

スピーチ不安が重心動揺に及ぼす効果

野瀬 出*

The Effect of Speech Anxiety on Postural Sway

Izuru Nose

緒言

ヒトの直立姿勢は不安定であり、常に前後左右に揺れ動いている。この身体の揺れは、身体動揺と呼ばれ、平衡機能の診断に用いられる。重心動揺検査とは、直立姿勢時に体重支持面である足底に対して、垂直方向に加重される圧力の2次元における足圧中心点の動きから身体動揺を客観的、数量的に測定するものである（日本平衡神経科学会運営委員会，1995）¹⁾。図1に、足圧中心点の軌跡をXY平面上にプロットした重心動揺図の例を示す。実際の検査では、重心動揺図を作成するとともに、総軌跡長（足圧中心点の軌跡の長さ）、外周面積（重心動揺図の最外周が囲む面積）、単位面積軌跡長（総軌跡長を外周面積で除した値）、前後径（X軸における最大振幅値）、左右径（Y軸における最大振幅値）などを算出する。重心動揺検査は、被験者が装置を装着する必要はなく、検査台に立つだけで測定できるため、非常に簡便で非侵襲的な指標である。

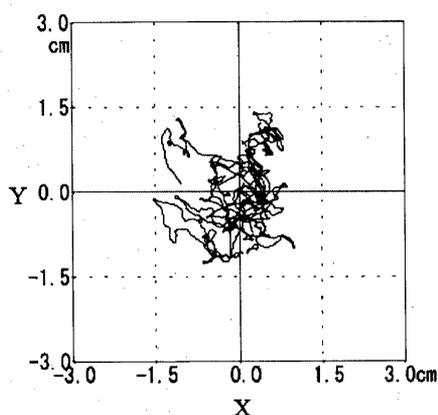


図1 重心動揺図の例

* のせ いずる 文教大学生生活科学研究所客員研究員

そのため、めまい・平衡機能障害の臨床診断以外にも、リハビリテーション医学、スポーツ医学などの分野でも広く応用されている（時田，1995）²⁾。また近年においては、心理的要因との関連性について研究が進められている。

これまでに、重心動揺が不安などの感情により影響を受けることが報告されているが、その結果は一貫したものではない。例えば、吉川・菊池（1996）³⁾は、特性不安の高いスポーツ競技選手の重心動揺が、低い選手の重心動揺よりも、特に閉眼時に大きいことを報告している。しかし、矢野・吉川・網代・渋谷（1996）⁴⁾の剣道選手を対象とした実験では、高不安群よりも低不安群において、重心動揺が増加している。Owen, Leadbetter, & Yardley（1998）⁵⁾は、重心動揺と特性不安との間に相関関係は認められないと報告しているが、Wada, Sunaga, & Nagai（2001）⁶⁾は、開眼時における前後方向の重心動揺が特性不安と関連しており、低周波数成分（0.02-0.21Hz）は低不安群よりも高不安群で大きく、高周波数成分（2.02-10.0Hz）は高不安群よりも低不安群で大きいことを見出している。状態不安との関係を扱った研究では、Ohno, Wada, Saitoh, Sunaga, & Nagai（2004）⁷⁾が、重心動揺と状態不安を1ヶ月の間隔を開けて2回計測している。その結果、状態不安の変化量は、開眼時における外周面積および前後径の変化量と正の相関を示していた。一方、Bolmont, Gangloff, Vouriot, & Perrin（2002）⁸⁾は、12日間にわたり平衡機能検査と心理テスト（POMS, STAI）を実施し、POMSの緊張、抑うつ、怒り、およびSTAIの状態不安と平衡機能得点とが負の相関を示すことを見出している。

このように、重心動揺と不安などの感情状態との関係は一貫した結果が得られていない。その理由として、上記にあげた研究においては、感情の誘導手続きが導入されていない点があげられる。谷口（1998）⁹⁾は感情研究に2つのアプローチがあることを指摘している。一つは、感情誘導を用いた研究であり、イメージを想起させたり、音楽を聴取させることにより被験者の感情を操作する方法である。もう一つは、個人差に基づく研究であり、質問紙によりパーソナリティ特性や感情状態を測定し、被験者を分類する方法である。個人差による研究では、自然な感情状態について検討することが可能であるが、実験によって被験者の質問紙得点の分布が異なり、また感情操作をおこなわないため、実験環境などの実験条件以外の要因による影響を受ける可能性がある。感情誘導をおこなうことで、より統制された状況における研究結果が得られると考えられるが、感情操作を導入した研究報告は少ない。

斎藤（2002）¹⁰⁾は、見知らぬ他者がパーソナルスペース境界付近まで接近した状況における状態不安と重心動揺を計測した。安静時と比較して対面場面では状態不安が上昇し、重心動揺の総軌跡長および外周面積が増加していた。また、野瀬・森・松永・坂本（2005）¹¹⁾は、過去に最も怒りを感じた場面を被験者に想起させた後に、重心動揺を計測した。その結果、安静時と比べて、怒り想起時に重心動揺の前後径が増加していた。感情を操作した実験では、感情の喚起により重心動揺が増加する傾向が認められているが研究数が少なく、更に様々な状況において感情の影響を検証する必要がある。

本研究は、感情誘導手続きとしてスピーチ課題を用いて、不安感情を喚起させた状況における重心動揺について検討することを目的とした。スピーチ課題は、先行研究（政本・市川・日高・依田，2003¹²⁾）により、被験者の心理的、生理的反応に影響を及ぼすことが確認されている。スピーチ課題の実施を被験者に予告して、実際にスピーチをおこなうまでの予期不安期における重心動揺の変動について解析をおこなった。

方 法

被験者 女子大学生14名(20~23歳, 平均年齢21.5歳)を被験者として用いた。被験者募集の際には, 実験内容の詳細は伝えず, 重心動揺検査の実験であるとだけ説明していた。

測定指標 重心動揺は重心動揺計(NEC製 EB1101)により測定した。解析には重心動揺解析ソフト(メディカルトライシステム製 平衡機能計測 for Windows)を用いた。実験中, 各被験者に対して, それぞれ3回の測定を実施した。各回においては, 開眼条件, 閉眼条件の順に, それぞれ1分間の測定を連続しておこなった(サンプリング周波数50Hz)。測定は直立姿勢(両脚閉足)でおこない, 開眼条件において被験者は2m前方の十字(視角: $2.86^\circ \times 2.86^\circ$)を注視していた。

心理尺度 STAI(清水・今栄, 1981¹³⁾)およびスピーチ不安尺度(Slivken & Buss, 1984¹⁴⁾)を実施した。スピーチ不安尺度の日本語訳は, Buss(1986 大淵監訳, 1991¹⁵⁾)に従った。本稿では, STAIの状態不安尺度の結果についてのみ報告する。

手続き 実験室に入室後, 重心動揺検査の説明および練習試行を実施した。その後, 被験者は最初の重心動揺計測, および特性不安尺度, 状態不安尺度への記入をおこなった(前安静期)。その後, 実験内容に関する説明を受けた。被験者には, あるテーマに関して5分間のスピーチをおこない, その様子をビデオカメラで撮影すること, またそのビデオは後日パフォーマンス評定のために, 他の評定者に呈示されることが伝えられた(実際には, 他者による評定はおこなっていない)。またスピーチのテーマに関しては, スピーチ直前に被験者に伝えたと教示した。教示終了後, 2回目の重心動揺計測, および状態不安尺度への記入を実施した(予期不安期)。その後, 被験者にスピーチのテーマ(“理想の異性像について”)が伝えられ, 実際にスピーチを実施させた。スピーチ時間は5分間であったが, 5分前にスピーチを終えた被験者については, その時点で終了とした。スピーチ終了後に, 3回目の重心動揺計測, および状態不安尺度への記入を実施した(後安静期)。最後に, 内省報告およびスピーチ不安尺度への記入を実施し, 被験者に対してディブリーフィングをおこなった。

データ解析 開眼条件, 閉眼条件それぞれ1分間の重心動揺データより, 総軌跡長, 外周面積, 単位面積軌跡長, 前後径, および左右径を算出した。

結 果

状態不安尺度の結果および内省報告より, スピーチ不安が生じていなかったと思われる被験者2名分のデータを除外した。そのため, 解析は被験者12名分のデータに基づき実施した。

状態不安尺度の平均得点を図2Aに示す。1要因(前安静期・予期不安期・後安静期)の分散分析を実施した結果, 有意差が認められた($F(2,22)=13.34, p<.001$)。多重比較(Ryan法)の結果, 予期不安期において状態不安が上昇していることが確認された($p<.05$)。

重心動揺データの各指標の平均値を図2B~Fに示す。それらのデータに対して, 1要因(前安静期・予期不安期・後安静期)の分散分析を実施した。その結果, 閉眼時の外周面積において有意差が認められた($F(2,22)=4.40, p<.05$)。多重比較をおこなったところ, 前安静期と比べて, 予期不安期において外周面積が減少していた($p<.05$)。また閉眼時の単位面積軌跡長について

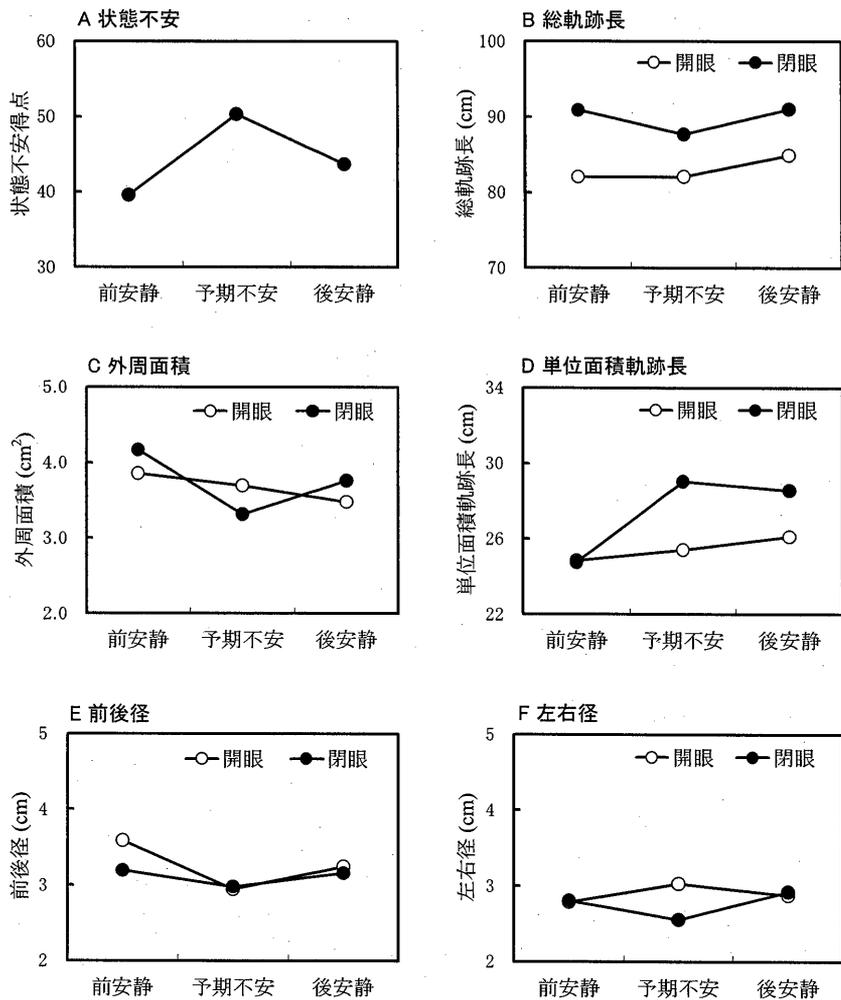


図2 状態不安および重心動揺計測の結果

も有意差が認められ ($F(2,22)=3.80, p<.05$), 予期不安期, 後安静期の単位面積軌跡長が, 前安静期よりも増加していた ($p<.10$)。さらに, 開眼時の前後径については有意傾向が認められた ($F(2,22)=3.05, p<.10$)。多重比較の結果より, 前安静期よりも予期不安期において前後径が減少していた ($p<.10$)。その他の指標に関しては, 有意差は認められなかった。

考 察

本研究では, 被験者にスピーチ課題の実施を予告し, 実際に実施するまでの予期不安期における重心動揺の変動について検討した。心理尺度により測定した状態不安が予期不安期において増加していたことから, 感情操作手続きが妥当であったことが確認された。重心動揺の各指標について解析した結果, 閉眼時には予期不安期に外周面積が減少し, 単位面積軌跡長が増加し

ていた。単位面積軌跡長の増加は、総軌跡長が顕著な変化を示していないため、外周面積の減少を反映していると考えられる（単位面積軌跡長は、総軌跡長を外周面積で除した値である）。また開眼時においても、重心動揺の前後径が予期不安期に減少傾向を示していた。これらの結果から、スピーチ不安の増加に伴い身体動揺範囲が小さくなることが明らかになった。これまでの感情操作手続きを用いた重心動揺研究では、感情の喚起により重心動揺が増加することが報告されている（斎藤，2002¹⁰⁾；野瀬他，2005¹¹⁾）。本研究の結果は、それらの報告とは逆の傾向を示しており、感情が喚起される状況によっては、重心動揺の変動パターンが異なる可能性が示唆される。

不安感情の喚起により重心動揺が減少した理由として、認知的活動による影響が考えられる。多くの研究によって、重心動揺計測時に認知的課題を負荷すると、重心動揺が減少することが示されている。Andersson, Hagman, Talianzadeh, Svedberg, & Larsen (2002)¹⁶⁾ は、ふくらはぎの筋肉に対する振動刺激、および数字の逆唱課題の実施による重心動揺への影響について検討している。実験の結果、数字の逆唱課題は、振動刺激に比べると影響は少ないが、重心動揺を減少させる効果があることが明らかになった。認知的課題は、呈示モダリティが視覚か聴覚かに関わらず重心動揺を減少させ（Hunter, & Hoffman, 2001¹⁷⁾）、また課題が空間課題であっても、言語課題であっても同様の傾向が得られている（Ehrenfried, Guerraz, Thilo, Yardley, & Gresty, 2003¹⁸⁾）。Riley, Baker, & Schmit (2003)¹⁹⁾ は、様々な難易度の数唱課題を実施中の重心動揺を計測したところ、難易度が高いほど重心動揺は減少していた。また、Morioka, Hiyamizu, & Yagi (2005)²⁰⁾ は、被験者に水の入ったコップをトレイに載せて持たせ、水をこぼさないようように指示し、重心動揺を計測した。その結果、同重量の重りをトレイに載せて持っている時と比べて、水の入ったコップを持っている場合に重心動揺の総軌跡長が減少することを見出している。

上述した研究結果より、重心動揺は認知的活動の増加、もしくは認知的活動に伴う注意・覚醒の上昇によって減少を示すと考えられる。本実験において、スピーチのテーマはスピーチ実施の直前に被験者に伝えられたため、被験者は予期不安期中に具体的なスピーチ内容について考えることは不可能であった。しかし実験後の内省報告では、スピーチのテーマを予想し、予想したテーマに関するスピーチ内容について考えていたとする報告が多くみられた。つまり、その後のスピーチ課題に対処しようとする認知的活動が予期不安期中に生じたことにより、重心動揺が減少したと考えることができる。見知らぬ他者と対面させた状況で重心動揺を計測した斎藤（2002）¹⁰⁾の研究や、怒りを想起させた後に重心動揺を計測した野瀬他（2005）¹¹⁾の研究では、重心動揺計測中に顕著な認知的活動が生じていたとは考えにくい。感情が喚起された際に、被験者がその状況に能動的に対処しようとするれば重心動揺は減少し、対処できなければ増加する可能性が示唆される。しかし、重心動揺が増減するメカニズムについて明らかにするためには、今度さらに多様な感情喚起場面におけるデータを蓄積する必要がある。

最後に重心動揺研究の問題点について指摘しておく。重心動揺には、本研究で取り上げた指標以外にも、動揺中心変位、パワースペクトル、ロンベルグ率、位置ベクトル、速度ベクトル、確率分布密度など実に多くの指標が存在しており、これまでの研究報告は上記の指標が混在している状況である。研究によって用いる指標が異なることが、研究結果の解釈を混乱させている一因となっている。心理的要因が平衡機能に及ぼす影響について詳細に検討するためには、各指標と反映される心的過程との対応関係を明確にし、心理状態を把握するために最適なパラメータを設定する必要がある。

引用文献

- 1) 日本平衡神経科学会運営委員会：重心動揺検査のQ&A, 手引き, *Equilibrium Research*, **55**, 64-77, 1995
- 2) 時田喬：重心動揺検査—その実際と解釈—, アニマ社, 1995
- 3) 吉川政夫・菊池真也：状態不安・特性不安と立位姿勢の重心動揺の関連性, 東海大学スポーツ医科学雑誌, **8**, 47-54, 1996
- 4) 矢野宏光・吉川政夫・網代忠宏・渋谷聡：剣道選手の状態不安・特性不安と立位姿勢における重心動揺の関連性, 東海大学紀要 体育学部, **26**, 23-30, 1996
- 5) Owen, N., Leadbetter, A. G., & Yardley, L.: Relationship between postural control and motion sickness in healthy subjects. *Brain Research Bulletin*, **47**, 471-474, 1998
- 6) Wada, M., Sunaga, N., & Nagai, M.: Anxiety affects the postural sway of the antero-posterior axis in college students. *Neuroscience Letters*, **302**, 157-159, 2001
- 7) Ohno, H., Wada, M., Saitoh, J., Sunaga, N., & Nagai, M.: The effect of anxiety on postural control in humans depends on visual information processing. *Neuroscience Letters*, **364**, 37-39, 2004
- 8) Bolmont, B., Gangloff, P., Vouriot, A., & Perrin, P. P.: Mood states and anxiety influence abilities to maintain balance control in healthy human subjects. *Neuroscience Letters*, **329**, 96-100, 2002
- 9) 谷口高士：音楽と感情, 北大路書房, pp.211-228, 1998
- 10) 斎藤富由起：社会不安と不安気分が身体動揺に及ぼす影響, 松本短期大学紀要, **11**, 179-195, 2002
- 11) 野瀬出・森昇子・松永いずみ・坂本正裕：怒り想起が重心動揺に与える影響, 日本心理学会第69回大会発表論文集, 981, 2005
- 12) 政本香・市川優一郎・日高一誠・依田麻子：スピーチに伴う生理的反応と主観的緊張感および指標間関連について, *Health and Behavior Science*, **2**, 27-34, 2003
- 13) 清水秀美・今栄国晴：STATE-TRAIT ANXIETY INVENTORYの日本語版（大学生用）の作成, 教育心理学研究, **29**, 62-67, 1981
- 14) Slivken, K. E., & Buss, A. H.: Misattribution and speech anxiety. *Journal of Personality and Social Psychology*, **47**, 396-402, 1984
- 15) Buss, A. H.: Social behavior and personality. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 1986 (パス A. H. 大淵憲一（監訳）：対人行動とパーソナリティ, 北大路書房, 1991)
- 16) Andersson, G., Hagman, J., Talianzadeh, R., Svedberg, A., & Larsen, H. C.: Effects of cognitive load on postural control. *Brain Research Bulletin*, **58**, 135-139, 2002
- 17) Hunter, M. C., & Hoffman, M. A.: Postural control: Visual and cognitive manipulations. *Gait and Posture*, **13**, 41-48, 2001
- 18) Ehrenfried, T., Guerraz, M., Thilo, K. V., Yardley, L., & Gresty, M. A.: Posture and mental task performance when viewing a moving visual field. *Cognitive Brain Research*, **17**, 140-153, 2003
- 19) Riley, M. A., Baker, A. A., & Schmit, J. M.: Inverse relation between postural variability and difficulty of a concurrent short-term memory task. *Brain Research Bulletin*, **62**, 191-195, 2003
- 20) Morioka, S., Hiyamizu, M., & Yagi, F.: The effects of an attentional demand tasks on standing posture control. *Journal of Physiological Anthropology and Applied Human Science*, **24**, 215-219, 2005