

科学技術と文化総合講義 (宇宙と地球の科学)

片岡龍峰

第7回:2012年6月4日

「マウンダー極小期と魔女狩り」

授業内容

- 1. 授業ガイダンス(オーロラ上映あり) 4月16日
- 2. 太陽地球環境1(大地から太陽系の果てまで)
- 3. 太陽地球環境2(生命を守る3つの盾「太陽風・地磁気・大気」) 4月23日
- 4. 太陽地球環境3(生命を脅かす3つの槍「宇宙線、宇宙塵、太陽紫外線」) 4月30日
- 5. 宇宙災害1(磁気嵐と大停電) 5月7日
- 6. 宇宙災害2(放射線帯と人工衛星障害) 5月21日(休講) 5月14日
- 7. 宇宙災害3(銀河宇宙線と太陽放射線被ばく) 5月28日
- 8. 宇宙天気予報1(世界の宇宙天気モニター) 6月4日
- 9. 宇宙天気予報2(宇宙天気の数値予報) 6月18日(休講) 6月11日
- 10. 太陽気候関係1(マウンダー極小期と魔女狩り) 6月25日(休講)
- 11. 太陽気候関係2(宇宙線雲仮説) 7月2日
- 12. 宇宙史と地球史1(暗い若い太陽のパラドックス) 7月9日
- 13. 宇宙史と地球史2(超新星と大絶滅) 7月16日
- 14. 宇宙史と地球史3(暗黒星雲と雪玉地球) 7月23日
- 15. まとめ

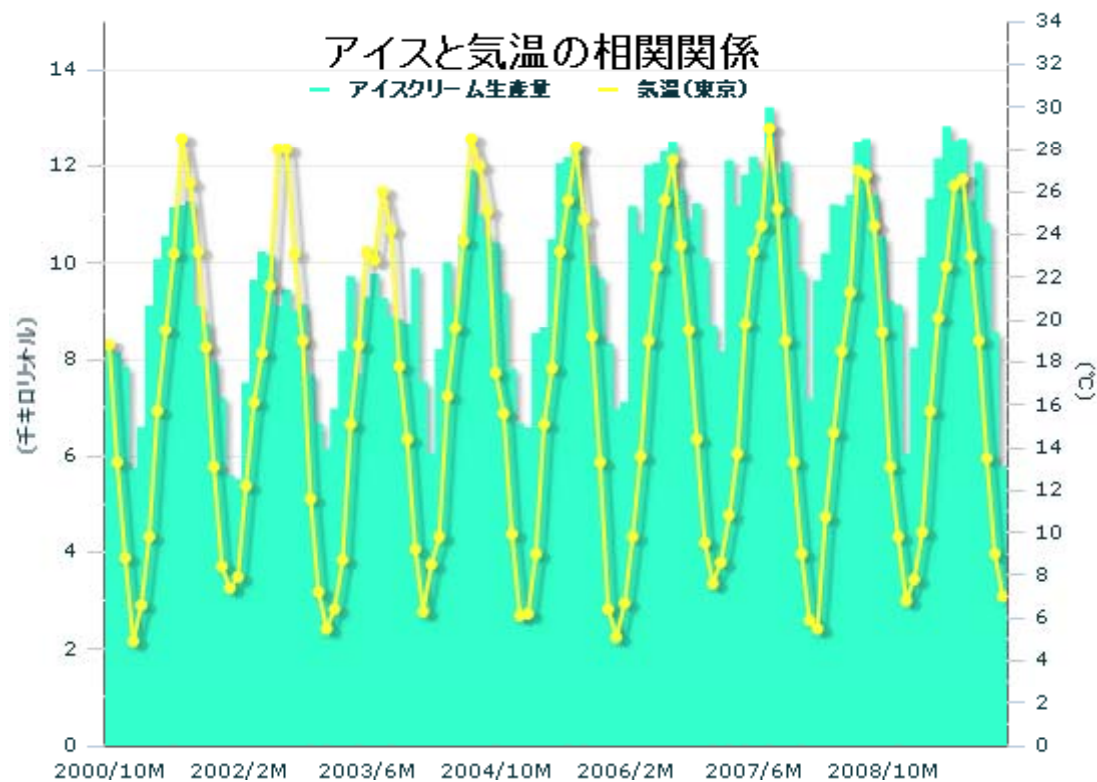
* 授業の内容は進み具合や最新の話題に合わせて適宜調整します。

Is there Proof for Global Warming?

Positive proof of global warming.



この夏どうなる？



裏にあるメカニズムが明らかな例

グラフは？

冷夏とビール大打撃

- 「ビール業界では気温が1度上下するごとに、売上も1日100万本上下するというのが定説。猛暑を期待したい」
 - 1本300円換算だとビール100万本で3億円相当
- 実際、平年より2度低下した2003年7月の出荷量は、前年同月より1億本以上、減少した。



AERAに書いてありました・・・

雲の高さが下がると、低く暖かい雲から宇宙への赤外放射冷却が強まるため寒冷化する。

L03701

DAVIES AND MOLLOY: MISR CLOUD HEIGHTS

L03701

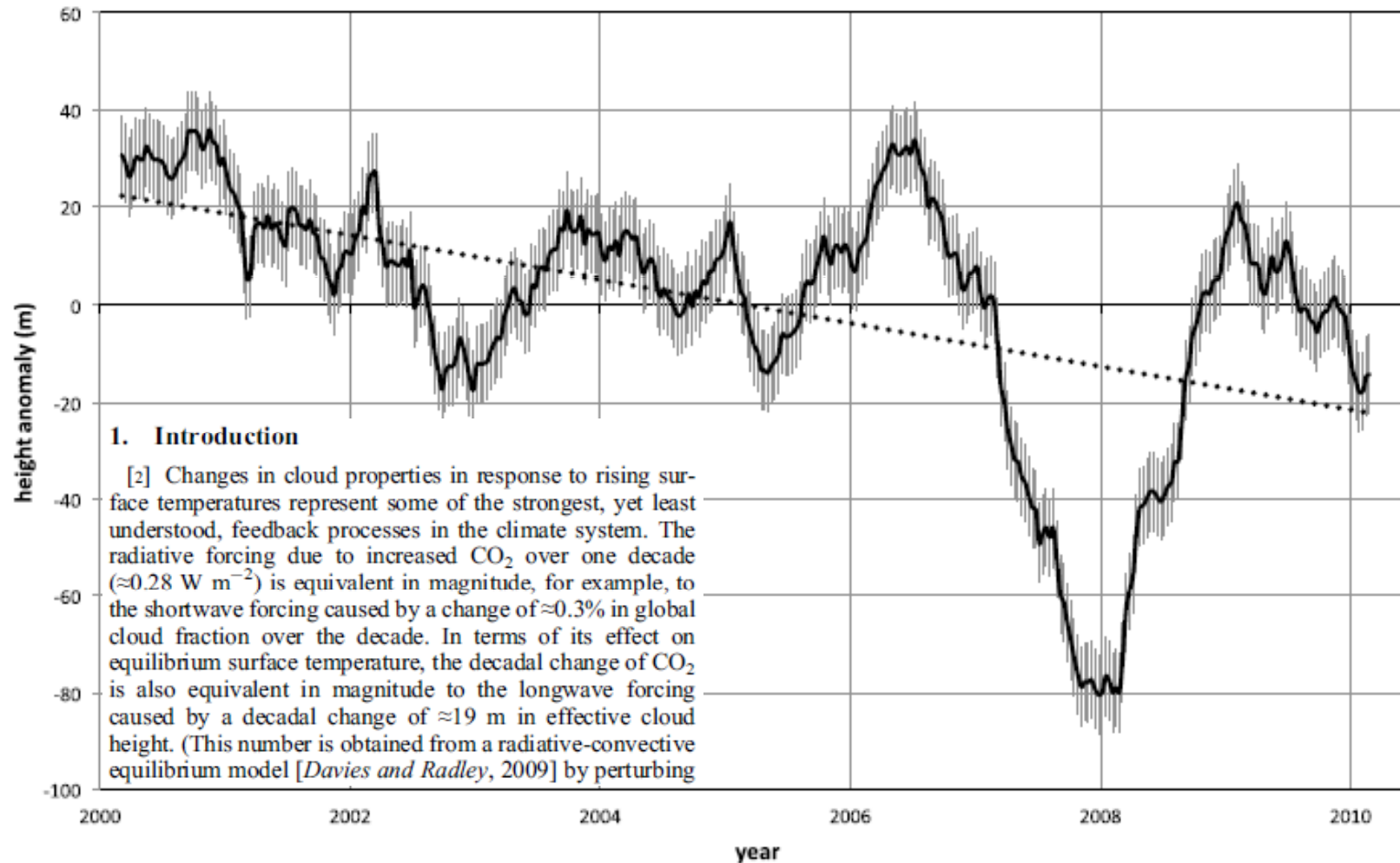
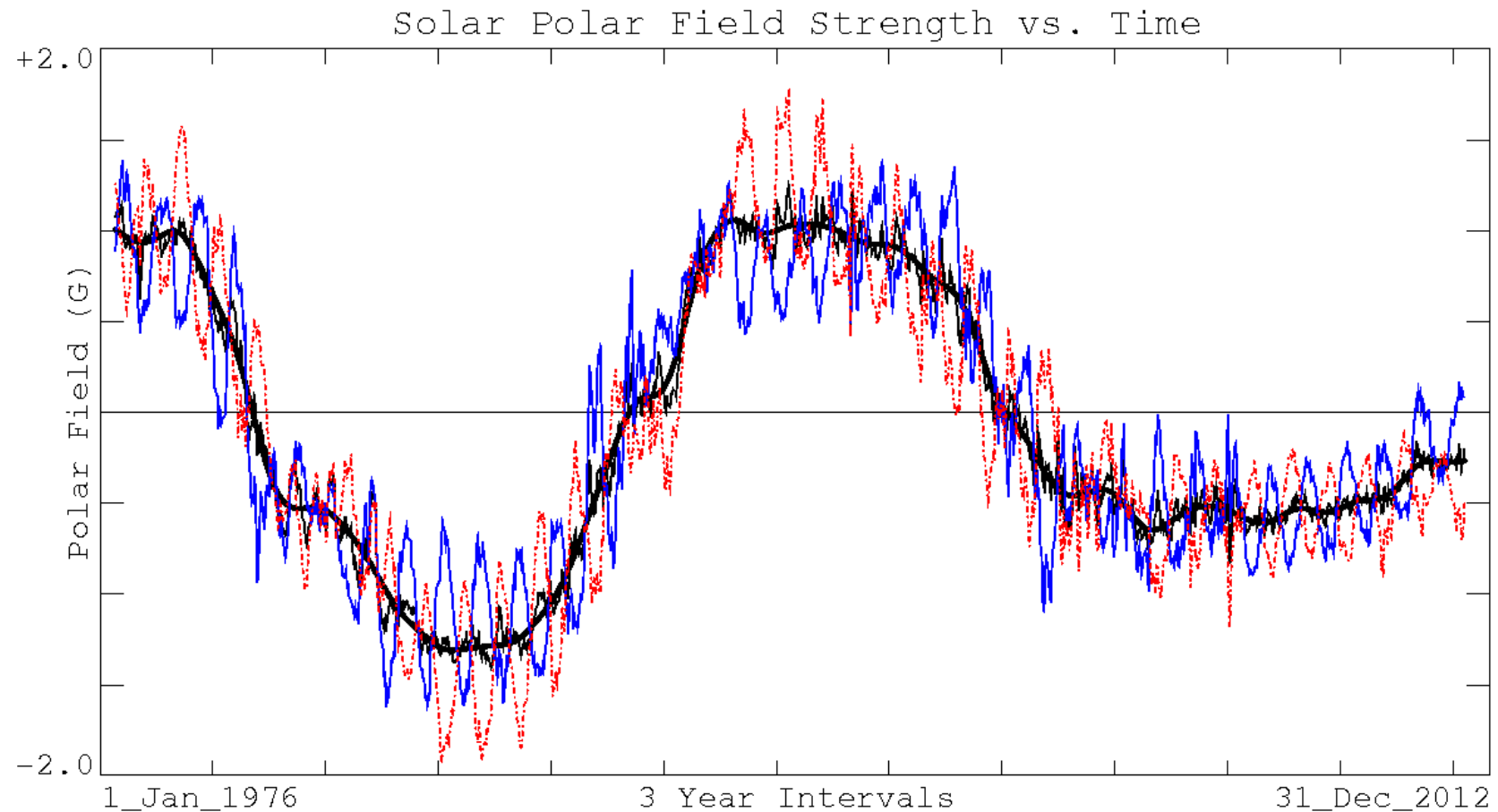


Figure 1. Deseasonalized anomalies of global effective cloud-top height from the 10-year mean. Solid line: 12-month running mean of 10-day anomalies. Dotted line: linear regression. Gray error bars indicate the sampling error ($\pm 8 \text{ m}$) in the annual average.

マウンダー極小期に突入??



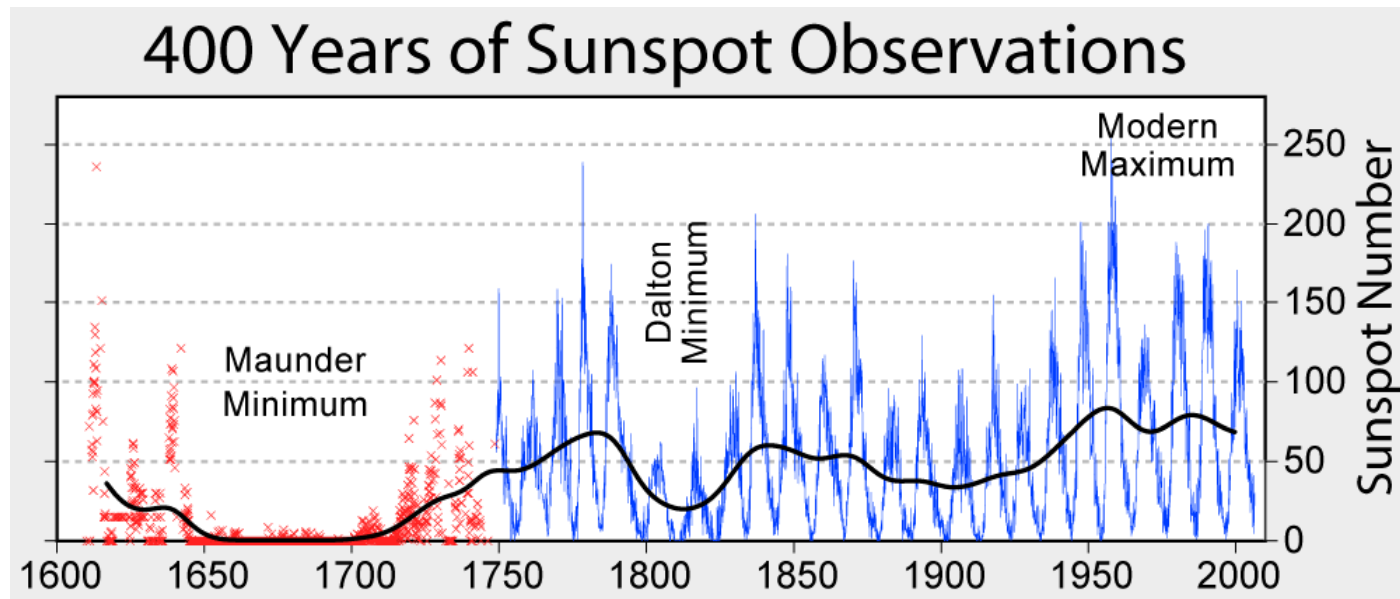
Key: Lt.Solid = North; Dashed = -South; Med.Solid = Average: $(N-S)/2$; Hvy.Solid = Smoothed Average

太陽の北半球(青線)の極磁場は反転しつつあるが、南半球(赤線)では反転の気配がさっぱり無いように見える。極磁場の強さも長期的に弱くなっている。

黒点が出ない時代に寒冷化するという対応関係があるが、そのメカニズムは明らかではない。

マウンダー極小期

- マウンダー極小期(1645-1715)
- ダルトン極小期(1790-1820)



http://en.wikipedia.org/wiki/File:Sunspot_Numbers.png

夏のない年(1816)

- ダルトン極小期中の「火山の冬」
 - 壮大な夕焼け、ハンガリーで茶色の雪、イタリアで赤い雪が降った。



ジョゼフ・マロード・ウィリアム・ターナー『チチェスター運河』(1828)

テムズ川が凍るほど寒いときがあった(北半球平均で0.5度低かった？要確認)



A painting, dated 1684, by Abraham Hondius depicts one of many frost fairs on the River Thames during the mini ice age

日本は江戸時代(1603-1868)

- 江戸時代は全期を通じて寒冷な時代で凶作や飢饉が絶えなかった。
 - マウンダー極小期の最中とその前後に飢饉
 - 元和1619、寛永の大飢饉1642-43、延宝1674-75, 80、天和1682-83、元禄1691-95、享保の大飢饉1732、宝暦1753-57
 - 享保のときは西日本中心でイナゴ害(要確認)
 - ダルトン極小期の最中ではなくて前後に飢饉
 - 天明の大飢饉1782-87、天保の大飢饉1833-39
 - 天保のときは大雨、洪水と、それに伴う冷夏で、稲刈りの時期に雪が降ったという記録があるらしい。

大塩平八郎の乱

- 前年の天保7年(1836年)までの天保の大飢饉により、各地で百姓一揆が多発していた。
- 鎮圧した現在の茨城・古川藩主の土井利位は雪の結晶の観察が趣味で、それが高じて1832年に「雪華図説」を著している。
- 古川は今では冬の積雪はほとんどない。この時代、古川では雪の結晶が観察できるほど寒かったことがわかる。



AERAに書いてありました・・

徒然草(1330-1331)

- 家の作りやうは、夏をむねとすべし。冬は、いかなる所にも住まる。暑き比わろき住居は、堪え難き事なり。
 - まだギリ暖かい時代？
- 室町時代には寝殿造から書院造へ。



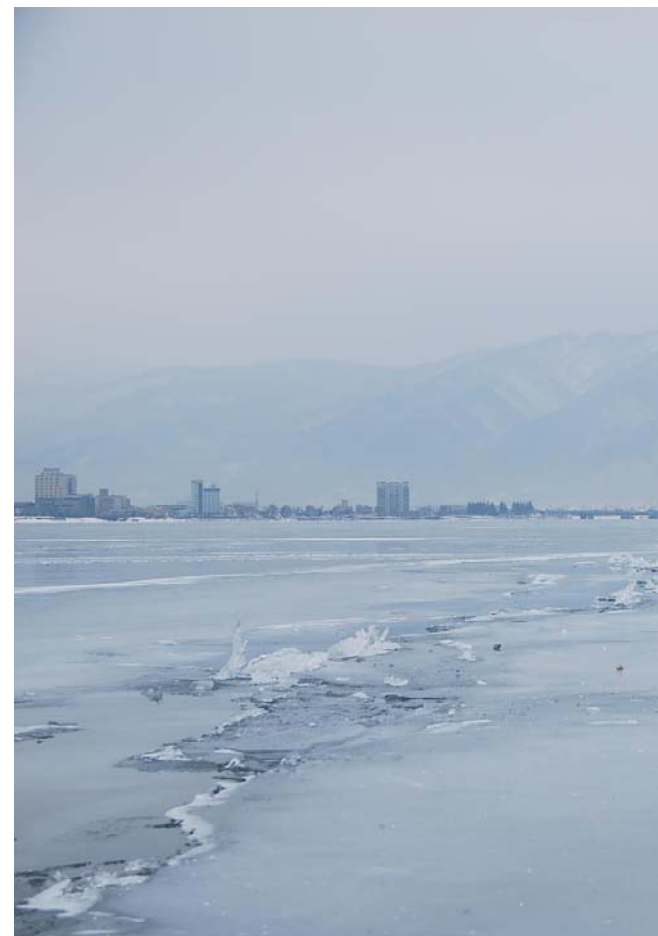
1397



1482

諏訪湖の御神渡り

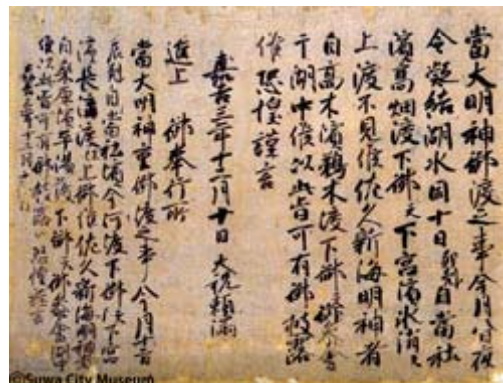
- 冬期、気温が低下するなか、諏訪湖の湖面が全面結氷し、寒気が数日続くことで氷の厚さが増してゆきます。さらに昼夜の温度差で氷の膨張・収縮がくり返されると、南の岸から北の岸へかけて轟音とともに氷が裂けて、高さ30cmから1m80cmくらいの氷の山脈ができます。



今年2012年2月6日、久々に発達

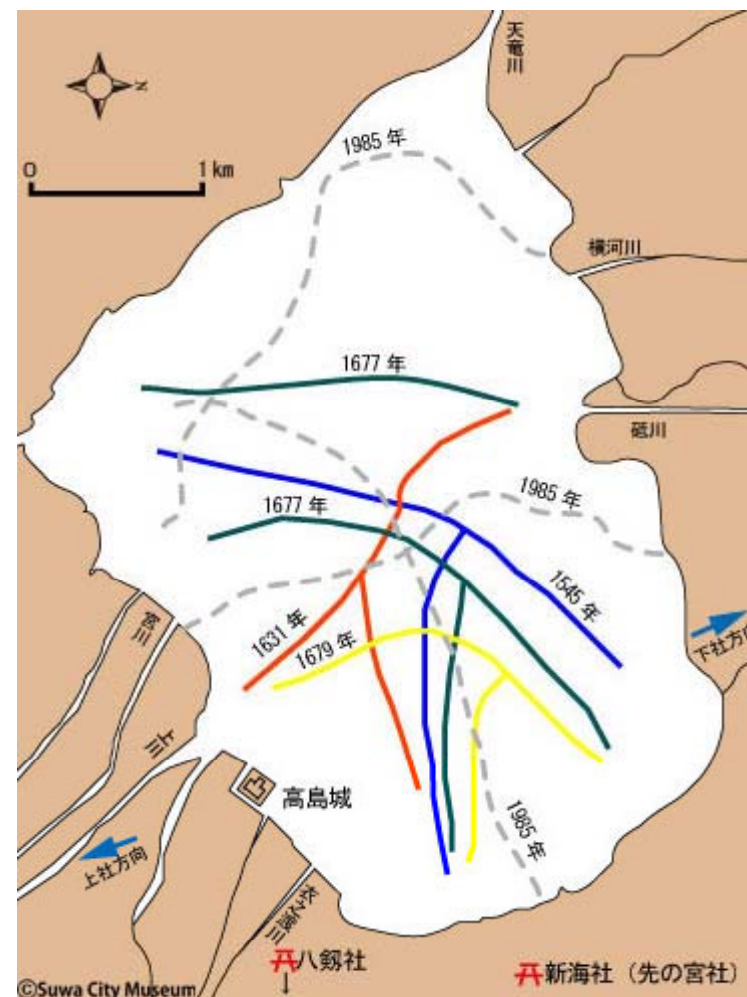
調べてみると面白いかもしれない、500年の記録がある。

諏訪湖の御神渡し



当大明神御渡之事
今月八日夜湖水凝結せしめ同十日
卯刻当社浜高畑渡より下御て下宮
浜氷消えて上御見え候
佐久新海明神は高木浜鶴木渡より
下御て湖中に御参会候此旨を以て
御披露有るべく候 恐惶謹言
嘉吉三年十二月十日 大祝頼満
進上 御奉行所

特に江戸時代からは御神渡りのできる方向と農作物の作柄の関係が記録の中で重視され、**そのデータ**は現在の御神渡し神事でも行なわれている「年占い」に反映されている。



桜の開花日から気温を復元する

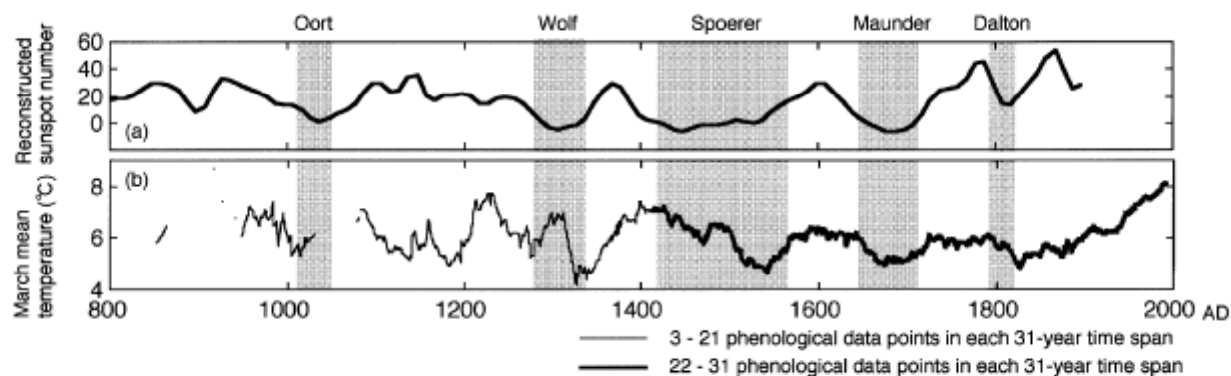
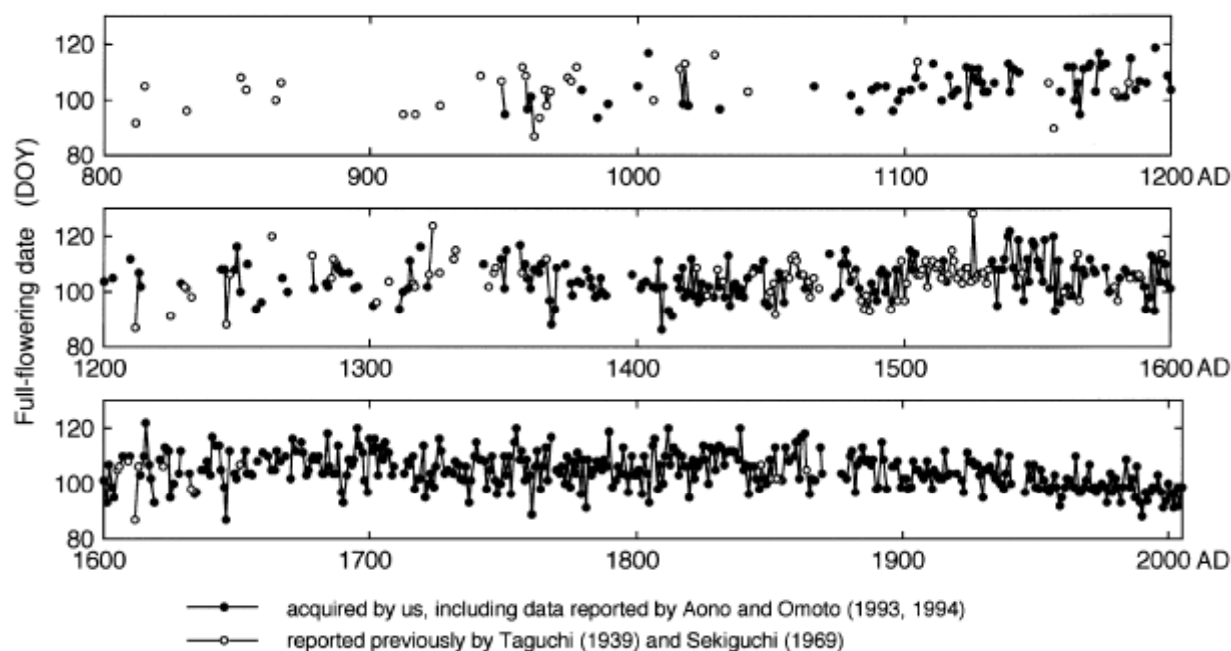
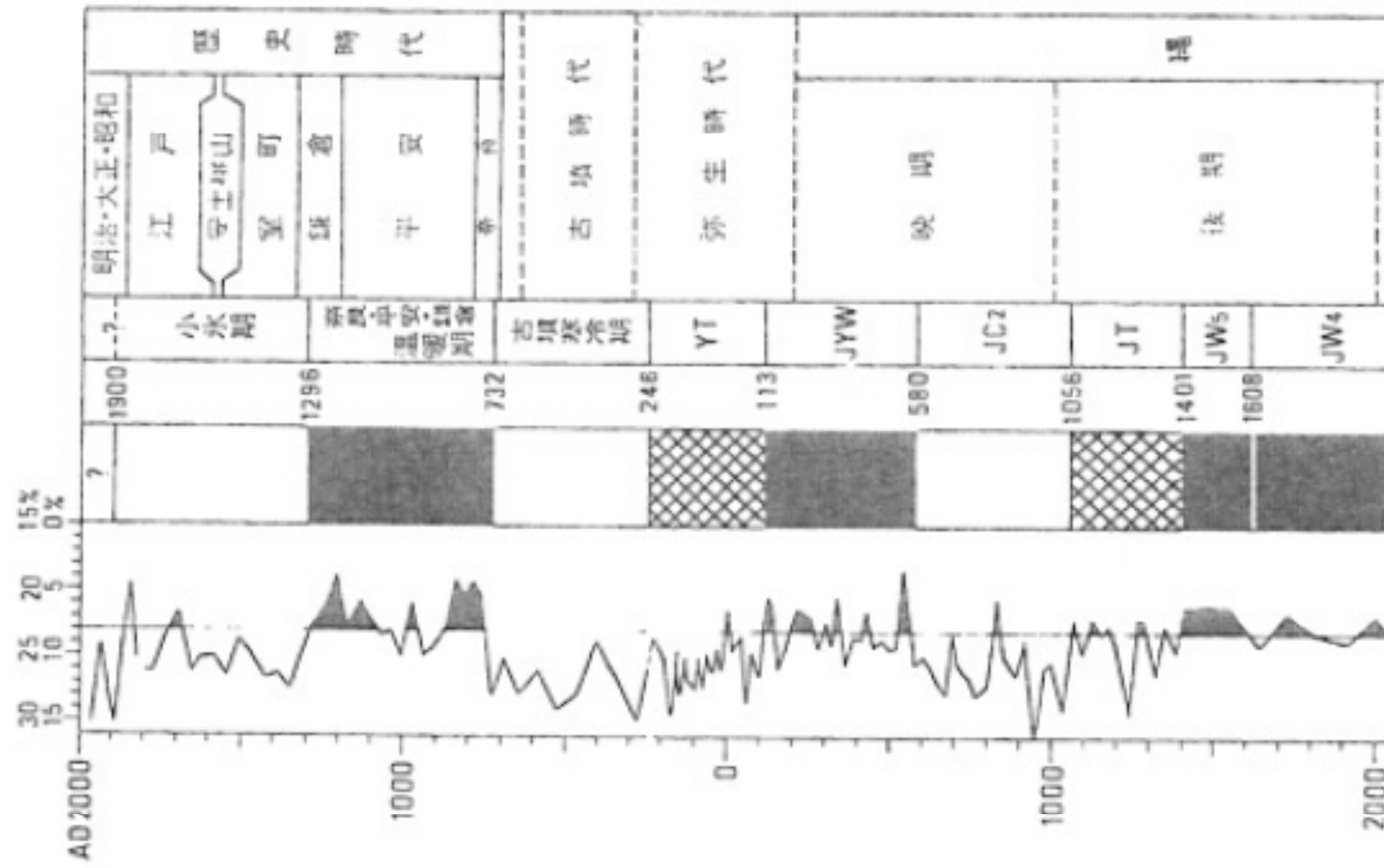


Figure 7. (a) Reconstructed sunspot number (Solanki *et al.*, 2004) and (b) temperature reconstruction smoothed by local linear regression procedure over a time span of 31 years. The shaded intervals indicate periods of less extreme solar variation.

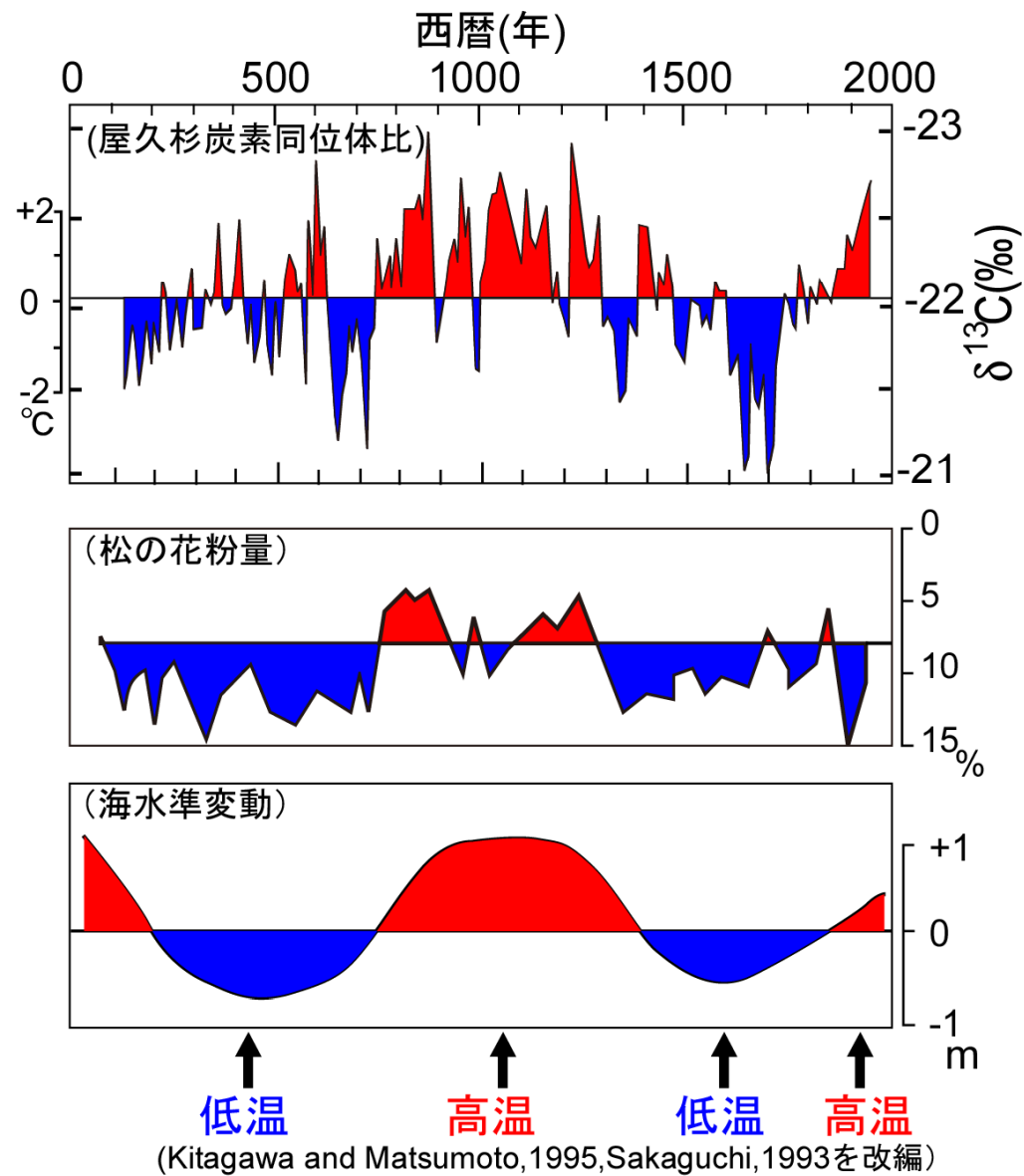


花粉から気候を復元する

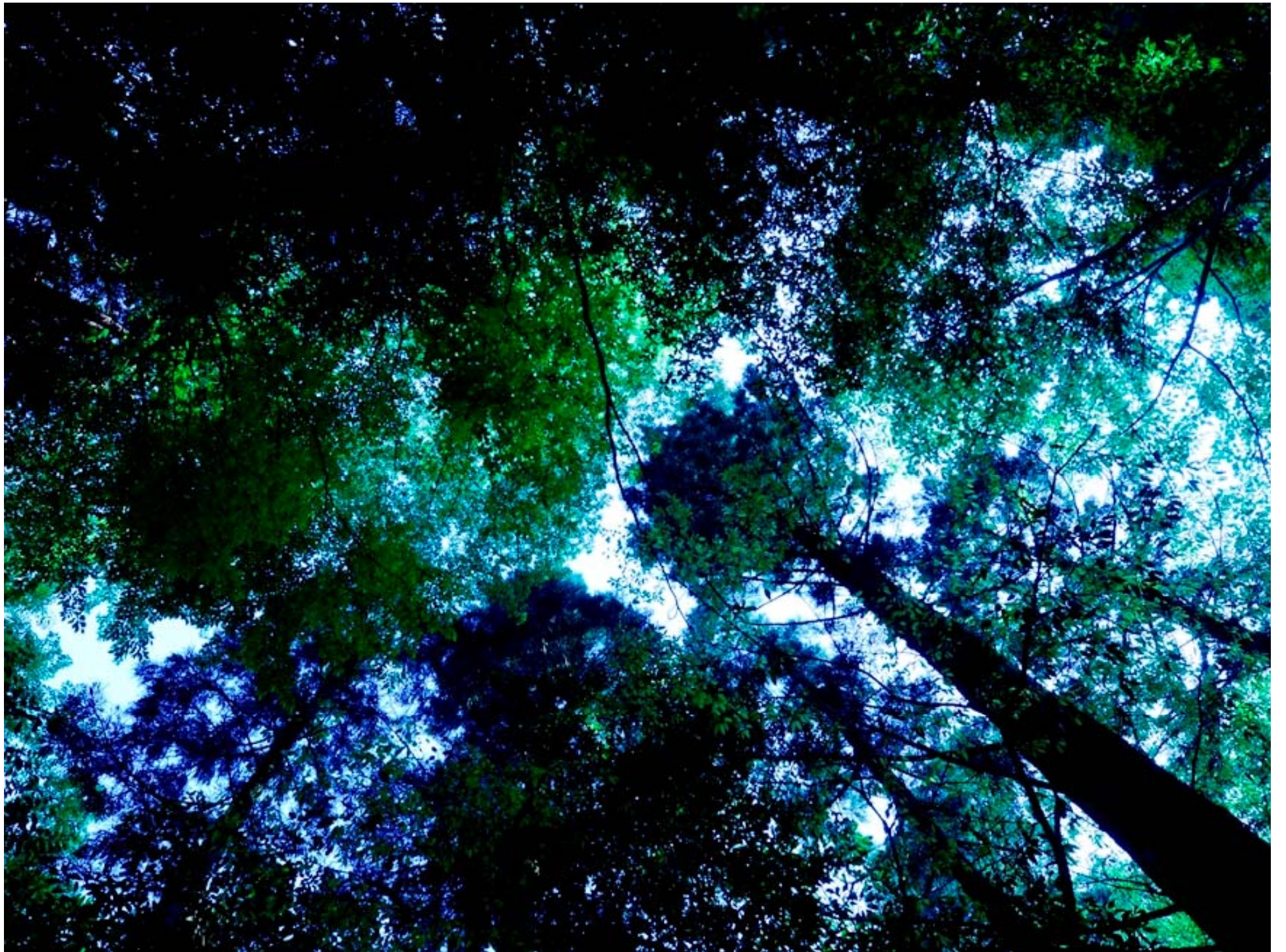
図1 古気温曲線



小笠の修論



東工大・流動機構では、1年単位2000年間の炭素同位体測定に成功し、そのメカニズム解明に迫りつつあります。そのうちニュースになるでしょう。



屋久杉年輪から太陽活動を復元する

A03103

MIYAHARA ET AL.: SOLAR CYCLICITY

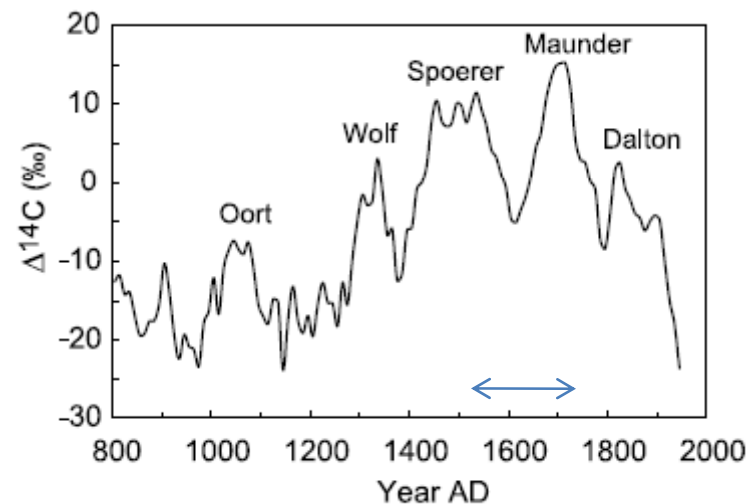


Figure 1. Decadal carbon 14 content in tree rings [Stuiver *et al.*, 1998]. Periods of high concentration correspond to the “grand solar minima,” named as noted above the peaks.

太陽活動が弱くなる
→太陽圏の宇宙線バリアが弱くなる
→地球に降る宇宙線が増える
→炭素同位体 ^{14}C が増える

11年周期→14年周期

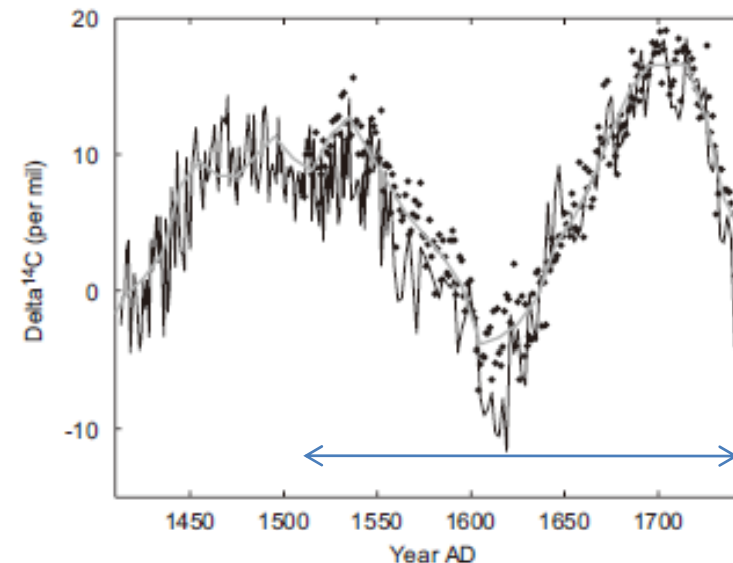


Fig. 5. Radiocarbon content in tree-rings of Japanese cedar trees (black line) and annual (black dots) and decadal (gray line) radiocarbon data by Stuiver *et al.* (1998).

1年単位で年輪中の炭素同位体を測定すると、マウンダー極小期では11年周期が14年に遅くなっていることを発見。
→28年周期で変化する気候との関係！



ストラディバリ(1644-1737)

- マウンダー極小期の長い冬と冷夏はストラディバリウスの均一で密な年輪を作った。



当時の服装や天気にも注目したくなってきました。

フェルメール(1632-1675)



1660



1665

マウンダー極小期と魔女狩り？

- 安田喜憲氏の「気候変動の文明史」によれば、マウンダー極小期の欧州各地では、天候不良によるブドウの不作に見舞われ、その不満から多くの女性が「天候魔女」の濡れ衣を着せられて処刑されたという。
 - 後期の魔女狩りで、それほど濡れ衣の理由がデタラメなことが本当にありえるのか？
 - そもそも魔女狩りとは？ 魔女狩りのピークは？

魔女狩りの始まりとピーク

- 13世紀までは安泰だった魔女
 - 呪術を用いて人を殺し農作物を枯らす「悪」を行う
 - 病気を治し作物を保護する「善」を行うのも呪術
- 聖書は魔女を問題にしていなかった。
 - 魔女迫害を正当化した「魔女を生かしておいてはならぬ」(出エジプト記22-18)という文中の魔女は「毒殺する者」という意味であり、魔女裁判時代の「魔女と悪魔との契約」という意味はない。
- 魔女的な行為そのものを宗教的に異端だとして処刑する、組織的な異端審問制が14世紀から始まる。
 - 魔女=異端者、魔女狩り解禁&強化令(1318)
 - 魔女狩りのピークは1600年を中心とする1世紀

Grape ripening as a past climate indicator

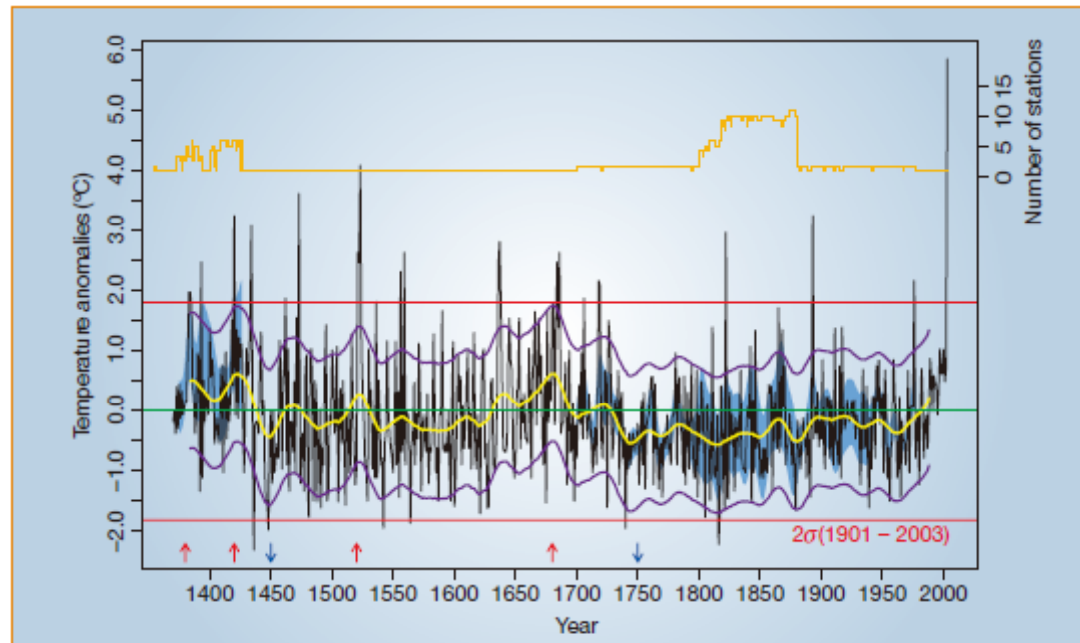


Figure 1 April–August temperature anomalies in Burgundy, France, as reconstructed from grape-harvest dates from 1370 to 2003. Yearly anomalies are in black and the 30-year gaussian filter is in yellow. Confidence intervals due to vineyard differences, with an 11-year smoothing, are shaded in blue; these are estimated from the inter-station variability upper 90th and lower 10th percentiles, and are determined when there are more than three available observations in a year. Orange line (number of stations) represents the number of observed harvest dates for each year, indicating where the confidence intervals are computed. Confidence intervals with two s.e., due to the regression between observed and reconstructed temperature in Dijon, are in purple. These were obtained by regressing the reconstructed temperature with the observed temperature over 1880–2000. Green horizontal (zero) line is determined from the 1960–89 reference period. Red horizontal lines represent the 2σ interval of the reconstructed temperature for the twentieth century (1901–2003). Vertical arrows indicate warm decadal periods (red) above the 90th percentile and the cold trends (blue) under the 10th percentile.



Grape harvest dates are poor indicators of summer warmth (D. J. Keenan, 2007)

ケプラー(1571-1630)

- ケプラーは魔女狩りのピークを生きていた。
- ケプラーの故郷ヴュルテンベルクでは1615-1616年に魔女狩りが行われ、薬草を扱っていたケプラーの母も魔女裁判に掛けられた。
- 1620年に釈放されるまでケプラーは弁護に奔走した。30年戦争の開始は1618年。惑星の運動に関するケプラーの法則は、その最中1619年に発表された。

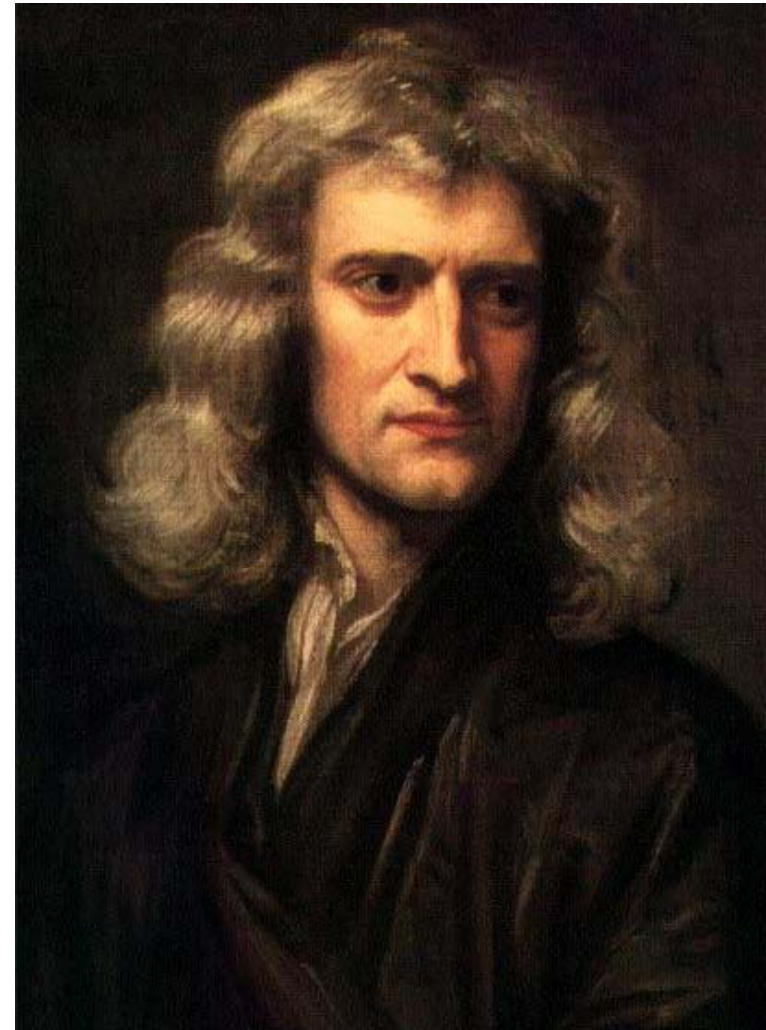
魔女狩り(森下恒雄1970岩波出版)

- 西欧キリスト教国を「魔女狩り」が荒れ狂ったのは、ルネサンスの華ひらく15－17世紀のことであった。密告、拷問、強いられた自白、まことしやかな証拠、残酷な処刑。
- しかもこれを煽り立てたのが法皇・国王・貴族および大学者・文化人であった。狂信と政治が結びついたときに現出する世にも恐ろしい光景をここに見る。

一応40年前の本なので、その後「魔女狩り」の研究がどう進んだのか、本当にここまでダークサイドなのかは、調べたほうがいいと思います。

ニュートン(1642-1727)

- ニュートンはマウンダー極小期を生きていた。
 - 魔女狩りピーク過ぎた頃
- 1665に学位取得直後、ロンドンでペストが大流行
 - 最盛期にはロンドンで1日に6000人が死亡
 - 1665-1666は故郷で思索
 - 万有引力、光学、微分積分学の主要な3大発見と証明
- 聖書と錬金術の研究も



ニュートンに一人でじっくりと思索をめぐらす時間を与えた

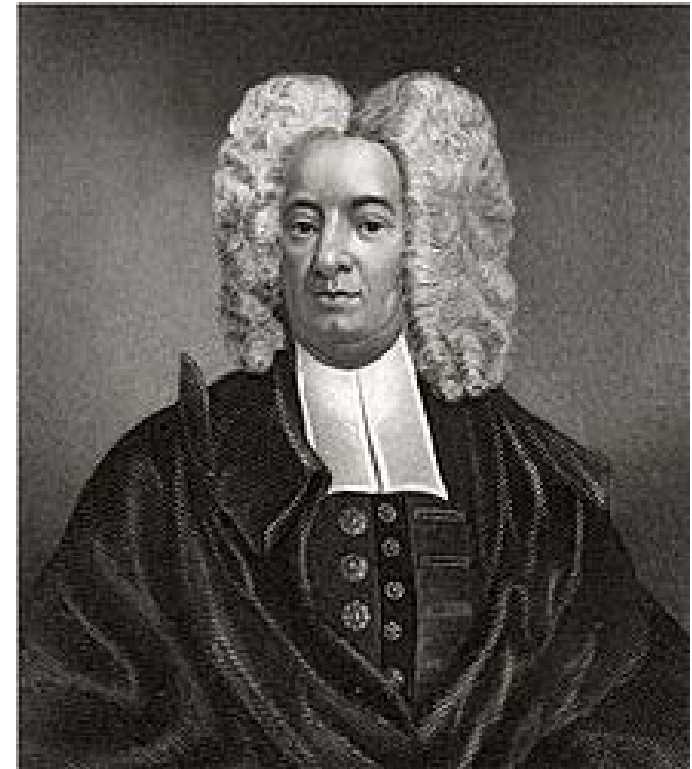
ウールズソープの生家



当時の近代的な科学者で、ニュートンと同じくロンドン王立学会員

メーザー(1663-1728)

- 「セーレムの魔女」事件
 - 1692.2.29-1696.1.14
 - ボストンの商人が魔女裁判の不合理の核心をつく抗議文を提出。はじめて世論が支持
 - メーザーは世論に対抗して魔女狩りを支持するため「目に見えぬ世界の脅威」を出版(1693)
 - 新時代の方に世論を動かした学識も名声もない商人 VS 必至に時の流れを逆行させようと努力した近代科学の殿堂
 - ニュートンのプリンキピアは1687



「妖術と悪魔つきに関する注目すべき神慮」(1689)を発表し、魔女狩り推進の学問的権威に。

グリム童話(1816)では、ネズミ退治の報酬を断られた報復に子供たちを誘拐する

ハーメルンの笛吹き男



ハーメルンの笛吹き男(オリジナル)

- Anno 1284 am dage Johannis et Pauli
war der 26. junii
Dorch einen piper mit allerlei farve bekledet
gewesen CXXX kinder verledet binnen Hamelen gebo[re]n
to calvarie bi den koppen verloren
- 1284年、聖ヨハネとパウロの記念日
6月の26日
色とりどりの衣装で着飾った笛吹き男に
130人のハーメルン生まれの子供らが誘い出され
コッペンの近くの処刑の場所でいなくなった

宗教改革のときにはペストが流行していた。

→新教の悪魔性を宣伝するプロパガンダとして改ざん？

1559年に初めて物語にネズミの集団発生が追加されており、
それ以前の記録では実はネズミは登場していない。

渡邊堯先生が研究会「太陽活動と地球文明」2012.1.18に発表されたネタです。

太陽活動とハーメルンの笛吹き男？

- 中世の温暖期は開拓時代（東欧への入植）
- 小氷期のペストの流行（ネズミ、宗教改革）
- 温暖期と小氷期は太陽が作ったとしたら・・・

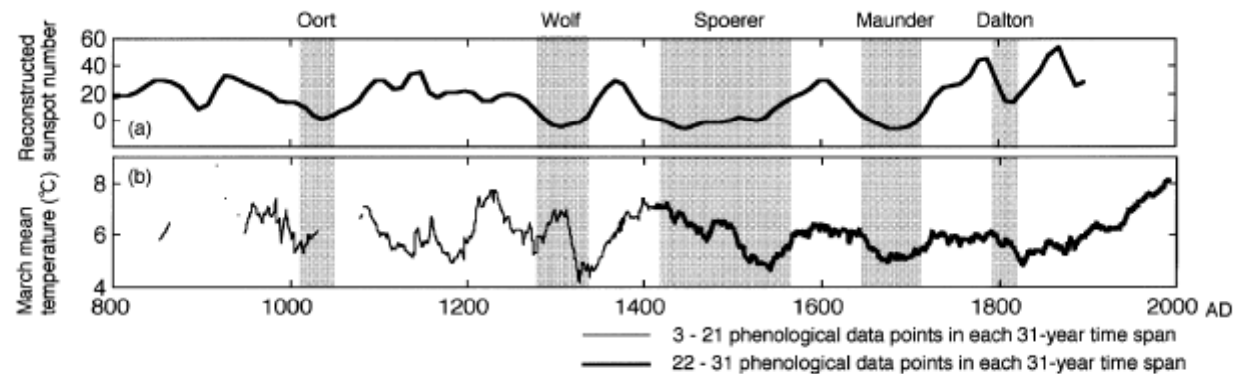


Figure 7. (a) Reconstructed sunspot number (Solanki *et al.*, 2004) and (b) temperature reconstruction smoothed by local linear regression procedure over a time span of 31 years. The shaded intervals indicate periods of less extreme solar variation.

Aono&Kazui 2008

第7回アンケート

- 感想はご自由に。
 - 授業資料は私のウェブサイトで公開しています。
 - <http://sites.google.com/site/ryuhokataoka/>