# 東大 カブリ数物連携宇宙研究機構

# KAVRI Institute for The Physics and Mathematics of the Universe

# 創造的議論の広場と螺旋状に巡る研究個室

# Plaza for creative conversations and researchers rooms soaring around it

award：2011年建築学会賞（作品）(大野秀敏個人)、2012年BCS賞

所在地：千葉県柏市

用途：研究所　Research institute

設計：大野秀敏・クハラ・アーキテクツ + 樫本恒平事務所 (基本構想 + 基本設計1) / 渡辺佐文建築設計事務所 青島裕之建築設計室 (基本設計2 + 実施設計)

構造：RC造

規模：地上6階

敷地面積：237,452,39

建築面積：1,589.04

延べ床面積：5,974.36

施工：佐藤・淺川特定建設工事共同企業体

竣工：2010.01

掲載：JIA2011/182-183、選集2012/96-97、建築ジャ−ナル200911/、BCS2012/54-59、『IPMU NEWS No.8』, 4-9(EN), 30-35(JP),東京大学数物連携宇宙研究機構, 2010

IPUM1（引用元：作品撰集）

東大数物連携宇宙研究機構は政府による「世界トップレベル研究拠点プログラム」に採択された研究組織である。ここの研究者たちの理想像は「研究個室に囲まれた中心に、研究者が集える広間があり、いつでも学問的な意見の交換ができる」であった。これは大学は対話を基礎とするアカデミアであるべきだということを極めて明確に主張している。この理念を実現すべく、「都市広場」ともいうべき正方形の大広間（３階）を中心に据え、そのまわりに77室の研究個室を３層に積み重ね、四辺のうち一辺だけを一階分傾斜させることで、螺旋構造とした。様々な場所で議論が起こり、どこにいても議論の気配が感じられ、それに自由に参加できるような関係が、この螺旋構造で可能になり、研究者たちはこの場所をそのように使いこなしている。外部は、柏キャンパスのアーバンデザインルールとも言うべき、壁面位置、アーケード、そして左右の建物との仕上げ上の同調をしつつ、この建物が柏の葉地区の都市軸を受け止めなければならない位置にあることから、屋上の舞台を覆うように巨大なパーゴラが掛けた。

Institute for the Physics and Mathematics for the Universe is the research organization specially funded by the national government. The ideal space for the researchers here is “a central place for discussion and individual researchers’ labs encircling it”. 77 researchers’ labs are arranged around the circumference of the square building, with one row of rooms on one side of the square lifted up diagonally one floor. By this space configuration, discussion occurs in every corner and room and they can feel it wherever they are, and are invited to join it. Outward forms follows the urban design rule of this campus and it respond to the urban axis in this area by the giant pargola on the roof.

PMU２（学内広報誌）

螺旋的なアカデミア

政府は熾烈な国際的な研究競争を勝ち抜く為に、「世界トップレベル研究拠点プログラム」を立ち上げ、公募により選んだ提案の一つが、2008年の暮に東大柏新キャンパスに竣工した東京大学数物連携宇宙研究機構（IPMU）である。設計にあたって考慮したことは、１）地区アーバンデザイン２）キャンパスアーバンデザイン３）アカデミアの空間原型４）居心地よさ５）構造と表現の一致６）台なミックな外観の６項目である。

東京大学柏キャンパスは原広司教授（当時）を中心にまとめられたマスタープランに従っている。キャンパスの中心となる帯状広場に面した研究棟は、壁面を揃え、３０mの高さ、柱廊、コンンクリーと打ち放しの外壁などが不文律となっている。これに加え、IPMUの敷地は、キャンパスのある柏の葉地区のケヤキ並木の目抜き通りの軸線上の焦点に位置する。外形はこれらのアーバンデザイン的な要請に十分な考慮を払って、広場側に柱廊のついたキュービックな形状となった。屋上のアンフィシアターの舞台を覆う巨大なパーゴラは目抜き通りの軸線を受け止めている。ただ、建物高さについては他の要件との関係で３０mには達していない。

IPMUの研究者たちの施設に対する要望は、「研究室に囲まれた中心に広間があり、そこに研究者が集い、いつでも学問的な意見の交換ができる場所」であった。このイメージは、大学は対話を基礎とするアカデミアであるべきだということを極めて明確に主張している。これを受けて、建物の空間構成は１、２階に研究支援機能を納め、３階に「都市広場」ともいうべき大広間を中心に据え、そのまわりに77室の研究個室を３層に積み重ね、四辺のうち一辺だけを一階分傾斜させることで、螺旋構造にすることにした。ここでの研究活動を支えるのは議論である。どこにいても議論の気配が感じられ、自由に参加できるような関係が、この螺旋構造で可能になる。

各研究個室の快適性を高めるために日射、通風などを注記深く扱い、更に居住者が取り込み量を調整できるようにしている。中心広間では、床下空調によって居住域空調を実施し消費エネルギー減と快適性を追求している。構造はRC造である。正方形が入れ子状に重なる平面の特性を生かして、外壁および研究室と廊下の隔壁を立面で見たとき耐震壁を千鳥状に配置することで、耐震壁を主要耐震要素とした強度型の建物とした。

The Institute for the Physics and Mathematics of the Universe or IPUM was planned in the Kashiwa Campus by the University of Tokyo funded by the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology by their World Premier International Research Center （WPI） Initiative. More than 80 researchers of the universe from the different regions in the world are studying in this institute.

The ideal institute as conceived by the IPMU researchers involved individual labs encircling a central hall where the researchers could gather together and an exchange of academic ideas could occur at any time. This ideal claims that the university should be an academia that holds dialogue at its foundation. The final spatial structure of the building resulted in research support facilities on the first and second floors and 77 individual research labs atop, encircling the Hall. The individual research labs encircling the “urban plaza” is arranged in a spiral fashion. In other words, by going up the gentle slope of stairs from one side of the building to the other, you can move up or down one floor. This structure spatially realizes the equality of all the members of the research institute, and because your awareness is constantly drawn towards the central Hall, it reinforces the centrality of the Hall.

IPMU ３. (新建築）

コミュニケーションの場

政府は熾烈な国際的な研究競争を勝ち抜く為に、研究費を重点的に投入する「世界トップレベル研究拠点プログラム」を立ち上げ、公募により２００８年は５カ所の研究拠点を選んだ。その一つが、昨年末、東大柏新キャンパスに竣工した東京大学数物連携宇宙研究機構（IPMU）である。設計にあたってIPMUの研究者が思い描く理想的な研究所を伺ったところ、即座に、「研究個室に囲まれた中心に広間があり、そこに研究者が集い、いつでも学問的な意見の交換ができる場所」だという。このイメージは、大学は対話を基礎とするアカデミアであるべきだということを極めて明確に主張している。ところが、現実の大学の施設は、教師が学生に一方的に話す講義室と教師の個室と実験室、いわば「学問工場」になってしまっている。この初源的ともいえる空間イメージを実現すべく、様々な構成案を検討した。最終的に１、２階に研究支援機能を納め、その上部に研究者のための空間とするという構成に到った。そこは、「都市広場」というべき大広間を中心に据え、そのまわりに77室の研究個室を３層に積み重ねるのだが、四辺のうち一辺だけを一階分傾斜させることで、螺旋構造にする。同種の構成の有効性はYKK滑川寮で検証済みであるが、ここでは中心が内部化され、更に立体化されている。ここでの研究活動を支えるのは議論であり、その道具としての黒板である。様々な場所で議論が起こり（例えばコピー室も議論の場所になる）、どこにいても議論の気配が感じられ、それに自由に参加できるような関係が、この螺旋構造で可能になり、研究者たちはこの場所をそのように使いこなしている。螺旋を登り切った屋上には野外劇場があり、気持ちのいい時期には研究集会の場として活用できる。

外部は、柏キャンパスのアーバンデザインルールとも言うべき、帯状広場に沿った壁面位置、アーケードの設置、そして左右の建物との同調（RC打ち放しの壁面仕上げ、鋼製足場材の使用など）をしつつ、この建物が特別な位置、すなわち、柏の葉地区の都市軸を受け止めなければならない位置にあることから、屋上の舞台を覆うように巨大なパーゴラが掛けられている。

（大野秀敏）

IPMUの構造

予算が潤沢ではないこと、研究所という性格上静謐な空間が求められたこと、隣接する建物がＲＣの打ち放しであること等からＲＣ造で計画した。正方形が入れ子状に重なる平面の特性を生かして、外壁および研究室と廊下の隔壁を耐震壁とし、靱性にはあまり期待せず、耐震壁を主要耐震要素とした強度型の建物とした。住宅の居室程度のスケールの研究室に大きな柱梁型を出したくないので細い柱で短スパンのラーメン構造とし、立面で見たとき耐震壁を千鳥状に配置することで鉛直荷重、水平荷重に対する柱梁の曲げモーメントを小さくし、柱梁ともに400mm角程度の比較的小さな断面とした。最終的な姿は、端部を柱梁で補剛した壁構造とも言える中間的な性格の構造システムになった。

一方、一部には10m程度の比較的大きなスパンの床もあるので、設備に配慮して大きな梁を設けず、ボイドスラブとした。（桐野康則、大野博史）

IPMU ３（IPMU広報誌）

ガリレオ・ガリレイ

この建物の設計を進めるうちに、いろいろな意味でイタリアと深い縁が生まれてきました。この建物の中心的な空間である藤原ホール３階の広間に入って北側を見返すと、一部屋大のガラス張りの箱が天井から宙づりになった不思議な風景に目が行くでしょう。この風変わりな建築的エレメントの目的は、外部に直接面することの無いホールに光を取り入れることです。これはいわば空中に浮かぶ中庭ですから「パティオ」と名付けました。パティオの壁に反射した外光がホールを満たし、空に開く他の開口から射す光と一緒になってホールを光りで満たします。伝統的なパティオは鉢植えの花で飾られ、美しい絵タイルで覆われます。IPMUのパティオも絵タイルで覆い、絵のモチーフとして天文に関係のある主題がふさわしと考え、相原副機構長に相談しました。いくつかいただいた候補のなかから、近代天文学の基礎を築いたガリレオ・ガリレイ(1564-1642)の『星界からの報告』(1610年発刊) に掲載された星座のスケッチを使うことにしました。金沢工業大学のご好意により、「オリオン星雲」と「プレセペ星雲」のガリレオのスケッチ（スケッチの上に重ねられた円は私の加筆です）が青い絵付けで転写されています。この絵の選択作業のなかで、工事が行なわれた2009年が、偶然にもガリレオが望遠鏡で天体観測をしてから４００年目の記念すべき年だということも知りました。そこで、ホールの真ん中に建つ柱（これに私はオベリスクという名前を付けました）の入り口側の面にもガリレオの「宇宙は数学という言葉で語られる」という一節を刻みました。これは、数物連携の思想を適確に表現しているといことで推薦を受けました。

柏キャンパスのなかのIPMU

建物の内部について説明する前に、この建物のキャンパスのなかでの位置の意味を説明した方が良さそうです。IPMUは、キャンパスを東西に貫通する広場に面して、他の研究棟と並んで建っています。明文化はされていませんが、「広場」に面した建物には一定の形態上のルールがあります。まず、南面の壁面は広場に沿って並び、足下には吹き放しの歩廊を設けます。また、建物の高さも約３１mで揃えます。建物の外壁材料として主に打ち放しコンクリートを使います。これらの条件のなかで、高さを揃えようと建物自身を高くすると、後述するような共通の広間を研究個室で囲みたいというIPMUの研究者の希望が叶えられなくなりますので両側の建物より低くなっています。この点に関してはルール違反かも知れません。ただ、その差を少しでも埋める様に屋上に、巨大な鋼製のパーゴラを設けました。

このパーゴラは都市デザイン的なスケールでの意味も持っています。TX線柏の葉キャンパス駅方面から柏キャンパスに向かうケヤキ並木に縁取られた道路は柏の葉地区のいわば目抜き通りですが、税関研修所を過ぎてキャンパス前のT字の交差点に近づくと少し西に振れます。すると、このパーゴラとその背後にあるアンフィシアター、そして紫色のタイルが貼られたペントハウスが道路の真正面にキャンパスの樹々越しに現れます。パーゴラは都市軸を受け止め、柏キャンパスの顔となる風景の一つを形成しています。

対話の空間

IPMUの研究者が思い描く理想的な研究所の姿は、研究個室に囲まれた中心に広間があり、そこに研究者が集い、いつでも学問的な意見の交換ができるというものでした。私はこの理想像に大変強い感銘を受けました。これは、我々が働く大学は、対話を基礎とするアカデミアであるべきことだということを主張しています。ところが、現実の大学の建物はいつの間にか、教師が学生に一方的に話す講義室と教師の個室と実験室だけになってしまい、いわば学問工場になろうとしています。IPMUの研究者が抱かれた対話の空間への切望は、大学の施設のあり方に対する根本的な異議を突きつけていると感じました。そういう認識を得て、私たちは様々な構成案を検討した結果、到達した大学の研究施設の理想像は「工場」ではなく「家」であり、それを体現する建物の構成は、１階と２階に研究支援機能を納め、その上部に大広間を設け、そのまわりに77室の研究個室を配するというものでした。

今「大広間」と書きましたが、それは「都市広場」というべきかも知れません。世界の都市の伝統的な「都市広場」はいずれも、多様な背景を持つ人々が集い、モノと知識を交換する場所だったからです。そうすると、次の課題として、言葉の比喩に過ぎない「都市広場」をどのように建築として形態化するかということになります。この問に対する私たちの回答は、「螺旋空間」と「多様な視線の交錯」です。

螺旋空間

「都市広場」（これもイタリア風に「ピアッツァ」と名付けました）を取り囲む研究個室は螺旋状に配されています。もう少し具体的に言うと、四角形の建物の外周に部屋を配し、四辺のうち一辺だけを一階分傾斜させます。つまり、緩傾斜の階段状廊下を端まで進むと一階分移動できるので、廊下伝いに三周すれば、三階に渡って並ぶ研究室の全てを巡ることになるという空間構成です。この構成は研究所のメンバー全員の平等な関係を具現化し、廊下をめぐるとき意識は常に中心に向かい広間の求心性を強化します。この螺旋構造は、実は、広場に沿ったコロネードから始まっています。大階段を経て、二階エントランス、外壁に絡んだ階段とうねりながら三階まで上がってきて、これが研究個室の渦巻く列に繋がり、最後は屋上のパーゴラに至ります。ところで、螺旋は建築史にときどき現れます。最初は、再びイタリアですが、万能の天才レオナルド・ダ・ビンチ（1453-1519）の名前が真っ先に思い浮かびます。彼は螺旋に大きな可能性を見いだしたらしく、螺旋の回転翼をもつヘリコプーターの構想、スクリューポンプ（これはアルキメデスの考案といわれる）、そして建築ではフランスのシャンボール城の二重螺旋の階段の設計に関与したとも伝えられています。螺旋は、日本の近世にもあります。それは、サザエ堂と呼ばれる建築形式で、江戸時代に関東、東北に多数建てられました。現存するサザエ堂で一番有名なものは福島県会津若松市の「会津さざえ堂」と通称される「円通三匝堂」(えんつうさんそうどう) （1796）です。昇りと下りを別ルートにできる二重螺旋構造をもった通路沿いには三十三観音像が安置され、善男善女はそれを順に御参りします。つまりインスタントお札所参りです。垂直の建物を発展させなかった日本の伝統的建築のなかにあっては、これは例外的建築です。２０世紀になると例が増えます。代表格はアメリカの建築家フランク・ロイド・ライト（1867-1959）のニューヨークのグッゲンハイム美術館（1956-1959）です。螺旋は、めくるめくような空間体験とともに無限に上昇する力をもち、世界中の建築家や工匠の関心を引いて止まなかったようです。

場所の連鎖としての建築

IPMUの「都市広場」は螺旋的動線によって性格付けられていますが、それと相補う様に、「視線の多様な交錯」が図られています。建築は　人間と人間の関係の枠組みを提供する装置である、と私は考えています。螺旋状の廊下の壁に穿たれホールに開く開口群、宙づりのパティオ、ホールの東角に立ち上がるセミナー室（4階と５階はバルコニーと名付けられています）など、様々な高さと方角で繰り広げられる研究者の活動の全部、あるいはその断片が相互に目に入ってくるはずです。このことによって居住者はIPMUの活動に知らず知らずに巻き込まれ、アカデミアの一員であることを深く意識することでしょう。

建築はまた、自然と人間の関係の枠組みを提供する装置である、と私は思っています。この建築を訪れたひとは、柏キャンパスの内外の風景を全く新しい視点から眺められることに気づくでしょう。ロジアから眺める道沿いの樹々の樹冠の連なり、大階段から見下ろす帯状広場の舗石、屋上のアンフィシアターから眺める柏の葉公園の大パノラマ、２階玄関から３階玄関に向かう階段から眺める物性研の大きな空洞など、見慣れた風景を違った高さから、違った角度で眺めると、今までとは違った意味を帯びて立ち現れてくるはずです。

ある意味では、この建物は個性的な風景で性格づけられた場所の連鎖として出来ています。こうした空間の構成方法は、イタリアルネッサンスには無い特質であり、むしろ、日本建築や日本庭園の空間構成法の特質です。

最後に、この建物の建築家として、過分な期待というか、妄想に近いのかもしれませんが、IPMUで活動する研究者が宇宙空間を構想し、その謎を解明しようとするときに、この建物が何かのきっかけを提供できればと密かに願っています。

大野秀敏（IPMU設計者、東京大学大学院新領域創成科学教授）