

日本の橋梁型式の変遷

日本の古代においては、呉橋または唐橋と呼ばれた木造の反り橋があり、スパンも非常に短く、高欄親柱には擬宝珠が飾られ、場合によっては屋根付きの型があり、神社の正面の側溝に架っている類の装飾的な役割のものがあった。これらは、西域から中国を経て、唐様式のまゝ渡来したものであり、この争は擬宝珠が、中央アジア原産の蓮の花を象つたものであることから容易に想像できる。しかし、この型式の橋は、実用的な橋の様式として、

日本に定着するまでに到らなかった。その次に、大陸や近くの平島から布教で渡来した僧侶の指導によって日本に定着し、その後、全国行脚の日本の僧によって、大変な苦勞の末、架設したと伝えられる橋梁型式は、平坦で簡素な桁橋型式で、その規模に応じ種々の名称で呼ばれていた。これらは十分機能を果たしていたものであるが、

治水工事が十分施工されていない当時であるから、度々の洪水に遭つて流失すれば架け換えられるのが常識で当時の一大土木工事であった。固定橋として平野を流れる重要河川の下流部に架けられていたこれらの橋は、中3.5～5周、長さ50周から最長180周程もあり、街道交通の要衝になっていた。技術上および架換え時の便もあるが、日本人の美的感覚から判断して、唐様式よりも、桁橋の単純で平坦な型式の中に、周囲の自然に調和した簡素美を見出すと共に装飾面を排して、実用性を重視したものと思われる。後世のトラス型式は、桁橋から発達したものであるが、容易に採り入れられ、我国で極めて多用されている上、その型式も平坦な平行弦型式が多いのは、簡素美からであろう。

一方、沖縄や熊本、長崎に見られる眼鏡橋型式の橋は、古代ギリシヤおよびローマと中国の2系統からの伝来であり、今日に残るガールの水路橋などの影響を受けて、ほぼ半円形に近い型式が多く、枕貫は良質の石枕で、したがって、枕貫の豊富な沖縄や九州一円に拡がっている。これらも一石匠の伝統を受け継ぎ石工運の力に依るものであるが、唐橋や呉橋のような装飾はなく、むしろローマの水路橋に見る簡素さと、曲線の一様様式を反覆する造形美が実用性と共に重視された結果であろう。後世、木橋として岩国の錦帯橋や伊予の立花橋の形で表現されるのであるが、唐橋の小規模性と、ローマの単純性とは日本的巧みに融合させたものである。建築に於いても同様であるが、日本では欧米に比べて、アーチに対する美観上の執着は比較的小く、主として、耐荷能力の点と、曲線美の上から採入れ、後年、ランガー、タイドアーチ、ローゼン抵抗なく普及するに至っている。

平坦地においては、木桁橋や石拱橋が架けられて来たのに反し、山岳、溪谷部では蔓草を利用して、軽易な吊橋と架け渡すようになる。箆橋や、溪流の舟橋などは、臨時のリフトの代用品として考えられているが、固定型式の吊橋は、丈夫な蔓草の豊富な本州南西地方に発祥して、同型のものが全国的に拡がった。ケーブルは、アーチの逆形式で、簡素さと、曲線美を兼ね備えていて、実用性もあり全国的に浸透した。溪谷には、他に甲斐の猿橋や黒部の竜本橋のように、版木橋型式が考案されているが、これは構造上も複雑で極めて特殊な型であると考えられる。このように日本では、東欧と中国文明の影響を受けて、上記4種の型式が基本となつて、日本的な選択を経て、国内に浸透することになる。

橋梁美の客観性について

一般に、美的要因としては、対象物自体の形状や比率として捉える対象美と、我々自身の意識や印象として捉える効果美などがあり、これが表現された結果は、自然美と芸術（造形）美に分けられることは通説である。橋梁は人造の産物であるから、橋梁美というと、我々は何を対象とするかと言えば、前記の対象美の他に、自然美と如何に融合するかという点と重視している。対象美としては、次のような観点に立てばよいと思われる。

① 対称性：対称性には中心が必要であり、点または線を中心とする。点対称、線対称となっていることが

美的感覚の原則である。アーケでは、クラウンの一点と、トラスでは、スパンの中央を中心として、左右対称となっている。対称の中心は一つのアクセントである場合と、ない場合があり、吊橋における主塔は、強力な巨大アクセントとして、2塔が中心となっている。その意味では斜張橋は、一点中心の形もあるが何となく物足りなく感ずるのは、慣習からであろう。対称形は観察する者に安定感を与える点で、美的要因の第一である。

り) 釣合い：構造物各部材間の寸法に一定の比例関係が存在する場合には観察者にやはり安定感を与えるのは、対称構造と同様である。対称構造は、直感的に次に来るものを予想させ、全体を類推させるが、釣合いにおいては、比例関係は、一クッション置いてから、次に来るものを期待させる。等差級数、等比級数は勿論、調和級数その他も心理的效果は同一であろう。造形上は余り複雑な関係よりも、簡単な級数または数列関係が良い。各種の比例関係のうち、古来、黄金分割は有名であり、この分割の実際の比は、 $a : x = x : (a - x)$ と求められ、 $x = \frac{a}{2}(\sqrt{5}-1)$, $a-x = \frac{a}{2}(3-\sqrt{5})$ 、いま全長を1とすると、分割比は近似的に、0.62 : 0.38 となり、整数比により近似させると、8 : 5, 13 : 8, 21 : 13, 34 : 21 となり、これから更に別の級数列 1 : 1 : 2 : 3 : 5 : 8 : 13 : 21 となり、その基本が 1 : 1 になっているのも興味ある点である。ル・コルビジエは、黄金分割と人体とを組合わせて、一つのモジュールを造っているが、我々の意識下には、このような数列比が潜在的にあり、一定の釣合比の場合、美意識を感じるようになる。

り) 前項に述べたモジュールとは、建築用語で各部分の相関的な均衡と測定するための標準尺度となっていると共に、これを規格化して、同一寸法のもつて予め多数製作準備し、用途に応じて、配列組立てることも意味している。橋においては、従来から標準設計と多数作製し、必要に応じて直列または並列に配置することが慣行されており、反覆の美感を構成している。モジュールにおいては一定寸法比になるよう十分検討した結果の産物であるから、たとえば、桁高はスパンに対し、 $\frac{1}{5}$ ほどとほぼ一定になっている例でも分る通り、橋桁の構成比は一つのモジュールとして、観覧者の意識下に入り、標準設計であること、すなわち、一定の釣合比を示している。

り) 空間と立体感：橋は自然空間に造るものであるから、立体的な空間に対し、全り平面的であつては美観を欠くことになる。側面から観た場合、橋の巾負すなわち、奥行はほぼ限られた範囲内にあるから、上下方向の高さを強調できないときは、左右に拡がりを持たせ立体感(ボリューム)を満足させると同時に、自然空間に調和するような型式を採ることが望ましい。色彩上からも自然と同化させるか、対比的な色調とするか、換言すると、融合か、対比か何れかが望ましくなる。

り) 設計計算の合理化：橋の美感は、前述の如く、対称性、一定の釣合比、規格化を中心として、更に全体の調和と統一および、規則性のある反覆によつて、全体が質量感をもつて自然と融合した調和空間を造ることと発生してくる。稀には逆に自然と対立した新しい立体空間を造る場合もあるが、これは、歴史的風土保全地区に近代的な建造物を造ることと、環境との調和を特に注意しなければならない。技術者としては、環境や地形風土を考慮し、示方書に基づいて経済的に設計することにより、結果的には必ず上記の美的原則に一致するか、少くも原則に近接してくると信じている。例えば、3径岡ゲルバー橋または連続桁の場合、端スパンと中央スパンとの比は、ほぼ 1 : 1.33 であるから、3 : 4 近くで決まることが多く、1 : 1 の等スパンの場合に比べて 3 : 4 の方が釣合上安定感があり、この点でも構造上の必要と美的感覚が一致してくる。更に中央支点の真の曲げモーメントの大きさに応じて、放物線または直線ハンチで拡中すれば、外観上優雅さを増大することになり、桁高を一定にすれば、この場合は単純な簡素美を表現することになる。すなわち、設計者は、橋梁建設地周辺の環境を認識した上で構造理論に基づき、無駄のない経済的設計を行なえば、完成物は一般に標準の美的感覚と整合するものである。色彩については触れてないが、耐腐蝕性を考えて極めて常識的な色調と、配色を考慮すれば十分周囲の自然に即応するものとなると思われる。日本の橋の歴史においては、日本人の美的感性の範囲で、以上の諸原則に基づいて自然に建設され、調和と統一が達成されてきたと共に、型式が決められてきていたのがある。