

# 性格傾向(気質)と灰白質密度・体積の 関連について —VBMを用いた研究—

\*飯高哲也, \*松本敦, \*野川純平, #定藤規弘

\*名古屋大学 心理学講座

#自然科学研究機構 生理学研究所

1

## はじめに

従来の性格研究から、新奇性追求、損害回避、報酬依存、固執の4つの気質はそれぞれ独立して遺伝し成人初期までに完成すると考えられている(Cloninger et al., 1993)。一方で、自己志向、協調、自己超越の3つの性格は成人期以降に形成される。神経画像研究では、すでに性格傾向と脳の形態や機能との関係を指摘した幾つかの報告がある。例えば構造MRI研究では、帯状回と損害回避の関連(Pujol et al., 2002)や、前頭葉と自己超越との関連が指摘されている(Kaasinen et al., 2005)。機能的MRI研究では前頭前野の賦活と、被験者の外向性傾向との相関が報告されている(Kumari et al., 2004)。われわれはTCI (Temperament and Character Inventor, Cloninger et al., 1993)で測定された気質と灰白質密度・体積との相関をVoxel-Based-Morphometry (VBM)を用いて検討した。

2

# 方法

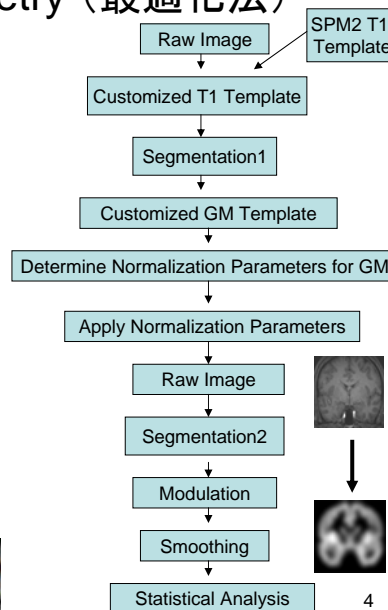
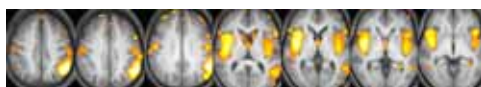
- 被験者
  - 56人の健常者(男/女=30/26, 平均年齢 22.3±3.1歳)
- 性格傾向の評価
  - Temperament and Character Inventory (TCI), 日本語版(木島ら., 1996), 125項目
  - Beck Depression Inventory (BDI)
- 構造MRI
  - T1強調画像を3T装置(Siemens, Allegra)とMPRAGE法で撮像した。(TR=11.08ms, TE=4.3ms, FA=8°, FOV=210mm, matrix=256 x 256, 160 slices, voxel size=0.82 x 0.82 x 1.2mm)
- Voxel-Based-Morphometry (VBM)
  - 最適化法(Good et al., 2001)を用いた。
- 統計処理
  - SPM2の重回帰分析モジュールにTCI得点,性別,年齢,BDI,GM volumeを変数として代入した。

3

## Voxel-Based-Morphometry (最適化法)

Voxel-Based-Morphometry (VBM)は験者の熟練度に影響されず、全脳をカバーして局所の脳体積や組織密度の違いを構造MRIから計算する手法です(Ashburner and Friston, 2000)。この手法はMNI標準脳に合わせられたMRIのデータをボクセル単位で統計的に評価します。最近ではregistrationとsegmentationの精度を改善した最適化法(Good et al., 2001)が用いられます。この方法では、カスタム化されたテンプレートと灰白質独自のパラメーターを用いて解剖学的標準化を行います。VBMを用いると、灰白質密度・体積を2群間で比較したり、各被験者から得たパラメーターとの相関などを得ることができます。右の図はVBMにおける画像処理の流れを示しています。

下は典型的な群間の灰白質体積の比較で、10人と若年者と10人の高齢者を用いている。高齢者で灰白質体積の低下している領域が示されている。

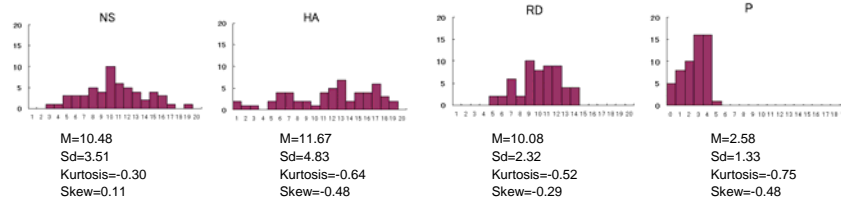


4

## Temperament and Character Inventory (TCI, 125 items): Cloninger, 1993

- 新奇性追求 (Novelty seeking: NS)
  - 新奇な刺激や報酬獲得の可能性に対する強力な気分の高揚と興奮を特徴とする。(例: 探索的、衝動的、浪費癖など)
- 損害回避 (Harm avoidance: HA)
  - 嫌悪刺激に強く反応し、罰、新奇性、欲求不満などを避けるために行動を抑制する。(例: 心配性、悲観的)
- 報酬依存 (Reward dependence: RD)
  - 社会的評価や同情などを含めて報酬刺激に対して強く反応し、報酬と関連づけられた行為を維持する。(例: 感傷的、思いやり)
- 固執 (Persistence: P)
  - 一定の行動を維持することを好む傾向。(例: 勤勉、完全主義)

本研究での56名の被験者における得点分布を下に示す。

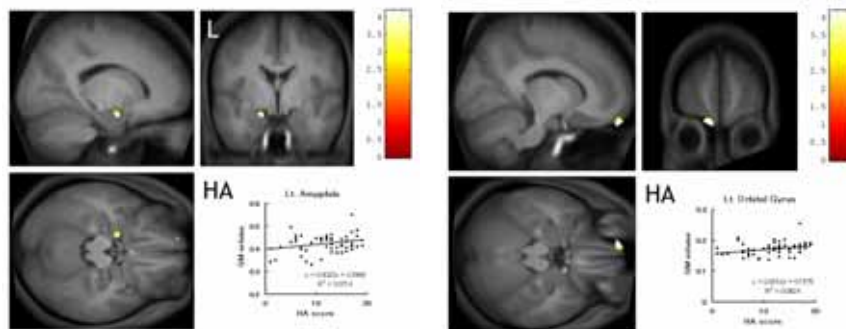


5

## 損害回避 (HA) 得点と灰白質体積

左扁桃体 (-17,-1,-18)

左眼窩回 (-12,61,-24)



T=3.51, k=136

T=4.17, k=355

他の領域: 右中側頭回 (74,-35,6) T=3.75, k=122

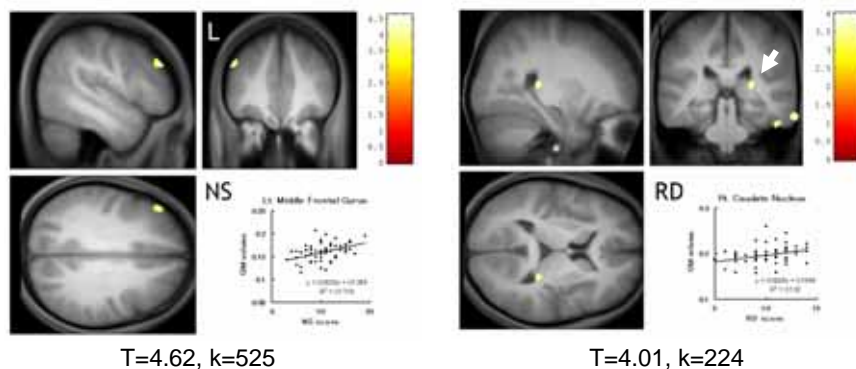
右角回 (51,-58,60) T=3.61, k=142

6

## 新奇性追求(NS)/報酬依存(RD)得点と灰白質体積

左中前頭回 (-48,41,35)

右尾状核 (27,-31,11)



報酬依存の他の領域:

右下側頭回 (71,-30,-22; 52,-37,-20) T=3.81, k=443; 727

右上側頭回 (47,24,-32) T=3.69, k=182

7

## 考察

- 扁桃体と眼窩回の体積は、損害回避得点と有意な正の相関を示した。扁桃体の機能は嫌悪条件づけや顔認知などに関係しており、神経画像研究ではうつ病患者で肥大していることも報告されている。本研究では損害回避得点の高い被験者では、同時に抑うつ評価尺度得点も高かった( $r=0.38$ ,  $p<0.01$ )。従って扁桃体の体積は被験者の受けた心理社会的ストレスや、ストレスへ反応性と関連しているかもしれない。眼窩回は扁桃体との間に密接な神経投射があり、感情の学習やストレス反応に関っていると推測される。
- 左背側前頭前野の灰白質体積が、新奇性追求得点と有意な正の相関を示した。fMRI研究では作動記憶課題を遂行中の前頭前野の賦活の程度が、外向性/内向性得点と相関している (Kumeri et al., 2004)。新奇刺激を好む傾向を持つ被験者では前頭葉の活動が亢進しており、さらに灰白質の体積へも影響を与えている可能性がある。
- 尾状核尾部体積が報酬依存得点と相関した。尾状核は基底核の一部であり、他の皮質部分とも共同して動機付けや報酬期待などに関連している。この領域の体積が大きい被験者は、社会的な動機付けや報酬期待に基づいた行動をとりやすいと考えられる。

8

## 文献

- Ashburner et al., Neuroimage 11, 805, 2000
- Cloninger et al., Arch Gen Psychiatry 50, 975, 1993
- Good et al., Neuroimage 14, 21, 2001
- Kaasinen et al., Neuroimage 24, 315, 2005
- Kumari et al. J Neurosci 24, 10636, 2004
- Pujol et al., Neuroimage 15, 847, 2002
- 木島ら、精神科診断学 7, 379, 1996