

(平成25年度の実施報告書より)

### Ⅲ-1 KCSプラン

#### (1) BSプラン

##### 【仮説】

身近な北海道東部の環境を教材として生徒の探究活動を実施することで、研究開発への意欲向上や探究スキルの習得につなげることができる。

##### 【研究内容・方法・検証】

#### ① 野生動物学研修

北海道大学大学院獣医学研究科野生動物学教室の坪田敏男教授に講師を依頼し、学校設定科目「KCS基礎」において、理数科1学年生徒全員を対象として8月2日(金)～4日(日)に野生動物学研修を実施した。1日目の事前学習講義の後、2日目は北海道立総合研究機構環境科学研究センターの協力を得て厚岸町でのエゾシカの痕跡調査、及び聞き取り調査を実施。市街地に出没するエゾシカによる被害について、町の人達から話を聴きながら、実際の被害状況や住人のエゾシカ対策について見学した。また、エゾシカの行動についての聞き取り調査も行い、その情報から厚岸町内でのエゾシカの移動経路について考察した。その後、知床半島の羅臼町へ移動し、公益財団法人知床財団の協力を得てヒグマの実態、エゾシカ管理の状況及び自然環境の現状についての研修を行い、人と野生動物の軋轢や、その回避のための方法・対策について学んだ。3日目には近海の海洋動物の観察を通して、知床半島における陸上と海洋環境のバランスについて動物学的、環境学的に考察する機会を設けた。この研修を通して、知床半島がなぜ世界自然遺産に指定されているのか、そして現状はどのような状態なのかについて生徒は理解を深めることができ、自然界での物質の循環、及び生物間の関係性について様々な考察を進めることで科学的思考の育成につなげることができた。



厚岸町市街地でのエゾシカ調査



羅臼町のエゾシカ囲いワナ見学



宿泊施設内での講義



海洋動物研修

次のアンケート結果に示されているように、この研修に対する生徒達の満足度は高く、これまでは身近にいながらも意外に知らなかったエゾシカやヒグマ、海獣類などの野生動物について積極的に学ぼうとする姿勢が見られるようになった。

野生動物学研修(単位:%)					
研修全体を通して、あなたはどのように感じますか。	① 満足するものだった	② やや満足した	③ やや不満である	④ 不満である	
	75.6	22.0	2.4	0	
研修の内容を理解できましたか。	① よく理解できた	② まあ理解できた	③ あまり理解できなかった	④ 理解できなかった	
	39.0	53.7	7.3	0	
研修の内容は期待通りでしたか。	① 期待以上だった	② 期待通りだった	③ ほぼ期待通りだった	④ あまり期待通りではなかった	⑤ 期待はずれだった
	56.1	29.3	12.2	0	2.4
研修の内容は、学習に役立ちましたか。	① 大いに役立ちそう	② 役立ちそう	③ あまり役立ちそうにない	④ 役立ちそうにない	
	29.3	63.4	7.3	0	
研修に参加して、科学への興味・関心は高まりましたか。	① 高まった	② やや高まった	③ あまり高まらない	④ 高まらない	
	43.9	48.8	7.3	0	
研修に参加して、志望分野選びに役立ちましたか。	① 大いに役立ちそう	② 役立ちそう	③ あまり役立ちそうにない	④ 役立ちそうにない	
	12.2	56.1	29.3	2.4	
研修に参加した態度・姿勢はどうでしたか。	① 良かった	② やや良かった	③ やや悪かった	④ 悪かった	
	46.3	51.2	2.4	0	

## ② KCS 探究における課題研究

昨年度の野生動物学研修により北海道東部の自然環境における野生動物と人との関わり合いについて興味・関心を高めた生徒が、今年度の課題研究において「人獣共通感染症」をテーマとした研究を計画した。野生動物学研修で講師を依頼した坪田教授に指導を仰ぎながら、エゾシカの病原体保有調査と同時にエゾシカの行動範囲の調査を実施した。エゾシカの捕獲・付着したダニの採取については北海道標津郡標津町とNPO法人南知床ヒグマ情報センターの協力を得て行い、麻酔・採血に関しては坪田教授の協力を得て行った。

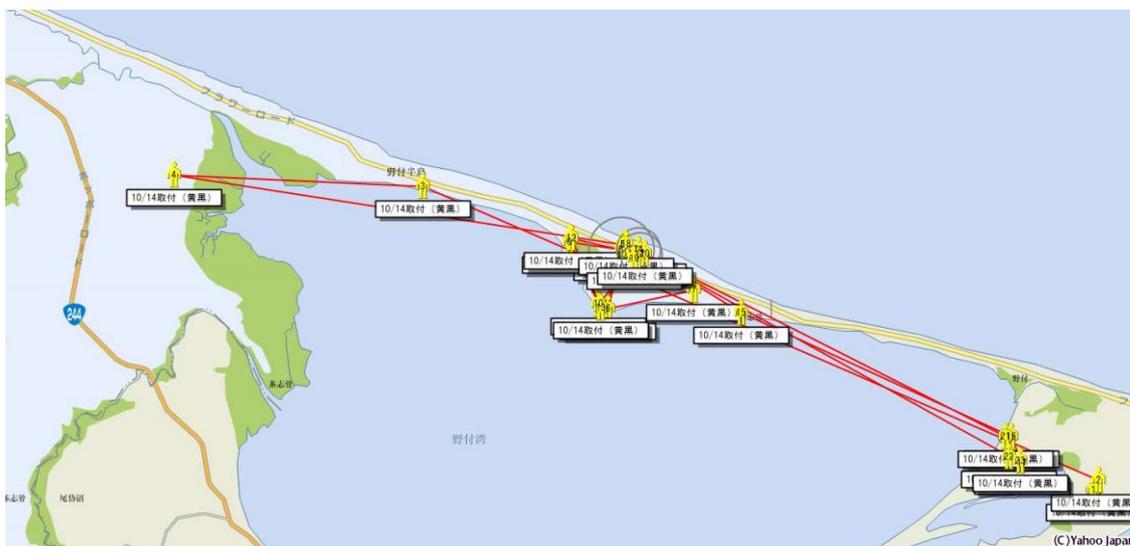
採取後の血液・ダニの取扱については、獣医師免許をもつ本校教員が指導して研究を行った。エゾシカの行動調査については、NTTドコモの開発したGPS測位システムを活用して10月～1月までの期間の移動経路について追跡した。



エゾシカへのGPS首輪設置



GPSを設置されたエゾシカ



### エゾシカ移動経路の一部

血液中の病原体検出についてはNested PCR法を用いて病原体のDNAを検出するという方法を用いた。先端科学技術の知識・技能を必要とするため、生徒には、先行研究の英語論文読解等を通して十分な事前学習を行わせた。この取組を通して、生徒の探究能力の高次化につなげることができた。また、GPS測位システムによるエゾシカの移動経路調査においては、数ヶ月間にわたるエゾシカの膨大な位置（緯度・経度）情報の処理を行うことによる高度な情報処理能力の習得や、移動経路に対する様々な視点からの考察を行うことによる科学的思考力の高次化につなげることができた。

### ③ 海外研修について

今年度、釧路湿原と姉妹湿地提携を結んでいるオーストラリアのニューサウスウェールズ州にある『ハンター河口湿地』での海外研修を実施するにあたり、探究テーマを、「湿原の植生と土壌生物をそれぞれ調査研究し、両湿地環境の比較を行う」と設定した。

事前学習において北海道教育大学釧路校の神田房行教授に講師を依頼して釧路湿原内の植物についてのフィールドワークを実施し、湿原の成因や湿原内の植物の特徴、現在湿原において進行中の研究などについて研修を行った。また、元高等学校教員で現在もトビムシの研究をしている須磨靖彦氏に講師を依頼して釧路湿原周辺のトビムシの採集、標本作成法についての実習を数回実施し、生徒自身で採集・標本作製ができるようになるまでトレーニングを行った。



湿原巡検



トビムシ採集実習

海外研修時には生徒による土壌採集、実体顕微鏡下でのトビムシの選別を行った。これらの取組を通して、新たな探究手法の習得や身近な自然環境に対する科学的思考能力の育成につなげることができた。

## (2) KGプラン

### 【仮説】

探究活動や課題研究等を軸とした、生徒の科学的思考力を学年の段階に応じて育成する学習プログラムを開発し、学校設定科目「KCS基礎」、「KCS探究」、「KCS発展」などにおいて実践することにより、問題解決能力や表現力、創造性や独創性を育成することができる。

### 【研究内容・方法・検証】

#### ① 学校設定教科「KCS」での取組

1学年の「KCS基礎」におけるプラクティカルな実験・実習の経験を繰り返すことによる、基本的な探究プロセススキルの習得、2学年の「KCS探究」における生徒自身での課題設定、仮説設定、計画立案、実験実施、考察、まとめという探究プロセスの実践を通じた高度な知識獲得・技能の高次化という、段階的な探究スキルの獲得プログラムを学校設定教科「KCS」において研究・開発し、実践した。

昨年度より実施している「KCS基礎」では、今年度は「基本的な探究スキルの習得」→「体験的な実験実習の実施」→「レポート、英語プレゼンテーション経験」→「生徒自らが計画を立てて実験を行う体験」という一連のつながりがうまく機能するように、実施項目順を入れ替えて実施した。より具体的には、数的処理能力及び数学的記述能力の向上を目指した「物理数学」、データ処理能力及び情報収集能力の向上を目指した「情報科学」、論理的思考力及び表現力の向上を目指した「論理表現」を年度前半に実施し、そこで身につけたスキルを活かして「基礎探究」の情報処理、レポート作成を経験させてそのまま「科学英語」での英語表現力向上につなげた。その後、次年度の「KCS探究」に移行する準備も兼ねて、基礎知識習得の後にその内容に関して基本的な探究活動を行う「家庭科学」、「保健科学」を実施するという流れを実践した。

このことにより、昨年度以上に効果的に技能を習得することが可能になった。また、昨年度実施後の生徒アンケート結果を考慮して内容を再検討し、個々の取組についても適切な内容の改善を図ることができた。

今年度実施した「基礎探究」の内容は以下の通りである。(参加対象者は全て理数科1年生)

ア「野生動物学研修」 … 8月2日(金)～4日(日)

(BSプラン参照)

イ「薬理学実習」 … 9月9日(月)実施



モルモット腸管縦走筋標本



実習へのALT参加

北海道大学獣医学研究科比較形態機能学講座薬理学教室との連携により、モルモットの腸管縦走筋標本を作製し、アドレナリン、アセチルコリン、アトロピン、ヒスタミン、ジフェンヒドラミンの縦走筋収縮に対する薬理作用についての実験を行った。

ほとんどの生徒が初めての動物実験であったため、実習前に薬理学教室伊藤教授による講義「動物実験に関する生命倫理」を受講した後に実習を行った。

実習は生徒41名を6班に分け、各班に大学からの講師・TAがつく形態で実施し、モルモ

ットからの腸管摘出は事前に大学教員により行ったが、その後の標本作製、薬物投与、収縮測定は生徒により実施した。また、この実習にはALTも参加し、科学的内容に関して英語でコミュニケーションを試みる機会をつくった。

生徒は積極的に取り組み、初めての動物実験に真剣に向き合っていた。昨年度の八木式灌流標本とは異なり、生徒一人一人が1つずつ標本作製して実験を行う形態にしたことで、主体的に取り組むことができ、すべての班で実験データをとることができた。この実習を通して、通常の高校授業ではみることのできない拮抗薬による阻害作用の観察などを行うことができ、高度な探究手法を習得させることができたと考えている。また、筋肉の収縮現象の数値化と、解析の方法について経験させることにより、理解を深めさせることができた。

薬理学実習(単位:%)					
実習全体を通して、あなたはどのように感じますか。	① 満足するものだった	② やや満足した	③ やや不満である	④ 不満である	
	48.8	46.3	4.9	0	
実習の内容を理解できましたか。	① よく理解できた	② まあ理解できた	③ あまり理解できなかった	④ 理解できなかった	
	14.6	63.4	19.5	2.4	
実習の内容は期待通りでしたか。	① 期待以上だった	② 期待通りだった	③ ほぼ期待通りだった	④ あまり期待通りではなかった	⑤ 期待はずれだった
	31.7	31.7	26.8	9.8	0
実習の内容は、学習に役立ちましたか。	① 大いに役立ちそう	② 役立ちそう	③ あまり役立ちそうにない	④ 役立ちそうにない	
	36.6	56.1	4.9	2.4	
実習に参加して、科学への興味・関心は高まりましたか。	① 高まった	② やや高まった	③ あまり高まらない	④ 高まらない	
	39.0	46.3	14.6	0	
実習に参加して、志望分野選びに役立ちましたか。	① 大いに役立ちそう	② 役立ちそう	③ あまり役立ちそうにない	④ 役立ちそうにない	
	29.3	48.8	19.5	2.4	
実習に参加した態度・姿勢はどうでしたか。	① 良かった	② やや良かった	③ やや悪かった	④ 悪かった	
	51.2	46.3	2.4	0	

上に示す実習後の生徒アンケートの結果より、実習に対する満足度は高いことから、本実習は、科学技術への興味・関心、学習意欲の向上など、問題解決能力の育成の基盤となる資質の育成に有効であると考えられる。

#### ウ「ブタ内臓解剖実習」 … 10月5日(土)実施



本校教員の指導によりブタの内臓を用いた解剖実習を実施した。事前学習として生徒の生命観の育成するための指導を行うとともに、解剖手順及び観察上の注意点を全て指導し、解剖実習実施時には生徒自らが手順を確認しながら実習を進める形態をとり、自主的・自律的な学習活動になるよう心がけた。事前の「生命」に関する授業を受けて、生徒は事前指導後に各自で事前学習を充分に行い、非常に真摯な態度で実習に参加していた。実習は10班を編制し、4人で1頭分の内臓を用いて実習を行った。

当日は本校の学校説明会でもあったため、学校説明会に参加するために来校した中学生や中学校教員、保護者に対しても公開して実習を行った。このことは、本校SSH活動の地域への周知について非常に効果的であったと考えられる。平成26年度入学者選抜試験での本校理数科

受検者数は増加し、最終倍率は2.0倍になるなど、成果が見られた。

生徒アンケートの結果から、この実習による学習意欲、興味・関心の向上への効果は大きい。

ブタの内臓解剖実習(単位:%)					
実習全体を通して、あなたはどのように感じますか。	① 満足するものだった	② やや満足した	③ やや不満である	④ 不満である	
	85.7	14.3	0	0	
実習の内容を理解できましたか。	① よく理解できた	② まあ理解できた	③ あまり理解できなかった	④ 理解できなかった	
	54.3	45.7	0	0	
実習の内容は期待通りでしたか。	① 期待以上だった	② 期待通りだった	③ ほぼ期待通りだった	④ あまり期待通りではなかった	⑤ 期待はずれだった
	62.9	25.7	11.4	0	0
実習の内容は、学習に役立ちましたか。	① 大いに役立ちそう	② 役立ちそう	③ あまり役立ちそうにない	④ 役立ちそうにない	
	48.6	48.6	2.9	0	
実習に参加して、科学への興味・関心は高まりましたか。	① 高まった	② やや高まった	③ あまり高まらない	④ 高まらない	
	48.6	45.7	5.7	0	
実習に参加して、志望分野選びに役立ちましたか。	① 大いに役立ちそう	② 役立ちそう	③ あまり役立ちそうにない	④ 役立ちそうにない	
	37.1	45.7	14.3	2.9	
実習に参加した態度・姿勢はどうでしたか。	① 良かった	② やや良かった	③ やや悪かった	④ 悪かった	
	82.9	17.1	0	0	

また、内容の理解度の高さについては、事前指導の充実を図ったことが要因の一つであると考えられる。

#### エ「毒性学実習」 … 10月31日(木)～11月1日(金)実施



北海道大学獣医学研究科環境獣医科学講座毒性学教室との連携により、環境毒性の探究手法の一つである代謝酵素の遺伝多型にかかわる実習として、PCR法を用いたヒトALDH2遺伝多型についての実習を行った。

6班を編制し、各班に講師またはTAがつくかたちで実施した。それぞれの口腔粘膜から細胞を採取し、ALDH2のDNAを採取後、Wild-type、Mutant-type DNAに対応した2種のプライマーを用いてPCR法により増幅。エチジウムブロマイドで染色して電気泳動し、バンドの太さからDNAの型を判定した。同時にアルコールパッチテストを実施し、PCRにより得られた結果との関連についての考察を図った。

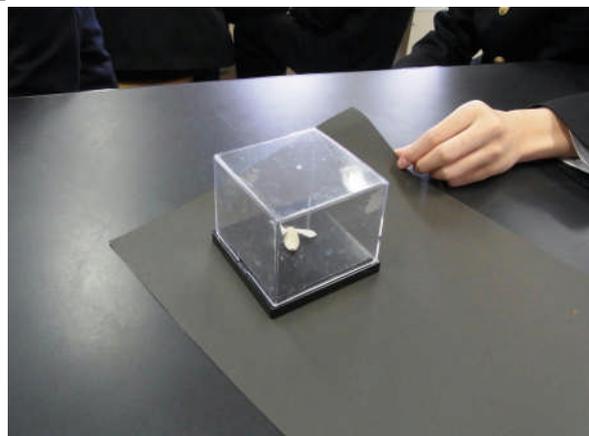
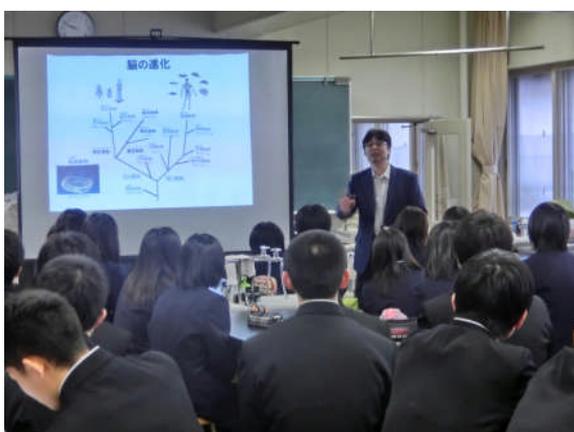
昨年度の反省を活かし、事前にSS生物の授業でPCR法、及びDNAの抽出について指導してから今回の実習を行った。これにより、昨年度の実習では手順の目的を理解できないまま進んでいたが、今年度は一つ一つの手順をきちんと確認しながら進めることができていた。PCR法に対する理解も深まり、探究手法の習得をねらい通りに行うことができたと考える。

また、今年度も大学の留学生にTAとして参加してもらったため、英語でのコミュニケーションを試みる生徒もあり、科学的な英語の活用意欲に対する効果も見られた。以下に示す事後アンケートの結果でも生徒の満足度は非常に高く、この実習を通して実験結果について生徒間

で議論する態度が身につく、これ以降の実習では積極的に生徒間で意見を出し合うように変化していった。

毒性学実習(単位:%)					
実習全体を通して、あなたはどのように感じますか。	① 満足するものだった	② やや満足した	③ やや不満である	④ 不満である	
	80.0	20.0	0.0	0	
実習の内容を理解できましたか。	① よく理解できた	② まあ理解できた	③ あまり理解できなかった	④ 理解できなかった	
	30.0	70.0	0.0	0	
実習の内容は期待通りでしたか。	① 期待以上だった	② 期待通りだった	③ ほぼ期待通りだった	④ あまり期待通りではなかった	⑤ 期待はずれだった
	47.5	50.0	2.5	0	0
実習の内容は、学習に役立ちましたか。	① 大いに役立ちそう	② 役立ちそう	③ あまり役立ちそうにない	④ 役立ちそうにない	
	42.5	55.0	2.5	0	
実習に参加して、科学への興味・関心は高まりましたか。	① 高まった	② やや高まった	③ あまり高まらない	④ 高まらない	
	50.0	47.5	2.5	0	
実習に参加して、志望分野選びに役立ちましたか。	① 大いに役立ちそう	② 役立ちそう	③ あまり役立ちそうにない	④ 役立ちそうにない	
	27.5	57.5	12.5	2.5	
実習に参加した態度・姿勢はどうでしたか。	① 良かった	② やや良かった	③ やや悪かった	④ 悪かった	
	70.0	30.0	0	0	

### オ「神経行動学実習」 … 11月8日(金)実施



東京大学先端科学技術研究センター生命知能システム分野 神崎研究室との連携により、動物行動学と生体工学において、カイコガを用いて昆虫脳とロボットについて学ぶ実験実習を行った。

4班を編制し、東京大学先端科学技術研究センターの神崎教授による「昆虫を通してみるヒトの世界」の講義の後、雄のカイコガが雌のカイコガをどのようにして探すのかを確認する実験を行い、続いて雌のフェロモン抽出、抽出フェロモンによる雄の行動の確認、合成ホルモンによる雄の行動確認、雄の羽ばたきに関する頭部、胸部、腹部神経節の関与の確認実験を行った。

その後、班ごとに「カイコガの複眼の観察」、「ハイスピードカメラを用いた昆虫の能力の体験」、「カイコガ飛翔筋の筋電位測定実験」、「筋電位を用いたラジオコントロールカーの操縦」の4つの体験学習を実施した。

昨年度の生徒と同様、生物学と工学がつながった学術領域の研究であるということに、生徒は大きな関心をもっていた。様々な学びをつなげることの重要性を感じ取ったとともに、先端研究への関心も高まり、研究に対する意欲の向上につながったことが以下のアンケート結果からもうかがえる。

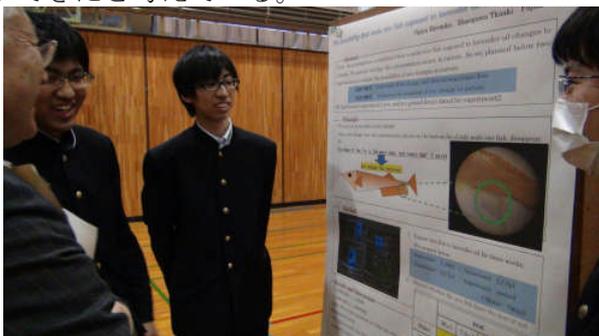
神経行動学実習(単位:%)					
実習全体を通して、あなたはどのように感じますか。	① 満足するものだった	② やや満足した	③ やや不満である	④ 不満である	
	61.5	35.9	2.6	0	
実習の内容を理解できましたか。	① よく理解できた	② まあ理解できた	③ あまり理解できなかった	④ 理解できなかった	
	43.6	53.8	2.6	0	
実習の内容は期待通りでしたか。	① 期待以上だった	② 期待通りだった	③ ほぼ期待通りだった	④ あまり期待通りではなかった	⑤ 期待はずれだった
	51.3	30.8	17.9	0	0
実習の内容は、学習に役立ちましたか。	① 大いに役立ちそう	② 役立ちそう	③ あまり役立ちそうにない	④ 役立ちそうにない	
	30.8	64.1	5.1	0	
実習に参加して、科学への興味・関心は高まりましたか。	① 高まった	② やや高まった	③ あまり高まらない	④ 高まらない	
	44.7	50.0	5.3	0	
実習に参加して、志望分野選びに役立ちましたか。	① 大いに役立ちそう	② 役立ちそう	③ あまり役立ちそうにない	④ 役立ちそうにない	
	28.2	61.5	7.7	2.6	
実習に参加した態度・姿勢はどうでしたか。	① 良かった	② やや良かった	③ やや悪かった	④ 悪かった	
	59.0	35.9	5.1	0	

今年度初めて実施した「KCS探究」において、理数科2年生は、昨年度の経験を活かして自主的に探究活動を進める態度が身につけており、他の授業においても、グループ内での討論や学習に活発に粘り強く取り組む姿勢など目に見えて成長していることも成果であると考えます。

今年度、生徒が設定した課題研究テーマ(ポスター発表時の英語タイトル)は以下の通り。

- The construction of regular heptadecagon.
- A report for achievements of KCS-studies mathematics-group 2nd “4-D Watson” .
- About the underwater wave.
- How to knock the domino faster.
- The study of car shape for reducing the air resistance.
- Absorb water and repel water.
- Crystallization in the various sounds.
- The experiment about the smell using a fly.
- The ingredients that protect from ultraviolet rays!
- The possibility that male rice fish exposed to lavender oil changes to female.
- The study about crayfish’ s avoidance reaction.
- Behavioral survey of *Cervus nippon yezoensis*.
- Measurement of muscle potential in flight potentials of *Bombyx mori*.
- Let's grow the best white radish!
- The class which is easy to understand.
- Manuotecture of the class using the endothermic reaction.

生徒の自己評価アンケートでは、情報収集力、レポート作成能力、仮説設定能力などについての自己評価が次第に上昇しており、段階的な能力育成プログラムとして十分な成果をあげることができたと考えている。



ポスター発表の様子①



ポスター発表の様子②

## ② その他の学校設定科目での取組

「SS」を冠した他の学校設定科目においては、理数科だけではなく普通科においても実施する授業であることを活かして、段階的な探究スキルの獲得について普通科生徒への成果拡大を図った。普通科生徒にとっては次年度に実施される「SS物理探究」、「SS化学探究」、「SS生物探究」における取組が探究スキルの獲得において最も重要な役割をもつため、今年度はその事前学習としての位置づけて科学的思考能力の育成を中心に取り組み、効果的な授業方法の検討を行った。

## ③ その他の講演会等

今年度は以下の講演等を実施した。

ア 5月27日(月) (理数科1, 2年生参加)

北海道大学大学院工学院 坂入正敏准教授 「探究課題の見つけ方、及び探究の進め方」

イ 10月11日(金) (1, 2年生全員参加)

早稲田大学 先進理工学部 応用物理学科 中島 啓機教授 「インターネットと応用物理学」

ウ 11月7日(木) (理数科1, 2年生参加)

宇宙航空研究開発機構 月・惑星探査プログラムG 米倉克英主任開発員

「宇宙開発の現場から ～そして君たちに伝えたいこと～」

エ 11月15日(金) (1, 2年生全員参加)

北海道大学大学院電子科学研究所 津田一郎教授 「脳の中のカオス」

オ 2月7日(金) (理数科1年生参加)

北海道教育大学函館校 松橋博美教授

「先端化学実験」(光触媒、導電性高分子、蛍光物質について)

SSH推進部の体制が機能したことにより多くの講演会を実施することができた。様々な分野の最先端の研究内容についての講演会を設定でき、多くの生徒の興味関心を高めることができた。

しかし一方では、講演会の回数が増加した分、通常の「KCS」の授業時数を圧迫してしまうという状況を招いてしまった面もあるため、講演回数の見直しが必要である。

## (3) C3プラン

### 【仮説】

大学等との組織的な連携・接続体制を構築しながら、生徒の実態に応じて大学等との連携レベルを、コンサルテーション(大学教員による講義・実習等)から、コーディネーション(課題研究等での大学教員による援助)、コラボレーション(大学と相互に協力したキャリア支援等)へ段階的に引き上げるキャリア学習プログラムを開発・実施することで、生徒の研究開発への意欲や態度を向上させ、進学及び進学後の将来の夢の実現に向けた社会的・職業的自立に必要な基礎的・汎用的能力を育成することができる。

### 【研究内容・方法・検証】

今年度はKGプランの部分の記載にもあるように、「KCS基礎」において、本校教員による解剖実習、北海道大学大学院獣医学研究科教員を招いての「野生動物学研修」、「薬理学実習」、「毒性学実習」、東京大学先端科学技術研究センター教員を招いての「神経行動学実習」を実施した。本校教員による発展的な実習から、大学教員による講義・実習の実施へと移行しながら、段階的に大学教員との連携を深めるように実習形態を変化させた。年度内で初めての大学教員による実験実習を行った「薬理学実習」においては、大学レベルの講義内容、実習内容にうまく適応できない生徒が散見されたが、実習の回数を重ねるうちに、次第に大学レベルの発展的な講義・実習内容に対する準備や心構えが身につく、生徒アンケートの回答においても講義・実習の内容の理解度は回を重ねるごとに上昇しており、生徒の資質向上に成果をあげている。初年度段階

の「コンサルテーション」としては、当初の計画通りの成果をあげていると考える。

「KCS探究」においては、今年度7月に北海道大学大学院工学院と理学院に研究室訪問を実施した。実際に大学の研究室に出向いて講義・実習を受けるとともに、その際に指導を受けた大学の教員に、その後も電子メールで探究活動に関する助言等をもらうことができるようになった。このように、初年度の「コンサルテーション」から、生徒が日常的に大学教員と電子メールによってやりとりを行い、課題研究に対する助言・指導を受けたり、教員を介して探究活動に関わる資料の提供を受けたりすることができる「コンビネーション」の連携形態へ変化し、「専門家の指導を受けることができる」と実感することによる生徒の探究意欲の向上が見られたことも成果の一つである。



北海道大学加速器施設見学



北海道大学電子顕微鏡施設見学

#### (4) SEプラン

##### 【仮説】

教科横断的に、英語科学論文の読解及び作成や、英語による科学コミュニケーション能力を育成する学習プログラムを開発し、学校設定科目等で実施することにより、英語での表現力や傾聴力、質問力を育成することができ、国際性を高めることができる。

##### 【研究内容・方法・検証】

##### ① 学校設定科目

「SS英語」における正確な英文理解、英文作成技能の習得と合わせて、「KCS基礎」、「KCS探究」において、生徒の活動の場にALTが参加する機会を増やし、科学的な英語に触れる回数の増加を図った。ALTが探究活動を行っている生徒に質問をしたり、生徒とともに実習を行いながらコミュニケーションをとることで、生徒の英語コミュニケーションに対する苦手意識が少しずつ払拭されてきた。

また、今年度は試験的に「SS理数数学」の授業の中で英語を用いた数学授業をALTとの協力によって実施し、数学的内容の英語表現について生徒の能力向上を図った。



ALTによる数学授業



英語プレゼンテーションの作成

また、年度末にはこれまでの取り組みについてのまとめを英語で作成したが、この場面でも生徒はALTとのコミュニケーションを活かして作成を進めることができるなど、英語での科学的なコミュニケーションに対しての能力は確実に向上した。

生徒の自己評価アンケートでは、英語に対する能力感は入学時から総じて低いものの、学年が上がるにつれて次第に上昇しており、このことを裏付ける結果が得られたと考える。

## ② 海外研修（オーストラリア研修）

2年生5名が参加した「オーストラリア研修」においては、現地の動植物、湿地環境、環境保全活動などについて現地の研究者等による解説を受けながら、フィールドワークを中心に研修を行った。また、ニューカッスルハイスクールの生物の授業及び日本語の授業に参加し、現地の高校生とコミュニケーションをとりながら実験を行った。日本語クラスでは、釧路湿原の植生、土壌生物に関する研究について英語で作成したスライドを使って、英語でプレゼンテーションを行い、現地の高校生と英語での質疑応答を行った。

これらの英語を活用する経験を通して、生徒は外国語を活用したコミュニケーション能力が国際的に活動をする上でいかに重要であるかを身をもって経験し、積極的にコミュニケーションをしようとする意欲が次第に見られるようになった。

### ○SSHオーストラリア海外研修

#### ア 実施目的

北海道東部の釧路湿原とその姉妹湿地であるハンター河口湿地との相違点や類似点を学び、2つの湿原において湿原環境を対照とした探究活動を実際に行うことで、北半球と南半球での湿地の違いを科学的に探究する視点を育成し、広く科学に対する興味・関心、意欲の向上や、探究能力の高次化を図る。

#### イ 仮説

- ・日本にはないオーストラリアの自然環境や動植物を対象とした最先端の研究内容に触れることにより、研究開発への意欲や態度の向上を図ることができる。
- ・世界に貢献できる人材を育成するために、英語を活用して科学技術分野での情報発信を行う表現力や、英語でのプレゼンテーションを聴いて理解する傾聴力、さらに内容を深く理解するための英語での質問力の向上を図ることができる。
- ・オーストラリアの同世代の学生やホームステイ先との交流において、積極的に異文化間コミュニケーションを行うことにより、国際性を育むとともに、英語でのディスカッションを通じた自律的な英語活用能力の育成を図ることができる。

#### ウ 研修日程

- ・日 時：平成26年2月23日（日）～2月28日（金） 5泊6日
- ・場 所：オーストラリア ニューサウスウェールズ州ニューカッスル
- ・対 象：普通科2年生2名、理数科2年生3名

月日 (曜)	地名等	現地時刻	実施内容
2/23 (日)	学校発 羽田空港着 成田空港着 成田空港発	8:00 12:15 16:00 19:50	貸切バスで釧路空港へ移動 成田発 (カンタス航空 19:50～7:25)
2/24 (月)	シドニー国際空港着 シドニー大学着 カンバーランド国有林着 ニューカッスル着	7:25 9:40 14:00 18:30	シドニー着 シドニー大学での研修 カンバーランド国有林での研修 ニューカッスル市内ホテルに宿泊

2/25 (火)	ニューカッスル	7:30	ホテル発
	ウェットランド環境教育センター着	8:00	ウェットランド環境教育センターでの土壌動物採集
	ホテル着		ツルグレン装置の設置
	アッシュアイランド着	13:30	ポートステューブンス姉妹都市委員会提供の昼食会 アッシュアイランドでの研修
	ニューカッスル高校着	17:00	ホストファミリーと面会、ホームステイ開始
2/26 (水)	ニューカッスル高校着	7:50	ニューカッスル高校に集合
		8:00	高校訪問
	ウェットランド環境教育センター着	13:00	採取した土壌・昆虫の分析
	ニューカッスル高校着	17:00	ホームステイ
2/27 (木)	ニューカッスル高校	8:50	ニューカッスル高校に集合。ホストファミリーと別れる
	アワバカル環境教育センター着	9:10	アワバカル環境教育センターにて研修
	ニューカッスル発		
	シドニー空港着	13:30	ニューカッスル発
		18:00	シドニー空港着
		22:20	シドニー発（カンタス航空）
2/28 (金)	成田空港着	6:15	成田着
	羽田空港着	10:55	
	釧路空港着	14:35	
	学校着	16:00	

#### エ 研修内容

- ・シドニー大学での研修

シドニー大学についての解説を受けた後、博物館などを見学し、オーストラリアの動物や植物の生態や特徴について講義を受けた。

- ・カンバーランド国有林での研修

オーストラリア特有の植物についての解説を受けた後、実際にカンバーランド国有林内を歩き、森林について学習した。



シドニー大学での研修



カンバーランド国有林での研修

- ・ウェットランド環境教育センターでの研修

ハンター河口湿地についての解説を受けた後、土壌を採集しツルグレン装置にかけ、土壌生物を抽出した。

- ・アッシュアイランドでの研修

釧路市の姉妹都市であるポートステイブンス市の姉妹都市委員会との国際交流を行った。また、アッシュアイランドを見学し、マングローブや塩湿地などについて学習した。



ウェットランド環境教育センターでの土壌採集



ツルグレン装置の設置

- ・ニューカッスル高校訪問

理科の授業、日本語の授業に参加し、日本での研究成果（釧路湿原、土壌生物）を英語でプレゼンテーションし、質疑応答を行った。



ニューカッスル高校の訪問



トビムシに関するプレゼンテーション

- ・ウェットランド環境教育センターでの研修

ウェットランド環境教育センターの研究施設で、ツルグレン装置で抽出した土壌動物を土と選別し、採集した「トビムシ」の顕微鏡観察を行った。

- ・アワバカル環境教育センターでの研修

オーストラリアの湿地や植生についての講義を受け、湿地の水質検査や濁度測定、水生昆虫の採集により水質の評価を行った。



トビムシの顕微鏡観察



アワバカル環境教育センターでの研修

#### オ 参加者アンケートの結果

- ・シドニー大学では特に施設研修を行った。大学生とともに学部を見て回ったが、大学の建物自体が非常に古風で歴史を感じるものであった。また、医学部では自分たちが実験に使用したことがある器具の初期のものを、生物学部ではオーストラリアの固有種を見ることができるなど、非常に多くの貴重な体験をすることができた。
- ・カンバーランド国有林では、植生について現地の人から多くのことを学んだ。その中でもユーカリの木が非常に目立っていた。ユーカリの木の種類は何百種類もあり、木の色が違ったり、皮が自然にはがれるもの、山火事でも残るものなどがあつた。色々な角度から、植生についての知識を深められる研修だった。
- ・湿原については、釧路湿原のイメージで現地へ行ったので予想とは違って、湿地といっても乾燥していたので、驚きとともにオーストラリア大陸が乾燥している地域ということで納得もさせられた。土壌についても釧路で実習した時よりも全体的に硬く、そのような相違点についても勉強になった。
- ・アッシュアイランドの研修では、釧路湿原とは異なる塩湿地についての理解を深めることができた。マングローブの生態やその意義、渡り鳥の飛来地としての塩湿地の意義などは、北海道には実際に見て学ぶことが難しいので、とても貴重な経験をする事ができたと思う。
- ・ニューカッスル高校では実際の授業（実験）に参加し、プレゼンテーションを行ったが、日本の学校とは明らかに違っていたので、すごく新鮮な気持ちがあった。現地の高校生と英語でコミュニケーションをとることができ、非常に有意義だった。英語のみで行った発表は自分の英語力の向上につながったと思う。
- ・トビムシの研究は施設の設備と時間が限られている中で、よく目的が達成できたと思う。トビムシの選別・採集作業は、ピンセットがなかったため非常に難しかったが、最終的には、5人で多くのトビムシを採集することができた。これから日本で研究していきたい。
- ・アワバカル環境教育センターで受けた講義は、これまでの知識をまとめる意味でもとても有意義なものであった。その後、外に出て実際の研修を行った。研修の内容として、水の濁度測定、水生昆虫採集をして、そこから水質を調べた。この実験は、よく日本でも行われているものであるが、水生昆虫の種類が日本とは違い、色々な生物を観察することができた。