

大学 FREE ジャーナル

vol.152 5月号
第28巻2号・通巻152号

発行所:くらむぼん出版 〒531-0071 大阪市北区中津1-14-2
TEL06(6372)5372 FAX06(6372)5374
E-mail KYA01311@nifty.com

大学ジャーナル
UNIVERSITY JOURNAL
ONLINE
http://univ-journal.jp



Highlight

03 大学の最新の研究成果・知見を
まちづくりに
ビジョナリーワークショップ 2050年の俱知
安町一町民と若手研究者で描くビジョン

04 デキル!学科
麻布大学獣医学部 獣医保健看護学科
(仮称)(2024年4月新設予定/設置構想中)
人と動物の共生社会に貢献する
130年以上の獣医学教育の伝統と実績を基に、
麻布大学が「愛玩動物看護師」を養成


06 大学ジャーナルオンラインから

08 新連載 杜の都の西北から
新しくて古い?“新”学習指導要領
東北文化学園大学事務局長 小松悌厚
連載 雑賀恵子の書評
なんでも見つける夜に、こころだけがみつからない
東畑開人

04 第12回 科学の甲子園全国大会
実技競技詳細解説
連載 16歳からの大学論
探究学習を進める難しさとその原因
京都大学准教授 宮野公樹 先生

01 第12回 科学の甲子園全国大会特集

武田先生のサイン入り本
を3名の方にプレゼント
ご希望の方は右記QRコードを
読み取りお申し込みください



世界を変える精鋭が育つ
研究・教育の場、
京都大学大学院
総合生存学館
(思修館)

5年一貫で
世界で活躍する
博士を育成



京都大学 大学院 総合生存学館
思修館
https://www.gsais.kyoto-u.ac.jp/



P08に2023オープンキャンパス、入試説明会の概要

公式LINEから
最新情報を配信中



企画・広告のお問い合わせは
UNIVERSCAPE
ユニバースケープ(株)
info@universcape.co.jp まで

今年度も、**探究応援号** 学問と探究

大学生になっても
読んでほしい!

「フュージョンエネルギー」に注目

「ENGINEERING (工学)」を 「FUSION (融合)」し、 エネルギーの未来を切り拓く

エネルギー工学と計量サステナビリティ学 (Sustainametrics)を研究する傍ら、
「フュージョンエネルギー」スタートアップである
京都フュージョニアリング株式会社を共同創業した武田秀太郎さん。
研究力と実務実績から数々の国際賞を受賞するとともに、国際支援活動が評価され、
現在日本国籍でただ一人のマルタ騎士団のナイトでもあります。
FBS福岡放送「パリはやッ!ZIP!」にてコメンテーターもこなす武田さんに、
大学発スタートアップの可能性、国際活動についてお聞きし、
未来のアントレプレナー、国際協力の場で活躍することを目指す
高校生・大学生に向けたメッセージをいただきました。



提供:京都フュージョニアリング株式会社



提供:ITER機構

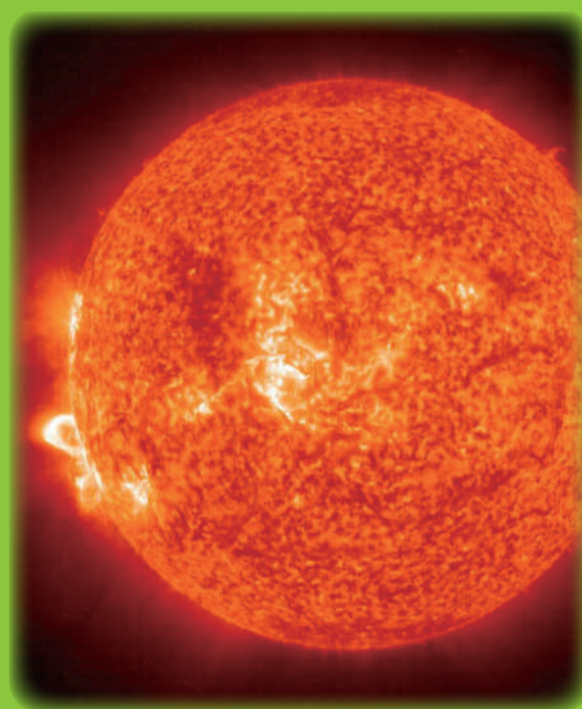


提供:核融合科学研究所

九州大学都市研究センター・准教授
京都フュージョニアリング株式会社・共同創業者
文部科学省 核融合科学技術委員会
原型炉開発総合戦略 TF 主査代理
武田 秀太郎さん

Profile

2014年京都大学工学部物理工学科卒業。2016年京都大学大学院総合生存学館、修士課程相当修了。2018年京都大学大学院エネルギー科学研究科早期修了、博士(エネルギー科学)取得。2019年ハーバード大学大学院修士課程修了(サステナビリティ学)。2018年京都大学大学院総合生存学館特任助教。2020年国際原子力機関(IAEA)プロジェクト准担当官、2022年京都大学大学院総合生存学館特定准教授を経て、現職。2019年10月には京都フュージョニアリング株式会社を共同創業。International Young Energy Professional of the Year 賞、英国物理学会 IOP 若手国際キャリア賞、IAEA事務局長特別功労賞ほか、多数受賞。日本国籍で唯一のマルタ騎士団騎士。FBS福岡放送「パリはやッ!ZIP!」コメンテーター。東海高等学校出身。



探究応援号 学問と探究 「ENGINEERING(工学)」を「FUSION(融合)」し、エネルギーの未来を切り拓く

世界中の「ENGINEERING(工学)」を「FUSION(融合)」し、未来を切り拓く、京都フュージョニアリング株式会社

みなさんは、「フュージョンエネルギー」という言葉を聞いたことがありますか？フュージョンエネルギーは、「核融合」とも呼ばれていたエネルギーで、太陽を始めとする宇宙全ての星を光らせているエネルギーです。太陽は水素でできていて、この水素同士が融合(フュージョン)してヘリウムに変化することで、膨大なエネルギーを生み出しているのです。

もし、地上に太陽を作ることができれば、地球環境に優しい未来の持続可能なエネルギー源になるとして、今大きな期待が寄せられています*。これが、「フュージョンエネルギー」です。フュージョンエネルギーは海水中に豊富に含まれる水素原子から大きなエネルギーが得られ、事故のリスクが低く、石油や石炭のように地域、産地、また埋蔵量に偏りがありません。まさに究極のクリーンエネルギーなのです。

実際に、現在世界では多数のスタートアップや研究機関によって、物理学やプラズマ科学を駆使したフュージョン炉の開発競争が、巨額の費用をかけて行われています。そんな中で私たちは、それらのプレーヤーにとって必要不可欠な「プラント技術の研究開発」と「炉心特殊機器の研究開発」の二つに事業領域を絞り、強みとする新たなスタートアップ「京都フュージョニアリング株式会社」を2019年に立ち上げました。

「FUSION(融合)」と「ENGINEERING(工学)」を掛け合わせた造語による社名には、世界中の工学者とフュージョニア(フュージョン研究者)を融合させ、エネルギーの未来を切り拓きたいという想いが込められています。現在従業員は70名を超え、東京、京都、そして米国や英国で密に連携をとりながら研究開発を展開しています。

私たちは、世界中の研究機関や民間企業を対象に、先進ハードウェア群の開発や設計支援など、各種炉心要素技術の開発に初期段階から参入し、数十年に亘って継続的に、主要設備を製造、納入するという息の長いビジネスを展開しています。実際これまでに英国原子力公社など多くの顧客か

ら発電プラントの概念設計や、ジャイロトロンという特殊装置の受注などを獲得しています。

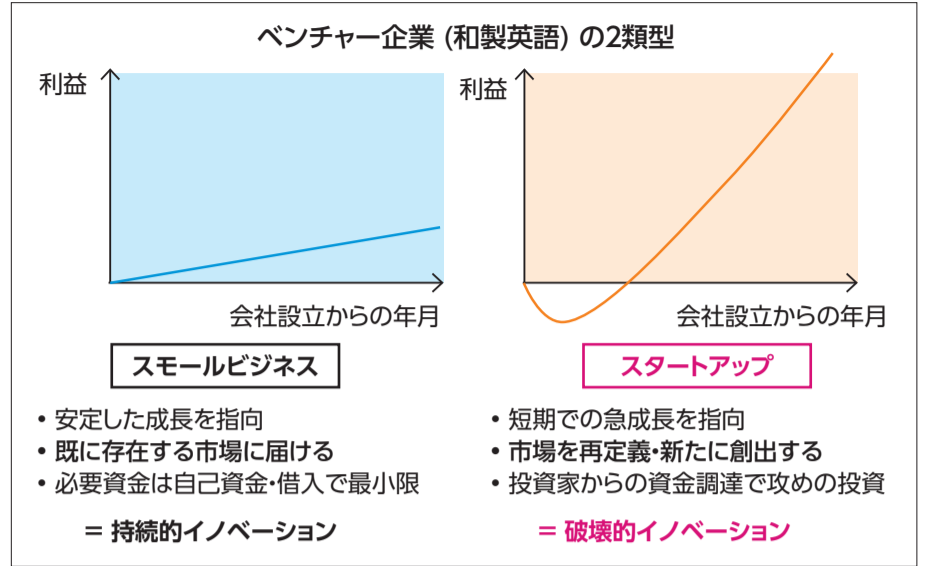
*ITER国内指定機関である国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構HP参照
同HPによれば、「ITER(イーター)」は、平和目的のための核融合エネルギーが科学技術的に成立することを実証するために、人類初の核融合実験炉を実現しようとする超大型国際プロジェクトで、「ITER」はラテン語で道という意味を持ち、核融合実用化への道・地球のための国際協力への道という願いが込められているという。

フュージョンエネルギーはあと何年で実現するか？

これについてはこれまで、「いつまでたっても30年先」などと言われてきました。しかしここ数年の間に、情勢は変わりつつあります。欧米の政府機関関係者の多くが、2035-2040年に実現すると宣言するようになったのです。実際に英国ではフュージョン発電所を設置する候補地の選定が終了しましたし、米国ではホワイトハウスがフュージョンエネルギーサミットを開催し、2040年までに実現すると宣言しています。このようにフュージョンエネルギーの実現が現実味を帯びてきた背景には、民間投資の伸びが挙げられます。米国では2021年、民間企業によるフュージョンエネルギーへの投資額が米国エネルギー省のそれを抜き去り、研究開発が国家主導から民間主導に変わりつつあります。2010年代に見られたSpaceXによる有人宇宙飛行の推進がそうですが、民間主導になるとスピード感が出て、柔軟性も高い。ビル・ゲイツ財団やグーグルが出資する米国マサチューセッツ工科大学(MIT)発のスタートアップCommonwealth Fusion System(CFS)社も、2025年までには実験炉を用いて発電の商業化への道筋をつけ、2030年代初頭の商業用の完成を目指しています。

きっかけはエレベーターの中に？

このような状況の中で、その中核を担える位置にいることに大きなワクワク感を覚えている私たちですが、会社設立のきっかけは、4人目の共同創業者であり現在Chief Innovatorを務めるRichard Pearsonさんとの出会いでした。元々、私と当時の指導教員で設立構想を練り始めたのが2018年でしたが、同年の国際会議でのRichard Pearsonさんとの出会いがそれを加速した



田所雅之「起業の科学」日経BP(2017)

のです。

Richard Pearsonさんは、当時既にスタートアップに勤務していたこともあって、私は会議後に彼の会社を訪問させていただきました。そしてそこで比較的小規模の施設で行われていた最先端の研究開発を目の当たりにして、「自分たちにもできる!」と大きな可能性を感じたのです。成功する確率が1/100しかなければ挑戦すらしなのが一般的かもしれませんが、子どもの頃から好奇心旺盛だった私の性格と、もう一人の創業者の情熱が相まって、社名も会議後の懇親会で決めるといった具合に急ピッチで創業を進めました。

ところでRichardとの出会いには前段があります。アメリカの滞在先ホテルのエレベーターでたまたま乗り合わせ、何となく会話をはずませていたところ、実は同じ学会に参加していたことが偶然にも分かったのです。振り返れば、まさにそれが人生の転機でした。

大学発スタートアップ企業には可能性がいっぱい

現在、日本には大学発のスタートアップ企業が約3300社あると言われていています。日本全体で大学教授が6~7万人いるとすると、単純計算で20人に一人が会社を持っている時代です。しかも驚くことに、3300社のうち64社が上場を果たしています。大雑把に言えば、大学発スタートアップは50分の1の確率で社会に大変革を起こせるわけです。

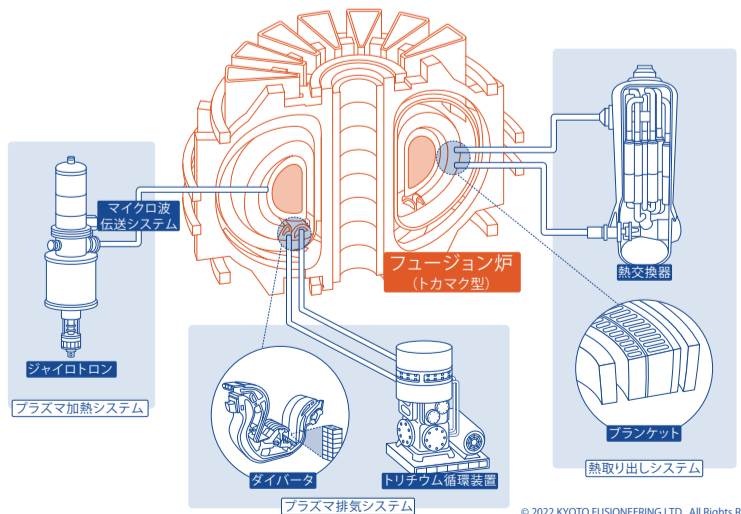
こう考えると、確率はとても高い。それ

なら、興味のある学生さん、若手教員を始め大学関係者のみなさんも挑戦する価値があるのではないのでしょうか。

日本経済が成長軌道を取り戻すためには、勢いのあるスタートアップの出現が欠かせないとの認識から、日本政府は2022年を「スタートアップ創出元年」と位置付け、「スタートアップ育成5か年計画」を打ち出しました。近年は社会も、スタートアップ企業の失敗に寛容になってきており、一度ダメなら二度目、二度ダメなら三度目といった具合に何度も挑戦権が得られるような風潮も生まれつつあります。

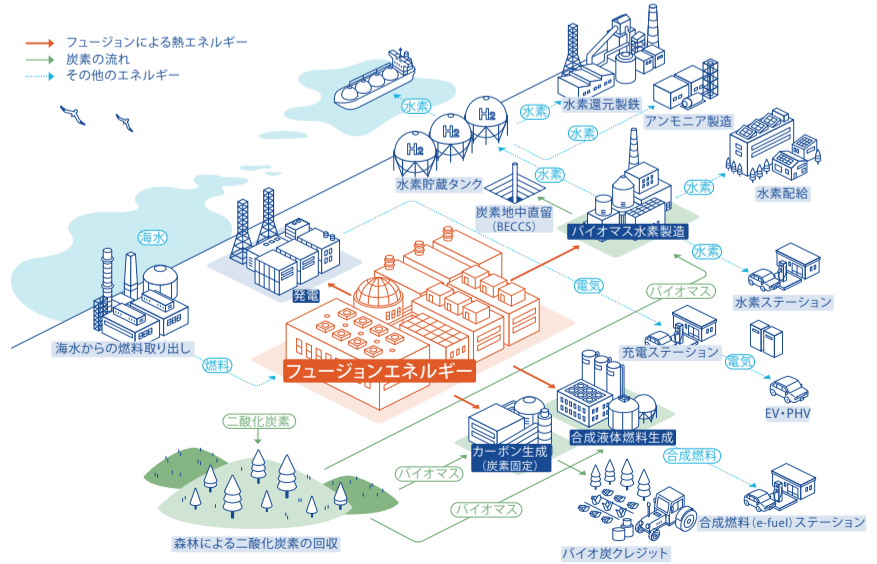
スタートアップ企業と中小企業とでは、資金調達の使途や方法に大きな違いがあります。スタートアップは、市場を新たに創出するような破壊的イノベーションを生むのが目的で、投資家から資金を得て、大きくスケールアップすることを目指しています。よく学生さんで誤解をされておられる方がいるのですが、スタートアップは主に借金ではなく、同じ志を共有してくれる仲間から資金を得ています。「借金が残るのが怖いのでスタートアップ起業は考えていません」と言われる学生さんにたまに会いますが、まずはその心配が不要であることをお伝えしたいです。

スタートアップ企業の中でも、特に大学発の魅力は、学術の探求という情熱と社会への貢献というミッションを両立できるという点だと思います。スタートアップの仕事には、大学では感じることのない刺激があります。大学にとって、研究に100%の力を注ぐ純粋な学者はなくてはならない存在ですが、今後は、起業スピリットを



© 2022 KYOTO FUSIONERING LTD. All Rights Reserved.

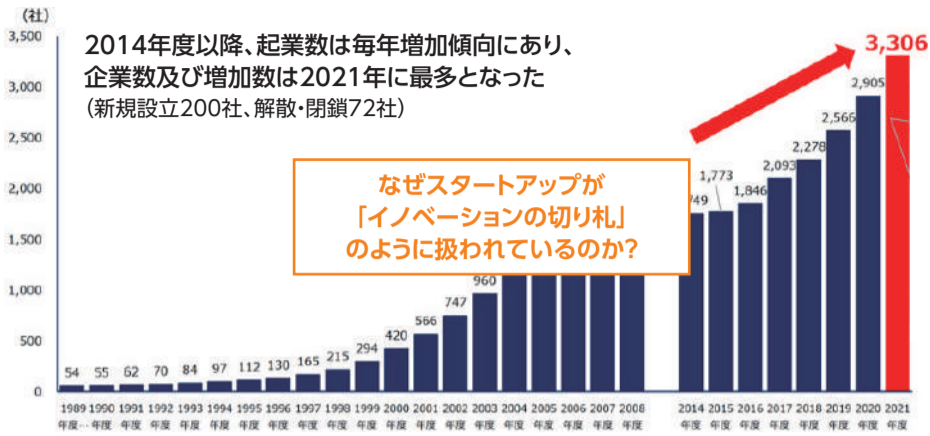
日本は核融合の中核装置で世界トップレベルの技術力を有する



© 2022 KYOTO FUSIONERING LTD. All Rights Reserved.

フュージョンエネルギーが実現する未来社会

大学発スタートアップ企業数の推移



2014年度以降、起業数は毎年増加傾向にあり、企業数及び増加数は2021年に最多となった(新規設立200社、解散・閉鎖72社)

なぜスタートアップが「イノベーションの切り札」のように扱われているのか?

政策に後押しされ起業の勢いは一層加速

経済産業省 令和3年度大学発ベンチャー実態等調査より

持った冒険心あふれる教員など多様な研究者が混ざりあうことも必要ではないかと考えています。

もう一つの大きな夢、計量サステナビリティ学の確立

当面の目標は、世界的な研究者として認められることですが、そのための起点の一つが、日本にしっかりしたサステナビリティ学^{*}を確立させること。というのもこれまでのサステナビリティ学は、文理融合によるアプローチが基本とは言え、数理的的手法による仮説検証などはあまり行われておらず、純粋学術にも、人材育成、産学連携にも振り切れていない理念先行の分野にみえるためです。しかしサステナビリティ学とはそもそも社会変革の学ですから、定量性を持って、社会に確としたインパクトを与えることが必要だと考えています。

そこで今取り組んでいるのが、データサイエンスの知見も入れながら持続可能なエネルギー源の社会経済分析や技術評価を行うといったように、サステナビリティ学に実証的内容を持たせる試みです。サーキュラーエコノミーからESG、LCAまで、データサイエンス的な観点から計量的に分析し統合し指標化していく。経済学が計量経済学に発展していったように、サステナビリティ学を計量サステナビリティ学にしていきたいのです。

目下、研究会を主催して、すでに論文も15本集まり、4月には、計量サステナビリティ学の学術会議を一般社団法人化することにも目途がついています。今後が楽しみです。

※東京大学第28代総長小宮山宏の提唱によるとされる。「地球温暖化問題に答える」(東京大学出版会)、「地球持続の技術」(岩波新書)などに詳しい。本誌65、75に関連記事

高校生・大学生へのメッセージ

とにかく知的好奇心を大切に自由でいろいろなことに取り組んでください。周りから言われたことを過度に気にしないことも大事です。幼いころからの旺盛な知的好奇心や行動力が、今の自分を形成してくれたと思います。

聖ヨハネ騎士勲章ナイトオブマジストラル・グレース(聖ヨハネ騎士勲章)を受賞、日本で唯一の存命するマルタ騎士に



2022年に私は、青年海外協力隊、国連職員、そして大学教員として、バングラデシュ、香港、東南アジアにおいて国際支援活動を継続してきたことが認められ、マルタ騎士団によってナイトに叙任されるとともに、聖ヨハネ騎士勲章を受勲しました。日本国籍の騎士叙任は約90年ぶり、現在、日本国籍の唯一のナイトとなりました。

マルタ騎士団はカトリックの騎士団として11世紀に設立されました。騎士団でありながら国際法上の主権を有し、パスポートを発行し、120

カ国と外交関係を結ぶとともに、国連にオブザーバーの地位を有する「領土なき独立国」です。現在世界に13,500人の騎士、95,000人の常勤ボランティア、52,000人の医療専門職員を擁しており、医療活動、戦争や飢饉に苦しむ人々の緊急支援、自然災害への救援など、国際人道支援を120カ国で展開しています。欧米では中学や高校の歴史の教科書などに掲載されているなど、世界史的にも国際的にも非常に注目を集めています。日本での知名度は低く、その向上にも貢献していくつもりです。

社会の役に立ちたい! 悶々とした高校・大学生生活で見えてきた将来像。高校、大学で抱いた問題意識から、3.11を契機に自衛隊へ。大学へ戻ってからも科学技術と社会の繋がりをとことん考える



好奇心旺盛な性格で、社会活動に興味を持ちだしたのは高校生の時。学校での勉強に満足できず、社会運動に参加したり、政治家と直接、意見交換したりしました。生意気にも「社会とはなんと非合理的なのだろうか」と考え、教育改革など社会運動にのめり込んでいったのです。好奇心旺盛な若者を、放任主義とも取れるほど自由に活動をさせてくれた高校と両親にはおおいに感謝しています。あの頃

の体験があるからこそ、今のバランスの取れた社会に対する視点があると思います。

高校卒業後は京都大学工学部工学物理学に進学。3年生まで自由に学業に励んでいましたが、やはり国の税金で学ばせてもらいな

がら社会に貢献できていない自分に違和感を覚えるようになりました。そんな折に起きたのが東日本大震災。思うところがあった私は新学期になる前に大学に休学届を提出、二年間自衛隊に入隊しました。少々やりすぎだったかもしれませんが、大学に戻ってからは、科学技術と社会の繋がりをとことん考えるようになりました。

大学院ではエネルギー学に加え、持続可能エネルギー政策やその経済性の分析、さらに技術の受容性を研究、修了後は、国連や京都大学での職を経て、現在に至っています。

トピックス 大学の最新の研究成果・知見をまちづくりに

3月25、26日、京都大学の若手研究者が北海道倶知安町で、市民参加型の「ビジョナリーワークショップ 2050年の倶知安町—町民と若手研究者で描くビジョン—」を主催



集合写真



グループワークの様子



文字町長による開会挨拶

北海道倶知安町は北海道の南西部に位置する町で、ニセコ連峰や羊蹄山などの自然景観が美しいことで知られる。近年は、外国人観光客の増加に伴い多言語対応の観光施設やサービスが充実し、日本にいなが国際的な環境を味わうことのできるユニークな町。一方、過疎化や高齢化、若者や労働力の流出、観光客の季節的な変動によってオフシーズンへの対応をどうするかなどの課題も抱える。このワークショップは、そんな倶知安町の持続的な発展を見据え、将来の町の方向性や目標を考える機会にしよう開催された。倶知安町からは農業従事者、商業関係者、スキー場・開発事業者、役場職員、病院関係者、中学生・高校生など、京都大学からはL-INSIGHT[®]フェローおよび大学生・大学院生が参加し総勢は46名となった。

「研究成果を社会実装したい」(研究者)、「研究者の技術やアイデアをまちづくりに取り入れたい」(町民のみなさん)との想いが形に

主催者の一人である京都大学大学院農学研究科助教授の白石晃将さんは、「2022年7月、倶知安町で農林水産業を中心にフィー

ルドワークを行った際、たくさんの魅力を発見するとともに町が抱える諸課題を知った。町のビジョンや長期的な戦略に研究者の視点を加えることで、何かしらの貢献ができるのではと感じた」とワークショップ開催の発端を語る。そこで他のフェローとともに計画、今回の運びとなったという。「研究者としては専門的な知見をまちづくりに活かすための実践的な学びの場となり、町民のみなさんには大学の最新の研究成果を取り入れ、新しい町づくりや将来へ向けてのアイデアに活かすきっかけになるのでは」とその意義についても語ってくれた。

ワークショップは、自分たちの価値観や町の魅力を参加者で共有することからはじまり、「観光と開発と自然環境共生」、「教育やコミュニティ発展と公衆衛生」、「気候変動と一次産業」、そして「中高校生」の4つの視点から2050年の町の未来を語り合い、最後にそこに至るビジョンを描いた。その際「目の前の課題ばかりに目が向き過ぎないよう、バックキャスト(未来思考)で議論が進むことにも注力した」とフェローの一人として会を主催した京都大学医学部附属病院助教授の磯

部昌憲さん。

「おいしさ シンカ 羊蹄山 ~NOW WE SEE, NOW WE CHANGE, FUN NISEKO~」

ワークショップの最後に考案されたのがこのキャッチコピー。「シンカ」は、進化、深化、真価などを表し、技術の進歩と、コミュニティが深まることによって、町の精神的支えとなっている羊蹄山の麓で育まれる美味しい作物の価値がいつまでも保たれて欲しいという願いを込めた。また「おいしさ」をひらがな、「シンカ」をカタカナ、「羊蹄山」を漢字にすることで多様性を、サブタイトルを英語表記にすることで国際性も表現した。

「町の将来を考える会議は倶知安だけでなく全国各地で行われていますが、若手研究者の知見が得られ、地元の10代の中高校生も参加し、意見が反映される会合は、今まで私は聞いたことがありません」と倶知安観光協会理事の早川貴士さん。参加した中高校生も、「大学生や大学院生、若手研究者と意見交換でき、とても有意義だった」と語る。大学生として参加した京都大学農学部2回生の土田美咲さんは「唯一無二の自然、地元をこよなく愛す

る町の人々、一方で複雑な利害関係…全てが自分の想像を超えていてとても驚きました。大学での研究を通じて、このような町の課題を解決できるような人物になるため、さらに学業に励もうと思いました」。京都大学大学院総合生存学館博士一貫課程2回生の光部雅俊さんは「研究者でもまちづくりに貢献できることが実感できた。専門知識を身につけ、それを実践する場をたくさん作り出せる研究者になりたい」と語ってくれた。「研究成果として得られた知見や技術には学術的価値があるのはもちろん、それが社会で有効活用されると、新たな社会システムの創出や、製品・サービスの開発などにつながり、経済や社会に多くの恩恵をもたらす。そのためにも研究者と市民との対話は欠かせないことから、これからもこのような機会をできるだけ多く設けていきたい。また、ビジョンを打ち出した倶知安町とは今後とも連携を続けたい」と白石さんは今後の抱負を語ってくれた。

※京都大学L-INSIGHTは、2019年11月に文部科学省による令和元年度科学技術人材育成費補助事業の「世界で活躍できる研究者戦略育成事業」の採択を受け開始されたプログラムで、2030年代に世界一級の研究者と成り得る、世界視力を備えた次世代トップ研究者を育成することを目的としている。