

寒冷曝露時における主観的温冷感と産熱反応の関連及びその季節変動

九州大学大学院芸術工学研究院・デザイン人間科学部門
西村 貴孝

1. 背景と目的

近年、成人のヒトでも褐色脂肪等を中心とした非震え産熱が亢進する事が明らかになった。褐色脂肪の活性は交感神経系によって調節されるが、温度知覚の神経経路とは独立している。すなわち主観的な寒さに関係なく、無意識に自律的な産熱は行われる。一方で、自律的な産熱が先行すれば、主観的には寒くないと申告する事も考えられる。また産熱反応と主観的温冷感には季節性も存在する。

そこで本研究では、寒冷曝露によって亢進される非震え産熱と主観的温冷感の関係を明らかにし、季節による影響を受けるかどうかを明らかにすることを目的とした。

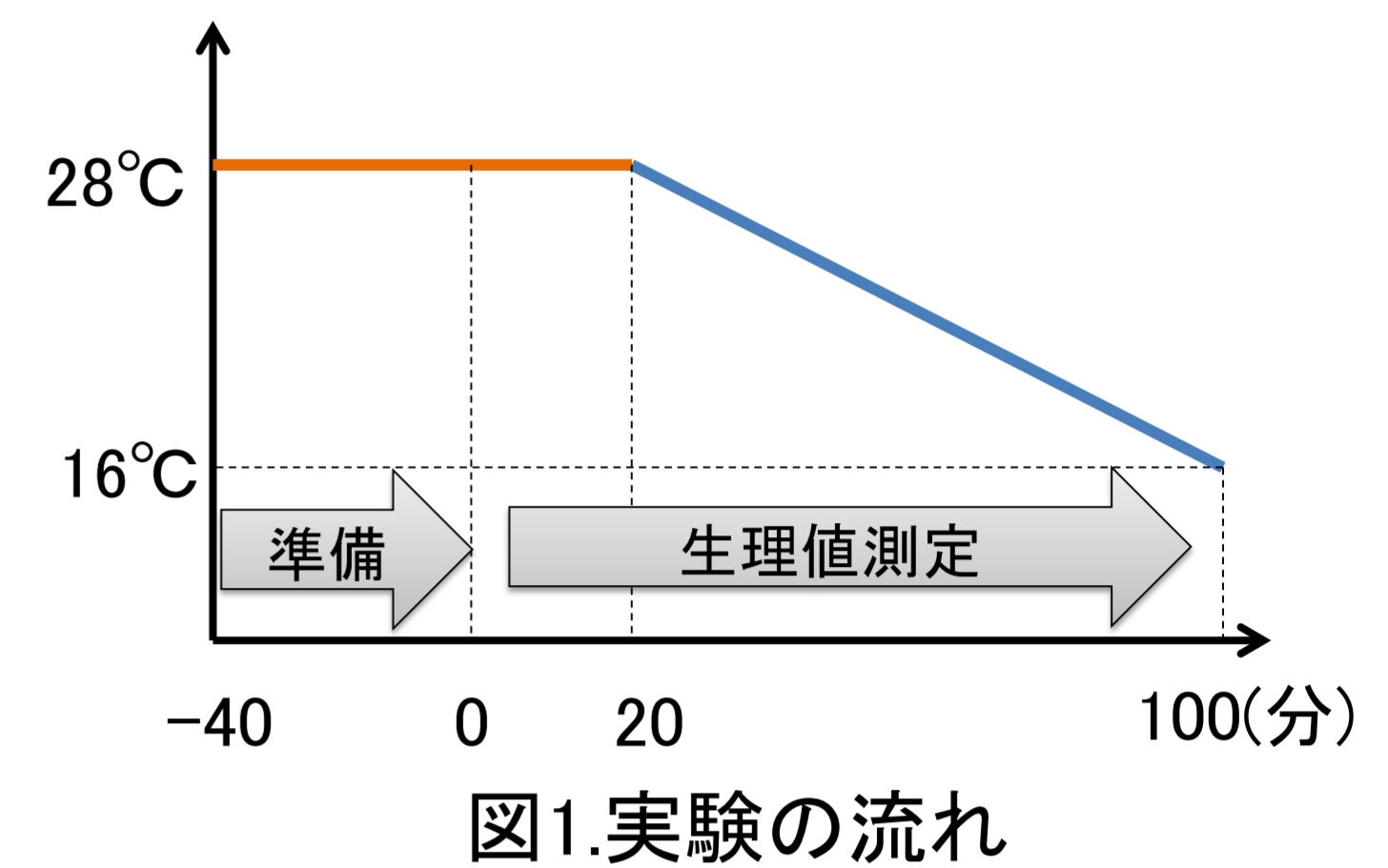
2. 方法

実験時期: 夏期(8~9月)、冬期(2~3月)

被験者: 若年男子 17名(20~24歳)

測定項目: 直腸温、皮膚温、酸素摂取量、筋電図、主観評価等
実験条件

- ・28°C(50%)の実験室入室
- ・各種装置を装着・安静(40分)
- ・椅坐位安静状態後(20分)、28°Cから16°Cまで80分間で冷却
- ・生理値は連続測定
- ・主観評価は10分おきに申告



3. 結果と考察

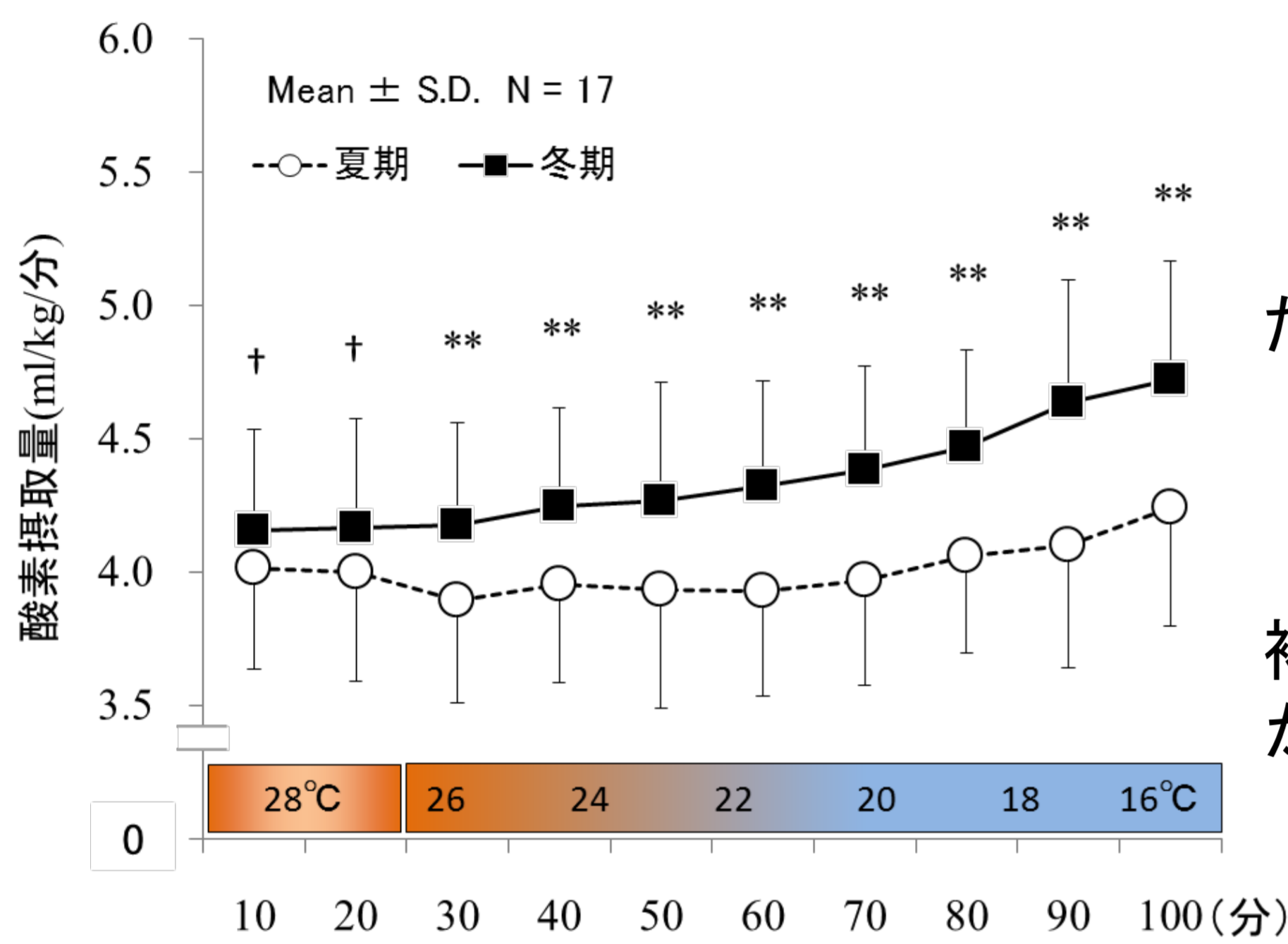


図2. 酸素摂取量の変化

冬期では震えは生じなかったが、酸素摂取量が増加

褐色脂肪による非震え産熱が亢進した可能性

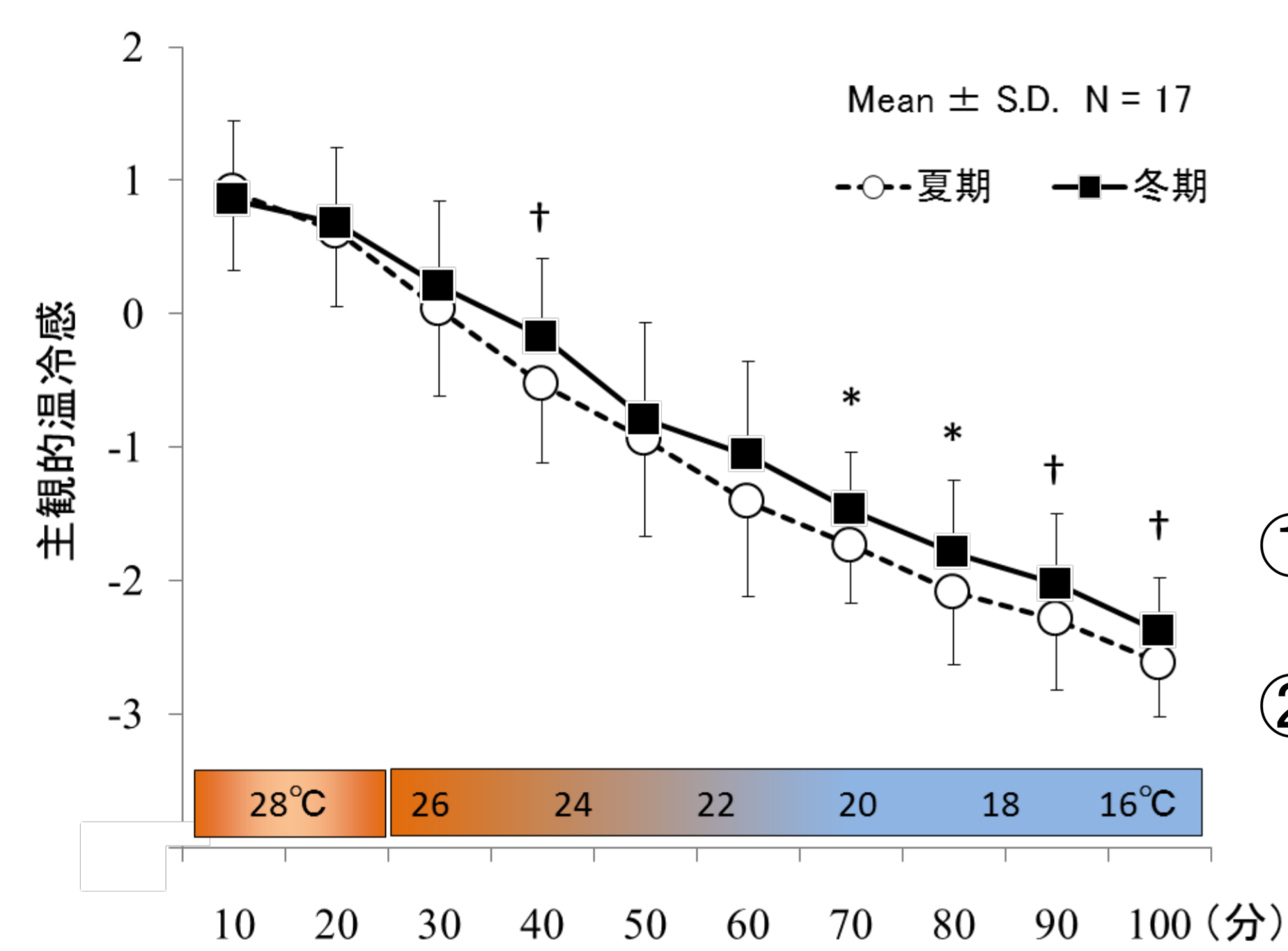


図3. 主観的温冷感の変化

冬期では有意に寒くないと申告

- ① 日常的な寒冷刺激により温度感覚が鈍化?
- ② 産熱が亢進したため寒くなかった?

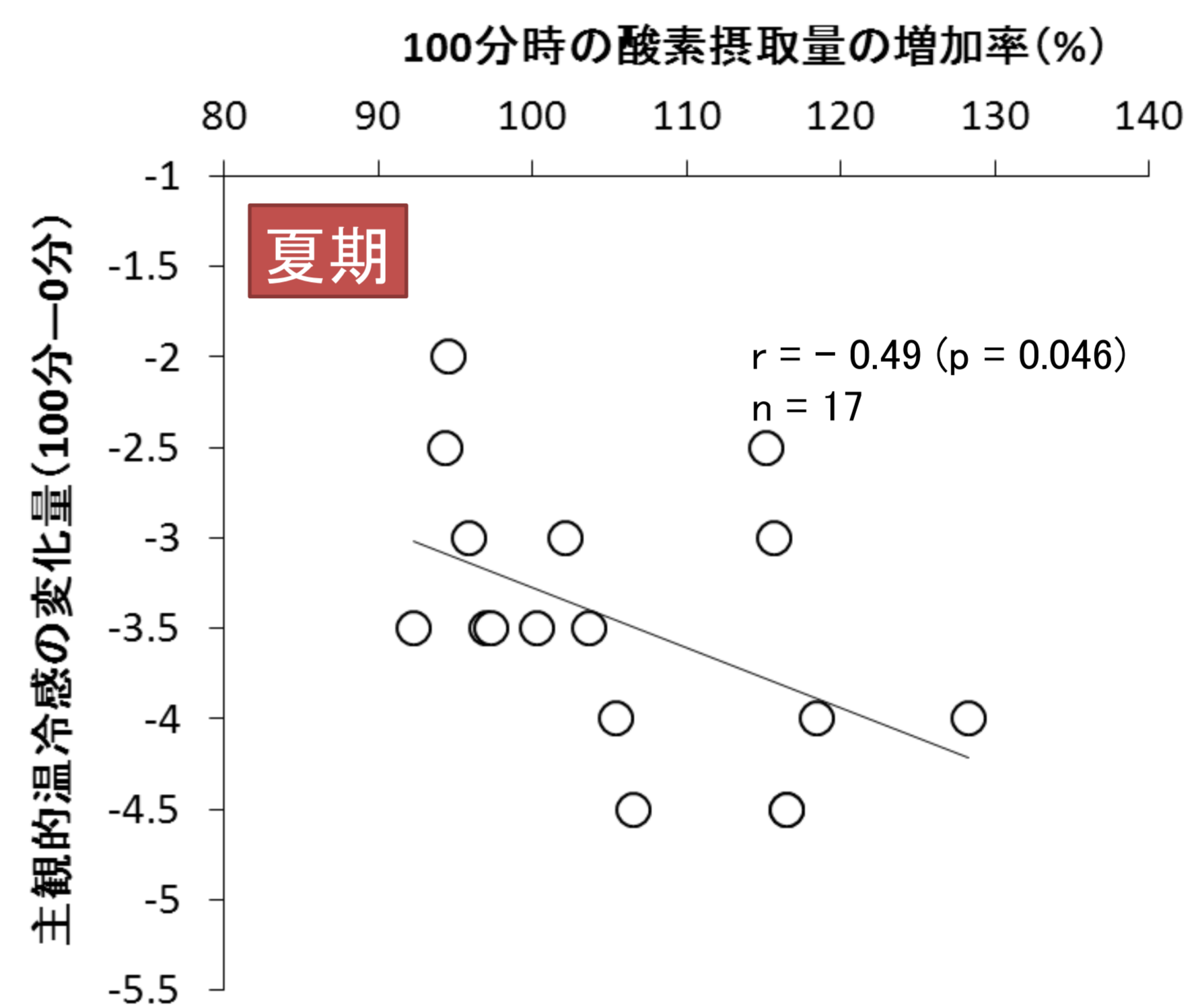


図4. 主観的温冷感と酸素摂取量の増加率(夏期)

酸素摂取量と温冷感に有意な負の相関

寒いと申告した被験者は産熱が大きい。寒冷刺激の知覚には敏感?

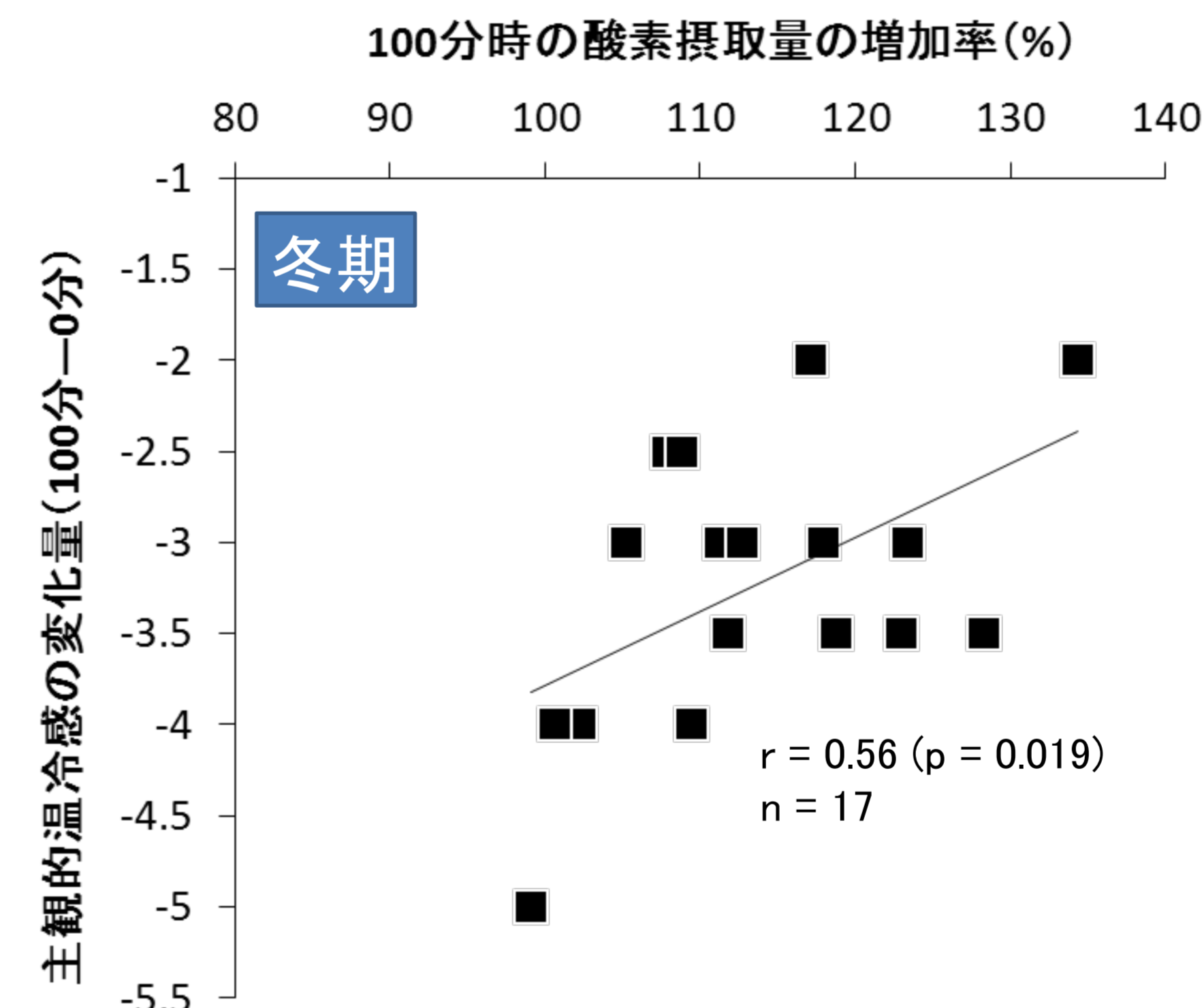
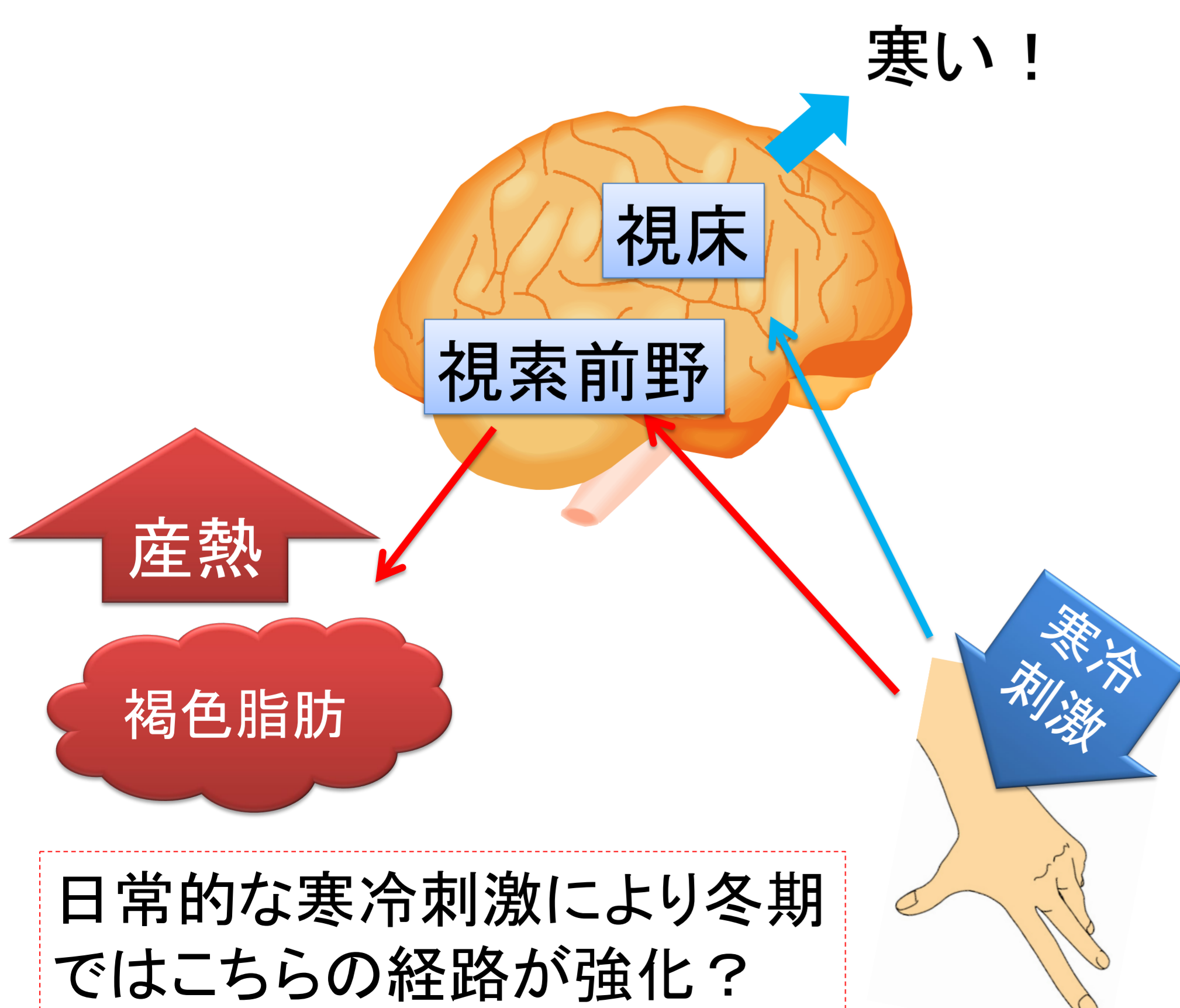


図5. 主観的温冷感と酸素摂取量の増加率(冬期)

酸素摂取量と温冷感に有意な正の相関

自律的な産熱が活性化された被験者は、寒くない?



夏期では日常の寒冷刺激が少ない
⇒ 寒冷刺激に対する知覚は敏感
⇒ 自律的な産熱が活性化しにくい
主観的に寒く、自律的な産熱が遅れる

寒冷順応

冬期では日常の寒冷刺激が多い
⇒ 寒冷刺激に対する知覚は鈍化
⇒ 自律的な産熱は活性化
主観的に寒くなく、自律的な産熱は早く起こる

4. まとめ

- ・ 冬期では、褐色脂肪活性に関与する交感神経系の活動が賦活し、自律的な産熱反応が強化された
- ・ 主観的な温冷感と産熱反応は、神経系としては異なる経路で処理されるが、両者は関連することを示唆
- ・ この関連は夏期と冬期で逆であったことから、季節性の寒冷順応により温度感覚と産熱機能の双方が変化し、温度環境に対応していると考えられる