

## 健診データを用いた脳VBM情報と喫煙習慣に関する一考察

1220307 岡本幸輝

【 知能情報学研究室 】

## 1 はじめに

喫煙が及ぼす健康被害は多く挙げられており、その被害は肺だけでなく脳にまで影響があることが近年明らかになっている [1]。喫煙と局所的にも脳皮質厚との間に負の相関があることが明らかになっており [1][2]、禁煙年数と脳皮質厚の間に正の相関があることも報告されている。また、喫煙が認知症のリスクの増加と関連していることが報告されており、世界中のアルツハイマー病患者の約 14% が喫煙に起因する [3] と推定されている。本稿では検診クリニックのデータから脳VBM情報を用いて脳の大きさと喫煙習慣の関連性について考察する。

## 2 データセット

実験には高知県検診クリニックの 2017-2020 年の 3 年間の男女健診データ ( $N = 9375$ ) から重複及び欠損を省いたデータ ( $N = 6616$ ) を用いた。それぞれのデータ数は男性 ( $N = 3685$ )、女性 ( $N = 2931$ ) である。年齢は 21 歳から 90 歳である。喫煙者と非喫煙者の割合は男 (2633 : 1052)、女 (636 : 2295) であった。喫煙指数 (Smoking index) として CPD (一日の喫煙本数)  $\times$  喫煙年数を用いた。脳の大きさの男女差を考慮し、脳灰白質体積を頭蓋内容積で割る GM/ICV を用いた。

## 3 実験

喫煙は大脳新皮質の菲薄化を及ぼすことから脳灰白質体積を用いて喫煙指数との相関を求め、無相関検定を行った。また、禁煙後に脳皮質の菲薄化が回復することから禁煙後年数も目的変数とした。灰白質には年齢、性別が大きく影響を及ぼすことからこれらを交絡因子とし、その影響を小さくした複数のモデルを用意しそれぞれの影響を観察した。年齢は 5 歳幅で調整した。相関にはピアソンの積率相関係数式 (1) を用いて無相関検定式 (2) を行った。式は以下のとおりである。

$$r_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2} \sqrt{\sum_{i=1}^N (y_i - \bar{y})^2}} \quad (1)$$

$$t_0 = |r_{xy}| \times \sqrt{\frac{N-2}{1-r_{xy}^2}} \quad (2)$$

## 4 実験結果

男女全体を対象に喫煙指数と脳全体における脳灰白質体積の割合の相関を求めたところ (表 1)、 $-0.28 (p < 0.001)$  となり弱相関の有意性がみられた。同時に年齢に  $-0.58 (p < 0.001)$ 、性別に  $-0.30 (p < 0.001)$  と負の相関がみられた。年齢や性別などの交絡因子の影響を調整

表 1 各モデルの相関係数

説明変数	目的変数:GM/ICV				
	男女全体	男性	女性	45-49	55-59
性別	-0.30 ***	—	—	-0.30 ***	-0.47 ***
年齢	-0.58 ***	-0.64 ***	-0.57 ***	-0.12 ***	-0.07 **
喫煙指数	-0.28 ***	-0.22 ***	-0.04 *	-0.16 ***	-0.32 ***

\*\*\*, \*\*, \*, .

 $p < 0.001, p < 0.01, p < 0.05, p < 0.1$ 

し、同様に相関を求めたところ男性全体だと  $-0.22 (p < 0.001)$ 、女性全体だと  $-0.04 (p < 0.05)$  の結果が得られた。年齢による相関は最小が 45 歳~49 歳の  $-0.16 (p < 0.001)$ 、最大が 55 歳~59 歳では  $-0.32 (p < 0.001)$  といった結果が得られた。男性かつ 55 歳~59 歳で交絡因子を減らした場合には  $-0.11 (p < 0.05)$  という結果が得られた。

## 5 まとめ

男性側からは喫煙指数との相関がみられ、女性側は相関の値が極小であったが負の相関の有意性は見られた。交絡因子を減らした男性側の 55 歳~59 歳では負の相関の有意性が見られた。性別と GM/ICV の相関係数がどれも負の相関であることから、女性のほうが男性よりも灰白質体積の割合が大きいことが示唆された。年齢による脳灰白質体積の減少が一番大きいことが実験を通して検証された。本実験の問題点としては、男性と女性で喫煙者の割合が大きく違うことや喫煙指数には喫煙年数が必要であり喫煙指数が高い人は年齢も高い傾向にあることが挙げられた。

## 参考文献

- [1] S Karama, S Ducharme, "Cigarette smoking and thinning of the brain's cortex," *Molecular Psychiatry* 2015; 20: 778-785
- [2] Simone Kuhn, et al, "Reduced Thickness of Medial Orbitofrontal Cortex in Smokers," *Biological Psychiatry*, 2010;68:1061-1065
- [3] Barnes DE, Yaffe K, "The projected effect of risk factor reduction on Alzheimer's disease prevalence," *Lancet Neurol* 2011; 10: 819-828.