



「計量法」は平成5年11月1日に、国際化や技術革新への対応と消費者利益の確保という観点から全面改正し施行されました。これを記念して、11月1日を「計量記念日」に定め、各地で様々なイベントが開催されています。東京都では楽しみながら計量への関心を高めていただくことを目的に、「都民計量のひろば」を新宿駅西口広場イベントコーナーで毎年開催しています。

今年は新型コロナウイルス感染拡大防止のため、新宿駅西口広場イベントコーナーでの開催を昨年に引き続き自粛し、10月16日(日曜日)から12月15日(木曜日)までの2か月間 web 上で開催し、イベントとはまた違ったコンテンツとしてお楽しみいただきました。Web ページの公開期間は終了しましたが、PDF 版を作成しましたので、こちらで暮らしの中のいろんな計量を探してみてください。

令和4年12月16日
都民計量のひろば事務局

目 次

○ 計量記念日行事について 1 計量記念日ポスター(経済産業省版) 2 一般社団法人日本計量振興協会主催の記念日行事 3 東京都計量検定所の記念日企画 4 計量行政について 5 令和元年度の「都民計量のひろば」の様子	4	
○ 健康と計量のコーナー 1 家庭用計量器の正しい使い方 2 体重計の不思議 3 パンダの身体測定 4 体温計と血圧計 5 電子体温計の正しい使い方は？ 6 血圧計の正しい使い方は？ 7. パルスオキシメーターって？ 8. BMIとメタボリックシンドロームって？ 9 視力検査の基準は？ 10 肌年齢を簡単に調べるには？	8	
○ ライフラインと計量のコーナー 1 水道・ガス・電気メーターの検定の有効期間 2 子メーターについて 3 水道と計量 4 ガスと計量 5 電気と計量	25	
○ 環境と計量のコーナー 1 計量証明と計量証明事業者制度 2 環境と計量について 3 海洋汚染防止(海洋プラスチックごみ) 4 地球温暖化防止(炭素社会に向けて) 5 気象変動の影響(水災害問題)	32	
○ 食品と計量のコーナー 1 栄養成分表示の測定 2 自動はかりの紹介 3 お米の検査 4 食品の正しい計量のための東京都の取り組み	44	
○ 計量資料展示のコーナー 1 1メートルのはじまり 2 1キログラムのはじまり 3 長さをはかる 4 東京都の計量行政の歴史 5 計量展示室の計量器(カレンダーになった計量器)	51	
○ 計量マジックのコーナー 1 令和4年度計量記念日の「計量マジック」紹介	65	
○ 暮らしの中の計量のコーナー 1 日本最初のガラス製寒暖計の製作 2 ビールびんも計量器って本当？ 3 容量線入り(目盛付き正量)ガラスの紹介 4 適正計量管理事業所の紹介 5 船積み荷物の計量	69	

○ 計量雑学のコーナー

- 1 計量クイズ
- 2 「はかる」のいろいろ
- 3 数え方図鑑
- 4 計量単位の由来いろいろ
- 5 人を裁くはかり

76



都民計量のひろば実行委員会(50 音順)

株式会社イシダ (<https://www.ishida.co.jp>)
一般社団法人計量器コンサルタント協会 (<http://www.t-kcon.org/>)
株式会社タニタ (<https://www.tanita.co.jp/>)
株式会社寺岡精工 (<https://www.teraokaseiko.com/jp/>)
一般社団法人東京科学機器協会 (<https://sia-tokyo.gr.jp/>)
東京都環境計量協議会 (<http://www.toukankyo.org/>)
東京計量士会 (<http://tokeisi.org/>)
一般社団法人東京都計量協会 (<http://www.tokeikyo.or.jp/>)
東京都計量検定所 (<https://www.shouhiseikatu.metro.tokyo.jp/keiryo/>)
東京都計量証明事業協会 (<http://www.tokeisho.jp/>)
東京都水道局 (<https://www.waterworks.metro.tokyo.jp/>)
一般社団法人日本海事検定協会 (<https://www.nkkk.or.jp/>)
日本ガスメーター工業会関東支部 (<https://www.jgia.gr.jp/>)
日本硝子計量器工業協同組合 (<http://www.jckumiai.or.jp/>)
一般社団法人日本計量振興協会 (<http://www.nikkeishin.or.jp/>)
一般財団法人日本穀物検定協会関東支部 (<http://www.kokken.or.jp/>)
日本電気計器検定所 (<https://www.jemic.go.jp/>)
株式会社松屋 (<https://www.matsuya.com/ginza/>)

◎ 計量記念日行事について

11月1日は計量記念日です。これを記念して、計量制度の普及啓発のため全国で様々な計量関連の行事が実施されています。

※ 現在の計量法の制定前は、旧計量法の公布が昭和26年6月7日であったため、この6月7日が計量記念日でした。

計量記念日についての詳細は、こちらの経済産業省ホームページをご覧ください。

https://www.meti.go.jp/policy/economy/hyojun/techno_infra/21_gaiyou_fukyukehatsu.html

1 計量記念日ポスター(経済産業省版)

経済産業省では、社会全体の計量制度に対する理解の普及を図るために、昭和27年から「計量記念日」を定めています。現在は、現行の計量法が施行されたのが令和5年の11月1日であったことから、この日を「計量記念日」とし、また11月を「計量強調月間」とし、計量制度の普及や社会全体の計量意識の向上を目指しています。

※ 電気記念日(3月25日)、発明記念日(4月18日)、貿易記念日(6月28日)とともに経済産業省4大記念日のひとつ。

経済産業省では、この記念日を広く普及するため、計量記念日ポスターを毎年作成しています。



令和4年度の計量記念日ポスターは、こちらからダウンロードできます。

https://www.meti.go.jp/policy/economy/hyojun/techno_infra/00_download/keiryouposter_2022.pdf

2 一般社団法人日本計量振興協会主催の記念日行事など

① 記念日行事

一般社団法人日本計量振興協会では、毎年、全国的な計量記念日行事を実施しています。

記念日行事の詳細はこちらからどうぞ。 <http://www.nikkeishin.or.jp/kinenbi.html>

② 記念日ポスター(日計振版)

一般社団法人日本計量振興協会でも毎年計量記念日ポスターを作成しています。

令和4年度の記念日ポスターは、こちらからごらんになれます

<https://www.tokeikyo.or.jp/wp/wp-content/uploads/2022/10/R4-poster-1.pdf> (閲覧のみ)



③ 普及広報誌「計量のひろば No.65」

日本計量振興協会では、毎年計量記念日にあわせて、一般消費者に向けて計量の大切さについて広く周知を図るために、普及広報誌「計量のひろば」を作成しています。

「計量のひろば」No.65(令和4年度版)はこちらからダウンロードできます。

http://www.nikkeishin.or.jp/img/kinenbi_img/No.65.pdf



3 東京都計量検定所の記念日企画

○ 令和2年度計量記念日(11月1日)特別版「探検！計量の世界」

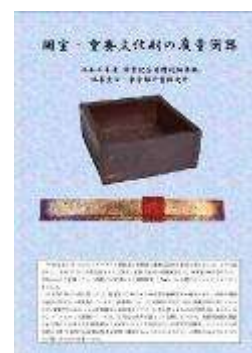


昨年度ご好評いただいた、令和2年度計量記念日(11月1日)特別版「探検！計量の世界」が、今年も引き続きダウンロードできます。この冊子は、東京都計量検定所が令和2年度の計量記念日行事の一環として発行したものです。独立行政法人国民生活センターからの依頼により、同センターが発行する「web版国民生活」の2019年4月号から12月号まで9回にわたり東京都計量検定所が掲載した同名の記事に、紙面の都合により省略した内容などを加筆・修正した内容となっています。是非こちらもお読みください。

ダウンロードはこちら(<https://www.shouhiseikatu.metro.tokyo.jp/keiryo/policy/>)から

○ 「国宝・重要文化財の度量衡器」の特別公開

今年(令和4年)の3月にキログラム原器及び貫原器が重要文化財の指定を受けました。これを記念して、平成27年に自費出版された「国宝・重要文化財の度量衡器」を、編著者(都内で長年にわたり計量士として活躍された都民)のご好意により期間限定でWeb上に公開させていただくことができました。是非こちらもお読みください。



なお、PDF版の公開に際しては、編著者の了解のもと東京都計量検定所が編集を加え、最新の情報の追加や修正を一部実施しています。

国宝・重要文化財の度量衡器のダウンロードはこちら(<https://www.shouhiseikatu.metro.tokyo.jp/keiryo/work/work8.html>)から

4 計量行政について

① 計量行政全般について

日頃、私たちの暮らしの中であまり意識されることのない「計量」。

ですが、現在の私たちのくらしのいろいろな場面に広くかかわり、気が付かないところで生活を支える大事な基盤となっているのが「計量」です。

この計量が適正に行われ、計量による不利益を私たちが被らないよう、計量制度を定めているのが「計量法」です。計量法にはその第1条に、「この法律は、計量の基準を定め、適正な計量の実施を確保し、もって経済の発展及び文化の向上に寄与することを目的とする。」と目的が定められています。

この目的を達成するため、国や各自治体などの公的機関が法律に基づき様々な行政事務を行っています。

計量行政全般については、こちらの経済産業省のホームページをご覧ください。

https://www.meti.go.jp/policy/economy/hyojun/techno_infra/keiryougyousei.html

② 東京都の計量行政について



東京都では、取引や証明、健康管理、快適な環境の維持など、都民のくらしの安全を守るため、東京都計量検定所が様々な計量関係の団体等と協力し、法に基づき正しい計量を確保するために検定、検査、普及啓発などの様々な施策を行っています。

東京都計量検定所が行っている計量行政については、こちらの東京都計量検定所ホームページをごらんください。<https://www.shouhiseikatu.metro.tokyo.jp/keiryo/>

東京都計量検定所の仕事については、「東京動画」サイトのスペシャル動画のコーナーに「計量検定所ってなに？知られざる計量の世界」という動画が公開されています。ぜひご覧ください。

こちらから動画がご覧になれます。 https://tokyodouga.jp/tX_RFLZAFSc.html



くらしに関わる東京都の情報サイトは、こちらから。

<https://www.shouhiseikatu.metro.tokyo.jp/>

5 令和元年度の「都民計量のひろば」の様子

東京都では毎年、新宿駅西口広場イベントコーナーで楽しみながら計量について学べる「都民計量のひろば」のイベントを開催しています。昨年と今年は残念ながら開催できませんでしたが、開催が可能な状況になりましたら11月1日の計量記念日に新宿駅西口広場イベントスペースで開催しますので、それまで楽しみにお待ちください。

令和元年度の「都民計量のひろば」の様子はこちらからご覧になれます。

<https://www.shouhiseikatu.metro.tokyo.jp/manabitai/koza/keiryo/>

◎ 健康と計量のコーナー



今年も、新型コロナウイルスの感染拡大が大きな問題となっています。そんな中で、わたしたちの健康を守るため、計量がこれまで以上に重要な役割を果たしています。

このコーナーでは、ご家庭で健康管理のために使用する計量器の正しい使い方をご紹介します。

○ 正しい健康用計量器の使い方



1 家庭用計量器の正しい使い方

体重測定のための「ヘルスメーター(一般用体重計)」と「ベビースケール(乳児用体重計)」、食品を調理する際に使用する「キッチンスケール(調理用はかり)」は、家庭で健康管理のために使用する「はかり」です。



これらの「はかり」は、「家庭用特定計量器」と呼ばれています。

製造や輸入販売する事業者等には、「はかり」の性能が法で定める技術基準を満たすことを購入者に示す、右図の「家庭用特定計量器の表示」を付して販売することを義務付けています。このマークが正しく表記されているか家庭や職場の計量器を確認してみましょう。(法 53～56 条、施行令 14 条、施行規則 22 条)



家庭用特定計量器についての詳細は、経済産業省 HP をご確認ください。

https://www.meti.go.jp/policy/economy/hyojun/techno_infra/13_gaiyou_kateiyoukeiryouki1.html

これらの家庭用「はかり」は、精密機器です。正しい使い方をしないと正確に計量することができません。下に示す事項に注意して正しく使いましょう。



- ・ 「はかり」は、平らで固い台やテーブルの上に水平に置いて使用しましょう。
- ・ 「はかり」に何も載せていない状態で正しく「0」が表示されていることを確認してからはかりましょう。
- ・ 「はかり」の載せ台の中央に計量物を載せましょう。
- ・ 温度の激変、風、高湿度、振動などは「はかり」の大敵です。

2 体重計の不思議 (株)イシダ『「はかる」の辞典』より)

体重計は、はかり方によっては表示される体重が変わってしまうことがあります。そんな体重計の不思議をいくつか見てみましょう。



実験①



※ 体重をはかるときは、体重計を固い床の上に設置して使用しましょう

私たちが「地面」の上にたっているとき、体の重さによって地面に重力(地球が身体を引っ張る力)が働いています。

同時に、それに対して地面が身体を押し返す力も働いています。

じゅうたん上のほうが「体重計」の表示が軽くなるのは体重をはかった場所の床がやわらかいため、力がやわらかいじゅうたんに吸収されてしまうためです。

つまり、じゅうたん上では重力に対して「はね返しの力」が弱いからなのです。

実験②



これも実験1の原理とよく似たものです。

硬い地面と柔らかい地面では、重力と反対方向に働く抵抗力も違ってきます。水面が支えることの出来る重力は硬い地面と比べるとずっと小さいはずなので、水上の方が軽くなります。

また、これには、水の浮力の影響も関係してきます。

※ 大きな船の上で体重をはかれば、地面の上ではかるのと変わりません。固い板の上でも板の下が水や柔らかいもの場合など、ちょっと動くとその動きで浮き沈みが感じられるような場所にはかりを設置すると体重は正しくはかれないので注意しましょう。

実験③



もし、斜面でもはかれる「体重計」があったら…。

このような場合、物の質量は斜面に対して平行に落ちようとする力と、重力(地球が引っ張る力)に分解されます。

そのため、「体重計」の載せ台に垂直に加わる力は小さくなるので、「体重計」に表示される重量は軽くなります。

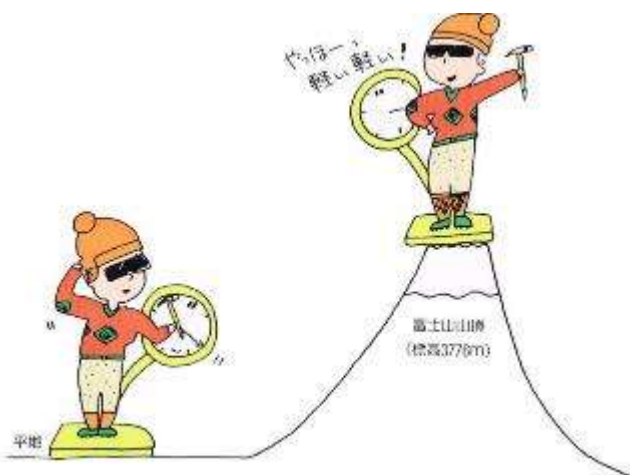
※ 体重をはかるときは、水平な場所にはかりを設置して体重をはかりましょう

実験④

平地 VS 山頂

これは地球の自転による遠心力の大きさが影響しているためです。重力は、南北の緯度上では南極や北極において最大となり、赤道上では最小となります。同じ緯度の場所では、平地よりも山の上などの高度が高い場所ほど小さくなります。

例えば、計算上では、標高 3776.12 m の富士山の山頂では、平地よりも約 1/1000 軽くなるということになります。※ 重力補正機能のある場合を除く



実験⑤



物が下に落ちるのは、物体を地球が引っ張っている重力のせいです。

この重力は、ニュートンの運動の法則により「質量×加速度」で求められますから、重力加速度は質量に比例することになります。この実験で、地球上で 50 kg、月面上で 8.3 kg となったのは、月面上での重さ（重力の大きさ）が地球の 1/6 になるという原理に基づく結果です。

ただし、これは一般的な体重計だから出た結果で、もし、天びんではかった場合には、本質的なものの重さ(質量)はどこに行っても変わらないので、地上と同じ 50 kg の分銅と釣り合います。つまり、天びんで体重をはかると、月面上でも 8.3 kg とはならず、そのままなのです。

実験⑥



11 階建てのとあるマンションのエレベーター内で、1 階で「体重計」に乗り 11 階までの間の体重をはかってみました。結果はごらんのとおり。

1 階から 11 階に到着するまでの間には、加速⇒等速⇒減速が行われ、 それぞれに応じた体重を示すことがわかりました。

これは、「慣性の法則」によるもので、上昇直後は静止の状態を続けようとする下向きの慣性力が働き、体重は重くなります。逆に停止直前には、まだ上昇しようとする上向きの慣性力が働くため、軽くなるという訳なのです。

あのフワッと浮いた感じや、ギョット押さえつけられたような圧迫感の正体はここにあったのです。

慣性の法則

静止する物体は、物体に力が働かなければ永久に静止の状態を続け、動いている(運動している)物体は、物体に力が働かなければ等速直線運動を続けます。これは、物体は本来なら静止の状態も含めて、その速度を保とうとする性質を持っていることを示しています。この性質を慣性というのです。

3 パンダの身体測定

僕たちは東京都計量検定所のイメージキャラクター

「はかるん兄妹」だよ。名前のとおりいろいろな物をはかるのが大好きなんだ。そういえば、僕たちと同じ双子の兄妹パンダが1年前に上野動物園で誕生したことは、みなさんもお存じだよ。この2頭はもうじき中国に帰ってしまう4歳年上のお姉さんのシャンシャンの弟と妹にあたるんだ。お父さんはリーリーでお母さんはシンシンだよ！この2頭の兄妹の成長の様子を僕たち「はかるん兄妹」が紹介していくね。



この2頭が生まれたのは、お兄ちゃんのオスの赤ちゃんシャオシャオ（暁暁）が2021年6月23日（水）1時3分、妹のメスの赤ちゃんレイレイ（蕾蕾）が同日2時32分だったんだよ。

上野動物園では、この2頭の双子の赤ちゃんの身体測定を定期的に行っているんだって。

お兄ちゃん、私たちと同じで、元気な双子ちゃんたちは身体測定時にじっと動かずにいてくれないうから、飼育員の人たちは測定の際にはさぞ苦労していることでしょうね！

すくすく育って、今は動物園で公開されているから今度見に行きたいね。



体長測定の様子



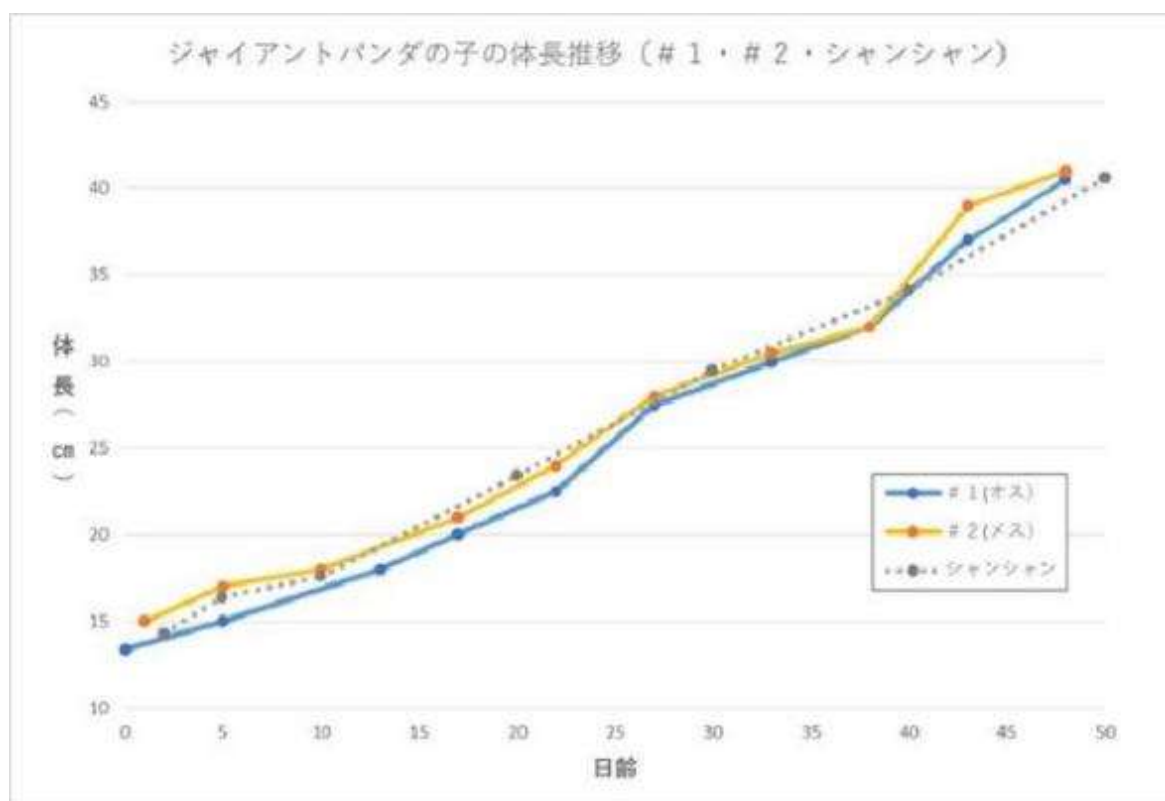
体重測定の様子

ここから、シャオシャオとレイレイの成長記録を紹介するわね。使っている写真や測定データは、上野動物園のジャイアントパンダ情報サイト「UENO-PANDA.JP」<https://www.ueno-panda.jp/>から引用しているから、詳しくはそちらを見てみてね。

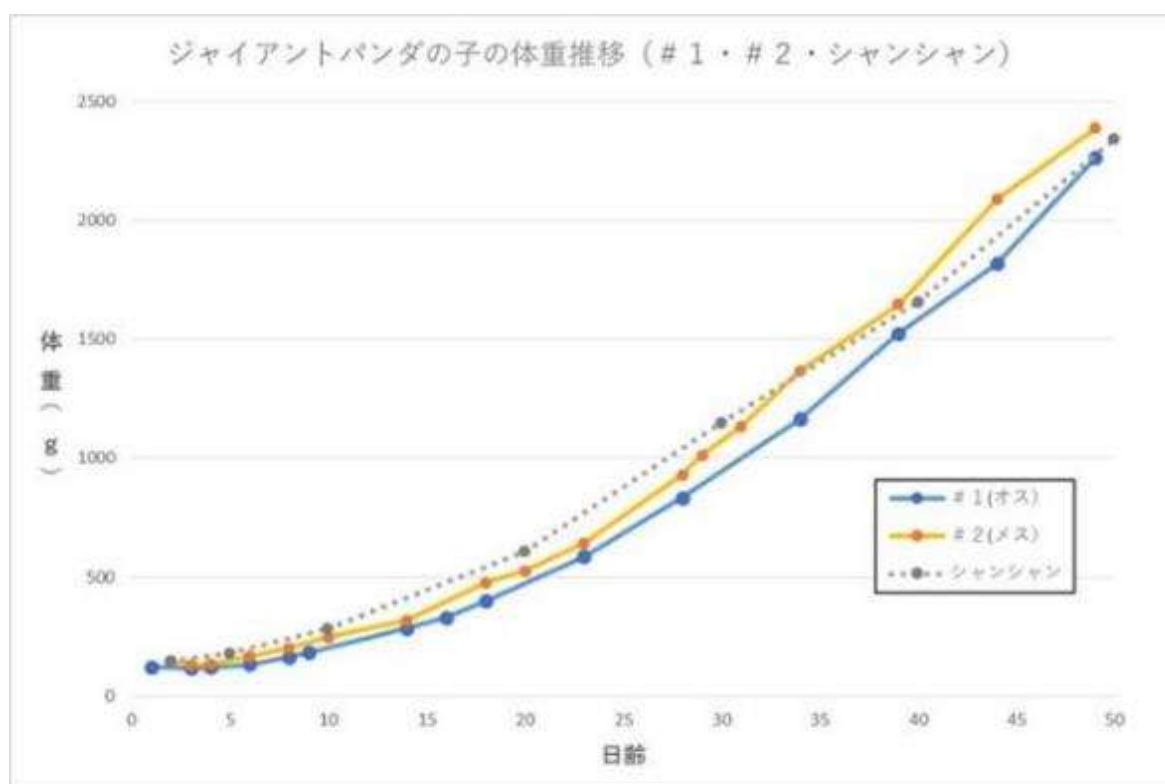
① シャオシャオとレイレイの体長と体重の推移（0日齢から50日齢まで）

体重と身長（体長）の成長の様子は、下の0日齢から50日齢までの体長と体重の増加の様子を示したグラフを見れば一目瞭然だね。お姉ちゃん（シャンシャン）の時と同じで、順調に成育していること

がわかって一安心だね。お姉ちゃんのシャンシャンの時と同じで、順調に育っていることがわかるね。ちなみに、「#1」がオスのシャオシャオ、「#2」がメスのレイレイを示しているよ。



図：2021年生まれの2頭と、2017年生まれのシャンシャンの体長の変化



図：2021年生まれの2頭と、2017年生まれのシャンシャンの増体重

生まれてからの身体測定結果の表はこちらからダウンロードできます。

② シャオシャオとレイレイの成長記録(画像)

ここからは、シャオシャオとレイレイ兄弟の成長記録の画像を紹介するわ。どんどん大きくなっているのが一目瞭然よ！ぬいぐるみみたいだったのがだんだん大人っぽくなっている感じね！



8日齢 撮影: 2021.10.1/01

シャオシャオ (上 134 g 15.0 cm)
レイレイ (下 166 g 17.0 cm)



38日齢 撮影: 2021.10.31

シャオシャオ (左 1,525 g 32.0 cm)
レイレイ (右 1,647 g 32.0 cm)



68日齢 撮影: 2021.08.30

シャオシャオ (奥 3,644 g 50.0 cm)
レイレイ (手前 3,665 g 49.5 cm)



103日齢 撮影: 2021.10.4

シャオシャオ (左 6,000 g 62.5 cm)
レイレイ (右 6,050 g 63.0 g)



シンシン と 131日齢 撮影: 2021.11.1

シャオシャオ (左:8.1 kg) レイレイ (中央:8.15 kg)



138日齢 撮影: 2021.11.8

レイレイ (左 9.15 kg) シャオシャオ (右 9.05 kg)



145 日齢 撮影 2021.11.15
レイレイ (左 9.50 kg) シャオシャオ (右 9.60 kg)



153 日齢 撮影 2021.11.23
シャオシャオ (上 10.30 kg) レイレイ (下 10.40 kg)



159 日齢 撮影 2021.11.29
シャオシャオ (左 10.85 kg) レイレイ (右 10.85 kg)



シンシンと 166 日齢 撮影 2021.12.8
レイレイ (左 11.50 kg) シャオシャオ (右 11.30 kg)



173 日齢 撮影 2021.12.13
シャオシャオ (左 11.85 kg) レイレイ (右 12.10 kg)



シンシンと 187 日齢 撮影 2021.12.27
シャオシャオ (上 13.10 kg) レイレイ (下 12.90 kg)



シンシンと 194 日齢 撮影 2022.01.03
レイレイ (左 13.20 kg) シャオシャオ (中央 14.40 kg)



202 日齢 撮影 2022.01.10
レイレイ (左 14.40 kg) シャオシャオ (右 14.60 kg)



214 日齢 撮影: 2022.01.24
シャオシャオ(左 15.90 kg) レイレイ(右 15.55 kg)



222 日齢 撮影: 2022.01.31
シンシンと
レイレイ(左 16.25 kg) シャオシャオ(中央 16.40 kg)



237 日齢 撮影: 2022.02.14
レイレイ(左 17.40 kg) シャオシャオ(右 17.90 kg)



250 日齢 撮影: 2022.02.28
シンシンと
レイレイ(中 18.05 kg) シャオシャオ(手前 19.40 kg)



265 日齢 撮影: 2022.03.15
シャオシャオ(左 20.20 kg) レイレイ(右 20.10 kg)



272 日齢 撮影: 2022.03.22
シンシンと
レイレイ(左 21.35 kg) シャオシャオ(中央 20.10 kg)



320 日齢 撮影: 2022.05.09
シンシンと
レイレイ(左 24.45 kg) シャオシャオ(中央 23.95 kg)



334 日齢 撮影: 2022.06.23
シンシンと
レイレイ(左 25.35 kg) シャオシャオ(右 25.15 kg)



シンシンと
シャオシャオ(左 27.15 kg) レイレイ(右 27.10 kg)



355 日齢 撮影 2022.06.13
397 日齢 撮影 2022.07.26
シャオシャオ(左 31.35 kg) レイレイ(右 30.65 kg)



シンシンと
シャオシャオ(中央 32.75 kg) レイレイ(右 31.95 kg)



411 日齢 撮影 2022.08.06
425 日齢 撮影 2022.08.22
シャオシャオ(左 34.15 kg) レイレイ(右 33.15 kg)



シンシンと
レイレイ(左 35.05 kg) シャオシャオ(右 34.95 kg)



439 日齢 撮影 2022.09.06
460 日齢 撮影 2022.09.26
シャオシャオ(左 36.10 kg) レイレイ(右 37.20 kg)



481 日齢 撮影 2022.10.17
シャオシャオ(右 36.90 kg) レイレイ(左 40.00 kg)



515 日齢 撮影 2022.11.21
シャオシャオ(左 39.20 kg) レイレイ(右 42.30 kg)

これからも、シャオシャオ（暁暁）とレイレイ（蕾蕾）兄妹の情報は、随時更新するから楽しみにしてね！

去年紹介した誕生日から 145 日齢迄の記録は、PDF 版がこちらから (<https://www.tokeikyo.or.jp/wp-content/uploads/2021/10/xiang-xiang-2021.pdf>) ダウンロードできるよ！

もっと詳しい情報が知りたい方は、上野動物園のジャイアントパンダ情報サイトに詳細な情報が載っているから、見てみてね！

「UENO-PANDA.JP」

<https://www.ueno-panda.jp/>

4 体温計と血圧計

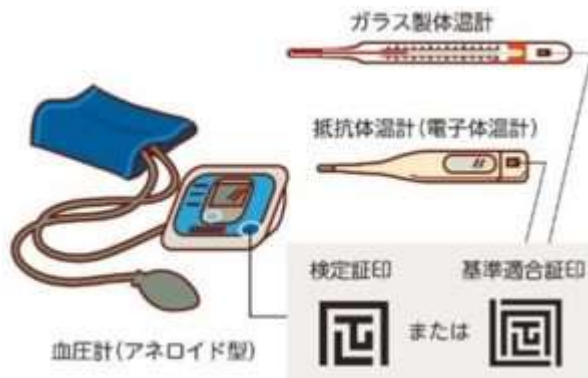
下の図の**体温計**と**血圧計**※は一般の家庭の健康管理に重要な計量器です。

そのため、不適正な体温計と血圧計が市中に出回り使用されると健康に大きな問題がおきてしまいます。

これを防ぐため、計量法ではこの 2 器種の計量器には「**譲渡の制限**」の規定が定められています。

この規定により、法定の基準を満たすことを示す検定証印又は基準適合証印が付されたものでなければ、販売できないことになっています。加えて、譲渡、若しくは貸し渡すために所持することもできません（法 57 条、施行令 15 条）。

※ ただし、計量法の規制対象となる**特定計量器**に指定されているのは、体温計では抵抗体温計とガラス製体温計、血圧計はアネロイド型に限られます。



5 電子体温計の正しい使い方は？

体温計にはガラス製体温計と電子体温計があります。最近では、電子体温計が家庭で多く使われています。この電子体温計には、大きく分けて次の 2 種類に分類できます。

- ① 身体に直接接触させて測定する抵抗体温計
- ② 身体に直接接触させない非接触式の体温計（放射温度計と呼ばれる耳式体温計や熱画像式など）

体温計の種類

ガラス製体温計	電子体温計		
	接触体温計	非接触体温計	
	抵抗体温計	耳式体温計	熱画像式
			

電子体温計の中では抵抗体温計が安価で正確なため、家庭や病院等で一番多く使われています。そのため、計量法ではガラス製体温計と共に、この抵抗体温計だけを特定計量器と定めて規制しています。

抵抗体温計は、計量法により、検定に合格した正確さや耐久性などの技術基準を満たしたものが流通する仕組みが確定されているため、私たちは安心して使用することができます。

一方、計量法で規制されていない他の2機種は、耳の中や皮膚表面の赤外線などから体温を推定する測定方法です。非接触式なので、最近の新型コロナ対応で、施設の入り口などでの検温でよく使われています。皮膚の表面の温度を測定して、体の内部の温度に換算して体温として表示しています。検定が行われないので、正確に計量するためには、使用者が定期的に調整しながら使用する必要があります。

抵抗体温計の測温方法には実測式と予測式の2種類があります。それぞれに特徴があるので、用途を選んで使用してください。

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ① 実測式は正確にはかれますが測定時間を長く要します（約10分） ② 予測式は短時間で測定できますが測式と比べると正確さが落ちます |
|--|

正しく体温を測定するためには、測定場所も重要です。身体の奥の温度（中枢（核心）温）に近い数値を示す場所の温度を測定しなくてはなりません。脇の下、口の中（舌下）、肛門（おしり）などの部位にしっかりと体温計の測温部を接触させて測温してください。



- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ・ 非接触式温度計については、日本計量振興協会の「計量のひろば 63 号」 (http://www.nikkeishin.or.jp/img/kinenbi_img/No.63.pdf) で特集していますのでご覧ください。 ・ 体温の正しい測り方は(一社)日本計量機器工業連合会のホームページをご覧ください。
「はかる世界のあれこれ」 http://www.keikoren.or.jp/reading/index.html |
|--|

6 血圧計の正しい使い方は？

血圧計は血圧をはかるための圧力計です。圧力計には、大きく分けて液柱式と液体を使わないという意味のアネロイド式の2種類があります。

また、測定方法の違いで血管に直接つなぐ直接法と間接法(非観血式)とがあります。

一般に家庭で使用されているのは、非観血式のアネロイド式
血圧計です。計量法では、この非観血式のアネロイド式血圧計
を特定計量器と定めて規制しています。

圧力の SI 単位はパスカル(Pa)ですが血圧測定の場合には計量
法で、水銀柱ミリメートル(mmHg)の使用が用途を限定して認
められています。

ご家庭で使用される電子式血圧計は、腕帯(カフベルト)を巻
く位置で上腕式と手首式があります。心臓からの距離が近く、
自然と心臓と同じ高さで計測できる上腕式が比較的正確だと言
われています。血圧を正しく測定するためには、血圧計の使用
方法を守ることです。

血圧は一日のうちに変動し、測定時の状況でも変動しますので注意が必要です。かかりつけの医
師の指示や取扱説明書の記載事項に従って計測してください。



血圧の基礎知識については、(株)タニタ HP も参考になりますのでご覧ください。

「血圧の基礎知識 Q&A」 https://www.tanita.co.jp/health/blood_pressure_knowledge/

7 パルスオキシメーター（経皮的動脈血酸素飽和度測定器）って？

「パルスオキシメーター」は、近年、コロナ禍においてよく耳にするようになった測定器です。

使い方は、下の画像のようにクリップになっている
部分を開き、指を挟み爪の部分が発光部にあたるよう
に奥まで差し込むだけです。

皮膚の上から光をあてて、動脈血の「赤み」を測定
する原理の測定器で、測定値は経皮的動脈血酸素飽和
度 (SpO₂ : Oxygen (酸素) の Saturation (飽和度) を P
ercutaneous (経皮的) に測定するの意味) として数字
で表わされます。



この指を挟むだけで採血せずに血液中の酸素濃度を測れる「パルスオキシメーター」は、胃カメラ
と並ぶ日本発の医療技術の代表とも言われています。

SpO₂ は、血中のヘモグロビンのうち何%のヘモグロビンが酸素と結合しているかを示し、最大値
は 100% になります。一般的には 95~99% であればあまり大きな問題はありませぬ。ただし、
100% だと時には過呼吸など、呼吸が多すぎることを疑う必要があります。93% 以下になると
息苦しさや呼吸困難を感じる場合があります。

特に高齢者や糖尿病の方の中には、呼吸調整を行う調節機能が落ちていて呼吸困難を感じにくく
なることがあるので、呼吸状態の悪化を見落とさないようにすることが大切です。なお、血液中の
酸素飽和度の測定方法には、実際に血液を採血して測定する方法もあり、こちらは SaO₂ (動脈血
酸素飽和度) と呼ばれ、SaO₂ と SpO₂ の値はほぼ同じ値になります。

血液の色は、主成分の赤血球に含まれるヘモグロビン（色素）の量に左右されます。動脈を流れる血液は酸素を多く含んだヘモグロビンが存在するので鮮やかな赤い色をしています。一方、静脈を流れる血液は老廃物や二酸化炭素を多く含んでいるので暗い赤色をしています。静脈から採血する血液が黒っぽく見えるのはそのせいなんですね。そのため、SpO₂の値があまりに低いと、酸素不足によって酸素と結合するヘモグロビンが少なくなって血液の赤色の鮮やかさが弱くなり、皮膚や粘膜が青紫色になるチアノーゼが現れることがあります。

この「パルスオキシメーター」は、計量法で厳しく規制されている体温計や血圧計と異なり計量法の規制はありませんが、厚生労働省が定める特定保守管理医療機器に分類され、管理基準が厳しく規定されていて販売には都道府県知事の許可が必要となっています。インターネット通販などで手軽に購入できるものもあるようですが、購入する際には、製品に医療機器認証番号があるか、販売者は許可をとった事業者であるか確かめることをお勧めします。

また、日本呼吸器学会によれば、使用に当たっては、測定値のもつ意味はその人の状態やかかっている病気によっても異なるため、測定値の判断は主治医など医療専門の方の指導を仰ぐことを勧めています。

8 BMI とメタボリックシンドロームって？

健康診断の際などにBMIという単語が出てきますがこれがなんだかご存じですか？

BMIは英語のBody Mass Indexの略語で、日本語ではボディマス指数と呼ばれていて、体重と身長から算出される肥満度を表す体格指数のことです。

計算式は自分の体重(kg)を自身の身長(m)の2乗で割る〔BMI = 体重 kg ÷ (身長 m)²〕と求めることが出来ます。

BMIの計算式は世界共通ですが、肥満度の判定基準は国により異なります。

下の表は日本肥満学会が定める成人の判定基準です。ご自身のBMI値を当てはめてみましょう。

日本肥満学会では、成人男性で22.0、成人女性で21.0を適正体重（標準体重）としていて、統計的に最も病気になりにくい体重としています。ちなみに適正体重は(身長m)²×22でおおよその値を求めることが出来ます。



BMI 値	判定
18.5 未満	低体重（痩せ型）
18.5～25 未満	普通体重
25～30 未満	肥満（1 度）
30～35 未満	肥満（2 度）
35～40 未満	肥満（3 度）
40 以上	肥満（4 度）

BMI 値が 25 以上の肥満判定となった人は、メタボリックシンドローム（内臓脂肪症候群）の可能性が高く、脂質異常や高血糖、高血圧となる危険性を秘めているといわれます。

メタボリックシンドロームは BMI の他に腹囲の計測数値も目安となります。

現在、厚生労働省では健診等で BMI 値が 25 以上の男性で腹囲が 85cm、女性で 90cm 以上の場合、血糖値、脂質、血圧、喫煙習慣の検査結果と合わせて「動機付け支援」や「積極的支援」を行うことにしています。これは特定健康診査・特定保健指導と呼ばれ、40 歳以上 74 歳以下の被保険者・被扶養者が対象になっています。

定期的な健診による運動不足や食べすぎなどの生活習慣の見直し、改善で将来の重篤な病気を予防することに繋げて行きましょう。

9 視力検査の基準は？

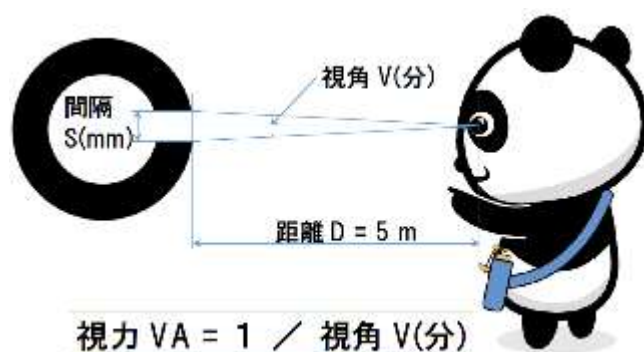
一般的な視力検査(静的視力)は、右図のアルファベットの C のような形をしたランドルト環を用いた検査方法が一般的です。学校や眼科での検査で多くの人が利用しています。



ちなみにこのランドルト環は、フランスで活躍したスイス人の眼科医エドモンド・ランドルト（Edmund Landolt、1846.5.17 – 1926.5.9）が考案したものです。

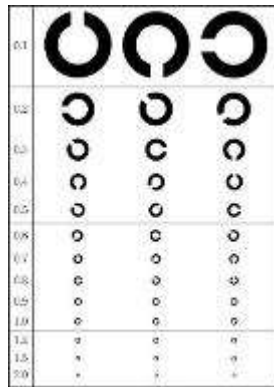
ランドルト環を用いた視力検査では、5 メートル離れた位置から C マークの穴が開いている位置を、上下左右または斜めから回答します。偶然当たる可能性もあるため、同じ視力に該当するマークをいくつか答え、見える範囲の境界線をはっきりさせて視力を導き出します。

下図のようにランドルト環の隙間と目の中心がつくる角度のことを「視角」と言います。

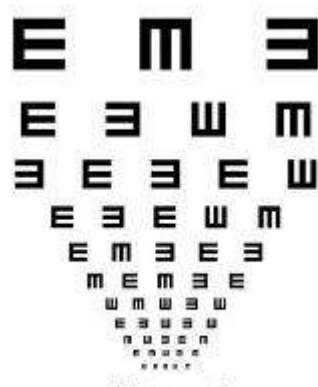


この視角の角度がわかると、左図の計算式で視力が決まります。例えば、5 メートル離れたランドルト環を見た時に、上下の全長が 75 ミリ・切れ目の隙間の間隔 S が 15 ミリの C マーク（最も大きいマーク）の切れ目位置が分かる場合にはその視角は約 10 分(1 度の 1/6)となるので、計算式から視力は 0.1 と判断されます。

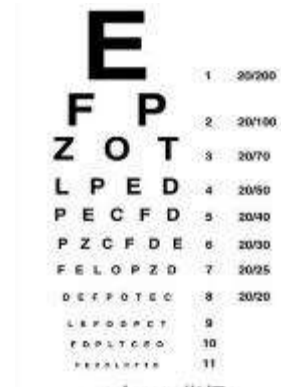
また、上下全長 7.5 ミリ・切れ目幅 1.5 ミリの C マーク（最大マークの 10 分の 1 サイズ）の切れ目位置が分かる場合その視角は 1 分になるので視力は 1.0 と判断されます。これを 10m の距離から判別出来れば 2.0、15m のところから判別出来れば視力は 3.0 となります。アフリカのマサイ族が驚異的な視力を持っている民族として有名ですが、その視力は 8.0 と 10.0 とも言われています。果たして、視力 10.0 とはどんな世界が見えるのでしょうか。例えば細いパスタの直径が 1.5 ミリとすると、50m 先からでもパスタの本数が判断できるということになります。広大な大自然の中で常に遠くの風景や動物を見る生活が続けていることでその視力が維持されているのだそうです。ちなみにそんなマサイ族でも都市部で生活が続けると平均 1.0 程度まで視力が落ちてしまうそうです。視力の良し悪しは生活環境に大きく左右される、ということなのですね。



ランドルト環



Eチャート



スネレン指標

日本で用いられる視力検査・視力測定の代表例は、ランドルト環ですが、欧米ではあまり使われません。欧米で広く用いられる視力検査・視力測定方法は「Eチャート」と「スネレン指標」です。検査表から被験者までの距離はランドルト環の5メートルではなく、6メートルであるなどの違いもあります。長い距離が必要で欧米でも室内ではその距離を確保することが難しいため、検査は検査表に背を向け、反対の壁面に設置された鏡に映った検査表を見て行う方法で行われることが多いそうです。

Eチャートとは、アルファベットの「E」の文字のどこが空いているのかを指摘して、視力を測定する方法です。Eチャートには斜めが空いている図形がなく、回答がしやすいのが特徴です。しかし、回答が上下左右の4択のため、正答率が高くなる傾向があります。

スネレン指標とは、さまざまなアルファベットを並べた検査表を用いて行う方法です。大きな文字から小さな文字まで順番に読んでいき、視力を測定します。文字の種類が多い分あてずっぽうでの回答が難しく、正確な視力を測定しやすいですが、回答に時間がかかるのがデメリットです。その名称は1862年に開発したオランダの眼科医ハーマン・スネレンにちなみます。

その他、平仮名や片仮名が用いられることもあります。これはサイズが異なるひらがなやカタカナが読めるかどうかで視力を測る方法です。学校の視力測定などでよく用いられます。ランドルト環をもとにつくられており、基本的によく似た方法ですが、異なる測定結果が出る場合もあるため、ランドルト環と併用されるケースも多い測定方法です。

10 肌年齢を簡単に調べるには？

みなさんはご自分の肌年齢って何歳かご存知ですか？お使いの化粧品ブランドで調べて貰ったり、百貨店などのコスメショップでチェックしてもらったりした方も多いと思います。

肌年齢とは実年齢ではなく、肌の状態を年齢化した指標で、世界統一的な基準が決められているわけではなくいろいろな判定基準があります。いずれの基準も数多くの被験者の肌の水分量、油分量、メラニン量、肌の弾力、肌のキメ、毛穴の状態などのデータを基に決められていて、肌年齢の低い肌はハリや弾力のあるもっちりとした肌になると言われています。

ここでよく使われている簡単なセルフチェックの方法をお伝えしましょう。

- ① 1円玉をご用意ください。
- ② その1円玉を頬にそっと押し当ててください。
- ③ 外すと跡がついているのでその跡が消えるまでの時間を計測します。
- ④ これだけで肌年齢が分かります。下の図の様に、跡が消えるのが早い程、肌年齢は若めと言えます。

るでしょう。

15 分以内	肌年齢は 10 代
16～25 分	肌年齢は 20 代
26～35 分	肌年齢は 30 代
36～45 分	肌年齢は 40 代
46 分以上	肌年齢は 50 代以上



肌年齢は、食生活や質の良い睡眠を取るなど生活習慣の見直しで適正に戻すことが出来るそうです。規則正しい毎日の習慣が大事なんですね。

健康に関する計量や健康管理全般については、こちらをご覧ください。

・(一社)日本計量機器工業連合会のホームページ

「はかる世界のあれこれ」 <http://www.keikoren.or.jp/reading/index.html>

・(株)タニタホームページ

「健康のつくりかた」 <https://www.tanita.co.jp/health/>

まだまだ新型コロナウイルスにはご注意を

新型コロナウイルスの第7波もようやく落ち着き、全国旅行支援事業なども始まっています。ですが、報道によれば第8波の流行で年明けにはまた感染者が相当数出てしまうことが懸念されています。まだまだ油断は大敵です。今しばらくは、自主的な感染対策を心掛けていきましょう。



コロナ感染症の予防は、手洗い、うがい、消毒、不特定多数の人との接触や会話を避け、ソーシャルディスタンスの確保とマスク着用と言った、基本的な行動が重要です。一人一人の行動で感染予防に努めましょう！

新型コロナウイルス関連の情報については、東京都福祉保健局の

「新型コロナ保健医療情報ポータルサイト」

https://www.fukushihoken.metro.tokyo.lg.jp/iryo/kansen/corona_portal/index.html

「新型コロナウイルス検査情報サイト」

<https://www.fukushihoken.metro.tokyo.lg.jp/iryo/kansen/kensa/index.html>

をごらんください。

◎ ライフラインと計量のコーナー

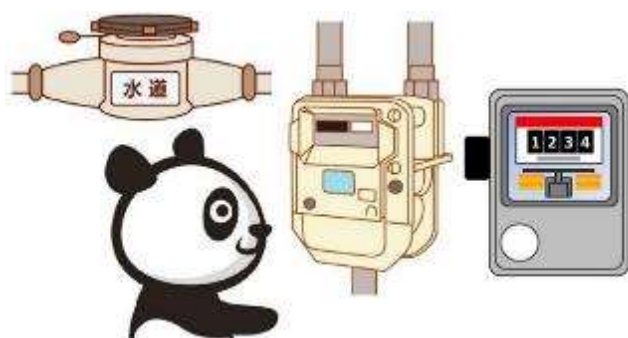


わたしたちの暮らしを支える水道、ガス、電気。これらは市民生活の重要な基盤なので、ライフラインと呼ばれています。

これらを使用した場合には、わたしたちは使用量に応じて料金を支払っています。使用量は、電気・ガス・水道の供給事業者が使用料金の算定の目的で各家庭に設置した水道メーター、ガスメーター、電気メーター(電力量計)で計量しています。

これらのメーターは、正確に計量する必要があるため、計量法により、検定に合格したものだけが使用料金の算定用として使用することができる仕組みが規定されています。

このコーナーでは、これらのライフラインと計量についてご紹介します。



1 水道・ガス・電気メーターの検定の有効期間

みなさんのご家庭で使用している水道・ガス・電気メーター。これらのメーターが定期的に新しいものに交換されていることをご存知ですか？

水道・ガス・電気メーターは、水道・ガス・電気の使用料金を算定するために使われます。計量法では、このように主に取引に使用される計量器を特定計量器と定めて規制しています。特定計量器は、法定の基準を満たしていることを示す検定証印又は基準適合証印(下図参照)が付されたもの以外は、取引に使用できません。

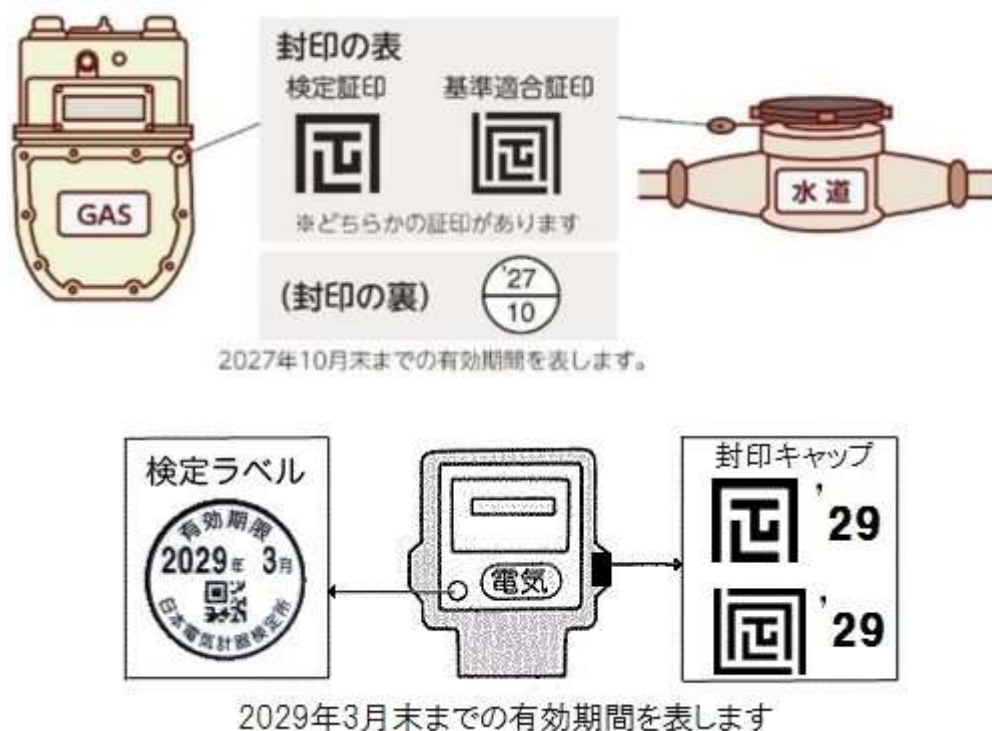
検定等に合格した正しい計量器でも、一定期間使用すると法定基準以下に性能が劣化してしまうものがあります。水道・ガス・電気メーターもこれに該当します。これらのメーターは各ご家庭のメーターボックス等に設置され、使用量も各家庭で極端には違いません。そのため使用環境が一定で性能の劣化が一般的な計量器なので、検定の有効期間が次のとおり定められています。

★ くらしに身近な「検定の有効期間がある計量器」の一例

水道メーター（8年）、ガスメーター※（10年、7年）、電力量計※（10年、7年、5年）、自動車等給油メーター（7年）、騒音計（5年）、振動レベル計（6年）、濃度計※（2年、6年、8年）、自動はかり（2年、6年）

※ 機種により有効期間が異なります

検定等の有効期間を過ぎた計量器は、取引や証明の用途には使用できません。そのため、有効期間内の検定証印等が付された新しい計量器に交換するか、修理して新たに検定証印が付されたものを使用しなくてはなりません。



2 子メーターについて

戸建て住宅や多くの集合住宅などでは、直接電気・水道などの供給事業者と契約して、これらの事業者が所有管理するメーター（親メーター）を使用して使用料金を決定しています。これとは異なり、商業ビル・貸しビルやアパート・寮などの一部の集合住宅では、建物の管理者が設置したメーター（子メーター）で、入居者の光熱水費の使用量を計量して、光熱水費を徴収しています。これらの子メーターも当然検定に合格したものを使用しなくてはなりません。

これらの子メーターにも、計量法で検定有効期間がそれぞれ定められていますので、未検定品や有効期間の切れたものを料金精算に使用することはできません。建物の管理者はこのことに十分注意し、適正なメーターを使用しなくてはなりません。

子メーターについての詳細はこちらの東京都計量検定所ホームページをご覧ください。

<https://www.shouhiseikatu.metro.tokyo.jp/keiryo/work/meter.html>

3 水道と計量

東京の水道は、東京都水道局や市町村の水道部等が供給しています。水道水の使用料金は、各家庭に設置されている水道メーターで使用量を計量して算定しています。

普段と同じ生活をしているのに、水道の使用量がいつもより増えたと感じる場合、調べてみると配管や蛇口からの漏水が原因となっていた事例がみられます。

○ 水道メーターで漏水を発見する方法

漏水は、始めのうちはわずかでも、日ごとに量が多くなり、貴重な水が無駄になるばかりでなく、料金も高額になりますので早期発見・修繕をお願いいたします。

水道を使用していない状態で水道メーター上のパイロット（下図参照）が回転しているときは、メーターから蛇口までのどこかで漏水している可能性があります。

漏水箇所が不明な場合は、東京都水道局お客さまセンターにご連絡ください。



詳しくはこちら
(水道局ホームページ)

東京都の水道全般について、詳しくは東京都水道局ホームページ (<https://www.waterworks.metro.tokyo.lg.jp/>) をご覧いただくか、お住まいの自治体の水道所管部署へお尋ねください。

4 ガスと計量

東京では、ガスはガス供給事業者からの都市ガスが販売事業者からのプロパンガスが使われています。ガスの使用料金は、各家庭に設置されたガスメーターで使用量を計量して決定しています。

家庭用のガスメーターの検定の有効期間は 10 年なので、10 年ごとにメーターを交換しています。

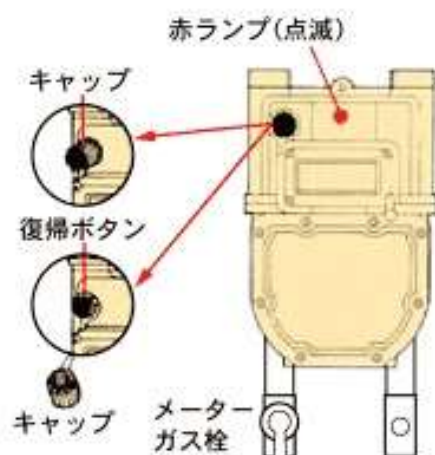


現在、ご家庭で使用されるガスメーターの主流は、マイコンメーターと呼ばれるメーターです。

○ マイコンメーター

都市ガスやプロパンガスは引火性が高く、災害時にガス漏れがあると非常に危険です。そのためガスメーターには、計量器の機能以外に安全機能が付加され、マイコンメーターと呼ばれています。

ガスの流れや圧力等に異常が発生した場合や地震を感知した場合にガスを遮断する機能を持っています。



都市ガス用



プロパンガス用

ガスメーターについて、詳しいことは日本ガスメーター工業会のホームページ (<https://www.jgia.gr.jp/>)、またはご使用のガス供給事業者、販売事業者にご確認ください。

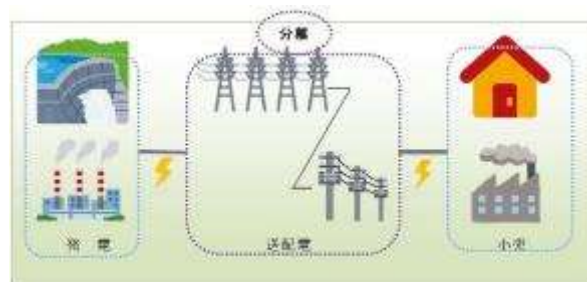
5 電気と計量（日本電気計器検定所）

○ 送配電部門の法的分離って何をするの？

2020年4月より、各電力会社において「送配電部門の法的分離」が実施されています。

電力会社には、大きく分けると

- ① 電気をつくる「発電」部門
- ② つくった電気を使う場所まで届ける「送配電」部門
- ③ 家庭や工場などに電気を売る「小売」部門



の3つの部門があります。このうち「送配電」部門を別の会社にするのが送配電部門の法的分離です。

「電力自由化（電力小売全面自由化）」は知っている方が多いと思いますが、送配電部門の法的

分離もこれと同じく「電力システム改革」の一部です。電力自由化は、自由に電力会社を選べるようになり、さまざまな料金プランが出現するなどしたため、みなさんの関心が高かったかもしれませんが、送配電部門の法的分離は、電力自由化のような分かりやすい変化はないかもしれませんが、中立性の確保のために必要であり、電力システム改革を進める上でとても大切なことです。送配電部門の法的分離とはどんなことなのかを、もう少し詳しく見てみましょう。

(1) 電力システム改革とは？

「電力システムに関する改革方針」（平成 25 年 4 月 2 日閣議決定）において、(1) 広域系統運用の拡大、(2) 小売及び発電の全面自由化、(3) 法的分離の方式による送配電部門の中立性の一層の確保という 3 つの柱が示されました。

この改革方針に従い、次の通り実施されることになりました。

2015 年 電力広域的運営推進機関^{※1} 及び電力取引監視等委員会^{※2} の設置

2016 年 電力小売全面自由化

2020 年 送配電部門の法的分離

※1 電気事業に係る広域的運営等を行う専門機関

※2 電力等の市場の監視等を行う組織。現在は、電力・ガス取引監視等委員会

(2) なぜ送配電部門の法的分離が必要なの？

電力小売全面自由化により、「小売」や「発電」を行う事業者は増えてきましたが、「送配電」については、新たに変電所や鉄塔、電線などの送配電網を整備することは非常に困難であり、公共性の高い事業であることから、すでに送配電網を維持・運用している地域の電力会社が受け持つことになっています。

しかし、そのままでは、送配電網を持つ電力会社と送配電網を借りることになるその他の事業者が同じ環境とはいえません。そのため、送配電部門を別会社にして（送配電部門の法的分離）、どの発電及び小売事業者も公平な環境とする必要があります。

(3) 送配電部門が分離されると何が変わるの？

発電と送配電が別会社となるため、発電会社と送配電会社との間に取引が発生し、取引した電力をはかる必要があります。

この場合も、一般家庭で電力をどれだけ使ったのかをはかるのと同じく、電気メーターが使われます。

(4) 変成器とはどんなもの？

はかる対象となる電力（電圧・電流）がとても大きい場合、電気メーター単体では電力をはかることができないため、変成器を使って、電力を電気メーターではかることができるような大きさにしてあげる必要があります。

電圧を変えるために使われるのが変圧器、電流を変えるために使われるのが変流器、変圧器と変流器を総称したものが変成器です。その大きさや形は用途によってさまざまです。

取引に使われる電気メーターは、検定に合格していなければなりません。また、電気メーターと組み合わせられる変成器も、その性能が問題ないことを確認し、電気メーターとの組み合わせ

せが、決められた誤差に収まることを検査して、合格する必要があります。

発電所などで使われる変成器は特に高電圧、大電流を扱うため、とても大きく、移動が困難です。そのようなときは、設置場所や製造している工場などで試験をする場合があります。

○ 電気に関する単位には どんなものがあるの？

一口に電気と言っても、「12V(ボルト)のバッテリー」「30A(アンペア)のブレーカー」「500W(ワット)の家電製品」「今月の電気使用量は 250kWh(キロワットアワー)だった」など、いろいろな単位で表されることがあります。

単位には非常に多くの種類があり、なかには似ている単位もあります。電気にも似た表示の単位があり、中には混同しがちなものもあります。そのうちのひとつが、WとWhです。どちらも電気をはかる単位であり、数字が小さい方が省エネになるということで、同じように思われるかもしれませんが、この2つは別のことを表しています。

省エネや節電について考える時には、この2つをしっかりと理解しておくことが大切です。

(1) 電気の単位

① V(ボルト)・・・電圧

ボルタ電池を発明したイタリアの物理学者ボルタ[Alessandro Volta]の名前が由来です。

日本の家庭では、主に 100V の電気が使用されています。発電所からは何万 V もの高い電圧で送電されますが、変電所等を経由して徐々に低い電圧に落としてから家庭に届けられています。ちなみに、一般的な乾電池の電圧はもっと低く、1.5V(充電式の場合は 1.2V)です。

また海外では 240V などの高い電圧が使われているので、日本の家電製品を海外で使うときには、変圧器などを使用する必要があります。

② A(アンペア)・・・電流

電磁気学の基礎法則を発見したフランスの物理学者アンペール [André-Marie Ampère]の名前が由来です。電圧が一定であれば、Aの大きさによって同時に使える電気の大きさ(電力)が決まることになります。

③ W(ワット)・・・電力(仕事率) $W = V(\text{電圧}) \times A(\text{電流})$

イギリスの発明家で蒸気機関の改良を行ったワット[James Watt] の名前が由来です。

瞬間的な電力の大きさを表すときに使います。ピーク電力を下げるには、同時に使用するWを下げる必要があります。

④ Wh(ワットアワー)・・・電力量 $W(\text{電力}) \times h(\text{時間}) = Wh$

使用した電力の総量を表すときに使います。電気料金の算出にはこの値が使用されます。電気料金を減らすには、Whを下げる必要があります。

上記以外のいろいろな電気の単位

C (クーロン)：	電荷・電気量
F (ファラド)：	静電容量、キャパシタンス
Ω (オーム)：	電気抵抗
S (ジーメンズ)：	コンダクタンス(電気抵抗の逆数)
J (ジュール)：	仕事、熱量、電力量
H (ヘンリー)：	インダクタンス



(2) 電力と電力量

省エネや節電への関心が高まり、省エネ家電製品の購入や家庭の電気使用量のチェックなど、WやWhの数値を目にする機会が増えているのではないのでしょうか。

W(電力)とWh(電力量)の違いについて、省エネ、という観点から見ていきましょう。

夏季や冬季の電力需要が増大する時期には「でんき予報」などで電力会社のピーク時供給力や



現在の使用量などが公表されますが、この数値はkWです。ピーク時の節電に協力するためには、不要な照明を消したり、エアコンの設定温度に配慮したりするなど、今使っている電気を減らしてkWを下げる必要があります。

一方、地球温暖化対策などの省エネという観点からはWhの削減も必要です。Whはある一定時間に使った電気の総量で、Wの積み重ねで出てくる数値です。

同じ時間使うのであれば、Wが小さい方がWhも小さくなり、省エネですが、Wが1.5倍でも使用時間が半分ならその方が省エネになります。パワーがあれば使用時間が短くなるドライヤーや掃除機などは別ですが、テレビや冷蔵庫など使用時間がパワーに左右されない機器はWが小さいことがWhの削減につながります。もちろん、テレビなどの使用時間を減らすことでWhを減らすことも大事ですね。

電力需要のピーク時間帯への協力についてはWを下げることで、CO²削減や電気料金を減らすためにはWhを下げることを覚えておいてください。

※最近の冷蔵庫やエアコン等の製品は、インバーターなどにより、最大消費電力以下で動作している場合も多く、製品に表示されている消費電力(W)の大きさと時間だけではWhは計算できませんのでご注意ください。

どちらが省エネ？

A 1000Wのドライヤーを6分使用 ($1000\text{W} \times 6\text{分}(1/10\text{h}) = 100\text{Wh}$)

B 1500Wのドライヤーを3分使用 ($1500\text{W} \times 3\text{分}(1/20\text{h}) = 75\text{Wh}$)

答えはBが省エネ

A 300Wの掃除機で20分掃除 ($300\text{W} \times 20\text{分}(1/3\text{h}) = 100\text{Wh}$)

B 500Wの掃除機で15分掃除 ($500\text{W} \times 15\text{分}(1/4\text{h}) = 125\text{Wh}$)

答えはAが省エネ

JEMIC イメージキャラクター
「ミクちゃん」



電気メーターの検定または計器用変成器の検査について、詳しいことは日本電気計器検定所(JEMIC)のホームページ(<https://www.jemic.go.jp/>)をご覧ください。

◎ 環境と計量のコーナー



日本における計量制度は計量法によって定められています。この法律の目的には「計量の基準を定め、適正な計量の実施を確保し、もって経済の発展及び文化の向上に寄与する」と書かれています。

つまり、計量制度とは我が国の国民生活・経済社会における取引の信頼性を確保し、社会生活における安全・安心の基盤となる基本的制度だといえます。

この制度の適正な運用によって、国民生活が守られ、経済や文化の発展向上を実現していくことができます。

1 計量証明と計量証明事業者制度

「証明」とは、公に又は業務上他人に一定の事実について真実であるということを表明することをいいます。法定単位で計量した結果を伴って上記表明することを「計量証明」といいます。

運送・寄託・売買の目的となる貨物の積卸し・入出庫の際に行うその貨物の長さ、質量、面積・体積、熱量、工場の排ガス、排水の濃度や騒音、振動の計量など、証明が必要な物象の状態の量の計量値が計量証明の対象になります。

【計量証明の具体例】

- ・ 官公庁が一般に公表するために行う濃度等の計量
- ・ 官公庁に対する報告のための計量(産業廃棄物の排出量、環境基準適合など)
- ・ 国税庁が行う酒税賦課のためのアルコール濃度の計量
- ・ 土地の登記に際して行う面積の計量
- ・ 工場等が行政機関に報告するために行う排水量の計量
- ・ 病院や学校において行われる体重測定の結果が、健康診断票に示され通知、報告等される場合の体重の計量

「計量証明事業」とは、この「計量証明」の行為を反復繰返し業(なりわい)として行うことをいいます。

当初、計量法における「計量証明事業」には一般計量証明のみが規定されていましたが、日本で公害問題が深刻化したことを契機に、昭和40年代後半、計量証明事業者及び計量士に環境区分が追加、あわせて環境計量器の検定を開始する計量法改正がおこなわれました。



これにより、一般計量証明分野と環境計量証明分野の2分野が計量証明事業の規制対象となりました。

これら計量証明事業を行う場合は、事業の区分に従い、その事業所ごとに事業所の所在地を管轄する都道府県知事に申請して、事業の登録を受けなくてはなりません。



また、平成13年には当時問題となったダイオキシンなどの極微量物質の計量証明事業への対応を図るため、一兆分の一グラム（東京ドームの中に塩の結晶一粒を探す程度）のレベルにおける極微量物質の濃度の区分が環境計量証明分野に追加されました。

この区分は特定濃度と呼ばれ、その計量証明を行うためには高度の技術が必要とされます。このため、その証明事業を行おうとする事業者は、国又は認定機関の技術能力等の検証（認定）を受けたうえで都道府県知事に申請して、事業の登録を受けなければなりません。

【計量証明の分野と事業の区分（9区分）】

● 一般計量証明分野

「運送、寄託又は売買の目的たる貨物の積卸し又は入出庫に際して行うその貨物」に係る計量上の証明

[長さ、質量、面積、体積、熱量の5区分]

● 環境計量証明分野

「環境における有害物質の濃度、音圧レベル等」の計量上の証明

[濃度、特定濃度、音圧レベル、振動加速度レベルの4区分]

【特定濃度の対象となる事業】

- a. 大気、水、または土壌中のダイオキシン類の濃度の計量証明の事業（ダイオキシン類対策特別措置法（平成11年法律第105号）第2条第1項に規定するダイオキシン類）
- b. 大気、水又は土壌中の1・2・4・5・6・7・8・8-オクタクロロ-2・3・3a・4・7・7a-ヘキサヒドロ-4・7-メタノ-1H-インデン(別名クロルデン)、1・1・1-トリクロロ-2・2-ビス(4-クロロフェニル)エタン(別名DDT)又は1・4・5・6・7・8・8-ヘプタクロロ-3a・4・7・7a-テトラヒドロ-4・7-メタノ-1H-インデン(別名ヘプタクロル)の濃度の計量証明の事業

計量証明についての詳細は、こちらの経済産業省のHPをごらんください。

https://www.meti.go.jp/policy/economy/hyojun/techno_infra/18_gaiyou_keiryoushoumei.html

【計量証明事業者一覧(東京都内)】

東京都内の計量証明事業者の一覧はこちらから確認できます

- 一般計量証明事業者

<https://www.shouhiseikatu.metro.tokyo.jp/keiryo/work/ippansyomei-150701.html>

- 環境計量証明事業者

<https://www.shouhiseikatu.metro.tokyo.jp/keiryo/work/kankyosyomei-150701.html>

計量証明事業については、こちらのホームページもご確認ください。

一般計量証明事業者：東京都計量証明事業協会ホームページ <http://www.tokeisho.jp/>

環境計量証明事業者：東京都環境計量協議会ホームページ <http://www.toukankyo.org/>

2 環境と計量について

昭和時代の高度成長期がもたらした悪い遺産として“公害”があります。

有名なところでは、4大公害病（四日市ぜんそく、イタイイタイ病、水俣病、新潟（阿賀野川）水俣病）も皆様の記憶に残っているのではないのでしょうか。

公害問題の深刻化を契機に、大気、水質・土壌、騒音、振動など、環境に関する様々な法律等が制定・強化されたと同時に、分析・測定に対する公正性、正確性等が求められるようになりました。

このような背景のもと環境計量証明事業制度が始まりました。

環境の計量には、大きく分けて次の4つの種類があります。

1 大気の計量

工場排煙や、自動車の排気ガス等から出る硫黄酸化物、窒素酸化物、ばいじん等の有害物質の測定

2 水質・土壌の計量

工場を発生源とする水質、埋立地等の土壌や、海水、河川等の自然界の水質・土壌の測定

3 騒音の計量

道路交通や航空機、鉄道、工場等の騒音を測定

4 振動の計量

道路交通や航空機、鉄道、工場等の振動を測定

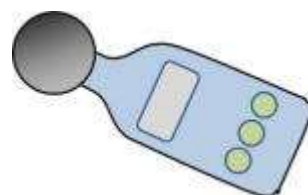
計量方法は大気、水質・土壌、騒音、振動、（特定計量）の分野ごとに定められており、測定結果は法令に定められた基準に適合し、都道府県の登録を受けた“環境計量証明事業者”が証明します。

公害の苦情として一般的に多いのは、臭気、騒音・振動、粉じんと言われています。

身近な環境の計量の一例として騒音の計測値について見てみましょう。騒音は、音圧レベルで表し計量の単位はデシベル（dB）です。その目安は次の通りです。

環境計量値の例(騒音)

騒音の目安	
120dB	飛行機のエンジン近く
110dB	自動車のホーンの警笛(前方2m)
100dB	電車の通るときのガード下
90dB	犬の鳴き声(直近)
80dB	地下鉄の車内(窓を開けたとき)・ピアノ
70dB	掃除機、洗濯機
60dB	普通の会話
50dB	家庭用エアコンの室外機(直近)
40dB	図書館
30dB	ささやき声
20dB	木の葉のふれあう音



近年ではダイオキシン類、土壌汚染の問題、計量証明の対象外ではありますが放射性物質、アスベストの問題などが注目されています。

さらに異常気象による災害、工場跡地の土壌汚染、地球温暖化対策や環境保護のためにCO₂の排出量を国と国との間で売買する及び海洋プラスチックごみ問題、SDGs（持続可能な開発目標）等、地球環境についての報道を耳にすることが多くなりました。

地球環境を維持・向上させ、私たちの暮らしを守るため、有害物質等の濃度や、振動・騒音レベル等を正確に把握した測定結果が各種計画及び施策に活かされ、「環境計量」の重要性が増す中で、専門知識を有する「環境計量士（濃度／騒音・振動）」の活躍がますます期待されます。



3 海洋プラスチックごみ汚染問題

東京計量士会では地球環境を取り巻く様々な問題について取り組んでいます。今年は近年大きな問題となっている海洋プラスチックごみ汚染問題についてご紹介します。

(1) 海洋プラスチックごみの実態

波とともに押し寄せ、海岸を埋め尽くすゴミの山、洋上はるかな無人島にも打ち上げられるペットボトルなどの容器、海流に何千キロも流され浮遊するビニール袋、海底に堆積する大量のマイクロプラスチック、皆さんもテレビやネットの動画などで一度は目にしたことがあるのではないのでしょうか。



伊豆諸島の海洋ゴミ（出展：東京都環境局）

今、これらの海に流入する大量のプラスチックが「海洋ごみ」となって世界的な環境汚染問題となっています。2015年9月に国連サミットで採択された持続可能な開発目標「SDGs」では、世界の国々が2030年までに達成すべき17の目標の14番目に「海の豊かさを守ろう」を掲げています。現在、多くのプラスチック製品を生産・消費している日本は、国際的にも大きな責任を持たなくてはならない国の一つとして、この問題解決に向けて早急に対応していく必要があります。



海洋中のプラスチックごみの約7割は私たちが住む街中からのものだと言われています。プラスチックは手軽で耐久性に富み、安価に生産できることから、私たちの生活に欠かせないものとなっています。製品以外にも包装や発泡スチロール等緩衝材として、幅広く使われています。しかし、これらの包装材などの多くは使用後にきちんと処理されず、環境中に流出されてしまうことが少なくありません。そしてこの流出したプラスチックの多くが、河川などに流出してそれらが最終的に行き着く場所、それが「海」なのです。

すでに世界の海に存在しているプラスチックごみの量は、なんと1億5千万トンと言われ、環境省によれば、毎年さらに800万トンのプラスチックごみが新たに海に流入していると推定されています。この状況が続けば、約30年後の2050年には海洋中のプラスチックごみの重量が、海の魚の重量を超えるだろうという試算もあります。

マイクロプラスチックの生成とその影響



出展：東京くらしネット

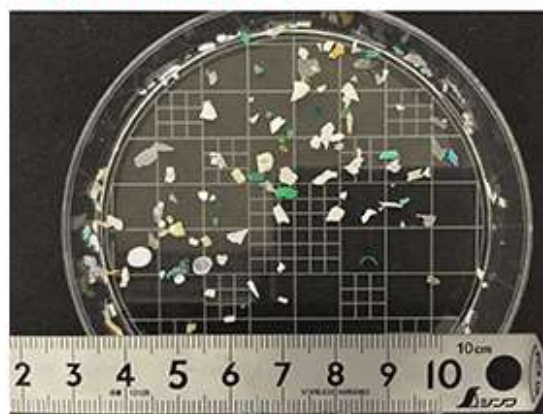
こうした大量のプラスチックごみは、既に海の生態系に甚大な影響を与えています。多くの魚類、海鳥、アザラシなどの海洋哺乳動物、ウミガメ等が廃棄された漁網や釣り糸に絡まったり、ポリ袋を餌と間違えて摂取し、少なくとも約 700 種類の海洋生物のうち 92%が何らかの形で傷つけられたり死んだりしていると言われています。例えばウミガメのプラスチックごみの摂取率は 52%、海鳥では 90%と推定されています。

海鳥の胃にばんばんに詰まったプラスチックの破片、浜に打ち上げられたクジラの胃袋から出てきた何百枚ものレジ袋、サンゴに挟まったペットボトル、ゴーストネットと呼ばれる廃棄漁網に絡まって身動き取れない海カメ、魚や二枚貝の中からも検出される小さなマイクロプラスチック、人間の便からも既に 5 ミリメートル以下のマイクロプラスチックが検出されている実態があります。今後、人体にどのような影響を及ぼす恐れがあるのか、今やプラスチック汚染は、生態系への大きな脅威となっており、世界中で研究が続いています。

(2) 「マイクロプラスチック」とは？(出典：環境省公式サイト)

流出したプラスチックごみは、海岸の波や紫外線等の影響を受け、やがて小さなプラスチック粒子となり、細かくなっても自然分解することなく、何百年以上も自然界に残り続けると考えられています。このように微細なプラスチックのうち 5 mm 以下になったものを「マイクロプラスチック」と呼び、一次マイクロプラスチックと二次マイクロプラスチックに分類されます。

マイクロプラスチック



資料：九州大学磯辺研究室

出典：環境省

a 一次マイクロプラスチック

歯磨き粉、洗顔剤、に含まれるスクラブやマイクロビーズ等で排水を通じて自然環境中に流出するもので回収は困難である。

b 二次マイクロプラスチック

ペットボトルやビニール袋等が自然環境中で紫外線等の影響で破砕され細分化されたもので細分化される前なら回収は可能である。

プラスチック自体は 100 種類以上ありますが、マイクロプラスチックのもとになるのは「4 大プラスチック（汎用樹脂）」と呼ばれる原料になります。プラスチックの種類と、その使用されている製品は次のとおりです。

a ポリスチレン(PS)：ハンガー、食品用トレイ等

b-1 高密度ポリエチレン(HDPE)：バケツ、洗剤ボトル、灯油タンク等

b-2 低密度ポリエチレン(LDPE)：レジ袋、ラップ等

c ポリエチレンテレフタート(PET)：ペットボトル、卵パックなど、包装フィルム等

d ポリプロピレン(PP)：ストロー、ペットボトルキャップ、文具、医療器具等

(3) 海洋プラスチックごみの発生源（出典：プラスチック循環利用協会）

魚をはじめとした海洋生物がこのマイクロプラスチックを取り込んでいるということは、それらの魚を食べる私たちの体内にもマイクロプラスチックを取り入れていることになります。プラスチックは消化されないため、排泄されなかった場合は体内に蓄積されてしまいます。

この海洋プラスチックごみは、アジア諸国から発生したものが全体の 82%を占めているとされ、特に深刻な問題を引き起こしています。この結果は、海に隣接する国々から排出される量が非常に多いことが原因となっています。

それでは、この発生量が多い国はどこでしょうか。一般的に、隣国の中国が陸上から東アジア海域にプラスチックごみを流出させ、特に深刻な汚染状況を作り出しているといわれています。

具体的にプラスチックごみの発生量を見てみると、発生量第 1 位の中国は年間 132～353 万トン、2 位インドネシア 48～129 万トン、3 位フィリピン 28～75 万トン、日本は 30 位で 2～6 万トンとなっています。一方、プラスチック生産量では日本は世界第 3 位で、特に容器包装プラスチックごみの発生量では世界第 2 位となっています。このことから、日本はこの問題に国際的な責任を持たなくてはならないと考えられます。

日本では、廃棄されるプラスチックの有効利用率が 84%と特に進んでいるとされていますが、全体の約 58%は燃焼させてエネルギーを回収するものです。しかし見方を変えれば、このことによって逆に二酸化炭素を排出しているということに繋がり、地球温暖化防止の視点から見ると、とても資源の有効活用をしているとは言えません。

(4) ごみ削減と計量について

このプラスチックごみ問題を解決するために必要なことは、「3つのR」すなわち「1. リデュース：ゴミの総量を減らすこと。2. リユース：再利用すること。3. リサイクル：再生産に

回すこと」だと言われています。この3Rを基本に徹底することがプラスチックを減らすことにつながるのです。

今、日本では、この問題を未来の世代に残さないよう、解決のための取り組みの強化が求められています。計量の面でこの問題について何ができるでしょうか。正確に計量することで各種の無駄やロスを減らしてごみの総量を減らし、正確な計量器や計量標準を供給することでリユース・リサイクルなど海洋ゴミの削減のための最新技術の研究開発を推進することができます。私たち計量士はこれらに貢献できるよう、日々努めていきたいと考えています。

マイクロプラスチックについては、こちらをご覧ください。

- ・ 東京都環境計量協議会：「マイクロプラスチックの環境影響について」（PDF）
<https://www.tokeikyo.or.jp/wp/wp-content/uploads/2021/10/microplastic-envi.pdf>
- ・ 東京くらしネット：平成29年7月号「マイクロプラスチックによる海洋への影響」
<https://www.shouhiseikatu.metro.tokyo.jp/kurashi/1707/wadai.html>
- ・ 東京都の海ごみ対策(東京都環境局)はこちらから
https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/resource/general_waste/marine_litter.html

4 地球温暖化防止（脱炭素社会に向けて）

次は、地球環境を取り巻く様々な問題のうち東京計量士会が主に取り組んでいる地球温暖化防止についてご紹介します。

今年のノーベル物理学賞を米国プリンストン大学上級研究員の真鍋淑郎さんが受賞したことで、新たに関心を持たれた方も多いと思います。真鍋さんが1960年代に地球の大気の状態の変化をコンピューターで再現する方法を開発し、大気中の二酸化炭素（CO₂）が増えると地表の温度が上がることを数値で示しました。

この真鍋先生の予想通り地球温暖化が進み、数十年前から多方面に対し負の影響が出ていることが報告されています。現在では、世界中の人々が少なからずそのことを認識し、その防止に取り組んでいます。

地球温暖化をもたらす物質は色々ありますが、元凶は主に二酸化炭素です。この削減が温暖化防止の切り札として認識されています。

それでは、その二酸化炭素とはどのようにして生じるのでしょうか。

現在の私たちの豊かな生活を支える原動力となる強大なエネルギーが必要ですが、そのエネルギーの大半を石油や石炭といった化石燃料を燃焼させて得ています。その燃焼により膨大な煙が大気中に放出され、その煙に多量に含まれているのが二酸化炭素なのです。

この地球で産業革命以来約200年間もずっと排出され続けてきた二酸化炭素の濃度は、200年前の2倍以上の濃度となって我々の周囲を取り囲んでいる状況です。近年、報道で目にするとお



り、既に多くの自然環境が後戻り難しいほどの悪影響を受けているのもまた、少なからず認識しているところです。

当会ではそのことについて広く都民の皆様にご覧いただくため、「都民計量のひろば」の会場に「南極の氷」を取り寄せ、混ざり気のない純粋な1万年前の氷に来場者に触れていただく等、試みてきましたが、今年は残念ながら触っていただくことが出来ません。

また、我々の地球は現在どうなっているのか、そして我々はどうすればいいのか、の指標として地球温暖化防止の様々な取り組みと、再生可能なエネルギーの利用等、さらにご理解を深め、また多く

の情報を提供するため以下の協会とリンクし紹介しています。皆様方の積極的なアクセスにより脱炭素社会の実現に貢献出来ればと願っています。



—昨年度の「地球環境について：南極の氷」コーナー

・ 地球温暖化に関する情報については、こちらをご覧ください。

1. 全国地球温暖化防止活動推進センター(JCCCA) : <http://www.jccca.org/>

2. 地中熱利用促進協会 (NPO 法人) : <http://www.geohpaj.org/>

・ 東京都の地球温暖化の取り組み対策(東京都環境局)はこちらから

https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/kids/climate/global_climate/climate_countermeasure.html

5 気象変動の影響：水災害問題

地球温暖化に起因する問題点として、「気象変動の影響」に関するものがあります。気象庁によると、1時間に50mm以上の短時間強雨の発生件数は、約30年以上前の約1.4倍に増えていて、これを気象変動の影響とみる専門家は少なくありません。

記憶に新しいところでは、2018年の西日本豪雨に続き、2019年に襲った首都圏を含む東日本台風は、「気象変動の世紀」到来を感じさせる出来事でした。ちなみに、2019年の全国の水災害（洪水、内水、高潮、津波、土石流、地滑り等）による被害額は約2兆1800億円で、津波以外の年間水害被害額は統計開始以来最大となっています。



東京都建設局 資料「東京を守る河川施設」より

このような背景もあり、国も本腰を入れて気象変動対策に取り組んでいます。国交省はこのような危機的状況に対して治水対策の大転換「流域治水」の推進に踏み切りました。流域治水とは簡単に言えば、堤防の整備や強化、川底の掘削以外に川の外（堤内、氾濫域）の水災害対策を講じることで（１）「氾濫をなるべく防ぎ、減らす対策」土地の利用規制や移転の促進、金融の誘導等で（２）「被害対策を減少させる対策」土地リスク情報の提供、避難体制の強化による（３）「被害の軽減、早期復旧、復興のための対策」の３つの対策からなります。国交省のこれらの対策は早急に実施していただくようお願いしたいところです。（出典：日経 BP）

東京都管内の河川

東京都の河川はその地勢から、概ね西部に源を発して東京湾に注いでいます。そのうち、国土交通大臣が指定する一級河川としての多摩川水系、荒川水系、利根川水系、鶴見川水系の 92 河川、都知事が指定する二級河川としての 15 河川があり、合計すると、都内の河川は 107 河川、約 858km になります。

このうち、荒川や利根川など、国土交通省が管理する河川を除く 105 河川、約 711km を東京都が管理しています。

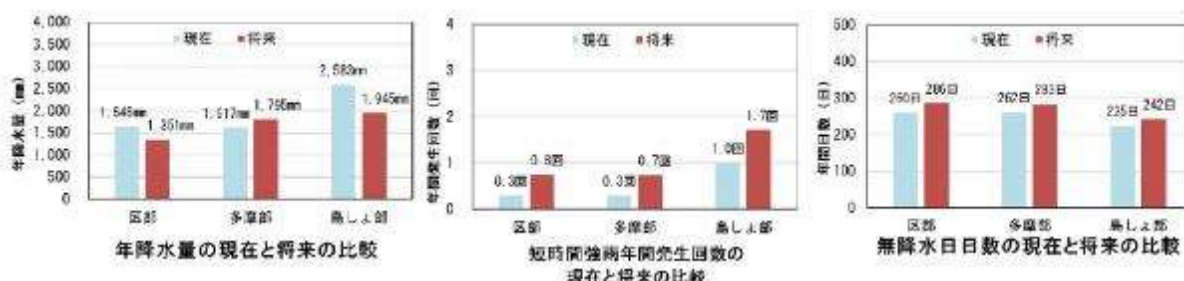


東京都建設局 HP より

東京都内の将来の降雨量予測

(令和4年8月 東京都環境審議会答申 「東京都環境基本計画のあり方について」より)

- ・ 年降水量は、区部及び島しょ部では将来は現在より減少する傾向を示している。
一方、多摩部では増加傾向を示しており、地域により増減の傾向に違いが見られる。
- ・ 短時間強雨及び無降水日は、全ての地域で増加する傾向を示している。



ここで、台風等豪雨による河川堤防の決壊原因について次のように考察してみました。報道によれば「想定外の豪雨によるものだ」「50年に一度の豪雨のため堤防を越水した」「河川の合流地点は水はけ悪くバックウォーターが発生したためだ」等々いずれも集中豪雨だけが原因と決めつけていますが果たしてそうでしょうか？ 当たり前ですが雨が降れば河川は増水します。しかしどうして堤防が決壊するほどの増水になったのでしょうか？ その答えは次の2つが考えられます。

一つめは、「土砂の堆積による川底の底上げ」によるものです。台風は毎年やってきます。そのたびに濁流が大量の土砂を運んできて中下流域にその土砂を堆積させます。今や日本の河川は天井川になりつつあるのです。どこの川でも上流に行くとき必ず堰堤や砂防ダムがあります。しかしそれらの多くは多量の土砂が堆積し埋没しているのです。それほどの土砂や砂利が毎年上流のから流れてくるのです。勿論砂防ダムは流れてくる土砂をそこで食い止める大事な役目をはたしています。国や自治体では浚渫工事などを行い、溜まった土砂などを取り除くよう努めていますが、近年の土砂災害の増加で工事が間に合わず、多くの砂防ダムは土砂で満杯になり埋没し、お役目御免の状態となっています。

二つめは、「中洲の河川敷利用」によるものです。川は蛇行しますので条件が整うと中洲ができます。その河川敷の中洲に多くのゴルフ場や野球場、公園などが作られているのを目にします。本来水が流れていたところに土砂が堆積したのを幸いに自分たちの都合のいいように広げ改良して利用しているのです。一方、ゴルフ場などに利用されていない中洲にはいろいろな樹木や雑草が生い茂り、林や森があちこちの川に出現しています。これはいかに土砂が堆積し川底が上がっているか、つまり長年自然に任せ、野放しにしてきたかという河川管理を怠ってきたことの結果そうなったものなのです。

洪水の発生理由は、築かれた堤防が低いから越水したという単純な理由だけではなく、土砂の堆積で川底が浅くなりその結果堤防が相対的に低くなったことで越水したのも一つの理由と考えられます。つまり、単に想定外の豪雨のため堤防が決壊したのではなく、土砂の堆積で水はけが悪くなり、平常時でも以前より川の水位が高くなり、さらに中洲を広げ水路を妨げたから大量の水を流しきれなくなるという、当初の堤防設計時と異なる条件となったことで、堤防が決壊に至ったというのが理由として考えられるのです。

わが国から堤防決壊による洪水をなくす最良の方法の一つは、川底を大胆に浚渫し掘り下げること、そして、堆積で出来た中州を大幅に削り取り、水路を広げ水流を妨げないように元の川に返してあげることです。その浚渫で出た砂利等は、建設資材になり堤防強化に利用でき、洪水予防と一石二鳥になるはずです。現在の環境状況を考えると、これまで同様に決定までに超時間を要する国や自治体の対策を待っていたのでは間に合わないという危機感を感じます。すぐに始めないとまた台風がやってきます。低気圧による線状降水帯が発生し、道が川になり川が氾濫して再び大洪水にならないように、速やかに始めてほしいと強く要望したいと思います。

さて、最近洪水ハザードマップが話題になっていますが、ご存じのようにマップは現在お住いの場所が洪水時に水没するか床上浸水等になるかを色分けして分かるようにしたものです。現在の住居がマップ上で危険地域に染まっているからと言ってすぐに転居できるものではありません。しかし、これを踏まえ、危険発生時にどのように対処するかを事前に想定し、対策を家族で確認しておくことで最小の被害に抑えることは可能です。また、新規に住居を求めるときにも、大いに参考にさせていただきたいと思います。過去に水害が出た地域は、再発の可能性が高いので注意が必要です。その後の水害対策がどの程度行われたのかなどをよく調べて慎重に判断することが、自分の命を守ることにつながるのではないのでしょうか。

東京都の河川事業、ハザードマップなどについては、東京都建設局のホームページでご確認ください

<https://www.kensetsu.metro.tokyo.lg.jp/jigyo/river/index.html>

◎ 食品と計量のコーナー



私たちの身の回りでは、様々な計量が行われています。
その中でも特に食品の計量は、皆さんにも関心が高いことと思います。
そこで、このコーナーでは、食品と計量についていくつかご紹介します。



1 栄養成分表示の測定

食品表示法の食品表示基準では、原則としてあらかじめ包装された一般消費者用の加工食品および添加物に栄養成分表示をすることを義務付けています。また、生鮮食品についても、任意表示の対象となっています。

一般消費者用の加工食品の場合には、次のように決められています。

栄養成分表示をする場合、

1. 必ず表示しなければならない「基本5項目」として熱量、たんぱく質、脂質、炭水化物、ナトリウム（食塩相当量で表示）があります
2. 飽和脂肪酸、食物繊維が推奨表示（任意表示）
3. n-3系脂肪酸、n-6系脂肪酸、コレステロール、糖質、糖類、ミネラル類（ナトリウムを除く）、ビタミン類が任意表示

となっています。

【表示例】

栄養成分表示 (1個(○g)当たり)	
熱量	○ kcal
たんぱく質	○ g
脂質	○ g
一飽和脂肪酸	○ g
一n-3系脂肪酸	○ g
一n-6系脂肪酸	○ g
コレステロール	○mg
炭水化物	○ g
一糖質	○ g
一糖類	○ g
一食物繊維	○ g
食塩相当量	○ g
ビタミン類、ミネラル類	mg、μg

表示値は原料からの計算や類似食品からの推定値などの選択も可能です。その際には、正確な栄養成分表示のためには適正な計量値や分析データに基づく表示値の確定が必須です。

栄養成分表示の詳細については、[東京都福祉保健局「食品衛生の窓」](#)をごらんください。

消費者庁では、栄養成分等の分析方法について、次のように示しています。

栄養成分の分析方法（「基本5項目」抜粋）

1 熱量

(1) 修正アトウォーター法

熱量の算出は、定量したたんぱく質、脂質及び炭水化物の量にそれぞれ次の係数を乗じたものの総和とする

(2) アルコール

酒類では一般に、浮ひょう法、振動式密度計法又はガスクロマトグラフ法を用い、アルコール分が2度以下の場合には振動式密度計法、ガスクロマトグラフ法又は酸化法を用いる。その他の加工食品ではガスクロマトグラフ法又は酸化法が用いられる

① 浮ひょう法、② 振動式密度計法、③ ガスクロマトグラフ法、④ 酸化法1、⑤ 酸化法2

(3) 飽和脂肪酸の熱量

(4) 有機酸

(5) 難消化性糖質のエネルギー換算係数

(6) 食物繊維のエネルギー換算係数

2 たんぱく質

食品中のたんぱく質の定量では、全窒素を定量し、それに一定の係数注1)を乗じて得たたんぱく質量とする

(1) 窒素定量換算法

① ケルダール法、② 燃焼法

3 脂質

ジエチルエーテル（以下「エーテル」という。）、石油エーテル等の溶剤に可溶性成分の総量を脂質とする

(1) エーテル抽出法

- (2) クロロホルム・メタノール混液抽出法
- (3) ゲルベル法
- (4) 酸分解法
- (5) レーゼゴットリーブ法

4 炭水化物

炭水化物は、当該食品の質量から、たんぱく質、脂質、灰分及び水分量を除いて算出する

ア 灰分量

- (1) 酢酸マグネシウム添加灰化法
- (2) 直接灰化法
- (3) 硫酸添加灰化法

イ 水分量

- (1) カールフィッシャー法
- (2) 乾燥助剤法
- (3) 減圧加熱乾燥法
- (4) 常圧加熱乾燥法
- (5) プラスチックフィルム法

5 ナトリウム（食塩相当量）

食塩相当量は、ナトリウム量を定量し、以下のように計算する。

食塩相当量 (g/100g)=食品中のナトリウム含量 (mg/100g)×(2.54/1,000)

- (1) 原子吸光光度法（灰化法）
- (2) 原子吸光光度法（塩酸抽出法）
- (3) 誘導結合プラズマ発光分析法

これらの計量、計測、分析のために、質量計、温度計、浮ひょう、光度計やなどの計量器、試験管、フラスコ、ビーカー、ピペットなどのガラス製の機器、ガスクロマトグラフィー、高速液体クロマトグラフ、誘導結合プラズマ発光分析装置様々な科学機器が使用されています。

科学機器についてお知りになりたい方は、一般社団法人東京科学機器協会のホームページ (<http://sia-tokyo.gr.jp/>) をご覧ください。



2 自動はかりの紹介

平成 29 年 10 月 1 日から、「自動はかり」が計量法で定める特定計量器※に追加されました。

自動はかりとは、大量の製品を計量する食品の製造工場や製粉・精糖工場などのプラント等で使用されるはかりです。

※ 計量法上の特定計量器は、「一般的に取引・証明に使われるもの、消費者の生活の用に供される計量器のうち、適正な計量の実施を確保するためにその構造や性能にかかる基準を定める必要がある」18 機種が規定されています。

(1) 自動はかりとは

「計量結果を得るために所定のプログラムに従って動作し、計量過程で操作者の介入を必要としないはかり」に該当するはかりのことをいいます。

操作者の介入とは、単純な被計量物の載せ降ろしをする行為のみでなく、内容量などが目的の設定量か否かの判断や、設定量に達するため常に主導で操作することなどをいいます。

今後は、これらの自動はかりを取引や証明に使用する場合には、検定に合格していることが必要になります。

詳細は、経済産業省 HP の「計量制度の見直し」(https://www.meti.go.jp/policy/economy/hyoju/n/techno_infra/000_keiryoku_minaoshi.html) をご確認ください。

ちなみに、私たちが普段使っている体重計やキッチンスケール、お肉屋さんやデパ地下などで目にするはかりは、非自動はかりと呼ばれます。

主な自動はかりには、「自動捕捉式はかり」「ホッパースケール」「コンベヤスケール」「充填用自動はかり」があります。

(2) 自動捕捉式はかり（キャッチウェイヤ）

箱物、袋物、缶などの包装形態で計量を行う。欠品等の判別や異物混入の選別する機能も備えているタイプもある。

【主な計量対象】・加工食品、飲料、薬品等



(3) ホッパースケール

各種原料等をホッパーに流入している状態で質量を計量し、一定量（設定量）に達するとホッパーから下流へ排出。

【主な計量対象】・穀物類、配合飼料等（大容量が中心）



(4) コンベヤスケール

ベルトコンベヤで連続輸送される原料および製品の受け渡しの際に計量。

【主な計量対象】・鉱物類、穀物類、飼料等



(5) 充填用自動はかり

各種原料および製品を、一定の質量に分割して袋、缶、箱などの容器に充てん。

(ランダムな質量を取捨選択して目的の質量にするタイプもある)

【主な計量対象】・食品、粉体、飼料、薬品等（小容量中心）



自動はかりについては、こちらのホームページも参考にしてください

・ 経済産業省計量行政室「計量制度の見直し」

https://www.meti.go.jp/policy/economy/hyojun/techno_infra/000_keiryoku_minaoshi.html

・ 株式会社イシダ ホームページ <https://www.ishida.co.jp>

・ 株式会社寺岡精工 ホームページ <https://www.teraokaseiko.com/jp/>

3 お米の検査



私たちの主食のお米は、どのような検査が行われているのでしょうか。

販売されているお米の袋には、食品表示法により「名称」「原料玄米(産地、品種、産年、使用割合など)」「内容量」「精米時期」「販売者」を表示することが義務付けられています。

お米の食品表示の詳細は、東京都福祉保健局「食品衛生の窓」をごらんください。

https://www.fukushihoken.metro.tokyo.lg.jp/shokuhin/hyouji/shokuhyouhou_seisen_kome.html

お米は計量法でも特定商品に定められています。

お米を密封して計量販売する際には量目公差と呼ばれる不足の許容誤差(内容量 1kg 超 25kg 以下の場合、内容量の 1 %の不足まで許容されます)の範囲で計量して「内容量」と「計量者(氏名・名称と住所)」を表示することを義務付けています。

「原料玄米」の検査は、農産物検査法という法律にもとづいて実施され、この農産物検査と呼びます。

農産物検査は、生産する場所や生産方法の違いによって、品質が違ってしまいう農産物を安心して取引できるように行っている検査です。

全国で統一された規格により、品位(1等～3等の等級)、年産(生産された年)や銘柄(〇〇県産コシヒカリなど)などの証明を行います。

農産物検査では、産地や銘柄も証明されることから、消費者がお米を購入する際の重要な判断材料となって、お米の袋に表示された銘柄や年産の表示の基礎にもなっています。

なお、以前は国(食糧事務所)が農産物検査を行っていましたが、平成 13 年から農協や(一財)日本米穀検定協会などの民間の機関が検査を行っています。

2019(平成 31)年 3 月末現在の平成 30 年度登録検査機関の登録状況は 1,734 機関で、登録検査員数は 19,082 人です。

お米の表示例(単一原料米の場合)

名称	精米		
	産地	品種	産年
原料玄米	単一原料米 〇〇県 〇〇ヒカリ 〇〇年度		
内容量	〇〇Kg		
精米時期	〇〇年〇〇月〇旬		
販売者	〇〇米穀株式会社 〇〇県〇〇市〇〇町〇〇-〇〇 電話番号 〇〇〇(〇〇)〇〇〇〇		

(一財)日本米穀検定協会では、第 3 者機関として農産物検査を行うほか、食味ランキング試験、輸入雑穀類検定、米の食味官能試験、計量証明検査などさまざまな検査を行っています。

詳細はこちらの一般財団法人日本穀物検定協会のホームページ(<http://www.kokken.or.jp/>)をご覧ください。

4 食品の正しい計量のための東京都の取り組み



私たちのくらしで重要な食料品については、計量法により計量販売に適するものは計量販売するように努め、計量販売する際には正しく計量することを規定しています。

東京都計量検定所では、計量に使用する「はかり」などの計量器の正確性を担保するために、計量器の検定や定期検査を実施しています。これ以外にも、計量販売されている商品が正しく計量されているかを確認するため、お店などに立ち入り検査を行ったり、商品を買って検査を行ったりしています。

その結果問題が確認された場合には、お店に対して改善指導を行っています。

東京都の立入検査については、こちらの東京都計量検定所ホームページをご覧ください。

<https://www.shouhiseikatu.metro.tokyo.jp/keiryo/work/work6.htm>

！

これに加えて、毎年、東京都消費生活調査員制度を利用して、都民 100 名に都内で販売される食品の計量調査を依頼しています。

この調査は、調査員にはかりを貸与して 7 月から 12 月の 6 か月間、毎月 10 点以上の食品の計量調査を行ってもらうものです。調査結果については、前述した立入検査の基礎資料とするほか、問題があると考えられる事業所については立入検査を実施するなどして確認を行っています。

東京都消費生活調査員についての詳細は、こちらをご覧ください。

https://www.shouhiseikatu.metro.tokyo.jp/chousa/t_chosain/



◎ 計量資料展示のコーナー



一昨年の 2019 年 5 月に、質量キログラムの SI 単位の定義が改定されました。これは、約 130 年前にキログラムの定義が制定されて以来のものです。

これまで約 130 年の長期間にわたり日本の質量キログラムの定義として使用された旧「日本国キログラム原器」は、その役割を終えたため、2021 年 10 月 15 日に重要文化財に指定することが文化審議会文化財分科会から文部科学大臣に答申され、2022 年 3 月 22 日に指定されました。旧「日本国メートル原器」については、既に 2012 年 4 月 20 日に答申され「メートル条約並度量衡法関係原器」として同年 9 月 6 日に指定されており、今回のキログラム原器はこれに追加指定されたものです。

詳細はこちらの産業技術総合研究所のお知らせをご確認ください。

https://unit.aist.go.jp/nmij/info/kg_prototype/kg_prototype.html

そこでこのコーナーでは、長さメートルと質量キログラムのはじまりを解説します。併せて、東京都の計量業背の歴史と東京都計量検定所の計量展示室についてもご紹介します。

1 1メートルのはじまり

(1) メートル誕生前

現在、世界共通で使われている長さの単位は、「メートル」です。この単位は、フランス革命のころにフランスで生まれた新しい単位です。このころのヨーロッパの国々では、国内はもちろん、国と国との取引が活発になり始めました。しかし、使っている計量の単位が国や地域ごとに異なるため、大きな混乱が生じていました。

当時の長さは、人間の体の一部の長さを使うことが多かったようです。例えば、「メートル」が生まれる前にフランスのパリで使用されていた長さの単位に、「ピエ・ド・ロワ」があります。直訳すると「王の足」で、メートルで表すと 0.352m に相当するそうです。

長さや長さから求められる面積や体積の単位は、税の算定にも使われていました。腐敗した王政では、税を取立てる時に長いものさしを使い、払い出すときに短いものさしを使うなどするごまかしが横行していました。

そんなこともあり、フランス国民は、誰でもが安心して使用することができる長さの単位を新しく作ることを強く決意したのです。

【メートル以前の主な長さの単位とその発祥】

単位名	発 祥	長さの基準
キュービット系	メソポタミア・エジプト	肘から中指の先までの長さ 主に工作用として発展
フート系	各地で（名称は様々）	つま先からかかとまでの足の長さ 主に土地用として発展
尺 系	中国(東洋)	手を広げた時の親指から中指の先までの長さ

【尺の漢字の成り立ち】



(2) メートルの誕生

メートル以前の長さの単位は、「王様の足の長さ」のような、王様本人がいないと正確な再現がむずかしい曖昧な基準でした。そこで、「すべての時代に、すべての人々に」の精神で、万人に受け入れられる新しい長さの単位を作るため、18世紀末までにいくつかの新基準案が検討されました。

その結果、①大きさが変わることがない、②誰でもその大きさを確認できるものとして、地球そのものの大きさを新しい基準とすることが決りました。地球の赤道の長さと北極と南極を通る地球の子午線の長さの2通りが候補として挙げられました。実際に長さを測量する際に赤道周辺は海やジャングルが多く、実際に測量するのに適さないため、測量のしやすさを考えて次のとおりとすることにしました。

★ 新しい長さの基準

地球の4分の1周にあたるパリを通る北極から赤道までの子午線の長さを、当時の最新の測量の技術を使い実測と計算で求めて、その長さの1千万分の1を1メートルとする。

ちなみに、メートルは「測ること」を意味するギリシア語メトロン (metoron)が語源となっています。



(3) 地球の測量とメートルの決定

地球の4分の1周の距離そのすべてを測量するのは時間と労力を膨大に要します。そのうえ、何か国もの国を縦断して測量することは、その当時は困難でした。

そこで、安全で確実に測量できる地域を検討したところ、フランスと隣接するスペインの一部を使うと地球の40分の1周（緯度で9度／360度）が確保できることがわかりました。そして左図のようにフランス北端のダンケルクからパリを通り国境を越えてスペインのバルセロナまでの緯度で9度分の距離を実測したのです。

測量は、北のダンケルクから山岳地帯のロデーズまでと南のバルセロナからロデーズまでの2組の測量隊に分かれ行いました。測量はフランス革命と同時期だったため、紛争の戦火の中、危険をかえりみず、1792年から8年まで6年もの年月を掛けて行われました。当時の最高技術を用いた、三角測量法により、新しい単位「1メートル」の長さが決まりました。

1875年（明治8年）5月20日、フランス政府の提唱によりパリで「メートル条約」が欧米17カ国間で締結されました。しかし、この時の日本政府はメートル条約への加盟を見送りました。なお、2000年（平成12年）に「メートル条約」締結125周年を記念して、この5月20日を「世界計量記念日（World Metrology Day）」と定めています。



（４） メートルの定義

このようにして1メートルの長さが決まりましたが、1メートルを再現するために毎回地球を測量することはできません。そこで、1メートルの長さの「ものさし」を製作してメートルの定義とすることにし、当時の最高の技術を使い、白金・イリジウム合金で「国際メートル原器」を作りました。

そして、メートルの定義は、「メートルは国際メートル原器が氷の融解しつつある温度における長さ」と1889年に国際度量衡委員会で決定しました。

日本は「メートル条約」締結の10年後の1885年（明治18年）にメートル条約に加盟し、メートル条約に基づき1890年に「日本国メートル原器（No.22）」が日本に交付されました。その後、1891年（明治24年）には度量衡法を制定して尺貫法と併用する形でメートル法を国内に導入し、1921（大正10年）4月11日には改正度量衡法が施行され、従来の尺貫法を廃止して国際的な単位であるメートル法を使うことを決めました。これを記念してこの4月11日を「メートル法公布記念日」とされています。

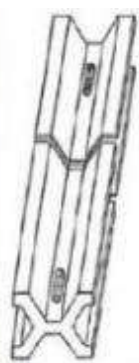


図 メートル原器

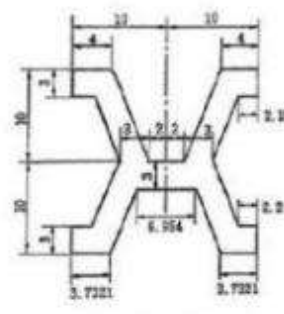


図 メートル原器の断面

その後、科学技術が進歩し、より正確な基準が求められるようになったため、1960年に「メートルは、クリプトン 86 の原子の準位 $2p_{10}$ と $5d_5$ との間の遷移に対応する光の真空中における波長の 1 650 763.73 倍に等しい長さとし、国際度量衡総会の採決に従い政令で定める方法により現示する。」と人工物による定義から、物理標準による定義へと大きな改善がなされました。現在では、1983年に次のとおり光の速さにより長さが再定義されています

★ 長さメートルの定義

メートルは、1 秒の 299 792 458 分の 1 の時間に光が真空中を伝わる行程の長さである。

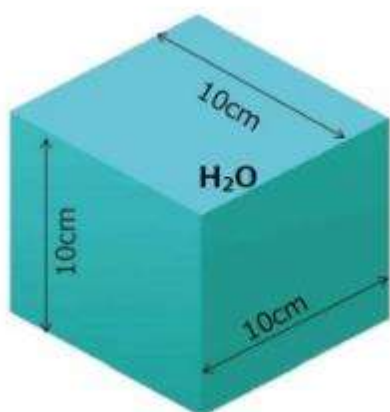
2 1 キログラムのはじまり

(1) キログラムの誕生

新しい長さの単位の基準と同時に、フランスで質量の新しい単位の検討も始められました。そして、長さ「メートル」の基準が決まると、質量「キログラム」が次のように定められました。

★ キログラムの暫定基準

1 デシ立方メートル（1 メートルの 10 分の 1（10 cm）の立方体の体積）を 1 リットルと定義し、1 リットルの容積を満たす純水の質量を「1 キログラム」とする。



キログラムは、1000 倍を表すキロという接頭語と、「小さなもの」を意味するギリシア語グラマ（gramma）が語源です。

しかし、当時の技術では、①温度の管理が十分にできなかったこと、②水の蒸発による減量を防げなかったことなどの理由で、この新しい基準を正確に再現することが技術的に困難なことが判明しました。

(2) キログラムの定義

再現性に問題があるため、この基準の質量に相当する金属製の分銅を作成して、キログラムを現示する分銅とすることにしました。

そして、材料には国際メートル原器と同じ（当時原器用として最良と考えられた）白金 90%・イリジウム 10%合金の使用を決めました。形状は、①円筒形の扱いやすい形状で②表面積が最小となる寸法（直径・高さが約 39 mm）で分銅を作成し、これを国際キログラム原器としました。



1889年に国際度量衡委員会でメートルと同時に「キログラムは質量の単位であって、単位の大きさは国際キログラム原器の質量に等しい。」と定義しました。日本には、メートル条約に基づき1890年に「日本国キログラム原器（No.6）」などが交付されました。

その後、現示器のため、キログラム原器自体の経年変化による測定値の揺らぎの問題がでました。そのため、ナノテクノロジーへの対応や計測技術の進歩などに対応した、定義の見直しが行われることになりました。

（３） プランク定数によるキログラムの定義

キログラムを再定義するにあたり、次の２案が検討されました。

★ 再定義案１：アボガドロ定数を使用した方法

相対原子質量の基準である ^{12}C の単原子あたりの質量を基準にすれば、「キログラムは基底状態にある静止した $5.018\cdots\times 10^{25}$ の自由な炭素原子 ^{12}C の質量に等しい。」と定義することができる。ここで、 $5.018\cdots\times 10^{25}$ という数値は、アボガドロ定数 $N_A=6.022\cdots\times 10^{23}/\text{mol}$ の数値の部分を $1000/12$ 倍して求めることができる。

★ 再定義案２：プランク定数を使用した方法

アインシュタインの関係式を用いれば、エネルギーを $E=mc^2=h\nu$ と表すことができる。ここで、 m は物体の静止質量、 ν は光子の周波数（振動数）である。エネルギーと質量が等価であり、しかも光子の周波数によってそのエネルギーを表すことができるので、静止質量 m と等価なエネルギーをもつ光子の周波数は、 $\nu=mc^2/h$ である。真空中の光の速さ $c=299\,792\,458\,\text{m/s}$ は、1983年のSI改定以来、既に定義になっているので、 m に 1kg を代入して、プランク定数 $h=6.626\cdots\times 10^{-34}\,\text{J}\cdot\text{s}$ を不確かさのない定数として定義してしまえば、「キログラムは周波数が $(299\,792\,458)^2/(6.626\cdots\times 10^{-34})$ ヘルツの光子のエネルギーと等価な質量である。」と定義することができる。

この２案のうち、①アボガドロ定数とプランク定数の間には厳密な関係式が成り立つこと、②他の基本単位との関係、などから、質量の再定義は２のプランク定数を使用した方法が採用されました。この改定には、プランク定数の確定のための日本の産業技術総合研究所による純粋なシリコン球の精密測定が大きく貢献しています。

2018(平成30)年の第26回CGPM（国際度量衡委員会）において、SI基本単位定義改定が決議され、2019年5月20日から質量の新定義が施行されました。

日本の計量法でも、同日から次のように質量の定義が変更になりました。

★ 質量の新定義

プランク定数を 10 の 34 乗分の 6.62607015 ジュール秒(Js)とすることによって定まる質量（旧：国際キログラム原器の質量）

● シリコン球

新たなキログラムの定義の基準となるプランク定数を決定するために製作したシリコン球です。直径は約 94 mm で、正確に体積を測定するために極限まで真球に近くなるように研磨されています。球を地球に例えた場合、真球からのずれは 1 m であり、世界で最も真球に近い物体とされています。

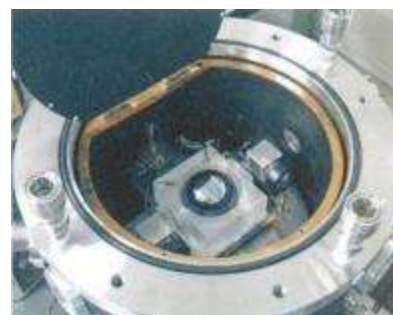
定義の改定後は、新たな定義に基づいてキログラムを実現するための標準分銅として利用されます。



● シリコン球体積測定用レーザー干渉計

シリコン球を用いてプランク定数を決定するために、NMIJ で独自に開発したレーザー干渉計。長さの国家標準である光周波数コムで校正されたレーザーの波長を基準として、シリコン球の直径を 1 ナノメートルより良い精度で測定する。球の体積は約 200 方位からの直径測定の結果から求める。

定義の改定後は、プランク定数を基準としてシリコン球の質量を測定する役割を担う。



資料：「メートル法の起源」ダウンロード

令和3年度の「計量展示室特別展示」は、新型コロナウイルス感染拡大防止のため、開催を自粛しました。楽しみにお待ちいただいた皆様にはご迷惑をおかけいたします。なお、通常の展示は実施していますので、ぜひご来室ください。

今年度も一昨年度の特別展示で配布し好評だった「メートル法の起源」の PDF 版をダウンロードできるようにしましたので、こちらもご利用ください。



「メートル法の起源」は、国際度量衡局(BIPM)の Henri Moreau 氏がフランスの La nature (ラ・ナチュール) 誌に 1948 年に発表した記事です。1953 年にアメリカの Ralph E Oesper 氏が Journal of Chemical Education 誌に英訳しました。これをベースに、当時通商産業省中央度量衡検定所(現在の産業技術総合研究所計量標準総合センター)の高田 誠二氏が、日本計量新報社発行の計量新報に寄稿し、昭和 34 年(1959 年)6 月 8 日号から 8 月 17 日号まで 11 回連載したものが、この「メートル法の起源」です。日本計量新報社様のご厚意により復刻をご了解いただきました。今回の復刻に際し、「メートル法の起源」連載に先立って昭和 34 年 3 月 25 日~4 月 25 日の三回に渡り計量新報に連載された記事(「メートル法の起源」の 4,5,6,9 章)も併せて収録しました。

ので、ほぼ完全な形で「メートル法の起源」を復刻することができました。加えて、昭和 34 年当時と比較して地名・人名や旧仮名遣いなど現代と異なる物については一部変更を加えました。また、BIPM の現在の状況など連載当時と大きく異なるものや、理解を深めるのに必要と思われるものについては、注記を追加しました。加えて、高田誠二先生が昭和 35 年新春に計量新報紙に連載した「キログラム史話」(A. ビランボー)と昭和 32 年に同じく計量新報紙に連載した「不滅のメートル法」(A. ペラール)を追録しています。

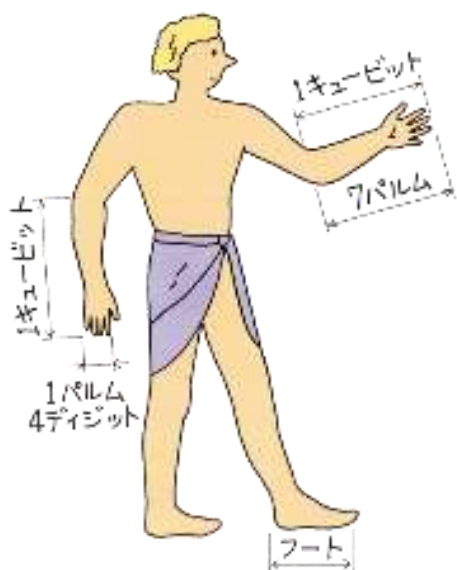
「メートル法の起源」のダウンロードは、こちらから。

<https://www.shouhiseikatu.metro.tokyo.jp/keiryō/work/work8.html>

3 長さをはかる (株)インダ『「はかる」の辞典』より)

むかしむかし、古代の人々が物をはかり始めた時、そのものさしは、一番身近な人間の体でした。手やひじ、足を使い、はては頭を使っていろいろなものを測ったのです。ここではそれらのうちのいくつかをご紹介します。

(1) 「手を使う」キュービット (cubit)



キュービットとは、古代オリエントの基本的単位で「ひじ」の意味があります。ひじを曲げたときのひじの角から中指の先の長さのことで、大ピラミッドやバベルの塔は、このキュービットを使って建てられたと言われています。1 キュービットはメートル法の約 50cm で、単位の名称は国によって異なりますが、ヨーロッパ諸国の長さの単位の基本となっています。また、中世以降はダブルキュービットと呼ばれる約 1m の長さの基準が広く使われるようになったことから、先に説明したメートルの長さを決定するときにこのダブルキュービットを参考にしたと言われています。

1 キュービットは 2 スパンに、1 スパンは 3 パルムに、そして 1 パルムは 4 デジットに分割されます。

スパンは手のひらを広げたときの親指の先から小指の先までの長さ。パルムは親指を除いた 4 本の指の幅。デジットは中指の幅です。少しややこしいですけど、自分の手で確かめてみるとこれらの単位の関係がよくわかりますよ。

(2) 「足を使う」キュービット (スタディオン)

古代バビロニアでは、砂漠で太陽が地平線から頭を出した瞬間から地平線を離れる瞬間までの約 2 分間に、人が歩ける距離を 1 スタディオンと決めました。メートル法では約 180m になり、体の部分の寸法に由来する単位とは異なり、一定時間の歩行距離から出た旅行用の距離尺で、移動距離や土地の測量

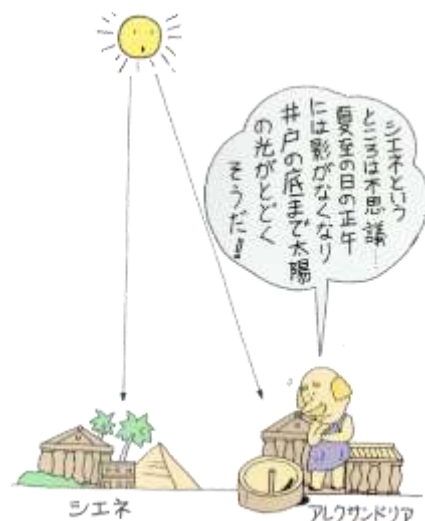
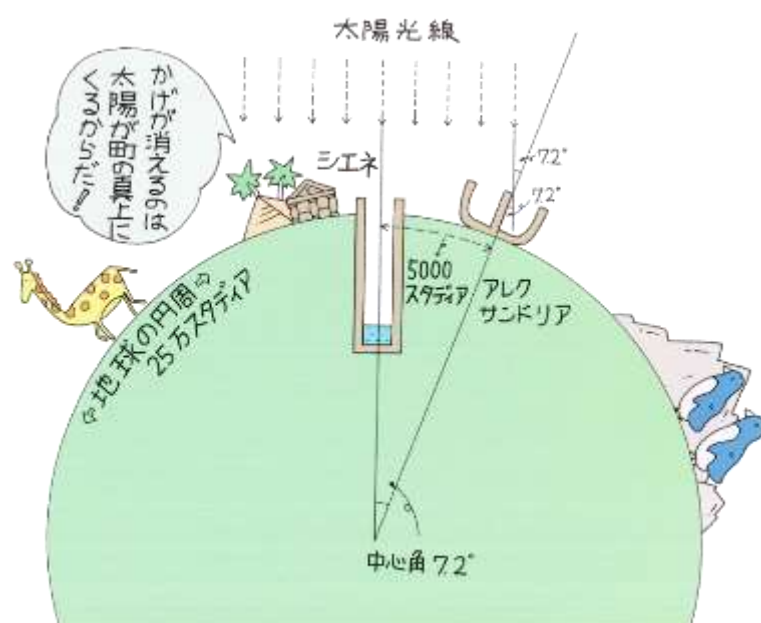


に使われました。複数形ではスタディアとなります。この単位はつい最近までギリシアなどで使われていて、陸上競技場のことをスタジアムと言いますが、これはもともと1スタディオンの走路を持った競技場から由来する名前なのです。

(3) 「頭を使う」地球をはかる

紀元前2世紀のギリシア時代、地中海に面したエジプト北部の都市アレクサンドリアに住んでいた科学者のエラステネスは、頭を使って地球の周囲の長さをはかりました。

書物で赤道に近いエジプト南部のシエネ(現在のアスワン)では夏至の太陽の位置が正午に天頂にあるため、影がほぼなくなることを知ったエラステネスは、自分の住むアレクサンドリアでは少し南寄りであることを確かめました。



次の年の夏至の日に、太陽の高度を日時計で測り、その角度の違いが7.2度であることを調べました。そしてアレクサンドリアとシエネの距離が5000スタディアだったところから、地球の周囲は約25万スタディア、つまり45,000 kmであると算出したのです。実際の地球の円周は約4万 km ですから、2000年前の仕事と考えると驚くべきことですね。

4 東京都計量検定所の計量行政の歴史

東京都計量検定所は、明治8年の度量衡取締条例公布に伴い設置された計量（度量衡）行政機関です。わが国の計量制度は、第1次度量衡法（明治24年公布）、第2次度量衡法（明治42年公布）、計量法（昭和26年公布）と変遷し、現在は、平成4年5月20日に公布（平成5年11月1日施行）された計量法に基づき様々な事業を行っています。

計量検定所では、適正な計量器の供給・維持、正しい計量の実施を確保するため、これらの時勢の推移に対応して、適切な執行体制を組み、計量行政を推進してきました。

● 明治以降の計量制度の歩みと東京都計量検定所の歴史

年代	記事	年代	記事
1875 明治 8	度量衡取締条例公布 東京府内務部第二課(勸業課)で度量衡行政開始 専任技手の配置	1973 " 48	タクシーメーター竹芝検査場開設
1890 " 23		1974 " 49	(組織改正)物価局所管となる 指導課新設、検定三課を二課に統合
1891 " 24	第1次度量衡法公布	1976 " 51	(組織改正)都民生活局所管となる
1897 " 30	東京府内務部第六課権度掛となる	1978 " 53	東京都計量受託検査条例を制定
1901 " 34	東京市総務部庶務課で度量衡の自治取締実施	1980 昭和 55	(組織改正)生活文化局所管となる
1905 " 38	東京府第三部度量衡課となる	1985 " 60	タクシーメーター深川検査場移設
1909 " 42	第2次度量衡法公布		
1912 " 45	東京市勸業課に度量衡専門の掛創設	1992 平成 4	新・計量法公布 (平成5年11月1日施行)
		1993 平成 5	東京都計量検定所設置条例制定
1917 大正 6	東京府内務部権度課となる	1999 " 11	(組織改正)検定二課を統合し、検定課となる
1925 " 14	東京市は計量取締の開始に伴い、商工課に度量衡掛を置く	2000 " 12	地方分権に伴い条例制定(手数料等)
		2002 " 14	4月、指定定期検査機関等(大型はかり)に東京都計量協会を指定 8月、JCSS校正事業者(質量区分)の認定取得
1934 昭和 9	東京市産業局に権度課を創設	2004 " 16	4月、指定定期検査機関(中型はかり)に東京都計量協会を指定
1943 " 18	東京都制施行で東京都経済部商工課権度掛となる	2006 " 18	小型はかり(ひょう量 250kg 以下)所在場所による検査開始
1948 " 23	地方自治法実施に伴い、地方庁における計量職員の身分は官吏から地方公務員となる	2007 " 19	(組織改正)生活文化スポーツ局所管となる
1951 " 26	計量法公布	2008 " 20	(組織改正)庶務課に指導課の一部を統合し、管理指導課に、指導課の一部を検査課に統合 2月、指定定期検査機関(小型はかりの一部)に東京都計量協会を指定
1952 " 27	東京都経済局総務部計量課となる	2010 " 22	(組織改正)生活文化局所管となる
1956 " 31	東京都計量検定所となる(所長以下 143 名)	2013 " 25	10月、タクシーメーター港南検査場開設(タクシーメーター竹芝検査場からの移転)
1959 " 34	タクシーメーター深川検査場開設	2014 " 26	1月、本所が港区から江東区新砂 3-3-41に移転
1962 " 37	検定第二課を新設	2015 " 27	八王子市が中核市となり、一部の業務を移管
1964 " 39	日本橋分室を開設		
1967 " 42	検定第三課を新設		
1969 " 44	タクシーメーター立川検査場開設		
1970 " 45	東京都港区海岸 1-7-4に移転(日本橋分室廃止)		
1971 " 46	(組織改正)消費生活対策室所管となる		

● 日本の計量制度の歴史

西暦	元号	計量のあゆみ
701	大宝 1	大宝律令公布。度量衡制度を定める
1582	天正 18	豊臣秀吉が太閤検地を開始。各地でまちまちだった計量単位を統一
1669	寛文 9	江戸のますを京ますに統一
1768	明和 5	平賀源内、日本ではじめての温度計を作る
1814	文化 11	伊能忠敬、全国測量図を版行
1875	明治 8	5月、フランスでメートル条約成立 8月、度量衡取締条例公布
1885	明治 18	10月、メートル条約加盟
1886	明治 19	4月16日、メートル条約加盟を公布
1890	明治 23	4月、国際度量衡局から、日本にメートル原器及びキログラム原器到着
1891	明治 24	3月、度量衡法公布。メートル系原器を標準とする尺貫法を制定
1921	大正 10	4月11日、メートル法を基本とする改正・度量衡法を公布
1951	昭和 26	6月7日、計量法公布
1952	昭和 27	3月、計量法施行
1959	昭和 34	1月、メートル法完全実施
1993	平成 5	11月、新計量法施行。SI単位系の採用。
2000	平成 12	4月、地方分権の推進に伴い、計量行政が機関委任事務から法定受託事務へ自治事務として規定された。

計量史年表(詳細版)のダウンロードはこちらから

<https://www.shouhiseikatu.metro.tokyo.jp/keiryo/work/work8.html>

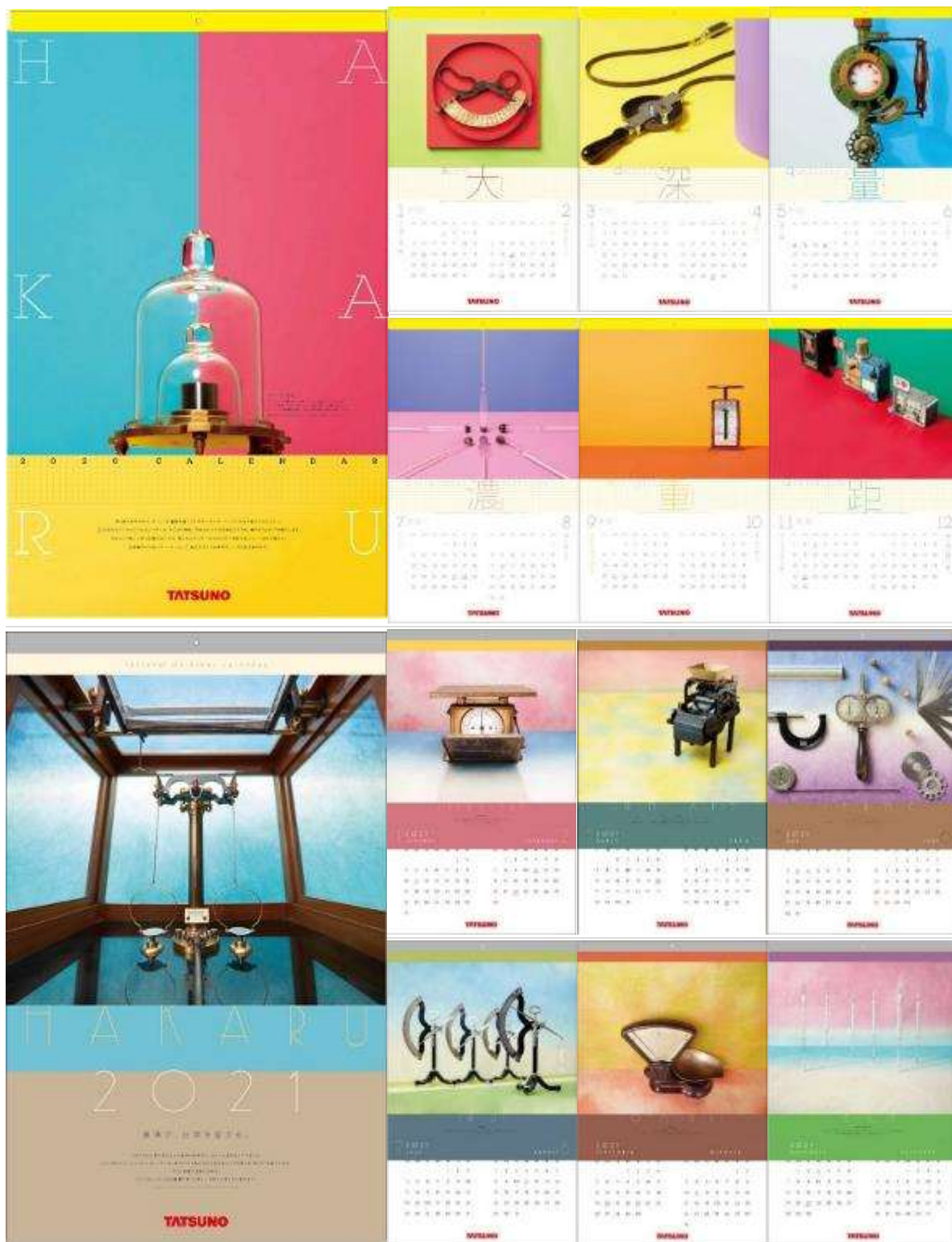
5 東京都計量検定所計量展示室の Web 版特別展示

東京都計量検定所(東京都江東区新砂 3-3-41)の2階には、日本の計量制度や江戸時代以降の様々な計量器を展示した計量展示室があります。こちらでは、常設展示に加え夏休み期間と11月の計量記念日関連の期間には、特別展示を行っています。今年は残念ながら新型コロナウイルス感染拡大防止のため、開催を自粛しています。そこで、展示室での特別展示に代えて Web 版の特別展示を行います。

① カレンダーになった計量器たち（画像等提供：株式会社タツノ）

東京都計量検定所の計量展示室に展示している計量器は、これまで取材協力でテレビや映画、新聞や雑誌などの媒体に取り上げていただいています。最近では、令和2年・3年と2年にわたり株式会社タツノの企業カレンダーに展示室の計量器が掲載されました。そこで今回のWeb版特別展示では、「カレンダーになった計量器たち」と銘打ち、このカレンダーに使われた計量器の画像を公開いたします。

● 令和2年度版





株式会社タツノでは、平成 28 年から「HAKARU」カレンダーシリーズとして様々な計量器を紹介しています。同社の企業カレンダーは、平成 27 年度版以来 7 年連続で様々な賞を受賞しています。

TATSUNO

In Innovation, In Reliable Services

今回紹介の令和 2 年度版が「第 71 回全国カレンダー展」の第一部門において、「経済産業省商務情報政策局長賞」および「金賞」を受賞、令和 3 年度版および令和 4 年度版が「第 72・73 回全国カレンダー展」の第一部門において、「銀賞」を受賞しています。

※ 令和 2 年度と 3 年度の「HAKARU」カレンダーの詳細については、こちらをご覧ください

令和 2 年度版 <https://tatsuno-corporation.com/jp/news/1798/>

令和 3 年度版 <https://tatsuno-corporation.com/jp/news/2270/>

令和 4 年度版 <https://tatsuno-corporation.com/jp/news/2562/>

② 計量展示室のご案内



計量検定所 本所2階の計量展示室では、日本の計量制度や計量技術に関する、新旧さまざまな資料を随時展示しています。（見学無料） 公開時間 10:00～16:00、 土日祝日及び年末年始休み

主な展示品紹介

計量展示室には、メートル原器やキログラム原器のそれぞれのレプリカを展示しています。また、江戸時代の両替天びん、昭和初期のタクシーメーター、戦時中のはかりなどから現代までの珍しい計量器や、暮らしに身近なさまざまな計量器等も展示しています。



展示例：第2次世界大戦中および終戦直後のはかり

戦時中の日本(World War II)

第2次世界大戦中は、物資の不足により生活するうえで様々な不便がありました。特に当時最優先とされた兵器の原材料となる金属類の不足のため、厳しい金属の供出が義務付けられました。

計量器でも、通常金属で作られている分銅やおもり、そして「はかり」などもその多くが供出され、新しく金属製で作ることもできないため、展示品のようにやむなく陶器で分銅やおもりを作り、はかりも木製ボディーのものが作られたのです。



「陶器製のおもり」と「木製のはかり」

戦時中の東京の風景



焼け跡に呆然とする老婦人



焼け跡にできた外食券食堂



防空壕でのモグラ生活

金属の供出

昭和13年、政府は戦局の悪化と物資の不足、特に武器生産に必要な金属資源の不足を補うため、鉄鋼配給規則を制定する一方、不要不急の金属類の回収を呼びかけ声明を発表しました。しかし法的強制力の無い任意の供出であったため、昭和16年8月30日には国家総動員法に基づく金属類回収令を公布し、同年9月1日施行され、官公署・職場・家庭の区別なく根こそぎ回収へと進むこととなったのです。

昭和17年には、各県が資源特別回収実施要綱を定め大々的な回収に乗りだし、翌18年9月には東京都で金属非常回収工作隊が結成され、全ての役所と国民学校・中学校の暖房器機から二宮尊徳像まで回収対象となり、家庭の鍋釜・筆筒の取手・蚊張の釣手・店の看板なども回収されるようになりました。

さらに、同年11月には「まだ出し足らぬ家庭鉦」のスローガンのもと回収が強行され、火箸・花器・仏具・窓格子・金銀杯・時計側鎖・煙・置物・指輪・ネクタイピン・バックルに至るまで根こそぎ回収されるようになったのです。

宗教施設も例外では無く、寺院の梵鐘も数多く供出されたが、鐘楼は梵鐘の重量でバランスを保つ構造になっている事から崩壊の危険が有り、多くの寺院では石・コンクリート等で作られた代替梵鐘を吊り下げて対応したそうです。

地方鉄道のレールも対象となり、複線の鉄道路線はレールが撤去されて単線化されるなどしました。

また、軍神第一号の広瀬武夫海軍中佐の銅像や、各地の戦没者慰霊のために献納された砲弾等の鉄製品も対象になり撤去されるまでになってしまいました。



旧万世橋駅前(東京都千代田区)にあった広瀬中佐と杉野兵曹長の銅像 …昭和18年に金属供出で撤去

1945年(昭和20年)9月2日に、日本政府代表は戦艦ミズーリの船上で連合国との間で降伏文書に正式に調印した。この日から「サンフランシスコ講和条約」(正式名:日本国との平和条約)が1952年(昭和27年)4月28日に発効するまでが、いわゆる「占領下の日本」と呼ばれる時代です。

占領下の東京の風景



瓦礫の中の国会議事堂



米軍帝都を行進す

終戦直後の日本の貿易は、GHQ(連合国最高司令部)の管理のもとに行われた管理貿易でした。

その後、第二次世界大戦後の経済混乱期からの回復を経て、1949年(昭和24)には単一為替レートが設定され、民間貿易も再開されました。

今回展示している輸出用のばね式指示はかりには、占領下の日本で製造したことを表す(Made in Occupied Japan)の表示が見られます。



計量展示室の詳しいご案内については、こちらからどうぞ。

<https://www.shouhiseikatu.metro.tokyo.jp/keiryo/work/keiryotennjisitu.html>



◎ 計量マジックのコーナー



「都民計量のひろば」の人気アトラクションの「計量マジック」です。一般社団法人東京都計量協会の計量管理研究部会の有志が実施しています。今年は web 開催なので、たくさんあるマジックの中から一つのマジックのやり方をご紹介します。みなさんもチャレンジしてみてください！

新宿駅西口広場で開催するイベントでは、これ以外にもいろいろな楽しいマジックを行っています。「都民計量のひろば」が開催されたら、会場にもぜひ遊びに来てください。



令和4年度 計量記念日の「計量マジック」紹介

(1) 計量マジックのタイトル

「あなたの誕生日を当てます」です。



(2) このマジックの特徴（特に優れているところ）

「数字カード」の準備とコツさえつかめば、5～90歳のお子さんからお年寄りまで誰でも「今日からマジシャンになれます」。ぜひチャレンジしてみましょう！

(3) 計量マジック「あなたの誕生日を当てます」の準備

- ① 図のように「数字カード」を作成します。A4サイズ（横）サイズで5種類作成します。

1	9	17	25
3	11	19	27
5	13	21	29
7	15	23	31

(1)

2	10	18	26
3	11	19	27
6	14	22	30
7	15	23	31

(2)

4	12	20	28
5	13	21	29
6	14	22	30
7	15	23	31

(3)

8	12	24	28
9	13	25	29
10	14	26	30
11	15	27	31

(4)

16	20	24	28
17	21	25	29
18	22	26	30
19	23	27	31

(5)

- ② さあ、マジックのはじまりです。

まず、観客の中から一人を選び、「あなたの誕生日を当てます」・・・と言います。



- ③ 「まず、あなたの生まれた月を当てます・・・。」と相手に伝え、上記の5枚の数字カードを示してください。

2018年の計量マジック風景2

そして、「このカードの中にあなたの生まれた月がありますか？」と問いかけ、(1)から(5)までのカードを順次、提示します。

例えば、選ばれた観客が10月生まれとします。
すると観客は(2)と(4)のカードに10の数字が記載されているので
「私の生まれた月があります」と言い、残りの(1)、(3)、(5)の
カードには「ありません」と言うことになります。

マジシャンは、観客が「あります」と言った（２）のカードの左上の位置の数字『２』と（４）のカードの同じ左上の位置の数字『８』に着目して、その２と８を足し算します。すると不思議なことにその合計は剣客の誕生日と同じ１０となりますので、観客に１０月と伝えます。

2	10	18	26
3	11	19	27
6	14	22	30
7	15	23	31

（２）

8	12	24	28
9	13	25	29
10	14	26	30
11	15	27	31

（４）

- ④ 続いて、「あなたの生まれた日をあてましょう・・・。」と伝え、③の誕生日と同様の手順で「このカードの中にあなたの生まれた日がありますか」と言って（１）から（５）までのカードを順次見せます。

例えば、観客の誕生日が２５日だったとします。
すると観客は（１）、（４）、（５）のカードに「あります」と言い、他の（２）と（３）カードには「ありません」と言います。

マジシャンは、誕生日の時と同様に（１）、（４）、（５）のそれぞれのカードの左上の数字『１』，『８』，『１６』に着目し、 $1+8+16$ の足し算を行い、その合計は２５となり、誕生日の２５日を割り出せたので、観客に対し「あなたの誕生日は１０月２５日ですね」と伝えます。

1	9	17	25
3	11	19	27
5	13	21	29
7	15	23	31

（１）

8	12	24	28
9	13	25	29
10	14	26	30
11	15	27	31

（２）

16	20	24	28
17	21	25	29
18	22	26	30
19	23	27	31

（３）

- ⑤ もうご理解いただけましたよね！この（１）から（５）までのカードには、１～３１までの数字が記載されています。このカードは、記載された３１個の数字のうちどれか一つの数字を選び、その数字が書かれているカードの左上の数字を合計すると選んだ数字になるように作られているのです！

このカードを使えば、相手に誕生月と誕生日と同じ数字が記載されたカードを選ばせ、それぞれの選ばれたカードの左上に記載された数字を足し算するだけで誕生月と誕生日を知ることができるのです！

以上、お誕生日のポピュラーな謎解きマジックでした。
いかがでしょうか。是非、お試しください！



マジックのやり方はわかったかな？

あとは練習あるのみ。そしてテレビなどで見たことのある有名なマジシャンになった気分で、数字の書かれたカードから誕生月や誕生日が不思議な力で頭の中に浮かんできたような大げさな演技ができれば、もうあなたは立派なマジシャンですよ!?(カードの左上の数字を足し算していることがバレないように十分注意してね)

【付記事項】

参考文献：みんなにウケる！手品入門 著者 長谷川ミチ
発行所 株式会社 西東社

過去の計量マジックはこちらから PDF 版がダウンロードできます

令和 2 年度:計量マジック「シーソーリボン(入れ替わる輪)」

<https://www.tokeikyo.or.jp/wp/wp-content/uploads/2021/10/magic-2020.pdf>

令和 3 年度:計量マジック「仲良しクリップ」

<https://www.tokeikyo.or.jp/wp/wp-content/uploads/2022/10/magic-2021.pdf>

◎ 暮らしの中の計量のコーナー



わたしたちの身の回りでは、普段はあまり気にしないけれど、様々な計量が行われています。

その中からいくつか、そんな身近な計量をご紹介します。

1 日本最初のガラス製寒暖計の製作

今年の夏も暑かったですが、そんな気温をはかるのが寒暖計です。

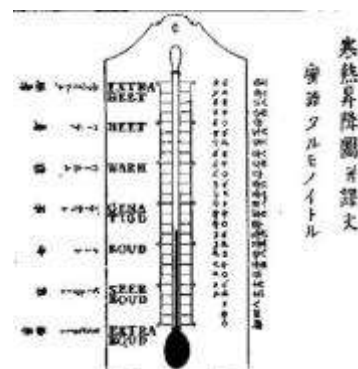
今年は中止になりましたが、毎年11月1日に実施している「都民計量のひろば」では計量体験コーナーでガラス製寒暖計の工作を行っていて、参加者から好評を得ています。

そんな寒暖計が、日本で初めて作られたのはいつでしょうか？

それが、これからご説明する平賀源内が製作したタルモメイトルだと言われています。

(1) 平賀源内のタルモメイトル

平賀源内は、オランダ渡来のタルモメイトル（蘭語 thermometer）を見てから3年後の1768年（明和5年）にそれを模した器物を製作し、「日本創生寒熱昇降記」を著しました。



平賀源内が国内で最初に製作した寒暖計の復刻版

日本ガラス計量器工業協同組合では、この源内のタルモメイトルを2003年（当時は、東日本計量器協同組合）に復刻しています。この復刻版の制作にあたっては、源内の「寒熱昇降図」を準拠し、オランダのブルーハーフェ博物館のホームページを参考に18世紀中期オランダ製の液体封入ガラス製温度計の仕様を探り試作しました。この寒暖計は、東京都計量検定所の計量展示室にも展示しています。

(2) 平賀源内

1728 年～1779 年 12 月 18 日

江戸中期の本草家・戯作者。

名は国倫、字は子彝、号は鳩溪、風来山人・天竺浪人・福内鬼外。

讃岐国高松藩の志度浦蔵番の子。

1756 年（宝暦 6）江戸に出て田村藍水に入門し本草学を学ぶ。翌年から藍水らと江戸湯島に日本初の薬品会（物産会）を開催。2

数次にわたる出品物について解説した「物類品シツ（変換不可）」を刊行した。蘭書によって火浣布・寒暖計・エレキテル（摩擦起電機）を制作。



ガラス製温度計、湿度計、浮ひょう（比重計・密度計）については、こちらの日本硝子計量器工業協同組合のホームページ（<http://www.jckumiai.or.jp/>）もご確認ください。

2 ビールびんも計量器って本当？

（1） 特殊容器制度

ガラス製のビールびん、日本酒の一升びん、牛乳びんは皆さんもよく利用されると思います。

ビンの底の近くに、図のビール瓶に表示されているのと同じマークを見つけることができます。マークのとなりには、「633ml」のように内容量の体積表示もされています。この表示が付された透明又は半透明のガラス製容器は、「特殊容器」と呼ばれます。

「特殊容器」は計量法（第 17 条）で定められている容器で、正確には計量器ではありません。付されている「特殊容器の表示」の形状から「丸正(まるしょう)びん」と通称で呼ばれています。液体商品毎に定められた一定の高さ以上に液体を満たすと一定の内容量が確保できます。

「特殊容器」は、下記の商品にその使用が認められています。

特殊容器の使用が認められている商品(計量法施行令第 8 条)

- 1 牛乳(脱脂乳を除く)、加工乳及び乳飲料
- 2 乳酸菌飲料 3 ウスターソース類 4 しょうゆ
- 5 食酢 6 飲料水 7 発泡性の清涼飲料 8 果実飲料
- 9 牛乳又は乳製品から造られた酸性飲料
- 10 みりん(酒類に該当するものを除く)
- 11 酒類(清酒、合成清酒、連続式蒸留焼酎、単式蒸留焼酎、みりん、ビール、果実酒、甘味果実酒、ウイスキー、ブランデー、原料用アルコール、発泡酒その他の醸造酒(第三のビール)、雑種、ただし粉末酒を除く)
- 12 液状の農薬



【びんの種類と下限入味線高さ(JIS S2350)】

びんの種類	内容量	下限入味線高さ(入味線高さ)
日本酒一升びん	1800ml	286mm (291mm)
ビール大びん	633ml	207mm (219mm)
牛乳びん	180ml	124mm (127mm)

※ 計量法上、特殊容器に型式ごとに定められた高さ(下限入味線高さ)まで満たすことによって、計量器で体積を計量しなくてもよいとされています。

(2) 特殊容器制度の背景

ガラスびんが身近な容器として広く使われるようになったのは国産化が始まった明治末期からです。それ以前は輸入されたビールやワインの空きびんがリユースされていました。

ガラスびんの本格普及は戦後になってからで、昭和 40 年頃には、飲料の多くがガラスびん入りになりました。そこで、大量生産される飲料品の製造効率を向上させるため、「特殊容器」の制度が検討されました。この制度は昭和 31 年の計量法改正で取り入れられ、これまで 60 年以上の歴史があります。

「特殊容器」はリターナブルびんとして回収再利用のシステムが確立されています。ガラスびんは比較的高価なため、国税庁もリターナブル容器の回収体制確保のための指針を示しています。しかし、最近では、若年層の消費者にビールびんや一升びんの回収システムが浸透していません。そのため、ごみとして捨てられてしまうことも多く、2000 年以前と比べると回収率が低くなる傾向にあります。最近では、手軽さや輸送コストの削減などから容器の主流がペットボトル、アルミ缶や紙パックに代わっています。

近年、社会的に SDGs、エシカル消費、3R などの取り組みが進んでいます。そこで今、日本のリターナブルびんの代表ともいえるビールびんや一升びんが見直されてきています。皆さんも「特殊容器」を活用した省資源の取り組みにご協力ください。

特殊容器制度についての詳細は、こちらの経済産業省 HP をご覧ください。

https://www.meti.go.jp/policy/economy/hyojun/techno_infra/17_gaiyou_tokushuyoki.html

3 容量線入り(目盛付き正量)グラスの紹介

皆さんは、飲食店でビールやワインをグラスやジョッキで注文した時に、微妙にほかの人と量が違うなと感じたことはありませんか？

生ビールには、大ジョッキ、中ジョッキ、グラスとサイズがありますが、お店によって使っているジョッキなどが異なるので、実際にはどれくらいの量なんだろうと思ったことがあるのではないのでしょうか？

ヨーロッパに旅行したことのある方は、現地の飲食店で写真のような目盛がワインやビールのグラスに描かれているのを目にしたことがあるでしょう。



ビールグラス(0.3 リットル：ポーランド)



ワイングラス (0.25 リットル：ウィーン)

ヨーロッパにおいては主にドイツ、フランス、オランダ等では、法律で決まっています。ビールやワインを注文すると必ず容量線入りグラスで出てきて、ビールの場合は泡を除いた液体部分が目盛り以上となるようになっています。

例えばドイツの計量法では「面前計量販売容器（計量線入り計量グラス）」が定義されており、また、罰則規定も定義されています。また、「M I D」（計量器に関する欧州議会及び理事会指令）においては、体積実量器として線入り容器が明示されています。「C E マーク」（商品がすべての EU(欧州連合)加盟国の基準を満たすものに付けられる基準適合マーク）でも M I D のマーキングの項目で明確に規定されています。

我が国でも「関東甲信越地区計量団体協議会」で「容量線入りグラス推進委員会」が結成され、東京計量士会でも制度化に向かって積極的に活動しています。「都民計量のひろば」の会場でも容量線入りグラスの展示コーナーを設けるなどして、普及啓発に努めています。

日本では、一部ではそこまで規制しなくても良いのではないかと考えもありますが、エシカル消費の観点からも、無駄のない正量取引につながるこの容量線入りグラスについて、目を向けてみましょう。



4 適正計量管理事業所制度の紹介

(1) 適正計量管理事業所とは

適正計量管理事業所制度は、自主計量管理を推進するための制度です。

国家資格の計量士を中心に計量管理を自主的に推進し、適正な計量を実現している事業所を 申請により都道府県知事や経済産業大臣が適正計量管理事業所に指定します。

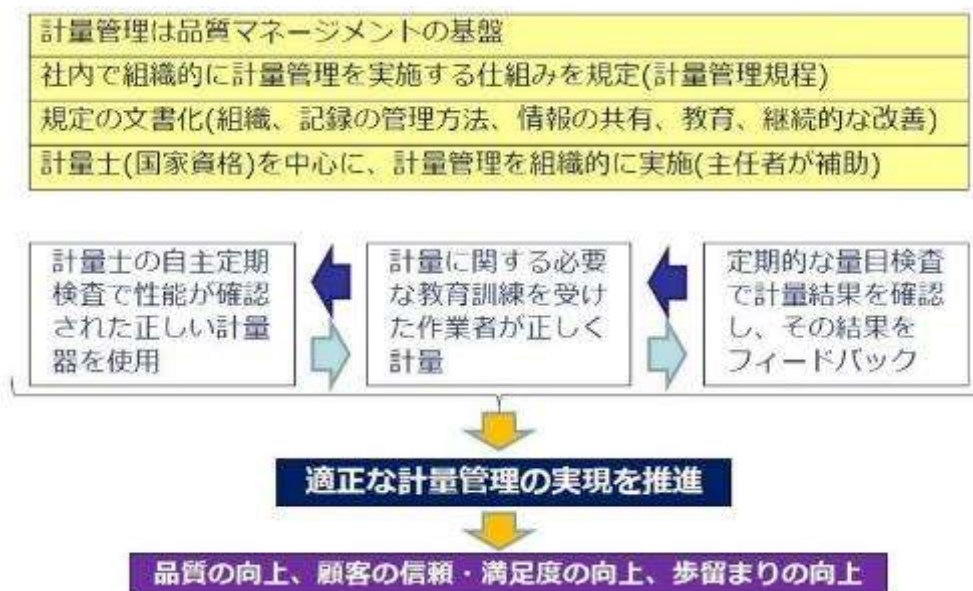
東京都内では、百貨店、郵便局、豊洲市場内の事業者、大手スーパーの一部、製菓事業者、食品製造事業者などがこの適正計量管理事業所に指定されています。適正計量管理事業所は右図の標識を掲げることができます。(法 127～133 条)



東京都内の適正計量管理事業所の一覧はこちらから

<https://www.shouhiseikatu.metro.tokyo.jp/keiryo/work/tekikan-150701.html>

(2) 適正計量管理事業所の計量管理



適正計量管理事業所の事例

東京都では、百貨店はすべて適正計量管理事業所に指定されています。そのうちのひとつ、株式会社松屋の計量管理をご紹介します。

MATSUYA GINZA
MATSUYA ASAKUSA

店舗は銀座店と浅草店の2店舗があり、昭和28年に適正計量管理事業所の前身の計量器使用事業場に指定されて以来、計量法に基づき自主計量管理を推進しています。

計量管理は、環境マネジメント部が主管部署で、計量士（社員：1 名）が実務の中心となり実施しています。

計量士は、東京都に提出した計量管理規程に基づき、年に一度の計量器の定期検査、年に 4 度の量目検査を行い、適正な計量が行われているかを定期的に確認しています。

日常の計量管理については、各店舗の食品フロアの各部門のマネージャー・主任が適正計量管理主任者となり、計量士の指導に基づき確認を行っています。

計量作業者に対しては、計量士や主任者が定期的に計量に関する教育を行い、適正計量がお客様の信用を高めることにつながるという意識づけを徹底しています。

適正計量管理事業所制度についての詳細は、こちらの経済産業省 HP をご覧ください。

https://www.meti.go.jp/policy/economy/hyojun/techno_infra/13_gaiyou_tekiseikeiryokanri.html

5 船積み荷物の計量

東京都の南は、江戸川から多摩川河口まで東京湾に面しています。

この東京湾に面した大井コンテナふ頭、品川コンテナふ頭、青海コンテナふ頭、東京フェリーふ頭などの総称を東京港と呼びます。東京港は、横浜港、名古屋港、大阪港、神戸港とともに国内主要 5 港といわれています。大都市の産業活動や住民の生活に必要な物資の流通を担う都市型商業港湾です。

港勢圏は、人口 4,000 万人を擁する首都圏、信越、南東北など広大な地域に及んでいます。そのため、消費のための貨物が多いため、入荷が出荷の倍の実績となっています。



そんな東京港に出入りする船舶でも様々な計量が行われています。

例えば、船積みするコンテナなどの荷物の重さや大きさが正しくわかっていないと、バランスをくずしてしまい安全運航に問題が出てしまうほか、限られた船内の空間に効率よく荷物を積み込むことができません。

そのため、これらの船積み荷物を正確に計量することを船積検量といいます。

輸入貨物についても、「貿易取引」、「税関に対して行う輸入申告」、「貨物に欠減があった際、保険求償」のために正確な重量が必要になる場合があり、輸入貨物の重量計測（質量検定）を行っています。

これ以外にも、計量器を使つての計量ではありませんが、バラ積貨物、たとえば鉄鉱石類、石炭、鉄くず、塩等の取引数量の決定は船舶の喫水検査（Draft Survey）によるのが国際的な商習慣になっています。この検査は、アルキメデスの原理に基づき、貨物の積載時と荷揚げ後の船舶の喫水（喫水とは、船舶が水上にある際に船体が沈む深さ、すなわち船体の一番下から水面までの垂直距離のこと）の差を写真の船舶の側舷の目盛で読み取り、排水量を算出して船舶に積載されている貨物の積載トン数を決定するものです。



荷役設備に設けられた計量器の有無にかかわらず、大量のバラ積貨物の重量を迅速・的確かつ経済的に算出できる方法として この喫水検査が広く採用されています。

海事の検量・検定、海事鑑定の詳細については、一般社団法人日本海事検定協会のホームページ（<https://www.nkkek.or.jp/>）をご確認ください。

◎ 計量雑学のコーナー



わたしたちの身の回りには、さまざまな不思議があります。

そんな不思議のうち、計量に関することについていくつかみていきましょう。

「はかるん」が物知りのおじいちゃんの「ぐらむじいさん」に、計量についていろいろと質問しているよ。みなさんも一緒に考えてみましょう！

1 「計量」クイズ 出展：㈱イシダ『「はかる」の辞典』



おじいちゃん！今日、11月1日は計量記念日なんだって。
それで、学校の先生から計量に関するクイズがでたんだ。
みんなで考えたけどわからないから教えてもらえる？



そうじゃ、11月1日は今の計量法が平成5年に施行された日だから、それを記念して記念日になったんだ。

今年は、新型コロナの影響でやっていないけど、毎年11月1日には新宿駅西口広場のイベントコーナーで「都民計量のひろば」という楽しい計量のイベントをやっているから、来年は一緒に行こうか。

はかるん。本当はクイズは自分で考えなくちゃだめなんだぞ。

だけど今日の11月1日は計量記念日だから、特別に教えてあげよう。



Q1

飛行機のオウム

それでは、第1問です。

この前、先生が飛行機にオウムを持ち込んだんだって。

だけど飛行中にかごからオウムが逃げ出しちゃって、機内が大騒ぎになったんだって。

さて、ここで問題だよ。



オウムが飛行機の中を飛んでいるときと、疲れて先生の肩にとまったときでは、飛行機全体の重さはどうなるでしょう？

ぼくは、なんだか軽くなるような気がするんだけど。



さてさて、そうじゃの。オウムが機内で飛んでいるときは、どこにも足をついていなくて浮いているのだから、飛行機に重さがかからないから軽くなるというのが答えのような気がするよね。

ここでちょっと考えてみよう。オウムはどうして飛べるんだろう？

オウムは飛ぶときに翼を使って空気を下に押し下げることによって体を上に持ち上げているんだ。言い換えれば、飛ぶときには、体を上方に持ち上げる力の反作用として空気に下方の力を与えているということなんだ。

つまり、オウムの体重分の空気を下にたたきつけているから飛ぶことができるんだ。

だから、飛んでいるときには、飛行機の床にオウムの重さと同じだけの羽ばたきによる圧力がかかり、オウムの重さが飛行機に伝わることになるから、答えは飛んでいてもとまっても飛行機全体の重さは変わらないということになるんだ。わかったかな、はかるん。



そうだったのか～。軽くなると思ったのにな～。

それじゃ、続いて第2問いくよ。

夏休みに先生が山登りに行って山道を歩いていたとき、崖の下にちょっと疲れたのかひと休みしている友達の太郎君がいたのに気づいたんだって。

先生が太郎君に向かって歩いていくと、突然、太郎君の頭上の真上の崖から直径5センチメートルくらいの大きさの石が落ちてきたのが見えたんだ。

太郎君はそのことに全く気付いていなかったんだけど。崖の高さは約350メートルもあったんで、当たれば大けがするよね。



さて、おじいちゃん、ここで問題です。崖の下の太郎君の運命はどうなったでしょうか？このとき、風は全くなかったんだって。真上から落ちてくるんだから、絶対に石が当たっちゃうよね。



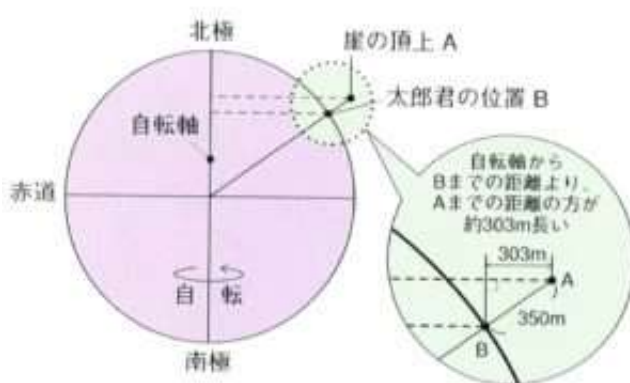
そりゃ、危ないなあ。当たっちゃいそうだよ。でも、ちょっと考えてごらん。

はかるんも知っていると思うけど、地球は自転しているよね。だから、宇宙から見れば崖下の太郎君の足元の地面も、崖の頂上も東に動いているんだ。

ところが、崖の上と崖の下の地面では、地球の自転軸からの距離がわずかに 350 メートルだけ違っているよね。言い換えれば、崖の上は地面より 350 メートルだけ大きな半径で回転しているということになるんだ。ここがポイントなんじゃ。

大きな半径で回っているということは、地面より崖の上の方が少しだけ早く動いていることになるよね。

そうすると、例えば、走っている車の窓から物を落とした場合、手を離れた時の真下の地面よりも、勢いで進行方向にずれて落ちるよね。それと同じことがこの場合にも起きるんだよ。だから、太郎君の真上の崖から落ちた石は、わずかに太郎君の東側にそれることになり、間一髪で太郎君は石に当たらずにすむんだよ。



高さが 350 メートルあったから当たらなかったけど、もっと低かったら危なかったね。これからは、頭の上も気をつけたほうがいいよ。



そうだね。これからは頭の上も気を付けるね。

それじゃ、第3問だよ。

物を熱すると膨張(ぼうちょう)して大きくなることはみんな知っているよね。例えば、100 円玉を熱した場合、当然、膨張して直径は大きくなるよね。もちろん、ちょっと小さい 50 円玉の場合でも、熱すると直径は大きくなるよね。



そこで問題だよ。50 円玉には穴が開いているけれど、この穴の大きさはどうなるのでしょうか？

僕は、外側がぎゅ〜っと大きくなるから、穴はちょっと小さくなるような気がするけどな〜。



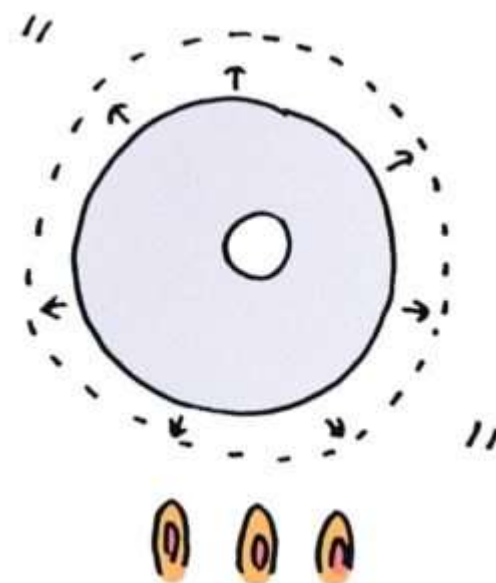
そうだね。熱を加えると 50 円玉の材質が膨張するんだから、穴は小さくなるような気もするよね。

ここで、わかりやすく、50 円玉を一つの細い輪として考えてみよう。

輪の回りの長さは、温度の上昇につれて伸びるから、輪の中の面積は広がるよね。

同じように、50 円玉を熱すると、その穴は 50 円玉全体と同じ比率で大きくなるんだよ。

はかるん、わかったかな。



そうなんだ！全体的に大きくなるんだね。

それじゃ、最後の問題です。

ある日、地球の中心に向かってどこまでも伸びている洞窟が発見されたんだって。

いったいどこまで深く伸びているのが世間の話題になり、さっそく地底探検隊が結成されて、洞窟の調査に送り出されることになりました。

さて、ここで問題です。洞窟調査の隊員が背負っているリュックサックの重さは、地球の中心に近づくにつれて、どうなるでしょうか？

リュックの重さなんて変わらないと思うんだけどな〜。



そうだね。重さが変わることはないような気はするよね。

でも、当然、質量は変わらないけれど、重さは引力（重力加速度）が影響するからね。

それじゃ、例えば、地球の表面から中心までの半分の深さまで下りて行って、体重計に乗ったとしよう。

ちょっと難しかったけど、わかったかな。

2 「はかる」のいろいろ



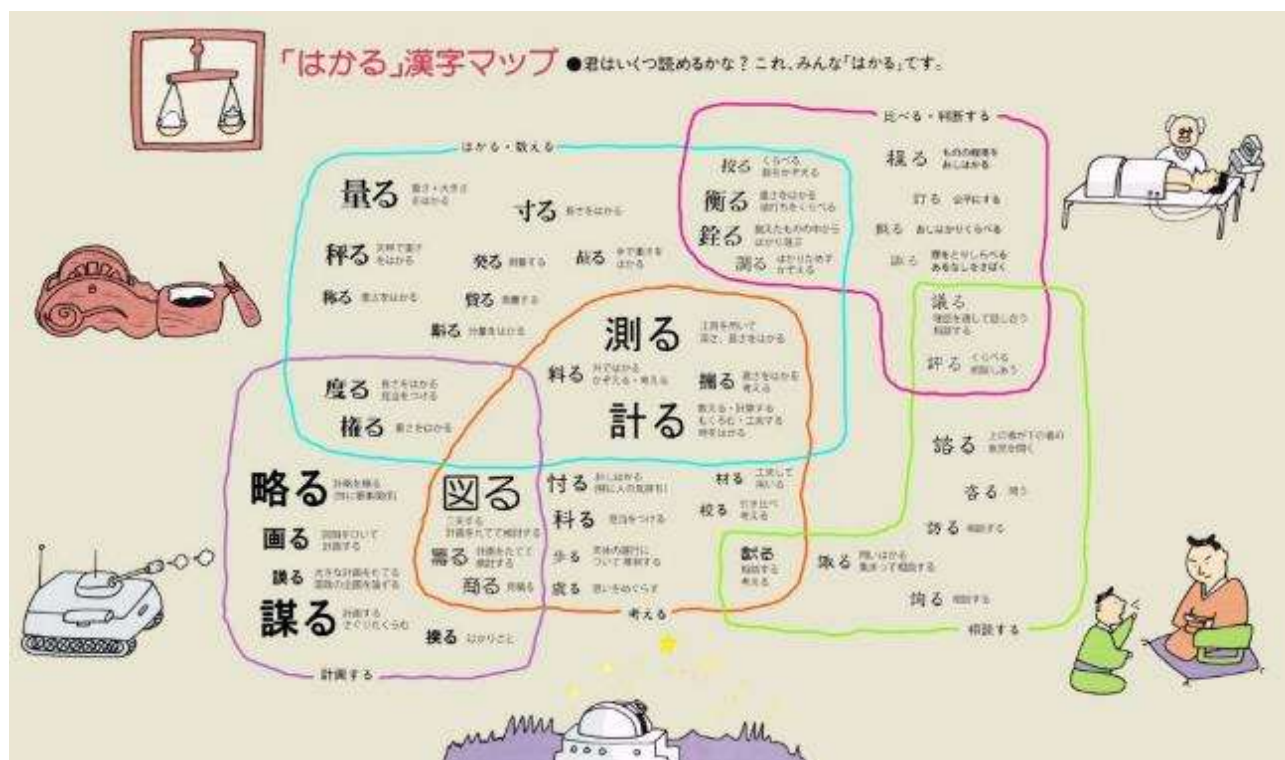
はかるん。ここで一つ質問するぞ。はかるんの名前のもとになっている「はかる」って言葉を知っているかな？



うん。知ってるよ！定規で長さをはかったり、体重計で体重をはかったりするとかの計量するってことだね。



良く知っていたね。えらいぞ。だけどそれは沢山ある「はかる」の意味の一つにすぎないんじゃない。 「はかる」には、下の図のようにいろいろな漢字で書くことができて、それぞれ違う意味があるんじゃない。



はかる漢字一覧表

はかるの意味	分 類	漢字の意味
量る 重さ・大きさをはかる	はかる・数える	量の意味：①はかる。(ア)重さ・容積などをはかる。「計量」「測量」(イ)おしはかる。「推量」「裁量」「酌量：事情をくみ取って同情すること」「思量：思案すること」②かさ。容積。「容量」「分量」③かさをはかる器具。ます。「量器」「量衡」④ちから。心の広さ。能力の大きさ。「度量」「器量」
秤る 天秤で重さをはかる		秤の意味：①はかり。てんびん。「秤量」②はかる。重さをはかる。もと、「稱(称)」の俗字。
寸る 長さをはかる		寸の意味：①尺貫法の長さの単位。尺の10分の1。約3.03(センチメートル)。②長さ。「寸法：長さ、尺度」「原寸」③わずか。ほんのすこし。ちょっと。「寸暇」「寸志」「寸時」④き。馬のたけを測る単位。「一寸(ひとき)」
称る 重さをはかる		称の意味：①となえる。となえ。名づける。また、よび名。「称号」「名称」②たたえる。ほめる。「称赞」「称揚」③あげる。(ア)持ち上げる。(イ)起こす。「称兵」(ウ)あげ用いる。④かなう。つりあう。「対称：つりあう、シンメトリー」⑤はかる。重さをはかる。「称量」
癸る 測量する		癸の意味：①みずのと。十干の第10。「癸亥(キガイ)」干支順位表②はかる。類：揆(キ)
賃る 測量する		賃の意味：①たから。もとで。みのしろ。財産。「賃財」「賃産」「賃布：織り目の粗い麻布」類：資②あがなう。金品を出してつぐないをする。
斟る 分量をはかる		斟の意味：中国語①[名]<古>升(ます)をならす器具。斗(と)かき。②<書>校訂する。校閲する。
度る 長さをはかる、見当をつける	計画する	度の意味：1 ド・ト①ものさし。長さの基準。「度量衡」②のり。きまり。さだめ。「制度」「法度」③ほどあい。「限度」「程度」④めもり。数・量・大きさなどを表す単位。「濃度」「角度」⑤たび。回数。「度数」「頻度」⑥人がら。ようす。器量。「度量」「態度」⑦わたる。越える。類渡⑧仏教で、さとりの世界や仏の世界へ導き入れる。すくう。「済度」「得度」2 タク はかる。おしはかる。みつもる。「忖度(ソントク)：他人の心中をおしはかること」
権る 重さをはかる		権の意味：①いきおい。ちから。「権威」「権力」②おもり。はかりの分銅。「権衡」③はかる。はかりごと。もくろみ。「権謀：臨機応変の謀略」④けんり。「権限」「人権」⑤かり。かりそめ。便宜的な処置。「権化(ゴンゲ)」⑥そえ。正に對する副のもの。「権(ゴン)大納言」
略る 計略を練る(特に軍事関係)		略の意味：①はかる。はかりごと。たくらみ。「計略：目的が達せられるように前もって考えておく手段。また、相手をだまそうとするたくらみ。はかりごと。策略」「策略」②うばいとる。かすめとる。おかす。「略奪」「侵略」③はぶく。かんたんにする。「略式」「省略」④ほぼ。あらまし。「略述」「概略」⑤おさめる。「経略」
謀る 改革する、さぐりたくらむ		謀の意味：①はかる。くわだてる。考えをめぐらす。「謀議：計画し相談すること。特に、犯罪の計画・方法などを相談すること。」「参謀」②悪事をたくらむ。はかりごと。たくらみ。「謀反」「陰謀」
画る 図面をひいて計画する		画の意味：1 ガ①え。「画面」「絵画」「版画」②えがく。かく。「画家」「画工」「画才」2 カク①かぎる。くぎる。さかい。「画一」「画然」「画定」②はかる。考えをめぐらす。「計画：物事を行うに当たって、方法手順などを考え企てること」「画策」「企画」③漢字を構成する点や線。「画数」「字画」「点画」
謨る 大きな計画をたてる、国政の規格を論ずる		謨の意味：はかる。はかりごと。「謨訓：国家の大計となる教え。後世の王の模範となるべき教え。」
揆る はかりごと		揆の意味：①はかる。はかりごと。「揆度(きたく)：量を測ること、推測すること」②みち。やりかた。③つかさ(官)。役人。また、宰相。
図る 工夫する、計画をたてて検討する		図の意味：①ずめん。え。しるし。えがいた形。「図画」「図表」「地図」②はかる。考える。はかりごと。計画。「意図：考えていること。おもわく。つもり」「企画」③書物。本。「図書」

籌る 計画を立てて検討する	考える	紫	籌の意味：①かずとり。数をかぞえるときに使う竹の棒。②はか（謀）る。はかりごと。「籌略(ちゆうりやく)」：はかりごと、謀略
商る 見積る			商の意味：①あきなう。あきない。「商店」「通商」②あきんど。商人。「豪商」「隊商」③はかる。相談する。「商議：相談すること、協議、評議」「協商」④割り算で得た数値。
付る おしはかる(特に人の気持ち)			付の意味：はかる。おしはかる。「付度：他人の心中をおしはかること」
科る 見当をつける			科の意味：①一定の標準を立てて区分けしたひとつひとつ。分類されたもの。区分。種類。等級。「科学」「科目」「専科」②とが。つみ。あやまち。「科役(カエキ)」「科料」③きまり。おきて。「科条」④しぐさ。俳優の動作や表情。「科白(カハク)・(せりふ)」
歩る 天体の運行について推測する			歩の意味：①あるく。あゆみ。「歩行」「散歩」「徒歩」②進みぐあい。なりゆき。「国歩」「進歩」③立場。地位。「地歩」④ひとまたぎ。「五十歩百歩」⑤土地の面積の単位。一坪。約3.3平方メートル。⑥ぶ。割合。一割の一〇分の一。「歩合」「日歩」⑦ふ。将棋の駒(こま)の一つ。「歩兵」
慮る 思いをめぐらす			慮の意味：おもんばかる。思いめぐらす。考える。「慮外」「配慮：事情をふまえて、気遣いのこもった取り計らいをすることを」
材る 工夫して用いる			材の意味：①物をつくる原料となる木。また。「材木」「建材」②もと。原料となるもの。「材料」「素材」③はたらき。才能。また、才能のある人。「逸材」「人材」
校る 引き比べ考える			校の意味：①まなびや。教育をほどこす所。「校舎」「学校」類義(コウ)②くらべる。しらべる。かんがえる。「検校：取り調べ考え合わせること」「校閲」「校了」③陣営の指揮官。士官。「将校」④木を組み合わせたもの。かせ。あぜ。「校倉(あぜくら)」
猷る 相談する、考える	相談する	緑	猷の意味：①はかる。はかりごと。「嘉猷：よいはかりごと。国をおさめるためのすぐれた計画のこと。」②みち(道)
諮る 上の者が下の者の意見を聞く			諮の意味：はかる。とう。上の人から下の者にたずねる。「諮問：意見を尋ね、求めること。下の者、識者の意見を求めること」「諮議」類義語：咨(シ)
咨る 問う			咨の意味：①はかる。とう。相談する。「咨問」類義語：諮②なげく。「咨嗟(シサ)」③ああ。感嘆を表す声
訪る 相談する			訪の意味：①おとずれる。とう。人をたずねる。「訪問」「来訪」②たずね求める。「探訪」
諏る 問いはかる、集まって相談する			諏の意味：はかる。と(問)う。相談する
詢る 相談する			詢の意味：①とう。はかる。相談する。「交詢：交際の親密をはかること」「詢察」「諮詢」②まこと。まことに。
議る 理屈を通して話し合う、相談する	比べる・判断する	赤	議の意味：①はかる。論じ合う。思いめぐらす。「議事：会合して相談すること」「議会」「談議」②意見。言説。「異議」③「議員」の略。「県議」
評る くらべる、相談しあう			評の意味：はかる。あげつらう。物事のよしあしを判断する。「評義：種々意見を交換して相談すること」「評判」「批評」
程る 物の程度をおしはかる			程の意味：①ほど。ほどあい。ぐあい。「程度」②のり。きまり。規則。「規程」「教程」③みちのり。みちすじ。「過程」「行程」④一定の分量。仕事の範囲。予定。「工程」「日程」
訂る 公平にする			訂の意味：①ただす。文字や文章の誤りをなおす。「訂正」「校訂」②はかる。相談する。さだめる。「訂盟：同盟・条約をむすぶ」

擬る おしはかり比べる			擬の意味：①なぞらえる。まねる。にる。にせる。「擬音」「模擬」 ②はかる。おしはかる。「擬議：あれかこれかとはかり考えること。熟考すること」「擬度」 ③まがい。もどき。にせ。
讞る 罪を取り調べる、あるなしを裁く			讞の意味：かどめ正しくものをいう。白か黒かのけじめをつける。
衡る 重さをはかる、値打ちを比べる			衡の意味：①はかり。めかた。「度量衡」 ②つりあい。たいら。「均衡：二つ以上の物・事の間、つり合いが取れていること」「衡鈞(コウキン)」「平衡」 ③はかる。物の重量をはかる。 ④よこ。「合従(ガッショウ)連衡」
銓る 揃えたものの中からはかり選ぶ			銓の意味：①はかり。物の重さをはかる道具。 ②はかる。とりしらべる。えらぶ。「銓考：選考と同義」
調る はかりためす、数える			調の意味：①ととのう。ととのえる。ほどよくする。つりあう。「調和」「調節」「協調」 ②やわらぐ。やわらげる。 ③あざける。からかう。 ④しらべる。「調査」「調書」 ⑤しらべ。詩や音楽のリズム。「曲調」「格調」 ⑥ようす。状態。「調子」「順調」 ⑦みつぎ。古代の税制の一つ。「調布」
校る くらべる、物を数える	はかる・数える		校の意味：はかる。 比べる。 比較する。「檢校／校検(けんぎょう)：物事を調べただすこと。また、その職」
測る 工具を用いて深さ・長さをはかる			測の意味：①はかる。長さ・広さ・深さをはかる。「測定」「計測」「目測」 ②おしはかる。思いはかる。「推測：おしはかること」「憶測」「予測」
計る 数える、計算する、もくろむ、工夫する、時をはかる			計の意味：①かぞえる。数や量などをはかる。「計算」「統計」 ②くわだてる。くわだて。はかりごと。「計画：物事を行うに当たって、方法手順などを考え企てること」「設計」 ③数や量をはかる器具。はかり。「時計」
料る 升ではかる、数える、考える			料の意味：①はかる。おしはかる。「料簡：考えをめぐらすこと。思案。所存」「思料」 ②もともになるもの。使うためのもの。たね。「衣料」「資料」 ③てあて。代金。「料金」「給料」
揣る 高さをはかる、考える			揣の意味：①はかる。測量する。 ②おしはかる。さぐる。「揣摩：相手の意などを推し量ること」「揣知」

3 「数え方」図鑑



うわ～！こんなにいろいろな「はかる」があるんだ。びっくりだね。僕のなまえのルーツだから頑張って覚えるね！



「はかる」が計量という意味だけじゃないことがわかったかな。それじゃ、計量と似た言葉で、「計数」という言葉があるんじゃが知っとるかな？



う～ん。聞いたことないね。おじいちゃん、どういう意味なの教えて？



「計数と」は、「数をかぞえること。数の計算。算用。計算して出した数値。」のことを言うんじゃ。はかるんは、数をかぞえるときに、数えるものによって数え方が違うのは知っているじゃろ。例えば、人間なら一人・二人、パンダは一頭・二頭、紙なら一枚・二

枚、だね。ここで問題だけど、はかるんの大好きなウサギを数えるときはどう数えるか知っているかな。



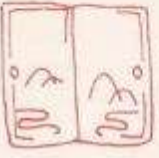
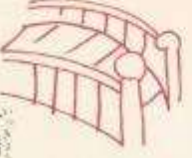
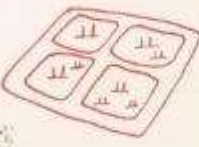
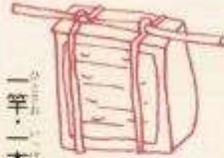
え〜と、何だろう。一匹・二匹かな？



残念。間違いではないと思うけど、いろいろな経緯があってウサギは鳥と同じで一羽・二羽と数えるのが正式なんじゃ。これ以外にもいくつかあるから、いろいろなものの数え方を教えてあげよう。この図を見てごらん！

数え方図鑑

ものを数えるとき、何でも一個二個、または一つ二つなどと数えていないでしょうか。日本語では、ものによって決まった数詞を用いるのが正式な数え方です。

 一冊 ふすま・しょうじ (襖・障子)	 一橋 はし (橋)	 一ロ・一瓶・一壺 かびん (花瓶)	 一杯・一本 い (烏賊)
 一枚 たんぼ (田圃)	 一丁 みこし (神輿)	 一帖 のり (海苔)	 一羽 うさぎ (兎)
 一足・一双 てぶくろ (手袋)	 一竿・一本 たんす (簞笥)	 一荷 おけ (桶)	 一頭・一蹄 うし・うま (牛・馬)
 一杯 たこ (蛸)	 一頭(味方)・一羽(敵) がぶと (兜)	 一丁 はさみ (鋏)	 一口 かま (釜)
 一丁・一面 そろばん (算盤)	 一貫・一連 じゆず (数珠)	 一調・一局 すいごく (双六)	 一台・一本 かつおぶし (鰹節)



いろんな数え方があるんだね！全然知らなかったよ。今度、学校でみんなに教えてあげよう。

4 「計量単位の由来」いろいろ



数え方にもいろいろとあることがわかったかな。計量にも、はかるものによっていろいろな計量単位があるんじゃない。

長さや重さのメートルやキログラムなどがあるのを知っているじゃろ。



学校で習ったけど、計量単位は、日本ではSI単位を使っているんだよね。はかる量ごとに、1つの計量単位が決められているって聞いたよ。

だけど、ちょっと不思議なことがあるんだ。おじいちゃんわかったら教えてくれる。

例えば、重さや長さの計量単位を書くときに、「1 m」とか「1 g」って小文字の単位記号で書くよね。

だけど、力とか電流は「1 N」や「1 A」っていう風に大文字で書くけど、なんで単位記号には大文字と小文字の区別があるの？



いいところに気づいたね。それは単位名の決め方によるんじゃないよ。大文字を使う「1 N」や「1 A」は、人名が単位名の由来となっているんじゃない。力のニュートンは、リンゴの落ちるのを見て万有引力の法則を発見したあの有名なイギリスのアイザック・ニュートン(Newton)の名前から名づけられ、電流はフランスの物理学者アンペール(Ampere)の名前からじゃ。

人名由来のもの以外は小文字で、メートル「m」は「測ること」を意味するギリシア語メトロン(metoron)が語源で、グラム「g」は「小さなもの」を意味するギリシア語グラマ(gramma)が語源となっているんじゃない。

SI単位ではないけれども、古くから使われているいくつかの計量単位の由来には、面白いものがあるから、そのうちのいくつかを紹介しよう。

カラット

はかりを使って重さをはかるようになったのは、その昔、金銀やダイヤモンドなどの貴金属・宝石、香料やスパイスなど軽くて値段の高い物の取引のために計量する必要があったからだと言われているぞ。はかりには図のような天びんを使ったんじゃないが、分銅は現在のようなものはまだなかったんじゃない。そこで、当時の人は、身の回りにある麦や黍や豆などの小粒で軽くて一つの重さがほぼ同じものを分銅として使ったといわれとる。

メソポタミヤやエジプトでは、その分銅にキラトという豆（別名：キャロブ、イナゴ豆）を使っていたんじゃない。今、ダイヤモンドなどの宝石の重さの計量単位で使われている「カラット」はこのキラトが由来になっとるんじゃない。ちなみにキラトの実実は約 200 mg で、現在の 1 カラット 200 mg とほぼ同じ重さじゃ。





そうなんだ〜。分銅は学校で使ったことがあるけど、金属製が当たり前だと思っていたよ。だけど、昔はいろいろなものが使われてたんだね。重さの計量単位で、何かほかにおもしろいものがあったら教えて。



もんめ(匁)

それなら、日本由来の単位「もんめ」を紹介しよう。

カラットがダイヤモンドなら、「もんめ」は真珠をはかるのに使われている計量単位なんじゃ。明治時代以降、日本が真珠の主要産地となったことで、その当時日本で使われていた重さの計量単位の「もんめ」が、世界中で真珠の計量で一般的に使われるようになったと言われとるぞ。

「もんめ」はもともと、唐(昔の中国)で使われていた「銭」という通貨の開元通宝一文の重さ(3.75 g)の単位が起源となっているんじゃ。日本では、この通貨のことを一文銭と呼び、その目方を「もんめ」という和語として使ったといわれているぞ。もんめの「匁」という漢字は、「銭」と同音の「泉」の字の草書体から生まれたそうじゃ。



日本で生まれて世界中で使われている計量単位もあったんだ。世界中で使われている SI 単位では重さの単位は「キログラム」だけど、アメリカだけは「ポンド」という単位が使われているって聞いたけど、このポンドについて教えてもらえるかな？



ポンド

わかった、「ポンド」についてじゃな。ポンドは古代ローマの時代から派生した単位で、主にイギリスやアメリカで使われる計量単位なんじゃ。法定計量単位として使用しているのは、現在ではアメリカだけとなっているぞ。1 ポンドは約 453.6 g で、金銀の計量用にトロイポンド(1 ポンド=約 373.24 g)があるんで、区別のため常用ポンドとも呼ばれているんじゃ。語源は「重さ」を表すラテン語からきていて、単位の略語は、「lb」と書くぞ。これはローマ時代の単位名リブラ(libra)の略字を使っているからなんじゃ。

ちょっと余談じゃが、ポンドの単位を書くときに、これが単位記号だとわかるように横棒を1本入れて「lb」と書くことがあるんじゃ。右の図は有名なイギリスの物理学者ニュートンが書いたものなんじゃが、これがどんどん略式化されていき、はかるんも知っている「#」(ハッシュマーク)になったと言われているんじゃ。



ニュートンのlb

このマークの使い方としては、計量単位のポンド記号、貨幣のポンド記号や数字や番号を表すナンバー記号、そして今では SNS のハッシュタグとして検索用ワードの先頭に記載したりしているぞ。ちなみに「ハッシュ」とはハッシュドポテトという使い方のとおり縦

横に細かく刻むという意味で、この記号の形からこのように呼ばれるようになったんじゃない。間違いやすいが音楽のシャープ記号「＃」は横棒が斜めで、横棒が水平のハッシュマークとは別物だから注意が必要じゃ

lb

ポンド記号

#

ハッシュマーク

＃

シャープ記号



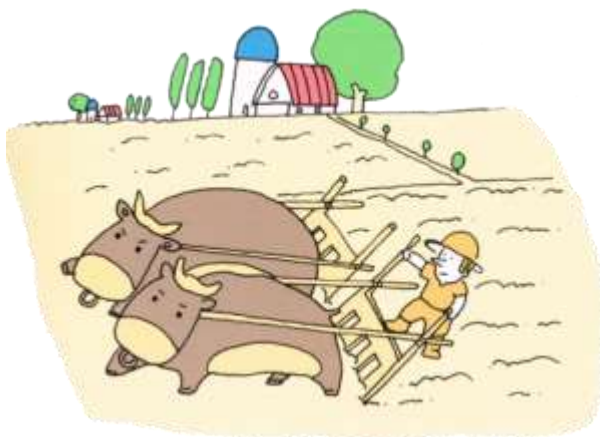
ポンドと SNS のハッシュタグにこんな関係があったなんて本当にびっくりだよ。重さ以外の計量単位についても教えてよ。



それじゃあ、面積の「エーカー(acre)」、体積の「バレル(barrel)」と速度の「ノット(knot)」について簡単に説明しようかの。

エーカー

エーカーは、イギリスやアメリカで定着している土地面積の単位なんじゃ。この語源はギリシア語のユゲラム(jugerum) で牛の「くびき」の意味といわれとる。図のようにくびきにつないだ 2 頭の牛が、午前中かかって耕すことのできる面積で、現在の 1 エーカーは約 4,047 m² で、坪に置き換えると約 1,224 坪になるぞ。同じ意味で、ドイツでは「モルゲン」、ロシアでは「プルーグ」があるぞ。



バレル

バレルは、石油の産出量や輸出入の量などで使われる体積の計量単位じゃが、図のような「胴のふくらんだ樽」というのが語源となつとる。

もう一つこんな話があるんじゃ、昔、ある商人が油を樽一杯に詰めて街まで売りに出かけたそうじゃ。ところが、樽には穴が開いていたらしく、油が滴り落ちていたみたいでな、街に着いて中身を調べてみると 159 L 残っているのみ。これが現在の石油 1 米バレル (barrel(US)) = 159 L の由来だとか……。嘘みたいな本当の話なんじゃ。このバレルにも「穀物用バレル」などはかるものによっていろいろとあるので、注意が必要じゃ



ノット

船の速度はノットという計量単位が使われているのを知っているかな。このノット、もともとは「紐の結びコブ(ノット:knot)」の意味なんじゃ。水面を進む船から、一定の長さ毎に結びコブを付けた綱にブイを付けて海に流し、一定時間当たりに繰り出した綱の結びコブの数を数えて速度をはかったことに由来しているそうじゃ。



はかるん。これ以外にもいろいろな単位の起源があるから、今度しらべてみるといいぞ。

5 善悪を裁く「はかり」



はかるん、これが何だかわかるかな？



なんだろう？まあいい形のお花のようだけど、よく見ると真ん中に天びんの絵があるね。どこかの国のコインかな？わからないや。おじいちゃん、これは何？



これはね、弁護士さんが胸につけている弁護士バッジ(紀章)なんじゃ。外側には「ひまわり」、中央には「はかり」がデザインされているんじゃ。このバッジは弁護士さんの身分証明的な面もあるから、悪用されることを防ぐため一人に一つしか交付されず、その裏面には弁護士一人一人の登録番号が彫られているんじゃ。(画像出典：日本弁護士連合会 HP)



そうなんだ。テレビドラマで、弁護士さんの胸にバッジ付がいているのを見たことがあるけど、こんなデザインになっているんだね。でもなんで弁護士さんのバッジのなかに「天びん」があるの？不思議だなあ。



それじゃこのバッジについて説明しようかの。このバッジには、外側に正義と自由を表す「ひまわり」が、中央には公正と平等を追い求めることを表す「はかり(天びん)」がデザインされているんじゃ。



えっ？「天びん」ってものの重さをはかるための計量器なんじゃないの？なんだか不思議だね。



そうじゃの。「天びん」は紀元前 8000 年頃に考案されたと言われているんじゃ。この「天びん」を使うことで誰もが正しく物の重さがはかれて、公正な取引をおこなうことができたから、天びんが公正や平等の象徴としてシンボルになっていたのかもしれないのう。ちなみに現存する最古の天びんはこの画像の天びんで、エジプトのナカダで発見されたものじゃ。5,360 年前 (3350±350 B.C.) のものと推定されているんじゃ。赤褐色の石灰岩でつくられていて、全長は 8.509 cm で、65 mg までの差を感じることができたそうじゃ。



画像出典
The Petrie Museum of Egyptian Archaeology



弁護士バッチに描かれている天びんのイラストは、ギリシア神話やローマ神話に出てくる法と掟の女神が手にしている天びんがモチーフになっているといわれているんじゃ。

弁護士が活躍するドラマを見ていて、オフィスにこの画像と同じ女神の像が飾られているのを見たことがあるじゃろ。この片手に天びん、もう一方の手に剣を持つ像は、ギリシア神話の「テミス」という法と掟の女神なんじゃ。ローマ神話ではユースティティア神と呼ばれているぞ。

これ以外にも、このように天びんを使用している例があるから紹介しようかの。

エジプトでは有名な「死者の書」の中で見ることができるぞ。死者の生前の罪を取り調べて天国に行くか地獄に行くかを調べるためにこの絵のように死者の心臓の重さを天びんではかって決めているんじゃ。



画像出典 : British Museum



画像出典 : Notre Dame du Paris Le portail du jugement dernier

キリスト教でも、この像(フランス：ノートルダム寺院)のように死者の「最後の審判」として悪魔と天使の立ち合いで魂の重さを天びんではかり、罪惡を決めておる。

仏教でも、閻魔(えんま)大王を筆頭とする十人の王たちが勤める裁判官による裁判で死者が裁かれるんじゃ。この画像は地獄の図の一場面なんじゃが、五官王(普賢菩薩)が「業の秤(ごうのはかり)」を使って生前の罪の重さをはかっているぞ。



わ〜っ！なんか怖いね。それだけ天びんが正しくはかれるってことなんだね。これからは悪いことはできないね。



そうじゃの。昔の人たちが天びんの正確さをどれだけ重要に感じていたかがわかるじゃろ。はかるんも本当に悪いことをすると、死んでから地獄に落されるかもしれないということも心の片隅に置いておくといいぞ。



おじいちゃん。どうもありがとう。ちょっと難しかったけど、面白かったからこれからも計量について勉強してみるよ。
先生が計量記念日にまた計量クイズを出してくれるって言っていたから、また教えてね。
来年は絶対に「都民計量のひろば」に連れて行ってね。約束だよ！



よし、わかった。来年は一緒に行こう！
それから、夏休みには「親子はかり教室」というイベントを東京都計量検定所でやっているんだ。
棒はかりの工作といろいろな計量が体験できる楽しいイベントだから、これも一緒に行こうか。
夏休み前に東京都計量検定所のホームページに案内が出るから、申し込んでおくよ。
はかるん。計量は、いろいろなところでわたらの生活を支えている基盤だから、これからも一緒に計量を勉強しよう。