

# 平成 29 年度 日・EU フレンドシップウィーク展示 「EU と科学技術：未来を創る日欧フレンドシップ」開催報告

佐々木 亜紀子<sup>1</sup>，村上 康子<sup>2</sup>，對馬 庸二<sup>3</sup>，西村 美雪<sup>4</sup>，上野 美香<sup>5</sup>，吉植 庄栄<sup>6</sup>

## 1. はじめに

東北大学附属図書館（以下、当館）は、昭和 58（1983）年 9 月、EDC（European Document Centre）として東北で唯一指定を受けた。現在は EU 情報センター（European Info =EUi）として資料を受け入れ、利用者への提供を行っている。その他、駐日欧州連合代表部が主催している日・EU フレンドシップウィークの一環として、毎年 5～6 月に展示や講演会等を行っている。

平成 29（2017）年度は「EU と科学技術」をテーマに、

展示と講演会、EU クイズを開催した。昨年度のフレンドシップウィーク展示及び講演会「EU と宇宙」には学内外から大きな反響があり、近隣の高校生や理工系の学生等、従来とは異なる層へのアプローチができたため、今年も引き続き科学系のテーマを採用し、EU の多分野に渡る活動内容を広くアピールすることを目指した。

本稿は、当展示及び講演会についての報告である。

## 2. 展示の概要

5 月 24 日（水）から 7 月 21 日（金）の期間、本館エントランスの展示コーナーを会場として、展示「EU と科学技術：未来を創る日欧フレンドシップ」を開催した。ヨーロッパの科学技術史や、現在の EU の科学技術政策についてパネルで説明するとともに、貴重な所蔵資料の展示を行った。さらに、EU による国際協働プログラム Horizon2020 に注目し、東北大学から参加している最先端プロジェクトを解説した。

開催期間が約 2 ヶ月と長かったため、資料への負担を考慮し、期間中の 6 月 30 日（金）に展示資料の入れ替えを行った（表 1, 2）。会場には、関連資料・パンフレットの配布コーナー、来場者が感想を書くコメントボードも設置した。また、展示会場中央に設置したデジタルサイネージでは、Horizon2020 に関連した動画 2 点を連続上映した。

展示期間中は、展示内容をより深く理解してもらうことを目的にクイズを実施した。175 名が参加し、全問

正解者には EU グッズを進呈した。また、当館のマスコットキャラクターはぎのすけと EU 旗をイメージしたオリジナル缶バッジを新たに作成し、クイズの景品とすることで、EU 情報センターの PR 強化を図った。

今年度は、配布資料やグッズ、会場放映用動画の提



写真 1 展示会場の様子

1 東北大学 附属図書館 情報サービス課参考調査係  
2 同 情報サービス課長  
3 同 専門員  
4 同 参考調査係  
5 同 参考調査係  
6 同 参考調査係長



写真2 展示パネルと資料



写真3 オリジナル缶バッジ

供, 展示パネルの監修等, 駐日欧州連合代表部科学技術部からも全面的に支援していただいた。背の高い立体バナーや大判サイズのポスターを長期に渡って貸していただいたおかげで, 会場が華やかになり, 来館者

の関心を集めることができた。

展示内容は, 「1. ヨーロッパの科学技術史」, 「2. EU の科学技術政策」, 「3. 東北大学と Horizon2020」の三部構成となっている。詳細は以下の通りである。

表1 展示資料一覧(第1期)

書名	著者名	出版年	請求記号
Die Kepler'schen Gesetze : eine neue elementare Ableitung derselben aus dem Newton'schen Anziehungsgesetze	H. Müller	1870	本館書庫旧片平 [VIII2/M6]
A preliminary discourse on the study of natural philosophy, New ed	Sir John F.W. Herschel	1851	本館書庫旧片平 [IIA5/B33]
The first papers on evolution theory (On the tendency of species to form varieties, and on the perpetuation of varieties and species by natural means of selection)	Charles Darwin and Alfred Wallace	1858?	本館書庫旧片平 [VIII4/D7]
Opere, v.1	Galileo Galilei	1808	本館書庫 [MB15/3]
De revolutionibus orbium caelestium : la costituzione generale dell'universo	Niccolò Copernico ; a cura di Alexandre Koyré ; traduzione di Corrado Vivanti	c1975	本館書庫 [MB25/5]
Neue Möglichkeit für eine einheitliche Feldtheorie von Gravitation und Elektrizität	Albert Einstein	1928	本館書庫 [MC55/100]
Zur einheitlichen Feldtheorie	Albert Einstein	1929	本館書庫 [MC55/99]
Builders of the universe: from the bible to the theory of relativity	Albert Einstein	c1932	本館書庫 [M22/331]
The origin of continents and oceans	Alfred Wegener ; translated from the 4th revised German edition by John Biram	1966?	本館書庫旧教養 [450/143]

Archimedis opera omnia cum commentariis Eutocii	Archimedes ; iterum edidit J.L. Heiberg	1910	本館書庫 [IC2/B1]
Pierre Curie	Marie Curie ; with the autobiographical notes of Marie Curie ; translated by Charlotte and Vernon Kellogg ; and with an introd. by Mrs. William Brown Meloney	1963	本館書庫旧教養 [420/169]
Euratom : its background, issues and economic implications	Jaroslav G. Polach ; preface by Sam H. Schurr	1964	本館書庫旧片平 [VIF5-9/P24]
The first three sections of Newton's Principia : with an appendix; and the ninth and eleventh sections, 5th ed.	John H. Evans	1871	本館書庫旧教養 [423/32]
The works of Aristotle translated from the Greek with copious elucidations from the best of his Greek commentators, v.5	Aristotle ; Thomas Taylor	1812	本館書庫旧片平 [IIA2-1/AR49]

表 2 展示資料一覧 (第 2 期)

書名	著者名	出版年	請求記号
Psychologie und Alchemie, 2. revidierte Aufl	C.G. Jung	1952	本館書庫旧片平 [IIA9-4/J31]
天文学, 上冊	ジェー・エン・ロックヤー著 ; 内田正雄, 木村一步譯	1879	本館書庫旧教養 [440/50]
天文初歩	久島惇徳譯	1875	本館書庫 [MB21/0149]
Edinburgh review, or critical journal, v.111 <sup>7</sup>		1860	本館 2 号館
The heavens : an illustrated handbook of popular astronomy, An entirely new and rev. ed.	Amedée Guillemin ; edited by J. Norman Lockyer ; revised by Richard A. Proctor	1876	本館書庫旧教養 [440/36]
Festschrift zum Andenken an Gregor Mendel : XLIX. Band der Verhandlungen des Naturforschenden Vereines in Brünn		1911	本館書庫旧片平 [VIIIH1-8/M1]
世界古地図	チャールズ・ブリッカー著 ; 矢守一彦 訳	1981	本館書庫大型本 [G71/013]
Facing the Challenge: The Lisbon Strategy for Growth and Employment	Report from the High Level Group Chaired by Wim Kok	2004	本館グローバル 資料室
Agreement between the Government of Japan and the European Atomic Energy Community for co-operation in the peaceful uses of nuclear energy		2006	本館グローバル 資料室
Agreement between the European Community and the Government of Japan on cooperation in science and technology		2009	本館グローバル 資料室

7 [Richard Owen]. "Darwin on the Origin of Species", *Edinburgh review, or critical journal*, v.111, 1860, pp.487-532.

## 2.1 ヨーロッパの科学技術史

第1部では、本学教養教育院野家啓一総長特命教授(元附属図書館長)の監修の下、古代ギリシアの時代から近代、そしてEU統合に至るまでのヨーロッパにおける科学技術史の説明を行った。以下、展示パネルの内容を紹介する。

### 2.1.1 「科学」と「技術」の語源

「科学」とはもともと自然探求を行う哲学の一部門「Natural Philosophy (自然哲学)」であった。しかし17世紀にはじまる科学革命以降、実験や観測で得られたデータを分析して理論化する研究スタイルが定着すると、19世紀には「Science」が科学を示す用語になった。

「Science」は、ラテン語の *scientia* を語源とする。 *sciō* (「知る」の意) の派生した言葉だと言われている。そこから「知りえたもの=知識の体系・理論」が「Science」の意味である。

一方、「技術」とはもともとギリシア語の *τεχνή* *technē* に「〜学」を意味する接尾辞の「*logia*」がついたものである。近代以前は、「技芸」「わざ」「芸術」の意味であったが、近代になってから「technology」の言葉の発生とともに現代の意味の「技術」となっていた。特に科学革命以降の科学上の発見と結びつき、1870年代の先進国で、大企業が物理学者や化学者を雇用し、政府が軍備や産業振興のために研究所を設置するようになってからは、大規模な技術研究が行われるようになるのである。

### 2.1.2 古代から中世まで

古代ギリシアの哲学者アリストテレス (Aristotelēs, 前384? ~前322?) は、科学分野において「自然学」「生理学」「動物学」「心理学」「天文学」と多様な業績を残した。いずれもが後世に大きな影響を与え、ヨーロッパの思想や学問、社会を長い間支配した。アルキメデス (Archimēdes, 前287? ~前212) は数学者・物理学者として、積分法の先駆となる放物線・円・球などの求積法、アルキメデスの原理や揚水機の発明、てこ・重心の原理の解明などの業績を残した。

古代ローマでは技術研究を尊び、充実した兵器や交通網・上水道整備が、その覇権を支えた。しかしローマ帝国末期からキリスト教が支配的になり、科学研究の担い手はイスラム世界へ移動した。

中世は、金属を金に替える錬金術 (alchemy: 「*al*」は

アラビア語の定冠詞) の研究が盛んであった。この錬金術の流行が、物質の原理の探求へとつながり、後に化学 (chemistry) の礎となるのである。

### 2.1.3 近代

17世紀になると、ルネサンスと宗教改革にともない、科学革命が起きる。この科学革命を牽引したのが、高度に発展した数学的論証と、誰でも再現可能な理論を構築する、実験・実証主義である。代表する科学者として、ポーランドのコペルニクス、イタリアのガリレオ、ドイツのケプラー、イングランドのニュートンが挙げられる。

17世紀から19世紀にかけては、生物学や天文学が大きく進歩した。これは、16世紀末の顕微鏡と望遠鏡の発明により、微生物や細胞、小惑星や天体など、これまで見る事ができなかったものが「見える」ようになったためである。

また、18~19世紀の電磁気学や熱力学等の発展は、元素・原子研究の飛躍的な進歩につながり、素粒子研究に至った。ドイツのアインシュタインの光量子論、デンマークのボーアの原子構造論などを経て、ドイツのハイゼンベルクの行列力学とオーストリアのシュレーディンガーの波動力学とが統一されて、1925年ごろに量子力学が確立された。

19世紀末には、フランスのベクレルがウランの研究から放射線を発見し、同じくフランスのキュリー夫妻は、放射能を持つ多くの放射性元素を発見する。その後ウランに中性子を当てることによって核分裂を起こし、大きなエネルギーを発生させることに成功した。これが原子力エネルギーである。

### 2.1.4 EU 統合と科学技術

EU (European Union, 欧州連合) は、ドイツ、フランス、イタリアなど独立国の連合体である。二度の世界大戦の反省から、1952年にベルギー、ルクセンブルグ、オランダ、西ドイツ、フランス、イタリアの6か国が加盟する欧州石炭鉄鋼共同体 (ECSC) が設立された。1957年には、経済分野での統合とエネルギー分野での協力を促進させるため、ローマ条約を締結し、翌年欧州経済共同体 (EEC) と欧州原子力共同体 (EURATOM) が発足した。1993年には欧州連合が発足し、現在は28か国が加盟している。2016年には、イギリスの離脱が話題になった。



第二次世界大戦後は、アメリカとソビエト連邦（現ロシア共和国）の二大大国が巨費を投じることで科学技術をも牽引し、戦場となり荒廃したヨーロッパは突き放される一方であった。ヨーロッパでは、科学者が国境を越えて協力し、高額な研究インフラを共同で建設することで対抗した。欧州原子力共同体はまさにその例である。この成功が科学技術の共同研究化（加盟国で資金と人材を共有し、研究を進める共同プロジェクト型）への端緒となり、EU 統合への原動力にもなった。1954 年に発足した欧州原子核研究機構（CERN）もその典型である。この CERN は、スイスとフランス国境に位置し、大型ハドロン衝突型加速器（Large Hadron Collider: LHC）を使って、宇宙誕生の謎を素粒子のレベルで日夜解明している。

## 2.2 EU の科学技術政策

第 2 部では、駐日欧州連合代表部科学技術部トム・クチンスキ氏の監修の下、EU による科学技術政策の変遷と、現在行われているプログラムの内容を紹介した。

### 2.2.1 フレームワーク・プログラム

欧州共同体（EC）設立以後、欧州規模で研究と技術を協力して行こう、という考えに基づき、1971 年に欧州化学技術研究協力（COST）、1983 年に情報通信分野の ESPRIT が開始された。1984 年にはフレームワーク・プログラム（枠組みプログラム：Framework Programme：FP）が開始され、産業技術の共同開発を一層促進するための欧州先端技術共同体構想（EUREKA）が発足した。

2000 年には「リスボン戦略」として、2010 年までに欧州を世界で最も競争力があり、知を基盤とする経済圏として構成することが合意された。また、研究開発においても欧州単一市場の仕組みを確立する政策イニシアティブが提案され、欧州研究領域（ERA：European Research Area）が策定された。欧州理事会では、「2010 年までに GDP の 3% を研究開発に投資する」という目標が制定されている。

フレームワーク・プログラム（FP）とは、多年次に渡る科学技術助成プログラムである。この FP は、元々は域外、特に日米との間のテクノロジーギャップを埋め、EU の競争力を強化するために始められた仕組みである。発端は、欧州委員会が立ち上げた 1984 年から 1987 年までの 3 年間をカバーする第 1 次フレームワ

ーク・プログラム（FP1）であった。

その後 1984 年から 2013 年の間に、FP1 から FP7 までプログラムが継続された。新プログラムへ移行する際には、時代のニーズに沿って目標の増強・修正がされ、毎回予算が増額された結果、FP7 の予算規模は FP1 の約 17 倍となった。研究対象は多岐に及び、テーマごとにプロジェクトが公募された。プロジェクトの実現には、原則として 3 ヶ国以上の異なる研究機関の参加が必要とされた。FP は 20 年以上、EU の研究開発活動を支援する最も主要な枠組みとして存在した。

### 2.2.2 Horizon2020

「欧州 2020 戦略」（Europe 2020 Strategy）とは、2010 年に設定した、今後の 10 年間の EU の経済・社会に関する目標・基本戦略である。基本的にリスボン戦略の考えを継承し、以下の 3 つを優先事項として掲げている。

- (1) スマートな成長（知識の育成、イノベーション、教育、デジタル社会）
- (2) 持続可能な成長（競争力を強化しつつ生産の資源効率を高める）
- (3) 全体的成長（労働市場への参加促進、技能の取得、貧困対策）

これらを実現するための取り組み（Initiative）として、研究開発・イノベーションに関するものが「Innovation Union」として示されており、その中に Horizon2020 が含まれている。

Horizon2020 は、2014 年から開始された研究開発政策推進資金配分プログラムである。世界に門戸を開いてきた FP7 の方針を引き継ぎ、欧州の競争力を高め、知識主導型経済の推進と経済成長をもたらし、市民生活を改善することを目指している。7 年間で総額 800 億ユーロの予算を計上しており、次の 3 つの分野を優先して助成を行っている。※以下の予算は全て 7 年間の総額

#### (1) 卓越した科学（Excellent Science）

科学者によって構成される欧州研究会議（ERC）が募集する、卓越した最先端研究への助成（130 億 9,500 万ユーロ）や、キュリー夫人の名前を冠した研究者育成制度「マリー・スクウォッドフスカ・キュリー・アクションズ（MSCA）」（61 億 9,600 万ユーロ）、未来および発展期にある技術（FET）への助成（26 億 9,600 万ユーロ）、欧州研究インフラ整備（24 億 8,800 万ユーロ）などを行う。

## (2) 産業リーダーシップ

情報通信技術, ナノテクノロジー, 高度製造技術, マテリアル, ロボット工学, バイオテクノロジー, 宇宙などの産業でイノベーションを高め, 競争力を強化し主導的立場を確保する。(170 億 9,600 ユーロ)

## (3) 社会的課題

7つの社会的課題 (Societal Challenges) に取り組む革新的なプロジェクトを支援する。(297 億ユーロ)

Horizon2020 は, 従来の「FP7」と比べると, 研究から市場化に向けたシームレスな連携を目指し, 研究開発だけでなく, イノベーション・市場化に向けた取り組みをひとつの枠組みで捉える所に特徴がある。また, 旧態依然とした政策の壁を越えた政策 (Cross-cutting approach) を打ち出し, 社会的課題に挑戦するために異なる分野の資源と知識を持ち寄り (Challenging-based approach), 科学技術の新発見に基づく新製品やサービスの開発だけでなく, 既存技術の活用や新しい応用・改善等, 総合的で幅広いイノベーション (Holistic approach) を目指すのも特色である。

Horizon2020 は, ヨーロッパでの研究・イノベーションへ最大規模の助成を提供しているが, 全世界にも開かれたプログラムである。研究者は, 世界中どこからでもコンソーシアムに参加し, 共同研究を提案することができる。世界から集まった卓越したプランから, 厳格な評価プロセスにより最も優れた提案が選ばれる。また, この Horizon2020 の仲介により, 欧州の研究チームと共同研究をする機会が, 世界中の研究者に提供される。

全世界から Horizon 2020 に参入できるように, 各国にはナショナルコンタクトポイントが置かれている。このナショナルコンタクトポイントは, Horizon 2020 参加希望者・参加者への情報提供やコンサルタントサービスなどのサポートを行う機関で, 日本では日欧産業センターがその役目を担っている。

日本から Horizon2020 へ参加するメリットとしては, 各国の様々な背景を持つ機関とのネットワークの形成, 論文力の強化による国際的認知度の向上, 論文引用率の上昇, 日本では使用できないデータや研究インフラへのアクセス, 国際的な標準化やルール作りへの参画などが挙げられる。

これまで日本からは, RAPID (利用者の高度集中に

対応可能なアクセスネットワークの開発: Development of access networks for dense user environments), IRENA (大気圏再突入に向けた実証機の開発: International Re-Entry demonstrator Action), E-JADE (日・EU 加速器開発交流プログラム: Europe-Japan Accelerator Development Exchange Programme), JENNIFER (ニュートリノおよびインテンシティ・フロンティア研究に関する日・EU ネットワーク) などのプロジェクトが参加している。

## 2.2.3 教育プログラム Erasmus+

「Erasmus +」(エラスムス・プラス) は, 「欧州 2020」戦略の一環で, すべての人々の教育水準の向上を目的とするものである。2014 年～2020 年を対象期間とし, その間の予算は 147 億ユーロにのぼる。

「Erasmus +」プログラムは, 次の 3 つのアクションに大別される。

アクション 1: 移動性。学習のための個人留学 (学生および教員)

アクション 2: イノベーションおよび優良な実践例の情報交換に関しての協力 (高等教育機関, 職業教育機関, 企業, 地方自治体)

アクション 3: 政策改革の支援 (EU 加盟国間の交流や協力のために実施されているイニシアティブを支援)

もともと Erasmus プログラムは, EU 加盟国間の学生流動を高めようという計画である。1987 年から開始されており, これまで 37 カ国 4,000 機関以上の高等教育機関が参加した。プログラム開始以降, 2013 年時点で約 300 万人の学生が参加している。

## 2.2.4 CERN のウェブサーバ

1991 年 8 月 6 日, スイスのアルプスにある欧州原子核研究機構 (CERN) の 36 歳の物理学者, ティム・バーナーズ＝リー (Timothy "Tim" John Berners-Lee, 1955-) が, 世界初のウェブサイトを発表した。ティムは, 巨大な研究組織 CERN で働く数千人の構成員が瞬時に情報を共有できるシステムとして, ハイパーテキスト・システムを考案し, URL, HTTP, HTML の最初の設計を行った。ティムは公開に際して, 社会全体への貢献を第一に考え, 特許を取得せず使用料も徴収しなかつ

た。

その後、イリノイ大学の米国立スーパーコンピュータ応用研究所（NCSA）に所属していたマーク・アンドリーセン（Marc Lowell Andreessen, 1971-）らによって開発された「NCSA Mosaic」により、テキストと画像を同一のウィンドウ内に自動的にレイアウトして混在表示することが初めて可能になった。これら 2 つの成果が、インターネットの爆発的な発展に繋がった。

### 2.3 東北大学と Horizon2020

第 3 部では、先に述べた Horizon2020 に対して東北大学から参加している最先端プロジェクトを紹介した。東北大学からも、これまでに複数の研究室が参画している（表 3）。

当展示ではこの内、サイバーサイエンスセンター菅沼・阿部研究室、金属材料研究所高梨弘毅研究室、加齢医学研究所川島隆太研究室における最新研究事例を紹介した。なお、展示パネル作成にあたっては、各研究室に監修していただき、さらに詳細な研究内容に関する解説パネルを提供していただいた。

#### 2.3.1 iKaaS（プライバシーに配慮した情報提供を可能にする高度知識集約プラットフォームの研究開発）／サイバーサイエンスセンター 菅沼・阿部研究室

iKaaS（intelligent Knowledge-as-a-Service）とは、ビッグデータを含む、膨大で多様な情報を共有し、つなぎ合わせるための高度知識集約プラットフォームである。取得した各データの利用可否を厳密に判断するセキュリティゲートウェイシステムを構築し、その運用方法を整備することで、個人情報保護法制が異なる国家間でのデータ共有が可能になる。

iKaaS は、Horizon2020 を通じた日欧共同プロジェクトとして開発が進められている。日本からは、東北大学サイバーサイエンスセンターのほか、株式会社 KDDI 総合研究所、国際航業株式会社、株式会社日立ソリューションズ東日本、理化学研究所が参加している。現在は、仙台市宮城野区田子西地区、スペインのマドリッド市に設置されたセンサから実際のデータを取得し、iKaaS を用いた様々なアプリケーションの実証実験が日欧で進められている。

菅沼・阿部研究室では、iKaaS で収集された大量の情報を効率的に解析し、VR（Virtual Reality）技術によって可視化するためのソフトウェアを開発している。田

表 3 Horizon2020 参加プロジェクト

プロジェクト名	研究室名
iKaaS：プライバシーに配慮した情報提供を可能にする高度知識集約プラットフォームの研究開発	サイバーサイエンスセンター 菅沼・阿部研究室
HARFIR：IrMn を代替するホイスラー合金	金属材料研究所 高梨弘毅研究室
My-AHA：加齢リスクの早期発見と予防を目的とした研究	加齢医学研究所 川島隆太研究室
INTELUM Project：CERN の次世代検出器開発	金属材料研究所 吉川彰研究室
NOVAMAG プロジェクト	工学研究科応用物理基礎物性物理分野
ERC grantee	金属材料研究所 青木大研究室

子西地区の室内外に設置されたセンサからは、CO2 排出量、気温、湿度、発電量、電気使用量等の様々なデータが収集され、iKaaS を介してプライバシーに配慮した形で共有される。それらのデータを解析することで、地区内の道路等の危険予測、気象予測、屋内外での異常感知等が可能になる。また、電力使用量や発電量を予測することで、エネルギーを適切に管理し、環境に配慮したスマートシティの実現をサポートする。さらに、リアルタイムで地区内の状態を把握し、VR 技術を用いて過去～未来の街の様子をシミュレーションするなど、新たなタウンマネジメント手法のさらなる発展が期待される。

#### 2.3.2 HARFIR（IrMn を代替するホイスラー合金）／金属材料研究所 高梨弘毅研究室

現在の情報化社会のビックデータを支える記憶媒体には、ハードディスクや不揮発性磁気メモリ等がある。そのハードディスクの読み取りヘッドに使われている合金が、イリジウムというレアメタルである。イリジウムとは、とても硬く耐久性に優れている金属であり、一般的には自動車の点火プラグなどにも使われている。そのため近年、非常に需要が高まっている。しかし採掘量はごくわずかであり、日本に至っては自動車産業などのリサイクル以外では生産出来ず、全てを輸入に頼っているのが現状である。そのため、イリジウムに替わる新材料の開発が急務となっている。

ホイスラー合金とは、ドイツの F. ホイスラー (Friedrich



Heusler, 1866 - 1947) にちなみ命名された金属材料である。ホイスラーは、自身が勤める精錬所で偶然、銅(Cu)、マンガン (Mn)、アルミニウム (Al) を2:1:1の割合で含む合金が、各元素が規則正しく並んだ合金、「規則合金」となることで強磁性体(磁石にくっつく材料)となることを発見した。

ホイスラー合金は、構成元素の組み合わせを変えることで合金の磁性を自在に制御でき、提案されている組成は数千にのぼる。汎用元素のみから構成されるホイスラー合金反強磁性材料の開発により、イリジウム合金材料の代替が期待される。

Horizon2020 におけるHARFIR (Heusler Alloy Replacement for Iridium) の研究の目的としては、高密度磁気記録の読み取りヘッドやスピントロニクス素子に必要な反強磁性イリジウム-マンガン (IrMn) 薄膜に替わる希少元素フリー反強磁性ホイスラー合金薄膜を作り出すことである。日本チームでは、エピタキシャル薄膜の作製・基本的な特性や構造の測定・中性子やシンクロトロン X 線を用いた磁気特性評価を行い、EU チームでは理論的計算による材料設計と多結晶薄膜の作製を行うことになった。

両チームが協力しながら研究に取り組み、レアメタルであるイリジウムを用いずに汎用元素のみから成る反強磁性ホイスラー合金薄膜が開発されることは、イリジウムの消費量の削減及び資源の保護につながるものである。資源を持たない日本にとり、この研究は現在の情報社会での生活を維持する上で大きな意味を持つこととなる。

### 2.3.3 My-AHA / 加齢医学研究所川島隆太研究室

My-AHA (My Active and Healthy Aging) プロジェクトとは、高齢者の体の動きや認知機能、心理的状态、栄養及び睡眠などを改善して、フレイル<sup>8</sup>の軽減を目指すものである。具体的には、高齢者の日常生活で簡単に利用できるデータや埋込型センサを使用した ICT プ

ラットフォームを通じて、フレイルのリスクを早く正確に見つけ、リスクが見つかった場合には、ICTを活用した治療法を提供することである。このプロジェクトの効果として、高齢者が自ら上手に健康管理を行うことで、医療費の削減が期待されている。

プロジェクトは、イタリア、ドイツ、スペイン、英国ほかヨーロッパ各地の研究組織、そしてオーストラリア、韓国、日本を加えた10カ国からなるコンソーシアムによって実施されており、日本からは株式会社ジェイアイエヌ、東北大学加齢医学研究所川島隆太研究室が参加している。

当プロジェクトのリードチームであるイタリアのトリノ大学と本学には学術協定があり、すでに心理学領域で共同研究を行っていた。この縁を活かし2校で今回の共同研究が開始され、さらに Horizon 2020 を通して欧州の多くの研究機関の共同研究が行われることとなった。

### 2.4 アンケート結果から

パネル展示会場の来場者は理学部・工学部の学生が多く、全体の半数が理工系分野の所属であった。文科系では経済学部<sup>9</sup>の学生が多かった。自由記述欄には、EU への関心の高まりや、EU の活動への驚きが書かれたものが多く、EU 情報センターとしての役割を十分に果たすことができたようである。

また、その他の感想として「(文系学生から) あまり知ることがない理系分野の歴史や先端研究に触れることができた良い機会だった」、「これを機会に、洋書の自然科学も手に取ってみたい(抜粋)」といった記述があり、異分野や所蔵資料への興味関心を促す契機となったようである。このように今回の展示は、EU 情報センターのアウトリーチ活動の目的以外に、来場者の知的好奇心を刺激する効果がみられたことから、所蔵資料の利用促進にも期待することができよう。

8 フレイルとは英語で虚弱や老衰などの意味を指す「Frailty」をもとにした概念で、日本老年医学会が考案した。同学会は、高齢になると筋力が衰え、短い距離を移動するのも一苦労で疲れやすい、といった症状について「フレイル」と名称を統一し、予防の必要性を指摘する提言を行った。



### 3. 講演会の概要

展示期間中の 7 月 13 日（木）15 時 30 分から、附属図書館本館 2 階グローバル学習室にて、「未来のスマートシティを創る：この街でつながる人・モノ・情報・知識」と題した講演会を開催し、前述した Horizon2020 のプロジェクトである「iKaaS」を紹介した。菅沼教授の取りはからいにより、同プロジェクトの外部関係者にも登壇頂くこととなった。当日のプログラムは以下の通りである。

#### 第一部 基調講演（15:30-16:40）

##### （1）iKaaS の概要とタウンマネジメントへの応用

講師：菅沼拓夫 教授（サイバーサイエンスセンター）

##### （2）iKaaS のヘルスケア分野への利用

講師：門間陽樹 助教（医工学研究科）

#### 第二部 パネルディスカッション（16:45-18:00）

テーマ：iKaaS のもたらす未来のスマートシティ

コーディネータ：橋本和夫 教授（早稲田大学）

パネリスト：

菅沼拓夫 教授（サイバーサイエンスセンター）

門間陽樹 助教（医工学研究科）

内林俊洋 研究員（電気通信研究所）

村上陽亮 氏（株式会社 KDDI 総合研究所）

加藤清也 氏（国際航業株式会社）

樋地正浩 氏（株式会社日立ソリューションズ東日本）

次節からその概要を報告する。

#### 3.1 基調講演

第一部では、本学サイバーサイエンスセンターの菅沼拓夫教授、医工学研究科の門間陽樹助教が登壇し、iKaaS によるビッグデータの利用や、タウンマネジメント、ヘルスケア分野への応用について講演を行った。詳細は以下のとおりである。

##### 3.1.1 iKaaS の概要とタウンマネジメントへの応用

最初に、近年耳にすることが多い「IoT（Internet of Things）」「ビッグデータ」「クラウド」「VR」「AR（Augmented Reality）」などのキーワードについて紹介した。その後、それらの最新技術によって構築されるスマートシティについて、概要と課題を説明した。

スマートシティにおいては、個人情報を含む膨大なデータを収集し活用するため、住民のプライバシーの保護が課題となる。iKaaS により、各データの利用可能範囲や受け渡し条件が自動的に判別され、事前同意に



写真 4 講演会場の様子



写真 5 菅沼先生による講演



写真 6 門間先生による講演

基づくアクセス制御が行われるため、効率的で安全なデータの利用が可能になる。

講演の最後には、菅沼・阿部研究室で開発中の、VR技術を用いたタウンマネジメントシステムのデモンストレーションを行った。街中に設置されたセンサから収集した実際のデータに基づいてVR空間に再現した街の中の様子や気象状況を、ヘッドセットを付けることで体験することができる。温湿度や二酸化炭素量、電気使用量等がリアルタイムで表示され、利用目的に合わせて表示データを制限したり、建物の外観を抽象化したりすることも可能である。また、収集した膨大なデータからは、過去の状況の再現や、降雨や降雪の際の道路状況のシミュレーションも可能であり、これからのスマートシティが持つ可能性を、様々な面から紹介するものとなった。

### 3.1.2 iKaaS のヘルスケア分野への応用

最初に、健康や運動に関する現状や、健康づくりのためのガイドラインについて紹介した。その後、それらのガイドラインの基となる基準値を設定するための、疫学による調査・分析手法について詳しい解説を行った。

例えば「1日に60分運動しましょう」といった数値目標は、研究によって導き出された基準値に基づいて策定される。基準値の設定のためには、過去の膨大な研究結果から必要なデータを抽出し、分析を行い、統計学的な有意差を判定することが必要となる。

iKaaSを用いることで、個人の身体活動量や健康状況、日常生活に関する情報を、プライバシーの問題をクリアした上で収集可能になると、従来とは異なる基準値の検討が可能となり、より精度の高い分析や、健康問題の解決につながるのである。

### 3.2 パネルディスカッション：iKaaS がもたらす未来のスマートシティ

第二部では、早稲田大学の橋本和夫教授や、関連企業のプロジェクトメンバーによるパネルディスカッションを行った。

コーディネータの橋本教授が、最初にスマートシティの社会動向や震災以降の状況についての説明を行い、各パネリストへの質問事項を掲示した。その質問に答



写真7 パネルディスカッション

える形で、パネリストが、iKaaS プロジェクトの様々な話題を提供した。パネリストはそれぞれ異なる専門分野を持ち、様々なアプローチでiKaaS プロジェクトに携わっているため、各専門分野の見地から提供された話題の内容は多岐に渡る。

本学電気通信研究所の内林俊洋研究員は、クラウドコンピューティングにおける、異なるクラウド間でのデータ移動に関する技術についての解説を行った。

株式会社 KDDI 総合研究所の村上陽亮氏は、国家間でのデータ移動の際に問題となる個人情報保護法制の差異について解説し、IoT の時代のプライバシー上の課題について提言を行った。

国際航業株式会社の加藤清也氏は、行政と地域、民間企業が連携してコミュニティ力を強化していくことの必要性を述べた。また、iKaaS によって一元化された地域情報のデータバンクを活用することで、地域への総合的なサービスが可能になる点も説明した。

株式会社日立ソリューションズ東日本の樋地正浩氏は、本学経済学研究科の教授でもあり、会計大学院では情報システム設計を教えている。樋地氏は、スマートシティの実現による私たちの生活の変化について説明した後、iKaaS で多種多様な情報を扱う際のデータベースの設計や管理について解説を行った。

その後の質疑応答とディスカッションは、一般市民と国際文化や建築分野の研究者・教授等、多様な分野の専門家同士により大変な盛り上がりを見せ、今回のテーマに関する関心の高さを伺わせた。

#### 4. 結語

昨年度「EU と宇宙」をテーマに採りあげ大きな反響を得たことは、「当事業におけるエポックメイキング的な機会」<sup>9</sup>であった。これを契機として、自然科学分野における本学と EU の関わりについての情報収集を始めた。その結果、「Horizon2020」という大プロジェクトに本学からも複数の研究室が参加していることを知り、今年はより広い概念である科学技術をテーマに掲げることとした。

当初は、Horizon2020 の概要や参加研究室から、自然科学分野の中でも特に化学や通信工学、医工学の内容が展示・講演会の中心となることを予想した。しかし蓋を開けると、講演会には、街づくり、地域行政、比較文化、建築、都市工学、法律学、経済学、疫学といった多種多様な分野の専門家が集まり、当初のイメージからは想像できない広がりがあった。

1つのプロジェクトに対して、これほど多様なアプ

ローチが可能であることは、驚きであった。さらに今回は図書館において異分野の知識を結び、その共有とディスカッションを生み出す機会を創り出すことの意義を見出すことができた。

今後も、EU の多彩な取り組みに広くアンテナを張り、分野を跨いだ知見とインスピレーションが得られるような機会を提供していく予定である。

#### 【謝辞】

本展示及び講演会の実施にあたっては、展示を監修していただいた野家啓一教授、トム・クチンスキ氏、菅沼・阿部研究室、高梨弘毅研究室、川島隆太研究室の皆様大変お世話になりました。また、菅沼拓夫教授並びに iKaaS プロジェクトメンバーの方々には、講演会の実施にあたって多大なるご協力をいただきました。この場を借りて心から御礼申し上げます。

---

9 吉植庄栄ほか、EU と宇宙：宇宙研究・開発における日欧フレンドシップ、東北大学附属図書館調査研究室年報、2017、4、p.109-117.



