

## 18-19 世紀における太陽地球環境と経済活動との関係

# 渡辺 堯 [1]

[1] WDS-IPO

## Data-led Study on the Sun-Earth Variability and Socio-Economic Movements in 18th-19th Centuries

# Takshi Watanabe[1]

[1] WDS-IPO

In the Open-Science era, assuring easy multi-disciplinary usage of data is crucial to create new data-led research field. However, there still exist many obstacles in multi-disciplinary data usage. To specify the problems, a trial is performed by selecting the interval of 18th-19th Centuries, including the Dalton Minimum (DM) of the solar activity taken place in 1790-1830. In the DM period, the prices of crops in the world were generally high. These general trends of the prices were in coincidence with those of global depressions of temperatures and precipitations seen in the DM period. Concerning data, we need to pay effort to produce well documented ready-to-use datasets expecting usages by scientists out of the field. Involvement of dedicated citizen scientists will be important in the data rescue.

World Data System (WDS) においては、データが Findable, Accessible, Interoperable, Reusable であることを保証する FAIR 原則のもとで、研究者だけでなく、広く社会人によるデータの利用までを視野に入れたデータ活動を推進しつつある。しかし現状ではデータの供給・利用態勢には多くの問題点があるため、試験的な分野横断型データ解析研究として、18 - 19 世紀における社会・経済活動と、太陽活動を含む地球環境の変化との関係を選び、実際にデータにアクセスすることにより、分野間データ利用における問題点の抽出を行った。この期間は太陽黒点の Dalton Minimum (DM, 1790-1830) を含み、欧州ではフランス革命、ナポレオン戦争、産業革命などにより、社会が中世から近世に向かって大きく変化して行った時期にあたるため、環境変動と経済活動との関連を議論する上で重要と思われる。また気象・気候データについては、19 世紀後半までの期間は proxy データからの再構築データに頼らざるを得ないが、18 世紀後半から既に一部で測器観測が始まっており、Maunder Minimum の期間と比べて、データの信頼性が高い。しかしこの期間には、Laki (1783)、Tambora (1815)、Krakatoa (1883) などの歴史的火山活動が発生しているため、解析には注意を要する。太陽活動については、比較的活動周期の長い (12-14 年) DM 期間の直前に、比較的短周期 (9-10 年) の時期があり、DM 期間の後には通常の 11 年周期に戻っており、DM を境にした活動周期の変化が見られる。また 18-19 世紀全般にわたって、DM を谷とした長期的な太陽活動のパターンが存在し、同時期の全球平均気温変化のパターンと良い一致が見られる。短期的に見ると、DM の期間は一部 Tanbora などの火山活動による影響も見られるが、世界的に低温で早魃の傾向にあり、世界各地でほぼ同期した穀物価格の上昇が見られる。英国における小麦価格の動きを見ると、フランス革命やナポレオン戦争などの社会的要因による価格の高騰は一時的であり、1815-1845 年に施行された穀物法による人為的な穀物価格の高騰を除けば、この時期における穀物価格の変動は、ほぼ太陽活動の変化に伴う環境的要因によって支配されていることが示唆される。以上の試験的なデータ解析により、論文中の図又は表としてのみ存在するデータの再利用、複数のバージョンが存在する再構築データの信頼性、市民によって公開されている環境や経済関連データの活用などに関する問題点が抽出できた。