

熱中症を発生する率が老人は高いが、 それは脳のはたらきが関係しているのか

I テーマ設定の理由

毎年、この季節になると熱中症を発生する人がたくさんでできます。全体的にお年寄りの方が大半を占めています。私は、それがお年寄りは年をとるにつれて脳のはたらきが衰えていくからなのかと思い、調べてみようと思いました。

また、以前学校で行われた講習会で「お年寄りは暑いということを感じにくくなるので熱中症を発生しやすい」と教えていただきました。なので、それは脳のはたらきが関係しているのか気になったので調べてみようと思いました。

II 研究方法

- 1 熱中症の症状、原因、対処法と脳のはたらきが年とともにどう変化するのかをインターネットなどで調べる。
- 2 私たち子どもとお年寄りの発生する率のちがいはなんなのかを調べる。

III 研究内容

1. 熱中症の症状について

熱中症は大きく4つの症状にわけることができる。

- ①熱疲労…水分不足による脱水症状と血圧の低下の急激な進行によって、頭痛やめまい、吐き気や脱力感などが生じる。
- ②熱けいれん…汗を大量にかいた後に水ばかり飲んで、塩分の補給をしなかった場合に起こりやすい症状。塩分やミネラルを多く必要とするおなかやふくらはぎの筋肉が場合によっては痛みを伴い、強くけいれんする。
- ③熱失神…直射日光下の野外や高温多湿の室内などで長時間活動していた場合に、末梢血管の拡張によって血圧が下がり、めまいをおこしたり失神したりする。
- ④熱射病…死亡率が高く、病院で緊急の手当てを要する症状。
体温調節のための中枢機能そのものがまひしてしまうため、体温が40℃以上に上昇し、発汗も見られなくなり、また吐き気や頭痛・言動がおかしくなったり、意識を失ったりする。

2. 熱中症の原因とは

熱放散には体から直接熱が外気ににげる放射や伝導、対流などがある。

しかし、外気温が高くなると熱がにげにくくなる。一方、汗は蒸発する時に体から熱をうばう。

高温時は熱放散が小さくなり、汗の蒸発による気化熱が体温を下げる働きをしてしまう。汗をかくと水分や塩分が体外にでてしまうために、適当な水分、塩分の補給が重要になってくる。

高温、多湿、風が弱い、輻射源（熱を発生するもの）があるなどの環境では、体から外気への熱放散が減少し、汗の蒸発も不十分となり、熱中症が発生しやすくなる。

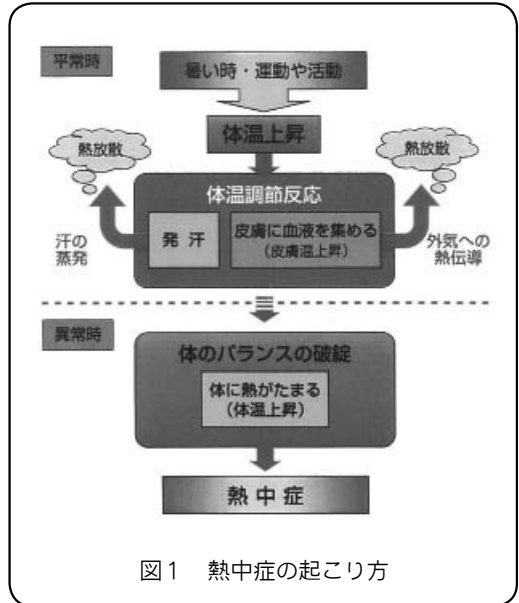
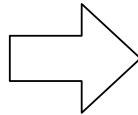


図1 熱中症の起こり方

◎熱中症のメカニズム

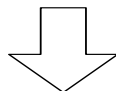
- 体温よりも気温が低い
- 皮膚から空気中へ熱が移りやすい
- 体温の上昇を抑えられる



- 湿度が低い
- 汗をかくことで、熱がうばわれる
- 体温を上手にコントロールできる

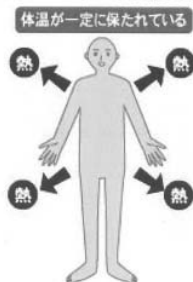
- 気温が体温より高い
- 空気中への熱の放出が難しくなる
- 体温調節は発汗だけに頼ることに

- 湿度が75%以上になる
- 汗をかいても流れおちるばかりでほとんど蒸発しなくなる
- 発汗による体温調節する事実上できなくなってしまう



熱中症は、こうして体温を調節する機能がコントロールを失い、体温がぐんぐん上昇してしまう機能障害だ。実は炎天下ばかりでなく、室内で静かにすごしていても起こり得る。

<<体温より気温が低く、湿度も低い場合>>



<<体温より気温が高く、湿度も高い場合>>

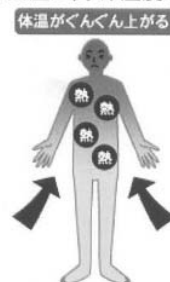


図2

3. 熱中症を発症したときの対処法

◎応急処置の大切な3つのポイント

①涼しい場所へ移動すること

まずは、クーラーが効いた室内や車内に移動すること。屋外で、近くにそのような場所がない場合には風通りのよい日かげに移動し、安静にすること。

②衣服をぬがし、体を冷やして体温を下げること

衣服をゆるめて、体の熱を放出する。氷枕や保冷剤で両側の首筋やわき、足の付け根などを冷やす。皮膚に水をかけて、うちわや扇子などであおぐことでも体を冷やすことができる。うちわなどが無い場合はタオルや厚紙などであおいで風をおこす。

③塩分や水分を補給すること

できれば水分と塩分を同時に補給できる、スポーツドリンクなどを飲ませる。

おう吐の症状が出ていたり意識がない場合は誤って水分が気道に入る危険性があるのでやめること。

◎体の“どこを冷やすか”？

体を冷やすとき、脇の下、首、足の付け根といった場所では太い血管が近くを通っているため、ここを冷やすと体温を効果的に下げることができる。

熱中症に限らず、早く熱を下げたいときは、これらの場所を冷やすと効果的!!

4. 脳のはたらきが年とともにどう変化するのか

♀年とともに“かたく”なるアタマ♀

細胞膜は、細胞の表面をとりかこむ膜である。人間の体はおよそ60兆にのぼる細胞からできているが、それら1つ1つの細胞は細胞膜でおおわれている。下の図は細胞膜の断面図を模式化したものだが、2本の脂質酸の足をもつリン脂質が、ちょうど向かいあう形で二重構造をなし、その所々にタンパク質が埋め込まれるように存在している。細胞膜は単に細胞の内と外をへだてる膜ではない。それ自体、活発に動く小器官である。栄養を細胞中にとりこんだり、老廃物を細胞外に排出したりするほか、神経細胞の細胞膜は情報の伝達にも関与し、脳のはたらきそのものに深く関わっている。

細胞膜がこのような機能を十分に果たすためには、膜そのものがやわらかく、膜を構成するリン脂質が流動性に富んでいることが大切。そのため細胞膜は新陳代謝をくりかえし、古くてかたくなったリン脂質をおきかえてやわらかい膜の維持に努めている。

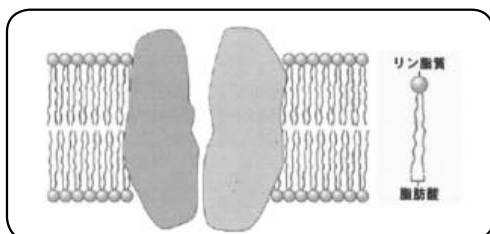


図3 細胞膜の構造

5. 私たち子どもと老人の熱中症の発生する率のちがいを調べる

◎実験方法

- | | | |
|---------|--------|---|
| ①温度 25℃ | 湿度 40% | ①～⑥のそれぞれの部屋にやせがちな子どもと老人、肥満体質な子どもと老人、汗かきな子どもと老人、汗をあまりかかない子どもと老人に入ってもらふ。1つの項目につき1時間入ってもらい15分ごとの暑さの感じ方をアンケートにかいてもらう。さらに15分ごとにのんだお茶の量も計測する。 |
| ②温度 25℃ | 湿度 60% | |
| ③温度 30℃ | 湿度 40% | |
| ④温度 30℃ | 湿度 60% | |
| ⑤温度 35℃ | 湿度 40% | |
| ⑥温度 35℃ | 湿度 60% | |

※それぞれの部屋の中では激しい運動以外のことで何をしても良いとする。

肥満体質な老人と汗かきな老人、やせがちな老人と汗をかかない老人、肥満体質な子どもと汗かきな老人はそれぞれ同一人物。

◎実験結果

- ①温度 25℃ 湿度 40% のとき

全員「あまり暑さを感じない」という意見や「肌寒く感じる」などという意見で、暑さは感じていなかった。

- ②温度 25℃ 湿度 60% のとき

全員、時間が経っても「あまり暑さを感じない」という意見がほとんどだったが、やせがちな子どもは時間が経つごとに暑さが増したという意見だった。

- ③温度 30℃ 湿度 40% のとき

やせがちな子どもは最後まで「ふつうだった」という意見で、肥満体質な子どもは最初から最後まで「暑い」という意見。老人はいずれも45分後くらいから暑さになれたという意見だった。

- ④温度 30℃ 湿度 60% のとき

肥満体質な老人は45分経ったとき、「暑さが慣れてきた」という意見だった。その他は最初から最後まで「暑い、ムシムシする」といった意見だった。

- ⑤温度 35℃ 湿度 40% のとき

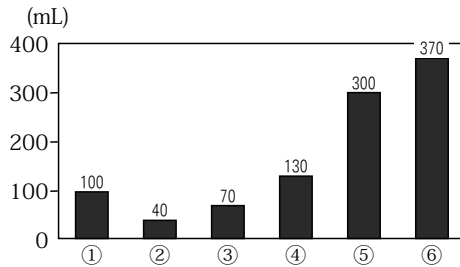
全員「暑い」という意見ばかりだった。実験中も暑いを連呼していた。

⑥温度 35℃ 湿度 60% のとき

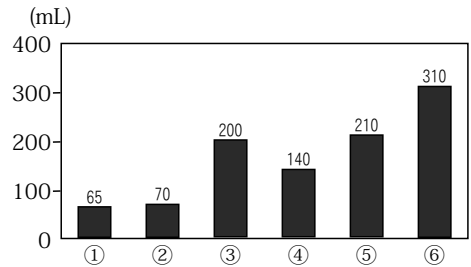
全員「暑い」「ムシムシする」という意見ばかりだった。タオルや手で汗をふく光景が見られた。

それぞれの人が①～⑥の1時間でのんだお茶の量をグラフにしたものが下の図である。

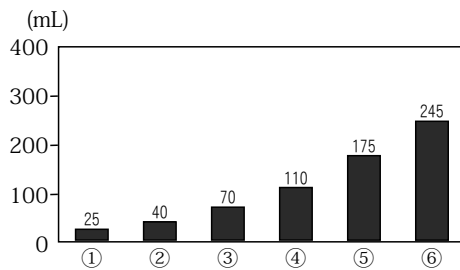
◎やせがちな子ども



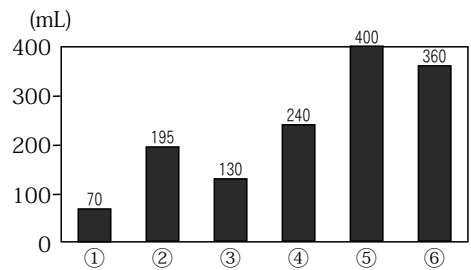
◎肥満体質な子ども



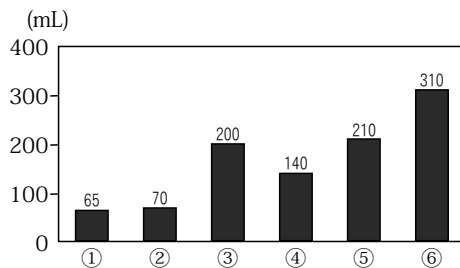
◎やせがちな老人



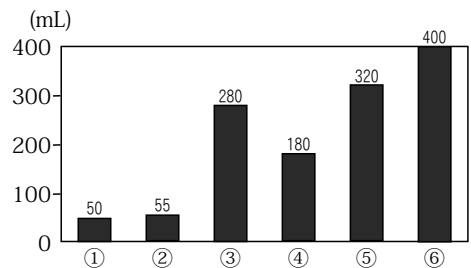
◎肥満体質な老人



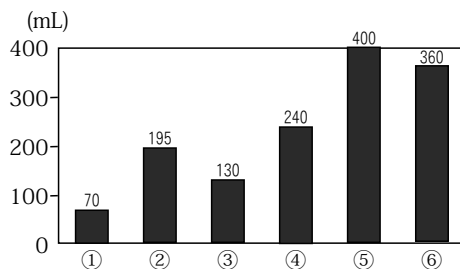
◎汗かきな子ども



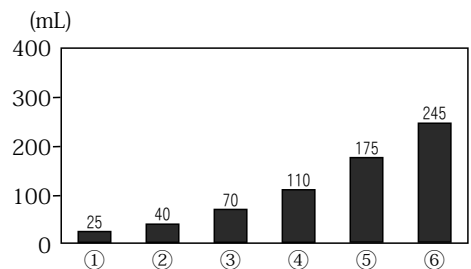
◎あまり汗をかかない子ども



◎汗かきな老人



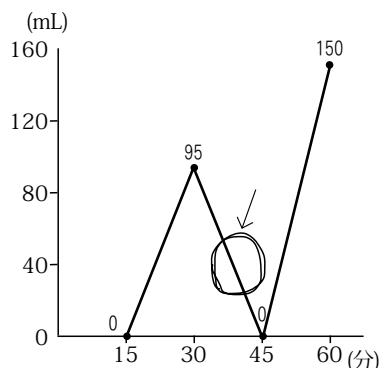
◎あまり汗をかかない老人



◎結果

今回の実験ではお年寄りも子どもも暑さの感じ方に大きなちがいがなかったため、熱中症にかかる率のちがいは正確にはわからなかった。逆に言うと、今回の実験に協力してくださったお年寄りの方の脳は衰えていないということになると思う。

右の図はやせがちなお年寄りが⑥のときにのんだお茶を15分ごとに計測し、グラフ化したものだ。時間が経つにつれて体内の水分もしだいに失われていくので、のんだお茶の量も右肩上がりにふえると思ったが、右の図は時々グラフがガクンと下がったりしている。この実験中、ほとんどの人が何か作業をしていたため、『そのことに熱中しすぎた』からだと思われる。熱中症には『物事に熱中しすぎるとリスクが上がる』という側面があるそう。ほかのお年寄りにも今回、このことが見られたため熱中症のリスクに関わっていると思われる。



IV 結 論

今回の研究で老人は熱中症を発生しやすいが、それは脳のはたらきに関係があることがわかる。要因は、年をとると体温調節機能が衰えてくることや脳のはたらきが低下してくることだと思われる。

V 感 想

初めての研究で初めは不安ばかりだったが、進めていくうちにどんどん楽しくなってきた。自分ではしっかり研究ができたところもあるが、まだまだ研究しきれていない部分もある。その例として今回は実験に協力してもらった人が最低しかいなかったため正確な結果とはいええない。この研究で熱中症をくわしく知り、熱中症はとても恐ろしいと思ったし、自分だけでなく周りの人も常に気にかけるべきだと思った。実際に身近で熱中症を発生しているところは見たことがないが、もしそのような症状の人を見かけたら早急に処置をしたい。来年の自由研究では仮説や自分の考えをどんどん出して自分の中で疑問が残らないようにしたい。

VI 参考文献

- 環境省環境保健マニュアル www.env.go.jp/chem/heat_stroke/manual/full.pdf
- 大塚製薬 www.otsuka.co.jp/health_illness/heatdisorder/care_03/
- Copyright(c) 熱中症ゼロへ AllRights Resevved www.netsuzero.jp/sp/
- 富山県新川厚生センター www.pref.toyama/branches/1268/03_seikatsu/heat.html
- healthクリック www.health.ne.jp/library-sp/5000/w5000373.html
- 熱中症ラボ www.nettyuusyoubu-lab.jp
- brainhealth 日本ブレインヘルス協会 brainhealth.jp/basics/news/012
- 「すぐに役立つ経口補水療法ハンドブック」 谷口英喜著
〈出版社〉 日本医療企画 〈発売日〉 2010/8/16