

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 27 日現在

機関番号：33919

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2013～2015

課題番号：25870882

研究課題名(和文) インドにおける既存寺院を核とした増築による都市空間の更新過程に関する調査研究

研究課題名(英文) Study on Updating Process of Urban Space by Extension and Construction Surrounding Existing Hindu Temple in INDIA

研究代表者

柳沢 究 (YANAGISAWA, KIWAMU)

名城大学・理工学部・准教授

研究者番号：60368561

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,100,000円

研究成果の概要(和文)：融合寺院という既存のヒンドゥー寺院を核とした増築現象を対象に、その空間構成、形成の条件と過程、周辺および景観への影響を、都市・建築・街区の各スケールにおいて明らかにすることを試みた。その結果、対象地の寺院の4割が融合寺院となっていること、この現象が100年以上前から継続的に生起していること、住居の床面積増大という開発圧力を受容し、また土地と寺院の一体的売買など所有権の変化がありつつも、宗教やコミュニティの規範に基づく寺院を維持する強い力が働いており、寺院が変容する都市内の「定点」として作用し、都市空間における時間的表現や聖地としての特性の維持に関与していることなどが明らかとなった。

研究成果の概要(英文)：The purpose of this study is to consider the various aspects of "fusion temple", that is a phenomenon of extension and construction surrounding existing Hindu temples, focusing on its spatial formation, forming condition and process, and effects on surrounding townscape and environment. Our investigation revealed it as follows. The number of fusion temples accounts for 40 percent of total Hindu temples in the survey area in Varanasi old city. This phenomenon dates back more than 100 years. Although, fusion temples accept demand to increase floor area around existing temples, and are often trafficked along with land contract, there is strong force, based on religious or communal norm, to keep them not to be demolished and to remain living temples. Fusion temples, working as "fixed points" in transforming urban space, contribute to represent the flow of time in the city and to maintain characteristic of Varanasi known as one of the most sacred cities.

研究分野：建築計画

キーワード：ヒンドゥー教 ヒンドゥー寺院 ヴァーラーナシー 増築 インド 都市空間更新 都市景観

### 1. 研究開始当初の背景

〔融合寺院〕とは：元々独立して建つ寺院が、その構造体と機能を維持しながら、周囲の建物の増築によって部分的／全体的に包含される現象およびその結果形成された（と考えられる）建築物（図1）を指す、研究代表者による呼称である。ヴァーラーナシーには数多くのヒンドゥー寺院があるが、その少なくない部分が〔融合寺院〕となっていることが確認された。母体となる寺院に格別な宗教的重要性や建築的特徴は無い。ありふれた現象であるため現地では等閑視されており、この現象に触れる既往研究はインド内外を問わず管見の限り見られない。

注目すべきは、これが既存寺院を地形と同等の前提条件として受け入れ、その上に新たな建設を重ねるといって極めて単純な手法により実現していると考えられる点であり、その結果独特の都市景観が生まれているという事実である。この現象を都市空間を更新するシステムとして評価できないだろうか。

近年我が国では、景観法（2005）や歴史まちづくり法（2008）の制定が示すように、歴史性のある景観を都市の重要な価値と見なす考え方が定着してきた。しかしながら、京都や奈良といった豊富な歴史的な文脈を有する都市はむしろ稀であり、郊外住宅地やニュータウンあるいは戦災により歴史的市街を失った都市など、そもそも依拠すべき歴史性が非常に薄い都市が多いのが我が国における現実である。そのような都市において、いかにして将来にわたって歴史性を担保した都市空間および景観形成が可能か、というのが本研究の根本的な問題意識である。

人間は時間的な生物であり、空間において時間的痕跡が読み取れることが居住環境の豊かさに繋がる、という環境デザインにおける歴史性の本質的意義を論じたのはケヴィン・リンチ（『時間の中の都市』1974）であった。その指摘が示すように、都市における歴史性とは、その地における経時的な人の営みが、過去だけでなく未来にわたって、空間的に蓄積され表現されることで形成されるものである。そのように考えれば、過去に連なる限られた「歴史的建築」だけでなく、現在の都市に普通に見られる、さほど「歴史的ではない」要素をも都市の歴史的営みの一部として捉える視点の転換が、まずは必要であろう。そして次代の更新にあたって、それら

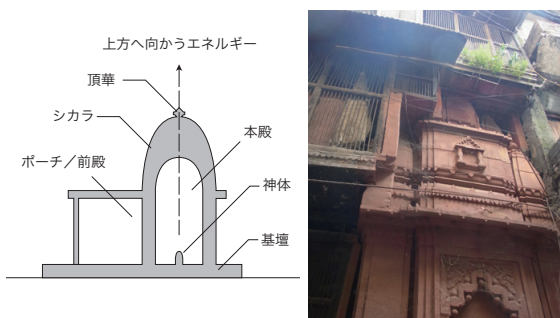


図1 ヒンドゥー寺院の基本構成と「融合寺院」

を都市の記憶（時間的痕跡）として物理的に継承・蓄積していくための具体的な方法論が求められる。これは既存ストック活用という、もう一つの現代的テーマへの応答ともなる。

### 2. 研究の目的

〔融合寺院〕という現象の〈場所の記憶を物理的に継承しつつ都市空間を更新するシステム〉としての有効性を検討するために、その空間構成の特質、形成の条件と過程、周辺および景観への影響を、都市・建築・街区の各スケールにおいて明らかにすることが、本研究の目的である。

### 3. 研究の方法

(1) 都市スケール：これまでの研究成果を基に、ヴァーラーナシー中心市街を対象とする悉皆調査を行い、寺院に占める〔融合寺院〕の割合を明らかにし、また建築的形態の類型化を行う。現象の全体像を把握するとともに、都市の中での存在感を明らかにする。

(2) 建築スケール：特徴的な事例を抽出し、個々の〔融合寺院〕の空間構成（平面・断面）の特質および使われ方を実測調査により明らかにする。また、住民へのヒアリングにより、具体的な形成プロセスや所有関係の変化を把握し、〔融合〕に至る条件を検討するとともに、内包された寺院の生活意識の中での位置付けを明らかにする。

(3) 街区スケール：複数の街区を対象として、古地図および地籍図の比較を交えながら、(1)(2)の成果を総合し、街区の物理的変化を復元的に検討し、そのダイナミクスと都市空間および景観形成上の意義と問題点を明らかにする。

(3)については現在研究のとりまとめを行なっているため。以下では主に(1)(2)の成果をまとめる。

### 4. 研究成果

#### 4-1. ヒンドゥー寺院と「融合寺院」

(1) ヴァーラーナシーのヒンドゥー寺院  
本稿におけるヒンドゥー寺院とは、その構造や規模に関わらず、ヒンドゥー教の神々を祀る施設を指す。基壇の上に本殿が載り、その前方にポーチが付くのが、ヴァーラーナシーにおける小規模なヒンドゥー寺院の一般的構成である（図1）。ポーチが省略される、あるいはポーチの代わりに壁で囲われた前殿が附属する場合もある。本殿内部の聖室には神像（あるいはリング）が据えられ、聖室の上部構造であるピラミッドあるいは砲弾状の屋根は、サンスクリット語で「頂」の意であるシカラと呼ばれる。寺院は聖なる山と同一視され、聖室の中心部とシカラの頂部にある頂華（ストゥーピ）を結ぶ垂直軸は、聖なるエネルギーの上昇運動を象徴する。

#### (2) 融合寺院の判定条件

ヴァーラーナシー旧市街中心部の調査範囲内の全街路を歩き、ヒンドゥー寺院を目視

を確認し、位置を記録するとともに写真撮影を行った。立地上また融合寺院の特性上、街路から視認しにくい寺院も少なくないため、同時に寺院の位置が記載された1929年製の都市地図を手がかりとして、周辺住民への聞き取りを並行して行いながら寺院を確認した。

それらのヒンドゥー寺院のうち、次の4条件をすべてを満たすことを確認したものを融合寺院と判じた。①形態的な相貫：融合の核となる寺院と融合する相手の建物（以下「核寺院」「相手建物」とする）が、空間・外観上、壁厚以上に重なり合っている。②核寺院の自立性：相手建物を仮に除去しても核寺院が構造的・空間的・形態的に自立する。③相手建物の依存性：核寺院を仮に除去すると相手建物が構造的・空間的に成り立たない。④相手建物の空間性：相手建物が壁・屋根等により覆われた恒久的内部空間を有する。

### (3) 融合寺院の数と分布

現地調査で確認された530件のヒンドゥー寺院のうち、融合寺院及びニッチや露天に神体が置かれている寺院などを除いた建築的に独立している形態を持つ寺院、すなわち将来的に融合寺院となりうる可能性のある寺院（以降「独立寺院」とする）は245件である。それに対して、融合寺院と判定されたものは155件であった。融合寺院が過去のある段階まで独立寺院であったとすれば、ヴァーラーナシーの調査範囲にある（あった）独立寺院のうち、約4割が融合寺院となっていると考えることができる。

上記の調査により得られた寺院分布図（図2）から読み取ることができる融合寺院の分布の特徴は、次の2点である。①調査範囲北西部はムスリムが多く居住する地域であり、そこにはヒンドゥー寺院自体が少なく、従って融合寺院の数も少ない。それ以外の地域では、融合寺院は概ね均等に分布している。②店舗の建ち並ぶ繁華な通り沿いでは、融合寺院が比較的多く分布する。高密度の商業地域であるために、床面積を増すことへの要求が強く、その結果融合寺院化が促進されている可能性がある。

### (4) 融合寺院の4類型

融合寺院における核寺院と相手建物の融合の度合いを検討するために、確認された融合寺院155件について、「頂華を被覆する融合であるか否か」「平面的な融合の程度」と

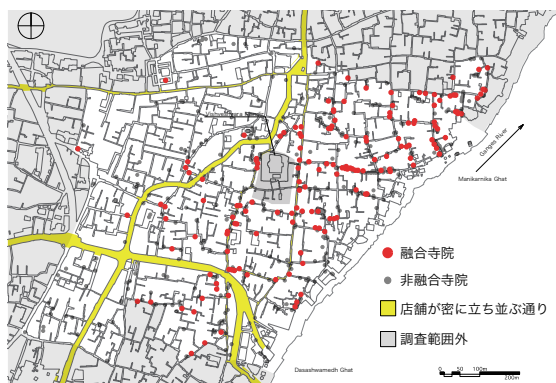


図2 ヒンドゥー寺院と融合寺院の分布

いう2つの指標を用いて、融合寺院の形態の類型化を行い、A～Dの4類型を得た（図3）。

①A型＝頂華露出／平面部分型：全類型中最も数が多い（45%）。頂華が露出し、核寺院の元々の外観が大部分維持されており、融合の度合いは低い。清掃の痕跡や供物が観察され、活発に使用されていると思われる寺院の多くはこのタイプに含まれる。②B型＝頂華被覆／平面部分型：上部構造が隠れ壁の一面だけが露出しているタイプと、寺院外観を大部分現すが頂華近傍のみ被覆しているタイプの2種が見られる。頂華を覆うべきでないとする教義に反するためか、全類型中最も数が少ない（11%）。③C型＝頂華露出／平面全体型：聖室を含む寺院の平面全体が包含されているが、シカラ上部だけは露出しているタイプ。頂華開放の教義に従う明確な意識が見られる一方、核寺院が占有物であるという意識も伺われる。④D型＝頂華被覆／平面全体型：上部構造を含む核寺院全体が相手建物に完全に包含されているタイプ。全類型中融合の度合いが最も高い。寺院の占有あるいは床面積増大の要求など、融合を推進する力が強く働いているケースと考えられる。

寺院の4割が融合寺院になっているとはいえ、その半数近くは核寺院と相手建物の一部が重なる程度の融合度合いが低いもの（A型）である。寺院の頂華部分を覆うことは教義上避けるべきとされているにもかかわらず、融合寺院のうち29%（B・D型）もの事例で頂華を含んだ融合がなされていることは注目される。C・D型は寺院を丸ごと包み込む高次な融合形態であるが、あわせて38%と高い比率を示している。全体として見れば、融合の程度の低いものと、強く融合をしているものが半々程度であることがわかる。

## 4-2. 「融合寺院」居住者へのインタビュー

### (1) インタビュー調査の概要

確認された融合寺院のうち、特に融合の程度が顕著な事例や典型的な融合形態を示す事例を選出し、融合寺院の形成にいたる背景と寺院への意識を探るために、寺院の居住者に現地通訳者を介したインタビューを実施した（全14件）。以下にインタビューを通して得られた知見を項目別にまとめる。

### (2) 対象者および建物のプロフィール

【所有関係】12件において、居住者またはそ

		頂華（ストゥーピ）の被覆	
		頂華を覆わない	頂華を覆う
平面的な融合の度合い	平面の一部	A型 70件 (45%) 	B型 25件 (16%) 
	平面全体	C型 38件 (25%) 	D型 20件 (13%) 

図3 融合寺院の4類型

の家族が融合寺院＝母体となる核寺院および融合の相手建物双方の所有者であった。核寺院と相手建物が区分所有されている形跡は、管見の限り見られなかった。個人所有されている核寺院には、高名な巡礼路の一部である寺院や、数百年前には王族が所有していたと伝えられる寺院も含まれている。

【職業およびカースト】 居住者の職業は仕立屋・政治家・サラリーマンなど多様であり、一定の傾向はない。居住者または所有者のカーストを確認できた 10 件のうち、バラモンに属するのは 5 件であった。融合寺院の核となっているヒンドゥー寺院は、必ずしもバラモンによって所有されていないことが確認された。またジャイナ教徒が寺院を含む所有者である事例も確認された。

【建物の用途】 全ての事例で、核寺院は神体を有し寺院機能を維持している。また全ての事例において相手建物の用途は、店舗や事務所と複合する場合もあるが、主として住居である。このことから、これらの融合寺院は居住空間を拡張する目的の増築の結果生じた可能性が高いと考えられる。

【居住年数】 いつから現在住む地に一族が住んでいるかを尋ねると、約半数の事例では「曾祖父の代から」「100 年前」といった、とにかく昔から住んでいるという曖昧な回答であるが、残りの半数では比較的近年に寺院付きの土地・建物を購入し移住してきている。ヒンドゥー寺院を含む土地や建物の売買が、現在でも一般に行われていることがわかる。

【融合寺院化の経緯】 融合寺院に至る具体的な経緯についてインタビューから得られた情報は多くない。しかし 3 件の事例で、対象者の祖先が元々独立していた寺院を増築により融合寺院化したことが語られ、また 6 件の事例では対象者自身が増築による融合寺院化に関与している。これらの年代は、数年前から百年近く前にわたり、融合寺院という現象が、特定の年代によらず、継続的に生起していることがわかる。

#### (3) 核寺院に対する意識・扱い

【寺院での祭祀】 居住者または所有者がバラモンではない場合を含む 12 件の事例において、核となるヒンドゥー寺院での日常的な祭祀（プージャ）は居住者自身やその家族で行っている。シヴァラートリー等の大祭礼時には高僧を招き特別なプージャを行うこともあるという。一方で寺院の管理や祭祀を近隣や店子の店舗の人々に委ねて、居住者／所有者が寺院の運営にほとんどタッチしない事例も確認された。

【寺院の外部への開放性】 「寺院はプライベートかパブリックか」と尋ねると、大半の事例で「プライベート」＝居住者のための寺院であり、積極的に公開していないとの回答が得られた。「パブリック」である寺院は街路に対して積極的に門戸に開いている。ただし「プライベート」な寺院でも、外部から参拝依頼があった際にそれを拒否することは

ないという。

【寺院に関するタブー】 7 件の事例で、寺院あるいはシカラの上部に建物を作ってはいけないという主旨の言及があり、ヒンドゥー寺院の本殿上部を建築物で覆うことはタブーであるとの認識が、ある種の通念として共有されていることがわかった。しかし実際には、多くの融合寺院において寺院の上部は増築された建物で覆われている。その矛盾に対して居住者は、「(増築部とシカラは) ちょうど触れているだけで覆いかぶさってはいない」「人が生活する部屋ではなく倉庫である」といった説明を加え問題無いとする。また寺院のシカラ上部を塞いだ代わりに新しいシカラを屋上に新設する、といった代替措置がとられているケースも見られた。シカラ上部への建設がタブーであることは共通に了解されているが、その解釈は人によって異なりうる幅の広いものであることがわかる。寺院が生活空間の一部になっている状況に伴うタブーとしては、肉・魚・ニンニク等不浄に属する食の禁忌とともに、少数ではあるが月経時の女性や死の不浄の立入りについての言及があった。

### 4-3. 内部空間および使われ方の特徴

#### (1) 建物の実測および使われ方調査の概要

よりミクロな視点で融合寺院の実態を明らかにするため、その内部空間の構成と使われ方の特徴について考察する。先述した旧市街中心部を対象とした寺院の悉皆調査を通じて観察された融合寺院もしくは融合寺院になりかけている典型的な事例について、許可を得られた場合に限り平面図・断面図の実測および写真撮影を行った。合計 27 件の実測調査を行い、その中から特徴的な事例をまとめて報告する。以下では調査で確認された件数を付記するが、いずれの現象も程度の差はあれしばしば観察されるものである。

#### (2) 融合寺院の特徴的な空間

##### ①参拝者への配慮

融合の程度にもよるが、融合寺院は街路から寺院の存在を視認しにくいものが多い。そのような状況に対して 7 件の事例で、壁ではなく鉄の柵で寺院を囲んだり開口部を設けたりして、街路から寺院が見える工夫を意図的に行っていることが確認された。これは公共性を帯びた寺院を私的に占有してしまったことへの代替措置としての対応と考えられる。図 4 の事例ではフェンスにより入口から寺院が見通せるようになっている。また、前殿部を室内化したかわりに北側の開口からも本殿内部に礼拝できるように工夫されている。

##### ②寺院領域の拡張

寺院が住居に包含されたタイプの融合寺院では、寺院が雑多な生活空間の中に溶け込んでいるケースが少なくない。しかし 7 件の事例では、寺院のある空間が祭祀専用の場として他の生活空間から区画されていた(図 5)。

その空間には神具や祭祀に用いる道具のみが置かれ、寺院の延長の領域として扱われている。寺院を住居で包含しながらも、どうか寺院の聖性を維持しようとする意思の反映と考えられる。

### ③歪められた生活空間

融合寺院という現象が社会的にある程度許容されている一方で、寺院建築にはなるべく手を加えるべきではないという通念も強くある。それゆえ生活空間の中に寺院が取り込まれた場合、その寺院の物理的存在が生活の利便性に優先し、生活空間が歪んでいる場合は少なくない(4件)。図6の事例では、2階に貫通したシカラの周囲に窮屈そうにキッチンが配置されている。

### ④寺院周囲の仮設的空間化

仮設的空間化とは、寺院周囲に小屋掛けをしたり波板や布などをを用いた仮設的な屋根や壁により空間化している状態のことを指し、5件が確認された。図7の事例では寺院周囲に波板で覆いを作り、布で空間を仕切り生活を営んでいる。このような状況は寺院に隣接する建物の住人の生活空間が拡張された結果生じたものである。この状態は前述の融合寺院の判定条件④(仮設的小屋掛けや塀囲いとの区別)を満たさず、したがって融合寺院とはいえない。しかし、布や波板などの仮設的な素材がレンガや石などの恒久的な素材に変化し本格的な空間化がなされると条件④を満たし、融合寺院となる。つまりこの状況は融合寺院に至る中途段階を示していると考えられる。

### (3) 融合寺院の特徴的な使われ方

#### ①本殿内部の利用

融合寺院の中には、神体の納まる本殿内部さえも居住空間や店舗として利用される事例がある(6件。うち5件は店舗)。いずれも神体は残されている。このような状況は寺院の聖性の観点からは好ましくないと認識されているが、実用上の要求が勝った結果としてしばしば見られる(図8)。

#### ②シカラ/頂華(ストゥーピ)の開放

先に述べた通りシカラおよびその先端の頂華(ストゥーピ)はヒンドゥー寺院において極めて重要な意味をもつため、増築の際にもシカラ(少なくとも頂華)を覆うべきではないとされている。そのため融合寺院にはシカラを外部に開放するためのさまざまな工夫が見られる(7件)。図9(左)は本殿と前殿は完全に室内化されているが、シカラのみを屋上に露出させている。図9(右)はシカラの周囲を階段が覆っているが屋根は無く、かろうじて頂華は上空に開放されているものである。

#### ③寺院躯体の即物的利用

前述したように、寺院建築(特にシカラ)に手を加えることを忌避する傾向がある一方で、図10のように上階の梁を支える構造体として利用したり、シカラに棚を造りつけたり、邪魔な柱を除去するなど、寺院建築を即物的に扱う例はしばしば確認される。

### 4-4. まとめ

融合寺院と呼びうる寺院は、旧市街中心部

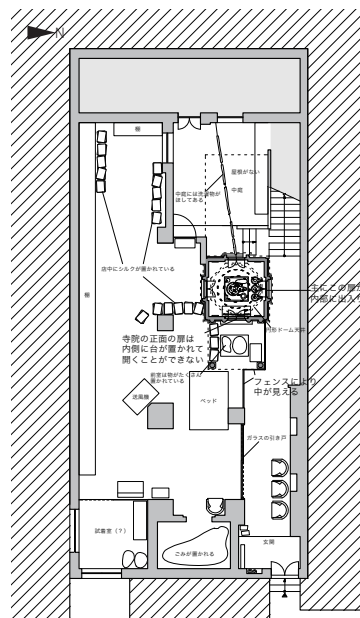


図4 参拝者への配慮 1/200

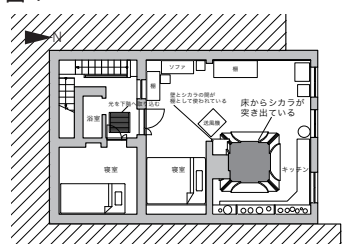


図6 寺院により歪められた生活空間(2階) 1/200

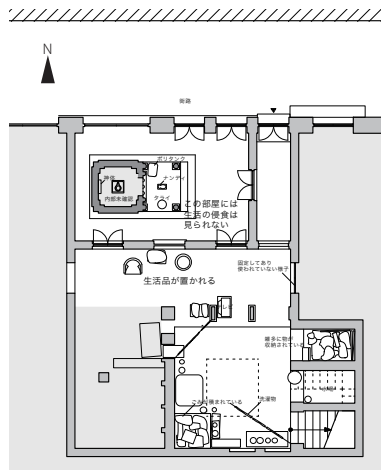


図5 寺院領域の拡張 1/200

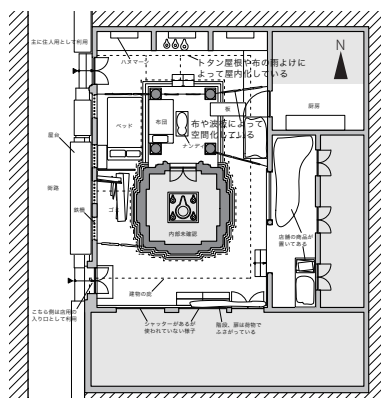


図7 寺院周囲への仮設的増築 1/200

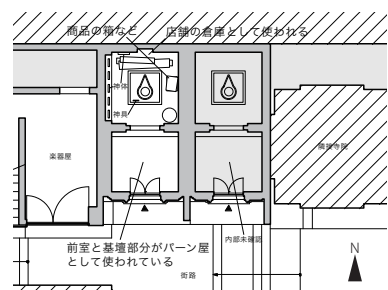


図8 本殿内部の使用 1/200



図9 屋上にシカラを開放 頂華の開放



図10 寺院の即物的利用

の調査範囲に限って見れば、独立した形態をもつ寺院の約4割を占める。このように融合寺院が多数存在することの背景には、歴史的に長い時間をかけてきわめて高密度に発達した旧市街に、ヒンドゥー教の聖地であるゆえに非常に数多くの寺院が存在するという、ヴァーラーナシーの都市固有の状況が前提としてあることは、一見して自明であるがあらためて確認しておきたい。このような状況下の都市空間に強い開発圧力がかかった時、土地利用密度の低いまま残る寺院の土地に開発対象として白羽の矢が立つのは、ある意味では自然であろう。一方で、寺院を維持・存続させようとする力も弱くない。本稿では詳しく論じることができなかつたが、ヒンドゥー寺院は原則的には破壊・移転・転用することができない。周辺住民に篤く信仰されている寺院の場合は、周囲からも寺院を残す方向に圧力がかかる。仮に寺院建築に多少手を加える場合も、ポーチはよいが本殿やシカラに手を付けてはいけなく、といった制限がかかる。このように、ある寺院のある土地が何らかの開発の対象となった際、開発圧力の強さや寺院を含む土地所有者の意向、寺院の重要度等の諸条件に応じて、異なった対応がとられるのだと考えられる。

開発圧力がきわめて強く、寺院を残す方向の力を大きく上回る場合、ヒンドゥー寺院は破却・移転等されるだろう。現代ではその事例を見聞することはほとんどないが、歴史的には都市にムスリムが大量移入した際に寺院の破却が繰り返し行われている。大きな開発要求を満たしつつ寺院の存在は継続するオプションとして、寺院建築を解体した上でより床面積の大きな建物を建設し、その一室に従前の寺院機能を充て運用する方法がありうる。逆に、開発圧力がある程度小さい場合は（たとえば寺院敷地内に寺院管理者が居住用スペースを設ける等）、寺院の周囲に仮設的建築を「付加」といった措置で足りるであろう。融合寺院はその中間、一定程度強い開発圧力を受け容れ（床面積を大幅に増大させ）つつ、同時に建築を含む寺院を存続させるという条件を満たす手段として現出している。

開発（床面積増大）と寺院の存続という、矛盾する要件を並立させる原因となっているのは、寺院建築の聖性の揺らぎ、あるいは幅の広さである。神聖な存在の覆屋としての寺院建築は、日本や諸宗教においてもそうであるように、聖なる存在（に準ずる存在）と見なされる。その一方で、ヒンドゥー寺院において最も重要なのは場所とそれと結びつく神体であり、寺院建築そのものはあまり重要ではないと考えられている。そのような寺院建築の聖性に対する解釈の幅が、寺院建築に一定程度手を加えることを許容しつつ、破壊や過度の改変を抑制し、ここで見てきたような様々な融合形態や使われ方のバリエーションを生んでいると考えられる。

## 5. 主な発表論文等

（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）

〔雑誌論文〕（計 2 件）

①柳沢究：『融合寺院』とは何か：ヴァーラーナシーにおけるヒンドゥー教寺院を核とした増築現象について」、多民族社会における宗教と文化、vol. 19、p. 3-18、2016年3月、査読無し

②柳沢究：「建築・都市空間における時間の蓄積」、西山文庫ニュースレター、No. 66、2015年夏号、p. 13-14、NPO 法人西山卯三記念すまい・まちづくり文庫、2015年9月、査読無し

〔学会発表〕（計 5 件）

①長屋美咲・山本将太・柳沢究・小原亮介：「ヴァーラーナシー（インド）における既存寺院を核とした増築現象に関する研究 その4：内部空間および使われ方の特徴」、日本建築学会大会、東海大学（平塚）、2015年9月4日

②柳沢究・小原亮介・山本将太：「ヴァーラーナシー（インド）における既存寺院を核とした増築現象に関する研究 その3：居住者へのインタビューに基づく背景と寺院への意識の考察」、日本建築学会大会、東海大学（平塚）、2015年9月4日

③小原亮介・柳沢究・山本将太：「ヴァーラーナシー（インド）における既存寺院を核とした増築現象に関する研究 その2：建築形式と立地形式から見た融合寺院の特徴」、日本建築学会大会、東海大学（平塚）、2015年9月4日

④柳沢究：「ヴァーラーナシー（インド）の融合寺院に関する研究」、国立民族学博物館共同研究会、東北大学（仙台）、2015年6月1日

⑤小原亮介・柳沢究：「ヴァーラーナシー（インド）における既存寺院を核とした増築現象に関する研究：寺院の分布と融合のパターン」、日本建築学会大会、神戸大学（神戸）、2014年9月12日

〔図書〕（計 1 件）

藤木庸介編・柳沢究ほか著：「比較居住文化論（仮題）」、世界思想社、総ページ数 230、2016年8月（刊行予定）

## 6. 研究組織

(1) 研究代表者

柳沢 究 (YANAGISAWA KIWAMU)

名城大学・理工学部・准教授

研究者番号:60368561