

介護付有料老人ホームにおける転倒事故の発生率と外気温熱環境の関係

Relation between Outdoor Thermal Environment and Fall Accidents Incidence in a Home for Elderly People Receiving Care

○東 雄也 (大阪市立大学) 梅 宮 典 子 (大阪市立大学)
小 林 知 広 (大阪市立大学) 高 木 舞 人 (大阪市立大学)
中 山 裕 介 (大阪市立大学)

Yuya AZUMA*¹ Noriko UMEMIYA*¹ Tomohiro KOBAYASHI*¹ Maito TAKAGI*¹ Yusuke NAKAYAMA*¹

*¹ Osaka City University

This study analyzed the relation between the outdoor thermal environment and fall accident incidence in a homes for elderly people receiving care during the past three years. Fall accidents account for most accidents of elderly people. After analyzing 1) temperature, 2) relative humidity, 3)PMV, and 4) air pressure as outdoor environment, results showed that temperature, relative humidity, and PMV are affected strongly by differences among seasons. However air pressure has no relation. Results demonstrate the possibility of reducing fall accidents through adjustment of air-conditioning.

1. 背景と目的

我が国は他の先進国に比べて高齢化のスピードが速く、1970年に高齢化社会に、24年後に高齢社会となっている。2060年には超高齢社会に突入して約2.5人に1人が65歳以上の高齢者になると予想されている。高齢者の事故には、さまざまな種類があるが、なかでも転倒事故は事故の過半数を占め^{文1)}、寝たきりにつながりやすくQOLを著しく低下させる。転倒事故の防止は、高齢社会の課題の1つだと言える。転倒事故と加齢に伴う運動機能との関係性は医療福祉分野の研究によって明らかとなっている^{文2)}。これは人体側の要因であるが、転倒には環境要因もある。環境要因についてはこれまでに綱村ら(2013)が高齢者施設における空間への色彩導入による心象変化の検証に関する研究^{文3)}や岩本ら(2007)による住宅階段の安全性確保に有効な視環境設計に関する研究^{文4)}などが挙げられる。

病院や介護施設等入所高齢者の転倒事故の発生率は、在宅の場合に比べ約2~3倍であるとされている^{文4)}。本研究は建築環境工学的に転倒事故をとらえ、外気象条件と介護施設における転倒事故の関係を分析する。外気象条件としてはまず温熱環境に着目する。具体的な目的は、1)外気温熱環境と転倒事故発生には関係があるのか、2)外気の気温、3)外気の湿度、4)温熱環境総合指標、5)外気の気圧、と転倒事故の発生率との通年および季節別関係を明らかにすることである。

2. 使用するデータ

対象施設は、兵庫県に立地する5階建て面積約6,000㎡の介護付有料老人ホームである。入居者最大人数146名、平均年齢87.3歳、平均介護度2.1で、男女比は、3.5:

6.5となっている。施設が月ごとに収集した介護度、年齢、発生時間帯、発生場所、事故種類、対策ほかのデータから、転倒事故を抽出し分析を行う。入手できた平成22~25のうち、平成24年に関しては、データ欠損期間があったため分析から省く。外気象データには施設に最も近い観測所である大阪管区气象台における10分間隔データを使用する。

3. 転倒事故の定義

転倒は、転倒、転落、墜落の3種類に分類される。定義は、「転倒:同一平面上でバランスを失い倒れて受傷したもの(押され、突き飛ばされ、スリップ、つまずき等)」、「転落:高低差のある場所から地表面または静止位置までのスロープなどに接触しながら転がり落ち受傷したもの」、「墜落:高所から地表面または静止状態まで落下し受傷したもの(転落に起因し墜落したもの、および墜落に起因し転落したものを含む)」である。本研究では、転倒と転落を転倒事故とみなし、墜落は対象外とする。

4. 転倒事故の発生状況

転倒事故の件数は、3年で1090件である。

4.1 介護度 Fig.1に介護度の割合を月別に示す。介護度は要支援2、要介護1~5に分類され、例えば要支援1は日常活動動作をほぼ自分で行うことができるが手段的日常活動動作、例えば電話、買い物、家事などに何らかの支援が必要な状態、要介護1は身のまわりの世話に何らかの介護を必要とし、移動に何らかの支えを必要とする、あるいは、問題行動や理解の低下が見られることがある状態、要介護5は介護なし日常生活を行うことがほぼ不可能な状態である。介護度と転倒事故の関係は月ごとにあまり差がなく、すべての月で要介護1と2の割合が高

い。これは入居者に要介護1と2が多いことを反映しているが、要介護1と2は比較的自力で動けるが自分の身体機能の限界を把握できず、無理な立ち上がり時や移動時に事故が発生すると考えられる。季節によって介護度の割合に差はあるが順番は大きく逆転しない(図略)。

4.2 年齢 月別の年齢は、80代と90代の割合が高い。介護度と同様に月ごとに差はない。また季節によって介護度の割合に差はあるが順番は大きく逆転しない(図略)。

4.3 季節 Fig.2は夏に事故がやや減少し、冬に増加する傾向を示している。月に2回以上転倒した高齢者による事故件数が全事故件数の約3割程度を占めるが、これらの事故は人体要因が大きいと判断し、複数回転倒者は月に1回のみ転倒したと数える。

4.4 時間帯 施設が集約したデータでは時間帯は食事など施設の生活時間によって区分されていたが Fig.3は1時間あたりの発生数に換算して示す。事故が発生しやすいのは9:00~11:45で、活動時間帯である日中が多い。季節や時間帯によって事故の発生頻度が異なることから温熱環境と事故の発生は関係する可能性がある。

4.5 発生場所 Fig.4に、事故の発生場所を月別に示す。発生場所は圧倒的に居室が多い。居室で過ごす時間が長いことが関係しているといえるが、介護者がつかず高齢

者が単独で行動するため居室で事故が発生している可能性もある。施設へのヒアリングでは、介護者のついていの際の転倒事故はほとんどないと話されていた。居室の割合はすべての月で高く、季節差はほぼない。居室以外には、食堂と談話室、次いで廊下の順が多い。

年齢や介護度などの人体要因や発生場所は、季節による傾向が弱い。年別も目立った傾向はない(図略)。

5. 外気温熱環境と転倒事故発生率

Fig.5~Fig.8に、外気の気温、湿度、PMV、気圧の出現率と転倒事故発生率の関係を示す。図の縦軸は、実線が転倒事故発生率(各階級の事故件数を全事故件数で除した割合%)、点線が気象条件出現率(各階級の出現度数を全出現度数で除した割合%)を表す。図を見やすくするため事故発生率から気象条件出現率を引いて棒グラフで示す。+値だとその階級で事故が発生しやすく、-値だと発生しにくいことがわかる。季節別の図は3年合計である。

5.1 気温 Fig.5に示す。3年合計では、低温で事故が多く高温で少ないという傾向がある。年別でも同じような傾向がみられる。季節別では、春のうち気温が低い部分で事故が多く、秋のうち気温が低い部分で事故が少ない。春に急に寒さが戻って十分に暖房されていない日

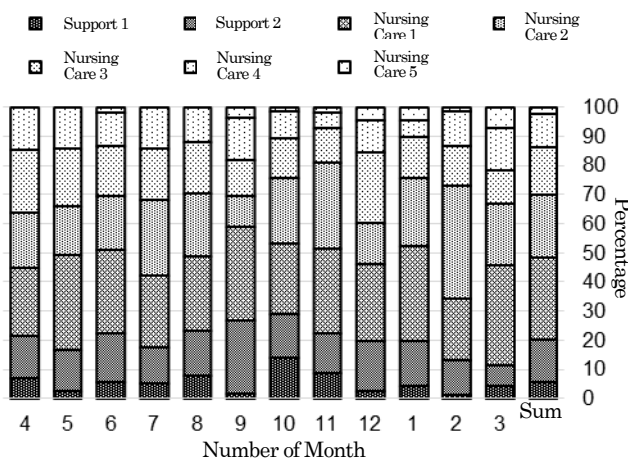
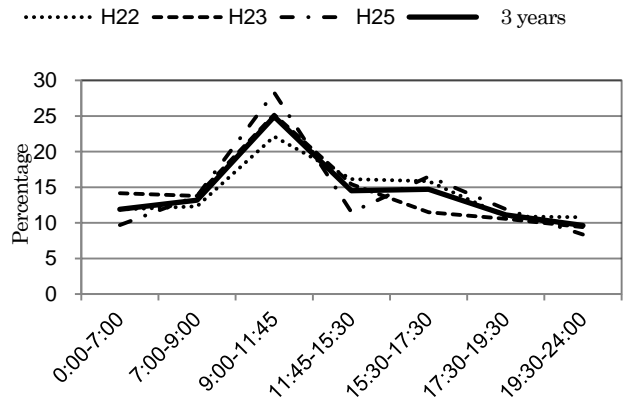


Fig.1 Nursing Care Level and Fall Accident



(Data are converted each time into in one hour.)

Fig.3 Time when Fall Accident occurs

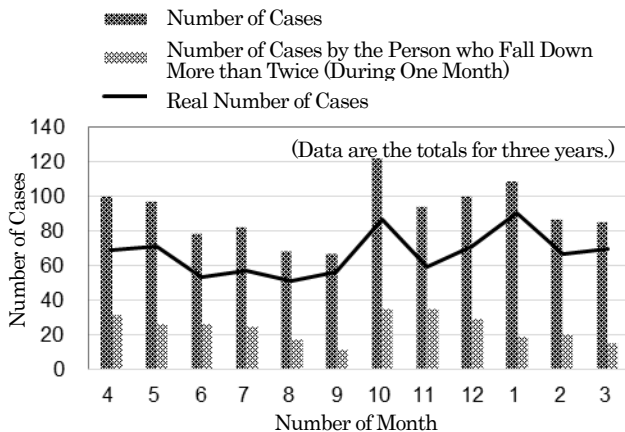


Fig.2 Number of Fall Accident according to the Month

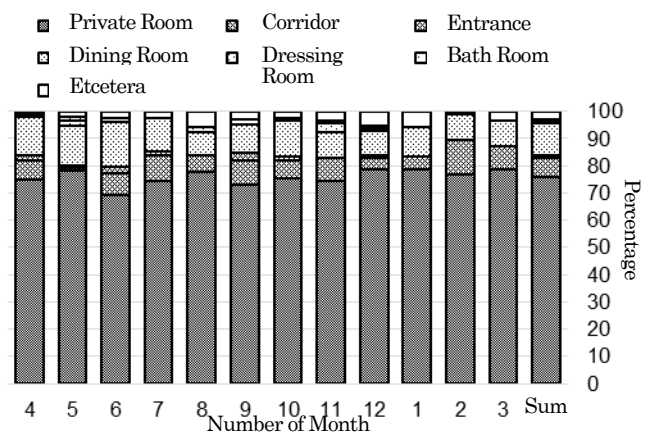


Fig.4 Location where Fall Accident occurs

に事故が多く、秋に涼しくなった日に事故が少ないと推測され、季節の変わり目の気候不順と事故が関係している可能性がある。一方夏は、春ほど顕著ではないが低温で事故が多く高温で少ない。夏に涼しく冷房が使用されない日に事故が多く、外気温が高い盛夏は冷房された室内で過ごすために事故は少ないと推測される。冬は、暖房や着衣量の調整によって入居者が外気温の影響を受けにくくなるため、気温と事故とのあいだに一貫した関係がみられないと推測される。

5.2 湿度 Fig.6に、湿度の出現率と事故発生率を示す。冬季の過剰暖房によって室内が極端に低湿度になり感染症が発生しやすくなることが言われており、湿度と転倒事故との関係についても分析する。3年合計では、湿度の出現率と事故発生率はほぼ一致しており、年間を通してみると湿度と事故発生率にはほとんど関係がないといえる。しかし季節別に見ると事故は、春は低湿度で多く、高湿度で少ない。秋は逆に、高湿度で多く、低湿度で少ない。夏は、高湿度で多い。冬は秋と同様に高湿度で多く、低湿度で少ない、など、湿度と転倒事故には関係がある。なお年別にみると平成22と平成23は共通して湿度60%付近で事故が少ない。その原因は不明である。

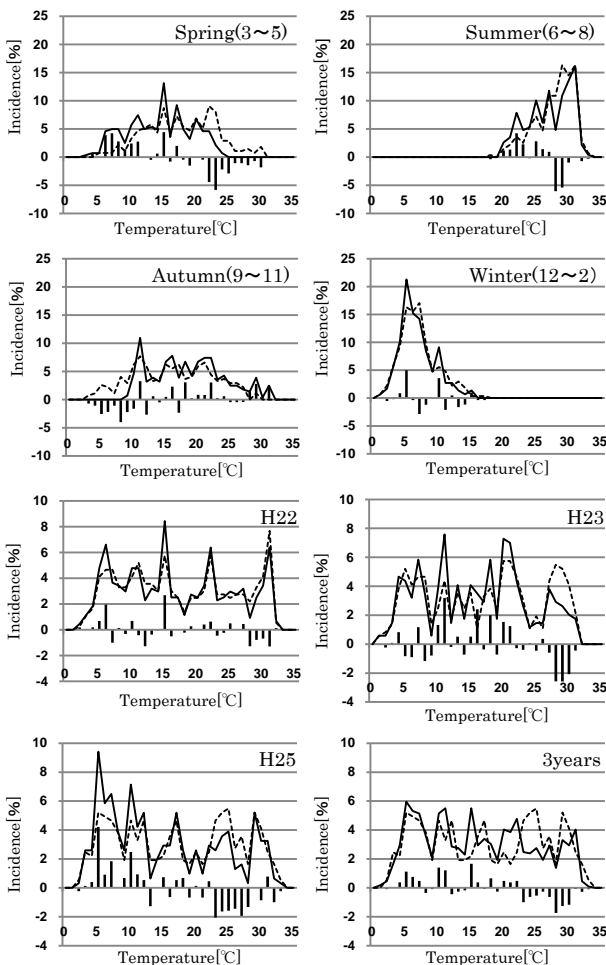


Fig.5 Temperature and Fall Accident

5.3 PMV Fig.7に、PMV 出現頻度と事故発生率を示す。気温や湿度など単独の気象条件ではなく、日射量や着衣量や代謝量も考慮できる温熱環境の総合的な指標と事故発生率との関係を見る。着衣量は既往の屋外における観察調査にもとづく季節別着衣量の値^{文5)}を入居者の男女比(3.5 : 6.5)で重みづけて、春1.00clo、夏0.58clo、秋0.92clo、冬1.53cloとする。MRTは気温、風速、グローブ温度から(式1)により求め、グローブ温度は(式2)により日射量から推定する^{文6)}。

$$MRT = T_g + 2.35\sqrt{v}(T_g - T_c) \dots \dots \dots (式1)$$

$$T_g = T_a + 12.1 + 0.0067S' - 2.40\sqrt{U} \quad (S' > 400)$$

$$T_g = T_a - 0.30 + 0.0256S' - 0.18\sqrt{U} \quad (S' \leq 400) \dots \dots (式2)$$

3年合計では事故はPMV2以上で少なくPMV1以下が多い。年別でもPMVが低いとき事故が多く、高いとき事故が少なくなる傾向は一致している。季節別では、春の低いPMVで事故が少なく、秋の低いPMVで多い。また夏、冬では傾向がない。事故発生率との関係は気温と似ており、気温同様に春と秋で逆の傾向がみられる。

5.1と5.3より、気温とPMVはともに、室内が冷暖房されていない春や秋に事故発生率と関係があり、夏や冬は事故発生率と関係があまりないといえる。

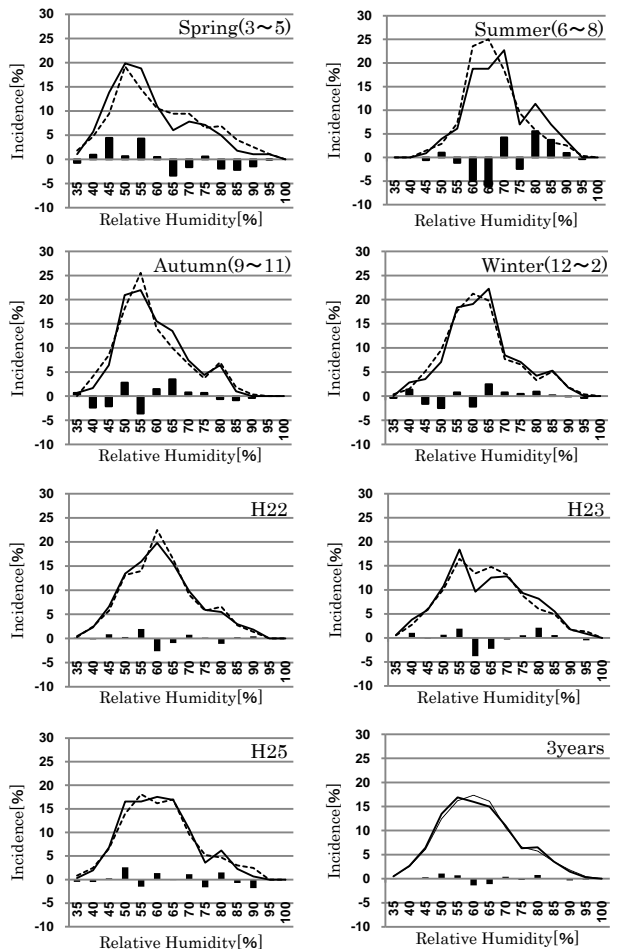


Fig.6 Relative Humidity and Fall Accident

5.4 気圧 Fig.8に気圧の出現頻度と事故発生率を示す。低気圧の前に関節痛が起きるなど経験的にも言われるが、気象医学の分野では気圧と疾病の関係が明らかにされているので気圧についても検討する。3年合計でも年別でも傾向は弱い。季節別にみると、夏と冬の高気圧でやや事故が減少している。しかし総じて傾向が弱いことから気圧と転倒事故には関係がないといえる。ただし本報は事故発生時の気象条件との関係を分析している。事故当日の気圧が直接的に転倒事故につながるというわけではないことが明確となったが、より長期間の気圧が事故に影響する可能性は残っている。

6. まとめ

介護付き有料老人ホームにおける3年間の転倒事故について、事故発生率と事故発生時の外気温熱環境との関係を分析した。その結果、1) 発生率は気象条件と関係がある。転倒事故は、2) 年間を通して高気圧で少なく、低気圧で多い。夏や冬は気温と関係がなく、春の低温の日に多く秋の低温の日に少ない。3) 湿度とは、通年では関係がないが、春は低湿度で多く夏は高湿度で多く秋は低湿度で少ない。4) 年間を通してPMVが高いとき少なく、低いとき多い。PMVと事故発生の関係は気温と事故発生の関係に類似、5) 気圧と事故発生は関係がない、

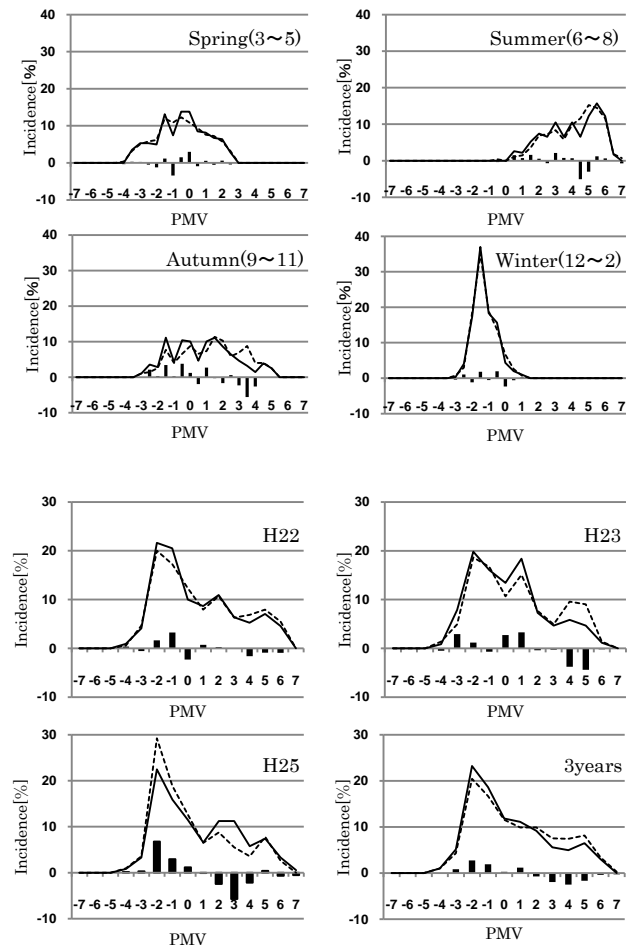


Fig.7 PMV and Fall Accident

ことを明らかにした。

転倒事故と外気温熱環境は、冷暖房があまり調整されていないと考えられる春と秋で関係がみられたことから、施設内の冷暖房の調整によって事故を減らせる可能性が示された。今後は、室内温熱環境、特に転倒事故の多い居室内の温熱環境と転倒事故の関係を分析する。また、光環境と転倒事故発生との関係についても分析する。

【謝辞】

本研究は一般財団法人古川医療福祉設備振興財団の研究助成を受けた。記して謝意を表す。

【参考文献】

- 文1) 河野禎之ほか：施設入所高齢者における転倒・転落事故の発生状況に関する調査研究、老年社会科学、第34巻第1号、3-15、2012年
- 文2) 平野康之ほか：デイサービス利用高齢者の運動能力に関する自己認識と転落の関連について、理学療法科学、25巻、705-710、2010年
- 文3) 網村眞弓ほか：高齢者福祉施設における色彩介入の効果、日本色彩学会誌、第35巻、84-85、2011年
- 文4) 岩本朋子ほか：住宅階段の安全性確保に有効な視環境設計、日本建築学会学術講演梗概集、483-486、2007年
- 文5) 丸田直美ほか：歩行者の外観に基づくclo値推定の試み、日生気誌、第46巻第4号、149-158、2009年
- 文6) 登内道彦ほか：熱中症危険度の地域特性とHWDI、日生気誌、第45巻第3、62、2008年

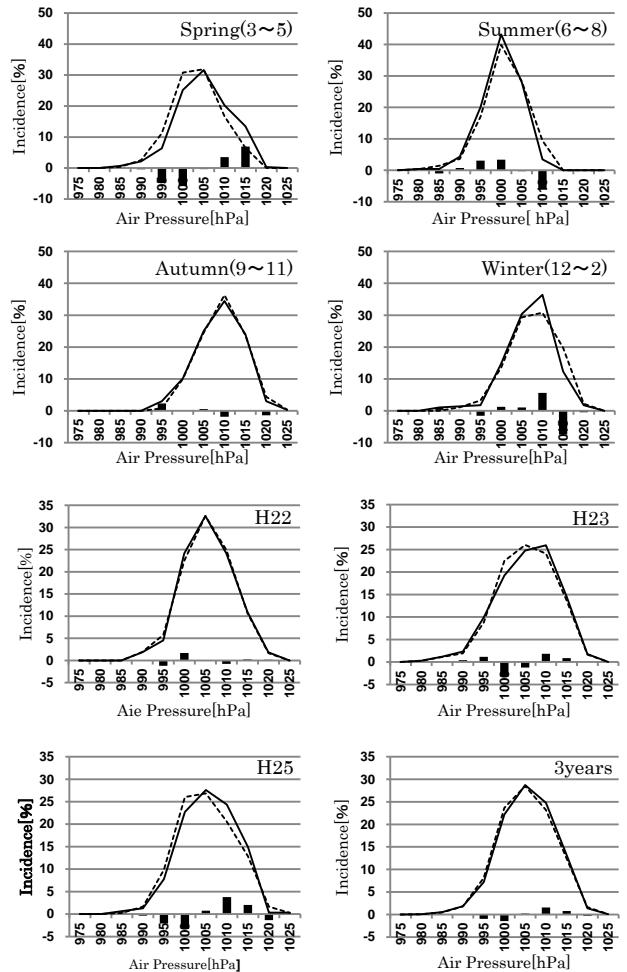


Fig.8 Air Pressure and Fall Accident