

平均では、6.3%であった（表1）。個人単位でみると、6か月の調査期間において108施設のうち49施設から70名の褥瘡の報告があった。これはサンプル数の6.59%にあたる。褥瘡が発生した者のうち、女性は72.86%（51名）、男性は27.14%（19名）であった。また、褥瘡が発生した者の大部分を占めるのは介護度4であった。

4) 誤嚥

6か月の調査期間における施設ごとの転倒者発生率は、0%から30%に分布し、108施設平均では、6.9%であった（表1）。個人単位でみると、6か月の調査期間において108施設のうち51施設から69名の誤嚥の報告があった。これはサンプル数の6.49%にあたる。誤嚥性をおこした者のうち、女性は55.07%（38名）、男性は44.93%（31名）であった。また、誤嚥をおこした者の大部分を占めるのは介護度4であった。

D. 考察

本研究は、広く海外で確認されているアウトカム指標（Zimmerman, 2003）を使用して、施設ごとのアウトカム指標の発生割合を、全国からランダムに抽出した施設において示した我が国初めての研究である。本研究で使用されて選択されたアウトカム指標のうち、転倒と褥瘡については、アウトカム指標として広く検証されており、ケアの質の最重要指標と見なされている（Morris J, 2003）。この2つの指標は、今後もアウトカム評価にも含むべきである。また、脱水も一貫性のあるケアのアウトカム指標として考えられている（Davies SM, 2001）。

本研究のアウトカム発生状況をみると、最も頻度の高いアウトカム指標は転倒であり、全体の対象者のうち33.52%が6ヶ月の期間に最低一度転倒していたことになる。次には、褥瘡および誤嚥が6.59%と6.49%に比して、高い発生頻度である。このような高い率は、施設ケアにおいて転倒を避けるための推進活動と予防活動の推進が重要であることを改めて示している。もう一点の興味深い事実としては、転倒が他のアウトカム指標（脱水、褥瘡と誤嚥）と違って、介護度2と3の者で多く発生していることである。他のアウトカム指標（脱水、褥瘡と誤嚥）は高いニーズ（介護度4）を持つ入所者に起こった結果である。このような介護度による発生の違いを把握しておくことは重要であろう。

また、この転倒者発生割合をアメリカでのナーシングホームと比較すると、本研究における6か月間の65歳以上のサンプルでの転倒発生率は33.52%、米国の転倒発生率は35.3%と近い値を示している（Jones AL, 2009）。同様に褥瘡発生率を比較すれば、本研究では6.59%であるのに対し、アメリカでのナーシングホームに入所している65歳以上の発生率は10.3%（Jones AL, 2009）である。しかし、この米国の結果は、断面調査の結果であり、6か月間の頻度ではない。比較には注意を要するが、我が国の老人保健施設における褥瘡発生は米国に比して少ない可能性がある。

この分析で使用したアウトカム指標は、老人保健施設内のユーザレベルの評価指標として有用であると考えられた。しかし、施設利用者の特徴とアウトカムの関連を理解するた

めには、さらに多くの調査が必要とされる。アウトカムが施設間で異なる場合、それは施設のパフォーマンスを反映した可能性も高いが、同時に利用者の特性を常に考慮することが必要である (Case mix adjustment)。これらのデータはケアの質向上のために活用できる重要な情報を提供しうる。さらには、その結果を公表して利用者が選択の際に参考にしてできるシステムのある米国のように、入所者とその家族にも利用されるべきである。

E. 結論

本研究は、施設ごとのアウトカム指標の発生割合を、全国からランダムに抽出した施設において示した我が国初めての研究である。今後、これらの結果を施設の属性データと連動させて詳細に分析・解釈し、全国老人保健施設協会と協力のもと、施設ケアの向上に資するような提言を検討していく予定である。

謝辞：貴重なデータ分析の機会をくださいました全国老人保健施設協会および「老健利用者の個別特性と時系列的状態像の指標（機能評価とコーディング）の検証に関する調査研究事業」研究班の皆様に深謝いたします。

引用・参考文献

- 1) Houde SC, Gautam R, Kai I. Long-term care insurance in Japan: implications for U.S. long-term care policy. *J Gerontol Nurs.* 2007 Jan;33(1):7-13.
- 2) Hawes C, Reliability estimates for the Minimum Data Set for nursing home resident assessment and care screening (MDS). *Gerontologist.* 1995 Apr;35(2):172-8.
- 3) Morris J, Validation of long term and post acute care quality indicators CMS Contract No: 500-95-0062/T.O. Final Report, June, 2003
- 4) Zimmerman D, Improving nursing home quality of care through outcomes data: the MDS quality indicators, *Int J Geriatr Psychiatry* 2003; 18: 250–257.
- 5) Davies SM, Geppert J, McClellan M, et al. Refinement of the HCUP Quality Indicators. Technical Review Number 4 (Prepared by UCSF-Stanford Evidence-based Practice Center under Contract No. 290-97-0013). AHRQ Publication No. 01-0035. Rockville, MD: Agency for Healthcare Research and Quality. May 2001.
- 6) Jones AL, The National Nursing Home Survey: 2004 overview. *Vital Health Stat* 13. 2009 Jun;(167):1-155.

F. 研究発表

1. 論文発表：なし
2. 学会発表：
なし（平成 23 年度日本公衆衛生学会発表予定）

G. 知的財産権の出願・登録状況（予定を含む。）

1. 特許取得
 2. 実用新案登録
 3. その他
- なし

表1 対象者の性別要介護度分布

男性	要支援		要介護					合計
	1	2	1	2	3	4	5	
人数	2	19	49	89	99	70	37	365
%	0.19%	1.77%	4.58%	8.31%	9.24%	6.54%	3.45%	34.08%

女性	要支援		要介護					合計
	1	2	1	2	3	4	5	
人数	16	38	87	197	179	120	69	706
%	1.49%	3.55%	8.12%	18.39%	16.71%	11.20%	6.44%	65.92%

要介護度不明= 17

表2 施設別の人数・平均要介護度とアウトカム発生者の割合（一部のみ抜粋）

対象者数	転倒者率	脱水者率	褥創率	誤嚥_発生率	平均要介護度
20	60	5	0	15	5.3
20	55	0	10	5	4.4
20	53	5	0	0	5.1
20	50	20	20	25	4.9
20	50	5	5	0	4.2
20	50	15	0	5	4.1
20	50	0	0	10	4.8
20	50	10	20	0	5.4
20	50	0	5	0	4.5
20	50	0	15	25	5.1
20	45	25	5	5	5.2
20	45	5	5	5	4.2
20	45	0	15	5	4.8

表3 108施設における各アウトカム発生頻度の基本統計

アウトカム	施設数	平均	SD	最少	最大
転倒者率	108	32.7	12.8	5	65
脱水者率	108	5.7	7.5	0	35
褥創率	108	6.7	6.3	0	26
誤嚥_発生率	108	7	6.9	0	30

表4 個人単位でみたアウトカム発生人数

1) 転倒

sex	要支援		要介護					合計
	1	2	1	2	3	4	5	
Male	0	3	15	28	39	28	6	119
	0	0.85	4.26	7.95	11.08	7.95	1.7	33.81
Female	3	10	29	77	66	38	10	233
	0.85	2.84	8.24	21.88	18.75	10.8	2.84	66.19

Missing data = 7

2) 脱水

sex	要支援		要介護					合計
	1	2	1	2	3	4	5	
Male	0	1	2	0	5	7	7	22
	0%	1.75%	3.51%	0%	8.77%	12.28%	12.28%	38.60%
Female	0	0	2	8	5	14	6	35
	0%	0%	3.51%	14.04%	8.77%	24.56%	10.53%	61.40%

Missing data = 1

3) 褥瘡

sex	要支援		要介護					合計
	1	2	1	2	3	4	5	
Male	0	1	2	0	5	7	7	22
	0%	1.75%	3.51%	0%	8.77%	12.28%	12.28%	38.60%
Female	0	0	2	8	5	14	6	35
	0%	0%	3.51%	14.04%	8.77%	24.56%	10.53%	61.40%

Missing data = 1

4) 誤嚥

	要支援		要介護					合計
	1	2	1	2	3	4	5	
男性	0	0	0	2	4	7	6	19
	0%	0%	0	2.86%	5.71%	10%	8.57%	27.14%
女性	0	0	1	5	16	18	11	51
	0%	0%	1.43%	7.14%	22.86%	25.71%	15.71%	72.86%

Missing data = 1

< 2 > 老人保健施設における転倒の評価指標に関する文献学的考察

研究要旨

【研究目的】文献学的な考察により、転倒のアウトカム評価の指標となる転倒の頻度について、また転倒の頻度と関連性のある転倒要因について検討する。

【研究方法】高齢者施設での転倒頻度と転倒要因を分析した文献のレビューを転倒の観察単位に着目して行った。国内は医中誌で、海外は Pub Med で検索した。

【研究結果・考察】国内文献では、転倒を観察単位とした研究で例数が少なく原著論文も多くなかった、海外文献では人を観察単位とした研究や RCT も複数存在していた。転倒頻度に着目している研究では、転倒頻度を人年でみている研究、Cox 比例ハザードモデルを用い、2 回目の転倒を起こすまでの期間をみている研究があった。

A. 研究目的

本研究の目的は、介護老人施設における転倒に関する研究の国内外の動向、特に、転倒をどのような指標で測定するのかに着目し、そこから今後の研究への示唆を得ることである。

B. 研究方法

国内の文献については、医学中央雑誌 Web を用いた。検索対象は、わが国に介護保険制度が導入された 2000 年から 2010 年とし、原著論文に限定した。「転倒・転落」、「高齢者」、「介護老人保健施設」のキーワードでヒットした文献で、転倒の頻度と転倒の要因について言及しているものを分析対象とした。

海外の文献については、PubMed を用いて検索を行った。海外の文献は日本に比べて既によくの文献が蓄積されている。特に米国では、ナーシングホームの質の低さが社会問題化していた時期があり、連邦政府が質向上に向け、すべてのナーシングホームに Minimum Data Set (MDS) を用いたアセスメントとその情報の提出を義務付けている。収集された情報は報酬支払い側によって客観的指標である Quality Indicators、Quality Measures に変換され、ナーシングホームへのフィードバックだけでなく、それらの結果はウェブサイトで一般公開されている。米国で使用されているナーシングホームの Quality Indicators 24 項目の 1 項目に転倒が含まれている。こうした背景から、転倒に着目した研究は多い。そのため、今後の研究で着目しようとしている 1 人の人が起こす転倒の頻度の測定方法を明らかにすべく、「fall」、「elderly」、「rate」、「nursing home」のキーワードでヒットした文献について、抄録から転倒の頻度と転倒の要因について記載のあるものをハンドサーチし、介護老人施設での転倒について分析した文献に限定し、レビューを行った。検索の対象期間は 2011 年までの全期間とした。

C. 研究結果

国内では、「転倒・転落」、「高齢者」、「介護老人保健施設」のキーワードでヒットした文献は67件で、さらに原著論文を抽出したところ33件となった。結果に転倒の頻度を含み、転倒の要因についても分析した文献は5件であった。うち原著は2件しかなかった。(表1)

国内文献では、施設を観察単位として分析しているものが多く、入所者数と転倒者数から施設での転倒率を算出して、その関連要因をみた研究が多かった。転倒回数をみた研究としては、重森らの研究が該当した。観察期間は最長の24か月で、その間の転倒回数を検討していた。

海外文献では、「fall」、「elderly」、「rate」、「nursing home」のキーワードでヒットした文献は103件であった。研究デザインから、RCTと観察研究に分類し、ハンドサーチにより、観察研究を3件、RCTを7件抽出し、表2、3に整理した。海外文献では、まず、観察単位が全ての論文に明記され、RCTでは施設単位の介入を施設単位の指標で評価した研究、人単位の介入を人単位で評価した研究が存在した。

各人の転倒頻度に着目した研究では、転倒頻度を人年でみている研究、Cox 比例ハザードモデルを用い、初回から2回目の転倒を起こすまでの期間をアウトカムとして分析した研究があった。

D. 考察

国内文献では、施設の転倒を対象とした原著論文が少なく、海外文献では人を観察単位とした研究も含めて多数存在していた。転倒は施設ケアの質の指標であり、日本の施設で人を観察単位とした研究を蓄積する必要性が示唆された。

転倒頻度の測定方法については、一定期間の転倒回数をみたものが多かった。昨年度、報告した研究も同様である。しかし、転倒が発生するまでの期間が考慮できていないという限界が残っていた。つまり、同じ回数の転倒者でも初回の転倒から再転倒までの期間が長かった者やベースラインで複数回転倒したが、その後は転倒していない者が同一に扱われてしまうといった限界があった。

今回の文献レビューにより、生存時間分析を用い、こうした限界を考慮した分析方法を見出すことができた。次年度の研究につなげていきたいと考える。

E. 結論

実地指導等で転倒・事故報告書を施設が整備しているかの指摘はあり、多くの施設で多数の転倒・事故報告書が単純集計はされるが、活用されていない。

昨年度の研究で、転倒報告書から人単位でみる転倒の頻度や転倒要因の関連性を分析し、今年度の文献検索から経時的な分析方法も手法に加えることで、施設の転倒を評価することが可能と考えられる。

どこの施設でも記録として有する転倒報告書から、転倒関連ケアの実態評価とケアの改善につながるリスク因子分析の双方、そして改善策を実施した後の評価を含めたPDCAを、日常的に行えるシステム・拠点が必要と考える。

表 1: 国内文献

文献	著者 発行年 タイプ	分析対象	期間 (月)	転倒の頻度	関連要因(p<0.05)等	観察単位
1	征矢野ら 2008 報告	入所 30 名(男性 7 名、女性 21 名、未記載 2 名)、転倒者 12 名 3 カ月のインシデントレポート	3	転倒者は 12 名(40%)	転倒者と非転倒者でリスク項目毎の割合から χ^2 乗検定。ふらつき、見当識障害、不穏、抗パーキンソン薬は有意。	人
2	村山ら 2006 報告	認知症専門棟 1 年間の入所者 117 名の転倒報告書と BPSD(行動障害)報告数	12	1 カ月間の転倒者数/1 カ月の平均入所者数で、平均 16.9±6.0%	転倒者率と暴力行為報告率、複数回転倒者率と夜間浅眠報告率は Mann-Whitney の U 検定で有意。	人
3	重森ら 2006 原著	221 名の入所者 2 年間。入所者 221 人。転倒者 71 名、延べ 196 回の転倒。各種記録使用	24	認知レベルを 3 群(正常・軽度、中等度、重度)とし、転倒回数は中央値で、各々 0,0,1 回。重度者に転倒回数多い (ruskal-Wallis test)	正常+軽度認知症群に対し中等度 IRR1.51 倍、重度 2.32 倍の転倒リスク(ポアソン回帰分析)	人
4	坂本ら 2004 原著	認知症専門棟入所中の転倒者 23 名、延べ 43 件転倒、8 ヶ月分の転倒報告書	8	23.6%(43 件/182 名入所)	内的因子特に精神面が関与(直交回転バリマックス法による主因子法)	転倒
5	北川ら 2003 報告	平成 13 年 1 年間であった 197 件の転倒のうち要治療となった 25 件、男性 10 名、女性 10 名	12	16 名は 1 回転倒し他は複数回転倒(数値なし)	夜間トイレ、移動が自立、転倒既往あり、トイレ介助が必要、抗不安剤、降圧剤、頻尿、認知力低下、抗パーキンソン薬に注意 統計検定なしで	転倒

表2：海外文献：RCT 以外

文献	著者、年、国	setting, sample	design	転倒 outcome scales	結果	観察単位
6	Navarro 2009 Spain	98人 平均入所期間 4.7M 中央値 3.3M(1.7-7.5)	Cohort 2007年入所	26.3/100P-M 転倒実数121回 56.1%転倒無	"Barthel 25-60"HR 2.77 ~3.77 人単位の転倒数提示 Cox 比例ハザード	人
7	van Doorn 2003 USA	59施設 65歳以上 2年滞在215人	Prospective cohort 2Y	認知症者 4.05 転倒/人年 vs 非認知症者 2.33	認知症者の転倒頻度は高いが、受傷頻度は非認知症者より低い	人
8	CDC 2006 USA	12施設 282人 65歳以上 滞在は3か月以下でない	Prospective cohort 1991-1992	111人が2回以上転倒 54.9%再転倒/100人-年	Cox 75歳以上 1.66(1.01-2.72), 4以上のADL 介助、・・・問題行動など 定期向精神薬内服者 1.94(1.28-3.05), 再転倒も多い、44.1 vs 22.9 /100P-Y	人

表3：海外文献：RCT

文献	著者・年・国	follow M	転倒 outcome scales	観察単位	IG vs CG	介入
9	Ray, 1997, USA	24	% persons with recurrent falls	施設	43.8 vs 54.1	個別の評価と安全対策と通常ケア
10	Becker, 2003, Germany	12	fall rate/1000 person year	施設	1339 vs 2588	非薬物・広範囲のケアと通常ケア
11	Bischoff, 2003, Switzerland	3	fall rate/person week	人	0.034 vs 0.076	VitD 投与と Ca サプリ
12	Meyer, 2003, Germany	15(IG) 14(CG)	fall rate/person month	人	0.17 vs 0.22	スタッフの講習と通常ケア
13	Kerse, 2004, New Zealand	12	fall rate/person-year	人	4.1 vs 2.3	個別評価及びマネジメントと通常ケア
14	Zermansky, 2006, UK	6	mean number of falls/patient	人	0.8 vs 1.3	投薬の評価調節の有無
15	Neyens, 2009, Netherlands	12	falls/ patient/ years	人	2.09 vs 2.54	広範囲のケアと通常ケア

IG: Intervention Group CG: Control Group

観察期間は月

文献

1. 征矢野あや子、保里和彦、田島直也、原田京子、新原幸子(2008). 介護老人保健施設の転倒・関連要因、*Osteoporosis Japan*, 16(3). 548-550.
2. 村山明彦、上内哲男、小松泰喜、三谷健、富樫早美、緑川亨、地神裕史、米波浩二(2006). 介護老人保健施設認知症棟における認知症の行動・心理症状(BPSD)報告率と転倒者率・複数回転倒者率の関連につ

- いて、高齢者のケアと行動科学, 12(1). 15-18.
3. 重森健太、日下隆一、大城昌平、濱辺淳一(2006)介護老人保健施設における認知症の程度と転倒の関係について、*日本認知症ケア学会誌*, 5(1).21-26.
 4. 坂本望、森山英樹、今北英高、前島洋、吉村理、白濱勲二(2004). 介護老人保健施設痴呆専門棟における転倒の危険因子、*日本職業・災害医学会会誌*, 52(3).161-165.
 5. 北川正子、田垣冨里、堀由美(2003)介護老人保健施設における転倒事故の傾向 北海道社会保険介護老人保健施設サンビュー中の島、*北海道社会保険病院紀要*, 2、62-65.
 6. Navarro A, Ancizu I. (2009). Analyzing the occurrence of falls and its risk factors: some considerations. *Prev Med* 48(3). 298-302.
 7. van Doorn C, Gruber-Baldini AL, Zimmerman S, Hebel JR, Port CL, Baumgarten M,
 8. Quinn CC, Taler G, May C, Magaziner J(2003). Dementia as a risk factor for falls and fall injuries among nursing home residents. *J Am Geriatr Soc.* ;51(9).1213-1218.
 9. CDC.(2006). Fatalities and injuries from falls among older adults—United States, 1993-2003 and 2001-2005. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*.55(45).1221-1224.
 10. Ray WA, Taylor JA, Meador KG, et al. (1997)A randomized trial of a consultationservice to reduce falls in nursing homes. *JAMA*.278.557-562.
 11. Becker C, Kron M, Lindemann U, et al.(2003) Effectiveness of a multifacetedintervention on falls in nursing home residents. *J Am Geriatr Soc.* 51.306-313.
 12. Bischoff HA, Stahelin HB, Dick W, et al. (2003).Effects of vitamin D and calciumsupplementation on falls: A randomized controlled trial. *J Bone Miner Res* 18.343-351.
 13. Meyer G, Warnke A, Bender R, et al. (2003).Effect on hip fractures of increaseduse of hip protectors in nursing homes: Cluster randomized controlledtrial. *BMJ* 26.76-78.
 14. Kerse N, Butler M, Robinson E, et al. (2004).Fall prevention in residential care:A cluster, randomized,
 15. controlled trial. *J Am Geriatr Soc.*;52.524-531.
 16. Zermansky AG, Alldred DP, Petty DR, et al. (2006).Clinical medication review by a pharmacist of elderly people living in care homes—randomized controlled trial. *Age Ageing* .35.586-591.
 17. 15. Neyens JC, Dijcks BP, Twisk J, et al.(2009) A multifactorial intervention forthe prevention of falls in psychogeriatric nursing home patients, a randomized controlled trial (RCT). *Age Ageing* .38.194-199.

F. 研究発表

1. 論文発表：なし
2. 学会発表：

宮田澄子,田宮菜奈子,伊藤智子,柏木聖代. 介護老人保健施設における転倒実態と要因：身体拘束ゼロの施設・5年間の転倒報告書から。第69回日本公衆衛生学会総会，2010年10月（東京）

G. 知的財産権の出願・登録状況（予定を含む。）

1. 特許取得
 2. 実用新案登録
 3. その他
- なし

平成22年度厚生労働科学研究費補助金（政策科学総合研究事業（政策科学推進研究事業））
福祉・介護サービスの質向上のためのアウトカム評価拠点
－実態評価から改善へのPDCAサイクルの実現－ 分担研究年度終了報告書

ハンドル形電動車いすを使用している高齢者の事故および ヒヤリ・ハット体験に関する分析

主任研究者 田宮菜奈子 筑波大学大学院人間総合科学研究科 教授

研究分担者 徳田 克己 筑波大学大学院人間総合科学研究科ヒューマン・ケア科学専攻 教授

研究協力者 安心院朗子 筑波大学大学院人間総合科学研究科ヒューマン・ケア科学専攻博士課程
西館 有沙 富山大学人間発達科学部 准教授

研究要旨

【研究目的】事故を防ぐ方策を検討するために、ハンドル形使用者の事故およびヒヤリ・ハット体験の内容について明らかにすることを目的とする。

【研究方法】ハンドル形を使用している者24名を対象とした。対象者のうち男性は6名、女性は18名であった。年齢は50代が1名、60代が2名、70代が5名、80代が15名、90代が1名であった。直接個別ヒアリング法によってデータを収集した。

【研究結果】事故の経験があるものは17%（24名中4名）であった。4名のうち1名が4回の事故を経験していた。事故の内訳は「ハンドル形の操作の誤り（5事例）」、「ハンドル形同士の追突事故（1事例）」「自動車との接触事故（1事例）」であった。ヒヤリ・ハットの経験がある者は50%（12名）であった。「舗装されていない、破損しているなどのバリアフリー化されていない道路を走行中に車体が傾いた」、「路上が砂で覆われているところで車輪が滑った」などの経験をもつ者が最も多かった（50%、12名中6名）。さらに、交差点を渡り切る前に信号が赤になってしまった経験を挙げた者がいた（25%、3名）。

【考察】ハンドル形使用者のうち、ハンドル形の操作に不安を感じている者はそれほど多いとは言えなかった。しかし、事故やヒヤリ・ハットの経験をした者のなかには、操作や判断を誤っている者がいた。また、使用者本人が危険のないように気を配っていたとしても、事故やヒヤリ・ハットに結びついていることがあった。これらの結果をふまえ、「ハンドル形購入時の教育の徹底」「ハンドル形購入後の使用者および機器に関するフォローの必要性」「道路のバリアフリー化」に分けて具体的な対策を論じた。

【結論】事故やヒヤリ・ハット体験を防ぐためには、ハンドル形電動車いすの販売側が十分な講習を施して使用者の運転技能を向上させること、および歩道の更なるバリアフリー化を進めていかななくてはならない。

A. 研究目的

ハンドル形電動車いす（以下、ハンドル形）は道路交通法で歩行者として扱われている移動支援機器の一つである。ハンドル形の最大速度は平たん路において 6.0 km/h であり、段差の乗り越えは助走なしで 2.5cm まで、助走ありで 5.0cm まで可能である。また、機器の最大寸法は全長 120cm、全幅 70cm、全高 109cm と定められている。ハンドル形は手動の車いすよりも前後に長いので、回転するのに広いスペースが必要になる。そのため室内利用に向いておらず外出時に利用されることが多い（大賀・田久保・木平・加藤・奥野，2009）。

電動車いす安全普及協会の調べでは、ハンドル形の単年出荷台数は 2006（平成 18）年に 15913 台、2007（平成 19）年に 15632 台、2008（平成 20）年に 16489 台、2009（平成 21）年に 16,547 台であり、利用者数は増加している。この機器の利用者の多くは高齢者である。ハンドル形を使用したことによる外出の変化としては「行動範囲が広がった」、「単独外出が可能になった」、「自由に外出できるようになった」、「外出回数が増えた」が挙げられている（安心院・西館，2009；中島・柏原・横田・四隅・飯田，2005）。足腰が弱くなったことで長距離の移動が難しくなった高齢者は、近隣に限った範囲に外出が制限されることが少なくない。このように外出範囲が狭まることにより、閉じこもりへ移行しやすいことが指摘されている（山崎・藺牟田・橋本・繁田・芳賀・安村，2008）。ハンドル形の使用は、狭まる可能性のある、あるいはすでに狭まってしまった外出範囲を維持もしくは拡大することができるため、閉じこもりの防止につながる。加えて、外出範囲が制限されないことによって、ひとと触れ合う機会が増え、QOL が向上することが期待できる。

一方で、近年マスメディアにおいてハンドル形使用者の交通事故が多く取り上げられている。警察庁の調べでは、2009（平成 21）年のハンドル形やジョイスティック形を含む電動車いす（以下、電動車いす）の事故は 232 件、そのうち死亡事故が 12 件であった。一般の歩行者と同様に、電動車いす利用者も道路を横断中に事故にあっているケースが多く、死亡者の約 7 割が道路横断中であった。また事故の相手は約 9 割が自動車であった。

警察庁は電動車いすの事故を防ぐために、2002（平成 14）年より利用者用、指導者用に分けた電動車いす安全利用に関するマニュアルを作成するなど対策を行っている。また、ハンドル形の各販売会社に所属する指導員が、ハンドル形納車時に利用者に対して操作方法や安全運転を指導している。さらに電動車いすの事故を防止するために、電動車いすの交通事故や事故時の損傷の程度に関する調査（米満・恒成，2004）や事故を想定した電動車いすの衝突実験、ハンドル形電動車いすの操作性に関する研究（大賀ら，2009；奥本・藤原・上野，2005）などが行われている。しかし、過去 5 年間（平成 17 年から平成 21 年）の交通事故件数をみると 281 件（平成 17 年）、258 件（平成 18 年）、228 件（平成 19 年）、232 件（平成 20 年）、232 件（平成 21 年）とほぼ横ばいの状況である。

警察庁が毎年公表している電動車いすの事故件数は、電動車いす使用者の単独の事故、電動車いす同士の事故、歩行者とぶつかってケガをさせた事故を除いた数値であり、これらを含めればさらに多くの事故を経験している者がいると推測される。したがって、事故を防ぐ方策を検討するために、警察庁の公表している事故の分析にとどまらず、公表されていない事故やヒヤリ・ハット体験の事例についても分析を進める必要がある。そこで本稿ではハンドル形使用者の事故およびヒヤリ・ハット体験の内容について明らかにすることを目的とした。

B. 研究方法

1) 調査対象者

ハンドル形を使用している者 24 名を対象とした。対象者のうち男性は 6 名、女性は 18 名であった。年齢は 50 代が 1 名、60 代が 2 名、70 代が 5 名、80 代が 15 名、90 代が 1 名であった。居住地は茨城県 (7 名)、三重県 (4 名)、群馬県 (3 名)、福岡県 (3 名)、岡山県 (2 名)、新潟県 (2 名)、東京都 (1 名)、大阪府 (1 名)、大分県 (1 名) であった。住居は、一戸建てが 23 名、アパートが 1 名であった。独居者は 5 名であり、19 名には同居者がいた。

2) 手続き

直接個別ヒアリング法によってデータを収集した。ハンドル形の販売員に協力を依頼し、ハンドル形の利用者（以下、利用者）19 名を紹介してもらった。また、各地域の老人クラブ連合会から 5 名を紹介してもらった。本人の同意を得た上で、研究分担者及び研究協力者が直接自宅あるいは販売店を訪問した。調査の実施時期は 2008 年 7 月から 2010 年 10 月であった。調査時間は 1 名につき 40 分から 90 分であった。

（倫理面への配慮）

本調査の実施にあたっては筑波大学人間総合科学研究科研究倫理審査委員会の承認を得た。

3) ヒアリング項目

「利用者の属性」に関する項目が 4 項目、「ハンドル形の操作」に関する項目が 1 項目、「バックミラーの使用の有無」に関する項目が 1 項目、「事故およびヒヤリ・ハット体験」に関する項目が 3 項目の計 9 項目であった。

C. 研究結果

1) 利用者のハンドル形の操作についての認識

ハンドル形の操作について不安があるかについて尋ねたところ、「操作に不安がある」者

は25% (24名中6名)、「使用直後は操作に自信がなかったが今は(不安は)ない」と答えた者は13% (3名)、「操作に不安がない」者は62% (15名)であった。操作に不安がある者のなかには「前進することはできるが後退は怖い」、「(耳が遠くなっているので)自動車のクラクションの音が聞こえないのではないかという不安がある」「ブレーキをかける際には手を離さなくてはならないのに、自転車のようにハンドルを握ってしまう不安がある」と述べた者がいた。「使用直後は操作に自信がなかったが今は(不安は)ない」と答えた者のすべてが以前にバイクを使用した経験があった。あるバイク運転経験者は「ハンドル形を使い始めた当初は、バイクの癖で停車するときに足を路面に出してしまうことがあった」と述べた。バイクとハンドル形は形状が似ているものの、走行する場所も速度も異なる。彼らはハンドル形をバイクと同じように操作しようとした際に違和感をもち、それが操作時の不安につながったと考えられる。

バックミラーを使用する者は29% (24名中7名)であった。走行中に後部を確認するためにはバックミラーが必要である。そのため周囲を目視し確認することと併用して、バックミラーを使用することが望ましい。しかし、利用者の約7割はバックミラーを使用していないことが確認された。使用者が後部確認の必要性について意識を高め、バックミラーを活用できるようになるためには、何らかの形で使用者に対する運転教育を行う必要がある。

2) 事故経験

事故の経験があるものは17% (24名中4名)であった。4名のうち1名が4回の事故を経験していた。以下に事故を「ハンドル形の操作の誤り (5事例)」、「ハンドル形同士の追突事故 (1事例)」、「自動車との接触事故 (1事例)」に分けて示した。

(1) 使用者のハンドル形の操作の誤り

使用者のハンドル形の操作を誤ったことによって起きた事故が5件あった。

事例1：前方から歩いてきた歩行者と接触しそうなためハンドル形を止めようとしたが、急なことであったため、自転車のブレーキをかけるようにアクセルレバーを握ってしまい、ハンドル形は停まらず前方へ動いてしまった。歩行者と接触しなかったが、ガードレールにぶつかってしまった。

事例2：前進と後退の操作を誤り、車体を壁にぶつけてしまった。

事例3：停車しようとしてアクセルレバーを握ってしまい、駐輪している自転車に当たり、多くの自転車を将棋倒しにしてしまった。

事例4：ハンドル形の電源を切らずに降りていたにもかかわらず、再度ハンドル形に乗ろうとしたときにアクセルレバーをつかんでしまった。ハンドル形が意図せずに前進したので、バランスを崩して転倒しケガをした。

事例5：歩道と車道が分かれていない道路を走行中によそ見や居眠りをしたため、畑に落ちてしまった。

ハンドル形はハンドルについているアクセルレバーを押す、あるいはハンドルと一緒に握りこむことによって操作するため、高齢者でも簡単に動かすことができる。一方で、突発的な事態が発生し、緊急に停止したいときにアクセルレバーを握る手がこわばってしまい、アクセルを緩めることができない可能性がある。特に高齢者の場合はアクセルレバーを離すことができないケースが多い(林, 2002)。そこでハンドル形にはアクセルレバーを通常よりさらに握り込んだときに緊急停止する機能(握り込み緊急停止機能)が備わっている。緊急に停止するため制動距離は通常のアクセルを離したときに比べ、約半分の距離で停止する機種が多い(林, 2002)。しかし、事例1や事例3のように、握り込む力が不十分であった場合には緊急停止しないことがあることから、使用者は危険を感じたもしくは感じそうな場合にはアクセルレバーを離す練習を積んでおく必要がある。

事例2はハンドル形の操作に慣れていないことが原因であると考えられる。そのため操作に不安のある者に関しては、講習の回数を増やすなど、使用者が安全に走行できるように一人ひとりに適した練習を実施する必要がある。また事例4はハンドル形の電源を切らずに乗り降りをしたことが原因である。使用者にハンドル形の乗り降りの際には必ず電源を切るようにすることを伝えていく必要がある。

事例5の事故が起こった道路は、歩道と車道が分離されておらず、また道路と畑との間にガードレールなどは設けられていなかった。このような道路では、ランドマークにする白線や、目標となる建物などの情報が少ないため、使用者が運転に集中できずにぼんやりと走行してしまう可能性がある。畑と道路との間にガードレールをつけるなどの環境整備が必要であると考えられる。

(2) ハンドル形同士の追突事故

ハンドル形同士の追突事故を経験している者が1名いた。事故の内容は「ハンドル形を使用している友人と、ハンドル形を使用して前後に一列になって歩道を走行していた。信号になり停車したが、後方からきた友人は赤信号に気づかず、こちらの車体の後ろに追突した」であった。この事故では両者ともケガはなかった。この事故は前の車両の停止に気づくのが遅れたことに加え、急な出来事に対して停まる、避けるなどの反応がとれなかったことなどが原因であると考えられる。このケースはハンドル形同士の接触であるため、両者の身体に影響はみられなかったが、接触した相手が子どもや高齢の歩行者であった場合、相手に大きなケガをさせてしまう危険性がある。

(3) 自動車との接触事故

自動車との接触事故を経験している者が1名いた。事故の内容は「信号機のある交差点の横断歩道を走行中、左折してきた車に接触した。ハンドル形の右前輪部分が接触したが、ケガはなかった。自動車を運転していた女性は『(ハンドル形が)見えなかった』と話していた」と述べたと言う。この事故に遭った高齢者は「事故に遭わないように注意をしていたが、周りに認識されていないことを知って、怖くなった」と述べている。この事故によって両者にケガはなく、ハンドル形も車体に傷がついた程度で走行可能だったので警察

に連絡はしなかったと言う。

自動車と接触した現場は見通しのよい交差点であった。ドライバーがハンドル形の存在に気がつかなかったことが事故の原因である。先述したように JIS 規格によって定められているハンドル形の全高は 109cm 以内である。109cm の高さは 5~6 歳の子どもの平均身長と同等である。今回の事故の主な原因は横断歩道を歩行者が通行していないかどうかを確認していなかったというドライバーの不注意であるが、ハンドル形の存在を周囲が認識しづらいことも事故の原因の一つと考えられる。ハンドル形使用者のなかには、ハンドル形に旗を立てている者がいる。旗の位置は歩行者の顔のあたりである。このようにハンドル形使用者が周囲に認識してもらえるような工夫を検討していくことも、事故を防ぐ上で重要である。

3) 使用者のヒヤリ・ハット経験

ヒヤリ・ハットの経験がある者は 50% (12 名) であった。「舗装されていない、破損しているなどのバリアフリー化されていない道路を走行中に車体が傾いた」、「路上が砂で覆われているところで車輪が滑った」などの経験をもつ者が最も多かった (50%, 12 名中 6 名)。歩道上のアスファルトの破損は車いす使用者などのバリアにもなるため、定期的なメンテナンスをすることが必要であることが指摘されている (水野・石上・西村・安心院・増田・徳田; 2007)。

また、自転車や自動車と接触しそうになった経験がある者 (42%, 5 名) がいた。警視庁の調べ (2009) では、電動車いす使用者の死亡事故の多くが車道において自動車との間で起こっている。ハンドル形は道路交通法で歩行者として扱われているため、通常は歩道を走行する。しかし、歩道に障害物があったり、その他の歩行者や自転車との接触を回避するために、車道を通らざるをえないことがある。このような事態を防ぐために、ハンドル形と他の通行者がすれ違うことができる幅がある歩道を設けることが望ましい。また、側溝に柵を設けたり、道路と畑の間にガードレールをつける、歩行者が安全に移動できるように障害物を歩道に置かないようにするなど、危険を回避できる物理的な配慮を行う必要がある (西館ら, 2007)。

さらに、交差点を渡り切る前に信号が赤になってしまった経験を挙げた者がいた (25%, 3 名)。成人男性の歩行速度は時速 4.8 km である (中村・斎藤, 2000)。ハンドル形の最高速度は時速 6 km であるから、歩行者よりも速く進むことができる。しかし、使用者の中には速度を 4km 以下に設定して走行している者が多い。また、ハンドル形は歩行者のように速度を柔軟に調整することができない。そのため、信号が赤に変わる前に渡りきることができないという事態が生じると考えられる。

4) 使用者のハンドル形の危険性に関する認識

使用者にハンドル形を使用する際に危険を感じるかどうかについて尋ねたところ、「危険

である」と答えた者が 63% (15 名) であり、半数以上が危険であると感じていながらハンドル形を使用していることが確認された。使用者の多くは機器の操作時の危険を回避するための工夫をしていた。その工夫のとは、「ひと、自転車、自動車の通りが多いところへは行かない」(53%)、「バリアフリー化されているところを選んで走行する」(47%)、「ひと、自転車、自動車とすれ違う時は彼らが通り過ぎるまで道路の端で停止する」(40%)、「周囲にわかるように派手な色のハンドル形を使用する」(7%) などであった。

D. 考察

ハンドル形使用者のうち、ハンドル形の操作に不安を感じている者はそれほど多いとは言えなかった。しかし、事故やヒヤリ・ハットの経験をした者のなかには、操作や判断を誤っている者がいた。また、使用者本人が危険のないように気を配っていたとしても、事故やヒヤリ・ハットに結びついていることがあった。本調査の結果をふまえ、「ハンドル形購入時の教育の徹底」「ハンドル形購入後の使用者および機器に関するフォローの必要性」「道路のバリアフリー化」に分けて具体的な対策を以下に挙げた。

1) ハンドル形購入時の教育の徹底

ハンドル形の販売者は、購入者に対してハンドル形の操作に関する教育を行っている。しかし、メーカーによって教育方法が異なっていることから、ハンドル形使用者に対して共通した知識や技術が伝えられていない可能性がある。すべてのメーカーに共通したハンドル形の講習に関する教育方法のマニュアル化が必要であると考えられる。また操作方法に関する教育や実際の走行練習のみでなく、他の通行者とのすれ違い方や、急停止の練習などさまざまな場面を想定した教育を実施する必要がある。このような場面を容易に想定することができるシミュレーションを用いた教育を実施していくのも有効であると考えられる(中野・山田・山本, 2008; 矢口・湊・菅谷, 2008)。

ハンドル形使用者の中にはハンドル形を使用して商店などの施設内を利用する者もいれば、自転車と同じように施設入口付近までハンドル形を使用し、施設内は杖などを利用して自力で歩行する者もあり、ハンドル形の使用方法に多様性がある(中島ら, 2005)。そのため一人ひとりの利用状況によって、注意すべきことが異なる。はじめてハンドル形を使用して移動する道路や施設などに関しては、家族(もしくはケアマネージャーなどの本人の生活をよく知る者)に安全であるかどうかについて評価してもらうとよい。そのためには販売者はハンドル形購入時に本人だけでなく、家族(もしくはケアマネージャーなどの本人の生活をよく知る者)に対してもハンドル形に関する知識を伝えていく必要があると考えられる。

2) ハンドル形購入後の使用者および機器に関するフォローの必要性

本調査において対象者の1人が複数回の事故を経験していた。事故が起こるのは本人だ

けの問題ではないが、ヒヤリ・ハットの原因を含めてなぜ事故が起きてしまったのか、今後どのようなことに注意すればよいのかについて教育内容を検討し、使用者全員に教育を行っていく必要がある。またハンドル形を長期間使用しているうちに、使用者の心身の機能が低下したことが原因で、その操作に問題が生じることがある（飯干，2006；Teasdale & Simoneau，2001；Schmidt，1994）。特に正しい判断が難しくなる認知の発症・進行や、視覚、聴覚の低下があった場合には危険である。70歳以上の高齢者（自動車）ドライバーに対して高齢者講習が実施されているように、ハンドル形使用者に対しても定期的に高齢者の身体能力に問題があるかどうかについて評価、講習を行う機関が必要であると考えられる。また自動車の車検と同じようにハンドル形に不具合がないかどうかについてもチェックする機関があるとよい。

3) 道路のバリアフリー化

ヒヤリ・ハットの経験がある者のなかには、道路がバリアフリー化されていないことによって車体が不安定になったと答えた者がいた。またハンドル形の危険を回避するために道路環境が整っているところを選んで移動すると答えた者がいた。このようにバリアフリー化されていない道路は、ハンドル形使用者の行動範囲を狭めてしまう可能性がある。高齢者、一般市民が移動しやすいような環境整備をさらに進めてしていく必要がある。

ハンドル形使用者は危険を回避するために、ひと、自転車、自動車の通りが多いところを避けたり、一般市民とすれ違う時には彼らが通り過ぎるまで道路の端で待つといった配慮をしていた。このように自らと他者の安全を守るために高齢者自身が工夫をすることは重要であるが、一般市民にも高齢者の移動に関して適切な支援と配慮をすることが求められる。一般市民に対してハンドル形がどのような機器なのか、どのような配慮が必要なのかについて知識と技術を学ぶことのできる交通バリアフリー教育を実施することで、一般市民がハンドル形に関して正しい認識をもち、使用者に対しての安全と移動の効率性を保とうとする態度を形成することができると考えられる。

E. 結論

ハンドル形電動車いすは高齢者の外出の機会や行動範囲を拡大する非常に有効なツールであるが、使用する高齢者の操作方法の習得が不十分であること、環境が完全にはバリアフリー化されていないこと、高齢者が交通ルールを十分に身につけていないことなどの理由から、事故やヒヤリ・ハット体験に会っている現状がある。それを防ぐためには、ハンドル形電動車いすの販売側が十分な講習を施して使用者の運転技能を向上させること、および歩道の更なるバリアフリー化を進めていかななくてはならない。

F. 研究発表

1. 論文発表

なし（現在投稿中）

2. 学会発表

安心院朗子，水野智美，西館有沙，徳田克己（2010）. 高齢者の外出に関する一般市民の認識 1－移動支援機器に対するイメージについて－，日本教育心理学会第52回総会

G. 知的財産権の出願・登録状況（予定を含む。）

1. 特許取得

2. 実用新案登録

3. その他

なし

不穏状態の判定手段として用いる

非観血的バイタルセンシング技術のための基礎研究

主任研究者 田宮菜奈子 筑波大学大学院人間総合科学研究科 教授

研究分担者 川口 孝泰 筑波大学大学院人間総合科学研究科看護科学専攻 教授

研究協力者 水口恵美子 筑波大学大学院人間総合科学研究科看護科学専攻 博士課程

研究要旨

本研究は、心理的ストレスを客観的で簡易に非観血的に測定できる生体情報を得るための計測・評価法の開発を試みた。評価は、指尖容積脈波の数理解析により、心理的ストレス評価の可能性を目的とした。対象者は、健康な成人 40 名を対象に、心理的ストレス負荷として Stroop Color Word Conflict Test (CWT) による実験を行い、以下の結果を得た。

1. 指尖容積脈波から得られた加速度脈波の揺らぎ解析によって得られた自律神経系活動は、一般的に行われている心拍変動と強い相関がみられた($r_s > 0.9$)。
2. CWT 中、心拍数と呼吸数が有意に増加し($p < .01$)、心理指標の混乱が有意に増加した($p < .05$)。生理指標と心理指標の両方から、CWT によって心理的ストレス状態が誘発された。また、CWT 中に HF (副交感神経活動の指標) が有意に低下し($p < .01$)、LF/HF (交感神経活動の指標) が有意に増加した($p < .001$)。これらの変化から、心理的ストレス負荷により副交感神経活動が抑制、交感神経活動が賦活されたことが捉えられた。
3. 指尖容積脈波のカオス解析により、CWT 中はカオス性が高くなったことから、生体がストレスに対応し、活発に反応したことが確認された。また、心理的負荷を受けたことにより交感神経活動賦活と指尖の血管縮小が起こり、血流量の減少がみられた。
5. 脈波の揺らぎ結果と、心理指標との関連については、ストレス対処能力の高さと活気、肯定感と負の相関が見られ($p < .05$)、疲労や抑うつとは正の相関が見られた($p < .01$)。またカオス指標と心理指標の関連について、不安と CWT 中の最大リアプノフ指数に正の相関が見られ($p < .05$)、混乱と CWT 中のエントロピーに正の相関が見られた($p < .05$)。指尖容積脈波から解析されたカオス指標は、情動を反映する客観的な生体情

報の指標となる可能性が示唆された。

以上より、指尖容積脈波を解析することにより、心理的ストレス状態を評価できる可能性が見出された。

A. 研究目的

現代社会において、人々はさまざまなストレスを受けており、過度のストレス負荷は種々の疾患と密接な関連があることが報告されている。ストレスという言葉は、1936年にカナダの生理学者 Selye が「生体に侵襲を加えると刺激の種類にかかわらず、生体に非特異的な反応がおき、この反応は、最初は5有利であるが長期間持続するとむしろ不利になる。」というストレス学説を発表したことから、主に生理学的な意味で用いられるようになった。Dunbar (1935)は、虚血性心疾患の発症と進展に心理的因子が関与することを明らかにし、心理的ストレスは虚血性心疾患のリスクファクターの一つであることが示されている。また、生活習慣病との関連も多くの疫学調査によって報告されており、高度の心理的ストレスを慢性的に受ける職種では、高血圧や動脈硬化をきたしやすいことが言われている。

Cobb and Rose(1973)は、強い心理的ストレスのかかる航空管制官ではアマチュアパイロットに比べて高血圧の頻度が約4倍多いことを報告した。久保(2001)と安保(2003)は心理的ストレスが免疫機能低下の原因になっていることを示した。このように、特に産業保健の場において心理的ストレスと多くの疾患との関連が示されているが、看護の場における心理的ストレスへの対処としては、患者のストレスに対する行動やコーピングパターンなどの行動系反応をアセスメントすることに留まっており、内在する個々のストレスを客観的にとらえ、病態に結びつけて評価する方法の開発や研究が積極的になされていない。疾患を引き起こす要因となる心理的ストレスを、バイタルサインのように看護における客観的な情報としてとらえることができれば、スタッフ間での情報の共有化やエビデンスに基づいた効果的な看護介入が実現し、ストレス関連性疾患の発症を未然に予防することが可能となる。また、意識レベルの低下やコミュニケーション障害、物理的距離の問題などによって患者の主観的訴えを得ることや直接的なかわりが困難な看護場面において、客観的なデータに裏付けされた心理面の評価指標がコミュニケーションの手掛かりとなり適切な援助を行う上で非常に役立つものと考えられる。

そこで、本研究では、心理的ストレスを客観的で簡易に非観血的に測定できる生体情報を得るための計測・評価法の開発を試みた。