

インドネシア西ジャワ州バンドン市のベチャ (人力車) 車夫の体力と筋力について*

兵 頭 圭 介**

Physique and Muscle Strength of *Becak* Drivers in Bandung City, West Java, Indonesia*

Keisuke HYODO**

This survey studied the effect of *becak* (trishaw) driving on physique and muscle strength. For this purpose, some anthropometric values and muscle strength of *becak* drivers in Bandung City, West Java were assessed. The *becak* drivers were taller, heavier, and had longer

legs, greater thigh girth, and greater back muscle strength than a control group of farmers. These differences are suggested to arise from the working conditions of *becak* driving.

緒 言

開発途上にある東南アジアの国々では、欧米から導入された自動車や鉄道などの近代的な交通機関の他に、人力や家畜の力を利用した乗物が一般庶民の足として近距離の手軽な輸送の手段として用いられている。

自転車を改造した、人力で走る3輪車様の乗物もその中のひとつで、インドではリキシャ (ricksha, rickshaw) [荒 1986: 74], シンガポールでは、トライショー、インドネシアではベチャ (becak) という名でよばれている [村井 1982: 132]。このベチャは写真1, 2に示すような形状のもので、横幅約1m, 全長約1.5mの大きさで、重さは約80-85kg程度 (いずれも著者の測定による) である。前半部の車輪が二つ横に並べてある部分に座席が取り付けられており、ここに荷物や客 (通常1, 2人) を乗せて、後部のサドルに車夫が座り、ペダルを漕いで走る。(この型はベチャ独特のもののように、インドのリキシャは車夫が客の前方に座ってペダルを漕ぐ形式で、シンガポールのトライショーは客席の横に車夫が座ってペダルを漕ぐ。)

ベチャはインドネシアのいたるところで用いられているが、地方によって少しずつ形が

* この調査のうち1981年に行われたものは昭和53年度日産科学振興財団学術研究助成金による「インドネシア人類生態学調査」(代表研究者: 鈴木庄亮東大医学部助教授, 現在群馬大医学部教授)の一環として、また、1983年に行われたものは、昭和58年度文部省科学研究費補助金(海外学術調査現地調査)(課題番号: 58041014)による「インドネシア保健生態学調査」(代表者: 鈴木庄亮群馬大医学部教授)の一環として行われた。

** 東京大学教養学部体育科; Department of Sports Sciences, College of Art and Sciences, University of Tokyo, 5-3-1 Komaba Meguro-ku, Tokyo 153, Japan



写真1 ベチャとベチャ車夫（斜め前方より見たもの）

異なっているようだ。同じジャワ島のなかでも、バンドン（Bandung）、チアンジュール（Cianjur）など、プリアガン（Priangan）とよばれている西ジャワの高原地帯で使われているもの（写真1，2）と、中部から東部ジャワで使われているもの（写真3）では多少形が異なるようで、バンドン周辺のもものは、大きさがやや小さく、ギア（ペダルに直結している大きい方の歯車）の大きさに比べてフリーホイール（後輪についている歯車）がより大きくなっており、スピードが出にくいかわりに坂が登りやすいようになっている。

ベチャは日本から伝わったもののように、インドネシア独立前からすでに利用されていたといわれている〔同上書：135〕。以来、自動車の入り込めない路地裏を中心とした近距離の輸送を中心に庶民の足として親しまれて来た。しか

し近年都市の交通事情の悪化にともない、走行速度が遅いことから交通渋滞の元凶とみなされるようになった。そしてジャカルタなどの大都市では営業禁止区域（becak free zone）が設けられるなどその活動が制限され、大都市からは締め出されているようである。しかし、自動車の入れない狭い道路も通れることなどの手軽さから、依然として庶民の重要な交通手段である〔Tjahajaty *et al.* 1981：105-114〕。

このベチャを漕いで生計をたてているベチャ車夫について社会・経済学的な面からの調査研究はすでに行われている〔*loc. cit.*; Nurul Fazrie 1984〕。車夫はそれぞれ、大きな交差点や主要な建物の入口などを拠点（ターミナル）として、客が来るのを待つ。運賃はおおよその相場は決まっているものの、最終的には、車夫と乗客との交渉により決められる。Tjahajaty ら〔1981：111〕によれば平均的な運賃の額は、50-100Rp.（1976年の調査による。当時のレートで0.1-0.2\$）で、ベチャ車夫が客を乗せて走る距離は1.0 km から2.4 km で、1回の輸送に費やす時間は10-20分である。ベチャ車夫の1日あたりの平均収入は1976年の Tjahajaty らの調査では 750-1,000 Rp.（当時のレートで1.5-2.5\$）で、ベ

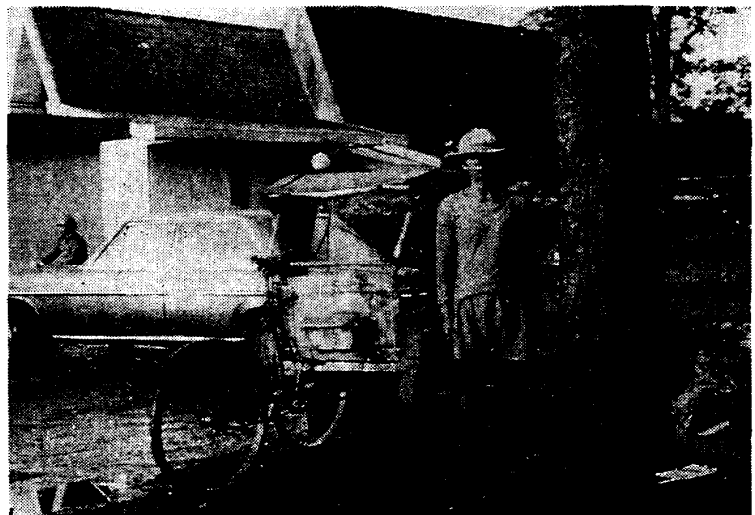


写真2 ベチャとベチャ車夫（斜め後方より見たもの）



写真3 東部ジャワ（スラバヤ Surabaya）のベチャ

チャの借賃 250-300 Rp. (0.65-0.75 \$) を払っても、450-800 Rp. (0.9-1.6 \$) は少なくとも手元に残ることになる [ibid.: 125]。当時の農村の日雇労働の日当が 400 Rp. (0.8 \$: 食事なしの場合) であり、しかも農村の日雇労働は、農閑期には雇用がなくなってしまうことを考慮にいれば、ベチャ漕ぎは現金収入という面ではかなり条件のよい労働であるといえよう。しかし、ベチャ漕ぎは重労働であるといわれており [ibid.: 121]、土地を持たない農民の多くは一度はベチャ車夫になってみることはあっても、長期間継続することのできるものは少ないといわれている（五十嵐：未発表資料）。

「苦力になってもベチャ車夫にはなるな。なぜなら、ベチャ車夫は賤しい職業だからだ。」というスカルノ大統領の演説の一節 [村井 1982: 139] で知られているように、インドネシア人の社会では、ベチャ車夫は下層社会の人間とみなされている。実際、ベチャ車夫の殆どが貧農または土地を持たない農業労働者の出身であるといわれている。

ベチャ漕ぎは重労働であるといわれている [Tjahajaty et al. 1981: 121] が、実際の労働の強さはどの程度であろうか。著者が1981年に初めてインドネシア共和国西ジャワ

州バンドン市にてベチャ車夫の姿をみたとき、下肢が良く発達していて、あたかも陸上競技の短・中距離選手のような印象をうけた。

ベチャ車夫の体力については、Harvard Step Test（踏み台昇降運動により全身持久力を測定するもの）を用いた Harjadi ら [1971: 584-588] の研究、自転車エルゴメーターを用いた Effendi ら [1982: 207-214] の研究があるが、これらの方法は、ベチャ車夫を実験室に呼び寄せなければならず、

簡単に実施することはむずかしい。

一定の強度の運動や肉体労働を続けていると、体格や筋力に変化がでることがある。ベチャ漕ぎは主として下肢に負担のかかる労働であり、また、ハンドル操作やペダル漕ぎのときに（ハンドルを強い力で握らなければならないため）前腕にも大きな負担がかかっていることも考えられる。従って、ベチャ車夫は他の一般のインドネシア人と比較して大腿の周径囲の値や筋力（握力と背筋力）の値が優れていることが予想されるが、このことについて調べた報告はまだ知られていない。

著者は、1981年7月-10月と1983年7月-10月の2度にわたってインドネシア共和国西ジャワ州バンドン市に滞在する機会を得て、現地のベチャ車夫の体格や筋力（握力と背筋力）について調査する機会を得たのでその結果について報告する。

対象と方法

インドネシア共和国西ジャワ州バンドン市内のベチャ車夫のターミナル数カ所を無作為に選び、調査を行なった。バンドン市はジャワ島西部に位置する標高 600-700 m の高原都市で人口約 130 万人、坂の多い町である

(図1)。Tjahajaty ら [1981: 62] によれば、ベチャ車夫のターミナルはバンドン市内に100カ所以上あるといわれている。調査が行われたベチャ車夫のターミナルは図2に示すとおりである。

調査は2回にわたって行われた。最初の1981年9月から10月にかけて行われた調査(1981年調査)ではベチャ車夫14名の身体計測と安静時および作業中の心拍数測定を行なった。

身体計測は Martin の方法をもとに [浅見ほか1979: 38-41] 身長、体重、胸囲、下肢長、大腿囲、下腿囲について測定した。

安静時および作業中の心拍数は直読式の心拍計(ERM-101型, Amereck社製)により行なった。安静時の心拍数はベチャ車夫をベチャの座席に約5分間座らせて測定した。作業中の心拍数は、著者自身がベチャに客として乗り、坂道(全長約2km, 高度差約50m)や平坦な道(全長約2km)を走行している時のベチャ車夫の心拍数を1分ごとに読み取る方法で測定した。

また、面接法により、ベチャ車夫の出身地、就業形態(農閑期のみベチャ車夫をしているのか、それとも年間を通してベチャ漕ぎに従事しているのか、また1週間のうち何日ベチャ漕ぎをするか、など)経験年数、年齢について調べた。

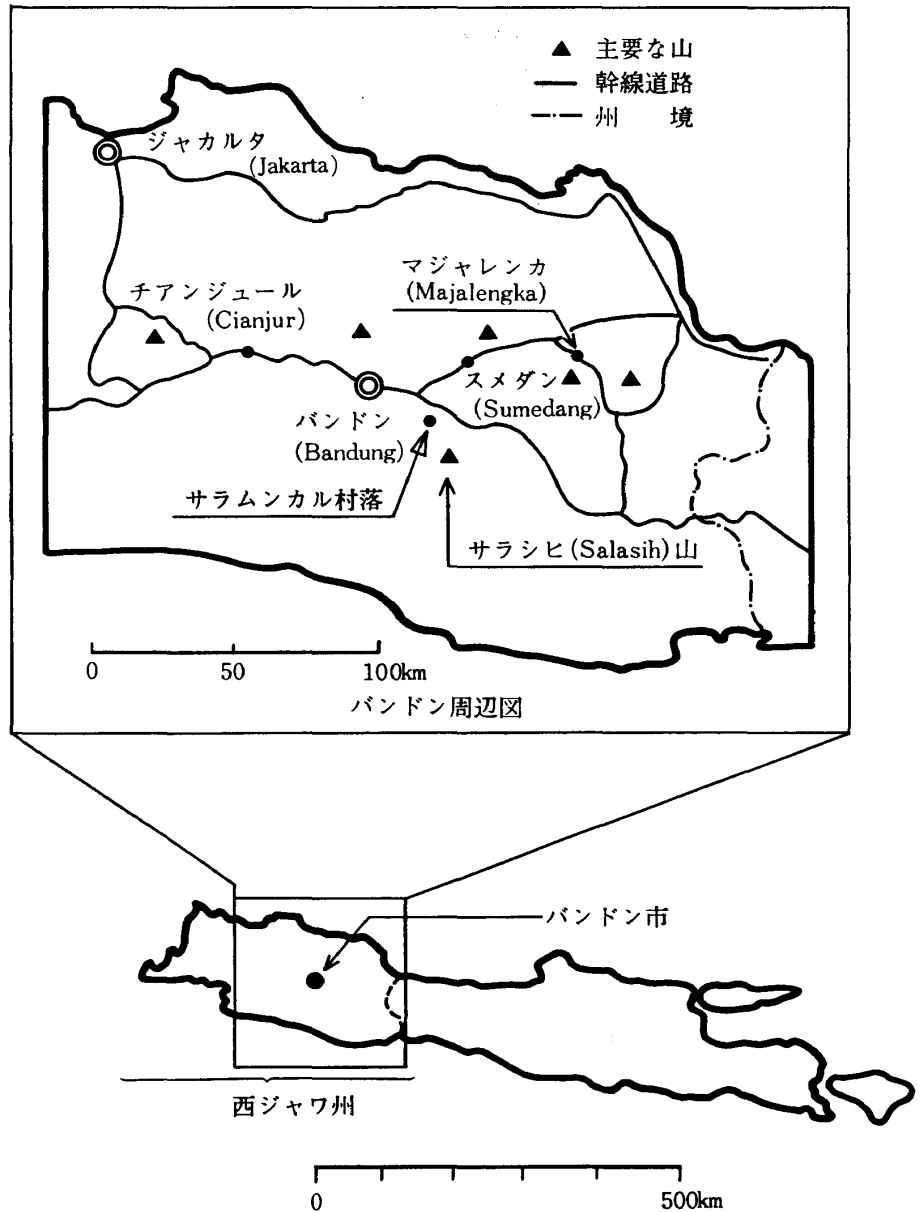


図1 ジャワ島およびバンドン市周辺図

これらの調査および測定は、心拍数測定とのかねあいから、ベチャ車夫がまだ疲労していないと思われる就業まえの時間帯(午前6時頃)に行われた。調査および測定に際しては、ベチャ車夫たちはおおむね協力的であった。これは、著者が客として運賃(一般のインドネシア人の払う額よりもかなり多かったと思われる)を車夫に払ったことも大きく寄与していると思われる。

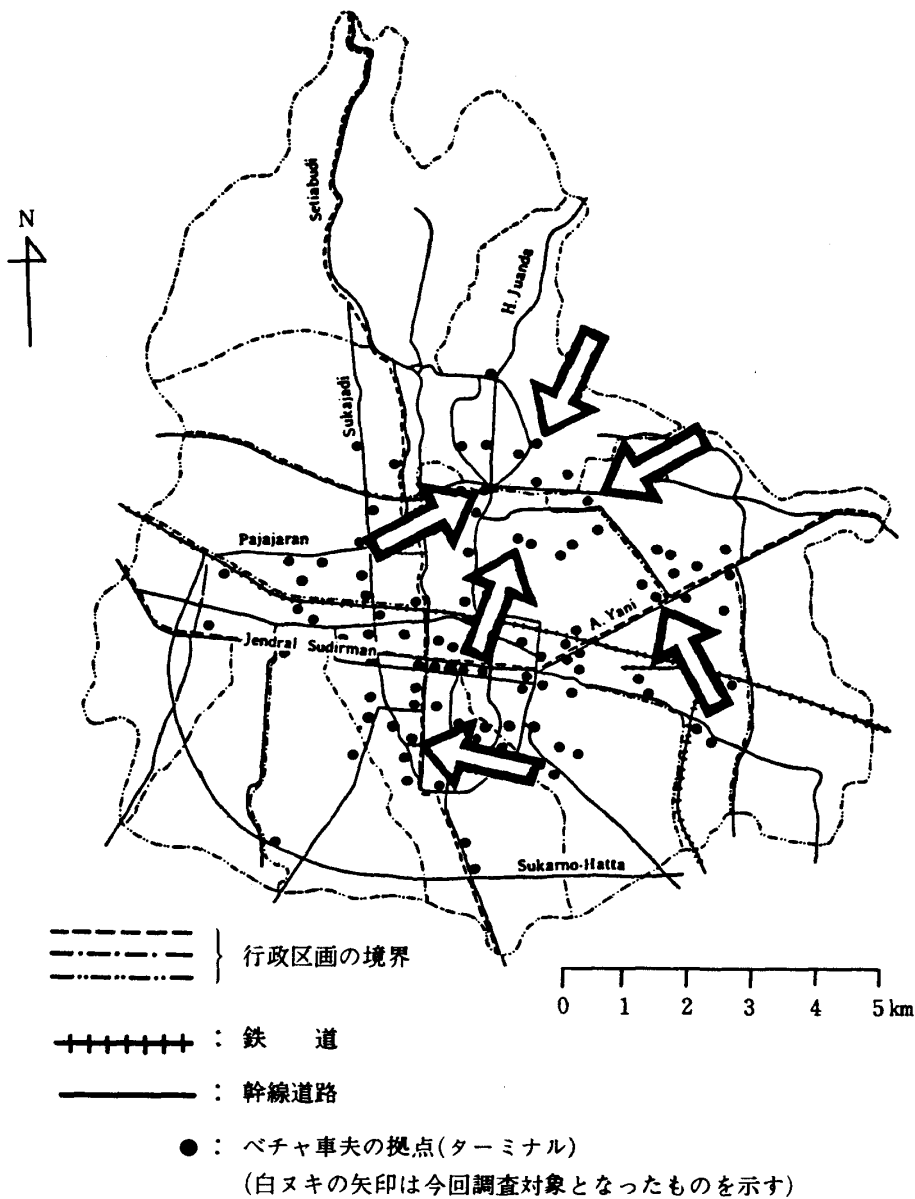


図2 バンドン市内のベチャ車夫の拠点(ターミナル)
 ([Tjahajaty *et al.* 1981: 62] の原図に著者加筆)

バンドン市のベチャ車夫は、その大部分がバンドン周辺地域の出身であるといわれている [Tjahajaty *et al.* 1981: 116-117] ことから、ベチャ車夫の身体計測値と比較するためにバンドン東方約 40 km の山間部にあるサラムンカル (Salamungkal) 村落 (図1参照) に住むベチャ車夫を専業としていない (あったとしてもごく短期間) 農民14名につ

いて、ベチャ車夫と同じ項目について身体計測を行なった。1983年8月から10月にかけて行われた第2回目の調査 (1983年調査) では、前回とは別のベチャ車夫18名について、前回と同様の身体計測を行い、さらに背筋力計 (バネ式) と握力計 (バネ式) を用いて、背筋力と握力の測定を行なった [浅見ほか 1979: 66-67]。背筋力計 (バネ式) と握力計は現地に搬入する前に較正を行なった。面接調査の項目は前回と同様である。前回と被験者を変えたのは、ベチャ車夫は移動が頻繁で、前回と同じ被験者を探すのが困難であると予想されたこと、前回の身体計測で得られた結果の追試を行うのも目的の一つであったこ

と、の二つの理由からである。

前回と同様の理由により、調査および測定は、筋力測定とのかねあいから、ベチャ車夫がまだ疲労していないと思われる就業前の時間帯 (午前6時頃) になるべく行うようにし、それ以外の時間帯では、観察により、十分に休養をとっていると思われる者を調査・測定の対象とした。

前回と同様，測定値の比較のために，サラムンカル村落（図1参照）に住むベチャ車夫の経験のない農民14名について，ベチャ車夫に対して行なったのと同様の筋力測定を行なった。対象となった農民は前回と全く同じ者で，そのうちの数名について再び身体計測を行なったところ，前回の測定値とほぼ同じ値を得たこと，その他の対象者についても前回（1981年）の調査の時と比較して，特に健康上の変化が認められなかったもので，身体計測値は前回の調査時のものを用いた。

結 果

1981年の調査の結果は表1に示すとおりである。対象としたベチャ車夫はすべていずれも10年以上ベチャ車夫の経験を持つもので，年間を通してベチャ漕ぎに従事していた（実際に測定したベチャ車夫の中に，農閑期のみベチャ漕ぎに従事するものが1名いたが，この例は集計の対象からはずしてある）。ベチャ車夫は身長，下肢長，大腿囲について農民（農夫）グループより有意に大きい値を示した。

あるグループの大腿囲が他のグループよりも大きかった場合，①大腿の筋肉や骨の発達がより優れている，②大腿の筋肉の発達度にはそれほど差はないが，大腿の皮脂厚がより厚くなっている，の2通りの解釈ができる。1981年の調査では，著者の技術上の制約などから，直接大腿の皮脂厚を測定することはできなかったもので，両グループの皮脂厚を推定する指標として，肥満度を表わす指標としてよく用いられているロー

レル指数〔体重（単位：kg）を1,000万倍した値を身長（単位：cm）の3乗で割ったもの〕を計算して比較した。

その結果は表1に示すように両群の差はなく，従ってベチャ車夫の大腿囲が農民（農夫）グループよりも大きいのは，ベチャ車夫の大腿の発達が，農民（農夫）グループのそれに比べて優れていたためと推測される。

また，心拍数測定の結果，ベチャ車夫の作

表1 ベチャ車夫と農夫の体格の比較
（1981年調査によるもの）

	ベチャ車夫	農 夫
年齢(歳)	38.1± 9.0(n=14)	40.4± 8.2(n=15)
身長 (cm)	160.8± 4.4(n=14)*	157.5± 3.5(n=15)
体重 (kg)	51.7± 6.1(n=14)	49.3± 4.5(n=15)
胸囲 (cm)	81.7± 3.2(n=14)	82.0± 3.8(n=15)
下肢長 (cm)	89.1± 3.2(n=14)**	84.0± 3.0(n=15)
大腿囲 (cm)	49.3± 3.6(n=14)**	45.6± 2.8(n=15)
下腿囲 (cm)	33.3± 2.0(n=14)**	32.3± 1.9(n=15)
ローレル指数	123.8±10.8(n=14)	126.1±10.2(n=15)

* t 検定で有意差あり ($p<0.05$)

** t 検定で有意差あり ($p<0.01$)

表2 ベチャ車夫と農夫の体格と筋力の比較
（1983年調査によるもの）

	ベチャ車夫	農 夫
年齢(歳)	36.2± 7.3(n=18)	39.4± 9.9(n=14)
身長 (cm)	160.5± 4.6(n=13)	157.7± 3.6(n=14)
体重 (kg)	55.1± 5.5(n=18)**	48.9± 4.7(n=14)
胸囲 (cm)	83.1± 3.6(n=16)	82.7± 2.9(n=14)
下肢長 (cm)	88.7± 2.1(n=12)**	84.2± 2.8(n=14)
大腿囲 (cm)	48.8± 2.8(n=18)**	45.8± 2.7(n=14)
下腿囲 (cm)	33.9± 6.6(n=18)	32.4± 2.0(n=14)
握力(右)(kg)	42.1± 5.4(n=17)	39.2± 5.0(n=14)
握力(左)(kg)	39.2± 6.6(n=17)	35.6± 4.1(n=14)
背筋力 (kg)	122.2±14.8(n=18)**	106.0±18.1(n=14)

** t 検定で有意差あり ($p<0.01$)

注) 農夫の体格の測定値は1981年調査のものを用いた。但し，この調査（1983年調査）の時点で肺結核に罹患していた1名を除いたため，農夫グループの人数は15名から14名にかわっている。

業中の心拍数は平坦地走行中で120-130拍/分 (n=2), やや急な坂を登っている時は140-150拍/分 (n=14) であった。

1983年調査の結果は表2に示すとおりである。この調査においても、対象としたベチャ車夫はいずれも10年以上ベチャ漕ぎの経験を持ち、年間を通じてベチャ漕ぎに従事するものであった。ベチャ車夫は体重、下肢長、大腿囲について農民(農夫)グループより有意に大きい値を示した。身長では、ベチャ車夫が農民(農夫)グループより僅かに高い値を示したが有意な差は認められなかった。背筋力で、ベチャ車夫は農民(農夫)グループより有意に大きい値を示した。

考 察

今回行なった二つの調査では、対象となったベチャ車夫は数名の例外を除いて殆どがバンドン市に近いスメダン(Sumedang)やマジャレンカ(Majalengka)(図1参照)など西ジャワ州の出身である。従って調査対象のベチャ車夫と農民グループの社会・経済的背景には、それほど大きな差はないと思われる。

インドネシア人の社会では、ベチャ漕ぎは重労働とみなされているようである。ある特定の作業の強度について考察を加える際に、作業中の心拍数を指標として用いることができる。Åstrandら[1977: 462]によれば、作業中の心拍数が90拍/分未満のものは軽労働(light work), 90-110拍/分までならば中等度の労働(moderate work), 110-130拍/分までなら重労働(heavy work), 130-150拍/分なら大変重い労働(very heavy work), のように分類することができる。今回調査対象となったベチャ車夫の作業中心拍数は、平坦地を走っているときで120-130拍/分、やや急な坂を登っている時は140-150拍/分で、心拍数からみれば、重労働(heavy work), 又は

大変重い労働(very heavy work)に相当することになる。

今回の調査では、農民の農作業中の心拍数について測定することができなかったのも、ベチャ漕ぎとインドネシア農村における農作業の労働強度を直接比較することができない。しかし Nagら[1980: 91-102]は、インドの農民13名を対象として、近代化されていない農村での伝統的な農作業の強度について心拍数と酸素摂取量の面から調査した結果、いくつかの農作業(人力による水汲み、足踏み脱穀など)は、心拍数・酸素摂取量の面から重労働(heavy work)に相当するものの、それらの重労働(heavy work)が年間を通してみた作業時間のなかに占める割合は低く、全体としてみれば、近代化されていない農村の農作業の強度は、中等度(moderate)のものであるとしている。

バイオメカニクスの分野での研究によれば、自転車のペダル漕ぎの動作では、主に大腿四頭筋と膝屈曲筋が使用されることが知られている[Henriksson *et al.* 1974: 218-220]。ベチャが自転車を改造したものであることを考慮に入れば、ベチャ漕ぎにおいても主に大腿四頭筋と膝屈曲筋が使用されると考えられる。

これらのことから、ベチャ漕ぎは、農業労働と比べると、下肢に大きな負担のかかる重労働であるといえよう。従って、長期間ベチャ漕ぎに従事した場合は、下肢の筋肉が発達して、大腿囲が大きくなることは容易に推測される。

また、山地[1981: 161]は全身持久力を高めるためにはトレーニング中の心拍数を130拍/分程度に維持するのが理想的であるとしている。今回の調査で示されたベチャ車夫の作業中の心拍数の値(平坦地走行で120-130拍/分、登坂走行で140-150拍/分)は、ベチャ漕ぎが、全身持久力をも必要とする作業で

あり、また、長期間ベチャ漕ぎに従事した場合、全身持久力の向上をもたらす可能性があることを示しているといえよう。

ベチャ車夫の全身持久力が座業グループよりも優れていることを示した Harjadi ら [1971: 584-588] および Effendi ら [1982: 207-214] の報告は上述の推測を裏付けるものといえよう。

以上のことから、ベチャ漕ぎは、体格、体力ともに優れた者でなければ長期間継続するのが困難な労働であるといえよう。今回の調査で、ベチャ車夫が身長、体重において農民グループよりやや高めの値を示したこと、下肢長、大腿囲、背筋力で有意に大きい値を示したことはこの推測を裏付けるものといえよう。

謝 辞

本稿を終えるにあたり、2度にわたる調査の推進に力を尽くされた鈴木庄亮群馬大学医学部教授、Otto Soemarwoto パジャジャラン大学生態研究所長、五十嵐忠孝京都大学東南アジア研究センター助教授に心から感謝申し上げます。また、五十嵐忠孝京都大学東南アジア研究センター助教授には、サラムンカル村落での農民の体格・筋力に関する調査にあたって多くの御助力を頂いたことも併せて感謝申し上げます。

参 考 文 献

- 浅見俊雄ほか. 1979. 『体育学実験・演習概説』体育科教育研究会（編）。東京：大修館。
- Åstrand, P. O.; and Rodahl K. 1977. *Textbook of Work Physiology*. New York: McGraw-Hill.
- 荒 松雄. 1986. 「聖地ベナーレス」『聖なる幻想の宇宙 インド』（世界知の旅2）森本哲郎（編）所収。東京：小学館。
- Effendi, E.; and Yazir, Y. 1982. Maximal Working Capacity of Two Professional Groups in North Sumatra (Indonesia). *European Journal of Applied Physiology* 48(2): 207-214.
- Harjadi Dahnuntirto *et al.* 1971. Pemeriksaan Kesanggupan Badan pada Para Pengemudi Betja. *Madjalah Kedokteran Indonesia* 21 (11): 584-588.
- Henriksson, J.; and Bonde-Petersen, F. 1974. Integrated Electromyography of Quadriceps Femoris Muscle at Different Exercise Intensities. *Journal of Applied Physiology* 36: 218-220.
- 村井吉敬. 1982. 『小さな民からの発想—顔のない豊かさを問う—』東京：時事通信社。
- Nag, P. K. *et al.* 1980. Occupational Workload of Indian Agricultural Workers. *Ergonomics* 23: 91-102.
- Nurul Fazrie. 1984. Sekitar Penghapusan Becak DKI Modernisasi Merenggut Kesempatan Operasi Mereka. In *Beca, Beca Coba Saya Bawa*, edited by Achmad Rofi'ie (chief editor), pp. 29-39. Jakarta: Program Penerbitan LSP (Lembaga Studi Pembangunan).
- Tjahajaty B.; and Soegidjoko S. 1981. *Public transformation in Bandung*. Bandung, Indonesia: Penerbit ITB.
- 山地啓司. 1981. 『心拍数の科学』東京：大修館。