

ジュニアドクター育成塾 令和5年度連絡協議会

多自然居住地域における理工系人材の発掘と 世界に羽ばたく人材育成プログラム

令和6年 2月7日(水)

国立舞鶴工業高等専門学校

自然科学部門 上杉 智子（実施主担当者）

目次

- ① プログラム概要(プログラムの目的・目標、全体像(第一段階、第二段階の概要))
- ② これまでの取組における成果(プログラムの目的・目標に照らして)
- ③ 成果の要因とその分析
- ④ 具体的な事例
- ⑤ 今後の改善点・考察
- ⑥ 自立・展開に向けての取組・課題

① プログラム概要

プログラムの目的・目標

- 北近畿の多自然居住地域の児童生徒から、世界の第一線で活躍できる理工系人材を育成する
 - ✓ 自ら課題を発見し、能動的に取り組む能力の育成
 - ✓ 自身の将来像のイメージ、理系の進路への進学
- 多自然居住地域に適した人材育成の方法の構築
 - ✓ 地域との連携による継続的な児童生徒の育成体制の構築
 - ✓ 児童生徒の能力を引き出すための指導方法の構築

① プログラム概要

全体像

対象地域： 京都・兵庫・滋賀・福井



(小4・小5～中3)

一次選抜 (約40名)

第一段階プログラム (10回～11回)

- ・ 理系の幅広い分野について学習
- ・ 成果発表会での発表

二次選抜 (約10名)

第二段階プログラム (月2回程度、年16～20回)

- ・ 研究室配属による発展的な課題研究
- ・ 研究フォーラムでの発表

① プログラム概要

募集活動

- ・令和2年度以降はPCかタブレット端末があること、インターネット環境があることを応募条件に追加、面接の代わりに課題(アイデアシート)を追加
 - 北近畿地方の小中学校などにチラシ・ポスターを送付
 - 舞鶴高専ジュニアドクター育成塾HPによる募集
 - 公開講座や中学校訪問による広報活動

選抜方法

- ・令和2年度からは書類審査のみで選抜
- ・作文とアイデアシートを、3つの観点について、3段階で評価

A:科学への関心・興味
B:学習意欲
C:卓越した能力・独創性

について、作文・アイデアシートを3段階で評価



① プログラム概要

第一段階の応募者数・選抜人数

	R1	R2	R3	R4	R5
応募者数	94	75	63	46	75
選抜人数	42	40	43	40	41

第二段階の在籍者数

	R1	R2	R3	R4	R5
第一期生	(31)	15	7	2	1
第二期生	-	(31)	15	7	4
第三期生	-	-	(27)	12	6
第四期生	-	-	-	(32)	12
合計	-	15	22	21	23

括弧内の数字は第二段階の新規希望者数

① プログラム概要

第一段階の学年・男女比

(人)

		小4	小5	小6	中1	中2	中3	計
R5	男	3	11	5	4	7	1	31(75.6%)
	女	3	3	2	2	0	0	10(24.4%)
R4	男	-	12	9	5	8	0	34(85%)
	女	-	1	3	2	0	0	6(15%)
R3	男	-	16	7	2	3	4	32(74.4%)
	女	-	3	3	0	4	1	11(25.6%)
R2	男	-	10	5	10	4	0	29(72.5%)
	女	-	7	2	1	0	1	11(27.5%)
R1	男	-	6	3	9	10	2	30(71%)
	女	-	3	5	2	1	1	12(29%)

- ・小学生の割合は年々増加している。(令和元年度は40.5%、令和5年度は65.9%が小学生。)

① プログラム概要

第一段階の地域別人数

	京都(うち舞鶴)	兵庫	滋賀	福井	大阪	計
R5	28(9)	7	5	－	1	42
	68.3%	17.1%	12.2%	－	2.4%	
R4	25(9)	8	5	2	－	40
	62.5%	20.0%	12.5%	5.0%	－	
R3	27(11)	11	4	1	－	43
	67.5%	27.5%	10.0%	2.5%	－	
R2	25(6)	12	2	1	－	40
	62.5%	30.0%	5.0%	2.5%	－	
R1	30(11)	8	4	－	－	41
	71.4%	19.0%	9.5%	－	－	

- ・京都府が60～70%、兵庫が20～30%程度。
- ・舞鶴市内からの参加は毎年約25%程度。

① プログラム概要

第一段階育成プログラムの実施状況

令和5年度プログラム（6月～12月、全11回）

- ・ 基礎講座（2回） …数学の基礎知識、測定値の扱い、プログラミング
- ・ 総合的学習（2回） …様々な分野が関わるテーマの学習
- ・ 研究者倫理・
異文化交流 …研究者倫理の講義と留学生交流会
- ・ 課題学習（4回） …各コース2テーマの課題解決型の学習
「設計、ロボット」「AI・IoT、建築」
- ・ 特別講義 …招待講演、成果発表の準備
- ・ 成果発表会と修了式 …成果発表と修了証の授与

		R1	R2	R3	R4	R5
実施形態	対面講座(回)	10	1	9	10	11
	オンライン(回)	0	10	2	1	0
受講状況	受講生(人)	42	40	42	40	41
	修了生(人)	40	38	37	37	37

① プログラム概要

二次選抜の実施

- ・第一段階プログラムの終了後、1月から2月にかけて選抜を実施。
- ・第一段階の評価項目(育てたい能力・資質)のうち、いずれかが4である受講生、または全ての項目の平均が目標水準(4段階の3)に達している受講生を候補として、受講生の希望調査と面談時の情報をもとに審査を行う。
- ・選抜後、3月中に全体ガイダンス(オンライン)を行い、指導教員との面談を実施してテーマを設定。

第二段階育成プログラムの実施状況

- ・研究室配属による個別指導(対面+オンライン)…年16～20回程度
- ・第二段階受講生の交流会の実施…年2・3回
- ・研究フォーラム(3月)での研究発表

	R1	R2	R3	R4	R5
受講生数	-	15	22	21	23
研究フォーラム発表者数	-	13	20	19	23(予定)

① プログラム概要

第二段階育成プログラムの実施状況

第二段階研究テーマ・発表タイトル例（令和４年度）：

分野	研究テーマ	研究フォーラム 発表タイトル	受講生数
工学	1人乗り自動車の設計と製作	・一人乗り電気自動車の製作	1
	材料強度の実験	・身の回りにあるものの材質とその意味 ・精密機器の部品について	2
	航空機の設計と製作	・模型飛行機の設計と製作	1
	イルミネーションの作製	・ひまつぶしイルミネーションの制作 ・省エネで稼働できる時計 ・今日は何の日～今日についてもっと知ろう～	3
	レゴロボットの作製と競技	・ラントレースカーの衝突防止システム ・お掃除ロボットの作成 ・荷物の色による仕分けロボット	3
	GISで都市の分析	・兵庫県と東京都～労働条件の比較～ ・都道府県-地図で調べる日本の課題-	2
建築	建築を知る・建築をデザインする	・「空みたいな建築」～空のもり～ ・「空みたいな建築」～光とふわふわ～	2
数学	再帰性と数学	・パスカルの三角形の色塗りの自動化 ・カタツムリと螺旋 ・パスカル風三角形とその性質	4
物理	宇宙について調べよう	・月面文字を調べる ・太陽黒点の謎に挑んでみた！	2

① プログラム概要

実施体制

学内体制：

- ・ 運営組織「ジュニアドクター育成塾推進会議」の設置
【実施責任者、実施主担当者、実施担当者（教員5名）、事務局】
- ・ 事務補助員（2名）の雇用
- ・ 学生メンター（本校学生40名程度）の配置
- ・ シニアメンター（各専門学科教員4名）の配置
- ・ 教育アドバイザー（中学校教員0B2名）の雇用

⇒4つの専門学科の教員、一般科目(数学・物理・化学)の教員が第一段階の講座、第二段階の研究指導を担当

学外との連携：

- ・ 学外の連携機関 … 京都府教育委員会、舞鶴市教育委員会、舞鶴市、
京都教育大学、京都工芸繊維大学 等
- ・ 外部評価委員会 … 地域の自治体、地域の企業、新聞社等

① プログラム概要

学生メンターと実施担当者に対する研修

- ・ 毎年、第一段階育成プログラムの開始前に、コーチングについて学ぶための研修を実施。
（令和元年度、令和3・4年度は、京都教育大学から講師を招いて研修を実施。令和2年度、令和5年度は実施主担当者が研修を実施。）

受講生の情報共有と教育

- ・ 教育アドバイザーからのアドバイス、受講生の情報などを各学科のシニアメンターを通じて共有
- ・ 講座の際には、学生メンターによる学年や能力に応じた個別サポートを実施
- ・ 各講座の前後に、担当の学生メンターを集めて受講生指導に関するミーティングを実施

② これまでの取組における成果

評価方法・指導方法の開発

評価方法：

- ・ 第一段階は5つ、第二段階は6つの評価項目に対し、それぞれ4段階のルーブリックにより各講座の指導教員が評価を行うことで、能力の伸長を確認。
- ・ 第一段階、第二段階のいずれについても、受講生とその保護者にも、取組開始前と終了後に同じ項目で自己評価をしてもらうことで、各自の能力の伸長に対する認識を確認。

⇒指導教員による評価・受講生による自己評価のいずれにおいても、平均すると、毎年、すべての能力について伸長が確認できている。

② これまでの取組における成果

第一段階の評価項目：

(受講生の平均)

評価項目	定義	開始時 (R1)	終了時 (R1)	開始時 (R2)	終了時 (R2)	開始時 (R3)	終了時 (R3)	開始時 (R4)	終了時 (R4)
基礎学力	数学的・科学的な基礎知識を一定以上備えている	2.3	3.2	2.5	2.9	2.7	2.9	2.5	2.6
科学への興味・関心	自然現象や数式、身の回りの諸問題などに興味を持つことができる	2.3	3.3	2.1	3.0	2.3	3.1	2.3	2.7
表現力	自分の意見を人に伝えられる	2.3	3.3	2.2	3.2	2.4	2.9	2.2	2.9
観察力	物事をありのままにとらえ、そこから自ら知識を吸収することができる	2.4	3.3	2.2	2.9	2.3	3.0	2.3	2.5
論理的思考力	物事を筋道立てて考えることができる	2.1	3.1	2.1	2.9	2.3	2.9	2.3	2.5

目標水準：4段階評価の3以上

4段階で評価

- 4：自ら課題を見つけ、能動的にこなせる
- 3：与えられた課題を能動的にこなせる
- 2：与えられた課題を簡単なサポートがあれば行える
- 1：与えられた課題を十分なサポートがなければ行えない

② これまでの取組における成果

第二段階の評価項目：

(受講生の平均)

評価項目 (能力・資質)	能力・資質の定義	開始時 (R2)	終了時 (R2)	開始時 (R3)	終了時 (R3)	開始時 (R4)	終了時 (R4)
課題提案力	物事をとらえて分析し、解決が必要な課題を発見できる	2.3	3.2	2.5	3.3	2.3	3.3
課題解決に 挑戦する力	困難な課題解決に挑戦しようとする力	2.5	3.2	2.9	3.3	2.5	3.7
分野横断的 思考力	異なる分野の事柄を関連付けて考えることができる	2.5	3.0	2.2	3.0	2.2	3.3
独創性	柔軟に新しい発想・工夫をし、その新しさを他者に説明できる	2.5	3.3	2.5	3.3	2.0	3.4
高度なコミュニケーション能力	異文化交流を含め、多様な人々の意見を理解し、自分の意見を相手に伝えることができる	2.3	3.1	2.4	3.2	2.2	3.1
データ解析能力	データの処理・分析が適切に行える	2.2	3.1	2.4	3.3	2.2	3.3

目標水準：4段階評価の3以上

4段階で評価

- 4：能動的に実行でき、結果が非常に優秀である
- 3：能動的に実行でき、結果が優秀である
- 2：簡単なサポートのもとで結果が出せる
- 1：十分なサポートがなければ結果が出せない

② これまでの取組における成果

各種コンテスト等参加実績

年度	コンテスト	参加者数	受賞
R4	兵庫県統計グラフコンクール	受講生2名	特選(1位) 1名
	第70回統計グラフ全国コンクール(全国大会)	受講生1名	佳作 1名
	舞鶴高専杯 プログラミングコンテスト(11月)	受講生9名 修了生1名	優秀賞 3名 日立造船株式会社舞鶴工業長賞 1名 インフォニク特別賞 1名
R3	全日本小中学生ロボット選手権 小学生部門 京都府予選	受講生1名	2位 1名
	舞鶴高専杯 プログラミングコンテスト(11月)	受講生7名	優秀賞 1名 アイデア部門賞 2名 ゲーム部門賞 1名
R1	全日本小中学生ロボット選手権 中学生部門 決勝大会(12月)	受講生1名	ドリーム大賞 1名
	スペースロボットコンテスト16 クラシック部門(11月)	受講生1名	シートプレゼンテーション3位 1名 (決勝トーナメント進出・ベスト8)

② これまでの取組における成果

修了生の動向

年度	動向	人数
R1	舞鶴高専進学	第一段階修了生 3名
	R2年度第二段階	第一段階修了生 15名
R2	舞鶴高専進学	第一段階修了生 1名(第一期生1名) 第二段階修了生 4名(第一期生4名)
	R3年度第二段階	第一段階修了生 15名 第二段階修了生 7名(第一期生7名)
R3	舞鶴高専進学	第一段階修了生 4名(第一期生1名、第二期生1名、第三期生2名) 第二段階修了生 2名(第一期生2名)
	他高専進学	第二段階修了生 1名(第一期生1名)
	R4年度第二段階	第一段階修了生 12名 第二段階修了生 9名(第一期生2名、第二期生7名)
R4	舞鶴高専進学	第一段階修了生 2名(第二期生1名、第三期生1名) 第二段階修了生 4名(第一期生2名、第二期生1名、第三期生1名)
	他高専進学	第二段階修了生 1名(第三期生1名)
	R5年度第二段階	第一段階修了生 12名 第二段階終了生 11名(第一期生1名、第二期生4名、第三期生6名)

※現在までに20名(男子15名・女子5名)の修了生が舞鶴高専に入学 18

③ 成果の要因とその分析

指導方法の確立

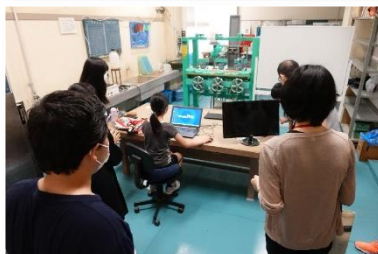
第一段階の講座での工夫：

- ・学生メンターを活用した能力に合わせた指導
 - ✓ 取組の内容に合わせ、机間指導、または個別サポートにより能力差に対応。
 - ✓ 担当した受講生に関する報告を、評価やその後の指導に反映。
- ・年齢や学力の差に対応するための教材への工夫
 - ✓ 一番下の学年に合わせたルビを振る
 - ✓ 発展問題、発展的学習につながる解説を加える
 - ✓ 各講座での受講生からの質問への回答を全受講生に共有
- ・40名を対応としたオンライン講座の実施方法
 - ✓ 全員カメラをONにして受講（Webカメラの貸し出しも実施）
 - ✓ 講義形式の説明は連続して15分程度とし、30分毎に休憩を入れる。
 - ✓ 工作などの際はブレイクアウトルームを用い、一人一人に声掛けを行って、受講生全員と必ず対話を行う。
 - ✓ 年齢層が低いため、欠席者対応も別日にオンラインで実施。

③ 成果の要因とその分析

第二段階の講座での工夫：

- ・ 受講生との連絡を行う際には、運営スタッフが含まれるグループメールを使用し、常に複数名で情報共有を行う。
- ・ 受講生のサポート強化のため、定期的に運営メンバーによるアンケートや面談を実施。（令和3年度より導入）
- ・ 複数の研究テーマの受講生どうしの交流の機会を取り入れ、互いに刺激を与えあうことを促す。（令和3年度より導入）



令和3年6月13日の交流会

令和5年9月17日の交流会

③ 成果の要因とその分析

修了生の追跡調査

- ・年一回の追跡調査(webアンケート)を行い、ジュニアドクターでの講座が現在の活動にどのように役立っているかを調査し、取組の改善に活用した。
- ・招待講演や成果発表会に修了生を招待し、同期生が集まる機会を設けることでさらに詳細な動向調査を実施。
- ・舞鶴高専に進学した修了生については、学習の状況等を含む、詳細な追跡調査を実施。



招待講演に参加した修了生(令和4年度)

③ 成果の要因とその分析

外部評価委員会による事業の改善

- ・年1回の外部評価委員会を開催し、地域の自治体・企業の方からの、事業内容への評価や取組に関するご意見をもとに、事業内容の見直し、取組の改善を実施。

年度	開催日時・場所	参加委員
R1	日時:令和2年7月8日(水)15:30～ 場所:舞鶴高専 大会議室	株式会社日進製作所 人事部長/細井工業株式会社 代表取締役社長/佐伯工業株式会社 副社長/舞鶴市 政策推進部移住・定住促進課課長/京都新聞社 舞鶴 支局長
R2	日時:令和3年6月2日(水)15:00～ 場所:舞鶴高専 大会議室	株式会社日進製作所 人事部長/細井工業株式会社 代表取締役社長/舞鶴市 政策推進部次長/京都新聞 社 舞鶴支局長
R3	日時:令和4年5月18日(水)15:00～ 場所:舞鶴高専 大会議室	株式会社日進製作所 人事部長/細井工業株式会社 代表取締役社長/佐伯工業株式会社 副社長/舞鶴市 政策推進室長/京都新聞社 舞鶴支局長
R4	日時:令和5年4月27日(木)15:00～ 場所:舞鶴高専 大会議室	株式会社日進製作所 人事部長/細井工業株式会社 代表取締役社長/佐伯工業株式会社 副社長/舞鶴市 国・府事業推進室長/京都新聞社 舞鶴支局長
R5	令和6年3月開催予定	-

③ 成果の要因とその分析

成果の波及・展開

- ・ 本企画の育成プログラムや、小中学生に対するオンライン講座の効果的な実施方法等について、令和2年度のKOSENフォーラムで、高専や大学の関係者を対象として、2件の発表を実施。
- ・ 「文教ニュース」にて本校の取組内容を紹介。（毎年2回程度）
- ・ 本校ホームページ、出前授業・公開講座、入試広報イベント等を通して、広く地域住民への取組紹介を実施。
- ・ 今年度は、5月25日に舞鶴東ロータリークラブからの依頼により、ロータリークラブ卓話での取り組み紹介を実施。同日に福知山高等学校からの依頼により、本校にて付属中学校理科教員の方にも取り組み紹介を実施。

⇒ 「舞鶴高専ジュニアドクター育成塾」の修了生が、進学先の中学・高校でも高い評価を得ていることが確認できた。

④ 具体的な事例

第一段階の様々な分野の講座



入塾式



基礎講座(測定値と有効数字)



研究者倫理



総合的学習(防災)



総合的学習(エネルギー)

④ 具体的な事例

第一段階の課題解決型の学習

理系のセンスを身につける



テーマ「設計」



テーマ「建築」



テーマ「AI・IoT」



テーマ「ロボット」

④ 具体的な事例

様々な分野の招待講演

R5年:株式会社キカガク会長 吉崎亮介氏
「理系出身で会社を作ると得られたこと」



理系の進路について考え、
研究者として必要な知識
を学ぶ

R4年:熊本大学 高橋慶太郎教授
「地球外に生命はいるか」



R3年:九州大学 山本薫准教授
「ロボットやドローンの制御と
自動操縦」



R2年:大阪大学 南裕樹准教授
「モノの動きをデザインする」



R1年:大阪工業大学 真貝寿明教授
「ブラックホールを観る、
ブラックホールを聴く」



④ 具体的な事例

取組全体を振り返り、自身の成長と
将来像について考える

第一段階 成果発表会・修了式

令和5年度 舞鶴高専 視聴覚教室で開催

(令和5年12月3日)



令和元年～4年度 舞鶴市商工観光センター コンベンションホールで開催

(令和4年12月25日)



④ 具体的な事例

第二段階 研究フォーラムでの成果発表

(令和5年3月25日)



成果発表の様子

質疑応答



ポスター展示



修了式



⑤ 今後の改善点・考察

これまでの取組を振り返って

- ・5年間の取組を通して、**継続的な教育のためのプログラム**を用いた地域の児童生徒の育成について、特に**集団指導に対する効果的な手法**が確立できた。
- ・第二段階育成プログラムに対応する、個別の研究指導の方法については、受講生の育成には効果的であると思われるが、指導教員の負担を軽減するための改善策が必要。

改善を取り入れた今後の事業案

- ・今後は、これまでの教育コンテンツを活用し、5つ程度の分野(理科・数学、機械・材料、AI・IoT、ロボット、建築・環境)について、それぞれの分野で**コース制の公開講座**を開講し、合同で**年1回の成果発表の機会**を設けることで、地域の児童生徒の育成を継続していく。
- ・第二段階受講生の研究の継続方法としては、コース制の公開講座への参加のほか、メールやWeb会議による研究相談への対応を継続する。また、本校学生が行う課外活動への参加による研究継続なども検討している。

⑥ 自立・展開に向けての取組・課題

地域の企業や自治体、教育機関との関係構築

- ・本事業の教育コンテンツを利用し、連携機関(地域の企業や自治体、舞鶴市教育委員会、京都教育大学、京都工芸繊維大学、福知山公立大学)との協力体制を維持し、地域の理系人材育成のための活動を継続していく。
- ・本校を支援する企業団体「地域テクノアカデミア」の会員企業に対し、本事業の取組紹介を行い、受講生募集にもご協力いただくなど、実施期間終了後も持続的活動を続けることを目指して関係構築を図っている。
- ・令和4年度より、地域社会の課題解決に取り組むなど地域に根差した活動を行っている舞鶴東ロータリークラブと新たに連携し、教材を寄贈して頂くなど、今後の地域の人材育成に向けた計画を進めている。

⑥ 自立・展開に向けての取組・課題

今後の予定と課題

- 事業の継続実施に向けた具体的な計画の推進
⑤で述べたとおり、実施期間終了後は、これまでの教育コンテンツを活用してコース化した公開講座を用意し、地域の児童生徒の育成を継続することを計画している。成果発表の機会も用意する予定で現在準備を進めている。
- 今後の事業のための財源としては、地域の企業や財団による教材の寄贈や助成金、自治体からの支援などを想定しているが、活動のための継続的な資金の確保が今後の課題。



舞鶴東ロータリークラブ様からの教材「液状化再現装置」寄贈
(R4年度)