

これからの都市生態学の仕事

Applied Practices of Urban Ecology in a Changing World

原田 芳樹 *Yoshiki HARADA*

中央大学理工学部 人間総合理工学科 都市生態学研究室

Urban Ecology Laboratory, Department of Integrated Science and Engineering for Sustainable Societies Chuo University



私は都市生態学の研究・教育・実務に携わっている。この分野は、お世辞にも社会に広く認知されているとは言い難い。従って様々な方々のご協力の末、やっと母国日本のアカデミアに都市生態学の研究室を設立するに至った。赴任のために帰国したのは昨年2020年初頭。渡米してからおよそ15年の歳月が経過していた。

都市生態学は、つくづく面白い分野だと思う。1つ目の理由は、自分達が暮らす都市が教室であり、実験室である点だ。特に研究室が都心に立地している場合、すぐ外のビル群や空き地、垣根、排水口、道路、並木、公園など全てが教材や実験のサンプルになる可能性を持っている。

例えば都市のエコロジカル・デザインの教科書として、何が思い浮かぶだろうか。研究室ゼミでは、まずは古典から、ということでアン・スパーンの「The Granite Garden (1985)」を扱っている¹⁾。この本は現代都市ランドスケープの実践におけるデザインやコンセプトの元祖が沢山紹介されている。そしてデザインが環境を改善する実際の効果に関しては、後の検証が進んでいないものが多いため、課題発見・解決型の教育において良い教材だと思う。昨年のゼミ生が特に興味を持ったのは、呼吸器疾患の一要因である粉塵が、主に車道で発生しやすいことや、それを並木の葉で吸着することで、歩行者が晒されるリスクを減らすデザインの紹介であった。言い換えれば、車道と歩道の間に木を植えて作るホコリのフィルターである。そこで実際にキャンパス中に生えているキンモクセイの葉を洗浄し、付着粉塵量を測定してみた結果、道路から50m程度離れると付着粉塵量が減少する傾向が分かった。この先は、「道路から50m以内は立ち入り禁止の花畑にすべき」、「並木がきれいにすれば大丈夫」、「もっと大きな木がいい」等、学生による少々大雑把な議論が始まる。いずれにせよ車と歩行者の交通量がこれだけ多い東京の都心で、どんな樹種がどれくらい粉塵を吸着するか、2020年時点で実測した研究報告は見あたらない。従って、これだけでも胸を張って発表できる知見であり、学生自らが実験した上で都市計画を議論する教育効果は大きい。

都市生態学の「身近さ」の先にあるのは、本格的な生涯教育の可能性だ。これは私自身がまだ実践できていない、今後の課題である。例えばニューヨーク市のブルックリン植物園

では、並木を始めとする色々な植物に関して研究者が教えるコースがあり、修了すると認定証を取得できる。休日や夜間コースでは植物が好きな一般の方々に加え、ランドスケープデザイナーやその卵たちも学んでいる。また、ニューヨーク市のすぐ北には、世界屈指の都市生態学研究所として知られるキャリア生態系研究所がある。この研究所が提供するプログラムは、一線で活躍する科学者達が指導する若手科学者の強化合宿に加え、同じ講師陣が直接小中学生を指導したり、高校生を研究プロジェクトに加えたり、学校の先生に指導の仕方を指導したりと様々だ。このような試みは、国から巨額の資金を得ている米国の生態学研究では一般的であるが、その中でも都市生態学研究のプログラムは参加者の数や参加頻度、年齢や人種等の多様さ、そして提携する学校などの地元団体の数が突出している²⁾。このように誰にとっても身近な教室や実験室として都市を活用することは、確実に、そして多様な環境分野のリーダーを育成する効果的な戦略だと思う。

都市生態学分野は社会的意義が特に盛んに議論される環境分野であり、研究者を目指し、米国でこの分野を学ぶと、様々な意見に触れる。特に上記のような教育の可能性は、私の持論ではなく、むしろ標準的な考えだと思う。この標準を米国社会に初めて広く訴えたのは、都市生態学分野で米国最大の研究チームと研究資金を運用していたスチュワード・ピケットやナンシー・グリムといった科学者達である。詳しくは私自身が授業でも使用しているスチュワード・ピケットの「Why Is Developing a Broad Understanding of Urban Ecosystems Important to Science and Scientists?」を是非ご覧頂きたい³⁾。

都市生態学研究の中核テーマの一つが土壌であり、私も渡米直後から取り組んでいる。土壌といっても様々であるが、リサイクルされた廃棄物を砕き、色々とブレンドして人工土壌を作る事例を授業で学び、すぐに面白いと直感した。当時はデザイン大学院にいたので、流行りのファッションやアート作品など、きらびやかなものが大好きな方々に囲まれていた。従って、なぜ土壌など地味で汚らしいものに興味があるのか怪訝な顔をされるばかりであったし、私自身もうまく説明できなかつた。ただ当時は大都市の都心部に、ハイライン公園のような新しく実験的なランドスケープ作品が次々と現れる

矢先であった。そしてそこで活躍する土壌技術を知り、やはり面白いに違いないと思った。

しかし後に本格的な実験を始め、身に染みて感じたのが、異常気象に翻弄される植物たちと、それを守ろうとする人々の気の遠くなるような苦勞である。例えば2014年に始めた実験では、ニューヨーク市ブルックリン地区にある大型屋上菜園で、真夏に一月以上雨が降らない時期が続き、その後断続的な土砂降りが数日続いた。菜園でよく育てるリーフレタスやサラダ菜類は特に乾燥に弱く、雨の無い時期は蛇口を開けっ放しで水やりを続けた。野菜の育ちが悪いので、肥料も沢山撒いたが、それでも葉っぱの緑や全体が黄色く萎れた。原因を探るために排水口を覗くと、保水容量の低い土壌であったため、水やりをするたびに晴れの日でもすぐに排水が起き、雨が降ると滝の渦ができていた⁴⁾。分析してみると、水だけでなく、大量の肥料が排水に溶け出て無駄になっていた⁵⁾。都心部の大型屋上菜園は当時最新鋭の緑地であり、夢に胸を膨らませたボランティアや実業家が集まって働いていた。しかし夏が終わり、何とか収穫できる大きさになった野菜はごくわずか。点在する野菜を力なく集める人や、しおれた野菜を残念そうに眺め立ち尽くす人など、一言でいうと焼け野原のようだった。

この経験から究極の人工土壌開発が私のライフワークになった。これまで様々な処理がされた軽石やセラミック粒、コンクリート片、レンガ片、堆肥、ウィスキーの搾りかす、チョコレート⁶⁾の搾りかす、乾燥昆布チップ、使い終わったキノコの培地、樹皮、炭等色々な素材の物性を測定し、理想の素材探しを進めてきた⁶⁾。前任のコーネル大学都市緑化研究所では理想の素材候補の一つとして木炭の可能性を追求し⁷⁾、木炭入りの人工土壌はブルックリンの大型屋上菜園でも実証実験を行った。そして現在、木炭を上回る理想の物性を持つ可能性があると、研究を進めているのが竹炭だ。

現在共同研究を行っている長野県の企業から、帰国直後に竹林管理に関する打診があった。日本の山林保全で問題になっているのが竹林の増加であり、竹を伐採して作る製品の商品価値と消費量を向上させ、竹林管理を活性化したい、というご相談だ。竹炭の土壌改良材としての可能性は90年代の研究報告で知っていたため、すぐに研究室で開発チームを組んだ。現在は研究室と長野県を往復しながら、共同研究のチームで竹林管理の現場を視察し、色々な器具を使用して現地で竹炭を焼いたり、チップの試作品を作ったりしている。同時に実験室では基本的な物性のテストを続けており、この夏から長野県の現場と東京の実験室内の両方で実際に植物を植え実験を開始する。

竹炭に期待される効果は、水やりと施肥の量を抑えながらも、作物の収穫量と品質が向上でき、更に川や海の富栄養化につながる肥料成分の流出が抑制できることだ。また植物が枯れ、微生物による分解が始まると、それまで光合成で固定した二

酸化炭素が大気に再放出されてしまう。そこで炭にすると分解が抑制されるため、竹のように成長の早い植物を炭にして土壌を作ることは、効率的に低炭素社会の実現に貢献できる。従って竹炭を活用した人工土壌開発を成功させ、それを使って大都市のランドスケープをデザインしていくことには大きな意義がある。つまりこれまで都市地域は大自然に迷惑ばかりかけてきたが、デザインを通して、大自然と都市地域がそれぞれの役割を果たしながら、失われた環境のバランスを修復していく。そういえば帰国の途で、航空機の窓から見下ろす日本は、都市も、水田も、山林も、河川も、すっぽりと海岸線に収まった1つの世界に見えた。環境分野の次のリーダーを育てつつ、都市を中心とする列島全体の未来を考えていく。そんな、「これからの都市生態学の仕事」が少し見えた気がした。

参考文献

- 1) Spirn, A.W., *The Granite Garden: Urban Nature And Human Design*. 1985: Basic Books.
- 2) 原田芳樹, 米国都市地域での長期生態学研究とグリーン・インフラストラクチャー. *景観生態学*, 2017. 21(2): p. 89-95.
- 3) Pickett, S.T., Why Is Developing a Broad Understanding of Urban Ecosystems Important to Science and Scientists?, in *Understanding Urban Ecosystems*. 2003, Springer. p. 58-72.
- 4) Harada, Y., et al., Hydrology of the Brooklyn Grange, an urban rooftop farm. *Urban Ecosystems*, 2018. 21(4): p. 673-689.
- 5) Harada, Y., et al., Nitrogen Biogeochemistry of an Urban Rooftop Farm. *Frontiers in Ecology & Evolution*, 2018. 6(153).
- 6) Harada, Y., et al., Biogeochemistry of Rooftop Farm Soils, in *Urban Soils*, R. Lal and B.A. Stewart, Editors. 2017, Taylor & Francis Group: Portland, United States.
- 7) Harada, Y., et al., Rooftop Farm Soils for Sustainable Water and Nitrogen Management. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 2020. 4(123).

(略歴)

早稲田大学理工学部建築学科卒業。東京大学大学院(住宅都市解析研究室)及びハーバード大学デザイン大学院ランドスケープ学科修了。ジェームス・コーナー・フィールド・オペレーションズ社勤務後、コーネル大学総合植物科学研究科でPhDを取得。ハーバード大学客員講師、イエール大学森林環境科学大学院フェロー、コーネル大学都市緑化研究所フェローを経て、中央大学理工学部人間総合理工学科に都市生態学研究室を設立(同助教)。