

# 環境尺Q&A



岩手県環境生活部資源循環推進課

<登場人物紹介>



環境問題に詳しい【Yさん】



車大好き【Mくん】



料理が得意な【Tちゃん】

【Mくん】 環境尺ってどんなものなの？

【Yさん】 環境を測る物差しで岩手県庁の職員が考案したそうだ。

【Mくん】 岩手県庁の人って、そんなに暇だったの？

【Yさん】 人間の行動が地球にいいのかわいのか。どの程度いいことか悪いことかが環境尺を使えば分かるんだよ。

【Mくん】 僕も地球にいいことは毎日やってるよ。新聞紙とペットボトルと空き缶を資源回収に出したりとか。

【Yさん】 それは多分いいことだと思うけど、どの程度いいことなのか分かるかな？

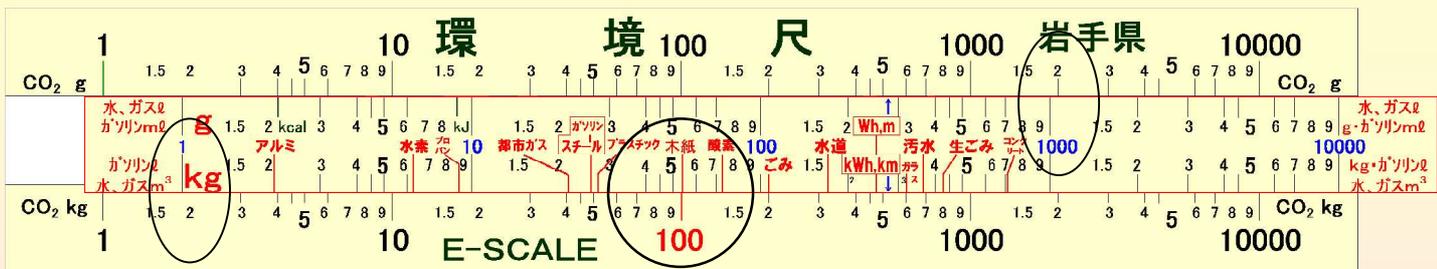
【Tちゃん】 みんないいことなんだから心配しなくてもいいんじゃない。

【Yさん】 新聞紙、ペットボトル、空き缶をごみ収集に出さないでリサイクルしたってことだよ。では、その3つのうちどれが一番環境にいいことだったのかな？

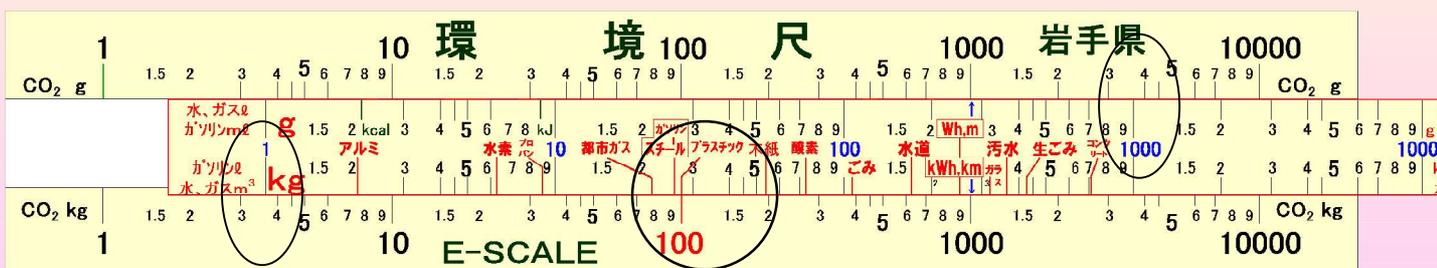
【Tちゃん】 環境尺を使えばそれが計算できるとも言いたいなの？

【Yさん】 そのとおり。例えば、それぞれ1キログラムずつリサイクルしたとする。スチール缶は4キログラム、アルミ缶は何と50キログラムの二酸化炭素を発生させないで済むんだ。その分地球のためにいいことをしたことになるんだ。

新聞紙 1キログラム      二酸化炭素 2キログラム

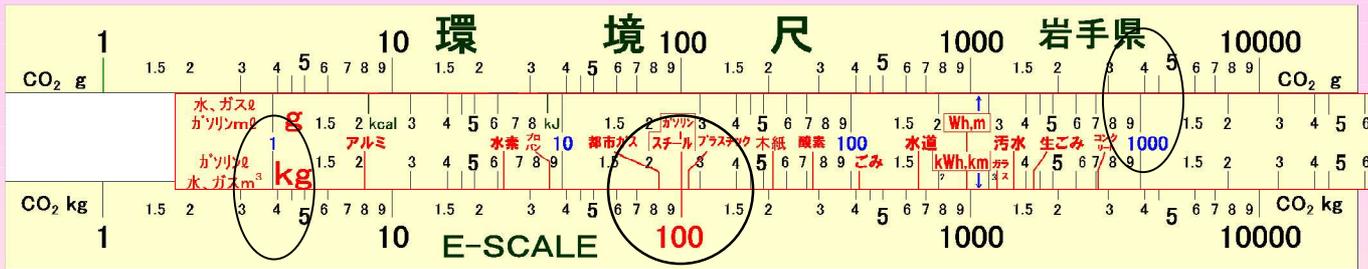


ペットボトル 1キログラム      二酸化炭素 4キログラム



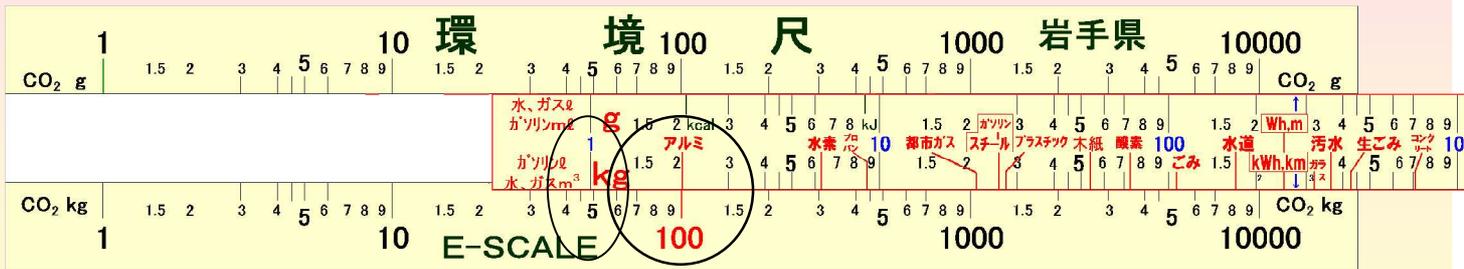
スチール缶 1 キログラム

二酸化炭素 4 キログラム



アルミ缶 1 キログラム

二酸化炭素 50 キログラム



【Mくん】 同じ重さなら新聞紙のリサイクルに比べてペットボトルやスチール缶のリサイクルは2倍、アルミ缶は2.5倍も地球のためにいいことになるの？

【Yさん】 新聞紙やペットボトルをごみとして燃やしてしまえば、地球温暖化の原因となる二酸化炭素が発生することは分かるよね。飲料用の缶を製造する時には多くのエネルギーを使うけど、電力などのエネルギーを作るのにも二酸化炭素が発生する。つまり二酸化炭素の発生を抑えることが環境にいいことだと考えれば分かりやすいと思うよ。

【Mくん】 本当に二酸化炭素を発生させないことがいいことなの？

【Yさん】 汚れた水はきれいな水よりも二酸化炭素を多く発生する。なぜなら、それは汚れの成分が分解する時に二酸化炭素を発生するからなんだ。汚れた水を出さないこと、無駄なエネルギーを使わないこと、資源を大切にすること、このような行動は二酸化炭素の発生を抑えるという点で共通していることだね。

【Tちゃん】 でも人間も呼吸しているから二酸化炭素を出しているよね。

【Yさん】 そのとおり。人間は1日約1キログラムの二酸化炭素を出している。

【Tちゃん】 それなら人間もよごれた水と同じように環境に悪い存在ってこと？

【Yさん】 むずかしい問題だね。人間がいない方が地球の環境はよかったのかも知れない。でも今まで悪くした環境をこれからよくしていくことも人間にしかできなと言えるね。

【Mくん】 ところで、新聞紙1キログラムを燃やした場合だけ二酸化炭素の量はいくらか？

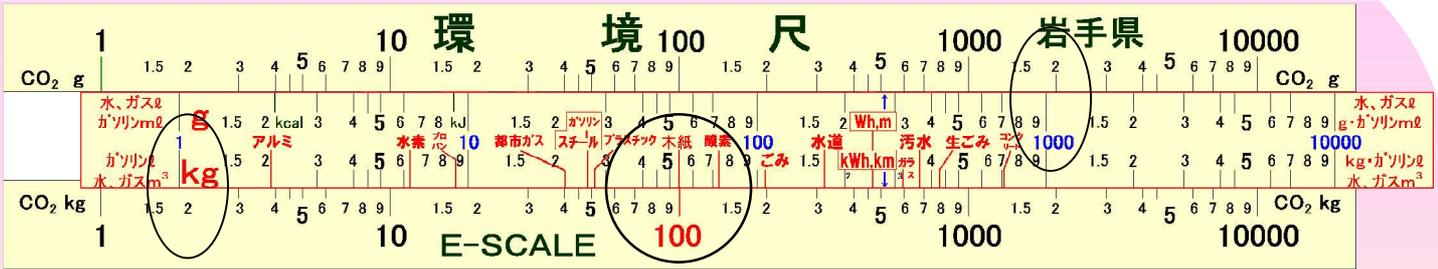
【Yさん】 2キログラムの二酸化炭素が発生する。君が出す二酸化炭素の2日分だ。

【Mくん】 じゃあペットボトル1キログラム燃やしたら？

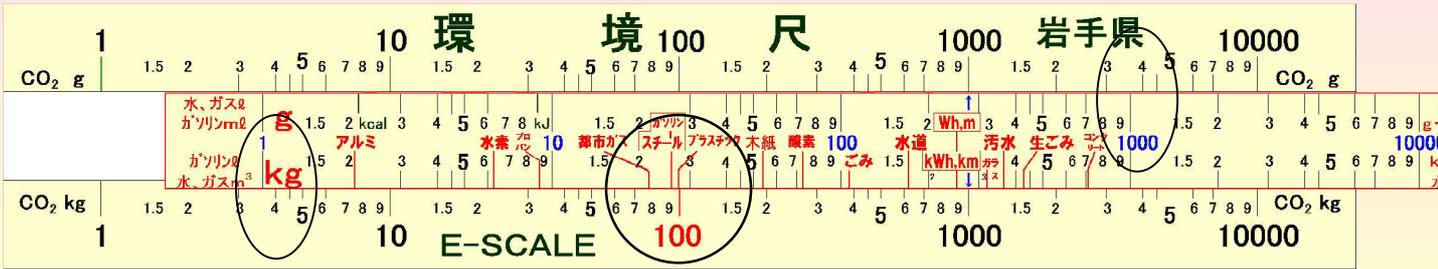
【Yさん】 君が出す二酸化炭素の4日分だ。



紙 1 キログラム 二酸化炭素 2 キログラム



プラスチック 1 キログラム 二酸化炭素 4 キログラム



【Yさん】 1日当たり人間が出す二酸化炭素1キログラムを一つの単位として、地球にとって何日分いいことしたか悪いことしたか説明すること、環境尺の測り方はそんなやり方なんだ。二酸化炭素の重さが出るから、キログラム単位にすれば、人間の生理的な代謝の何日分という答えが出る。それなら何となく実感が湧くんじゃないかな。

【Tちゃん】 環境尺は二酸化炭素の量を正確に出せるの？

【Yさん】 実は出せないんだ。ここが大事なところなんだけど、環境尺は人間の行動、例えば、車を運転した時やリサイクルせずに焼却した時のエネルギー、水道水の製造などに必要なエネルギーを二酸化炭素の生成エネルギーで割り算して、二酸化炭素の量として算出するものなんだ。

【Tちゃん】 それって、どういう意味なの？

【Yさん】 ガソリンが燃える時には二酸化炭素は出るけれども水も出る。ややこしいのでガソリンが燃える時に出るエネルギーは変わらないことにして、ガソリンではなく炭が燃えた時を仮想して二酸化炭素が何キログラム発生するか計算する。

【Mくん】 それなら、最初からエネルギーの単位で表すようにしたらよかったのに。

【Yさん】 環境尺の原案はエネルギー単位だったんだ。人間の代謝エネルギーの何日分と表現するのであれば、ほぼ同じ結果になる。しかし、エネルギーの単位「ジュール」って言われても分かりにくいよね。

【Mくん】 要するに環境に悪いことした時には二酸化炭素も水も発生する。一方ではエネルギーも発生する。ややこしいので発生エネルギーを基に二酸化炭素しか発生しなかったものとして計算するということなんだね。

【Yさん】 そのとおり。環境尺で表される二酸化炭素の量は仮想的なものなんだ。



【Tちゃん】物を燃やした時に出る水蒸気、つまり水って水素が燃えてできるんでしょ。水素はクリーンだからいくら出てもいいんじゃないの？

【Yさん】例えば100パーセント水素で走る自動車があったとする。水素の燃焼はクリーンかも知れないけど、その水素を製造するのにエネルギーが必要になるんだ。そのエネルギーを作るための発電などでどうしても二酸化炭素が出る。環境にどの程度悪いかはエネルギーで測るのが本当は公平なんだ。

【Tちゃん】そうか。太古の時代、人間の先祖は1日に1キログラムの二酸化炭素しか出さなかったんだろうね。

【Yさん】代謝エネルギーは、一般的に人間の日常活動における化石燃料の消費エネルギーに比べるとはるかに小さいんだ。我々人間はエネルギーの使い過ぎなんだろうね。

【Mくん】人間が使っているエネルギーは人間の生体エネルギーの数十倍にもなると聞いたことがあるよ。

【Yさん】そのとおり。ほとんど恐竜なみのエネルギーなんだ。現代はまさに第二の恐竜時代と言えるね。

【Mくん】自動車の運転は桁違いにエネルギーの使い過ぎだと思うけど？

【Yさん】3キロメートル自動車であっただけで二酸化炭素が1キログラム越えてしまうよ。

【Tちゃん】本当に環境のためになる行動をしたらどうすればいいの？

【Yさん】新聞紙1キログラムリサイクルすればいいよ。そうすれば二酸化炭素が2キログラムの節約になる。1キログラムは人間が吐き出すから残り1キログラムの貯金ができるんだ。

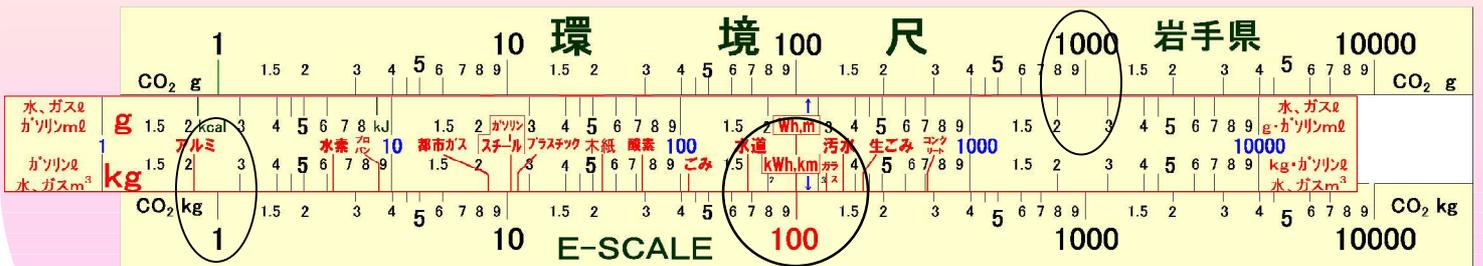
【Tちゃん】でも1キログラムの貯金で自動車を走らせたなら？

【Yさん】2.5キロメートル走ったところで二酸化炭素1キログラムが発生するんだ。

【Tちゃん】たった2.5キロメートルしか走れないの？ そのあとはどうすればいいの？

【Yさん】歩くしかないね。どうしても自動車に乗りたかったら息止めるしかない。それがいやなら何か環境のためにいいことをすればいいんだよ。

自動車走行2.5キロメートル 二酸化炭素1キログラム



【Tちゃん】環境にやさしい活動を続けていけば二酸化炭素の貯金ができるのかな？

【Yさん】子供の方がよく知っていてたくさん貯金しているようだね。大人は借金だらけだけだ。



【Mくん】 ところで、紙コップは環境にやさしいの？

【Yさん】 Mくんは、紙コップを洗ってまた使うつもりなのかな？

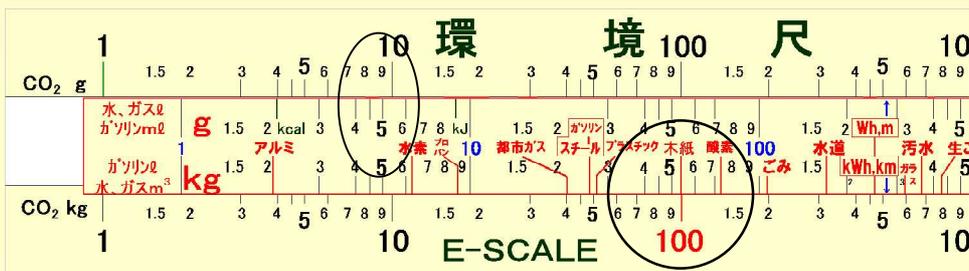
【Mくん】 紙コップは1回ごとに捨ててるよ。けど、ガラスコップを洗って使った方がいいのかな？環境にやさしいのは「紙コップ」か「ガラスコップ」どっちなんだろう。

【Yさん】 紙コップ5グラムをごみとして燃やした場合、9グラムの二酸化炭素が発生する。一方、15リットルの水道水でガラスコップを洗った場合も9グラムの二酸化炭素が発生するんだ。

【Mくん】 ということは15リットル以下の水道水でガラスコップを洗えるならその方が環境にやさしいってことなの？ちなみに15リットルってどのくらいの量なのかな？

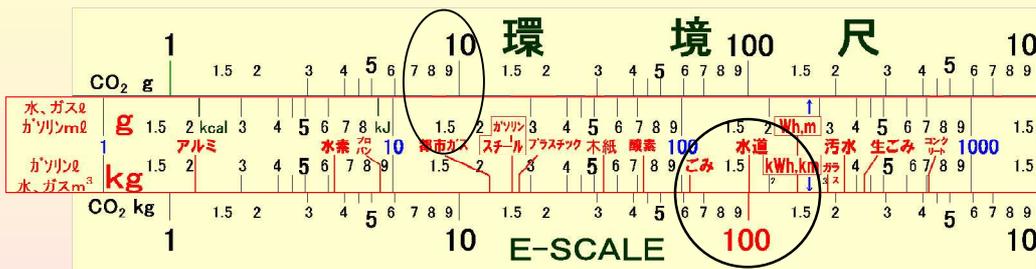
【Yさん】 水洗トイレの1回分だ。十分洗えると思うよ。ちょっと、たとえば悪かったかな？ガラスコップを15リットル以上の水道水で熱心に洗う人には紙コップの利用を勧めたいね。

紙5グラム 二酸化炭素9グラム



水、ガス  
g・ガリ  
100  
kg・ガリ  
水、ガス

水道水15リットル 二酸化炭素9グラム



g  
g

【Tちゃん】ところで、水道水からも二酸化炭素が発生しちゃうの？

【Yさん】 実は、水道水を製造するのにも電力などのエネルギーが必要で、間接的に二酸化炭素が発生するんだ。

【Tちゃん】環境尺でほかにどんなことが分かるの？

【Yさん】 それじゃあ問題。次の中で最も環境にやさしい人は誰か分かるかな？

Aさん 何もせず、1日おとなしくしていた。

Bさん 4キログラムの生ごみを（堆肥化）処理器に入れた。

Cさん 2キログラムの古紙を2.5キロメートル離れたリサイクル工場に車で運んだ。

Dさん 2,000リットルの水道水を庭に散水した。



【Tちゃん】うーん。微妙！

【Yさん】 答えは次のとおり。二酸化炭素のキログラムで表すと。

Aさん ± 0

Bさん 生ごみ + 1

Cさん 古紙 + 4 車運転 - 2 = + 2

Dさん 水道水 - 1 という具合になる。

【Tちゃん】車を運転したCさんが一番環境にやさしかったとは、意外だね！

【Yさん】 このような視点で人間の行動を考えたことはあまりなかったよね。

【Tちゃん】環境尺を使えばこのような答えが簡単に出来るの？

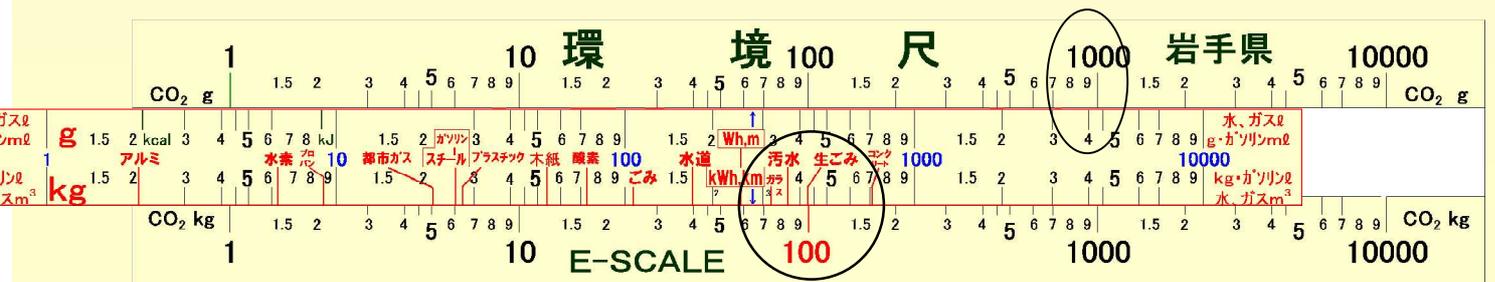
【Yさん】 そう。簡単に答えが出るんだ。使い方の例は次のとおりだよ。

例1 生ごみ4キログラムを焼却した場合の負荷

中尺の「生ごみ」の下側を下尺の100に合わせる。

中尺の上側の4000(グラム)のところで上尺を読む。

答 二酸化炭素約1キログラム

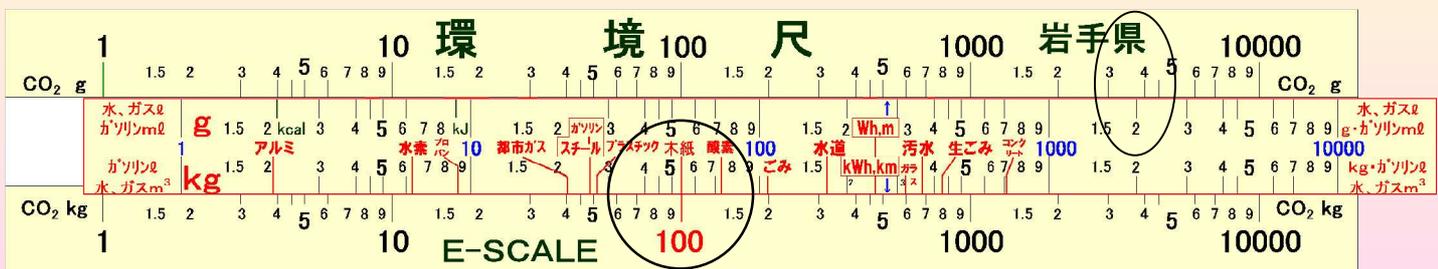


例2 紙2キログラムを焼却した場合の負荷

中尺の「木紙」の下側を下尺の100に合わせる。

中尺の上側の2000(グラム)のところで上尺を読む。

答 二酸化炭素約4キログラム



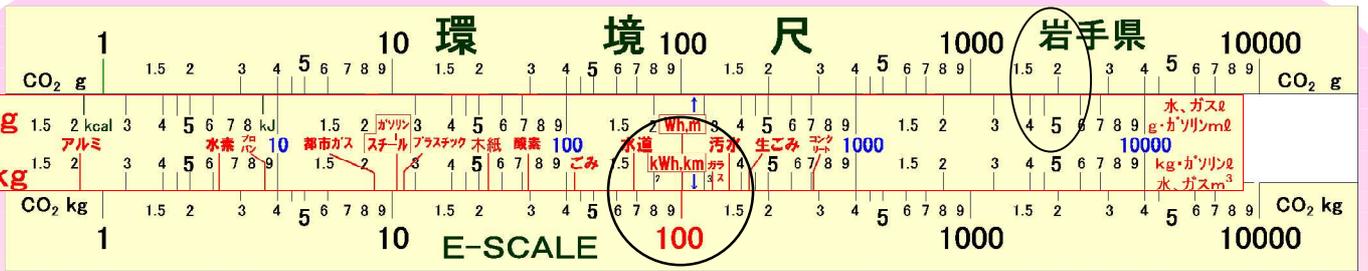
例3 車を5キロメートル運転した場合の負荷

中尺の「m」の下側を下尺の100に合わせる。

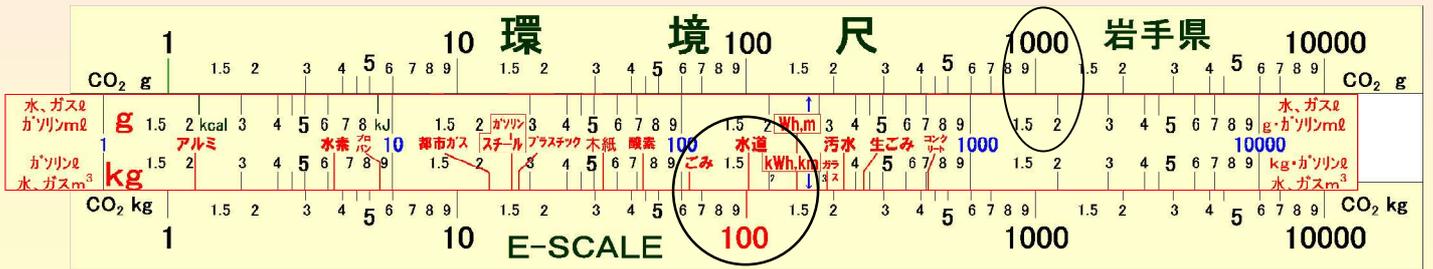
中尺の上側の5000(メートル=2.5km往復)のところで上尺を読む。

答 二酸化炭素約2キログラム)





例4 2000リットルの水道水を使用した場合の負荷  
 中尺の「水道」の下側を下尺の100に合わせる。  
 中尺の上側の2000（リットル）のところを上尺を読む。  
 答 二酸化炭素約1キログラム



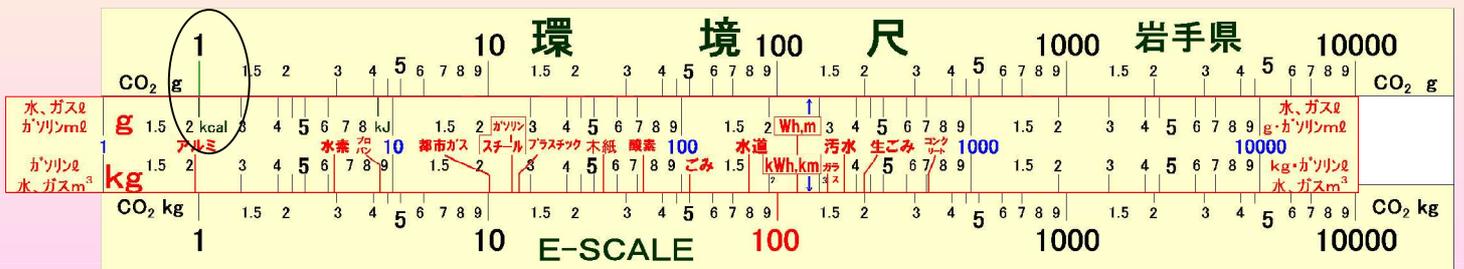
【Mくん】 なんで100に合わせるの？

【Yさん】 100には特別な意味はない。環境尺の中央だから合わせやすいのではないかと考えただけなんだ。環境尺一つで色々なものの環境負荷が分かるように工夫されているんだね。

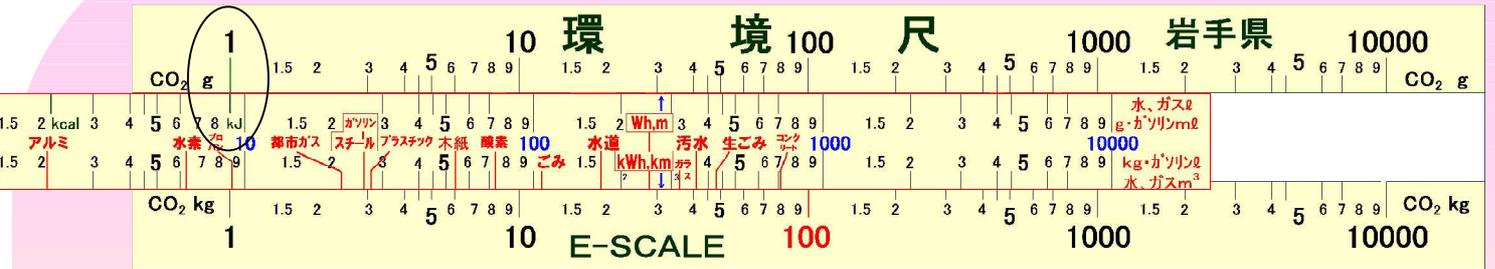
【Mくん】 それじゃあ、エネルギーと二酸化炭素の関係も分かるの？

【Yさん】 中尺のkcalのところを上尺の1に合わせると中尺の数値キロカロリーが上尺の二酸化炭素グラムに対応する。桁が大きい場合には中尺の数値メガカロリーが下尺の二酸化炭素キログラムに対応する。また、中尺のkJ（キロジュール）のところを上尺の1に合わせても同じになる。このようにエネルギーも二酸化炭素に換算できるんだ。

### キロカロリー・二酸化炭素換算



キロジュール・二酸化炭素換算



【Tちゃん】こんな計算パソコンでやったらどうなの？

【Yさん】 パソコンなら瞬時に答が出るし簡単だ。でも、パソコンは結果しか分からないし、みんなデジタルの世界に飽き飽きしているんじゃないかな。環境尺はいいじっている間に環境への影響を実感させる。飽きたら捨てたっていいんだ。でも環境尺は使った人の頭に残るんだよ。

【Mくん】 ところで、人間は1日にどのくらいのエネルギーを使っているの？

【Yさん】 人間をたとえるならば100ワットの電球だ。1日の合計で2,000キロカロリー程度のエネルギーを使っている。これは二酸化炭素1キログラムが生成するエネルギーとほぼ同じなんだ。やはり二酸化炭素1キログラムが人間の環境負荷としてはイメージしやすいんじゃないかな。

【Mくん】 地球にとっていいこと悪いことの計算方法も、そして、その単位も決まっていなかったなんて不思議だね。

【Yさん】 そう。環境は他の分野に比べて新しいんだけど千年くらい遅れていると思う。

【Tちゃん】 千年も！悲しくなるわね。でも今は環境の時代じゃないの？

【Yさん】 これからは環境分野も発展すると思うけど、まだ黎明期だ。思い上がってはいけないんだよ。長さの単位である「尺」や「フィート」は、人間の歩幅から定められたと言われている。身の丈で長さを測ることが計測の原点だ。人間の身体が生理的に消費するエネルギーを基に二酸化炭素を基本単位に用いれば、環境への負荷の程度がさらに理解しやすくなるよね。

【Mくん】 確かにどんな分野でも客観的に計量すること、つまり測ることから発展が始まったんだね。

【Yさん】 そういう意味では環境分野はこれから発展すると思うよ。この環境尺は二酸化炭素を基本単位としたけど、エネルギーを基本単位としてもいいし、汚染物質を基本単位としてもいい。環境の質を表す尺度はたくさんある方が自然だ。たまたま二酸化炭素で評価すればこうなるというだけで、評価の仕方が違えば環境にいい悪いが逆転することもあるから、その点は注意が必要だね。

【Tちゃん】 今地球が抱えている環境問題はどんなっちゃうんだろう？

【Yさん】 分からない。でも環境尺のようなもので定量的な議論をすることも必要になるだろうね。リサイクルは無条件でいいとは言いにくなるだろう。何がどの程度いいんだ？と聞かれた時に何も答えられないまま今に至っている。これからは数量で議論をしないと誰も納得しないだろうね。



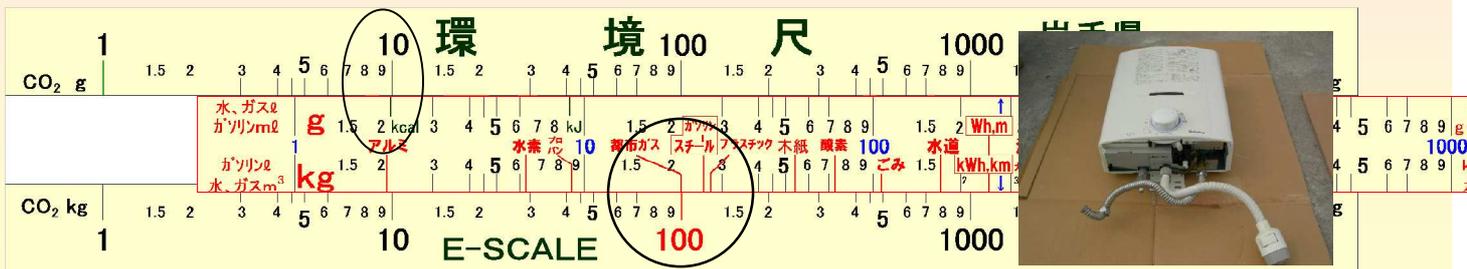
【Mくん】 ところで、紙コップ5グラムをごみとして燃やした場合も、ガラスコップを15リットルの水道水で洗った場合も同じ9グラムの二酸化炭素が発生するんだよね。では、お湯で洗っても同じ9グラムの二酸化炭素が発生するの？

【Yさん】 お湯になると話しは全然違ってくるんだ。温水1リットル作るために都市ガスが2リットル必要になり、これから計算すると二酸化炭素で9グラムになる。1リットルのお湯でMくんは、ガラスコップが洗えるかな？

【Mくん】 洗う時間はどのくらい？

【Yさん】 時間にして10秒足らずだ。洗う時間としては少し厳しいかな。ということで夏はガラスコップ、寒冷地の冬は紙コップがいいといえるんじゃないかな。

都市ガス2リットル      二酸化炭素9グラム



【Tちゃん】 じゃあ、割りばしとマイはしではどっちが環境にやさしいの？



【Yさん】 その問題は議論が尽きないようだ。でも、割りばしも紙コップも主成分はセルロースで重さも同じ5グラムだから、割りばしをごみとして燃やすかマイはしを水道水で洗うかという問題は、紙コップとまったく同じ話になると考えれば分かりやすい。

【Mくん】 それでは、水洗トイレの話しをしていい？

【Yさん】 どうぞ。環境問題の原点はトイレだ。

【Mくん】 え？温水洗浄便器のことだよ。今、シャワートイレが普及しているよね。お尻を洗って乾かすから紙が要らないんだ。でも従来の方式だとトイレトペーパーが必要になるけど、温水洗浄とトイレトペーパーとどっちが環境にやさしいんだろう？

【Yさん】 温水は電力が必要だ。トイレトペーパーは下水に流れて処理場で脱水され焼却されるのが一般的だ。どちらも二酸化炭素が発生するね。

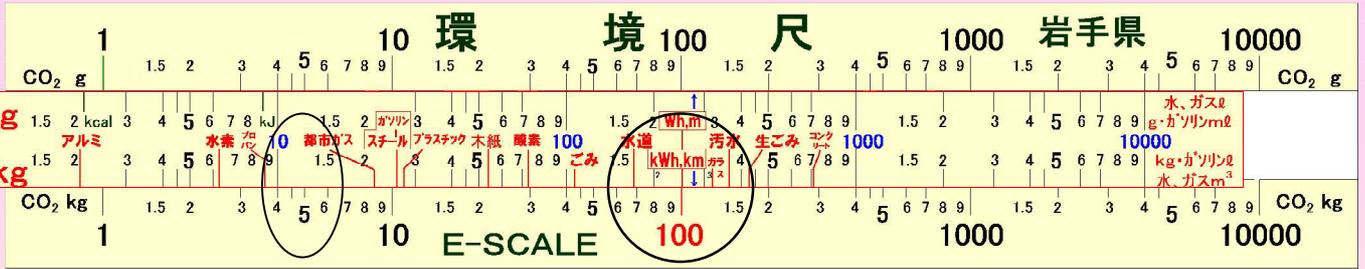
【Mくん】 じゃあ、どっちが環境にいいの？

【Yさん】 シャワートイレメーカーが示したデータによると、温水は一人当たり年間13キロワットアワーの電力が要る。二酸化炭素にして5キログラムだ。一方、トイレトペーパーは一人当たり年間7.4キログラム消費し二酸化炭素にして15キログラムだ。



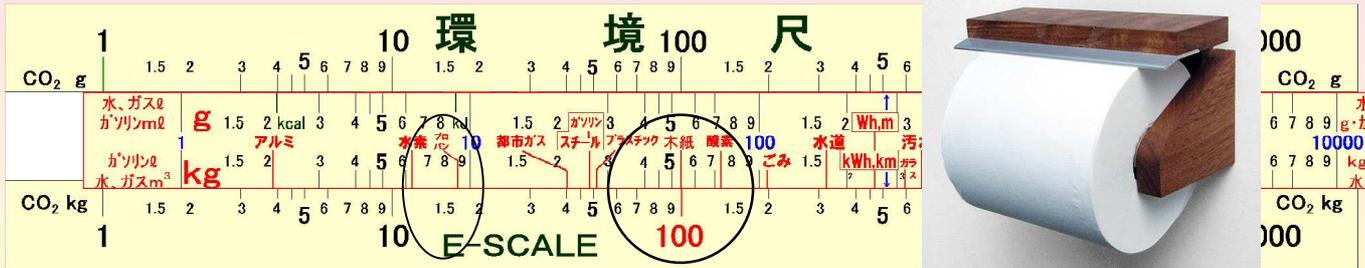
電力13キロワットアワー

二酸化炭素5キログラム



紙7.4キログラム

二酸化炭素15キログラム

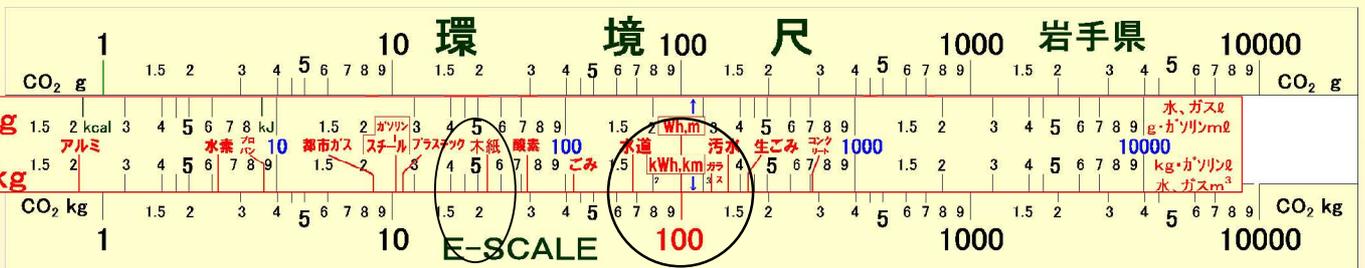


【Mくん】 シャワートイレの方が環境にやさしいということ？

【Yさん】 ところが、今は水温の高い夏のデータで計算した場合。通年では温水を作るのに一人当たり年間50キロワットアワーの電力が要る。二酸化炭素にして20キログラムになる。

電力50キロワットアワー

二酸化炭素20キログラム



【Mくん】 シャワートイレの負け、トイレトーパーの勝ちだ。

【Yさん】 基本的にはそうだと思う。でも省エネタイプのシャワートイレがどんどん普及したらどうかな？微妙な状況になるだろうね。

【Tちゃん】 炊飯器はどうかの？電気炊飯器とガス炊飯器があるよね。どっちが環境にやさしいの？これは詳しく調べなきゃ分からないわね。

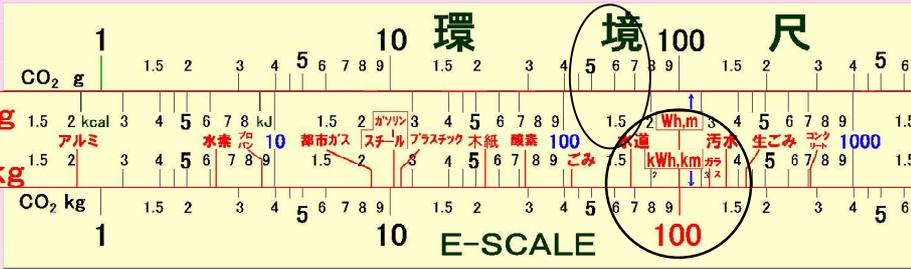
【Yさん】 ところがこれを調べた人がいるんだ。

【Tちゃん】 世の中、暇な人がいるものね。

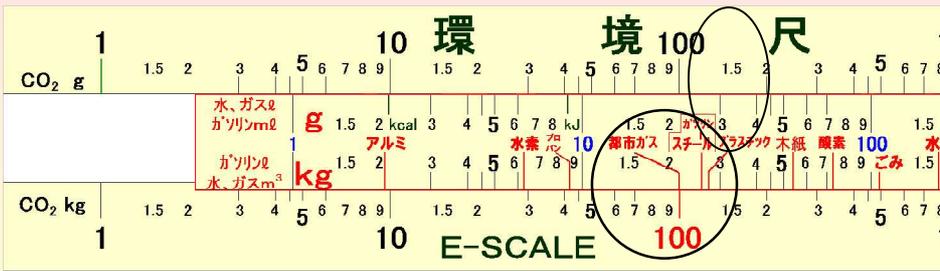
【Yさん】 調べた人によると、4合炊きで電気炊飯器は140ワットアワーで二酸化炭素が60グラム発生する。一方、ガス炊飯器は都市ガス31リットルで二酸化炭素が150グラム発生するんだ。



電力140ワットアワー 二酸化炭素60グラム



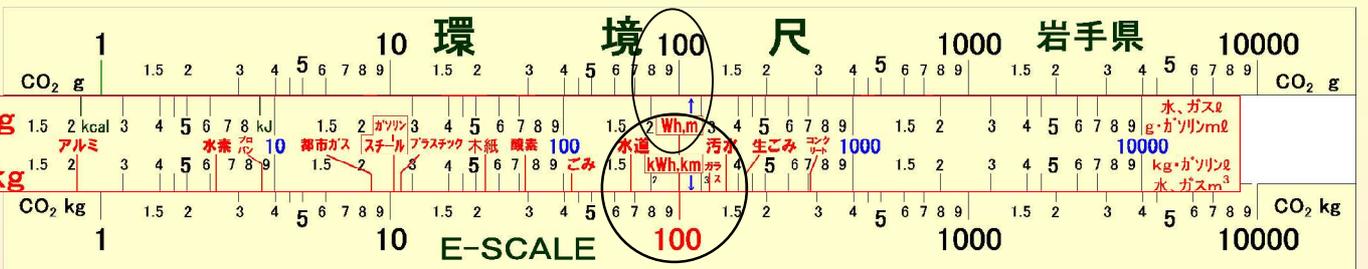
都市ガス31リットル 二酸化炭素150グラム



【Tちゃん】圧倒的に電気炊飯器の勝ちね！

【Yさん】 そう。でも電気炊飯器は保温機能が充実している。例えば30ワットで8時間保温したら240ワットアワーで二酸化炭素が100グラム発生する。電気とガスが逆転してしまうんだ。

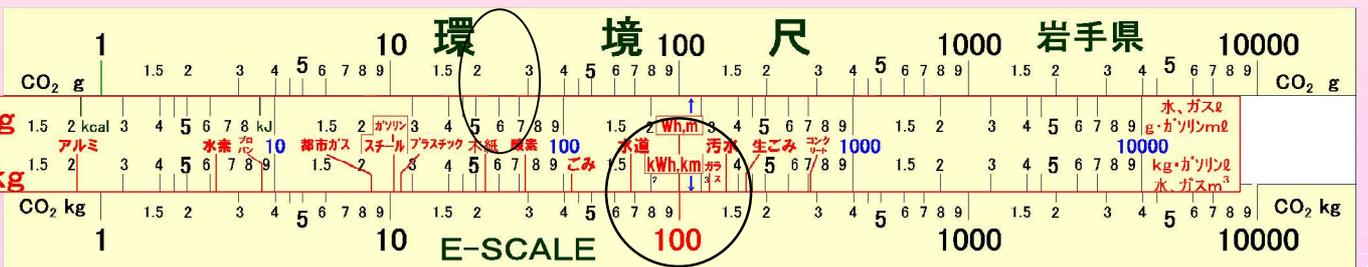
電力240ワットアワー 二酸化炭素100グラム



【Tちゃん】じゃあ、保温しないで電子レンジで温め直した方がいいのかな？

【Yさん】 ご飯を電子レンジで温めるだけなら60ワットアワー、二酸化炭素が25グラムで済むよ。

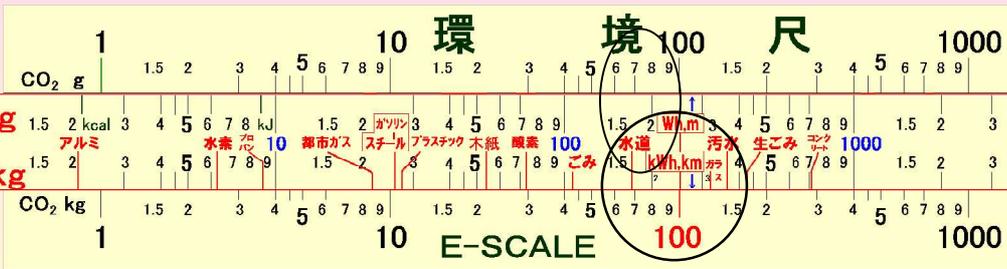
電力60ワットアワー 二酸化炭素25グラム



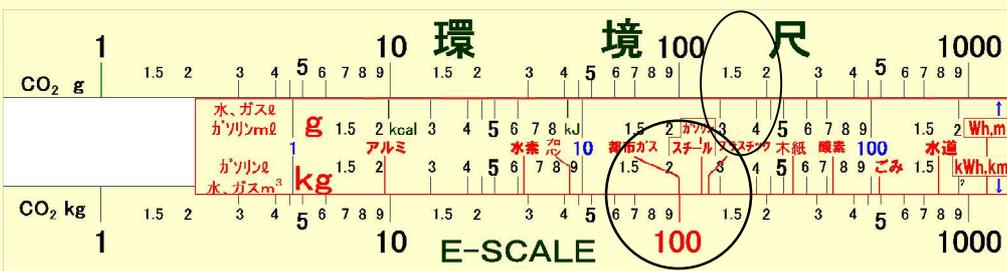
【Tちゃん】では、お湯を沸かすのは？電気ポットとガスコンロではどっちが環境にやさしいの？

【Yさん】 これも調べた人がいて、2リットルのお湯を沸かすのに電気ポットは195ワットアワーで二酸化炭素が80グラム発生する。一方、効率がいい中火のガスコンロでは都市ガス36リットルで二酸化炭素が170グラム発生するんだ。

電力195ワットアワー      二酸化炭素80グラム



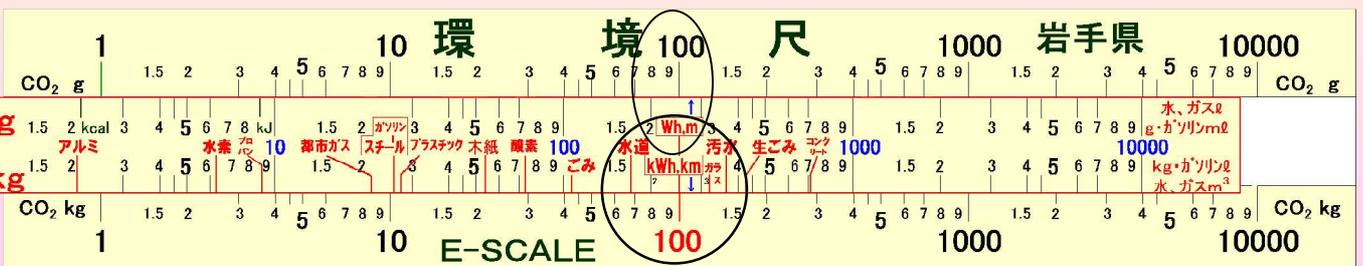
都市ガス36リットル      二酸化炭素170グラム



【Tちゃん】圧倒的に電気ポットの勝ちだね。

【Yさん】 そのとおり。でも電気ポットには保温機能がある。例えば30ワットで8時間保温したら240ワットアワーで二酸化炭素が100グラム発生する。炊飯器と同じように電気とガスが逆転するんだ。

電力240ワットアワー      二酸化炭素100グラム



【Mくん】 保温は意外に二酸化炭素を出しているんだね。

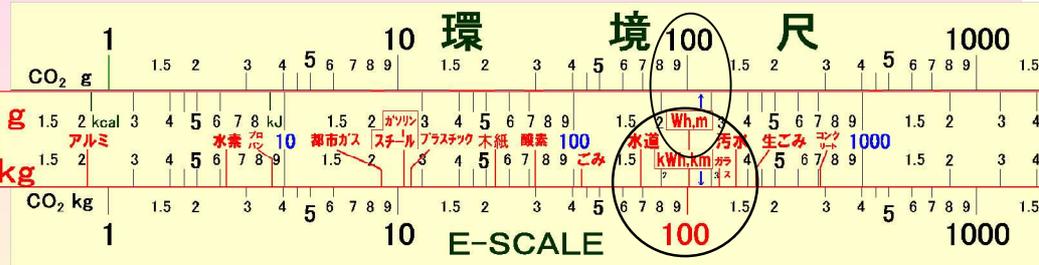
【Yさん】 そう。保温だけでなく待機電力など利便性の裏に隠れた環境負荷があるんだ。



【Tちゃん】電磁調理器の場合だとどうなの？

【Yさん】 同じ2リットルのお湯を沸かすのに電磁調理器は220ワットアワーで二酸化炭素が90グラム発生する。どちらも電気を使うけど電気ポットの方が少し効率がいいようだね。

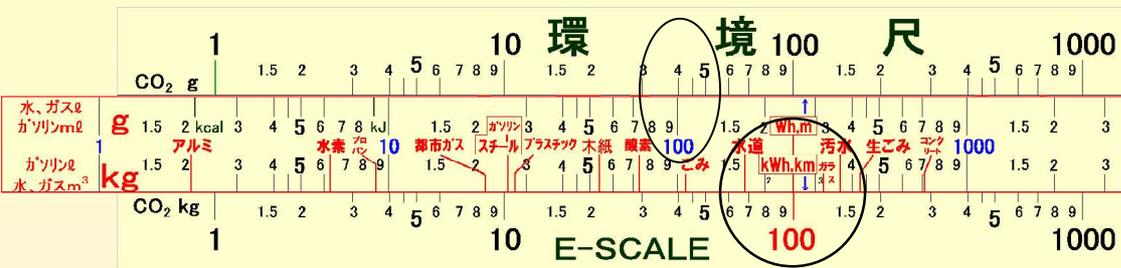
電力220ワットアワー      二酸化炭素100グラム



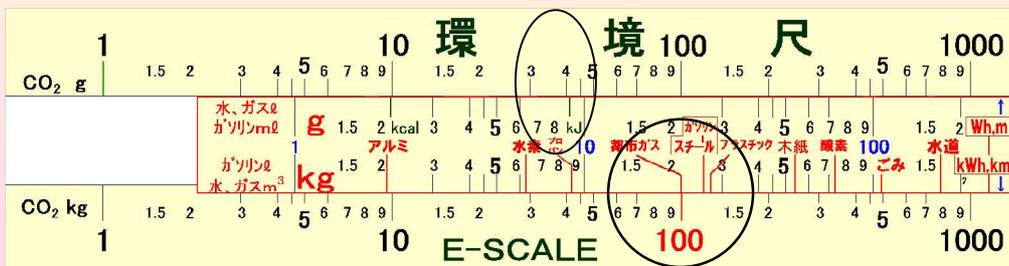
【Tちゃん】食パンのトーストは？オーブンレンジとガスグリルがあるよね。どっちが環境にやさしいの？オーブンレンジはピザなど色々なものが焼けるし、ガスグリルって普通は魚を焼いてるのかな？

【Yさん】 これも調べた人がいて、5枚切りの食パン1切れをトーストすることにして、オーブンレンジは110ワットアワーで二酸化炭素が40グラム強発生する。一方、ガスグリルは都市ガス8リットルで二酸化炭素が40グラム弱発生する。

電力110ワットアワー      二酸化炭素40グラム強



都市ガス8リットル      二酸化炭素40グラム弱

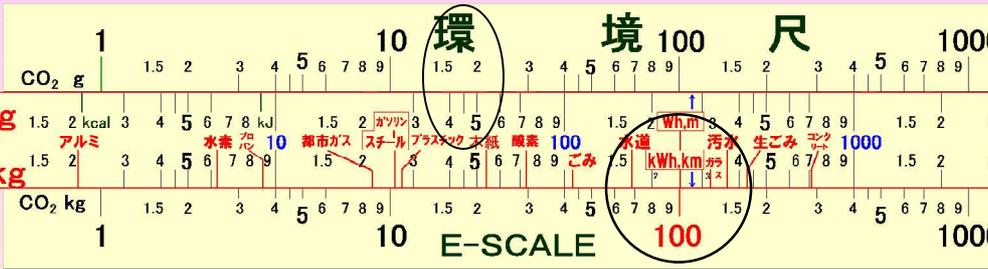


【Tちゃん】勝負は引き分け？でもパンだけ焼くんだったらオーブントースターで十分じゃないの？

【Yさん】 オーブントースターなら43ワットアワーで済む。二酸化炭素で20グラム弱、オーブンレンジやガスグリルの半分だ。十分環境にはやさしいといえるね。



電力43ワットアワー 二酸化炭素20グラム弱



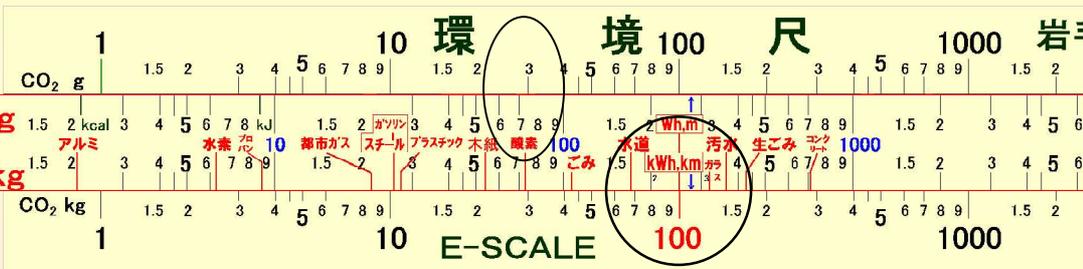
【Tちゃん】ところで、電気洗濯機は節約型に変わってきているの？

【Yさん】異なるメーカーの電気洗濯機にそれぞれ7キログラムの洗濯物を入れて公的機関が実測して比較した例があるんだ。

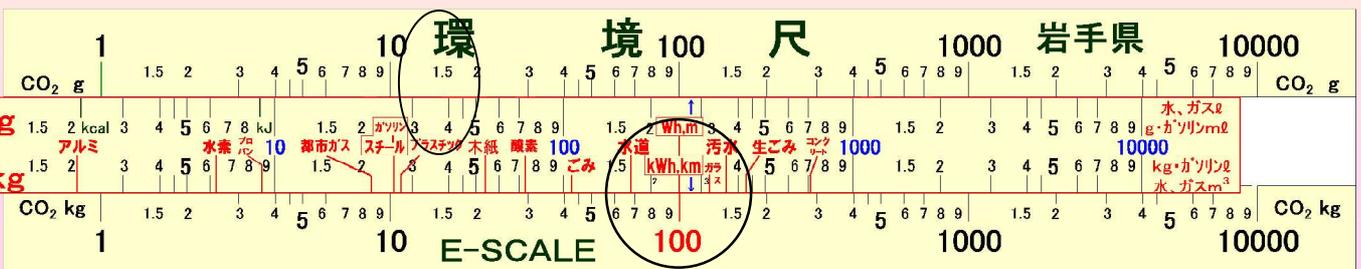
【Tちゃん】水量を節約する方がいいのか電力を節約する方がいいのかどっちなんだろ？

【Yさん】 そのとおり。水量節約型は電力の消費が大きく、70ワットアワーで約30グラムの二酸化炭素、電力節約型は電力38ワットアワーで約15グラムの二酸化炭素を発生する。一方、電力節約型は水量の消費が大きく、水道水149リットルで90グラムの二酸化炭素、水量節約型は水道水129リットルで75グラムの二酸化炭素を発生しているんだ。

電力70ワットアワー 二酸化炭素30グラム

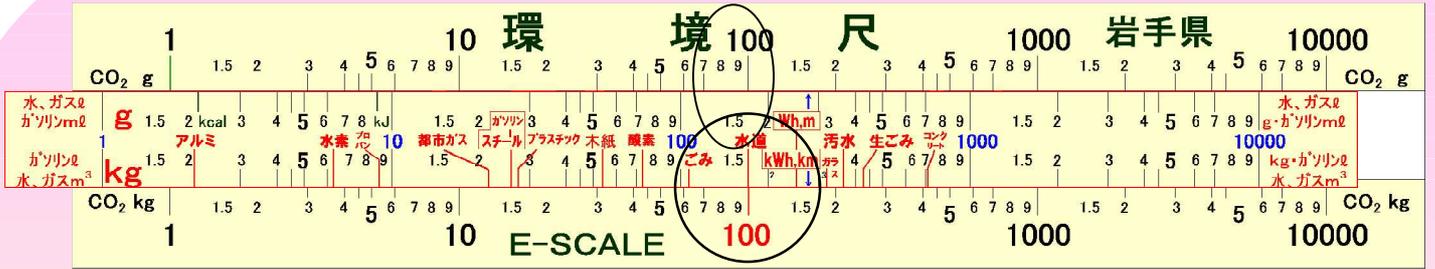


電力38ワットアワー 二酸化炭素15グラム



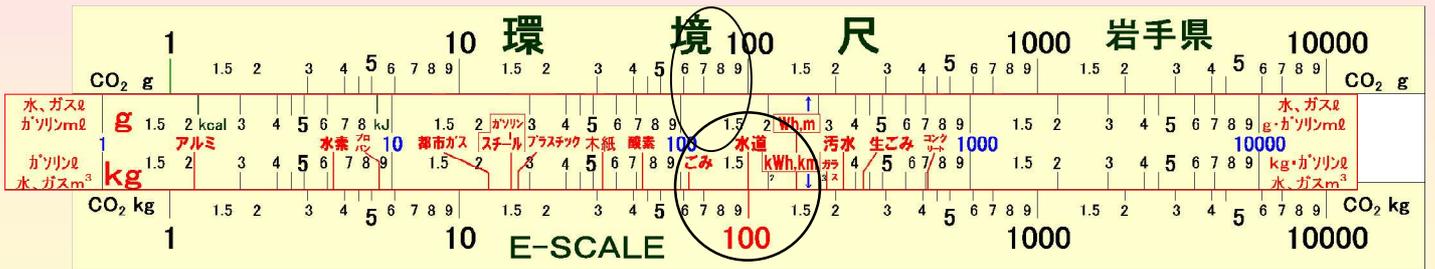
水道水 149リットル

二酸化炭素 90グラム



水道水 129リットル

二酸化炭素 75グラム



【Tちゃん】洗濯機の場合は使用する水量が多いから電力より水量が大きく効くと思ったけどトータルでは同じになったのかな？

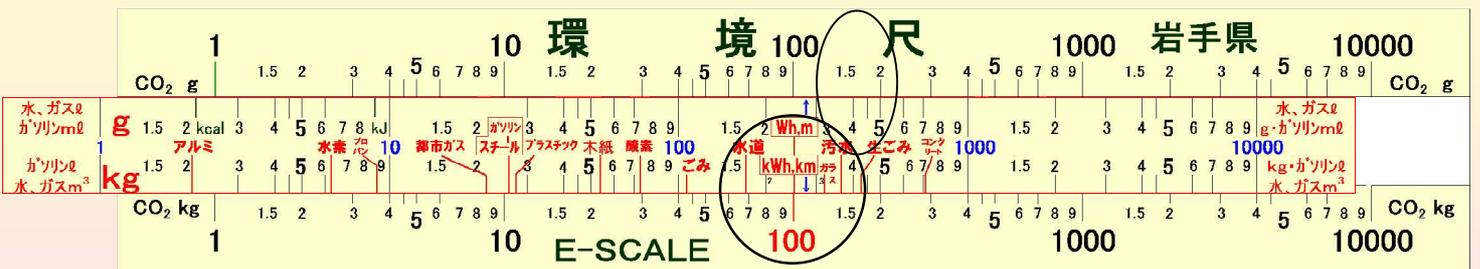
【Yさん】 この場合はそれぞれ二酸化炭素で15グラムの長短があり勝負は引き分け。

【Tちゃん】では次に、食器洗い機はどうなの？手で洗うより節水になるんじゃないの？

【Yさん】これが難問なんだ。ある食器洗い機のメーカーの例では電力450ワットアワー、水道水14リットル、都市ガス64リットルで、二酸化炭素がそれぞれ180グラム、8グラム、300グラムに相当するんだ。

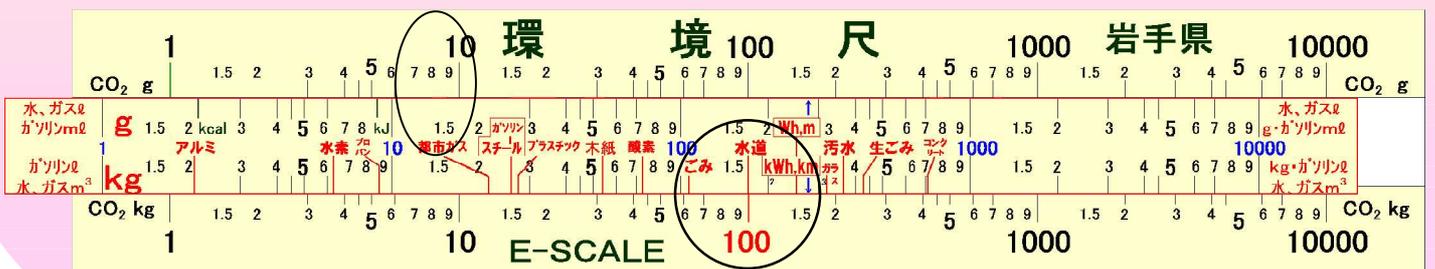
電力 450ワットアワー

二酸化炭素 180グラム



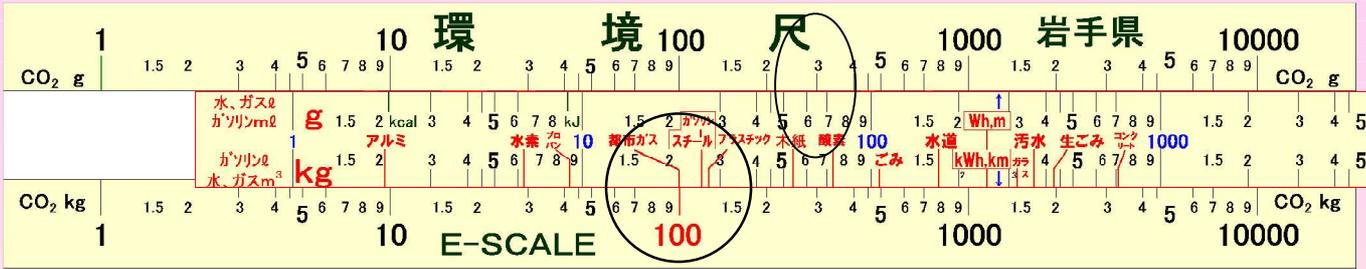
水道水 14リットル

二酸化炭素 8グラム



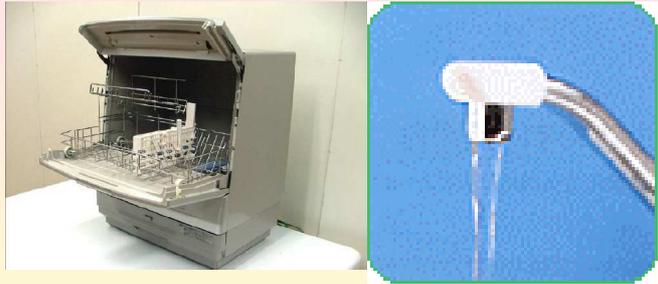
都市ガス 64 リットル

二酸化炭素 300 グラム



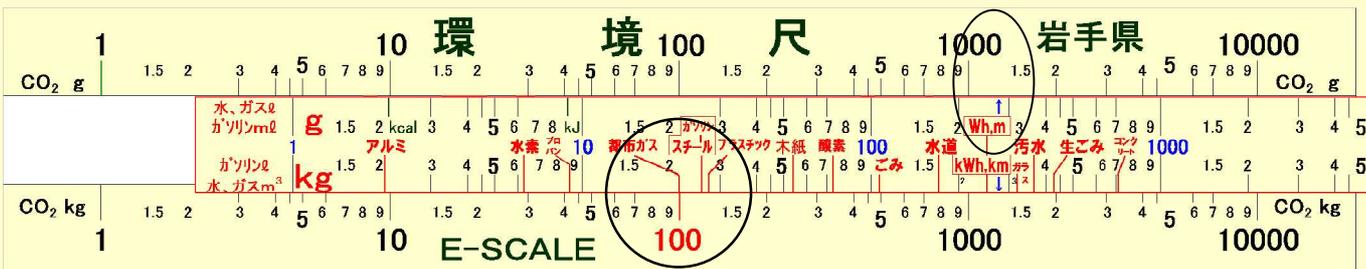
【Mくん】 ガスと電力が大きく効いてしまうのか。水道水は、ほとんど無視できるんだね。

【Yさん】 同じメーカーが示した手洗いの試算によると、都市ガス 250 リットル、水道水 103 リットルで、二酸化炭素がそれぞれ 1,200 グラム、60 グラムに相当するんだ。



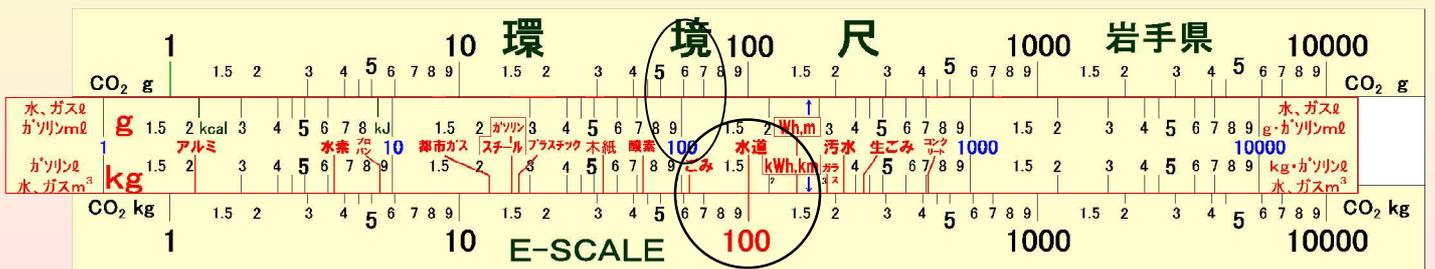
都市ガス 250 リットル

二酸化炭素 1,200 グラム



水道水 103 リットル

二酸化炭素 60 グラム



【Tちゃん】 確かに手洗いはガスを多く使うので、結局、食器洗い機の方が環境にやさしいということ？

【Yさん】ところが、実際に測定した人によると、食器洗い機は電力 190 ワットアワー、水道水 20 リットル、都市ガス 85 リットルで、二酸化炭素がそれぞれ 80 グラム、12 グラム、400 グラムに相当するんだ。手洗いの方は、都市ガス 73 リットル、水道水 46 リットルで、二酸化炭素がそれぞれ 350 グラム、27 グラムに相当するんだ。





【Tちゃん】うーん。ややこしいわね。

【Yさん】 要するに実測したら手洗いにガスはそれほど必要なくて、手洗いの方が二酸化炭素の発生量がやや少ないという結果になったらしい。食器洗い機の能力いっぱいのお皿の数で実験して比較したようだ。これは興味深い話だよな。

【Tちゃん】メーカーがうそをついてることはないわよね？

【Yさん】 そうではないようだ。食器洗い機で洗った食器はピカピカだったんだって。

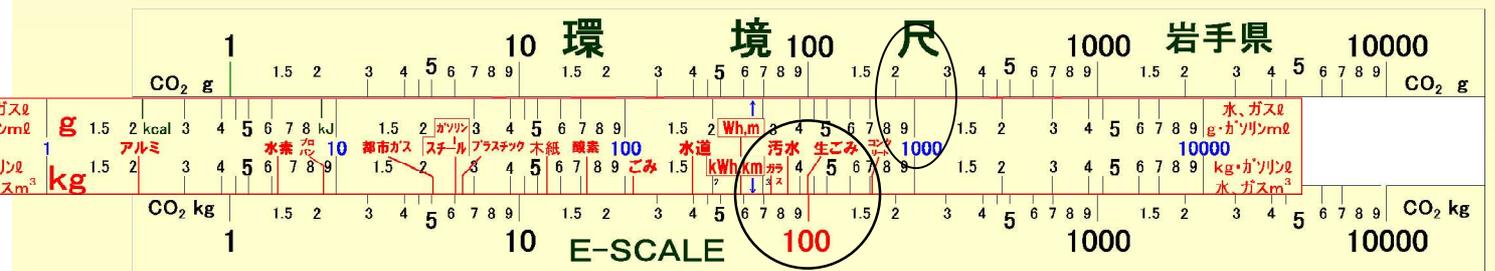
【Mくん】 ピカピカにしたい人は食器洗い機で、完ぺきを望まない人は手洗いか？

【Yさん】 食器の数にもよるだろうけど、食器の数が少なければ手洗いの方が環境にいいはずなんだ。ピカピカになるまでしつこく手洗いしてもいいけど、あまり頑張りすぎても、環境のことを考えるといいことにはならないのかも知れないね。

【Mくん】 では、生ごみ処理機はどうか？本当に環境にやさしいのか調べてみたいんだけど。

【Yさん】 生ごみ1キログラムを燃やせば230グラムの二酸化炭素が発生するよ。

生ごみ1キログラム 二酸化炭素230グラム

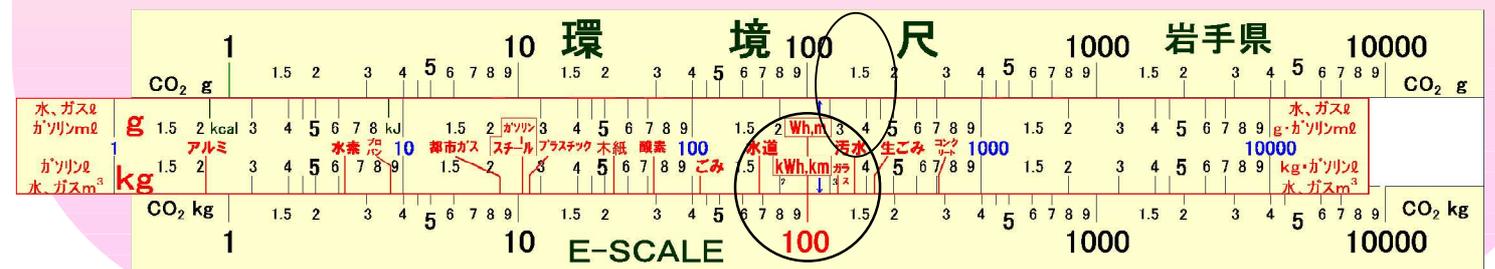


【Mくん】 でも電動式の生ごみ処理機ってあるよね。

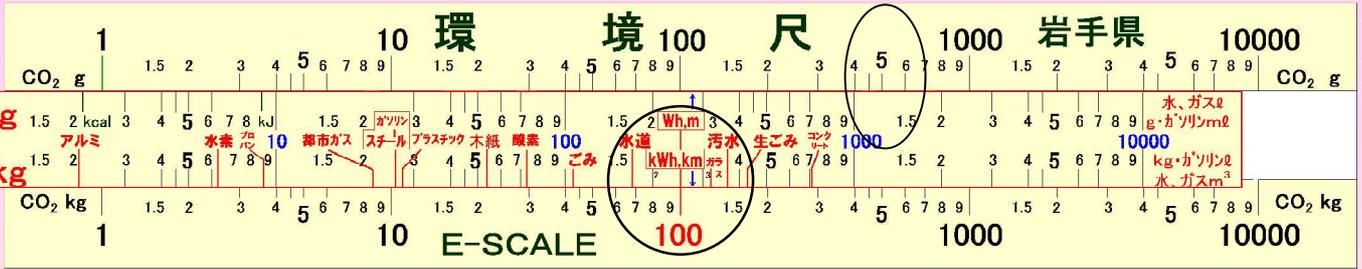
【Yさん】 生ごみ1キログラムを電力でかきまぜるだけであれば、1日当たり390ワットアワーで150グラムの二酸化炭素が発生する。しかし、冬などに温める場合には1日当たり1,300ワットアワーの電力が必要で500グラムの二酸化炭素が発生する。生ごみ処理機は通年いいとは限らない。手がかきまぜればいいのかも知れないけど。



夏：電力390ワットアワー 二酸化炭素150グラム



冬：電力1,300ワットアワー 二酸化炭素500グラム



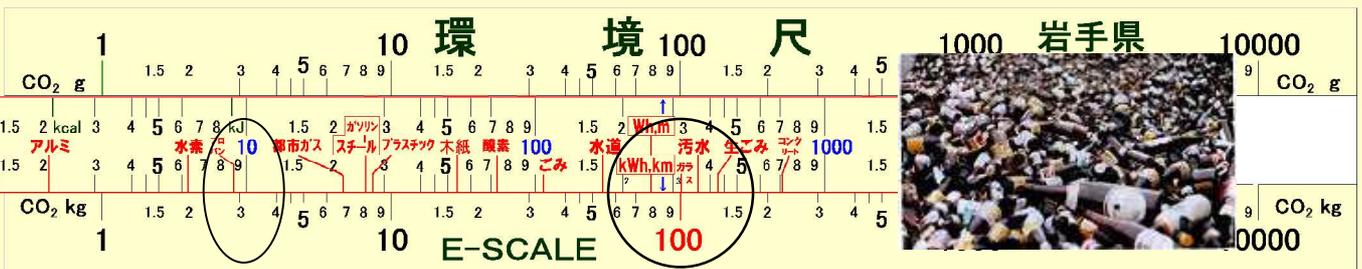
【Mくん】 無条件でいいとは言えないということか。ほかの物をリサイクルする場合にも注意点があるの？

【Yさん】 廃ガラスのリサイクルを考えてみよう。空きビンなどの廃ガラス10キログラムをリサイクルすると3キログラムの二酸化炭素が節約される。車で運ぶことを考えれば、8キロメートルで3キログラムの二酸化炭素が発生するんだ。

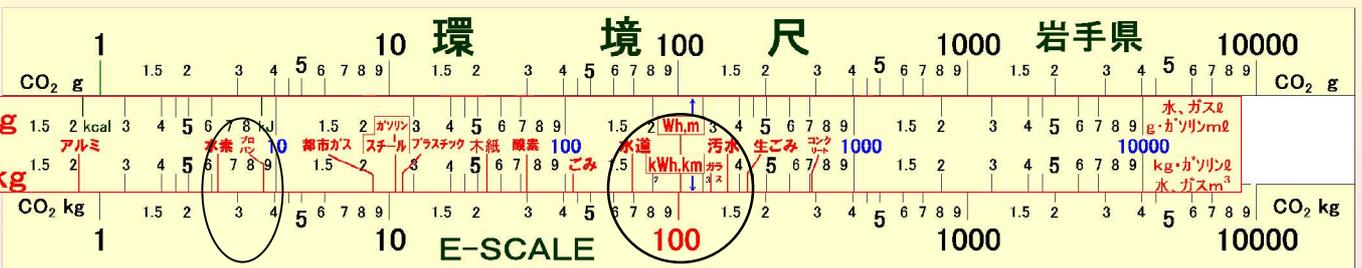
【Mくん】 遠距離を車で運ぶ場合には二酸化炭素の収支が合わなくなるということ？

【Yさん】 往復で4キロメートル以上走れば意味がない。けど歩いて運べば別だけど。

ガラス10キログラム 二酸化炭素3キログラム



自動車走行8キロメートル 二酸化炭素3キログラム



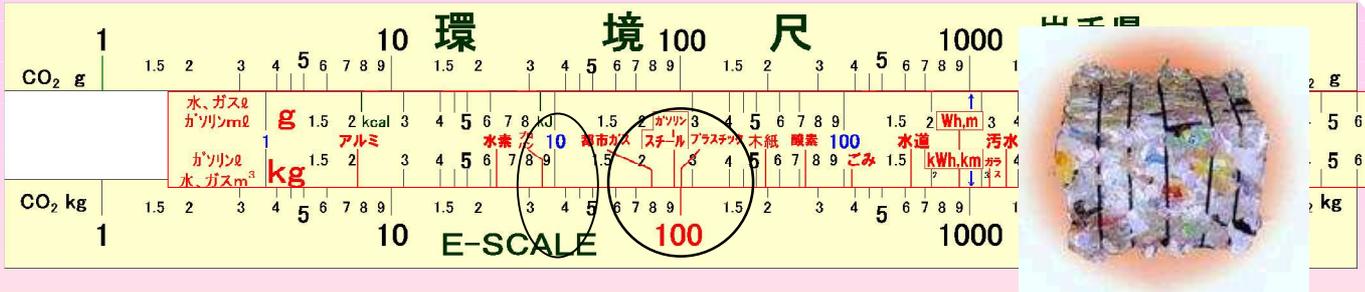
【Tちゃん】 ペットボトルはどうなの？

【Yさん】 廃プラスチック10キログラムのリサイクルで37キログラムの二酸化炭素が節約される。車で運べば90キロメートルで同じく37キログラムの二酸化炭素が発生する。往復を考えれば45キロメートルを超えなければ運ぶ意味があるということだ。



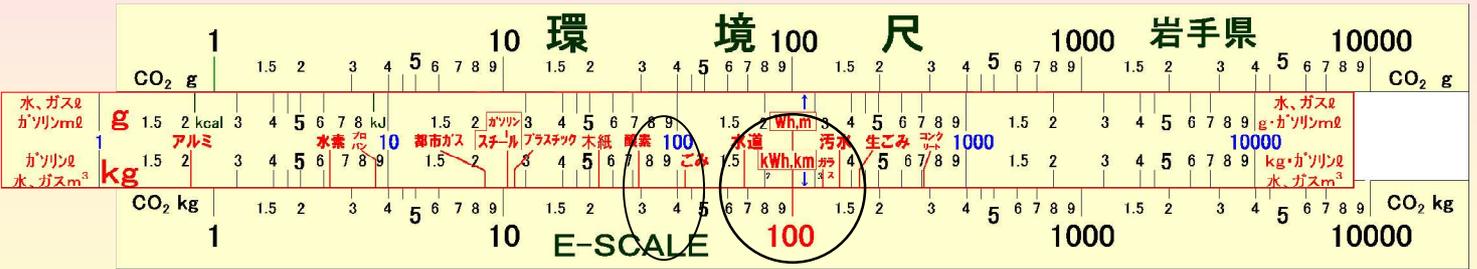
廃プラスチック 10 キログラム

二酸化炭素 37 キログラム



自動車走行 90 キロメートル

二酸化炭素 37 キログラム



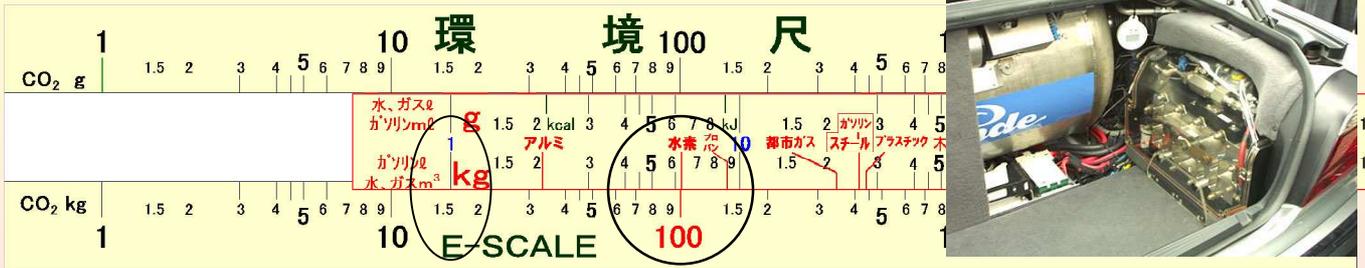
【Mくん】 車はどうなの？水素を燃料として走る車もあるけど本当に環境にいいの？

【Yさん】 水素燃料電池車は水素 1 キログラムで 100 キロメートルも走る。水素 1 キログラムを造るのに 16 キログラムの二酸化炭素が発生する。一方、ガソリン車の燃費をリットル当たり 10 キロメートルとすれば、100 キロメートル走るのに 10 リットルのガソリンが必要で 40 キログラムの二酸化炭素が発生する。結局、水素の製造段階で二酸化炭素が発生するとしても水素方式は比較的クリーンなんだ。

【Mくん】 へー。納得だね。

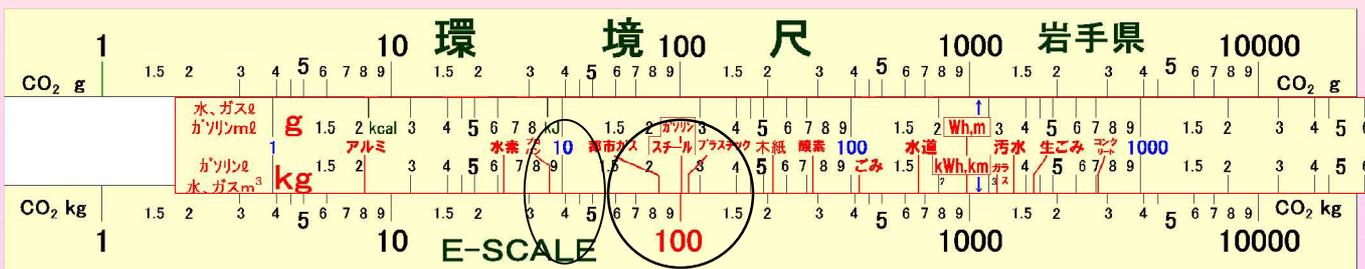
水素 1 キログラム

二酸化炭素 16 キログラム



ガソリン 10 リットル

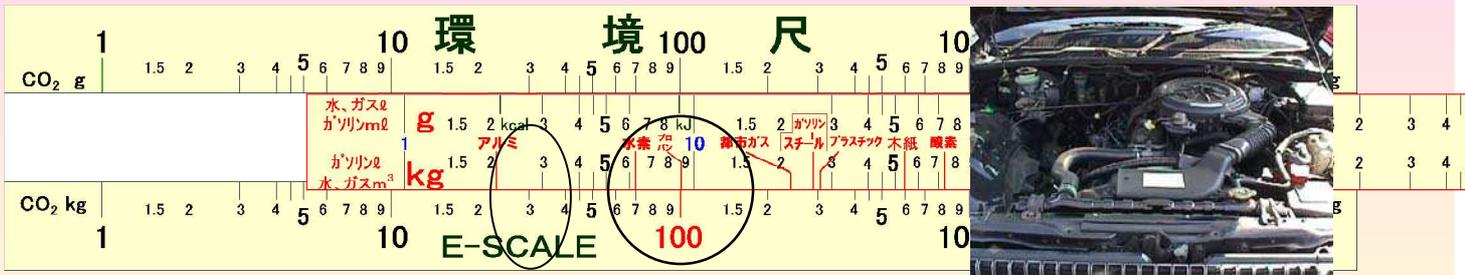
二酸化炭素 40 キログラム



【Mくん】 プロパンで走る車はどんなの？タクシーなど営業用の車はプロパンを使っていると聞いたけど。

【Yさん】 プロパンで走る車は100キロメートル走るのに気体で2.8立方メートルのプロパンガスが必要だ。それだと30キログラムの二酸化炭素が発生する。ガソリンよりはクリーンだと水素には及ばないね。

プロパンガス2.8立方メートル      二酸化炭素30キログラム



【Tちゃん】 話は変わるけど、昨年、家を建て直したときに、出た廃材をリサイクルしてもらったようなんだけど。

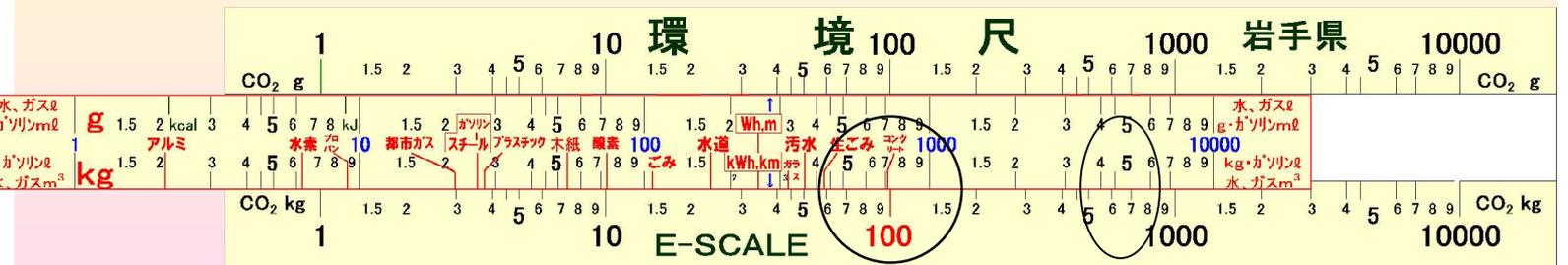
【Yさん】 ところで、廃材の種類って何だったの？

【Tちゃん】 コンクリートと木くずを再生利用してもらったみたい。まだ使えるいいところだけ選んだからコンクリートは5トン、木くずは800キログラムしか活用できなかったの。廃材のリサイクルとしてはちょっと少ないのかな？

【Yさん】 そんなことはない。コンクリート5トンは二酸化炭素に換算して700キログラム、木くずは、1,500キログラムに相当するんだ。合わせて2,200日分、Tちゃんが呼吸して出す6年分の二酸化炭素の量が節約されたんだ。すごいことだよ。

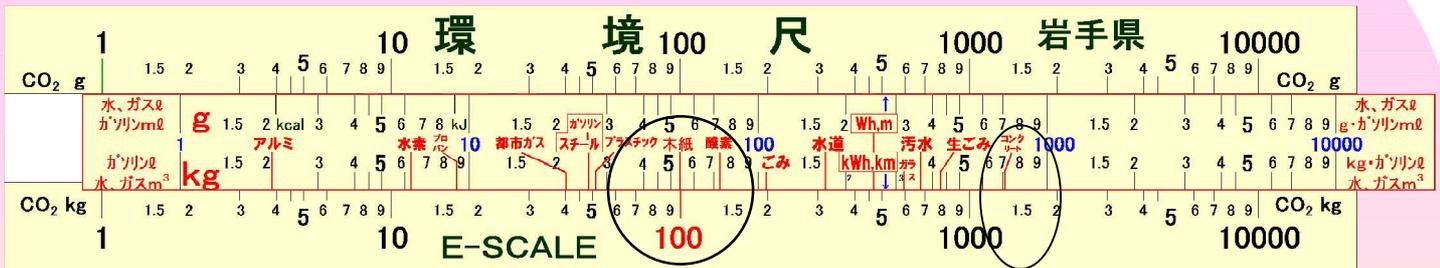


コンクリート5トン      二酸化炭素700キログラム



木くず 800 キログラム

二酸化炭素 1,500 キログラム



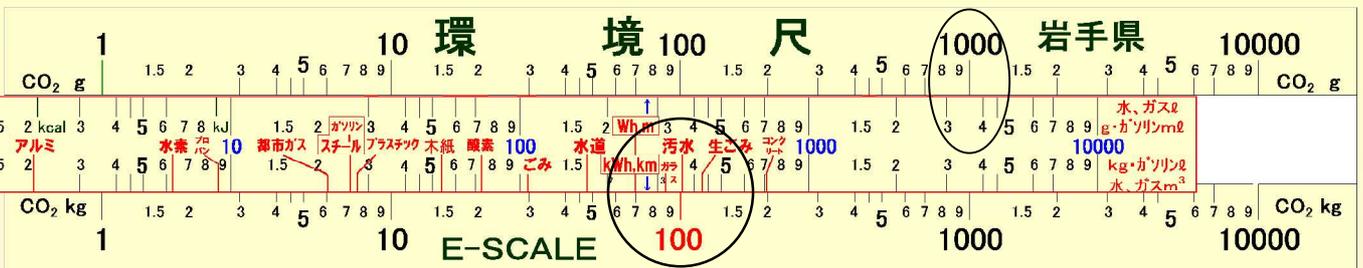
【Tちゃん】ふーん。そんなに大きな節約をしたという意識はないわね。水の汚れも節約できれば効果が大きいのかな？人間は毎日トイレの水と雑排水を出してるよね。すごい量になるんじゃないかな？

【Yさん】 生活による水の汚れは1人1日200リットルで18日分、3,600リットルで二酸化炭素1キログラムに相当する。確かにトイレなどは汚れのイメージとして分かりやすいが呼吸に比べると18分の1しか地球を汚していない。水の汚れを抑えるのも大切なことだけど物やエネルギーを節約した方がより効果的だ。



汚水 3,600 リットル

二酸化炭素 1 キログラム



【Mくん】 物やエネルギーは節約できるけどトイレを我慢する訳にはいかないよ！

【Tちゃん】でも、環境尺で色々なことが分かるから面白いわね。昔は計算尺というものがあつたと聞いたことがあるけど、きっと楽しい時代だったんだね。

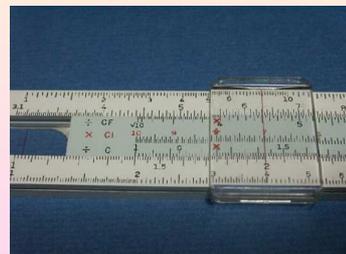
【Yさん】 計算尺は残念だけど1970年代に電卓が普及するとともに使われなくなったんだ。

【Mくん、Tちゃん】えー残念！！(T\_T)

【Tちゃん】これまで日常の生活で環境にいい悪いってあまり深く考えたことなかったわ。

【Yさん】 環境尺を使えば一つの答えが出る。でも深刻に考え過ぎない方がいいよ。一つの尺度で見ればこうだというだけなんだ。色々な尺度があつて様々な議論があつて当然だ。他の解釈を認めない議論は危険なんだよ。環境みたいに未熟な分野ほど自由な論議が必要だろうね。

【Mくん、Tちゃん】ありがとう、Yさん。また面白い話を聞かせてくださいね！ #



お断り

ここに示した二酸化炭素の数値は正確なものではなく環境負荷の仮想的な換算値（目安）です。

不明な点などございましたら下記にお問い合わせください。

〒020-8570 岩手県盛岡市内丸 10 番 1 号  
岩手県環境生活部資源循環推進課  
電話 019 - 629 - 5380