

(資 料)

女性労働者の生活活動と体力 ——学校給食センター調理員について——

Physical activity and physical fitness in lunch center women workers

島 岡 みどり* 蛭 田 秀 一*
小 野 雄一郎** 柴 田 英 治**

Midori SHIMAOKA*, Shuichi HIRUTA*
Yuichiro ONO**, Eiji SHIBATA**

Levels of physical activity during working time and physical fitness in ten lunch center women workers with mean age of 48.5 ± 6.5 years were investigated. The mean of energy expenditure during working time was 0.0556kcal/kg/min and relative aerobic strain (% $\dot{V}O_2$ max) was 40.4%.

Back strength, trunk extension and leg extension in lunch center women workers were, on average, higher than women clerks. Trunk extension for lunch center women workers was significantly ($P < 0.05$) higher than that for women clerks.

1985年の学校給食要覧によれば学校給食のセンター調理の様式は、給食実施のうち小学校が42%、中学校が66.5%と増大した⁶⁾。そしてセンター化に伴い調理場での調理量が大幅に増大し、機械化や、大量処理に適した加工食品および冷凍食品の導入が進行した⁷⁾。

一般的に調理員は、頸肩腕障害や腰背部の愁訴率の比較的高い職種といわれており、業務が円滑に遂行され難い状況がしばしば見出される⁷⁾。

今回は、健康調査¹⁾で肩凝りや腰痛を訴える者が多かった学校給食センターに勤める調理員について、労働中の活動量と体力を測定することを目的とした。

[方 法]

対象：被検者は、愛知県I市学校給食センターの女性調理員10名（年齢39—56歳，平均49歳，勤

続年数3—29年，平均13年）と特別な運動をしていない健康な女性事務員10名（年齢36—59歳，平均45歳，勤続年数17—37年，平均24年）であった。

体力項目：筋力は、背筋力、握力（左右平均）、サイベックスマシンを用いた右脚伸力（速度60°/sec）、右肩関節外転持久性筋力（速度120°/sec、連続35回平均）および上体伸展力（速度60°/sec）を測定した。いずれも最大努力で実施させた。最大酸素摂取量は、自転車エルゴメータ駆動における漸増負荷法を用いて、オールアウトに至った時の呼気ガスをダグラスバックに採取した呼気ガスを計量、分析することで求めた。

労働中の身体活動量：労働中の身体活動量（エネルギー消費量）として、労働中の酸素摂取量を心拍数からの間接法によって求めた。すなわち、心拍メモリー（竹井機器製）によって1分毎に測定した約8時間の労働中の心拍数を、別に求めた各被検者の心拍数—酸素摂取量関係式に代入して

* 名古屋大学総合保健体育科学センター

** 名古屋大学医学部衛生学教室

* Research Center of Health, Physical Fitness and Sports, Nagoya University

** Department of Hygiene, Nagoya University School of Medicine

Table 1 Physical features and results of strength, $\dot{V}O_2\text{max}$ and musculoskeletal disorders in women lunch cooks.

被検者	年令	勤続年数	身長	体重	%FAT	握力 (左右)	背筋力	脚力	腕力35回	上体 伸展力	$\dot{V}O_2\text{max}$	頸肩腕部 肘・指の症状	腰背部 の症状	
	(yr)	(yr)	(cm)	(kg)	(%)	(kg)	(kg)	(Nm)	(Nm)	(Nm)	(ℓ/min) (ml/kg/min)			
L1	39	3	146.0	47.0	28.7	21	70	69	7.8	118	1.28	27.2	(-)	(-)
L2	39	9	149.2	61.5	30.4	35	80	96	10.2	155	1.56	25.4	(+)	(-)
L3	44	16	151.0	52.0	19.9	30	101	110	12.5	206	1.89	36.3	(++)	(++)
L4	46	13	145.6	49.5	29.3	23	77	87	17.5	170	1.52	30.7	(++)	(++)
L5	48	11	154.5	63.0	23.9	35	101	133	17.2	180	1.39	22.1	(++)	(-)
L6	49	11	153.5	46.0	16.8	23	56	76	3.1	133	1.22	26.5	(++)	(-)
L7	53	11	147.6	64.7	36.8	25	72	83	9.1	179	1.43	22.1	(++)	(++)
L8	55	14	144.5	46.5	23.9	19	49	69	7.3	127	1.55	33.3	(+)	(-)
L9	56	17	159.2	59.5	23.3	32	61	94	19.4	179	1.51	25.4	(+)	(+)
L10	56	29	147.6	47.5	23.3	21	66	73	9.9	167	1.64	34.5	(+)	(-)
平均	48.5	13.4	149.9	53.7	25.6	26.4	73.3	89.0	11.4	161.4	1.50	28.4		
SD	6.5	6.7	4.7	7.6	5.8	6.1	17.3	20.3	5.2	27.8	0.19	5.1		

健康診断結果 { (-) 症状なし
{ (+) 症状が悪化するならば医師受診を要す。
{ (++) 早急に医師受診を要す。

Table 2 Physical features and results of strength in women clerks.

被検者	年令	勤続年数	身長	体重	%FAT	握力 (左右)	背筋力	脚力	腕力35回	上体 伸展力
	(yr)	(yr)	(cm)	(kg)	(%)	(kg)	(kg)	(Nm)	(Nm)	(Nm)
C1	36	19	153.5	52.3	24.8	22	65	102	9.4	75
C2	37	17	150.9	48.0	26.4	27	49	65	5.4	72
C3	40	17	166.5	50.0	14.6	27	48	103	12.4	99
C4	42	21	146.5	51.0	28.1	26	96	96	13.0	125
C5	43	20	153.5	45.5	24.8	31	59	56	13.0	114
C6	45	24	148.0	48.5	26.7	28	74	104	12.0	114
C7	48	28	154.9	46.0	23.9	24	69	53	4.0	124
C8	51	29	150.0	41.0	14.6	25	62	83	8.2	92
C9	51	31	153.4	49.0	20.0	26	71	94	11.6	110
C10	59	37	153.8	59.0	28.1	25	67	94	5.0	94
平均	45.2	24.3	153.1	49.0	23.2	26.1	66.0	85.0	9.4	101.9
SD	7.1	6.7	5.5	4.7	5.1	2.4	13.7	19.8	3.5	18.8

得られた値を労働中の酸素摂取量とし、エネルギー消費量に換算した。労働中のトータルのエネルギー消費量を労働時間(分)で除した1分あたりのエネルギー消費量(kcal/kg/min)を労働における身体活動強度とした。心拍数-酸素摂取量関係式は、各被検者に自転車エルゴメーターを用いた漸増負荷運動を実施させ、その際に得られた心拍数と酸素摂取量(ダグラスバッグ法)との関係を最小二乗法によって直線近似して求めた。なお、エネルギー消費量は、センター内の室温の異なる春(4月下旬)と冬(2月中旬)の時期を選びそれぞれ一日ずつの計2回測定し、その平均を用いた。

健康調査と健康診断：筋骨格系の障害を調べるため自覚症状調査票を用いたアンケート⁸⁾と医師

による頸肩腕部、腰背部の診断を行なった。

[結果と考察]

表1, 2に調理員と事務員それぞれの年令, 経験年数, 形態, 体力測定結果を示した。調理員の背筋力, 上体伸展力, 脚伸展力の各平均は事務員の平均に比べ高い傾向を示した。特に上体伸展力において有意差(p < 0.05)が認められた。有酸素性作業能力は小林の評価区分²⁾によれば, 10名中1名のみが「Poor」で3名が「Average」, 2名が「Good」, 4名が「Very Good」であった。

表3, 4に春, 冬における労働中のエネルギー消費量を示した。春において労働中の調理員10名

Table 3 Energy expenditure during working time in spring

被検者	合計エネルギー消費量 (休憩含む)			純労働エネルギー消費量			休憩エネルギー消費量		
	(kcal)	(min)	(kcal/kg/min)	(kcal)	(min)	(kcal/kg/min)	(kcal)	(min)	(kcal/kg/min)
L1	1117	497	0.0478	916	380	0.0513	201	117	0.0366
L2	1464	489	0.0487	1194	362	0.0536	270	127	0.0346
L3	1487	483	0.0592	1202	356	0.0649	285	127	0.0432
L4	1150	496	0.0468	1021	376	0.0549	129	120	0.0217
L5	1279	483	0.0420	1028	356	0.0458	251	127	0.0314
L6	1574	496	0.0690	1291	380	0.0739	283	116	0.0530
L7	1051	487	0.0334	797	361	0.0341	254	126	0.0312
L8	1336	488	0.0589	1098	361	0.0654	238	127	0.0403
L9	1332	495	0.0452	1111	369	0.0506	221	126	0.0295
L10	1024	461	0.0468	873	350	0.0525	151	111	0.0286
平均	1281	488	0.0498	1053	365	0.0547	228	122	0.0350
SD	192	11	0.0101	157	11	0.0112	54	6	0.0088

Table 4 Energy expenditure during working time in winter

被検者	合計エネルギー消費量 (休憩含む)			純労働エネルギー消費量			休憩エネルギー消費量		
	(kcal)	(min)	(kcal/kg/min)	(kcal)	(min)	(kcal/kg/min)	(kcal)	(min)	(kcal/kg/min)
L1	890	448	0.0423	656	301	0.0464	234	147	0.0339
L2	1260	451	0.0454	922	309	0.0485	338	142	0.0387
L3	1223	403	0.0584	879	268	0.0631	344	135	0.0490
L4	982	446	0.0445	836	299	0.0565	146	147	0.0201
L5	1428	452	0.0501	1035	312	0.0527	393	140	0.0446
L6	967	452	0.0465	781	313	0.0542	186	139	0.0291
L7	1551	443	0.0541	1135	297	0.0591	419	146	0.0440
L8	1408	449	0.0674	1069	311	0.0739	339	138	0.0528
L9	951	445	0.0359	728	301	0.0406	223	144	0.0260
L10	1229	442	0.0585	1007	301	0.0704	222	141	0.0331
平均	1189	443	0.0503	905	301	0.0565	284	142	0.0371
SD	231	15	0.0093	157	13	0.0105	93	4	0.0105

Table 5 The mean of energy expenditure during working time in winter and spring.

被験者	合計エネルギー消費量 (休憩含む)		純労働エネルギー消費量		休憩エネルギー消費量	
	(kcal/kg/min)	(% $\dot{V}O_2$ max)	(kcal/kg/min)	(% $\dot{V}O_2$ max)	(kcal/kg/min)	(% $\dot{V}O_2$ max)
L1	0.0450	33.7%	0.0488	36.5%	0.0352	26.3%
L2	0.0471	38.0%	0.0511	41.2%	0.0366	29.6%
L3	0.0588	33.0%	0.0640	35.9%	0.0461	25.8%
L4	0.0457	30.5%	0.0557	37.1%	0.0209	13.9%
L5	0.0461	42.8%	0.0492	45.7%	0.0380	35.2%
L6	0.0577	44.5%	0.0640	49.3%	0.0411	31.6%
L7	0.0437	40.4%	0.0466	43.0%	0.0376	34.7%
L8	0.0632	38.6%	0.0697	42.6%	0.0466	28.5%
L9	0.0406	32.7%	0.0456	36.8%	0.0278	22.4%
L10	0.0527	31.1%	0.0615	36.4%	0.0309	18.3%
平均	0.0500	36.5%	0.0556	40.4%	0.0361	26.6%
SD	0.0075	5.0%	0.0086	4.7%	0.0079	6.9%

の労働中（約8時間）のエネルギー消費量は、1024-1574kcalの範囲であり、体重当たり1分間のエネルギー消費量の平均は、0.0498kcalであった。そのうち休憩時間約120分あるため実際の労働エネルギー消費量（純労働エネルギー消費量）の範囲は、797-1291kcalで、その平均は、0.0547kcal/kg/minであった。冬においては、8時間労働中のエネルギー消費量の範囲は、890-1551kcal、平均は、0.0503kcal/kg/minであった。今回2回測定したエネルギー消費量は、ほぼ同様な値の範囲にあった。表5に春と冬の2回測定した平均のエネルギー消費量とその値の最大酸素摂取量に対する割合（% $\dot{V}O_2\text{max}$ ）を示した。8時間労働中のエネルギー消費量の2回の平均は、0.0500kcal/kg/minでその% $\dot{V}O_2\text{max}$ は、36.5%であり純労働エネルギー消費量の平均は、0.0556kcal/kg/minで% $\dot{V}O_2\text{max}$ は、40.4%であった。この純労働の作業強度は事務員の平均の約2倍であり¹⁰⁾、他の職種の作業強度とくらべてもかなり高い水準であった^{3).4).5).8)}。最大酸素摂取量と純労働中の消費エネルギー量との関係を見ると、最大酸素摂取量の高い者ほど労働中の活動量も高い傾向がみられた（図1）。すなわち、調理員の作業は、体力が高いからといって必ずしも相対作業強度が低くなるとは限らないことが示唆さ

れた。また、体力と筋骨格系の障害との関係を見ると、表1に示すように体力水準の高い者においても、筋骨格系の障害が認められた。

本研究の結果から、対象とした学校給食センター調理員における健康障害の問題は、体力面よりはむしろ作業条件の面から検討される必要があると思われた。

稿を終るにあたり調査測定にご協力して下さった名大医学部衛生学教室の黄健先生に深謝致します。

【文 献】

- 1) Huang J., Ono Y., Shibata E., Takeuchi Y., and Hisanaga N. : Occupational musculoskeletal disorders in lunch center workers. *Ergonomics*, 31, 65-75, 1988
- 2) 小林寛道：日本人のエアロビック・パワー，杏林書院，1982
- 3) Legg S. J. and Myles. W. S. : Maximal acceptable repetitive lifting workload for an 8 hour work day using phychoophysical and subjective rating methods. *Ergonomis*, 24, 907-916, 1981.
- 4) Ljungberg A. -S., Åsa Kilbom and Göran M. Hägg : Occupational lifting by nursingaides and warehouse workers. *Ergonomics*, 32, 59-78, 1989.
- 5) Louthvaora V., T. Hakola and H. Ollila : Physical work and strain involved in manual sorting of postal parcels. *Ergonomics*, 33, 1115-1130, 1990.
- 6) 日本学校健康会，学校給食要覧（昭和60年版）第一法規，1985.
- 7) 小野雄一郎：新労働科学論Ⅱ労働態様と健康，西尾雅七監修，細川 汀編，1985.
- 8) 小野雄一郎，島岡みどり，蛭田秀一：働く女性の体力と，身体活動量および筋骨格系健康障害との関連，*体力研究* vol. 75, 22-32, 1990.
- 9) 島岡みどり：有酸素運動とその効果に関する研究—体力と日常生活活動（有酸素運動）の相互関係—，健康情報サービスシステム整備事業の委託業務完了報告書，健康・体力づくり事業財団編，19-35, 1987.
- 10) Shimaoka M, S. Hiruta, K. Shimaoka and K. Kobayashi : Relationship between levels of daily activity and physical fitness in women clerks. *総合保健体育科学* 9, 83-90, 1986.

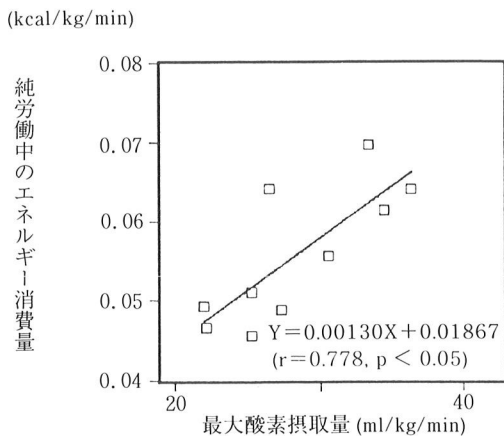


Fig 1 Relationship between energy expenditure during working time and $\dot{V}O_2\text{max}$.

(1990年12月10日受付)