

問9. 問1で、「1～3」と答えた方にお伺いします。

収入に満足していますか？

1. はい 2. いいえ

問10. 問1で、「1～3」と答えた方にお伺いします。

仕事の環境に満足していますか？

1. はい 2. いいえ

問11. 問1で、「1～3」と答えた方にお伺いします。

自分で仕事の順番・やり方を決めることができますか？

1. はい 2. いいえ

問12. 問1で、「1～3」と答えた方にお伺いします。

痛みを理由に仕事を休んだことがありますか？

1. はい 2. いいえ

問13. 問1で、「4～9」と答えた方にお伺いします。

働いていない理由は何のですか？

1. 定年退職 2. 痛みのため仕事に支障があったため 3. もともと無職（専業主婦、学生、等） 4. 就職先が見つからないため

問14. 問1で、「4～9」と答えた方にお伺いします。

痛みを理由に仕事を退職したことがありますか？

1. はい 2. いいえ

問15. 問1で、「6～9」と答えた方にお伺いします。

働いていた頃の職業は何ですか？

あなたの主な仕事の種類を1つお選びください。

- 1) 事務従事
- 2) 管理的職業従事
- 3) 専門的・技術的職業従事
- 4) 販売従事
- 5) サービス職業従事
- 6) 保安職業従事
- 7) 農林漁業作業
- 8) 運輸・通信従事
- 9) 生産工程／労務作業
- 10) その他 (→)

ご家族についてお伺いたします。

問1. あなたの現在の婚姻状況で、当てはまるものに○をつけてください。

- 1、未婚 2 既婚 3別居 4離婚 5死別 6その他（ ）

問2. 現在、何人で一緒に暮らしていますか。またどなたと一緒に暮らしていますか。

()人

複数回答可(当てはまる方に全て○を付けてください)

- 1、一人暮らし 2、配偶者 3、息子 4、娘 5、父親 6、母親
7、兄弟 8、姉妹 9、祖父 10、祖母 11、孫
12、その他()

問3. 家族は、自分の痛みを理解してくれていると思いますか？

1. はい 2. いいえ

→家族で相談する人は誰ですか。○をつけてください(複数可)。

- 1、配偶者 2、息子 3、娘 4、父親 5、母親
6、兄弟 7、姉妹 8、祖父 9、祖母、10、孫
11、その他()

問4. 家族と楽しい時間を過ごしていますか？

1. はい 2. いいえ

問5. 家族の問題がストレスになっていますか？

1. はい 2. いいえ

問6. 家族に介護を必要としている人はいますか？

1. はい
2. いいえ

問7. 問6で「はい」と答えた方にお伺いします。

介護を必要としているのはだれですか？

- 1、 祖父母
- 2、 父親
- 3、 母親
- 4、 配偶者
- 5、 兄弟
- 6、 姉妹
- 7、 その他 (→)

問8. 家族の中であなたと同じような痛みがある人はいますか？

1. はい
2. いいえ

問9. 問8で「はい」と答えた方にお伺いします。

家族で同じような痛みがあるひとはだれですか？

- 1、 祖父 (部位→)
- 2、 祖母 (部位→)
- 3、 父親 (部位→)
- 4、 母親 (部位→)
- 5、 配偶者 (部位→)
- 6、 兄弟・姉妹 (部位→)
- 7、 子供 (部位→)
- 8、 その他 (→) (部位→)

あなたの生活についてお伺いします。

問1. 1週間のうち定期的に運動を行っていますか？ ここで言う「運動」とは、日常生活上の活動（仕事や家事）以外で体を動かすことを指します。

1. はい 2. いいえ

問2. 問1で「はい」とお答えの方は、その頻度はどのぐらいですか。

1週間に（ ）回、平均（ ）分程度

問3. 日常生活で趣味や楽しみがありますか？

1. はい 2. いいえ

問4. 趣味や娯楽を楽しむ時間が十分にありますか？

1. はい

→1週間に何時間ですか？ 平均（ ）時間

2. いいえ

問5. 友人は多い方ですか？

1. はい 2. いいえ

問6. 現在、睡眠薬を服用されていますか？

1. はい 2. いいえ

問7. 寝ようとしても寝付けないことが多いですか？

1. はい 2. いいえ

問8. 夜間、睡眠の途中で目が覚めてしまうことが多いですか？

1. はい 2. いいえ

問9. 朝早く目が覚めてしまい、それから先には眠れないことが多いですか？

1. はい 2. いいえ

問10. 痛みの治療について、何らかの補償を受けていますか？

1. はい 2. いいえ

問11. 鎮痛薬を、痛み止めの目的以外に利用することがありますか？

1. はい 2. いいえ

問12. いままで、いじめや虐待を受けたことがありますか？

1. はい 2. いいえ

問13. アルコールや薬物の乱用歴はありますか？

1. はい 2. いいえ

問14. 質問を読んで、あてはまる回答番号に○をつけてください。

質問項目	回答と点数		
1.泣きたくなったり、泣いたりすることがありますか	1 いいえ	2 ときどき	3 ほとんどいつも
2.いつもみじめで気持ちが浮かないですか	1 いいえ	2 ときどき	3 ほとんどいつも
3.いつも緊張して、イライラしていますか	1 いいえ	2 ときどき	3 ほとんどいつも
4.ちょっとしたことが癢（しゃく）にさわって腹がたちますか	1 いいえ	2 ときどき	3 ほとんどいつも
5.食欲は普通ですか	3 いいえ	2 ときどきなくなる	1 ふつう
6.一日のなかでは、朝方がいちばん気分がよいですか	3 いいえ	2 ときどき	1 ほとんどいつも

7.何となく疲れますか	1 いいえ	2 ときどき	3 ほとんどいつも
8.いつもとかわりなく仕事(あるいは日常生活)ができますか	3 いいえ	2 ときどきやれなくなる	1 やれる
9.睡眠に満足できますか	3 いいえ	2 ときどき満足できない	1 満足できる
10.痛み以外の理由で寝つきが悪いですか	1 いいえ	2 ときどき寝つきが悪い	3 ほとんどいつも

問15. 現在、次の薬を服用していますか。

- 1) 血圧を下げる薬 → はい・いいえ
- 2) インスリン注射または血圧を下げる薬 → はい・いいえ
- 3) コレステロールを下げる薬 → はい・いいえ

問16. 医師から、脳卒中(脳出血、脳梗塞等)にかかっているといわれたり、治療を受けたことがありますか。

はい・いいえ

問17. 医師から心臓病(狭心症、心筋梗塞等)にかかっているといわれたり、治療を受けたことがありますか。

はい・いいえ

問18. 医師から慢性の腎不全にかかっているといわれたり、治療(人工透析)を受けたことがありますか。

はい・いいえ

問19. 医師から、貧血といわれたことはありますか。

はい・いいえ

問20. 現在、たばこを習慣的にすっていますか。(※「現在、習慣的に喫煙している者」とは、「合計100本以上、または6ヶ月以上吸っている者」であり、最近1ヶ月間も吸っている者)

はい・いいえ

問21. 20歳のときの体重から10Kg以上増加していますか。

はい・いいえ

問22. 1回30分以上軽く汗をかく運動を週2日以上、1年以上実施していますか。

はい・いいえ

問23. 日常生活において歩行または同等の身体活動を1日1時間以上実施していますか。

はい・いいえ

問24. ほぼ同じ年齢の同性と比較して歩く速度が速いですか。

はい・いいえ

問25. この1年間で体重の増減が ± 3 Kg以上ありましたか。

はい・いいえ

あなたの健康について

このアンケートはあなたがご自分の健康をどのように考えているかをおうかがいするものです。あなたが毎日をどのように感じ、日常の活動をどのくらい自由にできるかを知るうえで参考になります。お手数をおかけしますが、何卒ご協力のほど宜しくお願い申し上げます。

以下のそれぞれの質問について、一番よくあてはまるものに印 (☑) をつけてください。

問1 あなたの健康状態は？ (一番よくあてはまるものに☑印をつけて下さい)

最高に良い	とても良い	良い	あまり 良くない	良くない
▼	▼	▼	▼	▼
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

問2 1年前と比べて、現在の健康状態はいかがですか。
(一番よくあてはまるものに☑印をつけて下さい)

1年前より、 はるかに良い	1年前よりは、 やや良い	1年前と、 ほぼ同じ	1年前ほど、 良くない	1年前より、 はるかに悪い
▼	▼	▼	▼	▼
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

問3 以下の質問は、日常よく行われている活動です。あなたは健康上の理由で、こうした活動をするのがむずかしいと感じますか。むずかしいとすればどのくらいですか。
 (ア～コまでのそれぞれの質問について、一番よくあてはまるものに☑印をつけて下さい)

とても むずかしい	少し むずかしい	ぜんぜん むずかしく ない
▼	▼	▼

- ア) 激しい活動、例えば、一生けんめい走る、
 重い物を持ち上げる、激しいスポーツをするなど..... 1 2 3
- イ) 適度の活動、例えば、家や庭のそうじをする、
 1～2時間散歩するなど..... 1 2 3
- ウ) 少し重い物を持ち上げたり、運んだりする
 (例えば買い物袋など) 1 2 3
- エ) 階段を数階上までのぼる..... 1 2 3
- オ) 階段を1階上までのぼる..... 1 2 3
- カ) 体を前に曲げる、ひざまずく、かがむ..... 1 2 3
- キ) 1キロメートル以上歩く..... 1 2 3
- ク) 数百メートルくらい歩く..... 1 2 3
- ケ) 百メートルくらい歩く..... 1 2 3
- コ) 自分でお風呂に入ったり、着がえたりする..... 1 2 3

問4 過去1ヵ月間に、仕事やふだんの活動（家事など）をするにあたって、身体的な理由で次のような問題がありましたか。（ア～エまでのそれぞれの質問について、一番よくあてはまるものに☑印をつけて下さい）

いつも	ほとんど いつも	ときどき	まれに	ぜんぜん ない
▼	▼	▼	▼	▼

- ア) 仕事やふだんの活動をする
時間をへらした 1 2 3 4 5
- イ) 仕事やふだんの活動が
思ったほど、できなかつた 1 2 3 4 5
- ウ) 仕事やふだんの活動の内容に
よっては、できないものが
あつた 1 2 3 4 5
- エ) 仕事やふだんの活動をする
ことがむずかしかつた
(例えばいつもより努力を
必要としたなど) 1 2 3 4 5

問5 過去1ヵ月間に、仕事やふだんの活動（家事など）をするにあたって、心理的な理由で（例えば、気分がおちこんだり不安を感じたりしたために）、次のような問題がありましたか。（ア～ウまでのそれぞれの質問について、一番よくあてはまるものに☑印をつけて下さい）

いつも	ほとんど いつも	ときどき	まれに	ぜんぜん ない
▼	▼	▼	▼	▼

- ア) 仕事やふだんの活動を
する時間をへらした 1 2 3 4 5
- イ) 仕事やふだんの活動が
思ったほど、できなかつた 1 2 3 4 5
- ウ) 仕事やふだんの活動が
いつもほど、集中して
できなかつた 1 2 3 4 5

問6 過去1ヵ月間に、家族、友人、近所の人、その他の仲間とのふだんのつきあいが、身体的あるいは心理的な理由で、どのくらい妨^{さまた}げられましたか。
 (一番よくあてはまるものに☑印をつけて下さい)

ぜんぜん、 さまた 妨 ^{さまた} げられ なかった	わずかに、 さまた 妨 ^{さまた} げられた	少し、 さまた 妨 ^{さまた} げられた	かなり、 さまた 妨 ^{さまた} げられた	非常に、 さまた 妨 ^{さまた} げられた
▼	▼	▼	▼	▼
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

問7 過去1ヵ月間に、体の痛みをどのくらい感じましたか。
 (一番よくあてはまるものに☑印をつけて下さい)

ぜんぜん なかった	かすかな 痛み	軽い 痛み	中くらい の痛み	強い 痛み	非常に 激しい痛み
▼	▼	▼	▼	▼	▼
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6

問8 過去1ヵ月間に、いつもの仕事（家事も含みます）が痛みのために、どのくら
い妨^{さまた}げられましたか。 (一番よくあてはまるものに☑印をつけて下さい)

ぜんぜん、 さまた 妨 ^{さまた} げられな かった	わずかに、 さまた 妨 ^{さまた} げられた	少し、 さまた 妨 ^{さまた} げられた	かなり、 さまた 妨 ^{さまた} げられた	非常に、 さまた 妨 ^{さまた} げられた
▼	▼	▼	▼	▼
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

問9 次にあげるのは、過去1カ月間に、あなたがどのように感じたかについての質問です。
 (ア～ケまでのそれぞれの質問について、一番よくあてはまるものに☑印をつけて下さい)

いつも	ほとんど いつも	ときどき	まれに	ぜんぜん ない
▼	▼	▼	▼	▼

- ア) 元気いっぱいでしたか..... 1..... 2..... 3..... 4..... 5
- イ) かなり神経質でしたか..... 1..... 2..... 3..... 4..... 5
- ウ) どうにもならないくらい、
気分がおちこんでいましたか..... 1..... 2..... 3..... 4..... 5
- エ) おちついていて、
おだやかな気分でしたか..... 1..... 2..... 3..... 4..... 5
- オ) 活力(エネルギー)に
あふれていましたか..... 1..... 2..... 3..... 4..... 5
- カ) おちこんで、ゆううつな
気分でしたか..... 1..... 2..... 3..... 4..... 5
- キ) 疲れはてていましたか..... 1..... 2..... 3..... 4..... 5
- ク) 楽しい気分でしたか..... 1..... 2..... 3..... 4..... 5
- ケ) 疲れを感じましたか..... 1..... 2..... 3..... 4..... 5

問10 過去1カ月間に、友人や親せきを訪ねるなど、人とのつきあいが、身体的ある
 いは心理的な理由で、時間的にどのくらい妨^{さまた}げられましたか。
 (一番よくあてはまるものに☑印をつけて下さい)

いつも	ほとんど いつも	ときどき	まれに	ぜんぜん ない
▼	▼	▼	▼	▼
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

問 11 次にあげた各項目はどのくらいあなたにあてはまりますか。(ア～エまでのそれぞれの質問について、一番よくあてはまるものに☑印をつけて下さい)

まったく そのとおり	ほぼ あてはまる	何とも 言えない	ほとんど あてはまら ない	ぜんぜん あてはまら ない
▼	▼	▼	▼	▼

- ア) 私は他の人に比べて病気に
なりやすいと思う 1 2 3 4 5
- イ) 私は、人並みに健康である 1 2 3 4 5
- ウ) 私の健康は、悪くなるような
気がする 1 2 3 4 5
- エ) 私の健康状態は非常に良い 1 2 3 4 5

これでこのアンケートはおわりです。
ご協力ありがとうございました。

II. 分担研究報告書

慢性疼痛の脳バイオマーカーに関する機能的磁気画像法研究

研究分担者 倉田 二郎 東京医科歯科大学 講師

研究要旨

腰部圧迫刺激による腰痛モデルと機能的磁気共鳴画像法（fMRI）を用いて、慢性腰痛患者の腰痛関連脳活動の特徴を研究した。腰部圧迫刺激下に、健常者（8名）では前帯状皮質および前頭皮質が陽性賦活を呈したのに対して、慢性腰痛患者（9名）ではこれらの部位が全く賦活しなかった。慢性腰痛患者は、これらを起始部とする下行性疼痛抑制系が機能不全を来した可能性がある。

また、健康被験者1名を対象にして、東京医科歯科大学の3テスラMRIスキャナを用いた予備実験を施行した。経皮的電気刺激による痛み、非疼痛感覚、指打ち運動、定常状態のfMRI画像、三次元高精細解剖画像を得た。画像解析の結果、信号雑音比が高い痛み賦活画像が得られた。また、独立成分分析と機能的結合性解析の導入により、定常状態画像からdefault mode networkを良好に描出することに成功した。これにより、本学附属病院外来を訪れる慢性疼痛患者において、痛み関連脳活動、脳ネットワーク解析、灰白質密度解析を行い、慢性疼痛脳バイオマーカーを発見するための技術的基盤を確立した。

A. 研究目的

機能的磁気共鳴画像法（fMRI）を用いて、慢性疼痛診断と治療評価に用い得る脳バイオマーカーを見いだすこと。

B. 研究方法

研究1：器質的異常を認めない成人非特異的慢性腰痛患者（9名）と年齢分布を合致させた健常者（8名）を対象にした。腰背部左側の定点を、自家製圧刺激装置を用いて300、400、または500 kPaの強さで圧迫し腰痛に類似する痛みを与えながら、3

テスラMRIスキャナ（総合南東北病院）にて全脳fMRIを施行した。脳機能・解剖画像をソフトウェアBrain Voyager QXにて解析した。各群でグループ解析を行い、統計学的に有意な脳賦活部位から信号時間経過を抽出し、blood oxygenation level-dependent (BOLD)信号強度を測定した。

研究2：健康成人ボランティア1名に対し、左前腕腹側への5Hz矩形波電気刺激を強・弱2種類の強さで与え、3テスラMRIにてfMRIを施行した。さらに、定常状態fMRI

画像および三次元高精細解剖画像を取得した。これらの脳画像データに関しても、上記と同様の統計処理を行い、刺激に関連する脳賦活部位を検出した。さらに、独立成分分析により、刺激パターンに関係しない脳活動、定常状態での脳活動を描出することを試みた。前帯状皮質、後帯状皮質などを seed として機能的結合性解析を試みた。〈倫理面への配慮〉

患者および健常被験者は、各施設倫理委員会において承認された研究プロトコルに基づいて説明を受け、研究参加を書面上で承諾した。研究 2 は承認前の予備実験であったが、実験内容を書面にて説明し同意を得た上で施行した。患者は研究のいかなる段階でも自由に参加中止することができた。また、患者のデータは匿名化され研究者グループ以外の第三者に知り得ないよう厳重に保管された。

C. 研究結果

研究 1：腰部圧迫刺激に対する心理物理反応は、慢性腰痛患者と健常者との間に有意差がなかった。腰部圧迫刺激により、健常者で前帯状皮質・前島皮質・前頭皮質に陽性賦活を、後頭頂皮質・楔前部に陰性賦活を観察した。一方、慢性腰痛患者では後頭頂皮質・運動前野に陰性賦活をだけを観察した。両群の差分析により、前帯状皮質と前頭皮質の陽性賦活が健常者だけに見られ、慢性腰痛患者ではむしろ陰性賦活を呈することが明らかになった。

研究 2：一般線形モデル解析により、指打ち運動に関連する第一次感覚運動野、A δ 線維を介する痛みに関連する前帯状皮質・後帯状皮質・前頭皮質の賦活を認めた。定常状態画像で後帯状皮質を seed とする機能的結合性解析を施行すると、default mode network (DMN) が明瞭に描出された。指打ち運動画像では DMN の領域がさらに拡大し、運動関連領域と共に描出された。一方、C線維を介する痛み刺激は、痛みスケール 1/10 程度の弱い痛みにとどまり、一般線形モデル解析ではほとんど有意な賦活部位を得られなかった。しかし、独立成分分析により明瞭な DMN と視覚関連ネットワークが検出された。

D. 考察

研究 1：慢性腰痛患者では、第一次・第二次感覚皮質だけでなく、前帯状皮質及び前頭皮質の陽性賦活さえ観察されなかった。この結果から、慢性腰痛患者では痛みに対応する前頭皮質および頭頂皮質の脳活動が減弱している可能性がある。

これらの部位、特に前帯状皮質と前頭皮質は、大脳皮質における下行性疼痛抑制系の起始部位と考えられている。健常者では痛み刺激に対してこれらの部位が賦活したのに対して、慢性腰痛患者では賦活しなかったという結果は、慢性腰痛患者において下行性疼痛抑制系が機能不全を来している可能性を示唆するものである。疼痛慢性化における脳機能変化メカニズムの一端を示唆する極めて興味深い知見である。

研究 2：予備実験段階であるが、従来の一般線形モデル解析に比べ、機能的結合性解析と独立成分分析による解析は検出感度が高く、有意な脳内ネットワークを描出し得た。この方法を用いれば、慢性痛み患者の個人レベルでの脳機能変化を検出できると期待される。また、従来よく報告されてきた痛み関連脳活動だけでなく、疼痛慢性化に関連する「平常状態での」脳ネットワーク機能を検証することができるため、慢性疼痛脳バイオマーカーを定義する有力な方法を獲得した。

E. 結論

このような fMRI による疼痛関連脳活動・脳ネットワーク機能検査は、慢性腰痛の診断と重症度評価に役立つ可能性がある。慢性疼痛のバイオマーカーとして新たな診断基準を提案するために、本研究をさらに推し進める意義が極めて大きいと考えられる。

F. 研究発表

1. 論文発表

- 1) 倉田二郎：痛み研究における fMRI の現状と新展開。ペインクリニック 33(8):1131-9, 2012.
- 2) 倉田二郎: fMRI の最前線。臨床麻酔 37(2):157-61, 2013.

以下の 2 論文を投稿準備中である。

- 1) Matsuo Y, Kurata J, Sekiguchi M,

Yoshida K, Kikuchi S, Konno S: Posterior cingulate activation is associated with default-mode network dysfunction in chronic low back pain patients.

2. 学会発表

- 1) 松尾洋平, 倉田二郎, 関口美穂, 吉田勝浩, 菊地臣一, 紺野慎一：慢性腰痛患者における default mode network 機能障害の検討. 第 34 回日本疼痛学会, 熊本市, 2012 年 7 月 20-21 日.
- 2) Matsuo Y, **Kurata J**, Sekiguchi M, Yoshida K, Kikuchi S, Konno S: Posterior cingulate cortex activation is associated with default-mode network dysfunction in chronic low back pain patients: a functional magnetic resonance imaging study. 2012 Society for Neuroscience Abstracts Program No.181.11, New Orleans, USA, October 14, 2012.

G. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得

該当なし。

2. 実用新案登録

該当なし。

3. その他

該当なし。

脳機能画像による評価

研究分担者 大城 宜哲 姫路石川脳機能画像研究所 所長

研究要旨

脳機能画像による慢性痛の発生机序解明とその評価のための臨床応用を目指す。

A. 研究目的

脳機能画像（functionalMRI）によって慢性痛の機序を解明し、検査、治療における臨床応用を目指す。現在、①痛みの慢性化の機序解明と治療法開発を目的に「運動時痛の条件付けと消去の研究」をおこない、同時に②慢性痛の評価ツール開発を目的に、撮影中のタスクの必要がなく、将来臨床応用が有望な解析法である「resting state fMRI」の導入を進めている。

B. 研究方法

①「運動時痛の条件付けと消去の研究」では、痛みの慢性化に関与するという「運動と痛みの恐怖条件付け」を健常被験者で実験的にモデル化し、被験者の生理指標や fMRI による脳血流データを解析して、条件付けがどのような機序でおこり、またどの脳領域が関与するかを検証する。まずは予備実験として、MRI 外で「運動」と「痛み」の恐怖条件付けがおこるかを生理心理実験で確認した。自発的な手関節の運動に温熱刺激装置（Pathway System）による痛み刺激を対呈示することで、運動中の SPR（皮膚電位反応）がどのように変化するかを検証

した。

②「resting state fMRIの導入」では、院内の3T MRI装置（GE Healthcare）を使用し、2名の健常成人を対象としてCONNを用いた correlatin-baed functional connectivity analysisをおこない、Default mode network (DMN)をはじめとした一般的な Resting-state networkがみられるかを検証した。また心電図、脈波、呼吸曲線を1-100msの時間解像度で同時記録可能にするため、3T MRIにリサーチモードを導入した。

（倫理面への配慮）

この研究は共同施設である大阪大学医学部附属病院倫理委員会、ならびに医療法人仁寿会石川病院倫理委員会の承認を得て実施した。

C. 研究結果

①「運動」と「痛み」の対呈示の結果、痛み刺激が与えられない条件でも、運動だけで高振幅のSPRが頻出するようになった。
②同じ領域に seed をとって解析した結果、多少の被験者間差はあるものの、default mode network (DMN)、fronto-parietal network、sensorimotor network、saliency network のこれまでに報告されている主要

な resting state network が、両者で確認された。リサーチモードにより脈波と呼吸曲線の同時記録は可能であったが、心電図はノイズが混入し R-peak の同定は困難であった。

D. 考察

①運動中の SPR が変化したのは、痛みを予期した被験者が「運動」を合図として「痛みへの恐怖」を感じるようになったため、つまり恐怖条件付けが成立したためと考えられる。

②当施設でも他施設での rs-fMRI データと同じように、DMN などの一般的な resting-state network が確認できた。これにより撮影中に特別なタスクを行うことなく fMRI データを取得可能となった。

E. 結論

①痛みの慢性化の基礎となる「運動」と「痛み」の恐怖条件付けは実験的に再現できることが証明された。今後は条件付けの成立だけでなく消去もおこるのかを心理生理実験で検証する。その後、fMRI 内で同様の実験をおこなうことで条件付けおよび消去に関わる脳領域を検証する。

②今後は患者を対象としてデータを収集することで慢性の痛みに関与する brain network を解明したい。リサーチモードについては当面は脈波と呼吸曲線の同時記録を行う。

F. 健康危険情報

総括研究報告書にまとめて記載。

G. 研究発表

1. 論文発表

1)大城宜哲 痛みの脳機能画像 ボトムアップからトップダウン、研究から臨床、意識から無意識へ 「徹底分析シリーズ：痛みのバイオロジー」 LISA VOL. 19 NO. 5 478-483 メディカルサイエンスインターナショナル

2)Maeda Y, Kan S, Oshiro Y, Miyuchi S, Shibata M. Conditioning of fear to voluntary movements paired with painful heat stimuli: Experimental verification of fear avoidance model using skin potential response. Clinical Neurophysiology. 2012 in press.

2. 学会発表

前田吉樹 大城宜哲ほか 『自発的な運動でおこる痛みの恐怖条件付け：皮膚電位反応 (SPR) による検証』：2012 年 11 月 8-

10 日 日本臨床神経生理学会 第 42 回大会 (東京・京王プラザホテル)

H. 知的財産権の出願・登録状況

(予定を含む。)

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他