

令和4年度「専門高校フューチャープロジェクト」実施計画書（3年次）

1 研究の概要

北海道におけるハウス構造とバイオマスエネルギー等を活用した野菜類周年利用技術の確立

(1) 地域の現状と課題

北海道農業は地域ごとに特色ある経営が行われているが、畑作・野菜栽培において、本校が位置する空知管内では、冬期間はビニールハウス等の施設においても栽培作目がなく、雪害等の恐れもあり遊休状態となっている。また、厳冬期間が長いことから、施設や労働力が未利用状態となる。そのため、余剰施設や労働力を活用した冬期間の農業生産が可能となれば、農業従事者の所得向上や農業の持続的な発展につながるとともに、ビニールハウスでの周年栽培を実現することができれば、新鮮な農産物が年間を通して供給可能となり、北海道産業の可能性も広がる。

(2) 研究目的と目標

上記の課題を、将来の北海道を支える農業と工業の専門学科で学ぶ高校生が協働し、それぞれの立場から主体的に取り組み、地域産業の未来について考え、課題解決をすることにより、次世代の人材育成の機会とする。さらに、地域産業の持続的な発展と持続可能な地域づくりに向けて大学・企業と連携し、科学的で実学的な研究を展開する。

また、農業科と工業科の生徒が協働して行う探究活動及び発表活動を通して、身に付けた知識や技術を社会で活用するための資質・能力として育成することができるよう教育課程に位置付け、校務分掌「農場部」を中心とした校内推進体制を構築し、実践教育に取り組む。

(3) 研究内容

ア 研究主題を「北海道におけるハウス構造とバイオマスエネルギー等を活用した野菜類周年利用技術の確立」とし、生徒の主体的な探究学習を通して課題解決に向けた検証を行う。

イ 農業高校では、科目「農業と環境」「AGRI 探究 I」や、大学・企業等の外部人材を活用した講義を通して、栽培試験や農業土木施工、バイオマスエネルギーの利用について学習を深める。工業高校においては、施設の耐雪構造の在り方や保温効果、ICT等を活用した土木施工について調査し、対話や情報交換を行うことで、より実践的な職業教育とする。

ウ 調査は札幌工業高校と連携し、「保温装備と耐雪性を強化した北海道型ハウスの無加温周年利用技術の確立」（2017年、上川農業試験場ほか）をもとに、ビニールハウスにおいて加温区と無加温区を比較し、経済性や保温効率についてまとめる。併せて、スマート農業やIoTを農業現場へ導入し、今後の農業とそれを取り巻く産業の在り方及び工業高校の学習の視点から考える取組について、検討・実践する。

エ 生徒はバイオマスエネルギーを利用した保温設備の開発を行うことで、農業副産物の発酵熱の可能性、さらにはSDGsの考え方に基づいた持続可能な農業生産の在り方について学習する。さらに、冬期間の栽培では、日照時間や二酸化炭素濃度によって植物の生育は左右されることから、バイオマスエネルギーによる加温と同時に発生するCO₂の施用効果試験についても検討・実践する。

オ 2年間の取組により、研究に関する基礎学習の実施、耐雪構造ハウスの建設、冬期葉菜類栽培の栽培学習、バイオマスボイラーの設置と予備試験を実施することができた。これらをもとに、今年度は夏秋期栽培と冬期栽培を組み合わせた作型の検討、札幌工業高校とバイオマスボイラーの共同研究等を継続して行い、最終目標である「厳冬期において作物周辺温度を0℃以上に維持し、かつ雪害に強いハウス構造を実証し、農業経営の安定化を図る」ことを目指す。

(4) 研究成果の普及方法

本研究は、地域企業、専門機関、大学と緊密に連携を図りながら研究を進めることで、企業による技術普及や学会への参加・発表を行うほか、本校での視察受入や活動報告会を通して研究成果の普及を図る。3年目の今年度は、農業者や関連産業従事者の視察を積極的に受け入れる予定である。

併せて、学校ウェブページや各種メディア等を活用し、生徒の取組を広く発信する。

2 学校名、校長名、所在地等

学校名	北海道岩見沢農業高等学校	校長	鎌田 一 宏
所在地	〒068-0818 北海道岩見沢市並木町1番地5 (tel) 0126-22-0130 (fax) 0126-22-5362 (mail) iwamizawanougyou-z0@hokkaido-c.ed.jp		

3 研究主題

北海道におけるハウス構造とバイオマスエネルギー等を活用した野菜類周年利用技術の確立

4 研究の内容等

(1) 地域の現状と課題等

(現状)

本校が位置する空知管内は、全道の農耕地面積の約10%を有し、そのうち水稻が80%を占める地域である。気候は比較的温暖で昼夜の温度差もあり農業生産には向いている地域である一方、冬は豪雪地帯として知られている。

そのため、厳冬・積雪期間が長く、特に畑作・野菜栽培においては施設や労働力の未利用状態が課題となっている。特に夏場生産に使用するビニールハウス等の施設においては、冬は栽培作目がなく、雪害等の恐れがあることから余剰状態となっている。また、岩見沢市はスマート農業の先進地域でもあり、ICTの農業分野への導入も進む中で、これまで以上に幅広い分野での労働力や施設の活用が求められている。

(課題、高校に対するニーズ等)

農業の多様化、マーケティングの多様化が進む中で、農閑期の余剰状態となっている労働力や施設を有効活用する方策を見出すためには豪雪に耐えうる施設構造の検討が必要である。併せてスマート農業の推進とそれを支える人材育成も急務である。

本校は道内の農業後継者が多く集まることから、上記の課題の解決に向けて必要な見方・考え方や科学的な視点を養う学習の機会を設定するとともに、他産業と連携した探究的な学びを創出することが重要であると考えている。

(2) 研究目的と目標

(研究目的)

- ア 試験研究を通して北海道産業の現状や課題を理解し、農業に関する先進的な取組に触れ、専門的な知識技術・科学的視点を身に付ける。
- イ 北海道産業の方向性について考える力、調査した内容を整理する力、課題解決に向けて創造する力、普及に向けた発表・表現力を身に付ける。
- ウ 工業高校との連携を通して、協働的に学ぼうとする姿勢や多様性を尊重する態度を身に付ける。

(研究目標)

- ア 北海道の厳冬期において0℃以上を維持する施設構造の確立
- イ ハウス周年栽培による農業生産・所得向上の実証
- ウ 研究成果の普及と実用性の検討

(3) 研究内容

(内容)

- ア 果菜類・葉菜類を組み合わせた周年栽培モデルの確立
春～秋の果菜類、冬期の葉菜類を組み合わせた輪作モデルの確立
- イ バイオマスエネルギーの利用と保温・生育促進効果の検証
地域の未利用副産物等を使った保温設備の在り方を検討
- ウ ICTを活用したハウス管理システムの実践
ハウス環境制御におけるICT導入法の検討

(方法)

栽培においては、昨年度取り組んだ基礎研究をもとに試験計画を設計し学習する。また、バイオマスエネルギー利用とICT導入については、札幌工業高校と連携して、共同で研究を進める予定であり、関係機関に助言等をもらいながら本研究を進めていく。

(教育課程上の位置付け)

- ・農業科学科1年：総合実習(野菜コース)
 - ・農業科学科2年：野菜(園芸経営類型)、AGRI探究Ⅱ、課題研究(野菜班、SS班)
 - ・農業科学科3年：野菜(園芸経営類型)、AGRI探究Ⅱ、課題研究(野菜班、SS班)
 - ・農業土木工学科1年：農業と環境
 - ・農業土木工学科2年：AGRI探究Ⅱ、課題研究(自然エネルギー研究班)
 - ・農業土木工学科3年：課題研究(自然エネルギー研究班)
- ※講演会及び視察の内容によっては、科目「課題研究」において、他学科も連携して取り組む。

(4) 実践研究の規模

本校農業科学科、農業土木工学科の2学科が札幌工業高校と連携し、試験研究を行う。なお、外部講師の講演会や現地指導においては、関係する学科の生徒・教員も参加できるようにする。実践研究を進める上でSSH指定時の経験を生かし、校内推進体制を構築する。

(別紙様式)

(5) 研究成果の普及方法

本研究は、地域企業、専門機関、大学と緊密に連携を図りながら研究を進めることで、企業による技術普及や学会への参加・発表を行うほか、本校での視察受入れや活動報告会を通して研究成果の普及を図る。3年目の今年度は、農業者や関連産業従事者の視察を積極的に受け入れる予定である。

併せて、学校ウェブページや各種メディア等を活用し、生徒の取組を広く発信する。

(6) 3年間の研究計画

研究年度	研究内容
令和2年度 (1年次)	・周年栽培に関わる施設の検討と耐雪性や厳寒期における耐寒性の検討 ・冬期無加温栽培に適する葉菜類の検討
令和3年度 (2年次)	・ハウス周年利用における土壌の変化と植物体への影響 ・ハウス周年栽培における経済性の検討 ・冬期無加温・加温栽培での葉菜類栽培試験
令和4年度 (3年次)	・ハウス周年栽培における経済性の検討と輪作の在り方 ・冬期無加温・加温栽培での葉菜類栽培試験 ・地域への技術普及

(7) 令和4年度の実践計画

実施月	実践内容
4月	①試験設計「栽培試験設計に関わる調査及び設計書作成」 科目：「野菜」4時間、「課題研究」4時間 ②試験ハウス準備「耕起・整地・施肥・マルチング・トマト播種定植」 科目：「野菜」2時間、「課題研究」2時間 使用施設：耐雪構造試験ハウス2棟 ③コラボレーションチャレンジ「ICT機器の設置・稼働試験」 科目：「課題研究」6時間 使用施設：耐雪構造試験ハウス2棟
5月	①先端技術講義「最終年度の試験計画・今後の取組」 講師：酪農学園大学教授 園田 高広 氏 科目：「総合実習」2時間、「野菜」2時間 対象生徒：農業科学科1、2年 ②先端技術講義「自然エネルギー利用に向けて」 講師：室蘭工業大学助教 大石 義彦 氏 科目：「課題研究」2時間 対象生徒：農業土木工学科2年 ③先端技術講義「自然エネルギーの有効利用の実際について」 講師：雪屋媚山商店社長 本間 弘達 氏 科目：「課題研究」2時間 対象生徒：農業土木工学科2年 ④令和4年度第1回専門高校NEXT人材育成協議会 ⑤令和4年度第1回指定校連絡調整会議 ⑥栽培管理・調査観察の実践「生育調査・肥培管理・観察」 科目：「野菜」6時間 使用施設：耐雪構造試験ハウス2棟
6月	①先端技術講義「流体力学と農業」 講師：室蘭工業大学助教 大石 義彦 氏 科目：「課題研究」2時間 対象生徒：農業土木工学科2年 ②先端技術講義「雪冷熱利用と農業」 講師：雪屋媚山商店社長 本間 弘達 氏 科目：「課題研究」2時間 対象生徒：農業土木工学科2年 ③栽培管理・調査観察の実践「生育調査・肥培管理・観察」 科目：「野菜」6時間 使用施設：耐雪構造試験ハウス2棟
7月	①先端技術講義「栽培試験の状況と今後のまとめ方」 講師：酪農学園大学教授 園田 高広 氏 科目：「AGRI探究I」「総合実習」「野菜」のいずれか2時間 対象生徒：農業科学科1～3年 ②先端技術講義「沼田町の雪冷熱の取組について」 講師：沼田町利雪技術開発センター長 伊藤 勲 氏 科目：「課題研究」2時間 対象生徒：農業土木工学科2年 ③栽培管理・調査観察の実践「生育調査・肥培管理・観察」 科目：「野菜」6時間 使用施設：耐雪構造試験ハウス2棟 ④視察研修「蔬菜園芸作物栽培の基礎」

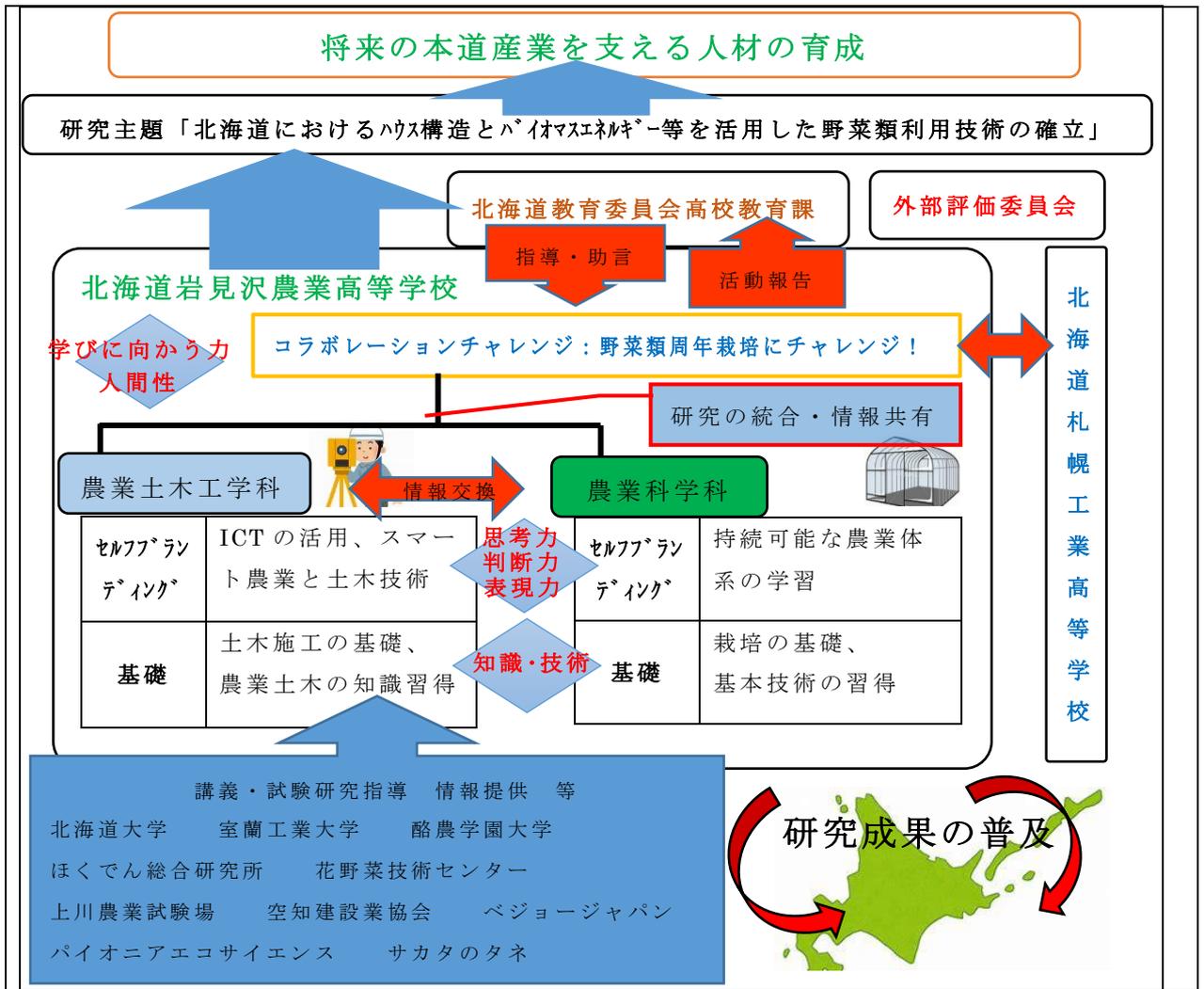
	<p>視 察 先：酪農学園大学園芸作物フィールド 科 目：「課題研究」6時間 対象生徒：農業科学科2、3年生10名程度 ⑤視察研修「美唄市自然エネルギー関連施設」 視 察 先：ハイテクノロジー工業団地内関連施設 科 目：「課題研究」6時間 対象生徒：農業土木工学科2年 ⑥農場視察受入「地域農業者・関係機関対象の見学会」 科 目：「課題研究」4時間 対象生徒：農業科学科2、3年及び農業土木工学科2年 ⑦視察研修「再生可能エネルギーの実際」 視 察 先：北海道大学 科 目：「課題研究」6時間 対象生徒：農業土木工学科2年</p>
8月	<p>①先端技術講義「野菜の栽培環境制御と環境保全型農業」 講 師：北海道大学講師 実山 豊 氏 科 目：「総合実習」「野菜」2時間 対象生徒：農業科学科2、3年 ②視察研修「沼田町雪冷熱関連施設」 視 察 先：沼田町内雪中米施設、シャクヤク栽培施設等 科 目：「課題研究」6時間 対象生徒：農業土木工学科2年 ③栽培管理・調査観察の実践「生育調査・肥培管理・観察」 科 目：「野菜」6時間 使用施設：耐雪構造試験ハウス2棟 ④視察研修「先進農業者視察研修」 視 察 先：静岡県（京丸園、浜松市商工会議所等） 科 目：「課題研究」6時間、「AGRI 探究Ⅱ」6時間 「野菜」6時間（農業科学科） 「農業土木設計」6時間（農業土木工学科） 対象生徒：農業科学科2、3年及び農業土木工学科2年</p>
9月	<p>①先端技術講義「持続可能性を意識した農業環境整備」 講 師：室蘭工業大学助教 大石 義達 氏 科 目：「課題研究」2時間 対象生徒：農業土木工学科2年 ②栽培管理・調査観察の実践「生育調査・肥培管理・観察」 科 目：「野菜」6時間 使用施設：耐雪構造試験ハウス2棟 ③視察研修「資源循環型バイオマスグリーンサイクル」 視 察 先：東京農業大学北海道オホーツクキャンパス 丸玉木材株式会社 対象生徒：農業科学科1～3年及び農業土木工学科2年</p>
10月	<p>①栽培管理・調査観察の実践「生育調査・肥培管理・観察」 科 目：「野菜」6時間 使用施設：耐雪構造試験ハウス2棟 ②研究成果報告会 会 場：岩見沢市民文化会館「まなみーる」 科 目：「課題研究」6時間 対象生徒：農業科学科1～3年及び農業土木工学科2年 ③令和4年度第2回指定校連絡調整会議</p>

11月	<p>①視察研修「室蘭工業大学施設」 視 察 先：室蘭工業大学 科 目：「課題研究」6時間 対象生徒：農業土木工学科2年</p> <p>②栽培管理・調査観察の実践「生育調査・肥培管理・観察」 科 目：「野菜」6時間 使用施設：耐雪構造試験ハウス2棟</p>
12月	<p>①視察研修「冬期葉菜類栽培に関わる視察」 視 察 先：上川農業試験場 科 目：「課題研究」6時間 対象生徒：農業科学科1～3年及び農業土木工学科2年</p> <p>②視察研修「自然エネルギー利用施設」 視 察 先：美瑛市自然エネルギー研究会施設 科 目：「課題研究」6時間 対象生徒：農業土木工学科2年</p> <p>③視察研修「自然エネルギー利用施設」 視 察 先：沼田町利雪研究会施設 教 科：「課題研究」6時間 対象生徒：農業土木工学科2年</p> <p>④栽培管理・調査観察の実践「生育調査・肥培管理・観察」 科 目：「野菜」6時間 使用施設：耐雪構造試験ハウス2棟</p>
1月	<p>①先端技術講義「試験成果のまとめとこれからの北海道農業」 講 師：酪農学園大学教授 園田 高広 氏 科 目：「総合実習」2時間、「野菜」2時間 対象生徒：農業科学科1、2年</p> <p>②栽培管理・調査観察の実践「生育調査・肥培管理・観察」 科 目：「野菜」6時間 使用施設：耐雪構造試験ハウス2棟</p> <p>③視察研修「バイオマスエネルギー利用と園芸作物栽培に関する視察」 視 察 先：北海道大学 科 目：「課題研究」6時間 対象生徒：農業科学科2、3年及び農業土木工学科2年</p> <p>④視察研修「利雪研究・自然エネルギー活用について」 視 察 先：弘前大学、青森県利雪関係施設 科 目：「AGRI 探究Ⅰ」「総合実習」「野菜」各6時間 対象生徒：農業科学科及び農業土木工学科10名</p>
2月	<p>①令和4年度第3回指定校連絡調整会議</p> <p>②令和4年度第2回専門高校NEXT人材育成協議会</p>

(別紙様式)

5 研究組織

(1) 概要図



(2) 校内研究担当者

職名	氏名	担当教科・分掌等
教諭	○石田 康幸	教科：農業 分掌：農場部(農場長)
教諭	三品 歩	教科：農業 分掌：農業土木工学科
教諭	高橋 英明	教科：農業 分掌：農業科学科主任
教諭	伊藤 直人	教科：理科 分掌：農業土木工学科主任
教諭	大西 千尋	教科：農業 分掌：農業科学科

(別紙様式)

(3) 連携機関等

連携機関等	具体的な連携内容
北海道大学 酪農学園大学 室蘭工業大学 岩見沢市（情報政策部） 空知建設業協会 ほくでん総合研究所 花野菜技術センター 上川農業試験場 ベジージャパン株式会社 パイオニアエコサイエンス株式会社 株式会社サカタのタネ	試験設計、SBP 講義 SBP 講義、園芸基礎講義・実技、 試験設計 農業土木に関わる講義・実技指導 ICT 利用に関する指導助言・地域連携 農業土木に関わる講義・実技指導 エネルギー利用に関する指導 ハウス周年利用に関わる試験設計 冬期野菜栽培に関わる指導 品種選定、農業情勢に関わる講義 マーケティングに関わる講義 品種選定、農業情勢に関わる講義

6 その他特記すべき事項

上記大学・団体以外にも研究の進捗等に応じて外部連携先を検討し、よりよい学びとなるよう進める。また、次年度以降も継続した学習となるようにする。