

新莽嘉量について*

岩田重雄**

はじめに

新莽嘉量は西漢（前漢：206 B. C. ～A. D. 8）の帝位を奪いとり、新（A. D. 8～23）を建て王莽（45 B. C. ～A. D. 23）が作らせた度量衡の基準器である。嘉とは美しくめでたいという意味で¹⁾、現代の基準器に相当する。

新莽嘉量は始建国 1（A. D. 9）年に製作された中国の至宝である。中国計量史上の貴宝—新莽嘉量は関増建氏により、中国の計量界関係者のために書かれたものである²⁾。中国人にはすぐわかる内容でも、日本人には多少解説が必要であろうとの理事会の決定により、筆者が簡単な解説をすることになった。

著者・訳者・「中国計量」

著者の関増建氏は 1956 年に河南省の鄭州市に生まれた。1978 年に西安市の西北工業大学物理学科を卒業し、1984 年に合肥市の中国科学技術大学より科学史博士の学位を受領した。1990 年から鄭州大学へ移り、教授、文博学院院长を経て、2000 年から上海交通大学科学史与科学哲学系教授、博士生導師、人文学院副院長、さらに上海市科学技術史学会秘書長を歴任されている。1999 年以来、日本計量史学会の会員になられている。

その研究範囲はきわめて広く、その一部でも、中国古代計量理論、計量単位決定の科学的過程、天文計量史、中国の計量と科学の発展過程における関係、古代中国の計量と社会の相互作用、中国と東アジア諸国の計量交流史など多岐にわ

たっている。また財団法人松下国際財団は 1998 年以来、研究助成を行うなど、その業績は国際的にも高く評価されている。そして中国計量史界では丘光明氏と双璧とされている方である。

訳者の加島淳一郎氏は東京外国語大学中国語科を卒業された。現在、流量計メーカーの株式会社オーバルの取締役会長である。同社は中国にも合弁会社がある。同氏は日本計量機器工業連合会副会長、日本計量振興協会副会長を務め、同時に日中計量定期協議会の日本代表として、何度も中国訪問をされている。「計量史研究」には 5 年前から丘光明氏と関増建氏の研究された計量史の翻訳を掲載しておられ、その名訳は会員間では定評がある^{3～10)}。

「中国計量」は中国計量測定学会が発行している雑誌である。その内容は管理篇、技術篇、情報篇に分類され、2002 年 10 期から計量史話が登場することになった。その内容は計量史に関するあらゆる分野を短文は 1000～2000 字、長文は 3500 字以内にまとめたものである。10 期には関増建氏と丘光明氏が投稿している^{11～12)}。

新莽嘉量以前の嘉量

現在の山東省近くに斉があった。春秋時代（770～476 B. C.）に斉の容量制度は 1 升の上の単位が 4 進法であったとされている。春秋末期に 5 進法となり、戦国時代（475～221 B. C.）に 10 進法になった。その後、斉の使節団が秦にこの制度を伝えた。当時、秦の孝公に仕えていた商鞅（？～338 B. C.）は 359 B. C. 年以降に数多

* 受付 2004 年 9 月 1 日 ** 会員、顧問 〒175-0082 東京都板橋区高島平 4-16-1

くの改革を行ない、348 B.C. 年に度量衡を統一した。しかし商鞅はざん言によって刑死した。この制度は秦王の政が全土を統一し、秦 (221 ~ 206 B.C.) を建国した後、始皇帝 (247 ~ 210 B.C.) の名で全国に公布された^{13~15)}。

齊の技術者が春秋から戦国時代にかけて作ったとされる考工記という古文書が伝わっている¹⁶⁾。その内容は木工芸、金属工芸、皮革工芸、絵画・染織工芸、玉石・骨工芸、製陶工芸の6群と30の工種に分類されている。

金属工芸の栗氏は枅を作るに当り、原料の銅と錫を別々に溶融し、その都度、質量¹⁷⁾を秤量し、質量が減少しなくなるまで精製をくり返した。最大の枅は円筒状で、1尺4方の正方形に外接した円周があり、深さを1尺としている。その容量は1甬である。その底部は深さ1寸で、その容量は1豆である。その耳は深さ3寸で、その容量は1升である。全体の質量は1鈞にしている。すなわち枅の形態をしているが、長さ、容量、質量の基準器である。音律との関係はこの器を叩くと黄鐘の官の音がするとしている。容量をはかるときは枅の上に盛り上げて容器の縁でならして平にする。嘉量はこの当時作られた用語である。図は散逸して形には多くの

説があるが、図1はその1例である。

製作者 劉歆

劉歆^{リュウケン} (46 B.C. ~ A.D. 23)¹⁸⁾ は西漢 (前漢) の宗室の出身の劉向 (77 ~ 8 B.C.) の末子として生まれた。宮中の書庫を充実させた成帝 (33 ~ 7 B.C.) から書籍の校勘を命じられた父と共に仕事をした。劉向は王氏が権力をほしいままにするため、劉氏を危うくするという旨を、陽朔2 (23 B.C.) 年に上書したが用いられなかった。劉歆は父の死後に哀帝 (7 ~ 1 B.C.) の命によりその業を継ぎ目録を完成させた。その後、彼は曆象を司る官となり、列侯に封じられた。王莽が新を建ててから、はじめ文章をつかさどり、始建国1年に音階の体系を基に新莽嘉量などの計量器の製作を指導した。この年に作られた数多くの計量器が発見されている。世界最古のはさみ尺もあった。

劉歆は国師となったが、王莽を誅しようとして発覚し自殺した。劉歆は建平1 (6 B.C.) 年に名を秀と改めたが、82年に成立した漢書の撰者、班固 (32 ~ 92) が光武帝の諱の秀と同じなので、はばかってその年代以後も歆とした。後世もこれにならっている。

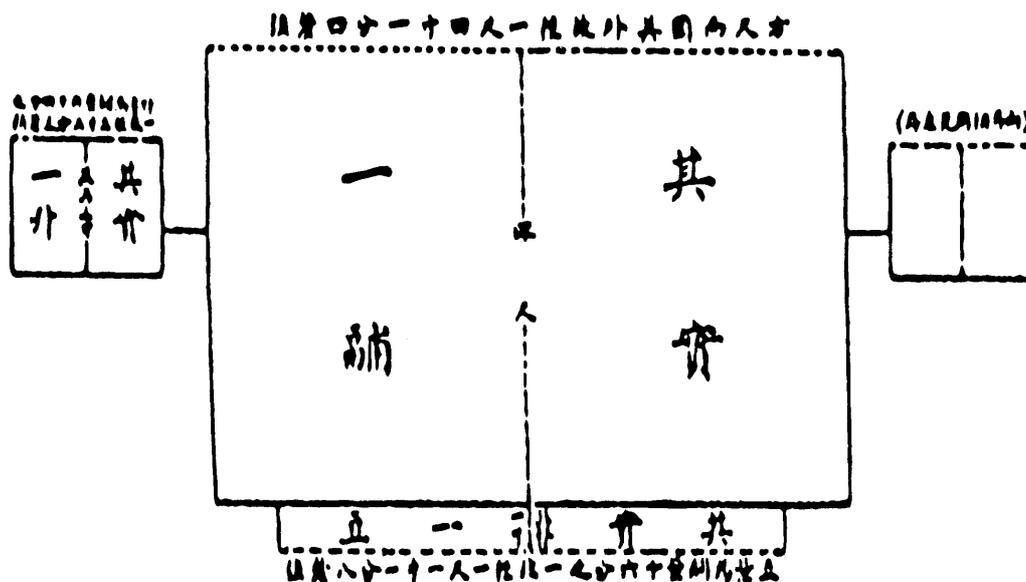


図1. 栗氏嘉量

王莽

王莽 (45 B. C. ~ A. D. 23) は西漢の元帝 (48 ~ 33 B. C.) の皇后の弟の子で、平帝 (1 B. C. ~ A. D. 5) を毒殺し、後に国を奪い新 (A. D. 8 ~ 23) を建てた。始建国 1 (A. D. 9) 年に新の王莽が嘉量を基準器としたので、後世ではこれを新莽嘉量と稱した。王莽はその際、詔書下した。その中で計量に関する部分は、「(前略) 量を考えるにはかりを以てせよ。(中略) 方を考えるにさしがねにのつとるようにし、(中略) 五星の運行を考えるには水時計を用いよ。度を考えるに繩を用いるようにし、また土地の里程を主司して地を平にし、水を流れを治めよ。(後略)」であった。

天鳳 4 (A. D. 17) 年に王莽は罪人を捕え、屠殺者に解剖させた。そして内臓を計量させ、竹のへらで経絡を調べさせてこれにより病気を直すことができるといった。同じ年の 8 月に王莽は銅合金で威斗という物を作らせた。これは柄が北斗七星のひしゃく形をした長さ 2 尺 5 寸の楯である。外出する時はこれを背負わせて王莽の前を歩かせ、室内にいる時はそばにおき災禍を免れると信じた。最終的に新は西漢の景帝 (156 ~ 143 B. C.) の子孫の劉秀 (後の光武帝) に亡ぼされたが、王莽は威斗をそばからはなさなかった。戦の際に府庫は完全に残ったので、新莽嘉量は東漢 (後漢・25 ~ 220) の手に渡ったものと思われる。

表 1. 新莽嘉量の質量

2 鈞	13600.	g
1 鈞	6800.	g
1 斤	226.6666	g
1 両	14.16666	g
1 銖	0.5902778	g

劉徽

劉徽^{リウキ}は魏 (220 ~ 265) から西晋 (265 ~ 316) にかけて活躍した生没年不詳の数学者である。紀元前後 1 世紀ごろに成立したとされる九章算術の註を魏の景元 4 (263) 年に書いたとされている。劉徽の註で特に目を引くのは円周率である。九章算術では円周率として 3 を用いているが、劉徽は「私の計算法では」として 3.14 を使っている。特に方田の章の第 32 問の註には 3.1416 まで計算している。劉徽は九章算術に欠けている重差術を海島算経として著した。これは海中の島までの距離や山の高さを 2 本の表 (日影柱) を使って測量する方法を記述したものである。因みに日本の 8 世紀前半に成立した養老令の解説書の令義解 (834 年から施行) には、学生に習わせる算経 9 種の中に九章算術と海島算経が含まれていた。

九章算術の方田の章の第 32 問と商功 (長さをはかる意味) の章の第 28 問の註には、「晋の武器庫に漢のとき王莽の作った銅斛がある」ということが記載されている。

新と三国・魏の度量衡

劉復は 1928 年 4 月に日本の京都で開催された東亜考古学会でメートル法による新莽嘉量の計量値を発表した¹⁹⁾。一部に誤植と誤算があり、有効数字に問題があるが平均値を表 1 と 2 に、また断面図を図 2 に示した。

表 2. 新莽嘉量の容量と長さ

単位	容量 (cm ³)		長さ (cm)			
	井戸水による 実測値	計算値	上径	下径	辺深	中深
ヤク 罎	10.650	10,551	3.316	3.146	1.176	1.397
合	21.125	20,543	3.357	3.223	2.292	2.541
升	191.825	191,433	6.556	6.432	5.762	5.797
斗	2,012.5	1,888.55	32.708	32.421	2.128	2.407
斛	20,097.5	19,520.4	32.998	32.898	22.99	22.80

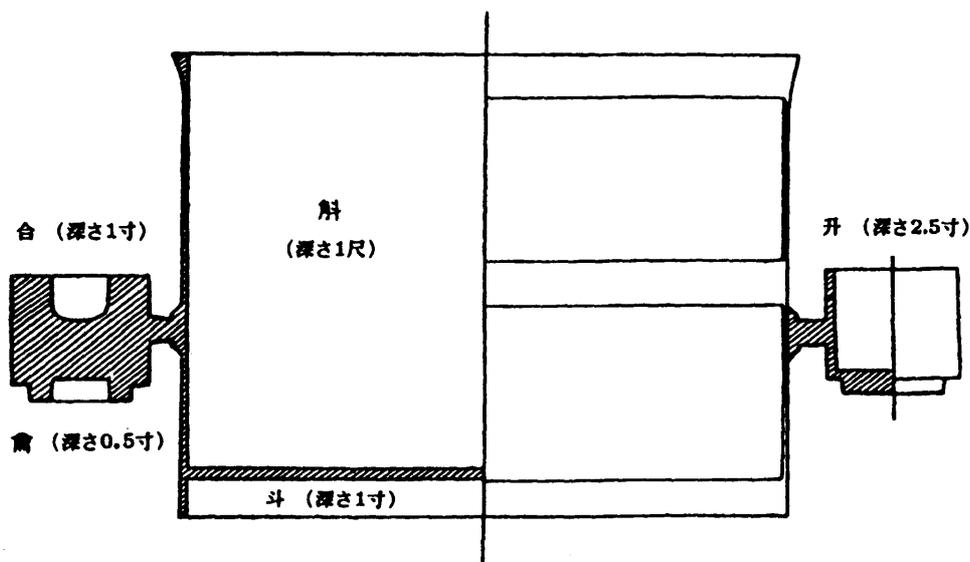


図2. 新莽嘉量

新莽嘉量と劉徽の註した九章算術、彼の著した海島算経を見ても、新と三国・魏の度量衡制度は変わっていない。質量の単位間の関係は24銖=1両、16両=1斤、30斤=1鈞である。新の1両の平均値は14.3gで、三国・魏のそれは14.2gであった。容量の単位間の関係は2龠=1合、10合=1升、10升=1斗、10斗=1斛である。合は龠をふたつ合わせることから単位名がつけられた。新の1升の平均値は200 cm³で、三国・魏のそれは204 cm³である。晋以降は急激に容量が増加する。長さの単位間の関係は10分=1寸、10寸=1尺、6尺=1歩、10尺=1丈、300歩=1里である。新の1尺の平均値は23.1 cmで三国・魏のそれは24.2 cmである^{20~24}。

歩測は古今東西で長距離をはかる最も有力な方法であった。中国の歩という文字は左右の足跡の象形で、左右の足を各1回前に踏出した時の合計の長さである。古代ローマの単位のパッスス(passus: 英語 pace)に相当し、長さは147.8 cmであった。その1000倍はミッレ・パッサム(mile passum)で、長さは1.478 kmである²⁵。現在のヤード・ポンド法のマイル(mile)の長さは約2000年後に1.609 kmになった。人類は数千年間で大きな体格の変化はしていない。一方、

1尺の長さは社会秩序の変動により大きな変化をしている²⁶。紀元前13世紀以前の中国の1尺の長さは17.3 cmで、8尺=1歩であった。その後、1尺の長さが伸長するにしたがって、1歩の長さは7尺、6尺、5尺と変化した。300歩=1里の関係は変わらなかった^{27~29}。新と三国・魏の時代は6尺=1歩の換算であった。新は1歩が138.6 cm、三国・魏のそれは145.2 cmであり、1里の長さはそれぞれ415.8 mと435.6 mであった。中国大陸と朝鮮半島、日本列島では同一の長さの尺度を使用するのに多少の年代のずれはあるが、大差はなかった^{30~31}。因みに現代日本人(45歳・身長165 cm)の1歩の平均値は143.6 cmで、300歩=1里とすれば430.8 mとなる³²。三国・魏の時代に東アジアで短里が使用されたという説が一部にあるが、そのような事実はない。西晋の武器庫は元興5(295)年に火災となり、新莽嘉量は行方不明となった。

前秦から清まで

前秦(351~394)の苻堅帝(357~385)が襄陽を攻めた時、道安(314~385)を捕らえ長安の五重寺に住まわせていた。道安は釈迦の弟子であることを表わすために、最初に釈という姓

をつけた僧である³³⁾。長安の市場で売っていた斛斛を入手した苻堅は道安に聞いたところ、道安はそれが新莽嘉量であるといい、その構造を説明した。この状況をのべた南朝・梁(502～557)の高僧伝(519 成立)は構造を誤って書いている。道安の死後大分たっているのに、伝聞が誤っていたのであろう。そして前秦の滅亡により新莽嘉量の行方はわからなくなった。

清(1644～1911)の北京の紫禁城(1417 造営)内で、18 世紀になって新莽嘉量が発見された。乾隆帝(1735～1795)はこれにならって、断面が円形と方形の清嘉量を乾隆 5(1744)年に作らせた。1924 年に清朝最後の宣統帝(1908～1912)であった溥儀(1906～1967)が紫禁城を退去した翌年、弁理清室善後委員会という調査団により坤寧宮の台所で油と煤にまみれた新莽嘉量が発見された³⁴⁾。当時これに対する多くの研究が行われた。表 1 と 2 の劉復の研究もそのひとつである。そして北京の紫禁城は 1925 年 9 月から故宮博物院として公開された³⁵⁾。

1931 年から現代まで

満州事変から日中戦争までの日本の中国侵略(1931～1945)とそれに続く国内戦争(1945～1949)は、新莽嘉量をはじめ故宮博物院の文物に大きな影響を与えた。1933 年から故宮博物院の文物 13,491 箱とその他の文物 6,066 箱、合計 19,557 箱は、戦火を逃れ中国の奥地を転々と移動した。その後 93 箱増加し 19,650 箱になった。1949 年に台湾に到着した時、故宮博物院の文物は 22%の 2,972 箱になっており、新莽嘉量もその中に入っていた。そして 1965 年 10 月、台北に故宮博物院が設立され、61 万点の文物が所蔵された。

筆者らは「度量衡の故里、中国を訪ねる旅」を計画し、1996 年 3～4 月に中国大陸を 9 日間の日程で旅行した³⁶⁾。幸い丘光明氏、関増建氏をはじめ、多くの方々の協力があつたので大きな成果がえられた。1996 年 8 月に日本計量機器工業連合会 専務理事の山崎信雄氏と筆者は、第

2 回の旅行先を台湾とすることに一致した。11 月に台北の經濟部・中央標準局、故宮博物院・科学技術室、新竹の工業技術研究院・量測技術発展中心に連絡の手紙を出し快諾の返事をえた。さらに 12 月に日程は 1997 年 4 月下旬の 7 日間とし、見学する計量器の中心は新莽嘉量である旨連絡したところ、新莽嘉量は米国内の展示のため貸出し中で、当分のあいだ帰ってこないとの連絡が故宮博物院からあつたので計画を中止した。

最近の研究と未来を見つめて

最近 23 年間の新莽嘉量と直接・間接に関係のある研究の中で主なものを註^{37～51)}に示した。これらの研究の大部分は 1920 年代に行われた計量値を基に行われている。また過去のものはずしでも新莽嘉量の包括的な研究とはいいがたい。そのために基礎となるのは最新の計量器を使用して各種の計量を行なうことである。

たとえば非破壊による材質や内部構造の検査、音響学的方法による音律と度量衡標準の関係、3 次元座標測定機による長さの計量、空気で飽和した純水と電子はかりによる容量および音響式容積計による容量の計量、電子はかりによる全質量の計量などである^{52～53)}。なおこれらの計量終了後に年々悪化する環境に対処するため、洗浄後に防錆処理を行なう必要がある。そしてこれらの計量値が公表されれば、製造後 2000 年たつてはじめて新莽嘉量と漢代の計量、さらに当時の科学技術の研究が世界的規模で行われるものと思われる。

おわりに

新莽嘉量は古代中国人の叡智の結晶というべき中国の至宝であり、世界の至宝でもある。数奇な運命にもてあそばれた新莽嘉量の安泰と共に、人類の永遠の平和を願わずにはいられない。

註

- 1) 張臨生：新莽嘉量、故宮文物、日本版、創刊号、(1993)、21頁。
- 2) 関増建：中国計量史上の瑰宝—新莽嘉量、中国計量、1、(86)、(2003)、36～38頁。
- 3) 丘光明：中国古代度量衡、中国文化史知識叢書、北京、商務印書館、(1996)、203頁。
- 4) 丘光明、加島淳一郎 訳：中国古代度量衡 (1) 計量史研究、21-1 (22)、(1999)、101～121頁。
- 5) 丘光明、加島淳一郎 訳：中国古代度量衡、(2) 計量史研究、22-1 (23)、(2000)、77～96頁。
- 6) 丘光明、加島淳一郎 訳：中国古代度量衡、(3) 計量史研究、23-1 (24)、(2001)、71～87頁。
- 7) 関増建：中国計量史話、中華文明史話叢書、北京、中国大百科全書出版社、(2003)、187頁。
- 8) 関増建、加島淳一郎 訳：中国計量史話 (1) 計量史研究、24-2 (26)、(2002)、175～198頁。
- 9) 関増建、加島淳一郎 訳：中国計量史話 (2) 計量史研究、25-1 (127)、(2003)、105～115頁。
- 10) 「計量史話」が海外に旅立つ—「中国計量」が紹介記事掲載、計量史通信、(53)、(2004)、15頁。
- 11) 関増建：学習と研究の計量史的価値、中国計量、(10)、(2002)、29～30頁。
- 12) 丘光明：原始的建築漫談・早期測量について、中国計量、(10)、(2002)、31～32頁。
- 13) 上海博物館：斉量、北京、新華書店、(1959)、1～31頁。
- 14) 佐藤武敏：斉量考、人文研究、22-4 (1971)、264～274頁。
- 15) 丘光明：試論戦国容量制度、文物、(10)、(1981)、63～72頁。
- 16) 戴吾三：考工記図説、済南、山東画報出版社、(2003)、1～16頁、24頁、49～50頁。
- 17) 古代東アジアでは質量と重さ(重量)の区別がつかなかった。考工記では質量を重という文字で表していた。
- 18) 班固：漢書、北京、中華書店、(1962)、347～360頁、955～972頁、1701頁、1966～1973頁、4101～4102頁、4145～4146頁、4151頁、4191～4194頁。
- 19) 劉復：新嘉量之校量及推算、輔仁学志、1-1、(1928)、1～29頁。
- 20) 岩田重雄：中国における尺度の変化、計量史研究、1-2、(2)、(1979)、1～37頁。
- 21) 岩田重雄：日本の度量衡標準の変化と中国の影響、第15回計量史をさぐる会、(1992-11-06)、1～17頁。
- 22) Shigeo Iwata: Chinese and Japanese Mass Standards, Advanced Measurement of Force and Mass, Proceedings of the Second International Symposium on Measurement of Force and Mass between Japan and China, The Society of Instrument and Control Engineers, (1994), pp. 3～6.
- 23) 岩田重雄：東アジアの桁の始まり、東京都計量検定所、(1998-08-07)、1～16頁。
- 24) Shigeo Iwata: The Influence of Chinese Metrology on Japan, Ed. by Harald Witthöft, Acta Metrologiae Historicae, V, St. Kathrinen, Scripta Mercaturae Verlag, (1999), pp. 173～183.
- 25) The Economist Newspaper Ltd., The World Measurement Guide, London, The Economist Newspaper Ltd., (1980), p. 37.
- 26) 岩田重雄：計量史から見た社会秩序、計量管理研究会資料、兵庫県商工部計量課、(1984)、1～11頁。
- 27) 岩田重雄：先秦時代の中国における歩と里の長さ、計量史研究、3-1、(4) (1981)、26～34頁。
- 28) 岩田重雄、宋永林 訳：先秦時代中国的歩和里的長度、暨南大学研究生学報、11-1、(21)、(1995)、33～39頁。
- 29) 岩田重雄：東アジアの長さの計量の起源—特に日本について—、先端計測 2001 資料集、計測連合シンポジウム (第12回) (2001)、1～10頁。
- 30) 岩田重雄：中国・朝鮮・日本の長さ標準—(1) 300 B. C. ～A. D. 1700—、計量史研究、16-1、

- (17) (1994)、43～58 頁。
- 31) 岩田重雄：中国・朝鮮・日本の長さ標準—
(2) 5000～300 B.C. —、計量史研究、17-1、
(18) (1995)、53～65 頁。
- 32) 岩田重雄：第 1 回歩測実験について、伊能
忠敬研究、10、(1997)、10～12 頁。
- 33) 耳東、英訥、笑訥：高僧伝奇、北京、宗教
出版社、(1999)、4 頁。
- 34) 古屋奎二：故宮博物院秘宝物語、京都、淡
交社、(1991)、63～67 頁。
- 35) 古屋奎二：新訂故宮博物院物語、東京、二
玄社、(1999)、89～202 頁。
- 36) 岩田重雄：度量衡の故里、中国を訪ねる旅、
計量史研究、18-1、(19) (1996)、91～108 頁。
- 37) 国家計量総局：中国度量衡図集、北京、文
物出版社、(1981)、82～89 頁、図版説明 19
～20 頁。
- 38) 丘光明：試論戦国衡制、考古、5、(1982)、
516～526 頁。
- 39) 聞人軍：「考工記」斉尺考弁、考古、1、(1983)、
61～65 頁。
- 40) 成家徹郎、魏慈徳 訳：劉歆的円周率、故
宮文物、月刊、17-5 (197) (1983)、81～93
頁。一部に誤訳があるため、著者により新訂
版が発行された。
- 41) 張臨生：漢家法度故宮重器—嘉量— 故宮
文物、月刊、2-10、(22) (1985)、57～64 頁。
- 42) 張臨生：故宮所蔵定西出土衡器、故宮文物、
月刊、3-1、(25) (1985)、72～78 頁。
- 43) 河南省計量局：中国古代度量衡論文集、鄭
州、中州古籍出版社、(1990)、1～456 頁。
- 44) 丘光明：中国歴代度量衡考、北京、科学出
版社、(1992)、18～21 頁、216～227 頁、254
～259 頁、268～277 頁、408～413 頁、434～
441 頁。
- 45) Alexei Volkov : Quantitative Analysis of
Liu Xin's Standard Measuring Vessels, East
Asian Science, Tradition and Beyond,
edited by Hashimoto Kenzo, et al., Kansai
University Press, Osaka, (1995) , 377～384
頁。
- 46) 新井宏：「考工記」の尺度について、計量
史研究、19-1、(20) (1997)、1～15 頁。
- 47) 須股孝信：方円図と劉歆の円周率、計量史
研究、22-1、(23) (2000)、33～42 頁。
- 48) 丘光明、邱隆、楊平：中国科学技術史、度量
衡卷、北京、科学出版社、(2001)、195～266 頁。
- 49) 成家徹郎：大初改暦与三統暦—対三統暦数
理分析和劉歆数学的成就—、数学史研究、7、
(2001)、1～14 頁。
- 50) 丘光明：計量史、中国物理学大系、長沙、
湖南教育出版社、(2002)、226～279 頁。
- 51) 成家徹郎：律嘉量と劉歆の数学— (1) 律
嘉量の円周率、(2) 81 分暦の数学—、人文科
学、大東文化大学、人文科学研究所、(2003)、
93～140 頁。
- 52) 近代日本の計量関係実物資料の成立過程
の研究、古楯の実測、(1) 坂出弘明、高田誠
二：3 次元座標測定機による古楯内容積の実
測、(2) 小宮勤一：音響式体積計による楯の
容積測定、(3) 大網功：総括、特に京楯につ
いて、計量史をさぐる会、2004、講演予稿集、
日本計量史学会・計測自動制御学会、力学量
計測部会、アルカディア市ヶ谷、(2004-07-17)、
1～21 頁。
- 53) 大岩彰、植木正明：質量、計測と制御、41-5、
(2002)、359～365 頁。