

A red tractor is positioned inside a large, open-sided solar shed. The shed's structure consists of a complex network of silver metal beams and supports, with a translucent, corrugated plastic covering that allows sunlight to filter through. The tractor is facing left, and its rear wheel is prominent. The ground is covered with green grass and some weeds. The overall scene is brightly lit, suggesting a sunny day.

農業支援としてのソーラーシェアリング設備の 適正化と実例

千葉エコ・エネルギー株式会社

代表 馬上丈司



プロフィール

馬上丈司（まがみたけし）

- 1983年生まれ
- 千葉大学法経学部総合政策学科 卒業
- 千葉大学大学院人文社会科学研究科公共研究専攻
博士後期課程修了 博士（公共学）
- 千葉エコ・エネルギー株式会社 代表取締役
- 株式会社つなぐファーム 代表取締役
- エコトラスト合同会社 代表社員
- 一般社団法人ソーラーシェアリング推進連盟 代表
- 一般社団法人太陽光発電事業者連盟 専務理事
- 一般社団法人地域エネルギー研究機構 代表理事
- 八千代市環境審議会 委員
- 次世代農業エネルギー研究会 世話人 ほか



自社農場/千葉市大木戸アグリ・エナジー



ソーラーシェアリングと農業

ソーラーシェアリングのメリット

- 農業者の所得向上
- 耕作放棄地/荒廃農地の解消
- 優良農地の保全
- 環境負荷の低い再生可能エネルギー
- 太陽光発電の導入適地の拡大
- 都市近郊の再生可能エネルギー電源

耕地面積及び作付延べ面積

単位：万ha

	平成26年	27年	28年	29年	30年	令和元年
耕地面積	451.8	449.6	447.1	444.4	442.0	439.7
うち田	245.8	244.6	243.2	241.8	240.5	239.3
畑	206.0	205.0	203.9	202.6	201.4	200.4
かい廃面積	2.6	2.6	3.0	3.3	3.4	3.2
拡張面積	0.7	0.4	0.5	0.6	0.9	0.9
作付延べ面積	414.6	412.7	410.2	407.4	404.8	..
耕地利用率 (%)	91.8	91.8	91.7	91.7	91.6	..

資料：耕地及び作付面積統計（農林水産省統計部）

荒廃農地

単位：万ha

	平成25年	26年	27年	28年	29年	30年
荒廃農地	27.3	27.6	28.4	28.1	28.3	28.0
うち再生利用可能	13.8	13.2	12.4	9.8	9.2	9.2

資料：荒廃農地の発生・解消状況に関する調査（農林水産省農村振興局）



水田



畑



果 樹



牧 草



ソーラーシェアリングとは

地域の農業と共存する再生可能エネルギー事業

A red tractor is positioned inside a large, open-sided solar shed structure. The structure is made of a complex metal frame with a translucent, corrugated plastic or polycarbonate roof. The tractor is facing left, and the ground is covered with green grass. The lighting is bright, suggesting a sunny day.

ソーラーシェアリング設備の 適正化に向けて

「適正なソーラーシェアリング事業」とは

農業生産を第一に考えた設備設計が行われている

設備下の農地で持続的な生産活動が行われている

地域農業の長期的な発展に事業が貢献できている

残念な事例

- 設備下での農作物の生産量や品質が著しく低下している
- 明らかに設備の設計が農業に適していない
- 生産活動は行われているが農地の管理が不適切
- そもそも設備下で農業が行われていない
- 発電事業者と農業者が別で、発電事業による収益が農業者側に還元されていない
- FIT終了後に設備を撤去する計画になっている
- 台風などによって設備が倒壊してしまった など

設備の形態



藤棚式

- ・モジュールを均等配置
- ・遮光率が均一化
- ・施工の手間は増える
- ・設置コストは高め



アレイ式

- ・野立て架台の支柱延長
- ・遮光率にムラがある
- ・施工の手間は大きく増えず
- ・設置コストは野立て並み

農業がうまくいかない事例

- 架台の高さや支柱間隔が不十分で使用できる農業機械の制約が大きい
- 設備の配置が農地の形状にあっていないために耕せないスペースが大きい
- アレイ式の設計により日射量のムラが大きい
- 「光飽和点」だけで遮光率を考えてしまったために作物の生育が思うようにいかない
- 遮光率が高すぎるために作物転換の選択肢が狭い

ソーラーシェアリングと事故

【発生する事故】

- 最も多いのはトラクターによる作業中の**支柱への衝突**
- **刈払機でのケーブル切断事故**も一定数発生している
- 「**設備下で日常的に農作業が行われる**」という想定での設計配慮が行われていれば、**事故の低減は可能**

【対処方法の例】

- 直流幹線は架台上部で配線を完結させる（PCS含む）
- 交流幹線の地下埋設部分は金属管で保護する
- ローター幅や旋回半径を考慮した支柱間隔



ロータリーによる耕起作業

ソーラーシェアリングと自然災害

- 大きくは、**太陽光パネルの脱落・飛散、架台の倒壊**が発生
- 2016年頃から**事故事例の話**を耳にすることが増加
- 当時主流だった**単管パイプによる設備**で事故が多く発生
- 地上部または筋交い接合部での座屈が見られる
- 太陽光パネルの脱落・飛散は、アルミ架台＋押さえ金具での設備に増える傾向がある
- 2018年の台風21号・24号、2019年の台風15号ではアルミ架台の設備でも**被害が多発した**



2019年台風15号通過直後の設備（被害なし）

千葉市大木戸アグリ・エネルギー1号機

なぜ事故事例が絶えないか

【背景】

- 「太陽光発電だけが分かる」事業者による設計・施工
- 太陽光パネルや架台メーカーもソーラーシェアリング特有の知見はほぼ持っていない
- 発電事業者や農業者も同様に知見が十分でない

【解決に向けて】

- 都道府県の農業試験場等による地域特性を踏まえた実証
- 各地域における作物を含めたモデル的な事例を作る
- 行政機関によるガイドブックの作成・周知の拡大 ほか

A red tractor is positioned inside a large, modern greenhouse. The structure is made of a complex metal frame with a translucent covering. The tractor is facing left, and the ground is covered with green plants. The lighting is bright, suggesting a sunny day.

将来的な普及拡大の見通し

再生可能エネルギー電気の不足

国内の再エネ発電電力量 **1,868億kWh**

国内企業部門の電力需要 **6,673億kWh**

差し引き **▲4,805億kWh**

RE100などの取り組みが進むほど不足が深刻化

総合エネルギー統計2018年度
電力調査統計2018年度 より

不足分を賄うには？

現状の不足分

▲**4,805億**kWh

→ 太陽光発電

約**400GW**程度

→ 洋上風力発電

約**180GW**程度

→ 大規模水力発電

約**80GW**程度

現状を大きく上回る設備投資が中長期で求められる

■2050年 想定導入量における導入場所

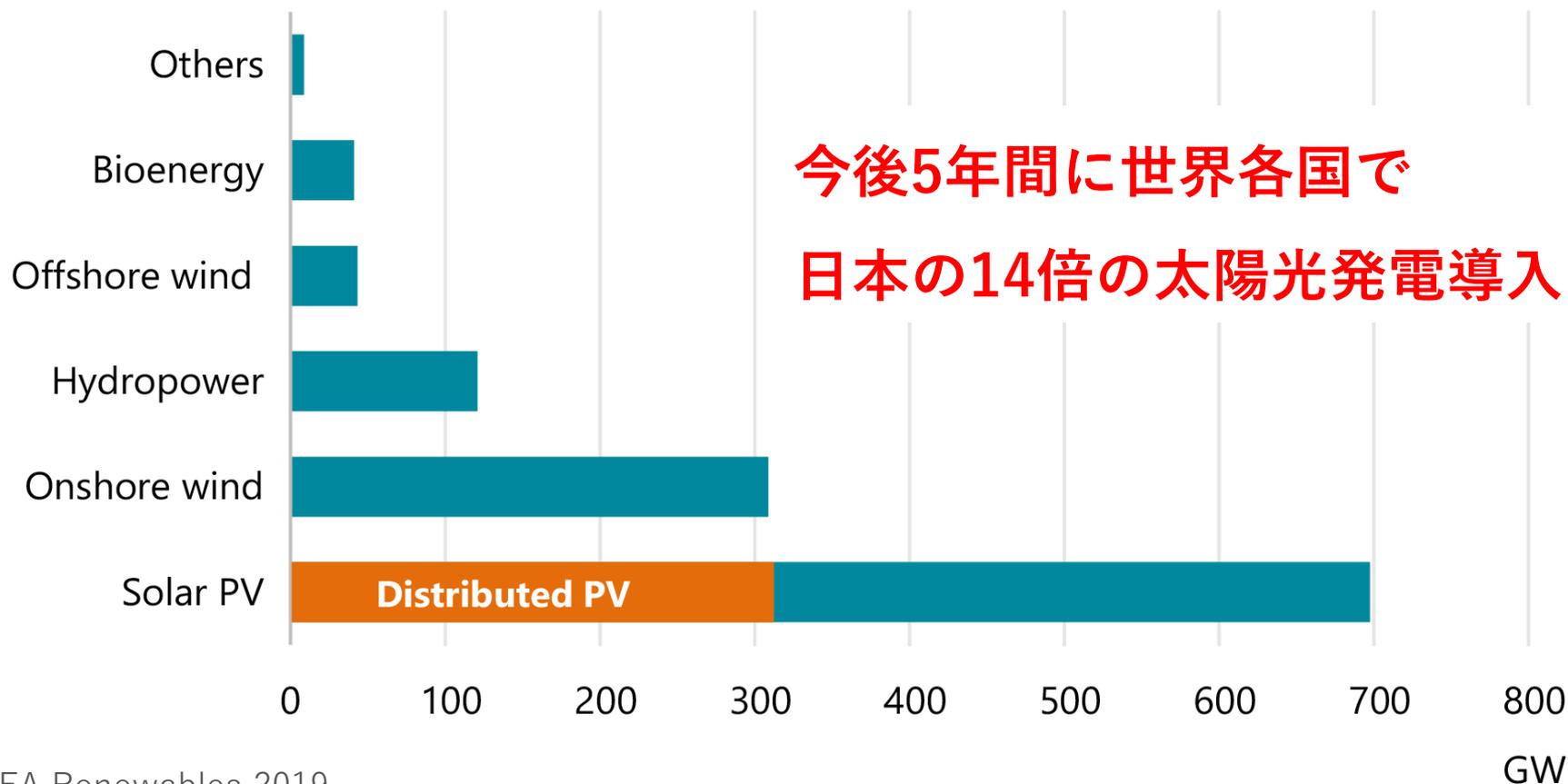
- 経産省・NEDOの調査では、約700GWの導入ポテンシャルが報告されている
- 本ビジョンにおける2050年最大化ケースでは、下記導入場所で420GWDCを想定
- 今後は非住宅建物・農業関連への導入が重要となる

大分類	分類	導入場所	2050最大導入ケース		
			DC(GW)	AC(GW)	積載率(%)
需要地 設置	住宅	1. 戸建て住宅	75.0	61.0	123%
		2. 集合住宅	28.0	22.4	125%
	非住宅	3. 非住宅建物	42.0	33.6	125%
		4. 駐車場等交通関連	25.0	16.7	150%
		5. 工業団地等施設用地	20.0	13.3	150%
	小計		190.0	147.0	129%
非需要 地設置	非農地	6. 2019年度迄FIT認定 非住宅	70	46.7	150%
		7. 水上空間	35.0	23.3	150%
		8. 道路・鉄道関連施設	9.0	6.0	150%
	農業関連	9. 耕作地	76.0	50.7	150%
		10. 耕作放棄地	30.0	20.0	150%
		11. その他農家関連耕地けい畔等	10.0	6.7	150%
小計		230.0	153.3	150%	
合計		420	300	140%	

(*) 経産省 平成26年度 新エネルギー等導入促進基礎調査 再生可能エネルギーの普及可能性に関する調査報告書
 NEDO 平成24年年度成果報告書 太陽光発電における新市場拡大等に関する検討

世界的な太陽光発電の導入拡大

Renewable capacity growth between 2019 and 2024 by technology



IEA Renewables 2019

<https://www.iea.org/renewables2019/>

ポストFITとソーラーシェアリング

- 再エネ主力電源化にはソーラーシェアリングが不可欠
- 現状、発電原価が8円台のソーラーシェアリングは可能
 - 30年稼働での事業計画
 - 土地代の安さと規模の確保のしやすさが優位
 - 高額な系統連系費用がかからないことが条件
 - 長期の低利融資（金利1%未満）も必須
- 自家消費単独ではなく地域消費＋自家消費モデルへ
- EVモビリティを組み合わせることによる需要創出
- 地域の発電事業主体の育成がカギになる

A red tractor is positioned inside a large, modern glass greenhouse. The structure is made of a complex metal frame with a grid of glass panels. The tractor is facing left, and the ground is covered with green plants. The lighting is bright, suggesting a sunny day.

更なる農業の進化に向けて

農業に使われるエネルギー

ガソリン：73万6,400kL

灯油：53万5,500kL

軽油：56万7,700kL

重油：209万9,900kL

石油ガス：7,800t

電気：26億4,380万kWh

95%

5%

ソーラーシェアリング × EVモビリティ による 都市近郊農村の低炭素化 & 農村BCP構築プロジェクト

プロジェクト実施体制



トヨタ・モビリティ基金
プロジェクト実施支援



千葉エコ・エネルギー
大木戸地域をモデル事業化



つなぐファーム
農業者としてプロジェクトを実践

既存のプロジェクト

千葉市大木戸アグリ・エナジープロジェクト

01 自然エネルギー活用モデルの研究

自然エネルギーを創出するだけでなく、既存の農業施設への電力供給や、ドローンやEV、IoTセンサーなどの実践的活用を行います。
2018年度は、太陽光パネルで発電した電気を、充電式草刈機のバッテリーやパソコンの電源として活用することが出来ました。



02 農業を化石燃料から解放する

農業におけるエネルギー収支の最適化を目指し、次世代農業を実践します。特に、低炭素・循環型農業と、労働の集約化・生産性の向上に取り組むことで、未来の世代が就農しやすくなるような環境と技術を開発します。
2018年度はリモコン重機による緑肥作物の刈り取り作業を実施し、大型農業機械と比較して安全性が高く、効率的な作業が可能であることを確認しました。



03 『持続地帯』を実現する

地域で得られる資源によって、その地域におけるエネルギー需要と食糧需要のすべてを賄うことができる、『持続地帯 (Sustainable Zone)』の実現を目指します。
2018年度は、1haの農地でニンニク以外にサトイモ、サツマイモ、落花生、ニンジンなどを植え付けました。設備下で育てる作物は、設備下の遮光率に応じて選定しています。また落花生は、千葉大学の作物学の研究室と共同研究を実施し、設備による収量への影響を調査しました。



本プロジェクトの成果も踏まえ

全国の農村部でのモデル展開

©千葉エコ・エネルギー株式会社 30

次世代農業×自然エネルギーで
持続可能な地域づくりへ

農業/農村の
低炭素化への
挑戦



ご清聴ありがとうございました

【更に詳しい情報はこちらから】

Web : <https://www.chiba-eco.co.jp/>

Facebook : <https://www.facebook.com/chibaecoene/>

ポータル : <http://www.sola-share.jp/>

Note. : <https://note.com/greenshift/>