

「発声」による身体機能への影響に関する研究の システマティック・レビュー

— 効果量による検討 —

荒木章裕¹⁾ 松田ひとみ²⁾

【目的】筋力発揮や起居動作介助時の効果が示されている発声の効果について、関連要因を比較検討することにより研究上の課題を見出すことを目的とした。

【方法】発声による身体機能への影響に関する文献を網羅し、システマティック・レビューによりエビデンスレベルを算出した。さらに効果量を算出し、その強さを示した。

【結果・考察】評価可能な文献として15件が該当し、研究全体のエビデンスレベルはIV bであった。うち5件から効果量を算出した結果、能動的発声の効果量は筋力発揮に対し「中」～「大」であった。受動的発声は筋力発揮に対して「なし」～「中」であり、循環動態や自律神経への作用は「小」であった。受動と能動を合わせた発声は筋力発揮に対し「中」～「大」であった。

【結論】発声による身体機能への影響を検討した報告は少なく、根拠が乏しいことが明らかとなった。効果量算出の結果、発声は能動的である方が筋力発揮に寄与すると考えられた。発声条件のほか、被検者の年齢、健康状態等を必須の要件として明示し検討する必要があると考えられた。

キーワード：発声，かけ声，スポーツ・オノマトペ，システマティック・レビュー

¹⁾ 筑波大学大学院人間総合科学研究科フロンティア医科学専攻

²⁾ 筑波大学医学医療系

I. 諸言

『発声』とは、広辞苑¹⁾によれば「声を出すこと」または「音頭をとるために最初に声を出して唱えること」であるが、いわゆる声を発することが心身機能に与える影響や効果についての研究報告は少ない。スポーツ領域において、藤野ら²⁾は一流のアスリートが「声を出す」効果を論じ、擬音語として捉え『スポーツ・オノマトペ』と命名した。オノマトペ (onomatopoeia) とは、実際の音をまねて言葉とした語 (=擬音語) を意味する¹⁾。

例えば陸上競技の投擲や武道、重量挙げなどで用いられる能動的発声が、筋力や循環器系および呼吸機能に与える影響について、筋電図や自律神経活動の測定機器を用いて生理学的な評価を行なっている³⁾⁻¹⁶⁾。また、看護ケアにおいても看護師が介助起立や移乗、自主的運動を促す前の「声かけ」が行われている。川口ら¹⁷⁾は事前の受動的発声が交感神経の緊張を高め、運動が行われた際の脳循環の変化にスムーズに対応できると報告している。

このように発声が筋肉や循環機能等に与える影響が評価されているが、エビデンスレベルとして高い信頼性のある Randomized Control Trials (RCT ; ランダム化比較試験) の研究はほとんどなく、介入効果や内的妥当性を確保するための課題があると考えられた。すなわち、発声による効果を論じた研究を網羅することと共に、システマティック・レビューやメタアナリシスにより、臨床的にも活用可能な方法と評価を検討する必要がある。

本研究では、「発声を活用したケア手法」を確立するために、その効果について生理学的に検討した論文を抽出し、システマティック・レビューによりエビデンスレベルを分類する。さらに効果量を算出することで、発声が心身機能へ及ぼす影響について検討し、研究上の課題を明らかにすることを目的とした。

II. 研究方法

1. 対象論文の決定方法

はじめに、発声の効果に関するシステマティック・レビューやメタアナリシスの有無を確認するため、検索ワードの『voice』、

『phonation』、『shout』、『greet』、『onomatopoeia』に『CDSR』を加え、Cochrane Library (CD-R) の検索を行った。

国内文献は情報データベースである CiNii および医中誌 Web を利用し検討した。検索に用いたキーワードは『声』、『発声』、『声かけ』、『オノマトペ』、『掛(か)け声』、『シャウト』とした。国外文献は情報データベースの PubMed および SPORTDiscus を利用し検討した。検索に用いたキーワードは『voice』、『phonation』、『shout』、『greet』、『onomatopoeia』とした。

検索年を全年とした検索を行った。ヒットした論文のうち、①発声による心身機能への効果を検討していない論文、②ヒト以外を対象とした論文、③症例報告、④会議録、⑤症状 (失語や発声困難) に対する治療やリハビリテーションに関する論文は除外した。

2. 対象論文の分析方法

対象論文を、文献ごとに著者、刊行年、対象者、測定方法、結果に関する記述を抜き出し、アブストラクトフォームを作成した。対象者に関しては年齢、性別、人数、運動習慣を掲載し、測定方法に関しては発声の仕方と語句、タイミング、測定項目を掲載した。また結果に関しては、測定結果について掲載した。

これらのデータを基に、対象論文のエビデンスレベルを分類し、勧告の強さを示した。その際、財団法人医療機能評価機構の医療情報サービス Minds が提供する診療ガイドライン作成の手引き¹⁸⁾を参考にした。エビデンスレベルの分類基準は表 1、勧告の強さの分類を表 2 に示す。

表 1 エビデンスレベルの分類基準

Level	内容
I	システマティック・レビュー / RCT のメタアナリシス
II	1つ以上のランダム化比較試験による
III	非ランダム化比較試験による
IVa	分析疫学的研究 (コホート研究)
IVb	分析疫学的研究 (症例対照研究、横断研究)
V	記述研究 (症例報告やケース・シリーズ)
VI	患者データに基づかない、専門委員会や専門家個人の意見

注. 診療ガイドラインの手引き 2007 より引用

表2 勧告の強さの分類

Grade	内容
A	強い科学的根拠があり、行うよう強く勧められる
B	科学的根拠があり、行うよう勧められる
C1	科学的根拠はないが、行うよう勧められる
C2	科学的根拠がなく、行わないよう勧められる
D	無効性あるいは害を示す科学的根拠があり、行わないよう勧められる

注. 診療ガイドラインの手引き 2007 より引用

3. 発声の効果量

発声の効果を明らかにするため、II .1. で抽出した研究から、Cohen¹⁹⁾の効果量 (*d*) が算出できるものをさらに抽出した。なお、論文中に効果量が示されているものに関してはその数値を用いた。効果量とは「測定単位にたよらない指標であり、用いれば測定単位やサンプルサイズが異なる研究の間でも介入効果の大きさを比較することができる」²⁰⁾とされている。効果量算出には水本ら作成の計算シート²¹⁾を用いた。

$$d = \frac{(\text{実験群の平均} - \text{統制群の平均})}{\sqrt{\frac{\text{実験群の標準偏差}^2 + \text{統制群の標準偏差}^2}{2}}}$$

d 値の解釈は、水本ら²²⁾が先行研究を基に作成した「検定の種類ごとにみる代表的な指標

の大きさの目安」(表3)を参考に、効果量を「大」、「中」、「小」、「なし」の四段階に分け効果判定を行った。

III. 研究結果

1. 文献検索の結果

2013年10月16日15時に検索を行った。CD-R 検索の結果、発声による心身への効果に関するシステムティック・レビューやメタアナリシスは0件であった。

各データベースを用いた検索結果を表4に示す。各検索ワードで多くの論文がヒットしたが、除外基準に従って抽出したところ15件が該当し、うち14件が国内、1件が国外のものであった。以上を用いて作成したアブストラクトフォームを表5に示す。

表3 検定(分析)の種類ごとに見る代表的な指標の大きさの目安

使用される検定(分析)	対象と注意	効果量の指標	効果量の目安		
			小 (Small)	中 (Medium)	大 (Large)
<i>t</i> 検定 (<i>t</i> -test)	対応あり・なしともに同じ	<i>d</i>	.20	.50	.80

注. 水本(2008)から一部抜粋、改編

表4 各データベースを用いた検索結果

検索ワード	検索結果			
	医中誌	CiNii	PubMed	SPORTDiscus
[声 / voice] and [効果 / effect] or [影響 / influence]	3,026	91	2,993	140
[発声 / phonation] and [効果 / effect] or [影響 / influence]	791	8	837	2
[声かけ / greet] and [効果 / effect] or [影響 / influence]	169	0	22	10
[オノマトペ / onomatopoeia] and [効果 / effect] or [影響 / influence]	4	35	3	0
[かけ声] or [掛け声] and [効果 / effect] or [影響 / influence]	7	12	-	-
[シャウト / shout] and [効果 / effect] or [影響 / influence]	1	0	0	9

表5 アブストラクトテーブル

研究デザイン	筆者(年代)	対象者	測定方法	結果	エビデンスレベル
症例対照研究	猪飼ら (1961)	被検者詳細不明	発声：能動 語句：不明 タイミミング：動作中 測定：主動筋（上腕二頭筋、上腕三頭筋、橈骨手根屈筋）筋電図	能動的発声によって最大筋力および筋電図の増大が見られた。	IVb
	日丸ら (1968)	年齢：19～40歳 性別：男子 人数：8名 呼吸機能：4名 循環機能：4名 運動習慣：不明	発声：能動 語句：課題曲 タイミミング：持続 測定：呼吸ガス代謝、心電図、触診法による血圧、脈波、呼吸曲線、音量	発声終了後の呼吸数は平均して約2～3分間陰性相を示した。発声中血圧は漸増し、安静の約21%増を示した。脈拍は発声運動によって安静時の約45%増を示した。 脈波は怒責が強いものほど著しく、発声終了より急速に増大し、約2～5分で安静に復した。	
	田端ら (1969)	年齢：15～18歳 性別：不明 人数：10名 運動習慣：剣道部5名および応援団生徒5名	発声：能動 語句：剣道の打撃部位名 タイミミング：動作前 測定：反応時間、血圧（聴診法）、脈拍、血糖値	両生徒にとも発声による反応時間の短縮を示した。選手において、発声によって収縮期血圧が8～15%増加し、脈拍数は40～80%増加した。発声後約30秒後に血糖値は23～47%増加した。	
	北村ら (1981)	年齢：20～22歳 性別：男性 人数：5名 運動習慣：不明	発声：能動 語句：不明 タイミミング：動作中 測定：肘関節屈曲運動に伴う前腕の屈曲速度予め上腕の等尺性最大筋力を測定し、それを100%としたときの0、10、20、30、40、50、60%の重荷を負荷とした	無負荷での最大筋収縮速度は発声によって約9.0%増大し、負荷の増大とともにその効果は増す傾向がみられた。パワー（重荷×速度）は発声によって約14.6%増大した。	
	森ら (1982)	年齢：21～30歳 性別：男女 人数：32名 （男：27、女：5） 運動習慣：不明	発声：能動 語句：「ア」～「ン」 タイミミング：持続 測定：心拍数、脈波 声量の違いによる比較	発声によって心拍数は有意に増加し、脈波波高値は有意に減少した。	
	脇田ら (1991)	年齢：20.4±1.50歳 性別：男性 人数：12名 運動習慣：不明	発声：能動 語句：呼吸、吸気、止息、発声（不明） タイミミング：動作中 測定：肘関節屈曲時の筋力、力曲線	最大筋力値・筋力上昇率ともに呼吸＝吸気＜止息＜発声であり、止息と発声に有意差を認めた。	
	川口ら (1998)	年齢：20～24歳 性別：男女 人数：12名 （男：6、女：6） 運動習慣：不明	発声：受動 語句：不明 タイミミング：動作5分前から1分毎 測定：受動的起立試験における、血圧および心電図、脳循環	受動的発声によって起立後の平均R-R間隔が短縮し、起立前のLF/HF値は3分前頃から有意に高く、脳循環の上昇が認められた。	
	小宮山 (2000)	年齢：20～24歳 性別：男女 人数：6名 （男：5、女：1） 運動習慣：あり	発声：能動 語句：不明 タイミミング：動作中 測定：随意筋の発揮力、筋電図の周波数、振幅の変化	能動的発声を伴う最大随意筋収縮によって2回目を上回る結果が観察された。	

		<p>能動、受動、能動+受動のすべての発声で、発声なしと比べて筋力が上昇し、特に能動、能動+受動において大きな変化が見られた。</p>					
高間ら (2003)	<p>年齢：22.4±4.8歳 性別：男性 人数：12名 運動習慣：不明</p>	<p>発声：能動、受動 語句：能動は自由受動「ハイ、蹴ってー」 タイミミング：動作中 測定：筋出力と筋活動電位、主観的な声量 (VAS)</p>	<p>発声：能動 語句：「あー」 タイミミング：動作中 測定：筋出力、筋活動電位、大腿直筋EMG、体幹屈曲筋・伸筋群のEMG</p>	<p>発声：能動 語句：不明 測定：動作前 1. 光刺激から、両前腕の回転動作と屈曲動作における筋放電開始までの時間と筋放電 2. 光刺激から、跳躍動作における筋放電開始時間、筋放電開始から動作終了までの時間、筋放電、力積</p>	<p>発声：能動、受動、能動+受動 語句：「いち」「に」「さん」「し」 タイミミング：動作中 測定：筋力</p>	<p>発声：能動 語句：不明 タイミミング：動作中 測定：能動的発声の有無による砲丸・メデイシンボール投げの記録、また両手の握力</p>	<p>砲丸・メデイシンボール投げの記録は発声によって有意に高値を示した。 握力測定では、利手において能動的発声ありが能動的発声なしに比して有意に高値を示した。 砲丸投げとメデイシンボール投げの記録下位群の記録と握力の間には相関関係が認められた。</p>
高間ら (2004)	<p>年齢：22±2.07歳 性別：男性 人数：8名 運動習慣：不明</p>	<p>発声：能動 語句：「あー」 タイミミング：動作中 測定：筋出力、筋活動電位、大腿直筋EMG、体幹屈曲筋・伸筋群のEMG</p>	<p>発声：能動 語句：不明 測定：動作前 1. 光刺激から、両前腕の回転動作と屈曲動作における筋放電開始までの時間と筋放電 2. 光刺激から、跳躍動作における筋放電開始時間、筋放電開始から動作終了までの時間、筋放電、力積</p>	<p>発声：能動、受動、能動+受動 語句：「いち」「に」「さん」「し」 タイミミング：動作中 測定：筋力</p>	<p>発声：能動 語句：不明 タイミミング：動作中 測定：能動的発声の有無による砲丸・メデイシンボール投げの記録、また両手の握力</p>	<p>砲丸・メデイシンボール投げの記録は発声によって有意に高値を示した。 握力測定では、利手において能動的発声ありが能動的発声なしに比して有意に高値を示した。 砲丸投げとメデイシンボール投げの記録下位群の記録と握力の間には相関関係が認められた。</p>	<p>発声によって有意に握力が上昇した。</p>
林ら (2004)	<p>①局所反応時間 年齢：18~23歳 性別：男性 人数：24名 ②全身反応時間 年齢：18~23歳 性別：男性 人数：25名 運動習慣：不明</p>	<p>発声：能動 語句：「あー」 タイミミング：動作中 測定：筋出力、筋活動電位、大腿直筋EMG、体幹屈曲筋・伸筋群のEMG</p>	<p>発声：能動 語句：不明 測定：動作前 1. 光刺激から、両前腕の回転動作と屈曲動作における筋放電開始までの時間と筋放電 2. 光刺激から、跳躍動作における筋放電開始時間、筋放電開始から動作終了までの時間、筋放電、力積</p>	<p>発声：能動、受動、能動+受動 語句：「いち」「に」「さん」「し」 タイミミング：動作中 測定：筋力</p>	<p>発声：能動 語句：不明 タイミミング：動作中 測定：能動的発声の有無による砲丸・メデイシンボール投げの記録、また両手の握力</p>	<p>砲丸・メデイシンボール投げの記録は発声によって有意に高値を示した。 握力測定では、利手において能動的発声ありが能動的発声なしに比して有意に高値を示した。 砲丸投げとメデイシンボール投げの記録下位群の記録と握力の間には相関関係が認められた。</p>	<p>発声によって有意に握力が上昇した。</p>
久留利ら (2007)	<p>年齢：20.7±2.7歳 性別：男女 人数：40名 (男:19、女:21) 運動習慣：不明</p>	<p>発声：能動 語句：「あー」 タイミミング：動作中 測定：筋出力、筋活動電位、大腿直筋EMG、体幹屈曲筋・伸筋群のEMG</p>	<p>発声：能動 語句：不明 測定：動作前 1. 光刺激から、両前腕の回転動作と屈曲動作における筋放電開始までの時間と筋放電 2. 光刺激から、跳躍動作における筋放電開始時間、筋放電開始から動作終了までの時間、筋放電、力積</p>	<p>発声：能動、受動、能動+受動 語句：「いち」「に」「さん」「し」 タイミミング：動作中 測定：筋力</p>	<p>発声：能動 語句：不明 タイミミング：動作中 測定：能動的発声の有無による砲丸・メデイシンボール投げの記録、また両手の握力</p>	<p>砲丸・メデイシンボール投げの記録は発声によって有意に高値を示した。 握力測定では、利手において能動的発声ありが能動的発声なしに比して有意に高値を示した。 砲丸投げとメデイシンボール投げの記録下位群の記録と握力の間には相関関係が認められた。</p>	<p>発声によって有意に握力が上昇した。</p>
村川ら (2007)	<p>年齢：19.4±0.9歳 性別：女性 人数：15名 運動習慣：あり</p>	<p>発声：能動 語句：「あー」 タイミミング：動作中 測定：筋出力、筋活動電位、大腿直筋EMG、体幹屈曲筋・伸筋群のEMG</p>	<p>発声：能動 語句：不明 測定：動作前 1. 光刺激から、両前腕の回転動作と屈曲動作における筋放電開始までの時間と筋放電 2. 光刺激から、跳躍動作における筋放電開始時間、筋放電開始から動作終了までの時間、筋放電、力積</p>	<p>発声：能動、受動、能動+受動 語句：「いち」「に」「さん」「し」 タイミミング：動作中 測定：筋力</p>	<p>発声：能動 語句：不明 タイミミング：動作中 測定：能動的発声の有無による砲丸・メデイシンボール投げの記録、また両手の握力</p>	<p>砲丸・メデイシンボール投げの記録は発声によって有意に高値を示した。 握力測定では、利手において能動的発声ありが能動的発声なしに比して有意に高値を示した。 砲丸投げとメデイシンボール投げの記録下位群の記録と握力の間には相関関係が認められた。</p>	<p>発声によって有意に握力が上昇した。</p>
脇田ら (2007)	<p>年齢：19~22歳 性別：男性 人数：16名 運動習慣：不明</p>	<p>発声：能動 語句：「あー」 タイミミング：動作中 測定：筋出力、筋活動電位、大腿直筋EMG、体幹屈曲筋・伸筋群のEMG</p>	<p>発声：能動 語句：不明 測定：動作前 1. 光刺激から、両前腕の回転動作と屈曲動作における筋放電開始までの時間と筋放電 2. 光刺激から、跳躍動作における筋放電開始時間、筋放電開始から動作終了までの時間、筋放電、力積</p>	<p>発声：能動、受動、能動+受動 語句：「いち」「に」「さん」「し」 タイミミング：動作中 測定：筋力</p>	<p>発声：能動 語句：不明 タイミミング：動作中 測定：能動的発声の有無による砲丸・メデイシンボール投げの記録、また両手の握力</p>	<p>砲丸・メデイシンボール投げの記録は発声によって有意に高値を示した。 握力測定では、利手において能動的発声ありが能動的発声なしに比して有意に高値を示した。 砲丸投げとメデイシンボール投げの記録下位群の記録と握力の間には相関関係が認められた。</p>	<p>発声によって有意に握力が上昇した。</p>
Weich et al (2012)	<p>年齢：22±3.3 性別：男女 人数：50名 (男:35、女:15) 運動習慣：あり</p>	<p>発声：能動 語句：「あー」 タイミミング：動作中 測定：筋出力、筋活動電位、大腿直筋EMG、体幹屈曲筋・伸筋群のEMG</p>	<p>発声：能動 語句：不明 測定：動作前 1. 光刺激から、両前腕の回転動作と屈曲動作における筋放電開始までの時間と筋放電 2. 光刺激から、跳躍動作における筋放電開始時間、筋放電開始から動作終了までの時間、筋放電、力積</p>	<p>発声：能動、受動、能動+受動 語句：「いち」「に」「さん」「し」 タイミミング：動作中 測定：筋力</p>	<p>発声：能動 語句：不明 タイミミング：動作中 測定：能動的発声の有無による砲丸・メデイシンボール投げの記録、また両手の握力</p>	<p>砲丸・メデイシンボール投げの記録は発声によって有意に高値を示した。 握力測定では、利手において能動的発声ありが能動的発声なしに比して有意に高値を示した。 砲丸投げとメデイシンボール投げの記録下位群の記録と握力の間には相関関係が認められた。</p>	<p>発声によって有意に握力が上昇した。</p>

2. 被検者

年齢の記載がない論文を除き、最も年齢が高い被検者は明記されている中では40歳であり、高齢者を対象とした文献は存在しなかった。また、対象者を健康な男性のみとしている論文は7件であり、表記はされていないが運動習慣があると推測された。

3. 測定項目

該当した論文のうち、発声の種類として能動のみを検討した論文は12件、受動のみを検討した論文は1件、両方を検討した文献は2件であった。

発声のタイミング、声量、時間、語句などを具体的に示した文献は6件であり、発声タイミングは動作前または動作中であった。声量は日常会話程度の声量としている論文が1件で、その他指定されているものは「できるだけ大きく叫ぶ」であった。発声時間は指定時間を2秒から10秒間としたものが多く、語句は剣道の打撃部位名、「ア」から「ン」までの50音、「あー」、「いち、に、さん」など多様であった。

運動を伴う生体変化を検討した論文は、発声の有無における筋力や全身反応時間を測定したもので、12件であった。身体運動を伴わない生体変化を検討した論文は3件であった。

4. 結果

主な測定項目として筋力を示した論文は8件、反応時間を示した論文は3件、血圧や脈拍などの循環動態を示した論文は3件、競技記録を示した論文は1件であった。筋力や反応時間を測定した論文では、発声による中枢神経系への影響やスポーツ・パフォーマンス向上を示唆する結論であった。運動を伴わない論文では、血圧や脈拍が増加し、発声中には交感神経興奮作用をもたらすことを示唆する結果が示された。また、発声に伴う変化は一時的なものであり、健康者にとってただちに回復可能な変化であることを示唆していた。

5. 各論文のエビデンスレベル

方法に従ってエビデンスレベルを分類したところ、該当した文献はすべてエビデンスレベルIV bにあたる症例対照研究であった。内容は「発声なし」と「発声あり」の2条件の比較を行い、12件が能動的発声のみを、2件が能動的発声と受動的発声の両方を、1件が受動的発声のみによる効果を検討した報告であった。

6. 効果量の算出

効果量算出が可能な論文は、システマティック・レビューで用いた15件のうち5件であった。それぞれの効果量を算出したものを表6に示す。

効果量算出の結果、効果量が「大」であったものは能動的発声を用いた膝伸展等尺性収縮筋出力、膝伸展等尺性収縮筋電図積分値、利手肩内旋筋力、非利手肩内旋筋力、握力であり、受動的発声には存在しなかった。能動と受動の組み合わせでは膝伸展等尺性収縮筋出力、膝伸展等尺性収縮筋電図積分値、非利手肩内旋筋力が該当した。

効果量が「中」であったものは、能動的発声では腹筋電図積分値変化率、背筋群筋電図積分値変化率、股関節屈曲等尺性収縮筋出力であり、受動的発声では膝伸展等尺性収縮筋電図積分値、非利手肩内旋筋力が該当した。受動と能動の組み合わせでは利手肩内旋筋力であった。

効果量が「小」であったものは、能動的発声では大腿直筋心電図積分値変化率、受動的発声では利手肩内旋筋力、**head-up**後の収縮期血圧、**head-up**後のLF/HF（交感神経指標）、効果量が「なし」と判定されたものは**head-up**後の拡張期血圧のみであった。

能動的発声では、測定項目によって効果量に差はあるものの、特に筋発揮に関して効果「大」の傾向にあり、9項目中5項目において「大」であった。受動的発声では、筋力における効果量は、「なし」から「中」まで差が見られ、筋発揮に対しても一貫した傾向が見られず、**head-up**後の収縮期血圧およびLF/HFにおける効果量は「小」、**head-up**後の

拡張期血圧の効果量は「なし」という結果となった。能動的発声と受動的発声の組み合わせ

せでは、利手肩内旋筋力の効果量が「中」であり、それ以外は「大」という結果であった。

表 6 発声の効果量の指標と目安

声の使用用途	文献	測定項目	<i>d</i>	効果量目安	
能動	高間ら(2003)	膝伸展等尺性収縮筋出力	1.26	大	
		膝伸展等尺性収縮筋電図積分値	1.13	大	
	高間ら(2004)	腹筋電図積分値変化率	0.58	中	
		背筋群筋電図積分値変化率	0.50	中	
		大腿直筋電図積分値変化率	0.32	小	
		股関節屈曲等尺性収縮筋出力	0.51	中	
	久留利ら(2007)	利手肩内旋筋力	0.92	大	
		非利手肩内旋筋力	1.16	大	
	Amy et al(2013)	握力	1.24	大	
	受動	川口ら(1998)	head-up 後の収縮期血圧	0.33	小
head-up 後の拡張期血圧			0.15	なし	
head-up 後の LF/HF			0.36	小	
高間ら(2003)		膝伸展等尺性収縮筋出力	0	なし	
		膝伸展等尺性収縮筋電図積分値	0.50	中	
久留利ら(2007)		利手肩内旋筋力	0.45	小	
		非利手肩内旋筋力	0.63	中	
能動+受動		高間ら(2003)	膝伸展等尺性収縮筋出力	1.29	大
			膝伸展等尺性収縮筋電図積分値	1.16	大
		久留利ら(2007)	利手肩内旋筋力	0.78	中
	非利手肩内旋筋力		1.04	大	

IV. 考察

1. 勧告の強さ

発声の効果の検討について、エビデンスレベルが I ~ IV a の研究は存在しておらず、すべての報告が IV b であると判断した。全体の考察からは、身体へポジティブな効果を与えることが示されていた。しかし被検者の年齢、性別、運動習慣といった特徴の偏りがあり、また受動的発声の生理学的な効果を示しているものが非常に少なかった。抽出された文献数が国内外合わせて 15 件であったことから、研究が十分に蓄積されていない状況であると考えられる。

以上を総合的に鑑み、現段階で発声効果は勧告 Grade C1 (科学的根拠はないが、行うよう勧められる) に該当すると考えられる。

2. 発声の効果に関する研究の特徴

本研究では発声の効果に着目し、文献検討

を行った。被検者は若齢男性が中心であり、効果の年齢、性別などに関する検討を行った論文は皆無であった。運動領域において、発声を伴う競技は陸上競技の投擲・武道・重量挙げなど多く存在し、世界的に活用されているにも関わらず、国外における発声の効果を検討した研究は探した限りにおいて 1 件のみであった。そのため、こうした研究結果を国外に発信していく必要性が考えられた。また、看護ケアとしての発声に関する文献は 1 件のみであり、今後さらに研究を集積させていく必要性が考えられた。

発声を用いる方法は様々であり、タイミング、声量、時間、語句について統一されていなかった。藤野らによれば、「スポーツ・オノマトペは多くの種類が存在し、場面によって使い分けられるものである」²⁾とされている。種々の場面において、特に効果が高いとされる適切な発声方法を導き出すことで、よ

り効果的なパフォーマンスや心身への効果が期待される。

またスポーツの分野に限らず、発声が一時的に血圧や脈拍といった循環機能に一時的に作用する効果とともに、warming up 効果やリラックス効果など、自律神経活動への効果を持つ可能性が示唆された。これは発声スポーツ以外にもケア手法として効果的に活用される可能性を示唆している。

3. 発声に期待される効果

効果量を算出した結果、筋力発揮に対して受動的、能動的発声の両方に効果がある傾向が見出され、特に能動的発声が効果的である可能性が示唆された。これは猪飼ら³⁾をはじめとした先行研究を支持する結果であった。

高間ら¹⁰⁾と久留利ら¹³⁾は、能動的発声に加え受動的発声筋力発揮に与える影響を検討しているが、特に能動的発声において筋力発揮に効果的であることや、受動的発声であっても筋力発揮に対して効果がある可能性を示唆している。

循環動態や自律神経活動に対して受動的発声小さいながらも効果があることが見出されたが、検討した文献は1件のみであり、今後研究を蓄積させていくとともに、能動的発声についても検討を行う必要性が示唆された。

V. 結語

発声を持つ効果について文献検討を行った。その結果、若齢男性を対象としたスポーツ領域における研究が多く、能動的・受動的な発声の両方から生理学的に検討した報告は少なかった。そのため発声効果を、勧告グレードC1の「科学的根拠はないが、行うよう勧められる」と判断した。

また効果量算出の結果、能動的・受動的発声は筋力発揮に効果的であり、受動的発声は循環機能や自律神経活動に少ないながらも効果があることが示唆された。一方で看護ケアとしての発声に関する研究は非常に少なく、今後研究を集積させていく必要性が考えられた。

発声による効果を踏まえたケア手法確立のためには、発声のタイミング、声量、時間、語句について具体的に明らかにするとともに、幅広い年齢層や体力、健康状態別に測定評価を行ない、研究を蓄積させていく必要があると考えられた。

謝辞

本稿をまとめるにあたり、多くの知識や示唆を頂いた筑波大学高齡者ケアリング学研究室の皆様へ感謝いたします。

なお本研究は、科学研究補助金（基盤研究A：研究代表者 松田ひとみ、課題番号23249092）を受けて実施した。

VI. 参考文献

- 1) 新村出：広辞苑（第六版），岩波書店，2008
- 2) 藤野良孝，井上康生，吉川政夫，堀江繁，仁科エミ，山田恒夫，匂坂芳典：スポーツオノマトペの実態について．東海大学スポーツ医科学雑誌 17:28-38, 2005
- 3) 猪飼道夫，石井喜八．：筋力の生理的限界と心理的限界の筋電図学的研究．体育学研究 5(4), 154-165, 1961
- 4) 日丸哲也，岩崎義正，唐津邦利，飯塚鉄堆，永田晟，中西光堆：発声運動の身体におよぼす影響について(1)．体育学研究 12(4), 273-282, 1968
- 5) 田渕知好，安東三次：反応時間の研究(その二) 剣道の発声運動について．津山工業高等専門学校紀要 2(1), 139-143, 1969
- 6) 北村潔和，福田明夫，有沢一男：筋収縮速度とパワーにおよぼす「カケ声」の効果．体育の科学 31(2), p143-146, 1981
- 7) 森英俊，西條一止：発声負荷の心拍数，脈波に及ぼす影響について．心身障害学研究 6(2), 127-132, 1982
- 8) 脇田裕久，河合辰夫，矢部京之助，水谷四郎：最大筋力発揮に及ぼす呼吸相の影響．三重大学教育学部研究紀要 42:

- 97-104, 1991
- 9) 小宮山伴与志, 河合辰夫, 古林俊晃: 反復的な1分間の最大筋力発揮時におけるヒラメ筋と全脛骨筋の筋疲労について. 体力科学 49(5), 597-602, 2000
 - 10) 高間則昭, 山中映弘, 秋山純和, 西田祐介: PNF 促通要素とかけ声(Shout)効果. PNF リサーチ 3(1) 27-31, 2003
 - 11) 高間則昭, 上杉睦, 秋山純和: 掛け声が体幹の固定に及ぼす影響について. PNF リサーチ 4(1) 39-42, 2004
 - 12) 林和哉, 脇田 裕久: 反応動作時における自発的『掛け声』の影響. 三重大学教育学部研究紀要. 自然科学 55, 75-84, 2004
 - 13) 久留利菜菜, 青木元哉: かけ声が筋力発揮に与える影響 シャウト効果再考. 理学療法群馬 18 39-43, 2007
 - 14) 村川増代, 野老稔: 投擲時における発声の効果. 武庫川女子大学紀要. 自然科学編 55:1-4, 2007
 - 15) 脇田裕久, 阿形克己: 選択反応動作に及ぼす掛け声の効果. 三重大学教育学部研究紀要 58:21-27, 2007
 - 16) Amy S. Welch, Mark Tschampl.: Something to Shout About: A Simple, Quick Performance Enhancement Technique Improved Strength in Both Wxperts and Novices. JOURNAL OF APPLIED SPORT PSYCHOLOGY, 24: 418-428, 2012
 - 17) 川口孝泰: 体位変換時の「声かけ」の効果を経科学的に検証する. 看護学雑誌 63:648-653, 1999
 - 18) 財団法人医療機能評価機構: Minds: 診療ガイドライン作成の手引き 2007. Retrieved August 2, 2013, from <http://minds4.jcqh.or.jp/minds/glg/glg.pdf>.
 - 19) Cohen, J.: Statistical power analysis for the behavioral science (2nd ed.). Hillsdale. NJ.: Lawrence Erlbaum, 1988
 - 20) 芝祐順, 南風原朝和: 行動科学における統計解析法. 東京大学出版, 1990
 - 21) 水本篤, 竹内理: 効果量計算シート. Retrieved August 2, 2013, from <http://www.mizumot.com/stats/effectsize.xls>.
 - 22) 水本篤, 竹内理: 研究論文における効果量の報告のためにー基礎的概念と注意点ー. 英語教育研究 31, 57-66, 2008

連絡先: 荒木章裕
〒305-8574 茨城県つくば市天王台 1-1-1 総合研究棟 D310 室
筑波大学大学院人間総合科学研究科 フロンティア医科学専攻
Tel : 029-853-2984
E-mail : s1221214@u.tsukuba.ac.jp

平成 25 年 8 月 6 日 受付
平成 25 年 9 月 25 日 採用決定