



FAQ 1.1, Figure 1. Estimate of the Earth's annual and global mean energy balance. Over the long term, the amount of incoming solar radiation absorbed by the Earth and atmosphere is balanced by the Earth and atmosphere releasing the same amount of outgoing longwave radiation. About half of the incoming solar radiation is absorbed by the Earth's surface. This energy is transferred to the atmosphere by warming the air in contact with the surface (thermals), by evapotranspiration and by longwave radiation that is absorbed by clouds and greenhouse gases. The atmosphere in turn radiates longwave energy back to Earth as well as out to space. Source: Kiehl and Trenberth (1997).

太陽定数: 1368W/m<sup>2</sup>

地球表面の単位面積当たりの平均的な太陽放射強度(入射)は、

$$1368 \text{ W} / \text{m}^2 \times \frac{\pi r^2}{4\pi r^2} = 342 \text{ W} / \text{m}^2$$

その内、107W/m<sup>2</sup>は雲や地表面で反射され、地球大気や地表面を有効に温める太陽放射は、

$$\text{有効太陽放射} = 342 \text{ W} / \text{m}^2 - 107 \text{ W} / \text{m}^2 = 235 \text{ W} / \text{m}^2$$

地球からの放射は、地表面からの赤外線放射 390W/m<sup>2</sup>の内大気の窓を通過して直接宇宙空間に放射される 40W/m<sup>2</sup>、雲頂からの低温赤外線放射 30W/m<sup>2</sup>、大気からの低温赤外線放射 165W/m<sup>2</sup>なので、

$$\text{地球放射} = 40 \text{ W} / \text{m}^2 + 30 \text{ W} / \text{m}^2 + 165 \text{ W} / \text{m}^2 = 235 \text{ W} / \text{m}^2$$

定常的な地球の表面環境では(有効太陽放射) = (地球放射)である。

学習指導要領『地学基礎』には次のように書かれている。

## **第8 地学基礎**

### **(2) 変動する地球**

#### **ウ 大気と海洋**

##### **(ア) 地球の熱収支**

**「地球全体の熱収支」については、太陽放射の受熱量と地球放射の放熱量がつり合っていることを扱い、温室効果にも触れること。**