

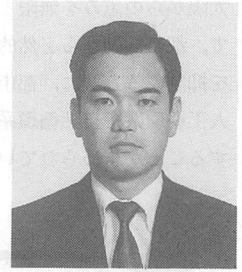
■ 展望・解説 ■

サステイナブル・コミュニティを考える一つの視点

Study of Sustainable Community

並 木 裕*

Yutaka Namiki



1. まえがき

環境共生を目指して自然的要素を都市空間に導入する気運が高まっている¹⁾。しかし、環境容量が無限であると見做し得た時代に、自然環境とは切り離れた構造を構築する方向で成長を遂げてきた都市空間に安易に自然的要素を持ち込むと「木に竹を接ぐ」ことにもなりかねず、持続性が担保されにくい。

環(わ)は有限ではあるが終わりはない。自然の環境容量が有限であるとの共通認識に基づいて築かれるべき地球環境時代が21世紀の都市に求める構造は「循環」である。都市の構造を自然循環系に組み込むことができはじめて都市は持続可能なコミュニティを持つことができる。従って、環境共生のための自然的要素を都市空間に持続的に定着させるには、都市生活者のライフスタイルに依存する処も大きい。それが主要な目標であるか、副次的目標になるかには関わらず、循環型都市構造を構成する一員としての「機能」が計画段階で検討され、都市構造に組み込まれることが重要である。

一方、内部経済性を高め、単一目的達成のための手段として位置づけられがちな現代の都市を構成する各々の要素も多かれ少なかれ、また、意識される、されないは別として、複数の機能を持ち合わせており、新たな機能を付加できる余地も残されている。循環系に寄与する機能を意識的に空間デザインに付加させることは技術的には難しいことではない。また、外部経済性の評価、社会的費用の内外部化を含む市場経済を前提にすると、この機能複合の視点を経済活動に導入することにより、経済生態系とも呼べる系を成立させることも可能である。エコロジカルなライフスタイルと循環型都市構造が車の両輪として機能した時、都市は文

化としての持続可能な遺伝子を持つことになる。以下には、機能複合の考え方を示すと共に、循環型都市構造構築への道筋を検討する。

2. 循環型都市構造構築へのアプローチ

2.1 地球環境時代の都市が具備すべきマナー

地球の循環系は水の循環から始まる。太陽熱で海水が蒸発し上空に運ばれて冷やされ、凝縮して蒸留水となり、地球の重力により雨となって地上に降り注ぐ。さらに、地球の自転により生ずる海流が地上の気候を安定させ、植物の育成できる環境を整えた。次に植物は根から吸収した水を導管で葉に導き、気孔から蒸散させて植物体の温度を調節すると同時に自然の水循環の一部を担った。また、太陽光、空気中の炭酸ガス、地中の水により光合成を行い、植物自体を構成すると共に酸素、更にオゾン層を形成して地上に動物が育成できる環境を整えた。次に動物は植物が生産した果実等を消費すると同時に種子を運び、また、窒素、リンを運ぶことで緑に係る循環系の一部を担い、さらに、体内に循環系を整え、必要以上の消費をしないことで自然循環系に加わった(図-1参照)。

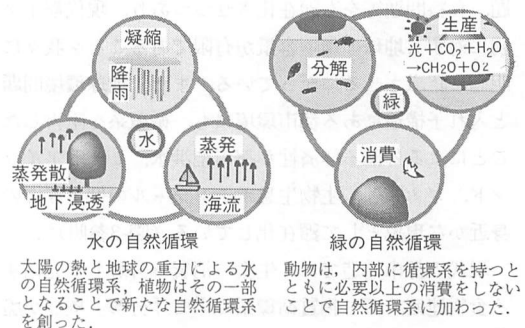


図-1 自然循環系の構造

動物達は自然界の中で生命を維持する術をすでに備えている。地球環境時代は、現代の都市活動にも自然循環系の一員としてのマナーを求めている。すなわち、

*大成建設(株)設計本部 次長

〒163-06 東京都新宿区西新宿 1-25-1

太陽からの恵みを無限と見做し得るタイムスパンの中で、都市活動から必然的に発生する排熱と炭酸ガス量を抑制すると共に、都市活動の規模、密度に見合った人工循環系を自然循環系と調和した形で具備し、運用することが求められている（図-2参照）²⁾。

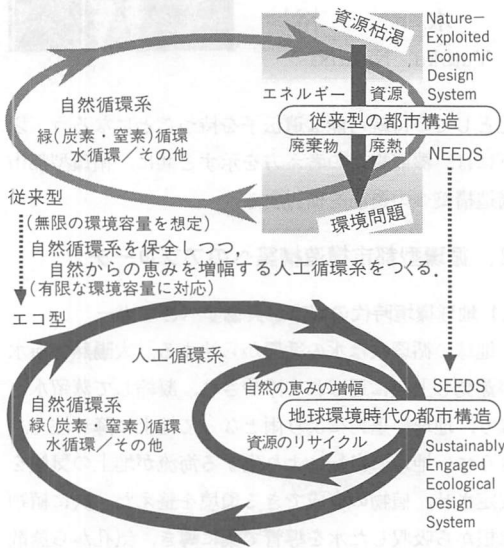


図-2 持続可能な都市に必要な循環系の構築

2.2 「分解」機能を含む人工循環系の形成

都市は、生産都市、流通都市、消費都市あるいは、それらの複合都市として成長し、都市住民は安全性、利便性、快適性等を社会基盤として共有している。しかし、無限の自然環境容量を前提に拡大を続けてきた現代の都市活動はオゾン層破壊などの様々な問題を地球環境レベルでも顕在化させた。更に、人類の健康問題、食料問題等をも顕在化させつつあり、現代都市文明に対する地球の環境容量が有限であることを我々に明確に認識させるに至っている。また、地球環境問題と入れ子構造にある都市環境にも、循環系を阻害したことによる外部不経済性が都市型洪水、ヒートアイランド、ゴミ問題、生物生息ポテンシャルの低下などの身近な現象として顕在化している（図-3参照）³⁾。

現代の都市構造では「生産→消費→分解」で完結する食物連鎖、即ち物質循環系の中で「分解」機能が脆弱である。分解機能を内包する循環系を具体の姿として都市に備えることを地球環境時代は求めている。

縄文人は自然循環からの直接の恵みのみでサステナブルな縄文文化を形成したが、それのみで現代都市を維持することが不可能であることは自明であり、都

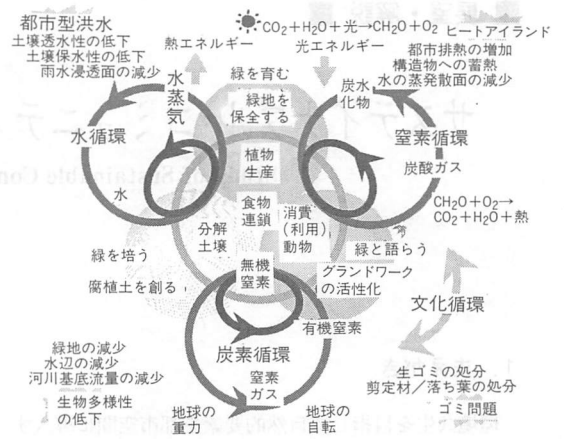


図-3 人工循環系の構築による外部不経済性の解消

市に自然循環系を保全しつつ、自然からの恵みを増幅する人工循環系を構築する必要がある。しかし、縄文人が谷を囲む台地上に居を構え、洪水等の災害から身を守ると共に、沢水を安定した水源として利用するなど自然の循環と調和した社会を形成していた。こうした自然と調和した暮らしは現代にも活かされるべきである。また、ある特定の物質がリサイクルされるにせよリサイクルに必要な投入エネルギー、資源を含めた系と自然循環系との調和が保たれている必要があり、都市構造そのものを人工循環系形成が容易な土地利用、生産・消費構造に変革する必要がある。

3. 循環型都市の構築に向けた経済生態系の形成

従来の経済社会システムを前提にすると人工循環系を構成する各要素技術単独ではその市場性が低い。都市活動による外部不経済性を低減する効果の高い人工循環系を自然の循環系とのインターフェイスとして都市に組み込むには、外部経済性、社会的費用を含めた都市経営収支から人工循環系の持つサステナビリティが評価される必要がある。次に、都市インフラ自体を循環型に改変すると共に、特に自由市場の中で各種のリサイクル産業、低レベルエネルギー活用産業、都市環境管理産業などの都市環境産業が成長できる経済生態系とでも呼ぶシステムを構築する必要がある。高付加価値型経済財はロングライフ使用を前提に現行の流通規模でリサイクルプラントが整備される必要があろう。一方、生ゴミ、樹木の剪定枝などの低付加価値型経済財については、ストックヤード等が都市インフラとして身近かに整備される必要がある。スモールスケー



図-4 スモールスケール化による経済生態系の構築

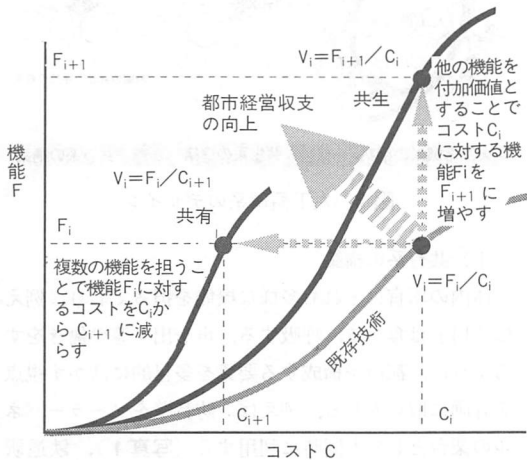


図-5 共有，共生による経済生態系の構築

ルでの「生産」「消費」「分解」を含む人工循環系は、資源、廃棄物等の運搬コストを抑えることができる、地域環境特性を活かした活用ができる等のメリットにより、経済システムとしても成立が可能になる（図-4，5参照）。すなわち、「共有」によって都市を構成する一つの要素が複数機能を担うことでそれぞれの機能あたりのコストを低減させ、「共生」によって相互の要素が付加価値を高めあうことにより、経済生態系が形成され、地域経営収支の向上が期待できる。

4. 循環型都市構造のデザイン

4.1 物質循環系と文化循環系の形成

自然循環系と調和した人工循環系の形成は、地球環境時代の持続可能なコミュニティを担保する必要条件である。例えば、我が国の昭和30年代までの雑木林は、落ち葉の肥料としての利用、薪炭林としての利用にみられたように、自然循環系に溶け込んだ物質循環系と、その推進力として、会所地、入会地利用にみられるコモン、パブリックスペースを活用した自然循環系を保全する文化循環系の二つの人工循環系によって支えられてきた。これらの形而上的意味を現代の技術力を活かしつつ経済社会システムとして具現化する必要がある。一般ゴミの分別、減容化、フリーマーケット等にみられる生活者の環境保全型ライフスタイルへの移行、一次産業での低農薬、有機農業指向、二次産業での製品のリユーズ、リサイクル化、三次産業にみられる高度情報化による物流量削減、等々の流れは自然循環系と調和する人工循環系構築の可能性を示している。分解機能を含む都市インフラの構築と環境保全

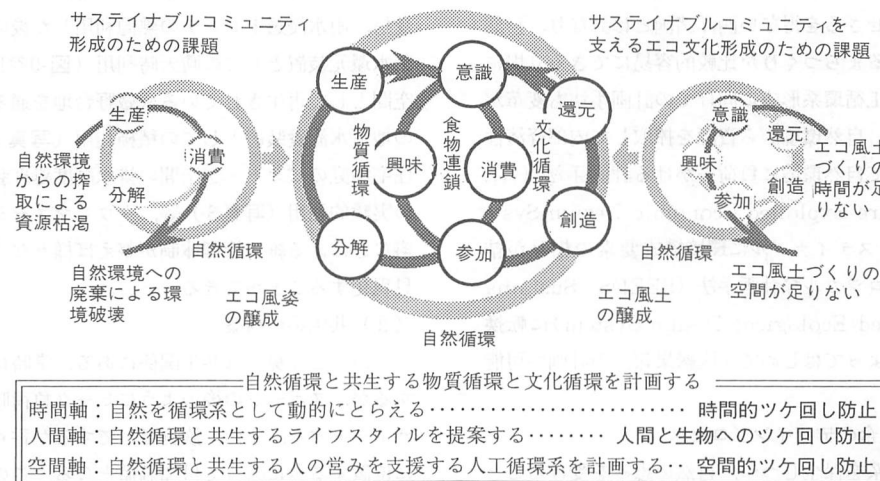
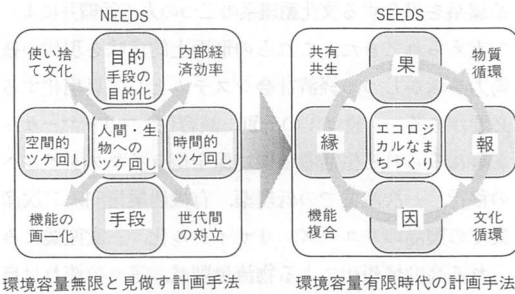


図-6 サステイナブルなコミュニティの構造

型ライフスタイルへの移行により、地域特性に応じた循環型都市風土が醸成される。(図-6参照)

4.2 「目的-手段」から「因果果報」の計画手法へ

騒音防止を目的とした防音壁の設置、これは「目的-手段」系計画手法の典型例であるが、同時に通風阻害、景観阻害等の弊害を生ずる可能性が高い。サステナビリティを担保するためには、例えば、上流側の開発による下流側の都市型洪水の発生、化学肥料による土壌の疲弊、緑の減少による生物生息ポテンシャルの低下等、それぞれ空間、時間、人間・生物へのツケ回しを無くす必要がある。環境容量を無限と見做し、目的達成に向けた内部経済効率を高める手段を具現化し、それを重ね合わせた都市構造から、人工循環系の形成に向けて空間的、時間的に検討範囲を拡大し、地域資源(因)を活かし、地域環境特性(緑)を考慮して、結果(果)として目的が達成され、外部経済性をも高める(報)ことができる都市の構成要素相互に関係性がデザインされた都市構造への転換が人工循環系の形成のために必要である。(図-7参照)



環境容量無限と見做す計画手法 環境容量有限時代の計画手法

図-7 人工循環系構築の視点

モンスーン型気候に属する我が国は、自然が厳しく、自然と対立せざるを得ない西洋諸国とは異なり、自然と共に生きるまちづくりが比較的容易にできる立場にもある。人工循環系形成に向けての計画手法も変革が必要であり、自然環境から資源を搾取して内部経済性を最優先して自然環境に負荷をかける計画手法 (NEEDS: Nature-Exploited Economic Design System) から、サステナブルに環境構成要素の相互が結合したエコロジカルな計画手法 (SEEDS: Sustainably Engaged Ecological Design System) に転換することによってはじめて「因果果報」の計画が可能になる。

4.3 機能複合のデザインプロセス

自然循環系を保全しつつ、自然の恵みを受けることのできる人工循環系をデザインするには、地域資源、

地域施策を単一の目的のための手段としてだけではなく、地域共有の財産として認識し、多面的な意味、効果、機能を例えば、場所、時間、高さ、手段を活かす等の視点から明らかにする(共有系の構築)。次に、他の資源、施策との間の共生関係を相乗効果、補完効果等の視点から地域環境特性にあった適性システムとしてデザインする(共生系の構築)。この共生系を他の共有/共生系とさらに共生させることで水、炭素、窒素等の物質循環、その推進力として、文化循環をデザインする(循環系の構築)という3つのプロセスを経ることが有効であろう(図-8参照)。

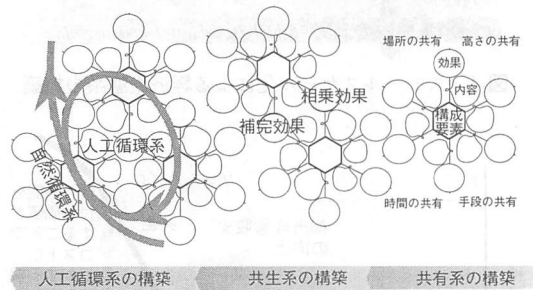


図-8 人工循環系のデザイン

(1) 共有系の構築

体内の器官はどれも多様な機能を担っており、例えば「口」は食べる、呼吸する、声を出す等の働きをするように、都市を構成する要素を多目的に活かす視点を計画に取り入れる。例えば、防音壁をソーラーパネルの架台としても同時に利用する(写真1)、鉄道駅のプラットフォーム内部を雨水貯留槽として活用する、タクシー無線による一人暮らし高齢者からの緊急通報受信、雨水浸透トレンチの熱源利用した後の井水の地下水還元装置としての晴天時利用(図-9参照)、親水空間として再生されている武蔵野台地を通る玉川上水の地下水涵養装置としての積極利用(写真2)、集合住宅中庭のピオトープ空間の排水高度処理装置としての実験的利用(写真3)等、タウンマネージメント組織などによる維持管理体制が整えば様々な「共有」を具現化することができる。

(2) 共生系の構築

「口」と「鼻」は共生関係にある。常時は鼻で呼吸するが、スポーツの後のようにピーク負荷時には口がサポートする。また、飲食は口ですが香りが口の上に位置する鼻に入って付加価値となる。このように都市を構成する要素間に共生関係を成り立たせる視点を

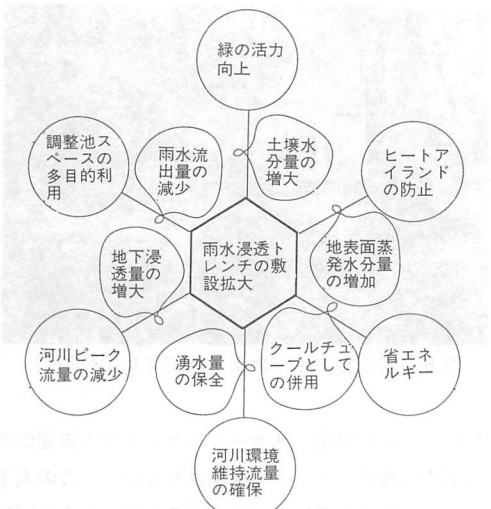
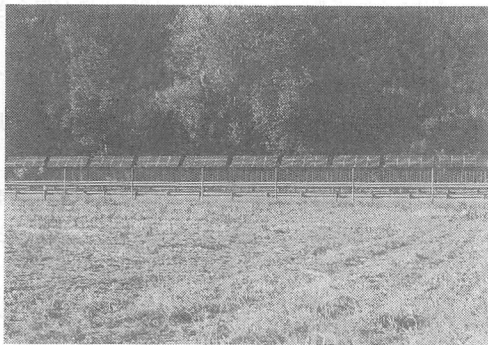
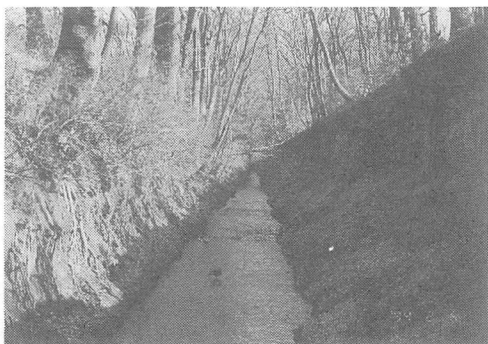


図-9 雨水浸透トレンチの多目的利用



写1 ソーラパネルの架台を兼ねる防音壁 (スイス)



写2 地下水涵養機能も果す玉川上水 (東京)

計画に導入する。例えば、都市再開発計画への地域冷暖房の導入と建物緑化との「共生」関係が考えられる。すなわち、地域冷暖房の導入によって各建物屋上の設備機器設置スペースが減少するので、まとまった緑化が可能となり、屋上緑化によって熱負荷のピークカッ



写3 排水高度処理機能も果すビオトープ (ベルリン)

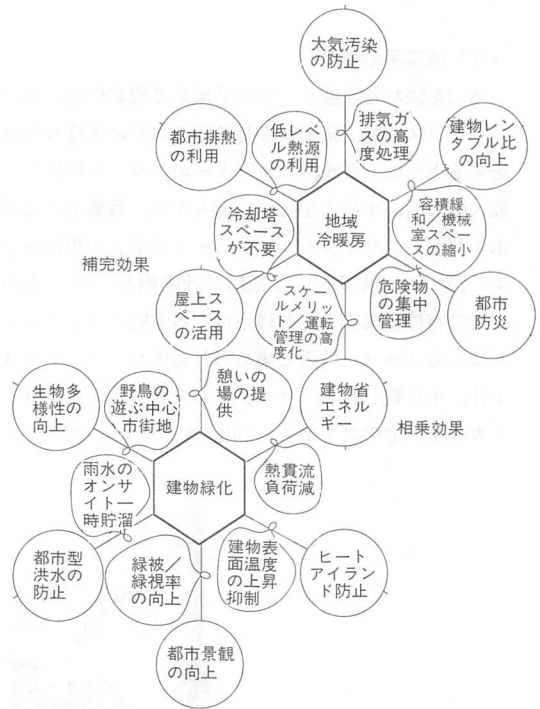
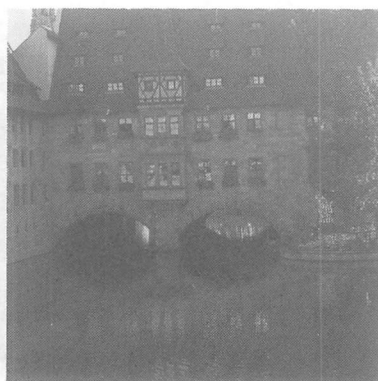


図-10 地域冷暖房と建物緑化との共生

トがなされることになる(図-10参照)⁴⁾。さらに、商業施設周辺の水辺や緑化が商業施設の付加価値になるので商業施設側で水辺や緑の維持管理を行い、益々緑や水辺の価値が高まる関係(写真4)、都市と農村とを融合することによる新たなライフスタイルの提案と物質循環の再生⁵⁾、また、新庄市の中核工業団地で行われている休日の団地内道路の自転車ロードレースへの開放は、レースが一般交通に迷惑をかけることなく催されると同時に日頃疎遠になりがちな市民と工業団地との関係を親しみのあるものに行われている等、各種の規制緩和を前提にすると地域環境特性に応じて様々な「共生」を具現化することができる。



写4 運河の上に立つレストラン (ニュールンベルグ)



写5 剪定枝チップによる舗装 (井頭公園)

(3) 循環系の構築

体内を流れる血液が一つの循環系で酸素供給、体液のバランス調整、細菌から身を守るなどの多様な働きをするように、資源、エネルギーのフローを無駄なく最大限に活かす視点を計画に導入する。写真5には樹木の剪定枝のリサイクルによるチップ舗装の事例を示す。図-11には窒素の人工循環系計画例を示す。都市内での有機窒素の人工循環系は、各家庭のディスポーザによるスラリー輸送で集められた生ゴミのコンポスト化、土に親むライフスタイルを背景としたクラインガルテンでのコンポスト利用、ファーマーズマーケット

ト等による新鮮野菜のsmall scaleでの流通の3つの要素を複合することで構築されている。この人工循環系は、窒素の循環を成立させるものであるが同時に自治体のゴミ収集頻度減少を可能にする、生活者の生活利便性を向上させる、都市公園の面積を増大させる、河川の水質汚濁防止に役立つ、団粒土壌が保全される等、様々な波及効果が期待できる^{6) 7)}。

(4) 空間デザインへの展開

上記プロセスを経ることで身近かに自然循環系と調和した水、炭素、窒素等の人工循環系が構築される。これらの循環系相互の関係性をさらに空間デザインすると共に、都市活動、都市生活者のライフスタイルと

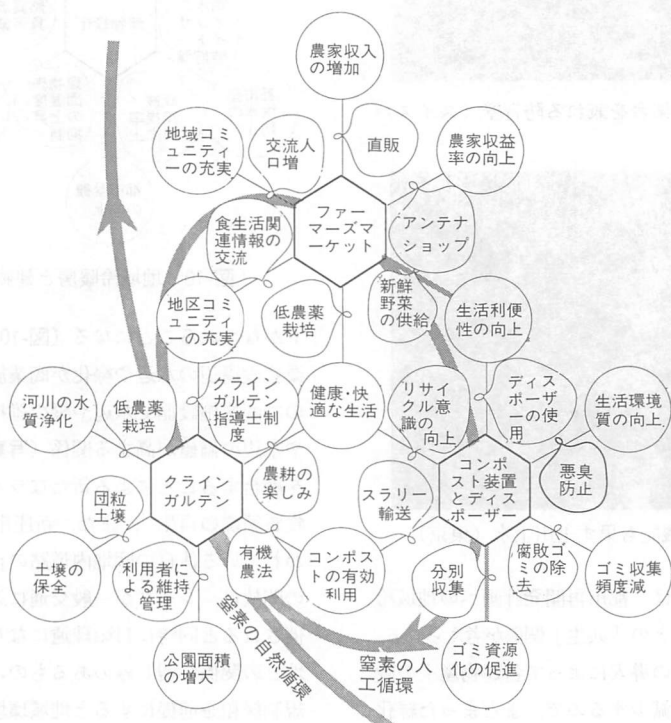


図-11 有機窒素の人工循環系構築例

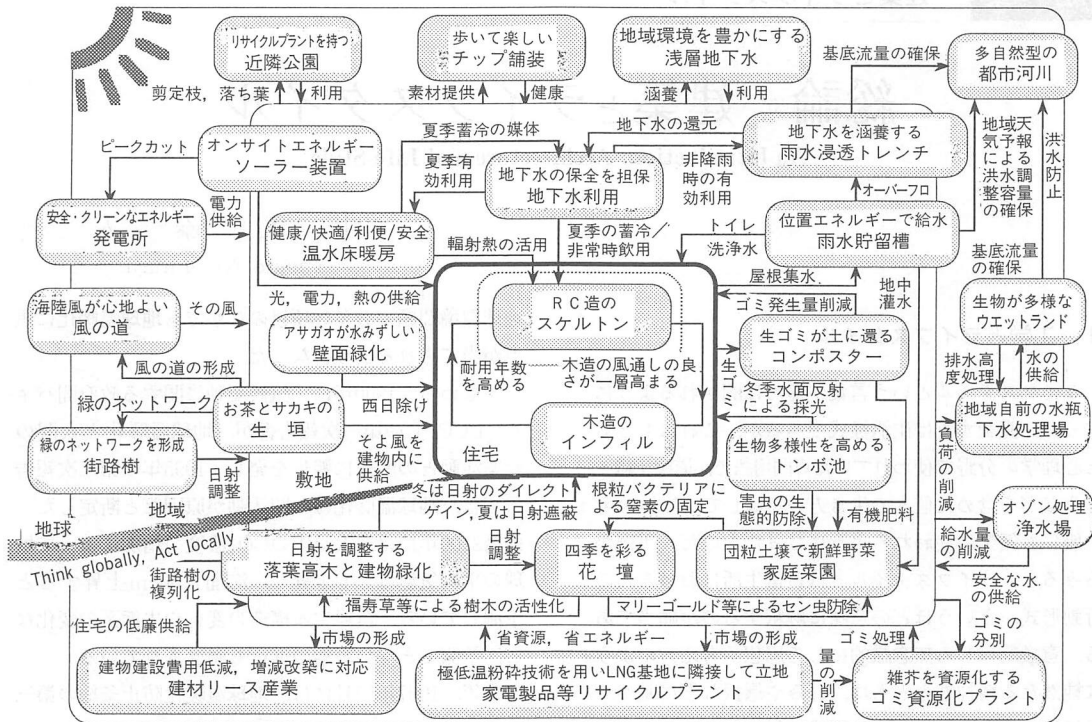


図-12 身近かにたくさんの循環が見える環境共生住宅計画例

調和させていくことが持続可能なコミュニティの醸成につながる。図-12には、環境共生住宅を中心とした様々な循環系の融合の姿を一つの計画事例として示す。たくさんの循環が身近に見えるまちづくりにより、身近な環境と地球環境が入りこみ構造にあることが皮膚感覚で理解される。「地球規模で考えて、地域で行動する」という演繹的方法論だけではなく、「地域で行動することが地球環境を保全することになる」という帰納的方法論を循環型都市構造の中で実践することが、持続可能な地球コミュニティを醸成することになる。

5. おわりに

持続可能なコミュニティを具現化させるためには様々なアプローチが必要であるが、その一つとして、都市の構成要素相互の関係性を密にデザインすることの延長線上に持続可能なコミュニティを具現化する視点を示した。循環型都市構造は外界からの外乱を連鎖的に受けてしまうというマイナス要因を併

せ持つが、それにも増して外部経済性を共有することにより、動的安定性の高い構造であるといえよう。また、地域環境特性を生かした機能複合による様々なスモールスケールでのメリットが経済生態系に安定的に組み込まれることによって地域に定着する。従って、地緑社会の様々な活動が循環系の推進力として期待される。

参考文献

- 1) 並木 裕；緑による都市のエコロジカルデザイン、建築士のための指定講習会テキスト、(1995)、295～340
- 2) 並木 裕；エコロジカル・インフラによる都市のデザイン、太陽エネルギー、7巻、3号(1991)、18～25
- 3) 大成建設(株)；都市再開発と環境に関する調査—都市エコシステムの再生に向けて—(1987)、環境庁
- 4) 並木 裕；人工地盤緑化による波及効果、緑の読本、シリーズ25(1992)、20～30
- 5) 大成建設(株)；生態系に配慮した農村整備手法調査報告書(1995)、全国土地改良事業団体連合会
- 6) 並木 裕；地域資源が活きるまちづくりその1～4、エコポリス研究2(1995)、42～45、52～55
- 7) 並木 裕；エコビレッジづくりとヒートポンプ(その2)、ヒートポンプとその応用、No.38(1995.11)、41～44