

令和 6 年 5 月 20 日現在

機関番号：14101

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2019～2023

課題番号：19K06109

研究課題名（和文）中山間地域の林地保全を目指した太陽光パネルの配置

研究課題名（英文）Solar panel installations considering forest conservation in rural areas

研究代表者

板谷 明美（Itaya, Akemi）

三重大学・生物資源学研究所・准教授

研究者番号：70447861

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,500,000円

研究成果の概要（和文）：三重県では、2015～2016年に2521箇所に大規模太陽光パネルが設置され、さらに2016～2021年には5121箇所に大規模太陽光パネルが設置されたことが明らかとなった。太陽光パネルの設置場所とFIT導入前の土地被覆・利用を重ね合わせたところ、両期間とも多くの太陽光パネルが森林に設置されていることが明らかとなった。また、2015～2016年には0.39km<sup>2</sup>、2016～2021年には0.96km<sup>2</sup>の太陽光パネルが地滑り危険地域と重なった。太陽光パネル設置に有効な場所を検出し、設置された太陽光パネルと重ね合わせたところ、30～40%が優先順位の低い場所に設置されていた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

中山間地域で太陽光パネルの建設ラッシュが起きる中、里山景観を保全するとともに、災害に結び付くことのない太陽光パネルの配置を行うことは、環境への負荷が少ない安心で安全なエネルギーを持続的に供給していく上で絶対的な条件である。本研究では、不適切な場所への大規模な太陽光パネルの設置が明らかとなった。本研究の成果は、立地条件を見極めて太陽光パネルの設置を行うための重要な基礎資料となる。本研究の成果を踏まえて、過疎化の進む中山間地域から環境への負荷が少ない安心で安全なエネルギーを持続的に供給していくことで、中山間地域の再生につながると考えられる。

研究成果の概要（英文）：In Mie Prefecture, large-scale solar panels were installed at 2,521 locations between 2015 and 2016, and at an additional 5,121 locations between 2016 and 2021. When solar panel installation locations overlapped with pre-FIT land cover/use, many solar panels were installed in forests during both periods. In addition, 0.39 km<sup>2</sup> of solar panels overlapped with landslide-prone areas in 2015-2016 and 0.96 km<sup>2</sup> in 2016-2021. When we identified effective locations for solar panel installation and overlaid the installed solar panels, we found that 30 to 40% were installed in low-priority locations.

研究分野：森林利用学

キーワード：再生可能エネルギー 里山風景 メガソーラーパネル 災害 GIS

## 様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

わが国の林業は、昭和 39 (1964) 年の木材の輸入全面自由化以降、急激に外材の供給量が増加し、長期にわたり停滞している。木材価格は低迷し、林業従事者は高齢化・減少しており、木材生産の中心的な場所であった中山間地域では過疎化が進んでいる。その結果、人の手で管理されるはずの人工林や雑木林が管理されておらず、収穫期を迎えても伐採されない荒れた状態の森林が全国各所で散見される。

一方、2012 年の再生可能エネルギーの固定価格買取制度 (以下、FIT) のスタートをきっかけに、わが国では太陽光発電施設、特に大型の産業用地上設置型太陽光パネル(いわゆるメガソーラーパネル)の急激な建設ラッシュが起きている。産業用の太陽光パネルを設置する場合は、10kw 以上の設備を用意することが条件であるため、60m<sup>2</sup> 以上の面積を確保する必要がある。それゆえ、中山間地域の遊休地である耕作放棄地や放置された人工林・雑木林が注目されている。産業用の太陽光パネルによる 2018 年度の買取価格は 18 円/kWh で、開始当初の 40 円/kWh に比べれば半額以下に下がったものの、これまで利益を生み出してこなかった土地が急に価値を持ったため、耕作放棄地や放置された人工林・雑木林に対しての期待は非常に大きい。

しかしながら、急激な増加により様々な課題が生じている(浅野, 2016; 小嶋ら, 2017; 坂村ら, 2014)。周辺住民の理解が得られないままに計画が進んだり、森林の違法伐採が起こったりと周辺住民とのトラブルが顕在化している。中山間地域の里山風景の中に突如として設置された巨大な太陽光パネルは景観を大きく損なう。急傾斜地の森林を大面積皆伐して設置すれば、近年のゲリラ豪雨などと相まって斜面崩壊をまねいて甚大な災害を引き起こす可能性がある(図-1)。また、一般に太陽光パネルの耐用年数は 17 年と言われている。FIT では、10kW 以上の産業用では 20 年間と買取期間が定められており、FIT のメリットがなくなった耐用年数経過後の放置が懸念される。放置された太陽光パネルはそのまま産業廃棄物となり、豪雨や地震にともなう土砂流出によって周辺や下流で災害を引き起こす原因となる可能性も高い。したがって、これまで以上に敏感に立地条件を見極め、里山景観を保全するとともに、災害に結び付くことのない太陽光パネルの配置や管理を行うシステムが必要不可欠である。

### 2. 研究の目的

全国の中山間地域で太陽光パネルの建設ラッシュが起きる中、里山景観を保全するとともに、災害に結び付くことのない太陽光パネルの配置を行うことは、環境への負荷が少ない安心で安全なエネルギーを持続的に供給していく上で絶対的な条件である。しかし、太陽光パネルと景観に関する研究は、小範囲の設置場所の特徴が示されているのみである(浅野, 2016; 小嶋ら, 2017; 坂村ら, 2014)。また、太陽光パネルの配置については、設置コスト、日射量や送電損失にもとづく発電効率がこれまでは重視されており(伊藤ら, 2016; 塩田ら, 2013; 鈴木ら, 2011)、里山の景観や防災に着目した研究は見当たらない。そこで、本研究では、中山間地域の林地保全を目指した太陽光パネルの配置を行うために、現在のソーラーパネルの設置状況を GIS 解析によって明らかにすることを目的とする。

### 3. 研究の方法

#### (1) 研究対象地

本研究の解析対象地は三重県全域とした。三重県では、日照時間が全国平均より長い地域特性を活かし、平成 42 年度までに 219.3 万 kW の太陽光発電を導入するとした長期目標を掲げ、大規模な太陽光発電施設の急速な導入拡大を促進している。

#### (2) 太陽光パネルの立地条件

2015 と 2016 年、2021 年の Google Earth の衛星画像を用い、目視判読によってメガソーラーパネルの位置を特定してポリゴン化した。これに固定価格買取制度導入前の 1994 ~ 1998 年の土地被覆・利用 (第 5 回調査 1/5 万現存植生図、環境省自然環境局 生物多様性センター) および土砂災害危険箇所データ (国土交通省) を重ね合わせ、太陽光パネルの立地条件を調査した。

#### (3) 太陽光パネルの適正な立地

Marxan を用いて適切な太陽光パネルの設置場所を選定した。その結果と現在の設置場所を比較し、太陽光パネルの中山間地における設置について検討した。Marxan は、生物多様性を保全するうえで優先度が高い場所を効率的に選定する手法として開発されたコンピュータプログラムである (Ardron et al. 2010) が、それを応用して太陽光パネル設置の優先度が高い場所を地形や送電線の位置などの条件から選定した。

### 4. 研究成果

三重県では、2015 ~ 2016 年に 2521 箇所で大規模太陽光パネル (10.5km<sup>2</sup>) が設置され、さらに 2016 ~ 2021 年には 5121 箇所で大規模太陽光パネル (13.9km<sup>2</sup>) が設置されたことが明らかとなった。太陽光パネルの設置場所と固定価格買取制度導入前の 1994 ~ 1998 年の土地被覆・利用を重ね合わせたところ、2015 ~ 2016 年 (2.6km<sup>2</sup>, 設置全体の 25%) と 2016 ~ 2021 年 (4.2km<sup>2</sup>, 設置

全体の 30%) の両期間で多くの太陽光パネルが森林に設置されていることが明らかとなった( 図 1)。

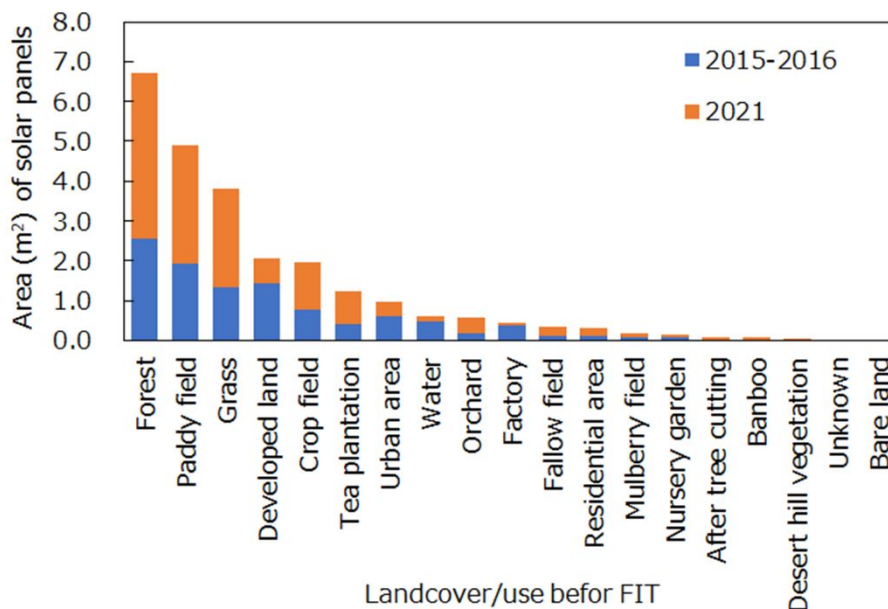


図 1 太陽光パネルが設置された土地被覆

太陽光パネルの設置場所は地滑り危険地域と重なっているものもあり、2015～2016 年には 0.39km<sup>2</sup>、2016～2021 年には 0.96km<sup>2</sup> の太陽光パネルが地滑り危険地域と重なった( 図 2)。

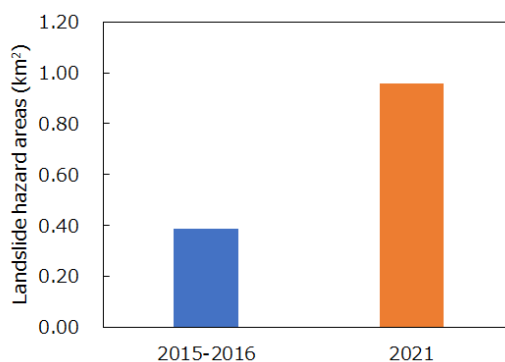


図 2 地滑り危険地域と重なる太陽光パネル

太陽光パネル設置に有効な場所を検出し、設置された太陽光パネルと重ね合わせたところ、30～40%が優先順位の低い場所に設置されていた( 図 3)。

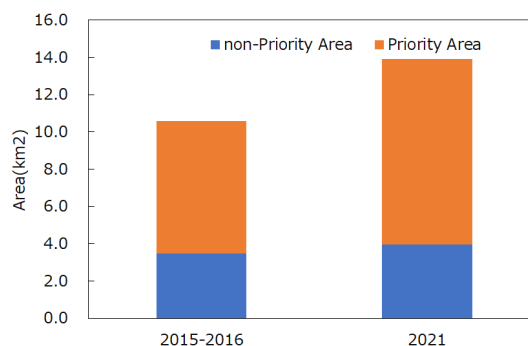


図 3 優先的・非優先的な設置場所と重なる太陽光パネル

これらのことから、現在の太陽光パネルの設置には自然環境へ影響や災害の可能性に対する大きな課題があり、再考することが必要であると考えられた。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計1件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 1件）

1. 発表者名 Akemi Itaya
2. 発表標題 Confirming the safety and site suitability of large ground-mounted solar panels installed in hilly and mountainous areas in Mie, Japan
3. 学会等名 Joint International Symposium on Sustainable Forest Ecosystem Management (SFEM) - Local Communities and Sustainability - (国際学会)
4. 発表年 2023年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------