

Podcast配信による科学コミュニケーション の試み

藤田, 貢崇 / FUJITA, Mitsutaka / FUJITA, Yoshiharu / 藤
田, 良治

(出版者 / Publisher)

法政大学多摩研究報告編集委員会

(雑誌名 / Journal or Publication Title)

Bulletin of Hosei University at Tama / 法政大学多摩研究報告

(巻 / Volume)

36

(開始ページ / Start Page)

11

(終了ページ / End Page)

20

(発行年 / Year)

2021-10-30

(URL)

<https://doi.org/10.15002/00025088>

Podcast 配信による科学コミュニケーションの試み

藤田貢崇¹⁾・藤田良治²⁾

Science Communication Activities with Broadcasting Podcast Episodes

Mitsutaka FUJITA and Yoshiharu FUJITA

はじめに

2020年から2021年にかけて、世界的な新型コロナウイルス感染症拡大により、多くの人々に通勤や通学を抑制する政策がとられ、これまでよりも自宅で過ごす時間が大幅に増加したことから、人々の余暇の過ごし方も大きく変化した。また、幅広い世代で「テレビ離れ」が進み、特に10代・20代の若い人々のほぼ半分はテレビを見ていない（保高ら2021）。一方で、インターネットによる動画配信や音声配信を利用している実態が明らかになった。テレビを中心としたメディア関係者やスポンサー企業にとって、この研究結果は衝撃をもって受け止められた。

動画配信はYouTubeやNetflix、U-NEXTなど無料配信や定額制有料配信も含めて、さまざまな媒体が幅広い年代に受け入れられ、授業を受ける学生にアンケートを実施すると「テレビ番組は見ないがYouTubeを見ている」という学生が3割程度の比率で存在する。このような人々が時事問題などをどのような経路から取得しているのかはジャーナリズム研究として非常に関心の高いところである。

科学コミュニケーションの観点からは、どのようなメディアを通じて情報を提供するかということは、それぞれのメディアの特性と合わせて非常に重要な点である。今回、インターネットラジオと呼ばれる音声配信システムApple Podcastを通じて科学リテラ

シー向上のためのコンテンツ「科学のラジオ質問箱」⁽¹⁾の制作をゼミナールの活動として取り扱ったため、報告する。

科学コミュニケーションの多様な事例

従来行われてきた科学コミュニケーション活動は、博物館や科学館における展示・解説活動、地域社会でサイエンスカフェや科学実験教室などイベントを通じた幅広い年代に向けた科学リテラシーを向上させるための多様な取り組みが存在し（岸村2020、渡辺・今井2003）、一定の効果を示している。

近年、科学技術を伝える人々を科学コミュニケーターと呼び、渡辺・今井（2003）によると科学コミュニケーターは広い意味で「科学技術の専門家と一般大衆の溝を埋める役割を果たす人」であるとされる（これらの具体的な職業などを表1に示す）。日本人の科学技術に対する関心は、2020年の最新の調査（細坪ら2020）によると2019年と比べて上昇傾向にある（図1）とされるが、10年前と比べると男女ともに10ポイント程度低下している。

図1に示されるとおり、国民の科学技術についての関心を高めることを目的として、さまざまな職種の人々が多様な活動を行っているところであるが、これらの科学コミュニケーターの活動領域は時代とともに変化する。前述の通り、若年層のテレビ離れが

1) 法政大学経済学部

2) 愛知淑徳大学 創造表現学部

表1 科学コミュニケーターとしての役割を担うとされる職業など（渡辺・今井 2003 より）

| |
|--------------------------------------|
| • 大学・研究機関・企業・団体の科学技術広報担当者 |
| • 新聞・雑誌・テレビ・ラジオ等の科学記者 |
| • テレビ・ラジオの科学番組制作者 |
| • 科学書・科学雑誌の編集者 |
| • 科学書・科学記事の執筆や講演をする科学技術研究者兼サイエンスライター |
| • 科学系博物館関係者（いわゆるインタープリターを含む） |
| • 理科・科学等の教師 |
| • 科学技術理解増進活動のボランティア |

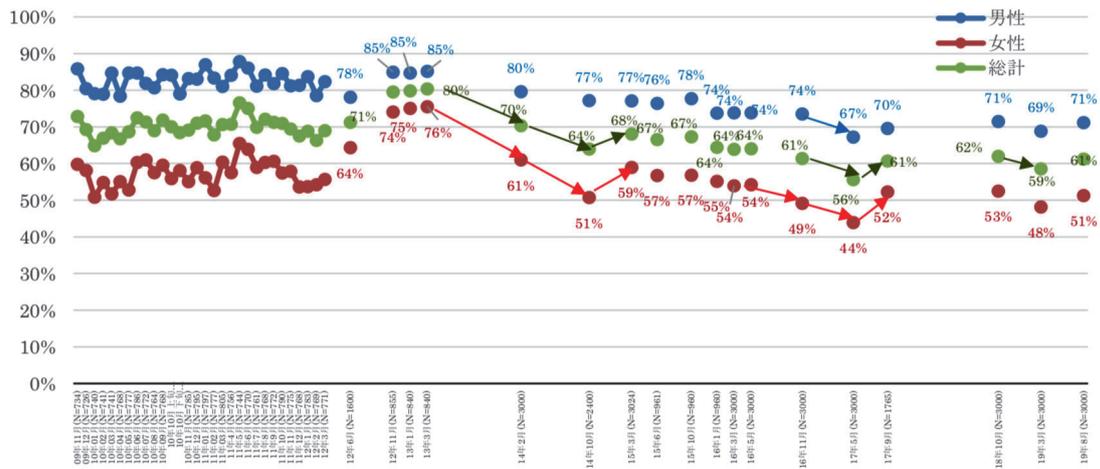


図1 日本人の科学技術に対する関心の経時的変化

図中の緑色とパーセントは全体平均、青色は男性平均、赤色は女性平均を示す。科学技術関心度については男女ともに前回調査から微増している。細坪ら（2020）より引用。

進み、さらに新型コロナウイルス感染症拡大による人々の生活様式が変化すれば、効率的な科学コミュニケーションの手法も変化すべきであると考える。

当ゼミナールでは、科学技術コミュニケーションを担う人材の育成を目指し、実践的な活動を進めてきた。これまでの事例としては、英科学雑誌 Nature が提供する最新科学研究の動画（Nature Video）に関する日本語解説記事の作成・提供と当該動画の日本語字幕の作成・提供、素粒子物理学の初学者向け海外出版物の日本語出版のための翻訳の取り組み、大学周辺地域での子どもを含む地域住民を対象とした天体観測会、科学実験教室の実施などを行い、その状況を本誌に投稿してきた。

これらの活動は継続的に行うことができるもの（Nature への記事の作成・提供）もあれば、そうでないものもある。翻訳書出版の企画は、学生の知識レ

ベルに合わせた原書の選定が必要であり、日本語版出版社による翻訳権取得や出版時期の選定など、期間的に制約のあるケースが多く、毎年度の翻訳書出版物の制作を行うことは難しい。さらに、2020年から2021年にかけての政府による緊急事態宣言の発令や大学の対面活動の減少、市民の外出自粛などにより、地域住民を対象とした天体観測会や科学実験教室の開催は困難になった。これらの活動も、感染対策を徹底しながら実施を継続することを検討したものの、参加者に比較的高齢者が多いという実態や、団地内で家庭内感染を危惧する人々が多いことから、実施を控えた。

音声配信コンテンツの活用

これらの状況から、ゼミナールの活動において科

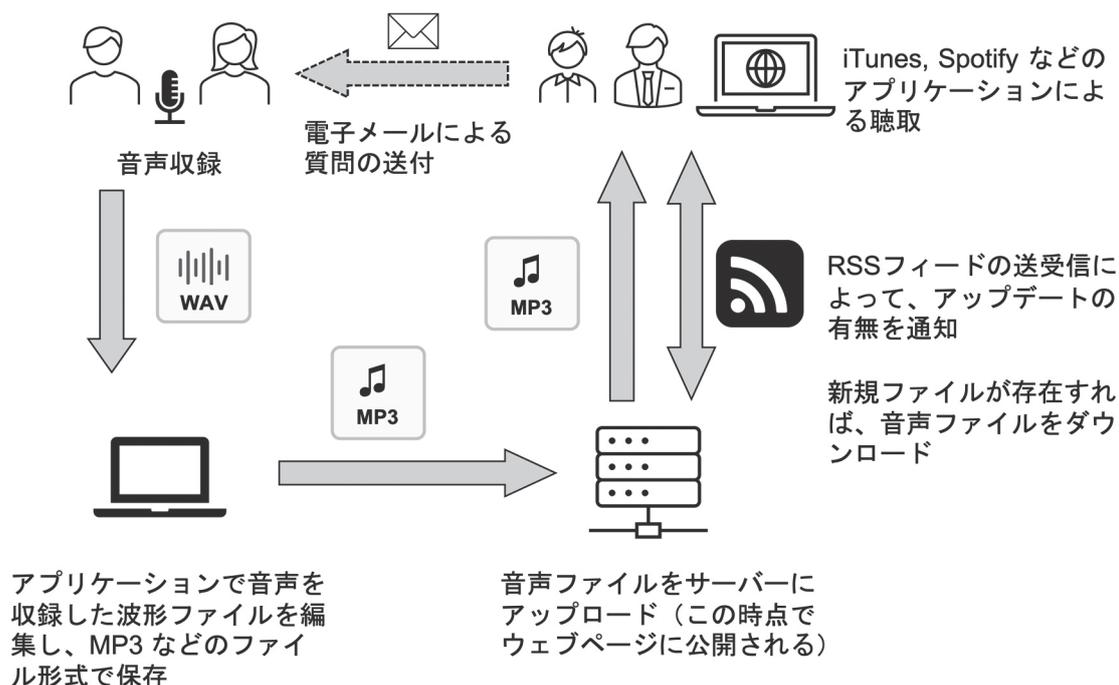


図2 Podcastによる音声ファイルの配信のしくみ

インターネット上にアップロードされた音声ファイル（動画データなども可）の更新の有無をRSSフィードと呼ばれる情報によって通知するシステムがPodcastである。今回の取り組みでは、音声コンテンツの聴取者からの質問を受け付けることができるようにしている。

学コミュニケーション活動の機会を確保するという観点から、長い期間にわたって継続することができる活動を求めていた。

近年、インターネットのSNSサービスの一つであるClubhouseが米国で開発・公開され（2020年4月）、完全な会員紹介制のコミュニティーであるという特性から、日本でも大きな話題となった。これを機会に、文字や静止画あるいは短い動画を中心としたコンテンツとなっていた従来のSNSに、音声による配信が加えられ、着目されるようになった。

新規のサービスとなるClubhouseがメディアで紹介されて注目を集めたが、音声配信を行うサービスはかねてよりPodcast、Spotify、Voicyなどが存在し、それぞれ特徴ある展開を行っており、これらも改めて注目された。

特にPodcastによる配信サービスは2004年に開発された。サービスの概要は、インターネット上にアップロードされたファイルの更新情報を配信するRSS（Rich Site Summary）と呼ばれるシステムによって、音声ファイルの更新を端末に告知することでユーザーに最新の情報を提供する技術をもとに構成されて

いる。PodcastはApple社のデフォルトのアプリiTunesとして標準搭載されたことから、iPodやiPhoneの発売によって広く使われるようになった。日本では多くの企業、個人が音声ファイルをアップロードして情報を配信するほか、一部のラジオ番組はPodcastのコンテンツとして配信されるなど、現在も幅広く利用されているシステムである。Podcastによる音声配信のしくみを図2に示す。アップロードした音声ファイルがPodcastで配信されるためには、基本的に自身が管理するサーバーを用意することが必要となる。Podcastには非常に多様な分野のコンテンツが収録されており、娯楽として楽しまれているほか、外国語教育に取り入れられた多数の事例がある（Mayne & Okumura 2013, 榎田 2011）。

これまで、当ゼミナールでは文字情報の配信が活動の中心であったが、科学コミュニケーションや科学ジャーナリズムの授業内容として、動画の作成を実習する機会は設けていた。しかし、単に記録用の動画収録であれば別だが、科学コミュニケーションという観点からは、更新頻度はできるだけ短い方がよく、不特定多数に向けた動画撮影や動画編集の高

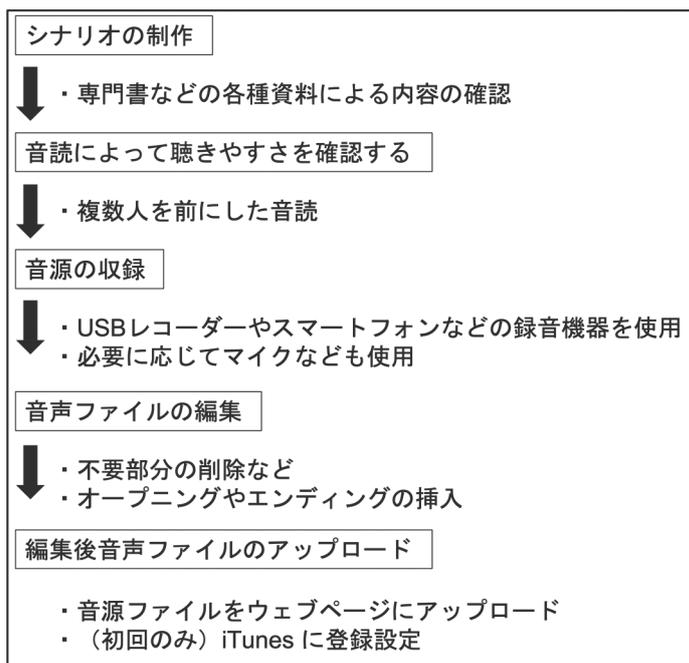


図3 音声コンテンツ制作の流れ

いクオリティーをゼミナール所属の学生全員が修得することは難しい。その点、音声配信は作業工程が少なく、技術習得しやすい。また、就職の採用面接で面接担当者は面接者の話速や声の大きさ、音声ファイル（「あー」や「えーと」などの言いよどみ表現）、繰り返しの有無などによって印象を評価すると考えられ（渡辺ら 2013）、「自己を表現できる話し方」や「相手にとって聴きやすい話し方」などのスキルの習得は大学生にとって不可欠である。特に学生は就職時の採用試験を前に、キャリアセンターなどを通じて指導を受ける機会があるものの、誰にとっても聴きやすい話し方を習得するには時間を要し、短期間の訓練を行っても効果的に改善されるわけではない。そのような点を考慮すれば、ゼミナールの活動で話し方そのものを訓練することや、話す内容（シナリオ）を準備し、自らが話したい内容を筋道立てて話す訓練をすることには利点があると考えた。

コンテンツ作成の実際

幅広い年代に向けた科学・技術をわかりやすく解説するコンテンツの作成を 2021 年度のゼミナール開始とともに取り組み始めた。どのようなコンテンツ

にするべきかの議論はあるところだが、授業担当者の経験（NHK ラジオ「子ども科学電話相談」）も生かせることから、広く科学の分野に関する質問に答えるシナリオを、個々の学生が制作することとした。

取り上げる質問として、シナリオを作成する学生自身が日頃から疑問に感じている科学的な内容のほか、授業担当者が別の授業（物理学 A・B あるいは学外の市民講座など）で収集した科学に関する質問をもとにした。また、音声配信時には後述のように聴取者の質問を受け付けることができるようにしている。

コンテンツ制作の流れ（図3）と作業の詳細は以下のとおりである。

① シナリオの制作

学生本人が関心をもった質問に対する回答として、音声ファイルに収録する内容を記述する。科学的に誤った内容にならないように、教科書や専門書、論文などのさまざまな資料を確認しながら作成する。このようなコンテンツを作成する際には、聴取者の年齢層の想定が不可欠であるが、今回は小学校高学年の人々が聴いても理解できるような回答内容になるように設定

した。

コンテンツは5分以内になるようにシナリオを制作した。これは、聴取者にとって集中して聞くことのできる時間として、かつて授業担当者が市民向けに開講していた科学ジャーナリスト塾で小出五郎氏（元NHK解説委員）とともにラジオ番組初心者に指導した内容（藤田・藤田2013, 藤田ら2014）を踏襲している。

一人語りのシナリオにしてしまうと、自問自答の形式になってしまうため、基本的に話者A（学生）と話者B（授業担当者）の2人をシナリオに登場させ、聴取者に飽きられないような話題の展開を工夫する。1本のコンテンツで扱う質問は、時間的にも1問のみであるが、複数の話者を登場させることで付加的な質問項目を織り込んだり、話題の転換をしやすくしたりする効果も狙った。

シナリオに書き込む内容については、質問の回答を科学的に説明することはもちろんであるが、取り扱った現象について関連する内容を書き込み、聴取者にとって付加的な情報が得られるように工夫している。

シナリオの事例 は工夫した項目を示す

タイトル：「うんちはどうして茶色なの？」

一人での録音は単調になりがちなので、二人での会話形式にしている

- A：こんにちは。櫻井彩名です。
- B：こんにちは。藤田貢崇です。櫻井さんには、「うんちはどうして茶色なの？」という質問に答えてもらいましょう。
- A：最近うんちをテーマにした博物館だったり、漢字や計算のドリルが出版されたりして関心の高い質問だと思います。先生はうんちをテーマにしたドリル、知ってますか？
- B：子どもたちがそのドリルを使って、勉強が捗っているって話を聞いたことがあります。

質問の答えに対して、最初に回答を述べる

- A：私もその話を聞いたことがあります。では本題に戻りますが、「うんちはどうして茶色なの？」という質問でしたね。結論からいうと、うんちが茶色いのは胆汁という液体に含まれる色素が原因なんです。胆汁ってなんだかわかりますか？
- B：名前を聞いたことはあるんですけど、どんな働きをしているかまでは、知らない人が多いんじゃないでしょうか。
- A：確かに、名前を聞いたことがある人は多いかもしれませんね。胆汁は、肝臓でつくられる液体のことで、脂肪を消化する役割を持っています。

胆汁は肝臓で生成されることを意識させ、胆汁の消化酵素以外のはたらきを紹介する

- B：あれ、胆汁って、胆のうで作られるんじゃないんですか。
- A：胆汁をつくるのは肝臓です。作られた胆汁は、胆のうという臓器に貯められて、その後、十二指腸に流れて食べたものの中の脂肪を分解するのです。
- B：胆汁には、とても大切な役割があるんですね。
- A：実は、胆汁にはもう一つ役割があります。なんだかわかりますか？
- B：え、まだ役割があるんですか？ うーん、なんでしょう。
- A：老廃物の排出です。そのうちの一つに、古くなった赤血球を体の外に捨てるというものがあります。赤血球の寿命は約120日で、毎日体の中で古いものを壊して新しいものをつくっています。
- B：赤血球って、寿命があるんですか？
- A：そうですね。赤血球はおおよそ4ヶ月ですね。白血球はその種類にもよりますが、数時間から数日間、血小板はおおよそ10日間です。
- B：では、寿命を迎えた赤血球は、どうなってしまうんですか？
- A：古い赤血球は肝臓で壊されますが、その時にビリルビンという色素ができます。つくられたビリルビンは胆汁に混ぜられ、十二指腸内に流れるのです。このビリルビンによって、うんちが

茶色い色になります。

B: 赤血球といえば、ヘモグロビンという言葉が思いつきますけど、ビリルビンって、ヘモグロビンと関係あるんですか？

A: そうです！ 赤血球が壊されるとき、赤血球の色素のヘモグロビンも壊れて、ビリルビンになるのです。

B: うんちが茶色いのは、ビリルビンのおかげだったんですね。

A: それに、ビリルビンは腸の中の状態によって色が変わる性質を持っていて、腸の中が酸性だと黄褐色、アルカリ性だと黒っぽい色になります。ちなみに、腸が酸性の時は善玉菌と呼ばれる菌が多く、アルカリ性だと悪玉菌と呼ばれる菌が多いようです。

B: ビルルビンって、おもしろい性質があるんですね。

主題に関連した話題を提供する

A: そういえば先生、動物のうんちからつくられるコーヒーがあるって知ってます？

B: えっ、そんなものがあるんですか？

A: 実は、動物が食べたコーヒー豆をうんちの中から採取して、コーヒーにすることがあります。ジャコウネコのうんちから採れる「コピ・ルアク」、ゾウのうんちから採れる「ブラック・アイボリー」などが代表的ですね。

B: 世の中には色々なものがあるんですね。

A: どんな味がするのか気になりますよね。皆さん、今回のお話はどうでしたか？

最後に再び、質問と回答を述べて終了する

B: 今回の「うんちはどうして茶色なの？」という質問の答えは、

A: 胆汁に含まれるビリルビンのため、ということでした。気になってはいたけれど、理由は知らなかったという人も多いと思います。うんちは健康のバロメーターとも言いますし、今度自分のうんちをじっくり観察してみるのも面白いかもしれませんね。それでは、さようなら～。

② 音読によって聴きやすさを確認する

制作したシナリオは、ゼミナールの時間に制作者（および共演者）が音読し、内容や話法に関しての確認を受ける。シナリオを音読するこの過程で、読みにくいところや誤解されやすい表現になっている部分について指摘を受けることが可能となり、より完成度を高めることを期待している。話し方についてはさまざまな目的に特化した多くの書籍がある。特に科学技術を扱い、中学生・高校生を対象とするアウトリーチの場面では「声の大きさ・抑揚」「口調」「話す速さ」の印象が強いことが明らかになっており（中野・三宅 2018）、それらの点を特に注意して音読することが大切である。

発音については、できるだけ共通語による発音を日本語発音アクセント辞典（NHK 出版）などで気をつくところは確認しているが、話者の出身地でアクセントが共通アクセントとは違う場合もあるため、指摘はするものの厳格に修正するような要求はしていない。

特に話す速度と発音の明瞭さを意識するように指導している。これらは本人が自覚することは難しいものであり、話す速度が速いということを第三者からの指摘によって初めて認識した、という事例も見られた。

③ 音源の収録

音源の収録は iPhone の録音機能を用い、授業担当者の研究室で行った。収録する際には、シナリオを読み始める前に、意図的に発話していない時間を 10 秒程度収録しておくこと編集時にメリットがある。

また、機器のマイク部分を意識して発音すると十分な音量を発音することができないので、話者とマイク部分のおおむね 2 倍の位置を意識して発音するようにする。

今回用いた録音機器のマイクは 1 台であるため、話者 A、話者 B が登場する部分のシナリオを試験的に 10 秒程度録音し、再生して音量を確認した。音声編集ソフト上でそれぞれの話者の

音量を変えることは可能であるものの、作業が煩雑になることを避けることが望ましい。2人の話者の場合、基本的には話者A・話者B・録音マイクが正三角形の頂点になるように配置するが、事前に録音した結果をもとに調整を行う。

読み間違いや思いがけない雑音が収録されることがある。そのような場合は、発音しない無音部分を作っておき、その後、当該部分を担当する話者の最初からシナリオを読むこととし、録音ファイルを複数作成することはしない。意図的な無音部分を作るのは、後の編集作業で作業しやすくするためである。

④ 音声ファイルの編集

収録された音声ファイルを編集するため、今回は Adobe Audition を用いた。Apple 製パソコンにプレインストールされている Garage Band などでも編集作業は可能であり、他の音源と組み合わせたマルチトラック編集や、ノイズ除去などの作業を行うことができるアプリケーションで音声を波形で表示できる（図4）ものであれば問題は無い。

具体的な編集作業は、不要部分の削除、音量の調整、オープニングとエンディングの音楽の挿入、必要であれば無音部分の追加である。近

年の録音装置は集音時にノイズが少なくなっていることもあり、これまで行ったコンテンツでノイズ除去を行ったことはない。具体的なアプリケーションの操作については、それぞれの製品によって異なるため、ここでは割愛する。

編集後の音声ファイルをシナリオと比べるのはもちろんだが、音声ファイルのみを聴き、適切な「間」が取れているかを十分に確認する。会話でも同様であるが、間の無いコンテンツは理解しにくくなるため、そのような場合には無音部分を挿入する必要がある。アプリケーションによっては完全な無音を挿入できるものもあるが、そのようにした場合、再生した時に不自然になることが多い。そのため、音源収録時に示したように、発話していない部分を無音部分として挿入することで自然に聴こえるようにすることができる。

オープニングとエンディングの音楽は、楽器演奏あるいはパソコンによる音楽編集などに関心ある人がいれば音源を作成できるが、今回は YouTube のオーディオライブラリから選び、使用している。他にも音源を利用できるサービスがインターネット上に多数公開されている。音源の著作権は注意すべき点であり、その情報が示された部分を熟読した上で活用した。

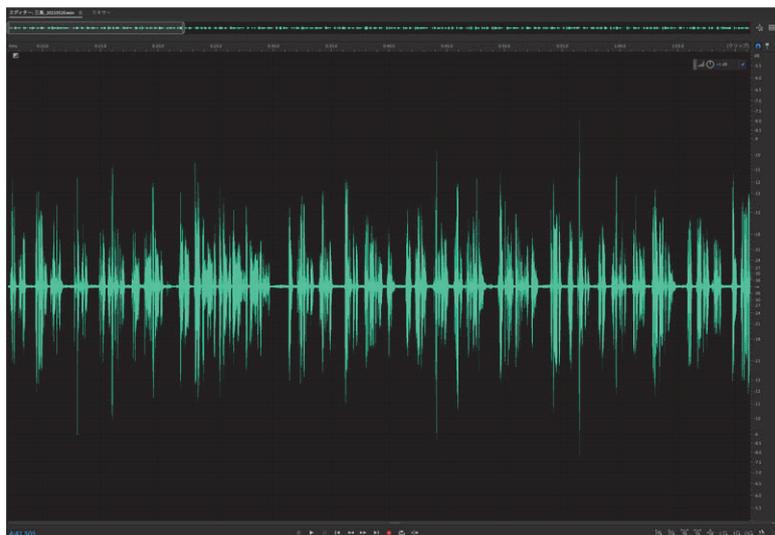


図4 音声ファイルの編集のために波形を表示している例

ここでは Adobe Audition を使用している。必要に応じて無音部分（振幅の小さい部分）を削除したり、複数の話者音量を調整したりする。

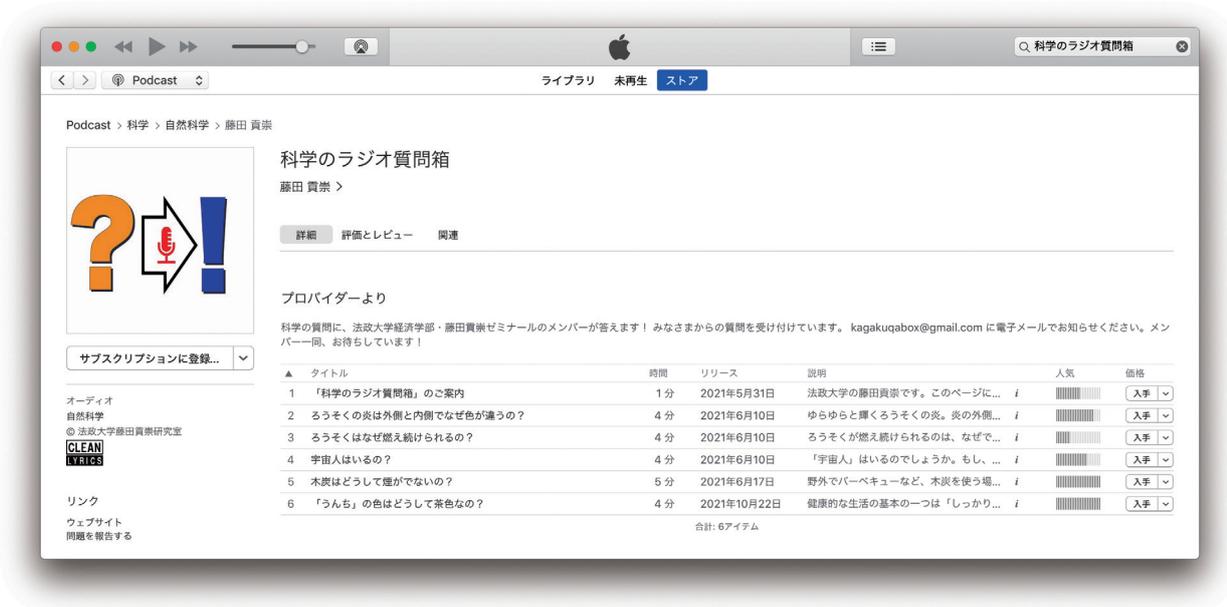


図5 iTunesに登録された音声コンテンツのページ

登録作業が問題なく行われ、iTunesに登録されると図のようなページが表示され、コンテンツを一覧できる（図はiTunesアプリケーションを使用）。

編集が完了した音源ファイルをmp3形式で保存する。

⑤ 編集後音声ファイルのアップロード

Podcastを利用して音声ファイルを広く配信するためには、(1)自身が管理するサーバーでの作業と(2)Podcastへの登録、の2つの段階を経る必要がある。

今回は、(1)の自身が管理するサーバーについては、法政大学が提供するサーバーを活用した。このサーバー上で、すでに当ゼミナールのウェブページが運営⁽²⁾されており、その内容の一部として音声ファイルをアップロードするためのページを作成した。

ホームページはWordPress言語で作成されている。しかし、サーバーのファイル更新をPodcastシステムに告知するRSSフィードを生成しなければならないため、その機能を追加するためのプラグイン Seriously Simple Podcasting⁽³⁾を導入した。

なお、同様の機能を行うプラグインは他にも多数存在しているが、今回は無料で提供されていることと、操作法が簡便であったことから、

Seriously Simple Podcastingを利用した。

サーバーへの音声ファイルのアップロードが完了したら、Seriously Simple Podcastingによって発行されたRSSフィードを、(2)のPodcastに登録する作業を行う。Podcastはよく知られているiTunes⁽⁴⁾(Apple社提供)のほか、Google PodcastやSpotify⁽⁵⁾、Anchor⁽⁶⁾などが提供されており、課金の有無、操作の好みなどで選択できる。今回は複数の音声コンテンツを継続的に配信する予定であるため、有料のサービスとなるがiTunesに登録することとした。iTunesで初期登録のページから申請を行い、(1)で発行されたRSSフィードを登録することで作業が完了する。登録を問題なく行うことができれば、Appleが提供するiTunesには図5のようにコンテンツを示したページが表示され、すべてのユーザーに配信が可能になる。

なお、(1)でのプラグイン Seriously Simple Podcastingには、iTunes以外にもPodcastシステムを利用するサービス(Spotifyなど)に登録できる機能が提供されている。

これらの手順により、音声コンテンツを作成し、インターネット上に公開している。

図5に示したiTunesのウェブサイトアクセスすることができれば、出演者氏名を確認できるほか、聴取者からの質問を受け付けるメールアドレスなどの情報にもアクセスできる。音声コンテンツは毎週1～2本程度を追加しながら、継続した配信を行うことを計画している。

考察

これまで行ってきた科学コミュニケーションの取り組みの中では、ゼミナールのすべてのメンバーにとって取り組みやすく、継続的に実施できる点の特徴である。また、Nature Videoの解説記事の作成や日本語字幕の制作のように、事前に用意されているものを必要としないこと、話者Aと話者Bが別々の場所で収録しても、適切な編集作業を行うことができれば問題なく繋げられることなど、これまでの取り組みに比べると自由度が高い。聴取者からのフィードバックを電子メールで受け付けることもでき、聴取者とのコミュニケーションをとることも可能である。

シナリオ作成や実際の音声収録では、さまざまな情報からの確かな回答を取り出し、相手に伝えるための文章の作成や話し方を体験することができる。特に、わかりやすい発音や言葉遣い、単語の選択など、相互に音読することによって客観的な評価を受けることができ、能力の向上につながると考えられる。また、継続的なコンテンツ制作を行って、十分にコンテンツが充実すれば、以前のコンテンツと聴き比べることで話者の成長を実感できる可能性がある。

音声編集のためのアプリケーション操作は、ほとんどがカット&ペーストで実行できるほか、音楽トラックの追加とそれに伴うフェードイン・フェードアウトなどの音量調整なども視覚的になっているため、容易に習得できると考える。

課題となるのはコンテンツのバリエーションと聴き飽きられない工夫である。

コンテンツのバリエーションについては、現時点では十分な質問数を確保できているが、毎年それほど更新されるものではないことから、例えば時事的な話題を盛り込むことや、一つの質問からさらなる

問いを導きながらコンテンツを増やしていくことが有効な手段の一つである。特に、自らの述べた回答から新たな問いを導くことは、自然科学の研究の姿勢そのものであり、聴取者にとっても教育的な成果をもたらす可能性がある。

聴き飽きられないための工夫は、シナリオ制作の段階でいくつか挙げられる。現在のコンテンツは、話者Aは学生、話者Bは授業担当者として制作されているものだが、例えば両方の話者を学生にすることで和らいだ雰囲気シナリオになる可能性がある。また、収録の場所を変え、質問の内容によっては歩きながら収録して臨場感を高めることなどの工夫を行える可能性はある。

さらに、無数の音声コンテンツが存在する中から、この取り組みで行なっているコンテンツが聴取者に届かなければ意味がないことから、広報活動も重要な点であると考えられる。メンバーのもつSNSや、授業担当者の他の自然科学系授業などで効果的に活用しながら、多くの人々に届くための工夫も継続する必要があると考える。

注

- (1) <https://podcasts.apple.com/jp/podcast/科学のラジオ質問箱/id1582587961>
- (2) <http://sci-journalism.ws.hosei.ac.jp/wp/>
- (3) <https://ja.wordpress.org/plugins/seriously-simple-podcasting/>
- (4) <https://www.apple.com/jp/itunes/>
- (5) <https://www.spotify.com/jp/>
- (6) <https://anchor.fm>

参考文献

- 榎田一路,「オリジナル英語学習用ポッドキャストの授業での継続的活用」, 広島外国語教育研究, 14, 71, 2011
- 岸村顕広,「科学コミュニケーションを通じた地域社会と科学の関わり」, 学術の動向, 25, 10, 20, 2020
- 中野享香・三宅恵子,「中高生にとってわかりやすい科学セミナーとは—大学院生によるアウトリー

- チ活動から見てきた効果的な『話し方』—」, 工
学教育研究講演会講演論文集 2018 (0), 504, 2018
- 藤田貢崇・藤田良治, 「科学ジャーナリストの養成プ
ログラムについて」, 多摩研究報告, 28, 27, 2013
- 藤田貢崇・漆原次郎・小出五郎・藤田良治, 「科学ジャー
ナリストの養成プログラムについて (II)」, 多摩
研究報告, 29, 63, 2014
- 細坪護拳・角田英之・加納圭・岡村麻子・星野利彦,
「科学技術に関する国民意識調査—新技術の社会
受容性—」, 文部科学省科学技術政策研究所調査
資料, 2020
- 保高隆之・阿曾田悦子, 「コロナ禍はテレビと動画の
利用者にどんな影響を与えたか」, 放送研究と調
査, 71, 10, 2, 2021
- R. Mayne & K. Okumura, 「高等教育の言語教育におけ
る Podcast の使用」, 山梨大学留学生センター研究
紀要, 9, 1, 2013
- 渡辺智美・中村亮太・上林憲行, 「採用面接における
非言語行動の印象改善方法の提案—話速改善に
よる面接評価への影響調査と分析—」, 情報処理
学会第 75 回全国大会講演論文集, 695, 2013
- 渡辺政隆・今井寛, 「科学技術理解増進と科学コミュ
ニケーションの活性化について」, 文部科学省科
学技術政策研究所調査資料, 2003