

タキストスコープによる動知覚の研究

柴田 眞美*

A Tachistoscopic Study of Visual Perceptions

Mami Shibata

要 旨 本研究は、前報に引き続き、視覚芸術上の“動的第一印象に関わる実験報告”である。前回、作例を観察する際の短時間での第一印象は、「造形形態イメージ」の作用が大きいと結論したが、今回はその根拠の一つを、Tachistoscopeによる仮現運動観察実験の結果を通じて、人間の視覚、錯視現象と結びつけて考察した。

実験装置は3チャンネル Tachistoscope で、観察図形は、ウマを主とした四足動物のスティックピクチャーを用いた。背景として図と図の間に無地を挿入した。提示時間は、図70 msec、背景100 msecを原則とし、1条件の観察時間は10秒間とした。被験者は、ウマの専門家（前回と同じ）2名を含む、健康な成人男女14名である。

実験手法は、スピード感評価、走りと跳躍の比較テスト、動物の種類テスト、走るキリン（Giraffe）とカバ（Hippopotamus）の比較、の4実験である。

その結果、造形作例に対する基本的第一動作印象は、基本的に我々の動的視覚特性を素直に反映しており、これに対象に対する鑑賞者の潜在的イメージや、特殊な専門的知識が絡み合っていることが示唆された。

I はじめに

著者はかねて美術解剖学を美術系学生に講義している関係上、一枚の Tableau の中に如何なる姿態を描けば、より *Mouvement* が出るかという事に興味を抱いていた。

前報¹⁾では、造形作例を短時間（10秒間）観察した時の対象の動作印象について実験をし、第一動作印象については、「造形形態イメージ」の作用が強力であると報告した。今回は、この事がおそらく、動的なものを見た時の「視覚特性」（以下、動的知覚の視覚特性という）を反映しての事であろうという予測を立てた。そして、前報の因子分析で、因子に命名した言語の上では「重力感」、「運動量」等と表現した要素が、我々の視覚の特性とどのように関わっているものなのか、を確かめることを目標とし、実

験を行なった。

動く図形の観察実験を、3チャンネル Tachistoscope によって行なった。Tachistoscope による実験は、幾何学的図形を観察対象としているのが通例で²⁾、また G. Johansson は、動知覚の観察実験として豆電球を付けた動く人物の映像を用いている³⁾事から、両者の利点を取り入れるべく、本実験では、具体的対象（今回は四足動物）のスティックピクチャー⁴⁾を観察対象とした。

その結果、第一印象としての動作判定を決定するものは、従来仮現運動で言われている視覚の特性⁵⁾や、近年明らかにされつつある動的視覚⁶⁾⁻¹¹⁾と関連させて考察することが可能であったので、ここに報告する。

II 研究方法

実験装置は、Fig. 1 に示すような3チャンネル Tachistoscope である。これは、被験者が両

* 本学講師 意匠学，人間工学，美術解剖学

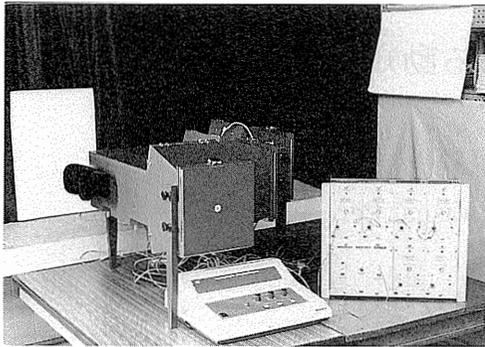


Fig. 1 3チャンネル Tachistoscope
(東京都立大学人文学部心理学研究室所有)

眼視で覗き窓より見た視野に、3枚の絵が、設定された時間毎に提示される装置である。適正な時間にセットすればゾートロープのような動く絵が見え、この時見える運動を「仮現運動」という⁵⁾。

被験者は健康な成人男女14名であり、馬の専門家（馬術教官、競走馬調教師）2名を含んでいる。

観察対象は、Fig. 2～Fig. 5 に示すように、1条件につき、図として、ある四足歩行動物の側面から見たスティックピクチャー2枚を、背景として無地（白）1枚を用いた。

〈実験1〉 スピード感評価

観察対象は、Fig. 2 a～l に示す12条件である。それぞれ「図 i →背景→図 ii →背景」を繰り返して提示し仮現運動を起こさせた。提示時間は、図70 msec、背景100 msecである。図の提示時間に長短をつける場合は（Fig. 2 b・c・e・f）、図の提示時間を20～30 msecと70 msecとした。観察時間は、1条件につき10秒間とした。質問事項は口頭で被験者に伝えた：『今から見せるのはある四つの足動物が動いているところのデモンストレーション』12条件である。疾走を7点とし、前進感が無いものを1点としたら、それぞれのスピード感は何点ぐらいでしょうか。（机の上のメモを評定の目安にしてください。0はどうにも駄目なものです。）動作の感じで答えてください。

（機械のカチャカチャする音とは関係ありま

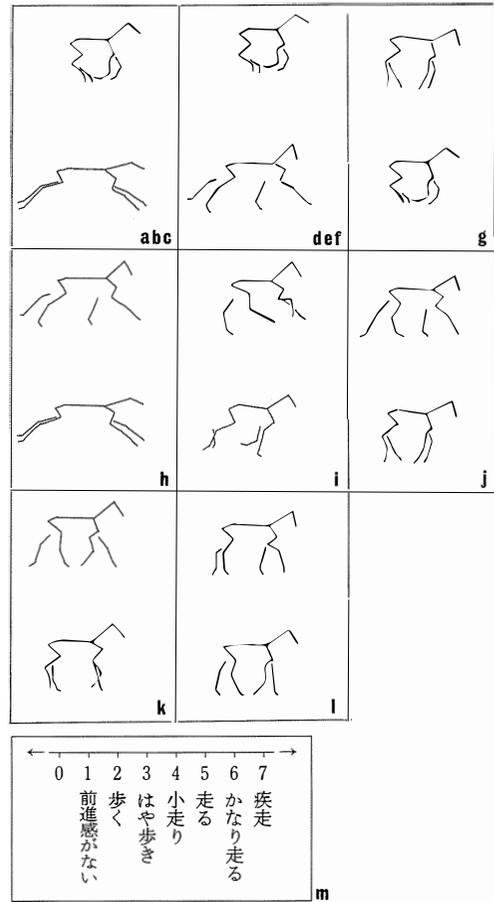


Fig. 2 〈実験1〉 に用いた観察図形および手元のメモ

- a～l ともに上が図 i，下が図 ii
- b・e は図 i 70 msec，図 ii 20～30 msec
- c・f は図 ii 70 msec，図 i 20～30 msec
- a～c；襲歩時の屈曲した形と幅跳び襲歩時の伸展した形
- d～f；襲歩時の屈曲した形と伸展した形
- g；駢歩時と襲歩時の屈曲した形
- h；襲歩時と駢歩時の伸展した形
- i；襲歩時の後肢1肢着地と前肢1肢着地の形
- j；駢歩時の伸展した形と屈曲した形
- k；速歩時の伸展した形と屈曲した形
- l；常歩時の伸展した形と屈曲した形

せん。) コメントも自由にどうぞ。例えば、もうちょっと速くとか、おそくとか、不自然と

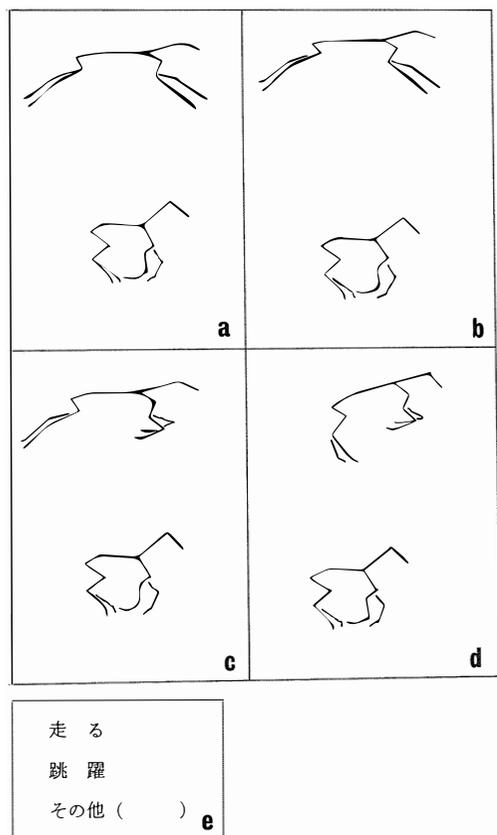


Fig. 3 <実験2> に用いた観察図形および手元のメモ
bは図i (上の図) が画面の上方に位置している

か。スムーズな運動が現われない時(絵が1コマしか見えない 他)は言ってください。』
Fig. 2 m に示すメモを被験者の手元におき、口頭で答えてもらった。なお、12条件の観察順序は、ラテン方格¹²⁾に従って、被験者毎に変えた。

<実験2> 走り と 跳躍 の 比較 テスト

観察対象は、Fig. 3 a~d に示す 4 条件である。図70 msec, 背景100 msec による仮現運動を1条件につき10秒間提示した。観察順序はラテン方格に従って変化させた。被験者の手元には、Fig. 3 e に示すメモをおいた。質問事項：『次に、4条件見せます。「走る」か「跳躍」か「その他 ()」のいずれに感じますか。「その他」の場合はどんな動きが説明して下さい。

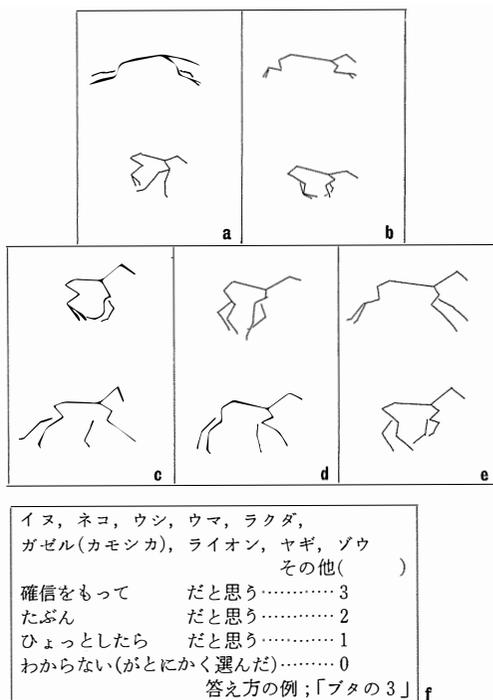


Fig. 4 <実験3> に用いた観察図形および手元のメモ
a ; イヌ d ; ラクダ
b ; ネコ e ; ガゼル
c ; ウマ

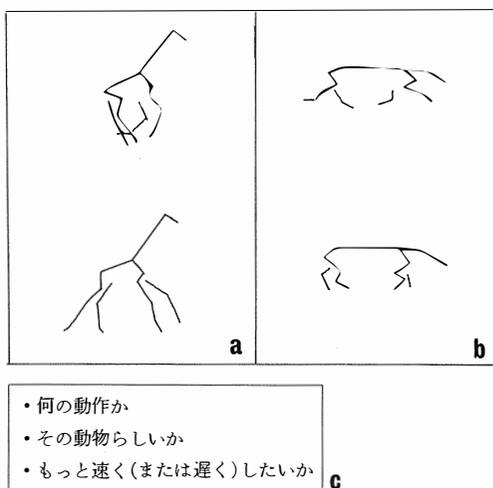


Fig. 5 <実験4> に用いた観察図形および手元のメモ
a ; キリン (giraffe) の駢歩時
b ; カバ (hippopotamus) の速歩時

また、跳躍には、上へ、と前へ、があるのでその別も答えてください。コメントも自由にどうぞ。』

〈実験3〉 動物の種類テスト

観察対象は、Fig. 4 a~e に示す 5 条件、被験者の手元におくメモは、Fig. 4 f に示すものである。図70 msec, 背景100 msec による仮現運動を、ラテン方格によって提示順を被験者毎に変えながら、1 条件につき10秒間ずつ提示した。質問事項：『次に見せるのは、色々な種類の動物 5 条件である。大きさは画面一杯に書いてあるので、種類の判断には関係ありません。今度は、何の動物に見えるかを判断してください。机の上にメモがあるので、動物名の参考にして下さい。ここに無いものでも結構です。また、その確信度はどのくらいでしょうか。「きっと」は3、「たぶん」は2、「ひょっとしたら」は1、「わからない」0として、答え方は、例えば「ブタの3」というように表現して下さい。これも、動作の感じで答えてください、コメントも自由にどうぞ。』

〈実験4〉 走るキリンとカバの比較

観察対象は、Fig. 5 a~b に示す 2 条件、被験者の手元におくメモは、Fig. 5 c に示すものである。条件の提示順序は被験者の半数が Fig. 5 a が先である。基本的には、図70 msec,

背景100 msec による仮現運動を観察するが、被験者の希望に従い、動いてみえるギリギリまで遅く、あるいは速く変化させた。質問事項：『次はキリンとカバのスティックピクチャーで、はじめにキリン（カバ）、次にカバ（キリン）を見せます。何をしているところですか。また、それがキリン（カバ）らしいですか。らしいくない場合、もっと速くあるいは遅くしたほうがいいと思えば言うて下さい。実際にタイムを変えて見てみましょう。』

III 結 果

〈実験1〉

観察対象とした12条件（Fig. 2 a~l）の成績を Fig. 6 に示す。

平均値を見ると、襲歩時の最も縮んだポーズと幅跳び襲歩時の最も伸展したポーズとの組合せである Fig. 2 a~c, 次に襲歩時の最も縮んだポーズと襲歩時の最も伸展したポーズとの組合せである Fig. 2 d~f が、スピード感が高得点であった（得点4.50~6.25）。三番目に、襲歩時の後肢1肢のみ着地と襲歩時の前肢1肢のみ着地の組合せである Fig. 2 i（得点4.50）、四番目に襲歩時の最も伸展したポーズと幅跳び襲歩時の最も伸展したポーズとの組合せである

条件	流行値	平均値 (\bar{x})	$\pm 2s$	(推定上の)		(sample の)		ウマの専門家の意見
				max	min	max	min	
a	6	6.25	± 1.73	7.98	4.52	7.5	4	7
b	6	5.58	± 4.24	9.82	1.34	7	1	2, 5*
c	7	5.50	± 2.92	8.42	2.58	7	1	4, 6
d	5	5.00	± 2.10	7.10	2.90	7	3	5, 6
e	5	4.58	± 2.88	7.46	1.70	7	1	5
f	5	4.50	± 2.76	5.88	3.12	6	1	4, 6
g	4	2.04	± 3.62	5.66	-1.58	6	0	4, 5
h	6	4.25	± 4.90	9.15	-0.65	6	0	4, 7*
i	5	4.50	± 2.66	7.16	1.84	6	1	5, 6
j	3, 4	3.96	± 1.62	5.58	2.34	5	3	4
k	2	2.67	± 1.68	4.35	0.99	4	1	4
l	2	2.17	± 1.24	3.41	0.93	3	1	2, 2.5

s : 標準偏差

* : 意見が分れるもの

Fig. 6 スピード感評価結果

Fig. 2 h (得点4.25) が比較的得点が高かった。中間的な得点は、駢歩時の最も伸展したポーズと駢歩時の最も縮んだポーズとの組合せである Fig. 2 j (得点3.96) であった。

低得点であったのは、速歩時の最も伸展したポーズと速歩時の最も縮んだポーズとの組合せである Fig. 2 k (得点2.67)、常歩時の最も伸展したポーズと常歩時の最も縮んだポーズである Fig. 2 l (得点2.17)、駢歩時の最も縮んだポーズと襲歩時の最も縮んだポーズである Fig. 2 g (得点2.04) であった。

高得点であった Fig. 2 a~c および d~f は、非常に縮んだ形と非常に伸展した形との組合せであった。「縮み」と「伸展」との提示時間に差をつけた場合は、伸展した時に、いわば腹の下にも脚がある Fig. 2 d~f では、平均値、標準偏差の成績から見て時間差に拘らず、スピード感印象にばらつきが少なく安定していた。しかし、伸展した形態の前肢どうし、後肢どうしが揃っている Fig. 2 a~c では、「縮み」と「伸展」に時間差をつけない場合には、ばらつきが無く安定して高得点となるが、「縮み」の提示時間を長くした場合 (Fig. 2 b) は、ばらつきが大きくなった。

ばらつきが大きいのは、Fig. 2 a~c、d~f のうちの伸展した形態どうしを組み合わせた Fig. 2 h についても言えることであった。平均

値は4.25であるから、評定の目安とした言葉で言い表せば、「小走りよりやや走る」スピード感である。ただし、流行値では6すなわち、「かなり走る」であった。

ばらつき大きい Fig. 2 b, h は、2名の馬の専門家の意見もまた分かれていた。また、馬の専門家では、「伸展」の提示時間が「縮み」より長い場合 (Fig. 2 c, f)、あるいは襲歩ではなく駢歩の「伸展」と「縮み」との組合せ (従って襲歩に比べて伸展・縮み共にゆるやかな形態である) のもの (Fig. 2 j) に対しては、『速歩である』とコメントする場合があった。速歩そのものの形態を用いた Fig. 2 k は『速歩』であると答えていた。

以上の事は、[スピード感には「伸展」した形態が不可欠であり、これと「縮んだ」形態との組合せによって効果的となる。「伸展」の絶対的大きさが大きくても「縮み」との差が小さい場合や、「伸・縮」の差は大きくても「縮み」の提示時間が「伸展」の提示時間よりも長い時には、印象が人によりばらつく場合もある。] 事を示している。

〈実験2〉

Fig. 7 に各条件 (Fig. 3 a~d) ごとの集計結果 (人数) を示す。

最も「走る」の印象が強かったものは、Fig. 3 a の、襲歩時の最も縮んだ形 (Fig. 3

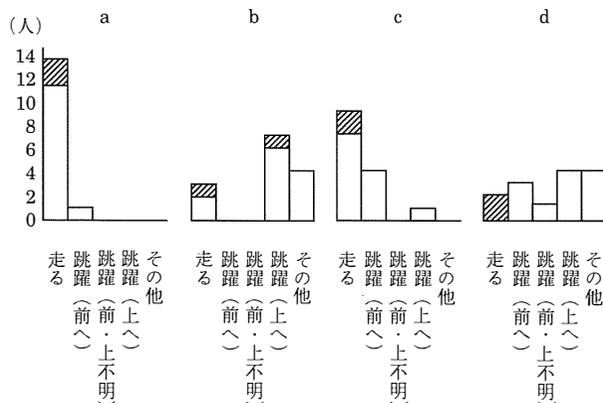
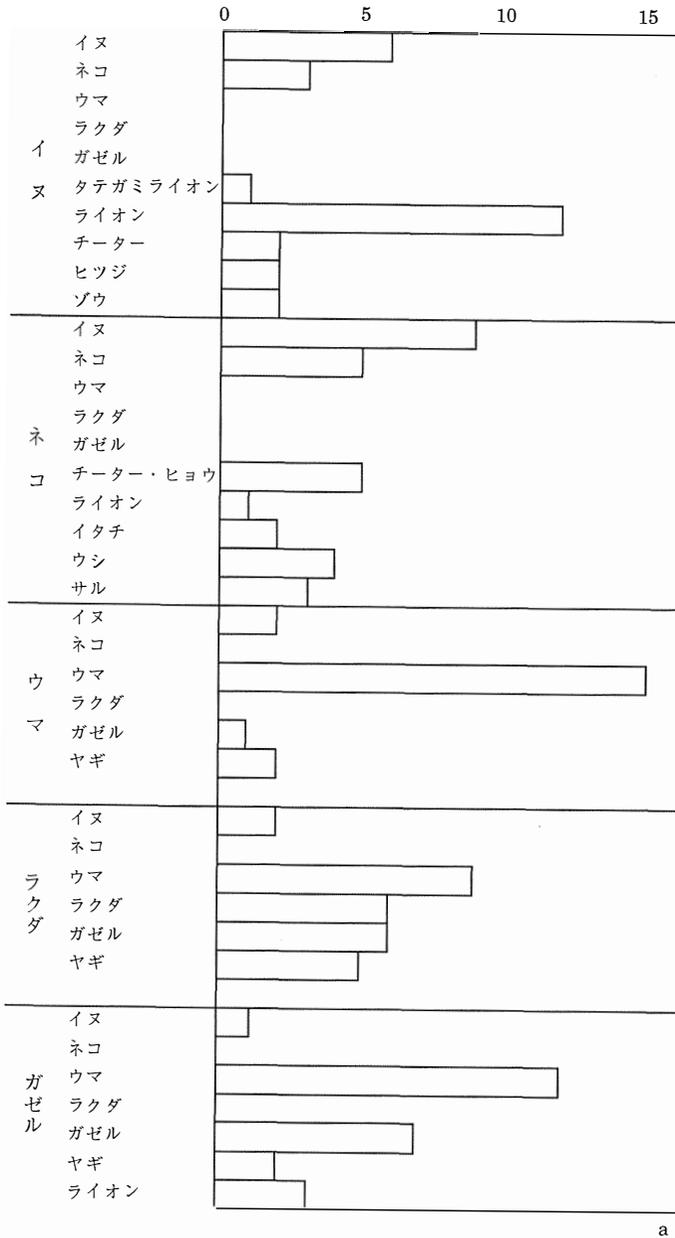


Fig. 7 走り と 跳躍 の 比較 テスト 結果 (■; ウマの専門家の意見)

(条件) (回答)

(確信度×人数)



a

条件	多かった回答	無かった回答 (メモにはあるが)
イヌ	ライオン, イヌ, ネコ	ウマ, ラクダ, ガゼル
ネコ	イヌ, ネコ, チーター, ヒョウ	ウマ, ラクダ, ガゼル
ウマ	ウマ	ネコ, ラクダ
ラクダ	ウマ, ラクダ, ガゼル, ヤギ	ネコ
ガゼル	ウマ, ガゼル	ネコ, ラクダ

b

Fig. 8 動物の種類テスト結果

a ; 確信度×人数による集計

b ; 各条件 (観察図形) 毎の回答の比較

a~dの全条件のベースである)と幅跳び襲歩時の最も伸展した形との組合せであった。この組合せは、〈実験1〉において最もスピード感の得点が高かったものである。ところが、Fig. 3 bのようにFig. 3 aと同じ図形をであっても「伸展」の形態の画面上の位置を上方にすると、「走る」の印象は減り、「跳躍(上へ)」や「その他」の印象となった。この様なFig. 3 bよりはむしろ、「伸展」した形態の前肢が屈曲していても上下動の無いものとの組合せであるFig. 3 cの方が「走る」の印象は強かった。Fig. 3 cは、「走る」が最も多かったが、「跳躍(前へ、上へ)」の印象も生じた。Fig. 3 cよりもさらに後肢が屈曲した形態であるFig. 3 dの場合は、「走る」、「跳躍(前へ)」、「跳躍(上へ)」、「その他」の印象に分散した。

Fig. 3 dのように馬体が前後に収縮し、両側後肢の着地した立ち上がり姿勢のようなポーズの場合は、馬の専門家のみが「走る」と答えている。『かかる(乗手は減速しようとしているが馬が前へと走りたがること)のを抑えている』とか、『止められながら走っている』というのがその意見であった。それに対して、非専門家では、『前だけ上がる』、『犬が立ち上がって首輪を引っ張られているところ』という意見であった。

以上の事は、「走る」馬の印象には前後に伸展した形の存在がより優先する。ただし運動が上下動するよりは、前肢が屈曲する事によって伸展が減少しても、上下動の無いものの方が「走る」感じがする。「跳躍」は、上下動によって印象づけられる。ただし、収縮した前肢挙上は、印象が定まり難い。』事を示している。

〈実験3〉

Fig. 8 aに、各条件ごとの、「人数×確信度」を指数として表わし、Fig. 8 bに観察に用いたスティックピクチャーの動物名と被験者が回答した動物名との対応表を示す。

被験者の回答を見ると、「イヌ、ネコ、ライオン、チータ、ヒョウ」というグループと、「ウマ、ラクダ、ガゼル、ヤギ」というグループと

に印象が二分して捉えられていた。条件として提示した動物名から見れば、「イヌ、ネコ」グループと、「ウマ、ラクダ、ガゼル」グループということになる。この2グループの差を、各動物の動きの特徴から考えると、「脊柱の動きが比較的柔軟な動物か(イヌ、ネコ)、比較的硬い動物か(ウマ、ラクダ、ガゼル)」という見分け方がされていた事になる。従って、伸展した形態の時に、前肢どうし・後肢どうしが揃うか否かという要因は、実際の動物のlocomotionの分析にとっては重要であるが、動きの印象には、脊柱の硬軟に比べれば関与していない事になる。

また、各条件の動物名の正解率はFig. 8 aを見ると、ウマに関しては高かった。これは、〈実験1〉、〈実験2〉で被験者がウマのスティックピクチャーを見慣れて学習してしまった事の影響が疑われる。ただし、ウマのスティックピクチャーをラクダやガゼルであると答える例は僅かであったが、その逆は目立った。

以上の事により、「動物の種類」の印象は、脊柱の硬軟により二分される。躯幹を前後に伸展した時に、前肢どうし、後肢どうしが揃うか分散するかにはよらない。』事を示している。

〈実験4〉

Fig. 9に、キリン、カバ毎の集計結果を人数で示す。

まず、動作の印象(何をしている所に見えるか)については、キリンについてはほぼ全員が「走る」としているのに対し、カバについては14名中7名が「歩く」、6名が「速歩き~小走り」であった。また、見えた動作がその動物らしいかどうか、及びタイム設定を変化させたいかどうか、について見ると、キリンでは12名が「らしい」、そして7名が「タイムそのまま」、6名が「図の提示時間を150 msec~200 msecへ(即ち少しゆっくりに)」を希望した。カバでは6名が「らしくない」、4名が「はやすぎる」、2名が「カバと言われればカバ」、そしてタイム設定については、ほぼ全員がタイムをゆっくりして欲しいと希望した。しかし、運動の

条件	動作印象	その動物らしいが	タイム変更	(人)			
キリン	走る	13	らしい	12	そのまま	7	
	歩く	1	らしいが、くびに難	1	図を150 msecへ	3	
			らしくない	1	図を200 msecへ	3	
カバ	歩く	7	らしい	1	そのまま	：走る、はやあし	1
	はや歩き	3	まあまあ	1	図を100 msecへ	：小走り	1
	はやあし	1	カバといわれればカバ	2	図を150 msecへ	：走るカバとしては遅すぎ	2
	小走り	2	はやすぎる	4	図を200 msecへ	：不自然、カバのイメージではない	4
	走る	1	らしくない	6	図を250 msecへ	：のんびりのカバ	1
					図を300 msecへ	：まだらしくない	1
図を350 msecへ					：カクカクして不自然	2	
				図を400 msecへ	：カクカクして不自然	2	

Fig. 9 走るキリンとカバの比較テスト結果
 数値は各意見の回答人数

見え様が不自然 (200 msec), あるいはぎこちなくなってしまうまで (350~400 msec) ゆっくりにしても, なお被験者の欲するイメージには近づかない場合もあった。

以上の事は, [実際にその動物がとりうる動作を示しても, 鑑賞者の抱く潜在的なイメージと合わなければ, その動物らしいとは認識されない場合がある。] 事を示している。

IV 考 察

筆者は前報¹⁾で, 造形作例から, 短時間で受ける基本的動作印象に関しては「造形形態イメージ」の作用が強力であると報告した。本報では, その「造形形態イメージ」の根拠の一つをタキストスコープによる仮現運動の結果を通じて, 人間の視覚, 錯視現象と結びつけて考察した。

まず, <実験1>であるが, 馬の前後方向 (視野では左右) に最大限伸びた形 (以下, 前後に伸びた形と言う) と最も縮んだ形との組合せがスピード感に優れていたことは, 視線移動の大きさと関連づけて考察することができる。田村らは, 動知覚が視線移動に従って形成されることを指摘し⁶⁾, また高橋らはアイカメラによる基石モデル実験において, 跳躍回数が少ない竜

安寺石庭モデルを静的, 跳躍回数が多い (壁の枠組みが入った場合の) ロンジャンの教会モデルを動的であると報告している⁷⁾。視線運動の距離が大きければ, 同じ設定時間でより沢山の視線移動を行うことになる。前後に伸びた形と最も縮んだ形とによる仮現運動観察は, 視線移動が大きく, より動的, すなわちスピード感が強い。

また, スピード感については, これら中心視のみならず周辺視の作用も加味していると考えられる。福田は, 周辺視が運動知覚においてすぐれた機能を有し, 低速領域での中心視の優位性, 高速領域での周辺視の優位性のある事を裏づけている⁸⁾。この事と照合すれば, 仮現運動という高速領域において, 左右の視野一杯に広がった図形が存在することが周辺視機能をよく刺激し, 運動知覚を助長することによってスピード感を高めていると考えられる。

前後に伸びた形と, 最も縮んだ形との組合せの場合, Fig. 2 a~c のように伸びた形として, 前肢どうし・後肢どうしを揃え, 前後開帳を強調させたものを用いたほうが, Fig. 2 d~f のように四肢が分散し, 腹の下にも脚があるものを用いた場合よりも若干スピード感が上回っていた。これは, 前者の前後にのびた形を, 直線に外向きの斜線をつけたものとして見るなら

ば、仮現運動における「Muller-Lyer 錯視」(= α 運動)効果⁵⁾を示唆しているものと考えられる事ができる。胴にあたる直線部分が伸縮して見え、いっそうスピード感が高められる。

また、仮現運動における「誘導運動」、すなわち、主要延長、図が目立って伸びている方へ動きやすい、という視覚の特質⁵⁾と考え合わせると、馬を側面から見た図を観察しているのであるから運動方向は水平のわけで、その方向に目立って伸びている図がある方が、運動感を高めるのだと考えられる。大谷はまた、われわれの視覚空間が水平方向に広いことに一致して、水平方向の運動は、垂直方向に比較して反応時間が短いと述べている⁹⁾。であるならば、水平方向への運動知覚が強烈に印象されてスピード感が生じるためには、図の形が水平方向へ展開してより強調されねばならない事が頷ける。これも、前後に伸びた形が存在することがスピード感のために不可欠であることの根拠の一つにはなろう。しかし、時間自体を変化させた場合に関しては、スピード感の変化は明瞭ではなかった。Fig. 2 a~c, d~fのように、前後に伸びた形と、縮んだ形との提示時間に長短をつけてみても、伸びた形の提示時間を長くした方がスピード感が強いということは無かった。

われわれの視覚が、水平方向に対しては短時間で反応し、垂直方向に対してはそれよりも時間がかかるという事から、垂直方向への動きがあった場合にはそれだけ印象が強いと言えるだろう。この事は、Fig. 2 iのように、図の伸びは半端でも上下動が加わったものが、Fig. 2 k, lのように同程度の伸び具合で上下動の無いものに比べて動的な感じが強く、スピード感が強いと言う回答になって表われたものと考えられる。

垂直方向への動きに対するわれわれの印象の強さは、〈実験2〉の結果にも表われている。運動方向の観察については、垂直、斜め、水平の順に速く見える(水平が最も遅い)ことが知られている^{5),7)}。本実験の結果では、〈実験1〉で、最もスピード感が強く感じられた形態(前

後に伸びた形と最も縮んだ形との組合せ)であっても、前後に伸びた形が上方へ移動し、運動に上下動が加わると、印象は「走る」では無く「跳躍」となった。これは、水平運動よりも、垂直運動の方が視覚にとって強い印象に値するからだと考えられる。それに比べ、伸びた形の全体が上方へ浮くのでは無く、後肢を着地させたままにしてみると(前肢を屈曲して浮上させる)、全体が浮上するときよりは「走る」という印象が増える。しかし、上下動があるので「跳躍」の印象は根強く残っているのである。

さて次に〈実験3〉についてであるが、動きの印象は、動物の種類による locomotion の相違から見ると、脊柱の硬軟によって区別されていると言えた。これを視覚の特質の面から捉えようと、仮現運動における「形象の変化の整理」の傾向が表われていると言える。視覚は、仮現運動において知覚される形象ができるだけ変化を少なくするようなあらわれ方をすることが知られている⁵⁾。本実験のように、どの動物の形も、最も前後に伸びたものと縮んだものとを観察図形とした場合には、脊柱の硬軟による locomotion の特質(胴体が伸び縮みするように見えるかどうか; 脊柱の動きが柔らかい動物では湾曲と伸展を繰り返すので)が視覚的に最も目立つ特質であり、伸びたときに腹の下にも脚があるかどうかには関係無い。言い換えれば、全体の運動方向と同方向に中心部分が伸び縮みするか否か、が目立ち、中心部分に付随したいわば枝に相当する部分のうちの中央部分(腹の下の脚)は、問題にされないか目に止まらないことを示している。走る動物の側面の形体(のスティックピクチャー)の観察においては、視覚における「形象の変化の整理」はこのように起きるのである。

〈実験4〉の結果は、鑑賞者が対象に対して抱いている潜在的イメージと印象との関係を示している。本実験では、カバについては、ゆっくりした動作が潜在的なイメージであり、速歩のスティックピクチャーはイメージに合致しない場合が多かったが、このことは視覚的特性に

抛るというよりは、スピードを出して移動するカバ自体を被験者が見た経験が無い事と、カバの持つ比較的ずんぐりした体型がスピードというイメージに合いにくい事によると推測する。カバについてはゆっくりしたイメージに近づけるために、Tachistoscopeのタイム設定を遅くして欲しいという注文が多かった。しかし、図の提示時間を長くしても、イメージに近づく事は困難であった。図の提示時間を200 msecにすると運動が不自然となりはじめ、さらに350 msecにするとやはり運動はぎこちなく、滑らかな運動としては知覚不可能となった。この提示時間については、大谷が、我々が目で物を認知する場合に必要であるとしている短時間(約0.2秒)と一致している⁹⁾。図の提示時間が200 msec以上になると、目が網膜上に像を停止させることが可能になって、運動としてのスムーズな知覚は損なわれる。

ここで、仮現運動における視覚の特質から、前報におけるウマの造形作例の観察実験結果を振り返ってみる。本研究の〈実験1〉では前後に伸展した形と最も縮んだ形との組合せによる仮現運動はスピード感が強かったが、前報の造形作例についても、前後に開帳するものあるいは逆に非常に閉じるものがスピード感の印象が強かった点で共通の要素がある¹⁾。従って、造形作例観察の印象は、視覚の運動知覚特性に、極めて素直に反応していると考え事ができる。しかし、仮現運動ではあくまでも2つの図(と背景)との組合せによる運動の観察であるのに対し、造形作例は静止している、という点は、決定的に違うところである。造形作例では、前後に伸展しているか、あるいは非常に縮んでいるかのどちらか一方でしかありえない。ゆえに、造形作例では、そのどちらか一方で、スピード感が感じられる、という事を「了解」している、と推論できる。

静止している造形作例では、四肢が分散して配置されている事もまた、スピード感を強める一要素であった。しかしながら、四肢が分散し

たポーズは、〈実験3〉のように仮現運動に組み込んだ場合、スピード感印象にとってはあまり意味を持たなかった。仮現運動においては、全体の伸縮や、上下動が含まれるほうが、動きの印象としては意味が大きい。

また、背景との関係について言えば、造形作例の観察は、仮現運動において周囲が等質であると現象的速度は小さくなり、複雑であると大きくなる、という性質⁵⁾と関連すると推測できる。造形作例の観察では、メリーゴーランドのように前肢どうし・後肢どうしを揃えて前後に伸展したポーズが、無地の背景のもとでは「駈ける」より「跳躍」の印象になった。すなわち、周囲が等質(無地)である時は、潜在的には強いスピード感を生じさせる素質を持った形体が描かれても、周囲が複雑である時に比べて現象的速度(=鑑賞者が受ける速度感)が減少して浮遊感が生じる、と考えられる。ここでいう「周囲が複雑である時に感じる感じ」が、前報での観察対象作例を分類するための因子分析の際、「浮遊感」の逆としての「重力感」という言葉に含まれていた事になる。

基本的には、造形表現は、動的知覚の視覚特性を反映しているとは言え、静止形体に動きの感覚を盛り込むことには苦労が必要な事である。上笹らは、静止図形における類似性判断の要素として「集約性、ちらばり度」を導いているが¹⁰⁾、これらを含めた静止図形特有の知覚の性質も当然加わる。吉田らは、図形の知覚に関して、常に部分の集まりとして表現されるわけではなく、intergral imageによって表現される場合もあるうとしているが¹¹⁾、造形作例についてはintergral imageは、大変重要な要素であろう。

〈実験2〉での仮現運動における上下動の印象の強さと、それが「跳躍」と知覚される事との関係については、前報の因子分析での、位置に関する因子「重力感の因子」と関連づけられる。この因子が大変強力である事は、因子分析による(すなわち鑑賞者の印象による)作例の分類、equine gaitによる作例の機械的分類共

に、「着地←→浮上」の要素によって明瞭な境界が見出された事によっても証明されている。「着地」対「浮上」のイメージの強さは、〈実験2〉でも示された、運動知覚における上下動の印象の強さが、原因の一つなのであろう。

ウマの動的ポーズの造形表現では、「視線移動の大きさ」や「周辺視機能」によるスピード感、「 α 運動」や「誘導運動」による「形体の整理」、「上下運動の印象の強さ」、などの視覚の特性が、短時間での基本的動作印象に関しては、有力な根拠の一つであると言えよう。また、静止した造形作例についての印象であるから当然、静止図形に対する視覚特性である「集約性、ちらばり度」も加味されているであろう。さらに、〈実験4〉のキリンとカバの比較の例で明らかになったように、「鑑賞者の抱く潜在的イメージ」も無視できない。この事は、ウマの場合は、専門家にとっては、'短縮駢歩'の知識が潜在的イメージとなって、一般とは相違する回答が生じる事にも表われていた。〈実験2〉での、いわゆる収縮した形の組合せでの前軀のみの上下動のように、視覚特性のみでは動作が判断しかねる場合には、ウマの専門家の知識は役に立つ。同様に前報でも、造形形態イメージのみでは動作印象が判断しかねる場合には、専門家の知識が動作判定の大きな材料となっていた。また、特殊な馬術を描いたような場合にも当然、専門家には意識の中でそれが優先する。しかしながら、特殊な知識で動作判定をする必要があるのは、むしろ二次的事例である。「第一印象」としての動作判定を決定するものは、「視覚特性」を素直に反映した性質であるといえよう¹³⁾。

「駢ける」ウマの『馬体全体の雰囲気进行分析的事実よりも優先する』専門家自身の姿勢¹⁴⁾がこの事をすでに実証している。実際の馬を見る時、常にわれわれの動的知覚の視覚特性が発揮されている。従って、「雰囲気」というものの中に既にその視覚特性が含まれていることを改めて思い知らされる。

以上、ウマの造形の動的ポーズは、その第一印象において、基本的には動的知覚の視覚特性を素直に反映し、これに、潜在的イメージや特殊な知識が加味されている事が、Tachistoscopeを用いた仮現運動観察実験において示唆された。

V 謝 辞

Tachistoscopeの貸与、および実験方法についての示唆を頂きました、東京都立大学人文学部心理学研究室の増山英太郎先生、田中平八先生、また、走るカバの映像を提供して下さいました株式会社イースト製作部の森正康プロデューサー、またお名前の列記は省略させて頂きましたが、快く実験に協力して下さいました被験者の方々、そして指導教官の中尾喜保教授（文化女子大学、東京芸術大学名誉教授）に対し厚く御礼申し上げます。

注記および引用文献

- 1) 柴田真美 (1992年) ウマの造形の動的ポーズに関する美術解剖学的研究—鑑賞者の印象認識の調査—, 文化女子大学研究紀要第23集, p. 137~152
- 2) Mack, A. (1986年) Perceptual Aspects of Motion in the Frontal Plane. (Handbook of Perception Human Performance. Vol. 1, Chapter 17). John Wiley and Sons
- 3) Johansson, G. (1975年) Visual Motion Perception, Scientific American (別冊サイエンス, 視覚の心理学, イメージの世界) pp. 108~117, 日経サイエンス社
- 4) スティックピクチャーとは主要関節を直線で結んで動物の形を表現したので、kinematicな運動解析で頻繁に用いられている。本実験では、図の提示時間を設定できるというTachistoscopeの利点と、ある程度の具体的形体という事を両備するため、プリテストの結果、スティックピクチャーを観察図形として用いることにした。(Johanssonの実験では、踊る人物の各関節部につけた豆電球の集まりの写真が、1コマずつでは何を撮影したものか判らないのに、連続して映画

- のようにするとちどころに踊る人物であることが明確化したという。このことから類推して、ある程度形体を抽象化して動きの知覚を追求することが可能であり、また従来 Tachistoscope の観察図形とされてきた簡単な点や線よりも、もう少し具体性がある形体を観察図形としても妥当な結果が得られるだろうと考えられた。)
- 5) 和田陽平 (1965年) 感覚知覚心理学ハンドブック, pp. 637~659, 誠信書房
 - 6) 田村 博, 山田 源, 牧川方昭 (1980年) 図形の新和性と視線移動, 人間工学 Vol. 16, No. 4, p. 188
 - 7) 高橋鷹志, 山榎勝也 (1971年) アイカメラによる空間の識別実験, 人間工学 Vol. 7, No. 3, pp. 153~160
 - 8) 福田忠彦 (1978年) 運動知覚における中心視と周辺視の機能差, 人間工学 Vol. 14, No. 4, p. 220
 - 9) 大谷 (1968年) 眼球運動の時間特性, 人間工学 Vol. 4, No. 1, pp. 29~36
 - 10) 上笹 恒, 犬飼幸男 (1972年) 図形知覚における類似性判断の解析, 人間工学 Vol. 8, No. 6, pp. 273~283
 - 11) 吉田辰夫 (1980年) 視覚系における図形情報の表現形式, 人間工学 Vol. 16, No. 6, pp. 325~333
 - 12) Latin square : 正方形を n 行 n 列の枠目に区切り, n 種類の記号をそれぞれ n 個ずつ枠目に配列し, どの行にもどの列にも同じ記号が重複しないように工夫したものを, $n \times n$ のラテン方格 (または方陣) という。(園原太郎, 他監修, 1978年, 心理学辞典, ミネルヴァ書房 p. 386)
 - 13) ただしこの場合, 一般常識である潜在的イメージが, 未経験からの無知である場合にはやっかいである。今回の実験では, 走るカバを見たことが無い, ということから来る「カバはそのそしているもの」という潜在的イメージは無知にあたる。これに比して, 馬の場合, 写真技術が登場した頃の人々は, 馬が身近かであって, 疾走する姿もよく見たことであろう。その上でカメラの1コマの姿態ではなかなかイメージに結びつかない, と言うことであれば, 真の意味での「潜在的イメージ」と視覚との関係の追求ができる。多くの人々が, 見た上でイメージに結びつかないと言うことと, 見たことが無いのでイメージに結びつかないということは区別されなければならない。しかし, さらに問題を掘り下げると, 見たことが無いものに対しても, あるイメージを持つことが可能であると言う事実には, 人間にとっての根深い根拠の存在の可能性もあろう。(この問題については, 今後個々の作例についての検討をしていく中で扱いたいと考える。)

付記：本研究で用いた Tachistoscope の目から画面迄の距離は, 約830 mm で, 最も開張した図 (Fig. 2 a ii) の長さは180 mm である (視角にして約13°)。