

特集：**h₂O** 持続可能な設計

持続可能な戦略が深刻な水危機を解決する

持続可能性は、数十年の間、我々の時代の最も強固な社会と政治運動における標語であった。もし、次の10～20年にわたって化石燃料の利用が増加すると多くの専門家が予言するとおりならば、地球温暖化のペースも懸念すべきほど加速すると予測されている。政治と産業、および個人の最善の努力にもかかわらず、化石燃料の利用は科学技術と社会行動に深く浸透しているため、使用量の急速な減少は期待できない。

今日の炭素排出は、大気中に長い間とどまる。したがって、我々は、今後何十年間も、我々が成した化石燃料利用の結果を受け入れなければならなくなるだろう。

我々は、水供給が人口増加のためだけでなく、次の数十年の間には地球温暖化による著しい影響を受けることを知っている。また、水とエネルギー資源の問題が密接に絡み合っていることを知っている。それが、持続可能な建築物や住居、ゼロ炭素建築物、持続可能な市街地開発、持続可能な生産物や持続可能な実践などが、水危機を解決すると言われる決定的な理由の1つである。

(1) : Adapted from Jerry Yudelson, *Dry Run: Preventing the Next Urban Water Crisis*, New Society Publishers, Gabriola Island, 2010, pp. 227～236.

気候変動

水は気候変動に関連している。水とエネルギー資源の密接なつながりは認識されるべきであるが、大部分の人々はゼロ炭素建築物と都市に注目するばかりで、水とエネルギー資源の問題は重大なものとは見なしていない。

米国内の環境非営利団体の代理人であり、弁護士のジョン・デヴァインによれば、水保全是2、3年のうちに、気象変動施策とかかわりを持つことになるという。

まず、気候変動のために水が抑制され、干ばつが悪化したのが明らかな地域は、より少なく水を使うことになるが、それは同時に、地球温暖化に対処する重要な適応戦略と同じことでもある。

それ以外に、飲料水の集水、配布と汚水の処理は、すさまじいエネルギー量を消費するので、それら自身が地球温暖化という汚染に寄与することになる。こうした水とエネルギーの関係は、米国南西部のような、水と廃水を輸送するために、膨大なエネルギー資源が使われている場所に特に強固である。そのため、節水、次に、エネルギー資源を節約することは、結果として地球温暖化汚染を減らすことになる⁽²⁾。

2009年8月の世界水会議は、COP 15で代表して2009年12月にコペンハーゲンで計画されている地球温暖化防止会議へ向けてメッセージを送った。それは「コペンハーゲンは賢明な水インフラストラクチャー投資が、長期的な緩和政策費用の小さな分数に対して気候変動を修正するのに助力することができると国際社会に思い出させるまたとないチャンスである」と。言い換えれば、気候変動への適応は、避けられない。また、水

インフラストラクチャーは、外来の、または効果の実証されていない炭素緩和策よりも上の投資優先順位であるべきである。

同様の流れで、水管理のグローバル公共政策ネットワークによると以下のとおりである。

気候変動に適応する際には、水管理の役割を認識せねば人々の生命の多数あるいは広範囲に影響を及ぼすことがある。それは、衛生システムへ接続しない国家の水供給では、浸水や予期せぬ天気事象に対して、弾力的に対応できないという意味である⁽³⁾。

詳しく言うと、農業従事者が減少する雨量に対処できることを確かにできる適切な情報や情報源を農業者自身が、得られないという意味である。言い換えると、共有する水資源に依存する近隣諸国の間で既に緊張した関係があるところへ、さらに新たな圧迫がかけられるという意味である⁽⁴⁾。

緩和と適応戦略を含む水管理政策を確かなものにすれば、コミュニティが将来の気候変動を管理し、また給水状況の悪化を永続的に回避するのに役立つことであろう。

(2) Interview with Jon Devine, Senior Attorney, Water Program, Natural Resources Defense Council, September 2009.

(3) www.european-waternews.com/news/id884-Call_for_Global_Water_Fund.html, accessed December 13, 2009.

(4) www.european-waternews.com/news/id885-Global_Climate_Challenge_Is_Global_Water_Challenge.html, accessed December 9, 2009.

トリプルボトムラインサステナビリティ

多くの人々が持続可能性は、3つのEの"トリプルボトムライン"—経済=economy・倫理=ethics・環境=environment—を含むことを聞いたことがあるだろう。または3つのP—営利=profit・人=person・地球=planet—を含むと言い換えてもいい。

最近の持続可能に関する思考は、このモデル分析の方法が新製品と収益成長率、新たなグリーン産業と環境改善の「トリプルトップライン」を作成できることを認識した。

最近の影響のある記事は、持続可能が現在、事業革新の重要な推進要因であり、すべての企業や研究機関に対する不可欠の戦略のイニシアチブを表わすと、述べている⁽⁵⁾。

持続可能は、どのように都市の水保全と互いに影響しているのだろうか？

私見であるが、トリプルボトムラインに基づいた3つの重要な関係があると思う。それは、安全（グリーン）な産業、社会的公正、環境復原—の持続可能性の3つの基軸である。

(5) "Why Sustainability Is Now the Key Driver of Innovation," Ram Nidumolu, C.K. Prahalad and M.R. Rangaswami, Harvard Business Review, September 2009, accessed December 11, 2009.

水と安全な業務

私にとって、真面目な実業家の言葉は、グリーン産業、持続可能性の基本などへのポテンシャルと思えば、政治家や環境保護の主張者のものよりも、断然興味をそそる。

確かに、「新たな水」という分野は、給排水設備装置の近代化と淡水化プラント、雨水のリサイクルと再利用などにおける何万ものグリーン産業関連の仕事を生み出させる。例えばアントニー・プラット(executive chairman of Pratt Industries USA and the Australian company Visy)は、彼は、世界的にグリーン産業における巨大な成長の途上にあると考えている。

再生可能エネルギーに関連する企業とプロジェクトにおける国際投資は、初めて化石燃料への同様の投資を上回り、2008年に1550億ドルになった。ある評価は、世界規模で安全な製品とサービスへ3兆ドル以上の価値を与えた。我々は、既に得られたある種の進歩を見ているという。

2008年の中間期まで、ドイツは、晴天の日が無限ともいえるほど続く国であるが、ソーラー産業において単独で40,000以上の業務を生み出した。イスラエルは、水不足の国であるが、先端技術による水効率市場では不均衡なほどのシェアを享受している⁽⁶⁾。

一人当たりの米国特許に基づいてのランキングによれば、米国、日本、台湾の後ろに続くのはイスラエルである。これは、科学技術運用への明白な関心がどれだけ国土や地域に役立つことができるかを実証している⁽⁷⁾。ライフサイエンスのような特別な産業において、イスラエルは、与えられた一人当たりの特許数において、トップの国々の中に易々とランキングしているのだ⁽⁸⁾。つまり、それぞれの炭素強度の削減に焦点を当てていた国々は今後、水とエネルギー資源の今後をよりよく認識するように、水保全上に重点を置くことになる。

確かに、再生可能エネルギーが供給された淡水化プラントと水移動計画の組み合わせは、アメリカだけでなく、様々な国で政治的な勝者になるだろう。淡水化プラントを設置しているオーストラリアと中東を初めとした様々な国は、多くが、淡水化プラントに動力を供給するために太陽熱吸収装置の集中か太陽光発電を通して豊富な太陽資源を所有している。淡水化からより安く水を運ぶために、安い化石燃料を利用するのも現在の選択であるが、これは中東では確かに真実である。

(6) Anthony Pratt, "Green Fields Abound in Pots of Gold," opinion in The Australian, December 12, 2009, accessed December 12, 2009.

(7) www.buyusa.gov/newhampshire/israel.html, accessed December 12, 2009.

(8) www.bioisrael.com/Homeinc_coverstoryDetails.asp?Id=98, accessed December 12, 2009.

アントニー・プラットの話

新たなグリーンマーケットとチャンスの共有を勝ち取るための国際的競争は、既に、順調に進行している。グリーンビジネスとグリーン技術開発は中国の成長戦略の主流な構成要素以上のものになったと国際的な非政府組織のクライメットグループが最近伝えている。そこは、既に世界中の太陽パネルの40パーセントを供給する太陽エネルギーの世界の指導者であり、毎年、その風力発電容量を倍増している。

中国企業は、電気を使った最初の車を作成し、最初の車は1回のチャージで400km以上の走行が可能だけでなく、そうした自動車の大量生産を始めている⁽⁹⁾。

中国は、その国土のほとんどで、水によるストレスに晒されているために、すぐに搬送と再生可能エネルギー同様に新たな水技術における世界の指導者になることは、ほぼ間違いないことである。しかし、米国や他の先進国に追いつくためには、それを収益性の高いビジネス機会にするために、水の搬送に対する制度改革などと共に、主要な新規投資を水科学技術において行うことが必要である。

(9) www.theclimategroup.org, accessed December 12, 2009.

水と社会的公正

持続可能性の 2 番目の基軸は社会的公正である。

世界でおよそ 10 億の人々は、清潔な水と衛生設備にアクセスできない。そして、急速に都市化する国の産業成長は維持され続ける森林以上のペースで進み、人々の利用できる汚染されていない水資源の量を減らし続ける。多くの専門家によって、世界人口のほぼ 3 分の 1 が、日常の需要のためにさえ、清潔な水を手に入れることができないと推測されている⁽¹⁰⁾。

この状態を地球規模でどう解消するべきかは、つねに論争の発生源となる。民間部門は、この問題に着手するために科学技術と財源と熟練した人々を得ているが、利益の保証と長期的請負への保証がなければ手をつけない。これについて、世界的な水準で活動をしている水活動家は、適正な価格で清潔な水を手に入れることが基本的人権として認められることを保証するために、水供給は政府により実行されるべきだと主張する⁽¹¹⁾。

活動家はまた、なぜ政府は過去 50 年にわたってインフラを求めて莫大な量の対外援助にもかかわらず現在まで業務をしていないのかと、的を得た質問をする一方で、民間部門の多くの違法行為の例を指摘する。

私が思うに、論争の大部分はイデオロギーの相違である。「公益」を象徴するものをマントルと仮定すると、左翼は、生命資源の公的所有を好み、営利的な資本主義は弊害を得るという。

対照的に、右翼は、市場の「見えざる手」を引用して私的所有を好み、政府部門の非効率と(様々な国においての)完全に腐敗を指摘する。

実践的な人々は、いつも、その中庸を見出す。多くの人々は、整えられた様式において基本的な資源は公的に所有され、供給と維持管理は民間部門が請け負うような雑種的 (ハイブリッドな) 手法を選ぶ。

その論争は別の点において皮肉である。例えば、食糧は水と同じくらい生命にも健康にも不可欠なものである。しかし、我々はすでに、社会主義政府でさえ、民間部門がほとんどすべての国におけるこの生命維持の役割を実行することを容易に認めている。20 世紀において、食糧生産が集団化されたところはどこでも、それは暗愚な失敗だった。

電気は生命と健康に重要である。しかし、電力は、多くの国では主として規定された公益として機能する民間部門によって供給される。ガソリン、重油、健康管理、その他多くの生命を維持する生産品と公益について同じことが言える。なぜ水はこのように特別の産物で、公共部門によりのみ供給されるべきなのだろうか？

米国とカナダは、民間会社と上手くバランスをとって、人口の約 85 パーセントに対して清潔で適正価格の水を供給し、汚水処理を提供する、活気のある公共水道と汚水分野を幸運にも得ている。しかし、さらに、我々は、公共部門が導入する科学技術と工学資源を提供する民間部門とも堅調である。

ある都市は、官民合わせた結果、水と汚水の共益局を民営化した。

アトランタでは、貧しい人々へのサービスの低下と質の悪い水のために、5 年後にその請負をしていたユナイテッドウォーターとの契約を解消した。インディアナポリス(スティーヴン・ゴールドスミス市長の下で公共事業の民営化がなされた)は、2003 年、ここまで伝えられた肯定的な結果でその給水システムを管理する US フィルターと、20 年で 15 億ドルの請負の採用をした⁽¹²⁾。

水の価格付けの問題は、経済と持続可能性を直接結びつけることが大きな課題となっている。

私が、このようなカリフォルニア州アーバインやラスベガスのような水供給の急階層料金体系を好む理由の一つは、最低使用層の低所得者層に安く水を提供し、低所得者の住居での水利用費用を、節約できるということである、それは有益な社会福祉制度である。

水の共益が、トイレのような非能率的な備品の代替として非コスト・プログラムや財政的インセンティブを提供する場合、広範囲な庭や緑樹を維持するために必要とされる水の代価を払う余裕がある、より高い収入を得ている住民により多くを課すという、これは特別な事例である。

その他の器具やアプライアンスでは、半熟練労働者は緑の雇用訓練プログラムの恩恵を受けることができるといった、計画の手直しを提供することができる。

(10) Dr. Jim Gill, presentation at WaterSmart Innovations conference, Las Vegas, Nevada, October 7, 2009.

(11) The best known proponent of the public ownership and operation of water is Maude Barlow, now at the United Nations Organization.

(12) www.serconline.org/waterPrivatization/fact.html, accessed December 11, 2009.

水と環境

持続可能性の 3 番目の基軸は環境である。水供給に迫り来る問題の 1 つは、都市への水供給にとっては、乾燥した地域に流れる河川が、再び自由に流れることができるように、さらには既存の河川、入り江、デルタが消耗しないように、地下水位を補充することが必要だということである。水供給を論じる際に、しばしば見通されがちなことは、水がどこから来るのかということである。それはすべて自然から来るのであり、直接間接に関わらず、自然は、水の多くの十分な用途があるということである。

20 世紀の前半において人々の間で一般的であった考え方は、使われずに海へと流れ込む水は、なんか「無駄なものだ」ということだった。近代の環境保護運動のおかげで、我々はその思考を過去の遺物としつつある。しかし、我々はまだ分水界を過去の健全さに満ちたものに復原しようとは動きだしていない。増えつつある年別水需要を軽減するために、現場で水を再利用し汚水処理することを支持するのが、水保全における 1 つの非常に十分な理由である。

シャロン・マグダル(アリゾナ大学教授)は、水供給の任意の議論において環境を考慮に入れることに関して強固に主張する。彼女と同僚は、特に乾燥地域において環境復原を支持するために、独自で自発的な水道水保全のアプローチを開発した⁽¹³⁾。

最近の記事で、マグダルと共同執筆者は、保全増強というプログラムについて記述する。それは「住宅用の水保全と環境増強を結びつけることによって、環境復原プロジェクトの源を発展させることを目的とする」ものである。

増強すべき保全の中で、消費を削減する家庭は、彼らの過去のより高いレベルでの「規定以上で」環境整備事業に使われる水代価を払うことに同意している。

このように、我々は、個人として、我々の利水行動を環境復原への我々の関心に直接結び付けることができるのだ。

実例として、著者は、自然管理委員会が所有する敷地に言及する。それは、地下水揚水の権利を買って、重要な水辺の生息地を維持するような小さなクリークの流量を増やしたもので、このようなプログラムからの財源を利用したものである⁽¹⁴⁾。

(13) See “Conserve to Enhance,” Andrew Schwarz and Sharon B. Megdal, *Journal of the American Water Works Association*, January 2008, 42-53, accessed December 11, 2009.

(14) *Ibid.*, p. 45.

水とグリーン・ビルディング

実際、水保全を達成する方法の1つの例に、グリーン・ビルディング運動の急成長がある。

2010年の中間期までに、28,500の非住宅プロジェクトが、アメリカ環境構築審査会(グリーンビルディングカウンシル)のLEED格付制度の下で証明の登録手続きをした。そして、6,440が証明書を授与された。

2009年単年で、4億平方フィートを超える既設建築物が、LEEDの既設建築物の運用と保守プログラムへ参画するために登録をした。それは、最低限の20パーセントの水保全(基準線の計算に対する)を要求するものである。

グリーン・ビルディング運動は、商業建物と住宅が大抵の市街地で30パーセント以上も落ち込んだにも関わらず、新たなLEEDプロジェクトとして登録された累積的な数において70パーセントもの増加を持って、2009年の一年間、急速に生長し続けた⁽¹⁵⁾。

(しかし、LEEDの非住宅プロジェクトへの新たな登録は、2010年の半ばで、学校のLEEDがわずか3,000、40パーセントにしかならず、2010年には劇的に速度を落としたように見える⁽¹⁶⁾。)

(15) LEED project registration information courtesy of USGBC staff, www.usgbc.org, August 1, 2010.

(16) USGBC staff data supplied to the author, August 2010.

存続する建物の挑戦

存続する建物の挑戦への対応は、敷地からの汚水の排出をゼロにし、最初に貯水され、いっぱいになったタンクからの水を使うことが肝心である。

論理上、雨量の低い年が続くと、水供給タンクは空になるという可能性が常にある⁽¹⁷⁾。

建物の所有者や経営者が代わる可能性があるのか。誰がシステムの長期維持に対する責任を負うだろうか、ということは、それ以上に大きな問題である。

(同じことは、現場での汚水処理についても同じことが言えるだろう)

集中化された水供給と汚水処理を分散化された現場でのシステムに代替することによる、エネルギー利用削減のための有益な議論をすることもできる。

(だが、明らかにそうなるという証拠を見ていない。)

我々は、たいていのグリーン・ビルディングは、50パーセントの水保全(普及している条例に照らし合わせて)を目指し始め、トイレを流す際や植栽への灌水、クーリングタワー補給水などにグレイウォーターと雨水を用い始めることを期待する。

使用する水道水をゼロにしていこうとすることは、より大規模な商業ビルにとって、特により乾燥した地域や、乾季と雨季が明確に分かれている地域においては、重要な挑戦である。

(17) The Living Building Challenge slips around this issue by allowing the use of an onsite well for water supply. However, this is not a practical solution for commercial buildings in most areas.

出来上がった景観への水やり

人々は、精神の健康にとって水を必要とする。我々はそれぞれ河川に沿って歩いたり、大海に近くまで行ったり、湖に出かけたり、庭に噴水を設けたり、自然の中の水の流れを観察したりする。

ソノーラ砂漠で私は暮らしたことがあるが、河川は断続的に流れ、暴風の際には多くの人々が単に水の流れるのを見るために、橋や岸辺に群れた。

ドイツのユーパーリングゲンで活動が続ける、アトリエ・ドレイセイツルは、世界の主要な造園会社の1つである。アメリカの多くの読書家は、ニューヨークのクイーンズ植物園にある彼の作品に精通しているかもしれない。ドレイセイツルの仕事はいつも私を引きつけるのは、環境と融和していて、文化的で治癒構成要素としての水の利用である。

私は2000年代の前半にポートランド(オレゴン州)で生活をしていたが、そこでは彼の会社のプロジェクトの1つをしばしば訪れた。それは、タンナー・スプリングズパークという人工湿地を受動的に鑑賞するために、主に設計されたものである。

このプロジェクトについて作者のヘルベルト・ドレイセイツルは以下のように記録している。

外科的手術を行い、都市のある区画の都市の肌は後ろ(過去)へと皮をむかれている。

時間は巻き戻され、土地開発の物語は、開発される前の日々へと逆行した。この自然公園は、過去へののぞき窓のようである。長い間忘れさられていた湿地生の生息地は、その動植物の栄光とともに十分に復原され

ている⁽¹⁸⁾。ドレイセイツルが芸術療法士として初めは訓練され、彼がセラピストの感覚をランドスケープ・プロジェクトへの水の装置と目的を統合することによってもたらすのは、あるいは偶然ではない。彼の視点において、我々が水を扱う方法は、我々がそれをどうしたいのかだと、沢山のことを教えてくれる。都市での水の扱われ方は、その市民の技術的な創意を越えるものを示す。それは神話と宗教を反映し、水耕法において存続している人々の精神的な構成を示す⁽¹⁹⁾。

今日の水テーマに関して、ドレイセイツルは、設計は水機能を孤立させるよりも、別の機能に対して関連づける必要があると強調する。

水は、都市やビルディングの中で我々の健康生活感に影響を与える。それは湿度、気温、大気の清浄、気候などに影響を与える。水は、外気をろ過したり冷やしたり暖めたり、湿度を整えたり、などに利用されることが出来る。

「水音」鎮静効果があり、都市のストレスを補う。水は大気を作り、もしそれが、個々に紛れもなく認識されるのならば、私達の住む街や都市を活性化させる何か「故郷」という感覚を与えてくれる何かである。それは、場所に関する精神的な特質をもつ何かであり、生命や活動を定義し、別の構成要素のように直接伝えることができない何かを持っている⁽²⁰⁾。

卓越した 20 世紀の経済学者かつ心理学者のボールディングは、水の驚くべき特質について、次のように見事な要約をしている。

水とは政治であり、水とは宗教である。水は誰かにとっての癒しとなるが、水は恐ろしくも、水は慕わしくもなる。水は、単なる工学技術以上のものである⁽²¹⁾。

さて、この論考も終わりにする時が来たが、水の旅は終わりではない。これを読み終えた今、あなた方にできることは沢山ある。

都市で生活しているのならば、住居での利水を節約することから初めて、水の行動者になるべきである。設計や工学、建物の施工を生業にしているのならば、受け持っているプロジェクトでの水需要を減らすことを試みるべきだ。もし建物を管理したり所有したりしているのならば、そこでの利水を削減するべきである。植物に関連した仕事に従事しているならば、自生種や水需要の少なくすむ適応種を利用する。もし水共益の仕事に従事しているのならば、水保全のプログラムを構築し増強しよう。そして、もしあなたが教育者ならば、迫りつつある水危機、その重大な局面について学生を啓発していくことが必要であろう。万が一に政治家であるとしたら、皆に都市での利水を削減させられるような新たな観点、戦略を探すことだ。

水保全を達成する持続可能な社会は、いつものように、あなた方の明日の行動から始まるのである。

(18) Herbert Dreiseitl and Dieter Grau, *New Waterscapes*, 2005, Basel, Switzerland: Birkhaeuser, p. 14.

(19) *Ibid.*, p. 42.

(20) *Ibid.*, pp. 44-45.

(21) Kenneth E. Boulding, *Feather River Anthology*, accessed December 12, 2009.