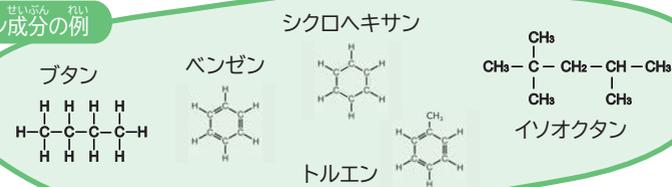


Q 2

乗り物を動かすときには、どんな化学物質が使われているの？ 環境に出してしまうものもあるの？

さくら：クルマを動かすのに必要なものといえば、ガソリンよね。
ねえ、パウル博士、ガソリンって化学物質なの？
パウル博士：うむ、ガソリンはね、原油から取り出した何種類もの化学物質が混ぜ合わさったものだよ。とても燃えやすい性質があるんだ。
たろう：うわ～、むずかしそうな名前ばかり！

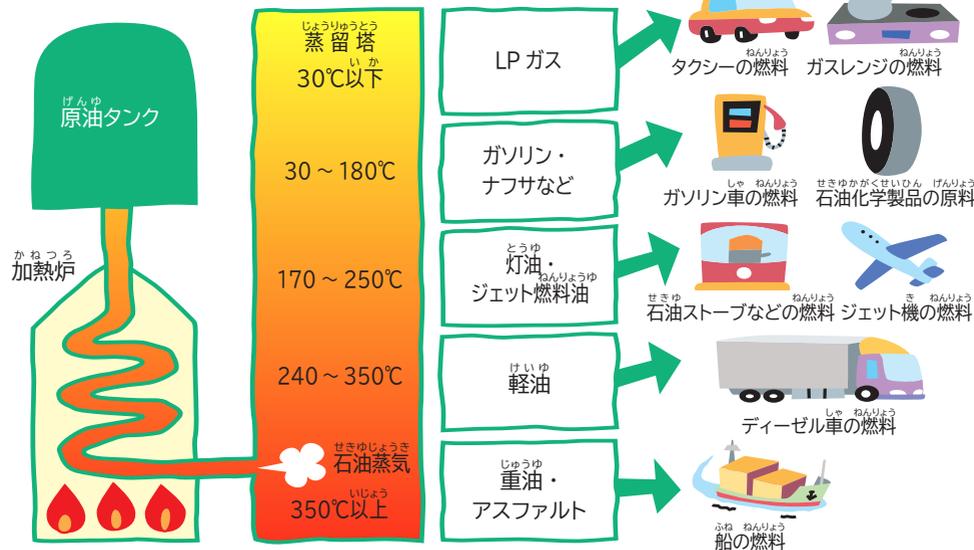
ガソリン成分の例



A こたえ

の 物 の 多 く は、石 油 燃 料 を 爆 発 さ せ た と き に
で き る エ ネ ル ギ ー を 使 っ て 動 く だ よ。石 油 燃 料
は、炭 素 と 水 素 で で き た 何 種 類 も の 化 学 物 質
が 混 ぜ 合 わ さ っ た も の で、地 下 か ら ほ り 出 し た
原 油 を 加 熱 し て 作 ら れ る ん だ。ガ ソ リ ン や 軽 油 な ど い ろ い ろ な
種 類 の 燃 料 が あ る ん だ よ。
石 油 燃 料 を 燃 や す と、エ ネ ル ギ ー と い っ し ょ に 排 出 ガ ス が 発 生 す
る よ。排 出 ガ ス に も い ろ い ろ な 化 学 物 質 が ふ く ま れ て い て、乗
り 物 を 動 か す と 環 境 に 出 て し ま う ん だ。

製油所で作られるいろいろな石油燃料



クルマには、ガソリンを使う「ガソリン車」と軽油を使う「ディーゼル車」、電気で動く「電気自動車」があるよ。
ディーゼル車は、バスやトラックなどの大型車が多いよ。



はいしゅつ 排出ガスにはどんな化学物質が かがくぶっしゅつ ふうくまれているの？



せきゆねんりよう つかう 乗り物 は、エンジンのなかで せきゆねんりよう 石油燃料を使う乗り物は、エンジンの中で石油燃料と 空気くわいきを混ぜて、火花ひばなで爆発ばくはつさせてできたエネルギーうごで動くよ。このとき、いっしょに排出ガスはいしゅつが出てしまうんだ。排出ガスはいしゅつの中には、いろいろな化学物質かがくぶっしゅつがふうくまれているんだよ。

たとえれば…

にさんかたんそ 二酸化炭素



せきゆねんりよう たんそ 石油燃料のように炭素をふうくむものが燃えるもと二酸化炭素にさんかたんそができるんだ。だから排出ガスはいしゅつにもふうくまれているんだよ。二酸化炭素にさんかたんそは地球温暖化ちきゅうおんだんかの原因げんいんにもなるんだ。

いっさんかたんそ 一酸化炭素



ねんりよう も 燃やすもときに酸素さんその量りようが足りないたと、一酸化炭素いっさんかたんそができるんだ。血液けつえき中で酸素さんそを運ぶはこ役割やくわりをするヘモグロビンへもぐろびんと結びつきやすい性質せいしつがあって、一酸化炭素中毒いっさんかたんそちゆうどくの原因げんいんになるよ。

たんかすいそ 炭化水素



ねんりよう も のこ 燃料の燃え残りたんかすいそには炭化水素たんかすいそがふうくまれているよ。日光にっこうの紫外線しがいせんがあたると光化学反応こうかがくはんのうを起こして、光化学スモッグこうかがくげんいんの原因げんいんになるんだ。光化学スモッグは眼め・鼻はな・のどなどを刺激しげきするよ。

ちっそさんかぶつ 窒素酸化物



ねんりよう も 燃やすもときに空気くわいき中の窒素ちっそも化学反応かがくはんのうを起こし、窒素酸化物ちっそさんかぶつができるよ。呼吸器こきゅうきの病気びょうきや光化学スモッグこうかがくげんいんの原因げんいんになるんだ。



たとえれば…

ベンゼン



★ヒトに対して発がん性はつせいがある！ 石油成分せきゆせいぶんのひとつで、もともとガソリンがそりんにふうくまれているよ。いろいろな工業製品こうぎょうせいひんの原料げんりようとしても使われているんだ。

ホルムアルデヒド



★ヒトに対して発がん性はつせいがある！ ガソリン車がそりんしゃよりディーゼル車ディーゼるしゃの排出ガスはいしゅつに多くふうくまれているよ。プラスチックぷらすちくや接着剤せつちやくざいなどの原料げんりようとしても使われているんだ。

1,3-ブタジエン



★ヒトに対して発がん性はつせいがある！ ガソリン車がそりんしゃよりディーゼル車ディーゼるしゃの排出ガスはいしゅつに多くふうくまれているよ。タイヤたいやなどに使われる合成ゴムごうせいの原料げんりようとしても使われているんだ。



この3つの化学物質かがくぶっしゅつは、たばこの煙けむりにもふうくまれているんだって！

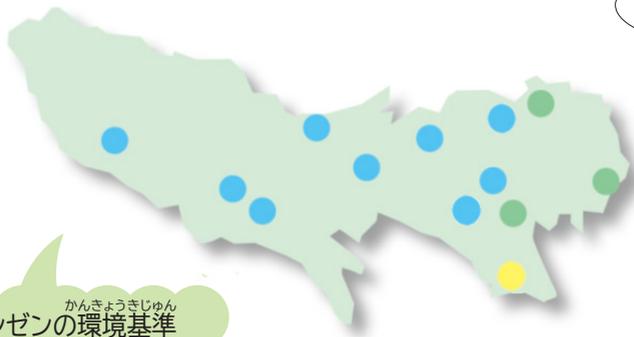


どのくらいの化学物質が環境に出ているの？



環境中の化学物質の量を知るために、実際の濃度を測って調べる方法（モニタリング）があるよ。全国の測定所で、有害な化学物質の大気中濃度が調べられているよ。

ベンゼンの大気中濃度（東京都）



1 μg = 0.000001g

- (単位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
- 0~1
 - 1~2
 - 2~3
 - 3以上

ベンゼンの環境基準
年平均値: $3\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下

環境省「有害大気汚染物質モニタリング調査結果（2020年）」より



排出ガスにふくまれる有害な化学物質を空気といっしょに吸いこんでしまうと、その量によっては「環境リスク」が心配になるよね。だから、化学物質がどのくらい環境にあるのか調べることはとても重要なんだ。



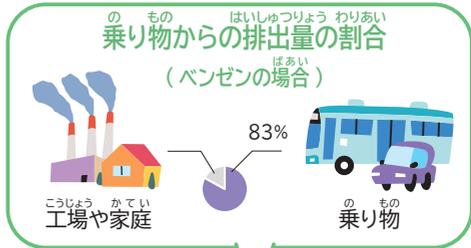
「環境リスク」の大きさは、有害性の強さと体にとりこむ量（暴露量）によって決まるんだね。

$$\text{有害性の強さ} \times \text{体にとりこむ量（暴露量）} = \text{環境リスクの大きさ}$$

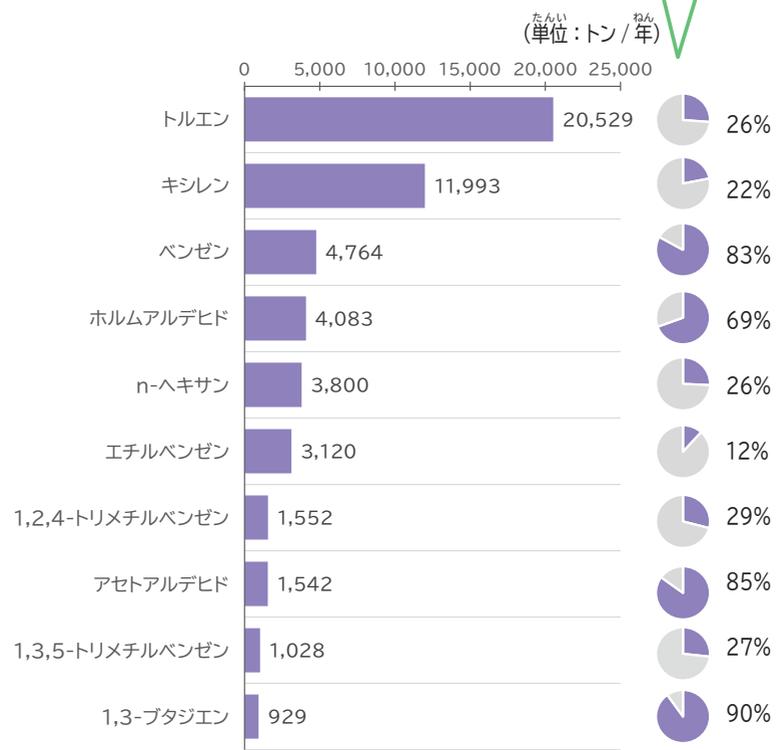
Pollutant Release and Transfer Register



もうひとつ、環境に出される化学物質の量を知る方法があるんだ。「PRTR（化学物質排出移動量届出）制度」といって、工場や乗り物、家庭などから環境に出される462種類*の化学物質の量（排出量）を毎年調べるしくみだよ。乗り物から排出される化学物質は、18種類（令和4(2022)年4月1日現在）が調べられているよ。
*令和5(2023)年4月1日より515種類



のものはいしゅつりようのものはいしゅつりよう 乗り物からの排出量 じょういばつしつぜんこく 上位10物質（全国）



環境省「令和2(2020)年度PRTRデータの概要」より