

【文献調査】**Improving fluid intelligence
with training on working memory**

小淵 将吾

廣安 知之

山本 詩子

2015年01月06日

1 タイトル

ワーキングメモリの訓練による流動的知性の向上

2 著者

Susanne M. Jaeggi, Martin Buschkuhl, John Jonides, and Walter J. Perrig

3 出典*Proc Natl Acad Sci U S A.*, vol.105, no.19, pp.6829-6833, 2008**4 アブストラクト**

流動的知性は既知の知識に依存せず、新たな問題を解決したり推論したりする能力である。流動的知性は様々な種類の認知課題において必要不可欠であり、学習においても最も重要な要因のひとつである。さらに、流動的知性は特に複雑で過酷な環境において、専門的で教育的な成功に密接に関係する。流動的知性のテストにおける直接的な練習によって、流動的知性のテスト成績は向上する可能性があるが、成人において他の訓練方法による流動的知性の向上となる証拠は得られていない。また、認知訓練における長年の研究結果は訓練した課題の成績は劇的に向上するが、他の課題への学習の転移は乏しいことを示している。本稿では、厳しいワーキングメモリ課題の訓練から流動的知性への転移の証拠を提示する。訓練課題が知能テストと全く異なるのにもかかわらず、この転移は生じた。さらに、我々は訓練をすればするほど、流動的知性が向上するということを示した。つまり、訓練の影響は訓練量依存性である。したがって、多くの先行研究に反して、我々はテストする課題を練習することなく流動的知性向上の可能性があると結論づける。

5 キーワード

Cognitive training, Transfer, Individual differences

6 参考文献

- Raven Progressive Matrices Test を用いた流動的知性の測定に関する文献
[1] Carpenter PA, Just MA, Shell P (1990) What one intelligence test measures: A theoretical account of the processing in the Raven Progressive Matrices Test. *Psychol Rev* 97:404 – 431.
- 流動的知性の重要性に関する文献
[2] Gray JR, Thompson PM (2004) Neurobiology of intelligence: Science and ethics. *Nat Rev Neurosci* 5:471–482.
- 流動的知性が専門的・学術的場面に与える影響に関する文献
[3] Neisser U, et al. (1996) Intelligence: Knowns and unknowns. *Am Psychol* 51:77–101.
[4] Rohde TE, Thompson LA (2007) Predicting academic achievement with cognitive ability. *Intelligence* 35:83–92.
[5] te Nijenhuis J, van Vianen AEM, van der Flier H (2007) Score gains on g-loaded tests: No g. *Intelligence* 35:283–300.
[6] Deary IJ, Strand S, Smith P, Fernandes C (2007) Intelligence and educational achievement. *Intelligence*

35:13–21.

[7] Gottfredson LS (1997) Why g matters: The complexity of everyday life. *Intelligence* 24:79–132.

- 流動的知性が教育や社会に与える影響に関する文献

[8] Cattell RB (1963) Theory of fluid and crystallized intelligence: A critical experiment. *J Educ Psychol* 54:1–22.

[9] Baltes PB, Staudinger UM, Lindenberger U (1999) Lifespan psychology: Theory and application to intellectual functioning. *Annu Rev Psychol* 50:471–507.

- 特定の処理の影響における流動的知性の役割に関する文献

[10] Steele CM, Aronson JA (2004) Stereotype threat does not live by Steele and Aronson (1995) alone. *Am Psychol* 59:47–48; discussion 48–49.

- 認知処理に影響を与える特定の精神運動刺激と D2 トーパミン受容体作用物質に関する文献

[11] Elliott R, et al. (1997) Effects of methylphenidate on spatial working memory and planning in healthy young adults. *Psychopharmacology* 131:196–206.

[12] Kimberg DY, D'Esposito M, Farah MJ (1997) Effects of bromocriptine on human subjects depend on working memory capacity. *NeuroReport* 8:3581–3585.

- コンピュータゲームが課題特有の成績に与える影響に関する文献

[13] Haier RJ, et al. (1992) Regional glucose metabolic changes after learning a complex visuospatial motor task: A positron emission tomographic study. *Brain Res* 570:134–143.

[14] Smith ME, McEvoy LK, Gevins A (1999) Neurophysiological indices of strategy development and skill acquisition. *Brain Res Cognit Brain Res* 7:389–404.

[15] Green CS, Bavelier D (2003) Action video game modifies visual selective attention. *Nature* 423:534–537.

- Raven's Advanced Progressive Matrices の訓練に関する文献

[16] Bors DA, Vigneau F (2003) The effect of practice on Raven's Advanced Progressive Matrices. *Learn Individ Differ* 13:291–312.

- 個人の学習の違いに関する文献

[17] Ackerman PL (1987) Individual differences in skill learning: An integration of psychometric and information processing perspectives. *Psychol Bull* 102:3–27.

- 課題訓練による学習の転移に関する文献

[18] Healy AF, Wohldmann EL, Sutton EM, Bourne LE, Jr (2006) Specificity effects in training and transfer of speeded responses. *J Exp Psychol Learn Mem Cognit* 32:534–546.

[19] Singley MK, Anderson JR (1989) *The transfer of cognitive skill* (Harvard Univ Press, Cambridge, MA).

[20] Ericsson AK, Delaney PF (1998) in *Working Memory and Thinking*, eds Logie R, Gilhooly KJ (Erlbaum, Hillsdale, NJ), pp 93–114.

[21] Chase WG, Ericsson KA (1981) Skilled memory. *Cognitive Skills and Their Acquisition*, ed Anderson, J. R. (Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, NJ), pp 141–189.

- ワーキングメモリ課題による流動的知性の向上に関する文献

[22] Halford GS, Cowan N, Andrews G (2007) Separating cognitive capacity from knowledge: A new hypothesis. *Trends Cognit Sci* 11:236–242.

- 注意制御処理におけるワーキングメモリと流動的知性に関する文献

[23] Gray JR, Chabris CF, Braver TS (2003) Neural mechanisms of general fluid intelligence. *Nat Neurosci* 6:316–322.

[24] Kane MJ, et al. (2004) The generality of working memory capacity: A latent-variable approach to verbal and visuospatial memory span and reasoning. *J Exp Psychol Gen* 133:189–217.

- ワーキングメモリと流動的知性の神経基盤に関する文献

[25] Kane MJ, Engle RW (2002) The role of prefrontal cortex in working-memory capacity, executive attention, and general fluid intelligence: An individual-differences perspective. *Psychon Bull Rev* 9:637–671.

- ワーキングメモリと流動的知性の違いに関する文献

[26] Ackerman PL, Beier ME, Boyle MO (2005) Working memory and intelligence: The same or different constructs? *Psychol Bull* 131:30 – 60.

[27] Conway AR, Kane MJ, Engle RW (2003) Working memory capacity and its relation to general intelligence. *Trends Cognit Sci* 7:547–552.

- ワーキングメモリの訓練による影響に関する文献

[28] Olesen PJ, Westerberg H, Klingberg T (2004) Increased prefrontal and parietal activity after training of working memory. *Nat Neurosci* 7:75–79.

[29] Westerberg H, Klingberg T (2007) Changes in cortical activity after training of working memory: A single-subject analysis. *Physiol Behav* 92:186 –192.