

## <概要>

原子力分野で使用している主な単位等として、[電磁波](#)の波長と振動数の対比表、地球の歴史と地質時代・地球生物圏の変遷を対比させた地質年代表、気象庁のマグニチュード、[震度階級](#)と人間の体感・屋内屋外の状況・建物の状況・ライフラインの状況・地盤斜面の状況を対比させた表、および大気の高さと大気圏を対応させた関係図を示した。

## <更新年月>

2001年01月（本データは原則として更新対象外とします。）

## <本文>

電磁波の波長と振動数を対比させた表を [表1](#) に示した。

地球の歴史と地質時代と対比させた地質年代表を [表2-1](#) に、地質時代と地球生物圏の変遷を対比させた地質年代表を [表2-2](#) に示した。

地震のエネルギーの規模を示す単位として、気象庁のマグニチュードを [表3](#) に示した。また、地震の[震度](#)を表す単位として、震度階級、人間の体感、および屋内と屋外の状況を対比させた震度階級解説表を [表4-1](#) に、ならびに震度階級、木造建物の状況、鉄筋コンクリート造建物の状況、ライフラインの状況、および地盤・斜面の状況を対比させた震度階級解説表を [表4-2](#) に示した。

最後に大気の高さ（km）と大気圏の構造との関係を [図1](#) に示した。

## <関連タイトル>

[放射能と放射線の単位 \(18-04-02-01\)](#)

[線量に関する単位 \(18-04-02-02\)](#)

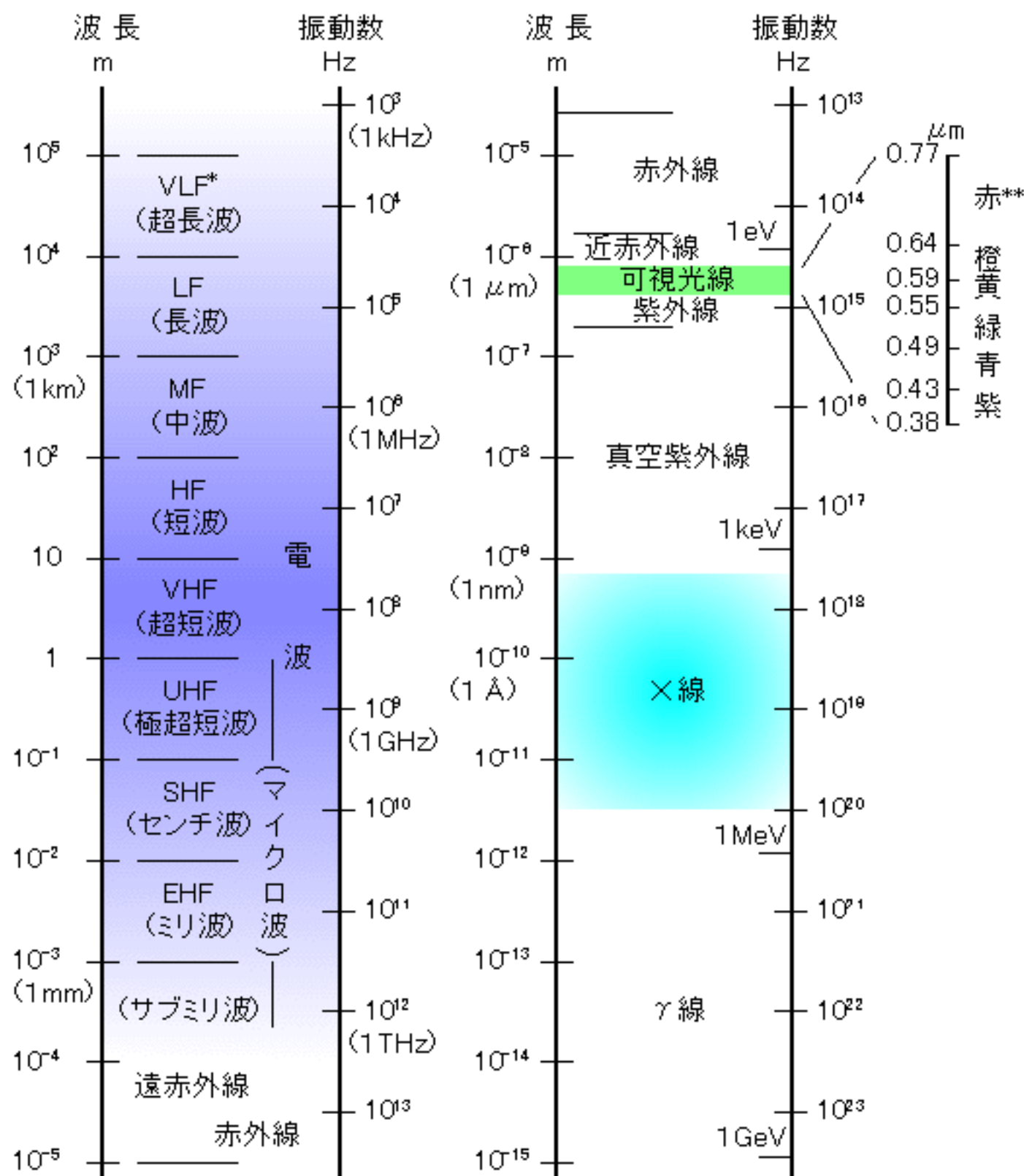
[単位換算表A（エネルギー関係、基本定数、SI単位、ウラン重量、ベキ乗、年代表など） \(18-04-03-01\)](#)

[放射線障害防止関連法令の用語および単位の改正に伴う新旧の対比 \(18-04-04-01\)](#)

## <参考文献>

- (1) 国立天文台（編）：理科年表1998、丸善（1997.11）
- (2) 石田けい一：宇宙と地球環境、成山堂書店（2000.4.8）, p.19
- (3) 集英社：イミダス1992 別冊付録
- (4) オリバー・E・アレン（著）、小川利紘（訳・監修）：ライフ地球発見 大気、西武タイム（1984）, p.62-63

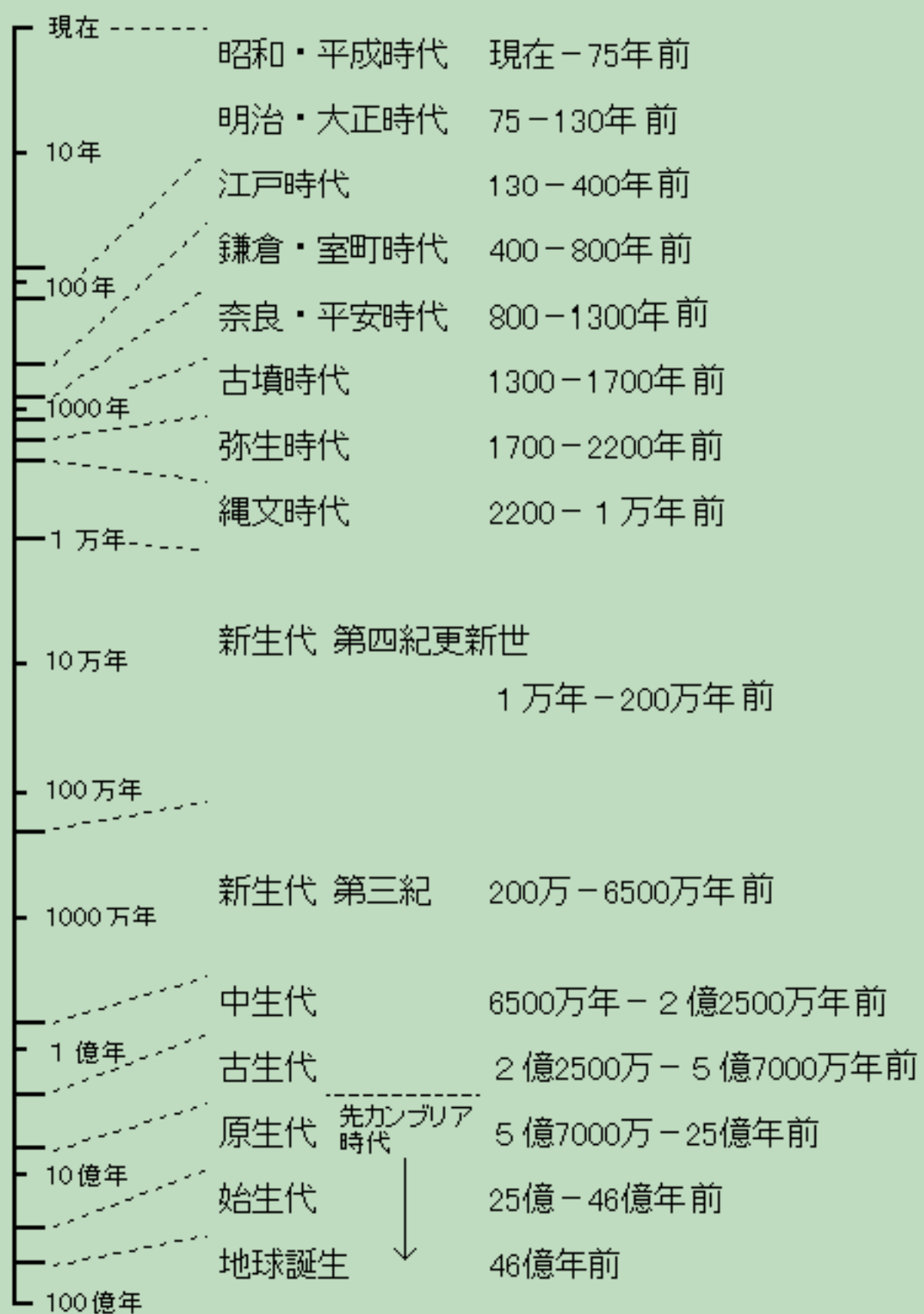
# 表1 電磁波の波長と振動数



\* : 電波の周波数帯の英字による呼び方は国際電気通信条約無線規則による。

\*\* : 可視光線の限界ならびに色の境界には個人差がある。

表2-1 地球の歴史と地質時代と対比させた地質年代表(1/2)



\* 縦軸は対数目盛り  
下記の出典をもとに作成した。

表2-2 地質時代と地球生物圏の変遷を対比させた  
地質年代表(2/2)

(単位: 百万年)

代	紀	世	年	地球の生物圏の変遷		
0						
新生代	第四紀		完新(沖積)世	0.01		
			更新(洪積)世	1.65		
	第三紀	新第三紀	鮮新世	5.3	人類の出現	草本植物の繁栄
			中新世	23.5		
		古第三紀	漸新世	34	哺乳類の発展	被子植物の繁栄 哺乳類の多様化
			始新世	53		
			暁新世	65		
中生代	白亜紀		後期	96	顕花植物の出現 恐竜の絶滅	被子植物の出現 アンモナイトの絶滅
			前期	135		
	ジュラ紀		後期	154	鳥類の出現	恐竜・アンモナイトの繁栄 (始祖鳥の出現)
			中期	180		
			前期	205		
	三疊紀		後期	230	恐竜の出現 哺乳類の出現	は虫類の発展 針葉樹の増加
			中期	240		
			前期	245		
	古生代	二疊(ペルム)紀			295	三葉虫・フズリナ類の絶滅
石炭紀		後期		325	シダ種子植物の出現 昆虫・は虫類の出現	両生類の繁栄 巨大なシダ類の大森林
		前期		360		
デボン紀			410	両生類の出現	魚類・腕足類の繁栄 シダ植物の林 裸子植物の出現	
シルル紀			435	サンゴ礁の出現 陸上植物・肺魚の出現	三葉虫の衰退 貝類の発達 最初の陸上植物	
オルドビス紀			500	甲冑魚の出現	藻類の繁栄 三葉虫の繁栄	
カンブリア紀			540	三葉虫の出現 脊椎動物(魚類)の出現	腕足類の出現 細菌・藻類・菌類	
先カンブリア時代				生命の発生、進化 原核生物の誕生 真核生物の誕生	簡単な海の生物	

下記の出典をもとに作成した。

[出典] 国立天文台(編): 理科年表 平成10年版、丸善株式会社、(1997年11月29日) p747  
集英社: イミダス1992 別冊付録

## 表3 気象庁による地震のエネルギーの規模を示す マグニチュード

マグニチュードは、地震のエネルギー規模を表す単位である。  
下記の式を用いてできるだけ多くの観測点につきMを求め、平均をとる。  
ただし、 $M > 5.5$ の地震ではb)式は用いない。

$h \leq 60\text{km}$ の場合

$$\text{a) } M = \log A + 1.73 \log \Delta - 0.83$$

$$\text{b) } M = \log A_s + 1.64 \log \Delta + \alpha$$

$h > 60\text{km}$ の場合

$$\text{c) } M = \log A + K(\Delta, h)$$

$h$ : 震源の深さ

$A$ : 中周期変位型地震計による地動最大片振幅

(水平動2成分合成、周期5秒以下、単位は $\mu\text{m}$ )

$A_s$ : 短周期速度型地震計による最大地動速度振幅(上下動、単位は $10^{-3}\text{cm/s}$ )

$\Delta$ : 震央距離(単位は $\text{km}$ )

$\alpha$ : 地震計の特性補正項

$K(\Delta, h)$ : 表で示されている。

マグニチュードが0.2大きくなると、地震の規模は約2倍になる。マグニチュードが1大きくなると、エネルギー規模は約32倍になる。

例: ・関東大震災を引き起こした関東大地震は、マグニチュード7.9  
・阪神・淡路大震災を引き起こした兵庫県南部地震は、マグニチュード7.2

[出典] 国立天文台(編): 理科年表 平成10年版、丸善株式会社、(1997年11月29日) p787, 817, 825



表4-1 震度階級、人間の体感、および屋内と屋外の状況を対比させた  
気象庁震度階級解説表(1/2)

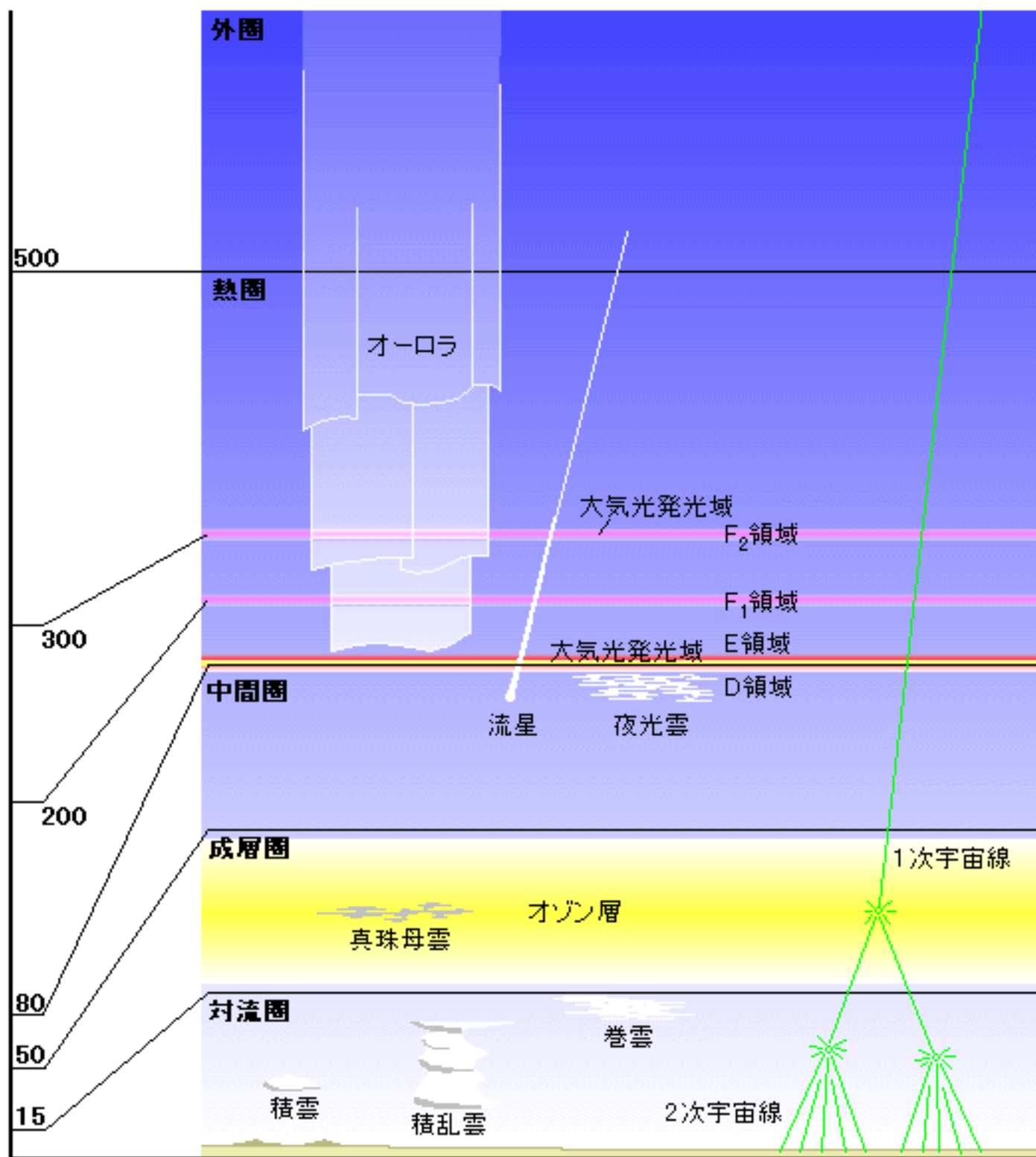
計測震度	震度階級	人間の体感	屋内の状況	屋外の状況
0.5	0	人は揺れを感じない。		
1.5	1	屋内にいる人の一部が、わずかな揺れを感じる。		
2.5	2	屋内にいる人の多くが揺れを感じる。眠っている人の一部が、目を覚ます。		
3.5	3	屋内にいる人のほとんどが、揺れを感じる。恐怖感を覚える人もいる。	電灯などのつり下げ物が、わずかに揺れる。	電線が少し揺れる。
4.5	4	かなりの恐怖感があり、一部の人は身の安全を図ろうとする。眠っている人のほとんどが、目を覚ます。	つり下げ物は大きく揺れ、棚にある食器類は音を立てる。座りの悪い置物が、倒れることがある。	電線が大きく揺れる。歩いている人も揺れを感じる。自動車を運転していて揺れに気づく人がいる。
5.0	5弱	多くの人が身の安全を図ろうとする。一部の人は行動に支障を感じる。	つり下げ物は激しく揺れ、棚にある食器類、書棚の本が落ちることがある。座りの悪い置物の多くが倒れ、家具が移動することがある。	窓ガラスが割れて落ちることがある。電柱が揺れるのがわかる。補強されていないブロック塀が崩れることがある。道路に被害が生じることがある。
5.5	5強	非常に恐怖を感じる。多くの人が、行動に支障を感じる。	棚にある食器類、書棚の本の多くが落ちる。テレビが台から落ちることがある。タンスなどの重たい家具が倒れることがある。変形によりドアが開かなくなることがある。一部の戸が外れる。	補強されていないブロック塀の多くが崩れる。据付けが不十分な自動販売機が倒れることがある。多くの基石が倒れる。自動車の運転が困難となり停車する車が多い。
6.0	6弱	立っていることが困難になる。	固定していない重い家具の多くが移動、転倒する。開かなくなるドアが多い。	かなりの建物で、壁のタイルや窓ガラスが破損、落下する。
6.5	6強	立っていることができず、這わないと動くことができない。	固定していない重い家具のほとんどが移動、転倒する。戸が外れて飛ぶことがある。	多くの建物で、壁のタイルや窓ガラスが破損、落下する。補強されていないブロック塀のほとんどが崩れる。
	7	揺れにほんろうされ、自分の意思で行動できない。	ほとんどの家具が大きく移動し、飛ぶものがある。	ほとんどの建物で、壁のタイルや窓ガラスが破損、落下する。補強されているブロック塀も破損するものがある。

表4-2 震度階級、建物の状況、ライフラインの状況、および地盤・斜面の状況を対比させた気象庁震度階級解説表(2/2)

計測震度	震度階級	木造建物の状況	鉄筋コンクリート造建物の状況	ライフラインの状況	地盤・斜面の状況
4.5	5弱	耐震性の低い住宅では、壁や柱が破損するものがある。	耐震性の低い建物では、壁などに亀裂を生じるものがある。	安全装置が作動し、ガスが遮断される家庭がある。まれに水道管の被害が発生し、断水することがある。[停電する家庭もある]	軟弱な地盤で、亀裂が生じることがある。山地で落石、小さな崩壊が生じることがある。
5.0	5強	耐震性の低い住宅では、壁や柱がかなり破損したり、傾くものがある。	耐震性の低い建物では、壁、梁(はり)、柱などに大きな亀裂を生じるものがある。耐震性の高い建物でも、壁などに亀裂が生じるものがある。	家庭などにガスを供給するための導管、主要な水道管に被害が発生することがある。[一部の地域でガス、水道の供給が停止することがある]	
5.5	6弱	耐震性の低い住宅では、倒壊するものがある。耐震性の高い住宅でも、壁や柱が破損するものがある。	耐震性の低い建物では、壁や柱が破壊するものがある。耐震性の高い建物でも壁、梁(はり)、柱などに大きな亀裂が生じるものがある。	家庭などにガスを供給するための導管、主要な水道管に被害が発生する。[一部の地域でガス、水道の供給が停止し、停電することもある]	地割れや山崩れなどが発生することがある。
6.0	6強	耐震性の低い住宅では、倒壊するものがある。耐震性の高い住宅でも、壁や柱がかなり破損するものがある。	耐震性の低い建物では、倒壊するものがある。耐震性の高い建物でも、壁や柱が破壊するものがある。	ガスを地域に送るための導管、水道の配水施設に被害が発生することがある。[一部の地域で停電する。広い地域でガス、水道の供給が停止することがある]	
6.5	7	耐震性の高い住宅でも、傾いたり、大きく倒壊するものがある。	耐震性の高い建物でも、傾いたり、大きく破損するものがある。	[広い地域で電気、ガス、水道の供給が停止する]	大きな地割れ、地すべりや山崩れが発生し、地形が変わることもある。

\* ライフラインの[ ]内の事項は、電気、ガス、水道の供給状況を参考にして記載したものである。

[出典] 国立天文台(編): 理科年表 平成10年版、丸善株式会社、(1997年11月29日) p785



単位: km

下記の出典をもとに作成した。

## 図1 大気の高度(km)と大気圏の構造との関係

[出典]オリバー・E・アレン(著)、小川 利紘(訳・監修):ライフ地球再発見 大気、  
(株)西武タイム (1984) p.62-63