

## 21世紀の大学の役割を担う

21世紀の大学は、急速に進むデジタル変革や社会のニーズと期待の変化により、従来のモデルが追いつかなくなる中で、困難な局面の中を進んでいる。

大学は、理性と自由な議論のための信頼できる「公共の場」、好奇心に基づく研究、体験型学習、変革的イノベーションのためのリスクに寛容な「実験の場」として、本質的な特性を守りながら進化していくしかない。

多様性を通じた進化は自然の摂理である。大学は、未来にわたって新たな知識とリーダーシップを提供する存在であり続けるために、変化と挑戦を受け入れなければならない。

沖縄科学技術大学院大学(OIST)は、21世紀初頭に開学し、以来、日本における先駆的な大学として発展してきた。小規模ながら国際性と多様性に富み、世界トップレベルの基礎科学を探究するとともに、オープンイノベーションも積極的に推し進めている。OISTは沖縄、日本、世界のイノベーション・エコシステムの一部として、現代の大きな課題に取り組み、経済変革を促進し、持続可能で強靱な未来の実現を目指している。

本企画講演では、OISTモデルを踏まえながら、大学が果たすべき役割を問う。OISTモデルは、科学分野の最先端および異分野が交わる領域の双方において新たな発見を促す、探索的かつ学際的なオープンサイエンス1を育む設計となっている。大学が変革の担い手として、行政、産業界、社会に影響を与え、信頼に基づくパートナーシップを通じてオープンイノベーションのプロセスを共創する上で重要な要素を挙げて紹介する。

## 1. 社会契約

大学は、「基礎的な発見は他の科学者によって検証されるべきである」という理念のもとに築かれている。宗教、国家、あるいは民間の影響から独立し、新たな知識を追求する学問の自由は、人類の歴史を通じて大学に対する信頼を形成してきた。大学は高等教育と発見の場として社会から信任されることによって、ひとつの「社会契約」を結んでいる。大学には新たな知見を追求するための広く自由な空間が与えられており、そこで得られた学びによって社会がその恩恵を享受できるよう備えるという使命が託されている。学術の世界では、探究し、検証し、あるいは根本的な代替案を提案することが許されている。そしてその代わりに、大学は知を社会に還元し、次世代を教育してリーダーシップを備えた人材を育成し、誠実で高度なスキルと倫理観を持つ専門職を社会に供給する。

## 2. オープンサイエンス

16～17世紀の科学革命は、最初の学術誌の誕生をもたらし、それにより研究成果の伝達を可能にし、知識創造の普及と深化を加速させた。各学問分野は、成果の報告や、詳細情報にアクセスできるようにするための独自のチャンネルを発展させていった。20世紀後半に始まったデジタル革命以降、ビッグデータ、AI／機械学習、オープンアクセスの発展によって、分野を越えて蓄積される知識の量は急増した。こうした知識へのアクセスもこれまでになく容易になり、発見の検証やテストにかかる時間も大幅に短縮されている。こうした即時的なアクセス性と、キュレーション(整理・選別)の加速によって、今日の科学者たちは、学問の枠を越え、またその間を行き来しながら、より自由かつシームレスに研究を進めることが可能になっている。ここに「オープンサイエンス」という概念が生まれたのである。しかし、学際的な協働の文化や、障壁を克服するためのインフラは、大学において依然として広く定着しているとは言えない。

## 3. 部局・縦割りがないーOISTの学際的な研究ユニット

この世界の限りない複雑性を厳密に研究することで、物理学であれ、数学、医学、自然科学であれ、学問的な視点から組織された体系的な枠組みが築かれていった。こうした学問別の構造は優れた成果を支えてきたが、縦割り化を防ぐためにインセンティブを提供することが重要である。

ほとんどの大学は部局に分かれた研究環境を持ち、物理学、化学、数学などがそれぞれ独立した王国のように、科学の中でも分かれて存在している。各科学分野が考古学や文学とは別に存在するのと同じように、科学の中でもそれぞれ独立している。

部局がない大学に出会うことは珍しいことだが、そこでは研究ユニットが大学の基盤となり、分野を越えた学際的な研究が行われている。研究ユニット間の協働が成功したときに生まれるマインドセットやメンター・ネットワークは、教員の能力開発にとっても、若手研究者や学生、産業界のパートナーにとっても価値のあるものである。研究ユニットの教員や研究者たちは、長年解決されていない、あるいは新たに浮上した科学的課題に取り組むために分野横断的な連携を形成することに大変意欲的である。ユニット間の学際的な連携を促進し、研究成果を生み出した事例について紹介する。

## 4. 人材のゲートウェイ

大学は、人材の重要なゲートウェイとして機能し、好奇心や意欲を喚起するとともに、人材の流動化の手段を提供することで、学生が社会経済的な障壁を乗り越え、国境や文化を越えていくことを可能にしている。さらに大学は、地域の人材を育成し、地域におけるイノベーション・エコシステムや経済を支える新たなアプローチの構築にも貢献している。活気ある地域のイノベーション・エコシステムは、大学を中心に形成され、大学とつながり、地域社会の健全な成長や再生、レジリエンスを支えている。

## 5. 多層的連携

共同研究、教育、そして共創は、大学のミッションにおける不可欠な要素である。最適な環境においては、基礎研究の発見を社会実装につなげることが可能となり、発明の特許権利化や、循環型経済および持続可能なイノベーションを支えるための、より広範な実用化が追求される。大学、産業界、その他のステークホルダーとの間で、信頼に基づいた多層的な連携の枠組みが構築され、知識の交換を目的としたダイナミックなプロジェクト・ポートフォリオや、機動的かつ長期的なパートナーシップの事例を紹介する。

## 6. 地域のオープンイノベーションには大学の共同ガバナンスが必要

大学は、知識およびそれに関連する社会への利益の移転において、これまで認識されていた以上に広範な役割を担っている。エコシステムのリーダーシップ、共創のためのプラットフォーム、知識インフラ、資本設備、文化的定着、国際ネットワークの構築などに積極的に関与することで、大学コミュニティは、地域における活力あるグローバル接続型のイノベーション拠点を推進する原動力となることができる。エネルギー、健康長寿、デジタル、海洋生態系（ブルーエコノミー）の分野で、変革を通じて進歩をもたらし、持続可能な社会的インパクトを実現しているリアリティ・ラボや「テストベッド（実証実験の場）」の事例を紹介する。

### 参考文献

1. 米国科学・工学・医学アカデミー. 2018. *Open Science by Design: Realizing a Vision for 21st Century Research*. ワシントンD.C.: 全米アカデミープレス. <https://doi.org/10.17226/25116>

### 略歴

1973年 ストックホルム大学(スウェーデン)学士号(数学・地質学・地理学)取得  
博士(スウェーデン ストックホルム大学)、専門は分析化学。

1975年 ストックホルム大学修士号(化学)取得

1984年 ストックホルム大学博士号(分析化学)取得

スウェーデン チャルマース工科大学学長、アルメニア・アメリカン大学学長などを経て、2023年6月より沖縄科学技術大学院大学学長兼理事長に就任。

スウェーデン ウプサラ大学分析化学工学部門の終身主任教授を務めるほか、スウェーデン王立科学アカデミー(KVA)の終身会員として、ノーベル化学賞の選考をはじめ、社会、学校、学術界に向けた科学の振興に関わっている。

## Embracing the Role of Universities in the 21<sup>st</sup> Century

Universities in the 21st century have been navigating challenging waters while their traditional model has been rapidly outpaced by the digital revolution, and by the changing demands and expectations of society.

They have no choice but to evolve while safeguarding their essential characteristics - as the trusted “commons” for reason and open discussion, and the risk-tolerant “laboratory” for curiosity-driven research, experiential learning, and transformative innovation.

Evolution through diversity is part of natural law. Universities must embrace change and challenge in order to secure their place as providers of new knowledge and leadership far into the future.

Okinawa Institute of Science and Technology Graduate University (OIST) has emerged as a trailblazer in Japan since its foundation at the start of the millennium. It is a global, small and highly diverse university pursuing world-leading fundamental discovery which also embraces open innovation. OIST is embedded in the local, national, and international innovation ecosystems, and seeks to tackle grand challenges of our time, catalyzing economic transformation, and building a more sustainable and resilient future.

This keynote address challenges the role of universities in the context of the OIST model which – by design - fosters exploratory, interdisciplinary open science<sup>1</sup> advancing discovery at both the forefront and the intersection of fields. It will distill elements critical to universities as changemakers, influencing government, industry and civil society, and co-creating processes for open innovation through trusted partnership.

## 1. Social Contract

A university is built on the ethos that fundamental discovery is verified by scientific peers. Academic freedom to seek this new knowledge, with independence from religion, state, or private influence, has conferred trusted status on universities throughout human history. A social contract has been sealed, with campuses entrusted as places for higher learning and discovery. Universities are given wide open space to pursue new findings, and the mandate to prepare society for benefits this learning may bring. The academic realm is permitted to probe, validate, or propose radical alternatives. In return, they disseminate knowledge to wider society, educating the next generation, equipping them with leadership acumen, and replenishing conscientious, highly skilled, ethical professions.

## 2. Open Science

The Scientific Revolution of the 16<sup>th</sup> and 17<sup>th</sup> century gave rise to the first journals, communicating findings and hastening the spread and intensity of knowledge creation. Disciplines developed their own channels to report outcomes and permit access to the details. Since the final third of the last century, and the Digital Revolution, the development of big data, AI/machine learning, and open access has allowed the repository of knowledge across academic disciplines to balloon. It is also easier to access than ever before, with the timelines for testing and verification of discovery also significantly compressed. More instant accessibility and accelerated curation has gifted scientists today the ability to work much more freely and seamlessly across disciplines, and between them. The concept of open science is born. Yet, the culture of interdisciplinary cooperation and the infrastructure to overcome barriers still lag in prevalent adoption by universities.

## 3. No Department, No Silo – Interdisciplinary Research Units at OIST

Rigorous study of our world’s infinite complexity – be it in the physical, mathematical, medical, or natural sciences – has grown systematic frameworks organized from the disciplinary perspective. These discipline-specific structures have underpinned outstanding work – but it is important to offer incentives which deter any formation of silos.

Most campus institutions retain a departmental structure for their research environments, with, for example, Physics, Chemistry, or Mathematics as standalone fiefdoms, each branch of science separate from the other, in very same way they stand apart from, say, Archaeology or Literature.

It is uncommon to encounter the department-free campus, in which research units provide the foundation of the university, with collaboration across disciplines. The mindset and mentoring networks created when successfully bridging research units are valuable for faculty development as well as for early-career researchers, students, and collaborators from industry. Faculty and colleagues in research units are most inspired to form interdisciplinary alliances to tackle long unsolved or important emerging scientific challenges. Examples of fostering interdisciplinary alignment between units, and research achievements, will be presented.

## 4. Gateway for Talent

A university acts as a critical gateway for talent, prompting curiosity and motivation, and providing the means to enable mobility, with students breaching socioeconomic barriers and crossing international borders and cultures. Furthermore, the university hones local talent, shaping new approaches in support of the regional innovation ecosystem and economy. A vibrant regional innovation ecosystem - connected to and centered around the university - supports healthy growth, renewal, and resilience in the social fabric of communities.

## 5. Multi-Level Collaboration

Joint research, education, and co-creation are essential elements of a university's mission. The optimal environment enables fundamental discoveries to be put to work, with the development of patented inventions and pursuit of wider practical applications in support of our circular economy and sustainable innovation. A trust-based framework for multi-level collaboration between academia, industry, and other stakeholders, with a dynamic project portfolio and examples of agile, long-term partnerships for knowledge exchange, will be exemplified.

## 6. Open Innovation Requires University's Joint Governance of Local Innovation Ecosystem

Universities play a much broader role in the transfer of knowledge and related benefits to society than previously recognized. Through actively participating in ecosystem leadership, co-creation platforms, knowledge infrastructure, capital facilities, cultural embedding, and building international networks, a university community can power thriving, globally connected innovation hubs in its region. Examples will be presented of reality labs or "testbeds" which are achieving sustainable societal impact, driving advances through transformation in energy, health, digital, and ocean ecology/the 'blue economy'.

### Reference

1. National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. 2018. *Open Science by Design: Realizing a Vision for 21st Century Research*. Washington, DC: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/25116>.

### Brief Biography

**1973** B.S. Mathematics, Geology, Geography, University of Stockholm, Sweden  
Dr. Karin Markides earned her doctorate degree from the University of Stockholm in Sweden and specializes in analytical chemistry.

**1975** M.S. Chemistry, University of Stockholm, Sweden

**1984** PhD Analytical Chemistry, University of Stockholm, Sweden

After serving as President and CEO of Chalmers University of Technology in Sweden as well as the American University of Armenia, she was elected for President and CEO of Okinawa Institute of Science and Technology in February 2023 and assumed the post on June 1, 2023.

Dr. Markides is appointed Professor Emeriti of Analytical Chemistry at Uppsala University as well as Elected Member of the Royal Swedish Academy of Engineering Sciences (IVA) and the Royal Swedish Academy of Sciences (KVA), where she has been involved in the selection of the Nobel Prize in Chemistry and the promotion of science for society, schools, and academia.