

報告

未来の科学者教育 —サイエンスキャンプを実施して—

新井 正一

純真学園大学 保健医療学部 放射線技術科学科

Education of the Scientist for the Future

— Execution and Evaluation of the Science Camp —

Shoichi ARAI

Department of Radiological Science, Faculty of Health Sciences,
JUNSHIN GAKUEN University

要旨: 現在, 社会的な背景として, 学ぶ目的が明確でないまま進学する学生が増えつつある。これに対して「大学の学習内容を理解することで, 進路選択に役立てる」「大学での学問の面白さにふれることで, 学習意欲の向上につなげる」といった目的で本学ではサイエンスキャンプを実施している。このサイエンスキャンプは, オープンキャンパス等とは異なり目先の受験生獲得を目指したものではない。

本学の取り組むサイエンスキャンプは

1. 大学としての地元地域への社会貢献
2. 医科学・医療分野に興味をもつ若い世代の人材育成
3. 本学の施設利用と本学教員による直接指導
4. 実験実習を中心とした体験学習

これらを体験できるよう企画立案されている。今年で3回目を迎え, 毎年8月に開講されている。対象者は地元福岡県内の高校1, 2年生および中学校理科教諭である。中学校教諭を対象としているのは, その先生を通じて医科学・医療分野に興味を持った中学生たちが増えてほしいと考えたからである。メインテーマを「生命を科学する」として, 毎年対象臓器を決定し, その臓器ごとにサブテーマが決められる。内容は実験実習を中心とした体験学習で, 年々受講者も増えつつある。

社会的背景として「理科離れ」「学ぶ目的の不明確」を感じている学生が多い中, このサイエンスキャンプが, 学問の面白さに直接触れる機会となり, 受講者の中から医科学・医療分野に興味を持ち, さらに将来の科学者になりたいという人が育てられるよう, 更なるブラッシュアップを行っていききたい。

キーワード: 高大連携, サイエンスキャンプ, 体験型学習, 地域貢献活動

Abstract: The science camp the university is working on is planned to be able to provide experiences for the following.

1. Contribution to the local community as an university.
2. The human resource development of the younger generation who are interested in the field of medical science and medical care.
3. The usage of the facilities and the direct guidance by the faculty members of the university.
4. Experience learning focusing on experiments and practical training.

The third year, starts in August every year. So this is targeted more at first and second year local high school students and science teachers at local junior high schools in Fukuoka Prefecture. Science teachers at junior high schools became the valued targets because we are hoping more junior high school students will become interested in the field of medical sciences and medical care in general through these teachers. Setting "To study the Science of Life" as the main theme, we decided the target organs and the sub-themes for each organ, every year. The contents of this science camp are the experience learning focusing on experiments and practical training, and the number of participants is increasing every year.

While many students are showing a "disinterest in science" or experiencing the "ambiguity of the learning purpose" such as the social backgrounds. We desire to freshen up this science camp in order to give an opportunity for students to gain hands-on experience, and have more fun learning. In fostering more people to become interested in the field of medical sciences and the medical care, and furthermore, who want to be scientists in the future.

Keyword: Cooperative education of University and High School, Science camp, experience learning, Area contribution activity.

はじめに

文部科学省「平成24年度学校基本調査」¹⁾によると2012年4月の高校進学率は97.0%となった。このため「高校で勉強をしたい」というモチベーションが低い子どもたちも高校へ進学していることが推察される。この延長で現在の大学でも、「何かを学びたいから大学へ行く」というよりは、「大学へ行くことを決めてから何を学びたいのかを考える」という学生が多くいる。

学ぶ目的が明確でないままの学習は、「何の役に立つのかわからない」と感じる学生を増やすことにつながり、実際、高校や大学では、今の学習がどのように社会とつながっているのかを生徒に伝える必要が生じている。さらに大学では、18歳人口の減少から「学生獲得」が深刻な問題となっており、高校への広報活動が重要な課題となっている。

こうした社会状況を背景に、「大学の学習内容を理解することで、進路選択に役立てる」「大学での学問の面白さにふれることで、学習意欲の向上につなげる」といった目的から高校・大学で連携を図りながら教育を行う、いわゆる「高大連携」が1998年ごろからはじまり、最近はこういった制度を導入している高校・大学が増加してきている。

ひとくちに「高大連携」といっても、その連携方法はさまざまで、大学の「科目等履修、聴講、または公開講座」などの制度を導入したり、「大学教員による高校での学校紹介や講義等」いわゆる出前授業や出張講義などが多く行われている。

本学は保健医療学部4学科（看護学科，放射線技術科学科，検査科学科，医療工学科）で構成され、2011年4月に開学、今年（2014年度）でちょうど完成年度を迎える。在学する学生たちも保健医療分野の専門家を目指し、将来の進路を明確に決めた学生が多く在学している。

本学では、2012年より「純真学園大学サイエンスキャンプ」（以下、サイエンスキャンプ）を実施している。このサイエンスキャンプは、受講者の中から医科学・医療分野に興味を持ってもらいたい、さらには将来、科学者になりたいという人を育てたいと考えている。また入試広報で行って

いるオープンキャンパスなどとは異なり、目先の受験生獲得を目指したものでもない。

このプログラムは、本学教員が地元福岡県内の中学校理科教諭や高校1、2年生を対象に、本学の施設、医療機器を利用して、医科学・医療分野に興味を持つ人を（中学校教諭の場合はその先生を通じて中学生を）できるだけ多く育成していきたいと実施している。内容は実験実習を中心とした体験学習ができるよう工夫を凝らしている。

今回これまでに実施したサイエンスキャンプを振り返り、今後を検討したいと考え、本稿を取りまとめた。

本学が取り組むサイエンスキャンプとは

サイエンスキャンプは、本学の先進的な研究テーマに取り組む教員が協力をして、高等学校に在籍する1～2年生を対象とした先進的科学技术体験プログラムである。いろいろな機関で各種プログラムが実施されている²⁻⁵⁾が、本学の取り組むサイエンスキャンプは以下のコンセプトのもとに案が構想された。

2014年からは、対象を中学校理科担当教諭も広げて行っている。これは参加した教諭から中学生への波及効果を期待して、医科学・医療分野に興味を持つ中学生をひとりでも多く増やして欲しいとの願いからである。

本学が取り組むサイエンスキャンプのコンセプト

1. 大学としての地元地域への社会貢献
2. 医科学・医療分野に興味をもつ若い世代の人材育成
3. 本学の施設利用と本学教員による直接指導
4. 実験実習を中心とした体験学習

1. 大学としての地元地域への社会貢献

本学が立地する福岡県内の地元地域への社会貢献を図りたいと考えた。そこで福岡市教育委員会に申請を行い、2013年より福岡市教育委員会の後援を得た。さらに2014年からは福岡市南区後援、西日本新聞社後援も得て、地元地域への社会的な貢献を図っていった。

2. 医科学・医療分野に興味をもつ若い世代の人材育成

当初、サイエンスキャンプは、対象者を福岡県内の高校1～2年生に限定をしていた。この理由として、高校3年生は受験が控えており、こういった大学の催しに対しては受験生としての参加者が増え、結局は入試委員会等で行っているオープンキャンパスと明確な違いがわかりづらくなってしまふことが懸念されたからである。

3. 本学の施設利用と本学教員による直接指導

大学の本格的な研究環境で、第一線で活躍する教員から実験・実習・講義等の直接指導を受けることにより、様々な分野の科学技術の先端に触れてもらう機会を提供する。

4. 実験実習を中心とした体験学習

はじめに、基本となる内容を講義して、その後、本学の実習施設を利用して実験実習を行う。受講者自身に医療機関等で実際に行われている検査を実体験してもらったり、ブタなどの臓器を直接見たり、触ったりして、実際の各臓器の形態や生理的機能を学べるような体験学習を行う。

を使ったコンピュータグラフィックが示されている。さらに、中央下部分にはそれぞれのテーマに合わせた解説を加えている。



3年間の実施内容

メインテーマは3年間、「生命（いのち）を科学する」として変わらず、サブテーマを毎年度、臓器を確定して、それぞれに合わせて決めている。平成24年度～26年度のテーマを以下に示す。

メインテーマ 「生命を科学する」	
年度	サブテーマ
24	心臓の「なぜ?」に答えます
25	腎臓の不思議“ホメオスタシス(恒常性の維持)”に答えます
26	生命活動に欠かせない呼吸“肺の不思議”を考える

・ポスター

ポスターはそれぞれの臓器に合わせてデザインを委員会で作成している。3年間のポスターを下に示す。デザインは各臓器に合わせて、メインテーマとサブテーマを上部に示し、中央ならびにバックの画像には、CTやMRIなどのデジタルデータ

・参加人数の推移

平成24、25年度は対象を福岡県内の高校1、2年生に限定をしていたため、参加者も7名ずつであったが、平成26年度はようやく広報活動の効果が現れてきたためか、8名の高校生と、中学校理科担当教諭の9名、合わせて17名の申し込みがあり、さらにこれらのテーマに興味を持った高校生の保護者、高校教諭の引率が各1名ずつオブザーバーとしての参加者も加わり、合計19名の参加者となった。

年度	参加者	男性(人)	女性(人)	合計(人)
24	高校1, 2年生	3	4	7
25	高校1, 2年生	1	6	7
26	高校1, 2年生	3	5	8
	中学校教諭	5	4	9
	保護者, 高校教諭	2	0	2

サイエンス キャンプ2014のテーマと内容

今年度実施したサイエンスキャンプの概要を以下に示す.

- ★メインテーマ：生命を科学する
- ★サブテーマ：生命活動に欠かせない呼吸
“肺の不思議を考える”
- ★対象：福岡県内高校1・2年生
福岡市および近隣中学校勤務の理科担当教諭
- ★参加費：無料
- ★主催：純真学園大学 保健医療学部
- ★後援：福岡市南区・福岡市教育委員会・西日本新聞社
- ★実施日：平成26年8月10日（日）9:30～16:30
- ★参加者：高校生8名，中学校教諭9名
(+ 高校教諭引率1名，保護者1名)
計19名
- ★サイエンスキャンプ実行委員会構成
 - 実行委員
 - 加藤亮二（検査科学科 教授）
 - 新井正一（放射線技術科学科 教授）
 - 中西順子（看護学科 講師）
 - 阿部一之（放射線技術科学科 教授）
 - 金原正昭（検査科学科 教授）
 - 山本誠一（検査科学科 准教授）
 - 大石義英（医療工学科 教授）
 - 事務局
 - 吉富純子（事務局長） 中村昌彦（課長代理）
 - 委員
 - 看護学科
 - 一原由美子 准教授 内山久美 准教授
 - 井上福江 助教
 - 放射線技術科学科
 - 河村誠治 教授 森川恵子 講師
 - 検査科学科
 - 中野智裕 准教授 長谷川義幸 助手
 - 医療工学科
 - 山本耕之 教授 中原由木子 准教授
 - 榎村友隆 講師
 - 実習・講義担当教員
 - 看護学科
 - 竹生真規 教授 中西順子 講師

放射線技術科学科

新井正一 教授 阿部一之 教授

河村誠治 教授 森川恵子 講師

検査科学科

金原正昭 教授 山本誠一 准教授

中野智裕 准教授 長谷川義幸 助手

医療工学科

大石義英 教授 榎村友隆 講師

伊藤奈々 助教

九州大学病院

岩下邦夫 先生

★プログラム内容

日程	プログラム名	内容
8/9	開講式	学長あいさつ
	講義 肺のしくみと はたらき	肺の位置と形状，肺の働きについて講義する。呼吸はどのような仕組みで行われ，血液中のガス交換が行われるのか。また呼吸器の疾患について，さらにいま話題のPM2.5（微粒子性物質），タバコの害等についても学ぶ。
	実習1 肺の形態	人体の断面像を見ることが出来るX線CTのデジタルデータを使って，肺やその周りにある血管，気管支など，コンピュータで3次元の画像を作成する。
	実習2 肺の働き	空気中にある酸素と体内で作られた二酸化炭素のガス交換を行なう肺や肺胞を顕微鏡を使って観察する。 スパイロメータによる肺の容積や，空気を出し入れする換気機能検査も行う。
	実習3 人工呼吸器 呼吸補助	呼吸機能が維持できなくなり生命の危険がある場合，人工的な方法で呼吸を維持しなければならない。ここでは人工呼吸療法に用いる人工呼吸器や人工肺を用いた呼吸補助について学ぶ。
	閉講式 記念撮影 (16:30終了)	講評 修了証書授与 記念撮影



開講あいさつ (福田学長)



「肺のしくみとはたらき」講義 (竹生教授)



「酸素飽和度測定」実習 (中西講師)



「3次元画像の作成」実習 (河村教授)



「3次元画像の作成」実習 (阿部教授)



「3次元画像の作成」実習 (森川講師)



「スパイロメータによる肺機能測定」実習 (長谷川助手)



「ブタ肺の解剖」実習 (中野准教授)



「人工呼吸器を用いた呼吸補助」実習（九大 岩下先生、伊藤助教）



閉講式「講評」（加藤学部長）



高校1,2年生



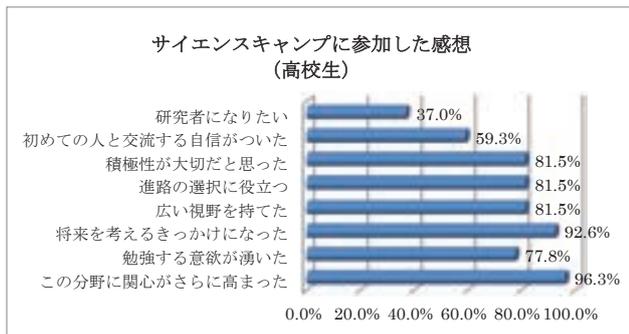
中学校理科教諭

「純真学園大学サイエンスキャンプ2014」

アンケート集計結果

サイエンスキャンプ終了後、参加した高校生と中学校教諭それぞれ別にアンケート調査を行い、感想、参加理由などの意見を聞いて、取りまとめたものを示す。

高校生

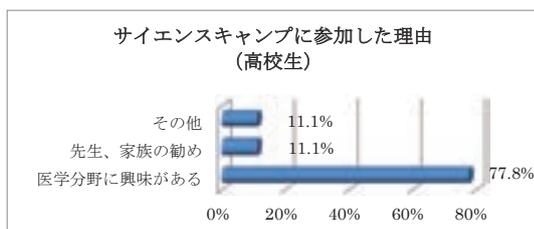


「この分野に関心がさらに高まった」(96.3%)、「将来を考えるきっかけになった」(92.6%)という感想が多かった。ほかに「進路の選択に役立つ」「広い視野を持てた」「積極性が大切だと思った」(ともに81.5%)という感想も多かった。

これらの結果より、本サイエンスキャンプのコンセプトである「地元の若い世代に対して、医科学・医療分野に興味を持つ人を育成する」目的を十分に果たせていると考えられる。



サイエンスキャンプをどのように知ったか?という問いに対しては、「先生からの紹介」(88.9%)が多かった。



参加した理由は、参加者自身が「医学分野に興味がある」(77.8%)という意見が多かった。

自由記載 (原文のまま記載)

開催時期は?

- ・長期休暇中
- ・今ごろ (夏休み8月初旬)
- ・夏休みなどの長い休みで日曜日
- ・長期休み
- ・7月, 8月
- ・今ぐらいでいいと思います
- ・夏休み

サイエンスキャンプに参加した感想は?

- ・今までに経験したことがなかったことばかりで、非常によかった。
- ・肺のことだけでなく、他の多くのことも知ることができて、充実感があった。ぜひ次回も参加したい。
- ・将来に役立つことが学べてよかった。
- ・とてもわかりやすく勉強になりました。
- ・普段できないような体験ができた。今回、このサイエンスキャンプに参加できて本当によかったと思う。
- ・初めて体験する事ばかりだったので、とても楽しかったです。
- ・普段経験できないことをたくさんできて楽しかった。
- ・いろいろ知らなかったことを知れてよかった。
- ・今まで体験したことないことをして、ずっと驚いていました。
- ・ブタの肺などを見ることができて、すごく楽しかった。はやく大学生になって、そういう勉強がしたい。
- ・はじめて見たこと、聞いたことばかりでとても楽しかったです。肺の中でもいろいろな働きがあることを知り、他の臓器も詳しく知りたいと思いました。

医学、医療分野に興味を持っていること、関心を持っていることはありますか?

- ・からだのしくみを具体的に説明できるようになりたい。
- ・医学、医療分野の歴史についても学んでみたいと思う。
- ・(いろいろな)臓器について

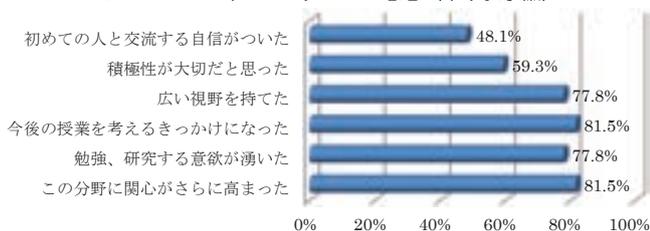
- ・再生医療はどこまで進んでいるのか興味があります。
- ・いろいろな臓器の働き
- ・病気による症状について

改善してほしいことはありますか？

- ・特にありません。(同意見 4件)
- ・参加できる人数が増えるともっと交流が多くなるのではないかと思います。(1件)
- ・終わる時間が遅いかなあと思いました。(1件)

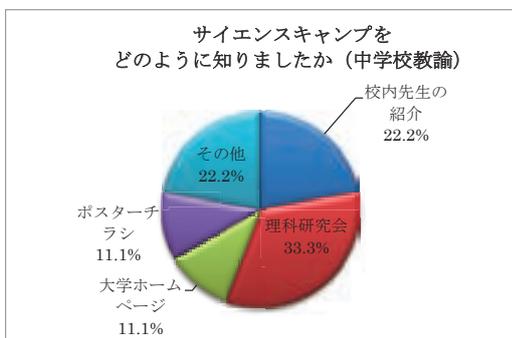
中学校教諭

サイエンスキャンプに参加した感想 (中学校教諭)

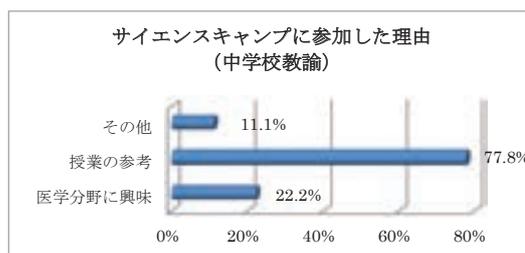


「今後の授業を考えるきっかけになった」「この分野に関心がさらに高まった」(ともに81.5%)多かった。

参加した教諭たちの多くは、今回の参加をきっかけに、医科学・医療分野への興味を持ってもらい、さらに得られた知識をもとに今後の授業・教育へ反映していただき、さらにはその授業を受けた多くの中学生たちにこの分野に興味を持ってもらい、将来進んでほしいと考える。



「理科研究会」(33.3%)「校内の先生から」(22.2%)と、教諭同士からの口コミによる情報で今回のサイエンスキャンプに関する情報を得たようである。



参加した理由は「今後の授業の参考にしたい」という意見が圧倒的に多かった。

自由記載 (原文のまま記載)

開催時期は？

- ・夏休み中がよい。
- ・8月
- ・今の時期が適していると思います。
- ・夏休みの土曜日
- ・7~8月
- ・今回のように夏休み期間中がよい。
- ・9月でもよい。

サイエンスキャンプに参加した感想は？

- ・普段なかなか体験することができない貴重な体験ができて、うれしく思います。今後の授業に活かしていけたらいいと思います。
- ・他の臓器についても詳しく知りたいと思いました。
- ・最先端の機械などで肺についていろいろな角度からの情報や知識を実際に体験させていただき、とても面白かったです。授業でも役立つと思います。
- ・体験型でとても楽しく参加できた。白衣がほしかったです。
- ・たいへんおもしろく感じました。体験させていただいたことがよかったです。
- ・高度な機器を使って、未知の世界をこんなに体験できて感動しました。
- ・最先端の技術や実物にふれることはとても有意義でした。
- ・貴重な体験と普段なら触れることのない器具などがあり、勉強になりました。
- ・豚の臓器を生で触れることができたことが本当によかったです。ぜひ購入して生徒に見せたいです。
- ・普段、体験できないような装置を使わせていた

だいて、今の時代、こんなことまでわかるのか！
と思うことがたくさんありました。

- ・検査によってはかなり痛みを伴うものや苦しいものもあって、そういうものが少しでも受けやすくなったら、入院したりする場面でも気持ちの持ち方が変わってくるのかなあと思っています。そのような分野の発展につながる教育ができたらいいなと思います。

医学，医療分野で興味を持っていること，関心を持っていることはありますか？

- ・骨格や骨のつくりについて詳しく知りたいと思っています。
- ・免疫について 生徒にわかりやすく説明できるように勉強中です。
- ・遺伝について
- ・再生医療，薬理，原因解析
- ・エイズ，がんなどの治療方法について

改善してほしいことはありますか？

- ・特にありません。勉強になりました。
- ・特になし
- ・少人数グループのまま（いまのまま）が良いと思います。
- ・参加者同士の交流（意見交換）の場があると互いに刺激になってよいと思いました。
- ・もう少し専門性を強くしてほしい。
- ・専門用語が多くて，話について行くのが難しいと感じました。

今後の展望

現在，3年間実施しているサイエンスキャンプであるが，「本学が取り組むサイエンスキャンプのコンセプト」として出された

1. 大学としての地元地域への社会貢献
2. 医科学・医療分野に興味をもつ若い世代の人材育成
3. 本学の施設利用と本学教員による直接指導
4. 実験実習を中心とした体験学習

当初は地元の高校生の認知度も低く，なかなか受講生の数が伸びず，著者である委員も苦勞の連続であった。しかし今年度は定員20名に対して，

19名もの参加をいただき，ようやく3年目にして徐々にではあるが当初の目的は達成されつつある。

今後，このサイエンスキャンプの展望について検討を行っている。

近年，社会的背景として「理科離れ」「学ぶ目的の不明確」を感じている学生が多い中，このサイエンスキャンプが，学問の面白さに直接触れる機会となり，受講者の中から医科学・医療分野に興味を持ち，さらには将来，科学者になりたいという人を育てられるような，更なるプログラムのブラッシュアップを行っていききたい。

謝辞

サイエンスキャンプではたくさんの方々のご協力をいただきました。福田庸之助学長には経費や施設利用を工面していただきました。加藤亮二学部長には，適切なお助言や実施にあたっての多大なるご協力いただきました。また4学科学科長をはじめ各学科より選出されたサイエンスキャンプ実行委員の先生方，講義や実習を計画，実施していただいた先生方，手続き事務をやっていただいた庶務係の職員のみなさま，ご協力いただきました多くの方々にこの場をお借りして感謝申し上げます。

【参考文献】

- 1) 平成24年度学校基本調査 文部科学省ホームページ (平成24年12月21日公表)
http://www.mext.go.jp/component/b_menu/other/_icsFiles/afldfile/2012/12/21/1329231_1_1.pdf
- 2) 独立行政法人 日本科学技術振興機構 ホームページ <http://www.jst.go.jp/>
理数学習推進部 <http://www.jst.go.jp/cpse/sciencecamp/>
- 3) 畑 智久，副島 賢，伊藤 克治．福岡教育大学におけるウインターサイエンスキャンプの実施と評価．教育実践研究 (18)，29-34，2010-03
- 4) 柴田 恭，後継者育成 KEK における高校生実習受入への取り組み—ウインターサイエンスキャンプ報告，加速器 5 (1)，64-69，2008
- 5) 浅原雅浩，佐分利豊，藤井豊，西田昭徳，伊佐公男，科学技術体験合宿「体験サイエンス・サマーキャンプ」の実施と考察，福井大学教育実践研究 32，17-26，2007