

第 45 回熱シンポジウム

『バイオクライマティックデザインの視点から地域・都市・建築の環境を考える』

セッション7 話題提供・パネルディスカッション 記録

場所： 熊本県立大学 大ホール

日程： 2015 年 10 月 31 日（土）13:00～18:00, 19:00～懇親会
11 月 1 日（日）9:00～16:30

特別企画：「熊本県内 BD 建築」：和水町立三加和小中学校 他
11 月 2 日（月）

1日目：10月31日（土）

13:00～13:10

開会挨拶・趣旨説明 司会：辻原 万規彦（熊本県立大学）

開会挨拶 古賀 実（熊本県立大学 学長）、尾崎 明仁（九州大学／熱環境運営委員会主査）

趣旨説明 齊藤 雅也（札幌市立大学／バイオクライマティックデザイン小委員会主査）

13:10～14:40 セッション1：問題提起：バイオクライマティックデザインの現在と展開 司会：齊藤 雅也（札幌市立大学）

- バイオクライマティックデザインの研究課題—人間と気候とのかかわり

中村 泰人（京都大学名誉教授／熊本県立大学名誉教授）

- 「ウチの流れ」について

渡辺 俊行（九州大学名誉教授）

- 再考 — 環境の入れ子構造と建築計画原論

宿谷 昌則（東京都市大学）

- みつける・つくるバイオクライマティックデザインのこれから

長谷川 兼一（秋田県立大学）

ディスカッション

14:50～16:20 セッション2：熊本からバイオクライマティックデザインを考える 司会：高田 真人（熊本大学）

- 熊本の自然と環境共生建築の視座

蓑茂 寿太郎（熊本県立大学・客員教授／熊本市都市政策研究所・所長）

- 熊本からバイオクライマティックデザインを考える～熊本の食を読み解く～

吉村 英一（熊本県立大学 食健康科学科・講師）

- 熊本での身近な地熱利用

辻原 万規彦（熊本県立大学）

- ほどほどがよい熊本における住宅の温熱デザイン

古川 保（すまい塾古川設計室・代表）

ディスカッション

16:30～18:00 セッション3：住教育・設計教育・実務家向け教育 司会：宇野 朋子（武庫川女子大学）

- バイオクライマティック建築運用のための教育—エコスクールでの取り組みを例として—

廣谷 純子（みつつデザイン研究所）、小田桐 直子（佐藤エネルギーリサーチ）

- 小中学校における住環境教育

田中 稲子（横浜国立大学）

- 建築学科の学生を対象とした建築環境設計の授業プログラムの開発

高田 真人（熊本大学）

- 設計のための建築環境学

金子 尚志（エステック計画研究所）

ディスカッション

2日目：11月1日（日）

9:00～10:30 セッション4：環境適応モデルの現状と課題 司会：中谷 岳史（岐阜工業高等専門学校）

- 適応モデルの最新動向ー多様性をどのように考慮するのかー

田辺 新一（早稲田大学）

- 日本の住宅における適応モデルの提案

リジャル H.B.（東京都市大学）

- 住宅温熱調査における居住者適応の実態

中谷 岳史（岐阜工業高等専門学校）

- 高温多湿気候下の自然換気建物に用いるための適応モデルの開発

久保田 徹（広島大学）

ディスカッション

10:40～12:10 セッション5：建築空間にみる環境への適応事例 司会：リジャル H.B.（東京都市大学）

- 夏季の環境適応に主眼を置いた街づくり事例

太田 勇（ミサワホーム総合研究所）

- 利用者の温熱環境適応を考慮した駅構内温熱環境の改善

中野 淳太（東海大学）

- 人の想像温度と温熱環境適応

斉藤 雅也（札幌市立大学）

- 高温多湿気候下の住宅における空調時の熱環境と温熱感覚ー一人々が選択する室温に関する実態調査ー

宇野 朋子（武庫川女子大学）

ディスカッション

13:10～14:40 セッション6：地域の自然を読む解くバイオクライマティックデザインの事例

司会：廣谷 純子（みつつデザイン研究所）

- 環境シミュレーションを使った建築デザイン

末光 弘和（SUEP）

- 木造建築の熱環境について

野沢 正光（野沢正光建築工房）

- 外と内の環境と建築

堀川 晋（日建設計）

- 林業から住宅・バイオマスを利用した地域熱供給の事例紹介

山崎 慶太（竹中工務店技術研究所）

ディスカッション

14:50～16:20 セッション7：討論：バイオクライマティックデザインの再々定義、課題

パネリスト： 小玉 祐一郎（神戸芸術工科大学）
宿谷 昌則（東京都市大学）
長谷川 兼一（秋田県立大学）
中谷 岳史（岐阜工業高等専門学校）
堀川 晋（日建設計）
末光 弘和（SUEP）

ファシリテーター： 齊藤 雅也（札幌市立大学）

話題提供： パッシブデザインの現在 ～地域・身体・建築～

小玉 祐一郎（神戸芸術工科大学）

16:20～16:30 総括 石原 修（住環境計画研究所客員研究員／熊本大学名誉教授）

16:30～ 閉会挨拶 齊藤 雅也（札幌市立大学／バイオクライマティックデザイン小委員会主査）

開催趣旨

齊藤雅也（バイオクライマティックデザイン小委員会 主査）

2011.3.11の東日本大震災と、それに伴って発生した原子力発電所の事故の影響は、表面的には収束しているかのようにみえるが、今もなお、被災者の生活環境に計り知れないダメージを与え続けている。私たちはこの震災を契機として、自らの暮らしの成り立ち、つまり、それまで見えにくかった、コンセントやコンロ、蛇口の先にある、社会を持続的に動かすために必要な物質資源・エネルギー資源の存在と、それらの有限性や偏在性を少なからず意識するようになった。

この震災の年の秋に、第41回熱シンポジウム「みつける・つくるバイオクライマティック建築」が札幌で開催された。このときの総括では、バイオクライマティック建築の成立条件として、「自然のポテンシャルを活かす都市や建築環境のハード技術の性能を最大限に引き出すには、このハード技術と、住まい手（人）の振舞いたるソフト技術との調和が不可欠であること、さらにその関係が持続的に時間発展すること」を確認した。あれから4年が経ち、今回、熊本を会場にして、バイオクライマティックデザインを再評価することになった。

バイオクライマトロジー（Bioclimatology）は「生気候学」と訳されるが、生物を対象として、その代謝や生殖などの生長と周囲気候の関係を明らかにする学問である。私たち人も生態系の中の一員であり、その主な対象を人とすると、根本的な課題は、「人が本来もつ環境への適応能力が、どのような条件で健全に働くか？」を明らかにすることである。誤解を恐れずに言えば、これまでは“人が快適に過ごすことができる空気温湿度や照度などの最適点”を明らかにするのが主たる課題であった。しかし、これからは“人の健全な適応に必要とされる周囲気候の条件”を「変動・リズム・刺激」や「空間領域」、「地域差」などの面から明らかにすることが課題になるのではないかと。

私たち人は、「人（体内環境） - 建築（建築環境） - 都市・地域（地域環境） - 地球（地球環境）・・・」という環境の入れ子の内部にいる。これまで建築環境は建築単体で扱われることがほとんどだったが、都市や地域環境にまでその対象を広げると、どのようなことが新たな課題になってくるのか、人の環境への健全な適応とともに考えたい。第45回熱シンポジウムでは、体内環境、建築環境、さらには都市・地域環境をも俯瞰し、人の環境への健全な適応に必要とされる、これからの地域・都市・建築環境のデザイン手法や性能評価・検証の方法を共有したい。

実施報告

参加者 84名

第45回熱シンポジウムでは、バイオクライマティックデザイン（以下、BD）の視点に照らし合わせて建築環境、さらには都市、地域環境をも俯瞰し、今後の地域・都市・建築環境の計画設計に必要とされるデザイン手法や性能評価・検証の方法を共有した。セッション1では、BDの現在と今後の展開について議論があり、BDには人間の生理メカニズムの理解と、居住者の「悦び」を誘発する建築環境システムの構築が重要であることを確認した。セッション2では会場の熊本県のBD事例の報告があり、地域に特有な自然や資源からバイオクライマティックデザインを視座いただいた。また、生活の基本となる衣食住の食の面でのバイオクライマティック、つまり地産地消の事例をご紹介いただいた。セッション3は、小学校から建築家を目指す大学生に対する最新の住環境教育について、目指すところや効果的な教育手法についての研究の紹介があり、建築計画設計を支援するための環境計測・調査ツールの紹介などがあった。セッション4では、人間の環境適応モデルやそれを使った計画・評価の事例紹介があった。適応モデルの建築設計への寄与の可能性が示され、バイオクライマティックデザインの設計支援方法が課題となった。セッション5では、適応モデルを利用した評価法の事例や、気候や環境条件に対する人々の温冷感、快適感の地域差などが紹介された。セッション6では建築設計実務者からの発表があり、最新の環境建築の計画手法についての紹介があった。最終のパネルディスカッションでは、BD建築での居住者行動は重要で、その動機付けについて計画設計の段階に織り込む可能性について、電力やガスなどのエネルギーだけでなく、太陽や風などのエネルギー資源にも目を向ける必要性について意見が出た。BDの新たな定義として、これまでの定義に加えて「居住者の参加・悦びを誘発するデザイン」を加えることとした。

齊藤：進行をしますバイオクライマティックデザイン小委員会主査の札幌市立大学の齊藤です。

まず、最初に、この2日間を通して神戸芸術工科大学の小玉祐一郎先生にご講演いただきです、その後パネルディスカッションに入りたいと思います。

それでは、小玉先生どうぞよろしくお願いいたします。

小玉：こんにちは小玉です。

最後のセッションは、バイオクライマティックという言葉の再々定義という非常に難しいテーマですけど、これまでも多分他の方から、いろいろな意見が出ました。私のコメントを加えて、議論の種にしてほしいと思います。

地域・身体・建築というキーワードが出ていますので、まずこれについて、私の考えを述べたいと思います。

バイオクライマティックという言葉が使われ始めたのは、私の知っている限りでは、1963年のオルゲー（Victor Olgyay）の著書 Design with Climate だと思うのですが、そのなかに Bioclimatic chart という図が出ています。渡辺要先生は「建築計画原論」のなかで生気候図という日本語の名前で紹介されています。これはすごくわかりやすい図で、デザインにも使いやすいのです。気温と相対湿度で決められた快適範囲が、周囲の輻射や風の影響を受けた場合、どのように拡大できるか大まかに示されたものですけど、実務の設計者にとって、非常に使いやすい。この日本版というか、最新版をどなたかつくっていただけないかと常々思っています。

末光さんからもお話がありましたように、最近はいろんなツールが使いやすくなりました。オルゲーが試みたチャートも進化している。図の左はオルゲーがつくった、年間の温度変動図ですけど最近では、右の図のように、非常に詳細に、綺麗に作れるようになってきている。パッシブ気候図と名付けています。このもとの気象データはアメダスですが、アメダスの地点だけでなく、EPWのような世界各地のデータをもとに、つくることもやっています。気温、湿度、日射量、風などを重ね合わせると地域の気候の特性が読める。武政孝治さんが作成しています。シミュレーションのようなツールとは別の意味で、このようなデータの活用も重要です。気候風土の特性をどう享受できるか、楽しめるかが、その最初の判断のベースになります。

1970年代から始まったパッシブソーラーの研究や活動が、世界で一番エネルギーの消費の多いアメリカではじまったことは象徴的です。1976年から全米パッシブソーラー会議、1982年から、PLEA、Passive & Low Energy Architecture という活動が国際的にはじまって、昨年秋35回目の会議がイタリアのボローニャでありました。

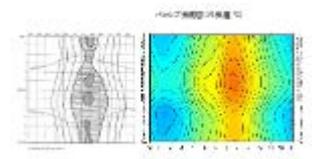
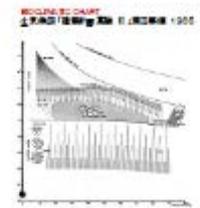
Low Energy Architecture という言葉は、とても意味深い。いろいろな解釈ができますが、このごろは、あんまり質はよくないけれどたくさんあるエネルギーと理解するのがよいと考えています。自然エネルギーはその代表的なもの。現代では、とりわけ大事なキーワードじゃないかなと考えています。

我々は、エネルギーというと、電力とかガスとか質の良いハイエナジーをイメージしやすいし、それだけがエネルギーだと考えやすい。しかし、いまこそローエネルギーを再認識する必要があると思います。

20151101熱シンポ

バイオクライマティックデザインの現在
地域・身体・建築

小玉祐一郎
神戸芸術工科大学
エステック計画研究所



地域の気候風土に適応した建築の普及
パッシブ:「享受する」

1976 「第1回全米パッシブソーラー会議」
「パッシブデザインの誕生」
1982 PLEA国際会議 発足
Passive & Low Energy Architecture

オルゲの本の少し後に、レイナー・バンハム（Reyner Banham）が「環境としての建築」という本をだします。原題は、The Architecture of the Well-Tempered Environment で、“well-tempered”は、よく調整されたとか、やわらげるとか、そういう意味です。堀江悟郎先生によって、「環境の建築」という名前に変わって訳されましたけど。この本はいろいろな読み方ができます。注目すべきことは、当時急速に進歩し、普及し始めた冷暖房をはじめとする人工環境技術に対して建築家が無頓着である、その影響の大きさを建築家は認識していないという警告がされていることです。建築家はもっとしっかりとこの技術のインパクトを認識すべきだというメッセージです。

そういうバンハムの警鐘があったにもかかわらず、その後は、一方的に人工環境技術が肥大するという時代がきます。エネルギーが大量に供給され始めた 20 世紀を代表する技術のひとつと言ってもよいですし、新しい建築の出現に、人工環境技術が大きな貢献をしていることは間違いない。その技術のおかげで建築家は自由な造形や設計ができるようになった。しかし、その一方では、過度のエネルギー消費を招いて、地球環境問題の一因となったり、エネルギー信仰あるいは、エネルギー中毒といった言い方がふさわしいライフスタイルの変化も引き起こしている。地域性を無視した均一な建築デザインの大量出現、人間の身体や健康への影響が危惧されるような状況も引き起こしている。このような基本的な問題に対する危機感も今回のシンポジウムの重要な議題になっているかと思います。

繰り返すようですが、切り口は、省エネ・地球環境負荷削減であったり、快適性・健康性であったり、ライフスタイルであったりさまざまですが、図のカプセルハウスのように完全に外界から遮断された、人工環境空間に対してみなさんが危機感を持ち始めた。それが問題の大きな背景にあると思います。

暖冷房の省エネといっても、当然、寒地系と温暖地系ではとるべき方法がちがいます。世界の民家を調べていて、建物の気候への対応には 2 パターンあるといったのは、ジェームス・フィッチで、簡単に言うと、温暖地系では開いた系、寒地系では閉じた系というわけです。寒冷地では寒さを防ぐことがもっぱらの閉じるデザイン、技術がとても進歩する。どんどん高断熱化、高气密化が進み、換気の技術も進んで今では、無暖房住宅のようなものもできています。しかし、省エネ的にはいいかもしれないけれど、住まいとしてはどうかという議論もある。寒冷地であっても、未来のドリームハウスをつくるとしたら、やっぱりガラスハウスのような開かれた住まいがよいと考える人もいます。そもそも、ガラス建築を発明したのは北の人たちです。北の人々の明るさに対するあこがれが実現されたものだと考えることもできる。このような面からも、密閉化されたカプセルに対する、異議申し立てがあるのだということを忘れてはいけないだろうと思います。

しかしながら、寒冷地での省エネのために閉じるという理屈は、とてもわかりやすく、理論化もしやすく、定量的に扱いやすい。どんどん科学的にも進歩するわけです。しかし、その方法を温暖地でも適用するのはどうか。温暖地系では、閉じた系で省エネを考えるというシナリオと、開いた系で考えるシナリオのふたつがあり、発想の仕方が全く異なる。バイオ委員会の方々は後者の開いた系を志向する方々が多いと思いますが、その発想は、徹底的に閉じて冷房負荷を減らすという発想とはまるで異なりますよね。

さて、どちらの方向を選ぶか—ということでもさまざま議論がありますが、最近の例でいうと、省エネの評価基準の変遷にもその一端が現れている。最初は暖冷房負荷、建物自体の性能評価を



しようということから始まった基準があったかと思いますが、それを二次エネルギーで評価しようと、つまり設備施設の効率とかそういうことも含めて評価しようという風にならなくなってききましたが、さらに一次エネルギーの評価になってきますと、熱源が何なのだということも含めて、トータルで評価しようとする。一面では非常にわかりやすい合理的な発想のように見えます。

しかし、一方では、パッシブデザインなど、建物性能の評価の重みが相対的に減っているのではないかと危惧がないわけでもない。エネルギーということに対する意識が非常に高まるのかもしれませんが、そのことが、ますますエネルギーに対する依存を深めることになるのではないかと。結果としてエネルギー中毒を増やしてしまうことになるのではないかと。それは、ZEBとかスマートハウスとか、そういう傾向はないのだろうかということが気になる。そのような印象が私の中にはあります。

ZEBとかZEHでは、図のように、まずは(1)建物性能を上げる、それから(2)設備システムの高効率化によって減らす、さらに、(3)再生エネルギーをどんどん活用する。こういう3つのバランスを考えようという枠組みになっているわけですが、大きな流れは、(2)や(3)に対する依存がどんどん増えているのではないかと思います。別の言い方をすると、ローエナジーデザインというか、パッシブデザインに対する重みづけが、やや薄れきていてということも感じられるということですね。そのまきかえしはおそらく、バイオクライマティックデザインのこれからの課題でしょう。

閉じた系で、設備効率と再生エネルギーだけに頼るやりかたは、写真のような東南アジアにおける建築にも見ることができる。非常に冷房効率の高いものができるのですが、本当にこれがこれからのすまいなのだろうかと考えさせられる。バイオクライマティックデザインの立場からすると、とても違和感がある。ではどういうふうな理論武装すれば説得力を持って、反対し、別の提案ができるかを考えなければいけない。そういう新しい課題が、日本も含めてこれからのアジアでは起こる。そういうふうな考えている訳です。

ハイエナジーという言い方はローエナジーの対してとしてあります。先ほども、申しましたように、質の高い、高い温度の出るエネルギー、したがって非常に使いやすいエネルギーをハイエナジーと言い直すと、現代の一般の人がイメージするエネルギーは、ほとんどがハイエナジーだといっているんですね。在来エネルギーもそうです。考えますと、我々がエネルギーということそれを指すわけですが、養老孟司さんは、「エネルギーを多用しすぎると人間は孤独になる」と書いていますが、そのように感ずる方が一般の方にも増えてきた気がします。

それにもかかわらず、なぜ、住まいの空間は閉じた方向で効率化を進めようとするのか？これについては、昨日の午前中からいろんな方から問題提起や議論があったかと思えます。

理由として考えやすいのは、まず、閉じるのは定量的な分析がしやすいから、あるいは工学的思考で解けるから、というものです。科学的な方法は一般的な要素還元主義的によべられるわけですが、そういう方法であれば問題は解きやすい。そういう、背景があったからだと渡辺先生や、中村先生がおっしゃったと思えます。

それは、機械学的であり、静的であり、意識、渡辺先生はソトって言うてましたけれど、そういうものであったり、あるいは均質・均一であったりする。そのほうが工学的に解きやすい。それに対して、生理学的な、動的に、無意識を重視して、めりはりを、変化をつけようとするやり方がある。解くのは難しいけれども、これからの課題であるというふうにおっしゃったと、僕は受けとっています。そういう時に、バイオクライマティックデザインとかパッシブデザインとい

省エネの評価基準の変遷

- 1) 暖冷房負荷評価
- 2) 建物自体の性能評価
- 3) 1次エネルギー評価 + 設備システムの評価
- 4) 1次エネルギー評価 + エネルギー源の評価

相対的に建物性能評価の重みが減る？
エネルギー意識の向上？
エネルギー中毒を促進？
-ZEB, スマートハウス

ZEH, ZEB, スマートハウスの方向



空間は何故閉じるのか？

- 定量的な分析が容易だからか？
- 工学的思想で説明できるからか？
- 要素還元主義で解けるからか？

機械論 生命論
静的 動的
意識(ソト) 無意識(ウチ)
均質・均一 めりはり・変化

バイオクライマティックデザイン
パッシブデザイン

開くことは可能か・どのように推進できるか

うのは何ができるのか、開くとどのようなメリットがあって、どのようにして推進できるのか、そういうことを明らかにすることがこれからのバイオクライマティックデザインの大きな課題だろうと、考えているわけです。

改めて、なぜバイオなのか、パッシブなのか考えてみますと、理由は3つあるかと考えます。

第1は省エネ。ハイエナジーの消費を如何に抑えるか、ということ。環境負荷低減のために、これからの建築が避けて通れないことです。

第2番目は身体性、快適性に関わることですが、均質な一定の快適さが退屈だと多くの方が考えはじめています。自然と環境に対して開かれているような、非常にめりはりのある、変化のある快適さが求められる。それは視覚的な感覚に対して身体的な感覚といってもいい気はしますが、そういうことの再評価。

第3はコミュニティーに対してどのように開くかということ。今日後半のところでもご意見がありましたけど、社会とコミュニティーに対してどのように居住者が参加していくのかという問題と、エネルギーの問題が密接に関連しているということです。

パッシブデザインを推進するキャッチフレーズとして、Passive Design for Active Life といふ方をしています。アクティブな生活をするためには、パッシブなデザインが欠かせないということです。そのためには、まずは、その地域の風土と特性を生かす。その次には自然の快適さとか涼しさとか基本的な自然の快適さ、暖かさを評価する。

これからの持続可能な社会はそのようにしてできるのではないかと思います。環境負荷を減らすことは、これからの社会の備えるべき必要条件ですけれど、それに住み手が参加する、あるいはライフサイクルを積極的に自分で築いていくそういうことが背景には、なくてはならないだろうと思います。

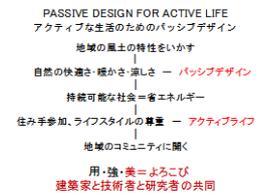
今日、昨日から「悦び」というのがキーワードとなっております。古代ローマの建築家である、ウィトルウィウスがあげた建築の要件に「用・強・美」があります。用というのが Function ですし、強というのは安全性の問題、美というのは、今までは美しさというふうにご考え、訳されてきたわけです。渡辺俊之先生がさっき、これは美というよりも悦びといったほうがいいじゃないかという言い方をされましたが、とても共感しました。説得力があると思います。

先ほどから議論があったように、建築家と技術者と研究者が共同する分野、それぞれが関わる分野がバイオの分野でありますので、その辺の協働をいったいどのように進めていくか。分担とかコラボレーションとか、組織を超えた関係とかいろんな話がありましたけれど、その辺の所をどうするのか、ということもこれからの、このバイオの委員会の一つのテーマとしてあるのではないかとこのように思います。

乱暴にまとめると、自然に開くことを考えて、人間との自然との関係を再構築するための定義をすること、また、そういう物理的に開くだけではなくて、社会に対して開くことを前提とすること。セキュリティやプライバシー、コミュニティーにも関係することです。

宿谷先生はずっと入れ子の構造についてお話になっていますけれども、私も別の意味で自然と人工というのは、図のような入れ子の構造になっていると考えてきました。いつも講演の最後のスライドにすることが多いので、見ている方がいらっしやると思いますけれど。

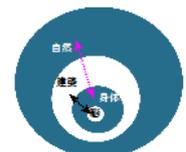
自然という中に建築と人工物があって、そのなかに身体という第2の自然がある。第2の身体の中には脳という人工の根源がある。その境界で起きているすべての問題が、われわれが環境問題といっているものではないか。脳と身体の関係については、多くの分野でエキサイティング



RESPONSIVE to Climate and Community



自然に開く=人間と自然の関係を再構築
地域に開く=個人とコミュニティーの関係を再構築



な議論が盛んにされるようになりました。身体と建築の関係については、健康とか快適性という問題が問われている。建築と自然との関係については、環境負荷や自然環境の保全といった問題がいわゆる環境問題として、論じられている。これら境界で起こっている問題が全部、建築の環境問題であり、バイオクライマティックデザインの課題であるのだというふうに考えた方が良いのではないかと、最近思っています。ちょっとオーバーに言い過ぎた面もあると思いますが、議論の糧にいただければ、幸いです。

どうも、ありがとうございました。

齊藤：小玉先生ありがとうございました。

それでは壇上に机と椅子がありますので、登壇されるパネリストのみなさま、お手数ですが前の方をお願いしたいと思います。シンポジウムの質問用紙を随時受け付けています。すでに何通か頂いていますが、15時30分くらいまでに、もしございましたら、高田先生の方まで提出いただけたらと思います。

齊藤：セッション7のパネルディスカッションに入りたいと思います。

小玉先生どうもありがとうございました。まず、登壇者を紹介したいと思います。

今、お話しいただきました神戸芸術工科大学の小玉祐一郎先生です。東京都市大学より宿谷先生です。秋田県立大学の長谷川先生です。岐阜工業高等専門学校の中谷先生です。日建設計の堀川さんです。SUEP. (スウィップ) の末光さんです。

今日は2日目から初日からいろいろとバイオクライマティックデザインということについて議論してきました。今、小玉先生の方から、総括に近い、振り返りのようなお話をいただきました。

2日目から参加されている堀川さん、末光さんもいらっしゃいますが、まずリラックスして頂いたらいいかなと思います。私が一番緊張しているのですが、先ほど小玉先生のお話に対してでも結構ですし、質問あるいは意見、感想を、宿谷先生からおねがいます。

宿谷：あれ、最初に発言・・・って、約束違う感じがしますが、まあ～OKです。

小玉先生と昨日、たまたま飛行機が一緒で、僕の斜め前の座席にいらっしゃるのを熊本空港にタッチダウンした時に気づきまして、その後タクシーでリジャル先生と3人で雑談しながら、会場まで来まして、お昼ご飯を食べる間にもいろんなこととお話したんですが、先ほどスライドを使ってお話し下さったうちの1/4くらいは、リジャル先生と私にいろいろと話されたたことを、そこで多分、頭の中で整理(?)されて、「今日はこういうことをしゃべろうと思うのだけどうかな?」、ということでお話になっていました。私は「いいですね。」と答えたように思いますが、先ほど改めてお話を伺って腑に落ちることが多々ありました。

私は小玉先生と非常に長いあいだお付き合いさせていただいてきた仲なので、よくわかっているつもりでいたことが、今日、先ほどのお話を伺って、皆さんが発表されたこと、あるいは私が話をしたことと繋げて考えることで、面白いな・・・と思いを新たにしました次第です。

小玉先生は、このパネルディスカッションを面白くすることをお考えになって、結論をこうだ

って決めてしまう、あるいは方向を強く出すのではなくて、こういうこともあるんじゃないの、ああいうこともあるんじゃないの・・・ということ色々な問いかけを私たちにしてくださった・・・そういうスタイルのお話でした。実はそこが非常に重要なことで、私たちが環境をどれぐらい柔らかく捉えることができるか、どれだけリスポンシブ (responsive) になれるか、ということが大事だな・・・と改めて思いました。

齊藤：いきなり振ってしまってすみませんでした。

あの小玉先生についてでも結構ですし、全体を通してでも結構ですので、長谷川先生お願いします。

長谷川：感想でいいでしょうか。

このディスカッションでは、最終的に再々定義するという方向性が与えられているので、なるべく皆さんに共感を得られるような定義ができればなと思っているということ。と、前回4年前に札幌で熱シンポジウムをやらせて頂いた後に、小委員会の下にですね、今の環境適応モデルWGを新たに設けたんですね。

というのも、前回の4年前の議論の中で、もう少し、人間というか、建築空間に内包される人間のことをもうちょっと深める必要があるという思いで。これは当時幹事の宇野先生とメールでやりとりして領域を広げませんかということで、そこから3年くらい経っている。

今回シンポジウムということで適応というキーワードをすごく、いろんなところで出して頂いて、すごく広がりがあると、いろんな可能性を見いだせるじゃないかと期待をしているところがあります。まず、そういうところで。

齊藤：ありがとうございます。

それでは右からまいりましょうか。末光さん。今日、2日目からのご参加ですが、いかがでしょうか。

末光：私も普段、建築家として意匠設計をやっているものですから、小玉先生のそういう視点がおありだなというふうに思って、非常に、ほとんど100%くらい共感する話が今お聞きできたと思うんですけど。

普段私たちが、たとえばシミュレーションみたいなものを使うことができるようになって、今までと何が変わるのかっていうのを考えると、2つ思っていることがあります。空間のスケールを拡張することができるというのが一つ。ぼくらは今まで、建物の近傍のスケールでしか想像できなかったことが、それこそ気候というレベルからナノテクノロジーまで連続的に捉えられるのではないかと、一つ考えていて。

もう一つは時間ですね。時間のスケールを拡張できるということ。それはやっぱり、建築メディアというのは、一番良い時期の一番綺麗な瞬間だけ撮るわけですけど。建築って、長い間存在するし、季節、時代を経るものなので、そういった、長い時間のスケールを拡張して物を考えられるのではないかと、いうふうに思っていて。そのことは、先ほどからおっしゃられている、建築を開いていくという話、もしくは、パッシブな部分が小さく扱われてきていることに対する、一つの理論武装になるのではないかと思います。気候学だと、我々、微気候という言葉で以前つ

かっていたのですが、最近、小気候ということに興味があって、小気候ってというのは 10km 四方を小気候と言うのです。一応、微気候、小気候、中気候、大気候とあるそうなのですが。なにかそういう都市的なスケール、都市っていても 10km なので、もう少し広いスケールで建築を捉えるようになったときに何ができるだろうかと。その時に、たとえば、その地域の水だったり風だったり緑だったり、あるいは、その循環、それと接続するということが、建築を開いていくということにならないかなと、思ったりしました。

齊藤：どうもありがとうございました。では、堀川さん

堀川：少しお話しする前に質問を一個、齊藤さんに。昨日いなかったから申し上げるのですが、趣旨説明のところ「住まい手の振舞いたるソフト技術との調和って」あるのですが、これは具体的には、たとえばどういうことなのですか。

齊藤：まさかの逆質問をされてしまいました。

私もよくわかっていないで書いているのかもしれませんが、建築や設備のハード技術に対しては、住まい方などのソフト側も技術とって良いのではないかと考えています。たとえば、昨日堀川さんはいらっしゃってなかったのですが、登壇された金子さん（エステック計画研究所）のお話の中に「住まい方マニュアル」という、それだけ言っちゃうとあまり面白くない響きになってしまうのですが。たとえば、季節、私たちは 4 シーズンを考えているだけですが、二十四節気に区分してですね、たとえば一節気ごとに、対象となる建物に住まう人が適応できる住まい方を設計者がアシストするということをご紹介されていました。

それは、設計をする、つくる技術でもあるし、住まい手に適切に運用してもらうためのオペレーティングシステムの伝え方なのだろうと感じています。それはさらに、廣谷さん（みつつデザイン研究所）や小田桐さん（佐藤エネルギーリサーチ）たちの、学校教育の中での校長先生だとか、学校の先生、生徒や児童に対して伝える術でもあるのかなと思いました。そういう意味で「住まい手の振舞いたるソフト技術との調和」と表現させて頂きました。

堀川：ありがとうございます。

住まい方を設計者が示唆するということですね。非常に大事だと思っています。さっきの奄美病院も散々打ち合わせをして、その結果、暑いところもあるんですけど、一年目の検査で看護師さんがここが暑いていっても、理事長さんや看護師長さんが、そういう建物をお願いしたからいいのよって言ってくれた時に非常にうれしかったなど、そういうのは非常に大事だと思います。

あとは、協働、住まい方をアシストするというのは、やっぱり設計プロセスというのが大事になってきて。たとえば、自然に、さっき、自然に開くって話がありましたけれど、自然に開くってというのはこういう CFD みたいなもので、きちんと説明をする、そういった設計プロセスであったり、地域に開くということであれば、地域の住人とちゃんとコミュニケーションする、設計プロセスが大事だったり。このバイオクライマティックデザインとか、パッシブデザインというのは、設計プロセスをきちんと公開する、公にする、一緒に話していくというために非常にいい、キーワードだなというふう感じました。

齊藤：どうもありがとうございました。中谷先生お願いします。

中谷：中谷です。適応ワーキンググループのリジャル先生からお誘いいただきまして、このような場に座らせていただいて光栄に思っております。

普段、私は岐阜に暮らしております、あまり岐阜にはあまり建築の学校がありませんので、いつも、どのように研究のことを考えるかということ、実務の方と、お酒をのむことで、やっております。たとえば、瓦屋さんや大工さんや設計士さん設計事務所の方とか、そういった方としゃべりながら、いつも考えているわけです。昨日、今日の話題にもでてきたこともあるのですが、たとえば、今、省エネ法に対する危機感というのは非常に強いですが、省エネ法の基準はそれほど強くはなくて柱間に断熱材をいれて、省エネ機器を2、3アイテムいければ、ぎりぎりクリアできるというものです。ただし、実務者ですとやはり、小玉先生の話にもありましたが、省エネマニアもしくは省エネに対する恐れということで、つぎつぎと四角い箱に集約されていきます。一方でPRしなければいけない、岐阜は木の国である。そうすると形が完全に決まってくるんですね、平屋の庇が深くて、木材を採用したという、誰が作ろうと同じようなデザインに集約してしまっているわけです。こういったことが、やはり、みんな、何か考え方が欲しい、評価はもちろん必要であり、設計の考え方が欲しい、それが、こうだと決まってしまうと、解が一つに収束してしまうと、デザイナーの方の感性とか建物の働きとかが、すべて失われていくのが怖いなど、そういうのをずっと思っています。

そういう観点から、適応モデルというのは、気候と室温ということで、変数をとるというのを私は気に入っております。一番端っこと端っこをとっているの、いろいろあとで突っ込みどころはたくさんあるのですが、代謝量はどうとか、気流はどうなのかとか。それは全部間でおそらくやっているであろうということをやっているの、たくさんの疑問点がわいてくるわけです。ただ、私の発表の最後でしゃべらしてもらったのですが、あくまで、ヒントが実務者は欲しいのじゃないかと。大まかな、多分この時間、このタイミングできっと何か違うだろうと、そういうヒントさえあれば、実務者は感性に基づいて、次々と修正をかけていけるので、一次エネルギーの基本設計と、あとヒントを提供できるような、そういうモデルを、モデルの方に進めていきたいなと思っております。

齊藤：どうもありがとうございます。

小玉先生、15分では足りなかったかも知れませんが、いまの、パネリストの方に対してなどで、何かありますか？

小玉：それぞれのパネラーの先生に対しての質問を用意しているつもりなんですけど。

たとえば、今の中谷さんの話ですけど。そういう適応モデルを入れて、身体のことをもっと考えてあげると、基準はもっと変わるだろうというお考えはありますか。どういうふうに変わればいいと、どういうふうに変わるべきだとお考えでしょうか？

中谷：そうですね、一次エネルギーの評価が、やはり昨日の話にはありましたけれど、暖房エネルギーに集中してしまう。つまり、熱量、まずは外皮面積と熱抵抗、これが支配的になってきま

す。ただ、実際の生活となると、たとえば実際には暖房期間というのはそんなに長いわけではなくて、たとえば5ヶ月、3ヶ月とか。私としては、もっと重要なのは中間期のなんともいえない3月中旬から4、5、6月、そして、今のような秋の時間帯、それに対する答えは難しくて。年間に関しては6、7ヶ月、半分を超えてきますので、それに対しての評価というは、熱負荷や快適、今あるような指標の空気線図のようなものではどうしても解答をもつことはできなくなります。ですので、建物方位や建物の形状とか、そういったたくさんの区分で、すごく良くはないが、居心地がいいといった空間を準備して行って、活動する場所をデザイナーの方が準備するべきかなと思っています。

それは、一次エネルギーだと完全に箱になってしまいますので、

小玉：なかなか評価をするのは難しい、だけど、何かしなければいけない。

たとえば先ほどのメリハリをつけようとか、必ずしも均一なほうがいいのではない、いいはずがないといった意見がたくさん出ましたけど。その一番大きなところは、身体の感覚みたいなものがありますよね。そういったところは、なかなか基準化できないけれど、いったいどうするのだろうかと、素朴な疑問かもしれない。たぶん宿谷先生の話で。

斉藤：ありがとうございました。

そうですね、今、会場からの質問で、環境の許容とか、受容に対する質問がありまして。

日建設計の水出さんからなのですが、宿谷先生に対して質問が来ています。バイオクライマティックデザインと揺らぐ環境の受容についてということですが。

「適応、アダプティブを考えると、揺らぐ、変動する環境の受容ということがキーワードになるかと思います。自然環境や併用空調や、シーリングファンによる揺らぐ気流、放射冷房と気流感の併用など考えられるのですが、放射環境を低く抑える空間の気流感の可能性についてご教授いただけると幸いです。梗概の内容もくわしく教えてください。」

宿谷先生、いかがでしょうか。

宿谷：話し出すといろいろあると思いますが、ここの文章に書いてくださったことに対して、私がすぐ思いつくことで言うと。

私はエクセルギーの研究をずっとやってきましたが、いろいろな人たちからエクセルギーはよく分からない・・・って、随分言われたこともありましたが、まあ～それでも何とかずっとやってきました。共感を覚えてくださる方も少しずつ増えて、こちらも段々と適応していきますので、いろいろと説明の仕方も工夫ができるようになって、また慣れてくるということもあったと思います。

そんなこんなの中で、大事だと思えるようになったこと、改めて気づいたことは何かと言うと、放射温度のコントロールということ。通風は一般に重要だと言われます。私ももちろん大事であると、ずっと前から思ってきましたが、こんなこともよく言われるのですね、たとえば、「宿谷先生、そうは言っても、窓を開けると熱風が入ってきてしまうんですね。」と。そういうふうに思う人は、玄人・素人を問わず随分多いですね。

確かにそうだよな・・・と私もかなり長いこと思っていたのですが、実は屋外の環境をちゃんと整えられると、外気温が少々高くても風を入れて大丈夫だ・・・と思うように変わってきました。

窓ガラスは長波長放射をほとんど通しませんね。ということは、窓を開けた瞬間に、目の前の窓の外にある庭や車庫や道路の温度が高いと、そこからの長波長放射が、窓ガラスで遮蔽されていたのに、開けた瞬間に風も入ってくるけれども、長波長放射も一緒に入ってきてしまうのですね。多くの人たちが、これを「熱風が入ってくる」と言っちゃっているように思うんです。

こういったことを、私たちのような建築環境の専門家が読み解いてあげて、風（外気）の温度は確かに少し高いかもしれないけれど、放射温度がそれなりにコントロールされていれば、それが涼しさを創り出してくれることになる・・・そういう答えを出していけるようにすることがすごく大事ですね。

こんなことを強く思うのには具体的な例がいくつかあるからなのですが、実際にすごく面白い例が身近なところにあります。たとえば、渋谷駅の東京副都心線のホームです。あそこは、いわゆる空気を冷やすエアコン冷房空間と放射冷房空間とがあります。あのホームを、夏の暑い時期に、端から端までゆっくりと歩いてみます。そうすると、天井の表面温度は、放射冷房空間では、放射温度はだいたい24℃とか25℃くらいで、そこに吹く風はエアコン空間よりも弱いけれど、むしろ風を感じやすい。これは、まさに放射温度がコントロールされているからだ。通風は風速が大きいだけが重要・・・と思い込んでいてはだめで、放射温度との組み合わせが重要・・・そういうことをしっかり読み解いて、環境デザインへと落としこんでいくことが大切なんだというふうに思っています。

齊藤：適応というようなことで、今のお話ですと、生理的な適応とともに心理的な適応とも、生理的適用っていうのは、たぶん、用意した環境に暴露されたらそういうことが生まれるのだろうなということが夏についてはあります。

堀川さんに対しては、首都大学の須永先生から、居住者行動の動機付けの話に対する質問がきています。これは末光さんと堀川さんにお聞きしたいのですが。「居住者行動の動機付けは、バイオクライマティックデザインでは非常に重要だと思いますが、今後一般のデザイナーは堀川さんのような考えをしてくれる可能性、実現性はどの程度あるとお考えですか？」というご質問ですが、いかがでしょうか。

堀川：最後にご紹介して頂いたことかなと思うのですが、デザイン、アーキテクト？

齊藤：須永先生、アーキテクトなのでしょうか？建築家でよろしいでしょうか？

須永：両方。

齊藤：両方、いわゆるアーキテクトを含むデザイナー全体ですね。

堀川：まだ、なかなか難しいかもしれないですね。これから研究というか、勉強を始めていこうかと思っていて。行動経済学をやっておられる先生はおられますし、どちらかというと心理学に近い先生もおられますし、そういうところから少し知見を得て、アーキテクト（建築家）とかデザイナーというよりは、僕はオーナー（所有者）、建物を運用する人に説明していきたいと思

っております。なかなか、オフィスだと、デベロッパーになってしまいますので、なかなかアピールできないかもしれませんが、たとえば病院であるとかですね、そういったところに提案して、病院の部局ごとのエネルギーをどう抑えるかとか、そういった方面にもっていきたいと思っていて、今のさっきの行動経済学の話アーキテクトがどう考えるかというのは、末光さんに聞いた方がいいかなと思います、そのような回答でよいでしょうか。

須永：やはり、昨日からの話にもあるんですけど、悦びということに関連して、居住者の方が一緒になって設計をするというんですかね、あるいは、作り上げるというか。最後に運用されるということによって、バイオクライマティックデザインが完成されるんじゃないかというように、昨日からずっと思っているんですが。そうすると、そういうことを居住者の方に薦めてくださるのは、デザイナーの方たちなので、そういう方たちがいっぱい増えるといいのではないかなと思います。バイオクライマティックデザインが進むのではないかなというふうに思ったので、こういった質問をさせていただきました。

齊藤：末光さん、続けてお答えいただけますか？なにかお考えがあるようなので。居住者行動ということですが、住まい手の行動、二重屋根の話が今日ありましたけど、振舞いということでは何かありますか？設計サイドから（住まい手に）促すという視点で。

末光：やはり、自分が意匠設計者の身から考えると、こうしなければいけない空間を作ることに対しては抵抗があるわけです。

たとえば、最後にみせた海際の眺望の家、彼は海外の人なんですけど、わざわざオーナーがここがいいといって淡路島でみつけてきた土地で、やっぱりこの眺望が欲しいのだと望むわけですね。でも、東向きなんです。そうすると夏の朝陽がぱあっと入ってくるので、そこをガラス張りにすると、ものすごく午前中の気温が上がってしまうわけですね。それをやっぱりバランシングさせていく能力の方が僕は大事だと思っていて、何かそれがダメですといっても、施主はそこに住みたいわけですね。夏は、僕らは、網戸で、冷房なしで、全開で、自然の風の感じが大好きなんだと言われちゃうと、冷房負荷を一所懸命計算したとしても、しょうがないわけ。それこそ、放射環境で、窓を開けていても快適な環境を作ってあげる方が大事になる。

そういうですね、意匠設計者と環境系の工学の研究者とのギャップもあるんですけど、その両方わかる人間を育成していくことが重要なのではないかという気がします。そういった法整備なんかでも、そういう部分がスポイルされてしまうと、何か息苦しい住まいになってしまうのではないかなと。

齊藤：アパートメントのようになっちゃうと。昨日見せていただいたああいう家みたいになっちゃうと。

末光：そういう危惧を持つので。居住者行動を導きだす、可能性はあると思うし、たとえば公共建築なんかそういうところがたくさんあると思う。一方でそういうリスクをはらんでいるなという気がします。

齊藤：ありがとうございます。今、生理的な適応だとか、行動的にやっていくのだということも
ありました。

これは少し難しいかな、という質問がありまして。会場の質問ばかり紹介して恐縮ですけど
も。木村建一先生から、「適応」と「適合」をどう使いわけるのでですか？という質問が来ていま
す。これはリクエストがあって、多分、セッション1か6じゃないのということで。

木村先生、少し補足はありますか？このままでいいでしょうか？

木村：まず、ここで聞いて。

齊藤：はい。適応と適合ですね、長谷川先生がセッション1のご担当だったので、いきなりすい
ません。

長谷川：ちゃんとした答えが思いつかないのですけど。

適合というとかなり、厳密にぴたっと合わせるようなイメージがあって。適応は少し範囲があ
って、大きな範囲の中に、どこかに位置があるイメージなのですが。建築空間に落とし込んだと
きに、適合とするとかなり、厳密に目標値がきまっていてそこにぴたっと合わせる。適応はもう
すこしゆるやかな範囲があってその中に落とし込む、というふうに思います。思いつきですみま
せんが、そのように理解しております。いかがでしょうか？

齊藤：せっかくなので、渡辺先生、お願いします。

渡辺：私も、生理、心理的な適応についてはよく存じ上げませんので、あまりまともな回答にな
らないかもしれませんが。

やはり適応というのはプロセスだと思いますね。時間が入る。適合というのは、プロセス抜き
にして結果だけ、結果重視なのかなというふうに。そういった、雰囲気はします。言葉の感覚だ
けで申し訳ないですが。だから、ここで議論しているのは、あくまで、適応の話ですね。適応の
はずです。

齊藤：プロセスと結果ですね。だから、基準なんかは適合という形になるのでしょうかね。

木村先生、いかがでしょうか？

木村：ウーン！

<セッション1の発表ではどれも「適応」が使われていましたが、それは人体の機序や受容器
が環境に適応するという意味ですから、適切だと思います。実は、私が民家の本を書いていたと
き、民家の形態がその土地の気候や自然環境に「適合」する、と書いたのですが、それでよかつ
たのかどうか不安でしたので、こんな質問をしました。後で渡辺先生にお聞きしたところ、それ
でいい、とのことでした。適応は adapt で、適合は fit ですから、適合は結果だという渡辺先生
の説明と符合するように思います。ところが、設計が基準に「適合」と言うこともあるし、
民家で窓や障子を人間が手で開けて外の風を入れたり、日射を遮るためにすだれを下ろしたりす
る行為は「適応」かもしれません。> (後日挿入)

小玉：今の質問の答えがすごくよくなって。

斉藤：今の答えは、私には、ぴたっときましたので、先に進みたいと思います。

適応と適合ということで建築環境、あるいは地域とか都市ということを考えてきたということで。先ほどうすこし、末光さんから、教育、大学でも教えておられる立場でもあれですが。ずばり、堀川さんは実務の中でされていますが。先ほどの廣谷さんが司会をされていたセッション6で、このようなお話がでたので、ここでどうしようかとは思ったのですが。

私や長谷川先生や中谷先生は、環境工学の専任教員で、私は、札幌市立大学の設計教育の一部を担当しているのですが、なかなかおもしろいですが難しい中でやっています。難しいといえますか、課題も多いなと思っております。

環境工学の先生によっては設計教育を担当していないということもありますし、設計教育を担当している、いないに関係なく、設計教育の中でどういう学生を育てるか。あるいは堀川さんは実務の中で、どういう意匠とのやり取りが、共有、共感を含めてあるかということ、先生方に伺いたい。小玉先生は意匠設計者で、設計教育を中心にやっていらっしゃるの、そのあたりを簡単に、一人1分くらいでしゃべっていただきたいなと思います。

小玉先生、お願いします。

今後に向けた課題といえますか、今いいところもあって、そのような話をさせていただいてもいいですし、次にこういうふうになると良いではないかというような未来にむけた話でもいいです。

小玉：デザインと環境工学とのギャップみたいなものは必ずあるわけですが、その話をする前に、堀川さんに確認した方がいいと思うのですが。

先ほどの、振舞いと、居住者の参加とか、あるいはそのことの意味に対してですけど。

末光さんが先ほどおっしゃったように、たとえば、僕なんか、クライアントが一人の場合に、すごく説得しやすいですし、お互いの意見が合うとGOしちゃうけど。しかし大きな公共建築ですと、そういう合意がなかなか得られない。そうすると、何か決めなくちゃいけない時に、最大公約数的に決めちゃうことがありますよね。

それに対して、やっぱり、堀川さんは違和感を感じていて。もうすこし、他の聞き方があるじゃないかということで、ユーザーの社会的責任とかとういうことをおっしゃったのではないかなと思うんですけど。そういうギャップをこれからどのように埋めていけばよいのでしょうか。ということをお聞きしたいかなと。

だから、公共建築などの場合に、どうやって合意を得るか。最大公約数的なことではなくて、もう少し前向きの合意点を見つけるためには、どうしたらいいのか、ということだろうと思います。法律というのはもっと最大公約数にならざるを得えないと思うのですが、とても固い。ですから、古川さんみたいに、そんなものいらんという方もいらっしゃいますけれど。複数の方がいるとそういう問題ってやっぱり起きますよね。複数の方が参加し、使うわけですから。その場合に、共有する価値観みたいなものが必要になると思うので、住宅の場合ではそういう居住者の意見と参画になりますけど、大きな建築でどのようにするか。これはすごく大きな問題だというふうに思います。

堀川：オフィスなんかは最大公約数的に作ってしまっているわけですけど、そうすると、とんでもなく大きな機械がはいっていて、省エネでもないし、最近はその大きいことによって逆に温度がうまく制御できない、ということも起きてきている。やはり、一番今、オフィスで僕が思っているのは、最低限の空調機をつけておいて、非常に簡単にアドオンができるような、仕掛けを作っておく。たとえば、必ずオフィスにはバルコニーがあつて、テナントごとにバルコニーがあつて、そこに屋外機が置いて、屋外機を置かないとなれば楽しく使えて。そういうアドオンのことをやりたいと思っています。一方、海外なんかではスケルトンで作り終わって、テナントがきたら、そのテナントの設計をするのですが、日本なんか結構、とりあえず岩綿吸音板で仕上げますから、岩綿吸音板が一年で捨てられる量がこんなにあるとかという話もありますので。ぜひ、ユーザー側のお話をよくきいて、どのような使い方をしますかとかきいてやっていかないと、逆にテナントさんにとっても、温度がぶれたりすることも起きるので、そういうことをやっていきたいなと思っているのですが。なかなか難しいですね。やっぱり、不動産業界のしきたりみたいな、決まりみたいなものがありますんで、そんなことでよろしかったでしょうか？

あと、先ほどのデザイナーとエンジニアというはどのように共有しているかということでしょうか。

齊藤：日建設計などではですね、私の記憶では1980年代、90年代から、先進的に、意匠と設備がコラボレーション、構造も含めてですが、20年から30年やってこられたと思うのですが、何かその時代の変化みたいなものがあつたりするのではないかと、気になっていました。

堀川：省エネルギーがいわれた頃から、かなり設備と建築がいろいろやってきていて。それは会社できたときからずっとやっているというふうに思います。最近、先ほども言いましたけど、さらにエンジニアとアーキテクトとの境界というのは無くなってきていると思います。どのように打ち合わせしているかというのですよね、普段やっているのではなかなかわかりませんが。なるべくスケッチを書いて説明するとか、答えをなるべくはやく出してあげる。教育にも関係すると思うのですが、なかなか建築はやりたいことを、たとえばCFDをやるから3日まってという話にならないので、簡単に我々は経験として数値ももっているし、簡単な式で出るものもあるので、それを出してデザインして。後はシミュレーションで、最近は少し変わってきているかもしれませんが、シミュレーションは自分が思っていたことを確認する、自分が思ったことが正しいかどうか確認するツールで、シミュレーションでものを決めるというものではないかなと思っています。

なるべく、絵を書いてなるべく早くレスポンスする、というエンジニアリング力を持ってやればいいかなというふうに思っています。

齊藤：ありがとうございます。

関連して、九州大学の尾崎先生から、末光さんに質問がきています。

環境シミュレーションが身近に手に入ったというお話からいろいろと展開されていますけれど。結構、二重外皮建築のいろいろな性能を正確に予測しようとする、精密な伝熱モデルが必要となります。というコメントですが。今の堀川さんの話をふまえていかがでしょうか。

プロと組みながら情報交換されているというお話もありましたが、シミュレーションの精度はどのくらい求められていますか？という質問です。

末光：さっきも言ったように、うちの事務所では、のちのちにはインハウスでエンジニアを抱えようというふうには思っているのですが、ビジョンもあるのですが、今は外部の人とコラボレーションしてやっている。今までの話とも連動するのですが、先ほど、野沢先生もおっしゃったんですけど、構造は構造デザインからスタートして、意匠設計者も構造の話をするのは大好きなんです。気づくと構造のネタを話しているんですけど、環境のネタを話す建築家はあまり聞いたことがない。

やっぱりエンジニア脳、とくにこういった環境性能の知識をもったエンジニア脳を、建築家、デザイナー側がちょっと歩み寄って、身につけていく必要がある。構造は実は面白いし、ダイナミックですぐ形になるから、みんな興味があるんですよ。そういうやっぱり教育なり、我々の努力なり、いるんじゃないかなというふうに思っています。

僕らが、どのように（エンジニアと）コラボレーションしているかということ、最初は、シミュレーションは手元でやる。ただ境界値とか、方向性とか、大きな考え方についてアドバイスをもらう。そのうち自分達の手に負えなくなってくるの、そこでバトンタッチする。そこから、専門家に頼りながら最後仕上げたって、精度をあげていく。ただ、今、堀川さんが、スピードの話をおっしゃったのですが、基本設計の初期の段階で渡しちゃうと、やっぱり反応できないんですね。スケッチなんて10分くらいで違うことを考えていますので、だからそれにリアクションできるような自分達の簡単なシミュレーションのツールだとか、自分達の環境に対する知識を高めていくということが、まず重要なのかなと。コラボレーションとしては、早いうちからやるけど、任せっぱなしにはしないというのも重要なかなと思っています。

齊藤：ありがとうございます。

学校の現役の教員として、思うことがあれば。設計教育についても、自分の授業のことで、先生方がいいでしょうか。長谷川先生、ではお願いします。

長谷川：昨日、田中先生の発表の中で、知識がなかなか実践に身に付いていかないと最後におっしゃっていたのを印象的に覚えているのですが。

私も環境工学で2年生に教えていて、ついこの間、隣棟間隔や日影曲線を使って、建物の影がどのように落ちるかというのは、すぐ図表を使えばできるよって、さんざん時間かけて教えているのですが、いざ集合住宅を設計させると、だれも隣棟間隔なんて考えずに設計したりとか、ちょっとの時間かければ、すぐにできることなんですけど。だれも、まずそれを考えてくれないというのが、すごく気になっていて。多分、彼らは、知識はあるのですが、なかなか、設計のプロセスに入ったときに、そういうものをつかって確認しようという、優先順位がすごく低いというのが、なんとかしなければならぬと常々思っているところです。

あと、今日の末光さんの発表とか、堀川さんの発表とかで、やっぱり、設計の現場でかなり、コンピューターをつかってシミュレーションできる環境が整っている。その中で、学校や大学の設計教育を、今までみたいに古典的な、図表を使ったものでいいのかというのを、今日、改めて課題を投げかけられたかなというふうに思いました。

あと、シミュレーションはある程度知識がないと怖い。先ほど、境界条件の話もありましたけれど。ただツールとしてあれば、誰でもモデルを作ればできてしまう。中の原理原則をしらなくてもできる、誰でも結果を出せてしまうということが怖いと思います。たとえば、エクセルなんかはそうで回帰曲線などは、昔はプログラムをつかって、ちゃんと勉強してやっていたんですけど、最近はそんなことしなくて、値を入れてツールをつかってボタンを押せば曲線が引けてしまう。それが正しいと思って、学生なんかは信じてしまっているんですが。建築も設計の中でそういうことが起きないように、教育の現場できちっと教えるべきなのか、あるいはツールとして使えるようにノウハウを伝えるべきなのか。そのあたり、これからのトレンドにあわせて学校の教育、とくに設計教育について考えなければならないのかなというふうに思いました。

小玉：今の話に関係するんですけど、私はデザイナーになりたいと思っている学校にいて、そういう建築家向けに教えているわけですが。

ツールの使い方として、とにかく、どこかを変えると結果がこんなに違うということがわかるというのがまず大事だと思うんですね。なので、今のデザインツールというのは、先ほど長谷川先生がおっしゃったようにすごく、境界条件で変わっちゃうわけですけど。その厳密なのは別として、どこかのパラメータ変えるとこんなに違うということを、まず知る必要がある。

それに昔に比べると、今はすごくたくさんのツールがあるので、光とか熱とか、空気に関して、いろんな情報を比較してわかる。それはとても重要なことで。それを知った上で、本当にそうかということは、次の問題だと思うのです。それはとても大事だと思うんです。そういう感度を高めておいてからから、本当にどうかということは。たとえば今の、我々だって CFD をやってみて、それが建築の形につながるかというのはそうではない。ちょっと風の方向を変えれば、全部変わってしまうわけですから、あるいは時間の条件がかわってしまう。だから、そのまま形になるということはないんですね。ないんだけど、どう変わるというのをとにかくやってみる。ということがとても大事なことだというふうに僕は思います。

設計教育の中で、ツールを使って、どう違うのかを学ぶというのは、とっても大事なことだと思います。

斉藤：ありがとうございます。

いまお話にありましたように、感度を高めるということですが。

それは、やはりツールを使うという中で、これは私の個人的意見ですが、体感情報の蓄積みたいなことと、また、ツールに戻って、それをいったりきたりして形にビルドアップしていくということが、プロセスなのかなと。設計教育でいくとそういうことなのかなというふうに思いますが、そのあたりどうですかね。

体感という言葉が昨日から出てきていますが、住まい手の方でいうと体感の蓄積があると喜びや住まいに対する愛着などが生まれる話だった気がしますが、どうでしょうか。

宿谷：今、設計の教育の話がありましたが、私は建築学科という組織の教員をやめて 20 年以上経ちました。ですから、設計教育そのものにはかかわることはないだろうと思っていたら、むしろその逆で、いろいろ頼まれて、芸術系の大学の場で教えることも経験させていただきました。

教育する側の体験をいろいろと積んできて改めて強く思うことは、私たち一人ひとりが自分の

身体で感じたことが、先ほど小玉先生がおっしゃったことや長谷川先生がおっしゃったことと皆つながっているのだということです。学校の教育だけで完成度が高くなるまでいかになくていいと思うのですが、何かを教えるときに、その中に自らの感覚から始まるプロセスを常に基本とするということがすごく大事だと思っています。

先ほどの（表計算ソフトウェアの）エクセルの話が出たのですが、壁の表面温度を簡単に計算できるシートを作って、熱貫流率を計算したことはあるけれども、式の中身の詳細については知らない・・・という人に、壁の断熱性が材料の性質とどのように係わっているのかの関係性を掴むことができるようになることが大事ですね。たとえば、断熱材が入っていない壁をまずは想定して、屋外側の風速を少しずつ上げていく。そうすると室内側表面の温度が著しく下がってくる。それが、エクセルのシート上でよくわかる。次いで、壁に断熱材を入れると、室内側の表面温度が下がりになるのがわかる。そうすると、熱貫流率がただ単に大きいとか小さいとかではなくて、断熱性向上が熱環境とどんな関係性にあるかのイメージが湧いてくる。

そうしたところで今度は、断熱材のサンプルちょっと触ってみてもらって体感してもらおう。今の数値の動きというのは、こういう厚さの中で実現されていて、こういうことになっていると、数字が肌で感じることに繋がって、数値（＝数字＋価値）となって腑に落ちる。こういったプロセスを重視する教育の仕方、それをいろいろな対象について積み重ねていくとよいだろうと思います。これもまた、実は「適応」の話に通じていると思っています。

さきほど、堀川さんがお施主さん相手では、少し難しいという話がありましたが。この2～3年のあいだに、私は、ある不動産会社の営業ほかの仕事に携わっている方々とともに、月に一度程度で6回、半年かけてやる建築環境に関する勉強会（塾のようなもの）をやらせていただいています。

こんな勉強会が皆さんの仕事に本当に役立つだろうか？と内心心配しながら、やり始めましたが、一期やったら、それで終わり・・・になるかと思ったら、「宿谷先生、続けて下さい。」というので、3回も続いています。

そんな中で面白い経験をさせていただいています。もともとはある銀行に勤めていた方が不動産会社に転職されたのを切っ掛けにこの勉強会に参加してくださいました。銀行で仕事していたころは、暖房とか冷房なんて、エアコンのスイッチを入れるだけの話だろうと思っていいのだそうです。

この方が勉強会を体験して、最後にレポートを書いてもらった話が面白いのです。勉強会を経験した後、日曜大工で、断熱材を買い込んで自宅の居間の改修をいろいろ試してわかったことを、生き生きとレポートして下さいました。30分ほどの間、しゃべりっぱなし。本当に腑に落ちたのだということがお話を聞いてよくわかるのです。話が弾んだところで、その方は銀行勤めの経験があることから、金融商品なんかで、熱環境を改善することで、室内環境が豊かになるということをテーマにしたものなんていうことは在り得るでしょうか・・・と私の方から聞いてみたら、彼は、そんなことは考えたこともなかったけれども、可能性は十分あるんじゃないですかと言われたのです。

これは、たった一人の例ですけれども、建築環境の質が重要・・・ということが分かる人が増えていくと、これからの5年10年みんなで力を合わせてやっていけば、ひょっとしたら世の中かわるかもしれない・・・そんな妄想（夢？）を抱きました。こういうことはバカにならない、大事なことだろうと思っています。

齊藤：これから、変わっていくかもしれないということですね。

進行がいたりきたりして申し訳ないですが。アダプティブモデルについての話が、午前中に田辺先生（早稲田大学）からご紹介がありましたが、こういうアダプティブモデルがもともとあったものを、今回、適応モデルとして、どうやって設計に併用していくかというのが、これからの課題だと思いますけど、今日議論まで行き着くかわからないんですけど。

田辺先生への質問があったので読ませていただきます。

いくつかあるのですが、勝手に選ばせていただきますが。

アダプティブモデルというのは、温度のみに着目していますが、先ほどの東南アジアの事だと思うのですが、ふとんを含め、着衣量を考慮する必要があるのではないのでしょうか？という質問と、アダプティブモデルでいわれている温度差より、高齢者にとっては住宅内の温度差によるリスクの方が大きいのではないのでしょうか？これは生理的な部分の話だと思うのですが、田辺先生いかがでしょうか？

田辺：アダプティブモデルの中には、着衣量というのは入っているので、そんなに心配する必要はないと思います。とにかく、蒸し暑いところでうまく寝ることができるか、どう夏を過ごすかといった住環境は結構大きな話だと思っています。

末光さんが、こういう、シミュレーションをされて、建築に環境的なポキャブラリーを持ち込んでくる大きな意味は、一つは今まで環境建築というとヴァナキュラーな物が多かった。環境建築というのは、そこでしか美しくない。という側面があったのを、ユニバーサルにどうやって美しいかという証明を試みていることでしょうか。

今、日本では一人あたりCO₂を年間10トンくらい排出していて、世界平均では4.5トンくらいですが、これを毎年2トンにしないと、2050年の温度上昇を2℃以内に守れないんですね。住宅・建築は、2010年レベルで世界のエネルギーの32%を消費しているので、建築と住宅の役割は相当重たい。

そういう時に、単純に省エネ法を守ればいいのかということです。今回の省エネ法適合というのは最低のレベルなのです。エネ法を守ると四角い建築しか設計できないというのは非常に欺瞞だと思います。いくらでも工夫ができるのです。しかも義務だからかなりゆるい。フルハイトのガラスも使用できるし、凸窓もできるけど、総合的に設計しないといけなくなっている。だから綺麗な形ができないというのは違う。耐震を考えると綺麗な建物ができるという考えとまったく同じなのです。間違っています。究極的には、ゼロ・エネルギーにするという制約の中で、デザイン的にも良い建築が出ないとアジアは救えないと思います。まだ、ゼロ・エネルギービル（ZEB）でこれが代表的な建築デザインだというのはないのですが、いくつか面白い試みは出てきています。

さらに、日本は今後、ほとんど建物が建たなくなるので、どうにかなるかも知れない。しかし、たとえば、インドにいくと2030年にあるビルの7割はまだ建っていない。今日建っていない。その建物をどういうふうにかえるかということ、がちがちのメカメカした省エネではダメでしょう。開放的な物を加えないと、解決がつかない。だけど、繰り返しになりますが義務というのは相当ゆるい。義務というのは大多数の人が守れないと義務にならない。私はそのように思っています。その先にあるのが多分、シミュレーションを使って新しいチャレンジをして、美しいゼロ・

エネルギービル (ZEB)、ゼロ・エネルギーハウス (ZEH) を作ろうということだと思います。昨日、大学対抗のエネマネコンペも終わりましたが、やっぱりみんな綺麗に作ろうと努力していて、高次の建築デザインになるものが出てくるといいなと思います。私の意見は以上です。

小玉：私もまったくそのように思いますが。

ただ少し違うのは、今のエネルギーの基準というのは、すごくハイエネルギーだけを論じている。でも、もし田辺先生のいうように外に対して開くことを考えれば、ローエネルギーで賄えることがたくさんあって、それをちゃんとした上で、ハイエネルギーのことを考えたほうがいいわけであって。と思っています。初めから、ハイエネルギーで考えると、凸窓の高気密高断熱になりがちなので、そこからそうならないようにするには、どうするべきか、というのは、バイオクラマティックデザインの大きな課題だと思う。そうして考えるとアジアも、おそらく、成り立たないだろうし、そうすべき方向でなにをすべきかが問題だというふうに思います。

ハイエネルギーだけでの多いか少ないかということだけでなく、その前にすることがある。それをどういうふうにデザインに反映するかというのが、つまりローエネルギーをどう考えていくのかというのが大事な所だというふうに思います。

今、ゆるゆるの省エネ基準を守れというのは、おそらく正しいと思いますが、まずその前に、ハイエネルギーだけで解決するというのは変えた方がいいかなというふうに思います。

田辺：このまえドイツで議論したことなのですが、地球に降り注ぐ太陽光を活用するのはエネルギーを消費しているわけではないので、地球が暑くならないですね。たとえば、太陽電池を5～6kW 屋根にのせれば、ゼロになるんだから、家の中の暮らしなんてどうだっていいじゃないかと議論になったんですね。そういうことになる。そうすると、大きなお風呂にはいってもいいのかということになる。そういうことをちゃんと議論しておかないとだめだと思います。

小玉：おっしゃる通りだと思います。

うちは太陽電池を10kW あるから、10kW 使ったらいいという話じゃなくて、おそらく、国レベルで考えると、どっかではハイエネルギーをつかうとそういう人が必ずいる。そこで回す必要がある。自分のところだけゼロ・エネルギーであればそれでいいというわけではなくて、やはりすこしおかしい。全体として減らすためには自分で作った10kWのうち8kWは他のところで使っても良いというようにしないとイケない。

ゼロエネもいいのですが、そういうふうに使っちゃうと結局はハイエネルギーの量が増えるだけではないのか。それは環境負荷が少ない太陽光発電だから良いという話は、少し違うように思います。

全体として考えたときにハイエネルギーには限界がある。それをどうするかという話が必ずあります。一つ一つの話では違う議論が変わってくる。

斉藤：小玉先生に確認なのですが、ハイエネルギーというのは、ハイエクサジー (High Exergy) という理解でよいでしょうか？

小玉：はい、エネルギーの質という意味ですね。エネルギーの質があるということです。

齊藤：あと10分ほどですが、このセッションでは、大事な命題がありまして、バイオクライマティックデザインの再々定義をしなければいけないのです。定義し続けるのかということなのですが。

今の再定義では、札幌の時のシンポジウム、その時には、長谷川先生もおっしゃっていたけれど、「その地域の自然に合致し、地球環境維持できる人間が快適かつ悦びに寄与し、悦びを与える建築デザイン」ということでした。悦びは今回のキーワードですが。この2日間を通して、今話したことも含めていろいろな議論が出てきたかと思いますが。

少し難しいかもしれませんが、あと10分ありますので、それぞれパネラーの方々に、末光さんは今日のみいっちゃったので、話しくいかもしれませんが、バイオクライマティックデザインについて小気候についてでもいいのですが。

中谷先生から。再定義に加える要素あるいは、こういう表現がいいのではないかとことがあれば、なければパスしていただいて結構です。

中谷：思いつくままに順番に話します。

たとえば、授業で学生に説明するときに、3年生ではまず体験させて、4年生では定量的に、量で判断できる人になって欲しいなと思っています。収支式からはじまって、順番に展開していて、たとえば、表面熱伝達率とか、対流と放射とか温度勾配だとか、ポテンシャルとか。先生、今は何をやっているのですかと聞かれたら、登場人物を紹介しているのだと、結構ながくて90分の講義を4~6回する。それでもまだ物語がはじまらない。そこで多くの学生がいやになってしまって、最初が長過ぎですと学生に言われるわけですね。

今日、紹介した箱のシミュレーションとかは、学生たちの教育教材の一つだと考えていて、単純に断熱材を50、100、200、300と500mmとしたときに室温がどうなるかということを見たときに、意外と、おもしろい発見がたくさんある。そういったことで比べてみると、断熱材を増やしていくと位相のずれが生じてくる。振幅が小さくなっていく。熱容量の効果といわれると断熱材を厚くするのだとか、気づくことがたくさんある。

パッシブデザインが結構難しい理由としてさまざまあるのですが、時間を考慮するのが難しい。温度の時間変化を無視すると、熱抵抗ですべて計算できる。そうすると多くの項目を無視しなければ、熱容量も登場してこないし、壁の厚さも登場してこない。そういったことをする時に、今の知見で、いったい何を必要とされているのか、そんなに厳密な何か定量的な計算、絶対的に正しい作法にのっとり手順が必要であるのか、それとも、使える判断材料となるものが欲しいのか、そういうことを考えまして。

再々定義をするのならば、今の知見で、事例はたくさんあるので、それを整理して資料として出して、いくつもの経験則を出して、新入社員がたくさん報告書を読む、研究者がたくさん論文を読むように事例をたくさん読むことで経験値をつむことのできるライブラリー化が必要であるのかもしれない。

あと、一方で、熱抵抗などで、正圧で風が入るとか、多くの見過ごしをしていると思うので、今一度稲穂をひろうじゃないですけど測定できるものからはかる。ライブラリー化をするとともに簡易化する、そうすることによって、必要なものをひろっていく。今一度、研究者をみることも大事かなと思います。

斉藤：ありがとうございます。堀川さんでしょうか。

堀川：再々定義に付け加えたらいいと思うことです。

設計プロセスというのは大事なんですね。最初にも言ったように使い方を、設計方法について、きちんと説明する。それは、居住者行動という言葉が悪いので、住まい方の作法をちゃんとアシストするとか、住まい方の作法とか。どういう言葉にするとデザイナーの人が乗ってきてくれるかなと思います。あとは、きれいじゃないとね。バイオクライマティックデザインというのは、きれいじゃないと。あまりに抽象的ですが、そういうふうに思います。

末光：僕は流れがわかっていないのでなんとも言えないのですが。

先ほどの小玉先生のお話で、今までの北国の閉鎖型ではなくて、南国の開放型でどういふものがあるべきかというお話があったと思うんですけど、そのあたりの話がおもしろいなと思いました。

丹下さんと一緒に構造をやられていた坪井さんという方が、構造的な美しいものは、真の構造的な合理性の近傍にある。そういう言葉をいったことがあって、要はただ合理的なもの、ただモラルを押し付けるものだと、とても息苦しくて、北国の閉鎖系のイメージ、ハイエネルギーでずっとコントロールしようというイメージになってしまう。やっぱり開くこと、先ほどハノ字にするとおっしゃっていたけど、そういうことがとすごく大事だと思っています。先ほどの適応と適合の違いということもそこにいきつくような気がします。何か、こうじゃないといけないというより、こうだったらいいよというような、少しオープンエンドなものになっていくといいなというふうに思います。

斉藤：ありがとうございます。ほどほどで良いという話がでていましたけれど。

小玉：(バイオでの) 熱シンポはいつからやっているのでしょうか。

斉藤：2002年にバイオクライマティックデザインの熱シンポを那覇で開催して、あれから13年くらい経つので、小委員会の活動期間は15年くらいになるでしょうか。

小玉：ずいぶん長くやっていますね。

私からは3つだけあって、ローエネルギーを使う、パッシブで使うということの楽しみを理解してもらおうということがとすごく大事で、先ほど均質さとか、オフィスの場合に最大公約数でやるとかになると、ハイエネルギーできちんとやる必要があると申し上げましたけど、そうでない建築もたくさんある。ローエネルギーで使うことの生活の楽しさ、居住者のおもしろさをどうやって伝えるかが課題だと思います。

もう一つは、ソトとウチという話がでていますが。いろいろな取り方があるかと思うのですが。やはり、ソトがあつてのウチだというふうに考えたほうがいいと思います。中だけで考えるとどうしても偏ってしまう。そういうふうに考えると、渡辺先生はパッシブハーベストとおっしゃっていました。ハーベストが環境から得られる。そういう収穫を得られるような、外部環境を担保することが、建築としての一つの大きな条件だということをおっしゃっていたかと思

ます。それがすごく良いと思っている。そういう外の良さを改善するような建築の作り方ってあると思います。これが第二点目。

もう一つは、日本って冬は寒いし、夏は暑い。そういう建物を固定して考えることは変なので、もっとモードの変換をいろいろ考えたほうがいい。それは、建物だけを一個にして、負荷だけを変えるべきではないかという話もあると思うのですが、それは全然ちがう話なので、そういう悦び、面白さといったものを、もっと、設計者もデザイナーもエンジニアも考えた方が良くと思います。

齊藤：ありがとうございます。宿谷先生お願いします。

宿谷：今回のシンポジウムのレジュメを書くために、バイオとクライマテックとデザインという言葉それぞれどう考えるか、どう関連付けるかを改めて考えました。レジュメに書いたことが私の考えることですが、これは少なくとも私にとっての再々定義です。

改めて思うことは、「時間のデザイン」ということです。建築というのは昔から「空間のデザイン」という話になりますが、空間と時間という概念を改めて考え直してみると、空間の認識は時間が止まっていることで可能になる。これは、写真を撮ることを考えるとわかりますね。たとえば、ワールドカップのラグビーの試合結果を、一枚の写真があって、記事を読みます。球を持っている選手がトライの寸前で宙に浮いている状態が写っている。それではプレーの流れはわかりません。流れを知るには、時間が必要。コマ送りの映像をつなげないとわからない。考えてみれば当たり前の話ですが、「時間のデザイン」というのはこの話と関係していると思います。時間を私たちがちゃんと意識してきたかという、あまり意識していなかったんじゃないかと思っていて、それを再々定義の中に入れたいなと思います。

もう一つだけ、「悦び」という話で付け加えたいのは、レジュメの最後の所の参考文献の中にいれておきましたけれど、ダマジオ（Damasio）という精神科医であり脳科学者でもある先生が書かれた本で何冊かおもしろいのがあるんですけど、その中に、私たち人間の一人ひとりが持つ意識（Consciousness）は情動（Emotion）がしっかりした土台として形成された上に成り立っているということが書いてあって、情動の働きは、要するに、皮膚全体の感覚に基づいているという話があります。

この話に刺激されて、私なりに考えてみたのですが、脳はだいたい 1400g 程度の重さがありますが、一方の皮膚は、どれぐらいか？真皮をとるのが表皮をとるのかで値は変わりますが、大体 1400～2400g ぐらいある。

皮膚からの情報は、たとえば大やけどをしてしまうと、脳にちゃんと行かなくなる。それで意識がなくなる。皮膚の神経細胞が回復しない場合は意識が戻ってこないそうです。Damasio 先生はご自分で診た症例の数々をも踏まえて、情動は意識の形成にとってとても重要だということを指摘されているのです。

建築環境に関連して考えると、不快をさけるとか、快を求めるとかということを決めているのは情動だということになります。「悦び」というのはまさにそこに関係している。このことをデザインとつなげて考えていくことは重要だし、面白いことでしょう。これは「時間のデザイン」とも根本のところに関係しているのだと思います。

長谷川：基本的に今までの定義のままでいいのかなというふうに思っています。

環境デザインの系譜をずっとながめていくと、空間のスケールと時間のスケールが拡大していて、検討していくべきスケールが拡大している。という状況があるので、空間と時間というスケールが広がったということが含められたらいいなと最初思っていたのですが。

今の定義は、地球環境というキーワードで空間のスケールというところが表現されている。ただ確かに時間のスケールというのを定義するものがここにはないので、そこがはいればいいのではと思います。

斉藤：ありがとうございます。

私は、今、現主査ですが、前の主査が長谷川先生で、再定義をされて、その前が首都大学の須永先生です。須永先生からもご提案いただいています。今のバイオクライマティックデザインの定義の副題はですね、「居住者、使用者によって完成される建築」というのはいかがですかということです。これも、一つは時間、プロセスが加わる言葉なのではと思います。

小委員会ではこのあたりを事例もふくめて、データベースというのは集めて、作成しているのですが、それを含めて、そういうことで再々定義を今日はバシッと決めることはできないですが、今日の議論を受けて、文字にしていきたいなと思っております。

斉藤：時間が4分超過してしまいました。

進行役がばたばたしていて会場からの質問をうまくまとめられなかったのですが、パネラーの六人の先生に拍手をお願い致します。ありがとうございました。

会場の皆様もありがとうございました。以前、熱シンポジウムも質疑応答集をつくっていた記憶があるのですが、渡辺先生の時代には（質疑応答集が）あった記憶があるのですが。改めてこのパネルディスカッションの議論の内容を文字に起こせたらと考えています。質問を頂いた方、あるいは回答者の先生の名前と所属先も含めて作成したいと考えています。

最後に、熱シンポジウムの総括を熊本大学名誉教授の石原先生にお願いしたいと思います。

石原：こんにちは、だいぶお疲れでしょうから。

総括は今のディスカッションでやられたと思いますので、楽しく、愉快にお開きになりたいと思います。漫才を聞いているようなつもりで。

実は、熱シンポが熊本であるらしいというのは、建築雑誌で見たのですが、参加する気はありませんでした。そしたら、せっかくあるんだから参加してよというメールが来て、参加することにしたら、プログラムをみたら最後にまとめをやれと。何十年ぶりでしょうか、初めから最後まで、メモを取りながら、ずっと座って聞いていたのは。ある意味、ボケ防止には役立ったかなと感じております。

第45回というのは書いてありましたが、第1回目の熱シンポの時に、ちょうどその年は、私が助手になった年で。そういえば、熱海まで行って大広間で宴会をやったのが、第1回目かと思いだした次第です。

もう一つは、本日、プログラムを見ていて、最近、レジェンドがはやっていますね。ジャンプ

のレジェンド葛西とか、ゴルフの青木とか、ビートたけしとか。今回、ぱっと見渡したら、レジェンドぞろい。僕なんか年金生活者で、もう誰が来るものかと思ったのですが。中村先生、木村先生、すごいレジェンド帰りだなと。よくばてずに、ボケ防止に参加しておられるなと思いました。

昨日の渡辺先生の話は、宗教的というか、哲学的過ぎてわからなかったのですが、時間の話があつて。さっきも少し出てきましたよね。木漏れ日とか、揺らぎとかが出てきました。一昨日、実は、木村先生と、こもれび家、というところで、馬刺しとか天草大王とかを食べまして、なるほど、これがバイオクライマティックだなと、感じました。

そういうわけで、まとめなくてはいけないのですが。今日もだいぶ話題に出ましたが、Design with Climate というのが、ずいぶん前に有名になって、本を買ってゼミでやったことを思い出しました。

全体としての印象に残ったことは2つありまして、皮肉も入っていますが。バイオクライマティックデザインというテーマで来たんですが、適応とか、アダプティブモデルとかのキーワードがいっぱい出てきて。これは、バイオクライマティックデザインなの？どこで関係するの？と思いつつ聞いておりました。

適応とか順応とか、なんででしょう。一つ気になるのは、適応の話でも、季節の適応、暑熱順化とか、そういうものの話がありまして、それから、もう一つは、話題からちょっと抜けているかと思ったのは、年齢のことです。先ほども出てきましたが、幼少期からの体感、体験、これは重要だよなというのがありました。わたくしも非常に大事だなと思いました。

そこで、昨日食育の話がありました。近年、健康志向で、いろんなところで食育が熱心になってきています。環境教育と食育をイコールで考えれば、もっと子供のころからの家庭での食育、しつけ、食のしつけもありますし、そこいらが大事よね。それをしっかりするためには、今日、環境教育の話で、大学だとか、ハイレベルでの環境教育の話が出ましたが、もう一つは、昨日、小学校とか中学校での話がありました。

一つ抜けているのは、家庭。幼少期からの体感、体験を大事に、アピールして、中立というか、非常に快適な家の中で幼少期から育て、昨日の宿谷先生の紹介でありましたけど、結局、原体験として知らなければ、悦びも出てこないわけですね。そこいらがちょっと、環境教育としては、家庭教育とか、しつけとか、そういうのが必要なのではないかという気がしました。

それから、もう一つびっくりしたのは、セッション6とか、金子さんからのご紹介で、さっきもありましたけど、計測デバイスとか、シミュレーションツールだとか、デザインツールというのが、非常に安価に手軽に入ってきて、こうなのよというご紹介がありました。我々年寄り、へえ、そうなのという感じがしたんですが。そこで、その後のディスカッションでもありましたけども、今日のところでもありましたよね。環境工学者はいかにそこに対応するのと。どうふるまえばよいの？と、質疑の時にもありました。これを、先ほどのディスカッションでもありましたけど、思い起こせば、30年くらい前でしょうか、福岡の九大で建築学会の大会があった時に、環境工学全体のシンポジウムのテーマが、「環境工学者は建築設計者にいかに寄与すべきか」というのがタイトルだったんです。で、また今日も同じような話で、「まだまだ足りないのか、僕たちの努力は」という気が。30年くらい前のときに、環境工学の研究者しかいないのに、設計者がいないところでこんなことをやってもしょうがないのではないかと思っていたのですが、むしろ、設計とか計画のシンポジウムに出回って行って、我々はこんなこともやっているよ、もう

ちょっと一緒にやろうよと言わないと、と思いました。

もう時間でしょ。

それから、もう、今日は、蓑茂先生おられないのですが、パッシブデザインのサイトプランニングも大事だよという話もされましたけど、じゃ、そうではないだよということも、今日の設計実例とか、いろいろなところでありましたので、これは省略します。

一つ、わたくし残念だったなと思ったのは、北海道の話がありました、寒いところ。東南アジアの話がありました。同じ九州で沖縄の話がちっとも出なかったのが、わたくし自身としては残念でありました。沖縄の気候風土とか、デザインとか、それから建築部材。だけどそれに似たようなしつらえをやっているのだよという紹介はありました。太田氏のスライドで、溶岩の柱に水を流して、というのは、沖縄の方に行くと、竹富島とかいろんな所で、自然の形でやっているし。堀川さんの奄美病院で、風のテラス。あそこは精神科の病院ですから、オープンにはできないのですけれども、窓をオープンにして、その外にブロック積んで、格子状の、沖縄で言えば花ブロック。花ブロックという素材で泥棒は入らないが、風通しがいいよという素材ですよ。

ちょこちょこ話題にはなったのですが、少し沖縄の体感とか、非常に北海道もそうですが、沖縄の連中もものすごく冷房を聞かせすぎなんですよね。12月くらいにお天気が良いと、飲み屋はもちろんですが、バスもクーラーが入っていますし、我々が行っても、冷えすぎじゃないと思って文句を言うと、いや沖縄の人は暑がりですからといわれるんですね。そういうのまでひっくるめて、考えながら聞いておりました。

もう一つ、山崎さんが、木質バイオマスの話で、山から切り出したら徹底的に使ってくれよという話がありました。昨日、辻原先生から温泉の使い方の話があつて。

少し、大々的に徹底的に使っている事例が、みなさんご存知の、別府杉乃井ホテル、大きなホテル。これが20数年前から、泉源から出た蒸気をまず気水分離して発電をやっている。発電やって温度が落ちるとこれで冷房暖房の熱源に使っている。その前に中に入っているシリカを抜いちゃいます。このドレンというか、でないと、後の方で管が詰まりますから。それで冷房暖房をやって、その次が温室かな。ようやく、みんながああいい湯だなとつかる温泉に使う。温泉に使う前に、さっき抜いたシリカを加えているわけです。湯の華を。今度、洗い場から出てくると、まだもったいないので、排水処理の発酵槽を低温発酵でなくて、中温発酵にするために、発酵槽の加温に使って。最後はワニを飼っていますね、今も飼っていると思います。ワニの養殖にワニが泳いでいる池に、温水を入れて、ようやく、河川に放流するといった具合に、徹底的にやっているのを思い出しました。

山崎さんの木質バイオマスを徹底的に使う、辻原先生の蒸気炬燵だけではなくて、徹底的に使っている事例をご紹介します。

以上、取り留めもないお話でしたが、少し気が楽になりました。さっきまで難しい話ばかりで、頭がテンパってしまして。

ようこそ熊本にいらっしゃいました。お気をつけてお帰り下さい。

斉藤：石原先生、総括をありがとうございました。

みなさま、2日間ありがとうございました。非常に有意義なシンポジウムとなりました。会場手配などの準備にご尽力いただきました、熊本県立大学の辻原先生、熊本大学の高田先生にはたいへんお世話になりました。

これを持ちまして、第 45 回熱シンポジウム、バイオクライマティックデザインの視点から地域・都市・建築の環境を考える、を終了します。ありがとうございました。

2016年3月31日

日本建築学会 環境工学委員会 熱環境運営委員会 バイオクライマティックデザイン小委員会