

タッチパネルを使用したナンバータッチの個人差の要因

Factors of individual differences in exercises for touching numbers on a touch panel

石垣尚男[†]武田到範^{††}中塚英弥^{††}

Hisao ISHIGAKI

Yukinori TAKEDA

Hideya NAKATSUKA

Summary

This study is aimed at the following two objectives:

- To demonstrate individual differences in exercises for touching numbers on a touch panel
- To demonstrate training effect of touching numbers exercises.
-

Seven university students (5 males and 2 females) participated as subjects. We used a large size touch panel, 1280mm in width and 750mm in height, and sports vision measurement software (SPEESION, by Asics). The training sessions took place twice a week for 9 consecutive weeks.

The main results are as follows:

1. The performances of touching numbers exercises and sports vision ability showed a correlation of $r=-0.731$. This indicates that the performance of touching numbers exercises can be an index of sports vision.
2. Individual differences in the performance of touching numbers exercises depend upon sports vision ability.
3. Under the conditions of this study, the training effect did not show any statistical significance. However, the task completion time was shortened for all subjects.
4. Peripheral vision significantly improved after 9 weeks of training. This demonstrates that training in touching numbers exercises expands the peripheral visual field.

1. はじめに

提示された数字を小さい順にタッチし、所要時間をパラメータとするものは通常「ナンバータッチ」と呼ばれ、任天堂のDSソフト「見る力を実践で鍛えるDS眼力トレーニング」、スマートフォンやタブレットのゲーム、あるいはドリル集など様々な媒体で体験することができる。

石垣は上記DSソフトの中のナンバータッチを大学生¹⁾、中・高年²⁾、高齢者³⁾を対象に負荷トレーニング効果を検証した。上記DSのナンバータッチは画面に提示される1~20までの数字を小さい順にスティックでタッチする課題であり、所要時間内にタッチできた個数を100点満点に換算するものである。どの年代の対象者において共通するのは大きな個人差の存在である。たとえば大学生の場合、トレーニング前の値は最も得点の高い被験者で73点、低い被験者は46点であり、同じ被験者がトレー

ニング後は100点、65点であった。

このような大きな個人差の理由はどこにあるだろうか。DS画面は62mm×47mm(機種によってサイズは異なる)と小さく、このためスティックで数字をタッチする動作そのものの遅速が差をもたらすのではなく、画面内の数字を探すという探索能力の差にあると考えられる。探索のためには素早く眼球を動かし、周辺視で数字を把握し、瞬間的に数字を認知することが必要となる。

スポーツ選手の見る力「スポーツビジョン」は眼球運動、周辺視、瞬間視の要素が複合したものであり、ナンバータッチがこれらの要素を含むとすればナンバータッチの良否はスポーツビジョンを表す指標となり得る。

しかし、DS画面は小さく、これらスポーツビジョンの要素との関わりは明確ではない。また実際のスポーツ場面では見る範囲は広く、実際のスポーツ場面に近い条件からも大型の画面での検証が必要となる。大型のタッチパネルであれば、数字の探索

[†] 愛知工業大学(豊田市) ^{††} アローズラボ(浜松市)

のために眼球運動, 周辺視, 瞬間視などを活用しなければならず, 個人差の要因を明らかにすることができると考える。

この研究の目的はナンバータッチの個人差はスポーツビジョンの能力差にあると仮定し, 個人差の要因を明らかにすることである。さらに, ナンバータッチのトレーニングを継続することにより, スポーツビジョンに及ぼす影響も明らかにすることも目的である。

2. 方法

1) 装置と測定方法

(1) タッチパネル

Elo Touch Systems 社のタッチパネルモニター (5501L 1280 mm×750mm) を使用した。被験者が画面から 50cm の距離に位置したとき, 画面角度は左右で約 90 度, 上下で約 55 度に相当する。

(2) ナンバータッチ

株式会社 Book & Books が発売したスポーツビジョン測定ソフト「ウルトラアイ」⁴⁾ の購入者がダウンロードできるナンバータッチを使用した。ナンバータッチはランダムに提示される①～⑳の数字を①から順に以下の 3 つの方法のいずれかでタッチするのである。

A: タッチした数字は順次消失し, 最後に⑳が残る。

B: タッチした数字は消失しない。

C: ①～⑳～①まで往復

本研究では①～⑳～①をタッチする所要時間を用いた。



写真1 タッチパネルとナンバータッチ

(3) スポーツビジョンの測定

スポーツビジョン測定ソフト「SPEESION」(Asics) の眼球運動, 周辺視, 瞬間視の 3 項目を測定した。各項目とも 10 ランクで評価される。2 回行いランクの平均値を採用した。それぞれの測定方法は以下である。

眼球運動: 画面の 9 ヶ所のいずれかに■が提示されるが, うち●が 1~3 ヶ所に提示されるので, その位置を回答する。

周辺視野: 画面中央に 1 桁の数字が提示されると同時に▲の列が周辺 8 方向に提示される。うち 2 つの列に●が含まれているので, 含まれていた方向を回答する。

瞬間視: ○△□×の中から 2 つの記号で組み合わせられたパネルが連続して 3 回提示される。2 回目に提示されたパネルの中の指定された記号位置を回答する。

2) 被験者

大学生 7 名 (男子 5 名, 女子 2 名, 20~22 歳)

3) トレーニング方法と頻度期間

次の手順で行なった。

- ・まず「SPEESION」で各被験者のスポーツビジョンを測定した。これをトレーニング前とした。
- ・次にナンバータッチを連続 3 回測定し, 3 回の平均値を採用した。ナンバータッチは提示される数字の配置により難易度に差が出るため, 3 回繰り返すことで平均化をはかるとともに, 3 回繰り返すことをトレーニングとした。
- ・被験者は上記トレーニングを週 2 回の頻度で行い, これを 18 回繰り返した。各週 2 回を平均し, 週単位 (9 週) で検討した。トレーニングは 12 時~14 時の間に行なった。
- ・9 週 (18 回) のトレーニング終了後に「SPEESION」の測定を行った。

3 結果

1) ナンバータッチの個人差とスポーツビジョンの関係

表1 ナンバータッチと SPEESION の得点

被験者	秒	ランク/10			
		ナンバータッチ 1週平均	眼球運動	周辺視	瞬間視
Si	27.8	5	6.5	7	18.5
Tk	39.0	3.5	6	3	12.5
Ka	39.9	4.5	4	5	13.5
Se	41.8	5	3.5	5	13.5
Ta	47.4	5.5	4.5	4.5	14.5
Kt	37.0	7	3	5.5	15.5
Sa	42.9	5	4	5	14.0

表 1 はナンバータッチの 1 週目 (2 回の平均) と SPEESION の 3 項目の関係である。ナンバータッチの最も速い被験者は Si で 27.8 秒であるのに対し, 遅い被験者 Ta は 47.4 秒であり, 約 20 秒という大きな個人差があった。

ナンバータッチと SPEESION の合計得点 (30 点満点) との関係は, $r=-0.731$ の相関であり, 有意であった ($p<.05$)。この結果からナンバータッチには大きな個人差があること, ナンバータッチの速い被験者はスポーツビジョン得点も高く, 遅い被験者はスポーツビジョン得点が低いことから, スポーツビジョンの能力がナンバータッチに関係していることを示した。

タッチパネルを使用したナンバータッチの個人差の要因

2) ナンバータッチのトレーニング効果

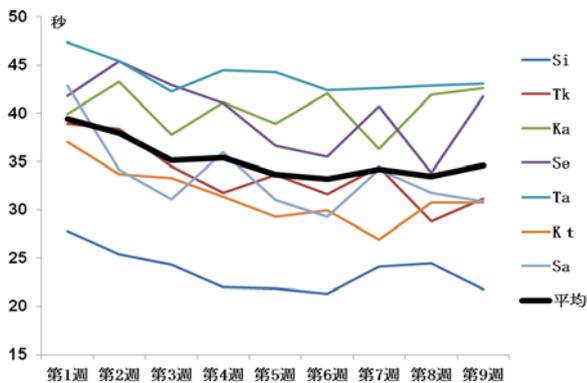


図1 ナンバータッチのトレーニング効果

図1は9週間におけるナンバータッチの所要時間の推移である。7名の被験者ともトレーニングに伴い、時間は短縮している。7名の平均値では第1週が39.4秒であるのに対し、第9週は34.6秒で4.8秒短縮しているが、第6週以降は低下はみられない。週を因子とした一元配置分散分析の結果、有意ではなかった ($F: 0.619$ $P=0.757$) ので、本条件では統計的にはトレーニング効果があるとは言えなかった。

図で明らかのようにトレーニング前、速い被験者はトレーニング後も速く、遅い被験者はトレーニング後も遅い。このことから同じ負荷であれば被験者間の差は変わらないことを示唆している。

3) トレーニングはスポーツビジョンのどの要素に影響するか

統計的には有意ではなかったが7名の被験者全員の所要時間が短縮していた。短縮はスポーツビジョンのどの要素によるかをトレーニング前とトレーニング後のSPEESIONで比較した。

表2 トレーニング前後のSPEESIONの比較

	トレーニング前			トレーニング後		
	眼球運動	周辺視	瞬間視	眼球運動	周辺視	瞬間視
Si	5	6.5	7	7	6.5	6
Tk	3.5	6	3	4	6	5
Ka	4.5	4	5	3.5	4.5	3.5
Se	5	3.5	5	5	3.5	5
Ta	5.5	4.5	4.5	4.5	5	6
Kt	7	3	5.5	5.5	3.5	6
Sa	5	4	5	5.5	4.5	5
平均	5.07	4.50	5.00	5.00	4.79	5.21
SD	1.1	1.3	1.2	1.2	1.1	0.9

* $p < .05$

表2はトレーニング前後のSPEESIONの比較である。トレーニング後、周辺視と瞬間視のランクがアップしたが、周辺視のみ統計的に有意であった(対応のあるT検定 両側検定 $p < .05$)。このことからトレーニングにより視野が広がることを示唆し

ている。視野が広がることで周辺での数字の認知範囲が拡大し、それが所要時間の短縮につながったものと考えられる。

4 考察

大型タッチパネルでナンバータッチの個人差を検証した。その結果、本条件では最も速い被験者と遅い被験者では約20秒の差があった。ナンバータッチの所要時間とスポーツビジョンとの間に高い相関 ($r=0.731$) があった(表1)ことからスポーツビジョンの良否が関係していることを示した。大きな画面の数字を探索するためには眼球を素早く動かし、周辺視で数字を広くとらえ、それが探している数字であるか否かを瞬間的に認知しなければならない。このようなナンバータッチにスポーツビジョンの良否が関係していることを示すものである。いいかえれば、ナンバータッチを尺度とすればスポーツビジョンの能力をある程度推測することができることを示唆している。

ナンバータッチを3回連続するトレーニングを週2回の頻度で、9週(18回)繰り返す本条件ではトレーニング効果は有意ではなかった(図1)。しかし、被験者全員の所要時間が短縮しているため、回数、頻度、期間などが異なれば有意なトレーニング効果が得られると思われる。

トレーニング前に速い被験者はトレーニング後も速く、遅い被験者はトレーニング後も遅かったことから、同じトレーニング負荷であれば被験者間の差は変わらないことを示唆している。いいかえれば遅い被験者は回数、頻度、期間などの負荷をより強くしなければ速い被験者との差は短縮しないものと思われる。

トレーニング前・後のスポーツビジョンの比較では周辺視のみが有意であった(表2)。このことからトレーニングを継続することで、視野が広がることを示している。周辺の数字をすばやく認知するために、周辺視で数字を捉えようとするのが結果的に視野を広げるものと思われる。いいかえれば、視野を広げるトレーニングとしてナンバータッチは有効であることを示すものである。

5. まとめ

大型のタッチパネルを使用して、ナンバータッチの個人差とトレーニング効果を調べた。以下が明らかとなった。

1) ナンバータッチとスポーツビジョンには有意な高い相関があった。ナンバータッチはスポーツビジョンの指標となり得ることを示した。

2) 3回のナンバータッチを週2回の頻度で9週間続けるトレーニング条件ではトレーニング効果は有意ではなかった。しかし、

すべての被験者の所要時間は短縮した。

3) トレーニングにより周辺視が有意に向上した。トレーニングの継続で視野が広がることを示した。視野を広げるトレーニングとしてナンバータッチは有効であることを示唆した。

参考文献

- 1) 石垣尚男：ゲーム機を使用したビジュアルトレーニング効果，愛知工業大学研究報告，第 43 号B，2008.
- 2) 石垣尚男「ゲーム機を使用した年代別のビジュアルトレーニング効果」，愛知工業大学研究報告，第 45 号B，2010.
- 3) 石垣尚男「高齢者の視機能トレーニングによる日常生活行動の改善」，愛知工業大学研究報告，第 46 号B，2011.
- 4) <http://www.bookandbooks.net/medikara/pc/>

(受理 平成 27 年 3 月 19 日)