

コエグロを利用した世界農業遺産 ～平地でのコエグロ利用を切り開く～

徳島県立脇町高等学校 内田 颯 木南 咲来 瀬野 佳乃子

1. 動機・背景

世界農業遺産である「にし阿波の傾斜地の持続可能な循環農業」に使用されているコエグロを研究することで、平地でもそれを応用し、循環農業として生かすことを目標に設定し、研究を始めた。

コエグロとは…

- ・カヤを束にし、テント型に積み上げたもの
- ・農地に投入されるまでカヤを腐らせないための保存方法
- ・コエグロはにし阿波特有の農法



【図 1:傾斜地のコエグロ】

サンプル採取場所

- ・傾斜地（家賀地区にある専用の実験用畑）のコエグロと土壌（図 2）
- ・平地（脇町高校）に作った傾斜地の土を敷いたコエグロと土壌（図 3）
- ・平地（脇町高校）に作ったグラウンドの土を敷いたコエグロと土壌（図 3）

2. 仮説

にし阿波の傾斜地において持続可能な循環農業が成立しているのは、「肥料として用いるカヤをコエグロにして保存している過程で農業に有用な菌が発生しているからである」という仮説を立てた。
この研究における農業に有用とは次の 3 つの働きを持つことと定義する。
1. 菌が有機物を分解し、植物の成長に適した土壌を作る
2. 菌が植物の土壌からの栄養吸収を促進する
3. 菌自体が植物の成長を促進するホルモン等を分泌する

3. 実験Ⅰ [菌の同定]

〈目的〉 傾斜地農法を行う畑の土とカヤ（サンプル①）からの菌を同定
〈仮説〉 傾斜地農法を行う畑には、農業に有用な菌がいる
〈方法〉 菌の培養⇒PCR 法⇒電気泳動(図 4-2)⇒ シークエンス解析⇒菌の同定

【表 1:採取したサンプル一覧】

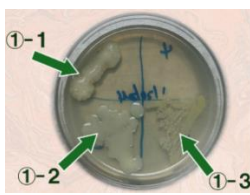
傾斜地【図2】	平地（脇町高校）【図3】
①傾斜地農法を行う畑の土とカヤ	①‘ 傾斜地の土を敷いたコエグロのカヤ
②カヤが混ぜ込まれていない傾斜地の土	②‘ 傾斜地の土
③畑に投入していないコエグロのカヤ	③‘グラウンドの土を敷いたコエグロのカヤ
④刈り取り直後のカヤ	④‘グラウンドの土（真砂土）



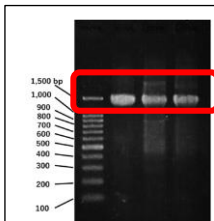
【図 2: 傾斜地の藍畑に設置した実験畑】



【図 3:脇町高校で制作したコエグロ】



【図 4-1:サンプル①から単離した3種類の菌】



【図 4-2: 電気泳動の結果】

〈結果〉

【表 2:サンプル①からの3種類の菌の同定結果（光学顕微鏡 倍率：1000 倍）】

学名	(サンプル①-1) Bacillus zanthoxyli	(サンプル①-2) Pseudomonas Jessenii	(サンプル①-3) Pseudomonas vancouverensis
画像			
一致率	99.25%	99.8%	100%
特徴	・2017年に中国の唐辛子の葉から分離 ・病気の発症を抑制し、野菜植物に塩分ストレスに対する耐性を与える ・植物の成長に悪影響を与える線虫（ネマトーダ）に対し殺線虫効果を示す	・作物真菌病に対して真菌活性を行う ・植物ホルモンを生産し、根の成長を促進する	・作物真菌病に対して真菌活性を行う ・植物ホルモンを生産し、根の成長を促進する

〈考察〉

殺線虫効果

植物の成長促進効果

サンプル①-1:植物への殺菌効果を示す。

サンプル①-2, ①-3:植物の成長促進効果を示す。

それぞれの植物への効果を、今後植物実験によって検証する必要がある。

4. 実験Ⅰ-2 [菌のコロニーの形態比較]

〈目的〉 実験Ⅰ-1 で同定した3種類の菌(図 4-1) がカヤ由来か土由来かを調べる

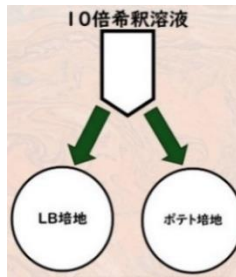
〈仮説〉 実験Ⅰで同定した菌はカヤ由来である

〈方法〉 サンプル②～④とサンプル④’を培地に塗布する

- ・使用した培地：ポテト培地, LB 培地
- ・培地の濃度：1.5%
- ・蒸留水にサンプルを加え、攪拌機で混ぜたものを原液として、10 倍希釈のものを各 100 μl 塗布

〈結果〉 【表 3:サンプルごとの発生した菌のコロニー】

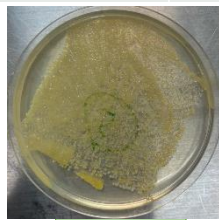
	①-1	①-2	①-3
②カヤが混ぜ込まれていない傾斜地の土	×	○	○
③畑に投入していないコエグロのカヤ	×	×	○
④刈り取り直後のカヤ	×	×	○
④’グラウンドの土（真砂土）	×	○	○



【図 5:実験操作】



サンプル②



サンプル③



サンプル④



サンプル④’

〈考察〉

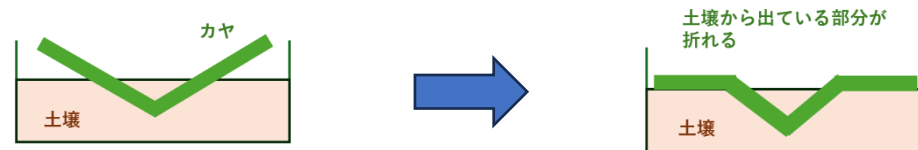
1. サンプル①-2 は土由来の可能性はある。
2. サンプル①-1 と①-3 はここでは判断できないが、サンプル①-1 は傾斜地の土とカヤが合わさることで生まれている可能性がある。

5. 今後の実験Ⅱ [カヤの細胞壁分解の確認]

〈目的〉 カヤの細胞壁を分解する能力をもつ菌がいるか調べる

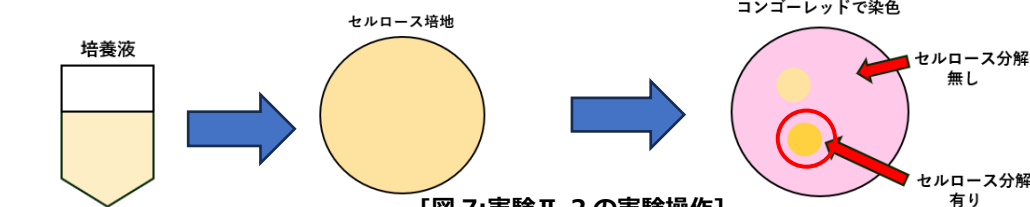
〈仮説〉 傾斜地農法を行う畑の土にはカヤの細胞壁を分解する能力をもつ菌がいる

〈実験Ⅱ-1〉 シャーレに土を入れ、1 本のカヤの真ん中あたりを土に入れる



【図 6:実験Ⅱ-1 の実験操作】

〈実験Ⅱ-2〉 実験Ⅰ-1 でカヤが分解された土からの菌の培養液をセルロース培地に滴下し、培地をコンゴレッドで染色する



【図 7:実験Ⅱ-2 の実験操作】

- (培養液を滴下して)
- ・赤色のまま→セルロースが分解されていない
 - ・元の培地の色に変わった→セルロースが分解された

6. 展望

- (1)仮説 1 の検証（実験Ⅱ-1 と実験Ⅱ-2）
- (2)仮説 2 の検証
- (3)仮説 3 の検証
- (4)実験Ⅰ-1 で同定した3種類の菌がにし阿波特有のものかどうかの検証
→にし阿波での傾斜地農法だけに関わっている、特別な菌であるかどうかを確かめるため
- (5)傾斜地の土壌に多く含まれるミソ石(泥質片岩[図 8]))とコエグロの菌との関連性の検証



【図 8:ミソ石】

7. 謝辞・参考文献

〈謝辞〉 本研究にご協力してくださった方々に班員一同深く感謝申し上げます。

徳島大学教養教育院 教授 渡部稔先生
徳島大学 大学院社会産業理工学研究部 准教授 平田章先生
家賀ガイド 石田修様

〈参考文献〉

- ・ Mining Biosynthetic Gene Clusters of Pseudomonas vancouverensis Utilizing Whole Genome Sequencing
<<https://www.mdpi.com/2076-2607/12/3/548>>
- ・ Characterisation of a psychrotolerant plant growth promoting Pseudomonas sp. strain PGERs17 (MTCC 9000) isolated from North Western Indian Himalayas
<<https://link.springer.com/article/10.1007/BF03175558>>