

SDGs中農MIRAI米づくりプロジェクト

～アイガモロボとドジョウを活用したアクアポニックス (Aquaponics) 水稻栽培法の開発～



富山県立中央農業高等学校 生物生産科 作物科学コース(8名)

3年:代表者:山本旭斗、日南田歩、堀田眺世、大場智久 2年:覺川季浩、佐賀弘太郎、村田滉和、吉久梨琥

1 これまでの経緯

富山県立中央農業高校(以下、中農と称す)の水田において、1998年から除草剤等を使用せず、米ぬか施用における水田雑草に対する生育制御作用と理化学環境変動との関係性(中農 室井ら 2004 2005)ならびに生産現場でよく施用される米ぬかのペレット剤の有効性(中農 室井ら 2005)について明らかにし、米ぬか施用による水稻栽培体系図を作成(中農 室井ら 2012)すると共に、農業者に提供してきた。

2015年度から、これまでの栽培体系に加え、ドジョウを活用したアクアポニックス水稻栽培法の開発に取り組み2018年度までの4年間の研究では、収穫した米を「どじょう米」と称し販売するとともに、水田で養殖したドジョウも蒲焼きにして販売し、有機水稻栽培とドジョウ養殖の複合経営(表1)についてその有用性を示唆してきた。(中農 室井ら 2017)

この「どじょう米」は、昨年、富山県で開催されたG7教育大臣会合のお弁当の食材として採用される他、第18回食育推進全国大会INとやまでは、「寿し工房大辻」のご協力により、「どじょう米」の鰯寿司が試作され販売が実現した。また、全日空の総料理長、清水誠シェフの料理教室の食材にも採用された。

これらの取り組みが評価され、一昨年12月に実践総合農学会(東京農業大学)より報告の依頼を受け登壇、昨年の12月2日に全国農業高校お米甲子園2023プレゼンテーション部門で準優秀にあたる優秀賞(2校)を受賞した(図1)他、今年3月9日に第28回とやま環境賞ジュニア活動賞(県内4校)を受賞した(図2)。

2 目的

今年度も取り組む8名は、令和3年度のSDGs中農MIRAI米づくりプロジェクト宣言を受け継ぎ、これまで以上に水田雑草の生育を抑制し、米の収量アップを図った。また、「どじょう米」を使用した「幻の鰯寿司」の商品化や冷凍化による海外輸出も視野に入れた新商品の開発に取り組んだ。一方、この農法に必須な、ドジョウの自家繁殖法にも今年度から新たに挑戦した。

3 方法及び内容

今年の5月に約4,000匹のドジョウを養殖用の水田に放流し、隣接する田んぼにドジョウの排泄物や農業に汚染されていない水を取り込んでコシヒカリを栽培した(図3)。さらに、その水田では、昨年度に引き続き、全国の農業高校に先駆け、アイガモロボを処理した後(図4)、新たに機械除草機(図5)を導入した。

ドジョウの自家繁殖は、(有)松浦技研の松浦明久氏の指導により、胎盤性腺刺激ホルモン剤をドジョウの雌の腹腔内に注射し、排卵を促すことにより、人工的な産卵技術に挑戦した。

「どじょう米」を使用した「幻の鰯寿司」の製品化と冷凍化は、「寿し工房大辻」との協力により取り組んだ。

4 結果及び考察(まとめ)

- ・アイガモロボ処理後の機械除草機の導入により、無処理区比で水田雑草が88%抑制され、これまで米ぬかの施用だけでは防除困難であったイヌホタレイ、クログワイ、コナギが顕著に抑制された結果、慣行区との有意差が無い結果となった(表2)。
- ・これらの雑草制御により、代表株による理論収量は、アイガモロボ区は、慣行区比で60.3%、アイガモロボ+除草機処理区は、95.2%と慣行区との有意差が無い結果となった(表3)。実収量も7.5俵/10aと1998年以来、最高の収量となった。
- ・日本テレビの「秘密のケンミンSHOW」でも紹介された「寿し工房大辻」が製作する「幻の鰯寿司」に「どじょう米」が採用(図6)された他、鰯寿司の冷凍化(業務販売用)にも成功した。また、来年の秋に上映される「無明の橋」のロケ弁当の食材にも採用された。
- ・人工的な産卵技術により、多量の稚魚を産卵・孵化させることに成功した。次年度は、稚魚の持続可能な養殖技術の確立に向けた研究に取り組む。

5 総括(研究の評価)

今年度は、長年の雑草制御の課題を克服し、本研究をさらに深化・発展させたことにより、生産力向上と持続性の両立をイノベーションで実現するための有機水稻栽培法が実現した。今後も農業により豊かな地球環境を創造し、持続可能な日本農業をMIRAIへ切り開いていく。

表1 各農法における収支の比較(10a当たりの見込み) 単位:円

	慣行栽培米	米ぬか農法米	ドジョウ農法米
収入(米)	150,300	205,200	284,800
収入(ドジョウ)	0	0	41,061(20,583)
支出(肥料農薬等資材)	22,000	14,000	32,000
純利益	128,300	191,200	293,861(273,383)

注1) 支出には、機械等の減価償却費や人件費等は除く。
注2) 収入は、本校園圃における下記の理論収量(kg/10a)及び販売単価(円/kg)から算出。
慣行栽培米(50kg/300円)、米ぬか農法米(342kg/600円)、ドジョウ農法米(356kg/800円)
注3) ドジョウの出荷価格は、5,000円/kg税込として算出。
注4) ドジョウ農法の収入(ドジョウ)と純利益の数字は、H27年と()のH28年に分けて示した。

表2 水田における水田雑草の生育におよぼすアイガモロボ及び除草機処理の影響

処理区	実収量(新穀重(g/m ²))				
	イヌホタレイ	クログワイ	コナギ	その他	合計
ロボ+除草機処理区	100 (27) B	47 (11) B	40 (5) B	23 (70) A	210 (12) C
ロボ処理区	383(102) A	217 (52) AB	287(32) B	37(112) A	904 (56) B
ロボ無処理区	377(100) A	417(100) A	833(100) A	33(100) A	1660 (100) A
慣行区	0 (0) B	0 (0) B	0 (0) B	17 (52) A	17 (1) CD

1) 数字は、平均値を示す。
2) 小文字の同一のアルファベットは、実収量における処理区間においてDuncanの多重検定により、5%水準で有意差が無いことを示す。
3) () は、無処理区に対する%を示す。
4) ロボ+除草機処理区、ロボ処理区、ロボ無処理区は、1998年から現在に至るまで、米ぬかペレットを施用し、化学肥料および除草剤ならびに殺虫剤は一切使用せず、また除草機処理も行っていない区間に設置した。

表3 収量構成要素の比較

	穂数 (本/m ²)	1穂粒数 (粒)	m粒数 (百粒)	登熟率 (%)	千粒重 (g)	理論収量 (kg/10a)
ロボ+除草機処理区	273 B	103 A	274 AB	83.0 A	22.0 A	496 A(95.2)
ロボ処理区	180 C	93 AB	167 B	83.3 A	22.7 A	314 B(60.3)
ロボ無処理区	120 D	87 B	104 C	82.3 A	22.4 A	193 C(37.0)
慣行区	330 A	96 AB	317 A	74.2 A	22.3 A	521 A(100.0)

1) 数字は、各区の平均値を示し、() の数字は、慣行区に対する%を示す。
2) 同一アルファベットは、収量を構成する各要素の区間において、Duncanの多重検定により、1%水準で有意差が無いことを示す。
3) イネの栽培密度は、坪60株植えた。
4) ロボ処理区およびロボ無処理区は、1998年から現在に至るまで、米ぬかペレットを施用し、化学肥料および除草剤ならびに殺虫剤は一切使用せず、また機械除草も行っていない区間に設置した。
また、ロボ処理後も除草機処理は行っていない。

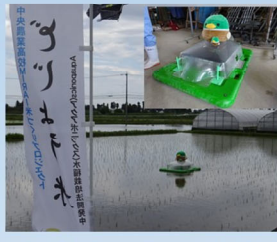


図1 お米甲子園「プレ部門」優秀賞

図2 とやま環境賞受賞

図3 ドジョウ養殖用の水田(手前)と「どじょう米」のほ場(奥)

図4 「どじょう米」のほ場で稼働中のアイガモロボ

図5 アイガモロボ処理後の機械除草処理

図6 「どじょう米」の「幻の鰯寿司」商品化