

平成27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	<p>海を 活かす 守る 興す 人づくり ～地域再生の原動力LIR (Local Inclusive Regeneration) 創造プロジェクト～ 中型実習船『鳥海丸』を効果的に活用し、学校の活性化を図るとともに、地域に貢献するためのアグレッシブな〔地域再生の原動力〕たる水産教育の実践。</p>						
2 研究の概要	<p>本研究では、海の恵みがより必要とされるこれからの時代に対応し、水産・海洋に関する基本的知識と技術を身に付け、その分野の産業の発展と地域社会に貢献できる心豊かなたくましい人間を育成するため、A「海を活かす人づくり」・B「海を守る人づくり」・C「海を興す人づくり」の3本柱で研究・研修のプログラムを実施した。</p> <p>A「海を活かす人づくり」では窒素氷の活用による鮮度保持の研究や新水産加工品の開発、 B「海を守る人づくり」では藻場造成に向けた活動や世界初の海藻工場実現に向けた基礎研究、 C「海を興す人づくり」では未利用資源の有効活用の研究や実習船によるメタンハイドレートの探査に関する研究などにそれぞれ取り組んだ。</p>						
3 平成29年度実施規模	<p>プログラムによって全校生徒を対象にしたものと、各学科の1、2年生または3年生を対象にしたもの、学科代表の生徒を対象に実施したのものがある。</p>						
4 研究内容	<p>○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。）</p> <table border="1" data-bbox="188 1317 1398 1720"> <tr> <td data-bbox="188 1317 360 1458">第1年次</td> <td data-bbox="360 1317 1398 1458">A「海を活かす人づくり」・B「海を守る人づくり」・C「海を興す人づくり」の柱に沿った活動を実践し、それぞれに必要な基礎力や実践力を高める。 また、年度での総括を実施して次年度の計画にフィードバックする。</td> </tr> <tr> <td data-bbox="188 1458 360 1592">第2年次</td> <td data-bbox="360 1458 1398 1592">柱に沿った活動を継承して実施し、検証・改善して内容の充実や深まりを持たせ、目的となる「人づくり」ができるようにする。特に中間報告会や成果報告会を通じて全校生徒に伝達し、内容の継承ができるようにする。</td> </tr> <tr> <td data-bbox="188 1592 360 1720">第3年次</td> <td data-bbox="360 1592 1398 1720">柱に沿った活動を通じてそれぞれの活動の応用力を高め、新たな展開や活動の創造ができるようにする。事業を通じて培ったプロフェッショナル育成のノウハウをまとめ、事業終了後の継承について検証する。</td> </tr> </table> <p>○教育課程上の特例（該当ある場合のみ） なし</p> <p>○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） 別紙添付</p>	第1年次	A「海を活かす人づくり」・B「海を守る人づくり」・C「海を興す人づくり」の柱に沿った活動を実践し、それぞれに必要な基礎力や実践力を高める。 また、年度での総括を実施して次年度の計画にフィードバックする。	第2年次	柱に沿った活動を継承して実施し、検証・改善して内容の充実や深まりを持たせ、目的となる「人づくり」ができるようにする。特に中間報告会や成果報告会を通じて全校生徒に伝達し、内容の継承ができるようにする。	第3年次	柱に沿った活動を通じてそれぞれの活動の応用力を高め、新たな展開や活動の創造ができるようにする。事業を通じて培ったプロフェッショナル育成のノウハウをまとめ、事業終了後の継承について検証する。
第1年次	A「海を活かす人づくり」・B「海を守る人づくり」・C「海を興す人づくり」の柱に沿った活動を実践し、それぞれに必要な基礎力や実践力を高める。 また、年度での総括を実施して次年度の計画にフィードバックする。						
第2年次	柱に沿った活動を継承して実施し、検証・改善して内容の充実や深まりを持たせ、目的となる「人づくり」ができるようにする。特に中間報告会や成果報告会を通じて全校生徒に伝達し、内容の継承ができるようにする。						
第3年次	柱に沿った活動を通じてそれぞれの活動の応用力を高め、新たな展開や活動の創造ができるようにする。事業を通じて培ったプロフェッショナル育成のノウハウをまとめ、事業終了後の継承について検証する。						

○具体的な研究事項・活動内容

A-1 窒素氷の活用による地域課題解決型学習の推進

ア 窒素氷製造のプラント研修

9月29日～30日の期間、海洋技術科工学系の3年生2名が、神奈川県相模原市にある青山学院大学に窒素氷の効果や、氷スラリーについて詳しい理工学部の麓（ふもと）教授を訪ねて、講義を受け、急速冷却実験データ取得などを行った。

イ 窒素氷の効果と活用に関わる研究

3年海洋技術科工学系の課題研究において、多くの魚種で窒素氷と普通氷の鮮度保持比較実験を実施した。比較方法は官能検査により実施した。また、地元漁師にも活用してもらい、効果の検証を行った。11月27日～30日には福岡県の（株）ガイアシステム、佐賀県呼子町の（株）萬坊で生き締め研修、同県伊万里市（株）キョーワで活魚輸送、流通研修、長崎造船（株）では、冷凍庫搭載取付研修、福岡県久留米市のアイスマン（株）ではソルトアイシング研修を行った。

A-2 地域に密着し、安全で安心な新水産加工品の開発

ア 地域の食材を使った特産品の開発

鳥海丸で漁獲されるベニズワイガニを利用した、カニ飯の素とカニ缶詰の製造を行った。また、カニ缶詰の製造工程と調味液の調整、カニ殻を使った加工品製造のため、福井県小浜市の株式会社福井缶詰、小浜海産物（株）および福井市の越前フーズで研修を実施した。

A-3 新加茂水族館に対応した学校設定科目での連携強化

ア 新水族館に対応した1年間のプログラム検討と試行

海洋資源科3年アクアライフ系を対象とした学校設定科目『水族館学概論』において、加茂水族館と連携して実習を行い、水族館の現状に対応できる連携プログラムについて年間を通して実施した。水族館学概論に関する研修を岡山理科大学専門学校で実施し、モナコシステムをはじめとする様々な展示の仕方や、水槽のレイアウトに関する研修を実施した。

イ 水族館学概論と資源増殖・総合実習の連携強化

今年度も資源増殖・総合実習でハタハタの人工授精を行った。また、人工授精で用いた親魚、および卵は水族館学概論の時間を用いて、学校内で展示飼育を行った。

ウ 水族館を取り巻く環境の総合的研究

2018年1月12日に、新潟市マリニピア日本海においてアカムツの人工授精・飼育・展示方法の研修実施。人工授精や飼育の具体的な方法などを学習した。

A-4 産学官連携による水産業担い手育成プログラムの開発と実践・検証

ア 定置網漁業及び底引き網漁業体験を研究の段階へ引き上げ

6月13日に3年海洋技術科11名が鼠ヶ関港で底引き網実習を実施した。10月16日には、海洋技術科6名と海洋資源科13名が由良沖で定置網漁体験を実施した。

イ 各調査機関及び山形県漁協の研究発表会の実施

日本海で鳥海丸によるクロマグロ資源調査航海5航海実施、データ解析を実施。5月12日に民間企業株式会社テクニカンの急速冷凍機「凍眠」実演を実施した。10月27日～28日に石巻市東日本フーズ（株）等5社に急速冷凍技術研修実施。12月14日は新潟県の日本海区水産研究所でスルメイカの研修と官能検査を実施した。職員研修として11月8日～10日神奈川県の株式会社テクニカンで冷凍技術研修と東京海洋大学で漁業について研修を実施。12月5日山形県青年女性漁業者交流大会でスルメイカ資源調査について発表した。

B-1 海洋資源保全に貢献できる学習と研究

ア 地域の環境保全活動の実施

海洋資源科3年アクアライフ系課題研究班において、レインボービーチにおける水深と餌生物調査とレインボービーチにおけるアワビの食害調査を実施した。

イ 水産生物部による研究活動の教科への展開と活用

- ① 海藻が減少する「磯焼け」の改善を目的に、結束バンドとチェーンアンカーを活用して、低コストで実現できる方法を考案し9月より、小岩川地区で実践中である。
- ② 地元企業で開発された海藻がつきやすいといわれるコンクリートの活用方法を模索している。

③ イワノリの陸上養殖を目指して、葉状体を生えさせる装置を完成させ、継続研究中である。

①～③を通して、ダイビングや資源増殖で、教科への部分的な展開が可能となった。

ウ 地域貢献活動の推進～種苗生産・育成と放流活動の推進

① アワビ稚貝放流事業

海洋資源科3年アクアライフ系の科目『資源増殖』で、山形県栽培漁業センターで種苗生産した稚貝を栽培漁業実習室で中間育成し、放流した。

② ヒラメの稚魚放流事業

海洋資源科3年アクアライフ系の科目『資源増殖』で、山形県栽培センターで種苗生産した稚魚を栽培漁業実習室で中間育成し、小学生とともに放流した。

③ クロダイ稚魚放流事業

海洋資源科3年アクアライフ系の科目『資源増殖』で、山形県栽培漁業センターで種苗生産した稚魚を栽培漁業実習室で中間育成し、小学生とともに放流した。

B-2 海洋教育による幼児期からの水産キャリア教育

ア 山形県の海洋教育促進拠点の形成

8月9日洋野町開催海洋教育こどもサミット参加発表、10月11日気仙沼高校視察研修、12月8日加茂コミセンで地元住民に浜文化の伝承聞き取り調査、2月3日～4日、第5回全国海洋教育サミットに教員2名、生徒4名が参加

イ アクティブラーニング型学習を取り入れた藻場復活のための活動

2017年9月8日に鶴岡市小岩川の地磯において、3年海洋資源科アクアライフ系生徒7名が地元漁師と共にムラサキウニやガンガラなどの食外生物駆除を行い、藻場復活のための活動を行った。

ウ 地域と連携したボランティア活動（海浜清掃、魚の森保全活動等）の実施

① レインボービーチの清掃活動

4月25日～30日、10月25日～31日まで、本校に隣接するレインボービーチの清掃活動を行った。

② 魚の森保全活動

鶴岡市、山形県漁協女性部、地元漁業者、油戸住民会等と連携し、7月に地先水面の水産資源を増大させるために下草刈りと植樹作業を実施した。

C-1 中型実習船を効果的に活用した特色ある教育実践

ア 室素氷と室素氷製造プラント、輸送に係る研究

① 海洋資源科2年食品系 海洋資源活用航海：8/22～8/28

北海道小樽市に入港した際、8月25日に老舗かまぼこ屋「かま栄」、26日に札幌中央卸売市場で見学研修を行い、魚肉練り製品の製造方法及び夏場の鮮魚輸送と卸売市場の役割について学んだ。

② 海洋技術科3年工学系科目「課題研究」における研究：4月～1月

イ 漁獲物の未利用資源を活用し、水産物の6次産業化に対応した学習と研究の推進

3年海洋資源科食品系の科目『課題研究』において、実習船で漁獲されたサンマを原料にしたサンマ節や魚醤の利用方法を研究した。7月14日に酒田調理師専門学校で調味料の基本的な使い方を学び、9月1日、15日、22日に山形県立庄内農業高等学校でコラボうどんの研究、10月14日に加茂水族館でふるまいうどん実施、10月21日に鶴岡大産業祭りでふるまいうどんとアンケートを実施した。また、職員研修として、9月24日～27日に有限会社樋口海産、株式会社マルモでサンマ節の製造工程について研修した。

ウ 加茂水族館との連携（海洋資源科2年アクアライフ系海洋資源調査航海：8/30～9/6）

3年次に実施する藻場復活のための活動（B-2 イ）の準備として、海中におけるダイビング技術の知識と技術を習得させる。台風の影響により、佐渡島北小浦から姫津漁業集落に場所を変更し、ダイビングの講習会を実施した。

海洋深層水を利用しホッコクアカエビを蓄養したものを活魚輸送した。船に備え付けの活魚水槽が使用できなくなり、条件を変えて低密度・少量に切り替えて実施し、無事加茂水族館に搬入した。

C-2 メタンハイドレートの研究（海洋技術科2年航海系総合実習航海：7/15～7/19）

山形沖の各調査点にコアサンプラーを投下し、堆積物を採集した。しかし堆積物中にはメタンハイドレートが確認できなかったため、メタン細菌を対象として分子生物学的な分析を行った。

C-3 総合実習・課題研究等による伝承漁法や漁具の改善と実践研究

11月1日～2日に3年海洋技術科航海系3名が秋田県男鹿市に訪問し、漁業協同組合北浦総括支所、若美支所、水産振興センター、船川総括支所でハタハタ定置網の現状、構造、設置方法、漁獲方法、地域プロジェクト改革の成果結果について研修を行った。

●安全管理・安全指導について

ア 実習船における安全管理・安全指導

① 乗組員の技量向上への配慮

4月6日～7日に全国水産高等学校実習船職員研究協議会に参加し、生徒指導・安全指導について研修を行った。12月～4月までの実習航海の無い期間に、海技免許取得のための講習会や資格取得・技術研修（ガス・アーク溶接、調理技術研修）等への積極的な参加を促している。近年、乗組員の海技免状取得者が増加しているが、それに伴い安全に関する知識も高まった。

また、訓練記録簿の指導体制については、甲板部は一等航海士、機関部は一等機関士を中心に分担し、海技免状取得者を航海士・機関士の助手として指導に当たらせることとした。このことにより、実技指導では以前と比較して、より生徒の理解度が向上した。

② 実習時の安全指導に対する体制づくり

4月10日～11日に校内研修会を実施し、運行計画の説明や各類型の総合実習の説明、生徒の状況説明を行い、乗組員との情報交換や意見交換を行った。また、乗船1ヶ月前に乗船説明会を実施し、保護者・生徒に対して、航海の概要・実習内容・船内生活について説明し、理解を図った。

指導教官は実習航海により2～3人体制で対応しているが、1人は専任指導教官とし、生徒が乗船するときは常に乗船し生徒指導を専門に行った。作業に従事する時は、できるだけ生徒1人に乗組員1人が付き安全指導を徹底している。また、各航海の出港前乗組員ミーティングでKYT活動を行い、危険箇所の確認を行い漁労実習の安全確保に努めた。その結果、今年度も無事故無災害を継続することができた。

10月12日～13日に全国水産高等学校実習船運営研究協議会に参加し、他校の取組状況など安全指導に関する研修を行い、伝達講習会を実施した。

教職員の実習船における安全管理・安全指導に対する評価も2.74と若干の向上を示しているが、船員と学校職員の評価の差も多少あり、今後研修会等で更に安全教育の向上に向けて取組む必要がある。

イ 実験・実習における安全管理・安全指導

① 事前・事後指導と設備点検

校内での総合実習・教科内実習では、事前に生徒に実習内容の説明と必要な物について連絡を行い実習内容の理解を図った。校外学習の場合は、事前に保護者に文書を送付し、内容によっては承諾書の提出を依頼した。

実習は教諭1名～2名と実習教諭2～3名の体制としているが、実習器具・材料については主任実習教諭を中心に準備・確認作業を行い、実習開始前に保護具の配布・使用器具・材料等の説明を行うことで、危険予知についての指導を行った。また、実習教諭は実習終了後にも使用器具の保守点検作業及び保護具の確認作業を行い、設備の点検について万全を期した。このように、事前・事後の設備点検を確実にこなうことで、実習前の準備に要する時間が短縮され、生徒に対する安全指導を余裕を持って行なうことができるようになった。

さらに、平成29年度全国高等学校水産教育研究大会において、本校職員が安全教育について発表し、全国の状況など安全管理・安全指導についての研修を深めた。

② 生徒への安全教育

海上での実習については、陸上との連絡体制を確保するため、今年度から免許不要の簡易型デジタルトランシーバー3台を購入し、船舶間と学校の連絡が常時取れる体制に改善した。海上出艇前の準備・安全点検は生徒が班に分かれて実施し、バッテリーの接続・燃料タンクホースの接続・法定備品・保安備品の確認作業を行い、エンジン始動まで行った。生徒は準備・安全点検を実際に行うことにより、事前準備の大切さやエンジンの知識が必要であることを感じ取ることができた。

工学系の機関実習では、保護具の着用、工具使用、ガス・アーク溶接、原動機の分解等その都度危険予知について説明を行い、事故や怪我の発生が無いように十分な注意喚起を行な

った。このことにより、生徒は考えながら実習に取り組むようになるなど、KYT活動の効果が見られた。

食品系の実習では、生徒は専用の包丁を使用して、道具の管理から手入れまでを自ら行うことができるよう指導した。また、巻締機やレトルト・二重釜などの機械を使用する場合は、生徒が行なう作業と職員が行なう作業とを適切かつ明確に区分して実施した。さらに、実習前に、起こりうる事故・怪我を生徒に考えさせ、それを確認させることで、危険を十分認識させたうえで実習を実施した。このことによって、生徒の怪我の発生が減少するなど、集中して実習に取り組める効果が見られた。

なお、実習では、事前の準備・点検が大切であることを理解させ、トラブルに対応できる能力を身に付けさせることを目標に安全教育を実施した。起こりえる危険予知を認識し、自ら対応できることは自ら行い、それができない場合はどのように対応するのかを考えさせる指導を行なった。その際、事前にマニュアルに沿って実施の目処を確認し、安全備品の装着、体調管理などを十二分に行うとともに、生徒とのコミュニケーションを確保しながら、常に生徒の状況を確認しながら実施した。

以上の結果、教職員の实験・実習における安全管理・安全指導に対する評価は3.09と高い値を示した。

5 研究の成果と課題

実施による効果とその評価

アンケート調査、達成度評価表、生徒感想文などから多角的に効果を測定した結果、全体として昨年同様、概ね、良好な数値が示された。

「海を活かす人づくり」では、生徒・運営指導委員の評価が昨年より若干低いが、ほぼ昨年同様の数値であった。内容としては、窒素氷に関する研究とベニズワイガニを使った特産品の開発、新加茂水族館に対応した連携強化、日本海沖のクロマグロ調査に関しては高い興味・関心を示し、多くの人々がポスター前に集まっていた。生徒にとっても興味・関心を示すテーマで、積極的に活動する姿が見られた。

「海を守る人づくり」では、全てにおいて評価が高まり、特に生徒・教職員の数値が上昇した。豊かな海を継承し、地域の環境保全と水産業の振興・地域の活性化に取り組む人材育成に効果があったものと判断される。内容は、海洋資源科アクアライフ系の環境保全活動が中心で、全ての人に受け入れられやすいテーマである。一方、山形県海洋教育促進拠点の形成については、取組内容の説明が不足していた感があり、また、地域と連携したボランティア活動は活動数が少なくなってしまった。生徒は、海に潜って調査する班や聞き取り調査研究を行う班などを中心に、関係機関の協力を得ながら進めることで課題解決能力が向上した。

「海を興す人づくり」では、生徒・運営指導員の評価が昨年より若干低くなるなど、全体として少し低下してしまった。しかし、総合評価は2.93と、3つの事業の中では一番高い数値を示しているように、昨年度の運営指導委員の評価がかなり高い数値を示していた影響が出ており、今年度の事業にも十分な成果が見られた。取組内容は、鳥海丸で漁獲される日本海のやせたサンマ（未利用資源）を活用してサンマ節やサンマ魚醬を製造するとともに、うどんの麺つゆ製品の開発を目指すものである。昨年度はサンマ節が完成したが、今年度は庄内農業高校と共同でコラボうどんを作り、試食会を実現した。評価も総合で3.60と高い値を示すことができた。この他、メタンハイドレートの研究（総合評価3.46）など、事前研修や企業との協力等が不可欠な、SPH事業でなければ取組めないテーマを中心としているが、失敗を繰り返しながらも製品作りや仮説の証明のために取り組むことで、生徒の課題解決能力の向上が見られた。

なお、今年度から研修報告はプレゼンテーション発表、研究発表はポスター発表の形式にて実施した。ポスター発表会は全体を前半・後半に分け、発表5分、質疑2分、移動1分の時間配分で4回の発表を繰り返す方式とした。さらに、鶴岡南高校SSHとも交流を行い、関連するテーマで研究を行った3つのグループが、互いの成果報告会にて発表した。ポスター発表会の実施により、全ての生徒が高度かつ多様な質問を受ける経験を得られたことから、発表能力が大きく向上した。

アンケート評価は人づくり評価基準表により実施したが、SPH実施前のレベル2（C）からレベル3（B）へと1段階上がったものと推察される。

○実施上の問題点と今後の課題

本校SPH事業において、課題研究の時間を活用した取組の方が、総合実習を活用した取組よりも教育的効果が高いことがアンケートからうかがえる。しかし、本校の課題研究は3年生の2単位で実施しているため、単年度で生徒が変わってしまう欠点がある。今後は課題研究の単位数を増やして2年生から実施したり、1年生の水産海洋基礎の後半で課題研究につなげる取組を行なうなど、工夫改善を図りたい。

また、窒素氷製造機を活用した鮮魚等の輸送の実用化、SPH事業で得た知識・技術の各教科・科目への適切な還元、関係機関とのネットワークの維持継続などが今後の課題である。特に、地元関係機関・企業とは、関係の維持からさらに発展し、新しい関係構築の段階に入りたい。そして、本校で育てた生徒が地域産業界へより一層就職することにより、さらに地域に必要とされる学校であり、魅力のある学校としての位置付けを確固たるものとしたい。