

**“Think Globally, Act Locally!”** By Dr. R. Dubos  
on this **blue** planet of **Water** and **Air**



*(Courtesy : Apollo 17 Crew, NASA)*

# ふく射伝熱

青い空・黒い瞳

会誌「熱物性」 さーもふいじしすと(T)

人間一人100W

人間は 一人で生きているのではない.

凍りつく自動車のフロントガラス

駐車場には 常緑樹を植えよう (佐々木).

蒸し暑い京都の夏を乗り切るために

冷えた 呼吸する 壁を作ろう.

デスクヒータ

このすぐれもの, 冷え性の 強ーい味方!

冷え込んだ京都の冬のお風呂

お風呂場を暖かく.

三丁目の夕日

空を見よう, 空を描こう.

# 青い空・黒い瞳

さーもふいじしすと(T):

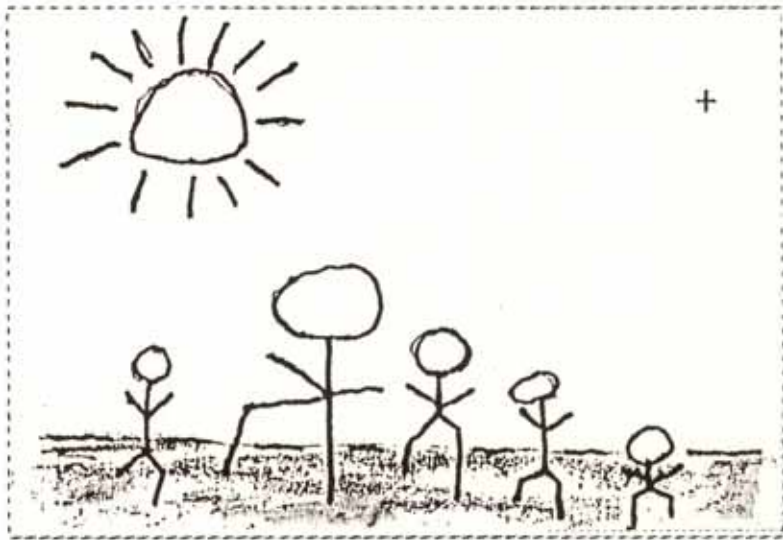
青い空・黒い瞳, 熱物性, vol.7, no.3, pp.202-204, July 1993.

- 空はなぜ青い?

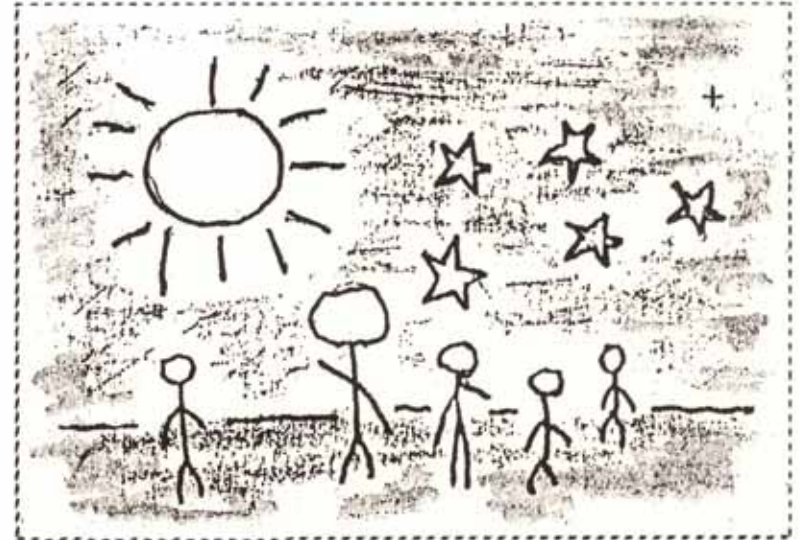
ふく射の粒子散乱と内部散乱

- 夏祭りの夜の写真: なぜか彼女の目は赤かった.

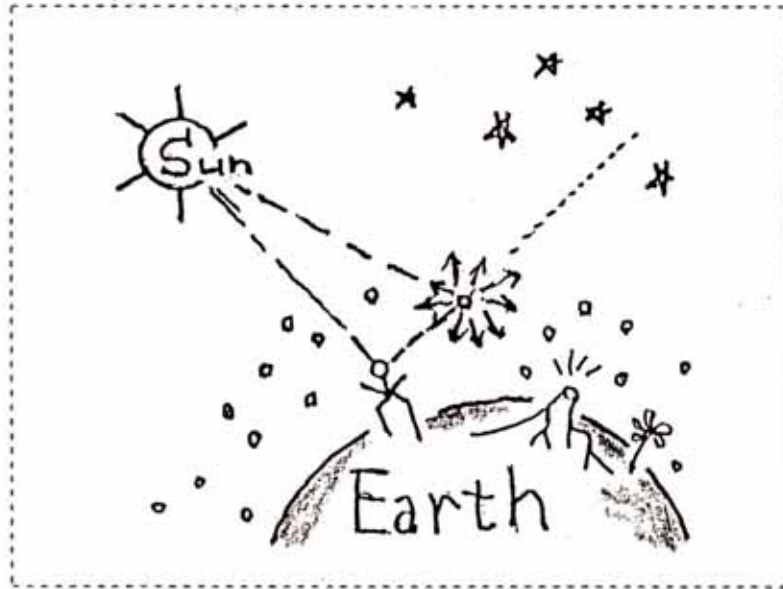
黒体ふく射/ 量子論の原点



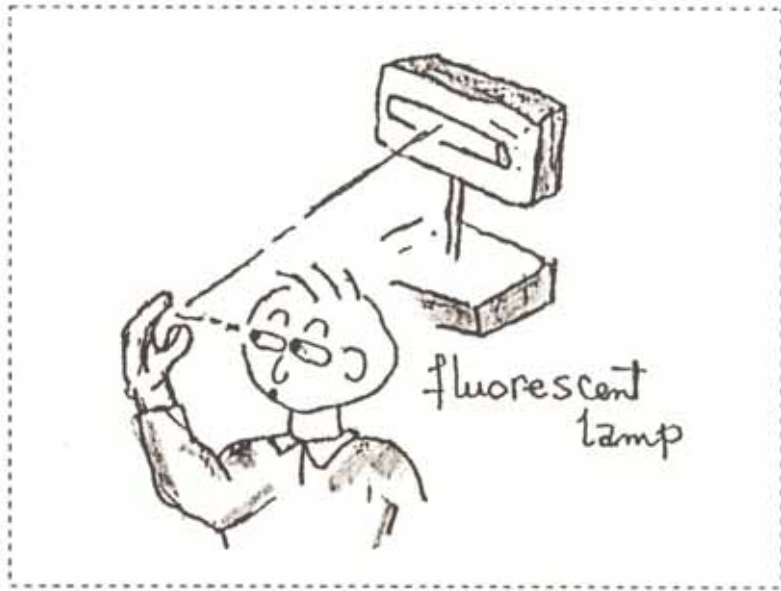
青い空



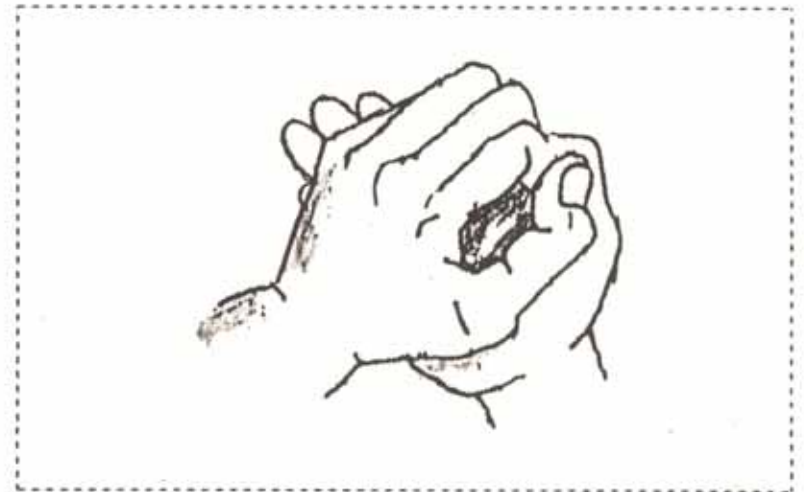
暗い/黒い空



星の王子さま *le petit prince*

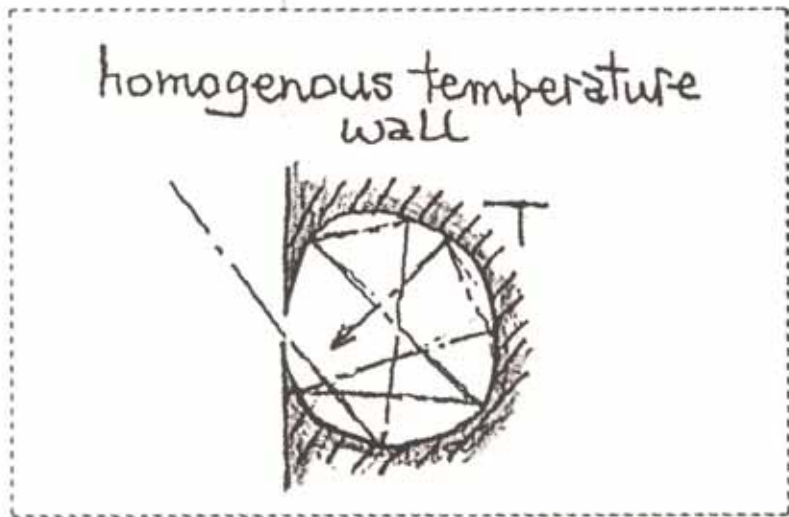


見える 見える 肌のいろ

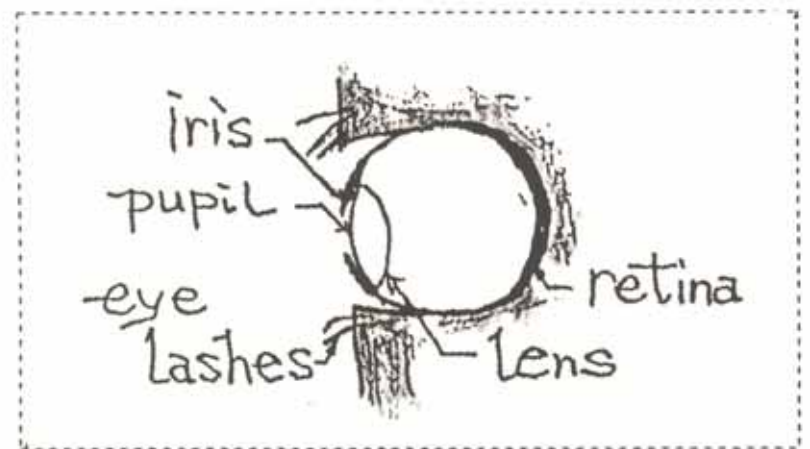


見えないね, 暗い/黒い





暗い穴ぽこ / 黒体空洞



黒い瞳 / 君の瞳は一万ボルト

# そう入：熱ふく射とは？

Wärmestrahlung

heat  
熱

radiation  
ふく射  
光

弾性波  
電子波

電磁波

粒子の運動エネルギー

電磁場のエネルギー

$$\frac{1}{2}mv^2$$

$$\frac{1}{2}\epsilon E^2 + \frac{1}{2}\mu H^2$$

↑質量

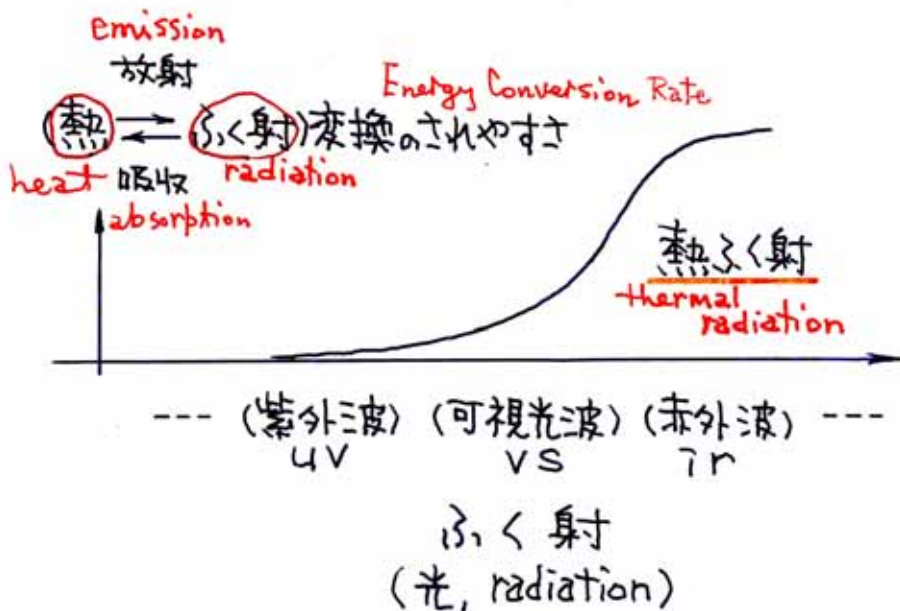
場 ↘ ↗

物質・もの

真空中にも

phonon  
electron

photon





ふく射熱, 放射熱,

ふく射熱流束, 放射熱流束

熱(エネルギー)流束 と ふく射(エネルギー)流束

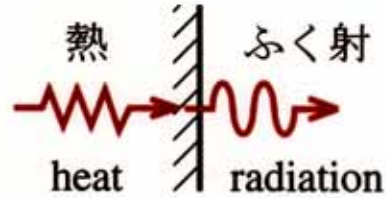
熱放射

熱素説?

太陽熱,

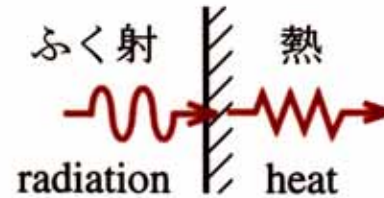


# ふく射の伝搬 propagation of radiation



変換

ふく射の **放射**  
emission of radiation

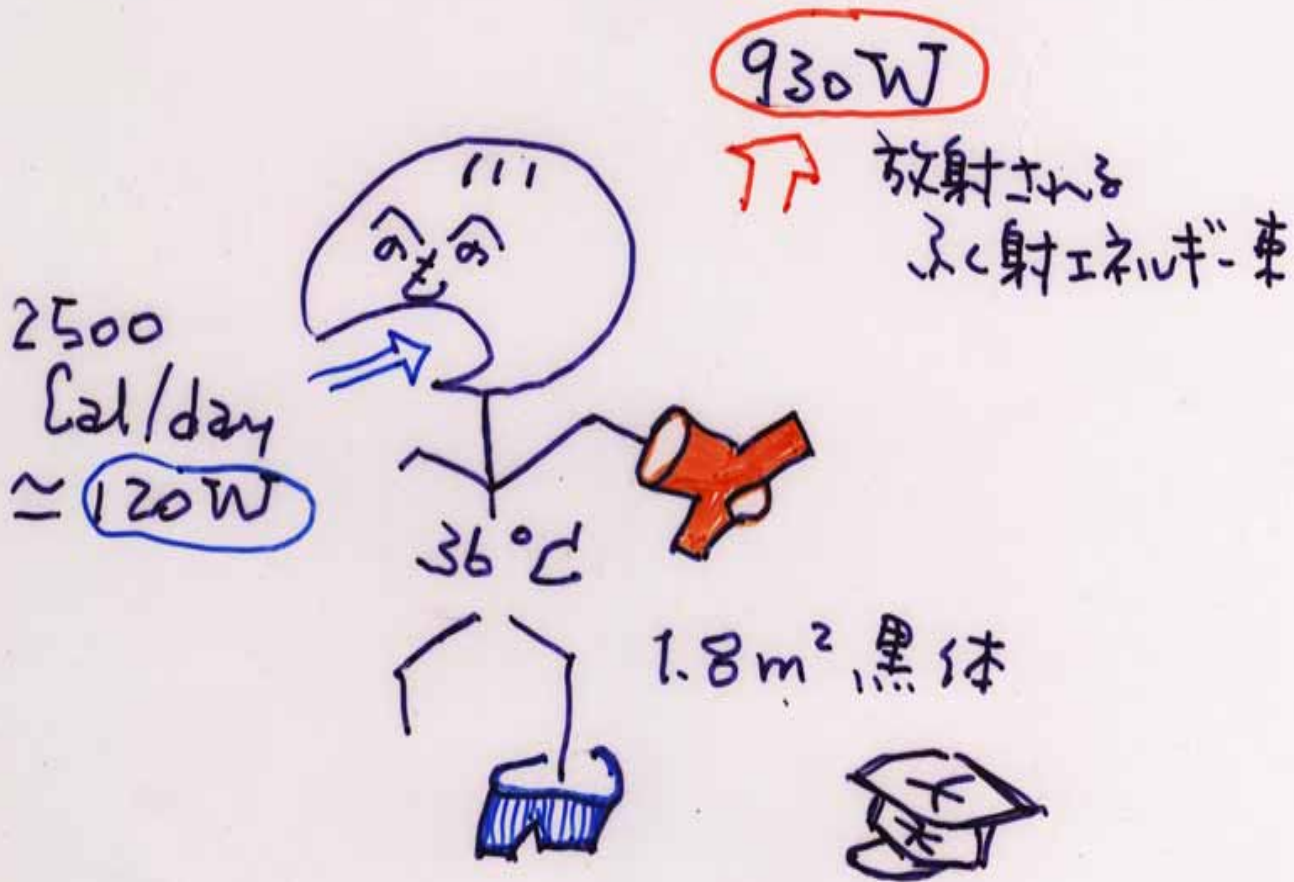


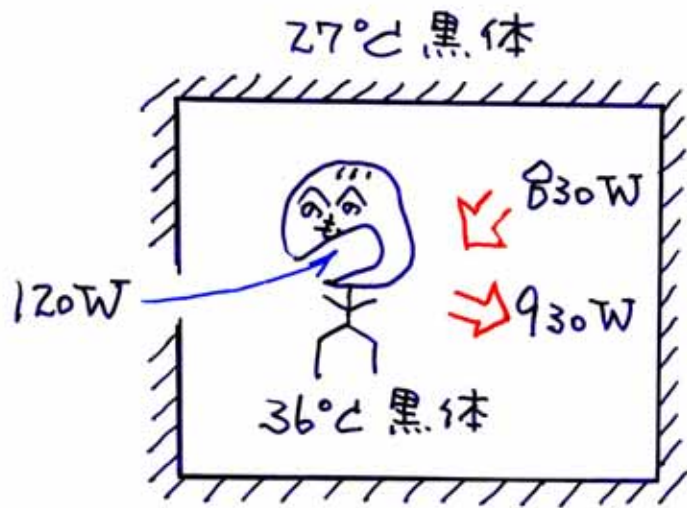
変換

ふく射の **吸収**  
absorption of radiation

heat radiation heat  
《 熱 → ふく射 → 熱 》

ふく射伝熱  
radiative heat transfer



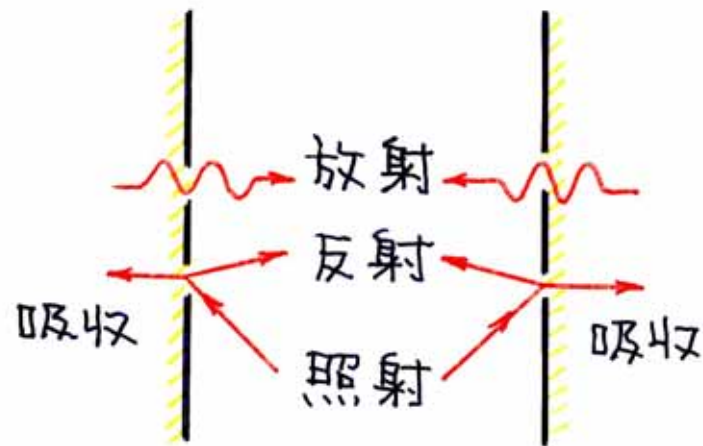


Net Flux

$$930\text{W} - 830\text{W} = 100\text{W}$$

表面は

人間は 自分ひとりで  
生きていけるのではない。



ふく射の

放射と吸収

おたがいさま

物質とふく射の相互作用

ふく射物性

× ぶく射熱

ぶく射 は 熱 ではない！

× 太陽熱

太陽から 熱 がやって来る？

熱素説 火水木金土？

Stefan - Boltzmannの法則

彼らは 伝熱 なんて考えなかった.

人間一人 100 W

人間は一人ですべて生きていてはいない.

放射と吸収

ぶく射伝熱 には相手がある.

## 自動車のフロントガラスの凍結

気温は 5°C くらいなのに、屋根は凍らないのに、  
駐車場には **常緑樹** を植えよう！

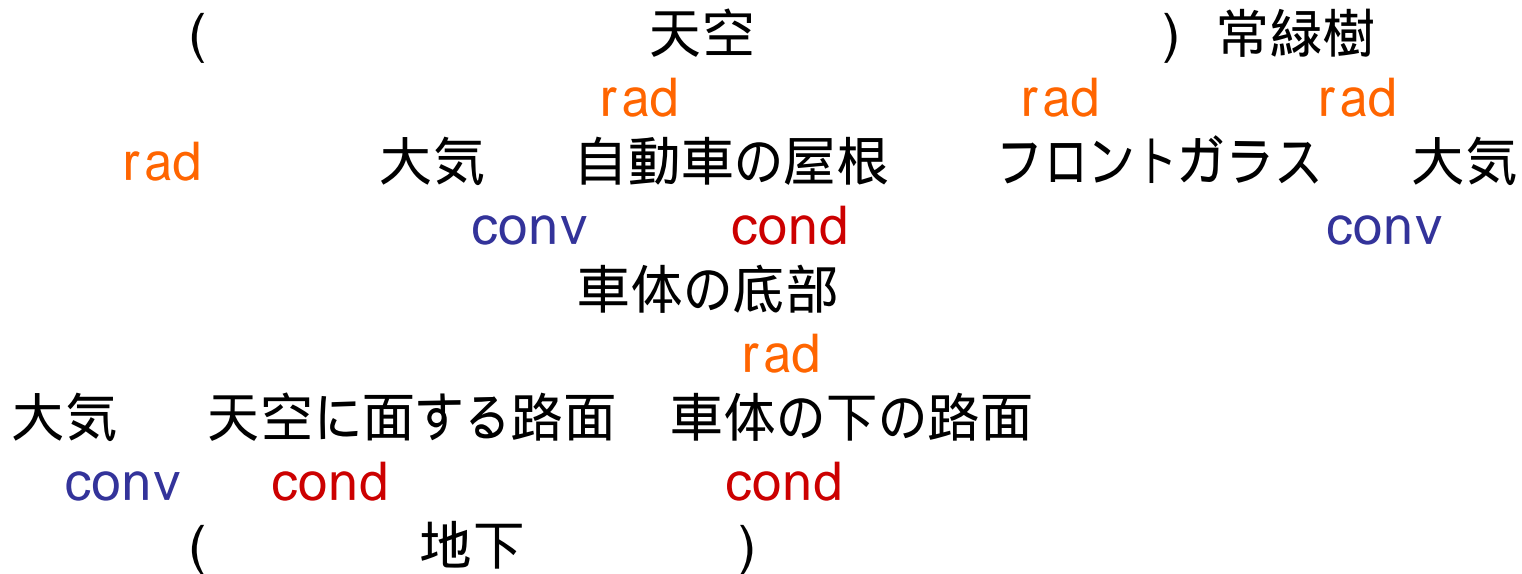




- 自動車のフロントガラスが凍りつく
- まず結露,そして凝固(凍結)
- ボディー 車体の底部 路面 霜が降りる

## 冬の夜の駐車場における定常伝熱のモデル

---

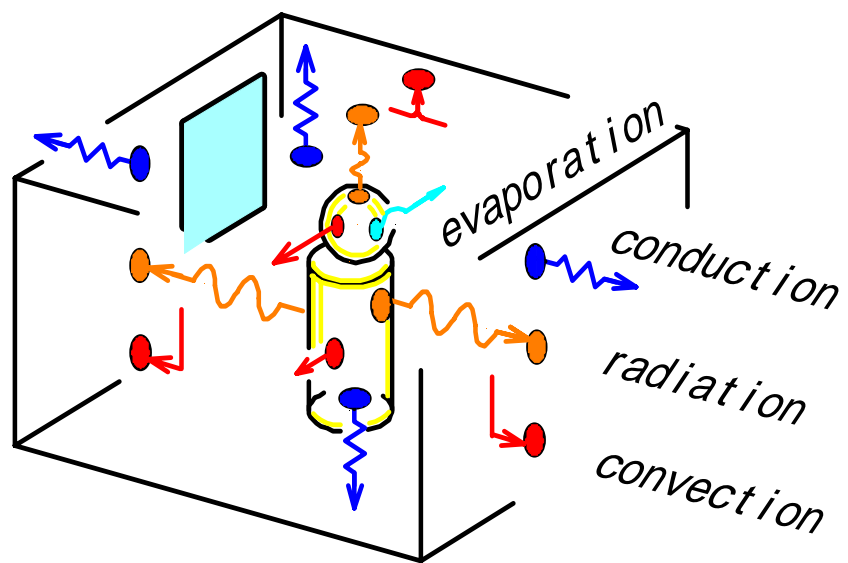


# 生活空間の温湿度・ふく射環境を自律制御する 壁システムの開発

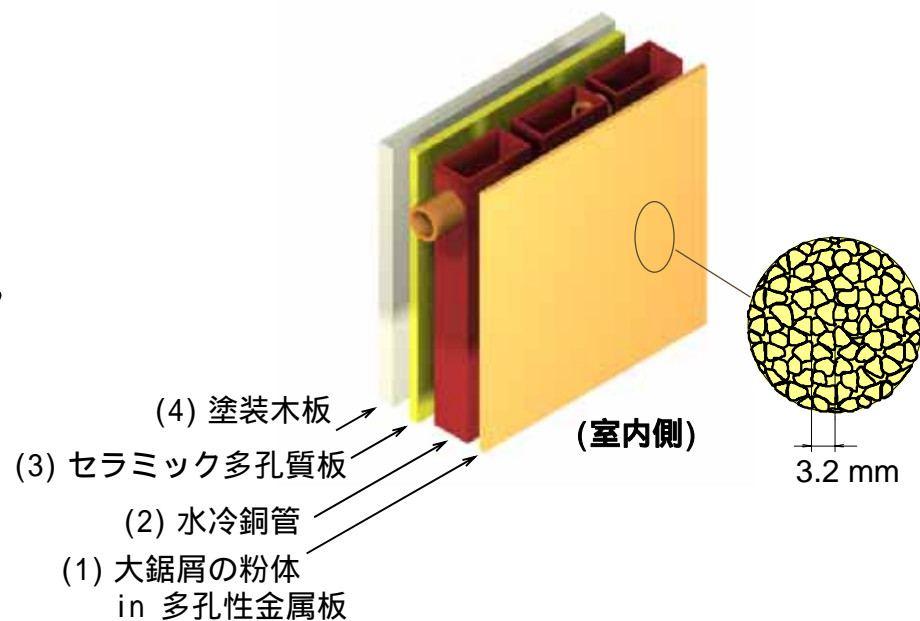
- 蒸し暑い日本の夏を快適に /  
空気は冷やさなくてよい・人間を冷やせ /  
夏の土蔵の快適さを -

## *Keywords:*

ふく射冷却，水蒸気を呼吸する壁；  
バイオマス と 多孔質体；  
生活環境，地球環境，エネルギー；  
吸湿性，保水性，脱臭性；  
大熱容量・大物質容量，高熱伝導性；  
多孔性大鋸屑，多孔性金属，多孔質セラミックス。



室内生活空間における  
エネルギー・物質輸送



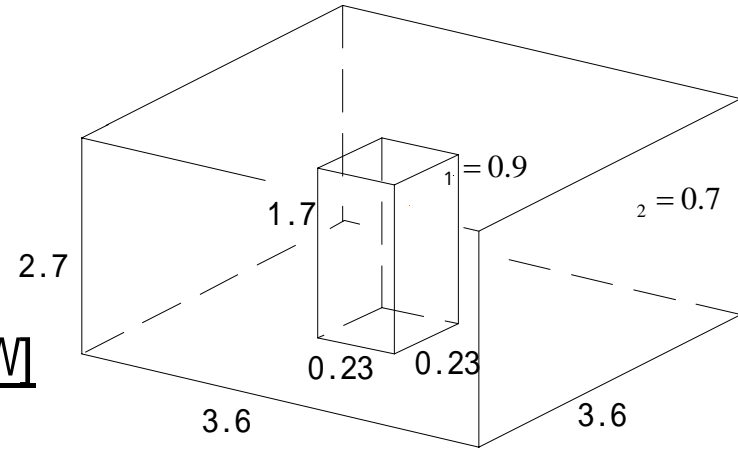
壁システムの構成

# 人体からのエネルギー除去の見積もり

空気調和

ふく射冷却

	人体	空気	壁	伝熱量[W]
対流伝熱	35	30	(30)	-24.6
	35	27	(30)	-39.9
	35	25	(30)	-49.1
ふく射伝熱	35	(30)	30	-39.5
	35	(30)	27	-51.7
	35	(30)	25	-59.7
蒸発の潜熱				-29.0



八畳間

- ・ 1面は窓
- ・ 天井,床は冷やさない
- ・ 冷やす壁は3つの側面のみ

	対流伝熱[W]	ふく射伝熱[W]	蒸発潜熱[W]	[W]	(効果)[W]
(初期状態)	-24.6	-39.5	-29	-93.1	0
空気調和	-49.1	-39.5	-29	-117.6	-24.5
ふく射冷却	-24.6	-59.7	-29	-113.3	-20.2

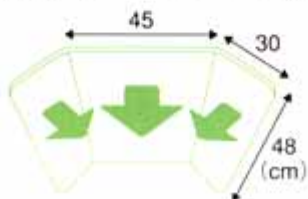
# デスクヒータ:

このすぐれもの、冷え性の強い味方!

足元ポカポカ頭すっきりで、勉強や仕事の能率アップ。



- 遠赤外線で、身体の芯までポカポカ。  
3面3方向から包み込むように暖めます。  
しかも、体温の低い足元からヒザまでポカポカ。



- 触れても不安のない安全追及設計。  
表面が赤熱せず、万一触れてもヤケドなどの不安がありません。足元が広く使え、リラックスできます。

- こんな使い方も

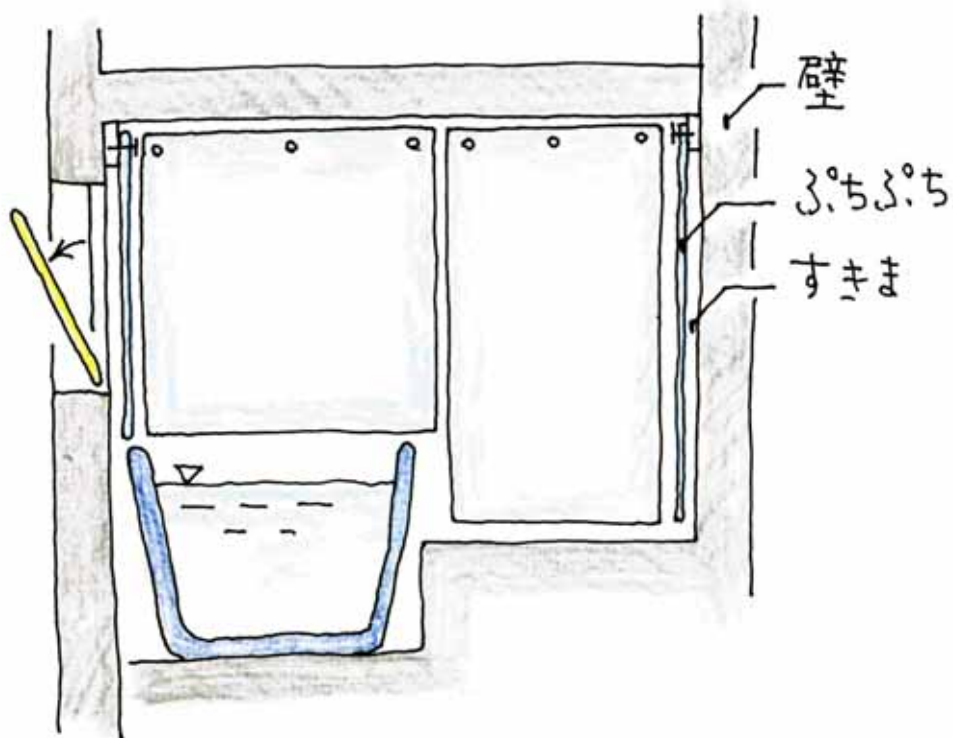


165W  
¥3.7/h

# 冬のお風呂場を暖かく？

ひんやりした風呂場・温かい風呂場

... ふく射伝熱



ぷちぷち





わが家の風呂場

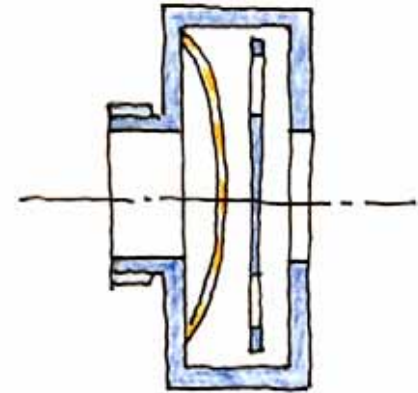
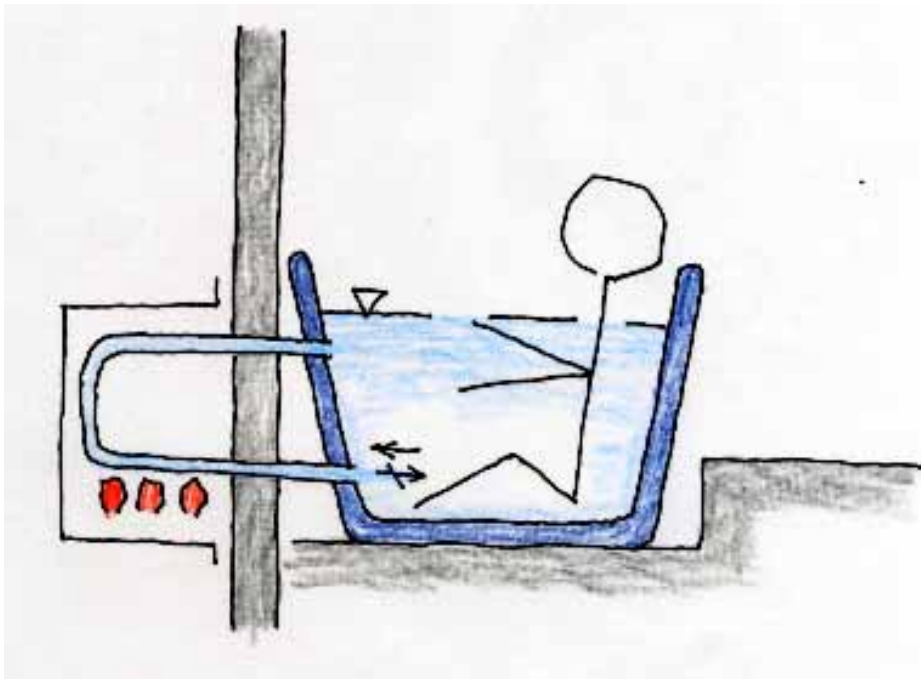
# 水とお湯

湖の氷は上から張る  
風呂はかき混ぜてから入れ

... 冷えた水は軽い  
... 熱い水は軽い

お風呂の ついでに,  
風呂の湯が冷めないようにするには？

... これは 対流伝熱



省エネ大賞？



