

熱気球を視対象とした景観構造の分析*

A Study on The Visual Structure of The Landscape with Hot-air-balloon*

小柳武和** 久我能朗*** 志摩邦雄**** 山形耕一*****

By Takekazu KOYANAGI**, Yoshiro KUGA***, Kunio SHIMA**** & Koichi YAMAGATA*****

1. はじめに

最近各種のスポーツの人気が高まり、参加人口がここ数年で急激に増加している。熱気球もそのひとつで、日本で世界大会や日本選手権が催されたり、地域活性化のイベントに登場したりと、爽快かつ未知の景観体験ができるなどの魅力で人気が高まっている。

特に、広いオープンスペースの上空を優雅に、また色彩豊かに飛行する熱気球の創り出す非日常的景観は、それを見る人々に、夢や希望や冒険や自然との一体感など様々なイメージを抱かせていると考えられる。その効果の存在は、熱気球の写真が各種のポスターやパンフレットの表紙を飾る機会が多くなってきたことからもうかがえる。また、熱気球の歴史をみると、フランスのモンゴルフィ兄弟が1783年6月に無人の紙製熱気球を飛ばしたことから始まった熱気球は、19世紀には世界中で流行し、冒険旅行だけでなく、見せ物など見る対象としてもてはやされていたようである。

熱気球に関する技術書としては、わが国では太田ら¹⁾の著した日本気球連盟ハンドブックがあり、外国では、D. キャメロン²⁾、D. ワース³⁾のハンドブックがある。そのほか、高本ら⁴⁾の熱気球の概要と簡単な技術紹介等の一般向きハンドブック類や、R. コットレル⁵⁾の気球の歴史に関する文献がある。しかし、前記のように、見る人々を魅了する熱気球の景観の効果についての調査研究は、筆者らの知る限りにおいて全くない。熱気球の景観の効果を最大限に引き出し、さらに多くの人々を熱気球に引きつけたり、地域活性化のイ

ン効果を高める方策を考えるためには、熱気球の創り出す景観を人々がどの様に認知し、また鑑賞したかっているのかを理解しておく必要がある。

そこで本研究では、熱気球を見学する人々の鑑賞形態を表していると考えられる、フォトコンテスト応募された写真を用いて分析を行い、熱気球が創り出す景観の類型化とその視覚的構造の解明を試みた。

2. 研究の方法

(1) 対象とする熱気球の概要

国際航空連盟 (FAI) では、自由気球を、その形式によりAA (ガス気球)、AX (熱気球)、AM (ガス気球と熱気球の併用型)、AS (加圧ガス密閉型)、AT (その他、太陽熱気球等) の5つのクラスに分類し、さらに、気球の体積により15のクラスに分けている。スポーツ熱気球はクラスAXに属し、一般に使われているものはAX6

(2~3人乗り) からAX8 (5~6人乗り) で、現在世界約60カ国で10,000機以上あるスポーツ熱気球の9割以上がこのクラスといわれている。図-1は、最もポピュラーなクラスAX7の熱気球の構造を示す。熱気球は主に、熱せられた空気をためる化学繊維製の「球皮」、人間の乗る籐製の「バスケット」、球皮に熱気を送り込むプロパンガスの「バーナー」から成る。球皮は熱気で膨らんだとき、高さ20m以上、横幅約17mとなり、約1m×1m×1.2mのバスケットが吊り下げられると、全高は約25mに達する。本研究では、このクラスの熱気球を標準として分析した。

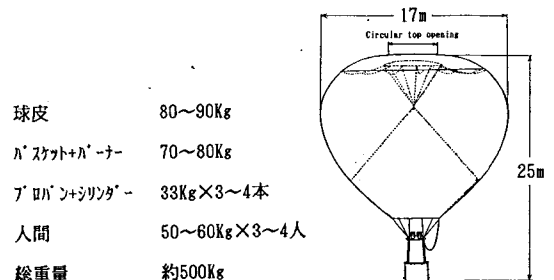


図-1 標準的な熱気球の構造

*キーワード：景観、観光、熱気球

** 正会員 工博 茨城大学教授 工学部都市システム工学科
(〒316 日立市中成沢町4-12-1 TEL0294-35-6101,
FAX0294-35-8146)

*** 正会員 (株) 国際開発コンサルティング (TEL03-3230-2101,
FAX03-3261-1332)

**** 正会員 工修 茨城大学助手 工学部都市システム工学科

***** 正会員 工博 茨城大学教授 工学部都市システム工学科

(2) 分析に用いた写真ジャンル

多くの熱気球大会では、フォトコンテストが行われている。その応募作品には、熱気球の景観に対する撮影者（応募者）の見方が反映されていると考えられる。そこで、佐賀 International balloon fiesta(1988年11月実施, 89年11月実施)および鈴鹿バルーンフェスタ(1992年10月実施)の2大会におけるフォトコンテストの応募作品、合計565枚の写真进行分析のジャンルとした。

(3) 景観構造の解析指標と「願望視距離」の設定

篠原⁷⁾の提示する景観把握指標を参考として、主対象を熱気球、副対象を熱気球以外のものとし、あわせて視点と主対象との空間的関係を解析指標（表-1）として設定し、写真の画像を解析した。

表-1 景観構造の解析指標

V O	縦、横	ジャンル写真の縦位置、横位置の区別
	大きさ	ジャンル上の熱気球の数
	高さ	ジャンル上の地平線と画面の中心点の距離
	機数	ジャンル上で一番大きい熱気球の横幅
主 対 象	飛行状態	ジャンル上の熱気球が飛んでいるか、着地しているか
	大きさの差 中	ジャンル上の熱気球が複数であれば、「大きさ」を計った熱気球と他の気球との大きさの差
	大きさの差 小	ジャンル上の熱気球が3機以上であれば、中間の大きさと最小の大きさのものと最大の大きさの差
	影	ジャンル写真が、逆光で影になって写っているもの
副 対 象	地平線	ジャンル上に地平線が写っているか
	ランサイト	ジャンル上にランサイトが写っているか
	山	ジャンル上に山が写っているか
	水面	ジャンル上の川などの水面が写っているか
	人	ジャンル上に人が写っているか
	背景	上記項目の他に写っているものがあれば言葉で記述

視点と主対象の位置関係の指標としては、視距離と視線の仰俯角が考えられるが、写真画像からは、使用したレンズの焦点距離が不明なため、実際の視距離は求められない。しかし、撮影者の願望から考えて、写真に写っている熱気球から求められる見かけの視距離は、視点を自ら操作して自分の見たい構図を選んだ位置を指し示しているといえる。そこで、この撮影者自らが操作して得られた視点と視対象である熱気球までの距離を「願望視距離」と定義し、その願望視距離をもとに求められる視線の仰俯角で視点と主対象の空間的関係を示すこととした。以下にそれぞれの算定方法を示す。

(a) 願望視距離の算定方法

写真画面のサイズは、8cm×12cmであり、熱気球の球皮部分の最大幅は、標準的なもので17mなので、願望視距離dは、次式で表される。（図-2参照）

$$d=w/(2*\text{TAN}30^{\circ})=W*(3)^{1/2}/2\text{ (m)} \quad \cdots \cdots \text{(式-1)}$$

$$w=0.12*17/a*0.01\text{ (m)}$$

a：一番大きく写っている熱気球の横幅

w：写真の横幅に対応する実際の幅

ただし、本研究では、60°コーン説を用いて写真画面の長辺を60°に対応する視野と仮定した。

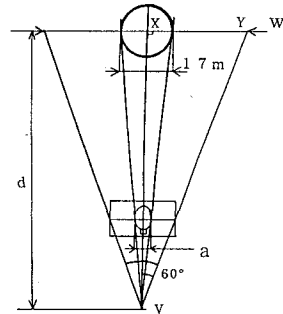


図-2 願望視距離概念図

(b) 視線の仰角の算定方法

願望視距離dと、写真画面上に写し込まれた地平線をもとに、視線の仰角αを次のように算出した。

$$\alpha=\text{ASIN}(h/d)\text{ (度)} \quad h=b*17/(a*0.01) \quad \cdots \text{(式-2)}$$

a：一番大きく写っている熱気球の横幅

b：「高さ」画面上の地平線と画面中心の距離

h：画面上の「高さ」に対応する実際の高さ

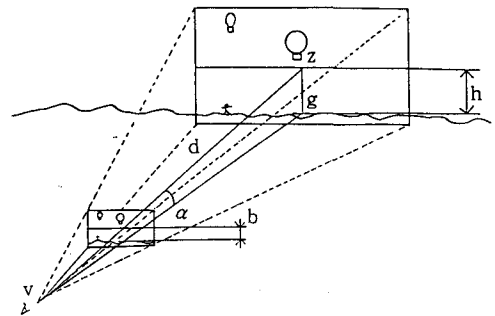


図-3 仰俯角の概念図

3. 熱気球を主対象とする景観タイプの抽出

写真画面上の熱気球の状態を、表-1に示す主対象の状態に関する5つの指標により分類した結果をまとめたのが、図-4である。この結果から、熱気球自体の鑑賞形態として、影（逆光）型、飛び出し型、広がり型、はぐれ型、注目型、離陸時型、ランサイト（準備や離陸の場所）眺め型、部分注目型、クルー注視型の9タイプが抽出された。影型については、他のタイプと

複合的にあらわれることもあった。

図中の変化率dwは、熱気球同士の見えの大きさの違いを示す指標であり、変化率の差dWは、一枚の写真に写された複数の熱気球の見かけの大きさのばらつき（空間的広がり）の程度を表し、次の式により算定した。

$dW=dw_1-dw_2 \quad dw_1=A/B \quad dw_2=B/C \dots\dots (式-3)$

- A:写真画面上最大の熱気球の大きさ
- B:写真画面上中間の熱気球の大きさ
- C:写真画面上最小の熱気球の大きさ

よって、変化率の差が(－)の場合は、手前に数機の熱気球があり、その奥に離れて他の熱気球が飛んでいると解釈できる。変化率の差が(＋)の場合は、その逆であり、また(±0)の場合は、手前から奥に向かって規則正しく並んでいることを示している。写真-1は、広がり型に該当する例で変化率は±0に近い値となる。

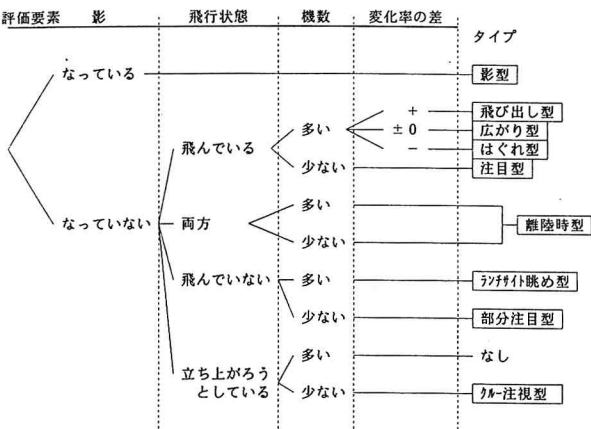


図-4 熱気球を主対象とする景観タイプ

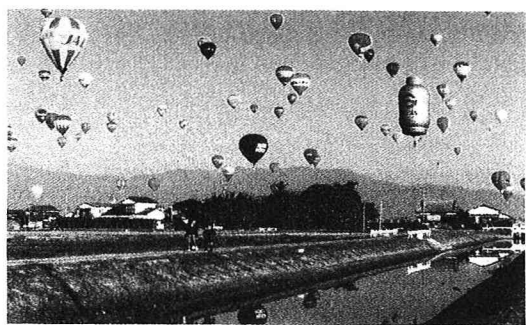


写真-1 広がり型

またこれらのタイプごとに視点と主対象との空間的関係を、願望視距離と仰角で表現したのが図-5である。図中の点は、各タイプに属する写真の願望視距離と仰角の平均値を表している。この図から、熱気球の鑑賞形態として、①乗務員の行動や熱気球の付属物等のディテールが認知できる領域と考えられる数十m以下の視距離からの鑑賞タイプ（クル-注目型、部分注目型、注視点眺め型、離陸時型）、②熱気球のディテールが認知できる100m程度の視距離から、気球単体に着目して上空を望む鑑賞タイプ（注目型、はぐれ型）、③中景から遠景の領域に広がる複数の気球と地上や背景の山並みなどがつくる空間的広がりや絵画的景観を楽しむ鑑賞タイプ（飛び出し型、広がり型）に分類することができた。

3つの鑑賞タイプの願望視距離と視角に着目すると、①と②のタイプの視距離は、人間の活動識別限界135m (spreiregen)以内であり、樹木のディテールに着目しやすい近景域100m程度（樋口）などの理論に対応したものといえる。また、100m以内の視距離では、17m*25mの気球を見込む視角が約10°*15°以上となり、見やすさの目安となる視角20°*10°（中村）に近いため、ディテールに着目しやすいといえる。③のタイプでは、気球を見込む視角が4°~5°で、気球の単体より集合体として捉えられ易くなる領域と考えられる。また、この鑑賞タイプの仰角は12°~15°であり、仰角ともの見え方に関するMaertensの法則や借景の山の仰角に関する調査（樋口）などに照らし合わせると、このタイプは周辺の景観要素を含んだ全体的、絵画的構図を鑑賞する景観的構造になっているといえる。

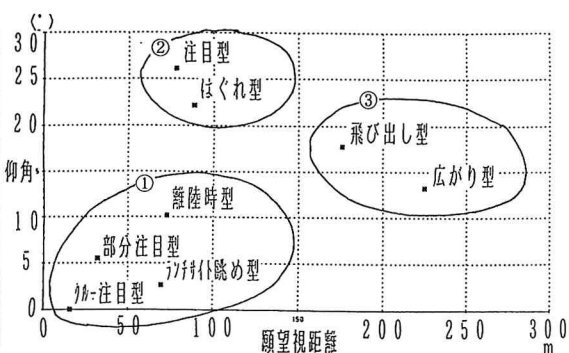


図-5 鑑賞タイプの視覚的特性

4. 副対象（背景）を構成する要素の分類

写真に写し込まれている熱気球以外の要素を抽出し、抽出された要素を分類した結果が図-6である。分類要素の出現頻度では、山や川と人物に片寄っているが、月や太陽などの時間の象徴要素、田畑や人家などの人文的要素が抽出された。これらの要素が意図的に写し込まれたかを判断するために、応募作品に付けられたタイトル中のキーワードを抽出し、分類した結果を図-7に示す。

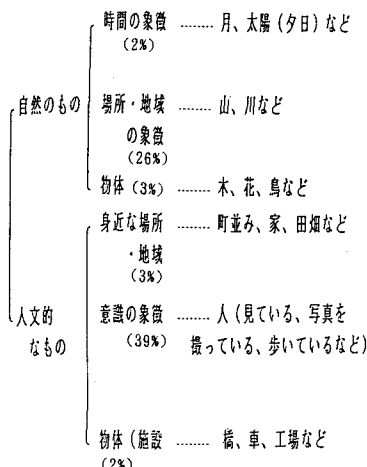


図-6 副対象物の分類 ()内は出現率%

I. 熱気球		82.0%
1) 熱気球自体		28.9%
2) 人		0.4%
3) 動き		27.6%
① 技術		4.3%
② 離陸		10.5%
③ 着陸		3.7%
4) 熱気球自体		5.0%
5) 競技		1.2%
6) 人		0.4%
II. 大会		25.1%
7) 人		6.6%
8) 熱気球以外の対象物		7.0%
III. 場所		34.4%
IV. 空		35.8%
9) 時間		14.8%
10) 気象		16.9%
11) 季節		2.3%
V. 景 (イメージ)		10.9%
VI. 光		6.1%
VII. 無題		2.9%

図-7 タイトル中のキーワードの分類 数値は出現率

図-7をみると、熱気球自体に着目しているものが多い中で、6)大会をイメージさせる人々や7)、8)の場所を印象づける人等、あるいは、時間や気象や光を表現しようとする意図が読みとれる。これにより、熱気球を見る人が、日常的な景観の中に熱気球が飛ぶことにより創り出される非日常的な景観を意識し、熱気球と背景との対比によりそれを表現しようとしていることがうかがえる。即ち、地形や人文要素など背景となる熱気球のフライトの景観的要素が、熱気球の景観的特性をさらに引き出す役割を担っていることがわかった。

5. おわりに

以上の分析により、熱気球の有する景観的特質と背景となる景観要素の重要性が明らかになった。具体的には、9つの熱気球の鑑賞タイプが抽出でき、それらの鑑賞タイプの視覚的構造が、願望視距離と視角といった定量的指標により把握できた。さらに、山川、田畑、人家等の背景との組み合わせの中に熱気球の非日常的景観が強調されることがわかった。この結果は、視点位置と視点場や背景の景観要素を操作することにより、一層効果的な視覚体験のできるフライトの創出が可能であることを示唆している。そこで、その景観操作の手法として以下の提案を行い、結論とする。

- ①熱気球のフライト内での飛行コースの予測をもとに、抽出した鑑賞タイプタイプに適した視点場を形成をする。
- ②副対象になる自然地形や構造物と飛行コースをもとに、副対象との対比が可能な良好な視点場を形成をする。
- ③熱気球のフライト内となっている地域において、良好な景観的要素の保全に配慮する。

参考文献

- 1) 太田耕治他10名：ハートランドブック、日本気球連盟、1990.3
- 2) Don Cameron : Ballooning Handbook, Pelham Books
- 3) P. グラフ 他著、角田 正訳：BFAハンドブック BFAハンドシステム
ハートランド、日本気球連盟、1990.3
- 4) 高本 宏他4名：スライズブック2、山海堂、1989.3
- 5) R. コットレル著、西山浅次郎訳：気球の歴史、大陸書房、1977.10
- 6) 太田耕治：熱気球、駁々堂、1978.4
- 7) 篠原 修：土木景観計画、技報堂、1982.6