

# 都市の生態系と緑

川村優子（神奈川県職員・自然保護課勤務）

## 一 生態系とは

### ① 生態系とは生物—環境系

こんな実験がある。密閉した容器の中に、ブドウ糖を一滴落し、そこへある種の細菌を入れて放置しておく。するとその細菌はブドウ糖を養分としてどんどん増殖していく。しかし、ブドウ糖を食いつくしてしまふと今度は、一つ二つと死亡しはじめ、ついにはすべてが死滅してしまふ。養分がなくなり細菌の排出物によって環境が汚染したためである。容器を大きくしても、ブドウ糖の量を多くしても死滅しつくすまでの時間が少し遅れるだけであるが、ここに別の種類の細菌を、それも他の細菌の排出物を養

分とするような種類を一緒に入れると死滅までの時間は、はるかに長くなる。

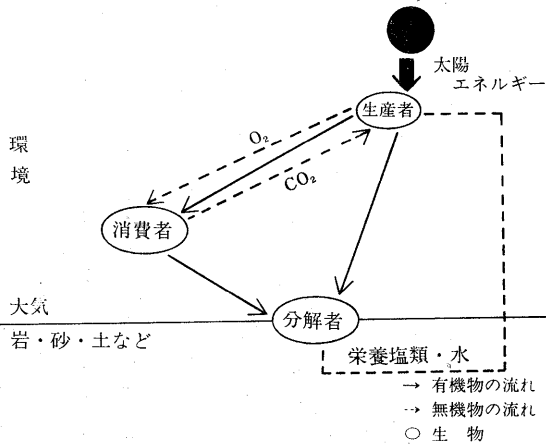
一般に、一種類の生物だけが生存する場合、環境を汚染する。しかし、何種類もの生物が組み合わさると、物質の移動を通して環境を汚染することなく生物の生存が可能であるとされている。

同様にして生物の種類数を多くしていき、最終的に、はじめのブドウ糖を作りだせる生物がいたとすると、この容器は物質の循環を通して一つの閉鎖したシステムを作っていることになる。これが生態系の基本的考え方である。

すなわち生態系とは、生物と環境を一つの系としてとらえる考え方であり、その構成要素で

- 一 生態系とは
  - ① 生態系とは生物—環境系
  - ② 生態系の安定性
- 二 都市生態系
  - ① 都市化現象
  - ② 都市生態系の大きさ
  - ③ 都市生態系における緑
- 三 おわりに

図一 陸上生態系の物質循環模式



学研エリア教化辞典(1975) 依田恭二氏から一部改

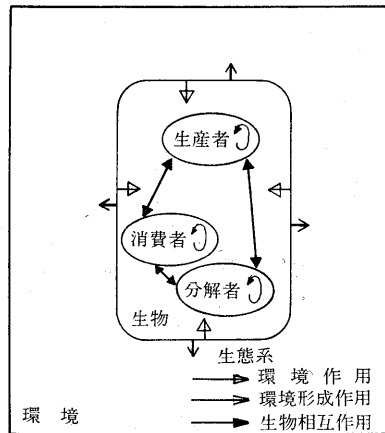
ある環境(大気、水、土の気候的、物質的要素)と生物(生産者、消費者、分解者)との間には物質循環や動的な平衡関係がみられ、かつその大きさは、そこに生活するすべての生物の生活に關する空間を満たすものである。

生物は、その生態系における物質循環上の役割分担から、生産者、消費者及び分解者の三つに分類される。生産者とは、すなわち綠色植物がこれに該当し、光のエネルギーを利用して二酸化炭素から有機物を合成し、酸素を放出することができる。消費者とは、生産者の有機物に依存している生物で、おおかたの動物はこれに属し、もちろん人間も含まれる。さらに分解者とは、死んだ生物を分解して有機物を各種の無機物にし、生産者が利用できる形に戻す生物で、細菌類や微生物類がこれにあたる(図1参照)。

そして、これら生物と環境との間には、環境から生物に働きかける環境作用、生物が環境に働きかける環境形成作用、そして生物相互間で働き合う生物相互作用がみられ(図2参照)、互に反応しながら常に動的な平衡関係を保っている。

すなわち生物が生きているということは、物質循環や生物と環境との動的平衡関係などからも理解できるように、その環境と一体となった生存活動によってはじめてとらえられ、生物と

図一2 生態系の生物と環境との動的平衡関係の模式



環境とは切りはなすことはできない。

② 生態系の安定性

生態系は、バランスのとれた多くの種類の生物の存在と太陽エネルギーの供給、そして生物と環境との間の平衡関係が保たれてはじめて正常に機能する。もしそれらのいずれか一つでもおかされると、生態系は平衡を失い、汚染物が蓄積して生物は生存できなくなる。

地球上には、様々の自然生態系が自然立地の範囲に対応してみられ、その中で生物の量や機能は平衡を保っており、多少の環境変化には互に關連して反応し、平衡を乱さずに対応できる。たとえば、河川の安定した自然生態系に多少のし尿等の汚染物が流入したとしても、生態系が正常に機能しうる範囲であれば、そのままにしておいても問題はない。流入した有機物を分解

する微生物が繁殖し、これをすべて消費するので、川はもとのきれいな川に戻る。しかし、微生物が分解できる量を越える多量の有機物が流入したとなると、これは問題である。溶存酸素がすべて消費されても分解されない有機物が残り、徐々に川底に堆積していく。ついにはその有機物が嫌気性細菌によって腐敗しはじめる。こうなるともう川に生物はすめなくなる。自然の許容量を越えた汚染物が、安定した生態系に流入し、その平衡を乱してしまうからである。

それでは、森林生態系の場合について、伐採による環境変化に対して生態系の動的平衡のゆくえはどうなるのであろうか。伐採によりおこる温度、湿度、光、風、面積減少などの環境変化に対しては、それが森林を構成するいずれかの生物の生育の許容範囲であれば、その環境変化に適應できる生物の生育によって対応し、それにともなう他の生物も環境も、平衡を保つ方向に次々と作用していく。しかし、環境変化が、生物の生育範囲を越えるものであれば、生物はどんな他の好ましい環境を求めて移動するか、またはそれもできずに消滅してしまふ。

このように、自然生態系は、外部からの影響に対して、それが許容量内であれば、構成要素どうしが作用しあい、平衡を保つことができる。

## 二 都市生態系

### ① 都市化現象

一九七一年頃からプロジェクト・チームをつくり、都市生態系の特性について研究をつづけている沼田氏らの報告によると、都市化現象として大気環境の変化(SO<sub>2</sub>・N酸化物、オキシダント等の高濃度化など)、気温の上昇、逆転、乾燥化、熱の島などの気候的現象や土壤汚染、水汚染、不透水地の拡大、地下水水位低下、土壤のアルカリ化、水循環の変化、地盤沈下、地形の単純化、緑地の減少、騒音、振動及び人口の集中などが上げられている。そしてこれら都市化現象に伴う環境変化が、人間も含めて生物に及ぼす影響として、たとえば、都市林の組成・構造・樹勢等の衰退、動物の退行、害虫の大発生、コケ類植物の衰退、帰化植物の増加、小動物の退行など自然生態系ではみることのできない自然界のバランスの乱れを指摘している。

### ② 都市生態系の大きさ

それでは、前述した自然生態系に対して、都市の生態系はどのように把握されるのであろうか。

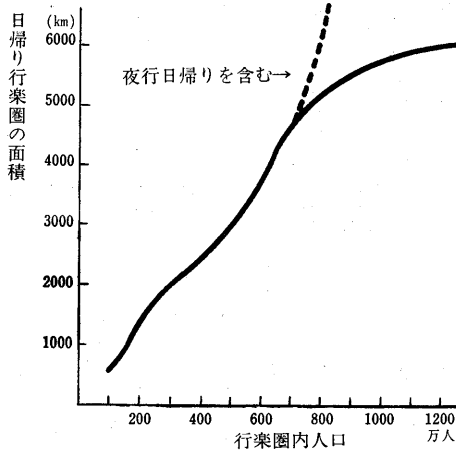
都市生態系も自然生態系と同様に、「生物的要素と非生物的要素とが統合された系」としてと

らえられ、その大きさは、そこに生活するすべての生物の生活空間を満たすものである」という生態系の考え方の基本に立つと、都市生態系の範囲としては、人間の側の一方的線引き(たとえば行政界)や前述の都市化現象でおさえられる地域でなく、人間を含めた、そこに生活するすべての生物の生活空間すなわち行動範囲を満たした大きさをなければならぬ。となると少なくとも都市化現象のみられる地域(以下「都市」という)に生活する生物の行動範囲を考える必要がある。都市に生活する生物(植物、動物、菌類及び微生物)で都市を離れて広範囲に行動する種としては、人間か渡り鳥くらいであろう。渡り鳥の中では、夏鳥としてのツバメや冬鳥としてのツグミなどはその代表であるが、かれらは遠く南方やシベリアが本来の生息地と考えられるので、残るは人間の行動範囲である。どんな人間でも自宅の一室にこもって生活することはできず、仕事、食糧や日用品の調達、心身を鍛えたり休めたりするなどの目的である範囲を移動する。この人間の移動について東京の住人に対するアンケート調査と文献等により出された興味深い結果が発表されている(品田一九七四他)。それによると、都市に住む人間が日常移動する範囲(何日もかけて旅をするなどの行為は含めない)は、その人間の居住する

地域の環境(地域の人口密度と屋外環境など)のちがいにによって広さが決まっており、巨大な都市の住人であるほどその平均行動範囲は大きくなっているという。さらにその行動範囲の最大枠は自然を求めて移動したとき(日帰り行楽)に形成され、そこにおける人口密度が一平方キロメートル当り一、五〇〇〜二、〇〇〇人以下に保たれるよう拡大されてきたという(図3、図4参照)。

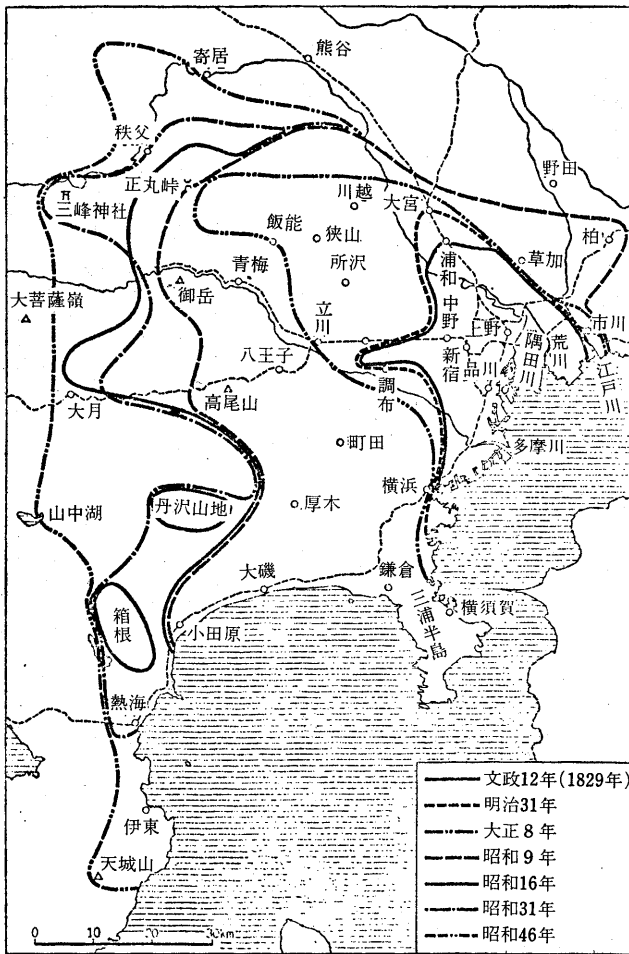
自然を求めて移動する行動は、自然がむせかえる中に生活する人間や自然が身近にあった時代の人々にはみられない行動であるというが、

図一3 人口増加に伴う行楽圏の面積変化



品田 獲『都市の自然史』(中公新書)から

図-4 東京の住人の日帰り行楽圏の変化



品田 養 前掲書から

それは自然の少なくなつた地域に生活する人間の種特有の生命活動の一端として理解されるべきではないのか。それは、生物と環境との切りはなせない関係と、その動的平衡を保つための人間の種としての当然の対応ということからきているはずである。このような理解に立つと、都市生態系の範囲は、都市に生活する生物のうち、最小限人間だけをとって考えた場合、人間の日常の行動範囲を含めた大きさを想定する必要がある。

面積的にはわずかであつても、都市の環境が悪化すればするほど、人口集中度が高ければ高いほど、人間の行動は自然を求めて拡大し、行動範囲として、都市と切りはなせない地域を包含する。したがって都市生態系の面積はひろがる。東京におけるデータ結果が、そのまま都市生態系に対する一般的考え方の基礎として受け入れられるか、というところには多少の無理もあるが、ともかく都市の環境が悪化し、そこに生

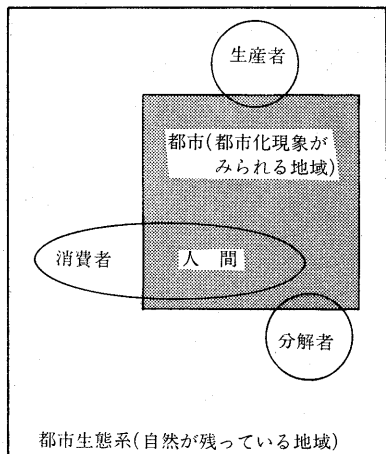
活する人間が多くなると、それだけ行動範囲が広がり、都市化による環境悪化の代償を広範な自然でおぎなつた都市生態系を形成することになる。

③—都市生態系における緑

したがって、狭い国土の日本において、合理的な空間利用という観点にたつと、都市にできるだけ自然をとりもどし、周辺への都市化現象拡大をくい止めることが重要であり、それが都市化にともなう環境悪化を周辺地域に波及させない方法となる。ところで都市生態系は、都市化現象のみられる地域に人間が集中しており、生産者、分解者の大半と、人間を除く消費者はそれ以外の地域に分散している(図5参照)。都市生態系自体、閉鎖系ではなく他の生態系に依存する面が多いため、生物のバランスのとれた量と配置が必ずしも保証されなくとも、現実に物質の移動は行われている。しかし、適正な配置がみられなければ、それだけ他の生態系に依存することになる。

また、都市生態系における環境と生物との間の平衡関係は、都市を中心にくずれており、とくに生物の適応能力以上の環境悪化によって、直接・間接にかかわりのある各要素が次々に影響を受けて、それが周辺に拡大しつつある。

図一 5 都市生態系の模式



それではこのような都市生態系における緑の意義とは何であるか。物質循環の上からは、生産者であり、その他多くの機能を有することは、すでに各方面でとり上げられ御承知のとおりであろう。しかし根本は、さまざまな都市化現象のみられる都市に生活する人間が、人口の集中と環境悪化に反発し、その代償として遠方に自然を求めて行動を起すという事実をふまえ、彼らが遠方に出かけなくとも、都市の中の環境を改善して自然と接することができるようにすること、都市生態系の大きさが、人間の行動によって、やたらと拡大するような無駄な空間利用を、このまま進行させないことである。

それでは、都市に生活する人間が求める自然とは何をさすのであろうか。もちろんきれいな水も空気も自然なのであるが、空気清浄機や浄水装置から出てくるきれいな水や空気をさすのではない。やはり海、山、川など自然地形や野生生物・植物で代表される自然生態系のあるがままの姿であろう。都市の中に自然生態系のあるがままの姿を求めるのはもはや無理なことであるからここで自然の代表として(自然生態系の断片として)都市にとり戻すことのできるのはいずべての生物の生存基盤である緑ということになる。都市生態系の中に残る、緑で代表される自然を維持、拡大、回復していくことが前提である。

その方法としては、われわれが古くから親しんできた変化に富む身近な自然の確保、すなわち、①「残存する自然の杜寺林の保全」②「山地斜面や河川の段丘崖に残る自然林(斜面緑地)保全」③そして「池沼・河川及び海岸など水系沿いや都市の中の失われた自然の創造・回復」があげられよう。とくに、水系沿いの自然については、海に面した横浜の位置的特質も生かし、コンクリート等による護岸工事などではある限

り避け、そこに植物や動物が生活できるような、自然生態系の断片でもとりもどせるような方法が講じられるべきである。単純に緑の絶対量を増加させることだけでなく、現在行われている工事方法等の改善などによっても、自然をとりもどす方法はいくらでもあるはずである。

### 三 おわりに

都市の緑の必要性については、これまでに数多くの人々によって、「緑の機能」という面から述べられている。しかし、ここでは緑を主体に扱わずに、あえて人間を主体にして、「環境と一体となった人間の種としての生活域」という面から都市を人間主体の生態系としてとらえ、その中で緑の位置づけを、かなり強引にもってきてしまった。いずれにしても、都市の緑の必要性を感じていることは同じであり、日頃から環境保全等については悪戦苦闘している未熟者である。率直なる御批判をいただければ幸いである。