

革新的な雨水設計(LID):ランドスケープアーキテクトの役割

By: Kanehisa Koide; JXDA & ASLA/landscape architect: ID0811: stormh2o.

進歩的なランドスケープアーキテクトは、雨水を問題ではなく資源と捉えている。彼らの敷地設計に対する集学的アプローチは、金銭の節約になるだけでなく上手に開発前の水系を模倣するものである。

マイク (Mike Breedlove) は、コンヤーズ(GA)の Breedlove Land Planning のヘッド・ランドスケープアーキテクトであるが、

「ランドスケープアーキテクトの役割は、自然と人工とを幸せに結婚させることである。」と良く言っている。彼のこの見解は、全米ランドスケープアーキテクト協会(ASLA)が用いる記述よりも簡潔である。それは、ランドスケープアーキテクトが、建築や土木工学と、**大地で美と実利の関係を設計する都市計画**に関する包括的な作業知識とを、どのように用いるのかを強調する言葉である。ランドスケープ・アーキテクチャのこの統合的な目的は、この職能をして、雨水に起因する汚染と侵食によって提起される無視できない難問の数々に、上手く対応するのに必要とする技術革新の格好の生産場所たらしめたようである。

EPA の国家汚染物質排出防止システム(NPDES)のフェーズ I (段階 1)の号令の下、雨水条例が全国的に強化されつつある時に、新しく実施されたフェーズ II (段階 2)では、効果的で経済効率の良い解決の必要がより急務であった。この要求を容認する NPDES の最終規則は、1999 年 12 月 8 日に公布され、フェーズ I の中止と共に速力を増して、事実上すべての都市の管区で、また、それに加えて全建設業界で、最早これがなければ困るという感覚を与えるほどのものになった。フェーズ I という規則は、既に実施されているが、それは、人口 100,000 人以上の都市で多機能分離式雨水管渠システム(MS4s)を運営し、建設現場は 5 エーカー以上で、さらに 10 種類以上の産業活動があるという都市をカバーしている。しかし、フェーズ II の規則は、現在、人口 100,000 人未満で、MS4s を持ち、建設敷地は 1~5 エーカーの建設現場のある都市にも適用されている。そしてまた、市政上展開された産業活動のためのフェーズ I の一時適用は免除を終えている。

水はすべてのランドスケープを統合する、それが都市部であろうと無かろうと、また、いかなる土地利用の仕方であろうと、その統合は、環境同様、人間の幸福にとっても大切なことである。我々は、自然界と人間生活との調和した統合にその身をささげる専門家が、雨水公害防止の最前線に立って、その錦の御旗を振っていると考えている。

しかし、本当は、ランドスケープアーキテクトたちは、群れを成して応えてくれるとは期待されていないのである。特に、雨水を専門とすることは、幾つかの点で、心臓学を専門とする医師と類似している。敷地設計に対するその職業上の関心は、今ようやく成熟の時を迎えている。20 世紀のという時間のほとんどは、一般には、雨水管理は、主としてアメリカ北東部で最も歴史のある都市の、最初のインフラストラクチャーに基づいた水輸送技術の標準的なモデルを継いでおり、地方ではすべて、エンジニアの管理下にあった。革新的な雨水設計は、一般に、ランドスケープ・アーキテクチャの副専門であり、数少ない技術者の仕事である。それにもかかわらず、最良で最も賢い革新者が、雨水とそれがもたらすことの中で、まさしくその概念における革命を始めた。その紛れもない徴がある。この水文学的に賢い専門家たちは、厄介な物としてではなく、資源として雨水を見る。水の循環にはむかうことなく、共に働こうと努力する。この上なく大きな可能性に向かって、開発前水文学を模倣することを試みる。この変革の代理人たちゆえに、ランドスケープ・アーキテクチャの進化におけるこのモーメントには、巨大な可能性がある。それは、ランドスケープアーキテクトたち自身に対してだけでなく、彼らの生み出す価値に対しても貢献することになるだろう。

次に、後述するのは、この新生の傾向と形、範囲、この雨水革新が発生した場所と状況、革新の妨げとなった障害物、そしてそれを克服した経過などである。雨水管理の根源をたどる、おおまかな概略である。

歴史的背景

ランドスケープ・アーキテクチャの水に敏感な設計における役割は、適合と開始の物語である。ハーバード大学設計大学院ランドスケープ・アーキテクチャ部のランドスケープ生態学の准教授である、ロバート・フランスは、

「この職業は、確かに上手に始められた職業である。フレデリック・ロー・オムステッドのボストンエメラルド・ネックレス（都市公園の繋がったシリーズ）は、世界の最も有名な都市型水処理湿地であり、非常に美しく設計されているが、それが人為的に構築されたシステムであると推測する人々はほとんどいない」と言う。

詳細を言えば、1877年の市議会によって承認されたバックベイ・フェンズの部分は、潮の干満のある湿地で発生する深刻な排水問題である、下水への不健全性と頻繁に発生する洪水を解決するように設計された。オムステッドは、潮のゲートと下水のインターセプターを建造し、一時的に雨水を溜める貯留池を創るために、湿地植物を植えた。沼沢地は自然と人間の機能を調和してまとめるために、ランドスケープアーキテクトが優れた土木工学を使えることを証明している。それは、乗馬道、歩道と共に、カヌーなどの公園の機能を営むのに加えて、水衛生と洪水制御機能も持つ、光り輝く多機能の設計であった。

フランスはまた、最初の流域管理計画は、ランドスケープアーキテクトによって、マサチューセッツ州で行われたと言及している。「そのような魅力的なスタートにもかかわらず」と、フランスはぶっきらぼうに言う。

「ランドスケープアーキテクトは、やがて、金持ちの人々のための庭を設計し、鋭さを失くした。」

この時代、すべての社会階級が楽しめる公共事業に対する予算はなかった。まもなく、不景気と第二次世界大戦が起こると、それは、ランドスケープアーキテクトの分野での活動範囲に衝撃を与えた。1960年代は何もなく、雨水設計の次の画期的な出来事が起こったのは、'70年代である。雨水設計の草分けとなる、初めての擁護者は、「Design with Nature（デザインウィズネイチャー）」を著したイアン・マクハーグである。この書籍は、20世紀のランドスケープ・アーキテクチャ史上、最も重要な本と認められている。（このあたりの変遷については、JXDA: [環境良心ーイアン・マクハーグの先人たち](#)を参照のこと）

「この書籍の中には、水管理と土地利用計画を行うという全体構想が生まれていた。」と、フランスは述べる。「そして、地理情報システムの開発に拍車をかけることになるコンピューター地図が、オーバーレイで配置された。」

しかし、これに続く革新的な設計では動揺が見られた。これは、2つのランドマークを含む開放式ドレナージ(排水)システムの特徴をなす居住区の開発にあった。

1番目は、ウォーレス・マクハーグ・ロバーツ・トッドというフィラデルフィアの会社による生態学的な計画を行った、ザ・ウッドランズ(テキサス州ヒューストンの北にある「ニュータウン」)である。

ザ・ウッドランズは、樹木に覆われた平坦な土地で、面積20,000エーカー、排水の悪い土壌が著しい場所もある沿岸原の敷地で、1971年に着手された設計は、既存の自然な特徴(池、水路、透水性土壌、樹木などの自然植生)を使うことによって、自然の水文学の均衡を維持することを目標とし、構築された池、溜池、細道、貯水と境界線上の低湿地によって増強された。

開発の第1段階である Grogan's Mill は、地下水位を維持し、底流（ベースフロー）を増やし、浸食やシルトの沈積を防ぎ、地下水を涵養し、自然生物の生息地を保護しつつ、効果的な雨水制御を供給することには、特に成功したと証明された。原価費用分析によれば、従来の樋と管の技術と比べ、1400 万ドル以上の節約をしたという。オープン直後に、3 日間で 13 インチの降雨(単位時間雨量は、4 インチ)が発生したが、洪水は発生せず、地表水は 6 時間以内に後退した。

この時代の別の顕著な実例は、カリフォルニア州デイビスにあるビレッジ・ホームズである。これは、開発業者マイケル・コーベットののために、ロバート・タイラーと彼の同僚たちが設計したもので、1975 年に着手された分譲住宅地である。その公共のスタイルと太陽エネルギーに重点を置いたつくりは、論争的になっているが、その開発は、その最も印象的な様相として、敷地に敏感な開放式ドレナージを備えている。浸透滞留池、ネットワーク化された低湿地、広範囲な緑地帯システムからの排水用砂防ダムなどがあり、砂防ダムは、滞留池からのオーバーフローをバックアップすることのみに役立つドロップインレット（落滴流入口）を備えている。この分譲住宅地は、完全に実地の 10 年分の雨水を吸収することができる。

いかなる理由があっても、環境問題に対する懸念は 1970 年代以降、多少公衆の意識から遠ざかっている。

「著しい業績があるにもかかわらず」と、フランスは述べる。

「80 年代のランドスケープアーキテクトは、再びそれを失ってしまった。様々な他の専門家たちは、彼らの考えを横取りした。しかし、現在、ランドスケープアーキテクトたちは、まさに、彼ら自身を、もう一度徹底的に再構築できる瀬戸際にいる。」

何ゆえに技術革新というのか？



歩道は「Turf grids」という繊維で強化された多孔性の泥炭で作られていた。

西半球でランドスケープ・アーキテクチャの最も古い教育プログラムを持つハーバード大学のランドスケープ・アーキテクチャ部は、100 年祭を 2000 年に祝った。

1 年にわたる祝祭の一部は、ここで紹介するのに適切なことに、「**水に敏感な生態学的計画と設計**」と題された、フランス主催の 2 日間の国際シンポジウムで、2000 年 2 月 25～26 日に開催された。シンポジウムでの発表者のリストは、誰と誰が最先端で流域管理や雨水に関心を持っているのかという、人々の真実を表すものである。

備考:誰が出席できなかったかは、シンポジウムのウェブサイトで45を超える詳細な項目をもつ議事録を読めば分かる。私小出は06年にこの情報を知った。以下は、そのアドレスである。

<http://www.gsd.harvard.edu/cgi-bin/calendar/list.cgi?startmonth=2&startday=25&startyear=2000>

0

このハーバードのシンポジウムの発表者の中には、「ランドスケープアーキテクトあるいは他の専門家の中でも、雨水濾過の世界的エキスパート」と評される、ブルース・ファーガソン(FASLA)がいる(小出は後に知る)。彼は、教授であり、ジョージア州アテネにあるジョージア大学の環境設計学校の副学部長であり、ランドスケープ・アーキテクチャ教育者で作る委員会の元総裁である。彼の出版物には、「Stormwater Infiltration 雨水浸透」(1994)、「Introduction to Stormwater: Concept, Purpose, Design (雨水入門)」(1998)などがあるが、さらに、トム・リッチマンの著書である「Star at the Source 源から始めよう」という、サンフランシスコ湾岸地帯における雨水公害の防止を目的とする敷地計画と設計のマニュアルにも尽力をしており、これは、本書が高く賞賛される一因となった。

ファーガソンは、フロリダとジョージア、ニューヨークとピッツバーグの大都市圏、ロサンジェルス、サンフランシスコなどにおける分水界を保護する計画に対して、賞を与えられている。また、彼は、雨水に関する業務でのランドスケープ・アーキテクチャの役割について述べることにも関心を抱いている。

「ほとんどの人たちは、ランドスケープ・アーキテクチャに携わる人々は、屋外空間をきれいに**見せかける**人だと考える傾向がある。しかし、美は、物語の小さな部分を占めるに過ぎない。」とファーガソンは力説する。

「もし私が一語だけしか選べないというならば、(ランドスケープアーキテクチャーは)統合という言葉になる。すなわち、異質な物同士を集めること、ダイアグラムとしての土木工学とランドスケープ・アーキテクチャの関係について考えることである。水平軸上には、ランドスケープアーキテクトに敷地を設計させるよう仕向けるに足るものがすべてである。そこには、技術および分析技術、環境についての知識、人間のニーズについての理解と取るべき役割、ならびに交渉術などだけでなく美も存在している。」

「ではここで、土木工学という垂直軸を想像する。これは、技術事項を表す点でのみ、水平軸と交差するものである。」

ファーガソンは、重要なツールとして、土木工学の重要性を強調しているが、彼はランドスケープアーキテクトの技術の幅から得られる敷地設計の利益は(それは本質的統合アプローチや調停能力なのだが)、「異なることに関心を持つ様々な人々との対話や異なる方向からの計画への圧力を超えて」統合を創ることをもたらすと指摘している。さらに、ファーガソンは力説する。

「ランドスケープアーキテクトの設計業務は、物事を統合させることに加えて、敷地ごとに特化して、多機能的なものである」と。これは雨水設計にとって重要な意味合いを持っている。



PHOTO: BRUCE K. FERGUSON

多孔質コンクリート「Lattice」は砂利で満たされている。



PHOTO: BRUCE K. FERGUSON

多孔質コンクリートのドライブウェイ



PHOTO: BRUCE K. FERGUSON

水文学のモデリングおよび分析は、ランドスケープ・アーキテクチャで典型的とされる学部課程プログラムを超えた技術訓練を必要としているが、その背景となる概念は比較的単純である。ファーガソンは、水文学について広範囲に書いており、水源の流入および流出と共に開かれた動的システムとしてのランドスケープの性質を常に強調している。

「健全な前開発段階のランドスケープでは、降水は、植栽土壌へ浸透する水の流入を意味し、生態系を維持するために蒸発散を供給し、土壌への濾過を通して連続的で適度な底流を維持するために浸出し、地下水を定期的に涵養し、地表にある水路への流入を減らす。これに対し、市街地開発は、対照的に、流出という「疾病」を作り出す。不浸透性の地表面を作り、土壌へ浸透しようとする降雨の進行を絶つことによって、我々は点源汚染と面源汚染以上の問題を引き起こしてしまった。」

従来の雨水管理はまた、水が下流に殺到することによって、洪水を悪化させる。地下水と底流を減らし、飲料水の供給を縮小する。そして、土壌浸食と洪水、生息地破壊を促進してしまう。ファーガソンは、できるだけ流入源に近いところで雨水の浸透を回復させることが、実際の（効果のある）治療となるただ一つの可能性であると見なしている。

多くの技術が、既存案件の改修だけでなく新規開発に対しても有効である。植栽された低湿地、草溜池、より広い敷地での（オーバーフローを考慮して側面は透水性の土でライナーを付けていない）構築された湿地などの浸透池と、砂利の詰まったトレンチは、毎年の流入に著しく影響を及ぼす頻繁に降る小雨のような水を捕らえるのに、著しく効果的である。

多孔性の材料（多孔質アスファルトや草の生える舗装材、混合性舗装材および多孔質コンクリート）の様々な形状は、不透性の疾病を治すために重要な役目を果たす、上記とは別的手段である。しかし、これらの利用は、それぞれ、それらの利益を最大限にするように、個々の特定の敷地に合う適切な方法によって、賢明になされなければならない。「やり方はひとつではない。なんでさえ万能薬というものはないのだ。」と、ファーガソンは警告する。

ランドスケープアーキテクトが、最初も慣れてからも、各々の敷地を本質的にユニークなものとして扱うように訓練される以上、彼や彼女の本能は計画に上手く役立つようになる、というのは、雨水設計のひとつの様相である。ランドスケープアーキテクトは、また、それぞれの計画的な特徴を最大限に利用するように訓練されている。機能性の充実は費用を節約する。例えば、透水性舗装が適切になされたならば、それは、必要な構築物と雨水システムの一部としての両方に役立つ、管と樋の需要を減らす。連邦の規制がより環境上健全な開発に拍車をかけるだろうとファーガソンは期待しているが、彼はその一方で、雨水に対する潜在的な要求事項手法、つまり、最良管理実践(BMP)を懸念する。

「リストから選びさえすれば、間違っていないはずだと思ってしまうのは、非常に困ったことだ。BMP の概念は、分水界の上を飛んで、ヘリコプターから BMP を落とせば、どんな土地であろうとも、それがあつ程度は良いことだろうと人々に思わせることができる。しかし、特定の敷地を攻撃しようとするときに、BMP が役に立つ方法かどうかについては、否定する。医師が自分の手法を用いないで、料理の本の手法に追随しようとするならば、あなたは嬉しいだろうか。」

では、技術革新とは一体なんなのだろうか？ファーガソンは、今だ、その言葉を使用することにはためらいがあるという。その理由のひとつは、彼はその中にすさまじい皮肉（アイロニー）を見出すからである。

「湿地による処理、雨水浸透、透水性舗装、植栽された低湿地、および生物工学は、それぞれ、30 年以上にわたつて存在してきた。革新的（innovative）という言葉が、世界に対する新しさというものを意味するのなら、これらは革新的な技術ではない。これらの技術は、ただ、多くの人には馴染みがないという点や地域の因習には馴染みがないという点でのみ、革新的なのである。」今日の技術革新が、明日の確固とした官僚的な規準となりえないと、彼も心配している。

「進歩とは、我々が止めるべきものではない。」

ファーガソンは、科学的な手法を取る設計に携わるすべての専門家たちの中において、純粋な技術革新の精神を捉える。「あなたは、事実を、特に新しく出現した事実を尊重し、新しい考えに偏見を持たず、同時に、正確な評価をすることができなければならない。」

技術革新が起こる場所：都市の先見性

テキサス州オースティンは、最も早い時期から、1970 年代中頃から雨水問題の中で率先した役目を果たしている。地方レベルで包括的な雨水条例を提供する都市である。この地域の人口は、その当時急速に増加し始めたところで、市職員は、雨水によって引き起こされる洪水や、浸食、汚染などの危険が潜在的にあることを認めていた。それは、コロラド川や地域の湖および市の管理下にある重要なエドワーズ帯水層の地下水涵養を損なう恐れがあつた。

オースティンの平均年間降水量は 32 インチである。しかし、降水の間に乾燥期がある。オースティンは、幾つかの流域範囲を研究するための全米地理調査の後、1981 年に EPA の全国規模都市流出プログラムを用いて、業務を行い始め、以来、そのモニタリング努力を拡張し続けている。1982 年には、専用の雨水ユーティリティー料金が、浸食と洪水の専有で、かつ水質を改善するために設定された。この料金は、都市の雨水管理努力の大半にライオンズが資金を提供する。1998 年には、料金は、1500 万ドル供給され、1999 年の毎月の居住管理費は、商業地でも産業地でも、1 か月当たり開発地 1 エーカーにつき 48 ドルを支払うことによって、住居 1 単位当り 4.45 ドルで調節された。

オースティン市はまた、包括的な雨水条例を制定すると共に、市の積極的なモニタリングプログラムを精力的に行っている。オースティンで敷地設計に参画するランドスケープアーキテクトになるためには、雨水を真剣に考えることが必要である。

ランドスケープアーキテクトにとって、今後、数年間のトレンドは、エンジニアと共に、どのような設計プロジェクトであっても最初の段階から行動するために、オースティン、ダラス、ヒューストンに事務所のある TBG パートナーという会社のイール・ブロッサード(Earl broussard)とブライアン・オッター(Brian Ott)を観察することである。ブロッサードは、この単一専門分野のランドスケープアーキテクチャーを業務とする会社の創始者で、オースティンが州内の他の市に先駆けて前線を走ることを可能にさせている人である。それゆえに、NPDS のフェーズ I とフェーズ II の規則に対して、

彼らは全く隙を見せない。一時、市の規則は、他のどの州や連邦の命令よりも厳しかった。オットー（彼もまた、この会社のプリンシパルなのであるが）は、「厳しい規則は、オースティンでの開発を国の他の多くの地区での開発よりも高価なものにしているので、オースティンを住むのに魅力的な場所にするために、市で政策的に継続して用いられている環境的な手法は、まだ開花半ばというところである。」と言う。ブロッサードは、オースティンの中高所得者層と中高教育を受けた層は、同一であると信じている。国のどの場所が雨水汚染に対して創造的な解決策を望んでいると思うかと尋ねたときに、彼は、ただ、映画の一説を引用して、半ば冗談交じりに、「お金の流れるところさ」と述べている。

恐らく、TBG パートナーの雨水設計における最も印象的で自慢できるモデルは、コロラド川下流域の当局のキャンパス（LCRA）である。LCRA は、テキサス中心部の水と電力の需要を満たすために 1934 年に創設された機関である。その権限は、水保全と水質のため、たとえ LCRA が都市条例に応じる必要はなかったとしても、その本部のデザインが、それを伝えるモデル以外の何者にもなる必要はなかった。

TBG パートナーを雇う際に、LCRA には以下の 3 つの条件があった。

- (1) ランドスケープアーキテクトは、開発のすべての局面を通して、能動的な参加者となるべく存在している。
- (2) 計画はその機能性と美について市民を教育するための最先端技術によるゼリスケープを実証するためにあった。
- (3) ランドスケープアーキテクトは乾湿の池を作り、汚染物質の吸い上げという多機能や将来の研究の根拠と審美的な要求を満たすための植栽を実施する。



PHOTO: TBG PARTNERS INC.

コロラド川下流域にある当局のキャンパス

オースティン湖(コロラド川はダウンタウンの境界内でのみこう呼ばれる)の土手に位置し、17 エーカーの適度に傾斜する(10%)敷地は、沖積の砂およびシルト土壌で、より細かい、石灰岩岩盤と粘土も混じっていた。広大なライブオークの森は、その美と多様な生態的利益のために保全されていた。敷地の主要な制約は、近隣境界のための広いセットバックの施行で、開発の主要な部分は、敷地前面へと押し出された。それは、同様に、低い地点で主となる水質機能装置を配置する場所でもあった。

メインキャンパスの部分で、濾過池は、西側からの流出水を集める。その後、それは、広い芝生息の下を地下の多孔管によって送られる。すぐそばは、メインキャンパスにある駐車場と他の不透性地表からの流出を集める調節池である。そして、路面の両端の雨の池は、調節池からの水を阻止し、オースティン湖に放出される前に、水生植物の助けを借りてそれを浄化する。LCRA の植物学者は、汚染物質の吸い上げに対して最も適した池の植物類を選択するためにチームで取り組んだ。汚染物質積載を軽減するために、これらの植物は、季節に合わせて収穫しなければならない。順番に収穫するこ

とは、新種の導入と総合的な有効性の研究を考えさせることになった。54 の異なる植物類がゼリスケープづくりの基本を例証するために使われた。

記念の壁や、狭い溜池の長さに沿って並び一定間隔で配置されたもの、噴出する滝の先端や本館へと結びつく美しい歩道に植えられたもの。それはコロラド州の川の隠喩となり、LCRA の成功に導いた支持者を記念するものである。

LCRA キャンパスは、オースティン市の大規模な計画部門での Xeriscape 賞と ASLA の業績賞を勝ち取った。オットーは「アメニティーの全部について、従来の設計に比べると、雨水設計のほうがエンジニアリングがハードな分、計画のコストはわずかに高かった」と語る。しかし、少し、費用が割り増されたとしても、それは、「LCRA 計画はテキサス中心部およびその周辺のより感度のよい進展への道を開いた」という事実によって補填されていると言う。



PHOTO: TBG PARTNERS INC.



PHOTO: TBG PARTNERS INC.



技術革新の起こる場所：脅威の迫る時

アトランタ大首都圏では、雨水は、州と市の公務員にとって頭痛の種であった。

合流式下水のオーバーフロー問題と汚水処理施設からの点光源汚染に加えて、アトランタは 1996 年の連邦の規定を模倣している。それは、EPA とジョージア州に課された、2004 年まで水路における汚染物質の日別最大積載量の合計の設定を伴うものである。関連問題として、州の水路の汚濁度の基準は、ジョージア州の侵食と沈殿法が 1989 年には修正された時、引きビルディングと建設産業がその初めての基準を守るのに苦労したことがいつ明らかになったかという疑問を呼び寄せている。1993 年には、州立法府は、問題を調査し、かつ、適正水準を推奨するために、ジョージア理事委員会に「DIRT1」と呼ばれる科学委員会を統合するように依頼した。委員会は、土地をかく乱する事業は、河川中の汚濁度が 25NTUs (nephelometric turbidity units: 散乱光濁度) をこえるほどにはならないことを示唆した。しかし、一般に、いくつかの敷地では、得がたい 25-NTU を達成限度とする建設施工をよく行っていることが分かってきた。州の上院委員会は、侵食と沈殿を縮小するためにどのようにそれらを修正できるか、確かめるために、標準建設施工を分析する別の委員会を要求した。この 2 つ目の科学委員会は、公式には、浸食と沈殿制御の技術研究委員会と呼ばれ、理論上「Dirt2」という愛称で呼ばれている。Dirt2 の委員で、活動的なのは上記で言及されたマイケル Breedlove である。

「Dirt2」の使命の一部として、ブレッドラヴ・ランドプランニングは、北フルトン郡にあるビッグクリーク小学校の建設に関連する研究実証プロジェクトにむすびついている従事している。

チャッタホオチエ/フリント地域開発センターのディレクターであるトム・シルは、研究コンサルタントとして雇われた露天採掘研究所の所長のリチャード・ワーナーと共に科学研究を行なうために、ジョージア州の環境保護部門に許認可を申し込んでおり、許可された。Breedlove の会社は、施工敷地の侵食と沈殿の制御機能の設計を助けるために、コリンズ・クーパー・カールス建築事務所によって雇われて、幾つかは、恒久の実地の雨水管理システムの一部になる予定である。彼は、侵食と沈殿の制御解析を行う、SEDCAD4 というコンピューター・モデリング・ソフトウェア・パッケージの創始者であるワーナーとごく親密に働いている。

ビッグクリークデモンストレーション敷地のゴールは、新しい浸食制御方法の効果的なモニタリングと、その結果、費用便益分析を供給することである。計画について陰謀術策をめぐらしていることは、その設計哲学であり、標準的で経済的な浸食防止実践をつかう、単にマイナーだが重要な翻案である。沈殿物制御の厳密な実施結果 (それによって、周囲は完全に最初に保障されるが) によって、施工は、敷地外の影響を受ける可能性を非常に低く維持しつつ、比較的広範で敷地をかく乱するような足跡で進み、それにより、建設コストを縮小できる。ビッグクリークでの論理的な処理は、浸出崖道一川岸域システムの利用を含む訓練である。浸透崖道は、受動的なサンドフィルターとさらに進んだ処理によって、より

小さな豪雨をも溜める。崖道から漏れ出る水は、フィルタ・フェンスにぶつかる四散し、樹木に覆われた川岸域へとゆっくりと放出される。すべての排出が川岸域から 100 フィート以内に浸透するべきである以上、流出水は仮想的にゼロ NTU となるように、予測される。活動的な脱水システムもまた、マルチチャンバ構成に改装された雨水沈殿物制御溜池の標準概念を用いて利用されている。その性能は、第一次処理としての岩詰め暗きよの式の固定吸い上げ管と、第 2 チャンバー（室）からサンドフィルターへとゆっくりとより高いほうへと流れでて排出するための変動吸い上げ管によって増強されている。第 2 室から流れでるろ過水は、氾濫原に達する前にさらに進んだ処理をされるために川岸域へと流れる。ここで使われている技術は高価なものではない。DirtII 用に設置された広範囲な監視システムは、シンプルだが嚴重に固守される技術によって、土壤水分と蒸発散を増加させ、隣接する川岸域へと水を分散させることで地下水の涵養を促進し、井戸へのピークフローを開発前の基準以下に減らし、最大流量を縮小するであろうことが望まれる。ブリードラブは、施工作業の正確な段階実施と配列実施を行うことにたいして頑固である。けれども、彼は言う。「それは大変優れた旧弊の常識だ。」彼は、施工者が自分の採用する手法を最初に使用する時に「パラダイム・シフト」を経験することを知る。

「たとえそれが 1 日当たり 500 平方フィートであっても、我々は一日で敷地を閉鎖する必要がある。我々は敷地を緑にするつもりであり、かく乱されるエリアがたったひとつ、建物の足跡近くになるまで、我々はそれを閉鎖し続けるだろう。我々は、敷地作業上の焦点を得て、建物から遠ざけてすべてを支配下に置かなければならない。そうしなければ、戦いに負けてしまう。我々には、勝ち目のない戦いをし続ける余裕などまったくないのだから。」



PHOTO: TOM LIFTAN, PORTLAND, OR ポートランド市のオレゴン州立科学&産業博物館。



PHOTO: LARRY COFFMAN, PGC DEPT OF ENV. RESOURCES

プリンスジョージ郡のポートタウン活性化計画

技術革新が起こる場所: 使命を持った人々

オレゴン州ポートランド市は革新的な雨水管理を推奨する街として評判が高い。その評判を影で支える人々の1人が、トム・リプタン、ASLA、ポートランド環境改善事業局(BES)に勤める環境専門家である。彼がこの仕事についたのは、1989年後半、ちょうどポートランドがNPDES フェーズ I に対応できるように条例を改正する準備をし始めたところである。自らの才能の及ぶ範囲で、リプタンは、地方自治体の立場に立って、雨水均衡を進歩的で、順応性や費用効率がよく、実際的にするために従事した。創造的な解決策への目を持った敷地設計の専門家が、確固とした官僚政治について不平をもらすのを聞くのは珍しくないことである。

リプタンの BES での役割は、常識を注入すること、つまり、どの手法がポートランドの中で最もうまくいくかを見つけ出し、その手法の使用を用いて、すべての当事者が同意の下に共通の使命を遂行するのを促進することで、恐らく、これが最も例証されているのが、オレゴン科学産業博物館(OMSI)のために設計された駐車場である。この計画は、ポートランド市街地にあるウィラメット川に位置する旧工場用地の再開発で、最初は計画が精査のために提出されたのは1990年で、BES が関心を持った。その当時、川に流れ込む雨水に特化した敷地設計の条件はなかったが、BES スタッフは、任意にそのランドスケープ設計を変更することを博物館側に要求し、そして雨水汚染を捕らえるための駐車場を設けるように交渉した。非営利団体による管理は興味を持たれていたが、博物館側は変更しても費用を上昇させないこと、また、竣工を遅延させないこと、という条件でのみで、修正に同意した。BES が示唆したのは、敷地のグレーディングの調節と、雨水流出を放棄するのではなく芝生湿地によって受け入れさせるための、ランドスケープされた中央分離帯に対する変更である。博物館側は、一度、このような設計の利益を認めると、さらに深くその概念を推し進めるようになり、中央分離帯は、水をさらに長時間保てるように拡大して設計されることを要求された。完成した4エーカーにおよぶ駐車場は、在来の湿地性植物種が植えられた低湿地へと排水する。純再開発費用が、追加の設計費用を含めても78,000ドル下がったのは感動的である。そして、恐らく、もっと印象的だったのは、官僚的形式主義を切り離そうとした市の努力だったであろう。その時の政策も条例も、水質に適応した敷地設計基準を命じていなかった。それにもかかわらず、ポートランドは、承認方法を通じて計画を進めるために、博物館側と共に働くのに適切な機関の代表からなるチームを組み立てた。その結果、博物館の駐車場は、現在、ポートランドの平均年間降水量(24時間で0.83インチ)の四分之三を処理するのに十分なほどの浸透能を持っている。また、それは、敷地から流出水へと積載される平均年計浮遊物質の50%を削除する力も持っている。リプタンの業務の一部は、収集した研究データを発することであり、また、市の雨水管理マニュアルを改訂する根拠として、ポートランドに最も適合した雨水管理の査定のために実証プロジェクトを実施することである。



PHOTO: LARRY COFFMAN, PGC DEPT OF ENV. RESOURCES

Prince George's County, MD, Port Towns Environmental Revitalization Project
プリンスジョージ郡、ポートタウン環境的活性化プロジェクト



PHOTO: LARRY COFFMAN, PGC DEPT OF ENV. RESOURCES



PHOTO: LARRY COFFMAN, PGC DEPT OF ENV. RESOURCES



PHOTO: LARRY COFFMAN, PGC DEPT OF ENV. RESOURCES

市の駐車場条例を再評価するために、スタッフは、資金提供された調査の一部として、既存の駐車場を計測し、自動車に座って車両の往来に注意を払った。また、その実際の足跡を決定するために、スポーツ利用に使われる車両(SUV)も評価した。結果は、SUVの高さがスペースが沢山いるのではないかという幻覚を生み出しているが、人々が考えるよりSUVは小さいことが分かった。ポートランドの計画委員会は、運転の通路と駐車場の売店を少し小さくすることを許可する条例修正を既に承認しており、また、不浸透性舗装材の価格とともに、建設コストを縮小するのも承認していた。(ポートランドは、施工と再開発に対して、不浸透性地表面の平方フィート数に応じて料金を課金する。)法案はまもなく、最終承認のための市議会の前を過ぎるとされている。

リプタンは、同様にエコルーフの概念に対しても関心を引きつけている。

ローテクな雨水管理方法であるエコルーフは、30年間以上ヨーロッパで利用されている、合成防水膜、排水層、薄い土層位、屋根環境という非常な条件に適応した種の植栽などを伴う、軽量のルーフィング・システムである。この方法は、維持管理の頻度が低く、価格も比較的low価格で、永続性があり、自助型で、肥料や灌水、農薬も不要なために、ドイツ(ここでは、82の都市が装置の近代化としてそれらの使用に補助金を交付している)のような国々では、エコ屋根の歴史がある。ポートランドの不浸透性地表の40%は、屋根表面である。そのため、リプタンは、ポートランドは、オプションの雨水抑制手法に、エコ屋根を含むことができると見込んでいる。そうすればこれは、敷地の雨水処理需要を満たす手段として選択可能なもう一つの方法となるだろう。リプタンは、自らの研究努力が勤務スケジュールを大幅に侵食する恐れが出たときには、自由な時間に無料働きで研究することを始めた。これは、彼が自分の家のガレージに設置したエコルーフや、どれだけの降雨量が木陰によって阻止されるかを知るために自分の庭に自らが設置した雨水計なども含まれる。全くもって、使命に忠実な男である。

リプタンは、技術革新を可能にするものは何かと尋ねられると、変わりやすさだと、熟考の末に答える。

彼は、資金の問題と環境に対する恐れが、(技術革新の)重要な要素であると認めつつも(ポートランドの事例では、サーモン生育地の攪乱は生態的にも経済的にも大きな関心事である)、技術革新に向けて決定的な役割を果たすことができるのは、それに関心を抱いた個々の一般市民の力であると考えている。彼は、ポートランド市議会で証言した女性の実例を引用する。

「ここにいる女性は、公共問題で活動しているメンバーのひとりである。どこかでキャッシャーをしていて、裕福でも有名でもなく、ただ関心を抱いているだけである。あなたは、人が市議会を前にして話すことにどれだけ緊張するか分かっているはずだ?ところで、この女性は、幼い2人の孫を連れてきたのだが、それは、2人が政府がどのように仕事をしているのか、また、活動的な参加者であることが何を意味するかについて、知りたかったからである。彼女は、雨水と流域の計測への支援を言葉に表したが、なんていい光景だったろう。それは、彼女の孫を励起させたというよりは、私を励

起させてくれた。市議会と他の機関はその種のものにも応じるということ。」

しかし、リプタンは、それと同様に、ランドスケープ・デザインの専門家の役割にも注目している。ASLA オレゴン支部の後援を受けた雨水会議に対する、1996年の表明で、リプタンは、どのような雨水関連の BMP のリストの中にも、雨水に敏感なランドスケープ・デザインを取り込むことに賛成した。

「我々のうちのほとんどは、構築環境を作る各種の様相を区分する訓練をした経験がある。建築家はビルを建てる。ランドスケープアーキテクトはソフトスケープをする。エンジニアはインフラストラクチャー（そこには雨水管理も含まれるのであるが）を作る。問題の一部は、ランドスケープと雨水のこのまさに分離である。」

技術革新: 忍耐、説得、粘り

ラリー・コフマンは、メリーランド州プリンスジョージ郡の環境資源局(PGDER)の、プログラム&プランニング部門のディレクターであり、雨水のすべての面について考える時間がたくさんあった。労働許可証を得るのに十分な年齢になるやいなや、彼は雨水管の敷設によって父親の建設業を手伝い始めた。生物学者と化学者としての訓練を重ねた後、彼は最終的に PGDER で職についた。ここで彼は、25年間以上の間、州の変容するキャパシティの中で雨水経営計画を扱っている。コフマンはランドスケープアーキテクトではないが、メリーランド大学や他の大学で、ランドスケープ・アーキテクチュア部の学生にまでセミナーをしている。

彼は、地域レベル、州レベル、そしてごく最近では、連邦政府レベルの公刊資料という手段によって、彼がかつて作るのを手助けした管の端の技術から遠ざかり信義の転換について伝える意ために、すべてのきっかけを利用する。コフマンは、「低影響開発戦略—統合的設計アプローチ」という新しいマニュアルを影で支えている。EPA は、全国でリリースする目的で、PGDER の開発マニュアル作成に資金を提供しているが、コフマンの低影響開発(LID)の概念に対する的を得た公式化に、非常に感動した。そのマニュアルは、包括的にまとめたもので、施工中も水文学の健全を維持できるような敷地設計や敷地の改修方法と、メンテナンス費用を低く抑えられる（従来の雨水設計よりも低くなることが多い）敷地設計や敷地の改修方法などを概説している。LID の概念や手法の多くは、他の分野では未知のものではない。このように単純な原則や常識を創造的な人々が使って、同じ真実を異なる名前で呼ぶだけで、ほとんど、同時発生したある形が違う場所で進行しているように思われる。ブルース・ファーガソンが「源から始めよう」と呼ぶことと、マイク・ブリードラブが「水を土と接触できる適当な場所に戻す。」ということは、同じ設計目的を違う言葉で表現したものである。マニュアルのユニークさは、その詳細で簡潔な概要にある。マニュアルは、評価方法、選択方法、と、開発の全段階における技術全般の統合方法について語っている。そして、この技術全般とは、敷地計画という最も初期の段階から施工中の浸食制御を経て、プロジェクトの竣工とモニタリングに至るまでの、どのような流域の特別な性質に対しても適用可能な技術のことである。様々な形態でのバイオレテンションは、かなり特徴的である。また、他の多くのローテクのマイクロスケールの方法、乾燥井戸や、レベルスプレッダー浸透トレンチのようなものでもある。対の公刊資料に、「低影響開発の水文学分析」がある。これは、LID の雨水管理条件を決定するために、コンピューター使用の計算手法を供給するものである。（その分析は SCS TR-55 水文モデルを利用して提示されている。）PGDER は、LID プログラムによって、EPA の全国雨水プログラム優秀賞 EPA' s National Stormwater Program Excellence Award を受賞した。その主な計画のうちの 1 つのアナコスティアのポートタウンの環境的再生プログラム(ブラデンスバーグポートタウン行政府、コルマールマナー、コテージシティの 3 者共同で支持されている)は、1998 年には、メリーランド州の賢い成長再生賞 (the Smart Growth Revitalization Award) と、環境的達成で回復する新しいアメリカ認定書 (the Renew America Certificate of Environmental Achievement) も受賞した。ランドスケープ・デザイン構成要素は、ポートタン・ショッピング・センターの雨の庭、主商業地区のバイオレテンションストリートスケープ改良、将来のバイ

オレテンション計画（研修教育センターとしても使用可能）で用いる予定のアナコステア河流域に自生する植物を扱うエコガーデンナサリー、エコ産業公園、レインガーデンやバイオレテンション機能による水質改善デザインなどを含んでいる。商業地区に完成したストリートスケープは既に影響を及ぼしている。商業地のオーナーは、結果として、それらをものすごい「外見上の魅力」があると熱狂的に受け入れている。そして、バイオレテンションのレインガーデンを資産と見なしているため、彼らは、それに必要とされる最小のメンテナンスをすることに、難なく同意したのである。コフマンは、ランドスケープアーキテクトと共に定期的に働くことを喜び、特に、学生にとっては実践に加わることで、一年中現場で起こる雨水汚染を防止できるだろうと、大きな可能性を見ている。

しかしながら、彼の助言は、敷地設計において創造的な雨水解決策を費やすことを熱望するすべてのランドスケープアーキテクトに当てはまる。しかし、設計するが、地方自治体セクターや開発コミュニティでは、不適切な対応によって挫折することがある、あるいは設計を職業とする同僚の中にでさえ：

「洪水制御ではなく水質のための雨水設計は、新しい思考様式を必要とする本当に新規の分野である。それゆえ、雨水制御は、最小のコンプライアンス（同意）と単に大量生産された製品を持って付け加えればよいような流れ作業的なやり方は、回避しなければならない。」という。学際的なチームワークは、常に大変重要である。しかし、コフマンは、創造的な解決策の損害に対して、その運営を仕切る学際的な種類の会社に入ろうとする新卒者に警告する。彼は他の分野で革新的な専門家との関係を促進し、喜んで協力者である地方自治体機関の個人のために目と耳を開けておけるようになれ、と示唆する。

コフマンは、少しずつ収益が増えるようにこつこつやるのには、持続性と忍耐と進んでやる気持ちがとても大事だと力説することができない。

「たいていの地方自治体ならば、デモンストレーションやパイロットプロジェクトまでは、受容力があるだろうし、ほとんどの人は、流れ作業に賛成するだろう。パイロットプロジェクトのリスクは限られたものであるし、あなたは、いつだって、その成功をあてにすることができる。」コフマンは、彼らがあなたの計画に反対する正当な理由に耳を傾けるように、そして、言葉巧みに論じるように、また、あらゆる機会を使って教育をし、共通の基盤を見出せるように、と忠告している。

例えば、彼は、「あなたが縁石と樋の代わりに、より狭い通路と開放型のドレナージを望むならば、輸送に携われる人々は不適當だと言うかもしれない。」と語る。「彼らは、現在の基準中に存在する安全記録に満足しているからである。我々のケースでは、私は彼らと話し合い、環境保護の一般原則上では彼らを同意させた。その後、私は、彼らの関心に取り組むための実証プロジェクトを受け入れるように彼らを説得した。さらに、私は過去をさかのぼって、私が望んだことが実際に50年前に取られた方法だったことを示すために、ある研究を見つけ出した。そして、私は、開放型ドレナージの分譲住宅地が如何に成功したかそして少し狭い道路が実際にそこにはあり、それに関連するメンテナンスの問題が如何に少ないものであったかを、証明することができた。」

コフマンは、また、LID技術が如何に適応性に富むことを考慮しているのか、という点を強調する。

「あなたは、自分のやり方で、多くの必要条件の中で設計することができる。もし条例が、狭くて素晴らしい道を簡単に許可しないならば、より広い道を維持できるが、しかし、敷地自体の上により多くの浸透性貯留設備を設けることができる。」

変革のときは来ている。とコッフマンは述べる。この記事のインタビューを受けてくれた全てのひとが、それに同意している。絶え間なく拡張する開発、そして資源の破壊は、雨水の解決策がより大きな環境的利益のために、敷地設計に統合されるであろうということを避けられなくする。水質と、より優れた視覚的美と、さらに、インフラストラクチャー費用の減少といった「アメ」もあり、より厳しい雨水条例である「ムチ」もある、常識が結局勝利するように思える。そして、革新的なランドスケープアーキテクトは、その結末へ向かって多くの提案をしなければならないのである。