

# 『元史』『明史』から浮かび上がる 13-17 世紀の太陽活動

## —隋から清までの正史を横断した太陽記録調査が完成—

### 概要

早川尚志 大阪大学大学院文学研究科博士課程学生（研究当時 京都大学大学院文学研究科博士前期課程学生）、玉澤春史 京都大学大学院理学研究科博士課程学生、磯部洋明 総合生存学館准教授らの研究グループは、中国の正史である『元史』と『明史』に記録されているオーロラと太陽黒点の記録を調査し、13 世紀から 17 世紀にかけての太陽活動を検討しました。その結果、『元史』からはオーロラだと考えられる記述を 20 件、『明史』からは 10 のオーロラと 26 の太陽黒点と考えられる記述を発見し、この結果は年輪から復元される太陽活動の長期的傾向と一致しました。



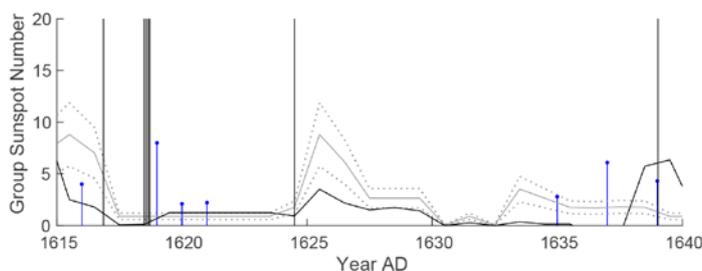
中国の天文占書『天元玉曆祥異賦』の黒点画像

(国立公文書館所蔵)

また、特に黒点とオーロラの記録が集中する

1350 年代から 1380 年代の記録はロシアの年代記の巨大黒点の記述と比較し、同様に関連記録が集中する 1610 年代から 1630 年代にかけての記録はヨーロッパでの黒点観測記録の他、氷床コアの分析結果とも比較しました。また、記述内容や当時の月齢からオーロラに関する記載なのか否か、月光の影響の有無に関する検討も行いました。その結果、『元史』と『明史』から復元した太陽活動の記録は 14 世紀後半に顕著なピークを示し、従来「小氷期」の始まりとされてきた 14 世紀以降の環境史に改めて再考を迫るものとなりました。当時の太陽活動を検討するには史料的な限界もあるため、今後は同時期に他地域で記録されている同様の天文現象に関する記述の調査も進めていきます。

論文は日本天文学会の学術誌 *Publications of the Astronomical Society of Japan (PASJ)* 69 巻に掲載される予定です。



黒点記録 (黒) と氷床コア (青) の分布: 1618 年と 1638 年に一致例が見える

## 1. 背景

太陽系内最大の爆発現象である太陽フレアは時に地球の地磁気へ影響を与え、大規模な場合の被害総額は約 2 兆ドルに上るとの試算があるほどの新たな自然災害となりつつあります。1859 年に発生した観測史上最大の太陽嵐「キャリントン・イベント」ではハワイやカリブ海でもオーロラが確認されており、アメリカやヨーロッパの電報システムも被害を受けています。また、黒点数と気温の関係など太陽活動が地球の気候に影響を与えていることも分かっており、気候変動の観点からの注目も集まっています。

これら数百年に 1 度しか起きない極端な「宇宙天気」や太陽活動を検討するうえで問題となるのが、近代的な観測データの不足です。望遠鏡による黒点観測の開始は 17 世紀初頭であり、最長でも 400 年程度しか遡ることができません。歴史書の天文記録を用いた研究もおこなわれてきましたが、長期的な太陽活動の変動に焦点を絞ったものや記録の蒐集が主であり、歴史文献と科学データの本格的な比較検討はあまり行われてきませんでした。

## 2. 研究手法・成果

本研究グループでは、これまでに隋・唐・五代十国、宋、清の正史を対象にオーロラと黒点に関する記述の調査を行ってきました。中国の天文記録は当時の「天文観測官」が記録を担っていた期間が長く、記録に残すかどうかの基準がある程度一定です。また、観測所は王朝の首都付近に設けられていることが多いため、観測地点の位置情報がはっきりしていて、特にオーロラの広がりや定量的に捉えられる利点があります。加えて、観測年月日やオーロラなどの異常事態の場合にはより具体的に観測時間や色、方角、挙動に関する情報も記載されている場合が多いため、過去の天文記録を調査するには最適な史料と言えます。

今回の研究では、まずデータベース化された『元史』と『明史』から当時の黒点の呼称である「黒子」、「黒気」やオーロラを意味する「赤気」といったキーワードが含まれる記述を抜き出しました。その後ひとつひとつの記述が黒点やオーロラを指したもののなのか、太陽や地磁気の研究者と共に検討を重ねました。オーロラに関しては、当時の月齢を考慮に入れることで月光についての記述である可能性を考察しました。黒点については当時のロシアの年代記やヨーロッパでの望遠鏡による観測記録と照合することで整合性が取れるか確認を行い、史上初めて 17 世紀初頭での中国正史の黒点記録と西欧の黒点スケッチの同時観測を同定しました。加えて、氷床コアの分析から得られる当時の太陽活動とも比較検討することで、マウンダー極小期の直前に巨大黒点によって巨大磁気嵐が引き起こされていた事例を検出しました。

## 3. 今後の展開

今回の研究ではちょうど太陽活動の極小期の終わりごろに太陽黒点に関する記述がみられるなど、自然科学の観点から予測される当時の太陽活動の状況とある程度一致した結果を得ることができました。しかし、『元史』では一つも記述が無かった太陽の黒点が『明史』で突然現れる、といった当時の天文観測体制や史料の検討が必要な課題も残されています。

『元史』と『明史』の調査が終わったことで、隋から清までの 1400 年近い長期の「観測データ」を得ることができました。また、同様のキーワード調査を行う際の基準を示すことができました。今後は同時代他地域での記録との照合も進めていきます。また、非常に大規模な現象だと思われる記述については、他地域との記

録照合に加え氷床コアや年輪を用いた精緻な調査を行って各々の太陽嵐の規模を推定し、過去の太陽活動に迫っていかうと考えています。

#### 4. 研究プロジェクトについて

本研究は第2回京都大学学際研究着想コンテスト、「知の越境」融合チーム研究プログラム、京都大学宇宙総合学研究ユニットの支援を受けました。

##### <論文タイトルと著者>

タイトル : Records of Sunspots and Aurora Candidates in the Chinese Official Histories of the *Yuán* and *Míng* Dynasties during 1261-1644

著者 : 早川尚志、玉澤春史、海老原祐輔、宮原ひろ子、河村聡人、青山忠信、磯部洋明

掲載誌 : *Publications of the Astronomical Society of Japan (PASJ)*