ゴミ収集作業の労働負担に関するフィールド調査

ー労働状況と生体負担についてー

- 高西敏正¹、佐藤智明¹、村田健三郎¹、井上辰樹¹、久保智英¹、榎原 毅¹、武山英磨²、城 憲秀³、井谷 徹¹（¹名古屋市立大学・院・医 ²東海学園大学 ³中部大学）

A field study on relation between work condition and physical workload during refuse collecting
Toshimasa TAKANISHI¹, Tomoaki SATO¹, Kensaburo MURATA¹, Tatsuki INOUE¹, Tomohide KUBO¹, Takeshi EBARA¹, Hidemaro TAKEYAMA², Norihide TACHI³ and Toru ITANI¹
(¹Nagoya City University Medical School, ²Tokai Gakuen University, ³Chubu University)

1. はじめに

ゴミ収集作業は、日常生活のうえで不可欠なものであり、全国日々行われている重要な職務である。しかし、その作業形態・方法は手作業による収集が主となっており、不燃ゴミと可燃ゴミなどのゴミの質や重量、中腰からのひねりなどのゴミ収集姿勢、さらには、作業編成など多くの労働負担を高める要因を持っている。諸外国の報告では、ゴミ収集作業者は総労働者や事務作業員よりも筋骨格系障害の発生が高いことが報告されている。このようにゴミ収集作業は、腰部や下肢などの肉体的負担が高く、さらに急ぎ作業などの心理的負担も大きい作業であると予測される。

そこで、ゴミ収集作業における作業員の身体負担を中心とした労働負担状況を明らかにし、労働負担改善策を図るための基礎資料とすべく、本調査を実施した。

2. 方法

対象は、A県の都市部を管轄する某2事業所（以下、事業所C、M）に勤務する男性ゴミ収集技士12名（年齢 31.2 ± 4.5 歳、従事年数 8.9 ± 3.9 ）である。

調査期間は、2004年8月下旬から9月上旬に実施し、本調査では、火曜日、木曜日の可燃ゴミ収集、水曜日に不燃ゴミ収集を実施した対象者の可燃ゴミ2日間に実施した。勤務時間は、8時から16時30分までであり、収集作業は4回（収集①～④）で一収集車あたり運転手1名、技士2名の3人一組で作業を行った。

調査項目は、表1に示す通り、Visual Analogue Scale (VAS) による局所身体違和感並びに自覚症しらべ、生理・心理機能指標として舌下温、フリッカー測定、選択反応時間、をそれぞれ実施した。

表1 スケジュール

事業所	移動	収集作業(収集①)	移動	移動	収集作業(収集②)	移動	移動	事業所	移動	収集作業(収集③)	移動	移動	収集作業(収集④)	移動	移動	事業所
VAS	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
自覚症調べ	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
体温	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
CFF	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
反応時間	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
筋圧痛	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
体重	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
水分摂取量	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
心拍数	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
ビデオ撮影																

表2 平均作業時間、平均収集時間、平均ゴミ収集量、平均収集密度

	午前	収集I	収集II	午後	収集III	収集IV
作業時間(分)	189.4±24.3			146.1±27.7		
収集時間(分)	92.5±12.5	47.6±10.5	44.9±10.9	61.3±15.3	35.1±8.9	26.1±11.0
ゴミ収集量(t)	6.1±0.7	3.3±0.7	2.8±0.6	4.4±1.0	2.4±0.8	2.1±0.4
収集密度(kg/min)	135.3±22.3	70.6±18.2	64.6±15.0	159.4±56.1	68.6±16.7	90.8±44.8

また、ゴミ収集作業を行うことによる、腰及び下肢の筋肉の疲れを調べるために筋圧迫痛を測定、さらに事業所出発帰着時の体重測定ならびに作業中の水分摂取量、尿量の測定値から発汗量を測定した。

朝出発前から、夕帰着時までの心拍数を連続的に測定し、そのうち6名については、作業開始時から終了時までの作業内容をデジタルビデオカメラ(DVC)にて記録し、スナップリーディング法(20秒間隔のワークサンプリング法)による作業観察を実施した。また、収集作業時間も同時に算出した。

さらに、両事業所とも大型プレス車の収集前後の車体総重量を測定し、各車ごとの総ゴミ重量を算出した。

3. 結果

1. 作業時間・収集時間・収集量

平均作業時間は、午前中 189.4 ± 24.3 分、午後 146.1 ± 27.7 分であり午前の方が作業時間、収集時間とも長かった。平均ゴミ収集量は、午前中 6.1 ± 0.7 t、午後 4.4 ± 1.0 tと収集時間同様、午前の方が多かった。しかしながら、平均収集密度（収集量／収集時間）では「収集①」 70.6 ± 18.2 kg/min、「収集②」 64.6 ± 15.0 kg/min、「収集③」 68.6 ± 16.7 kg/min、「収集④」 90.8 ± 44.8 kg/minと「収集④」が一番高かった。

2. 作業区分・発汗量・心拍数

作業区分は、収集時間の50%が収集作業、40%がステップ乗車であり、全体の約80%が立位姿勢であった。またステップ乗降回数は20-40秒/回が最も多く45%~60%であった。

発汗量は、午前約1.2kg、午後約0.9kgと午前の発汗量が多かった。また、心拍数は作業中平均130拍/分程度であった。

3. VAS 値や自覚症しらべによる局所身体違和感

図1にVAS値の朝出発を基準とした変化量で示した。作業の経過にともない、VAS値の上昇が見られ、特に下肢のVAS値の上昇が一番大きかった。

図2に自覚症しらべの5群の朝出発時を基準とした変化量で示した。「だるさ感」は作業開始とともに上昇が見られた。しかしながら、「不安定感」「不快感」「ぼやけ感」は変動がほとんどなく、逆に「ねむけ感」は作業開始とともに低下を示した。

そこで、自覚症しらべの最も変化の大きかった「だるさ感」についてその構成項目の変化をみると、「肩がこる」や「手や指がいたい」よりも「腕がだるい」、「腰がいたい」、「足がだるい」の方が時間経過にともない上昇が大きかった。

4. 生理・心理機能評価

舌下温の朝出発時を基準として変化量では、午前で約0.4℃の上昇が見られ、昼休憩で下がったものの、午後でも昼開始後約0.5℃の上昇が見られた。

図3にフリッカー値の朝出発時を基準として変化量では、1車終了後にやや上昇が見られたものの、2車終了後は、大きく減少を示した。また、昼出発時には、朝出発時にまで戻ったが、3車終了後、4車終了後と時間経過にともない大きく減少を示した。

図4に選択反応時間の朝出発時を基準として変化量では、午前中の作業では、反応時間が早くなる傾向が認められ、午後では逆に反応時間が遅くなる傾向であった。

腰部および下肢の筋圧迫痛値の朝出発時を基準として変化量では、午前午後と作業に伴い筋圧迫痛の値が減少を示した。

4. 考察

ゴミ収集作業は、屋外作業で作業の80%は立位姿勢であり、作業中の平均心拍数も130拍/分程度とかなり身体的負担が強いことが示唆される。

図1 VAS値の変化量

図2 自覚症調べの5群変化量

図3 フリッカーの変化量

図4 選択反応時間の変化量

また、午前の方がゴミ収集量は多く、収集作業時間が長いことから、作業負担は午後に比べて高いことが伺える。しかし、平均収集密度（収集量/収集時間）では逆に午後の方が高い傾向にあった。

生体負担をみると主観的疲労感であるVAS値並びに自覚症しらべのだるさ感では午後から上昇がみられた。また、生理・心理機能評価では、午後にフリッカー値の減少、選択反応時間では昼出発時に比べて午後作業後の上昇が見られるなど午後の負担増加をうかがわせる結果であった。

以上のことから、午後の作業負担が大きくなるが、これには、午後の作業条件や午前からの疲労蓄積効果に関わっていると思われる。したがって今後の負担軽減には、一日を通じた作業時間や作業手法の検討が重要と思われる。

参考文献

P P E M Kuijer et.al: World at work: Refuse collectors, Occup. Environ. Med. 61, 282-286, 2002