

エコロジカル・ランドスケープによる 生物多様性に配慮した空間づくり

ひとつのダムが、橋梁が、河川が、ゴルフ場が、住宅団地が、キャンパスが、港湾が、地域のエコシステムに組み込まれるように空間をデザインすれば、たとえ、人が造った空間であっても、やがて、それらの空間は以前からそこに存在していたかのような生物多様性に配慮した空間になる。



地下水と連動する調整池のある街並み

パルタウン城西の杜

群馬県太田市城西町

用途：住宅団地
開発面積：40.9ha
事業主：太田市土地開発公社

エコロジカル・ランドスケープ
計画設計：
清水建設株式会社
小川総一郎、中牟田直昭
エンジニアリング設計：
ノナ計画設計 谷平考
設計協力：
(株)ポリテック・エイディディ
宮崎利治
施工：清水建設株式会社
設計施工一括コンペ方式
2005年9月竣工



図2 パルタウン城西の杜の水辺



図3 街並み



図4 パルタウン城西の杜
土地利用計画図

パルタウン城西の杜は、いまでもそ水と緑に囲まれた閑静な住宅地(図2, 図3)となっているが、始まりは大変だった。この住宅地開発は、群馬県企業局が進めていた。ところが、土地売買の契約の前日になって県がプロジェクトを断念すると太田市に通告してきた。「事業採算のめどが立たない」という理由からだ。地元住民と用地売買交渉にあたってきた市は、住民の落胆ぶりを目の当たりにした。そして、市長が決断した。「県がやらないなら市が引き受ける」¹⁾と。

「いいものを作れば必ず売れる」という市長の信念から、太田市土地開発公社が事業主

体となり、自治体の開発公社としては珍しい設計施工コンペとなった。

日本では、設計施工分離の原則があるので、民間事業を除けば施工業者が設計業務を受注することはまずない。しかし、施工業者には施工しなければ得られないノウハウが蓄積されている。設計施工コンペに当選すれば、これまでのノウハウを設計や施工に活かせる。現場で発生した予測できなかった事態に設計がその場で対応できる。施工業者に所属する技術者にとって、やりがいのある機会が巡ってきた。

住宅地全体の目指すゴールを「地域環境と呼吸するエコタウンの創出」と位置づけた。プロジェクトを成功させるには、「地域環境の魅力を最大限に引き出す必要がある」と判断した。目指すべきゴールを具現化できれば、市長の心意気に応えることができる。既に土地利用が決定

していた一部を除き、パルタウン城西の杜全体の設計施工に取りかかった(図4)。

課題：地下水位が高く、遺跡が点在し、魅力に乏しい環境

計画地は、新野と脇屋というふたつの集落に挟まれた低地だった。ほとんどが水田で(図5)、やや小高い所に遺跡が点在していた。中でも鷹匠埴輪が出土した6世紀のオクマン山古墳は、覆土保全が義務付けられていた。

住宅用地は、洪水時の浸水防止と地盤強度を確保するために、良質土による盛土が不可欠だった。流域は、蛇川と高寺川の二つに分かれているため、調整池も二カ所必要だった(図4)。

地域環境の魅力を引き出して空間デザインに反映するのがエコロジカル・ランドスケープの基本理念だが、その魅力がなかなか見つからなかった。

解決策：地域環境条件を素直に聞く

1) 高い地下水位を逆手に使う

計画地の魅力は、地表から見えない地下にあった。地下水位が高いのは大間々扇状地から伏流水が流れ込んでいるためであった(図6)。伏流水は豊富にある。これは、他の地域では真似のできない特

徴だった。

調整池の予定地を試験掘りすると、予想どおり地下水面が現れた(図7)。計測を続けると地下水位は季節によって約1m上下した。近くを流れる農業用水路以外、地表にはどこにも水はなく、ほとんどが水田のため樹林もなく、活かせる魅力がなかなか見つからなかったが(図8)、地下に生きている水を活用できる可能性が見つかった(図9)。

(2) 公園と調整池を組み合わせる

高い地下水位を利用して調整池を作れば、常時水面のある池ができる(図10)。常時水面より上の空間で調整池機能を持たせればよい。常時水面があるならば、水際は水生植物で覆われて、しかも、護岸は緩斜面であれば理想的だ。調整池容量を計算すると、通常の三面張りの調整池の約3倍の面積が必要になった。販売できる宅地面積が減り事業採算性が下がる。そこで、調整池の多目的利用指針⁵⁾に沿って、常時水面からH.W.L.までの緩斜面を公園とする可能性を管理者と協議した。常時水面からH.W.L.までの区域は、機能的には調整池だが土地利用は公園と認められた(図11)。公園を調整池の緩



図5 開発前の風景

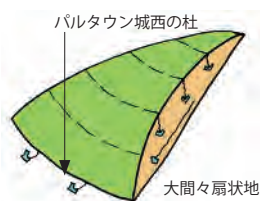


図6 扇状地からの伏流水



図7 高い地下水位



図8 開発前の風景

2001.1.17 撮影



図9 開発後の風景

2007.7.27 撮影

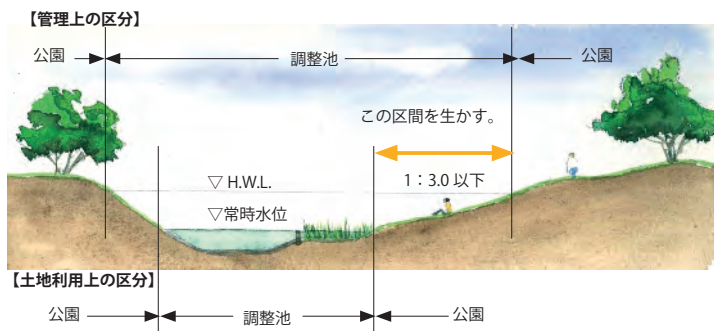


図11 多自然型調整池



図 10 木橋

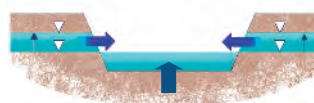
斜面に移動することで、宅地率の減少を防ぐことができた。

(3) 常時水位と地下水位が連動している調整池

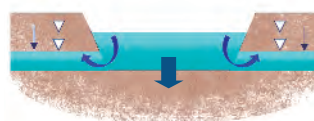
調整池の水が地下水と連動しているため、地下水位が高い時季は地下水が調整池に流入し、逆に、地下水位が低い時季は調整池の水が地下水に流れ込む（図 12）。本来の河川のように池が呼吸する。防水シートはいらない。水を浄化するポンプも必要ない。地下水と連動し、水際の水生植物がろ過や浄化をしてくれる。

(4) 変化のある護岸と水生植物

【地下水位が高い時季】



【地下水位が低い時季】



水生植物

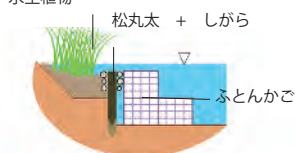


図 12 地下水位との連動

調整池は自然の池ではなく人が造った池であり、洪水時の流量調整機能が最大の目的だから壊れてはならない。そこで、水深に変化をつけた池底形状を保全するために、全面に布団かごを敷き詰めた。人が近付ける場所は指針⁵⁾どおり水深を 30cm にした。護岸は、構造物が少しでも見えないように松丸太としがらが

水面に出ないように設置した（図 13）。

護岸形状や水深に変化をつけて、水生植物をランダムに植えた。水際の微地形や微気象に最も適した種が競争に勝ち残って水辺景観を形成することがエコロジカル・ランドスケープの理念にかなっていると判断した。水生植物植栽直後（図 14）と植栽後約 4 年（図 15）の写真を比較してみると、水生植物が自ら競争に勝ち自分の居場所を見つけ出したことがわかる。人の思いどおりに植栽し、姿が変われば手を入れるのは造園の考え方で、エコロジカル・ランドスケープとは根本的に異なる。

(5) 風力による地下水揚水

調整池の水源は、雨水と地下水だけに限定する計画としたが、ワークショップで「公園の一部に流れる水もほしい」という要望があった。近くを流れる農業用水は水利権があるため使えないので、地下水をくみ上げて流れとすることにした。電力でくみ上げれば容易だが、それではエコタウンの趣旨に反する。そこで、アメリカの開拓時代に活躍したような風力による揚水システムを採用した（図 16）。ただし、無風時に電力に切り替わるシステムにした。



図 14 水生植物植栽時 2002.11.27 撮影



図 15 4 年 7 カ月後

2007.5.7 撮影



図 19 太陽光パネル

(6) オクマン山古墳を公園に

取り込む

オクマン山古墳を保全しなければなら
ないが、古墳は動かさない。住宅地の真
ん中に古墳が残っては違和感があるの
で、古墳を公園の中に取り込むことにし
た(図17, 図18)。

(7) 太陽光発電

太陽光発電は、エコタウンの理念に合
わせるように、公社が(独)新エネル
ギー・産業技術総合開発機構(NEDO)
の「集中連系型太陽光発電システムの実
証研究」に応募し採用された。実験終了
後に太陽光発電システムが無償で譲渡さ
れるため、553戸が実験に参加した(図
19)。

(8) 太陽を意識するモニュメント

自然エネルギーを活用するエコタウン
には、少し変わったモニュメントがある
(図20)。木柱のスリットから漏れる太
陽光が夕暮れの数分間だけ磨いた本石に
重なり、その時だけ石が輝くように仕掛
けてある(図21)。夕暮れの太陽の角度
は季節によって異なるので、このチャン
スはめったに訪れない。木暮公園とい
う名称とモニュメントに込めた仕掛けが
ふとした時に誰かに気づいてもらえら
ばよいと考えた。



図16 風力による
地下水揚水

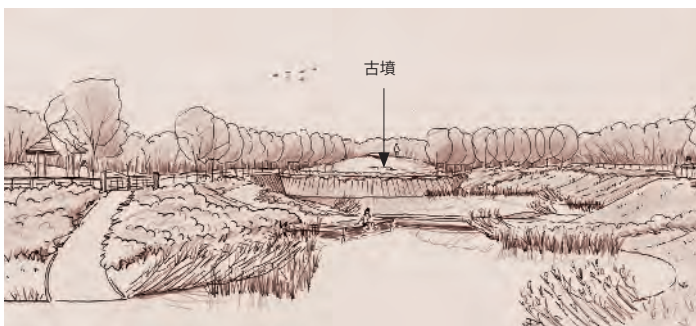


図17 古墳と調整池の一体化 2001.3.29 作画



図20 太陽を意識するモニュメント

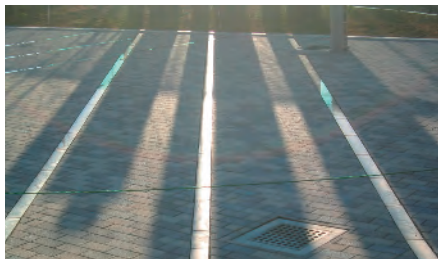


図21 日没の床面



図18 蛇川調整池 2004.5.31 撮影



図13 蛇川調整池の水辺 2007.5.30 撮影

生物多様性を追求した多自然型調整池

水戸ニュータウン多自然型調整池 茨城県水戸市藤が原

用途： 調整池
開発面積： 14ha
事業主： 茨城県住宅開発公社

環境調査・モニタリング：清水建設株式会社 小田信治、渡辺泰一郎
環境調査解析：根本淳、裏戸秀幸、高岡由紀子
エコロジカル・ランドスケープ計画設計：清水建設株式会社 小川総一郎、中牟田直昭
エンジニアリング設計：有限会社ノナ計画設計 谷平考
施工：清水建設株式会社・(株)水戸グリーンサービス
設計施工一括コンペ方式 2003年11月6日竣工 土木学会環境賞受賞



図 28 上池スケッチ

2000.3 作画



図 29 上池

2004.3 撮影

水戸ニュータウン
(十万原新都市)の調整池(図22)は、調整池機能と地域環境保全の両立が求められた。希少種の存在(図23～図26)が明らかになり、コンサルタントの原設計では地域環境が保全できず、建設会社による基本設計からの設計施工コンペとなった。

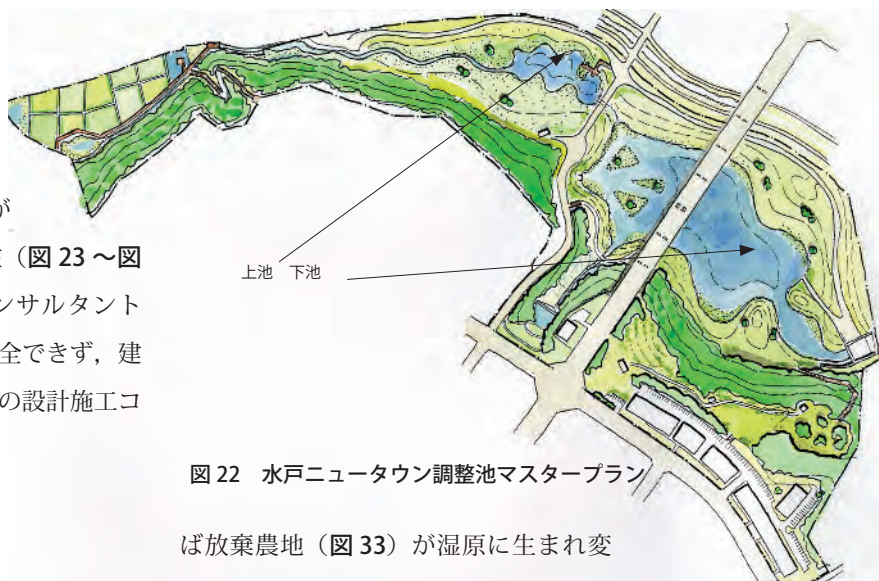


図22 水戸ニュータウン調整池マスタープラン

解決策

原設計のオリフィスに着目すると、3年確率と30年確率の降雨を5m角の排水塔から放流し、200年確率の降雨を幅40mの越流堰から放流する設計になっていた。

オリフィスを兼ねた越流堰で30年確率の降雨も越流するように設計すると、越流堰の幅が原設計の半分の20mになり(図27)、調整池のH.W.L.が原設計より48cm下がった。その結果、調整池全体の調整容量に余裕ができて、調整池の多自然化が可能になった(図28、図29)。

調査と評価

エコロジカル・ランドスケープ・デザインの三原則(04「エコロジカル・ランドスケープの三要素と三原則」参照)に従って、地域環境の骨格を分析した。

原則1：地域環境の潜在能力を見きわめる

計画地は広域のエコロジカル・ネットワークの結節点で、特に鳥類の餌場となっている。洪積台地斜面林下部からの豊富な湧水は側溝に集まり、そのまま排水されていた。湧水を調整池に取り込め

ば放棄農地(図33)が湿原に生まれ変わり、希少種を含む多くの動植物が息できる環境が成り立つだろうと予測した。

原則2：人が手をつけてよいところと、いけないところを正しく認識する

生態系保全上重要な箇所を調査し設計に反映するために、生態系保全を定量評価した。現存植生図と地形分類図を作成し、このふたつをGIS(地理情報システム)でオーバーレイ解析(重ね合わせ相関関係を分析)した。解析結果を類型区分図(図30)にまとめ、生態系評価の基本単位とした。また、動植物の分布状況を調査し、ランドサットデータ(衛星画像)によるエコロジカルコリドー(動物の移動経路となる緑地や水辺)を参考に生物分布調査図(図31)を作成した。類型区分図と生物分布調査図をGISでオーバーレイ解析し、生態系保全の重要度を定量的に示す生態系評価区分図(図32)を作成した。

原則3：人が1/2 造り、残りの1/2を自然に創ってもらう

生態系評価区分図から得られた開発と保全の指標をもとに設計に取り組んだ。水辺の微地形に応じて水生植物が侵入す



図23 タガメ



図24 ゲンジボタル



図25 アカガエル



図26 モートンイトトンボ

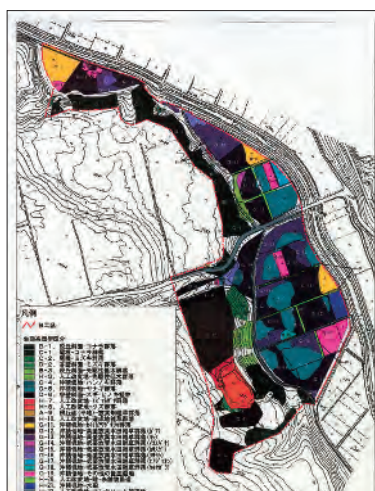


図 30 類型区分図



図 31 生物分布調査図



図 32 生態系評価区分図

ることを想定し、護岸の勾配と水深を設定した。想定した水生植物の基盤だけを人が造り、植栽を自然に任せた。外部から水生植物を導入していない。

空間デザイン

地元で十万原と呼ばれている放棄農地（図 33～図 35）が調整池機能を持つ湿原になることを想定してスケッチを描いた（図 28, 図 36）。粗造成を行うと、やがて復元した表土から埋土種子が徐々に発芽した。調整池は、当初イメージしたスケッチにかなり近い情景になりつつある（図 29, 図 37）。

モニタリング

施工中から始めたモニタリング（図 38）は、竣工後 3 年間実施し、計画設計の妥当性を検証した。開発前と比較すると、植物が 11 群落から 31 群落に、水生動物が 13 種から 35 種に増えている（図 39）。継続的なモニタリングは、生物多様性の成果（図 40）を数値で示すことができる。



国土地理院撮影による空中写真

図 33 開発前の空中写真



図 34 上池となる前の風景



図 35 下池となる前の風景

図 27, 図 37, 図 40 撮影：古明地賢一



図 38 モニタリング



図 40 創出した生物多様性空間

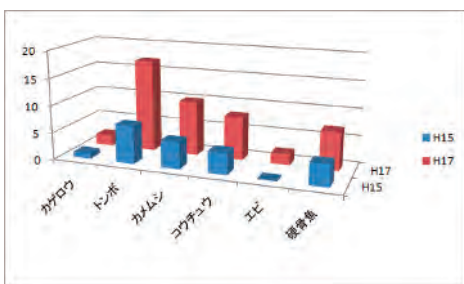


図 39 生き物の変化



図 27 越流堰



図 36 下池スケッチ

2001.3 作画



図 37 下池

2007.8.15 撮影

用途： 住宅団地
開発面積： 7.7ha
事業主： トヨタすまいるライフ株式会社

エコロジカル・ランドスケープ計画設計：清水建設株式会社 小川総一郎、藤田宗寛
エンジニアリング設計：有限会社ノナ計画設計 谷平考
照明デザイン：M&O デザイン事務所 落合勉
設計協力：株式会社ポリテック・エイディディ 柏原信幸
施工：清水建設株式会社
設計施工コンペ一括方式：2008年8月竣工



図 41 切盛境にあるアベマキの大木

2006.8.5 撮影



図 43 ロータリーの中心にしたアベマキの大木

2008.4.15 撮影

屋根より高い木がある街

Green Avenue あざぶの丘は、屋根より高い樹木がある住宅団地だ。

調査の結果、この環境で最も価値があるのは、高さ 15m を超える姿かたちのよい大木が点在することだった。高低差は約 17 m。丘を削って谷を埋める通常の造成では価値ある大木を残すことはできない。エコロジカル・ランドスケープでは、「人が 1/2 造り、残りの 1/2 を自然に創ってもらう」という原則があるから、原風景が何も残らなければデザインのしようがない。

大木の根元位置が造成の切盛境となるように計画造成地盤を微妙に調整した。すべての大木を残すことはできなかったが、造成レベルの調整によって 11 本の大木を保全した。

この大木の存在(図 41)に敬意を払い、マスタープランを作成した(図 42)。土地利用が雑木林と畑から住宅団地へ変わっても、アベマキの大木は、以前と同じ位置に存在している(図 43)。大木は、ロータリーの中心、公園の一部、住宅区画の中などに保全した。大木を含む住宅区画は、樹木の保全が契約条件に盛り込まれている。屋根より高い樹木がはじめるからある住宅となった。

公園と調整池の一体化

高圧送電線下は宅地建設不可なため、公園と調整池をここに配置した。事業採算性のためだ。エコロジカル・ランドスケープの観点では、調整池の位置は、本来ここが適切ではないが、調整池と公園



すべての雨水は、ろ過池を通過して調整池に入る。

撮影：藤田宗寛 2008.8.31

図 47 ろ過池



図 48 緑道

図 49、図 50、図 51

トヨタすまいるライフ株式会社提供



図 44 スケッチ：石垣の公園 2007.8.18 作画



図 45 石垣の公園 2008.4.15 撮影

を一体化することで水辺の存在価値を高めた（図 44，図 45，図 46）。水源は雨水のみのため、水質の悪化を少しでも防ぐために、調整池に入るすべての雨水の流入口にろ過池を設けた（図 47）。また、緑道でふたつの公園をつなぎ（図 48），街路（図 49）やコモン（図 50）も配置した。

LED 照明

あざぶの丘の屋外照明は、すべて LED（Light Emitting Diode）だ。住宅団地のすべての屋外照明を LED としたのはおそらく世界初の試みであろう。LED の採用により電力消費量は従来の 1/3 となるだけでなく、街全体が落ちついたあかりに包まれている（図 51）。



図 42 Green Avenue あざぶの丘 マスタープラン



図 49 街路



図 50 コモン



図 46 橋の公園 撮影：藤田宗寛 2008.8.31



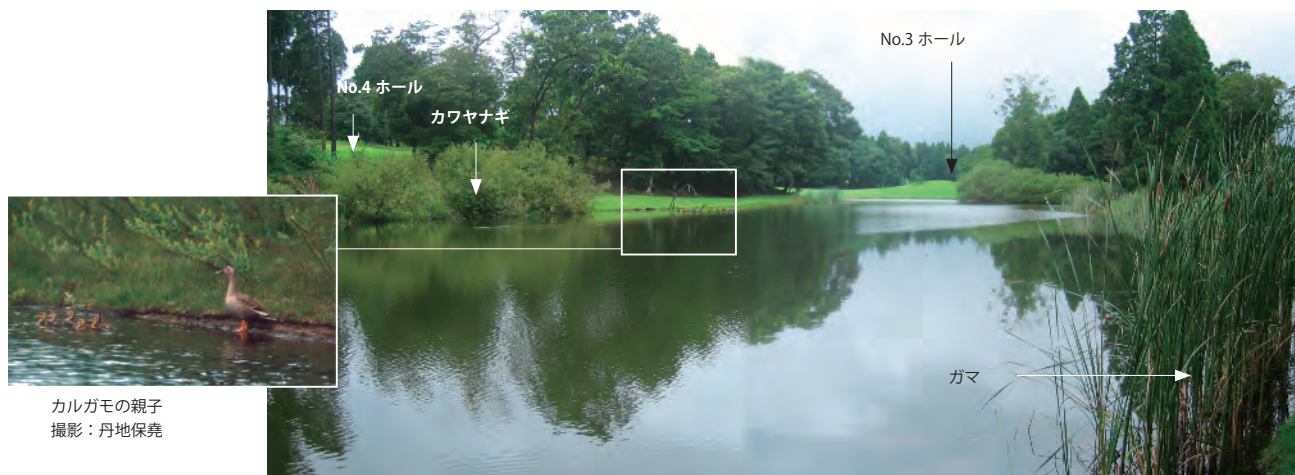
図 51 夜景

エコシステムの活用で管理費低減のゴルフ場

ヌーヴェルゴルフ倶楽部 千葉県山武郡大網白里市金谷郷

用途： ゴルフ場
開発面積： 79ha
事業主： 株式会社ヌーヴェルゴルフ倶楽部

コース設計監修：有限会社ノナ計画設計 谷平考
エコロジカル・ランドスケープ計画設計：清水建設株式会社 小川総一郎、中牟田直昭
施工：清水建設株式会社
2001年3月竣工



カルガモの親子
撮影：丹地保亮

図 58 水生植物のある池 2008.8.30 撮影



図 57 粗造成直後 2000.6.12 撮影

地形の記憶をたどる

ゴルフ場は維持管理との戦いだ。日本の環境では、芝は徹底的に維持管理しないと存続できない。放っておけば、開発前の風景に戻ってしまう。維持管理は、芝だけでなく新たに植栽した樹林や池にも必要となる。

上質のプレー環境を提供するには維持管理を怠ることはできない。しかし、一日にプレーできる客数とプレー費には限界があるから、収益を上げるには管理費を抑える必要がある。

ヌーヴェルゴルフ倶楽部では、造成森林と池の一部にエコロジカル・ランドスケープを採用することで管理費を抑えた。風格のある大木を見つけ、その大木に似合うようなコースを設計した。

ゴルフ場の環境構成は、地形と樹林と池に代表される（図 52）。

現在の上総の地形は、約 5,000 年前に原型が作られた。氷河期が終わり上昇した海水面に台地からの土砂が流れ込み堆積し、浅い海が平坦な低地に姿を変えた。台地から土砂が流れ込んだ地点は、現在では谷戸と呼ばれている。上総丘陵が複雑に入り組んだ谷戸地形なのは、このためだ。

ヌーヴェルゴルフ倶楽部は、上総丘陵の端にあり、丘陵地と谷戸からなる地形だ。谷戸につながる谷は、比較的土壤水分が高く、場所によっては霧が発生する微気象となる。丘陵地の微地形が植物群落構成に影響を与えている。

地形改変で配慮したことは、丘陵部の尾根を切っても周辺地形よりも高く造成し、谷を埋めても周辺地形よりも低く造成することで雨水が集まる経路を大きく変えなかったことだ。

大木を残し造成森林をつなげる

ゴルフ場という広大なスケール感覚が働く空間では、どれだけ立派な樹木を購入して植えても、そこで育った樹木にはかなわない（図 53）。コースレイアウトを先に設計するのではなく、残した大木を軸にコースを設計した。

造成森林は、地域の微地形と微気象にふさわしい自然植生を群落単位で配置した。比較的土壌水分が高い谷にクヌギ・コナラ群落、斜面にムクノキ・エノキ群落、日当たりのいい小山にシラカシ群落を当てはめた。地域環境に適した樹種を群落単位で植栽すれば最小限の管理で済む。造成森林は基準どおり均一に植栽（図 54）せずに、残置森林に近い部分は樹高 5 m、一般部は樹高 1 m の樹木を植栽し、早期に樹林環境が復元するように基盤を整えた。植栽後 8 年が経過した現場（図 55）では、当初の模型イメージ（図 56）に近づきつつある。



図 53 植栽木と既存木の比較



図 54 一般的な造成森林



図 56 変化をつけた造成森林

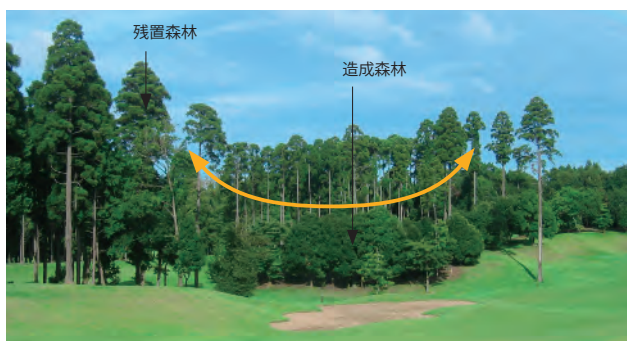


図 55 植栽 8 年後の造成森林

2008.8.30 撮影

ること」を基本としている。形式的な池を作るのではなく、地域に適したあるがままの池や樹林があっていいはずだ。

谷に池を造る

池は、水が集まるところに造る（図 57, 図 58）。当たり前のことだが、これできていない池が世の中にたくさんある。流域が小さい池、防水シートが伏流水を受け付けられない池は、地域のエコシステムと連続していないため、水質維持を機械設備に頼る。この時点で人の助けなしには成立しない池になっている。

谷を利用して池を造れば、防水シートはいらない。池にふさわしい土壌が形成されているからだ。ゴルフ場は、コースが主役で水辺や樹林はわき役ではない。ゴルフとは、本来「プレーにおいてもコースにおいても『あるがまま』を受け入れ



図 52 ニューヴェルゴルフ倶楽部マスタープラン

環境を総合的にデザインする

このままでは空間の質が落ちてしまう。誰かが総合的に空間をデザインする責任がある。

個別の建築物・公園・橋梁では優れたデザインがいくつかあるのに、それらの集合体である都市や地域の風景となると個別のデザインの主張がかみ合わず空間の秩序が乱れるのはなぜだろう。それは、外部空間を総合的にデザインしようとする空間づくりの哲学が欠如しているからではないだろうか。ここでいう哲学とは、エコロジカル・ランドスケープの視点だ。

エコロジカル・ランドスケープとは

エコロジカル・ランドスケープとは、「地域の潜在能力を活用してその地域でなければなしえない環境を保全・創出し、人を含めた生き物にとって健全な生態系を維持する¹⁾」という考えだ。われわれを取り巻く環境そのものを計画設計する手法だ。自然環境の潜在能力を活用し、人と生き物にとって快適な空間をデザインし、**自然環境要素と人工的要素をバランスよく保ち、維持管理を可能な限り軽減する。**

エコロジカル・ランドスケープの設計対象は、構造物を含むオープンスペースとなる（巻頭：図1 エコロジカル・ランドスケープの計画設計対象参照）。構造物とは、道路、橋梁、ダムなどの土木構造物で、オープンスペースとは、樹林、農地、河川などだ。建築物も設計対象に

含むが、建築物単体のデザインではなく、建築物を含む空間の**サイトプランニング**^{注01.1) 28)}を対象とする。

エコロジカル・ランドスケープの視点は、**地域が目指すべき姿**を追求して空間をデザインすることにある。目指すべき姿は、技術者の意のままに決めることではなく、地域のエコシステムの存続を意識し、安全性を検証し、総合的に空間を洗練させることにある。その結果、生物多様性に配慮した空間になる。逆に、この視点を欠くと、見た目の美しさや構造物単体のデザインを追及することになり、都市や地域の総合的なデザインに結びつかない。

そもそもランドスケープとは

外部空間の総合的な計画設計をする空間を**ランドスケープ・アーキテクチャ**といい、その専門職を**ランドスケープ・アーキテクト**という。1873年、クリーブランド（H.W.S.Cleveland, 1814～1900）は、「Landscape Architecture」を、「ランドスケープ・アーキテクチャは文明進歩の各種の要求に対して、最も便利に、最も経済的に、そして最も優美にするように土地を編成する技術である」と言っている。また、アメリカランドスケープ協会（ASLA: American Society of Landscape Architects）は「ランドスケー

地域の潜在能力

自然環境要素と人工的要素の
バランス

理
念

地域が目指すべき姿

美学的ならびに科学的な理論

プ・アーキテクチャとは、**美学的並びに科学的な理論**を活用して、人間の物的環境を改善することである」と定義している。英単語の響きは「土地の風景をつかさどる建築家」と聞こえるが、これに相当する適切な和訳が見つからない。

アーキテクトが構造と意匠を同次元で扱って建築物を造るように、ランドスケープ・アーキテクトは、エコシステムとエンジニアリング（土と水に関する土木工学）に意匠を加えて風景をつくる。本来、ランドスケープ・アーキテクトが地域の目指すべき姿を創出するために総合的に空間をデザインしているのに対して、日本では少しでも外部空間の計画設計にかかわればランドスケープ・アーキ

テクトと名乗る人がいるため、いつのまにか便利で都合の良い言葉になってしまった。「群盲象をなでる」の比喻のように、象の全体像を見ないで、「耳が大きいのが象だ」「鼻が長いのが象さ」「いやいや足が太いのが象」といっているようなものであり、ランドスケープという言葉から受ける印象が人によって大きく異なっている。

エコシステムとエンジニアリングを踏まえた上で総合的に環境をデザインすれば、あなたのデザインは、地域のエコシステムに組み込まれ、おのずと生物多様性に配慮した空間となる。そして、その空間は美しい（図 1.1）。

人は環境をコントロールできない。

図 1.1 地域のエコシステムと景観

注 01.1) サイトプランニング
建物やその他の構造物を互いに調和するように土地に配慮する技法。



02

人はエコシステムの一員

健全な社会は健全なエコシステムから成り立っている。

エコシステムとは、健全な物質の循環の相互関係

総合食糧自給率

エネルギー自給率

第6番目の絶滅の危機

注 02.1) 生命の誕生

地球の誕生が 46 億年前

最初の生命の誕生が 38 億年前

理
念

イエローストーン国立公園では、気温の上昇で針葉樹に寄生する昆虫が繁殖し樹林が立ち枯れ、針葉樹の種を主食とするグリズリーの生存が脅かされ、生態系に変化が生じる危険性が指摘されているという。38 億年かけて作られた生態系ピラミッド^{注 02.1)} が崩れかけている。現在、年間 4 万種が絶滅し、地球誕生以来、**第 6 番目の絶滅の危機**⁵⁾ といわれている。生態系の変化は野生動植物の存続の危機だけでなく、回りまわって人に影響する。

エコシステムと資源

エコシステム（生態系）とは、太陽エネルギー以外の外部エネルギーに頼らずに、生き物が生存していくのに必要なエリアでの物質循環の相互関係のことをいう⁴⁾。野生動植物の数は、食物連鎖やエネルギー循環のバランスの上で制御され

ている。作家、開高健氏のデビュー作「パニック⁸⁾」は、100 年に一度咲くというタケの花が一斉に結実し、米よりも栄養価の高い食糧が無尽蔵に供給されたことで野鼠が激増するが、やがて、タケの実を食べつくすと新たな食糧を求めて野鼠が人里を襲うという小説だ。生き物の数とエコシステムの関係のバランスが崩れたときの恐怖を示唆している。

では、エコシステムの一員である人の場合はどうだろうか。

1990 年、インドネシアのビアク島で約 1 カ月間にわたる調査にかかわったときに体験した、集落とエコシステムの関係が印象に残っている。海岸に沿ってほとんど未舗装の道を進んでいくと、河口ごとに集落が形成されていた（図 2.1, 図 2.2）。電気も水道もない。目の前の海で魚を獲り、家の裏の畑で野菜を作り、ほとんど自給自足の生活をしてい

河口と集落の大きさが比例している。



図 2.1 河口の大きさ



図 2.2 河口付近の集落

るように見えた（図 2.3 ～図 2.6）。いくつかの集落を通り過ぎてあることに気が付いた。河川と集落の大きさが比例している。島の中心から離れた集落には物資が満足に行き渡らない。河川の大きさにより飲料水量や耕地面積が決定され、そのキャパシティのなかでしか人口を増やせないという現実があった。人の生活と地域エコシステムの関係の原点を見た気がした。

ビアック島の集落とエコシステムの関係と比較して、日本の生活とエコシステムの関係はどうだろうか。日本のカロリーベースの総合食糧自給率は4割、エネルギー自給率は2割に過ぎない。不足する食糧とエネルギーは輸入に頼らざるを得ない。ところが、1960年に30億人だった世界人口は、46年後の2006年に当時の2倍以上の65億人を超えた。国連推計によると2046年には90億人になるかもしれないという予測がある（図 2.7）。このままでは資源の奪い合いになる。

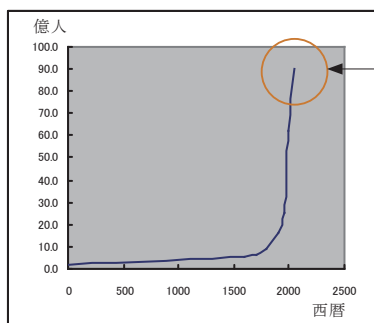
人類は経済発展とともに限りある資源を使い続け、まるで、人類は開高健氏の「パニック」に登場する野鼠のようだ。

エコロジカル・ランドスケープは、多様な生物が生息できる空間を創出することが直接の目的ではなく、開発をしても地域のエコシステムが働くようにすることが目的だ。そうすれば、多様な生物が生息する空間になる。生物多様性の課題は、具体的な取り組み方法が不明確なため、植林、ビオトープ、屋上緑化などの個別対応に終わりやすいことだ。個別対応では生物多様性への貢献に限界がある。絶滅のシナリオのスピードを止めら

れない。地域のエコシステムの存続は、現代に生きる人類の行動にゆだねられている。その時間は限られている。

エコシステムの存続

資源は無限にあるわけではない。



人口がこのまま増え続けたら、環境を維持していくことができるだろうか。

図 2.7 世界人口の推移



図 2.3 島民



図 2.4 少年サーファー



図 2.5 狩人



図 2.6 豚待ち櫓

狩人は、豚待ち櫓を組んで真下を通る野豚をひたすら待つ。 1990.6.18 撮影