

浜松市に学ぶ持続可能な地域循環のモデル

石黒 剣杜、澤 花梨、島田 隆樹、山下 来実

1. はじめに

私たち齋藤ゼミでは持続可能な社会の実現について調査研究を行なっている。浜松市は2018年度から内閣府によってSDGs未来都市に選定されており、持続可能な未来を実現するために積極的に活動を行なってきた。今回私たちは同市を2024年9月16日と17日に訪れ、浜松市役所、浜松商工会議所、静岡県立森林公園、浜松ベジタブル、西部清掃工場にてお話を伺った。以下では、訪問した組織がどのような取り組みを行っているのか、さらに私たちの学んだことや考察をあわせて述べていく。

今回の調査研究にあたっては、以下のような段取りをふまえた。ゼミの時間を使って、訪問する候補となる組織や機関を選定した。その上で、研究目的ならびに把握したい内容について整理し、訪問先に事前に連絡をとった。訪問時には、それぞれの組織や機関において、担当者の方々から説明をして頂いたり、事前の質問項目への回答を頂いたり、また施設見学をさせて頂いたりした。時間が許す範囲で、質疑応答も行った。

2. 浜松市について

今回訪れた浜松市は静岡県の西部に位置しており、人口は約80万人、面積は1558.11平方キロメートルである（浜松市役所HP, n.d.）。浜松市には様々な特徴が挙げられる。まず1つ目に立地である。日本の中央に位置し、鉄道、高速道路、航空路といった全ての交通手段を活用できる。2つ目に、自然が多様である。北部には赤石山、東には天竜川、西には浜名湖、更に南側には砂丘とその向こうは太平洋に面している。以上から、浜松市には山、川、海といった多様な自然に囲まれているという大

きな特徴が見られる。加えて、浜松市は全国的にみても日照時間が長い特徴を持っている。しかしながら、自然は脅威でもある。浜松市を流れる天竜川は、これまでたびたび氾濫してきた。江戸時代から治水事業により、堤防の強化や水路の整備が進められ、地域の安全が守られてきた。この長い歴史を持つ治水対策は、今日の浜松市の防災体制や、持続可能な都市づくりに繋がっている。

以上の特徴を活かして、お茶の生産や農作物などの農業も盛んに行われている。さらに、浜松市は日本有数の「ものづくり都市」として知られており、グローバルに活躍しているYamaha、Honda、Kawaiといった企業の工場も置かれ、製造業が盛んである。

3. 浜松市役所

浜松市は、30年先を見据えた持続可能な都市づくりを目指し、SDGs未来都市としての取り組みを進めている。国が進めるSDGs方針に合致させることで、地域の価値を高め、外部へ広く発信する力を強化する意図がある。

この背景には、郷土の偉人である金原明善（1832-1923）の精神も、現代の浜松市の取り組みに大きな影響を与えているようだ。金原は、防潮堤や森林資源管理を通じて地域防災を進め、地域の自然を共有の財産として活用するという考えを提唱した。この精神は現在も浜松市に受け継がれており、市民が協力してさまざまな対策に取り組む基盤となっている。

浜松市では、2018年のSDGs未来都市の選定を受けて、翌2019年にSDGs推進プラットフォームを発足させた。このプラットフォームには、2024年8月時点で867の企業や団体が参加しており、シ

ンポジウムや情報共有の場を通じて、各団体が取り組むべき SDGs に関する知識やノウハウが共有され、持続可能な社会の実現に向けた協力体制が強化されている。このような取り組みを通じ、地域全体が SDGs の目標に向けて一体となって活動を活発に行っている様子が伺える。

さらに、浜松市ではカーボンニュートラル推進計画も掲げており、特に製造業を中心とした脱炭素化の取り組みが進められている。温室効果ガスの削減目標として、2030 年度までに 2013 年度比で 52% の削減を目指している（浜松市，2024）。2020 年度時点で、基準年度比で 19.1% の削減を達成し、森林による吸収量を加味すると 25.1% の削減に成功している（浜松市，2024）。しかし、一部の中小企業では、まだ十分な対応が取れていない状況である。こうした課題に対処するため、今後、市は地域の諸団体との連携をさらに強化し、支援体制を整えようとしている。

また再生可能エネルギーの導入についても浜松市は積極的である。現時点ではまだ一部のエネルギー源は化石燃料に依存しているが、今後市内消費電力量の全てを再生可能エネルギーでまかなう「RE100」を目標に掲げ、消費量に対応する発電量を確保することを目指している（浜松市，2024）。さらに、将来的には他地域への供給も視野に入れた取り組みを進めている。

4. 浜松商工会議所

浜松商工会議所は 1983 年（明治 26 年）に設立され、現在では 13,434 の事務所が登録されている（商工会議所 HP，n.d.）。商工会議所による調査では、SDGs に関連して既に何らかの取り組みをしている企業が過半数を超えていた。その一方で、知識、人員不足などの理由により、自社の二酸化炭素排出量の算定が出来ていない企業もあるなど、様々な課題も浮き彫りとなった。そこで浜松商工会議所では、地域の事業所も関心度が高いということから、カーボンニュートラル事業を開始し、地域全体で省エネ・創エネの両面からカーボンニュートラルを実現するべく活動を行っている。

まずは、省エネ事業である。1 つ目に省エネ最適化の診断紹介である。各企業が温室効果ガスの排出

量を把握し、その上で省エネにより温室効果ガスを削減し、再生可能エネルギー由来の電気や非化石燃料に変更していくのである。このように、排出量を可視化することにより、例えばある企業では空調機器を変えるなどの対応が取られた。診断により意識的にも数値的にも二酸化炭素排出量を抑えることができたと言えよう。さらに、取り組みを行いたいが方法が分からないといった事業所に対し、脱炭素化を促進させるためにサポート人材の派遣も行っている。

また、新しい事業として省エネ事業を始めるといった相談にも、商工会議所は、会員の中からマッチングを支援している。太陽光発電の設置事業などカーボンニュートラル実現に貢献するソリューションをもつ浜松地域の企業と、その実現に意欲のある中小企業をつなぐのである。

このような問い合わせが年々増加傾向にあるため、2024 年度以降から、カーボンニュートラルの常設窓口が開設された。以上から、浜松市における脱炭素化への関心度は高いと考えられる。

次に、創エネである。商工会議所では、新しい産業資源としての CNF 事業を推進している。CNF はセルロースナノファイバーのことで、木から植物繊維をナノオーダー（1mm の 100 万分の 1）まで微細化することで得られる産業資源である（環境庁 HP，n.d.）。植物由来のため環境負荷が少なく、リサイクル性に優れているほか、軽量かつ頑丈、自由な成形が可能であり、温度変化に伴う伸縮が少なく安定性に富むといった特徴を兼ね備える。そのため、様々な産業分野における用途展開が期待されており（環境庁 HP，n.d.）、実際に、化粧品や食料品としても一部製品化もされている。（しかしながら、コストが高くまだ普及していないことからあまり実用化されていないという課題点が挙げられている。）

以上から、浜松商工会議所では、地域に密着した脱炭素化経営を推進していることがわかる。知識・経験不足になりがちな地域の中小企業にとって、商工会議所の支援は有効であろう。地域の事業所同士がマッチングを行うなど、協力しあうことでより浜松市のネットワークが強化され、地域がより活発化していくのではないかと考える。

5. 静岡県立森林公園

静岡県立森林公園とは、天然のアカマツ林を主体とした天竜奥三河国定公園に含まれる自然公園である（静岡県立静岡県立資料，n.d.）。森林内には温帯・暖帯の特徴を示す1000種類以上の植物や、約80種の野鳥が確認され、自然豊かな場所に生息している昆虫も豊富にみられている（森林公園HP，n.d.）。



図1 静岡県立森林公園でのお話（著者撮影）

今回、私たちが森林公園を訪れた主な理由は、多様な自然を持ち、産業と共生している浜松市ではどのように植生を保護しているのか、またどのように子どもたちに植生保護の重要性を伝えているのかである。静岡県立森林公園では、次の3つの方法で自然を保護する活動を行っている。

1点目に、草刈や除伐などを行い園内の生物多様性を保全することである。具体的には、森林特性に合わせた管理目標を設定し、その目標に沿って取り組んでいる。目標を設定する際には、植生遷移のとらえ方や、外来生物の対応、特徴ある自然地に対する管理手法の検討などが挙げられる。中でも、外来生物の対応方法が興味深いものであった。一般的には、外来種は生態系を崩す恐れがあることから駆除を積極的に行う。しかしながら、園内の一部で増殖された外来種の植物を駆除した結果、翌年のトンボの数が半分ほどまでに減少したと聞いた。理由として、駆除された外来種植物にトンボの卵が付着しており、駆除によってトンボの数も減少してしまったと考えられている。このように、安易な考えによる外来種駆除は、本来守ろうとしていた生きものを守

れないことがある。従って、植生を保護するという観点から考えると外来種との向き合い方はより慎重に考える必要がある。

2点目に、将来世代への環境教育である。園内を訪問者のテーマや目的に合わせてガイドし、自然や環境について学ぶ機会を提供している。また、ハンディキャップを持つ生徒に対する対応など、幅広い訪問者に向けて自然をテーマとするレクチャーを行っている。体験と五感による観察、発見と感動、知ること考えることの3点をガイドやレクチャーを通して学び、生物多様性とその保全や、森林の多面的機能について学習することが主な意図である。実際に、私たちが訪問時にガイドして頂き、昔から残る植生を土地開発や外来種など様々な要因から守っていく難しさを身をもって体験した。この機会を経て、自然と人々の共生について考えることが環境保全に強く結びついていくと考えた。

3点目に、ボランティア・サポーター活動である。静岡県立森林公園では、希少生物の保全、トンボの生息できる水辺づくり、アカマツ林再生など、自然を保護する各種の活動が行われている。ほかにも、企業とともにCSR活動の一環として環境保全に取り組み、地域社会の発展と環境保全の両立を実現している。そして生物多様性の保全がまちづくりや社会生活の基盤となれるように活動している。

以上を通じて、静岡県立森林公園での体験は、環境保全や、自然と人々の共生の難しさについて考えるよい機会となった。

6. 浜松ベジタブル

株式会社浜松ベジタブルは、野菜の卸売り事業や加工事業を行う企業であり、契約農家から新鮮で安全な野菜を私たちの食卓に届ける役割を担っている。その中で、どうしても玉ねぎや人参の皮、キャベツの外葉や芯など、商品にできない部分が1日に約3トンも出てしまうという課題があった。そこで、それらをバイオガス発電の原料にしたり、炭にして再利用したりするマテリアルリサイクル事業が生まれたのである。今回、私たちはこの事業の実態や課題、展望についてお話を伺った。

浜松ベジタブルは、「ゴミ」を「資源」に変える低温処理炭素化装置「炭吉」を導入しており、以下

がその流れである。①商品にできない野菜を細かくカットする。②水分を落とす。③低温で乾燥させる(約80~160°C)。④かすみ触媒と混ぜ合わせる。⑤そして野菜の炭(バイオマスカーボン)ができる。ここでの特徴としては、かすみ触媒を活用している点である。従来の食品残さの主流な分解方法は、微生物が有機物を酸化分解する「微生物分解」と有機物を炭化する「熱分解処理」であった。しかし、前者は臭気問題や、腐敗分解に長時間要するという課題があった。一方後者は酸素を遮断し、約600°Cの高温を要するために設備費用・稼働経費が高く、また、温室効果ガスの排出量にも課題があった。そこで、「炭吉」はかすみ触媒を利用することで、有機物と化学反応を起こし、二酸化炭素やダイオキシンの発生を抑制しつつ低温にて短時間(1~2時間)での炭化を実現させたのである(株式会社浜松ベジタブル, n.d.)。



図2 低音処理炭素化装置「炭吉」(著者撮影)

こうしてできたバイオマスカーボンは様々な用途に活用できる。第1に、消臭効果であり、靴箱やトイレ、車などの嫌なにおいを吸い取ってくれる。第2に、土壌改良材としてバイオマスカーボンを活用すると、その土壌から育つ野菜は通常の土壌で育つ野菜よりも Brix 糖度、抗酸化力、ビタミン C 値が上がり、食味評価も高い。また、同じ場所で同じ野菜を連続して作れないという連作障害にも効果が見られた。実際に、浜松ベジタブルは、消臭剤・土壌改良材の商品化に向けて、認証取得や知名度向上に取り組んでいる。一方で、1日約3トンもの食品残さがあるが、バイオマスカーボンになるのは月1トンだけであるといった課題もある。

以上のように、浜松ベジタブルは、環境にも人にも優しい循環型社会を実現しようと、様々な取り組みを行なっていることがわかった。

7. 西部清掃工場

西部清掃工場は浜松市から出たごみの処理施設であり、環境学習施設でもある。西部清掃工場は、キルン式ガス化溶融炉をという循環型の焼却炉を用いている。キルン式ガス化溶融炉を使用することで、焼却時に生まれた熱を利用して発電している。このシステムを導入しているゴミ焼却場は日本に多くなく、この規模では6つか7つであるとのことだった。これから循環型社会を目指していくうえでどうしても無くせないゴミの処理問題において、このような取り組みはさまざまな自治体のモデルになり得る可能性があると感じた。

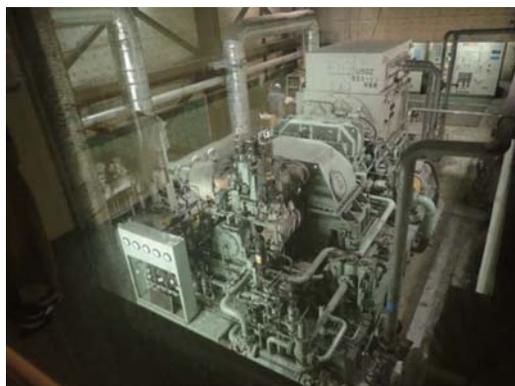


図3 発電機(著者撮影)

また、「環境啓発施設えこはま」では実際に手で触れて学習する体感型の環境学習プログラムが数多く行われていた。ごみ問題についての展示、エコ講座の実施、おもちゃ病院、リユース工房などである。そのほとんど全てのプログラムにおいてリデュースとリユースを含む3Rが重視されているように感じた。実際にごみ処理を行っている施設が環境啓発活動を行う事による有効性の高さを感じることができた。

8. 今回の訪問での学び

こうした取り組みを通じて、浜松市はSDGsの理念を具現化し、地域の持続可能な発展を目指している。今回の訪問を通して、浜松市が地域資源を活

用しつつ、自然と共生する都市の姿勢を持っていることを改めて認識した。自治体も含め、地域の様々な企業や団体が一丸となり、環境保全や社会的な課題の解決に取り組む姿勢の重要性を改めて実感した。

今回は Yamaha や Honda といった製造業の大手企業には直接訪問していないが、浜松商工会議所や浜松ベジタブル、静岡県立森林公園、西部清掃工場といった施設の訪問を通じて、地域の産業や団体が連携し、持続可能な社会を支える「循環の仕組み」を築いていることを実感した。

例えば、浜松ベジタブルでは食品残さをバイオマス資源として再利用し、土壌改良材や消臭剤として活用することで「資源の循環」を図っている。また、西部清掃工場では最新のキルン式ガス化溶融炉を用いたごみ焼却システムにより、廃棄物処理の際の熱による発電により、地域の環境負荷を削減する取り組みが行われている。さらに、地域住民への環境啓発活動を通じ、「3R」の重要性を伝えることで、地域全体での持続可能な社会への意識を高めている。

このように、浜松市では産業・環境・教育が一体となり、地域全体で資源が循環する仕組みを構築している。この「循環の仕組み」は、他の自治体にとっても参考となるモデルケースであり、持続可能な社会を築くためには、地域の特性や自然資源を尊重

し、共生しながら未来を見据える姿勢が不可欠であると強く感じた。

謝辞

本報告書の作成にあたり、今回の訪問でご対応いただいた関係者の皆様に心より感謝申し上げます。現地での丁寧なご説明と温かいご支援を通じて、持続可能な社会づくりについて多くの学びと示唆を得ることができました。皆様のご協力で深く感謝いたします。

参考文献

- 株式会社浜松ベジタブル 作成年不明「Hamamatsu Vegetable」（訪問時に使用された説明資料）
環境庁「NCP CNF の社会実装とビジネス導入をサポート」<https://cnf-ncp.net/about.html>（最終閲覧日 2024, 11. 01）
- 静岡県立森林公園 公式ホームページ <https://kenritsu-shinrinkouen.jp/>（最終閲覧日 2024, 11. 01）
- 静岡県立森林公園 作成年不明「静岡県立森林公園の自然と保全」（訪問時に使用された説明資料）
- 浜松市公式ホームページ <https://www.city.hamamatsu.shizuoka.jp/index.html>（最終閲覧日 2024, 11. 01）
- 浜松商工会議所 公式ホームページ <https://www.hamamatsu-cci.or.jp/>（最終閲覧日 2024, 11. 01）
- 浜松商工会議所 作成年不明「カーボンニュートラル推進事業」（訪問時に使用された説明資料）
- 浜松商工会議所 作成年不明「CNF 事業の取組みについて」（訪問時に使用された説明資料）
- 浜松市（2024）「浜松市地球温暖化対策実行計画（区域施策編）」