

# 普通でつくる

陶器浩一(滋賀県立大学) × 名和研二(なわけんジム), 眞田大輔(すわ製作所)

## 素材と空間のプロポーショナル

—今回掲載のすわ製作所設計の「ヌンチャクン」と、岡田哲史さんと陶器さんの「若葉台の家」(住宅特集0609)を拝見していて、似たことを考えられているなと思いました。それ以外にも陶器さんはさまざまな試みをされていて、今回の「高島市食と農の交流施設 たいさんじ風花の丘」もそのひとつです。互いにこれまで木造を中心に考えられてきた方ではありませんが、だからこそ見えてくる木造のあり方があるのではないかと思います、そのあたりからお話を伺いたいと思います。

陶器浩一(以下、陶器) 確かに私は木造の専門家ではありませんし、木造だけにこだわっている訳ではありません。構造設計とは材料を組み立てて形をつくり空間にしていくことだと思いますが、そこに至るアプローチは構造設計者によって違います。陶器さんはシステムから考えるのですか、とよく聞かれるのですが、決してそんなことはなく、僕の場合は素材や工法を考える前に、目指すべき空間はどんなものか、そのプロポーショナルと質感を考えます。同じシステムでつくるにしても、素材やプロポーショナルで空間の印象は変わってしまうからです。そうした空間をつくるために構造のシステムを考えるのです。結果的にシステムが強調されるので、システムありきと誤解を受けるのかもしれないね。

私は設計を始めて20年くらいになりますが、これまで木造にはあまり縁がありませんでした。以前所属していた日建設計で木造をつくる機会があまりな

かったからです。少しやったことがあるものも大断面集成材を用いた大規模なものでした。その後、滋賀県立大学に移り岡田哲史さんといっしょに設計することが多くなり、そこで試みたことは、もう少し規模の小さなものでした。でもそうした普通の材料でつくる木造について、私はほとんど知識がなかったのです。そこで入門書を手に入れようと本屋に走り、『図解 ツーバイフォー建築の実務』(池田邦吉著/オーム社)などいくつかの本を買ってきました。

名和研二(以下、名和) 僕も読みました(笑)。これは一般的なやり方と構造用合板など個々のことを細かく分かりやすく説明していますよね。

陶器 これらの本をざっと読んで木造住宅のことは分かりました。何が分かったかと言うと、こりゃあダメだ、ということです。通常、住宅を木造でつくる場合には、軸組か枠組の工法になりますよね。そのどちらも制約だらけで、その中でプランを決めてしまうようなものです。それは戦後復興期に大量に住宅をつくらなければならなかった時の考え方で、だれでも安全につくるためにはそれが必要だったのだと思います。

## 壁量計算を忘れてみる

陶器 こうした制約をいったん忘れて、材料本来の持ち味を考えてみようと思ったのです。そこで岡田さんといっしょにプロジェクトを始め、研究してきました。その第一弾が「清里アートギャラリー」(2005)です。ハケ岳のカラマツ林の中の間口の狭い敷地に建てたものです。その時に岡田さんがイメージされたのは、カラマツ林に4つの曲線を置く

というものでした。この曲線を影らませて建築的な機能を持たせました。次にそれを実現するためにどのようなつくり方があるかを考えました。初めは一部の曲線壁を鉄筋コンクリートでつくり、それに他の部材を添わせようと思った。でもそれでは空間に強い序列ができてしまいます。それにコンクリートや鉄は重いと思ったのです。実際の重量だけではなく、このカラマツ林につくる空間にとって重い印象を与えるのではないかとということです。でき上がる形が同じでも、素材によって感じる違いはあると思います。だからここでは木造の軽さが重要だと思ったのです。

「清里アートギャラリー」には機能を内包した箱が4つあります。合板でも閉じた箱をつくるとそれが剛強な構造体になります。それに箱は特殊な材料は使わなくても、普通にある合板でつくることができます。この箱の間はできるだけ薄い屋根を掛けて開放的にすることにしました。この屋根にも素材的、空間的な軽さを求めたのです。

そして、この湾曲箱型構造体は工場で作りました。ハケ岳の別荘地は、夏は別荘シーズンで、冬は雪により工事ができないのです。でもこのやり方だと、雪が降る前に基礎をつくり、夏の間は工場

で箱をつくり、できたら運んで設置するというやり方ができました。運べるサイズの制限から大きなパーツは3つに分割して運びました。この箱を繋ぐ屋根はできるだけ薄さを目指して木造格子シェルに合板を張ったサンドイッチパネルとしました。この間の部分は中に入ってしまうと薄くしたことは見えません。でも空間の質として感じ



左より、陶器浩一氏、眞田大輔氏、名和研二氏。

ることはあると思うのです。

同時にこのやり方をすると小口はシャープにしなくてはならないと思いました。ちょっとしたディテールで見え方が変わってしまいますから。

眞田大輔（以下、眞田） 確かに軽さってそうしたちょっとした見え方で変わってきますよね。たとえば無垢で見えるところがあれば、素材がイメージできて印象は違いますね。

### 舟形湾曲箱の実験

陶器 「清里アートギャラリー」の構造の確認申請では、壁量を湾曲壁のベクトル分解をして算定しました。ちょっと無理がある説明だと思いましたが（笑）。その後この壁が本当に強いのかどうか実験で確認しました。岐阜でモックアップをつくって「宮崎県木材利用技術センター」（設計：アルセット建築研究所／本誌0204）までトラックで運び、実験しました。そこで壁の剪断試験により四角い箱とこの弓形の箱の強さを比較しました。四角い方は初めは強いのですが、あるところで突然壊れます。でもこの弓形はしなって変形に耐えました。弓形だと応力分布が一定ではないので、ある部分が耐えられなくなり壊れると、次の部分が支えるのです。全体でしなやかに抵抗するというシステムです。

名和 その実験で四角い箱の何倍くらいの強さが得られたのですか？

陶器 四角い箱が1/30くらいの変形まででしたが、これは1/15くらいは耐えました。

名和 法規では1/120までですが、うらやましい実感ですね。

### 軽い公共建築

陶器 このシステムをさらに応用したのが今回の「高島市食と農の交流施設」です。琵琶湖の北西につくられた、空いてしまった畑を貸して農業体験をしてもらうための中心施設です。「高島市食と農の交流施設」は「清里アートギャラリー」よりも規模が大きく、コアの中に事務室などの部屋が入るくらいです。それと補助金などの関係でかなり短期間で

つくらなくてはならなかった。昨年の夏に設計を始めて今年の3月に終わらなくてはならなかったのです。でもこのシステムだからできたと思います。昨年の秋に基礎工事が終わり、冬に向けて建て方を進めていたのですが、昨年は近年まれに見る大雪でたいへんでした。コンクリートを使っていなかったからスケジュール通りにできたようなものです。

「高島市食と農の交流施設」は規模が大きく、工場をつくっても運べないので、現場でパネルから組むことにしました。枠材を組んで合板パネルを貼っているのです。

名和 ここで使われている材料は工場加工しているのですか？

陶器 パネルは工場で作って、現場で組み立てています。

名和 すごいですね。ただ公共建築もこれまでのような重いものよりも、うまく木造を使うような、ある種の軽いものの方がいいのかもしれない。こうした方が、かえてみんなが地域の財産だと考えるんじゃないかな。

——かつては公共建築で木造というと大断面集成材を使った重いものが多かったですね。

陶器 そうですね。それには工法による固定観念が大きいんじゃないかと思います。だから小さなものだと在来木造が2×4に限られ、壁量計算によって設計し、大きなものだと大断面集成材を使うことになる。僕たちがやってきたものは、合板でも箱にすると強いという特性を使ったもので、普通にあるものでも工夫次第でまだまだ使いようがあるというこの実践です。

### 複雑な形を木造で／ジョイントとしての丸太

名和 それではこの「若葉台の家」の形は全体の強さから考えられたものなのですか？

陶器 近頃木造による試みが続いています。これは敷地と要望から考え出したものです。狭い接道しかない小さな変形した旗竿敷地に、車を2

台入れて取り回さなくてはならない。それと斜線による高さの制限を加えると形は決まってくる。木造でピロティをつくる場合、鉄骨でフレームをつくってその上に木造家屋を載せるものが多いですよ。でもそうはしたくなかったのです。それでギリギリ接地できる部分を利用して建物全体を多面体の構造にしようと思ったのです。蟹の甲羅のようなものですね。そうするといくら小さな家だとしても、全体で大きなトラスにすることができます。ただ力が集まる接地部分は、2×4の他と同じ材だともたないで、厚さ50mmのLSLという集成材を用いました。

名和 この敷地の狭さから施工を考えると、私もまず木造をベースに考えますね。

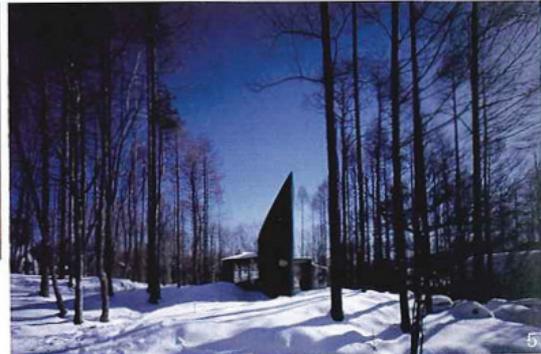
陶器 そうですね。木造パネルならいけると思いました。

実は「清里アートギャラリー」の後に岡田哲史さんと木造の屏風を建てたような構造の住宅、「House in Ogikubo」（2005／Casabella 743；April 2006）をつくりました。この時、屏風のパネル同士のコーナー部分はそれぞれ角度が違うのですが、角材を削って部材をつくって接合させました。これはたいへんだった（笑）。

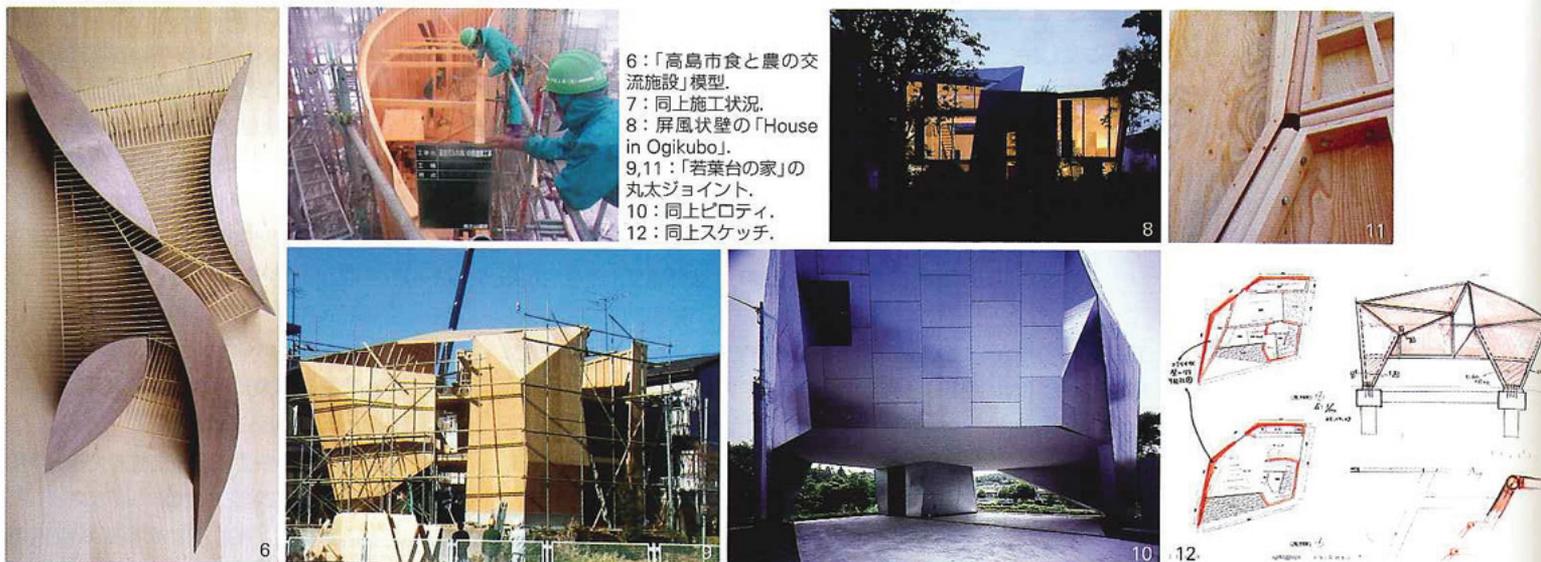
最初、今回の「若葉台の家」も同じようにつくろうかと思ったのですが、これは角度の種類が多すぎて材の加工が増えてしまいます。そこで考えたのがパネルを丸太で接合するというものです。丸太ならどこから接しても合わせられますから。

眞田 僕たちの「ヌンチャクン」といっしょですね。

陶器 でも定規がないとこの形を実際につくれません。それにはどうしようかと悩みました。初めはジョイントの丸太を先に組んで、全体の形をつくり、そこにパネルを嵌める方法を考えました。でもそうすると丸太同士を立体トラスのようにジョイントしなくてはなりません。そうするとジョイントの野暮ったさが出てしまうんじゃないかと思ったのです。大断面集成材の構造でもよくありますが、せっかくの木造なのにジョイントがごついものってありますよね？ そうはしたくなかったのです。ここではコア



1,2：清里アートギャラリーの搬入。  
3：同模型。  
4：箱を繋ぐ木造格子シエル。  
5：同カラマツ林に立つ。



6:「高島市食と農の交流施設」模型。  
7: 同上施工状況。  
8: 屏風状壁の「House in Ogikubo」。  
9,11:「若葉台の家」の丸太ジョイント。  
10: 同上ピロティ。  
12: 同上スケッチ。

になる部分をまずつくり、そこに巻き付くように全体を組み合わせていきました。この場合、パネルとパネルが結合されていれば丸太同士は繋がってなくても大丈夫なのです。繋ぐ必要がないので、通常出てくる複雑な金物も一切不要です。これがこの工法の最大のミンだと思います。

**名和** ジョイントの孔は先に丸太に開けておいたのですか？

**陶器** 初めに丸太の加工はしていません。丸太を介してパネルの枠材を当て、その場でラグスクリューで止めました。その方が楽ですし、状況に対応できますからね。

**眞田** 現場で加工できるのは木造のいいところですね。鉄骨だと現場で孔を開けるなんて無理ですし、精度もあるからそこからずれると組み立てられなくなりますよね。この建て方はどれくらいでできたんですか？

**陶器** いろんな作業も含めると2週間はかかったと思います。

**名和** こういうつくり方だと軸組と構造用合板の施工が同時で、現場の加工がすべて構造に寄与するのでチェックがしやすいですね。

**陶器** そうですね。でも「清里アートギャラリー」以降同じ工務店による施工なんです。岐阜から出てきてもらうのはたいへんですが、監督だけきてこちらの大工を使ってつくる、というのだと勘所を伝えるのも難しいですからね。普通の材料ですが難しいですね。

#### 自然な立体／治具としての丸太

—では「ヌンチャク」はどのようにしてつくられたのですか？

**名和** これは都市によくある構造上も法規的にも余力のある建物に、ペントハウスを増築するというものです。その形の決め方も斜線制限から決まる、というよくあるやり方です。既存の建物は鉄筋コンクリート造で平面も変形していました。

**眞田** この計画の始まりは既存の建物の漏水を

止めてほしいということだったんです(笑)。でもこの敷地からは明治神宮の森や新宿の高層ビルが見えるようなところでした。それでどうせなら部屋をつくろう、ということになりました。

**名和** この条件に素直に従うと多面体の構造になってきた。それは「若葉台の家」でもそうだと思いますが、敷地などの困った状態の現れですよ(笑)。こうした状況はこれからも増えてくると思います。

**眞田** この形を考えた時に、僕たちすわ製作所では鉄工所もいっしょにやっているの、鉄板でつくろうかと考えました。でも前面道路の使用が難しかったので、重い鉄板を狭い屋上に持ち上げてつくるのはたいへんだと思った。それで早い段階で木造を検討し始めました。足場もろくに建てられないところにチェーンブロックとベビーウインチで持ち上げなくてはならなかったの、その限界の200kgくらいのもと考えていました。

**名和** 「ヌンチャク」をつくる時に考えたのは、たくさんあるジョイントの角度をどうクリアするかということでした。陶器さんと同じ発想ですね。今でも木造のプレカットが優先されていますが、そもそも現場で加工してつくられるのが木造でしたよね。だからこの現場でも木である限り、接合部材であっても熱意のある大工さんさえいればいくらでもつくってもらえるんじゃないかと思いました。そして木で接合するという流れから、ジョイントの丸太が出てきたんです。これで角度の問題はクリアできた。

でもいざ建て方になると、この屋上が狭すぎて、複雑な角度を確認しながらパネルを合わせることができないと言われたのです。

**眞田** それでさらにフィードバックをして、ジョイントの丸太を治具にしてほしいと言われた。僕たちは鉄を使うのは慣れていたので、丸太同士を繋ぐガセットプレートをつくり、立体フレームを組むことにしました。この段階でパネル構造からフレーム構造のようになりました。同じ部材を同じように繋ぐのですが考え方がまったく違ってきてしまいました。

**名和** せっかく木だけでつくることができたのに、そのことに初めは納得しにくかったですね。でも工法を考えてそれを推し進めると余計に無理をしてしまうことってあるでしょ。今回もそうで、そんなに無理をするなら他の方法に変化することで発見があるのではと思ったのです。状況にどのように合わせるかですね。本来なら建てやすいということから考えた工法なのに、それと逆になってしまっ

はいけないと思うのです。  
**陶器** そうですね。「若葉台の家」では初めはスチールで丸太を繋いでフレームをつくり、パネルを接合しようと思ったのですが、それは丸太同士の接合部のディテールがたいへんだと思って、接合の仕方を変えたのです。「ヌンチャク」はフレームからつくっていますが、パネル工法ですよね？

**名和** そうです。丸太を繋いでいるスチールは主構造ではなく、形を決めるだけのものです。

**眞田** 丸太だから、フレームは治具にもなり得たし、接合部材にもなり得たというのは面白いですね。

**陶器** 金物は一切使わざるべし、という純粋主義のような考え方もありますよね。「唐招提寺」改修のコンペがあって、屋根裏に入ったことがあるんです。そこは明治の改修でキングポストラスとスチールのタイバーを用いて改修されていました。あの荘厳たる建物の中がキングポストになっていて衝撃を受けたのですが、しばらくしてこれもありなのだと思直しました。木造だからといって必ずしもバイブリティッドに鉄などで補強してはいけないということはないと思う。その状況でベストを尽くすのがいいのです。サラブレッドじゃなくてもいいでしょう。でもそれが本当にいいかどうかをよく吟味しないといけない。

#### 現場でつくる

**名和** 陶器さんのPCの話(『ディテール』156「PC造入門」インタビュー／2003春季号／彰国社)を読んでいると、現場で考えられることが多そうですね。「清里アートギャラリー」から「高島市食と農の交流施設」に至って考えられた違いは何ですか？

**陶器** フィードバックは常にありますね。常に現場で冷や汗をかきながら、それが次に繋がっているような気がします。「清里アートギャラリー」ではモノコックの工場製作のパーツにこだわりましたが、スケールが大きくなるとそうもいけなくなります。それと箱同士を立体に組んでいくと、現場と工場の精度の違いも問題になってきます。そこで思い付いたのは、箱は閉じていないと弱い構造である、という点です。つまり、工場で全部パネルを貼って閉じてしまうのではなく、1面だけ合板を貼らずに置くわけです。そうすれば箱体は簡単に変形します。その状態でユニット相互を組み合わせてから最後のパネルを貼るというわけです。また、「清里」の曲面屋根の部材は長さも角度もまちまちです。これを1本ずつ精度を上げていたらたいへんなわけですが、長さは適当にしておいて最後に小口をそろえてカットする。木造にはそうした現場でのつくりやすさがありますよね。

**眞田** 僕が子どもの頃は、木造住宅の現場では大工さんがその場で延々と部材をつくっていました。でも鉄骨って現場で加工することは少ないですよ。それまでにきちっと設計をして製作図をつくらなくてはならない。このふたつの違いは面白いですね。木造でも2×4だと鉄骨やPCと同じような考え方があるかもしれませんが。

**名和** お話を伺っていて、同じ形のものをつくるアプローチでも、陶器さんはこれまでの工法に対する挑戦があるように思いました。その枠から出ようとするのかもかもしれません。僕らがやろうとしていることは、今までやったこと、慣れていることをうまく使いつつ違ったものができるかかと考えているのです。つまり工法を継承しようとしているのです。たとえば積石造でもそのやり方をふまえながら、どのようにどんなものを積むとこれまでとは違ったものができるのかを考えるのです。

**眞田** 僕たちは直接現場からフィードバックが欲しいと思っていますね。建築をつくるというのはとても社会的な行為なので、いいものを短工期でつくりたいといけなと思う。そうすると、現場のことを聞かないといけなのです。設計と現場の矛盾が埋められるとうまくつくることができますから。

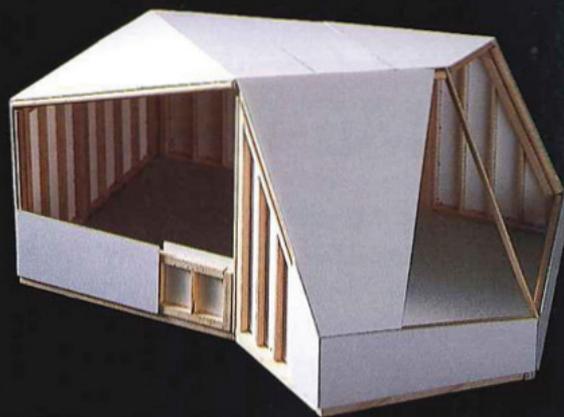
#### 構造による空間のプロポーショナル

—つくり方の問題を陶器さんはどのようにお考えですか？

**陶器** 僕が実際に設計する時には素材や工法から考え始めることはありません。アプローチはさまざまな方法があると思いますが、その空間を形づくるために、今まである工法や素材でできるのであればそうしますし、ないものなら開発しようとするでしょう。建築家といっしょに設計をするにあたって、その空間を共有できるかどうかがとても大事なのです。

初めにお話しましたが、空間のプロポーショナルは大

13:「ヌンチャク」模型。  
14:「唐招提寺」の屋根裏。  
15:「積層の家」(設計:大谷弘明)。  
3,5,6撮影:岡田哲史  
1,2,4,7,9,11,12,14資料提供:陶器浩一  
8撮影:ナカサ&パートナーズ  
上記以外撮影:本誌写真部



13

切だと思うのです。同じシステムでも材料や部材によってまったく違ったものになるからです。200段ほどのPCコンクリートを積層させた、日建設計の大谷弘明さんの「積層の家」(住宅特集0405)の構造を考えた時に、PCコンクリートの厚さを5cmにすることにこだわりました。日本の場合、通常鉄筋コンクリートのかぶり厚から10cmくらになってしまいます。この場合にも同じように言われました。でもエンジニアとして5cm厚のコンクリートは非常識かもしれませんが、逆にこの空間に10cm厚のコンクリートは非常識だ、と理解してもらい、皆でがんばりました。10cmで同じシステムでつくってもまったく違った空間になってしまいますから。

**名和** 初めにお伺いしたプロポーショナルと素材感はそのようにこだわっているようにも取れるので、一方的で乱暴な姿勢にも思えたのです。でも実際はものをつくることすべてのバックグラウンドも含めたエネルギーの表れを、プロポーショナルと素材感とおっしゃっていたんですね。

**陶器** そうですね。それと質感や空間の重みは考えますね。「積層の家」でも鉄骨の枠にPCを取り付けた方がいい、という人もいました。その方が楽につくれるでしょうが、空間の感じ方は違ってくると思います。プロポーショナルや質感は構造家にとっても必要な要素です。

#### 経験と実験と可能性

**陶器** エンジニアードウッドによって木の質を変えて使うのは、もう木造と呼べないのかもしれない。それはまた別の素材と考えないといけなと思います。このように最近不安なのは技術の横暴なところですね。そうした風潮があるように思うのです。確かに技術が発達して、今までできなかったことがどんどんできるようになってきています。構造の解析技術も進み、施工技術も発達しています。でもそれによって忘れられていることもあると思います。それは空間の感性とものづくりの楽しさだと思うのです。もともと建築はその時代、その地域で使えるものをいかにして使って空間をつくっていくか、その苦勞と知恵で生まれてきたもので、それが文化や技術となって伝わってきたものだと思います。

**名和** 人という立場の弱さが、よりよい意味で

織細に地域や時代といった条件の可能性を引き出せるといいなと思います。

**陶器** 最近学生の設計を見ていて不安になるのです。コンピュータを使ってプレゼンテーションは上手く、設計の情報は増えているのですが、ものの実態は知らないのです。だから考えているのは立体なのですが空間は見えてこない。

**眞田** でもそうして触って知ることが身体的な感覚になるんですよ。だから素材を知らないとディテールを考えられないんじゃないかな。

**名和** オーギュスト・ペレの「フランクリン街のアパート」(1903)のコンクリートやビエール・ルイジ・ネルヴィのシェルも自分で計算してつくり方や建設も考えて設計しています。他人の技術にまかせっきりでなく、技術というものが設計する本人にとって非常に身近であることがいいと思います。

**眞田** 新しい技術が生まれることはいいことです。でも建築家はその技術をコンピュータで検索してただけじゃだめだと思うんです。

—最後に木造で今後どんな展開があるのでしょうか？

**陶器** 工法や素材の固定観念にとらわれなければ、まだまだ可能性は広がると思います。国土交通省の開発助成を受けて、普通の材料によるさらなる工法も開発中です。

技術もますます進歩して均一な性能で腐らない木もできるかもしれない。でも、忘れてはいけないのは木は生きた材料である、ということです。サイボークにしてはいけない。また、何から何まで科学で解き明かさないほうがいいし、解き明かせるものでもない。そのあたりの節度を持って付き合うことが大事だと思います。

(2006年9月29日新建築社にて/文責:本誌編集部)



14



15