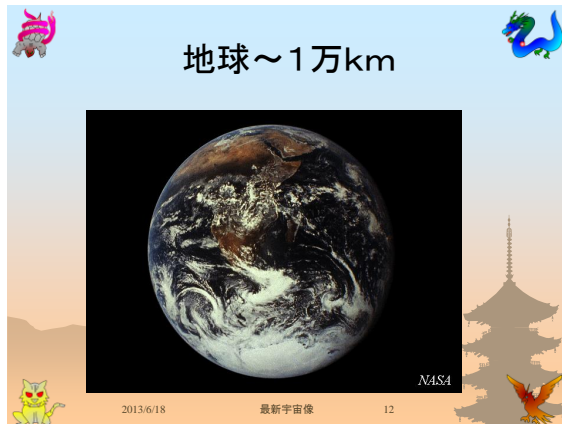


ここはどこ

ここはどこ？



ひので衛星の観た太陽

57km (地球の大きさ)

2013/6/18 最新宇宙像 13

ひので衛星の観た太陽

2013/6/18 最新宇宙像 14

星のエネルギー源

中心核
核融合反応の起こる場所
放射層
対流層

2013/6/18 最新宇宙像 15

恒星の世界

2013/6/18 最新宇宙像 16

星のスペクトル分類

Star	Spectral Type
M42	P
ζ Pup	O
γ Ori	B
α CMa	A
α CMi	F
α Aur	G
α Boo	K
α Ori	M
ο Cet (ο 27.1 / 27.7)	M
19Psc	R, N(C)
R And	S

2013/6/18 最新宇宙像 17

光のスペクトル

ガンマ線 X線 紫外線 可視光線 赤外線 電波

波長 (オングストローム)

2013/6/18 最新宇宙像 18

光のスペクトル 連続スペクトル

- 白熱電球
- ホタル

Spectra of Lamp

100V
50V
10V

Hot Star

Maxima Astrophysical Observatory SURF

光のスペクトル 線スペクトル

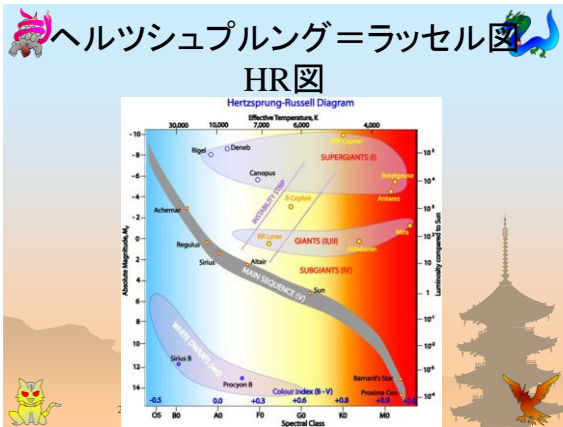
- 蛍光灯
- 星

蛍光灯
Hg

Star Spectral Sequence

M42	P
ζ Pup	O
γ Ori	B
α Cma	A
α CMi	F
α Aur	G
α Boo	K
α Ori	M
α Cen	M
19Psc	R, N (C)
R And	S

Photo: (Upper Spectral Types) Einar Mörner (Lower Types)



水素バルマー線

原子は固有の波長で光を放射する

水素

水銀

ナトリウム

光の波長 (nm)

水素ガスが赤い光を出しているバラ星雲

赤色巨星

Il Sole nella fase di gigante rossa
(diametro ≈ 2 UA)

Il Sole nella sequenza principale
(diametro $\approx 0,01$ UA)

赤色巨星ベテルギウス

Size of Star

Size of Earth's Orbit

Size of Jupiter's Orbit

Atmosphere of Betelgeuse
PRC96-04 - ST Sci OPO - January 15, 1995 - A. Dupree (CIA), NASA

HST - FOC

惑星状星雲: こと座リング星雲

Ring Nebula

Hubble Heritage

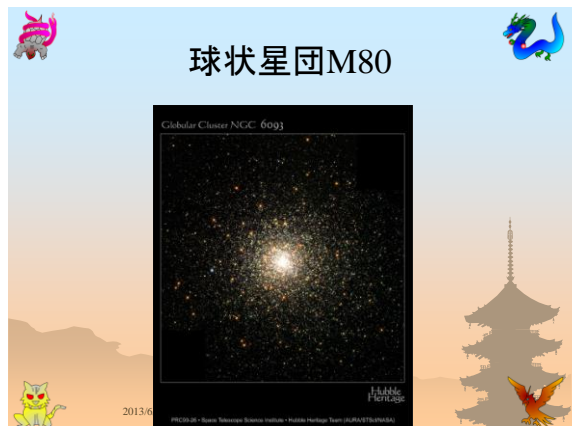
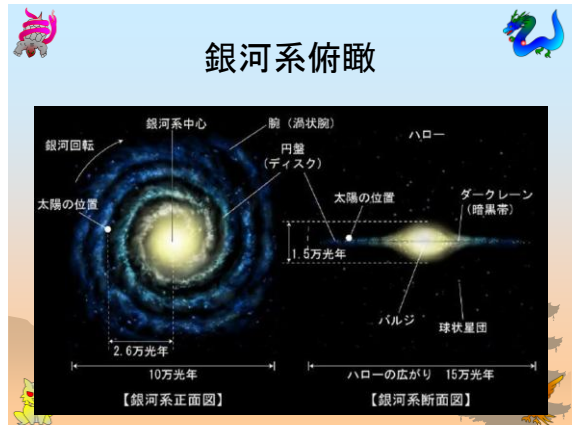
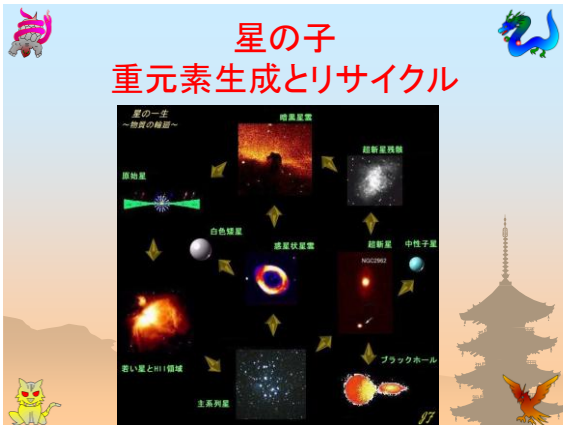
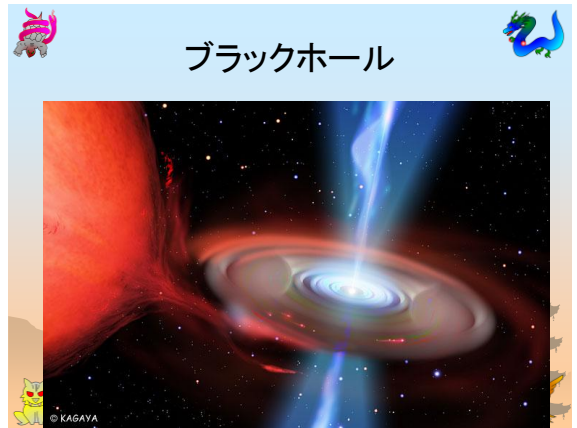
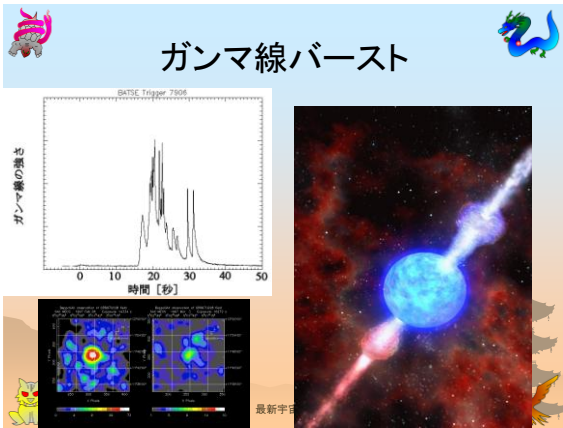
超新星1987A

© Anglo-Australian Observatory

すざく衛星の観たSN1006

2013/6/18

観測宇宙線 SU



散開星団と球状星団の分布

球状星団と散開星団の分布

電波で観た銀河系中心領域

2013.6

赤外線で観た銀河系中心

20

銀河系中心 Sgr A*

40

銀河の世界

2013/6/18 最新宇宙像 41

子持ち銀河M51

2013 NGC 5194 (M 51) & NGC 5195 Ultra-high-resolution HST/STIS color image (2400 Å) of the Whirlpool Galaxy. For details, see the caption. January 10, 2003. Subaru Telescope, National Astronomical Observatory of Japan. Copyright © 1996, National Astronomical Observatory of Japan. All rights reserved.

あかり衛星の観たM81

渦巻き銀河M81の近・中間赤外線画像

「あかり」近・中間赤外線カメラ
AXA
2006年5月22日

活動銀河／電波銀河M87

活動銀河NGC4261

Core of Galaxy NGC 4261
Hubble Space Telescope
Wide Field / Planetary Camera

Ground-Based Optical/Radio Image HST Image of a Gas and Dust Disk

380 Arc Seconds 17 Arc Seconds
88,000 LIGHTYEARS 400 LIGHTYEARS

活動銀河CenA

X-Ray (NASA/CXISAO) Optical (AURA/GAOS/RSF)
Radio (IRAO/AUI) Infrared (MASS)

ブラックホールを観る方法

ブラックホールシルエット

2013/6/18 最新宇宙像 48

ブラックホールシルエット

Copyright © 2005, National Astronomical Observatory of Japan

ブラックホールシャドウ

回転していないブラックホール 最大回転するブラックホール

おとめ座銀河団

Coma Cluster of Galaxies
(near NGC4574)

Ultra-high-sensitivity HDTV I.I. color camera (NHR)
Exp. 22 sec. (11 frames coadded) January 16, 1999

Subaru Telescope, National Astronomical Observatory of Japan
Copyright © 1999, National Astronomical Observatory of Japan, all rights reserved

おとめ座銀河団

衝突する銀河

Galaxies NGC 2207 and IC 2163

Hubble Heritage

膨張する宇宙

2dF Galaxy Redshift Survey
15 May 2002

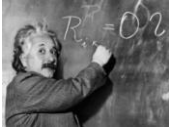
221283 Galaxies

Billion Lightyears

アインシュタイン方程式

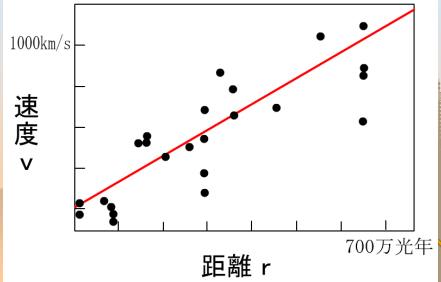
$$R_{ik} - \frac{1}{2}g_{ik}R + \Lambda g_{ik} = \frac{8\pi G}{c^4}T_{ik}$$

- g_{ik} : 時空の計量テンソル
- R_{ik} : 時空のリーマン曲率テンソル
- R : 時空のスカラー曲率
- T_{ik} : 物質などのエネルギー運動量テンソル
- Λ : 宇宙定数 (ラムダ項)

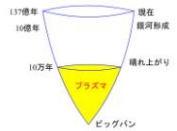
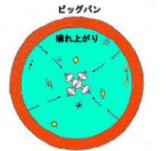
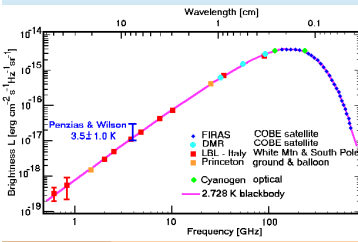


最新宇宙像

ハッブルの法則



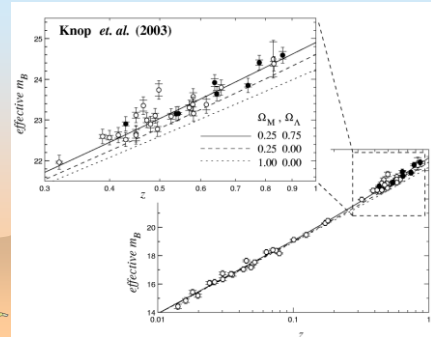
3K宇宙背景放射



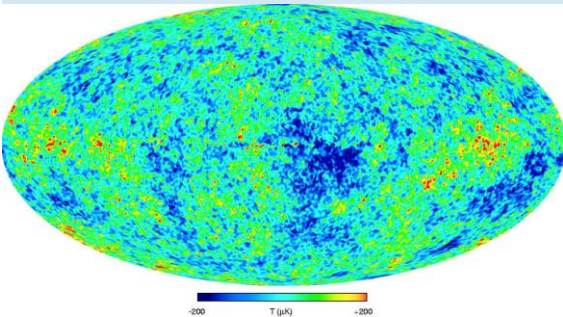
2013/6/18

最新宇宙像

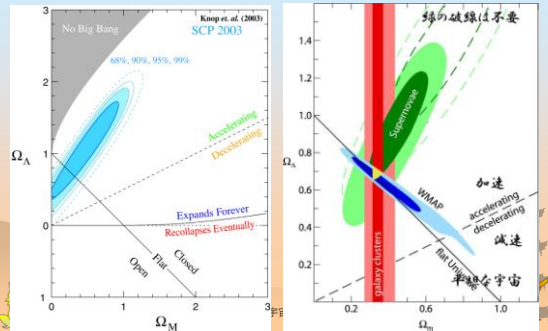
モンスターハッブル図

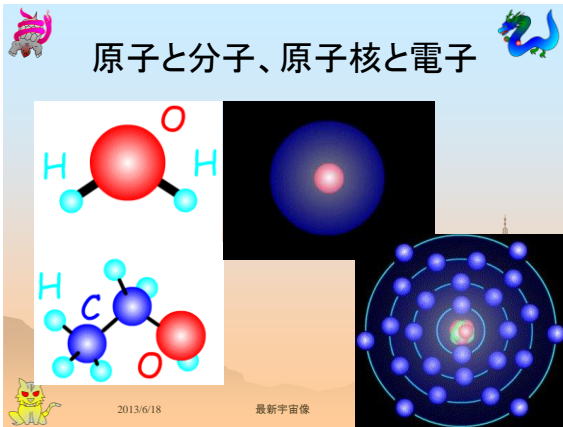
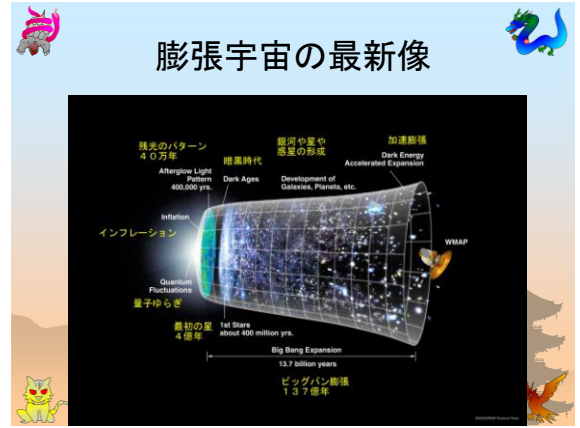
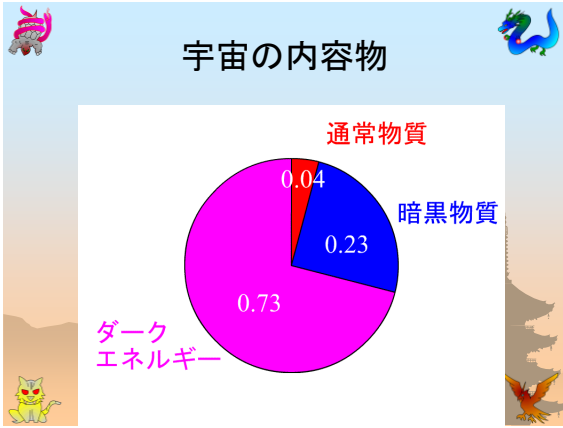


3K宇宙背景放射



許されるパラメータ範囲





クォークとレプトン

	quark	anti-quark
up	u, \bar{u}	\bar{u}, u
down	d, \bar{d}	\bar{d}, d
strange	s, \bar{s}	\bar{s}, s
charm	c, \bar{c}	\bar{c}, c
bottom	b, \bar{b}	\bar{b}, b
top	t, \bar{t}	\bar{t}, t

Leptons	Quarks	Force Carriers
e, μ, τ	u, c, t, d, s, b, g	γ, Z, W

I II III
Three Generations of Matter



超ひも粒子

- 点粒子 (Point particles)
- ～ 開いた弦 (Open strings)
- 閉じた弦 (Closed strings)

2013/6/18

高次元時空

2013 M-theory with all its dualities

ブレーン膜宇宙

2013/6/18 最新宇宙

ブレーン膜宇宙

2013

エキピロティック宇宙

2013

わたしはだれ

2013

宇宙の起源

2013

最初の星

COMPARING CHARACTERISTICS
Computer simulations have given scientists some indication of the possible masses, sizes and other characteristics of the earliest stars. The lists below compare the best estimates for the first stars with those for the sun.



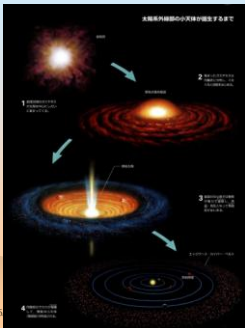
<p>SUN MASS: 1.989×10^{30} kilograms RADIUS: 696,000 kilometers LUMINOSITY: 3.85×10^{26} kilowatts SURFACE TEMPERATURE: 5,780 kelvins LIFETIME: 10 billion years</p>	<p>FIRST STARS MASS: 100 to 1,000 solar masses RADIUS: 4 to 56 solar radii LUMINOSITY: 1 million to 30 million solar units SURFACE TEMPERATURE: 100,000 to 110,000 kelvins LIFETIME: 3 million years</p>
--	--

銀河の起源



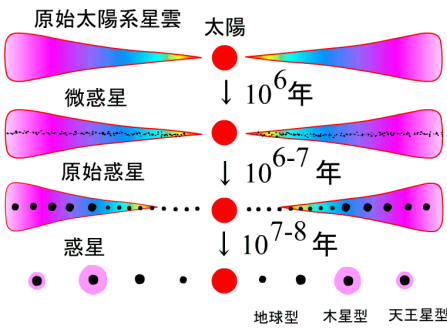
2013/6/18

太陽系の起源




2013/6/18

太陽系の起源

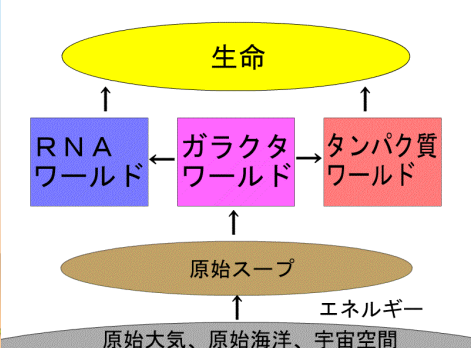


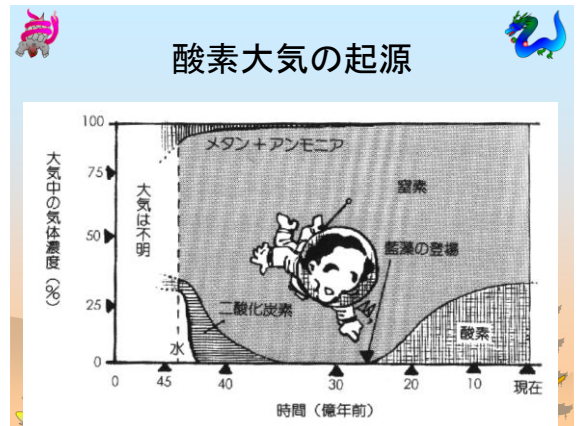
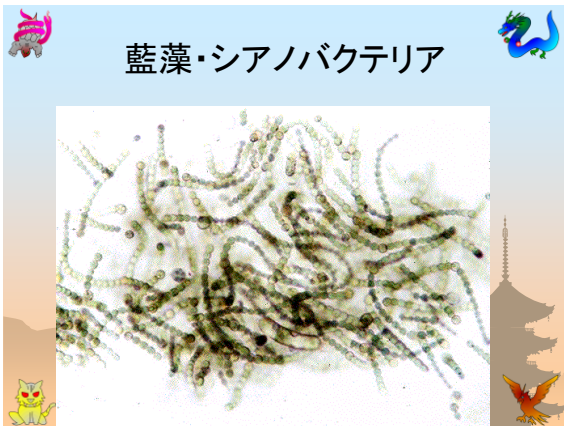
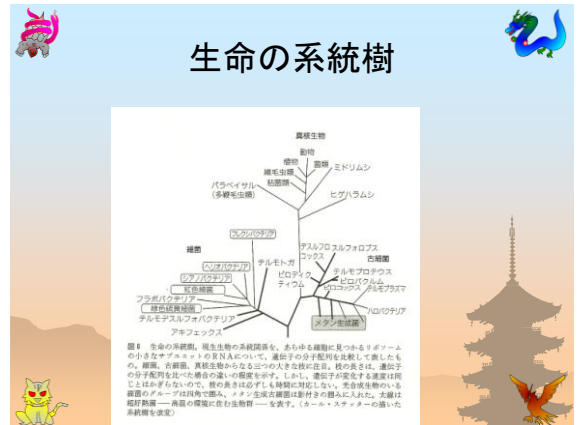
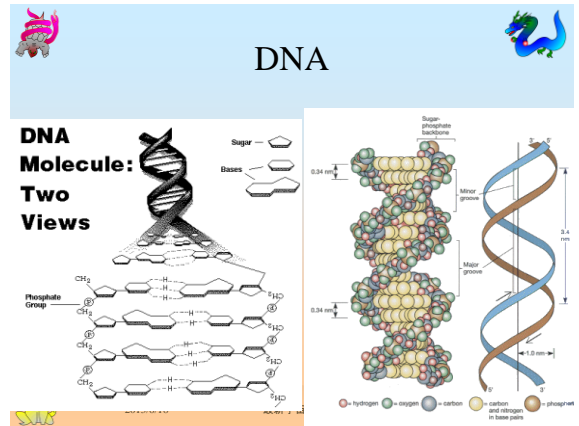
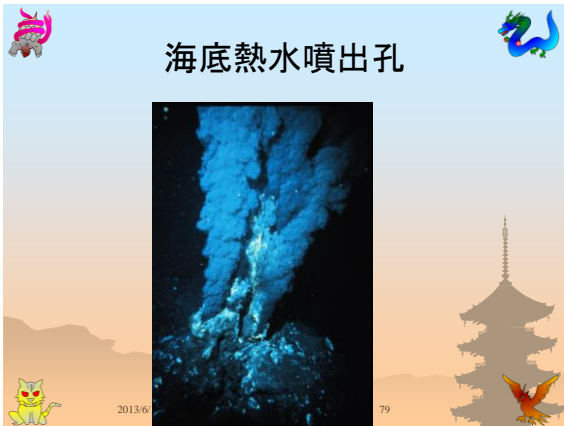
地球型 木星型 天王星型

地球の起源



生命の起源





カンブリア大爆発



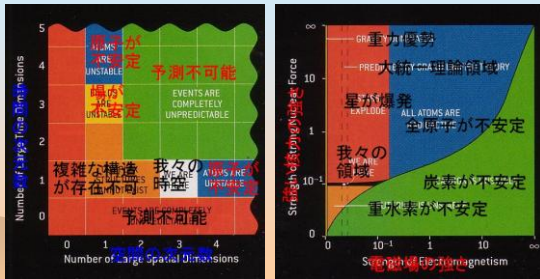
2013/6/18

人



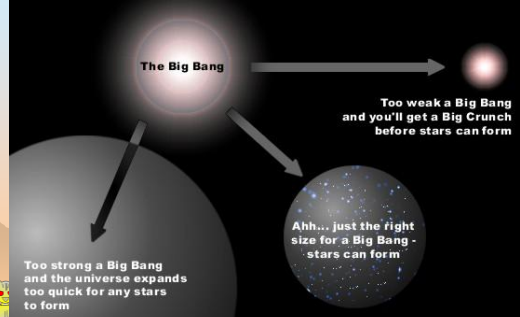
2013/6/18 最新宇宙像 86

ファインチューニング?



2013/6/18 最新宇宙像 87

人間原理



2013/6/18 最新宇宙像 88

レベルIV 並行宇宙



2013/6/18

ゴルディロックスと3匹の熊



2013/6/18 最新宇宙像 90