

側頭部圧迫による反射運動の研究

A study of reflex motion by temporal pressure

松江里佳¹⁾, 佐藤未知¹⁾, 橋本悠希¹⁾, 梶本裕之¹⁾

Rika MATSUE, Michi SATO, Yuki HASHIMOTO, Hiroyuki KAJIMOTO

1) 電気通信大学 人間コミュニケーション学科

(〒182-8585 東京都調布市調布ヶ丘 1-5-1, {r_matsue, michi, hashimoto, kajimoto}@kaji-lab.jp)

Abstract: When a head is equipped with a hanger made of wire sideways, and it's temporal region is sandwiched by the hanger, the head rotates unexpectedly. Although this phenomenon itself is known well, the mechanism that underlies this phenomenon is not known. This paper aims to understand the mechanism, and further show the possibility to utilize the phenomenon as a human interface.

Key Words: *Interface, Navigation, Hanger, Reflex*

1. はじめに

顔を正面に向けた状態で、針金製のハンガーを横向きにして側頭部を挟むような形で頭に装着すると、自身の意志とは無関係に頭が回転し出し、横を向いてしまう。この現象を「ハンガー反射」と呼ぶことにする。ハンガー反射は、家庭で簡単にできる不思議な体験として過去数度にわたりTV番組で取り上げられたことから人々に広く知られているが、ハンガーによる頭部回転メカニズムの詳細は明らかにされていない。ハンガー反射をその原理に基づき制御することが出来れば、将来的にはヒトが知覚出来ない程度の微細な触覚刺激により頭部位置を任意の方向に誘導するといった、新たな触覚インターフェースの開発への応用が期待できる。

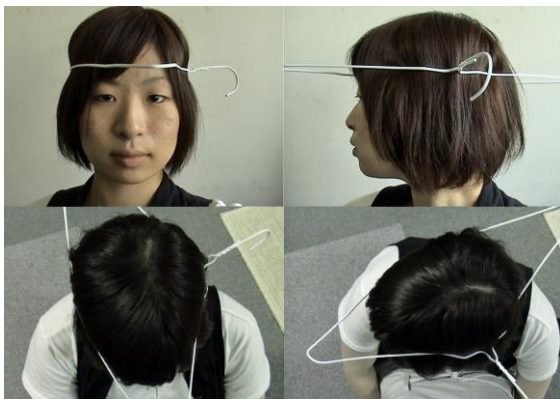


図1 ハンガー反射

ハンガー反射は、側頭部へのハンガーの締め付けによって発生する圧力が、何らかの生理的機序への入力となり、さらにその出力として首の筋肉が活動し頭部が回転する現象であると考えられる。

従来の説明では、ハンガー反射の原理を「こめかみから感じる痛みから無意識に遠ざけようとするため首が回る。

一種の逃避行動と考えられる」としている[1]。頭部の回転方向は左右の一軸であり、ハンガーを装着した際に頭部と接触するのは、ハンガーを三角形と見立てた場合の各辺三箇所であるが、この三箇所に集中する圧力が引き起こす痛みが左側に発生した時には右側に頭部が回転し、痛みが右側に発生した際には左側に頭部が回転するということになる。

従来の説明ではハンガー反射の発生を数人の被験者を用いて実験しており、回転方向は一定でなく個人によって異なり、回転しない場合もあると報告している。しかしハンガー反射が無意識下の逃避行動すなわち生理的反応であるならば、各人の反応に方向を含めた大きな差が生じるとは考えにくい。

そこで本研究では一定の条件のもとでハンガー反射を再現し、頭部への圧力と回転の関係を検証することにより、ハンガー反射の原理の解明を試みる。

2. 実験

2.1 ハンガー装着時における頭部の圧力分布

フィルム状力センサ(ニッタ社製 FlexiForce)を用い、ハンガー装着時における頭部の圧力分布を測定した。図2に測定方法の概要を示す。被験者の頭部に1.5cm間隔の目盛をつけた位置測定用ヘッドバンドを装着したうえで、こめかみを挟み込むようにしてハンガーを装着し、頭部が回転するように装着位置を調整させた。その上で被験者の頭部とハンガーが接している部分について、ヘッドバンドによって定義された座標に沿って力センサを挿入し、圧力を測定した。

今回用いたフィルム状力センサにはセンサ面全体にある程度均一な力が加わる必要があるため、力センサの外側にアルミ板(0.5mm厚)を貼り付け、針金からの力がセンサに均一に加わるようにした。本来は力センサが頭部に接す

る側も同様の処置をすべきであるが、力センサの厚みが増すにつれてセンサを挿入すること自体で圧力分布が変わる可能性があるため今回は見送った。

被験者自身から見てハンガーのフックが左側で頭部が左回転する場合・フックが右側で頭部が左回転する場合・フックが左側で頭部が右回転する場合・フックが右側で頭部が右回転する場合の4通りの測定条件に対して5回ずつ測定を行った。結果を図4に示す。

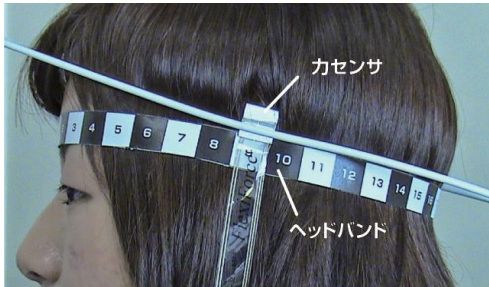


図2 測定方法

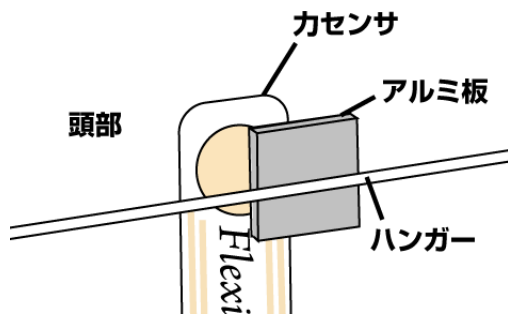


図3 測定部

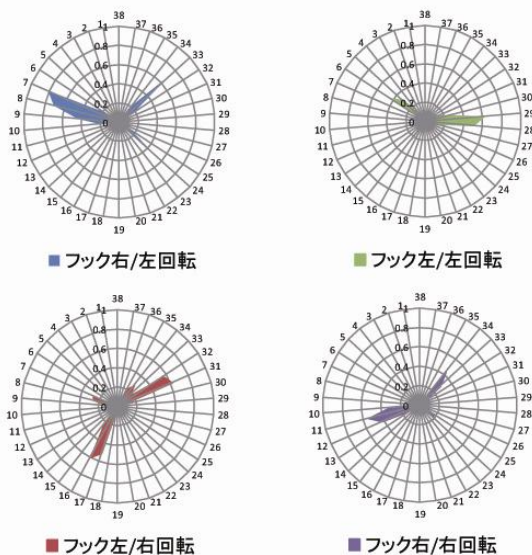


図4 頭部における圧力分布[N]

(左上)フック右/左回転, (右上)フック左/左回転,
(左下)フック左/右回転, (右下)フック右/右回転

すべての条件でハンガーの各辺によって刺激される3点の圧力分布を観測した。この結果、頭部の回転方向は「額正面から45°～側頭部にかけて生じている圧力のピークの方」であり、ハンガーの向きそのものには依存しない

ことがわかった。つまり、フック右/左回転・フック左/右回転では、最も痛みが強くなる点からの刺激を避ける方向ではなく、刺激に追従する方向に頭部が回転したといえる。

2.2 側頭部前方への刺激によるハンガー反射

頭部の回転方向を決める要因を特定するため、フックと反対側の刺激点一点のみで側頭部前方を刺激し、ハンガー反射発生の有無とその回転方向を検証した。図5に実験方法の概要を示す。



図5 実験方法

ハンガーの各辺によって刺激される三点のうちフック側の二点をプラスチック板で遮り、ハンガーをフックと反対側の刺激点が最も額正面に近い側頭部に当たるように調整したハンガーを被験者に装着させ、頭部の回転方向を記録した。被験者は成人男性3名・成人女性3名の計6名で、被験者自身から見てフックが左側の場合・フックが右側の場合それぞれについて実験を行った。

実験の結果、側頭部前方のみを刺激した場合でもハンガー反射は発生し、その回転方向はいずれの条件においてもフックとは反対側、すなわち刺激点と同じ方向となることがわかった。これらの結果はすべての被験者について同様に得られた。

2.3 考察

以上の結果から、ハンガー反射は次のように説明できる。従来この現象は痛覚に対する逃避反射と説明されてきた。この場合、側頭部前方を刺激すると、その刺激を弱める方向、つまり刺激とは逆方向に回転が発生するはずである。

しかし我々の実験では、常に与えられた刺激と同じ方向に回転を生じた。このことから一つの仮説として、ハンガー反射が頭の姿勢を一定に保つ頸反射[2]の一種であり、強い皮膚刺激を与えることでその刺激を外部からの力入力と誤認識し、その力に打ち勝つ方向で首が回ったと考えることができる。

参考文献

- [1]フジテレビ トリビア普及委員会：トリビアNo. 004, トリビアの泉 ～へえの本～ 第I巻, pp. 11-12, 2003.
- [2]倉持 梨恵子：ヒト前額部への機械的外乱に対する頸筋応答における神経筋制御機序, 早稲田大学博士論文, 2005.
- [3]南澤孝太, 深町聡一郎, 梶本裕之, 川上直樹, 舘暉：物体把持時の指変形に着目した重さ感覚提示手法の提案, 日本VR学会第11回大会論文集, 2006.

