

6 章 木陰の値段

／木陰ベンチの経済効果

6-1 木の葉の物理データ

6-2 6時間木陰

6-3 樹木の日射透過率

6-4 木陰に住まう



本安橋たもとのアイスクリームカフェ

木陰は街に住む人にも一時の詩情を呼び寄せる小自然であるが、地球温暖化傾向があからさまとなった今日では、木陰は日射を防ぐ救命装置として、むしろ緊急性が高い。そこでいつも気になる木陰の修辞の探索*¹は今度もお預け、先に木陰の物理に取り組んでおきたい。

広島を南北に走る太田川土手には、Green corridor 緑の回廊と呼ばれる桜並木がある。始点ははっきりしないが、終点は元安橋の畔、ひととき深い木陰に潜むカフェ・レストランである。リパークルーズの乗り場を兼ね、炎天の下、木陰に逃げ込む観光客とスズメでほどほどに混んでいる。価格設定は少し高め、木陰の家賃はタダではない。

* 1. 木陰の修辞（レトリック）

日本人が落葉林を（そしてその修辞を）楽しむ習慣が根付いたのは、意外にも近代の出来事であったという。以下の事例を引用して議論に代えたい。

・・・自分も西国に人となって少年の時学生として初めて東京に上ってから十年になるが、かかる落葉林の美を解するに至ったのは近來のことで、それも左の文章がおおいに自分を教えたのである。

「秋九月中旬というころ、一日自分が樺の林の中に座していたことがあった。今朝から小雨が降りそそぎ、その晴れ間にはおりおり生ま暖かな日かげも射してまことに気まぐれな空合い。あわあわしい白ら雲が空一面に棚引くかと思うと、フトまたあちこち瞬く間雲切れがして、むりに押し分けたような雲間から澄みて伶俐気（さかしげ）にみえる人の眼のごとくに朗らかに晴れた蒼空がのぞかれた。自分は座して、四顧して、そして耳を傾けていた。木の葉が頭上でかすかに戦（そよ）いだが、その音を聞いたばかりでも季節は知られた。それは春先する、おもしろそうな、笑うようなさざめきでもなく、夏のゆるやかなそよぎでもなく、永たらしい話し声でもなく、また末の秋のおどおどした、うそさぶそうなお饒舌（しゃべ）りでもなかったが、ただようやく聞取れるか聞取れぬほどのしめやかな私語（ささやき）の声であった。そよ吹く風は忍ぶように木末（こずえ）を伝った、照ると曇るとで雨にじめつく林の中のようすが間断なく移り変わった、あるいはそこにありとある物すべて一時に微笑したように、隈なくあかみわたって、さのみ繁くもない樺のほそぼそとした幹は思いがけずも白絹めく、やさしい光沢を帯び、地上に散り布（し）いた、細かな落ち葉はにわかには日に映じてまばゆきまでに金色を放ち、頭をかきむしったような『ペアポロトニク』（蕨の類い）のみごとな茎、しかも熟（つ）えすぎた葡萄めく色を帯びたのが、際限もなくもつれからみつして目前に透かして見られた。あるいはまたあたり一面にわかには薄暗くなりだして・・・」

すなわちこれはツルゲーネフの書きたるものを二葉亭が訳して「あいびき」と題した短編の冒頭にある一節であって、自分がかかる落葉林の趣きを解するに至ったのはこの微妙な叙景の筆の力が多い。これはロシアの景でしかも林は樺の木で、武蔵野の林は檜の木、植物帯からいうとはなはだ異なっているが落葉林の趣は同じことである。自分はしばしば思うた。もし武蔵野の林が檜の類いでなく、松か何かであったらきわめて平凡な変化に乏しい色彩いちようなものとなってさまで珍重するに足らないだろうと。・・・

日本人の自然的関心が、風に鳴る松林の趣から雑木林のそれに移るきっかけとなった、国木田独歩「武蔵野」（1901-明治34年）の一文である。国木田はその発想の出所

を、正直に明かしてしまっている。夏についての描写は一ヶ所、友人と武蔵野を散歩する途中で立ち寄った茶屋で「桜は春に咲くのを知らないのか」と揶揄されエピソードを挙げている。雑木が茂るばかりの野道の散歩は、当時は酔狂そのものであったらしい。

6-1 木の葉の物理データ

ーの家賃ではなくデータ、20年前に「木陰の研究」に取り組んだ。私の研究テーマは建築・環境デザイン、そのせいか環境工学系に首をつっこむと、ベンチと木陰の熱挙動がまず気になった。「都市のインテリア」の研究に向かう予感が、当時すでであったらしい。広島市が誇る緑の回廊の環境性能をデザイナーの視点から評価してみよう。

日射研究の必需品、表面温度計というノーベル賞ものの計器^{*2}を買い求めた。最初に測ってみたのはゼミ生のオデコ、平熱を確かめて平和公園に出かけた。まず目に入ったのが炎天下の無人ベンチ。木、石、アルミベンチと色々あったのでクイズ「一番熱いのはどれ?」。全員アルミベンチと答えた。しかし実際に表面温度を測ってみると予想とは見事に逆、木のベンチが最も熱く、表面温度は50°C超、次が石、アルミはまったく熱くなかった。日射が当たるベンチの表面温度はまず日射吸収率（アルミは0.4、木は0.9）で決まる。続いて物体内部へ熱が浸透する度合い—熱伝導率が後を継ぐ。最後に、裏面からの熱放散で冷やされる。つまり高断熱材料ほど熱が内部に浸透しにくく、表面温度が高くなるわけである。アルミは熱伝導率が高くベンチの裏面温度が表（おもて）面温度と同一なので、両面から熱を放散し、熱くなるヒマがない。

*2. 表面温度計

ドイツの物理学者マックス・プランクは、黒体からふく射されるエネルギー密度の波長分布に関するプランクの公式を導き、ノーベル賞を得た。



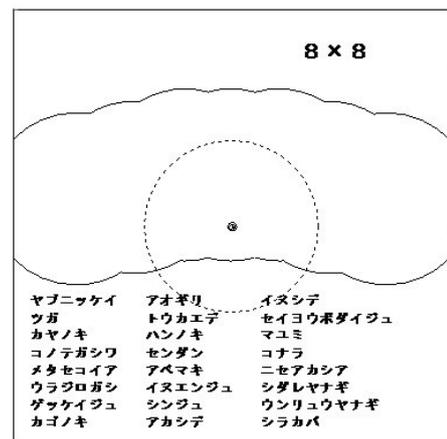
さて今は木陰の話、木の葉はベンチ3例のどれに似ているか。木の葉だからうっかり木のベンチを連想するが、実は、座板の両面から日射受熱量熱を放散するアルミベンチが、モデルとしては最も近い。そこでアルミ表面を塗装して日射吸収率を似せたダミーリーフと本物の木の葉を日射にさらして表面温度を比べてみると、表面温度は限りなく同一、巷でよく言われる蒸散効果はまったく認められなかった。よく考えてみると、木の葉が自分を活かすために気孔を開いて貴重な根の水分を消費したりはしないので



はないか。大体、50℃超でも木の葉は平気である。高熱を発する木の葉は（温度差による熱伝達と放射によって）効率よく大気に熱を放散する。樹木の日射遮蔽効果とは、水分の蒸散効果などでは決してなく、ただ高温を発して熱を放散する、十重二十重に重なる木の葉によるブラインド効果である。

6-2 6時間木陰

木陰の大きさは樹種で違われ、時刻にしたがって移動する。そこで、建物の影を吟味する日影曲線に倣って、木陰曲線を描いてみた。日影曲線の目的は6時間日照の確認であるが、6時間木陰は可能だろうか。

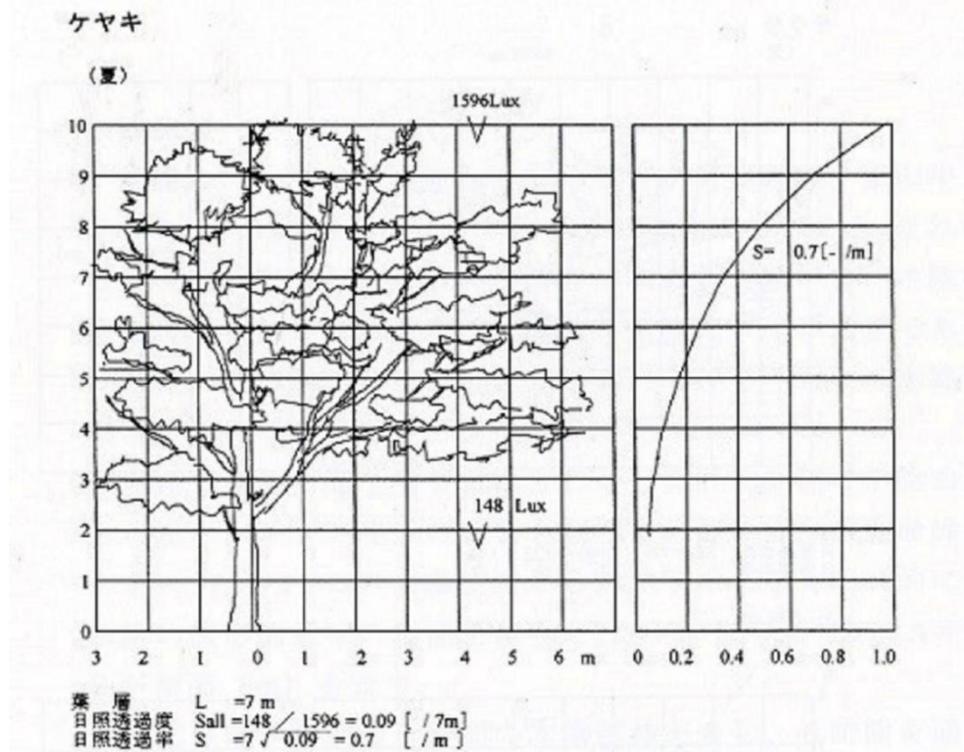


上記の例は樹径樹高共に8mの樹木がつくる夏至期の木陰曲線である。緑道をつくる桜並木の木陰曲線であり、ケヤキ、クスノキはもう一回り大きく高いグループになる。このプロポーションの樹形の場合は、6時間日影はゼロ、ブッシュかテレビCMで有名な「これは何の木」以外は、単独の樹木に木陰を期待しても無理である。恒常的な木陰は列植によってのみ得られる。南北に流れる太田川河岸緑道では、片側並木の場合は半日木陰が、両側並木の場合は終日木陰が保障される。先ほどのカフェの場合は残念ながら木陰は午前中だけ、午後は自前の日除けテントが頼りである。

6-3 樹木の日射透過率

ところで、気温 34 度の公園を快適と感じさせる樹木は、どれくらいの日射を遮蔽できているのだろうか。照度計を使い、昼光率を測る要領で全天空照度との照度比を日射透過率と見立てて測定してみた。

ケヤキの測定例では日射透過率は 0.7、葉が密生していてすき間は見えないが、反射光が多く含まれるのだろうか、案外木漏れ陽が多い。この数値はクスノキ、エノキ、サクラ共に同じであった。公園には葉層の厚さが 1 m に迫る藤棚があるが、この下の日射透過率は 0.0053。反射光もシャットアウト、もし公園が全面藤棚であったら真っ暗になっただろう。しかし、日射を 3 割カットしただけで、公園はなぜ涼しいのか。ウチの家は暗いけど暑いぞ、と思われる方が多いはず。なぜだろうか。これは筆者の推量であるが、透過光が木の葉の表面で反射を繰り返している内に、赤外域が吸収されてしま



っているからではないか。木漏れ陽は涼しい—これは私の測定術では測れないので、どなたかのご教示を待ちたい。

6-4 木陰に住まう

真夏の晴天時、地表面には1時間当たり $900\text{Wh}/\text{m}^2$ の日射量が降り注いでいる。昔風にカロリー ($1\text{kcal}=1.16\text{Wh}$) で表示すると $780\text{Kcal}/\text{m}^2$ に相当する。これは 50Kg の水を(体重に見立てている) 15°C 上昇させる熱量である。アバウトな試算とはいえ充分過ぎる致死量、ベンチは木陰とセットにしないと、人は生きられない。真夏の平和公園を1時間も散策した観光客にとって、木陰カフェのオレンジジュースは、かけがえのない命の水に見えることだろう。

さて、ここからは余談であるが、木の家を木陰に見立ててみるのは幻想だろうか。工事中の構造物がまだ丸見えの状態を見ると、木陰とよく似ているではないか。

かつて試みた筆者の試算結果を紹介する。まず、グラスウールを充填した木造屋根の断熱効果(熱の移動を遅らせる効果)は、木陰—つまり十重二十重の木の葉ブラインドに劣り、天井面はどうしても室温より数度高くなる。さらに、住宅の換気量—換気回数は木陰のように無限大ではない。したがって室温は外気温より上昇し、これを防ぐには恒常的な換気が欠かせない。

今仮に、室温上昇を外気温プラス 1°C で我慢するとして必要な換気量を試算すると、必要な換気回数は $5\text{回}/\text{h}$ であり、これは窓を開けておけば自然に満たされる換気量である。次に断熱層がない鉄筋コンクリートで同じ試算をすると、必要な換気回数は $50\text{回}/\text{h}$ 、これは絶対に不可能な、あるいは非現実的な換気回数である。

筆者はこの試算で「木の家は涼しい」という経験則の意味を納得した。鉄筋コンクリート住宅は、内部は打ち放しでかまわないが、外断熱は必要不可欠である。

後記

1. ところで、元安橋のカフェで食べたアイスクリームの値段—木陰の値段は、400円であった。
2. PL_60 ACCESSIBLE FREEN / 手近なミドリ
市民が望む公開緑地とは、遠くの立派な公園ではなく手近なミドリ(徒歩で3分以内、街区にして2街区半)であることを、市民の地元緑地への訪問パターンを詳細に分析して突き止めている。