

高齢者施設における車いすの選定 ～座位能力と褥瘡発生危険度から考える～

小林真琴* 廣瀬秀行**

Wheelchair selection in a nursing home according to sitting ability and risks of pressure ulcer development

Makoto KOBAYASHI* and Hideyuki HIROSE**

Abstract

Sitting ability and risks of developing pressure ulcers were evaluated twice in two years periods for 40 wheelchair users at the nursing home residence in order to select the most appropriate wheelchairs and cushions. We used the Hoffer classification for assessing sitting ability and the Braden Scale to determine the risks of developing pressure ulcers, since both offer recommendations for technical devices. The results showed that 55% of users required a wheelchair adapted for length, width and height and a stable seat(hands free sitter); 30% needed support devices for pelvic and side support(hand dependent sitter); and 15% required a head support and a tilting system(propped sitter). In addition, 47.5% in the nursing home needed a pressure-redistributing cushion. As the sitting ability and/or risks of developing pressure ulcers were found to fluctuate within one year for 50% by the examining the users, assessments are needed to be conducted more frequently to acquire more accurate data. Nursing homes staff should recognize the importance of the regular need for arranging for the accurate assessment of the data and the supply of the most appropriate wheelchairs and cushions to users.

キーワード：高齢者施設、車いす、シーティングシステム

2007年7月30日 受付

2008年2月26日 採択

1. はじめに

寝たきり老人ゼロ作戦の推進などにより日中ベッドで寝たきりになっている高齢者は激減したが、一方で、車いすに座っている高齢者を多く見かけるようになった。^[1] 多くの施設ではできる限り座位で過ごすように取り組んでおり、車いすで過ごす時間も長時間になっている。高齢入院患者を離床させ長時間座位で過ごさせることによって、静脈血栓や褥瘡等の問題が生じている^[2]ことは海外でも指摘されている。国内でも最近

では脊損患者だけでなく高齢者の車いすの座位時の褥瘡が問題化されており、その原因として、車いすの不適合や姿勢保持不十分^[3]が指摘されている。最近の国内での病院・施設での褥瘡有病率は4.2～9.5%程度であると言われている^[4]が、褥瘡発生場所が、ベッド上か車いす上であるかについては言及されていない。

2000年に施行された介護保険法に盛り込まれた身体拘束の禁止規定^[1]や日本褥瘡学会の褥瘡対策の指針では座位能力に応じたイス上での対応^[5]について示さ

* 前所属：至誠キートスホーム
** 国立身体障害者リハビリテーションセンター
研究所福祉機器開発部

* Shisei Kiitos Nursing Home
** Department of Assistive Technology, Research Institute,
National Rehabilitation Center for Persons with Disabilities

れている。その一方で介護保険施設の入居者は在宅サービスである福祉用具貸与サービスは利用できず、身体障害者手帳による個別作成も困難な状況にあり、座面と背面がシートでできた折りたたみ式の標準型車いすに座布団程度のクッションを敷いて座っていることがほとんどである。座るための機能が十分でない車いすをいす代わりに長時間使用するだけでも、苦痛を和らげる為にすべり座り、斜め座りといわれる不良姿勢を引き起こし、車いすの走行能力の低下、上肢機能の低下、褥瘡発生の増加を引き起こす可能性があり、座位能力の低い利用者ではずり落ち事故、関節の変形や仙尾骨部の褥瘡発生の原因になる^[1]と言われている。介護度の低い利用者ならば、主として車いす走行に、介護度の高い利用者ならば主として姿勢の悪化や褥瘡発生に影響を及ぼすと考えられる。

介護保険施設に勤務する作業療法士には利用者個々に応じた適切な車いすの選択が求められているが、その為には施設全体としてどのような機器がどの程度必要なのか把握しておく必要があると思われる。高齢者施設入居者に関する座位能力と車いすに関する文献は、都内の特別養護老人ホームにおいて、移動手段として車いすを使用している者の座位能力を調査した報告^[6]

特別養護老人ホームにおいて車いすを使用している高齢者の座位保持能力の調査報告^{[7][8]} 介護療養型医療施設における座位能力調査や褥瘡予防に関する取り組みの報告^[9]等があるが、介護保険施設において必要とされる車いす種類と数量に関して言及した報告は見当たらない。そこで、介護保険施設の入居者の座位能力や褥瘡発生危険度を調査し、その結果から必要な車いす種類やクッションについて考察し、言及することが各施設で座位能力に応じた車いすの活用や座位時における褥瘡対策に取り組む際の参考になるのではないかと考えた。

この研究の目的は高齢者施設に必要な車いす種類とクッションを検討する為に①入居者の座位能力を調査すること②褥瘡発生危険度を調査すること③座位能力と褥瘡発生危険度の年度変化を比較することである。

2. 方法

2. 1. 対象者等

対象者は介護保険施設に入居している車いすを日常的に使用している者のうち2003年10月から2004年11月まで追跡できた者40名とした。調査施設の平均要介護度は3.37、定員は70名であり、対象者は定員の57.1%に相当する。対象者の内訳は男性12名、女性28名で平均年齢は84.2±6.7歳、主な疾患は脳血管障害、大腸

骨頸部骨折等である。平均要介護度は3.7、認知症老人の日常生活自立度は正常が5名、Iが0名、IIaが3名、IIbが5名、IIIaが18名、IIIbが3名、IVが6名である。対象者の一日の平均座位時間は8時間（最短30分、最長15時間）である。対象者は基本的に機能維持を目的とした、介護士・看護師・作業療法士等によるケアやリハビリテーションを受けていた。

1回目の調査は2003年7月～10月、2回目の調査は2004年10月～11月に実施した。2回目の調査時に死亡していた者が7名、入院中の為調査できなかった者が2名であった。座位能力と褥瘡発生危険度の変化を比較した。

尚、今回の調査は車いす選択の為に、一施設での一般的調査を実施している為、疫学研究の倫理指針により指定の対象外となる。なお、評価の際には対象者に口頭で説明し同意を得て実施した。得られたデータについては個人に関する情報が特定されないように配慮した。

2. 2. 座位能力調査

日本国内で使用されている座位能力に関する指標としては青木の高齢障害者の椅座位保持バランスのグレード^[10] 相原らの簡易座位能力分類^[6] Hofferの分類^[11]がある。

今回はこのうち、Hofferの分類を使用した。

Hofferの分類は、対象者にプラットフォーム上で端座位をとらせ、その状態をGroup1:Hand free 手の支持がなくても端座位を保つことができるレベル、Group2:Hand-dependent 手の支持があれば端座位を保つことができるレベル、Group3:Propped 座位が保てないレベルの3段階に評価するものである。それぞれのレベル毎に必要な機器も大まかではあるが示されており、Group1:安定した座面で身体寸法にあったもの、Group2:骨盤や側方支持が可能なもの、Group3:頭部支持やティルト機能のついたもの^[16]とされている。

本研究では対象者の端座位をセラピスト2名で観察し、どのレベルに相当するか判断した。

2. 3. 褥瘡発生危険度調査

座位での褥瘡発生危険度の評価は統計で確認されているものが現在はなく、今回はBraden Scaleを使用した。このスケールは、褥瘡発生予測スケールとして妥当性、信頼性が検討されたものであり、いす上での対応についても危険点以下でケアが必要とされ、除圧・減圧の為に、体圧分散クッションや姿勢保持用具が必要と示されている^[12]ので今回使用した。

知覚認知、湿潤、活動性、可動性、栄養状態、摩擦とずれの6項目を看護師または介護士と共に評価し、合計

表1 Braden Scale 評価項目

	1 点	2 点	3 点	4 点
知覚の認知	全く知覚なし	重度の障害あり	軽度の障害あり	障害なし
湿潤	常に湿っている	たいてい湿っている	時々湿っている	めったに湿っていない
活動性	臥床	座位可能	時々歩行可能	歩行可能
可動性	全く体動なし	非常に限られる	やや限られる	自由に体動する
栄養状態	不良	やや不良	良好	非常に良好
摩擦とずれ	問題あり	潜在的に問題あり	問題なし	

日本語版ブレイデンスケールより抜粋^[11]

点を算出した。(表1) 褥瘡発生危険点は、比較的看護力の大きい病院では14点、看護力の小さい施設では17点を目安にすることが妥当^[4]とされ、本研究では17点以下をハイリスク群、18点以上をローリスク群とした。

3. 結果

3. 1. 座位能力

1回目の座位能力はGroup1が22名(55%)、Group2が12名(30%)、Group3が6名(15%)であった。これより、安定した座面で身体寸法にあったものが55%、骨盤や側方支持が可能なもの30%、頭部支持やティルト機能のついたものが15%必要であると言える。2回目の座位能力はGroup1が12名(30%)、Group2が12名(30%)、Group3が7名(17.5%)、死亡7名(17.5%)、不明2名(5%)であった(図1)。χ²検定で回数と座位能力の間に関連性は見られなかった。

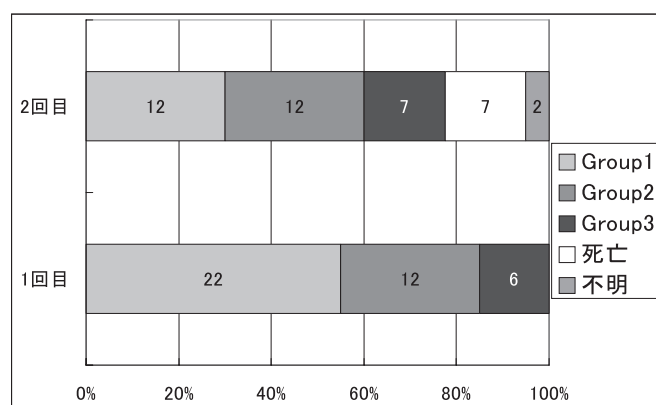


図1 座位能力調査結果

1回目：2003年7月～10月調査
 2回目：2004年10月～11月調査
 調査対象者数：40名
 グラフ中の数字は実際の人数を示す

3. 2. 褥瘡発生危険度

1回目のBraden Scaleの平均点は16.9点(11～22点)で、ハイリスク群が19名(47.5%)、ローリスク群が21名(52.5%)であった。これより、体圧分散クッションや姿勢保持用具を必要としている者は47.5%といえる。2回目のBraden Scaleの平均点は16.52点(9～23点)で、ハイリスク群が17名(42.5%)、ローリスク群が14名(35%)、死亡7名(17.5%)、不明2名(5%)であった(図2)。χ²検定で回数と褥瘡発生危険度の間に関連性は見られなかった。

3. 3. 座位能力年度比較

1回目座位能力がGroup1であった者のうち、次年度もGroup1、座位能力を維持していた者は12名(54.5%)、Group2やGroup3へ低下した者は7名(31.8%)、(内訳はGroup2への低下5名、Group3への低下2名)、死亡していた者は1名(4.5%)、入院中であった者2名(9.1%)であった。Group2であった者のうち、座位能力を維持していたのは7名(58.3%)、低下した者は4

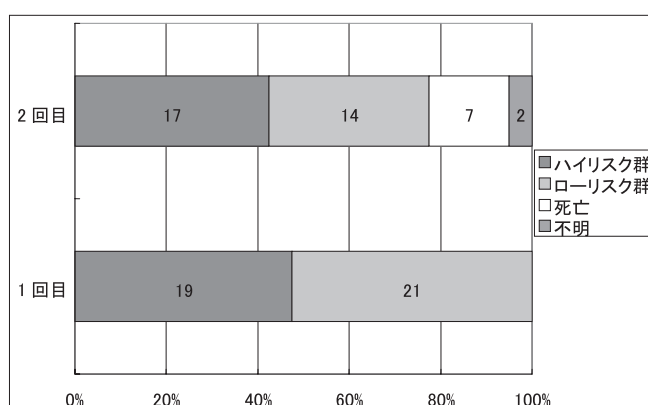


図2 褥瘡発生危険度調査結果

1回目：2003年7月～10月調査
 2回目：2004年10月～11月調査
 調査対象者数：40名
 グラフ中の数字は実際の人数を示す

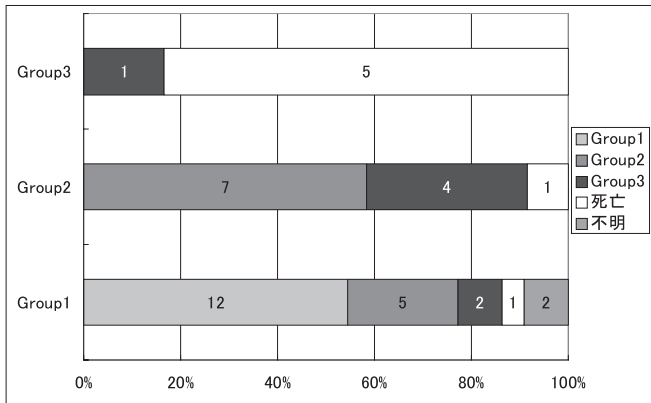


図3 座位能力年度比較結果

1回目のGroup別に2回目の結果を示した。
1回目の結果はGroup1：22名、Group2：12名、Group3：6名であった。
グラフ中の数字は実際の人数を示す。

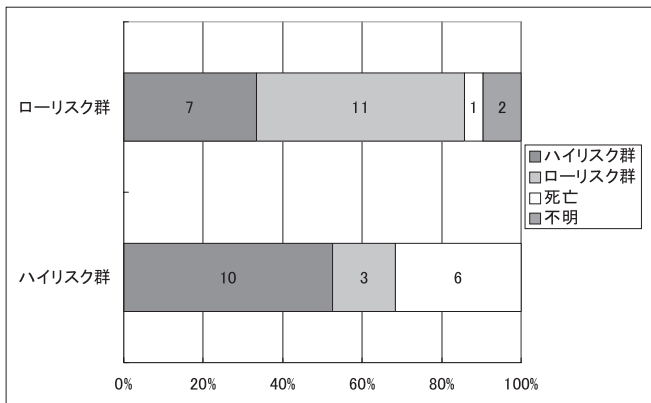


図4 褥瘡発生危険度年度比較

1回目の群別に2回目の結果を示した。
1回目の結果はハイリスク群：19名、ローリスク群：21名であった。
グラフ中の数字は実際の人数を示す。

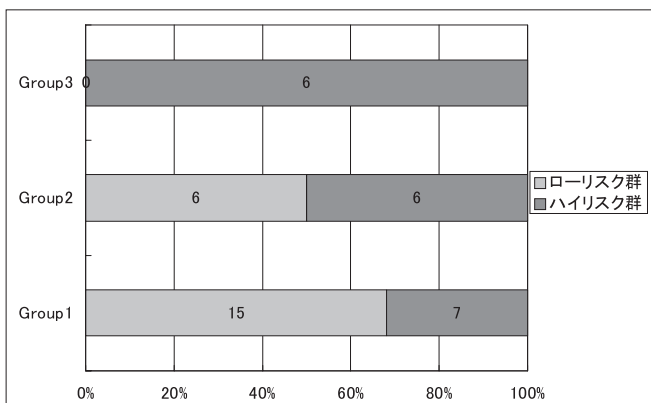


図5 座位能力と褥瘡発生危険度の関係

1回目の座位能力別に褥瘡発生危険度を示した。
Group1：22名、Group2：12名、Group3：6名であった。
グラフ中の数字は実際の人数を示す。

名（33.3%）、死亡していた者は1名(8.3%)であった。Group3であった者のうち、生存は1名で、座位能力は変化せずであった。死亡していた者が5名であった(図3)。対象者の中に座位能力が向上した入居者はなく、座位能力を維持していた者が20名(50%)で1年以内に座位能力に変化が生じており、座位が保てないレベルでの死亡者の多さが目立った。 χ^2 検定で座位能力別に死亡も含めた低下度には有意差が見られなかったが、生存と死亡を分けると有意差が見られた。

3. 4. 褥瘡発生危険度年度比較

2回目の平均点は16.52点と1回目より0.38点低下し、1回目ハイリスク群であった者のうち、再度ハイリスク群であった者は10名(52.6%)、ローリスク群に改善した者は3名(15.8%)、死亡していた者は6名(31.6%)であった。ハイリスク群からローリスク群への改善は食事量の増加による栄養状態の改善、排泄介助による湿潤の改善によるものであった。1回目ローリスク群であった者のうち、ハイリスク群に悪化した者は7名(33.3%)、再度ローリスク群であった者は11名(52.4%)、死亡していた者は1名(4.8%)、入院中であった者2名(9.5%)であった(図4)。

3. 5. 座位能力と褥瘡発生危険度の関係

1回目座位能力がGroup1であった者のうち、ローリスク群は15名(68.2%)、ハイリスク群は7名(31.8%)、Group2であった者のうちローリスク群は6名(50%)、ハイリスク群は6名(50%)、Group3であった者は全てハイリスク群であった(図5)。褥瘡発生危険度と座位能力は $\gamma^2=0.69$ の関係を持ち、座位能力が低下すると褥瘡発生危険度は高くなることが示された。

4. 考察

4. 1. 調査対象施設について

調査対象施設入居者の平均要介護度3.37は全国の介護老人福祉施設の平均要介護度が平成16年10月の時点で3.721^[3]であるので、入居者の介護度は若干低い。

車いす使用者の割合からみると今回の調査では、定員の57.1%が車いす使用であった。過去の報告と比較すると、都内の特別養護老人ホーム入居者546名を対象にした相原らの報告では車椅子使用者は58.2%^[6]でほぼ一致する。よって本研究の対象が一般的高齢者施設の状況を反映していると思われるが、平成16年10月の時点で介護老人福祉施設の在居者は約36万人^[13]であり、今後対象者数を増やした調査が必要である。

一方で、木之瀬らの調査では60名中43名^[14]、吉井らは52名中42名が車いす使用者^[8]と報告しており、71.6%、80.7%に相当する。個々の施設や調査時点の利用

者状況によって車いす使用者の割合はかなりばらつきがあると考えられる。何らかの介護や支援を要する要介護高齢者が平成12年には280万人平成37年には520万人に達すると予測されるなど高齢化の進展に伴い、今後、寝たきりや痴呆の高齢者が急速に増加する^[15]と予測されており、介護老人福祉施設における要介護5の割合は平成12年で22.9%、その後、27.7%、28.9%、31.1%、33.1%と増加している^[13]。今後在宅への流れが強まる中では、介護老人福祉施設在所者の高齢・重度化が進むことが予想され、一層車いす使用者の割合が高くなると思われる。

4. 2. 座位能力の評価方法について

青木による高齢障害者の椅座位保持バランスのグレード^[10]は6段階で、pushingに対する立直り反射や座位時間そして側方支えや抑制帯などの有無で判断をしている。しかし、機器を含む複数の判断基準を使用している。

相原らによる簡易座位能力分類^[6]は3段階で、車いす等を使用した現状の姿勢の崩れなどの座位問題で判断している。厚生労働省の身体拘束ゼロへの手引きや日本褥瘡学会の褥瘡対策の指針にも取り上げられているが、使用している椅子や車いすの影響を受ける可能性がある。

一方、Hofferの分類^[11]は3段階で、プラットフォーム上での端座位を評価する為、現在使用中の機器の影響を受けずに座位能力が判断できる。方法も簡便であり、レベル毎に必要な機器も大まかながら示されている。この為、施設に必要な機器を把握する目的で実施する今回の調査にはHofferの分類を使用することが適切だと判断した。

4. 3. 座位能力の分布について

青木による高齢障害者の椅座位保持バランスのグレード、相原らによる車椅子座位能力分類を用いた過去の調査報告と比較する。

青木の特別養護老人ホーム入所者121名を対象とした調査では背もたれとアームレストなどの側方支えが必要とされる可以下の入所者は15.7%^[10]を占めた。可以下はGroup2・Group3にほぼ相当すると思われる。定員に対する割合に換算すると今回の調査は25.7%となり青木の結果より高い。青木の報告では、平均年齢が78.4歳と今回調査より約6歳若く、また、Group2の一部は良に判定される可能性があるのではないかと思われる。

座位能力分類を用いた調査のうち、特別養護老人ホームにおける車いす使用者299名を対象とした相原らの報告では体幹の垂直位保持長時間は不可能なレベルが

30.4%、体幹の垂直位保持不可能なレベルが24.4%^[6]、座位保持等を考慮しなければならない合計が54.8%、岩谷らの介護療養型医療施設における車いす使用者42名を対象とした調査では、座位に問題あり15名、座位がとれない6名^[9]で、それぞれ35.7%、14.3%を占め、座位保持を考慮しなければならない合計が50%を占めた。車いす使用者の約半数が何らかの座位保持装置を考慮しなければならないと考えられる。

Group2は体幹の垂直位保持長時間は不可能なレベル及び座位に問題ありに、Group3は体幹の垂直位保持不可能なレベル及び座位がとれないにほぼ相当すると思われる。Group2に相当するレベルは車いす使用者のほぼ3割前後と今回調査と同様であったが、Group3に相当するレベルでは相原らの報告24.4%とはやや開きが見られた。それぞれの報告と座位能力の分布を χ^2 検定で比較してみたが有意差は見られなかった。

車いす使用者の割合と同様に個々の施設や調査時点の利用者状況によって座位能力の低い者の割合は変動すると考えられる。今後、在宅志向が進めば、介護老人福祉施設の重度化が予想され、座位能力の低い者の割合が高くなると思われる。呼吸や嚥下機能等も考慮する生活や生命を支える視点、QOL向上を目指した対応が求められていくと考えられる。

4. 4. 座位能力と機器の関係

Hofferの分類と機器の関係はGroup1:安定した座面で身体寸法にあったもの、Group2:骨盤や側方支持が可能なもの、Group3:頭部支持やティルト機能のついたもの^[16]とされている。これに基づけば初回調査では安定した座面で身体寸法にあったものが55%、骨盤や側方支持が可能なものが30%、頭部支持やティルト機能のついたものが15%必要であると言える。

しかし、Group2、Group3の中に不良な座位姿勢を継続することにより、座位能力が悪化した例もあり得る。我々の別の調査で高齢者の身体寸法を測った結果、使用している車いすと身体寸法の不適合があり^[17]、不良姿勢が継続していることも考えられる。歩行可能な高齢者の身体寸法のデータベースはあるが、車いす利用者に関する身体寸法に関するデータは少ない。高齢者の身体寸法の検討も課題である。

欧米では変形や拘縮が発生する以前から基本的な座位保持が行われており、座位保持装置の使用により安定座位が確保され、座位時間の延長、食事動作の自立、車いす操作速度の向上を図ることができたという報告^[18]もある。適切な機器を使用することにより、座位能力を維持できる可能性もある。

4. 5. 座位能力の経時変化

1年間座位能力が変化しなかった者は半数で、それ以外の対象者は1年以内に座位能力が変化していた。中でも座位が保てないレベルでの死亡者の多さが目立っていた。

不良座位姿勢が脊柱変形を起こし、それが心肺機能に影響を及ぼす報告^[19]もあり、死亡原因につながることも考えられる。適切な座位保持によって変形を防止し生命予後をよくする可能性もあり今後の課題である。機器の整備の観点から高齢者施設では状況変化に応じた迅速な対応が求められ、必要な時期に適切な機器を使用できる体制を整備していく必要があると思われる。一方、頭部支持やティルト機能のついた車いすは高価であるが使用期間は短いことが予想される。施設での所有またはレンタルなどの対応も検討する必要がある。

また、今回の調査では機能訓練の実施の有無や受けていたケア、使用していた機器等、座位能力の経時変化に影響を与える様々な要因について検討することはできなかった。

4. 6. 褥瘡発生危険度と機器の関係

危険点以下でケアが必要とされ、除圧・減圧の為に、体圧分散クッションや姿勢保持用具が必要^[12]とされている。これに基づけば、体圧分散クッションや姿勢保持用具を必要としている者は47.5%といえる。

しかし、今回使用したBraden Scaleは臥位での褥瘡を想定しており、座位では臥位よりも接触面積が狭く骨突出部に高い圧力がかかる為、座位における褥瘡発生の危険性はより高いと考えられ、臥位よりも早期からの対応が必要だと思われる。危険点以上であっても予防的に体圧分散クッションや姿勢保持用具を使用していく必要があると思われる。座位における褥瘡発生予測スケールの確立が望まれる。

座位能力と褥瘡発生危険度の関係を見ると褥瘡発生危険度と座位能力は $\gamma^2=0.69$ の関係を持ち、座位能力が低下すると褥瘡発生危険度は高くなることが示された。今回調査ではGroup3は全員がハイリスクであった。しかし、Group1にもハイリスク者は存在しており、座位能力と褥瘡発生危険度の双方を評価していく必要がある。

4. 7. 褥瘡発生危険度の経時変化

ローリスク群であった者のうち、再度ローリスク群であった者はほぼ半数で、半数近くはハイリスク群へ移行、入院、死亡と状況の悪化が見られた。評価の頻度を増やしてローリスクからハイリスクへの変化を早く知り、対応すべきである。

一方、ハイリスク群であった者の中にローリスク群

に改善した者が少数ながら存在していた。この原因には食事が低下していた者の栄養状態の向上や皮膚の湿潤が減少したことが挙げられた。

褥瘡予防には体圧分散、むれや摩擦とずれの予防、栄養状態の整えも必要とされており、食事量の低下の原因の中に不良姿勢による摂食困難^[20]も挙げられ、適切な座位保持によって栄養状態を改善していく可能性もある。そのような視点から適切な用具を活用していくことも重要であると思われる。

5. 結論

5. 1. 車いす使用者のうち、安定した座面で身体寸法にあったものが55%、骨盤や側方支持が可能なものが30%、頭部支持やティルト機能のついたものが15%必要である。車いす使用者の47.5%はハイリスク群で体圧分散クッションが必要である。この割合は個々の施設や調査時期によって変動するが、車いす使用者の約半数が何らかの座位保持装置を考慮しなければならない。

5. 2. Hofferによる座位能力の分類と褥瘡発生予測スケールであるBraden Scaleを高齢者の変化に応じて適切に使用することが機器選択の判断として有効である。

5. 3. 座位能力の低下が二次的な変形や拘縮から生じる可能性があり、適切な座位保持装置が褥瘡発生を予防し生命予後にも関係する可能性を持つ。これらについては今後の課題である。

5. 4. 介護保険施設入居者に対して必要な時期に適切な機器を提供できる体制の整備が望まれる。

引用文献

- 1) 厚生労働省身体拘束ゼロ作戦推進会議 (編). 身体拘束をなくすための「車いす」や「いす」. 身体拘束ゼロへの手引き. 2001, p.30-36.
- 2) Bliss MR. The rationale for sitting elderly patients in hospital out of bed for long periods is medically unsubstantiated and detrimental to their recovery. Medical Hypotheses. 62, 2004, 471-478.
- 3) 真田弘美. 最新の褥瘡予防. 理学療法ジャーナル. 37. 2003, p. 247.
- 4) 宮地良樹, 真田弘美編. よくわかって役に立つ新・褥瘡のすべて. 大阪, 永井書店, 2006, p.6.
- 5) 日本褥瘡学会 (編). 褥瘡対策の指針. 照林社, 2002, p.31-33.
- 6) 相原みどり, 木之瀬隆, 廣瀬秀行. 車椅子を使用

- している高齢障害者の坐位能力と坐位保持装置. 国立身体障害者リハビリテーションセンター研究紀要. 第16号, 1995, p.69-74.
- 7) 丸田和夫. 施設での取り組み. リハビリテーション・エンジニアリング. 13, 1998, p.16-17.
 - 8) 吉井真理, 五十嵐智子. 特別養護老人ホームにおけるシーティングの取り組み. 第1回日本シーティング・シンポジウム. 2005, p.10-11.
 - 9) 岩谷清一他. 車いすシーティングによる褥瘡予防の試み. 作業療法. 24(特別号), 2005, p.260.
 - 10) 青木主税. 高齢者のシーティング. 作業療法ジャーナル. 25. 1991, p.740-744.
 - 11) Hoffer M M. Basic considerations and classifications of cerebral palsy. In Academy of Orthopaedic Surgeons. Instructional course lectures. 25. St. Louis, The C.V. Mosby Company, 1976. p.96-106.
 - 12) 金沢大学医学部保健学科褥瘡研究室. 褥瘡管理のすすめかたの実際. (<http://square.umin.ac.jp/sanada/japanese/admin/3-1.html>), (参照2005-5-12).
 - 13) 厚生労働省. 平成16年介護サービス施設・事業所調査結果の概況. (<http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/kaigo/service04/toukei.html>), (参照2006-2-5).
 - 14) 木之瀬隆, 廣瀬秀行. 高齢者の車いす座位能力分類とその対応. 第12回リハビリテーション工学カンファレンス講演論文集. 1997, p.327-330.
 - 15) 財団法人厚生統計協会. 国民の福祉の動向・厚生指標. 1999.
 - 16) Letts M, Rang M, Treawell S. Seating the disabled. Atlas of orthotics. St. Louis, The C.V. Mosby Company, 1985, p.440-444.
 - 17) 小林真琴, 中越のり子, 廣瀬秀行. 高齢者施設における身体寸法計測と車椅子の選定. 作業療法. 23(特別号), 2004, p.513.
 - 18) 木之瀬隆, 廣瀬秀行. 高齢障害者の座位能力変化. 第13回リハビリテーション工学カンファレンス講演論文集, 1998, p.537-540.
 - 19) Stewart CPU. Physiological considerations in seating. Prosthetics and Orthotics International. 15, 1991, p.193-198.
 - 20) 金子芳洋(監修). 摂食・嚥下リハビリテーション. 東京, 医歯薬出版, 1998. p.8