



嵯峨地域農場づくり協議会

嵯峨嵐山の稲穂たなびく景観保全と  
地域農業の活性化

# プロジェクトの目的

嵯峨地域は稲穂たなびく景観として歴史的風土特別保存地区にも指定されている全国でも貴重な場所です。そのため、水田や竹林面積が広いこともあり、もともとは稲作やタケノコ経営が盛んな場所でした。しかし、農林業の低下に伴い、農家離れが起こっており放棄耕作地等が増えています。

地域としては、水田を中心とした地域の価値ある資源（稲穂景観）を再認識し、米作り農家を増やし、嵯峨地域の景観を守りたいと考えていますが、米が売れない現状

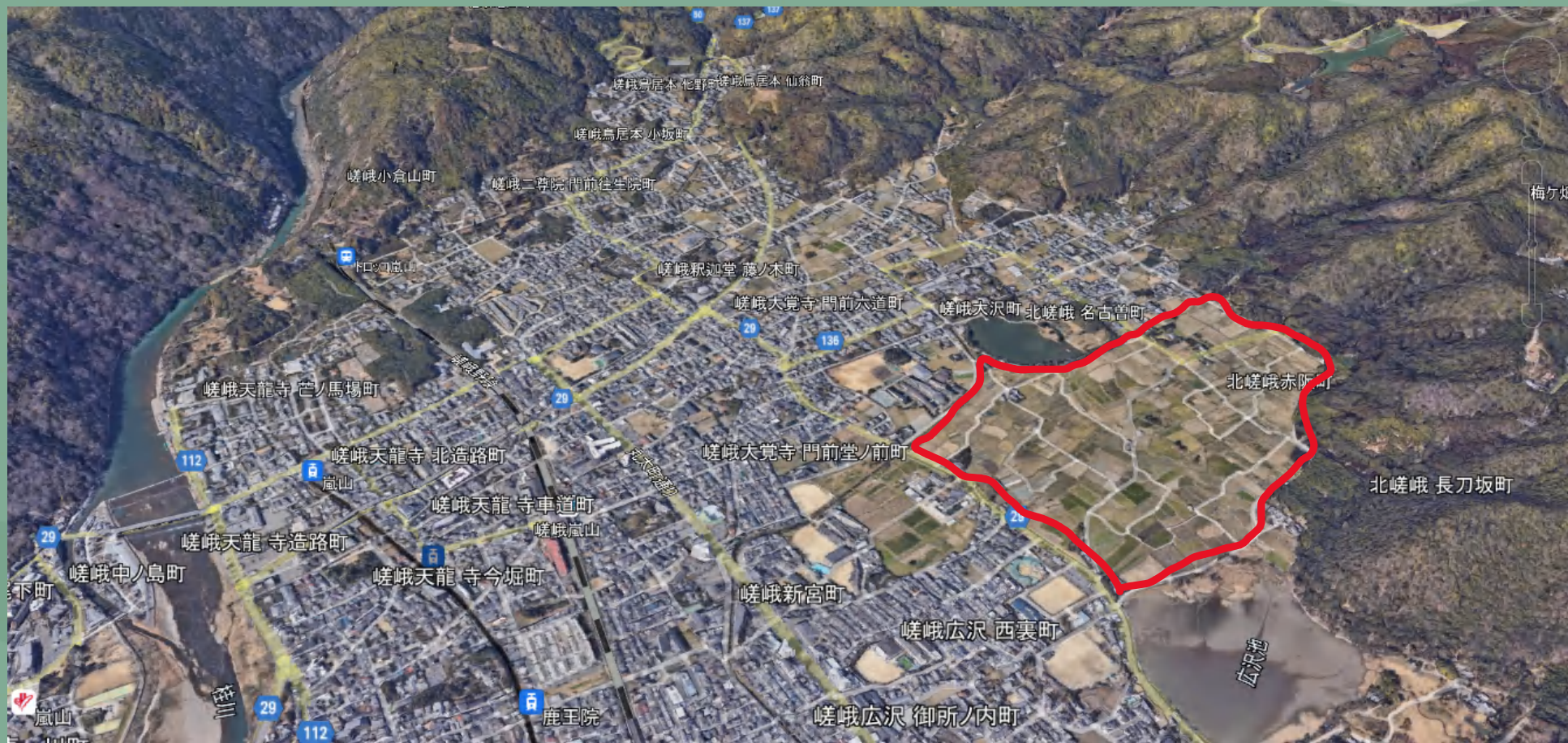
もあり若手就農家不足も伴い、労力削減の目的から化成肥料を使ってきたことが現状です。

このように化成肥料と農薬を多用した結果、かつて当たり前にみられたトンボ類、タガメ、ゲンゴロウ類、ホタル等が殆ど見られなくなり、稲穂の景観保全とともに生物多様性の再生が必要となっています。

以上から、地域バイオマス堆肥、乳酸菌、有機質バイオ肥料（YM堆肥）を使って、環境や健康にも優しく、そして美味しい米（魅力ある売れる米）をつくることによるブランディング化（古今嵯峨米）を図りながら、若手就農家を増やし景観・生物多様性の再生（経年的な評価を行う）を行うことを事業の目的とします。

# プロジェクト立地

嵯峨地域は稲穂たなびく景観として  
歴史的風土特別保存地区にも指定されている  
全国でも貴重な場所です。



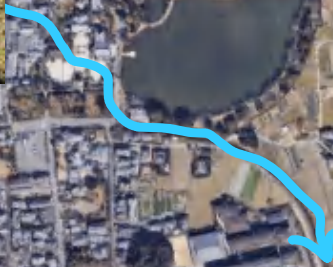
# プロジェクト立地（その2）



菖蒲谷からの水源



有栖川からの  
水源



協議会メンバー14名  
（事業地周辺の農家数60軒）  
実施面積約2ha  
（事業地周辺の農地面積約40ha）

耕作放棄地面積 約2ha



# 米作り実施方法（1/4）

## 竹チップ

嵯峨嵐山の放置竹林の再生で発生した竹の稈をチップ化し発酵肥料として施肥。

< 効果 >

ケイ酸を多く含むことから耐病虫害等の効果が高い。

< 予定 >

竹チップの効果について研究機関等と今年実施



# 米作り実施方法（2/4）

## 象糞

嵯峨嵐山の放置竹林の再生で発生した竹の枝葉を動物園の飼料として提供し、象糞を発酵させた肥料を施肥。

### < 効果 >

特殊枯草菌が病害菌（カビ等）を抑制し、大量の植物繊維を含んでいるので土壌構造が改善され、土の膨軟・保水力・通気・水はけ・地温保持に効果がある



# 米作り実施方法（3/4）

## 有機質バイオ肥料

下水道汚泥と生ごみを発酵させた超高温発酵堆肥。窒素：3.6,リン酸7.0 ,カリ1.0

### < 効果 >

堆肥中に豊富に含まれるミネラルが植物本来の免疫力を引きだし、病害に強い植物を育てるとともに、緩効性肥料なので使い続けるほど豊かな土壌を形成する。



# 米作り実施方法（4/4）

乳酸菌・海藻類混合材

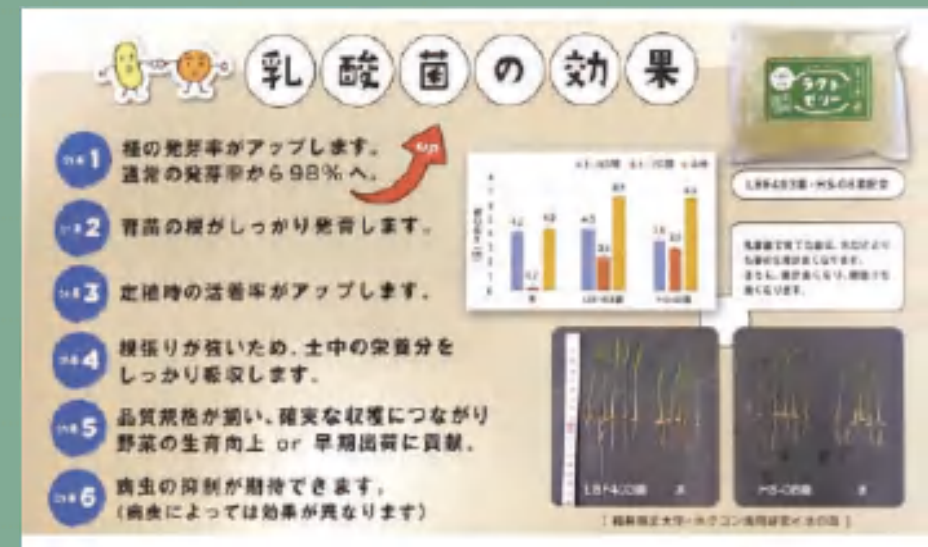
寒天（天然）、乳酸菌、オリゴ糖、水、  
乳酸菌

（ラクトバチルスファーマータム403菌）

（HS-08乳酸菌（特許））の天然寒天。

< 効果 >

植物ホルモンが活性化され植物本来が持っている免疫力が向上し、  
病気の抑制や植物の成長促進させる効果がある。





# 生物多様性調査実施方法

## 専門家調査

プロジェクト実施地（約40ha）の標準的な水田及び水路環境において、動植物相の調査を春、夏、秋の3季で計5回程度実施し、種組成の把握を行う。

## 水質調査

実施地の水源から下流側に至るまで数か所で水質調査（硝酸、リン酸、アンモニウム等）を実施する。

## 普及啓発活動（指標生物調査）の実施

地域の小学校を対象に、指標生物調査（農薬、化成肥料の影響を受ける貴重種、外来種数種を対象）を実施する。

# 評価方法

## 米作り

分けつ数、整粒率、食味計、味度計の評価

収量による評価

収益による評価

## 生物多様性評価

帰化率による評価、生物多様性指数による評価

# 実施結果



# 米作り（堆肥づくりと施肥）

象の飼料  
（有機肥料：象糞の発生）



放置竹林の再生  
（2.5ha実施、計20回：枝葉約15 t 運搬）



1次発酵済  
象糞有機肥料：約400kg

（窒素0.97%、リン1.19%、加里2.14%）



土壌診断結果データを元  
に耕作地毎に適正量施肥  
2次発酵を促進

# 米作り（堆肥づくりと施肥）



放置竹林の再生  
（2.5ha実施、計20回：発生した稈200本：約3t）



チップ化：  
約6ヶ月発酵



10aあたり40kgを施肥  
荒起こし前に散布

# 米作り（堆肥づくりと施肥）

有機質肥料\_YM堆肥  
（1反あたり20袋/15kgを施肥）

乳酸菌\_ラクトゲル（3回：1袋/1kg）  
田植え10日後、更に1ヶ月後、中干し後

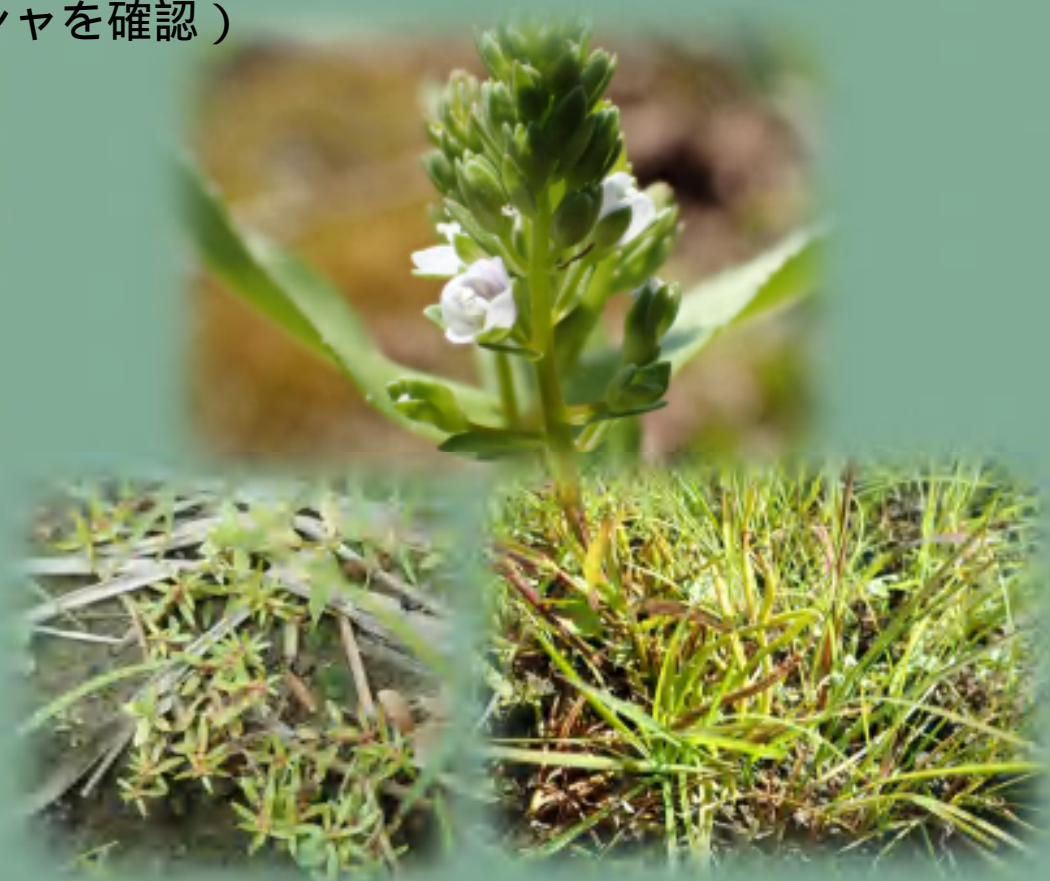


施肥後、耕耘



# 生物多様性調査（専門家調査）

動植物相の調査を春、夏、秋の3季で計5回程度実施  
貴重種（ミズマツバ、ヒメミソハギ、カワヂシャを確認）  
水質との関連性については継続して調査中



# 生物多様性調査

## （普及啓発活動（指標生物調査）の実施）

総合学習の時間に、広沢小学校3年生70人とともに指標生物調査（貴重種、外来種等）を実施。ヒメミソハギ等の重要種、ホソバヒメミソハギ等の外来種を数多く確認し、化成肥料、農薬等の影響について学びました。





# イネの成長と収穫

6月17日（条間30cm）  
乳酸菌



7月12日中干前  
乳酸菌



8月8日（穂肥せず）  
乳酸菌



8月26日  
（8月15日出穂）



9月8日



9月20日（出穂後、35日後刈取り）



天日干し



10月3日（脱穀）



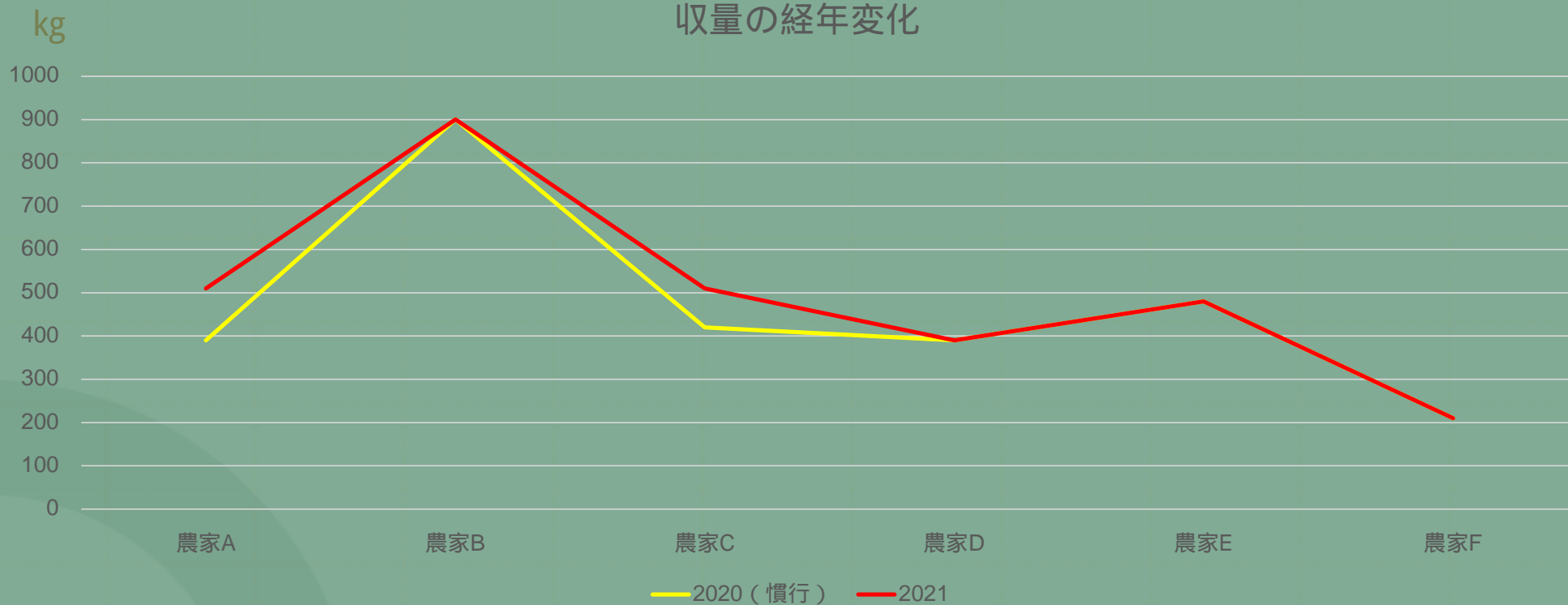
# 初年度評価結果



# 収量による評価

実施農家14名のうち、6名について2ヶ年の収量の比較を行った。  
その結果、農家Aについては390kg 510kg、農家Cについては420kg 510kgと収量が増加、  
その他4農家については収量の変化はなかった。

収量の経年変化



# 収益による評価

慣行農法：1反当たりの収量15本 × 6000円 = 90000円

6900円（化成肥料14号4400円（2袋@2200円）、追肥としてNK化成2500円）

## 農家A、農家Cのケース

1反当たりの収量16本 × 8500円 = 136000円

11000円（YM堆肥（8000円（400円 × 20袋）、乳酸菌3300円（1100円 × 3袋）））

1反あたりの収益：42900円の増収

慣行農法：90000円 - 6900円 = 83100円

環境保全型農業：136000円 - 11000円 = 126000円

その他農家の収量が上がらなかった場合：4100円の減収

90000円（収量） - 11000円 = 79000円

# 食味計・味度計による評価

測定対象	慣行（2020）	2021
タンパク質	9.9	8.4 (7.2)
アミロース (デンプン成分)	19.2	20.3
脂肪乳酸	5	5
食味スコア (静岡精機TM3500)	61	70 (79)
味度メーター (トーヨーMA30A)	-	73 (81)

< 評価基準値 >

← 望ましい値：8.5%以下

← 16-17：粘り気良  
22-23：パサパサ

← 低いほど良好な数値

← 望ましい値：70点以上

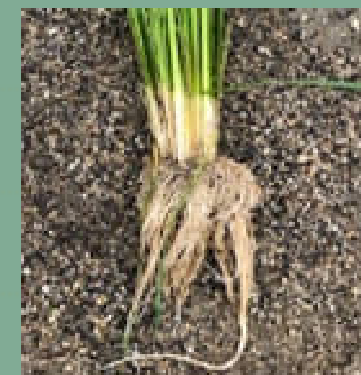
← 高いほど良好な数値  
(保水膜の量を測定)

(赤字) は2021年度「京都プレミアム米コンテスト」最高金賞数値

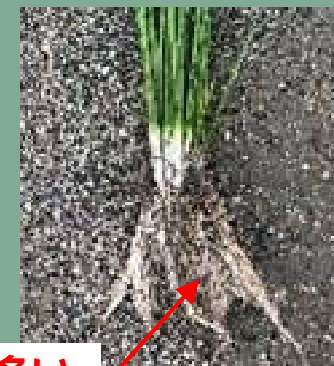
# 発根状況

YM堆肥、乳酸菌による効果等を検証するため、乳酸菌施肥後発根状況について調査を行った。

YM堆肥、有機肥料（セラコート）、竹チップ



YM堆肥、乳酸菌、竹チップ、ゾウ糞



新しく発生した細根が多い

# 土壌分析結果

2020年（●）、2021年（●）の土壌分析結果は次の通りである。

今年度土壌分析が未実施である

2ヶ年を通じ、施肥前目標値に改善されつつあるが、マンガンが不足している。

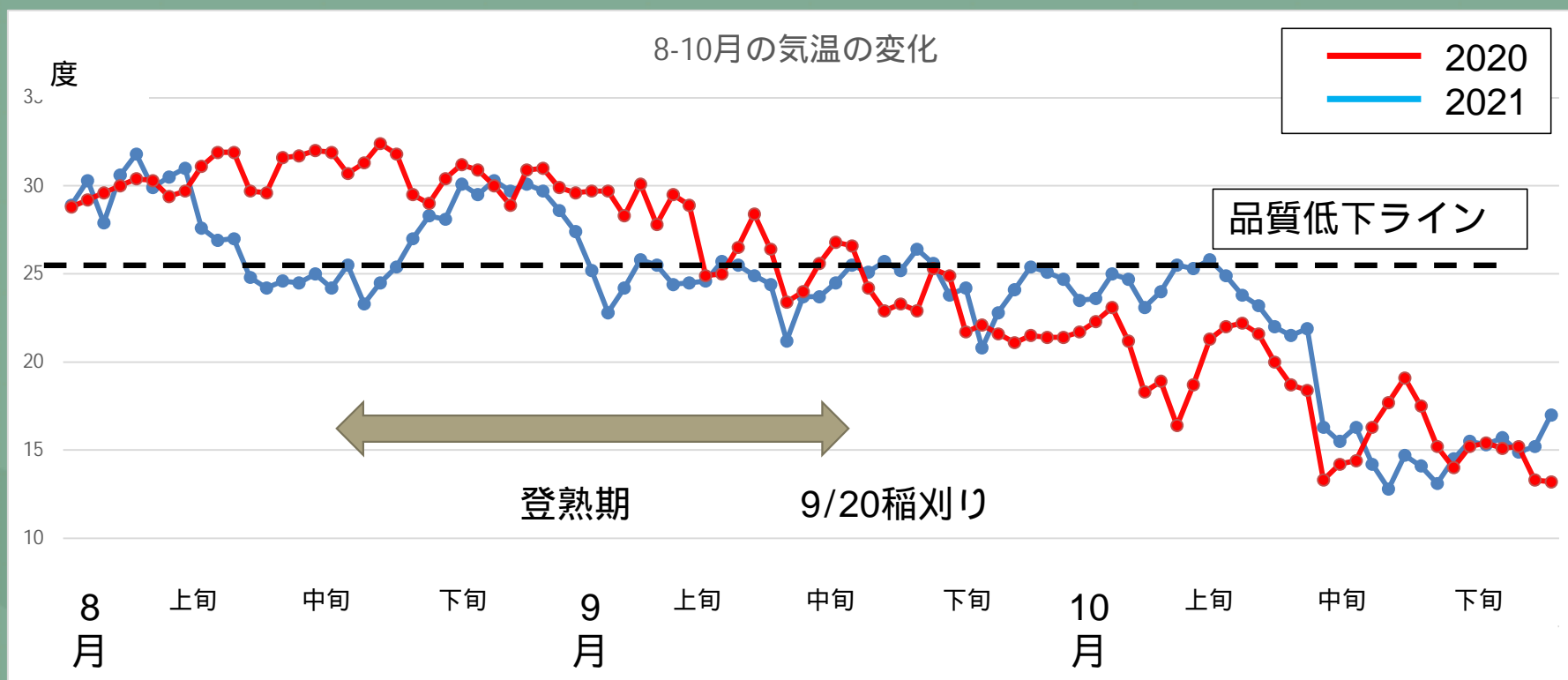
ケイ酸、マンガン、窒素・リン酸・カリ・苦土など多くの無機成分は、大部分が出穂以前に吸収されるため、土壌改善が引き続き必要であることが分かる。

加里が改善されたことから、分けつ時に加里の吸収が促進されると考えられるとともに、加里過剰によるタンパク質の増加が抑制された。

分析項目	PH	EC	アンモニア態窒素	硝酸態窒素	有機態リン酸	交換性加里	交換性石炭	交換性苦土	交換性マンガン	可給態鉄	可給態銅	可給態亜鉛	ホウ素	石炭	苦土
分析値															
過剰					●										
高い					●										
やや高い	● ●		●			●	●								
施肥前目標値															
やや低い		● ●	●	● ●		●	●	● ●		●	●	●	●	● ●	● ●
低い															
欠乏									● ●	●		●	●		

# 登熟期の気温と高温回避

出穂後20日間の平均気温が26～27℃以上になると品質低下の可能性が高まる。  
2021年は例年より平均気温が低かったため収穫時期が読みにくく年であった。





# 生物多様性評価

農薬成分であるネオニコチノイド系を含むシंगाの浸透移行性殺虫剤は、一般的に魚類、ミジンコ類に対する毒性が低く、生態系影響が小さいと登録されているが、本系統剤が野外で使用されるようになって以降、水田に生息する昆虫類、特にトンボ類の著しい減少が報告されている。一方、化成肥料（化学肥料窒素）は窒素化合物混入により余剰窒素の影響から環境汚染化が進み、生態系と生物多様性という観点からは、硝酸塩（ $\text{N}_2\text{O}$ ）やアンモニウム（ $\text{NH}_4^+$ ）による陸上生態系の富栄養化と酸性化がみられ、高窒素性の外来植物が増加し在来種への影響が懸念されている。本取組である農薬・化成肥料50%削減を行うことにより、生物相の経年変化のデータの蓄積を行うことにより生物多様性評価を実施する。

## 農薬一覧（ネオニコチノイド系）

モスピラン、マツグリーン、イールダー、アリベル、アドマイヤー、メリット、アースガーデン、ハチクサン、アドバンテージ、ダントツ、フルスウィング、モリエートSC、タケロック、スタークル、ミケブロック、アルバリン、バリアード、エコワン、アクタラ、アトラック、ベストガード

# 動物調査結果と考察

プロジェクト地の昆虫相、クモ類の特徴を掴むための調査を実施した。概要は次の通り。

分類群	確認種数	特徴
チョウ目	7種	ベニシジミ、ヤマトシジミ、ツバメシジミ、モンシロチョウなどアブラナ科、マメ科、カタバミ科等を食草とする種を確認。出現種は少ない。
ハエ目	5種	人家の庭や都市郊外に生息する一般的なホソヒラタアブ、耕作地周辺では林縁環境もあることから林縁で見られるホソヒラタアブなど確認。
コウチュウ目	3種	平地から山地の、林の周辺部でよく見られるヒメクロオトシブミ等を確認
カメムシ目	9種	イネ科雑草の出穂に合わせて水田に飛来するクモヘリカメムシ、ホソヒリカメムシ、マルカメムシ等、イネ科植物を吸汁する種を多く確認。
バッタ目	5種	耕作地に特徴的なコバネイナゴ、ホシササキリ、オナガササキリが未確認。
カマキリ目	3種	ハラビロカマキリ、ムネアカハラビロカマキリ、チョウセンカマキリの3種確認。ムネアカハラビロカマキリは中国産の竹に産卵する外来種。
ハチ目	4種	中国竹材に営巣するタイワンタケクマバチを確認。
トンボ目	4種	アキアカネ（僅か）、ハグロトンボ、ウスバキトンボ、シオカラトンボのみ確認。水田耕作地にみられるトンボの種としては極端に少ない。
クモ類	2種	水田に多いはずのオニグモ、シロカネグモなどのクモ類が確認されず。

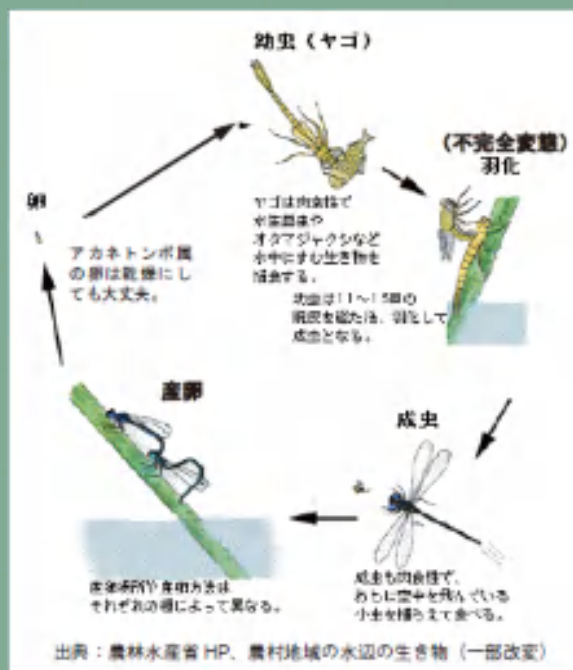
## 【1年目の調査から見えてきたこと】

水田環境に生息する種の確認が少ない。

特に、トンボ類、クモ類については水田耕作地に一般的に生息する種が少なく、特にトンボ類については、ネオニコチノイド系の影響を受けているのではないかと考えられた。

2022年調査については、

トンボ類に着目し、農薬、  
化成肥料削減の効果について  
生物多様性としての視点  
から評価するため、  
次の調査を実施する。



調査プロット水田を2ヶ所において各5コドラート設置。表層からグライ層に至るまでの土中のヤゴを採取し生息状況の把握。2021年同様にスウィーピング法とともに合わせて実施し、総合的に評価を行う。

図-トンボのライフサイクル

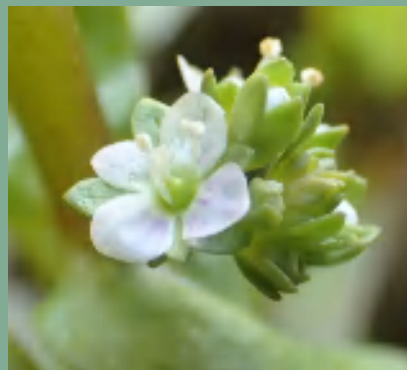
# 植物調査結果と考察

プロジェクト地の植物相の特徴を掴むための調査を実施した。概要は次の通り。

春、夏、秋の3季調査した結果、34科72種が確認された。

水田環境に一般的にみられる種が多く確認されたが、全体として出現種数が少なかった。また、重要な植物種としてカワヂシャ（準絶滅危惧種）、ヒメミソハギ（絶滅危惧種）、ミズマツバ（絶滅危惧種）の3種が確認された。いずれの種も除草剤や富栄養化の影響を受けて減少する種で、2021年農薬化成肥料を使用しなかった水田では、ヒメミソハギについては多くの個体を確認でき、化成肥料等を使用した慣行農法の水田は確認種数が少なかった。その中で外来種（帰化種）は17種確認された。特に、ホソバヒメミソハギ（京都府外来生物Aa）、アメリカイヌホオズキ（京都府外来生物Aa）など在来種への影響の大きい驚異的な種も確認されている。いずれも好窒素性の植物であることから、今後の化成肥料削減による減少が今後期待される。

左から  
ミズマツバ、カワヂシャ、  
ヒメミソハギ



## 【1年目の調査から見えてきたこと】

### 帰化率

環境を指標する方法として帰化率があげられる。

$$\text{帰化率（％）} = \left( \text{帰化植物の種数} / \text{出現した全植物の種数} \right) \times 100$$

その結果、プロジェクト地全体としては帰化率22.2%であった。

また、農薬を使っていない水田では帰化率8.3%、慣行では23.9%であったことから出現種の傾向に大きな違いがみられた。

しかし、2021年についてはプロット数も少なかったことから、2022年では農薬を使っていない水田と慣行で各5地点標準地を設置して継続的な変化を調査していく必要がある。

## 生物多様性指数（シャノン・ウィナー）

- 生物多様性を評価する定量的な方法の一つとして、種の多様度指数があり、植生や昆虫、鳥類などの生物群集内の多様性を示す指数として、この指数は種数が多いほど、かつ各種の均等度が高いほど、高い数値になる。一般的には、自然環境では、0.5～3.5の値をとることが多いとされる。

$$H = - \sum_{i=1}^s P_i \log_2 P_i \quad (H')$$

慣行で実施した場所については、 $H = 1.36$ 、農薬を使っていない水田では $H = 1.40$ と大きな違いは見られなかった。

帰化種と同じ地点の優占度から評価していることから、2022年については、標準地を増やすことにより、帰化率との相関性について分析する必要がみられた。

# 嵯峨嵐山版 環境保全型農業 モデル構築にむけて

## - 3つの目標に向けて -

本取組の実施農家数は、当初11名 14名と増加し一定の成果をあげていますが、全農家約60名が参画され耕作放棄地改善を図ることが目標です。

嵯峨嵐山地域は、京都でも有数の観光地で多くの料亭等飲食店があります。地域の食材（米）を地域で使う、地産地消へと発展することが目標です。

地域の自然・社会課題の解決を、地域資源の竹等を使った循環的な仕組みのモデルを構築することが目標です。

# プロジェクトスキーム

放置竹林・耕作放棄地の再生



発生した「枝葉」を動物園飼料に提供



嵯峨嵐山産象糞（有機質肥料）



発生した「稈」をチップ化（ケイ酸性肥料）



YM堆肥、乳酸菌の施肥



有機質肥料の施肥

農薬・化成肥料5割以下  
収量の増加・味の向上



生物多様性保全

嵯峨嵐山での地産地消