中国・日本・欧州の被験者による河川景観の認識・評価と注視特性に関する分析

STUDY ON RECOGNITION AND FIXATION BEHAVIOR FOR RIVER-LANDSCAPE BY THE SUBJECTS OF CHINESE, JAPANESE AND EUROPEAN

金 華*, 村川三郎**, 西名大作***

Hua JIN, Saburo MURAKAWA and Daisaku NISHINA

An experiment used eye camera (EMR-7) was carried out to study cultural influences on visual scanning. Three subjects groups (Chinese foreign students, Japanese students, European foreign students, and all the subjects lived in Hiroshima or Higashi-Hiroshima city) were tested by presentation of 8 peaces of river-landscape. Data of the fixation behavior were measured, when the subjects were looking at freely and evaluating the landscapes. The similar tendency was appeared on fixation behavior during looking at the landscape, as they like. However, if any questions were given before scan the landscape, there was the difference among the fixation behavior of the three groups. By using discriminant analysis with fixation and evaluation, the results were showed that the different visual behaviors affect evaluating landscape too because of the subject's different cultural background.

Keywords: Cross-culture, Eye-movement, Eye Camera, Psychological Evaluation,
Component Element, River-Landscape

異文化、眼球運動、アイカメラ、心理的評価、構成要素、河川景観

1. 序

景観や環境の評価にあたって、評価者をその出身国という単位で分類するなら、それぞれの国ごとに独特な生活習慣や、自然環境の様相などの地理的条件、あるいは経済や政策方針などさまざまな社会・文化的背景の違いが内在することによって、得られたグループはそれぞれ異なる認識・評価のプロセスを有する集団とみなすことができる。このような観点から、筆者らは国という集団の違いを評価者の個人差として取り上げ、出身国の相違を含む異文化間における環境や景観評価について、一般学生や留学生を対象とした意識調査結果から、居住地域の生活環境やみどり環境、みどり景観の評価構造を比較し、さらに、英国・日本・中国の被験者による国内外河川景観評価に関する実験を実施し、出身国の社会・文化的背景や、自然環境の様相が評価に影響を及ぼすことを明らかにした^{1), 2), 3)}。

一方、景観評価を行う際には、景観に含まれる視覚情報をどのように収集しているかが極めて重要であると考えられる。景観という視覚刺激が与えられたとき、目の動きによってそれに含まれるさまざまな情報が把握されるが、それらの情報は神経を介して脳に伝わり、評価者の知識、経験などの記憶と照合され、最終的な判断が定まると考えられる。このような一連の認識・評価プロセスにおいて、眼球の動きは視覚刺激に対する探索の役割を果たしている。このよ

うなことから、藤井ら⁴⁾は植物の色彩、古谷ら⁵⁾は景観に含まれている建物の配置の変化、さらに筆者ら^{6), 7)}も画像に含まれる要素やその特徴量などを扱い、評価対象となる視覚刺激（景観）の物理的特性に着目し、評価者の注視特性並びに心理的評価の特性を明らかにすることを試みてきている。

ここで、眼球運動を脳内で行われている視覚情報処理過程を反映する外部へのパラメータと考えるなら、目の動き方は評価者のこれまでの生活経験や知識によって異なる可能性があり、さらに言えば評価者の有する価値観や考え方も反映されるのではないと思われる。したがって、評価者の社会・文化的背景の違いが、注視特性を含む景観に対する認知の仕方にも影響を及ぼす可能性が予想される。このような考え方にに基づき、筆者らは、日本人大学生と中国人留学生を被験者として、構成要素の単純な組み合わせによって作成した景観画像について、眼球運動の測定とともに心理的評価を求める実験を行い、社会・文化的背景による人間側の条件の違いが心理的評価に及ぼす影響を、注視特性の援用によって明らかにすることを試みてきている⁸⁾。

しかし、筆者らの研究を含む、これまでの研究では、眼球運動の測定と心理的評価の回答との間に若干の時間差が存在する。いかなる質問が与えられているかによって、脳の情報処理やその反映と

* 大連民族学院工業芸術設計系 助教授・博士(工学)

** 広島大学大学院工学研究科 教授・工博

*** 広島大学大学院工学研究科 助教授・博士(工学)

Assoc. Prof., Program of Industry Art Design, Dalian Nationalities Univ., Dr. Eng.
Prof., Graduate School of Engineering, Hiroshima Univ., Dr. Eng.
Assoc. Prof., Graduate School of Engineering, Hiroshima Univ., Dr. Eng.

しての注視特性は異なることが予想され、評価・判断がごく短時間で終わることを考え合わせるなら、質問の提示と同時に眼球運動測定を行うことにより、注視特性と心理的評価との直接的な対応関係をより明確に把握することが可能であると考えられる。また、既報⁸⁾では、呈示した景観が合成画像であり、実在の景観ではないため、より多様な構成要素を含む一般的な景観についても異なる出身国における認知の仕方の相違を検討する必要がある。

そこで、本研究は、視覚刺激としての景観の呈示から評価・判断を定めるにいたる一連の認識・評価プロセスについて、着目する要素の異なる出身国間での相違をより明確にすることを目的に、日本、中国、欧州の被験者に対して、一般的な国内外の河川景観を呈示し、景観を自由に眺めさせた場合と、心理的評価を行う場合の双方について眼球運動測定実験を行い、分析したものである。なお、以降本研究では、質問項目を特に与えず、景観を自由に眺めさせる場合を「自由観察時」、ある特定の質問を与えた上で景観を眺めさせる場合を「評価回答時」とそれぞれ称することとする。

2. 実験概要

2.1 実験方法

実験は、中国人留学生 30 名、日本人大学生 30 名、欧州出身の留学生 14 名を被験者として、2001 年 1 月～7 月の間に実施した。8 種類の国内外河川景観のスライド映像を呈示し、眼球運動の測定と併せて 8 項目の心理的評価を求めた。実験の場所としては、広島大学工学部の会議室 (A2-713) と広島大学東千田キャンパス総合校舎の共用研究室を使用した。実験状況を図-1 に示す。測定に用いたアイカメラ (ナック社製 EMR-7) は、視野角で横方向 60 度、縦方向 40 度の範囲における、被験者の視点(視線を向けている箇所)の意、以降同じ)の X Y 座標値を出力するため、スライド映像の大きさを被験者から見て横方向 30 度、縦方向 20 度となるよう、スライドプロジェクタ、スクリーン、被験者の位置などを決定した。

表-1 実験手順

	所要時間	
実験全体説明	3分	
フェースシート記入	5分	
EMR装着	10分	
キャリブレーション	5分	
補正值用スライド	2～3秒	
無地スライド	3～5秒	× 4 回
景観スライド	15秒	
無地スライド	3～5秒	
景観スライド	15秒	
無地スライド	3～5秒	× 4 回
補正值用スライド	2～3秒	
スライドの切り替え、休憩	3分	
合計時間	30分	
EMR装着	5分	× 8 回 (途中3、4回目10分程度の休憩をとる)
キャリブレーション	5分	
補正值用スライド	2～3秒	
質問 提出	10秒	
景観スライド	不定	× 4 回
質問回答・提出	10秒	
景観スライド	不定	× 4 回
補正值用スライド	2～3秒	
スライドの切り替え、休憩	3分	
合計時間	60分～90分	
総時間	90分～120分

図-1 実験配置

表-2 回答票の内容

属性	年齢、学部、出身地、居住年数など
河川に対する関心	日本語力、奨学金など(日本人以外)
関心の内容	5段階尺度 治水面、利水面、親水面など
河川との親しみ	5段階尺度
親しみの内容	自由記述
好ましい河川景観	自由記述
渡航経験	経験の有無、行った国名・期間・目的
関心のある国名	自由記述
関心の内容	自由記述
景観に対する印象	5段階尺度 英国、中国、日本、東広島市の景観の美しさ
心理	総体的・個別的評価 5段階尺度 緑量、建て込み、水量、満足意識
評価	イメージ評価項目 5段階尺度 快適性、統一性、躍動性、伝統性

実験手順を表-1 に示す。個人特性に関するフェースシートの記入、実験の説明と教示を行った後に、注視特性と心理的評価を求めた。前述したように、眼球運動測定は自由観察時の測定(以降実験Ⅰと称する)と、評価回答時の測定(以降実験Ⅱと称する)の2段階に分けて行った。両実験ともに、最初アイカメラを被験者の頭に装着し、被験者が実際にいる箇所とアイカメラによる測定点とがほぼ一致するようにキャリブレーション作業を行った。その後、実験Ⅰでは、8枚の景観を15秒ごとに呈示し、被験者に自由に眺めさせ、その間の眼球運動を測定した。実験Ⅱでは、被験者に閉眼させ、口頭で1項目の質問を提出し、予め1種類の景観を映写しておいたうえで、被験者に開眼させ、その質問に対する回答に必要な時間だけ景観を自由に眺めさせた。回答を決定次第、閉眼させ、結果を手で合図させた^{注1)}。このような手順で、1種類の景観と1項目の心理的評価の組み合わせによる眼球運動測定を計64回行い、最終的に8種類の景観に対する8項目の心理的評価の回答を得た。景観の呈示と質問の提出はランダムな順序で行った。また、被験者の疲労を考慮して、8種類の景観を呈示するごとに休憩をとった^{注2)}。

実験に用いた回答票の質問項目を表-2 に示す。フェースシートには被験者の属性のほか、河川に対する個人の意識やこれまでの接触程度に関する項目、さまざまな国や地域に対する関心や経験に関する項目が含まれている。各景観に対する評価としては、個人の嗜好や景観の物理的特性を反映する総体的・個別的評価4項目と、既往の研究³⁾で、国別に得られたイメージ評価構造から各国に共通して抽出された『快適性』『統一性』『躍動性』『伝統性』の4因子を選定し^{注3)}、いずれの項目についても、5段階尺度で評価を求めた。なお、中国、欧州の被験者には、日本語で作成した回答票をそれぞれ中訳・英訳して用いた。

実験で用いた景観写真8種の内容を写真-1 に示す。これらは、中国、日本、欧州の学生をそれぞれ被験者とすることから、欧州、

写真-1 呈示景観写真

英国、日本、中国の景観がそれぞれ同数（2 種）になるよう、既報³⁾で用いた国内外河川景観の中から選定した。その際には、各国固有の特徴がなるべく反映されていること、既報³⁾の結果から、心理的評価傾向が極端に類似しないことなどを考慮した。

2. 2 被験者の個人属性

被験者は、出身国以外の個人差をなるべく少なくするため、性別は男性に限定し、各国とも、広島大学に在籍する学生を中心に選んでいる。なお、中国人留学生と日本人大学生は 30 人程度が確保できたが、既報³⁾と同様に英国出身の学生のみを被験者とすることが困難であったため、図-2 に示す欧州出身の留学生 14 名を選定した。なお、このうち 2 名は広島経済大学に在籍する学生である。欧州被験者の出身国は、欧州の中部、西部に位置する 8 カ国であり、日本や中国と比較した場合、自然環境や文化的背景などはそれら諸国である程度共通するものと思われる。

また、中国や欧州では、被験者を留学生としたことから、年齢や専門、学歴は必ずしも統一的ではなく、中国は 30 代前後の大学院生や研究生、欧州は 20 代前半と 30 代前半が 5:3 の割合で、大学院生、研究生、聴講生が均等の割合を占めている。また、日本の被験者はなるべく留学生との年齢差が少なくなるよう学部学生を避け、20 代前半の大学院生を中心としている。専攻分野は、日本、中国ともに、理系が 7 割以上であるが、欧州は文系と理系がほぼ半々になった。

次に、各被験者のこれまでの海外に対する経験や河川に関する意識についての回答結果を図-3 に示す。『海外における経験』では、欧州は 100% の渡航経験があるものの、距離的に身近な「西ヨーロッパ」や「東ヨーロッパ」「北米」の回答割合が高く、また、日本への留学の関係から、日本の周辺である「東アジア」や「東南アジア」の回答も多少指摘され、各国で実験を行った既報³⁾の被験者よりアジアに対する知識がやや豊富であるといえる。日本人学生の渡航経験は半数であるのに比して、中国ではわずか 2 割強である。両国とも自国近辺の「東アジア」や「東南アジア」のほか、日本は「北米」「西ヨーロ

ッパ」、中国は「東ヨーロッパ」も若干指摘されている。

『河川に対する関心度』は、中国と日本は「多少持っている」以上の回答がそれぞれ 6 割強、5 割弱を占めている。また、関心の内容としては、中国では「治水」「利水」「環境保全」、日本では「環境保全」「親水面」でそれぞれ指摘の多いことがわかる。欧州では関心を「持っている」と「多少持っている」が 9 割弱を占め、「親水面」と「文化・歴史」について他の 2 国より関心の高いことがわかる。

これらの結果は、中国、欧州の被験者に渡航経験がやや多いものの、既報³⁾の被験者群とほぼ類似した傾向を示しており、既報の結果と本研究の結果とを比較検討する上で、各国の被験者群の特性に両者であまり差異のないことが確認できた。

3. 河川景観に対する心理的評価

3. 1 心理的評価の傾向

8 種類の心理的評価項目については、5 段階尺度に 1~5 の得点を付与し、各国ごとに平均評価得点プロフィールを求めるとともに、景観ごとの平均評価得点に基づいて異なる 2 国間の相関係数を算出した⁴⁾。結果を図-4 に示す。以下、日本、中国、英国で河川景観の評価傾向の比較を行った既報³⁾の結果と比べて検討する。

『緑量』と『水量』では、既報と同様に、評価と直接関連する構成要素が景観に占める面積によって、評価が左右される傾向が 3 国とも共通にみられる。なお、本研究では、『緑量』において、河岸に並木が整列に並んでいる「日-2」が、「欧-2」とほぼ同程度の高評価となる傾向が中国でみられ、緑の量だけでなく、河岸での存在形態も考慮されているものと予想される。

『建て込み』では、建物の形状や色彩、可動物などの統一性、緑量の多少も評価に影響している傾向が、既報と異なり、日本や欧州と同様に中国でも共通してみられる。また、整備された河岸に整然と並木が配置されている「日-2」が中国と日本で高評価となり、特に日本では「英-1」「英-2」でも高評価となる傾向が顕著にみられ、河岸の整備状況も考慮される可能性がうかがえる。

『満足意識』と『快適性』では、3 国ともに、評価傾向が類似しており、人工物の多少によって評価が左右される傾向が既報と同様に認められた。ただし、中国では『緑量』の評価傾向とも類似していることから、河岸における植栽の量や存在形態も考慮されている可能性が本研究では示唆される。

『統一性』と『躍動性』でも、3 国ともに既報と同様な傾向を示し、『統一性』は建物の意匠や材料、色彩などが協調しているかどうかによって評価の定まる傾向がみられ、『躍動性』は可動物や人工物の存在が評価に反映されている。なお、中国では河岸の樹木が豊かで、整然と密集した形態であれば、評価が高くなる傾向がみられ、『緑量』の評価傾向と類似していることから、植物の存在形態や景観全体の色彩などがより考慮され、『統一性』特に『躍動性』では他の 2 国との差異が現れている。

『伝統性』では、中国、日本はいずれも、自国の伝統的な景観を高く評価する傾向がみられ、自国の伝統的な文化に対する認識の高いことが予想される。また、中国では、「欧-1」のほか「英-1」「英-2」の評価で既報と同様に他の 2 国との差異がみられ、海外、特に欧州に対する体験が浅いため、比較的新しい建物であっても建物様式がヨーロッパ風であることから高く評価される可能性が示唆される。

図-2 欧州被験者の出身国

図-3 被験者の属性

図中に付した相関係数に基づいて以上の結果を整理するなら、『緑量』や『水量』など景観中の特定の構成要素との関連が予想される項目では、いずれの2国間の相関係数も高く、特に日本と中国では評価得点の差異が小さいことなど既報と同様な結果が得られた。なお、他の項目については、既報で得られた日本と中国でより高い類似性を示す傾向は本研究では得られず、『躍動性』以外の項目では、3国間ではほぼ類似した傾向がみられた。これは、中国や欧州の被験者を日本への留学生としたことから、他の国の文化に対する認識が既報で採用した被験者より高いことが予想され、評価の差異が著しく大きくはならなかったものと考えられる。

以上から、本研究で得られた中国、日本、欧州の被験者による心理的評価結果は、既報とほぼ同様な傾向を示しており、本研究の被験者群は、それぞれ既報の被験者群と極端な差異はないといえる。このことから、各国の評価傾向の特徴が安定していることが確かめられると同時に、本研究の被験者群を用いて、社会・文化的背景による影響を検討することの妥当性が確認されたものと判断できる。

3. 2 項目間の相互関連性

次に、心理的評価の各項目間の相互関連を検討し、3国間の評価傾向の差異をより明確に把握するため、8景観をサンプルとした心理的評価各項目間の相関行列を求めた。結果を表-3に示す。

3国ともに、個人の嗜好や景観の総合的評価を反映する『満足意識』『快適性』では、『緑量』『建て込み』『統一性』との相関が共通して認められ、景観の満足度に、各構成要素の形態や量、配置などの物理的特性が影響を及ぼしていることがうかがえる。

なお、中国では、『伝統性』を除く項目間の全体的な関連が、日本、欧州に比べてより強く、特に『緑量』とは、総合的評価である『満足意識』や『快適性』をはじめ多くの項目との相関がみられる。緑被率が日本や欧州より低い中国では^{注5)}、緑化など自然環境保全が国策として重視され始めていることから、緑に対する関心が他の2国より高いことが予想され、総合的評価に影響を及ぼした可能性が指摘できる。

また、欧州では、日本、中国ではみられない『伝統性』と『満足意識』『快適性』『統一性』などとの関連がみられ、既報³⁾と同様に、欧州出身の被験者においては、伝統性が景観の総合的評価を左右する要因であることがここでも検証できた。

4. 河川景観の認識・評価に対する注視特性

本章では、景観の自由観察時と評価回答時の注視特性をそれぞれ把握し、出身国間の差異について検討する。なお、本研究では、筆者らのこれまでの研究成果から^{6), 7)}、画角にして半径1.5度未満の円形範囲内に0.2秒以上視点が留まった場合を注視点として定義する^{注6)}。

表-3 各心理的評価項目間の相関

国別評価項目	緑量	建て込み	水量	満足意識	快適性	統一性	躍動性
中国	建て込み	0.428					
	水量	0.483	0.453				
	満足意識	0.583	0.472	0.404			
	快適性	0.553	0.452	0.363	0.713		
	統一性	0.553	0.453	0.382	0.703	0.641	
	躍動性	0.462	0.311	0.362	0.572	0.580	0.501
	伝統性	0.043	0.049	0.062	0.041	0.017	0.139
日本	建て込み	0.329					
	水量	0.500	0.234				
	満足意識	0.470	0.483	0.286			
	快適性	0.501	0.414	0.275	0.694		
	統一性	0.362	0.392	0.174	0.597	0.547	
	躍動性	0.246	0.063	0.106	0.268	0.284	0.197
	伝統性	0.137	-0.008	-0.004	0.103	0.180	0.146
欧州	建て込み	0.290					
	水量	0.361	0.396				
	満足意識	0.517	0.524	0.437			
	快適性	0.515	0.478	0.428	0.609		
	統一性	0.383	0.407	0.300	0.584	0.558	
	躍動性	0.278	0.007	0.201	0.284	0.296	0.182
	伝統性	0.170	0.336	0.043	0.321	0.348	0.456

4. 1 自由観察時の注視特性

景観という視覚刺激を呈示した際に、被験者はその中からさまざまな情報を収集し、景観全体の特徴を認識したうえで、評価や判断を行うものと考えられる。したがって、自由観察時の注視特性の把握は景観の認識・評価プロセスを検討するにあたって基礎的な段階を与えるものと考えられる。本節では、既報⁸⁾との比較も想定し、自由観察時の注視特性について注視点の分布性状から概括する。

実験Ⅰにおける、被験者に景観を15秒間自由に眺めさせて測定した眼球運動のデータに基づいて、被験者からみて横33度×縦23度の分析対象範囲を1度刻みに分割し、得られた759の正方形領域ごとに注視点数の累積値を求めた。なお、累積値の多少には各国の被験者数の違いや欠損値の有無等が反映されるため、各国間での比較にあたっては、日本、中国の被験者数である30名に等しくなるよう累積値に補正を行った^{注7)}。中国、日本、欧州における、各景観についての注視点の平面的な分布傾向を図-5に示す。また、注視点の分布をより定量的に把握するため、各景観における注視点の座標値からX方向(水平方向)、Y方向(垂直方向)の標準偏差をそれぞれ求めた。結果を図-6に示す。

これより、全体的な傾向としては、いずれの景観においても、構成要素の配置にしたがって注視点の分布する傾向が、中国、日本、欧州で共通していることがわかる。X、Y方向の標準偏差の結果をみると、Y方向では2国間の相関係数がいずれも0.9以上であるが、X方向では中国と日本の相関係数が高いのに対して、欧州では両国との相関係数が0.5~0.6の値を示しており、若干違いがみられる。また、中国ではX方向の標準偏差が全体的には日本より低いことから、既報⁸⁾と同様に、中国は日本より景観の中央付近を観察する傾向があるといえる。

次に、実験に供した景観画像(600×400)を、横30度×縦20度に

図-5 自由観察時における注視点の分布

図-6 自由観察時における注視点座標値の標準偏差

分割し、各小領域について、多くの面積を占める景観構成要素を選定し、一つの領域に対してそれぞれ一つの要素を対応させ、その領域ごとの注視点数を集計することにより、各景観で具体的に目に見られる要素について検討する。構成要素は既報³⁾を参考に表-4に示す9要素とした。なお、電柱や看板などの人工物や、柵、塀などの付設物については、各小領域に多少なり含まれれば、その領域はそれらの要素と定義した。各景観における構成要素の面積割合を図-7に示す。いずれの景観においても、「川」や「緑」「建物」が多く、「人工物」や「護岸」「可動物」などが少ないことがわかる。

各景観について、それぞれの要素ごとに注視点数を算出し、中国、日本、欧州の各国の平均値を求めた結果を図-8に示す。

全体的には、よく注視されている要素として「川」「緑」「建物」が挙げられ、次いで、「可動物」や「護岸」となる傾向が3国に共通している。また、自動車や人間、船、動物などが河岸あるいは水面に散在している「欧-1」「欧-2」「英-1」「中-2」の景観では、「可動物」への注視が相対的に高く、可動物がないあるいは少ない景観では、「建物」「人工物」への注視が増加する傾向が認められる。一方、3国間の差異としては、欧州の被験者は、全体的に注視点数が他の2国より少ない傾向を示し、「川」への注視が特に少ない。また、中国では「緑」「川」「護岸」、日本では「可動物」「建物」への注視が他の2国より多くなっている。

さらに、各構成要素が景観に占める面積によって注視点数も変化することが考えられるため、注視点数と構成要素の面積割合との相関係数を求めた。中国、日本、欧州それぞれの結果を表-5に示す。図-8と併せてみると、「可動物」や「付設物」「人工物」では相関係数が若干高いが、「緑」「川」などでは面積割合と注視点数はあまり関係なく、いずれの景観においても注視点数がほぼ均等となる傾向が3国に共通することがわかる。以上の結果から、景観に含まれる構成要素の面積割合が、要素によっては注視点数に影響を及ぼすものの、いずれの国でも、関心がある

図-7 各景観における構成要素の面積割合

表-4 構成要素の内容

略号	構成要素の内容・定義
空	天空(雲を含む)
緑	芝、並木、山を含む
川	水面(倒景を含む)
地面	裸地、道路
可動物	船、人間、動物、自動車、自転車
護岸	コンクリート、石積みなどの人工護岸
付設物	柵、塀、ガードレール、橋
建物	建築物
人工物	看板、電柱、街灯、送電鉄塔、塔ほか

図-8 自由観察時における各構成要素に対する注視点数

表-5 自由観察時における注視点数と構成要素の面積との相関

	空	緑	川	地面	可動物	護岸	付設物	建物	人工物
注視点数									
中国	0.351	0.023	0.158	0.356	0.679	0.346	0.549	0.383	0.668
日本	0.360	-0.011	0.054	0.317	0.763	0.315	0.584	0.443	0.699
欧州	0.349	0.099	0.068	0.387	0.706	0.380	0.584	0.304	0.664

要素への注視によって景観の全容が把握・認識されていることがわかる。

4. 2 評価回答時の注視特性

呈示した景観に対して、特定の心理的評価を求めた場合、被験者はその内容と関連する要素に注意して景観を観察し、これまで記憶された知識や経験などと照合して評価を定めると考えられる。したがって、景観中に含まれる各要素のいずれにもある程度の注意を向けることが予想される自由観察時とは異なり、評価回答時には、被験者の有する認識・評価プロセスに従って目を動かしているものと予想される。これより、本節では、評価回答時の注視特性について、出身国間で比較・検討を行う。図-8と同様に、各景観における構成要素ごとの注視点数の出身国別の平均値を求めた。中国、日本、欧州それぞれについて8景観における平均注視点数を合計した結果を図-9に示す^{注8)}。

なお、被験者が景観の観察を開始し、評価を決定するまでが眼球運動の測定時間となるため、実験Ⅰと異なり、注視時間は一定ではない。したがって、注視時間の長短による影響を避けるため、ここでは、出身国

図-9 評価回答時における各構成要素に対する平均注視点数

別、各評価項目別の平均注視時間によって注視点数を除している。注視時間に関する詳細な結果はここでは割愛するが、3国ともにほぼ4.5～6.2秒を要し、いずれの項目においても3国間の差は0.1～0.7秒と些少であり、出身国による著しい差異はみられなかった。

評価項目別にみると、『緑量』では、3国ともに「緑」への注視が多いが、そのほかに「川」や「建物」「可動物」「護岸」などへの注視もみられる。これより、『緑量』を評価する際には、単純に緑の量的な側面だけではなく、景観全体のバランスも考慮され、各要素への注視が分散する傾向が把握できる。なお、「緑」への注視が日本と欧州では最も多いのに比して、中国では「川」とほぼ同程度であり、景観ごとの注視点数の結果によれば、緑の面積割合が高い景観でこの傾向が顕著に認められる。また、中国では「護岸」の注視点数も他の2国より多く、緑の量的な側面のほか、河岸での存在形態や川との位置関係なども判断に関与する可能性を示唆した心理的評価結果に基づく推測を裏づける結果が得られた。

『建て込み』では、「建物」や「緑」が3国ともに多く注視される傾向を示すが、日本と欧州では、「建物」が「緑」とほぼ同程度に注視されているのに対し、中国では「緑」の注視点数が「建物」よりかなり多くなっている。中国では心理的評価で『建て込み』と『緑量』との相関がみられたことから、緑の量や存在形態などが『建て込み』の評価においても判断の基準としてよく注視されるものと考えられる。

『水量』では、出身国による傾向の差異はほとんどみられない。水量と直接関連する「川」への注視が圧倒的に多く、「護岸」や、船などの「可動物」への注視も多少みられることから、いずれの出身国の被験者も、水面の広がりを中心に観察するとともに、川と護岸とのバランスや船舶の航行可能性（水深の深浅）なども考慮しているものと考えられる。

『満足意識』と『快適性』においては、中国では両項目ともほぼ共通の傾向を示し、「緑」への注視は他の2国とほぼ同程度であるが、「川」や「護岸」への注視が他の2国より多くなっている。河川に対する「治水」「利水面」への関心が高いことと関連し、中国は緑の量や存在形態より、むしろ川の流れや水質、あるいは、河岸との対応関係による河川の全体的な整備状況などをより重視して観察していることが予想される。これに対して、日本と欧州では、『満足意識』は中国と同様に「川」への注視が最も多く、次いで「緑」であるが、『快適性』では、「緑」への注視が「川」より多くなっている。

また、欧州では、『満足意識』『快適性』とも「建物」の注視点数が他の2国より多く、景観ごとに求めた結果によれば、この傾向は日本と中国の景観で顕著に認められる。これは、心理的評価結果において、『伝統性』と『満足意識』との相関が欧州でみられたこと、また、中国や日本の文化に対する知識がやや劣ることなどから、見慣れない景観に対して特に建物の様式や意匠、歴史性に関する観察が増えるものと考えられる。

『統一性』では、「建物」「緑」への注視は3国間で共通するが、「川」「可動物」では多少の差異がみられる。心理的評価では、3国とも建物の意

匠や景観全体の色彩調和などの影響が予想されており、「建物」や「緑」と併せて「川」への注視も多いことから、欧州に比べ日本や中国ではより景観全体の要素の調和が意識されているものと考えられる。

『躍動性』では、3国に共通して「可動物」への注視が他の評価項目より多くなっている。なお、欧州と比して中国と日本では「川」への注視が多くなっているが、水面にある可動物のほか、水面の状態や流れなども『躍動性』を判断する際の要因として考慮されているものと考えられる。

『伝統性』では、各要素への注視傾向は3国間でほぼ一致しており、評価と直接関連する「建物」のほか、「川」「緑」「人工物」「可動物」などへの注視が『建て込み』と類似した傾向を示している。建物の様式や、建物の周辺に設置されている看板や街灯などとの調和について観察するとともに、景観の全体的な雰囲気も考慮している傾向が3国間で共通するものと考えられる。なお、「緑」が「建物」とほぼ同程度に注視されているが、緑の背後に建物が存在する景観が多いことから、建物を観察する際に、緑への注視も生じたものと考えられる。

以上の結果を、図-8の自由観察時の注視特性に関する結果と併せてまとめると、『満足意識』における各要素への注視の多寡が自由観察時とほぼ類似する傾向が3国ともに共通してみられ、総合的な評価は景観中に含まれる各要素をいずれもある程度観察し、景観全体の特徴を把握したうえで判断されるものと考えられる。なお、『水量』以外の評価項目では、「空」「地面」「付設物」「人工物」への注視は自由観察時の注視とほぼ同程度であるが、「建物」「可動物」「川」「緑」「護岸」では評価項目によって注視の多寡に変化が生じている。また、自由観察時は、景観全体の情報を収集するため、出身国の違いに関わらず注視特性がかなり共通しているが、評価回答時には、項目によっては異なる傾向を示すことがあり、今までの生活体験や、出身国の自然的な環境などと比較して景観を観察し、文化の違いによって認知の仕方が異なることが示唆される。

5. 心理的評価に及ぼす注視特性の影響の検討

5.1 注視点数と心理的評価との相関

本章では、前述した景観に対する心理的評価と評価回答時の注視特性の結果を用いて、両者の関連性について、異なる出身国間で比較を行う。まず、心理的評価を行う際に、ある要素に対する注視の多寡が評価に及ぼす影響を検証するため、各評価項目の平均評価得点と、対応する項目を評価させた時の構成要素別の平均注視点数との相関係数を求め、心理的評価と注視特性との関連性について概括する。8景観をサンプルとして求めた中国、日本、欧州それぞれの結果を表-6に示す。

これより、いずれの国においても、「建物」や「人工物」と高い相関を示す評価項目が多くみられ、さらに、これらの相関係数が負の値であることから、建物やその周辺にある看板、柵などの人工物が着目され、よく注視される場合、心理的評価に負の影響を与えること

が予想できる。また、「川」や「可動物」では多くの項目と正の相関を示しており、特に河川の「親水面」への関心が強い欧州では、「可動物」で全ての項目と0.3以上の相関が得られている。川の流れや形態、舟運の機能、人との接触などが着目される場合、評価が向上することが推測できる。なお、「地面」では多少の相関を示す項目が欧州で若干現れているものの、「付設物」を含めて、中国や日本と同様に、相関係数は全体的に低くなっている。また、「緑」との相関を示す評価項目は、日本と欧州では少ないが、中国では多く挙げられており、緑への着目の程度が評価に影響を及ぼしていることがうかがえる。

5. 2 心理的評価に及ぼす注視特性の影響

前節の結果から、景観に含まれる要素への注視の多寡は心理的評価とある程度の関連を有することを検証した。ただし、相関係数の算出に用いた心理的評価と注視点数はいずれも景観ごとの平均値であることから、一般的な傾向を示す結果とみなせるものの、ある景観のある要素に対して、全ての被験者が同じように注視するとは考えられない。したがって、個人ごとの注視特性を用いたより詳細な分析が必要となる。

本節では、異なる出身国間で心理的評価に及ぼす注視特性の影響を仔細に把握するため、被験者個人ごとの注視特性と心理的評価を用いて両者の関連を検討した。具体的には、各評価項目を外的基準、実験Ⅱの結

表-6 注視点数と心理的評価との相関

	空	緑	川	地面	可動物	護岸	付設物	建物	人工物
中国									
緑量	0.829	0.479	0.490	-0.109	0.417	-0.002	-0.085	-0.791	-0.400
建て込み	0.743	0.787	0.632	0.202	0.582	0.418	0.124	-0.215	-0.592
水量	-0.018	0.185	0.101	-0.167	0.513	-0.750	-0.042	0.003	-0.229
満足意識	0.383	-0.136	0.288	0.114	0.172	0.133	0.042	-0.565	-0.731
快適性	0.563	0.835	0.795	0.205	0.177	0.343	0.194	-0.526	-0.764
統一性	0.408	0.545	0.350	0.118	0.023	0.243	0.069	-0.432	-0.770
躍動性	0.447	0.388	0.751	-0.140	0.434	-0.112	-0.112	-0.250	-0.578
伝統性	-0.415	-0.707	-0.168	0.396	0.325	0.312	-0.198	-0.115	0.384
日本									
緑量	0.535	0.384	-0.293	-0.230	0.620	-0.182	-0.150	-0.520	-0.489
建て込み	0.130	0.127	0.433	0.352	-0.131	0.503	0.333	-0.221	-0.931
水量	0.411	0.308	-0.176	0.034	0.614	-0.681	-0.565	0.155	-0.413
満足意識	0.454	0.207	0.738	0.068	0.131	0.017	0.098	-0.556	-0.817
快適性	0.209	-0.312	0.804	-0.043	0.254	-0.069	-0.026	-0.875	-0.652
統一性	0.255	-0.131	0.637	0.247	0.343	0.170	-0.076	-0.788	-0.658
躍動性	0.208	-0.331	0.359	-0.092	0.634	-0.259	-0.150	-0.516	-0.041
伝統性	-0.530	-0.045	-0.161	0.205	0.353	0.107	0.255	-0.051	0.190
欧州									
緑量	0.282	0.457	-0.041	-0.424	0.863	-0.483	-0.371	-0.726	-0.723
建て込み	0.268	-0.044	0.455	0.436	0.430	0.455	-0.041	-0.330	-0.330
水量	-0.253	0.057	-0.144	0.118	0.642	0.447	-0.041	-0.004	-0.425
満足意識	-0.016	0.367	0.228	-0.058	0.602	-0.213	-0.276	-0.637	-0.878
快適性	0.012	0.342	0.811	0.128	0.385	-0.132	0.020	-0.891	-0.607
統一性	-0.041	0.235	0.693	0.443	0.356	-0.016	0.137	-0.866	-0.669
躍動性	0.053	-0.436	0.613	-0.426	0.816	-0.479	-0.245	-0.657	-0.188
伝統性	-0.668	0.019	-0.159	0.389	0.301	0.227	-0.409	-0.459	-0.108

果から算出した各構成要素の注視点数（以降では注視要素と称する）を説明変数とし、景観×被験者をサンプルとする判別分析を行った。表-7に各項目における各要素の偏相関係数による結果を示す。なお、表中の注)に示すように、各項目に対する5段階尺度の回答は、それぞれ2カテゴリーにまとめている。また、表-4に示す9つの構成要素のうち、「地面」「付設物」に対する注視点数は、前節の結果で心理的評価とほとんど相関がみられないことから、「護岸」と併せて「付設2」に統合し、他の6要素と合わせて7要素を注視要素とした。

全体的にみると、『緑量』と『水量』は、中国では相関比が若干低く、景観中に含まれる構成要素の量的な評価は、単純にある要素への注視の多寡による影響を受けるとは断言できないと考えられる。また、『伝統性』においても、3国ともに低い相関比を示していることから、建物やその周辺の看板や人間などの要素に対する注視の量だけではなく、建物の形状や様式など、着目する要素の内容がより影響するものと考えられる。以下、偏相関係数の値から、異なる出身国間で評価に影響を及ぼす注視要素の異同について考察を行う。

景観における物理的特性との関連が強いと考えられる『緑量』『建て込み』『統一性』では、それぞれ「緑」「人工物」「建物」と、特定の注視要素の影響が、欧州や日本でみられる。これに対して、中国では、むしろ景観に含まれる多様な要素への注視によって評価が左右されるものと考えられる。また、『水量』では、注視点数が顕著に多い「川」の偏相関係数は意外に低くなっている。景観中に占める水面の割合が大きいことから、注視点数の多少はむしろ水面の表情や倒景などによって左右されることが予想され、評価と注視要素としての「川」の間には、3国ともにあまり関連は認められない。

『満足意識』では、「人工物」「建物」への注視が3国ともに評価に負の影響を与える傾向が前節と同様に認められ、特に「人工物」の影響が大きい。出身国の違いにもかかわらず、よく着目される（気になる）人工的な建造物の存在が満足度の評価を低下させるものと考えられる。『快適性』では、3国に概ね共通して、「建物」や「人工物」「付設2」などの人工的な要素が評価に負の影響を与えるのに対し、「可動物」や「川」などの要素がよく着目される場合に評価が向上する

表-7 心理的評価と注視点数との関連

ことがわかる。なお、心理的評価では3国間でこの2項目において類似した評価傾向が得られたが、ここでは、評価を向上させる注視要素に多少の違いがみられる。『快適性』と比べ『満足意識』では、「人工物」による影響がより顕著ではあるものの、他の注視要素による影響は相対的に低いことから、評価を向上させるのは各要素に対する単純な注視の頻度ではなく、注視要素の内容という質的な側面であると考えられる。すなわち、『満足意識』では、個人の嗜好や生育環境の自然形態、あるいは、これまでの生活習慣など総合的な要因による影響のより強いことが予想される。

『躍動性』について、河川の「親水面」に関心が強い欧州の被験者は人との親しみの程度が考慮され、「可動物」への注視による影響が現れるが、中国と日本では建物や護岸の様式、河岸に付設された柵や塀の形など人工的な建造物の存在がより考慮され、それらの要素への注視による影響がみられる。

以上の結果から、客観的な情報として取得される景観の物理的特性との関連がみられる『緑量』『建て込み』などの項目では、心理的評価では評価傾向が共通しているにもかかわらず、注視要素による影響が出身国によって多少異なることが示された。また、『満足意識』や『快適性』など景観全体の総合的な評価項目では、評価に負の影響を及ぼす注視要素はほぼ共通しているが、評価を向上させる注視要素については、社会・文化的背景の違いによって両項目間で異なることが示唆された。

6. 結論

本研究では、評価者の社会・文化的背景が景観評価に及ぼす影響をより明確に把握するため、異なる出身国の被験者に対して、アイカメラによる眼球運動の計測を含む心理的評価実験を実施し、社会・文化的背景の相違が景観の認識・評価に及ぼす影響について検討を行った。得られた知見をまとめて以下に示す。

- 1) はじめに、呈示した各河川景観における総体的・個別的評価およびイメージ評価について、平均評価得点を算出し、『緑量』や『水量』など景観の物理的特性に関する個別的評価では、中国、日本、欧州の3国間の評価傾向の共通性が高いが、『満足意識』や『快適性』など総合的な評価項目では、3国間で差異が生じることを既報³⁾と同様に示した。さらに、各評価項目間の相関係数を求めた結果から、欧州では、既報³⁾と同様に『伝統性』が景観の総合的な評価に影響を及ぼすことを明らかにした。
- 2) 次に、呈示景観に対する認識・評価について、異なる出身国間で注視特性の差異を検討するため、景観を自由に観察させた時の注視点の分布、注視点の中心からの広がり、各構成要素別の注視点数をそれぞれ求めた。その結果、出身国の違いにもかかわらず、景観に対する認知の仕方がほぼ共通することを示した。
- 3) 心理的評価に対する回答と同時に測定した注視特性については、各評価項目に対する注視点数を構成要素別に求め、「付設物」や「人工物」「空」などでは評価項目によらず、ほぼ共通した注視点数となるが、「川」や「緑」「可動物」などでは評価項目によって注視の多寡が異なり、3国間でも差異が生じることを示した。
- 4) 最後に、評価に対する構成要素別の注視点数と評価との相関を求め、心理的評価と注視特性とが関連を有することを確認した。さらに、各心理的評価を外的基準とし、各評価における構成要素

別の注視点数を説明変数として判別分析を行い、同様な心理的評価結果であっても、影響を及ぼす注視要素が異なり、社会・文化的背景の違いによって認知の仕方にも差異の生じる可能性のあることを指摘した。

【謝辞】

本研究の一部は、平成13年度日本建築学会中国支部奨励研究助成金(代表：金華)によって記す。さらに、実験にご協力頂いた広島大学の日本人大学生および中国、欧州出身の留学生、広島経済大学の欧州出身の留学生の方々に謝意を表す。また、実験およびデータ集計の一部にご協力頂いた広島大学平成13年度卒論生橋本暢登君に謝意を表す。

【注】

- 1) 眼球運動測定に用いたアイカメラは、計測時に頭部が動くことによって出力座標値にズレが生じる。これになるべく少なくするため、被験者の頭部はできるだけ静止させた状態で保持する必要がある。本研究では、アイカメラを被験者の頭部に装着した後、被験者の頭を事前に用意した台の上に載せ、頭部を固定させたため、質問に対して発話による回答は禁止、手の合図によって回答することとした。
- 2) 同一の景観や質問が連続しないよう、8種類の異なる景観に対して、8項目の異なる心理的評価をランダムに割り当てた。景観と評価の8対の組合せを1ステージとし、呈示にあたってはその中で対の順序をランダムに変化させた。したがって、実験Ⅱ全体では、このようなステージを8回繰り返すことになる。
- 3) 本研究の心理的評価に用いたイメージ評価項目は、既報⁵⁾の25形容詞対に基づいて抽出された因子構造から選定したため、被験者にはその因子内容を決定づける代表的な形容詞をいくつか選定して質問した。すなわち、『快適性』について尋ねる場合には、『景観全体の『快適性』に対して、例えば爽やかさや、安らぎ、自然の豊富さ、好き嫌いなどの面からどう感じられますか?』のようにした。また、他のイメージ評価項目の評定に用いた形容詞は、『統一性』が、調和した、統一的な、整然としたの3形容詞、『躍動性』が、活発な、荒々しい、速い、華やかなの4形容詞、『伝統性』が、伝統的な、新しいの2形容詞である。
- 4) 本研究では、被験者の疲労等、実験上の制約から呈示景観数を8種としている。相関係数の算出にあたって、サンプル数8はやや少ないと考えられるが、全体的な評価パターンの類似性を判断するのに適当な指標であるため、分析手法として採用した。なお、サンプル数8の無相関検定における臨界値(片側検定)は、有意水準5%で0.621、1%で0.789である。
- 5) 『世界各国要覧 データブック 1999』によると、各国の森林の面積割合において、欧州は41.3%、日本は66.2%、中国はわずか13.6%である。
- 6) 既往研究^{6), 7)}では、アイカメラから出力される連続的な視点座標値のデータ処理にあたって、一定時間間隔でデータを区分して用いたり、視点の移動速度がある値以下の場合に注視していると判断するなど、多くの提案がなされているが、本研究では、視点が一定時間以上、一定の円形範囲内に停留したときに、この範囲の中心座標を注視した点(以降、注視点)とする方法を採用する。サンプリング間隔1/30秒でアイカメラより出力された座標データの変換過程としては、まず補正用スライドの四隅に対する座標値を補正值として用い、アイカメラから直接出力された座標データについて、二次元射影変換を施した。なお、景観呈示前後それぞれの補正值によって2種類の変換結果が得られるが、構成要素の位置などとの対応から、実態をより正確に反映していると考えられるいずれか一方を採用する。さらに、分析範囲外のデータを不正データとして除外する。ただし、分析対象範囲としては、スライド映像外縁付近の注視も想定されることから、横30度×縦20度のスライド映像の領域から上下左右に各1.5度外側まで、すなわち、横33度×縦23度の範囲とした。最後に、前述の定義に基づいて注視点を決する。本研究はこの最終的に得られた注視点データをもとに考察を進める。
- 7) 例えば欧州の場合、被験者数14名であるから、累積値に30/14を乗じている。
- 8) 景観ごとに各構成要素の面積比は異なり、表-5に示すように平均注視点数の多少にも、その影響が少なからず反映されている。したがって、8景観をサンプルとしてt-検定等の統計的手法を適用する場合、注視点数の分散にはこの要素の面積比による変動も含まれることから分散が過大になり、検定力の低下する恐れがあるため、ここではt-検定等の検定は適用していない。

【参考文献】

- 1) 西名大作, 村川三郎, 金華: 東広島市における留学生の生活環境評価に関する研究, 日本建築学会計画系論文集, 第529号, pp. 101-108, 2000年3月
- 2) 金華, 村川三郎, 西名大作: 留学生と日本人住民による東広島市のみどり景観評価構造の比較, 日本建築学会計画系論文集, 第544号, pp. 47-54, 2001年6月
- 3) 金華, 西名大作, 村川三郎, 飯尾昭彦: 英国・日本・中国の被験者による河川景観評価構造の比較分析, 日本建築学会計画系論文集, 第544号, pp. 63-70, 2001年6月
- 4) 藤井英二郎, 安藤敏夫, 金恩一: 植物の色彩と眼球運動及び脳波との関わりについて, 造園雑誌, 第57号, pp. 139-144, 1994年
- 5) 古谷勝則, 油井正昭, 沼本健司, 裴重南, 児島隆政: 自然景観における建築物の位置の変化と景観認識との関係に関する研究, 造園雑誌, 第57号, pp. 289-294, 1994年
- 6) 村川三郎, 西名大作, 植木雅浩: 河川景観の画像特徴量と被験者注視点の関連, 日本建築学会計画系論文集, 第479号, pp. 67-76, 1996年1月
- 7) 村川三郎, 西名大作, 植木雅浩, 横田幹朗: 河川景観の画像特徴量と被験者の心理的評価構造の関連, 日本建築学会計画系論文集, 第524号, pp. 53-60, 1999年10月
- 8) 西名大作, 村川三郎, 金華, 大石洋之: 中国・日本の被験者による地域景観の注視特性と評価構造に関する分析, 日本建築学会計画系論文集, 第557号, pp. 103-110, 2002年7月
- 9) 岩坂良二, 中溝幸夫, 古賀一夫: 眼球運動の実験心理学, 名古屋大学出版会, 1993年

(2001年11月10日原稿受理, 2002年7月3日採用決定)