

## 原著論文

## 日本で用いられてきた握力計・背筋力計の歴史とその現存品

History of hand and back-strength dynamometers used in Japan  
and their existing products吉村 浩一<sup>1)</sup>・林 容市<sup>1)</sup>Hirokazu YOSHIMURA<sup>1)</sup> and Yoichi HAYASHI<sup>1)</sup>

## Abstract

In this article, the authors describe the historical changes that have taken place in hand and back-strength dynamometers in Japan, based on important testimonies and documents; they list the existing dynamometers. The back-strength dynamometer resembles the hand dynamometer in structure and function, and hence, they are often developed together. The dynamometers manufactured by *Takei Kiki Kogyo* have been widely used since the Tokyo Olympics in 1964; however, those manufactured by *Yamakoshi Kosakusho*, *Shimadzu Corporation*, and *Ando Kenkyusho* have been in use in the *Taisho* era and at the beginning of the *Showa* era. The dynamometers were imitations or modified products of European and American apparatuses. Through a project undertaken by the Japanese Psychological Association to investigate classical experimental apparatuses, the authors found several imported goods and prewar domestic products, which are stored in few Japanese universities. The authors conjecture that a dynamometer was first used in Japan in the early days of the *Meiji* era when G.A. Leland visited Japan and supervised a physical fitness test.

**Key words :** Collin-type dynamometer, Smedley-type dynamometer, G.A. Leland

[Received May 13, 2015 ; Accepted September 28, 2015]

## 1. はじめに

近年はコンピュータの発展を受けてさまざまな分野の機器類がデジタル化している。その流れの中にあって、身体・体力を測定するための機器類は人体から働きかける部分があるため、完全にはコンピュータによる測定に置き換えられない。しかも、その部分が機器の本質を担うことが多い。身体・体力測定を客観的・科学的に行うことは、国民の健康管理のみならずアスリートのトレーニング効果を的確に把握するためにも重要である。身体のだるさの器官のどのような能力や機能を測るのが適切か、そしてそれをどのようにして測ればよいのかという方法論は決して自明な事項ではなく、現在でも研究により開発・検討が継続されている。今日でもさまざまな“体力”がアイデア豊かに測定されているが、従来は“体力そのもの”は盛んに検討する一方で、それを測定するための機器の歴史・変遷などについては顧みられることが少なかった。そこで本研究では、握力計や背筋力計を中心とする古くから用いられてきた体力測定機器の日本における製造・使用の歴史を遡り、海外から日本への導入過程

までを捉えることを目的とする。さらに、その作業を通して、日本に現存する歴史的に価値ある測定機器の保存状況も報告する。

## 2. 第二次世界大戦後から現在に至る力量計

第二次世界大戦以降、日本で最も広く使用されている力量計は、竹井機器工業株式会社の機器であると推察される。同社は、現行の文部科学省新体力テストの測定項目に対応した諸測定機器の開発・普及も広く行っている。最近も体育学や運動生理学の研究者と協同で、様々な機器を開発・販売している。しかし、同社が身体・体力測定機器の製造に携わることになったいきさつは、一般にあまり知られていない。竹井機器工業株式会社（以下、竹井機器工業）が現在の社名になったのは1952年であるが、それ以前は竹井製作所という社名で、1927（昭和2）年から心理学の実験機器を中心に体育関連の機器も製造してきた。竹井機器工業の現在（2014年時点）の会長竹井照雄（あきお）氏は二代目社長で、1968年10

1) 法政大学 文学部 Faculty of Letters, Hosei University

月に先代社長（竹井製作所の創業者）を継いで社長に就任した。以来 36 年間社長職にあり、2004（平成 16）年 4 月に退き初代会長となった（吉村, 2013）。これまでに、竹井照雄会長へインタビューを行った内容が報告されているが（辻ほか, 2010）、この中で竹井機器工業が体育関係、特に体力測定機器の製造に大きく舵を切ったいきさつが語られている。要点を以下に示す。

1964 年の東京オリンピックで思うように成果が上がらなかったことを受け、文部省が日本体育協会と話し合い、早くから潜在能力のある子どもを発掘しトレーニングしていく方針を出す。そのためには新しい基礎体力の測定項目及び測定検査器を整備していかなければならない。同社は新測定項目に適合する検査器に対し試作段階から関わっていたため、最終決定後は全社あげて各測定機器の製作とこの活動の PR に取り組んだ。

1970 年頃に竹井機器工業が製造していた握力計や背筋力計がどのようなものであったかを知るには、現状では当時の機器カタログが有益な情報元となり得るが、同社のカタログ制作はかなり遅れ、冊子体のカタログは 1970 年代後半から作られ始めた。『保健体育用測定器具 77』が同社の最初の冊子体のカタログで、タイトルどおり 1977 年に発刊された。そこに掲載されている握力計と背筋力計を図 1 に示す。この機器を見る限り、被計測者が持ったり握ったりするインターフェイス部分は、スメッドレー（Smedley）式のもので、現在同社が販売している機器の形状とほとんど変わらない。

同社がこの機器以前から握力計を作っていたことは、竹井機器工業製造品データベース（「実験心理学ミュージアム」<http://mep.i.hosei.ac.jp/> の一部）から知ることができる。このデータベースは、竹井機器工業の 1977 年以降のカタログ掲載品のみならず、それ以前に製造された機器の写真（同社の新潟本社工場に保管されている機器納入前に撮られた写真）をデータ化している。このデータベースの中に、図 1 より古い握力計が 3 点含まれている（図 2）。左の写真（a）は 1971（昭和 46）年に撮影されたものであるが、写真の下には「大型握力計 46.7.27」と記載されている。50 kg から 200 kg まで測定できる点が「大型」との名称を付けた理由であると推察される。（b）はヤマハ音楽振興会に納品された「握力計（10 kg）」であるが、納品先から察するに、ピアノなどの楽器演奏に必要とされる握力を測定する目的で発注された特注品と思われる。10 kg までしか測れないのは、主に幼児を測定対象としていたためであろう。この機器の写真は 1974 年の撮影であり、（a）より遅れている。（c）は「試 センサー握力計」とあり、前の 2 つとはまった

く測定方式の異なるものである。撮影時期から判断すれば、1974 年という日本における体力測定機器の開発・販売が始まったかなり早い時期に、試作品とは言え、センサーを用いた握力計が作られていたことになる。図 1 に示す握力計（製品番号 1201）を含め、図 2（a）（b）も、スメッドレー式である。これらのことから、当時の握力計は「スメッドレー式」が一般的であったと推察できる。

### 3. 昭和初期の握力計と背筋力計

前節冒頭で示したように、竹井機器工業は 1952 年以降の社名であり、それ以前は竹井製作所という名称であった。現会長の父である竹井七郎氏が、1927（昭和 2）年東京品川区五反田に創業した会社である。竹井製作所時代の製造品についてはカタログがなく現存する機器類から探らざるをえないが、筆者らの調査ではこれまでに竹井製作所の握力計・背筋力計は確認されていない。他方、山越工作所、島津製作所、安藤研究所などが握力計・背筋力計を製造していた証拠がある。山越工作所と島津製作所については、当時の製造品カタログから製造が確認されており、安藤研究所製の握力計については、現物が法政大学文学部および新潟大学人文学部に保存されている。

3 社のうち最も多くの種類の握力計を製造していた山越工作所は、創業が 1879（明治 12）年で、初代山越長七が東京下谷区に興した民間企業である。初期には人体解剖模型など医科学模型の製作を行っていたが、大正年間に入り二代目長七が同社を引き継いでから身体・体力測定機器の製造を開始している。同社は、二代目長七が第二次世界大戦終結と時を同じく死亡したあとは企業活動が衰え、現在は存在していない。しかし、山越工作所の当時の製造品については充実したカタログ情報が残されている。

山越工作所の身体・体力測定機器を掲載した機器カタログは複数あるが、現在閲覧可能なものは 3 冊である。3 冊中 2 冊は、1931（昭和 6）年と 1933（昭和 8）年に続けて作られた初版と第二版の関係にある実験心理学機器関係のカタログである。1931 年のカタログ・タイトルは『実験心理学器械目録』、1933 年のものは『実験心理学生理学器械目録』（改訂第二版）と、若干タイトルは違っているが、初版と改訂版の関係にある。残る 1 冊は、1932（昭和 7）年に作られた『体力測定並に身体検査器械目録第 1 輯』（改訂第 6 版）で、題名からも身体・体力測定機器を集めたカタログではあるが、このカタログには握力計と背筋力計がそれぞれ 1 機種しか掲載され



図1. カタログ『保健体育用測定器具 77』に掲載されている竹井機器の1977年頃の握力計（左）と背筋力計（右）



(a) 大型握力計  
(1971年納品)



(b) 幼児用の握力計 (10kg)  
(1974年納品)



(c) 試作品のセンサー式握力計  
(1972年納品)

図2. カタログ掲載される以前に竹井機器工業が作っていた握力計

ていない。それと比較して、1933年の『実験心理学生理学器械目録』（改訂第二版）には、表1に示すように複数種の握力計と背筋力計をはじめ力量計関連の機器が数多く掲載されている。したがって本稿では、このカタログ情報を参照して検討を進める。なお、紹介した3冊のカタログのうち、1931年の『実験心理学生理学器械目録』は関西学院大学の心理学研究室が所有しており、他での存在は確認されていない。それに対し、1932年の『体力測定並に身体検査器械目録第1輯』（改訂第6版）と1933年の『実験心理学生理学器械目録』（改訂第二版）は目録作成時に国会図書館に納本されていたため、現在では国会図書館のデジタル・アーカイブで閲覧できる。

『実験心理学生理学器械目録』（改訂第二版）によると、山越工作所は1933年頃までに、身体・体力測定機器を

37種も製造していた。カタログ中では、「運動」と「身体検査器械」の2つの目次項目に分けられており、うち29種類を占める「運動」項目に掲載されている機器類はさらに「力量」「速度」「運動調節」「反応」に4分類されている。機器名の中に、人名が冠されたものも散見されるが、欧米の人名の場合は、その機器の発案・製作に貢献した研究者名である。冠されているのが日本人名の場合は、欧米の機械を日本人研究者が改良したことを意味する。「KY式」とあるのは、山越自身による改良品で、「KY」、すなわち「Yama-Koshi」の頭文字であろう。「労研（式）」とあるのは、当時倉敷にあった労働科学研究所が考案したものを山越工作所が製造・販売したものである。

表1を見ると、握力計の種類の多さが目立ち、2, 3, 4,



8と4種ある。8は背筋力計兼用のものを山越工作所が考案したものだが、欧米の研究者たちが考案した握力計を山越工作所は3種類（2, 3, 4）模造していたことになる。

指の力を測定する1の「ティチナー氏指力計」は、現在の体力測定からみると特異な測定部位であろう。1以外に9から11の3種類のエルゴグラムも指の力を測るものである。これらは、指の最大力というより指に負荷をかけた状態での持久力や反復精度などを通して疲労や適性を測定するものであった。

心理学分野においても身体測定や体力測定、身体安定度や器用さの測定が必要であるため、古くから力量計は利用されてきた。筆者らが行った日本心理学会の心理学古典機器調査の結果、1930年頃（昭和初期）に山越製作所が製造した握力計や背筋力計が数点現存していることを確認している（図3に示した「KY式背筋力計」は関西学院大学の他、東北大学でも確認されている）。

表1.『実験心理学生理学器械目録』（改訂第二版）（1933）に掲載されている身体・体力測定器具・機器類

番号	機器名	下位分類
IX 運動		
1	ティチナー氏指力計	力量
2	コリン氏握力計	力量
3	スメッドレー氏握力計	力量
4	ウルマン氏握力計	力量
5	牽力押力計	力量
6	KY式牽力押力計	力量
7	KY式背筋力計	力量
8	握力力量計	力量
9	モッソー氏力量計(エルゴグラム)	力量
10	デュボア氏力量計(エルゴグラム)	力量
11	KY式モッソー・デュボア氏力量計(エルゴグラム)	力量
12	淡路氏回転脚力計	力量
13	足の力量計	力量
14	打印度数計	速度
15	淡路氏把手回旋検査器	速度
16	棒挿盤	速度
17	糸挿検査具	速度
18	紐掛検査具	速度
19	不動性検査器	運動調節
20	フィッブル氏辿路盤(トレイシングボード)	運動調節
21	淡路氏回転動作検査器	運動調節
22	顫動計(トレモメーター)	運動調節
23	狙準動作検査具	運動調節
24	ゾムメル氏三方向分解器	運動調節
25	直立安定検査器筋神力計	運動調節
26	落下式反応測定器	反応
27	メーデ氏選択反応測定器	反応
28	ペーン氏感覚反応測定器	反応
29	音声鍵	反応
XIII 身体検査器械		
30	マルチン氏人体測定器	
31	自働式胸拡計	
32	吉田式肺活量計	
33	座高測定用腰掛	
34	労研座高指極計	
35	KY式身長計	
36	自働式体重計	
37	大串式体格栄養判定儀(体格計)	

山越工作所の握力計も、関西学院大学と東北大学にスメッドレー式のものが1台ずつ残されている。ただし、これらの現存品には山越が第二次世界大戦後に使用していた「KYS」の社名が書かれていることから、第二次世界大戦後のものと判断される。ちなみに、関西学院大学には表1にある「KY式モッソー・デュボア氏力量計(エルゴグラフ)」と「労研式キネマトメーター」も残されている。島津製作所もスメッドレー式とコリン式の2種類の握力計を製造していたが（島津カタログ1936の「5-424 スメッドレー式握力計」と「5-425 コリン式握力計」）、筆者らの調査で、このうちコリン式握力計が新潟大学人文学部に現存することを確認している。島津製作所創業記念資料館の「展示品リスト」には、「指力計(Cattell's Finger-Dynamometer)」が登録されている。図3には、現存品として、関西学院大学に残る背筋力計と法政大学が所蔵する安藤研究所のスメッドレー式握力計を示した。

#### 4. モデルとなった欧米の機器類

1930年頃に山越工作所をはじめ3社が製造していた機器類は、欧米の機器の模造品とその改良品であった。したがって、起源探索のためには、欧米の機器に関する情報も必要となる。20世紀のはじめ、科学に用いる実験機器や測定機器を製造した欧米の会社のカタログは、現在、Max-Planck研究所が開設している「The Virtual Laboratory」というウェブページで閲覧可能である。その中から、身体・体力測定機器を製造していたシカゴのStoelting社の1930年カタログとドイツのライプチヒとベルリンにあったZimmermann社の1928年カタログを対象に、山越工作所が模造した握力計や背筋力計のオリジナル品について検討する。

表2に、両社のカタログに掲載されている力量計(dynamometer)を一覧表示した。Stoelting社(1930)のカタログには10種類、Zimmermann社(1928)のカタログに7種類が掲載されている。両社の重複は、Collin式握力計のみである(2と11)。山越工作所でも8種類の力量計を製造していたが、2つを除き欧米2社のどちらかに対応品がある。表2の右欄に欧米機器に対応する山越の機器を示した。山越工作所の「牽力押力計」には欧米の研究者名が冠されていないが、Stoelting社と山越工作所のカタログを照らし合わせると、コリン氏握力計に牽引と押力用アタッチメントを付けたものが山越の「牽力押力計」だと推測できる。欧米2社に該当品のない「KY式背筋力計」と「握力力量計」は、ともに



山越工作所の「KY 式背筋力計」  
(関西学院大学文学部蔵)



安藤研究所のスレッドレー式握力計  
(法政大学文学部蔵)

図3. 1930 年頃（昭和初期）に日本で作られていた握力計・背筋力計の現存品

山越工作所による改良品である。「KY 式背筋力計」は機器名に冠された「KY」から山越による改良品とわかるが、「握力力量計」は、山越が新案登録を行っていることとカタログにおける照合から、欧米にない山越独自の改良品であると判断できる（この機器については5節で改めて取り上げる）。以上の検討から、山越工作所は、欧米機器をモデルに何種類かの模造品を製造していたこと、そしてそれらに改良を加えた独自機器を作っていたと推察できる。

モデルがあったということは、そのモデルを手元に置いて精査し、分解して研究するという過程を経たものと推察できる。すなわち、各メーカーが必然的に模造のもとになったオリジナル品を輸入し、その現物を有していたはずである。山越工作所自身がそれらを輸入していた証拠はあるが（後述する）、実際に山越工作所が輸入し解体した現物そのものは現存していない。他の現存品を検索したところ、複数の輸入機器が現存していることが確認できた。Zimmermann 製の握力計・背筋力計の現存品はなかったが、Stoelting 社の背筋力計（Dynamometer, Back and Leg）とほぼ同じものが京都大学に保存されていることが確認できた。これは、カタログ掲載のものと目盛り表示盤の形は違っているが、原理的には同じ方式で、本体に Stoelting 社の刻印もある。比較のため、図4に Stoelting 社カタログに掲載されている背筋力計と、京都大学に残る機器を示す。京都大学のものは、手を握る取っ手部分と足を置く踏み台、さら

に鎖部分を失っているが、機器の中心部分はほぼ同じである。取っ手や鎖を失った京都大学のものを見ると、背筋力計というより、手を当てる丸いハンドル部分が付いていることから握力計のようにも見える。この部分について Stoelting 社カタログには、「横に付いている2つのハンドルは肩の筋肉や太ももの内転筋の強さを測る機能を付加するためのもの」と説明されている。中心に向かいハンドル部分を両手で押し込むことで「肩の筋力」を測定し、ハンドル部分を両太ももで挟んで中心に向かって押し込むことで「太ももの内転筋」の強さを測定する仕組みである。Stoelting 社は、肩の筋力を測定するためだけに表2の8を、また太ももの内転筋を測定するため

だけに表2の9を製造していた。

なお、握力計・背筋力計の歴史的変遷の流れを追う作業からは逸れるが、東北大学文学部には、パリにあった Boullite 社製の握力計が大小2台残されている（図5）。これらは鋼鉄のみならず真鍮などで作られた芸術品のような握力計である。なお、これまでの調査結果からは、この機器の模造品が日本で作られた形跡は今のところ見受けられない。

## 5. 日本での改良品製作の意気込み

前節の表2から読み取れるように、山越工作所では欧米機器の模造品とそれらの改良品を作っていた。真似ることで学ぶ点があったからこそ、改良品まで到達することができたのであろう。この点に関して、二代目山越長七の貴重な証言が残っている。

山越長七が書き残した文章として確認可能なものはカタログでの挨拶文くらいしかないが、1933年1月19日の医科器械学会1月例会で行った実演混じりの講演録が残されている（山越, 1933）。そこでは、本論に直接関係する握力や背筋力の測定についてかなり語っている。その前半部分を、以下に要約する。

人間の力量を測るために昔から握力計が用いられており、今では各学校に備えられている。しかし、握力だけで力の全てを知ることはできない。どうすれば全身の力量が測定できるか。アメリカでは以前からコリンの握力

表2. Stoelting 社 (1930) と Zimmermann 社 (1928) のカタログに掲載されている力量計 (dynamometer) と山越工作所の対応製品

番号	社名	原器械名	カタログ番号	山越工作所の製品名
1	S	dynamometer, Finger, Titchener's	19105	ティチナー氏指力計
2	S	dynamometer, Collins'	19111	コリン氏握力計
3	S	上記の牽引と押力用アタッチメント	19112	牽力押力計
4	S	Dynamometer, Hand, Smedley's	19117	スメッドレー氏握力計
5	S	Dynmometer and dynamograph, Hand, Smedley's	19119	-
6	S	Dynamometer, Back and Leg.	19141	-
7	S	上記の土台 (足置き)	19142	-
8	S	Dynamometer. Used for testing the shoulder muscles	19145	-
9	S	Dynamometer. Used for testing the adductors of the thigh	19146	-
10	S	Gnathodynamometer, Johnson's. For testing biting strength of jaws	19151	-
11	Z	Dynamometer after Collin	1070	コリン氏握力計
12	Z	Dynamometer for Child	1071	-
13	Z	Dynamometer after Sternberg	1072	-
14	Z	Dynamometer after Andrew to push	1073	-
15	Z	Dynamometer after Andrew to pull	1074	-
16	Z	Dynamometer after Ulmann	1075	ウルマン氏握力計
17	Z	Dynamometer after Ulmann for push and pull	1076	-
18		-		KY 式背筋力計
19		-		握力力量計

社名欄の S は Stoelting 社、Z は Zimmermann 社を示す。  
Zimmermann 社の製品はドイツ語表記されているものを筆者が英訳した。

計の大型のものをを用いて測っているが、検査条件が一定されないなどの欠陥があり、よい成績が得られていない。山越 (自社) の考案品の中に、名前を背筋力計と唱えているものがある。人体三百あまりの骨格筋の中の代表的骨格筋は背筋群で、この力の強さにより全身筋力の強弱が捉えられるのではないかということで、体育研究所と倉敷労働科学研究所に長い間測定してもらった。その標準測定値によれば、確かに背筋力によってある程度まで全身筋力の力量を知ることができる (山越, 1933, p.348-349 を要約)。

こう述べたあと、握力計と背筋力計の改良に関する核心部分の説明がなされており、以下のように要約される。

当時、日本で広く用いられていたのはコリン式の握力計だが、使う際に手のひらが痛く、人によってはスメッドレー式より数キログラム低い値になってしまう。スメッドレー式のさらによいところは、[図6 右図にある

ように] カイモグラフに継続的に記録すれば時々刻々の力量変化を記録できる点である。山越工作所 (自社) はスメッドレー式握力計を 130 円で輸入しそれを研究して製品化して 35 円で販売している。それでも日本では高価なので、測定原理が同じであることに目をつけて背筋力計としても使えるよう工夫した (それが表2の18「握力力量計」である)。

ここに、前節に記した「模造のもとになったオリジナル品を欧米から輸入していた」証拠が明示されている。図6には山越工作所のカタログにあるコリン氏握力計とスメッドレー氏握力計を示した。

## 6. 日本における力量計の最初期

本稿では力量計の中でも握力計と背筋力計に焦点を当て、第二次世界大戦後 (竹井機器工業) から昭和初期 (山



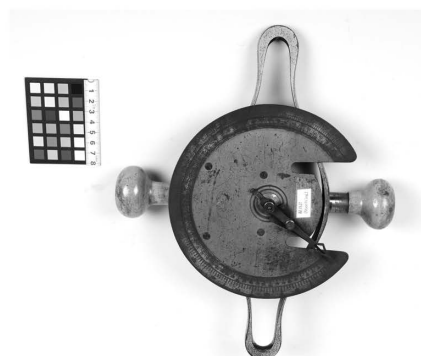


図4. Stoelting 社の背筋力計：同社の 1930 年カタログに掲載されている図（左）と京都大学文学部心理学研究室に残るもの（右、発売・製造年不明）



図5. 東北大学に残る Boulitte 社製の大（左）・小（右）2 台の握力計

越工作所など）、さらに欧米からの輸入品へと遡った。また、心理学での古典的機器調査を利用し、現存品の探索も進めた。輸入品探索の際に参照した欧米 2 冊のカタログは 1930 年頃のものだが、和暦でいうと昭和初期にあたる。残存する資料・情報から推察すると、日本で使われていた握力計や背筋力計の最初期は、さらに古いと推定できる。

古典の心理学実験機器調査の資料からは、日本での握力計使用開始時期を明治末まで遡ることができる。「京都帝国大学文科大学物品監守簿（心理学教室之部）」の 1912（明治 45）年 2 月の欄に「握力計（児童用）」2 台

を購入したと記載されている。しかしながら、この現物は残っていない。

日本での使用起源はおそらく明治の早い時期と思われる。記録を調べると、1878（明治 11）年に体育教育のために来日したお雇い教師 G.A. リーランドの滞日書簡に行き着く。この書簡を検討した大櫃（1999）によれば、1879（明治 12）年に学校における握力測定が日本で初めて行われた。その年、体操伝習所の 24 人と東京師範学校の 79 人を対象に、それぞれ 2 度、活力測定が行われ、活力統計検査調査報告が作成されたとある。測定項目は、身長・指極・上臂周・下臂周・胸囲・肺量・体重・握力（右手・左手）・力量であった。ここに握力の測定方法が明記されているが、「諸局部測定用器械及び測定図解」と題する図も合わせて提示されており（大櫃，1999），その中に 1879（明治 12）年当時に使われていた「握力を測る器械」が描かれている（図 7）。この図から推察すると、左右の縦長ハンドルを握ることによりバネなどが引き伸ばされ（あるいは縮められ）、下方にある目盛り盤の針が振れる仕組みのようである。世界最初期の Régnier の握力計をはじめ、これまでに検討したどのタイプとも違っている。大櫃（1999）には図 7 に示した握力計を使ったと思われる握力測定値が統計表として示されているが、それは尺

貫法での記載である。この機器の目盛り自体が尺貫表記されていたのか、それともキログラム表示を尺貫法に換算して表記したのか。もし前者なら、日本で作られた握力計である可能性が強まる。極めて注目すべき点ではあるが、大櫃（1999）はこの点までは言及していない。しかし、これに先立つ大櫃（1990）に、解答に近づく記述がある。1881（明治 14）年に開催された第二回内国勸業博覧会の文部省教育陳列場に体操伝習所出品の箇所が設けられており、その出品品リストの中に「握力驗器 鉄製（價五拾六圓參拾八錢七厘）米国製」と記されている。当時、体操伝習所で使っていた握力計は、「米国製」

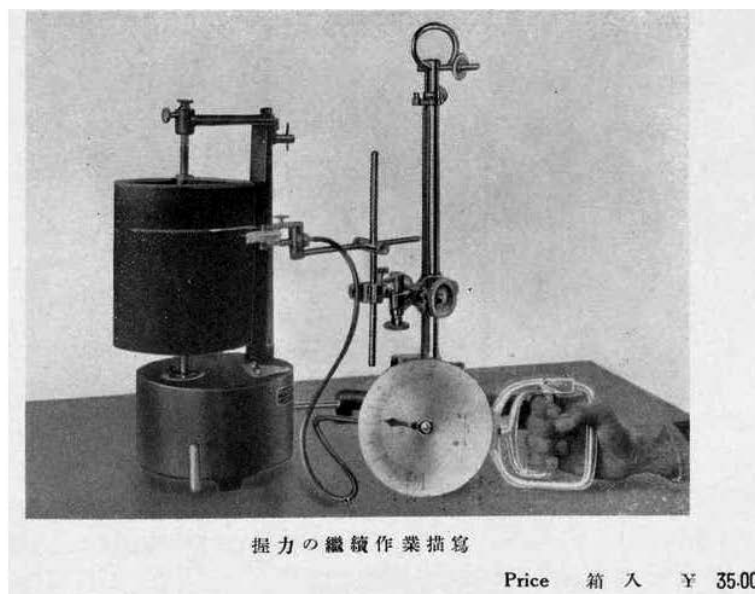
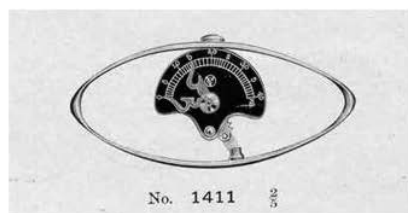


図6. 山越工作所製のコリン氏握力計（左図，山越，1931）とスメッドレー氏握力計を用いて力量の継続的变化をカイモグラフに描かせている様子（右図，山越，1933）

機器ル測力カ握  
(一ノ本)

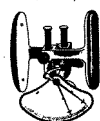


図7. 1879（明治12）年頃の「諸局部測定用器械及び測定図解」の中の握力計（大櫃，1999より引用）

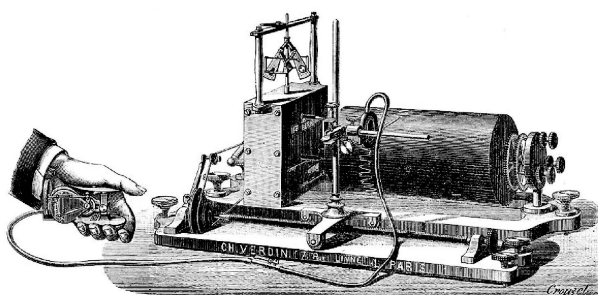


Fig. 37.

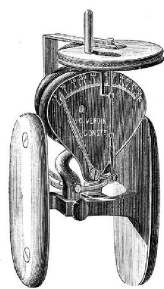


Fig. 38.

図8. Verdin のカタログ（1895 年からそれほど遅れない時期に発行）に掲載されている握力計（下図）。上図はこの握力計を使ってカイモグラフに記録しているところの説明図。

だったのである。体操伝習所と東京師範学校で使われていた測定機器類が、2つの学校を継承した筑波大学に残されていれば検討はさらに進むところであるが、筆者らの調査によれば、現在の筑波大学には、第二次世界大戦以前の古い測定機器類は確認されていない。

これと類似した握力計を、フランス Verdin 社のカタログに見いだすことができる。図8がそれである。握力値をカイモグラフに記録している様子も図示されており、それにより測定方法も推察されるので、その図も合わせて示した。このカタログの発行年は不詳だが、表紙のあとに記述されているいくつかの挨拶文の最新の署名年号が1895年であるため、1895年からそれほど遅くない時期の発行と推察できる。さらに、同社の1882年のカタログにはこの握力計が掲載されていないことから、この握力計の開発時期は、1882年以降1895年頃までと推定できる。1882年（明治15年）年以降の開発だとすれば、1879（明治12）年に体操伝習所と東京師範学校で使われた図7の握力計は、それよりさらに古いことになる。

明治初期に使われていた亜鈴・球竿・棍棒などの体操用具は、体育・教育の歴史を展示する筑波大学体育ギャラリーや玉川大学教育博物館などに現存しているが、同じ時代、体力の測定のために用いられた機器類は両施設には残っていないようである。



## 7. おわりに

本稿では、日本における握力計と背筋力計の利用を、時間を遡る形で検討した。世界に目を向ければ、機器を用いて握力や背筋力を測定する歴史は、Régnier の 1807 年まで遡ることができる。それ以降、Collin 式、Smedley 式へと続く歴史的変遷は、Hunsicker and Donnelly (1955) によって知ることができる。そこにはフランス人 Régnier の考案した鋼鉄のバネを用いた握力計をはじめ、時代を画する方式の握力計が図示されている。彼らの論文から引いた Régnier の鋼鉄バネ製の力量計 (Régnier spring steel dynamometer) を図 9 に掲げた。楕円形の鋼鉄バネで作られたこの力量計は、握力のみならず両腕を引く力と背筋力を測定する機能も備えていた。図 4 で示した Stoelting 社製の力量計はこの構造を直接引き継いだものと言えよう。

前節の図 7 に示した握力計が日本で最初に使われた握力計なのだろうか。時代は少し下るが、東京帝国大学の心理学教室では、図 7 とは異なる方式の力量計を導入していた。現物は残っていないが、同心理学教室で使われていた機器類は、東京帝国大学文科大学心理学教室編纂 (1910) の『実験心理写真帖』によりおよそ知ることができる。それによると、「感情の実験」のところに図 10 に示す力量計が掲載されている。丸い円盤部分はタンブールと呼ばれるもので、中に張られた膜が圧迫されると空気が圧せられ、「へ」の先に付けられたゴム管を介してカイモグラフのツメを動かす。それと同時に、「オ」の針も振れ、「ワ」の目盛りから振れ幅を読み取ることができる。力量は、「チ」に親指の腹を当て「リ」に人差し指の側面を当てそれら 2 本の指で上下に押し込むことで測定する。「ル」の金属円筒の中にはバネが入っていてそれが圧せられる力を測定する仕組みである。

現存する東京大学文学部心理学研究室の備品台帳に「握力計」の購入記録があるが、この指力計を示している可能性がある。購入年月日は「1896 (明治 29) 年 9 月 27 日」で、図 7 の体操伝習所のものより十数年遅い。備品台帳には、「疎開にて消失」と付記されている。大槻 (1911, p.507) はこの機器を「指力記器」と名づけている。心理学の「感情の実験」においてこのような力量計が用いられた理由については、理解が難しい面もあるかもしれないが、20 世紀初頭に実験心理学の教科書を書いた Titchener (1905) を受けたものである。一定間隔で最大力量の表出を求めると、快感情を引き起こす条件下では最大力量の回復が顕著に認められるが、不快感情下では回復力は低いとの見解である。

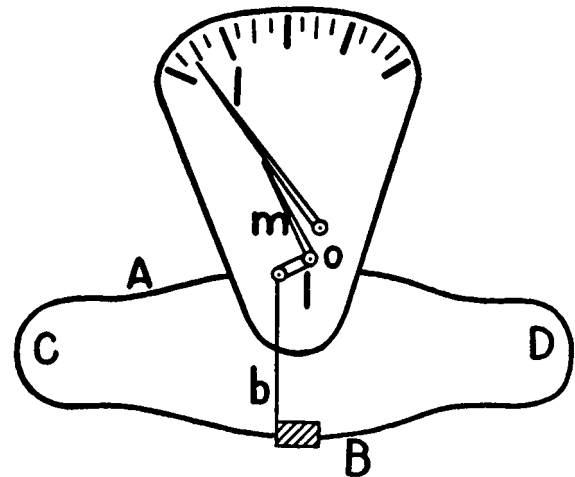


図 9. 鋼鉄バネを用いた最初のものである Régnier の握力計 (Hunsicker and Donnelly, 1955 より引用)

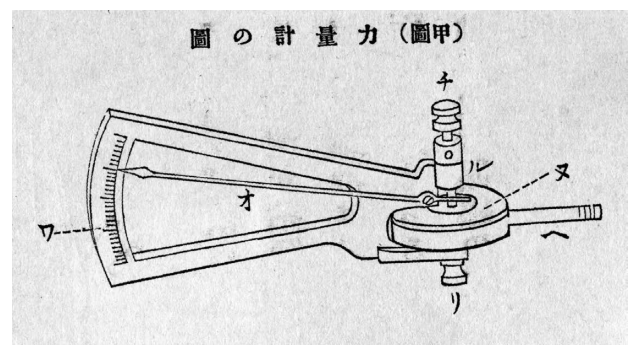


図 10. 『実験心理写真帖』に掲載されている指力記器 (東京帝国大学文化大学心理学教室編纂, 1910 より引用)

日本に残る古い力量計を追う作業は今後も進展する可能性がある。握力計や背筋力計は比較的一般的な機器で、しかもそれほど大きくない。個人蔵、あるいは収集家のもとに現存しているかもしれない。体育関係の文献資料の探索と合わせて今後の検討が期待できる。

## 文献

- 波多野義郎 (1969) 英米国における上肢筋力測定研究に関する文献的検討— (第 1 報) — 体育学研究 14 : 52-58.
- 波多野義郎 (1969) 英米国における上肢筋力測定研究に関する文献的検討— (第 2 報) — 体育学研究 14 : 103-109.
- Hunsicker, P. A. and Donnelly, R. J. (1955) Instruments to measure strength. Research Quarterly. American Association for Health, Physical

- Education and Recreation 26: 408-420.
- 実験心理学ミュージアム <<http://mep.i.hosei.ac.jp/>> (参照 2014 年 12 月 7 日)
- 大槻快尊 (1911) 実験心理学. 成美堂, 東京.
- 大櫃敬史 (1990) 体操用具国産化への道: 初期の内国勸業博覧会および教育博物館の出品品を通して. 北海道大学教育学部紀要 54: 13-32.
- 大櫃敬史 (1999) 文部省雇教師 G.A. リーランドの滞日書簡: 日本近代体育の一断面. 北海道大学教育学部紀要 78: 1-28.
- 島津製作所 (1936) “島津理化学器械目録 第 300 号”, 国会図書館デジタル・アーカイブ <<http://dl.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/1172650>> (参照 2015 年 7 月 29 日)
- Stoelting, C. H. (1930) Apparatus, tests and supplies for psychology, psychometry, psychotechnology, psychiatry, neurology, anthropology, phonetics, physiology, and pharmacology. Chicago. (Collection Rand B. Evans), The Virtual Laboratory: Max-Planck-Institute for the History of Science, Berlin.
- 竹井機器工業株式会社 (1977) “保健体育用測定器具 77”, 竹井機器工業株式会社, 新潟.
- Titchener, E. B. (1905) Experimental psychology: A manual of laboratory practice. Vol.2 Quantative experiments. The Macmillian Company: New York.
- 東京帝国大学文科大学心理学教室編纂 (1910) 実験心理写真帖. 弘道館, 東京.
- 辻敬一郎, 吉村浩一, 増田知尋, 鈴木清重 (2010) 古典の実験機器のアミューズメント —竹井機器工業株式会社現会長竹井昭雄(てるお)氏へのインタビュー—. RARC 心理プロジェクト (代表: 長田佳久) 心理アミューズメントの技法とコンテンツに関する研究. 2009 年度研究成果報告書 pp.289-302.
- Verdin, C. (n.d.) Catalogue des instruments de precision construits par Charles Verdin. Paris (Collection Rand B. Evands). The Virtual Laboratory: Max-Planck-Institute for the History of Science, Berlin.
- 山越長七 (1933) 健康診断器械の一例に就て. 医科機械学会雑誌 10: 345-359.
- 山越工作所 (1931) “実験心理学器械目録”, 山越工作所, 東京.
- 山越工作所 (1933) “実験心理学生理学器械目録 (改訂第二版)” 国会図書館デジタル・アーカイブ <<http://dl.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/1241592>> (参照 2015 年 7 月 29 日)
- 吉村浩一 (2012) 1970 ~ 80 年代のわが国の心理学研究における実験器利用—竹井機器工業製造品データベース構築の意義—. 法政大学文学部紀要 65: 97-116.
- 吉村浩一 (2013) カタログに載らなかった竹井製作所・竹井機器工業の心理学実験機器を通して記憶学習実験機器の起源を探る. 心理学史・心理学論 14/15: 57-69.
- 吉村浩一 (2014) 第二次世界大戦以前の我が国の心理学実験機器に対する山越工作所の貢献—山越カタログを通してみる製造品の全容—. 法政大学文学部紀要 68: 99-115.
- Zimmermann, E. (1928) Wissenschaftliche Apparate. Liste 50. Leipzig-Berlin: E. Zimmermann. (Collection Rand B. Evans). The Virtual Laboratory: Max-Planck-Institute for the History of Science, Berlin.