

持続可能な農業と食品製造への道

奈良県立磯城野高等学校 バイオ技術科1年「大和蕃茄魂」

田口 誠人 丸山 大貴 光川 昌希 森田 沙和 川本 奈心美 中西 渉 山中 彩煌 山本 実弥

①みどり戦略との関連性

本研究は、以下の各項目において「みどりの食料システム戦略」と関連した内容を扱っている。

- ・農業高校等の生徒や幅広い世代の就農希望者等に対し、労働安全や環境に配慮した農林水産業などの教育を推進
- ・環境貢献企業に対する表彰
- ・サプライチェーンの温室効果ガス排出量を算定して削減に取り組むなどの持続可能性を高める企業行動の促進
- ・環境に優しい食品情報の充実や認証マークの推進
- ・研究開発の企画・立案から基礎・応用・実証・社会実装にわたる産・学・官の連携体制の構築

②目的

日本では、形や大きさが基準に合わないため、食べられるトマトが年間約1万トン、奈良県でも約1,000トン廃棄されており、食品ロスの一因となっている。環境問題が深刻化する現在、持続可能な農業の実現が求められている。本研究は、農林水産省の「みどりの食料システム戦略」に基づき、農業高校での学習と実践を通して環境配慮型農業を推進することを目的とする。化学肥料・農薬の使用抑制や温室効果ガス排出の削減など、環境負荷の少ない栽培方法を検証するほか、規格外トマトを加工品として活用し、食品ロス削減と資源循環を図る。さらに、地域事業者と連携した販売活動を通して、地域経済への貢献も目指す。

③方法

栽培：トマトは露地栽培とし、防虫剤・除草剤・化学肥料の使用回数をできる限り抑えて栽培した(図1)。

肥料：化学肥料の投入は最小限とし、葉面散布の農薬は使用せず、本校製造の堆肥を施用した(図2)。

加工：規格外トマトの不可食部を除去し、一斗缶で数日間冷凍保存した。解凍後クラッシャーでピューレ化し、糖度15°Bxまで煮詰めた後、砂糖、食塩、うま味調味料、リンゴ酢、白ワインビネガー、シナモン、ナツメグ、オニオンパウダーを加えた。さらに煮詰めて糖度30°Bxに調整し、280gずつ瓶詰めした(図3)。

販売：加工したトマトケチャップを本校直売所で販売し、地域の飲食店にも取り扱ってもらうことで、販売面から経営的な検討を行った。

活用：加工残渣は、本校で飼育する家畜の飼料や堆肥として再利用した(図4)。



図1：管理の様子



図2：堆肥の様子



図3：加工の様子



図4：給餌の様子

④結果

調達

加工残渣を廃棄せず堆肥化することで資源循環型の生産体制を整え、次期栽培での化学肥料使用量と新規肥料購入費の削減を可能にした(図5,6)。また、食品ロスの低減にもつながり、経済面・環境面の双方から持続可能な農業に貢献した。



図5：堆肥舎



図6：堆肥

生産

農薬・肥料・燃料などの使用を抑え、環境負荷の軽減を目指した栽培を行った(図7)。その結果、農林水産省が推進する「温室効果ガス排出削減型農産物認証制度」で最高評価の三ツ星認証を取得し、温室効果ガス削減への高い貢献が認められた(表1)。



図7：本研究でのCO₂削減率

表1：農産物の温室効果ガス簡易算定シート【磯城野高校】

	標準値	本研究	割合	削減率
殺虫剤	7.62 (kg/10a)	0.00 (kg/10a)	0.00%	-100.00%
殺菌剤	10.34 (kg/10a)	0.00 (kg/10a)	0.00%	-100.00%
窒素肥料	30.35 (kg/10a)	3.00 (kg/10a)	9.88%	-90.12%
リン肥料	27.97 (kg/10a)	3.00 (kg/10a)	10.73%	-89.27%
カリ肥料	31.54 (kg/10a)	3.00 (kg/10a)	9.51%	-90.49%
堆肥	1515.2 (kg/10a)	100.00 (kg/10a)	6.60%	-93.40%
農業用塩ビフィルム	42.39 (kg/10a)	0.00 (kg/10a)	0.00%	-100.00%
ガソリン	92.3 (L/10a)	5.00 (L/10a)	5.42%	-94.58%
軽油	132.65 (L/10a)	0.00 (L/10a)	0.00%	-100.00%
系統電力	88.35 (kWh/10a)	0.00 (kWh/10a)	0.00%	-100.00%

消費

加工残渣約120kgを家畜の飼料として利用し、わずかではあるが飼料費と食品ロスの削減に貢献した(図12)。また、トマトケチャップを地元飲食店に提供することで地産地消を促進し、直売所での販売や広報活動としても社会的意義を見出した(図13,14)。



図12：家畜への給餌



図13：飲食店への提供



図14：試食会

流通

約360kgの規格外トマトを加工し、可食部約240kg(67%)を利用して205.8kgのトマトケチャップを製造した(図8~10)。製品は735本となり、加工重量比は57.1%であった。販売では総額220,500円の利益を得られ、規格外トマトに新たな経済的価値を見出すことができた(図11)。



図8：可食部の選別



図11：販売の様子



図9：微細化



図10：加熱

⑤考察・展望

本研究により、環境負荷の低減を図る栽培方法や規格外トマトの加工・販売、残渣の再利用を通して、環境調和型・資源循環型農業と地域連携型教育の実践可能性が示された。今後は次の点を中心に発展を目指す。

- ① **商品開発の多様化**：トマトソースやドレッシングなど新たな加工品を開発し、付加価値と販売機会の拡大を図る。
- ② **地域連携とブランド化**：「磯城野」ブランドを確立し、地元店舗との連携で地産地消と環境配慮型栽培の認知向上を目指す。
- ③ **教育的価値の向上**：生産から販売までの実践学習を継続し、環境保全や食品ロス削減を学ぶ教育を強化する。今後は他校・地域団体との連携も進める。