

## 第2回 SPARC Japan セミナー2019

「オープンサイエンスを支える研究者情報サービスとその展望」

# 原子力機構の研究開発成果の効果的な普及 ～その管理と活用～

海老澤 直美

(日本原子力研究開発機構)

### 講演要旨



日本原子力研究開発機構（原子力機構）は、従来よりその研究開発成果の普及に努めてきた。本講演では、これまで原子力機構がどのように効果的な研究開発成果の普及を行ってきたか、その歴史と現状を概観するとともに、それを支える研究開発成果情報の管理から発信に至る業務フローやシステム、投稿料等の費用の助成制度について報告する。加えて、これまで蓄積してきた研究開発成果情報を用いた研究者・技術者のつながりの可視化や現在計画中の研究者総覧の構築など、新たな試みについて紹介する。



### 海老澤 直美

茨城県東海村にある日本原子力研究開発機構（原子力機構）の図書館に勤務。原子力機構の研究開発成果情報管理及び機関リポジトリである研究開発成果検索・閲覧システム（JOPSS）の運用に従事。主にシステム管理及び開発を担当。

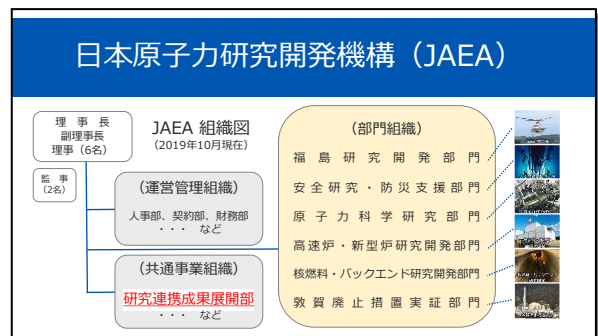
私は主に研究開発成果の運用と管理のシステムを担当しています。本日は、日本原子力研究開発機構（原子力機構）の概要、研究開発成果情報の発信・管理、そしてそのデータを用いた取り組みについてお話しします。

### 原子力機構（JAEA）の概要

まず、原子力機構の概要です。原子力機構は日本で唯一の原子力に関する総合的研究開発機関です。北は北海道の幌延から、西は岡山県の人形峠まで九つの研究開発拠点があります。本部は茨城県の東海村にある東海地区ですが、私が所属している研究連携成果展開部は、本部とその近くにある原子力科学研究所の中の

図書館を中心に業務を行っています。

図1は原子力機構の組織図を簡単に表したものです。六つの大きな部門組織があります。福島県の環境回復や福島第一原子力発電所の廃止措置などに関する研究開発を行っている福島研究開発部門、原子力の安全研



(図1)

究・防災支援などを行っている安全研究・防災支援部門、原子力の基礎研究を行っている原子力科学研究部門、高速炉や高温ガス炉といった新型炉の研究を行っている高速炉・新型炉研究開発部門、核燃料サイクルや放射性廃棄物の処理処分などの研究開発を行っている核燃料・バックエンド研究開発部門、そして、福井県敦賀市にある「もんじゅ」や「ふげん」といった役割を終えた原子炉の廃止措置を行っている敦賀廃止措置実証部門があります。

これらの部門組織を支えているのが運営管理組織で、いわゆる人事部や契約部といった部署があります。私が所属している研究連携成果展開部は共通事業組織といい、これらの部門組織の下支えを行っています。

研究連携成果展開部は、元々産学連携と図書館の業務を行っていた二つの部が統合して、イノベーション創出に向けて取り組むという趣旨で発足しました(図2)。この部では大きく分けて二つの業務を行っています。一つが産学連携、イノベーション創出に向けた連携強化で、知的財産の利活用、原子力機構の施設の供用、競争的資金や科研費などの獲得支援を行っています。

もう一つが図書館業務ですが、研究開発成果のマネジメント支援など図書館以外の業務も幅広く行っているのが特徴です。一つ目の業務が原子力に関する学術情報の収集と提供で、これはいわゆる図書館の業務です。もう一つが、原子力機構の研究開発成果情報の管理と普及です。また、震災後に始まった福島事故関連情報の収集と提供、それから、国内原子力情報の国際的普及ということで、国際原子力機関(IAEA)の国

際原子力情報システム(INIS)の日本におけるナショナルセンターの活動をしています。

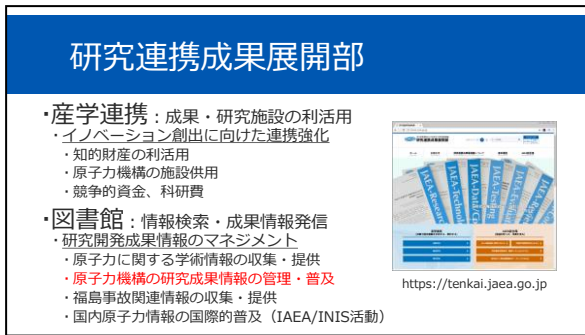
それでは、今お話しした研究開発成果情報の管理と普及の三つの業務をご紹介します。

まず、研究開発報告書類(技術レポート)と成果普及情報誌の編集・刊行業務を行っています。二つ目と三つ目が本日メインにお話しする業務で、研究開発成果の管理と発信、外部発表に係る費用(学会参加料、投稿料、英文校閲)の助成です。

### 研究開発成果の発信

図3は研究開発成果の普及の歴史を表した図です。そもそも原子力機構は日本原子力研究所(旧原研)と核燃料サイクル開発機構(旧サイクル機構)が統合して発足した組織です。元々2法人とも研究開発成果の普及を行ってきましたが、現在もさらに力を入れてその活動を行っています。旧原研の例ではありますが、技術レポートは原子力の分野では各関係機関が発行したものを受寄贈交換することでコレクションの形成を図ってきました。また、論文発表等の要旨集については日本語と英語の2種類を刊行しており、技術レポートの受寄贈交換のときに一緒に関係者に配布していました。このように関係機関、図書館や大学の方に論文発表等の要旨集などを配布することで成果の普及活動をしてきました。

そして、インターネットの普及とともに、旧原研では1996年に「研究成果の抄録集」のWeb版の発信を始めました。その後、2001年には報告書の全文PDFファイルを公開しました。一方、旧サイクル機構では、

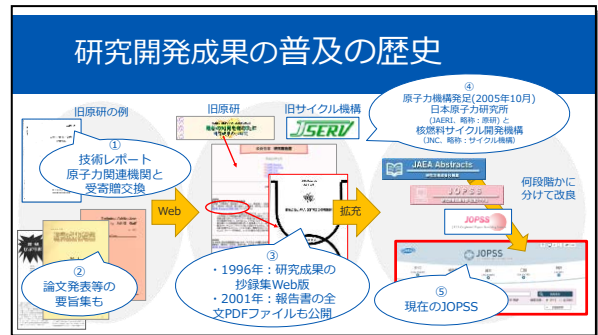


**研究連携成果展開部**

- ・産学連携: 成果・研究施設の利活用
  - ・イノベーション創出に向けた連携強化
  - ・知的財産の利活用
  - ・原子力機構の施設供用
  - ・競争的資金、科研費
- ・図書館: 情報検索・成果情報発信
  - ・研究開発成果情報のマネジメント
  - ・原子力に関する学術情報の収集・提供
  - ・原子力機構の研究開発成果情報の管理・普及
  - ・福島事故関連情報の収集・提供
  - ・国内原子力情報の国際的普及 (IAEA/INIS活動)

https://tenkai.jaea.go.jp

(図2)



**研究開発成果の普及の歴史**

- ① 旧原研の例: 技術レポート 原子力関連機関と受寄贈交換
- ② 論文発表等の要旨集も
- ③ 1996年: 研究成果の抄録集Web版  
2001年: 報告書の全文PDFファイルも公開
- ④ 原子力機構発足(2005年10月) 日本原子力研究所 (IAERI, 豊田: 豊田) と 核燃料サイクル開発機構 (JNC, 高橋: サイクル機構)
- ⑤ 現在のJOPSS

何段階かに分けて改良

(図3)

研究開発成果の検索システムとして研究開発成果データベースシステム (JSERV) を運用していました。2005 年 10 月に 2 法人が統合し、「研究成果の抄録集」のホームページと JSERV を発展させた研究開発成果検索・閲覧システム (JOPSS)、二つのシステムで成果の普及をしていました。「研究成果の抄録集」は役目を終えて今は閉じていますが、JOPSS を何段階かに分けて改良・拡充し、現在に至っています。

図 4 が JOPSS のトップ画面です。JOPSS で検索できるデータは、研究開発報告書類や学会誌等掲載論文、口頭発表の情報です。2016 年には特許情報も新たに追加して、2019 年 11 月末現在、約 10 万 6000 件が検索できるようになっています。JOPSS では色々な機能を追加していますので、順を追ってお話しします。

トップ画面では、フリーワードの検索機能を付けています。また、検索語を入れなくても成果が見られる仕組みを用意しています。画面の真ん中に 11 個ある画像はそれぞれの研究開発を代表するイメージで、クリックすると、その成果が最新のものから順に表示されるようになっています。その下にアイコンが三つありますが、左端にあるアイコンでは直近 1 ヶ月でアクセスの多かったトップ 10 の論文情報をランキング表示しています。その横にあるアイコンでは被引用回数の多い論文をランキング表示しています。もちろん詳細検索も多数の項目でできるようになっています。また、検索結果が多い場合のために、絞り込みの検索機能を設けています。例えば資料名や発表会議名、筆頭著者名などで絞り込むことができます。一覧に表示された成果のタイトルをクリックすると、その成果情報



(図 4)

の詳細画面が出ます。

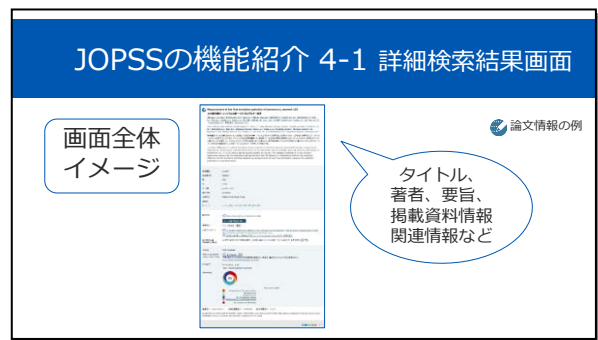
図 5 が詳細画面です。著者、要旨、掲載資料情報などの基本情報に加えて、付加的情報を表示させています。詳しく順を追ってお話しします。

図 6 の上からいくと、①が DOI で、こちらに全文へのアクセスを用意してあります。DOI のある論文は、こちらに URL を貼り、クリックすると電子ジャーナルに飛べるようになっています。その下に「この論文を読む・探す」というボタンがありますが、こちらはリンクリゾルバになります。

②は使用施設です。原子力機構は多くの研究施設を有しているので、どの施設を使って得られた論文かを表示し、横にその施設の解説記事に飛べるボタンを用意しています。

③はプレス発表記事です。この論文がプレス発表になった場合には、広報部でプレス記事をホームページで公開しているので、そちらに飛べるようになっています。

④が成果普及情報誌へのリンクです。先ほど冊子を編集・刊行していると申し上げましたが、Web 版も公



(図 5)



(図 6)

開している、この論文の解説記事としてリンクを貼っています。

ここからは外部の情報です。

⑤は被引用回数を表示しています。こちらは Clarivate Analytics の Web of Science から API で取得して表示しているもので、クリックすると Web of Science に飛べるようになっています。

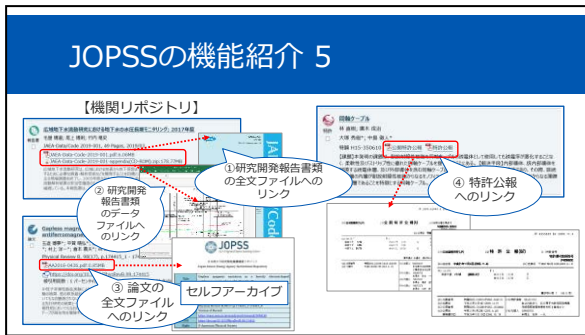
⑥はパーセンタイルです。同じく Clarivate Analytics の InCites から取得したパーセンタイルも表示するようになっています。

⑦は Altmetrics で、SNS での反応が見られる機能です。被引用回数は刊行されてからしばらく経たないと出てきませんが、こちらは SNS で話題になるとすぐに反映されます。

また、JOPSS には機関リポジトリとしての役割もあります。図 7 の左上が研究開発報告書類の例です。先の研究開発成果の普及で申し上げたとおり、2001 年から研究開発報告書類の全文ファイルをダウンロードできるようになっています。また、研究開発報告書類の冊子には付録を CD-ROM 等で付けているものもあるので、その付録のデータもダウンロードできるようにしてあります。

下は論文の成果情報を示しています。セルフアーカイブした論文情報がある場合にはこちらでダウンロードできるようになっています。

右側は特許情報で、特許公報へのリンクをしています。原子力機構ではまだ研究者総覧はありませんが、researchmap を持っている研究者の方が登録していると、JOPSS で著者名の横にボタンを設けており、



(図 7)

researchmap へ飛べるようになっています。

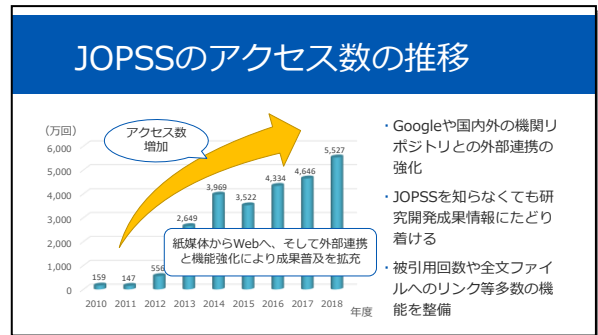
以上が JOPSS の機能です。JOPSS は基本的な書誌データ以外にさまざまな付加情報を付けて発信しているのが特徴です。

これ以外に、JOPSS を知らなくても他の機関のシステムから原子力機構の成果にたどり着けるように発信の強化もしています。その一つが Google サイトマップの作成で、Google 上で原子力機構の成果がヒットするようになっています。

もう一つは、JOPSS の成果を外部のシステムでハーベストしてもらえるように対応して、チャンネルを増やしてきました。国内向けの連携では、科学技術振興機構 (JST) の J-GLOBAL や、国立情報学研究所 (NII) の IRDB、そこから CiNiiArticles、そして国立国会図書館 (NDL) の NDLSearch、そこから国立国会図書館 東日本大震災アーカイブ (ひなぎく) というように連携しています。海外向けでは、OAIster から WorldCat と連携しています。

このように外部連携したことにより、各基盤で原子力機構の成果がヒットするような仕組みを用意しています。原子力機構で成果が得られたものを皆さんに使ってもらいたいという意図でこのような外部連携をしています。

図 8 は JOPSS のアクセス数の推移を示したものです。原子力機構では紙媒体から Web へと研究開発成果の普及を時代にあわせて対応し、外部連携や機能強化を図り、研究開発成果の普及を拡充しています。原子力機構の成果を知らなくても原子力機構の成果が目にとまるようにして、共同研究のきっかけになればと



(図 8)



考えています。また、原子力機構というと原子力の研究だけと勘違いされてしまいますが、原子力以外の研究も多数しており、イノベーション創出につなげられるように、このような活動を続けています。

以上が JOPSS での研究開発成果情報発信ですが、このように外部連携や多数の成果の発信は、データをきちんと管理することで実現できているということをご紹介します。

### 研究開発成果の管理

原子力機構では、研究者の方が外部発表を行う際には必ず事前に決裁者の許可を得なければならない、また、特許出願前にも必ず決裁権者に届けられなければならないと規程で定められています。その手続きのための書誌データを研究者の方が登録して決裁を受けるという流れになっており、そのデータを一元管理して発信にも活用するという仕組みとなっています。

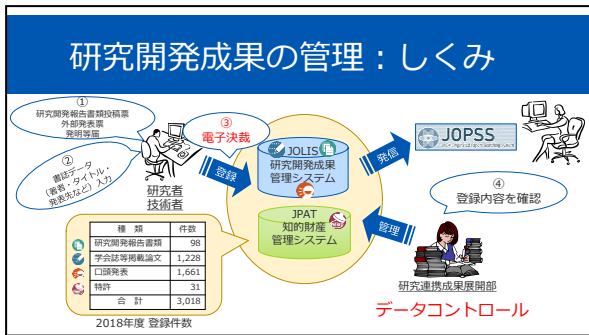
図9はその研究開発成果の管理の仕組みを表した図です。真ん中にあるシステムは、一つが研究開発成果の管理をする研究開発成果管理システム (JOLIS) で、その下に知的財産を管理する知的財産管理システム (JPAT) があります。研究者の方はこれらを使って研究開発報告書類の投稿をしたり、また外部発表をするときや発明を届け出る場合に、これらのシステムでイントラネットを通じてデータを登録して電子決裁を受けるといった流れになっています。この際に書誌データ、著者情報や発明者、タイトル、発表先などのデータを入力していただくので、研究連携成果展開部ではこちらのデータをきちんと確認して名寄せなどデータ

コントロールをしています。2018 年度に新たに登録されたデータは約 3,000 件でした。外部発表については、この後、論文が刊行すると、終了届と別刷を研究連携成果展開部に届けていただくので、そちらでページなど書誌事項をきちんと確認してデータを確定し、それを JOPSS で配信しています。

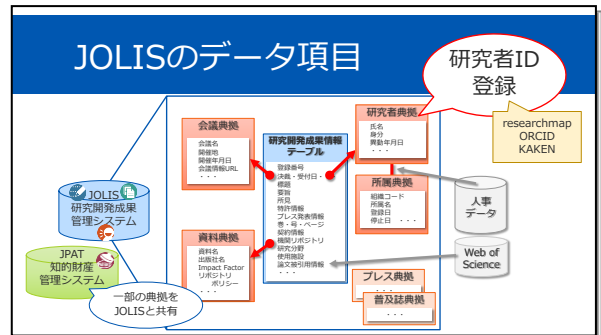
では、JOLIS がどういったデータ構造になっているかという話をします (図 10)。JPAT も同じような仕組みになっていますが、特徴としては、典拠を複数持っているデータベースということです。例えば研究者典拠や所属典拠は人事データを取り込むようにしており、研究者の方は職員番号を入力して検索すると、氏名から所属情報まで全て自動でセットされる仕組みになっています。外部機関の方も共著者にいますので、その情報に関しては、一度入力すると次回からは検索できるようになっています。同じように会議典拠や資料典拠は、初めての会議名や資料名の場合には略称で入れられたりもするので、研究連携成果展開部でデータを確認してフル表記にして確定します。そうすると次回からは検索できるようになります。

右上に研究者 ID 登録と書いていますが、研究者の方に researchmap、ORCID、KAKEN の ID を登録していただきます。こちらで researchmap ID を登録していただくと JOPSS に researchmap のアイコンが表示されるようになっています。ORCID と KAKEN はまだ JOPSS で活用していませんが、この後、改良して同様に活用していく予定です。

このような構造と、目できちんとデータを整備するという運用体制によって品質の高いデータが維持され



(図 9)

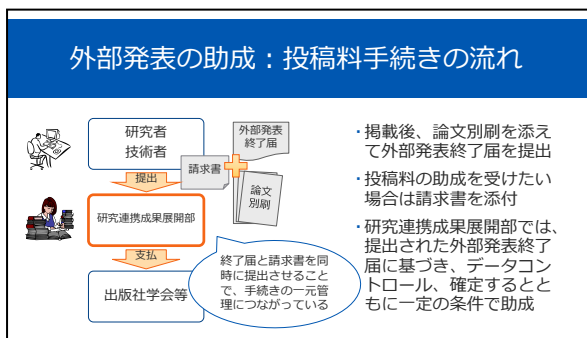


(図 10)

ています。そのことによって JOPSS は外部連携など色々な機能を実現することができています。

また、もう一つの業務として外部発表の助成も行っています。研究連携成果展開部には、学会参加料や投稿料、英文校閲などに係る費用を一元的に管理して一定の条件で助成する仕組みがあります。研究グループの予算、規模によらずに発表できる体制を整えているということです。このことによって若手研究者が自分の研究グループの予算を気にせずに色々な発表をすることで経験を積むことができ、若手研究者の育成につながります。また、研究グループ間の成果発表の機会の均等化にもなっています。そして、経費を一元管理することによって自ずと事務手続きの効率化もなされています。また、最近では研究者の方は外部資金を獲得して研究開発を行っていますが、外部資金は期間があるので、終了した後でもこの助成制度があることで発表が可能となっています。助成を受けるには研究者は必ず外部発表票を起案することになっており、この助成制度があることが、その手続きを漏れなくするというインセンティブにもなっています。

外部発表の助成の手続きの流れをご説明したいと思います（図 11）。研究者は外部発表票を起案して決裁を受けます。その後に論文が掲載されると、終了届に論文の別刷を添えて終了届も提出していただきます。その際に投稿料の助成を受けたい場合には請求書も添付していただくと、研究連携成果展開部ではそれらの書類の条件などを確認して、出版社、学会に支払いの手続きをしています。このときに別刷も届けられるので、研究連携成果展開部ではそれを基に発行年月、ペ



(図 11)

ージなどを確認してデータをコントロールして JOPSS で配信しています。もちろん投稿料が発生しない外部発表もあるので、その場合は終了届を必ず出してもらうことにしていますが、このように請求書も一緒に提出していただいて助成する仕組みがあることで、漏れなく外部発表を行う手続きをするインセンティブになっていると考えています。

### 情報の可視化と研究者総覧

ここからは、きちんとデータを管理していることによって可能となっている取り組みとして、①経営層への情報提供、②共著者ネットワークの作成、③研究者総覧の三つをご紹介します。

①経営層への情報提供としては、図 12 のようなグラフを毎月、理事長室に掲載し、メールでも配信しています。過去 3 年分の論文を査読あり・なしで分けて作ったグラフです。こちらは原子力機構全体のグラフですが、部門別のグラフも作成してメールで配信しています。もちろん論文数だけでは評価になりませんが、実際どれぐらいの論文が出ているのか、そのトレンドを速報として経営層へ情報提供しています。また、部門組織や各センターの方には、もっときめ細やかなデータとして、経営や評価の参考になる情報をニーズに応じて、例えば研究開発の成果のリストや集計データを提供しています。

次に②共著者ネットワークです。こちらは JOLIS のデータを用いて高速炉分野の共著者ネットワークを可視化したものです（図 13）。左側にあるのが、2010 年から 2014 年のデータを使って可視化したものです



(図 12)

が、共著者、特に海外の共著者が見えました。それはこの時期に高速炉分野で海外と共同研究が増えたことと重なることが、このネットワーク図で分かりました。右側は、2015年から2017年のネットワークのデータを使って可視化したものです。こちらでは地質年代測定やゼネコン、タイヤメーカーといった今までにない業種の共著者が増えています。「もんじゅ」の耐震や敷地の下に活断層があるのではないかという研究がされていたということ、このネットワーク図を作成したことによって見る事ができました。

では、なぜ高速炉分野のデータ、JOLIS のデータを使ってこういった取り組みをしたかということ、日本の高速炉分野関連の分野では日本語で書かれた論文や技術レポートが多く、Web of Science などの国際的なデータベースには収録されていないものが多いからです。そのため、全てを収録している JOLIS のデータを使用しました。

簡単に作成の手順をお話しします (図 14)。JOLIS から必要なデータを抽出し、著者の情報を名寄せして RIS データというものを作成します。そして VOSviewer という可視化ソフトを使い、ネットワーク図を作成しました。こちらは共著者ネットワークの図ですが、それ以外にもキーワード分析など色々な試みをして、ネットワーク図を作成しました。高速炉の研究者が、2019年2月にワシントンで行われた AAAS の年次総会において原子力機構が主催したワークショップで、このネットワーク図を用いて発表しました。

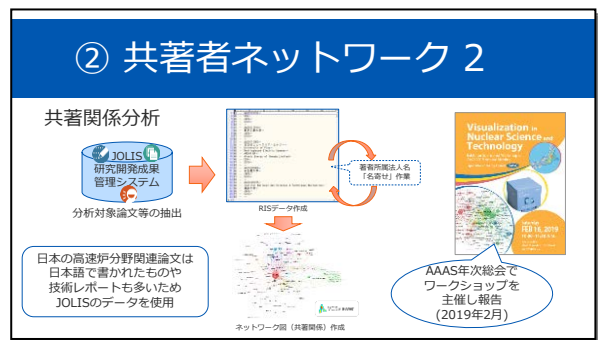
研究者総覧については、原子力機構にはまだありません (図 15)。これまで JOPSS では成果ベースで発信

(研究開発報告書類、論文、口頭発表、特許など) してきました。JOPSS でももちろん研究者名での検索もできますが、これからは顔の見える人ベースの発信もする必要があるだろうということで、研究者総覧の準備を始めています。ゼロベースで開発するのは大変ですが、データをきちんと管理していますので、それを活用した概念設計をしています。研究連携成果展開部では、JOLIS や JPAT、そして科研費のシステムも運用しています。さらに人事部が運営している人材育成活用支援システムに研究者の専門分野等の情報が登録されているので、それを紐づけて構築したいと考えています。

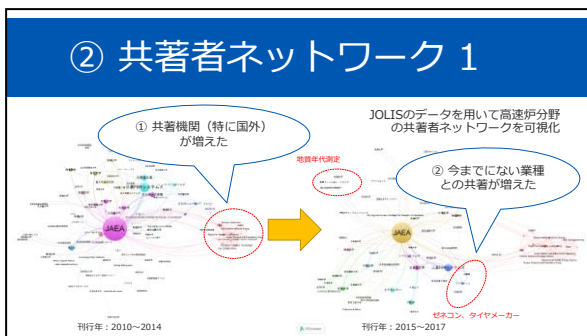
このように成果ベースの発信に加えて人ベースの発信も行うことで、原子力機構の研究者の誰がどのような研究をしているかが分かり、そのことにより外部の方に私どもの成果を使ってもらえるような橋渡しのツールを目指して準備を進めています。

## まとめ

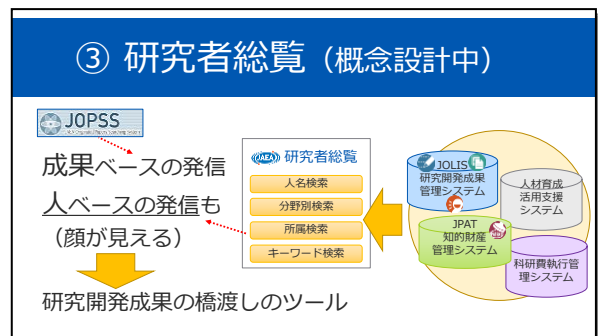
原子力機構には外部発表票等で決裁を受ける仕組み



(図 14)



(図 13)



(図 15)

があり、そこで研究開発成果情報を一元的にデータコントロールして管理しています。そのことにより、外部連携など効果的な成果の普及を実現してきました。

また、これから行おうとしている研究者総覧も、データがきちんとしているからこそ比較的容易に構築を進めることができます。多様な情報発信によって人と人をつなぎ、イノベーション創出につなげていきたいと考えています。

データをきちんと整備して継続していくことは、専門のライブラリアンがいてこそできることです。また、データがきちんとしてさえいれば、切り出し方、見せ方は容易であることを最後に申し述べたいと思います。

●矢吹 前にもこのシステム自体のお話は一度伺って、かなり労力を割いてデータをきれいに整えていらっしゃるのだなと大変勉強になりました。その上で今回、分析の話も伺いましたが、名寄せは結局テキストベースで行うのでしょうか。

●海老澤 はい、そうです。

●矢吹 後ろには ID などを持っていなかったのですか。その典拠情報の中などにあるのですか。

●海老澤 2 法人統合以降はかなりきちんとした体制がありますが、やはり古いデータになればなるほど名寄せの作業が増えてきます。今回紹介した名寄せの作業は、データを切り出した後に Excel 上で行ったという、かなり人力に頼る作業になっています。

●矢吹 逆に、新しいものについては何か ID 的なものを同時に付与して管理されているということですね。

●海老澤 研究者 ID を付けて紐づけしているので、新しい成果であれば分析はもう少し容易だと思います

が、過去の分になるとかなり労力が必要になってきます。

●フロア 1 理化学研究所の職員です。非常にきれいなデータとして集めておられるのがすごいと思ったのですが、事前に申請されているからということもあると思いますが、実際にはいろいろ修正などもされているということでした。どれぐらいの研究者がおられて、どれぐらい発表があって、それを何人の方で対応されているのかを、可能でしたらお聞かせ願えたらと思います。

●海老澤 現在、任期付の方も入れて機構全体では約 4,600 人います。技術者が約 2,500 人、研究者が約 1,000 人で、年間約 3,000 件の登録があります。事前に登録されたデータを整備したり、実際に最初に受け付けたりしているのは 1 人ですが、専任ではないもの私を含め 4、5 人でチェックや問い合わせ等の対応をしています。

●フロア 2 バイオサイエンスデータベースセンターの八塚と申します。今、公開されているのは文献データ、文献情報だと思いますが、今後、研究で出てきたデータそのものを公開する予定はありますか。

●海老澤 このシステムでやるかどうかは分かりませんが、現在、研究データのポリシーを策定しているところなので、この後、策定されたポリシーに基づいて検討していきます。