

安政伊賀上野の地震(1854/7/9)の液状化被害

有限会社 防災情報サービス* 中村 操

A Study of Liquefaction Damage from the 1854 Iga-Ueno Earthquake

Misao Nakamura

Information Service for Disaster Prevention, 230-7 Miroku, Sakura

Chiba, 283-0038 Japan

§1. はじめに

歴代の大地震に伴って発生する現象の一つに地盤の液状化現象がある。液状化による被害が一般にクローズアップされたのは、1964年新潟地震(M 7.5)からである。液状化そのものは大地震があれば、昔から発生していたわけであり、民家の倒潰や田畑の被害がそれに伴っていた。ここでは1854年安政伊賀上野の地震と1828年文政越後三条の地震(12月18日)の液状化に関する記述を中心に、それぞれの特徴を整理した。

先の二つの地震の発生は16年の時間差はあるが、ほぼ同時代であることから史料保存の状況に大きな差はないものと考えられる。これまでに活字化された『増訂大日本地震史料』から『日本の歴史地震史料 拾遺別巻』までの史料の量は、伊賀上野の地震の448頁、越後三条の地震の416頁というように前者がやや多い。また、地震の規模は『新編 日本被害地震総覧』によると前者がM7 1/4に対して、後者はM6.9と2倍強の差があり、伊賀上野の地震が大きい。

しかし、液状化による被害の記述の量は、伊賀上野の地震が越後三条の地震の半分以下ということが判明した。伊賀上野の地震は震源断層の位置が丘陵を中心としたのに対し、越後三条の地震のそれは信濃川の氾濫原そのものであったことがその主な理由と考えられる。

§2. 二つの地震の液状化史料

ここでは、伊賀上野の地震と越後三条の地震の、二つの地震の液状化に関連したと考えられる史料を整理し、その被害の特徴を見ることにする。表1に1854年安政伊賀上野の地震の液状化史料を、図1に液状化のあった地点を示した。また、表2および図2に1828年文政越後三条の地震のそれを示した。

現在の史料状況からは、伊賀上野の地震の液状化の北東の限界は桑名(正確には桑名藩領)であり、西のそれは兵庫県伊丹市である。また、越後三条の地震では新潟市から上越市までの間で液状化が発生している。

2.1 安政伊賀上野の地震の史料

最も東に位置する液状化の記述は桑名藩の文書に表れる。「往還筋所々地割并小道筋所々震下震割泥吹数多、石燈籠倒其外破損数多」(松平越中守より申達候書付之写)、「田畑四拾七町六反八畝歩。但震上ヶ震下ヶ割土砂出山落共」(稲葉長門守より申達候書付之写)。また、四日市市平尾町の記録では、「本田深田苗ゆり込凡壺町五反」(藤堂藩肥田組大庄屋文書)、というように広い範囲の液状化で、田に植えた苗が沈んでしまったことが報告されている。これらの現象は、近年の1983年日本海中

* 〒283-0038 千葉県佐倉市弥勒町230-7 (有)防災情報サービス
電子メール: misao@ba2.so-net.ne.jp

部地震(M 7.7)などでも多く見られた。

震源に近い上野市では、次の史料が残されている。「伊賀國上野城郭大破藩中町家共に潰れ、学校前地割れ、赤泥吹出し、其後一兩日の間、所々水沸出し」(聞のまにまに続篇)。また、「崇廣堂丸之内西のかたニあり、藩中文武修業する館也、の側東のかた、往還地の裂る事、長さ六七拾間幅壹尺ばかり、泥水を吹出し、大城玄関前の升形壺ヶ所崩れたり」(地震の記)。先の史料でいう学校とは、崇廣堂のことを示すのは明らかである。また、『地震の記』の著者は藤堂藩郡奉行、入交省齋である。

上野市高倉は木津川断層に近い集落であるが、そこにも大きな液状化が発生した。「東村前ニハ四五丁四方壺丈斗りゆり込、田地泥水ニ相成真以恐しく、又々西山辺ニ而は山ぐゑニ而大イニ家潰」(大地震之控、上野市立図書館)。

阿山郡島ヶ原村では「島ヶ原と申処五十町四方、螺のため、どろ海の如く、人数損じたること数不知」(大屋祐義日記)

奈良市古市では、「同古市木津辺同刻別してひどく震ひ、地面裂割泥水吹出し死人けが人数多なり」(地震世直草紙)という。

さらに西の伊丹市にも、被害の記述が存在する。「此年六月十四日夜八ッ時頃、殊之外、大地震動、下野里も堤下より水吹出し、」(天保度以来永代記)。現在もため池と思われる池が存在し、大地震動でなくとも間隙水圧の上昇しやすい土地であったものと考えられる。

2.2 文政越後三条の地震の史料

この地震で液状化の被害の最も大きかったところは、新潟県三条市、南蒲原郡栄町、見附市などであった。その記述の数の多さは表 2 にあるとおりでである。その中からいくつかを見ることにする。三条市では「(上ノ原村)田痛み長六十間但所々砂出申候」(口上覚)。「長三百間但在来江底より平均三尺五寸位砂吹出申候」(口上覚)。三条市内では「青砂吹ヶ候夥し同所ニ而不動院の縁下より青砂吹出し縁板盤共吹上、(中略)加茂辺迄の内所々夥ク平地吹破水青砂等

吹揚ヶ、又埋レ木財木等吹出し候」(出雲崎御役所へ書上写)、というように伊賀上野の地震の液状化よりすさまじい様子がじかに伝わってくる。

また、震源からやや離れたところに位置する(被害中心から約 20 km)長岡市でも液状化被害が残されている。妙見町(当時の妙見宿)では「田畑大いに損じ、大地裂け土砂吹出し、村々人家数多崩候へども、死人は無之候」(前代未聞実録記)とある。大規模ではないが液状化のあったことが記述され、震度 5 以上の地震動であったことがわかる。

さらに震源から 80 km も離れた上越市寺町(旧高田の東本願寺高田別院)でも「所ニヨリ底ヨリネバ土、或ハ沙ヲ吹アゲテ埋リタレバ、村方ナドハ、所々呑水ニ困レリト、」(甲子夜話)とある。地震の後に収集された情報(主に聞き書き)を編纂した史料であると考えられることから、別の史料による確認が必要である。

震源は恐らく信濃川の氾濫源にあったことから、きわめて軟弱な砂質土および粘性土の平野では、当然のように多くの液状化が発生した。

§3 震源断層と活断層の関係

伊賀上野の地震の震源断層がどこまで延びていたのかについては、地震の規模を推定する作業や今後の防災対策を行う上で大きな要素になりうる。即ち、四日市、桑名を含む被害域が、伊賀上野と同じ一つの断層の活動であるのか、あるいは二つの断層が連動したのかは、今後の活断層の活動予測に大きな影響を及ぼす。

大長(1982)は四日市近傍の震度を考慮し、木津川断層系の活動と桑名・四日市断層系の活動を同時と考えている。二つの活断層が連動したとするものである。藤田(1982)も同様な活動形態を示唆している。これらの検討には桑名・四日市断層系のトレンチ調査などで、その活動を確認する必要がある。もし、その活動が確認できれば今後の桑名・四日市断層系の活動は、さらに先のこととなる。土佐・他(1998)は消極的な

がらも、桑名・四日市断層系の運動はなかったとの考えを示している。

最近の震源過程の研究を考えに入れて考察すると、震源断層の破壊開始点から破壊が移動する方向にある地点の地震動は、大きく増幅されることが理論的にも、経験的にもわかってきた(例えば、菊池・他, 1999)。伊賀上野の地震の断層破壊が奈良・三重の県境付近で発生し、ほぼ東西両方向に進行したとすると、四日市、大阪方面で大きな地震動となることが予想される。実際にこれらの村々の被害の程度から、その可能性が十分ありうることがわかる。また、そのためには、現在の木津川断層系の長さでは十分でなく、東は鈴鹿山脈南端近くまで、西は京都、奈良、大阪の県境近くまで延びていることが望まれる。総延長距離は 50 km 以上に及び、地震の規模から考えるとやや長くなるが、震源断層が活断層より長いと考えると、大きな矛盾はない。

1995 年兵庫県南部地震(M 7.2)の震源断層は長さ 40 km であったが、大阪西部では震度 6 弱、京都、彦根では震度 5 が観測あるいは推定されている(気象庁, 1997; 藤本, 1999)。これらは震源断層の位置より、かなり広い範囲である。震源断層の破壊の様式によっては、広い範囲で震度が大きくなることを示している。

そのように考えると、桑名・四日市断層系の活動はなかったと考えてもよいことになり、将来の活動予測に影響を与えることになる。しかし、今回の検討だけでは十分ではなく、史料の信憑性の確認、詳細な震度分布図による検討が必要となる。

§4 その他の史料

いくつかの史料によると、伊賀上野の地震の震源断層からかなり離れた岡山市あるいは福井市でも、液状化の被害があったことが記述されている。

岡山市では「去月十五日の暁八時前より四時迄地震烈敷(中略)御蔵脇尺廻り程穴明キ、泥砂吹出当り、五六間之内地破れ追々右同様ニも可被成御考猶又六時過ニ御雑蔵倒れ候」(三上方御下知状留、池田

家文庫)とある。このまま受け取れば大きな震動が岡山市にもあったことになる。ほぼ同規模と考えられる兵庫県南部地震で震央距離 100 km にある岡山市は震度 4 であった。当然、上野市付近に震源のある伊賀上野の地震では、岡山市は震度 4 以下となつたであろう。そのような震動でも液状化が発生したとすれば、大変興味のある現象である。

また、福井市では「翌十四日同時刻大地震にて泥水吹出し海の如く成、家崩れ即死四五十人凡十六日迄大小六十七八度斗のゆり也とそ」(地震聞書)とあるが、地震の日付が異なること、家の倒潰があったとするのは信憑性に疑問が残る。史料名からすると、伝聞をまとめて本にしたものようである。大地震があるとそのような本が売れたことが、越後三条の地震でもあった。これらの現象を、新たな史料で確認する必要がある。

§5 まとめ

ほぼ同時代に発生した二つの地震の液状化現象に限っての史料を見てきた。震源位置は、一方は丘陵あるいは山岳に挟まれた地盤のよいところに発生し、一つは信濃川の河川敷にあったということが、液状化の発生に大きな差をもたらしたと考えられる。

これまでに液状化の発生は、震度 5 程度以上の地震動強さがあると発生すると考えられてきた。しかし、震源から遠くでも地盤を構成する砂の粒径が揃っていること、地下水位が高いこと等の条件が揃うと、震度 4 程度の揺れであっても液状化の発生を考えなければならないのかも知れない。

謝 辞

近年の液状化被害に関する資料を東京大学生産技術研究所・若松加寿江氏に提供いただきました。また、査読者の方からは液状化地点の地名について、ご教示いただきました。記して謝意を表します。

文 献

大長 昭雄, 1982, 安政元年六月の伊賀上野地震, 連動したか? 活断層, 古地震, 243-247, 東京大学出版会。

藤本一雄, 1999, 1995 年兵庫県南部地震の震度分布とその要因の分析, 東京工業大学博士論文.

藤田 和夫, 1982, 安政元年六月の伊賀上野地震, 連動したか? 活断層, 古地震, 247-250, 東京大学出版会.

菊地正幸, 中村 操, 山田 眞, 伏見 実, 巽 誉樹, 吉川一光, 1999, 1948 年福井地震の震源パラメータ, 1 倍強震計記録の解析, 地震, 第 2 輯, 第 52 卷,

121-128.

気象庁, 1997, 気象庁技術報告第 119 号, 平成 7 年(1995 年)兵庫県南部地震調査報告, 災害時自然現象報告書, 気象庁.

土佐 圭, 中西一郎, 荒島千香子, 北村健洋, 西山昭仁, 1998, 安政元年伊賀上野地震の断層運動の再検討, 歴史地震, 14, 155-174.

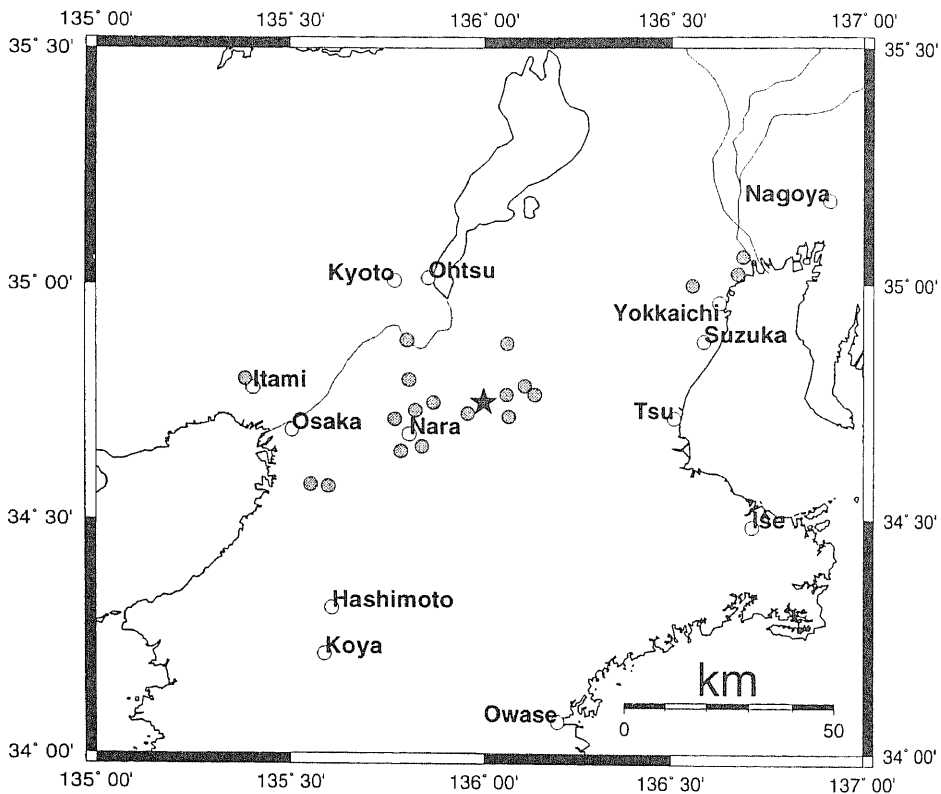


図 1 安政伊賀上野の地震の液状化地点. 星印は『新編日本被害地震総覧』の震央を, 白丸は主な市町村役場の位置を示す. グレーの丸が液状化の発生した位置を示す. 北緯 34.5° から 35.0° の範囲に入る. これらの地域は震源断層に近い, あるいは軟弱な地盤に位置する.

表 1 安政伊賀上野の地震の液状化地点

現在の市町村名	当時の地名	出典 1
三重県桑名市	桑名藩領	嘉永甲寅地震雑記
三重県桑名市	桑名藩領	近世観聞録 上
三重県桑名市	桑名藩領	甲寅秘抄
三重県桑名市	桑名藩領	地震世直草紙
三重県三重郡川越町	三重郡の村々	甲寅秘抄
三重県四日市市平尾町	平尾村	藤堂藩肥田組大庄屋文書
三重県上野市丸の内	上野城下	安政大地震洪浪之記
三重県上野市丸の内	上野城下 学校前	聞のまにまに続編
三重県上野市丸の内	上野城下	袖日記
三重県上野市丸の内	上野城下	巷街贅説
三重県上野市丸の内	上野城下	地震の記
三重県上野市東高倉	東村	大地震之控
三重県上野市東高倉	東村	地震雑纂
三重県上野市東高倉	東村	新編伊賀地誌
三重県上野市東高倉	東村	文鳳堂雑纂 変災部 五五
三重県上野市東高倉	東村	嘉永甲寅六月地震記
三重県阿山郡鳥ヶ原村	鳥ヶ原村, 浜之原	諸事見聞記
三重県阿山郡鳥ヶ原村	鳥ヶ原村	嘉永七年大地震記
三重県阿山郡鳥ヶ原村	鳥ヶ原村	大屋祐義日記
三重県阿山郡鳥ヶ原村	鳥ヶ原村	巷街贅説
三重県阿山郡鳥ヶ原村	鳥ヶ原村	地震世直草紙
三重県阿山郡鳥ヶ原村	鳥ヶ原村, 大川原辺	大坂地震記
滋賀県甲賀郡信楽町	信楽	大坂地震記
京都府	山城国	校正王代一覽, 今日抄
京都府相楽郡木津町	木津	地震世直草紙
京都府相楽郡木津町	木津	大坂地震記
京都府綴喜郡井手町玉水	玉水	大坂地震記
京都府城陽市長池町	玉水長池辺	続燭輝々燭火也 五
京都府相楽郡加茂町	加茂	大坂地震記
京都府宇治市	宇治	大坂地震記
大阪府藤井寺市岡	岡村	大坂地震記
大阪府松原市	松原村	大坂地震記
奈良市押熊町 (こことする)	奈良市の北西	大坂地震記
奈良県大和郡山市	郡山城下	大和国内外潰家死人取急調帳
奈良県大和郡山市	郡山町	大和国内外潰家死人取急調帳
奈良県奈良市古市	古市	地震世直草紙
奈良県添上郡月ヶ瀬村石打	石打	大地震難洪日記
奈良県奈良市柳生町	柳生近辺	大坂地震記
兵庫県伊丹市	野里村(のざと)	西灘村史
兵庫県伊丹市	下野里村	天保度以来永代記
岡山県岡山市	岡山城下	三上方御下知状留
福井県福井市	福井城下	嘉永七年寅年地震記
福井県福井市	福井城下	大坂大地震之事

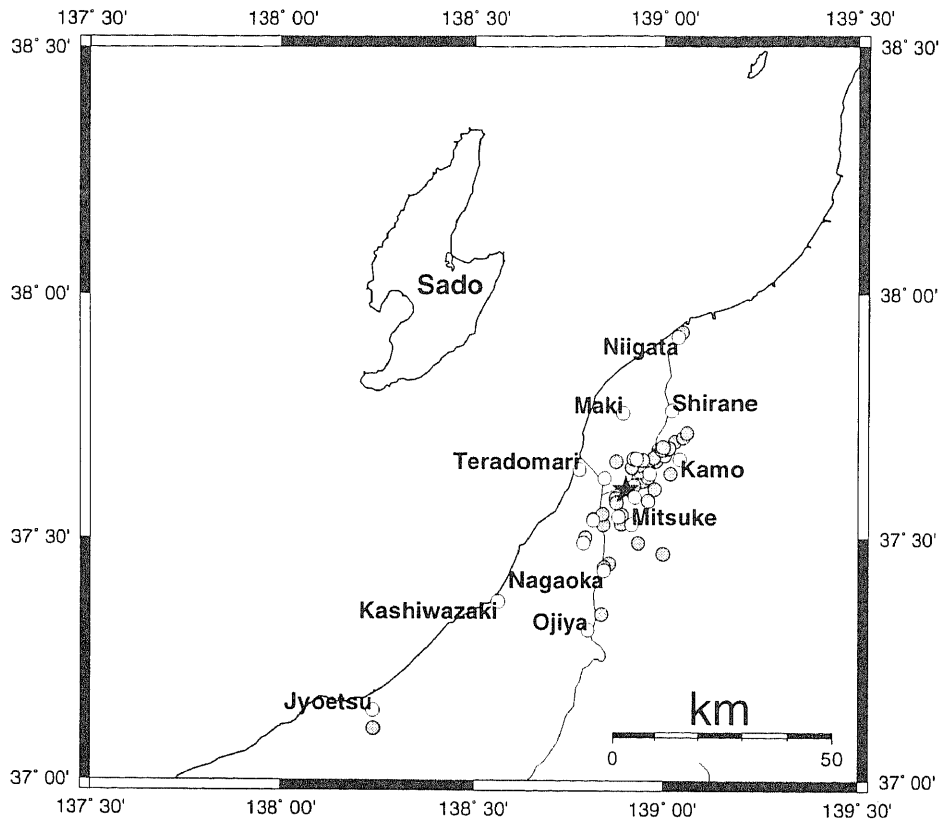


図 2 文政越後三条の地震の液状化地点. 星印は『新編日本被害地震総覧』の震央を、白丸は主な市町村役場の位置を示す. グレーの丸が液状化の発生した位置を示す. ほとんどの地点が信濃川の周辺に分布する. やや離れた上越市(旧高田)に一つ記録が存在するが、その信憑性は今後検討する必要がある.

表2 文政越後三條の地震の液状化地点(1)

現在の市町村名	当時の地名	出典 1
長岡市城内町	長岡城	新潟市史
長岡市草生津	草生津	文政十一年子十一月十二日辰之上刻
長岡市草生津	草生村	文政十一年子十一月十二日辰之上刻
栃尾市上の原	上ノ原村	口上覚
長岡市妙見町	妙見宿	越後国古志郡蒲原郡一
三島郡三島町脇野町	脇野町	前代未聞実録記
三島郡与板町与板	与板村	出雲崎御役所へ書上の写
長岡市脇川新田町	脇川新田	地震変事=付品々書上帳
上越市寺町2丁目	高田別院(東本願寺)	甲子夜話
白根市古川新田	古川新田	去子十一月地震=付奇事書上帳
白根市上新田	上新田	去子十一月地震=付奇事書上帳
白根市新飯田	新飯田町	去子十一月地震=付奇事書上帳
新潟市一番堀通町	白山神社	出雲崎御役所へ書上の写
新潟市一番堀通町	白山前の御藏所前	出雲崎御役所へ書上の写
見附市椿沢町	椿沢村, 椿沢寺	越後国頸城郡文書
見附市速水町	速水新田村	地震=付山抜江潰往来破損書上帳
見附市今町	中之島組今町	新潟市史
見附市今町	今町新田	大目付石谷備後守様江
見附市下関町	下関新田	中之島組書上帳
南蒲原郡中之島町中之島	中之島	中之島組書上帳
南蒲原郡中之島町末宝	末宝村(まっぽう)	地震変事=付品々書上帳
南蒲原郡中之島町中西	中西村	地震変事=付品々書上帳
南蒲原郡中之島町中西	中西村	中之島組書上帳
南蒲原郡中之島町西高山新田	高山新田	地震変事=付品々書上帳
南蒲原郡中之島町西高山新田	高山新田	中之島組書上帳
三條市・他	越後	当家年代記 三
三條市・他	蒲原郡	警余録 二
三條市	三條町	出雲崎御役所へ書上の写
三條市	三條町	越後長岡領地震之記
三條市	三條町	大地震旧暦年考
三條市	三條町	大目付石谷備後守様江
三條市西本成寺一丁目	本成寺(ほんじょうじ)	大地震日記帳
三條市三貫地新田	三貫地新田	変事と奇事
三條市上保内	長泉寺	変事と奇事
三條市本町二丁目	三條陣屋	文政・天保雜録之
三條市本町二丁目	一ノ木戸村陣屋	松平周防守様江左之通
三條市本町二丁目	東本願寺(三條掛所)	甲子夜話
三條市石上	石上村	口上覚
三條市上須頃	上須頃村	口上覚
三條市大島	大島新田	去子十一月地震=付奇事書上帳
三條市代官島	代官島新田	去子十一月地震=付奇事書上帳
三條市代官島	代官島新田	三條市史 上巻
三條市井戸場	井戸場新田	去子十一月地震=付奇事書上帳
三條市荻島	荻島新田	去子十一月地震=付奇事書上帳
三條市如法寺	如法寺村	変事と奇事
三條市如法寺	如法寺村	乍恐以書付奉申上候
三條市如法寺	如法寺村	三條市史 上巻
加茂市・他	嘉茂組	変事と奇事
加茂市鶴森	順行寺	加茂市歴史年表

表2 文政越後三条の地震の液化化地点(2)

現在の市町村名	当時の地名	出典 1
西蒲原郡吉田町粟生津	粟生津村 (あおうづ)	公私日記
南蒲原郡栄町吉野屋鴨ヶ池	鴨池村 (かもがいけ)	小泉文庫所蔵記録
南蒲原郡栄町吉野屋鴨ヶ池	鴨池村	乍恐以書付奉申上候
南蒲原郡栄町貝喰新田	貝喰新田 (かいばみ)	前代未聞実録記
燕市井戸巻	井戸巻村	口上覚
燕市井戸巻	井戸巻村	三条市史 上巻
燕市小高	小高村	口上覚
燕市小高	小高村	徳蓮寺過去帳
燕市大曲	大曲村	口上覚
燕市柚木	柚木村 (そまぎ)	口上覚
加茂市前須田	前須田新田	去子十一月地震ニ付奇事書上帳
加茂市鷯森	鷯森組	中越大地震録
加茂市鷯森	鷯森組	去子十一月地震ニ付奇事書上帳
加茂市鷯森	鷯森村	去子十一月地震ニ付奇事書上帳
加茂市田中新田	田中新田	去子十一月地震ニ付奇事書上帳
南蒲原郡田上町横場新田	横場新田	変事と奇事
南蒲原郡田上町横場新田	横場新田	小泉文庫所蔵記録
南蒲原郡田上町曾根新田	曾根新田	変事と奇事
南蒲原郡田上町曾根新田	曾根新田	小泉文庫所蔵記録