ドローンを用いた映像の特性に関する考察

吉澤　徹*・上山　輝**

A Study on Characteristics of Video by Drone

Tetsu YOSHIZAWA, Akira KAMIYAMA

E-mail: kamiyama@edu.u-toyama.ac.jp

要　旨

本研究では，ドローンを用いた映像についての特性を明らかにすることを目的とする。ビデオカメラを用いた映像とドローンを用いた映像との比較を通して，ドローンを用いた映像は，ドローンを使わない映像に比べて，被写体と画角のどちらを評価するかによって，視聴者毎に異なる印象を与える傾向があることが示唆された。また，ダイナミックな印象を与えやすい一方，ドローンを用いた映像であっても，画角やカメラワークに留意しなければ，その印象が意図しないものになる懸念が示された。

キーワード：動画映像，ドローン，空撮，因子分析，クラスター分析
keywords：Video, Drone, Helicopter shot, Factor analysis, Cluster Analysis

Ⅰ．はじめに

1. 背景

本論は「ドローン」を用いた映像について，印象評価の分析等から，その特性について論じるものである。ここで扱う「ドローン」については， 2015年７月に改正された改正航空法において示すような「航空の用に供することができる飛行機，回転翼航空機，滑空機，飛行船その他政令で定める機器であって構造上人が乗ることができないもののうち，遠隔操作又は自動操縦（中略）により，飛行させることができるもの（中略）をいう。」に含まれる[1]，映像撮影用のカメラを搭載した機器を指す。ドローンの普及が進む中で，運送，測量はもちろん空撮の分野にも大きな変化をもたらしている。従来の空撮は，セスナ（小型軽飛行機）やヘリコプタをチャーターして行うなど手間がかかっていた。しかしドローンは，ヘリコプタやセスナと比較して，高度や天候といった面では劣るものの，機材一式合わせても10数万円の初期投資で空撮が可能になる点や，飛行免許等が必要ないといった点で，空撮を比較的容易に行うことが可能になったと言える。その結果，テレビ番組やCMを観ていると，１日１回はドローンを用いた映像を観るようになったと感じる程にまで，空撮映像は身近なものへと変化している。個人でも簡単に空撮が可能になった為，インターネット上の動画サイトには，各地の空撮映像で溢れており，映像という分野の中で，ドローン空撮は日に日に存在感を増している。

2．先行研究等

映像についての研究は，川崎，井手口（2002）[2]のものを始め，これまで数多く行われている。ドローンのような無人航空機に関する研究も，測量や自動運転技術といった分野では多く行われていている一方で，空撮映像そのものへの評価に焦点を絞った研究は，稲田ら（2016）による農村景観の視点高ごとの差異についてのもの[3]が存在している。稲田らは，農村の代表的な景観（神社・棚田）において，ドローンを用いた３種の視点高（目線の高さと，地面に対するカメラの傾きを30度，60度に設定したもの）毎に調査を行っている。対象の景観が神社と棚田に限られており，撮影時のカメラアングルや撮影対象との距離などを限定した実験ではあるものの，目線の高さの映像と空撮映像との印象を比較して有意差が存在することを示唆している。しかし，稲田らの研究を除き，ドローンの映像特性について焦点を絞った研究は，あまり行われていないのが現状である。

＊人間発達科学研究科 修士1年
＊＊人間発達科学部

Ⅱ．目的と方法

1. 研究の目的

ドローンの普及とともに，空撮映像が身近になった現代において，テレビ番組はもちろん，地方自治体による地域の PR 活動にも，より空撮映像を活用されていくことが考えられる。また，視聴者が空撮映像から受ける印象についての知見を深めることは，視聴者に対し，制作者側が意図しない印象を与えるといったミスマッチを避けることに繋がる。また，映像を通して，制作者側の意図をより強く反映させ，効果的に情報を伝える為の手段として，空撮映像をどのように捉えて活用していけば良いのかについて考察することには，大きな意義があると考えている。

本論では，通常のビデオカメラによる映像とドローンを用いた映像を視聴した際，一つ一つの映像についてどのような印象を受けるのかについて調査を行い，ドローンを利用した映像の特性について分析する。分析を踏まえ，どのような状況であれば，ドローン空撮を有効に活用していけるのかについて考察する。

2．研究方法

調査に当たっては，通常のビデオカメラで撮影した動画とドローンを用いて撮影した動画の視聴を通して，人がそれぞれの映像に対してどのような印象を持つのかを，評価実験を通して行う。

なお，本実験においてドローンを飛行させる際には，関係各所への許可申請をはじめ，十分な安全対策を行い，飛行させている。

1）撮影機材

映像の撮影に使用した機材は以下の通りである。

- ビデオカメラ … SONY HDR-CX670
- ドローン … DJI PHANTOM 3 ADVANCED

2）予備実験

本実験を行うにあたって，実験に使用する映像を設定する為の予備実験を行った。

- 期日…平成29年 6 月27日
- 対象…大学院生 2 名と教員 1 名
- 提示映像…ドローンとビデオカメラで撮影したオリジナル映像 6 種（音声は付加せず映像のみで提示）
- 場所…富山大学人間発達科学部筆者所属の研究室

予備実験に使用した映像は筆者が撮影，編集を行った。映像の編集には，アドビシステムズ株式会社の Adobe Premiere Pro CC 2017を使用した。各映像を順番にモニタに提示し，各映像が終了する毎に，質問用紙に記入する形式で行った。質問用紙の質問項目は，川崎，井手口 (2002) や藤田，山口，椎名 (2008)[4] の実験で使用された尺度を参考に，「見慣れた–目新しい」，「おもしろい–つまらない」，「安心感のある–緊張感のある」，「寂しげ–賑やか」，大きい–小さい」，「平凡な–特別な」，「広がりのある–こじんまりとした」，「活動的な–静的な」，「日常–非日常」，「穏やかな–荒々しい」，「洗練された–素朴な」，「やわらかい–かたい」，「自然な–人工的な」という13対の形容詞を使用した。各対は，左から右に 5 段階の尺度を用いている。

実験終了後，各回答と映像を照らし合わせ，本実験に使用する映像について議論を行った。

3）実験

- 期日…平成29年 7 月26日，27日，30日
- 対象…大学生44名 (男性20名女性24名)
- 場所…富山大学人間発達科学部メディアデザイン室ならびに図画工作室，同大学総合情報基盤センター4F 端末室
- 提示映像…ドローンとビデオカメラで撮影したオリジナル映像12種（図 1)。

実験に使用する映像は，筆者が撮影・編集を行った。映像の編集には，アドビシステムズ株式会社の Adobe Premiere Pro CC 2017を使用した。映像の合計は約10分間で，映像毎の時間は14秒〜25 秒間である。各映像の開始時にテロップが 5 秒間表示され，2 秒間黒映像が表示された後，映像がスタートする。映像終了後は30秒のインターバルを挟み，その間にアンケートに回答してもらう形式をとった (図 2)。 映像の提示方法については，筆者のPCを各部屋のプロジェクターに接続し，被験者に映像を提示した。

使用した映像について，カメラワークの有無，情景映像（静的な映像と動的な映像)，ドローン特有の映像に分類した。ドローンを用いた映像は，B，D，F，H，J，K，L の 7 種が含まれる。映像の総数を多く設定しすぎると，印象の評価に影響を及ぼすことを考慮し，映像は12 種類とした。被験者には，提示される映像について，ドローンを用いたものとそうでないものが存在するという先行情報は与えていない。また予備実験を踏まえ，映像には控えめにノイズ音を付加した。これは，「映像を視聴する際，完全に無音の場合，映像視聴時に違和感を覚える。」，「無音で映像を視聴すること自体，普段あ

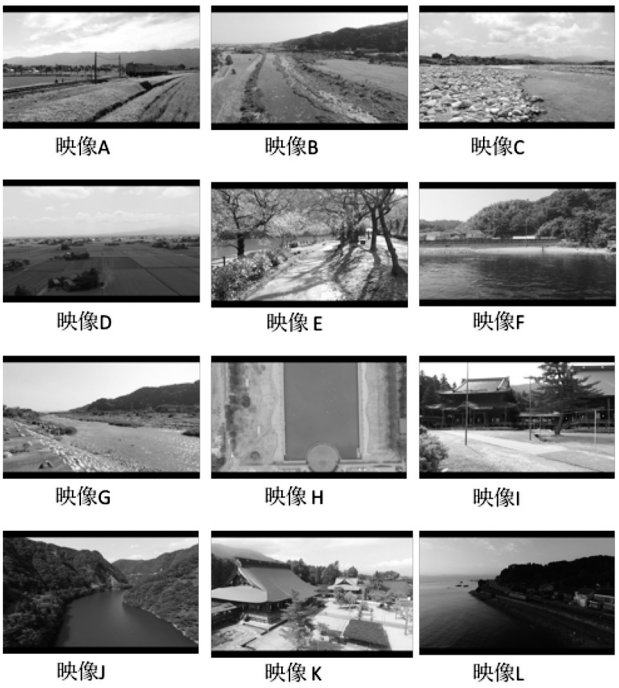


図 1：実験の提示映像

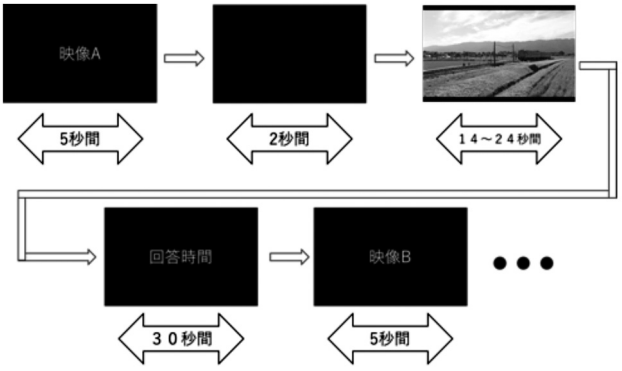


図 2：実験における映像提示の流れ

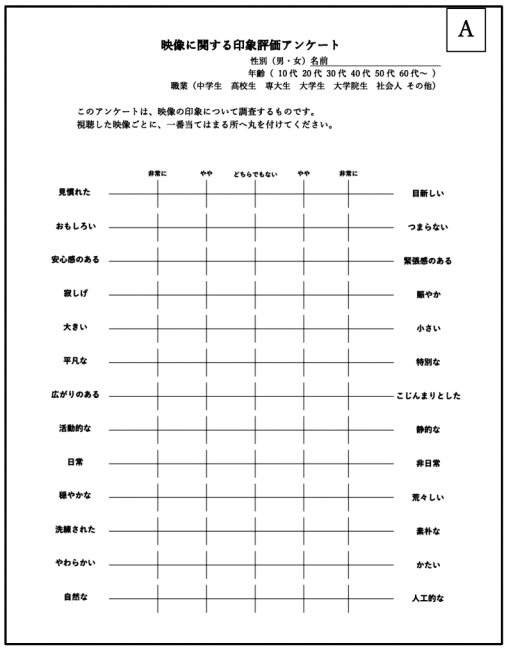


図 3：実験で使用したアンケート用紙

まり行われない。」等の意見が出た為である。なお，予備実験に使用した映像は，本実験には使用していない。予備実験にて回答してもらった被験者は当実験に参加していない。

各映像の提示順による結果の変化を考慮し，映像の提示順は乱数で決定し，2パターン用意した。被験者を2グループで分け，提示する映像順を変化させて，同様の実験を行った。

実験における質問項目については，予備実験と同じ13項目を使用した（図3）。

Ⅲ．実験結果

1．アンケート結果

以下，映像の概要と，各項目における映像毎の回答数について，主な回答傾向について取り上げる。

1）映像A

- 田園風景を電車が走り去っていく様子を映した映像である。3脚を用いて撮影しており，電車が走り去るのに合わせ，パン操作を行なっている。回答は，「見慣れた」，「平凡」，「日常」，「自然な」といった項目に回答が多く集まった。しかし問8「活動的な–静的な」の項目について，回答が分かれた（図4）。

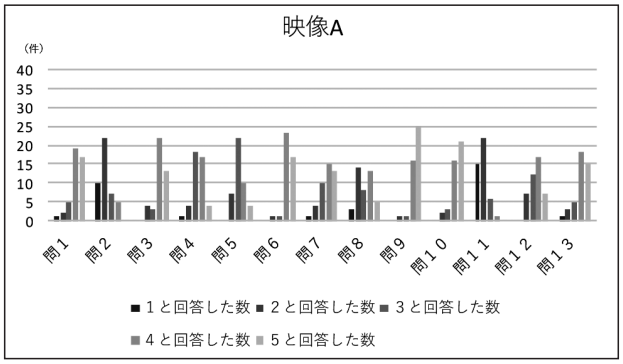


図 4：映像Aの回答

2）映像B

- ドローンで川の上を俯瞰している映像である。ドローンの位置や画角については変化していない。回答では，「見慣れた」，「安心感のある」，「大きい」，「平凡な」，「広がりのある」，「静的な」，「穏やかな」，「素朴な」，「自然な」といった印象が多い（図5）。

3）映像C

- ビデオカメラで撮影した，川沿いをドリーイン（前進）する映像である。前進時はカメラを手持ちして撮影している。「平凡な」，「日常」，「自然な」

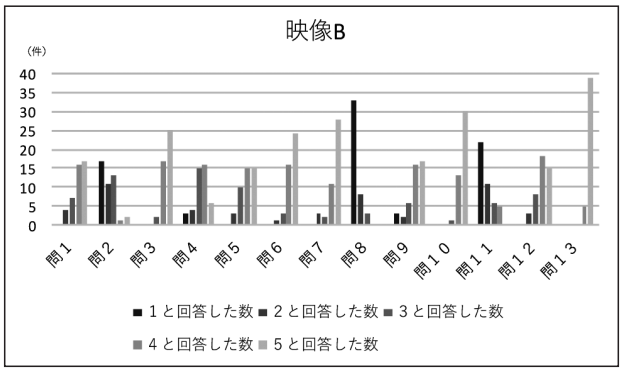


図５：映像Ｂの回答

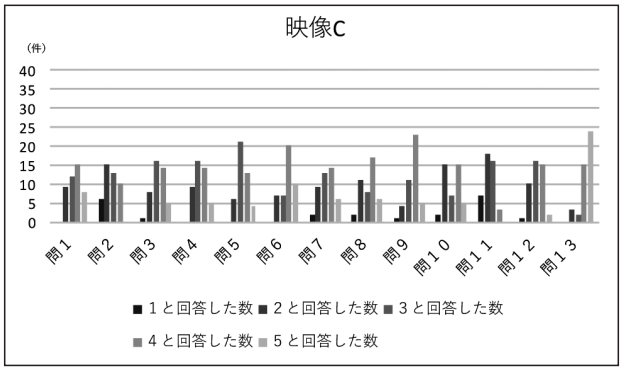


図６：映像Ｃの回答

の回答が多く，「穏やか–荒々しい」の項目について，回答が分かれた（図６）。

４）映像Ｄ

・ドローンが目線の高さから徐々に上昇していき，散居景観を映した映像である。カメラは前方を向いて固定されている。「大きい」，「広がりのある」，「活動的な」，「穏やかな」，「やわらかい」，「自然な」といった回答が多く，「平凡な–特別な」，「日常–非日常」の項目について，回答が分かれた（図７）。

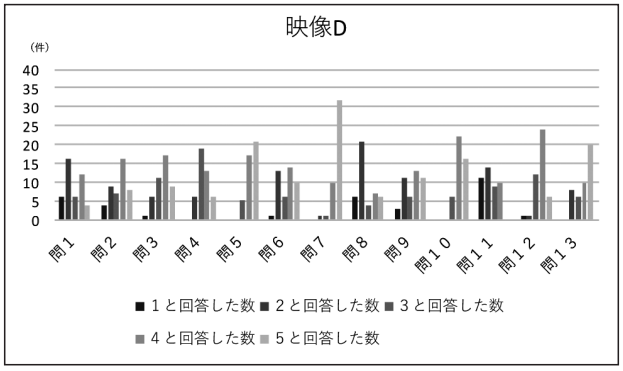


図７：映像Ｄの回答

５）映像Ｅ

・ビデオカメラを用いて，秋めいた様子の公園を，目線の高さから撮影した映像である。３脚を用いて撮影しており，画角は変化していない。「静的な」，「穏やかな」，「素朴な」，「やわらかい」，「自然な」といった回答が多い（図８）。

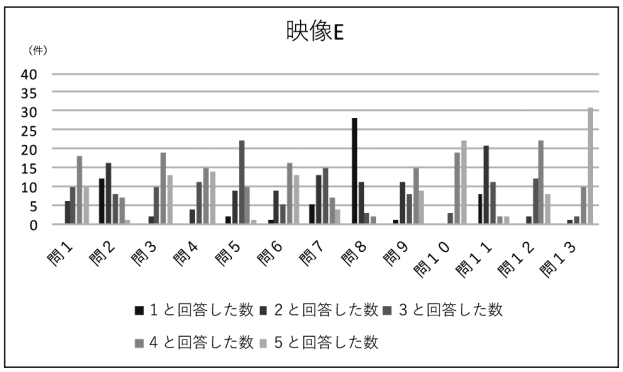


図８：映像Ｅの回答

６）映像Ｆ

・ドローンを用いて，海岸を映したまま海面上をドリーバック（後退）していく映像である。「目新しい」，「おもしろい」，「特別な」，「広がりのある」，「活動的な」，「非日常」といった回答が多く，「自然な–人工的な」の項目について，回答が分かれた。（図９）。

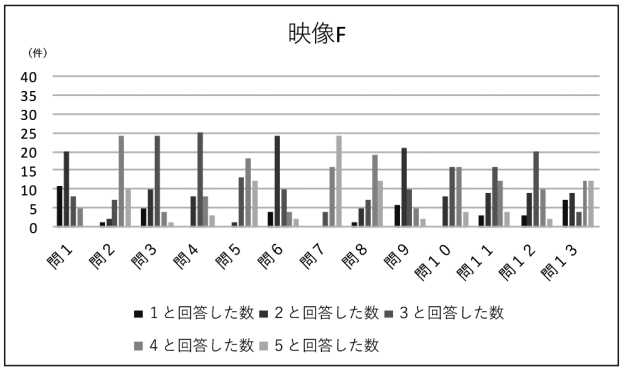


図９：映像Ｆの回答

７）映像Ｇ

・川沿いの風景をビデオカメラで撮影した映像である。３脚を用いて撮影しており，画角は変化していない。「見慣れた」，「安心感のある」，「大きい」，

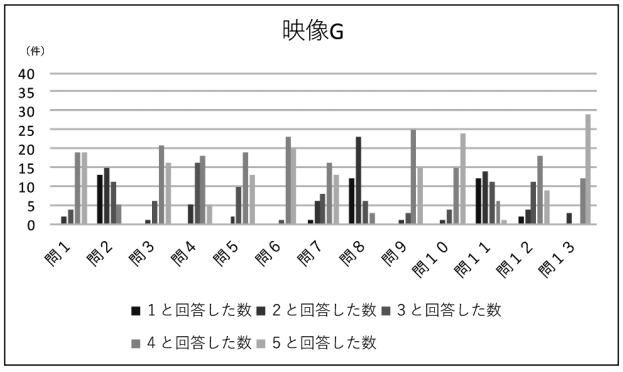


図10：映像Ｇの回答

「平凡な」,「静的な」,「日常」,「穏やかな」,「自然な」といった回答が多い（図10）。

8）映像Ｈ

・公園の上空をドローンが飛行し，撮影した映像である。機体は前進し，カメラは地表を向いている。「目新しい」,「おもしろい」,「安心感のある」,「大きい」,「特別な」,「広がりのある」,「非日常」,「穏やかな」,「やわらかな」,「人工的な」といった回答が多い（図11）。

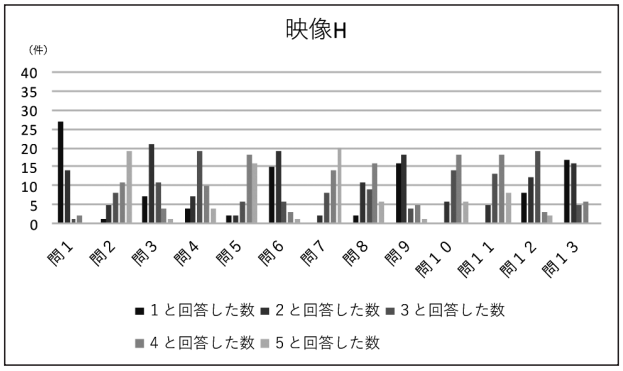


図11：映像Ｈの回答

9）映像Ｉ

・寺の境内の様子を，ビデオカメラを用いて撮影した映像である。カメラは手持ちでトラック（横移動）を行なっている。「寂しげ」,「平凡な」,「こじんまりとした」,「素朴な」,「かたい」の回答が多く，「活動的–静的」,「穏やかな–荒々しい」の項目について回答が分かれた（図12）。

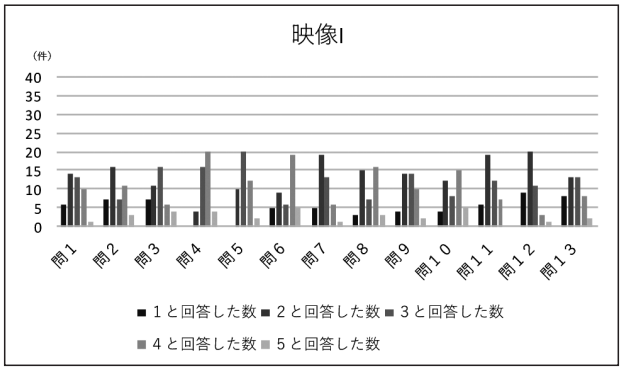


図12：映像Ｉの回答

10）映像Ｊ

・ドローンを用いて，峡谷の間を移動する映像である。機体はドリーインすると共に降下する動きを行なっており，カメラは前方を向いて固定されている。「目新しい」,「おもしろい」,「緊張感のある」,「大きい」,「特別な」,「広がりのある」,「非日常」,「穏やかな」,「洗練された」,「自然な」といった回答が多く，「活動的な–静的な」の項目について回答が分かれた（図13）。

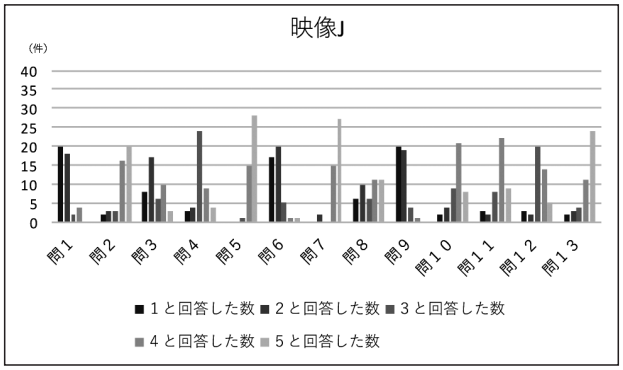


図13：映像Ｊの回答

11）映像Ｋ

・ドローンを用いて，寺の境内の様子を俯瞰した映像である。ドローンの位置や画角については変化していない。「目新しい」,「寂しげ」,「こじんまりとした」,「静的な」,「穏やかな」といった回答が多く，「平凡な–特別な」,「日常–非日常」,「自然な–人工的な」の項目について回答が分かれた（図14）。

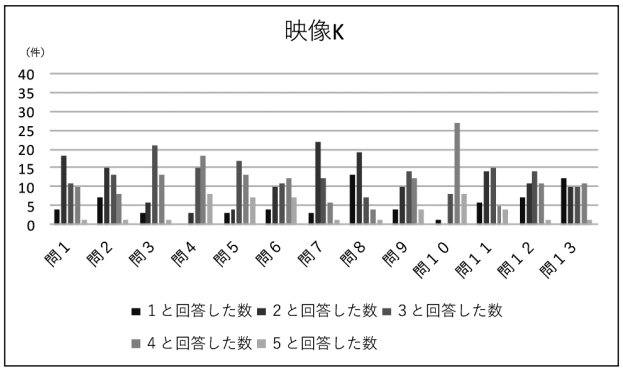


図14：映像Ｋの回答

12）映像Ｌ

・ドローンを用いて海岸沿いを電車が走っている映像である。電車の移動に伴い，ドローンが下降し，画の中心に電車が来るように機体とカメラを操作している。「目新しい」,「おもしろい」,「安心感

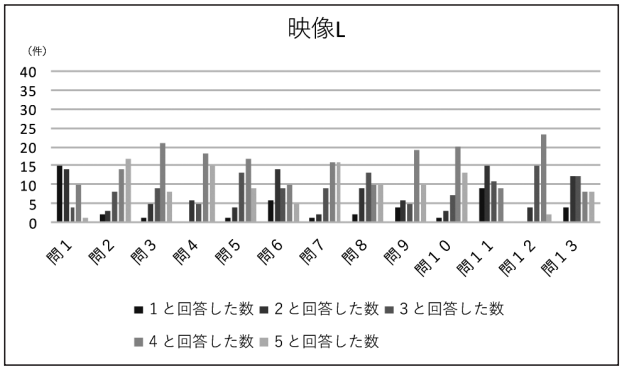


図15：映像Ｌの回答

のある」,「賑やかな」,「大きい」,「特別な」,「非日常」,「穏やかな」,「やわらかい」という回答が多く見られた（図15)。

以上の結果から，ドローンを用いた映像は，ビデオカメラの映像に比べ,「目新しさ」や「広がりのある」といった回答の傾向が強いことがうかがえる。一方で，ビデオカメラ・ドローンの動画共に「平凡な–特別な」「日常–非日常」などの項目で，回答のピーク値が複数検出された。

2．ビデオカメラの映像とドローン映像

ビデオカメラで撮影された映像は，概ね「見慣れた」もので「平凡」であるといった回答が目立つ。これは普段，人間が生活する上で目線の高さで物を見ており，電車や川，寺といった物を同じ高さから撮影した映像を見たところで，視覚的に大きな変化は起こっていない為であろう。ドリーインやトラックといった動作が入った映像も，カメラワークとしては一般的なものであり，被験者の印象に大きな隔たりは見られなかった点も，同様の理由が考えられる。ドローンを用いた映像は，ビデオカメラを用いた映像と比較しても被験者毎に回答が分かれる結果になった。映像毎の各回答値の平均と標準偏差を見ると（表1，表2)，ビデオカメラで撮影された映像に比べ，ドローンを用いた映像に対する回答値のばらつきが多い。その一方，映像Bは，他の空撮映像等に比べて回答値のばらつきが見られない。「平凡な」,「見慣れた」といった印象を感じている被験者も多く，ドローンを用いているからといっても，一概に回答値が分散する結果にはなり得ないということが見て取れる。

これらの事柄から，映像を視聴した際，ドローンを用いた映像は，視聴者毎に異なる印象を抱きやすいということが考えられるが，こうした結果には，どのような要因が影響しているのだろうか。

3. 回答の分析

今回用いた映像の中で，ドローンを用いた映像独自の要素を検出する為，実験で使用した映像に利用した印象評価項目の尺度データを用いて，因子分析を行った。固有値が1.0以上の因子は３つ抽出され，累積寄与率は49%だった。バリマックス回転後の分析結果を表３に示す。

第１因子は,「平凡な–特別な」,「日常–非日常」,「見慣れた–目新しい」,「おもしろい–つまらない」,「洗練された–素朴な」,「安心感のある–緊張感のある」で構成されている。既視感や視聴経験といった項目について正の相関が見られること，映像視聴時

表１：回答の平均値（N=44）

	01：見慣れた	02：面白さ	03：安心感	04：寂しげ	05：大きい	06：平凡な	07：広がりのある	08：活動的な	09：日常	10：穏やかな	11：洗練された	12：やわらかい	13：自然な
A	4.11	2.15	4.09	3.43	3.29	4.36	3.84	3.11	4.52	4.36	1.84	3.59	4.06
B	4.04	2.09	4.52	3.40	4.02	4.43	4.45	1.31	3.95	4.65	1.86	4.02	4.88
C	3.50	2.61	3.31	3.34	3.34	3.75	3.29	3.31	3.61	3.13	2.34	3.15	4.36
D	2.81	3.34	3.61	3.43	4.34	3.43	4.65	2.68	3.40	4.22	2.40	3.75	3.95
E	3.72	2.29	3.97	3.88	2.97	3.70	2.81	1.52	3.45	4.43	2.29	3.81	4.61
F	2.15	3.90	2.68	3.13	3.93	2.45	4.45	3.81	2.45	3.36	3.11	2.97	3.29
G	4.25	2.18	4.18	3.52	3.97	4.43	3.77	2.00	4.22	4.40	2.31	3.63	4.52
H	1.50	3.95	2.34	3.06	4.00	2.00	4.18	3.29	2.02	3.54	3.65	2.52	2.00
I	2.68	2.70	2.75	3.54	3.13	3.22	2.52	3.02	2.81	3.11	2.45	2.25	2.61
J	1.77	4.11	2.61	3.15	4.61	1.84	4.52	3.25	1.68	3.65	3.72	3.36	4.18
K	2.58	2.56	3.06	3.70	3.38	3.18	2.54	2.11	3.04	3.93	2.70	2.72	2.52
L	2.27	3.93	3.68	3.95	3.65	2.86	4.00	3.38	3.56	3.93	2.45	3.52	3.09

表２：各映像の回答毎の標準偏差（N=44）

	01：見慣れた	02：面白さ	03：安心感	04：寂しげ	05：大きい	06：平凡な	07：広がりのある	08：活動的な	09：日常	10：穏やかな	11：洗練された	12：やわらかい	13：自然な
A	0.93	0.90	0.87	0.86	0.86	0.64	1.04	1.19	0.65	0.80	0.73	0.96	0.98
B	0.95	1.08	0.58	1.05	0.96	0.71	0.86	0.59	1.14	0.51	1.03	0.89	0.31
C	1.01	0.98	0.97	0.92	0.82	0.97	1.07	1.12	0.88	1.13	0.82	0.90	0.85
D	1.22	1.24	1.02	0.88	0.70	1.19	0.63	1.27	1.28	0.66	1.09	0.80	1.14
E	0.96	1.09	0.83	0.95	0.83	1.15	1.11	0.81	1.13	0.61	0.96	0.77	0.68
F	0.92	0.87	0.87	0.78	0.80	0.94	0.65	1.02	1.01	0.88	1.04	0.94	1.45
G	0.80	0.98	0.74	0.83	0.83	0.53	1.08	0.82	0.66	0.74	1.08	1.04	0.81
H	0.75	1.12	0.92	1.05	1.04	0.97	0.88	1.11	1.05	0.89	0.90	1.01	1.02
I	1.03	1.19	1.15	0.78	0.81	1.22	0.94	1.11	1.02	1.19	0.91	0.93	1.11
J	0.90	1.09	1.21	0.95	0.53	0.87	0.72	1.40	0.73	1.02	1.05	0.97	1.13
K	0.99	1.03	0.88	0.84	1.07	1.21	0.89	1.00	1.10	0.75	1.11	1.07	1.19
L	1.21	1.11	0.97	0.99	0.97	1.23	0.97	1.17	1.23	0.96	1.03	0.72	1.23

…1.2以上　…0.6以下

表 3：因子毎の因子負荷量と固有値・寄与率

	第1因子	第2因子	第3因子
Q6：平凡な–特別な	.815	.054	.234
Q9：日常–非日常	.801	.130	.048
Q1：見慣れた–目新しい	.772	.120	.221
Q2：おもしろい–つまらない	–.612	.200	–.369
Q11：洗練された–素朴な	–.554	.008	–.310
Q3：安心感のある–緊張感のある	.515	.464	.286
Q12：やわらかい–かたい	.231	.581	.145
Q7：広がりのある–こじんまりとした	–.141	.553	–.315
Q13：自然な–人工的な	410	.504	.256
Q10：穏やか–荒々しい	.239	.486	.373
Q5：大きい–小さい	–.239	.438	–.109
Q8：活動的な–静的な	–.206	–.120	–.758
Q4：寂しげ–賑やか	.130	–0.021	.376
固有値	4.71	2.01	1.17
寄与率（%）	25.1	12.5	11.3

の刺激の有無に関わる項目について負の相関が見られることから「日常性」因子と命名する。第 2 因子は，「やわらかい–かたい」，「広がりのある–こじんまりとした」，「自然な–人工的な」，「穏やか–荒々しい」，「大きい–小さい」で構成されている。いずれも，自然の風景を表す際の評価として用いることが可能であることから「風景性」因子と命名する。第 3 因子は，「活動的な–静的な」，「寂しげ–賑やか」の項目で構成されており「静的」，「寂しげ」に対する相関がみられる為「おとなしさ」因子と命名する。

因子分析によって，映像を視聴する際の印象を示すであろう 3 因子が抽出されたものの，あくまで本実験に使用した映像全般に影響を及ぼすものであり，これらの因子がドローンを用いたことによって，生まれた要素であると判断することは難しい。そこで，3 因子についてより細かく各映像の印象を分析することを目的に，第 3 因子までの因子得点を算出し，クラスター分析（ウォード法）を行った。分析によって作成されたデンドログラム（図16）を

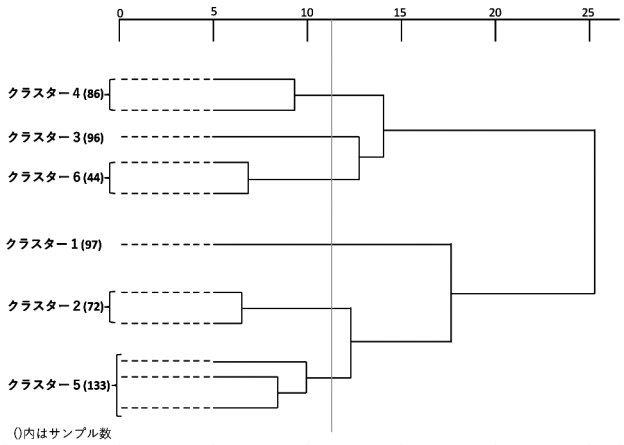


図16：クラスター分析デンドログラム

元にグルーピングを行い，1〜6 までのクラスターが得られた。これら 6 つのクラスターの傾向について，因子分析によって抽出された 3 要素毎の因子得点を元にまとめた（表 4）。

表 4：因子得点に基づく各クラスターの傾向

No.	数	因子得点の平均値		
		日常性	風景性	おとなしさ
1	97	–0.057	0.950	0.391
2	72	0.402	–0.071	0.971
3	96	–0.239	0.554	–0.724
4	86	–1.099	–0.517	–0.317
5	133	0.518	–0.634	–0.347
6	44	–0.889	1.144	0.796

クラスターの傾向を見ていくと，①風景性の要素が強い群，②おとなしさの要素が強い群，③風景性が強くおとなしさに対し負の相関をもつ群，④日常性と風景性に強く負の相関を持つ群，⑤日常性に正の相関，風景性に負の相関を持つ群，⑥日常性に負の相関，風景性とおとなしさに正の相関を持つ群に分かれた。

各クラスターにどの程度映像が割り振られているのか，クラスターに属する割合についてまとめたものを表 5 に示す。以下，この表に基づいて，クラスター毎の傾向について説明を試みる。

1）クラスター 1

・クラスター 1 に特に多く分布している映像は，B，G である。いずれも川を俯瞰で撮影している映像であり，ビデオカメラとドローンの間に要素として大きな違いは存在しない為，同じクラスター内に分類されたということが考えられる。よってクラスター 1 については，因子得点に基づいた分析結果より，映像の中の風景に関連づけられた群であることが言える。

2）クラスター 2

・クラスター 2 に多く分類された映像は，E と K である。E は公園内の様子を撮影した映像であるが，木々が紅葉に色づき秋めいた様子が映っている。K は寺の境内の様子を俯瞰で撮影したものである。因子得点を参照すると，おとなしさについて正の相関が高く，日常性や風景性には有意性は出ていない為，被験者はこれらの映像を，ただの風景としてではなく，被写体の雰囲気や情緒的な面に焦点を当てていることが読み取れる。

3）クラスター 3

・クラスター 3 に多く分類された映像は，D，F，J，

表５：映像毎の各クラスターの割合

No.	映像													傾向
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	計	
1	14%	31%	4%	14%	8%		22%		1%			5%	97	風景
2	3%	7%	8%	1%	29%	1%	10%		11%	3%	25%	1%	72	情緒・おとなしさ
3	2%		4%	16%	3%	21%	3%	11%	1%	22%	1%	16%	96	ダイナミックさ
4			3%	5%		16%		33%	12%	8%	15%	8%	86	非日常・目新しさ
5	19%	3%	20%	2%	4%	5%	10%	2%	17%	1%	8%	9%	133	個人的傾向
6	2%	11%	2%	16%	16%	5%		5%	2%	30%	2%	9%	44	非日常・風景

…15%以上　…10%以上14%以下

Lが挙げられる。４種全てがドローンを用いた映像であり，機体の移動やカメラワークなど変化のある映像が分類されている。因子得点は風景性に中程度の相関，おとなしさに負の相関が見られることから，クラスター３はダイナミックさに関連づけられた群であることが読み取れる。

４）クラスター４

・クラスター４に特に多く分類された映像はH，F，Kなどが挙げられる。Hについては，ドローンがカメラを下に向けた状態で飛行する映像で，Fは海面上をドリーバックする映像である。各映像のなかでも特に非日常感が強く，やや奇抜なカメラワークを行った映像であることから，クラスター４は非日常・目新しさに関連づけられた群であることが読み取れる。

５）クラスター５

・クラスター５に特に多く分類された映像はA，C，Iが挙げられるが，満遍なく映像が群に含まれている。因子得点についていずれも中程度の相関を示しており，何らかの一定の要素が影響を与えているとは考え難い為，この群には個人的趣向による分類が行われていることが予想される。

６）クラスター６

・クラスター６に多く分類された映像はD，E，Jが挙げられる。特に割合が高かったJ は，ドローンが渓谷を飛行する映像であり，その他にも日常的にあまり目にすることのできない風景を撮影した映像が，群に含まれている。因子得点を見てみると，新規性に負の相関が見られ，風景性に非常に強い正の相関が，おとなしさでも正の相関が見られる為，非日常・風景に関連づけられた群であることが読み取れる。

Ⅳ．分析結果の考察

因子分析によって３因子を抽出し，それぞれの因子得点に基づいてクラスター分析を行った結果，６つのクラスターに分類された。また，映像毎の各クラスターの割合を算出した。以下その結果について考察する。

本実験における，クラスター毎の傾向を見ると，クラスター３について，D，F，J，Lをはじめとした映像が多く分類されており，ドローンを用いたことによって，カテゴライズされたということは明らかである。各因子の因子得点のクラスター傾向を見ても，従来の撮影手法では難しい渓谷を通り抜ける映像など，ビデオカメラには無い３軸（前後，左右，上下）への機動性と，滑らかなカメラワークによって，映像を観る者に対してダイナミック印象を与えていることが示唆される。その一方で注目したいのは，映像Bのように，ドローンを用いていても動きのない俯瞰映像に関して，同様の効果は得られないという結果が出ている点である。これはドローンを用いたからといって，安易に上記の効果が得られる訳ではないということを示しており，視聴者に対してドローンによる映像を効果的に提示できていない可能性が示唆される。従って，ドローンを用いて映像を撮影する際は，ダイナミックな映像を魅せるにはどうすればいいのかを充分に考慮した上で，撮影時の画角やカメラワークを考えていく必要があるのではないか。

クラスター４，６について，因子分析の段階で第１因子に挙がった「日常性」について，強い負の相関を持っており，それぞれにドローンを用いた映像が多く含まれていた。よってドローンがビデオカメラと比較して，非日常という印象を与えやすい傾向にあることが予想される。

また，本分析において，同じ映像にも関わらず，

異なるクラスター群へと分類されているものがいくつか見られる。これには主にD，E，F，J，K の映像が当てはまる。D，J はそれぞれクラスター 3 とクラスター 6 に多く分類されており，各群の因子得点を見てみると，「おとなしさ」因子について，それぞれの相関において負の関連が見られる。F はクラスター 3 とクラスター 4 に多く分類されており，各因子得点を見ると，「風景性」因子に対し，負の関連が見られる。E はクラスター 2 とクラスター 6 に分かれており，因子得点を見ると「日常性」，「おとなしさ」因子について負の関連が見られる。K はクラスター 2，4 に多く分類されており，因子得点を見ると，「日常性」，「おとなしさ」因子について負の関連が見られる。また，上記の映像は全て，アンケートを行った際，回答のピーク値が複数現れている。

これらの結果を踏まえると，アンケートの回答において印象が分散したのは，被験者が映像を視聴した際，被写体に着目して評価する被験者がいる一方で，通常とは異なる画角，カメラワークに着目して評価する被験者がいたからではないだろうか。その結果，異なるクラスターに分類されたものと考えられる。また，ドローンを用いた映像が，異なるクラスターに分類されることが多いことから，ドローンを用いた映像は，このような傾向を強化するように働くものと考えられる。

Ⅴ．まとめ

本論では，ビデオカメラを用いた映像とドローンを用いた映像を比較し，ドローンを用いた映像についての特性を探ることを目的とした。調査の結果，ドローンを用いた映像は，通常の映像に比べてダイナミックな映像として認識されやすいことがわかった。また映像を通して，視聴者に対して与える印象の振り幅が大きくなるという可能性が示唆された。通常のカメラでは限界のある 3 軸方向への動きを生かし，映像に取り入れることで，これまでにはない多種多様な映像表現が可能となる。その特性を踏まえて運用していくことで，映像番組や行政の広報活動など，外部へ向けた映像コンテンツの更なる質の向上に役立つのではないだろうか。しかし，ただドローンを飛ばして撮影するのではなく，被写体をどのように魅せるのかといった，画角やカメラワーク，ドローンの飛行経路についても留意する必要がある。

本研究では，本学の学生に対し調査を行なった為，調査対象の属性が限られていた。被験者の年齢や所在地によって，映像視聴時の印象が変化することが考えられる。また，全体としての説明力を向上させるための指標等のさらなる検討も必要と考えている。今後は調査範囲の拡大や，本実験の結果を踏まえ，研究を進めていきたい。

参考文献

[1] 航空法第 2 条 2 2
[2] 川崎智博，井手口健（2002）『動画映像から受ける印象の因子分析と映像再生速度の各因子に与える影響』，電子情報通信学会論文誌，Vol. J85–A No.9，pp.1022–1025
[3] 稲田達彦，鬼塚健一郎，星野敏，橋下禅（2016）『ドローン空撮映像を用いた農村景観の視点高ごとの印象評価～景観特性に応じた効果的な情報発信に向けて～』，農村計画学会誌，35巻論文特集号，pp.314–320
[4] 藤田良治，山口結衣，椎名健（2008）『映像コンテンツの印象評価における編集技法の影響–トランジションの効果について–』，情報メディア研究，vol. 7 No.1，pp.1–13

（2017年10月20日受付）
（2017年12月20日受理）