

京都府地球温暖化防止活動推進センター主催

ソーラーシェアリング導入セミナー



2025年1月9日

NPO法人環境エネルギー政策研究所
一般社団法人全国ご当地エネルギー協会

事業アドバイザー

山本 精一

(いすみ自然エネルギー(株)／千葉県いすみ市の五平山農園の営農型太陽光発電施設)



Community Power

全国ご当地エネルギー協会

いすみ自然エネルギー(株)のソーラーシェアリング事業： 農水省 優良事例4つの内、1つに選定された(2018年5月15日当時)

農水省の優良事例に:いすみ自然エネルギー株式会社

若者へ向けた新たな農業スタイルの提案

農水省の
ホームページ
営農型発電設備の
設置に係る
農地転用等の
取扱いについて
(平成30年5月15日)の
(資料2)営農型太陽光
発電の優良事例に
4つの優良事例の内、
その一つに選ばれた。



観光客が来訪している様子



栽培中のブルーベリー



発電施設の外観

<概要>

- 事業実施主体：五平山農園 藤江 信一郎 (千葉県いすみ市)
- 発電設備：営農型太陽光発電
発電出力 49.5kW、発電電力量 5万3千kWh/年
- 発電設備下部の農地：10a (ブルーベリーを栽培)
- 建設費：約1,500万円 (パネル代795万円、架台工事費300万円、架台代240万円、その他165万円)
- 運転開始時期：平成27年3月

<特徴>

- 移住者からの「地域資源を活かした太陽光発電に取り組まないのはもったいない」との助言がきっかけ。営農型太陽光発電によって収入が安定化し、安心して農業を継続できると考えて取組を開始。
- 5種類のブルーベリーやイチジクの栽培をしながら、農家民宿や観光農園を経営。発電設備の下部(10a)のブルーベリーは、平均糖度15度以上(通常、12-13度で良品)、直径平均18mmの粒を揃え、色目もよく高評価。
- 発電設備の設置、運営は同氏が代表を務める(株)いすみ自然エネルギーが実施し、地元金融機関からの融資で資金調達。
- 日陰が生じることで真夏の収穫作業が楽になったほか、乾燥が防げたことによって散水作業が楽になった。ただし、発電設備の支柱によって除草時の作業が煩雑になった面もあった。
- (株)いすみ自然エネルギーが得る年間の売電収入は200万円。近所の農家からは一緒に取り組みたいとの声もある。
- 「若者が安定した収入を得ながら農業で食べていける姿を作りたい」との考えを持っている。

いすみ自然エネルギー(株)のソーラーシェアリング事業： 農水省 優良事例4つの内、1つに選定された

○若者へ向けた新農業スタイルを提案する取組の収支 <五平山農園・千葉県いすみ市>

○ 固定価格買取制度の期間である
20年間の収支試算 単位：万円

	収入	支出	所得
発電事業	3,600	2,000	1,600

営農者

所得が増加

営農者



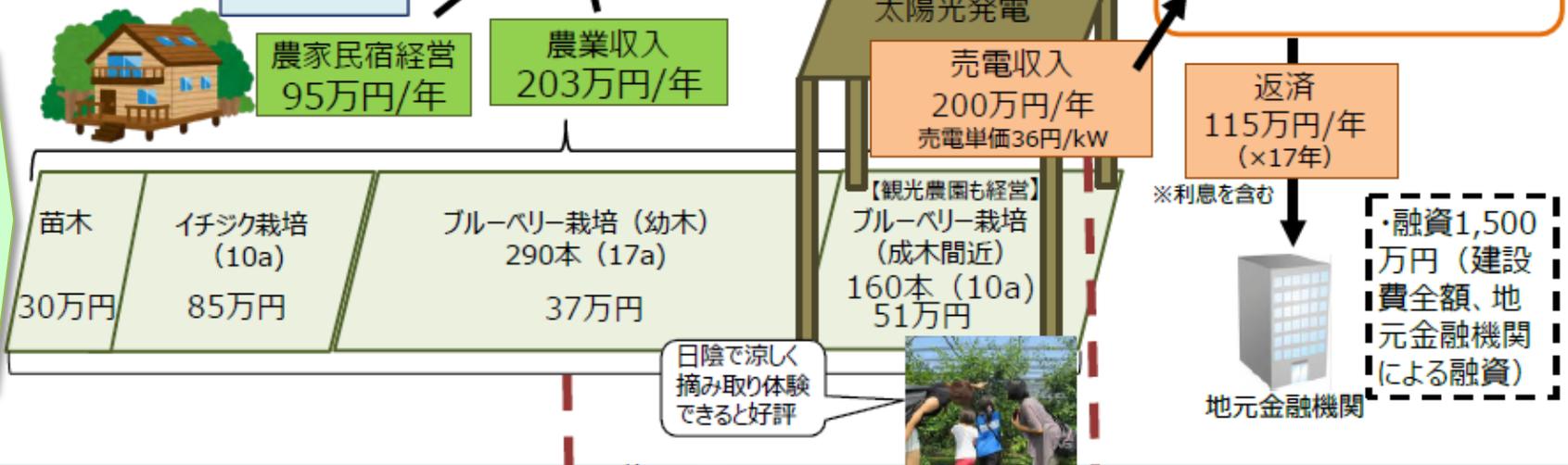
発電事業者
としての収入

地上権設定

(株) いすみ自然エネルギー

- 地域資源を活用した地域活性化を目的に、営農者が設立。
- 営農者自身が代表取締役。発電事業に詳しい者、事業戦略担当他計4名で構成。

農水省のホームページ
営農型発電設備の設置に係る農地転用等の取扱いについて(平成30年5月15日)の(資料2)営農型太陽光発電の優良事例に4つの優良事例の内、その一つに選ばれた。



<今後の展望 (H38年度)>

+約300万円

農業収入
約500万円/年

-20万円

売電収入
180万円/年

(太陽光発電パネルの機能低下により、年1%ずつ減収)

- ブルーベリーの生長による収量の増加を見込み、ブルーベリー栽培の収入を約400万円にすることを旨とする(農業収入全体で約300万円増(対H28年度))。
- (株)いすみ自然エネルギーにおいて、売電収入をもとに、同取組の横展開(荒廃農地を活用して営農型太陽光発電を行い、ブルーベリーの植栽を計画中)や経営強化につなげる。

山本精一の自己紹介

【営農ソーラー関連の各種役職を兼務している状況】

* 営農型太陽光発電に関わるようになった原点

ブルーベリー畑での営農ソーラー事業会社:いすみ自然エネルギー株式会社(表紙写真)

1) 農水省の再エネ相談窓口業務(営農型太陽光発電):

- ・一般社団法人全国ご当地エネルギー協会にて、
農水省から同団体が受託する「再生可能エネルギー相談窓口業務」にて、
営農型太陽光発電に関する相談を担当している。

(年間100件程度の相談、同業務を担当して8年目なので、数百件の相談に応じた)

2) NPO法人環境エネルギー政策研究所 特任研究員

- ・一般社団法人全国ご当地エネルギー協会の姉妹団体

3) 株式会社グリーンライフ・ラボ 代表取締役

- ・営農ソーラー事業等のコンサルティング事業

4) 一般社団法人スマートアグリ推進機構 理事長

- ・営農ソーラーに適する農作物の栽培ノウハウの提供等
- ・顧問:近畿大学 生物理工学部 生物理工科 教授 鈴木高広(サツマイモの多段式水耕栽培)

5) 営農ソーラー事業会社:

- ・いすみ自然エネルギー株式会社 取締役
- ・野辺山営農ソーラー株式会社 取締役
- ・その他、複数社の営農ソーラー事業体の取締役 を兼務

営農ソーラーの最近の傾向

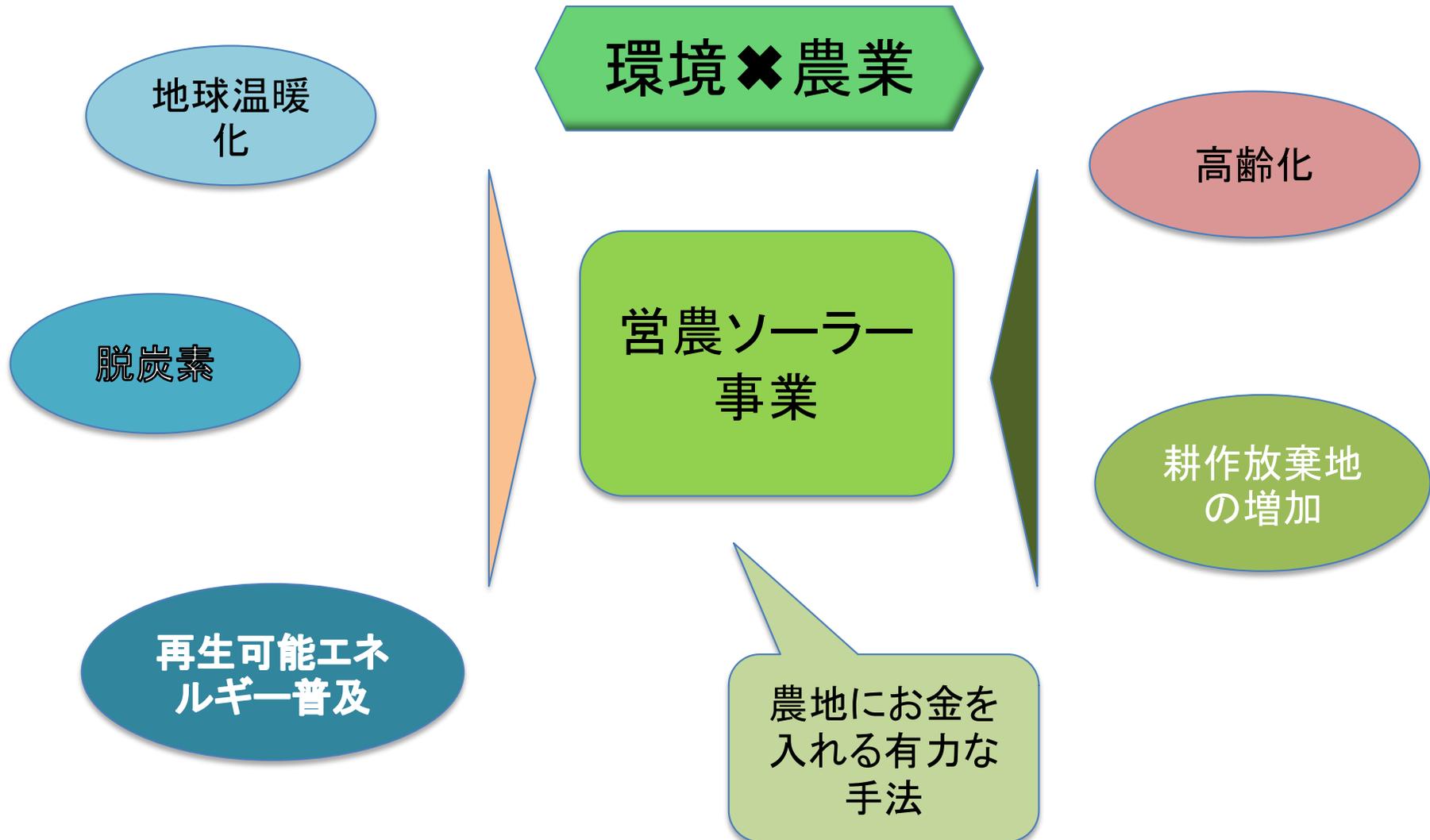
最近の営農ソーラーの傾向として、下記のような事項が挙げられます。

- 1) 野立て太陽光発電から、営農型太陽光発電への流れ
- 2) 一般事業会社(大手も多い)の参入意欲が強い
- 3) 個人農家のハードル・参入障壁の高さ
- 4) 地球温暖化の進展と高温障害対策
 - ・農作物の品種改良を待つか、営農ソーラーで即効的な対策を行うか。
 - ・農作物を守るだけでなく、熱中症から農家を守る。
- 5) 温暖化対策に加えて、脱炭素化も図れる。
- 6) 農地にお金を入れる究極の農地荒廃化防止策となる。
- 7) ガラパゴス化しつつある藤棚型からの脱却
 - ペロブスカイト太陽光の積極的な活用と用途開発
 - 営農型太陽光の農業施設化

気候変動(脱炭素圧力)と農業の接点

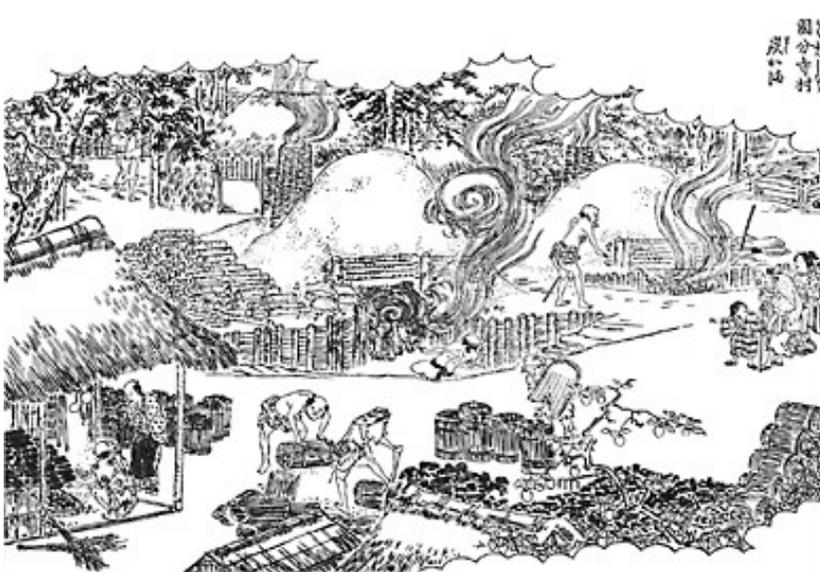
環境面の課題

農業面の課題



現代流『エネルギー兼業農家』のすすめ

【江戸時代】



農家はエネルギー供給も担っていた

【現代】



今は送電線(電柱)につなぐだけで、
エネルギー供給が可能に！

エネルギー
兼業農家

太陽光
発電

+

農業

ソーラー
シェアリング

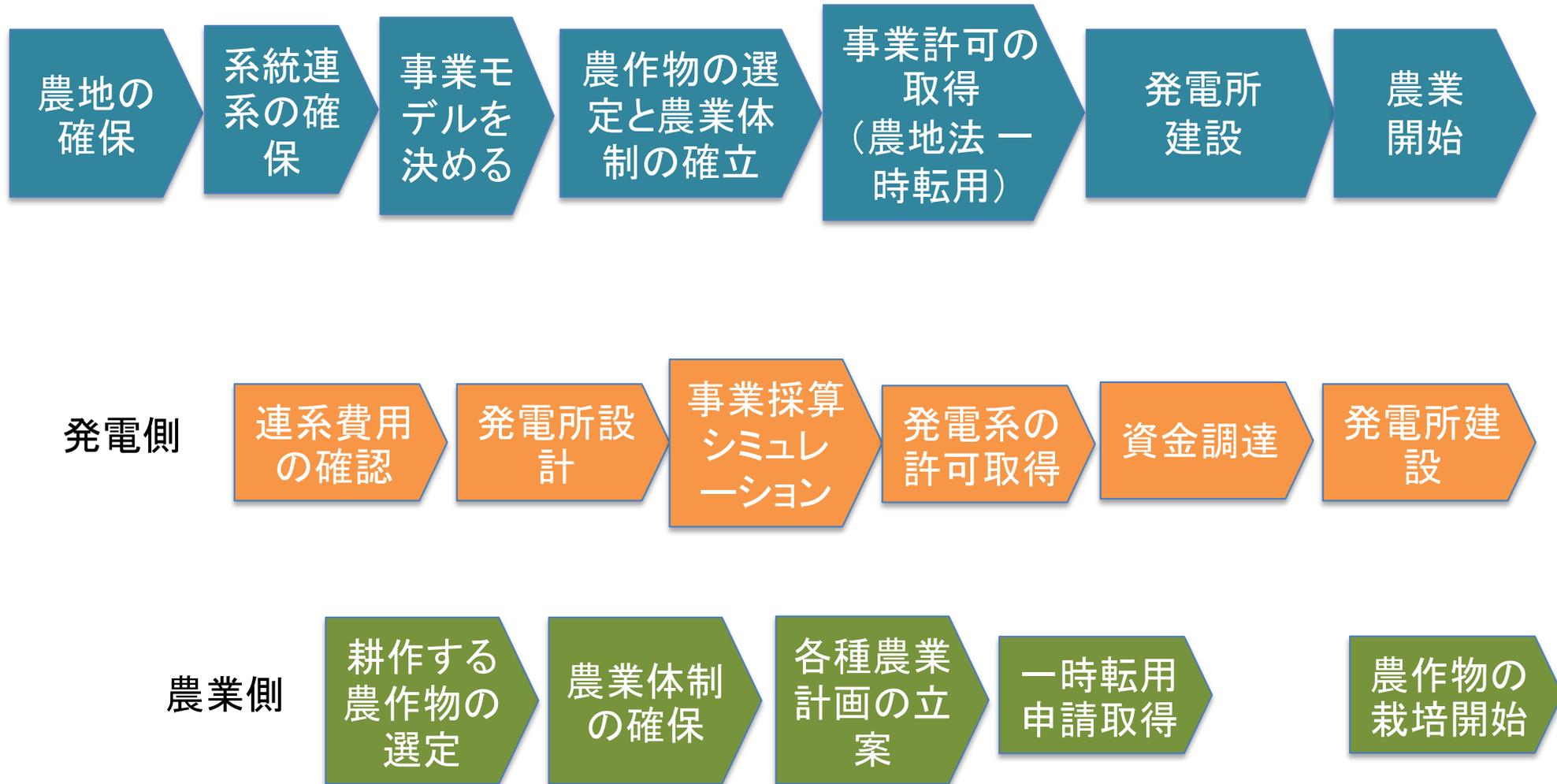
現代の農家はどうあるべきか？：百姓への回帰

- * 大和川酒造店(1790年創業)9代目当主
佐藤 彌右衛門(会津電力社長、大和川酒造店の会長)
氏の弁
- * 「江戸時代、農家は百の仕事をしてきた。
現代、エネルギーを創ることを仕事にしても
良いではないか。」(彌右衛門さん語る)



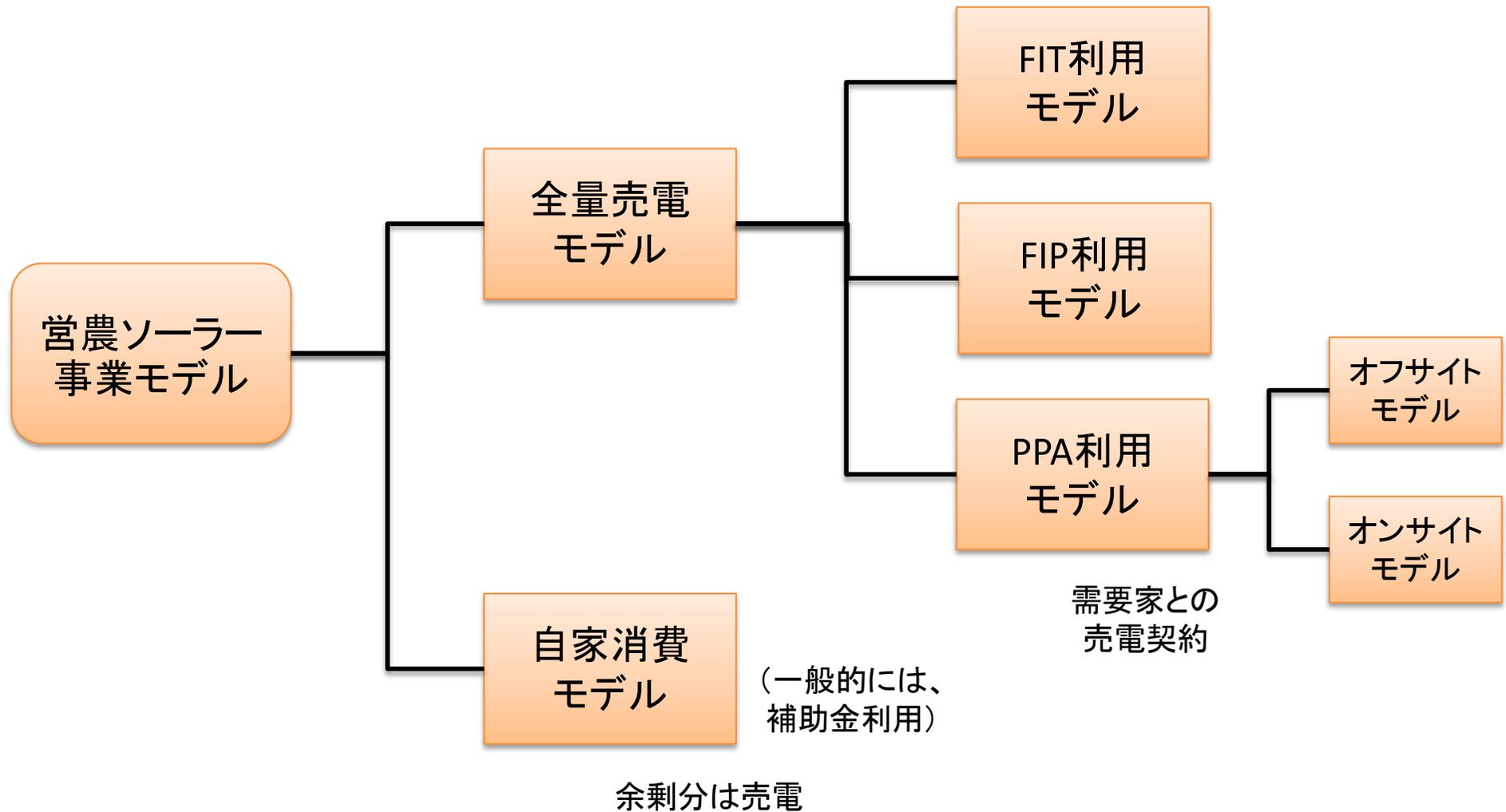
営農ソーラーの事業化プロセスと各種手続き

営農ソーラー事業の事業化プロセスと必要となる各種手続きは、下記の通りです。

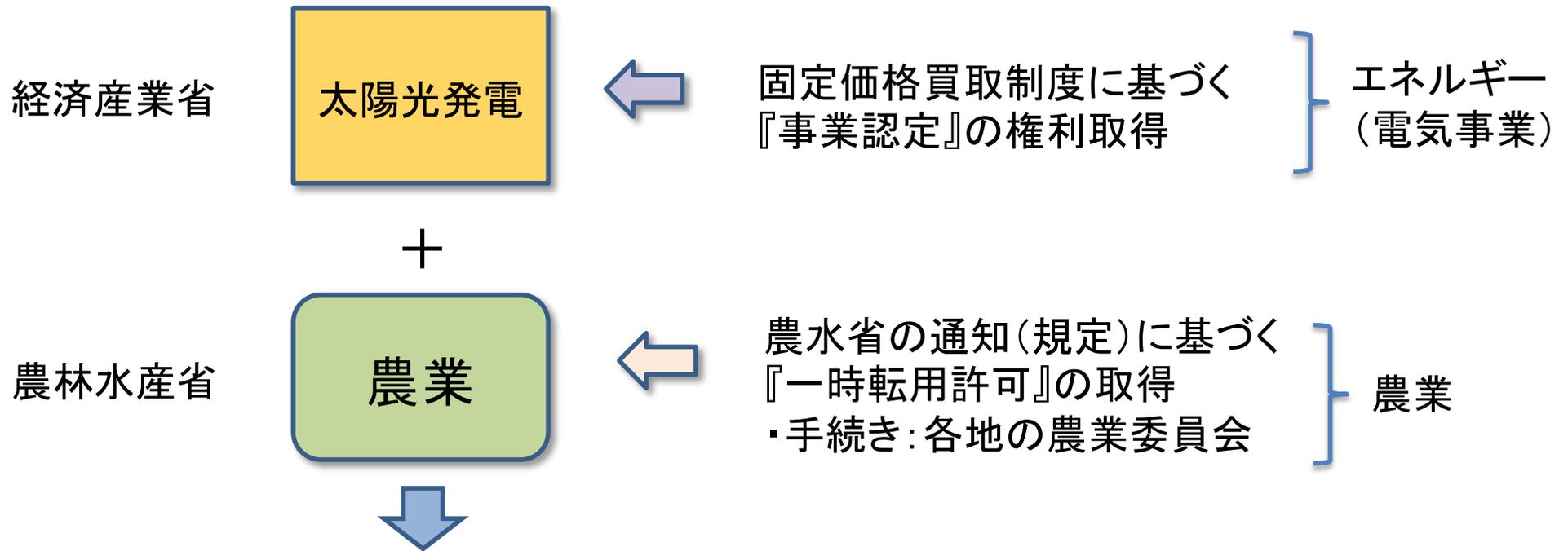


事業モデル(全量売電と自家消費)

営農ソーラー事業の事業モデルに関しては、下記の通りです。

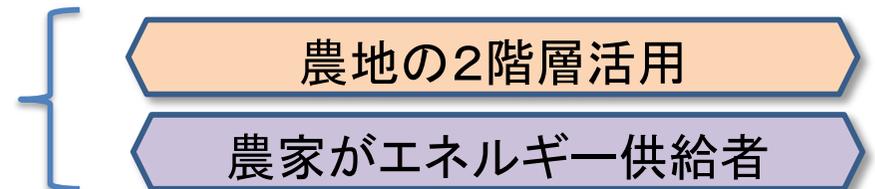


ソーラーシェアリング(営農型太陽光発電)を制度的に見ると



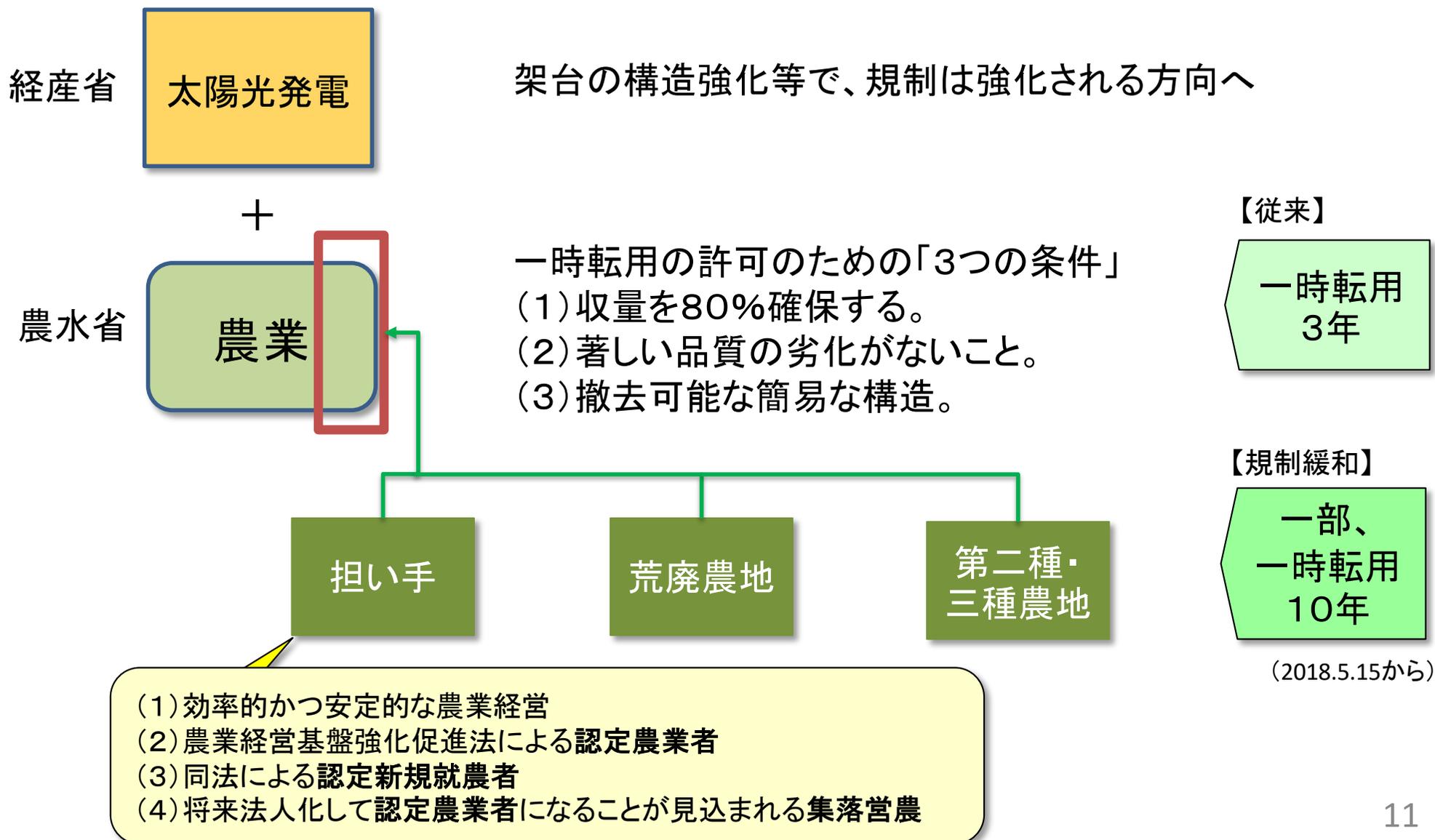
2つの異なる目的の仕組みが合体された規定になっており、事業者にとっては、負荷が大きい。

では、なぜ事業を行うのか？

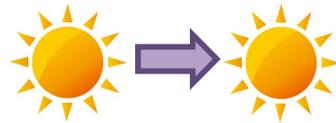


ソーラーシェアリングの条件：一時転用3年 ⇒ 一部10年へ

ソーラーシェアリング(営農型太陽光発電)のどこが規制緩和されたのか？



ソーラーシェアリングの仕組み：遮光率33%程度



太陽光パネルを
遮光率：
33%程度で設置

ほぼどん
な作物で
も栽培可



(茶畑空中：遮光率50%の事例)

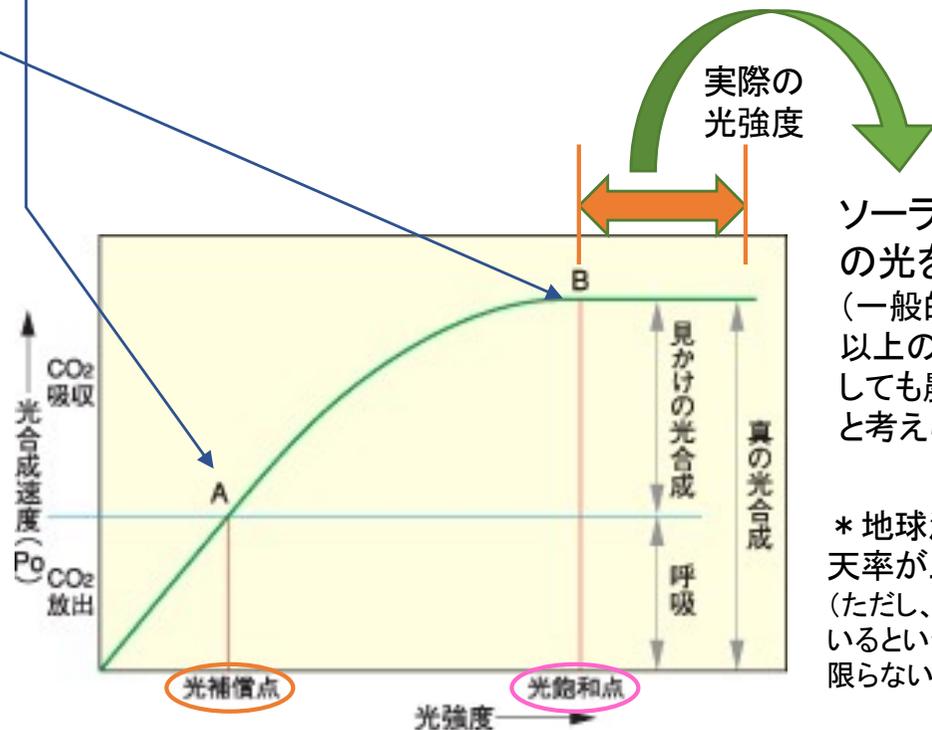
- ・一日の内で、太陽は東から西に動くため、農作物に当たる光の向きが変わるため、空中に発電パネルが設置されていても、農作物にはほぼ万遍なく太陽の光が当たります。
- ・温暖化の影響で、既存の農作物には太陽光が強過ぎる状態になりつつあります。
(各農産物が有する光飽和点、必要される以上の太陽光を利用するという考え方から考案された仕組みです。)

ソーラーシェアリングの原理

【ソーラーシェアリング】では、太陽光を農業と発電で分かち合う論理的な根拠として、『光飽和点』の仕組みを背景にした設計思想になっています。

光飽和点とは、植物の光合成において、光の強度が上がると光合成速度が速くなるが、ある強度以上では飽和状態に達し、それ以上速くはならない。その光の強度のこと。

光補償点：呼吸と光合成が釣り合う光の強さのこと。見かけ上二酸化炭素の出入りはなくなりますが、有機物がたまっていかない。

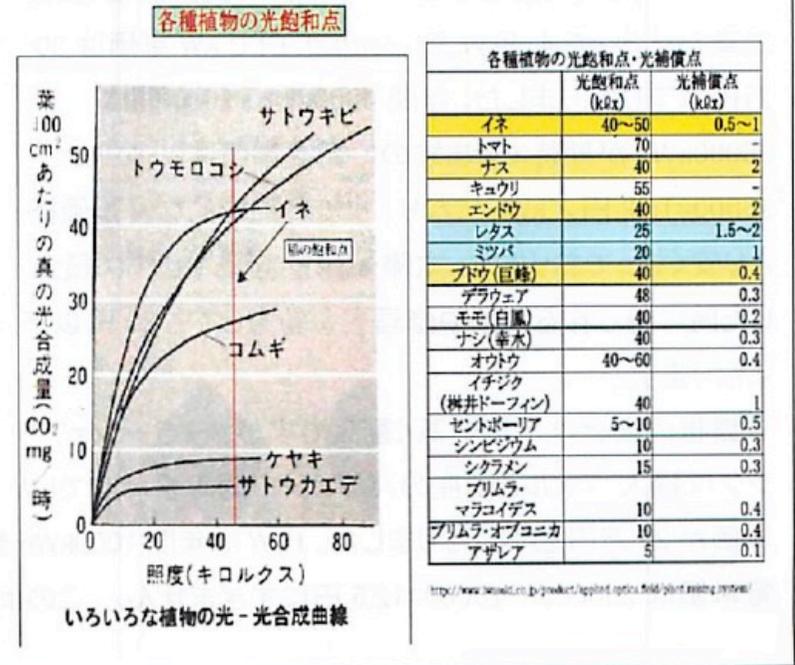


ソーラーシェアリングでは、この余剰分の光を使う。

(一般的な作物では、必要な光量の3割増し以上の光強度があり、農地の空中を1/3遮光しても農作物の生育には影響を与えないものと考えられる。)

* 地球温暖化の影響で、一般的には、晴天率が上がり、太陽の光量が増えている。(ただし、一部地域によっては晴天率が下がっているという調査箇所もあり、全てに当てはまるとは限らない。)

Fig-1 光飽和点の説明



長島彬氏の「ソーラーシェアリングのすすめ」資料より

農作物の分類分け

農作物	用途	分類	品種
普通作物	食用作物		水稲、麦類、トウモロコシ、豆類等
飼料作物	家畜の飼料		牧草、ソルゴ一等
緑肥作物	肥料にする作物		レンゲ、マリーゴールド、ウマゴヤシ等
園芸作物	野菜	葉菜類	キャベツ、アスパラガス
		果菜類	ナス、キュウリ
		根菜類	ダイコン、ニンジン
	果樹	常緑果樹	ミカン、柑橘類
		落葉果樹	モモ、ブドウ等
工芸作物	9種類に分かれる	繊維用、油用、糖用、澱粉類、嗜好用、ゴム用、香辛用、染料用、薬用	

農作物の栽培に必要な光環境とソーラーシェアリングとの相性(目安)

光適応性	ソーラーシェアリングの遮光率	光飽和点	農作物の種類
陽性植物／強い光が必要	20%程度(行わない方が安全)	60KLX～以上	チンゲンサイ(85)、スイカ(80)、コマツナ(80)、トマト(70)、オクラ、トウモロコシ(85)、サトウキビ(85)
陽性植物／比較的強い光が必要	33%程度	60～40KLX	キュウリ(50)、カボチャ(45)、メロン(55)、ショウガ、サトイモ、カブ(55)、アスパラガス(50)、ダイコン、ニンジン、ゴボウ、ブドウ(デラウェア48)、イネ(45)
半陰性植物／比較的弱い光で育つ	40%前後	40～25KLX	ソラマメ、エンドウ(40)、ハクサイ(40)、キャベツ(40)、ナス(40)、ユリ、サラダナ、シュンギク、ブドウ(巨峰:40)、モモ(白鳳:40)、ピーマン(35)、サツマイモ(30)、ネギ(25)、インゲン(25)、ダイズ(25)、ホウレンソウ(25)、レタス(25)
半陰性植物／弱い光線を好む	50%前後	25～20KLX	イチゴ(20)、セリ、ミツバ(20)、ワラビ、フキ(20)、パセリ、アサツキ、ニラ、ミント、バジル、ショウガ
陰性植物／暗所で育つ	70～80%程度	20KLX～以下	マッシュルーム、ウド、ミョウガ(15)、モヤシ、シクラメン(15)、シンビジウム(10)

日本の農業の課題

現在、日本の農業において、想定される課題としては、下記のような事項が挙げられます。

- 1) 農家の高齢化／急速な農業人口の減少
- 2) 有機栽培への対応の遅れ／対欧米、対アジア他
- 3) 地球温暖化対応／高温障害
- 4) 農作物はグローバルな競争環境に置かれているとの認識が農家側でない点
- 5) 人口減少による国内需要の長期低落予測
- 6) 流通側の農産物買いたたき
- 7) 農業売上(収益)が上がらないことからくる農業後継者不足
／儲かる農業体制を創ることが急務

営農ソーラー事業が注目されている背景

営農ソーラー事業が注目されている背景としては、下記のような事項が挙げられます。

- 1) 野立て太陽光発電の適地が減る中で、ポテンシャルが大きな営農ソーラー事業が着目されたこと。
- 2) 各種事情により、開発コストが増大する野立て太陽光発電より、日照条件が良好で、土木整備費用が掛からない農地に着目されたこと。
- 3) 地球温暖化に伴う高温障害対策として、その効果が期待できること。
- 4) 脱炭素化が進展する社会情勢中で、できるだけ多くの再エネ開発を行う必要性が出てきていること。
- 5) 大手企業が同事業分野に進出する報道がなされていること。

営農ソーラー市場の概況ポイント

1. 野立て消去法で、潜在的に眠っている超大型(特高)の営農ソーラー事業へ
 - ・市場規模の大きな商品性の高い農産物生産が必要
 - ・超大型(特高)案件の実現へ
2. 農水省の一面的には規制強化の動き
 - ・農地6法の改正(今通常国会にて)
 - ・今後、おサボリ営農ソーラーの許可は確実に取り難くなると見込まれている:**(農業)「収支計画」**の義務付け
3. 事業開発における発想の転換: 農業先行型から送電枠着目へ
 - ・従来は、農地や農業側から発想し、営農ソーラー事業化へのアプローチであった
 - ・効率の良い事業開発を行うのであれば、送電枠から発想し、後から最適な農業を考えるような発想の転換が必要
4. 事業会社の脱炭素化の遅れに対する危機感からのアプローチ
 - ・自ら営農ソーラー事業分野には進出できない会社が大多数。
 - ・農業分野との距離感、ただ潜在的なポテンシャルは感じている。
5. 農家から専門事業者へ: 発電事業者系、農業生産法人系のフェーズへ
 - ・個人農家の参入ハードルが年毎に上がっている。
 - ・専門事業者や食品関連企業等の参入事業者が増えている状況。

営農ソーラー事業許可取得時に必要な申請事項

営農ソーラー事業許可取得時に必要な申請事項は、下記の通りとなります。

- 1) 一時転用許可取得(農地法第3条～5条)のための申請書
 - ①農業計画
 - ②収支計画
 - ③知見書(農水省別紙4形式)と意見書(根拠となる論文)の添付
 - ・農業有識者の知見コメント
 - ・既に同じ農作物で営農型太陽光発電を行っている農家の知見コメント

- 2) 認定農業者の有資格による申請
 - ・一時転用期間:10年
 - ・農業設備に関する有利な融資制度の利用条件:スーパーL資金
(日本政策金融公庫)
 - ・地域要件の条件なし(野立て太陽光扱いにはしない)

営農ソーラー事業で勝ち組となるための5つのポイント

営農ソーラー事業で勝ち組となるための5つのポイントは、下記の通りです。

1. 発電でも儲け、農業でも儲ける

- ・高い付加価値の農業形態が必要
- ・農作物と営農ソーラーとの相性が良好な作物選定／陰性作物重視では今後の事業展開は難しい
- ・農作物をよく知ること、自ずと「道は拓ける」

2. 高付加価値な農業、または効率的な農業形態に特化

- ・農業収益の極大化
- ・農業生産性の向上 / 販売額(利益率)の高くない農産物をいくら生産しても利益は増えない

3. 日本の農業戦略に合致した作物選定、それをどうやって実現するか？

- ・国内市場向けではなく、海外市場向けに的を絞った生産、販売戦略
- ・有機・無農薬抹茶の生産・販売(6次産業化)で、グローバル展開中(30数か国へ輸出中)

4. 販売ルート開拓と6次産業化、地域振興・ヒトの確保

- ・地元経済への波及効果
- ・世界市場への販売

5. 農業分野における生産性の向上や最新技術の導入

- ・他分野の知見を導入し(従来は交流のなさ)、ヒト・モノ・カネを呼び込む必要性
- ・AI活用やスマート農業化へ

ソーラーシェアリングの特性を考える

ソーラーシェアリングは農業にとって、
本当に悪いことばかりなのか？、
良い点はないのか？

- ・農作物も熱中症にならないのか？
- ・稲の白未熟粒問題／高温障害、2010年、2012年、2019年

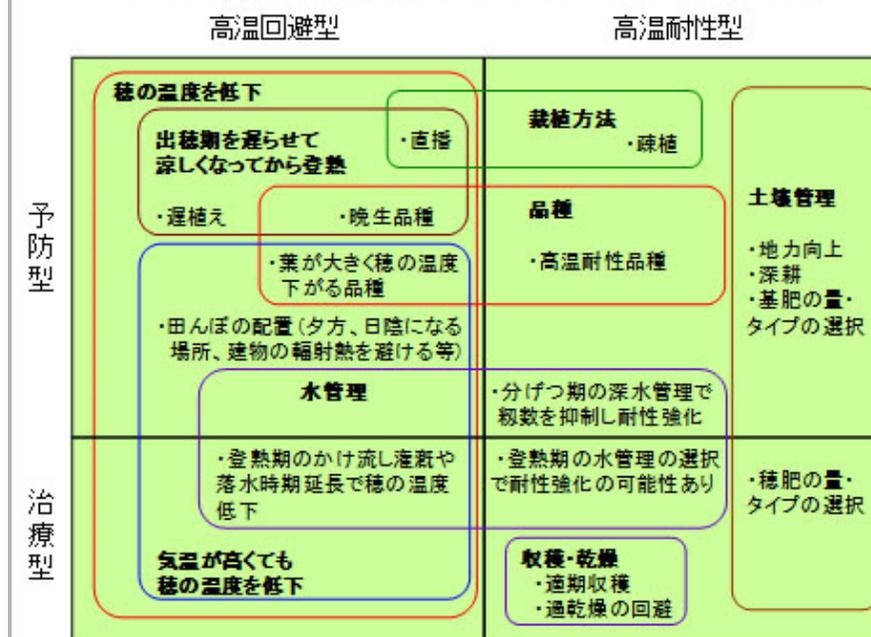


登熟期の高温障害によって、
粒の充実が不十分になり、
乳白色化して等級を下げる

新たな役割として

農作物の高温障害に対抗
できる即効性のある対応
策としての役割

高温登熟障害を克服する技術の考え方

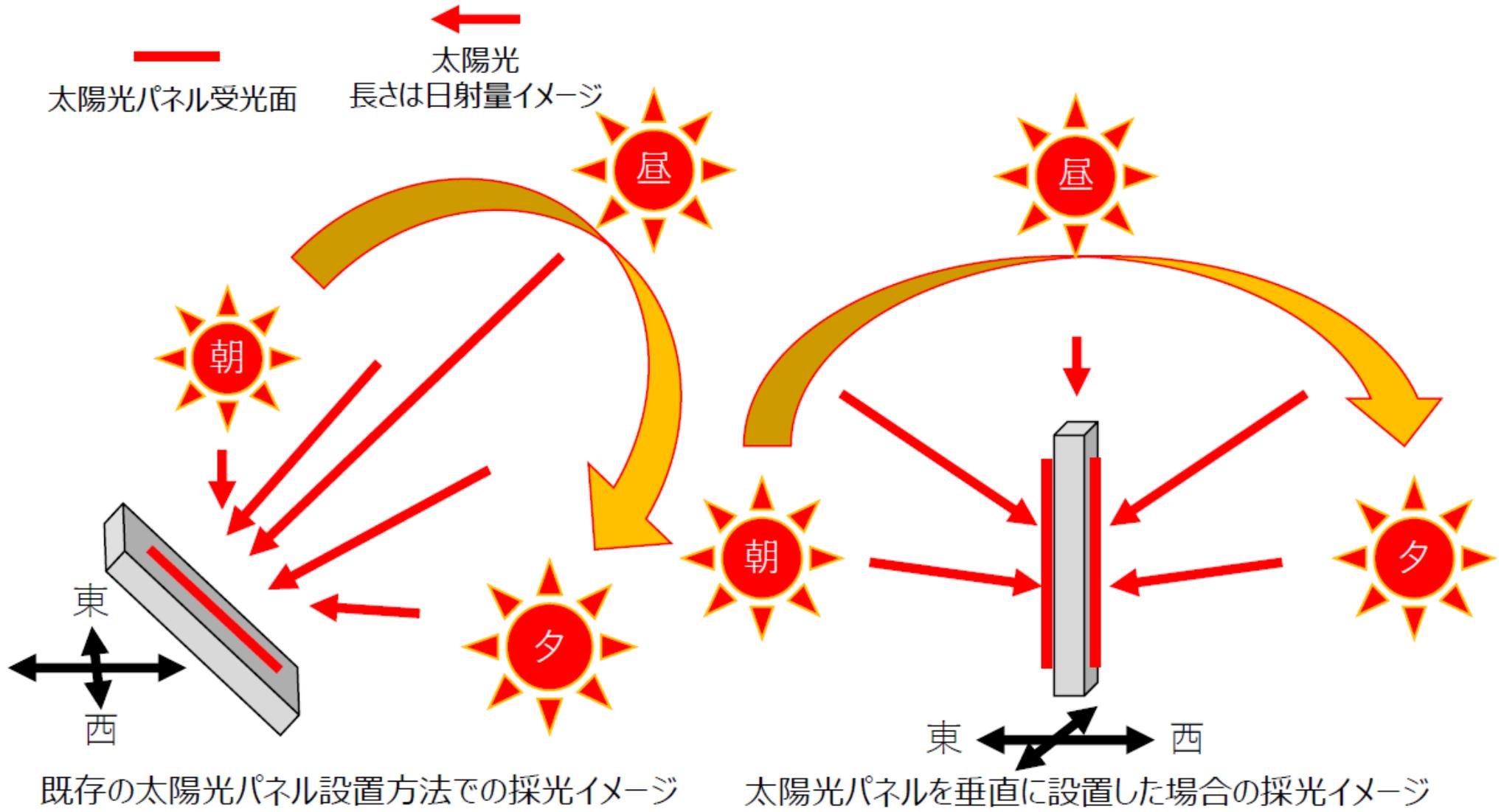


新たな営農ソーラーの潮流

- ・世界では、藤棚型の営農ソーラー架台だけでなく、様々なタイプの架台や発電様式が開発されている。



既存の太陽光パネル設置方法と垂直設置時の採光方法の違い

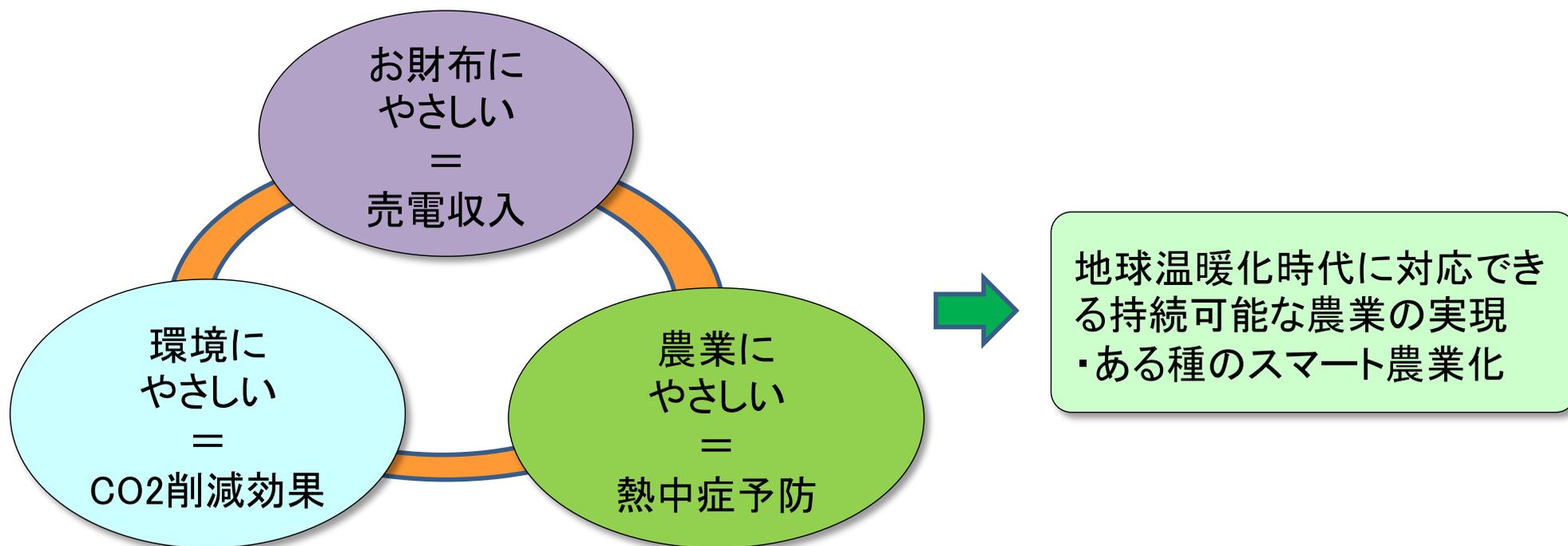


ソーラーシェアリング、何が良いのか？

3つの「やさしい」

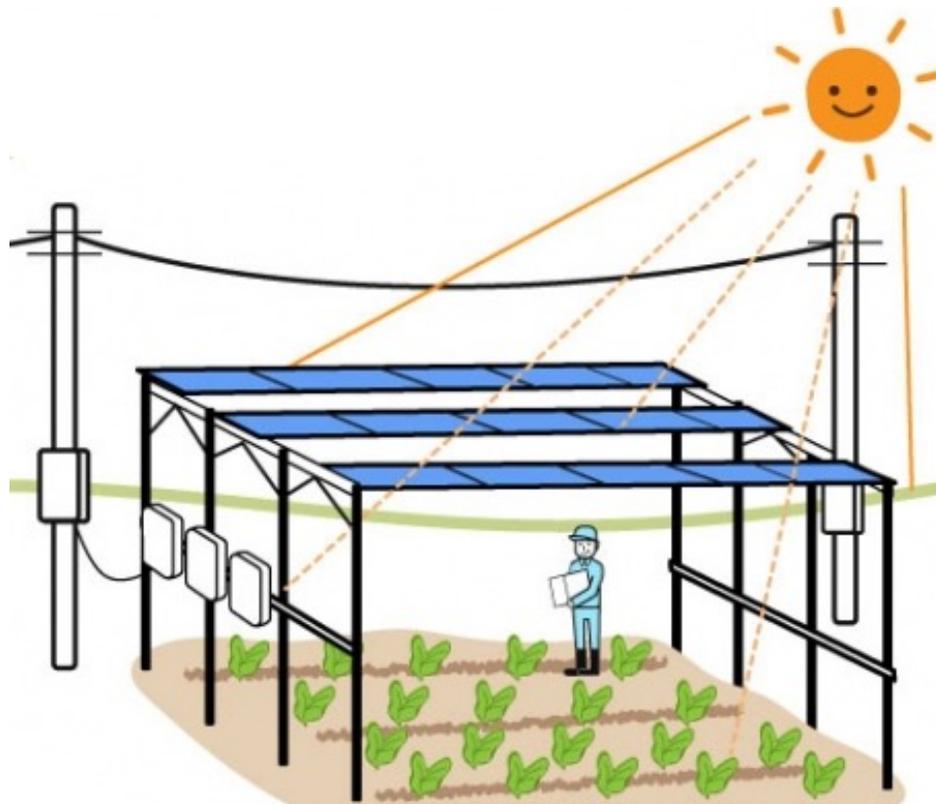
- ①お財布
- ②環境
- ③農業

にやさしい



地球にやさしい: 3段階の二酸化炭素削減効果

ソーラーシェアリングのCO2削減効果は3段階: 発電、農作物のCO2吸収、土壌のCO2吸収



発電

ソーラーシェアリングによる
CO2削減効果
年間: 34,721KgのCO2削減

- ・約30軒分の電気をまかなう。
- ・2,480本分の杉(50年生)のCO2吸収量と同様の働き
- ・ドラム缶: 125本分の石油を削減したことに。

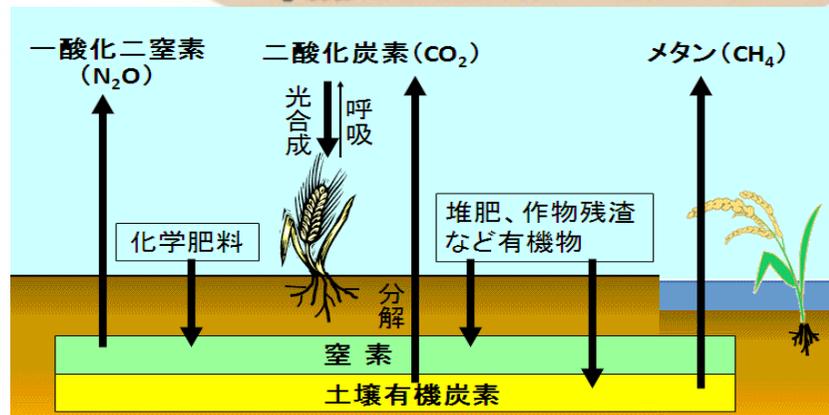
農作物

農作物によるCO2吸収
CO2吸収量:

$$0.28\text{Kg}/\text{m}^2 \times 1,000\text{m}^2 = 280\text{Kg}/\text{年}$$

土壌

土壌のCO2吸収と固定化
土中炭素: 118Kg/年



農業にやさしい: 地球温暖化対応型の農業

地球温暖化によって、酷暑(強過ぎる光)が続く

農業も地球温暖化に対応する必要があるのではないか？

- (1) 農業者にやさしい
- (2) 農作物にやさしい

(1) 農業者にやさしい

- ・ソーラーシェアリング下での農業は、直射日光を浴びる量が減るので、農業者は農作業が楽になったとの感想が多い。
- ・ソーラーシェアリング下の農地では、水遣りの回数が減るので、農作業が楽になる。

(2) 農作物にやさしい

- ・稲作: 白未熟米(高温障害時に発生)対策には役立つ／例: 今年の埼玉

仮説

人間は酷暑時に熱中症になるが、
農作物も熱中症になるのではないか？

【参考情報】

＜農水省ホームページより＞

1 営農型太陽光発電設備の許可件数等の推移

- 営農型太陽光発電設備の設置については、平成25年3月に通知を発出し、農地転用許可の取扱いを明確化。
- 新たに農地の一時転用許可を受けた件数の推移をみると、ほぼ毎年、増加傾向で推移しており、令和4年度には、過去最高の975件の許可が行われた。

【営農型発電設備を設置するための農地転用許可件数(年度毎)】

	平成25年度	26年度	27年度	28年度	29年度	30年度	令和元年度	2年度	3年度	4年度	合計
新規許可件数	103件	350件	396件	413件	319件	474件	643件	806件	872件	975件	5,351件
下部農地の面積	16.2ha	54.4ha	85.3ha	160.8ha	79.9ha	151.3ha	165.3ha	133.1ha	140.9ha	222.1ha	1,209.3ha

(参考)再許可分(上の外数)

	平成25年度	26年度	27年度	28年度	29年度	30年度	令和元年度	2年度	3年度	4年度	合計
再許可件数	-	-	4件	102件	362件	347件	409件	633件	634件	726件	3,217件
下部農地の面積	-	-	0.37ha	21.3ha	53.0ha	76.6ha	165.2ha	125.2ha	134.5ha	185.1ha	761.3ha

(許可件数)

(太陽光設備(非住宅)の導入件数)



(注1)経済産業省資料(電源別のFIT認定量・導入量の「設備導入量(運転を開始したもの)」のうち、「太陽光(非住宅)」の件数を抜粋。)

(注2)過年度分の実績についても精査を行い、数値を修正している。

【参考情報】

＜農水省ホームページより＞

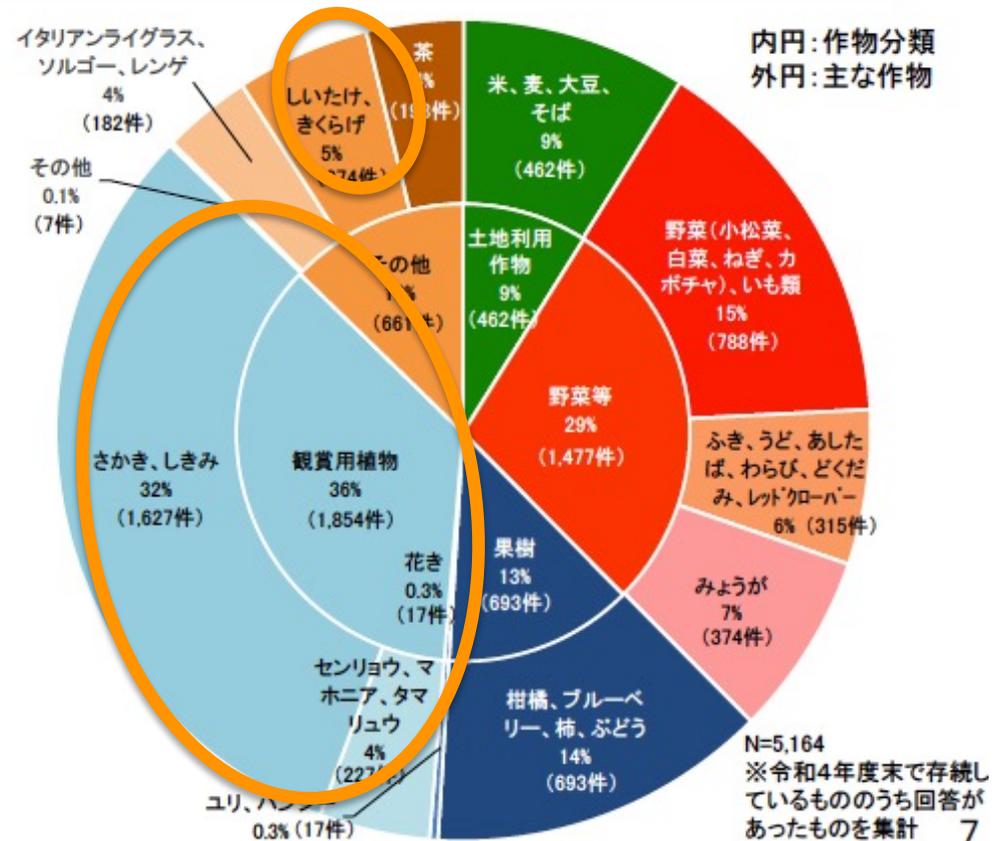
6 営農型太陽光発電設備の下部農地での栽培作物

- 営農型太陽光発電設備の下部農地での栽培作物の分類をみると、観賞用植物が36%(1,854件)と最も多く、次いで、野菜等が29%(1,477件)、果樹が13%(693件)の順に多い。
- 主な作物別にみると、さかき、しきみが32%(1,627件)、みょうがが7%(374件)となっており、太陽光パネルにより遮光することを前提とした特徴的な作物が多く栽培されている。
- 営農型太陽光発電設備の設置に当たり、栽培作物を変更したものが60%(3,175件)となっており、パネル下での営農を前提に作物を選択していることがうかがえる。

【下部農地での栽培作物】

作物分類	主な作物	件数(割合)	作物変更の件数
土地利用作物	米、麦、大豆、そば	462(9%)	108
野菜等	野菜(小松菜、白菜、ねぎ、かぼちゃ等)、いも類	1,477(29%)	1,079
うち特徴的な作物	みょうが、ふき、うど、あしたば、わらび、どくだみ、レッドクローバー	689(13%)	542
うちみょうが	みょうが	374(7%)	295
果樹	柑橘、ブルーベリー、柿、ぶどう	693(13%)	384
花き	ユリ、パンジー	17(0.3%)	9
観賞用植物	さかき、しきみ、せんりょう、たまりゅう等	1,854(36%)	1,283
うちさかき・しきみ	さかき・しきみ	1,627(32%)	1,129
その他	—	661(13%)	312
うち牧草	イタリアンライグラス、ソルゴー、レンゲ	182(4%)	53
うちきのこ類	しいたけ、きくらげ	274(5%)	212
うち茶	茶	198(4%)	43
合計		5,164(100%)	3,175

※「作物変更」とは、営農型発電設備の設置に当たり、同農地での栽培作物を変更したものを指す。



ソーラーシェアリングの途上国への展開

ソーラーシェアリングは、SDGs17目標の内、8つの目標を達成できる



ADRRN (Asian Disaster Reduction & Response Network)と連携して東南アジア・南アジアにソーラーシェアリングを展開予定

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

世界を変えるための17の目標

- 1: 貧困撲滅
- 2: 飢餓ゼロ
- 7: クリーンエネルギー
- 8: 働きがい & 経済成長
- 11: 持続可能なまちづくりを
- 13: 気候変動対策
- 15: 陸の豊かさ保全
- 16: 平和と公正

という
8つの目標達成



1 貧困をなくそう



2 飢餓をゼロに



3 すべての人に健康と福祉を



4 質の高い教育をみんなに



5 ジェンダー平等を実現しよう



6 安全な水とトイレを世界中に



7 エネルギーをみんなにそしてクリーンに



8 働きがいも経済成長も



9 産業と技術革新の基盤をつくろう



10 人や国の不平等をなくそう



11 住み続けられるまちづくりを



12 つくる責任 つかう責任



13 気候変動に具体的な対策を



14 海の豊かさを守ろう



15 陸の豊かさを守ろう



16 平和と公正をすべての人に



17 パートナーシップで目標を達成しよう



2030年に向けて世界が合意した「持続可能な開発目標」です

ソーラーシェアリングを使った事業支援事例

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

世界を変えるための17の目標

東南アジア

ソーラーシェアリングによる
水汲みポンプ

1 貧困をなくそう



貧困をなくそう

2 飢餓をゼロに



飢餓をゼロに

7 エネルギーをみんなに
そしてクリーンに



エネルギーを
みんなに
そしてクリーンに

8 働きがいも
経済成長も



働きがいも
経済成長も

11 住み続けられる
まちづくりを



住み続けられ
るまちづくりを

13 気候変動に
具体的な対策を



気候変動に
具体的な対策を

15 陸の豊かさも
守ろう



陸の豊かさも
守ろう

16 平和と公正を
すべての人に



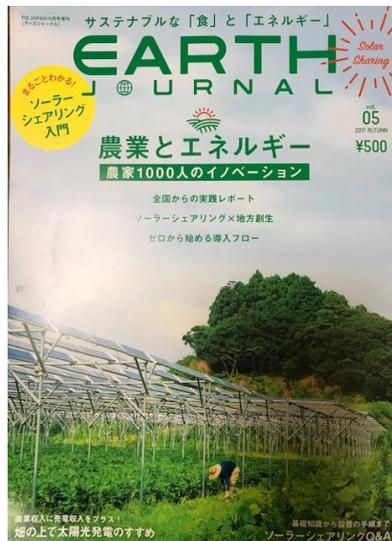
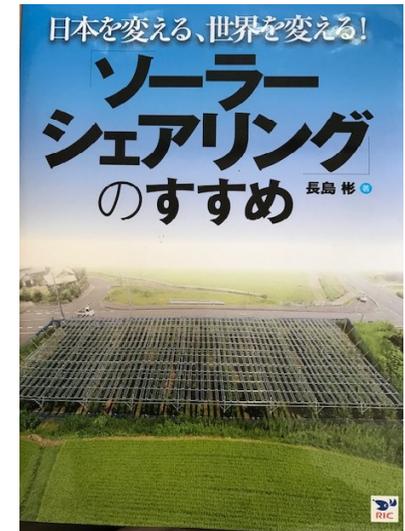
平和と公正を
すべての人に

アフリカ

ソーラーシェアリングによる
マイクログリッド

ご清聴、誠にありがとうございました。

皆さんの力で、
ソーラーシェアリングを拡大させましょう！



【お問合せ先】 / 農水省 再エネ相談窓口
(ソーラーシェアリング担当)

一般社団法人 全国ご当地エネルギー協会

事業アドバイザー 山本 精一

Mobile: 090-2721-8712

Mail: yamamoto@communitypower.jp