生態復元の小考

金 貴 坤¹

Kim, Kwi-Gon: Some ideas and suggestions for ecological restoration

20 世紀が開発と成長による生態系破壊の世紀であったのに対して、21 世紀は破壊された生態系を復元する世紀になるだろうと言われている。

筆者は、1970 年代後半から UNESCO MAB 韓国の委員会の委員で、Urban MAB Programme に関与しながら生態系に関心を持っていた。この頃、都市生態系についての関心は、都市システムと都市化の過程に関する人間生態学的なアプローチ及びエネルギーと物質の流れに集まっていた。

人間生態学は、社会学と人類学から派出し、人間と周辺環境との相互作用を理解しようとする分野である。特に、生物学的、そして文化的な進化理論の脈絡で、文化生態学を利用し、都市化過程を見て、これを通して得た知見を都市の計画と管理に活用しようとする努力が主軸を成した。

ソウルを研究対象地として、UNESCO の支援によって 10 年余りに渡り進められた一連の都市生態系の研究は、10 冊の個別的な報告書とそれを総括した「Urban ecology」³⁾ という本にまとめられた。続いて、具体的な事例として、UNDP/UNCHS の支援などによって、大田直轄市、東海市及び河南市を対象として生態的な都市計画の立案に関する研究が行われ、生態都市計画論という本が発刊された²⁾。この本は、都市を一つの有機的な体系として扱い、都市における多様な活動や構造を自然の生態系が持っている多様性、自立性、安定性、及び循環性に近いようにする計画・設計する方法について扱っている。

この研究は、UNESCO 研究を通じて得た都市生態についての知識を、実際の都市に適用してみようとする試みであり、生態都市の実現のための要素別（事業別）技術を扱ったので、より具体性を持った生態的な研究に対する総合的なアプローチであったといえる。

その後筆者は、都市の様々な生態的構成要素を、生態的な基盤、あるいは生態的な社会資本の観点で研究しながら、生態復元に関心を持ち始めた。道路、鉄道など交通施設と同じように生態的回廊、あるいは生物学的な回廊やオープンスペースネットワークなどの環境インフラも、都市計画や設計のなかで、従来のインフラと共に考慮されなければならない施設であるとの考えからであった。

このような筆者の考えは、韓国の環境部が野心的に推進し

た G-7 先端技術開発事業の一環で、「都市地域での効率的な生物空間形成技術の開発」に寄与しながら実現された。この研究を通じて、本格的に生態復元技法を利用した新しい生物生息空間の形成及び管理手法を提示し、1995 年 12 月から 2001 年 11 月まで 6 年間にかかった研究結果は、4 冊の報告書として発刊された⁴⁻⁷⁾。

都市地域を対象とした筆者の生態的研究は、河川^{10,11)}、沿岸地域^{8,12)}、DMZ 地域^{9,13,14)} に拡大された。

それは、都市生態系と隣接した生態系は、機能的な面からいくらかの程度の差はあるが、お互い連続しているという考えからであった。この研究に共通な特徴の一つは、湿地生態系復元の重要性を強調し、理論と技法を提示しているというところである。

今まで、筆者が行った研究の結果をもとに、韓国で、現在、進行されている生態復元のいくつかの特徴をまとめると以下のようなものである。

まず、システム、サブシステム及び個別要素の間の技術的な調和をとることが難しい。例えば、あるひとつの池や水路の復元は、都市や地域の全体の水循環システムの脈絡の中で行わなければならない。一方、池と水路の復元には、様々な個別要素の技術が必要となる。したがって、個別技術あるいは要素技術開発と共に、システムの技法が要求されるが、これらの間に関係がなくては、ある程度の成果を収めることができない復元事例が多い。蝶が飛んで、鳥が来るようにするのが復元の最終目標であれば、復元技術の体系化は、このような観点で成り立たなければならないだろう。隣接地域からの種の供給可能性を考慮して復元対象の立地の環境の復元の可能性を評価しなければならないからである。森をつくる場合にも、湿地と草地を一緒につくれば、生態的な完結性の向上を図ることができるので、生態系生態学の原則に基礎を置かなければならない。しかし、多くの場合には、個生態学に基礎が置かれていて、サブシステムの間にエネルギーと物質の流れることを扱う生態系生態学の観点で見れば、多くの点で不十分である。

第 2 に、自然生態系についての完全な理解や、人間の活動が生態系に及ぼす影響についての十分な評価が成されないまま新しい環境をつくる方法が決められる場合が多い。特に、歴

¹ ソウル大学教授、韓国環境復元緑化技術学会長

図-1 Urban ecology の表紙

図-2 大田広域市生態都市計画報告書の表紙

図-3 東海市報告書の表紙

図-4 河南省生態都市調整計画

図-5 生態都市計画論の表紙

図-6 G-7 先導技術開発事業で造成した Seoul 工高の生態池

図-7 G-7 先導技術開発事業で造成した三星 Everland 雨水阻流、浸透の池

図-8 G-7 先導技術開発事業で造成した慶東開発屋上湿地の小さな生態系

図-9 G-7 先導技術開発事業で研究した三星電子器工場の植物浄化槽と自然生態池

図-10 G-7 先導技術開発事業で遂行した都市林復元研究対象地中の筆者

図-11 G-7 先導技術開発事業で研究した儀旺-古索間的高速道路の生態的回廊（動物用の道路橋）

図-12 漢江川区域管理のための研究中 Unsirri 地域の生態復元計画

図-13 漢江生態戦略21 研究の中の湿地部分の研究

図-14 大湖干潟地生態復元のための生態公園の造成基本計画図

図-15 咸平湾沿岸地域の湿地管理計画樹立のための湿地認識図

図-16 京畿北部地域の非武装地帯（DMZ）と民統地域（CCA）の生態系復元計画図

図-17 非武装地帯（DMZ）と民統地域（CCA）の湿地管理のための湿地研究地域の現況

図-18 南北をつなぐ地域の生態保全のために造成された環境にやさしい鉄道と道路の造成技法の適用鳥瞰図

史的な記録についての十分な検討がないまま復元が行われるために、見た目にも自然らしきがない状態で留まることが多い。特に湿地の場合には、復元対象地域の隣接湿地の類型化や機能評価がないまま復元する場合が多く、地域の中での脈絡 (local context), あるいは地域の個性と質的な競合をもたらす事例が多い。

第3に、復元の概念についての議論がある。自然状態 (original conditions) を回復し、再生することを「生態復元」とみたり、本来の生態系と構造 (生物種と複雑性) は異なっても、生態系の機能 (生物量と栄養物質) がもっとよくなるようにするのを生態復元とみる主張もある¹⁾。斜面緑化工法で、草本類の利用より樹林化の方に向かう傾向は、その反映と見ることができる。一方では、一度破壊されると、本来の純粋な自然状態を完全に回復させたり、再生するのは、実際には不可能だと見る立場がある。こうした立場からは、生態復元は、無分別な開発に妥当性を与えると言われるが、それは誤解である。

第4に、人間と自然の相互利益のために、人間と生態系の関係のシステムを構築する工学である生態工学を巡る矛盾が起きている。生態工学の対象は、生物を主にする自然、すなわち生態系で、その対象は、生態学の知職と方法を基礎学として使って扱われるという。住宅地建設や道路建設などの建設事業に適用される技術学としての生態工学と生態復元とは違う。生態工学は、環境親和的な工法に該当し、生態復元は、環境影響に対する低減対策と見ることができる。例えば、農業用水路の場合、農業生産にも魚類の生息場所にも使われるように水路を計画、設計する学問分野は、生態工学に該当する。一方、計画、設計された後、半自然性の生態的な水路を自然状態に近いように復元させる学問分野は復元生態学と見る見解である。しかし、復元を前提とした設計が成り立たない場合には、生態的な基盤が設けられないので復元事業は、成果を収めにくい場合が多い。水路の場合、傾斜があまりにも急だったり、水深があまりにも深ければ、水草などが成長することができなくて、生息場所としての機能を発揮することができないからである。生態工学も開発を正当化させる学問分野になるだろうという憂慮が、環境保護論者たちから出ているのも、また事実である。

最後に、パートナーシップによる生態復元事業がある。問題の認識段階から計画、設計、施工、モニタリングに至る過程を、民と官のパートナーシップはもちろんのこと、NGOたちとのパートナーシップによって推進する生態復元は、新しい形態として、国際的にも広がりながら新しい意味を持つことになった。しかし、まだ、これについての一般の認識は十分ではなく、生態復元についての一つの社会的なアプローチとして定着していないのも現実である。

環境と生態を考慮した地域の計画と発展は、21世紀の主流になるだろう。今までの議論を基礎として、今後の生態復元の方向を展望しながらいくつの提案をすると以下のようである。

まず、グローバル化が生態復元に影響を及ぼすだろう。生

態復元は、生物 (命) 地理主義 (bioregionalism) に基礎を置いて、地域の固有性、あるいは地方的な脈絡を尊重する方向に向かわなければならないから、これまで行われてきた一般的なアプローチと比較して、多角的な努力が要求されるだろう。生態復元のグローバル化の動向より地域化 (regionalization) が起きることが見込まれる。東アジア地域での生態復元・緑化技術のベンチャー事業が展開される必要がある。東アジアの環境に適合しながら効率的な生態復元を遂行するためには、単純に西洋の事例を模倣するのではなく、損傷されてない東アジアの山林や河川、海岸地域、草地地域、湿地地域などから見える様々な形態の生息場所の原形を再現することが可能な方法を研究し、発展させていかなければならない。

第2に、生態復元についての社会経済的な接近が強調されるだろう。生態復元と緑化技術についての一般の認識を向上させなければならない。生態復元と緑化技術は、土地と人間のために、他の分野が持っていない新しい解決策を提示することができるということを、一般はもちろん、他分野の専門家にも訴える必要がある。一つの地域の居住性と持続可能性は、環境の質、公平性 (世代間、世代中)、そして資源利用の効率性が重要であるからである。

第3に、生態復元・緑化技術分野と隣接分野の境界が曖昧になっていくだろう。生態復元・緑化技術の開発と適用を成功させるためには、より持続可能な状態となるよう未来の土地を計画、設計、施工、維持管理するすべての分野と、緊密な関係を構築する必要がある。一方、生態復元・緑化技術の領域を拡大する必要がある。斜面の生態復元、自然型の河川工法、人工地盤の緑化工法だけではなく、自然生態系全般の復元と緑化という観点で、接近するのが、今後の時代の要求に応じる道であると考えられる。

第4に、生態復元・緑化技術は、生態都市や園地計画の中心に位置することになるだろう。生物多様性の保全戦略が都市計画において必須のものとしてその重みが出てくるからである。自然生態系と違って、都市生態系は、都市地域から人為的に作り上げられた生態系であるので、人為が重要な役割を果たすことになる。脆弱な都市の生態基盤全般の回復と再生という観点での努力が必要である。これは、生態ネットワークの構築と一脈相通ずる。例えば、都市地域で、成り立っている各種の生態計画は、都市の全体的な脈絡、構造と機能を把握し、都市の生物多様性を極大化させることが可能な位置につくり上げられなければならない。このような空間は、互いに有機的に連係し、都市全体を生命力ある空間に変貌することができるからである。

生態復元・緑化技術の社会的な使命を深く認識し、環境はもちろん生態復元・緑化技術と関連した社会的な課題の解決に寄与するように、皆が最大限の熱意と誠意を持ちながら進むようにしよう。生態復元の未来は、わが眼前にたんにくり広げられるものではなく、我々の分野がつくっていくものであることを心に銘じよう。

引用文献

- 1) Cairns, J. Jr. ed. (1995) Rehabilitating damaged ecosystems (2nd ed.). 425 pp.
- 2) 金貴坤 (1993) 生態都市計画論, 大韓教科書株式会社, 360 pp.
- 3) Kim, K.-G. (1996) Urban ecology. UNESCO/MAB-Seoul/Korea National MAB Committee, 580 pp.
- 4) 金貴坤ほか (1997) 都市地域での効率的な生物棲息空間造成技術の開発, 第2段階, 1次年度年次報告書, 環境部.
- 5) 金貴坤ほか (1997) 都市地域での効率的な生物棲息空間造成技術の開発, 第2段階, 2次年度年次報告書, 環境部.
- 6) 金貴坤ほか (1998) 都市地域での効率的な生物棲息空間造成技術の開発, 第2段階, 3次年度年次報告書, 環境部.
- 7) 金貴坤ほか (1999) 都市地域での効率的な生物棲息空間造成技術の開発, 第3段階, 結果報告書, 環境部.
- 8) 金貴坤ほか (2000) 大湖干拓地の農耕地と農業資源に関する環境的に健全な持続可能開発モデル, UNDP-Assisted Project ROK/98/006, UNDP, Seoul 大学校, 科学技術部, 農林部, 環境部, 農業基盤公社.
- 9) 金貴坤ほか (2000) 京畿北部地域の環境的に健全な持続可能開発のための調査研究, ROK/96/007, UNDP, Seoul 大学校, 科学技術部, 韓国土地公社.
- 10) 金貴坤ほか (2001) 漢江河口区域管理基本計画及び現況調査総合報告書, 環境部.
- 11) 金貴坤ほか (2002) 漢江生態戦略 21 樹立のための研究, 漢江生態系調査研究, Seoul 特別市.
- 12) 金貴坤ほか (2002) 西南海岸干潟地域の環境新化的活用方案の研究, 農林部.
- 13) 金貴坤ほか (2002) 統一大橋 道路拡張と開設工事の環境影響調査結果報告書, 建設交通部 Seoul 地方国土管理庁.
- 14) Kim, K.-G. et al. (2002) Conservation of globally significant wetlands in the Republic of Korea. UNDP/GEF (in press).

(李東根・日置佳之 訳)