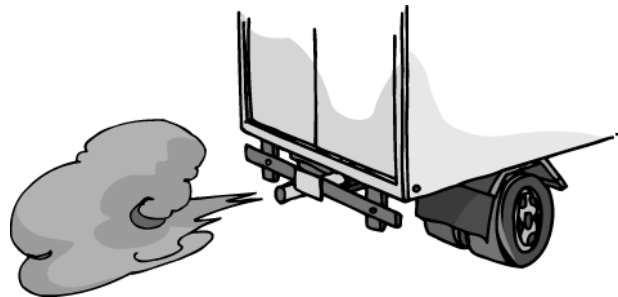


自動車の排気ガスを調べよう

■プログラムの概要

ねらい	自動車の排気ガスを調べ、大気環境汚染をひき起こしている物質が含まれることと、地球温暖化にも関係していることを理解する。		
キーワード	空気		
対象	小学5年～中学3年		
時間	90分	実施場所	教室、屋外
使用するもの	自動車、気体採取器（ガステック）、気体検知管（二酸化炭素・一酸化炭素用・窒素酸化物）、半透明なポリ袋、ビニールテープ、輪ゴム、はさみ、新聞紙		
全体の流れ	<ol style="list-style-type: none">1. 自動車の排気ガスの弊害の説明 大気汚染に関すること、地球温暖化に関することをそれぞれ学習2. 排気ガス調査の方法の説明と準備 簡易ガス検知管を使った調べ方を説明する。3. 自動車の排気ガスを調べる。 グループごとに簡易ガス検知管で一酸化炭素、二酸化炭素、窒素酸化物濃度を測定し、ワークシートに記録する。4. 発表とまとめ 調査結果をまとめ、気づいた点や大気汚染対策の方策について具体的方策を話し合う。		



■進め方

時間	学習内容	指導上の留意点
15分	<p><自動車の排気ガスの弊害の説明></p> <ul style="list-style-type: none"> ・排気ガスに含まれる代表的な汚染物質と大気環境汚染による健康被害の説明をする。 ・地球温暖化に影響を及ぼす二酸化炭素の説明をする。 	
20分	<p><排気ガス調査方法の説明></p> <ul style="list-style-type: none"> ・簡易ガス検知器を使った調べ方を説明する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・小学6年生理科の教科書に気体検知管の使い方が掲載されている。
	休憩・屋外へ移動	
15分	<p><自動車排気ガスの採取></p> <ul style="list-style-type: none"> ・対照実験のために、空気中に含まれる一酸化炭素濃度・二酸化炭素濃度・窒素酸化物濃度を簡易ガス検知器で測定する。 ・指導者が排気ガスを採取（2～3グループで1つのポリ袋） <ol style="list-style-type: none"> ① 自動車を用意（あらかじめエンジンを暖めておく） ② 車の排気管とポリ袋をつなぐため、排気管に丸めた新聞紙をかぶせ、新聞紙に空のポリ袋をつなげ排気ガス（アイドリング時）を取り出し、ポリ袋が膨らんだら輪ゴムなどで密封する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・自動車の排気ガス採取用のポリ袋は、事前に指導者が準備しておく。ポリ袋に検知管を差し込める穴をあらかじめ作っておき、ビニールテープでふさいでおく。 ・排気ガス採取時には、複数の指導者が自動車の操作と排気ガスの採取に分かれて通風のよい場所で行う。また、マフラーが熱くなっていることがあるので注意する。 ・エンジンの回転数を高めた場合の排気ガスも同様に調査してもよい。
25分	<p><自動車排気ガスを調べる></p> <ul style="list-style-type: none"> ・グループごとに、排気ガスに含まれる一酸化炭素濃度・二酸化炭素濃度・窒素酸化物濃度を簡易ガス検知器で測定する（2～3グループで1つのポリ袋）。 ・ワークシートに気づいたことを記録する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・検知管の先端を折るときにケガのないように注意を促す。 ・調べる気体の種類によって、検知管、吸引時間、吸引回数が異なるので注意する。
	休憩・室内へ移動	
15分	<p><発表とまとめ></p> <ul style="list-style-type: none"> ・発表 グループごとにワークシートに記入したことを発表する。 ・まとめ 一酸化炭素、窒素酸化物が排気ガスから検出されたことで、自動車からの排気ガスに大気汚染物質が含まれることを確認する。また地球温暖化に影響する二酸化炭素が排気ガスに含まれることを確認する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・空気中には、一酸化炭素、窒素酸化物とも存在するが、ごく微量のため今回の測定では検出されないのに注意する。

■使用するもの

物 品 名	数 量	備 考
自動車	1 台	ディーゼル車、ガソリン車など
気体採取器	グループ数	50m l もしくは 100m l ※エコポリスセンター貸出あり
気体検知管 二酸化炭素（低濃度用）	グループ数＋予備	気体採取器が 50m l の場合：2 E L 気体採取器が 100m l の場合：2 L L
気体検知管 二酸化炭素（高濃度用）	グループ数＋予備	気体採取器が 50m l の場合：2 E H 気体採取器が 100m l の場合：2 H
気体検知管 一酸化炭素用	グループ数×2＋予備	気体採取器が 50m l の場合：1 E L 気体採取器が 100m l の場合：1 L
気体検知管 窒素酸化物用	グループ数×2＋予備	気体採取器が 50m l の場合：11 E L 気体採取器が 100m l の場合：11 S
半透明なポリ袋	2～3グループで1枚	
輪ゴム	2～3グループで1個	
はさみ	1つ	
ビニールテープ	必要数	
新聞紙	1日分程度	
軍手	1組	

用語説明

◎二酸化炭素（CO₂）：炭酸ガス、無水炭酸ともいう。大気中に約 0.03%存在し、無色無臭の気体で、助燃性も可燃性もない。常温ではほぼ同体積の水に溶解し、水溶液は弱酸性を示す。清涼飲料、固体炭酸の製造、また、消火剤としても用いられる。

◎一酸化炭素（CO）：不完全燃焼により発生する。呼吸によって肺に入り込み、酸素輸送を阻害する。

◎窒素酸化物（NO_x）：物が高い温度で燃えたときに、空気中の窒素（N）と酸素（O₂）が結びついて発生する、一酸化窒素（NO）と二酸化窒素（NO₂）などのことをいう。特に二酸化窒素（NO₂）は、高濃度で人の呼吸器（のど、気管、肺など）に悪い影響を与えるので、国では二酸化窒素（NO₂）に関する環境基準を設けて、排出量を少なくする努力をしている。また、窒素酸化物は、光化学スモッグや酸性雨の原因にもなる。発生源は、工場、火力発電所、自動車、家庭など非常に多様である。東京、大阪の都市部では、自動車から排出される窒素酸化物の量が一番多く、全体の半分以上を占めている。

■実施にあたって留意する点

- ・小学6年生理科の教科書に気体検知管の使い方が掲載されている。
- ・ディーゼル車の排気管にガーゼなどのフィルターをかぶせて排気ガスを通すと、白いフィルターが黒く変化し、粒子状物質が排気ガスに含まれていることも分かる（ただし、排ガス規制対策車など、最近の乗用車ではほとんど黒く変化しない）。
- ・実験中は有害な排気ガスを直接吸わないように十分に注意する。