

国際シンポジウム「オープンサイエンスの潮流と図書館の役割」議事録

日時：平成 28 年 11 月 15 日（火）14 時 00 分～16 時 30 分

場所：国立国会図書館東京本館新館講堂

主催：国立国会図書館

プログラム

開会挨拶	2
登壇者紹介	3
【講演】 ヨーロッパの研究図書館におけるオープンサイエンスへの取組について	4
クリスティーナ・ホルミア＝ポウタネン氏 (Ms. Kristiina Hormia-Poutanen)	
(欧州研究図書館協会会長、フィンランド国立図書館 図書館ネットワークサービス部長)	
【講演】 オープンサイエンス推進の国際的枠組みと日本の近況	14
村山泰啓氏 (国立研究開発法人 情報通信研究機構 統合ビッグデータ研究センター研究統括)	
【鼎談】 オープンサイエンスの潮流と図書館の役割	16
クリスティーナ・ホルミア＝ポウタネン氏	
喜連川優氏 (大学共同利用機関法人 情報・システム研究機構 国立情報学研究所長)	
村山泰啓氏 (※モデレータ)	

※以下、〔 〕内は、各講演者の講演スライドのページ番号を示しています。

開会挨拶

羽入佐和子（国立国会図書館館長）

本日は御多忙の中、国際シンポジウムにお越しいただき、誠にありがとうございます。

本日のテーマは、「オープンサイエンスの潮流と図書館の役割」でございます。

御承知のように、「オープンサイエンス」は、国際的に大きな潮流になっています。そして、経済協力開発機構（OECD）や G7、G8 で議論され、国内においても大学や研究機関、学会、そして日本学術会議でも課題とされ、文部科学省の学術情報委員会でも議論の対象となっていると聞きます。さらに、内閣府の「国際的動向を踏まえたオープンサイエンスに関する検討会」は昨年 3 月に報告書をまとめ、それに続きまして「オープンサイエンス推進に関するフォローアップ検討会」も開かれているようです。内閣府での議論は、現在進行中の第 5 期科学技術基本計画にも書き込まれました。

当館には、館外の専門家の委員によって構成される科学技術情報整備審議会があり、この審議会の御意見を基に「科学技術情報整備基本計画」を策定し、実行してきました。この科学技術情報整備審議会では、当館の科学技術・学術情報の基盤を構築するための取組について議論していただき、提言をいただいています。その提言に基づきまして、今年度からは、「第四期国立国会図書館科学技術情報整備基本計画」を開始していますが、その中で、「研究データの共有・保存に対する啓発活動」としてオープンサイエンスの取組をいかに行っていくかについて書き込みました。

この取組を実行するに当たり、図書館が、そして特に国立国会図書館がオープンサイエンスに対してどのような役割を果たすべきかを考えるために、本日の国際シンポジウムを企画いたしました。

今回、幸いにも、ヨーロッパでオープンサイエンスに積極的に取り組んでいる欧州研究図書館協会（LIBER）の会長であり、オープンサイエンスについて多くの提言や活動をしていらっしゃるクリスティーナ・ホルミア＝ポウタネン会長においでいただくことができました。

さらに、オープンサイエンスについて、日本でも議論の中心的立場にいらっしゃるお二人、喜連川優先生、村山泰啓先生にもおいでいただきました。御登壇いただきますことを大変ありがたく思っています。どうもありがとうございます。

このシンポジウムでは、まずオープンサイエンスに対する欧州委員会の政策の動向とヨーロッパの研究図書館の対応の現状について、ホルミア＝ポウタネン会長に御講演いただきます。

続いて、これに対する日本の状況について、村山先生に概観していただき、後半では、ホルミア＝ポウタネン会長、村山先生とともに、喜連川先生にも加わっていただき、「オープンサイエンスの潮流と図書館の役割」というテーマで御鼎談いただきます。

国立国会図書館は、1948 年に立法府の機関として設置されました。その第一義的な目的は立法補佐であり国会審議に資することにあります。この役割を担いながら、私どもの図

書館がどのようにオープンサイエンスと関わることができるのか、どのような役割を果たすことができるのか、本日のシンポジウムを通して具体的に考えていきたいと思えます。

このシンポジウムが御参加の皆様それぞれに、有意義なシンポジウムとなりますことを心から期待して、御挨拶とします。

本日はおいでくださいまして誠にありがとうございました。

登壇者紹介

遊佐啓之（国立国会図書館利用者サービス部副部長）

本日の国際シンポジウムの登壇者を御紹介いたします。まず、最初のスピーカーを務めていただきますのが、クリスティーナ・ホルミア＝ポウタネン会長です。

ホルミア＝ポウタネン会長は、フィンランド国立図書館の図書館ネットワークサービス部長であり、欧州研究図書館協会（LIBER）の会長も務めておられます。また、この度設置された欧州委員会のオープンサイエンス・ポリシー・プラットフォームの委員としても活動されています。

フィンランドは国としてオープンサイエンスを推進する戦略を掲げており、国立図書館もその一翼を担う活動を行っています。ホルミア＝ポウタネン会長は、国立図書館で、国内の図書館、文書館、博物館や公共セクターに対し、図書館システム、国家規模でのライセンス契約、統合検索システムなどを提供する部門を率いておられます。また、欧州研究図書館協会の会長として、オープンアクセス、研究データ管理、著作権改革といった、オープンサイエンスの各分野における取組を促進されています。このほか、ヨーロピアーナの評議会委員、執行委員の御経験もお持ちです。本日は、ホルミア＝ポウタネン会長から、ヨーロッパの研究図書館や国立図書館におけるオープンサイエンスの取組について御講演いただきます。

続きまして、日本国内のオープンサイエンスの取組について、村山泰啓先生に御紹介いただきます。

村山先生は国立研究開発法人情報通信研究機構統合ビッグデータ研究センター研究統括として、御専門の地球惑星科学の御研究とともに、内閣府の「国際的動向を踏まえたオープンサイエンスに関する検討会」の構成員など、研究データ管理や科学政策に関しても積極的に取り組んでおられます。当国立国会図書館における科学技術情報の整備計画について調査審議いただく科学技術情報整備審議会の委員も務めていただいています。本日は先生に、「オープンサイエンス推進の国際枠組みと日本の近況」と題して御講演いただきます。

お二人の御講演の後、お二人とともに御鼎談いただくのは、喜連川優先生です。

喜連川先生は大学共同利用機関法人情報・システム研究機構国立情報学研究所（NII）の所長として、また東京大学生産技術研究所の教授として、大規模デジタル情報時代における先進的な情報基盤技術や、いわゆるビッグデータを高度に利活用する新たな社会システムの研究の分野を先導されている、まさに国内の第一人者でいらっしゃいます。本年10月に

は、フランス共和国政府より、レジオン・ドヌール勲章シュバリエに叙されました。喜連川先生にも、国立国会図書館の科学技術情報整備審議会の委員を務めていただいておりますが、本日は国立情報学研究所の取組や、先生御自身の御研究から、オープンサイエンスと図書館界について、御議論いただきます。

以上のお三方に本日は御登壇いただきます。どうぞよろしくお願い申し上げます。

それでは、ホルミア＝ポウタネン会長から、「ヨーロッパの研究図書館におけるオープンサイエンスへの取組について」と題して御講演をいただきます。

では、どうぞよろしくお願いいたします。

【講演】 ヨーロッパの研究図書館におけるオープンサイエンスへの取組について

クリスティーナ・ホルミア＝ポウタネン氏 (Ms. Kristiina Hormia-Poutanen) (欧州研究図書館協会会長、フィンランド国立図書館 図書館ネットワークサービス部長)

〔ホルミア＝ポウタネン-1〕 皆さん、こんにちは。

本日は、本シンポジウムにお招きいただき、また、オープンサイエンスについてお話しする機会を頂戴いたしまして、心より感謝申し上げます。この機会を大変光栄に存じます。

私はクリスティーナ・ホルミア＝ポウタネンと申します。フィンランド国立図書館の図書館ネットワークサービス部長をしています。私の部署ではフィンランドの図書館、博物館、公文書館、公的セクター全体にデジタルサービスを提供しています。私はまた、LIBERの会長も務めています。

本日のプレゼンテーションですが、主に LIBER が関わっている欧州レベルの活動についてお話しします。同時にフィンランドのオープンサイエンス・リサーチイニシアチブについて、また国立図書館で進行中のオープンサイエンス関連のプロジェクトについても簡単に紹介したいと考えています。

私のプレゼンテーションでは、たくさんのリンクや参考文献も紹介しますので、このシンポジウムが終了した後に、御覧いただければと思います。

また、皆さまの御関心があるであろうトピックについては、本日、あるいは私の滞在中にお話しできれば幸いです。

〔ホルミア＝ポウタネン-2〕 こちらがプレゼンテーションの概要です。

まず、現在のオープンサイエンスの定義について、それから LIBER の組織や LIBER のオープンサイエンスの推進活動について述べます。

次に、欧州委員会のオープンサイエンスイニシアチブについて、また、フィンランド国内のオープンサイエンス・リサーチイニシアチブについて触れたいと思います。

国立図書館の職員として、フィンランドの図書館でオープンサイエンスを推進するために行っている取組も紹介します。

そして最後に、オープンサイエンスのイニシアチブを進めるために図書館が既に行っていることや今後できることについて、結論としてお話ししたいと思います。

[ホルミア=ポウタネン-3] オープンサイエンスの定義はいくつかありますが、御覧いただいているのは、FOSTER (Facilitate Open Science Training for European Research) による定義です。FOSTER とは、欧州でオープンサイエンスのトレーニングについて取り組んでいるプロジェクトです。オープンサイエンスは、共有と協働、再利用と再流通のエコシステムであるべきで、そのエコシステムでは研究成果はできる限り早く共有されるべきです。また、共有を禁ずる法律やプライバシーに関する問題がない限りにおいて、こういったデータの成果は公開されるべきです。その結果、研究者間の連携が進みますし、科学の新たな、又は驚くべき結果につながるからです。

[ホルミア=ポウタネン-4] LIBER の概要について少しお話しします。LIBER は欧州で最大の研究図書館ネットワークで、創設は 1971 年です。創設 45 年目になる本年度の年次大会は、私の出身地、ヘルシンキで開催されました。こちらはその会場で撮影した写真です。550 名ほどの参加がありました。

[ホルミア=ポウタネン-5] LIBER の図書館はこのようなネットワークを形成しています。欧州全体にわたって活動することが重要となっていますが、御存じのように、ヨーロッパは均一な地域ではありません。文化や言語も違いますし、技術開発のスピードも国によって様々です。デジタル図書館やオープンサイエンスの進展のペースも北欧や中欧と南欧や西欧では異なります。北欧や中欧では欧州の他の地域と比べてオープンサイエンスのプロセスが進んでいますが、LIBER にとって重要なのは、デジタル図書館やオープンサイエンスの取組を欧州全体にわたって支援することです。

[ホルミア=ポウタネン-6] LIBER のネットワークは、420 を超える研究図書館、全世界 40 か国以上に及んでいます。なお、ここでは大学図書館、国立図書館、また専門図書館を研究図書館と呼んでいます。こちらの地図から分かるように、加盟している図書館は欧州域外にもあります。

[ホルミア=ポウタネン-7] こちらが LIBER のチームです。執行委員会、事務局があります。私の右に座っているのが副会長のフレイ氏 (Ms. Frey)、それから左側に座っているのが事務局長であるスコットランド出身のマティスン博士 (Dr. Matheson) です。このように様々な国の出身者が集まっています。

[ホルミア=ポウタネン-8] 2016 年から 2017 年にかけての LIBER の戦略には三つの方向

性があります。

まず一つ目は、オープンサイエンスを可能にすること。オープンサイエンス、オープンアクセス、研究データ管理（RDM）に関する様々な方策を意味しています。

二つ目は、変化する学術を先導すること。リーダーシップセミナー、能力開発研修などを意味します。

三つ目は、革新的な研究を形成すること。テキスト・データマイニング（TDM）を推進する強力なアドボカシー（政策提言）です。

[ホルミア=ポウタネン-9] それでは、LIBER はなぜオープンサイエンスがそれほど重要で最優先すべきだと考えているのでしょうか。LIBER はオープンサイエンスが、透明性の向上、より良質な研究、より高い水準の市民参加、科学的発見の加速をもたらすと考えています。2014年には既に、オープンサイエンスを推進する声明を公表しています。詳しくは、スライドの下にあるリンクを御参照ください。

[ホルミア=ポウタネン-10] それでは、LIBER はこの分野でこれまでどのような成果を上げてきたのでしょうか。

一つには、欧州研究大学連盟（LERU）の研究データロードマップの立案・作成に強く関与しました。このロードマップは多くの国々にとって、RDM 関連の国の計画や戦略を作成するためのモデルとなっています。また、欧州における RDM を振興するために、欧州委員会は LEARN プロジェクトを立ち上げました。これはリーダーによる研究ネットワーク活性化のプロジェクトです。このプロジェクトは南米にも広がっています。

LIBER は、オープンサイエンスの多様な面にフォーカスする欧州連合の多くのプロジェクトにも積極的に参加しています。こういったプロジェクトを通じて、LIBER の加盟図書館はネットワークを形成する機会を得、また、プロジェクトや他の同僚から学ぶ機会を得ています。

また、オープンサイエンスを実現するのにアドボカシーは極めて重要です。LIBER はオープンアクセス、RDM、インフラ、著作権、TDM などに関するアドボカシーに取り組んでいます。

[ホルミア=ポウタネン-11] LIBER は、オープンサイエンスを推進する図書館を支援するための各種の指針やファクトシートなどを作成してきました。例えば、スライドのこちらの例では RDM のファクトシートを御覧いただけます。RDM プロセスを理解した上で支援することが不可欠だと感じています。また、研究者と協働することで、研究者のニーズを理解し、また継続的にサービスの向上を図ることも非常に重要です。

研究者にとって、単一のサービスポイント、つまり、ワンストップショップに照会すれば必要な情報が全て手に入るということが重要です。

[ホルミア=ポウタネン-12] LIBER と DataONE は、研究データサービス (RDS) に関する調査を行いました。この調査の結論の一つは、学術図書館は内外の協働を通じて、今日の科学データが適切にキュレートされることを保証し、将来の世代がこのデータを入手・共有・再利用できるようにしているということです。似たような調査が米国でも行われています。したがって、大西洋の両側に比較できる情報があるということになります。

[ホルミア=ポウタネン-13] 二つ目の戦略が、リーダーシップです。研究図書館は大きな変化とチャンスのある時期にあります。今日、技術やインフラが急速に変化を遂げています。さらに、多くの図書館が財政不安にも直面しています。LIBER はリーダーシップの技能開発こそが将来のニーズや課題に対する最良の方策だと考えて、戦略の一環として、メンバーのリーダーシップのスキル開発や、図書館の役割の変化を理解する手助けをしてきました。例えば必要となる新たな職務記述書や技能といったものです。

[ホルミア=ポウタネン-14] 我々の組織では 2 種類のリーダーシップセミナーを運営しています。図書館長を対象にしたものと、図書館長を目指す人を対象にしたものです。図書館長を目指す人に対しては、技能開発の機会を個人レベルで提供しようと試みています。海外参加者も歓迎しているので、皆様もこのセミナーに御参加いただければと思います。

[ホルミア=ポウタネン-15] 三つ目の戦略的な方向性は、革新的な研究の形成です。図書館や研究者にとって重要なトピックのアドボカシーを行うことです。主なトピックとしては、著作権制度の改正、TDM、オープンサイエンスなどがあります。著作権制度の改正は、今、欧州では非常に重要なトピックです。欧州委員会が先般、著作権制度の改正に関する提案を公表しました。今後は欧州議会において議論が重ねられることとなります。LIBER は積極的に欧州委員会や欧州議会に働きかけて、政治家に見解を伝えています。

[ホルミア=ポウタネン-16] LIBER はアドボカシー戦略を持っています。戦略の中で特定された分野としては、オープンアクセス、著作権・TDM、RDM、それからインフラ開発の重要性です。これらがオープンサイエンスの振興を支えることとなります。

[ホルミア=ポウタネン-17] LIBER の戦略は、執行委員会、運営委員会、各種作業部会から成る LIBER の統治機構を通じて実行されます。例えば、学術情報基盤、著作権、オープンアクセスなどといった、戦略の実行を支える様々な欧州連合のプロジェクトが、このスライドの右側にあります。

[ホルミア=ポウタネン-18] LIBER は、今後 2018 年から 2022 年までの新しい戦略を加

盟図書館とともに作成しています。ビジョンステートメントは「デジタル時代の持続可能な知識を促進する研究図書館」です。すなわち 2022 年には、オープンアクセスが出版の主形態であり、研究データの発見・アクセス・相互利用・再利用を可能とする、FAIR 原則が実現されることを意味しています。デジタルスキルは、よりオープンで透明な研究ライフサイクルを支えることとなります。研究基盤は参加型で、個別に誂えられ、そして多様な学問分野のニーズに合わせて設計されることとなります。また、明日の文化遺産は今日のデジタル情報の上に成り立ちます。最後の点は国立図書館でも特に注目している分野です。

[ホルミア=ポウタネン-19] こちらが LIBER の、2018 年から 2022 年にかけての戦略の骨子を一枚のスライドで表したものです。まず中央に戦略のビジョンステートメントが記載されていて、それを囲むかたちで、LIBER の戦略的な方向性が示されています。つまり、革新的な学術コミュニケーションのプラットフォーム、デジタルスキルとサービスのハブ、そして研究基盤のパートナーです。

まず、革新的な学術コミュニケーションのプラットフォームについてですが、これは、研究出版物へのオープンアクセス、リポジトリネットワークの革新的サービス、ジャーナルのオープンアクセスビジネスモデルの振興、図書館の役割などから成っています。また、オープンアクセスを提供する提供元としての図書館の可能性というものがあります。二つ目のポイントは研究データ管理です。フェアな（FAIR 原則に則った）研究データに関わる図書館サービスの開拓、拡張、例えば研究プロジェクト期間中のデータ管理を支援すること、あるいは研究データセットを保管、公開するデータアーカイブやリポジトリによってデータと出版物のリンクを支援するといったものです。それから三つ目のポイントが、革新的な測定手法（メトリクス）です。LIBER の図書館は他のステークホルダーと協働して、研究をモニターし評価するような、革新的な測定手法の開発を目指します。

次に、デジタルスキルとサービスのハブとしての図書館についてです。ハブというのは、人と情報が融合する場所を意味しています。この戦略的方向性は、現実の研究環境やバーチャルな研究環境において、研究図書館をデジタルスキルやサービスのハブにしようというものです。まずはサービス開発の考え方を変えて、共同設計、ユーザー中心の設計に移行すること、それから、図書館をデジタル文化遺産とデジタルヒューマニティのハブと位置付けてサービスの強化・充実を図り、既存の利用者や市民科学者といった新たな利用者をつながること、そして図書館職員の多様なデジタルスキルを育成すること、図書館の対応力やサービスを向上させて TDM の取組を支援することを目指しています。政策レベルで著作権や法的な問題に影響力を行使したり、研究者に助言や指針を提供したりすることなどもありません。

最後に、研究基盤のパートナーとしての図書館です。研究図書館は適切な基盤開発を支援することによって、専門領域間の障壁を取り除けるという立場にあります。目的は、相互運用性と拡張性に優れ、持続可能な知識を支援でき、そして、機関レベルのサービスとシーム

レスにリンクした基盤の開発に寄与することです。すなわち、シェアードサービス、クラウドサービス、セマンティックの相互運用性、オープンデータ、データスチュワードシップ、専門領域のパートナーシップ、学際的な協働などを提供できるようにしたいということです。

図中の外側のサークルは、我々のビジョンを具体的に示しています。2022年の目指す姿、出版の主形態としてのオープンアクセス、発見・アクセス・相互利用・再利用できる研究データ、よりオープンで透明な研究ライフサイクルを支えるデジタルスキル、参加型で、個別に誂えられ、多様な学問分野のニーズに合わせて設計されている研究基盤、そして今日のデジタル情報の上に成り立つ明日の文化遺産です。

また、こちらには主要なプレーヤーを表示しています。アドボカシーとコミュニケーション、国際プロジェクトへの参加、政策立案、リーダーシップとスキルの構築、国際的な提携と連携です。戦略の期間は5年間となっています。この戦略は様々な図書館と関わり合いながら、迅速に実行していきます。このスライドは、先週木曜日に私の手元に届いた新しく、まだ公表されていないもので、次の夏にメンバーによって承認されることとなりますが、執行委員会においては既に承認されたものです。

[ホルミア=ポウタネン-20] ぜひ、後ほど LIBER のウェブサイトアクセスして、LIBER の戦略について調べたり、学んでいただければと思います。現在推進しているプロジェクトについても興味を抱いていただける内容になっていると思います。また、欧州委員会が何に注目しているのかもお分かりいただけたと思います。このウェブサイトはかなり頻繁にアップデートされていますので、アクセスするたびに新しい情報を見つけることができます。と思います。

[ホルミア=ポウタネン-21] 次の何枚かのスライドでは、オープンサイエンスの推進のために欧州委員会がどのような活動を行ってきたかに着目しています。

[ホルミア=ポウタネン-22] 欧州委員会では 2014 年にオープンサイエンスに関する委員会を立ち上げており、その報告書が 2015 年に公開されています。それによると、オープンサイエンスの最も力強い牽引役となるのはデジタル技術の効用と、自らの研究成果を発信するための新しい方法を探し求め続ける研究者の存在だということでした。シチズンサイエンスが最も力の弱いドライバーとして特定されたということも大変興味深いことでした。

[ホルミア=ポウタネン-23] ここで申し上げておくべきなのは、ヨーロッパにおけるオープンサイエンス支持への動きは一夜にして起こったわけではなく、過去数年間の間に徐々にそのように変化してきたということです。オープンサイエンスを推進してきた、または今後推進するであろう、重要ないくつかのマイルストーンにこれから着目してお話しします。

一つ目は、**Horizon2020** という欧州連合の研究イノベーション枠組み計画です。二つ目は、欧州オープンサイエンスクラウドです。欧州委員会は、既存の別々の研究基盤を紐づけることで新たなオープンサイエンスクラウドを作り、ヨーロッパの 170 万人の研究者や 7,000 万人の科学技術の専門家たちに向けて、その分野や国境を越えて、データを保管・共有・再利用できる仮想環境を提供しようとしています。三つ目は、オープンサイエンスポリシープラットフォームです。これについては後ほど詳しくお話しします。

[ホルミア=ポウタネン-24] 研究資金助成機関の持つ役割や権限はオープンサイエンスを推進する上で最も強力な手段の一つです。欧州連合の **Horizon2020** は、大規模な研究資金助成プログラムで、2015 年からオープンアクセスが義務化されています。つまり、**Horizon2020** から助成を受けた研究成果は、必ずオープンアクセスで公開されなければならないということです。また、欧州委員会はこれに対応すべく研究データに関するパイロットプログラムを実施しています。このプログラムの目的は **Horizon2020** によって生み出されたデータへのアクセスとその再利用を改善し、最大化することです。こちらのリンクから、更に詳しい情報を御参照いただけます。

[ホルミア=ポウタネン-25] 欧州オープンサイエンスクラウドは、オープンサイエンスを支援するために計画されています。主な要素としては、まず科学データを共有するための信頼できるオープンな環境、データをつなげること、世界中の科学者をつなげること、長期的で持続可能なサービス、そして研究者たちを国境や研究分野を越えてつなげることが挙げられます。

[ホルミア=ポウタネン-26] 欧州の各国によるコミットメントでは、全ての加盟国は、2020 年までにオープンアクセスがデフォルトとなるように、オープンサイエンスに移行すべきであると述べられています。ただ、個人的にはこれはかなり難しい課題だと思います。まだヨーロッパはそこまでいっていないと思います。この中には 2017 年以降、公的資金による助成を受けたプロジェクトの研究データは公共財として公開され、加盟国はいわゆる **FAIR** 原則に則って研究データ管理を行うことも含まれています。

また、データ管理ポリシーが研究機関において義務化されることとなります。欧州委員会と加盟国は、第三国と協力してオープンサイエンスへの移行プロセスを加速させ、グローバルな文脈における科学出版物へのオープンアクセスと研究データの最適な再利用という双方の利益を担保することが求められています。このコミットメントのビジョンは、「できる限りオープンに、必要に応じて非公開に」ということです。

[ホルミア=ポウタネン-27] オープンサイエンスポリシープラットフォーム (OSPP) は、ヨーロッパにおけるオープンサイエンス政策の立案と実施について助言を行う欧州委員会

の専門家グループとして立ち上げられました。グループを構成しているのは、ヨーロッパのオープンサイエンスのステークホルダーを代表する 25 名の高度な専門家です。OSPP の任期は 2016 年から 2018 年までとなっています。

[ホルミア=ポウタネン-28] この OSPP グループの役割としては、まず、欧州委員会に対してオープンサイエンス政策を今後どのように立案し実務上展開するののかについて助言することが挙げられます。また、ダイナミックでステークホルダー主体の仕組みとして機能し、ヨーロッパの科学・研究コミュニティやその代表組織にとっての関心事を吸い上げ取り組むこと、政策の立案と実施を支援すること、そしてオープンサイエンスに影響する分野横断的な問題について助言・提案を行うことです。

[ホルミア=ポウタネン-29] OSPP のステークホルダーには、科学・研究分野に関連のある公共・民間の組織が含まれています。例えば大学、研究機関、学術機関、学会、出版社、オープンサイエンスプラットフォーム、図書館などがこちらに挙げられています。LIBER、そして図書館としては、このような高度な専門家のグループにきちんと席を設けていただいていることを大変うれしく思っています。

[ホルミア=ポウタネン-30] 欧州委員会では、OSPP を支援するために、八つの専門家グループを立ち上げています。グループの名称は、FAIR オープンデータ、欧州オープンサイエンスクラウド、オルトメトリクス、学術コミュニケーションの新ビジネスモデル（こちらは私が専門としているところです）、報酬、研究公正、オープンサイエンススキル、そしてシチズンサイエンスです。これらのグループは、欧州委員会がオープンサイエンスの中でも何を最も重視しているかを示すものでもあります。

[ホルミア=ポウタネン-31] ここからは、現在フィンランドで実施されている取組に話を移していきます。

フィンランドの教育文化省は、情報の可用性とオープンサイエンスの推進のために、2014 年から 2017 年までの期間で、オープンサイエンス・リサーチイニシアチブを立ち上げました。

[ホルミア=ポウタネン-32] この計画の目標は、フィンランドをオープンサイエンス、オープンリサーチにおける先進国にすることです。プロジェクトの範囲には科学出版物、研究データ、方法、トレーニングが含まれています。プロジェクトのもう一つの目的は、研究者に対してそれぞれがオープンサイエンスを実行できるように実践的な知識を提供することです。より詳しいロードマップが 4 か年計画として用意されているので、こちらのリンクからは是非御覧ください。

[ホルミア=ポウタネン-33] フィンランドオープンサイエンス・リサーチイニシアチブのビジョンは、「オープンリサーチは驚くような発見と創造的な洞察に私たちを導く。」というものです。この計画には四つの戦略的方向性があります。一つ目に、科学と研究そのものの本質的な性質を強化すること。二つ目に、オープン化に関する専門知識を強化すること。三つ目に、研究プロセスの安定した基盤を担保すること。そして四つ目に、研究の社会的影響力を向上させることです。

[ホルミア=ポウタネン-34] フィンランドでは、図書館が積極的に、国の計画を通じて、また、各機関のレベルで、オープンサイエンスの推進に関わっています。図書館はこの計画の統治機構の一員で、こちらにいくつか挙げているようなプロジェクトを展開しています。また、研究機関で行われる、国によるオープンサイエンス研修の調整もフィンランド国立図書館が行っています。

[ホルミア=ポウタネン-35] フィンランド国立図書館のビジョンは、「誰もが利用可能な私たちの国の宝」というものです。このビジョンには、多くの解釈があります。しかし現在の戦略は2016年から2020年までの三つの目標に特化しています。それはデジタルサービス、オープンサービスとオープンリソース、そして研究と学習です。デジタルサービスとオープンサービスは、組み合わせることで新たなサービスを新たな利用者に向けて開発することができます。戦略に加えて、国立図書館はオープンナショナルライブラリーポリシーとデジタルヒューマニティーズポリシーを策定しています。それぞれの中に、方針と実施計画が含まれています。

[ホルミア=ポウタネン-36] まず、オープンナショナルライブラリーポリシーでは、オープンな組織文化の重要性が、オープンサービスの開発と同じくらい強調されています。このポリシーの中には八つの活動分野が示されています。いくつか御紹介します。まず、オープンサイエンスと文化遺産へのオープンなアクセスを推進すること、オープンサービスを開発すること、顧客やパートナーとともにサービスを企画・開発すること、知識の共有の推進、すなわち図書館の知識を共有するとともに他者から学ぶこと、そして立法に対して影響力を持つことです。

[ホルミア=ポウタネン-37] こちらのスライドでは、フィンランド国立図書館のデジタルヒューマニティーズポリシーを示しています。

まず、国立図書館は、デジタルヒューマニティーズの研究に必要な環境整備を行っていきます。デジタル化された、又はボーンデジタルの研究資源を様々なフォーマットで提供し、研究に役立てます。図書館のリソースやサービスをデジタルヒューマニティーズの研究の

ためにキュレートすることができますし、研究のツールや方法の開発にも参加します。そして、データモデリング、メタデータ、データ管理、データマイニング、そして関連する実践的なアプリケーションに国立図書館は特に着目していきます。

[ホルミア=ポウタネン-38] 最後に、オープンサイエンスを推進する上での図書館の役割の重要性を強調してプレゼンテーションを終わりたいと思います。

[ホルミア=ポウタネン-39] 図書館は、オープンサイエンスに力を与えるという点で重要な役割を果たすことができますし、また果たすべきだということはこのスライドのとおりです。オープンサイエンスについて啓発し、トレーニングの機会を提供することは、多くの研究者、学生、また図書館員がまだオープンサイエンスについて余り知識を持っていないため、大変重要であるといえます。また、オープンサイエンスの推進において、組織内におけるデータ管理ポリシーの実施の調整、データ管理やデータディスカバリの支援、基盤の整備などが、図書館が担う重要な役割として挙げることができます。さらに、もう一つ申し上げておくべきなのは、図書館はそれぞれの組織、また全国、国際レベルで運営されています。国立図書館の役割は、個々の大学図書館の役割とは異なるでしょう。国立図書館は例えばメタデータのキュレーションや保全についてツール、指針、教育、研修を他の図書館や組織に対して提供します。オープンサイエンスを推進する上で国立図書館が担っている役割というのはフィンランドではとても大きなものです。

[ホルミア=ポウタネン-40] オープンサイエンスは世界的な現象であり、そのソリューションもグローバルであるべきです。知識は、公共財とみなされるべきものです。オープンサイエンスの世界では、オープンアクセスとオープンデータがデフォルトとなっています。コンテンツへのアクセスは、公共の基盤を経由して行われるべきです。さらにいえば、データリテラシーは、今必要とされている新たなスキルであるといえます。オープンサイエンスは世界的な現象ですので、図書館もやはりオープンサイエンスをグローバルに推進するために連携するべきだと考えます。

[ホルミア=ポウタネン-41~43] この最後のスライドの何枚かは本日お話ししたトピックについて詳しい情報を御覧いただける資料の御案内となっています。ヨーロッパでのオープンサイエンス推進の取組に御興味がおありの方はお時間のある際には是非御覧ください。また、いくつかのリンクにつきましては、プレゼンテーションでは触れていませんが、フィンランドの国立図書館において、国レベルでどのようなサービスを提供しているかがお分かりいただける内容となっています。

[ホルミア=ポウタネン-44] 本日はお時間をいただき、また御清聴くださりありがとうございます

ございました。もし何か御質問があればパネルディスカッションの後でも、若しくはメールでも御連絡いただければお答えしたいと思います。

【講演】 オープンサイエンス推進の国際的枠組みと日本の近況

村山泰啓氏（国立研究開発法人 情報通信研究機構 統合ビッグデータ研究センター研究統括）

御紹介いただきました村山です。本日はお話する機会をいただきましてありがとうございます。オープンサイエンスを詳細に説明すること自体が決して容易ではない課題ですので、ほんの一部ですが御紹介できればと思います。

私は情報通信研究機構で働いています。そこに国際科学会議世界科学データシステム（ICSU World Data System）という科学データの国際事業の事務局、つまり世界体制の事務局が置かれていまして、その世話役をしています。もともと私は地球科学を専攻していますので、実際にデータを取得して研究する立場からオープンサイエンスを見えています。こちら [\[村山-2\]](#) にある学会の活動や大学での研究も経験しながら、内閣府の「オープンサイエンス推進に関するフォローアップ検討会」のメンバーや欧州オープンサイエンスクラウドの欧州外の委員としてもいろいろ議論しています。G8、G7 という政治の場において日本はどうか、そして社会の中に存在するものとしてのサイエンスを現実的に進めるためのインフラストラクチャーをどうするのかを考えています [\[村山-3\]](#)。

2013 年に開催された G8 の科学技術大臣会合が日本の中での様々な活動の契機となりました [\[村山-4\]](#)。そこでオープン科学研究データに関する大臣ステートメントが出まして、それを受けて国内でどう進めるかについて内閣府で議論を始め、「国際的動向を踏まえたオープンサイエンスに関する検討会」が始まったわけです。ただこの時点では、日本国内ではオープンサイエンスやデータ共有とは何なのか、そんな話はほとんど聞いたことがないという状況でした。それでも海外の識者の発言等を聞いていくと非常に重要な活動が国際的に進められていることが分かり、国内で議論を行いました。2016 年には G7 の会合が日本でホストされ、科学技術大臣会合がつくばで 5 月に行われました。そこで扱われた海洋・エネルギー・ヘルスをはじめとする六つの課題の一つがオープンサイエンスでした。文部科学省の科学技術・学術政策研究所（NISTEP）の林和弘氏と私が講演を行い、各大臣によってオープンサイエンスの部会を設置しようという合意がなされました。そしてまさに先週、同部会の第 1 回会合が内閣府で開催されたところです。

これ [\[村山-5\]](#) は内閣府での検討で使われていた図です。オープンアクセスの議論は 2000 年頃から活発になってきましたが、その中では、オープンソース、クリエイティブコモンズ、オープンイノベーション、シチズンサイエンス、データジャーナルといった様々な課題が出てきて、複雑に関係し合っていました。それを今、特にデータにフォーカスして、オープンサイエンスという課題に絞って議論しているわけです。2015 年 3 月には「我が国における

オープンサイエンス推進のあり方について」という報告書がまとめられました〔村山-6〕。

これ〔村山-7〕は私が大臣会合で使ったスライドを少し修正したのですが、そこでお話ししたのは、データの問題というのは究極的には社会とサイエンスの相互信頼の問題になるということ、データは人類社会全体にとっての情報資産であり、かつ科学技術の推進材であるということでした。例えば、OECD 等の機関では「データ駆動型イノベーション」という概念が提案されています。データは様々な波及効果をもたらすというわけです。また、データを科学技術研究の重要なアウトプットとして取り扱うべきだという国際的な議論もあります。つまり、例えば、科学技術分野では研究コミュニティ内で論文を出すのは研究者にとって非常に重要な成果になるわけですが、論文だけでなく論文のベースになっているデータも評価されてよいということなのです。場合によってはデータを出したこと自体が評価されて、ポジション等の様々な待遇に反映されてよいというのです。ただ、こういったことを総合的に進めようとするとならば様々な問題があります。科学と社会の双方にとって有益なベストプラクティスをどうやって作るかが今後の課題です。

スライドにアインシュタインと量子暗号技術の写真を載せています。今、量子暗号技術の研究が盛んに行われていますが、その論文のイントロダクションで 80 年前のアインシュタインの論文が理論的基礎として言及されているそうです。これは、若手研究者でも誰でも今も自由に 80 年前の論文にアクセスできるからこそイノベーションが可能になっているという例です。そしてデータも科学技術の素材・資産・推進材であるならば、これからデータが保存されれば、また 80 年後に新たなイノベーションにつながるのではないかと。我々は次の世代のためにも考えなくては行けないのです。

科学の知識を社会で活用するという点について、様々な考察がされていますが、その一例として IPCC を御紹介します〔村山-8〕。IPCC は気候変動に関する政府間パネルです。二酸化炭素の排出など、様々な国の政策に影響を及ぼしている非常に重要な科学的知識を提供しています。例えばスライドに映っているレポートには、259 人の著者がいて、更に 1,089 人のレビュアーがいます。1,000 人以上の専門家の意見が総合されてできています。IPCC にはワーキンググループが三つありますので、全体で 3,000 から 4,000 人の専門家が知識をまとめてコミュニティのコンセンサスができたと推定されます。こういったものができて初めて、社会の中で活用され大きな影響を及ぼす科学的知識になるのです。同時に、その科学的知識の確信度も評価されなければいけません〔村山-9〕。科学者コミュニティでこうした知識を共有することそのものが、科学と社会が同時に発展するためには不可欠だといえます。

研究や科学と聞くとつい研究機関のことだけを考えてしまいがちですが、研究結果を出版したり、保存してサービスしたりということがないと、先ほどのようなコンセンサスの形成や、知識を共有して次のステップを踏むことはできません。研究を実施する部分とその情報を扱う部分が一体となって合意形成のサイクルを回して初めて社会的な存在としての「サイエンスというシステム」が稼働し、社会に重要な知見を提供できるのです〔村山-10〕。

そういう意味では図書館は決してサポーターではなく、主体者の1人です。

今まではそれを印刷文化の中で進めてきましたが、現在はデジタル基盤に移ってそこで発展させようとしています。科学者コミュニティの中では18世紀からデータをどう共有するかという議論をしてきましたが、昔はデータブックで共有したものが、インターネットでデータをどんどん取り扱える時代になって、新しい国際体制が必要になりました。例えば、ヨーロッパは欧州オープンサイエンスクラウドを打ち出しています。これは欧州全体の経済・社会をどうするのかという戦略の中にデジタル文化を持ち込むものです。サイエンスで切り開いた道、方法論を社会が更に幅広く活用して発展するための基盤として必要だという話になっています。

ここでいう基盤はコンピュータだけではなく、データのキュレーション、メタデータ、識別子、それを各国間でどのように持ち合うのかという体制整備までを含めて考えなければいけません。少し話がずれますが、インターネットはコンピュータやサーバといったたくさんさんの資源をIPプロトコルというスタンダードで様々なサービスにつなげて成功してきました。これから生み出されるであろう様々なデータを将来のデータサービスにつなげるためには、識別子やメタデータによってデータを組織化して相互運用可能な体制を作ることが不可欠ですが、これはまさに図書館でこれまで文献・書籍についてなされてきた仕事です。ビッグデータを組織化するためのメタデータも重要ですし、各国がインフラを整備することを目指していかなければいけません。私たちは知識やデータといった「科学情報」のブロックでもって大きな構築物としての新たな人類社会システムを築く必要があるだろうと思います。

【鼎談】 オープンサイエンスの潮流と図書館の役割

クリスティーナ・ホルミア＝ポウタネン氏

喜連川優氏（大学共同利用機関法人 情報・システム研究機構 国立情報学研究所長）

村山泰啓氏（※モデレータ）

村山：鼎談の最初は喜連川先生から、話題提供を兼ねてプレゼンテーションを行っていただきます。

【鼎談冒頭の喜連川優氏によるショートプレゼンテーション】

喜連川でございます。本日は御招待くださり、ありがとうございます。

私はNIIの所長を3年半ほどしています。NIIは研究だけでなく業務・サービスも行うという面白い特徴を持っています。その一番大きな話題として、今年の4月1日に100GBのネットワークサービスの提供を全国に向けて開始したことがあります。北海道の北見から沖縄まで100GBという、銀行でも持っていないほど太いラインです。日本には1,000くらいの学術研究機関がありますが、その85%がこれに接続されています。何が推進してい

るのかといいますと、小林・益川理論であるとか、去年ですと梶田先生のニュートリノであるとか、そういうビッグサイエンスです。チリのアタカマにある大きな天文台からのデータや日本全国の地震のデータが全てこのネットワークを経由して収集されます。日本だけでなくアメリカとの接続も 100GB で、ヨーロッパへは従来はアメリカ東海岸経由で接続していたのですが、今回、直接接続を果たしました。ポイントは、オープンサイエンスという中で、オープンアクセスジャーナルについてはもう大分勝負がついていますが、その次に来るのがオープンな研究データです。研究データのプラットフォームを考えるとクラウドが出てくるのですけれども、クラウドを作ることは実はそれほど難しくなく、むしろ各国においてクラウドにアクセスできるネットワークをどう作るかの方が重要です。スライドにはネットワーク、クラウド、セキュリティ、ID のフェデレーション、そしていろいろな資産としてのリソースとありますが、日本はこれらについて一応できてきていると思っています。

一つ大きな流れとして、学術情報をインフラとしてどのようにサービスするかということがあります。NII はいろいろなサービスを行っていますが、その中で一番大きなものが CiNii という論文データベースです。NII という名前を知らない人でも CiNii という名前は知っていて、日本の学生はほぼ毎日この CiNii を使って日本語の論文を検索しています。年間 2 億ページビューというのは学術界では圧倒的な存在感です。

もう一つ、我が国の学術界が持っている資産が機関リポジトリです。随分古くから推進してきたので、我が国は世界に冠たる地位を持っています。スライドのグラフの青い部分は、我々 NII が刺激してきたわけですけれども、各大学がそれぞれ作った機関リポジトリです。赤い部分は、小さな大学の場合は作るのが大変だということで、NII が作った JAIRO Cloud でホストすることによって、あたかも自分の大学が作った機関リポジトリであるかのようにサービスを提供できているものです。ポイントは、JAIRO Cloud 上の機関リポジトリの方が、各大学が作っている機関リポジトリよりも多くなっていることです。例えば、筑波大学や京都大学といった大きな大学も次第に自分のところから共通インフラに移行するあるいはしつつあります。これは大きな基盤を考えると、共通インフラに移った方がはるかにコスト面で効率的になるという一つの示唆です。NII としては、当面は JAIRO に研究データを入れようと思っています。

研究データとオープンアクセスの論文は根本的に何が違うかというと、論文は全部オープンにするのが当たり前、つまりデフォルトでオープンです。一方、データは必ずしもパブリックにはしなくて、コンプライアンスの関係から、プライベートで持つものもコミュニティの中で共有するものもあります。しかしながら、別々にデータのプラットフォームを作るのではないだろうということから、オープンアクセスの研究データとそうではないデータの基盤を結合して作るのが重要だと思っています。先ほど申し上げたように、まず第一歩として機関リポジトリを使った研究データ基盤を作るのがよいだろうということ、現在、アメリカのオープンサイエンスフレームワークを基礎にハッキングして、各大学と一緒に作る

うとしているところです。

それ以外にも、アクセスするための ID の管理であるとか、ID を使ったクラウド基盤であるとか、基礎となるツールキットを NII が用意していきます。

さて、ここまでは全てのサイエンスを対象にした一般的な話でして、ある種のオブジェクトに包まれて心地よく聞こえますが、私は東大の教授も務めておりまして、その立場でもう少し具体的に考えることも重要だと考えています。

我々は EO (Earth Observation) のデータプラットフォームを 30 年以上にわたって作ってきました。地球はどう見えるかという、物理的な地球があると同時にサイバー空間の中のシミュレーションとしての地球があり、この二つのデータを集約して、実世界に介入するという大きな構図になっています。そのため、両系のデータをきちんと収集する必要があるのです。今まではそれぞれのセンサーが個々のベネフィットエリアに対してサポートされていたわけですが、それでは不十分なので、あらゆるものを共有するようなデータ管理をしましょうということになってきました。具体的には、地球温暖化であったり、水資源の管理であったり、農業だったり、生物多様性だったりいろいろな領域があります。これらを一括して扱うようなデータ基盤を作ろうということでも長らく作ってきたわけです。スライドから、データが非常に大きく増えていることが御理解いただけると思います。昔はほとんどをリモートセンシングのデータが占めていましたが、現在ではスーパーコンピュータのシミュレーションが多くなってきました。時代とともにデータの生成源もダイナミックに変わってくるということです。

こういうアンテナを導入して研究者にデータを提供していました。また、我々は電気工学科ですので、アナログ回路を作ることもできました。コンピュータの主記憶が 2MB という、大変小さいメモリだった時代もあります。当時はあまりデータというものに対するリテラシーがないものですから、皆計算だけでできればいいと思っていることが多かったのですが、苦勞して、現在は 25PB を基盤センターではなく大学の一つの研究室で運用するような時代になってきました。

時代感覚としてどう違うかといいますと、これはいわゆるゲリラ豪雨を測るための X-Band のデータです。日本ではこれくらいの領域を約 40 基のレーダーでカバーしていただいて、こちらを見ていただくと、雨がどう動いているかがヴィヴィッドに分かります。昔はスーパーコンピュータで予測しましたが、今は予測するよりもこういうもので見る方が速い時代になりました。観測能力が圧倒的に良くなってきているのを体感していただきたいと思います。1 時間当たり 150mm というのは大変な激雨なのですが、こういうふうに積乱雲がもくもく出ている状況を見る方ははるかに自然の変化を体感できるわけです。このようなことができるようになったのはセンシングテクノロジーが圧倒的に進んできたからです。

図中の緑の粒粒は全部センサーです。ポウタネンさんのフィンランドには木がたくさんあると思うのですが、これは木ではなくて、日本は地面が見えないくらいのセンサーがあるということです。1 万点以上のセンシングステーションがあります。いくら拡大しても非常

に高密度であることが分かると思います。スライドのグラフの赤い線は観測値で、一方、黒い線は雨がどれくらい降って川に流れるかの予測値ですが、予測データとレーダーのデータと地面のテレメトリーのデータを融合させることによって、非常に高い精度が実現できるようになっています。こういうものがより高度なモデリングや精度の高い予測をすることによって、災害による被害を軽減する方向にきています。

我々のシステムをを御見学になりには皇太子殿下・妃殿下がお越しいただきました。

図書館員がデータのキュレーションをすることについては、実は IT の観点から結構深いものがあります。キュレーションというのは原則として異常検知をするわけです。データをアップロードしてキュレーションをしてメタデータを付けるというプロセスは非常に高度な IT によって可能になるので、対象ドメインの専門家とデータをプラットフォーム化する IT の専門家がきっちりとお付き合いすることが重要だと思っています。こういうツールで、これが観測データだとしますと、近隣はデータがどうふるまうかを見ながらキュレートするシステムをわれわれは構築しましたが、昔はこういうツールがなかったのですね。ツールがないとどれくらいかかるのかを表しているのですが、1 日当たり 1 人の人間がどれくらいのデータをキュレートできるかという値が、ツールを作ることで何万倍にも跳ね上がります。こういうツールをうまく作り上げながら進めることが本質的に重要です。果たしてそういうツールを図書館の方々と一緒に作っていけるのかが今後大きな課題になると個人的には思っています。

メタデータについても同様です。これは ISO のモデルで UML と XML 風の標準に落とし込んでいくところですが、一つのデータがあるといくつもの表現に変換可能なようにメタデータを作る必要があります。メタデータを作るためにはツールキットを使って入力しますが、メタデータを入れるのはほとんどが面倒というか退屈な操作になりますので、ユーザーがいかに軽やかにメタデータを入れられるようにするかが重要になります。

それから今日はあまり言及されなかったかもしれませんが、ボキャブラリーについてもそうでして、分野ごとに全然違うボキャブラリーを使うのですね。したがって、ボキャブラリーハーベスティングを行って、あることを検索するときにも、拡張したボキャブラリーで行うこともしています。こんなふうに地球環境のこと一つをやるにも、とても大変なのです。

我々は、ヘルス系のことも行っています。データを国家として保存することは非常に重要です。ドメイン・バイ・ドメインできちんとしたデータの管理をすることをどう効率よく実現するかが課題です。

ここで結論なのですが、NII としては全てのサイエンスを対象としたいと考えております。一方で個別分野を見ますと、まだ難しいところがあります。したがって、是非図書館の方々と協力したいと思っています。図書館の方々、それぞれのドメインの科学者、そしてコンピュータ科学者がどのように協調するのか、支援し合うのかをしっかりと考える必要があると思いますし、日本の中だけで作ってもほぼ無意味ですので、国際的な協力が確実に重要になります。

それから、村山先生はインターネットが良い手本になるとおっしゃいましたが、そうではありません。今皆さんが毎日セキュリティ上の攻撃を受けているのは、デザインとしてインターネットがそこまで配慮することなく設計をしてきたからでもあります。今後長い目で考えるときに、どういう IT のデザインをするかが非常に重要になるということで、発表を終えたいと思います。どうもありがとうございました。

【鼎談】

村山：どうもありがとうございました。喜連川先生がいろいろな試み、技術的なチャレンジを地球科学分野の皆さんと議論されてやってこられたことがよく分かります。しかも、NII という、複数分野の情報をターゲットとする機関で活動されてきたことがよく分かるお話だったと思います。

さて、今日、まずホルミア＝ポウタネンさんと私からオープンサイエンスに関するポリシーレベルの話を中心にお話ししました。オープンサイエンスの推進において、喜連川先生のお話のような具体的な取組をどう進めるのかが世界的課題となっています。オープンサイエンスを一朝一夕に進めるのは困難であるがゆえに、G7・G8 というポリティカルなレベルで掛け声をかけなければならなかったとも解釈できます。しかし一方で、ポリシーレベルの議論のままでよいのか、具体的に進まないオープンサイエンスは掛け声だけで終わってしまうという意見もあります。ここで拝見したように具体的な取組は進んでいるのですが、それはもちろん分野、コミュニティ、国によっても違っています。我々は、いくつかの現実的な例を見ながら、ポリシーを定めて、将来像を作らないといけないと思います。

本日最初の御講演でホルミア＝ポウタネンさんから LIBER、ヨーロッパでの取組を御紹介いただきました。時間の関係もあって細かい話ができなかったかと思いますが、まずホルミア＝ポウタネンさんにお聞きしたいのは、ヨーロッパ、LIBER では今議論のあったデータキュレーションの IT ツールや、図書館の方が実践するためのトレーニングについて、具体的に個々の機関、国でどのような活動をしているのか、御教示いただきたいと思います。

ホルミア＝ポウタネン：ヨーロッパでは、研究機関は研究データ管理のポリシーを持っています。これはよい出発点だと思います。トップダウンとボトムアップ両方のアプローチを組み合わせる必要があります。オープンサイエンスを推進するにはトップダウンだけでもボトムアップだけでもできず、両方のアプローチが必要です。また、国際的な協力も必要です。講演でも言及したように、LERU のロードマップはよい事例なので、御覧いただいて、そこから示唆を得て出発点にするのがよいでしょう。図書館は非常に重要な役割を果たすと思います。

喜連川：アメリカでも日本でも、助成に応募するときに、研究者に対して研究データ管理プランを同時に付けることが求められる状況になっていると理解しています。しかし、データ

をむこう 10 年間保存する際に具体的にどういうデータを保存するのか、どのようにデータが見つかるようにする基盤を作るのかについては、いまだに曖昧ではっきりしません。もしホルミア＝ポウタネンさんが具体的な提案を御覧になる機会があって、この方式であれば実現可能だとお感じになるような提案がありましたら、御教示いただきたいというのが村山先生の御質問かと思います。

ホルミア＝ポウタネン：メタデータは中心となる問題のひとつです。研究プロセスの開始時、研究データが生成されたときからデータを保存するときまで、メタデータが入ってきます。これはもちろん全てのデジタル資料に当てはまります。よい事例がすぐには思いつきませんが、インフラストラクチャーの構築の際には、まずいろいろなデータで試行して何が機能するかをテストし、それを経て実際にサービスの開発に着手します。フィンランドでは研究データの保存システムに取り組んでいるのですけれども、まだ具体的な実践的な事例にまでは至っていませんので、細かいところまでは御紹介できません。

喜連川：メタデータを付けるとホルミア＝ポウタネンさんがおっしゃいました。メタデータは本当に重要で、メタデータがないと他の研究者がデータにアクセスできないわけです。しかし、データに対してどういうメタデータを付けるのかを決めるのが大変です。研究分野を限定しても、それにどんなメタデータが必要になるのかは結構難しいと思います。そこはホルミア＝ポウタネンさんのお考えでは行えそうだという印象でしょうか。

ホルミア＝ポウタネン：私の考えでは、行わないといけないわけですね。

事例を紹介しますと、例えば、私の所属している組織、フィンランド国立図書館では研究データ記述ツールを設計しています。コンテンツを記述するためのメタデータを誰にでも使えるようにして、研究者がメタデータにアクセスできることを目指しています。いろいろな種類のデータがありますから、全てをオープンにできるわけではありません。実装には至っていませんが、記述ツールの中で、例えば、ナショナルオントロロジーとメタデータの有用性を組み合わせることがあります。また、ヨーロッパのオープンサイエンスクラウドとフィンランド国内のインフラをどうやって組み合わせるかという話をしています。研究者が理解できるように、経済的な側面も含めて、それからセマンティックな相互運用可能性も考えないといけませんし、欧州委員会との連携も考えて導入しなくてはならないと考えています。

喜連川：フィンランドでもこれからデータ管理の基盤を作るところだと思いますので、日本と欧州連合、フィンランドが協調する、よいタイミングと思いました。

村山：喜連川先生の個人的意見でも結構ですのでお伺いしたいのですが、日本にとってオー

ブンサイエンスが重要であるという認識でよろしいでしょうか。確認したいと思います。

喜連川：私がオープンサイエンスを背中に背負っているわけではないので、私がどういう立場でどれくらい申し上げればよいのか分からないのですが、科学技術の周辺にあるものがどんどんオープンになっているのは間違いありません。オープンにするということはいろいろな人が協力し合えるようになるということです。ある人が出したものに他の人がコメントを付けることも、そのデータを使って新たなものを作り上げることもできるようになります。

私がよく言っているのは、雲の物理です。雲の物理は深い物理なのですが、これまではリモートセンサーで見たときに雲があるとその下が見えないというのが課題でした。雲の量を測るのが大きな研究課題でした。今では雲があることはどうでもよく、雲を太陽光がどれだけ透過するかが PV、つまり太陽光発電にとって非常に重要になっています。雲という対象物を見たときに、従来のディシプリンで今ある問題を解けるのか。過去に得られた知識をなるべくキープすることが、次のステップの研究を圧倒的に加速することになります。

そういう例を考えても、知識をオープンにするのは人類の不可欠な方向観だと感じています。オープンかクローズドかという点、サイエンスは原則オープンとするのが多くの研究者が同意されることだと思います。もしそれが正しいと思ったら、なるべく早くするのが一番重要だと思います。

村山：オープンガバメントなども進められていますが、情報流通を進める上で科学技術分野も無縁でないという動向という点では、皆さん共通理解を得られると思います。

ホルミア＝ポウタネン：図書館に何ができるのかということについてコメントさせてください。是非考える価値があると思うのは、図書館の業務の中で「オープン」にはどういう意味があるのかということです。オープンなメタデータ、オープンライセンス、オープン API、オープンデータ、オープンソース、オープンアクセスの支援、日本でもオープンアクセス基盤の開発に着手されていると思いますが、私のスライドの中のクリエイティブコモンズのマークにお気づきになりましたでしょうか。もし必要ならスライドを自由に使えるというものです。皆さんがこのような情報を参照することで、「私は何をすべきなのか」と考えてほしいと思っています。国立図書館のポリシーについても御説明しました。組織にとってもオープン化というのはどういうものか、話し合うよいきっかけとなると思います。このトピック、この概念がどういう意味なのか、考えるよいタイミングだと思います。研究の文化を変えるということもあります。データの共有の仕方を変えるだけでなく、図書館として業務をオープンにする、より共有するというのを考える必要があります。

村山：非常に有益なコメントをいただきました。お二人のコメントにあったオープンという

言葉ですが、現実には国家の安全保障や企業秘密、個人情報などオープンにできないものもあります。しかし、皆で共有できる情報は何かを今後整理していかないといけないでしょう。そうした現状の中で、オープンにこだわりすぎるあまり、「私はオープンを 100%信じません」ということで進まないのは本末転倒です。

例えば、G7・G8 の掛け声でオープンデータを進めている研究データ同盟 (RDA) ではデータシェアリングという言い方をすることが多いのです。つまり、情報をお互いにどんな方法で持ち合うのかということです。インターオペラビリティ (相互運用性) という言葉もホルミア=ポウタネンさんの御講演に出てきましたが、お互いにデータを使い合えるのであれば、「私とあなたは共同プロジェクトだから、一緒にこの情報を使いましょう。」ということが可能になります。時間が経ってプロジェクトが終了したら「皆で使いましょう。」と即座に同じインターフェースでフルオープンにすることも可能になる、そういう将来像になれば非常に有益であろうと思います。現状で全てオープンでないからといって、ポリシーに反すると否定するのは賢明でないだろうと思います。

図書館も紙媒体の時代は非常に大きな制約がありました。自宅で資料をどんどん読めたわけではありません。情報流通がインターネットだからできるようになったということがあります。そういう時代に図書館がどういうふうに情報を共有するかは、ポリシーレベル、各国の事情、社会の文化背景を考慮しながら今後も考える必要があるだろうと思います。

さて、欧州オープンサイエンスクラウドについて、フロアから欧州オープンサイエンスクラウドと欧州経済について補足説明してもらいたいという御質問がきています。僭越ですが、私から補足します。欧州オープンサイエンスクラウドも、全てをオープンにするプラットフォームを欧州連合が作ろうとしているわけではありません。公開可能なデータをシェアして、科学技術のアウトプットを最大限、増やすためのプラットフォームです。しかも、「クラウドはメタファーだ」と報告書に書いてあります。あくまでシームレスに皆が使い合えるサービスやシステムが形成されるということで、必ずしもヨーロッパのどこかにあるということではありません。いろいろな国の作るデータサービスをつなぎ合って、全体としていろいろな国で情報を使い合えるようにしてもよいということです。そういう概念を提案した上で、今後、プロジェクトプロポーザルを受け付け、それに対して **Horizon2020** の予算を交付していこうという枠組みが今ようやくできたところです。海外でも欧州オープンサイエンスクラウドが何を行っているのかよく分からないという意見がしばしば聞かれますが、それはまだ途上、あるいは始まっていないのだから当然です。概念フレームワークの骨組みだけできたので、これから中身を詰めていきましょうということです。欧米の人はフレームワークを作るのが非常に上手です。ここからまずスタートします。

欧州連合はこうしたものを行っているし、日本は日本で、アメリカはアメリカで活動を続けています。日本の研究者でも国際プロジェクトに入らない研究者は少ないという学会もあります。国際的なやり取りをしながら論文を書くのが当たり前の時代ですので、データのシステムを作ったときに、それがインターナショナルに使えるのは当然の前提となります。

お互いに連携しあう、そういうシステム基盤になっていくことは重要です。特に科学にとっては不可欠ではないかと思います。

そのために、図書館のノウハウは、研究者が持っていないスキルです。図書館は社会的な存在として研究機関ができない役割を持っています。図書館を研究機関がどう活用するか、それが今後の問題だと思います。

LIBER ではオープンサイエンスのポリシーを推進されていますが、これから日本でもいろいろ課題が出てくると思います。ヨーロッパでポリシーを具体化する上でこんな難しい点がある、課題があるというのをアドバイスいただければと思います。

ホルミア＝ポウタネン：ヨーロッパレベルではポリシーはハイレベルなものとなっており、指針を示すものです。それに基づいて、各国各組織がそれぞれの事情に鑑みて、もう少し具体的なものを策定する必要があります。フィンランドを例にとれば、オープンサイエンスポリシーは国のポリシーで、状況がどう動くかに注目するためのものです。今後は実践的な作業プログラムが必要になり、研修の提供も必要になります。フィンランドでは研究機関に対して、国の研修プログラムが提供されています。例えば、この研修コースの中では法的な問題についても話し合われます。オープンな世界においては、法的問題は必ずついてまわります。そこには多くの疑問があるため、研究者に対する支援を行っています。データ管理についても研究者向けのセミナーやワークショップを開催しています。研究者、図書館、IT関係者の連携が重要と言っています。ポリシーの中で、そのような実務的な作業プログラムを組むというのが私のアドバイスです。組織ごとに実現可能性を探る、場合によってはオープンサイエンスの認知度を上げるというところからまずは始めるのがよいではないでしょうか。

村山：**LIBER** には図書館が 400 以上加入しています。どの図書館もハイレベルポリシーを受け入れて動き始めている状況なのではないでしょうか。

ホルミア＝ポウタネン：**LIBER** には 40 か国以上の参加国がありますので、全ての国がポリシーを受け入れているかは分かりません。技術的には北欧が進歩していますし、オープンサイエンスという意味でもやはり他の国に比べて進んでいます。他の国にはもっと厳しい状況のところもありますが、ヨーロッパ規模のネットワークを持っていることで、研修などを活用して意識を高めています。例えば、**LIBER** 年次大会や **RDM** のワークショップがありますし、事例の収集にも着手していて、少しずつ前に進んでいます。また、欧州連合のプロジェクトを講演で紹介しましたが、今 10 くらいあります。これらに参加して、活用して学ぶということです。実際に実践するのが最良の学び方だと思います。アドボカシーを欧州委員会で、また **LIBER** のウェブでも積極的に取り組んでいます。一夜で行えることではありませんが、図書館や機関を支援するためのコミュニケーションを行っています。

村山：ヨーロッパの状況を深掘りしてみたいと思います。現実には国や機関によって濃淡と
いうか違いがありつつも、全体としてオープンサイエンスに進もうと努力しているという
ところだと思っています。内閣府の議論でも言われることですが、過去の政策・施策事例ですと、
アメリカやヨーロッパでやり方が決まってから日本が加わるのがまあります。それだ
と日本がどうすべきかではなく、日本が国際体制にどう適応するかという話になりがちで
す。しかし、それは得策ではないと思います。まさに今ヨーロッパで努力されているのを目
の当たりにしながら、同時に日本でも努力するのが重要であり、日本の国際的立場の強化の
ためにも素晴らしいと思います。ヨーロッパの現状は日本にとっても参考になると思いま
す。

図書館員が研究データ管理について、研究者を啓発することは今進んでいるのでしょ
うか。

ホルミア＝ポウタネン：おっしゃるとおりです。研究データ管理の支援においても図書館が
中心的役割を果たすべきだと思います。もちろん協力が必要です。研究者は自分たちのニー
ズは分かっています。図書館の方でもメタデータや保存、アクセスについて、理解しないと
いけないと思います。研究者と図書館がお互いに学ぶことが重要です。それによって図書
館は研究者を支援できます。

村山：先ほど言及した科学のサイクルを回す上で、欧米の図書館員は専門家として「研究者
はこうした方がよい、データはこう扱う、図書館はこうした方がよい」という科学や専門知
の形成プロセス全体の設計を研究者と議論し、研究者に対して啓発するという立場をとっ
ていると思います。識別子、メタデータやデータ管理プランを今後日本で進める上で、国立
国会図書館でもヨーロッパの図書館の例に倣って、これがよいと推進するとよいと思いま
す。

ホルミア＝ポウタネン：5年ほど前、LIBER で研究データ管理の取組を始めました。今で
は更に細かく作業が進んでいますが、最初にワークショップを開催したときに行ったのは
事例の共有でした。既に研究データ管理に取り組んでいた図書館が事例を紹介して、既に実
践している事例からお互いに学ぶということをしました。2回目のワークショップはベスト
プラクティスの共有でした。これは非常に意味のあるやり方だというアイデアの共有です。
問題の共有もやりました。どういった問題が起きているのかを共有して、同じミスをおこさ
ないようにするのが重要です。関係者と議論をして、お互いに学んだのです。もし可能なら
国際会議にも出席して、どのような問題があるかを学ぶことです。

村山：喜連川先生にお尋ねしたいと思います。例えば、情報学の研究者が機関リポジトリな

どのインフラを作ってきました。これまでは文献中心でしたけれども、おそらくこれからはデータも入れることになります。学術における情報の扱いの将来像を描いたり、「こういう基盤を作るからこういう研究スタイルが可能になる」などと、やり方を一緒に議論したり促進したりするとありがたいと思います。それについて御意見いただけたらと思います。

喜連川：私は今でも研究をしております、一研究者の立場で申し上げますと、データをオープンにし、他の人から再利用できるようにするには、かなりのエネルギーを投じる必要があります。つまり自分のためのデータではなく、他人が理解できるようなデータにするのは結構な負担になります。それを研究者にどれくらい強いればよいのかは、まだまだ解けていない、難しい課題だと思います。言い換えれば、再利用される場合にはやる価値があります。

例えば、ヨーロッパですと、ジュネーブにある欧州原子核研究機構（CERN）の高エネルギー物理のデータは世界中でとても多くの人が使います。ですから、それをキュレートする価値があるわけです。しかし、CERN のやり方がよいからといって、全てのサイエンスを同じようにしても、投資対効果が本当に得られるかが問題です。つまり、他の人が現時点においては利用することがあまり期待できないようなデータもあります。

そのときどうするかというと、唯一の方法は、研究者にとってデータを用意するコストを低くすることです。それには IT と図書館員、各分野の科学者の密接な結合が必要だと思います。いかに密着したツールをどう作るかがほぼ全てになってきます。データのオープン化に手間がかかったら、科学者はやる気になりません。科学者に無理にオープン化を押しつけても、サイエンスは健全には進歩しません。まだ初期段階で、どれくらいやればいいのか誰も分からないところで、図書館員と協調することも重要ですが、それ以前に科学者にとってどうなのかを我々が伺いながら進めるのが重要です。

ホルミア＝ポウタネン：私もそのとおりだと思います。よいツールが必要とおっしゃいました。自動化されているツールだとよいけれども、全てを自動化できるわけではありませんので、研究者にそのようなプロセスに参加してもらうことも大事です。

研究者のインセンティブを構築することも大事だと思います。データが再利用されたときに研究者が評価を得られるようなインセンティブが必要です。欧州委員会でも研究資金の助成を通じてインセンティブを与えようとしています。多くのヨーロッパ諸国がそれに従っています。データをオープンにしなければ研究資金の助成が受けられないという形になっています。全国的なレベルでそうした取組が発展すればよいと思います。

喜連川：研究者がデータをきちんと整理するためには、まさにそういう意思を持つようなフレームワークをどうすればよいかになります。これは非常に難しい問題です。今の大学においては原則として、多くの人から引用される、よい論文を書く先生が昇進するというメカニズムになっています。データは論文でないので、地味なところになっています。ある先生が

用意したデータを多くの先生が使って面白い成果が出たらデータを用意した先生の努力に報いましょうというように、データをきれいにすることに対して学术界がどれだけ貢献を認めるかという、非常に人間的なところに帰着します。図書館や科学者だけでなく、そもそも大学の昇進制度、評価制度そのものをきちんと見直す時代に来ていると思います。中国や近隣の途上国の多くの大学では、ヨーロッパやアメリカの昇進制度を導入して大学を洗練させようとしています。そこに今回ホルミア＝ポウタネンさんがおっしゃるような、研究図書館員がより強く政策提言を行うことが重要になると感じます。

村山：そろそろ時間なので締めたいと思います。最後に本質的なところを喜連川先生に御発言いただきました。まさにそのとおりで、国際データ事業を推進されていたオーストラリアの先生が6、7年前に国際会議でおっしゃったことを思い出します。その先生は、将来像としては、大学教授等の研究者の評価・審査のときに論文リストとデータリストを業績リストとして提出させて研究業績や処遇を決めるという時代にならないといけないとおっしゃっていました。そこまで行くかは、もちろんまだ分かりません。人口減少・資源枯渇の時代に、人の評価や社会システムを含めて、情報をどう活用して社会を効率化できるのか、それによって今後も持続的な人類社会の構築・維持が可能なのかが、我々に問われています。

フロアの皆さんからたくさん質問を頂きました。必ずしも鼎談中では全てに答えられませんが、なるべく質問にお答えできるような論点を作れたかなと思います。本日はどうもありがとうございました。

遊佐：御登壇いただきましたホルミア＝ポウタネン会長、喜連川先生、村山先生、本日はどうもありがとうございました。ヨーロッパ、フィンランドにおけるオープンサイエンスの潮流と、その中で図書館がどのような役割を果たしていこうとしているのか、詳しく御説明をいただきました。また日本におけるオープンサイエンスの状況や課題についても御紹介をいただきました。お三方のお話から、オープンサイエンスに係る課題の大きさ、重要性について、改めて実感いただけたかと存じます。今一度、先生方に拍手で感謝の意を表したいと思います。どうもありがとうございました。また会場の皆様、本日は、長時間にわたり御参加いただきましてどうもありがとうございました。当館では昨年度に策定した「第四期国立国会図書館科学技術情報整備基本計画」の下、引き続きオープンサイエンスに係る取組を行ってまいりますので、今後ともどうぞよろしくお願い申し上げます。

以上