日本の伝統的民家における小屋組荷重の伝達部材からみた軸組構成の系統的記述

木造軸組構法の空間構成に関する方法論的研究 その3

SYSTEMATIC COMPREHENSION OF FRAMING FORMATION
FOCUSSING ON THE MEMBERS SUPPORTING ROOF LOAD
IN JAPANESE TRADITIONAL TIMBER HOUSES

Methodological studies in the spatial composition of wooden framework systems Part 3

堀江 亨*

Tooru HORIE

This paper aims to grasp the framing systems in Japanese traditional timber houses. According to the transfer routes of roof load, diversities of directions and the number of supporting members are defined. Ranking the arrangement of transfer routes whether in the core structure or in the outer structure hierarchically, various reasons of the more or less of supporting members are clarified as compared with the displacement through the framework. Analyzing the composition of transfer routes for each house, it's revealed that the characteristics of framing systems are determined by two factors; one is the potential of spatial expansion between core and outer structure, the other is the complication of framing formation such as piles of beams, girders and posts.

Keywords: traditional timber house, framing system, transfer route of roof load, core structure, outer structure
伝統的民家, 架構法, 荷重経路, 上屋, 下屋

1. 序

本研究は、日本の伝統的民家における架構法を系統的に記述することにより、軸組構法から生ずる空間の構成原理を明らかにすることを目的としている。分析対象は、近世初頭以降に建設された垂木構造または檼首構造による草葺農家の軸組架構とする。分析の範囲は、上部の小屋組が載る範囲である上屋と、その周辺の下屋により構成されている柱・梁の主架構部分を扱う。

前編までの経過は、まず初編¹⁾において、構成材の配置に関わる述語を定め、軸組における横架材の名称と位置を規定した。次いで前編²⁾では、小屋組の荷重を受けている横架材の位相を、その高さや水平領域の諸区分により分類し、横架材の配置の多様性を類型化した。前編の分析では、個々の横架材が占める位置については扱ったが、どのような部材の組み合わせによって小屋組の荷重を下部に伝達しているのかという点には言及しなかった。伝統的民家においては屋根を支える架構方式が多彩で、小屋組の荷重のかかる点を逐一柱で支える場合もあれば、梁組の技巧により荷重がかかる点とは無関係な位置の柱に支持させる場合もある。またこの方式の違いが、地域に固有の架構法を特徴づけている。

本編は、小屋組の荷重(以下、単に荷重とも呼ぶ)を支持する軸組架構の複雑さを、構成部材の集積として系統的に把握することを目

的とする。荷重を伝達するために働く軸組の柱・梁などの部材の連なりを荷重経路と呼び、荷重が軸組部材を材軸方向に伝達することにより荷重のかかる位置に変化が起これば、荷重が移動するというようにする。本編では、荷重経路において荷重が移動する方向と、荷重を伝達するために費される部材数の関係に着目する。

分析対象として、本編では、前編で扱った 35 棟のうち、異なる地域において「～造り」「～建て」のような固有の架構法が用いられている 17 地域(図-1)の代表例各 1 棟と、中世に遡る民家 1 棟の、計 18 棟(表-1)を取り上げた。

2. 荷重経路の記号化

図-2 は、架構と間取りの関係を例示したものである。檼首、小屋束などの小屋組部材の下端が軸組に載る点を荷重点と呼ぶことにすれば、この事例では、檼首の脚部が載る上屋境の荷重点 18 箇所と、小屋束が立つ上屋内の荷重点 6 箇所の、計 24 箇所の荷重点に荷重がかかっている。荷重経路(以下、単に経路とも呼ぶ)とは、荷重点を起点として柱に到達するまでの支持部材の連なりを、一筆書きの路線としてとらえたものである。

たとえば、図-2 の荷重点 1 にかかる荷重は、上屋梁 A の上に載り、束を経て繫梁イを経由し、上屋柱 A と下屋柱 a に到達してお

* 日本大学生物資源科学部森林資源科学科
専任講師・博士(工学)

Lecturer, Dept. of Forest Science and Resources, College of Bioresource Sciences,
Nihon Univ., Dr. Eng.

方向成分 Z_{xy} , YZ_{xy} は、それぞれ Z_x , YZ_x に見られる構成が下屋においてさらに展開したものである。これにより下屋柱の位置を変える自由が生じる。上屋隅部にかかる荷重(隅垂木や隅投首)は、とくに Z_{xy} に対応する。なお方向成分 XZ_{xy} は、本編で扱った民家には見られなかった。また、方向成分 Z_{xyz} , YZ_{xyz} は、 Z_{xy} , YZ_{xy}

図-2 架構と間取りの関係

図-3 荷重経路の記号化

がさらに発展した形として、下屋における垂直方向の荷重移動が加わったものである。これは上屋と下屋にそれぞれ束を配して荷重を伝達するので、上屋、下屋間に横梁材が多重化しなければ対応できない構成である。以下、方向成分の組み合わせにより、最も複雑な XYZ_{xyz} までのうち、対応する経路と部材構成を図示した。

(2) 荷重経路の標準型の設定

図-4a, 4b における移動方向数と経路部材数の対応を見ると、概して移動方向数が増すほど、経路部材数が多くなる傾向が見られる。これは、上屋という限られた範囲で荷重を処理する上屋構造に比べ、上屋・下屋にまたがったより広範囲を利用した下屋構造の方が架構配置が多角化し、空間的にも高次元化するので、それに応じてより多くの部材数を要するという見方により説明できる。ただし、図上の分布はある程度の広がりをもっており、その分布上の位置の相違は構法上の技法と関連していると考えられる。

こうした架構と空間の関係を評価するために、標準的な小屋組の支持形式を次のように考える。図-5 に示すように、小屋組の受け口の部位で、投首をその両端で受ける上屋梁が投首台となるか、あるいは小屋束を束列に沿って配した束踏で受け、荷重は経路するが荷重移動が生じない形式を想定し、柱に至るまでの荷重経路において一部材あたり一方向の荷重移動が行われると仮定する。この場合の経路部材数 t は、移動方向数 d に、投首台または束踏の分(+1)と、柱の分(+1)を加えた値となる。この $t=d+2$ という関係が成り立つような荷重経路を標準型と呼ぶことにする。図-4a, 4b では標準型の経路を、とくに太い枠で囲んでいる。

以下、標準型に比べ移動方向数に対する経路部材数が少ない経路を部材過少型、多い経路を部材過剰型と呼び、各々に生じている構法を考察する。

(3) 部材過少型の荷重経路に生じている構法

小屋組と直接取り合う部位では、標準型における投首台を省略し、投首尻を上屋桁で直接受けている形式が見られた(図-4a: Y_2 , XY_3 など)。これを「桁受け」と呼んでおく。一方、小屋束を受けるために束踏を略し、上屋梁で直接小屋束を受けている形式が見られた(図-4b: X_2 , XZ_{x4} など)。これを「束踏抜き」と呼んでおく。これら両形式は、軸組と小屋組の取り合う部分に一般的に生じうる部材構成である。

これに対して、2 方向の荷重移動を得るために 1 部材で済ませた形式として、図 4-a の YZ_{xy5} に示すような「鉸梁」を用いた構法があった。これは、上屋の垂直成分 Z の移動と、上屋境と直角に下屋に移動する成分 x の移動を、曲がった材を利用して同時に行い、束を省略したものである。また、図 4-a の Z_{xy4} に示すような「投掛梁」を用いた構法では、上屋隅にかかる荷重を下屋の隅柱まで一気に移動するために梁を斜めに掛け、荷重移動 x , y を同時に行なっている。こうした梁を用いた支持形式は、上屋・下屋間の空間を一体化するための下屋構造の技巧として、局所的に見られる構法と考えられる。

一方、柱に関する構法として、図 4-a の YZ_{x2} や YZ_{x3} に見られる「叉柱」を用いた納まりがある。叉柱は下屋に立つ柱でありながら、枝分かれした部分で上屋の荷重を直接受けることにより梁と束を省略したものである。この構法は、上述した梁構法と同様に下屋構造の一種としてとらえられる。これとは別に、柱を用いた構法と

して「棟持柱」による架構が見られ、図-4b においてφ0と表記した。すなわち小屋組部材が通し材となってそのまま地面に到達しているの、他に軸組部材を必要としないという解釈から、経由部材数を0と見なした。同様に部材数を少なくすませている構法が、図-4bのXZ2に示した「棟束」を用いた形式にも見られる。

(4) 部材過剰型の荷重経路に生じている構法

小屋組と直接取り合う部位では、上屋梁の端部を直接柱で受けず、その間に桁を付加した「京呂」(図-4a:φ3, X4, Y4 など)とすれば、経由部材数は標準型よりも1部材多くなる。なお、この納まりは下屋においても生じている(図-4a:Zx6, Zxy6 など)。

また、横架材の接点において、その直角方向あるいは同方向に梁、

桁を重ねた構成(図-4a:φ4, XZ7, YZ6など)が見られる。これを「十字梁」もしくは「重ね梁」と呼んでおく。これとは別の形態として、同じ移動方向に対して2部材以上の横架材を費した形式がある。たとえば図-4aのXYZ7では、同方向Yへの荷重移動のために高さの異なる二段構えの梁が用いられている。これを「二段梁」と呼んでおく。

一方、柱を用いた過剰型としては、図-4aのYZ6のように、柱が「管柱」となって軸組上端まで届かず、胴差を介して束を重ねた形式がある。

こうした部材数の多い荷重経路は、上に挙げた構法が単独に用いられたものよりも、いくつかの構法がからみあって実際の軸組を形

経路数計								789							628							1417		
								85	35	163	54	64	237	151	100	18	233	33	33	38	57	4	112	1417
経 由 部 材 数 t	9																		[6] Zxyz9			[6] YZxyz9	12	
	8											[7] XYZ8			[4] YZx8		[4] XYZx8		[14] Zxyx8	[1] YZxy8	[4] XYZxy8	[42] YZxyx8	76	
	7					[8] XZ7	[10] YZ7	[22] XYZ7	[3] Zx7	[5] XZx7	[24] YZx7	[2] Zxy7	[7] XYZx7	[15] Zxyx7	[22] YZxy7							[49] YZxyx7	167	
	6					[9] XZ6	[36] YZ6 寄柱	[59] XYZ6	[20] Zx6	[3] XZx6	[64] YZx6	[4] Zxy6	[15] XYZx6	[2] Zxyx6	[5] YZxy6							[15] YZxyx6	232	
	5	[2] φ5	[19] X5	[12] Y5	[29] XY5	[26] XZ5	[92] YZ5	[55] XYZ5	[37] Zx5	[6] XZx5	[86] YZx5	[23] Zxy5	[7] XYZx5		[27] YZxy5 新梁								422	
	4	[5] φ4	[9] X4	[17] Y4	[15] XY4	[21] XZ4	[65] YZ4	[8] XYZ4	[40] Zx4	[4] XZx4	[37] YZx4	[4] Zxy4 投掛梁			[2] YZxy4								247	
	3	[43] φ3	[7] X3	[82] Y3	[10] XY3		[14] YZ3				[5] YZx3												161	
	2	[35] φ2			[52] Y2						[13] YZx2 双柱												100	
	1																						0	
	0																						0	
移動方向	成分	φ	X	Y	XY	XZ	YZ	XYZ	Zx	XZx	YZx	Zxy	XYZx	Zxyz	YZxy	XYZxy	YZxyz	は標準型						
	方向数d	0	1			2		3	2		3		4			5							経路数計	
上屋構造 (X,Y,Z成分のみ)								下屋構造 (x,y,z成分を含む)																

図-4a 扱首(上屋境荷重点)からの荷重経路の分類

成している。そのために、移動方向数に対して経由部材数が著しく多い形式が現れている。ただし、多部材を費し複雑な構成をとる荷重経路は、図-4a の $Zx9$ や $Yzxy9$ のような下屋へ荷重を移動するものばかりでなく、 $XYZ8$ のように上屋内に経路が収まる場合でも現れている。

4. 荷重経路の集合形式からみた架構の類型化

(1) 架構類型の抽出方法

民家における 1 棟の架構は、様々な軸組構成が集約されて成り立っている。表-2 は、以下の 2 つの観点から各棟の経路数の内訳を求め、架構の特性を類型化する過程を示したものである。

経路数計	139					43				182
	5	38	9	64	23	22	19	0	2	
経由部材数 t	9									0
	8									0
	7				[16]		[18]		[2]	36
	6				[17]	[2]	[3]			22
	5				[17]	[5]	[10]	[1]		33
	4		[7]	[9]	[26]		[9]			51
	3	[2]	[20]							22
	2	[2]	[11]		[4]					17
	1									0
	0	[1]								1
移動方向 数 d	成分 方向数 ϕ	ϕ	X	XY	XZ	XYZ	XZx	XYZx	XYZxyz	経路数計
		0	1	2	3	3	4	5	6	
上屋構造 (X,Y,Z成分のみ)										
下屋構造 (x,y,z成分を含む)										

図-4b 小屋束(上屋内荷重点)からの荷重経路の分類

まず、荷重経路の到達点による内訳として、全経路数 N に対して到達範囲が上屋内に収まる経路数 n_c 、下屋に至る経路数 n_o および、下屋到達率 n_o/N を掲げた。これを荷重伝達における下屋構造の割合と見なす。実際の架構では、すべての荷重点に対して下屋構造が生じるのではなく、部屋境などでは上屋柱に荷重を受け持たせる場合もある。そこで、下屋構造の発達を判断する指標として、下屋到達率が $1/3$ 未満のものを a 、 $1/3$ 以上のものを b とする。 a が比較的上屋構造が卓越する架構、 b が比較的下屋構造が発達している架構である。

次に経由部材数の多寡に関して、移動方向数 d と経由部材数 t の関係により経路数の内訳を求めた。本研究では、標準型の経路における移動方向数と経由部材数の関係 $t=d+2$ を指標とし、標準型に比し経由部材数が 1 少ないものから 2 多いものまで、すなわち $d+1 \leq t \leq d+4$ の関係が成り立つ経路が集合した架構を、経由部材数の点で中庸を得た形式であると見なし、0 で表す。その根拠を述べると、標準型では移動方向に数えていない扱首台、束踏が省略されれば、標準型よりも 1 少ない経由部材数となる。また逆に、標準型的前提である折置に対して、桁が追加され床呂に置き換われば、移動方向数は変わらずに経由部材数が 1 増える。同様に、荷重移動の途中で十字梁の交点で上部荷重を受ける場合、その下梁に伝わる経路では、上梁の通過により移動方向数は変わらずに経由部材数が 1 増える。これら 3 つの構法は、民家においてしばしば起こるものであり、梁組の特異性を反映するものではないと考えられるためである。そして、上に述べた経路よりも移動方向数に対する経由部材数が相対的に少ないもの、すなわち $t \leq d$ となる経路が存在する架構を - とする。また、相対的に経由部材数が多く $t \geq d+5$ となるような経路が存在する架構を + とする。

こうして設定した、荷重到達範囲による分類 a, b と、経由部材数の多寡による分類 -, 0, + の組み合わせにより、表-2 の最右列に架構類型を示すとともに、図-6 に各類型の分布範囲を模式的に掲げた。

(2) 架構類型の特性

図-7 は、上述した架構類型の代表的な例を分析対象から 1 棟ずつ選び、その架構の全容を掲げ、経由部材数の多寡を生じさせている構法を付記したものである。併せて、1 棟における荷重経路の集合形式を経路集計式として掲げた。この多項式の係数は、同種の経路の数を表している。

図-5 荷重経路の標準型の考え方

架構類型 a_0 は、上屋構造が卓越しており、なおかつ移動方向に対する経路部材数が標準型に近い荷重経路により成り立っているもので、荷重支持に費される部材が中庸を得ていると評価できる。このなかで最も素朴な部材構成として掲げた古井家住宅では、平側の荷重点 1 から上屋柱 A に至る経路 ϕ_2 、および上屋内の荷重点 2 から上屋柱 B に至る経路 X_3 が標準型となっている。また、妻側の荷重点 3 から上屋柱に C に至る経路では、桁受けとしているために標準型よりも 1 部材少なくなっている。この架構では、すべての荷重経路が上屋内に納まり、下屋は構造的に上屋と連続していない。また、経路集計式がわずか 3 項で成り立っていることにも表われているように、小屋組の荷重を受けるための軸組構成がきわめて単純かつ規則的になっている。

以下に述べる諸類型は、架構の一部に a_0 に用いられる納まりを残しつつ、他の部分において a_0 をもとにして発達した荷重支持形式の組み合わせとして理解できる。

架構類型 b_0 は、 a_0 における荷重支持の中庸を保ちつつ、下屋への荷重移動が多様化したものである。例として掲げた牧村家住宅では、荷重点 4 を上屋柱 D で受ける形式は a_0 と類似しているが、5 から下屋柱 e に至る経路 Zx_5 、6 から下屋柱 f に至る経路 YZx_6 、7 から下屋柱 g に至る経路 $Yzyx_7$ などの様々な下屋構造が生じている。この類型に特徴的なのは、京呂や十字梁の交点に荷重がかかるなどの構法による部材数増は若干あるが、いずれも標準型とほぼ同等の部材数で賄っていることである。

架構類型 a^- は、 a_0 における上屋構造の優越を保ち、小屋組の荷重を受けるための部材数を減らして対応したものである。例として掲げた上野家住宅では、上屋境の荷重点 8 から上屋柱 H への経路は a_0 の性状に倣うが、棟通りの荷重支持の仕方が著しく異なっている。たとえば、棟持柱を用いた経路は ϕ_0 は、荷重点 9 と到達点 I が同一部材であり、小屋組の荷重はこの柱以外の軸組材を全く経由しない。棟束がからむ荷重点 10、11 からの経路も小屋組部材が軸組に貫入した形態となっているため、部材数が少なくすまされている。この類型では、架構の一部ではあるが軸組と小屋組が未分化な形態が残存している。

これに対して架構類型 b^- は、下屋構造を多用しつつ、 a^- と同様

に部材数を減らしたものである。例として掲げた堀口家住宅を見ると、平側の上屋境では荷重点 12 から上屋柱 L への経路 Y_2 のように標準型に近い支持形式が見られるが、妻側では荷重点 13 から下屋柱 m に至る経路 YZx_2 のように、桁受けと叉柱を併用し著しく部材数を減らしているものや、荷重点 14 から下屋柱 n に至る経路 $YZxy_6$ のように、鉦梁を活かした技法も見られる。この類型では、 a^- とは異なり、軸組と小屋組は明確に分離しているが、軸組に湾曲材を巧妙に用いることで下屋構造を実現している。

前二者とは反対に、所要の移動方向数を得るために過剰な部材を費やした架構形式を挙げる。架構類型 a^+ は、 a_0 と同様に上屋構造を堅持したものである。例として掲げた佐伯家住宅では、荷重点 15 から上屋柱 O に至る経路 ϕ_3 に a_0 と同等の素朴な構法が見られるが、荷重点 16 から上屋柱 P への経路 ϕ_5 において、荷重移動がないにもかかわらず、京呂と重ね梁により、標準型より 3 部材多く費やしている。また、妻側の荷重点 17 から上屋柱 Q に至る経路 YZ_6 では、小屋組の受け口を桁受けとして標準型に比べ 1 部材省かれているが、京呂、重ね梁、管柱の併用により費される部材の合計は多くなっている。この架構形式を指す呼称「杵の内」では、まさに杵形に積層した上屋構造の杵の内側に空間が擁されている⁹⁾。

一方、架構類型 b^+ は、 b_0 と同様に下屋構造が発達し、なおかつ多数の部材を費して小屋組の荷重を支持する形式である。例として掲げた山下家住宅では、荷重点 18 から上屋柱 R へのように単純な経路 ϕ_3 もあるが、複雑な経路の方がはるかに多い。下部空間の柱を抜くために梁組が覆い被さるように配され、このような形状は「クモデ」と呼ばれている⁹⁾。上屋隅の荷重点 19 から下屋柱 s に至る経路 Zxy_9 では、上屋における京呂、重ね梁、そして下屋にも京呂が用いられ、標準型よりも 3 部材多く費やしている。また、荷重点 20 から下屋柱 t に至る経路 $Zxyz_8$ は、下屋およびそのさらに外側の又下屋まで空間を拡張するために二重の十字梁が組まれているが、鉦梁が用いられているため、標準型よりも 2 部材多い経路部材数にとどまっている。

(3) 架構形式の極相のモデル化

以上の各例に見られるように、実際の架構では様々な構法が複合しているため、上に挙げた類型の架構原理を、実例により必ずしも

表-2 荷重到達領域と経路部材数による架構類型の抽出

住宅 名称	全経路数 N	到達点による経路数内訳			標準型($T=d+2$)に対する経路部材数の多寡による経路数内訳							架構類型
		上屋 n _c	下屋 n _e	下屋到達率 n _e /N	T-3 (t=d-1)	T-2 (t=d)	T-1 (t=d+1)	T±0 (t=d+2)	T+1 (t=d+3)	T+2 (t=d+4)	T+3 (t=d+5)	
古井*	26	26	0	0.000	-	-	8	18	-	-	-	a_0
上野*	34	34	0	0.000	-	5	-	29	-	-	-	a^-
泉	154	79	75	0.487	-	-	8	36	90	20	-	b_0
坪川	50	29	21	0.420	4	2	12	25	2	5	-	b^-
椎名	124	71	53	0.427	-	-	22	75	19	5	3	b_+
北村	67	40	27	0.402	-	-	4	20	23	20	-	b_0
春原	65	49	16	0.246	-	-	8	43	12	2	-	a_0
堀口*	75	37	38	0.507	9	5	30	25	5	1	-	b^-
牧村*	109	68	41	0.376	-	-	3	21	64	21	-	b_0
佐藤	32	22	10	0.313	-	-	1	9	18	4	-	a_0
座主	77	51	26	0.338	-	-	22	31	19	5	-	b_0
江向	67	47	20	0.299	-	-	22	21	16	8	-	a_0
橋本	148	50	98	0.662	-	-	11	39	45	42	11	b_+
宮地	51	37	14	0.275	-	-	6	20	18	7	-	a_0
山下*	115	39	76	0.661	-	-	15	35	46	11	8	b_+
佐伯*	135	121	14	0.104	-	-	-	44	54	30	7	a^+
山口	179	72	107	0.598	-	-	25	67	67	17	3	b_+
野原	91	56	35	0.385	-	-	4	38	27	14	8	b_+
計	1599	928	671	0.419	13	12	201	596	525	212	40	

*は架構類型の代表例として図-7に架構図を掲げたもの。

図-6 架構類型の位置づけ

佐伯家住宅 (1768/富山県/「杵の内」)

35Y3+XYZ5+8YZxyz7+10ϕ3+5ϕ4+14Y4+11Y5+17YZ5
+12YZ6+9XYZ6+2Zx5+2Zx6+2Zxyz7+2ϕ5+5YZ7 [計135経路]

山下家住宅 (18世紀中期/福井県/「傘建て」<大浦型>)

4Y2+XYZ4+2YZx4+8YZxy5+4Y3+8YZ7+8XYZ5+11YZx5+4YZxy7
+ϕ3+Y4+XZ5+3YZ2+5XYZ6+2XYZ7+2Zx5+4YZx6+YZx7+2Zxy6
+8Zxyz8+YZxy7+26YZxyz8+XYZ8+YZx8+6Zxyz9 [計115経路]

古井家住宅 (16世紀後半/兵庫県)

(8Y2)+10ϕ2+(8X3) [計26経路]

牧村家住宅 (18世紀初期/岐阜県/「鳥居建て」)

YZx4+2YZxy5+8Y3+4YZ4+3XYZ5+6YZx5+4ϕ3+XZ5+30YZ5
+13YZ6+XYZ6+4XYZ7+Zx5+7YZx6+4YZx7+20YZxy7 [計109経路]

上野家住宅 (17世紀初期/山梨県/「四つ建て」)

(ϕ0+4XZ2)+9ϕ2+18YZ4+(2XZ4) [計34経路]

堀口家住宅 (18世紀初期/福井県/<越前I型>)

9YZx2+3YZx3+2YZxy4+12Y2+XY3+XYZ4+6YZx4+2XYZx5+8YZxy6
+4Y3+6YZ4+8XYZ5+7YZx5+Y4+Y5+2YZ5+XYZ6+YZx6 [計75経路]

住宅名称の下には経路集計式を多項式で示した。多項式の表示形式は、移動方向数dに対する経路部材数tの関係により、太字かつアンダーラインは $t \leq d+1$ または $t \geq d+5$ 、太字は $t=d+1, d+3, d+4$ 、細字は $t=d+2$ (標準型T)が成り立つものをそれぞれ示す。なお、小屋束からの経路は()内に示した。

図-7 架構類型の代表例

明確に示し得ない。そこで、各々の原理が顕著に表れているような架構形式を極端化して図説したものが図-8である。

A₀ から B₀ に至る系列は、小屋組の荷重を支持する構法が、梁・桁・束を順に組み合わせ、一部材につき一方の荷重移動を供する原則に沿って発達しているものである。この系列は、下部空間の下屋への広がりや架構の複雑さが、適度にバランスして成立しているといえる。

A⁺ から B⁺ に至る系列は、小屋組の荷重を支持するために最小限の部材数でまかなおうとする傾向が共通している。A⁺ における棟持柱構法は、長大な通直材を活かす発想である。これに対し、B⁺ では又柱や新梁のような湾曲した長材を活用する発想に特徴があり、巧妙で軽快な手法により成り立つ構成方法といえる。この系列は、主として柱勝ちあるいは柱が優位であるような構法が対応している。

A⁺ から B⁺ に至る系列は、下部空間の自由度を確保するために、必要以上に多くの部材を費して上部荷重を支持しているものである。A⁺ が上屋構造の枠組のなかで部材を重ねたものであるのに対し、B⁺ は、幾重もの組梁を下屋に張り出した展延性のある形式である。この系列に属する類型は、いずれも梁勝ちあるいは梁組が卓越する構法が対応している。

5. 結

本編は、伝統的民家における小屋組の荷重の支持形式を把握するために、荷重経路という概念を設定し、荷重の伝達方向の多様性と、到達点までに費される部材数の関連性を考察したものである。

個々の荷重経路の分析においては、荷重の移動方向に変化が生じるような部材配置を、上屋・下屋の関係から序列化し、また荷重が経由する部材数の多寡を生じさせている構法を抽出した。一方、荷重経路の集合形式により各棟の架構を類型化した結果、上屋・下屋間の空間的な展開性と、重層した梁、桁、束に見られるような架構部材の複雑性の双方が、架構形式を特徴づけていることがわかった。さらに、そこから抽出される架構原理の極相を示した。実際の民家の架構は、これらの極相の中間的な形式として存在する場合が多いが、こうした極相が局部的にであれ発現することが、地域に固有な架構法として表われているものと思われる。

本研究で提示した方法論は、従来の民家研究においてしばしば注目されてきた下屋構造の進展という観点のみならず、荷重支持に費される部材の多寡により架構の複雑性を包括的に評価しようとしたものである。この評価方法は、複雑さと多様化を極めているがゆえにその質的把握が困難であると考えられてきた民家の空間性⁷⁾を解析する手がかりとなるであろう。

注

- 1) 文献 1
- 2) 文献 2
- 3) 領域と方向性を示す記号 X, Y, Z, x, y, z は拙稿・文献 1, pp.118-120 において行った定義による。
- 4) 上屋構造、下屋構造の概念については、拙稿・文献 3 において既往研究を検討した結果に立脚し、文献 2 における横架材の位相の分類に適用している。
- 5) 文献 4 によれば「枠の内」は「室の周囲に太い柱を配し、柱間を差し物で緊結し、上方には太い梁組をつくる。梁組は井桁になるものが多い。」とされているが、下屋構造の有無については言及されていない。文献 5, p.134 には、「枠の内」にも地域性があり、上屋で完成するものと、下屋を取り込んでいるものがあることが指摘されている。
- 6) 山下住宅の属する大浦型と類似の架構形式とみられる滋賀県高島郡マキノ町在原集落のなかで最も古く原形をとどめている橋本家住宅の当主・橋本彦一氏からのヒアリングによる。「蜘蛛の手」の意か。なお、梁組が二段になれば「重ねクモデ」と呼ぶ由。
- 7) 日本建築における民家の空間性に関する所見として、文献 6, p.539 には「量的には比較にならないほどの巨大な厚みであるにもかかわらず、民家はその質的把握が困難であるため現代建築との連帯感が甚だ稀薄である」とあり、文献 7, p.69 には「民家は自然現象に近いことを指摘したが、それは、法則的な造形の文法を取り出すことがきわめてむずかしいからである」という指摘がある。また文献 8, p.44 に「日本建築にはあるところできりぎりぎり切って、きれいに清算してしまっている空間がある。(中略)非常にどろどろした民家のようなものも当然あるけれども、それとは違う、非常にすっきりした空間がある」という西和夫の指摘があり、いずれも日本建築における民家空間の特殊性を示唆していると思われる。

参考文献

- 1) 堀江亨：日本の伝統的民家の架構配置に関する分析述語の定義 木造軸組構法の空間構成に関する方法論的研究 その 1, 日本建築学会計画系論文集第 501 号, pp.117-124, 1997.11
- 2) 堀江亨：日本の伝統的民家の軸組架構における横架材配置の類型化 木造軸組構法の空間構成に関する方法論的研究 その 2, 日本建築学会計画系論文集第 511 号, pp.123-130, 1998.9
- 3) 堀江亨, 八木幸二：日本の伝統的民家における下屋構造の複雑さからみた軸組架構の類型化, 日本建築学会計画系論文集第 499 号, pp.81-88, 1997.9
- 4) 日本建築学会民家語彙集録部会編：日本民家語彙解説辞典, 日外アソシエーツ, 1993.9
- 5) 玉置伸吾：北陸地方における農家住宅の変容過程に関する研究, (財)住宅総合研究財団, 1992.6
- 6) 篠原一男：非開放的な空間について 日本建築の方法(3), 日本建築学会論文報告集第 60 号 pp.537-540, 1958.10
- 7) 篠原一男：住宅建築, 紀伊国屋書店, 復刻版, 1994.1
- 8) 相田武文, 出江寛, 伊東豊雄, 西和夫, 門内輝行：伝統の継承・変換・創造としてのデザイン[作品解析討論会], 建築雑誌 pp.38-45, 日本建築学会, 1993.5

(1999年2月10日原稿受理, 1999年5月24日採用決定)

図-8 極相のモデル化