

集中力 UP と室内環境の関係（小中学生で検証）

●集中力とは

自律神経の安定

一般的に人間は緊張とリラックスのバランスが整ったとき集中力を発揮する。集中力は私達の活動の中で集中力の有無が成否を左右するという事がある。例えば、仕事をする、勉強をする、スポーツ選手は試合での集中力を求められる。集中力はもろく壊れやすいが、自分の好きな事や好奇心のもてる事には実は簡単に抜群の集中力を発揮する。脳の中では、好きなものに対する好奇心や欲求という感情がという脳内物質を発生させる。脳で作られた TRH（甲状腺刺激放出ホルモン、別名やる気ホルモン）は、身体に張り巡らされた自立神経の中の交感神経を興奮させ、それにより緊張した体が集中力を高めることとなる。しかし、あまりにも緊張が高すぎると逆に集中できなくなり、適度な緊張とリラックスのバランスがとれている時、人は最大限集中できる状態になるのである。

●子供の集中力低下

近年、子供たちの集中力低下が大きな社会問題となりテレビなどで特集が組まれることがある。どうしても一つのことに集中できない子供や、机に向かって勉強をしようと思っても集中できない子供などが多くなってきてている。子供が集中できなくなってきた大きな原因として生活習慣の乱れ、食事のバランスの乱れ、スマートフォンの普及などによる自立交換神経のバランスの乱れによる「緊張状態」が続くことによる集中力の低下を考えられる。

●集中力低下の原因

集中力を低下させる原因是様々考えられるうえ、かなり個人差が生じるので原因と自分の環境を照らし合わせて考える必要があるが、その中で集中力を低下させる大きな要因として、不眠、過労、空腹、食事のバランス、生活習慣、体調不良、花粉症、アレルギー、精神的ストレス、精神的疾患・・・自律神経のバランスの乱れなどが上げられる。

また、その他には自分の周りの環境によっても集中力を低下させる原因が多くある。その中でも人の五感に影響を与える下記環境は集中力を低下させる。(周辺環境は自分が感じているより脳へのストレスが大きくなり、集中力を発揮できないことがある。)

- ◇聴覚・・・うるさい音楽、嫌いな音、車の騒音、近隣住宅の騒音、雨や雷など自然音など耳から入る情報
- ◇視覚・・・奇抜な色、とんがった物の形、まぶしい光など目から入る情報
- ◇嗅覚・・・臭いにおい、嫌いな臭いなど鼻から入る情報
- ◇味覚・・・不味い食べ物、嫌いな食べ物、水など口から入る情報
- ◇触覚・・・気温の差、高い室温、低い室温、じめじめした湿度など
- ◇その他・・・電磁波・

●集中力を高める環境

人の集中力は、前項のように周りの環境によっても左右されやすい。そこで、基本的には集中力を高める方法として、生活習慣を見直す、食事のバランスを整える、ストレスを溜めない、適度な運動を行う、睡眠を十分にとるなど生活スタイルの見直しもひとつとなるがそれ以上に集中をより高めるため集中する場の環境を整えることも大切である。

●木炭塗料“ヘルスコート”で集中力を高める環境に？

周辺環境から受けるストレスでの集中力低下対策として、室内に木炭塗料“ヘルスコート”を塗装し室内の環境を改善する方法がある。

“ヘルスコート”とは、室内の壁や天井に塗装することで室内の臭いの低減、化学物質の低減、湿度の調整を行う木炭を原料に使用した木炭塗料である。

なお、実証試験および臨床試験を行っていないが“ヘルスコート”は下記の効果が期待できる。(SUMICASに関しては臨床試験実施)

①室内の臭いの低減

室内には様々なニオイが発生している。集中力を低下させる臭いには、汗臭、加齢臭、タバコ臭、カビ臭、・・・などがあり、汗臭は記憶力を低下させ、タバコ臭によってストレスを感じることが分かっている(参照文献1：柔軟剤(洗濯仕上げ剤)による防臭効果)。そこで、室内に“ヘルスコート”を塗装することで、記憶力低下やストレスの原因となる臭いを低減することで、集中しやすい環境を作り出すことが可能と考えられる。

②室内化学物質の低減

室内には建材や家具などから微量な化学物質が発生し、室内に充満している。この化学物質は様々で、人に大きな影響(ストレス)を与える。特に化学物質によって発症するシックハウス症になると、人の集中力は低下する(参照文献2：シックハウス診断士補 テキスト②・4 症状)。特に大人よりも体の小さな子供は室内の化学物質の影響を受けやすく、室内の化学物質対策は必要となる。そこで室内に“ヘルスコート”を塗装することで、集中力を阻害する化学物質を低減することで集中できる環境を作り出すことが可能と考えられる。

③室内湿度の調整

室内の湿度や温度が高くなると不快指数が高くなり、集中力を低下させる(参照文献3：安全のための手引き 第12章 作業環境 第2節 温度・湿度)。また、湿度が高くなると体感温度が高くなることがわかっており、教室内では27°Cを超えると暑さへの対策が必要になってくる。(参照文献4：教室の温熱環境と学生の温度感覚)

④イオンバランスの改善

プラスイオンが多い環境では記憶力との関連性が高いビタミンB1(チアミン)の減

少が確認されている(参照文献 5:イオン環境における脳脂質の過酸化と乳酸の関係)。また、ヘルスコートに負電圧を印加した SUMICAS 環境では、プラスイオンが優位に減少することが確認されており、またストレス反応の軽減化や自律神経を安定化することが示唆されている(参照文献 6:マイナス電荷の空気環境と精神・神経・内分泌・免疫統合系応答 2)。

●集中力に関する試験実施

【テーマ】

木炭塗料に負電圧を印加した室内環境が子どもの認知機能に与える影響性について

【試験環境】

試験環境は、 $910 \times 1,820 \times 30\text{mm}$ の断熱材を組み合わせて出入口以外の壁・天井を作製し、 $1,820 \times 1,820 \times 1,820\text{mm}$ の空間を 2 部屋作製した。一方の部屋(負電圧印加環境)の内部には、木炭塗料と通気性の仕上塗料を塗装、もう一方の部屋(対照室)の内部には通気性の仕上げ塗料のみを塗装することで見た目と同じになるようにした。また、木炭を塗装した部屋にのみ 105V の負電圧を印加して負電圧印加環境とした。

【試験室および対照室の仕様】

壁 : スタイロフォーム(断熱材)(各部屋につき 8 枚)

(試験室: スタイロフォームに木炭塗料を塗布し、通気性白色水性塗料による仕上げ)

(対照室: スタイロフォームに黒色水性塗料を塗布し、通気性白色水性塗料による仕上げ)

壁同士の接着 : 両面テープ(ボードの側面に貼り付け)

壁材固定具 : 木製ボードスタンド(各部屋につき 4 台)

照明 : LED 蛍光灯 2400lm(各部屋につき 2 本)

扉用資材 : つっぱり棒 1900mm、シャワーカーテン(1200 × 1800mm)



* 詳細については参考文献⑦⑧⑨を参照してください

【試験方法】

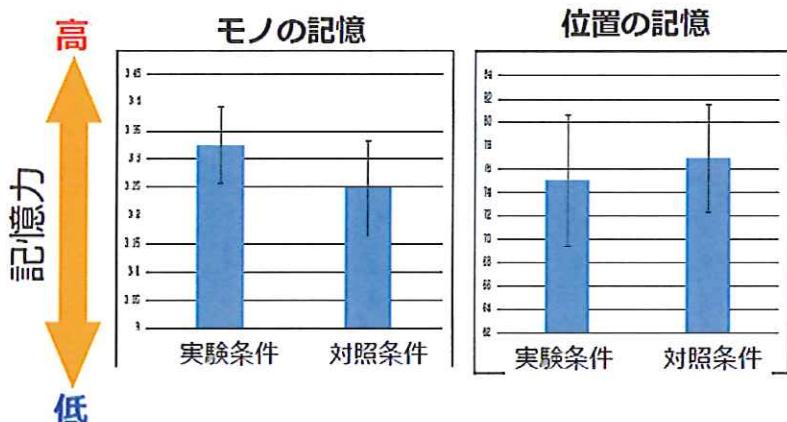
小中学生 13 名を対象に、負電圧を印加した部屋に入った後と、負電圧を印加しない部屋に入った後における行動学的評価を検証した。研究参加者とその保護者に実施内容を説明の上、インフォームドコンセントを得て実施した。

実験では、まず、小部屋に入室したのち、5 分間の間、静かに部屋の中で過ごしてもらった。その後、①記憶力、②注意機能、③自己抑制能力を評価するための計 3 種の行動学的検査を実施した。

その後、10 分の休憩を挟んで、もう一方の小部屋に入室してもらい、行動学的検査を行った。以下、新規開発した特殊な建材を用いた小部屋に入る条件を”実験条件”、特殊な建材を用いない部屋に入る条件を”対照条件”と呼ぶ。実験条件と対照条件を実施する順番は、被験者間でカウンターバランスをとった。

【記憶力試験および試験結果】

画面の 4 か所に白い窓が現れる。その後、4 か所の窓のいずれかに、モノの写真が表示される。この間被験者には、表示された写真と、写真が表示された位置を記憶してもらう。約 5 分の時間（この間に、②注意機能の



計測を実施した）を置いた後、先ほど見た写真と写真が表示された場所を思い出す正確さを測定した。

測定結果より記憶能力に、統計的に有意な条件間差はみられなかった。

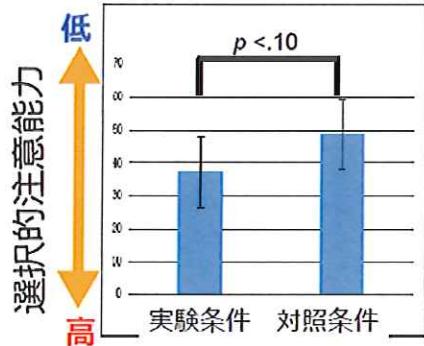
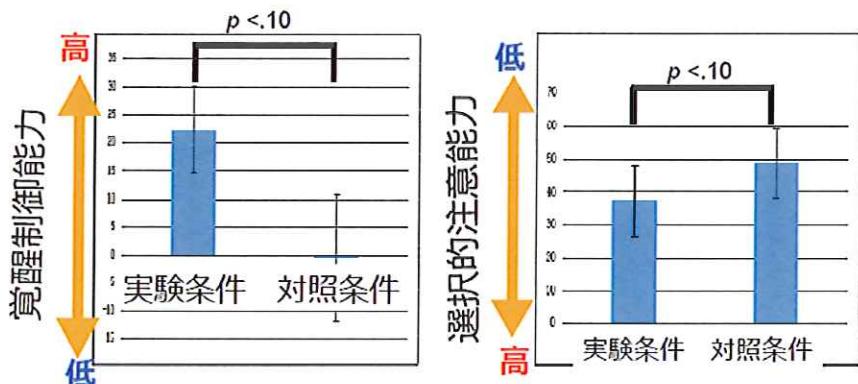
【注意能力試験と試験結果】

注意機能計測では、画面の上半分、もしくは下半分に、5 つの矢印が表示される。被験者の課題は、真ん中にある矢印の向きをボタン押しで出来るだけやすく、かつ正確に回答することである。

実験の 3 分の 2 の試行では、矢印が出てくる直前に警告刺激が表示されたが、残り 3 分の 1 では警告刺激が表示されなかった。予め警告刺激が表示される場合、覚醒水準（全体的な注意のレベル）が上がり、ボタン押し反応が速くなるといわれる。そこで、警告刺激が表示された時の反応速度と、表示されなかった時の反応速度の差をとることで、覚醒水準をコントロールする能力を定量化できる。

実験の半数の

試行では、5 つ
の矢印の向きは
すべて同じだっ
た（方向一致）
が、残りの半数
では、中央の矢
印と残り 4 つの
矢印は逆向きだ
った（方向不一
致）。

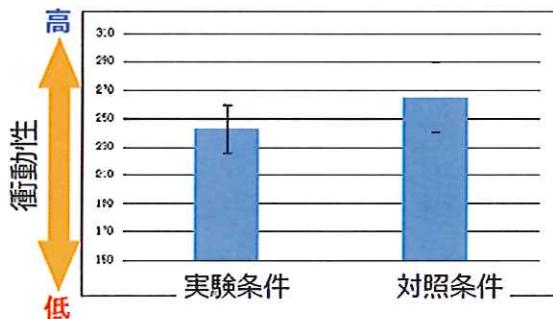


空間の一か所に注意を絞り込む選択的注意能力が高いと、方向不一致の場合でも、方
法一致の場合と変わらない反応速度を維持できる（余計な矢印を無視できるため）。このた
め、方向一致の時の反応速度と、方向不一致の時の反応速度の差をとることで、選択的注
意能力を定量化できる。

試験結果より統計的に優位ではないが環境による差が見られた。

【自己抑制能力試験および試験結果】

画面中央に矢印が現れる。被験者は、画面
中央に対する矢印の向きを、出来るだけ素
早くかつ正確にボタン押しで回答する。約
30%の試行では、矢印が表示された直後に、
ヘッドホンからビープ音が聞こえてくる。
ビープ音が聞こえたら、ボタンを押しては
ならない。このように、自己の行動にブレ
ーキをかける能力を、SSRT と呼ばれる指標により定量化する。



測定結果より記憶能力に、統計的に有意な条件間差はみられなかった。

【まとめ】

負電圧を印加した環境では、今回実施した 3 行動課題のうちの注意能力に対して作用を
及ぼす傾向が認められた。具体的には、余計な情報をシャットアウトする能力（選択的注
意能力）と、何かに取り組む際、全体的な注意レベルを上昇させる能力（覚醒水準の制御
能力）に、10%水準で改善が認められた。本試験では、被験者数が少なく、年齢・性別にも
ばらつきがあったため、確定的なことは言えないが、木炭塗料に負電圧を印加した小部屋
での短期滞在が、注意機能改善をもたらす可能性を示唆している。一方、同建材を用いた
部屋に長時間滞在した場合の効果、及び、建材が注意機能にもたらす効果の持続時間等は、
今後の検討課題である。