

北海道遠別農業高等学校



一 地域の概要

遠別町は、人口約二、五〇〇人の町であり、留萌管内北部に位置する。町の面積は五、九〇八km²あり、そのうち約八八%を森林が占めているため林業も発展している。気候については、気温三〇℃を越える日が少ない傾向にあり過こしやすく、冬は氷点下の気温が多いといった特徴がある。

町の産業は、日本最北の水稻北限の地として、農業を中心とする第一次産業が主体となっている。日本最北の米どころとして、良質なもち米が生産されるほか、味がよいと評判のホウレンソウ、アスパラガスなどの野菜も生産している。漁業については、ほたての稚貝を養殖し生産地へ出荷しており、近海で獲れた魚介類に付加価値をつけ生産・販売するなどの取り組みを行っている。

二 学校の概要

本校は、留萌・宗谷管内唯一の農業高校で、全日制課程 生産科学科一箇口の道立学校である。全校生徒数は六六名（男子二八名、女子三〇名（令和三年一月一日現在））で約七割の生徒が親元を離れて遠隔者寮等で生活をしている。本校の校訓「礼・知・信」のもと、「地域で主体的にリーダーシップを発揮できる農業経営者及び農業関連技術者の育成」を指導の重点に掲げ、実学を通して実践力を身に付ける専門教育を行っている。本校には、約五・三haの実習農場があり、生産部門では水稻、作物、畜産、草花と幅広く生産しており、食品加工部門では生産物を用いた農産加工と肉加工を行っている。

また、遠別町よりタブレット型パソコンが全校生徒に貸与され、授業や学校行事等で活用している。主要教室等にWi-Fi

環境が構築され、各学年教室には大型モニターが設置されており、充実したICT環境が整備されている。

三 学校教育目標

- ・ 礼儀正しく、きまりを守る人
- ・ 自ら学び、たくましく生きる人
- ・ 豊かな心で、明るい郷土を拓く人

四 育成を目指す資質・能力

- ・ 社会の変化に対応し、自ら学び、知識・技能等を主体的に更新する力（主体性）
- ・ 自ら問題を発見し、道筋を立てて考えたり、試行錯誤したりしながら問題を解決する力（問題解決力）
- ・ 多様な人々との対話や協働を通じて、新たな価値やよりよい社会を創造していく力（コミュニケーション能力）

・ 困難な場面に直面しても、ねばり強くかつ柔軟な発想で人生を切り拓いて行く力（人間力・社会力）

五 将来を見据えたカリキュラム

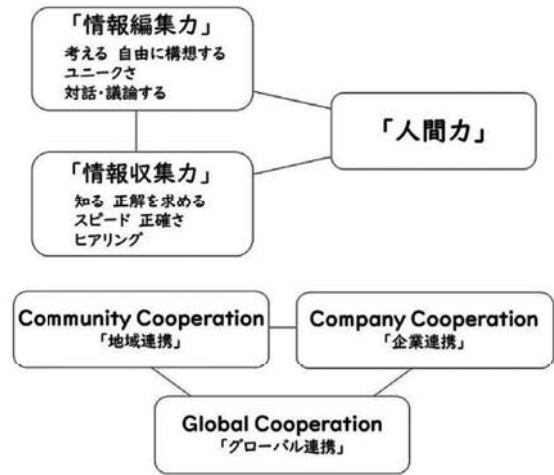
現代社会では、第四次産業革命ともいわれる進化した人工知能（AI）が様々な判断を行い、社会や生活を大きく変えていくと言われている現状の中AIの果たす役割は大きい。AIが得意とすること「情報収集力」（知る、正解を求める、スピード、正確さ、ヒアリング）はいずれ我々の職業を奪うといわれているが、AIが不得意とすること「情報編集力」（考える、自由に構想する、ユニークさ、対話・議論する）は、人間にしかできない大切な能力といえる。

このことを踏まえ本校では、生徒が自ら目的を設定し、その目的に応じて必要な情報を見だし、答えのない課題に

して多様な他者と協働しながら結論を見いだすことのできる能力、すなわち「情報編集力」や「情報収集力」、「人間力」など、総合的な人間力を本校で身に付けさせたい能力として捉えている。

そこで、着目したのが「連携」をキーワードにした取組である。地域や企業との連携など、町内外の人的・物的資源を最大限活用することにより、学校の中だけでは体験することのできない学びを通して、単に知識を記憶する学びにとどまらず、得た知識を編集・活用し、地域や企業が直面する課題を自らの課題として問い続ける深い学びを実現することで、生徒の「情報編集力」育成へつながると考えた。

本校においては「Cooperation」（連携）をキーワードにした取組として、三つの視点「Community Cooperation（地域連携）」「Company Cooperation（企業連携）」「Global Cooperation（グロー



「バル連携」で整理し日々の教育活動を展開している。

六 地域の特性を生かした取組

本校では、日々の学習を踏まえ地域課題を解決する事を教材としたプロジェクト学習を実践している。

(一) 輝きを取り戻せ！遠別のエメラルド〜メロン省力化栽培による試み〜

遠別町は町の名産品としてメロンを栽培している。しかし、重労働で収益をなかなか得ることができない産品として地域に定着してしまつた結果、遠別町のメロン農家は三三戸から三戸にまで減少した。そのため、簡単かつ収益の見込めるメロン栽培方法を確立するため、「省力化栽培」に着手した。これまでの研究で、放任栽培品種である「ムーンライト」による省力化に挑戦したが、一〇〇%規格外となった。また、遠別町メロン農家の松澤さんからは「遠別町の名産品であるG-08を絶やしたくない」という意見からG-08で省力化栽培を実現させることとした。

昨年度の研究から、整枝作業をすべて省いてしまうと葉が過繁茂になり、光合

成不足により規格外割合が一〇〇%になることがわかった。この結果を踏まえ、作業時間短縮と品質維持について研究を行った。

【実践1 作業時間短縮】

「着果節より下位側枝のみ」の整枝をし、作業時間の計測と生育調査を実施した。その結果、慣行区は二二一時間、ペントキープ区は一六七時間、酒粕区は九三時間となった。これに伴い、労働費をペントキープ区は二五%、酒粕区は四三%削減することができた。

【実践2 品質維持】

昨年度規格外一〇〇%の原因となった光合成不足を解消するために「5-ALA」という天然アミノ酸に着目した。ペントキープにはこのアミノ酸が含有されているとわかったが、高コストであるため、同じく含有されている「酒粕」を活



酒粕メロンの収穫の様子

用し、葉面散布を実施した。収量調査を
一〇a換算で見ると慣行区は二、五三八
kg、ペンタキープ区は二、七七七kg、酒
粕区は二、四三八kgとなり、どの区間も
北海道標準収量を超えた。規格外量は、
慣行区は七六九kg、ペンタキープ区は一、
二七三kg、酒粕区は八三七kgとなり、ペ
ンタキープ区が多い結果となった。糖度
上昇差をt検定すると、ペンタキープ区、

酒粕区ともに慣行区との有意差はみられ
なかった。どの区間も慣行区と変わらない
品質維持の効果を発揮していることが
わかった。三区間別に経営費をみると、
農業所得はペンタキープ区・酒粕区・慣
行区の順で所得が高い結果となり、メロ
ン平均農家所得を上回った。

活動成果

整枝・摘果・摘心の工夫により、作業
時間・労働費を削減できた。酒粕区は、
慣行区同等の糖度上昇と収量が見られ、
コスト削減にも貢献できた。しかし、酒
粕を散布する際に、固形部分がつまって
散布しにくくなることがわかった。

(二) クロレラ飼料がめん羊の生 産性に与える影響に関する研究

私たちの住む遠別町には、「地域未来
牽引企業」に選定されている鹿遠産業株

式会社があり、地域の赤シソや紫キャベ
ツ等の天然原料から色素や植物性エキス
を製造加工している。しかし、製造過程
でエキスを抽出した粉末状のクロレラが
副産物として年間四t程度廃棄されてお
り、企業からも有効活用したいとの声を
受けた。

そこで、副産物のクロレラを飼料化し、
本校で飼育しているめん羊の配合飼料に
代替することで、地域の未利用資源を工
コフィードとして有効活用したいと考え、
「クロレラ飼料はめん羊生産に悪影響を
与えない」という仮説を立て、三つの実
践に取り組んだ。

【実践1】クロレラの飼料化

粉末状の廃棄クロレラの成分は、分析
すると粗タンパク質含量が四二・八%と
副産物ながら栄養価がとても高かった。
そこで、飼料をペレット状に成形するた
め、ステンレス製のパスタマシーンを

いて一定の太さで効率よく押し出す予備実験を行った。しかし、クロレラに水を四〇％混ぜるだけでは結着性が弱いいため、つなぎとして本校のもち米のくず米粉を二〇％加えた。網戸の上に乗せハウスで四〜五日乾燥後、水分含量一三・六％にて安定したため、ペレット状のクロレラ飼料を完成させた。

【実践2 クロレラがめん羊の

成育に与える影響】

本校で二月に生まれたサフォーク種の子羊八頭を用い、四頭は対照区、四頭は試験区のクロレラ区とし、舎飼仕上げ方式で成育調査を行った。クロレラ飼料の代替割合は配合飼料の二〇％とし、測定項目の平均値に差がないという仮説のもと、エクセルのt検定を用いて統計解析し、値が〇・一未満で「傾向あり」、〇・〇五未満で有意な「差あり」と判断した。体重推移は、肥育開始時の対照区平均四



クロレラ飼料を綿羊に与えている様子

六・一kg
クロレラ
区四六・
二kgから
両区とも
順調に増
加し、出
荷時には
対照区平
均五九・五kgクロレラ区五八・一kgとなつた。t検定の結果〇・二七で有意な差はなく、両区とも同等の成育結果となった。このことから、クロレラ飼料がめん羊の増体に悪影響を及ぼさないことが分かった。

【実践3 クロレラが羊肉の

産肉性に与える影響】

私たちは、出荷した八頭の羊肉を用いて産肉性の調査を行った。枝肉歩留は対照区平均四八・五％、クロレラ区平均四

八・二％となり、両区とも有意な差はなく、同等の枝肉歩留となった。次に本校生徒と職員の合計五二名を対象に食味調査を行い、柔らかさ、ジューシーさ、味、総合評価と五項目を五段階で評価した。結果は、香り項目で対照区が三・八一、クロレラ区が四・〇八となりt検定の結果〇・〇七とクロレラ区が高い傾向を示した。五項目の平均は両区とも有意な差はなく、同等な食味評価となった。産肉性の調査を通して、クロレラ飼料が羊肉の枝肉歩留や食味に悪影響を及ぼさないことが分かった。

活動成果

本研究を通して、副産物のクロレラは栄養価が高く、飼料化する価値があり、クロレラ飼料を配合飼料の二〇％に代替しても、めん羊の増体や羊肉の食味に悪影響を及ぼさないことが示された。また、肥育期間中の飼料費を二〇％削減するこ

とができた。このことから、地域の未利用資源であるクロレラはめん羊のユコフィードとして飼料化することができると結論付けられた。

(三) 遠別町の特産品を活用した商品開発に関する研究

遠別町の一次産業生産状況や、遠別町民の地元特産品を活用した新商品を求める声を受けた私たちは、農林水産省「産業連携ネットワーク」に加入し、農林漁業の成長産業化を実現する研究を実践し、多様な産業連携を推進する流れを牽引したいと考えた。このことから、地域に根差した活動を農業のみにとられず広く研究し遠別町の特産品開発を目指す研究を実践している。

昨年の研究内容を踏まえ完成したタコソーセージをブラッシュアップするべく、KJ法を用いて課題点を考察したところ、

三つの課題点が挙げられたため以下実践内容について研究した。

【実践1 タコソーセージの水分量をコントロールし品質向上】

蛸身の水分量コントロールが必要であると考え、解凍・脱水方法について研究し一様の結果が得られた。しかし、適切



遠別町道の駅にてタコソーセージ販売の様子

な脱水割合について科学的な根拠がなかったため、中央水産試験場武田様にご協力をいただき、水分量と破断強度の関係性から適切な脱水割合を探ることとした。蛸身重量一〇%～二〇%割合で脱水し、作成したサンプルの破断強度測定を実施した。結果、脱水割合に準じて物性値は上昇し、脱水二〇%～二〇%の間で九六・二gの差が生じた。このことから水分量が物性に大きな影響を与えることが立証された。食味調査の結果も踏まえ、解凍・脱水方法、脱水割合を確定し水蛸エマルジョンの安定化に成功した。

【実践2 変化を持たせた新商品考案】

Yahoo!JAPAN連携授業にて学習した内容を活用し商品分析をしたところ、従来製品を理解することで新商品のコンセプトを導き出すことが出来た。従来品にはない油脂分を補いジューシー感を出し、若年層に受け入れられやすい原料として

プロセスチーズを選定した。添加量について、全体に対し三％～七％の割合でサンプルを試作し食味調査実験を実施した。結果、三％添加ではチーズの風味が物足りなく、七％添加するとタコの風味がチーズに負けてしまうことから五％の添加量が妥当と判断した。このことより「チーズinタコソーセージ」が完成した。

【実践3 遠別町・企業と連携した

商品安定供給方法の模索】

遠別町の特産品としてタコソーセージが潤沢に流通していない現状を踏まえ、今まで蓄積した研究内容を企業と共有し製造ラインを確保することで安定供給に繋げる研究ができると考えた。この取組に賛同していただいた 国分商事北海道 大谷様、シーピーエス 岡崎様、遠別町役場 國井様と私たちが共にプロジェクトチーム「オクトパス・S」を立ち上げ企業による商品化を進めている。本製品は

畜産物と水産物を合わせた他に例のないハイブリッドタイプの加工品であるため、製造するにあたり営業許可範囲内において調整が必要であると分かった。企業規模で製造する際は大きなリスクを伴ったため、リスク回避方法を模索している。

活動成果

タコソーセージの水分量をコントロールし品質を向上することができたこと、味に変化を持たせた「チーズinタコソーセージ」が完成したこと、少量・大量生産のリスクの差を知り食品加工の難さを学ぶことができたことが挙げられる。

(四) もち玄米醬油の開発

もち玄米は精米する前のもち米で色彩選別や精米作業がないため、もち米を流通する際の省力化にもつなげる農産物だ。が現在もち玄米を原料とした加工品は少

ない現状がある。もち玄米の成分を学習したところ主成分がデンプンであり、その他の成分も玄小麦に近いため醬油原料として活用できる可能性があると考え、醬油製造を通してもち玄米の消費拡大を目指した。

【実践1 醬油製造工程の模索】

研究を進めるにあたりまず製麹作業に取りかかった。カビの最適培養温度である三六℃で製麹が可能と考えたが、製麹中の温度は最高四一・一℃となり、出来上がった大豆麹は吉草酸のような不快な臭いがした。そこで小麦「春よ恋」を使用し、温度上昇や製麹時の匂いについて検証した。その結果、小麦では四〇℃に達するまでの時間が十一時間に対し、もち玄米は九時間で達することがわかった。発酵温度は四二℃を示し「もち玄米」と同様の結果で、吉草酸のような匂いが強いという傾向が見られた。匂いの発生や

温度上昇をコントロールすることが難しく、「製麴」の難しさを痛感した。

【実践2 もち玄米製麴方法の確立】

状況改善を目指すために、北海道醤油株式会社に助言をいただいた。助言内容を参考として、「番重」と大豆



もち玄米醤油製麴の様子

が接する面を極力少なくするため、番重内に「箕の子」と加工した「ザル」を入れ、竹炭を挟み湿度を下げた。経時的に温度を管理し上昇傾向が見られたら温度を下げるなど工夫をした。温度は一八時間後三八℃に上昇したが、適宜インキュベーターの電源を切り、扉を開けることで三二℃まで低下させた。その結果、日本初のもち玄米を原料とした製麴に成功した。

【実践3 専門機関の評価】

一カ月〜三カ月熟成した「もろみ」を北海道醤油株式会社にて評価していただいた。その結果、独特の甘みがあることや熟成が進んだ際の期待感等、前向きな評価を受けた。しかし、商品評価基準と照らし合わせると半分以下の値であったため、醤油づくりの難しさを改めて感じた。

活動成果

製麴技術を確立し課題を克服することで、もち玄米醤油の完成に近づいた。もち玄米で製麴する場合、小麦よりも低い温度で発酵するとともに、湿度を低く抑えることが大切だとわかり、この結果を踏まえ国内初のもち玄米を使用した製造工程を実践することができた。そして、醤油製造に携わることで麴菌を扱うことの難しさを体感した。

(五) 遠別町のもち菓子！

〜花だんごの継承〜

遠別町のもち米の良さを知ってもらったため一九九八年に「花だんご」というもち菓子が誕生し、遠別町女性部「花の里」が結成された。しかし、会員の高齢化と担い手がいないことから昨年花だんごの生産を終了せざるをえなくなった。この現状を踏まえ、地域の食文化として根付いた花だんごを守るために製造技術を継承する研究を行った。

【実践1 花だんごの試作】

コロナ禍により花の里の方々に製造技術の伝達講習を開いていただけなかったため、最低限得た情報をもとに手探りで花だんごの試作を実施した。何度か試作を繰り返す中で上新粉一六〇g もち粉九〇g 砂糖九〇g 水二四〇ccを使うことで食感もよく成形しやすい生地が完成



花だんごの製造方法を教えてもらっている様子

した。しかし、本来の花だんご生地ほどの程度近づいているのか疑問があった。

【実践2 花の里の方々からの

伝達講習】

花の里の方々に直接指導してもらおう機会を得た。花だんごの製造方法を教えて

いただき、花の里の方々からは「高校生に技術を受け継いで花だんご作りを続けて欲しい！」と熱い思いを聞くことができた。

【実践3 出前授業・普及活動】

遠別小学校の五年生二〇名にオンライン授業を行った。授業内において花だんごに関するアンケート調査や花だんごについて知ってもらう機会を設けることで普及活動の第一歩となった。また、クックパッドやFacebook、レシピチラシにて作り方や活動の様子を情報発信した。

活動成果

製造方法を練習するなかで、各粉の特性と成形しやすい堅さを知ることができたことや、花の里の方々に伝達講習を開いていただき正確な作り方を教わることでできたこと、地域の小学生にオンラインを活用した授業を実践し、SNS等を

活用することで花だんごについて多くの方に知ってもらうことができたことが挙げられる。

七 おわりに

日本最北の農業高校である本校は、決して万恵恵まれた環境が整っているわけではない。しかし、暖かな人（地域）の繋がりと多大な支援をいただき、一様の教育を実践することができていると考える。これからも時代にマッチした教育を手探りではあるが生徒と共に探究し、そして将来の農業の担い手を育てていきたい。

… …

執筆・写真提供は、徳山武宏教諭にご担当いただきました。