

# 地球探訪VI (第一回目)

東京大学総合文化研究科：  
小宮 剛 准教授  
2013/10/10

## 主目的

大陸を知ること。

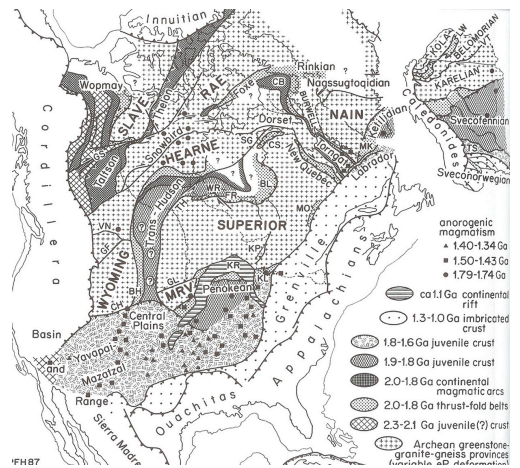
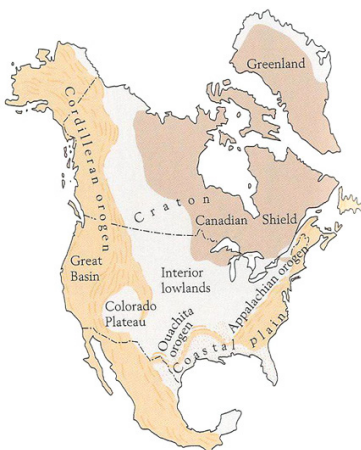
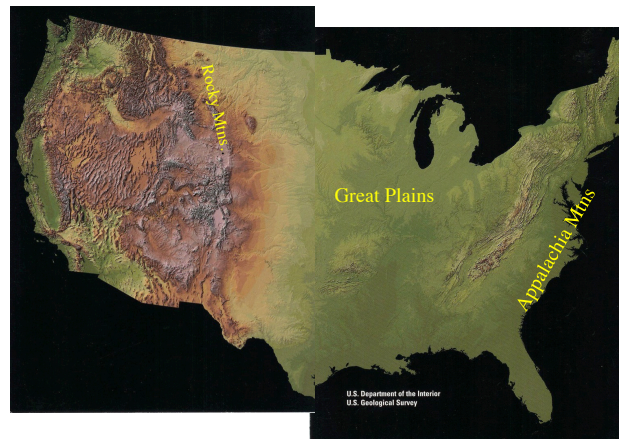
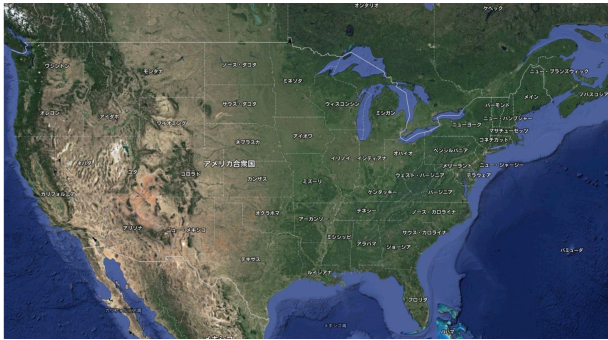
若いうちに島国根性から  
脱却することが大事。

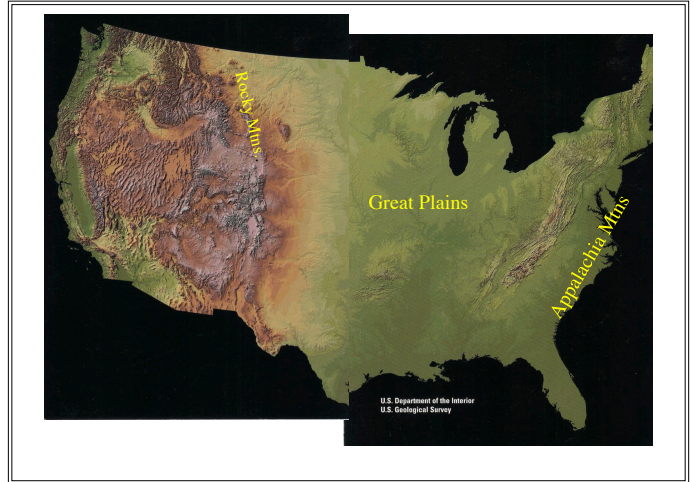
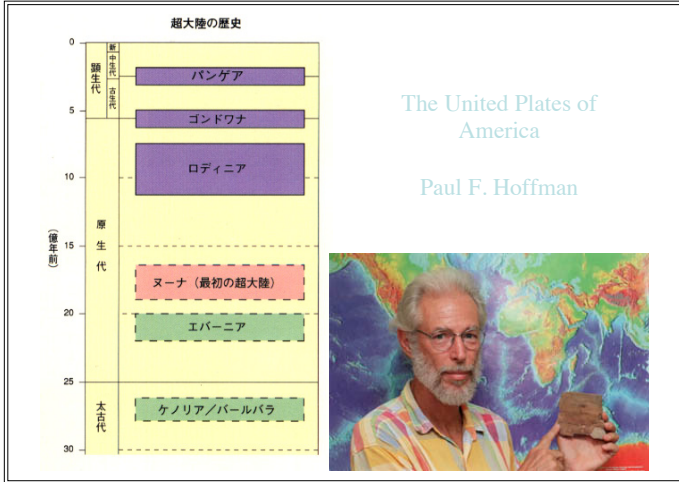
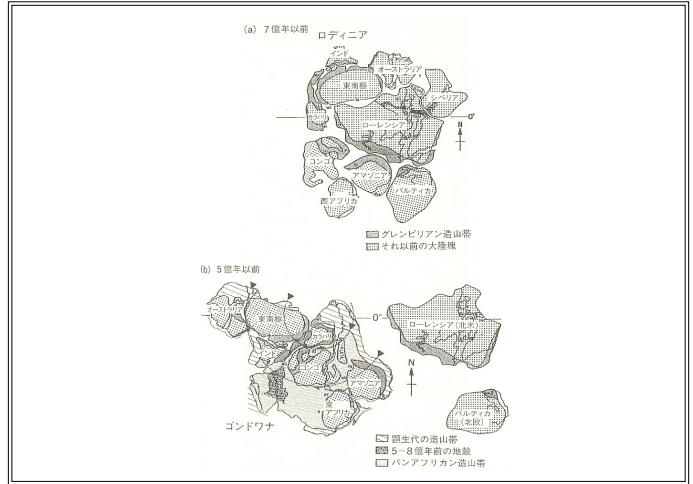
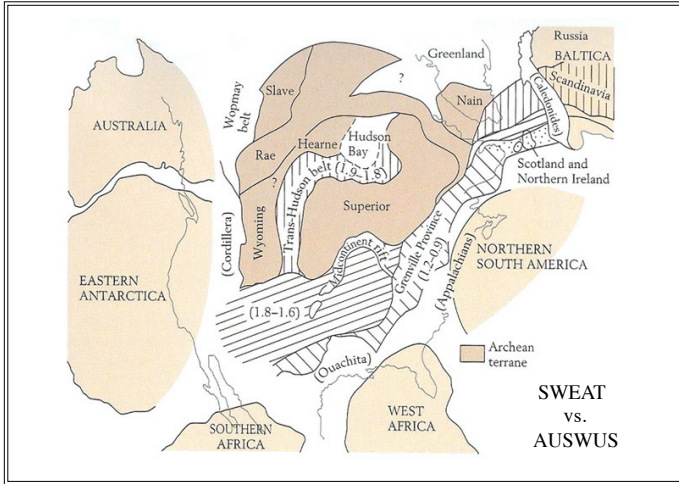
## 予定

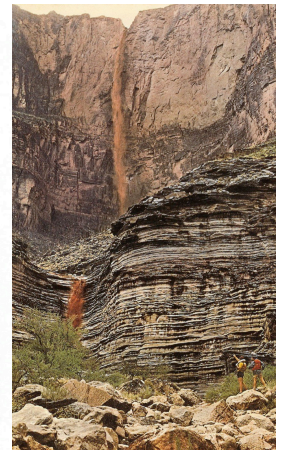
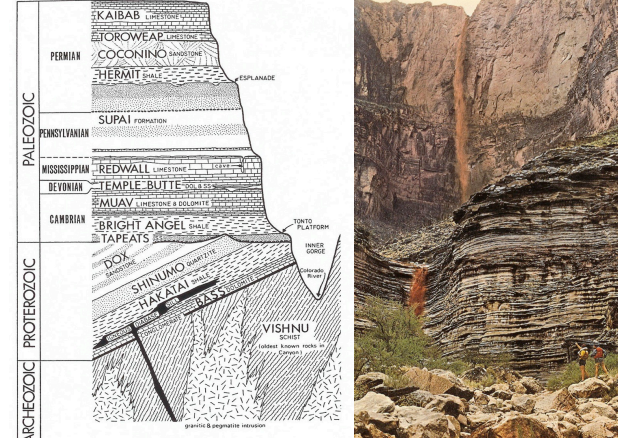
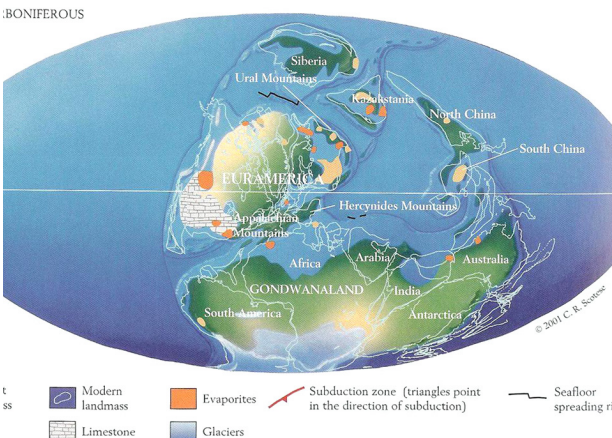
- 班分け                    10月17日
- 文献講読                10-11月
- 見学案内書作成        12月-1月
  
- 実地見学旅行           2月17日 (日)  
                                 -2月26日 (火)

## 主要見学対象

- グランドキャニオンの地層/地形
- 隕石クレーター
- ローウエル天文台
  
- サンカルロスマントル捕獲岩
- 珪化木
- 恐竜の足跡
  
- デスバレー：テクトニクス/地形
- デスバレー：全球凍結
  
- カリフォルニア工科大学
- NASAジェット推進研究所
- ローンパイン/サンアンドレアス断層

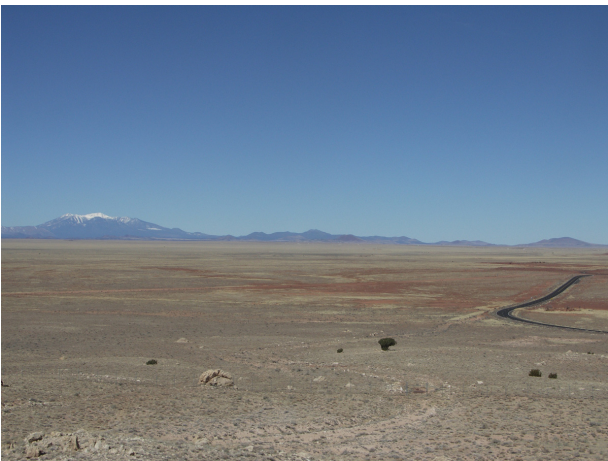
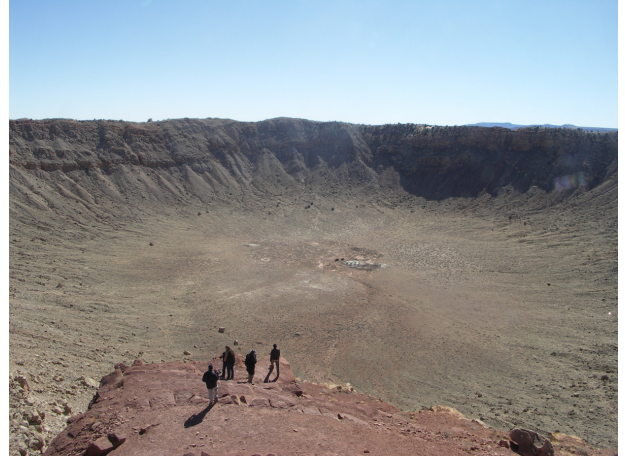






### アリゾナ隕石孔(メテオクレーター)

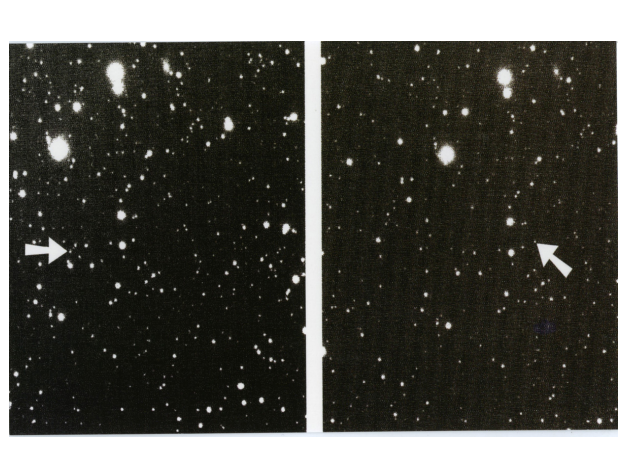
直径1300m、深さ170m。  
約5万年前の直径30mの隕石衝突による



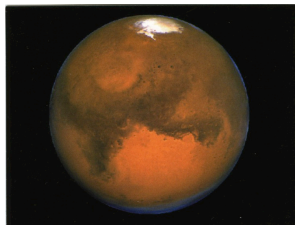
### ローウェル 天文台

パーシヴァル・ローウェルによって  
1894年に設立されたアリゾナ州  
フラッグスタッフにある天文台で  
ある。

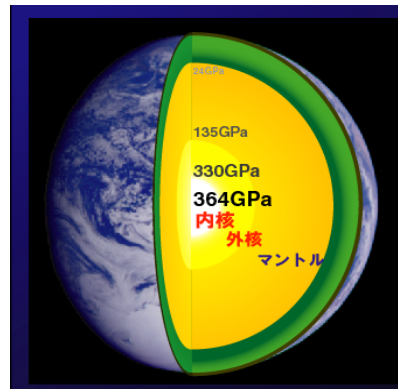
- ・火星の表面の詳しい観察
- ・1921年から1925年の間に宇宙の膨張の証拠を発見した。
- ・1930年にクライド・トンボーにより冥王星を発見。
- ・1977年に天王星の環を発見。



# 火星の表面のスケッチ



夜のツアーで見学を予定



地球の内部構造

# 地球内部の地震波速度分布

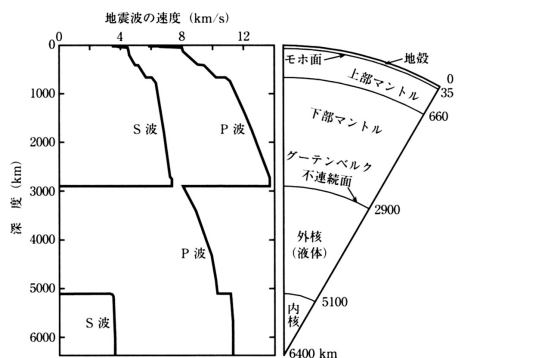
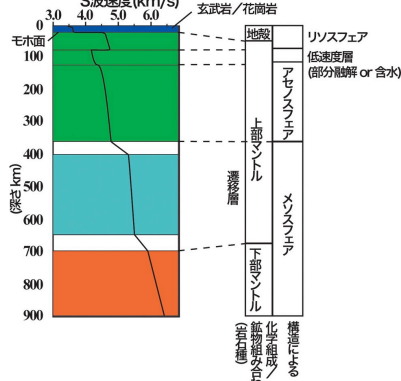


図 2.6 地球内部の地震波速度分布 (末広, 1996) と地球の成層構造

# 地殻-マントルの構造



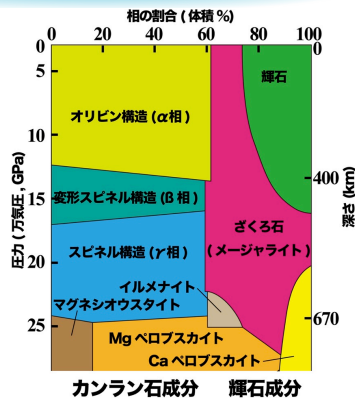
# マントルの層構造と鉱物種の変化

**マントル上部 (カンラン岩)**  
 カンラン石 ( $Mg_2SiO_4$ )、  
 単斜・斜方輝石、  
 ガーネット

**遷移層**  
 スピネル ( $Mg_2SiO_4$ )  
 ガーネット

**下部マントル**  
 Mgペロブスカイト ( $MgSiO_3$ )  
 マグネシオウスタイト  
 Caペロブスカイト

**D"層**  
 ポストペロブスカイト相  
 マグネシオウスタイト  
 Caペロブスカイト



# マントルの層構造と鉱物種の変化

**マントル上部 (カンラン岩)**  
 カンラン石 ( $Mg_2SiO_4$ )、  
 単斜・斜方輝石、  
 ガーネット

**遷移層**  
 スピネル ( $Mg_2SiO_4$ )  
 ガーネット

**下部マントル**



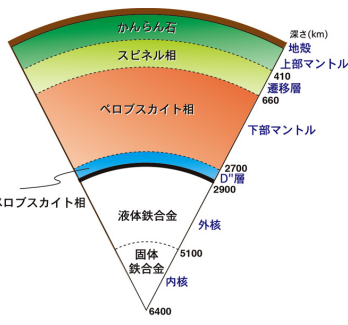
# マントルの層構造と鉱物種の変化

**マントル上部 (カンラン岩)**  
 カンラン石 ( $Mg_2SiO_4$ )、  
 単斜・斜方輝石、  
 ガーネット

**遷移層**  
 スピネル ( $Mg_2SiO_4$ )  
 ガーネット

**下部マントル**  
 Mgペロブスカイト ( $MgSiO_3$ )  
 マグネシオウスタイト  
 Caペロブスカイト

**D"層**  
 ポストペロブスカイト相  
 マグネシオウスタイト  
 Caペロブスカイト

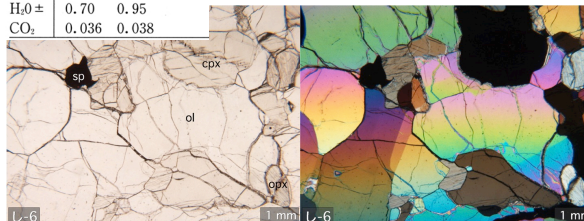


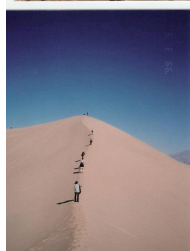
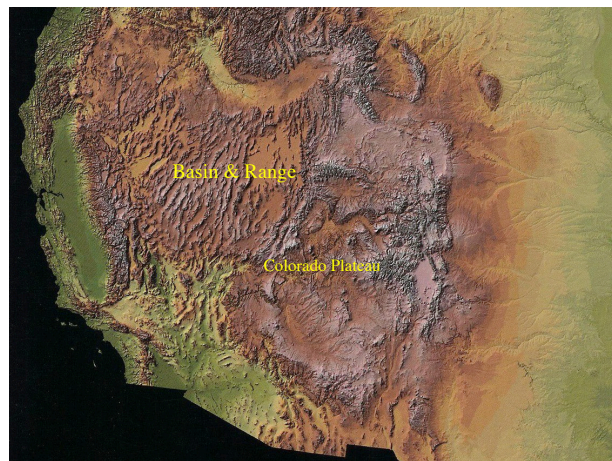
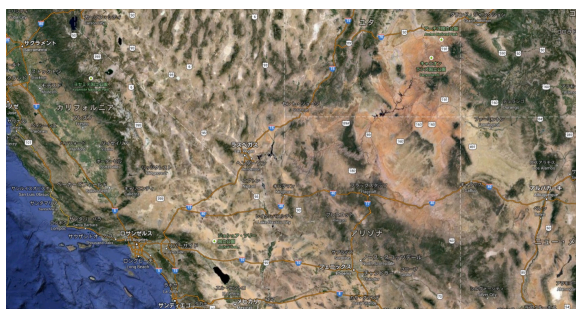
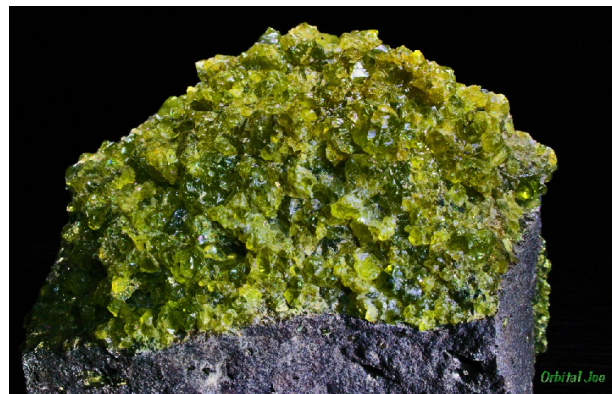
# マントルの石

	(1)	(2)	(3)
SiO <sub>2</sub>	45.32	44.21	44.20
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4.41	4.13	2.05
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>			0.44
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.44	1.94	
FeO	6.37	6.98	8.29*
MgO	38.51	37.68	42.21
CaO	2.73	3.13	1.92
Na <sub>2</sub> O	0.30	0.53	0.27
K <sub>2</sub> O	0.02	0.13	0.06
H <sub>2</sub> O ±	0.70	0.95	
CO <sub>2</sub>	0.036	0.038	

# (4) マントルの主要鉱物は

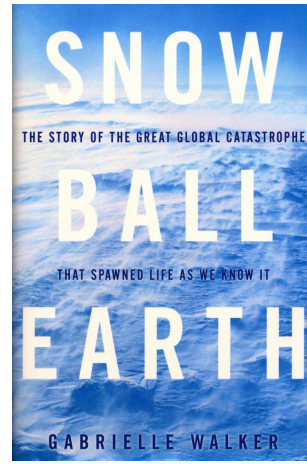
**60% カンラン石** ( $(Mg, Fe)_2SiO_4$ )  
**25% 斜方輝石** ( $(Mg, Fe)SiO_3$ )  
**10% 単斜輝石**  $Ca(Mg, Fe)Si_2O_6$   
**5% アルミを含む相**  
**60km以深 ガーネット** ( $(Mg, Fe, Mn)_3Al_2Si_5O_{12}$ )  
**60~10km スピネル** ( $(Mg, Fe^{2+})(Al, Cr, Fe^{3+})_2O_4$ )  
**10km以浅 斜長石**  $(Ca, Na)(Al, Si)Si_2O_6$



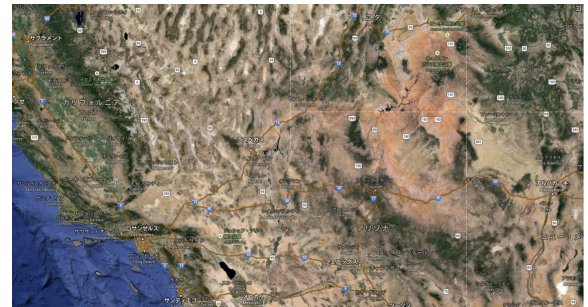
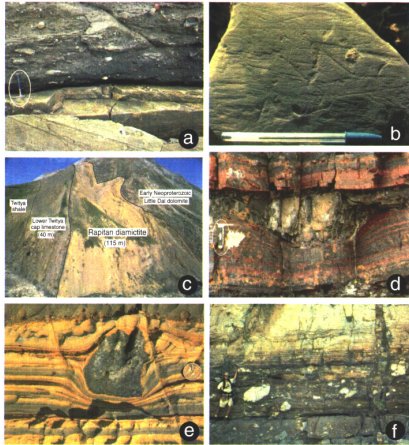
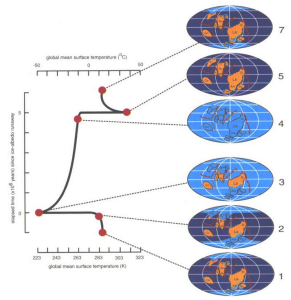




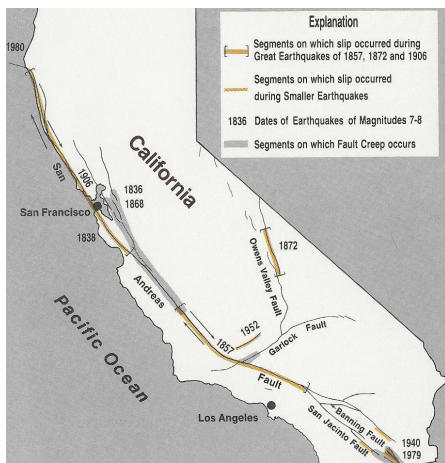
Salt Pan



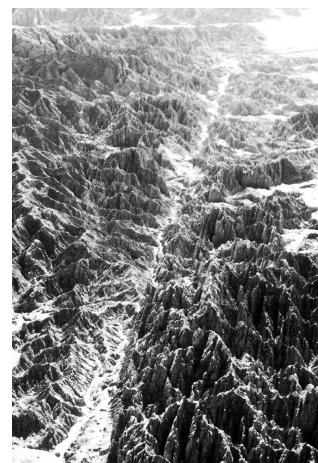
全球凍結事件



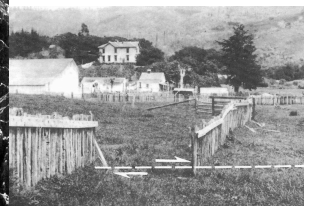
San Andreas Fault: a typical transform fault between N.A. plate and Pacific plate.



**Explanation**  
 — Segments on which slip occurred during Great Earthquakes of 1857, 1872 and 1906  
 — Segments on which slip occurred during Smaller Earthquakes  
 1836 Dates of Earthquakes of Magnitudes 7-8  
 — Segments on which Fault Creep occurs



San Andreas Fault



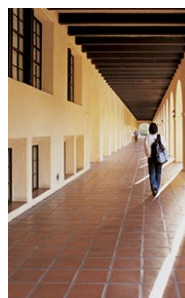
## CalTech

Caltech Again Named World's Top University in *Times Higher Education* Global Ranking  
 PASADENA, Calif. — The California Institute of Technology (Caltech) has been rated the world's number one university in the 2012–2013 *Times Higher Education* global ranking of the top 200 universities.

Oxford University, Stanford University, Harvard University, and MIT round out the top five.



5,537 applicants  
 264 freshmen



NASA-JPL

