

動きの印象評価と注視行動

(保健体育講座) 田中雅人

Relationship between impressions of movement and gaze behavior

Masato TANAKA

(平成30年6月29日受理)

1. はじめに

動きに関わる物理情報と感性情報との関係を図1に示した。速度や角度などの動きに関わる物理情報は、バイオメカニクスの分析によって、時間的・空間的・身体的物理量として記述することができる。また、運動者の身体的特性(身長、腕や脚の長さなど)や運動能力(瞬発力、平衡性など)も客観的・力学的に測定することができる。一方、観察者が視覚などの感覚受容器を経て動きの情報を獲得した段階で、動きの情報は、主観的・感覚的な感性情報へと変換され、言語的コード化あるいはイメージコード化され(Paivio, 1971; Berger and Gaunitz, 1979), 「動きのイメージ」が形成される。ここで形成された動きのイメージと観察者がすでに保持している「平均的(典型的)な動きのイメージ」とが比較され、その結果を個々の動きの特徴としてとらえることで「動きの印象」が決定される。なお、「平均的な動きのイメージ」は、複数の動きから個々の動きの特徴を捨象し、作り上げられたものである。動きに対して直感的に抱く印象をいかに定量化するかについては、様々な試みがなされている。舞踊運動に対する印象評価分析には、運動の型や感情の質(松本, 1987), 6つの基本感情(Ekman, 1975)などが用いられ、観察者に形容詞あるいは形容動詞の対を呈示し、評価させるアプローチが行われている(井上ら, 2001; 阪田ら, 2003; 阪田ら, 2004)。また、田中(2014)

は、モデルの動きに対する印象分析を行い、動きの印象と時間的・空間的・身体的物理情報との関連性を検討したところ、動きの速さの印象と物理的な運動時間とは必ずしも一致していなかったが、ジャンプ動作時の関節角度の変化と躍動感との間には関連性が示され、空間的・身体的物理情報が動きの印象に影響を与えていたと報告している。さらに、阪田ら(2002)は、印象分析評価に加え、アイマークレコーダーを用いた視線分析を行い、感性情報を読み取る際の観察者の注目する領域を検討している。

そこで、本研究では、心理的指標を用いて動きの印象を測定するとともに、動きの印象と動きを観察する際の注視行動との関連性について検討する。

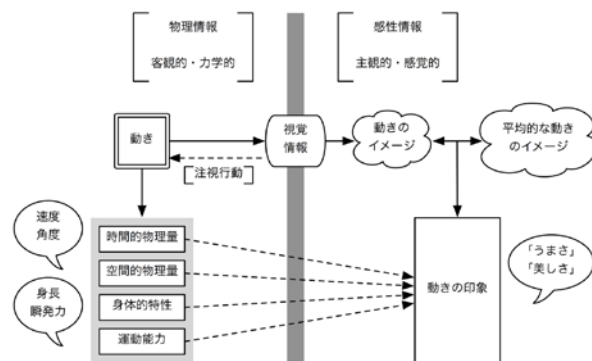


図1. 動きに関わる物理情報と感性情報

2. 方法

2-1. 実験参加者

大学生女子8名(20.9歳±0.83)とした。

2-2. 動きの撮影

ダンスのスキルレベルの異なる大学生(モデル)4名にエキスパートモデルの10動作の映像を1つずつ見せ、同じ動作を行うよう指示し、その動きをビデオカメラで撮影した。

2-3. 分析対象とした動き

10動作の中から6つの動きを選択した(図2)。**【動きA】**は上体を動かさずに脚だけを動かす動き、**【動きB】**は円を描くように両腕を大きくまわす動き、**【動きC】**はパントマイムのように両手を動かさずに上体だけを横方向に移動させる動き、**【動きD】**はゆっくりと両手を水平に広げながら右脚をまわす動き、**【動きE】**は身体を360度回旋させる動き、**【動きF】**は高くジャンプして両腕を水平に広げる動きであった。

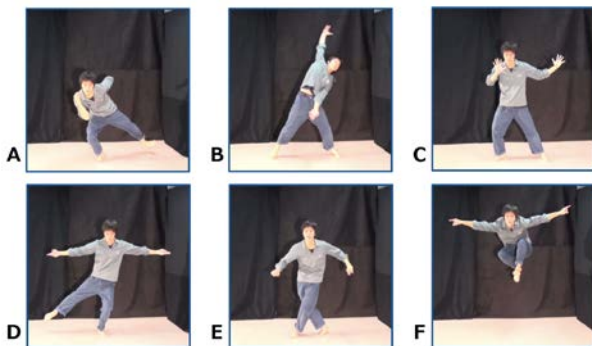


図2. 6つの動き

2-4. 眼球運動の測定

眼球運動解析システム(竹井機器社・T.K.K.2945)を用いて、視点の移動速度、注視時間(停留時間)を計測し、それぞれの平均値を求めた。また、注視点の座標から移動距離、水平方向への移動距離、垂直方向への移動距離を算出し、それぞれの平均値を求めた。なお、サンプリングは30Hzで行った。

2-5. 手続き

実験参加者は、アイマークレコーダーを装着した状態

で、40インチのディスプレイの正面1.4mの距離に着席した。中心、上下、左右の5点の較正視標を実験参加者に注視させ、自動較正を行ったのち、モデルの動きの観察と評価を行った。

初めに、**【動きA】**について、4人のモデルの映像を呈示し観察させた。次に、1人目のモデルの映像を2回繰り返し呈示し、その後、4つの感性語(おおきい、はやい、なめらか、うまい)で構成された心理的尺度を用いて、6点(印象が強い)~1点(印象が弱い)の6段階で評価するように求めた。ディスプレイ上に評価する感性語を1つずつ呈示し、口頭で評価を回答させた(図3)。

【動きA】について、4人のモデルの評価が終了したのち、**【動きB】**~**【動きF】**についても同様に行った。なお、眼球運動の分析は、停留時間を5deg/sec未満として行った。映像を観察している時間は、約14分であった。

おおきい	6	5	4	3	2	1	おおきい	6	5	4	3	2	1
はやい	6	5	4	3	2	1	はやい	6	5	4	3	2	1
なめらか	6	5	4	3	2	1	なめらか	6	5	4	3	2	1
うまい	6	5	4	3	2	1	うまい	6	5	4	3	2	1

おおきい	6	5	4	3	2	1	おおきい	6	5	4	3	2	1
はやい	6	5	4	3	2	1	はやい	6	5	4	3	2	1
なめらか	6	5	4	3	2	1	なめらか	6	5	4	3	2	1
うまい	6	5	4	3	2	1	うまい	6	5	4	3	2	1

図3. 印象の評価

3. 結果と考察

3-1. 動きの印象

6つの動きに対して、4つの感性語(おおきい、はやい、なめらか、うまい)による印象評価の平均値と標準偏差を求めた(表1、図4-1~図4-4)。**【おおきい】**では、**【動きB】**が最も高い値を示し、次に**【動きF】**、**【動きD】**、**【動きA】**となり、最も低い値を示したのは**【動きC】**であった。**【動きB】**は両腕を大きくまわす動き、**【動きF】**は両腕を水平に大きく広げる動きであり、腕の動きが動きの大きさの印象に影響を与えていたと考えられる。

[はやい]では、**【動きB】**と**【動きE】**が高い値を、**【動きA】**と**【動きC】**が低い値を示した。**【動きB】**は両腕で円を描く動き、**【動きE】**は身体を360度回旋させる動きであり、回転・回旋に関わる動きが速さの印象を

高めたと考えられる。

〔なめらか〕は、〔はやい〕と類似した値を示し、【動きA】と【動きC】は、動きが遅く、動きが大きくないため、滑らかさにも欠ける印象を与えた。なお、【動きD】は、〔はやい〕の値が低かったが、〔なめらか〕の値は高かった。ゆっくりとした大きな動きが滑らかな印象を与えたと考えられる。

表 1. 動きの印象

動き		おおきい	はやい	なめらか	うまい
A	M	3.8	3.6	3.8	3.9
	SD	0.67	0.79	0.92	0.79
B	M	4.8	4.2	4.2	4.3
	SD	0.71	0.82	0.71	0.63
C	M	3.3	3.7	3.7	3.7
	SD	0.83	0.90	0.93	0.87
D	M	3.9	3.8	4.2	4.0
	SD	0.88	0.83	0.90	0.92
E	M	3.7	4.1	4.1	4.2
	SD	0.85	0.71	0.88	0.85
F	M	4.1	4.0	4.1	4.0
	SD	0.83	0.78	1.00	0.93

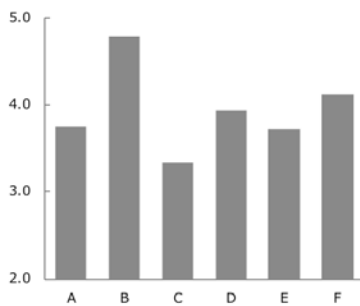


図4-1. 〔おおきい〕の印象評価

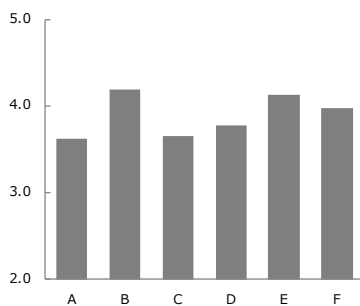


図4-2. 〔はやい〕の印象評価

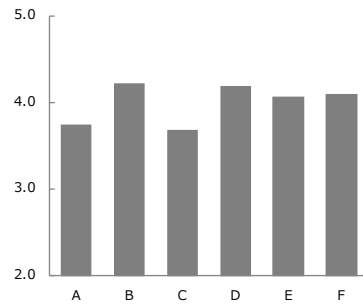


図4-3. 〔なめらか〕の印象評価

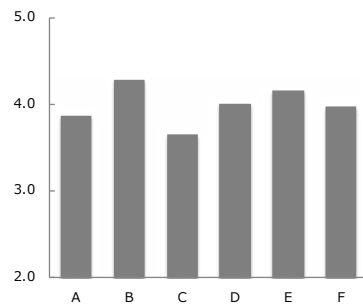


図4-4. 〔うまい〕の印象評価

また、6つの動きに対する〔うまい〕と〔おおきい〕の印象評価の関係を図5-1に、〔うまい〕と〔はやい〕の関係を図5-2に、〔うまい〕と〔なめらか〕の関係を図5-3に示した。いずれの感性語においても、印象評価が高い動きほど〔うまい〕と評価され、印象評価が低いほど〔うまい〕の評価が低くなる傾向が認められた。特に、【動きB】、【動きA】、【動きC】では、その傾向が顕著であった。

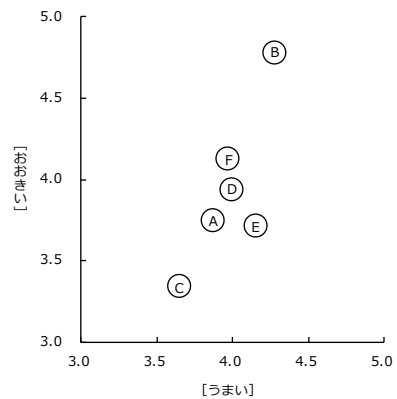


図5-1. 〔うまい〕と〔おおきい〕との関係

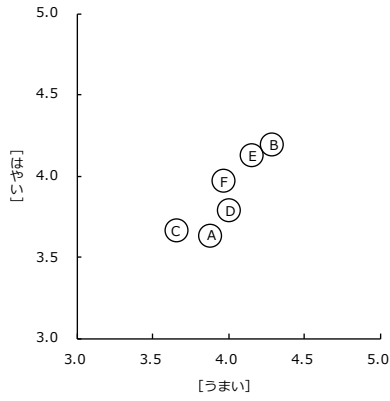


図5-2. 「うまい」と「はやく」との関係

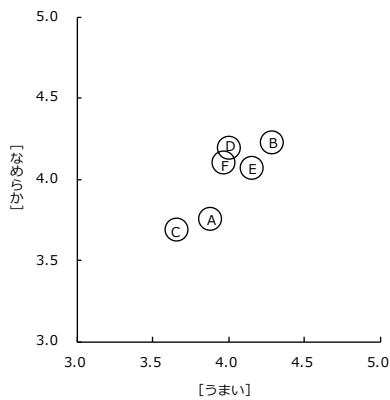


図5-3. 「うまい」と「なめらか」との関係

4つの感性語（おおきい、はやく、なめらか、うまい）間で相関係数を求めた（表2）。その結果、最も高い値を示したのは「うまい」と「なめらか」（ $r=0.661$ ）、次に「うまい」と「おおきい」（ $r=0.564$ ）、「うまい」と「はやく」（ $r=0.475$ ）であった。動きの滑らかさが、動きのうまさの印象に影響を与えていることが明らかとなった。また、「おおきい」と「はやく」と「なめらか」の3つの感性語間の相関係数は、いずれも低く、3つの感性語が独立した印象評価の指標となっていることが示された。

表2. 感性語間での相関

	はやく	なめらか	うまい
おおきい	0.38	0.33	0.56
はやく		0.27	0.48
なめらか			0.66

3-2. 注視行動

6つの動きに対して、移動速度、注視時間、水平方向への視点の移動距離、垂直方向への視点の移動距離の平均値と標準偏差を求めた（表3）。移動速度が最も速かったのは、【動きF】で、次いで【動きB】であった。また、注視時間が長かったのは、【動きC】、【動きD】、【動きE】で、短かったのは【動きB】と【動きF】であった。【動きB】と【動きF】は、動きがダイナミックで、動作も大きいいため、視点を頻繁に移動させていたと考えられる。特に【動きB】は水平方向への視点の移動が、【動きF】は垂直方向への視点の移動が大きかった。一方、【動きC】、【動きD】、【動きE】は、動きが遅い、あるいは小さかったため、視点がより長く留まっていたと考えられる。

【動きC】は、水平方向への移動が左方向になった。【動きC】は、上体を左方向へ移す動きであり、視点がそれに伴って動いたと考えられる。また、【動きB】と【動きF】は、垂直方向への移動が下方向となった。【動きB】では、腕の動きに、【動きF】では、ジャンプする上体に視点が追従したと考えられる。

表3. 注視行動

動き		移動速度 (deg/sec)	注視時間 (msec)	水平移動 (pixel)	垂直移動 (pixel)
A	M	10.3	90.4	1.97	3.94
	SD	3.28	43.43	0.56	1.39
B	M	13.1	47.4	3.61	4.49
	SD	3.22	33.36	1.11	1.20
C	M	10.7	118.1	2.71	3.63
	SD	3.97	58.10	1.29	1.43
D	M	11.0	125.1	2.17	4.25
	SD	4.46	57.26	1.28	1.77
E	M	12.2	126.5	2.10	4.99
	SD	4.69	91.99	0.84	2.08
F	M	15.6	68.1	2.22	6.66
	SD	5.89	40.79	1.30	2.37

実験参加者3名の【動きA】、【動きB】、【動きC】、【動きF】における注視点の軌跡を図7-1～図7-4に示した。【動きA】は、上体を動かさずに脚だけを動かす動きのため、注視点の移動が少なかった。【動きB】は、両腕を大きくまわす動きで、注視点も両腕の動きを追従するように移動していた。【動きC】では、上体を横方向に移動させる動きに伴って注視点が移動していた。【動きF】

は、高くジャンプする動きのため、注視点も動きを追従していた。

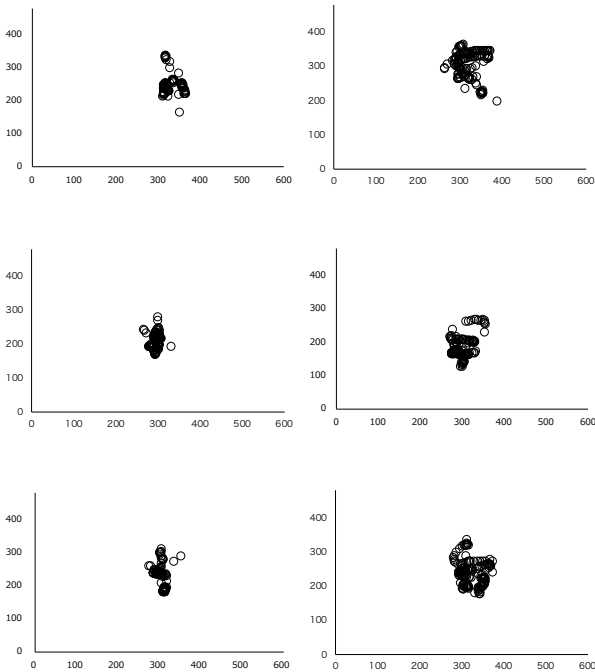


図7-1. 動き A の注視点

図7-2. 動き B の注視点

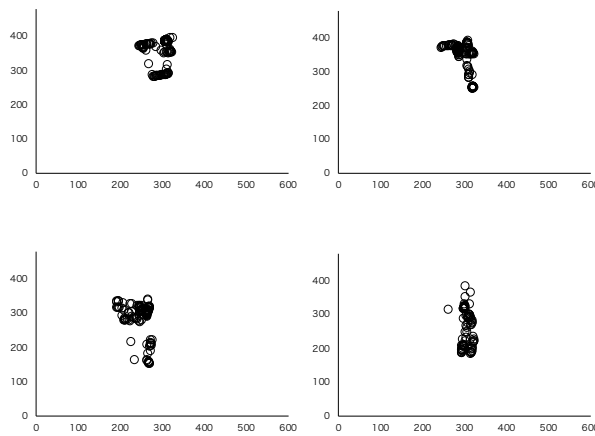


図7-3. 動き C の注視点

図7-4. 動き F の注視点

3-2. 動きの印象と注視行動との関連性

視点の移動速度および注視時間と各感性語との相関係数を求めた（表4）。その結果，【動きA】では[なめらか]，【動きB】では[うまい]，【動きC】では[はやい]

との間に負の相関が認められた。一方、注視時間においては，【動きB】では[おおきい]，[うまい]との間に，【動きC】では、すべての感性語との間に正の相関が認められた。このことは、動きの印象が強くなるほど、視点の移動速度が遅く、注視時間が長くなるという注視行動の特徴を示している。

また、水平方向および垂直方向への移動距離と各感性語との相関係数を求めた（表5）。【動きC】では、水平方向への移動距離と[おおきい]，[はやい]，垂直方向への移動距離と[はやい]との間に負の相関が認められ、他も同様の傾向であった。これは、動きを大きく、速いと評価しているほど、視点の移動が少ないことを示している。なお、こうした傾向は，【動きC】や【動きD】のような遅い動きに顕著に認められた。

表4. 移動速度・注視時間と感性語との相関

	動き	おおきい	はやい	なめらか	うまい
移動速度	A	0.090	-0.283	-0.490	-0.371
	B	-0.161	-0.160	-0.290	-0.429
	C	-0.270	-0.613	-0.277	0.006
	D	-0.298	-0.271	-0.167	-0.283
	E	-0.026	-0.074	-0.224	-0.084
	F	-0.021	0.006	-0.289	-0.226
注視時間	A	-0.031	0.048	0.005	0.059
	B	0.428	0.323	0.080	0.427
	C	0.413	0.601	0.439	0.435
	D	0.291	0.167	0.223	0.342
	E	0.257	0.054	-0.068	-0.046
	F	0.120	0.067	-0.103	0.039

表5. 水平移動・垂直移動と感性語との相関

	動き	おおきい	はやい	なめらか	うまい
水平移動	A	0.019	-0.225	-0.256	-0.245
	B	-0.160	-0.153	0.021	-0.324
	C	-0.423	-0.575	-0.347	-0.192
	D	-0.133	-0.359	0.035	-0.104
	E	-0.166	-0.277	-0.300	-0.063
	F	-0.013	-0.112	-0.200	0.049
垂直移動	A	0.143	-0.154	-0.332	-0.087
	B	-0.049	-0.068	-0.204	-0.350
	C	-0.023	-0.484	-0.146	0.170
	D	-0.246	-0.184	-0.197	-0.292
	E	0.018	-0.056	-0.208	-0.144
	F	0.000	-0.188	-0.191	-0.310

6つの動きにおける視点の水平方向への移動距離と垂直方向への移動距離との関係を図8に示した。【動きF】は、垂直方向への視点の移動が大きく、【動きB】は、垂直・水平両方向に視点の移動している。一方、【動きA】、【動きC】、【動きD】は、視点の移動が小さい。また、印象評価の「おおきい」と「はやい」との関係を図9に示した。【動きA】、【動きC】、【動きD】は、「おおきい」「はやい」の印象が弱く、【動きB】は印象が強い。視点の移動が大きい動きほど印象の評価が高くなり、注視行動と動きの印象との間に関連性があることが示唆された。

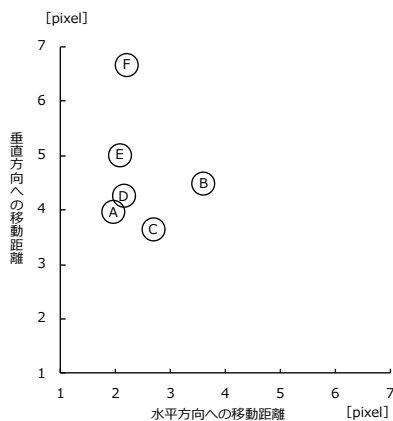


図8. 水平移動と垂直移動との関係

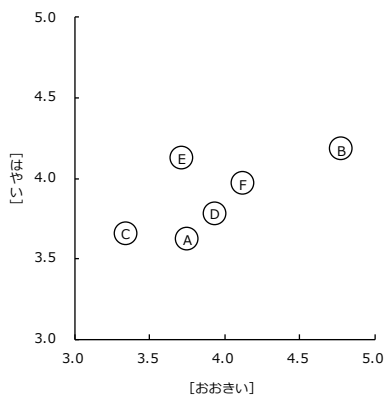


図9. 「おおきい」と「はやい」との関係

4. まとめ

本研究では、動きの印象と動きを観察する際の注視行動との関連性について検討するため、ダンスのスキルレベルの異なるモデル4名の動きの映像を大学生に観察させ、4つの感性語（おおきい、はやい、なめらか、うまい）を用いて評定させた。なお、実験参加者には、アイマークレコーダーを装着し、視点の移動速度、注視時間、

移動距離等を測定した。

「うまい」を除く3つの感性語間の相関係数を求めたところ、いずれも相関が低く独立した印象評価の指標となっていることが示された。視点の移動速度と感性語との相関を求めたところ、ほとんどの動きにおいて負の相関が認められた。また、水平方向への移動距離、垂直方向への移動距離との間にも同様に負の相関が認められ、動きが大きい、速い、滑らかという印象が強いほど視点の移動が少ないことが明らかとなった。また、注視時間と感性語の間には正の相関が認められたことから、動きについての印象が強くなるほど、注視時間が長くなることが明らかとなった。なお、こうした動きの印象と注視行動との関係は、すべての動きに認められたわけではなく、動きの特徴によって異なると考えられる。

付記

本研究は、平成24-26年度JSPS科学研究費補助金（基盤研究C：課題番号24500702）の援助を受けて行われた研究の一部である。

文献

Berger, G. H. and Gaunitz, S. C. B. (1979) Self-rated imagery and encoding strategies in visual memory. *The British Journal of Psychology*, 70 : 21-24.

Ekman (1975) *Unmasking the face*. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs.

井上正之・岩館祐一・鈴木良太郎・柴 眞理子・蓼沼眞 (2001) ダンスにおける身体動作表現に関わる物理量と印象との関係. *映像情報メディア学会技術報告*, 25 (35) : 61-66.

松本千代栄 (1987) 舞踊研究：課題設定と課題解決学習Ⅱ 運動の質と感情価. *日本女子体育連盟紀要*, 87 (1) : 53-89.

Paivio, A. (1971) *Imagery and verbal processes*. Holt, Rinehart and Winston : New York.

阪田真己子・丸茂祐佳・八村広三郎・小島一成・吉村ミツ (2004) 日本舞踊における身体動作の感性情報処理の試み～motion capture システムを利用した計測と分析～. *情報処理学会研究報告*, 61 : 49-56.

- 阪田真己子・八村広三郎・丸茂祐佳（2003）日本舞踊における身体動作からの感性情報の抽出～ビデオ映像を用いた評価実験～. 情報処理学会研究報告, 60 : 65-72.
- 阪田真己子・柴 眞理子・蓼沼 眞（2002）身体表現における感性情報の認知～印象評価分析と視線分析～. 映像情報メディア学会技術報告, 26（33） : 9-12.
- 田中雅人（2010）感性情報を定量化する試み ～速度は「うまさ」か～. 日本スポーツ心理学会第37回大会研究発表抄録集, 72-73.
- 田中雅人（2011）感性情報を定量化する試み ～「うまさ」と空間的物理量～. 日本スポーツ教育学会第31回大会号, 60.
- 田中雅人（2014）動きの印象を表す感性語の構造分析. 愛媛大学教育学部保健体育紀要, 9 : 29-37.

