

Symposium (Oral) Symposium : Human Resource Development and Education Initiatives in Science Education and its Revitalization -South Kyushu Region-

📅 Tue. Sep 19, 2023 1:30 PM - 4:15 PM JST | Tue. Sep 19, 2023 4:30 AM - 7:15 AM UTC | 🏢 A305 (KJ Hall)

[19p-A305-1~5] Human Resource Development and Education Initiatives in Science Education and its Revitalization -South Kyushu Region-

Sugiya Sato(Nippon Inst. of Tech.)

1:30 PM - 2:00 PM JST | 4:30 AM - 5:00 AM UTC

[19p-A305-1] High School-University Collaboration Initiatives in Kumamoto Prefecture
Establishment of Kumamoto Science Consortium

○Kiyotoshi Imamura¹ (1.Kumamoto Pref.)

2:00 PM - 2:30 PM JST | 5:00 AM - 5:30 AM UTC

[19p-A305-2] Ideals, Reality and Challenges of Human Resource Development for Science: All Roads Lead to the Development but It Was Not Built in a Day

○Akira Yoshida¹ (1.Univ. of the Ryukyus)

2:30 PM - 3:00 PM JST | 5:30 AM - 6:00 AM UTC

[19p-A305-3] Science Education in the Kagoshima University Area

○Hiroki Hata¹ (1.Kagoshima Univ.)

3:15 PM - 3:45 PM JST | 6:15 AM - 6:45 AM UTC

[19p-A305-4] Collaborative Approach to Digitizing Student Experiments

○Tomoyuki Nagaya¹, Ryuji Kondo¹, Takehito Kikuchi¹, Mihoko Konishi¹, Shigeru Kitanshi¹, Takafumi Iwaki², Yoshihiko Kobayashi³, Takeo Katayama¹ (1.Fac. Sci. and Tech., Oita Univ., 2.Fac. Med., Oita Univ., 3.Fac. Edu., Oita Univ.)

3:45 PM - 4:15 PM JST | 6:45 AM - 7:15 AM UTC

[19p-A305-5] Efforts of University of Miyazaki's "Data Science /AI Education Program" and its expand to development of digital human resources

○Hiroki Tamura¹ (1.Univ. of Miyazaki)

熊本県における高大連携の取組～熊本サイエンスコンソーシアムの設立～

High School-University Collaboration Initiatives in Kumamoto Prefecture

Establishment of Kumamoto Science Consortium

熊本県教育庁高校教育課¹, 熊本県立第二高等学校² °今村 清寿¹, °田中 知史²

Kumamoto Prefectural Board of Education Secretariat Upper Secondary Education Division¹,

Kumamoto Prefectural Daini High School², °Kiyotoshi Imamura¹, °Satoshi Tanaka²

E-mail: imamura-k-d@pref.kumamoto.lg.jp

熊本県は、研究支援におけるマッチングを円滑にするために、熊本サイエンスコンソーシアムを設立し、大学と高校を繋ぎ、組織対組織によるマッチングの負担を少なくする研究支援体制を構築した。

1 熊本県における高大連携活動

熊本県教育委員会は、各学校の特色や強みを生かした取り組みを重点的に推進する熊本スーパーハイスクール（以後、KSH と呼ぶ。）構想に取り組み、学びの特色化を図るとともに、探究活動の充実等を推進している。また、高校間連携や多様なパートナーとの連携による取り組みを実施していくために、学びの深化を図る高大連携を進めている。

特に、熊本県には 2023 年 4 月現在、県立高校の第二、熊本北、宇土、天草、鹿本の 5 校の SSH 校があり、熊本県内に限らず全国の大学、研究施設等から指導助言や研究支援を受けている。

2 熊本サイエンスコンソーシアム (KSC) の概要

熊本県における理数教育の発展と科学技術人材育成のため、SSH 指定校を中心とし、理数系の学科・コースを持つ 3 校を加えた 8 校のコンソーシアムを組織し、熊本サイエンスコンソーシアム（以後、KSC と呼ぶ。）と名付けた。

KSC は、熊本県教育委員会の指導・助言のもと次の取組を行っている。

- (1) 探究活動と授業改善の推進に関すること
- (2) 高大接続研究に関すること
- (3) 企業等との連携に関すること

特に、(2) に関しては、KSC 校の生徒等が取り組む課題研究・探究活動に対し、年数回の研究支援（研究室訪問、オンライン指導等）や集中講義等を大学に依頼する。また、主に高校での研究実績を評価する入試制度の導入、入学前教育や先取り履修による単位認定等の協議を行い、育成する科学技術人材について大学、高校で共通理解を形成し、育成・評価方法の開発を行う等これからの高大連携・接続を見越した取り組みを計画している。

3 大学の課題研究支援

上記 2 で述べた大学による高校生への研究支援について、KSC が窓口となり、県内の大学に課題研究支援を依頼するために、各大学との連携協定の締結を進めている。KSC は 2021 年度に崇城大学、2022 年度に熊本保健科学大学と連携協定を結んだ。さらに熊本大学についても、2023 年 9 月に協定を締結する準備を進めている（2023 年 6 月現在）。

高大連携はこれまで大学の個々の先生と個別に協力関係を築いてきた場合が多く、特定の大学教員に依頼が集中したり、高校側が連携先を探すのに苦労したりする場合があった。KSC が実施している大学との連携は、大学側が協力できる研究テーマを KSC に提示し、そのリストにより KSC が高校側とのマッチングを行い、支援内容を大学側と調整する。この様に組織対組織で研究支援を行うことで、研究者探しに労力が必要であった高校と基本的に個人で対応することが多かった大学教員のマッチングについての利便性や透明性が担保でき、高大連携・接続を進める上での基盤強化になると考えられる。

4 KSC の運営

研究支援の依頼は、各高校から KSC 事務局へ研究支援依頼書が渡され、KSC 事務局が当該大学へ実際の支援依頼を行う。大学から KSC 事務局へマッチングする教員・研究室を紹介され、それを依頼した高校へ連絡し、高校から大学教員・研究室へ直接コンタクトを取り、実際に研究支援が開始される。

大学は前もって研究支援できる教員や研究テーマを KSC 事務局に示し、高校の依頼に対して KSC 事務局が適切なマッチングを提案して、高校と大学を繋ぐ。

今後は、支援件数を増やすことと、それに伴う事務局の負担軽減のための措置が課題である。

打ち上げ花火をマンネリを通りこして伝統にするには：

科学に携わる人材育成の理想と現実と課題

Ideals, Reality and Challenges of Human Resource Development for Science:

All Roads Lead to the Development but It Was Not Built in a Day

琉球大院教育¹ °吉田 安規良¹

Univ. of the Ryukyus¹, °Akira Yoshida¹

E-mail: whelk@edu.u-ryukyu.ac.jp

1. 科学に携わる人材育成の鍵は“私がいなくなっても困らない”

科学の発展は人々の生活を豊かにするために必要な要素であり、特に義務教育段階では、未来の専門家養成と国民の素養としてのリテラシーの育成の両立が求められ、知識・技能としての科学のみならず科学についての理解 (Nature of Science) とそれらが“よりよく生きる”ために重要であることを学ぶ。これに携わる人材育成の鍵は、学び手の自立と育成担当者 (の個性や資質・能力等) に強く依存しない—筆者がいなくなっても筆者が行ってきた人材育成が時代や社会の要請に応える形で変化しつつも持続される—ことだと筆者は考えている。本稿では、個別具体的 (対処療法的特効薬 (西洋薬) 的) な取り組みの中に、学びの広がりや深まり、活動の持続性を高めること (漢方薬的な効果) を意図した、筆者の科学人材育成実践を報告する。

2. 理科を教える小学校教師の育成：“好き”にならなくても“できる”ようにする

琉球大学教育学部では、筆者の赴任前から小学校理科の指導法科目で観察、実験等そのものを学ぶことを意図的に組み入れていた。2009 年度後学期から 2015 年度まで、小学校の理科教科書に掲載されているほぼ全ての物理・化学 (物質・エネルギー領域) 系教材実験を準備から後始末まで体験させる形に整え、発問や授業展開、時間配分や留意点などを考える課題とあわせて実験方法や内容、結果を整理させた教材研究ノート作成を課した。2010 年度後学期から 2011 年度後学期に受講した学生の 9 割以上から授業内容・方法に関して肯定的な評価を得た。2016 年度以降は担当者変更、教職課程コアカリキュラムへの適応と時間配分の兼ね合いから教科書教材実験の全てを実施していないが、現在も教える側に立った実験等の体験をこの科目に組み入れている。

3. 外部の専門家とつながる機会とつながり方を教員養成段階で学ぶ

筆者が担当する授業では、「沖縄気象台」、「国立天文台」等外部の専門家による特別授業も企画し、実施している。特別授業では、理工学 (物理が関連する地学や防災を含む安全教育) の専門性の涵養のみならず、学校外の施設・機関とのつながる意味と方法を学ぶことも組み入れている。

4. 「科学を愉しむ」しかけを沖縄へ：科学の鉄人 in 沖縄

「一般の人々に科学をもっと楽しいと感じてもらうこと」、「科学を文化としてとらえる人々を増やすこと」を目的に、小学生や中学生を対象にサイエンスプレゼンテーションを行い、いかに子どもを引きつけ科学の原理を分かりやすく理解させるかという技量を競い合う「科学の鉄人」が 2002 年から 2012 年まで東京で 11 回開催され、10 人の鉄人を輩出した。筆者が仲介する形で、2014 年から 2017 年までは沖縄市の「こども科学力育成事業」の 1 つとして開催され、4 人の鉄人を輩出した。延べ 15 回開催された結果、海外からもプレゼンターへのエントリーが寄せられるまで認知度が上がり、プレゼンターには大学教員として人材を育成する側に回った方もいる。開催方法との兼ね合いもあり、鉄人となった方の実験ショーの素材は物理に関連するものが多かった。残念ながら事業の見直しがあり、2018 年以降は開催していない。

5. “タダでは無理で、目先の成果だけを追い求めないこと”と“変わらないことと変わること”

科学に携わる人材育成とその重要性を理解してもらうことに立ちはだかる壁は、限られた時間で行うこと、高めの到達目標設定と短期的な成果が求められること、変わらず続けることの難しさにあると筆者は感じている。使えない人材を育成することはできないが、短絡的に行わないことの意味の理解も必須である。一方で、筆者自身の過去の成功体験 (変われない私) が、私がいないと困る世界 (現状を変えない) に誘い、結果として壁をつくってしまうことも感じている。

鹿児島大学周辺での理科教育色々ある大学教員の視点から

Science Education in the Kagoshima University Area

鹿児島大理 秦 浩起

Kagoshima Univ. Hiroki Hata

E-mail: hata@sci.kagoshima-u.ac.jp (hiroki.hata@gmail.com)

筆者は、20 年近く、数校でのスーパーサイエンスハイスクール (SSH) 研究指導・運営指導委員[1], 理学部公開講座「理学 LABO」[2], 理科実験教室, 出前授業[3], 公開授業[4,5]など大学生以外対象の活動を行っています。この講演では、その一部を紹介しつつ、課題などを検討します。



【事例紹介】

1. 国分高等学校の SSH を紹介します。主に (a) 全生徒が SSH に取り組む基盤の 1 つとなっている自主ゼミ (b) 全教員出動で負担があまり増えない仕組み (c) 地域とかかわる取組を取り上げます[6]。また、他校の取組も含め、鹿児島県の SSH 活動を整理します。
2. 大人/親子対象の公開講座「理学 LABO」(有料, 昨年度参加者約 250 名) も紹介します。
3. 私が、理学 LABO, 小中学生対象の理科実験教室, 出前授業などを行う際の、具体的内容や方法と、考えていることを紹介します。
4. その他、理学部で実施しているコア・サイエンスティーチャー養成, 先取履修科目, 初等中等教育連携支援窓口なども簡単に紹介する予定です。



【課題など色々】

1. SSH においては教員負担や全生徒での取組が難しいです。実際、

活発だった学校がトーンダウンするのも見えました。この問題に対するヒントは国分高校の取組にあるのだと思います。

2. SSH など「研究の妥当性や価値などのコメント」と「高校生が取組む姿勢・意欲への励まし」の難しさについて考えたいと思います。

3. 大学として、たぶん高-大接続だけでは十分ではありません。上記活動を通し、結果的に、

小学生から大人・親までアプローチできていて、重要な意味を持っています (理学部入学も有り)。また、これに大学教員がかかわる価値なども述べます。

4. 私は理論系 (非線形科学) の研究者ですが、上記活動の中で実験の体験を意識しています。しばしば「・・・は専門ではないので」と聞きますが、結構チャレンジできますし、良い面もあります。

講演では各々短く述べるでしょう。関心のある方は、メールなどで気軽にお尋ねください。

[1]<https://www.jst.go.jp/cpse/ssh/> 関与している/した主な SSH 校: [錦江湾](#), [国分高校](#), [池田学園](#)

[2]<https://sci.kagoshima-univ.jp/chiiki/>

[3]<https://www.kagoshima-u.ac.jp/exam/demae.html>

[4]<https://www.life.kagoshima-u.ac.jp/lesson/koukaijyugyou/>

[5]<https://shioai.jp/interview/interview8/>

[6]資料提供: [鹿児島県立国分高等学校](#)

教員間連携による学生実験のデジタル化の試み

Collaborative Approach to Digitizing Student Experiments

大分大理工¹, 大分大医², 大分大教育³ ○長屋 智之¹, 近藤 隆司¹, 菊池 武士¹,

小西 美穂子¹, 北西 滋¹, 岩城 貴史², 小林 良彦³, 片山 健夫¹

Fac. Sci. and Tech., Oita Univ.¹, Fac. Med., Oita Univ.², Fac. Edu., Oita Univ.³,

○Tomoyuki Nagaya¹, Ryuji Kondo¹, Takehito Kikuchi¹,

Mihoko Konishi¹, Shigeru Kitanshi¹, Takafumi Iwaki², Yoshihiko Kobayashi³, Takeo Katayama¹

E-mail: nagaya@oita-u.ac.jp

新型コロナウイルスの拡大に伴い、大分大学では 2020 年 4 月から全ての学生実験で感染防止対策が求められ、実験室の人数を減らす、自宅で可能な実験を導入する、などの対策を複合的に実施する必要があった。また、本学では「Society5.0 の実現に向けた教育の DX を推進」が第 4 期中期目標に掲げられていたが、学生実験のデジタル化は著しく遅れていた。コロナ対策もデジタル化も実験担当の多くの教員が抱える喫緊の課題であることから、理工学部の教員と、医学部と教育学部の物理系教員が連携して学生実験のデジタル化プロジェクトを実施した。

理系科目では、数式で解答する課題が多くある。Moodle 上で使用できる STACK は、数理処理システムの MAXIMA で学生の解答が正解と数学的に等しいかを判定できるため、e-learning 課題作成には大変有効である。近藤は STACK の数式自動採点機能を取り込んだ e-learning システム(NLP)を開発し、物理系科目で利用していた。NLP は実験データに基づく計算結果も判定できるため、自宅から NLP を利用することにより登校学生数を大幅に削減可能である。理工学部の物理学実験では、コロナ禍前から NLP を利用していたため、プロジェクトメンバーの学生実験においても NLP を導入した(Fig.1)¹⁾。講演では学生実験における NLP の利用について紹介する。

電子回路の自宅実験を想定して、理工学部、医学部、教育学部の学生実験において、小型実験装置(Analog devices ADALM2000)を導入した。ADALM2000 は USB でパソコンに接続すると、専用のソフトによって 2ch 任意波形発生器、2ch オシロスコープ、直流電源、ロジックアナライザーなどの機能を持つ測定器になる。講演では、この小型装置を用いた LCR 回路の実験事例²⁾を紹介する。

- 1) 長屋智之, 菊池武士, 片山健夫, 北西滋, 岩城貴史, 近藤隆司, 工学教育, **70**(2022)130.
- 2) 長屋智之, 片山健夫, 小西美穂子, 岩城貴史, 小林良彦, 菊池武士, 工学教育, **71**(2023)120.

RC回路, LC回路 (C=0.33 μ F) 透明 Mode : immediate 送信 10点 終了

コンデンサーの容量が $C = 0.33 \mu\text{F}$ の場合を考える。
RC回路およびLC回路での V_0 [V] および 周波数 f [Hz] と電圧 V [V] の実験結果を
(1)から(4)の欄にリスト形式 $[f_1, V_1, \dots, f_n, V_n]$ でそれぞれ入力しなさい。

	V_0 [V]	$[f_1, V_1, \dots, f_n, V_n]$
RC回路	(1) 1 Not evaluated	(3) [40, 0.99, 50, 0.96, 60, 0.97, 70, 0.96, 80,
LC回路	(2) 1 Not evaluated	(4) [40, 0.98, 50, 0.99, 60, 0.99, 70, 0.97, 80,

Fig.1 Experimental data checking task in NLP

宮崎大学「データサイエンス・AI 教育プログラム」の取組みと それを生かしたデジタル人財育成への展開

Efforts of University of Miyazaki's "Data Science /AI Education Program" and
its expand to development of digital human resources

宮崎大学工学部¹ ○田村 宏樹¹

Univ. of Miyazaki¹ ○Hiroki Tamura¹

E-mail: htamura@cc.miyazaki-u.ac.jp

第4次産業革命に入り、デジタル、AIの技術が重要視されてきているが、日本国内でそれらのデジタル、AIを扱う人材が不足している。データサイエンス・AIの分野は、理系人材に偏りがちであるが、AI戦略2019で示されているように、データサイエンス・AIの教育は日本国内の全大学生が学ぶべき内容であり、デジタルノーマルを実現することが今後の社会の発展のためには必要不可欠である。本発表では、宮崎大学の全学生を対象とした「データサイエンス・AI教育プログラム」および、宮崎県及び県内各企業と共にデジタル人財を育成するための宮崎県デジタル人財育成コンソーシアムを中心とした取組について説明する。

宮崎大学は、「地域のニーズに応える人材育成・研究」を推進する大学として、ビッグデータを利活用できる数理的思考力を身に付けた地域産業人材の育成を目標とし、宮崎大学データサイエンス・AI教育プログラムを令和3年度からスタート開始している。全学部学生を対象としたリテラシーレベルと工学部学生を対象とした応用基礎レベルの教育プログラムは、令和4年度文部科学省の認定を受け、リテラシーレベルはリテラシープラスに選定されている。独自の数理・データサイエンスコンペティションは、学生がデータサイエンスを用いて問題提起、解決方法をポスターセッション形式で競うものであり、学生のデータサイエンスへの関心を高める取組である。また、多くの学生が受講しやすいようオンデマンド型で受講できる教材を準備し、宮崎大学学生だけでなく、広く県内の高校生、他の大学生への展開を進めている。



図：数理・データサイエンス
コンペティションの様子

宮崎県は高齢化率が高く、若者の県外流出が進んでおり、社会基盤を維持するためにはデジタルの活用が必須となっている。そこで、産学官が一体となって「デジタル人財育成」を図ることが急務であることから、令和5年5月12日に宮崎県デジタル人財育成コンソーシアム（宮崎大学、旭化成、宮崎銀行、デンサン、イー・アンド・エム、宮崎県）を設立した。このコンソーシアムにて、学生を対象として宮崎県デジタル育成プロジェクトおよび社会人を対象とした宮崎大学デジタル人財育成リスキルプログラムを実施し、デジタル技術の普及・浸透・質的向上を推進し、地域課題解決に貢献する試みを開始する計画である。これらの取組を本発表にて報告する。