# つくばのソーラーパネル

## ～ソーラーパネルがもたらす未来とは～

| つくば市の基本情報 | |
|---|---|
| 人口 | 255222人（2023年8月1日現在） |
| 世帯数 | 120261世帯（2023年8月1日現在） |
| 総面積 | 283.72km² |
| 市街化区域 | 53.47km²（総面積の18.8%） |
| 市街化調整区域 | 230.25km²（総面積の81.2%） |

洪水ハザードマップ[7)]

現地の様子

作谷と同じような田畑だが、作谷と比べて広大な水田地帯が広がり、未耕作地が少ない。ただし、洪水の危険がある。

桜川

桜川流域の地域

作谷

洪水ハザードマップ[7)]

現地の様子

豊かな田畑が見られるが、桜川流域と比べると耕作放置地が多い印象を受ける。洪水の危険は無い。

## 目的

つくば市の太陽光発電設備（住宅用は除く）の設置数、設置場所、発電量を明らかにし、太陽光発電の効果と課題を考察する。

## 調査方法

①つくば市都市計画課に聞き取り調査を行う。
聞き取り調査の結果、つくば市では市の補助事業以外の太陽光発電設備を把握していないことがわかった。
そこで、
②つくば市の都市計画図を入手する。
③経済産業省資源エネルギー庁のホームページで公開されている固定価格買取制度（FIT）の事業計画認定情報[2)]の中から、2023年6月30日時点のつくば市内の情報を抽出する。
④国から事業計画の認定を受けて設置されたつくば市内の太陽光発電の設置数や発電量の現状や年別推移を把握する。
⑤Googleマップ[3)]で公開されている設置場所の住所を検索し、設置場所が市街化区域か市街化調整区域かを都市計画図から、また建物上部に設置されたものかどうかをGoogleマップから判断できる限りで分類する。
⑥都市計画図に発電量別（50kW未満、50kW以上500kW未満、500kW以上1000kW未満、1000kW以上2000kW未満、2000kW以上）に大きさの異なるシールを貼る。（場所が特定できた場合は該当場所に、特定できなかった場合は該当町の代表位置にシールを貼る。）
⑦作成した地図を見て気になったエリアの現地調査を行う。
⑧地図や統計データを分析して、わかったことを纏める。

## 結果

- データが公表されている2013年11月以降の設置数と発電量は次の図1のような推移を示した。運転開始報告年月が不明のものも含めて、現時点で太陽光発電事業として国から認定を受けているものは全893件で、総発電量は134858.3 kWだった。
- 設置数が多い上位の５町は、表1のとおりだった。
- 発電出力50kW未満のものが811件と全体の約91%を占め、電気事業法で定める小出力発電所（低圧）と電気工作物（高圧）の境となる50kWを超えないように計画しているものが大半であった。
- 設置エリアを見ると、66件（約7%）が市街化調整区域に設置され、また827件（約93%）が建物ではない場所（住所が特定できなかったものも含む）に設置されている。地図を見ても田畑などの農地に設置されていることが多いことがわかる。

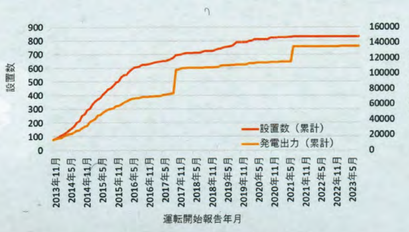


図1　設置数と発電出力の推移

表1　設置数が多い町トップ5

| 町名 | 設置数 | 設置数/市全数 |
|---|---|---|
| 作谷 | 92件 | 10.7% |
| 沼田 | 56件 | 6.2% |
| 高見原 | 46件 | 5.1% |
| 上郷 | 44件 | 4.9% |
| 天宝喜 | 42件 | 4.7% |

## 考察

**(1)どのくらいの発電量なのか？**

総発電量は134858.3 kWだった。文献4)によると年間のエネルギー供給量は1kW=年間1000kWhで概算できるとされており、これに総発電量を乗じると1.4億 kWhとなる。一方、文献5)によると1世帯あたりの年間電力エネルギー消費量は4258 kWhであり、これにつくば市の2023年8月1日時点の世帯数120261世帯を乗じると5.1億 kWhとなる。両者を比較すると、つくば市全世帯の年間消費電気エネルギー量の26.9%に相当し、つくば市のおよそ1/4の世帯の電力を現状でカバーできる能力がある。

**(2)どのくらいの面積を使っているのか？**

文献6)によれば太陽光発電の所要面積として1kW=15m²と示されている。総発電量(kW)に15を乗じて設置面積を概算すると2.02km²となり、これはつくば市の面積283.72km²の0.7%、筑波大学筑波キャンパスの面積2.5km²の79%となる。

**(3)田畑でも設置されている場所と設置されない場所があるのはなぜか？**

太陽光発電設備設置数トップ5に入る地域は、殆どが農地であることが地図からわかる。これらは、使われなくなった農地がソーラーパネルの設置場所として使われていると考えられる。しかし、同じように農地がほとんどを占める桜川沿いの地域では設置されていない。これは、つくば市ハザードマップ[7)]を見ると桜川沿いの地域は浸水の危険があることがわかり、設置場所が災害の危険性なども考慮して計画されていることがわかる。

**(4)どうして農地に設置されることが多いのか？**

農地がソーラーパネルの設置場所となってしまうのは、現在の農家の高齢化や後継者の不足によるものだと考える。農業従事者が高齢化することで、地主による土地の管理が難しい状況が一部で起こり、そのような土地を有効活用するために、日当たりの良い土地を太陽光発電設備会社が借りてソーラーパネルを設置するようになっていると考えられる。

## 感想

**（太陽光設備の設置が進むことに対する懸念や課題）**

考察で述べた農家の高齢化や後継者不足の問題は、現在進行で起こっているものである。その為、これからもソーラーパネルの設置場所として、使われなくなった農地が利用されていくことが予想される。この際に起こるであろう問題として、景観が損なわれることが挙げられる。

実際に最も設置数が多かった作谷は、『つくばの景観１００』に選ばれている集落がある。作谷の集落は生垣のある民家などの農業と共に形成された文化的な景観がある。そのような地域にソーラーパネルがあると良好な農村の集落景観が損なわれることになる。さらに、もし農業が文化を支えている地域であるならば、田畑にソーラーパネルを設置することは、景観どころかその文化と暮らしを支える社会のしくみを壊してしまう可能性があると考える。

作谷集落の景観

再生可能エネルギーの導入と景観や生活文化は、いずれも人類が生きていく上で大切にしていきたいものである。私達は、持続可能な社会をつくるために再生可能エネルギーの活用が必要とされる中で、どのような選択が適切なのだろうか？私自身は、この調査を通してその結論を出すことはできなかった。ただ、この問題は次の時代を担う私達に課せられた大変難しくも重要な課題であることを認識することができた。

## 参考文献


1)経済産業省資源エネルギー庁「再生可能エネルギーFIT・FIP制度ガイドブック2023年版」2022.3
FIPガイドライン
2)経済産業省資源エネルギー庁　再生可能エネルギー事業計画認定情報公表用ウェブサイト https://www.fit-portal.go.jp/PublicInfo　（閲覧日：2023.8.8）
3)Googleマップ
https://www.google.co.jp/maps/?hl=ja（検索日：2023.8.17-18）
4)日本電機工業会「公共用・産業用太陽光発電システム計画ガイドブック」2001.6
5)環境省「令和２年度 家庭部門の CO2排出実態統計調査結果の概要（確報値）」2022.3
6)エックス都市研究所ほか「平成22年度再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査報告書」2011.3
7)つくば市「つくば市ハザードマップ」
https://www.city.tsukuba.lg.jp/material/files/group/4/guidemap-map.pdf（閲覧日：2023.8.19）


凡例

| 種別 | 建蔽率(%) | 容積率(%) |
|---|---|---|
| 行政界・都市計画区域界 | | |
| 市街化区域 | | |
| 第一種低層住居専用地域 | 40 | 80 |
| | 50 | 100 |
| 第二種低層住居専用地域 | 50 | 100 |
| 第一種中高層住居専用地域 | 60 | 200 |
| 第二種中高層住居専用地域 | 60 | 200 |
| 第一種住居地域 | 60 | 200 |
| 第二種住居地域 | 60 | 200 |
| 準住居地域 | 60 | 200 |
| 近隣商業地域 | 80 | 200 |
| 商業地域 | 80 | 200 |
| | 80 | 400 |
| 準工業地域 | 60 | 200 |
| 工業地域 | 60 | 200 |
| 工業専用地域 | 60 | 200 |
| 第１種文教地区 | | |
| 第２種文教地区 | | |
| 第３種文教地区 | | |
| 第一種高度地区 | | |
| 第二種高度地区 | | |
| 第三種高度地区 | | |
| 駐車場整備地区 | | |
| 自動車専用道路 | | |
| 都市計画道路 | | |
| 都市高速鉄道 | | |
| 公園・広場 | | |
| 都市施設 | | |
| 地区計画 | | |
| 国定公園区域 | | |
| 市街化調整区域の建築形態規制 | | |

1：25,000
0　250　500　1,000　2,000m

シールの凡例

- 50kw未満
- 50kw以上 500kw未満
- 500kw以上 1000kw未満
- 1000kw以上 2000kw未満
- 2000kw以上

| 1世帯あたりの年間電力エネルギー消費量 | つくば市の世帯数（2023年8月1日現在） | つくば市全世帯の年間電力エネルギー消費 |
|---|---|---|
| 4258 kWh | 120261 世帯 | 512071338 kWh |
| つくば市内の太陽光発電による総発電出力 | 発電出力1kWあたりの年間エネルギー量 | つくば市内の太陽光発電による年間エネルギー量 |
| 134858.3 kW | 1000 kWh | 134858300 kWh |
| 発電出力1kWあたりの太陽光発電の所要面積 | つくば市内の太陽光発電による総発電出力 | つくば市内の太陽光発電面積 |
| 15 m² | 134858.3 kW | 2.02 km² |
| つくば市内の太陽光発電面積/つくば市面積 | | つくば市内の太陽光発電面積/筑波大学筑波キャンパス面積 |
| 0.71 % | | 78.5 % |

この地図は、つくば市都市計画図（令和4年12月作成）を使用して作成しました。