

北九州市と北九州市立大学の連携による地域脱炭素化に向けた産業振興と人材育成

はじめに

地域ゼロカーボンワーキンググループ(WG)では、2025年8月29~30日に、北九州市立大学との共催により、北九州市における脱炭素化の取組の視察と[地域脱炭素化に向けた大学における環境人材育成](#)に関する第4回検討会を開催しました。検討会は地域ゼロカーボンWG会合も兼ね、視察参加者及び北九州市関係者とともに、同市での取組を参考に、大学における環境人材育成について議論しました。

1日目の視察では、[タカミヤ環境ミュージアム](#)において北九州市の公害克服の歴史について学び(松岡俊和館長による説明)、[北九州エコタウンセンター:次世代エネルギーパーク](#)、[北九州響灘洋上ウインドファーム\(施工中\)](#)、[洋上風力発電 O&M\(運用・保守管理\)トレーニング設備](#)(株式会社商船三井、株式会社北拓)を見学しました。2日目の午前には北九州市の脱炭素先行地域事業及びGX推進の取組について、また北九州市立大学による地域脱炭素への貢献及びその人材育成についての発表を受け、北九州市での関連する取組についての理解を深めました。午後はそれを踏まえ、第4回検討会にて大学における環境人材育成について議論しました。本記事は2日目午前のセッションについてまとめたものです。2日目午後のセッションについては[第4回地域脱炭素化に向けた大学における環境人材育成の検討会](#)をご参照ください。

2025年8月30日(土) 於:COMPASS小倉 AIMビル 6階 イベントスペース

司会進行:地域ゼロカーボンWG事務局(IGES)

テーマ: 北九州市と北九州市立大学の連携による地域脱炭素化に向けた産業振興と人材育成

|             |   |
|-------------|---|
| 10:00~10:10 | あいさつ、参加者自己紹介  |
| 10:10~10:30 | <b>講演1: 北九州市の脱炭素先行地域事業</b><br>北九州市 環境局 再生可能エネルギー導入推進課 課長 玉井 健司              |
| 10:30~10:50 | <b>講演2: 北九州市におけるGXの取り組みについて</b><br>(公財)北九州産業学術推進機構(FAIS) GX推進部長 三戸 俊和       |
| 10:50~11:00 | 質疑応答  |
| 11:00~11:20 | <b>講演3: 北九州市立大学による地域脱炭素への貢献</b><br>北九州市立大学 環境技術研究所 教授(カーボンニュートラル推進部門長) 松本 亨 |
| 11:20~11:40 | <b>講演4: 北九州市立大学における脱炭素人材育成の取り組み</b><br>北九州市立大学 副学長 中武 繁寿                    |
| 11:40~12:10 | 意見交換  |

## 主な内容:

**事務局:** 本日のテーマは地域脱炭素化に向けた大学における環境人材育成です。すでにこのテーマで3回の検討会が開かれ、今回は第4回として、北九州市のみなさんと具体的な議論ができればと思います。会場に約30名、オンラインでも多数の方にご参加いただいています。本検討会は北九州市立大学に共催してもらっています。午前のセッションは4つの発表があります。まず北九州市環境局の玉井さんに北九州市の脱炭素先行地域事業について、続いて北九州産業学術推進機構(FAIS)の三戸さんに産官学連携のGX関連の取組について紹介してもらいます。その後、北九州市立大学の松本先生に大学における地域脱炭素関連の研究について、中武先生に人材育成について紹介してもらい、30分程度のパネルディスカッションを予定しています。

## 講演1: 北九州市の脱炭素先行地域事業

北九州市 環境局 再生可能エネルギー導入推進課 課長 玉井 健司

北九州市の環境への取り組み全般と、脱炭素先行地域事業について説明します。北九州市は、東京と上海の中間地点に位置し、アジアに近いという特徴があります。また、理工系大学が集積し、関連の人材も豊富です。陸海空のインフラが整った交通の要衝であり、日本製鉄株式会社、トヨタ自動車九州株式会社など、ものづくり産業が集積しているという特徴があります(図1)。



図1 北九州市の特性とポテンシャル 出所:北九州市

北九州市の環境を語る上で、公害の克服という歴史は欠かせません。ものづくりの町として発展する中で経験した深刻な公害を、産学官民一体となって乗り越えてきました(図2)。この実績は国連などからも評価され、表彰を受けています。その後、2000年代からエコタウンや洋上風力といった次のステージへと進展し、新たなドラマが展開しています。

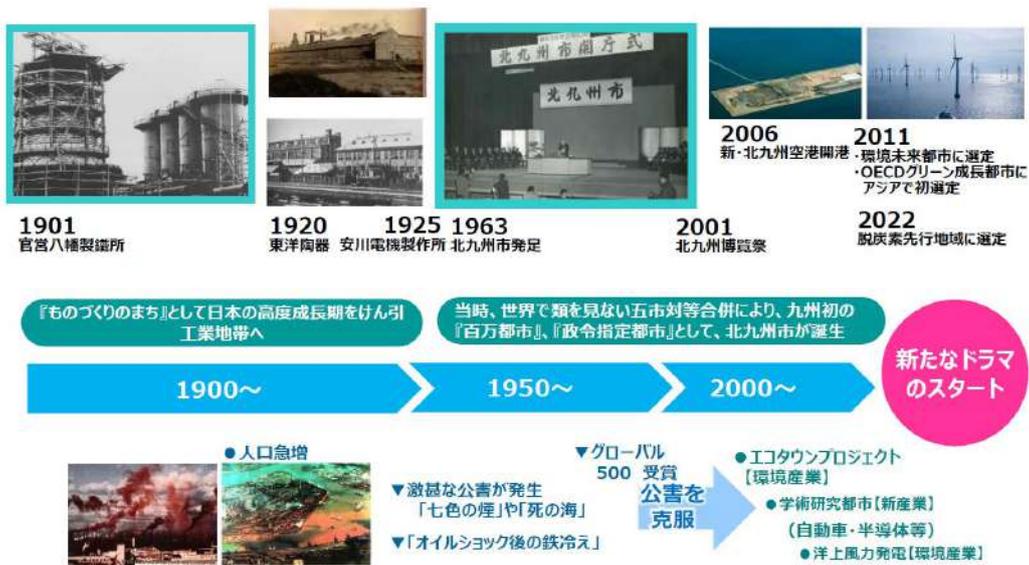


図 2 北九州市による公害克服から国際的環境先進都市への飛躍 出所:北九州市

環境局では昨年度よりグリーンインパクトという政策パッケージを掲げ、産業経済局とも連携し、「世界をリードするサステナブルシティ」の実現を目指しています(図3)。三つの柱があり、その一つ目はカーボンニュートラルに関する取組です。特に洋上風力や太陽光の再エネ、水素を利活用していきます。二つ目はサーキュラーエコノミーです。エコタウンの取組から発展したもので、現在は動脈・静脈産業連携による水平リサイクルに重点を置いています。三つ目はネイチャーポジティブです。響灘ビोटープなどに代表される自然の部分積極的に展開するため、今年4月に環境局に新たにネイチャーポジティブ推進課も設置しました。これらの多様な施策を通じて、新たな投資、雇用、国際競争力を生み出し、「稼げるまち」の実現を目指しています。響灘エリアは、まさにこの3つが揃った場所です。ここをサステナブルシティの拠点として、国内外にPRしていきたいと考えています。

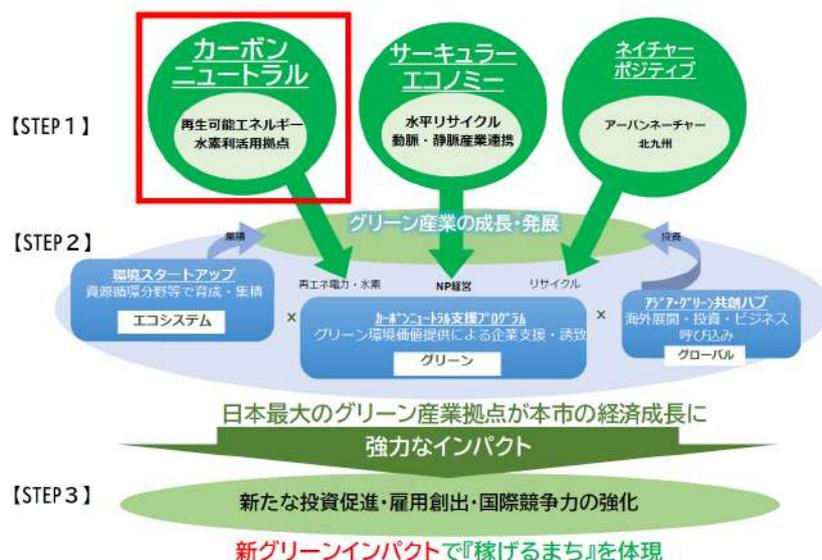


図 3 北九州市のサステナブルシティを支える環境施策 出所:北九州市

北九州市の温室効果ガス排出量は約 1,365 万トン-CO<sub>2</sub> あり、ものづくりの町であるため、**産業部門が約 6 割**と、全国平均の 3 割を大きく上回ります(図 4)。地域の企業や大学と連携し、この削減が重要です。それに対し、本日説明する脱炭素先行地域事業は、主に**民生部門**の取組です。



図 4 北九州市の温室効果ガス排出量の推移 出所:北九州市

カーボンニュートラルに向けて、電力については省エネと電源の脱炭素化、熱については省エネ、電化、電源の脱炭素化、燃料転換、運輸については EV などへの電動化と電源の脱炭素化を進めています(図 5)。

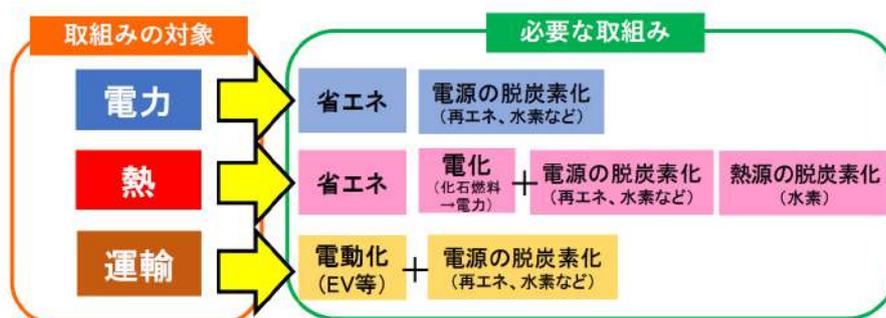


図 5 カーボンニュートラルに向けた取組みの方向性 出所:北九州市

脱炭素先行地域への申請に向け、2021 年に 3 つのステップから成る**再エネ 100% 北九州モデル**をつくりました(図 6)。市内には再エネ設備が集積しており、その容量は政令市で第 3 位、発電量は第 1 位です。ステップ 1 では市役所のごみ焼却工場が発電した電気等を公共施設に供給し、市内の再エネの地産地消を進めています。ステップ 2 では公共施設や学校などに太陽光パネルや蓄電池を設置し、自律型エネルギー施設への転換を進めています。またこれらの設備の設置を迅速に展開するため、自己所有ではなく**第三者所有モデル**を採用しています。ステップ 3 では、発電施設だけでなく、**エアコンなどの省エネ機器**についても第三者所有方式での展開を進めています。

「再エネ100%北九州モデル」とは  
再エネを100%自家調達していくための模範的なロードマップ

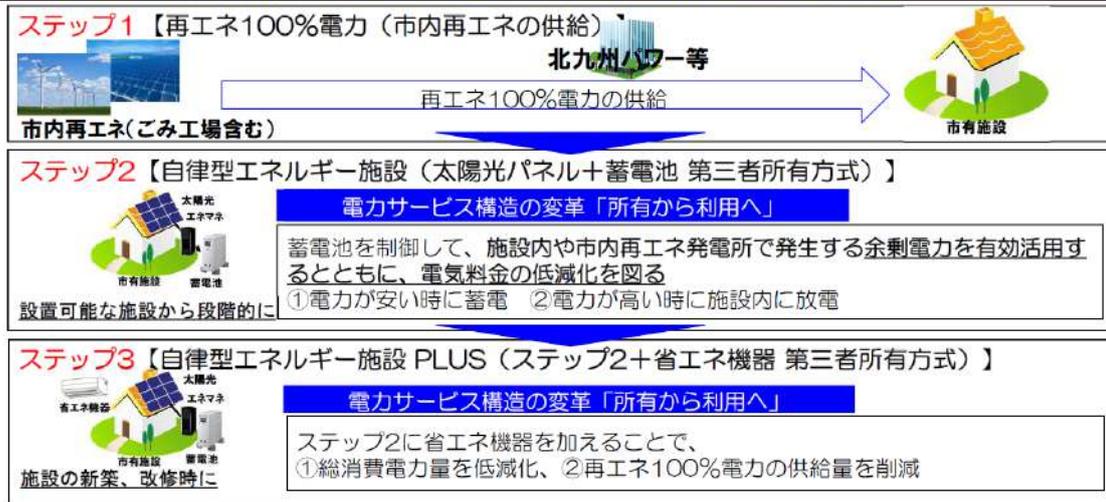


図 6 再エネ 100% 北九州モデル 出所:北九州市

2025 年度末までに公共施設の再エネ 100%電力化を目指しており、現在約 600 施設の切り替えが完了しています。(図 7)。



図 7 2025 年度までの公共施設の再エネ 100%電力化 出所:北九州市

令和 4 年(2022 年)、北九州市が提案する「公共施設群等における再エネ最大導入・最適運用モデルと横展開による地域産業の競争力強化」は、脱炭素先行地域の第 1 回選定地域の一つに選定されました。その特徴は、北九州市が中心となり、周辺 17 市町と共同で、民生部門の CO2 削減を進めている点です(図 8)。小規模な市町には担当職員が少なく、専門人材の確保も難しいため、北九州市が連携して取組を主導することに感謝の声をいたたいています。本事業は北九州

市エコタウンにあるリサイクル企業にも展開しています。脱炭素先行地域に選定されると、国から地域脱炭素移行・再エネ推進交付金が交付され、再エネの整備や地域課題の解決に活用できます。本市は重点対策加速化事業にも選定されており、両事業で地域脱炭素化を進めています。

### 本市は、北九州都市圏域の17市町と共同提案

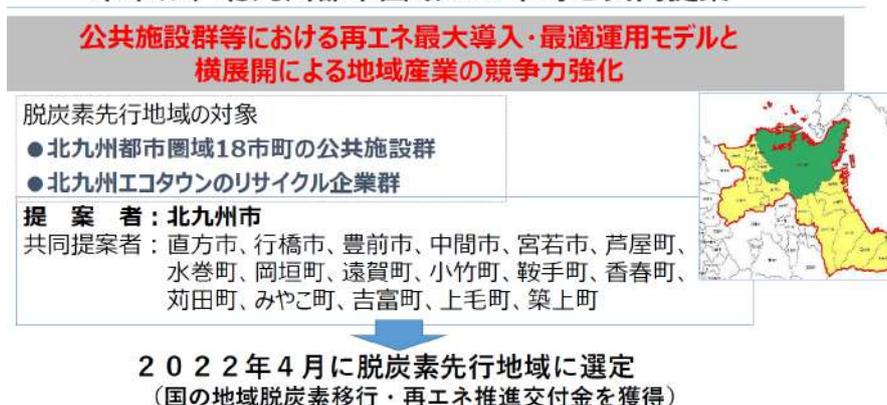


図8 北九州都市圏域18市町の共同提案 出所:北九州市

この取組の基盤は第三者所有方式による太陽光発電の導入であり、いわゆる「所有から利用へ」のビジネスモデルの展開です(図9)。従来の公共施設への太陽光パネル導入は自己所有型で、市が設計、工事発注、監督、支払いといったプロセスをすべて行って行っていました。一方、第三者所有方式では、市が地域新電力や

太陽光発電事業を行う企業のコンソーシアムと電力供給契約を結びます。これにより、コンソーシアムが太陽光発電設備を公共施設に設置し、市はそれを所有せず、発電された電力の電気代をコンソーシアムに支払い、それでコンソーシアムが初期投資を回収します。このモデルには、導入スピードの向上、市の初期投資ゼロ、支出の平準化といったメリットがあります。また、これらの設備をネットワーク化しIoTで管理することにより、設備の長寿命化や運転費用の削減も期



図9 第3者所有方式による太陽光発電等の導入 出所:北九州市

待できます。自治体による発注・工事と異なり、外部の専門的な知見を活用することで、迅速な展開が可能になる点がこのモデルの大きな特徴です。さらにそれに市内の中小企業の協力を得ることで、地域の産業活性化にもつなげられます。市内の3つのごみ焼却場の発電設備で得られた電力を公共施設や地域の企業に供給することを目的に設立された株式会社北九州パワー（地域新電力）は、このような事業にも関与しています（図10）。



図10 地域新電力（株式会社北九州パワー）による再エネの地産地消 出所：北九州市

脱炭素先行地域事業の開始から3年が経過し、公共施設やエコタウンにおいて太陽光パネルの導入が進んでおり、今年度末までに82施設に設置予定です。市民センターなどでは太陽光パネルと合わせて蓄電池（容量15～16kWh程度）や空調設備の導入も進めています。例えば日明市民センターでは太陽光パネルと定置型の蓄電池を設置し、昼間に貯めた電気を夜間にも利用でき、電力需要の3割程度を賅っています（図11）。市民センターや体育館は市の避難所となっており、災害時や停電時には蓄電池の電力で携帯電話の充電や照明を供給でき、レジリエンスの強化にもつながります。現在、市内130の市民センターのうち、50数施設で同様の設置を進めています。



図11 第三者所有方式による太陽光パネルと蓄電池の導入例（日明市民センター）出所：北九州市

連携自治体17市町のうち、13市町において、今年度計画分も含め、約40施設に計3MW程度の太陽光パネルを設置しています（図12）。直方市の汚泥再生処理センターには太陽光パネルと蓄電池を設置しています。年に数回、こういった連携自治体と勉強会や報告会を開催し、脱炭素先行地域事業の取組の進捗確認や、各市町の温暖化対策計画の作成支援等を行っています。このように各自治体が抱える課題を共有し、どのように前進させるか協議することを継続しています。

### ①導入実績

|          | R5実績  | R6実績    | R7計画予定    | 合計    |
|----------|-------|---------|-----------|-------|
| 太陽光導入施設数 | 1施設   | 9施設     | 29施設      | 39施設  |
| 再エネ導入量   | 189kW | 524.5kW | 3,118.5kW | 3.8MW |
| 導入済自治体数  | 1自治体  | 6自治体    | 6自治体      | 13自治体 |

### ②R5実績 1 施設 (PV + 蓄電池)

【実施場所】直方市汚泥再生処理センター  
「クリーンHitzのおがた」  
【設備容量】189kW  
【発電量】191,306kWh/年（20年間平均）



### ③連携自治体との連携

- ・脱炭素先行地域の取組支援
- ・地球温暖化対策実行計画（区域施策編）作成支援
- ・連絡会の開催



図 12 連携自治体での導入実績・予定と連携内容 出所:北九州市

またステップ 3 の脱炭素先行地域事業外の取組として、小学校の給食調理室へのエアコン導入があります。コロナ禍で夏期休暇中にも授業があり、給食を提供することになりましたが、給食室にはエアコンがありませんでした。給食室のある約 120~130 校にエアコンを一から設置するには時間もコストもかかるため、第三者所有方式による電力供給契約 (PPA) により整備を進めることになりました。結果、約 2 年という短期間で完了しました。PPA 会社がエアコンを設置し、小学校がその使用料及び電気料金を支払い、PPA 会社がその初期投資を回収するモデルです (図 13)。このような迅速な対応が求められる課題に対して非常に効果的です。

- 熱中症予防など給食調理室の労働環境改善を図る観点から、給食調理室に、「第三者所有方式」でIoT監視機能を有するエアコンを導入 (R5年度に対象小学校全125校への導入完了済)
- エアコンの動作環境を常に把握することで、最適な維持管理を行い、機器の長寿命化 (+2年) を実現し、導入・維持管理コストを抑制

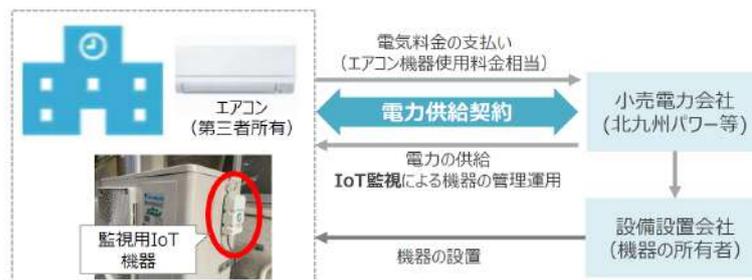


図 13 ステップ 3 の導入事例 (小学校給食室) 出所:北九州市

## 講演 2: 北九州市における GX の取り組みについて

公益財団法人北九州産業学術推進機構 (FAIS) GX 推進部長 三戸 俊和

北九州産業学術推進機構 (FAIS) は北九州 GX 推進コンソーシアムの事務局を務めていて、主に市の産業経済局と連携して活動しています (小規模な体制ですが)。北九州市は元々鉄の町として発展し、公害をほぼ訴訟がない形で乗り越えてきた歴史があります。昨日、タカミヤ環境ミュージアムの松岡館長からもお話があったかと思いますが、このため環境は一貫して北九州の軸にあります。しかし、エコタウンや洋上風力が登場する以前は、具体的に継続できるタマが限られていた時期があります。今後はこれらの取組をしっかりとビジネスにつなげ、地域の経済発展や持続性に広げていきたいという考えからコンソーシアムが設立されたという背景があります。

温室効果ガスの排出量については、先ほど環境局の玉井さんからもお話があったように、産業部門の割合が非常に大きいのが北九州市の特徴です (図 14)。全国的には人口減少や景気の低迷により排出量が減少していますが、国のエネルギー基本計画やパリ協定の削減目標の達成には相当な努力が必要であり、その具体的な中身を検討しなければならないと認識しています。民生部門や運輸部門の対策も含めて取り組んでいきたいと考えていますが、コンソーシアムとしては、まずは企業と連携し、産業部門を中心に活動を進めています。

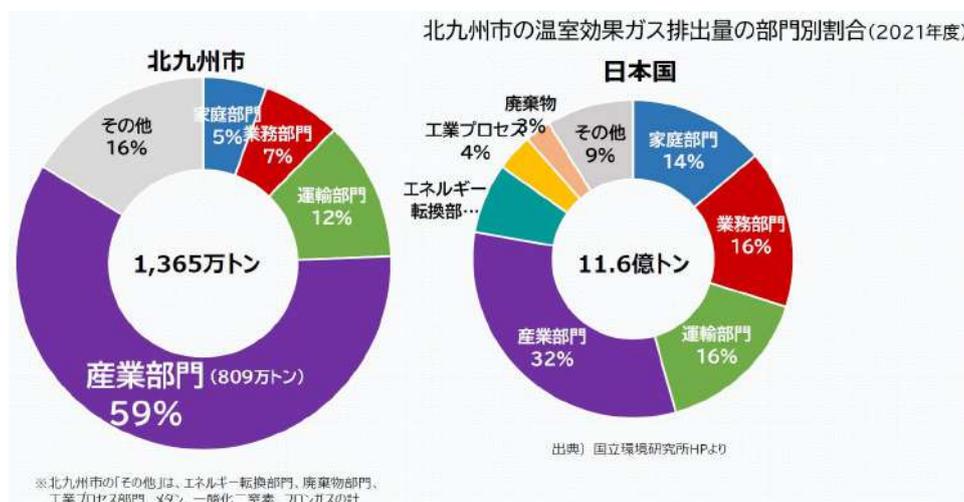


図 14 北九州市と国の温室効果ガス排出量の部門別割合の比較 出所:FAIS

北九州市のポテンシャルについては、すでに説明があったように、エコタウンのようなサーキュラーエコノミーがあり、水素パイプラインが早い段階から整備されて水素利用が進んできたこと、再生可能エネルギーについては現在 220MW 級の洋上風力が建設されていて、しばらくは政令市の中で一番の発電量になり、熊本への TSMC 進出に伴い半導体産業も盛り上がっているという状況です (図 15)。半導体をグリーン電力で製造するよという GAFAM の声などもあるので、それが GX にもつながってきます。



そうした背景のもと、GX コンソーシアムが2年前に立ち上がりました。当初は企業、大学、金融機関、行政関係など約100団体でスタートしましたが、現在は340団体にまで増えています(図17)。このような組織は立ち上げ直後の熱が冷めると静かになりがちです。正直なところ、まだ目覚ましい成果も出ていません。にもかかわらず、毎月数社ずつ加盟団体が増えており、全体のトレンドとしてGXへの関心が高いことがわかります。コンソーシアムは、産学官金、特に金融も含めた連携により、確実に機能する仕組みづくりを目指しており、北九州市長と商工会議所会頭がトップとなって運営しています。また顧問として、東京大学未来ビジョン研究センター教授で中央環境審議会会長(当時)の高村ゆかり先生、同センター教授でIPCC第6次評価報告書の主執筆者の一人である江守正多先生などに加わっていただき、科学と社会の両面の知見でご指導いただいています。

**北九州GX推進コンソーシアム**

産学官金オール北九州による  
「北九州GX推進コンソーシアム」を設立。(R5.12)

|     |   |
|-----|---|
| 会長  | 北九州市長   |
| 副会長 | 北九州商工会議所会頭、北九州産業学術推進機構理事長                                 |
| 産   | 北九州商工会議所、北九州中小企業団体連合会<br>GXの知見を持つ企業、GXを推進する企業             |
| 学   | 北九州市立大学、九州工業大学、早稲田大学、福岡大学<br>北九州工業高等専門学校、地球環境戦略研究機関(IGES) |
| 官   | 経済産業省、環境省、福岡県、北九州市<br>北九州産業学術推進機構(FAIS) 【事務局】北九州市、FAIS    |
| 金   | 金融機関  |

↑設立総会(令和5年12月12日)  
日本製鉄、TOTO、安川電機、ゼンリン、九州電力、西部ガスなど・参加会員 約

**340社**

「グリーンとテクノロジーの掛け合わせ」  
「一歩先の価値観」

**北九州市の強みを生かしてGX投資を呼び込む**

図17 北九州 GX 推進コンソーシアムの概要 出所:FAIS

コンソーシアムの柱は4つあり、最も重点を置いているのが社会実装、すなわち実際のビジネスを創出していくことです(図18)。その成果として、産業集積、人材の育成、そして地域企業の底上げ(外部企業誘致も含む)を実現したいと考えています。



図18 北九州 GX 推進コンソーシアムの4つの取組 出所:FAIS

その具体化に向けテーマ別に研究部会を設けています(図 19)。たとえば次世代燃料・カーボンリサイクル部会では、北九州市立大学環境技術研究所客員研究員の藤元薫先生がもつ、二酸化炭素と水素を使ったグリーンLPガスの人工合成技術(実証段階)のビジネス化を目指しています。これは時間のかかる取組であるため、まずは関係企業やポテンシャルをもつ企業を集め、ビジネス化に向けた連携を進めています。半導体産業と自動車産業はGX・脱炭素に関する意識の高い業界であり、特に半導体の分野はTSMCが出資するJASM (Japan Advanced Semiconductor Manufacturing 株式会社)の熊本進出といった流れの中で、新しい市場が生まれるという側面があります。さらにGAFAMなどの大手企業がサプライチェーンの脱炭素化を進めており、こうした動きに対応するための勉強会を開いています。自動車部会は、株式会社デンソー九州がメンバーとなり、これまでデンソーグループ全体で脱炭素化を進めてきたノウハウ(試行錯誤を重ねてつくられた50以上の具体的なメニュー)を共有してくれています。FAISは元々自動車サプライチェーンネットワークの事務局を担っていたこともあり、昨年度からその幹事会社6社に対し、このノウハウ資料を基に各社の行動計画をつくる支援を開始しました。なかにはエア漏れ対策など、数百万~数千万円単位のコストダウンにつながる事例もあります。各社が行動計画を作成し、デンソー九州の方が各社を訪問して具体的なアドバイスを行いながら、その実装に向けて取り組んでいます。

|                       |   |  |
|-----------------------|---|--|
| <p>北九大<br/>藤元特任教授</p> | <p><b>次世代燃料・カーボンリサイクル部会</b></p> <p>24/5/23 キックオフシンポジウム @学研都市<br/>『カーボンリサイクルの技術革新と産業連携の可能性』</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・講演<br/>国際大学 橋川氏、西部ガス 江夏氏、<br/>日本LPガス協会 三木田氏</li> <li>・パネルディスカッション<br/>モデレータ IGES 赤木氏</li> </ul>  <p>24/10/1 ワークショップ @北九州エコタウン<br/>・グリーンLPガス実証設備見学<br/>・参加者でのグループディスカッション</p>  <p>25/7/31 第2回ワークショップ開催<br/>@ひびきLNG基地<br/>・ひびきLNG基地・メタネーション実証設備見学<br/>・参加者でのグループディスカッション</p>  | <p><b>半導体部会</b></p> <p>24/8/27 セミナー @学研都市<br/>『GXを支える半導体』</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・講演<br/>日本シノプシス 河原井氏、<br/>東芝 大幸氏</li> </ul>  |
|                       | <p><b>自動車部会</b></p> <p>24/7/4 セミナー @西日本総合展示場<br/>『パーツネット北九州自動車産業セミナー』</p> <p>24/8/8 北九州自動運転推進ネットワーク講演会<br/>『日本版GPSと高精度衛星測位の<br/>自動運転への応用』 @国際会議場</p> <p>24/10/28 ワーキンググループ立上げ @学研都市<br/>パーツネット北九州でのGX(省エネ等)<br/>推進の取組み<br/>・令和6年度3回開催(24/10、24/12、25/2)<br/>・3月からデンソー九州による専門家派遣実施中</p>  <p>25/7/3 セミナー開催 @西日本総合展示場<br/>『パーツネット北九州自動車産業セミナー』</p> <p>専門家派遣<br/>6社</p>   |  |

図 19 北九州 GX 推進コンソーシアムの先端テーマ別研究部会(1) 出所:FAIS

この他にも、社会実装には時間を要するものの、アイデアが興味深いため進めている未来共創部会があります(図 20)。宇宙関連の取組としては、月面基地を建設するにあたり地上に実証施設が必要となるそうで、現在、宇宙航空研究開発機構(JAXA)の先生などにもコンソーシアムのメンバーとして加わってもらい、北九州市にその実証施設を誘致できないか検討を始めたところです。また、FAISの拠点である北九州学術研究都市には恥ずかしながらまだ脱炭素に向けたロードマップ

がないため(学研都市内には大学、市の施設、民間企業、そして一般住宅が混在していて、これら全てを含めた地域全体のロードマップを作成するのは難しく、そのような事例もあまりないため)、まずは北九州市立大学と市の施設に限定して何ができるか検討を進めています。その中で、ESCO事業の技術を活用し、コストダウンを図りつつ低炭素化を進めようとしており、現在、業者に何ができるか解析してもらっています。建物関連では、ZEB や木造建築などの普及拡大を検討しています(北九州市は鉄鋼業のまちのため難しい側面もありますが)。さらに、カーボンクレジットの分野では、長年、インドネシアの泥炭火災対策に取り組んできた市の消防局と北九州市立大学の先生方、そして地元の泡消火剤の企業などが連携し、この活動をカーボンクレジットにつなげてマネタイズできないかという検討を進めています。

| 未来共創部会   |  |  |                       |
|--|--|--|-----------------------|
| <p><b>宇宙</b></p> <p>24/5/17 セミナー @COMPASS小倉<br/>『次世代の宇宙ビジネス戦略』</p>    | <p><b>建築物(木造建築)</b> 北九大 福田教授</p> <p>24/12/11 講演会 @学研都市・北九大<br/>『GXから見た近未来の木造建築を考える』</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・講演 東京大学 腰原氏、近畿大学 藤田氏、大英産業 一ノ瀬氏、北九大 福田氏</li> <li>・パネルディスカッション</li> <li>・高機能木材研究所見学</li> </ul>  | <p><b>建築物(ZEB等)</b></p> <p>25/2/19 シンポジウム<br/>@ホテルクラウンパレス小倉</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・基調講演 早稲田大学 田辺氏</li> <li>・講演 佐藤総合計画 田村氏、ミクニ竹内氏、北九大 上野氏、市都市戦略局 一瀬氏</li> <li>・パネルディスカッション</li> <li>・モデレータ 北九大 白石氏</li> <li>・登壇者 講演者、市都市整備局 石原氏</li> </ul>  | <p>北九大 白石教授、上野助教授</p> |
| <p><b>学研都市脱炭素化</b> 学研都市4大学</p> <p>『北九州学術研究都市の脱炭素化に向けて』<br/>@学研都市</p> <p>24/5/31 第1回会合</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・各大学とのディスカッション開始</li> <li>・エクス都市研へ調査業務委託</li> </ul> <p>25/1/16-17 ESCO事業事例視察 @大阪</p> <p>25/2/17 第2回会合(ハイブリット開催)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ESCO事業の可能性と今後の取組みの進め方の方向性について協議</li> </ul>  <p>25/6 ESCO事業等実現可能性について具体的な検討開始</p> | <p>25/8/1 第2回講演会 @学研都市</p> <p>テーマ:木造建築の耐火性について</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・講演 NPO法人teamTimberize安井氏、竹中工務店 花井氏、北九大 福田氏</li> <li>・パネルディスカッション</li> <li>・モデレータ FAIS/GX推進部 三戸</li> </ul>                        | <p><b>カーボンクレジット</b> 北九大 上江洲教授、河野教授、牛房教授</p> <p>『泥炭火災カーボンクレジット事業化研究会』<br/>@学研都市</p> <p>24/10/23 第1回研究会<br/>25/3/13 第2回研究会<br/>25/8/4 第3回研究会</p>    |                       |

図 20 北九州 GX 推進コンソーシアムの先端テーマ別研究部会(2) 出所:FAIS

人材育成に関しては [GX エグゼクティブビジネススクール](#)を開講しており、これまで 2 回実施しました(図 21)。今年も 9 月 5 日(来週)に開講します。このスクールは全 6 回で構成されており(IGES も支援)、全国や北九州の現場で活動する有識者及び本スクールの企業人卒業生も交えて議論を行います。最終的には、GX の現状把握から、各企業が活用できるツール、そして具体的な行動計画(アクションプラン)の策定までを目指します。さらに参加企業同士のネットワーク構築を促し、卒業後も互いに高め合えるような取組を重視しています。

# 経営層向けGXビジネススクールを開発



- 経営層を対象にGXに向けたマインドセット講座を開催
- 講義形式とワークショップを毎回開催

第1期：令和6年 1月19日～ 3月 1日（全6回） 受講者 15社 27名  
 第2期：令和6年10月11日～11月15日（全6回） 受講者 10社 17名  
 第3期：令和7年 9月5日～11月14日（全6回） 現在参加者募集中！



- 第3期各回テーマ
  - 第1回：GXに関連する国内外の動向
  - 第2回：GXのエンゲージメント
  - 第3回：事業活動の脱炭素化
  - 第4回：脱炭素ソリューションの開発
  - 第5回：GXを実現するための手段
  - 第6回：GX実現のためのアクションプラン

### ➢ 協力企業・団体

脱炭素成長型経済構造移行推進機構(GX推進機構) | 九州経済産業局 | 九州地方環境事務所 | 一般社団法人日本気候リーダーズ・パートナーシップ | 一般社団法人エネルギーマネジメント協会 | 北九州市立大学 | 九州工業大学 | 第一交通産業㈱ | ㈱ドーガン | ㈱ギラヴァンツ北九州 | ㈱山口フィナンシャルグループ | プレイメント㈱ | ㈱タンソーマンGX | ㈱Green AI | 九州電力㈱ | ㈱デンソー九州 | ㈱リョーワ | 日本IBM㈱ | ㈱メンバーズ | ㈱スキルアップNeXt

**各社がアクションプラン  
を作成、脱炭素経営の  
次のステージへ**

開講日：隔週金曜日 全6回(9/5、9/19、10/3、10/17、10/31、11/14)  
 対象：企業の経営者・経営幹部層・次世代を担う若手社員(先着15社)  
 受講料：1社 99,000円(税込) 1社2名まで受講可能  
 会場：【初回(9/5)】ミクニワールドスタジアム 【2回目以降(9/19～)】コンパス小倉

スケジュールとプログラム (抜粋)

| 期数  | 第1期: 2023年9/5日                            | 第2期: 2023年9/19日                           | 第3期: 2023年10/3日                           | 第4期: 2023年10/17日                          | 第5期: 2023年10/31日                          | 第6期: 2023年11/14日                          |
|-----|---|---|---|---|---|---|
| テーマ | GX推進する経営層の動向                              | GXのエンゲージメント                               | 事業活動の脱炭素化                                 | 脱炭素ソリューションの開発                             | GXを実現するための手段                              | GX実現のためのアクションプラン                          |
| 内容  | 脱炭素経営の動向<br>GX推進の動向<br>GX推進の動向<br>GX推進の動向 | 脱炭素経営の動向<br>GX推進の動向<br>GX推進の動向<br>GX推進の動向 | 脱炭素経営の動向<br>GX推進の動向<br>GX推進の動向<br>GX推進の動向 | 脱炭素経営の動向<br>GX推進の動向<br>GX推進の動向<br>GX推進の動向 | 脱炭素経営の動向<br>GX推進の動向<br>GX推進の動向<br>GX推進の動向 | 脱炭素経営の動向<br>GX推進の動向<br>GX推進の動向<br>GX推進の動向 |

**2025 9.5 開校**

**申込締切 2025 9.2**

先着順 申し込みはこちらから →

※定員(15社)になり次第締め切ります。

<https://cmiges.or.jp/public/application/add/6467>

図 21 北九州 GX 推進コンソーシアムの経営層向け GX ビジネススクール 出所:FAIS

またワンストップ相談窓口も設けており、企業から「こんな取組をしたいが、どうすればよいか」といった相談を受け付けています(図 22)。これに対応する専門家は GX コンソーシアムのメンバーで内製化しています。具体的には、先ほどの(株)デンソー九州のような GX に対する認識度や行動力が高い企業の方々に専門家になってもらい、地元の中小企業等からの相談に対し、専門家が「こういう方針で進めましょう」とアドバイスします。

グリーン成長を目指す企業の相談窓口を設け、GXの知識・技術を有する「専門家」による伴走支援を実施

令和7年7月まで  
**27**件  
相談申込受付

対象 北九州管内企業  
相談 無料  
4回まで

電話・Webフォームからご相談ください  
コーディネータとの面談で支援の方向性を合致させます  
支援計画を作成し、ご相談内容に応じた専門家を選定します  
支援を実施します（市内面談会場もしくは訪問型支援、Web会場等）

- ・算定したCO2排出量の妥当性評価
- ・工場の生産ライン見直し
- ・省エネ、補助金活用支援
- ・協業支援企業発掘 など



図 22 北九州 GX 推進コンソーシアムのワンストップ相談窓口と専門家派遣 出所:FAIS

CO2 排出量可視化ツールの提供も行っています。当初は 2,000 社に無料で配布することを目指していましたが、現在約 30 社程度の利用に留まっており、今後、様々な方からのアイデアを取り入れながら普及を促進していきたいと考えています(図 23)。そのほか、金額は大きくありませんが、GX に資する新しい商品やサービスの開発に対し、市の予算による補助金もあります(図 24)。

企業のGXに向けた取り組みの第一歩は、CO<sub>2</sub>を把握するところから・・・

北九州GX推進コンソーシアムでは  
**CO<sub>2</sub> 排出量可視化ツールを  
無償提供** ※ 希望する市内企業

現在のCO<sub>2</sub>見える化ツール  
利用企業数 (令和7年7月現在)  
**32**社

コンソーシアムがアカウントを付与  
無償・無期限で使用できます

図 23 北九州 GX 推進コンソーシアムによる地域企業の CO2 把握支援 出所:FAIS

## 地域企業のGXビジネスモデル変革・新ビジネス創出を推進

**R7事業費 1,000万円**

交付上限 500万円  
補助率 1/2  
補助対象者 市内事業者

これらに関する取組みを支援

- 自社製品・サービスのカーボンニュートラル化
- 新商品・新サービス開発
- 政府が掲げるGX重点分野への進出

市場調査、事業計画策定、市場開拓、試作品製作 等

申請提出期間 令和7年5月1日(木)～令和7年6月6日(金)



図 24 北九州 GX 推進コンソーシアムによる GX 推進補助金 出所:FAIS

コンソーシアムの加盟団体は340となり、組織としての盛り上がりを見せています。また全国的にも産官学金すべてが連携している取組は少なく、北海道、浜松、川崎など、多くの地域から関心が寄せられています。ただし現実的には、ほとんどの企業は採算が取れる「守りのGX(基礎編)」、すなわちエアコンの最適化やLED照明への転換といった段階で止まっており、これは全国的な課題だと思います。その先の「守りのGX(応用編)」の水素利活用や電気自動車になると、コスト的に見合わないため、多くの企業が足踏みをしているのが現状です。GXコンソーシアムが最も実現したい「攻めのGX」、つまり新商品・新サービスの開発も、応用編同様、まだ進んでいません(図25)。この課題をどう乗り越えるかという認識のもと、我々はまず「守りのGX(基礎編)」の普及に注力したいと考えています。この基礎編は、実施すれば本来収益が出るはずの取組です。しかし、多くの中小企業にヒアリングすると、「やれば儲かるのはわかっているが、誰が担当するのか」という問題で止まってしまっています。そこで複数の企業をグループ化し、マネジメントをリードする専門家を共通で配置するなど、担当者の負担を軽減する工夫が必要と考えています。数百社がこの基礎編を最低限実行すれば、「GXはおもしろい、もっとやろう」という認識が広がり、守りの応用編や攻めの専門分野に進む企業が増えると期待しています。そのため、テーマ別部会により「攻め」を見据え、「守り」の底上げも同時に進めるという方針で、試行錯誤を続けています。

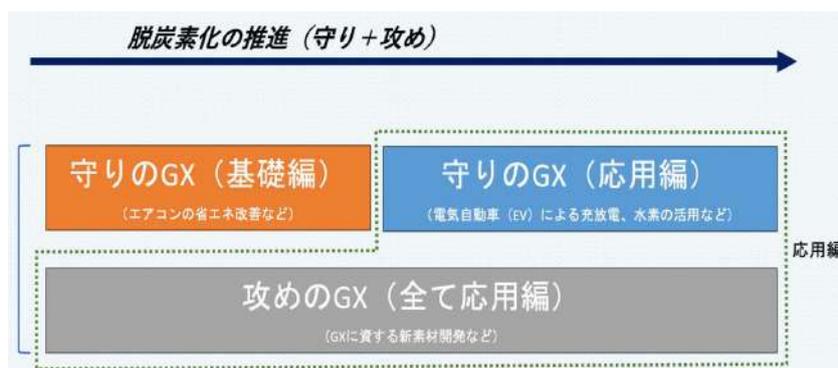


図 25 守りと攻めのGX 出所:FAIS

市内には既にGXに関心を持って取り組んでいる企業があります(図26)。これらの企業、そしてGXエグゼクティブビジネススクールの卒業生にリーダーとなっていただき、コンソーシアムの活動をより推進できればと考えているところです。



図 26 北九州の地域企業による取組事例 出所:FAIS

こうした取組の中で、ギラヴァンツ北九州との連携のように、地域企業の底上げや地域活性化も同時に進めたいと考えています(図 27)。またマネタイズ(収益化)ができれば取組を継続できないため、金融機関との連携も重要です。できれば、京都や北海道の動きなども参考に、北九州独自の GX 金融商品や税控除などの枠組みが作れないかと考えています。そのような先行事例を生み出せないか、市役所内で検討するとともに、金融機関とも議論を重ねている段階です。

また、そもものところですが、気候変動問題は長いこと議論されており、取り組まなければならないという雰囲気は高まっていますが、本当の意味で腑に落ちている人は日本ではまだそれほど多くはないと考えています。その理解を深めるため、9月9日に、気象協会、江守先生、そしてアメリカのGXに取り組む投資・コンサル会社の方を招き、コンソーシアムメンバー向けのオンラインセッションを実施する予定です(図 28)。

図 27 北九州の地域企業の GX への取組の促進 出所:FAIS

図 28 北九州 GX 推進コンソーシアム主催のオンラインセミナー 出所:FAIS

北九州 GX 推進コンソーシアムの主な活動を整理すると右図のとおりです(図 29)。

発表は以上ですが、せっかくの大学関係者が集まる場なので、私の考える人材育成への期待を二点述べさせていただきます。

一つは、**攻めの GX を実現する技術開発**です。技術開発

をされている先生方も多くいらっしゃいますが、この分野の課題を突き詰めるとほとんどコストに行き着きます。コンソーシアムメンバーを含む企業において、採算が取れないため、「やりたいが、収益性が伴わない」という理由で止まっているケースが山ほどあります。したがって、この状況を変えられる技術をどう開発するかが鍵となります。最も分かりやすい例は LED です。照明分野は、かつては「守りの GX (応用編)」だったかもしれませんが、LED が誕生したことで「やれば得する」という状況に変わり、「守りの GX (基礎編)」として普及しています。現在の話題で言えば、ペロブスカイト太陽電池やヒートポンプなどの技術を、これに近いブレイクスルーに近づけることが必要です。そうした**技術開発に関心を持てる若者をどれだけ育てられるかが重要だ**と考えています。

もう一つは、やや生意気な発言になるかもしれませんが、日本の一番の課題は**時間軸・空間軸の視野**だと考えています。まず時間軸について、国会議員や企業を含め、個々人が見ているのは 5 年程度のスパンであり、ヨーロッパなどと比べても非常に視野が狭いと感じています。そのような短い時間軸では、自分の企業でどう生き残るかという議論に終始し、**脱炭素の次の世代を見据えた大局的な議論**ができません。その結果、選択肢 A と B があった場合に喧嘩になって終わってしまうことが多く、その最終的な目標値に近い A'や B'を目指すという議論ができないという問題があります。

また、空間軸について言えば、学生も含めて、最近の中東情勢や国際的なパリ協定の動きなどが見えていないと、なかなか新しい動きは生まれてきません。海外では、情報インフラが弱い地域でも BBC など聞くことで、日本人よりも世界の情報を知っている人が多くいます。日本はなかなかそうした温度感がなく、**国際的な視野**がないと本質的な議論ができません。例えば、エネルギー分野における原子力発電の是非や、私たちが取り組むグリーン LP ガスが 2050 年に本当に必要なのかといった問題は、本来、国や政治家が政策決断すべきですが、それが決まっていないため、企業は「様子見」で終わってしまっています。

ですから、皆で「これが一番良さそうだ」とリスクを負いながらも進めるという、**オープンな議論**ができる人材を育てることが必要です。昔の教養学部的な感覚で、文系・理系に関わらず、視野を広く、時間軸を長く持つことができる人材をどう育成できるかが重要だと考えます。今回の北九州市



図 29 北九州 GX 推進コンソーシアムの主な活動 出所:FAIS

洋上風力キャンプ×SDGs (8月25~29日の5日間のプログラム)でも、文系学生は技術を、理系学生は制度的な課題を認識していないという状況が見られました。この状況を解決しなければならぬと提言させていただきます。

#### 講演1・講演2に関する質疑応答 (敬称略)

**岡山大学 理事(DX・GX担当)・上席副学長 阿部 匡伸:** 三戸さんが言及された、攻めのGXにつながる技術開発にモチベーションを持つ学生や、広い時間軸・空間軸の視野を持った学生を育成することは、私たちも重視しています。その育成方法として、どのようなアプローチが望ましいでしょうか？

**FAIS 三戸:** 今日この会場に来る車の中でも考えていたのですが、おそらく日本人は、明治以前くらいまでは、もともと世界的にも視野(時空間)の広い優秀な人々だったと思います。それは神道のアニミズム的な宗教観などから、先祖代々や将来のことも考えるという感覚があり、それが教養的なものだったと考えられます。しかし、今は宗教の力があまり強くないので、特に日本では教育で変えていかなければならないと思っています。具体的な方法としては、とにかく社会課題を考えさせ、意見を言わせることではないでしょうか。そして、Aという主張とBという主張があった時に、そこで喧嘩して終わるのではなく、AとBの良いところを取ってCという折衷案を組める訓練をすることです。流行りの言葉で言えば、PBL(Project Based Learning)的なものを徹底的にやることだと思います。人口減少の問題など、大きな問題について「ここはこう思います」と、ある程度自分の考えを持つ人が育ってくると、状況は全く変わるでしょう。それは技術の観点も持ちつつ、やはり社会情勢もわかるような、社会問題を見る教育が重要ではないかと思います。

**岡山大学 阿部:** 大学の方でも、PBLやインターンシップといった機会の提供を重視しています。今お話にあったように、文系と理系が一緒になって議論する場や、社会人の方と話し合い、視野を広げ、気づきを得る場など、いかに機会を多く提供できるかという点に、大学側は留意し、取り組んでいきたいと考えています。

**FAIS 三戸:** 余談になりますが、私は現在もアフリカのごみ問題に関わっています。例えば、エチオピアの首都アディスアベバのごみ処分場には、ウェイストピッカー(鉄くずなどを拾って生計を立てる最下層の人々)が約2,000人います。日本で問題になっている引きこもりの方などがそういう場所に行くと、「もうちょっとがんばれる」と相当思えるのではないかと感じています。悩んでいる学生などを皆連れて行くべきだと様々な先生に言っているのですが、「アフリカは遠い」と言われ、なかなか実現しません。しかし、広い視野を持つことの意味は、そういうことだと思います。

**岡山大学 阿部:** ある種のショック療法のように、そうした環境に身を置くと、何か感じるものがあるはずですからね。大変参考になりました。

**立命館大学 産業社会学部 現代社会学科 教授 永野 聡:** 今お話しいただいたところが大変響いています。私はバンクーバーに行って先住民（ファーストネーションズ）の方々と話し合いをしていて、そこでまさに今言われていた自然崇拜や宗教的価値観の議論があり、そこが重要だと感じています。石清水八幡宮の神宮寺とも一緒に研究をしていますが、日本の神道的な考え方や自然観は、本来日本人が大事にしていたところであり、実はそれがファーストネーションズをはじめとする先住民の人たちの価値観とつながる部分があります。しかし、そういった場所に学生を連れて行く大学教員は少数です。学生を連れて行くと、今まで触れていない社会や価値観に触れ、大きく変わることが多いと感じています。学生をどう導いていくかという案内役である教員が変わらなければ、学生は知る機会すら得られません。そのため、教員の教育が重要だと常々主張しています。

実際、日本のアイヌや琉球の文化についても同様です。つい3日前もやんばるに行ってきましたが、琉球の末裔の方々と話をすると、やはりアニミズムの話になり、「生かされている私たち」という感覚を考えることで、得られるものや失ったものなど、様々なことが見えてきます。これは感想に近いかもしれませんが、そういった、戦後タブー視され、話されなくなったところを、戦後80年となるこのタイミングで、もう一度見直しても良いのではないかと思います。自分たちが持っていたコアな部分をしっかりと開示していくことによって、実は日本が世界をリードできるのではないかと考えています。リベラルアーツももちろん大事ですが、教員や教職員一人ひとりがそうした価値観に向き合っていくことが、これからの大学の生き残りにつながり、もしかしたら世界をリードできるかもしれないというところに持っていけないのではないかと考えています。

**FAIS 三戸:** 今の話に絡むと、やはり大学が関わっている問題だと思います。大学紛争の影響は大きいでしょう。宗教などの話において、右と左が完全に分断し、話し合いによる融合がないという極端な状態に分かれてしまったことは、学校教育、特に大学に根強く残っていると思います。徐々に世代が変わってきている今こそ、それを変えるチャンスだと思いますが、極端な考え方にすぎ、「宗教の話をしたらすぐに右」といったように、「あの人は右」「あの人は左」と決めつけ、融合する視点を忘れてしまう環境をずっとつくってきた影響は大きいと思います。これを乗り越えるために、「もう若い世代だからいいだろう」という動きを、大学などがリードしていくことが重要ではないかと思います。

**北九州市 玉井:** 私も機会を得るというところは大事だと思います。実は北九州の場合でも、学研都市、エコタウン、響灘の洋上風力などフィールド（現場）があるという点が強みだと考えています。そういったフィールドを学生の皆さんに展開して、その中で勉強していただく。また、企業と連携し、地域で起きている課題を目の当たりにして、考えを深めていただく。願わくは、その方々がまた地域に入って、地元九州（東京などではなく）で就職し、このフィールドで頑張っていただけるとありがたいです。そういった人材の供給をぜひお願いしたいと思います。

### 講演 3: 北九州市立大学による地域脱炭素への貢献

北九州市立大学 環境技術研究所 教授 (カーボンニュートラル推進部門長) 松本 亨

私の所属している環境技術研究所は、北九大に 2 つあるキャンパスのうち、理系キャンパスにあります。そこのカーボンニュートラル推進部門を担当しています。今、永野先生から教員の教育が大事だというお話がありましたが、この会場にも北九大の教員に多く来ていただいています。そのため、北九州市側からの情報提供というよりも、むしろ北九大の教員の教育の場になっているのではないかと、ありがたく思っています。地域脱炭素やその周辺の分野は、文系・理系を問わず、また理系の中でも多様な専門分野を集約しないと解決に近づかない課題です。自分の専門だけで何かができる分野ではないことから、学生だけでなく、教員も様々な分野に目を向ける必要があると日々思っています。今日は、私からは研究面について、その後で中武先生から教育面についてお話いただきます。研究面においては、北九大が北九州市の地域脱炭素にどのように貢献しているかという話をしますが、十分に機能できている面とできていない面、様々あります。そういった苦労しているところも含めてお話しします。

まず、カーボンニュートラル推進部門の役割について説明します(図 30)。当部門は多岐にわたるカーボンニュートラルに関する研究を集約し、その情報発信を行うとともに、どの分野同士を融合すれば課題解決に近づけるか、コーディネートする役割を担っています。また、地域貢献として、北九州都市圏 18 市町で進められている脱炭素先行地域事業に対し、何が貢献できるか検討することを重要視しています。教育面においては、学生に対して脱炭素やその周辺の教育を提供すること、そして将来的には学外へも提供していく必要があると考えています。当部門は理系キャンパスに立地しているため、文系キャンパスとの連携も重要です。大学等コアリションについても当部門のメンバーが担当しています。

#### 環境技術研究所カーボンニュートラル推進部門

##### 具体的な機能

1. カーボンニュートラル関連研究の情報集約
  - ✓ 情報集約と発信(成果の可視化)
  - ✓ 総合力を生かしたカーボンニュートラル研究の企画創出
2. 地域貢献
  - ✓ 北九州都市圏域(18市町、脱炭素先行地域)の脱炭素への取組支援
  - ✓ 北九州GX推進コンソーシアムに対する貢献
  - ✓ コンサルテーション機能の強化
3. 教育への貢献
  - ✓ 学内外へのカーボンニュートラル教育プログラムの企画、提供
4. 人文社会系学部(北方キャンパス)との連携窓口
5. その他
  - ✓ 将来的なキャンパスカーボンニュートラル化の可能性検討
  - ✓ 「カーボンニュートラル達成に貢献する大学等コアリション」への対応

図 30 北九州市立大学環境技術研究所カーボンニュートラル推進部門の機能

出所:北九州市立大学

次に、学内、特に理系キャンパスの教員がカーボンニュートラルに関連してどのような研究を行っているか、その概要を説明します(図 31)。例えば、化学系では CCU(二酸化炭素回収・利用)や合成ガスの研究を進めており、また建築系では三戸さんからも言及があったように、集成木材を使った工法の研究や脱炭素コンクリートの研究が行われています。機械・エネルギー系では再生可能エネルギーの需給調整に関する研究など、情報・社会システム系においては、衛星を利用した環境監視の研究や、ブロックチェーンを活用して資源循環の情報をトラッキングし、カーボンフットプリント(製品の CO2 排出量)の評価を行う研究などもあります。社会科学系では、ナッジを活用した節電効果の分析、洋上風力の社会的必要性の分析、グリーン水素の経済評価など、多岐にわたる研究が進められています。

## カーボンニュートラル関連の研究

### 化学系

- ✓ CO2とH2からのグリーンLPガス合成技術に関する研究
- ✓ C1化学による非石油系資源からの化学品合成に関する研究
- ✓ サーキュラーエコノミーを踏まえた有価物回収プロセスに関する研究
- ✓ 大気環境および降水化学に関する研究
- ✓ 高分子材料の合成および放射光を利用した構造解析に関する研究
- ✓ 下水処理システムに関する研究
- ✓ 高感度臭気検知システムおよび生体機構の解明に関する研究
- ✓ 結晶性多孔質材料の創製と応用に関する研究

### 建築系

- ✓ 国産杉材を利用した縦型ログハウス:木造積層工法の開発
- ✓ ホウ酸の溶解度特性を利用した杉材の低コスト不燃化に関する研究
- ✓ 圧密化による杉材の高強度化に関する研究
- ✓ アーム型ロボットによる木造積層工法に関する研究
- ✓ 居住環境性能を確保した建築物や地域エネルギーシステムの脱炭素化
- ✓ 炭素中立ジオポリマーコンクリートの実装に向けた木質バイオマス燃焼灰の地域循環資源化システムの構築

### 機械系

- ✓ 燃料電池の効率向上および製造に関する研究
- ✓ アンモニア燃焼におけるイオン電流特性に関する研究
- ✓ 再生可能エネルギーと需給調整に関するエネルギーシステム解析
- ✓ 電動車の多目的活用に関する解析的研究
- ✓ パワーエレクトロニクス機器の冷却技術に関する研究

### 情報系

- ✓ バーチャルリアリティ基礎技術(臨場感を高め移動の必要性を減らす)
- ✓ バーチャルドライビング(仮想空間で自動車操縦を行い自動車を動かさない)
- ✓ 電力あたり性能の高いプロセッサ
- ✓ 衛星による環境監視
- ✓ ブロックチェーン技術を用いた資源循環のカーボンフットプリント評価手法の開発
- ✓ 電力消費モニタリングとそれを活用したエネルギーマネジメント

### 社会科学系

- ✓ フィールド実験やナッジを活用した省エネ・節電効果の分析
- ✓ 洋上風力発電に関する社会的受容の研究
- ✓ グリーン水素導入による経済評価、環境評価
- ✓ 脱炭素経営と売上に関する因果分析
- ✓ 日本のエネルギー分野における政策過程の分析

図 31 北九州市立大学のカーボンニュートラル関連の研究 出所:北九州市立大学

大学等コアリションに関連し、北九大は文部科学省の研究プロジェクト「[大学の力を結集した、地域の脱炭素化加速のための基盤研究開発\(2021年度~2025年度\)](#)」に参画しています。代表は東京大学の藤田壮先生で、9月の大学等コアリション総会でそれについて基調講演をされます。北九大はその中で地域自律エネルギーシステムを担当しています(図 32)。ここでは様々な研究を進めており、都市スケールの地域エネルギー需給モデル、18市町を想定した都市間連携の研究、セクター間連携、建築物単体の需要予測モデル、V2X(Vehicle to X)による電気自動車の連携などがあります。また、東洋大学と共同で市民ワークショップを開き、様々な情報提供を行いながら市民の意識がどのように変化するかといった分析もしています。余談になりますが、一つ苦勞した点として、この研究で市民に謝金をお渡ししてワークショップを実施した際、当初、市役所との連携を想定していたのですが、謝金を渡すワークショップには市役所は協力できないということで、大学単独の研究として実施したことがあります。

大学の力を結集した、地域の脱炭素化加速のための基盤研究開発  
 (文科省、2021-2025年度、代表 東京大学 藤田 壮)

**地域自律エネルギーシステム(北九大)**

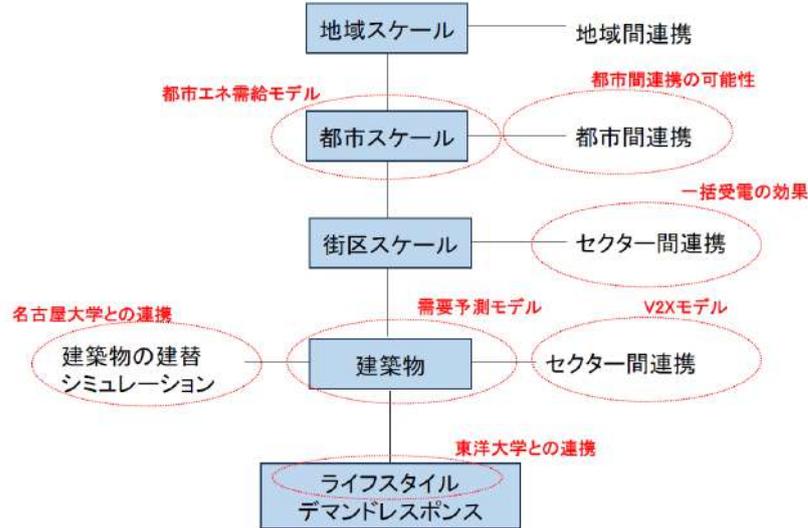


図 32 「大学の力を結集した、地域の脱炭素化加速のための基盤研究開発」において北九州市立大学が担当する地域自律エネルギーシステムの研究 出所:北九州市立大学

都市エネルギー需給モデルについては、需要側と供給側の双方を取り込みながらモデル化しています(図 33)。システム技術としては、V2X における電気自動車と電力系統の連携、PPA におけるリチウムイオン電池の活用、そして需要家の行動などの要素を取り込んでいます。

**都市エネルギー需給モデル**

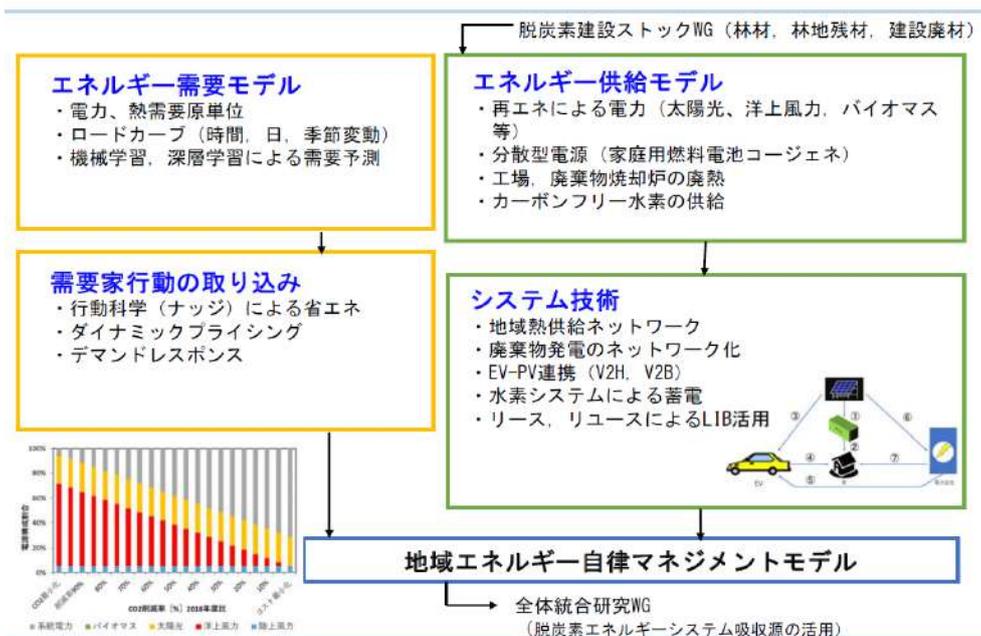


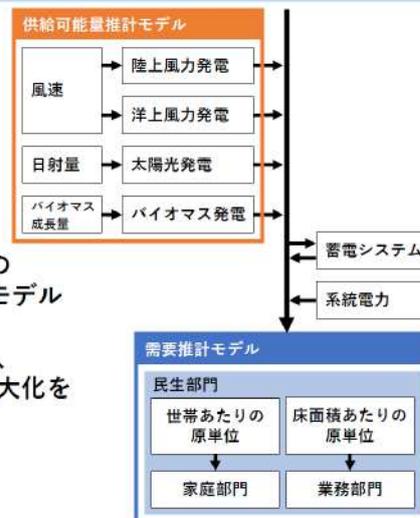
図 33 地域自律エネルギーシステム研究の都市エネルギー需給モデルの概要 出所:北九州市立大学

それぞれの研究の詳細な説明は省略しますが、こちらは都市全体の CO2 排出量最小化、あるいは総コスト最小化を想定したときの計算結果です(図 34)。さらに系統蓄電池を導入した場合、再生可能エネルギーの活用がどれくらい大きくなるかという分析もしています。しかし、結果として蓄電池の効果は+2%とわずかであり、あまり大きな効果を発揮できていません。これは、ライフサイクルCO2を用いて計算しており、蓄電池の製造・廃棄段階のライフサイクルの部分が影響しているためです。

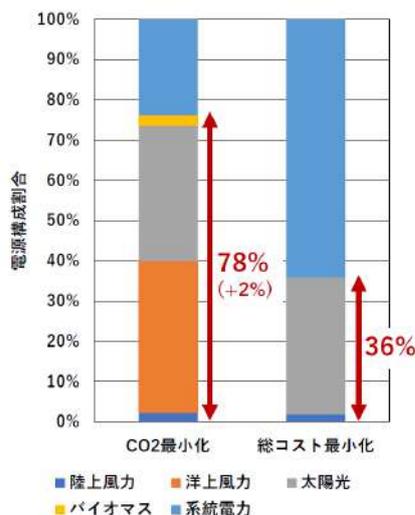
V2X では、V2H (Vehicle to Home) と V2B (Vehicle to Building) の両方を研究しています。ガソリン車の場合、電気自動車 (EV) の場合、そして PV (太陽光発電) と EV を連携させた場合を比較し、さらにそれを世帯属性に合わせて都市全域に拡大推計する計算もしています(図 35)。家庭における年間系統電力需要量については、年間費用と CO2 削減効果を比較しています。CO2 の削減効果は V2H の排出量が一番小さくなっていますが、コスト面では初期費用がかさむため、年間費用は最小とはなっていません。なお、事業所については、市内の事業所の実際のデータをいただきながら分析を進めています。

## 都市エネルギー需給モデル

- **モデルの概要**
  - ・ CO<sub>2</sub>排出量と総コストが最小となる場合の再生可能エネルギーの導入ポテンシャル量を推計できるモデル
  - ・ 電力需給調整機能としての蓄電システムを付加したモデル
- 北九州市の民生部門を対象に、再生可能エネルギーの導入最大化を検討



## 蓄電システム“導入後”の最適化結果



|   | CO <sub>2</sub> 最小化 | 総コスト最小化 |
|---|---------------------|---------|
| CO <sub>2</sub> 排出量 [万t-CO <sub>2</sub> ] | 160.5               | 317.5   |
| 総コスト [億円]                                 | 96.8                | 75.4    |
| 陸上風力 [PJ]                                 | 0.67                | 0.53    |
| 洋上風力 [PJ]                                 | 11.9                | 0       |
| 太陽光 [PJ]                                  | 10.1                | 10.2    |
| バイオマス [PJ]                                | 0.82                | 0       |
| 系統電力 [PJ]                                 | 6.46                | 19.2    |
| 蓄電池 [PJ]                                  | 0.98                | 0       |
| 蓄電容量 [PJ]                                 | 0.00453             | -       |

再生可能エネルギー余剰電力量のうち、6.52%を蓄電

図 34 地域自律エネルギーシステム研究の都市エネルギー需給モデルにおける蓄電システム導入後の最適化の結果

出所:北九州市立大学

# 戸建住宅におけるV2Hの効果推計

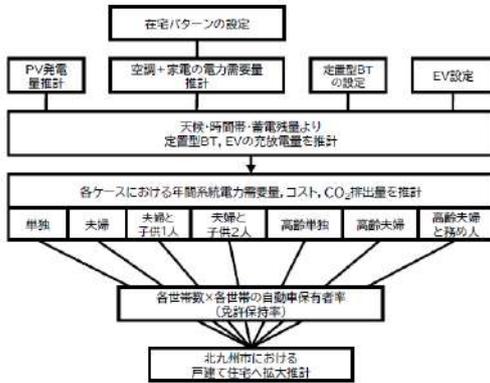
北九州市全体 961,286人

研究対象 489,621人  
(戸建て持ち家の人口)

研究対象

北九州市内の戸建て かつ 持ち家の住宅

## 都市への拡大推計の研究フロー



## 1. ケース設定

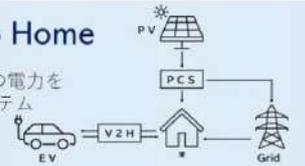
- ① PV, BT, EVなし
- ② PVのみ
- ③ PV, BT
- ④ PV, EV
- ⑤ V2H

EVの導入がないケースについてはガソリン車GVを導入すると仮定

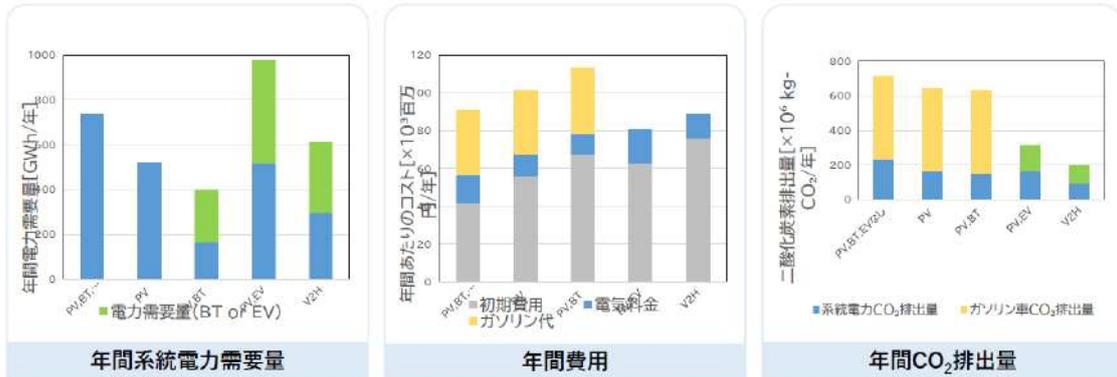
| ケースへの導入機器  | PV | PCS | BT | EV | V2H<br>充放電機器 | GV |
|------------|----|-----|----|----|--------------|----|
| PV,BT,EVなし |    |     |    |    |              | ○  |
| PVのみ       | ○  | ○   |    |    |              | ○  |
| PV,BT      | ○  | ○   | ○  |    |              | ○  |
| PV,EV      | ○  | ○   |    | ○  |              |    |
| V2H        | ○  | ○   |    | ○  | ○            |    |

## V2H / Vehicle to Home

EVに搭載された蓄電池の電力を家庭に供給するシステム



## 戸建住宅における脱炭素化シナリオとその効果



北九州市立大学  
THE UNIVERSITY OF KITAKYUSHU

カオリルトフィア, 藤山淳史, 松本亨: 世帯における太陽光パネル・蓄電池・電気自動車連携の評価と都市レベルの拡大推計. 土木学会論文集G(環境), Vol.79, No.6, 23-26013, 2023

図 35 戸建住宅における V2H の効果推計および脱炭素化シナリオとその効果

出所: 北九州市立大学

地方公共団体の脱炭素化の可能性評価についての研究も進めています。もともとはセクター間の連携として、例えば下水処理場と市庁舎など、異なる部門の連携による省エネ効果の分析を構想していました。まだそこまでできていませんが、市内の全小中学校 183 校の電力消費データを集計し、個別の電力契約を一括にした場合の電気料金の削減効果を分析しています(図 36)。図示しているのは単純に年間を通しての 1 日のロードカーブを並べたものですが、例えば北九州市では小学校に給食センターがあり、中学校の給食もそこで作るため、ここに電力需要のピークが出ます。もちろん教育委員会や市役所、小中学校でも同様の検討をしていますが、我々はより細かい情報を取りながら、このピークを平準化するためのアドバイスにつなげるような分析を進めています。少し専門的な話になりますが、各学校は最大の需要に基づいて電力契約をしており、仮にこれを一

括契約にした場合、電力料金が下がることがわかっています。全国には実際にこうした取組を進めている事例もあります。

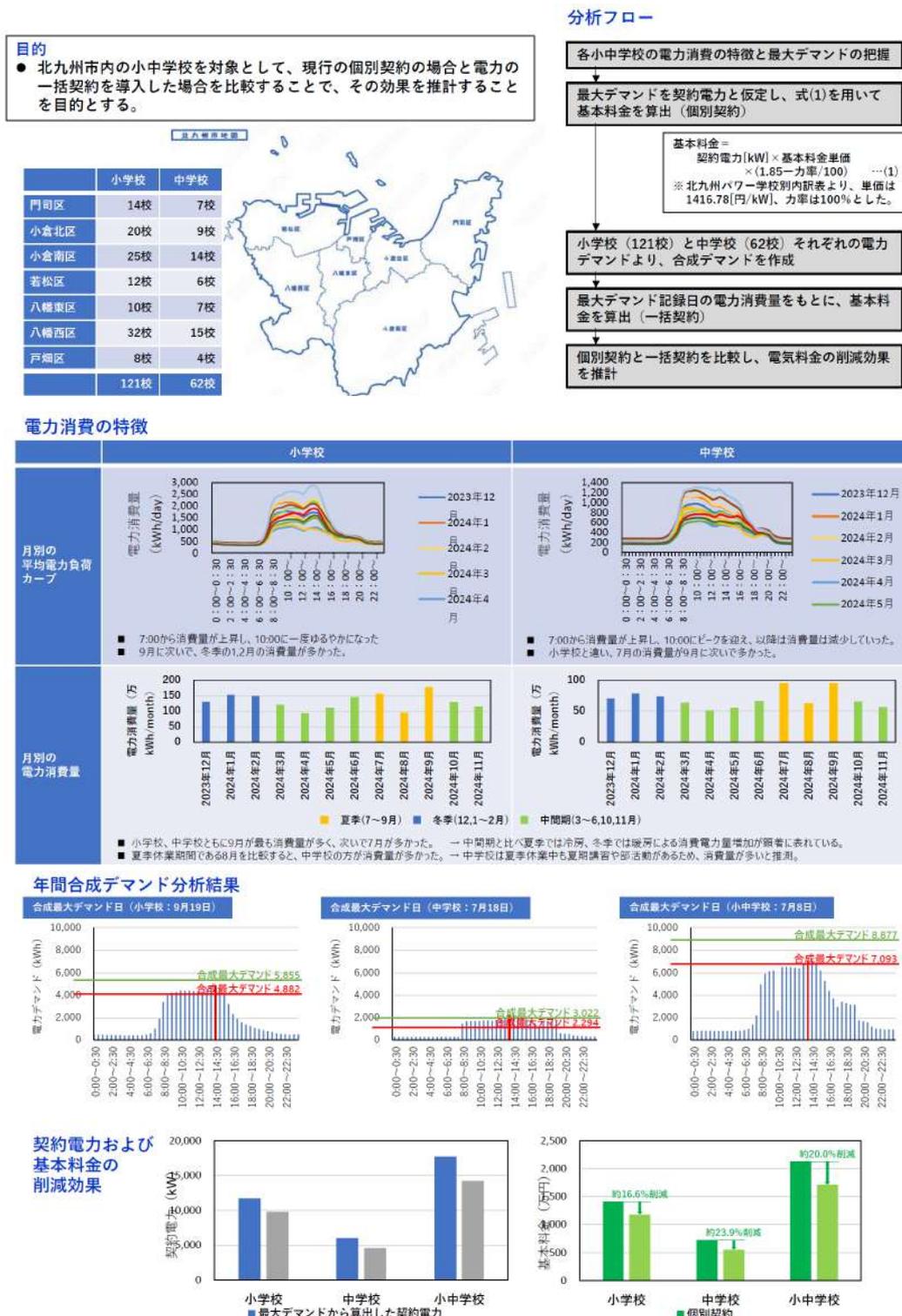


図 36 北九州市内の全小中学校に電力一括管理システムを導入したときのエネルギーマネジメント効果の分析結果 出所:北九州市立大学

こちらは建物単位でのエネルギー需要予測です(図 37)。戸畑区にある会社の航空写真データを用い、屋上に PV(太陽光発電)を並べ、蓄電池を設置し、社用車の何台かを EV に替えた場合の効果を計算しています。さらに携帯電話の人流データを活用して電力需要の予測を行っていますが、水色が実際のデータ、オレンジ色が推定データです。

### A Novel Framework Aids Energy Demand in Future Prediction and Management

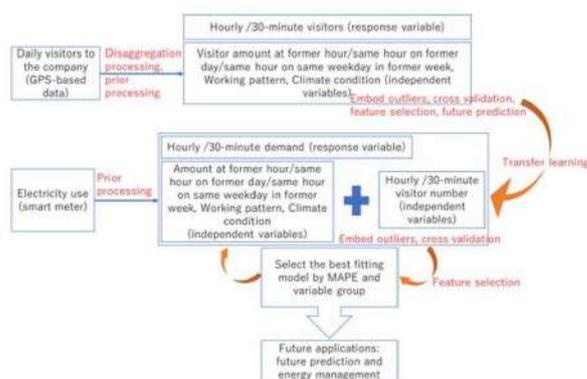


Figure 1. Workflow on predicting the energy demands by using AI-based approach

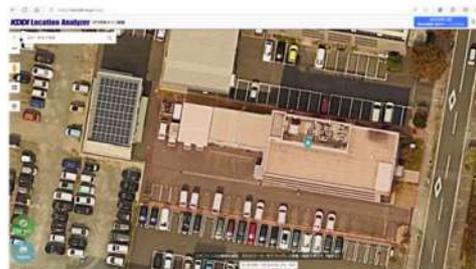


Figure 2. Data collection example on setting geo-fence for an office building by using KLA

1. The geo-fence was set up at the boundary of the building and its parking area (see Figure 2).
2. Then, we summarized the daily number of visitors to this office building in 2019-2021.
3. Finally, the daily visitors were disaggregated into hourly and 30-minute level by using the mean values summarized by KLA

#### Result validation (上: hourly、下: 30-minute)

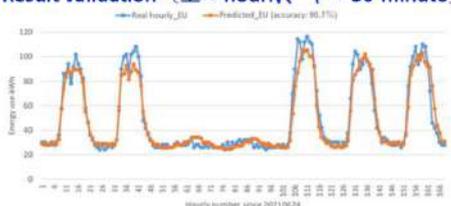


Figure 5. The validation result (mean accuracy: 90.7%) between the predicted hourly energy use by the best model (Exponential GPR, RMSE: 8.1337, R<sup>2</sup>: 0.91) and real (observed) values from 2021.6.24 to 30



Figure 6. The validation result (mean accuracy: 87.4%) between the predicted 30-minute energy use by the same model (Exponential GPR, RMSE: 3.8013, R<sup>2</sup>: 0.92) and real (observed) values from 2021.6.24 to 30

#### Proposals on energy management by using AI techniques

1. Make advanced prediction based on the past accumulated big data.
2. Make policy to control the visitors.
3. Make policy to adjust the work patterns.
4. Utilize the renewable energy due to the future climate condition.

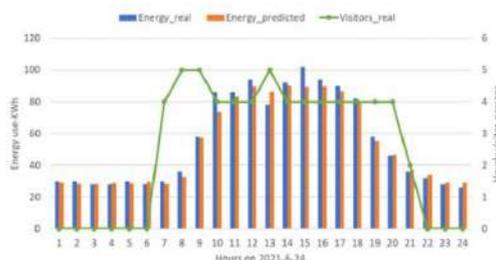


Figure 7. Hourly trend of predicted energy demand, real demand, and visitor record (refer to the right y-axis, persons) on 20210624

図 37 事業所ビルのエネルギー需要予測モデル 出所:北九州市立大学

文科省プロジェクトで進めているこれらの様々な電力関連の研究は、いずれも再生可能エネルギーの導入を最大化するためのものです。一部ご紹介したように、北九州市とも連携してデータをいただきながら分析を進めているものや、周辺 17 市町とも相談しながら研究を進めているものもありますが、現時点では、全ての成果を施策立案等にうまく使っていないわけではありません。

そのため、こうした成果が出ていることをアピールしながら、連携を深めていきたいと考えているところです。

ここからは視点を変え、**PVリユースの可能性評価**についてお話しします。北九州市もリユースPVを活用した PPA (電力購買契約) の検討をしており、福岡県の方でも同様の検討が進んでいます。

具体的には、パネルの経過年数を5年未満、5～10年、10年以上に分け、それぞれ簡易検査やフルスペック検査を実施し、その検査結果に応じた活用場所へ持っていくことで、有効に活用できないかという検討を進めています(図 38)。想定する活用場としては、大規模な学校などの事業用途への長期利用、もう少し小規模な事業所や工事現場のプレハブなどで、1年くらい使えればいいという短期利用、さらには2日間のコンサートなどで使え、リース会社が何回か活用した後に廃棄するという超短期利用を想定しています。3年プロジェクトの3年目として、どれくらいの経過年数であれば、あとどれくらいの残余寿命があるかという調査を進めています。

### PVリユースの可能性評価と事業モデルの構築

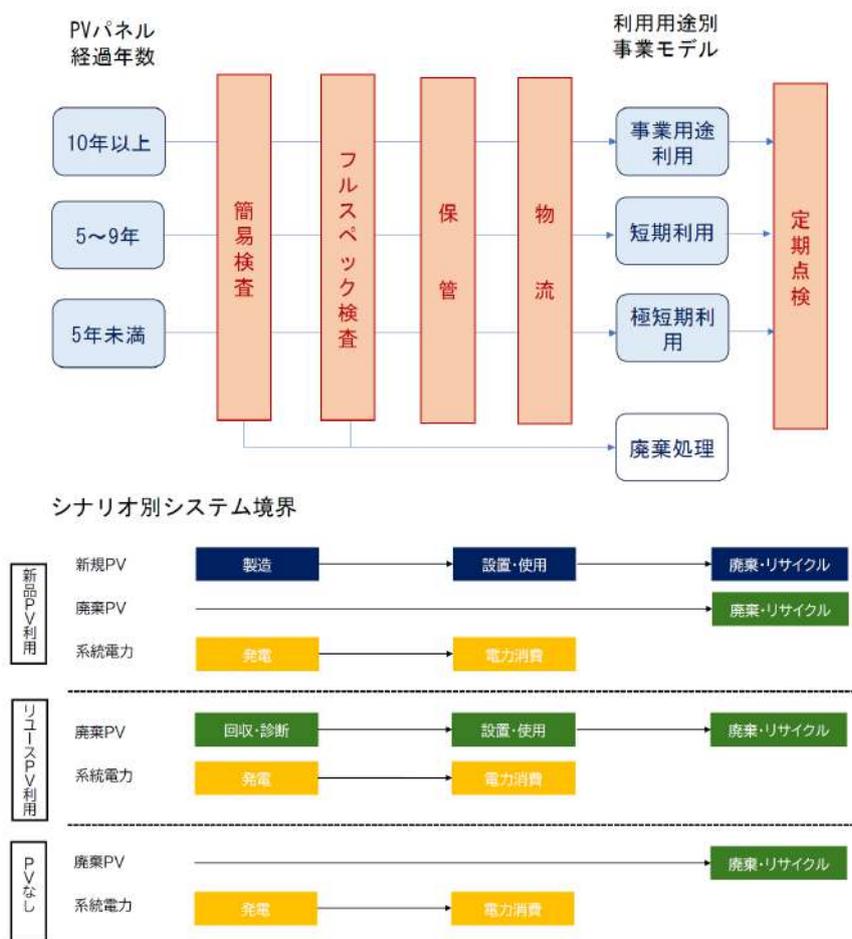


図 38 PVリユースの可能性評価と事業モデルの構築

出所:北九州市立大学

北九大はそのライフサイクルアセスメント(LCA)を担当していて、新品PV、リユースPV、PVなしの3つのケースを比較し、さらに先述の長期利用、短期利用、超短期利用の3つのケースを想定した評価を進めています。CO2だけでなくコストの計算も行うことで、リユースPVによるPPAや自家消費のような形態が、どれくらいの事業性を持ち、かつCO2の削減に貢献するかを、自治体(福岡県)と一緒に研究しています。

昨日エコタウンを見学された際、この図をご覧になったかもしれません(図 39)。エコタウンには20以上の事業者、主にリサイクル事業者が立地しており、事業者間の連携も進んでいます。北九

大では、ほぼ全ての企業から物質フローデータとエネルギー消費量データをいただき、ライフサイクルCO2の計算を、2000年から5年おきに実施しています。来年度には2025年のデータを活用して計算する予定です。

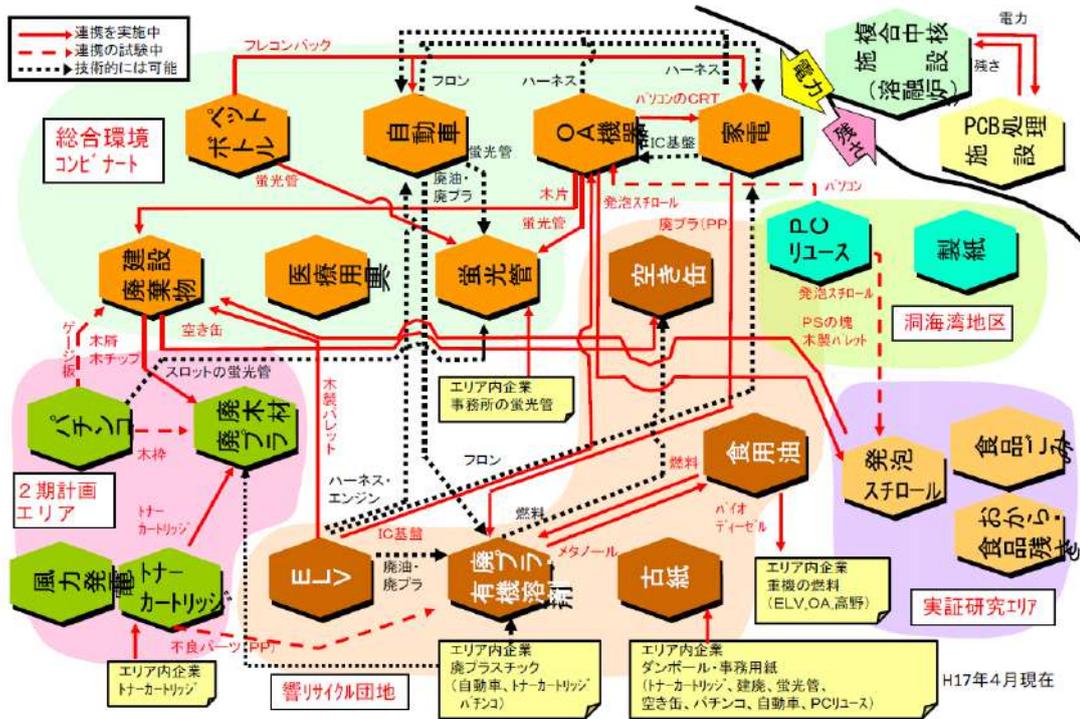


図 39 北九州エコタウンにおける事業者間の相互連携 出所:北九州市立大学

余談ですが、私は 2001 年の北九州市立大学国際環境工学部の開設時から教員をしていますが、その前職時代の 2000 年頃からこの研究についてエコタウン立地企業に相談をしていました。当時はなかなか話に乗っていただけなかったのですが、北九大に移り、市役所とも相談し、「この場でぜひ研究をしたい」ということをお話して、ようやく 2005 年頃から協力いただけるようになったという経緯があります。これはその 20 数社の集計データですが(図 40、41)、個別の企業とはさらに細かい分析も行っており、

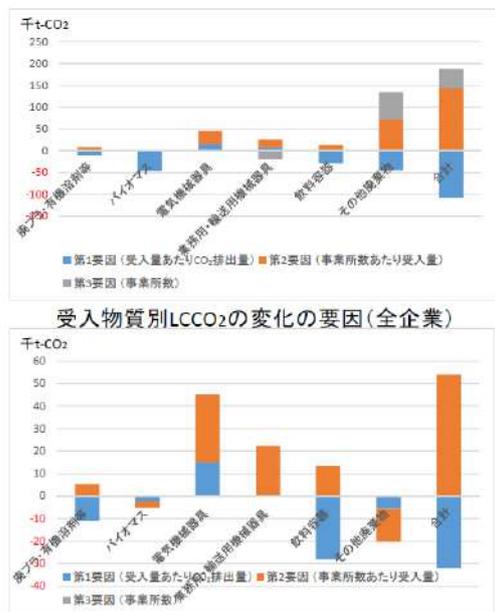


Richao Cong, Toru Matsumoto: How did the Recycling Industry Contribute to Sustainability Development in Japan? Evidence from Kitakyushu Eco Town in the Past 20 years, EcoBalance 2024

図 40 北九州エコタウンのライフサイクル CO2 の推移

出所:北九州市立大学

CO2 の変化が、生産量の変化によるものか、あるいは各企業内の企業努力によって起こっているかといった要因分析もしています。また、ネットワーク分析なども進めています(図 42)。



### 全企業

- バイオマスがマイナスに変化
  - バイオマスを扱う1事業所
    - 受入量1トンあたり再商品化量が増加
    - 車両更新による燃費向上
    - RPF燃料化による再資源化率向上
- 電気機械・器具のプラス側への変化
  - 事業所あたり受入量が減少
- その他廃棄物がプラス側に変化
  - 撤退により事業所数が減少
  - 1事業所あたりの受入量が減少

### 3時点のデータが揃う14事業所

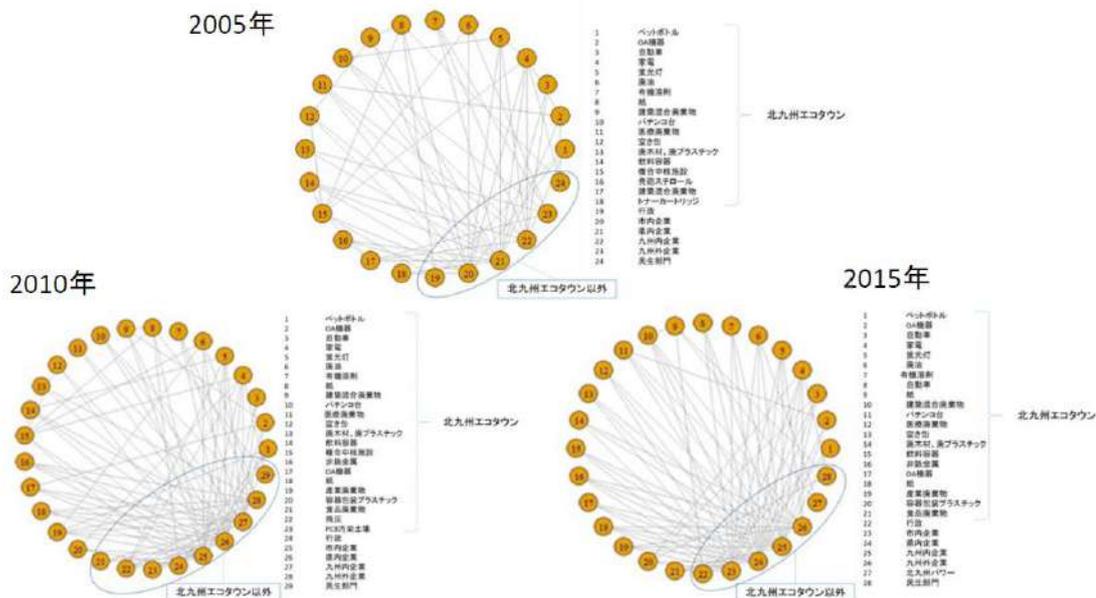
- 第1要因がマイナス側に第2要因はプラス側に変化
  - 第1要因の変化については、廃プラ・有機溶剤等や飲料容器の、施設の更新などによる再資源化率の向上によるもの
  - 第2要因の変化については、電気機械・器具や輸送用機械・器具の事業所あたりの受入量が減少したためプラス側に変化した。

受入物質別LCCO<sub>2</sub>の変化の要因(3時点のデータが揃う14事業所)



北九州市立大学 THE UNIVERSITY OF KITAKYUSHU 本田 雄暉・松本 亨: 環境負荷削減効果とネットワーク密度から見た北九州エコタウンの構造変化分析, 土木学会論文集G(環境), 74巻6号, p. II.63-II.71, 2018 23

図 41 ライフサイクル CO<sub>2</sub> の構造変化分析の結果(2010~15年) 出所:北九州市立大学

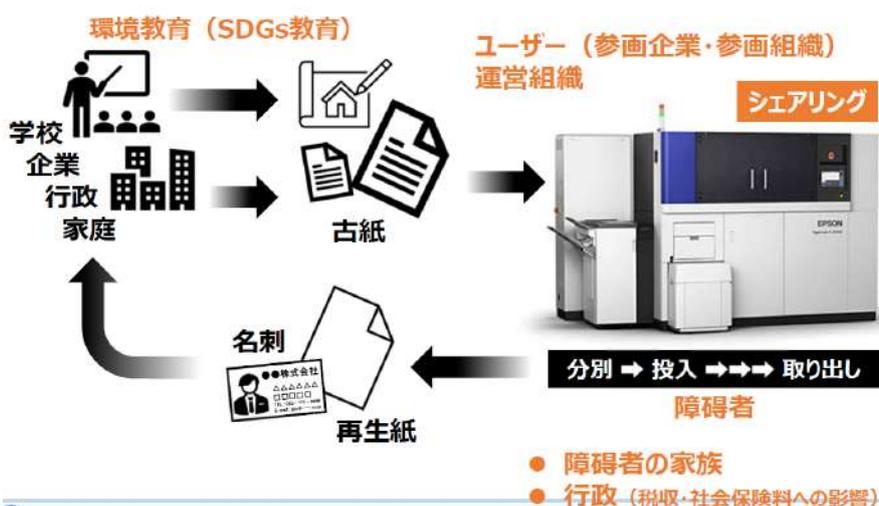


北九州市立大学 THE UNIVERSITY OF KITAKYUSHU 本田 雄暉・松本 亨: 環境負荷削減効果とネットワーク密度から見た北九州エコタウンの構造変化分析, 土木学会論文集G(環境), 74巻6号, p. II.63-II.71, 2018 24

図 42 北九州エコタウンの事業所間のネットワーク分析 出所:北九州市立大学

それから、オンサイト型紙循環システムの総合評価もしています(図 43)。セイコーエプソン株式会社の機械を使い、エプソン販売株式会社と地元の様々な企業 20 数社の協力の下、紙のリサイクルを進めています。セイコーエプソン株式会社は長野県の企業で、長野県内のいくつかの自治体にも同様の機械が導入されているとのこと。実際に機械に紙を投入する作業には、障害者の就労支援団体の方々に協力してもらっています。こうした取組によって、環境面だけでなく、経済面や社会面の効果もあるということで、関係メンバーと一緒に総合評価を進めています。具体的には社会的投資収益率(SROI)という指標を用い、投資した金額に対して約 3 倍の効果があるという計算結果も得ており、これをこのプロジェクトの成果としてアピールしているところです。

### KAMIKURUプロジェクト



## SROI値 : 3.05

⇒ 今後7年間で、投入した費用の3倍程度の便益を得られると示唆された



図 43 オンサイト型紙循環システムの総合評価 出所:北九州市立大学

北九州市の環境産業の方向性を検討するため、2019年から北九州環境ビジネス推進会(KICS)と大学とで2ヶ月に1度の頻度で研究会を開催しており、2022年6月からそれを北九州循環経済ビジョン推進協議会に衣替えして動いています。この体制を見ていただくとわかるとおり、市内の産官学、そして福岡ひびき信用金庫にも入っていただき、金融も含む形で運営しています(図44)。この協議会が、以前の研究会としての最終レポートで打ち出したものが北九州循環経済ビジョンです(図45)。2024年3月からはその分科会が動き出しています(図46)。具体的には、バイオマスや竹資源の循環、リユースパネルの活用、脱炭素コンクリート、そして情報プラットフォームといった分科会があり、それぞれ数社の企業が具体的なビジネスを立ち上げようと検討しています。



図 44 北九州循環経済ビジョン推進協議会の概要 出所:北九州市立大学

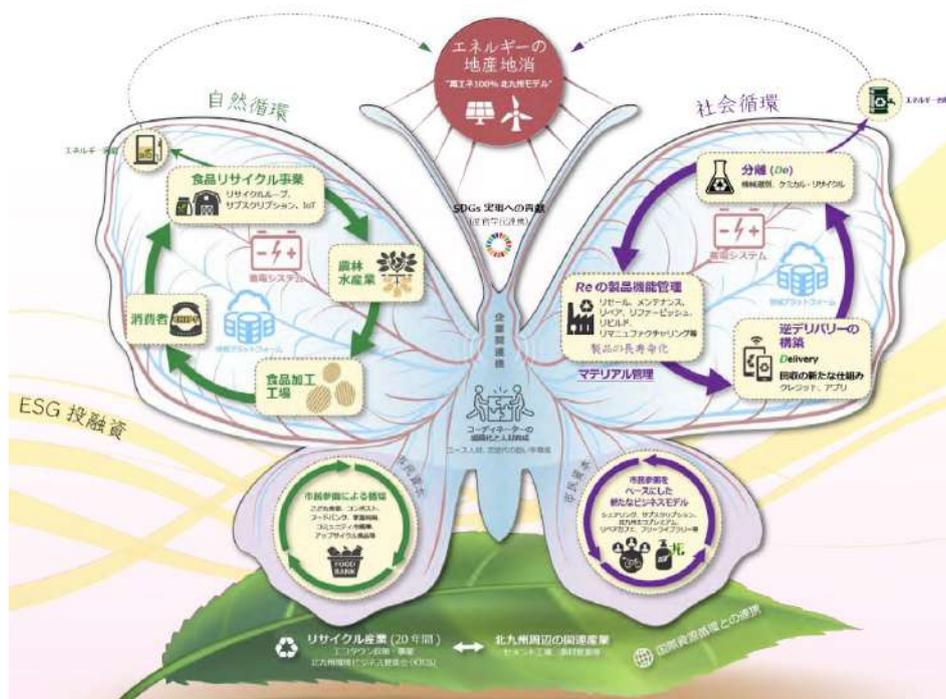


図 45 北九州循環経済ビジョン 出所:北九州循環経済研究会報告書 2022



このマクロ・メゾ・マイクロレベルの図もよく使われるのでご存知の方も多いかと思いますが、大学等  
 コアリションの本 WG で言えば、地域脱炭素というマクロレベルの大きな目標があり、その一番下に  
 ミクロレベルの様々な要素技術の研究があります(図 48)。この一番上のマクロレベルの目標を達  
 成するためには、真ん中のメ  
 ゴレベルの議論や研究が大  
 事であると言われており、一  
 番下には工学に限らず、資  
 源リサイクルや PV モジュー  
 ル単位の最適化、需要予  
 測、セクターカップリング、さ  
 らには事業モデルや法制度  
 といった様々な学問分野が  
 あります。北九大においてこ  
 のメゾレベルを議論するよう  
 な場を立ち上げようというこ  
 とを検討しています。

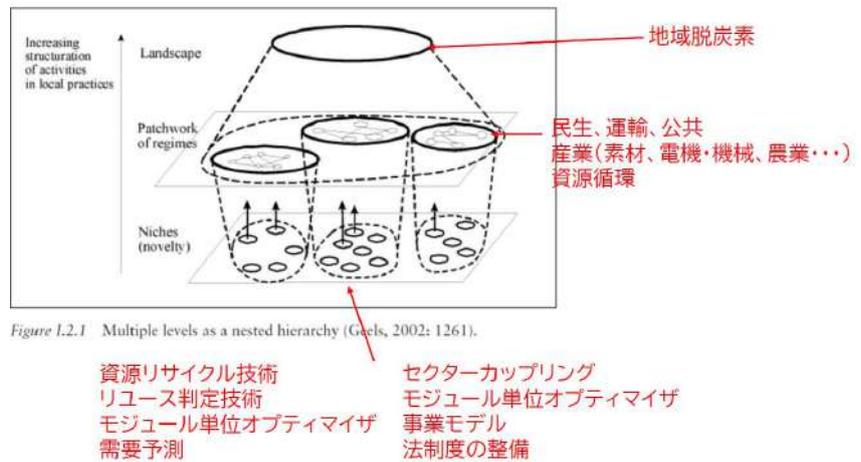


Figure 1.2.1 Multiple levels as a nested hierarchy (Geels, 2002: 1261).

図 48 トランスディシプリナリーの地域脱炭素への適用  
 出所:北九州市立大学

#### 講演 4: 北九州市立大学における脱炭素人材育成の取り組み

北九州市立大学 副学長 中武 繁寿

私の方からは、北九州市立大学の広い意味での環境人材育成の取組についてお話しします。本  
 学には二つのキャンパスがあり、本部のある北方キャンパスは小倉駅から 10 分ほどの場所にあり、  
 こちらには文系学部があります。そこから車で 30~40 分ほどのところにあるひびきのキャンパスに  
 は理系学部があります。今日はこの理系キャンパスの取組を中心にお話しします。

北九州市立大学は 5 学部 1 学  
 群の構成で、大学院まで合わせ  
 ると約 6,700 人の学生を擁する、公  
 立大学の中では規模的に 3 番目  
 の、比較的大きな大学です(図  
 49)。そのうち、ひびきのキャン  
 パスには 1,200~1,300 人程度  
 の学生がおり、国際環境工学部は、  
 環境科学、機械システム、情報シ  
 ステム、建築デザイン、生命工学科  
 の 5 学科で構成され、幅広い学問  
 分野を押さえています(図 50)。



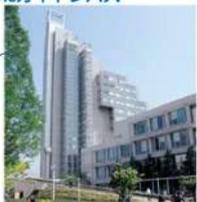
### 公立大学法人 北九州市立大学

学士課程 5 学部、1 学群、博士課程を含む大学院課程 4 研究科からなる  
 人文社会系〔北方〕と理工系〔ひびきの〕の総合大学

ひびきのキャンパス



北方キャンパス





- ◇ 国際環境工学部
  - ・ 環境化学工学科
  - ・ 機械システム工学科
  - ・ 情報システム工学科
  - ・ 建築デザイン学科
  - ・ 生命工学科
- ◆ 国際環境工学研究科

< 学生数 : ( )内は編学生・内数 >

|       | 北方<br>(人文社会系) | ひびきの<br>(理工系)  | 計              |
|-------|---------------|----------------|----------------|
| 学部・学群 | 5,086<br>(21) | 1,132<br>(32)  | 6,218<br>(53)  |
| 大学院   | 97<br>(14)    | 460<br>(174)   | 557<br>(188)   |
| 計     | 5,183<br>(35) | 1,592<br>(206) | 6,775<br>(241) |

- ◇ 外国語学部
- ◇ 経済学部
- ◇ 文学部
- ◇ 法学部
- ◇ 地域創生学群
- ◆ 社会システム研究科
- ◆ 法学研究科
- ◆ マネジメント研究科

図 49 北九州市立大学の構成 出所:北九州市立大学

● 国際環境工学部

| 学 科 名     | 概 要                              | 定 員 |
|-----------|----------------------------------|-----|
| 環境化学工学科   | 化学のアプローチで、より良い物質循環のための技術開発を推進する  | 45  |
| 機械システム工学科 | 持続可能な社会の構築を目指し、環境に配慮したものづくりを学ぶ   | 45  |
| 情報システム工学科 | 高度な情報技術をベースに、未来の快適環境づくりを探求する     | 70  |
| 建築デザイン学科  | 環境共生をキーワードに、21世紀のより良い建築・まちづくりを学ぶ | 50  |
| 生命工学科     | 生物のもつ高度な仕組みを活用し、新時代の技術を創造する      | 45  |

図 50 北九州市立大学国際環境工学部の構成 出所:北九州市立大学

本学は1946年創立で、来年で80周年を迎え、戦後80周年とリンクする形で発展してきた歴史があります。最初は小倉外事専門学校として外国学部を中心に発展しましたが、市立大学であるため、市が環境問題を克服してきた経緯を踏まえ、環境分野に力を入れています(図51)。



図 51 北九州市立大学の歴史 出所:北九州市立大学

国際環境工学部は2001年に開設され、その設立にあたり、北九州市の公害克服の経験を踏まえ、産官学、そして市民が一体となった教育を行おうと、地域連携や市民連携に重きを置いています。特に設立時から**環境志向エンジニアの育成**を強く訴えており、先述の5学科共通のフィロソフィーとして、研究だけでなく、研究は教育を導くものであるという考え方でカリキュラムを組んでいます(図52)。先ほど松本先生から紹介のあった研究についてもそうした教育を意識しています。1年生から5学科共通の「環境問題特別講義」「環境問題事例研究」「未来を創る環境技術」という3科目があり、全ての学科を履修します。

「環境問題事例研究」の内容は PBL です。学科横断でチームを構成し、何らかテーマに取り組みます。この PBL を動かすにあたり、環境技術研究所からの支援があります。通常、このような研究所は教育の出口に位置付けられますが、本学では初年次の学生の意識付け・動機付けに関わってもらっています(図 53)。これはこの事例研究を、研究をうまく教育に還元しようという思想で動かしています。とはいえ、こうしたものは綺麗なことを言うのは簡単ですが、動かそうとすると大変です。今日はそんな話もできればと思っています。

## 国際環境工学部のコンセプト

北九州市立大学国際環境工学部は、人を育てて未来をつくる知の拠点です。国内外の組織や分野の垣根を越えた融合が可能にする協働により、地球規模の課題に対して科学技術のアプローチで果敢に挑戦します。産・官・学、そして市民が一体となって深刻な公害を過去に克服し、さらにSDGs未来都市の実現に取り組む北九州市の一員として、多様な循環型社会、分散型社会、共創型社会の創造に貢献します。



北九州市立大学  
国際環境工学部  
Faculty of Environmental Engineering  
The University of Kitakyushu

### ★教育のフィロソフィー

「研究」は「教育」に対して現実感(リアリティ)を与えることができる。したがって「社会に向き合った研究」は「教育に正しい目標」を示すことができる。

- ・分野横断の仕掛けを環境技術研究所が研究を介して主導する。
- ・未来に対する正しい目標を示し、社会から共感が得られ、世界につながり、学生が「20年後の未来で活躍する自分づくり」ができる育成を目指す。

図 52 国際環境工学部のコンセプトと教育フィロソフィー

出所:北九州市立大学

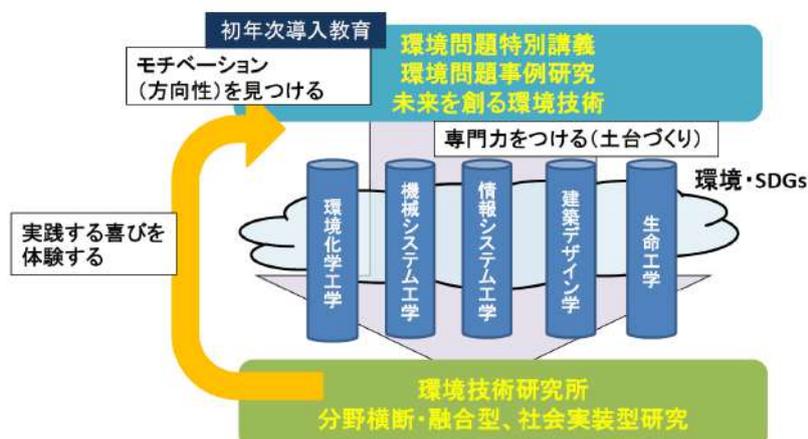


図 53 国際環境工学部における「環境志向エンジニアの育成」 出所:北九州市立大学

環境問題に関する事例研究を中心とした教育カリキュラムは、まず 1 年生で動機付けや知識インプットを目的とした「環境問題特別講義」からスタートします(図 54)。高校を卒業したばかりの 18 歳の学生に、SDGs や北九州市の取組、そして環境問題に広く接してもらおうという意図があります。これが二学期の事例研究につながるのですが、その間に夏休みがあるので、地域の企業にインターンシップに行ってもらいます。これは必修ではなく希望者のみですが、一学年で 20~30 人程度が参加します。これにより少し意識の高い学生が夏休みに育ち、二学期の事例研究の中でリーダー的な役割を担ってくれるのではないかと期待しています。また地域の企業を深く知っ

てもらいたいという狙いもあります。

「環境問題特別講義」では様々な専門分野の方々にお話をさせていただいており、今年は国連大学のチリツィ・マルワラ学長に特別講演をしてもらいました。1年生に対して英語での講演でしたが、最近の自動翻訳や、事前に原稿を共有するといった工夫をしたところ、学生たちはそこそこ聞いてくれていたようで、感想文もきちんと聞いていると感じられるものでした。特に印象に残ったのは、マルワラ学長が「最近の研究はテーマが複雑化している。そのため、何か将来役に立つ研究をして、運が良ければ社会を変えるという従来のリニアモデルは少し違うのではないか。研究は社会に始まり社会に終わる」という言い方をされていたことです。つまり、社会の中から研究ニーズが出てきて、それに取り組んでいくのが今後のスタイルではないかということで、こういった話を1年生のうちに聞いたのは良かったと思います。

そうした意識付けを行った後、二学期の「環境事例研究」に入っていきます。この事例研究は学部開設当初からある授業ですが、未だに様々な試行錯誤を続けており、だいたい2年に1回くらいフレームワークを変えています。昨年は6つのテーマを設け、250名の学生を5人ずつのチームに分けてその課題解決に取り組みました(図55)。これらのテーマは教員が考えることもありますし、地域の方からいただくこともあります。昨年度の反省も踏まえ、学生の意見も聞きながら、伸びたテ

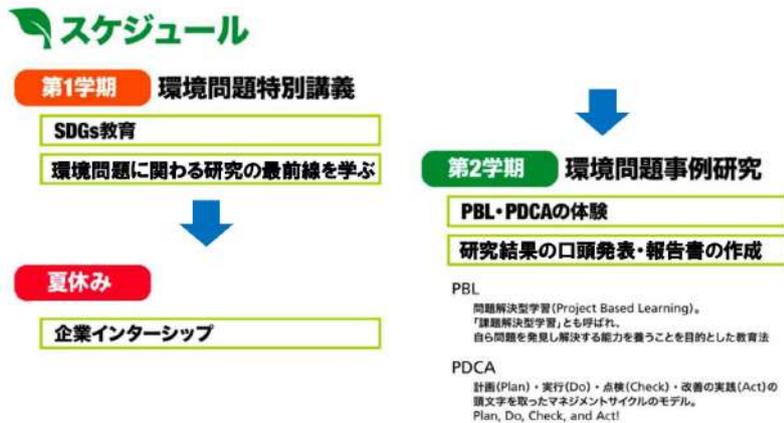


図 54 国際環境工学部の「環境志向エンジニアの育成」に向けた初年次カリキュラム 出所:北九州市立大学

### 環境問題事例研究の2024年度テーマ

「身近な地域・お世話になっている企業等の課題に取り組む」

- 1) まちづくり (にぎわい創出)
- 2) まちづくり (防災)
- 3) 企業課題 (広報・発信)
- 4) 企業課題 (環境・技術・AI)
- 5) 小中高生向けのSTEAM教育
- 6) 大学およびキャンパスが抱える課題

6テーマ×8~9グループ  
(1テーマ/1専任教員)

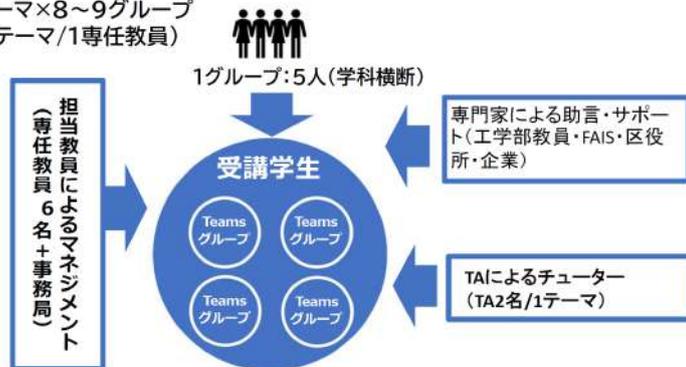


図 55 環境問題事例研究の2024年度のテーマと各グループの体制 出所:北九州市立大学

テーマは伸ばしていくといったことをしています。特に「大学およびキャンパスが抱える課題」については、2001年当初、本学のキャンパスの環境技術は最先端だったものの、25年が経ち老朽化などで様々な問題が出てきていて、これは「今環境に配慮したとしても、30年後にはまた違った状況になるかもしれない」ということを示唆しており、30年後を見据えた課題解決を考えるという点で、教育テーマとして適していると考えています。

6テーマに対しそれぞれ8~9グループができ、各グループの5人はできるだけ学科を混ぜた構成としています。テーマごとに専任教員が一人ずつ付き、さらにそのサポートとして特任教員や外部の方(FAISの三戸さんのような方、市役所や企業の方など)に入っています。

学生はマイクロソフトのTeamsというチャットツールでお互い連絡をとっています。これはコロナ禍の2020年頃にフィールドワークが難しくなったため、オンラインツールをうまく使って活動しようと始めた取組で、それが今でも使われています。もちろん対面も大事なので、2022~2023年頃からは対面も織り交ぜています。また各テーマに2名ずつTA(ティーチングアシスタント)をつけており、チャットの管理などをしてもらっています。このTAをもう少しうまく活用できれば、さらに場が活性化すると思いますが、その配備(人探し)や教育という面でも様々な課題があります。

具体的な研究の例をいくつか紹介します。キャンパスのあるひびきの地区は若松区にあり、歴史のある町ですが、高齢化が進み、空き家が増加しています。その空き家問題を解決するため、本学部の建築デザイン学科もあることから、学生がリノベーションを提案し、その体験会を開催しました(図56)。また、同じ若松区にある学童保育施設に大学生が外向き、STEAM教育を行うという取組もあります。内容はペットボトルロケットを作って飛ばすだけなのですが、大学のお兄さんが来て小学生に教育をするというのは刺激的だったようで、大変好評でした。工学部が行う以上、なぜ飛ぶのか、どうしたら遠くに飛ぶのかといった教育的な側面もやるべきだったかと思いますが、全体で85人くらいの生徒がいるため、なかなかその制御も大変です。これは今年も継続してやろうかと考えているところです。他にも、河川の自動清掃装置を考え、それを制作して実証までしたチームもあり、昨年度の優秀賞になりました(図57)。また、スマホのARマップを作成するという取組もあります。



空き家のリノベーション体験会に参加  
@シャアアトリエ八屋(若松区)



藤ノ木学童でのSTEAM教育の実施  
@藤ノ木学童(若松区)

図56 環境問題事例研究での研究例(1) 出所:北九州市立大学



河川自動清掃装置の作成

(2024年度「環境問題事例研究」【最優秀賞】)



ARマップの作成

(2024年度「環境問題事例研究」【準優秀賞】)

図 57 環境問題事例研究での研究例(2) 出所:北九州市立大学

大学 1 年生の研究なのでかなり拙いところもありますが、まずはこういう形で手を動かしてみたり、体を動かしてみたりするのが大事だと考えています。工学部であってもフィールドに出てこうした活動をするのは、その後の学生生活のクオリティを上げるのにも役立つと実感しています。ただ、そうは言っても、運営は大変です。各グループの 5 人全員が同じように動くわけではなく、PBL に携わった方にはわかると思いますが、フリーライド問題が発生します。この解決のため、学生には以下の 4 つの指標で評価することを伝えています。

1. **グループ評価:** 調査研究の計画書、要約書、プレゼンテーション、発表会採点結果など、チームとしての成果物を評価する。
2. **活動貢献レポート:** 学生が個々に「チームにどのように貢献し、どういう役割を担ったのか」を記述して提出する。これを学生同士が出し合うことで、貢献度を相互確認し、フリーライドを防ぐ目的がある(これは我々が独自に考えたもの)。
3. **ルーブリックによる自己評価:** 学生が「必要スキルの習得」「問題定義力」「解決方法の提案」といった基準に基づき、自分がどこまで到達したかを自己評価する。
4. **TA による評価:** TA が個人課題の提出状況や Teams チャットでの活動報告などを、ある程度数値化して評価する。

ルーブリックはやや細かいですが(表 1)、このように学生に事前にこういったことを評価するのかを伝えることにより、活動のポイントを押さえてくるだろうと思っています。特に工学部なので、「量的リテラシー」が大事だと考えています。抽象的に「良くなった」「喜んでもらった」というのも大事ですが、どのくらい、もしくはどこが良かったかということ、質的かつ量的に表現するよう伝えています。また、事例研究だけでなく、カリキュラム全体の中で環境志向のエンジニアを育成するためのパスも作っています(図 58)。これをつないでいき、先述の量的な表現をデータサイエンスという形で展開し、さらにマインドセットやキャリア教育という意味でアントレプレナーシップが環境問題事例研究の基底に広がっていくことが、本学部の教育の特徴かと思っています。

表 1 環境問題研究のルーブリック

| 評価基準       | レベル4(優秀)                       | レベル3(標準)            | レベル2(要改善)         | レベル1(不可)         |
|------------|--------------------------------|---------------------|-------------------|------------------|
| 必要スキルの習得法  | 問題に直結するスキルを明確に定義し、最適な方法で効率的に習得 | スキルを定義し、方法を決定し習得できる | スキルを定義できず、試行錯誤で習得 | スキルを定義できず、習得も困難  |
| スキル活用力     | 目的に応じてスキルを再構成・統合・活用し高い成果を出す    | 再構成・統合し活用できる        | 活用できるが成果は限定的      | 活用不可で成果に結びつかない   |
| 問題定義力      | 複雑な状況を整理し、本質的な問題を正確に定義         | 概略レベルで問題を定義可能       | 表面的な問題定義にとどまる     | 問題の要素や関係性を把握できない |
| 解決アプローチ    | 多様な解決法を状況に応じて適切に選定             | 複数の解決法を把握・適用        | 限定的なアプローチのみ適用     | 適用不可な解決法を選択      |
| 解決方法の提案    | 問題を深く理解した独自解決法を提示              | 適切な既存解決法を提示         | 表面的な解決法のみ提示       | 解決法が問題に不適合       |
| 評価・実行      | 多角的かつ洞察的に最適解を評価し実行             | 適切に評価・実行できる         | 評価が簡素で深みに欠ける      | 評価手順・実行が不適切      |
| 報告書・プレゼン構造 | 導入→本文→結論が明確で一貫性が高い             | 構造が明確で安定している        | 構造を試みるが一貫性に欠ける    | 構造的パターンがない       |
| 資料・量的リテラシー | 適切な資料や数学表現を用い信頼性を高める           | 適切な資料と表現を活用         | 資料や数値解釈が一部不正確     | 資料や数値解釈が不適切      |

出所:北九州市立大学

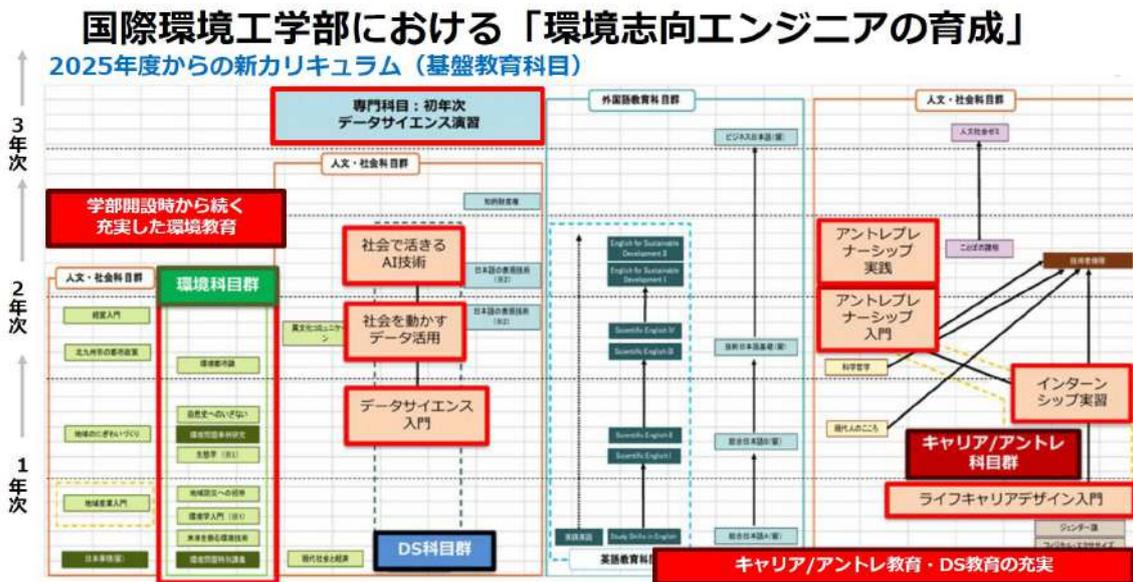


図 58 「環境志向エンジニア育成のためのパス」 出所:北九州市立大学

理系キャンパスの話ばかりになっていますが、文系キャンパスの方でも環境 ESD プログラムという副専攻プログラムがあります。環境 ESD の必修科目の他に、副専攻として通常の 124 単位の外で選択できる ESD 基礎科目と応用科目を多く提供しています(図 59)。

## 必修科目

|      |               |
|------|---------------|
| 必修科目 | 環境ESD入門（1年次～） |
|------|---------------|

## ESD基礎科目

|         |                   |
|---------|-------------------|
| ESD基礎科目 | 環境特講A（1年次～）       |
|         | 環境特講B（1年次～）       |
|         | 環境都市としての北九州（1年次～） |
|         | 自然史へのいざない（1年次～）   |
|         | 生命と環境（1年次～）       |
|         | 環境問題概論（1年次～）      |
|         | 未来を創る環境技術（1年次～）   |
|         | 動物のみかた（1年次～）      |
|         | 自然学のまなざし（1年次～）    |
|         | 生命科学入門（1年次～）      |
|         | 北九州市の都市政策（2年次～）   |
|         | 環境学入門（1年次～）       |
|         | 生態学（1年次～）         |
|         | 環境都市論（2年次～）       |

## ESD応用科目

|                    |                             |
|--------------------|-----------------------------|
| ESD応用科目            | 大地と森の環境概論（1年次～）             |
|                    | 人間環境実験・実習（2年次～）             |
|                    | 人と竹の文化学（2年次～）               |
|                    | 人間環境地理学（2年次～）               |
|                    | 地球環境論（2年次～）                 |
|                    | 国際開発協力論（2年次～）               |
|                    | 都市環境論（1年次～）                 |
|                    | 途上国開発論（2年次～）                |
|                    | 環境政策論（2年次～）                 |
|                    | 環境法（3年次～）                   |
|                    | 環境経済学（3年次～）                 |
|                    | 環境物理学（1年次～）〔ひびきの開講〕         |
|                    | 地域エネルギー論（2年次～）〔ひびきの開講〕      |
|                    | 都市環境計画（3年次～）〔ひびきの開講〕        |
|                    | 環境マネジメント概論（2年次～）〔ひびきの開講〕    |
|                    | エネルギーマネジメント（3年次～）〔ひびきの開講〕   |
|                    | ライフサイクルアセスメント（3年次～）〔ひびきの開講〕 |
|                    | 環境ESD演習Ⅰ（2年次～）              |
|                    | 環境ESD演習Ⅱ（2年次～）              |
|                    | 環境ESD特講Ⅰ※                   |
| 環境ESD特講Ⅱ～Ⅵ（開講時に周知） |                             |

図 59 文系を対象とした副専攻の ESD 基礎科目と応用科目 出所:北九州市立大学

文系と理系のキャンパスは離れていますが、文理融合の科目を充実させていくことが我々の課題となっています。そこで文系・理系の初年次を対象とした「未来を創る環境技術」という科目をオンラインで実施し、両方のキャンパスに提供しています(図 60)。本学が扱っている環境技術や、ウインドファーム(洋上風力)などの市が取り組んでいる様々な再生可能エネルギーや資源循環のプロジェクトの情報を、全 15 回の講義の中で、オムニバス形式で紹介しています。本年度の受講者数は計 355 名で、文系と理系の割合はほぼ半々でした。

### 文系・理系の学生対象：初年次における環境・SDGs教育 未来を創る環境技術

**目的**

- ・文理の壁を越えた協働学習
- ・環境課題への共通理解と社会実装の視点を養う

**講義方法**

オンラインライブおよびオンデマンド  
2025年度受講者数355名(文系174名、理系181名)

**講義内容**

- 1) 本学における先進的環境技術に関する講義
- 2) 2025年度に稼働する「北九州響灘洋上ウインドファーム(洋上風力発電)」に関する講義
- 3) 文理混成グループによるオンライングループワーク



#### 目指すこと

- ・地域特性を活かした教育
- ・実社会に貢献できる次世代環境人材の育成

|          |                           |
|----------|---------------------------|
| 4月18日(金) | 『未来を創る経済学』                |
| 4月25日(金) | 『都市の環境とエネルギー』             |
| 5月9日(金)  | 『未来を創るエネルギー学』             |
| 5月16日(金) | 『未来を創るロボット技術』             |
| 5月23日(金) | 『未来を創る空調技術』               |
| 5月30日(金) | 『未来を創る植物学』                |
| 6月6日(金)  | 『環境汚染の生物学的解決』             |
| 6月13日(金) | 『GXの加速に向けた取組について』         |
| 6月27日(金) | 『エネルギー・気候変動政策を学問的観点から考える』 |
| 7月4日(金)  | 『我が国の洋上風力政策の現状について』       |
| 7月11日(金) | 『北九州市のグリーン成長に向けた取組について』   |
| 7月18日(金) | 『洋上風力発電事業の取組みについて』        |
| 7月25日(金) | 『再生可能エネルギーのグローバルリーダー』     |

★講師  
大学教員、国・自治体職員、企業などの有識者  
★履修者数：355名  
文系174名、理系178名、北九州高専3名

図 60 文系・理系の初年次の学生を対象とした科目「未来を創る環境技術」の概要 出所:北九州市立大学

本学は北九州市のゼロカーボン都市政策に関し、再生可能エネルギー分野の人材育成、水素エネルギー活用可能性の研究、ゼロカーボン街区・都市研究棟の分野で貢献しています(図61)。

2023年に、市と大学が中心となり、大学生と大学院生横断の形で北九州市洋上風力キャンプ×

SDGsを実施しました(図62)。洋上風力は現場でその迫力を感じられるところもあり、地域から学生が集まって「すごいな」と思うだけでも意味があると思います。また、夜にはハードなワークショップもあり、学生同士が喧々諤々の意見交換をし合います。運営は大変ですが、井上浩一先生(国際環境工学部 機械システム工学科 教授、環境技術研究所 所長)が中心となって進めています。さらに、この洋上風力キャンプを中心にして、大学横断で、長崎大学が主幹となり、秋田大学、秋田県立大学、千葉大学、そして本学の五大学連携+企業の産学連携洋上風力人材育成コンソーシアムを形成しています(図63)。この中で主に大学院の洋上風力のプログラムを大学横断で進めると言う話もしています。

## ゼロカーボン都市政策への貢献



図61 北九州市立大学による北九州市のゼロカーボン都市政策への貢献 出所:北九州市立大学

### ◆北九州市洋上風力キャンプ×SDGs

主催:北九州市、共催:北九州市立大学

- 開催日  
2023年8月27日(日)~9月1日(金)
- 研修参加学生  
29名(大学生/大学院生、文系/理系学部)
- 研修内容  
有識者による講義  
浮体式洋上風車見学、企業訪問、工場見学  
グループワーク

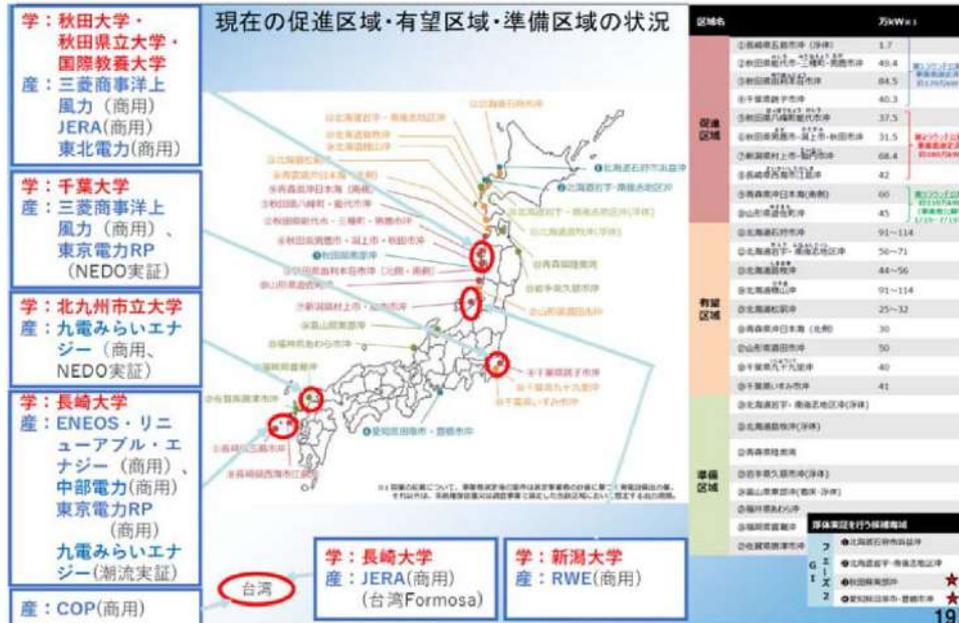
※2025年度は8月25日~29日に開催予定

### ◆洋上風力関連企業への工場見学会 (機械システム工学科2年生対象)



出所:北九州市立大学環境技術研究所、環境「創」(2022, 2023)

図62 北九州洋上風力キャンプ×SDGs(2023年)の概要 出所:北九州市立大学



出所：産学連携洋上風力人材育成コンソーシアム（IACOW）ホームページより転載

図 63 産学連携洋上風力人材育成コンソーシアムの概要 出所：北九州市立大学

公立大学である本学の特徴として、地域連携の教育事業を幅広く展開しており、洋上風力もその一つですが、高大連携のプログラム、DX や教養教育といった社会人教育も幅広く展開しています(図 64)。

### 地域連携の教育事業



図 64 北九州市立大学による地域連携の教育事業 出所：北九州市立大学

ここからは最後の投げかけに入りたいと思います。松本先生といくつかのプロジェクトを共通化しようとしており、これは一昨年 COI-NEXT に申請しようと構想を練った時の資料です(図 65)。北九州市は八幡製鉄所を中心に産業が発展してきた歴史がありますが、100年以上経ち、産業構造が複雑化しています。これは経済複雑性が高いと言われ、ある意味レジリエンス(強靭性)には貢献しているかもしれませんが、産業構造を次世代向けにシフトしていくことは難しいという点があります。その中で、クロスインダストリー、つまり産業と産業の橋渡しをできるような人材や技術が必要だと言われており、そうした人材をクロスボーダー人材と位置づけて育成することを想定しています。要は、異分野の技術などを組み合わせることで、新しい価値観やビジネスモデルを創出できる人材です。この人材は既存産業と融合したような二層構造で話ができる必要があり、さらに産業だけでなく市民にも入ってもらい、市民参加型の製品作りやサービス作りができるような構造をつくりたいと思っています。この中では、右の方にも出ていますが、SROI(社会的投資収益率)といった社会評価をうまく取り入れながら、単に投資効果だけでなく、社会を変えていくためにその効果を評価しながら、北九州のビジネスモデルをつくっていくことを描いています。

## クロスボーダー人材の育成と市民共創

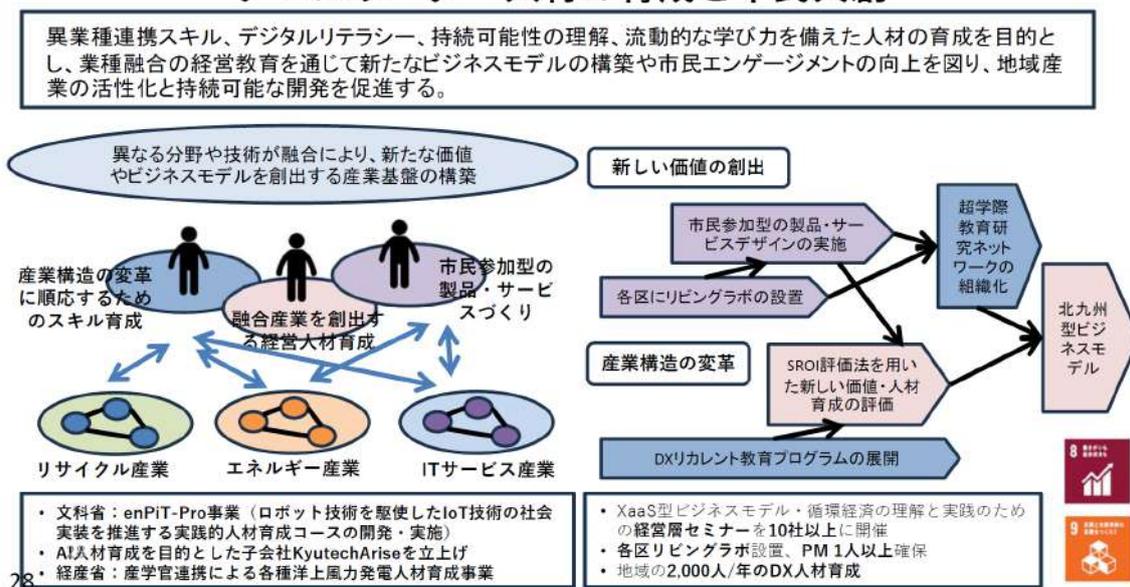
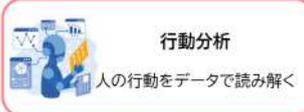
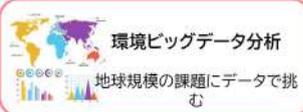


図 65 クロスボーダー人材育成と市民共創の構想 出所:北九州市立大学

では何から始めるかということですが、1年半後の2027年4月に情報イノベーション学部をここからすぐ近くの旦過地区に新設予定で、そこでその構想を展開していこうと考えています(図 66)。一学年118名の2つの学科、情報エンジニアリング学科と共創社会システム学科ができる予定で、特にこの共創社会システム学科において、その分野横断、文理融合を担える人材育成を目指しています。共創社会システム学科は、特に情報という武器を活用し、様々なものをつなぐ力を育て、産業融合や環境の行動変容などにつなげていく教育をしたいと考えています。情報とうまく社会をつなげ、技術を市民と産業とつなげるような教育です(図 67)。たとえば大学で洋上風力を推進するにしても、市民や企業の方とのコミュニケーションが大事になるため、その一環で、学部設置に向

け企業連携も推進しています。つい先日も、洋上風力の特許を取得している石橋製作所と産学連携協定を締結しました。こうした連携を中心に、クロスボーダー人材を育成していく考えです。

## 2027年4月情報イノベーション学部新設（仮称・設置構想中）

|          |  |   |
|----------|--|---|
| 学部名称(仮称) | 情報イノベーション学部                                    | <b>共創社会システム学科で学ぶ内容</b><br><b>「つなぐ力」で社会を変えるプロフェッショナルへ</b><br> <b>行動分析</b><br>人の行動をデータで読み解く<br> <b>環境ビッグデータ分析</b><br>地球規模の課題にデータで挑む<br> <b>経営戦略</b><br>ビジネスを創る<br> <b>資源環境分析</b><br>SDGsを見える化 |
| 学科名称(仮称) | 情報エンジニアリング学科(入学定員:68名)<br>共創社会システム学科(入学定員:50名) |   |
| 入学定員     | 118名(収容定員472名)                                 |   |
| 学位       | 学士(情報工学)                                       |   |
| 開設時期     | 2027年(令和9年)年4月                                 |   |
| 設置場所     | 旦過キャンパス(北九州市小倉北区(旦過地区))                        |   |

## アクセス抜群の新キャンパス（旦過キャンパス）

(旦過キャンパスイメージパース)



- 北九大3つ目の新キャンパス誕生！
- IT企業等が集積するアクセス抜群の小倉都心部(旦過地区)に立地
- 都心部で最先端を学ぶチャンス
- 世界に類を見ない市場の上のキャンパス、周辺に飲食店も多数で学生生活も充実



図 66 2027年4月新設予定の情報イノベーション学部の概要 出所:北九州市立大学

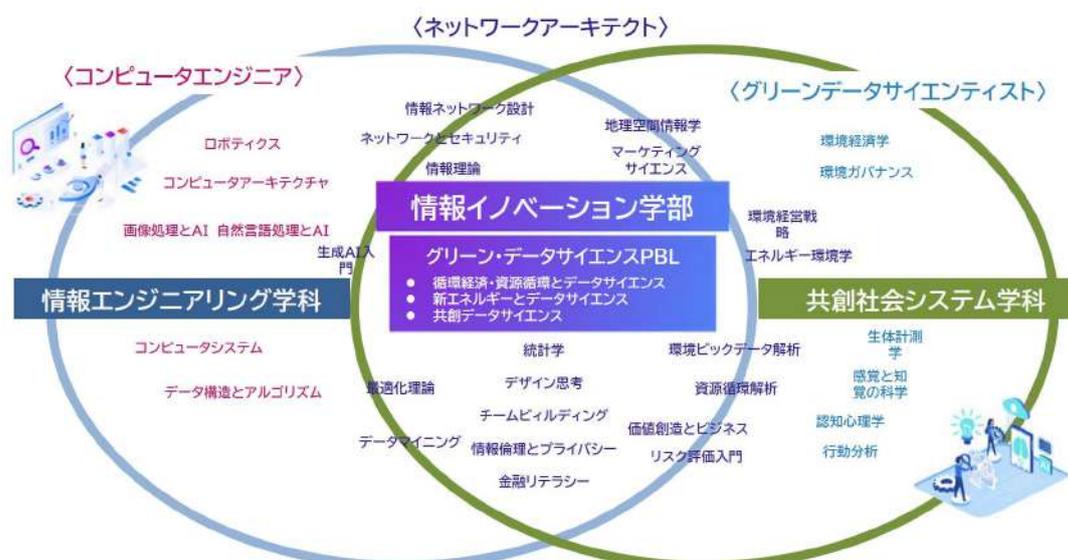


図 67 情報イノベーション学部のカリキュラムの特色 出所:北九州市立大学

## 意見交換:

法政大学 社会学部 教授/信州大学 グリーン社会協創機構 特任教授 茅野 恒秀: 4 名のお話、いずれも大変刺激を受けました。特に北九州市立大学の方では、学部という単位で、ものすごくまとまって試行錯誤しているところが印象的でした。これまでの環境人材育成の検討会での議論でも、やはり大学全体と研究者個人とが地域とどのように付き合うのかという点が課題になっていました。現状は教員の個人プレーに依るところが大きい傾向にあるため、大学全体の意思決定をどうつくっていくのか、組織としてどう関わっていくのかというときに、学部や学科といった、ある程度中間的な組織が動きをまとめていくところが大事だと思います。北九州には、その行政から中間支援、大学まで、地域脱炭素に向けた先進的なエコシステムが存在していると感じました。

そこで、二点をお聞きしたいと思います。一点目は、FAIS で実施されている GX コンソーシアムと、一方で松本先生のお話にあった環境ビジネス推進会議 (KICS) という動きは、どういう関係性、すみ分け、あるいはその間に共創があるのでしょうか? 北九州市としては、この両者をどう使い分け、あるいはどういった期待を込めているのでしょうか? 二点目は、松本先生が冒頭で述べられた、「機能している面と機能していない面がある」という点について、例えば、「謝金を払うワークショップに市が協力できない」というエピソードは、気候市民会議などで市民に複雑な問題を話し合ってもらう際に謝金を払うことが今一般化しているため、今の時代であれば市の協力が得られる可能性があるのかどうかを、市の方にお聞きしたいです。また、この「機能していない部分」は、その小さなエピソードだけでなく、KICS と GX コンソーシアムのスケール感の違いといった、より大きな課題にも関連しているかもしれないので、その系口となるようなコメントをいただければありがたいです。

FAIS 三戸: 元々、コンソーシアム自体は、FAIS が学術研究都市の産学連携組織であることから、「学術研究都市をどう盛り上げようか」という小さな規模で、北九大なども含めて大学のイノベーションや GX を推進する枠組みを作ろうという考えで始まりました。北九州市の方に話をしたところ、「それはおもしろいので、まち全体でやりましょう」という話になりました。しかし、GX という観点でいくと、市において所管がぴったり当てはまる部署がなく、最終的に経済産業局の所掌となりました。これは、投資の呼び込みにつなげるという狙いからです。そのため、コンソーシアムの事務局は、市は産業経済局が担っています。ではありますが、北九州市の環境局が中心となっておられる、松本先生も携わっている北九州循環経済ビジョン推進協議会の動きは知っていましたし、実質的には目指しているところは同じという認識はあったので、どうすべきかという懸念もありました。

コンソーシアム自体は 2 年前の 12 月に立ち上がり、1 年以上が経ちました。当初はお互いに様子を見ながら並行して進めるような状態でしたが、最近では環境局の担当の方からも「同じですよ」という話があり、歩み寄りが見られ、「このテーマを一緒にやりましょう」という提案も出てきています。KICS で松本先生が説明されたテーマについても、「一緒にやれたら

いいですね」という話になっているので、最終的にはどちらが仕切る必要もないため、全体の大枠でやっていけばいいと考えています。ただ、当コンソーシアムは産業経済局を所管としておりますので、その意向も踏まえ、連携の調整を進めています。

**北九州市 玉井：**合わせて環境ビジネス推進会議(KICS)について説明しますと、これは古くから北九州の地域の環境に関わる皆様が一堂に集まって協議会をつくったもので、幅広い環境ビジネスに関する方々が入っています。エコタウンをつくる时候にも、そういったところを母体に、様々な知見や支援をいただきながらそのベースができました。ただ、そういったリサイクルや技術といった部分から、社会が大きく変わってきました。グリーン成長、カーボンニュートラル、サーキュラーエコノミーといった中で、新しい課題に取り組むために、先ほど松本先生が説明された北九州循環経済ビジョン推進協議会を立ち上げました。大学の課題、地域の課題、エコタウンの課題を、どういう形でこの地域で改善していくかというところを取りまとめたものであり、松本先生には会長となって引っ張っていただいています。そういった意味で、色々な流れが繋がっており、産業経済局の方でも GX の取組が進む中で、メンバーは一緒のような形で、一つの建屋の中でみんな頑張っているというところです。我々環境局と産業経済局は重複する部分もあり、我々はグリーン成長推進部という部署ですが、環境局にありながら、規制や指導といった部分とは少し離れ、より経済に近い、産業経済局に近い分野を担っています。エコタウンも全国で見ると産業経済局の部署にあることが多いのですが、我々は環境の中でやっており、まさに環境と経済、環境ビジネスというのを推進しています。三戸さんがおっしゃったように、一緒に連携しながら、この地域の課題を解決していきたいと考えています。

**FAIS 三戸：**さらに、私が言う話ではないかもしれませんが、北九州市の武内和久市長が、様々なテーマで市を盛り上げようと頑張っておられますが、一つのキーワードとしてサステナビリティがあります。これまた別の部署になりますが、政策局が中心になってサステナビリティ戦略をつくらうとしています。それがうまくできれば、おそらく全ての取組が大枠にはまることになるので、何かまとまる動きができたなら良いかなと思っています。今年度中に作成される予定なので、そこにも期待しているところです。

**北九州市立大学 松本：**玉井課長の方からもお話がありましたが、KICS、それから北九州循環経済ビジョン推進協議会、そして GX コンソーシアムは、立ち上がりの経緯が違うというふうにご理解いただければと思います。北九州循環経済ビジョン推進協議会は、元々KICSの次の展開として、「一緒に研究したいですね」という形で、私どもと研究会を開催したのが始まりです。その時、市役所にはオブザーバーという形で入っていただきました。協議会として立ち上げるときに、「もっと本格的に加わってください」ということで、環境局長に副会長になっていただき、事務局の運営自体も、昨年度まで玉井さんが担当でしたが、サーキュラーエコノミー推進課に担っていただいています。その後、GX コンソーシアムが立ち上がり、目的は一緒なので、競合はないと見ており、うまく連携しながら進めていると思います。

市民ワークショップについては、おっしゃる通りです。それほど昔の話ではないのですが、その当時の担当者に相談した時には、「市役所は前面に出られない」という話をいただきました。しかし、改めて全国的な動きが変わってきていることを伝えながら相談すると、話は違って来るかもしれません。それから「機能しているところ、機能していないところ」というのは、簡単に言うと、個人レベルでは様々に、市役所あるいは市内企業と連携して研究を進めている方がたくさんいます。ただ、その組織対組織、つまり大学という組織と市役所という組織がうまく連携しているかという、必ずしもそうではないかなという意味で申し上げました。全くないわけではないのですが、必ずしもそうではないということです。このままではいけないので、うまく連携したいということで、今、情報交換会という形で動き出しているところです。そこで、研究の芽があれば、研究者同士をつなぐ、あるいは研究者と市の部署をつなぐといった動きが今始まっているところです。

**立命館大学 経済学部 教授／総合企画室 副室長 島田 幸司：**先ほど永野先生が、教員の教育が必要、あるいは教員が変わらないといけないという本質的な発言をされましたが、それに関連する質問です。北九州市立大学の国際環境工学部のプログラムを拝見すると、ほぼ全員の先生方が、全入学生に対する初年次教育、インターン、PBL などに関わっておられるように見受けられます。私の感覚で言うと、研究者というのは、「応用や実装は考えなくていい。基礎をやればいい」、あるいは「論文を国際ジャーナルに載せればいい」というような考え方がまだ根強く残っている中で、人事政策として、PBL に関われる教員を採用することを公募要項に明確に書いているのでしょうか？ また、面接で、「夏休みを費やしてキャンプに参加してくれますか？」といったところまで確認した上で採用しているのでしょうか？

**北九州市立大学 中武：**ひびきのキャンパスには、国際環境工学部に加えて環境技術研究所という組織もあります。PBL については、この環境技術研究所の教員が協力してくれます。これは、「研究の出口である研究所が初年次教育を担当する。これにより、研究成果を教育へ還元する」という当初からの構想に基づいています。工学部教員にももちろん協力いただいておりますが、研究所の教員採用においては、公募開始時から「事例研究の担当」を要項に明記し、面接時にもその役割について確認しています。対照的に、工学部の教員採用に関しては、学部が学科の専門科目への対応を最優先とするため、公募は従来の方式を踏襲しています。しかしながら、運営に関しては、私も含めて学部長、所長 3 名で後押しするので、結果として先生方の協力を得られている状況です。

**立命館大学 島田：**弊学では学部にも所属する者が研究所の活動を兼任する体制ですが、貴学における学部と研究所の関係は、人事の採用時点から分離されているという認識でよろしいでしょうか？

**北九州市立大学 中武：**人事は分かれます。ただし、研究所の教員が学部にも兼業で所属しています。そのため、少しクロスしている形にはなりますが、採用の主体として本所(学部)と研究所

それぞれの教員が存在します。

**立命館大学 島田：**もう一点、北方キャンパス(文系学部のキャンパス)では、副専攻という形でのESD 分野の取組にとどまっていたかと思います。環境分野は、やはり文系、あるいは社会科学系の役割も大きいと考えていますが、理系のキャンパスが踏み込んで洋上風力キャンプや様々な活動を実施しているのに対し、文系のキャンパスが副専攻止まりであるという現状は、よく理解できます。文系の学部において、「みんなで PBL をやろう」という際に抵抗があったり、思い切ったプログラムが組めない事情があるのでしょうか？

**北九州市立大学 中武：**私の説明が足りませんでした。今日は ESD プログラムの方だけをお話しましたが、文系キャンパスには地域創生学群という組織があります。これは地域でのフィールドワークを中心に行う学群であり、地域共生教育センターと連携しています。授業として組まれているわけではありませんが、そういった学生のフィールドワーク活動は盛んに行われています。我々が少し問題だと感じているのは、文系キャンパスの活動と、理系キャンパスがうまく連携できていないという点です。文系側のフィールドワーク活動と、理系側の授業やフィールドワーク活動をうまく連携させることが今後の課題だと思っています。

**立命館大学 総合企画課 課長 岡本 伸也：**「環境問題事例研究」に興味を持ちました。これは本学でも同様なのですが、特に理系であれば、先生方の共同研究や受託研究は企業とどんどん進んでいきます。しかし、組織としては、それらが教育につながっていかないという現状があります。各研究室ではそういった指導をしているのですが、学部として、サステナブルに、多様な企業からテーマをいただき、それを PBL やプロジェクト研究にしていくのはなかなか難しいと思っています。その点について、貴学では、企業からのテーマを取り込むために、どのように企業開拓や連携先開拓をされているのか、そして市が主導するコンソーシアムや企業のまとまりの中で、大学のプロジェクト研究にテーマや資金をつなげていく施策や知恵は何かあるのか、この二点について教えてください。

**北九州市立大学 中武：**我々もなかなか悩みが多いところで、断片的にしか取り組めていないところもありますが、まず、事例研究の前にインターンシップを設けています。このインターンシップについては、市の外郭団体である公益財団法人北九州地域活性協議会がアレンジを担当しています。この協議会が地域の企業を訪問し、インターンシップの受け入れ先などの開拓を担ってくれています。ただ、テーマがそのまま事例研究にうまく活かされているのかというと、この点はなかなか難しいところです。事例研究のテーマについては 2 年ごとに入れ替えています。その際はやはり喧々諤々、様々な議論があります。今後はこのプロセスをもう少しシステムティックにしたいと考えており、最後に少しご紹介した新設される情報イノベーション学部を中心に、大学と企業間の連携を推進し、その中からテーマを出していただくということを考えているところです。

**北九州市立大学 松本：**今日、KICS の話は出ましたが、もう一つ、九州環境エネルギー産業推進

機構(K-RIP)という九州経済産業局関連の団体があります。現在は、KICSとK-RIPから講師を派遣していただき、様々な環境産業や企業の環境マネジメントに関するお話をいただいています。将来的には、中武先生がおっしゃったように、多様なテーマを出していただき、それをPBLにつなげるという相談をしています。

**東北大学 大学院環境科学研究科 特任准教授 大庭 雅寛：**国際連携における、産業振興と人材育成に関して、2点お尋ねします。まず、北九州市に外資や外国の企業などが進出しているのか、あるいは逆に、北九州の企業がこれまでの経験を生かして、海外に展開しているのかという点です。もう一点、これはお願いなのですが、先ほどお話にあった新しい旦過キャンパスは、おそらくZEBを目指されると思います。私たち東北大学は地中熱の普及を推進しており、あそこは紫川などが近くにあるため、地下水もかなり豊富だと思います。ぜひ地中熱の導入をお願いしたいと思います。導入事例を作ると、波及効果が生まれますので、期待しております。

**北九州市 玉井：**私の方から国際関係のことにご回答します。北九州市の中には国際関係の部署も多くありまして、その中で、アジアカーボンニュートラルセンターを八幡東区の方に設置し、他国との連携も精力的に進めています。そのベースとなっているのは、やはり公害克服の経験です。公害克服で培ったクリーナープロダクションなどの技術を提供し、他国に技術協力することで、他国の環境を改善しようという取組もあります。逆に、途上国の方々が今困っている部分で協力できることもあるため、エコタウンや次世代エネルギーの分野で、研修生を受け入れています。企業については、環境国際協力課と一緒に海外展開を行っています。地域の企業、もしくは他国の自治体の方と連携しながら、例えば新しいエコタウンを築いていこうという取組や、先方が困っている課題に対して専門家を送り込む事例も多く出ています。逆に、他国から日本の方に技術や投資を呼び込む取組も進めています。見学に来て勉強になったというだけに留まらず、それが市の経済に寄与する部分を組み立てていくことが重要だと考えているためです。これは先ほど説明したグリーンインパクトという取組の主題となっており、そういったフィールドを活用しながら、海外の方に来ていただき、ここで産業や環境ビジネスを展開していただくという取組も考えています。また、国際資源循環という視点でも連携しながら取組を進めています。

**北九州市立大学 中武：**地中熱導入に関するご意見は、関係者に共有させていただきます。

**北九州市立大学 松本：**一言だけ補足させていただきます。今日お話したエコタウンについてですが、それを海外に輸出するという話もあります。日本のリサイクル企業が海外にいきなり進出しても、なかなかうまくいかないのが現状です。そこで重層的連携が大事だと言われており、民と民、官と官、そして学と学がそれぞれ連携することで、うまく事業が展開するのではないかと考えています。例えば、北九州市という自治体が現地の自治体に対し、政策面のアドバイスをすることで、初めてリサイクルのための資源が集まり、リサイクル産業が成り立つといった事例が想定されます。また、学と学の連携も重要であるということで、今私どもはインドの大学との連携を模索しているところです。そういったエコタウン輸出の動きもあります。

**富山大学 地域連携推進機構 地域連携戦略室 教授 塩見一三男：**ゼロカーボンから少し外れてしまうかもしれませんが、外から見ていて、北九州市はスタートアップ支援に力を入れられていると感じており、今日の会場（COMPASS小倉）もそのような場所として運営されているのだと思います。また、中武先生のお話の中で、ひびきのキャンパスの理工系の方々向けにもアントレプレナーシップ教育をされているという話がありました。通常であれば、もう一つの人文社会系のところでがっつり行っていくという形もあるかと思いますが、理工系のところにもアントレプレナーシップ教育をしつつ、ゼロカーボンにつなげていくようなことを思い描きながら授業をされているのかどうか、具体的にどのような教育をされているのか教えてください。

**北九州市立大学 中武：**今日ご紹介したものは、どちらかというとキャリア教育の一環として行っているという形です。「スタートアップを起こしなさい」とか、「起こし方を教える」というよりは、どちらかというと、マインドセット教育や主体性教育のところを中心としています。具体的には、プログラムの中で、地域の企業経営者に来ていただき、いわゆる企業経営者の目線から教育について話をさせていただくということを行っています。大学院の方も実はつながっていくのですが、そこで九州工業大学と連携し、JST の スタートアップ・エコシステム形成支援 を活用しています。そちらのプログラムとして、学生が研究シーズを事業化するようなプログラムも走らせています。このプログラムを、我々は PARKS という呼称の中で話をしているのですが、PARKS というのは、九州・沖縄圏域の大学連合でスタートアップ支援を行うコンソーシアムです。その中で、例えば学生プロジェクトを事業化につなげるための支援や、その支援の一環として教育プログラムも入っており、そちらの方で本格的なアントレプレナーシップ教育を行うということを大学レベルで実施しています。このように、学部から大学院へとうまくつながっていくことを意識しています。ただし、ご質問にあったようなゼロカーボンというテーマに関しては、まだ手が届いていない状況です。

**FAIS 三戸：**大学と企業の連携の点に関して、私はもともと北九州の人間ではないですし、データに基づいた発言ではないのですが、その点も踏まえてお話しさせていただきます。北九州市は人口が 90 万超の政令市であり、比較的大きな都市なのですが、おそらく他の地域に比べて地域愛的なものが相当強いと感じています。これは、鉄鋼業が下火になり人口が大きく減少したといった共通の課題認識の中で、「なんとか地域を盛り上げたい」という思いの強い人が多いからです。そのような中で、「こういう課題を解決したい」と持ちかけた時に、市役所も企業も大学もかなり協力してくれるという関係があります。スタートアップの話为例にとると、大学の学生で「〇〇君が最近起業したよね」といった話があると、企業も大学も、そして我々の組織なども、みんな張り付いてサポートしたりします。個人名がわかっている中でサポートを行うという点が、比較的他の地域に比べて強みであると考えています。この辺りも、連携における要因として大きく作用していると思います。

(了)