

機関番号：23302

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2007～2010

課題番号：19570228

研究課題名(和文) 高齢者歩行運動能力の加齢変化の縦断的研究

研究課題名(英文) Aging Effects on the Elderly Walking: a Longitudinal Study

研究代表者

木村 賛 (KIMURA TASUKU)

石川県立看護大学・看護学部・教授

研究者番号：80082105

研究成果の概要(和文)：

地域在住高齢者の普通速度歩行運動を同一個体において夏と冬の半年ごとに7年間繰り返し縦断的に調べ、若年成人との比較もあわせて高齢者歩行の特徴と加齢変化の実態を把握した。体力と運動測定値に季節変動のある項目が認められた。同一季節の比較では、加齢により握力と股関節可動域に有意の減少、骨密度と体脂肪率に減少傾向が認められた。一方歩行速度は繰り返し調査群で速くなる傾向があり、訓練による機能向上が示唆された。

研究成果の概要(英文)：

Normal walking of healthy elderly people living in the community was longitudinally studied during seven years repeatedly every one half year in summer and winter seasons. Characteristics of elderly walking and their changes according to the age were analyzed including the comparison with those of young adults. Seasonal differences were observed in many measurements. Significant decreases along with the age were observed in the grip strength and the range of hip joint when comparisons were made in the same season. Decreases were also observed in the bone density and the fat proportion. By contrast, the walking speed increased in the repeated group. The training will result in the increase.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2007年度	1,000,000	300,000	1,300,000
2008年度	700,000	210,000	910,000
2009年度	700,000	210,000	910,000
2010年度	900,000	270,000	1,170,000
年度			
総計	3,300,000	990,000	4,290,000

研究分野：人類学

科研費の分科・細目：人類学・人類学

キーワード：個体追跡、加齢、二足歩行、体力測定、健康高齢者、季節変動、QOL、適応的特徴

## 1. 研究開始当初の背景

わが国における高齢者社会への移行速度は先進諸国の中でもとくに著しい。高齢者の生活の質(QOL)を確保することは、現代日本社会を健全に成立させるための急務となっている。QOLには移動運動能力を確保す

ることが、食事・排便などを自立して行い人間としての尊厳を高めるために重要な課題となる。ヒトの直立二足歩行という他の動物に類を見ない移動運動の加齢現象を直接把握することが必要であるにもかかわらず、これらの研究は充分とはいえなかった。その理

由の一つとして、高齢者における変異の幅が大きく、同一年齢層においても加齢による運動能力変化程度に個人差があることがあげられよう。しかし、このことは加齢しても個人により能力を持続する可能性のあることを示しているといえる。このような個人差を詳しく検討するには同一個人を長期継続調査する縦断的研究が必要である。研究開始当初にこのような観点から縦断的調査を行った研究は不十分なものであった。我々は予備的調査により、高齢者歩行の若年成人歩行との横断的な特徴比較や季節性の存在を明らかとしてきていた。

## 2. 研究の目的

本研究は高齢者の運動能力とくに歩行能力の加齢現象を半年ごとの長期にわたる個体追跡によって解明しようとするものである。対象として地域在住の健康な高齢者にしぼり、病院や施設では無く生活の場における加齢を観察することとする。予備調査から数えて最大7年間にわたる継続調査とする。このような観点の研究はこれまでに例を見ない。当初の目標として、(1) 季節変動を数量的に明確にすること、(2) 加齢現象を縦断的に証明し、その要因と過程を追及すること、(3) 加齢現象の特性とできればそれへの対策の一部を提示すること、とした。

## 3. 研究の方法

対象集団は石川県かほく市および周辺の加賀地方で自宅に在住する健康な65歳以上の高齢者である。調査は以下の3群に行った。

(1) 本調査の中心である個体追跡を行った43名(女性25名、男性18名)の高齢者。2004年夏より2011年冬までの7年間、夏期(7-8月)ならびに冬期(1-2月)の半年ごとの調査を行った。この間の年齢は65-80歳の範囲である。(2) 高齢者集団の例数を増やすために、1回のみ主に夏期に横断的調査を行った24名(女性12名、男性12名)の高齢者。年齢は65-77歳。(3) 比較とする石川県在住若年成人集団62名(女性37名、男性25名)。夏期1回のみ横断的調査を行った。年齢は18-31歳、平均20.9歳。高齢者第1群の初回調査時(継続調査の影響を除くため初回を用いる)と第2群との間にほとんど差が見られないため、若年者との比較にはこれらをあわせた67名を用いた。このときの高齢者平均年齢は70.5歳である。

調査場所はかほく市にある石川県立看護大学の体育館で、板張りの床を持ち空調はない。調査時室内気温平均は夏期30.3度、冬期9.8度で、かほく市の調査日最高気温平均値(夏期29.7度、冬期6.6度)よりそれぞれわずかに高い。

調査項目は身体および体力測定として、身

長、体重、足底インピーダンス計測体脂肪率、超音波通過速度測定骨密度、握力、開眼片足立ち時間、開眼両足立ち重心動揺軌跡、ファンクショナルリーチ、普通速度歩行の調査として、3次元運動解析、体重心位置背面付近3次元加速度測定、歩数計による一日平均歩数測定、問診調査として、生活習慣、主観的幸福度、日常生活活動度の聞き取り調査、を行った。

参加者はすべてボランティアであり、調査の意義を理解し文書による同意を得た者である。高齢者には毎回主な項目につき本人の数値を通知した。研究は石川県立看護大学倫理審査委員会の審査を受けて承認された。

## 4. 研究成果

### (1) 高齢者の季節変動

引き続き夏期と冬期連続資料96例、冬期と夏期連続資料92例について調べ有意の差のある測定項目が認められた。男女の例数がほぼ等しいので男女込みの結果を示す。

体重(冬期大)、体脂肪量(冬期大)、BMI(冬期大)、握力(夏期大)、一日平均歩数(夏期大)、一歩時間(夏期大)、速度(冬期大)、歩行時股関節可動域(冬期大)については夏期から冬期と冬期から夏期のどちらにも有意の差が逆向きに認められた。冬期は生活の変化により一日運動総量が減少しており、このことと気温の低下により体脂肪量、体重、BMIが増したと考えられる。冬期の握力減少には調査場所の気温低下が関係すると思われるが、この気温が外気温と平行していることから、少なくとも日常屋外における筋力に季節変動のあることが考えられる。冬期の一歩時間減少とこれによる速度増加は解釈がむずかしいが、単位時間あたりの活動量を増して発熱を促す行動がとられた可能性がある。

以上のように季節変動のあることを数量的に示すことができた。

### (2) 縦断的加齢現象

季節変動のあるため、夏期と冬期を別々に比較する。参加者はすべて自由意志による参加であるため、当日参加できない者、途中でやめる者も多い。継続している者は健康への意識が高く、参加できる体力気力を維持している者である。このため最終的例数は充分とはいえなくなったが、このような長期連続資料は例を見ないものであるため報告する。

夏期においては6年間隔の資料が得られた参加者が8名(女性2名、男性6名)あった。握力と歩行時の股関節可動域において明らかに有意の減少が見られた。また、体脂肪率、骨密度、歩行一歩時間の減少傾向が見られたが、歩行速度は増加傾向が見られた。

冬期においては7名(女性3名、男性4名)

から5年間隔の資料が得られた。夏期と同様に、体脂肪率および一步時間の減少傾向と歩行速度の増加傾向とがみられた。

加齢にともなう体組成や体力の低下に反して、歩行速度の増加が見られたことが特徴的である。本調査参加者のように健康へ意識が高く、定期的な検査を継続して、その結果を知っている場合、訓練効果により歩行機能の向上が見られた可能性がある。

### (3)加齢特性

高齢者と若年成人との平均50年の年齢差がある集団間を男女込みで比較した場合、身体・体力において体脂肪率、BMI、重心動揺軌道平均速度で高齢者が、身長、骨密度、握力、片足立ち時間、ファンクショナルリーチ距離で若年者が、有意に大きな値を示した(図1)。高齢者は体組成が変わり、筋力が低下し、平衡機能が低下している。ただし、身長については時代差のあることがわかっているので、これがただちに加齢による変化とはいえない。

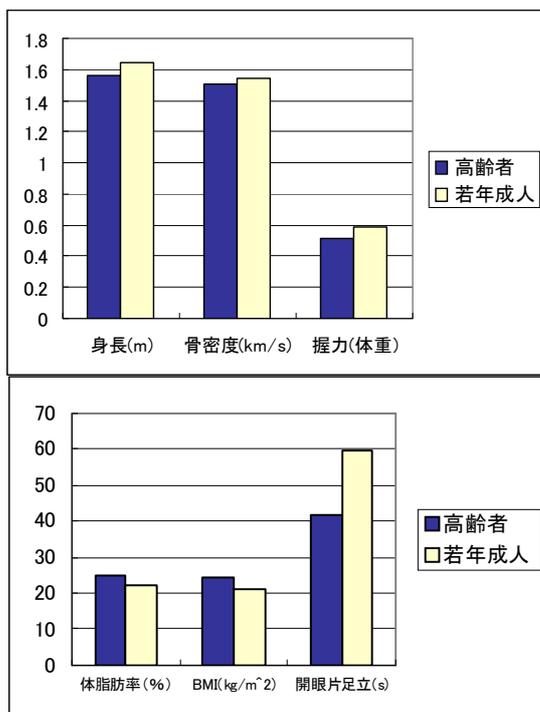


図1. 高齢者と若年成人で有意差のある身体体力項目例

歩行運動においては、一步時間左右差すなわち定常性の悪さ、歩隔、股関節部横揺れで高齢者が、速度、歩長、股関節水平捻り角、つま先位置横揺れ、加速度自己相関関数からみた歩行安定性および定常性で若年者が、有意に大きかった(図2)。膝・足首関節可動域では若年者が有意に大きかったが、股関節可動域では高齢者が大きな値を示した。ただしこの項目は高齢者群内では加齢とともに

減少する傾向があるので注意を要する。高齢者は若年者と比べ身長が小さく、これ以外の下肢関節の可動域が小さいため、小さな歩長しかとれない。それを補うために、この集団では股関節可動域を大きくしている可能性もある。

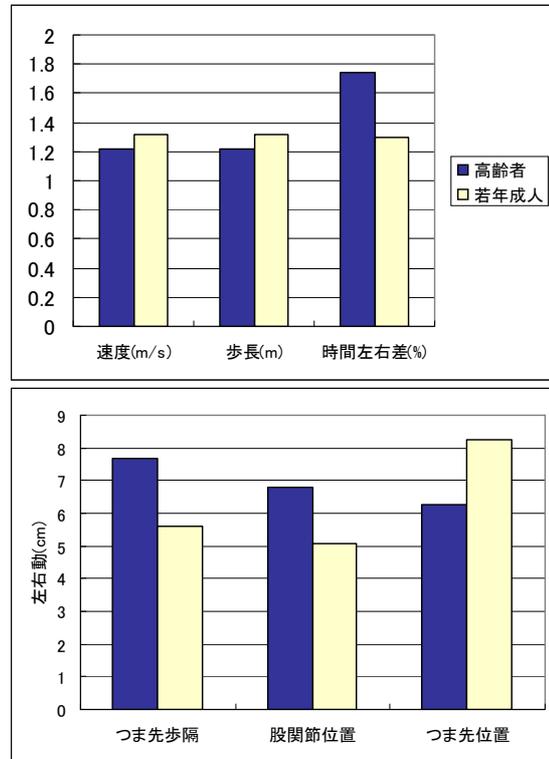


図2. 有意の年齢差の見られた歩行パターン例

高齢者は股関節を除いては胴と下肢の可動が悪くなり、胴の横揺れが大きいものに対して、速度が遅く歩隔が大きい歩き方をしていることとなる。筋力、平衡機能、安定性、定常性、関節可動域が低下しているとき、速度が遅く歩隔の大きな歩き方は二足歩行の安定を増す事に寄与し、適応的な変化と考えることができる。

### (4)その他

性差、調査項目間の関係性についても検討を行っている。

最終調査は2011年1-2月に行われた。この結果は3月現在取りまとめ中である。

### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計2件)

Kimura T, Yaguramaki N. Development of bipedal walking in humans and chimpanzees: a comparative study. *Folia Primatologica*, 80:45-62, 2009 (査読あり)

Kimura T, Kobayashi H, Nakayama E, Hanaoka M. Effects of aging on gait patterns in the healthy elderly. *Anthropological Science*, 115(1): 67-72, 2007 (査読あり)

〔学会発表〕(計6件)

木村賛、小林宏光、垣花渉、中山栄純、橋本智江。 Age and sex differences in elderly walking. 第64回日本人類学会大会、2010年10月3日、伊達市

中山栄純、木村賛、小林宏光、垣花渉、橋本智江。 健康な高齢者の歩行パターンと加齢による影響—歩行支援事業との関連について—。第18回日本人間工学会看護人間工学部会研究会、2010年8月28日、福岡市

木村賛、小林宏光、垣花渉、中山栄純、橋本智江。 健康高齢者歩行機能加齢現象の縦断的研究。第63回日本人類学会大会、2009年10月4日、東京都

木村賛、小林宏光、垣花渉、中山栄純。 健康高齢者歩行時の体節運動について。第62回日本人類学会大会、2008年11月2日、名古屋市

Kimura T. Age differences of humans and chimpanzees during bipedal walking. 2008 IPS Post-Congress Symposium on Comparative Functional Morphology in Primates. August 11, 2008, Durham, UK

木村賛、小林宏光、垣花渉、橋本智江、中山栄純。 Sway and balance of healthy elderly during walking. 第61回日本人類学会大会、2007年10月8日、新潟市

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

木村賛 (KIMURA TASUKU)  
石川県立看護大学・看護学部・教授  
研究者番号：80082105

### (2) 研究分担者

小林宏光 (KOBAYASHI HIROMITSU)  
石川県立看護大学・看護学部・教授  
研究者番号：20225535  
垣花渉 (KAKIHANA WATARU)  
石川県立看護大学・看護学部・准教授  
研究者番号：60392198  
中山栄純 (NAKAYAMA EIJUN) (2007年度のみ)  
北里大学・看護学部・講師  
研究者番号：70326081

### (3) 連携研究者

中山栄純 (NAKAYAMA EIJUN) (2008-2010年度)  
北里大学・看護学部・講師  
研究者番号：70326081

### (4) 研究協力者

橋本智江 (HASHIMOTO TOMOE)  
金沢医科大学・看護学部・助教  
研究者番号：30515317