発揮される生態系サービスが人々の生活の質 (QOL: Quality Of Life) に対して及ぼす影響を定量評価する手法を構築する。

評価にあたっては、単一地区内で評価するのではなく、他の地区からもたらされる効果を取り入れることで、特に居住者に対してどのような効果が及ぶのかを定量的に評価する。この手法に基づいた評価結果によって、生態系サービスの受益者の立地状況を考慮した都市地域と中山間地域の統合的な土地利用の検討を可能とする。

## 2. 既往研究と本研究の位置づけ

森林および農地がもたらす生態系サービスは日本学術会議<sup>1)</sup>により定義、分類されており、森林における生態系サービスのうち定量評価が可能な項目についての貨幣評価の試算結果は約70兆円となっている。

しかし、この試算方法について合崎ら<sup>2)</sup>、川崎ら<sup>3)</sup>が問題点を指摘している。具体的には、洪水緩和機能が実際の水田における貯留構造に沿って評価されていないことや、水源涵養機能が休耕田や非灌漑期では発揮されないことなど、実際の土地利用状況に沿った評価がなされていないこと、農林業が農薬や用水を利用することによって環境に与えるマイナスの影響を考慮していないことなどが挙げられている。

さらに、この試算結果は全国を対象とするものであり、林ら<sup>4)</sup>が指摘する森林および農地の産出する生態系サービスの供給先、つまり受益者が存在しない場合の考

慮や、森林や農地といった土地利用以外との比較がなされていないことなども課題として挙げられている。加えて、谷口ら<sup>5)</sup>は、半自然資本によって形成される生態系は人工物による代替はできないため、一部分のみ切り取って評価することは自然の価値を不当に過小評価することになると指摘している。一方、宮田ら<sup>6)</sup>は生態系サービスの評価を持続可能な中山間地域の集落配置を導出する手法に取り入れ、具体的地域を対象に評価しているが、評価手法そのものは日本学術会議と同じであることからその問題は解決されていない。

中山間地域における人と資金の不足は、外部効果である生態系サービスによる影響が正しく評価されていないことに因る、生態系サービスが効率良く発揮され、中山間地域と都市域の間に補完的関係を構築するためには、半自然資本を維持・管理することによる「出し手」側の環境の整備と、もたらされる効用を享受できる地域に人々が生活することによる「受け手」側の環境の整備が必要である。

### 3. 半自然資本のもたらす QOL 向上への影響の定量評価方法の構築

#### (1) 評価方法の基本的な考え方

##### a) 対象とする生態系サービスと住民のQOLとの関係

本研究では、半自然資本が発揮する機能のうち、直接的に住民の QOL 向上に資する分を評価対象とする。本研究で取り扱う生態系サービスと住民の QOL の関係を図-1 に示す。生態系サービスの要素は日本学術会議<sup>1)</sup>を参考にし、住民の QOL の決定構造は加知ら<sup>7)</sup>を参考とする。

生態系サービスの評価は発生側から帰着側と算出するものであるが、本研究では居住者へ直接の影響を評価対象とすることから、まず半自然資本がもたらす生態系サービスによって向上する居住者の QOL を算出した上で、その向上分を各地区に割り振ることで算出する。

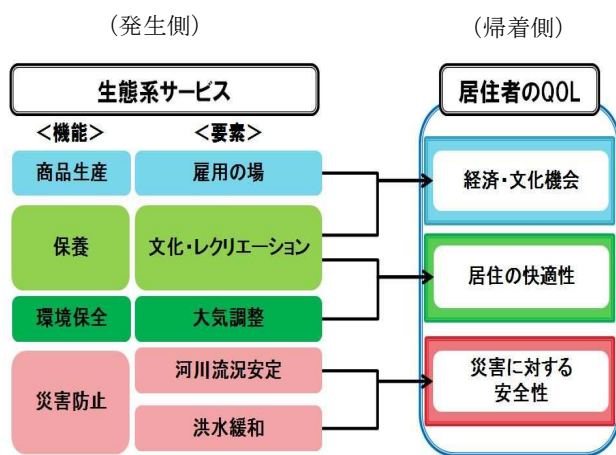


図-1 生態系サービスと居住者の QOL の関係

半自然資本がもたらす生態系サービスは、それ単体で効果を発揮するものではなく、人々が生活している地域との関係で決定されるものである。そのため、生態系サービスが発生したところとは別の地区で効果を発揮するメカニズムをモデル化し組み込むことによって、地理的要因による住民の QOL への影響を評価する。

#### b) 分析の空間スケール

中山間地域においては森林および農地、宅地が細分化されている場合が多い。それに見合ったスケールとして表-1 に示す単位で評価する。

表-1 評価単位

土地利用の種類	おおよそのスケール	作成に用いたデータ
市街地	街区単位 (30000 m <sup>2</sup> )	植生図(環境省) 道路ネットワークデータ (ESRI 社 [ArcGIS])
農地	農道区画単位 (80000 m <sup>2</sup> )	
森林	林班単位 (150000 m <sup>2</sup> )	森林簿(三重県農林水産部) 植生図(環境省)

#### (2) 住民のQOL指標の定式化

##### a) QOL値の定式化

QOL 値は、加知ら<sup>7)</sup>を参考に式(1)~(3)のとおり定式化する。本研究では、表-2 に示す Accessibility (AC), Amenity (AM), Safety & Security (SS) の3つの評価軸からなる11項目をQOLを規定する生活環境質向上機会 (Life Prospects: LPs) と定義し、それらに対応するデータを用いることで数値化し、個人の主観的価値観を表す重み  $w$  を乗じて総和をとることによって QOL を定量化する。QOL の尺度として本研究では余命を用いる。その重み  $w$  はそれぞれの LPs の1単位あたりの損失余命となる。

表-2 本研究における QOL の評価要素

評価軸	生活環境質向上機会 (LPs)	指標
経済・文化機会 (AC: Accessibility)	AC1	就業利便性 就業場所への AC
	AC2	教育利便性 高校への AC
	AC3	医療利便性 病院への AC
	AC4	買物利便性 小売店への AC
居住地の快適性 (AM: Amenity)	AM1	空間使用性 1人あたり居住延べ床面積
	AM2	景観調和性 空き家率+耕作放棄地率
	AM3	自然環境性 周辺の緑地率
	AM4	環境負荷性 夏季の最高気温
災害に対する安全性 (SS: Safety&Security)	SS1	地震危険性 地震による期待損失余命
	SS2	洪水危険性 洪水による期待浸水深
	SS3	土砂災害危険性 土砂災害による期待損失余命

$$\mathbf{QOL}_{ki} = \mathbf{w}_k \mathbf{LPs}_i \quad (1)$$

$$\mathbf{w}_k^T = \begin{bmatrix} w_k^{AC} & w_k^{AM} & w_k^{SS} \end{bmatrix} \quad (2)$$

$$\mathbf{LPs}_i^T = \begin{bmatrix} AC_i & AM_i & SS_i \end{bmatrix} \quad (3)$$

ここで、 $\mathbf{QOL}_{ki}$  : 個人属性グループ  $k$  の地区  $i$  における QOL,  $\mathbf{w}_k^T$  : LPs 各要素に対する個人属性グループ  $k$  の価値観(重み),  $\mathbf{LPs}_i$  : 地区  $i$  の生活環境質向上機会,  $AC_i$  : 経済・文化機会,  $AM_i$  : 居住の快適性,  $SS_i$  : 災害に対する安全性

### b) 価値観の推計

個人の主観的価値観  $\mathbf{w}$  は、宮田ら<sup>9)</sup>によって2012年に三重県松阪市の住民を対象に実施された「住みやすく魅力的な生活環境」に関する意識調査結果を用いたコンジョイント分析によって推計する。

### (3) 人工林・農地の生態系サービスがQOL各項目に及ぼす影響の定式化

本研究では、QOL の構成要素である LPs の説明変数として、半自然資本によって発揮される生態系サービスを組み込み、その効用を定量的に評価する。

#### a) 経済・文化機会

経済・文化機会を、就業、教育、健康・医療、買物の目的別のアクセシビリティによって構成されると定義し、式(4)のとおり定式化する。

$$AC_{ik} = \sum_j^n \{ AT_{kj} \exp(-\alpha_k c_{ij}) \} \quad (4)$$

ここで、 $c_{ij}$  : 地区  $i$  から地区  $j$  への交通抵抗,  $AT_{kj}$  : 評価要素  $k$  の魅力度,  $\alpha_k$  : 距離逓減パラメータ

経済・文化機会を構成する4細目の魅力度を式(5)~(8)のとおり定式化する。

$$AT_{1i} = EM_{1i} + EM_{2i} + EM_{3i} \quad (5)$$

$$AT_{2i} = ST_i \quad (6)$$

$$AT_{3i} = nHOS_i \times tHOS_i \quad (7)$$

$$AT_{4i} = aCOM_i \quad (8)$$

ここで、 $EM_{1i}$ ,  $EM_{2i}$ ,  $EM_{3i}$  : 第1, 2, 3次産業の従業者数,  $ST_i$  : 高校の在校生数,  $nHOS_i$  : 病院の診療科目数,  $tHOS_i$  : 病院の診療時間,  $aCOM_i$  : 小売店舗売場面積

$EM_{2i}$ ,  $EM_{3i}$  は1995年度工業統計(経済産業省), 2007年度商業統計(経済産業省)を,  $ST_i$  は学校教育情報サイト Gaccom を,  $nHOS_i$ ,  $tHOS_i$  は病院なび, Yahoo ヘルスケアを用いた。  $aCOM_i$  についても商業統計を用いる。

第1次産業の従業者数は式(9)~(11)のとおり定式化する。

$$EM_{1i} = EMagri_i + EMfore_i \quad (9)$$

$$EMagri_i = \frac{\sum_j [a_{ij} \times \{p_j \times b_j - c_j\}]}{T_{ave} \times Pay_{ave}} \quad (10)$$

$$EMfore_i = \frac{\sum_k \left\{ \left[ \frac{V_{ik}}{T_k} + G_{ik} \right] \times b_k - a_{ik} \times c_k \right\}}{T_{ave} \times Pay_{ave}} \quad (11)$$

ここで、 $EMagri_i$ ,  $EMfore_i$  : 農業, 林業の従業者数,  $a_{ij}$ ,  $a_{ik}$  : 作物  $j$  の作付面積, 樹種  $k$  の森林面積,  $p_j$  : 単位面積における生産量,  $b_j$ ,  $b_k$  : 単位生産量における産出額,  $c_j$ ,  $c_k$  : 単位面積あたりの経営費,  $T_{ave}$  : 平均実労働時間,  $Pay_{ave}$  : 時間あたりの平均現金給与額,  $V_{ik}$  : 材積,  $T_k$  : 標準伐期,  $G_{ik}$  : 年間成長量

農地における収益は高柳ら<sup>8)</sup>を参考に、米の生産に加えて、農林水産省が野菜生産安定法によって指定された野菜品目である指定野菜の生産によって得られると仮定する。

また、森林における収益は木材生産によって得られると定義し、半自然資本は耕作放棄地、放棄森林以外の全てが整備されており、統計調査のとおり生産量の産出が可能であると仮定した。

#### b) 居住の快適性

$AM_2$  は建物用地における空き家の割合および半自然資本における耕作放棄地の割合を評価指標とし、式(12)のとおり定式化する。

また、各評価単位における空き家数などは秋山ら<sup>9)</sup>により整備されたマイクロジオデータを用いる。

$$AM_{2i} = \frac{A_{cityi}}{A_i} \times \frac{B_{pop0i}}{B_i} + \left( 1 - \frac{A_{cityi}}{A_i} \right) \times \frac{A_{abandoni}}{A_i} \quad (12)$$

ここで、 $A_{cityi}$ ,  $A_{abandoni}$  : 市街地, 耕作放棄地の面積,  $A_i$  : 面積,  $B_{pop0i}$  : 空き家数,  $B_i$  : 総建物数

$AM_3$  は緑地率を評価指標とし、式(13)のとおり定式化する。また、本研究における緑地率は、ある地区から500mの範囲に存在する緑地面積の割合と定義する。

$$AM_{3i} = \ln \left( \frac{S_{greeni}}{S_i} \times 100 \right) \quad (13)$$

ここで、 $S_{greeni}$  : 500m 圏内の緑地面積,  $S_i$  : 500m 圏内の総面積

$AM_4$  は夏季(6月~9月)の最高気温を評価指標とし、半自然資本によって発揮される大気調整機能の影響を山田ら<sup>10)</sup>を参考に、式(14)のとおり定式化する。

$$AM_{4i} = T_{0i} - 3.2 \frac{S_{greeni}}{S_i} \quad (14)$$

ここで、 $T_{0i}$  : 半自然資本による影響が存在しない場合の夏季の最高気温

### c) 災害に対する安全性

地震による被害を、揺れによる建物の全壊がもたらす人的被害と定義し、内閣府が南海トラフ巨大地震に関する防災情報として公開している、木造・非木造の建物の全壊率、および建物倒壊がもたらす人的被害の想定手法を参考に、式(15)、(16)のとおり定式化する。

$$P_{deadwi} = 0.0676 \times P(d_{wi}) \times B_{wi} \times r(P_w) \quad (15)$$

$$P_{deadni} = 0.0084 \times \left( \frac{P_{n0i}}{B_{ni}} \right) \div \left( \frac{P_{w0i}}{B_{wi}} \right) \times P(d_{ni}) \times B_{ni} \times r(P_n) \quad (16)$$

ここで、 $P_{deadwi}$ 、 $P_{deadni}$  : 木造建物、非木造建物の死亡者数、 $P(d_{wi})$ 、 $P(d_{ni})$  : 地震による木造建物、非木造建物の全壊率、 $P_{w0i}$ 、 $P_{n0i}$  : 木造建物、非木造建物居住者数、 $B_{wi}$ 、 $B_{ni}$  : 木造建物、非木造建物数、 $r(P_w)$ 、 $r(P_n)$  : 地震発生時の木造建物内、非木造建物内の滞留率

SS1 は J-SHIS (防災科学技術研究所) の公開している30年間超過確率6%の計測震度を想定して算出する住民の期待損失余命を評価指標とし、式(17)、(18)のとおり定式化する。

$$P(e) = 1 - \sqrt[30]{1 - P_{30}} \quad (17)$$

$$SS_{1i} = LLE_{ei} = P(e) \times \frac{P_{deadwi} + P_{deadni}}{P_i} \times LE \quad (18)$$

ここで、 $P_{30}$ 、 $P(e)$  : 想定する地震の30年超過確率と年超過確率、 $LLE_{ei}$  : 想定された地震による期待損失余命、 $LE$  : 平均期待余命

SS2 は洪水発生時の期待浸水深を評価指標とし、半自然資本によって発揮される洪水防止・緩和機能による影響は、裸地と森林および農地の土地利用の違いから生じる河川への水の流出量の低減分であると定義し、式(19)のとおり定式化する。

$$SS_{2i} = H_{flood0i} - \frac{0.3 \times S_{greenv} \times R_v}{S_{floodv}} \times r(f)_v \quad (19)$$

ここで、 $H_{flood0i}$  : 半自然資本による影響が存在しない場合の洪水時の期待浸水深、 $S_{greenv}$ 、 $S_{floodv}$  : 地区  $i$  の属する流域圏  $v$  内の森林および農地、浸水想定区域の面積、 $R_v$  : 浸水想定区域作成時に設定した確率降雨強度、 $r(f)_v$  : 洪水の発生確率

SS3 は土砂災害による期待損失余命を評価指標とし、杉原ら<sup>11)</sup>を参考に、式(20)のとおり定式化する。

$$SS_{3i} = LLE_{li} = P(r) \times P(s) \times P(d) \times r(P)_i \times LE \quad (20)$$

ここで、 $LLE_{li}$  : 土砂災害による期待損失余命、 $P(r)$ 、 $P(s)$ 、 $P(d)$  : 降雨確率、土砂災害発生確率、土砂災害による死亡率、 $r(P)_i$  : 土砂災害被害者割合

## 4. ケーススタディ

### (1) 対象地域における現状のQOL評価

対象地域は図-2 に示す三重県の松阪市と多気町の1市1町から構成される榊田川流域圏とする。図-3に半自然資本による影響が存在する場合、図-4に存在しない場合、それぞれのQOL値の分布を示す。

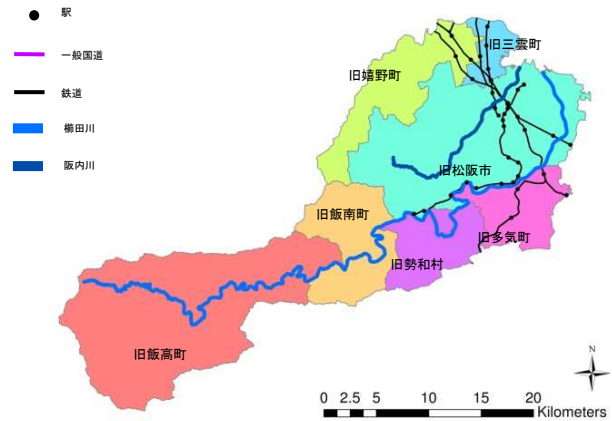


図-2 対象地域(榊田川流域圏)

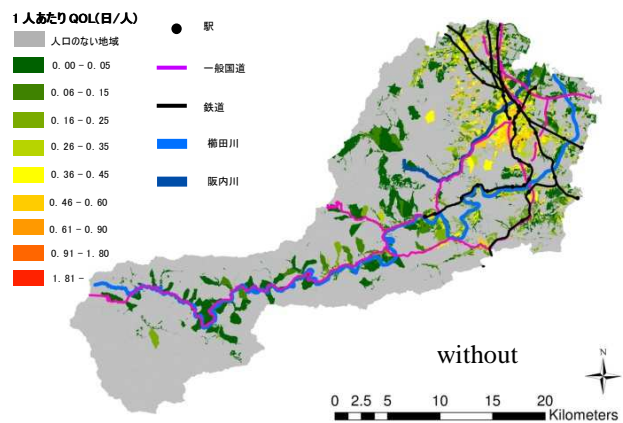


図-3 半自然資本が存在しない場合のQOL値の分布

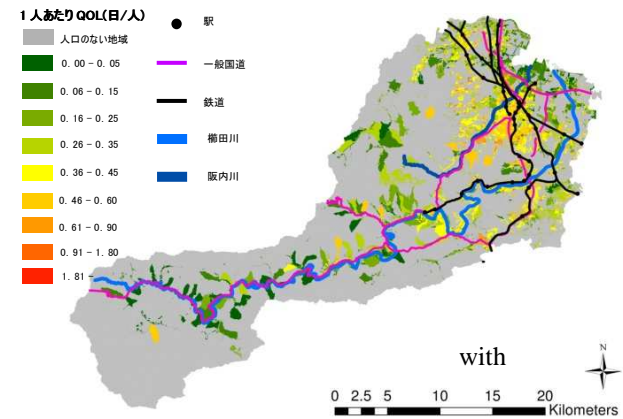


図-4 半自然資本が存在する場合のQOL値の分布

経済・文化機会の QOL 値への影響が大きいことから、旧松阪市を中心とする都市部で QOL 値が高い。しかし、都市部においても緑地が少ない地区や浸水想定区域に属する地区では、中山間地域の集落部に比べて QOL 値が低い地域もみられる。半自然資本による影響を考慮しない場合、地域全体で経済・文化機会が減少することに加え、旧松阪市の沿岸部、西部の集落地域においては他地域に比べ、居住の快適性や災害に対する安全性が大きく減少するため、QOL 値の減少がみられる。図-5 に半自然資本による影響が存在している場合とそうでない場合、各地域の QOL 値の内訳を示す。旧飯高・飯南町では経済・文化機会が他地域に比べて小さく、SS3 による影響が大きいため、QOL 値も低い。旧嬉野、三雲町は経済・文化機会が高いが、SS2 が低いため、洪水の危険が少ない旧多気町に比べて QOL 値が低い。半自然資本による影響を考慮しない場合、飯高、飯南町では他地域に比べて大幅な QOL 値の減少がみられる。また、SS2 の影響が大きな旧嬉野町では QOL 値の低下が旧松阪市近傍の地域の中でも大きい。

## (2)住民のQOLに対する半自然資本の貢献量

### a)半自然資本による経済・文化機会への影響

半自然資本が AC1 にもたらす影響は、式(21)のとおりに定式化する。

$$AC'_{ii} = \sum_i AC_{psi} \times \frac{\sum_j P_j \times \exp(-\alpha_{ij})}{\sum_i \sum_j P_j \times \exp(-\alpha_{ij})} \quad (21)$$

ここで、 $AC'_{ii}$  : 半自然資本のもたらす就業利便性への貢献量、 $AC_{psi}$  : 農林業への就業利便性

### b)半自然資本による居住の快適性への影響

半自然資本が AM2 にもたらす影響は、緑地から 500m の範囲に存在する地域の QOL 値から算出した。

AM3, 4 についても同様に考え、式(22)のとおりに定式化する。

$$AM'_{ki} = A_{greeni} \times \frac{\sum (AM_{kSli} - AM_{kSOi})}{S_{greeni}} \quad (22)$$

ここで、 $AM'_{ki}$  : 半自然資本のもたらす評価要素  $k$  の居住快適性への貢献量、 $A_{greeni}$  : 緑地面積、 $AM_{kSli}$ 、 $AM_{kSOi}$  : 半自然資本による影響が存在する場合、しない場合の対象地区から 500m 圏内に存在する各地区の評価要素  $k$  の居住快適性

### c)半自然資本による災害の安全性への影響

半自然資本が SS2 にもたらす影響は、式(23)のとおりに定式化する。

$$SS'_{2i} = \frac{0.3 \times A_{greeni} \times R_v}{S_{floodv}} \times r(f)_v \quad (23)$$

ここで、 $SS'_{2i}$  : 半自然資本のもたらす洪水危険性への貢献量

### d)半自然資本によるQOL値への影響

QOL 構成要素の割り振り結果を集計した半自然資本がもたらす住民の QOL 値への影響の空間分布を図-6 に、各小地区における QOL 値の内訳を図-7 に示す。

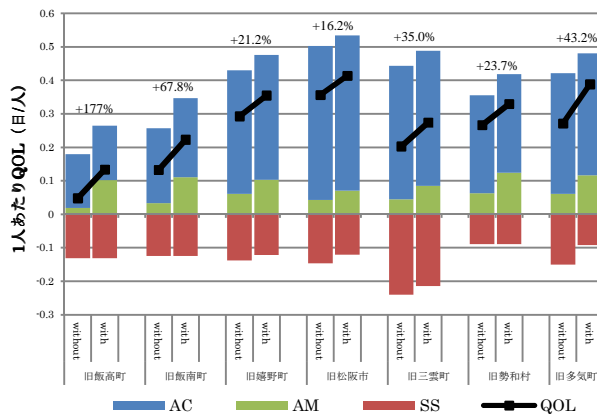


図-5 QOL 値の地域別内訳

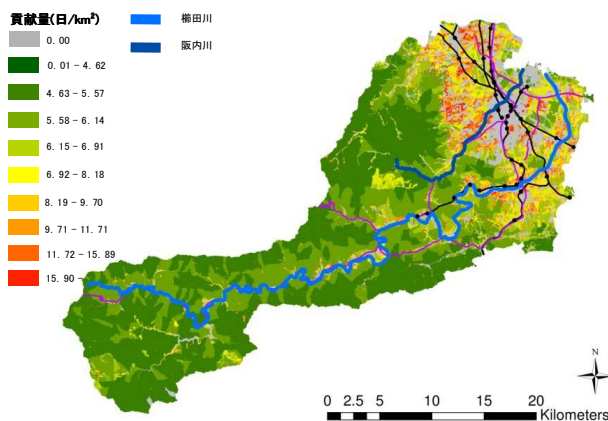


図-6 半自然資本の QOL 値への貢献量

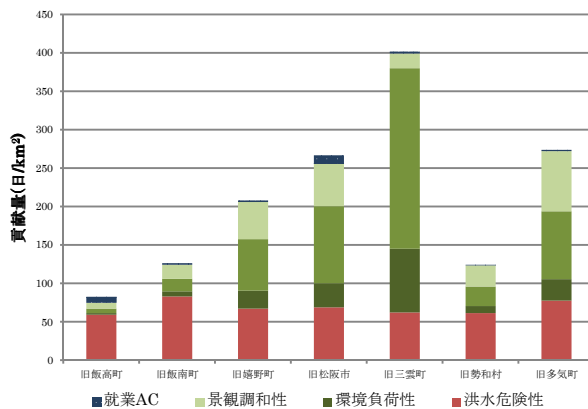


図-7 各要素の地域への割り振り結果

これらの結果から、QOL 値への貢献量の空間分布はその内訳の中でも全体的に占める割合の大きい居住の快適性に関する貢献量の空間分布と似た傾向がみられる。さらに市街地周辺だけではなく、櫛田川、阪内川流域圏における貢献量も高い。半自然資本は経済機会としての影響は少ないが、住民の居住区域から近傍に存在することで、より効率良く居住快適性、災害安全性を向上させることを定量的に評価し、明らかにできた。

## 5. おわりに

本研究では、中山間地域に多く存在する半自然資本が住民の QOL にもたらす影響を定量評価する手法を構築した。構築した手法を櫛田川流域圏において適用した結果、次のような知見を得られた。

・QOL は都市域と中山間地域とで、構成要素の割合は異なるものの、大きな差異は見受けられなかった。

・QOL 指標の中でも特に経済・文化機会の比率が全地域において高い。特に、西部の森林や集落付近の農地が大きく貢献している。

・森林および農地では経済機会をあまり得られない一方、居住の快適性や災害に対する安全性に関する住民への貢献は大きい。そのため、今後衰退が進展することで予想される不可逆的な不利益は非常に大きいと考えられる。

## 参考文献

- 1). 日本学術会議(2001):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。
- 2). 合崎英男, 佐藤和夫, 長利洋(2003):農業・農村の持つ多面的機能の機能別便益評価の試み, 農業土木学会全国大会講演要旨集, pp. 826-827
- 3). 川崎秀明, 鈴木学, 門間俊幸, 大橋幸子(2009):地域

社会の持続性に関する研究, 国土技術政策総合研究資料, 第 520 号。

- 4). 林直樹, 杉山大志(2011):農業の多面的機能の評価方法の問題点について, (財)電力中央研究所社会経済研究所。
- 5). 谷口旭(2009):農林水産業の多面的機能の定量評価に潜む問題, 日本水産学会誌, vol75, No. 1, 115p.
- 6). 宮田将門, 亀谷国大, 加藤博和, 川瀬康博, 林良嗣(2011):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(土木計画学), Vol. 67, No. 5(土木計画学研究, 論文集第 28 巻), pp. I\_389-I\_398.
- 7). 加知範康, 加藤博和, 林良嗣, 森杉雅史(2006):余命指標を用いた生活環境質(QOL)評価と市街地拡大抑制策検討への適用, 土木学会論文集 D, vol62, No. 4, pp558-573.
- 8). 高柳澄人, 宮田将門, 加藤博和, 林良嗣(2010):都市域縮退に伴う農地復興可能性の評価に関する研究, 平成 21 年度土木学会中部支部研究発表会講演概要集, pp. 419-420.
- 9). 秋山祐樹, 渋谷猛, 長田達朗, 上山智士, 柴崎亮介(2007):電話帳情報と電子地図の時空間結合による超広域詳細都市時空間データセット作成に関する研究, 地理情報システム学会講演論文集, 第 16 号, pp. 147-152.
- 10). 山田宏之, 丸太頼一(1991), 緑地による都市気象緩和作用の定量的解析, 平成 3 年度日本造園学会研究発表論文集(9), 第 54 巻, 第 5 号, pp. 299-304.
- 11). 杉原成満, 篠崎嗣浩, 大石博之, 荒木義則, 古川浩平(2010):ロジスティック回帰分析を用いた土砂災害発生危険度の確率的評価, 砂防学会研究発表会概要集, pp. 155-170.

(2014.7.31 受付)

## QUANTITATIVE EVALUATION OF THE EFFECTS OF THE SEMI-NATURAL CAPITAL BRINGS TO THE QOL OF RESIDENTS

Tatsuya SHIBATA, Hiroyoshi MORITA, Tsuyoshi TAKANO,  
Naoki SHIBAHARA, Hirokazu KATO and Yoshitsugu HAYASHI

Hilly and mountainous areas in Japan have steadily declined since high economic growth period, and its tendency will continue in the future. However, semi-natural capital agricultural land and planted forest in hilly and mountainous areas produce a variety of ecological services. From the fact that they are not provided only to local districts, they are also provided to inhabitants in other areas. The conservation policies based on an appropriate valuation of them are required. This study aims to build a method to quantitatively evaluate the impact on quality of life (QOL: Quality Of Life) of people brought about by ecological services. It can be used as an indicator for selecting the agricultural land and forest to be maintained and managed. The evaluation results can contribute to the problem, such as the preservation of agricultural and forest.