

安政江戸台風(1856)の被害と当時の気象場推定*

坂崎 貴俊**, 加納 靖之***, 大邑 潤三****, 服部 健太郎*****

On the Severe Typhoon Attacking Edo Region in 1856*

Takatoshi Sakazaki**, Yasuyuki Kano***, Junzo Ohmura****, and Kentaro Hattori*****

概要

1856年09月23日(旧暦安政3年08月25日)に江戸を直撃した台風について調べた。主として安政風聞集に基づき被害状況を報告すると共に、各地の日記記録などを併せて台風の進路を含む当時の気象場を推定した。その結果、台風は太平洋上を猛スピードで北上し相模に上陸、江戸の西側を通過して北へ抜けたと推定される。猛烈な風による吹き寄せ効果により急激な高潮が生じたことが、人的・物的被害を拡大させた最大の要因と考えられる。

1. はじめに

近年地球温暖化等の気候変動に伴い、極端気象現象の増加が懸念されている。今後の発生傾向や災害への適応策を考えるにあたっては、「気象災害の歴史に学ぶ」ことが不可欠であろう。中でも甚大な被害をもたらす現象の代表格が台風であり、古記録を基に統計的手法を用いることで発生数や経路の長期変化を明らかにする取り組みが進んでいる(Grossman and Zaiki, 2009)¹⁾。特定の台風の事例解析としては、小西(2010)²⁾が1828年9月17～18日に九州を急襲した「シーボルト台風」について、町田(2014)³⁾が1742年7月27日～8月1日に関東で大雨をもたらした台風について、それぞれ各地の被害記録・天候記録等を元に台風の経路を推定している。

江戸時代に来襲した台風として他に有名なものに、1856年09月23日(旧暦安政3年08月25日)に江戸を直撃したものがある(以下、「安政江戸台風」と呼ぶ)。以下で述べるように、大雨・洪水(出水)・暴風・高潮の被害により、江戸を中心とする広域で多くの人的・物的被害を出した。江戸における被害概要は北原(2004)による紹介がある⁴⁾。一方、当台風の経路について宮澤(1996)⁵⁾は「各地の被害から推定すると、猛烈な台風が伊豆半島付近に上陸し、江戸のすぐ西を通り、関東北部を経て東北地方に進んだものと思われる」と述べているが、具体的な出典はなく台風経路を含めた当時の気象場について再検討する価値は高い。

本研究では、安政江戸台風に伴う当時の天気・被害記録を気象学的見地から読み解くことで台風の経路を推定すると同時に、被害状況を紹介することで防災の視点から首都圏を直撃する台風災害について留意すべき点を明らかにすることを目的とする。

* 2015年7月24日作成、2015年8月17日掲載受理

** 〒611-0011 宇治市五ヶ庄 京都大学生存圏研究所. E-mail: takatoshi_sakazaki@rishi.kyoto-u.ac.jp

*** 〒611-0011 宇治市五ヶ庄 京都大学防災研究所. E-mail: kano@rcep.dpri.kyoto-u.ac.jp

**** 〒603-8301 京都市北区紫野北花ノ坊町96 佛教大学大学院文学研究科. E-mail: ohmura1204@yahoo.co.jp

***** 〒606-8502 京都市左京区北白川追分町 京都大学大学院理学研究科 E-mail: hattori@kueps.kyoto-u.ac.jp

2. 安政風聞集

本論文では主として『安政風聞集』の記述を基に台風被害の全体像を俯瞰する。なお、補足情報として『日本高潮史料』(荒川, 1961)⁶⁾、および、各地の日記等を使用した。以下、特に断らない限りは安政風聞集の記述による。

『安政風聞集 (仮名垣魯文 著)』は、東海道に沿った台風災害を大衆向けの版本(上・中・下の三巻)にまとめたものである¹⁾。太平洋沿岸に位置する東海道の被害記録は台風の上陸地点を知る上でも貴重な情報である。この本には例えば、「伊豆は三島の一ト宿より濱手へ懸て、みつ、戸田、大田子、いろざき、何れも大風大雨の上に俄かに汐のおしり来り其難義いふ斗りなく…」といったように、場所ごとに災害の詳細が綴られている。なお、被害記録の記述は「..東海道は遠掛川より日坂金屋大井川まで然までには非ずといえども…」と始まっており、東海道沿いの大規模被害の西限は静岡県中部あたりと考えられる。静岡県東部で特に被害が大きかったことは、静岡県(1996)⁷⁾でも指摘されている。本研究では、Google Fusion Tables を用いてこれらの災害記録をデータベース化した²⁾。当ツールは地震災害記録のデータベース化で先駆的に用いられているものであり(中谷ほか, 2013; 大邑, 2015)⁸⁾⁹⁾、災害の質的・量的情報を地図上に落とし込むことができる。図1に『安政風聞集』に基づく全地点のデータベース化の例を示す。



図1: Google Fusion Tables を用いた『安政風聞集』の被害記録マッピングの例。赤点は情報が付記された地点を示す。(左)全地点、および、(右)高潮の記述があった地点のみ。(右)には台風の推定経路も重ねて示す(4.1 節参照)。

3. 安政江戸台風とその被害

3.1 安政江戸台風の概要

台風直撃に伴う江戸の天気変化と被害状況について、『安政風聞集』の記述を抜粋する：「(1856 年

¹⁾ 本研究では早稲田大学古典籍総合データベース(<http://www.wul.waseda.ac.jp/kotenseki/>)のものを使用した。

²⁾ データベースは以下の URL で公開している(https://www.google.com/fusiontables/DataSource?docid=1o_7ihpENPqZ13FOBI2ahPWKMmGgEcqCxjtrbeFQk#rows:id=1) (2015 年 08 月 13 日現在; なお、内容は随時更新中であるので注意されたい。)

09 月 23 日) 早旦^{そうたん}より液雨^{もうもう}濛々として地をひたすが、黄昏に至り風^{たつみ}巽^{しやうぜん}に変わり蕭然^{ふきつのつ}として吹^ふ 募^もり、其夜戌下刻(注: 21 時頃)より弥益^{いよいよ}烈敷^{はげしく}、強雨車軸^{きやうう}を流すが如く。亥^よ刻(注: 22 時頃)過るころほひに至り、風雨^{おびたしく}いといと夥^{おほ}敷^{おほ}黒雲中に舞く^まだり黒白も分ぬ其中より電光四方へほどばし^{ほんらい}り、奔雷^{ほんらい}殷々と鳴はためき、樹木を飛し砂石^{さかなみ}を巻あげ、倉庫屋室は逆浪にゆらめく孤舟の如く…家根^{ちゆう}は飛で宙^{ちゆう}にひらめき…土堀崩れて堀を埋め…人々^{おそれおの}戦^{のき} 兢^{のき}て更に生たる心地もなし」。

4.1 節(表 1)でも示す通り、二三日前から江戸域では雨天が続いていたが、当日の夕刻から急激に風が強まり夜半にかけて暴風雨に見舞われた。3.2 以下では被害を拡大させた主要因である暴風・高潮被害について概観・考察する。なお『安政風聞集』の記録は東海道沿い(駿河～江戸)がメインだが、武蔵(秩父・川越)、信濃(高崎・臼井峠)、下野(宇都宮・日光)、下総(流山)でも大雨・洪水・暴風に見舞われた(『日本高潮史料』⁶⁾) ことを付記しておきたい。

3.2 暴風

駿河～江戸にかけて猛烈な風が吹き荒れた。多くの場所で大木が倒れ、江戸においては多くの屋敷・家屋が損壊した。中でも築地本願寺では本堂が潰れるほどの被害が出て当時の人々を驚かせた。

建物の被害から風速を推定する手段として「ビューフォート風力階級」がある。これは「陸上における状態(被害など)」と「地上 10 m における風速」を対応付けるものであり、例えば風力 10 (24.5-28.4 m/s)では樹木が根こそぎ倒れて人家に大損害が起こり、風力 11 (28.5-32.6 m/s)では広範囲に破壊を伴うとされる。安政風聞集の被害記録を元に推定すれば、台風に伴う最大瞬間風速は、少なく見積もっても 25 m/s を超えていたであろう。ただし風力階級の上限は 12 (32.7 m/s 以上)であり、暴風時の風速推定はこの手法だけでは難しい。

一方、小西 (2010)²⁾はシーボルト台風について、建物の損壊率から最大風速を推定した。シーボルト台風に伴う佐賀藩での全壊率(全半壊率)は 50% (75%)であり、近代の台風被害との比較から最大風速は 55 m/s 程度であったと推定している。安政江戸台風については、例えば「水道橋内は大久保・廣瀬・曾根・萩原・荒井・渡辺其外、小家旗本衆過半に大破に及ぶなり」との記述がある。つまり全壊率が 50%程度を超えていた場所もあったと考えられ、シーボルト台風と同程度(50 m s⁻¹程度)の最大風速を伴っていたとしてもおかしくない。ただしこの点については、より広範な範囲で倒壊率を見積もるなど今後更なる検証が必要である。

3.3 高潮

安政江戸台風が甚大な被害を引き起こした最大の要因は高潮にある。図 1(右)は『安政風聞集』のデータベース化(2.1 節)に伴い高潮被害(と思われる)記述があった地点のみを示したものである。伊豆半島の西側、三浦半島東側～東京湾の西側(芝・品川・本所・深川など)にかけての広い範囲で、最大で床上三尺(約 1 m)程度の高潮に見舞われた。高潮は暴風と相まって沿岸域の建物倒壊を引き起こし、多くの船が街道沿いに打ち揚げられた。例えば永代橋(隅田川)は流された大船によって打ち砕かれたとの記述がある。また人的被害も多く、溺死人も多く出たようだ(『日本高潮史料』)。なお江戸南東の本所深川付近では「出水」との記述もあり、高潮と洪水(隅田川)との複合効果によって浸水被害が増長された可能性もある。

また、伊豆半島の西側(戸田・大田子・石廊崎)で「俄かに汐のおし上り」と記述もあるように、潮位の上昇が急激に生じたことが推測される。台風の進行速度が速かったこと、および、猛烈な風に

より吹き寄せ効果が強かったと考えられる。

図 2 は 9 月 23-24 日の天文潮を、海上保安庁 HP が提供する潮汐推算(http://www1.kaiho.mlit.go.jp/KANKYO/TIDE/tide_pred/index.htm)によって計算したものである。地点は芝浦（東京湾西岸）、横須賀（三浦半島東岸）、伊東（伊豆半島東岸）、宇久州（伊豆半島西岸）である。台風が関東地方に接近した 23 日夕刻～夜半は満潮時刻と重なっており、また 23 日深夜の月齢は 24 日で大潮にも比較的近い。これらの要因も高潮被害を増長させたと考えられる。

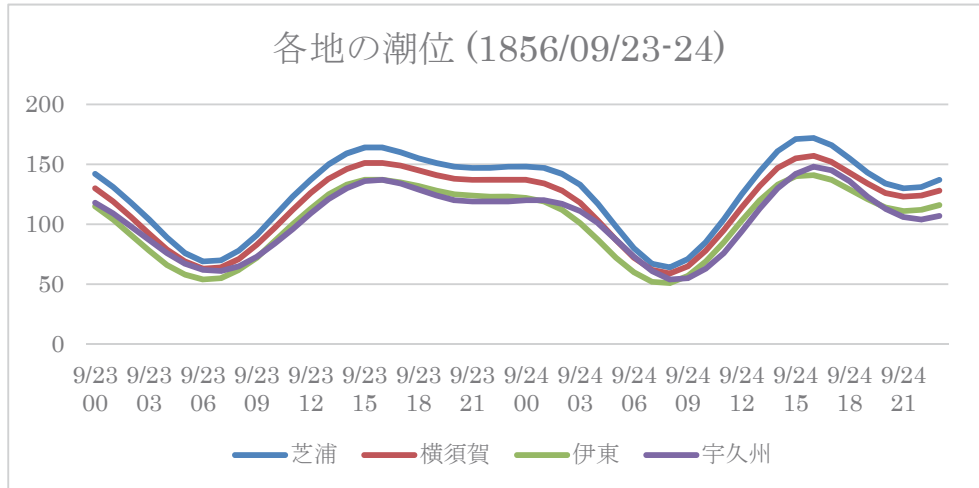


図 2: 芝浦（東京湾西岸）、横須賀（三浦半島東岸）、伊東（伊豆半島東岸）、宇久州（伊豆半島西岸）の天文潮位（単位: cm）の時系列（1856 年 9 月 23 日～24 日）。

3.4 前年の地震の影響

最後に、前年に江戸直下を震源として発生した「安政江戸地震 (M7.0-7.2)」の影響も無視できない。この地震によって多くの家屋が被害を受け、安政台風が来襲した翌年には復興が不十分の家屋や仮屋が多くあった。「地震の後手入さへ届かぬ家の多ければ、夫等は皆々倒れしなり」との記述が見られるように、これらの家々が台風によって多大な被害を蒙った。

なお、この地震に伴う地殻変動は東京湾では最大数 cm 程度とされており（相田, 1996）¹⁰⁾、高潮被害の多寡への影響は小さいと考えられる。

4. 台風の経路と当時の気象場推定

4.1 台風の進路推定

台風の進路推定にあたって重要な情報は風向である。一般的に、台風の接近・通過に伴って、進行方向の右側の地点では風向が北→東→南へ時計回りに（順転）、左側の地点では風向が北→西→南へ反時計回り（逆転）に時間変化する。また台風最接近時には進行方向の右（左）側で東→南寄り（北→西寄り）の風が強くなる。

まず上陸地点の推定にあたっては高潮被害の分布を見てみよう。3.3 で指摘したとおり、高潮被害の明確な記述が見られるのは伊豆半島の西側および三浦半島の南～東側である。高潮は気圧の低下に伴う「吸い上げ効果」、および、風による「吹き寄せ効果」によって生じるが、上記の明瞭な地理的依存性は「吹き寄せ効果」によって生じたと考えられる。つまり、伊豆半島では西風、三浦半島では東風が強かったことが推測され、台風は両半島の間を縫うように相模湾に上陸したのであろう。傍証として、伊豆半島の東側（外浦、川名など）では「風破の家少なし」との記述がある。つまり、台風が伊豆半島の東側を通過したため、半島の山々によって台風吹き込む西寄りの風がブロックされた

考えれば上記の経路推定と整合的であろう。今後は静岡県内の資料から風向の直接的記述を見つけるなどして、上記の仮説を検証したい。

江戸周辺では、風聞集の記録にもある通り（3.1 節）「異風」（南東風）が強かった。生麦村（現神奈川県鶴見区）の農民の日記である『関口日記』¹¹⁾には「東風より異風二廻り」という、風向の順転を示す記録があり、台風は横浜－江戸の西側を通過したと推定される。

江戸通過後の進路については鹿島神宮の記録¹²⁾が参考になる。「廿五日昼より雨降、初更[注：19-21 時]の頃より異風強く吹出し三更[注：23-01 時]の頃甚しく南風になり、又西風も戻り鹿島山内の松杉百二十本折る。」とある。ここでも風向きが時計回りに変化（順転）しており、西風が戻ったとの記述から、台風は鹿島神宮の西側～北側を通過したと考えられる。以上から図 1（右）のとおり、台風は相模国に上陸し、北東方向の進路をとって関東方向を縦断したと考えられる。

なお、多くの資料から風雨や高潮が短時間で強まったことがわかる。台風が非常に速いスピードで接近・上陸したことが示唆される。

4.2 気象場の推定

では台風通過前後の総観場はどうであったか。表 1 は台風前後一週間程度の天気記録をまとめたものである。これによれば、台風襲来前から晴天・雨天を繰り返し、特に三日前から江戸および京で雨が降り続けている。秋季には日本付近に停滞する秋雨前線に台風が接近し、台風からの水蒸気供給などによって前線が活発化することがしばしば起こる（例えば、小倉，2015）¹³⁾。安政江戸台風に伴う表 1 の天気変化はこうした総観場で生じたと考えられる。

近年、気象解析に用いられる全球大気再解析データ³⁾の一つである Twentieth Century Reanalysis (20CR) (Compo et al., 2011)¹⁴⁾が、江戸時代後期(1851 年)にまで遡ってデータを公開している(ver.2c)。同化手法としてアンサンブルカルマンフィルターを用いており、全 56 アンサンブルメンバーの解析値が提供されている。本研究でも安政江戸台風の日時を対象として 20CR (ver.2c)の地上気圧データを解析したが、メンバー間のばらつきが非常に大きく、台風の江戸直撃を再現するメンバーも見られなかった(図なし)。20CR に同化する観測データが日本域に皆無であることが一番の問題であろう。

表 1：台風来襲(9/23 夜)前後の各地の天候記録（「|」は「時々」、「/」は「のち」を示す）

	9/16	9/17	9/18	9/19	9/20	9/21	9/22	9/23	9/24
武江年表 ⁶⁾ (江戸)						微雨	微雨	微雨 / 大風雨	晴
斉藤月岑日記 ¹⁵⁾ (江戸)	晴、冷氣あり	曇 雨	雨、冷氣あり	晴	晴	雨/曇	雨	小雨 / 大風雨	晴天、風なし
関口日記 ¹¹⁾ (神奈川県鶴見区) ²⁾	晴	曇 雨	曇	晴	晴	晴	雨	曇/大嵐	晴
二條家内々御番所日次記 ¹⁶⁾ (京)	晴、冷氣	雨	曇 雨	晴	晴	曇	曇	曇/雨	曇/晴
速水家日記 ¹⁷⁾ (京)	晴	雨	雨	晴	晴	雨	雨	雨,	晴

³⁾ 過去の観測データを最新の数値シミュレーションに取り込む（データ同化）ことで、当時の大気場を再現したもの。20CR では観測データとして、地上気圧のみを同化している。

そこで上記の考察を元に、近年の台風データベースから類似事例を探索した。秋季に太平洋を北上し関東地方に上陸したものとして 2002 年の台風 21 号がある。当時の天気図(2002 年 9 月 29 日－10 月 2 日)を図 3 に示す。この台風は猛スピードで関東へ接近・上陸(上陸地点: 神奈川県川崎市付近)し、東北地方に進んだ。当台風に伴う暴風の被害で、住家全壊 14 棟、半壊 61 棟、一部損壊 3441 棟などの被害が出ている。また台風の接近に伴って日本付近に停滞する秋雨前線が活発化し、台風上陸以前から各地に悪天をもたらしていることがわかる。安政江戸台風接近時も類似した総観場が形成されていたと想像される。

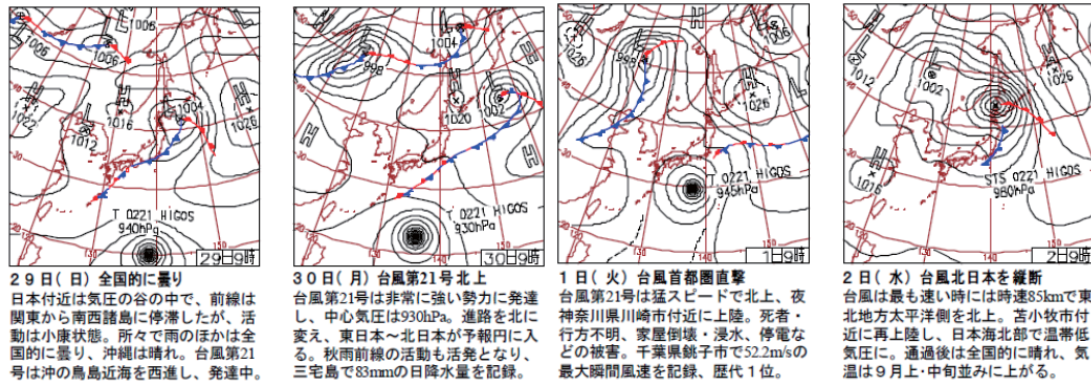


図 3: 2002 年台風 21 号接近時の天気図 (2002 年 9 月 29 日－10 月 2 日)。気象庁 HP「日々の天気図」より (<http://www.data.jma.go.jp/fcd/yoho/hibiten/>)。

5. まとめと今後の課題

安政江戸台風は猛スピードで太平洋を北上し相模付近に上陸、北東方向の進路を取って江戸の西側を通過したと考えられる。この台風は主として暴風・高潮(＋洪水)により、江戸を中心とする広範な範囲に甚大な人的・物的被害をもたらした。近代では 1917 年、東京湾において台風に伴う高潮被害により 1300 名を越す死者が出ている(千葉県, 2000)¹⁸⁾。また、場所は違うが近代において暴風・高潮で甚大な被害をもたらした台風として「伊勢湾台風(1959 年 9 月 26 日, 死者: 約 5000 人)」が想起される。地球温暖化に伴って巨大な台風が増加傾向にあることも指摘されており(Webster et al., 2005)¹⁹⁾、安政江戸台風と同様の被害が再び首都圏でも生じうるのは肝に銘じておくべきであろう。

今後は日本各地の文書記録を紐解き、安政江戸台風襲来当時の気象場推定の更なる精度向上を図りたい。また、推定された台風進行経路・強度がどの程度の確率で生ずるのか、近年の台風データベースを統計的に解析することにより明らかにしたい。大気再解析データについても、台風そのものの再現性は低いことはわかったが、台風の進路等を決めたであろう大気の循環場はさらに詳しく調べる価値があると思う。

最後に余談となるが、一連の古記録を眺める中で江戸時代の人々の自然観も想像される。刻々と変化する風向きや天気を具に観察し書き留めていた当時の人々の観察眼に、感服の念を禁じえない。また、『安政風聞集』には災害記録の客観的記述のみならず、様々な奇談・教訓話や浮世絵も挿入されており、読み物としても大変面白い。「高潮のあとに跳ね回っている魚を取って刺身にした」という挿話からも、当時の人々が甚大な被害に見舞われながらもどこか明るく振舞い、自然現象と上手く付き合っていたことが想像される。

謝辞

『安政風聞集(上・中・下)』は、早稲田大学の古典籍総合データベース

謝辞

『安政風聞集（上・中・下）』は、早稲田大学の古典籍総合データベース (<http://www.wul.waseda.ac.jp/kotenseki/>) のものを使用しました。財城真寿美博士には貴重な情報・コメントをいただきました。安政風聞集の翻刻は、京都大学古地震研究会の皆様と共に行ったものです。御礼申し上げます。

参考文献

- 1) Grossman, M., and M. Zaiki, Reconstructing typhoons in Japan in the 1880s from documentary records, *Weather*, **64**, 315—322, 2009.
- 2) 小西達男：1928年シーボルト台風（子年の大風）と高潮，*天気*, 57(6), pp. 383—398, 2010.
- 3) 町田尚久：寛保2年災害をもたらした台風の進路と天候の復元，*地学雑誌*, 123, pp. 363-377, 2014.
- 4) 北原糸子：台風襲来—安政三年秋の江戸，*Front*, 16, pp. 30-33, 2004.
- 5) 宮澤清治：安政3年(1856)江戸の大風災の惨状，*予防時報*, 186, pp. 2-3, 1996.
- 6) 荒川秀俊，石田祐一，伊藤忠士：日本高潮史料，*気象研究所*, 272 pp., 1961.
- 7) 静岡県：静岡県 別編2 自然災害誌, pp. 203-205, 1996.
- 8) 中谷友樹，瀬戸寿一，長尾諭，板谷（牛谷）直子：東日本大震災における文化財被災の地理的分布(II)—インターネット・マッピング・システムを活用した情報配信—，*歴史都市防災研究*, 2, pp. 81-86, 2013.
- 9) 大邑潤三：ウェブ・マッピング・システムを用いた歴史地震記録の整理と公開方法の検討，*歴史都市防災論文集*, 9, pp. 237-244, 2015.
- 10) 相田勇：1855年安政江戸地震が津波を伴った可能性，*地震*，第2輯，49，55-63，1996.
- 11) 横浜市文化財研究調査会：関口日記 第13巻，横浜市教育委員会, pp. 208-210, 1979.
- 12) 安部修：桜斎随筆 第4巻，本の友社, pp. 285-286, 2000.
- 13) 小倉義光：日本の天気，東京大学出版会, 403pp., 2015.
- 14) Compo et al., The Twentieth Century Reanalysis Project, *Q. J. R. Meteorol. Soc.*, 137, 1-28, 2011.
- 15) 東京大学史料編纂所：大日本古記録（斉藤月月峯日記 六），岩波書店, pp. 131-134, 1997.
- 16) 白石克，田口靖子：江戸・明治京都の天気表：二條家内々御番所日次記 3，慶應義塾大学三田メディアセンター慶應義塾図書館貴重書室, pp. 93, 2000.
- 17) 速水家日記，京都府立総合資料館蔵
- 18) 千葉県：防災誌 風水害との闘い，千葉県総務部消防地震防災課, pp. 16-23, 2010.
- 19) Webster, P. J., G. J. Holland, J. A. Curry, and H.-R. Chang, Changes in tropical cyclone number, duration, and intensity in a warming environment, *Science*, 309, 1844-1846, 2015.