

基礎セミナー
話題提供1

2018年10月11日
名大基礎セミナーB

エネルギーの基礎

教員: 山崎耕造

(専門: プラズマ物理, 核融合科学)

参考書



日刊工業新聞社
2004年7月30日発行



日刊工業新聞社
2005年2月25日発行



日刊工業新聞社
2016年4月25日発行



日刊工業新聞社
2007年9月28日発行



日刊工業新聞社
2010年8月26日発行

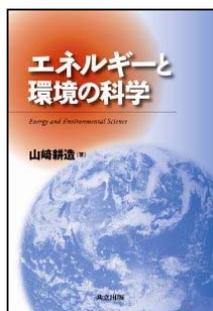


日刊工業新聞社
2018年1月18日発行



日刊工業新聞社
2018年7月20日発行

参考書



共立出版
2011年10月15日発行



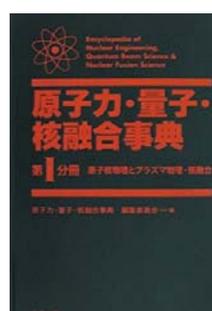
共立出版
2015年10月25日発行



共立出版
2017年9月25日発行



監修
綜合出版
2011年9月25日発行



編集委員会委員・共著
丸善
2014年12月発行



世茂出版
2007年10月30日発行



台灣東販
2012年6月26日発行



ラファエロの絵「アテネの学堂」(1508年)

プラトンの
「イデア」説



天上のイデアを示すプラトンと
地上の万物を示すアリストテレス

アリストテレスの
「質料と形相」説

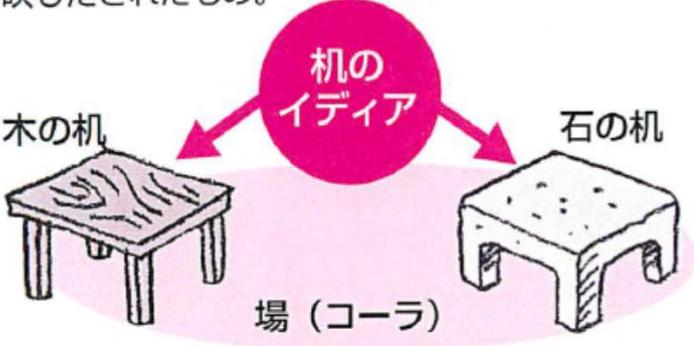
可能態(デュナミス)
現実態(エネルゲイア)

エネルギー

エネルギーの語源 アリストテレスの「エネルゲイア」

プラトンの「イディア」説

個物は絶対的な「イディア」が「場」の部分として映しだされたもの。

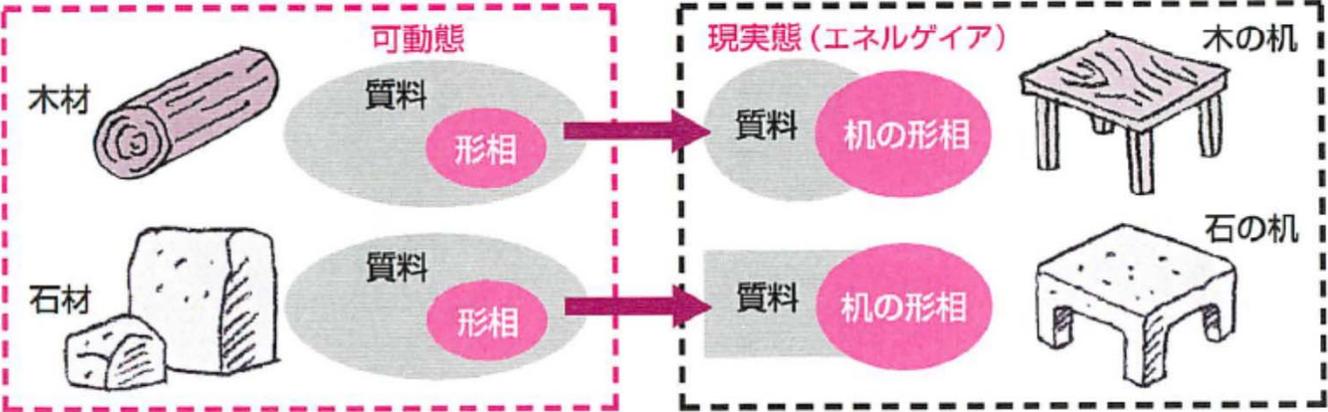


プラトンとアリストテレス

天上のイディアを指すプラトンと地上の万物を示すアリストテレス
ラファエロの絵「アテネ学堂」(1508年)の中央部分から

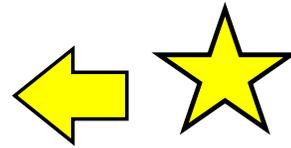
アリストテレスの「質料と形相」説

個物は「形相」と「質料」とが結びついて変化したもの。

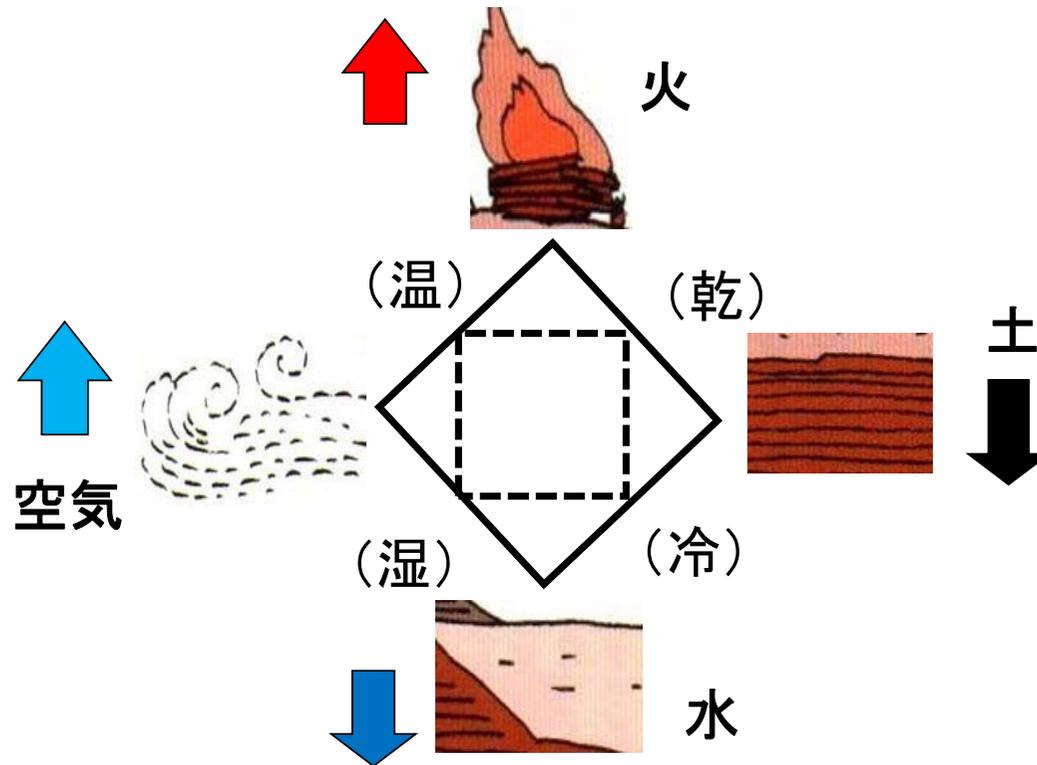




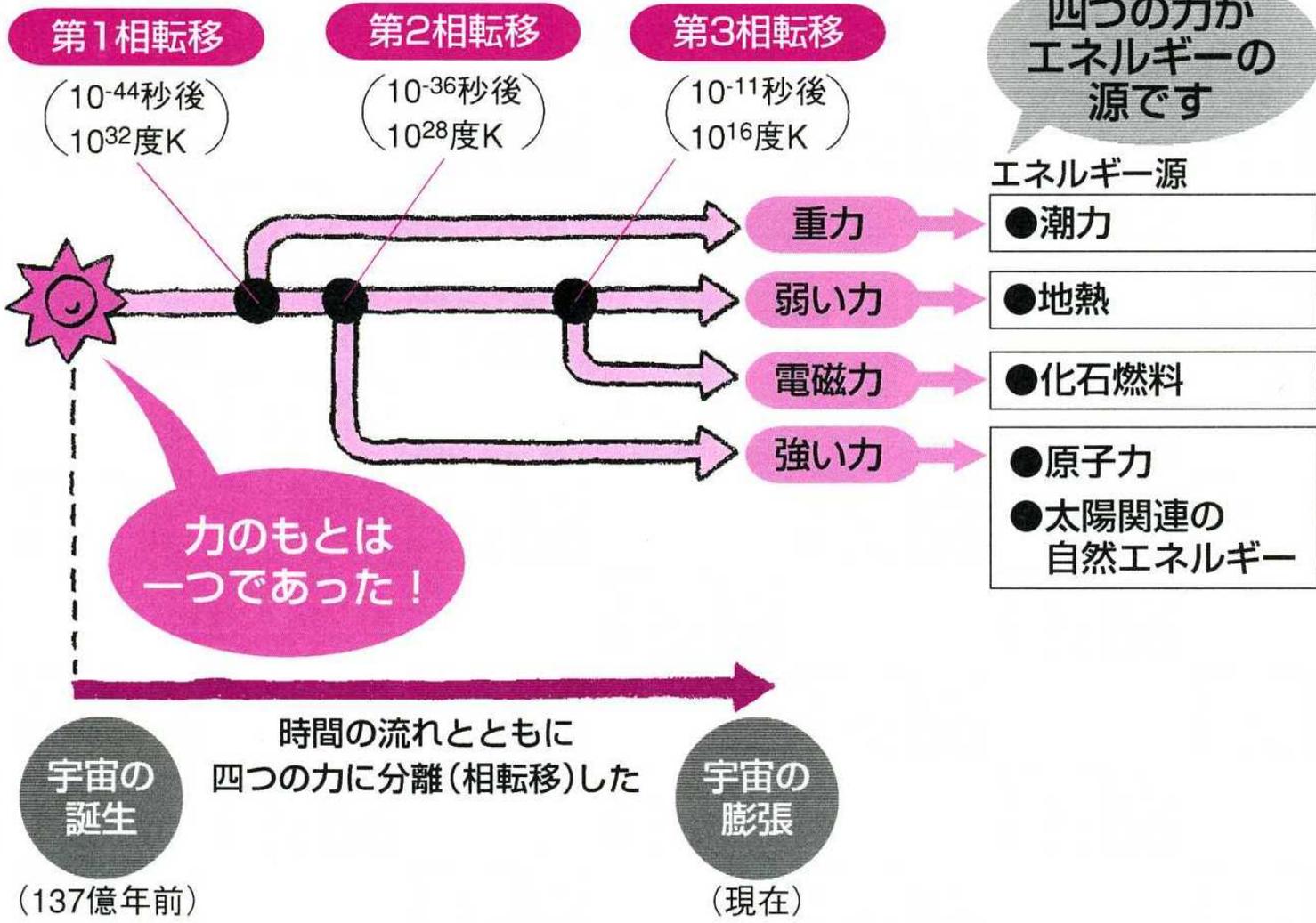
アリストテレスの物質観と運動論



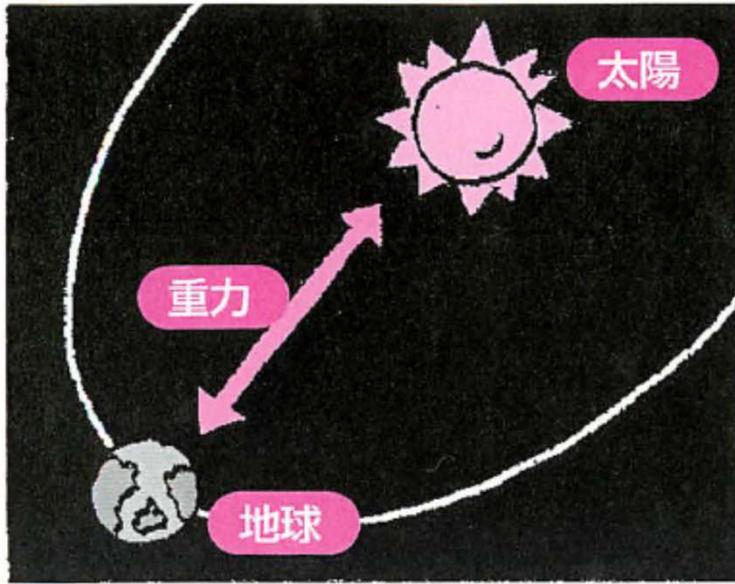
天界の運動(水平)と
地界の運動(鉛直)との
区別



宇宙の四つの力とエネルギー源



ニュートンの万有引力とりんごの木



万有引力として知られる力。作用をおよぼす距離は無限大。主に宇宙空間。交換粒子は重力子(グラビトン)



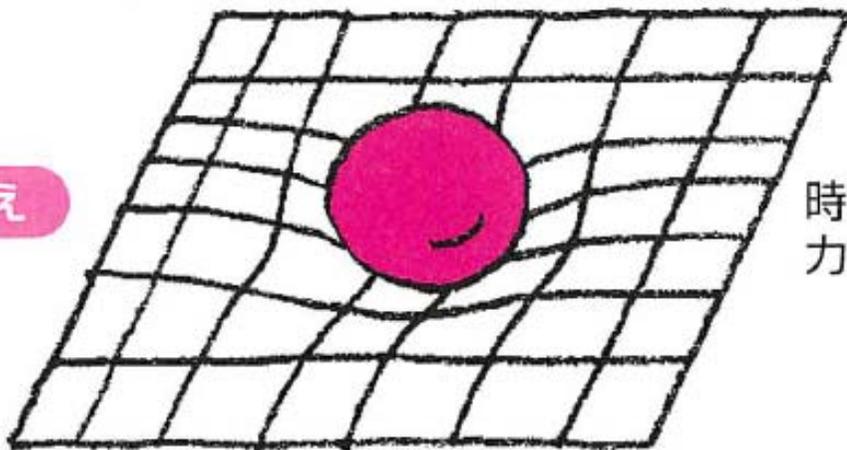
どちらが正しい?

力は瞬時に作用する
ニュートン説 (遠隔作用)

力は渦により空間を伝わる
デカルト説 (近接作用)

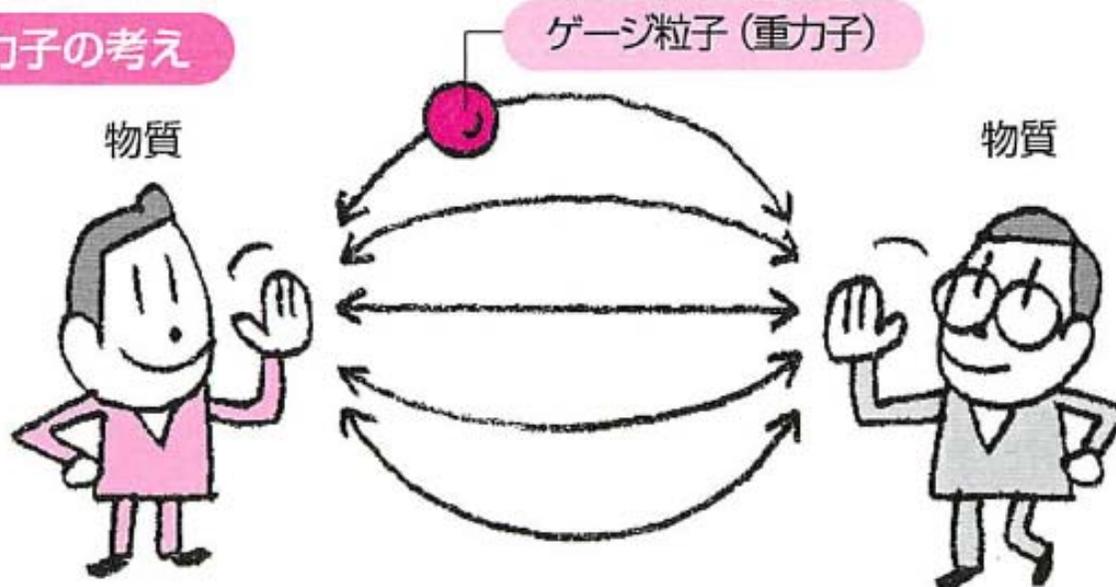
重力の起源とポテンシャル

重力場の考え



時空の場がひずむことで、力が伝わります

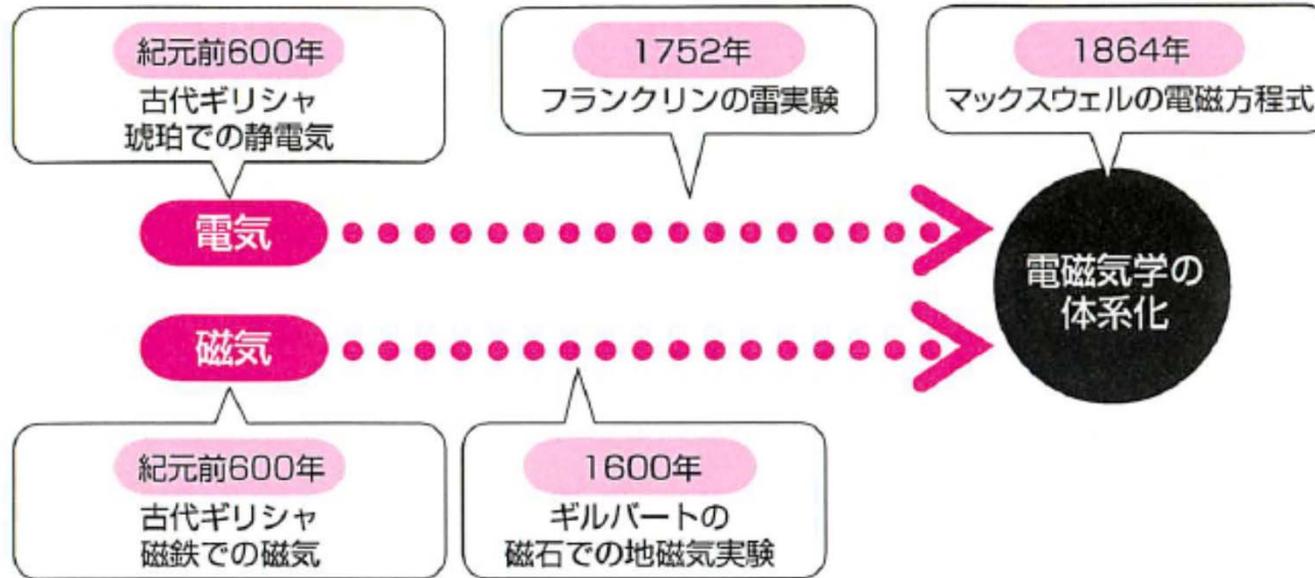
重力子の考え



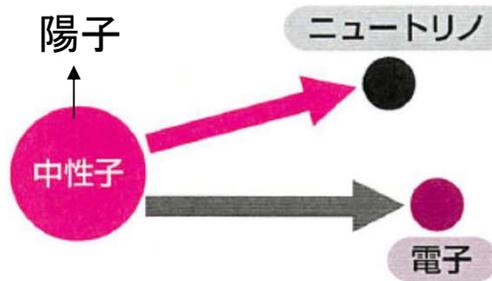
ゲージ粒子を交換することで力が伝わります

「エネルギーの本」
(山崎耕造著)より

電磁気の歴史

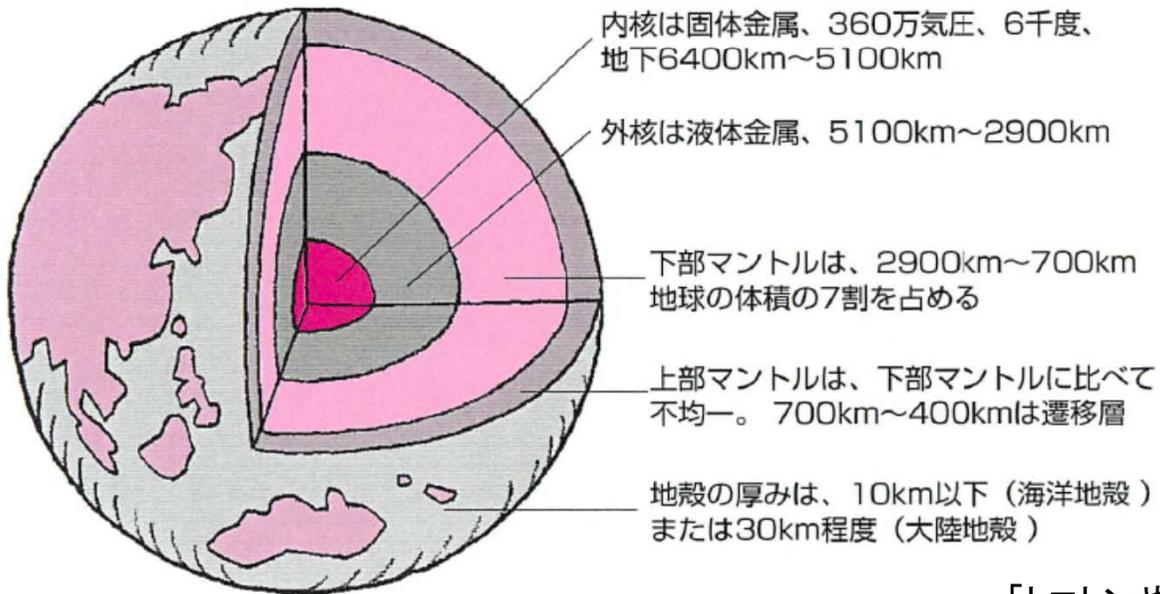


弱い力



中性子の自然崩壊（ベータ崩壊）を引き起こす力。この弱い力の作用で、中性子は短時間で陽子に変わる。作用をおよぼす距離は1メートルの百万兆分の1。ゲージ粒子は弱中間子。

地球内部の構造と地熱



「トコトンやさしいエネルギーの本」
(山崎耕造著)より

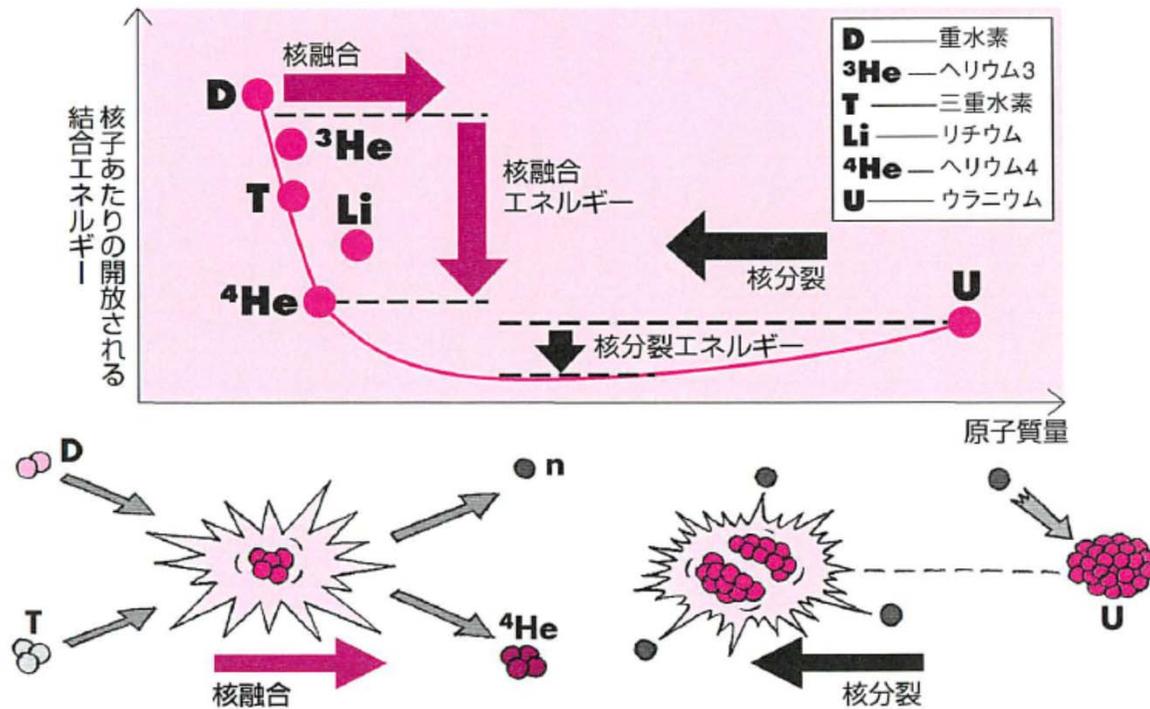
核力 (強い力)

原子核
(陽子・中性子)



クォークを結びつける力。作用をおよぼす距離は1メートルの1千兆分の1 (10^{-15}m)。原子核内、あるいは核子内ではたらく。交換粒子はグルーオン。

核融合と核分裂



物質とは？
質量とは？

1元素論

4元素論

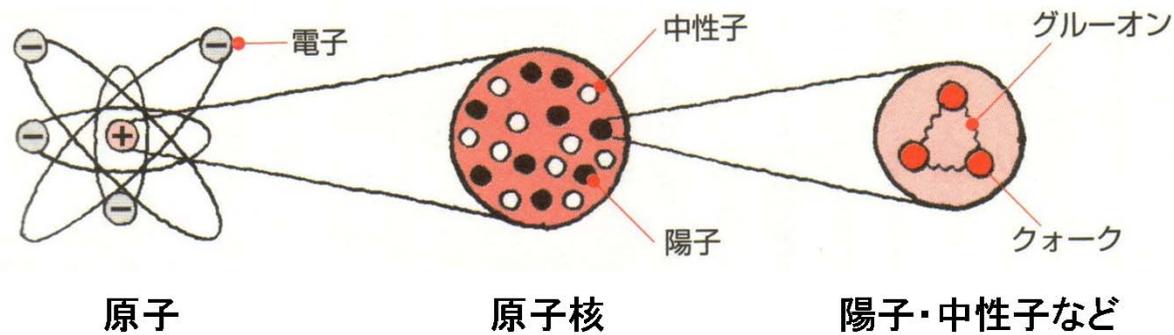
古代から中世キリスト教まで

元素と周期律表

原子・分子

原子核

素粒子



17種の基本粒子

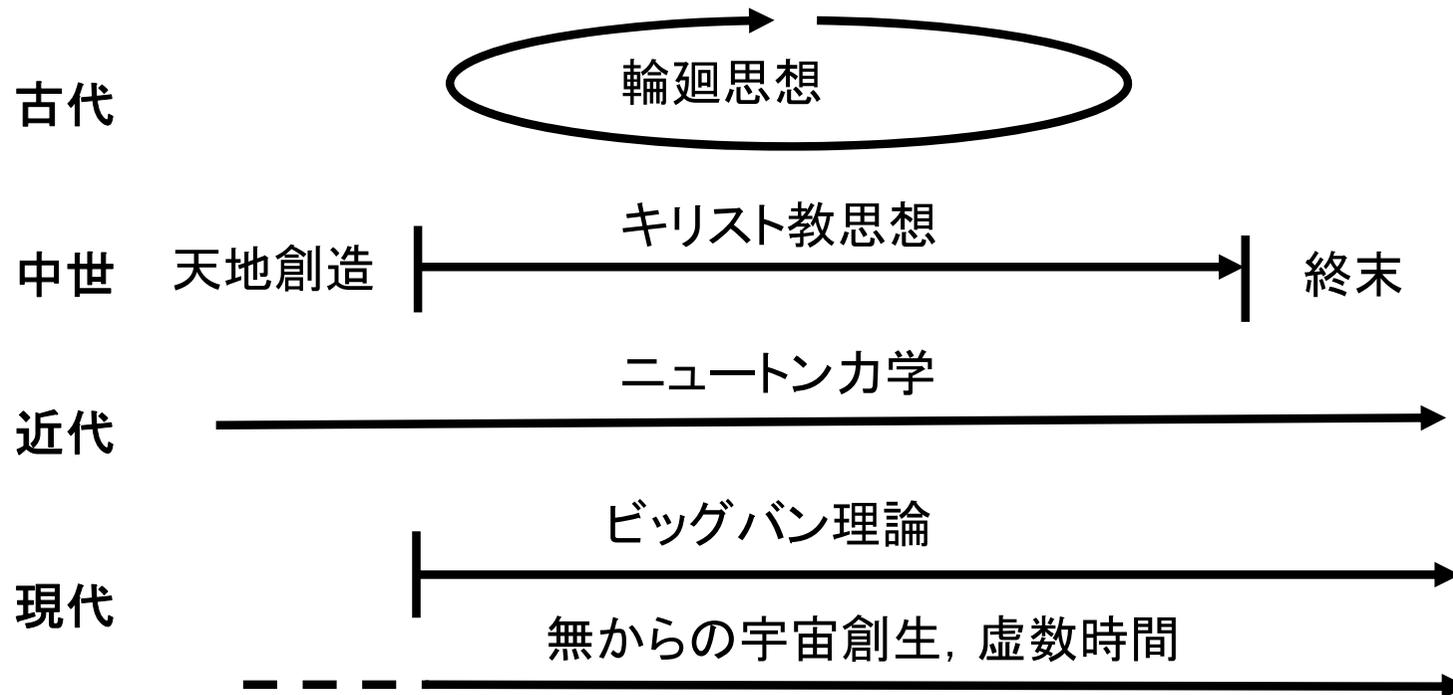
6種のクォーク

6種のレプトン(電子、ニュートリノなど)

4種の力の交換子(光子, グルーオンなど)

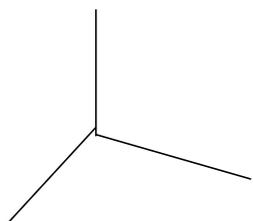
ヒッグス粒子(質量の起源)

時間とは？



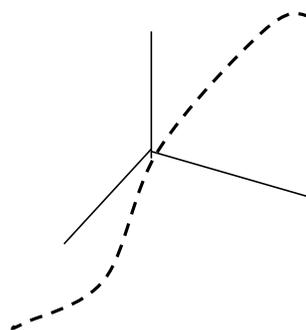
空間(時空)とは？

3次元



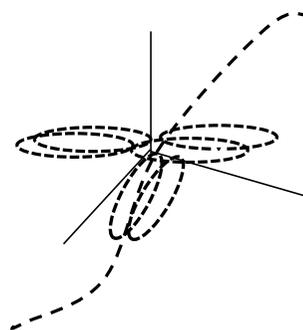
古典力学
デカルト座標

4次元時空



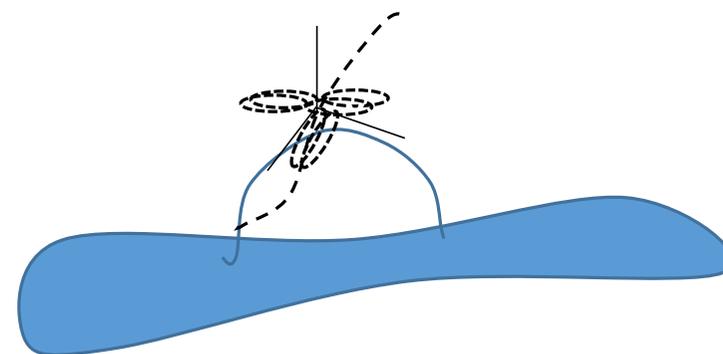
相対性力学
ミンコフスキー空間

10次元



超ひも理論

11次元膜宇宙



膜宇宙
メンブレン理論

エネルギーの単位

m, kg, s

N(ニュートン): $\text{kg} \cdot \text{m}/\text{s}^2$

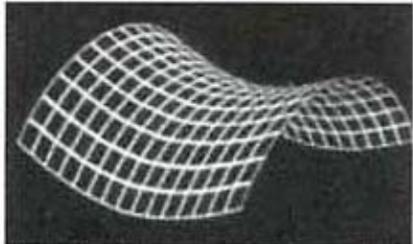
J(ジュール): $\text{N} \cdot \text{m}$

W(ワット): J/s

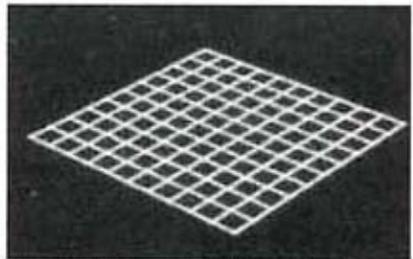
Pa(パスカル): N/m^2

$1 \text{ cal} = 4.2\text{J}$

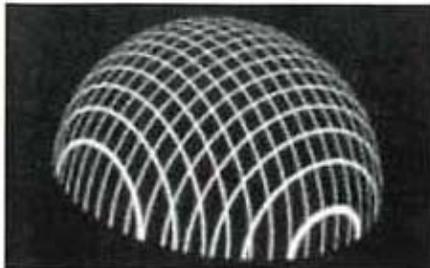
宇宙の曲率



臨界密度以下では開いた宇宙
(曲率マイナス)

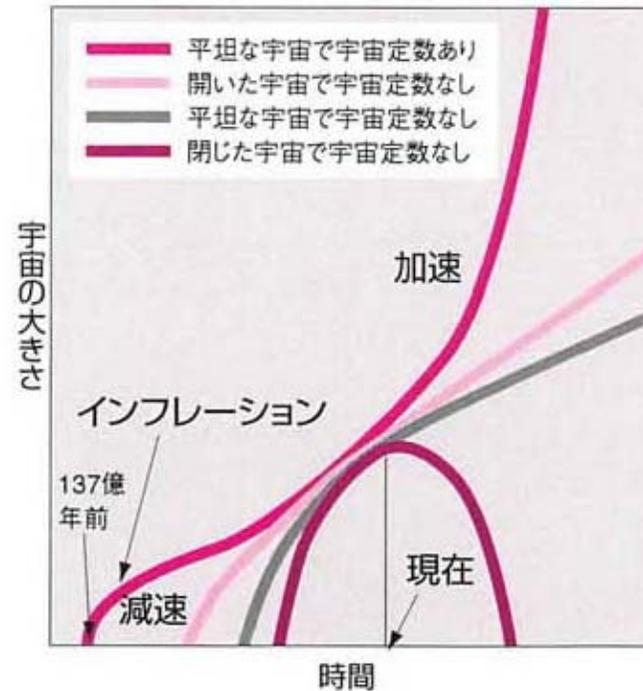


臨界密度では平坦な宇宙
(曲率ゼロ)



臨界密度以上では閉じた宇宙
(曲率プラス)

宇宙の誕生と未来



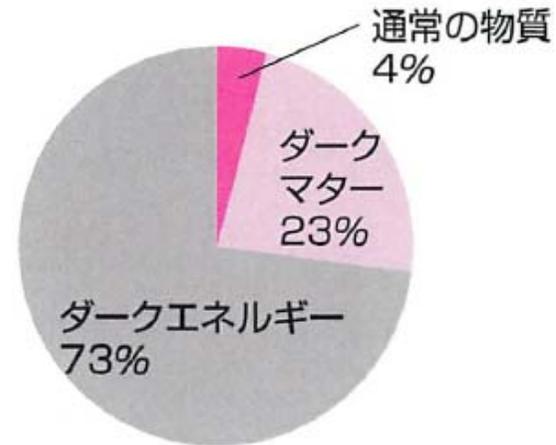
収宇宙の未来は、収縮（重力）と膨張（ダークエネルギー、宇宙定数）の力のバランスで定まります。

物質とダークエネルギー



古代インドの宇宙観

世界は半球形で、大きな蛇と亀と、その上の多数の象により支えられていると考えられていました。



アナロジー
象＝物質
亀＝暗黒物質
蛇＝暗黒エネルギー

現代の物質・宇宙観

「太陽の本」より



世界まる見え! テレビ特搜部
WORLD GREAT TV

放送内容
バックナンバー

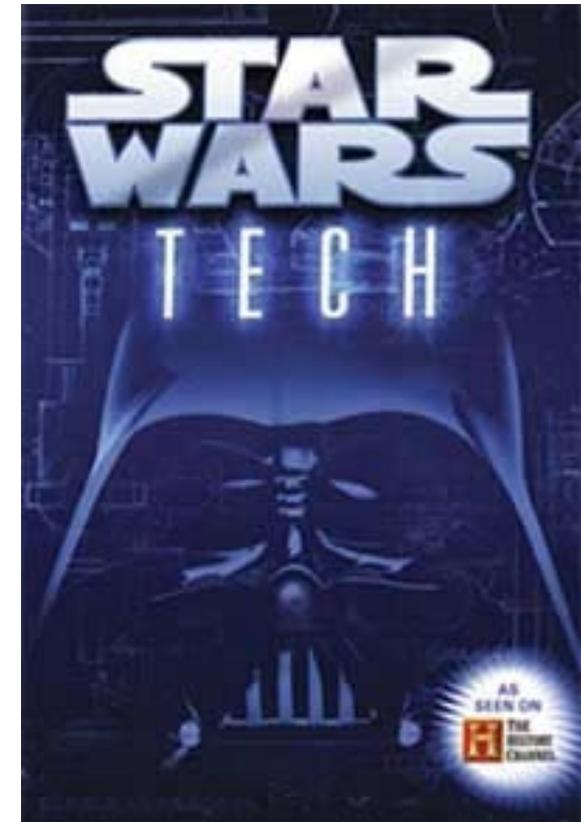
今週の
たけし

かぶりもの
アイデア
募集

- ▶ **傑作 ホームビデオ秋祭り!**
お馴染みの『ホームビデオ』が、「子ども編」「動物編」そして「ビックリ仰天!」プロング編」の3本立て! [続きはこちら](#)
- ▶ **命がけ 危険動物巨大グマ生態調査**
大好評シリーズ第3弾! 強化プラスチックで作られた透明なボックスに入り、猛獣の生態を探る「超危険なドキュメンタリー番組」がまたまた登場! 今回のターゲットはアラスカの「巨大グマ!」。 [続きはこちら](#)
- ▶ **科学で検証 スター・ウォーズ出来るかな!?**
映画『スター・ウォーズ』の世界は現実にも可能な事なのだろうか? そんな疑問を第一線の科学者たちが大マジメに検証! ダーズ・ベイダーマスクは、彼の身体を保護するスペシャルスーツだった! [続きはこちら](#)
- ▶ **ザ・ベスト 世界一の超肥満男 結婚しま〜す!**
メキシコに住む、体重約560kgの『マヌエル・ウルベ』が、実に200kgのダイエットに成功、愛する恋人と結婚する事になった! その顛末の一部始終にカメラが密着! [続きはこちら](#)

Back to TOP Mobile Site

EVERY MONDAY 19:56~ ON AIR



科学で検証, スターウォーズ出来るかな! ?

日本テレビ(所ジョージ, ビートたけし)

2009年10月12日(月) 体育の日に放映

エピソード8 / 最後のジェダイ 2017年12月18日



日本テレビから, プラズマの説明に関する問い合わせ

スター・ウォーズ・シリーズ

旧三部作

1977年 EP4/新たなる希望

1980年 EP5/帝国の逆襲

1983年 EP6/ジェダイの帰還

新三部作

1999年 EP1/ファントム・メナス

2002年 EP2/クローンの攻撃

2005年 EP3/シスの復讐

続三部作

2015年 EP7/フォースの覚醒

2017年12月15日 EP8/最後のジェダイ

2019年 (未発表 EP9)



スピンオフ作品

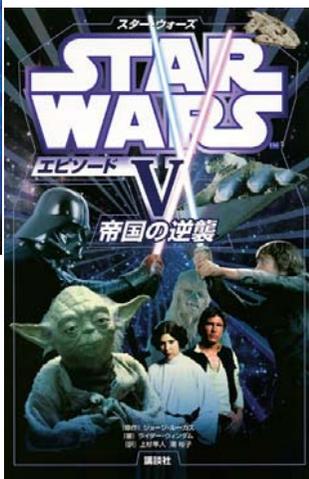
2016年12月 「ローグ・ワン」

2018年6月 「ハン・ソロ」

スターウォーズ シリーズ

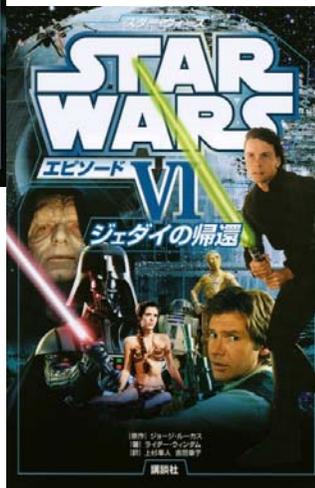


1977年



1980年

旧三部作



1983年



1999年



2002年

新三部作



2005年



2015年



2017年

続三部作



2019年

EP 9
(未発表)