

# カーボン・ニュートラル達成に向けた 大学等の取組例紹介

(参加大学等による提出資料)



# 気候変動適応・緩和研究を発展させ、SDGs、そしてその先へ！！

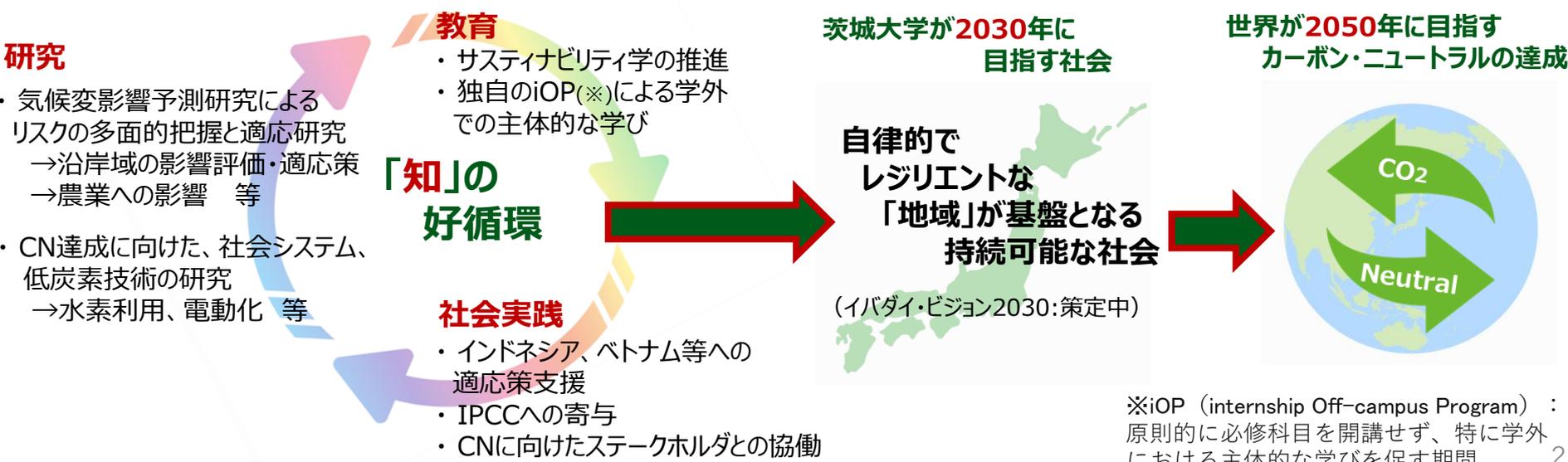
## <気候変動研究で培った研究成果の教育、地域連携による社会実践力>

- ◆日越大学気候変動・開発プログラムを幹事校として企画、運営（2016年～）
- ◆2019年度～**全国で初めて大学内に茨城県地域気候変動適応センター（iLCCAC）を設置**
- ◆地球変動適応科学研究機関（ICAS、2006年）を**地球・地域環境共創機構（GLEC、2020年）へ拡充**  
→“研究×教育×社会実践”の総合的取組による日本の気候変動適応の推進  
→**2020年度気候変動アクション環境大臣表彰(普及・促進部門)受賞**



## <研究・産学官連携機構がハブとなり学部横断チームと地域企業・産業界との連携PJを創出>

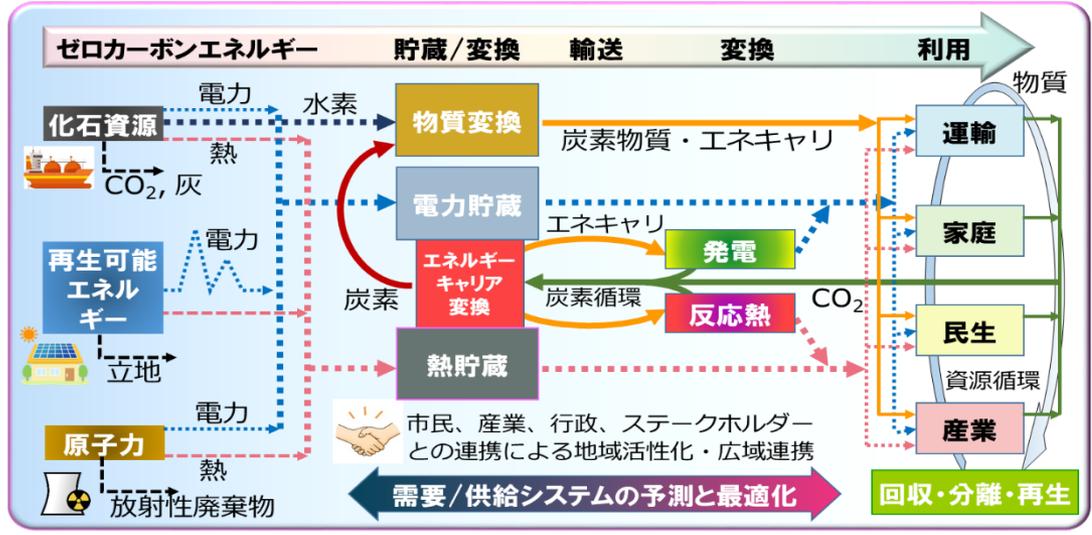
- ◆茨城大学と地元の発展に大きくかかわってきた日立製作所は、茨城県北地域の環境と持続的発展に貢献する地域デザインプロジェクトに着手
- ◆環境研究総合推進費PJ（S-18）との連携企画（計画中）  
→公開講演会を契機に、自治体や企業、住民と共に開かれたCNの議論、研究企画を展開



東京工業大学は、カーボンニュートラル技術に関わる総合的な研究を推進するゼロカーボンエネルギー研究所、および、基礎科学、工学、社会科学など本学に関わる全分野の研究力を活用して、社会に貢献する研究のみならずゼロカーボンに向けての大学運営にも取り組み、持続可能なゼロカーボンエネルギー社会の実現を目指します。



- 科学技術創成研究院の先導原子力研究所を改組し、ゼロカーボンエネルギー研究所(略称「ゼロカーボン研」、ZC)を2021年6月に設置します。カーボンニュートラル実現のために、ゼロカーボンエネルギーである再生可能エネルギーの積極的かつ実効性ある活用と安全性に優れた原子力エネルギーの利用を進めます。
- 本学でこれまで培ってきたエネルギーに関わる資源とその成果を本研究所に集約し、ゼロカーボンエネルギーを用いたエネルギーの安定供給と経済性を有した炭素・物質循環社会の実現に取り組みます。
- エネルギーを利用する産業、市民、地域などの社会のステークホルダーと連携し、問題解決のための技術ソリューションを提供すると共に、国際社会と連携してグローバルな環境・エネルギー課題の解決に寄与します。



## 全学の研究力活用

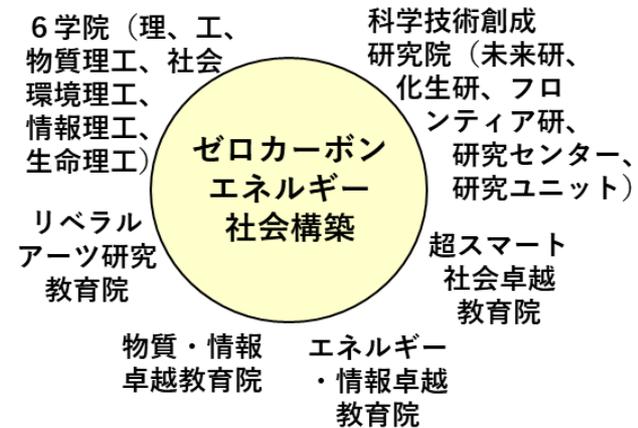


図 ゼロカーボンエネルギー研究所が目指すエネルギー社会

## 信州の自然豊かな環境を活かしながら、教育・研究・社会貢献を行い、環境マインドを持つ人材を分野横断的に育成したい

### ① 大学運営・エコキャンパスづくりの推進

#### ▶ 推進体制：環境マネジメントシステムの強化

各学部・キャンパスのISO14001などの取得に始まり、それらを発展させた独自の環境マネジメントシステムを整備。環境学生委員会の組織化を始め、教職員・学生一人ひとりが自覚・宣言を持って「エコ・キャンパスづくり」を推進します（右図はエコキャンパス・カード）



#### ▶ 推進組織：環境マインド推進センター等の強化

「環境マインドを持った人材の育成」及び「エコキャンパスの発展を通じて自主的な環境保全・改善活動の推進」機能をさらなる発展に取り組みます

### ② 研究・開発・社会実装の推進

#### ▶ 信州の自然環境調和・活用型の次世代研究・開発強化

3つの日本アルプスを抱え、ユネスコ・エコパークなどにも認定される世界レベルの自然環境や水環境を財産として、保全と活用を進める先進的研究を実施



エコパーク等の持つ自然資源の研究と保全・活用の検討



農業用水による小水力発電や地下水の熱利用などを進める



各種研究・開発事業は、産学官連携体制を構築し、その成果を社会実装・地域還元をすることで、持続可能な研究・開発となることを目指します。

### ③ 環境教育・人材育成の推進

#### ▶ 環境教育のさらなる充実

2006年より共通教育では、環境系科目を全学生必修化し、教育学部や工学部環境機能工学科においても独自に必修や専用科目を開設しています

#### ▶ 環境マインド実践人材養成コースの充実

学部・学年を横断型の選択型副専攻。SDGsや、持続可能な循環共生型の社会構築を意識して、実社会での環境分野の課題・取組内容を企業や自治体などの実務者から直接学ぶ機会や実習・演習を特徴に開設しています。

信州大学 全学横断特別教育プログラム



### ④ 地域連携・社会貢献の推進 / 社会評価

#### ▶ 信州ESDコンソーシアム設立と次世代育成の推進

教育学部が中心になり、ESD教育：Education for Sustainable Development（持続可能な開発のための教育）の普及や実践に向けて設立。民間団体、行政、地域のユネスコ協会、NPO法人などの多様なステークホルダーと連携して、県内の学校・地域の教育現場などへESDの普及を進めます。

#### ▶ 外部評価の活用：環境に優しい世界の大学ランキング

UI Green Metric World University Ranking 2020は、インドネシア大学主宰で、キャンパスの緑化への取り組みや環境に配慮した大学の方針など「持続可能なキャンパス環境への取り組み」を評価する世界の大学ランキングです。本学は外部評価として活用し、3年連続国内1位、世界38位となりました。



# カーボンニュートラルに世界規模で貢献できる大学へ

+CO<sub>2</sub>

±

0

-CO<sub>2</sub>

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS



12

つくる責任  
つかう責任



13

気候変動に  
具体的な対策を

## 脱炭素社会の実現

### 教育研究



OSAKA UNIVERSITY

### キャンパス整備

- ・材料研究でカーボンニュートラル社会の実現に貢献
- ・世界的な状況変化に対応できる人材の育成

- ・大阪大学全体の温室効果ガス排出量を2030年度までに**40%以上削減**（2013年度比）
- ・キャンパスを社会実証の場に（LEED-ND予備認証取得）

# 神戸大学のSDGs推進とカーボン・ニュートラルに向けた取り組み

文理融合、新学術領域の開拓等における成果を活かしつつ、全学の広い分野においてSDGsを目指した取組を推進し、地域創生や産業界との連携に際してもSDGsの理念が共有できるよう努め、その取組みの成果を広く国内外に発信していく。(学長宣言2019年1月9日)

## イノベーション創出

デジタル技術と海洋資源によるゼロカーボン：AIスマート空調+ブルーリソース+ブルーカーボンによるゼロカーボンの実現

**AIスマート空調**  
空間センシングに基づいた空調制御と空気浄化制御による、空気質・快適性・省エネ性の最適化

**ブルーリソース**  
藻類によるバイオ燃料を用いた発電や海水の冷熱源利用などの海洋資源のエネルギー利用

**ブルーカーボン**  
海洋生態系（藻類）へのCO<sub>2</sub>吸収と、藻場による豊かな漁場の形成などによるコベネフィット

**Sustainable carbon-free SYSTEM**  
Energy Efficiency  
Blue resource  
CO<sub>2</sub> Blue carbon CO<sub>2</sub>

機能性CO<sub>2</sub>分離膜：CO<sub>2</sub>のDirect Air Capture (DAC)の実現

CO<sub>2</sub>との反応性を有するイオン液体を含有するCO<sub>2</sub>分離膜の開発



火力発電所や製鉄所などから発生する高濃度CO<sub>2</sub>を分離回収しこれを資源として有効利用するCO<sub>2</sub>リフォーミングプロセスの開発

## 地域ゼロカーボン KOBE UNESCO City of Design

- 神戸市との包括連携協定に基づくおけるゼロカーボンシティ実現に向けた取り組みとイノベーションの社会実装
- 地域企業との連携による新たな技術の創出
- 国連UNOPS×神戸市GICとの連携によるイノベーション創出
- 神戸市スマートシティ推進協議会における三宮地下街でのAIスマート空調実証試験で40%以上の空調消費エネルギー低減を実現

## プラットフォーム参画

日本みどりのプロジェクト推進協議会（環境省）に学術パートナーとして参加



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参画 (今回)

## 教育プログラム・人材育成

- 神戸大学環境会議（学生主導の政策提言とPDCA）創設。
- SDGs大学院修了証プログラム
- SDGsの価値創造教育
- PBLやPoCによる実践的教育を通じた社会課題の解決
- リカレント教育
- SDGs経営教育
- NPO法人アイセック・ジャパンと連携



「環境会議」脱炭素提言  
神戸新聞 (2021年3月6日)



岡山大学SDGs推進本部長  
学長 榎野博史

岡山大学は、「**人類社会の持続的進化のための新たなパラダイム構築**」を大学の目的としており、SDGs達成への貢献を大学経営の中心に置いています。SDGs推進研究大学として、本学の目的にも合致する、カーボンニュートラルに貢献する大学等コアリションの立ち上げ・運営に積極的に関わらせて頂きたいと思っております。



岡山大学は、政府のSDGs推進本部（本部長・安倍晋三内閣総理大臣）が優れた取り組みを進める企業・団体などをたたえる**第1回「ジャパンSDGsアワード」**において、特別賞「SDGsパートナーシップ賞」を受賞しました。



未来への架け橋SDGsを、岡山から世界へ

OKAYAMA  
UNIVERSITY  
×  
SDGs

SDGsの達成に向けた  
岡山大学の取組事例集

— 第7次改訂版 —

## カーボン・ニュートラルへの取り組み

SDGs達成に向けた取組事例集（第7次改訂版）に掲載されている**合計255事例中、32事例がカーボン・ニュートラルに直接関係する。**

【事例】

- 太陽光を植物が利用する分子機構の解明
- 発電用バイオガスエンジンの高効率化
- 廃棄物からのエネルギー回収促進への取組
- バイオマスから高機能プラスチックの調製
- 高バイオマスオムギによる低炭素社会の実現
- 砂漠化するマングローブ林の再生と保全
- 木質バイオマス生産を促進する持続可能な技術の開発
- 循環型資源の木質バイオマス原料を用いた高性能新素材の開発
- 持続可能な環境と農業のための人材育成

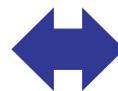
.....



「**クリーンエネルギーの創出およびその活用**」および  
「**カーボン・ニュートラル機能素材**」領域で培った実績  
(シーズやネットワーク)



他大学との連携や  
地域共創への貢献



岡山県では  
13市町が  
CO<sub>2</sub>排出  
実質ゼロ表明

## PARTNERS

次世代人材を共に育て、新たな価値を有する事業創出を目的に、企業・組織等を対象とした会員制事業体「岡山大学パートナーズ」を2021年に設立

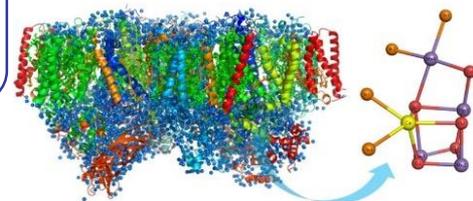


図1. 光化学系II複合体(PSII)二量体の構造(左)と、赤丸で囲まれた部位に存在している水分解触媒であるMn<sub>4</sub>CaO<sub>5</sub>クラスターの構造(右)。



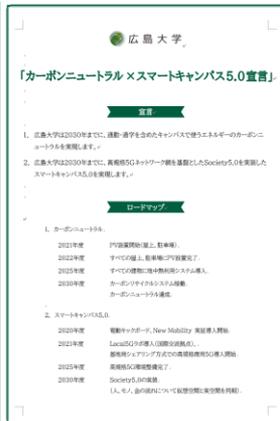
下水汚泥コンポスト資材を利用した荒廃地緑化試験 7



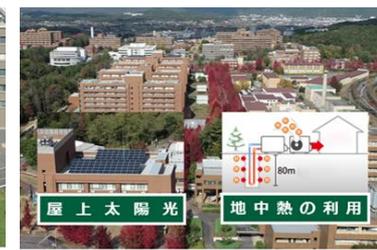
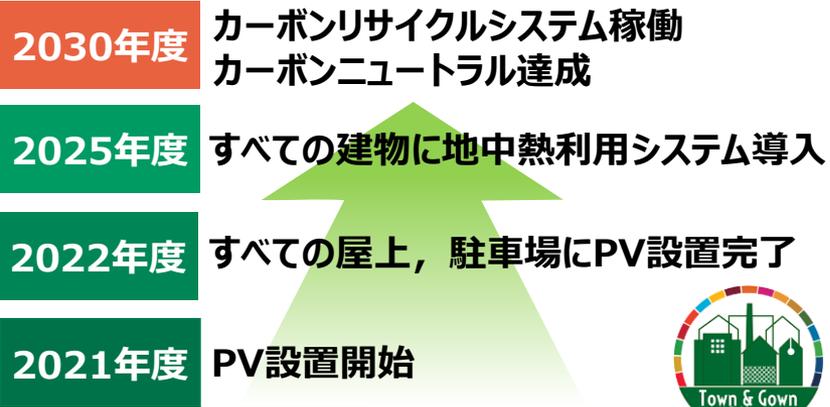
# カーボンニュートラル × スマートキャンパス5.0 宣言

2021（令和3）年1月26日に、東広島市及び住友商事株式会社と新たなまちづくりに関する包括連携協定を締結。協定締結に合わせ、周辺地域を巻き込みながら、太陽光発電・地中熱など再生可能エネルギーを徹底活用し、本学自ら『再エネ型経済社会』に貢献していくことを宣言。

（宣言）「広島大学は2030年までに、通勤・通学を含めたキャンパスで使うエネルギーのカーボンニュートラルを実現します。」



## ロードマップ（カーボンニュートラル）



### 【国に求める支援の例】

- 規制緩和
  - ・太陽光施設を設置する場合の建築基準法上の計画通知を免除
- 財政負担の軽減
  - ・太陽光発電施設の維持管理に係る補助金の創設
  - ・CO<sub>2</sub>排出量削減のため、省エネ機器やBEMSを導入する補助金の補助率の高上げ
  - ・CO<sub>2</sub>排出量削減のため、導入したBEMSを運用する人件費等に係る補助金の創設
  - ・太陽光発電施設を民間所有する場合の登録免許税（国税）並びに固定資産税及び都市計画税（地方税）の免除
  - ・太陽光発電施設を設置する民間事業者への低利融資（民間資金等活用事業推進機構による支援など）
- 手続きの弾力化
  - ・補助金の交付決定前の補助事業の開始（契約）《災害復旧における事前着工の例》
  - ・補助事業の繰越や国債による予算化 《大規模事業では年度内の完成ができない》

BEMSとは、Building Energy Management Systemの略  
 建物のエネルギーを管理するシステム。  
 ビル等の建物内で使用する電力使用量等を計測蓄積し、導入拠点や遠隔での「見える化」。

- 1. 地域との連携による展開**  
 広島大学Town & Gown Office による東広島市・民間企業との連携促進、周辺地域への展開
- 2. 既存の関連研究の集約・実証**  
 各種関連研究の共同研究講座の設置による実証型研究プロジェクトへの集約
- 3. 学生への考える機会、参加する機会の提供**  
 学生と民間企業によるカーボンニュートラルxスマートキャンパスワークショップシリーズの開催



### エネルギー研究教育機構長 石橋総長



## エネルギー研究教育機構の未来エネルギーへの取り組み

1. エネルギーを社会・経済・政策・環境・産業・技術から多面的に検討
2. 学生や若手研究者が主役となって、未来のエネルギー科学に挑戦
3. 海外トップクラスの研究者・大学・産業界・地域を巻き込んだ議論
4. 未来エネルギー社会をキャンパス内で具現化・実践し、社会へ展開

# プラネタリーヘルスに基づいたカーボン・ニュートラル

国際連携

## 国際連携研究拠点

分子変換技術  
光機能性材料

電子デバイス  
キャパシタ

CO<sub>2</sub>資源化

CO<sub>2</sub>変換・回収・貯蔵

蓄電・環境発電

光エネルギー

フォトレドックス  
光超分子錯体  
光デバイス

バッテリー  
全固体電池  
磁性材料



プラスチック・骨

材  
廃プラ資源化  
骨材強化

海洋エネルギー

洋上風力発電  
潮流・波力発電

バイオマス・廃

材  
廃材資源化  
廃ガス循環

石油代替資源

## 地域産業振興技術

グリーン  
エネルギー

## 古都 奈良の地から カーボンニュートラルの実現を 最先端エネルギー・エレクトロニクス技術で

フレキシブル熱電素子

高効率太陽電池

再生可能ポリマー

超低消費電力LSI

バイオ

情報

物質

デジタルグリーン  
イノベーション  
センター

炭素循環触媒

データサイエンスセンター

古都 奈良

けいはんな学研都市

奈良先端科学技術大学院大学  
データ駆動型サイエンス  
創造センター  
Data Science Center

# 【中央大学】カーボン・ニュートラル実現 に向けて世界基準の社会貢献を目指す

中央大学は、持続可能な社会構築に向けた貢献を積極的に行います。  
2050年カーボン・ニュートラルを実現するために、学内外に向けての情報発信や学習プログラムの充実、技術イノベーションの開発を研究・教育の側面からリードしてまいります。また、地域への貢献、国際社会との連携にも取り組んでいきます。更に、大学の様々なリソースを機能させ、次世代トランスフォーマティブ人材の育成に努め、カーボン・ニュートラルの実現に寄与します。

## 研究・教育

- ・ ゼロ・カーボンの研究と技術開発
- ・ 在学生向け教育・啓発活動の展開
- ・ リカレント教育
- ・ 中央大学におけるSDGs指標の策定
- ・ 生物多様性のための科学・政策研究

## 情報発信

- ・ カーボン・ニュートラルの啓発  
(SDGs活動サイトの利用)
- ・ SDGs活動報告書の発行

## 国際社会との連携

- ・ 国際ネットワークの共有に向けての  
枠組みづくり
- ・ 海外大学との連携と留学制度に  
よる人材の育成
- ・ アフリカ諸国（特にベナン共和国）  
との連携活動
- ・ 地球温暖化に伴う環境問題への  
対応

## 地域貢献

- ・ 地域の自治体との連携・協力
- ・ 企業との産学連携と協創
- ・ 遠隔地方都市との連携  
(リバースイノベーション)

## 省CO<sub>2</sub>キャンパスの促進

FOREST GATEWAY CHUO (2021年3月竣工)  
省CO<sub>2</sub>に資するよう自然環境に配慮した新棟

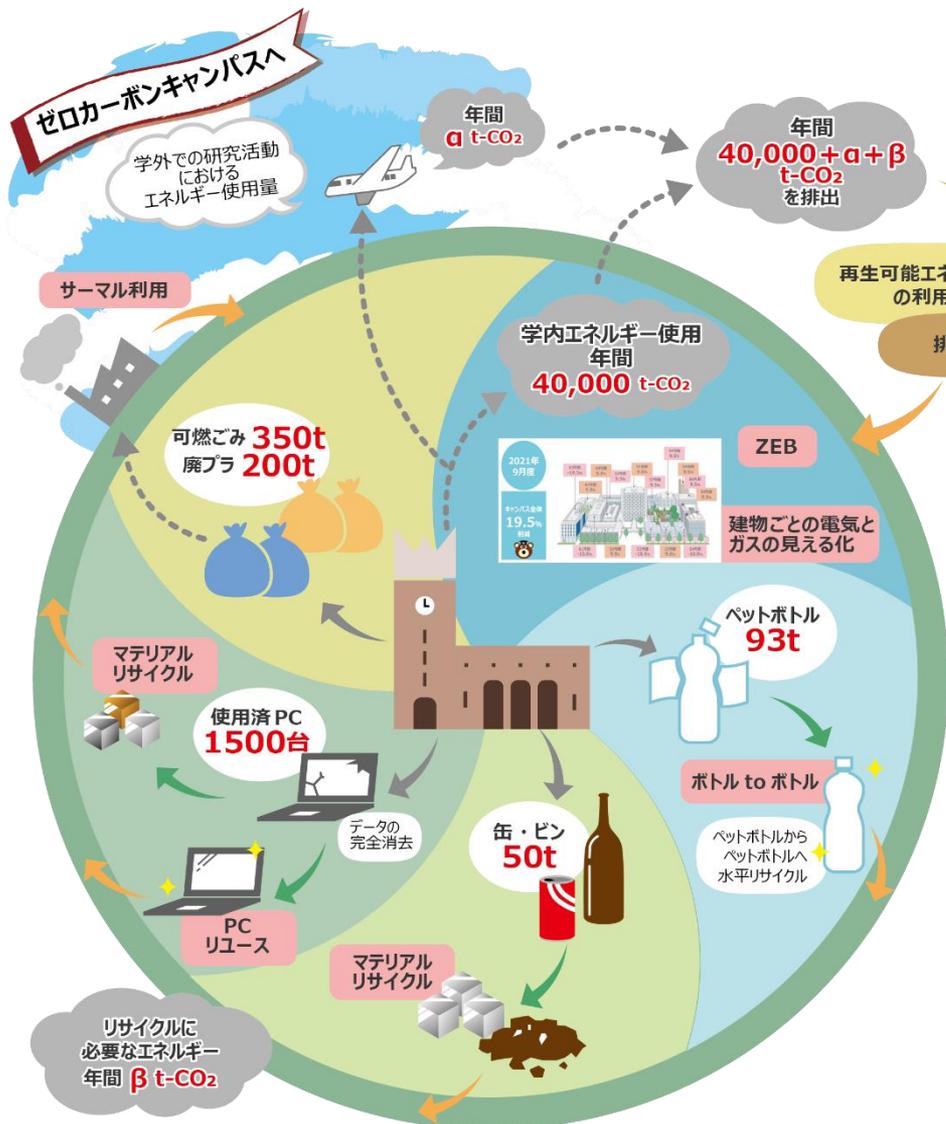


### ◇ZEB Readyの実現

標準的な建物と比べて50%を超えるエネルギー消費削減



早稲田大学は、「化石資源からの脱却」「脱炭素化に向けた革新的な技術開発」「カーボンリサイクルの推進」「人と社会の意識改革」を軸とし、カーボンニュートラル2050の実現に向けて、全学的に取り組んでいます。大学等コアリションの活動を通じて、大学間および地域との連携を強化し、さらなるステージへの躍進を目指します。



**地域連携**

**本庄スマートエネルギータウンプロジェクト**

早稲田大学環境総合研究センターと財団法人本庄国際リサーチパーク研究推進機構が取り組む、オープンイノベーション型の新しい街づくりのプロジェクト。再生可能エネルギーの活用や次世代モビリティシステム、AI・IoTの活用等を総合的に組み合わせ、得られた知見を他地域へ展開中

**佐賀県唐津市地域連携ワークショップ**

自然エネルギーによるまちづくりへの挑戦！

エネルギーを地産地消で循環させる仕組みを活用し、地域の経済活性化や課題の解決につながる対策を提案

**人材育成**

文部科学省卓越大学院プログラム

**POWER ENERGY PROFESSIONALS**

PEP

国公私立13大学連携(私では本学が唯一)による卓越した高度博士人材育成プログラム。国際標準化を基盤とした電力・エネルギー分野における新産業の創出を促進し、カーボンニュートラル2050の実現に資するあらゆるセクターを牽引する卓越した博士人材を育成



四国大学は、先進的地域貢献大学として、SDGsや消費者教育への取組を通して、持続可能な社会づくりの担い手となる人材を育成しています。また、ゼロカーボンキャンパス実現に向け、学生による政策提言や環境保護活動、地域・自治体や企業との連携によるクリーンエネルギーの啓蒙普及に積極的に取り組んでいます。

## 四国大学エシカル消費自主宣言

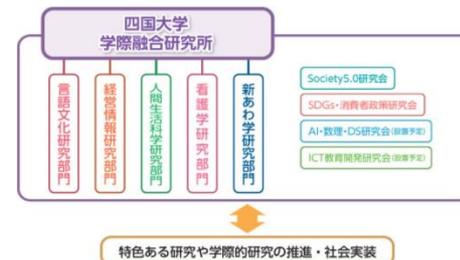
四国大学は先進的地域貢献型大学として、「四国大学消費者教育プログラム」を通し、次に掲げる視点から消費者教育と消費に関する研究を推進し、地域のエシカル消費をリードすることを宣言します。

- 1 消費者市民社会に主体的に参画し、地域で活躍できる学生の育成
- 2 エシカル消費をはじめとして、消費者問題について専門的知識や資格を有する学生の育成
- 3 地域社会における消費者教育やエシカル消費の推進
- 4 消費者教育やエシカル消費に関する学術的調査研究と提案

平成30年5月

## 四国大学学際融合研究所

新たな社会・経済システムの提案に向けて、学内外の研究者・自治体・関係機関との連携を積極的に推進し、教育への還元、そして新たな研究領域の開拓や地域文化・産業等への一層の貢献を行える体制を構築するため、令和2年4月に「学際融合研究所」を設立しました。その中の「SDGs・消費者政策研究会」は、地域のあらゆるステークホルダーとの連携協働により、SDGsの達成に資する研究教育活動を展開してまいります。



地球環境戦略研究機関（IGES）は、1998年に日本政府のイニシアティブにより、神奈川県の手助けを受けて設立された、アジア・太平洋地域における持続可能な開発の実現に向けた実践的な政策研究を行う研究機関です。

IGESは、深刻化する気候変動や生物多様性への対応、持続可能な開発目標（SDGs）への取り組みを通じて、持続可能でレジリエント（回復力のある）で誰も取り残されない社会への変革に向けた様々な行動を進めています。

特に、COVID-19からの創造的復興、社会の変革・リデザイン（再設計）に向けて、自然との共生に基づく循環型社会のビジョンを再構築し、公正かつ包摂的な移行の道筋を共に創りあげるため、多様なステークホルダーとの協働による「知識の共創」を重視しています。そして、複雑に関連する課題を統合的にとらえる課題解決型研究を強みに、持続可能な社会への変革に向けた行動を促進する「チェンジ・エージェント」の役割を果たすことを目指しています。

IGESは、温室効果ガス（GHG）排出ネットゼロと持続可能な開発の同時達成に向け、これまで多様なステークホルダーとの間で培ってきたネットワークを活かし、脱炭素ドミノの実現に貢献するとともに、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において、地域と大学等の連携を強化する役割を果たします。