

太陽活動度と太陽極磁場反転について*

by

上出洋介¹ and Leif Svalgaard²

¹名古屋大学名誉教授(太陽地球環境研究所元所長)

りくべつ宇宙地球科学館館長

²スタンフォード大学 Hansen 実験物理研究所教授

Assisted by

草野完也

名古屋大学太陽地球環境研究所教授

* 10月21日、札幌コンベンションセンターで開催される地球電磁気・地球惑星圏学会で発表。“Asymmetric Solar Polar Field Reversals” by L. Svalgaard and Y. Kamide, submitted to ApJ.

はじめに

1. 太陽活動とは

黒点数、黒点の面積、電波、総放射照度、磁場、フレア／CME、宇宙線
太陽エネルギーは、地球の存在／環境から………オーロラまでをコントロールしている。

2. 周期について

太陽活動周期は 11 年？

磁極に反転は南北同時に起きる？

3. 最近の太陽活動に異変？

何が： 周期が長い、活動度が低い

結果： 寒冷期が来る？

4. 異変の本質

「ひので」により、北極だけが磁極反転していることが判明(4月、国立天文台が発表)

このことが大きく報道され、一般レベルでも話題になっている。

5. 今まで断片的に報告されていたこと

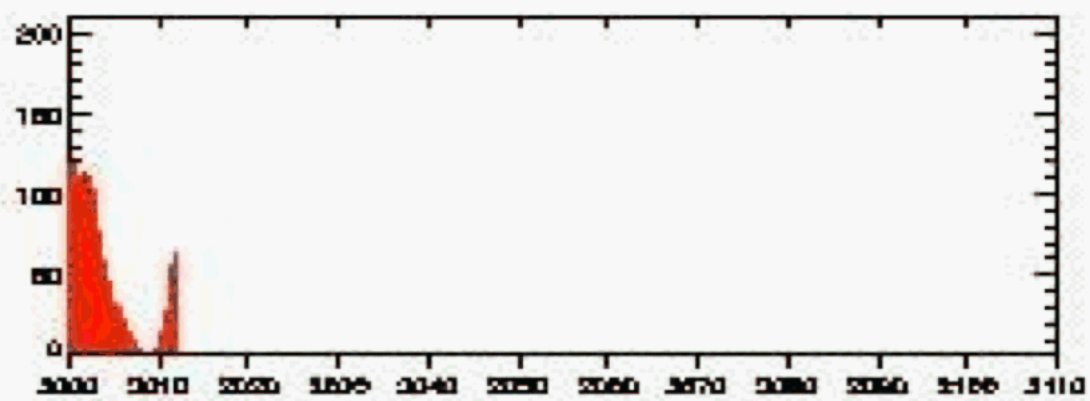
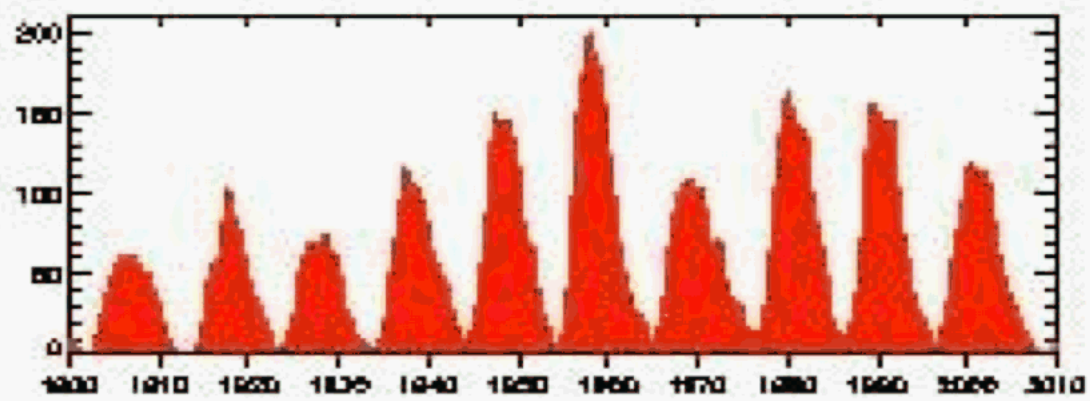
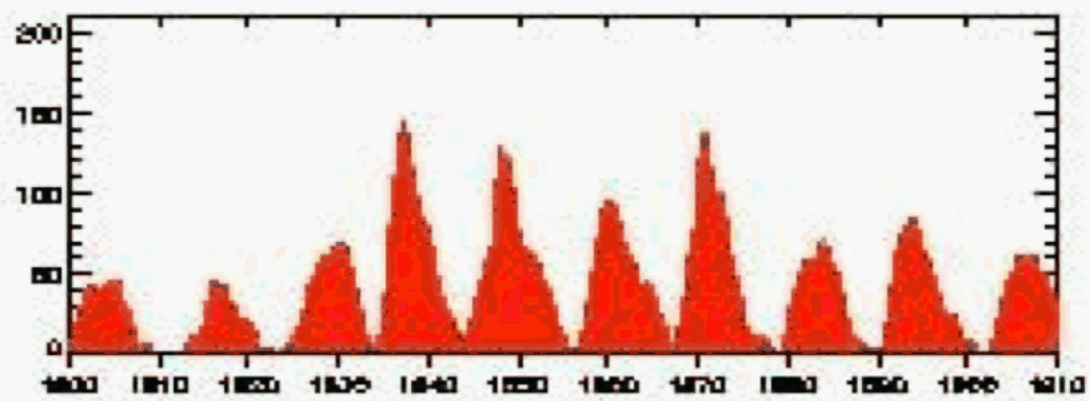
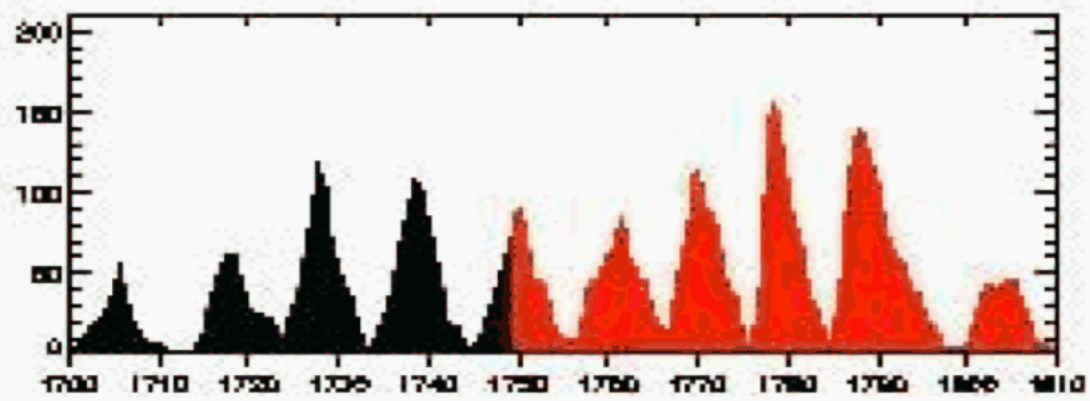
極大期が2つのピークで出来ている

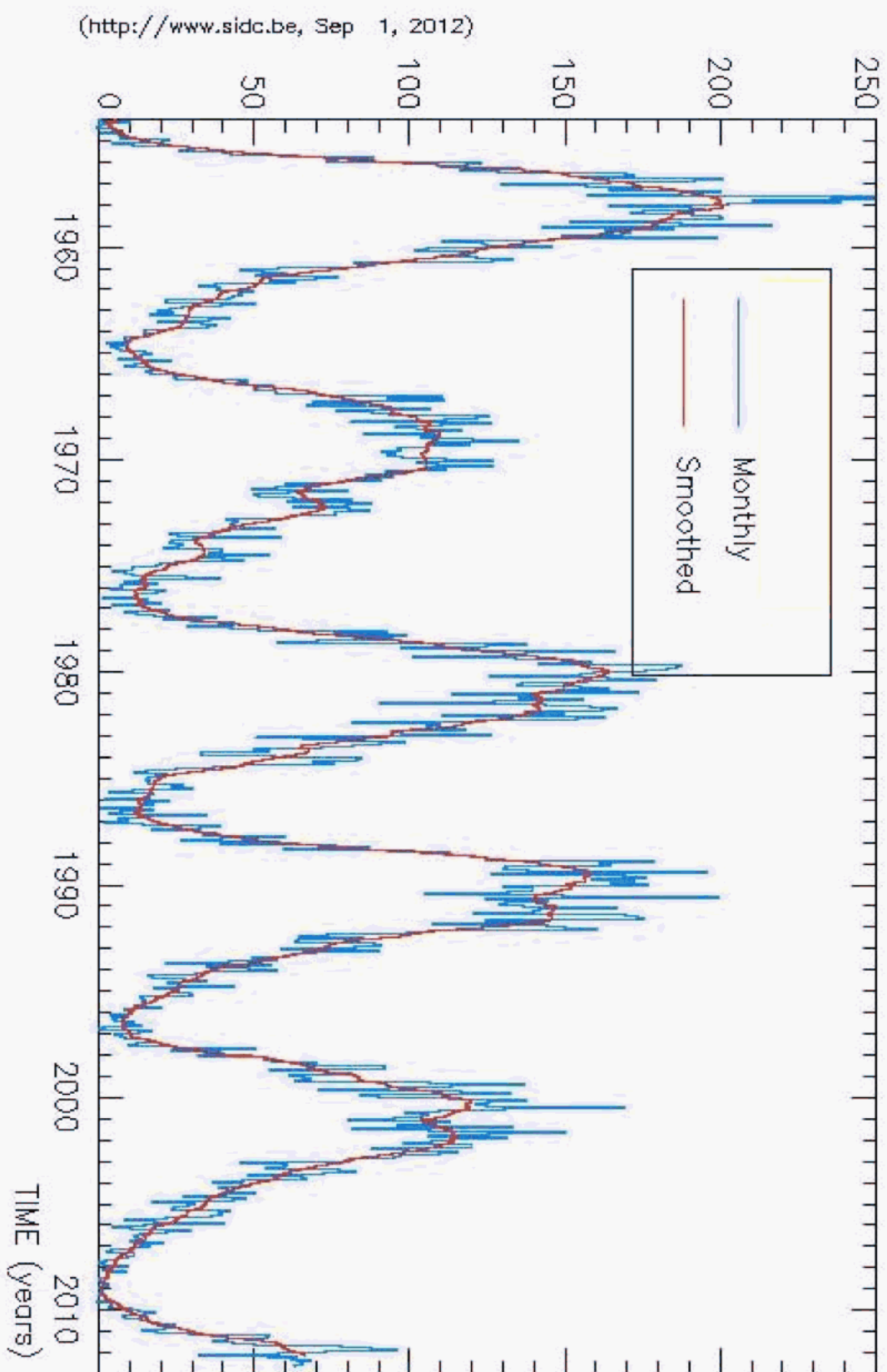
バタフライ構造： 極方向への磁束の移動： Rush to the Poles という現象

磁極の反転は北極と南極で同時ではない

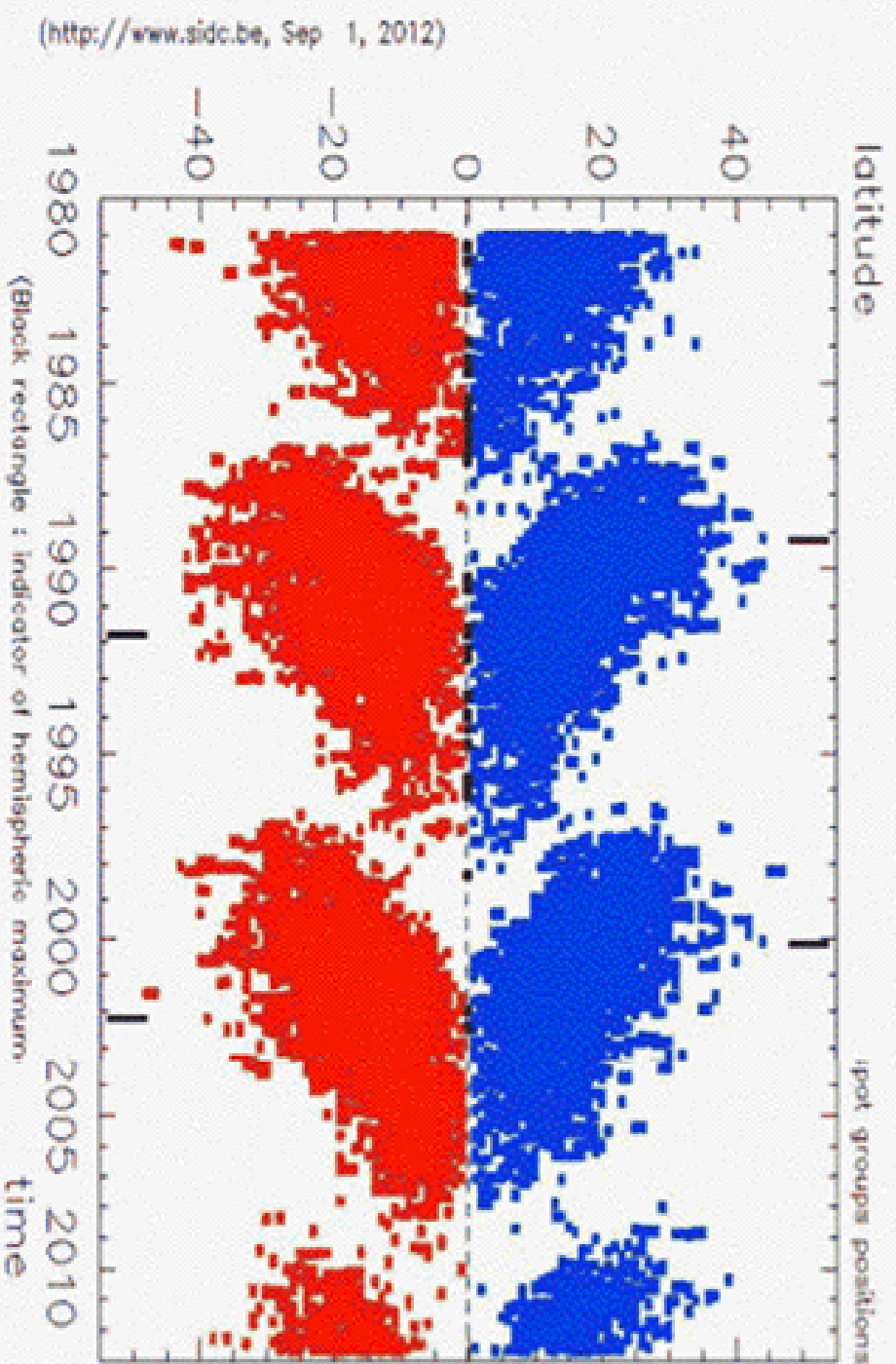
本研究では、主としてウィルソン山天文台 (Mount Wilson Observatory, MWO) <http://www.mtwilson.edu/> の太陽望遠鏡による太陽磁場のデータを用いて、太陽活動周期と極磁場の反転の関係を調べた。スタンフォード大学との共同研究である。

その結果、太陽活動度の南北非対称性、南北磁極のそれぞれの反転について、統一的経験法則を見出したのでここに報告する。

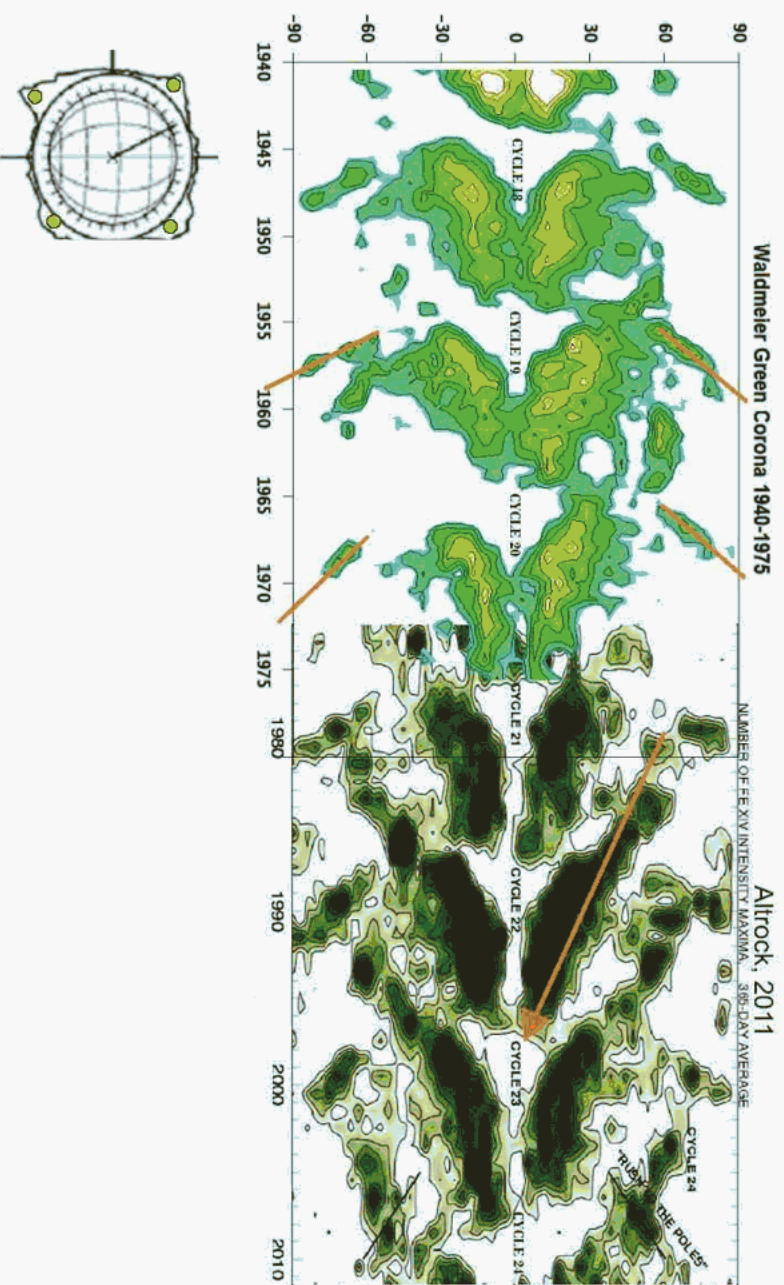




Sunspot Index graphics

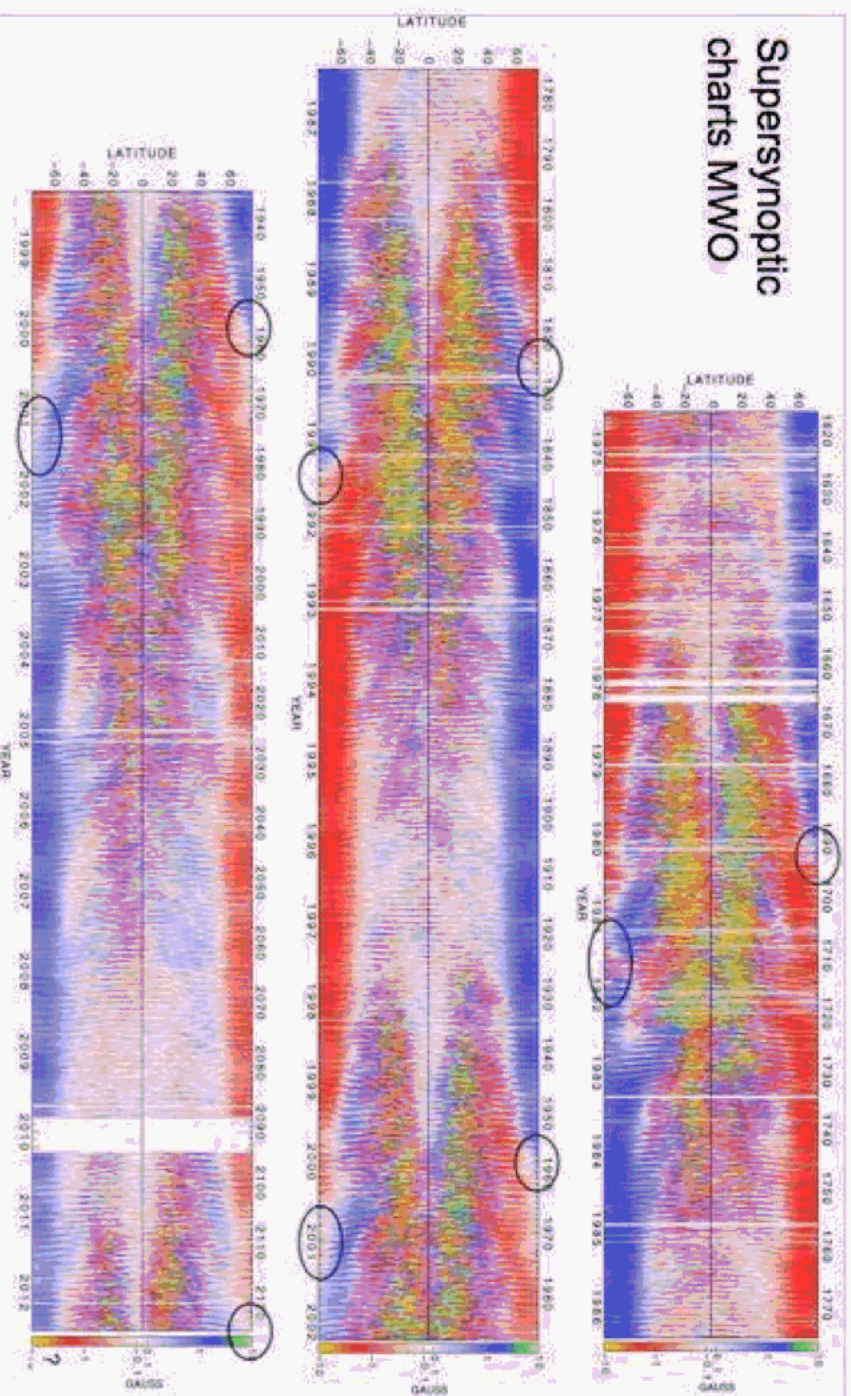


‘Rush to the Pole’



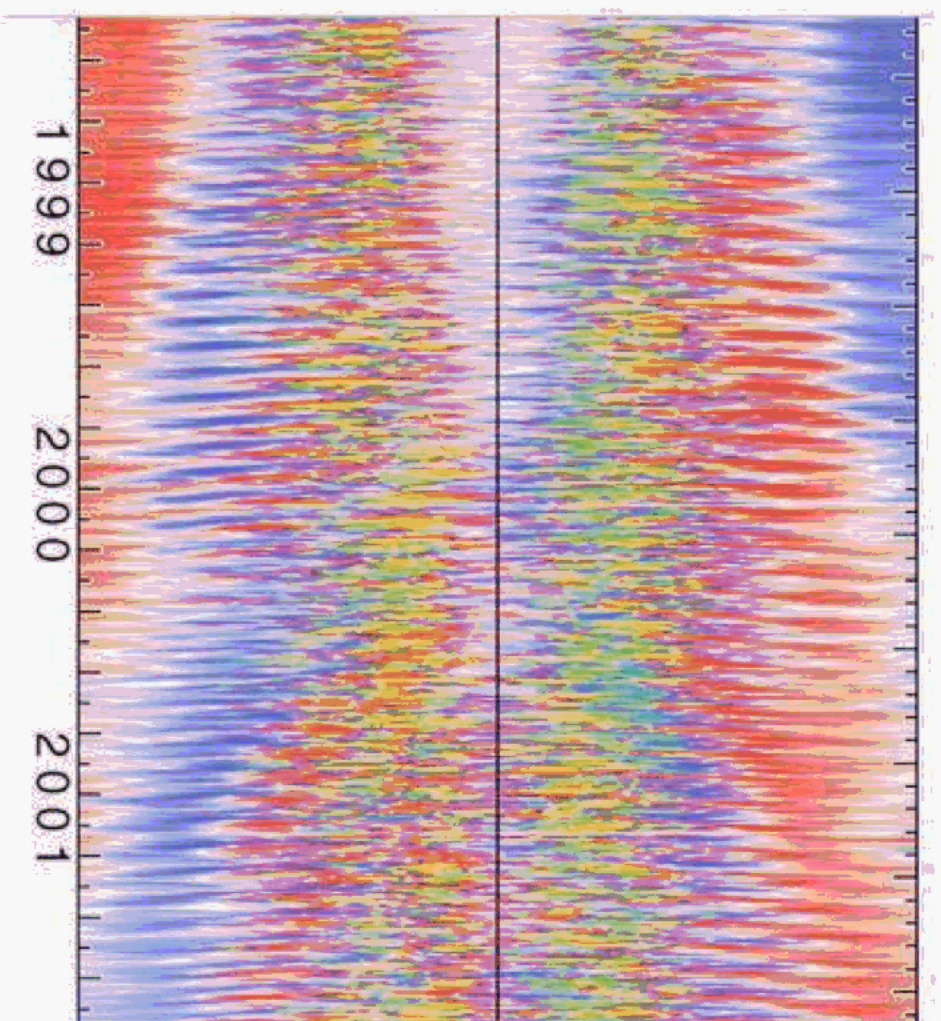
Observed Polar Field Reversals

Supersynoptic
charts MWO



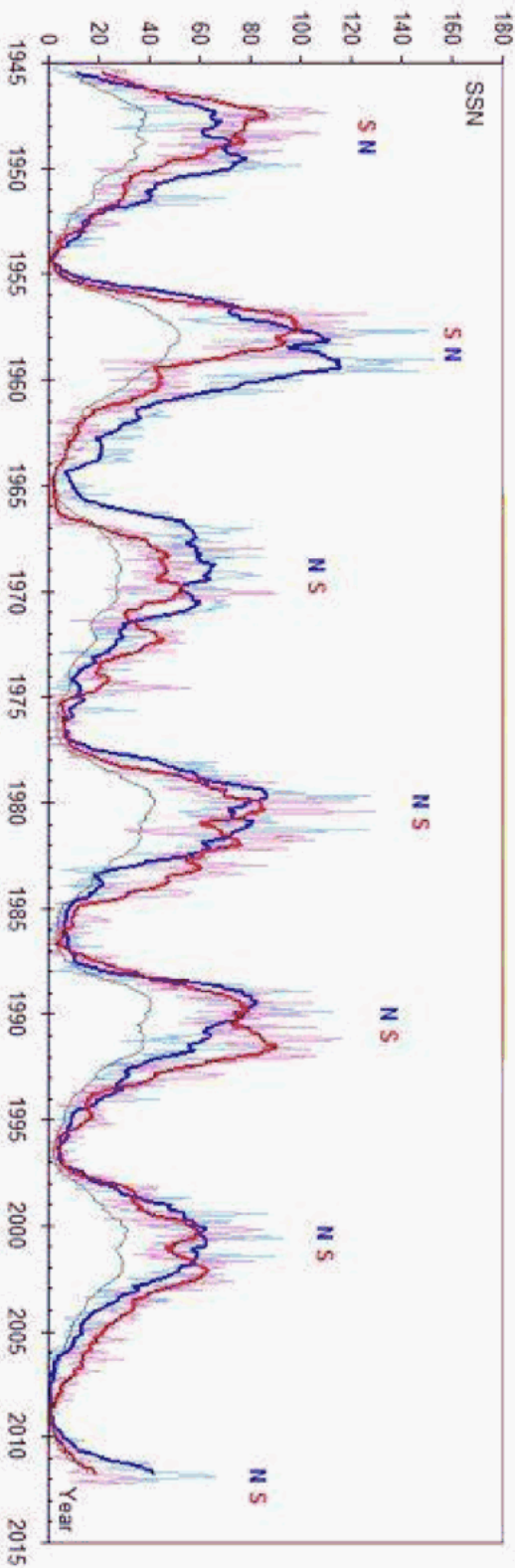
MWO: Roger Ulrich, 2012

Poleward Migration of Flux

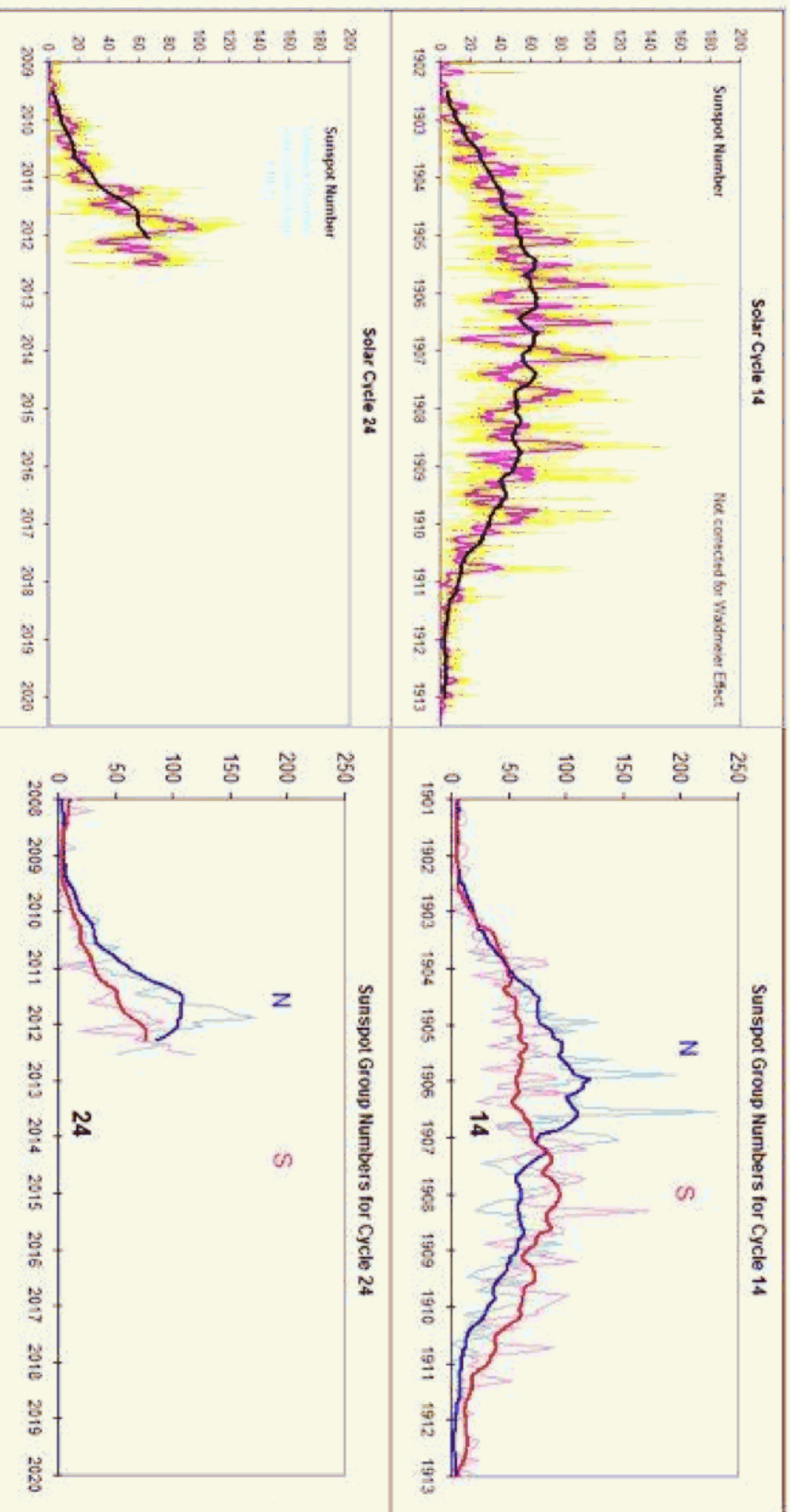


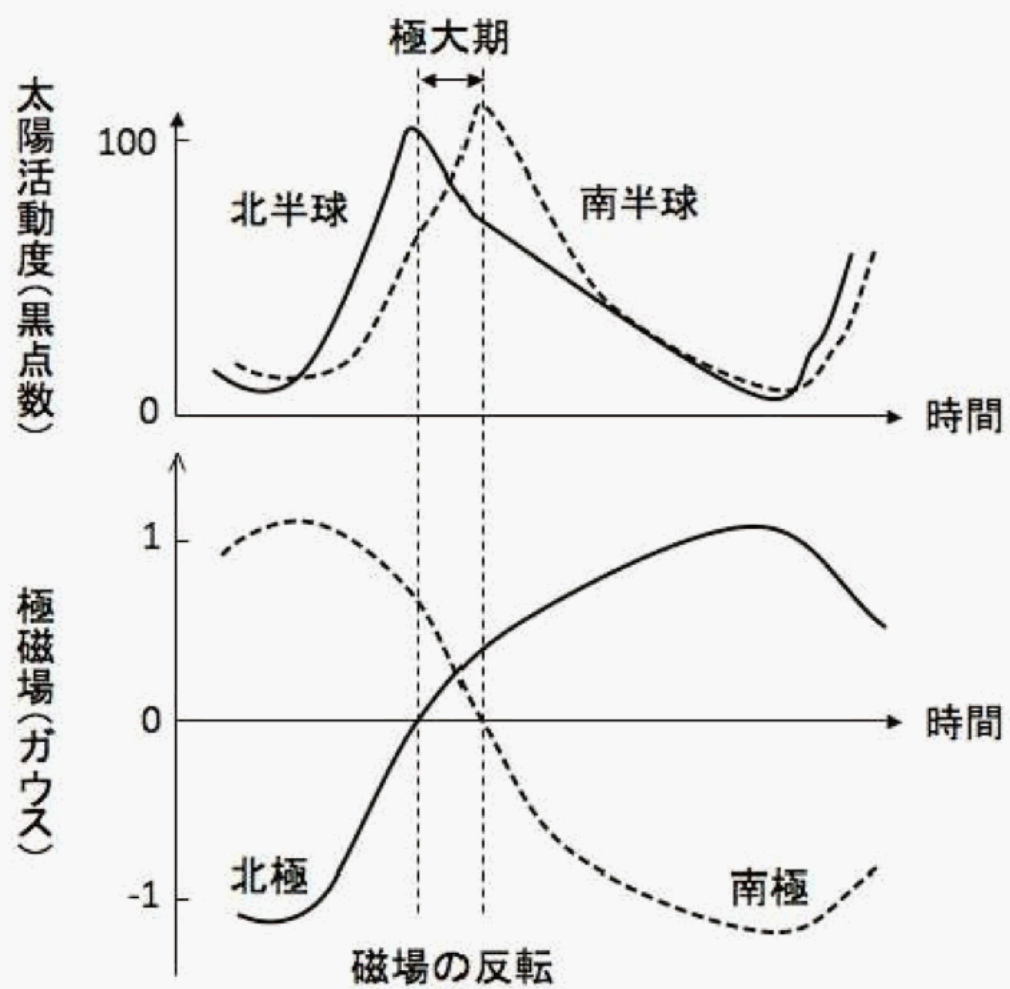
Flux of **both** polarities move towards the pole. There is little evidence for significant amount of flux crossing the equator

南北半球別の黒点数



Comparing Cycles 14 and 24





ま と め

1. 太陽活動の極大期は、典型的に、2つのピークで出来ている。これら2つのピークは、1-2 年離れて起きる。実際には、もっと複雑な場合もある。
2. これら2つのピークのそれぞれは、北半球、南半球での黒点数のピークを反映している。
3. 太陽極磁場の反転は、南北極のいずれかでまず始まり、その後 1-2 年経ってからもう 1 つの極で起きるのが普通である。(両極で同時には反転しない)
4. それぞれの極での反転は、その半球での太陽活動度のピーク付近で起きる。すなわち、磁極の反転は、その半球の太陽活動(黒点数)と密接な関係がある。
5. 現太陽周期(第 24 期)の総黒点数変化は、Svalgaard et al. [2005]* の予想通り、この 100 年の最低レベルで進行している。また、黒点数変動は第 14 期に酷似している。当時(1900 年頃)は、とくに寒冷ではなかった。

*Svalgaard, L., E. W. Cliver, and Y. Kamide, *Geophys. Res. Lett.*, 32, L01104, 2005.

図の出典

Page 2	SIDC
Page 3	SIDC
Page 4	SIDC
Page 5	Waldmeier (1978), Altrock (2011)
Page 6	Dr. Roger Ulrich/MWO
Page 7	Dr. Roger Ulrich/MWO
Page 8	Temmer et al. (2006), SIDC
Page 9	SIDC