

平成30年度指定
スーパーサイエンスハイスクール
研究開発実施報告書・第4年次

「行動する知性。」へ
見えない学力ってなんだろう



- I 学習する力
- II 考える力
- III 新しいことに挑む力
- IV やり遂げる力
- V(1) 理解する力
- V(2) 伝える力
- VI 協力する力

令和4年3月

学校法人中央大学 中央大学附属高等学校

ご 挨拶

中央大学附属中学校・高等学校

校長 石田 雄一

第1期の4年目を迎えた令和3年度は、昨年度末に出された中間評価を受けて、諸々の改善に着手することから始まりました。多くの貴重な指摘を頂き、様々な改善がなされましたが、ただ一点、理系進学者の比率が低いという指摘は、中央大学の附属校である本校にとって解決の難しい問題だと思われました。というのも、本校の卒業生の大半は内部推薦によって中央大学に進学しますが、理系学部は理工学部のみであり、推薦枠は限られているため、中央大学への進学を考えるなら、理系進学者の数を増やすことは自ずと限界があるからです。こうした現状を踏まえ、本校は他大学の理工系学部も視野に入れた進路指導に力を入れることで理系進学者の比率を高めることに努めていますが、それと同時に、SSH 運営指導委員会の助言をもとに、文系/理系という区別にとらわれることなく、もっと広い視点から文理融合型の先進的な理数教育を模索することで中間評価の指摘に応えるという、もう一つの道も模索しています。これは、「高等学校普通科において文系・理系に分断されている実態を改め、基本的に文理両方を学習した大学進学者の育成を目指す」という、Society5.0の実現に向けた文部科学省の提言に沿ったものであり、大学附属校という特性をもつ本校がSSH 指定校として目指すべき先進的な理数教育の一つの在り方だと考えています。折しも、中央大学では平成31年に法学と情報工学を結びつけた教育を行う国際情報学部が発足しており、目下進行中の「総合学園構想」の中で高大接続の新たな方向を模索する上でも極めて時宜を得たものとなっています。こうした模索の中で、来年度からは本校の生徒が「AI・データサイエンスと現代社会」をはじめとする中央大学の全学共通講座を先行履修できるようになるなど、高大連携を踏まえた文理融合型の理数教育が本格的に始動する運びとなりました。

また本年度のSSH 事業は、昨年につき、コロナ禍によって大きな制約を受けることとなりました。とりわけ、感染拡大の第5波によって夏季休暇中の登校ができなくなり、新学期が始まってもオンライン授業期間が続いたことで、卒業研究に不可欠な実験や観察が中断されるなど、大きな影響がありました。しかし、こうした逆境にあっても担当教員の臨機応変な対応によって、生徒たちは無事卒業研究を論文にまとめ、校内外の研究発表会においてその成果を示すことができました。

最後になりますが、本年度のSSH 事業を積極的に推進して下さった本校すべての教科の教員の方々と、多くの時間と貴重な助言を生徒に提供して頂いた中央大学理工学部の諸先生方、運営指導をお願いした外部委員の先生方、SSH 事業を支えて頂いている本校事務室の方々には、この場をお借りして心より感謝を申し上げます。

目 次

目 次	1頁
① 令和3年度SSH研究開発実施報告（要約）	2頁
② 令和3年度SSH研究開発の成果と課題	6頁
③ 実施報告書（本文）	
Ⅰ. 研究開発の課題・経緯・内容	12頁
① 本校の研究開発の課題	
Ⅱ. 研究開発の経緯	
Ⅲ. 研究開発の内容	13頁
1. 「教養総合」を軸とする本校の研究開発の内容と新教育課程の策定	
① 研究開発の仮説	
② 研究開発内容	
③ 課題研究を行う「教養総合Ⅰ」～「教養総合Ⅲ」の開発	14頁
2. 仮説1：「課題研究を複数の学年にまたがって指導する学校設定教科「教養総合」の開発により次代のイノベーションを担う科学技術人材に求められる能力と資質が向上する。」	19頁
① 高校1年生でのSSHの取り組み	
② 教養総合Ⅰ	
1) 光とオーロラの探究 (Project in Science)	20頁
2) マレーシア・ボルネオ島のジャングル自然調査 (Project in Science)	21頁
3) トレーニング科学 (Project in Science)	22頁
4) 世界遺産床と阿寒アイヌコタンで「自然」と「観光」を学ぶ (トランスサイエンス)	23頁
5) 高校生によるSDGsプロジェクト (トランスサイエンス)	24頁
6) フクシマ・オキナワを通して近代化・科学技術を考える (トランスサイエンス)	25頁
7) 人工知能と人間 (トランスサイエンス)	26頁
③ 教養総合Ⅲ	27頁
理系コースの卒業研究と高大連携の取り組み	
④ 科学技術系部活動の取り組みと成果	30頁
⑤ 各種講演会	33頁
3. 仮説2：「科学技術人材育成に特化した英語科授業「Project in English Ⅲ」の開発により、科学技術人材に求められる国際性が向上する。」	34頁
① 「Project in English Ⅲ」の開発と課題	
4. 仮説3：「コンピテンシー・ベースの観点別評価体制を開発して、科学技術人材としての「資質」も含んだ評価と指導を行うことにより、大学進学後にも生徒の科学技術人材に求められる能力と資質が向上する。」	38頁
Ⅳ. 実施の効果とその成果	45頁
1. 2021教養総合による成果と反省点	
Ⅴ. SSH中間評価において指摘を受けた事項のこれまでの改善・対応状況	47頁
Ⅵ. 校内におけるSSHの組織的推進体制	49頁
Ⅶ. 成果の発信・普及	50頁
1. 生徒各種発表会参加	
2. 教員の研究成果発表と普及	51頁
3. 他校との交流事業	52頁
Ⅷ. 現状での成果と課題、次年度にむけた研究開発の方向性	53頁
④ 関係資料	
1. 教育課程表（令和3年度）	54頁
2. 教育課程表（令和4年度入学生～）	55頁
3. Chufu-compass（行動特性評価項目一覧）	56頁
4. 授業で用いられたルーブリック例	57頁
5. 大学授業聴講アンケート結果	58頁
6. 理工学部進学者対象卒業生アンケート（自由記述）	59頁
7. 運営指導委員会について	60頁
8. 2021年度教養総合Ⅲ（理系卒業研究）テーマ一覧	61頁

中央大学附属高等学校	指定第 1 期目	30~04
------------	----------	-------

①令和 3 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

① 研究開発課題	「次代のイノベーションを担う、大学進学後も活躍する科学技術人材を育成する教育課程の開発」																														
② 研究開発の概要	<p>1. 高校 1 年生～3 年生を対象とする課題研究を通じた生徒の課題設定・解決能力育成 1 年：既存の教科の中で課題発見の発想方法や探究学習の思考方法についてトレーニングを行う 2 年：「教養総合Ⅰ」（2 単位）フィールドワークを通じて、課題発見・解決能力を育成する。 3 年：「教養総合Ⅲ」の「Project in ScienceⅡ」（3 単位）で理数系の卒業研究の実施。 個人でテーマに基づき研究を進める「教養総合Ⅲ」（3 単位）で探究力、表現力を育成する。</p> <p>2. 理科と英語科教員が実施する分野融合型授業で、科学技術人材に求められる国際性の育成 3 年理系「Project in EnglishⅢ」（2 単位）：科学技術分野の先行研究調査やプレゼンテーションにおける英語力の向上をめざす。「Project in ScienceⅡ」と連携し英語での研究発表を実施。</p> <p>3. コンピテンシー・ベースの観点別評価体制の開発により、生徒の内面に育まれる科学技術人材としての「資質」にまで踏み込んだ評価と指導体制の開発 「教養総合Ⅰ」（2 単位）・「教養総合Ⅲ」（3 単位）：生徒のコンピテンシー評価により、課題設定および解決能力、表現力の向上をめざす。またループリック作成によって、ペーパーテストには現れない力の評価体制の構築を実施し、授業改善につなげる。</p>																														
③ 令和 3 年度実施規模	<p>1 年全員（390 名）：5 月現役大学生による大学紹介とキャンパスツアーの実施 ：「国語総合」・「地理 A」内で探究的活動を実施</p> <p>2 年全員（382 名）：学校設定教科「教養総合Ⅰ」は観点別評価開発対象 その内科目「Project in ScienceⅠ」の「光とオーロラの探究」（35 名）、「マレーシア・ボルネオのジャングル自然調査」（22 名）、「トレーニング科学」（16 名）及び科目「トランスサイエンス」（文理融合型）の「世界遺産知床と阿寒アイヌコタンで「自然」と「観光」を学ぶ」（31 名）、「高校生による SDGs プロジェクト」（33 名）、「フクシマ・オキナワを通じて近代化・科学技術を考える」（26 名）、「人工知能と人間」（13 名）は理系人材育成科目</p> <p>3 年理系（59 名）：学校設定教科「教養総合Ⅲ」の科目「Project in ScienceⅡ」及び外国語「Project in EnglishⅢ」</p> <p>・対象生徒数および学級数</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">1 学年</th> <th colspan="2">2 学年</th> <th colspan="3">3 学年</th> </tr> <tr> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> <th>コース</th> <th>生徒数</th> <th>学級</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">普通科</td> <td rowspan="2">390 名</td> <td rowspan="2">9 クラス</td> <td rowspan="2">382 名</td> <td rowspan="2">9 クラス</td> <td>文系</td> <td>330 名</td> <td>8 クラス</td> </tr> <tr> <td>理系</td> <td>59 名</td> <td>2 クラス</td> </tr> </tbody> </table> <p>備考：1 年生全員・2 年生全員・3 年生理系コースの 831 名を SSH 事業の対象生徒とする</p>						1 学年		2 学年		3 学年			生徒数	学級数	生徒数	学級数	コース	生徒数	学級	普通科	390 名	9 クラス	382 名	9 クラス	文系	330 名	8 クラス	理系	59 名	2 クラス
	1 学年		2 学年		3 学年																										
	生徒数	学級数	生徒数	学級数	コース	生徒数	学級																								
普通科	390 名	9 クラス	382 名	9 クラス	文系	330 名	8 クラス																								
					理系	59 名	2 クラス																								
④ 研究開発内容	<p>○研究計画</p> <table border="1"> <tr> <td>第 1 年次</td> <td>「教養総合Ⅰ」の開発 Chufu-Compass の開発・分野融合型授業の実施</td> </tr> <tr> <td>第 2 年次</td> <td>「教養総合Ⅲ」の「Project in ScienceⅡ」・「Project in EnglishⅢ」の開発・課題抽出</td> </tr> <tr> <td>第 3 年次</td> <td>Rubric の研究開発・中央大学学力（GPA）分析・中間成果報告会の実施</td> </tr> <tr> <td>第 4 年次</td> <td>第 1 年次との比較検討による取組の評価・卒業生へのヒアリング調査（アンケートで代替）・中間評価で指摘された課題の改善に取り組む</td> </tr> <tr> <td>第 5 年次</td> <td>最終成果報告・仮説検証と評価・成果を踏まえた研究課題の設定</td> </tr> </table> <p>○教育課程上の特例等実施等特記すべき事項</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">学科</th> <th colspan="2">開設する教科・科目等</th> <th colspan="2">代替される教科・科目</th> <th rowspan="2">対象</th> </tr> <tr> <th>教科・科目名</th> <th>単位数</th> <th>教科・科目名</th> <th>単位数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>普通科</td> <td>教養総合Ⅰ</td> <td>2</td> <td>総合的な探究の時間</td> <td>2</td> <td>第 2 学年全員</td> </tr> </tbody> </table> <p>「教養総合Ⅰ」は、フィールドワークを軸とする課題探究型授業であるため代替した。</p>					第 1 年次	「教養総合Ⅰ」の開発 Chufu-Compass の開発・分野融合型授業の実施	第 2 年次	「教養総合Ⅲ」の「Project in ScienceⅡ」・「Project in EnglishⅢ」の開発・課題抽出	第 3 年次	Rubric の研究開発・中央大学学力（GPA）分析・中間成果報告会の実施	第 4 年次	第 1 年次との比較検討による取組の評価・卒業生へのヒアリング調査（アンケートで代替）・中間評価で指摘された課題の改善に取り組む	第 5 年次	最終成果報告・仮説検証と評価・成果を踏まえた研究課題の設定	学科	開設する教科・科目等		代替される教科・科目		対象	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	普通科	教養総合Ⅰ	2	総合的な探究の時間	2	第 2 学年全員
第 1 年次	「教養総合Ⅰ」の開発 Chufu-Compass の開発・分野融合型授業の実施																														
第 2 年次	「教養総合Ⅲ」の「Project in ScienceⅡ」・「Project in EnglishⅢ」の開発・課題抽出																														
第 3 年次	Rubric の研究開発・中央大学学力（GPA）分析・中間成果報告会の実施																														
第 4 年次	第 1 年次との比較検討による取組の評価・卒業生へのヒアリング調査（アンケートで代替）・中間評価で指摘された課題の改善に取り組む																														
第 5 年次	最終成果報告・仮説検証と評価・成果を踏まえた研究課題の設定																														
学科	開設する教科・科目等		代替される教科・科目		対象																										
	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数																											
普通科	教養総合Ⅰ	2	総合的な探究の時間	2	第 2 学年全員																										

○令和3年度の教育課程の内容のうち特徴的な事項

学科	1年生			2年生			3年生			対象者	備考	
	教科	科目	単位数	教科	科目	単位数	教科	科目	単位数			
普通科	国語	国語総合	4	教養総合Ⅰ						全員	探究的問いに関する	
											390名	小論文作成
					Project in ScienceⅠ	2					3講座	課題探究
					トランスサイエンス	2					73名	観点別評価開発対象
					グローバル・フィールドワーク	2					4講座	課題探究
					グローバル・フィールドワーク	2					105名	観点別評価開発対象
					グローバル・フィールドワーク	2					3講座	課題探究
			グローバル・フィールドワーク	2					184名	観点別評価開発対象		
									1講座	課題探究		
									20名	観点別評価開発対象		
							英語	Project in EnglishⅢ	2	理系コース	理系英語に特化	
							教養総合Ⅲ	Project in ScienceⅡ	3	全員59名	観点別評価開発対象	
										理系コース	高大連携による課題探究	
										全員59名	観点別評価開発対象	

1年：「国語総合」で探究的問いに対する小論文指導を行った。また「地理A」の時間を一部活用し、地形と統計から地理情報を読み取る訓練を行った。

2年：学校設定教科「教養総合Ⅰ」の中で以下の4科目11講座に分かれ探究学習に取り組んだ。

科目名	講座名	選択	担当教員 教科・科目
		人数	
Project in ScienceⅠ	光とオーロラの探究	35	物理・地学
	マレーシア・ボルネオのジャングル自然調査	22	生物
	トレーニング科学	16	体育
トランスサイエンス	高校生によるSDGsプロジェクト	34	国語・生物
	世界遺産知床と阿寒アイヌコタンで「自然」と「観光」を学ぶ	31	国語・生物
	フクシマ・オキナワを通して近代化・科学技術を考える	27	公民
	人工知能と人間	13	国語・情報
グローバルフィールドワーク	世界遺産と生きる	69	英語・地理
	中世都市クラクフとアウシュヴィッツ=ビルケナウ強制収容所	69	英語・公民
	映画から考える韓国の現代	46	国語
グローバルフィールドワーク	音楽研究	20	音楽

3年：理系コースは、学校設定教科「教養総合Ⅲ」の中の「Project in ScienceⅡ」において、実験、観察による卒業研究に取り組んだ。また「Project in EnglishⅢ」では、用語を中心に、理系実験の英語での表現方法を学んだ。

○具体的な研究事項・活動内容

1 生徒課題研究「教養総合Ⅰ」の開発

「教養総合」は教科枠組みを超えた学校設定教科。高2でフィールドワークを含む課題探究型学習を実施。全員が2月の成果発表会（今年度はオンライン）で、その成果をまとめ披露した。発表会には、附属の中学生、高校1年生が参加し、その学びを継承し、旺盛な好奇心、課題設定能力の育成をはかった。

2 理工学部との高大連携プログラム「Project in ScienceⅡ」の開発（卒業研究）

3年生対象「理工学部授業聴講」（動画オンデマンド配信型）で大学での学びや分野の多様性を理解した。課題テーマ設定の段階に、本校卒業生を中心に理工系に進学した学部生、大学院生に「卒業研究アドバイス」を依頼し、課題発見の手法や探究の深さを認識させた。卒業生は自らの探究学習の経験を踏まえ、効果的なアドバイスを与え、またアドバイザーとなったことで自らの研究姿勢

の見直しにも役立っていた。1月には、卒業研究の成果を披露する「卒業研究発表会」を中央大学理工学部で実施した。同一法人内の他の附属校中央大学高校の生徒や大学教員にも聴衆になってもらい、簡潔に研究成果をまとめ披露し、表現力育成という課題にも取り組んだ。

- 3 科学技術人材育成に特化した英語科授業「Project in EnglishⅢ」（3年）の開発
理系生徒対象の英語科授業を、理系教科教員と英語科教員が共同で開発・実施。授業では、理科実験を通して理系の英語表現手法を学び、最終的には卒業研究の内容を英語でポスターにまとめ発表することにより、英語での「説明力」の育成をはかった。理工学部で実施したポスター発表では、学外の多様な聴衆を前に緊張感が生まれ、英語表現力の向上が見られた。
- 4 コンピテンシー・ベース観点別評価体制の開発
「教養総合Ⅰ」でのアンケートや、教員の担当者会議の内容を分析し、授業改善・新教育課程策定、評価方法の改善に取り組んだ。SSH指定を受けた他校にも協力していただき、分析検討会を行った。卒業生へのアンケート等大学進学後の追跡調査も行き、高大接続の取り組みを強化、教育の質的改善を目指した。
- 5 積極的、自発的な生徒活動の促進
物理部、地学研究部、生物部の活動が主軸となり、積極的に探究活動および対外発表を行った。SSH生徒研究発表会では、生物部の生徒がムササビの観察記録分析で奨励賞を受賞した。

⑤ 研究開発の成果と課題

○研究成果の普及について

学校HP、大学HPでSSHの取組みを掲示。また対外的に昨年度末に中間報告会を開催した。SSH各校が主催する東京都、関東近県の研究発表会にも積極的に参加した。教員も他校との研修会において、本校の成果を公表している。また、1月には、日本クマネットワークシンポジウムにおいて、本校の野生動物調査について発表を行った。学内では、理工学部とも連携し1月に卒業研究発表会、2月に校内生徒の成果発表会（オンライン）を実施。発表内容は、発表ポスター等をデータ化しストックしてアーカイブ化を進め、後輩たちの資料としている。法人内では「中央大学と附属学校との連絡協議会」の場において、SSH事業について報告を行っている。

○実施による成果とその評価

1. 課題探究「教養総合Ⅰ」（「Project in ScienceⅠ」「トランスサイエンス」）の開発
コロナ禍にあつて、各種活動に制約が課せられる状況で、調査等の時間をいかに濃密にするかの工夫を教員、生徒ともに意識し、結果的には意欲的な探究活動が随所に見られた。
2. 理工学部との高大連携プログラム「Project in ScienceⅡ」（卒業研究）では、理工学部の講座がオンデマンドで公開されたことで、キャンパス移動時間の制約を受けずに個々人のニーズにあわせて学部の多様な講座を受講することができた。また、オンライン授業により収容人数キャパシティの問題を考える必要がなくなったこともあり、高2の希望者まで対象を拡張することができた。生徒の振り返りレポートをフィードバックしたうえで、8月にもさらに授業体験を実施し、これまでの視点を見つめ直し、より広範な範囲の学びを経験することができた。
3. 科学技術人材育成に特化した英語科授業「Project in EnglishⅢ」（3年）の開発
3年生「Project in ScienceⅡ」でとりくむ卒業研究を英語で発信することを目標に、国際社会を意識した科学技術人材の育成を進めた。今年度から校舎内随所に秀逸なポスターを掲示し、英語の実例を頻繁に目にさせることで、後輩生徒の英語での科学的考察力を向上、推進する「ナッジ」効果を生んでいる。また、中間発表会に、中央大学から英語が堪能な学生や本校卒業生を視聴者として招いたことで、「発表」「プレゼンテーション」で緊張感ある姿勢を構築した。12月には新たに茨城県立緑岡高校主催「第7回英語による科学研究発表会」に参加し、対外的な発表機会を増やした。
4. コンピテンシー・ベース観点別評価体制の開発
生徒にコンピテンシー調査を行うだけでなく、教員側が各々の講座において育成すべき能力は何かということをも「コンピテンシー・ベース」で表現される言語で言語化、確認することで、教員が自分の専門性・教科科目の目標を再定義する機会とした。シラバスに、各科目・講座で重視するコンピテンシーを明記し、生徒にも、知識を修得する以外の目的が各講座にあることを想起させた。

○実施上の課題と今後の取組

1. SSHの取組みと新教育課程における学校設定教科「教養総合」の重層化
文理枠を越境し、社会の諸問題、科学技術的問題を強く認識する「教養総合」を軸とする。高2では大学での学びや実社会で求められる科学的見地からの問題発見・解決能力育成、複合的に考える力

を意識させ、総合的な問題としてとらえる視点の育成とインセンティブの高揚をめざす。高3では、大学の協力も得て、各種調査、実験、観察を行い、高度な研究論文作成に挑む。

これまで高1では、既存の教科の中で、探究学習へのアプローチをはかってきたが、方向性が定まらなかった。そこで次年度新教育課程より高1より「教養総合Ⅰ」（1単位）を設置、複数年の重層化で社会課題、科学的に考えるべき課題により向き合えるよう改善を図った。

2. コロナ禍での「教養総合Ⅰ」での実践と探究意欲の向上

高2「教養総合Ⅰ」では、探究学習とフィールドワークの連関を重視しており、2019年度までは、マレーシアやフィンランド、オーストラリア等国内外各地で実地踏査を実施。その事前学習としての課題設定、事後の研究調査の発表によって課題探究能力および表現力を高めた。2月「成果発表会」では高2・高3の探究活動をポスター制作および口頭発表で実施し、意欲を醸成させるとともに、聴衆である高1や附属中学生等後輩に対して、探究活動の魅力、表現することの重要性を認識させる啓発の場と位置づけている。その結果、発表が年度を重ねるごとに一層質の高いものになっていた。しかし昨年度、今年度とコロナ禍にあって、国内外での実地踏査には大幅な制限がかかってしまった。今年度は海外調査が困難な状況を想定し、予め海外調査が不可能な状況で探究できる内容を提案した。校内および近隣での調査観察を行うなど計画変更など臨機応変な対応を実施した。与えられた条件と恵まれない環境のなかで貪欲に探究する姿勢を養うことができた。

3. 卒業研究「教養総合Ⅲ」・「Project in ScienceⅡ」と科学技術人材育成に特化した英語活用のための「Project in EnglishⅢ」

英語での研究発表の質の向上、英文および口頭発表という双方の英語表現力の向上が大きな課題であると認識して講座を展開している。校内での発表ではある種の「甘え」がでてくる懸念があるが、校外の他者（大学生、大学院生、他校生徒等）に発表をすることで「逃げ場のない」環境設定が重要であると考え、中央大学から特に英語に堪能な学生の派遣を依頼した。次年度は、隣接する東京学芸大学の留学生や海外とのオンラインによる発表会等、日本語が通じない聴衆への発表の機会を増やすことを考えている。

4. 高2学校設定教科「教養総合Ⅰ」の授業改善とコンピテンシー評価基準の開発

高2「教養総合Ⅰ」の各講座で生徒対象にコンピテンシー調査を実施し、担当教員の間でのミーティングを実施し、特に、探究活動における評価のあり方について議論している。知識修得型の学習では常套となっているペーパーテスト等の数値的評価ではなく、自己評価を通じながら「見えない学力」としての資質・能力の育成を試みる。本校の教育目標である「自主・自治・自律」の精神の発揚に対し大学推薦のために存在する評価の妥当性について検討。特に、探究活動における行動特性を加味した生徒の活動の質をいかに評価するかという課題について議論を重ねている。また、生徒の自己評価を通じて、教員が自らの授業のありかたを検証する機会とする。異なる視点を持つ他教員の技法や考え方を取り入れながら、検証と改善を行っていくことで、教員も共に学ぶ「教養総合」の構築をめざしている。またSSH指定各校や同一法人内の他の附属校等と自己評価傾向の比較分析会を実施することで、大学附属としての本校の学びの現状分析と課題認識、年次ごとの取組みの検証の機会としている。大学推薦のための客観的な基準として長年定着していた100段階という数値的評価が、生徒の自己の能力を吟味するときに負の側面を持つことを考慮し、新たな評価方法についての検討は今後も継続的に実施していく。

⑥ 新型コロナウイルス感染拡大の影響

高校2年生：10月下旬に実施予定の国内外への研究旅行、現地踏査の多くが中止または延期となったが、海外研究旅行実施予定であった講座では、国内の別地域への研究旅行や近隣の実地踏査等に変更した。9月中旬までオンライン授業措置を講じたことで、対面型のワークショップ、グループワーク的な取り組みの機会が減少した。

高校3年生：6月の中央大学理工学部の授業聴講が対面型からオンデマンド型授業に変わったことで、生徒のニーズに合わせた多様な受講が可能となった。また、夏季休暇中の感染拡大の状況が厳しく、9月中旬までオンライン授業期間としたことで、課題探究、卒業研究のためのデータ収集や実験の機会が大幅に削減された。大学の先生方の助言や卒業生によるアドバイスは、オンライン化したため、むしろ対話の機会が増えた。

卒業生ヒアリング：今年度の計画として卒業生へのヒアリング調査を予定していたが、コロナ禍にあって対面の機会を設けることが困難であったため、紙面によるアンケート調査を実施した。

②令和 3 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果

仮説 1 課題研究を複数学年にまたがって指導する学校設定教科「教養総合」の開発により、次代のイノベーションを担う科学技術人材に求められる能力と資質が向上する

2 年次配当「教養総合 I」の「Project in Science I」（3 講座）と「トランスサイエンス」（4 講座）は、従来は 4 月～9 月にかけて課題設定と事前学習を行い、10 月下旬に研究旅行等実地踏査を行い、社会の諸問題、科学技術的課題に対する観察力・洞察力を高める。さらに、事後学習、発表を通じて課題解決能力と表現力育成をめざす。今年度もコロナ禍の影響をうけたが、その予想のもと、各講座とも研究旅行の実施を前提としない授業計画を立て生徒の課題探究能力の育成をめざした。担当者会議を実施し過去の成果発表の検証を行い、コロナ禍での授業実践のノウハウも共有した。また探究型学習の大きな課題ともいえる評価方法について苦悩する教員が多いのも事実だが、妥当な評価のあり方について鋭意検討を重ねている。3 年次「教養総合 III」理系卒業研究では、過去の反省から課題設定の時期を早めにした。だが残念ながらコロナ禍で夏季休暇中の活動が大幅に制限され、研究内容は自宅や学校で実験調査できるものを中心に取り組むことになった。

次年度以降の新教育課程策定にむけ校内委員会が答申案を提出した。学校設定教科「教養総合」を新教育課程の軸とし、これまで既存の教科内の対応にとどまり脆弱との指摘をうけていた高校 1 年に新たに「教養総合 I」（1 単位）を配置して、3 年間で段階的に課題探究手法を開発することとした。その内容を実りあるものとするため、同一法人内の他の附属校である中央大学杉並高校との探究活動の情報交換会を複数回設けた。互いに人員配置や探究学習のプロセスについて具体的な内容にまで踏み込む議論を行い、次代のサイエンスを担う探究心旺盛な生徒育成のために、あるいは社会問題解決を意識する生徒育成のため、濃密な議論を交わしている。

仮説 2 科学技術人材育成に特化した英語科授業「Project in English III」の開発により、科学技術人材に求められる国際性が向上する

「Project in English III」を理数系教科と英語科教員が協業で開発。科学的な問題を「探究する意欲」や他者の発言や発表への「傾聴力」、他者に対する「説明力」や「共創力」の育成をめざす。また口頭発表にむけて、生徒自身が計画に基づいたスケジュール管理を行う「計画管理」力を養うことも目標に加えている。これまで 3 年間の取り組みから浮上してきた課題解決にむけ、英文と口頭発表の質向上のため学外へ発表の機会を求め、卒業生や中央大学の留学生、他の附属校の生徒等校外の聴衆にむけての、ある種「逃げ場のない」環境を設定した。

仮説 3 コンピテンシー・ベース観点別評価体制を開発して、科学技術人材としての「資質」も含んだ評価と指導を行うことにより大学進学後にも生徒の科学技術人材に求められる能力と資質が向上する。

今年度は、コンピテンシー自己評価と各科目の成績評価に関していかなる相関があるのか、評価そのものにどのような問題点や課題があるのかについて検証を重ねた。自己評価の回答結果を、学年別、講座別に集計後、教員にフィードバックし、生徒にも定期的なアンケートを実施することで、自己の行動特性についての生徒の客観的な認識を可能にする。その一方で、教員は自分が担当する講座の生徒の自己評価傾向の変容を、授業実践の振り返りとして活用し、次の授業のアップデートのための目安としている。教員と生徒の双方が気づきを得ることによって、自発的な学びの構築をめざす開発プログラムである。また、近隣 SSH 指定校や同一法人内の他の附属校にも同様の調査を行い、分析会を行うことで、それぞれの学校での取組みがどのように生徒の意識・行動特性に影響を及ぼしているのかを議論しながら、社会に役立つ科学技術人材の育成に努めている。

令和3年度の研究開発の内容

1. 課題研究「教養総合Ⅰ」の「Project in Science I (PS)」（3講座）と「トランスサイエンス (TS)」（4講座）の開発

- ①「光とオーロラの探究 (PS)」は一昨年大きな探究の成果をあげた講座だが、コロナ禍によるフィンランドへの実地踏査中止により大幅に授業計画を変更した。今年度は「光」・「オーロラ」・「北欧」の3つのテーマで探究活動を行い、科学的思考力・課題発見能力・問題解決力の向上を目指した。前半は観察・実験・講義を組み込んだ総合的学習を通じて科学的思考力の獲得を目指し、後半は各自がテーマ設定、短期研究を行うことで課題発見能力、問題解決能力、発表するポスターでの工夫を意識した。実験調査までの活動時間やプレゼンテーション能力の向上がみられたが、これは昨年度の先行研究を見て学んだことの証である。
- ②「マレーシア・ボルネオのジャングル自然調査 (PS)」本来であればボルネオ島を訪れ、ジャングルの動植物の観察を行い、問題点について考察する講座である。代替案として、身近な自然に身を置き観察する機会が少なくなっている点に今年度は注目し、身近な自然を様々な視点から考察した。近隣では都立武蔵野公園等のフィールドワークを行い、トラップをしかけるなどして、我々の周囲の自然環境にも準絶滅危惧種等が存在し、生物の多様性が存在することを把握した。野外調査を頻繁に行えたことはメリットであったが、意見交換の機会が少なかった点は反省点であり、次年度は地元の人々へ発信もふくめ、発表表現の場を検討していきたい。
- ③「トレーニング科学 (PS)」は人間の身体およびトレーニングについて科学的・横断的・体験的に考察する。1学期は運動生理学、機能解剖学の観点から身体の構造について学び、「知識獲得力」並びに「論理的思考」能力を高める。2学期は体力向上のためのトレーニングについて考察し、骨格筋等について調査・発表を実施することで「探究する意欲」のみならず「説明力」も意識させ、自らがトレーニングメニューを考案、実践し結果を測定することで批判的思考力や課題解決力を育成した。「教材を教える」ことではなく「教材を通して能力や資質を育成する」ことに主眼を置いている。
- ④「世界遺産知床と阿寒アイヌコタンで『自然』と『観光』を学ぶ (TS)」では理科と国語の教員による教科横断型 PBL 授業を展開する。知床阿寒を通じて「自然」および「文化」の保護、保全を検討しながら「観光」による地域経済の活性化と観光客の意識変容を目指す取り組みについて探究する。1学期は自然科学的視点から世界遺産の概要と社会科学的視点からアイヌコタンの歴史的文化的知識をインプットしたうえで、2学期は、生徒各々で課題を設定し探究活動を行った。10月には代替措置として近隣の高尾山と上野動物公園への実地踏査を行い、観光面からの調査考察を行った。特に高尾山での調査では、自然科学的視点を養いつつ、観光資源の発見など社会科学的視点からの考察も併せて行った。
- ⑤「高校生による SDGs プロジェクト (TS)」は、生徒個人々の関心にもとづいた社会課題の発見、その解決を目指す探究過程において企業や大学等と連携・協働を実践する。学校の外に学びの場、活躍の場を生み出すことで、ソーシャルアントレプレナーシップ育成を目指している。SDGs の視点で社会・世界を捉え、内在する課題を発見、解決策を見出す。企業や自治体他社会の各組織に対し生徒各々が「試行錯誤」的にアプローチを行い、学校外で社会活動する経験を得ることで自律心や責任意識を育成する。社会課題解決のためには「環境」「社会」「経済」の3点から総合的な考察が必要であるとの視点から、新聞記者や大学、研究機関から講師を招聘し、生徒が取り組む具体的課題の明瞭化に役立てた。コロナ禍にあって都内および徳島県上勝町でのフィールドワークを実施、動物園、水族館を SDGs の視点からとらえなおす作業を行った。また大学生主催の環境問題イベントに参加し、科学的視点でのインプットを行い、校外での多様な関係性構築によりレジリエンスを育成した。
- ⑥「フクシマ・オキナワを通じて近代化・科学技術を考える (TS)」では科学技術の進歩により生活の物質的豊かさを享受している現代社会にあって、一方で戦争と科学技術の連関、核兵器と原子力開発など倫理観が問われている問題について探究する。具体的には、福島第一原発事故に伴い避難を余儀

なくされている人々や、基地建設が進む沖縄、辺野古近隣に住む人々の生活に向き合い、科学技術の光の部分だけでなく「負の側面」も照射しながら考察を行った。各種ドキュメンタリーや文献による考察と現地でのフィールドワークと対話を通じて、この問題を「自分事」としてとらえる視点を養う。また、地元新聞社の取材も受け、伝えること、伝わることの功罪等について深く批判する力を養った。

⑦「人工知能と人間 (TS)」は、コンピュータ・エンドユーザーからの脱却を目指し、技術の獲得よりもその裏側にある設計思想の意味付けを重視している講座である。人工知能に関する言語調査に始まり、システム設計側の立場から制御プログラムの理解に進む。生徒は当初教員の話を中心に傾聴していたが、反応が薄く生徒間の会話も少ない状況であったので、思考の言語化に力点を置き、生徒のコメントを全員で共有するなどして意欲的に取り組む姿勢を醸成した。2 学期は、五輪開会式セレモニー演出の意味を分析し、メディアの情報意図と演出の関係や道具制作の意味、目的と手段・演出の関係、設計思想について考察を深めた。

上記 7 講座のいずれの講座においても、生徒自身が課題探究を進めるうえで社会課題との関連を意識し、論理的、科学的に考えていくプロセスを把握することに努めている。リベラルアーツ教育を充実させ、科学者が世界の人々を幸福にも不幸にもする責任ある立場であることを認識し、科学者の倫理観育成を重視している国立理工系大学もあるが、本校においても技術的な視点とともに、科学倫理の視点を養う上で「トランスサイエンス」の探究活動も重視していきたい。

2. 「教養総合Ⅲ」卒業研究と高大連携の取り組み

高 3 理系では「教養総合Ⅲ」・「Project in ScienceⅡ」として、鋭意卒業研究に取り組んでいる。早期に「研究」に取り組むために、令和 3 年 1 月に理系志望生徒に中央大学理工学部教授による「研究とは何か」と題し講演を行ない、研究テーマの設定に必要な視点を養った。昨年度同様、本年度もコロナ禍の影響を受け、特に夏季休暇中の実験調査等に影響を及ぼしたが、研究テーマを自宅、学校等近隣で調査できることに変更、あるいは身近なもので実験や観察が可能なものに変更するなど工夫して活動した。またオンラインによるアドバイスの機会も設けることで閉塞感の打破に努めた。卒業生による「卒研アドバイス」は昨年度の 7 月から今年度は 5 月に早めて実施し、仮設の立て方や研究方法について助言を受けた。また、ウェブ上に「卒研ポータル」というクラスルームを作成し、生徒は共通の課題を共有、情報交換を行った。この状況で多くの生徒が焦りを感じつつ研究を行ったが、むしろこの困難な状況でかえって探究心を高め、臨機応変に対処する力、計画立案力と実行力を育てていった。

本校で実施している課題探究型授業の展開が大学の学びに与える影響について調査するため、今年度ヒアリングを企画していたが、コロナ禍のなか多くの卒業生に来校を求める環境が整わなかった。代替案として卒業生アンケート調査を実施し、大学での学びの振り返りに基づいて、本校の探究活動の改善の契機とした。

大学との連携の側面では、コロナ禍の様々な制約のなか、中央大学理工学部 10 学科の大学生対象に配信されたオンライン授業動画のうち、「各学科の特徴が理解できる授業」や「高校生にもわかりやすい授業」を中心に 6 月オンデマンドで配信し、高 3 理系生徒が視聴した。さらにオンデマンドの利点を活かし高 2 の希望者まで対象を拡大して受講させた。コロナ禍以前であれば、大学に出向いて授業を受講するのが一般的であったが、コロナ禍での大学側の対応としてのオンデマンド型授業を活用し、気軽に高校生も受講できるようになったのは、災い転じて福となった例である。理工学部以外の各学部のオンデマンド型の授業も高校生に配信される機会も増え、中央大学の全学的なプログラムである「AI・データサイエンスと現代社会」はオンラインを基軸として 2022 年度後期より対象を高校生にも広げる講座となり、高大連携も新たに一步進んだ。これには本校が SSH 指定を受けた影響も大きく、科学的見地を持つ学生・生徒を育成するサイエンス教育の充実に取り組むべき姿勢が必要であるということも大学側が学長をはじめ全学的に認識した結果でもある。一方で大学に実際に赴き、学びに真摯に向かう大学生の姿を肌で感じる対面型授業聴講の魅力、価値も高い。時間、場所、受講人数の制約を受けないオンライン・オンデマンド型の授業のメリットも意識しつつ、対面型とオンライン型のハイブリッドでの高大連携の充実を今後も図っていく。SSH 指定校としての本校の課題を大学各学部の教職員が認識し、

共有する機会も中央大学の「総合学園構想」の会議の中で設けられた。「総合学園構想」のもと「中央大学と附属学校との連携推進協議会」はおおよそ隔月に実施されているが、SSH指定は高大連携の軸の一つであり、大学との連携強化が進んでいる。

3. 科学技術人材育成に特化した英語科授業「Project in EnglishⅢ」の開発

高3理系「Project in EnglishⅢ」の取り組みでは、グループ実験・発表と同時に個人発表も組み込んだ。卒業研究の内容を英語で発表することにより、「探究する意欲」「傾聴力」「説明力」「共創力」「計画管理」等多様な社会的能力の育成をめざす。本年度は英語ポスター発表で英文と口頭発表の双方の質を向上させることを主眼においた。同時に、実験や研究の質を向上させることも含意しながら、一方で、専門外の方にも研究内容の魅力が伝わる発表をめざした。

中央大学国際経営学部をはじめとして英語に堪能な大学生や、他校高校生など多様な聴衆を前に発表することで緊張感をもたせ、英語表現力向上をめざした。この能動的な取り組みの結果、「探究する意欲」「傾聴力」「説明力」「共創力」が授業開始前と比して高まったと答える生徒が多かった。校外での発表にも積極的に参加し、12月には茨城県立緑岡高校主催の「英語による科学研究発表会」に参加した。コロナ禍にあるが今後は、海外提携校である台湾・海山高級中学との交流など、オンラインも積極的に利用し、発表機会の多様化に動いていきたい。

4. コンピテンシー・ベース観点別評価体制の開発と教育目標

コンピテンシー調査によって、高1の入学時(4月頃)と学年終了時(3月頃)生徒の変化や、2年「教養総合Ⅰ」の科目ごとの傾向、卒業時さらには大学進学後の行動特性や意識変容を分析し、担当教員が自らの講座の内容更新に役立てている。テスト等で数値化できる「見える学力」に対し、「行動」の基盤となる「見えない学力」であるコンピテンシー、行動特性について考察を深めていくことは、見えにくい、難しい課題であるが重視していかねばならない。「教養総合Ⅰ」担当教員は、ミーティングを繰り返し実施し、生徒の課題発表の成果であるポスターをアーカイブ化＝「見える化」しながら、コンピテンシー調査による意識・行動の変容を把握しつつその後の授業、次年度の講座内容を更新している。今年度は、年度初めに生徒に配布するシラバスにも、各授業を通じて育成したいコンピテンシー項目を3つに絞り込み記載することにした。この試みは「教養総合Ⅰ」だけでなく本校3カ年間のすべて授業科目においても重視するコンピテンシーを掲載した。このことで教員のみならず生徒に対しても、各授業で重視される力がいかなるものかを自覚させる契機とした。

過去4年間のコンピテンシー調査、SSH各校との比較調査によって明らかになっている本校生徒の受動的傾向は、大学附属として顕著な特徴ではあるが、本校教育目標「自主・自治・自律」の精神を涵養するうえで、「教養総合」の充実による「学びに向かう力」の伸長が生徒に大きな行動変容をもたらすと考えている。約9割の生徒が内部推薦制度によって大学に進学する本校のような大学附属高校では、知識修得型が中心となる大学入試にむけての受験対策型勉強を必ずしも必要としない。そのため、同じ境遇である同一法人内の他の附属校中央大学杉並高校との懇談会も複数回設け、探究的な課題発見・解決型の学びの可能性について議論している。本校ではSSH指定によって生徒が当事者意識を持ち、自力でやりとげようとする姿勢が現れたことが大変大きな成果であると痛感しているが、その主軸となるのは教科横断型学校設定教科「教養総合」とその集大成としての卒業研究である。その拡大と充実が科学技術人材としての資質を涵養すると考えている。

5. 生徒の探究活動の新たな様式

生物部や地学研究部、物理部など科学系部が、SSH活動の軸の一つとなっている。物理部では「物理学をベースに動くものを作る」というテーマのもと、ロボットやモデルロケット、電気自動車の研究に取り組んでいる。コロナ禍にあって各種大会中止の状況下、目的にあわせて、どう動くのか、どのような構造が最適なのかを考える時間を意図的に持った。ローブウエイ制作や昨年度より進めている一人乗り電気自動車の開発にも引き続き取り組んでいる。

生物部は、例年頻繁に合宿等で調査研究を行っているが、コロナ禍にあって調査研究時間の制約を受け、高尾山や学校近隣での活動を中心に、短時間にいかに効率的に調査していくかという意識を高め、

以前に比して調査の効率が上がり、それに伴い行動力や課題発見力が大きく伸長した。調査における読図技術力向上のため 10 月には長野県茅野市で開催された全日本オリエンテーリング選手権大会に出場、1 位、2 位はじめ上位の成績をおさめた。生物部の部員は、過去の活動で集積されたデータをまとめ、神戸で開催された SSH 生徒研究発表会において、奨励賞を受賞している。

地学研究部では、流星群の自動観測および通知システムの開発を主眼に時間を費やし、「日本地球惑星科学連合 2021 大会」や国立研究開発法人情報通信研究機構「NICT オープンハウス 2021」に参加した。また、2021 年 12 月にオンラインで開催された「高校・高専『気象観測機器コンテスト』」にエントリーし、「流星出現通知システム ver3.0 の開発 -流星群の自動観測・通知システムの開発をめざして-」が優秀賞を受賞した。

② 研究開発の課題

1. 新教育課程における学校設定教科「教養総合」の重層化と授業の刷新

現教育課程での高 2「教養総合Ⅰ」は、教科横断型の学校設定教科である。高 3 では「教養総合Ⅱ」を文系に、「教養総合Ⅲ（卒業論文・卒業研究）」を文系・理系ともに設定している。令和 2 年度より実施している生徒対象「学校評価アンケート」でも「教養総合」への満足度は極めて高い。また、高 2「教養総合Ⅰ」では担当教員が頻繁にミーティングを行い、活発な議論を交わしているが、各々が授業検証していくことが生徒の自然科学、社会科学の各分野への探究心向上のために必要と実感している。しかし、知識修得型でないこの講座にいかなる評価が妥当なのかという点で苦悩している現状がある。今後もコンピテンシー調査と分析を繰り返しながら、講座担当者が情報共有し、相対化しながら、講座内容の刷新と評価のありかたについて考察し続けることが必要である。

これまで高 1 の課題探究型の学習時間は、既存の教科の中で対応を図ってきたが、令和 4 年度の新教育課程からは高 1 に「教養総合Ⅰ」（1 単位）を設定し、問題意識醸成のための時間を設けた。他校との情報交換会も頻繁に設け、各校が取り組む「総合的な探究の時間」の現状と課題を共有し、様々な社会課題が山積する現状に向き合う姿勢を育成したい。教員が何かを「教える」という意識から脱却し、生徒とともに何が課題かを考えていくことが求められるが、広く SSH の探究活動に多くの教員が関与する意図から高 1 の全学級担任を含め全教科から担当教員を選出し、教員のノウハウ蓄積を試みる。また、現在の高 2 での教養総合担当者会議等の取り組みを基盤に、さらに重層的な取り組みにしていく。

一方で、あえて横断型を銘打たないイベントや一般の科目においても探究の視点が必須であると考えている。「見えない学力」としての資質・能力を育むために①自分事として考えること ②粘り強く取り組むある種のレジリエンス ③本質に迫ること等の要素が重要であることが、昨年度の SSH の取り組みでも明らかになった。従って、単に講演会を実施するだけでなく、普段の授業や進路指導などキャリア教育の場でもインセンティブ高揚の場を検討した。例年高 1 の 4 月下旬に実施される学年宿泊行事がコロナ感染拡大の懸念から中止されたことをうけ、代替措置として現役大学生による中央大学のキャンパスツアーで大学を知る機会を設けた。大学生が日々の活動においてどのような探究への意識があるのか、「見えない学力」の活性化の場である大学を垣間見ることによって重要性が確認できた。

また、一般の教科教育の活動では「国語総合」の現代文分野では社会事象を自分事として考える広範な視野の育成をめざし、「『見る』とは何か」、「『真実』とはどのようなものであるか」等、探究的な「問い」に関する小論文を作成、抽象的なテーマについて自ら設定した観点・具体的な諸事実について説得的に見解を述べる機会を設けた。これは最終的に高 3 の卒業研究（論文作成）に継続するものである。また、「地理 A」では、オンライン授業も活用し、地形・気候・農業等を個別に把握するのではなく、各要素が関連していることを意識し、GIS（Geographic Information System）を地図として活用、地形と統計情報などを合わせて理解を深め、地形・気候から収穫可能な作物を推論するなど、データサイエンス的に考察する視点も養った。令和 4 年度から始まる新教育課程で「教養総合Ⅰ」（1 単位）を高 1 に設定、「教養総合」を 3 年間の複数年にわたって配置することで、社会事象を自分事としてとらえる主体性を養い、課題探究活動に全学的に取り組む。なお、新教育課程では、附属の中学校で中学 3 年の教育課程に「教養総合基礎」を設け、すでに今年度から始動している。中学校から課題探究活動

の手法に触れることで、高校での「教養総合」がより一層充実することが期待される。

2. 卒業研究としての「教養総合Ⅲ」・「Project in ScienceⅡ」と科学技術人材育成に特化した英語科授業「Project in EnglishⅢ」とのリンク

各々が精力的に探究活動に取り組むためには、研究者や理工系大学生の視点や経験を取り入れることが必須である。コロナ禍にあつて、対面でのやり取りは大幅に減少したが、外部の研究者や大学生、大学院生とオンラインで結ぶことを模索し、結果としてコミュニケーションの機会は増加した。高大連携プログラムにおいて、より効率的に多くの生徒がアドバイスを受けられるようなシステムづくりも課題である。本校卒業生の支援は重要かつ効果的であるとの点から「卒研アドバイス」を充実させている。また、科学的な論文を英語で発表することは将来必須となるとの想定から、積極的に英語で発表することに力を入れている。具体的には、ポスター発表で用いる英文と口頭発表の際に用いる英文とのまとめ方や表現方法の差異を指導したが、それを定着させるに至らなかった点は課題である。今後はオンラインによる発表の機会増加もあると想定し、多様な聴衆を確保し、学校内外の多様な関係性のなかで生徒の発表力向上をめざすことも大きな課題である。

3. コンピテンシー・ベースによる観点別評価と探究型授業の今後

従来、年度初めと各学年修了時の調査で分析を行ってきたが、昨年度はコロナ禍にあつてこれまでの本校生徒の自己評価傾向低迷の理由を、在籍教員へのアンケートや校内成績データの変遷によって分析した。結果として高1の成績評価と高3の成績評価には強い相関があることが判明した。これは、高1の早期段階にいかに関心を持って学びに向かわせるかが重要ということであり、その意味で高1の探究型学習の設置が不可欠という結論となった。新教育課程では「教養総合Ⅰ」（1単位）を1年次に設定し、より多くの教員が幅広くSSHの取組み、探究活動に関われるよう現在企画を進めている。教員が自分の専門分野以外には非関与の傾向が強くなる懸念を払拭するために、教員が生徒と共に考えていく姿勢の構築をこの取組みでは意識している。とはいえ、不安を感じている教員も少なからず存在するため、それを打破するために、同一法人内の他の附属校中央大学杉並高校との情報交換会を複数回設け、どのような手法が効果的か検討している。また、現在高校2年生で「教養総合Ⅰ」を担当している教員のレポート等を共有する機会も設け、手法の相対化の機会を増やしている。一方で、校内での教員や生徒へのアンケート調査によれば、コンピテンシーそのものに対する疑問も少なからず寄せられており、意識の重要度の浸透度合いも芳しくないことが判明した。これを受け、本校でのコンピテンシーを、大学附属校という環境下で育まれるべき資質・能力として捉え直し、そのうえで学習目標を立てていくことが肝要と考えた。教員へのヒアリングシート活用や円卓を用いたブレインストーミング的な手法、講座ごとの研究発表ポスターをアーカイブにまとめるなど可視化することで、今後の活動に活かす手掛かりとした。教員も生徒も他者の経験や過去の失敗からも学ぶべきという意図による。

これまで大学附属として、各教科科目の100点法の評価が大学推薦に不可欠であり、かつ公平性が担保された自明のものと長年考えてきたが、一方で探究活動への意識、様々な社会問題に関する関心、科学的見地から物事をみる視野を育てていくうえで、100点法の評価が、生徒の自己評価傾向に否定的に作用している懸念があることをSSH事業に取り組んでいく中で実感した。探究活動には能動性、自発性が求められるが、これは長年にわたっての本校の「自主・自治・自律」をいかに発揚していくかという教育目標と合致しており、改めて、知識修得型の学びではない課題探究型の学校設定教科「教養総合」の授業実践と妥当な評価法の検討の重要性を浮き彫りにした。

4 卒業研究「教養総合Ⅲ」・「Project in ScienceⅡ」と大学推薦評価との連関

現在、卒業研究は個人研究を基本としている。個人研究とグループ研究にはそれぞれメリット・デメリットがある。卒業研究が現在大学推薦の重要な要件の一つである点から、グループ内インセンティブデバイドの懸念もあり、実験調査を共有しながらも研究論文は個々で作成している。しかしこの点はグループ研究が協業とグループ内の討論によって創発性を生むことを考えた場合、グループ研究の育て方が一つの課題となっている。

③実施報告書（本文）

I. 研究開発の課題・経緯・内容

1. 本校の研究開発の課題

「次代のイノベーションを担う、大学進学後も活躍する科学技術人材を育成する教育課程の開発」

【課題のねらい】

中央大学はユニバーシティ・メッセージとして「行動する知性」を掲げ、「実地応用に優れた人材の育成」を目指している。本校が SSH の課題とした「次代のイノベーションを担う、大学進学後も活躍する科学技術人材を育成する教育課程の開発」もこの実現のためにある。本研究開発のねらいは、本校における理数系教育課程の現状分析を通して抽出した課題を解決するための研究開発を行い、次代のイノベーションの創出を担う科学技術人材を育成する理数系教育課程を創り上げることである。研究開発では、学校設定教科「教養総合」および「Project in English」の授業開発を行うことで、課題探究への指導と科学技術人材育成に特化した英語教育を強化する。さらに、生徒の表面的な能力だけでなく、その内面に育まれる資質まで含んだ評価と指導を行うため、コンピテンシー・ベースの観点別評価体制を開発する。これらの研究開発により、次代のイノベーションの創出を担う科学技術人材を育成する教育課程を創り上げる。

II. 研究開発の経緯

今年度の研究開発の経緯は以下の通りである

「教養総合」及び「project in EnglishⅢ」（PIEⅢ）開発・生徒の対外発表の経緯

日付	内 容	報告書該当頁
2月17日	教養総合(SSH)成果発表会開催	50頁
3月21日	関東近県 SSH 指定校合同発表会参加	50頁
3月27日	かながわ探究フォーラム参加	50頁
4月	中学3年生「教養総合基礎」授業開始	18頁・46頁
5月1日	高校1年生 現役学生による大学紹介とキャンパスツアー	19頁
5月8日・15日	卒業生(大学生・大学院生)による「教養総合Ⅲ」卒業研究アドバイス	27頁
5月19日	「教養総合Ⅰ」担当者会議	41頁
6月	理工学部授業動画聴講(高3 56名・高2 15名)	28頁・58頁
6月6日	地学研究部「日本地球惑星科学連合 2021 大会」高校生ポスター部門発表	31頁
6月19日	SSH 講演会「心臓脳の科学」:田浦佐知子氏	33頁
8月	理工学部授業動画聴講(高3 44名)	28頁・58頁
8月4日・5日	「SSH 生徒研究発表会」参加 奨励賞受賞	51頁
10月	理工学部教員による「教養総合Ⅲ」卒業研究アドバイス	27頁
10月29日	SSH 講演会「水俣の海が教えてくれること」:尾崎たまき氏 高校1年対象	33頁
11月16日	PIEⅢ授業内発表会(中央大学国際経営学部・教職課程の学生・本校卒業生がゲスト参加)	37頁
11月23日	生物部とうきょう総文祭参加(東京富士大学)生物分野最優秀賞・自然科学分野優秀賞	31頁
12月11日	PIEⅢ「英語による科学研究発表会」(茨城県立緑岡高等学校)参加	37頁
12月19日	東京都内 SSH 指定校合同発表会参加(オンライン開催)	50頁
12月20日	地学研究部「第10回気象文化大賞高校・高専気象観測機器コンテスト」参加 優秀賞	31頁
1月8日	理工学部牧野教授による講演会「研究とはどのようなものか」:高2理数コース進学予定者対象	29頁
1月19日	高3理数コース卒業研究発表会(中央大学後楽園キャンパス)	27頁
1月19日	PIEⅢ英語ポスター発表(中央大学後楽園キャンパス)	37頁
2月16日	校内教養総合(SSH)成果発表会	予定

日付	内 容	報告書該当頁
2月17日	SSH 運営指導委員会	49頁・60頁
2月20日	中間報告会	51頁
4月24日	コンピテンシーアンケート分析報告会(中附・都立立川国際・都立多摩科学技術・都立科学技術)	52頁
6月16日	職員会議にて新教育課程の「教養総合基礎」から「教養総合Ⅲ」まで内容紹介	18頁・49頁
6月30日	SSH 運営指導委員会	49頁・60頁
7月12日	SSH 運営委員会	49頁
7月21日	東京都教員研修会(都立多摩科学技術高校主催 教員参加)	
8月26日	中央大学杉並高等学校と課題探究学習に関する研修会	52頁
10月	卒業生アンケート(回答29名)	17頁・59頁
10月	学校HPリニューアル・多彩な教育・理数教育・SSH事業のサイトを上掲	51頁
10月6日	職員会議で1期目のSSH活動経緯と本校の新教育課程の関係を説明	18頁・49頁
10月24日	東京都内指定校合同生徒発表及び教員研修会(教員参加)	
11月2日	東海大学付属仰星高等学校来校視察・課題探究学習について懇談	52頁
11月16日	埼玉県立大宮高等学校来校視察・課題探究学習について懇談	52頁
12月13日	中央大学杉並高等学校と課題探究学習に関する研修会	52頁
12月23日	立命館大学慶祥高等学校来校視察・課題探究学習について懇談	52頁
1月8日	早稲田高等学院・中央大学杉並高等学校と課題探究学習に関する研修会	52頁
1月24日	SSH 運営委員会	49頁
2月16日	SSH 運営指導委員会	予定

Ⅲ. 研究開発の内容

1. 「教養総合」を軸とする本校の研究開発の内容と新教育課程の策定

①研究開発の仮説

仮説1「課題研究を複数の学年にまたがって指導する学校設定教科「教養総合」の開発により次代のイノベーションを担う科学技術人材に求められる能力と資質が向上する。」

仮説2「科学技術人材育成に特化した英語科授業「Project in EnglishⅢ」の開発により、科学技術人材に求められる国際性が向上する。」

仮説3「コンピテンシー・ベースの観点別評価体制を開発して、科学技術人材としての「資質」も含んだ評価と指導を行うことにより、大学進学後にも生徒の科学技術人材に求められる能力と資質が向上する」

②研究開発内容

【教育課程上の位置づけ】

本校は、2018年にSSHに採択されたが、これに合わせ教育課程も改定した(資料1 54頁)。この教育課程でSSH事業に直接かかわる教科・科目は次の通りである。

学科	1年生			2年生			3年生			対象者	備考
	教科	科目	単位数	教科	科目	単位数	教科	科目	単位数		
普通科	国語	国語総合	4							全員 390名	探究的問いに関する 小論文作成
				教養総合Ⅰ	Project in Science I	2				3講座 73名	課題探究 観点別評価開発対象
					トランスサイエンス	2				4講座 105名	課題探究 観点別評価開発対象
					グローバル・フィールドワーク	2				3講座 184名	課題探究 観点別評価開発対象
					グローバル・フィールドワーク	2				1講座 20名	課題探究 観点別評価開発対象
							英語	Project in English III	2	理系コース 全員 59名	理系英語に特化 観点別評価開発対象
							教養総合Ⅲ	Project in Science II	3	理系コース 全員 59名	高大連携による課題探究 観点別評価開発対象

この内、教科「教養総合Ⅰ」「教養総合Ⅲ」及び科目英語中の「Project in EnglishⅢ」は学校設定教科・科目である。

③課題探究を行う「教養総合Ⅰ」～「教養総合Ⅲ」の開発

仮設1「課題研究を複数の学年にまたがって指導する学校設定教科「教養総合」の開発により次代のイノベーションを担う科学技術人材に求められる能力と資質が向上する。」

【目標】

本校の教育課程の改善に伴い、在校生の科学技術人材としての能力及び資質が向上していくと考えられる。具体的には、以下の通りである。

※講演会や分野融合型授業の取り組みを強化することで、科学への興味・関心が向上し、なおかつ科学を通じた幅広い見方・考え方と論理的思考力が身につく

※課題探究を複数の学年にまたがって段階的に指導することで生徒の課題設定・解決能力が養われ、全般的な科学的能力が向上する

【各学年での課題探究に対する取り組み】

1) 高校1年全員 (390名)

高校1年では、高校2年生で「教養総合Ⅰ」に進む前に、まず既存の教科や講演会を通じ、社会に内在する課題について気づかせることと、その課題解決に対する向き合い方を学ぶ場としている。過去は、初年度は家庭科の時間に「家庭科と化学基礎の教員による融合型授業」、2年目は国語総合の時間に「企業、NPO 法人訪問による実社会での課題検討とレポート作成」、3年目は国語総合の時間に「NGO 団体の講演会実施と国際社会での課題に対するレポート作成」を行っている。今年度は、国語総合の時間に「探究的問いに対する小論文作成」、地理Aの時間に「地形と統計の情報分析」を実施し、課題探究についての思考訓練を行った（齋藤報告 19頁）。

2) 高校2年

高校2年では、課題探究の思考訓練や成果をまとめる手法を修得する学校設定教科「教養総合Ⅰ」を開発する。

単位数：2単位必修

対象生徒：高校2年生全員 (382名)

実施期間：通年

特例措置：「教養総合Ⅰ」は、教育課程上の特例措置により「総合的な探究の時間」の代替教科となっている。「教養総合」のなかに組み入れて「教養総合Ⅱ」「教養総合Ⅲ」との一体化を図った。これにより、本校の教育の集大成である「教養総合Ⅲ」に向けた教育課程上の位置付けを明確にした。

「教養総合Ⅰ」の目標

※フィールドワークを軸に事前、事後学習によって、課題探究的思考やプレゼンテーションの手法を学ぶ。フィールドワークや実験観察の手法を身につけたうえで、生徒自身がテーマを決め、データ収集に取り組み、得た知見をまとめて、最終的には全学年が関わる成果発表会でポスター発表を行う。

「教養総合Ⅰ」の内容

「教養総合Ⅰ」は、「グローバルフィールドワーク」「グローバルフィールドワーク」「トランスサイエンス」「Project in Science I」の4科目で構成される。この4科目の中に、11講座が設けられている。各科目の目標は、以下の通りである。

※「グローバルフィールドワーク」 既存の教科で得た知識を用いながら、国際社会が抱えている諸問題を、教科横断の多角的な視野でとらえ、問題意識を持ち課題を抽出し、フィールドワークを経て自分なりの結論をまとめて表現する。

- ※「グローバルフィールドワーク」 既存の教科で得た知識を用いながら、地域社会が日常抱えている諸問題を教科横断の多角的な視野でとらえ、問題意識を持ち課題を抽出し、フィールドワークを経て自分なりの結論をまとめて表現する。
- ※「トランスサイエンス」 科学的合理性と人間社会とのかかわり方について、教科横断の多角的な視野でとらえ、問題意識を持ち課題を抽出し、調査を経て自分なりの結論をまとめて表現する。
- ※「Project in Science I」 科学的思考によって自然界の諸現象を見つめなおし、仮説を立て、観察、実験によりデータを蓄積し、自分なりの結論をまとめて表現する。

11 講座のうち SSH の理系人材の育成に直接関わるのは、「Project in Science I」の 3 講座と「トランスサイエンス」4 講座の計 7 講座である。残りの「グローバルフィールドワーク」3 講座と「グローバルフィールドワーク」1 講座は文系・芸術系の内容が主である。ただしこの 4 講座も、課題探究型授業であり、コンピテンシーでの観点別評価開発の対象となる。内容に合わせ、11 講座中 6 講座は、教科を超えて複数の教員がチームティーチングで 1 講座を担当している。1, 2 時限、または 5, 6 時限の 2 時間連続の授業編成にすることで、学外でのフィールドワークも可能としている。

各講座の本年度の取組内容については、本報告の 20 頁～26 頁に具体的に記す。今年度実施した 11 講座は、以下の通りである。

科目名	講座名	選択人数	担当教員 教科・科目
Project in Science I	光とオーロラの探究	35	物理・地学
	マレーシア・ボルネオのジャングル自然調査	22	生物
	トレーニング科学	16	体育
トランスサイエンス	高校生による SDGs プロジェクト	34	国語・生物
	世界遺産と生きる知床と阿寒アイヌコタンで「自然」と観光を学ぶ	31	国語・生物
	フクシマ・オキナワを通して近代化・科学技術を考える	27	公民
	人工知能と人間	13	国語・情報
グローバルフィールドワーク	世界遺産と生きる	69	英語・地理
	中世都市クラクフとアウシュヴィッツ＝ビルケナウ強制収容所	69	英語・公民
	映画から考える韓国の現代	46	国語
グローバルフィールドワーク	音楽研究	20	音楽

3) 高校 3 年

高校 3 年生では、課題探究のために学校設定教科「教養総合Ⅱ」と「教養総合Ⅲ」を開発する。

i) 「教養総合Ⅱ」

単位数 : 1 講座 2 単位を 2 講座、計 4 単位 (必修選択)

対象生徒 : 高校 3 年生文系コース全員 (330 名)

実施期間 : 通年

「教養総合Ⅱ」の目標

※「教養総合Ⅰ」で得た課題探究のプロセスを踏まえ、社会内にある具体的諸事実を検討するにあたっての方法論、分析手法を習得する。高校で設定されている教科の枠組みを超え、大学で学ぶ分野との関連を意識した学びを展開する。

「教養総合Ⅱ」の内容

「教養総合Ⅱ」は、さらに「文化研究」「地域研究」「社会研究」「数理探究」「文化と歴史」「文化と言語」の 6 科目 13 講座に分かれている (資料 1 「教育課程表」 54 頁)。文系コースの取組であるので、SSH 事業の中には含めていないが、「体験的に学ぶ生活文化学」「映像分析と社会心理」「美術制作から学ぶ歴史」「ゲーム理論」等の講座を設け、「教養総合Ⅰ」での課題探究のプロセス修得を踏まえ、現実に社会に内在する課題を検討するにあたっての方法論や分析手法を学ぶ教科横断型のテーマ学習が主となっている。

ii) 「教養総合Ⅲ」

単位数：文系コース2単位・理系コース3単位（必修選択）

対象生徒：高校3年生全員（389名） この内理系コース「Project in ScienceⅡ」履修者59名

実施期間：通年

「教養総合Ⅲ」の目標

※「教養総合Ⅲ」は、「教養総合Ⅰ」「教養総合Ⅱ」で修得した問いの立て方や調査の進め方、論旨のまとめ方、発表手法を活かし、各自が課題を見つけ、仮説を立て調査・実験し資料を集め、データから自分なりの結論を得て論文にまとめる能力の育成を目指す。本校での学びの集大成と位置付けられる。

※中央大学理工学部を軸に高大接続の取り組みを強化し、特別な取り組みに限らずに普段から教育内容について協議し合い、教育改善に取り組んでいく。

「教養総合Ⅲ」の内容

教科「教養総合Ⅲ」は、科目「表現研究」「Project in ScienceⅡ」「Global Project」に分かれる。このうちSSH事業に関わるのは、理系コースの「Project in ScienceⅡ」である。各科目の目標は、以下の通りである。

※「表現研究」（文系コース 必修選択2単位） 社会に対する具体的な課題を設定し、そのことについて調査し、資料を集め分析、考察し、その課題に対する結論を具体的な根拠とともに論理的に10,000字以上の論文にまとめ提示することを課す。

※「Project in ScienceⅡ」（理系コース 必修選択3単位） 自然科学に対する具体的な課題を設定し、そのことについて自分で実験、観察し、データを集め分析、考察し、課題に対する結論を具体的な根拠とともに論理的に論文にまとめ提示することを目指す。

※「Global Project」（文系コース 選択3単位） 留学生や研修生との交流を通して国際的視野を広げ、自分の考え方や価値観を適応させる力を伸ばすことを目指す。

「表現研究」と「Project in ScienceⅡ」は必修選択であるが、中央大学への学内推薦希望者は必修であり、9割以上の生徒が履修する。教員は論文の体裁や構成のアドバイザーであり、課題設定から論文作成に至るまで、生徒が主体的に探究学習をおこなっている。作成された論文の中で優秀なものは、2月に実施する教養総合成果発表会で後輩生徒、保護者の前で講演によって披露され、校内誌『蒼穹』に掲載される。また卒業式では「蒼穹賞」が与えられ、顕彰される。

「Project in ScienceⅡ」の開発経緯

本校のSSH事業においては、「Project in ScienceⅡ」の開発は、特に重要である。詳細は岡崎・長谷川報告（27頁）に譲るが、過去3年間の試行錯誤によって、現在以下のようなプロセスを経ている。

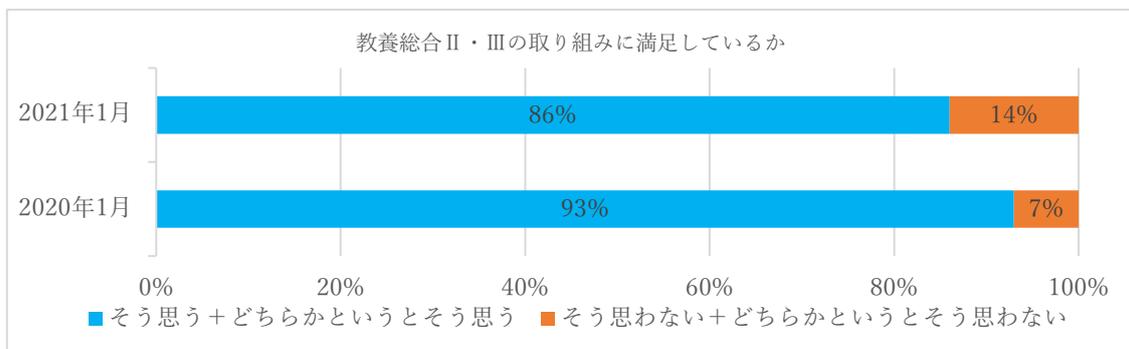
- | | |
|------|--|
| 1月 | 高2の次年度理系進学予定者に対し、「研究とはどのようなものか」と題し理工学部教授によるガイダンス |
| 4月 | 過去の卒業生の卒業研究の事例紹介と各生徒の研究テーマ決め |
| 5月 | 研究テーマ設定について本校卒業生を中心とする大学生、大学院生による卒業研究アドバイス |
| 6・8月 | 高3理系コースによる中大理工学部授業聴講（今年度はオンデマンドを利用） |
| 9月 | 研究の進捗状況に関する中間発表（今年度はコロナ禍のため各担当教員が個別指導） |
| 10月 | 中大理工学部教授による、卒業研究アドバイス |
| 12月 | 研究論文を提出 |
| 1月 | 高3理系コース卒業研究発表会を中央大学理工学部で実施（大学教員、大学生、他の附属校生徒にも公開） |
| 1月 | 高3理系コース「Project in EnglishⅢ」で英文にまとめたポスター発表会を同時に理工学部で実施 |
| 2月 | 優秀な卒業研究を、学内の教養総合成果発表会で在校生および保護者を対象に講演 |

上記プロセスは、中央大学理工学部の全面的協力のもとに進められているが、生徒の研究テーマによっては、他大学の研究者、研究施設の支援も受けている。生徒ができるだけ自由に研究する体制をとるため、「Project in ScienceⅡ」は、時間割編成上、土曜日の午前中の時間をすべて当て、学外での調査研究がしやすくなるよう配慮している。実験を伴うため、文系「表現研究」が2単位なのに対し、理系「Project in ScienceⅡ」は3単位を配置している。

【「教養総合」に対する生徒の評価】

1) 在校生アンケート

毎年本校では、生徒に対して学校生活全般の満足度に関する生徒アンケートを実施している。その中で「教養総合」の取り組みについての項目も設けている。高校3年生の回答結果は次の通りである。



回答総数：2020年1月326名・2021年1月351名

このアンケート結果を見る限り、「教養総合」の授業は、90%前後の満足度を得ている。同じ調査では既存の教科の満足度は60%から70%前後が多いので、「教養総合」に対する満足度は非常に高いと言える。

2) 理系コース卒業生アンケート

SSH 事業4年目は、卒業生へのヒアリング調査を実施する予定になっていたが、コロナ禍の影響で卒業生を学校に招いてヒアリングを実施することが困難であった。そこで、今年度はヒアリングに代えて記述式アンケートを実施した(資料6 59頁)。アンケートは大学1～4年生までお願いしたが、本校がSSH指定校となって以降の学生は、現在大学3年生からである。大学4年生はSSH指定をまだ受けていなかったが、卒業論文を理系分野で書いた初めての学年となる。

アンケートの分析結果は以下の通りである。

質問①「高校での課題研究の取り組みを通じた経験やその時に培った力で、大学で発揮できている力がありますか」

※SSH指定前(大学4年生)では、「課題解決力や情報検索力が身についた」と回答されているが、SSH指定1年目(現大学3年生)では「自ら課題を発見し探究していく探究心や行動力が身についた」というように変化が見られた。

※SSH指定期間を重ねるにつれて、「大学でのレポートのまとめ方に活かしている」と述べる割合が増えている。

※指定期間が進むにつれて、大学の学年が低いほど「粘り強さや協力心などの力が身についた」という回答の他、「プログラミングに役立った」、「プレゼンテーション力が身についた」、「実験への理解度が増した」という回答が複数見られた。SSH指定期間を経る中で、さまざまな力が身につけてきたことが示唆される。

質問②「大学での学びの中で高校でやっておきたかったことや、やって欲しかったことはありますか」

※ディベートやディスカッション、教科では「数学をもっとやっておきたかった」という回答が多く、今後の課題として活かしていきたい。

質問③「このアンケートに答えてどのような気づきがありましたか。また、今後どのようなことに挑戦したいですか」

※「卒業研究で経験してきたからこそいろいろ考えられた、自主的に考えて行動するようになった」、「卒業研究が今の自分の能力を培ってくれた」、「自分は何を学びたいのか何がしたいのかが見つかった」、など自分を前向きに捉えた意見が多かった。

在校中に取り組んでいる時点では、その価値に気が付かなくても、卒業後にその意義について理解が深まることはよくあることである。次年度は大学生に直接ヒアリングを行い、より具体的に高校時代の課題探究の成果が大学でどのように活かされているのか、どのような探究学習がより効果的か、を検討していきたい。

④科学技術人材育成に特化した英語教育を強化する

仮説2「科学技術人材育成に特化した英語科授業「Project in EnglishⅢ」の開発により、科学技術人材に求められる国際性が向上する。」

【目標】

※海外フィールドワークの実施や理数系人材育成に特化した英語科授業の開発により、理数系人材に求められる国際性が育成される(海外フィールドワークは今年度実施せず)

【「Project in EnglishⅢ」の内容】

単位数：文系コース2単位・理系コース2単位(必修選択)

対象生徒：高校3年生全員(389名) この内理系コース履修者59名

実施期間：通年

「Project in English」は、英語科の中に設けられた学校設定科目である。中学1年から高校3年まで6年間設定され、英語で自己表現する力の育成を目指している。高2まではどの学年もネイティブ教員と日本人教員のチームティーチングで実施している。高2の授業では、環境や貧困、差別などの諸問題を英語で討論し、またプレゼンテーションを行っている。高3の「Project in EnglishⅢ」では文系「表現研究」や理系「Project in ScienceⅡ」の研究と連動し、研究成果を英語でまとめ発表することを目標とする。

理系の「Project in EnglishⅢ」は理科教員と英語科教員がチームティーチングを行い、実験を行いながら英語での表現の仕方を学び、英語論文の扱い方、英語によるポスター作成や口頭発表などの技能習得を目指している。最終的には、「Project in ScienceⅡ」の卒業研究を英文ポスターにまとめ、中央大学理工学部で行われた卒業研究発表会の日に、合

わせて大学教員や大学生、理工学部キャンパス内にある中央大学高校（本校とは別学校）の生徒に向け発表した。また積極的に対外的な発表の場を求め、茨城県立緑岡高校主催の「第7回英語による科学研究発表会」などにも参加している。今後大学の協力も得ながら、遠隔地とONLINEによる発表を実施する方法を模索している（本多報告 34頁）。

⑤コンピテンシー・ベースの観点別評価体制を開発する

仮説3「コンピテンシー・ベースの観点別評価体制を開発して、科学技術人材としての「資質」も含んだ評価と指導を行うことにより、大学進学後にも生徒の科学技術人材に求められる能力と資質が向上する」

1) 課題の目標

※課題研究や通常授業において対話的・協働的な学びを積極的に取り入れることや、コンピテンシー・ベースの観点別評価体制を開発して指導していく

※コンピテンシー・ベースの観点別評価の開発を大学教育への接続という視点からも効果的なものとなるように、高大が連携して研究開発に取り組む。

2) コンピテンシー・ベースの観点別評価体制の開発内容

課題探究型授業の導入により、口頭発表、レポート、論文提出などの機会が多くなり、ペーパーテスト以外の生徒の能動的活動を客観的に評価することが求められている。どういった観点で評価するかは、各先生の授業の進め方によって異なるが、評価軸の作成と公開は必要となっている。評価軸の作成のために、初年度、コンピテンシー評価の基盤として中央大学で策定したC-compassを高校用に改編したChufu-compassを開発（平成30年SSH研究開発実施報告書42頁、及び齋藤・禰覇報告38頁・資料3 56頁）し、これに基づく自己評価アンケートを生徒に実施した。この自己評価アンケートシステムは、都立科学技術高校、都立多摩科学技術高校、都立立川高校、都立立川国際中等教育学校、山形県立東桜学館中学校・高等学校、大阪市立高等学校でも利用された。その後、本校の自己評価アンケートを軸に本校の特色や問題点の把握に努めるとともに、他校との比較検討を進めている（齋藤・禰覇報告 42頁）。本校では、観点別評価のために、「教養総合」の担当教員がChufu-compassをベースにしてルーブリックを作成し、事前に公開したうえで評価を行っている（資料4 57頁）。このルーブリックに基づいた評価は、既存の教科にも広がりを見せつつあり、新教育課程で探究型授業の導入が進む中で重要性を増している。本校では、毎年「教養総合Ⅰ」の担当教員全体で懇談会を開催し、評価に関する問題意識の共有化をはかっている（高報告 45頁）。またコンピテンシー評価の使い方や分析については、中央大学理工学部教員が加わる運営委員会において報告し検討を加えている。

⑥新教育課程の策定について（2022年度以降実施）

学習指導要領の改訂に伴い、2022年度以降実施する新教育課程を策定した。この新教育課程では、高校1年では課題探究への取り組み方の方向性が定まらなかった点を反省し、1年に「教養総合Ⅰ」を設定し、1年から3年まで「教養総合Ⅰ～Ⅲ」を軸とする教育課程を構築した（資料2 55頁）。そのイメージは右の図の通りである。これにより、SSH事業の展開で得た知見をもとに、より段階的にそして明確に課題探究の思考方法と手法の修得を進める。この「教養総合Ⅰ」は、1年生の担任集団を中心に1年生にかかわる教員全員で担当することとし、課題探究型授業についてより広範囲の先生方が関わることで学内への浸透を図る。さらに高校に内部進学する附属中学校でも、中学3年に「教養総合基礎」を開講し、すでに2021年度から授業を展開している。以下の表は、グループ単位で生徒が決めた探究テーマが半年の探究学習を経てどのように変化したかの事例である。これを見ると、半年の探究活動を経てテーマがより具体的で現実的に変化していることが見て取れる。中学校で「教養総合基礎」を経た生徒が、次年度高校に入学後、探究型授業の推進役になってくれることを期待している。

教養総合

他者を尊重する姿勢を育み
変わりゆく世界で必要となる
資質・能力の涵養を目指します

Ⅲ. 自分自身の問いへ

社会研究・卒業論文作成・卒業研究を通じて未来の自分を描きます

Ⅱ. 本質に迫る

多角的な視野でものごとを捉え
世界の実相を求めて踏み出します

Ⅰ. 問いを探す

注目すべき事実をつかみとり
「問い」の立て方を学びます



	6月30日時点でのテーマ	12月1日時点でのテーマ
1	スポーツ漫画はなぜ面白いのか	漫画は動作表現をしたいときにどのような工夫をしている？
2	KPOPアイドルグループのメンバーを全員西欧人にしたらそのグループは売れるのか	KPOPの中国進出は中国・韓国にどのような影響を及ぼしているのか
3	人がお酒で感じる周りの空気変化にはいつの時点で気が付くのか	飲酒含量と身体状況変化

2. 仮説1:「課題研究を複数の学年にまたがって指導する学校設定教科「教養総合」の開発により次代のイノベーションを担う科学技術人材に求められる能力と資質が向上する。」

① 高校1年生でのSSHの取り組み

国語科 齋藤 祐

2020年度、高2「教養総合 I」担当教員へのヒアリングを通じて、「見えない学力」としての資質・能力を育むためには、①自分事として考えること、②粘り強く取り組むこと、③本質に迫ること、といった要素が重要であることが判明している(前年度報告書p.45)。ならばこれらの要素を含んだ活動は、「教養総合」のような探究学習のみならず、普段の教科教育やキャリア教育においても実践されるべきである。そこで、昨年度は講演会の機会などを利用し、外部機関と連携して醸成しようとしたものを、今年度は漸進的かつ恒常的な取り組みとして実践することを試みた。以下に、進路選択につながる経年的活動と、通常授業の中で実施した探究的活動をいくつか挙げる。

1) 現役学生による大学紹介とキャンパス・ツアー

本校の1年生は、附属中学校から入学する内部進学生と、公立中学校等を経て高等学校から入学する生徒が混在している。内部進学生については、中学2年次にパンフレットを活用した大学の研究室調査を行ったり、3年次に中央大学で教職課程に在籍する学生の協力を得て、キャンパスや大学生の生活ぶりを紹介してもらってワークショップを行ったりしてきた。今年度は、高等学校から入学した生徒も加わって、実際に中央大学多摩キャンパスを訪れ、ウォークラリーの実施を試みた。これら個別のイベントを、独立した点で終わらせるのではなく、線として積み重なるように展開していきたい。



現役学生による大学紹介

2) 教科教育における探究活動

i) 国語総合・現代文分野

社会事象を自分事として考え、本質に迫るためには、教材の内部にとどまって読解するだけでなく、視野を広く持って問いを展開していくことが求められる。今年度は、「『見る』とは何か」(1学期前半)、「『ことば』とは何か」(1学期後半)、「『真実』とはどのようなものか」(2学期後半)など、探究的「問い」に関する600字の小論文作成を行い、抽象的な事柄について自身が設定した観点から、説得的な見解を述べることを試みた。以下に、生徒の振り返りを2点記す。

- ・難しい言葉を使って、賢そうに上っ面だけの文を書くよりも、ものごとの芯をとらえた簡単に短い文を書いた方が自分も納得できるし、読む人もスッと内容が入って、しっかり読めると思った。
- ・何か1つに焦点をあて、関係を考えていくと、世界が広がった気がしておもしろかった。

「ものごとの芯」をとらえた納得解を探ることが生徒自身の認識としても見取ることができる。自身の世界観を構築するための取り組みは、高校3年次の卒業論文作成へとつながる階梯として機能すると期待している。

ii) 地理A

コロナ禍におけるオンライン授業期間を利用して、中国を例に、地形・気候・農業を別々に把握するのではなく、各要素のつながりを意識できるような授業を展開した。地図にはGIS (Geographic Information System)を、一方、GooleMeetやJamboardも活用して、地形と統計情報を合わせて理解を深めたり、地形と気候から収穫可能な作物を推論したりと、生徒同士で考えを深め合う内容となった。オンラインにより画像を鮮明なまま教材化することで、3Dマップを活かすこともできた。インド地誌を扱った際には、ICT分野で突出した人材を輩出しているインド工科大学の入学試験の様子にも触れながら、インドと日本との結びつきを踏まえ、もし自分がインドに生まれていたら、という視点でとらえることを促した。生徒からは、Jamboardを利用することで自宅にいながら友人と学びを深める機会を作れたことや、当該地域の若い世代がどのように学んでいるかと同じ世代のひとりとして考えることができた、などの声があった。次年度は、GISを使った教養総合の講座を開講する予定である。

3) 評価と課題

学びを、①自分事として考えること、②粘り強く取り組むこと、③本質に迫ることといった要素は、次年度から始まる新学習指導要領に通ずるものである。教科教育とキャリア教育との継続的展開によって、自分自身の考えを深め、未来の自分像へとつないでいくことが可能になるのではないかと考えられる。

②「教養総合Ⅰ」(対象：2年生全員 必修2単位)

1) 光とオーロラの探究 (Project in Science I)

理科 三輪貴信・田島丈年

i) 授業のねらい

本講座では、「光」「オーロラ」「北欧」に関する様々な探究活動を行った。そのねらいは、研究の計画から発表までの一連の流れを経験することで科学的思考力・課題発見能力・問題解決力を身につけ、卒業研究さらには大学での学びに向けて研究遂行能力の土台を養うことである。したがって、前半は観察・実験・講義を組み合わせた総合的な学習を通して、知識の習得と科学的思考力の獲得を目指した。後半は生徒各自がテーマを設定し短期研究を行うことで、課題発見能力と問題解決力の獲得を目指した。また、研究結果を学内外で発表する機会を設け、プレゼンテーション能力の向上を図った。

ii) 指導上の工夫と評価基準

生徒が主体的に学ぶ機会を増やすために、実験・実習主体の授業を展開した。特に短期研究を指導するにあたり、高校生が研究を行うことの狙いを「問題を正しく理解し自らの研究の意義と取り組みを説明できるようになること」と考え、研究成果の新規性・独自性を高める前段階にあたる研究活動への取り組み方や心構えを定着させることを重視した。

成績については、主として授業内で実施した研究成果のポスター発表を「研究内容に関する正しい知識を身に着けている」「ポスターのデザインが優れている」「発表時の話し方や目線が適切である」の観点から評価した。教員による評価に加えて、生徒による相互評価も行い、最終成績に反映した。

iii) 校外学習の変更

新型コロナウイルス感染症の影響から今年度もフィンランドへの研究旅行は中止となった。代替措置として国内での研究所見学を検討し、11月に国立情報通信研究機構宇宙天気予報センターを、3月に高エネルギー加速器研究機構と産業技術総合研究所を訪問した。

iv) 短期研究のテーマ

短期研究は計15テーマを行った。以下にテーマ例を示す。一部は昨年度からテーマを引き継いだ。

【自然科学分野】

- パルスオキシメータの測定誤差の検証 (新規1件)
- 人工オーロラ装置の改良 (引継4件)
- 大気光学現象の再現 (新規3件・引継2件)
- 光無線通信の実験 (引継1件)
- 音波消火器の原理の考察 (引継1件)
- SDGsのための紙コップのコーティングの改良 (新規1件)

【社会科学分野】

- フィンランドのヒットソングの分析 (新規1件)
- スウェーデンの新型コロナ対策の効果検証 (新規1件)



v) 生徒の行動特性の変化と今後の課題

研究テーマの決定から発表に至るまで、そのほとんどを生徒が主体的に行った。昨年度に比較して、研究テーマが決まってから実験・調査活動に移るまでの期間が短縮されており、試行錯誤することに対して積極的な生徒が増えた印象である。また、ポスター発表では、内容・デザインともに質が向上した。これについては、昨年度の研究を引き継いだ生徒がいたことやデザインの見本として過去のポスターを生徒に提示できたことがプラスに働いたと思われる。

2) マレーシア・ボルネオのジャングル自然調査 (Project in Science I)

理科 鈴木 琢弥

i) 仮説

我々の身の回りには素晴らしい自然が多く残されている。しかし、実際自然の中に身を置く機会は少なくなっている。この授業は自然の中での活動を中心とし、自然調査の基礎から学ぶ。さらに、自らテーマを設定し、調査や研究を行う。この活動を通して、身の回りの自然に興味をもち、調査結果からその地域がどのような環境かを考察する。これにより、身の回りの自然の素晴らしさに気づき、様々な視点から自然保護について考えることができるようになると思った。また、一人一つ問いを立てて調査を行っていくことで、自発的に行動する生徒を育てることができると考えた。

ii) 研究内容

1 学期	<ul style="list-style-type: none">・ 武蔵野公園実習 (調査の基礎について) 【都立武蔵野公園パークレンジャーと共同実施】・ 武蔵野公園実習 (ラインセンサス法) 【都立武蔵野公園パークレンジャーと共同実施】・ 武蔵野公園実習 (昆虫トラップ) 【都立武蔵野公園パークレンジャーと共同実施】
夏休み	各自テーマに沿って調査
2 学期	<ul style="list-style-type: none">・ 認定 NPO 法人ボルネオ保全トラスト・ジャパンの講演・ 多摩動物公園にて動物の観察実習・ 武蔵野公園実習 (秋の昆虫・植物) 【都立武蔵野公園パークレンジャーと共同実施】・ 高尾山 6 号路にて、自然観察・ 高水三山散策・ 各自の調査まとめ
3 学期	<ul style="list-style-type: none">・ 調査内容のまとめ

iii) 成果

野外調査についての生徒の感想は以下の通りである。

- 武蔵野公園での実習や毎回のレポートへの取り組みを通して、自然観察の基礎や、自分の住む地域の自然についての知識を身に付けることができ、これからの調査、研究に役立つものも多くあった。
- 武蔵野公園にも準絶滅危惧種などの珍しい生物がたくさんいて、普段よく見ていないだけで、私達の身近なところに様々な生物がいるのだなと感じた。
- トラップを仕掛ける場所によって昆虫の数や種類が全然違い、そこからどんな環境か知ることができるのが面白いと思った。

生徒の感想からも身の回りの自然の素晴らしさに気づく、興味をもつという目標は達成されたことがわかる。また、2 学期後半からは各自の調査結果をまとめ、ポスター作成を行っている。ポスター作成の中で、自分の調査結果をもとに、自然保護の観点からも考察できるように指導している。ポスター作成がすでに終了している数名は、自然保護の観点でまとめることができている。

iv) まとめ

本年度は各自 1 つテーマを設定して調査を行ったが、野外調査の時間を多くとったため、意見交換をする場が少なかった。次年度以降は、各自の調査について意見交換を行うことで、自分には無い視点から意見をもらい、さらに視野を広げて調査を行ったり、結果からの考察を行ったりすることができればと考えている。

3) トレーニング科学 (Project in Science I)

保健体育科 朽木康介

i) 仮説

人間の身体およびトレーニングについて科学的、横断的、体験的に学習することで、科学技術人材に求められる能力と資質が向上する。

ii) 方法

1 学期においては、運動生理学、機能解剖学等の視点から、人間の身体について学習する (表 1)。2 学期においては、各体力要素の向上を図るトレーニングについての学習 (表 2)、および各受講生徒による骨格筋についての調査・口頭発表 (写真 1) を行う。



<写真 1>

< 1 学期 > (表 1)

4 月	骨の分類・名称・構造、骨形成、関節の分類・名称・構造
5 月	結合組織の構造、骨格筋の分類・名称・構造・収縮様式、筋線維組成
6 月	神経系と興奮の伝導、筋の神経支配と興奮-収縮連関、エネルギー供給機構と栄養素

< 2 学期 > (表 2)

9 月	体力の構成要素、トレーニングの原理・原則、筋力とレジスタンス・トレーニング
10 月	固有受容器と脊髄反射、柔軟性とストレッチング、ピリオダイゼーション
11 月	筋パワーとプライオメトリクス・トレーニング、調整力と SAQ トレーニング

< 探究ウィーク >

帝京平成大学現代ライフ学部で講師を務める園部豊氏を招き、スポーツ心理学やメンタルトレーニングについての講義聴講および体験学習を実施 (写真 2)。



<写真 2>

iii) 今後の展開、および前年度までの結果と考察

本講座においては、事象の背後にある仕組みとその連携の理解、すなわち人間の身体についての運動生理学的知識・機能解剖学的知識とトレーニングの実践方法の結びつきを重視して授業を展開している。このことにより、「知識獲得力」ならびに「論理的思考」という資質・能力が育成されていると考える。また、各受講生徒による部位別骨格筋についての調査・口頭発表は、「説明力」や「探究する意欲」という資質・能力の向上に欠かせない学習となっている。

3 学期は、これまで獲得した知識を基に、各受講生徒が自身の課題改善を企図した、あるいは興味を抱いた事柄に関するトレーニングメニューを考案、実践し、取り組みの内容・結果 (進捗) 報告のスライド作成や口頭発表練習等、SSH 成果発表会に向けて準備を進める。この取り組みは、「課題発見力」や「課題解決力」という資質・能力の育成、ひいては受講生徒の「自信」や「批判的思考」の涵養にもつながると、前年度までの経験から筆者は感じている。実際、生徒自身が学び調べ、熟慮し、実践したことをアウトプットに転換するこの工程を通じ、オーディエンスの眼前において一人でプレゼンテーションする際の口調・態度は、年度当初の生徒の雰囲気や 2 学期における講座内での発表の様子とは大きく変化することが多い (写真 3)。

学習指導要領においては、未来社会を切り拓く資質・能力を育成する授業づくりの方向性について「何を、どのように学び、それをどう生かすか」と述べられている。「教材を教える」ことに終始せず、「教材を通して能力や資質を育成する」ことが授業の本質であり、その際の「手立て」を今後も検討、改善してゆきたい。



<写真 3>

4) 世界遺産知床と阿寒アイヌコタンで「自然」と「観光」を学ぶ(トランスサイエンス)

理科 岡崎弘幸・国語科 北島咲江

i) 授業の概要と仮説

本授業は、理系の教員と文系の教員が担当する、教科横断型PBLの授業である。本授業は、世界遺産知床と阿寒にあるアイヌコタンや白老町にある民族共生象徴空間ウポポイでの実地踏査を通じて、「自然」および「文化」の保護または保全を行いながら「観光」によって地域経済の活性化を目指し、さらにはその地を訪れる観光客の意識変容を目指す取り組みについての探究を目標としている。世界遺産知床は、日本初の科学的調査に基づき管理されている貴重なエリアであり、環境保護のために観光可能な範囲を限定することで貴重な自然環境を押し寄せる観光客から保護しているが、観光可能な範囲の限定により、観光におけるマンネリ化をもたらしている現状がある。阿寒のアイヌコタンでは、アイヌ文化に触れながら夜の森を散策するプロジェクションマッピングがスタートしたり、2020年7月に白老町にウポポイがオープンしたりと、アイヌ文化と歴史を学ぶ観光コンテンツは昨今増加している。一方、観光客の増加が、アイヌ文化・歴史の継承やアイヌの人々の日常に、どのような影響をもたらすのかについて考察する必要がある。

1学期には、自然科学的視点から知床の世界遺産についての概要と、社会科学的視点からアイヌコタンの歴史的文化的側面の知識をインプットした。2学期には、生徒が各々の興味関心に沿って課題を設定し、その解決策を探究した。10月には、近場である高尾山と上野動物園を実地踏査地として、自然の調査方法を習得するとともに観光面の調査も実施した(iiに記載)。課題解決を進めていく過程で、生徒は各々文献の調査や専門家へのインタビューを行い、探究を進めた。この探究の過程で、仮説1の「次代のイノベーションを担う科学技術人材に求められる能力と資質が向上する」ことを目指した。

ii) 本授業における現地踏査と成果発表

コロナ禍で10月に実施予定だった実地踏査は2022年7月に延期となったため、10月には、高尾山〔写真1〕と上野動物園〔写真2〕での現地踏査を行った。高尾山は本校から1時間程度で行ける自然と観光が両立した場所だ。ここでの現地踏査では、自然に対する見方を養うために予め指定した観察ポイント(生物や地層など)を確認させるとともに、観光面で必要・不要なものなどを調査した。具体的には、観察した生物の書き出しや名前の調査、高尾山における植物の多様性への考察、シカの実態とフィールドサインの状況等で自然科学的視点を養い、観光客が感じる高尾山の魅力、天狗と薬王院と観光の実態、高尾山における観光資源の発見等から、観光を考察する視点も養った。また、上野動物園での実習では、ヒグマ、エゾシカ、オオワシ、タンチョウなど北海道に生息する動物の行動観察を行った。コロナ禍のために7月に延期された北海道現地踏査を見据えて、各動物の観察ポイントや動物の行動の特徴などを事前に把握するよう指導した。

授業での知識のインプットと、二つの現地踏査を体験して、2学期後半から、生徒は各々の興味関心の高いテーマに関する探究活動を行った。生徒が挙げた探究テーマの例として、「高尾山におけるシカの増加について」「アイヌ民族衣服—樹木内皮繊維でつくるアイヌの晴れ着—」「知床の自然保護と観光の両立について」がある。これら3つの探究を行うチームは、2021年度の東京都SSH指定校合同発表会でポスター発表を行った。



〔写真1〕高尾山での現地踏査



〔写真2〕上野動物園での現地踏査

iii) 評価と課題

知床・阿寒での現地踏査は7月に延期となったが、代替調査先の高尾山や上野動物園で調査方法を学んだり、実際に調査をしながら自然・観光双方の視点を養ったりしたことで、生徒は「自然保護・保全と観光による地域活性」というテーマにおける各々の課題を探究できた。2学期末の口頭発表では、各々の探究成果をポスターにまとめて発表したが、どれも独自のイノベーションにつながる内容であったとともに、「科学技術人材に求められる能力と資質の向上」という点においては、自然科学的視点および社会科学的視点の醸成によって、これら能力と資質の向上はなされたと考えられる。なお、ポスター発表は、以下5つの観点で評価した。①課題を発見する力(興味・好奇心をもって課題を発見できているか。課題は「今」扱う必要のあるものか)、②問いを探究する力(各グループの研究課題を掘り下げ、かつ現地踏査とのつながりを見出しているか)、③プレゼンテーションスキル(プレゼンテーションの方法・態度は、聴取者の興味・関心をかき立てるものか)、④説明する力(自分たちが伝えたいところを簡潔に過不足なくわかりやすい言葉で説明できているか)、⑤ポスター構成力(ポスターには人が立ち止まって読みたくなる魅力があるか)。課題としては、7月の北海道現地踏査を、次年度の卒業研究・論文へどのようにつなげ得るかという点が挙げられる。

5) 高校生による SDGs プロジェクト(トランスサイエンス)

国語科 北島咲江・理科 元山敬太

i) コース概要、仮説

本年度で2年目を迎える教養総合Ⅰ「高校生によるSDGsプロジェクト」は、高校2年生を対象とした授業である。生徒は、自身の興味関心にもとづいた社会課題を発見し、その解決を目指す探究の過程において企業や大学等と連携・協働し、学校の外に学びの場・活躍の場を生み出すことにより、ソーシャルアントレプレナーシップを育むコースである。この授業は、理科の教員と国語科の教員が担当する教科横断型のPBLであり、当授業の目標には、次の3つを掲げている。すなわち、①SDGsの視点で社会・世界を捉えて、社会課題を発見し、解決を探究し続ける力の育成、②失敗を糧にできるレジリエンスの養成、③学校での学びを学校外につなげ、活躍できる場を広げる経験の獲得である。開講後の2年間はコロナ禍だったが、オンラインでの企業とのミーティング、企業人・専門家・大学教授による講演会、研修旅行先だったメルボルン Monash 大学の教授陣と学生へのプレゼン大会なども実施した。2021年12月には、SDGs 未来都市である徳島県上勝町への研修旅行(3泊4日)も実施した。上述した授業の特性を踏まえて、今年度の活動が、仮設1「次代のイノベーションを担う科学技術人材に求められる能力と資質が向上する」点にどのように寄与し得たかを検証する。

ii) 研究内容と手法

本授業では、1学期に2030SDGsカードゲームを実施し、社会課題の解決には「環境」「社会」「経済」の3点の総合的な考察が必要であることを学んだ。その後、興味関心の近い者同士でチームを作り、各々社会課題を設定し解決方法の探究に努めた。2学期には「環境」「社会」「経済」のスペシャリストとして、共同通信社科学部記者の井田徹治さん(環境分野)、東京大学社会科学研究所の中村寛樹さん(社会・経済分野)、ネスレ日本(株)的場太さん(経済分野)を招聘して講演会を開催し、各専門分野からSDGsを語って頂いた。聴講を経て、生徒は各々が取り組む社会課題を「環境」「社会」「経済」の3点から捉え直し、一つの問題が種々の社会問題と関連することを知り、解決方法をより多様に考察するようになった。12月には、SDGs 未来都市である徳島県上勝町への研修旅行(3泊4日)も実施し、ゴミの45分別体験〔写真1〕や町民との交流を通して、町全体で実現されるSDGsについて考察を深めた。

理系の観点からは、東京と徳島の水族館・動物園を来訪して、「持続可能な展示スペースに関する考察」および「動物園・水族館における4つの役割の実現率の考察」を昨年度に引き続き行った。加えて、先述した井田徹治さんから「環境破壊とブッシュミートとパンデミックの関連性」をご講義頂き、環境問題を多様な観点と多様なデータから捉えていくことの重要性を学んだ。こうしたインプットを行った上で、各チームは、各々の課題には様々な問題が絡み合っていることを知り、解決には多様な視点からの問題の把握とともに、当該の問題に関わるステークホルダーとの協働なくしては、実りある解決に至れないと実感したようだ。

他に、高大連携の活動として、中央大学の水野佐知子先生のご助言を頂きながら小学生向け「SDGs すごろく」を開発し、(株)パソナフォスターと協働してイベントを実施した。その後も早稲田大学や中央大学の学生が主催する児童支援施設でイベントを開催し、生徒は活動の場を広げた〔写真2〕。加えて、制服をリユースする仕組み「制服回収プロジェクト」を校内で立ち上げたチームもある。2021年度の東京都SSH指定校合同発表会では、「ヤモリの展示から考える動物園における持続可能な展示スペース」「小学生におけるSDGs理解促進のために一中附×中大連携プロジェクト」の2つのチームが、ポスター発表を行った。

iii) 成果と検証

本授業の目標には、ソーシャルアントレプレナーシップを育むことで、学校の外に学びの場・活躍の場を生み出す自発性、積極性の養成がある。「次代のイノベーションを担う科学技術人材に求められる能力と資質」に必要なのは、自身で社会を変えられると信じる力、自ら社会にコミットしようとする力である。校外との関わりの中で時に厳しい言葉を頂くこともあるが、一度の失敗や落胆にめげずに立ち上がるレジリエンスの重要性は、本授業で特に生徒に習得してほしい点であり、レジリエンスの習得は、次のイノベーションにつながる。教科横断型のPBLのスタイルで実施する当授業には、SDGsを科学的に考察する視点のインプットと、校外との多様な連携と関係性構築の場の創出、さらには生徒の活動を通してレジリエンス養成の場が生まれていることから、仮設1へ寄与したと言える。



〔写真1〕徳島県上勝町での研修旅行。ゴミの45分別について講義を受ける。

上勝町研修旅行の報告書は右QRコードから閲覧可能。



〔写真2〕小学生向けSDGsすごろくは、中央大学の水野先生、中央大学生と共に開発した。イベントは、中大・早大の学生と協働して実施した。

6) フクシマ・オキナワを通して近代化・科学技術を考える（トランスサイエンス）

地歴公民科 川北 慧

i) 仮説

科学の進歩や技術革新により、私たちは生活において物質的豊かさを享受している。一方で、科学技術の発展においては、西洋近代化の過程と帝国主義・植民地主義、近代的戦争と技術革新、そして核兵器と原子力開発など、倫理観が問われるような問題が多くある。こうした中、福島第一原発の事故にともない避難を余儀なくされている人々、現在建設が進む辺野古新基地の隣に住む住民は（現在進行形で）どのような思いで生活しているのだろうか。私たちは今現在、科学の進歩がもたらす物質的豊かさを享受する一方で、このような科学技術が孕む「負の側面」と日々向き合いながら生活している人々から目を背けていないだろうか。

本講座はこのような問題意識をもとに、文献輪読と実地調査を通して、こうした問題を「他人事」ではなく「自分事」としてとらえ、科学技術や近代化によって生ずる「光と影」について探究を行う。年間を通して議論を行うことにより、生徒自身が科学と今後どのように関わっていくべきか、考察することができるようになることを考えた。

ii) 内容

①テーマ 近代化・科学技術の光と影について学びつつ、福島県・沖縄県において実地調査を行い、これからのあるべき科学技術のあり方について考える。

②対象 2学年講座履修者 26名（年度途中より25名に変更）

③担当教員 川北慧（地歴公民科）

④実施日・実施内容

4/20 オリエンテーション（授業のねらい、授業方法、コンピテンシー評価についてなどを説明）

5/11, 18, 6/1, 8, 22, 29 山本義隆『近代日本150年 科学技術総力戦体制の破綻』（岩波新書）を輪読

9/14, 21（オンライン）核・放射線に関する基礎講義、戦後エネルギー政策について講義、土本典昭『原発切抜帖』、NHKスペシャル『原発メルトダウン 危機の88時間』鑑賞

9/28, 10/5, 12 霧箱の観察、生徒が夏休みに読んだ科学技術批評に関する本について発表

10/19 沖縄に関する基礎講義、沖縄戦記録フィルム1フィート運動の会『ドキュメント沖縄戦』鑑賞

10/27-29 福島実地調査 常磐炭鉱見学、常磐興産顧問による講演、東京電力元社員との対話、東京電力廃炉資料館見学、富岡町夜ノ森地区フィールドワーク、国道6号（一部帰還困難区域）通過、東日本大震災・原子力災害伝承館見学、東京電力社員と対話、浪江町請戸地区フィールドワーク、福島民報社記者による講演、福島水素研究エネルギーフィールド見学、楢葉町復興拠点会社社員によるフィールドワーク、福島県立ふたば未来学園高校生徒との交流

11/2, 9, 16, 30 新崎盛暉『日本にとって沖縄とは何か』（岩波新書）を輪読

12/10-14 沖縄実地調査 海軍壕・山城壕・ひめゆり平和祈念資料館見学、荒崎海岸にてワークショップ、嘉数高台・上大謝名さくら公園にてフィールドワーク、沖縄県平和祈念資料館・平和の礎にてワークショップ、辺野古集落にてフィールドワーク、ジュゴンの見える丘見学、海洋博公園・伊江島にてフィールドワーク、地元住民大学生との交流

1/18, 25, 2/8, 15, 22 ポスター・最終レポートの作成

2/16 SSH成果発表会・教養総合成果発表会にて全員が発表

iii) 検証

オンライン授業期間は、双方向型の授業が難しかったため、教員による講義形式、映画やドキュメンタリーの鑑賞と感想の共有を行った。一方で実地調査の効果は大きく、現場における対話や班活動を通して、生徒たちが主体的・対話的に科学技術について考察することができるようになったといえる。今後の課題としては、これらを通して得た能力を3年時の授業にどのように接続することができるか、今後の検証がさらに必要である。

iv) 成果

本講座の実地調査に関して、以下の新聞に掲載が行われた。また実地調査の詳細に関しては学校HPで公開している。「被災地の現状学ぶ」福島民報 2021年10月29日朝刊、「辺野古の声 伝える」沖縄タイムス 2021年12月23日朝刊「東京の高校生が辺野古を歩いて考えた」朝日新聞 2022年1月21日朝刊

7) 人工知能と人間 (トランスサイエンス)

国語科 齋藤祐・情報科 禰覇陽子

i) 授業のねらい

本講座は、人工知能の発展を追い、プログラミングを学習しながら、人間の知能について分析的にみる視点を獲得することを目標として開講した。コンピュータプログラムを扱う講座は、2019年度の「教養総合Ⅰ」において、「コンピュータプログラミング」という前例がある。当時の講座は、物理シミュレーションを行っており、担当者からは、「サンプルプログラムは書けるようになったとしても、生徒自身で新たなシミュレーションプログラムを創出するとなると厳しい状況だった」という引き継ぎがあった。このことをふまえ、本講座ではアルゴリズムやコーディングと設計思想を明確に切り分け、技術の獲得よりも、その裏側にある設計思想を意味づけることを重視した授業展開としている。プログラミング技術の習得は、1つの表現手段として位置づけ、使用言語も、初学者が適応できることを念頭におき、アートとビジュアルデザインに用いられる「Processing」を選択した。

ii) 授業内容

1学期は、エンドユーザの視点から脱却することを目指し、次のような調査やプログラミングの実習を行った。

- ・人工知能について共通認識を持つことを促すため、人工知能にまつわるキーワードを選び、調査する
- ・人工知能のような情報処理システムを設計する側の立場にたち、制御のためのプログラムを記述する

受講生徒は、教員の話は集中して聞いているものの、反応を示すことや、生徒間での会話が少なく、交友関係を築くこと自体に消極的な生徒が一定数いることが推測された。そのため、まずは関係づくりのきっかけとなるようなワークを取り入れ、今後の授業で相互交流を成立させるための準備を意識的に行った。また、全員で授業を作っていると感じられるよう、生徒たちが書いた前回の振り返りと、前時をまとめるコメントを掲載したレジュメを毎回作成した。その結果、1学期を総括するレポートには、次のように、言語活動の重要性を自分の言葉で表し、自身の学びを肯定的に振り返り、意欲的に取り組む姿勢があることがうかがえる記述が見られた。

>プログラミングを知ることはもちろん大切だが、それに伴って自分の考えたことや思ったことを言語化することが重要だと感じた。特に、毎回の授業で記入したリフレクションシートはかなり役に立ったと思う。授業の終わりに書く時、前回の授業を振り返る時、そして今こうしてレポートを書くことにも役立った。考えたことを言語化する事は、プログラミングをするのと似ている気がして少し嬉しくなった。(K)

2学期は、自らの切り口でものごとを捉え、それを形にすることを目標として、次の活動をした。

- ・設計思想を学ぶため、リオ五輪の閉会式セレモニーの演出の意味・意図・背景を紐解き、発表する
- ・実地踏査期間は、人間の根源的な活動として「道具を作ること」に焦点をあて、都内の工房にて実習を行う
- ・「COVID-19」をキーワードとするプログラムを各自で記述し、その設計図を作成する

11月中旬からは、少しずつ活気が出てきて、教員に質問することも増え、生徒同士で教え合う様子や、他者の話に反応を示す姿を見ることができるようになった。また、ここまでの成果をアウトプットする機会として、東京都SSH発表会のポスター発表を活用し、設計図およびそのプログラムをポスターとして公開した。

iii) 評価基準

ポスターやレポートと、プログラムそれぞれについてルーブリックを事前公開し、それに基づいて評価を行っている。

iv) 検証

設計思想に触れる前段階で、身近なメディアの情報に意図があることを、知識としては持っていたとしても、意識的にものを見るという経験が少ないことが示唆された。東京五輪のメイキング映像を教材として扱い、伝えたいこと(目的)と演出(手段)の繋がりを検討する実習では、当時の首相がマリオの姿で出演したこと等の事実は認識しても、「それらの演出に込められたメッセージはどんなものだと思うか」という問いについては反応が得られず、インターネットで答えを探し出す一幕があった。授業者としては、歴史的な背景に目を向け、過去の五輪と対比するような視点に期待しがちだが、実態は社会認識が低学齢のまま止まっているような印象を受けることもあった。日々の学習の蓄積を活かし、展開できるような題材を改めて検討したい。

さらに、生徒間のコミュニケーション成立のために、教員のサポートが必要な場面が比較的多かった。裾野を広くして講座を開講しているため、初期段階で、学び合う環境を構築するところから丁寧に作る必要性を感じている。例えば、毎回の振り返りを使い、良い作品やレポートが出たときには、それを共有する活動を積極的に組み込むなど、他者とともに学んでいけるような仕掛けづくりをしたいと考えている。

③ 教養総合Ⅲ

理系コースの卒業研究と高大連携の取り組み

理科 岡崎弘幸・数学科 長谷川崇

1) 理系コースの卒業研究

本校の理数系教育と中央大学工学部の教育との接続は、SSH 指定校となってからより一層充実したものとなり現在に至っている。「次代のイノベーションを担う科学技術人材の育成」を目指し、双方が情報交換をしつつ、毎年前年度の反省点を活かしながら少しずつ改訂し、高大連携プログラムを進めている。

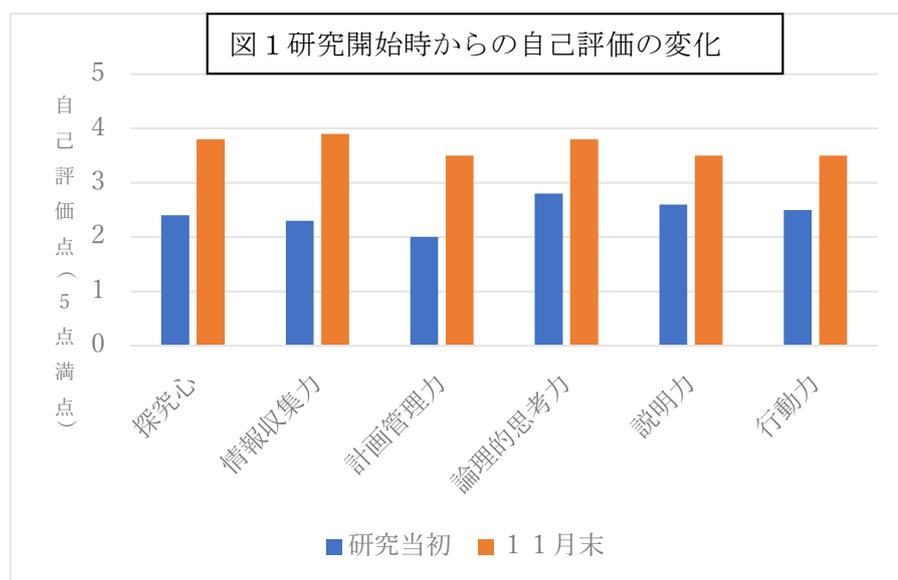
高校3年の理系コースは教養総合Ⅲの「Project in ScienceⅡ」を卒業研究として位置づけ、課題研究を行っているが、できるだけ早期から卒業研究を始めるために、高2の1月から工学部の先生による「研究とはどのようなものか」の講演会を実施している。その後卒業研究の課題を決めるために理系教員と何度もやり取りしながら、大学の授業聴講を受け、夏休みには大学の先生方から卒業研究アドバイスをもらい、中間発表(9月)、卒業研究論文の執筆と発表(11月末)、そして1月には工学部での卒業研究発表、と続く。しかし2020年度からコロナの影響を大きく受け、登校して実験や観察ができなくなることが多かった。2021年度もコロナの影響は強く、オンライン授業や土曜日に密にならないように登校人数を減らす工夫をした上で登校を認めてもらったり、自宅ですることが自宅で行うなど最大限の配慮をしながら実験や観察をやってきた。そこで2021年度もプログラムの実施時期がズレたり人数が小規模になるなどの変更はあったが、例年との流れに大きな変更もなく進めることができた。

2) コロナ禍における「Project in ScienceⅡ」(卒業研究)

1) において例年の卒業研究プログラムの概要を説明したが、今年度もコロナの影響で時期や内容が例年とは多少ズレたものがある。1月に実施した、高3で理系進学を決めた高校2年生対象の講演会「研究とはどのようなものか」は例年通りに行った(詳細は後述)。課題の設定について学んだあと、高2段階から卒業研究のテーマ(課題)設定が始まるが、物理、化学、生物それぞれの担当教員から研究全体について話をし、その後個別に相談しながらテーマを決めることになる。ここで論文の検索や論文の入手、どこまでが分かっている、分かっていないことは何か、具体的な手法等を高3の6月位までには決め、予備実験や野外へ出る生徒は、現地を見に行くこと等を始める。テーマ設定中の5月には、昨年度から本校の卒業生を中心に大学生・大学院生による「卒研アドバイス」を取り入れている。昨年度は7月であったが、さらに早めて実施した。仮説の立て方、研究方法等について先輩の意見を聞きながら、自分の研究課題に活かしていく。この「卒研アドバイス」は高大連携事業ではないが、中央大学をはじめ、いくつかの大学から卒業生が参加し、親身になってアドバイスを受けられるため生徒の評判は非常に良い。その後中央大学工学部の講義をオンデマンド方式で受講し(後述)、夏休みに本格的な研究に入る。ところが2021年度も夏休みにコロナ感染者数が多くなり、登校しての実験や観察が難しくなった。夏休みは9月7日まで延長され、その後も9月21日までオンライン授業になり、2020年度以上に夏からの本格的な実験、観察ができなくなった。研究課題によっては(例えば生物系の対象生物が時期的に居なくなるなど)、9月下旬からでは不可能なものもあり、テーマを変更せざるを得なくなった生徒も出てきた。それでも臨機応変に短期間で決めるテーマに変更しながら、進めていった。研究の時間確保のため、中間発表の時間を削り、研究の時間に充てた。研究が夏休みに進んでいたものがほとんどいない状況だったが、2名が工学部から研究のアドバイスを受け、貴重なアドバイス、今後のまとめ方等の意見をいただいた。コロナ禍でも対応してくださった大学には感謝したい。11月下旬には卒業論文発表会と論文提出に漕ぎつけることができた。ポスターは英語(PIEⅢ)の授業で作成しており(35頁参照)、これも研究の時間確保を最優先に日本語でのポスター作成は3学期に回した。英語ポスターの発表は12月に5名が水戸で行ったが、緊張しつつも大変有意義な時間であった(37頁参照)。2022年1月には中央大学工学部で研究発表を行い、2月に校内で発表し、3月には関東近県SSH指定校合同発表会に参加する予定である。

コロナの影響が長引き、研究を進める上では多大なる遅れをとったにも拘わらず、後半追い上げができたのはいくつかの理由が考えられる。1つはオンライン環境の充実である。オンライン環境に生徒も教師も慣れてきたので、卒業生アドバイスや研究の連絡、アドバイスが登校

しなくても可能になったこと、これは登校禁止措置が出ている時期でも実施できた。また臨機応変に研究テーマを変更したり、論文検索もうまくできるようになり、卒業生からの確なアドバイスも受けられたことも大きい。昨年度の経験から、登校禁止となった場合に備えて、なるべく自宅（あるいは野外）でも可能な研究ができることと話していたので、



テーマや方法の変更はスムーズにできたのではないかと思います。

生物系の卒業研究を行った生徒を対象に、研究を始めた当初と11月末の自己評価の変化を図1にまとめた。これを見ると、当初設定した探究心、情報収集能力、計画管理能力、論理的思考力、説明力、行動力の中で、平均値で比較すると情報収集能力が一番伸び(+1.6)、次が計画管理能力(+1.5)、探究心(+1.4)と続く。コロナ禍でも情報収集力や計画管理能力、探究心の伸びが大きかったのには安心したが、行動力や説明力の伸びが+1.0に留まったのは、コロナによる行動制限が大きいと思われる。また中間発表がなく、発表練習時間をほとんど取れなかったため、自信のない発表になってしまったと考えられる。

3) 今後の課題

今後の課題としては、早期にテーマを決めていくこと、そのためには早い段階から各科目ごとの説明会を実施し、相談会の日程を提示したり、本校や他校の研究テーマを見られるように工夫することが大切であろう。また卒業生アドバイスは5月に行なったが、テーマ設定にあたり効果が大きかったのも、次年度も5月実施としたい。ほぼ同時に行った大学授業聴講も大学への進学意識を高め、研究意欲を起こすのに役立ったので、同じ時期に実施したいと考えている。大学の先生方による研究アドバイスはより早い時期にアドバイスした方が良いという先生と、初期のうちには高校で見て、ある程度進んだ段階でアドバイスをした方が良いという先生がいるので、オンラインも活用しながら時期については検討したい。11月末日の論文提出と発表、1月の理工学部での発表会は今後も同時期にお願いしたいと考えている。

中間評価で、「Project in Science II」の課題研究（卒業研究）について、「中央大学理工学部への内部での接続に特化した動きがあるように見えるので、課題研究としての研究開発を組織的に動かしているか、検証することが求められる。」と指摘があった。大学の附属高校のため、一部の他大受験希望者を除き、多くの生徒が中央大学理工学部への進学を志望していることと高大連携プログラム開発との兼ね合いもあり、中央大学理工学部の先生方からのアドバイスが多くなっている。その結果として中央大学理工学部とのつながりは大きくなるが、特化しているわけではない。課題研究の指導は、物理・化学・生物・数学の担当教員がそれぞれ指導を行っており、ウェブ上に「卒研ポータル」というクラスルームを作り、生徒に共通の課題は共有して出している。また、提出課題の書式や締切日等も統一し、定期的に情報交換を行なうようにしている。課題研究としての卒業研究は理系教員が中心となり、学事部を中心としたSSHの組織体がサポートする体制が整っているため、今後もこれらの組織体で情報共有しながらより良い卒業研究（課題研究）ができるように環境を整え、運営指導委員会から指摘があった共同研究の推進も検討していきたい。

4) 大学授業聴講（資料5参照）

中央大学理工学部10学科で大学生向けにオンライン配信された授業動画のうち、「各学科

の特徴がわかる授業」「高校生にもわかりやすい授業」を6月にオンデマンド型で配信した。対象は、これまで高3理系コースのみであったが、今年度は高2の希望者まで広げることにした。高3は理系56名がこれまでの学びをいかして、難易度の高い授業を各自で掘り下げ、前向きに取り組んでいた。「学科についてより詳しく理解することができたので強い興味がわいて意欲が出た。」「研究規模や専門性が高校とは段違いでワクワクした。」等の声が上がっており、多くの生徒から大学の学びを期待する感想が得られた。聴講後に提出された振り返りレポートを生徒全員にフィードバックした後で、今年度は2回目の授業聴講を新たに8月に実施した。自分とは異なる視点を知り刺激を受けることで、1回目に聴講していなかった授業を深く学ぶことができたようである。高2については、この時期はまだ物理、生物、数学（微分・積分、数列）を学び始めたばかりで、大学授業の難易度が高3と比べて相対的に高くなることもあり、受講の希望者は15名にとどまった。しかし、理系・文系コースの選択前に実施したことで進路に悩む生徒の参考となり、大学を見据え高校生活を見つめ直す機会となるなど、一定の効果を得ることができた。

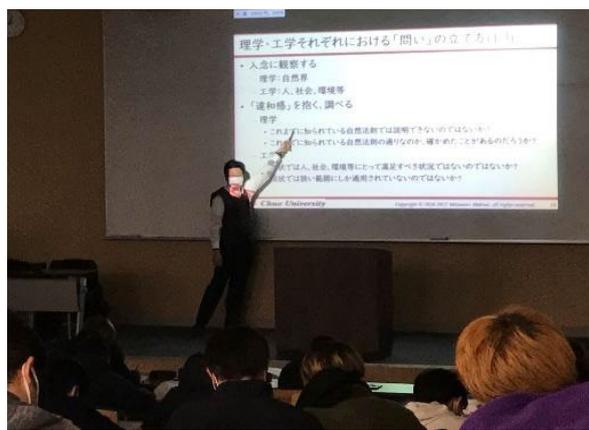
大学授業聴講は、新型コロナウイルス感染症が流行するまでは中央大学で対面授業を実施していた。対面授業は授業や大学の雰囲気を直接肌で感じることができ、オンライン授業は時間、場所、数の制約なく授業を受けることができるという、それぞれに利点があることを踏まえて、状況次第のところはあるが、より効果的な方法を模索していきたい。

5) 講演会「研究とはどのようなものか～問いの立て方～」

中央大学理工学部教授の牧野光則氏を招いて、高2理系進学希望者61名を対象として1月に講演会を実施した。卒業研究のテーマ設定を行うために必要な視点を学び、早い段階で研究活動を行えるようにすること、また大学での専門的な学びにつながるような取り組みができるようになることを目的とし、今年度で3回目の実施となった。内容は、主に「理工学にとっての研究」「問いの立て方」について、高校で学んだことを用いて理解できるような例を織り交ぜたものとなった。「論述やプレゼンテーションには理系でも国語力が必要である。」「身の回りのものに好奇心を持ち、違和感を持つことが大事である。」「問いは毎日考えても出てこないかもしれない。日々気が付いたことや不満をスマホなどに記録しておくとうい。」「研究に必要なことを高校生の印象に残る言葉で語りかけてもらった。生徒の感想に「理系の論文というとなんとなく堅いイメージがあったが、問いを立てる上で重要なのは検証や調査だけでなく、意欲も必要なのだ」と知った。検証に時間をかけるためにも、問いを今から考えておきたい。」「大学の研究のために高校の卒業研究でうまく練習をしてみたい。」などとあり、卒業研究に取り組むために必要な心構えを共有することができた。生徒の研究活動の指針となるこの講演会は、今後も実施していきたいと考えている。



卒研アドバイス



講演会「研究とはどのようなものか」

④ 科学技術系部活動の取り組みと成果

1) 物理部の取り組み

物理部顧問 森脇啓介・三輪貴信

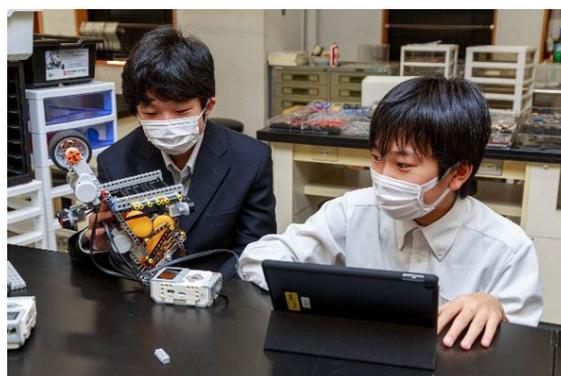
i) はじめに

物理部では、活動方針に「物理学をベースとして動くものを作る」を掲げ、ロボットやモデルロケット、電気自動車の研究に取り組んでいる。教育的な位置づけとしては、機械や電気回路の設計・製作、製作物の評価実験などを通して、生徒にもものづくりの面白さを体験させるとともに、日々の授業で学んだことを実践的な知識・技能に昇華させることを目標としている。

ii) 2021 年度の活動内容

a) ロボットプログラミング

LEGO mindstorms EV3 を用いて、ロボットの製作およびプログラミングを行っている。例年、1 1月に開催される宇宙エレベーターロボット競技会や、3月に行われるアフレスプリングカップへ出場しているが、コロナ感染拡大の影響でそれらの大会は中止となっている。大会には出場できていないが、ピンポン玉を運ぶことができるロープウェイを作成した。そのような活動を通して、目的に合わせて、どのような構造が適しているのか模索している様子が見られた。



続けて、宇宙エレベーターロボットの製作にも挑戦している。

b) 電気自動車

1 学期には、タミヤ社のミニ四駆を教材に、自動車のシャーシ、モーター、伝達装置、軸受などの構造について学んだ。走行会では一人一台のマシンを作成したが、テスト走行を繰り返す中で部員たちはマシンの改良点を探し出し、決められた予算内でいかに創意工夫するか探究する姿が見られた。

2020 年度より一人乗り電気自動車の設計・製作を始動し、2021 年の Ene-1 GP MOTEGI への参戦を目指して車体の設計を行ってきた。2020 年度 3 月より製作を進めていたが、コロナ禍で活動日数が大幅に制限され、2021 年度の出場を果たすことはできなかった。しかし限られた時間の中で製作を進め、2021 年度の 1 月にはホイールを取り付け、人を乗せることに成功した。設計図で思い描いたものを実際に作成する際には、思いがけないトラブルなどが生じることもあったが、生徒たちはそのようなトラブルに対応していく力が備わっていったように見えた。今後は、モーターを搭載し、電気配線などを施したうえで、自走することを目指す。



2) 地学研究部の取り組み

地学研究部顧問 平野誠

<組織> 中学生 12 名、高校生 21 名、顧問 1 名、委嘱指導者 2 名

<日本地球惑星科学連合 2021 大会「高校生によるポスター発表」>

2021 年 6 月 6 日（日） オンライン開催

「流星群の自動観測・通知システムの開発～Arduino を用いた流星出現情報の配信～」

Development of an automatic meteor shower observation and the notification system～Web broadcast of meteor appearance～ について研究発表を行った。

<国立研究開発法人情報通信研究機構「NICT オープンハウス 2021/学生による動画セッション」>

2021 年 6 月 11 日（金）～6 月 12 日（土） オンライン開催

「流星の自動観測および Discord への通知システムの開発」

について研究発表を行い「ヤングリサーチャー賞」を受賞した。

<第 10 回気象文化大賞「高校・高専『気象観測機器コンテスト』」>

2021 年 12 月 20 日（月） オンライン開催

- ・「流星出現通知システム ver. 3.0 の開発－流星群の自動観測・通知システムの開発を目指して－」
- ・「ひゃっこぬしーと ver. 2.0－低体温症の危険度通知システムの開発－」

の 2 作品を応募し、共に書類による 1 次審査、実証実験報告書による 2 次審査を経て、

「流星出現通知システム ver. 3.0 の開発－流星群の自動観測・通知システムの開発を目指して－」が優秀作品として「優秀賞」を受賞した。

3) 生物部の取り組み

生物部顧問 岡崎弘幸

今年度もコロナの影響で野外での調査研究が思うように進まなかったが、これまでの蓄積データを基に、今年度調査のデータを加えて令和 3 年度 SSH 指定校生徒研究発表会（神戸国際会議場、8 月）で発表し、奨励賞を受賞することができた。また東京都生徒理科研究発表会でも発表し、生物部門で最優秀賞、自然科学部門でも優秀賞を取ることができた。これにより 2022 年（令和 4 年度）全国高等学校総合文化祭東京大会自然科学部門において、東京都代表での出場が決まり、2022 年 8 月にポスター発表をすることになった。

生徒たちはコロナ禍で調査研究時間の制約を受けながらも、わずかな時間に集中して調査やまとめを行った。調査に行ける日が限られたため、短時間にいかに効率よく調査できるかを考えるようになり、以前と比較して各段に効率が上がり、それに伴い行動力や探究心、課題発見力も大きく伸びてきた。また成果をまとめ発表する機会もあり、説明力（プレゼンテーション）もかなり伸びた。昨年同様に調査回数が減った分、一度に調査する人数を増やし、いくつかのコースに分けて一度に多くのデータを取れるようにしたこと、附属中学生に対して高校生がリーダーシップを取って中高生混ぜた調査班を作り、読図技術を活かして、決められた時間に正確にチェックポイントで調査することができたこと、また短時間に正確に調査するためにオリエンテーリングの読図技術が必要なことから、オリエンテーリングの練習や大会への参加者が増えたことなどが、調査の精度を上げ、時間も短縮できるようになったことに繋がっている。これは昨年度に引き続きコロナ禍であったが、部活動全体として調査の成果が上がった要因である。読図技術の方では、2021 年度全日本オリエンテーリング選手権大会大会（10 月、長野県

茅野市高山ブランシェスキー場)で、高校女子は1位(㇀㇀)、2位(㇀㇀)、高校男子は2位(㇀㇀)、中学男子は㇀㇀部門で1位～3位、㇀㇀部門で1位と3位を、また中学女子も㇀㇀部門、㇀㇀部門とも2位と3位という好成績を修めた。中級クラスでは高校女子、中学女子がそれぞれ3位、初級クラスでは中学女子が優勝するなど日頃の読図練習の成果が十分身についていた。2021年度3月に開催されるインターハイ選手に文系の生物部員から10名が選抜されたことは、生物の研究の成果(読図練習)として名誉なことである。また年々、SSHを意識して生物部に入部してくる新入生(中1、高1)が増え、研究意欲、探究心が高い新入生が確実に多くなってきている。

次年度への課題は、分布調査地区の中でデータの空白地域の調査方法、また植生との関連をさらに深めること等がある。コロナはなかなか収まらないため、今後も短期集中型で精度を上げた研究体制を作りあげることが重要と認識している。



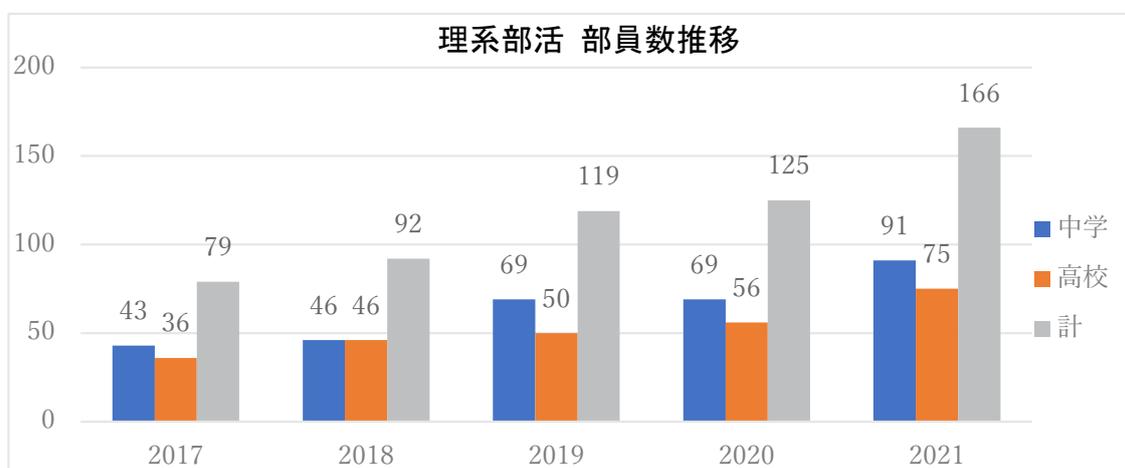
オリエンテーリング全日本大会 (長野県長和町)



生物部野外調査の様子

4) 理系部活の部員数推移

下記のグラフは、物理部、地学研究部、生物部、コンピュータ部の部員数の合計を、中学、高校ごとに集計した結果である。以前本校では、運動系の部活動が盛んで、理系の部活動の部員は多くなかった。しかし2018年度にSSH事業に採択されて以降、理科に関心を持つ生徒が入学するようになったためか、中学、高校ともに毎年のように部員が増加し、活動も活発化している。



⑤ 各種講演会

理科 岡崎弘幸・森脇啓介

令和3年度は、科学技術系の講演会を6月19日（土）10月29日（金）の2回開催した。コロナ感染者数がなかなか減少しない中、開催をどうするか何度も検討したが、感染対策を十分行った上で、聴衆生徒の人数を減らし、6月は定員を設けて希望者のみ、10月は高1のみとし、他学年、保護者、他校学校関係者は除く形式で実施した。

1) 「心臓脳の科学」田浦佐知子氏 2021年6月19日（土）

1回目の講演会は、アメリカのハートマス研究所にて開発された呼吸法の紹介や、自分のメンタルにどのように向き合い、コントロールするかについて、田浦佐知子氏にお話をいただいた。田浦氏は、2003年より、米国カリフォルニア大学バークレー校ローレンス科学研究所の開発した体験型サイエンスカリキュラムを日本で普及する団体にて指導者育成などを4年間おこない、以降はフリーランスで社会教育にてサイエンス教育に携わっている。

講演会には57名の生徒が参加し、呼吸法を実践して体験したり、自分の心の動きにフォーカスして見つめてみる時間となった。今後の試験やスポーツの試合前、または毎日の習慣として、この呼吸法を実践し、また自分のメンタルコントロールに活かしてくれるだろう。

2) 「水俣の海が教えてくれること」尾崎たまき氏 2021年10月29日（金）

2回目の講演会は、水中写真家である尾崎たまき氏をお招きし、主に九州水俣湾の魚類や海洋生態系のお話をいただいた。尾崎氏は熊本県出身で、九州水俣の海中生物に詳しく、19歳の時にスキューバダイビングを始め、独学で水中写真に取り組んだそうである。保育園に勤めたこともあるというが、商業フォトスタジオに勤務し、その後上京して水中写真家・中村征夫氏に師事した。2011年からフリーカメラマンとして独立し、水俣をはじめ、三陸、動物愛護センターなどをライフワークとして追いつづけ、精力的に写真展で発表している。

ご自分の経歴にはじまり、公害の原点と言われる「水俣病」の舞台であった水俣湾。かつては工場排水の水銀による苛烈な汚染にさらされながらも、したたかに生きぬいてきた海の生きものたちを美しい写真で紹介した。そして、水俣病と向き合い生きる人びとの姿。また水俣湾では新種のタツノオトシゴであるヒメタツが発見され、その生態について詳しく解説いただいた。ヒメタツの保全や海洋生態系、環境問題につながる話は大変興味深く、今回の講演会は水俣の海の生物多様性と豊かさを取り戻しつつある海の力が分かっただけでなく、ご自身の体験話は生徒たちにとっては進路を決めていく上でも参考になったと思われる。水俣病から何十年もの時間をかけて、海も、生きものたちも、そしてそこに暮らす人びともみな元気を取り戻そうとしている強さを感じる講演会であった。講演後は生物室で、生徒の質疑応答に対処していただいた。このような講演がきっかけで、その道に興味を持ち、探究意欲が湧いてくる生徒が多いので、今回はコロナの影響で無理であったが、より多くの学年の生徒に聞かせてあげたい内容であった。今後もこのような講演会は継続して行っていく。



田浦氏による講演会



尾崎氏による講演会

3. 仮説2. 「科学技術人材育成に特化した英語科授業 “Project in EnglishⅢ” の開発により、科学技術人材に求められる国際性が向上する。」

英語科 本多 洋平 ・ 物理科 森脇 啓介

①「Project in EnglishⅢ」（以下PIEⅢSci）の開発と課題

1) 研究内容・方法・検証

i) 教育課程編成上の位置付け

今年度は、高校3年生生理系選択者56名を対象とし、1学期および2学期において週2時間（連続授業）を行った。英語科教員と理科科教員によるTeam Teachingであり、主に英語で授業を実施した。

ii) 研究内容

高校3年生生理系では、学校設定科目である教養総合Ⅲにおいて、卒業研究を実施することとなっている。PIEⅢSciにおいて、その内容を英語で発表することにより、【探究する意欲】【傾聴力】

【説明力】【共創力】【計画管理】それぞれの力が育成されるのかを研究する。中学1年生から6か年にわたり設置している学校設定科目「Project in English」の中では、特に発信（書く・発表する・やりとりする）の力を育成することを大きな目標の一つとしている。また、教養総合Ⅲの内容を英語でまとめさせ、発表させることで、自身の研究内容理解の促進および論点の明確化を図る。

iii) 手段、方法

2020年度報告書総括において挙げた3つの課題を解決するため、現状に即して原因を探り、以下の通り授業内容を改善した：

● 最終発表である個人研究のポスター英文と口頭発表の質を上げること

【現状】：ポスター上の英文と口頭発表の英文の形式の違いの定着が不足していた。

【原因】：授業内での活動時間（生徒の作文と教員の添削時間）を確保できなかったため。

【改善】：グループ実験発表の時からポスター及びスクリプト作成の指導及び練習する時間を確保した。Google classroomを通じ、Google slideを用いたA0ポスターのテンプレートを配布した。授業内外でファイルを共有し、添削・コメントづけを実施した。

【現状】：聴衆に視線を向けず、ポスターの英文を読んでいるだけの発表が散見された。

【原因】：十分な練習時間を確保できなかったため。

【改善】：グループ発表の総数を減らし、練習時間を確保する。2020年度において個人卒業研究発表前に行っていた指導を、今年度は1学期から複数回に分けて指導した。

【現状】：プレゼンテーションに盛り込むべき内容が理解できていない生徒が見られた。

【原因】：授業内において、ベースとなるプレゼンテーションの例は示していたが、それを読み込んだり、練習する時間をとっていなかったため。

【改善】：プレゼンテーションをintroduction, methods, results, analysis, conclusionなどのいくつかのパートに分けて練習し、基本的なプレゼンテーションのパターンを習得する機会を授業内に設けるようにした。

● グループ実験及びその発表の質を向上させること

【現状】：グループ実験内容がうすく、さらに発表までの準備が万全ではなかった。

【原因】：グループ実験を学期に2つ行っており、時間的余裕がなかったため。

【改善】：グループ実験の総数を減らし、確保した時間で実験結果の十分な分析及び理論に裏付けされた考察を行わせることで、その質の向上を目指す。また、各グループ実験における学びを個人研究発表に直接的に応用させるため、内容の連続性を重視し教材開発を行った。

● 多様な聴衆を確保すること

【現状】：ポスター発表時に日本語へシフトしてしまった。

【原因】：聞き手も同年代日本語母語話者であり、日本語使用の方が内容に焦点を当てられるため。

【改善】：職員会議を通じて、教職員にアナウンスし、聴衆として参加してもらう。また、校外からの聴衆参加も依頼する。さらに、自分に関することを英語で表現する機会を授業内に多く創出した（毎授業での3分英会話、講義内容の口頭要約、リプロダクション）。

以下の通り年間計画を策定し、授業を行った：

1 学期

Lesson	Contents	Notes
1	Guidance (Picture guessing game)	Shapes
4/20	Guidance (Picture description)	図影の名前を英語で導入 図影を英語で表現する
2	Lecture 1: Animal Hearing	講義内容を口頭要約
4/27	Mini presentation	絵を用いて、講義内容を再生 (発表)
3	My introduction	自身の卒業研究のIntroductionを作成
5/11	Mini presentation	発表
4	Experiment 1 Introduction	Physics Land yachtに関する導入・実験
5/18	Group work (Jigsaw listening)	
5	E1	
6/1	E1	
6	E1 + poster Types of English / Title / Poster structure	英語タイトルの付け方・ポスター構成・ ポスター上の表現 (Written English) と口頭発表での表現 (Spoken English) の違い
6/8	E1 + poster	
7	E1 + poster Presentation rules	発表時に役立つ表現・聴衆として質問する際の表現
6/15	E1 + poster	
8	(Practice)	体育祭のため実施されず
6/22	(Practice)	
9	Presentation 1	1組合同(56名)での発表会 発表会後に振り廻り実施
6/29	Presentation 1 Wrap-up activities	

2 学期

Lesson	Contents	Notes
1	Vocabulary quiz Lecture 2: Vibrating an earthworm (Ighobel Prize)	講義内容を口頭要約
9/7	Mini-presentation	絵を用いて、講義内容を再生 (発表) 休校期間延長につき実施されず
2	E2 Intro	Biology Human Bodies
9/14 Online	Experiment 2	
3	E2 + poster	
9/21 Online	E2 + poster	
4	Practice presentation	ポスター第1稿を用いて発表練習
9/28	Finalizing an A0 poster	ポスターの英文をピアチェック
5	Presentation 2	Biology Human Bodies
10/5	Review	
6	English focus	英語スピーキング練習
10/12	Lecture 3	Science Dialogueの 内容に関する事前学習
7	English Writing Exercise	英語スピーキング練習 英作文練習
10/19	Poster + practice presentation	ポスター作成
8	Science Dialogue	外部講師を招き 専門に関する講義を英語で実施
11/2	Science Dialogue	
9	Practice presentation	Science Dialogueの振り廻り
11/9	Poster making	ポスター発表練習・ポスター作成
10	Presentation on individual research	卒業研究に関するポスター発表
11/16	Presentation on individual research	
11	Wrap-up activities	振り廻り
11/30	Test: Science Vocabulary	

iv) 成果検証方法

生徒によるコンピテンシーおよび授業アンケートから授業の成果を検証し、次年度の授業をさらに改善するための示唆を模索した。

v) 成果

過年度同様、1 学期の授業開始時と2 学期最終授業後にコンピテンシーアンケートを実施した。生徒は4段階で回答した。コンピテンシー項目とその結果は以下の通り：

	レベル1 問題行動	レベル2 指示待ち行動	レベル3 自主的行動	レベル4 自律的行動
【探究する意欲】	1. 科学的なテーマについて、自分の考えを英語で表現しようと思ったことはない。	2. 科学的なテーマについて、授業等で要求されれば、自分の考えを英語で表現しようとしている。	3. 科学的なテーマについて、授業中自分の番でなくても、自分の考えを英語で表現しようとしている。	4. 科学的なテーマについて、授業外の普段の生活の場面でも自分の考えを英語で表現しようとしている。
【傾聴力】	1. 英語による他者の文章・発言は理解ができないので、あまり聞こうとは思わない。	2. 英語による他者の文章・発言を理解する力が自分には足りないが、伸ばそうと努力はしている。	3. 英語による他者の文章・発言を理解する力がある程度あり、要旨を把握することはできている。	4. 英語による他者の文章・発言を理解する力があり、それが科学的なテーマであっても、その要旨を手短かにまとめることができる。
【説明力】	1. 自分の考えを英語でわかりやすく説明なんて、できるわけがない、と思ってしまう。	2. 自分の考えを英語でわかりやすく説明し、効果的に伝える力が自分には足りないが、伸ばそうと努力はしている。	3. あらかじめ準備する時間があれば、自分の考えを英語でわかりやすく説明し、効果的に伝えることができる。	4. 準備する時間がない応答でも、自分の考えをわかりやすく説明し、効果的に伝えることが十分にできる。
【共創力】	1. 英語によるグループワークが苦手であり、他人と協力して何かを創り上げることは苦手だ。	2. 英語でのグループワークでは、メンバーに協力できるが、自ら率先して動くことはあまりない。	3. 英語でのグループワークにおいて、共通の目標を理解しようとし、当事者意識を持つようとしている。	4. 英語でのグループワークにおいて、共通の目標を理解し、それを達成するために常に当事者意識を持って行動している。
【計画管理】	1. 計画を立てる必要はないと考えており、英語の発表準備などは当日または直前に行っている。	2. 計画を立てる必要性は感じているが、英語の発表準備などが一夜漬けになってしまうことが多い。	3. 期日は正しく把握しており、間に合うよう、ある程度練習をして英語の発表に臨んでいる。	4. 期日までにどのように準備を進めるのか、数段階に分けて入念に計画し、念入りに練習した上で英語の発表に臨むことができている。

PIEⅢSci コンピテンシーアンケート結果

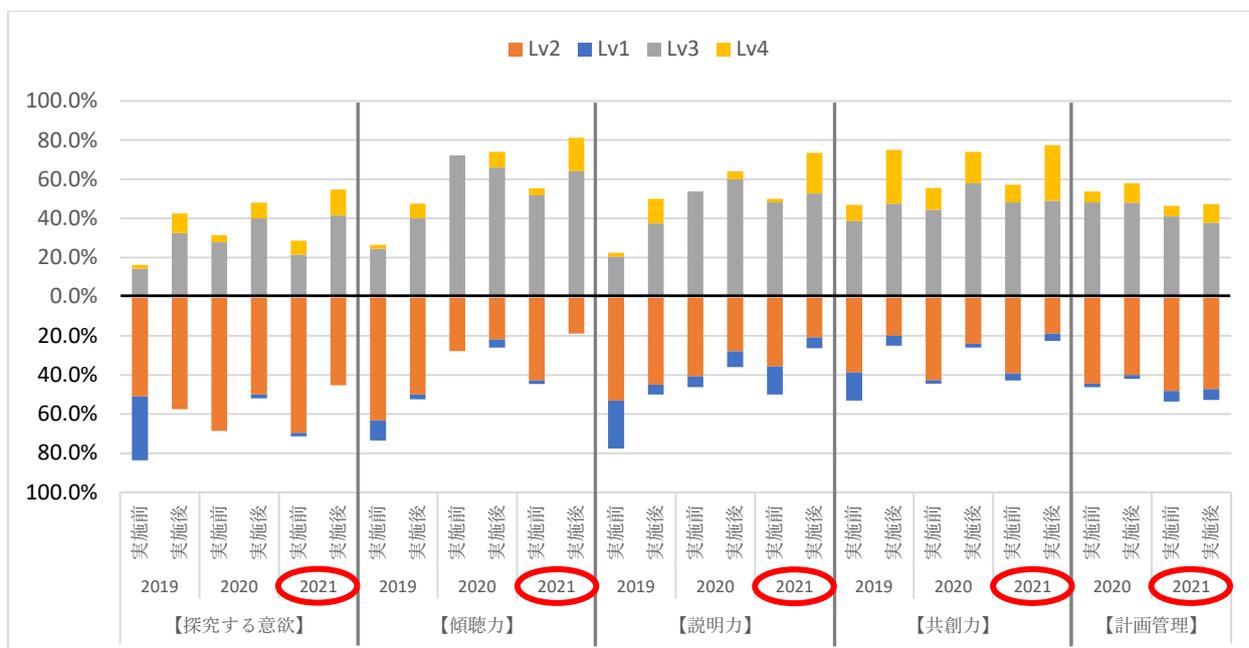
【探究する意欲】		Lv1	Lv2	Lv3	Lv4
2019	実施前	32.7%	51.0%	14.3%	2.0%
(N=38)	実施後	0.0%	57.5%	32.5%	10.0%
2020	実施前	0.0%	68.5%	27.8%	3.7%
(N=50)	実施後	2.0%	50.0%	40.0%	8.0%
2021	実施前	1.8%	69.6%	21.4%	7.1%
(N=56)	実施後	0.0%	45.3%	41.5%	13.2%

【傾聴力】		Lv1	Lv2	Lv3	Lv4
2019	実施前	10.2%	63.3%	24.5%	2.0%
(N=38)	実施後	2.5%	50.0%	40.0%	7.5%
2020	実施前	0.0%	27.8%	72.2%	0.0%
(N=50)	実施後	4.0%	22.0%	66.0%	8.0%
2021	実施前	1.8%	42.9%	51.8%	3.6%
(N=56)	実施後	0.0%	18.9%	64.2%	17.0%

【説明力】		Lv1	Lv2	Lv3	Lv4
2019	実施前	24.5%	53.1%	20.4%	2.0%
(N=38)	実施後	5.0%	45.0%	37.5%	12.5%
2020	実施前	5.6%	40.7%	53.7%	0.0%
(N=50)	実施後	8.0%	28.0%	60.0%	4.0%
2021	実施前	14.3%	35.7%	48.2%	1.8%
(N=56)	実施後	5.7%	20.8%	52.8%	20.8%

【共創力】		Lv1	Lv2	Lv3	Lv4
2019	実施前	14.3%	38.8%	38.8%	8.2%
(N=38)	実施後	5.0%	20.0%	47.5%	27.5%
2020	実施前	1.9%	42.6%	44.4%	11.1%
(N=50)	実施後	2.0%	24.0%	58.0%	16.0%
2021	実施前	3.6%	39.3%	48.2%	8.9%
(N=56)	実施後	3.8%	18.9%	49.1%	28.3%

【計画管理】		Lv1	Lv2	Lv3	Lv4
2019	実施前	N/A	N/A	N/A	N/A
(N=38)	実施後	N/A	N/A	N/A	N/A
2020	実施前	1.9%	44.4%	48.1%	5.6%
(N=50)	実施後	2.0%	40.0%	48.0%	10.0%
2021	実施前	5.4%	48.2%	41.1%	5.4%
(N=56)	実施後	5.7%	47.2%	37.7%	9.4%



【探究する意欲】【傾聴力】【説明力】【共創力】に関しては、今年度**授業実施前と比べLv3以上と回答した生徒が顕著に増えている**。特に【傾聴力】については、サイエンス・ダイアログを通し、外国人研究者の講演を英語で聞いた体験が大きかったように思う。また【説明力】は、発表の質向上を目指した授業改善の効果が現れたのではないだろうか。一方、【計画管理】については顕著な差は見られない。今年度は祝日と授業実施曜日の関係で、例年よりも1週間ほど最終発表日が早く、生徒にとって課題量・頻度が大きな負担となっていたようである。次年度は、卒業研究担当者と緊密な打ち合わせをし、**課題の量・与える時期等を工夫していくよう検討**をしている。

2020年度に倣い、本授業が生徒自身にとって有意義なものであったかどうか評価をしてもらうための「授業アンケート」を2学期末に実施した。生徒は以下の質問に対し、4段階（4-よく当てはまる、1-全く当てはまらない）で回答し、1年間およびPIE6年間の学びに関する振り返りを記述した。質問項目とその結果は以下の通りであり、**全ての項目において、高い値を示している**ため、生徒自身は本授業の各項目を有意義なものだったと捉えていると言える。

質問項目	<ul style="list-style-type: none"> ・仮説を自分たちで立てて行う実験は有意義であった【自由実験】 ・科学実験結果を英語でまとめ発表することは有意義であった【英語発表】 ・科学分野に特化した英単語を学ぶことは有意義であった【科学英単語】 ・英語でのインプット時におけるグループ作業は有意義であった【GW】 ・毎時間の英会話（自由英会話・トピック別英会話）は有意義であった【英会話】
------	---

授業アンケート結果 (N=54)

	【自由実験】	【英語発表】	【科学英単語】	【GW】	【英会話】
Mean	3.59	3.44	3.33	3.37	3.44
SD	0.50	0.60	0.70	0.68	0.63

2) 次年度授業に向けた検討

i) 前年度の課題への対処とその効果

個人研究におけるポスター英文と口頭発表の質向上については、ある程度達成できたと考えている。1学期のグループ発表時からA0版ポスターを個人で制作させ、英文添削の機会を設けた事により、ポスターの質が向上した。また「よく使うフレーズ集」を定期的に配布し、授業内で練習を行ったり、ポスター第1稿を用いて発表練習を行った結果、各発表本番では導入した表現を意識的に使おうとしている様子が見られた。しかし、Academic Writingと口頭でのやりとりの力のどちらも伸ばそうとするのは、本授業単体では、非常に難しいことであると感じた。

今年度は最終発表の聴衆として、英語が堪能な大学生計15名（中央大学国際経営学部10名、中央大学教職課程履修者5名）、さらに本校理科や英語科の教員に参加していただいた。クラスメイトではない他者の存在により、英語使用の外的な動機付けが高まることを強く感じた。特に大学生の協力は大きいものであり、生徒の振り返りでも見てとることができた：

大学生の皆さんの質問攻めがかなりきつく、スポーツをした後くらい疲れた。
大学生のみなさんから刺激を受けられて良かったです。

ii) 今年度授業内での取り組みに見られた課題と次年度への応用・次年度の展望

まずは英語での「やりとりの力」の強化を図ること主軸に授業展開をしていく。今まではAcademic Writingと口頭でのやりとりの力どちらも育成すべく授業を展開していたが、上述の通りどちらも伸ばすのは非常に難しい。そのため、具体的にはAcademic Writingに力を入れるのではなく、ポスターに関してはより視覚情報を増やし、口頭発表・やりとりの練習により力を入れるようにする。また、英語科他科目との繋がりをより意識し、オンラインでの英会話講座導入可能性を模索するなど、中高6年かけてSpeaking（発表・やりとり）力の育成を英語科全体で考えていきたい。

次に、発表時の聴衆を今年度以上に充実させる。今年度15名の大学生に参加していただき、非常に大きな効果があることを実感した。次年度も同様に中央大学国際経営学部および教職事務室と連携し、大学生の参加をお願いする。加えて、本校の近隣にある東京学芸大学の留学生にも協力をお願いしたい。通常の学会等では特定分野の専門家が集まってくるため、その内容に専門性・興味を持つ集団での発表が前提であるが、本校での研究ポスター発表では必ずしもそのような状況にはならない。そのため、本授業での発表に関しては「専門外の人にも研究内容の魅力が伝わるような発表」を目指させることとしたい。これは、先に行われたSSH情報交換会でも共有させていただいた内容である。一方、同会において「専門性のある聴衆の確保」として、大学院生が参加している例を伺った。次年度以降は中央大学理工学研究科院生の協力もお願いしていきたい。

今年度の取り組みで大きな効果が得られたものは継続していく。具体的には校外での発表機会の増加と、サイエンス・ダイアログの活用である。今年度は12月11日に茨城県立緑岡高校主催の「第7回英語による科学研究発表会」に生徒5名が参加した。大変実りのある機会で、参加した生徒は皆一様に成果と課題を実感したようであった。次年度以降も授業の取り組みの成果発表の場として機会を活用させていただきたい。また、中央大学で1月に行っている卒業研究発表会を拡張する形で、学校外での発表機会を増やすべく、理科と協力しながら内容面と英語面での指導を行っていききたい。姉妹校の台湾・海山高級中学との交流は、現地担当者変更により進んではいないが、新たな交流先含め海外学校との協力・協働も視野に入れたい。

また、今年度は初めてサイエンス・ダイアログを利用し、生徒たちは英語での学術講演を聞く機会を得た。英語による高度な内容を聞くことができたという自信をつけられた一方、内容が専門的で発音が慣れないこともあり、生徒からは講演内容の要約などを要望する声があった。同事業の効果を最大化すべく、授業との関連づけをさらに行っていききたい。

4. 仮説3：「コンピテンシー・ベースの観点別評価体制を開発して、科学技術人材としての「資質」も含んだ評価と指導を行うことにより、大学進学後にも生徒の科学技術人材に求められる能力と資質が向上する」

国語科 齋藤 祐 ・ 情報科 禰覇 陽子

① これまでの研究成果を踏まえた帰結

本校の「仮説3」に対する課題研究としての取り組みは、中央大学理工学部によって開発されたコンピテンシー自己評価システムを、高校生でも回答可能な形に書き換え、運用したところに端を発する（2018年度報告書参照）。仮説に掲げたように、コンピテンシー・ベースを目指すということは、一般に学力概念が教科内容に即して形成される認知的な能力に限定して捉えられがちであるのに対して、非認知的要素をも含み込みながら、学校で育成すべきものの中身を広げていこうという志向性を有している。

コンピテンシー自己評価システムは、生徒が回答する自己評価アンケートの形式で実施した。これまで得られた回答結果は、学年別や講座別に集計後、生徒ではなく教員へフィードバックしてきた。定期的なアンケート実施を通じて、生徒は、自己の行動特性について客観的な認知が可能となる。一方、教員は、生徒集団の自己評価傾向の変容を、授業実践の振り返りとするとともに、次の授業を刷新するための目安とすることができる。

この活動は、学習者と授業者、双方の気づきに基づいて、学校における自発的な学びのあり方に結びつけていくことを目指しており、いわゆる学業成績や授業評価とは一線を画す扱い方をしている。さらに言えば、自己評価が数値目標のように取り扱われることは本意ではなく、コンピテンシーの向上そのものを目的とする行為（例えば、単に生徒の自己評価を上げることを目論んで安易に肯定的な声かけを増やす等）が蔓延してはならない。あくまで信頼関係があるなかで、それぞれの内省に基づきつつ、お互いを高め合うための方略が求められる。

ゆえに、実りある評価体制を構築するためには、まずは学習目標をコンピテンシー・ベースで明確化していくことが不可欠であり、また、その中で学力概念に広がりを持たせることができれば、生徒たちの自己の能力に対する意識も変わってくるのではないか。そこで今年度は、学習目標と指導実践の関わりに焦点をあて、生徒の状況をふまえた各教員の授業実践から、指導理念を含みこんだ学習目標へと刷新するためには何が必要なのか、その支援方法を模索した。

さて、これまでコンピテンシー自己評価アンケート分析を通じて明らかになったことは、以下の4点に集約される。

1. 第1回目と第2回目（2018年度7月，3月）の回答結果を比較したところ、本校の高校1年生は高校2年生に比べ、Lv. 3「自主的行動」+Lv. 4「自律的行動」の回答割合に変化がない（2019年度報告書参照）
2. 高校2年生は全項目でLv. 3「自主的行動」+Lv. 4「自律的行動」の回答割合が増加している（同上）
3. 高校2年生を対象とした学校設定教科「教養総合Ⅰ」を受講した生徒のコンピテンシー自己評価の内訳は、講座ごとに伸びる項目に特徴がある（同上）
4. 「教養総合Ⅰ」の中に、「自主・自治・自律」という本校の教育目標に正対する場面や活動がふんだんに盛り込まれている（2020年度報告書参照）

② 学習目標の位置づけ

上記1～3より、学校設定教科「教養総合」が、生徒のコンピテンシー伸長の上で重要な役割を担っていると想定され、また、4によって、本校の教育目標とも正対していることが確認できた。教科教育にとらわれない「教養総合」ならではの学習目標を立ち上げ、授業を通じてコンピテンシーの伸長をはかり、達成度を適切に評価し、その評価自体の検証に基づいた授業の刷新を繰り返すならば、それらの諸活動は授業として発展することはもちろん、教育目標の実現のための試金石となり、本校生徒の成長に資するはずである。

しかし実際は、おおよそのコンピテンシー概念でさえ観点の異なった見解が複数存在し、校内の教員アンケートや生徒の意識調査においても、コンピテンシーそのものに対する疑問が少なからず寄せられていた。ゆえに、学校内部でのコンピテンシーの重要度に対する浸透度合いがなかなか高まっていけないという現状があったのも確かである。この事態を受け、まずは本校におけるコンピテンシー概念を、大学附属校という環境下で育まれるべき資質・能力として捉え直し、その上で学習目標を立てていくことが肝要であると考えた。

そもそも、個別の人間に備わるコンピテンシーへの注目は、1973年にD.C. マクレランドらが、社会で活躍する高業績者に共通する特徴を抽出したことに端を発する。1997年にはOECDがコンピテンシーを研究するための機関として“DeSeCo”を立ち上げ、2003年の最終報告書でキー・コンピテンシーをまとめている。これらは、文部科学省が新しい学習指導要領で育成しようとしている「資質・能力」概念に通底している。中央大学においても、「實地應用ノ素ヲ養フ」という建学の理念に基づき、大学卒業後も社会的・職業的自立を図るために必要な能力として「知性（専門的知識・技術）×行動特性（コンピテンシー）」を掲げている。

これを本校のような中等教育機関という文脈に置き換えてみれば、「コンピテンシー」とはつまるところ、「見えない学力」のことだ、とすることができる。テストや通知表で示される成績は、数値化できるという意味で「見える学力」と言えるが、その土台にはもっと大きな、数値化することが難しい、「見えない学力」というものがあるはずだ。氷山に喩えるならそれは、海底に沈んでいる大きな氷の塊の部分であり、これこそが、中央大学がユニバーシティ・メッセージで謳う「行動」の素（もと）となる「知性」の底力（そこちから）なのだと言える。

以上を踏まえ、2021年度より本校では、自己評価アンケートで採用した7領域のコンピテンシーを、学校で育まれるべき「見えない学力」として再定義した。加えて、この「見えない学力」の象徴として氷山のモデルを用いることとし、詩文とともに、年度初頭、全校生徒に配布しているシラバスに扉絵として掲載した（図1）。氷山の挿絵は、本校芸術科・美術担当の大橋里紗子教諭に依頼したものである。大橋教諭によるあたたかな鉛筆書きのイラストにより、これまで捉えづらかったコンピテンシー概念を直観的に理解することができるようになった。

同時に、シラバス各ページの割り付けも改変した。まず、これまでも掲げられていた7領域14項目の全コンピテンシーを、今年度からは、特に育成を重視する3つのコンピテンシーに絞って記載することとした。またその次の項目については、従来「教材」が掲載されていた。ここに「学習目標」を繰り上げて定置し、その文言の前に「授業を通じて育成したいこと」という語句を追加した。

これによって、「見えない学力」の育成を念頭に置き、「授業を通じて育成したいこと（学習目標）」から演繹される形で授業内容や評価方法が導かれ、最後に、それに応じた教材が選択されるという一連の授業作りの流れを、シラバスの中に具現化することができた。

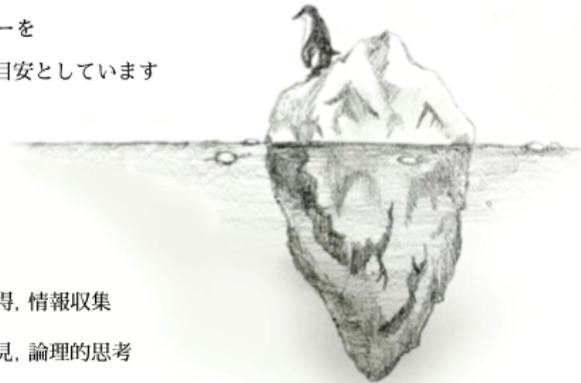
「行動する知性。」へ

見えない学力ってなんだろう

海に漂う冰山のごとく
知の根源は底が見えません
見えない部分がずっと大きいのです
見えているところだけ積み重なっても
全体は大きくなりません

コンピテンシーとは
行動の素(もと)になる 底力(そこちから) のこと

本校では次の7領域のコンピテンシーを
各教科で育まれる 見えない学力 の目安としています



コンピテンシー(行動特性)一覧

- | | |
|---------------|-----------------|
| I 学習する力 | － 知識獲得, 情報収集 |
| II 考える力 | － 課題発見, 論理的思考 |
| III 新しいことに挑む力 | － 探究する意欲, 推論する力 |
| IV やり遂げる力 | － 目標設定, 計画管理 |
| V (1) 理解する力 | － 傾聴力, 内容理解 |
| V (2) 伝える力 | － 記述力, 説明力 |
| VI 協力する力 | － 共創力, 行動力 |

図 1. 中央大学附属高等学校2021年度シラバスより

③ 学習目標の再構築

さらに、実践の刷新を支える活動も行った。授業における諸々の活動が、学習目標から演繹的に組み立てられることは理想的だが、実際、そのような授業を計画する準備段階においては、膨大な時間と労力を要する。しかも、本校の「教養総合」のように分野を横断する内容を扱い、かつ生徒が主体となるような課題発見や解決を目指し、さらに新たな指標で評価方法をも検討するということになれば、なおさらである。

また、他校連携や視察の場において、高邁な理想を掲げて始まった授業ほど、多忙化する教員の業務の中で徐々に限界が露呈してしまう場合があることを嘆く声が聞かれた。いつの間にか、生徒の自主的な活動とはいえない運営となってしまったり、逆に、多様な活動や体験機会を取り入れてはみたものの、ひとつ1つの学習が断片化しがちになったりという指摘もあった。つまり、どれほど周到な準備があっても、いざとなれば授業を実施することが精一杯で、学習活動に奥行きを持たせつつ、教員自身が指導の核となるものを実践の渦中から見出すことは、想像以上に困難なのである。

上記の課題に対応すべく、「教養総合 I」の振り返りを通じて、授業内容と学習目標とのつながりをあらためて整理することを試みた。まずはSSH対象講座の担当者に、授業実践について話を聞く機会を設けた。なお、教科自治により教員個人の裁量が大きく、担当者が指導内容から評価方法までのほとんどを決める側面が強い本校のような学校において、教科を越えて授業内容を他者に伝えるという機会自体に抵抗があることも予想された。

ヒアリングは、「教養総合」のさらなる飛躍のために「見えない学力」を伸長するための実践を聞く、ということをおねらいに据え、担当者との共通理解を前提とした。その場においても、担当者自身の専門性を尊重し、指導理念や意向を損なうことのないよう配慮した。事前にヒアリングの流れをおねらいを記載したシートを作成し（図2）、記録は付箋で、講座担当者がその場で聞き取られた内容を確認できるようにした（図3）。その後、メモをもとに文章を起し、担当者と共に編集可能な形式で一覧表にまとめた。これによって、「①どのような学力の伸長をはかるために、②どのような実践を重視し、③どのような視点を獲得することを目指しているか」という、学習目標の再構築につながる、指導の核となる観点が、実践を通じて抽出できるようになったと考えている。

教養総合 I ご担当の先生へ

報告書に記載する際の参考にさせていただきますため、今年度の実践や、授業計画を重視している点、生徒の成長が感じられたエピソードなどについてご教示いただければ幸いです。シラバスと異なる内容でも一例に載せます。

お話しいただいた内容をもとにして、「見えない学力」を評価していく基礎資料となるような、ルーブリックの原案を作成予定です。教養総合の円滑と発展のために、お力添えいただけますと、お願い申し上げます。

講師名

① の伸長をはかるため

② を重視し

③ の視点を獲得することを目指しています。

ご協力ありがとうございました。 学事部

図2. ヒアリングシート

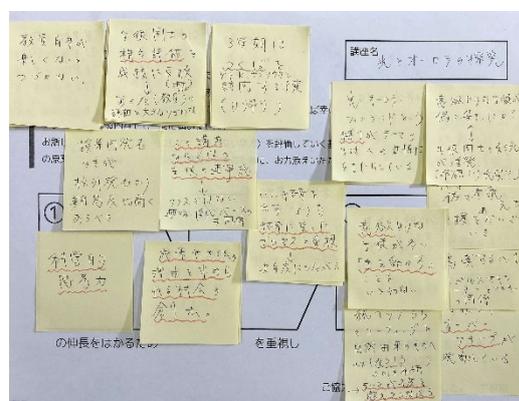


図3. 付箋を使ったヒアリング内容の整理

年度末には、講座担当者ミーティングも実施した（図4）。ミーティングの場では、円卓を用いたり、ジグソー法を取り入れたりして、参加者が協同的に活動できるよう努めた。その際、講座ごとのポスターをアーカイブとしてファイルにまとめたものを活用し、多様な講座の概要を視覚的に把握できるようにした（図5）。年度をまたいで、このファイルは次期の受講生にとっての作成見本としても活用されている。



図4. 担当者ミーティングの様子

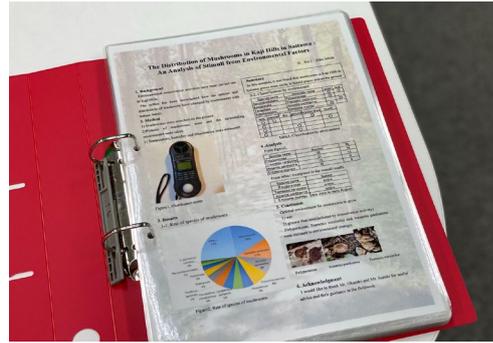


図5. ポスターアーカイブファイル

④育成を重視するコンピテンシーの傾向

2021年度シラバスの公開後、全14項目のコンピテンシーについて、「育成を重視するコンピテンシー」として何が選ばれているかを数え、11講座全体に対する割合を求めた。全14項目を一覧にしたところ、表1のような結果となった。

表1より、育成を重視するコンピテンシーとして、201「課題発見」、301「探究する意欲」を挙げた講座が過半数を超えていることがわかる（それぞれ54.5%と81.8%）。両項目とも、本校がSSHとして重点的に育成しようとする「科学的思考力」に該当するものであり、かつ、昨年度までのコンピテンシーアンケートで本校生徒が他校生徒に比べて自己評価が低いとされる項目であった。アンケート結果が、育成を重視するコンピテンシー選択にどの程度の影響を及ぼしているかは定かでないが、実習や実地踏査を通じて、これらを授業の中で育てていこうとする姿勢が見え、能動的活動や動機づけをも重視した学習計画となっていることがうかがえる。年度末には、このシラバスとこれまでのヒアリングやミーティングの記録を基礎資料として、各講座が作成してきたルーブリックを再検討する予定である。

表1. 育成を重視するコンピテンシーの選択割合（2021年度高2「教養総合I」）

101 知識獲得	27.3%	301 探究する意欲	81.8%	501 傾聴力	9.1%	601 共創力	9.1%
102 情報収集	0.0%	302 推論する力	9.1%	502 内容理解	0.0%	602 行動力	9.1%
201 課題発見	54.5%	401 目標設定	27.3%	503 記述力	18.2%		
202 論理的思考	18.2%	402 計画管理	9.1%	504 説明力	27.3%		

⑤ 大学附属校同士の自己評価傾向比較

本研究において生徒の自己評価の回答結果は、他校と比較調査する指標としても用いてきた。2018年度には、生徒の苦手な項目が学校を問わず一致する傾向が見られるのみであったが、2019～2020年度にかけて、本校の生徒の自己評価が、他校に比して相対的に低い傾向があることが浮かび上がってきた。これを踏まえ、2020年3月に実施した教員アンケートでは、生徒のコンピテンシー自己評価が低い（指示待ち行動にとどまっている）傾向は、大学附属校という特徴に起因しているのではないかと回答が複数挙がった。

そこで、大学附属校という特徴が自己評価にどのように影響を及ぼしているかをさらに精緻に捉えるため、2021年4月、同じく中央大学の附属校である中央大学杉並高等学校にアンケートを依頼し

た。その後、両校の内部進学の有無を考慮し（中央大学杉並高等学校は附属中を持たない高校単独校）、できるだけ背景に近い群とするため、本校の高校1年生については、高校からの入学生のみを対象として、自己評価傾向の比較を行った。一方、本校の内部進学生については、今年度新たに協力頂いた、多摩地域の都立中等教育学校（都D）の結果を比較の参考にした。

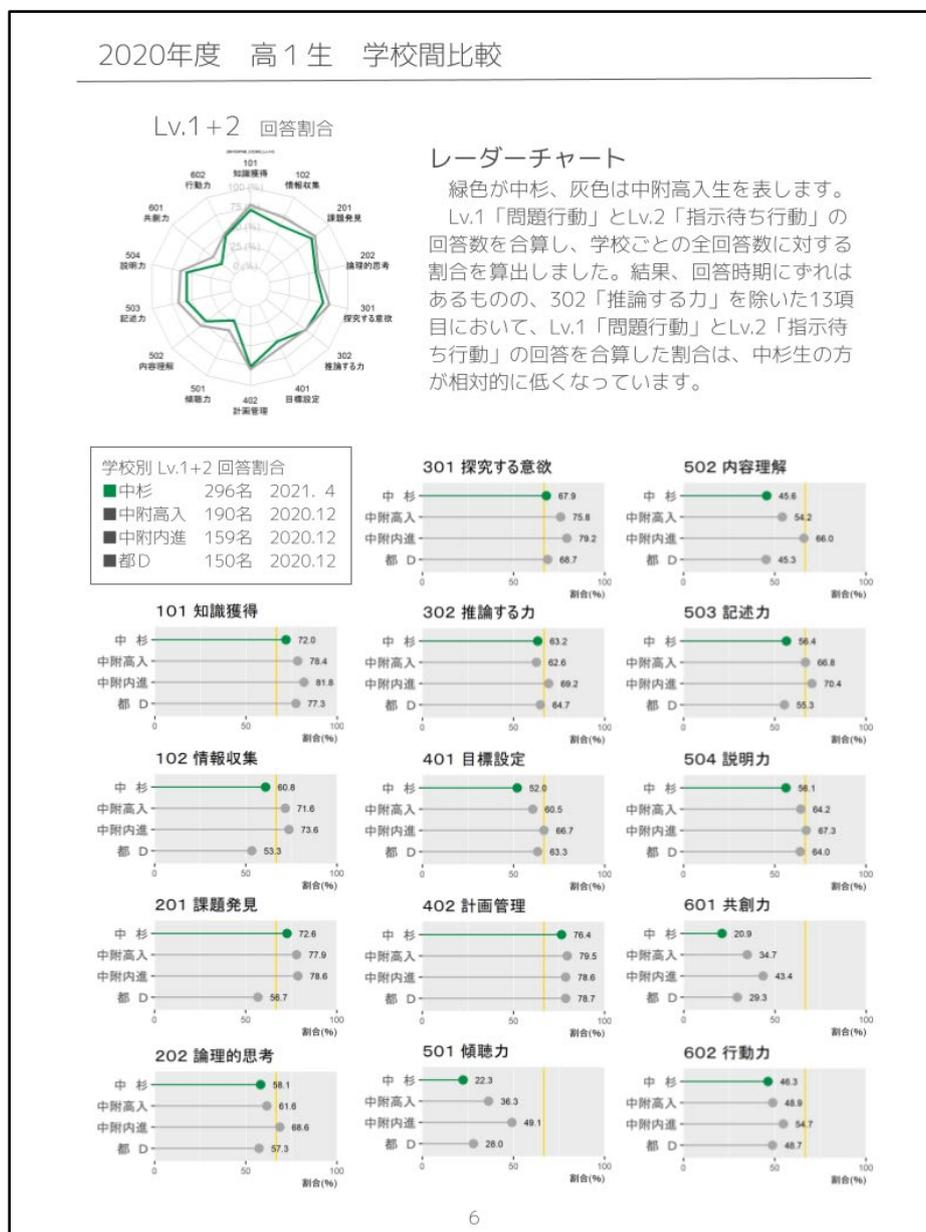


図6. コンピテンシーアンケート分析報告会当日の資料より（抜粋）

分析の結果、他校との比較結果と同様に、いずれも本校の方が指示待ち行動にある生徒の割合が高いが、調査時期が一部異なることをふまえ、この結果を持って何らかの価値づけを行うには留保が必要だと思われる。大学附属校に共通して見られる課題については、情報交換会などを継続的に開催し、カリキュラムや進路指導などを含めて対話を続けるなかで、発展的な取り組みにつながるよう期待したい。

一方、2018年からの4年間にわたって、本校の高校1年生を対象に行った自己評価傾向の変遷を追ったところ、自己評価傾向が徐々に変わってきていることがわかった。ここでは科学的思考力に関するコンピテンシー指標として設定しているものから、301「探究する意欲」を取り上げる（図7）。調査開始以来、入学形態A・Bと入学形態Cでは、そもそも回答傾向自体が異なっていた。この点については4年経った今も変わりはない。ただ、入学形態ごとの変化を追うと、入学形態A・Bは、2021年度にLv.3「自主的行動」+Lv.4「自律的行動」の割合が4割を超える結果となっており（30.2%+9.9%=40.1%）、入学形態Cも、2021年度Lv.4の回答割合が調査当初に比して倍増している（3.6%→8.4%）。自己評価傾向の変化や変遷についても、今後注目していきたい。

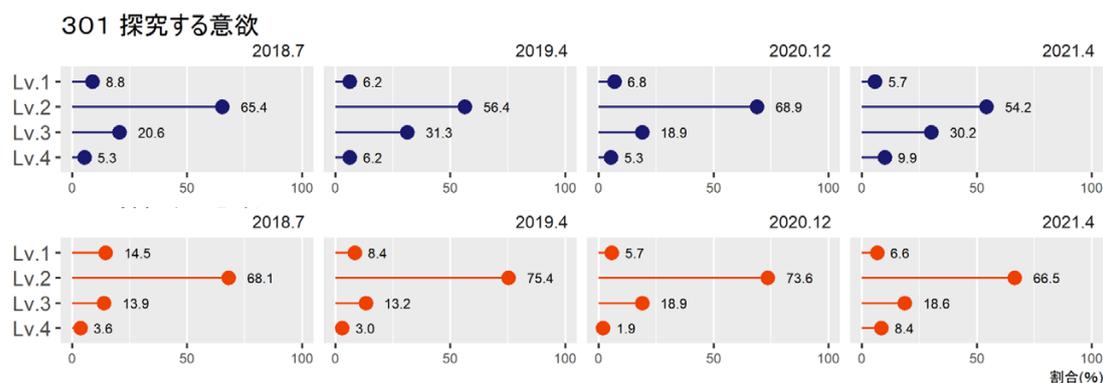


図7. 過去4年間の高校1年生の自己評価傾向推移（上：入学形態A・B，下：入学形態C）

⑥ まとめ — 「見えない学力」を育むために

1987（昭和62）年以来、本校の「教育目標」の中で掲げられた「主体的・創造的な学習意欲」「自主・自治の精神」「自主・自律の精神」は、それ自体として見えるものではない。しかし、現代のような変化の激しい社会で生きていくためには、学校を出てからも学び続けていくことが必要であり、その土台となる「学習意欲」や「自主・自治・自律の精神」などの「見えない学力」をこそ、学校教育は涵養しなければならない。

本課題研究の仮説に即して言えば、「コンピテンシー・ベース」で「能力と資質」を向上させるためにコンピテンシーを項目化し、測定指標を設けることができたとしても、実際の運用においては、非常に繊細な手つきと配慮が必要となる。例えばどれかひとつのコンピテンシー項目を取り上げ、その数値を向上させる要素が明らかになったからといって、それがそのまま、万人にとって「よい結果」をもたらす方略として位置づけられるわけではない。調査によってもたらされた結果については、それがどんなに好ましいものであったとしても、どのような状況と立場から導かれたものであるかについて慎重にならざるを得ない。

ただし、授業を通じて育まれる学力とは何か、そのことを、個々の教員が自身の専門性に応じて再定義することができれば、学力概念は狭義のそれに留まらない広がりを見せ、評価観も変質を遂げていくだろう。それはきっと、大学附属校として包括的に人を育てていくうえで、非常に大きな示唆を与えてくれるはずだ。今回、評価指標検討の前に、まず学習目標自体を明確にしようとしたことで、その一歩を踏み出すことができたのではないかと考える。

【参考文献】

- ◆小塩真司（2021）『非認知能力 概念・測定と教育の可能性』北大路書房
- ◆梶田叡一（1994）『教育における評価の理論 I 学力観・評価観の転換』金子書房

IV. 実施の効果とその成果

1. 2021年度「教養総合」振り返り（教員）

国語科 高和政

2020年度からのコロナ状況に対応し、本校における探究学習の中心をなす「教養総合」の取り組みも変化してきた。その中で、新学習指導要領に即した教育課程改訂をおこない、2022年度からは「教養総合」の取り組みをさらに中学3年を含めた全4学年に拡大し、学校を貫く一つの柱として再編することとなった。ここでは、「教養総合Ⅰ」（高2対象）および今年度より実施となった中学3年を対象とした「教養総合基礎」の実践を振り返り、来年度以降に向けた見通しを述べていく。

「教養総合Ⅰ」（高2対象）

研究旅行およびフィールドワークを授業の核として位置づけ、現実社会への観察力や洞察力、あるいは課題発見能力の育成を試みてきた「教養総合Ⅰ」であるが、コロナ禍2年目の今年度は、研究旅行の実施を前提としない授業を各講座とも前提とし、昨年度にも増してそれぞれ工夫をこらした取り組みを通して生徒の興味関心、能力の向上を図っている。

2021年2月に開催した成果発表会も、校舎各フロアを発表会場としていた前年度までと大きく内容を変え、感染対策に充分配慮するとともに、生徒の発表と聴講のそれぞれの機会を確保することを目指した。



各クラスを会場として発表をおこなった結果、発表者と聴衆という立場が明確となり、前年度までの形式よりも発表の場としての質が向上したとの意見が生徒、教員の双方から聞かれた。2021年2月に開催予定の成果発表会もこの形式をベースとして、「教養総合基礎」初年度である中3生の発表を組み込んだ新たな内容で準備を進めている。

3月および5月におこなった担当者会議では、成果発表会の評価と反省をおこなうとともに、コロナ禍での授業実践についてそれぞれの取り組みを共有した。年を経るごとに、生徒のモチベーションが向上していることを各教員が実感している一方で、生徒の熱意に見合った評価ができていないと感じられる場面もあるとのことだった。大学附属である本校の特性上、100点法で

の評価をおこなっており、各講座の平均点もそろえる形で点数化しているが、探究学習をおこなう教養総合にその評価法はそぐうのか、という疑問である。これまで継続して議論してきた課題であるが、平均点をそろえることで各講座の授業内容の多様性が保たれているとの指摘もあり、高2においては現状の評価法を保つことで一応の決着を見ている。一方、今年度より実施された中3対象の「教養総合基礎」、2022年度より実施となる「教養総合Ⅰ」においては、100点法の評価はおこなわないこととして、「教養総合」全体の評価のあり方に関しては、今後も随時検討していく。

「教養総合基礎」（中3対象）

2022年度からの新教育課程においては、「教養総合Ⅰ」（高1対象）を設置し、高2対象を「教養総合Ⅱ」と改称、卒業論文作成（文系）・卒業研究（理系）に取り組む「教養総合Ⅲ」（高3対象）までを貫く形で、本校の探究学習・課題研究の再編をおこなう。あわせて、中学3年に「教養総合基礎」を導入し、4年間にわたる探究学習の第一歩とすることとした。

高校新教育課程に先立ち、本年度より実施となった「教養総合基礎」では、学年と教科の枠を超えた6人の教員チームを構成し、共通のワークシートを使いながら週1単位の授業をおこなってきた。1学期においては、生徒がそれぞれの興味・関心をさぐり、自分なりの問題を見つけることを目指した。生徒の取り組む問題の領域を12分野に大別し、担当教員別に6つのクラスを編成し、作業をすすめていった。問題設定は自由とする一方、自分なりの調査・分析・検証が可能な課題を立てるよう促したこともあり、ポピュラー文化やメディア、スポーツなど、身近なものに関心が集まるという傾向が見られた。

探究学習に慣れない生徒たちにとっては、問いを絞り込んでいくという作業が非常に難しいということがあらためて浮き彫りとなった。自分なりの検証可能な問いとしていくに当たっては、教員との「相談」が欠かせない。次年度以降、高1対象の「教養総合Ⅰ」にあっては、より多くの教員が担当することとなる。旧来の「指導」ではなく、生徒それぞれの関心を深めるための「相談」を、これまで探究学習の経験がない教員がいかにしていくかが、ポイントになるだろう。

2学期に入り、9月のオンライン期間で探究のポスターへのまとめ方を学習した上で、登校再開後は「探究マップ Light」を用いて問いを深めていった。11月には各クラス内で、各生徒がそれまでの成果と今後の課題について中間発表をおこなった。生徒1対1の発表形式を採ったことで、他者に説明する機会が複数回生まれ、この経験自体が生徒にとって大きな学びとなっていたことが印象的だった。中央大学の大学生9名にも聞き手に入ってもらい、双方にとって意味ある場となった。

探究の成果は、統一の形式となるポスターにまとめ、2月の成果発表会において他学年の生徒に披瀝する予定である。初年度のあるための混乱や戸惑いは、生徒教員の双方にまみ見られたものの、それを上回る成果もあることが実感である。今年度の実績と反省を明らかにし、2022年度からの4学年にわたる「教養総合」の実践に活かしていきたい。

V. SSH中間評価において指摘を受けた事項のこれまでの改善・対応状況

中間評価の要改善項目と今後の改善案

項目	講評	改善・対応状況
① 研究計画の進捗と管理体制、成果の分析に関する評価	<ul style="list-style-type: none"> ・理系進学者の比率が全校生徒の1割程度であり、SSH事業として、原因を検証し、改善することが望まれる。 	<p>理系進学者の割合が1割程度に留まる原因は、大学の附属校は学部ごとに進学人数が設定されており、中央大学の理工学部だけでは進学者人数に限界があるという問題点がある。しかし本校に入学する生徒の志望理由を確認した結果、SSHを理由に本校に入学している生徒は年々増加している傾向にある。今後もSSH校ということを宣伝していくことで、理系志望者を増やしたい。またSSHに関わる様々なイベントを通じ、他大学の理工系も含めた進路指導を展開することによって、中央大学に加え他大学も含めた理系進学者の生徒を増やすことで、問題点を解決したい。</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ・各事業が個別に進められている傾向がないか、吟味することが求められる。 	<p>学校全体でSSH事業の仮説を共有し、意識できるようにポスターを作成し学校の中に掲示した。また、シラバスの改編を実施し、コンピテンシー・ベースの「学習目標」から演繹される形で授業内容や評価方法が導かれるようにした。SSHの会議で各事業の情報交換の場を増やし意見交換を多く行い、節目ごとに職員会議での報告も増やし、意識の統一をはかった。また教養総合の担当者会議を開催し、問題点の把握に努め、高1から高3まで段階的な授業の体系化を目指している。</p>
② 教育内容等に関する評価	<ul style="list-style-type: none"> ・理科・数学に特化したカリキュラム開発が「Project in Science I (Ⅱ)」以外にあまり認められず、「Project in Science I」では海外研修の研修旅行、「Project in Science II」では中央大学理工学部との内部での接続が強調されている。全体的にSSH事業としての課題研究の位置づけが弱いのではないかな。 	<p>従来より高校1年次におけるSSHの取組が弱いことを指摘されていた。そこで、次年度の教育課程改訂では、課題研究を軸とする「教養総合」の授業を中学3年生と高校1年生にも拡充し、全4学年に再編した。中学3年生では「教養総合基礎」、高校1年生では「教養総合I」という科目名で課題研究を実施する。早い段階で自ら研究課題を設定することで質的向上をさせたい。</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ・探究活動に調べ学習のような印象を受ける。日常的な探究活動の充実が求められる。 	<p>新教育課程で「教養総合」を4年間に拡充したことで、研究手法やテーマ選定の方法を学ぶ機会を早期且つ多く与える。学年が上がるにしたがって段階的に研究手法を学ぶことで、自らの研究テーマ選定ができるようになり、日常的に探究することができるようになることを考える。</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ・コンピテンシー・ベースの観点別評価について、例えば、「Project in Science I」の5つの講座における自己評価が高まった項目がそれぞれの講座でなぜ異なるのか、生徒の自己評価と教員の評価は整合的かなど、検証・改善が求められる。 	<p>まずは、シラバスの改編を実施し、「行動する知性」（＝「見えない学力」）の育成を念頭に置き、コンピテンシー・ベースの「学習目標」から演繹される形で授業内容や評価方法が導かれるようにした。また、「教養総合I」の振り返りを通じて、授業内容と学習目標とのつながりをあらためて整理することを試み、SSH委員会と授業担当者との間で、授業実践と評価方法について話し合う機会を設けた。こうした場を通じて各講座の内容把握に努め、今後も検証と改善を行う。</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ・「行動する知性」等を評価する枠組みはあるのか、Chufu-compass やルーブリックとの関係はどうなっているのか、検証して示すことが求められる。 	<p>本学が目標とする「行動する知性」とは、「知性（専門的知識・技術）×「行動特性（コンピテンシー）」と考えており、シラバスでは、育まれるべき「見えない学力」として「探究する力」「推論する力」「やり遂げる力」「目標設定力」「計画管理」「行動力」などが指標として設定されている。課題探究を通じてどのような教育活動を行えば「行動する知性」を育成するための力を伸ばせるのか、各講座のルーブリックの見直しは、各担当者との懇談を通じて、日々検証していく。</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ・「教養総合I」、特に、例えば、「数学・英語で学びを考える」や「トレーニング科学」は、総合的な探究の時間の代替として適切なものか、検証する必要がある。 	<p>教養総合の各担当者へのヒアリングを実施し、内容の検証を行った。どの講座も生徒が自らテーマ設定をし研究を行い、最終的には成果発表会で発表する課題探究型授業を実施していることから、総合的な学習として適切だと考えているが、今後さらに各講座の精査を進めていきたい。</p>

項目	講評	改善・対応状況
③ 指導体制等に関する評価	<p>・コンピテンシーの評価に慣れない教員、疑問をもつ教員がいることについて、コンピテンシーの評価の在り方や、共通理解が課題であり、改善が求められる。</p>	<p>新教育課程の高校1年生の「教養総合Ⅰ」は、学年の担任教員団が全員でこの授業を担当する。課題探究をする「教養総合」の授業に関わる教員が増えることで、コンピテンシー評価の共通理解を進めていきたいと考える。また、コンピテンシー評価の在り方を多くの教員間で共有し検証していくため、SSH委員会と授業担当者との間で、授業実践と評価方法について話し合う機会を設ける。</p>
	<p>・「Project in ScienceⅡ」の課題研究について、中央大学理工学部への内部での接続に特化した動きがあるように見えるので、課題研究としての研究開発を組織的に動かしているか、検証することが求められる。</p>	<p>本校は中央大学の附属高校であるため、中央大学理工学部との高大連携事業が軸となっている。さらに、「Project in ScienceⅡ」の課題研究の授業では他大学の教員から研究指導を受けたり、他の研究機関を訪問している。また、本年度より、中央大学に限らない複数の大学から卒業生を中心に「Project in ScienceⅡ」の課題研究の指導をしてもらい、中央大学の理工学部だけに留まらず、他大学や他の研究機関との連携も図っている。今後も積極的に多くの大学や研究機関と連携を行っていく。</p>
④ 外部連携・国際性・部活動等の取組に関する評価	<p>・地域連携や他のSSH指定校との交流では、他のSSH指定校への訪問程度におおむね留まっており、より積極的な取組が期待される。</p>	<p>小学生・中学生向けの理科実験教室を企画し地域との交流をはかろうとした。（本年度はコロナのため延期）。またSSH指定校の交流のみでなく、課題探究に力を入れている他校への視察や本校以外の中央大学の附属校との交流も積極的に行った。今後も相互交流によって、教育課程の在り方や課題探究の手法について学びを深めていく。</p>
	<p>・例えば、大学の研究室への訪問を充実させるなど、理工系への進学者の増加に向けた取組の改善・充実が求められる。</p>	<p>中央大学理工学部への研究室訪問の機会や企画の提案し、実現に向けて検討している。さらに各大学で実施されているオンラインセミナーの案内等は中学生～高校生まで幅広く周知させ、参加者を増やしていきたい。また、対象者を中学生からに拡充したSSH講演会を増やし、中学生のうちから理系への興味関心を高めていきたい。</p>
⑥ 管理機関の取組と管理体制に関する評価	<p>・「中央大学と附属学校との連携推進協議会」の設置等、積極的な対応を行っている。今後、理系生徒の増加への取組とSSH事業に関する議論の深まりが期待される。</p>	<p>「中央大学と附属学校との連携推進協議会」では、高大接続の一環として、SSH事業について議論されている。すでに中央大学理工学部からはSSH事業に対し様々な支援を受けているが、さらに大学のオンデマンド講座「AI・データサイエンスと現代社会」を高校2年生、3年生にも履修を公開し、単位を付与することを計画しており、より一層連携を深めることを検討中である。</p>

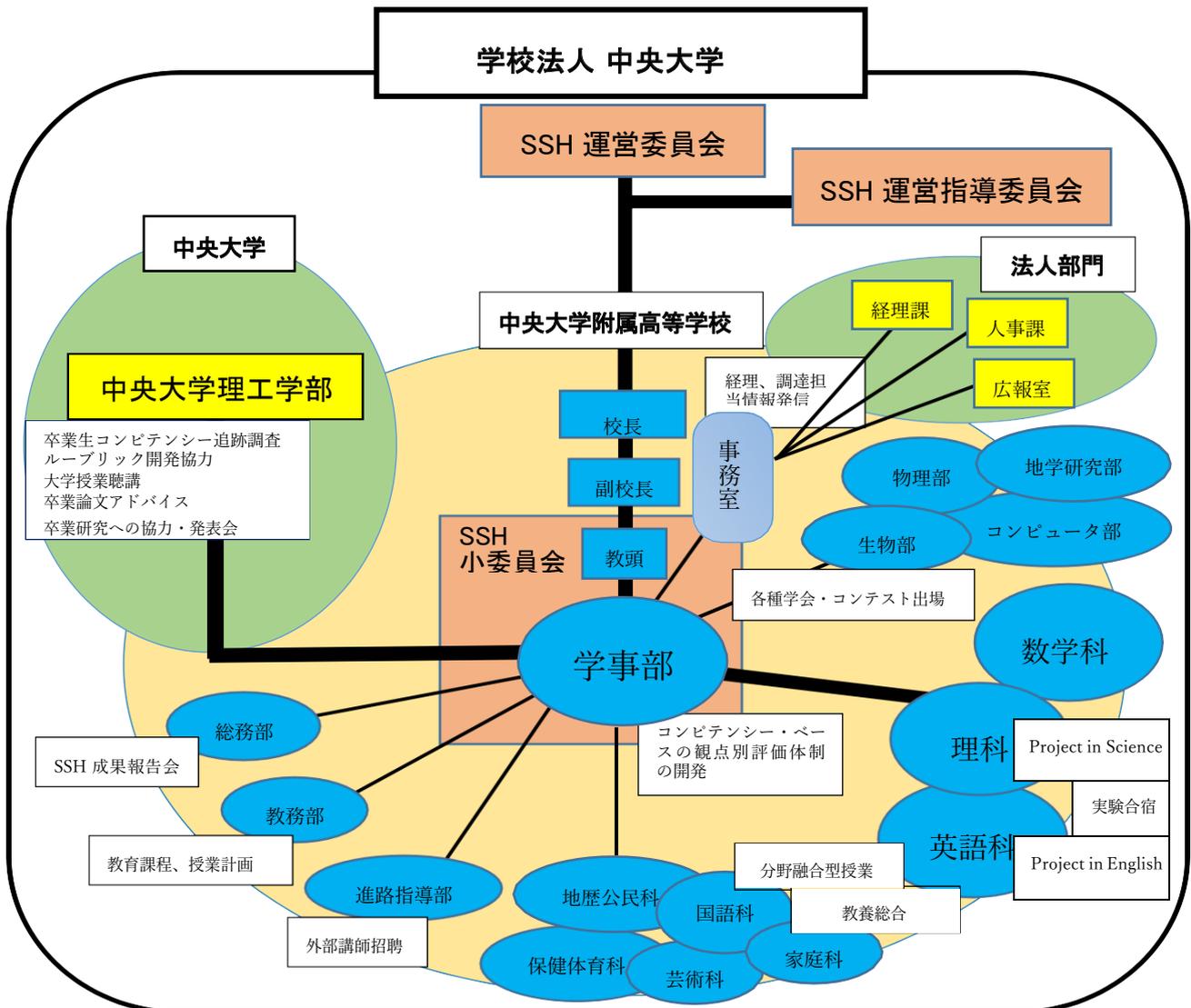
VI. 校内におけるSSHの組織的推進体制

運営組織 基本的な運営方針は、学校法人中央大学の管轄の下で、高校管理職、学事部、職員と中央大学理工学部の教職員によって組織されるSSH運営委員会において審議、決定される。日常的なSSH事業の運営は、高校に設けられたSSH小委員会が担っている。小委員会は、校長の指示の下、教頭が主催し、管理職の他、各教科から選出された学事部所属の教諭、事務職によって構成され具体的な計画を立案する。小委員会の提案を学事部で具体化し、各教科及び各分掌、各部活動と連携をとり、SSH事業の円滑な運営を図る。小委員会での議論は逐次職員会議に報告され、教職員全員に周知する。

取組状況の把握・分析 学事部は「教養総合Ⅰ」の講座担当者と適宜相談するほか、年2回、講座担当者会議を主催し、授業の進め方や生徒の反応など問題点の把握と共有化に努める。「教養総合Ⅲ」「Project in EnglishⅢ」は、授業担当者が小委員会の委員でもあり、小委員会の中で問題点が把握され解決を図っている。「教養総合Ⅰ」では基本的に年2回、「教養総合Ⅲ」「Project in EnglishⅢ」では年1回、生徒にアンケートを実施し、生徒の意識変化、授業の効果の有無について課題の抽出を行っている。また年1回教員アンケートを行い、教員の取組、意識変化、問題点を把握するよう努めている。得られたデータは、小委員会で分析を行い、その結果及び課題は、教職員会議で適宜報告し、学校全体で共有するとともに、各講座担当者に伝えられ、個々の講座の改善を図っている。

SSH運営指導委員会 SSH運営指導委員会は、今年度7名体制となった。中央大学教員1名の他、中央大学以外の大学教員4名、飲料メーカー執行役員、電機メーカーCSR部門責任者で構成され、年2回開催（今年度は6月30日、2月16日）した。SSH小委員会からSSH事業の成果の分析、中央大学理工学部との連携、成果の発表などについて報告を受け、問題点を検討し助言を行う。

中央大学附属高等学校 SSH 組織図



VII, 成果の発信・普及

1. 生徒各種発表会参加状況

理科 岡崎弘幸・森脇啓介

① 令和2年度 校内 SSH 成果発表会

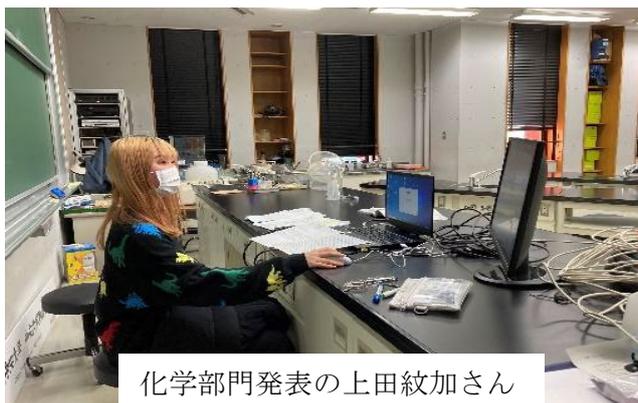
課題研究の発表は例年 2 月中旬に実施していたが、コロナ感染者数も多く、対面での自由な口頭発表ができない状況にあった。発表会の運営は前年度同様に生徒による「SSH 委員会」を組織し、生徒自身が主体的に取り組み、何度も話し合いが行われた。密を避けつつ、かつオンラインのみにならない発表を何とか工夫して行うことになった。そこで、高校 2 年「教養総合 I」各コースの課題研究は、予めタイムスケジュールを組み、発表者がポスターを持ち歩いて教室を回って発表することになった。聴衆の生徒を教室に固定することで、不要な移動が無いように工夫した。高校 3 年理系の卒業研究は、多目的ホールでポスター発表を行ったが、聴衆を次年度の理系選択者（高校 2 年生）のみと限定することで密を避ける工夫をした。理系以外の生徒は発表を聞けない問題は残ったが、コロナ禍における新しい発表の試みは、発表者からも聴衆者からも評判が良かった。理系以外は聴衆者の移動が無いことから、すべての発表を聞くことはできないものの、様々な分野の発表を静かに聞くことができる利点があった。質問がたくさん出た発表もあり、時間が不足したという意見もあった。令和 3 年度の発表は前年度の反省を活かし、高 3 理系クラスも教室を回って発表する、中学生にも聞かせる等、発表者が教室を回って説明することをさらに発展させた形を考え、より一層充実した発表会を目指している。

② 令和2年度関東近県 SSH 指定校合同発表会・令和3年度東京都内 SSH 指定校合同発表会

令和2年度3月21日の関東近県 SSH 指定校合同発表会はオンラインで行われ、口頭発表では2本「残渣にんじんからとろみ剤と容器は作れるのか」、「動物園の4つの意義が共存する動物園を作りためには」を発表し、ポスター部門では、生物12本、化学6本、地学3本、その他7本の合計28本を発表した。また3月27日に行われたかながわ探究フォーラムにも参加し、地学部門から、てんびん座 B 星 (BLib) が過去に特殊な減光をした可能性を指摘した「てんびん座 B 星の減光の解明」を発表した。生物部門は「デジタル画像処理によるヒヨケザルの擬態能力の定量的評価」を発表した。これは画像処理技術を用いてヒヨケザルの体毛と樹皮の模様の類似度を求める手法を提案し、その手法を用いて研修旅行で訪れたマレーシアランカウイ島で撮影した写真を分析することで、ヒヨケザルの擬態の特徴を調べたものである。化学部門からは「緑茶の消臭効果の検証」を発表し、簡易測定装置を自作し、抽出前後の茶葉を乾燥させたものを用いて、緑茶に対するアンモニアの吸着実験を行った。

令和3年度東京都内 SSH 指定校合同発表会は、コロナ感染予防のため、昨年同様 2021 年 12 月 19 日(日)オンラインでの発表となった。本校からは高 3 理系卒業研究（教養総合Ⅲ）より、化学部門、生物部門の2部門において Zoom を使って口頭発表を行った。発表と質疑応答を含めて一人 25 分ずつで、司会は幹事校の都立多摩科学技術高校の生徒が行った。口頭発表後は、他校の生徒や司会者と活発な質疑応答や意見交換が行われた。

化学部門は「セパレータを身近なもので代用したダニエル電池の研究—スライドガラスとろ紙を用いてマイクロスケール化して—」の研究を発表し、マイクロスケール化したダニエル電



化学部門発表の上田紋加さん



生物部門発表の本橋亜美さん

池の半透膜の役割を身近な布等で代用して起電力を測定した。セパレーターとして何も挟まない時や綿布を用いた時の起電力は変化も少なく安定していたが、帯電しやすいポリエステルやナイロンを用いると起電力が不安定となった。しかしセパレーターにアースを施すと安定した。

生物部門は「都立長沼公園におけるキノコの分布調査」を発表した。多摩丘陵の一部である都立長沼公園（調査面積 15ha）を 6 月から 9 月まで 11 回調査し、104 種、342 個のキノコを分類、調査前 1 週間の合計降水量が多いほど、また合計日照量が短いほどキノコ数が増加することを突き止めた。

③ 令和 3 年度生徒研究発表会（SSH 全国大会）

今年度の生徒研究発表会は、コロナ感染症対策を講じつつ第 1 部が 8 月 4 日、5 日に神戸市国際展示場で対面方式で行われた。第 2 部は 8 月 20 日にオンラインで開催された。第 1 部では、全国の SSH 指定校が一堂に会し、各校ごとの研究成果を発表した。コロナ感染症の影響で、物理・地学・数学系が 8 月 4 日に、生物・化学系は 8 月 5 日のみの発表と変更になったが、どの発表もレベルの高い研究ばかりであった。本校からは生物部 1 年の松本敬君（高 1）と栗原萌花さん（高 1）が「高尾山におけるムササビの分布と環境要因」の研究を発表し、**奨励賞を受賞**した。この研究は、高尾山全山におけるムササビの分布を 12 年間にわたり調べた結果をまとめたもので、高尾山全体の分布マップの作成とムササビの分布がモミ・シキミ群集と 80%一致すること、標高とは関係性が無いこと、高木の分布と 81%一致することを突き止め、年間を通じた餌資源の供給と、滑空に必要な高木の存在が環境選択に大きく関係していることをまとめた研究である。



令和 2 年度、令和 3 年度はコロナ禍でさまざまな制約を受けながら研究を進め、一定水準の成果が認められるものは**積極的に発表する姿勢**で臨んだ。生徒は休校中実験や調査ができず焦りもあったが、オンラインで情報交換やアドバイスをしつつ、密にならないように登校しながら実験や観察を行った。2 学期からは 1 学期の遅れを取り戻すように追い上げ、**課題発見力や探究心だけでなく、説明力、計画管理能力、プレゼンテーション力などは一気に向上した**。別項目に書いてあるが、高 3 理系の卒業研究は英語でポスターを製作し、令和 3 年 12 月に茨城県の水戸市で発表するなど、昨年よりも**挑戦力やプレゼンテーション力が伸びている**。

令和 2 年度、令和 3 年度はコロナ禍でさまざまな制約を受けながら研究を進め、一定水準の成果が認められるものは積極的に発表する姿勢で臨んだ。生徒は休校中実験や調査ができず焦りもあったが、オンラインで情報交換やアドバイスをしつつ、密にならないように登校しながら実験や観察を行った。2 学期からは 1 学期の遅れを取り戻すように追い上げ、課題発見力や探究心だけでなく、説明力、計画管理能力、プレゼンテーション力などは一気に向上した。別項目に書いてあるが、高 3 理系の卒業研究は英語でポスターを製作し、令和 3 年 12 月に茨城県の水戸市で発表するなど、昨年よりも挑戦力やプレゼンテーション力が伸びている。

2. 教員の研究成果発表と普及

SSH 事業で得た研究・開発成果は、逐次学校のホームページを通じて学外に公開されている。ホームページは 2021 年 10 月にリニューアルし、日々の取組みをよりわかりやすく掲載している。また SSH 事業の研究開発の成果の一部は、本校の研究紀要に掲載・公開されている。

なお、校外に向けての発信を以下のとおり行った。

- ・SSH 中間報告会（主催：本校、2021 年 2 月 20 日開催）

本校の SSH 指定から 3 年間の事業とその成果について仮説ごとに報告し、意見交換を行った。本校関係者に加え、SSH 指定校教員、本校保護者、一般と幅広く参加があった。

- ・日本クマネットワークシンポジウム「これからの普及啓発のカタチ〜クマのことを広めるコツ」（主催：日本クマネットワーク、2022 年 1 月 29 日開催）

本校生物科教諭岡崎弘幸が「学校教育における野生動物を調べる体験の取り組み」のテーマで学校における野生動物の調査について講演を行った。

3. 他校との交流

国語科 齋藤 祐

今年度は以下のような教員交流を行い相互の情報交換をしつつ、外部への発信により成果の普及に努めた。

1	4/24 (土) 14:30-17:00	東京都立3校を迎えてのコンピテンシーアンケート分析報告会開催 (参加者 10名) 東京都立科学技術高等学校・同多摩科学技術高等学校・同立川国際中等教育学校の担当者を迎え、4校のコンピテンシーアンケートの結果報告に加え、各校の取り組みに関する情報交換を行った。
2	6/10 (木)	中央大学ホームページ Chuo-Online に課題研究③「コンピテンシー・ベースの観点別評価体制開発」に関する報告を掲載 「自主・自治・自律の涵養を求めて～コンピテンシー自己評価アンケート分析 Vol. 3～」 https://yab.yomiuri.co.jp/adv/chuo/education/20210610.php
3	8/26 (木) 15:00-17:20	中央大学杉並高等学校においてコンピテンシーアンケート分析報告会開催 (参加者 21名) コンピテンシーアンケートの結果報告に加え、新カリキュラムの進捗状況を報告しあうことで、新課程に向けた新たな活動について情報交換を行った。終了後、両校での懇談機会を定期的に設けていくことで合意した。
4	9/4 (土)	「探究マップ Light」の使い方動画を作成。初年度のアンケート協力校に紹介し、一部の授業内で用いられた。
5	10/13 (水)	リクルート進学総研発行雑誌「キャリアガイダンス vol. 439 (10月号)」で独自開発教材「探究マップ Light」を紹介 http://souken.shingakunet.com/career_g/2021/10/vol439202110-48cd.html
6	11/2 (火) 9:00-12:00	東海大学付属仰星高等学校担当者 (3名) を迎えての懇談会開催 本校をご訪問いただき、高1 国語総合・現代文分野の授業を見学後、探究学習や評価の方法についての情報交換を行った。
7	11/16 (火) 13:30-16:30	埼玉県立大宮高等学校担当者 (3名) を迎えての懇談会開催 本校をご訪問いただき、高2 教養総合 I のいくつかの講座を見学後、探究学習や評価の方法についての情報交換を行った。
8	12/13 (月) 15:00-17:30	中央大学杉並高等学校において探究学習勉強会 (参加者 25名) 8月に引き続き、先方を訪れ、本校のSSH 事業の報告および、中央大学杉並高等学校での探究学習カリキュラム進捗状況紹介、意見交換を行った。
9	12/23 (木) 13:30-15:30	立命館慶祥高等学校担当者 (3名) を迎えての懇談会開催 本校をご訪問頂き、探究学習や評価の方法についての情報交換を行った。
10	1/8 (土) 17:00-19:00	早稲田大学高等学院訪問 本校および中央大学杉並高等学校の教員 12名 (本校 7名、中大杉並 5名) で先方を訪問し、これまで取り組んできた探究学習についての意見交換を行った。

以上のように、SSH 校となった影響もあって、大阪 (5) や北海道 (8) からわざわざ本校を訪れていただく機会を持てるようになった。また、都立高校 (1、6) との交流も継続的に行っている。今後は、同一大学法人内での附属学校同士 (3、7) や、他法人の大学附属校 (9) との交流と連携も視野に入れていきたい。

Ⅷ. 現状での成果と課題、次年度にむけた研究開発の方向性

国語科 高和政

コロナ禍も 2 年目となり、本校における研究開発の取り組みもこの状況に対応した形となってきた。ここでは、あらためて仮説 1～3 に基づいて成果と課題を整理し、次年度以降の研究開発の方向性について述べていきたい。

仮説 1

高 2 対象の「教養総合Ⅰ」、高 3 次に卒業研究をおこなう「教養総合Ⅲ」のいずれも、コロナ禍で課題研究の条件にさまざまな制約があるなか、状況に応じて実現可能な取り組みを模索・実践し、多くの成果を得ている。例えば、大きく形式を変えた成果発表会は、昨年度までのものより意味のある場になったと生徒・教員がともに実感することができた。その結果を踏まえて担当教員同士で情報を共有、生徒の取り組みに見合った評価とはどのようなものか、議論を続けている。

このような成果の実感と、同時に浮上する課題とが多くの教員に共有されたことは、2022 年度実施の新カリキュラム策定に大きく反映された。中学 3 年「教養総合基礎」にはじまり、高 1 対象に「教養総合Ⅰ」を設置し、実績のある「教養総合Ⅱ」（高 2 対象）を経て、卒業研究に取り組む「教養総合Ⅲ」（高 3 対象）まで、4 年間にわたる探究学習・課題研究をおこなうこととなった。次年度は、高 1 対象「教養総合Ⅰ」の取り組みがはじまることとなる。これまでも増して多くの教員が課題研究に関わることとなる。4 年間にわたるサイクルをいかに軌道に乗せていくかが、最大の課題となるだろう。

仮説 2

昨年度までの取り組みにより浮上してきた課題の解決に向け、英文内容と発表の質の向上、英語のみを用いる機会の確保について意識的に場を設け、多くの成果を得た。校外の聴衆に向けて発表するという「逃げ場のない」環境が必要だという認識からのものである。具体的には 34～37 頁に述べられている通りである。今年度の成果をふまえ、卒業生や中央大学の留学生、他の附属校生など、より多様な聴衆にむけた発表の場を設定し、生徒の力の向上を図っていく。課題研究が深まると、その内容をより正確に他者に伝えようと英語力の向上も伴うという傾向が明らかに見られる。この両輪をきちんと回していくための場を整えていくことが重要だ。

仮説 3

38～44 頁に詳述したとおりであるが、これまでの調査・分析の蓄積を通して、本校における評価のあり方そのものが検討の対象となってきたことが、非常に大きい成果であり、また難しい課題であるともいえる。本校では長らく、大学推薦の要件として 100 点法の評価を当然視してきたが、その評価法自体が、生徒の自己評価傾向に否定的に作用している可能性があることを、さまざまな取り組みと情報を共有するなかで教員が感じはじめたということだ。本校の教育目標である「自主・自治・自律」の精神の発揚に、評価というものがどのように寄与していくことができるのか。次年度以降も調査・分析をふまえ、議論の機会を意識的に確保し、教員間の共通理解を深めていく努力をしていく。

資料1

令和3年度 中央大学附属高等学校 教育課程								
教科	科目	1年	2年	3年				
				文系			理系	
				必修	必修選択	選択	必修	必修選択
国語	国語総合	4						
	現代文B		2	2			2	
	古典B	1	2		2			
地理歴史	世界史A				2			
	世界史B	3	2					
	日本史総合				3			
	地理A	2						
	地誌				2			
公民	倫理		2					
	政治・経済			2			2	
数学	数学Ⅰ	3						
	数学Ⅱ		4					
	数学Ⅲ						7	
	数学A	2						
	数学B		2					
理科	物理基礎		3					
	物理						5	5
	化学基礎	3					5	5
	化学						5	5
	生物基礎		3				5	5
保健体育	体育	3	3	2			2	
	保健	1	1					
芸術	音楽Ⅰ	2						
	美術Ⅰ	2						
	書道Ⅰ	2						
外国語	コミュニケーション英語Ⅰ	4						
	コミュニケーション英語Ⅱ		4					
	コミュニケーション英語Ⅲ				2		2	
	Project in EnglishⅠ	2						
	Project in EnglishⅡ		2					
	Project in EnglishⅢ				2			2
English Writing				2				
家庭	家庭基礎	2						
情報	社会と情報			2				
	情報の科学						2	
教養総合Ⅰ	グローバルフィールドワーク		2					
	グローバルフィールドワーク		2					
	Project in ScienceⅠ		2					
	トランスサイエンス 科学と歴史		2					
教養総合Ⅱ	文化研究				2			
	地域研究				2			
	社会研究				2			
	数理探究				2			
	文化と歴史				2			
	文化と言語				2			
教養総合Ⅲ	表現研究				2			
	Project in ScienceⅡ							3
	Global Project					3		
特別活動	ホームルーム	1	1	1			1	
総合的な探究の時間		1						
計		34	33	9	21	3	23	10

(注)

必修科目について

- 1 一年次の『芸術』については「音楽Ⅰ」・「美術Ⅰ」・「書道Ⅰ」の三科目から一科目を選択する。
- 2 二年次の『教養総合Ⅰ』については「グローバルフィールドワーク」・「グローバルフィールドワーク」・「Project in ScienceⅠ」・「トランスサイエンス 科学と歴史」の四科目から一科目を選択する。
- 3 三年次「理系」の『理科』については「物理」・「化学」・「生物」の三科目から一科目を選択する。

必修選択科目について

- 1 三年次「文系」については『教養総合Ⅱ』二科目を含む二十一単位(十科目)を選択する。
- 2 三年次「理系」の『理科』については「物理」・「化学」・「生物」の三科目から一科目を選択する。ただし「必修」と別科目を選択する。
- 3 中央大学への学校長推薦を辞退する場合において三年次「必修選択」の単位数は十単位を上限として減ずることができる。

資料2

中央大学附属高等学校
教育課程（2022年度入学生より）

教科	科目 小区分/分野	標準単位数 (*必修)	1年	2年	3年文系コース		3年理系コース		備考
			全必修	全必修	必修	必修選択	必修	必修選択	
国語	現代の国語	2*	2						
	言語文化	2*	2						
	文学国語	4		2	2			2	
	古典講読	-		2					
	古典精読	-			2				
地理歴史	歴史総合	2*	2						
	地理総合	2*	2						
	地理探究	3					3		
	日本史探究	3					3		
公民	世界史探究	3		2	2				
	公共	2*		2					
	政治・経済	2			2			2	
数学	数学Ⅰ	3*	3						文系コース「数学C」は教養総合Ⅲ選択①・②と合わせて3科目中2科目を必修選択
	数学Ⅱ	4		4					
	数学Ⅲ	3					3		
	数学A	2	2						
	数学B	2		2					
	数学C	2				2		2	
	数学演習	-						2	
情報	情報Ⅰ	2*	2						
理科	物理基礎	2*		3					1科目必修 1科目必修選択
	物理	4					5	5	
	化学基礎	2*	3						
	化学	4					5	5	
	生物基礎	2*		3					
	生物	4					5	5	
保健体育	体育	7~8*	2	3	3			3	
	保健	2*	1	1					
芸術	音楽Ⅰ	2*	2						1科目必修
	美術Ⅰ	2*	2						
	書道Ⅰ	2*	2						
外国語	英語コミュニケーションⅠ	3*	4						
	英語コミュニケーションⅡ	4		4					
	English Reading	-				2		2	
	論理・表現Ⅰ (Project in EnglishⅣ)	2	2						
	論理・表現Ⅱ (Project in EnglishⅤ)	2		2					
	論理・表現Ⅲ (Project in EnglishⅥ)	2				2			
	Project in English for Science (Project in EnglishⅥ)	-						2	
English Writing	-				2				
家庭	家庭基礎	2*	2						
教養総合	教養総合Ⅰ	課題研究基礎	-	1					
	教養総合Ⅱ	課題研究							総合的な探究の時間に読み替え 1講座必修
		グローバルフィールドワーク	-		2				
		グローバルフィールドワーク	-		2				
		Project in ScienceⅠ	-		2				
	トランスサイエンス 科学と社会	-		2					
	教養総合ⅢA	卒業研究	-				2		
	教養総合ⅢB	Project in ScienceⅡ (卒業研究)	-					3	
	教養総合ⅢC	数学で読み解く現代社会	-				2		
教養総合Ⅲ選択①		-				2			
教養総合Ⅲ選択②		-				2			
特別活動	ホームルーム	-	1	1	1			1	
	総合的な探究の時間	3~6	1	(2)					
計			34	33	12	20	20	12	

注意事項

必修科目について

1. 一年次『芸術』については、「音楽Ⅰ」「美術Ⅰ」「書道Ⅰ」の三科目から一科目を選択する。
2. 三年次理系コース『理科』については、「物理」「化学」「生物」の三科目から一科目を選択する。

必修選択科目について

1. 本校の必修選択科目は原則として全員履修とし、傍線の付されている科目はの中から一または複数の科目を履修する。
2. 三年次理系コース『理科』については、「物理」「化学」「生物」の三科目から一科目を選択する。ただし必修として履修した科目とは別の科目を選択する。
3. 三年次文系コースについては、「数学C」「教養総合Ⅲ選択①」「教養総合Ⅲ選択②」の三科目から二科目を選択する。
4. 中央大学への学校長推薦を辞退する場合は、三年次必修選択の単位数を十単位を上限として減ずることができる。

『教養総合』について

1. 教養総合は、学校設定教科である。
2. 二年次「教養総合Ⅱ」は、『総合的な探究の時間』を代替した学校設定科目とする。
3. 二年次「教養総合Ⅱ」については、複数の開講分野から一講座(二単位)を選択する。
4. 三年次文系コース「教養総合Ⅲ選択①・教養総合Ⅲ選択②」は、複数の開講分野から二講座(四単位)を選択し、「教養総合Ⅲ選択①」及び「教養総合Ⅲ選択②」二科目四単位の履修とする。ただし「数学C」を履修する場合は、「教養総合Ⅲ選択①」または「教養総合Ⅲ選択②」のいずれか一科目二単位の履修とする。

資料3. Chufu - Compass (行動特性評価項目一覧)

カテゴリー	キーワード	行動特徴	質問番号	レベル1 問題行動 回答番号①	レベル2 指示待ち行動 回答番号②	レベル3 自主的行動 回答番号③	レベル4 自律的行動 回答番号④	レベル5 自治的行動 回答番号⑤
I	学習する力 (知識獲得力)	読み書きによって基礎学力を身につける。また、観ること、聴くこと、感じることよって、広教養を身につける。		基礎学力が何を意味するのかわからない	基礎学力が何なのかを理解できている	基礎学力がある程度は身につけているが、一部に不安がある	基礎学力が身につけているが、複数の知識を関連づけることはできない	基礎学力が身につけている。獲得した知識を関連づけて活用している
I-Q1	知識獲得	特定の分野だけでなく、幅広い分野で知識を深く習得することを継続する	1	①特定の分野においてさえ、自分の知識は不十分だと思う	②特定の分野においては十分な知識をもっていると思う	③色々な分野の知識をもっており、新たなものも習得しようと努めている	④幅広い分野で知識を習得しており、それらを深めようと努力している	特定の分野だけでなく、幅広い分野で知識を深く習得している
I-Q2	情報収集	必要な情報を手に入れ、くわしく調べた上で取捨選択し自分のものとする	2	①何か必要な情報のかわきかわからないことがある	②何か必要な情報なのかは、何となくわかっているつもりである	③情報の必要性に気づき、それを集めることができる	④情報を入力し、くわしく調べた上で取捨選択し、自分のものとしている	情報を入手し、くわしく調べた上で取捨選択し、自分のものとしている
II	考える力 (問題解決力)	幅広い視野で問題をとらえる。また、習得した知識・知恵・技術を活用し、解決に向けて取り組む		身の周りに特に関心はないと感じている	与えられた課題を「解く」ことならよくなる。	問題の所在がわかり、それに対する解決策を探ろうとしている	問題の所在を把握し、それに対する解決策を立てられる	問題の所在を把握し、それに対する解決策を立て、実行している
II-Q1	課題発見	今の自分や周囲の状況に足りないものを把握し、取り組むべき課題を見つける	3	①何も足りないものはないと感じている	②与えられた課題は正しく理解できているつもりである	③与えられた課題だけでなく、新たな問題点を見つけようとしている	④与えられた課題だけでなく、自ら新しい課題を設定することができる	現状と目標を把握し、その間にあるギャップの中に問題を見つけられる
II-Q2	論理的思考	対象の本質を図式化して整理し、筋道立てて自分の意見や作業手順を組み上げることができる	4	①何か論理的なものがよくわからない	②単純な項目ならば、記号と矢印などを使って筋道立ててまとめることができる	③複数の項目を記号と矢印などを使って筋道立ててまとめることができる	④ほとんどの場合に記号と矢印などを使って図式化・構造化することができる	複雑な事象を整理し、図式化・構造化できる
III	頼もしい 振舞い (自信力)	自身を知り、受け容れ、自尊心を育む。また、自身の力を信じて切磋琢磨し、人間性を高める		自己肯定感を持って、努力する意味を見出せない	現在の自分を受け容れ、自尊心を育もうとしている	自分の力を信じて、切磋琢磨しようと努力している	自分の力を信じて、切磋琢磨しようと継続的に努力している	切磋琢磨を通じて、自分の力をさらに伸ばそうと継続的に努力している
III-Q1	探究する意欲	旺盛な知的好奇心をもち、未知の知識を取り入れようとする	5	①新たな知見を得ようという姿勢など持っていない	②自分の興味のある分野については、知見を広げようとしている	③自分の興味のある分野以外にも、知見を広げようとしている	④自分の興味のある分野以外にも、継続的に知見を広げようとしている	幅広い知的好奇心をもち、新たな知識を取り入れようとする行動している
III-Q2	推論する力	できごとの要因や規則性をおしはかり、仮説の確からしさを高めながら問題解決に向かう	6	①できごとの背後にある要因や規則性を見つけ出そうとしたことなどがない	②できごとの背後にある要因や規則性を見つけ出そうとしたことがある	③できごとの要因や規則性をおしはかり、仮説の確からしさを高める努力をしようとしている	④できごとの要因や規則性をおしはかり、仮説の確からしさを高める努力を継続的にしている	できごとの要因や規則性をおしはかり、仮説の確からしさを高めながら問題を解決することができる
IV	やるべき こと (自己実現力)	目標を高く定め、計画的に行動する。また、達成に向けて諦めず粘り強く努力する		目標を見つけようと思わず、与えられても達成しようと思わない	目標があるとそれを達成しようと思える努力をする	自ら目標を定め、その実現のため道筋を考え、達成に向けて諦めず努力することができる	自ら高い目標を定め、その実現のため道筋を考え、達成に向けて諦めず努力することができる	自ら目標を定め、その実現のために努力することや恒常的にできる
IV-Q1	目標設定	自らを高めるための適切な目標を設定する	7	①そもそも目標を設定することができていないと思う	②目標を設定することはできていると思う	③適切な目標を設定することができていると思う	④適切で明確な目標を設定することができていると思う	適切で明確な目標を設定し、その意義を説明することができる
IV-Q2	計画管理	目標達成のために必要な日常生活の管理(時間・健康・金銭)を行う	8	①スケジュール管理などしたことがないし、する意味も感じていない	②スケジュール管理はできていると思う	③計画に基づいたスケジュール管理を行っており、定期的なチェックもできていると思う	④計画に基づいたスケジュール管理を行っており、定期的なチェックも欠かさず、その結果を実践へと反映できていると思う	計画に基づいたスケジュールの管理を十全に行っており、想定しうるリスクに対しても対処できる
V(1)	理解する力 (コミュニケーション力)	他人の意見を聞き、その意見を尊重する。また、記述された内容を正しく理解する		相手の理解し、相手に自分の意見を伝えることができない	相手の意見を一通り理解することまではできる	相手の意見を一通り理解した上で、その要旨を把握することができる	相手の意見を一通り理解した上で、その要旨をまとめることができる	相手の意見を聞き、自分の意見を伝えることで円滑なコミュニケーションを図っている
01	傾聴力	他人の意見を聞き、正しく理解し、尊重する	9	①他人の意見を聞くことせず、自分の意見にこだわってしまうことがある	②相手の意見に耳を傾けようとしている	③相手の意見を一通り理解し、その要旨を把握することができていると思う	④相手の意見を一通り理解し、その要旨を手短かにまとめることができていると思う	相手の意見を十分理解している
02	内容理解	記述された内容を正しく理解する	10	①記述された内容が理解できなくてもあまり気にしない	②記述された内容を理解しようとしている	③記述された内容を理解し、その要旨を把握することができる	④記述された内容を理解し、その要旨を手短かにまとめることができる	記述された内容を十分理解している
V(2)	伝える力 (コミュニケーション力)	他人が理解できるよう正確に記述する。また、適切な手順・手段を用いてわかりやすく・効果的に自分の意見を伝える		相手の理解し、相手に自分の意見を伝えることができない	相手の意見を一通り理解し、相手に自分の意見を一通り伝えることができる	相手の意見を一通り理解した上で、自分の意見の伝え方に工夫を加えることができる	相手に納得するような意見の伝え方をすることができる	相手の意見を聞き、自分の意見を伝えることで円滑なコミュニケーションを図っている
01	記述力	正しい文章で他人が理解できるように記述する	11	①自分が書いた文章に誤りがある場合がある	②自分なりに意味の通った文章を書くことができていると思う	③正しい文をつづいて、他人が一通り理解できるように書くことができる	④正しい文をつづきばかりでなく、他人の理解をうながす工夫して書くことができていると思う	正しい文章で、他人が理解できるように記述することができる
02	説明力	適切な手順・手段を用いてわかりやすく説明しようとして、自分の意見を効果的に伝える	12	①相手ばかりやす説明することができないと思うことがある	②相手ばかりやす説明しようとしているとは思っている	③相手ばかりやす説明する程度できていると思う	④相手ばかりやす説明をほぼできるようできていると思う	効果的な手順・手段を用いてわかりやすく説明できている
VI	協力的な 行動力 (協力的な行動力)	お互いの存在を認め合い、信頼関係を築く。また、倫理観をもって、集団の一員としての責任を果たし、協調して物事をやり遂げる		チームで作業ができない、自己中心的な行動をとる	指示されると作業できるが、目標を達成するために自ら動くことはしない	チームでの作業、行動において共通の目標を理解している	チームでの作業、行動において共通の目標を理解し、達成するために当事者意識をもって行動している	チームでの作業、行動において共通の目標を理解し、達成するために、つねに当事者意識をもって行動している
VI-Q1	共創力	共通の目標を達成するためにお互いの考えを尊重し、信頼関係を築くような行動をとる	13	①そもそもチームで作業することが苦手だ	②チームで作業はできるが、自ら動くことはしない	③チームでの作業において、チームとしての共通の目標を理解しようとしている	④チームでの作業において、共通の目標を理解し、それを達成するために当事者意識をもって行動している	チームでの作業において共通の目標を理解し、達成するために、つねに当事者意識をもって行動している
VI-Q2	行動力	先に立って実践する、先に立って模範を示し、他を誘導する	14	①そもそも自分には行動力がないと思う	②行動しているが、他者に従って、あるいは真似をしていることが多いと思う	③自分の意志・判断で行動していると思う	④自分の意志・判断で責任をもって行動していると思う	先に立って実践している

資料4. 授業で用いられたルーブリック例

「教養総合I」

フクシマ・オキナワを通して近代化・科学技術を考えるコース 評価基準（ルーブリック）						
評価項目	①内容理解	②発表の構成	③レジュメ	④立論	⑤技法	⑥発表に対するコメント
S 5点	内容について十分理解しており、適切に吟味していることがうかがえる。	構成が論理的でかつ聞き手の興味を引きつける順序で提示されており、聴衆は内容を容易にたどり、理解することができる。	本の要点を的確に拾い出し、わかりやすくまとめあげている。また、本の内容に加え、補足説明となる資料や文章を入れている。	本の内容をふまえた適切な論点を立てることができおり、かつ自ら立てた論点に関して自分なりの考えを持っている。	明瞭で正確、かつ的確な話し方をしている。声量も大きい。また、話す速度も適切である。聴衆の方を意識し、目を時折合わせている。	発表内容や提示された論点に対して、適切なコメントができており、かつ自らの考えも述べる事ができている。
A 3点	内容について理解しており、適切に吟味していることがうかがえる。	内容をまとめあげた発表であるが、構成や聴衆への配慮面で改善の余地がある。	本の要点を的確に拾い出し、わかりやすくまとめあげている。また、レジュメを読むだけでなく、適切に補足説明を入れている。	本の内容をふまえた適切な論点を立てることができている。	明瞭な話し方をしている。声は小さくないが、ときおり不明瞭な部分がある。	発表内容や提示された論点に対して、適切なコメントができていない。
B 1点	内容に対する理解がある程度感じられ、ある程度吟味されている。	内容を一通りまとめているが、個々の内容への理解が十分でなく、また構成面では工夫の余地が大きい。	本の要点を拾い出すことはできているが、わかりやすくまとめあげることができていない。またレジュメを読むだけの発表になっている。	論点を立てることはできているが、本の内容とはあまり関連のない論点となっている。	話し方が不明瞭である。声量は小さいか、あるいは早口すぎて聞き取りにくい。	発表内容や提示された論点に対して、コメントはしているが、発表をふまえたものになっていない。
C 0点	内容に対する理解は乏しく、全く吟味されていない。	内容を一通り集めただけのレベルにとどまっている。	本の要点を拾い出すこともできておらず、まとめ上げることもできていない。それらをただ読むだけにとどまっている。	論点を立てることができておらず、何を議論したいかわからない。	話し方が不明瞭である。声量が小さく、早口すぎて理解することが難しい。	発表内容や提示された論点に対して、的外れなコメントとなってしまう。

高校1年生 国語総合I 現代文分野

	内容	条件	分量	文意	表記
A 10点	自分の考えとその理由を筋道立てて説明するだけでなく、自ら設定した観点から批評を加えている。	条件がすべて適正である。	571字（29行目の半分）以上書いている。	一文、文と文、文章と文章のつながりが適正である。これ以上推敲する必要がない。	表記がすべて適正である。これ以上訂正・加筆する必要がない。
B 2点	自分の考えとその理由を示し、本文の内容に関することが他の事例にも当てはまることに気付いている。	条件に不備がある。	551字（28行目の半分）以上書いている。	一文、文と文、文章と文章のつながりに不備がある。推敲の余地がある。	一部に誤字・脱字がある。訂正・加筆の余地がある。
C 0点	自分の考えとその理由が示されておらず、本文をまとめただけになっている。	条件がまったく守られていない。	上記に満たない。	一文、文と文、文章と文章のつながりに不備がある。半分以上を書き直す必要がある。	3箇所以上に誤字・脱字がある。訂正・加筆の余地がおおいにある。

※上記5つの観点に基づき評価を行う

【内容】

A評価のうち、特に独自性があると認められる解答をS評価とする（+10点、配点外）

「批評」とは取り上げた対象の意義や価値について判断を述べること

【条件】

条件とは次の3点である。

- ①解答欄の1マス目から書き始めている
- ②句読点1字に数えている
- ③文末に「です・ます」を使っていない

資料5. 中央大学理工学部授業聴講 生徒アンケート

2年生授業聴講（抜粋）		
進路	聴講した授業	感想
理系	物理「物性物理学」 電気「電気電子情報通信工学概論」 応化「基礎物理化学」 人間「基礎生態学」	授業内容は全然分からなかったけれど大学の授業のイメージが持てて良かった。また、高校の勉強のモチベーションアップに繋がったから良かった。
理系	電気「電気電子情報通信工学概論」	情報通信についての講義でしたが、構造についてのイラスト、図が多く、また、簡単なクイズもあったため、退屈せずに授業を視聴できました。この動画を思い出しながら中大での生活についてイメージをしていきたいです。
文系	ビジネス「データサイエンス概論（品質環境マネジメント）」	文系の選択肢しか考えてなかったけど、可能性が広がった。理系教科は苦手意識を持っていたが、少し身近に感じることができた。
文系	情報「計算幾何学」	わからない事が多かったけど面白そうでもあった。
未定	ビジネス「データサイエンス概論（品質環境マネジメント）」 ビジネス「データサイエンス概論（統計学・データ解析）」 情報「計算幾何学」	大学の講義となるともっと難しいのかと思ったけど、パワーポイントなどを効果的に使っていて分かりやすかった。ヒューマンエラーを防ぐ授業だったが多方面から深く掘り下げて新しい発見がいくつもあった。私たちの日常にも即しており人間の間違いをデータから論理的に改善していくなどととても興味深かった。
未定	都市「測量学」 都市「コンクリート材料」	難しかったけれど、大学の授業の雰囲気がわかりよかったです。これを踏まえてしっかりと進路を決めていきたいと思いました。

3年生授業聴講2回目（抜粋）	
聴講した授業	感想
数学「線形代数学1」	私は数学が得意ですし、好きなのですが、公式は覚えて使いこなすだけに焦点を当てて勉強してきたので、今回の映像をみて、本当に公式通りになったという感動が多く面白かったですし、高校生にも分かりやすくかなり丁寧に説明してくださっていたので助かりました。特に面白かったのは、セクション1の問題の解説で途中に出てくる内分外分の話です。内分外分の公式は、分子は2つの割合で迷うことが多いので、隣のベクトルとは反対の位置にある方と覚えていましたが、今回の説明でこんな風に証明できると知り、良かったです。
数学「数学A」	有理数の定義や演算の定義をしっかりと確認した上で、複雑な計算を解いていく数学らしさを体感でき、大学からの数学を楽しみに感じた。
物理「物理1」	物理では数学や公式などを利用していくというイメージがより強くなりました。今回のテイラー展開だけでなく、大学で色々な物を利用して物理をより深く理解出来ることが出来たら楽しいだろうと思いました。
都市「コンクリート材料」	この授業では化学分野の基礎が必須だと思った。化学をより専門化したときに、意外にもこのような都市開発に応用されているのは面白いと思った。また、ひび割れなど物理分野が利用されているところもあり、より日々の勉強の大切さを感じた。
精密「精密機械工学演習」	久しぶりに難しい内容に触れて何度も巻き戻した。
電気「電気電子情報通信工学概論」	マックスウェルが電波の存在を予言したり、火花でも電波が発生していたことなど初めて知ることがたくさんあって面白かった。あとヘルツが作成した2個目で紹介されていた実験装置でネジを使っていたのですが、ネジで幅（空間の広さ）を変えることにより火花の大きさが分かる、という考え方がすごいと思った。アンテナからの放射、伝搬シミュレーションでは干渉など1学期に学習した波が出てきていてどのように波の分野が活かされていくのかが何となく分かってきたような気がしました。
応化「基礎無機化学」	VSEPR則を以前学んだ時は正四面体型と正方形型の違いについてしか学ばなかったが、今回の授業で他にも三方両錐型や正八面体型などがあることを知り、自分の知識が深まったと思う。また、硫酸においても、なぜ硫黄原子の酸化数が+2ではないのかと疑問に思っていたが、そのメカニズムを学ぶことが出来て良かったと思う。
ビジネス「データサイエンス概論（品質環境マネジメント）」	ヒューマンエラーという一見どうにもならなそうなることをエラーブーフを用いて対策していくのが面白いと思った。ただ、現場でやっている仕事の内容、仕事を行う人の年齢など計算にいれなければならない事が極めて多いので完璧になくするのは中々難しいことなんだろうと感じた。
ビジネス「データサイエンス概論（統計学・データ解析）」	抽象的なものを扱うが、説明に具体例が多かったのでわかりやすかった。コンピュータでも難しいことを説明する際、コンピュータの性能を仮定して、実際どれくらいの期間計算に費やされるのかを説明されていたのでかなり納得できた。
情報「計算幾何学」	前回すでに見たのですが上手く理解できなかったので2回目です。コンピュータでも解けない問題があることに驚きました。コンピュータに指示するには関数をたくさん覚える必要があって大変そうだと思います。
情報「数理基礎1」	降水確率の定義を気にしたことがなかったので、降水量とは関係ないことが面白かったです。確率は応用場面が多く、それぞれの場合で考えていくのが大変そうだと思います。
生命「動物分子生理学」	神経で伝達される電気をイオンで考えたことがなかったのでとても難しく感じました。また細胞の細い部位であったりその働きであったりと、情報が多く追いつくのが大変でした。
生命「植物分子生理学」	光合成が行われる際に、葉緑体でATPの合成の他にもいろいろな働きがあることは知らなかった。
人間「基礎生態学」	生態学と聞くと、ミツバチの8の字ダンスなどの動物の行動について調査する学問だと思っていました。しかし、進化生態学もあり幅広い事を扱う学問だということを知れました。
人間「都市空間と行動」	チャットでいろんな人が発言することが多い授業だったため、自分だけでは思いつかなかった意見も知れて面白かったです。

資料6. 理工学部進学者対象卒業生アンケート(自由記述)

学年	高校の課題研究の取り組みを通じた経験や、その時に培った力で大学で発揮できている力などあれば教えてください。	大学での学びの中で、高校でやっておきたかったこと、やってほしかったと思うことがあれば教えてください。	【ふりかえり】このアンケート(コンピテンシー自己評価)に答えてみて、どのような気づきがありましたか? また、今後、どのようなことに挑戦したいですか?
4	課題遂行力	サークルのようなもの	高校の頃を思い出した
4	図書館の使い方	ネット利用時の検索の仕方	自発的な行動が相変わらず足りないと感じた
4	卒論を書く際の情報収集方法	ディベート	過去について徐々に思い出した。新しいことに挑戦することだけに注力せず、高校時代に知ったこと学んだことも活かして、挑戦することを決めたい。
3	特になし	特になし	自分自身を見つめ直すことができた。
3	ない	英語	ない
3	高校の卒論の内容が大学の研究に直結している	卒論でのまちづくりに関する研究	高校の卒論よりさらにグレードアップした研究
3	レポートのまとめかたや教授との連絡の取り方はいかせていると思います。また、高校で色々なイベントに参加できた経験が、新しいことに挑戦する行動力や探究心に繋がっていると感じます。	論理的に話したりまとめたりすることがとても苦手なので文を要約するような小論文の授業があったら練習になったかもしれないです。	今、環境や気持ち的に向上心高く変わろうと熱くなってはおらず1番頑張っていた時期よりは行動はできていない。でも、色々経験してきたからこそ考えられることは増えたと思うし、自分なりに少しずつはあるが前に進んでいると思っています。設問が求めているような挑戦ではないかもしれませんが、精神的に余裕があるようにするために体調が悪く無い状態を維持するように行動する努力をしていきたいです。
3	大勢の前で発表する力	特になし	まだ自分が未熟なことが分かった。今後は、しっかりとスケジュールを立てて行動しようと思った。
2	特になし	特になし	特になし
2	実験などのレポートを書く際に高校で書いてきたレポートの知識のおかげで周りよりもサクサク書けた	もっと数学の問題を解いておきたかった	大学で人と行動するというのをできていないので、グループワークなどを頑張りたい
2	インターネットで得たい情報を得る力	もっと微分積分についての勉強をやってほしかった。	自分にはまだ足りない所ばかりだなと感じた。そろそろ就職も始まるのでそういう部分を直していけるようにしたいと思った。
2	プログラミングについての理解が他の人よりできていると思う。	もっとプログラミングについて学んでおいた方がよかった。また、微分積分についてもしっかり学んでおけばよかったと思う。	高校の時にやった事が役立っているなど感じた。今後は、資格の勉強にもっと挑戦していきたい。
2	高校のときには気づかなかったが、高校でたくさんのプレゼンテーションを行ったことで、プレゼンテーションができるようになっていく。自分の強みと気づくことがある。	受験のための数学、理科をきちんと知っておくべきであった。	以前より自主的に考えて行動できるようになったと感じた。
2	課題研究でC言語を勉強していたおかげでプログラミングの授業すんなりと理解できました。	電電、情報に進む方はぜひプログラミングは勉強しておいたほうが良いと思います。	高校で実際に卒業研究していたときはなんの役に立っているのかわかりませんが、いざ大学で学んでみるとSSHで培ったことは無駄ではなかったと思いました。大学でアルゴリズムに興味を持った為その方面で頑張りたいと思います。
2	粘り強くかつ根気よくやること	基礎の学力。基本的に、学部3年まではほぼテストの点数の科目で差がつくので、それができていないと苦しいと思います。(もちろん、十分な学力がついている人もいるのも事実なのですが…)	何事にも意欲的に取り組みたいと思います。
1	卒業論文の作成や発表	普段の英語の授業の精度の向上	高校での卒業論文の作成の経験を生かし、大学での論文作成にも役立てた。
1	高校の卒業研究で経験した、この結果が果たして有効なものなのかということを実際の實習でも生かしている。	ディスカッション	その場の感覚で考えていたスケジュールをしっかりと立てれば、スムーズに課題と趣味の両立ができると思った。
1	卒業研究や似たような取り組みをたくさん行うことで、例えばレポートを書く時に、何を参考にするべきか、どう書くべきか等の悩みが少なくなった。	せっかくならば地学基礎をやっておきたかった。	改めて卒業研究が今の私の能力を培ってくれたと思う。今後は、私が現在興味を持っているいくつかの分野のことを調べ、大学の先生と相談しながら学びたいと思っている。
1	言われたこと以外も自ら進んで取り組む力	ディスカッション、ファシリテーション	私自身が、もっと努力を重ねるべきだと思った。
1	自ら課題を発見する力。	文章にまとめる速度を上げる練習。	久しぶりに自身の身についた力を振り返り、足りないものに気づくことができた。特に、スケジュール管理を苦手としているため、それを今後改善していきたい。
1	高校でWordやPowerPointを用いてまとめるということをやったので、大学でもその時の経験を活かしてレポートの作成などができています。	プログラミングを高校の時に少しやっておきたかったです。	高校までにやってきたことが多少は大学でも活かしていると感じました。
1	卒業研究などでWord,PowerPointなどをよく使っていたので文章を書くだけではないレポートがやりやすい。	学科の先輩で知合いがいなかったので、高校の内にコミュニケーションをとっておけばよかった。もしくは3年の3学期でそういう機会を設けてほしい。先輩がいるだけで学習の理解度があがると思う。できれば学科が決まってからその機会がほしい。	大学に入って初めてからでしか気づけないことがあるのだと実感しました。SSHとは異なりですが簿記を少しやっていたよかったと感じているので簿記講座をもっと積極的に宣伝してみてもいいのではないのでしょうか。私は2級が高校時にとれなくちょっと後悔しているので今からでも余裕ができれば受けたいです。
1	友達と協力して課題をやる	大学で応用される単元の復習や知識の補足	いい成績を取れるようにしっかりと計画を立てたい
1	高校の授業でExcelやPowerPoint、Wordを使っていたことで、わかりやすい資料作りができていくように思う。特に高2教養総合や、卒業研究で培った力(プレゼン力や説明力など)が非常に役に立っている気がする。	大学の授業に対する理解力が、やはり大学入試を通ってきた子たちよりも低いと感じることがよくある。高校でも共通テストに似たような問題を解くなど、大学であまり差を感じない程度に勉強しておけばよかったなと入学してから感じた。	高校に入学した時(少なくとも高1~高2の最初)は、将来についても学部学科についても明確な進路を決めていなかった。今思えば、高校3年間で様々な授業、経験をしたことで自分は何を学びたいか、何がしたいかが見つかったように思う。現在は理工学部のビジネスデータサイエンス学科でPythonやHTMLなどのプログラミングや、確率統計などを学んでいる。今後は教員免許取得を目指しながら、データサイエンスについてより詳しく学んでいきたいと考えている。
1	卒業研究の経験で得た「何を知らたいのか」を明確にする力は大学生活で活かしていると思う。	自分が何に興味があるのかを調べてどんな職業が候補に上がるかを考える場があると自然と目標が見つかったかもしれないと思う。	客観的に自分を見ることを定期的に行うと思った。
1	高校の課題研究をすることで実験などの授業の理解度が早い	数学は大事にしたほうが良い	高校の勉強は大学に活かされる。今後は専門的な知識をよりたくさんつけていきたい
1	SDGsや卒業研究で学んだ知識に関しては、大学スタート時点で周りよりも長けているように感じた。	数学、物理における内容について、高校時代にもっと基礎を固めておくべきだと感じている。	自分が高めていくべき項目を改めて知ることができた。これらの項目は社会であらって必要な項目ばかりなので大学生活中に少しでも上げられるように様々な経験をしていきたい。(共創力ならポランティア活動等)
1	発表やレポートの書き方	もっと勉強しておけばよかった	まだ色々な資質が足りてないと感じた
1	課題研究の際に簡単な論文を作ったり、公の場で発表した経験は大学でのレポート課題などで大変役に立っている。また、高校での研究を今後も続けていきたいと考えている。	あと1年早く研究を開始したかった。高校3年次の1年間は理系研究の期間としては短すぎるような気がする。他校でももっと早くに研究を開始している例もあるので、取り入れるべきだと思う。	高校での経験がかなり役に立っていることを改めて実感すると共に、課題も見付けることができた。今後はより具体的な計画を立て、可能ならば2年に上がる前には研究を再開したい。

資料7. 運営指導委員会について（毎年2回開催）

2020年度第2回運営指導委員会

日時：2020年2月17日 16:00～18:00

外部委員参加者：河合 久委員長（中央大学国際経営学部学部長）・木村 守（東京学芸大学教授）・田代直幸（常葉大学教授）・柿沼美紀（日本獣医生命科学大学教授）・大工原正男（東芝総務企画室）・古川和（東京学芸大学監事）

2021年度第1回運営指導委員会

日時：2021年6月30日 16:00～18:00

外部委員参加者：河合 久委員長（中央大学学長）・石川 孝（サッポロビール執行役員）・木村 守（東京学芸大学教授）・村上雅人（芝浦工業大学学事特別顧問）・田代直幸（常葉大学教授）・柿沼美紀（日本獣医生命科学大学教授）・大工原正男（東芝総務企画室）

2021年度第2回運営指導委員会は、2022年2月16日に開催予定
運営指導委員会でご指摘のあった改善点は、以下の通り

1. 「教養総合」の課題探究について

ご意見：教養総合基礎（中3）は試行錯誤が続いているが、3年目くらいから生徒にとってもロールモデルができ、いろいろと形ができて楽になるのではないかな。

ご意見：卒業研究が個人研究になっている。共同研究の良さを伝えていくと、生徒同士の協業の中で自走するタイプの研究に発展し、できる集団になれる。

改善点：今年度立ち上げた中学3年の教養総合基礎も、在校生の中学2年、1年生に向け発表会を計画している。先輩の発表を聞くことで、ロールモデルの構築が進むと考えている。

改善点：卒業研究は、開始時点で共同研究も可能であることを伝えている。理系の部活動では共同研究が行われているので、こうした生徒を軸に卒業研究でも共同研究の普及を積極的に図っていく。

2. 「Project in English III」について

ご意見：英語研究発表はトレーニングが必要。大学の学生達の協力を得るとよい。

ご意見：日本語に逃げられない場面を作るとやらざるを得ない。連携できる高等学校があれば。選ばれた何人かでもよい。オンラインで発表しあう場を設けるのが良い。相手はNon Native同士のほうがいいかもしれない。

改善点：今年度は、中間発表会や理工学部のポスター発表の際に、中央大学の理工学部や国際経営学部の協力を得て、大学生に聴衆となっていた。次年度は姉妹提携校である台湾の海山高級中学とオンラインによる発表会交流を考えている。

3. 評価とコンピテンシーについて

ご意見：理系が増えないが、探究マインド、再現性が育っているかどうか、という観点の仮説の検証はどうか。

ご意見：ルーブリックがバラバラであると、統一感がない。もちろんバラバラなものがあったとしても良いのだが、探究活動については共通項目があると説得力が増すのではないかな。

改善点：探究する意欲について、生徒の自己評価の傾向を分析し、入学形態別に変化の傾向の把握に努めた。

改善点：各教員が育成を目指すコンピテンシーを分析し、ルーブリックに再検討を加えることを考えている。

4. 大学進学システムの制約によって、理系進学者の増加に限られることについて

ご意見：中央大学理工学部に接続する付属高校なのだから、それを活かした形で、例えば、4年生からしか入れない研究室に2年生から入ることできるなどのメリットがあれば、メリットを強調できると思う。

ご意見：大学の実感としても「理系の生徒が良い」となれば、理系の枠を増やす必要性が大学の方から上がってくるのではないかな。

改善点：次年度から、中央大学の大学生向けオンデマンド講座「AI・データサイエンスと現代社会」を高校2年、3年生にも履修を公開し、大学進学後有効な単位が付与されることとなった。

改善点：「中央大学と附属学校の連絡協議会」の場において、本校のSSH事業について報告を行い事業の共有化を図った。

5. 外部連携・国際性・部活動等の取組について

ご意見：専門学会でも、高校生にも発表の場が与えられている学会は多い。積極的に発表の場を求めるとよい。

ご意見：隣接する学芸大学との連携も進めてほしい。SSH指定期間終了後も継続するようになると良い。

ご意見：法人では中・高・大接続について総合学園構想推進を追加した。附属からの進学者をどうするかではなく、真の意味での接続をすべき。法人内でSSHについて認知を広めていってほしい。杉並高校との協同も進めてほしい。

改善点：高校生が発表可能な学会について、生徒の目標となるよう公開を進めている。

改善点：「Project in English III」の発表会の場に、次年度は東京学芸大学の留学生の参加依頼を考えている。

改善点：探究型授業の構築に関し、姉妹校の中央大学杉並高等学校と情報交換を行い研修を行った。

資料 8. 2021年度教養総合Ⅲ（理系卒業研究）テーマ一覧

	分野	卒業研究テーマ
1	物理・情報	自転車の構造と安定性の研究～物理シュミレーターを用いて～
2	物理・情報	吸音率を用いたコンサートホールに使用する建材の研究
3	物理・情報	非接触機器操作のための画像処理による空書認識に関する研究
4	物理・情報	中附一号館のビル風の研究
5	物理・情報	ボールへの風と空気抵抗の影響
6	物理・情報	中央大学附属高校1号館における免震構造の検証
7	物理・情報	マスクによる肌荒れの原因の解明と改善について～水分量と摩擦力に関係との相関～
8	物理・情報	衝突前の速度が反発係数に与える影響
9	物理・情報	ボールの軌道に縫い目が与える影響
10	物理・情報	風洞実験によるリアウィングの気流とダウンフォース獲得の関係
11	物理・情報	Eスポーツから見たテトリスのパーフェクトクリア
12	物理・情報	水面波によるものの流れ
13	物理・情報	ガウス加速器を用いた鉄球の速度の研究
14	物理・情報	電磁誘導を用いたワイヤレス給電
15	物理・情報	風洞を用いたウィングの効果についての研究
16	物理・情報	振り子を用いた衝撃の吸収性についての研究
17	物理・情報	紙飛行機が飛ぶ仕組み—羽の大きさと重心の位置が及ぼす影響
18	物理・情報	模型を用いた心柱の耐震効果の研究
19	物理・情報	気体による人工オーロラの色の変化～真空度とオーロラの形状の関係～
20	物理・情報	鉄道軌道における砕石の効果的な敷き方について
21	物理・情報	回転する球体における摩擦力による跳ね方の研究
22	物理・情報	不快音の様々な視点における特徴—黒板をひっかいた音を事例として—
23	物理・情報	操舵台車の急カーブ多発区間での応用
24	物理・情報	静止摩擦係数と動摩擦係数の比較
25	物理・情報	人体のモデル化
26	物理・情報	教室模型を用いた換気効率の評価と効果的な換気方法の研究
27	化学	茶葉の消臭効果
28	化学	木炭の除湿効果-除湿剤としての可能性の検討
29	化学	毛髪の乾きやすさ-蒸発した水分量を毛髪の重量で比較
30	化学	マイクロスケールダニエル電池の電圧の変化について
31	化学	凝固点降下を用いた砂糖の分子量測定
32	化学	黄色いゴム状硫黄をどう作るか
33	化学	入浴剤の硫黄成分が人体に与える悪影響
34	化学	バナナの身と皮で作る非常食の成分は、震災のストレスを緩和させることが可能か
35	化学	毛髪におけるブリーチ剤と酸化染毛剤のダメージの違いを数値化する
36	化学	コーヒー豆による体温変化に関する研究 - カフェインの効果 -
37	化学	身近なものをを用いたダニエル電池のマイクロスケール実験
38	化学	コーヒーの粉によるホルムアルデヒドの吸着
39	化学	香水の匂いの持続時間を長くする方法
40	化学	リモネンの布への洗浄効果
41	化学	確実に成功するオランダの涙の製造方法
42	化学	酸化リンゴの研究
43	生物	横田基地周辺の帰化植物の分布調査
44	生物	女子学生のダイエット行動、身体状況の調査及び SNS との関係性
45	生物	脳波を用いたストレスの研究—勉強のストレスを緩和する周囲の色を考える—
46	生物	アナカリスの伸長に及ぼす光の光質と栄養環境の影響
47	生物	シャンガリアンハムスター (Phodopus sungorus) の行動分析
48	生物	脳波計を用いた恐怖が脳に与える影響—感覚器官別の恐怖の感じ方に違いは生まれるのか—
49	生物	境川におけるアレチウリ (Sicyos angulatus) の分布調査—源流から中流域のフィールドワークをして—
50	生物	脳波計を用いたリラックス効果についての研究—コーヒーの香りを事例として—
51	生物	豆苗における茎の切断と成長の研究 —エチレンガスに—着目して
52	生物	ナガミヒナゲシの種子散布形態—清瀬市南西部の分布を用いた相関性の検証—
53	生物	イタモジホコリ (Physarum rigidum) の子実体誘導を成功させるための飼育方法の研究—人為的な子実体誘導の成功—
54	生物	小金井公園におけるモグラ塚の分布調査
55	生物	都立長沼公園におけるキノコの分布調査
56	生物	緑色LEDが植物の成長に及ぼす影響の調査—ベビーリーフを例として—

