

雨水管理の進化

知識と実施

新しい時代は、多くの場に変化をもたらしたが、雨水管理においてもまたしかりである。

最小限のコンプライアンスはもはや標準ではない。また、雨水は、もはや地域社会計画を求めた後の知恵ではない。

例えば。（備考）米国の他州の取材レポートの中で、この章は、ジョージア州を記載する。

- 2001 年。ジョージア州は、流送土砂の軽減によって水質を向上させる目標に従って、新規開発に対する最良管理実践(Best Management Practice=BMP)を選び実施するための方法論を出し、その雨水管理マニュアル(GSMM)を完成させた。
- 2003 年。全米では、国家汚染物質排出防止システム(National Pollutant Discharge Elimination System=NPDES)プログラムのフェーズ II を使って、都市と郡(ジョージア州では 86 地域)に雨水経営計画を開発させた。
- 2006 年。絶滅しそうなダーター（スズキ科）を捕獲から護るために、エトワ川流域の厳格な基準が、エトワ生息環境保護計画によって採用された。
- アトランタ大都市圏で過去数年にわたって、首都北部ジョージア水計画地区(Metropolitan North Georgia Water Planning District=MNGWPD)は、6つのモデル雨水管理法令である開発後の雨水管理処理、氾濫原管理、環境保全型分譲区/オープンスペース開発、不法投棄と不法関連のごみ管理、小川バッファー保護を展開させた。

この記述は、アトランタ区域で雨水管理の現状に精力を傾ける 3ヶ所の地域について書いた一連の記事の最初のものである。パート1は、雨水管理問題を扱い、パート2は、再開発と職業的な証明について観察し、パート3では、雨水管理に関連して絶滅危惧種条例について考察する。

一連の記述は、原因、結果、管理手順、職業的な証明、率先したアプローチ、計画実施上の障害の除去などに焦点を当てている。

社会として、私たちは、私たちの努力についてのポジティブリターン（確動）を可能にするのに役立つような資源を貯留しなければならない。目的は、小川と流域の保護と復原を絶えず向上させるだけでなくプロセスを向上させることにある。

雨水管理問題

BMP の検証、職業的な証明、資源利用性、氾濫原での住居の獲得、および、土地再開発などの問題は一般に、雨水管理としては目新しいものではないが、その重要性で雨水管理の最前線へと移動してきている。



新しく構築された雨水排水管は、流出が道路の下を流れることを可能にする

進捗状況を定量化するよい方法

雨水管理は有益で不可欠である。各々の社会環境上と経済的必要性に基づいて、多くの州と地方自治体が行う雨水管理は、連邦政府によって示された最小の雨水管理要求を越えている。その上、保護、管理、持続可能な成長、および、生活の質は、種々様々の利害関係者の間でより重要で、より価値あるものになった。

その結果、よりよい方法が進捗状況を定量的に進化させている。雨水管理の実践はもっと早くに場所を取るようになり、有形的結果を表わさなければならない。私たちは、疑問の余地のないほどの技術的确实性と手引書が確立するのを待つてはられない。その代りに、より精巧なアプローチによって手に入れた確信に基づいて、より大胆な行動を取らなければならないのだ。

以下に、ジョージア州のアトランタ地区と他の急速に開発が行われている地区が経験した問題を簡約に要約したものと、そうした地区の明示的で精巧な要求とを記す。

氾濫原管理：MNGWPD のモデル法令は、氾濫原がすべての小川のために開発されるべきだと要求する。連邦緊急事態管理局(Federal Emergency Management Agency=FEMA)による氾濫原の地図作成の拡張によって、上流の小川を規制すると、2つの異なった結果が発生する。最初の結果では、彼らは、今後の土地利用の地図を作成することを要求されるため、氾濫原の状態は保守的に広がる。次の結果、彼らが FEMA によって研究されなかった小川の地図を作成することによって、氾濫原が再認識されるというものである。

総合的目的と恩恵は明らかである：そして彼らは、現状を更新でき、将来のためにもより有効な計画を立てることにした。例えば、彼らの要求のままに、より正確な氾濫原情報(つまりモデル)で、より潜在的な氾濫の問題(つまり地図)を確認できる。これは氾濫原の問題の管理方法を変えることができるだけでなく、氾濫原問題の根本に遣えることで解決策の根拠となりうる。現在沢山の「工学技術的な証拠物件」が入手可能であるとは余り思われていない。法令で定められた実行スケジュールは異なるが、現在の問題を知り、どのような解決策がもっとも有益かを知ることから、決定的な処置は速やかに取られなければならない (Dave Briglio)。

小川バッファ保護：最小限の小川バッファ制御基準とは、気温を下げる樹冠を維持することと、汚染物質負荷を軽減するほど成長力のある植生による被覆を提供することである。多くの未開発の敷地は、より大規模なバッファが経済的に対処するために十分に利用可能な空間を持っていない。したがって、地域社会が土地を開発するという1つの権利を守ることが過度に主観的あるいは一方的にならないようなプロセスを代替案(例えば分散手順)を識別すべきところに直面している。

フィールド・サンプリングとインベントリー (在庫棚卸し)：現場のサンプリングとインベントリーの要求は、社会がそれぞれその流域の健全性を確かなものとし、是正措置がいつ必要かを確かめるのに必要である。フィールドデータは、それが、汚染物質を放出したり、都市基盤を劣化させたりするのかどうか、発生しているものの証拠を提供する。問題は、検査の実需が広範囲で、懸念される関心事を解決し始めることのできる資源を用いる恐れのある時に、何を行うかにある。まず何を最初に行うだろうか。それらの位置にかかわらず、いくつかの大きな事柄や道路脇のことだけ気にすればいいのだろうか？



写真提供：MACTEC 社。雨水排水管の集水位置近くで得られた水質標本の調査

再開発対新規開発基準：たとえ GSMM が MNGWPD の社会によって採用されたとしても、それが促進する専門技術は大部分が、新しい敷地で適用可能である。GSMM と形式的な訓練教育は、新規開発のためのよりよい敷地設計の実践を強調するが、敷地を抑制できる点で再開発のために何を行えばよいのだろうか—より小さな未開発の敷地が経験するものを越えてできや?これらの敷地は内陸にあり、ゾーニング制限を持つかもしれないが、しかし、広

範囲な改修はコスト的禁止されるはずである。そのような場合、(現在の雨水規則に合わない)既に開発されている敷地では、敷地へのどのような改良も改良であるという議論に帰着するが、目標とされた汚染物質減少値(全浮遊物質の80%)を達成することができないかもしれない。新規敷地開発と再開発とを区別しない法令と方針に賛同すべきである。これらの開発を分けることが、どれだけ一方的かつ不公平で、不承諾の状態に社会を置いていると見なされるだろうか？

デザインの自由と技術革新:新規開発は、水質基準に従いつつも、その用途にも合致することを革新的な専門技術と生産物に対して要求する。向上した性能と利用可能空間への要求を差し引きするために、信頼でき予測可能な性能を比較検討することは、重要な問題である。たとえ多くの新製品と専門技術が利用可能であっても、何が最良に作用するか、設計するのが最も簡単か、承認できるか、などを理解することが重要である。技術革新は危険になりえる。開発者にとって、革新は多数の設計思想のために犠牲が大きくなりえる。また、社会にとっては、流域を復原しようとして失敗したBMPプロジェクトは政治上の悪夢になりえる。しかし、(金銭でない)報酬がリスクを上回るという例もある。そこでこのような新しい技術革新の潜在的な報酬を活かしつつリスクを制御する方法を見つけることが推奨される。

職業的な証明:手順が続く。適正な管理手法が適用され、十分な開発後の雨水経営計画が展開された。しかし、誰がそれを適切だと証明できるだろうか。その答えは、MNGWPDの要求を満たすプロフェッショナルなエンジニアのみがその計画の妥当性を証明できる。他の専門家は計画のある部分だけは証明できるかもしれない。証明では、高度に討議された対象、付加された洞察が他のプログラムから収集されるとともに、確認が検討され続ける。



科学者は、雨水管渠にいた大型無脊椎動物のサンプリングと小川の生息地評価を指導する



写真提供：MACTEC 社

地質学者は、潜在的な汚濁物の負荷を受ける流域を評価するように2つの流量計をプログラムする

点と点を結ぶ：有効な選択肢を知るためには、早急に無数の問題を理解する必要がある。そうすると代替案が良いのか、そのままの選択肢が良いのか分かる。下記は、私たちが優先的に考えなければならない選択肢の概観を提供するためにそれらの点を結合する1つの試みである。

流域への進出：関係者は自分の敷地や地役権の制限を通っていくかどうか、得られる可能性が設計上の選択肢の柔軟性を考えさせることになる。ほとんどのプロジェクトは、アクセスや地役権財産の所有者との活動を調整するのにかかる時間とお金について、必要な処理をするようには考えられていない。しかし下記は、どのようにこのアプローチを適用することがあるかの例である。

敷地外緩和：民間の敷地開発展望から、湿地と小川が影響を与えられ、影響が他の基準(例えば BMP)によって緩和されうる敷地になりえない時に、敷地外緩和が用いられる。さらに、敷地が小さく最小限の州幅を超えた小川バッファのような制限区域によって激しく侵食されたときに、敷地外の緩和が有益になりえる。つまりは、新しい敷地が敷地内か敷地外かに係らず、制御方法を通して影響を最小限にとどめようとする計画をしているかどうかである。これは、湿地や小川の岸あるいは小川バッファ「土手」は作るのが簡単である、あるいは常に選択肢になりうる、とのことを示すわけではない。しかし、開発を認めることができ、流域保護の合格水準を提供できるのは一般的なメカニズムである。

再開発の展望から、空いている区画が存在するのに現在の雨水基準を満たす実現可能な方法はない場合は、そのアイデアを廃棄し、敷地が使用不可能なままであることをよしとするだろうか。あるいは、他の未開発の敷地上流の再開発敷地からの汚染物質負荷を処理するために用いることができる BMP のために十分な空間をとり、さらに下流と区別するだろうか。開発者と地域の計画評者にとって、これは新しい概念でも容易な概念でもない。しかし明らかに調査する価値がある。

土地買収：政府の展望から言えば、FEMA が氾濫原の地図を作成する以前に、あるいは雨水拘留の地方条例が出される以前に、立てられた住居群がある。所有地は財産価値があまりない。そして、所有者はあまりそれを尋ねない。地域社会は、これらの所有地のいくつかを購入しており、それらをレクリエーションエリアのような有益な敷地に変えた。それは賠償金と洪水保険料の還元によって、結局は社会の役に立っている。

今後、広範囲な氾濫原の地図作成は十分に行える。しかし、それには潜在的な交換条件も付属する。一例を挙げると、氾濫原の地図作成は、クレームや洪水の懸念を引き起こしたり、洪水の脅威を正当化する恐れがある。とはいえ、社会の要求を満たすのに十分な資金が利用できるわけではない。どのプロジェクトが最も価値があるかなどということは、不明瞭である。感情と人々の住居問題が入り混じっているため、状況は複雑になる。そこで、指定基金を受け取るには、最も援助に値するプロジェクトを確認して優先的に行うべきである。

敷地の棚卸し/操作・管理：地役権の外で、誰が敷地の在庫目録のためにあるいは、雨水システムの運用と管理のために責任を負うべきだろうか。地域社会は、雨水システムが機能しており、適切な維持管理が予定されており、さらには資金が提供されることを保証するために、結局責任を負うことになる。しかしそれでも、流出が発生する土地の雨水をすべてあるいは大部分を集めて輸送する手段を所有するとは限らない。

つまり、地域社会は、すべての雨水システム機能に対して責任を負うのだろうか？一般的に、地域社会によって与えられる答えはノーである。私有財産は私的でなものであり、これは政治や広報活動面に対処するような挑戦を創造する。例えば、道路暗渠の一部が、万一、私有の雨水システム（例えば調節池）の機能に依存したらどうするのか。誰がその民間のシステムを維持するために責任を負うのだろうか。

上記各例には共通の話題がある。

1つは、どのように雨水が管理点(あなた方の敷地や道路、etc.)から他の管理点へと、協力やコミュニケーション、依存性を必要としつつ移動をするのか。

開発者にとって、時間的にもお金的にもリスクがある。地域社会にとっては、どのように氾濫原で「若干の」住宅を買うか。また、私的に所有された雨水システムの幾つかだけを他のシステムと合致させて、他はしないということがいいのだろうか。これは、両当事者が、問題の原因を直視しないことで、より大きな問題につながる可能性がある。

柔軟性と責任

雨と土地開発に対処する時に、柔軟かつ保守的であれというのは難しいことである。どちらの出来事も、一方的で予測不能の変化から成るものである。

対照的に、工学は従来の科学技術の問題を解決するためのパラメータと性能を定量化する能力に依存する職業である。なぜなら雨水管理は、専門知識の十分に安定した分野で、罰則につながる連邦、州、および地域の規制である。技術的な方法は、必要なアクションプランにつながるような論理的、保守的かつ合理的な仮定に基づいた雨水計画を管理するために用いられる。しかし、余りに保守的であったりシンプルすぎる結果を回避するために、

選択肢や費用増加を制限することができる。他方、柔軟性のありすぎる手法は、一貫性のない慣行や基準になる可能性がある。

氾濫原：氾濫原管理は均衡政策である。多くの場合において、豪雨の最大流量を制御するのに必要な拘留施設は、地域社会の所有物とはならない。しかし、地域社会は治水調整を維持すること(あるいは、少なくとも保証すること)を目的とした責任を負う。

関心事は、適切な維持管理なしでは、それらの池が失敗することもあるということだ。また、あたかも池が存在しないかのように、流域が作用することがある。MNGWPD によって適用された 1 つの補修や安全係数は、もし規制する実体によって所有されなければ、拘留施設は水文学の研究に含まれていないということになる。モデルは、不浸透性は増加したが、付加流出を緩和するための追加の拘留は持たないという状況下で実行される。

これは人々を洪水から守る合理的なアプローチである。しかし、いくつかのケースでは過剰な氾濫原の制限で意図した開発から土地を護ることが予測される。それ以外の場合は、カルバートや橋の更新などの改良プロジェクトは、実装のランクが(高すぎたり低すぎたり)不正にランク付けされる可能性がある。経験豊富な意思決定者の多くは、基礎と将来の氾濫原の制限による影響を見据えた上で良い意思決定をするために、正しいコンテキストに情報を置くことができる。一方、初心者では、これらの判断を容易にすることは難しいであろう。



写真：MACTEC 社

新しく構築された捨て石で補強された水路とカルバートは、主要な高速道路に沿った雨水流出を運ぶ

信頼と心地よさ、権利と特権

協力的でフレキシブルなプロセスを遅延も止めもさせずに、どのように雨水と流域の健全性を管理するか。雨水イニシアチブは、しばしば、即興的でも明白でもないリターンを提供することがあり、それらの価値を認識するのは難しい。場合によっては、疑惑が生じたり、疑問が生じる。決定的要因は確信および(または)快適さに結び付けることができる。

新しい BMP：以下のような疑問を作り出す、毎年増加する現場試験を経て有効になった BMP 性能と新しい BMP

- どれだけの情報が、新しい専門技術あるいは技術工学を信頼するために必要だろうか。
- 誰が新製品を証明するための資格を与えられるか。設計者、ベンダー、あるいは社会？
- 生産物が規格を実行しない場合、誰が責任をとるのか。
- 社会が責任を負わなければ、その責任は負うべきものに委譲できるだろうか。それとも、それはプロセスが前進するのを可能にすることにより知らずに責任を負うべきものを共有するだろうか。
- 社会は、実際に責任を負うべきものを委任する余裕がある。

職業的な証明：すべての方法と適用技術を、仮に自信を持って証明されたとすると、証明書を用意するのは、技術者、ランドスケープアーキテクト、あるいは監督者だろうか？ジョージア州において、雨水管理計画の職業的な証明の論議は次の議論を含んでいる。

- 登録専門工学技術者 (P.E.s) は多くの専門知識を持っている。しかし、すべての者に雨水管理の適切な体験があるとは限らない。
- 公認の環境調査官 (RLSs) は、ある地方の郡では、環境調査官と公認のランドスケープアーキテクト (RLA) に数で圧倒する。

1. 倫理上の職業的責任法を固守する。
2. 教育されており、ある程度まで証明される。
3. 雨水の浸食と砂防計画を提供する。
4. 雨水分析と設計に関する州の職業的規制委員会による権利と特権を明確に示した。
5. それらが開発後の雨水管理計画を証明する際に見事に行なわない場合に、委員会に許可を与える州の専門家へ報告できる。

この時に、開発後の雨水管理モデル法令への最新の修正によって、開発後の雨水管理を求めた MNGWPD モデル法令の (12 のうち) 4 つ要素だけを登録専門工学技術者によって証明しなければならないと明示する。

1. 現状の水文学
2. 開発後の水文学
3. 雨水管理システム
4. 開発後の下流分析

この解釈が認可されるか注目される場合、登録専門技術者 (P.E.) あるいは公認ランドスケープアーキテクト (RLA) のいずれかは計画を制御できる。一方、その一部分は公認環境調査官 (RLS) によって準備され刻印が押

LANDSCAPES GIVE BACK BENEFITS OF SUSTAINABLE SITES

資料作成：NPO 法人日本ゼリスケープデザイン研究協会(JXDA)

<http://www.xeriscape.jp.org>

小出兼久環境設計室：LANDSCAPES 都市環境科学：気象学・ASLA+EWRI・USA 認証登録

されている。たとえこれが進行あるいは妥協を考えようとも、論議は確かに継続する。日本においても同様に考察すべき時代である。

資料提供：Dave Briglio, P.E., is principal water resources engineer at MACTEC Inc.'s Kennesaw, GA, office and is responsible for business development and supervising regional and state water resources projects for the company.