

2023年度 統計データ分析コンペティション

審査員奨励賞 [高校生の部]

熱中症を防ごう！

堀 くるみ（愛知県立一宮高等学校）

熱中症を防ごう！

堀 くるみ

愛知県立一宮高等学校

1. 研究のテーマと目的

1.1 テーマ設定の理由

近年の気候変動により、猛暑日が増えている。夏が近づくと、熱中症に関するニュースをよく耳にする。そこで、熱中症について調査し、熱中症になる人を減らしたいと考えた。

1.2 目的

どのような条件で熱中症が起きやすいのか、どういう場面で特に注意が必要なのか、熱中症を防ぐ効果的な方法はあるのか、などを調査し、分析する。得た情報を広め、熱中症対策の呼びかけをして、熱中症になる人を減らすことが目的である。

1.3 先行研究

国立環境研究所のホームページでは、「日最高気温別の熱中症患者発生率」が示されている⁽¹⁾。図1を見ると、30℃を超えたあたりから急激に熱中症患者が増えていることが分かる。ここではWBGT（暑さ指数）が高い地域ではそれに応じた熱中症対策が行われているとして、気候による熱中症のなりやすさは考慮しないとする。

また、「年齢階級別・発生場所別に見た熱中症患者の発生率」も示されている（図2）。年齢別に発生場所の割合に差があることがよく分かる。これを手がかりにして、年齢階級別（15歳以下、16～64歳、65歳以上）に熱中症になる要因を探りたい。

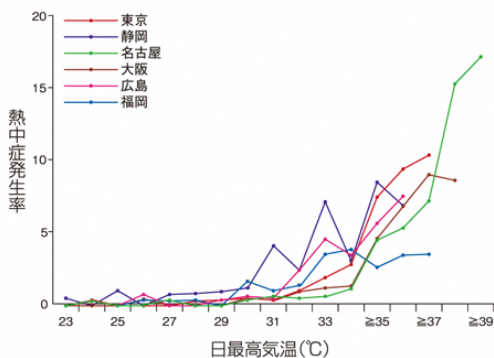


図1 日最高気温別の熱中症患者発生率

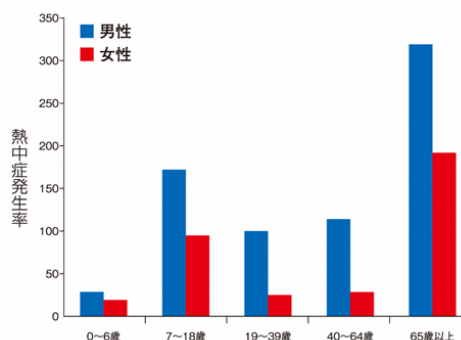


図2 年代別の熱中症患者発生率

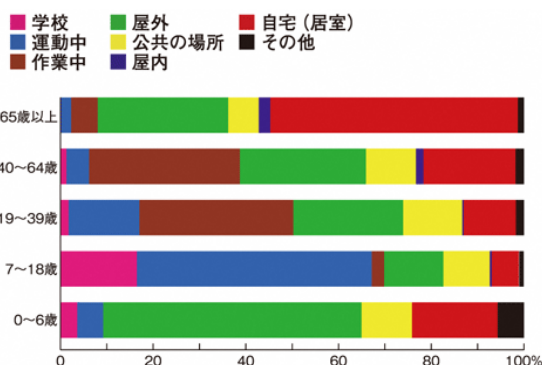


図3 年代別の熱中症発生場所

2. 研究方法と手順

年齢階級別に熱中症の原因を予想する。都道府県別の熱中症になる割合とそれぞれの要因について散布図を用いて相関を調べ、熱中症になりやすい条件を推測する。それをもとに年齢階級別の熱中症を防ぐ方法を考える。

○仮説の整理

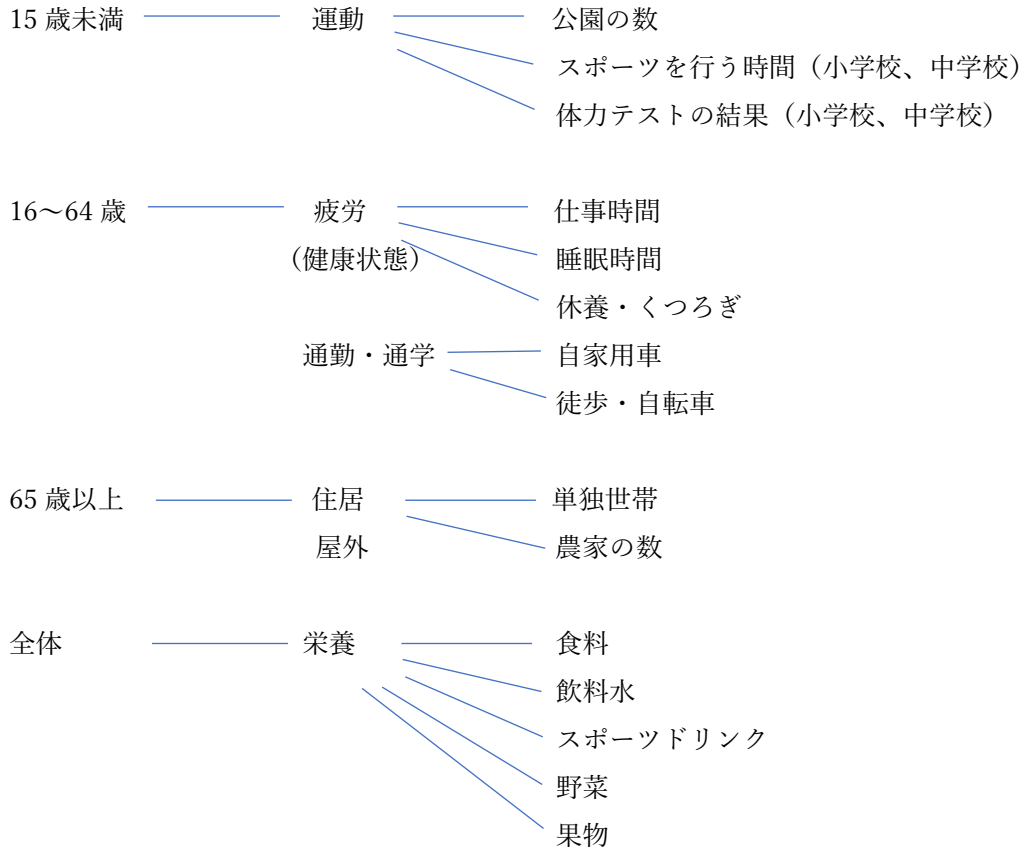


図4 仮説形成のためのロジックツリー

3. データの加工

使用したデータを以下に示す。

表1 使用データ一覧

データ	出典	年度
熱中症情報 過去のデータ一覧	総務省消防庁	2022
総人口・15歳未満人口・15~64歳人口・65歳以上人口 自然公園面積 農家数(販売農家・自給的農家)	独立行政法人 統計センター SSDSE 基本素材	2023
睡眠 仕事 休養・くつろぎ	独立行政法人 統計センター SSDSE 生活時間	

通勤・通学 世帯人員 食料 野菜・海藻 果物 飲料 スポーツドリンク 魚類 酒類	独立行政法人 統計センター SSDSE 家計消費	
都道府県別集計（小学生児童・中学生生徒に対する調査結果）	スポーツ庁 令和4年度 全国体力・運動能力、運動習慣等調査結果	2022
都道府県別自動車通勤・通学率 都道府県別徒歩・自転車通勤・通学率 都道府県別独居老人（60代以上一人暮らし）	とどらん	2022 2013

4. データ分析の結果

4.1 15歳未満

公園面積、体力テストの結果と熱中症割合との関係はほとんど相関が見られなかった。スポーツ活動率と熱中症割合とは非常に弱い正の相関が見られた。

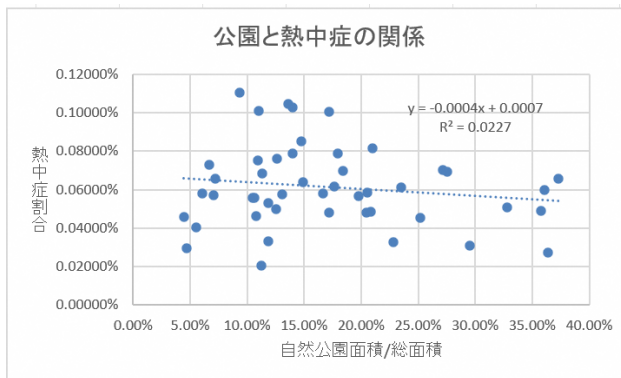


図5 公園面積と熱中症の関係

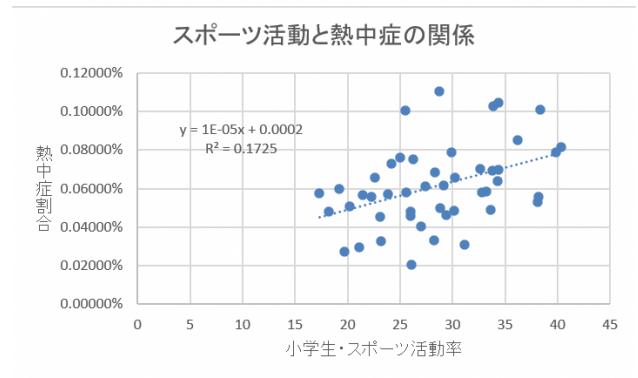


図6 スポーツ活動率と熱中症の関係

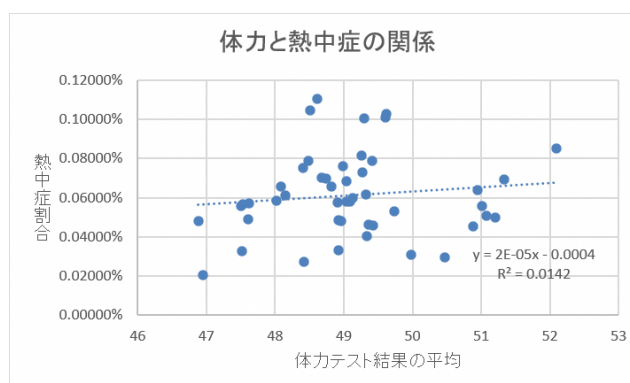


図7 体力テスト結果と値中小の関係

4.2 15～64 歳

生活時間と熱中症搬送割合の相関はほとんど見られなかったが、睡眠時間と仕事時間とは正、休養・くつろぎ時間とは負の相関があった。

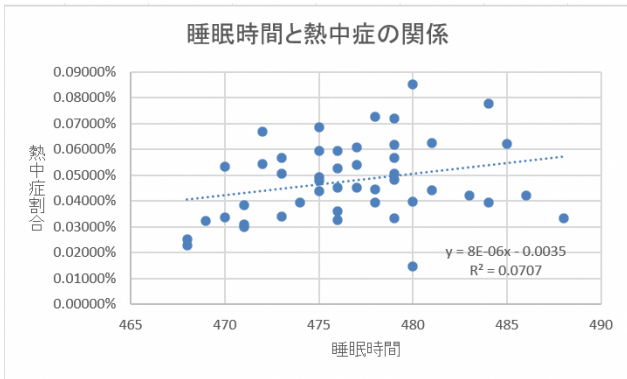


図 8 睡眠時間と熱中症の関係

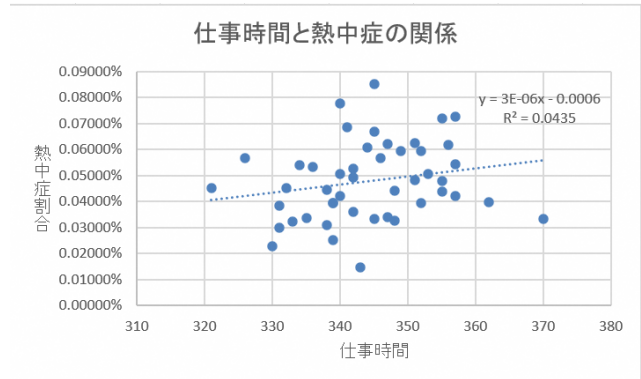


図 9 仕事時間と熱中症の関係

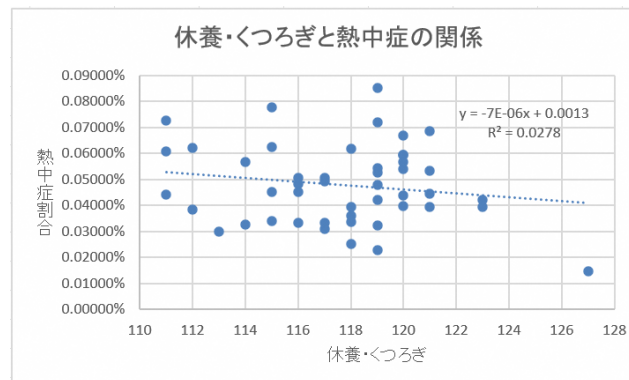


図 10 休養・くつろぎと熱中症の関係

自家用車通勤・通学と熱中症搬送割合は弱い正の相関が見られた。また通勤・通学時間と熱中症搬送割合との間には弱い負の相関が見られた。

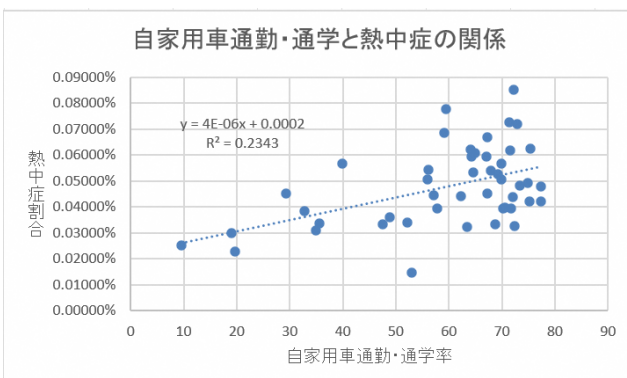


図 11 自家用車通勤・通学と熱中症の関係

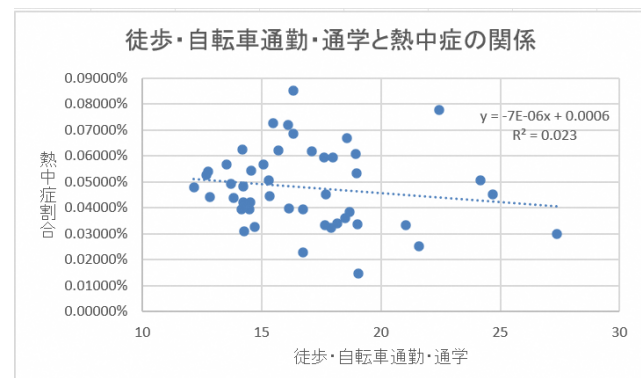


図 12 徒歩・自転車通勤・通学と熱中症の関係

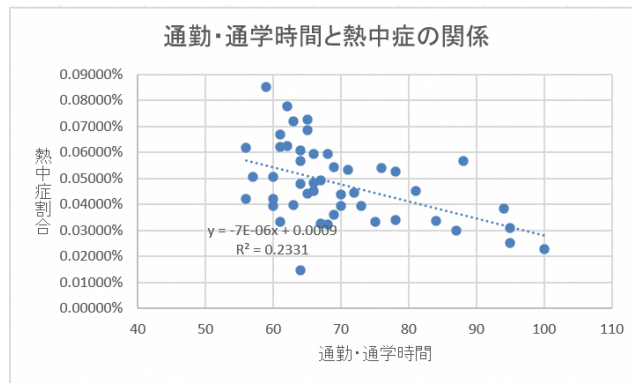


図 1 3 通勤・通学時間と熱中症の関係

4.3 65 歳以上

農家の 65 歳以上の人口と一人暮らしの老人数は、どちらも弱い正の相関があった。

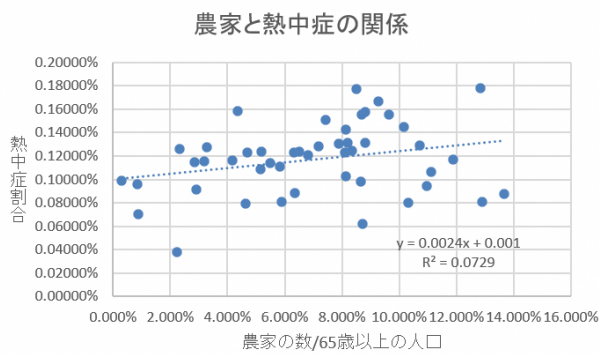


図 1 4 農家 65 歳以上人口と熱中症の関係

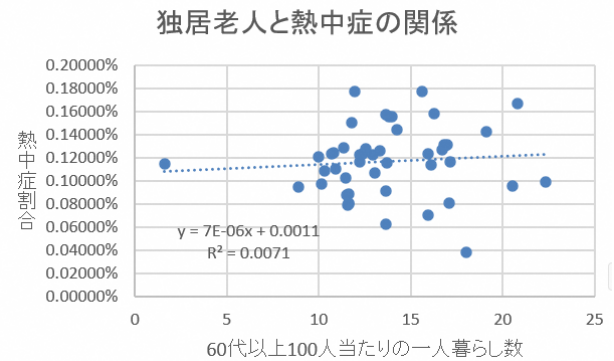


図 1 5 独居老人と熱中症の関係

4.4 全体

食料消費量と熱中症搬送割合の間には弱い負の相関が見られた。果物、野菜・海藻との間にも負の相関があった。飲料、スポーツドリンクの消費量と熱中症搬送割合にも弱い負の相関が見られた。

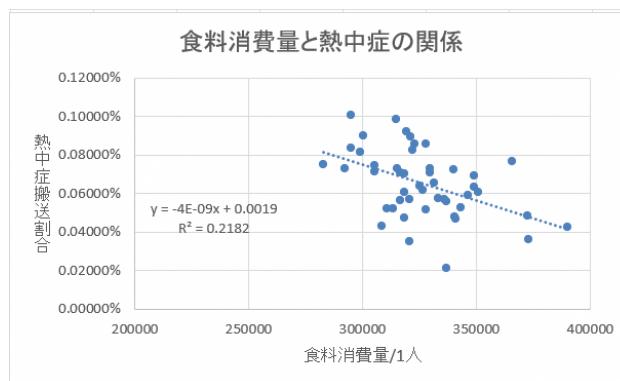


図 1 6 食料消費量と熱中症の関係

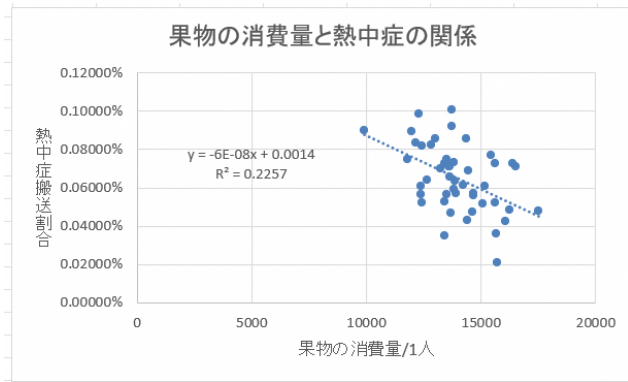


図 1 7 果物の消費量と熱中症の関係

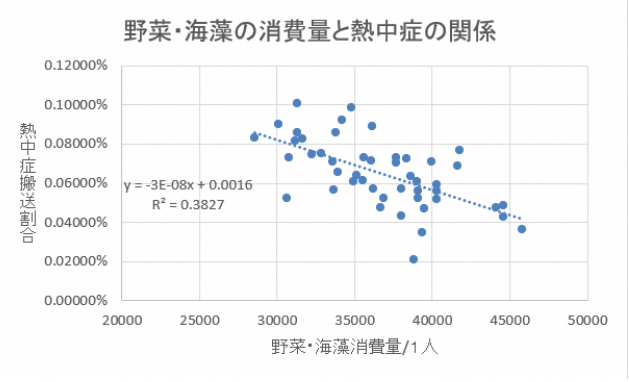


図 1 8 野菜・海藻の消費量と熱中症の関係

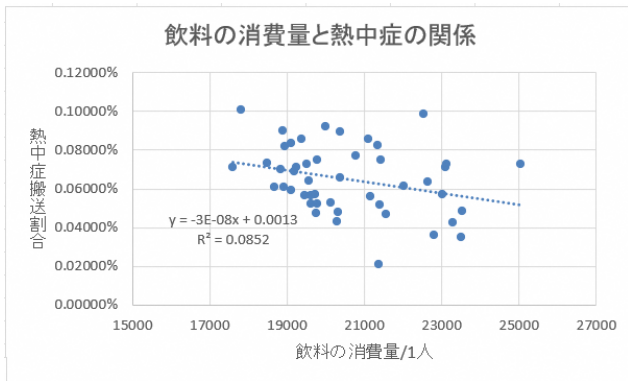


図 1 9 飲料の消費量と熱中症の関係

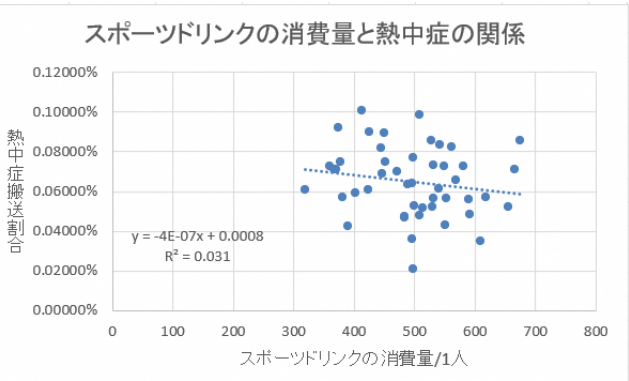


図 2 0 スポーツドリンクの消費量と熱中症の関係

食料や果物、野菜の消費量と負の相関が見られたので、すべての類で相関があるか調べたところ、魚類と酒類の 1 人当たりの消費量と熱中症搬送割合に負の相関が見られた。

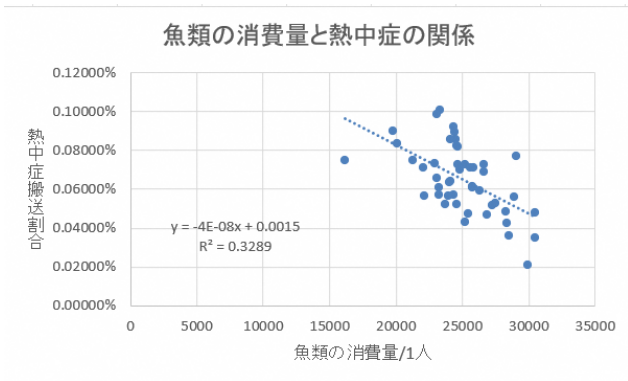


図 2 1 魚類の消費量と熱中症の関係

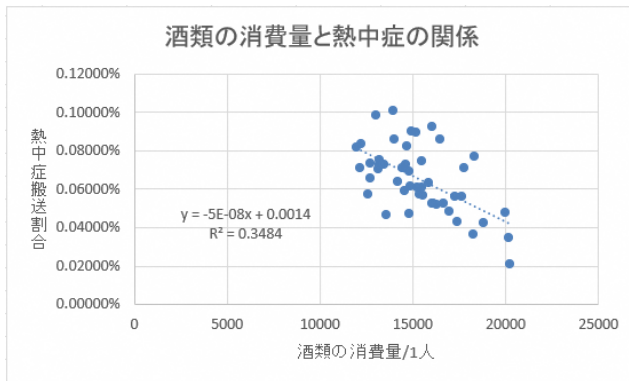


図 2 2 酒類の消費量と熱中症の関係

なぜ、酒類の消費量と熱中症搬送割合に負の相関があるのか気になる、調べていったところ、東北の人が酒に強い傾向があることが分かった。比較的涼しい東北の熱中症搬送割合が低いのだと考えられ、気温が交絡因子となった疑似相関の可能性はある。

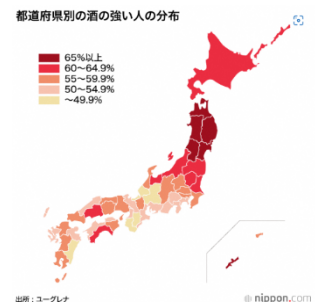


図 2 3 都道府県別の酒の強い人の分布⁽²⁾

5. 結果の解釈

5.1 考察

15歳以下ではスポーツ活動率と弱い相関が見られたことから、スポーツをするときは通常よりもさらに熱中症対策が必要だと分かった。

16～64歳では通勤・通学時間と負の相関が見られたことから、遠距離の移動に使われるバスや電車による通勤・通学では熱中症になりにくいと考えた。また、自家用車での通勤・通学とは正の相関が見られたが、これは熱中症になりやすい地域では自家用車での通勤・通学を選ぶ人が多いからかもしれない。

65歳以上では熱中症になる割合が高いが、原因となる要因を特定することができなかった。

全世代では、一人当たりの食料消費量と負の相関があったことから、栄養不足が熱中症の要因になるのではないかと考えた。野菜、果物、魚類、酒類と負の相関が特に強かったことから、この類の食べ物には熱中症を防ぐ効果が期待できるのではないかと考えた。しかし酒類のように、疑似相関の可能性もあるため、断定できるだけの根拠とは言えない。

5.2 今後に向けて

現在、猛暑日日数も熱中症死者数も増加傾向にある。地球温暖化による異常気象に対して、熱中症対策をとることは自らの命を守るために必須である。しかし、熱中症を防ぐがゆえに、運動不足になったり、子供が自然と触れ合う時間が減ったりすることは避けたい。どのような条件が特に熱中症を引き起こしやすいのかが、もっと具体的に分かれば、暑さとうまく向き合いながら、スポーツや仕事を始めとしたさまざまな活動に思う存分取り組めるかもしれない。また、熱中症搬送者数が減れば、医療従事者の負担を減らすことができる。

高齢化により、さらに高齢者の熱中症患者が増えることが予想される。まず、高齢者の熱中症を防ぐための対策を優先して行い、高齢者に伝わる方法で呼びかけていかなければならない。

熱中症を防ぐためには、1人1人が熱中症の危険性を深く理解し、この分析で行ったような年齢階級別の分析やその他のさまざまなアプローチで、熱中症を引き起こす要因を探しだすことが鍵になると考える。要因を特定できれば、効率的な対策、今よりももっと優れた熱中症対策が見つかり、大勢の命を守ることに繋がると期待する。

猛暑日と熱中症死者の推移

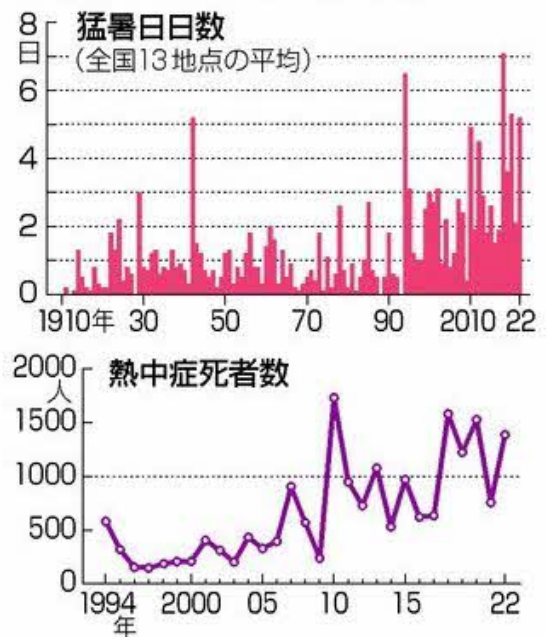


図2-4 猛暑日と熱中症死者の推移⁽³⁾

6. 参考文献

- (1) 国立環境研究所ホームページ「日最高気温別の熱中症患者発生率」
<https://www.nies.go.jp/kanko/kankyogi/32/10-11.html>
- (2) nippon.com「都道府県別の酒の強い人の分布」
<https://www.nippon.com/ja/japan-data/h01238/>
- (31) 時事通信ニュース「猛暑日3倍、熱中症死も増加＝特別情報など対策急ぐ」(2023)
<https://sp.m.jiji.com/article/show/2913556>