

賛育会病院倫理審査申請書

2022 年 2 月 17 日提出

賛育会病院倫理委員会委員長 様

所 属 健康管理クリニック

職 名 所長

申請者 吉良有二



以下の医療行為・研究を行いたいと思いますので審査の申請を行います。

*受付番号 177

1. 審査課題名	多施設共同研究による脳情報活用システムの開発
2. 責任者名	科学技術創成研究院 教授 小池 康晴
3. 分担者名	吉良有二
4. 概要	現在の医療施設・健診施設における MRI 装置の普及は日本が世界でも飛び抜けており、様々な疾患の診断・治療に役立てられている。さらに疾患の診断のみならず、今後は安静時の脳活動を評価する Resting-StateMRI (rsfMRI)、脳灰白質の機能、構造を精密に測定する方法など、脳の機能評価方法としても MRI 装置は大いなる進歩が期待されている。
5. 目的・意義	今回の研究は MRI 装置を用いた汎用的な脳情報の解析及び評価技術の確立、および脳の機能と加齢、生活習慣との因果関係について研究し、その結果を個人にフィードバックすることで、各人の脳の健康増進に貢献することを目的とする。
6. 対象・期間・方法	対象：健康管理クリニックの脳ドック受診者で本研究目的に同意を得られた受診者 期間：2022 年 3 月から 2025 年 3 月 31 日 方法：脳 MRI 撮像し、rsfMRI による安静時脳活動、TI 強調画像・拡散テンソル画像による脳・脳神経線維の詳細な構造を MRI 装置を使って解析する。
7. 倫理的課題	情報管理・個人情報保護：本研究で得られた脳画像データ、質問紙のデータは、全て東京工業大学に匿名化して集積され、個人の特定ができないように配慮されている。データは、社団法人レインインパクトの監督下の、ファイルサーバーに保管され、内閣府 ImPACT プログラムの情報セキュリティポリシー及び本プロジェクトの情報管理ルールに従い厳重な管理のもとに無期

	限に保管される。なお、MRI データの所有権は MRI 撮影実施拠点に属するものとする。 研究協力の任意性と撤回の自由：研究協力は自由意志であり、同意後の撤回も自由である。申し出の時点でデータは破棄する。但し論文などで発表済のデータの破棄はできない。 その他：研究に伴う解析に対しては研究対象者が負担する付加的な費用は発生しない。
8. その他 (当院窓口責任者) * 外部からの依頼の場合	健康管理クリニック 吉良有二

(募集要項1)

人を対象とする研究対象者の募集についての案内文

研究テーマ「多施設共同研究による脳情報活用システム」

誰もが自由に脳情報を利活用できる社会インフラを通じた人類の脳の健康の実現を目的として、多施設でのMRI装置を用いた汎用的な脳情報の解析及び評価技術の確立を目指した研究開発を進めています。このため、脳構造画像からの灰白質容積の定量化、拡散テンソル画像からの神経繊維の走行の定量化、安静時脳活動計測による機能的結合の定量的な評価、代謝物の磁気共鳴信号の周波数分類による神経伝達物質の定量的な評価を行い、加齢による変化やライフスタイル等との脳の健康に関する関係分析及び介入評価を実施します。加えて、これらの研究を通じた個人に対する情報提供を試行し、そのフィードバックを通じたさらなる研究の深化を進めようと思っています。これによりエビデンスに基づいた脳情報の利活用、さらには共有を可能にし、人類の脳の健康に貢献することを目指しています。

この研究は、一般社団法人ブレインインパクト、BHQ社、社会福祉法人 賛育会 賛育会病院 健康管理クリニック が協力して進めています。このため、多施設共同研究による脳情報活用システムの研究について脳活動計測を行うために、研究対象者となって研究に参加していただける方を募集しています。

*研究対象者 健康な成人(20歳から100歳)で、無期限でのデータ保管に同意される方のみを対象

*研究場所 東京工業大学 大岡山キャンパス内 MRI室、社会福祉法人 賛育会 賛育会病院 健康管理クリニック

*研究期間 2020年5月1日～2025年3月31日

*研究に参加していただく日時 研究期間中の1日のうち約1時間
実施日時は別途調整のうえ決定

*研究参加の謝礼など なし

*個人情報の取り扱いについて

生体信号データに付随して記録される研究対象者名を「匿名化」します。研究対象者の個人情報、実験データは別々に記録し、管理します。それらデータは施錠できる部屋に保管し、外部へ流出しないようにします。

*研究に関する資料開示について

日本神経科学会など、医学及び情報処理関連の専門学会、専門委員会、国際会議並びに内外の医学・工学専門雑誌に研究成果を公表することがあります。この場合にもご協力頂いた方を特定できる情報は一切公表いたしません。

*研究中断する場合について

この研究にご協力されるか、されないかは全く自由です。

また、一旦同意しても、あとで協力しなくなってしまう場合には、その旨申し出て頂いた時点で測定は中止し、データは破棄いたします。ただし、論文等で公表済みのデータは、破棄できません。

*研究への参加に伴う利益・不利益と危害の可能性について

本研究で行う脳活動・脳構造様式による評価法の確立はまだ基礎研究の段階ですので、MRIのデータから個人の行動を確実に予測できるというわけではありませんが、将来的に脳科学の知見を用いた製品評価などが行えるようになる可能性があるという段階です。

MRI実験は強力な磁石の中で行われるので、体内に磁性体(磁石に引き付けられる金属)を持たないなど、実験に参加していただく上で満たさなければならない条件がいくつかありますので、実験開始前にそれらの条件については確実に確認させていただきます。また、MRIの撮像中には装置から大きな音が発生しますが、専用の耳栓またはMRI用のヘッドフォンを装着しますので、そこまで不快になることはありません。まれにfMRI実験終了後に磁場の変動によりめま

いを感じる方がいらっしゃいますが、音や磁場変動の影響で不快感を感じる場合には直ちに実験を中止して、必要に応じて処置を行います。MRI 装置の操作は、専門的技術及び実験経験を持つオペレータが行ない、安全確保のために細心の注意を払って実験を行ないます。指示に従って実験を行なえば危険はありません。現時点では、MRI は非侵襲的であり、今回の実験条件下で知られたリスクはありません。しかし、長期的な影響については未知ですので、不安を感じられる方は実験参加に同意しないこともできます。

* 研究終了後の対応と研究成果の公表について

日本神経科学会など、医学及び情報処理関連の専門学会、専門委員会、国際会議並びに内外の医学・工学専門雑誌に研究成果を公表することがあります。この場合にもご協力頂いた方を特定できる情報は一切公表いたしません。

*** 本件問合わせ先 ****

研究責任者

東京工業大学科学技術創成研究院小池研究室

教授 小池康晴

電話：045-924-5054 (平日 9:00~17:00)

メール：ethics@cns.titech.ac.jp

(募集要項2)

人を対象とする研究対象者となられた方への案内文

東工大で行う「多施設共同研究による脳情報活用システム」について研究の同意をいただいた研究対象者の方、もしくはご家族の皆様へ

当研究室では、人を対象とする研究倫理審査委員会の承認のもとに、誰もが自由に脳情報を活用できる社会インフラを通じた人類の脳の健康の実現を目的として、多施設でのMRI装置を用いた汎用的な脳情報の解析及び評価技術の確立を目指した研究開発を行っています。これらの研究は、現在、fMRIを利用して脳情報を活用することについての説明を受けた後に同意書をいただいた方を対象としています。

この研究結果は脳情報の利活用などの目的で、過去に脳情報の研究利用の同意をいただいて、当研究室に保管してあるデータを使用することがあります。データは特定の個人を識別できないよう匿名化されており、個人を特定できるような情報が公表されることはありません。

同意の撤回も可能です。ご質問がありましたら、研究実施責任者にお問い合わせください。

*** 本件問合わせ先 ****

研究責任者

東京工業大学科学技術創成研究院小池研究室

教授 小池 康晴

電話：045-924-5054(平日 8:30~17:15)

メール：ethics@cns.pi.titech.ac.jp

西暦 年 月 日提出

〒152-8550

東京都目黒区大岡山二丁目12番1号

東京工業大学長 殿

同 意 書 式

私は、「多施設共同研究による脳情報活用システム」について、目的・方法・予測される問題等について研究担当者より説明文書を用いて十分な説明を受け、以下の項目を理解しました。

- ☐ 研究の目的、方法そして予測される危険性とそれに対する対応について。
 - ☐ 私は自らの自由意思でいつでも実験を中止することができること。
 - ☐ 私はいかなる時点において実験の参加の拒否をしても何ら不利益を被らないこと。
 - ☐ 記録された個人情報、外部に漏洩しないよう厳密に管理され、再実験または事故が生じたときの連絡以外の目的には使用されないこと。
 - ☐ 私は、万一不利益を被った場合に東京工業大学に対して申し立てを行うことができること。
- そこで自らの自由意思により、上記課題の研究対象者になることを同意します。

年 月 日

ご本人による場合：

氏名 _____
(自筆署名)

・親権者/保護者：

署名 _____

・親権者/保護者：

住所 _____

代諾者による場合：

氏名 _____
(自筆署名)

・代諾者：

住所 _____

参加者との続柄： _____

書面及び口頭により 年 月 日に説明を行い、上記のとおり同意を得ました。

説明日 年 月 日

研究責任者 所属 科学技術創成研究院

氏名 小池 康晴
(自筆署名又は記名押印)

研究担当者 所属 _____

氏名 _____
(自筆署名又は記名押印)

*** 本件問合わせ先 ****

研究責任者

東京工業大学科学技術創成研究院小池研究室

教授 小池 康晴

電話：045-924-5054(平日 8:30~17:15)

メール：ethics@cns.pi.titech.ac.jp

西暦 年 月 日提出

〒152-8550

東京都目黒区大岡山二丁目 12 番 1 号

東京工業大学長 殿

同 意 撤 回 書

私は、「多施設共同研究による脳情報活用システム」の研究対象者となることに同意し、同意書に署名しましたが、その同意について、撤回することを研究担当者に伝えました。提出した同意書は返却されて確かに受領いたしましたので、ここに同意撤回書を提出いたします。

年 月 日

ご本人による同意書をご提出の場合：

氏名 _____
(自筆署名)

・親権者/保護者：

署名 _____

・親権者/保護者：

住所 _____

代諾者による同意書をご提出の場合：

氏名 _____
(自筆署名)

・代諾者：

住所 _____

参加者との続柄： _____

書面及び口頭により 年 月 日に同意撤回の申し出があり、上記のとおり確かに同意撤回書を受領したことをここに証します。

研究責任者 所属 科学技術創成研究院

氏名 小池 康晴
(自筆署名又は記名押印)

研究担当者 所属 _____

氏名 _____
(自筆署名又は記名押印)

*** 本件問合わせ先 ****

研究責任者

東京工業大学科学技術創成研究院小池研究室

教授 小池 康晴

電話：045-924-5054(平日 8:30~17:15)

メール：ethics@cns.pi.titech.ac.jp

人を対象とする研究ガイドラインチェックシート

人を対象とする研究倫理審査委員会

本倫理審査委員会で審査を行うにあたって、申請されました調査及び測定等を含めた研究等の倫理的内容に関する事項が、どのような状況で研究等が進められようとしている（また、進められた）のかを把握するためのチェックリストです。

なお、本委員会では、調査・測定等の研究におけるデータを、個人情報（個人の属性＜氏名、性別、生年月日、連絡先等＞を記録または入力した情報）、第一次情報（調査・測定等で得られた情報）、第二次情報（研究のために個人情報を符号化し、個人を特定できなくなっている情報）と区分しております。ご了承下さい。

研究課題名： 多施設共同研究による脳情報活用システム

◇以下の設問にお答えください。アンケート調査等の研究では設問1）、2）、3）に回答し、測定実験等の研究では設問1）、2）、3）、4）に回答してください。

1) 研究実施形態について

- ・ 本研究は、外部組織（他学、企業など）と共同研究ですか？
☒ はい ☐ いいえ

2) アンケート調査および測定実験等のデータの扱い方について

- ・ 第一次情報として集積されたデータに個人を識別できる情報が含まれていますか？
☒ はい ☐ いいえ
- ・ 個人情報および第一次情報を管理するPCはネットワークにつないでありますか？
☐ はい ☒ いいえ
- ・ 個人情報および第一次情報を研究室外に持ち出すことがありますか？
☐ はい ☒ いいえ
- ・ 第二次情報は、個人情報が特定されないように配慮されていますか？
☒ はい ☐ いいえ
- ・ 個人情報と第一次情報の管理責任者を決めていますか？
☒ はい ☐ いいえ
- ・ 個人情報と第一次情報の管理に関し、研究終了後の処理の仕方を考えていますか？
☒ はい ☐ いいえ
- ・ 研究担当者に対して、人を対象とする研究ガイドラインを周知徹底していますか？
☒ はい ☐ いいえ

3) アンケート調査および測定実験等における相手方の同意・協力の依頼について

- ・ 調査および実験の結果を学外で公表する同意が相手方から得られていますか？
☒ はい ☐ いいえ
- ・ 同意書署名に、研究責任者等が明記されていますか？
☒ はい ☐ いいえ
- ・ 実験補助者の守秘義務を、その人達に説明してありますか？
☒ はい ☐ いいえ

実験前質問表

氏名 (ふりがな:) 性別 生年月日(西暦) / /
利き手 身長/体重 cm/ kg

事前質問項目

- | | | |
|-----------------------------------|----|-------|
| 1. 閉所恐怖症だと思いますか | はい | いいえ |
| 2. 暗所恐怖症だと思いますか | はい | いいえ |
| 3. 妊娠中あるいは妊娠中の可能性がありますか(女性のみ) | はい | いいえ |
| 4. 授乳中ですか(女性のみ) | はい | いいえ |
| 5. 何らかの発作(てんかんなど)を起こしたことがありますか | はい | いいえ |
| 6. 発汗障害と診断されたことがありますか | はい | いいえ |
| 7. 心臓機能不全と診断されたことがありますか | はい | いいえ |
| 8. 難聴により補聴器を着用していますか | はい | いいえ |
| 9. 精神・神経疾患の既往歴がありますか | はい | いいえ |
| 10. 現在医師による投薬を受けていますか | はい | いいえ |
| 11. 1週間以内に MRI による撮影に参加したことがありますか | はい | いいえ |
| 12. 幼年時代に頭部の手術等を行われたことがありますか | ない | ある |
| | | わからない |

金属製の異物は MRI を撮影する際に危険をとまなうことがあります。

以下のものが体内に有るか否か、またはその可能性の出る活動歴を教えてください。

心臓ペースメーカー	はい	いいえ	弾丸などの金属破片	はい	いいえ
神経ペースメーカー	はい	いいえ	その他金属製異物	はい	いいえ
動脈瘤クリップ/外科クリップ	はい	いいえ	まつげエクステーション	はい	いいえ
眼内異物・義眼	はい	いいえ	恒久的アイメイク(アートメイク)	はい	いいえ
人工内耳	はい	いいえ	刺青・タトゥー	はい	いいえ
着脱式人工歯	はい	いいえ	金属研磨・板金・溶接・旋盤作業の職業歴	はい	いいえ
歯列矯正器具	はい	いいえ	軍事活動あるいはピストル等武器の使用	はい	いいえ
人工心臓弁	はい	いいえ	交通事故(部位:)	はい	いいえ
人工関節	はい	いいえ	転倒事故(部位:)	はい	いいえ
埋込型神経刺激装置	はい	いいえ	コンタクトレンズの着用	はい	いいえ
脳脊髄ドレーンチューブ	はい	いいえ	頭部にスプレーをしている	はい	いいえ
金属ステント	はい	いいえ	かつら・エクステーション	はい	いいえ

健康上無視できない所見が偶然発見された場合、情報提供を

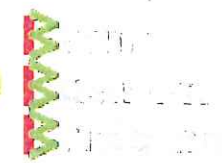
希望します / 希望しません

以上、申告事項に間違いありません。

日付 年 月 日

氏名

確認者署名



人生100年時代の 脳の健康を目指して

山川義徳

一般社団法人ブレインインパクト 理事長

(元内閣府 革新的研究開発推進プログラム(ImPACT) 山川プログラム プログラムマネージャー)

東京工業大学 科学技術創成研究院 バイオインターフェース研究ユニット 特定教授

京都大学 産官学連携本部 産業創出学共同研究部門 客員教授

神戸大学 学術研究推進機構 学術・産業イノベーション創造本部 客員教授

内閣府ImPACTプログラムとImPACT山川プログラム

内閣府ImPACTプログラム

- ・安倍総理が主導し、内閣府CSTIIに研究開発に関する国家重点プログラムとして設置
- ・16人のプログラスマネージャーが公募を経て採用され、プログラム設計及び研究者選定を遂行

伊藤耕三(ポリマー)	合田圭介(光技術)	佐野雄二(レーザー)	佐橋政司(半導体)
山海嘉之(ロボット)	鈴木隆領(繊維)	田所諭(ロボット)	藤田玲子(核)
宮田令子(センサー)	八木隆行(超音波)	山川義徳(脳)*	山本喜久(量子)
白坂成功(衛星)	野地博行(バイオ)	原田香奈子(ロボット)	原田博司(IT)

ImPACT山川プログラム

【期間】2014年10月～2019年3月

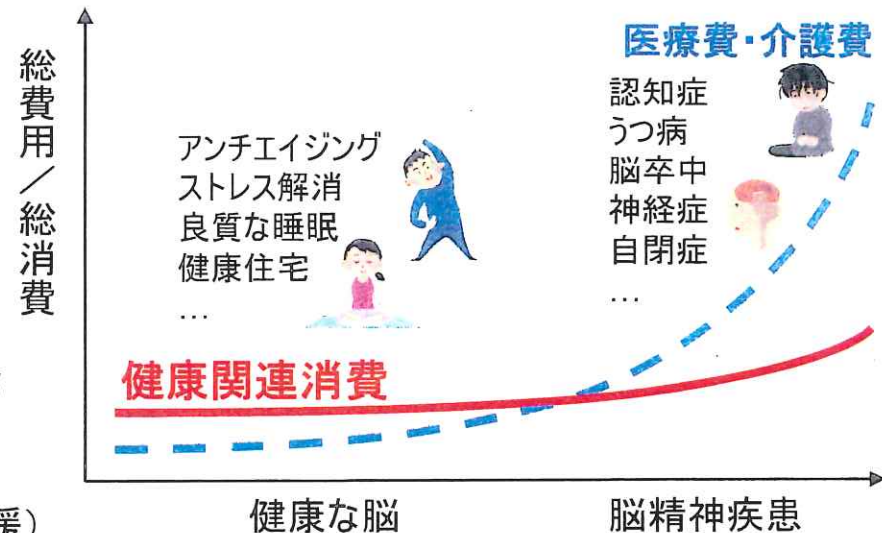
【予算】約33億円

【スコープ】非医療としての脳の健康
(疾患罹患前の健康な人をターゲット)

【ゴール】**人類の脳の健康維持・増進**
(含む予防、一方、治療は対象外)

【方法①】ロボット、AI解析等先端技術開発
(ブレインマシンインターフェース、ニューロフィードバック等)

【方法②】**脳情報産業のエコシステム構築**
(脳を良くする多様な製品やサービスの創出を支援)



脳の健康に向けての指標化：BHQ(Brain Healthcare Quotient)

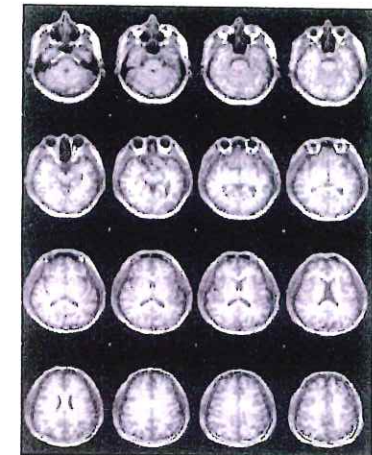
MRIの現状

- ・世界中で脳研究に利用
- ・日本は100万人当たり設置数が1位
- ・世界に類を見ない脳ドックが存在

現在の利用目的

- ・脳卒中の早期発見
- ・認知症の鑑別診断にも利用が始まる

主に脳精神疾患の診断に利用
健康な人には価値が限定的



【単位の開発】

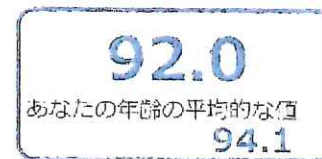
分かり易い指標(BHQ)を作成

- ・非専門家でもわかり易い指標(IQライク)、かつ血液診断のような多次元の指標

プロトタイプ

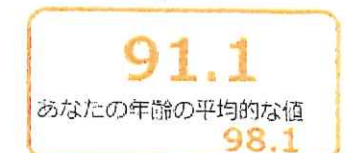
- ・内閣府ImPACT山川プログラムを通じて研究実績の多い解析法であるMRIによるVBM*及びDTI*を使って2つのBHQを策定
- ・国内外の他の研究グループとも連携して、新たなBHQの作成も検討中

GM-BHQ (大脳皮質の量)



脳の大脳皮質の量は、脳の健康状態を示す指標の一つです。この指標は、脳の健康状態を評価するための指標の一つです。

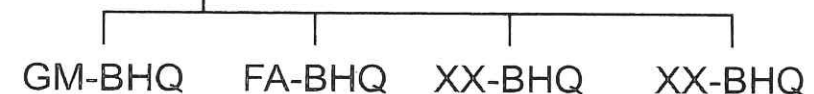
FA-BHQ (神経線維の質)



脳の神経線維の質は、脳の健康状態を示す指標の一つです。この指標は、脳の健康状態を評価するための指標の一つです。



BHQ (Brain Healthcare Quotient)



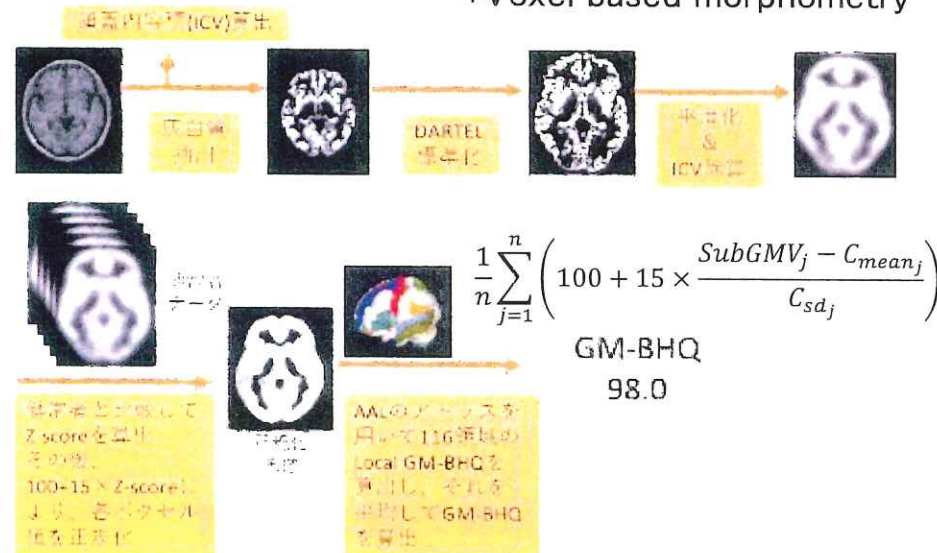
VBM* (Voxel-based morphometry) 及びDTI* (Diffusion tensor imaging)

BHQのプロトタイプ作成

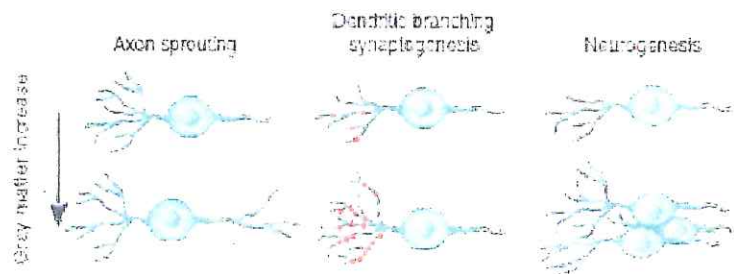
GM-BHQ: 脳の灰白質容積の指標

VBM*を用いた灰白質 (Gray Matter) 容積の算出

*Voxel based morphometry



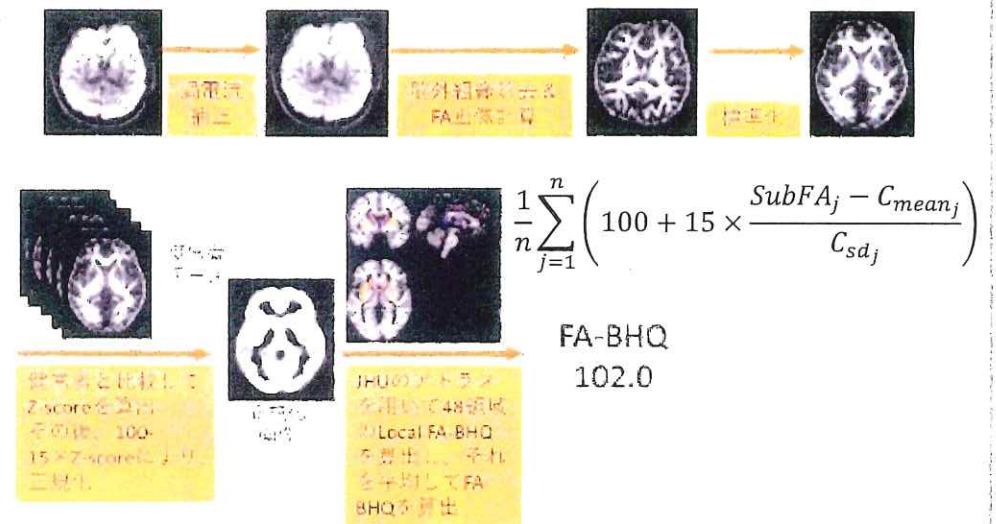
GM-BHQ が小さいと灰白質が萎縮していることを意味する***



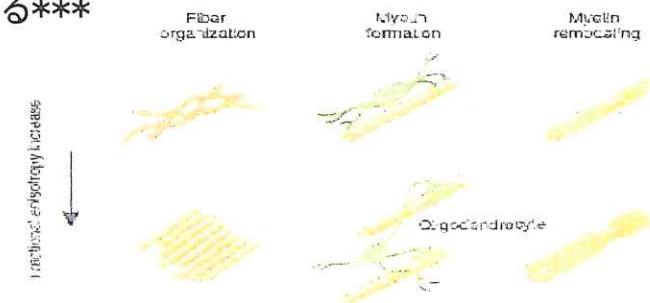
FA-BHQ: 脳の微細構造統合度指標

FA**を用いた白質 (White Matter) 統合度の算出

**Fractional anisotropy



FA-BHQ が小さいと神経線維の統合度が落ちていることを意味する***



【参考】BHQ (Brain healthcare quotients) の国際標準化

BHQは、国連に所属する国際標準化機関ITU-Tの勧告文書H.861として承認された「健康に関連する状態を示す脳の物理的特性を表す数値指標」(下図、2018年3月)

brain healthcare quotient [ITU-T H.861.0]:
A numerical indicator representing physical characteristics of the brain that are purported to be indicative of some state of a health related condition.

要約

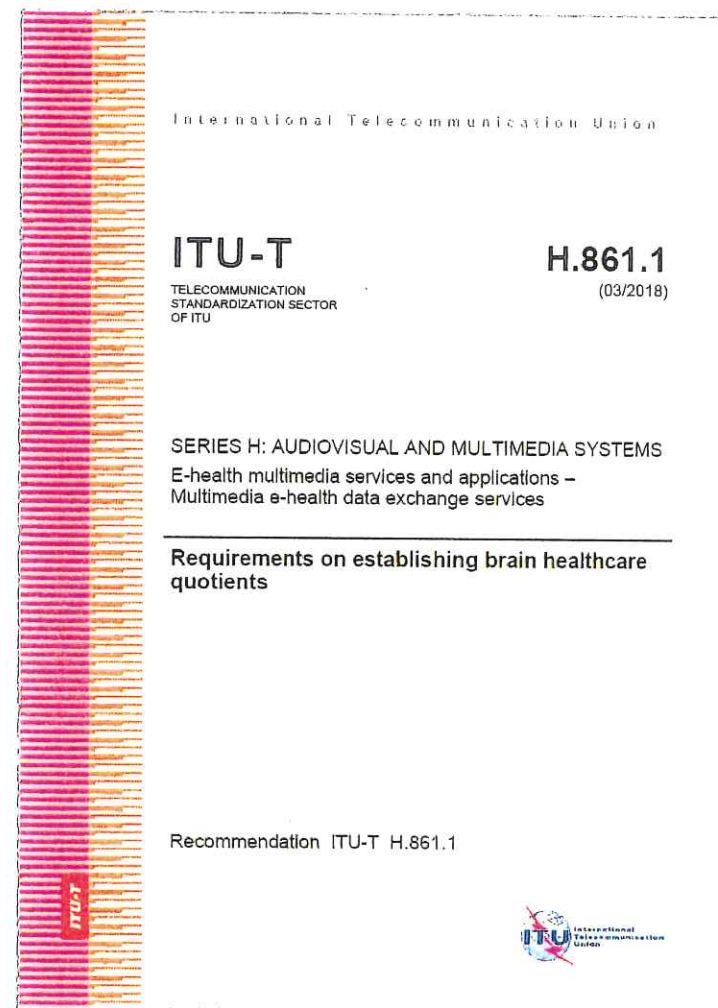
H.861.1勧告では、脳の健康状態の情報共有を目指した、BHQと呼ばれるニューロイメージングによって導出された指数について記載する。特に、指数の作成方法や定義、計算方法、さらに、BHQの利用方法についても記載する。これにより非専門家にも利用可能とし、人々の活力あふれる生活を実現する。

Summary

Recommendation ITU-T H.861.1 describes healthcare indices derived from neuroimaging analysis that are called brain healthcare quotients (BHQs), intended to be used for facilitating the communication of information about brain status. It describes the requirements on how such an index is created and also how some concrete BHQs can be defined and calculated. This Recommendation also includes examples of services using BHQs to better monitor health for supporting active and alert living. By its defining requirements, BHQs are linked to various healthcare aspects of human life and can be used to improve lifestyles. It gives standardized measurements and indices of brain conditions for specialists and non-specialists.

Recommendation(勧告)

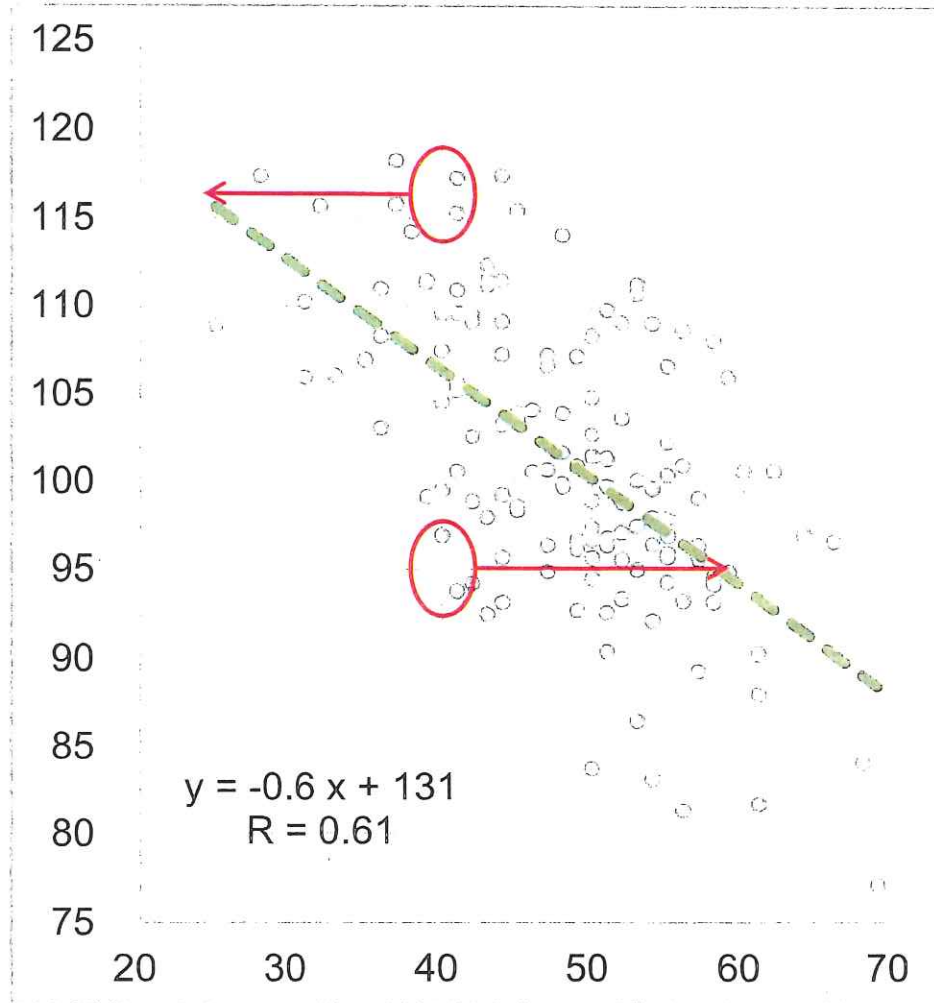
BHQ is required to be built on the basis of neuroscience; (神経科学に基づくこと)
BHQ is required to be derived from neuroimaging analysis; (脳画像分析に導かれること)
BHQ is required to consider the regional difference of the brain. (脳部位の違いを考慮すること)
BHQ is required to be linked to healthcare aspects; (健康に関係すること)
BHQ is required to represent the state of health related conditions. (健康状態を表象すること)
BHQ is required to employ a standardized score (e.g. mean of population is 100 and 1 standard deviation is 15, so that 95% of population falls within the range of 70-130.) (標準の数値であること)



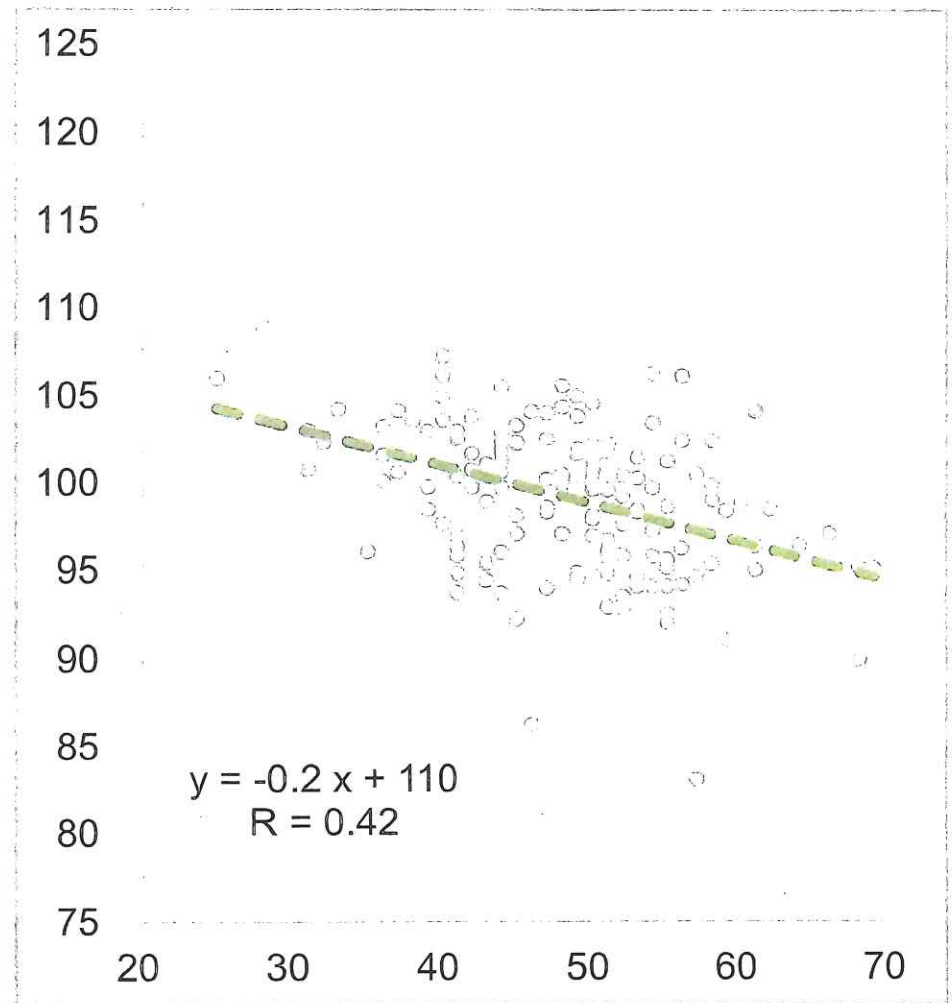
年齢に伴うGM-BHQやFA-BHQの変化（横断分析144名）

BHQが年齢に応じて低下することが明らかになり、BHQが脳の若々しさを示す指標になりうることを確認。

GM-BHQ（縦軸）と年齢（横軸）

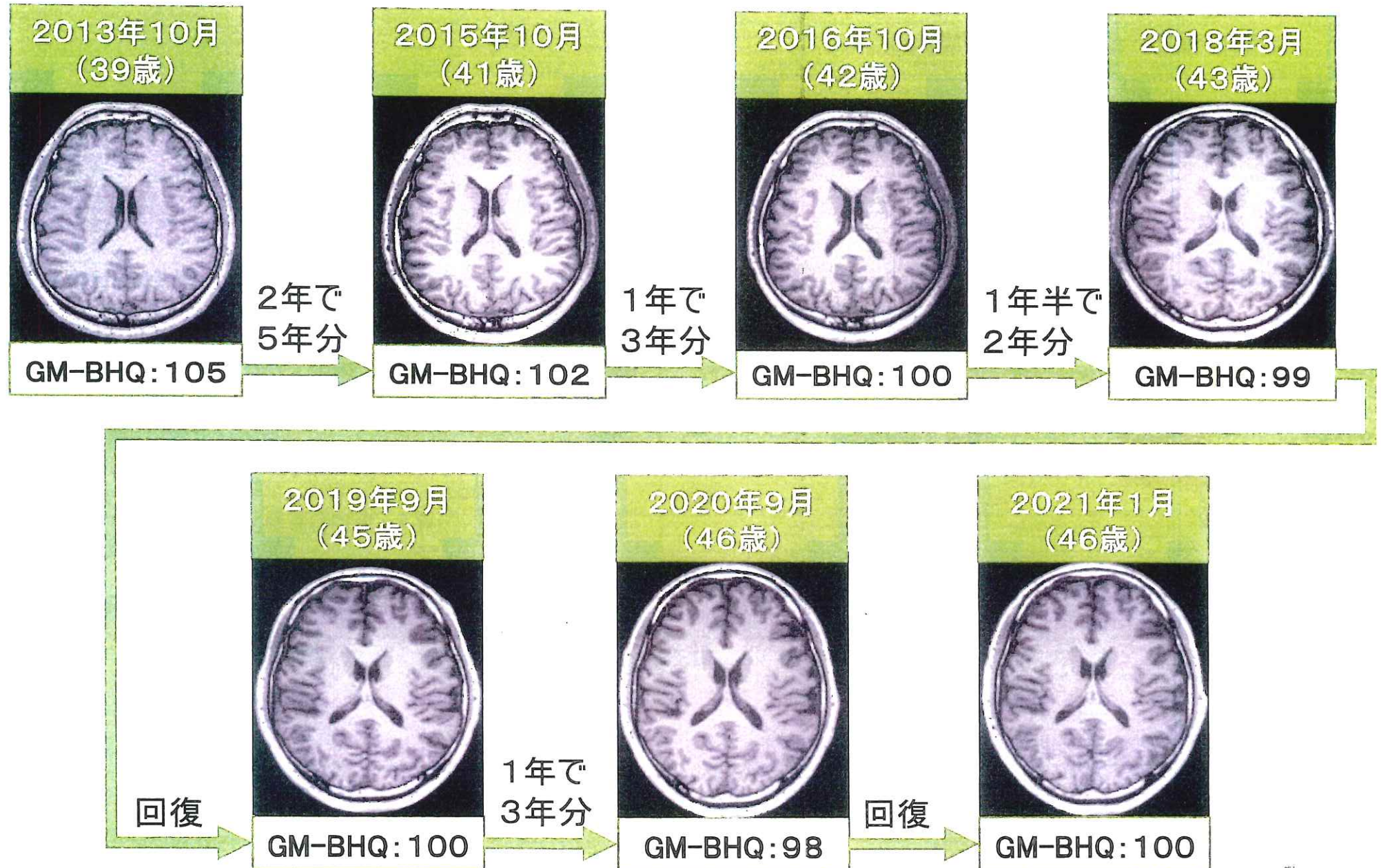


FA-BHQ（縦軸）と年齢（横軸）



Nemoto K, Oka H, Fukuda H, Yamakawa Y (2017) MRI-based Brain Healthcare Quotients: A bridge between neural and behavioral analyses for keeping the brain healthy. PLoS ONE12(10): e0187137.

私のGM-BHQ



GM-BHQと“あたま”の状態

認知症診断のための 認知機能テスト

MMSE (Mini-Mental State Examination)

1. 時間の見当識(5点満点)

「今日は何日ですか」、「今年は何年ですか」、
「今の季節は何ですか」、「今日は何曜日ですか」、
「今月は何月ですか」

2. 場所の見当識(5点満点)

「ここは何県ですか」、「ここは何市(町村)ですか」、
「ここはどこですか」(建物名や施設名を解答してもらう)、
「ここは何階ですか」、「ここは何地方ですか」

3. 即時想起(3点満点)

...

4. 注意力と計算能力(5点満点)

...

5. 遅延再生(3点満点)

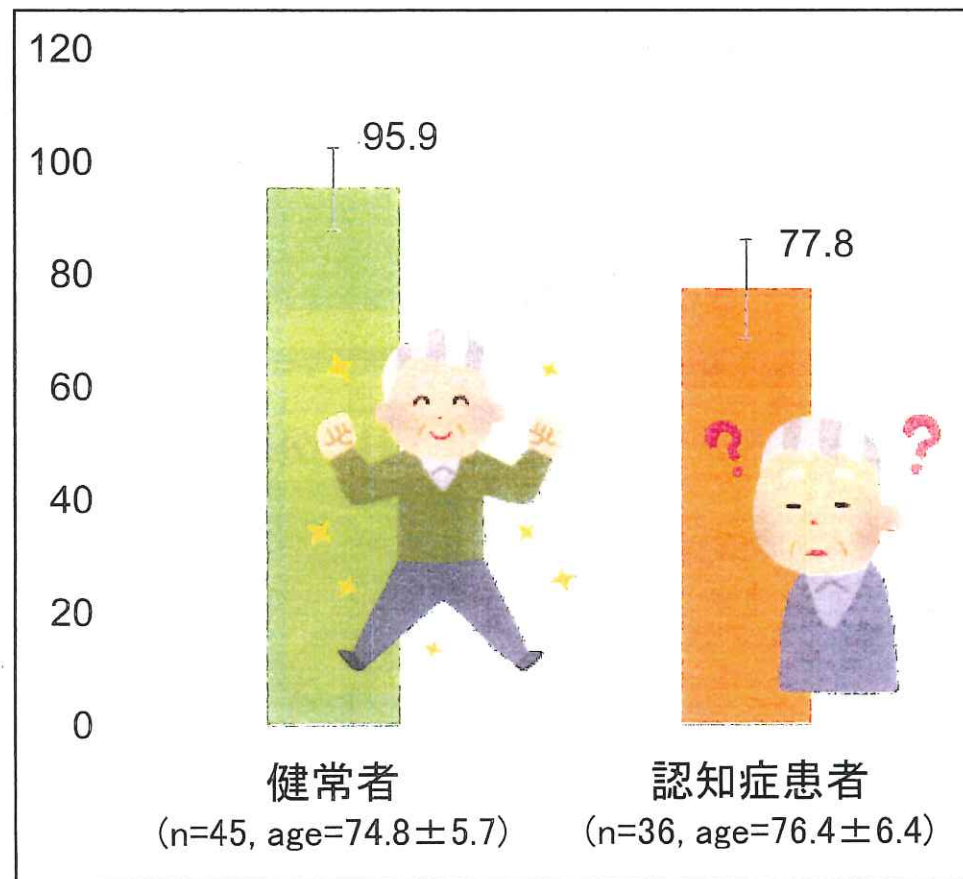
6. 物品呼称(2点満点)、7. 文の復唱(1点満点)、

8. 口頭指示(3点満点)、9. 書字指示(1点満点)、

10. 自発書字(1点満点)、11. 図形模写(1点満点)



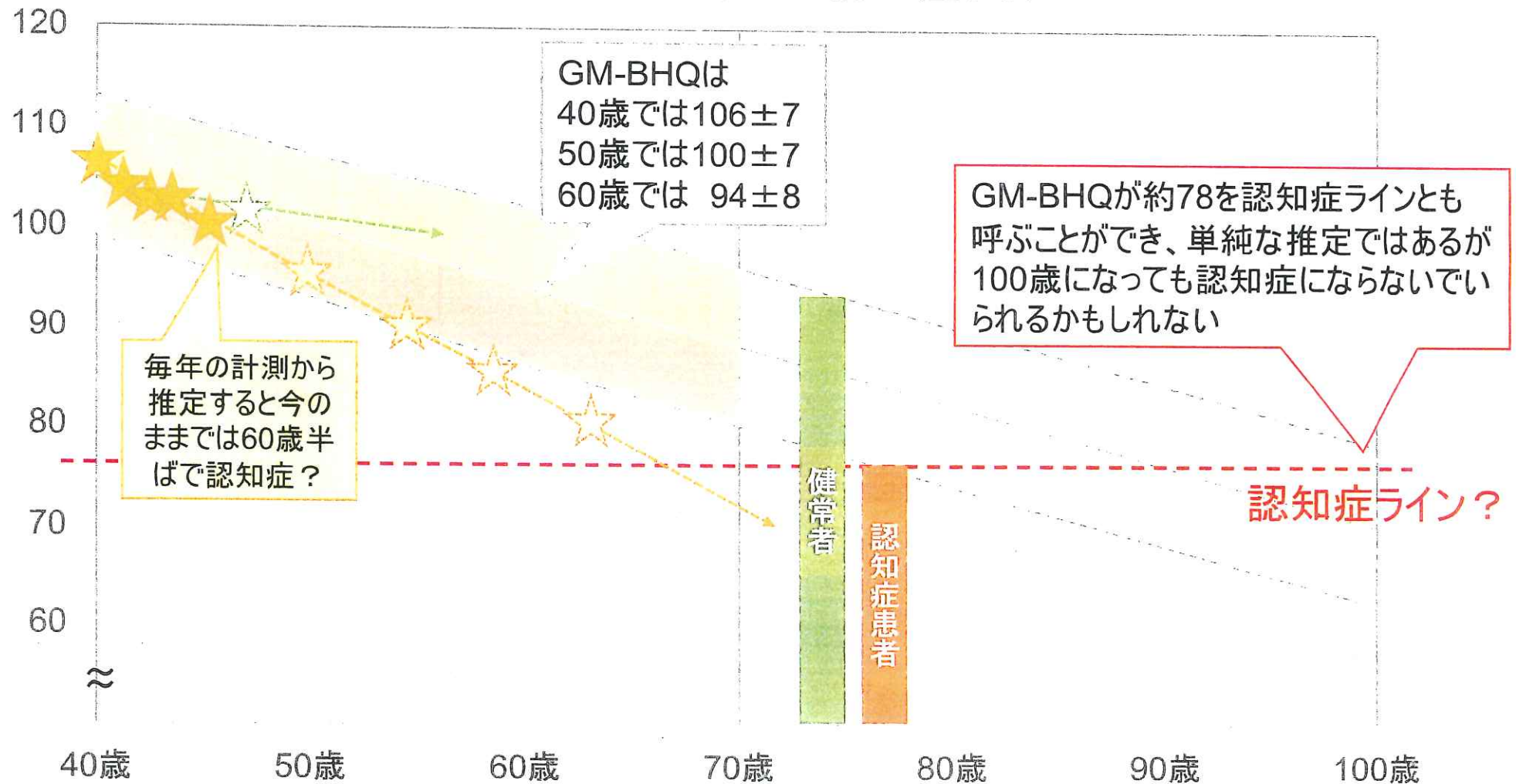
健常者と認知症患者の GM-BHQ比較



(島根大学様よりのデータをBHQ解析)

実データに基づくGM-BHQと認知症との関係 (概念図)

GM-BHQの経年変化と認知症ライン

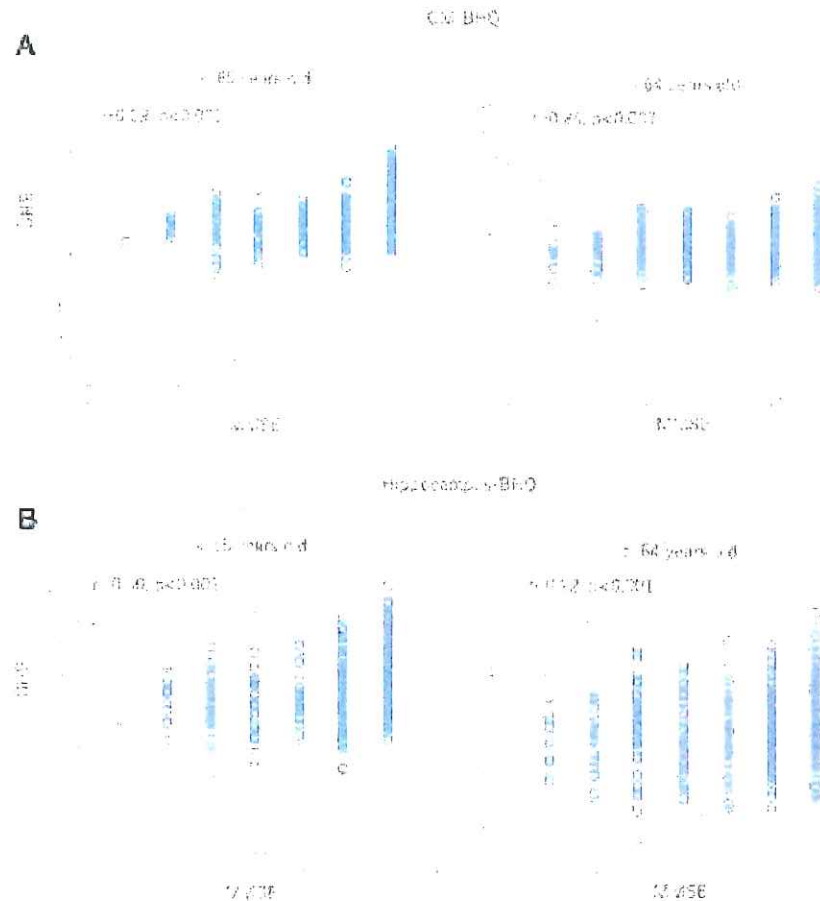


GM-BHQ以外の指標は？経年変化は？認知症状との関係は？他の人のやり方を参考にできるか？

認知症の予兆を測るモノサシとしてのBHQ

認知機能の保持には、認知症の鑑別診断に使われる海馬の萎縮に比べて、全脳の萎縮であるGM-BHQがより高い説明力を持っている

認知症の予兆



全脳の萎縮
(BHQ)



海馬の
萎縮

教育年数が長いほどGM-BHQが低下しても認知機能が保たれる



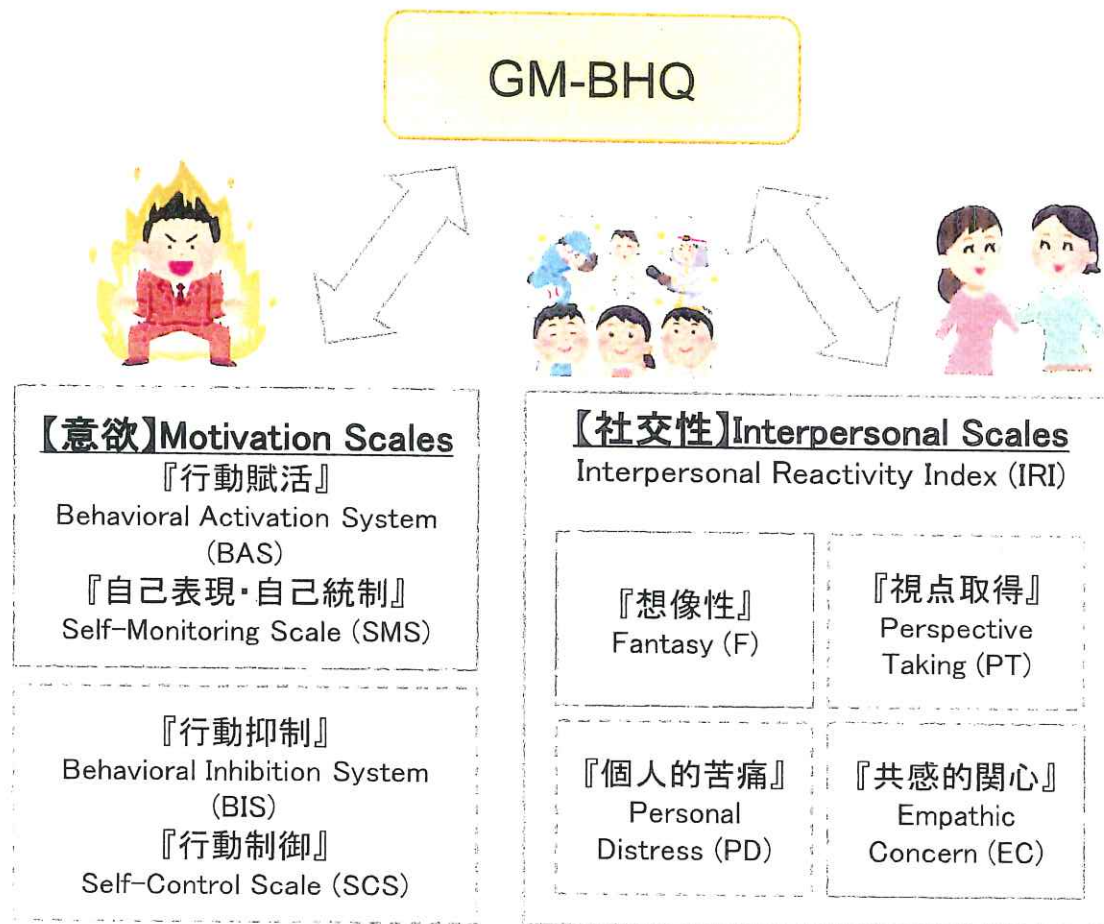
	OR	Lower CI	Upper CI	p value
Sex	1.29	.69	2.29	.38
Age	.98	.94	1.01	.16
Total GM-BHQ	.94	.87	1.01	.09
Education score	.98	.95	1.01	.96
Years of Education	.97	.78	.96	.02
BMI	.98	.95	1.10	.65
Hypertension	.60	.34	1.01	.09
Diabetes	1.22	.59	2.55	.59
Hyperlipidemia	.72	.39	1.31	.36
Smoking status	1.19	.86	1.64	.29
Alcohol use	.93	.66	1.31	.66
Exercise habit	1.00	.53	1.20	.99

* $p < 0.05$.

Watanabe, K., Kakeda, S., Nemoto, K., Onoda, K., Yamaguchi, S., Kobayashi, S., & Yamakawa, Y. (2021). Grey-matter brain healthcare quotient and cognitive function: A large cohort study of an MRI brain screening system in Japan. *Cortex*, 145, 97-104.

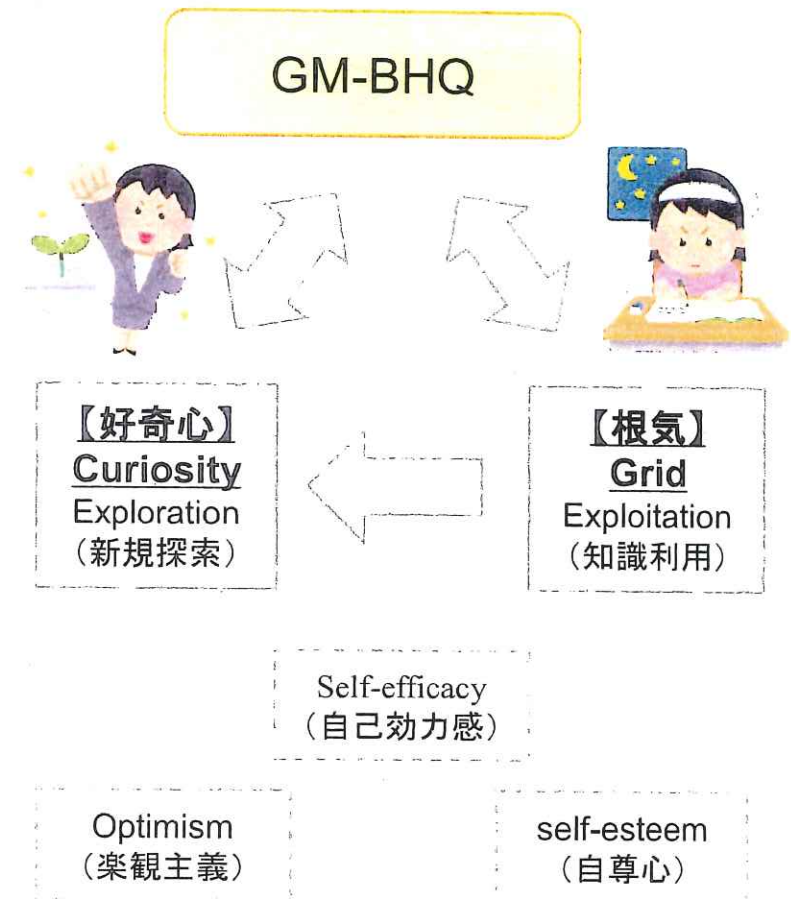
GM-BHQと“ころ”の状態

BHQとモチベーションや共感線の間に高い相関



*Kokubun K, Yamakawa Y, Nemoto K
 “The link between the brain volume derived index and the determinants of social performance” in press

BHQと好奇心の間に高い相関



*Kokubun K, Yamakawa Y, Hiraki K
 “Association between behavioral ambidexterity and brain health” Brain Sciences, 2020

BHQドックによるユーザー接点の拡大

- BHQを用いたBHQドックがMRIを保有する大学や病院によって展開スタート
- BHQにより検診者への提供価値を向上させ、再訪率を高め、病院経営にも貢献

現在の脳ドック

検査報告書	
MRI検査	
検査番号	0001692408
氏名	ヤマカミ ヨシノリ
性別	男
生年月日	1974/03/28(49歳)
検査日時	2020/12/11
検査部位	頭部
検査結果	『所見なし』
医師	山崎 義徳
検査機関	山崎 義徳

『年相応です』

⇒数%に未破裂脳動脈瘤が見られ手術適応。残りの90%以上の方は1回限り、または3～5年後に再訪

BHQドック*

画像処理により本人のBHQ値を算出
(平均100、分散15;IQと同じ)

他人のデータ及び過去の自分と比較

脳部位ごとの健康状態を表示

【追加オプション(カスタマイズ可能)】
脳構造パターンから必要な情報を
AI分析を用いて提示
(例えば、現状では既存データから
認知機能や心理状態を推定して提示)



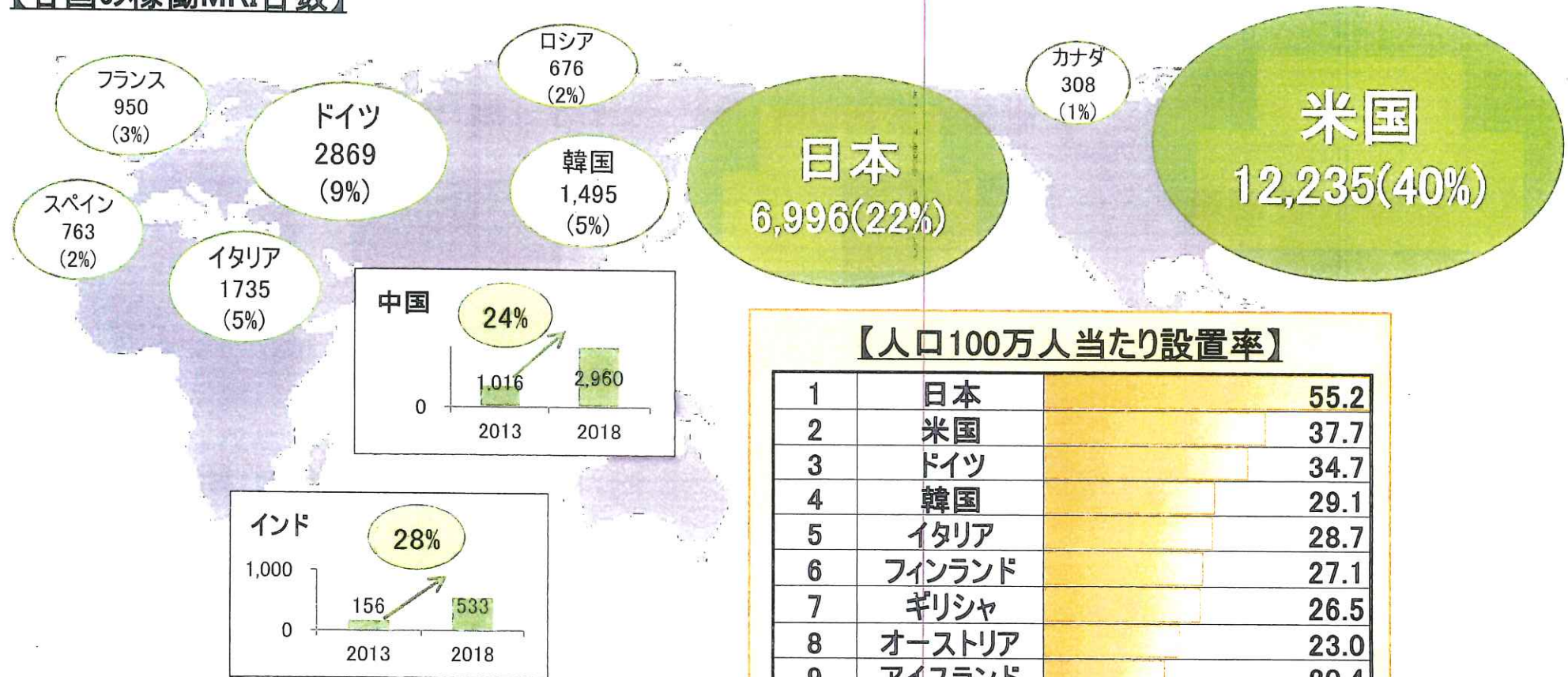
⇒脳や心の健康状態の評価や認知機能の維持・向上の指導が可能
⇒毎年、または2年に1回再訪となり、リピート率の向上が期待できる
⇒現在、12カ所(北海道、埼玉2、東京2、愛知2、京都、兵庫、大阪2、高知)でトライアル実施中(2020/10~2022/04)

(*東京工業大学、筑波大学、京都大学、BHQ株式会社(内閣府ImPACT発スタートアップ)が実施)

脳情報のグローバルインフラと日本の現状

- ・脳情報を取得するために使われるMRIは、グローバルに3万台以上が稼働しさらに拡大
- ・日本は約7千台が設置され、米国に次ぐ第2位、100万人当たりの設置率は世界No1

【各国の稼働MRI台数】



【人口100万人当たり設置率】

1	日本	55.2
2	米国	37.7
3	ドイツ	34.7
4	韓国	29.1
5	イタリア	28.7
6	フィンランド	27.1
7	ギリシャ	26.5
8	オーストリア	23.0
9	アイスランド	20.4
10	スペイン	16.4

出展: OECD, BMI Espicom Market and market

MRIの利用概況とBHQ

- ・脳疾患の診断機器としてのMRI利用が、日本では早期発見のための脳ドックへと進化
- ・健康維持増進の為の国際標準BHQ(H.861.1)を通じてグローバル展開を志向

グローバルマーケット

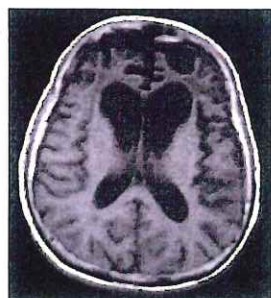
国内市場

『既存市場：脳疾患の診断』

脳出血

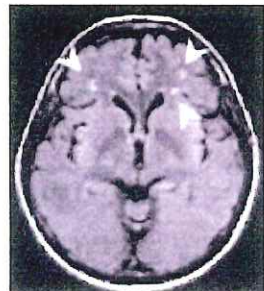


認知症



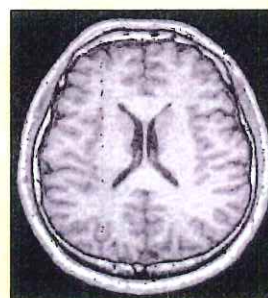
『日本市場：脳ドック』

無症候性白質病変



『新たなヘルスチェック市場』

健常者

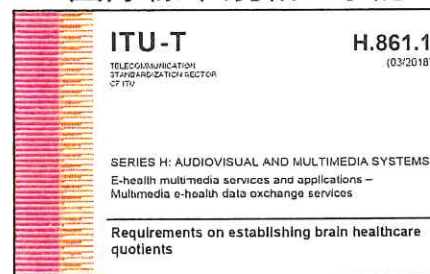


日本発の
標準規格による
世界市場展開

脳の健康管理指標

BHQ*(Brain healthcare Quotient)

国際標準規格に承認

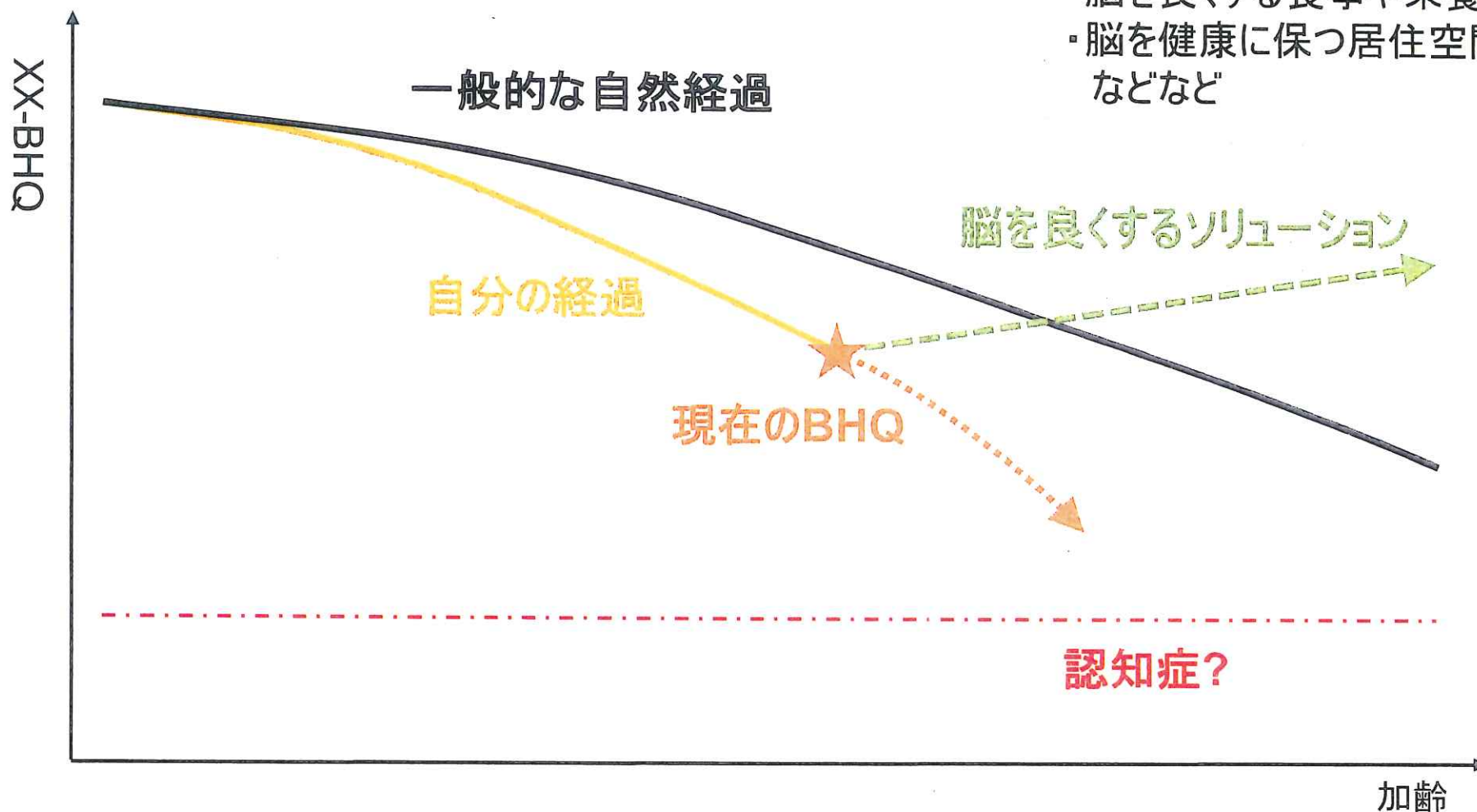


*BHQは、画像データを数値データに変換したものであり、誰もがわかりやすいことに加えて、AI用のデータとしても利用しやすい

BHQのある生活

- 誰もがいつでも自分の脳の状態を知ることができる
- 将来の予測と脳を良くするソリューションの発見

- 脳によいライフスタイル
- 脳を良くする食事や栄養素
- 脳を健康に保つ居住空間
などなど



人間ドック情報やライフスタイルとBHQの関係

- ・メタボや低血圧がBHQを低下させ、平日や休日の休み方がBHQに影響していることが示唆された
- ・このことは逆に、人間ドック情報や日々のライフスタイルから今のBHQを推定できることを表している

	regression coefficient b	
	GM-BHQ	FA-BHQ
年齢	-.542 ***	-.231 ***
性別 (男性=1,女性=2)	5.074 ***	1.126 †
BMI		
肥満 (BMI ≥25.0)	-2.097 †	-
やせ (BMI <18.5)	-	-
標準 (ref)	-	-
血圧		
高血圧	-	-
低血圧	-	-2.822 *
脈拍	-	-
生活習慣		
平日: 休養・くつろぎ	.990 **	-
平日: 家事	.418 †	-
平日: 食事	-	1.164 *
休日: 身の回りの用事	1.207 **	-
休日: 食事	-1.272 **	-
休日: 休養・くつろぎ	-.454 *	.259 †
休日: 移動	-	.701 *
R	.799 ***	.543 ***
R ²	.639	.295

† p<.10, *p<.05, **p<.01, ***p<.001

メタボは脳の萎縮を招く？

低血圧が神経線維を痛める？

平日の休息や家事が脳に良い？

休日の休みすぎは脳に悪い？

休日のお出かけ・旅行は脳に良い？



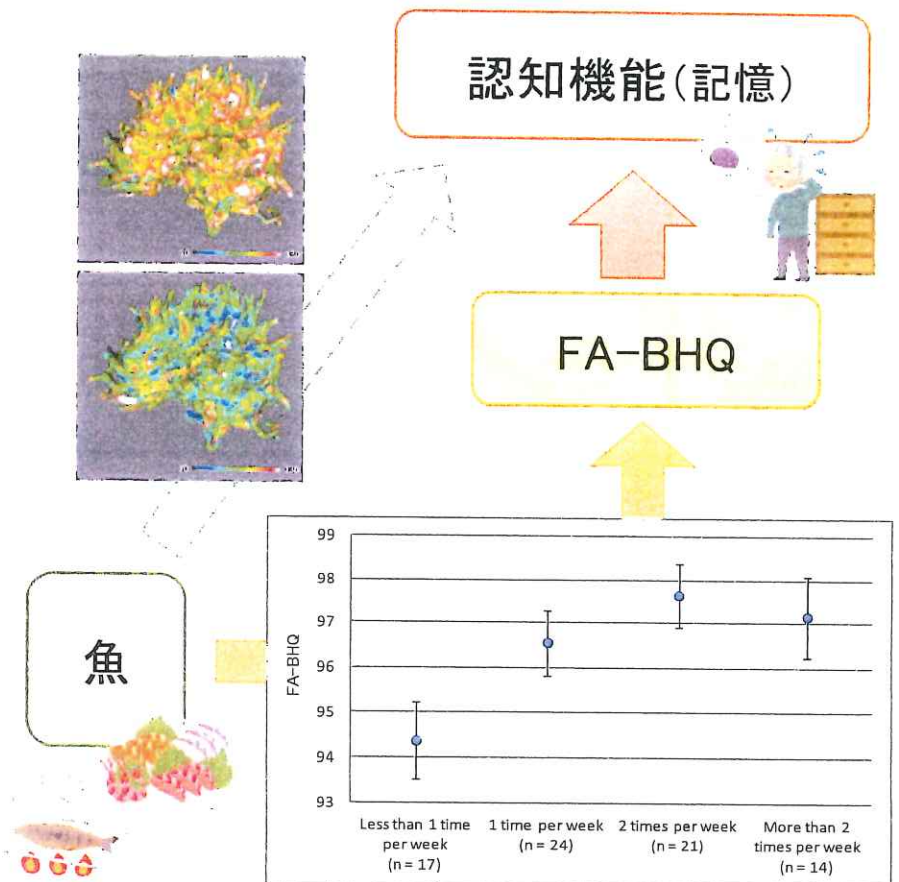
BHQと食事や認知機能

動物性の食事は脳を悪い影響が見られる



Kokubun, K., & Yamakawa, Y. (2019). Association between food patterns and gray matter volume. *Frontiers in human neuroscience*, 13, 384.

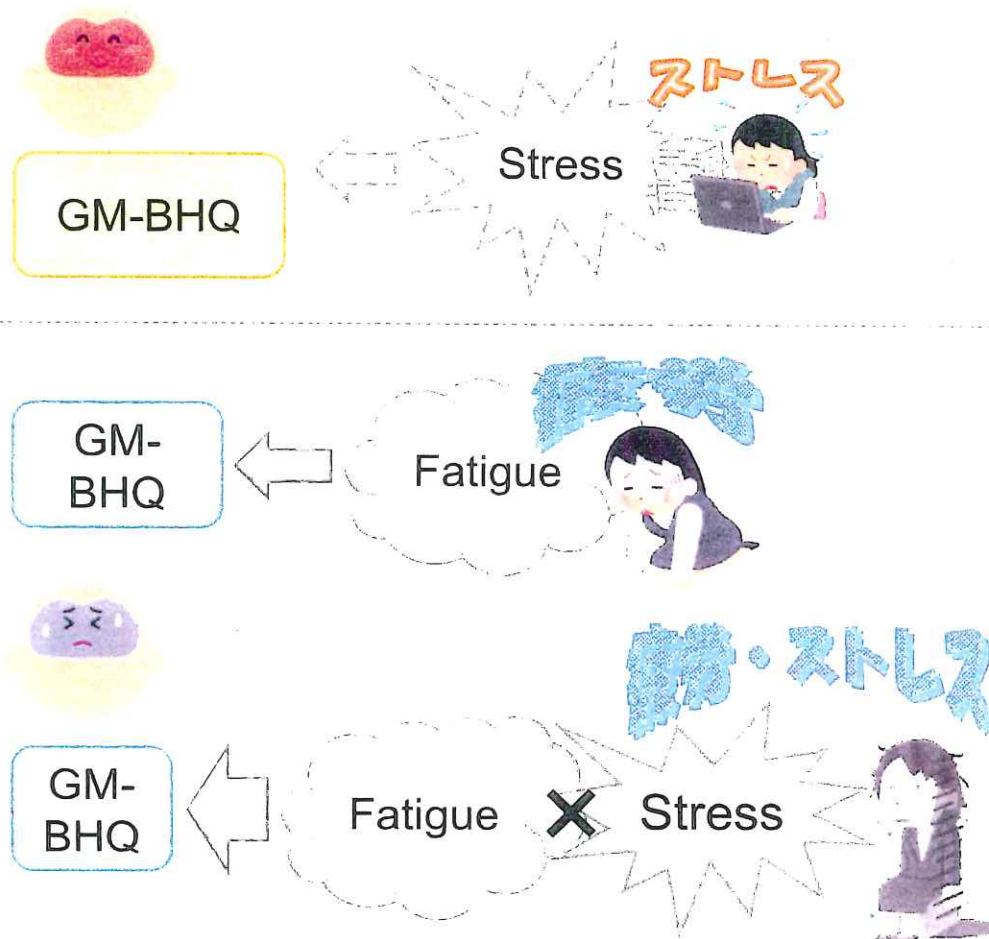
魚がFA-BHQを高め、認知機能を維持する



Kokubun, K., Nemoto, K., & Yamakawa, Y. (2020). Fish intake may affect brain structure and improve cognitive ability in healthy people. *Frontiers in Aging Neuroscience*.

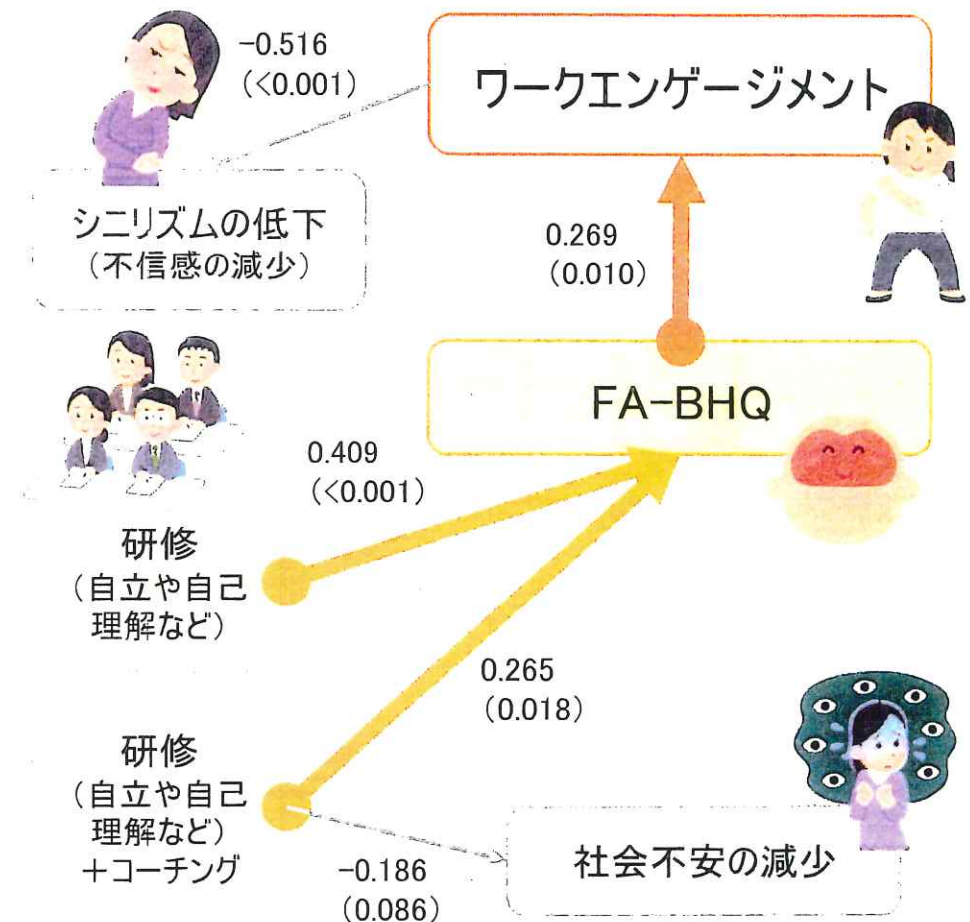
BHQと疲労やワークエンゲージメントの関係

疲労とストレスが重なることでBHQが低下している



Kokubun, K., Nemoto, K., Oka, H., Fukuda, H., Yamakawa, Y., & Watanabe, Y. (2018). Association of fatigue and stress with gray matter volume. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 12, 154.

BHQを高める研修がワークエンゲージメントも高める



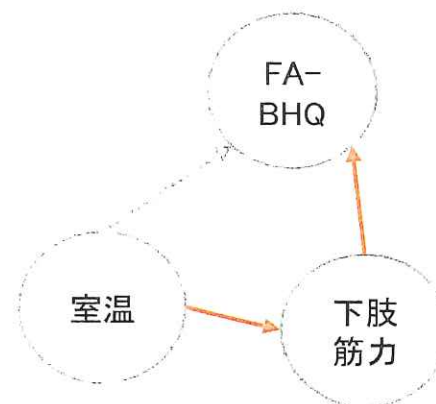
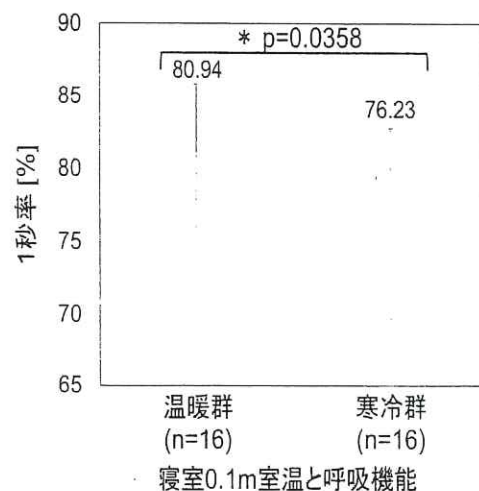
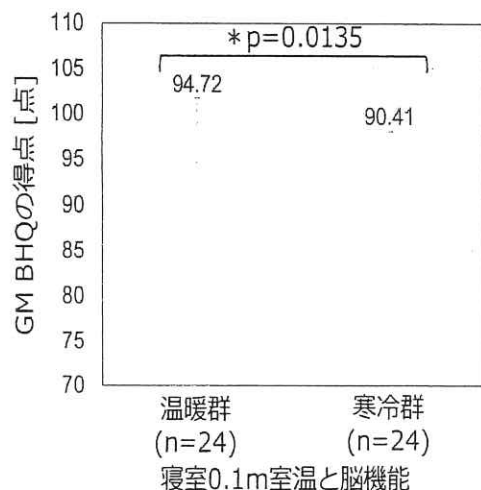
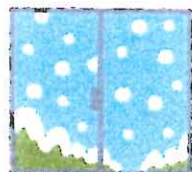
Kokubun, K., Ogata, Y., Koike, Y., & Yamakawa, Y. (2020). Brain condition may mediate the association between training and work engagement. *Scientific Reports*, 10(1), 1-13.

BHQと健康住宅（慶応大学伊香賀先生）

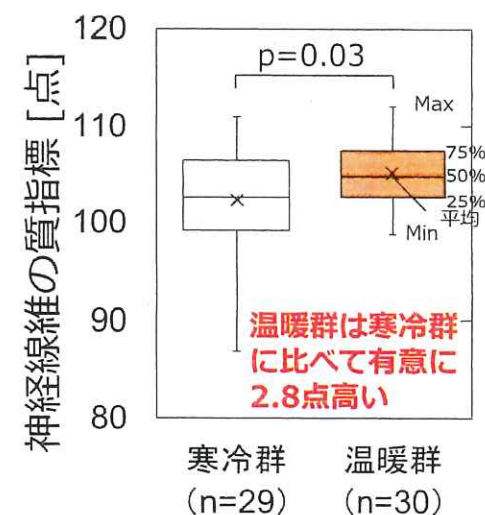
投稿中・非公開

- ・寝室が寒い家に住む人はGM-BHQが低い&呼吸機能(努力性肺活量)も有意に低下
⇒寒い家が呼吸機能を低下させ、脳を萎縮させる？

- ・室内が暖かい家に住む人はFA-BHQが高い&下肢筋力も強い
⇒脳を若返らせるのは、屋内での活動量が多く下肢筋力が増加したため？



【FA-BHQの群間比較】



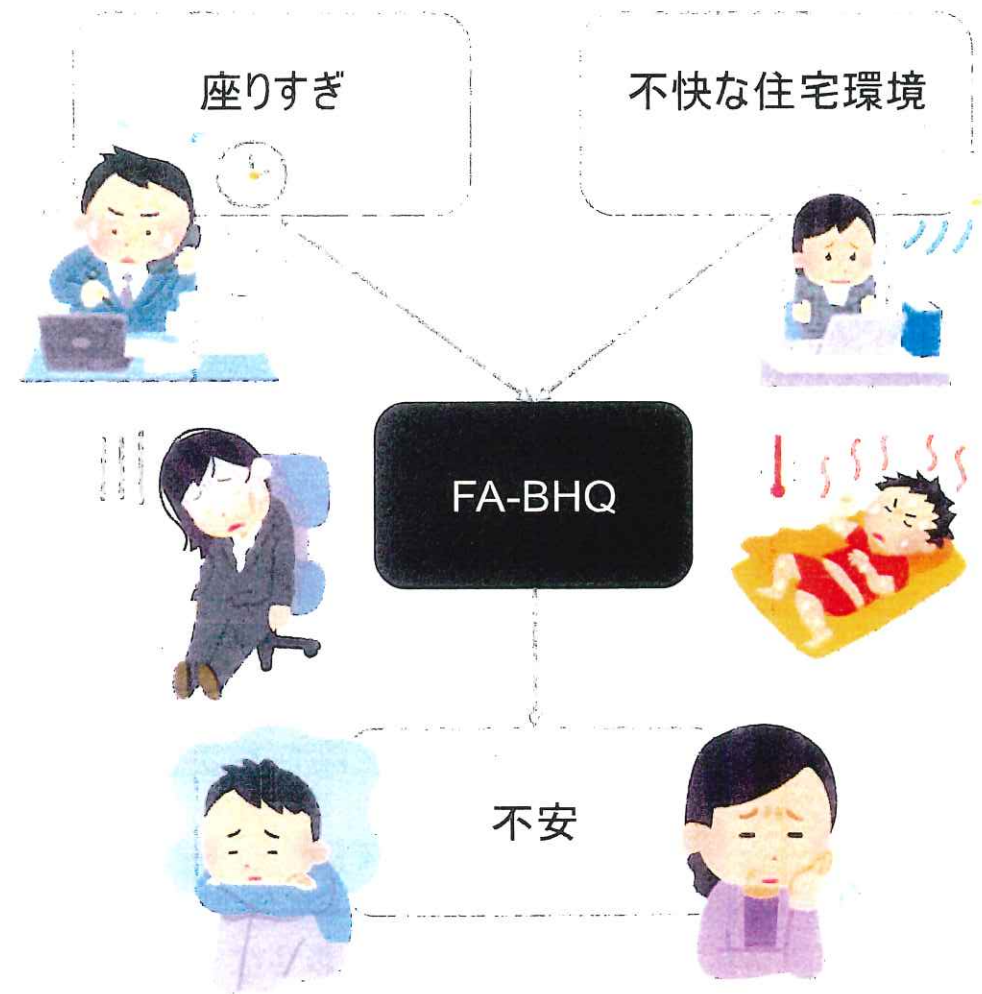
BHQとライフスタイル

不摂生な生活は脳にも危険？



Kokubun K, Pineda JCD, Yamakawa Y. "Association between intemperance and gray matter volume" PLoS ONE. July 30, 2021

在宅勤務はリスクが大きい？



Pineda JCD, Kokubun K, Ikaga T, Yamakawa Y. "Housing quality and behavior affect brain health and anxiety in healthy Japanese adults" Scientific Reports, 11(1), 1-8.

BHQコンソーシアム関連団体（2021年2月現在）

厳秘

【メーカー系（食品・日用品・住宅など）】

SUNTORY



新田ゼーチン株式会社

Ajinomoto

健やかな長寿の実現

調味料探究会社 東海物産

KOKUYO

ひらめき・はかどり・こころよき

丸大食品

DAIKIN

木と生きる幸福

住友林業

LIXIL

Link to Good Living

株式会社

良品計画

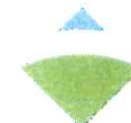
香老舗 松紫堂



東海光学株式会社

株式会社ファルマクリエ神戸
Pharmacia Kobe Co. Ltd.

Jorte



OBAYASHI

Tanseisha

FUJIIRYOKI

【サービス系（IT・金融・自治体など）】

CENTRAL
CENTRAL SPORTS

(b_p)
ベスプラ

RENAISSANCE

SIGMAXYZ
CREATE A BEAUTIFUL TOMORROW TOGETHER

BODYMETRIX

NTT DATA
Trusted Global Innovator



三井住友銀行

Panasonic

神戸市
Kobe City



地球快適化
インスティテュート

NEC

NECソリューションイノベータ



関西広域連合
UNION OF KANSAI GOVERNMENTS

彩の国 埼玉県
Saitama Prefecture

京都府
KYOTO

【専門系（MR・脳評価・学術など）】

GE Healthcare



SIEMENS
Healthineers

慶應義塾
Keio University



筑波大学
University of Tsukuba



京都大学
KYOTO UNIVERSITY



神戸大学



帝塚山学院大学



国立循環器病研究センター
National Cerebral and Cardiovascular Center

PHILIPS

MILLENNIA



株式会社トータルブレインケア



東京工業大学
Tokyo Institute of Technology



理化学研究所



農研機構

健康学習WG

運動対話WG

食事環境WG

【参考】フィットネスなどの民間企業や医療機関と連携した取り組みの推進

BHQを用いて、セントラルスポーツ様、ベスプラ様などの民間企業や各医療機関と連携し脳の健康を実現するための取り組みを推進中

PR TIMES プレスリリース・ニュースリリースサービスPR TIMES
Top | テクノロジー | モバイル | アプリ | エンタメ | ビューティー | ファッション | ライフスタイル | ビジネス | グルメ

ベスプラとセントラルスポーツ、フィットネス利用者の脳の健康を実現する「脳にいいアプリ」と「BHQドック」連携トライアルサービスを開始

フィットネスの利用が脳の健康にどれほど影響を与えているかを紐解きます

ベスプラ 2021年5月25日 11時30分

43 いいね! シェア ツイート はてな mixi その他

株式会社ベスプラ（東京都渋谷区、代表取締役CEO：遠山 陽介、以下：ベスプラ）とセントラルスポーツ株式会社（東京都中央区、代表取締役社長：後藤聖治、以下：セントラルスポーツ）は、医療法人社団靖和会 林脳神経外科メディカルクリニック（東京都杉並区、院長：林 靖和、以下：林脳神経外科メディカルクリニック）、医療法人千清会 鈴木脳神経外科（埼玉県川越市、院長：鈴木 千尋、以下：鈴木脳神経外科）、医療法人会 野々村クリニック（愛知県名古屋市中区、理事長：野々村 一彦、以下：野々村クリニック）の協力の下、脳科学の知見を活用したフィットネス利用者の脳の健康を実現する「BHQドック」トライアルサービスを開始しました。



セントラルスポーツ様、ベスプラ様など「脳の健康」に取り組もうとしている民間企業や、MRI撮像が可能な各医療機関と連携し、脳の健康を実現する研究及び様々な取組を推進している

PR TIMES: <https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000040.000007987.html>

セントラルスポーツ様プレスリリース: <https://company.central.co.jp/news/2021/4185/>

