

# 美ら海・美ら島の未来を担う 科学者養成プログラム

連絡協議会  
(令和3年2月9日)

実施機関名：国立大学法人琉球大学

参加者：

古川 雅英 (理学部教授)

福本 晃造 (教育学部准教授)

宮國 泰史 (特命講師 兼 シニアメンター)



琉大  
ハカセ塾

# 目次

1. プログラム概要(募集選抜の人数・評価結果を含む受講生の概況)
2. 令和元年度に選抜した受講生の選抜から現在までの伸長の状況
3. 上記受講生の評価の概要(選抜・評価方法および基準を含む)
4. 受講生の伸長(コンテスト等の実績を含む)
5. 受講生の伸長とメンターの活動を含む指導との関わりを分析
6. 受講生への評価のフィードバックを含めた個々の学びのPDCAについて
7. 第二段階の指導の工夫と評価計画の概要
8. 次年度の重点課題

◇補足資料

# 1. プログラム概要 (全体概要)

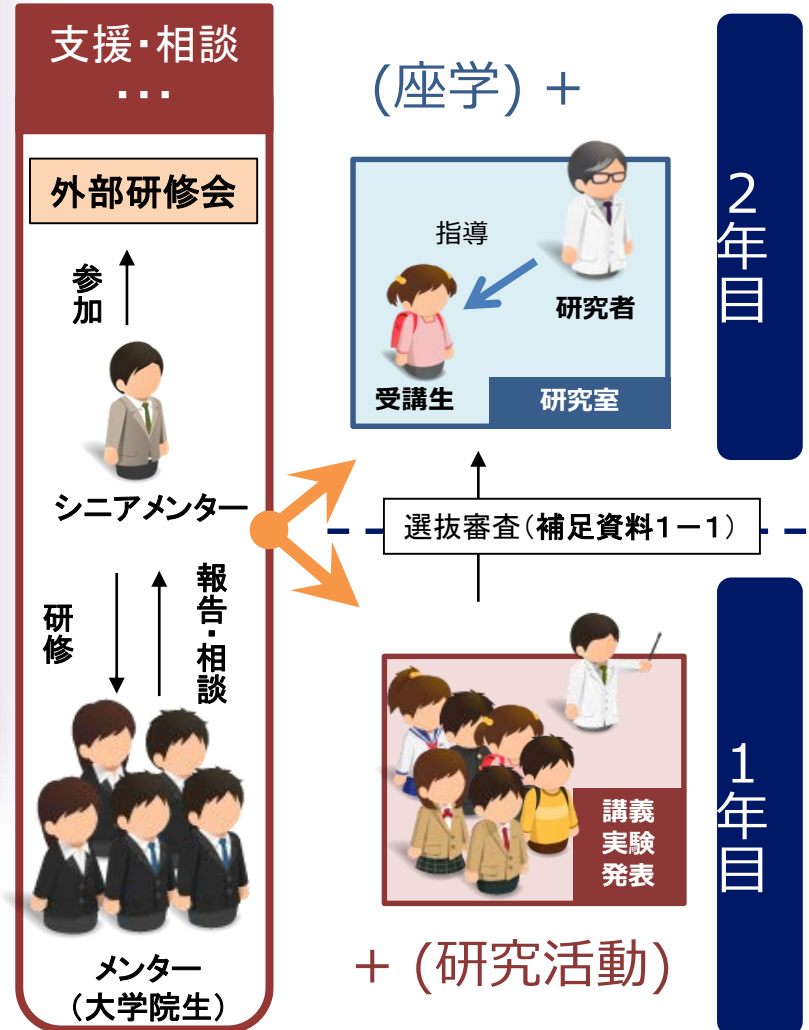
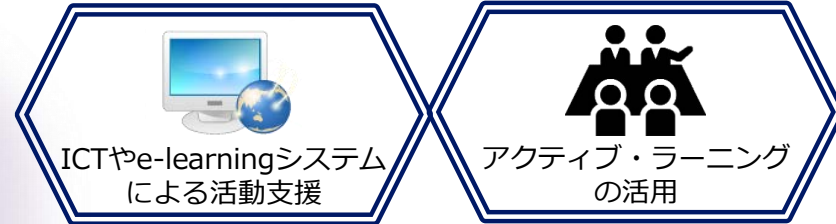
**[実現したい目標]**  
**多様性を活かす未来のイノベーター育成**

- 1. 旺盛な科学的探究心
- 2. 科学的問題解決力
- 3. 研究実践力
- 4. 豊かなコミュニケーション力
- 5. 自己学習力

**[児童生徒育成の観点]**



**【連携機関】** 沖縄県教育委員会, 沖縄県立博物館・美術館,  
 一般財団法人沖縄美ら島財団  
 日本トランスオーシャン航空株式会社



# 1. プログラム概要 (募集選抜の人数・評価結果を含む受講生の概況)

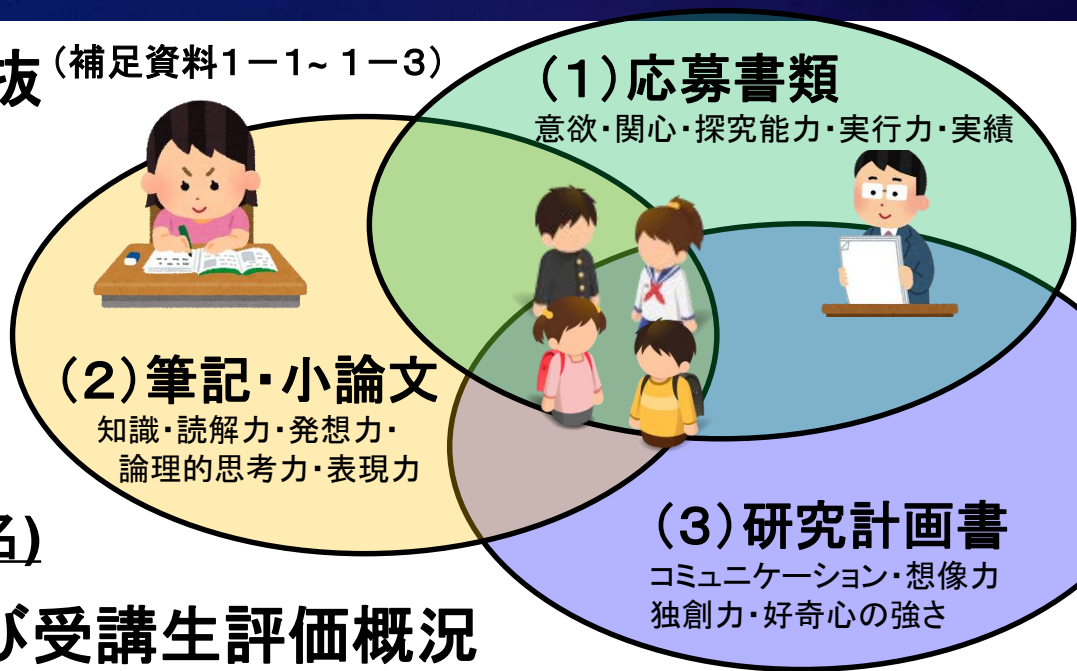
## ○ 令和元年度募集および選抜 (補足資料1-1~1-3)

・選抜課題の郵送による  
非対面式審査を実施

応募: 51名

選抜: 44名

(内, 県外からの応募1名)



## ○ 第一段階プログラムおよび受講生評価概況

・必修17コマ, 選択12コマを提供

必修	自然科学の学習	討論会や 交流会	数学分野 の学習	探究学習
			研究倫理	

選択	物理	惑星科学	コミュニケーション	
			化学	科学 技術 活用
	生物	数学	情報	

・受講生の評価

① 受講生の平均実績数: 2.0件

② 生物分野に興味を持つ受講生が多い

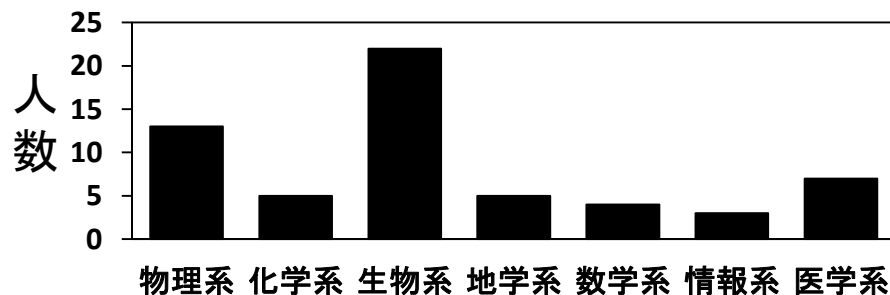


図. 受講生の興味・関心分野 (研究計画書課題内容の分析).

# 1. プログラム概要 (コロナ禍におけるプログラム実施)

## ● 全ての受講生がオンライン講義に対応



図. Zoom講義を受講する受講生の様子

## ● 対面型講義も実施



図. 実験・演習型の講義に参加する受講生

## ● オンラインであることを活用した講義内容

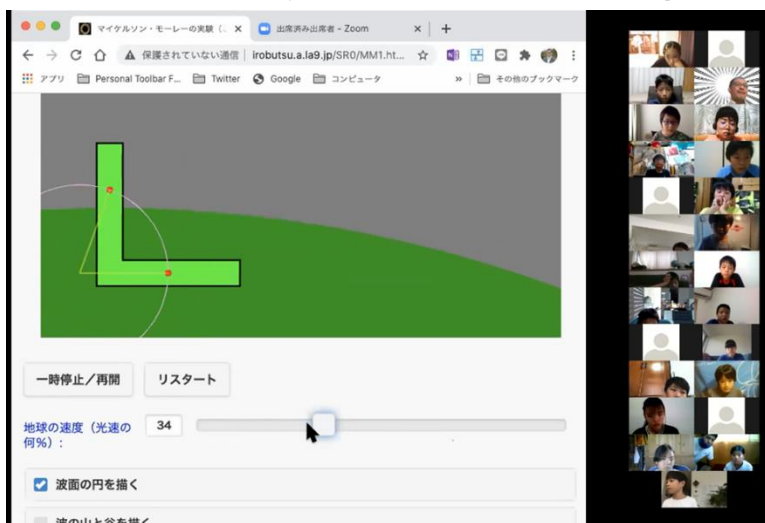


図. 受講生自身が操作できるWebアプリを使ったオンライン物理教育の様子

## ● 平均出席率 **89.4%**

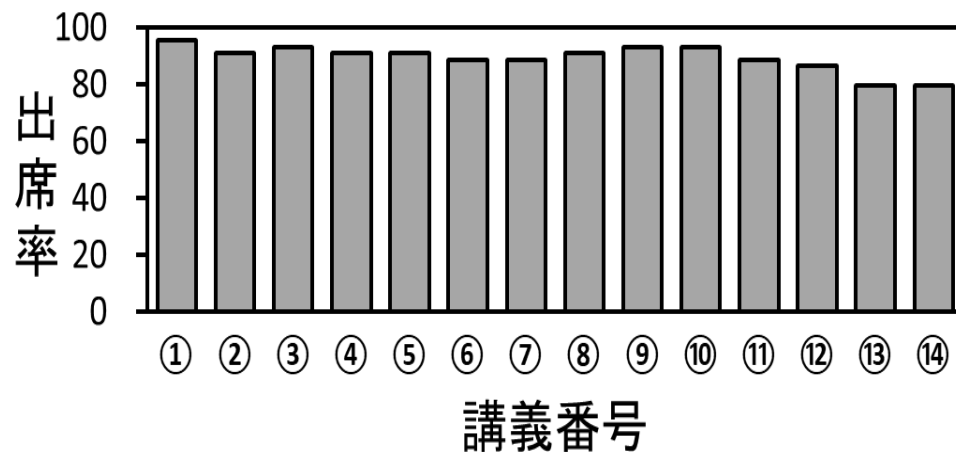


図. 各講義(必修講義)の出席率(11月分まで)

## 2. 令和元年度に選抜した受講生の選抜から現在までの伸長の状況

### ● 第二段階受講生年間活動の状況

月	指導項目	指導内容
4	研究計画についての検討 (オンライン)	研究テーマについて、指導教員のアドバイスを受け検討。
	研究計画発表会(オンライン)	大学生も交えた研究計画の発表会を実施。 研究発表や研究活動の過程では、大学生・大学院生との交流を通して、社会性やコミュニケーション力の育成を図る。
5	研究指導(オンライン)	ラボノートの書き方についての説明。実験器具使用法の説明。 研究に従事する者が守るべき研究倫理についての説明。
	研究指導(オンライン)	実験プロトコルについての確認。予備実験の開始。
6	研究の実施(オンライン)	具体的な研究計画に従って、実験等を実施する。実験結果等は研究ノートに記録し、指導教員のアドバイスを受ける。
7	研究の実施(オンライン)	具体的な研究計画に従って、実験等を実施する。実験結果等は研究ノートに記録し、指導教員のアドバイスを受ける。
	研究サポート面談(シニアメンターによる面談とアドバイス)(オンライン)	
8	中間発表の準備(オンライン)	中間発表に向けて、図表のまとめ方について指導を受ける。
	中間発表会(オンライン)	研究室で大学生も交えた中間発表会を実施。
9	研究の実施(オンライン)	中間発表でのアドバイス内容を検討し、必要に応じて実験計画等の変更を行い、研究を進める。
10	研究の実施(対面で実施)	研究計画に従って、実験等を実施する。実験結果等は研究ノートに記録し、指導教員のアドバイスを受ける。
	研究サポート面談(シニアメンターによる面談とアドバイス)(オンライン)	
11	研究の実施(対面で実施)	研究計画に従って、実験等を実施する。実験結果等は研究ノートに記録し、指導教員のアドバイスを受ける。
12	実験結果の解析(対面で実施)	指導教員のアドバイスを受けながら、この段階までで得られた実験データ等について解析し、研究結果の考察を行う。
	追加実験等の実施(対面で実施)	解析の結果、不足している実験等の追加実験を行う。
1	研究成果発表会(対面で実施)	研究室で大学生も交えた研究成果発表会を実施。



●オンラインでの研究打ち合わせ



●実験およびデータ取りまとめ、結果のまとめ



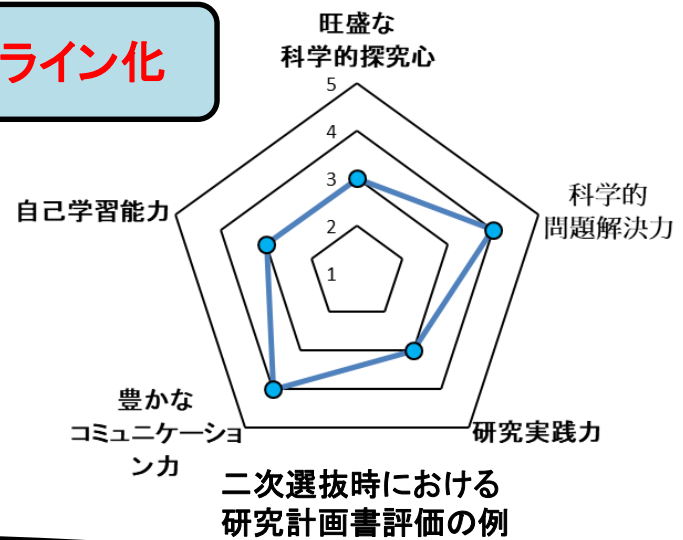
●作品展や研究会等での研究成果の発表

### 3. 上記受講生の評価の概要（選抜・評価方法および基準を含む）



- ① 基礎情報
  - ② 選抜試験記録
  - ③ 意欲・関心アンケート
  - ④ 各講義の一枚ポートフォリオ ●
  - ⑤ e-learningにおける学習記録
  - ⑥ 活動業績記録
  - ⑦ 研究計画書 I, II, III ●
  - ⑧ 研究ノート ●
  - ⑨ その他記録
- (捕捉資料2-1, 2-2)

一部をオンライン化



### ルーブリックにて評価

2020/11/07

「超電導で実感する磁力線と電磁気学1・2」（担当：前野先生）

受講生番号 [ ] 氏名 [ ]

振り返り①

今日の授業で「自分が一番大切だと感じたこと」を書いてみてください。

振り返り②

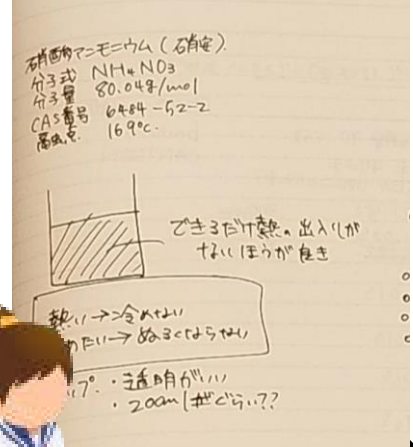
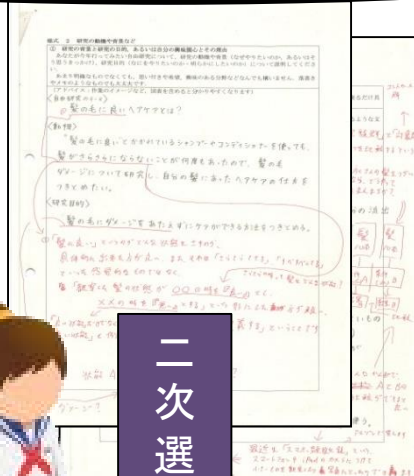
今日の学習の前と後と比較して、「自分が新たに理解したこと」を書いてみてください。

振り返り③

今日の学習の前と後と比較して、「自分の考え」はどのように変わりましたか？変化した内容を書いてみてください。また、自分の考えが変化した点についての感想も書いてみてください。

今日の講義もお疲れさまでした！

- ② 興味関心の幅と深さ
- ③ 講義内容理解度
- ① 受講前後の概念変化
- ④ 自己変化の客観視



二次選抜試験



## 4. 受講生の伸長（コンテスト等の実績を含む）

### ● 第一段階受講生

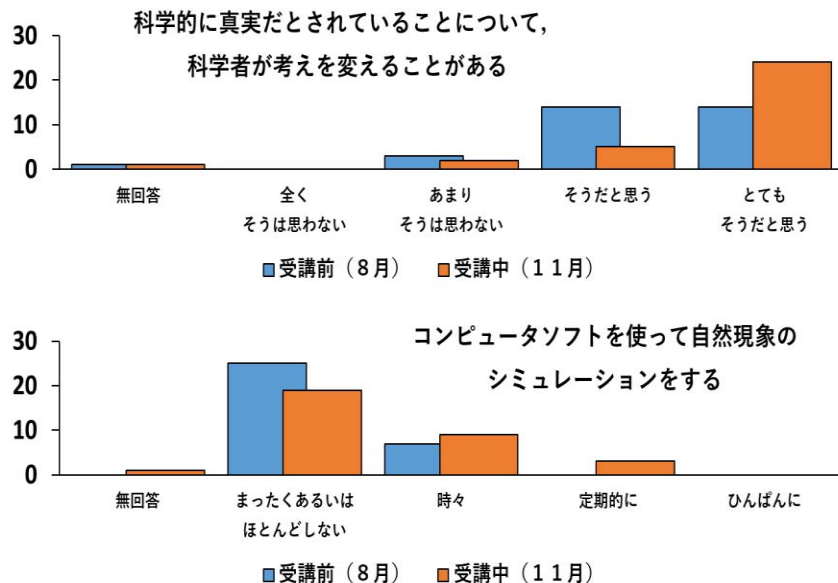


図. 令和2年度アンケート調査結果例（第1回と第2回の比較）

**科学に対する認識や物理現象への積極性が伸長**



「家族と授業で習ったことを題材にして  
会話することが増えた」(中3)



「これまでよりも少し科学の本の意味が分  
かるようになったので、これまでよりも多く  
の科学の本を読むようになった」(中2)

### ● 第二段階受講生

- ・ 研究テーマに関する知識の深化
- ・ 課題解決方法の発想・提案力の向上
- ・ 情報収集力の向上  
(研究ノートの解析より)
- ・ プレゼン能力, 発表技術の向上
- ・ 成果発表意欲の向上  
(受講生カルテの解析より)

### ● 活動実績（捕捉資料3）

表. 令和元年度受講生活動実績状況※

項目	第一段階生	第二段階生		合計
		1年目	2年目	
・ 科学作品展等 (市町村レベル)	0	2	0	2
(都道府県レベル)	1	7	2	10
(全国レベル)	0	2	0	2
・ 科学イベント等へ の参加	24	0	0	24

※令和3年1月1日現在把握分. 今後, より詳細な調査を行う.



# 5. 受講生の伸長とメンターの活動を含む指導との関わりを分析

## ● 指導体制とメンターの役割 第一段階プログラム



- ファシリテーター
  - 身近な研究者の卵としての経験の語り部
  - 子どもの見取りと記録
- R01 年度メンター研修の内容

### メンター研修

(3回/年, 初回7月)

- ・メンターの手引き
- ・オンライン教育のあり方と指導方法の検討
- ・オンライン授業

におけるメンターの役割  
など



メンター研修(Zoom)の様子



対面(左)とオンラインでのグループワーク(右)における  
受講生とメンターの関り

	顔写真	
受講生 氏名等		青T 測定した結果について考察していた。 恐らく、青Tはここがポイント。 ※結果の考察で、 <u>これは話し合うこと</u> と様々な議論を交わしていた。
受講生 氏名等		実験では、ベースメーカーの役割。 実、走らせるとは別グループをコントロール。 あまり意見を言うことは少ないが、 しっかりと考察はしていた。
受講生 氏名等		黒T 絵を描くのが好き？座学は興味なさそうであった。 実験では積極的に行動。(測定とマシンでやっていて) 座学に集中するのは好き。

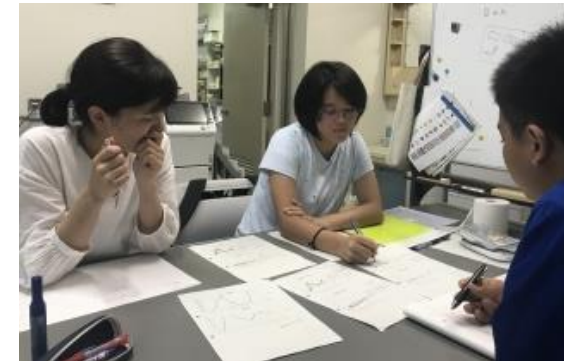
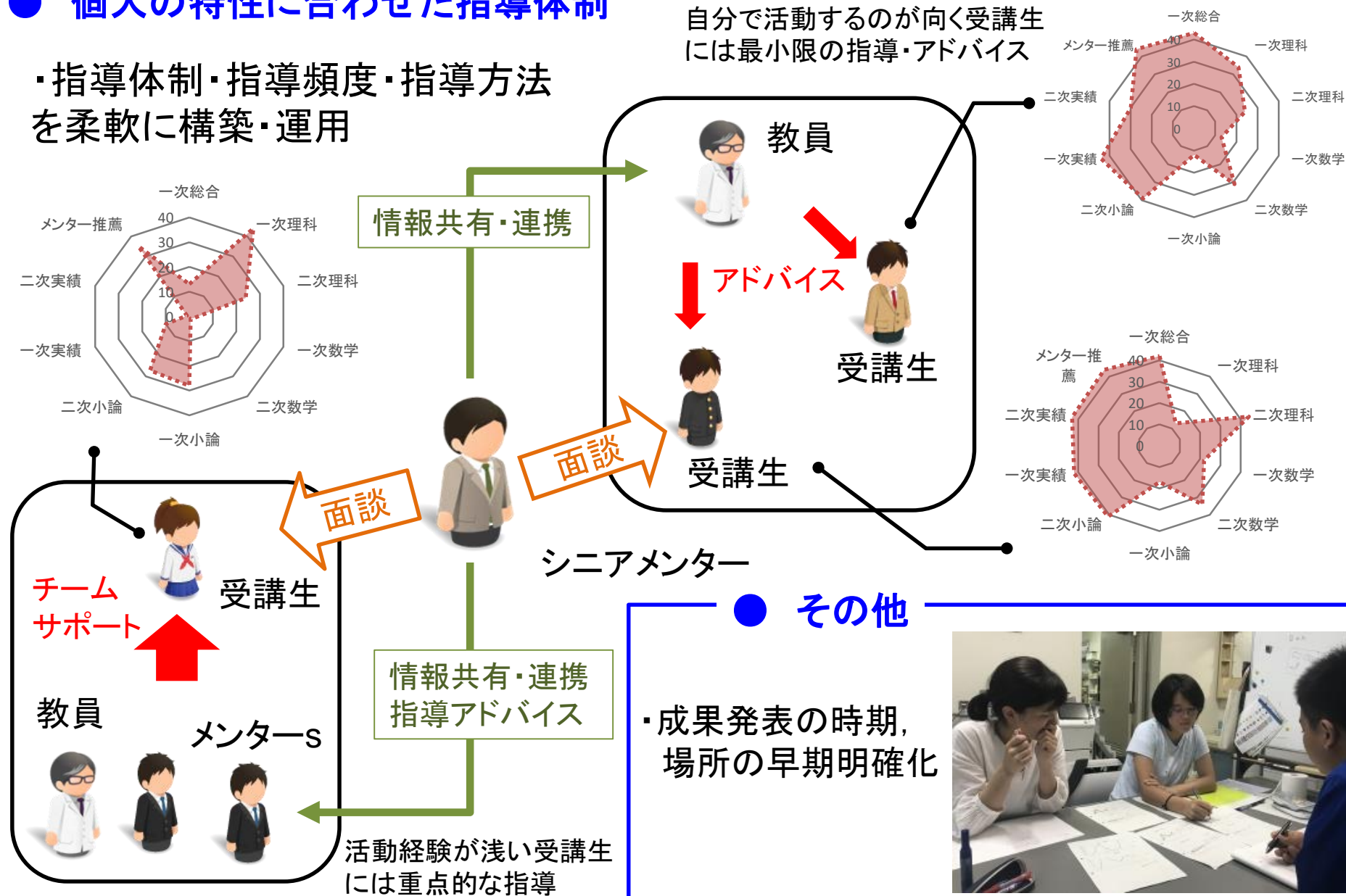
メンターの受講生見取りメモの例



# 7. 第二段階の指導の工夫と評価計画の概要

## ● 個人の特性に合わせた指導体制

・指導体制・指導頻度・指導方法を柔軟に構築・運用





### ● 修了生の追跡調査と教育効果の検証

- 修了生に対してのWebアンケートの実施するなど、追跡調査を強化し、学習記録との関係を明らかにすることをとおして、本事業の教育効果の検証を行う。

### ● 教育現場との連携の強化と知見の普及に向けた実践

- 本事業で得られた知見を一般化するとともに、教育委員会などと連携をはかりながら、得られた知見を教育現場への落とし込みを行う。

### ● 自立化に向けた取り組みの強化

- 本事業に対する支援終了後における自立化に向け、体制のさらなる構築と資金調達の多様化に努める。

補足資料編

## ● 年度毎の応募者の学年・性別集計

年齢（学年）	H29			H30			R01			R02		
	数	男	女	数	男	女	数	男	女	数	男	女
小5（11才）	24	18	6	6	4	2	10	6	4	13	12	1
小6（12才）	23	18	5	4	3	1	14	11	3	10	5	5
中1（13才）	25	14	11	16	9	7	23	17	6	11	8	3
中2（14才）	12	7	5	9	4	5	21	10	11	12	7	5
中3（15才）	6	4	2	6	2	4	2	0	2	5	2	3
合計	<b>90</b>	<b>61</b>	<b>29</b>	<b>41</b>	<b>22</b>	<b>19</b>	<b>70</b>	<b>44</b>	<b>26</b>	<b>51</b>	<b>34</b>	<b>17</b>
平均年齢（才）	12.5			13.1			12.9			12.7		

## ● 年度毎の選抜者の学年・性別集計

年齢（学年）	H29			H30			R01			R02		
	数	男	女	数	男	女	数	男	女	数	男	女
小5（11才）	8	5	3	6	4	2	1	0	1	11	10	1
小6（12才）	6	5	1	4	3	1	7	5	2	10	5	5
中1（13才）	18	12	6	15	9	6	15	11	4	9	6	3
中2（14才）	7	3	4	9	4	5	17	8	9	10	6	4
中3（15才）	5	3	2	6	2	4	2	0	2	4	1	3
合計	<b>44</b>	<b>28</b>	<b>16</b>	<b>40</b>	<b>22</b>	<b>18</b>	<b>42</b>	<b>24</b>	<b>18</b>	<b>44</b>	<b>28</b>	<b>16</b>
平均年齢（才）	12.9			13.1			13.3			12.7		

# 補足資料 1-2 募集・選抜実績

## ● 年度毎の応募者の地域別集計

表. 年度ごとの応募者の地域・市区町村別集計

地域	市区町村	H29	H30	R01	R02
離島	国頭郡伊江村（伊江島）	1	0	0	0
沖縄島 北部地域	今帰仁村	0	0	1	0
	名護市	1	0	1	1
	国頭郡恩納村	1	0	0	1
	国頭郡宜野座村	2	0	0	1
	国頭郡金武町	1	0	0	0
沖縄島 中部地域	うるま市	4	3	3	2
	読谷村	1	0	2	0
	沖縄市	11	9	7	8
	北谷町	4	1	0	3
	北中城村	3	0	1	0
	中城村	3	2	6	4
	宜野湾市	6	3	6	2
	西原町	2	3	3	3
浦添市	9	2	13	5	
沖縄島 南部地域	那覇市	26	14	15	10
	南風原町	2	2	2	2
	糸満市	3	0	5	1
	南城市	3	0	1	3
	八重瀬町	3	0	1	1
	豊見城市	2	1	3	0
離島	久米島町（久米島）	1	0	0	0
	宮古島市（宮古島）	0	0	0	2
	石垣市（石垣島）	1	1	0	1
県外	栃木県日光市	0	0	0	1
合計		90	41※	70	51

## ● 年度毎の選抜者の地域別集計

表. 年度ごとの一次選抜者の地域・市区町村別集計

地域	市区町村	H29	H30	R01	R02
離島	国頭郡伊江村（伊江島）	0	0	0	0
沖縄島 北部地域	今帰仁村	0	0	1	0
	名護市	1	0	0	0
	国頭郡恩納村	1	0	0	1
	国頭郡宜野座村	0	0	0	1
	国頭郡金武町	1	0	0	0
沖縄島 中部地域	うるま市	3	3	3	2
	読谷村	1	0	2	0
	沖縄市	5	9	2	7
	北谷町	3	1	0	3
	北中城村	2	0	1	0
	中城村	1	2	3	4
	宜野湾市	1	3	4	2
	西原町	0	3	1	2
浦添市	1	2	9	5	
沖縄島 南部地域	那覇市	13	13	11	7
	南風原町	2	2	0	2
	糸満市	1	0	4	1
	南城市	2	0	0	2
	八重瀬町	2	0	0	1
	豊見城市	2	1	1	0
離島	久米島町（久米島）	1	0	0	0
	宮古島市（宮古島）	0	0	0	2
	石垣市（石垣島）	1	1	0	1
県外	栃木県日光市	0	0	0	1
合計		44	40	42	44

※明記のなかった応募書類(1件)は含まれない



# 補足資料 1 - 3 一次選抜審査基準例

## 第一次選抜審査評価基準

### 【筆記審査】(100点)

応募者の知識、理解力、読解力、発想力、論理的思考力、表現力等について評価するため、筆記問題(50分)および小論文(50分)を実施する。

実施内容	評価の観点と配点
筆記問題	理科分野の知識や理解、読解力等を評価する筆記問題。(配点25点) 数学分野の知識や理解、数学的発想力等を評価する筆記問題(配点25点)
小論文	課題文を読んで、論点についてまとめる、問題解決のための意見や考えを記述する、等の論述形式の問題。応募者の論理的思考力、発想力、表現力等を評価する。(配点50点)

### 【書類審査】(100点)

志願理由書および推薦書の記述内容について、意欲・関心、探究能力、実行力等の観点から評価する。各志願者の評価は、各評価指標の得点を合計して算定する。

評価の観点	志願理由書・推薦書の記述内容等の評価基準(配点等)
意欲 関心 (50点)	<p>【応募の動機等に関する記述内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・応募の動機を適切に述べていない(0点)</li> <li>・応募の動機を最低限述べている(2点)</li> <li>・応募の動機に意欲・関心が感じられる(4点)</li> <li>・応募の動機に強い意欲・関心が感じられる(6点)</li> </ul> <p>【興味ある分野等に関する記述内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・興味ある分野について適切に述べていない(0点)</li> <li>・興味ある分野について最低限述べている(2点)</li> <li>・興味ある分野について意欲・関心が感じられる(4点)</li> <li>・興味ある分野について強い意欲・関心が感じられる(6点)</li> </ul> <p>【理数系の部活動・イベント等への参加状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・受賞等の評価に関係なく参加件数に対して1点 (科学の甲子園ジュニア、科学オリンピック、各科学イベント等)</li> </ul> <p>【数学検定、理科検定等の評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・3級以下(1点)、準2級(2点)、</li> <li>・2級(3点)、準1級(4点)、1級(5点)</li> <li>※他の検定についても、上記の内容に準じて評価する。</li> </ul> <p>【学校推薦書による理数系分野へ意欲等についての評価内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・学校を代表するレベル(5点)</li> <li>・地区を代表するレベル(8点)</li> <li>・県を代表するレベル(10点)</li> </ul>

評価の観点	志願理由書・推薦書の記述内容等の評価基準(配点等)
探究能力 実行力 (50点)	<p>【科学作品展等の出品・受賞実績】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・校内提出(1点)</li> <li>・地区大会(佳作2点、銅賞3点、銀賞4点、金賞5点)</li> <li>・県大会(佳作6点、優良賞7点、優秀賞8点、最優秀賞9点)</li> <li>・全国大会(受賞15点)</li> <li>※作品(研究内容・学年)毎に、上記の基準に基づいて配点する。</li> <li>※同一の作品(研究内容)で、複数の賞を受賞している場合は、最高点の得点のみ配点する。</li> <li>※科学作品展等以外での同様の実績についても、該当する受賞ランクに準じて配点を行う。</li> </ul> <p>【理数関係に関する発表会等の入賞実績等】 (科学の甲子園ジュニア、科学オリンピック、部活動、各科学イベント等)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・地区代表(3点)、県代表(5点)、全国大会入賞(10点)</li> </ul> <p>【その他、理数系分野についての特筆すべき能力や資格】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・上記の各評価に準じて配点する。</li> </ul>

# 補足資料 2 - 1 各講義における受講生の評価方法について

## 一枚ポートフォリオシート(堀, 2013)を参考にした評価観点および評価の例

### ● 講義振り返りシート紙版

### ● 講義振り返りシートスマホ版

2020/11/07

「超電導で実感する磁力線と電磁気学Ⅰ・Ⅱ」(担当:前野先生)

受講生番号  氏名

📄 振り返り①

今日の授業で「自分が一番大切だと感じたこと」を書いてみてください。

磁力線が電流の向きと関係があることをよく理解できた。

📄 振り返り②

今日の学習の前と後を比較して、「自分が新たに理解したこと」を書いてみてください。

超電導は最初「電気が流れると磁場が生まれる」というイメージがあったが、超電導では電流が流れても磁場が生まれないことを理解できた。また、超電導の応用としてMRIの仕組みについても理解できた。

📄 振り返り③

今日の学習の前と後を比較して、「自分の考え」はどのように変わりましたか? 変化した内容を書いてみてください。また、自分の考えが変化した事についての感想も書いてみてください。

超電導は、光ファイバーと同じように、電磁波が伝わることで、電磁波と電流の間に特別な関係があることを理解できた。また、超電導の応用としてMRIの仕組みについても理解できた。

今日の講義もお疲れさまでした!

②興味関心の幅と深さ  
③講義内容理解度

①受講前後の概念変化

④自己変化の客観視

3.今日の授業で「自分が一番大切だと感じたこと」を書いてみてください。

回答を入力してください

4.今日の学習の前と後を比較して、「自分が新たに理解したこと」を書いてみてください。

回答を入力してください

5.今日の学習の前と後を比較して、「自分の考え」はどのように変わりましたか? 変化した内容を書いてみてください。また、自分の考えが変化した事についての感想も書いてみてください。

回答を入力してください

# 補足資料 2 - 2 二次選抜評価基準詳細

育てたい能力・資質	達成の判断基準（目標水準）				
	レベル1 （得点20点未満）	レベル2 （20～40点未満）	レベル3 （40～60点未満）	レベル4 （60～80点未満）	レベル5 （80点以上）
旺盛な科学的探究心	科学へ興味・関心と、未知の事物・現象に対する好奇心・探究心が感じられない。	科学への興味・関心と、未知の事物・現象に対する好奇心・探究心を持っているが、課題を克服しようとする意欲・態度につながっていない。	科学への興味・関心と、未知の事物・現象に対する好奇心・探究心を原動力に、課題を克服しようとする意欲・態度を持つ。	科学への強い興味・関心と、未知の事物・現象に対する好奇心・探究心を原動力に、困難な課題を克服しようとする意欲・態度を持つ。	科学への強い興味・関心と、未知の事物・現象に対する好奇心・探究心を原動力に、困難な課題を克服しようとする強い意欲・態度を持つ。
科学的問題解決力	研究に必要な高校レベルの知識・技能を習得していない。問題の解決に必要な情報を収集・分析・整理し、推論できない。	研究に必要な高校レベルの知識・技能の習得が不十分。問題の解決に必要な情報を収集・分析・整理し、推論できる力が不足している。	研究に必要な高校レベルの知識・技能の習得がやや不十分。問題の解決に必要な情報を収集・分析・整理し、推論できる力がやや不足している。	研究に必要な高校レベルの知識・技能を習得している。問題の解決に必要な情報を収集・分析・整理し、推論できる。	研究に必要な高校レベル以上の知識・技能を習得している。問題の解決に必要な情報を収集・分析・整理し、推論できる力が優れている。
研究実践力	問題を発見する力が不足しており、具体的な研究計画を立案し、試行錯誤しながら研究を進めることが出来ない。	問題を発見する力がやや不足しており、具体的な研究計画を立案し、試行錯誤しながら研究を進めることが出来ない。	問題を発見することはできるが、具体的な研究計画を立案し、試行錯誤しながら研究を進める力が不十分である。	問題を発見して、具体的な研究計画を立案し、試行錯誤しながら研究を進めることが出来る。	問題を発見して、具体的な研究計画を立案し、試行錯誤しながら高度な研究を進めることが出来る。
豊かなコミュニケーション力	他者と協力して実験等を行ったり、結果について円滑にディスカッションを行うことができない。研究倫理について理解していない。	他者と協力して実験等を行ったり、結果について円滑にディスカッションを行う力が不足している。研究倫理についての理解も不十分である。	他者と協力して実験等を行ったり、結果について円滑にディスカッションを行う力がやや不足している。研究倫理について理解がやや不十分である。	他者と協力して実験等を行ったり、結果について円滑にディスカッションを行える。研究倫理について理解している。	高いレベルで他者と協力して実験等を行ったり、結果について円滑にディスカッションを行える。研究倫理について良く理解している。
自己学習能力	自己の意欲、興味に基づき、高校レベル以上の学習内容について、継続的、能動的に学習を行うことができない。	自己の意欲、興味に基づき、高校レベル以上の学習内容について、継続的、能動的に学習する力が不十分である。	自己の意欲、興味に基づき、高校レベル以上の学習内容について、継続的、能動的に学習する力がやや不十分である。	自己の意欲、興味に基づき、高校レベル以上の学習内容について、継続的、能動的に学習を行うことができる。	自己の意欲、興味に基づき、高校レベル以上の学習内容について、より継続的、能動的に学習を行うことができる。

## 令和2年度 受講生区分別コンテスト等活動実績

(令和3年1月1日現在把握分)

### ●第二段階受講生(2年目) 2件

科学作品展・コンテスト等:都道府県レベル 2件(沖縄科学技術教育シンポジウム2020奨励賞など)

### ●第二段階受講生(1年目) 11件

科学作品展・コンテスト等:地区レベル 2件(科学作品展金賞など)

科学作品展・コンテスト等:都道府県レベル 7件(沖縄科学技術教育シンポジウム2020奨励賞など)

科学作品展・コンテスト等:全国レベル 2件(サイエンスカンファレンス2020など)

### ●第一段階受講生 25件

科学作品展・コンテスト等:都道府県レベル 1件(沖縄科学技術教育シンポジウム2020奨励賞)

科学イベント等への参加 24件