

## 鉱物博士4 - 携帯電話のリサイクル なぜ私たちは携帯電話をリサイクルする必要があるのか？

ある国では、人口よりも携帯電話の数のほうが多い！この活動を通して、生徒や家族の携帯電話が壊れたり、流行遅れになったりしても、捨てずにリサイクルするよう生徒に奨励する。使える携帯は発展途上地域での再利用が可能で、壊れた携帯は分解して部品をリサイクルできる。生徒は以下の活動で「なぜ携帯電話をリサイクルする必要があるのか？」という質問に答える。活動資料として、**情報シート**を生徒に配る。



典型的な携帯電話（写真：Peter Kennett）

**情報シートを使って：**

- 「携帯電話のライフサイクル」の図を描く
- 世界地図に、携帯電話の部品の原料が供給される国と地域をを描き入れる
- 希少な原材料の鉱山が政治的に不安定な地域にあることの影響、鉱夫や輸送業者の生活への影響および紛争時に材料が不足する可能性について話し合う
- 重金属やその他の有害物質を含むことを考慮

し、壊れた携帯電話をゴミ処理場に埋める場合の問題を話し合う



ゴミ処理場

この画像の著作権者 Ropable は、この画像をパブリックドメインで公開する。これは世界中で適用される。

- 携帯電話に関わる全ての段階でエネルギーを使用し、それによって温室効果ガスが生じる影響について話し合う



携帯電話の充電（写真：Peter Kennett）

## 情報シート

## 携帯電話の各段階

- 材料の採掘と処理

携帯電話には 500～1000 の部品が使われており、40%は金属、40%はプラスチックとガラス繊維、20%は磁器と痕跡物質からなる。金属と痕跡物質には、銅、金、鉛、ニッケル、亜鉛、ベリリウム、“コルタン（コルンブ石 - タンタル石）”、アンチモン、ヒ素、スズ、銀を含む。プラスチックは石油から、ガラス繊維は砂と石灰岩からそれぞれ作られる。正確な組成は企業秘密だが、液晶画面(LCD)は、二枚のガラス板の間にはさまれた水銀などの有害物質からできている。種類によるが、充電電池はニッケル、カドミウム、コバルト、亜鉛、銅、鉛やリチウムを含む。

必要不可欠な材料の一部は、コンゴ民主共和国などの内戦に悩まされている国で採掘される（世界中のコルタン埋蔵量の 64%を占める）。一部の国では、鉱夫の安全確保や田舎の環境保護がほとんど行われていない。エネルギーは、地下から物質を掘り出す機械を動かし、港や空港に輸送するために必要である。

- 製造

原材料は別々の国で携帯電話の部品に加工される。例えば Nokia の場合では、29 の国と地域から部品を調達する。それらは、オーストリア、

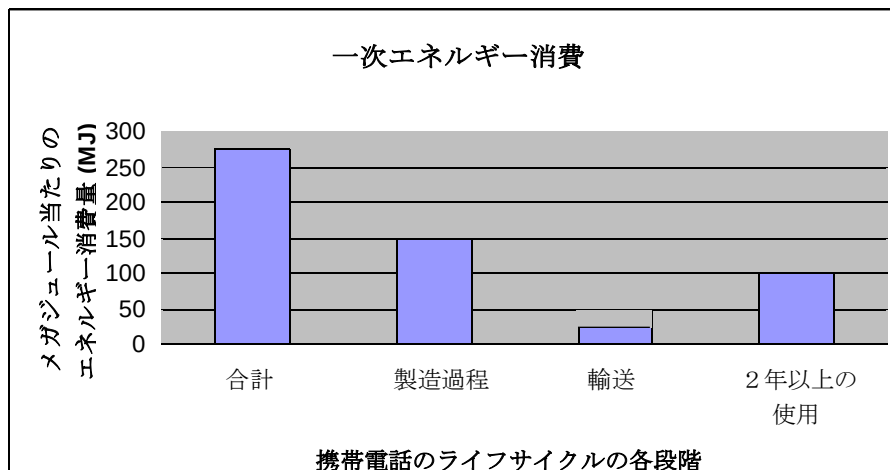
ブラジル、中国、チェコ共和国、デンマーク、エストニア、フィンランド、フランス、ドイツ、ハンガリー、アイルランド、イスラエル、日本、韓国、マレーシア、メキシコ、モロッコ、オランダ、フィリピン、ポルトガル、シンガポール、スロバキア、スペイン、スウェーデン、スイス、台湾、タイ、英国および米国である。エネルギーは、工場を稼働し、完成品を組み立てる場所に部品を輸送するために必要である。

- 梱包と輸送

携帯電話は購入者のため、損傷しないように梱包される。梱包には、（木からつくられる）紙や段ボール、（石油からつくられる）プラスチックやその他の物質が用いられる。エネルギーは、梱包工場や完成品を販売店に輸送するのに必要である。

- 携帯電話の利用

携帯電話の電池を充電するにはエネルギーが必要である。携帯電話を必要以上に充電するとエネルギーは無駄になる。たいていの場合、電話システムは会社間で交換できず、別の種類の電話を欲する衝動から、必要以上に電話を交換したくなる。米国では、携帯電話を買い替えるまでの期間は平均でわずか 18 カ月しかない。電話が埋め立て処分されるならば、有害な部品が数百年も地下に残るか、供水源に漏れ出す可能性がある。



原典：[http://ec.europa.eu/environment/ipp/pdf/nokia\\_mobile\\_05\\_04.pdf](http://ec.europa.eu/environment/ipp/pdf/nokia_mobile_05_04.pdf) の 59 ページ

## 指導の要領

**題名：**鉱物博士 4 -携帯電話のリサイクル

**副題：**なぜ私たちは携帯電話をリサイクルする必要があるのか？

**概要：**情報シートを使う活動で、携帯電話の製造と使用に関係する材料とエネルギーについて考える。また、使い終わった携帯電話がどうなるかを慎重に考慮しなければならない理由を考える

**対象年齢：**11 - 18 歳

**活動時間：**学習の度合いに応じて 15 分から 45 分

### 学習効果：

- 携帯電話にはたくさんの部品と物質が使われていることを理解することができる
- 携帯電話の供給網に関わる国と地域の位置を描くことができる
- 携帯電話の過度な買い替えの道德性について議論することができる
- 携帯電話の充電に使用するエネルギーを減らすよう行動することができる
- 携帯電話を処分する際に適切な行動をとることができる

**活動内容と関連事項：**この活動は、原材料の性質や産地に関する内容で、理科の授業から地理や経済の授業まで様々な場面で実践できる。  
<http://www.epa.gov/osw/education/pdfs/life-cell.pdf> では携帯電話のライフサイクルに関する一例が閲覧できる

### 発展的な活動：

- 自分の携帯電話の製造元からウェブ検索をして情報を集める
- 自分の同僚や家族に、携帯電話が関係する環境への懸念について話す

- 携帯電話の原材料が採掘できる国での紛争や環境破壊に関するテレビ番組を見る
- 自分の携帯電話と電池パックの製造国を調べる。これを行うには、たいてい端末の電源を数分間切る必要があり、その間、教室内は落ち着くだろう！

### この活動に関する原理・原則：

- 携帯電話の製造と使用に関する多くの原則は 2 ページ目の資料に記載されている
- 携帯電話のライフサイクルについて、全ての段階において、エネルギー使用が最大で単一の環境要因である

### 思考力の発達：

- 携帯電話の製造には多数の材料が必要であることを認識する - 建設的な思考
- 関係する問題を議論する - メタ認知
- 自分の携帯電話の廃棄を環境要因に関連付ける - 橋渡し

### 準備するもの：

- 情報シートのコピーか、教師が準備した同様の資料
- 空白の世界地図のコピー

### 参考になるサイト：以下を参照

<http://www.epa.gov/osw/education/pdfs/life-cell.pdf> (携帯電話のライフサイクルについての生徒用資料) および [http://ec.europa.eu/environment/ipp/pdf/nokia\\_mobile\\_05\\_04.pdf](http://ec.europa.eu/environment/ipp/pdf/nokia_mobile_05_04.pdf) (携帯電話に関する業界所見)。  
[www.dizolele.com](http://www.dizolele.com) にはコンゴ民主共和国のコルタン鉱山の画像がある。複数のウェブサイトでは、携帯電話の有効期限が切れると、携帯電話の支払いができる

**原典：**Earthlearningidea team の Peter Kennett が考案

## Earthlearningidea の鉱物博士の活動による思考力の向上

| Earthlearningidea                               | 内容と技能                                                                      |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| 鉱物博士 1：鉱物鑑定の初歩 - 色、晶癖、光沢、劈開                     | 観察する技能を用いて、鉱物を識別する                                                         |
| 鉱物博士 2：動的テストで鉱物を識別する - ひっかく、密度、硬度、酸をかける         | 純粋な観察に加え、作業（試験）を行って、確実な鑑定（同定）にはより多くの情報が必要なことを理解する                          |
| 鉱物博士 3 (ELI+)：毎日の生活の基礎となっている鉱物                  | 様々な種類の鉱物が化学組成と一緒に紹介される。それらについて、現実の用途と結びつけて考えるには、高いレベルの思考力が要求される            |
| 鉱物博士 4：携帯電話のリサイクル - なぜ私たちは携帯電話をリサイクルする必要があるのか？  | 責任ある市民権についての紹介で、純粋な科学的 content から、希少鉱物を再利用する必要性の確かな理解に関することまで、視野を広げていく     |
| 鉱物を見分けよう - あなたの五感を使って：暗闇の鉱物 - 明かりが消えた状態で鉱物を識別する | 鉱物鑑定の新たなアプローチ。参加者は目隠しをされ、目隠しをしていない生徒がヒントを読み上げていきながら、視覚以外の感覚を使って鉱物を鑑定（同定）する |

© **Earthlearningidea team.** The Earthlearningidea team は、学校教育程度の地理や科学を通じて地学を教える教員指導者や教員のために、最小限の資金と手段で、毎週、教材開発をしようと努めるとともに、国際的な支援ネットワークを発展させるために各教材についてオンラインでの議論も行っています。'Earthlearningidea' はほとんど資金提供を受けていませんが、自発的な努力によって大きな成果を上げています。

この活動に含まれる著作物の著作権は、教室や実験室での授業に使用する場合に限り、放棄されており、一緒に掲載されている他の発行者からの著作物についても同様です。この著作物の利用を希望する場合は、いかなる組織の方も、the Earthlearningidea team に連絡をお願いします。

この活動に含まれる著作物の著作権者には許可を得よう努めていますが、万が一、著作権を侵害している可能性がある場合は改訂などを行いますので、我々に連絡をおねがいします。どのような情報でも構いませんので、お気づきの点がありましたら情報をお寄せください。

また、これらの文書に関して不明な点などございましたら、the Earthlearningidea team にご連絡ください。

The Earthlearningidea team の連絡先 : [info@earthlearningidea.com](mailto:info@earthlearningidea.com)

