

東アジアの歴史書に記録された キャリントン・イベント

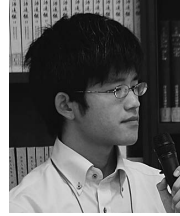
早川 尚志

〈大阪大学大学院文学研究科 〒560-0043 大阪府豊中市待兼山町 1-5〉

〈日本学術振興会特別研究員 DC1〉

〈京都大学大学院文学研究科 (～ 2017.03)〉

e-mail: hayakawa@kwasan.kyoto-u.ac.jp



早川



岩橋

岩橋 清美

〈国文学研究資料館 〒190-0014 東京都立川市緑町 10-3〉

e-mail: iwahashi.kiyomi@nijl.ac.jp

1859年という観測史上最初で最大の太陽嵐「キャリントン・イベント」が起こった年です。このとき西半球ではハワイやカリブ海等普段オーロラが見えないはずの場所までオーロラが観測され、世界各地で巨大な磁気嵐が観測されました。しかしその一方、東半球でのオーロラの挙動は当時その地で体系的な近代科学観測が行われていなかったことから、必ずしもその実態がよくわかっていませんでした。そこで本研究では同時代の歴史文献を当たり、関係のオーロラ記述から、東アジアにおける磁気嵐の規模推定、磁気嵐とオーロラ観測の時間の対応、当時の天気による影響の3点を検討しました。この結果、キャリントン・イベントの磁気嵐は東半球でも西半球と大差ない規模でオーロラを発生させ、そのタイミングも既知の磁気擾乱のタイミングと矛盾しないものであることがわかりました。この結果はまた、歴史文献に記された近代観測以前の太陽嵐や磁気嵐についての研究の可能性を開くものでもあります。

1. はじめに

1859年9月1日、太陽表面を観測していたリチャード・キャリントン (Richard Carrington, 1826-75) は黒点の中に突如現れた二筋の白い光 (図1) を捉えました¹⁾。いわゆる白色光フレアを科学者が史上初めて観測した瞬間です。このフレアにより噴出したプラズマガスは翌日地球の磁気圏に到達し、激しい磁気嵐を引き起こし、西半球ではカリブ海やハワイ等の低緯度地域でもオーロラが観測されるに至りました。ハワイやカリブ海が磁気緯度で23度くらいの場所にあることから²⁾,

この磁気嵐の規模はDst指数 (赤道環電流指数) にして $-1,760$ nT と推計され、観測史上最古であると同時に観測史上最大の磁気嵐であったとされています³⁾。例えば、1996年から2007年の第23太陽活動周期に発生した磁気嵐ではDst指数の変動が最大でも数百nTであったので、この磁気嵐の規模はその数倍もの強度になります。

この磁気嵐は何もオーロラを引き起こしただけではありませんでした。西ヨーロッパや北アメリカの各地ではこれに伴う巨大な誘導電流によって電信網や電報用紙が自然発火するなどして一時的に電報システムが寸断されてしまうという「災

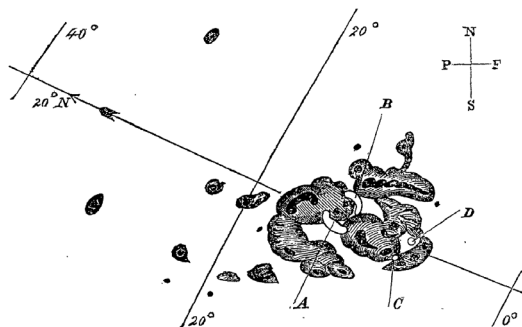


図1 キャリントンによる1859年9月1日の黒点観測スケッチ¹⁾。地球35個分のサイズの巨大黒点の中ほどに二筋のリボン状の白色フレア(図中のA, B)が記録されています。

害」が発生し、史上初の「宇宙天気災害」も起きてしまいました。では、同じ規模のフレアと磁気嵐がもし現在起こったらどうなるのでしょうか。現代文明が電気・通信インフラに基づく高度な文明を築き上げてきただけに被害は比喩物になりません。全米研究評議会はこの問いかけについて、約2兆米ドル規模の経済損失が見込まれるとの報告を行っています⁴⁾。これは実に現代の日本の国家予算2年分に当たる額です。このような巨大フレアが現代社会に及ぼす被害規模を考えれば、その規模や動態について研究することは太陽フレアの「予防」はできないまでも「減災」につながる知見を与えてくれるかもしれません。

しかしこの磁気嵐についてはいまだによくわかっていないところも少なくありません。例えば、この磁気嵐によるオーロラの報告例は多くが西ヨーロッパや北アメリカ等、西半球の各地からのもので、このときの東半球の状況が体系的に検討されたことはありませんでした。これにはいくつか理由がありますが、一つには磁極が西半球にあったため東半球北側の磁気緯度が相対的に低くオーロラが観測されにくかったこと、もう一つには当時東半球では定常的な「科学的観測」が行われておらず、オーロラ記録が「歴史文献」の中に眠っていたことが挙げられます。

そこで、今回天文学・地球科学の専門家たちの協力のもと、歴史研究を専門とする早川(当時京都大・文学研究科)と岩橋(国文研)が東半球の特に東アジアの歴史文献を検討し、1859年の史上最大の磁気嵐が東アジアでどのように観測されたかを復元することを試みました⁵⁾。

2. 先行研究と伝言ゲーム

先ほどキャリントン・イベント当時における東アジアのオーロラについて「体系的に検討されたことはありませんでした」と申しましたが、正確には一部の東アジアの歴史文献に当時のオーロラが記録されていることは先行研究によってすでに確認されていました。しかし、こうした報告は伝言ゲーム式に伝えられていた節があり、実は最新の研究に正確に反映されていたわけではありません。以下、そのあらましを紹介してみましょう。

これまでに知られていた東アジアの記録は紀伊(和歌山県)新宮の記録でした。当地の『校定年代記』は安政六年八月六日(1859年9月2日)「夜六ツ時より夜半に及び、北方火災の如く紅し、明和七年七月二十八日、赤氣北方に現はれしことあり、それより九十年目になる」との記述を残しております。これを初めて報じたのが武者⁶⁾でした。彼はこの記録を他の江戸時代の「赤氣」共々「極光」の候補として紹介しましたが、特に解釈を加えることはありませんでした。この記録は『日本気象史料綜覧』⁷⁾に収録された後、松下によって日本の歴史的なオーロラ記録の一つとして国際学術誌に紹介されました。彼はこの「赤氣」が欧米各地のオーロラと同時に観測されたことに触れていますが、「和歌山県」新宮(N33°44', E135°59')とすべきところを「和歌山」に引きずられ、「和歌山」市(N34°13', W135°10')でこの観測が行われたと紹介してしまいました⁸⁾。これはそのまま和歌山市(N34E135)のオーロラ観測としてキンボールのキャリントン・イベント時のオーロラ観測カタログに収録されることに

なりました²⁾。これはグリーンとボードソンによる論文に引用されましたが、作図上のミスのためか観測点は韓半島沖に落とされました。彼らはまた東アジアでこのときオーロラが見えなかった理由を悪天候に求めています⁹⁾。

同じ校定年代記の記録は神田¹⁰⁾や大崎¹¹⁾の史料集にも掲載されました。彼らは記録を収録するだけで、観測地点そのほかについては特に考察を加えませんでした。この記録は後に中沢らによって引用され、34.2°NのWakayama、すなわち和歌山市での観測とされました。これに対し、大崎の史料集を直接参照したウィリスら¹²⁾はこの観測地を正しく新宮(33.43N, 136.00E)と比定し、加えて後述する中国河北の欒城縣の記録も紹介しておりますが、中沢ら共々踏み込んだ研究は行っておりません。なお、全国の自治体史を中心に調査を行った渡辺は『続近世日本天文史料』(暫定版)にてこの日付を含む新出記録群を収録していますが¹³⁾、大崎の『近世天文史料』共々史料の所在調査が必要な部分もあります。

このように観測地点を含め、歴史文献の厳密な考証を行うためには潜在的な「伝言ゲーム」の危険を避けるためにも常に原典史料に立ち返る必要があることがわかります。そこでわれわれはすでに紹介された記録も含め、当時の同時代記録にてキャリントン・イベントをはじめとする一連の太陽嵐が起きた1859年8月28日-同年9月4日間のサーベイを試みました。

3. 研究方法

しかし一口に同時代記録と言っても、当時の東アジアのオーロラ活動についてこれまで体系的な研究が行われてこなかったのには相応の理由があります。それはこの当時、東アジアでいわゆる「近代観測」が十分に行われず、太陽嵐やオーロラのヒントを探るためには科学文献をサーベイするだけでは足りないためです。しかし幸いにして、われわれはこの解決法を知っています。すでに

に多数の先行研究を引いて紹介したように、歴史文献を当てることです。

そのため、われわれは東アジアのそれぞれの地域について、同時代の文献を蒐集することにしました。中国で用いたのは『清史稿』や各実録・起居註といった王朝の公式記録群と各地方で編纂された一連の「地方志」です。前者は当時の清王朝の天文学者の観測記録を、後者はそれぞれの「祥瑞」の章にてその地方で観測された天変地異の記録を含んでいます。

韓半島で用いたのは『承政院日誌』や『日省録』などの朝鮮王朝(李朝)の公式政務日誌の類いです。これらの史料は日誌形式で毎日の政務内容を記録しており、その冒頭で往事の天気や天変の内容を記録しております。

日本で用いたのは各種年代記、日記史料です。18世紀半ば以降の日本では文書主義社会が進み、寺子屋による初等教育も広範に行われるようになりました。その結果、身分階層にかかわらず多くの人々が記録を作成するようになり、より広範な文書群が今日に至るまで残されてきました。このため日記史料がほかの時代に比して質量共に厚みがあることは特筆されるべきです。

上記のような歴史文献の特長の一つはそれぞれの事象の観測地点の情報を含む場合が多いことです。地方志や地方の年代記の場合、そこに記されている現象は特別に明記されない限りは当該史料の成立地周辺での観測事例と推定できますし、日記史料の場合は前後の記述から当該時期に記録者が何処にいたのかを特定でき、そこから観測地点を割り出すことができます。いわば、複数地点で成立した各種史料を検討することで、往時のオーロラ観測ネットワークのようなものを仮に現出できるわけです。

このような各種史料のサーベイの結果、現在見つかっている、オーロラについて述べていると考えられる史料は中国で1件(C1)、日本で4件(J1-J4)になります(実際のサーベイした史料の

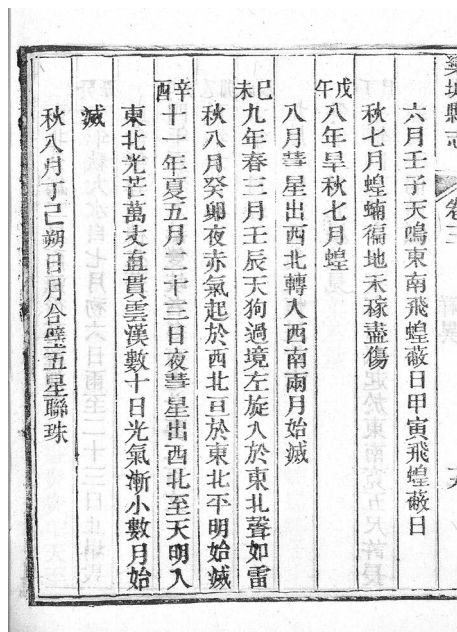


図2 欒城縣志の記述（京大人文研所蔵）。

数はこの数をはるかに上回り、その一端は後述の天気の見直しでも見ることができます。以下、それぞれの記録の所蔵・出典と現代日本語訳を紹介いたします。

C1: 欒城縣志, III, 19b

記録場所 河北欒城縣 (Luánchéng)
所蔵・出典 人文研, 史-XI-4-A-419 (図2)
現代語訳 1859年9月2日 (咸豊9年8月6日) 夜, 赤氣が北西に起こり, 東方に到った。夜明け頃に消えた。

J1: 校定年代記

記録場所 紀伊新宮 (和歌山県新宮市)
所蔵・出典 新宮市 (1937) 『新宮市史』新宮, p. 1216
現代語訳 9月2日 (安政6年8月6日) 六つ時 (17:00-19:00頃) から夜半にかけて, 北方が火災のように赤くなった。1770年9月17日に赤氣が北方に現れたことがあって, それから90年目になる。

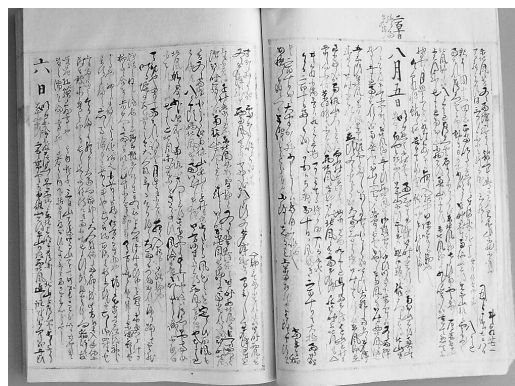


図3 9月2日朝の金木屋日記の記述 (弘前市図書館所蔵)。

J2: 依岡宇兵衛諸事控8月6日条

記録場所 紀伊印南 (和歌山県印南町)
所蔵・出典 印南町史編集室 (1987) 『印南町史』東京, p. 796.
現代語訳 9月2日 (安政6年8月6日) は七つ時頃 (15-17時頃) より北の雲が赤く, 四つ時過ぎまで (21-23時頃), 不思議な現象が続いた。和歌山の港の方から火が出たとのことである。凡そ千軒ほどやけたという噂がある。しかし, 和歌山では, 西宮あたりの酒屋が焼けたといい, 西宮では丹波のあたりといい, 当村 (東山口村) では高野山だとか五条橋本という者もいる。今回の火事では, 火元がわからない村々までも不思議なことだと思っており, 誰一人知らないものはいない。けれども, これは火事ではなく, 金雲の気が変化したものではないかとも思われている。

J3-1: 金木屋日記 安政6年8月6日条

記録場所 陸奥弘前 (青森県弘前市)
所蔵・出典 弘前市図書館 YK215-19-15 (図2)
現代語訳 2日 (安政6年8月6日) 朝, 少し涼しく薄暗く曇っていた。西北より東北の空は明るく, 少し赤くなっており, 北山の上空には薄黒い雲が出ていた。

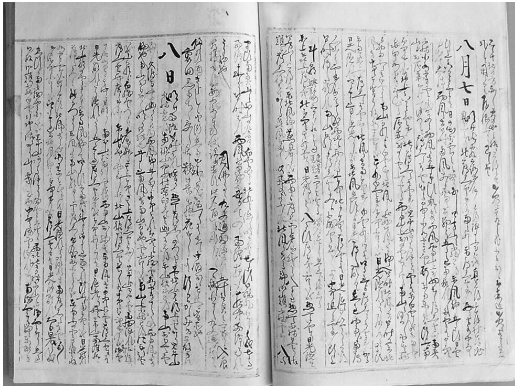


図4 9月2日夜の金木屋日記の記述（弘前市図書館所蔵）。



図5 キャリントン・イベント前後での東アジアにおけるオーロラ観測地点（早川作成）。

J3-2: 金木屋日記 安政6年8月6日条

記録場所 陸奥弘前（青森県弘前市）

所蔵・出典 弘前市図書館YK215-19-15（図3）

現代語訳 息子（金木屋又三郎の息子）が寺から帰ってきた。息子は弘前から帰る途中、北の方が火事の様に見えたと言った。これは火事なのだろうか、知らずに寝込んでは大変だと思い、私（金木屋）は屋根に登って空をみた。

J3-3: 金木屋日記 安政6年8月9日条

記録場所 陸奥弘前（青森県弘前市）

所蔵・出典 弘前市図書館YK215-19-15

現代語訳 2日（安政6年8月6日）夜に見えた赤みは青森では対岸の火事に見えていたようだ。大畑あたり、あるいは平内の田舎のほうかと思ひ、みんなが見に行ったという。しかし、夜中の12時頃見てみると、青森の先のほうでも明るくなっていたとのことだ。この話は、8月28日の夜中に、青森にむかって出発し、一昨日帰ってきた茂森氏の話である。もっとも、向こうで火事が起きていれば、一両日のうちに手紙が届くはずである。これは火事ではなかったのである。この日（2日）の夕方、西北・西南南にととてもめずらしい雲が出た。これを見て、夜になっても夕焼けや残っているのだなあと言っている人もいたが、

夕焼けが夜迄見えるのは、とても不思議なことがある。弘前藩の情報によれば、昔、大地震の前には北の方が真っ赤になることがあったそうで、これは火事には見えなかったという。もしや、ロシアの方で火事がおきたのだろうか。ソウヤヤカラフトで火事かもしれないという噂もまわっていた。何が起きたのか全く分からなかったが、私（金木屋）は、あの日、夕焼けばかりをみていた。近年に珍しく空が赤かった。

J4: 見聞年々手控 安政6年8月6日

記録場所 出羽平鹿（山形県横手市）

所蔵・出典 平鹿町（1969）『平鹿町郷土誌』平鹿，p.315.

現代語訳 9月2日（安政6年8月6日）、夕方6時頃より北西の方向から北東にかけて火事のように雲が焼けていた（赤かった）。火事だと思った人もいたようである。

4. 記録からわかること

以上、キャリントン・イベントとその前後の1859年8月28日-9月4日の同時代史料のサーベイから9月2日に中国で1件、日本で4件の観測記録が見つけられました（図5）。ではこれらの記録をこれまで判明している科学データと照合するとどのようなことがわかるのでしょうか。

表1 キャリントン・イベント周辺での東アジア各地でのオーロラ観測地点とその磁気緯度。

ID	年	月	日	色	記述	方角	開始	終了	観測地	地理緯度	地理経度	磁気緯度
C1	1859	9	2	赤	氣	北西・北東			河北欒城縣	N37°54'	E114°39'	26.518
J1	1859	9	2	赤	雲	北	17:00-19:00	Midnight	紀伊新宮	N33°44'	E135°59'	23.077
J2	1859	9	2	赤	氣	北	15:00-17:00	21:00-23:00	紀伊印南	N33°49'	E135°39'	23.139
J3-1	1859	9	2	赤		北西・北東	05:00-06:00	05:00-06:00	陸奥弘前	N40°36'	E140°28'	30.237
J3-2	1859	9	2	赤		北			陸奥弘前	N40°36'	E140°28'	30.237
J3-3	1859	9	2	赤		北			陸奥弘前	N40°36'	E140°28'	30.237
J4	1859	9	2	火事	雲焼け	北西・北東	17:00-19:00		出羽平鹿	N39°12'	E140°34'	28.852

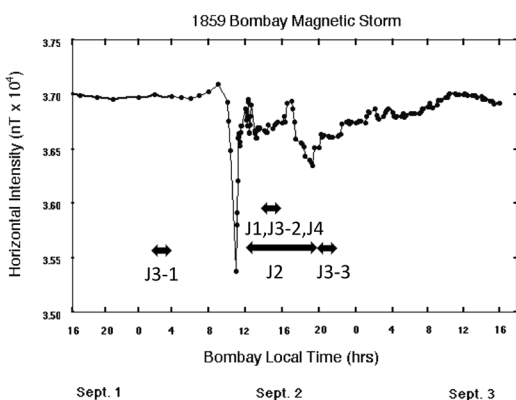


図6 磁気嵐（ボンベイの磁力計：ツルタニら³⁾に加筆して作成）と東アジアでのオーロラ観測時間。

4.1 東半球での磁気嵐の規模推定

まず、それぞれの観測地点の地理情報から9月2日の東半球での磁気嵐の規模を推定することができます。これは磁気嵐の規模が磁気赤道方面へのオーロラ帯の広がりと同様の経験則による変換式が知られているためです¹⁴⁾。各観測地点の磁気緯度を計算するため、過去400年間をカバーする地磁気モデルGUFM1¹⁵⁾に1859年の各観測地点の地理情報を当てはめました(表1)。

この結果、東アジアの各観測地点の磁気緯度は23–31°に分布していることがわかりました。このうち磁気緯度が最も低い紀伊の新宮や印南でオーロラが北側の「火事」と表現されていたこと

から、オーロラ帯の南限が紀伊の天頂まで来ず、磁気緯度にして4°ほど磁北極よりの磁気緯度27°地点まで到達していたと仮定して、横山ら¹⁴⁾による経験則を適用すると、このときの地磁気強度の変動幅(Dst指数)は−1,640 nTと計算できます。これはツルタニら³⁾によって算出された西半球でのキャリントン・イベントの規模(−1,720 nT)に近い数値になります。

4.2 磁気嵐とオーロラ観測時間

つづいて、各観測地点でのオーロラの観測時間をキャリントン・イベント時の地磁気変動のタイミングと比較してみましょう。ツルタニ、他³⁾は当時のボンベイの磁力計の変動を記録しています。今回われわれはボンベイと東アジアの時差を計算してオーロラ観測時間と磁気嵐のタイミングを比較しました(図6)。

中国の欒城縣志(C1)はオーロラの発生時刻を書いていないためこの図にプロットできませんでしたが、ほかの日本の日記史料は時刻情報を与えてくれているので、ある程度の比較が可能です。この図からはJ3-1が磁気嵐前に起こり、そのほかの記録が磁気嵐による急激な地磁気変動後の磁気擾乱の間に発生していることが見て取れます。

わけても興味深いのが印南の記録(J2)です。印南の記録によるとすでに日没前の「七ツ時(15:00-17:00)」から「北方雲赤ク」という少

表2 キャリントン・イベント周辺での日本・韓半島の天気。

現行地名	1859.08.28	1859.08.29	1859.08.30	1859.08.31	1859.09.01	1859.09.02	1859.09.03	1859.09.04	典拠
弘前	快晴	快晴	快晴	くもり	くもり、卯の刻すぎより雨とさどき降る申の刻過ぎやむ	晴れ	晴れ	晴れ	弘前藩御園日記(市立弘前図書館所蔵)
多摩	晴	快晴	快晴	日和(晴れの意か)	日和	陰	許夕方より小雨、涼風、四ツ時止、陰	日和	武蔵国多摩郡蓮光寺村富澤家文書(名主)国文研蔵
秋田	雨、夕後晴	曇	不朝	晴夕り、降夕り	晴夕り、降夕り	雨、晴二成ル	晴、夕後雨	晴	出羽国久保田小貫家文書(秋田藩士)国文研蔵
大館	快方至大々寒し	雨之氣すれともふらす	天気よし	右向断(天気よし)	折々雨ふる	天気よし	天気よし	炎暑也	出羽国二井田村一席家文書(名主)国文研蔵
新城	天気(晴れの意か)	天気	天気	天気	天気	天気	曇	天気	三河国八名郡奥本村菅沼家文書(名主)国文研蔵
九度山	晴	晴	快晴	晴	晴	快晴	晴	晴	紀州慈尊院村中橋家文書(慈尊院別当)国文研蔵
山梨	天気(晴れの意か)	天気	天気	天気、曇	天気	天気	天気吉(天気よし)	天気	甲斐国山梨郡下井尻村井尻家文書(甲州浪人)国文研蔵
横浜	晴天	晴天	晴天	晴天	晴天	微晴	陰天	晴天	『関口家日記』14(横浜市教育委員会、1979年)
八王子	晴天	晴天	晴天	晴天	晴天	晴天	晴天	晴天	『石川日記』12(八王子市史教育委員会、1990年)
川崎	天気暑シ	天気暑シ	朝曇り、天気暑シ	天気暑シ、雷少し降る	天気暑シ	天気暑シ	不明	天気暑シ	武蔵国橘郡長尾村鈴木家文書(名主)川崎市公文書館所蔵
鹿児島	晴天	晴天	晴天	曇、晴天	曇天	曇、晴天	雨、晴天	雨風天	『守屋舎人日記』6(薩摩藩郷士)(文録出版、1987年)
京都	晴	晴	晴	晴	晴	陰	晴	晴	『東久世道禎日記』上(露会館、1992年)
ソウル	晴	雨	晴	雨	雨	晴	雨	晴	『承政院日誌』
ソウル	x	雨	x	雨	雨	x	雨	x	『日省録』

し信じがたい記録が残されています。オーロラが昼間に見えたというのは少し信じがたい話で、解釈は慎重にせねばなりません。発生時刻だけを取ればボンベイ時刻11時頃の急激な磁気嵐の直後に観測されており、かつキャリントン・イベントに先立つ8月28日にカナダのハリファクスでオーロラを目撃したホーム大尉(Lieut. N. Home)も日没前の「17時、特異な橙白色の外観の東から西へ伸びる細い雲の帯に気づいた。20時、この雲(暫くの間静止しているかに見えた)がその東端で急に明るくなったのを観測した」と記録しており¹⁶⁾、キャリントン・イベント級の極端現象下でのオーロラの挙動自体にさらなる議論が必要になるかもしれません。

4.3 当時の天気

しかしなおも疑問は残ります。西半球の観測に比べてキャリントン・イベント時の東アジアでの観測記録がずっと少ないことです。例えば、キャリントン・イベント前後でのオーロラ観測記録は韓半島の『承政院日誌』や『日省録』などの朝鮮

王朝の公式政務日誌には見受けられません¹⁾、中国でも清王朝の未定稿の史書『清史稿』ほかに記録されず地方志に採録されるのみです^{1), 17)}。

この観測数の少なさについて、グリーンおよびポードソンは「東アジアはほぼ曇りだった」と短く説明するのみです⁹⁾。しかしこの説明は日本や中国で曲がりなりにも観測記録が見つかったことから慎重に再考しなくてはなりません。曇り空ではオーロラも見えませんが、そもそも当時の東アジアの天気はどうなっていたのでしょうか。幸い韓半島の公式政務日誌類や日本の日記類は毎日の天気を伝えてくれています。オーロラの記録が出なかったものも含め、サーベイ結果を示すと表2のとおりになります。

表2を見ると、キャリントン・イベント付近の天気は決して悪くないことがわかります。特にオーロラが観測されている9月2日は八王子と金澤で雨が降る以外は概して晴れか曇りだったようです。しかし注目すべきはその翌日の9月3日には関東、九州、ソウル等で雨が降っていることです。この事実はあるいは9月2日の夜頃からソウルや

九州，関東方面に一部雨雲が出た可能性を示唆するものなのかもしれません。韓半島でオーロラが観測されなかったことはあるいはこれで説明されるかもしれませんが，いずれにせよキャリントン・イベント当時「東アジアはほぼ曇りだった」とするグリーンおよびボードソンの記述⁹⁾は言葉足らずで，さらなる史料の精査を必要とします。

結 論

以上，本稿では観測史上最古かつ最大といわれるキャリントン・イベント時の東アジアでのオーロラ活動の挙動について，同時代の歴史文献に基づいて検討を加えました。中国の1件と日本の4件の記述に基づき，観測地点の磁気緯度に基づく磁気嵐の規模推定，観測時間と磁気嵐の対応，当時の東アジアでの天気の状態の3点が検証されました。これにより，オーロラは磁気緯度23°まで観測され，西半球での22°とほぼ対応し，磁気嵐の規模推定もほぼ近い数字が算出されました。また，磁気嵐とオーロラ観測時間の対応も図6に見えるようにある程度の連関が示されました。また，当時の天気に関する考証はキャリントン・イベント当時における観測数の少なさを韓半島等一部では説明するものでしたが，東アジア全体での事態を説明するものではありませんでした。

以上のような東アジアの歴史文献に基づく考証は部分的にせよ，これまで科学データに基づいて考証されてきたキャリントン・イベント時の磁気嵐や西半球でのオーロラの挙動と連動するもので，これらの史料のみでも相応に近いキャリントン・イベント像（磁気嵐の規模推定，磁気擾乱のタイミング）を復元させてくれるものでした。

これはキャリントン・イベント自体の検討以上の意味をもちます。歴史文献を以てすれば，オーロラについて，その記録と図像を少なくとも紀元前567年，771/772年までさかのぼることができます¹⁸⁾⁻²⁰⁾（詳細は同じ特集号の三津間さんの記事をご覧ください）。今回キャリントン・イベン

ト時の東アジアの歴史記録に対して行ったアプローチはすなわち近代観測以前のオーロラ記録群に対しても適用することができ，目下われわれの研究班はその研究に取り組んでいるところです。例えば，近年屋久杉の年輪中の炭素同位体比から見いだされた二つのピークのうち，994年のもの²¹⁾については，手前の992年末に韓半島や欧州で一連のオーロラ記録が発見され，その規模が推定されています²²⁾。両者の関係には依然議論が必要ながら，過去の太陽活動をサーベイするうえでの歴史文献の可能性を窺うに十分な事例でしょう。果たして，より長期的視野で太陽活動を見たとき，そこに見える太陽の姿が今の太陽物理学でいう「常識」で説明できるか，今後歴史文献の証言を待ちたいところです。

謝 辞

本稿はPASJに掲載された共同研究⁵⁾に基づく記事です。この研究の遂行に当たっては，共著者の皆様のみならず，弘前市図書館の佐藤光氏をはじめ司書の皆様，京都大学人文科学研究所の武田時昌先生をはじめ多くの方のご厚意とご助力をいただきました。また，本研究にあたり，JSPS科研費JP16H03955，JP26870111，JSPS特別研究員奨励費JP17J06954，京大生存圏研究所ミッション研究，総研大学融合共同研究事業などの助成を受けました。この場を借りて篤く御礼申し上げます。

参考文献

- 1) Carrington R. C., 1859, MNRAS 20, 13
- 2) Kimball D. S., 1960, A study of the aurora of 1859, Scientific Report No. 6 (University of Alaska, Anchorage)
- 3) Tsurutani B. T., et al., 2003, JGR 108, 1268
- 4) National Research Council, 2008, Severe Space Weather Events (National Academies Press, Washington D.C.)
- 5) Hayakawa H., et al., 2016, PASJ 68, 99
- 6) 武者金吉, 1939, 天気と気候6, 334
- 7) 中央気象台, 1943, 日本気象史料綜覧 (地人書館)
- 8) Matsushita S., 1956, JGR 61, 297

- 9) Green J. L., Boardsen S., 2006, *Advances in Space Research* 38, 130
- 10) 神田茂 編, 1960, 「明治前日本天文学史」(日本学術振興会)
- 11) 大崎正次 編, 1994, 「近世日本天文史料」(原書房)
- 12) Willis, D. M., et al. 2007, *Annales Geophysicae*, 25, 417
- 13) 渡辺美和, 2007, 『続近世日本天文史料』(私家版)
- 14) Yokoyama N., et al., 1998, *Ann. Geophys.* 16, 566
- 15) Jackson A., et al., 2000, *Philos. Trans. R. Soc. London A* 358, 957
- 16) Loomis E., 1860, *Am. J. Sci., Second Series* 29, 249
- 17) Kawamura A. D., et al., 2016, *PASJ* 68, 74
- 18) Stephenson F. R., et al., 2004, *A&G* 45, 6.15
- 19) Hayakawa H., et al., 2016, *EP&S* 68, 195
- 20) Hayakawa H., et al., 2017, *PASJ* 69, 17
- 21) Miyake F., et al., 2013, *Nat. Commun.* 4, 1748
- 22) Hayakawa H., et al., 2017, *Solar Phys.* 292, 12

Carrington Event Recorded in East Asian Historical Documents

Hisashi HAYAKAWA¹ and Kiyomi IWAHASHI²

¹*Graduate School of Letters, Osaka University (JSPS Research Fellow), 1-5 Machikaneyama-cho, Toyonaka, Osaka 560-0043, Japan*

²*National Institute for Japanese Literature, 10-3 Midori-cho, Tachikawa, Tokyo 190-0014, Japan*

Abstract: It is known that “Carrington event,” the earliest and greatest solar storm in history of ground-based telescopic observation, broke out in 1859. During this solar storm, great auroral displays with great magnetic storms were observed even in low latitude areas in the Western Hemisphere such as Hawaii or the Caribbean Coast where we do not expect aurorae to be seen. However, on the other hand, auroral activity in the Eastern Hemisphere was not well studied as we have not gotten systematic modern telescopic observation in East Asia in this time. In this study, we survey contemporary historical documents in East Asia and scaled the said magnetic storm, compared scientific data of magnetic disturbance with East Asian auroral observations, and estimated the influence by contemporary weather condition. The result allows us to know that the scale of the said magnetic storm is not contradictory with the data of Western Hemisphere and timing of magnetic disturbances. It also suggests us possibility for further investigations on pre-telescopic records for magnetic storms.