

近世における質量標準の変化

岩 田 重 雄

1. はじめに

わが国の質量標準は唐の制度を導入し、大宝令を制定してから明治初年までの間、大きな変化はしなかったといわれている。しかし1,200年間には多少の変化があったのではないかと思われるが、詳細は明らかにされていない。

本報告は近世における分銅、定位金銀貨幣の質量の測定値と換算表を基にして、質量標準の大凡の変化を実証的に復元したものである。本報告で対象とする年代は1573年から1890年までとする。

2. 質量の測定値と換算表による推算

2.1. 分 銅

質量標準の変化は質量が厳密に調整されている分銅の、製造された年代が明らかであれば容易に決定できる。しかし近世の分銅は極印等から製造年代を定めることは極めて困難である¹⁾。したがって質量標準の変化については参考値の役割しかはたさない。本報告では質量標準の基準単位として匁(銭)を採用し、すべての数値をこれに換算した。調査した分銅の製造年代は、大部分が江戸時代中期以後と推定された。分銅の中には摩耗等による質量の著しく小さなもの、腐蝕等による質量の著しく大きなものがある。その他に極印のない私製分銅もある。これらの分銅は統計的に棄却した²⁾。この方法により170個の分銅の中で5個の分銅が棄却された。これは全分銅の3%に相当する。棄却された50両の分銅は極印のない私製分銅であった。棄却後の分銅の個数と標準偏差から信頼係数95%の信頼区間を求め、分銅の質量と信頼区間の比を計算し、その値の最小値で各数値を割

った値を重率とした。標準偏差の求められない分銅の重率は1とした。重率が大きいか、または個数の多い分銅の位置は単位である可能性が強い。重率を考慮して求めた1匁の質量の平均値は $3.747 \times 10^{-3} \text{kg}$ となった。この結果を表1に示した。^{3~7)}

2.2. 定位金銀貨幣

金銀貨幣の中で定位貨幣は戦国時代末期から製造されはじめた。定位貨幣は量目が定まっておき、その質量を測定することにより質量標準を推定することができる。もちろん個々の貨幣の精度は分銅の場合より悪いことが予想される。しかし大判と小判は通用するまでの間に3回は天びんで質量を調整している。また極めて多数の同一貨幣を測定すれば、結果において少数の分銅の場合よりも正確に質量標準を推算することが可能となるであろう。

大閤小法馬金は大閤小分銅金ともいわれ、旧尾張徳川家所蔵のものである。厳密な意味では定位貨幣といえないが、質量が1個毎に調整してあり、質量標準を推定する上に貴重なものである。年代は1573~1595年と比定した。

戦国時代末期から明治時代初期までの定位金銀貨幣の質量と品位の実測値は甲賀宜政のまとめたものが最も信頼されている⁸⁾。その序には

此書ハ余ガ造幣局試金部長トシテ多年本職中取調ベタル古金銀ノ品位量目等ニ関スル詳細ナル数字ヲ記録セルモノナリ 将来此種ノ調査ハ完全ニ施行シ難カルベキヲ思ヒ後ノ研究者ノ参考ノ為メ全部ヲ浄書シテ之ヲ錢幣館ニ寄贈ス

同一種類ノミニアラズシテ異種類ノ品ヲ混入セン疑アルモノハ平均品位ヲ求ムルニ不適當ナルヲ以テ総テ除外セリ

造幣局ニ於テハ金銀ヲ秤量スルニ創業ヨリ明治二十五年度量衡法実施ニ至ルマデ英吉利ノ「オンス、トロイ」ヲ使用シタリ之ヲ勿ニ換算スルニハ「オンス」=8 匁2944ノ比ヲ用フベシ

金座ニ於テ使用セル勿ハ度量衡法ノ勿ト正合スルコトハ余ガ古金貨幣ノ実物検査ニ依リテ確実明瞭トナレリ

昭和五年三月 大森ノ寓居ニ於テ 工学博士

甲賀宜政

とあり、現在においても古金銀貨幣の質量と品位をまとめたもので、この右にでるものがないほど貴重な記録である。この中には天正大判から貨幣司吹一朱判銀までの質量と品位の実測値がのっており、各地の大名の発行した古金銀貨幣、金座人永野氏の手帳から写した古金銀貨幣の表までのっている。これははじめ齋藤大吉⁹⁾により引用されて以来、数多くの書籍^{10~12)}にそのまま転載されている。この手稿が一応完成された1930年においても、なお随処に書込みがあり、その上誤記、誤算が各所にあり、甲賀宜政は他日改訂して印刷することを予定していたのではないかと考えられる。誤記の主なもののは貨幣の枚数で、誤算の主なもののは重率を考慮せずに平均値の平均を計算していることである。この表の中から铸造年代と質量の双方が確定できるものだけを選んだ。铸造年代は甲賀宜政の定めたものが精密を欠いているため¹³⁾、日本貨幣史の表を基準にした¹²⁾。1個毎の質量が測定されているものは標準偏差を計算し、重率は分銅の場合と同様に計算した。表2に計算し直した結果を示した。* *は21個、* * *は31個の平均品位である。

2.3. 換 算 表

江戸時代から明治時代にかけて多くの度量衡換算表が発行されている。これらの表にはヤード、ポンド法やメートル法との換算率がのっており、

外国の分銅の質量から、わが国の質量標準を推定する手がかりになると考えられる。換算表が数多く作られた19世紀以後は、ヨーロッパ諸国の精密天びんの感度が著しく発達している時代であるため¹⁴⁾、比較的高い精度で比較することができたであろう。たとえば1812(文化9)年発行の中野柳圃著、馬場穀里増補の「度量考」¹⁵⁾について、宇田川榕菴は「西洋度量衡」¹⁶⁾の中で

穀里翁曰……篇中余が用し……秤子は守随彦太郎の所製を用ふ 舶来の秤は予が所蔵にの和蘭都府^{アムステルダム}の製なり

と書いている。また1835(天保6)年発行の「遠西医方名物考補遺」¹⁷⁾には

名物考凡例載ル所薬品ノ分量ハ家蔵^{アムステルダム}爾達^{ルダム}ノ薬秤ニ拠テ考定スト雖モ其法馬各々少差アリ

とあり、数学に長じている緒方章が宇田川榛斎の遺命により校定している。「高嶋流砲術権度量考」¹⁸⁾には

天保年間在館加比丹仁意満の定めたもの

とある。仁意満とは Johannes Edewin Niemann と考えられる。彼が長崎のオランダ商館長をしていたのは1834(天保5)年12月から1838(天保9)年11月までの間であった。すべての換算表が実測値を基にしているとは限らないが、ここでは重率を1とした。

メートル法とヤード、ポンド法では換算比が異なっていたり、ヤード、ポンド法の中でもポンドとオンスでは換算比が異なっていることが、同一の書籍中である場合がある。このような時には有効数字の桁を以て区別した。表3に換算表による結果を示した。

2.4. 定位金銀貨幣と換算表による 質量標準の変化

1573年から1811年までは定位金銀貨幣の铸造年代の平均値と1匁当りの質量の関係の回帰方程式を、重率を考慮に入れた最小2乗法を使用して計算した。1812年から1870年までは定位金銀貨幣と換算表、1871年から1890年までは換算表を基に同様に計算した。回帰方程式は

$$M_s = a_0 + a_1 t \quad (1)$$

で表わした。ここで M_t は質量標準として1匁当りの質量 (kg), t は年代 (A. D.) である。表4に回帰方程式の係数を示した。

表4の係数を使用し、これらの回帰方程式を定積分して質量標準の平均値を求めた結果を表5に示した。また測定値と計算値の関係を図1に示した。図1において、○は標準偏差の計算できない測定値、⊕は同じく計算できる測定値、△は換算表の値である。実線1～3は回帰方程式1～3に対応する。

3. 考 察

中国では唐から清まで質量標準に変化はなく、1両は 3.730×10^{-3} kgに相当するとされている⁴³⁾。日本では大宝令 (A. D. 701) により唐の制度を導入したとされている。中世の状態はわからないが、16世紀末から18世紀末までの間に大きな変化はなかったといえる。ただ1695(元禄8)～1710(宝永7)年に急変した疑があるが明らかではない。16世紀末から徐々に減少し、1782年に最小になり、それ以後は上昇している。表5の数値をみても江戸時代中期までは質量標準はよく維持されたといえるであろう。江戸時代末期から明治時代初期にかけて急激な上昇をしている。質量標準が変化した原因は明らかではない。今後、数量経済史の見地から調査する必要がある。

1871(明治4)年5月に新貨条例⁴⁴⁾が制定された。ここでは

「ガラム」ミリガラム「オンス」グレイン」ト

日本量目ノ比較ハ在来ノ秤量ニトリテ聊ノ差アリト雖モ爰ニ其平均ヲ取テ之ヲ算シ左ノ略表ヲ以テ当分比較ノ定規トス

として、1錢(匁)は 3.756574×10^{-3} kgと規定された。しかし同年9月には

違算ノ廉及ヒ衍文有之ニ付

3.756521×10^{-3} kgと訂正された⁴⁵⁾。この値は方程式2(表4)を用いて1834～1870年の37年間の平均値を計算したものに等しいので、比較の対象とした分銅は1870年以前数十年間のものが主体をなしていたのであろう。翌年に大蔵省伺⁴⁶⁾として

我国権衡ノ量之ヲ仏量ガラムニ比較シテ二分六厘六毛循環トス 是昨年当省造幣寮ニ於テ

確定スル所ナリ 故ニ仏量八百六十四デシガラムヲ二十三分スル者即チ一錢ニシテ我国権衡ノ原量ナリ

とある。2分6厘6毛循環が1gに等しいとすれば、 3.750000×10^{-3} kgとなり、後の864dgを23分した 3.756522×10^{-3} kgとは異なり、矛盾している。その後、度量衡取締規則設立一件記⁴⁷⁾では 3.756521×10^{-3} kgとし、同じ1874年の大蔵卿、大隈重信の公布した旧金銀貨幣比較表⁴⁸⁾には 3.756459×10^{-3} kgが採用されている。このように大蔵省内においても統一がとれていなかった。したがって政府部内や民間の換算表も表3のように混乱しており、この混乱は1891(明治24)年の度量衡法の制定⁴⁹⁾まで続いたのである。表6に大蔵省の制定した質量標準の一覧表を示した。すなわち新貨条例が公布されても、20年間は徹底せず、その間の換算表の平均値は表4の方程式3の係数を用いて計算すると、 3.750×10^{-3} kgとなった。1891年の度量衡法で1匁を 3.75000×10^{-3} kgとしたのは、メートル法との換算に容易なためばかりでなく、これらの実績も重んじたからであろう。

以上の結果から分銅の質量をみると、大部分の分銅が江戸時代中期から末期のものらしいことがわかる。今後、分銅の年代測定法が確立すれば、更に正確な質量標準の変化が復元できるであろう。

表7に方程式1～3により計算した質量標準の変化を示した。

4. おわりに

近世における分銅と定位金銀貨幣の質量、および換算表を基に、統計的な計算により質量標準の変化を復元し、つぎの結果を得た。

近世における質量標準は大きな変化がなく、1573～1870年までの298年間の平均値は1匁が 3.736×10^{-3} kgに相当した。19世紀のはじめから貨幣標準は異常な上昇を示し、特に1834～1870年の37年間の平均値は 3.756×10^{-3} kgに達した。1871年に新貨条例が制定され、1匁が 3.756521×10^{-3} kgと決定されたが、徹底しなかった。1871年以後20年間の平均値は 3.750×10^{-3} kgであった。この値が1891年の度量衡法に採用され、尺貫法が廃止されるまで続いた。

付 記

資料の収集には大蔵省造幣局並びに岡村元市，郡司勇夫，小泉袈裟勝，惣郷正明，田谷博吉，中村俊亀智，松島為吉，若林正治各氏の御協力を得た。深く感謝の意を表する。

註

- 1) 天野清「度量衡」，日本学士院明治前日本科学史刊行会編『明治前日本物理化学史』日本学術振興会，1964，573～645頁。
- 2) 岩田重雄「インダス分銅の標準偏差について」『オリエン』第17巻，第2号，1974，13～26頁。
- 3) 分銅はやわらかい刷毛を使用し，エタノール中で3回洗浄し，常温で乾燥してからひょう量した。測定に使用した上皿直示天びんはメトラー社，P2010（ひょう量2kg，標準偏差 $\pm 5 \times 10^{-5}$ kg），P1000（ひょう量1kg，標準偏差 $\pm 5 \times 10^{-5}$ kg），P160（ひょう量 1.6×10^{-1} kg，標準偏差 $\pm 1 \times 10^{-6}$ kg），測定日は1973年10月1～4日，測定条件は $22.6 \pm 6.1 \times 10^{-1} \text{ } ^\circ\text{C}$ ，相対湿度 $72 \pm 5 \%$ ，気圧 $1.016 \times 10^5 \pm 4.3 \times 10^2 \text{ Pa}$ であった。測定値に浮力などの補正を加えなかった。
- 4) 分銅は3)と同様に処理してひょう量した。測定に使用した上皿直示天びんは長計量器製作所，PT1200（ひょう量1.2kg，標準偏差 $\pm 3 \times 10^{-5}$ kg），PT120（ひょう量 1.2×10^{-1} kg，標準偏差 $\pm 3 \times 10^{-6}$ kg），測定日は1969年6月30日，測定条件は気温 $23.7 \pm 1.2 \text{ } ^\circ\text{C}$ ，相対湿度 $87 \pm 1 \%$ ，気圧 $1.006 \times 10^5 \pm 5 \times 10^2 \text{ Pa}$ であった。測定値に浮力などの補正を加えなかった。
- 5) 松島為吉，私信，1975年3月4日。
- 6) 小泉袈裟勝，私信，1974年9月6日。
- 7) 鈴木和夫著，『東京の度量衡行政史話』鈴木和夫，1972，124～125頁。
- 8) 甲賀宜政編『古金銀調査明細録』大蔵省造幣局蔵，1930，1～122頁。
- 9) 斎藤大吉著『金属合金及其加工法』上巻，丸善株式会社，1909，173～178頁。
- 10) 佐藤英山著『重訂鑄貨図録』坤，岡田商店，1920，25～28丁。
- 11) 造幣局編，『造幣局沿革誌』1921，109～115頁。
- 12) 塚本豊次郎著『日本貨幣史』財政経済学会，1923，54～61頁。
- 13) 遠藤佐々喜「再吟味を要する江戸時代貨幣研究の基本問題」『経済研究』第1巻，第3号，1930，1～31頁。
- 14) 岩田重雄「精密天びんの感度の発達」『オリエン』第18巻，第2号，1975，81～100頁。
- 15) 中野柳圃著，馬場穀里増補，『度量考』1812（文化9）
- 16) 宇田川榕菴著，『西洋度量考』1816～1848
- 17) 宇田川榛齋著，宇田川榕菴校甫，緒方三平章補遺『遠西医方名物考』補遺，巻1，青藜閣，1835（天保6）
- 18) 高島茂武著，『高嶋流砲術権度量考』1834～1838（天保年間）
- 19) 杉田成郷著，『遠西秤量尺度考』1841（天保12）
- 20) 黄花園著『西洋砲術便覧』1853（嘉永6）
- 21) 青山幸哉著『西洋度量考』青藜閣，1855（安政2）
- 22) 小野秋碧著『改正度量表』1857（安政4）
- 23) 川口成齋著『袖珍各国度量集』圭文房，1866（慶応2）
- 24) 瓜生寅著『中外貨幣度量考』山城屋佐兵衛，1868（慶応4）
- 25) 橋瓜貫一著『度量考摘要』堺屋仁兵衛，1871（明治4）
- 26) 六合魁民（瓜生寅）著『貨幣度量中外比較考』改正，和泉屋吉兵衛，1871（明治4）
- 27) 吉田庸徳著『西洋度量早見』伊丹屋善兵衛，1871（明治4）
- 28) 開拓使編『英和对訳辞書』小林新兵衛，1872（明治5）
- 29) 渡辺渡著『中外度量便覧』和泉屋市兵衛，1872（明治5）
- 30) 吉田庸徳著『中外校正度量早見』三余常，1873（明治6）
- 31) 浜野昇，足立済著『薬舗必読秤量考』島村利助，1875（明治8）
- 32) 山梨県編『内外度量』内藤伝右衛門，1875（明治8）
- 33) 山田昌邦著『英仏貨幣度量表』丸屋善七，1878（明治11）
- 34) 明石春作著『新選中外貨幣度量比較考』穴山篤太郎，1879（明治12）
- 35) 上田文蔵著『仏国度量法』上田文蔵，1879（明治12）
- 36) 竹内久衛著『海外各国度量衡一覽』衛生社，1882（明治15）
- 37) 文部省編輯局編『度量衡標本解説』文部省，1884（明治17）
- 38) 大川通久著『明治新撰中外度量衡一覽』製図会

- 社, 1885 (明治18)
- 39) 団井忠行編『内外貨幣度量衡表』金網長蔵, 1888 (明治21)
 - 40) 内閣官報局翻訳課編『内外貨幣度量衡比較表』内閣官報局, 1888 (明治21)
 - 41) 参謀本部編纂課編『各国貨幣度量衡字例』参謀本部, 1891 (明治24)
 - 42) 安永義章著『度量衡比較自在』工業雜誌社, 1893 (明治26)
 - 43) 吳承洛著『中国度量衡史』商務印書館, 1937, 74頁。
 - 44) 新貨条例『太政官布告』第267号, 1871 (明治4)年5月10日
 - 45) 新貨条例の訂正『太政官布告』第462号, 1871 (明治4)年9月31日
 - 46) 大蔵省伺「権衡旧制ニ仍テ原量ヲ確定シ而シテ其製作ニ些ノ改正ヲ加フルノ儀」『法規分類大全』度量衡上, 1872 (明治5)年5月9日, 71頁。
 - 47) 度量衡改正掛編「度量衡取締規則設立一件記」『法規分類大全』度量衡上, 1874 (明治7)年2月22日, 154頁。
 - 48) 大隈重信編『旧金銀貨幣価格比較表』大蔵省, 1874 (明治7)年8月; 造幣寮編, 『貨幣条例備考』1904
 - 49) 度量衡法, 法律第3号, 1891 (明治24)年3月23日

Change of Mass Standard in Modern Japan

Shigeo Iwata

Tracing the changes of mass standard by statistical calculation on the basis of the weights, nominal gold and silver coins, and metrological conversion tables in modern Japan, the author has obtained the following results :

There had been no great change in mass standard in modern Japan, its mean value during 298 years from 1573 to 1870 being 3.736×10^{-3} kg per “momme”.

Since the beginning of 19th century, mass standard has been rising enormously, and especially, its mean value during 37 years from 1834 to 1870 reached 3.756×10^{-3} kg. In 1871, the “Regulation of New Coins” was enacted and 1 “momme” was determined at 3.756521×10^{-3} kg, but it was not universally observed.

The mean value during 20 years from 1871 was 3.750×10^{-3} kg. This value was adopted in the “Law of Weights and Measures” in 1891, and continued till the Shaku-Kan system was abolished.