

ミリオンはどのくらい？ グラフ用紙は何枚必要？ 100 万、1 億、10 億？

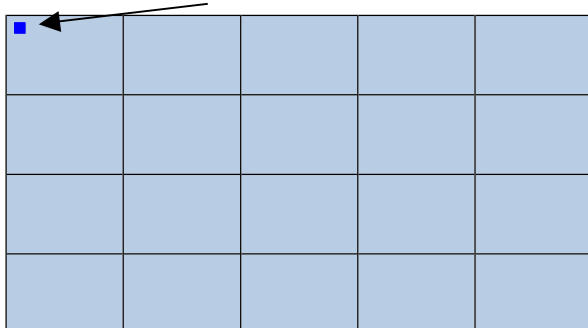
私たちは簡単に 100 万年と言ってしまうが、実際には非常に大きな 100 万という数を生徒にどのように伝えるか？

100 万

各生徒にミリメートルの方眼紙を 1 枚配る：

- 生徒の年の数、恐らく 10 - 15 マス分を連続してマス目に色をぬるよう指示する
- この方眼紙に何マスあるかを調べる
A. 使用した用紙は $180\text{mm} \times 280\text{mm}$ で、1 枚あたり 50,000 マス以上 (50,400 マス)
- 100 万マス分は方眼紙何枚分かを計算する
A. 使用した用紙では $1,000,000 \div 50,000 = 20$ シート
- 方眼紙 20 枚を貼りあわせ、子供の年と 100 歳の大人の年齢分のマス目を別々の色でぬったものを見せて、100 万年分を表す 20 枚の方眼紙と比べると人間の寿命がいかに短いかを尋ねる
- 100 万年前 (1Ma = 100 万年) は最終氷期の中頃で、非常に冷たく、大陸の北部は氷床に覆われていたことを説明する

100 万年を表す方眼用紙 20 枚に示した寿命 100 年分



螺旋で示した地質年代図

この画像は、米国地質調査所が作成した図に加筆したものにつき、パブリックドメインである。

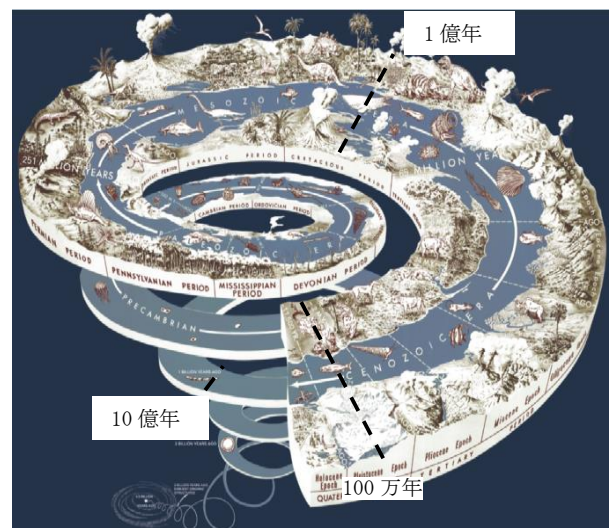
1 億

- 方眼紙 20 枚分の面積を計算する
A. A4 サイズの方眼紙を使うと、 $297\text{mm} \times 210\text{mm} \times 20$ で、およそ 1.25m^2 (1.2474)
- 1 億年分 (1 億マスあるいは上述の 100 倍) の方眼紙はどのくらいの大きさの壁に相当するかを計算する
A. 2000 枚分の大きさは、 125m^2 の壁、または高さ 4m で長さ 30m 以上 (31.25m) の壁 - 体育館の壁に相当する
- 1 億年前に恐竜やアンモナイトが繁栄していたことを指摘する

最後のページにある図で、方眼紙 2000 枚がどのように見えるかを確認する。

10 億

- 次に、10 億年分だと壁の面積がどのくらいになるかを計算する
A. 方眼紙 2 万枚分は、 1250m^2 の壁、高さ 10m で長さ 125m の道沿いの壁、または高さ 1m で長さ 1.25km に相当する
- 10 億年前 (約 12 億年前) は、小さな多細胞生物が水中で進化したばかりで、陸上にはその 6 億年後まで植物や動物がいなかったことを説明する
- 最後に、(10 億年前に相当する) 10 億マス目分にあたる 2 万枚の中で生徒自身の年齢に相当する時間を見つけることがどれほど難しいかについて尋ねる



指導の要領：

題名：ミリオンはどのくらい？

副題：グラフ用紙は何枚必要？ 100 万、1 億、10 億？

概要：100 万年、さらには 10 億年の非常に長い時間間隔を把握するための計算

対象年齢：10 - 15 歳

活動時間：15 分

学習効果：

- 100 万年、1 億年、10 億年の長さを把握し、人間の寿命と比較することができる
- 算数や計算機、表計算ソフトを使って簡単な計算を行うことができる

活動内容と関連事項：

100 万、1 億、10 億を視覚化する手段として、方眼紙 5 万マス（5 万 mm²）を利用する。

発展的な活動：

大きな数字に関して次のような別の計算を行う。

- 100 万 mm (1km) は 300mm 定規何本分か？
A. 3,333.3 本分
- 100 万秒は何日か？ A. 11.57 日
- 1 週間に 1000 ポンド儲けるなら、100 万ポンド儲けるのにどれくらいかかるか？
A. ほぼ 20 年 (19.2 年)

この活動に関する原理・原則：

- 大きな数字を扱うことは難しいので、別の視点で大きな数字を解釈して理解を促す

思考力の発達：

計算することで数学の技能が向上する。100 万マスを視覚化し、100 万年のイメージとして捉えることは関連づけの思考である。

準備するもの：

- 各生徒または各グループに 1mm 方眼のグラフ用紙 1 枚
- 鉛筆または色鉛筆
- 計算機、表計算ソフトまたは計算用紙
- 1 mm 方眼用紙 20 枚を 1 枚に貼りあわせ、10 - 15 マス（子供の年齢）分と 100 マス（100 歳の大人の年齢）分だけ色を塗ったもの

参考になるサイト：

米国のペニーを使った 100 万以上の大きな数字の視覚化については MegaPenny プロジェクトのウェブページ <http://www.kokogiak.com/megapenny/> を参照。100 万を視覚化するその他の方法はウィキペディアの <http://en.wikipedia.org/wiki/Million> を参照。

原典：Earthlearningidea Team の Peter Kennett と Chris King が考案

©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



1 億マス分にあたる A4 サイズ用紙の 2000 枚 (40×50) を模した図 - 10 億マスに相当する 2 万枚分はこの 10 倍

