

2019年4月8日
株式会社カルモア

カルモアが脳科学の第一人者 杏林大学名誉教授 古賀良彦先生と共同研究を実施

**空気品質を向上させることで脳の活動効率が上昇し、
パフォーマンスが向上することを科学的に実証**

～働き方改革に朗報！生産性向上には空気の品質が鍵だった～

研究結果は香りの学術誌で発表予定

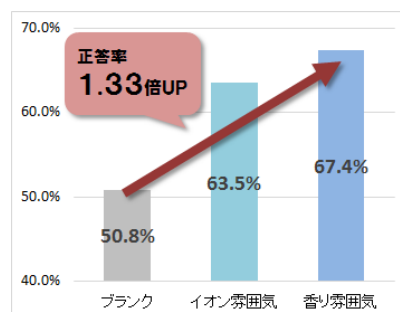
空気環境コンサルティングを主力業務とすると総合脱臭メーカー、株式会社カルモア（所在地：東京都中央区 代表取締役：村岡昌憲）は、空気品質の違いによる脳機能の変化の差異について実証実験を行いました。

この実験は、当社が開発した酸素クラスターイオン及び空間フレグランスの香りにより空気品質を高めることによって、脳の活動の効率を上昇させることで「パフォーマンスが向上する」と仮説を立て、前頭葉の血液量変化を測定することにより脳科学的に検証を行いました。実験は古賀良彦先生（杏林大学名誉教授・医学博士）監修のもと実施。脳血液量変化は、株式会社スペクトラテックの近赤外線スペクトロスコピー（NIRS）OEG-SpO2を使用し、前頭葉16部位の脳血液量変化（ヘモグロビン変化）の測定分析を行いました。

実験は、20代～30代の男女8名を対象にオフィス空間内の3条件の空気品質で、それぞれの環境下での3つのテストのパフォーマンスや前頭部の脳血液量変化を測定し、空気品質が与える効果を測定しました。

実証実験サマリー**1. 室内空間の空気品質を高めることでパフォーマンスが向上**

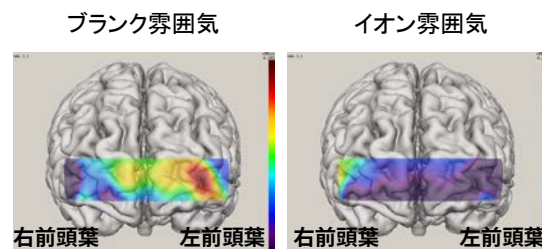
特に空気品質を高めていない場合（以下、ブランク）の雰囲気に対して、イオン及び香りによって空気品質を向上させたところ、3種のテスト（2-Backテスト、ウィスコンシンカードソーティングテスト、内田クレペリンテスト（変法））のパフォーマンスはいずれも顕著に向上しました。特に記憶課題（2-Backテスト）の結果は、ブランク雰囲気に対して、イオンで1.25倍、香り雰囲気では1.33倍向上致しました。



2-Backテストにおける正答率の変化(N=18)

2. 空気品質が良いと脳が効率的に働くことが判明

イオン雰囲気と香り雰囲気は脳血液量にそれぞれ異なる影響を与えました。すなわち前者は脳血液量を減少させ、後者は増加させることでパフォーマンスの向上に貢献することが分かりました。



前頭葉16部位の酸素化ヘモグロビン変化画像

3. 香り空間の効果は男女によって相違があった

パフォーマンスは男女でいずれも顕著に向上しましたが、脳内の血液量変化には男女間で大きな差が見られ、香りが脳の活動に与える効果には明らかに性差があることが分かりました。

※本リリースに含まれる調査結果をご掲載頂く際は、必ず「カルモア調べ」と明記して下さい。

NEWS RELEASE

【実験概要】

=====

●実験施行日

- 1) パフォーマンス評価：2018年7月25日、8月8日、9日
(脳血液量計測装置非装着時)
- 2) 脳血液量測定：2018年8月21日、22日

●監修・実施

古賀良彦先生 (杏林大学名誉教授・医学博士)



●調査対象

- 1) パフォーマンス評価：20歳代～30歳代 健康な男女計18名
- 2) 脳血液量測定：20歳代～30歳代 健康な男女計8名 (男性5名 女性3名) ※いずれも右利き・非喫煙者

●脳血液量計測機器

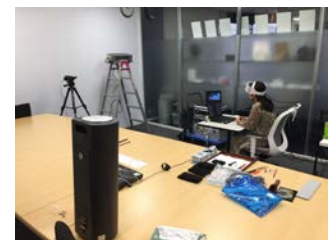
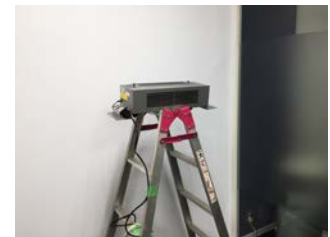
株式会社スペクトラテック製の近赤外線スペクトロスコープ (NIRS) 「Spectratech OEG-SpO2」を被験者の頭部に装着し、三者のテスト遂行時の前頭部16部位の脳血液量変化を測定し、大脳前頭葉の特に前頭前野の活動状態を3条件の空気品質下で検証。

●施行したテスト

- 1) 2-Backテスト 主に左側の前頭葉を使う課題：短期記憶の能力を測定
ランダムに順次表示される1～9の数字を記憶し、現在表示されている数字の2つ前の数字を選ぶ試験。
- 2) ウィスコンシンカードソーティングテスト (WCST) 主に前頭葉を使う課題：図形の認知及び論理的思考
赤、緑、黄、青の1～4個の三角形、星型、十字型、丸からなる図形のカードを色・形・数の3つの分類カテゴリーのいずれかに従って選別する試験。途中何度か分類基準を変更し、それぞれの基準に合わせて分類を行わせる試験。カテゴリー化能力や理解力を評価する試験。
- 3) 内田クレペリンテスト変法 主に左側大脳半球を使う課題
横一列に並んだ隣り合う1桁の数字 (1～9) の足し算を順次すばやく繰り返すテスト。注意の持続と作業効率を測定する試験。本試験では3分間連続して計算を実施。

●実験空気品質

- 1) 特に品質を高めていない空間 (一般的な空気品質)
特に二オイがなく普通の状態の空気品質でブランクと呼称。
- 2) イオン雰囲気 (酸素クラスターイオンで満たされている空気品質)
当社が開発した放電ブレードを用いたマイクロプラズマ放電素子と特殊電源制御を有する機器を作動させ、空気中の酸素分子から人工的に大量のイオンを効率良く生成し、高濃度イオン空間を創出。脱臭や除菌・有害化学物質の中和を行う等、空気を爽やかにする効果がある。
- 3) 香り雰囲気 (ほのかに好ましい香りが漂っている空気品質)
集中力の向上に効果が期待出来るとされている柑橘系の天然原料をベースにしたオリジナル空間フレグランスの香りをほのかに漂わせた空間。
香りはディフューザーユニットにて対象空間に供給。



- ・被験者は上記3つの雰囲気 (ブランク・イオン・香り) で、それぞれ3つのテストを実施。
- ・3つの空間の実験順は被験者ごとに異なるように順番をランダムに入れ替えて検証。
- ・3つの空間で三者のテストを受けている際の被験者の脳血液量変化を測定し、脳の活性度を比較。

=====

NEWS RELEASE

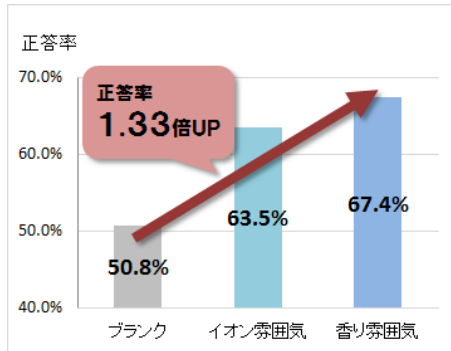
【実験結果】

1. 室内空間の空気品質を高めることでパフォーマンスが向上

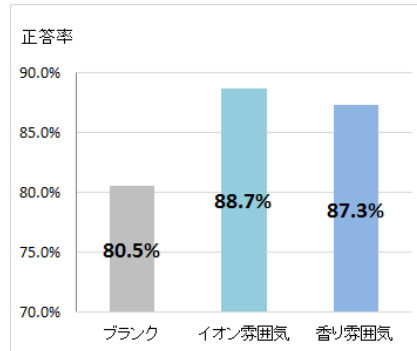
計測機器装着負荷のない状態でのテストではブランクの雰囲気に対して、イオン雰囲気・香り雰囲気共に、パフォーマンス試験の結果が統計的に 1.1~1.33 倍向上しました。

処理能力の向上は課題の難易度が高いほど顕著でした。

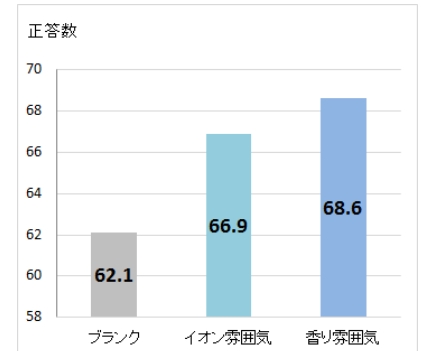
《 計測機器非装着時のパフォーマンス試験 N=18 》



2-Back テスト正答率結果



WCST 正答率結果

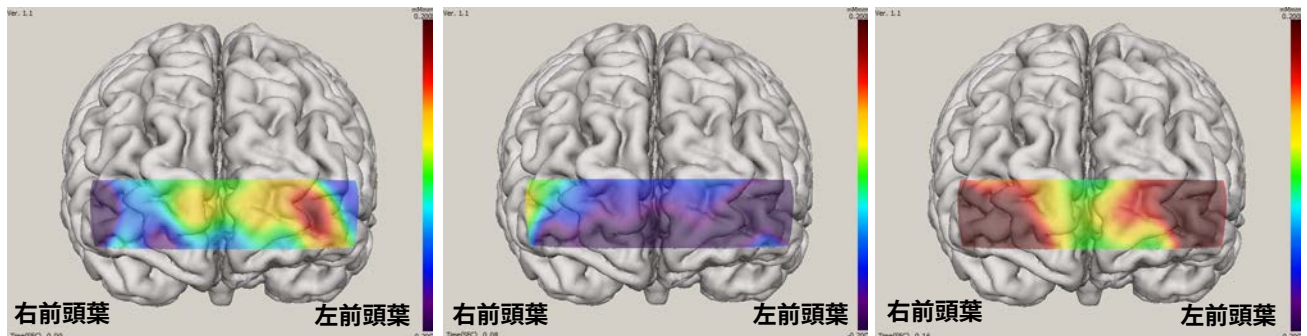


内田クレペリンテスト変法達成数結果
※3分以内に回答した数

2. イオンと香りはそれぞれ異なった効果を脳の活動に与え、パフォーマンスを向上させることが判明

2-Back テスト時の前頭葉の脳血液量変化を示しています。イオン雰囲気においてはブランクよりも脳血液量が低下しました。一方、香り雰囲気では脳血液量が増加しました。

《 2-Back テスト遂行中の前頭葉 16 部位の脳血液量変化画像 (単位:mM.mm) 》



ブランク雰囲気

イオン雰囲気

香り雰囲気

- ・暖色系(黄色・赤褐色): 試験開始時と比較して脳血液量が増加した部位
- ・寒色系(緑色・青色): 試験開始時と比較して脳血液量が低下した部位

この結果は、パフォーマンスを向上させるのに、両者の雰囲気は全く反対の方法で脳に作用していることを示しています。

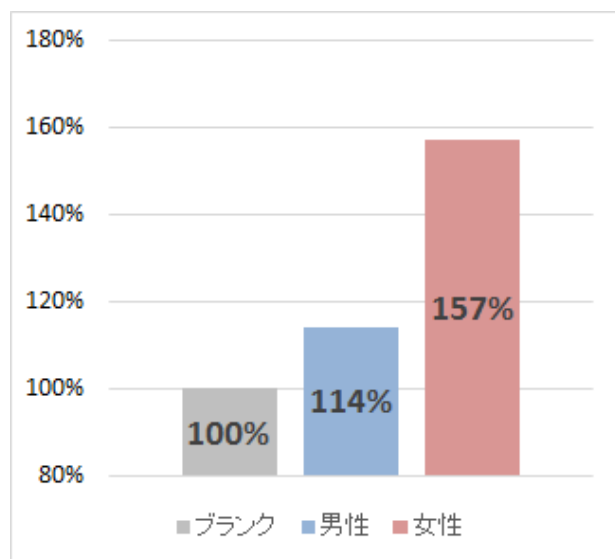
すなわち、イオン雰囲気は、脳に過度な活動を強いることなく、効率的に機能させることでパフォーマンスを向上させるのに対し、香り雰囲気は脳の活動を活性化させることでパフォーマンスを向上させていることが分かりました。

つまり、酸素クラスターイオンで空気品質を高めることによって、脳血液量は増加せずむしろ低下したことから、その条件では、脳は過度に働くことなくパフォーマンスが向上することが分かりました。

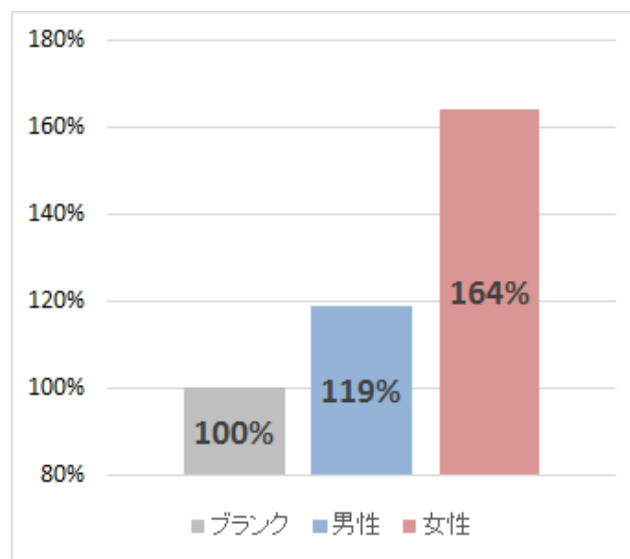
NEWS RELEASE

3. 2-Back テストでは、パフォーマンスに男女によって顕著な差が観察された

3 つの試験の中で、パフォーマンス結果で男女差が特に著明だったのは 2-Back テストでした(ブランクの成績を 100%として比較:男性 7 名,女性 6 名)。



イオン雰囲気における 2-Back テストの
男女のパフォーマンスの比較



香り雰囲気における 2-Back テストの
男女のパフォーマンスの比較

図はブランクの成績を 100%とした時の男性と女性のそれぞれの雰囲気におけるパフォーマンスを示したものです。どちらの雰囲気でも、ワーキングメモリを必要とする 2-Back テストでは、女性の方がパフォーマンスの向上が顕著でした。

ワーキングメモリとは、情報を処理するのに必要な情報を、脳に蓄えられた記憶から選び即座に思い出す能力のことです。例えば、職場で何か指示を受けた時に、それを素早かつ確に実行する為に即座に段取りを整えるには、十分なワーキングメモリの能力が要求されます。

■杏林大学名誉教授 古賀先生コメント

国の施策として働き方改革が積極的に進められる中で、生産性を向上させる具体的な方法が求められています。一般にはIoTを利用した仕事の効率化がよく提案されています。一方で、実際に仕事をするオフィスの環境整備については、これまであまり配慮されていませんでした。最近になって、オフィスの空気環境を整えて仕事を効率よく行えるようにする方法が、ようやく注目されるようになりました。

今回の実験は、空気環境の整備の効果をパフォーマンスとその基礎となる脳機能への作用という面から実証したものです。この報告に示されているように、ブランクすなわち何も空気環境を整えなかった場合に比較し、酸素クラスターイオンあるいは柑橘系のフレグランスを用いると、3種のテストのいずれでもパフォーマンスの成績が顕著に高いという結果が得られました。

酸素クラスターイオンには、悪臭の元となるニオイの分子を分解脱臭したり、空中に浮遊している菌やウィルスを除菌したり、人体に有害なVOCなどの化学物質を除去することにより空気を清浄化する作用があることが分かっています。一方、ここで用いた様な柑橘系の香りは脳機能の活性化をもたらすことが知られています。すなわち、前者はニオイを除去し、後者は香りを付加することで空気の品質を高めます。

今回測定した前頭葉の前頭前野は、脳科学的には注意・集中・ワーキングメモリを軸とする記憶・判断・行動のコントロールなど、脳の中でも特に高度な働きを営む部位です。

この実験で得られた結果から、酸素クラスターイオンは、空気中の汚染物質を取り除くことでこの前頭前野が円滑に作用しやすい条件を整えることが示されました。一方、柑橘系の香りは、前頭前野に積極的に働きかけ、その活動を活性化させることによってパフォーマンスを飛躍的に向上させるということが分かりました。

オフィスの空気環境を整える方法として、イオン雰囲気と香り雰囲気という異なる2つの方法の有用性が今回の実験によって明らかになりました。また、その効果は特に女性の場合により高いことも分かりました。

これらの結果は、両者の雰囲気を上手に使い分けオフィス環境を整備すれば、望ましいワークライフバランスが実現することを期待させるとも興味深いものです。



【古賀良彦先生プロフィール】

昭和21年東京都世田谷区に生まれる。昭和46年慶應義塾大学医学部卒業。昭和51年杏林大学医学部精神神経科学教室に入室。平成11年同教室主任教授。現在は杏林大学名誉教授。日本催眠学会名誉理事長、日本ブレインヘルス協会理事長、日本薬物脳波学会副理事長、日本臨床神経生理学学会名誉会員。

うつ病や職場のメンタル不調について造詣が深い。さらに香りや食品の健康増進効果について脳波分析や脳機能画像を用い研究。

【考察】

今回の実験により、酸素クラスターイオンや柑橘系の香りによって、オフィス空間における前頭葉の機能が積極的に求められる課題のパフォーマンスが顕著に向上することが脳科学的に実証されました。

この結果は、働き方改革が進められ、生産性の向上が声高に叫ばれる中で、1日の大半を過ごすオフィス空間の空気品質の向上は、望ましいワークライフバランスの実現をもたらす可能性があることを強く示すものと考えています。

NEWS RELEASE

【株式会社カルモア 会社概要】

株式会社カルモアは、空気環境に特化した専門コンサルティング企業として、創業以来30年近くに渡って人々が触れる空気の課題と向き合ってきました。空気の中でも、特にニオイや化学物質・カビと言った空気の品質に関わる問題解決を得意としてきました。

目に見えない空気の課題を可視化するところから事業を始めて、史上初の事象を数多く乗り越える過程でたくさんの先進的な技術やサービスを世に提供してきました。今や調査から対策まで一貫して対応が出来る総合脱臭メーカーとして、業界横断的・地域横断的に空気の問題と向き合い、活躍の場は国内に留まらずアジアを中心に海外でも展開しています。

『やさしい人がつくるやさしい会社』を企業カルチャーに掲げ、人々が心地よいと思える価値を提供することをミッションにしています。

- 社名 株式会社カルモア
- 設立 1990年4月2日
- 所在地 東京都中央区新川2-9-5
- 社員数 30名（2018年12月末現在）
- 資本金 1,500万円
- 代表者 代表取締役 村岡 昌憲
- 事業内容 **【空気環境事業】**
脱臭装置の開発・設計・販売／消臭剤の開発・販売／空気環境の測定・分析／カビの調査・防カビ施工／臭気対策のコンサルテーション・脱臭対策／メンテナンス／空間フレグランスを用いた空間演出

【自然環境事業】
釣り人が集うSNSサイト運営／オンラインショップの運営