

# “Effects of urban heat islands on health and society”

**Environmentally induced illness,  
with special reference to urban heat islands**

Kou Sakabe, M.D.

Environmental Medical Center,  
The Kitasato Institute, Kitasato University,  
5-9-1 Shirokane, Minato-Ku, Tokyo, Japan  
sakabek@pharm.kitasato-u.ac.jp

PKS1

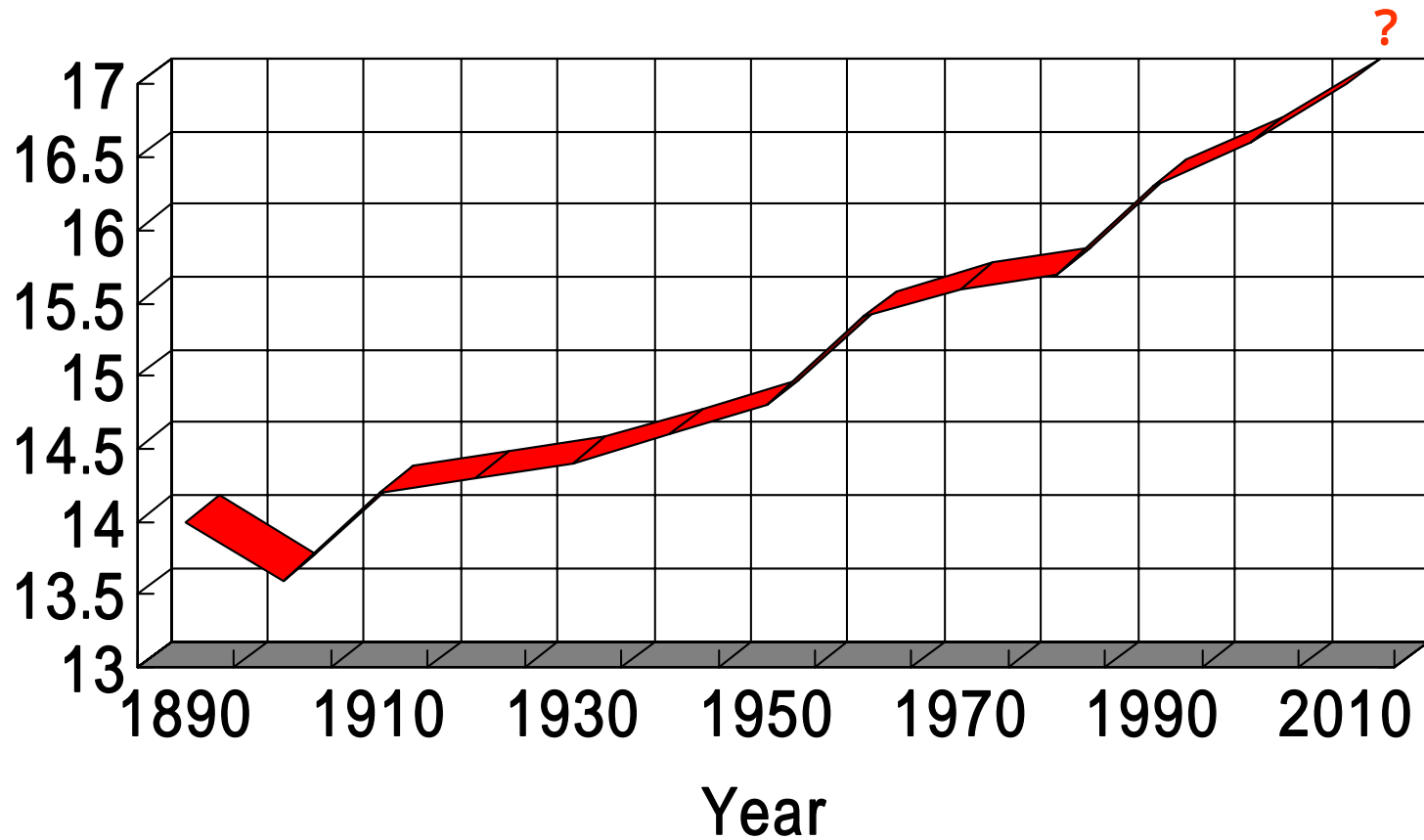
(英語で)本日は、ヒートアイランド対策国際会議で講演をさせて頂く機会を与您とてくださり、村上先生をはじめ本会議のコーディネーターの皆様に深謝いたします。

そこで本講演では、ヒートアイランドと健康障害と題しまして、ヒートアイランドが我々の健康にどのような影響を及ぼしているか、臨床環境医学の立場からお話したいと思います。

日本からの参加者が大多数のようですので、また残念ながら私自身が英語を母国語としませんので、日本語で講演させていただきます。レシーバーをそれぞれの言語に合わせて頂ければ幸いです。

Prof. K. Sakabe, 2006/07/22

# Transition of the average temperature for the past 100 years in Tokyo area

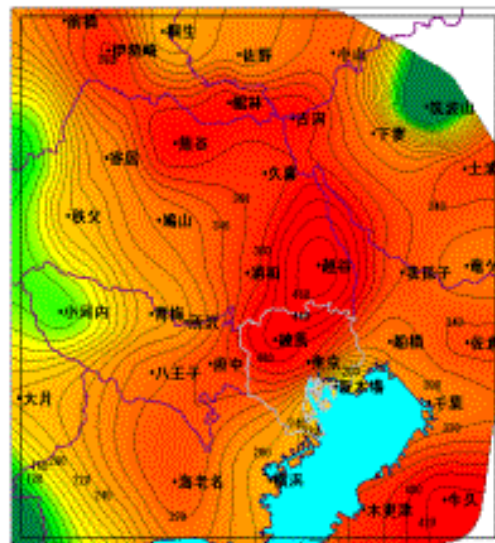
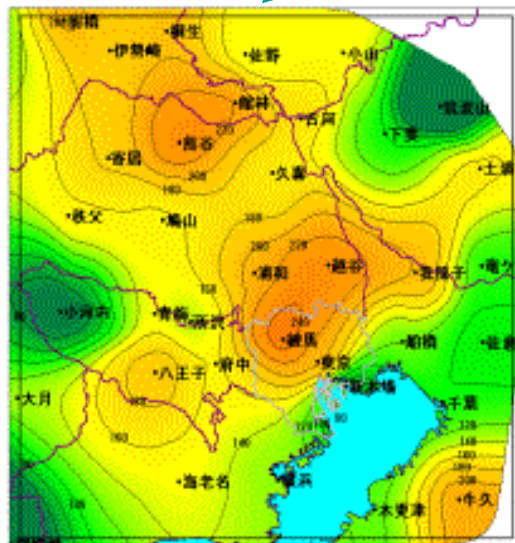
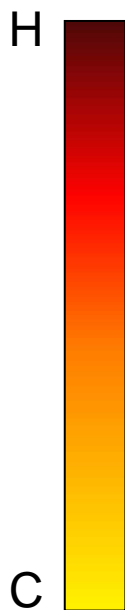
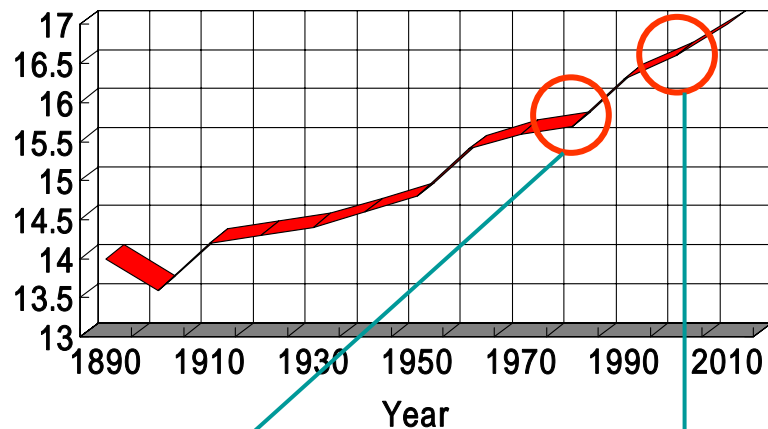


Reference: Ministry of the Environment

(ここから日本語)このスライドは、過去100年間の東京周辺の年間平均気温を示めず。ほぼ直線的に、年々気温は上昇し、この100年間の間に3℃以上も上昇したことがわかり、今後も上昇し続ける勢いが読み取れる。体温が3℃上がったことを想像すれば、これがいかに重大なことが理解できる。

Prof. K. Sakabe, 2006/07/26

# Transition of the average temperature for the past 100 years in Tokyo area

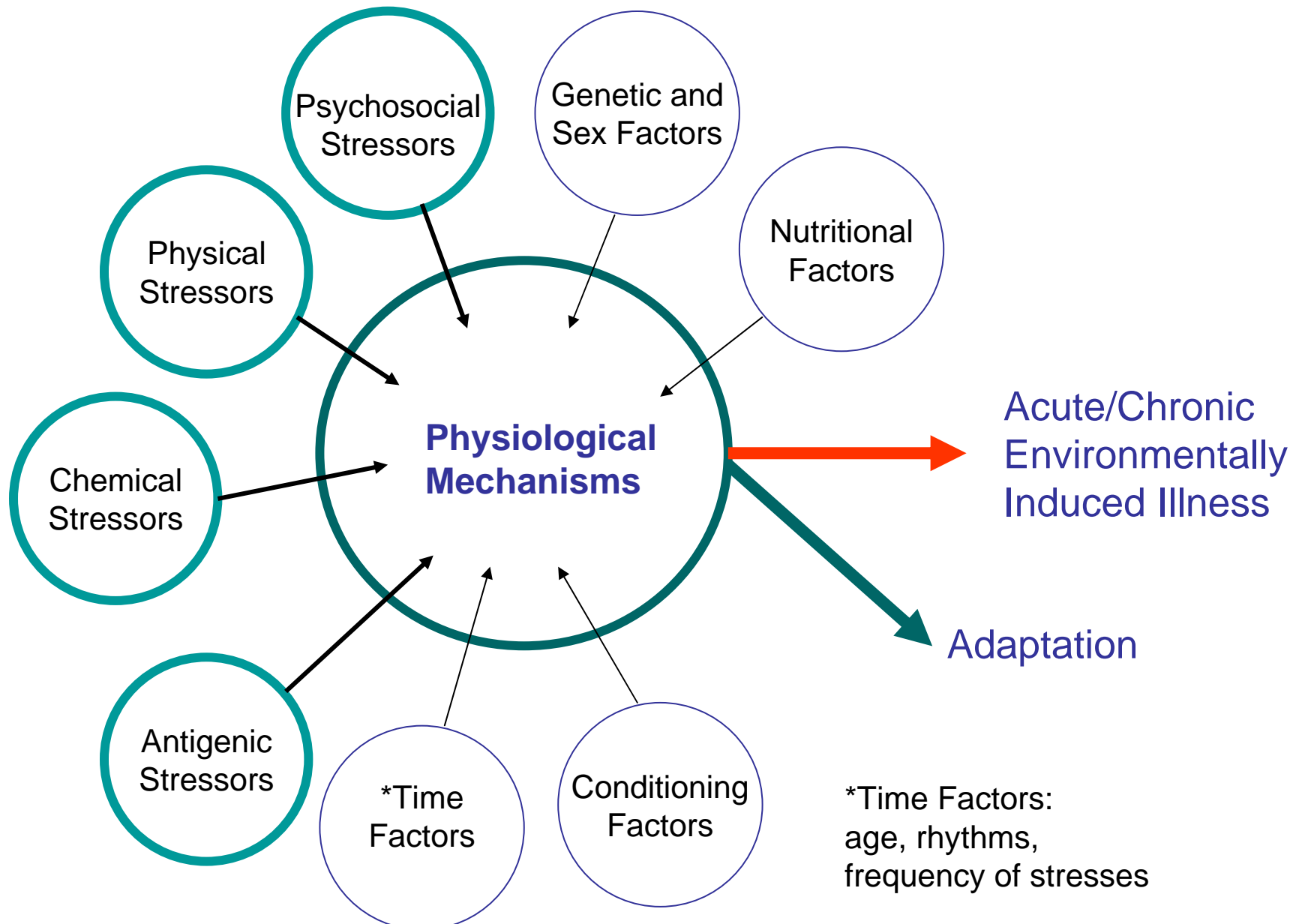


Reference: Ministry of the Environment

これは1980年初頭と約20年後の1990年代の終わりころの東京地域の温度分布を表わす。赤い場所ほど温度が高いことを示している。この20年間で、ヒートアイランド現象が加速度的に進んでいることがわかる。果たしてこのような現象に人間の生理機能はうまく適応できているのだろうか？

Prof. K. Sakabe, 2006/07/26

# Model of Environmental Illness



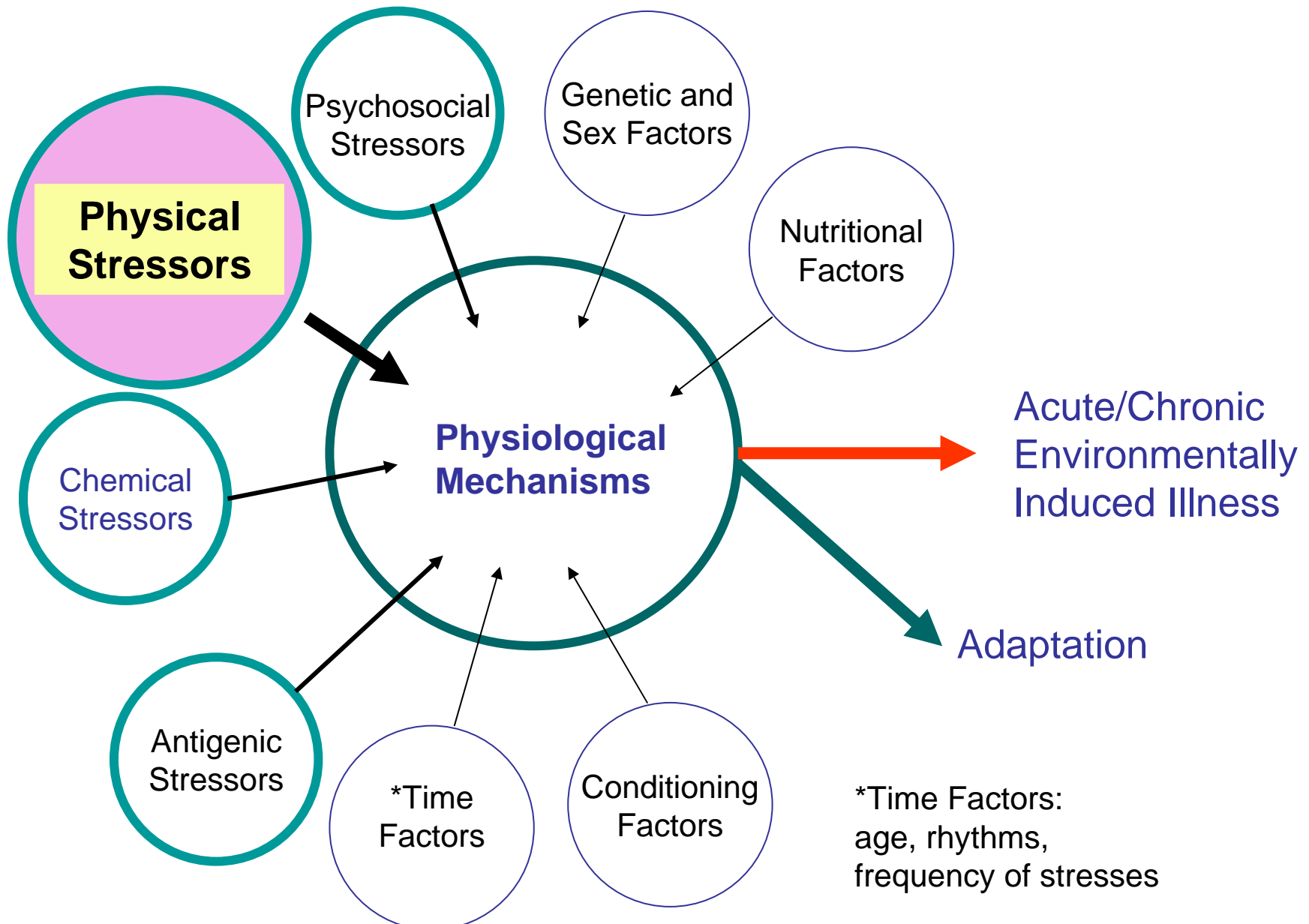
太い 中は、生体に対する外的要因

細い 中は、その影響度を修飾する内的因子を表す。

通常、外的因子と内的因子の相互作用で体内の生理的調節機構が発動され、その多くは適応(馴化)できるが、適応できない場合に、環境因子による急性・慢性の健康障害が起こる。

Prof. K. Sakabe, 2006/07/26

# Model of Environmental Illness



今回は、ヒートアイランド、即ち、物理的ストレスによる生体影響、健康影響について提示する。

Prof. K. Sakabe, 2006/07/26

# Physical Stressors

Keywords:

- homeostasis
- co-ordination mechanism
- specific resistance
- closed resistance
- general adaptation syndrome (GAS)
- psychosomatic symptoms
- limbic symptoms

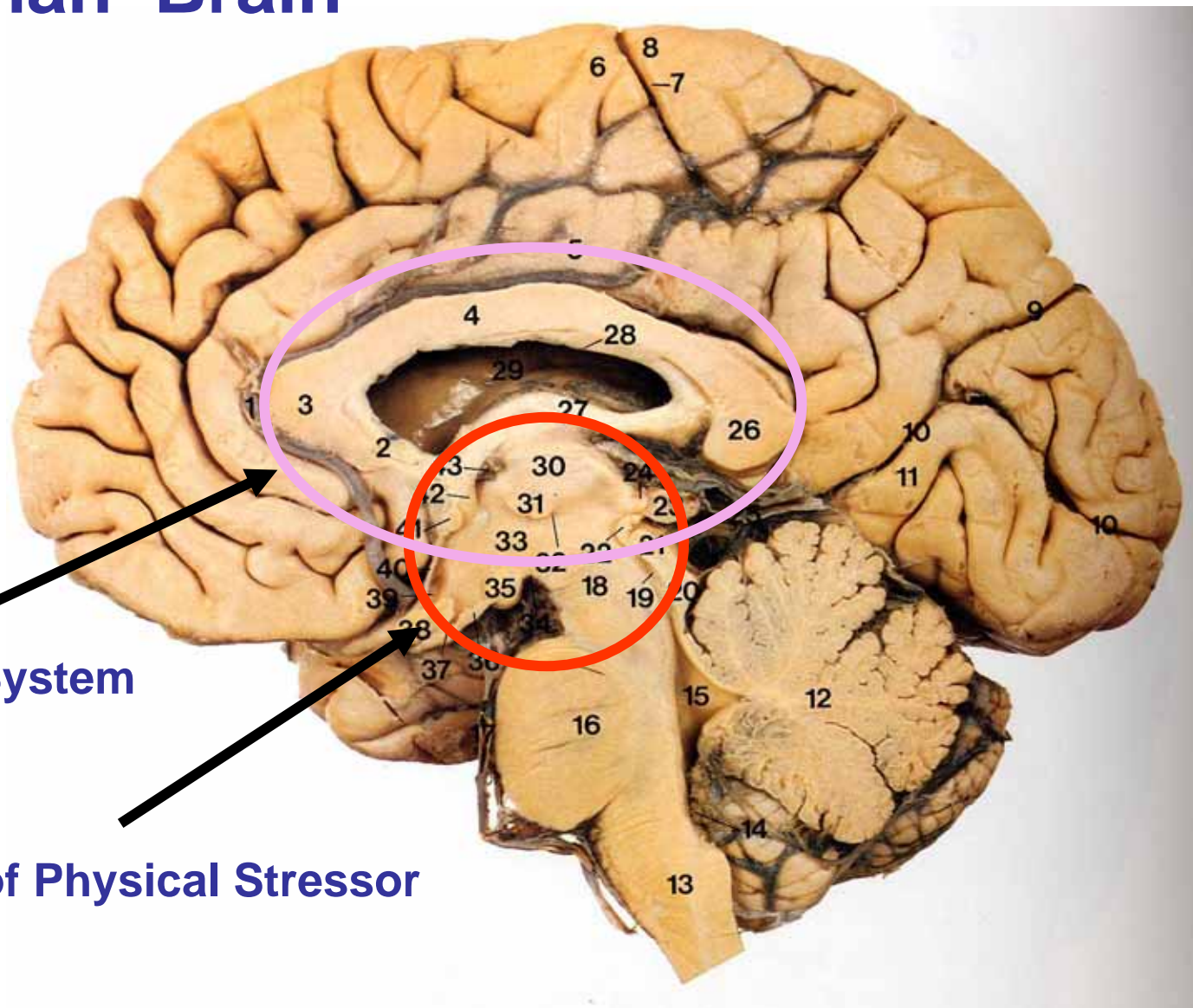
PKS7

物理的ストレス負荷時の生体応答について表す。

我々の体は、ホメオスタシス・恒常性維持機構が働き、どのような外的ストレスが加わっても、一定の生理的状态を維持しようとする。これを、co-ordination mechanism という。通常温熱ストレスや寒冷ストレスが加わると、生体は、迅速に应答し、生理機能のバランスを保とうとするが、これをspecific resistanceという。しかし、外部ストレスに継続的にあるいは反復して曝され続けると、体は新たなストレスに対抗できなくなり、抵抗することなく疲弊状態に陥る。これをclosed resistanceという。このような疲弊状態が続くと心身・精神症状(psychosomatic symptoms)が出たり、情緒不安定になる大脳辺縁系症状(limbic symptom)が出現したりする。このようなストレスに対する生体の応答を、general adaptation syndrome(GAS)・汎適応症候群という。

Prof. K. Sakabe, 2006/07/26

# Human Brain



Limbic System

Target of Physical Stressor

これは、実際の人々の右の大脳半球cerebral hemisphereである。赤い の部分が間脳diencephalon これは視床 thalamusと視床下部 hypothalamusとよばれる自律神経autonomic nervousやホルモンの中樞が存在するところ、ストレスの標的となるところ、即ち、ストレス応答の重要な部位となる。。薄い紫の は、先ほども述べた大脳辺縁系limbic systemで、ストレス応答によるヴァリエーションに富んだ症状は、この場所が深く関与する。

Prof. K. Sakabe, 2006/07/26

# Heat Island Effect

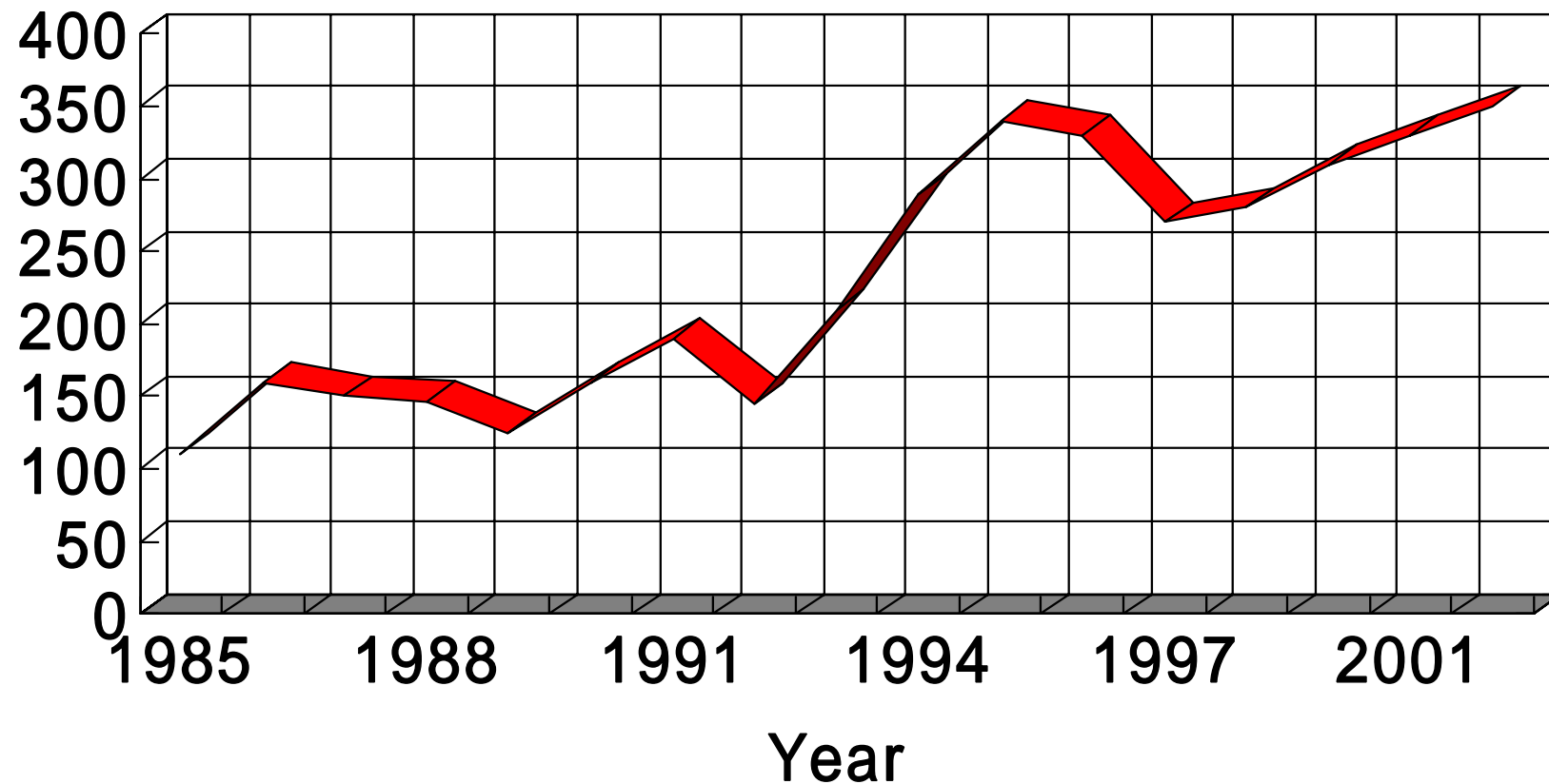
*Public Health:* Heat islands can amplify extreme hot weather events, which can cause heat stroke and lead to physiological disruption, organ damage, and even death – especially in vulnerable populations such as the elderly.

*U.S. Environmental Protection Agency (EPA)*

ヒートアイランドの生体影響を、公衆衛生の立場から定義すると、ヒートアイランドは、熱中症とそれに伴う生理機能の攪乱、各種臓器の障害、お年寄りなど、抵抗力の弱い人では死に至らしめるほどの気温上昇の要因となるものである。これは日本の環境省に相当するEPAによるものである。

Prof. K. Sakabe, 2006/07/26

# The number of emergency cases by the high temperature for the past 20 years



Reference: Tokyo Fire Department

事実、東京消防庁によるこの20年間の統計では、熱中症により救急医療の対象となった人の数(救急車による搬送件数)は、三倍以上になっており、先ほど提示した年間平均気温の上昇とリンクするものである。

Prof. K. Sakabe, 2006/07/26

# Urban Heat Islands and Heat-Related Illnesses

- Loss of Concentration
- Sleep Disorder
- Heat Rush
- Dehydration
- Heat Syncope
- Heat Cramps
- Heat Exhaustion
- Heat Stroke

ヒートアイランド現象に関連する症候をあげる。

即ち、人は過剰な温熱環境に曝されると、集中力の低下、睡眠障害、皮膚の発赤(皮膚の毛細血管・blood capillaryの拡張による)、脱水、熱失神、熱痙攣、熱疲労、熱射病 = 熱中症がある。

Prof. K. Sakabe, 2006/07/26

# Common symptoms and signs of heat stroke include (1):

- high body temperature
- the absence of sweating, with hot red or flushed dry skin
- rapid pulse
- difficulty breathing
- strange behavior

熱中症の症状について列記する。

体温の上昇、皮膚は発赤・乾燥し、発汗はみられない。発汗は体温を調節するのに不可欠であるが、発汗がないために体温を下げるができない。脈が速くなる(頻脈)、呼吸困難、異常行動(おかしな言動や行動)などがみられる。

Prof. K. Sakabe, 2006/07/26

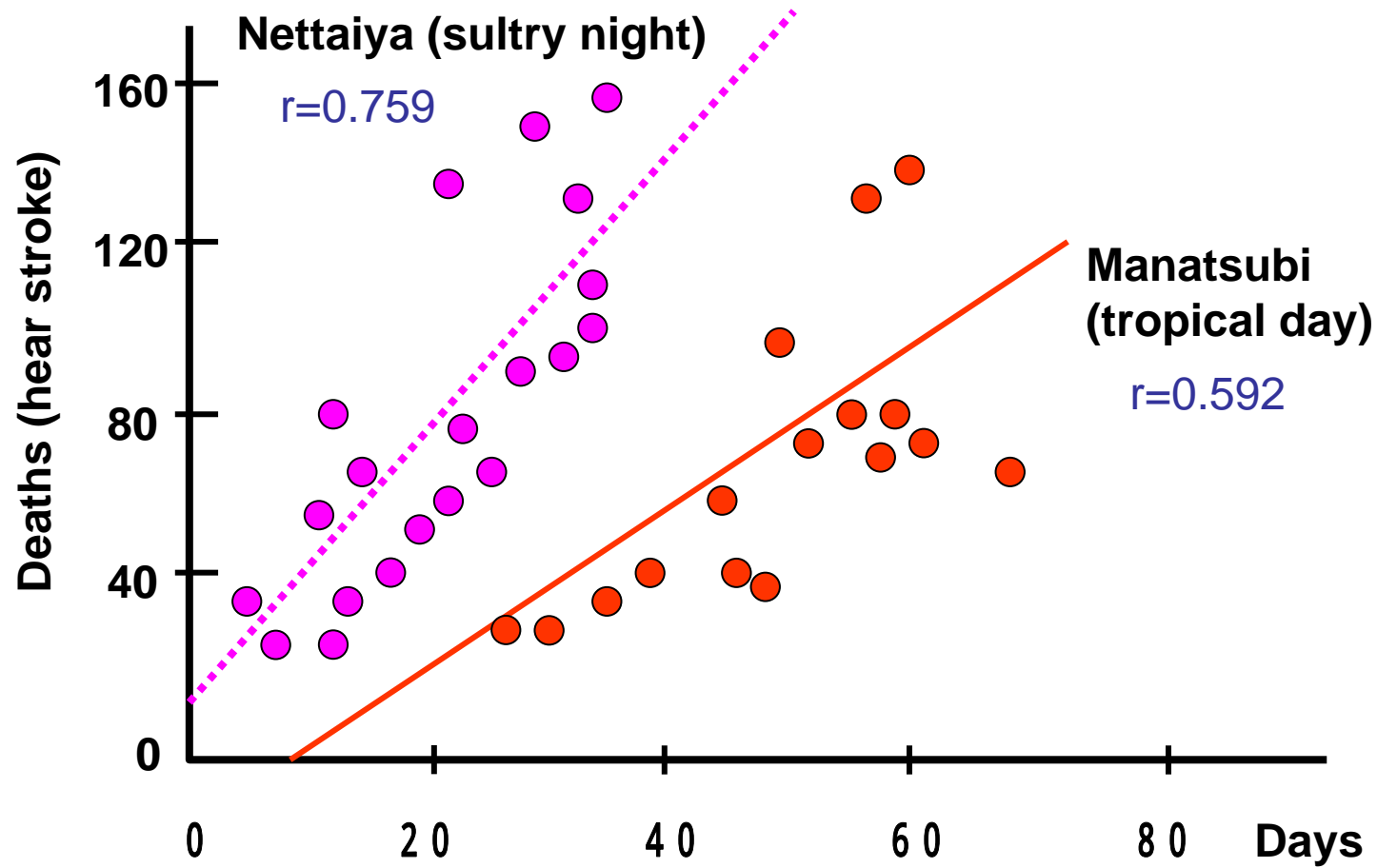
# Common symptoms and signs of heat stroke include (2):

- hallucinations
- confusion
- agitation
- disorientation
- seizure
- coma

さらに、病状が進行すると、幻覚を見たり、錯乱、興奮、失見当識障害、てんかん様発作、昏睡などが出現する。特にこれらが見られた場合は、手遅れの場合も多く、死に至るケースもまれではない。

Prof. K. Sakabe, 2006/07/26

# The number of heat stroke death and weather conditions

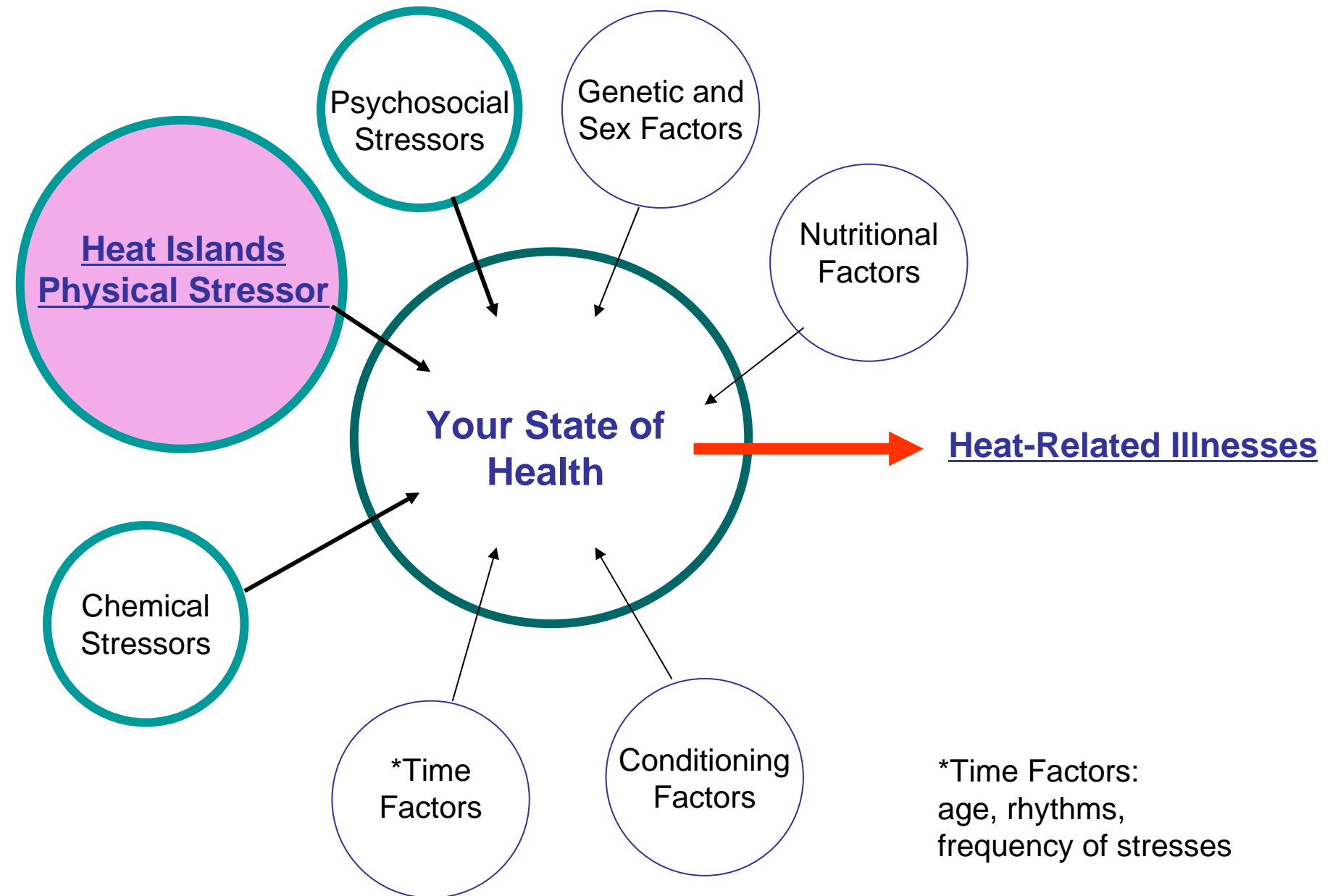


これは、ヒートアイランドに起因する気温上昇と死亡との相関を示したものである。  
赤いラインは真夏日を、紫のラインは熱帯夜を示している。このように、真夏日および熱帯夜と死亡数の間には明らかな相関関係が認められ、状況がかなり深刻であることがわかる。

Prof. K. Sakabe, 2006/07/26

# The Total Load Effect:

---



本講演では、ヒートアイランド現象とその健康障害について、heat strokeに焦点を当てて解説したが、このモデル図のように、ヒートアイランド現象によるストレスが個々の内的因子の修飾を受けて健康状態を悪化させることが理解できたものとする。

Prof. K. Sakabe, 2006/07/26