

たばこと水産養殖から考える

# 「商品の科学」と社会の関係

東京大学 科学技術インタープリター養成プログラム

2017 年度「科学技術インタープリター論Ⅰ」研修旅行記

担当教員：黒田 玲子 非常勤講師(東京大学名誉教授)



2018 年 2 月 8 日、9 日

日本たばこ産業株式会社たばこ中央研究所 / 近畿大学水産研究所 白浜実験場



## 目次

- |                               |                 |
|-------------------------------|-----------------|
| ◆ 本研修について (1)                 | ◆ 近畿大学水産研究所 (5) |
| ◆ 日本たばこ産業株式会社<br>たばこ中央研究所 (2) | ◆ まとめに代えて (8)   |
|                               | ◆ 謝辞 (8)        |



## 本研修について

東京大学大学院の副専攻「科学技術インタープリター養成プログラム」は、日常生活と科学技術の関わりが複雑化するなかで、より広い視野を持って研究開発に従事する科学技術者や、科学技術との接点を探る文系人材、さらには科学技術と社会の双方向的なコミュニケーションを活性化できる人材の養成を目指しています。本研修は、その一環として科学技術と関連の深い施設を訪ね、事前学習をもとに発表を行いながら科学と社会の関係について現場の人々とともに議論し理解を深めることを目的としています。

今回の研修旅行では健康と科学の関わりを考えるうえで無視できない「たばこ」と、ゲノム編集等の新たな技術の導入で注目を集める「養殖魚」に焦点を当て、日本たばこ産業株式会社たばこ中央研究所と近畿大学水産研究所を訪問しました。現場の研究者や実務家との議論を通じて、「商品」をめぐる科学コミュニケーションの難しさや、それを取り巻く制度的な課題について学びを深めました。

## 日本たばこ産業株式会社（JT）たばこ中央研究所

ほっと一休みできる嗜好品として日本の経済成長を支えた労働者たちに愛され、現在も揺るぎない支持を得ている「たばこ」。新型たばこが普及しつつある一方、東京五輪を控えたわが国では健康への影響など様々な観点からそのあり方が議論されています。研修旅行1日目は、喫煙者・非喫煙者それぞれのリスクや情報発信の在り方について、日本たばこ産業株式会社（JT）で研究開発や渉外企画に携わる社員の皆様と、多角的なディスカッションを行わせていただきました。

### たばこのコミュニケーションと情報開示

日本たばこ産業株式会社（JT）は「喫煙者と非喫煙者が共存できる社会」をビジョンの一つに掲げています。JTはビジョン実現のために、喫煙者のマナー向上、分煙の普及、無煙たばこ等の新製品の開発に力を入れています。ビジョンの実現には上記の3つの活動に加え、喫煙・非喫煙者の直接的なコミュニケーションも必要ではないかという点を、総合文化研究科の下村が発表しました。

始めに、専売公社という公的な組織が前身のJTには、喫煙者と非喫煙者の仲介者となる可能性があるのではないかとお伺いしました。それに対して渉外企画の方から、1985年まで専売公社であったという歴史がある一方で、現在は民間企業であり、喫煙者を顧客とするビジネスを行っているJTが対話の場を主催した場合、その内容にバイアスがかかっているのではないかと、世の中からは必ずしも公平には見られないことがあるとご指摘頂きました。議論の中で、研究者の方々が自主的にリスクコミュニケーションについて外部の研修に参加されていることを伺いました。また、職員の約7割が喫煙者である研究所内では徹底した分煙の実施や、非喫煙者のための禁煙のコミュニケーションエリアが設置されていました。このように、職員の方々の意識や研究所の設備は、社内での科学コミュニケーションがし易い環境だと感じました。そこで、社内で行われている喫煙者、非喫煙者間コミュニケーションについて伺ったところ、社員アンケート調査や喫煙ルームの設置に関して議

論を行うことはあるが、とくに「喫煙者と非喫煙者との対話」という形で意見交換をする機会は作られていないとのことでした。私は、先に述べたようなコミュニケーションし易い環境で対話を行うことで、喫煙者、非喫煙者の問題に新しい気づきを得られる可能性があるのではないかと考えました。

一方、対話を行うためにはたばこに関する公平な研究結果の開示も必要だと考えます。情報開示の例として、事前に「たばこと塩の博物館」を見学しました。塩の展示では「塩のサイエンス」というコーナーがあったのに対し、たばこの展示では文化的展示のみで、科学的にたばこを分析した展示はありませんでした。これを見て、科学的な情報が十分に行き渡らないのではないかと疑問に思いました。これに対して、博物館はあくまで文化面の展示が中心で、日々進歩するたばこの科学については、たばこ産業に関わる団体が集まってできた研究組織 CORESTA をはじめとして、各種国際学会で既に研究成果を発表している事に加え、webサイト JT Science で今後発信して行くこともご紹介していただき、JTの科学情報の開示はこれから質、量、見やすさともに充実して行く印象を受けました。

研究所内の見学や議論を通して、研究者の方々の科学コミュニケーションに対する関心が非常に高いことが印象に残りました。JTが現在進められている活動とともに、コミュニケーションを新しい試みとして進めて頂けたらと思いました。



## たばこのリスク評価

喫煙と健康に関する JT の考え方について公開されている情報のまとめと、ほかのリスクマネジメントの例として放射線防護での線量限度の考え方について理学系研究科の石塚が発表し、JT での具体的な研究内容について伺いました。

まず、JT の考え方と研究内容の関わりについて伺いました。喫煙は肺がんや心筋梗塞などの特定の疾病になるリスクを上げるものであると JT は認識し、「リスク低減製品」の開発を目指しています。JT では「安心を追求する」というテーマのもと、たばこ煙の疾病リスク評価を目的とした試験系を確立する研究をしています。化学薬品などの毒性試験を参考に、リスク評価にふさわしい手法を研究することで、「リスク低減製品」が通常の製品と比べて疾病リスクが下がっていることを示すことを目標にしているとのことでした。一方で、喫煙と健康に関する学術的な研究については、中立的・専門的な機関において実施されるべきとの考えから、JT 自らは行っていないとのことでした。

次に、JT の考え方のうち、議論が起こりそうな部分についてお話をお聞きしました。受動喫煙については、不快・刺激になることはあるものの、非喫煙者の疾病の原因になるとは言えないと JT は認識しています。しかし、受動喫煙によって、少量かもしれないものの有害物質を吸い込んでいる以上、もし健康との関係が証明されていなかったとしても、それだけで無害であるとはいえないと考えられます。これはいわば受動喫煙のリスクマネジメントの問題といえます。ここで、リスクマネジメントにおいて、かなり予防的な考え方をとる放射線防護について、比較の例として私から紹介させていただきました。そうすると、専門外にもかかわらず以前から関心をもっている研究者の方もおり、科学だけの問題にとどまらないリスク評価というテーマに対し、たばこ以外の事例についても興味を持っていらっしゃることがわかりました。予防原則により規制をする場合でも、想定さ

れるリスクの程度や規制措置の合理性についての科学的事実に基づく検討が必要ではないか、という意見をその研究者の方から頂きました。

研究者の方々は、たばこ煙による喫煙者の疾病リスクについて、そのメカニズムに基づき、より正確に調べたいという動機のもとで研究を行っている印象を受けました。研究の現場では、疾病リスクを大きめに見積もるのではなく、たばこ煙を正確に評価することが重要であることがわかりました。しかし、喫煙スペースの設置の支援や分煙の取り組みを行う場合、非喫煙者のたばこによる健康被害を確実に防止するためには、例え受動喫煙は疾病の原因となるとは言えないとしても、疾病の原因になる恐れがあるという予防的な方針のもとでたばこを吸わない人がたばこの有害物質に曝されずに済むようにすることが公衆衛生の観点からは必要だと考えられます。

## 依存は問題か

JT のリスク評価系の確立やリスク低減商品の開発に向けた取り組みは興味深いものでしたが、たばこのリスクとは疾病リスクのみを指すのでしょうか。教育学研究科の馬場は bio-psycho-social という3つの観点からたばこの依存リスクと治療について発表しました。biological な依存としては、ニコチン摂取による報酬系の作用と離脱症状があります。psychological な観点からは三項随伴性や条件反射による依存形成・認知的不協和理論による依存維持、social な観点からは喫煙者コミュニティを抜け出る難しさと喫煙文化・社会通念を指摘することができます。

まず biological な依存について、たばこの依存は医学的・社会的に「病気」とされる性質のものではないとのご意見を頂きました。喫煙への欲求は自らの意志によって抑制できるレベルであり、身体・精神症状も社会に影響を及ぼすほど大きなものではないからです。実際 DSM-5 にはたばこ関連障害に関する記載がありますが、その内容は前版と異

なっており医学界でも見解が一致していません。続いて psychological、social な依存に対しては、「そもそも依存は問題なのか」という議論になりました。依存はたばこのみならず、カフェインやアルコールといった物質、さらにはギャンブルやスマホといった対象にも生じる身近な概念です。では、たばこ依存のなにが問題なのでしょう。もしたばこに疾病リスクがなければ、依存自体は問題性を孕んでいるのでしょうか。この議論のポイントは、たばこにおいては、疾病リスクをもつ物質（タール・一酸化炭素等）と依存リスクをもつ物質（ニコチン）が異なることです。

JT が積極的に打ち出すリスク低減商品（喫煙に伴う健康リスクを低減させる可能性のある製品）とはあくまで疾病リスクの低減を目指した商品であり、現状では依存リスク自体はさほど問題視されていない印象を受けました。嗜好品としてのたばこの中核をなすニコチンを取り除くのは非現実的なことでしょう。しかし意図的に依存性を高めるような研究は禁じているというお話もあり、依存性物質を含む製品を生産・販売する企業としての責任について考えさせられました。

### 新型たばこのあり方について

JT は「新しいスタイルのたばこ製品」開発に力を入れており、その代表的な商品が Ploom TECH です。紙巻きたばこのようにたばこ葉を燃焼するのではなく、リキッドを加熱により蒸気にし、それを葉たばこや香料の入ったカプセルに通す仕組みで、タールを含む煙が出ない点と匂いが少ない点で紙巻きたばこと大きく異なります。また、紙巻きたばこと比べて健康へのリスク低減が期待できるとされています。しかし、新型たばこは数年前に販売が始まったばかりで、その使用や普及の課題について理学系研究科の涌井が発表しました。

紙巻きたばこは長く使用されてきた歴史があり、受動喫煙を含む喫煙の健康へのリスクを評価する

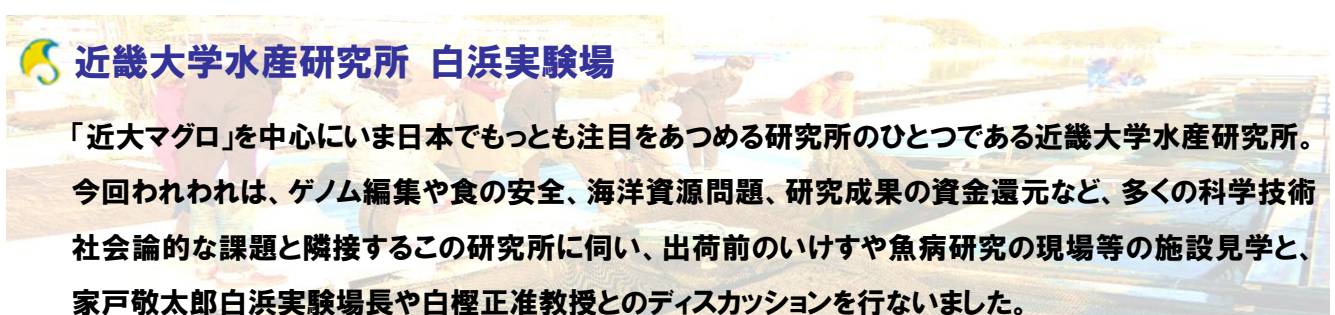
研究がたくさんなされてきました。一方で、Ploom TECH のような新型たばこは長期にわたる調査の裏付けがありません。リスク評価の研究もなされていますが、現状ではその多くがたばこ産業から資金提供を受けています。また、有害物質の量が低下しても、健康へのリスクが単純に比例して低下するとは言えません。つまり、新型たばこは紙巻きたばこと比べてリスクが「低い」とも言えないし「同様である」とも言えないのが現状です。このように健康へのリスクが明確にされていない中、非喫煙者が新型たばこについての情報を得ることが難しいという現状があります。この点について指摘したところ、法律によってたばこ広告が規制されている中で、こうした製品についての情報提供が製品広告と判断されるおそれがあり実施が難しいことも原因の一つであることがわかりました。

紙巻きたばこが禁止される禁煙スペースにおいて、新型たばこも同様に禁止されるべきかという問題も挙げられます。最近、「禁煙」と表示しながら新型たばこの使用を許可している飲食店が増えています。しかし、ニコチンがもたらす健康へのリスクが明確でなく、ニコチンが含まれる蒸気が周囲に拡散する以上、禁煙エリアでは新型たばこも明確に禁止されるべきだという声もあります。JT では「仕組みが全く異なるので、Ploom TECH と紙巻きたばこは全くの別物であり、規制も異なるべきだ」という認識でした。2020 年の東京オリンピックに向けて屋内全面禁煙の議論が進められている中、新型たばこの扱い方に慎重になる必要があります。

（下村優輔／石塚典義／馬場絢子／涌井恵）



自動でたばこを吸ってくれる実験機械に大興奮



## 近畿大学水産研究所 白浜実験場

「近大マグロ」を中心にいま日本でもっとも注目をあつめる研究所のひとつである近畿大学水産研究所。今回われわれは、ゲノム編集や食の安全、海洋資源問題、研究成果の資金還元など、多くの科学技術社会論的な課題と隣接するこの研究所に伺い、出荷前のいけすや魚病研究の現場等の施設見学と、家戸敬太郎白浜実験場長や白樫正准教授とのディスカッションを行ないました。

### ゲノム編集により開発された食品に対する コミュニケーション

初めに近畿大学白浜実験場がゲノム編集で研究・開発を行っている「マッスルマダイ」について、総合文化研究科の金子がお伺いしました。近年、世界中の研究室で用いられているゲノム編集技術「CRISPR-Cas9」を用いることにより、様々な生物のゲノム上における遺伝子操作が可能となります。筋肉量の増加を抑制するミオスタチンという遺伝子をマダイのゲノム上においてノックアウトすると、通常よりも筋肉量が多くなったマダイ、通称「マッスルマダイ」が誕生します。近年出版されているゲノム編集技術関連書籍でも、このマッスルマダイのゲノム編集について頻繁に取り上げられており、近畿大学白浜実験場は日本のゲノム編集技術開発の最先端を走っていると言えるでしょう。

一方で、以前から存在する遺伝子組換え食品に関しては、社会的な不安も根強く、消費者からは忌避されがちです。これは、遺伝子組換え食品がどのように開発、または安全審査されているかについてその実態が社会に伝わっておらず、「遺伝子进行操作＝危険」というイメージが独り歩きしてしまったことが原因の一つとして挙げられます。マッスルマダイのようにゲノム編集によって開発された食品に対しても、同様の不安が社会に広がる可能性が考えられます。この技術が社会に受け入れられるためにはどのようにコミュニケーションをとることが効果的と考えられるか、家戸実験場長にお伺いしました。

家戸実験場長はゲノム編集の研究・開発を行っているだけでなく、農林水産技術会議の戦略的イノベーション創造プログラム（新たな育種体系の確立）に関する「NBT 実用化戦略会議 水産部会」に専門家としてご参加されています。家戸実験場長によると、NBT 実用化戦略会議でも遺伝子組換え技術の二の舞を防ぐための議論が行われており、一般の方々を対象としたアンケート調査等が行われているそうです。

また白浜実験場には様々な取材申し込みがあるためアウトプットの機会が多いそうですが、技術や開発に関して面白半分に取り上げられないことや、リスクを踏まえずに「ゲノム編集は安全」と伝えることにならないよう注意されているとのことでした。しかし一方で、ゲノム編集技術を社会に伝えるために、具体的にどのようなコミュニケーションを行うことが効果的かについては、簡単に結論が出るものではないとのことでした。

私は白浜実験場を訪れる以前、遺伝子組換えまたはゲノム編集技術を社会に受け入れてもらうためには、一方的に情報を与えるのではなく、双方向的な対話によるコミュニケーションを強化することが重要だと考えていました。確かに、多くの消費者にとって「未知の技術」であるこれらの技術について、納得してもらえらるまで繰り返し対話を行っていくことは重要であると考えられます。しかし、一口に「対話によるコミュニケーション」と言っても、具体的かつ適切な方法を考えることが重要であり、また現実的には最も難しいところであるとお話を伺いながら感じました。さらに、こ



これらの技術に関しては、今すぐに社会に受け入れてもらうことを狙うのではなく、より長期的な取り組みによって受容されることを目指していくスタンスが必要であるという視点も、今回のディスカッションを通して得ることができました。

### 持続可能な水産資源利用に向けて

他方で、水産研究所には「マッスルマダイ」のような最新のゲノム編集技術だけではなく、さらに古い歴史を持つ養殖技術もあります。

魚を「獲る」のではなく「育てる」養殖は、水産資源の枯渇という世界的な問題を解決しうる漁業方式です。しかし従来の養殖業は稚魚を自然界から獲り、それをいけすに放して育てるという方式であり、稚魚を天然資源に依存してしまうという課題が残っていました。そこで、水産研究所が近年クロマグロで確立したような「完全養殖」が問題解決のカギとなります。完全養殖は、孵化、成長、産卵という全ての生活サイクルを人工管理のもとで行うため、天然の稚魚に頼る必要がないという意味で、より持続可能性が高い漁業方式です。水産研究所は、増産と自然環境との調和を目指した養殖法の研究に取り組んでおり、いくつもの魚種で人工孵化による種苗生産を成功させるなど、養殖業におけるトップランナーとしての役割を果たしてきました。

一方で、養殖業の課題は稚魚の天然資源への依存だけではありません。狭い範囲で集約的に魚を育てるため、エサの食べ残しやフン、薬剤投与といった環境への影響の大きさも課題となっていました。そのため、世界的には広い意味での持続可能性を備えた養殖業の在り方が求められています。その潮流の一つが「ASC エコラベル」です。これは、そうした広い意味での持続可能性を備えている養殖業に認証を与える制度です。農学生命科学研究科の篠原は、家戸実験場長と白樫准教授に、水産研究所の ASC 取得などといった持続可能な養殖業に向けた具体的な取り組みについて伺いま

した。

家戸実験場長によると、「ヨーロッパの認証制度である ASC は、日本の水産業にはなじまない」とのことでした。ASC 認証は、例えばノルウェーのサケ生産のように単一の魚種を大量に養殖しているような漁業方式に対応したシステムで、日本のようにいくつもの魚種の養殖を同時に行っているような地域では難しいとのこと。そこで家戸実験場長らは、日本の漁業形態に即して持続可能な種苗生産の新たな認証制度（SCSA）を 2017 年から開始されたそうです。「持続可能性」といっても世界共通なわけではなく地域に適したあり方があるのだということは、お話を伺うことで得られた気づきでした。しかし、水産研究所のクロマグロも欧米の顧客からの受注が入るなど、完全養殖の「持続可能性」はグローバルスタンダードであると言えるかもしれません。

世界的な環境問題に対して、養殖という「科学技術」と認証制度などの「社会的取り組み」がどのような効果をもたらすか、非常に刺激的な学びの場となりました。

### 現場のニーズに応える研究のあり方とは？

近畿大学水産研究所は、研究所外のさまざまな業者などとも連携を行っており、「稼ぐ大学」という新しい大学像も打ち出しています。そこで総合文化研究科の山本は、現場ならではの研究の進め方や研究者の責任のあり方について伺いました。

近畿大学の広報ではしばしば研究資金をまかなうために研究成果を産業に活用し、その収益を更なる研究に投資する「実学サイクル」と呼ばれるモデルが強調されます。実際に過去の 21 世紀 COE プログラムの研究プロジェクトの例では、種苗や養殖の研究者だけではなく資源動態や食料安全性、加工、流通の専門家など商品化と流通の過程まで視野に入れた学際的な研究体制が整えられています。しかし文献調査の結果、近大マグロを中心とするコラボ商品による収入は大学の事業活動収入

全体の1.62%（2016年度）にあたる約22億円の「稚収入」のうちの一部にしかすぎないことが判明しました。

こうした大学経営の視点から見た資金循環サイクルに対する研究現場の見方を伺うと、資金の流れをモデル化した「実学サイクル」は現場ではあまり重視されていないことが分かりました。家戸教授によれば、たしかに水産研究所では年間1300万匹ほどの養殖魚の稚魚が業者に販売されており、それが研究所の「稼ぎ頭」であるそうです。しかし、水産研究所の実験場組織と養殖種苗センター、学内ベンチャー「アーマリン近大」の3つは制度上別のもので、稚魚販売で収益を上げて売上を研究用に自由に使うことはできないといえます。

では、現場の研究者が資金確保の代わりに重視するものは何なのでしょう？この疑問への白樫准教授の答えは「養殖業者さんのニーズに応えること」でした。養殖現場で困っていることや実際に起こった不測の事態からフィードバックを得て研究を進めていき、その成果をまた現場に還元するという往復的な研究が行われているのです。

さらに現場のニーズを重視する姿勢は、「研究の進め方」にも影響を与えています。すなわち現場のニーズに合わせた対象選択が必要になるということです。実際に家戸教授は「正直、水産研究所の教員は業績を作るのが難しい。ひとがやっていない魚を研究して論文にするのが科学者の仕事だが、論文にはならないものも多い」と語ります。ここでは論文数だけでなくよりバランスのとれた業績評価が必要とされていることが分かります。

最後に、他の研究分野や養殖業者など個別の研究室の外のさまざまな人々と協働する水産養殖研究者の「責任」のあり方やその線引きについて伺いました。例えば、出荷した養殖の稚魚が死んでしまった場合、研究共同体の「内部における責任」と、商品として消費者に届く「最終成果物への責任」のあり方がそれぞれどのように区分されてい

るのかについてお聞きしました。研究所内で稚魚を育てている段階では研究者が責任を持ち、市場に出た時点からは業者が責任を持つという切り分けはあるものの、出荷してすぐに稚魚が死んでしまった場合などには関連する研究者が集まって多面的に原因を探る場が設けられているそうです。つまり、研究者と業者で大きく責任の切り分けをしたうえで、稚魚としての成果物にはひろく責任を負っていることがわかります。また、不測の事態に横断的に議論するという点で個別の研究者に責任を分割することのない連帯的な責任体制が整えられていると言えます。

以上から、養殖現場の業者のニーズに応えながら社会に大きなインパクトを与える成果を生み出す水産養殖研究のような「実学」を、大学の固定的な業績評価システムにおいて評価する際に、より柔軟な評価方法が必要になることが課題として明らかになりました。また研究者の責任に関しては、純粋に研究室内で完結する研究分野や秘匿事項の多い研究分野と比べ、学際的な体制を必要とする「実学」研究のほうが議論が進んでおり、実際にある程度の柔軟性をもった対応が行なわれていることが分かりました。

（金子秋穂／篠原直登／山本千寛）



家戸教授、白樫准教授とともに記念撮影

## まとめに代えて

水産研究所からの帰路、私たちは南方熊楠記念館に立ち寄り、谷脇幹雄館長の解説つきで「歩く百科事典」南方熊楠の知の海の一端に触れました。南方は「平家蟹の話」のおわりに「学問は活物（いきもの）で書籍は糟粕だ」という有名な言葉を残しています。書物もちろん大事ではあるが、学問には書物を読んでも見つからないことや書物における間違いなどもあるという意味です。

今回の研修は、科学技術インタープリター養成プログラム 13 期生の最初の半年の区切りとなる学びの場でした。しかし訪問先でのディスカッションによって、私たちはこの半年間に教室のなかだけで学んできた学問がまさに社会のなかでつねに形を変える「活物」であることを強く実感しました。社会と科学の関係に関する議論がしばしば

そうであるように、ディスカッションの議題はどれも一朝一夕に答えを出せるようなものではありません。むしろもっとも大きな学びは、企業の研究者や渉外担当者、そして大学の研究者との対話そのものにありました。JT への訪問を終えた夜に、私たちは口々に「企業の方々ともっとうまくコミュニケーションするにはどうしたらいいのだろう」「実力不足を感じた…」と率直な気持ちを共有していました。また、近畿大学の訪問でも教室のなかと現場とのあいだの認識のギャップを痛感しました。今回の研修で実感したコミュニケーション力の不足や、現場と机上の議論とのギャップなどを意識しつつ、副専攻の修了研究へむけて、参加者一同なお一層の精進を重ねてまいります。

（編集長 山本千寛）

## 謝辞

本冊子は、2018 年 2 月 8 日から 2 月 9 日にかけて日本たばこ産業株式会社たばこ中央研究所と近畿大学水産研究所白浜実験場のご協力を得て実施された、「科学技術インタープリター論 I」の研修の成果です。ご多忙のなかディスカッションや施設見学にご協力を頂き、私たちの質問ひとつひとつに丁寧に応答してくださった日本たばこ産業株式会社たばこ中央研究所のみなさまと、近畿大学水産研究所のみなさまに厚く御礼を申し上げます。また本冊子の作成にあたりまして、内容確認の

労を執っていただき一同心から感謝しております。

担当の黒田玲子名誉教授には、この研修に先立つ一連の濃密な授業のなかで「なにを伝えるか、どう伝えるか」ということを徹底的に訓練していただきました。自分たちの専門知識をわかりやすく説明しつつ議論を展開することの難しさを学んだことは今回の研修に多に活かされました。本当にありがとうございました。最後に本プログラム特任講師の江間有沙先生、見上公一先生のお二人にも改めて感謝を申し上げます。

科学技術インタープリター養成プログラム  
2017 年度 研修参加者一同

### たばこと水産養殖から考える「商品の科学」と社会の関係

2018 年 4 月 20 日 初版第 1 刷発行

著者：石塚典義 金子秋穂 篠原直登 下村優輔 馬場絢子 山本千寛 涌井恵（50 音順）

発行者：東京大学総合文化研究科・教養学部附属 教養教育高度化機構科学技術インタープリター養成部門  
〒153-8902 東京都目黒区駒場 3-8-1 アドバンス・リサーチ・ラボラトリー408

電話・Fax: 03-5465-8828 Mail: [info\[at\]science-interpreter.c.u-tokyo.ac.jp](mailto:info[at]science-interpreter.c.u-tokyo.ac.jp)

監修：江間有沙・見上公一 編集：山本千寛 URL: <http://science-interpreter.c.u-tokyo.ac.jp>

