

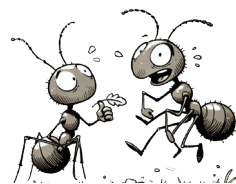
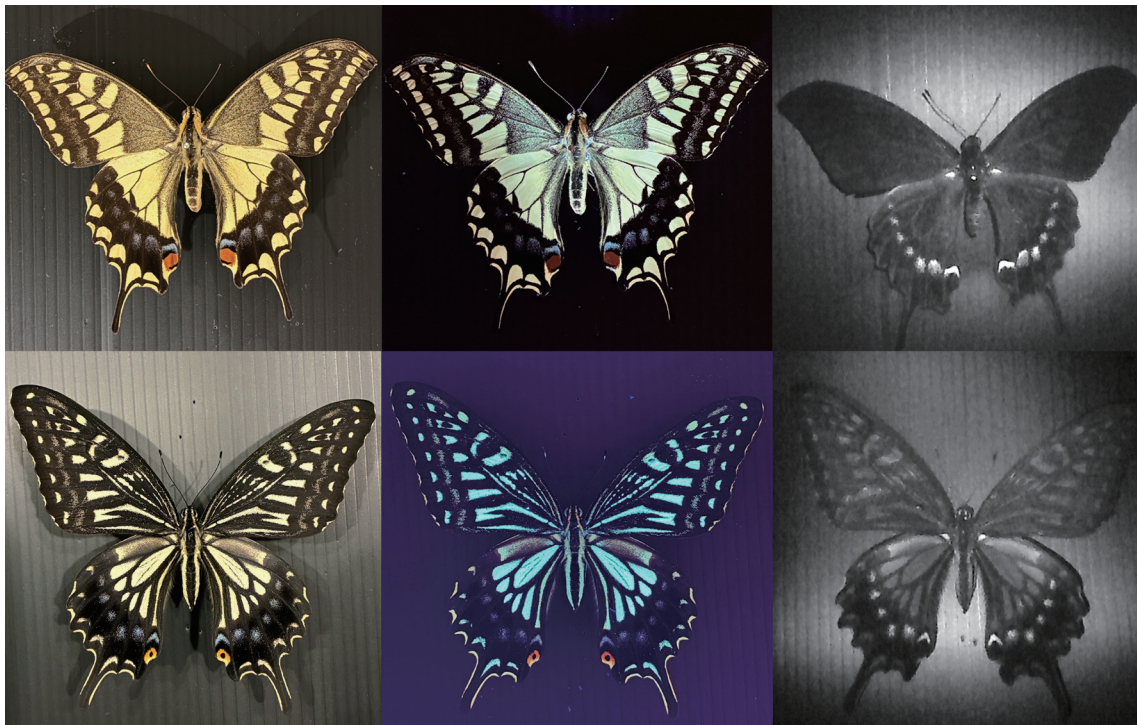
# Science Stars Journal

和名: SciStarsジャーナル SCISJ

To Inspire Young Minds Through Science

Special Feature: Perspectives on Unlocking Children's Potential

特集：子供の力を引き出すための視点・論点



Initiative for Inspiring Young Minds Through Science

## Aim and Scope of This Journal

Published by the *Initiative for Inspiring Young Minds Through Science*, this journal provides an open-access platform for disseminating research conducted by elementary, middle, and high school students, together with contributions from educators and professionals engaged in science education. Submissions are accepted in English or Japanese, and no publication fees are required.

## Features of This Journal

This journal is unique in its mission to disseminate the outcomes of children's science research and related support activities from Japan to a global community. Key features include: (1) bilingual English–Japanese publication to reach both international and domestic audiences; (2) no publication fees for authors; (3) full open access; and (4) collaboration with the sister YouTube channel, *Science Stars Japan (SciStars-J)*, (<https://www.youtube.com/@ScienceStars/videos>), for online information dissemination. We will disseminate information about the journal's objectives to relevant stakeholders to expand the pool of contributors and readers and increase the number of annual issues.

## 本誌の趣旨

Science Stars Journal (SCISJ, 和名: SciStars ジャーナル) は、「理科好きな子供を育む会」により運営される。小中高校生およびその教育開発関係者による研究成果に対し、日英併記により国内外に向け、著者に出版費の負担を掛けないオープンアクセス発表の場を提供する。

## 本誌の特長

子供による理科研究およびそれを支援する情報の日本から世界に向けた発信活動は他に例を見ない。(1) 日英併記により国内外に向け、(2) 著者に出版費の負担を掛けず、(3) 完全オープンアクセスとし、(4) 姉妹オンライン情報発信 YouTube チャンネル “Science Stars Japan (SciStars-J, <https://www.youtube.com/@ScienceStars/videos>)” との併走を特長とする。関係者に本誌の趣旨情報を拡散し、投稿者と読者層の拡大を図る。これにより年間発行回数の増大を目指す。

## Cover Image

These are photographs of an adult female Old World swallowtail (*Papilio machaon*; Japanese subspecies *P. m. hippocrates*) in the upper row, and Asian swallowtail (*Papilio xuthus*) in the lower row. From left to right: visible light images; UV-illuminated fluorescence images; and UV wavelength images. These adult butterflies are often confused with each other. The Old World swallowtail is characterized by a deeper yellow color. It is featured in the editorial “Science Stars Journal (SCISJ): On the launch of Vol.2 of the journal” and “Toward a Japanese society that values science: Analysis and proposals!”

Scientific names are universal designations independent of any specific language. They are written in Latin or Latinized terms, and those who describe new species can choose their names. *Papilio* is Latin for “butterfly.” For some reason, it is of great interest that the names of species and subspecies are derived from people in these cases. Machaon is a physician from Greek mythology. Xuthus is a figure from Greek mythology and evokes the ancient Greek word xanthos, related to “yellow” or “yellowish-brown.” Carl von Linné named these species in 1758 and 1767, respectively. The Japanese Old World swallowtail was described by Cajetan Felder and Rudolf Felder (father and son) in 1864 as *Papilio hippocrates* and is now classified as *P. m. hippocrates*. Hippocrates was an ancient Greek physician. The Old World swallowtail is widely distributed across the Northern Hemisphere, while the Asian swallowtail is distributed throughout Northeast Asia. Their caterpillars differ significantly. The former prefers the leaves of plants in the Apiaceae family, such as celery, carrots, parsley, and fennel. The latter eat the leaves of citrus plants (Rutaceae), such as mandarin oranges, lemons, yuzu, and Japanese pepper. Furthermore, the black horizontal stripes with orange spots on a green background of the former's fifth-instar caterpillar contrast with the green, armor-like appearance of the latter. The yellow pigment on the wings of the Old World swallowtail shown in the figure is believed to be papiliochrome. The numerous green fluorescent spots that do not overlap with this yellow pigment are most likely xanthopterin. In contrast, the Asian swallowtail differs significantly from the Old World swallowtail in that its yellow pigment and fluorescence coincide perfectly. This can be considered a new discovery.

Photography: Mamoru Isemura; Commentary: Hirokazu Kobayashi

## 表紙画像

キアゲハ (*Papilio machaon*; 日本亜種, *P. m. hippocrates*) (上側) とナミアゲハ (アゲハとも言う: *Papilio xuthus*) (下側) の成虫 (蝶) 雌の写真。左から可視画像、UV 照射蛍光画像、UV 波長画像。これらは同属であり混同されやすい。キアゲハの成虫は、ナミアゲハより黄色が濃いのが特徴。キアゲハについてはエディトリアル「Science Stars Journal (和名: SciStars ジャーナル): 第2巻 の発刊にあたり」および「理科好きを育む社会: 分析と提言!」に登場する。

学名は国ごとの言語に依存しない世界共通の呼び名であり、ラテン語またはラテン語化された単語で表記され、新種の命名者がその名前を決めることができる。*Papilio* はラテン語で「チョウ」を意味するが、この場合は種名および亜種名は何故か人物に由来する点が大変興味深い。Machaon はギリシャ神話に登場する医師である。一方、Xuthus はギリシャ神話の人物であり、古代ギリシャ語で「黄色・黄褐色」に関連する xanthos を連想させる。これらは、Carl von Linné によりそれぞれ 1758 年と 1767 年に命名された。日本産キアゲハは Cajetan Felder と Rudolf Felder (父子) によって 1864 年に *Papilio hippocrates* として記載され、現在は *P. m. hippocrates* とされている。Hippocrates は古代ギリシャの医師。キアゲハは広く北半球にナミアゲハは北東アジアに分布する。これらの幼虫は大きく異なり、キアゲハはセリ、ニンジン、パセリ、フェンネルなどセリ科の葉を、ナミアゲハはミカン、レモン、ユズ、サンショウなど柑橘類 (ミカン科) の葉を好む。また、5 齢 (終齢) 幼虫は、前者が緑地にオレンジ色の点が付いた黒色の横縞を有するのに対し、後者は緑色の鎧を身に着けているような姿である。図のキアゲハの翅の黄色色素は、papiliochrome と考えられる。この黄色色素とは重ならない多数の緑色の蛍光スポットは xanthopterin の可能性が高い。一方、ナミアゲハは黄色色素と蛍光が完全に一致するという点で、キアゲハと大きく異なる。これは新発見と言える。

撮影: 伊勢村 護 解説: 小林裕和

# Contents

## Editorials

|                                                                                                               |   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| Science Stars Journal (SCISJ): In celebration of the release of Vol. 2 of the journal<br>Mamoru Isemura ..... | 1 |
| Toward a Japanese society that values science: Analysis and proposals!<br>Hirokazu Kobayashi .....            | 4 |

## Interviews

|                                                                                                                                                                           |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Featured Interview: Dr. Takeshi Yôro<br>Mamoru Isemura .....                                                                                                              | 8  |
| Interview: Dr. Sumio Hayakawa<br>"Why is that?" Is the starting point of research<br>— The joy of science that Dr. Hayakawa wants to share<br>Ryuuta Fukutomi .....       | 15 |
| Interview: Ms. Noriko Tateishi<br>The mystery of the pale blue glow emitted by horsetail<br>— A high school biology club advisor and club members<br>Mamoru Isemura ..... | 22 |
| Submission Guidelines .....                                                                                                                                               | 28 |



# 目次

## エディトリアル

Science Stars Journal (和名: SciStars ジャーナル): 第2巻の発行にあたり  
伊勢村 護 ..... 1

理科好きを育む社会: 分析と提言!  
小林裕和 ..... 4

## インタビュー

特別インタビュー 養老孟司先生  
伊勢村 護 ..... 8

インタビュー 早川清雄先生  
「なんでだろう?」が研究のはじまり — 早川先生が伝えたい理科の楽しさ  
福富竜太 ..... 15

インタビュー 立石紀子先生  
スギナが放つ青白い蛍光の謎 — 静岡県立磐田南高等学校教諭と生物部員  
伊勢村 護 ..... 22

投稿規程・要領 ..... 28



# Science Stars Journal (和名: SciStars ジャーナル): 第2巻の発行にあたり

## Science Stars Journal (SCISJ): In celebration of the release of Vol. 2 of the journal

伊勢村 護

Science Stars Journal・編集委員長

静岡県立大学・名誉教授／客員教授

e-mail: isemura@u-shizuoka-ken.ac.jp

Mamoru Isemura

Editor-in-Chief, Science Stars Journal

Professor Emeritus/Visiting Professor

University of Shizuoka

抄録：2025年8月に創刊した Science Stars Journal のプロモーションの一環として、YouTube チャンネル "Science Stars Japan" を配信している。さらに本誌の発展につなげる方法として、創刊趣旨に沿った分野で活躍されている方のインタビュー記事を掲載することが考えられる。本号では、名著「バカの壁」で有名な養老孟司先生、自治体と大学の連携事業「子どもアカデミア」に携わる経験を持つ早川清雄博士、高等学校生物部で活躍中の立石紀子教諭と部員のインタビュー記事を収録した。また、本誌編集副委員長である小林裕和先生の視点をエディトリアルとして掲載した。さらに、今後の投稿の参考として、安価な市販 UV ミラーカメラと改造 UV カメラの性能比較を行った結果を記載した。

キーワード：養老孟司，早川清雄，立石紀子，小林裕和，UV カメラ

**Abstract:** As part of the promotional efforts for the Science Stars Journal, launched in August 2025, we operate the "Science Stars Japan" YouTube channel. Another approach that contributes to the journal's growth is publishing interview articles with individuals active in fields aligned with the journal's founding principles. This issue features interviews with Dr. Takeshi Yôro, renowned for his notable book, *Baka no Kabe* (The Wall of Closed-Mindedness); Dr. Sumio Hayakawa, experienced in Children's Academia, a local government–university collaboration project; and Ms. Noriko Tateishi, a high school biology club teacher and her club members. Also included is an editorial offering the perspective of Dr. Hirokazu Kobayashi, the deputy editor-in-chief. As a reference for future submissions, we have included the comparative results obtained using an inexpensive UV mirror camera and a modified UV camera.

**Keywords:** Takeshi Yôro, Sumio Hayakawa, Noriko Tateishi, Hirokazu Kobayashi, UV camera

2025年8月の Science Stars Journal (SCISJ) 創刊後早くも1年が経った。本誌は、著者に出版費の負担を掛けず完全オープンアクセスを特徴としている。したがって、本誌の継続的刊行のためには、経費の掛かる外注に頼らず、編集委員がDTP (desktop publishing)、ホームページ作成、およびJ-STAGEへの登載の作業を行うことが必要である。創刊号発刊には、小林裕和編集副委員長の絶大なご尽力があったことを記しておきたい。

本誌のJ-STAGE登載が実現し、各論文に国際的な標識コードDOI (Digital Object Identifier) が付与されるよう

になった(1)。これまでの閲覧数は2,800件余 (国内：約48%) で、読者数の増加や投稿を促す方策がさらに望まれるところである。本誌のプロモーションの一環として、YouTubeチャンネルで "Science Stars Japan" (2)を配信しているが、その中の本誌創刊号にも論文を掲載している浅間茂先生の講義を紹介した動画(3)は、2,700回以上再生されており、本誌のプロモーションにYouTubeが役立つことが期待される。

もう一つの本誌の発展につなげる方法としては、本誌創刊の趣旨に沿った分野で活躍されている方のインタ

ビュー記事を掲載することであると考えられる。本号では、名著「バカの壁」(4) 出版後も数多くの著作物やSNSにおいて活躍しておられる養老孟司先生にインタビューした記事を特別インタビューとして採録している。

また、日本医科大学と東京都文京区の連携によって行われている「子どもアカデミア」に携わる経験をお持ちの早川清雄博士に福富竜太本誌編集委員がインタビューした記事を掲載している。さらに伊勢村 護編集委員長が静岡県立磐田南高等学校立石紀子教諭にインタビューした記事も掲載した。立石教諭は5年にわたって生徒たちの生物部活動の指導にあたり、スギナの蛍光物質の研究で数々の科学研究コンクール入賞に導いた実績をお持ちである。以上の2本のインタビュー記事は、本誌創刊の趣旨である「理科好きな子供を育む」という観点に沿ったものであると言える。またこれらにかかわった2人のインタビュワーは、NPO法人「子供たちの生物自由研究を応援する会」(5) の役員を務めており、この活動の一環として本インタビューが実現したことを付記する。

さらに、本誌創刊に深く寄与された小林編集副委員長の「理科好きな子供を育む社会：分析と提言！」をエディトリアルとして採録した。本号発刊にご協力いただいた各位にあらためて謝意を表したい。

本誌は、子供たちやその指導者からの理科学研究の論文の投稿を歓迎している。しかし、高価な機器が使えない場合、取り組めないテーマもある。例えば、上に紹介した浅間先生の取り組みの中には、高価な紫外線カメラによる観察の結果(3, 6)が多く含まれていて、類似の研究に興味を湧いても、費用の点から躊躇することも起こり得る。

YouTube: Science Stars Japan, No.14「超簡単！虫が見ている世界を体験しよう」(7)などでは、1万円程度でネット通信販売から入手可能な紫外線予防クリームの塗布効果をチェックするUVミラーあるいはUVカメラ(UVミラーカメラ)を使ったデータが紹介されている。今回、UVミラーカメラで得られた結果を、15万円程度で業者に依頼してSony α 6000カメラを改造したUVカメラを使って得られた結果と比較した結果、図1～図3のように、被写体のUV吸収、反射の映像として遜色なく、文献(6)とも矛盾しない。このように本誌に載せ得る結果が得られることが示された。

図4は、キアゲハ(メス)を観察したものである。全体としてUV吸収が見られるが、後翅の青色斑点はUV反射し、一方赤い斑点にはUV吸収が見られる。オスではどうなのか？ こうした観察結果の生物学的意義は何か？ など興味が持たれることが多くある。図5は、水中

のオオグソクムシの結果である。現在、オオグソクムシのUV反射・吸収についての報告が見当たらない。

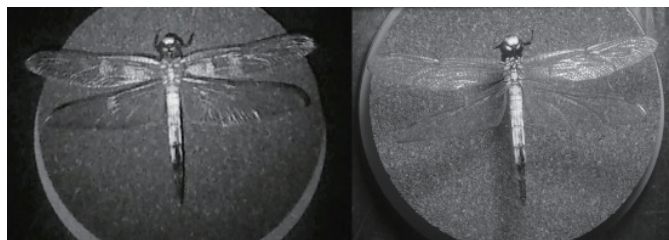


図1 シオカラトンボ(*Orthetrum albistylum*)のUVミラーカメラ(左)とUVカメラ(右)画像

文献(6) p. 43の画像と一致する尾部と眼球部分の強いUV反射が見られる。

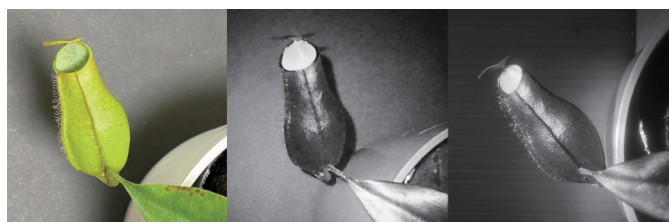


図2 ウツボカズラ(*Nepenthes gracilis*)の可視光画像(左)とUVミラーカメラ(中)およびUVカメラ(右)画像

捕虫囊の内側に強いUV反射が見られ、文献(6) p. 103の画像のように捕虫ぶくろの内側がUV反射し、虫を誘引す

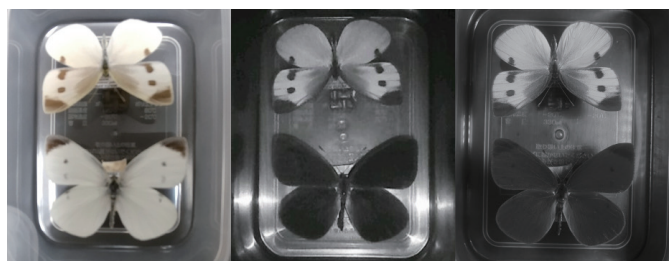


図3 モンシロチョウ(*Pieris rapae*)の可視光画像(左)とUVミラーカメラ(中)およびUVカメラ(右)画像

オス(上段)はUV反射部分が多く、メス(下段)はUV吸収部分が多く、文献(6) p. 23の画像観察結果と一致する。

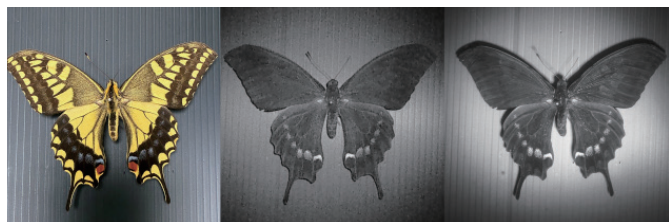


図4 キアゲハ(*Papilio machaon hippocrates*)(メス)の可視光画像(左)とUVミラーカメラ(中)およびUVカメラ(右)画像

後翅の青色斑点にUV反射が見られ、赤い斑点やその他の部位の多くはUV吸収する。



図5 オオグソクムシ (*Bathynomus doederleinii*) の可視光画像 (左)、ブラックライト照射蛍光画像 (中) および UV ミラーカメラ画像 (右)

背甲継ぎ目部分および側部と歩脚に UV 反射がみられ、これらの部位は UV 照射で比較的強く蛍光を発する。

また、比較的安価なブラックライトを使った蛍光観察は、口絵のように蝶の種類で異なることを明確に示し、オオグソクムシに関するおそらく初めて画像を提供し、

また上に紹介したように、スギナの研究の発端となった。今後、UVミラーカメラやブラックライトを使った生物観察のデータが投稿されることも期待したい。

## 引用文献

1. SciStarsジャーナル  
[https://www.jstage.jst.go.jp/article/scisj/1/1/1\\_1/\\_article-char/ja](https://www.jstage.jst.go.jp/article/scisj/1/1/1_1/_article-char/ja)
2. Science Stars Japan  
<https://www.youtube.com/@ScienceStars>
3. 浅間 茂 (2025) Science Stars Japan, No. 18「紫外線カメラが明かす虫や鳥が見ている世界」  
[https://www.youtube.com/watch?v=dxCcU\\_4I0B8&t=1535s](https://www.youtube.com/watch?v=dxCcU_4I0B8&t=1535s)
4. 養老孟司 (2003) 「バカの壁」、新潮社
5. 非営利活動法人子どもたちの生物自由研究を応援する会  
<https://www.jiyuukou-ouen.org>
6. 浅間 茂 (2019) 「虫や鳥が見ている世界—紫外線写真が明かす生存戦略」、中央公論新社
7. 伊勢村 護、早川清雄、小林裕和 (2025) Science Stars Japan, No. 14「超簡単！虫が見ている世界を体験しよう」  
[https://www.youtube.com/watch?v=jaaqC\\_KzPXA&t=21s](https://www.youtube.com/watch?v=jaaqC_KzPXA&t=21s)

## 理科好きを育む社会：分析と提言！

## Toward a Japanese society that values science: Analysis and proposals! \*

小林裕和

Science Stars Journal・副編集委員長

株式会社グリーン・インサイト・代表取締役

静岡県立大学・名誉教授／客員教授

e-mail: kobayashi@ginsight-jpn.com

Hirokazu Kobayashi

Deputy Editor, Science Stars Journal

CEO, Green Insight Japan Co., Ltd.

Professor Emeritus/Visiting Professor

University of Shizuoka

抄録：筆者は、キアゲハ幼虫の飼育と観察を原体験として、自然の不思議に魅せられ生き物の分子生物学へと傾倒していった。すなわち、研究のモチベーションは探究心であり、歴史的には安定かつ豊かな社会により育まれてきた。日本では2004年以降、国公立大学や国立研究機関の独立行政法人化が進んだが、これに呼応するように日本の研究力は世界13位に転落した。また、研究不正も増えた。すなわち、研究は競争・効率主義では育まれない。行政主導による改革を提言する。

キーワード：科学への関心，研究能力，豊かな社会，日本の科学

**Abstract:** My early experiences raising and observing Old World swallowtail caterpillars captivated me with the wonders of nature, eventually leading me to devote myself to the molecular biology of living organisms. That is, the motivation for research stems generally from a spirit of inquiry that has historically been nurtured by stable, prosperous societies. Since 2004, Japan has increasingly reorganized its national and public universities and research institutions into independent administrative agencies. In tandem with this trend, Japan's research capabilities have fallen to 13th place globally. Furthermore, research misconduct has increased. In short, competition and an obsession with efficiency do not foster research. I propose government-led reforms.

**Keywords:** scientific fascination, research capabilities, prosperous society, Japanese science

研究は素直な探究心から始まる。私の原体験から語らせていただきたい。それは、青虫（蝶の幼虫）の観察から始まった（図1）。小学校低学年の1962年頃、キアゲハの1齢か2齢ぐらいの幼虫数匹が付いたニンジン葉を畑から持ち帰った。小さな昆虫図鑑を毎日のように眺めていたので、それがキアゲハの幼虫だと即座に分かった。幅25 cm、奥行き25 cm、高さ50 cmぐらいの網製の飼育箱を用意して、毎年のようにキアゲハの幼虫を飼った。そして、幼虫の脱皮、蛹化、最後に蛹から蝶が出てくる様子（羽化）を観察した。飼料であるニンジン葉は、近くの畑の側溝に生えている野生のセリに置き換えることができた。これにより、

キアゲハの幼虫が餌とするのはセリ科に限定されることを学んだ。この頃、アオスジアゲハやオオムラサキの成虫（蝶）、さらにタマムシを見つけて感動した。祖父が養蚕教師だったため家に顕微鏡があった。小学校の高学年になると、これを用いて色々と小さな世界を覗いた。当時の顕微鏡に録画装置は付いていない。私は顕微鏡観察のスケッチが得意だった。大学では植物病理学研究室に所属し、リンゴ斑点落葉病菌が生産する宿主特異的毒素の作用機構の解明に夢中になった。経時観察のために、夜中研究室まで、約3 kmの道程を歩いて行くこともあった。この研究で、それまで教科書的知識でしかなかった生物が生産するエネルギー物

\* English version of this article is available at <https://ginsight-jpn.com/scistars/jpn-sci-kobayashi.pdf>

質“ATP”を初めて目にし、それがただの粉であることに感動した。ルシフェラーゼ活性で ATP を定量していたので、ルシフェリンやルシフェラーゼは乾燥させたホタルの尻尾を購入した。このようなものが試薬として市販されていることにも驚いた。大学院では遺伝子発現を研究した。そこで初めて DNA を見て、それは白い繊維であり、なるほどと思った。1970 年代に生命の設計図であるこの DNA に秘められた遺伝情報の解読が可能となった。生命の本質はこれで分かると直感し、DNA 学に傾倒していった。1982 年度に文部科学省が、若い研究者を対象にして「海外特別研究員制度」を設置し、全研究分野からこれに 10 名が選抜された。日本の国費に

て、世界各地の大学で学ぶ機会が保証されたのだ。年額 370 万円の生活費に加え、研究費 100 万円、それに渡航費が支給された。幸運にも私は、これに植物学分野から唯一の人材として選ばれる機会に恵まれた。このような待遇であれば、世界のどの大学も受け入れを歓迎してくれる。当時黎明期であった遺伝子の分子レベルでの研究において、世界最先端を走っていたハーバード大学ローレンス・ボゴラード教授 (1921 年～ 2003 年) の研究室の門を叩いた (1)。その後、私は名古屋大学さらに静岡県立大学において、生物による唯一の太陽エネルギー獲得系である「光合成」に注目し、遺伝子レベルでのその機構構築メカニズムの解明に専念していった。

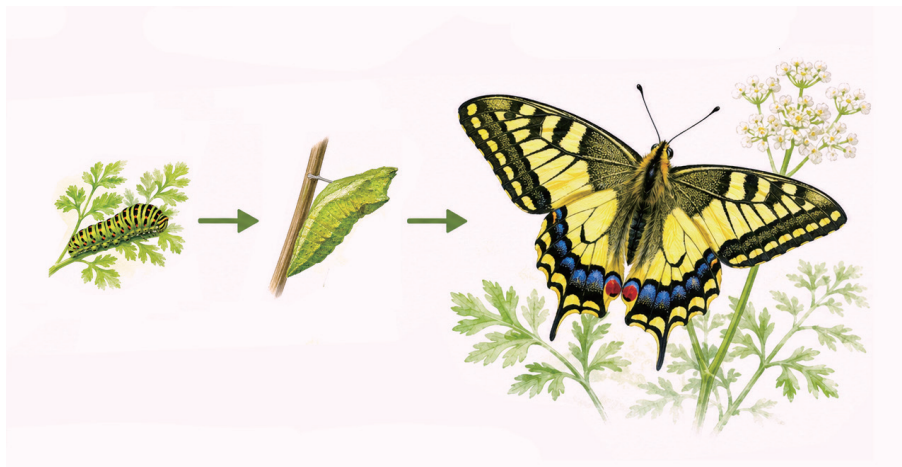


図 1 筆者の研究の原体験としてのキアゲハ (*Papilio machaon*; 日本亜種, *P. m. hippocrates*) の変態  
(OpenAI DALL-E 生成画像を一部改変)

キアゲハの成虫は同属のナミアゲハ (アゲハとも言う: *Papilio xuthus*) と混同されやすい (表紙画像参照)。キアゲハの成虫は、ナミアゲハより黄色が濃いのが特徴。キアゲハは北半球で広範に、ナミアゲハは北東アジアに分布する。これらの幼虫は大きく異なり、キアゲハはセリ、ニンジン、パセリ、フェンネルなどセリ科の葉を、ナミアゲハはミカン、レモン、ユズ、サンショウなど柑橘類 (ミカン科) の葉を好む。また、5 齢 (終齢) 幼虫は、前者が緑地にオレンジ色の点が付いた黒色の横縞を有するのに対し (本図左側)、後者は緑色の鎧を身に着けたような姿を呈する。

2023 年、日本は世界研究力ランキングにおいて 13 位に転落した。「13 位じゃダメなんですか?」「ダメ」とは答弁しないが、日本の経済力にそぐわないのは何故だろう? 日本の研究力低下が随所で指摘されているが、これをどのようにして救えるか、目にする提案は説得力に欠けるように思える。研究力の評価は容易ではなく、フィンセント・ファン・ゴッホ (1853 年～ 1890 年) の絵画のように存命中は評価されず、死後にその価値が認められるような研究もある。問題点を残しつつも、いくつかある研究力指標の中で、「トップ 10% 補正論文数」がよく用いられる。これは、各論文がどれだけ引用されているかという引用数を多いものから並べ、上位 10% に入っている論文の数を表す。ここには、研究

分野ごとに並べるという補正が入る。2001 年～ 2003 年、日本の「トップ 10% 補正論文数」は世界 4 位であり、1 位のアメリカ合衆国には大きく引き離されているものの、2 位のイギリス、3 位のドイツとは僅差であった。しかしながら、2021 年～ 2023 年には、日本の「トップ 10% 補正論文数」は 13 位に転落した (2)。研究には、研究費が必要である。国の経済力は国内総生産 (GDP) で表される。そこで、この間に GDP がどうなったかと見てみると、2009 年までは、アメリカ合衆国に次ぐ世界 2 位。2010 年に中国に抜かれ、2023 年ドイツに抜かれ、それでも世界 4 位。2023 年の転落は、円安が米ドル換算に反映したためだと考えられる。

社会と科学発展との歴史的な関係を眺めてみたい。科学は文化の一部とする定義に従い、世界史で文化の開花期を見てみると、古代ギリシャ（古典期：紀元前 400 年代後半～紀元前 300 年代）、中国の唐（618 年～ 907 年）、イスラムの黄金時代（700 年代～ 1200 年代）、ヨーロッパのルネサンス時代（1300 年代～ 1600 年代初頭）が挙げられる。その後、1700 年代半ばにイギリスから始まった産業革命により、工業生産が活性化し、社会が豊かになり、文化が開花した。日本史では、文化的に大きな進展をみた時期として、平安時代（700 年代末～ 1100 年代末）、江戸時代の元禄期（1688 年～ 1704 年）、宝暦・天明期（1751 年～ 1789 年）、文化・文政期（1804 年～ 1830 年）を挙げることができる。1800 年代中ごろの日本人の識字率は 70% を越えていたといわれており、これは当時の世界一だったとされる。その後の明治維新以降の産業の発展は、文化の展開を支えた。これらの文明に共通するのは、安定かつ豊かな社会である。

科学者を含めて、文化人はどのようにして生活費を得ていたのか。古代ギリシャのソクラテス（紀元前 470 年頃～ 399 年）は、友人や弟子たちからの支援を得ていた（図 2）。プラトン（紀元前 427 年～ 347 年）は、アテネの貴族階級出身。ルネサンス時代のレオナルド・ダ・ヴィンチ（1452 年～ 1519 年）は、貴族やパトロンからの支援。また、最低限の食べ物を得ることが保証されていた聖職者の中に、科学者や哲学者を見出すことができる。ロジャー・ベーコン（1214 年～ 1294 年：実験主義）、ニコラウス・コペルニクス（1473 年～ 1543 年：

地動説）、ジョセフ・プリーストリー（1733 年～ 1804 年：光合成の発見）、グレゴール・ヨハン・メンデル（1822 年～ 1884 年：遺伝の法則）などが該当する。大学の定義を“university”と捉えるなら、ボローニャ大学、パリ大学などが 1100 年代～ 1200 年代に設立された。1800 年代になると、産業革命と共に科学技術の重要性が高まり、政府や大学などの機関が科学研究に資金を提供するようになった。そこで、研究者が職業として認知され、給料を得られるようになった。その先駆けとして、1810 年にヴィルヘルム・フォン・フンボルトによりベルリン大学（現在：ベルリン・フンボルト大学）が設立され、研究と教育の自由を重視することで、研究者が専門職として認知される基盤が作られた。

基礎研究推進に係わる大学において、2004 年から国立大学は独立行政法人化し、多くの公立大学がこれに追随した。国立大学法人化は、各大学が優れた教育や特色ある研究に工夫を凝らし、より個性豊かで魅力的な大学になることを目的としていた。当時、小泉純一郎（1942 年～）が内閣総理大臣。膨れ上がる赤字国債にどう対処するか、国立大学法人化により約 80 万人いた国家公務員から国立大学分が切り離され、約 15 万人の国家公務員の削減に繋がった。その結果、独立行政法人化後の教員は、社会からの見える化のための目標作成とその達成度評価、社会貢献としての公開講座、さらに、運営費交付金から競争的配分へのシフトに伴う研究費獲得のための作業などにより、2023 年には 2002 年に比べ研究時間が約 31% 減少した（図 3）（3）。さらに、全大学にお



図 2 ソクラテス他の著名な研究者の活動は安定した生活環境により可能となった  
(OpenAI DALL-E 生成画像)



図 3 国公立大学の独立行政法人化後の研究環境  
(イメージ図：OpenAI DALL-E 生成画像)

旧国公立大学の研究者は、独立行政法人化後研究時間が約 31% 減少し（3）、研究以外のいわゆる雑用に忙殺されるようになった。

ける 25 ～ 39 歳の教員数は 2008 年をピークに 2022 年には約 15% の減少に追い込まれている (2)。

2014 年に発覚した小保方晴子さん (1983 年～) による「STAP 細胞事件」は、自殺者まで生み残念な事例となった。研究者は、その就職や研究費獲得において研究業績という篩に掛けられる。また、研究機関にとっても、経費獲得の観点から研究業績がその存続に係わる。そこで、研究業績を上げようとし、ここに無理が生じることになる。研究不正は今に始まったことではないが、職業研究者の得職や昇進が研究業績により評価される以上付きまとう。日本における研究不正の事例は 2005 年頃から顕著となる。その結果、2015 年度以降「文部科学省の予算の配分又は措置により行われる研究活動において不正行為が認定された事案 (一覧)」の公表に至った (4)。これによると、2024 年度までの累積事例は 99 件となる。すなわち、研究不正の増加は大学や研究機関の独立行政法人化以降と重なり、企業型の費用対効果を目指す独立行政法人化は、日本の研究力を削ぐ結果となった。

研究はその結果に至る精度の立証が難しいため、不正が介在する余地が生まれる。一方、芸術家、文学者、芸能人なども同じく競争に曝されるが、これらは受け手側が評価するという公正性が残る。研究論文発表には査読が入るが、これは通常は研究内容を把握できる関連分野の複数の研究者が匿名で当たる。関連分野研究者と競合していたり、逆に親しかったりすると、公正な判断が下せない可能性が高い。したがって、外して欲しいあるいは入れて欲しい査読者を投稿時に挙げるができるが、それら以外の研究者を含めて、誰が査読者になるかは編集者の判断に委ねられる。研究業績は、著名な学術雑誌に掲載された研究が高く評価されるが、一方では、発表論文数を研究業績の指標に使う場合もある。したがって、査読を経ないで掲載される学術雑誌が登場した。これは「ハゲタカ・ジャーナル」と呼ばれる。このような学術雑誌は 1,000 件以上あり、そのリストがインターネット上に公開されている (5)。一方、コロナ禍においては、人命に係わる研究結果をいち早く関連分野の研究者に届ける必要性が高まった。査読には通常数週間を要する。したがって、査読を経ない「プレプリント」がインターネット上に発表されることが多くなってきた。この種のプレプリントの登場は、1991 年まで遡ることができ、コーネル大学の「arXiv (発音が archive となり「文書館」を意味する)」となる (6)。また、機器分析を中心に、膨大な分析データを整理せずに関連研究者間で共有する動きも活発化しており、国内では、「文部科学

省・マテリアル先端リサーチインフラ (ARIM)」が進められている (7)。これらの活動を「オープンサイエンス」と呼び、玉石混淆の情報から必要なものを拾い出す能力が研究者には求められるようになった。

日本の研究体制が抱える問題点の解決に向け、(I) 研究不正の防止・改善策として、研究者の採用・昇格および競争的配分の研究費の審査においては、研究業績のみならず、研究提案内容や本人の能力を的確に評価できるよう審査員の力量を高めることが望まれる。(II) 研究者の社会貢献や研究費獲得の労力軽減、さらに知財管理や事業化促進に対し、大学研究管理者である URA (university research administrator) の増員およびその待遇改善が望まれる。(III) 実質的な運用収益を生むだけの基金を各大学が用意するには時間を要するため、10 兆円ファンド (世界トップレベルの研究大学を長期的に支援するため、政府出資や財政融資資金借入などを原資として、文部科学省が創設した 10 兆円規模の基金) (8) の活用に加えて、国家や地方自治体の援助が不可欠である。(IV) 日本経済は主要国の中では唯一 20 年間にわたり成長が見られない。大学の財政的な自立を目指し、大学シーズの社会実装を大学経営に反映することが望まれる。(V) 各種事業において各大学を競わせるのではなく、政府や地方自治体が主導となり少子化に伴う大学の統廃合計画を作成し実施すべきではないだろうか。

## 引用文献

1. Bansal KC (2021) Lawrence Bogorad's scientific contributions and remembrances on his 100th birth anniversary. *Plant Biotech. J.*, **19**, 2401-2414 (本筆者が撮影した写真が複数掲載)  
<https://doi.org/10.1111/pbi.13719>
2. 科学技術・学術政策研究所 (NISTEP) (2025) 科学技術指標 2025.  
[https://www.nistep.go.jp/sti\\_indicator/2025/RM349\\_27.html](https://www.nistep.go.jp/sti_indicator/2025/RM349_27.html)  
[https://www.nistep.go.jp/sti\\_indicator/2025/RM349\\_42.html](https://www.nistep.go.jp/sti_indicator/2025/RM349_42.html)
3. 文部科学省 (2025) 令和 5 年度大学等におけるフルタイム換算データに関する調査.  
[https://www.mext.go.jp/content/20250418-mxt\\_chousei01-000040124.pdf](https://www.mext.go.jp/content/20250418-mxt_chousei01-000040124.pdf)
4. 文部科学省 (2025) 研究不正事案の認定・公表状況.  
[https://www.mext.go.jp/content/20250513-mxt\\_kibanken01-000043452\\_4.pdf](https://www.mext.go.jp/content/20250513-mxt_kibanken01-000043452_4.pdf)
5. Beall's List of Potential Predatory Journals and Publishers  
<https://bealllist.net/>
6. arXiv  
<https://arxiv.org/>
7. 文部科学省 (2021) マテリアル先端リサーチインフラ.  
<https://nanonet.go.jp/>
8. 文部科学省 (2023) 大学ファンドについて (概要).  
[https://www.mext.go.jp/content/20230306-mxt\\_gakkikan\\_000027779-7.pdf](https://www.mext.go.jp/content/20230306-mxt_gakkikan_000027779-7.pdf)

## 筆者紹介

小林裕和 <https://www.ginsight-jpn.biz/ceo-profile>

## 特別インタビュー 養老孟司先生

## Featured Interview: Dr. Takeshi Yôro

伊勢村 護

Science Stars Journal・編集委員長

静岡県立大学・名誉教授／客員教授

e-mail: isemura@u-shizuoka-ken.ac.jp

Mamoru Isemura

Editor-in-Chief, Science Stars Journal

Professor Emeritus/Visiting Professor

University of Shizuoka



抄録：超ベストセラー「バカの壁」をはじめ、数々の著作や YouTube を通して、生きづらい世の中の壁を乗り越えるヒントを発信しておられる養老孟司先生。今回は、米寿を迎えられた今なお昆虫の標本作りや研究を続けておられる箱根の山荘を訪ね、お話を伺った。

キーワード：養老孟司, バカの壁, 昆虫, 標本作り

**Abstract:** Renowned for his bestselling book, *Baka no Kabe* (The Wall of Closed-Mindedness), and his many other publications, Dr. Yôro continues to share his insights on navigating the challenges of modern life through his books and YouTube channel. Even after celebrating his 88th birthday, Dr. Yôro remains devoted to preparing insect specimens and conducting entomological research. Here, he was interviewed at his mountain retreat in Hakone, Kanagawa, Japan.

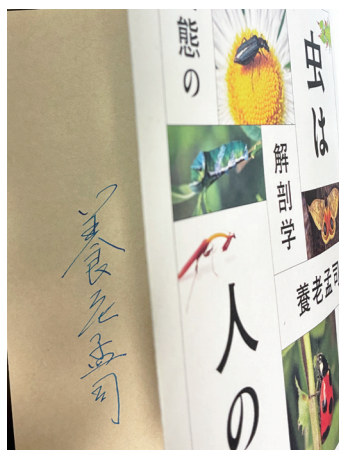
**Keywords:** Takeshi Yôro, *Baka no Kabe*, insects, entomological records

伊勢村：はじめまして。私、静岡県立大学客員教授の伊勢村と申します。これまでのいきさつを少しお話しさせていただきますと、ダンゴムシの食害にあったのがきっかけで、ネットを見たところ、子供たちがいっぱい自由研究をやっているものですから、同じことをやってみようとしたんですが、なかなか記録がはっきりしていないとか、部分的にしか記載がないというようなことに

なってしまう、せっかくいっぱいデータがあるのに、もう大人がやったらここまでやるかなというぐらいの細かいデータもあるのに、後で使えない、というのはもったいない気がしまして、今後そういうのを記録としてきちっと残していくような媒体があったらいいんじゃないかと感じました。それで、それに沿った Science Stars Journal (SciStars ジャーナル) を昨年 8 月に創刊いたし

ました。次の第2号に進めていくためにはもう少し皆さんに知っていただく必要もありまして、著名な方のインタビュー記事を掲載することを思いつきました。

創刊号ではダンゴムシやアリに関わった関係で、まっ先に養老先生のお名前が浮かんできました。「バカの壁」という有名な本に発刊の折に先生のご高著に触れたというきっかけはありましたが、自分が小動物の写真を撮ったりなんかした時に、海野和男さんとご一緒に書いておられる「虫は人の鏡」という本に触れまして、それですます興味を持ってきました。先生はその後 YouTube にもたくさん配信しておられまして、これはぜひ先生にお話していただいて、S ジャーナルの記事として載せさせていただくということが可能であれば、ありがたいと思い、ご連絡しましたところ受けてくださるということで、大変ありがたく、本日は箱根のこの養老山荘にお邪魔いたしました。どうぞよろしくお願いいたします。



養老孟司、海野和男著 虫は人の鏡 擬態の解剖学 (2021)  
毎日新聞出版 (サイン入り)

養老先生：わかりました。子供の自由研究みたいなのはフマキラーって会社がもう何十年かやってて、それで賞を出してるんですけど。部門を分けて、普通の、いわゆる研究みたいなものもあるし、工作とか、絵画とか特別の思い込みはないんです。なんでもオッケーです。虫に限らず、科学だったら自由です。

<https://www.fumakilla.co.jp/fumakids>

伊勢村：出版物になっているのでしょうか。

養老先生：ええ。記録は公開されていて何十年かやって、作品がいいものを一応残してるんですよ。

伊勢村：でもそれだけではもったいないなと感じますが、先生もそのようにはお感じになっているということですね。申し遅れましたが、こちら今日、写真や録音係として、身内を同伴させていただいています。



【左】養老孟司先生 【右】聞き手・伊勢村 護

上野：今日は義父と一緒に参りました上野哲寛と申します。よろしくお願いいたします。

伊勢村：彼は、東北大学の農学部出身で、生物にはもともと興味あるんです。それで写真を撮ったり、録音して、後で字起こして、原稿ができましたら先生に校閲をお願いしたいと思っております。この後40分ばかり先生にお話をお聞きしたいと思います。

養老先生：とくに時間に迫られているわけでもないので、お好きにやっていただいてかまいません。

上野：先生の膝の猫ちゃんの人形は？

養老先生：これ死んだ猫（まる）なんですけど。写真を布に印刷して猫の形にしました。

伊勢村：YouTube で横になって猫をなでながら、お互いに生きてますなあ とつぶやいておられるあの猫ですね。

<https://www.youtube.com/watch?v=VEIaCpLEpU4>

<https://www.youtube.com/watch?v=rBK3pjOaUYY>

上野：うちにも猫がいるんですけど、いなくなると寂しいなっていうのはすごく感じますね。何歳ぐらいまで生きていたのですか。

養老先生：19歳です。

上野：長生きですね。最近ペットフードもすごくよくなってるんで、寿命が長いんですよね。

養老先生：そうです。長いですね。



養老先生と、そばに寄り添う「まる」のぬいぐるみ

伊勢村：では先ほど申しましたようにSジャーナルで、紹介する時に先生のお写真を使わせていただきたいと思いますのでよろしくお願いします。

養老先生：まあ、適当にお使いください。

伊勢村：ありがとうございます。それでもう一つ、これから録音をさせていただきまして、私の方の記事として原稿を書きますので、それを先生に見ていただいて、内容に問題ないとか、ここは修正がいるなどがございましたら、それをいただくということで、記事として8月に載せたいと思っております。

養老先生：特別なことはないと思いますけど。あとはお任せしていいんですか。

伊勢村：あともう一つなんですけど、4月以降に大学同窓会関係の会で話をする予定があるのですが、養老先生に会ってきましたってということで、写真を証拠写真として皆さんに見ていただくようにしたいのですが、よろしいでしょうか。

養老先生：いや、それは特に気にしないでください。

伊勢村：それはありがたいです。先生にまずお聞きしたいのは、皆さんもいろいろご存知のことが多いんですけど、先生の生い立ちについて、ということでお願いします。お母様がお医者さんでいらっしゃったということで、お医者さんのお母さんのご意思というのは、先生が医学部に進まれたことと関係していますでしょうか。

養老先生：そうですね。若い時って、将来何するなんて考えてませんから。やっぱり家族って大きいんじゃないですか。親とかが漠然とよく言ってたんです。あの年代

だと関東大震災とそれから、戦争通り抜けてましたから。それで結局、いわゆる手に職をぶつつけるっていうか、自分の身についたものだけが財産だという考え方でしたから、何か身につけなさい、っていうことになったと思うんですね。それで、文科系とかだとなんか頼りない、ということ。

伊勢村：やっぱり、腕一本でやってこられたお母さんの実感ですね。それで、お父さんの方は、そういうことではなかったのでしょうか。

養老先生：父はね、昭和17年に戦争になって一年目に、結核で亡くなりました。

伊勢村：そうすると、もうお母さんのご意思がそのまま養老先生に伝わって、東大の方に進まれて解剖医になられたということで、なぜ解剖か？というふうにも思いますが。

養老先生：結局、僕、臨床がダメなんです。やっぱり患者さんが死んじゃいますから。当時よく人が死んじやいましたもんね。患者さんに入れ込むと、死なれちゃうと猫どころじゃない。

伊勢村：まあ自分が死なせてしまったというような、何かそういう自責の念を感じてしまうというような感じでしょうか。

養老先生：確かにそれがありますね。で、そういうことはあの当時の病院でごく普通だったんですね。その当時は本当によく死んでました。東大の場合は、最後に来る患者さんが多い、最後に来られるんですよ東大に。

伊勢村：あちこちの病院を回って、一番最後に東大にたどり着くことが多かった。それで亡くなってしまうことが多かったのですね。それもあって解剖を選ばれたっていう。まあ、基礎の方でそういう死に目に遭わなくても、医学に貢献する分野も多いんですけど、その中で解剖を選ばれたっていうのは何かありますか。

養老先生：基礎的なことを勉強しようと思ったわけですね。

伊勢村：人体の解剖というものは嘘をつかない、真実を見るためには解剖がいいというふうにどこかに書いてお

られたと思うんですけど。

養老先生：そのとおりですが、研究室に入った時に教授の細川宏先生もおなじこと言っておられましたね。医学の中で一番確実な分野は、解剖だと。

伊勢村：先生がそういう解剖の分野に進まれたということに関しては、お母様は何かおっしゃいましたか。

養老先生：いや、もう何も言いませんでした。

伊勢村：もう子供に任せようとお考えになったのですね。それでは、次にお聞きしたいのが、先生は少年時代から虫などの生物に対する興味は非常に強かったと思うんですけど、どういう風だったのでしょうか。

養老先生：はい、これはよく言われるんですよ。何で虫なんですかと。それは理由なんかないですよ。子供はみんな好きでしょ？さっきダンゴムシの話がでてきたけど、保育園の時も子供はダンゴムシばかりやるっていうやつですね。ただ、私はそんなに一生懸命になったというのは少ないんでね。ただ、なにかものには凝る性格なんです。だから子供の時から虫に凝っただけ。でも最初は虫ではなくて、魚や鳥。魚のヨシノボリとかドジョウとか。当時、たくさんいたから、川ですくうって感じです。

上野：網でガサガサってすくう感じですか？

養老先生：そうですね。ガサガサってやるといういろいろ入りますよね。エビまでね。ほんとにあれはいい思い出でしたね。それから虫の方に興味がいった。夏はいいんですけど、セミがいるし、トンボもいる。カブトムシなんかもいて。ただ、冬になると何にもすることがない。でも本屋で見てたら冬でも虫がいるって書いてあって、それでやってみようと思って、石をひっくり返したら、やっぱりいるんですね。それから病みつきになって。冬の虫にオサムシっていうのが多いんですよ。高校生ぐらいの時の話ですが。

伊勢村：それで一番興味を持たれたのはゾウムシですか。  
養老先生：いや、ゾウムシは積極的に興味があつたわけじゃないんです。大学生時代に特定をしないで、いろんな甲虫をですね、あの硬いやつ、標本作るのが易しいんで。蝶なんて、大変じゃないですか。展翅したり、触る

と鱗粉がついたりして。そういうことは甲虫はないんで。針刺すか、糊で貼るときゃいいんで。現役で大学勤めてる間は仕事ダブルでやってました。しかし、そうばかりやってられなくて、大学の時は虫はやってなかったんです。で、大学やめてから暇になったんで、さてと思って昔から集めた標本を見たら、一番ちゃんと残ってたのがゾウムシなんです。カミキリとかクワガタとかは好きな人が多いので、みんな持っていくんです。ゾウムシはあんまり持って帰っていかない。誰も持って帰らない。

伊勢村：持っていかれちゃっても、よしとされていたんですか？

養老先生：ここにたくさん標本がありますでしょ、だから。箱を持って来て、持って帰る人もいました。

伊勢村：関心があるんだったらどうぞ持って行って、という感じですか。あつ、もっと早く来ればよかった！

養老先生：それからもらうのも多いんで、もらったものを片付けるのは大変なんです。

伊勢村：それで固定して、たくさんの昆虫標本をきちんと残していくということがお出来になられたということですね。昆虫でも、魚でもなんでもいいんですけど、一番印象に残ってるというか、これが面白いというふうに感じられたことは何かございますか？

養老先生：やっぱり、形じゃないですかね。顕微鏡、いくつ持ってるんだろうと思います。

伊勢村：なるほど、形ということですか。ダンゴムシを始めてから最初に先生の本を買ったのが、「虫は人の鏡」という本（既出）なんですけど、あれを見て、まあこれだけのことをどうやってまとめてこられたかとか思いました。全部なんか順番に記録されてきたんでしょうか？

養老先生：いや、私は割合に記憶はいいんで。

伊勢村：頭の中に記録しておられると！

養老先生：そうですね。メモはいらなかった。でも十年過ぎたらダメになりました。今なんかひどいですよ。十年前は手帳がいらなかったですから。関心のあることは絶対に忘れないと思っていましたから。

伊勢村：それで、YouTube なんか拝見すると、講演されてる時でも、ほとんど台本なしでお話になってますよね。

養老先生：それは学生の講義で気がついて。初めは真面目に準備して行って行ったら、準備していった話は学生は聞いてない。

伊勢村：脱線したような話は聞く。教科書通りとか、それを繰り返しているようなのは、やはり興味がなくて、横にそれた話の方が印象に残りますね。

養老先生：結局、講義っていうのは、年に一度ぐらいしかしてなかった。あとは実習でね、自分でやれって言うて。

伊勢村：先ほど出ましたように、虫とか魚とかは解剖学的にも先生が非常に興味を持たれるところですよ。

養老先生：しかし、魚あたりは残せない。その点、虫はいいんですよ。

伊勢村：他の脊椎動物とか、そういったものはいかがでしたか。

養老先生：まあ関心はあったんですけども、助教授くらいの時にはトガリネズミを採りに行って、食虫類と言うモグラの仲間ですが、ハマリネズミ、あっ、これ僕らが呼んでいた名前なんですけど、よく穴にはまるので。これはよく使いました。本来エゾ（蝦夷）トガリネズミだったのですが、エゾと江戸が間違われてトウキョウトガリネズミと呼ばれるようになったんです。2cm くらいの大きさのトガリネズミを、どうやって捕まえるかというと、缶、くずかごですね、これを地面に埋めておくと、落ちるんですよ。彼らは骨盤がちょっと開いていて、落ちたらもう登れない。跳躍ができないんです。

上野：通り道を見つけておくんじゃないなくても、無造作に入って缶を置いておくのですか。

養老先生：彼らは自分の住んでる区域を全部網羅的に歩いているんですね。だから、いそうなところに置いとけば、そこへ来て、穴があったら一応入ってみるわけ。でも入ると、出るに出られない。出られないことは考えてないんですよ。



トウキョウトガリネズミ

東京ズーネット [https://x.com/TokyoZooNet\\_PR](https://x.com/TokyoZooNet_PR)  
(公財)東京動物園協会の許可を得て掲載 ([https://search.yahoo.co.jp/image/search?rkf=2&ei=UTF-8&gdr=1&fr=wsr\\_gs&p=トウキョウトガリネズミ%20画像#512208c688c969d1eb5a](https://search.yahoo.co.jp/image/search?rkf=2&ei=UTF-8&gdr=1&fr=wsr_gs&p=トウキョウトガリネズミ%20画像#512208c688c969d1eb5a))  
286d7415c737)

伊勢村：研究されて、そのトガリネズミで、何か面白いことがありましたか。

養老先生：面白かったです。まだ若けりや、やりたいぐらいです。個体数はものすごく多いんじゃないですかね。ヨーロッパから日本までずっといますから。シベリアの大地全体にいるはずですよ。骨盤が弱いというのは、発達してないっていうのは、食虫類の特徴ですね。いわゆる恥骨結合ってのが開いてるんです。もうひとつ面白かったのは、基本的には感覚ですね。髭を調べたんですが、感覚器なんですね。トガリネズミって、鼻が尖ってるんです。その鼻の部分全体に髭があるのですよ。結局、あれは振動覚なんですね。あの髭の構造そのものがダンパーを持ってて、静脈の中に毛包が入っていて、触れると音叉と同じで固有振動数で振動する。ただいつまでも振動しては困るので、下に液体の入った空間、つまり血管があって、すぐ振動が止まるようになってます。

伊勢村：今のお話からすると、大概の先生が捕まえたのは、解剖して、どういう構造になっているか全身を見て、機能などとの関連を理解してこられた、ということですね。それじゃ次に進ませていただきます。先生はこれからの子供たちに、どういうことをお勧めになりますか？

養老先生：「外へ行って遊べ」と、まあそれに尽きますね。

上野：外で遊んで来いということですね。子供は野に放っておっしゃってますよね。野に放して遊ばすでしょうか。

養老先生：僕の知り合いで栃木県で 30 泊 31 日キャンプ

をやっている崎野さんという人がいてね。子供を預かって30泊夏休み。そうすると、まあ、1週間で慣れることになりますね。トイレへ行くのも水を飲むのも100段の階段を上がっていかないといけないんですよ。プラスチックの野球のバット持って、ボール球技をやっているんですけど、結構評判良くて、もう30年近くやっているのかなあ。

上野：それは、もともと野に放たれたことが無いような子供でも大丈夫なんですか？

養老先生：全然問題ないですね。

伊勢村：親は参加しないで子供さんだけを集めているわけですね。

養老先生：親子を引き離してやっています。スマホも全部取り上げて。別に他にやることがあればいらないでしょう。一日中、走り回って、くたびれたら7時になったら寝てる。でも、親はうちへ帰ったら子供がすぐ元へ戻っちゃう、って言ってましたね。

上野：30泊の効果って、失くなっちゃうんですか。どっかに出ていくのですかね。

養老先生：しかし、将来的には何か記憶として残ってんじゃないですかね。だからOBが手伝いにきてくれます。まあ、非常に楽しい思い出として残っているのでしょう。ただ、今後、もうちょっと活動にバラエティーがあってもいいかなと、思っています。

伊勢村：次に親の方には何かありますか。これからはこういうことが大事だよ、というようなことです。

養老先生：それはもう、親が手を出さないってことが、大事なんじゃないですか？ 僕らの頃はそうでしたからね。時代が時代でしたから。親は自身が生きてくるので大変だ、子供どころじゃねえよ、と。

上野：現在、私の子供は大学生になっていますが、今ちょっと反省しているところは、おっしゃる通りで、手を焼きすぎたなっていうところはありますね。もっとほったらかしても良かったかな、っていうところです。もう今更取り返しがつかないけれど。

養老先生：子供には、年とってから、お前には心はかけたよ、手はかけてないけど、とえばいい。

伊勢村：それ、名言ですね。今、Sジャーナルを作って、子供の論文もDOIというのをつけて、検索しやすくし、きちんとした記録を残していこうとしています。これに関してはいかがでしょうか。

養老先生：それは、いいのですが、どこまで大人が手を出しているかが問題ですよ。子供の作品の審査なんかさせられてると、どこまで自分でやったことで、どこまで先生が手伝ってるのかな？っていうようなことをどうしても考えてしまいますね。子供だけでできることは少ないので。

伊勢村：子供だけの論文は大歓迎ですが、先生と子供の共著もいいと考えています。今後いろいろ工夫していきたいと思います。

本日はどうもありがとうございました。

## 後記

インタビューの後、たくさんの昆虫標本が展示されている昆虫標本室と実験室を見せていただいた。数台の顕微鏡とコンピューターが置いてあり、中でも走査型顕微鏡は個人のお宅で見られるのは滅多にないこと。先生は、片方の視力がよくないため、立体認識が苦手で、野球やサッカーが得意でないとのこと。しかし、組織切片を作ってこの走査型顕微鏡で平面構造を撮って重ねていくと、平面構造の認識は得意なので、頭の中で容易に立体構造を組み立てることがおできになるとか。複眼をもつ昆虫についておたずねすると、あれは立体認識というより動態視力に特化されたものだ、ということであった。また、子供が描いた動物の精密画なども見せて下さり、時間を見つけて、昆虫の標本づくりや整理をしておられるとのことであった。そうしたことをやりながら1年の半分くらいはこの山荘で自由に過ごしているので、また遊びに来てください、とのお言葉をいただいた。厳寒の中を外までお見送りに出ていただき、お礼の申しようもなかった。先生のご健康を祈りながら、先生の人生の詰まっている養老山荘を辞した。(2026年1月8日)



インタビューを行った部屋（右上）の隣にある昆虫標本室



養老先生が一年の約半分を過ごされる養老山荘



壁一面に多数の昆虫標本が並ぶ標本室

#### 養老孟司先生（1937 年生まれ）ご略歴

1967 年 東京大学大学院医学系研究科博士課程修了 医学博士、  
 1981 年 解剖学第二講座教授、1995 年 東京大学を早期退官、  
 1989 年『からだの見方』サントリー学芸賞 受賞、2003 年『バカ  
 の壁』第 57 回毎日出版文化賞、第 38 回新風賞、第 2 回「耀く！  
 ブランチ BOOK 大賞」大賞 受賞、2015 年 第 64 回神奈川文化  
 賞 受賞、2023 年 地域文化功労者

# インタビュー 早川清雄先生

「なんでだろう？」が研究のはじまり — 早川先生が伝えたい理科の楽しさ

## Interview: Dr. Sumio Hayakawa

"Why is that?" Is the starting point of research  
— The joy of science that Dr. Hayakawa wants to share

福富 竜太

Science Stars Journal・編集委員

e-mail: fukutomi\_ryuuta@mac.com

Ryuuta Fukutomi, Ph.D.

Editor, Science Stars Journal

Executive Officer

Quality Management Div. GM

Higuchi Inc.



抄録：「理科って面白い」——。子どもの頃に抱いたそんな小さな感動が、その後の人生を大きく変えることがある。日本医科大学講師・早川清雄先生は、大学で「体をまもる仕組み」について研究・教育する一方で、公益財団法人文京アカデミー主催「文京アカデミア講座 子どもアカデミア 2025 年度」に参画し、子どもたちに科学の楽しさを伝える活動にも取り組んだ。今回、早川先生と小職の恩師である伊勢村 護先生のご厚意により、経堂のご自宅でゆっくりとお話を伺う機会を得た。研究者として、教育者として、そして一人の「理科好きの少年」としての思いを語っていただいた。

キーワード：早川清雄，子どもアカデミア，理科好き，地域連携

**Abstract:** "Science is fascinating." A small sense of wonder experienced in childhood can sometimes shape an entire life. Dr. Sumio Hayakawa is a senior assistant professor at Nippon Medical School, where he conducts research and teaches about the mechanisms that protect the human body. In addition to his academic work, Dr. Hayakawa participates in Kodomo Academia, a science outreach program organized by Bunkyo City in Tokyo. There, he introduces children to the excitement of science. Thanks to the kind arrangement of our mentor, Dr. Mamoru Isemura, we had the opportunity to speak with Dr. Hayakawa at Dr. Isemura's residence in Kyodo, Setagaya, Tokyo. He shared his thoughts as a researcher and educator who has loved science since childhood.

**Keywords:** Sumio Hayakawa, Kodomo Academia, loving science, science outreach

福富竜太：早川先生、ご無沙汰しております。本日は伊勢村先生のご縁でお時間をいただきました。まずはあら

ためて、簡単にご自身の現在のご専門やご所属についてお聞かせください。



対談時の写真。【左】早川清雄 【右】聞き手・福富竜太

早川清雄先生：現在、私は日本医科大学医学部 生化学・分子生物学（代謝・栄養学）教室に所属しています。私の研究テーマは、私たちの体が細菌やウイルス、がん細胞などから自分自身を守る「自然免疫」という仕組みです。自然免疫とは、病原体などの異変にいち早く気づき、体を守る最初の防御システムのことです。この仕組みを詳しく調べることで、感染症やがん、動脈硬化などの病気を予防したり、新しい治療法につなげたりしたいと考えています。

現在は、主に三つのテーマに取り組んでいます。一つ目は、ウイルスやがんを体がどのように見つけ、どのように戦っているのかを調べる研究です。二つ目は、食べ物に含まれる成分が免疫の働きにどのような影響を与えるのかを調べる研究です。毎日の食事が健康づくりや病気の予防につながる可能性を探っています。三つ目は、脂質（脂肪の成分）が免疫や病気にどのように関わっているのかを調べる研究です。脂質のバランスが崩れることで感染症や動脈硬化などが起こる仕組みを明らかにしたいと考えています。

これらの研究に共通しているのは、「私たちの体が自分自身を守る仕組みを知り、その知識を病気の予防や新しい治療法に役立てたい」という思いです。将来、食べ物や薬を通して、病気になりにくい体づくりにつながることを目指して研究しています。

#### 「自分で見て、考える」楽しさとの出会い

福富：興味深いですね。「免疫」「栄養」「代謝」という一見異なるテーマが、すべて「体を守る仕組み」という一つの研究につながっているわけですね。このように第一線でご活躍されている早川先生はいったいどのように育まれたのか？「子どもたちの生物自由研究」という観点からとても興味があります。先生ご自身はどんな子どもでしたか？

早川先生：そうですね。私は特別な子どもではなく、ごく普通の小中学生でした（笑）。でも、学校の教科の中では理科が一番好きでした。特に中学生の頃は、担任だった木下先生が理科の先生でもあり、実験や観察の授業をいつも楽しみにしていました。教科書で学ぶだけでなく、自分の目で見て、実際に手を動かして確かめることがとても面白かったんです。実は、理科室に行くこと以上に楽しみだったのが「理科準備室」でした。棚いっぱいになんだ試験管やフラスコ、顕微鏡などの実験器具を見ていだけで、「今日はどんな実験をするんだろう」とワクワクしていたことを今でもよく覚えています。

木下先生には授業以外でも大変お世話になりました。休日には先生のお宅で、友人たちと一緒に夜遅くまで天体観測をしたこともあります。季節ごとの星座を探したり、先生と一緒に「自然調査研究会」に参加したりと、学校では体験できないことをたくさん経験させていただきました。こうした体験を通して、「自分で見て、考えて、発見すること」の楽しさを知り、それが今の研究につながる原点になったのだと思います。

福富：「自然調査研究会」とはどんな研究会ですか？

早川先生：「自然調査研究会」は、地元の小中学校の先生方をはじめ、自然が好きな方や自然科学に興味のある方々が集まって、地域の自然環境を長い期間にわたって調べ、記録している研究会です。私の地元には田貫湖や、その近くにある小田貫湿原という場所があります。ここでは、トンボなどの昆虫や希少な植物を守るために、自然環境の調査が続けられています。私も、研究会で活動されていた木下先生の調査に同行させていただく機会があり、実際に自然の中で調査を行う様子を間近で見ることができました。

福富：素晴らしい取り組みですね！都会の子どもから見るとちょっと羨ましい環境かもしれませんね。記憶に残っている理科実験はありますか？

早川先生：印象に残っているのは酸素の発生実験です。二酸化マンガンに過酸化水素水を加えると、ポコポコと気体が発生し、それを集めて火のついた線香を近づけると炎がぱっと勢いよく燃え上がる。その瞬間、「本当に酸素ができているんだ！」と感動しました。教科書で学んだ知識を、自分の手で実際に確かめることができる…そんな実験の面白さを初めて実感した出来事だったように思います。振り返ってみると、その頃から「実際に見

て確かめたい」「なぜそうなるのかを知りたい」という気持ちが強かったのだと思います。現在、研究室で実験を重ねながら生体の仕組みを解明する仕事をしているのも、あの頃に抱いた理科への興味や好奇心の延長線上にあるのかもしれません。

### 「まずやってみよう」の精神

福富：早川先生が博士号取得でご指導された伊勢村 護先生からはどのような学びや影響を受けてこられましたか？

早川先生：そうですね、一番の学びは、「研究を楽しむこと」だと思います。伊勢村先生は、実験や研究の中で起こるさまざまな現象を心から楽しんでおられるように見えました。「こんなことを試してみたらどうだろう」「これもやってみよう」「こんな新しい報告が出ていたよ」と、常に好奇心を持って新しいアイデアを提案され、その姿勢がとても印象に残っています。

現在、私自身が研究を進める中でも、「面白そうだからやってみよう」「予想と違う結果だからこそ意味があるかもしれない」という発想を大切にしています。研究を楽しみながら新しいことに挑戦する姿勢は、伊勢村先生から学んだ研究者としての原点であり、今でも私の研究活動の大きな支えとなっています。

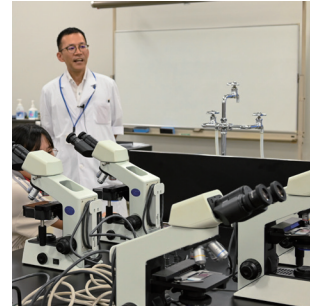
### 子どもアカデミア

文京アカデミア講座「子どもアカデミア」（以下、「子どもアカデミア」）は、公益財団法人文京アカデミーが実施する体験型学習事業である。学校では体験する機会の少ない実験や観察、ものづくりなどを通して、子どもたちの科学的な視点や発想力、豊かな感性、知識を育むことを目的としている。また、大学や研究機関など地域の知的資源を活用し、知的な好奇心や探究心を育む学びの機会を提供している。

福富：今回参加された「子どもアカデミア」について、早川先生ご自身は、この取り組みをどのように受け止めていらっしゃいますか。

早川先生：私自身は、この取り組みには大きく二つの意義があると思っています。一つ目は、地域の皆さんに日本医科大学をもっと身近に感じていただくことです。大学というと、普段はなかなか入る機会がない場所という印象を持たれる方も多いでしょう。実際に大学に足を運んでいただき、私たちがどのような環境で学生を教育し、

研究を行っているのかを見ていただくことで、大学をより身近な存在として感じてもらえたらうれしいですね。もう一つは、子どもたちに大学ならではの理科や科学を体験してもらうことです。大学には、小学校や中学校ではなかなか触れることのできない実験器具や設備があります。そうした環境の中で実際に手を動かし、自分の目で見て確かめることで、「こんな世界があるんだ」という驚きや発見を感じてもらえるのではないかと考えています。



【左】顕微鏡を前に説明 【右】ピペットマンを操作する様子

福富：「子どもアカデミア」の取り組みを通じて、先生ご自身が大切にしていることは何ですか？

早川先生：私自身、子どもの頃に理科の実験や観察を通じて、「なぜだろう」「もっと知りたい」と感じた経験が、今の研究者としての原点になっています。だからこそ、この活動でも子どもたちに同じような体験をしてほしいと思っています。私が何より大切にしたいのは、子どもたちが「理科って面白いな」「もっと知りたいな」と感じてくれることです。たった一回の実験でも、それがきっかけで科学に興味を持ったり、将来、医師や研究者を目指したいと思ったりするかもしれません。もちろん、すぐに進路につながるわけではないと思います。でも、子どもたちの心の中に科学への興味や好奇心の種をまくことはできるはずです。その種がいつか芽を出し、大きく育ってくれたらうれしいですね。そうした小さなきっかけを提供できることが、この活動の一番の魅力だと感じています。

### 地域とともに育む科学の学び

福富：文京区との連携事業に参加される中で、ご自身のお考えとして大学と地域が協力することにどのような意義を感じていらっしゃいますか。また、実際に活動される中で、特に心に残っているエピソードがあれば教えてください。

早川先生：そうですね。私が一番意義を感じているのは、

地域の皆さんに日本医科大学や、そこで働いている教員のことを知っていただけることだと思います。

大学という、一般の方にとっては少し敷居が高いとか、普段なかなか接点のない場所というイメージがあるかもしれません。でも実際には、私たち教員も地域の中で生活していますし、教育や研究を通じて社会に貢献したいと考えている、ごく身近な存在です。こうした事業を通じて、子どもたちや保護者の方々と直接お話ししたり、一緒に実験をしたりできるのは、とても貴重な機会だと感じています。大学がどんな場所なのか、どんな人たちが学び、働いているのかを知っていただくことで、大学と地域との距離も少し近づくのではないかと思います。

実際に子どもたちが目を輝かせながら実験に取り組んでいる姿を見ると、本当にうれしいですね。保護者の方々からも質問をいただきますし、大学に興味を持っていただけていることを実感します。大学は教育や研究を行う場ですが、それだけではなく、地域に開かれた存在であることも大切だと思っています。

#### 未来の医療人・研究者を育てるために

福富：地域と大学をつなぐ活動である一方で、この取り組みは先生ご自身の教育・研究活動とも深くつながっているように感じます。こうした活動を通じて地域とのつながりを深め、大学をより身近に感じていただけることには大きな意義があると思います。一方で、先生はこの取り組みをご自身の教育・研究活動の中でどのように位置づけておられますか？日頃の医学教育や研究活動とのつながりについて、どのように感じていらっしゃるのでしょうか？

早川先生：そうですね。大学教員としては、研究・教育活動に加えて、このような地域や子どもたちに向けた活動も大切な役割の一つだと考えています。「子どもアカデミア」に参加してくれた子どもたちの中から、10年もしないうちに日本医科大学へ入学してくる人がいるかもしれません。その頃、私はちょうど定年を迎える頃かもしれませんが（笑）、そんな未来を想像すると夢がありますよね。



私自身、研究では新しい発見を通じて、将来的な治療法や予防法の開発につながる研究に取り組んでいます。一方で、子どもたちに理科や科学の面白さを伝え、その興味の種をまくことも大学教員の重要な役割だと思っています。今回の活動には医学部の学生にも参加してもらいました。子どもたちに教える経験を通じて、学生自身も「伝えることの難しさ」や「学ぶことの楽しさ」を改めて実感できたのではないかと思います。研究は未来の医療を支えるための活動ですが、こうした取り組みは未来の研究者や医療人を育てる活動でもあります。その意味で、教育・研究活動と地続きの、とても大切な取り組みだと感じています。

#### 子どもたちに伝わる実験を目指して

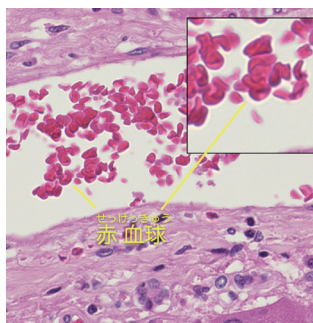
福富：顕微鏡観察や酵素反応実験などを取り上げられた理由は？

早川先生：私が顕微鏡観察や酵素反応実験を選んだのは、子どもたちが「変化を目で見て楽しめる」と思ったからです。やはり、実際に目で見た体験というのは強く印象に残りますからね。私自身も、小学生の頃にこうした印象的な理科実験を経験できたら楽しかっただろうな、という思いがあります。

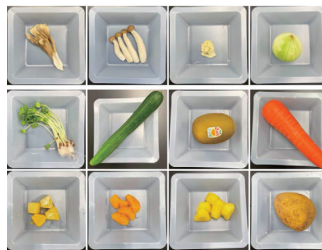
今回の顕微鏡観察では、人の組織を観察してもらいました。小学生が実際に人の組織や細胞を見る機会はほとんどないと思います。もちろん、すべてを理解するのは難しかったかもしれませんが、「組織や細胞ってこんなふうに見えるんだ」と感じてもらえたなら、それだけでも十分価値があったと感じています。また、酵素反応の実験では、できるだけ身近な材料（野菜や果物など）を使いながら、目に見える変化を体験してもらうことを意識しました。教科書で読むだけではなく、自分の目で見て、自分の手で確かめることで、科学がぐっと身近なものになるからです。

子どもたちが実験を通して驚いたり、楽しそうに質問したりしている姿を見ると、「なぜだろう」「もっと知りたい」という気持ちが生まれているのを感じます。すべてを理解してもらうことが目的ではなく、科学への興味や好奇心を持ち帰ってもらうことが何より大切だと思っています。その意味では、子どもたちの目が輝く瞬間を見ることができれば、このプログラムは成功だったのではないかと感じています。

福富：子どもたちに理科実験を実施させる際に苦労されたことや工夫されたことはありますか？



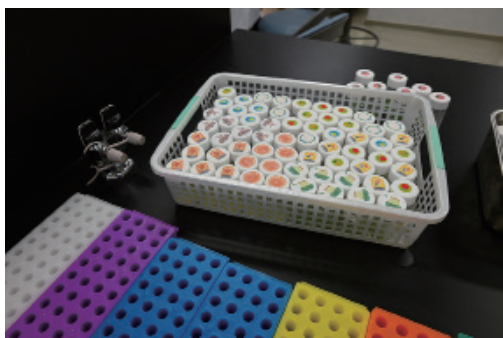
サンプルを3つ、選んでみよう。



【左】顕微鏡で観察した組織 【右】酵素の働きを調べる実験で使った野菜や果物

早川先生：一番苦労したのは、実験内容そのものよりも、「いかにシンプルで分かりやすく伝えるか」ということでした。普段は大学生を相手に実習をしているので、どうしても専門用語や科学的な表現を使うことが当たり前になっています。でも、小学生が相手となると、そうした言葉はほとんど伝わりません。専門用語を使わなくても、大学レベルの内容や実験の面白さが伝わるように説明することが、とても難しかったですね（笑）。

私たちは普段、何気なく専門用語を使っています。しかし、それを子どもたちにも分かる言葉に置き換えることで、「本当に理解しているか」が試されるような気がしました。そこで、「なぜこうなるの？」「みんなはどう思う？」と子どもたちに問いかけながら、一緒に考えることを大切にしました。また、できるだけ目で見て分かる変化や、実際に手を動かして体験できる実験を取り入れることで、難しい説明をしなくても、科学の面白さを感じてもらえるよう工夫しました。



子どもたちは本当に素直で、こちらが想像もしなかったような発想や質問をしてくれます。そのやり取りを通して、「どう伝えれば相手に伝わるのか」を私自身も改めて学ぶことができ、とても貴重な経験になりました。

子どもたちのまっすぐな好奇心に教えられて

福富：印象に残っている子どもはいましたか？ 子どもの質問で驚いたことはありますか？

早川先生：特定のお子さんというよりも、参加してくれ

た子どもたち全員が本当に真剣に取り組んでくれていたことが印象に残っています。実験とは関係のない話をしている子はほとんどおらず、私たちの話をしっかり聞いてくれていました。時には、「大学生よりも集中して話を聞いてくれているかもしれない」と感じて、私自身も身が引き締まりました（笑）。

また、子どもたちの自由な発想には何度も驚かされました。スタッフとしては、一つひとつの試料を順番に測定してほしいと考えていたのですが、「これを混ぜたらどうなるの？」「に」といって何か関係があるの？とといった、私たちには思いつかないような視点から次々と質問が出てきました。決められた手順だけでなく、「なぜだろう」「こうしたらどうなるのだろう」と考える姿勢は、とても印象的でした。

福富：想定外のハプニングはありましたか？

早川先生：一番のハプニングは、時間が足りなくなったことですね（笑）。子どもたちにとっては実験のすべてが新鮮で、一つひとつの工程に興味を持ってくれるので、こちらが想定していたペースではなかなか進みませんでした。最後は「少し急ぎましょう」と声をかけながら進める場面もありましたが、それだけ子どもたちが夢中になって取り組んでくれていたということでもあり、とても嬉しかったですね。

福富：逆に子どもから教えられたことはありますか？

早川先生：あらためて感じたのは、実験そのものを楽しむ気持ちの大切さです。子どもたちは、一つひとつの変化に素直に驚き、目を輝かせていました。例えばボルテックス（かくはん装置）。私たち生化学の研究者にとって、ごく当たり前の実験器具です。しかし、子どもたちにとっては、その装置そのものが驚きであり、新しい発見なんです。そんな姿を見ていると、私たちは普段、効率や結果を重視するあまり見過ごしてしまいがちな、小さな変化や発見の面白さをあらためて思い出させてもらいました。実験では、目的を持って進めることももちろん大切ですが、その過程を楽しむ気持ちも忘れずにいたいと感じています。



【左】研究の現場で活躍する実験器具 【右】正確な実験を支えるボルテックス（かくはん装置）

### 未来へつなぐ、学びのバトン

福富：研究者・教育者としてのご経験の中で、この取り組みはどのような意味を持っていますか。

早川先生：教育・研究に携わる者として、次の世代に「種をまく」ことはとても大切なことだと思っています。ある意味では、未来の研究者や医療人に研究のバトンを渡していくことにつながるのではないのでしょうか。もちろん、ノーベル賞受賞者の先生のお話を直接聞くことも貴重な経験だと思います。しかし、それ以上に、自分の手で実験を行い、実際に見て、触れて、考えることが大切だと私は考えています。例えば、ピペットマンを使って液体を量ったり、顕微鏡をのぞいたり、実験結果の変化を観察したりする。そうした体験を通じて、子どもたちの五感が刺激され、「なぜだろう」「もっと知りたい」という気持ちが生まれるのだと思います。

医学研究は、病気の仕組みを解明し、新しい治療法や予防法の開発につなげるための活動です。一方で、初等教育の段階で科学の面白さに触れてもらうことは、その研究を未来へとつないでいく第一歩になるんじゃないかな、と思っています。今回の体験がきっかけとなって、将来、医師や研究者を目指す子どもたちが一人でも増えてくれたら、これほど嬉しいことはありません。たとえ進路として医学や研究を選ばなかったとしても、科学的に考える力や好奇心を育むきっかけになれば十分意義があると思います。そうした意味で、医学研究と初等教育をつなぐこのような活動は、「未来への投資」そのものだと思っています。

福富：次世代に「研究」や「学問」を伝えていくうえで、大切にしたいことは何でしょうか。

早川先生：私は、一番大切なのは、「仲間」だと思っています。先生をはじめ、先輩や友人、後輩、そして自分が教える立場になれば生徒たちも、私にとっては大切な

仲間です。研究や学びは、一人だけではできません。教えてくれる先生や、自分の研究について助言をしてくれる先輩や後輩、そして時には良い刺激を与え合えるライバルがいるからこそ、成長できるんだと思います。研究というと、一人で黙々と取り組むイメージを持つ人もいるかもしれませんが、しかし実際には、多くの人と協力し、支え合いながら進めていきます。一人では気づけなかったことも、仲間との議論や意見交換によって新しい発見につながるものがたくさんあります。だからこそ、「将来研究をしてみたいな」と思っている人には、先生や仲間との出会いを大切にしてほしいと思います。そうした人とのつながりや日々の積み重ねが、新しい発見や大きな成果につながっていくと私は感じています。

最後に、この活動は文京区のご担当者の皆様や日本医科大学庶務課の皆様、当研究室の大学院教授 佐藤卓先生のご協力なくしてはできませんでした。また、私と同じ思いを持って準備や運営に携わってくださった先生方をはじめ、多くの方々のお力添えによって、このような貴重な機会をいただくことができました。改めて、関係者の皆様に心より感謝申し上げます。今後も地域の皆様とともに、子どもたちの学びや成長につながる活動に取り組んでいきたいと考えています。

福富：先生のお話を伺いながら、ふと、中学時代に理科実験室や理科準備室で胸を躍らせていた少年の姿が思い浮かびました。そして、伊勢村先生から受け継がれた「研究を楽しむ」という姿勢は、今、子どもたちへ「科学って面白い」という形で受け渡されようとしているのだと感じました。本日は貴重なお話をありがとうございました。

### 後記

インタビューを終えて最も印象に残ったのは、早川先生が繰り返し口にされた「楽しい」という言葉だった。子どもの頃に理科実験室で感じたわくわく感、伊勢村先生のもとで学んだ「研究を楽しむ」という姿勢、そして「子どもたちにも理科って面白いと思ってほしい」という願い。それらはすべて一本の線でつながっていたように思う。研究成果や論文は時代とともに更新される。しかし、「科学って面白い」と感じる心は、人から人へと受け継がれていく。早川先生が子どもたちへ手渡そうとしているのは、知識ではなく、その心なのだろう。

本インタビューはNPO法人「子供たちの生物自由研究を応援する会」(1) (伊勢村 護 理事長)の活動の一環として同法人福富竜太理事により行われた。こうした大

学－地域社会連携の取り組みは「理科好きな子供を育む」上で有用であり、本記事がその推進への情報提供となるものと期待される。(2026年8月10日)

#### 引用文献

1. NPO 法人子供たちの生物自由研究を応援する会  
<https://www.jiyuukun-ouen.org>

早川清雄先生（1974年生まれ）ご略歴

2002年 静岡県立大学大学院修了，博士（食品栄養科学），同年 東京大学医学部免疫学教室 博士研究員，2003年 近畿大学医学部 生化学教室 助教，2007年 北海道大学遺伝子病制御研究所 助教，2014年 東京医科歯科大学難治疾患研究所 助教，2018年 日本医科大学医学部生化学・分子生物学（代謝・栄養学）講師（現職）

# インタビュー 立石紀子先生

スギナが放つ青白い蛍光の謎 — 静岡県立磐田南高等学校教諭と生物部員

## Interview: Ms. Noriko Tateishi

The mystery of the pale blue glow emitted by horsetail  
— A high school biology club advisor and club members

伊勢村 護

Science Stars Journal・編集委員長

静岡県立大学・名誉教授／客員教授

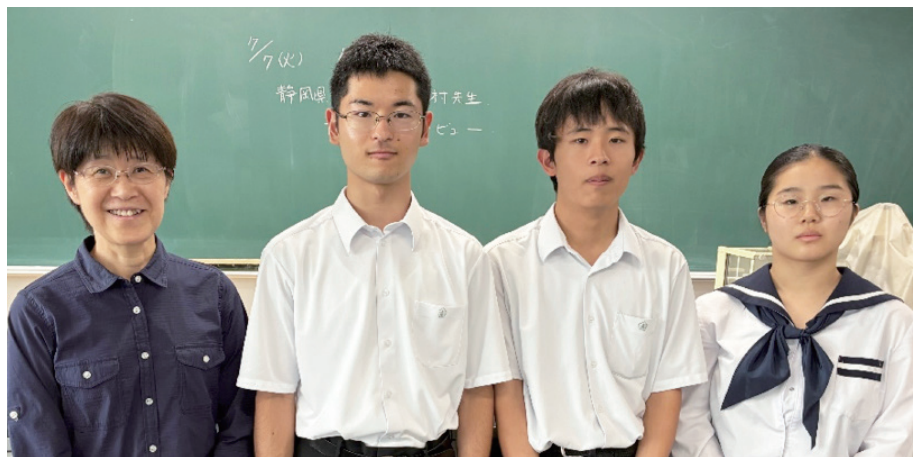
e-mail: isemura@u-shizuoka-ken.ac.jp

Mamoru Isemura

Editor-in-Chief, Science Stars Journal

Professor Emeritus/Visiting Professor

University of Shizuoka



抄録：2026年7月に、学生科学賞や高校生・高専生科学技術チャレンジ(JSEC)表彰、山崎賞など、たくさんの学生・生徒の科学コンクールでの受賞経歴のある静岡県立磐田南高等学校生物部の指導教諭の立石紀子先生に、スギナの蛍光発色の研究の経過と受賞論文の内容をお尋ねするために、同校生物室に赴き、お話を伺った。インタビューの席には受賞作品の著者に含まれている3名の3年生部員にも参加していただいた。

キーワード：立石紀子，スギナ，蛍光，高等学校生物部員

**Abstract:** For this interview report, I visited the biology club at Shizuoka Prefectural Iwata Minami High School and spoke with Ms. Noriko Tateishi, the club's advisor, and three third-year members about their scientific research. The club has won numerous awards in student science competitions, including the "Student Science Award," the "Japan Science and Engineering Challenge (JSEC)," and the "Yamazaki Prize." Those students have been published as authors of award-winning research papers.

**Keywords:** Noriko Tateishi, horsetail, fluorescence, high school biology club

伊勢村：本日はインタビューに応じてくださりありがとうございました。ご出席の皆様は、立石紀子先生と3人の生物部の生徒さんです。私、Science Stars Journal 編

集委員長の伊勢村 護と申します。どうぞよろしくお願ひします。

Science Stars Journal は、理科好きな子供を育むこと

を目的として昨年8月に創刊しました。この中でも取り上げていますが、ニチニチソウのさやにブラックライトを当てると、翡翠色のきれいな蛍光が出ることを観察して以来、蛍光発色物質に関心を持っています。立石先生が指導されているこの生物部のスギナの蛍光成分という研究が、ネット上で静岡県のウェブサイト：理科研究論文集(1)に出ておりまして、一度お伺いしたいと思い、本日インタビューさせていただくことになりました。それでは早速ですが、立石紀子先生にお伺いします。まず、スギナに注目された理由は何でしょうか？

立石紀子先生：もう5年にもなりますが、2021年に新入部員の研究に対する興味、関心を引くための実験の1つとして、周辺の葉っぱをたくさん集めて、その薄層クロマトグラフィー(TLC)を行って、紫外線を当ててクロロフィルが赤く光るのを観察しようと思いました。そうしたら赤い蛍光を発する成分の他に、原点付近に動かない成分があって、青白い蛍光を出すことを観察しました(図1)。この蛍光はいろいろな植物にみられましたが、スギナが一番強かったのでスギナ(*Equisetum arvense* L.)を中心に研究することになりました。青白い蛍光成分は、有機溶媒で抽出した場合はあまり観察されず、スギナの 塩酸/メタノール抽出物 ではその存在が確かめられました(図2)。植物の成分ということで、フラボノイドのアントシアニンではないかと思いました。



図1 スギナ抽出物のTLC(ブラックライト照射)  
左側原点に蛍光が見られる(著者の許諾を得て掲載)。



図2 スギナ抽出物を別の展開溶媒でTLC分析した結果  
少なくとも5つの蛍光発色成分が存在する(著者の許諾を得て掲載)。

伊勢村：スギナのようなシダ類を含めて、いろいろな植物を調べて、いくつかの溶媒で抽出するというのを生徒さんが始められたわけですね、学校の周辺の植物を調べ

たわけですか？

立石先生：はい、当時は学校の敷地にたくさんスギナがあって、それで始めたのですが、校舎の建て替えがあって、今は減ってしまいました。青白い蛍光を出す成分が水で抽出できることがわかったので、静岡理工科大学で分析させていただいたところ、いくつものバンドに分かれ、青白い蛍光が観察されて、さすが大学だなと思いました。サンプルを濃縮する手段が高校ではあまりなく、大学のロータリーエバポレーターの威力を感じましたね。いくつもの蛍光発色したバンドをガラスTLCプレートから削り取って分離して5画分に分けました。そして1番上の強く蛍光発色した画分に含まれる成分に特に注目しました。大学で核磁気共鳴(NMR)で解析してもらった結果から、アントシアニンではないらしいことがわかりました。

#### 最初の受賞研究

伊勢村：ここまでの研究が、最初の受賞研究ということですが。

立石先生：はい。高校文化連盟(高文連)での公式の生徒理科研究発表会というプレゼンテーションの大会があり、それで県の2位を取ったので、全国高等学校総合文化祭(全国大会)に出場しています。その後山崎賞に応募しましたら、賞をいただくことができました。この賞を取った生徒は、その後京都大学に進みました。

伊勢村：それはすごいですね。そういえば、ここにおられる皆さんも全国大会に出場して山崎賞を受賞していますね。

#### スギナの共焦点レーザー顕微鏡による観察

伊勢村：では次に移りますが、次の2022年にスギナの青白い蛍光発色成分がどの組織に存在しているかを調べられたわけですね。

立石先生：これは、静岡県立大学の田村謙太郎先生にご相談して、共焦点レーザー顕微鏡での観察を行いました。スギナの葉っぱの部分や茎、根の付け根部分、地下茎などに分けて見ると、地下茎に強い蛍光が出ました(図3)。また、主に細胞壁で蛍光が出ることがわかりました。文献(2)によると、リグニンが蛍光発色するので、私たちが求めている成分がリグニンである可能性も考えられたのですが、リグニンは高分子で水に溶けないため、リグ

ニンではなく、リグニン前駆体や抽出過程で変化したものとか考えました。この研究は静岡県学生科学賞県知事賞を取っております。

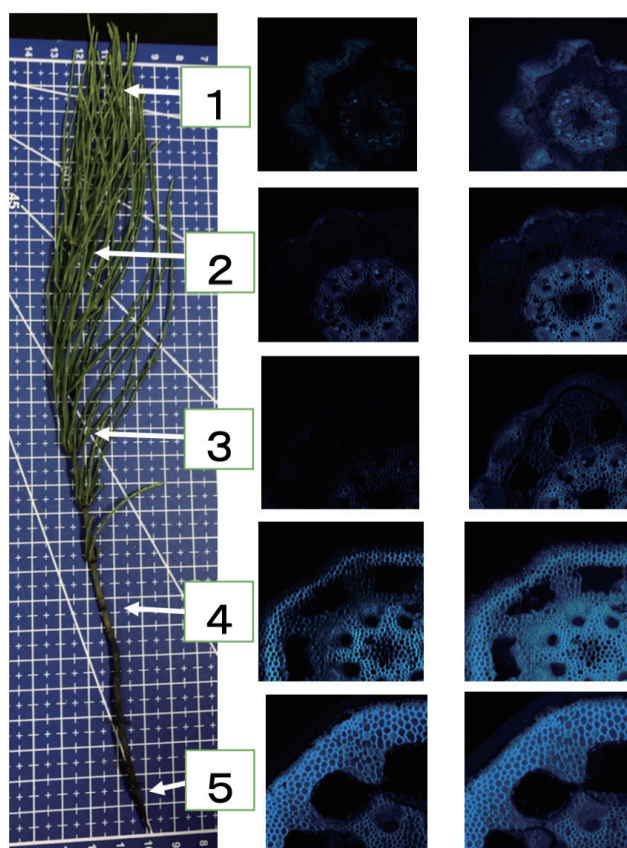


図3 スギナ組織の共焦点レーザー顕微鏡観察

左右同じ切片：右側は明るさを調節したもの。地下茎の細胞壁[5]に強い蛍光が見られる（著者の許諾を得て掲載）。

伊勢村：蛍光色のきれいな組織分布が示されていますね。それで次の研究として、2023年度は他にどのような植物が同じ蛍光を持つかについて調べたわけですね。

立石先生：まず、青白い蛍光を発する成分のpHに伴う色の変化を調べました。その結果、アルカリ性で見た目の溶液の色や蛍光が変化することがわかりました。また、植物によってTLCにおけるRf値が変わることがわかりました。また、水溶性であれば、地下茎を水に漬けると溶け出して蛍光発色が弱まるはずと考え、4日にわたり水に漬けて一定時間ごとの変化を調べました。肉眼的には蛍光発色が弱まったようにみえたものの、共焦点レーザー顕微鏡では細胞壁の蛍光輝度にはほとんど変化が見られませんでした。この時は、シダ類としてスギナ、トクサ、オシダ、裸子植物のソテツ、ヒノキ、また、被子植物のカエデ、サクラ、シロツメクサの茎切片を共焦点レーザー顕微鏡で調べ、これらをまとめた論文で静岡県学生科学賞県知事賞を受賞しました。

伊勢村：ジャガイモやヒマワリ種子など多くの植物に含まれている蛍光物質クロロゲン酸もアルカリ性になると見た目緑に変化します(3)。目的の成分がクロロゲン酸ではなさそうですが、これが同定されたら、比べるのもおもしろいかもしれません。

#### フラボノイドに注目

伊勢村：次は2024年度の研究ですが、どういうものでしたか。

立石先生：前年度の研究から発展させ、ガスクロマトグラフィー質量分析(GC-MS)やNMRで成分同定を目指しました。目的物質は水溶性であるので、その水をとばして濃縮するのに苦労しましたが、二次元ペーパークロマトグラフィー(PC)で5つに分離した画分を静岡理工科大学のGC-MSで分析した結果、5-ヒドロキシメチルフルフラール(HMF)が検出されました。

しかし、別の方法で濃縮したサンプルをPCで蛍光発色する5画分に分けて調べた結果(図4)、どの画分にもHMFが検出されず、HMFは求めている成分ではないと考えられました。一方、F5画分にバニリンが検出されました。バニリンはリグニンの分解過程で生成されるので、目的物質として有力候補だと思いました。しかし当時の研究予算ではバニリンの標品を買うことができず、同定は先延ばしとなりました。

次に、スギナ抽出物をシリカゲルTLCで調べると、青白い蛍光を発色する少なくとも2つのバンドが検出され、これらを削り取ったシリカゲルから抽出できるので、この方法でかなり精製されたサンプルが得られることがわかりました。一方、静岡理工科大学で行ったNMRの結果から、フラボノイドの存在が示唆され、この後はフラボノイドにも注目していくこととしました。

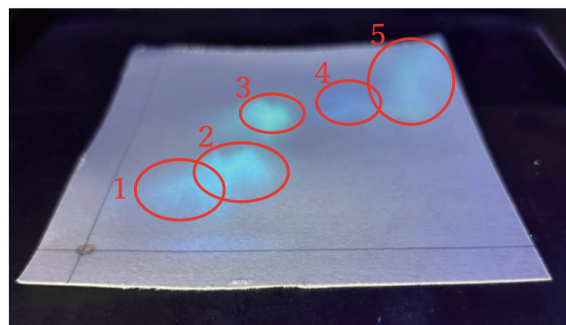


図4 スギナ抽出物の2次元PC

○で囲んだ5つの成分に分けGC-MSで分析した（著者の許諾を得て掲載）。

伊勢村：最初の頃の「フラボノイドは入っていない」というのがちょっと尾を引いたわけですか。

立石先生：はい。前に NMR をやりだした時、フラボノイドが検出されなかった、このところがやっぱりだいぶ大きかったんですね。しかし、もう一度、静岡理科大学・先端機器分析センターで NMR をやってみるようになったのですが、そこで蛍光をやっておられる小泉武昭先生と菅澤直裕先生に、かなり無理を聞いていただきました。そして、やっぱりフラボノイドが入っているということになり、この辺で、フラボノイドが含まれているということに確信が出てきました。

構造を決めるには液体クロマトグラフィー-質量分析 (LC-MS) の結果が欲しいねという話をしていた時に、先生から三好先生をご紹介いただいて、それなら研究できるって、みんな励まされました。

アピゲニン、ルテオリン化合物が候補成分か

伊勢村：それで 2025 年度はフラボノイドに注目したわけですね。

立石先生：ここからは、生徒が詳しいので、生徒から説明しますね。

稲垣遼太郎君：はい。蛍光成分の同定を進めるために、1 つはワコーシル R60-C18 を使ったシリカゲルカラムクロマトグラフィー (CC) もう一つはセファデックス LH-20 を使った分子サイズで分ける CC をやりました。CC によって分離した画分を TLC で調べた結果、3 種類のかんりきれいな成分が得られることがわかりました。それぞれを NMR で調べるとベンゼン環を持つ化合物と糖由来と考えられる成分が存在することが示唆されました (図 5)。

糖成分が入っていることがわかったので、塩酸で加水分解してグリコン部分とアグリコン部分に分けて調べることにしました。加水分解物を有機溶媒で抽出した試料をシリカゲル CC で分画し、3 画分を LC-MS で調べた結果、どの画分にもアピゲニンが存在することがわかりました (図 6)。加水分解した後も蛍光発色する目的化合物はアピゲニンの結合物である可能性が出てきました。

伊勢村：文献 (4) によると、スギナにはアピゲニンが存在するということですので、目的化合物がアピゲニンの配糖体である可能性が高まってきましたね。ただ、文献 (4) では、スギナのどの部分か、が特に書かれていないので、この次の研究でスギナの地下茎を使って、詳しく調べていってほしいですね。

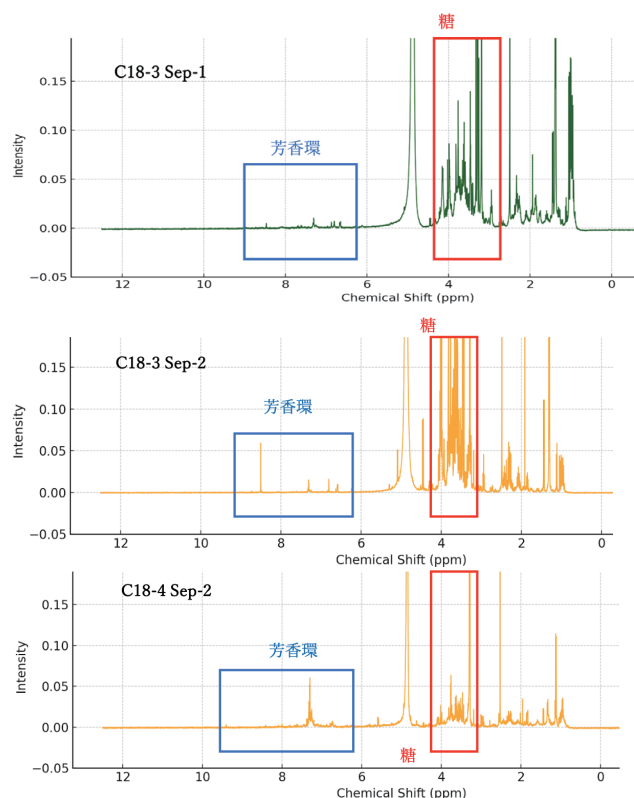


図 5 CC で得られた蛍光発色画分の 1H-NMR 分析  
各画分に芳香環と糖の存在が認められる (著者の許諾を得て掲載)。

稲垣君：はい。その後、アピゲニンそのものには蛍光発色がほとんど見られないことが分かり、アピゲニンは候補から外れました。現在、三好先生に LC-MS による解析をお願いしていますが、蛍光成分を加水分解したものにルテオリンが同定されたため、蛍光成分はルテオリン化合物の可能性が出てきております。2026 年度の研究中で、目的の青白い蛍光を発する化合物を同定したいと思います。

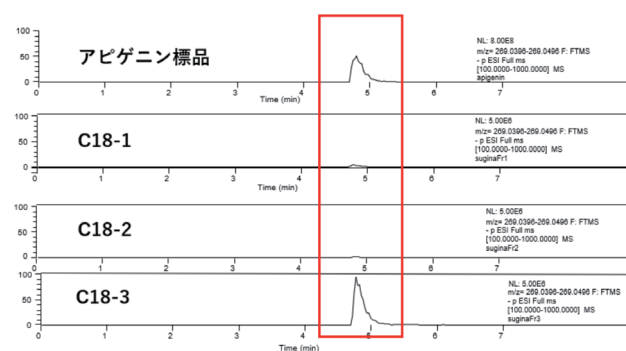


図 6 加水分解物を CC で得られた 3 画分の LC-MS 分析  
各画分にアピゲニン (イオン:  $m/z = 269.04$ ) が検出された (著者の許諾を得て掲載)。

伊勢村：ありがとうございました。これからも目的に向かって取り組んでいただきたいと思います。

## 今後の研究への抱負や苦労話

伊勢村：それでは、ここから3年生の生物部員の皆さんにお尋ねしたいと思います。皆さんは1年生から3年まで3年間研究を続けてきたわけですが、研究についての抱負などを聞かせてください。

稲垣君：これまで静岡県立大学三好先生の研究室でLC-MS分析させていただいた結果から、目的のものがルテオリンの配糖体であるという可能性が高いとわかりました。なので、この化合物が本当に蛍光成分であるという確証を得るっていうことを第一に考えています。それがわかったら、今たくさんの蛍光成分があるとわかっているんで、ルテオリン関係の別のものもあるのだろうっていうところから考えて、別の蛍光成分を見つけていこうと思っています。また、スギナからルテオリン化合物をきれいに分離できる、単離できるところまでこぎつければ、例えば細胞を使った生物学的なアプローチで、医療の方にも発展させていけるとか、いろいろ生物学的な応用みたいなものにも持っていけるんじゃないかと思っています。

平野朱梨さん：一緒に研究しているので、ほぼ同じなんですけど、まだルテオリン化合物がそもそも蛍光発光するのかっていうのがちゃんとわかってなくて、一つ一つまず同定したくて、それがわかった上で本当に稲垣君が言ったように、他の研究にも応用したり、他の物質を見つければいいなと思っています。これまでの自分たちの実験手段とか分析方法を生かして、別のものにも研究を移していけるんじゃないかとそういうことですね。まず1つが本当に確定できれば、次の研究に進められると感じています。

山崎 新君：ルテオリン化合物があることで、それは植物のスギナ自身にどう役立っているのか、生物活性について調べたいです。

伊勢村：それは、皆さん興味持ちますよね。では、研究をやっていて、楽しかったこととか辛かったことがあれば、話してください。

稲垣君：いやあ、苦しかったことはあまりなく、むしろ楽しかったですね。未知のことを追究する楽しさを感じました。

平野さん：私は基礎研究をしてる時は苦しかった。やつ

ぱりいろいろ悩みました。作業量が膨大でTLC展開をするにも100枚近くも展開して、その上で抽出するために各蛍光の色の種類によってろ紙を切り分けたり、TLCプレートだと削りとったりする作業をする。そうすると部活の時間が夜8時とか過ぎてしまう。その後塾に行くとかそういう生活を続けてちょっと辛かったですね。家族にも迷惑かけた気もします。でもなんかすごい気持ちが盛り上がった気もします。この研究を続ける中で、いくつか必要なツールの新しい工夫があり、例えばスギナをすり潰すのをミキサーでやれば時間短縮になるということがわかりました。もう一つ自分たちは、ロータリーエバポレータが欲しかったのですが、学校の予算では買えなくて、真空ポンプを使って鍋にお湯を沸かして温めてやる方法でやったんですけど、この工夫で濃縮できたのはよかったなと思います。

立石先生：真空ポンプは物理にあるのを借りたのですが、有機溶媒を使ってはいけないうちに気づかずに壊してしまいました。備品を壊してしまったことは大変申し訳ない。でも生物部員はそれだけ必死に工夫していました。

伊勢村：それは大変でしたね。では最後、山崎君、お願いします。

山崎君：スギナを取りに行かないといけないうんですけど、蚊にいっぱい刺されて、すごくかゆくて苦労しました。スギナの地下茎は掘り出そうとするとすぐに切れてしまうので困りました。

伊勢村：そうですね。スギナの根っこは、ずーっとつながっているはずなのに、地上からすぐのところで切れますよね。あれは何ででしょうか。

立石先生：それはよくわかりません（笑）。ただ、スギナを大量に集めるのは大変でした。スギナが生えていたと思う場所も、季節が変わるとその上に別の植物が生えて、どこがスギナの地下茎か分からなくなったりします。

平野さん：一度校内のスギナが採れる場所に除草剤が撒かれてしまって、それから生えなくなってしまって、また採れる場所を探し始めて、ちょっと苦労しました。

伊勢村：スギナを大量に集めるのは案外難しいのですね。それでは、ここまでありがとうございました。目的の蛍光発色物質の同定ができることを期待しております。

## 後記

インタビューは2026年7月7日（火）に行った。立石先生と3人の生物部員の皆さんに実体験をお聞きし、予定の時間が大幅に超えてしまったにもかかわらず、熱心にインタビューに応じてくださり、今後の研究への熱意が感じられるひとときであった。

会場の生物教室には生物部の他の生徒たちが部活をしていて、研究が引き継がれていくものと頼もしく思われた。

立石先生が田村先生に連絡されたのは、生徒のジュニア進化学会における高校生ポスター発表時に会場に来ていたある大学院生からアドバイスを受け、田村先生を紹介してもらったそうで、研究発表の機会に生徒が発表することも研究推進に大いに役立つものと感じられた。さらにこうした縁で静岡県立大学の三好規之教授の指導も仰ぐことができたということで、この経緯は、高校では設置されていないような先端科学機器が研究に必要な時の参考になるものと思われる。

本インタビューはNPO法人「子供たちの生物自由研究を応援する会」(5) (伊勢村 護 理事長) の活動の一環として行われた。高等学校等における部活動に関する情報提供となることが期待される。

## 静岡県立磐田南高校におけるスギナに関する研究の受賞歴

1. 2021年2年 木野裕斗、1年 有藤 葵：「シダ植物に見られる蛍光成分の特定」  
静岡県生徒理科研究発表会県大会最優秀賞（全国大会出場）、および山崎賞受賞

2. 2022年2年 有藤 葵、1年 市川こはる：「シダ植物に見られる蛍光成分Ⅱ」  
静岡県生徒理科研究発表会県大会最優秀賞（全国大会出場）、および静岡県学生科学賞県知事賞（1位）
3. 2023年2年 市川こはる、1年 長谷川帆風：「スギナに見られる蛍光成分Ⅲ」  
静岡県生徒理科研究発表会西部大会優秀賞、および静岡県学生科学賞県知事賞（1位）
4. 2024年2年 長谷川帆風、田中純平、村上陽菜、1年 稲垣遼太郎、平野朱梨、柳田遼、山崎新：「スギナに見られる蛍光成分Ⅳ」  
静岡県生徒理科研究発表会県大会最優秀賞（全国大会出場）、および静岡県学生科学賞教育振興委員会賞
5. 2025年2年 稲垣遼太郎、平野朱梨、山崎新、3年 長谷川帆風：「スギナに見られる蛍光成分Ⅴ」  
静岡県生徒理科研究発表会県大会最優秀賞（全国大会出場）、およびJSEC 高校生高専生科学技術チャレンジ敢闘賞、および山崎賞優秀賞

## 引用文献

1. 静岡県総合教育センターあすなろ学習室 理科研究論文集  
<https://gakusyu.shizuoka-c.ed.jp/science/sonota/ronbun/index.html>
2. Donaldson L (2020) Autofluorescence in Plants. *Molecules*, **25**, 2393
3. Mimica-Dukic N, Simin N, Cvejic J, Jovin E, Orcic D, Bozin B (2008) Phenolic compounds in field horsetail (*Equisetum arvense* L.) as natural antioxidants. *Molecules*, **13**, 1455-1464
4. Gründemann C, Lengen K, Sauer B, Garcia-Käufer M, Zehl M, Huber R (2014) *Equisetum arvense* (common horsetail) modulates the function of inflammatory immunocompetent cells. *BMC Complement Altern Med.*, **14**, 283
5. NPO法人子供たちの生物自由研究を応援する会  
<https://www.jiyuukuen-ouen.org>

## 立石紀子先生ご略歴

浜松市立高校、国立大学理学部生物学科、1988年～静岡県高校教諭、2021年磐田南高校着任。

### Aim and Scope of This Journal

Published by the *Initiative for Inspiring Young Minds Through Science*, this journal provides an open-access platform for disseminating research conducted by elementary, middle, and high school students, together with contributions from educators and professionals engaged in science education. Submissions are accepted in English or Japanese, and no publication fees are required.

### Submission Guidelines and Procedures

#### Outline

1. There is no charge for publication in this journal.
2. Copyright of articles published in this journal remains with the authors.
3. The editorial board of this journal assumes no responsibility for the content of articles.
4. Manuscripts should be submitted online at “scistars-j@ginsight-jpn.com.”
5. The types of articles accepted include full papers, notes, reports, and reviews. Other forms of articles, such as articles approved by the editorial board, may also be published.

#### Full papers

1. To publish research that can be replicated later, the results must be based on at least three repetitions, not just a single experiment. However, this does not apply to observations over time or in images. Additionally, statistical analysis is recommended when discussing significant differences in results.
2. Conclusions must be derived from multiple different methodologies.
3. Experimental methods must be described in a manner that allows for subsequent verification.
4. Novelty is not considered highly important, and so-called “copying” is welcome. Research that builds upon prior studies by first verifying the reproducibility of their results and then developing them further is acceptable.
5. There is no page limit.

#### Notes

1. Papers that meet the requirements for full papers but are only about three pages long (short reports) will be published as notes.

#### Preliminary reports

1. A research paper or conference presentation that is considered significant despite its incompleteness may be accepted as a preliminary report. In such cases, the paper may be submitted as a full paper at a later date when the data is supplemented.

#### Review articles

1. Papers prepared based on themes requested by the editorial committee, as well as submitted papers that align with the journal’s publication objectives and are approved by the editorial committee, may be published as review articles. For example, a review paper on “The history and recent research on ant studies by children.”

#### Editorial

1. The editorial board will periodically publish paper introductions, paper reviews, comments, and other content.

#### Interview articles, etc.

1. With the consent of the editorial committee, edited articles, such as interviews, roundtable discussions, and special dialogues, may be published.

#### Review Guidelines (Main points)

##### Suitability for this Journal

The Science Stars Journal aims to nurture children’s interest in science. To this end, the journal publishes the research results of elementary, middle, and high school students, as well as those involved in their education, in English or Japanese. Submitted papers should be consistent with this purpose and undergo an initial review by the editorial board. If a paper does not meet the above criteria, it will be returned to the author with comments. Papers that meet the requirements will be forwarded for peer review.

##### Peer review

Peer review is conducted by multiple anonymous reviewers who are experts in the relevant field.

##### Acceptance criteria

Papers will be accepted, revised, or rejected based on whether they meet the three criteria for scientific papers: originality, availability, and reliability. The results will be communicated to the author in writing. Regarding originality, consideration will be given to elements that encourage authors to foster interest in science among children.

## 本誌の趣旨

Science Stars Journal (SCISJ, 和名：SciStars ジャーナル) は、「理科好きな子供を育む会」により運営される。小中高校生およびその教育開発関係者による研究成果に対し、日英併記により国内外に向け、著者に出版費の負担を掛けないオープンアクセス発表の場を提供する。

## 投稿規程・要領

1. 本誌への掲載に関する費用は無料とする。
2. 本誌に掲載された論文の著作権は著者にある。
3. 論文の内容に関して本誌編集委員会は責任を負わない。
4. 論文原稿の投稿はオンラインで行い、投稿先は [scistars-j@ginsight-jpn.com](mailto:scistars-j@ginsight-jpn.com)。
5. 報文の種類は、正論文、ノート、予報、総説とする。その他、編集委員会が認める形式の論文、記事等も掲載する。

## 正論文

1. 後から追試ができる研究を掲載するため、1 回の実験の結果ではなく、最低 3 反復の結果であること。ただし、経時的なあるいは画像としての観察結果はこの限りでない。また、結果に対して有意差を議論する場合、統計処理が望まれる。
2. 結論は複数の異なる方法論に基づいて導かれていること。
3. 実験方法については後で検証することが可能なように記述されていること。
4. 新規性はそれほど重要とせず、いわゆる銅鉄主義も歓迎される。先行研究を土台として、その研究結果の再現性をまず確かめ、それを発展させた研究は可とする。
5. ページ数には制限を設けない。

## ノート

1. 正論文の要件を満たしているが、3 ページ程度の論文（短報）をノートとして掲載する。

## 予報

1. 投稿論文あるいは学会発表を行った内容の研究で、論文の完成度に不備があるにもかかわらず重要性が

認められるものについては、予報として採用できる。この場合は、後日データの補完等を行って正論文として投稿することができる。

## 総説

1. 編集委員会からの依頼のテーマに基づいて作成した論文、および投稿されたもので、内容が本ジャーナルの発行趣旨に基づいており、編集委員会が認めたものを総説として掲載することがある。例えば、「子供によるアリ研究の歴史と最近の研究内容」のレビュー論文。

## エディトリアル

1. 編集部からの論文紹介、論文検証、コメント等を随時掲載する。

## インタビュー記事等

1. 編集委員会の同意により、インタビュー、座談会、特別対談などの編集記事を掲載することがある。

## 査読規定（骨子）

### 本誌への適合性

本誌は、理科好きな子供を育むことを目的として、小中高校生およびその教育開発関係者による研究成果を日英併記により発表するものである。投稿論文はこの趣旨への合致が望まれる。投稿論文は編集委員による基礎査読が行われ、上記基準を満たさない場合は、意見を添えてその旨が投稿者に返される。一方、本基準を満たしたものは査読に回される。

## 査読

査読は、その分野の研究に精通した者から構成される匿名複数の審査員により行われる。

## 受理基準

科学論文の 3 要件「新規性 (originality)、有効性 (availability)、信頼性 (reliability)」を満たしているか否かにより、受理、修正、却下が判断される。その結果は文面にて投稿者に伝えられる。新規性については、理科好きな子供を育む観点から、投稿者をエンカレッジする要素を考慮する。

## Editorial Board

Editor-in-Chief: Mamoru Isemura

Professor Emeritus/Visiting Professor, University of Shizuoka

<https://ginsight-jpn.com/CV-isemura-12-3-24.pdf>

Deputy Editor: Hirokazu Kobayashi

Professor Emeritus/Visiting Professor, University of Shizuoka /  
CEO, Green Insight Japan Co., Ltd.

<https://en.ginsight-jpn.biz/ceo-profile>

Editor: Hironori Kobayashi

Professor, Faculty of Education, University of Miyazaki

[https://srhumdb.miyazaki-u.ac.jp/html/100000295\\_en.html](https://srhumdb.miyazaki-u.ac.jp/html/100000295_en.html)

Editor: Sachiko Kobayashi

Professor/Deputy Director, Junior College, University of Shizuoka

[https://eng.u-shizuoka-ken.ac.jp/media/j\\_kobayashi\\_sachiko.pdf](https://eng.u-shizuoka-ken.ac.jp/media/j_kobayashi_sachiko.pdf)

Editor: Ryuuta Fukutomi

Executive Officer, Higuchi, Inc.

Editor: Shuichi Masuda

Professor, School of Food and Nutritional Sciences, University of  
Shizuoka

<https://dfns.u-shizuoka-ken.ac.jp/graduate/laboratory/112.html>

Editor: Noriyuki Miyoshi

Professor, School of Food and Nutritional Sciences, University of  
Shizuoka

<https://dfns.u-shizuoka-ken.ac.jp/graduate/laboratory/69.html>

Website:

<https://ginsight-jpn.com/scistars/index.html>

Science Stars Journal (SCISJ)

Editing and publication

Initiative for Inspiring Young Minds Through Science

<https://en.ginsight-jpn.biz/scistars-j>

DTP: Tamaki Isemura, Hirokazu Kobayashi, Sumio  
Hayakawa

## 編集委員

委員長：伊勢村 護

静岡県立大学・名誉教授／客員教授

<https://ja.wikipedia.org/wiki/伊勢村護>

副委員長：小林裕和

静岡県立大学・名誉教授／客員教授／（株）グリーン・インサイ  
ト・代表取締役

<https://www.ginsight-jpn.biz/ceo-profile>

委員：小林博典

宮崎大学・教育学部・教授

[https://srhumdb.miyazaki-u.ac.jp/html/100000295\\_ja.html](https://srhumdb.miyazaki-u.ac.jp/html/100000295_ja.html)

委員：小林佐知子

静岡県立大学・短期大学部・教授

<https://db.u-shizuoka-ken.ac.jp/show/prof702.html>

委員：福富竜太

（株）樋口商会・執行役員

委員：増田修一

静岡県立大学・食品栄養科学部・教授

<https://db.u-shizuoka-ken.ac.jp/show/prof156.html>

委員：三好規之

静岡県立大学・食品栄養科学部・教授

<https://db.u-shizuoka-ken.ac.jp/show/prof139.html>

ホームページ：

<https://ginsight-jpn.com/scistars/scistars-jpn.html>

Science Stars Journal（和名：SciStars ジャーナル）

編集・発行

理科好きな子供を育む会

<https://www.ginsight-jpn.biz/scistars-j>

DTP: 伊勢村 環，小林裕和，早川清雄