

平成29年度スーパー・プロフェッショナル・ハイスクール研究実施報告（第3年次）（概要）

1 研究開発課題名	
農業を中核に商業・工業と融合した産業を創り、「地域資源を活かし売れる商品をつくるテクノアグリ」人材の育成	
2 研究の概要	
農業を中核にすえ、生産、調理・加工、販売を総合的に起業する「テクノアグリプログラム」により、薬用植物の産地化、植物工場など高度な施設園芸、経営やマーケティング、技術開発に対応できる人材を育成することを最終目標とし、新しい農業経営モデルを構築することで地方を創生する新産業づくりを目指していく。3年目は、薬用植物の取り組みとして地域でのコウギク栽培の普及拡大と新たな商品開発、薬膳メニューの充実などを行い「地域資源を活かし売れる商品をつくるテクノアグリ」人材の育成につながる成果を得られたと考えられる。植物工場の取り組みとして高付加価値化を目指した栽培実験、複数のLED光源を用いた生育状態の比較と成分測定などを行い、高度な施設園芸に関する専門的な知識や技術の習得を図った。	
3 平成29年度実施規模	
農業科（地域創造科、生活創造科）を中心に、一部を工業科（電気・機械科）、商業科（ビジネス情報科）と共同で実施した。	
4 研究内容	
○研究計画（指定期間満了まで。5年指定校は5年次まで記載。）	
第1年次	1 薬用植物や地域の有用植物などの栽培と製品化 <ul style="list-style-type: none"> 薬用植物の栽培や地域の特産品の発掘により研究で扱う植物種を選定する。 薬用植物を使用した市場価値の創造について学習する。 薬膳など調理に使用する食材の特性を学習する。 2 閉鎖型植物工場など人工光による植物栽培 <ul style="list-style-type: none"> 基礎的な植物生理や植物栄養、成分分析の手法を習得する。 研究で取り扱う植物種を選定する。 3 実用的園芸生産施設の製作 <ul style="list-style-type: none"> LEDの特性について理解して回路設計の基礎を学習する。 LEDの特性と植物の生長の関係を学習する。 4 地域創造科での学校設定科目の教育内容検討
第2年次	1 薬用植物や地域の有用植物などの栽培と製品化 <ul style="list-style-type: none"> 栽培実験を開始し、商業科と協力して試作品を作る。 商業科は農業科の結果を受けて製品企画を行う。 薬膳などのメニューの開発を行い、カロリーや栄養価の計算を行う。 2 閉鎖型植物工場など人工光による植物栽培 <ul style="list-style-type: none"> 栽培実験を開始し、栽培条件と成分の関係を学習する。 3 実用的園芸生産施設の製作 <ul style="list-style-type: none"> 栽培装置全体の仕組みを理解し、工業科でLED光源を作製する。 工業科で作製されたLED光源を利用して栽培実験を行い評価を行う。 4 地域創造科で学校設定科目を開設
第3年次	1 薬用植物や地域の有用植物などの栽培と製品化 <ul style="list-style-type: none"> 選定した植物種ごとの栽培技術を確立し、経営的特性を明らかにする。 農業科で製品化された商品を商業科で販売する。メディアを通じたPRなど広報の手法についても学習する。 開発した薬膳などを地域のレストランで提供し、地域への普及を図る。 2 閉鎖型植物工場など人工光による植物栽培 <ul style="list-style-type: none"> 安定した栽培技術を確立し、収穫物の販売や利用方法を学習する。 栽培している植物ごとに経営的特性を明らかにする。 3 実用的園芸生産施設の製作 <ul style="list-style-type: none"> 農業科での栽培実験の結果を受けて、栽培装置の改良・改善を行う。 作製した装置の特性について実験を行い、導入時のコストなどを比較検討する。 4 総合選択で学校設定科目を開設

○教育課程上の特例（該当ある場合のみ）

該当しない

○平成29年度の教育課程の内容（平成29年度教育課程表を含めること）

別紙として添付

○具体的な研究事項・活動内容

1 薬用植物や地域の有用植物などの栽培と製品化

(1) 薬用植物の栽培実験と商品開発（地域創造科食農創造コース）

- ①コウギクの栽培では、4～5月に学校で挿し芽により約2000本の苗を育成した。その苗を本校農場に200本、休耕地に400本定植して栽培した。さらに、栽培連携先の農家31軒に400本、メガファーム「若狭の恵」に1000本のコウギク苗を提供した。
- ②ハーブ専門店「茶蔵」と協力して商品開発に取り組んだ。ハーブ13種とコウギクをブレンドし、香り、味、見た目を考えて試作を繰り返した。一般の方々にアンケート調査を実施し、コウギク、レモングラス、マリーゴールド、煎茶をブレンドした「コウちゃんティー」を研究開発し販売した。
- ③収穫した頭花の乾燥方法を研究し、35℃で3日間乾燥させることでよい結果が得られた。
- ④小浜市で開催された杉田玄白没後200年記念事業でコウギクについて発表し、本校の薬用植物に関する取り組みや成果をPRした。

(2) 地域資源を活かした里山保全（地域創造科地域開発コース）

- ①お茶として用いられているクコやクワの葉を収穫して製造方法を研究した。実験過程で葉が枯れ葉ようになる原因は、葉に含まれる「酸化酵素」であることが判明した。そこで、酸化酵素の働きを止めるために「蒸熱」作業が必要であることが分かった。また、さっぱりとした味わいと香ばしさを付ける「焙じ茶」の技術を調べ、美味しく飲めるお茶の製造に取り組んだ。
- ②ヤマモモ、ザクロ、カキ、クコ、オニグルミの果実の利用方法としてシロップ漬けの製造方法を研究した。シロップの味覚調査では、それぞれ独特の香りや味に違いがあり、好き嫌いが分かれた。
- ③アブラガリの葉は食材を包む材料として、幹はキノコ栽培のほだ木として活用した。
- ④生活創造科の薬膳の食材としてオニグルミ、乾燥ナツメ、キノコなどを提供した。
- ⑤2月には研究成果を地域に広めるための「さとやま体験教室」を校外で開催する予定である。
- ⑥里山資源の保全活動や研究成果をまとめた「里山BOOK」を作成した。

(3) 薬膳などメニューの開発（生活創造科）

- ①1年を春・夏・梅雨・秋・冬の五季に分け、季節の特徴と体が受ける影響を考慮し、各季節にふさわしい日常食の献立を5グループで考案した。その後、ポスターセッションを行い調理実習を実施した。
- ②秋・冬の献立について、薬膳提供の店「café watoto」の梶本由美子氏を講師として薬膳料理講習会を開催した。
- ③7月下旬に御食国若狭おばま食文化館にて「薬膳のすすめ～梅雨時の薬膳～」と題し、一般の方を対象に薬膳料理教室を開催した。
- ④薬膳の基本概念にある「身土不二」を意識し、里山の食材や特産品、学校で栽培したコウギクを使用した里山薬膳を考案した。11月にcafé watotoで開催した高校生レストランで里山薬膳を提供した。

(4) 地域特産物の振興

- ①製菓店「ブランジェリーOKAMOTO」の岡本剛司氏に指導を受け、コウギクを使用したhanaクッキー（コウギククッキー）を商品開発した。商品開発にあたり、消費者ニーズの把握、コウギクの配合割合、製造工程、原価計算などの指導を受けた。

2 閉鎖型植物工場など人工光を使用した植物栽培・太陽光型植物工場（地域創造科）

- ①水耕トマトの糖度向上について取り組んだ。茎の肥大を抑制することで果実の糖度は向上したが、適度な肥大抑制の強さを明らかにできず、実用化に向けて課題が残った。研究にあたり、東京農業大学高畑健准教授の指導を受け、専門的な知識や技術を高められた。
- ②10月には専門的な知識や技術の習得、職業観の育成などを目的に、大玉トマトや青ネギを栽培している太陽光型植物工場や農業生産法人、指導農業士のもとで3日間のインターンシップを実施した。
- ③11月には植物の糖に関する知識や糖の測定方法の習得を目的に、東京農業大学農学部高畑健准教授を迎え実習を含めた講習会を実施した。
- ④11月に太陽光植物工場の運営の実際を学ぶために、福井県農業試験場園芸研究センターでスマート園芸に関する研修を受けた。さらに、LEDによる補光技術を取り入れた中玉トマトの栽培を行っている(株)無限大で研修を受けた。

3 実用的園芸生産施設の製作（電気・機械科、地域創造科）

- ①電気・機械科で複数の光源を使用する研究用水耕栽培装置を製作し、地域創造科で栽培実験を行った。

LED 光源は、赤：青の比率を 5：1 を基本にして、さらに 6 種類の光源から 1 色を加えた。6 種類の光源は、赤外線、黄色、緑色、紫色、紫外線、白である。赤茎ミズナを栽培し、生育、アスコルビン酸含量、硝酸態窒素含量、アントシアニン含量について調査した。その結果、赤外線によるものが最も優れており、徒長は見られたが、他の光源と比較し地上部生体重とアスコルビン酸含量が最も多く、硝酸態窒素含量が非常に少なくなった。

②京都大学清水浩教授の研究室を訪問し、最近の閉鎖型植物工場での葉菜類栽培について指導を受け、専門的な知識が高められた。

4 地域創造科で学校設定科目「農業ビジネス」の改善

①地域創造科食農創造コース 2 年生で開講した学校設定科目「農業ビジネス」において、昨年度の反省から農業に関わる知的財産権の学習を取り入れた。

②メガファーム「若狭の恵」と連携した薬用植物の栽培では、生徒が地域の生産者に対してコウギクの栽培方法を説明する場を設けたことで、薬用植物に関する知識の定着を図った。

③知的財産権の学習では合同会社つちかい代表の陳内秀樹氏を講師として迎え、日常の農業実習や校外実習の場面に知的財産につながるアイデアがあることを理解し、それを意識することが大切であることを学んだ。

④11月にメガファームや地元小学校と協力してコウギク収穫祭を開催し、地域にコウギクをアピールした。

5 総合選択での学校設定科目の教育内容検討

①平成 29 年度に地域創造科食農創造コース 3 年生において、植物工場についての知識や技術の習得を目標とする学校設定科目「生産工学」を開講した。座学では「植物工場の基礎」「照明技術」「環境管理技術」「植物工場の可能性」などを学習した。実習ではレタスやミズナなどの葉菜類を中心に播種、育苗、定植、中間管理、調製、販売までを一貫して学習した。

②3 年生の総合選択において、工業科や商業科の生徒を対象に科目「生物活用」を開講し、農業に対する理解を深めさせ、知識や技術を習得できるようにした。

6 経営に関する活動・広報活動・その他

①3 年生 4 人で SPH 生徒実行委員会を組織し、SPH 活動の推進や広報にあたった。

②11月に道の駅若狭おばまで「彦姫祭」を開催し、農業科が取り組んできた SPH 関連商品の解体新茶若狭東高校プレミアム、コウちゃんティー、葛クッキーシュー、hana クッキー、薬膳などを販売した。工業科は体験活動や作品を展示した。商業科と SPH 生徒実行委員が協力して模擬株式会社を設立し、商品の仕入れや販売実習などを実施し、商業に関する知識などを習得した。

③野菜のインターネット注文による販売を実践した。

④SPH 通信を作成し、1 月までに本校生徒向けに 6 号、中学校向けに 4 号発行し配布した。本校のホームページにも掲載し、広く PR した。

5 研究の成果と課題

○研究成果の普及方法（普及状況については、可能な範囲で、他校・他地域への波及効果などを記載すること）

1 公開授業の開催

6 月に「生産工学」「課題研究」「フードデザイン」の授業を公開した。SPH 運営指導委員や県内外から見学に訪れた教員を交え、約 80 人が参加して授業内容や SPH の取り組みなどについて研究協議を行った。

2 SPH 最終成果発表会の開催

12月に小浜市文化会館で SPH の取り組みについての概要説明と 7 部門の研究発表を行った。SPH 運営指導委員や県内企業関係者、県内外の教員などを含め約 560 人が参加した。

3 彦姫祭の開催

11月に道の駅若狭おばまで開催した「彦姫祭」では、地元だけでなく県外観光客の参加もみられ、県内外に対して本校の活動を広くアピールすることができた。

4 SPH 生徒実行委員会による広報

生徒実行委員会は、7月に同窓会総会、8月に中学生体験入学、9月に学校祭、10月に全国産業教育フェア、12月に最終成果発表会で本校の SPH の取り組みを発表した。

5 SPH 特設ホームページの開設

本校ホームページ内に SPH のページを設け、各研究分野の取り組みや SPH 通信などを掲載した。

6 地元広報誌の活用

小浜市の協力を得て、「広報おばま」で11月に彦姫祭、12月に最終成果発表会の記事が掲載された。3月には3年間の研究内容について特集が組まれる予定であり、地域にSPH活動の成果をアピールする。

○実施による効果とその評価（数値や客観的なデータ等も用いながら記載すること）

研究内容		効果と評価
薬用植物	栽培実験・普及 薬用植物（コウギク）栽培の農家への普及	<p>○地元農家31軒、メガファーム1社にコウギクの苗を提供し、コウギク栽培を地域に普及できた。</p> <p>○コウギクの定植、中間管理、収穫、加工まで農家と共同で行ったことで、薬用植物に関する知識を定着させることができたと考えられる。</p> <p>○11月にメガファームと地元小学校と協力してコウギク収穫祭を開催し、コウギクをより広く地域に普及できた。</p> <p>○アンケート調査では「専門的な知識や技術が習得できた」「意欲的に実習に参加できた」の質問で、「思う」「どちらかといえば思う」と回答した生徒の合計が80%以上あり、薬用植物栽培に関する知識や技術を習得し、意欲的に実習に取り組めた。</p>
	これまでに選定した品目の経営的特性の把握や栽培技術資料の作成	<p>○3年間の栽培実績からコウギクの栽培に必要な経費や収量を明らかにすることができた。</p> <p>○レモンガラスやステビアなども若狭地域で栽培可能なことが判明しており、利用範囲も広いことから栽培品目として有望であるが、コウギクの普及と商品開発の取り組みに注力したため、経営的特性まで明らかにすることはできなかった。</p>
栽培講習会・先進地見学	本校での栽培講習会や薬用植物に関する見学研修の実施	<p>○本校で加工したコウギクの品質を専門家の渡辺斉氏に評価していただき、コウギクの乾燥方法を改善できた。</p> <p>○5月に公立小浜病院中川淳庵顕彰薬草園で開催された薬草に親しむ会に参加した。11月に武田薬品工業(株)京都薬用植物園で研修を受けた。これにより専門的知識の習得を図ることができた。</p> <p>○アンケート調査では、「薬用植物に対する興味・関心が向上した」「薬用植物に関する知識や理解が深まった」の質問で、「思う」「どちらかといえば思う」と回答した生徒の合計が80%以上あり、興味・関心が向上し、専門的な知識の習得ができた。</p>
商品開発	食品製造事業者と連携した商品開発講習の実施	○ハーブ専門店と商品開発を行うことで、ブレンドティーの開発手法の習得だけでなく、コスト管理や製造工程、宣伝活動の重要性など商品開発において考慮すべきことについて学習できた。
	これまでに開発した商品の販売促進	○平成27・28年度に各店舗などと共同で開発した商品について、商業科と連携して宣伝し、仕入れ、販売を通して商業に関する知識を学ぶことができた。
地域資源と里山	薬木など活用と体験教室の実施	<p>○里山だけでなく身近にある自然環境への関心が向上したと考えられる。</p> <p>○薬木茶の研究で、美味しいお茶ができるまで試行錯誤を繰り返すことで、判断する力がついたと考えられる。</p> <p>○研究活動に対して、自分たちで計画・準備し実験を実施してきたことで意欲の向上が見られたと考えられる。</p>
薬膳	薬膳、クズ・コンニャク商品開発講習会の実施	<p>○薬膳や商品開発の取り組みでは、地元の各専門店の協力を得て実習を行うことができた。商品価格をどう決定するか、販売促進の方法など、経営者と連携したことでマーケティング力を身につけることができたと考えられる。</p> <p>○商品開発を通して、調理や加工技術が向上したと考えられる。</p> <p>○消費者ニーズを把握することが売れる商品につながることを理解することができた。</p>

		1日高校生レストランの実施	<p>○1年を春・夏・梅雨・秋・冬の五季のメニューを考案し、ランチメニューとして一部提供することができた。</p> <p>○7月下旬に一般を対象にした薬膳教室を開催し知識や技術の定着を図ることができた。</p> <p>○11月の1日高校生レストランでは70食を販売でき、調理や接客をとおして知識や技術の習得ができたと考えられる。</p> <p>○ポスターセッションや薬膳料理教室での説明や実演を通して、相手に分かりやすく伝えるための表現方法を身につけることができたと考えられる。</p>
植物工場	栽培の基礎	植物工場での栽培技術の基礎に関する授業の実施	<p>○ウレタンスポンジへの播種、定植、収穫実習や培養液管理など栽培システムに関する基礎的な技術を習得できた。</p> <p>○アンケート調査の結果、「植物工場に対する興味・関心が向上したか」「専門的な知識や技術が習得できたか」「意欲的に実習に取り組めたか」の質問で、「思う」「どちらかといえば思う」と回答した生徒の合計が80%以上あり、植物工場に関する知識や技術を習得し、意欲的に実習に取り組めた。</p>
		太陽光型植物工場でのインターンシップの実施	<p>○アンケート調査では、「仕事に対する意識を高めることができた」「農業の知識や技術を高めることができた」「地域農業に対する興味・関心を高めることができた」「意欲的に実習できた」の質問で「思う」「どちらかといえば思う」と回答した生徒の合計が80%以上あり、勤労への意識や専門的な知識や技術を高めることができた。更に地域農業への理解も向上し、意欲的に実習に取り組めた。</p>
		福井県園芸研究センターでの技術指導の実施	<p>○11月に福井県園芸研究センターで研修を受け、スマート園芸に関する専門的な知識や技術を学ぶことができた。</p> <p>○嶺南振興局農業経営支援部と連携し青ネギを栽培している太陽光型植物工場での校外実習を実施できた。</p>
高付加価値化		植物の機能性に関する講習会の実施	<p>○講習後のアンケート調査では、「植物の糖について知識や理解を高めることができた」「植物の糖について興味・関心を高めることができた」の質問で、「思う」「どちらかといえば思う」と回答した生徒の合計が80%以上あり、実習を通して体験的に学んだことで専門的な知識や技術を習得し、興味・関心を高めることができた。</p>
		栽培環境と野菜の成分に関する栽培実験の実施と経営特性の検証	<p>○人工光育苗装置と太陽光人工光併用型水耕実験装置を用いてトマトを栽培し、茎の肥大を抑制することで果実の糖度を上昇できる可能性を示すことができた。</p> <p>○糖酸度計による糖度と酸度の測定、光量子計を用いた光合成光量子束密度の測定、培養液のpHとECの測定についてパフォーマンステストを実施し、実験を通して技術の習得を確認できた。</p>
		研究機関・先進地見学研修の実施	<p>○LED補光装置を取り入れて養液栽培で中玉トマトを生産している農業法人で研修を受け、スマート園芸に関する専門的な知識や技術を学ぶことができた。</p>
LED		光環境と植物の生育に関する講習会の実施	<p>○11月に京都大学で光環境と植物の生育の関係などに関する研修を実施し、閉鎖型植物工場に関する専門的な知識や技術の習得を図ることができた。</p>
		小型栽培装置の製作と栽培実験の実施	<p>○アンケート調査では「植物工場に興味があるか」「植物工場での栽培方法を説明できるか」「研究を通して新しい知識や技術を習得できたか」の質問で、「思う」「どちらかといえば思う」と回答した生徒の合計が80%以上あり、実験を通して専門的な知識や技術の習得ができた。</p>
開発・経営・技術	科目「農業ビジネス」	学校設定科目「農業ビジネス」の実施	<p>○実習では校内だけでなく農業生産法人でコウギク栽培を行い、収穫した薬用植物を利用した商品開発演習を通して、薬用植物の栽培技術や商品開発の過程を実践的に学習させることができた。</p> <p>○授業全体の評価は2月末に実施。</p>

	科目「農業経営」など	全国商業高等学校長協会簿記実務検定3級受検 模擬的な取引の発生から決算書類の作成までのレポートの作成	○1月に実施された簿記実務検定3級を2年地域創造科・生活創造科の生徒58人が受検した。 ○農業に関する模擬取引を参考に簿記の一連の流れを学習するための教材を使い、1月後半からこのレポート作成に取り組んでいる。授業継続中であるため評価は2月末に実施。
	科目「生産工学」	学校設定科目「生産工学」の実施	○実習では葉菜類を中心に栽培から販売まで、実験では光や培養液など栽培環境の測定、座学では栽培システムの学習など、昨年度作成した年間計画に従って概ね授業を進めることができた。 ○アンケート調査では「地域農業に対する興味・関心が向上したか」「植物工場に対する興味・関心が向上したか」「専門的な知識や技術が習得できたか」「意欲的に実習できたか」の質問で、「思う」「どちらかといえば思う」と回答した生徒の合計が80%以上あり、専門的な知識や技術を習得し、意欲的に実習に取り組めた。
他学科（工業科・商業科）生徒の農業に対する理解の促進			○工業科と商業科の生徒にアンケート調査では生物活用の学習を通して「農業を身近に感じるようになった」、「農業に対して興味・関心を持つようになった」、「農業の知識や技術を高めることができた」の質問で「思う」「どちらかといえば思う」と回答した生徒は80%以上あり、農業に対する理解を促進できた。
認証制度	アグリマイスター認証制度		○平成29年度に認証を受けた生徒数は13人であった。昨年度と比較して減少したため、一層生徒の実態にあわせて指導方法を工夫する必要がある。
	福井フューチャーマイスター認証制度		○3年生を対象に福井県教育委員会が認証している制度で、地域創造科・生活創造科の生徒50人中44人が認証を受けた。昨年度と比較してやや減少したため、一層生徒の実態にあわせて指導方法を工夫する必要がある。
農業クラブ活動			○プロジェクト発表では「地域に発信するぞ！～「さとやま」の保全をめざして～」と題して北信越ブロック大会にⅡ類で出場し、優秀賞を獲得した。 ○意見発表では北信越ブロック大会にⅠ類で「農業をつなぐ～技術を次の世代へ～」と題して出場し、優秀賞を獲得した。 ○全国大会では農業鑑定競技（農業土木）で優秀賞を獲得した。
農業に関する進路関係			○地域創造科食農創造コース12人のうち、メガファームに1人、太陽光型植物工場に1人、農業協同組合に1人が就職予定、農学系4年制大学に2人が進学予定である。 ○先進地見学先から新たに求人があり、就職内定につながった。
学校評価アンケート			○地域創造科・生活創造科1～3年の保護者を対象としたアンケート調査で、すべてのクラスにおいて「生徒の所属学科の教育活動に満足していますか」の質問で「満足している」「だいたい満足している」と回答した保護者が合わせて90%以上あった。

○実施上の問題点と今後の課題

指定終了後は、SPH学習プログラムを推進しながら以下の2点について重点的に取り組む。また、生徒の状況や地域の課題などを踏まえ、適宜内容を見直しながらプログラムの充実を図る。

1 経営力の育成

商業科と連携した模擬株式会社での取り組みを参考に、農業科の生徒が模擬農業法人を設立し、実践的な学習を通して経営力向上を目指す。

2 研究分野の継続と発展

- ・コウギクが農業経営の改善につながる品目となるよう、新たな販路開拓を目指す。
- ・薬木が自生する里山の保全活動を通して、地域資源の更なる活用を目指す。
- ・観光の目玉となる質の高い葉膳メニューの開発を目指す。
- ・SPH事業で開発した商品の販売を促進させ、認知度向上を目指す。
- ・施設園芸や植物工場に応用できる栽培技術の開発を目指す。