

杖を使った立ち上がり動作の観察とヒアリング

Observation and listening of standing movements using cane and poles

○李芊芊（武蔵野美術大学大学院）*1

北徹朗（武蔵野美術大学）*2 中原俊三郎（武蔵野美術大学）*2 小林昭世（武蔵野美術大学）*2

*1 Li Qianqian

Graduate School of Musashino Art University
1-736 Ogawa-cho, Kodaira-shi, Tokyo, 187-8505
risensen1111@gmail.com

*2 Kita Tetsuro

Musashino Art University
1-736 Ogawa-cho, Kodaira-shi, Tokyo, 187-8505
kita@musabi.ac.jp

*2 Nakahara Shunsaburo

Musashino Art University
1-736 Ogawa-cho, Kodaira-shi, Tokyo, 187-8505
shyun@musabi.ac.jp

*2 Kobayashi Akiyo

Musashino Art University
1-736 Ogawa-cho, Kodaira-shi, Tokyo, 187-8505
kobayasi@musabi.ac.jp

キーワード：杖，立ち上がり動作，ヒアリング，観察，高齢者

1. 緒 言

動作観察・動作分析を行う際に、主に二種類の方法がある。一つは三次元動作解析装置や筋電計などの機器を用いて関節のモーメントや変位・速度・加速度などを求める客観的な方法・定量的分析方法である。もう一つは、日常生活や基本動作などにおける動きの特性や、動作を構成する個々の運動要素の観察的動作方法、定性的分析、例えばエスノグラフィー調査方法と呼ばれる方法である⁽¹⁾。

本研究では、エスノグラフィー調査方法・定性的分析方法により、杖を使った立ち上がり動作の関係を明らかにする。高齢者の個別の身体状況、各症状によって、杖の使用条件は異なるが、本研究は80歳代の女性を例に杖と立ち上がり動作の分析を行った。生活における杖の有無や異なる形の杖の立ち上がり動作を観察し、ヒアリングを実施した。

「杖による立ち上がり動作の安定性」、「立ち上がる際の手を突く位置と動作」、「立ち上がる時の杖の長さの効果」、「体に対する杖のグリップの角度」、「力が入りやすい杖のハンドルの握り方」、「重心移動の特徴」など、意識的、無意識的な立ち上がり動作と、立ち上がり動作の習慣に関するパターンを抽出し、観察とヒアリングを行った。

これらの分析により、高齢者の立ち上がり動作について考察すると同時に、立ち上がり動作から見た杖の課題の抽出とその解決案発見の助けになると考える。

具体的には、以下の仮説をもとに、杖と立ち上がり動作の関係を観察した。

1. 立ち上がり動作では杖を使う（杖あり）の方が杖を使わない（杖なし）に比べ、立ち上がる際にふらつきが減少する。
2. 立ち上がり動作開始から臀部離床までに、長い杖に比べ短い杖は握りやすく、力が入りやすい。
3. 立ち上がる時に、T字杖に比べ、ウォーキングポールは握る姿勢がより自然だと感じられる。
4. 杖を突く位置は、体の近くに比べ、より体の遠く（足部の前）に突くと立ち上がりやすい。
5. 1本の杖に比べ、2本の杖は重心の左右動揺が少ない。
6. 杖を突く位置は、両足の間に比べ、脇に突く方が、動作開始と臀部離床の間前方への重心移動がスムーズであり、立ち上がり（臀部離床し）やすい。
7. 杖先端の形状について、立ち上がる時の力が入りやすさは、4点支持杖 > 3点支持杖 > 1点杖の順である。

以上の仮説は、杖と立ち上がり動作（定量的分析方法）の研究（李ら：高齢者の立ち上がり動作における杖の使用条件に対する足圧荷重と重心動揺の特徴、デザイン学研究（掲載予定）、及びその後の研究をもとにしている。

2. 研究方法

実験日：2021年3月

実験場所：被験者の自宅

本研究ではAさん(女性)を被験者として遠隔で観察とインタビューを行った。AさんはT字杖を使った経験があったが、現在杖を使わずに自立して生活できる。年齢は85歳、身長160cm、体重68kgである。2名の介助者（Aさんの家族）に立ち上がり動作の観察とインタビューを支援してもらい、観察は2台のカメラにより、またインタビューはオンライン・テレビ電話を用いた。観察、およびインタビューのデータはMP4ファイルで保存した。

実験にあたり、Aさん及び家族の介助者に観察とインタビューについて説明を行い、承諾を得た。

観察方法はエスノグラフィー調査の標準的と考えられる方法⁽²⁾により、日常生活の環境、被験者自宅の応接間で、ソファにより、杖は長さを変えることができるT字杖（2本）とウォーキングポール（2本）、および杖先端が3点支持、4点支持の形状のT字杖を用いた。

オンライン観察は、Aさんの日常生活・立ち上がり動作の特徴を観察した。例えば、テレビを見た後のソファからの立ち上がり動作、食後の椅子からの立ち上がり動作、休憩後のベッドからの立ち上がり動作などである。観察しながら、ヒアリングを行った。

次に、事前に用意したT字杖、ウォーキングポール、3点支持杖と4点支持杖を使って、立ち上がり動作を観察した。その時、各杖の長さは筆者からの指示に基づいて、介助者が各杖の長さを設定した。

オンライン観察とインタビューが終わった後、問題点と高齢者からの答えやコメントなどを整理し、録画した内容を複数回、繰り返し見た後で、新たな発見や質問項目を抽出し、再度のオンライン観察時にインタビューをし、確認した。

動作分析は、座位姿勢保持から、重心を前方に移動し、臀部離床、重心を上方に移動、立位姿勢保持までの5つの立ち上がり動作姿勢から観察を行い分析する。インタビューをしながら、各杖の立ち上がり動作を行った。被験者は立ち上がり動作に慣れの程度、疲労等を配慮し、各杖の立ち上がり動作は5分以上の間隔をあけて実施した。また、被験者の身体能力、疲労を配慮し、午前と午後に分け、日をまたいで、十分な時間と休憩時間を確保して実験を行った。

3. 研究結果

被験者Aさんは立ち上がる時に、両手を目の前のテーブルや椅子の肘掛や自分の腿や座面について体を支えることが多かった。片手で杖を使う場合、もう一方の手は自分の腿や座面などを支える。補助がないと、立ち上がれないこともある。立った後ふらつきがみられる。特に立った後すぐに方向転換する時に、躓きやすく、すり足で歩行する場があった。

立ち上がり動作は、座位姿勢保持－重心を前方に移動－臀部離床－重心を上方に移動－立位姿勢保持の5つの動作パターンに分けて、以下の各動作の正面と側面の特徴を示す。



Fig.1 Standing up without assistance



Fig.2 Standing up with the long T-shaped cane



Fig.3 Standing up with two long T-shaped canes



Fig.4 Standing up with a short T-shaped cane



Fig.8 Standing up with the long pole



Fig.5 Standing up with two short T-shaped canes



Fig.9 Standing up with two long poles



Fig.6 Standing up with 3-points support long T-shaped cane



Fig.10 Standing up with a short pole



Fig.7 Standing up with 4-points support long T-shaped cane



Fig.11 Standing up with two short poles

ここで、長い T 字杖は立位での大転子までの垂直の高さとした。短い T 字杖はそれより 25 センチ短い。また、長いウォーキングポールは立位で肘が 90 度になる標準的な長さ、短いウォーキングポールは(座位で肘が 90 度になる)それより約 40 センチ短い。杖の長さは、短い T 字杖<長い(標準長) T 字杖<短いウォーキングポール<長い(標準長) ウォーキングポールとなる。

杖なしでの立ち上がり動作(図 1)

被験者が補助なしで、両手を両腿に当てて自力で(1 回で)立ち上がる動作であった。重心を前方に移動した時から重心を上方に移動するまでに、つま先が地面から離れ、全体の荷重は踵に集中する状態が見られた。また、図 1 では明らかではないが、立ち上がり動作から数歩の歩行開始時までにはふらつきがみられた。

1 本の長い T 字杖の立ち上がり動作(図 2)

この動作は 2 回行った。第 1 回目の動作で、重心を前方に移動した時、杖を突く位置は足趾の隣であったが、臀部離床できず、立ち上がれなかった。第 2 回目の動作で、重心を前方に移動した時、杖を足趾の隣からもっと遠くの位置・前方に突いて、上半身を下に沈め、重心を更に前方に移動し、臀部離床でき、立ち上がり動作を完成した。

2 本の短い T 字杖の立ち上がり動作(図 5)

被験者から通常歩行中に使っている杖の長さが立ち上がる際に長いという意見をもらったので、被験者自身が適切な高さに調整した結果、短い杖と同じ長さになった。

1 本の T 字杖、杖先端が 3 点支持の立ち上がり動作(図 6)

3 点支持杖を両足の間に突いた立ち上がり動作では、先端が 1 本の T 字杖に比べ 3 点支持の方が安定感や安心感があるという感想であった。杖を両足の間に突く時、通常ではグリップを握らない手は腿に置かず、杖のシャフトを握って立ち上がった。また、重心を前に移動するに連れて、杖のシャフトを前に傾斜した。

1 本の T 字杖、杖先端が 4 点支持の立ち上がり動作(図 7)

杖先端が 4 点支持の杖は一番安定したタイプだが、杖が重く、歩行には使いにくい様子であった。また、4 点支持の杖は接地面が広くて安定している分、両足の間に突くと前方への重心移動の際、杖のシャフトや先端を前方に移動させる動作に制限があり、臀部離床時に困難さが増加した。

2 本の長いウォーキングポールの立ち上がり動作(図 9)

被験者はポールを使った経験がなく、またポールの長さが T 字杖より長くなるので、最初はポールの長さは長すぎるとの感想であった。しかし、長いポールを使用しても、立ち上がり動作を補助できるとの答えを得た。

1 本の短いウォーキングポールの立ち上がり動作(図 10)

短いポールの方が重心を前方に移動しながら、ポール先端を前方に移動しやすいので、1 本の短いポールは立ち上がりやすいという評価であった。

2 本の短いウォーキングポールの立ち上がり動作(図 11)

被験者は杖を突く位置を探るように何回か試した後、足部前方の位置を決めて、重心を非常に前方に移動した後、立ち上がった。

4. 考察

① 立ち上がり動作を杖で補助すれば、足部全体に全身の荷重を分散できる。

図 12 (a) のように自力、杖なしで立ち上がる際に、踵に全身の荷重がかかる傾向が見られた。この動作の場合、下肢と腰の筋力がかかることを観察した。三好ら⁽³⁾、高井ら⁽⁴⁾は、高齢者が椅子からの立ち上がり動作終了後、足圧の中心が若年者よりも踵側に偏位しやすい傾向があると証明したが、本研究では自力で立ち上がる際に、特に臀部離床時につま先は床から上がり、踵に全身の荷重をかけることが認められた。杖があれば重心を前方に移動し、離臀し、重心を上方に移動する動作において、(b)、つま先が上がる状態を減少し、つま先にも荷重をかけられると考えられる。

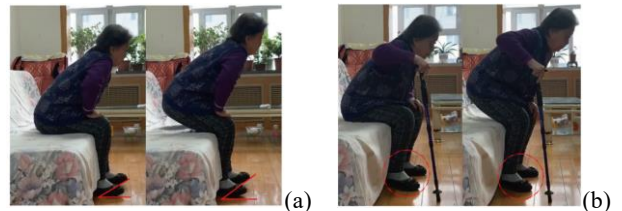


Fig.12 Comparison of standing up with and without the cane

② 杖を使うと、立ち上がり動作から数歩の歩行開始時のふらつきをコントロールできる。

立ち上がる際に踵に全体重がかかるので、立った後、荷重を足部前方に移動し、体のバランスを保持するために回復時間が必要である。立った後すぐに歩行動作が始まり、体の重心動揺の回復時間が少なく、立ち上がり動作から数歩の歩行開始時のふらつきが生じた一つの理由だと思われる。

杖があれば、足部荷重の負担を分散できるだけではなく、歩行動作中に両足と杖による支持基底面が広くなり、立った後の立ち止まる時間が少なくても、杖なしに比べ、ふらつきがコントロールできると思われる。

③ 支持基底面が広がれば、立ち上がりやすくなる。

被験者は無意識に杖を膝関節の隣や足趾の隣に突いて立ち上がる。しかし、膝関節の隣や足趾の隣に突いて、立ち上がれない状況や離臀時に上肢に力がかかる状況もあった。離臀動作のために重心を前方に移動する際、被験者が杖を足部の前に突き、足部と杖を囲む支持基底面が広がれば、立ち上がり動作をスムーズにすることができると推測される。

④ 重心が前方に移動するほど立ち上がる際に離臀しやすい。

被験者が 1 回目で立ち上がれない動作姿勢と 2 回目で立ち上がれる動作姿勢を比較すると、2 回目では、重心をさらに前方に移動して、立ち上がり動作を完了した。また、3 点支持杖と 4 点支持杖を両足の真ん中に突いての立ち上がり動作の比較では、体の重心の前方移動に合わせて 3 点支持の T 字杖のシャフトでも前方に移動することが観察された。4 点支持杖は杖先端を地面に固定され、重心を前に移動することが制限され、離臀することが難しく、立ち上がり動作時間がかかった。被験者が立ち上がる際に、体の重心が前方へ移動することが制限されれば、臀部離床することも困難になるとと思われる。

⑤ 杖を両足の真ん中に突くのに比べ、体の片側に突いた方が立ち上がりやすい。

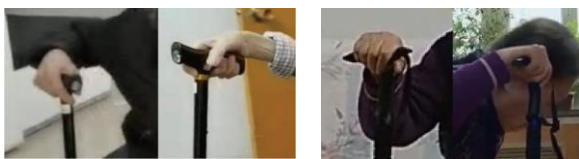
片側と両足の真ん中の比較では、片側の方が立ち上がる

時間が短く、動きも連続した。片側に杖を突くと立った後、すぐ歩行動作を開始できる。一方、両足の真ん中に突くと、杖を片側に移動した後、歩行動作を開始することになる。

⑥ 2本の杖は立ち上がる際により動作姿勢・バランスを保持できると考えられる。

1本の杖と2本の杖の立ち上がり動作姿勢（例えば、図2と図3、図4と図5の正面動作）を比べると、2本の杖の立ち上がり動作の方が、左右の重心移動が減少する。しかし、被験者へのヒアリングでは、一方の手は杖を握り、他方の手は膝や座面などに置いて支えると安心感があるという意見も得た。

⑦ 立ち上がる際にT字杖のグリップは体と平行の向きが、力が入りやすく、使用しやすい。



(a) Be vertical to the body (b) Be parallel to the body

Fig.13 Relationship between grip and body

T字杖（歩行補助用の長さ）で立ち上がる時に、図13(a)の体と垂直の向きになる杖のグリップは、上肢の力が入りにくく、腕の負担も増加すると感じられた。それに対して、図13(b)の体と平行の向きになる杖のグリップは、握るための力が入りやすく、使用しやすいと感じられた。

⑧ 短いT字杖が立ち上がる時に離臀しやすい傾向がある。

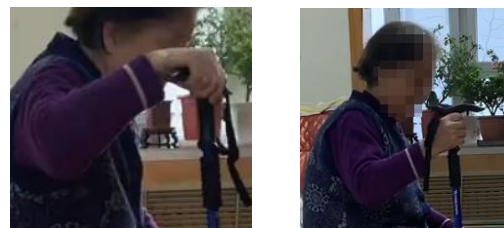
短いT字杖のグリップは手を下に押すように握られ、上肢の姿勢が自然になる上、下肢の負担を分散できると思われる。しかし、立った後、歩行動作に入る際に、短いT字杖は肘が伸びた姿勢となり、杖先端部が床から離れ、体のバランスを補助できなくなる可能性がある。被験者の動作姿勢は、立った後、短いT字杖先端を床面から離せず、すこし猫背になる傾向がある。長いT字杖より短いT字杖が立ち上がりやすいと考えられるが、猫背など悪い姿勢を予防するために、立ち上がり動作と歩行の両方の動作の補助から杖の長さを考慮する必要がある。また、猫背になることは気になるかどうかについて、被験者にヒアリングすると、「あまり気にしない」という答えを得た。理由は自分の姿勢が猫背になっていないと信じているためである。年を取って、猫背になることは仕方がないことだと思うが、猫背にならないように元気な生活を続けたいと被験者は考えている。

短いT字杖は身体能力が高い高齢者や歩行中に補助具の必要がない人にとって推奨できる。短い杖は、立った後、杖を地面から離し、携帯しながら歩くことができる。

⑨ 2本のウォーキングポールは使わない時に邪魔になると感じられる。

被験者はウォーキングポールを使った経験がなく、最初はポールの長さを見ると長すぎるというコメントを得た。立ち上がる際に長いポールの補助性が認められたが、休憩する時などポールを使わない時に2本の長いポールは邪魔になると感じられた。

⑩ ウォーキングポールのようにグリップを縦に握ると、握りやすい。



(a) sideways (b) vertically

Fig.14 Gripping posture of the handle

ウォーキングポールのグリップを握る時に、腕を曲げなくても力が入る。特に、同じ長さの長いT字杖・図14(a)と短いウォーキングポール・図14(b)を比べると、ウォーキングポールの握りの方が立ち上がり動作のスピード、動作の連続性がよいと感じられた。しかし、縦にグリップを握ると、手が下に滑ることがあり、T字杖に比べ安定感が弱まる可能性があると感じられた。

⑪ 1本の杖において使わない方の手は膝関節に置いて支える。



(a) (b) (c) (d)

Fig.15 Position of the hand

被験者は立ち上がる際に手を自分の腿に置いて支えると安心感があるので、図15(a)と図15(b)の杖なしおよび1本の杖の立ち上がり動作において、杖を使わない手は膝関節に置いて支える。被験者はT字杖を使った経験があり、杖の有用性も認めているが、全身の力を全部杖に任せたくないと感じている。

図15(c)と図15(d)の3点支持杖と4点支持杖において、両足の間に杖を突くと、両手を同時に杖に置く事が多かった。その理由をヒアリングすると、無意識であるが、この使い方が力が入りやすいという感想を得た。また、先端が1点のT字杖に比べ、3点支持杖と4点支持杖は安定感が強く、より強い力を入れることができると感じられた。

⑫ 立ち上がる際の視線の変化

立ち上がる際の被験者の視線は、重心を前方に移動する時、上半身（脊柱）と下半身の角度が小さくなるので、視線は前方下側を向く。重心を上方に移動する際には、視線が前方に移動する。

2本のT字杖では、高齢者が立位姿勢を保持する時にも視線は前方の下側になる。被験者は2本のT字杖と一緒に使った経験がなく、両手で杖を持って、歩行動作を開始する際に使い方や歩き方などを考える時間が必要である。したがって、視線は前方に戻らず、下側をみることになる。

3点支持杖と4点支持杖を両足の間に突くと、動作開始から終了まで、視線はずっと前方をみて頭の角度も変化がない。2本の短いウォーキングポールの立ち上がり動作姿勢においても、杖先端を足部の前に突いて、重心を十分に前に移動し、被験者の視線は前方を保持していた。3点支持杖と4点支持杖と2本の短いポールの共通点として、事前に位置を確認し、安定感、安心感を持って、動作を開始したと思われる。

⑬ ウォーキングポールの立ち上がり動作と歩行動作には異なる握り方がある。

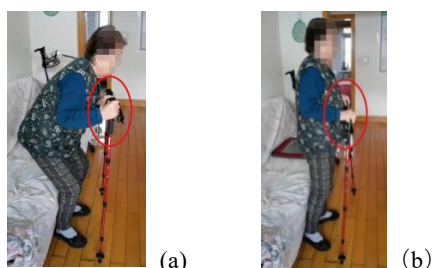


Fig.16 Walking pole usage posture

被験者は初めてウォーキングポールを使ったが、特に短いウォーキングポールを使って立ち上がった後、図16(a)から(b)のようにグリップの握り方を変えた。また、(b)のような握り方がよいかどうかヒアリングした結果、被験者は短い時間でこの握り方を体験した後、この握り方はそんなに悪くないとの答えを得た。

⑭ T字杖のグリップの指の位置の違いによる、使い勝手の差はない。

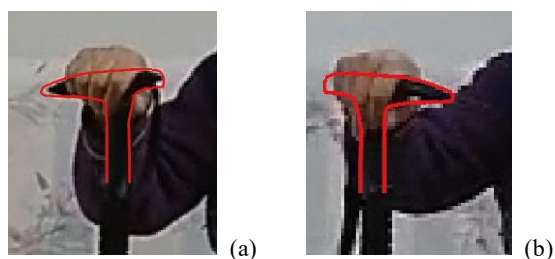


Fig.17 Grip direction of T-shaped cane

図17はT字杖のグリップの前後が逆になっている握り方である。図17の(a)はグリップの短い端は親指側であり、(b)はグリップの短い端は小指側であった。ヒアリングして得られたコメントは、この二つの握り方の差は大きくなく、無意識で握ったので、使いやすさも大体同じであった。

⑮ 杖を使えば、躓かないようになる。

被験者が自力で立ち上がった後、歩行中に時々すり足の歩行状態がみられた。杖があれば、立ち上がり動作から支持基底面が広くなり、安定感を高める同時に足部荷重を分散することが認められた。そして、歩行する時に、杖を前に出した後、足を前に出すことを観察したので、足部荷重の負担を分散する同時に、足を地面から離せ、すり足の歩行を改善できると思われる。

5. 結 言

立ち上がり動作は、様々な条件に影響されている。例えば、高い座面より低い座面の方が、硬い座面より柔らかい座面の方が、座面に浅く座るより深く座る方が、立ち上がり動作は難しくなる。本研究は座面が低く、座る時に被験者の膝関節は約90度になる、柔らかいソファにより、被験者の立ち上がり動作を観察した。立ち上がる際に、重心が十分に前方に移動できれば、臀部離床をしやすくなる。臀部離床後、杖があれば、両足だけでなく、両足と杖で囲む支持基底面を拡大して、体のバランスを保持しながら、重心動揺を減少し、重心をうまく上方に移動できると考えられる。

立ち上がり動作開始から臀部離床までに、長い杖より短い杖の方が握りやすく、力が入りやすいというコメントがあった。長い杖は歩行中に使う杖の長さなので、座る時には、長いと感じられ、グリップを握る際に腕の角度が不自然に感じられた。したがって、杖の長さが短くなると、上肢の姿勢が自然になり、立ち上がり動作がしやすと感じられた。また、T字杖とウォーキングポールの握り方を比べると、T字杖は力を加えやすいと感じられ、ウォーキングポールは握りやすく、また姿勢が自然だと感じられた。立ち上がり動作に求められる異なる要求によって、杖の種類を選択する必要があると思われる。

杖を突く位置は、体や足部から少し離れたところが立ち上がりやすいと感じられた。また、立ち上がる時に、1本の杖に比べ2本の杖は、バランスがよい動作姿勢を保持できるが、携行に邪魔になるといったコメントを得た。

現在、市販されている立ち上がり動作のための1本の補助杖は、通常歩行中に使うグリップより、さらに低いグリップの位置を設定している。使い方は両足の間に突き、両手で同時にグリップを握りながら、立ち上がる。本研究の結果からみると、T字杖や3点支持杖を両足の間に突くと、体の重心を前方へ移動するにつれて杖も動かすことができるが、4点支持杖など接地面が広い杖では、地面に固定性が高いので、前方に重心移動することが制限され、臀部離床までに姿勢を調整するために時間がかかり、立ち上がり動作の連続性にも影響が出た。杖を両足の間に突くことに比べ、杖を足の脇に突く方が、重心を前方にスムーズに移動でき、立ち上がり動作の連続性が高いと考えられる。

立ち上がる時に力が入りやすく、安定感が杖先端の形状は、一番目は4点支持杖、二番目は3点支持杖であった。しかし、4点支持杖は立ち上がる時に安定するが、立ち上がり動作における前方への重心移動や歩く時に杖の重さが気になる。

本研究では、被験者の自宅で立ち上がり動作を観察し、被験者が周りのことをよく知っているので、動く時に安心感を持っていたと思われる。しかし、被験者が外出する時には環境が変わり、未知なところもあるので、動作姿勢の新たな問題点などが発見できる可能性がある。被験者の外出活動における立ち上がり動作の観察は次の機会の課題としたい。

文 献

- (1) 松本和久, 森川重幸: 東洋医学的治療を行うための動作分析について, 日本東洋醫學研究會誌, 3, 13-20, 2016
- (2) 観察の条件としては、以下をもとにした。
1. 人、環境、道具、情報との「かかわりあい」の視点で分析できるように周囲のものも含めて記録すること。
 2. 飲んでいる時だけでなく、その前後準備や後片付け、購入、廃棄などの活動を対象とすること。
 3. 動画は、誰か一緒にいる人に撮影してもらい、スタンドや三脚などを使う、使っていない方の手を伸ばして手撮りする、セルフタイマーを活用するなど、なるべく自然な状態が撮影できるように工夫すること。
 4. 動画は、環境、道具、一緒にいる人、などの状況、身体の動き、がわかるように考慮して撮影すること。また、必要に応じて事後に、道具などのアップの写真も撮影すること。
 5. 活動そのものの動画が全部は撮影できない場合は、活動の後や、その痕跡の写真を撮る、活動の再現写真を撮る、など、できるだけ状況が分かるように工夫すること。
- (蓮池公威, 小林昭世のインターフェイスデザイン「飲む活動の記録 (動画)」授業のプリント)
立ち上がり動作の観察においては、以下をポイントとした。
- 観察したシーンで行われた活動を、時系列順に抽出し、それぞれの活動をする際に、人がどういう行為を行ったか、身体 (のどういう部分) をどのように使ったか、環境 (のどういう部分) をどのように利用したか、どのような道具 (のどういう部分) をどのように利用したか、どのような情報をどのように利用したか。
- 観察ポイント:
- ・人の「身体面」、「認知・思考面」、「感情面」での変化を追ってみる。
 - ・姿勢、身体の変化、使っている身体の部位、作法、しぐさなど、を丁寧に見る。
 - ・感覚器として、五感のどこのあたりが使われているか。利用している情報は何か、を分析。
 - ・どのような判断をしているか。考えていること、感じていること (観察からでは分からない、言い切れないこともあるので、仮説も含む。あとでインタビューで確認する)。
 - ・行為の前提となっている知識や情報は何か (あとでインタビューで確認する)。
- (蓮池公威, 小林昭世のインターフェイスデザイン授業のプリント、2020年5月4日)
- (3) 三好圭, 他: 立ち上がり動作後における重心動揺の動揺面積と周波数特性に関する加齢の影響, 身体教育医学研究, 6 (1), 11-19, 2005
- (4) 高井逸史, 他: 加齢による姿勢変化と姿勢制御(高齢者居住研究会特集), 日本生理人類学会誌, 6 (2), 11-16, 2001