

## ROOT フォローアップ —基礎ステージにおけるルーブリック評価とレジリエンスの評価—

### Follow-Up Study of ROOT Program: Rubric Evaluation and the Evaluation of Resilience in the Basic Stage

村中 泰子 (神戸大学 キャンパスライフ支援センター 上席政策研究職員)

米谷 淳 (神戸大学 大学教育推進機構 教授)

伊藤 真之 (神戸大学 人間発達環境学研究科 教授)

蛭名 邦禎<sup>1</sup> (神戸大学 人間発達環境学研究科 名誉教授)

シギナシ ミハエラ (神戸大学 人間発達環境学研究科 学術研究員)

#### 要旨

2017 年度より神戸大学、兵庫県立大学、関西学院大学、甲南大学は兵庫県教育委員会等とコンソーシアムをつくり、ROOT と名付けたグローバルサイエンスキャンパス事業に取り組んでいる。本稿では、2018 年度と 2019 年度 ROOT プログラム基礎ステージに参加した各 40 名の高校生を対象にインタビュー、ルーブリック評価、レジリエンス尺度による評価をもとに基礎ステージにおける受講生の変化を調べ、それをもとに基礎ステージのプログラムについてアウトカム評価を行う。ルーブリック評価については、両年度の基礎ステージにおいて4指標のうち3つが有意に上昇したことが確かめられたが、項目分析の結果、下位尺度に信頼性はあるが、意味妥当性の面からはまだ改善の余地があることが示唆された。レジリエンスは、2018 年度では資質的レジリエンスが向上し、2019 年度では資質的レジリエンスおよび獲得的レジリエンスが向上した。プログラムにより、精神的回復力が向上したことが示唆された。また、プログラムを通じてソーシャルな側面が向上したことが示唆された。

#### 1. はじめに

神戸大学、兵庫県立大学、関西学院大学、甲南大学の 4 大学は 2017 年度より兵庫県教育委員会等の関係機関とコンソーシアムをつくり<sup>2</sup>グローバルサイエンスキャンパス事業<sup>3</sup>

<sup>1</sup> 神戸大学人間発達環境学研究科学術研究員

<sup>2</sup> コンソーシアムは、兵庫県教委以外に、大阪府や神戸市等いくつかの教育委員会のほか、理化学研究所計算科学研究センター、生命機能科学研究センター等の研究機関や産業界も含んでいる。

<sup>3</sup> GCS および ROOT プログラムの概要については村中ら (2019) を参照されたい。また、科学技術振興機構のグローバルサイエンスに関するホームページに ROOT プログラムの年次報告 (神戸大学, 2017 ; 神戸大学, 2019) と中間報告 (神戸大学, 2018) が他大学の報告とともに掲載されているので、あわせて参照されたい。

に取り組んでいる。本論文は前報（村中・米谷・谷・伊藤・蛭名，2019）に引き続きフォローアップ研究を報告する。まず、2018 年度と 2019 年度の ROOT プログラムで 2017 年度より変更した点を説明する。次に、ループリック評価をもとに基礎ステージにおける受講生の成長を検討するとともに改訂版の項目分析を行う。最後に、レジリエンス評価と質問紙調査の結果をもとにプログラム中の受講生の変化とその要因を検討する。

## 2. ROOT プログラムの改善

ROOT プログラムの主な変更点は、初年度（2017 年）の教育プログラム実施結果を踏まえて 2018 年度より基礎ステージ週末セッションにおける英語セッションを改善したことである。2017 年度は「根源を問う」と「国際的資質の養成」の両方を同時に実現するため、科学哲学の英語のテキストを購読する 90 分のセッションを実施したが、2018 年度から英語セッションに「予め提示したテーマについて受講生が考えたことを英語でメモに書いた後、他者に語る」というアクティビティ（“Think & Talk”）を入れた。その際、「何について語るか」「それはどのようなものか」「それについて何を主張するか」「その意味は」の 4 つの段階の構造を意識させた。2019 年度から、受講生相互のやりとりだけでなく担当者がコメントする時間を確保するため 120 分にした。“Think & Talk”は「積極的に英語で発話する姿勢を培う上で大きな効果があり、受講生からも高い評価」があった（神戸大学，2020）。

## 3. 研究 1 ループリックによる到達度評価と項目分析

### 3.1 方法

#### 調査対象

調査対象は 2018 年度と 2019 年度に ROOT プログラムに応募して選抜された生徒、各 40 名であった。2018 年度は男女とも 20 人であり、中学 2 年 1 人、中学 3 年 1 人、高校 1 年 28 人、高校 2 年 10 人であり、兵庫県、大阪府、京都府、岡山県の 4 府県の学校に所属していた。2019 年度は男子 23 人、女子 17 人であり、中学 1 年が 1 人、中学 2 年が 1 人、中学 3 年が 3 人、高校 1 年が 18 人、高校 2 年が 17 人であり、兵庫県、大阪府、京都府、岡山県、徳島県、和歌山県の 6 府県の学校に所属していた。

#### 評価尺度

2018 年度は、2017 年度と同じループリック評価表（村中ら，2019）を用いた。それは ROOT プログラムの目標や内容をもとに「課題設定能力」「科学的探究力」「価値検討力」「コミュニケーション力」の 4 つの能力（コンピーテンス）を受講生が自己評価するものであった。2 年間の運用から明らかになった改善・修正すべき点に対応して、2019 年度に

大幅に見直しを行った。その作業は主に蛭名が行った。<sup>4</sup>「コミュニケーション力」の基準が修正されるとともに、他の能力についても質問文の内容を変更した。また、2017年度のものは5段階評定と多重選択の項目が混在していたが、全項目が5段階評価となった。

### 調査時期・有効回答者数

2018年度と2019年度のどちらも、2017年度と同様、基礎ステージ期間中に実施された3回の合宿研修において受講生に評価用紙を配布して回答してもらい回収した。<sup>5</sup>合宿研修は基礎ステージの開始時（「夏」：8月）、中期（「秋」：11月）、終了時（「冬」：翌年1月）に開催された。ルーブリック評価も合宿研修と同じく3回実施した。各回の有効回答者数は、2018年度はそれぞれ40人、40人、36人であり、2019年度はそれぞれ40人、39人、37人であった。

## 3.2 結果・考察

### 2018年度のルーブリック評価

2018年度については、2017年度と同様の仕方で各受講生の到達度評定を行った。すなわち、5段階評定なら3.0以上、チェック項目なら6割以上（2項目中2項目以上、3項目中2項目以上）がチェックされている場合にその水準に到達したと判断した。1項目しかチェックされていない場合は達成水準に0.5だけ加算し、最終的に小数点1位を切り下げた値を達成水準とし、1に到達していない場合は到達水準を0とした。各能力の3つの測定時点における到達水準の分布を図1～図4に、その平均を図5に示す。

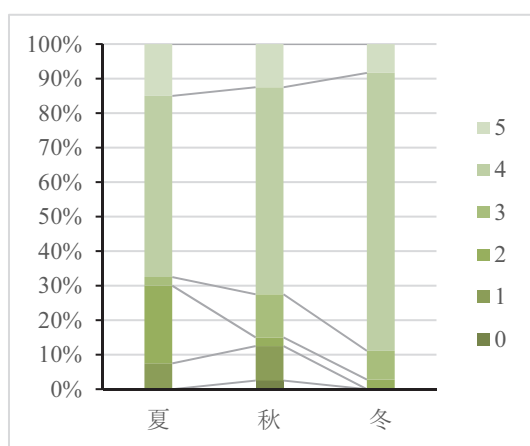


図1 課題設定能力の到達水準 (2018)

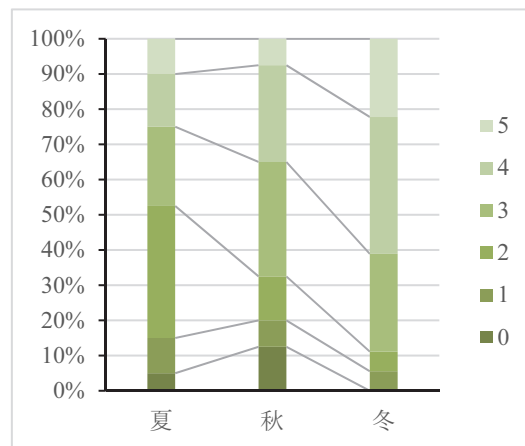


図2 科学的探究力の到達水準 (2018)

<sup>4</sup> 2019年度ルーブリック評価表の「コミュニケーション力」に関する項目の見直しでは、神戸大学国際コミュニケーションセンターの横川博一教授に助言をいただいた。

<sup>5</sup> 合宿研修に参加できなかった受講生については、プログラムの中途辞退者を除き、後日評価表を郵送して評価表に回答してもらい返送してもらった。

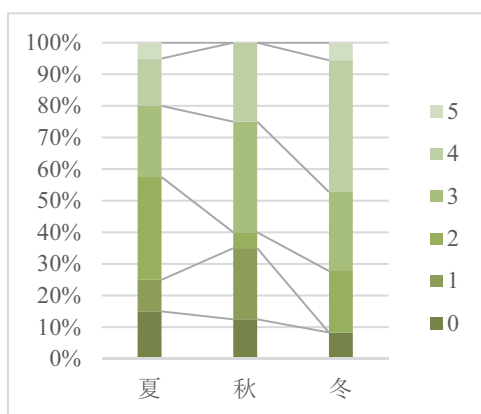


図 3 評価検討力の到達水準 (2018)

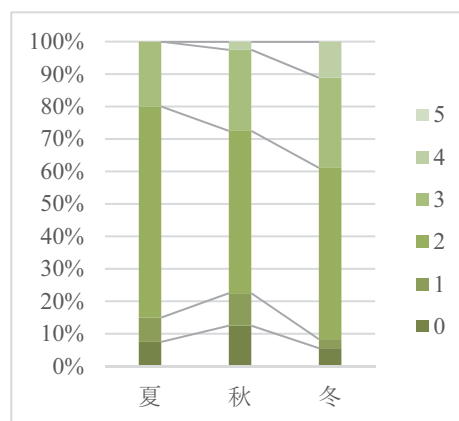


図 4 コミュニケーション力の到達水準 (2018)

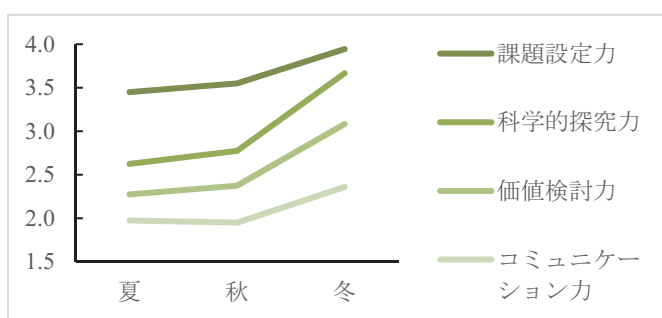


図 5 各能力の到達水準平均の推移 (2018 年度)

到達水準平均について「課題設定能力」「科学的探究力」「評価検討力」「コミュニケーション力」の4つの能力のそれぞれについて、受講生の性別、学年<sup>6</sup>、測定時点の3つを要因として分散分析を行った。その結果、性別の主効果は4能力とも有意でなかった。学年の主効果は「課題設定能力」(F(2,32)=4.396, p=.021)、「科学的探究力」(F(2,32)=3.971, p=.029)、「コミュニケーション力」(F(2,32)=3.561, p=.040)の3つが有意であり、「評価検討力」(F(2,32)=2.654, p=.086)は傾向がみられた。また、測定時点の主効果は「科学的探究力」(F(2,70)=9.885, p=.001)、「評価検討力」(F(2,70)=5.270, p=.011)、「コミュニケーション力」(F(2,70)=6.045, p=.004)の3つが有意であり、「課題設定能力」(F(2,70)=2.405, p=.098)は傾向がみられた。下位検定として Holm 法による多重比較を行なったところ、「課題設定能力」は高校1年生が高校2年生より優れており、「科学的探究力」は開始時より終了時が優れていることがわかった。

<sup>6</sup> 学年については、中学生を「0」、高校1年、2年をそれぞれ「1」「2」として3つのカテゴリーに分けた。

## 2019 年度のルーブリック評価

2017 年度開始時に ROOT プログラムが育てたい 4 つの資質に対応したルーブリック評価表を作成して使用したが、「コミュニケーション力」<sup>7</sup>について、「基準を見直す必要があると判断、さらに、他の 3 能力に関しても、基準自身は妥当でも質問の表現に改善の必要性」があり、2019 年度に改訂し、それをを用いてルーブリック評価を行うことにした。

改訂版は全ての項目が 5 段階評定であり、能力ごとに 3~6 の観点があり、観点ごとに 3 つの「水準」がある。2019 年度は観点ごとに設けられた 3 つの「水準」の平均が 3.5 より大きい場合、その観点が到達水準にあると判断した。しかし、4 つの能力すべてで必ずしも観点の順序性が保証されなかった<sup>8</sup>ので、到達した観点の数をもってその能力の到達水準とみなすことにした。例えば、「科学的探究力」に含まれる 5 つの観点のうち項目得点平均が 3.5 より大きいものが 3 つあれば、到達水準を 3 とした。各測定時点における 3 能力それぞれの到達水準の分布を図 6~図 9、その平均の推移を図 10 に示す。

これとは別に能力ごとに項目得点平均を求め、それらがどのように変動するかも調べてみることにした。各測定時点における各能力の項目得点平均を縦軸に測定時点を横軸にして描いたグラフを図 11 に示す。

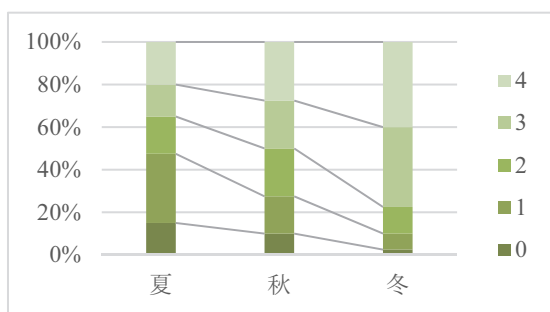


図 6 課題設定能力の到達水準 (2019)

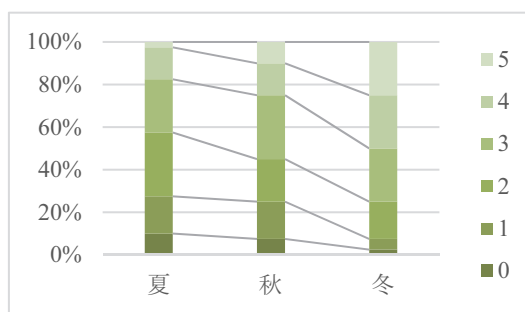


図 7 科学的探究力の到達水準 (2019)

<sup>7</sup> 平成 31 年度年次報告書 (神戸大学, 2019) では「国際コミュニケーション力」と表記されているが、本稿では前報 (村中ら, 2019) に準じて「コミュニケーション力」と表記している。

<sup>8</sup> 例えば、「科学的探究能力」を構成する 5 つの観点それぞれの項目得点平均は、3 つの測定時点全体では、それぞれ 3.34、2.95、3.42、3.97、4.34 であり、1 つ目と 3 つ目の平均を除いて、全ての組み合わせについて平均値の差が有意である。「価値検討能力」は、2 つ目の観点が 3 つ目の観点より平均値が有意に高い。このように後ろの観点ほど難易度が高いわけではない。

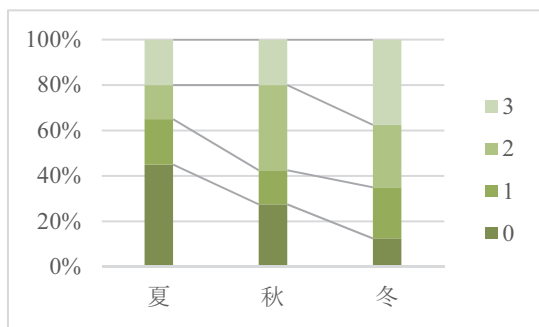


図 8 価値検討力の到達水準(2019)

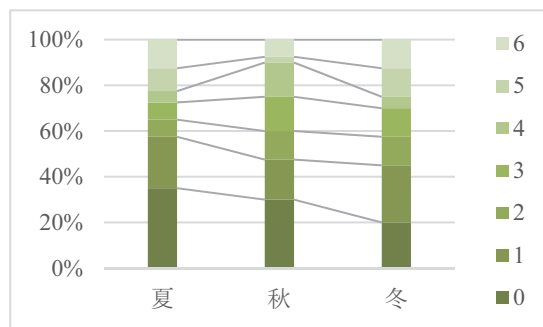


図 9 コミュニケーション力の到達水準(2019)

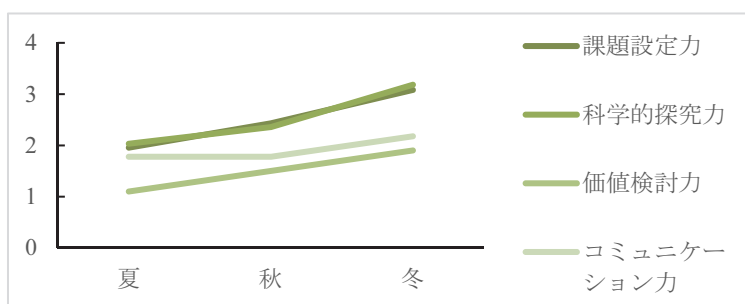


図 10 各能力の到達水準平均の推移 (2018)

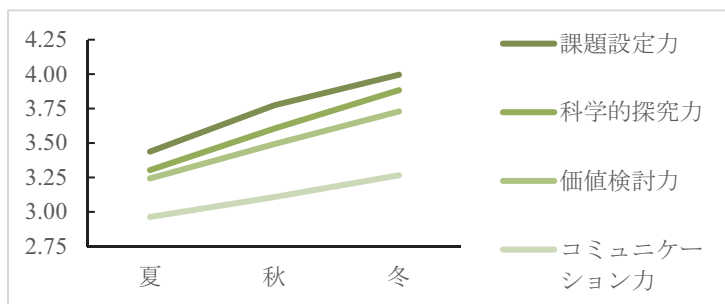


図 11 各能力の項目得点平均の推移 (2019)

到達水準平均について「課題設定能力」「科学的探究力」「価値検討力」「コミュニケーション力」の4つの能力ごとに、受講生の性別、学年、測定時点の3つを要因として分散分析を行った。その結果、性別、学年の主効果は4能力とも有意でなかった。測定時点の主効果は「課題設定能力」( $F(2,78) = 16.824, p = .000$ )、「科学的探究力」( $F(2,78) = 15.996, p = .000$ )、「価値検討力」( $F(2,78) = 15.344, p = .000$ )の3つが有意であり、「コミュニケーション力」は有意でなかった。下位検定として Holm 法による多重比較を行なったところ、「課題設定能力」と「価値検討力」は、夏<秋<冬の関係でどの組み合わせも有意差があり、「科学的探究力」は冬が夏と秋のどちらよりも有意によかった。

項目得点平均について、能力ごとに受講生の性別、学年、測定時点の3つを要因として

分散分析を行った。その結果、性別、学年の主効果は4能力とも有意でなかった。測定時点の主効果は「課題設定能力」( $F(2,72)=31.229, p=.000$ )、「科学的探究力」( $F(2,72)=29.685, p=.000$ )、「価値検討力」( $F(2,72)=16.349, p=.000$ )、「コミュニケーション力」( $F(2,72)=10.603, p=.000$ )の4つとも有意であった。下位検定としてHolm法による多重比較を行なったところ、4つの能力すべて、夏<秋<冬の関係でどの組み合わせも有意差があった。

以上、ルーブリック評価により、2018年度は「科学的探究力」「価値検討力」「コミュニケーション力」の到達水準が有意に上昇し、「課題設定力」は上昇する傾向があることがわかった。また、2019年度は「課題設定力」「科学的探究力」「価値検討力」の到達水準が有意に上昇したが、「コミュニケーション力」は到達水準に変化がみられなかった。もともと、項目得点平均は4つの能力すべてが回を追うごとに上昇していることが確かめられており、到達水準の判定の仕方についてさらに検討して改善することが必要と考えられる。

### 2019年度ルーブリック評価表改訂版の項目分析

「課題設定能力」(4観点12項目)、「科学的探究力」(5観点15項目)、「価値検討力」(3観点9項目)、「コミュニケーション力」(6観点18項目)の4つの能力について信頼性係数(クロンバックの $\alpha$ )を求めたところ、それぞれ0.826、0.762、0.779、0.912であり、それぞれの項目得点平均を指標として用いてよいことが確かめられた。

3つの測定時点の観点ごとの項目得点平均を一つにまとめて因子分析した。最小二乗法(バリマックス回転)により、固有値1以上を基準に直交解を求めたところ表1に示す結果が得られた。表1の項目名はそれぞれの能力と観点の番号を「m」の後に示している。例えば、「m13」は「課題設定力」の3つ目の観点到含まれる3つの水準の項目得点を平均したものである。

表1に示すように、抽出された4つの因子は1つから3つまでの能力と対応している。因子1の因子負荷量大きいものは「課題設定能力」の4つの観点すべて、および「科学的探究力」の2つの観点、「価値検討力」の1つの観点である。因子2の因子負荷量大きいものは「コミュニケーション力」の6つの観点だけである。因子3の因子負荷量大きいものは「価値検討力」の2つの観点と「課題設定能力」の1つの観点である。因子4の因子負荷量大きいものは「科学的探究力」の2つの観点である。

このように、ルーブリック評価表改訂版は、それぞれの能力の到達水準を評価する尺度はどれも信頼性が十分あると言えるが、意味的妥当性の面については、それほど問題とは言えないまでも、まだ改善の余地があると言えるだろう。



表1 観点ごとの平均をもとに因子分析した結果

観点	Factor1	Factor2	Factor3	Factor4	共通性
m13	<b>.834</b>	.147	.096	.066	.731
m33	<b>.754</b>	.222	.394	.079	.779
m12	<b>.731</b>	.015	.112	.156	.572
m24	<b>.708</b>	.144	.085	.255	.595
m23	<b>.707</b>	.170	.327	.053	.638
m14	<b>.703</b>	.180	.140	.176	.577
m11	<b>.542</b>	-.140	.248	.370	.512
m46	.166	<b>.875</b>	-.018	-.072	.798
m45	.275	<b>.852</b>	-.030	-.027	.804
m42	-.026	<b>.847</b>	.170	.065	.752
m44	.195	<b>.767</b>	.030	.054	.631
m43	.121	<b>.752</b>	-.016	.071	.586
m41	-.084	<b>.649</b>	.042	.199	.470
m31	.179	-.021	<b>.800</b>	.033	.673
m32	.340	.068	<b>.724</b>	.034	.645
m21	.244	.094	<b>.708</b>	.535	.856
m25	.359	.018	.066	<b>.559</b>	.446
m22	.232	.378	.091	<b>.523</b>	.478
因子寄与	4.142	4.116	2.082	1.203	

#### 4. 研究2 レジリエンス評価

村中ら(2019)の報告では、第1期ROOTプログラムにおいて実践ステージに進んだ生徒の要因を検討した。実践ステージに選抜された生徒は、プログラムに興味を持ってコミットしていたことが示唆され、また高校生活と研究とを両立し自分の時間をマネジメントでき、やり遂げることができるという自信につながったことが示唆された。

研究2では、2018年度および2019年度のROOTプログラムの基礎ステージにおける参加生徒のレジリエンスの変化およびプログラムを通じて得た気づきを検討することを目的とする。

##### 4.1 研究の方法

###### 調査対象

2018年度および2019年度のROOTプログラムに応募し、選抜された中学1年生～高



校2年生のうち、質問票に回答した77名（2018年度38名、2019年度39名）が調査対象となった。

### 質問紙

平野（2010）が作成した二次元レジリエンス要因尺度（BRS）を用いた。レジリエンスとは、誰もが身につけられる精神的回復力のことであり、BRSは、「楽観性」「統御力」「社交性」「行動力」を因子として持つ資質的レジリエンスと「問題解決志向」「自己理解」「他者心理の理解」を因子として持つ獲得的レジリエンスからなる5件法（まったくあてはまらない(1)～よくあてはまる(5)）の尺度である。なお、資質的レジリエンスは12項目、獲得的レジリエンスは9項目で構成されている。

また、ROOTプログラムの感想およびプログラムを通じて感じたことについて自由記述方式で冬セッション時に質問した。

### 手続き

2018年度および2019年度のROOTプログラムは、夏休み（以下夏セッション）、10月または11月、翌年1月（以下「冬セッション」）時に全体で行う合宿型のセッションが実施された。夏セッションでは、ROOTプログラムの骨子となる研究に対する問いを考えるアクティブラーニング型の授業が行われ、また冬セッションでは参加生徒各自がアドバイザーの指導のもと完成させた研究計画書に基づき複数の専門分野の研究者の前でプレゼンテーションを行う。なお、そのプレゼンテーションは実践ステージに進むための選抜を兼ねている。

BRS尺度（平野，2010）による自己評定は夏セッションおよび冬セッション時に行い、自由記述による個人変化の気づきは冬セッション終了時に実施した。

## 4.2 結果

研究2の結果はそれぞれのレジリエンスを構成している項目の合計得点で示した。

なお、2018年度、2019年度でプログラムの構成が異なっているため、BRS尺度は、年度ごとに分析を行った。

### ROOTプログラム前後でのレジリエンス変化

夏セッションと冬セッション時の資質的レジリエンスおよび獲得的レジリエンスを対応のあるt検定で分析した結果、2018年度および2019年度では資質的レジリエンスが統計的に有意な差が認められた（ $t_{\text{資質}2018} (35) = -3.33, p < .01$ 、 $t_{\text{資質}2019} (33) = -3.40, p < .01$ ）。獲得的レジリエンスに関しては、2018年度は統計的に有意な差は認められなかったが（ $t_{\text{獲得}2018} (37) = -.044, n.s.$ ）、2019年度には有意差が認められた（ $t_{\text{獲得}2019} (34) = -3.86, p < .01$ ）。

表 2 2018 年度の初回セッションおよびサマリーセッション時の各レジリエンスの基本統計量

2018 (第2期)		最小値	最大値	平均値	標準偏差	t 値	自由度	有意確率 (両側)
資質レジリエンス	夏セッション	28.0	56.0	41.3	7.23	-3.326	35	.002
	冬セッション	31.0	60.0	43.4	7.17			
獲得レジリエンス	夏セッション	15.0	44.0	31.2	5.72	-.044	37	.965
	冬セッション	21.0	44.0	31.3	5.58			

表 3 2019 年度の初回セッションおよびサマリーセッション時の各レジリエンスの基本統計量

2019 (第3期)		最小値	最大値	平均値	標準偏差	t 値	自由度	有意確率 (両側)
資質レジリエンス	夏セッション	31.0	58.0	43.7	7.10	-3.402	33	.002
	冬セッション	31.0	59.0	47.1	6.76			
獲得レジリエンス	夏セッション	18.0	44.0	32.8	6.60	-3.859	34	.000
	冬セッション	22.0	45.0	35.7	5.74			

#### ROOT プログラムへの参加による変化 (自由記述結果)

2018 年度および 2019 年度の参加生徒の自由記述を SCQRM (西條, 2007) を用いて分析した。その結果、5 つのカテゴリーと 17 の概念が抽出された (表 4)。カテゴリーは『集団のメリット』『研究』『自己の成長』『満足』『反省』である。

表 4 参加生徒の自由記述のカテゴリーおよび概念

カテゴリー	概念
集団のメリット	仲間との出会い
	参加者からの影響
	コミュニケーション能力の向上
	他の生徒へのリスペクト/羨望
研究	研究の難しさを知った
	探求・研究の楽しさ
	クリティカルシンキング
	専門知識の増加
自己の成長	自己の成長の気づき
	不足の気づき
	自分の変化 (研究以外)
	将来のビジョン/将来への希望
満足	達成感
	努力
	楽しい (全般)
	経験したことの満足
反省	反省

レジリエンスの変化とプログラムの変化を質的に検討するために、資質的レジリエンスまたは獲得レジリエンスの変化が参加の各年度の平均値以上だった生徒と両方のレジリエンスの変化が平均値以下の生徒に分け、カテゴリ別に検討した。

表 5 カテゴリ『集団のメリット』のヴァリエーション（資質的レジリエンスまたは獲得的レジリエンスのいずれかの変化が平均値以上）

概念名	ヴァリエーション（抜粋）
仲間との出会い	また、自分と同じように、（か、それ以上に）一つのことを探求している仲間と知り合うことができたことが、ROOTプログラムの中で一番良かったと思う。
参加者からの影響	好きなことを好きといえる。素敵な人達と出会えました。苦勞して悩んだことも多かったけれども、みんなの努力に刺激を受けることができました。
コミュニケーション能力の向上	ROOTに来て、同じ価値観に人々と出会い、興味のあることないこと話しているうちに、人と接する喜びを取り戻すことができました。今日も大して緊張することもなく面接と人前での発表に取り組むことができ、自分も感動しました。
他の生徒へのリスペクト	他の人がどれほど素晴らしい着眼で、深く考えているかを思い知らされた。

表 6 カテゴリ『集団のメリット』のヴァリエーション（資質的レジリエンスおよび獲得的レジリエンスの変化が平均値以下）

概念名	ヴァリエーション（抜粋）
仲間との出会い	とても意識の高い素晴らしい仲間と関係を築けて本当によかった。
参加者からの影響	周りの人やセッションによって知識も疑問も増え、関心する点が多くなり、普段から興味を持つアンテナを持てるようになった。
コミュニケーション能力の向上	ROOT内では、たくさんの人としゃべることができるようになった。沢山のひとと親交を深めることができ、とても楽しかった。人間不信をなおしたいと真剣に考えるようになった。

表 5、表 6 に示すように、「仲間との出会い」「参加者からの影響」「コミュニケーション能力の向上」「他の生徒へのリスペクト」の概念は『集団のメリット』としてまとめられた。

「仲間との出会い」は、レジリエンス変化の高低にかかわらず、理系好きの仲間（志を同じとしている仲間）と出会えた喜びについて述べられていた。「参加者からの影響」は、レジリエンス変化の高低にかかわらず、プログラムを通じた他者との関わりによりプラスの

影響を受けたことが述べられていた。「コミュニケーション能力の向上」は、レジリエンス変化の高低にかかわらず、仲間と話す楽しさを知り、コミュニケーション能力の向上したことが述べられていた。「他の生徒へのリスペクト」に関しては、レジリエンスの変化高群のみに見られ、他の生徒の研究の着眼点に対する賞賛が述べられていた。

表7 カテゴリー『研究』のヴァリエーション（資質的レジリエンスまたは獲得的レジリエンスのいずれかの変化が平均値以上）

概念名	ヴァリエーション（抜粋）
研究の難しさを知った	やはり科学的に意味のある課題をみつけて、それを示すだけでもこんなにしんどいものなんだと改めて感じました。
探求・研究の楽しさ	研究課題を決めるのにすごく大変だったが、自分のやりたいことを見つけるとこの楽しさ等を見出すことが出来たので、ほんとうによかったと思う。
クリティカルシンキング	まず、人と話す、聞くこと考え方が変わった、ROOTに来るまでに科学的なことで議論しようとする、根拠が主観的すぎて、科学的事実に基づいてないことばかりだったり、気持ち的にいやなど、まともな議論ができなかった、一人で考えることが多かったが、ROOTに来て周りとはなしていると、根拠がまともで対等に気持ちよく批判を受け入れることができ、とても自分のためになった。
専門知識の増加	たくさん新しい知識を知ることができた。

表8 カテゴリー『研究』のヴァリエーション（資質的レジリエンスおよび獲得的レジリエンスの変化が平均値以下）

概念名	ヴァリエーション（抜粋）
研究の難しさを知った	研究についても、実際やってみることでそれがどのようなものなのか、どれぐらい大変なのかが分かりました。
探求・研究の楽しさ	科学の楽しさ、面白さ、むずかしさ、つらさなど、教えてくれたこと。新しい考え方、新しいものの見方など、すること全部が新鮮で、楽しい日々だった。
クリティカルシンキング	周りの人やセッションによって知識も疑問も増え、関心する点が多くなり、普段から興味を持つアンテナを持てるようになった。
専門知識の増加	自分一人では絶対に知ることができなかったことを知ることができたり、話し合ったりして知識を深めたり別の視点からの意見を聞けたりしたこと、自分の研究テーマについて話しているときにみんな真剣に聞いて意見を言おうとしてくれたこと、

表7、表8に示すように、「研究の難しさを知った」「探求・研究の楽しさ」「クリティカルシンキング」「専門知識の増加」の概念は『研究』のカテゴリーとしてまとめられた。「研究の難しさを知った」は、レジリエンス変化の高低にかかわらず、研究計画書の作成を通じて研究の難しさを知ることができたことについて述べられていた。「探求・研究の楽しさ」は、レジリエンス変化の高低にかかわらず、プログラムを通じて知った研究の楽しさについて述べられていた。「クリティカルシンキング」は、レジリエンス変化の高低にかかわらず、問いを立てることの大切さや科学的思考に関して、日常生活でも汎化されていることについて述べられていた。「専門知識の増加」に関しては、レジリエンスの変化高低に関わらず、主にプログラムを通じてまたは課題に必要な文献等で得られた科学的な知識の増加について述べられていた。

**表 9 カテゴリー『自己の成長』の概念とヴァリエーション（資質的レジリエンスまたは獲得的レジリエンスのいずれかの変化が平均値以上）**

概念名	ヴァリエーション（抜粋）
自己成長の気づき	思考力が高まるとともに、問題発見能力も向上したように感じています。日々の生活でも物事にたいする見方が変わったり、疑問に思うことが増えました。
不足の気づき	自分はROOTで力をつけることができましたが、それで同時に、まだまだ力が足りないことも知りました。早く力をつけ、上のレベルに上げられるように、努力したいと考えています。
自分の変化（研究以外）	あまり他人との広いかかわりをもたず、どこか俯瞰的に見ていた自分が意外にも熱中できて驚きました。 もう一つよかった点としては、生活にメリハリがついたことです。
将来のビジョン	よかったことは科学者の実情を少し知ることができたことで、本当に自分が科学者に向いているのか聞くことができたことだった。そして、自分の未来について聞くことができたと思う。

**表 10 カテゴリー『自己の成長』の概念とヴァリエーション（資質的レジリエンスおよび獲得的レジリエンスの変化が平均値以下）**

概念名	ヴァリエーション（抜粋）
自己成長の気づき	ROOT全体を通して、たくさんの人とつながりを持ち、自分の成長にもつなげることができたと思う。

表9、表10に示すように、「自己の成長の気づき」「不足の気づき」「自分の変化（研究以外）」「将来のビジョン」の概念は『自己の成長』のカテゴリーとしてまとめられた。概念「自己の成長の気づき」は、レジリエンス変化の高群では、具体的な向上に関して気づ

きがあった一方で、レジリエンスの変化の低群では、プログラム全般や参加者の影響で成長したことについて述べていた。「不足の気づき」「自分の変化（研究以外）」「将来のビジョン」はレジリエンス変化の低群では見られず、変化の高群のみに記述されていた。「不足の気づき」は、知識を増やすと同時に自分の足りない部分に気づかされることが主に述べられていた。「自分の変化（研究以外）」では、自分の性格や生活様式が変化したことについて述べられていた。また、「将来のビジョン」は ROOT プログラムでの経験やプログラムで出会った人に触発され、自身の将来についての展望が見えたことが主に述べられていた。

表 11 カテゴリー『満足』の概念とヴァリエーション（資質的レジリエンスまたは獲得的レジリエンスのいずれかの変化が平均値以上）

概念名	ヴァリエーション（抜粋）
達成感	何度かつらくてROOTをやめようかと思ったこともありましたが、最初に「何を捨ててでもここに来たい」というような思いで面接を受けて、話をしたので、その自分にうそをつかないようにと最後までやってくることができました。
努力	みんなより勉強面でもなんでも力がないので、みんなからおいていかないように頑張った。
楽しい （全般）	好きなことを好きといえる。 とてもたのしかったです。
経験した ことの満足	他のプログラムではできないような経験ができたし、将来のビジョンが鮮明になった。

表 12 カテゴリー『満足』の概念とヴァリエーション（資質的レジリエンスおよび獲得的レジリエンスの変化が平均値以下）

概念名	ヴァリエーション（抜粋）
達成感	私はなにか1から始めて最後までの一連のプロセスを達成したくて参加しました。研究を最後までしたわけではないが、基礎ステージだけでも達成感を感じ、また、研究テーマを立てるという一連のプロセスを精一杯できたと思っています。
楽しい （全般）	このような本当に「理科が好き、何かに役立てたい」と思っている人だけの集まった会で、よりお話を聞くのが楽しく、考えを共有することができ嬉しかったです。
経験した ことの満足	全体としては、全国レベルの高校生とたくさんの交流をできて、とても楽しかったし、大学生や先生方とここまでお話できる機会はないので、貴重な体験でした。

表 11、表 12 に示すように、「達成感」「努力」「楽しい（全般）」「経験したことの満足」の概念は『満足』のカテゴリーとしてまとめられた。「達成感」は、レジリエンス変化の高



低にかかわらず、ROOTプログラムの応募時の目的を達成できた満足について述べられていた。「努力」はレジリエンス変化の高群のみに認められ、低群で記述した生徒はいなかった。「楽しい（全般）」は、レジリエンス変化の高低にかかわらず、プログラムの楽しさについて記述されていた。「経験したことの満足」はレジリエンス変化の高群、低群ともに認められたが、特に変化の低群に多くみられた。「経験したことの満足」では、主にプログラムに参加や経験できたことの満足について述べられていた。

表 13 カテゴリー『反省』の概念とヴァリエーション（資質的レジリエンスまたは獲得的レジリエンスの変化が平均値以上）

概念名	ヴァリエーション
反省	なし

表 14 カテゴリー『反省』の概念とヴァリエーション（資質的レジリエンスおよび獲得的レジリエンスの変化が平均値以下）

概念名	ヴァリエーション
反省	私は同時平行をすることが苦手で、もっとROOTプログラムに時間をかけたかったのに、学校の行事と重なってしまい、時間を上手に使えなかったことに後悔しています。

表 13、表 14 に示すように、「反省」はレジリエンス変化の低群のみに認められ、高群には記述がなかった。「反省」は ROOT プログラムにコミットしたかったが、できなかった後悔や反省について述べられていた。

### 4.3 考察

研究 2 では基礎ステージにおける参加生徒のレジリエンスの変化およびプログラムを通じて得た気づきを検討した。平野 (2010) が作成した二次元レジリエンス要因尺度 (BRS) を用い検討した結果、2018 年度の参加生徒は、資質的レジリエンスが向上し、2019 年度の参加生徒は資質的レジリエンスおよび獲得的レジリエンスが向上した。

資質的レジリエンスは、持って生まれた気質と関連の強い要因と言われている (平野, 2010) が、ROOT プログラムの中で他者との密な関わりや自分の考えを科学的に述べる機会があり、そのプロセスを通じて変化したと考えられる。参加生徒の自由記述からも ROOT プログラムを「普通ではできない経験」と捉えられており、ROOT プログラム自体がレジリエンスの変化を促したことが示唆される。

生徒の ROOT プログラムを通じての気づきを自由記述から検討した結果、『集団のメリット』『研究』『自己の成長』『満足』『反省』のカテゴリーが抽出された。レジリエンスの変化の高い生徒は「自己成長の気づき」のみならず、「(自己の) 不足の気づき」および「将



来のビジョン」について言及されていた。レジリエンスの変化の高低に関わらず、「仲間との出会い」「参加者からの影響」「コミュニケーション能力の向上」がプログラムから得たメリットとしてあげられていた。これらのことから、ROOTプログラム自体がソーシャルな好影響をもたらすことが示唆される。また、プログラムに参加することで、自分の成長を実感でき、かつレジリエンスの変化が大きい生徒は多側面からの成長を得たことが示唆された。

## 文献

神戸大学 (2017) 「根源を問い革新を生む国際的科学技术人材育成挑戦プログラム業務成果報告書業務成果報告書 (平成 29 年度)」

[https://www.jst.go.jp/cpse/gsc/about/h29\\_center/h29\\_center\\_kobe.pdf](https://www.jst.go.jp/cpse/gsc/about/h29_center/h29_center_kobe.pdf) (アクセス 2021 年 1 月 2 日)

神戸大学 (2018) 「根源を問い革新を生む国際的科学技术人材育成挑戦プログラム ROOT 中間報告書 (平成 29 年度・平成 30 年度)」

[https://www.jst.go.jp/cpse/gsc/about/h29\\_end/h29\\_end\\_kobe.pdf](https://www.jst.go.jp/cpse/gsc/about/h29_end/h29_end_kobe.pdf) (アクセス 2021 年 1 月 2 日)

神戸大学 (2020) 「根源を問い革新を生む国際的科学技术人材育成挑戦プログラム業務成果報告書 (平成 31 年度)」

[https://www.jst.go.jp/cpse/gsc/about/h29\\_end/h31\\_end\\_kobe.pdf](https://www.jst.go.jp/cpse/gsc/about/h29_end/h31_end_kobe.pdf) (アクセス 2021 年 1 月 2 日)

西條剛央 (2007) 『ライブ講義・質的研究とは何か SCQRM ベーシック編』 新曜社.

平野真理 (2010) 「レジリエンスの資質的要因・獲得的要因の分類の試み:—二次元レジリエンス要因尺度 (BRS) の作成」『パーソナリティ研究』 19(2)、pp.94-106.

村中泰子、米谷淳、谷篤史、伊藤真之、蛭名邦禎 (2019) 「ROOT フォローアップ:基礎ステージと実践ステージにおける高校生の成長」『大学教育研究』 27、pp.139-158.

## 分担

本論文の 1、2、3 は米谷が、4 は村中が執筆し、伊藤と蛭名は ROOT プログラムの実施・運営に携わる立場から論文全体を監修した。シギナシはスタッフとして ROOT プログラムの実施・運営に携わり、合宿研修の運営やルーブリック評価のデータ入力等を行った。