

## 〈報告〉

未来プロジェクトⅣ：チーム『クルクルサイクル』

### サステイナブルなまちづくり

市川尚喜<sup>1)</sup>、柿本貴志<sup>2)</sup>、田本典秀<sup>3)</sup>  
辻幸志<sup>4)</sup>、宮尾圭一<sup>5)</sup>

<sup>1)</sup> ㈱明電舎 水・環境事業部 (〒141-6029 東京都品川区大崎2-1-1 ThinkPark Tower  
E-mail: ichikawa-na@mb.meidensha.co.jp)

<sup>2)</sup> 埼玉県環境科学国際センター 水環境担当 (〒347-0115 埼玉県北埼玉郡騎西町上種足914  
E-mail: kakimoto.takashi@pref.saitama.lg.jp)

<sup>3)</sup> 国土交通省 都市・地域整備局 (〒100-8918 東京都千代田区霞ヶ関2-1-3 E-mail: tamoto-n2i8@mlit.go.jp)

<sup>4)</sup> 日本下水道事業団 技術開発研修本部 (〒335-0037 戸田市下笹目5141 E-mail: tsujik@jswa.go.jp)

<sup>5)</sup> ㈱東芝 水・環境システム技術部 (〒105-8001 東京都港区芝浦1-1-1 E-mail: keiichi.miyao@toshiba.co.jp)

#### 概要

近年、地球規模で問題視されている共通のテーマとして、水問題、食料問題、そしてエネルギー問題がある。これらの問題を個別に議論することは重要であるが、密接に関連しあう不可分な部分もあるため、複合的に扱う視点もまた重要である。そこで我々はまちづくりに関する既存の検討事例を整理した後に、すでに導入されているサステイナブルなまちづくりや都市運営をベンチマークにおき、全体最適を志向した資源循環型まちづくりの姿を検討した。

キーワード：エネルギー問題、サステイナブル、食料問題、循環型社会、まちづくり、水問題

## 1. はじめに

持続可能な社会の構築に向けて水問題、食料問題、エネルギー問題の解決の方途が様々なところで議論されている。各々の問題に最適解を与えようとする試みは重要であるが、このような社会システムに関連する問題は多様な構成要素が相互に関連しあうため、トレードオフの関係が発生し個別最適の状態が全体として最適でない場合も考えられる。

例えば再生可能エネルギーまたは自然エネルギーが注目されているが、水力発電による発電とダム建設による河川下流への影響（水質の悪化による水生生物への影響や、親水空間の損失）などはトレードオフになっている。また再生可能エネルギーについては燃料の代替として糖質またはでんぷん質由来のバイオエタノールを選択した場合、それまで食料生産を行っていた農家が燃料用作物に転作してしまい、食料価格が上昇してしまった例もある。このようにエネルギー問題、食料問題、水問題は問題解決の選択方法によっては1つの問題解決のために他方の問題を悪化させる可能性を多分に秘めている。そのため、サステイナブルな社会を考えるにあたり、全体最適

を意識した物質・エネルギーの社会における流れを設計し、そのための最適な要素技術を選択する必要がある。

本研究では、まず水問題、食料問題、エネルギー問題を単独または複合的に捉えて、まちづくりを通じて対策を行っている事例を調べた。次に、三つの問題への対策が可能であること、都市域において、環境の変化による影響が最小限に抑えることができ、石油などの天然資源の使用量も可能な限り抑えることができるようなまちを“サステイナブルなまち”として、この姿を検討した。

## 2. エネルギーや食料の問題に取り組んでいくまちづくりの事例

### 2.1 新エネルギープロジェクト（岩手県葛巻町）

岩手県葛巻町では、風力、太陽、水力などの自然エネルギーを積極的に利用する取組みがなされている。町内にある最大規模の新エネルギー施設は、平成15年に12基建設された風力発電所がある。このほかにも、太陽光発電システム、葛巻町バイオガスシステムなどがある。

新エネルギーによる発電量は約 5600 万 kW 時であり、町内の電力自給率は 185% に達している。また、町全体の年間エネルギー使用量は約 1670 億 kcal に対し、新エネルギー供給量は約 1300 億 kcal であり、町のエネルギー自給率は 78% (平成 15 年度末) に達している。

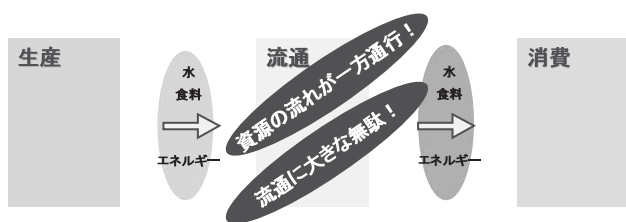
## 2.2 台所からはじまる地域循環システム (山形県長井市)

山形県長井市では、食に関わる循環型社会への取り組み例として、「レインボープラン」を実施している。このプランは、市街地の 5,000 世帯の生ゴミを分別収集して堆肥化し、その堆肥を使用して収穫された農作物を地域内で販売するというものである。要点は、分別のよさと持続性にある。主婦が中心となり「土づくりの参加は台所から始まる」という理念に基づいて、モデル事業を重ねることで生ゴミ収集方法を確立した。具体的には、コンポストセンターに運ばれてきた生ゴミは、約 80 日間かけ堆肥化され、農協を通して 10 kg を 242 円で農家や市民に販売される。農家では堆肥を使って土づくりをし、収穫された農産物は、学校給食や JA 直売所、常設店などを通して市民の食卓に届けるという「地域内循環システム」に取り組んでいる。

## 3. サステイナブルなまちの姿の検討

### 3.1 サステイナブルではないまちの問題点

本研究では、人間の都市生活に不可欠な要素である水、エネルギー、食料といった資源等の流れは、「生産」、「流通」、「消費」の 3 つの過程から構成されるものと考え、Fig. 1 のとおり模式化した。



**資源の流れが一方通行で、かつ、資源の無駄が多い**

Fig. 1 サステイナブルでないまちの問題点 (現状)

例えば、食料の流れを例に現在の都市生活を省みると、我々は、日々食料を大量に消費すると同時に大量に廃棄しているが、生ゴミ等は、ほとんどが有効利用されず、焼却などにより処分されている。このように、現在、資源の流れの多くは、一方通行であり、一度消費の過程を経ると再利用されることなく廃棄されてい

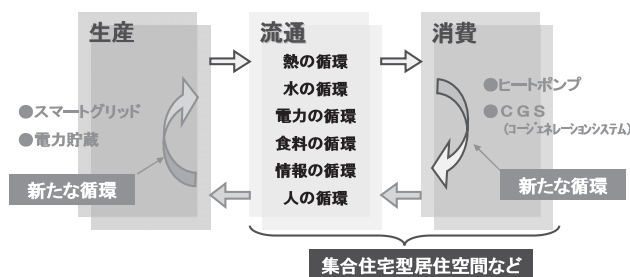
る傾向にある。また、生産、流通、消費の各過程において、必ずしも効率良く資源が利用されていないと考えられる。

このような都市においては、生活を維持するために大量の天然資源を投入する必要がある。そのうえ、環境への影響や、天然資源の有限性を考えると、サステイナブルな都市でないことは明らかである。

### 3.2 サステイナブルなまちの姿

先述のとおりサステイナブルなまちの定義と、前節の課題認識に立ち、本研究では、サステイナブルなまちを Fig. 2 のように模式化し、サステイナブルなまちの姿として集合住宅型居住空間を提案する。

この提案では、先のサステイナブルでないまちと比較して大きな違いが 2 点ある。まず、1 点目は、「生産」及び「消費」の過程に、再び資源が循環する流れが設けられたことである。次に、2 点目は、各過程で生じる資源の損失をできるだけ小さくするような技術が導入されていることである。



**資源が循環し、かつ、資源の無駄が小さい**

Fig. 2 サステイナブルなまちの考え方 (提案)

これらのアイデアを実現する技術として、我々はスマートグリッドに代表される「グリッド」の概念を、電力の枠のみに限定せず、「多様な資源供給主体が存在し、その需給バランスを制御できるネットワーク」、「資源の再利用を志向したネットワーク」の概念を取り入れた、電力・食料・水・熱などの資源のグリッドとして応用・発展させ、まちづくりに取り入れることを提案する。これらを導入することにより、いったん「消費」され、そのまま消滅されるはずの資源を、再度、利用できる形に再「生産」することが可能となり、限りある資源を有効に活用することができる。上記のようなグリッドによる資源制御を踏まえ、我々は、「サステイナブルなまち」のイメージを Fig. 3 に提案する。

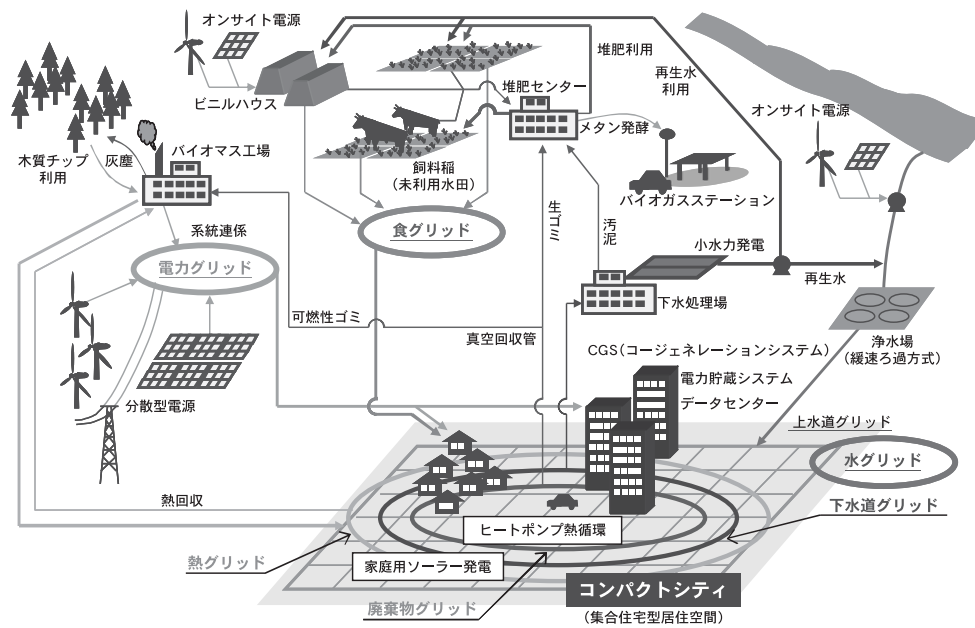


Fig. 3 サステイナブルなまちのイメージ

#### 4. ま と め

水問題、食料問題、エネルギー問題を複合的に捉え、これらの問題を解決する手掛かりとして、社会システムにおける物質の循環とその効率化を図ることを考えた。その結果、“サステイナブルなまち”の姿を提案することができた。