

# 沿岸域景観の恒常性特性に関する研究\*

## Study on Perceptual Stability of Coastal Landscape\*

岡田昌彰\*\*・鈴木武\*\*\*

By Masaaki OKADA\*\*・Takeshi SUZUKI\*\*\*

### 1. はじめに

港湾・埋立地をはじめとする沿岸域の景観検討に関し、主題の設定や眺望の確保などが重要事項として挙げられている。<sup>1)</sup>しかし、恒常性をはじめとする水面を介する沿岸域景観の知覚特性に関する検討は未だ十分とはいえず、まとまったマニュアルも未整備というのが現状である。補注<sup>(1)</sup>本研究では沿岸域景観の恒常性特性に着目し、心理実験を通してその実像を実証的に検証することを目的とする。

### 2. 恒常性とは？

恒常性とは「幾何光学的な法則性に従わない知覚的性質」であり、大きさの恒常性は見えの大きさと距離感との相互作用によって成り立っている。<sup>2)</sup>距離（奥行き）の情報が豊富なほど恒常性は高くなる。例えば、図-1左に示す2本の円柱は明らかに左側の方が大きく見えるが、図-1右のようにその背景に三次元的秩序が導入された場合、見かけの大小関係と認知する大小関係の間にずれが生ずる。

### 3. 実験概要

ここでは、遠近にあり様々な大きさをもつ構造物の見え方に恒常性が発現する程度を計測する。学生計37名を対象とし、3つの円柱A, B, Cが配置された映像44枚（図-2）を随時見せ、円柱の大小関係を記述してもらった。（全4974データ）各円柱には以下のような属性を変数として設定した。

(1) 平面テクスチャ（チェック格子、海洋表面）

海洋景観における景観恒常性の特質を把握すべ

\*キーワード：景観、恒常性、心理実験、ロジット解析

\*\*正員、東京大学アジア生物資源環境研究センター

（東京都文京区弥生1-1-1,

TEL03-5841-8160, FAX03-5841-8007）

\*\*\*正員、国土交通省国土技術政策総合研究所（横須賀）

（横須賀市長瀬3-1-1,

TEL0468-44-5025, FAX0468-44-5074）

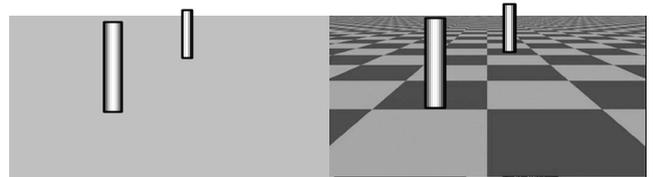


図-1 茫漠とした背景(左)及び三次元的背景におかれた(右)2本の円柱

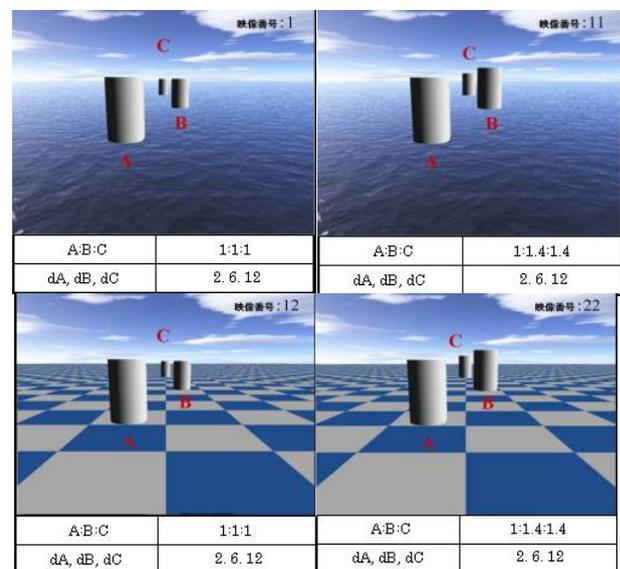


図-2 実験に用いた画像の例

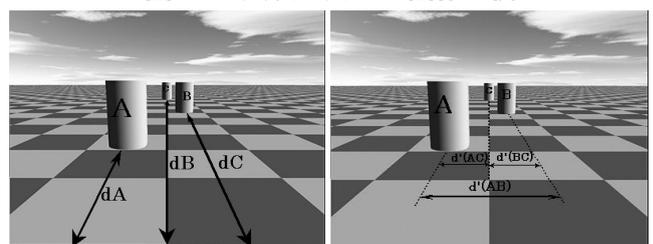


図-3 視軸方向(左)及び視軸直角方向(右)距離

く、距離感覚の明快なチェック格子表面、及び海洋表面の2種類を作成した。

(2) 円柱群の相似比(1, 1.4, 2)

3つの組合せにおいて比率が得やすい1:2:2の比で円柱を相似形に拡大・縮小し描画した。

(3) 視軸方向距離比(2, 3, 6) (図-3左)

視点位置から「2:6:12」「1.5:4.5:9」にそれぞれ配置し、各ペアの比2, 3, 6を得た。

表-1 データ例

被験者番号	映像	テクスチャ	比較	相似比	距離比	直角方向	最短距離	正解	正否	誤答内容
1043001	1	海	BC	1	2	1	6	=	1	正解
1043029	1	海	BC	1	2	1	6	=	0	>
1043022	43	チェック	AB	1.4	3	1	2	<	0	>
1043024	43	チェック	AB	1.4	3	1	2	<	1	正解
1043018	3	海	BC	1.4	2	1	6	<	1	正解

(4) 視軸方向最短距離 (1.5, 2, 4.5, 6)

比較する円柱対のうち、視点位置から近傍にある円柱までの距離を考慮した。

(5) 視軸直角方向距離 (0.5, 1) (図-3 右)

円柱対の視軸直角方向距離が2通り副次的に発生するため、これも考慮した。

これらを表-1のようにデータ入力し、各変数をもとに円柱対における大小関係の正答率を算出した。全4974データの平均正答率は79.4%であった。

#### 4. 単純集計・クロス集計

(1) 相似比による正答率の相違

a) 全体集計 (図-4)

相似比が大きいほど大小関係判断の正答率が向上しており、相似比2の場合は両テクスチャで正答率が9割以上となった。また、相似比=1において両テクスチャ間に明確な差異がみられる一方、相似比>1では殆ど差異がなくなっている。

b) 円柱の前後関係を考慮した分析

遠方配置の円柱が大きい場合、小さい場合、及び同じ大きさの場合の回答内容を個別に集計した。相似比1の場合、誤答内容はチェック格子において「遠方大」「遠方小」の両者に分散しているのに対し、海洋表面では「遠方小」と誤答した割合が「遠方大」の約3倍ほど高くなっている。(図-5)

一方、相似比1.4で遠方大の場合(図-6)、チェック格子で正答率が顕著に高くなっている。また、海洋表面では「遠方小」との誤答が多い。これとは逆に、相似比1.4で「遠方が小さい」場合(図-7)、海洋表面で正答率が顕著に高くなっている。

また、相似比1.4遠方大・遠方小の両ケースを比較すると、チェック格子では両正答率の差が約5%に過ぎないのに対し、海洋表面においては「遠方小」が「遠方大」の場合の正答率に比べ約20%も大きくなっている。すなわち、海洋表面はチェック格子に比べ、遠方にある物体を執拗に小さく認識させる傾向がここに指摘できる。この傾向は全体的にほぼ例

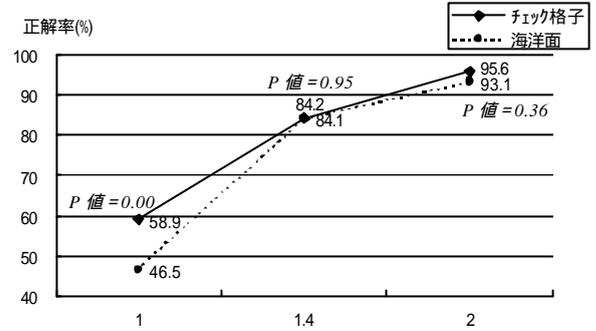


図-4 相似比と正答率(全体)

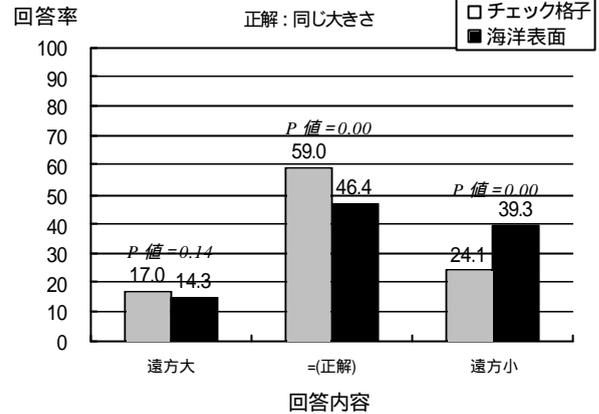


図-5 相似比1の場合の回答内容

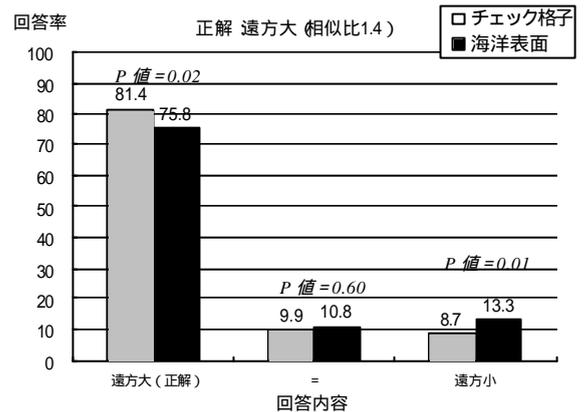


図-6 遠方が大きい場合の回答内容(相似比1.4)

外なく確認できる。相似比2においては(図-8, 9)いずれも正答率が90%を超えており、両テクスチャの差異も縮小している。

(2) 視軸方向距離比による正答率の相違

a) 全体集計 (図-10)

視軸方向距離比が大きいほど正答率は低下している。この傾向は海洋表面で顕著だが、チェック格子では距離比3まで8割近い正答率が維持されている。

b) 遠方比較/近傍比較の相違 (図-11, 12)

全体的に遠方対比較において正答率が低くなっており、チェック格子では視軸方向距離比6で遠方・近傍比較両者に顕著な差が確認できる。それに対し、海洋表面においては視軸方向距離比3及び6の場合において両者に顕著な差異が確認できる。

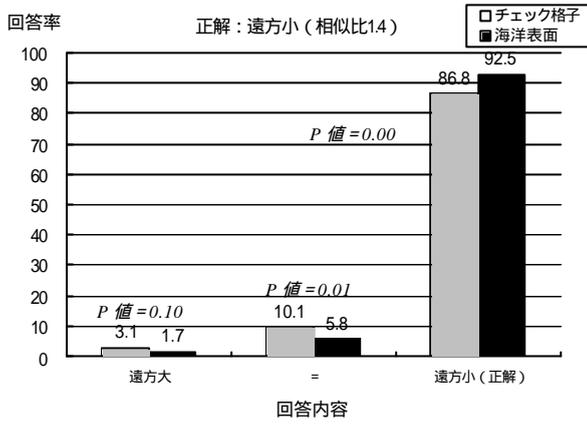


図-7 遠方が小さい場合の回答内容 (相似比 1.4)

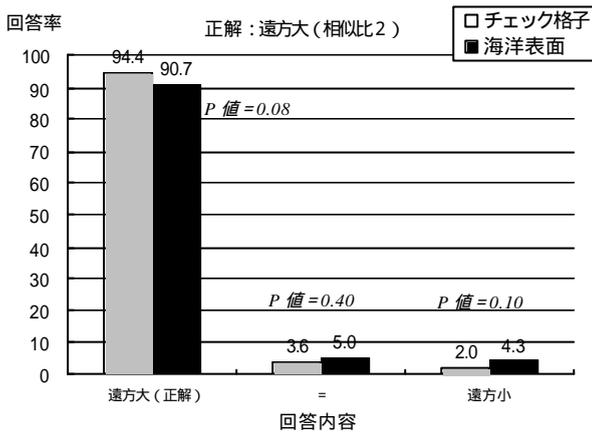


図-8 遠方が大きい場合の回答内容 (相似比 2)

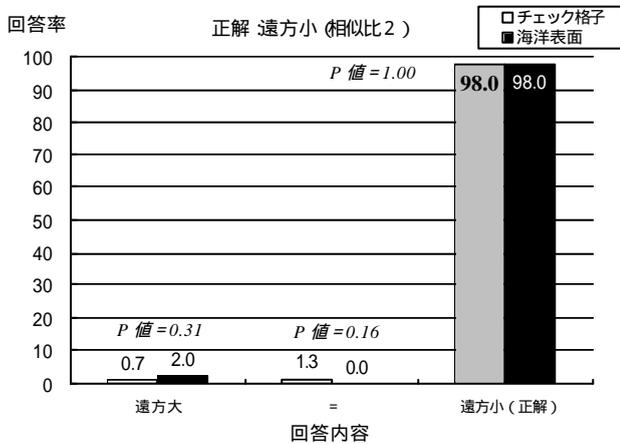


図-9 遠方が小さい場合の回答内容 (相似比 2)

c) 円柱の前後関係を考慮した分析 (図-13~15)

遠方配置の円柱が大きい場合の正答率を視軸方向距離比別に集計すると、全体的にチェック格子の正答率が高くなっており、いずれも近傍比較での正答率が高くなっている。これに対し同じ大きさの場合は、特に遠方比較においてチェック格子の正答率の高さが顕著となっている。一方、遠方配置が小さい場合では、遠方対の比較において海洋表面の正答

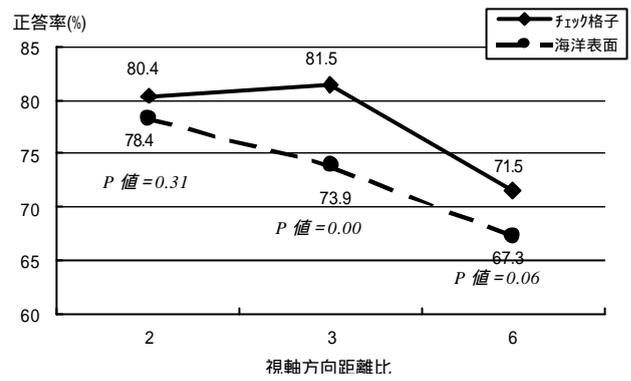


図-10 視軸方向距離比と正答率 (全体)

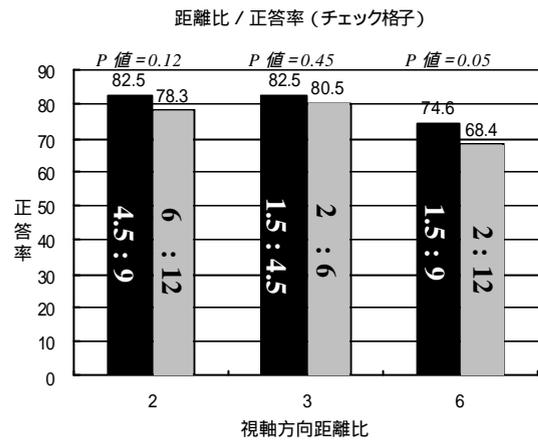


図-11 視軸方向距離比と正答率 (チェック格子)

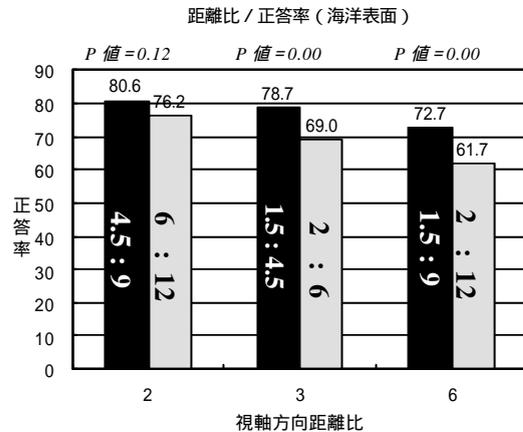


図-12 視軸方向距離比と正答率 (海洋表面)

率がやや高くなっている。

(3) まとめ

海洋表面はチェック格子に比べて、遠方にあるものを実際よりも小さく認識させ、大きさの恒常性もはたらしにくいことがわかる。

5. ロジット解析

ロジットモデルは0-1の目的変数 y を予測する確率予測モデルであると同時に多変量解析モデルでも

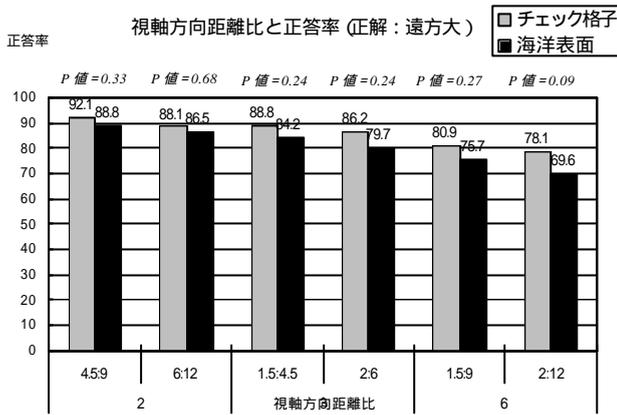


図-13 視軸方向距離比と正答率 (正解: 遠方大)

あり、各説明変数 $X_1 \sim X_p$ の重みの相対的評価が可能である。ここでは、各変数を以下のように設定し分析を行った。但し、 $X_2 \sim X_5$ については、距離逓減を図るべく対数変換を施している。(  $X_p = \ln X_p$  )

$$y = \frac{1}{1 + e^{f(x)}}$$

$$f(x) = a_0 + a_1 X_1 + a_2 X_2 + \dots + a_p X_p$$

$X_1$ : テクスチャダミ (0: 海洋表面, 1: チェック格子)  
 $X_2$ : 相似比 (1, 1.4, 2)  
 $X_3$ : 視軸方向距離比 (2, 3, 6)  
 $X_4$ : 視軸方向最短距離 (1.5, 2, 4.5, 6)  
 $X_5$ : 視軸直角方向距離 (0.5, 1)  
 $y$ : 正答率 (0 ~ 1)

$X_1 \sim X_5$ 及び正答率 $y$ のベクトルを作成し、これらを (i)遠方大, (ii)同じ大きさ, 及び(iii)遠方小に場合分けしてロジット解析した。(表-2)

遠方大では、 $X_1, X_2, X_3$ が有意に効いており、 $X_4, X_5$ の効き方が弱くなっている。この傾向は遠方小でもみられ、特に $X_4$ 及び $X_5$ の効き方が著しく弱くなっている。また、 $X_1$ の効き方が特に遠方小のケースのみ係数がプラス(すなわち、海洋表面の場合に正答率向上)という特徴的な結果が算出された。さらに正答率が全体的に低かった相似比1の場合、各説明変数が揃って正答率に寄与している。すなわち、正答を得やすい過程においては寄与する説明変数が限定されるのに対し、正答を得難い過程においては各変数が万遍なく寄与しており、あらゆる手がかりを総動員して大小判断が行われたものと推察される。

## 6. 結論

(1) 海洋表面を介する対象の大小関係判断過程では、チェック格子に比べて恒常性ははたらくにくい。

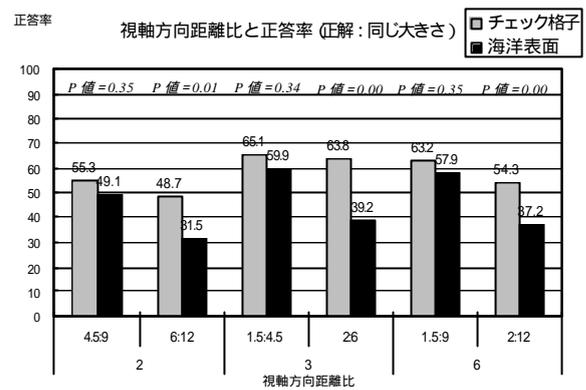


図-14 視軸方向距離比と正答率 (正解: 同じ大きさ)

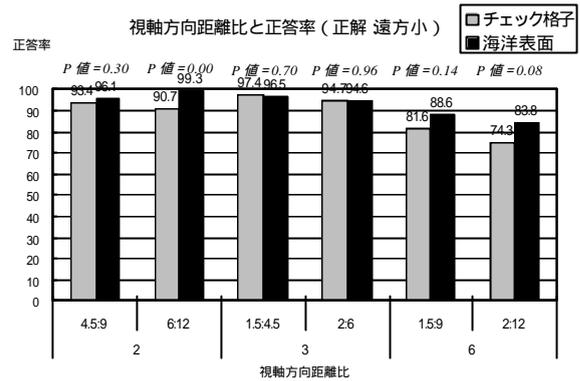


図-15 視軸方向距離比と正答率 (正解: 遠方小)

(2) このため、海洋表面は遠方にあるものを実際よりも「小さく」知覚させる。

(3) ロジット解析により、視対象の大小関係に作用する要因の実態を明らかにした。

### 補注

- (1) 例えば、1997年9月から2000年7月にわたった「和歌山県・和歌山下津港本港沖地区埋立問題」においても、恒常性が重大な論点となった。

### 参考文献

- 1) 土木学会編：「土木工学ハンドブックⅠ」, pp.814-845, 1989.
- 2) 仲谷洋平・藤本浩一：「美と造形の心理学」, 北大路書房, 1993.

表-2 ロジット解析結果

		$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$	切片
遠方大	係数	-0.44	-3.19	1.00	0.32	0.25	-1.45
	信頼確率(%)	100	100	99	64	52	97
遠方小	係数	0.48	-2.73	1.65	0.54	-0.67	-4.60
	信頼確率(%)	75	88	72	30	34	91
同大	係数	-0.52	-	1.54	1.80	1.31	-2.71
	信頼確率(%)	100	-	99	100	98	99