

発行人：NPO 法人市民科学研究室 【会員申し込みを随時ホームページで受け付けています 会員には本誌+折り込み付録が郵送されます】
●〒113-0033 東京都文京区本郷6-18-1 ●Tel&Fax：03-3816-0574 ●ホームページ：http://csij.org/ ●e-mail：renraku@csij.org
■本誌は市民科学研究室のホームページと併せて読んでいただくための月刊のニュースレターです（本体は無料）

今月のテーマ

ウォーターマイレージからみた ミネラルウォーター 上田昌文

水は21世紀の最大の環境問題の一つと言われる。地球上の水は循環するだけで、決してその総量が増減するわけではない。問題は人間の水の使用が20世紀に急激に増大し、自然の循環の輪が部分的に損なわれ、水の取れるところ取れないところの偏在が回復しようのない程度にまでひどくなっていることだ。人間が利用できる淡水は地球上に存在する水の総量のわずか0.5%にも満たないと言われるが、それはとりもなおさず、そのわずかな割合で何の不都合もなく生命圏の中での生存が確保されてきたことを意味する。したがって「水を大切に」という言い方は、本来「循環のしくみにうまく寄り添って」を意味するはずだ。

毎日の生活で水の使用に不便を覚えることがめったにない日本の私たちにとっては、水不足が伝えられる地域の深刻さを実感することは難しい。しかし、「2025年までに全世界人口の3分の2が水不足の危機に陥る恐れがある」(FAO(世界食糧農業機関)、2007年)といった、権威ある機関からの警告はめずらしくない。最近の報告書『[Freshwater under Threat South Asia](#)』(制作：UNEP+アジア工科大学院(AIT)、2008年10月)でも、ガンジス川・ブラマプトラ川・メグナ川流域やインダス川流域では「地下水の水位が毎年2~4m低下しており、土壌や水質が脅かされ、地下水に塩水が混じり始めている」との指摘がなされている。

ところが一方で、常飲してもほぼ健康に問題が生じることがないだろう水道水が普及している地域にあって、「安全のため」「健康のため」に容器詰めされた水を決して安くはない金を払って(水道水の500~1000倍もの価格で)飲む習慣が大いに広がっている。ミネラルウォーターを一般の消費者が手にするようになったのは、1980年代半ば頃からだが、以来、市場規模は全体としてみると増大の一途をたどっている(1986年には8218万リットルだったのが、2007年には25億1529万リットル)。

日本での消費量は2008年で約25億リットルであり、うち国産が約20億、輸入が約5億である(輸入のシェアは19.9%)。日本人一人あたりに換算すると、年間19.6リットルを飲んでいることになる。国土交通省の「水資源」ホームページによると、一人あたりの生活用水(家庭用水と都市活動用水)でみると、1985年では一日に118リットル使用していたのが、2004年では142リットルになっているから、20年で緩やかに増加してはいる。しかしその増え方は、ミネラルウォーターの増加率がほぼ同じ時期(1986年~2008年)に30倍に増加していることとは、比べるべくもない(次ページ【要点】のグラフを参照)。

ヒトが生き物として摂取する水の量は一日ほぼ2リットル程度と大きな変動はないので、先の年間19.6リットルという量は飲料する水の全量からいえば、年間の消費量の約10日分に相当するだけだ。しかし、たとえ10日分とはいえ、この「水道水からミネラルウォーターへ」の移行の拡大は、以下にみるようにさまざまな面で、水をめぐる問題を逆説的に浮き彫りにしている。

第一に、消費者の「水道水離れ」はむろん、水道水の安全性に対する不安が引き金になり、さらに「身体によい水」として健康志向にも訴える点があるから生じているわけだが、じつは、「ミネラルウォーターが水道水より安全」との保証を消費者自身が厳密に求めているとは考えにくい。ミネラルウォーターの定義は欧米と日本では食い違いがあり、日本で当然視されている「滅菌・殺菌」はむしろ、欧州では「ナチュラルではない(くみ取った原水に手を加えるべきでない)」とみなされる(厳格な水源の環境保全基準を施している)。日本では1986年の食品基準法の改正によって、採取した原水をそのまま詰めることを前提にした「ナチュラルウォーター」の輸入が容認されるようになり、輸入が拡大した。現時点でも、一般的に言って滅菌・殺菌など衛生上の基準は水道水の方が厳格であり、世界全体で統一されたミネラルウォーターの品質規格というものには存在しない。「身体によい」ことを謳った表記は、ミネラルウォーターそのものは医薬品でも特定保健用食品でもないもので、できないし、現実にはミネラル分などを多少添加したところで、それで健康増進がはかれるという根拠はきわめて希薄であろう。ミネラルウォーターは、実際の安全性・健康寄与ではなく、それが実現するかのようなイメージによって購入されている商品、とみなすことができる。

第二に、環境面での問題がいくつも浮上してくる。

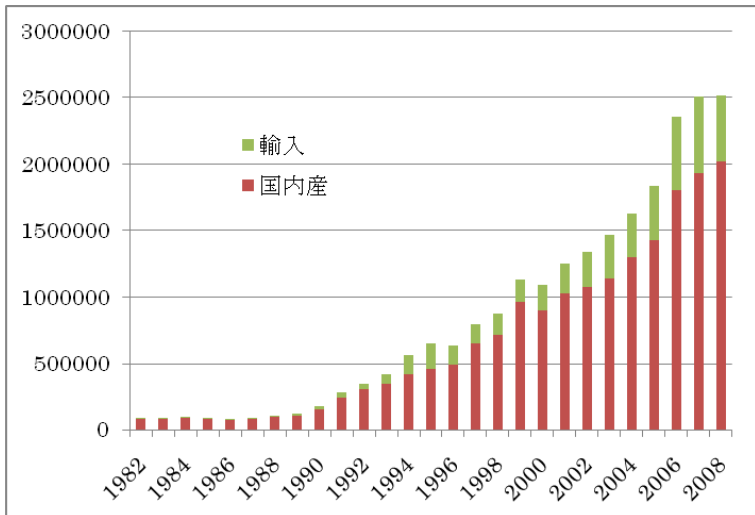
先に述べた、飲料水にも事欠く人々がたくさんいる世界の中での消費の拡大である点が、このビジネスが「公正で持続可能な水の分配」にどこまで合致するのかわかり、まず疑わせるだろう。ミネラルウォータービジネスをさらに拡張していこうとする、ネスレやダノンなどをはじめとする巨大な食品・飲料企業のグローバルな販売戦略を、消費者自身が是とすることができるかどうか、改めて問う必要がある。ミネラルウォーターは、「水を金で買う世界」への移行を象徴している商品であり、たとえて言うなら、消費者はそれを買うことで「水を金で買う世界への移行」に対する賛成の一票を投じていることになる。

また、ペットボトル容器の廃棄物問題が依然として解決されていない。リサイクル率はよくてせいぜい30~40%程度であり、石油製品の使い捨て拡大の一因をなしてきた。便利さと清潔でスタイリッシュなイメージの背後には、膨大なごみの処理のコスト、焼却や埋め捨てによる汚染やCO2排出の問題がのしかかっている。

加えて、輸送に伴う環境負荷がある。いわゆる「フードマイレージ」に相当する計算を、ミネラルウォーターの場合にも行うことができ、そこから生産・流通・消費のエネルギーコストと環境負荷の問題を読み取る手がかりが得られる。次ページの【要点】では、このミネラルウォーターのマイレージ、すなわち「ウォーターマイレージ」を試算している。これは日本で初めての試みとなる。■

1 ミネラルウォーター (MW) の消費量は？

ボトル入りのミネラルウォーター（以下、MW と表記）を日本の一般消費者が店頭で手にするようになったのは、1980 年代になってからである。88 年に年間消費量が 1 億リットルの大台に載り、以後ほぼ直線的な伸びを示し、2007 年には 25 億リットルに達した。このうち、ボルビック、ペリエ、エビアンなどの輸入 MW は、1986 年の食品基準法の改正を契機に急増し、現在では 20% を占めるに至っている。金額で見ると約 2000 億円の市場規模となっている。



【図 日本のミネラルウォーターの消費量の推移(単位:キロリットル)】
日本ミネラルウォーター協会の資料より作成

一人あたりの消費量で見ると、【図】とほぼ同様の伸びを示している。2008 年では年間 19.7 リットルの MW を飲んでいる。欧米と比較した場合、データがそろっている年でみると、**1986 年～2005 年**での米国 (22 リットル→80.6 リットルの 3.6 倍)、ドイツ (65→124.6 の 1.9 倍)、フランス (76→156.2 の 2.1 倍)、イタリア (66→168.3 の 2.6 倍)、ベルギー (63→158.0 の 2.5 倍) のいずれと比べても、**日本の増加率 (0.7→14.4 の 20.6 倍)** の方が大きい。ただ、カナダ (95 年～05 年で 9.0→42.3 の 4.7 倍)、英国 (98 年～05 年で 3.1→35.8 の 11.5 倍) の 2 国は欧米の中では相当大きな増加率を示している。

日本の MW 消費のもう一つの大きな特徴は、**輸入品のシェアが大きい**ことだろう。これについては全世界で比較できる最新のデータが公開されていないので、推測するしかないのだが、国連環境計画 (UNEP) が提供する、「Environmental Knowledge for Change」というサイトの図版の中に、**世界の輸出入の状況(金額ベース)を示したもの**があり、それを見ると、消費量の全量では欧米の 10 分の 1～数分の 1 にすぎない日本が、金額ベースの輸入取引でみて米国やドイツや英国に匹敵するだけの額に達していることから、輸入の割合が相当に大きいだろうことがわかる。現に、**Beverage Marketing Coporation のデータ**を用いて、2007 年のデータで日米を比較すると、MW の輸入の割合は**米国が 2.1%** (輸入総量は約 6 億 9000 万リットル) に対して、**日本は 23.29%** (輸入総量は約 5 億 8000 万リットル) と **10 倍以上**になっている。

2 フードマイレージの計算方法は？

フードマイレージは英国の消費者運動家の Tim Lang 氏 (ロンドン市立大学教授・食料政策) によって提唱された一種の環境指標である。日本で本格的にフードマイレージの試算を行ったのは農林水産省の中田哲也氏 (現・北陸農政局) である (彼の『フード・マイレージ』(日本評論社 2008 年) にはフードマイレージの計算方法とその結果が詳細に記されているが、幸いなことに、彼が最近行った **講演「私たちの「食」と地球環境問題」の発表資料** がネット上で公開されている)。計算方法はいたって単純で、ある年のある国で消費されたすべての食料品について、個々の食料品の品目ごとに、生産地から消費地まで、どれくらいの量がどれだけの距離を移動しているかをはっきりさせ、そのそれぞれについて **[重量 ton] × [距離 km]** の値を求める。すべてにわたってそれぞれの値の**総和**を出せば、それがその年のその国におけるフードマイレージとなる。

厳密を期すなら、生産地と消費地が多岐にわたる場合でも、そのすべての流通・配送ルートに即して、1 年間に輸送される食料品の品目と輸送時の重量と輸送距離をすべて知る必要があるが、現実にはこうしたデータは揃わない。そこで**いくつかの仮定を設けて、単純化**することになる。

外国産の食料品については、貿易量を詳細に記録した **「財務省・貿易統計」** があるので、品目ごとにみた 1 年 (もしくは毎月) の輸入総重量は把握できる。国内産で国内移動する分と、外国産が陸揚げされた後に国内移動するの分については、個々のケースをすべて把握してから総和を求めることは現実には不可能である。そこで、国内の輸送部門にかかわる CO2 排出量のデータ (環境省) やエネルギー消費量のデータ (国土交通省) などを用いて、食料品全体についての、輸送の総重量と総距離を求める。そうした全体データで、国産輸送と海外輸送を比較する。さらに、個別品目 (たとえば大豆) をとりあげて、生産地と消費地を特定して、遠隔地 (たとえば東京にとっての米国アイオワ州) と近郊地 (たとえば埼玉県小川町) の場合のフードマイレージを比較することが一般的になっている。

移動距離の点で注意を要するのは、

- ・外国産品のその生産国内での輸送 (トラックもしくは鉄道) は、場合によっては、「生産地点をその国の首都とし (たとえば米国ならワシントン)、1 ヶ所に集積されると仮定して決めた主要出港地点 (たとえば米国ならニューオーリンズ) までの直線距離の移動、といふかなり概算的な扱いをしている
- ・海上輸送距離は主要出港地点から輸入先の主要入港地点までの直線距離ではなく、船舶の実際の輸送距離を用いている (これは海上保安庁の『距離表』(平成 15 年版) にデータがある) といった点だ。

また、貿易量も正確に全世界の最新データを揃えようとすると、非常に大変だ。日本の「貿易統計」に相当するものを完備している国はむしろ少数だし、詳細な統計があったとしても相互に比較可能な形になっているとは限らない。国際的な機関 (たとえば国連の **UN comtrade online database**) が把握しているものは、品目が限られていたり、最新の年度までデータがそろっていないかったりする。個別品目について言うと、最も詳細で最新のデータを持っているのは、当然のことながらそれを扱う企業自身であり、企業からのデータを集約してまとめられた市場調査レポートがじつにいろいろ出ている。ところが、

これらはコンサルティング会社がまとめたものであり、極めて高価で、国会図書館にも収められていないものがほとんどだ (MW でいうとたとえば、『[Bottled Water: Global Industry Guide](#)』)。また、業界団体 (MW ならたとえば、[Bottled Water Web](#)) のホームページでもこうした生産・販売・消費に関するデータは、高価な会費を払う会員にしか公開されていないものが大半である。情報開示の上で改善すべき点が多々あると言えよう。

3 ミネラルウォーターで日米比較すると？

日本と米国の輸入ミネラルウォーター (MW) のデータが得られたので、中田氏が使った方法によって、ウォーターマイルージを計算した。その結果は【表】のとおり。2007 年について、国全体でみると、日本の消費量は米国の 7.4% にすぎないのに、MW マイレージは 114 億 tonkm (日本) 対 82 億 tonkm (米国) となり 1.4 倍。一人あたりでみると、消費量は日本は米国の 17% にすぎないのに、MW マイレージは米国の 3.3 倍となっている。2008 年の貿易量で試算すると、国全体での MW マイレージは、日本が約 99 億 tonkm、米国が約 66 億 tonkm となり、日本は米国の 1.5 倍である。輸入の割合が大きいため、MW マイレージが大きくなっていることがはっきり示されている。

4 国産 MW のウォーターマイルージは？

国内産の MW の国内輸送にかかわるマイルージはどれくらいになるのか？ いくつかの仮定をもうけて計算してみた。

- 生産地は日本ミネラルウォーター協会による「都道府県別生産数量の推移」より 2008 年のデータを使って、全国シェアが 1% 以上の都道府県を生産地と定める。北海道、山形、群馬、山梨 (全国シェア 1 位)、長野、富山、石川、静岡、三重、兵庫、鳥取、高知、熊本、鹿児島 の 14 道府県で全体のシェアの 94% をカバーしている。これらの地域の中で特に生産量が多い所に大きなメーカーの生産工場がある。シェアが少なくなればなるほど、地元での販売に向けられる傾向が強いと考えられる。

- 消費地は全国だが、西日本の工場での製品は主に西日本の各地に、東日本のものは東日本の各地に送られている傾向が強いと考えられる。

- そこで、消費地を東京と大阪で代表させ (日本の全人口がこの 2 地点に集中していると仮定して) 「東日本の工場からの出荷量 東京：大阪=3：2」「西日本の工場からの出荷量 東京：大阪=2：3」と仮定して、上記の生産地から東京と大阪に送られていると仮定する。実際は、たとえば兵庫の出荷のかなりの割合が関西で消費されていると思われるので、「3：2」というのは、マイルージをかなり大きくする仮定になっていると思われる。

- 各生産地から東京ならびに大阪までの輸送距離は、『[生活地図サイト Map Fan Web](#)』の「[ルート検索](#)」を用いて主要道路による輸送距離を確定する。

以上のようにして算出した結果は 2008 年で約 5 億 tonkm となった。飲料割合で約 20% を占める輸入 MW のウォーターマイルージが 99 億 tonkm だから、**国産 MW は輸入 MW に比べて、約 20 分の 1 の値**になっていることがわかる。

5 MW 輸送に伴う CO2 排出量は？

飲料水の輸送に伴う CO2 排出を考えると、水道水が MW に比べて排出量が極端に小さくなるだろうことは容易に想像できる。ここでは、国産 MW と輸入 MW を比較してみた。

- 国産ミネラルウォーター 1 リットル (1000 g) を東京で飲む場合：宮崎→東京 [トラック輸送] で 253g、山梨→東京 [トラック輸送] で 21g (最小) という具合に、輸送距離に単純に比例して排出量が大きくなる。

- 米産ミネラルウォーター 1 リットルを東京で飲む場合：仮に、オレゴン州 (工場) →ポートランド (輸出港) [鉄道とトラックの半々を使用] そして、ポートランド→東京湾 (輸入港) [船舶] と輸送した場合：294g

トラック輸送がいかに大きく CO2 排出に寄与しているかみえてくる。MW を買う場合も、できるだけ地元産の製品を選ぶようにすれば、外国産のおそらく 10 分の 1 以下に CO2 排出を抑えることが可能になると推定できる。

【表 ミネラルウォーターマイルージの日米比較 (2007 年)】

| 2007 年 L はリットル | 日本 | 米国 | (注釈) |
|---------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------|
| MW の総消費量★1 | 25 億 L | 334 億 L | |
| MW の総輸入量★2 | 5 億 8081 万 L | 6 億 9271 万 L | 別の資料で 6 億 3588 万 L |
| 人口★3 | 1 億 2770 万人 | 3 億 0315 万人 | 年内で若干変動 |
| 一人あたりの MW 消費量★4 | 年間 19.6L | 年間 110.9L | |
| 輸入割合★5 | 23.3% | 2.0% | |
| 一人あたりの輸入 MW の消費量★6 | 4.57L | 2.2L | |
| 輸入 MW マイレージ★7 | 約 114 億 ton・km | 約 82 億 ton・km | |
| 一人あたりの輸入 MW マイレージ★8 | 約 89 ton・km | 約 27 ton・km | |
| フードマイルージの中での割合(*)★9 | 9002 億 tonkm の約 1.3% に相当 | 2958 億 tonkm の約 2.8% に相当 | |

出典

- ★日本の数値：日本ミネラルウォーター協会の統計
米国の数値：Beverage Marketing Corporation (BMC) の資料
- ★日本の数値：財務省貿易統計
米国の数値：JETRO 貿易統計データベース
ただし、何らかの理由で、★1 の米国資料と食い違いが生じている。
- ★日本の数値：総務省統計局人口統計のデータベース
米国の数値：米国勢調査に関するニュースなどより
- ★及び 5★ (1★と同じ)
- ★は「1★÷2★」で算出、7★はオリジナルの算出結果による (この計算方法は中田氏の本の第 3 章に記された方法を用いている)
- ★は「7★÷3★」で算出
- ★2001 年のフードマイルージデータは、中田哲也『フード・マイルージ』(日本評論社 2008) の 113 ページのデータを用いている。

今号の記事論文から

市民科学研究室が毎月提供する記事・論文はすべて、どなたでもホームページからダウンロードできるようにしています。今月は6本を掲載します。

まず先月から始まった、**五島綾子**さん(サイエンスライター、元静岡国立大学教授)の連載「科学技術コミュニケーションを問う」の第3回目★「**科学技術の光の裏にリスクも消された農薬“DDT”を事例にしてー(その2)**」です。先月とあわせてDDTの歴史をととして先端科学技術の受容のあり方を考えます。

次に、市民研の**菊池享子**による、「子ども料理科学教室」の第9番目の実験講座メニュー★「**捨てないでおいしく長持ちさせる技～食べ物をとことん生かす保存食**」の実施報告です。「子ども料理科学教室」はここ3年ほどをかけて、この3月に10個のプログラムを完成しました。

- 1・お米をおいしく炊く秘訣
- 2・野菜の甘さを生かしたクッキーづくり
- 3・ダシの秘密をさぐる
- 4・発酵という魔法
～小さな生き物(微生物)の大きな力をさぐる～
- 5・わかる!使える!料理の道具たち
- 6・塩が料理にとっても大切なわけ
- 7・野菜はお友達!育てる、作る、食べるのわざ
- 8・豆や卵がカラダに変わる?!
～たくさんの顔を持つタンパク質の不思議～
- 9・捨てないでおいしく長持ちさせるわざ
～食べ物をとことん生かす保存食～
- 10・マイ・レシピで美味しく作ろう!
～煮物、炒め物、和え物、デザート…に挑戦!～

これらは4月からすべての実施報告をホームページで公開するとともに、「子どもゆめ基金」の助成を使って、多くの方々に活用していただけるカラー版のテキストを製作することになっています。ご期待ください。

次に、**小林剛**さん(環境医学情報センター・代表、元カリフォルニア大学環境毒性学部教授)の★「**日本と米国におけるナノリスク規制とその背景**」を掲載しました。これは学術誌からの著者の了解を得た転載ですが、日本の規制行政の問題点を浮き彫りにした、得難い論文です。

そして書評を3点。**小林一朗**さんの『**私たちの地球は耐えられるのか? 持続可能性への道**』、**松本浄**さんの『**未来のモノのデザイン ロボット時代のデザイン原論**』、**上田昌文**の『**六ヶ所村ラプソディー**』(『週刊読書人』09年2月20日号掲載を転載)です。

こんな団体・サイト・ブログに出会った!

とにかく、覗いてみてください……。毎月4つを紹介。

- **FM797 Thinktank Journal** FM797 京都三条ラジオカフェの毎週の番組がネットで聴ける。対談相手がじつに多彩。
- **キューバの有機農業** 吉田太郎さんのキューバ動向紹介とブログでの情報分析。個人でここまでやれるのはすごい!
- **HOW STAFF WORKS?** モノやシステムが働く仕組みを徹底的に図解したサイト。“おたく”的大百科の趣きあり。
- **東京ガス 都市生活研究所** リビングサイエンス的なアプローチがそこここに伺える。レポートも読み応えあり。

市民研 各研究会のお知らせ

- **4月13日(月) 19:00～**
低線量被曝研究会
- **4月20日(月) 16:00～**
コミュニケーションツール研究会
- **4月20日(月) 18:30～**
フードナノテクTA(テクノロジーアセスメント)研究定例会

先月の市民研(2009年2月+3月)

2月8日(日)に恒例の「味噌づくり」。大人子ども総勢25人が集って、賑やかに楽しく1年分の味噌をつくりました。途中で「発酵食品クイズ」や味噌のでき方の講義もあつたりで、盛り上がった。15日(日)にはシンポジウム「坂下栄さんのとりくんでいたこと」@東京ウイメンズプラザ。市民研も共催団体の一つでしたが、当日は約200人が集い、坂下さんの足跡を辿りつつ、今後の活動の課題を皆で探った。24日(火)には南アフリカから訪日したカール・ミュラーさん(電磁波問題のNGO、Electromagnetic Action Groupのメンバー)を招いての意見交換会。南アフリカでは約9割の学校に携帯基地局が建っているなかで、カールさんたちは反対運動によって、いくつかの基地局を建てさせないことに成功した。今後いろいろな情報交換をしようと約束した。3月12日13日(木、金)は助成を受けている共同研究の一環として、海外からの著名な研究者5名を招いての国際ワークショップ「Innovation and Institutionalization of TA in Japan」を開催、メンバーである吉澤剛ならびに上田は発表を担当した。21日～23日は低線量被曝研究会のメンバーで広島を訪れ、公文書館、放射線影響研究所、広島大学医学部などで調査をすすめた。22日は「子ども料理科学教室」の最終プログラムメニューを実施。23日は上田が1ヶ月かけてすすめた「ウォーターマイレージ」に関する研究の成果を、マスコミ関係者を対象にセミナーの形で発表した(@東京新丸ビル「エコツェリア」)。

市民研・上田による新連載

- ・月刊雑誌『企業診断』、『企業診断ニュース』(ともに同友館)で4月号から、それぞれ『環境ニュース』(毎月2本)とエッセイ「地球環境は今」を開始。
- ・毎月2回発行のリニューアルした『消費者レポート』(日本消費者連盟)で「子どもと携帯電話」(月号)を開始。

広報サポーター/ML参加者を募集中!

- 【会員へのお願い】リーフレットや『市民科学』をいろいろな所で配ったり、人が集う場所に置いたりできる方を募集!
 - 【会員へのお願い】市民研メーリングリスト(現在40数名)に加入して、いろいろな意見のやりとりしたい方を募集!
- 以上、詳しくはホームページをご覧ください。

四角で囲った資料()は、その資料名などを入力して検索すれば本体そのものを簡単にPDFファイルなどでダウンロードできます。★を付けたものは、市民科学研究室のホームページに掲載しています。お問い合わせくだされば、どの資料につきましてもより詳しい紹介をさせていただきます。