

高等教育機関における気候変動アクション

—自然エネルギー100%大学の連携—

Climate Actions by Higher Education Institutions

Linkage of 100% Renewable Energy Universities

原科幸彦

Harashina, Yukihiro

千葉商科大学学長

1. 気候変動対策と SDGs

1.1 自然エネルギー 100%社会へ

気候変動への人為的な影響はもはや明らかである。2021年8月9日に発表された国連の気候変動に関する政府間パネル (IPCC) 第一作業部会の第6次報告書では、客観データに基づく科学的分析の結果、現在の気候変動は人為的な要因が大きいとの判断を明確にした。すなわち、「人間の影響が大气、海洋及び陸域を温暖化させてきたことには疑う余地がない」としている。今や気候変動対策には、温室効果ガスを排出しない脱炭素社会へできるだけ早い移行が必要との共通認識が形成された。そして、IPCCは世界の平均気温が産業革命前と比べ1.5℃上昇するのは、3年前の予測より10年早まり、遅くとも2040年までの予測を公表した。

緊急の対応が必要であり、この短期間に脱炭素社会へ移行するためには、既存技術を効果的に使うことが実践的な方法である。既存技術のなかで原子力は、発電時にはCO₂を発生しないが、燃料のウラン採掘や輸送、燃料製造、廃棄というライフサイクル全体ではCO₂を発生する。とりわけ、使用済み核燃料は処理施設立地の合意形成が困難という大きな課題がある。それゆえ原子力は持続可能な発電源とは言えない。自然の循環の中で生み出される太陽光や太陽熱、風力、バイオマス、小水力、地熱、潮力、波力などの再生可能エネルギーこそが求められるエネルギーであり、これらは自然エネルギーと称される。

化石燃料や原子力ではなく自然由来の再生可能エネルギーの積極的な利用は世界の動きで、IEA (国際エネルギー機関) の2021年レポートによれば、2020年の欧州

の再エネ発電率は44%になった (IEA, 2021)。一方、日本の発電率はまだ20%強である。だが、世界における発電設備の導入容量の増加はめざましい。IEAは、今後5年間で世界の再エネ発電設備の導入容量は急速に拡大し、2026年までに全発電設備の導入容量の約95%を占めるとする。各国政府の力強い政策支援やCOP26で示された野心的な気候変動目標を踏まえ、IEAは2020年の報告書における予測を上方修正した。世界の再エネ設備容量は2020～26年に60%以上拡大し、4,800GW以上に達すると予想している。これは今日の全世界における化石燃料発電所と原子力発電所の設備容量を合わせたものに匹敵する規模である。また、今後5年間に占める世界の再エネ発電設備導入容量の43%を占める中国が依然としてその成長を牽引するという。

再エネ発電において本来、日本は世界をリードすべきである。なぜなら、日本は多様な自然エネルギーに恵まれている国であり、自然エネルギー100%社会には経済的な合理性もある (吉原, 2018; 加藤, 2013)。しかし、日本政府は、従来のしがらみから逃れられないのか、原発の再稼働や石炭火力の活用などに拘り、思い切った政策転換がなされない。それどころか、2022年8月24日、岸田文雄首相は脱炭素化の実現を目指すGX (グリーン・トランスフォーメーション) 実行会議において、既存原発の最大限の活用や次世代原発の開発・建設など原発新増設の検討を突然、指示した。

だが、これは政府のこれまでの基本方針と矛盾する方向と言わざるを得ない。なぜなら、政府は国連のSDGs (持続可能な開発目標) を推進しているからである。持続可能でないことが明らかな原発の新増設は、SDGsの理念に真っ向から反している。

SDGsは「我々の世界を変革する、持続可能な開発の



Scope 1：事業者自らによる温室効果ガスの直接排出（燃料の燃焼，工業プロセス）
Scope 2：他社から供給された電気，熱・蒸気の使用に伴う間接排出
Scope 3：Scope 1，Scope 2 以外の間接排出（事業者の活動に関連する他社の排出）

図1 サプライチェーンを考慮したCO₂排出量

出典：環境省 グリーン・バリューチェーンプラットフォーム：サプライチェーン排出量算定をはじめる方へ (env.go.jp)

ための2030 アジェンダ」という文書の一部であり、持続可能な社会に変革してゆくことこそがSDGs 達成の目標である。人間活動の範囲が広がり地球環境に大きなインパクトを与えるようになった今日、人類社会の持続可能性を確保することは根源的な課題であり、SDGs は、これを総合的に示したものである。SDGs の17項目は、最初の6項目が社会、7～11番の5項目が経済、12～15番の4項目が環境と、幅広い分野をカバーしている。16番目は平和構築で、最後の17番目はこれらの目標を達成するための多様な主体の協働を求めている。

1.2 脱炭素化への道

気候変動は人類だけでなく地球上の生物の生存基盤を脅かすものであり、その対策は平和構築と共に、持続可能性の確保にとって特に重要である。政府によるエネルギー政策の転換を待つ前に、SDGs の精神に沿って各主体が自発的に行動することが求められる（原科，2020）。脱炭素化へ向けた社会変革には、社会の個々の主体が行動を転換する必要がある、社会経済システム自体をその方向に転換させなければならない。経済活動がグローバルに拡大し、複雑に連関している今日、サプライチェーンに着目することが不可欠となる。

図1は、企業を対象とした場合のサプライチェーンを示したもののだが、他の組織の場合もこれと同様に考えることができる。自社の建物や敷地内での活動に基づくCO₂ 排出には2つの類型があり、そのひとつが、スコープ1である。まず、化石燃料の燃焼におけるCO₂ の排出がある。産業界では鉄鋼業やその他の金属精錬業、化学工業などは主要な排出源で、さらには家計も寒冷地などでは大きな排出源である。この段階のCO₂ 排出をスコープ1と称している。個々の主体は、この直接的な燃料の燃焼に対し、脱炭素化を図ることが必要となる。

さらに、自社敷地内での活動による間接的なCO₂ 排出として電気の使用がある。これは使用者が直接CO₂ を排出するわけではないが、発電源によっては発電時等に化石燃料を燃焼することがあるので、間接的なCO₂ 排出である。電化の進んだ現代社会では、生産、生活の両面ですべての主体に関わるもので、これが、スコープ2のCO₂ 排出である。スコープ1、スコープ2の2つは、個々の主体の活動ベースとなる事業所の建物や敷地内で発生するCO₂ である。

この他に、個々の主体が活動をするために発生する、より広範な間接的なCO₂ 排出がある。これをスコープ3と称する。スコープ3のひとつは、事業所の内外へ移動する際の交通で間接的に発生するCO₂ である。他は、事業所で消費する財の生産、流通、廃棄などにより発生するCO₂ があり、これは多種多様でサプライチェーンも複雑となるため、その捕捉は容易ではないし、その削減のための対策も容易ではない。

これらスコープ1～3で発生するCO₂ をゼロにするためには、社会経済活動の在り方を根本的に変えなければならない。こうして、民間企業だけでなく公共主体や大学なども含め、社会の全ての主体にCO₂ 発生をゼロにする責任がある。

1.3 エネルギーを「つかう責任，つくる責任」

化石燃料を使わずに現代社会を運営することは可能だろうか。化石燃料を多用する社会経済システムのもとでは、変革の実現は容易ではないように見える。しかし、省エネ技術の進展と再生可能エネルギーの活用技術の開発、電力などのエネルギーの地域間調整の技術など、さまざまな技術革新と、これらの普及により状況は変わってきた。とりわけ、電力においては再エネ発電の技術進歩の結果、今では大規模発電ではなく小規模で地域分散

型の発電が可能となった（鮎川，2015）。企業も大学も、さらに個々の世帯も、自らの使う電力は自らの責任で創り出すことが可能である。

SDGs において、再エネ 100%社会の形成は SD 7（安価でクリーンなエネルギー）、SD13（気候変動対策）だけでなく、SD12（つかう責任、つくる責任）とも関わると筆者は考える。SD12は廃棄物問題を対象に議論が始まったが、資源管理の観点も含むよう概念が広がった。エネルギー資源を「つかう責任、つくる責任」である。電力は環境や社会に負の影響を与えない真っ当なエネルギー資源から創り出すべきで、地域分散型エネルギー社会が未来の姿である（原科，2018）。

エネルギー分野での持続可能性を考えれば、上述のように社会に大きな負のインパクトを与える原発や化石燃料発電が不適切なことは明らかである。特に、原発や石炭火力は SDGs の観点に立てば、今後の発電源の選択肢とはなりえない。世界の主要な金融機関はこれらへの投資を引き上げるダイベストメントを行うようになり、日本でもその動きが始まっている。

SDGs 達成の観点からすれば、自然由来の再エネこそが有望なエネルギー源であり、このため世界の有力企業が、まず、再エネ電力を 100%調達するという自主的な行動が始まった。それが 2014 年に The Climate Group が始めた国際イニシアティブ、RE100 である¹。これは電力を年間 10GW 以上という大量消費する企業を対象としたもので、2022 年 6 月時点で、世界で 235 社が加盟している。RE100 企業は使用電力を 100%再エネで賄うが、自ら創らなくとも再エネ電力の購入でも良い。これは、再エネ需要が増えることで再エネ発電も増えるという考えだが、この一部企業の電力調達に関する枠組みだけでは、再エネ 100%社会にはならない。再エネ発電を直接的に増やすことが必要である。

筆者は、電力調達における「RE100」に対し、自らが使う電力に相当する分は全て自らの責任で創るという「RE100 発電」を定義している。これは、ネットでの RE100 である。発電した電力は自家消費でも良いし、売電でも良い。大学なら「RE100 大学」となるが、これには積極的な意味がある。SDG12：Responsible Consumption and Production、すなわちエネルギーを「つかう責任、つくる責任」である。自らの責任で再エネ発電をして、それを社会に供給することに大きな価値があると筆者は考える（雑誌『環境管理』編集部，2019）。

自然エネルギーは、その場所の自然条件によって最適な発電源が異なる。自らの敷地内に拘らず、送電ロスが

少ない近場での発電も考えれば、再エネ発電の可能性は広まる。そして、自らの消費電力分という身の丈にあった明確な発電目標が建てられ、省エネのインセンティブも生まれる。各主体がこの考えで再エネ発電を行い、社会全体で電力の総消費量と総産出量が均衡すれば、あとは電力を流通させれば良い。これが社会をシステムとして捉える社会工学の視点である。再エネ発電は、変動はするものの不安定ではなく、調整する技術がある。日本には太陽光、風力、小水力、バイオマス、地熱、潮力、波力など多様な発電源があり、これらを組み合わせることができる。流通により発電調整ができ電力供給は安定する。それを成功に導くのは工科（テクノロジー）と商科（コマース）の力であり、主体間の合意形成は社会工学の出番でもある。

2. 大学の役割

2.1 大学からの脱炭素化

大学教育は既存の知識と技能を伝授し、社会人としての人格形成を支えるものである。また、未来に貢献する新たな研究を行い、その成果も教育に生かされる。大学が単なる教育機関ではなく、教育研究機関と言われるゆえんである。これに加えて、現在は第三の使命として社会貢献がある。とりわけ地域社会での貢献は広く求められている。この社会貢献のひとつとして、新しい社会のあり方のモデルを示し、社会変革の牽引車になることは重要である。

SDGs の達成には企業や自治体、各種公的団体、NGO など、社会のあらゆる主体による積極的な活動が必要であり、大学にもこれが求められる。大学は教育機関として SDGs に係る人材を育成し、SDGs 研究を行うとともに、政策提言や計画提案を行う。また、社会に大きな影響を与えうる主体として、大学が率先して変革のモデルを示してゆく。大学の「社会的責任」（SR: Social Responsibility）の点からも、SDGs 達成への大学の貢献には重要な意味がある。

日本の脱炭素化の後れを取り戻すことは SDGs 達成にとって重要な課題であり、大学も主体的に取り組むことが求められる。自然エネルギーは身近に存在する資源で、大規模発電の必要はなく、小規模で地域分散型で発電できる。それ故、大学も、そのモデルを示すことができる。このことには、大きく、以下の 3 つの意義がある。

第一に、高等教育機関の使命として人材の育成である。電力生産はこれまで九電力体制に代表されるような

1 Climate Group: RE100 (<https://www.there100.org>)

大規模発電で行われ、関係技術者など一部の専門家が関わるものであった。大学での人材育成もこれら一部の発電事業やその他、エネルギー生産に携わる人に限られていた。しかし、今は自然エネルギーが広範に使えるようになり、その様相は大きく変わった。再エネ 100% 社会に変えていくには、経営者も含め多様な人材を育成することが求められる。特に大学はさまざまな分野におけるリーダーを育成する場であり、若い頃から脱炭素化のマインドがあれば、組織の意思決定を変えていける。そのためには具体のモデルとして、個々の大学が自然エネルギー 100% を実現することが必要で、それが生きた教育になる。

第二に、大学自らが自然エネルギー 100% を達成することは、大学以外の企業や自治体、公的組織、NGO など、他の主体にも影響を及ぼすことができる。すなわち、大学でもできたのだから、企業や自治体などもできるのではないかとの意識が広まる。社会を構成する各主体がそれぞれ、持続可能な脱炭素社会に向けて自然エネルギー 100% を目指し活動していくことで、社会が変わる。大学が、社会変革を牽引していく。

第三に、地域の知的センターとしての社会貢献である。大学は知の府として、地域において脱炭素化の推進拠点として活動することが期待される。自然エネルギーの情報提供や助言、地域における人材の育成、ハードやソフトの技術支援など多様な活動がある。脱炭素化に関する情報を集積し活動のネットワークを形成し、地域の自治体や企業、非営利団体などさまざまな主体に技術的、人的支援を行う。大学は目先の利益に捉われず、長期的な視点であるべき姿を追求するものであり、それが知の府たるゆえんである。

2.2 変革へのハード、ソフト、ハート

筆者には 2011 年、東日本大震災直後の計画停電対策で、東京工業大学において検討した経験がある。理工系の大学では消費電力量が多いので、再エネ発電は数%にしかならないことが分かり、再エネでカバーすることは容易ではないことを実感した。理工系や医学系の大学では難しいが、一方、文系を主体とする大学では、電力消費量が桁違いに少ない。そこで、筆者は「まず、隗より始めよ」と、可能な大学から始めることを考えた（原科ら、2019）。

脱炭素化への第一歩が、電気に関する自然エネルギー 100% 大学、すなわち、RE100 大学で、スコープ 2 にあたる。スコープ 1 は化石燃料の燃焼なので、空調に都市ガスを使っている本学の場合、スコープ 1 はまだ達成していない。だが、空調にガスでなく電力を使う大学の場合は、RE100 大学となれば、同時にスコープ 1 も達成

することになる。こうしたことから、RE100 大学は脱炭素化への第一歩としては大きな意味がある。そこで、脱炭素化に向けた第一歩として、RE100 大学の活動を他の大学にも広め、さらに公的主体や民間企業にも広めてゆけば、日本を持続可能なエネルギー社会に変える展望が開ける。

【ハード、ソフト、ハート】

ここで、筆者のアプローチは、目標達成に向け、ハードウェア、ソフトウェアの整備とともに、ハートウェアづくりも行うというものである（図 2）。ハードウェアは、創エネ・省エネ設備の各整備拡充、ソフトウェアは、それらの制御。

ハートウェアとは、「行動につながる意識」。例えば、学生や教職員たちと省エネ活動を推進するには、まず、省エネ意識の向上が必要だが、それが具体的な行動に結びつかなければならない。日本人は、環境意識は高いが、それが行動に結びつかないとよく言われるが、だから、ハートウェアの形成が必要となる。このハートウェアという言葉は、筆者が 1986 年にハワイ大学で開催された国際ワークショップでの発表時以来、使ってきた。Heart-ware と表記している。

とりわけハートウェアは、意思決定者にとって重要である。再エネ 100% 社会が望ましいという意識が形成されても、それが省エネ・創エネの設備投資の判断に繋がらなければならない。

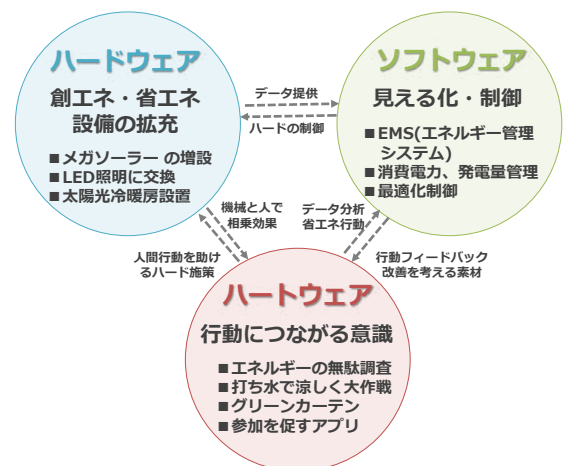


図2 自然エネルギー100%大学への、ハード、ソフト、ハート

2.3 宣言から始める：国連の Race to Zero Campaign

国連気候変動枠組条約事務局（UNFCCC）に基づくキャンペーン、Race to Zero は社会の多様な主体が脱炭素化を推進するための国際的な活動である。これは、世界中の企業や自治体、大学、金融機関などの主体に、2050年までに温室効果ガス排出を実質ゼロとすることを約束

し、その達成に向けた行動を速やかに起こすことを呼びかける国際キャンペーンである。UNFCCC が2020年6月に発表し、Race to Zero には、さまざまなキャンペーン公式パートナー団体を通じて、世界の7,552企業、52地域、1,122都市、1,114高等教育機関、555金融機関、63医療機関などが参加しており、世界のCO₂排出量の25%ほど、GDPは50%以上を占めている（2022年7月8日時点）。このうち、高等教育機関に関してはUNEP、英国のEAUC、米国のSecond Natureが主宰するRace to Zero for Universities and collegesがある（UNFCCC, 2020）。世界では1,114大学もが参加しているが、日本からは発足当初から参加している千葉商科大学と2021年に参加した東京大学の2校だけである。日本からもより多くの大学の参加が望まれる。

Race to Zeroに参加するには、Pledge, Plan, Proceed, Publishが求められる。まず、脱炭素化を何年までに実現するか目標を宣言し（Pledge）、計画を立て（Plan）、実行する（Proceed）。そして成果を定期的に公表する（Publish）。日本の大学は最初の宣言の段階で躊躇するようだが、世界各国の参加大学の宣言を見ると、まず宣言して、それから具体の計画を立てるというアプローチも多いようである。日本人は、計画が立てられないと宣言をためらいがちだが、まず、宣言して計画を立てるという姿勢も必要かもしれない。

しかし、日本流の堅実なやり方も悪くはない。筆者は国内でまず広げていこうと考えた。準備を始めたのは本学がRE100大学を達成した2019年。これはRace to Zeroの発足より早いですが、2020年のCOVID-19禍により、スタートは遅れた。自らの経験を他の大学にも伝え国内のRE100大学を増やし日本を自然エネルギー100%社会に変えるべく、自然エネルギー大学リーグを2021年6月にスタートさせた。本学のRE100大学は第一歩。他の大学が続くことが、2012年に私が発意した時の目標であり、これが実現した。日本初のRE100大学は国内外で高く評価され、環境省や経産省、国際賞など多くの賞が授与されてきたが、2022年7月にはUN Environment ProgramがendorseするEAUC等によるInternational Green Gown Awardsを2030 Climate Action部門で受賞した。これは、RE100大学の達成とともに、自然エネルギー大学リーグの活動も評価されたものである。

3. 日本初のRE100大学—まず、隼より始めよ—

（原科ら、2019；Harashina, 2020）

千葉商科大学では建学の理念である商業道德の涵養を基本に、真つ当な経営を目指したビジネス教育や真つ当なリーダーの育成を行って来た。この伝統を踏まえ、学

長就任時の2017年に4つの学長プロジェクトを開始し、そのひとつ、「環境・エネルギー」でRE100大学を目指した。

RE100大学の達成までには長い道のりがあった。筆者は2012年3月に東京工大を定年退職後、4月から本学の政策情報学部に着任。新しい職場において再生可能エネルギーの推進を考えたが、同僚の鮎川ゆりか教授も筆者と同じ志を持つことが分かった。この2012年、千葉商科大学の経営陣は収益事業としてFIT（固定価格買取制度）を適用し太陽光発電事業を決定。2013年にメガソーラーを設置、2014年から稼働した。これは経営上の目的からの導入で、この時、大学組織としては自然エネルギー100%大学の構想はなかった。

3.1 ボランティア活動からの出発

CUC 公開講座の開始

一教員としての活動の第一歩は、学内世論を変えるべく、エネルギー政策に関する公開講座を始めたことである。本学の丸の内サテライトキャンパスでCUC公開講座を2013年度から開始。初年度のテーマは「持続可能な環境エネルギー政策を考える」とし、同年11月から6回シリーズで行った。講師は同僚の鮎川教授と私のほか、当時原子力委員会委員長代理を務めていた、鈴木達治郎氏（現・長崎大学教授）、本学の三橋規宏名誉教授、同じく当時、東京工業大学教授の柏木孝夫氏（現・名誉教授）、そして、原子力政策専門家のマイケル・シュナイダー氏である。

合同ゼミによる活動

2014年4月、筆者と鮎川教授、杉本卓也講師（当時）の教員3名は合同ゼミを開き、大学間学生グループ、エコ・リーグの学生も招いた。合同ゼミの研究グループ「千産千商エネルギー」が推定したところ、発電量は市川キャンパスの使用電力の62.7%に相当した。エコ・リーグの学生からも自然エネルギー100%を目指してはと背中を押された。2014年9月4日に記者発表を行い、筆者は学部長として「自然エネルギー100%大学」を目指すことを公式に表明し、大学自らの責任による再エネ発電の意義も説明した（千葉商科大学、2014）。この時は大学としての組織的な活動ではなかったが、このような教員らの自発的な活動を育てることが重要である。

2014年春には、プロジェクト推進の上で重要な出来事があった。岩手県紫波町で地域エネルギー事業を推進するサステナジー社の山口勝洋氏（当時、社長）との出会いである。山口氏は本学の状況を聞き、筆者らに省エネ・創エネによるネット・ゼロ・エネルギー・キャンパス化の可能性の検討を強く勧め、サステナジー社は本

学を対象として経済産業省の補助金の申請者となった。我々は、教職員や学生の力だけではなく、外部専門家の力も借りることにしたのである。

3.2 設備導入への基盤づくり

現場の教職員や学生によるボランティア活動は教育上の効果はあるが、それだけでは100%達成に必要な設備投資はできない。設備投資の意思決定には大学組織としての取組みが必要である。さまざまなボランティア活動により学内の理解を深め、次第に合意を積み重ね、2017年からは大学組織としての活動に展開したが、それまでに以下のような活動を積み重ねた。

2015年度の初め、メガソーラー野田発電所の稼働初年、2014年度の成績が出た。発電量は336.5万kWhで、学内消費量439.3万kWhの77%にも相当した。だが、2016年度は67%に下がった。省エネ活動で減らせる電力消費量は数%程度しか期待できない。100%の達成は、省エネ活動の推進だけでは不可能で、省エネ・創エネのためにさまざまな設備を導入する必要がある。設備導入には大学組織としての意思決定が不可欠である。そこで、筆者は経営陣はじめ大学構成員の意識を変え、学内での合意を積み重ねてゆくこととした。設備導入への合意の基盤づくりである。

2015年度は新たな展開をした。このプロジェクトを改めて学部プロジェクトと位置づけたが、6月に山口氏が申請した経産省の再生可能エネルギー構想普及の補助金（金額996万円）の交付が決まり、省エネ・創エネの効果的な施策の検討を開始した。我々は外部専門家4名も招き委員会を構成し、島田晴雄前学長と内田茂男常務理事（当時、現在は理事長）にもメンバーに加わって頂いた。学内合意形成には、まずトップの十分な理解が必要だからである。検討の結果、学内全建物照明のLED交換が最も費用対効果が高いなどの結果が得られた。

省エネ・創エネの設備導入の意思決定に向けた学内合意には、経営陣とともに教職員の理解も必要である。CUC公開講座を毎年開催することに加え、2016年から活動の輪を全学に広げる工夫を行った。例えば、7月に節電週間を設け、政策情報学部のメンバーだけでなく他学部の教職員、学生にも協力を求め、節電意識の普及啓発のため「打ち水で涼しく大作戦」を開始した。このことで、経営陣等の意識向上をも狙った。これは毎年恒例のイベントとなっている。

設備導入の学内合意には苦勞した。LED交換に関しては、2016年、学長就任前にエスコ事業として実施する予定だったが、これが実現しなかった。2017年、筆者が学長に就任後、CUCエネルギー株式会社（2016年設立）の活用により実現した。すなわち、筆者や当時の

理事長ら首脳部5名とCUCサポート社、山口氏、東京ベイ信金が増資し、同社が自然エネルギー100%大学達成を支援することとした。数億円かかる設備でも、CUCエネルギー社が資金調達して設備を保有し大学にはリースとすることで、大学の負担を年間1千万円台まで削減できた。大学直接のものではないが、本学首脳部有志による会社ということで信用力もあり、資金調達はスムーズに行えた。

3.3 学長プロジェクトとしての展開

筆者は2017年、学長就任の直後、SDGs達成を目指し、以下の4つの学長プロジェクトを立ち上げた（千葉商科大学、2017；原科編、2022）。①会計学の新展開、②CSR研究と普及啓発、③安全・安心な都市・地域づくり、④環境・エネルギーである。また、教職員と学生、さらには学外者も協働して教育研究を行い、地域への貢献にも努めている。2021年までが第1期で、現在は第2期である。デジタル化が進む社会における新しい会計学の追究、組織の社会的責任(SR)としてのESG投資やエシカル・コマース、地域防災への貢献、また、気候変動アクションなどをテーマとしている。これらのうち、学長プロジェクト4「環境・エネルギー」が、自然エネルギー100%社会への転換を目標に省エネ・創エネを推進し、地域分散型エネルギー社会形成を目指す。プロジェクトリーダーは当初、鮎川教授、その後、高橋百合子教授、宮崎緑教授が順に務め、2021年度以降は手嶋進准教授が務めている（手嶋・原科、2021）。

学長プロジェクトにより、省エネ・創エネプロジェクトを正式に大学のプロジェクトに位置づけ、必要な設備導入のための予算措置が可能となった。これで計画は大きく進展した。大学として以下の環境目標を立て、活動を展開した（雑誌『環境管理』編集部、2019）。

- ・環境目標1（2018年度中）日本初の「RE100大学」（電気）にする。
- ・環境目標2（2020年度中）日本初の「自然エネルギー100%大学」（電気＋ガス）にする。

2017年度早々、市川キャンパス全建物の照明をLED化（25%の省エネ）した。CUCエネルギー社が環境省の補助金を獲得し、約4億円の設備は約3億円で購入でき、本学にはリースとすることで年間経費を3千万円に抑えられた。また、創エネは、当初は屋上太陽光の増設を考えたが、2017年当時は費用の問題があり、野田での増設とし、こちらもCUCエネルギー社のリースで導入した。11月にLED交換工事が完了し、合わ

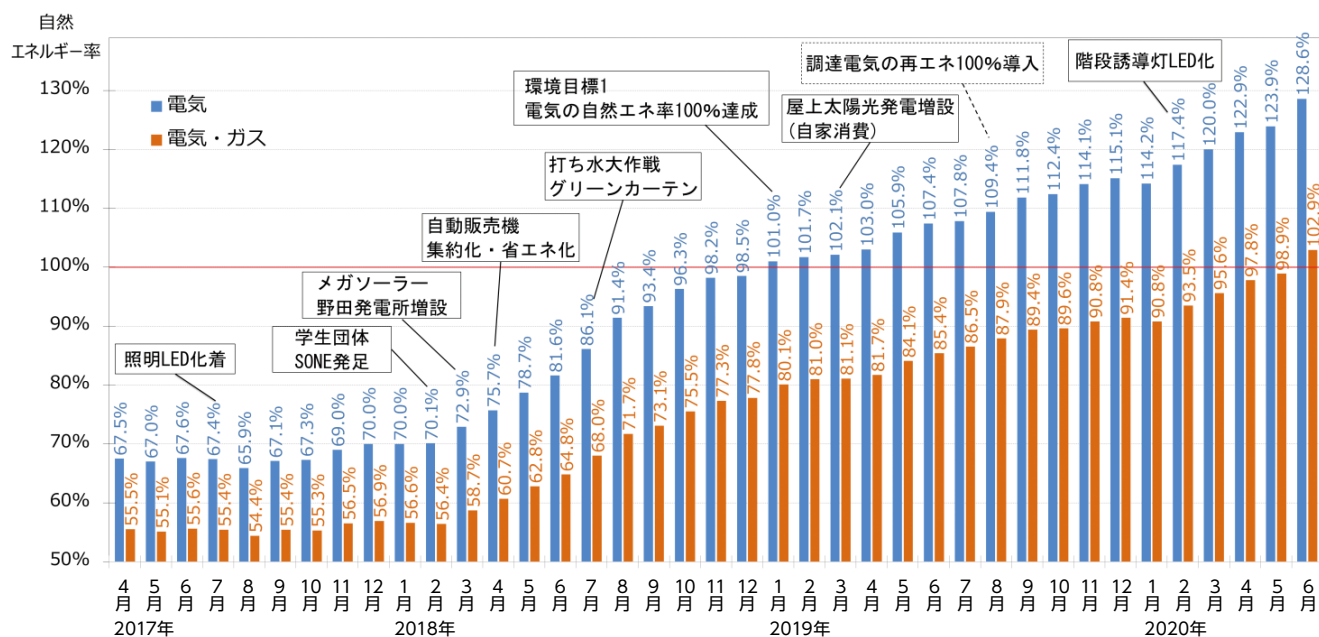


図3 自然エネルギー率の推移と省エネ・創エネ施策の実績

せてEMS（エネルギー管理システム）も12月に導入。これにより発電量や電力使用状況を把握する基礎ができた。2018年2月、野田発電所の太陽光パネル1,610枚の増設工事も完了。パネル容量は426kW増加（16%に相当）し、2.88MWとなった。

こうした計画の進捗に合わせ、11月13日には日比谷の日本プレスセンターにおいて記者発表を行い、「日本初、自然エネルギー100%大学を目指す」と国内外へ向けて宣言した。また、同日に発足したCAN-JapanのRE100プラットフォームにも、記者発表会場から登録した。外部に公表することで学内の意識も高められる。この計画と活動実績が評価され、12月には環境省「COOL CHOICE LEADERS AWARD」で優秀賞を受賞した。

100%達成には、省エネ量自体は少ないものの、学生が中心となった省エネ活動の推進による効果もある。例えば、学生有志はキャンパス内に沢山の自動販売機があることに着目し、消費電力削減の提案をベンダー各社にしました。ベンダーは学生の声に答え、これが実現した。自販機38台のうち7台を撤去し、残り31台のうち19台を省エネ型に交換した。

そして、2018年3月には、学生団体の「自然エネルギー達成学生機構」SONE（Student Organization for Natural Energy）が設立された。学生目線で省エネや地球温暖化防止への取組みを考え、大学と共に活動し、企画・実施や大学への提言などを行っている。SONEは毎年、先輩から後輩へと受け継がれ、活動を行っている。

また、2019年春には、大学が所有するCUCサポート

社の支援で、学長プロジェクトの活動として学生や教職員との協力でワイン用の葡萄栽培で営農型太陽光発電（ソーラーシェアリング）も始まった。ワインプロジェクトは本学の創立100周年となる2028年を目指し始めたもので、ワンハンドレッド・ワインプロジェクトと称する。100周年と自然エネルギー100%の両者を象徴する名称だが、学長プロジェクトがきっかけとなった。

本学は2019年1月に環境目標1を達成。全国の約780大学の中で初めてRE100大学となった。2019年1月末での過去1年間（2018年2月～2019年1月）の使用電力量は365万kWh、再エネ発電総量は369万kWhで、自然エネルギー率（再エネ発電率）は101%となった。

本学の消費電力に相当する電力をメガソーラー野田発電所と市川キャンパス内で再エネ発電している。大部分は東京電力パワーグリッドにFIT売電し、一部は自家消費している。

また、2019年8月からは、みんな電力株式会社（現在はUPDATER）のRE100プラン（トラッキング付き非化石証書）の導入を開始し、発電だけでなく、電力調達においても初めて再生可能エネルギー100%とした。同社のブロックチェーン技術を利用することで、野田発電所のFIT電気を市川キャンパスで使用していることが証明されている（図4）。この結果、本学は電力について「つかう責任、つくる責任」の双方を果たしたことになる。

これらの成果が得られたことから、2019年10月にRE100の対象外となる企業や団体を対象として設立された「再エネ100宣言 RE Action」に、大学第1号として参加した。また、この10月は大学発の気候非常事

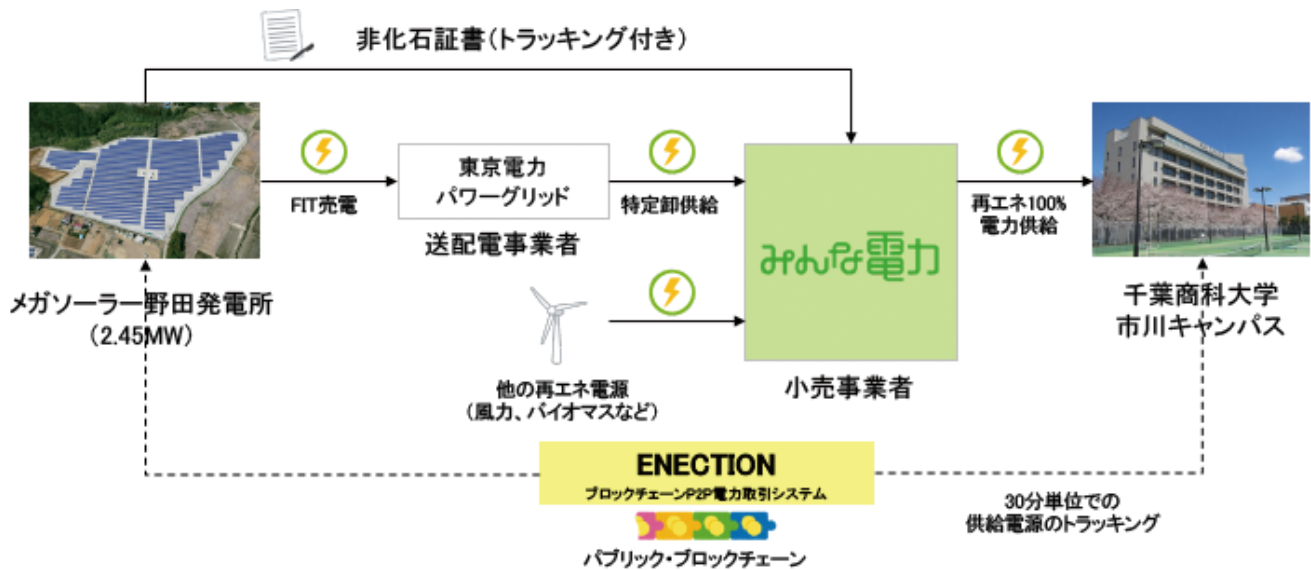


図4 千葉商科大学の自然エネルギー電力100%調達の仕組み

出典：環境省，2020，p.57

態宣言として「激化する気候変動に対する緊急メッセージ」を学長名で発信した。さらに、2020年2月18日には、UNEP、EAUC、Second Natureが主宰するGlobal Universities and Colleges for the Climateの合意文書にも署名し、国連UNFCCCのRace to Zero Campaignに国内大学では第一号の登録を行った。

RE100大学を達成したことは国内外で表彰されてきたが、2022年7月には7つ目の賞として、EAUCが主催し、UNEPが協賛するGreen Gown Awardを受賞した。この賞は世界の大学における持続可能性への優れた取り組みを6部門について毎年表彰するもので、その筆頭格の2030 Climate Action部門で最優秀賞が授与された。

4. RE100大学へ 千葉商科大学の経験から

千葉商科大学の経験から参考になる点は何か。学内の理解を得たうえで、プロジェクトを推進できたのは2000年以来、学内に環境配慮のカルチャーが脈々と築かれてきたからである。

本学の経営陣が2012年にFITを使いメガソーラー導入を決めたのは特別なことのように見えるが、メガソーラー設置が可能な土地を持つ大学は他にも多数ある。導入を検討した大学もあるが投資のリスクを考え断念したと聞く。本学でこの意思決定がされたのは環境配慮カルチャーの形成が大きいが、これは他の大学でも可能だと筆者は考える。

本学における環境配慮カルチャー形成のきっかけは、加藤寛元学長が2000年に政策情報学部を開設したことである。この結果、従来以上に環境配慮の教育研究が進

み、大学として環境配慮とその成果の情報発信に力が入れた。そして、同学部に環境経済ジャーナリストとして知られる三橋規宏氏が着任した。三橋教授の指導で2001年には環境ISO学生会議が設立され、ISO14001認証取得に向け、学生たちは活動を行った。2003年に千葉県内では初のISO14001認証取得大学となったが、学生主導のISO14001導入としては、全国でも最初のものとなった(三橋, 2003)。

ISO14001による環境マネジメントをするなかで学生達は2007年に、これも大学初の試みとしてキャンパス内のCO₂排出量を2010年までに1990年比10%削減という目標を立てた。大学はこれに答え、2010年に市川キャンパスの1号館屋上に太陽光発電設備を設置した。この発電電力で1号館の消費電力の一部を賄い、その結果、この年にCO₂排出量1990年比10%削減を達成した。この経験も生きている。この2010年に三橋教授の後任として鮎川教授が着任した。

2012年7月、再生可能エネルギー特別措置法が施行され、FITが始まり、大学経営陣は野球グラウンド跡地の有効利用を決めた。環境アセスメントが専門の筆者の見たところ、周辺環境に負のインパクトは与えない。投資リスクは低くはなかったが、その社会的な意義は経営陣も理解していた。学生達の活動を支援し、共にISO14001による環境マネジメントを行ってきた経験が生きたのであろう。こうして、大学単体としては日本一の規模のメガソーラーが導入された。

冒頭でも述べたように、本学の次の目標は2020年度に、ガスも含めた総エネルギー消費量に対し、自然エネルギーによる発電量を100%とすることである。そのた



図5 自然エネルギー100%大学へ、学生達と共に多様な活動

め、2019年2月、市川キャンパス内の建物10棟に屋上太陽光を増設し、その発電分は全量、自家消費している。これはパネル価格が大幅に低下した結果である。他大学の再エネ導入にとっても良い情報である。

ハード整備やソフト整備の意思決定は、学長のリーダーシップのもと進められるが、そのための合意形成には学内のハートウェア形成が重要である。また、省エネ活動の実践は教職員や学生の理解と協力が必要で、ここでもハートウェア形成が求められる。本学には先に触れた学生達による活動の伝統があり、現在も形を変えて続いている。

本学が取り組む「自然エネルギー100%大学」は自然エネルギーだけで、自らの使用電力量相当分を生産できる実例を示そうと、「まず、隗より始めよ」という精神で省エネ・創エネに取り組んだ。これに続き、多くの大学や企業、団体が事業所単位でも目標を立て電力生産のRE100を目指すことを期待している。そのために本学も何らかの協力ができればと思う。

2013年から筆者は、同僚教員や学生と共に自主的な取り組みを始めた。CUC公開講座シリーズや夏の省エネ週間での打ち水大作戦など学内世論を変えるべく活動し、2014年11月、自然エネルギー100%大学を目指したいと公表。だが、100%達成は省エネ活動だけでは無理で、省エネ創エネの設備投資が必要である。大学の組織的な活動にしなければならない。

2017年、筆者の学長就任と共に大学の組織的な活動へと展開できたが、教員や学生による自主的活動により学内合意の基盤が作れたことは大きい。同年11月、大

学としての環境目標を公表した。そして、2019年に電力に関する自然エネルギー100%、RE100大学を達成した。REとはRenewable Electricityで、これはRE100の大学版である。同年、大学リーグの準備を始めた。

5. 自然エネルギー大学リーグでの連携

大学リーグの活動も、各大学の状況に応じて可能な範囲から始めるという無理のない取り組みである。脱炭素化の3つのスコープのうち、当面スコープ1、2を対象とする。そこで、第一段階は、電力使用に関する再エネ100%のRE100大学を目標とする。

まず、宣言をして、無理のない形で一步一步進める。これを達成したら、次はスコープ1、燃焼による炭素排出をゼロにする。さらに、できればスコープ3、大学は通勤通学の脱炭素化へ。

これらの目標達成には、大学間の連携による情報交流と活動への相互支援が大きな力となる。そこで、次の参加条件に該当する大学でリーグの結成を呼びかけた（原科、2021）。

1. 大学（あるいはキャンパス）の使用電力量を目標に、2030年から2040年を目途とする自ら定める年限までに、自然エネルギー電力を生産もしくは調達することを大学として決定し、公表する。
2. 大学として具体的な計画を策定し、実行する。

この志を共有する大学、教職員、学生、支援する専門

家が集い、2021年6月7日、自然エネルギー大学リーグは発足した(自然エネルギー大学リーグ 2021)²。大学リーグの会員は、キャンパス会員、個人会員、学生会員、支援団体会員の4つがある。9名の学長はまず、個人会員として参加した。キャンパス会員は大学組織としての会員なので、学長のリーダーシップのもと、組織での決定がなされればキャンパス会員となる。大学は、大学人個々の自主的な活動が重要で、その積み重ねが大学組織としての活動に展開できる。教職員や専門家等が個人会員となるが、学生の活動のため学生会員も設けた。さらに大学リーグの活動を支援する、支援団体会員がある。当初は文系大学を中心に声をかけたが、発足時の9大学の学長は、以下のように文系大学に限らない。
〔千葉商科大学、国際基督教大学、和洋女子大学、聖心女子大学、東京外国語大学、長野県立大学、上智大学、広島大学、東京医科歯科大学〕



図6 自然エネルギー100大学リーグ設立総会の模様
設立世話人らが集合(2021年6月7日、東京)

設立後1年を経た2022年6月時点で、さらに以下10大学の学長が参加し19大学になった。
〔東京都立大学、東京都市大学、足利大学、立命館大学、千葉大学、昭和女子大学、慶應義塾大学、桜美林大学、明治大学、名古屋大学〕

学長が参加しているのは上記19大学だが、教職員等が参加している大学はさらに多数あり、増え続けている。大学組織としての参加の前に学長等のリーダーらが個人として参加することの意味は大きい。学長が個人会員となっている19大学のうち、組織としての会員であるキャンパス会員となった大学は、以下10大学である(2022年6月時点)。
〔千葉商科大学、和洋女子大学、東京外国語大学、長野県立大学、上智大学、広島大学、足利大学、立命館大学、千葉大学、名古屋大学〕

さらに、2020年11月には、慶應義塾大学の湘南藤沢キャンパスも、キャンパス会員の11番目の会員となった。大学全体でなく個別のキャンパス単位でも、キャンパス会員になれるが、その第1号が誕生した。

引用・参考文献

- 鮎川ゆりか(2015)『これからの環境エネルギー』三和書籍。
加藤寛(2013)『日本再生最終勧告:原発即ゼロで未来を拓く』ビジネス社。
環境省(2020)「事例:電力での「自然エネルギー100%」の大学(千葉商科大学)」『令和2年版 環境白書・循環型社会白書・生物多様性白書』(第1部第2章), 57頁。
雑誌『環境管理』編集部(2019)「巻頭特集:「商いの力」で社会を変えるー「自然エネルギー100%大学」が目指す地域分散型のエネルギービジネス」『環境管理』55(4), 8-19頁。
自然エネルギー大学リーグ(2021)「自然エネルギー大学リーグ設立趣意書」, Prospectus for Establishing the Renewable Energy University League of Japan, 2021.6.7。
千葉商科大学(2014)「大学日本一(自然エネルギー発電容量・導入率)」プレスリリース(2014.9.4)
千葉商科大学(2017)学長プロジェクト「SDGsへの取り組み」
<http://www.cuc.ac.jp/>
手嶋進・原科幸彦(2021)「自然エネルギー100%大学(電力)の実現ー千葉商科大学が実践する省エネ・創エネ活動ー」『環境科学会誌』34(3), 1-10頁。
原科幸彦(2018)「未来は地域分散型エネルギー社会へ」『環境と公害』47(3), 1頁。
原科幸彦(2020)「SDGsには真っ当なビジネスで」『環境と公害』49(3), 1頁。
原科幸彦(2021)「私見卓見 自然エネ100%大学をめざそう」『日本経済新聞』2022年2月2日。
原科幸彦編(2022)『SDGsと大学ー自然エネルギー100%大学の挑戦』CUCサポート社。
原科幸彦・鮎川ゆりか・山口勝洋(2019)「再生可能エネルギー社会へ「まず、隼より」ー「自然エネルギー100%大学」への挑戦」『環境と公害』48(4), 66-70頁。
三橋規宏(2003)『環境が大学を元気にするー学生がとったISO14001』海象社。
吉原毅(2018)『世界の常識は日本の非常識, 自然エネは儲かる!』講談社+α新書。
Harashina, Sachihiko (2020). Towards a 100% Renewable Energy University -Energy Revolution from Universities (「自然エネルギー100%大学」への挑戦ー大学からのエネルギー改革ー), Sustainable University Development Workshop 2020, March 16, International Christian University, Tokyo, Japan。
IEA(2021). Renewables 2021. - Renewables 2021 - Analysis - IEA。
UNFCCC (2020). Home - Climate Champions (unfccc.int), Race to Zero for Universities and Colleges - Climate Champions (unfccc.int)。

2 自然エネルギー大学リーグ Web サイト (<https://www.re-u-league.org>)。