

内灘砂丘湧水の湧出量の季節変化と流達時間推定

永坂正夫¹・高野典礼²・福原晴夫³・高橋久³

¹ 金沢星稜大学, 〒 920-8620 石川県金沢市御所町丑 10 番地 1

² 石川工業高等専門学校, 〒 929-0392 石川県河北郡津幡町北中条タ 1

³ NPO 法人河北潟湖沼研究所, 〒 929-0342 石川県河北郡津幡町北中条ナ 9-9

要約：河北潟の西側集水域に位置する内灘砂丘にはいくつかの湧水が湧き出している。内灘町権現森の湧水、かほく市大崎地区の2湧水の計3ヶ所の湧水を対象に、2014年から2017年にかけて季節を変えて湧出量の測定を実施した。2016年には大崎地区の湧水にて1年間に渡り三角堰を設置することで湧出量の連続測定を実施した。内灘砂丘湧水の湧出量は春季に年間最大量となり、夏季に最小量となることが明らかとなった。また連続測定により、砂丘上に降った降雨が湧水となって湧出するまでの流達時間は約3ヶ月と推定された。また調査期間中に測定された湧水の水温、pH、電気伝導度、溶存酸素量を記録として付表に示した。キーワード：河北潟、内灘砂丘、権現森、かほく市大崎、三角堰、降水量

はじめに

内灘砂丘は金沢市の浅野川河口より羽咋市の大海川河口にまで至る南北20km、幅1.5-2.0km、最高地点標高61.3mに達する長大な砂丘であり（藤，1975）、河北潟の西側集水域のほとんどを占めている。この内灘砂丘に涵養される水は、降水に加えて砂丘上の農地で灌漑利用される河北潟の湖水や砂丘上の井戸から揚水された地下水などから形成されている。これらの水が再び砂丘の地下水となり、一部は砂丘の末端部より湧水として湧き出している。

2014年より筆者らは、内灘砂丘湧水について水質調査や生物相調査を開始し、湧水地に生息する水生無脊椎動物相（福原ら，2016）、湧水の水質保全と河北潟への栄養塩負荷削減を目的とした砂丘上の耕作地と推定施肥量（永坂ら，2017）を報告してきた。本報告は、2014年の予備調査より2017年まで季節を変えて測定してきた内灘砂丘湧水の湧出量と、2016年にかほく市大崎地区の湧水にて1年間に渡り三角堰を設置することで実施した湧出量の連続測定結果を報告するものである。

調査地および方法

調査対象の3ヶ所の湧水の位置とそれらの地形概

況を図1に示す。権現森の湧水（内灘権現森 No.1-1 図1B）は、内灘町宮坂では古くから知られている湧水であり、現在、砂丘海側に湧き出す唯一の湧水と思われる。湧水は権現森海水浴場に向かう車道沿いのニセアカシア斜面林が切り通し状に平坦となった、標高16m付近の斜面下に湧き出している。石材とコンクリートで作られた湧水を集める枠が設けられているが、現在は砂で覆われ機能せず、周囲は染み出す湧水で湿地状になっている。湧水的主要湧き出し口は一箇所であり、その湧き出し口からの湧出量の測定をおこなった。測定は湧きだし口から流れ出た全量を一定時間ビニール袋で受け止めた後に計量する容器計量法（環境省，2010）によりおこなった。

内陸側に湧き出している湧水としては、金沢市栗崎町の上の清水（かみのしょうず）がよく知られているが、このほか現在も残っている湧水としては、かほく市大崎地区に2カ所の湧水がある。この大崎地区の2ヶ所の湧水（大崎 No.1-1 ～ 4 図1C、及び大崎 No.2-1 図1D）を調査の対象とした。

大崎 No.1 の湧水は家屋裏の標高6m付近のマダケ林下部一帯から湧き出しており、主に4つの流れが集まっていたことから、流量の豊富な右奥の流れから順に大崎 No.1-1、No.1-2、No.1-3、No.1-3'、それらが合流した後の水路を大崎 No.1-4 とし

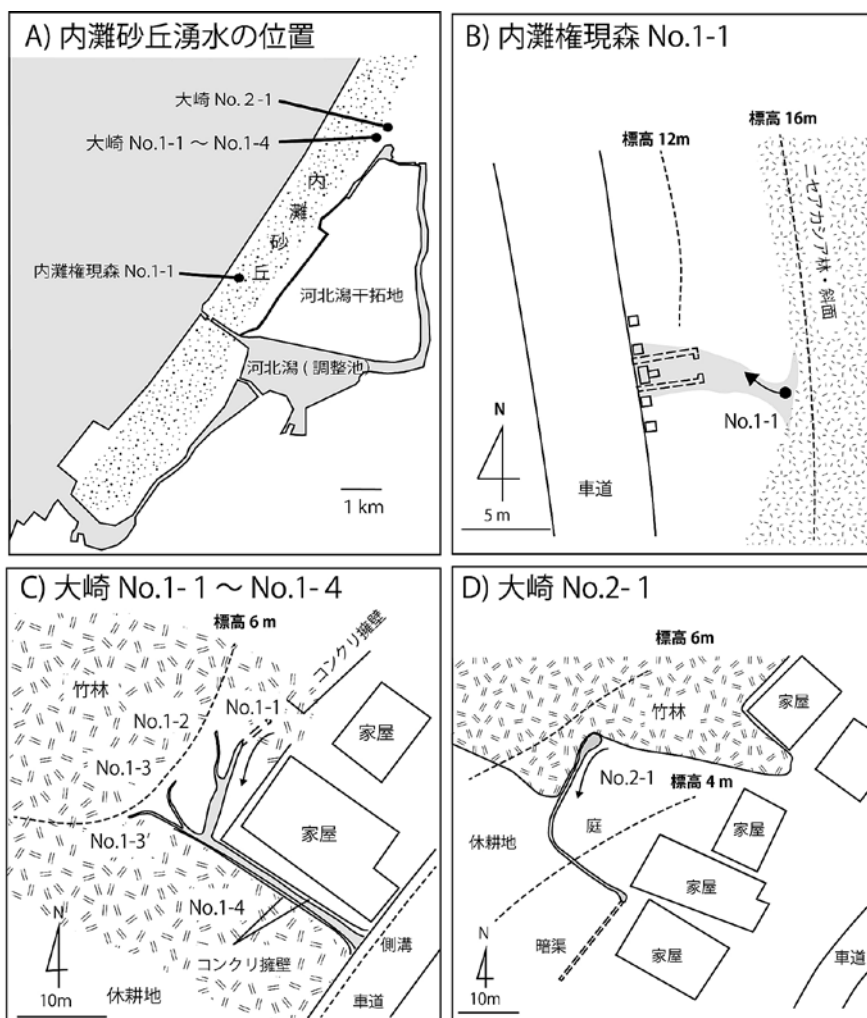


図 1. 調査地の概況。A) 内灘砂丘湧水の各位置, B) 内灘権現森の湧水の概況, C) 大崎 No.1 の湧水の概況, D) 大崎 No.2 の湧水の概況。

た。大崎 No.1-1 の湧き出し口は侵食防止に瓦が積まれており、数メートル上のコンクリ壁下にある枡に集められた湧水がパイプによって流し込まれる形になっている。家屋の所有者によると、現存の家屋を建築する際に地盤が侵食されないよう一帯を整備したとのことであった。湧出量の測定は大崎 No.1-4 にて水路流速断面計測法（環境省，2010）によりおこなった。流路の断面積は横断方向約 10cm 毎に水深を測定して求め、これにプロペラ式流速計（CR-7WP Kosmo 社）で測定した平均流速値を乗ずることによって流量を求めた。

大崎 No.2-1 もまた標高 6m 付近のマダケ林下部から湧き出している。湧き出した湧水はセリなどが植えられた池状の場所に集められた後、小川となって流下する。湧出量はこの小川状になった部分で水路流速断面計測法により測定した。

調査は 2014 年 8 月 6 日，2015 年 3 月 6 日，7 月 27 日，10 月 3 日，2016 年 1 月 18 日，3 月 3 日，5 月 30 日，8 月 17 日，11 月 14 日，2017 年 1 月 30 日に実施した。ただし内灘権現森 No.1-1 は 2015 年 7 月 27 日より調査対象に加えたので、それ以前の測定はない。湧出量の流量測定時には各湧水の pH,

表 1. 内灘砂丘湧水の湧出量測定結果.

	測定日	流量 (l/min.)		
		権現森 No.1	大崎 No.1-4	大崎 No.2-1
春季	2015 年 3 月 6 日		526.33	182.97
(3 月～5 月)	2016 年 3 月 3 日	6.98	266.61	34.56
	2016 年 5 月 30 日	1.54	324.61	32.47
夏季	2014 年 8 月 6 日		205.13	24.43
(6 月～8 月)	2015 年 7 月 27 日	0.93	292.46	76.71
	2016 年 8 月 17 日	0.07	212.37	微量
秋季	2015 年 10 月 3 日	1.73	344.02	29.75
(9 月～11 月)	2016 年 11 月 14 日	2.20	238.13	9.09
冬季	2016 年 1 月 18 日	3.67	332.04	8.06
(12 月～2 月)	2017 年 1 月 30 日	4.19	312.79	30.30

水温、電気伝導度、溶存酸素量をハンディメータ (WM-22EP TOA-DKK 社, Pro-Do YSI 社) より測定した。メータによるこれらの測定結果は付表に示す。付表中には福原ら (2016) の大崎 No.1-4, 大崎 No. 2-1, 内灘権現森 No.1-1 の 2014 年 8 月 6 日, 2015 年 3 月 6 日, 2015 年 7 月 27 日, 2015 年 10 月 3 日のデータを採録している。なお, 付表のデータに栄養塩類の調査結果を加えた報告は別途行う予定である。

また, 大崎 No.1-3' において湧出量の連続測定を三角堰法 (環境省, 2010) により 2016 年 6 月 15 日より 2017 年 6 月 18 日までの 1 年間に渡り実施した。切り欠き部が直角となるよう加工したプラスチックコンテナで三角堰を作成し, 湧水全量が三角堰を流れるように流路を土嚢で固めた。越流水深はコンテナ内に自記記録水圧計 (Hobo U20L Onset 社) を設置することで水位を 1 時間ごとに記録し, 実験室内での実測により求めた三角堰の流量係数から流量に換算した。設置期間中は一ヶ月に一度以上の頻度で堰の状態の点検と自記記録計のデータ回収をおこなった。

結果

3 つの湧水において測定された湧出量を春季 (3 月から 5 月), 夏季 (6 月から 8 月), 秋季 (9 月から 11 月), 冬季 (12 月から 2 月) に分けて表 1 に示した。内灘権現森 No.1-1 は 3 つの湧水の中で最も湧出量が少なく, 測定された最小値は 2016 年 8 月 17 日の 0.07 l/min. であり, 最大値は 2016 年 3 月 3 日の 6.98 l/min. であった。大崎 No.2-1 の湧出量も多くはなく, 2016 年 8 月 17 日には計測できないほどの湧出量だった。最大値は 2015 年 3 月 6 日の 182.97 l/min であった。大崎 No.1-4 では No.1-1 からの流入量が多く, また No.1-2, No.1-3, No.1-3' も調査日に涸れていることはなく安定した流量があった。このため測定された最小値は 2016 年 8 月 17 日の 212.37 l/min. であり, 2015 年 3 月 6 日に測定された最大値の 526.33 l/min との差は他の 2 つの湧水と比べて小さかった。いずれの湧水でも湧出量の最大値は春季に, 最小値は夏季に測定されており, 湧出量は概ね冬季から春季にかけて多く, 夏季には少なくなる傾向にあった。

大崎 No.1-3' で測定した湧出量の連続測定結果を調査地点に近いアメダス観測所 (観測所名かほく)

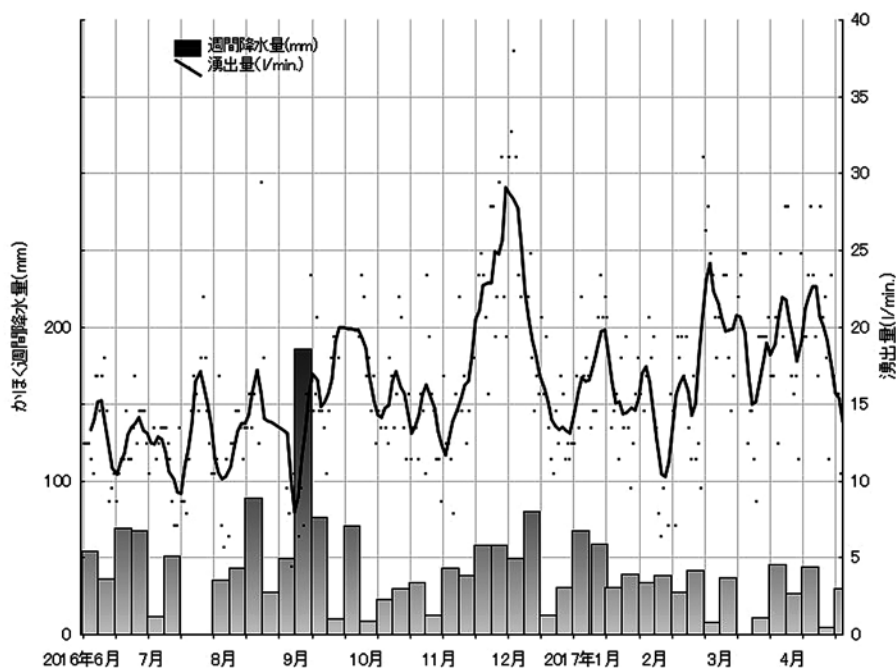


図2. 大崎 No.1- 3' における湧出量とアメダス観測所（かほく）の週間降水量.

で測定された降水量データ（気象庁，2018）と共に図2に示した。測定期間中の9月1日から9日までは湧水の一部が堰を外れて流れてしまったこと、10月3日から10日まではロガーが移動されたことにより水位データの欠測があった。また2017年5月13日以降には竹林からの大量の落葉により堰が詰まってしまう、堰内の水位が正確に測定できなくなったことから分析データから除外した。湧出量は1時間ごとのインターバルで記録された水位データから正午に記録されたデータを抜き出し、次式で流量に換算した。

$$y = 0.4786x^{2.1212} \quad x: \text{越流水深 (m)}, y: \text{流量 (m}^3/\text{s)}, (R^2 = 0.9839)$$

図中の湧出量データは7日間の移動平均線と共に1分間あたりの流量 (l/min.) に単位換算して示している。図中のアメダス観測所（かほく）の降水量データは、1週間ごとの積算降水量 (mm) で示した。

大崎 No.1-3' の湧出量は測定開始の6月15日以降、9月中旬まで平均 12.6 l/min. の低い値で推移し、9月12日に 4.4 l/min. の最小値を記録した。その後

の9月下旬から湧出量は平均 15.5 l/min. に増加して推移した。12月16日には 38.1 l/min. の最大値を記録した。この最大値に向かって湧出量は12月初旬より2週間増加を続け、12月16日以降は1週間でそれ以前に近い平均 15.4 l/min. の湧出量に戻った。3月に入ると湧出量は増加して平均 18.9 l/min. 前後の高い値のまま調査終了時の5月上旬まで推移した。

大崎 No.1-3' では前日に比べて湧出量が急増する日があり、調査期間中で前日より湧出量が 10.0 l/min. 以上増加した日は11日間あった。増加の特に大きい8月30日は前日の湧出量よりも 17.0 l/min.、3月7日は前日より 21.5 l/min. 増加しており、こうした湧出量の急増の要因としては前日や当日の降雨の影響が疑われる。8月30日の場合は 74mm の日降水量があり明らかに降雨の影響が認められたが、しかし3月7日は前日の日降水量は 0mm、当日も 11.5mm の日降水量しかなく、直接的な降雨による増加とは認められなかった。この2日間以外に湧出量が急増した9日間についても前日や当日の降水量と湧出量との関係を確認したが、両者の間に明瞭な関係は認められなかった。

考察

3ヶ所の内灘砂丘湧水の湧出量は冬季から春季にかけて多く、夏季に少ない傾向が認められた。この傾向は2016年の6月より開始した大崎 No.1-3'での連続測定結果においても一致しており、内灘砂丘湧水の基本的な湧出量の年間推移を表しているものと考えられる。

日本海側気候下にあるアメダス観測所（かほく）の降水量は、年間を通じて春先に少なく、2月から5月までの1981-2010年の平年月降水量（気象庁, 2018）はいずれも150mmを下回る。その一方で晩秋から冬季の11月から1月の平均月降水量はいずれも200mmを越え、年間最大値を示す12月には240mmを超える。湧出量の増減はこの降水量変化から3ヶ月程度遅れて推移しているものと考えられる。

図2には大崎 No.1-3'の湧出量と共にアメダス観測所（かほく）における1週間ごとの積算降水量（mm）を示しているが、これによると2016年9月第3週に著しい降雨があったことが確認できる。この降雨は本州に前線が長期間停滞し、また台風がたびたび接近したことから各地で災害を発生させた豪雨に一致し、アメダス観測所（かほく）の2016年9月の月間降水量は平年の3倍に昇る339mmに達している。12月16日前後に生じた年間最大湧水量のピークは、この3ヶ月前の豪雨により生じたものと考えられた。さらに、年間湧出量の次のピークとなった3月7日の湧出量の増大も3ヶ月前の12月下旬の降雨の増大に一致していた。

金沢の平野部の地下水位の季節変化はこれとは異なり、消雪用地下水の揚水により冬季に低下する（榎並, 1986；石川県, 2018）。かほく市大崎地区でも浅層地下水を利用していることから、地下水位への揚水の影響を確認する必要があるものの、砂丘上に降った降雨が浅層地下水となり湧出するまでの流達時間は約3ヶ月であると推定された。

謝辞

現地調査において便宜を頂いたかほく市大崎地区長の松原秋夫氏、湧水の整備状況についてご教示頂

いたかほく市在住の亀井喜久男氏に深くお礼申し上げます。石川工業高等専門学校、高野研究室の上田哲平さん、一瀬竜也さんには現地調査や水質分析などで協力いただきました。本研究は2016年度の金沢星稜大学の共同研究活動補助費の一部を使用して遂行しています。関係各位に深くお礼申し上げます。

引用文献

- 榎並信行. 1986. 第4章 北陸地方の地下水, 5. 金沢平野・農業用地下水研究グループ「日本の地下水」編集委員会編, 「日本の地下水」地球社（東京）, p.412-422.
- 福原晴夫・永坂正夫・高野典礼・高橋 久. 2016. 内灘砂丘湧水地の水生無脊椎動物（予報）, 河北潟総合研究, 19：7-14.
- 藤 則雄. 1975. 北陸の海岸砂丘, 第四紀研究, 14：196-220.
- 石川県生活環境部環境政策課. 2018. 「平成 28 年度 石川県地下水保全対策調査報告書」, pp.85.
- 環境省 水・大気環境局土壌環境課 地下水・地盤環境室. 2010. 「湧水保全・復活ガイドライン」 pp.125.
- 気象庁. 2018. 過去の気象データ検索, <http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php>.（閲覧日 2018 年 6 月 19 日）
- 永坂正夫・高野典礼・福原晴夫・高橋久. 2017. 内灘砂丘上の耕作地分布と施肥量の推定, 河北潟総合研究, 20：1-8.

付表. 内灘砂丘湧水の環境測定結果 (－: 未測定)

		水温 (℃)	pH	EC (μ S/cm)	DO (mg/l)	DO (%)	流量 (l/min.)
内灘権現森 No.1	2015 年 7 月 27 日	15.8	6.79	181	5.44	54.8	0.93
	2015 年 10 月 3 日	16.8	6.55	184	3.75	38.9	1.73
	2016 年 1 月 18 日	16.6	6.52	229	8.21	84.3	3.67
	2016 年 3 月 3 日	13.3	7.33	245	9.81	93.7	6.98
	2016 年 5 月 30 日	13.4	6.47	182	7.13	69.9	1.54
	2016 年 8 月 17 日	17.7	6.81	128	3.57	37.6	0.07
	2016 年 11 月 14 日	19.7	6.45	180	3.84	41.5	2.20
	2017 年 1 月 30 日	15.4	6.73	147	7.78	74.8	4.19
大崎 No.1-1	2014 年 8 月 6 日	16.4	6.37	223	8.64	－	－
	2015 年 3 月 6 日	14.2	6.95	204	9.46	93.4	－
	2015 年 7 月 27 日	16.1	7.30	203	9.51	95.9	－
	2015 年 10 月 3 日	15.8	7.14	219	9.31	94.7	－
	2016 年 1 月 18 日	14.9	6.73	224	8.84	87.6	－
	2016 年 3 月 3 日	14.9	6.95	216	9.43	93.3	－
	2016 年 5 月 30 日	15.5	7.01	209	8.71	87.5	－
	2016 年 8 月 17 日	16.3	6.90	214	8.56	88.0	－
	2016 年 11 月 14 日	15.7	7.07	224	8.32	84.1	－
	2016 年 6 月 10 日	15.5	6.80	221	8.53	85.7	－
	2016 年 6 月 20 日	15.7	7.12	223	8.46	85.0	－
	2016 年 6 月 24 日	15.6	6.99	225	8.77	88.2	－
	2016 年 7 月 4 日	16.0	6.87	226	8.69	88.4	－
	2016 年 7 月 22 日	15.9	7.13	224	8.59	88.2	－
	2016 年 8 月 17 日	16.3	6.90	214	8.56	88.0	－
	2016 年 9 月 10 日	16.0	7.38	223	8.71	88.3	－
	2016 年 10 月 10 日	15.9	7.20	220	8.68	87.9	－
	2016 年 11 月 14 日	15.7	7.07	224	8.32	84.1	－
	2016 年 12 月 23 日	15.5	7.12	230	8.85	88.8	－
	2017 年 1 月 23 日	14.8	7.23	230	9.22	90.5	－
	2017 年 1 月 30 日	15.2	7.24	231	9.03	89.6	－
	2017 年 2 月 24 日	15.0	7.15	227	9.17	91.7	－
	2017 年 3 月 25 日	15.1	7.46	217	9.26	91.6	－
	2017 年 5 月 4 日	15.5	7.14	193.1	8.18	83.9	－
	2017 年 6 月 19 日	15.7	7.16	217	7.84	78.9	－
大崎 No.1-2	2015 年 3 月 6 日	14.5	7.13	195	9.15	89.3	－
	2015 年 10 月 3 日	15.8	7.28	258	8.70	88.1	－
	2016 年 1 月 18 日	14.4	6.45	268	8.85	86.3	－
	2016 年 3 月 3 日	14.5	6.95	218	9.29	91.5	－
	2016 年 5 月 30 日	15.3	6.92	298	8.1	80.8	－
	2016 年 8 月 17 日	16.9	6.89	254	7.76	80.4	－
	2016 年 11 月 14 日	15.7	7.26	264	7.73	77.9	－
	2016 年 6 月 10 日	15.6	6.78	235	8.13	81.3	－
	2016 年 6 月 20 日	15.8	7.05	283	7.89	80.1	－
	2016 年 6 月 24 日	15.6	7.03	256	8.05	80.7	－
	2016 年 7 月 4 日	15.8	6.79	268	8.06	81.2	－
	2016 年 7 月 22 日	15.7	7.24	255	7.76	78.6	－
	2016 年 8 月 17 日	16.9	6.89	254	7.76	80.4	－
	2016 年 9 月 10 日	16.1	7.31	282	7.88	79.6	－
	2016 年 10 月 10 日	15.7	7.19	235	8.22	82.7	－
	2016 年 11 月 14 日	15.7	7.26	264	7.73	77.9	－
	2016 年 12 月 23 日	15.3	7.34	248	8.38	83.6	－
	2017 年 1 月 23 日	14.6	7.27	239	8.94	88.3	－
	2017 年 1 月 30 日	15.0	7.32	251	8.86	87.5	－

	2017年2月24日	14.3	7.35	238	9.16	89.0	—
	2017年3月25日	14.5	7.80	258	8.96	87.5	—
	2017年5月4日	15.3	6.92	255	8.68	86.9	—
	2017年6月19日	15.1	7.36	245	8.17	81.4	—
大崎 No.1-3	2014年8月6日	15.8	6.59	344	6.57	—	—
	2015年3月6日	14.7	6.99	292	7.23	70.5	—
	2015年7月27日	15.2	7.15	342	7.38	73.0	—
	2015年10月3日	15.8	7.12	279	7.60	77.2	—
	2016年1月18日	14.5	6.75	318	6.92	68.0	—
	2016年3月3日	14.4	6.76	280	7.13	69.5	—
	2016年5月30日	14.6	6.78	309	5.98	85.2	—
	2016年8月17日	15.9	6.58	341	6.68	67.3	—
	2016年11月14日	15.6	6.98	375	6.83	68.4	—
	2016年6月10日	14.8	6.66	342	6.76	68.0	—
	2016年6月20日	15.0	6.92	361	6.85	67.7	—
	2016年6月24日	14.9	6.88	363	6.98	68.7	—
	2016年7月4日	15.0	6.62	336	6.95	69.1	—
	2016年7月22日	15.1	6.98	354	6.77	67.4	—
	2016年8月17日	15.9	6.58	341	6.68	67.3	—
	2016年9月10日	15.8	7.06	413	6.42	64.8	—
	2016年10月10日	15.7	6.93	339	6.81	68.5	—
	2016年11月14日	15.6	6.98	375	6.83	68.4	—
	2016年12月23日	15.3	7.01	318	6.61	66.3	—
	2017年1月23日	15.2	7.10	315	7.18	70.2	—
	2017年1月30日	15.2	7.01	314	6.68	66.9	—
	2017年2月24日	14.4	6.98	332	7.16	70.2	—
	2017年3月25日	14.8	7.14	308	7.34	72.1	—
	2017年5月4日	14.8	6.86	304	6.86	67.7	—
	2017年6月19日	15.0	6.87	382	6.4	63.5	—
大崎 No.1-3'	2016年5月30日	14.4	6.68	429	3.81	37.5	—
	2016年8月17日	16.2	6.48	426	3.75	37.6	—
	2016年11月14日	15.5	6.89	478	3.99	40.0	—
	2016年6月10日	14.6	6.59	411	4.25	41.7	—
	2016年6月20日	15.0	6.79	407	4.2	41.3	—
	2016年6月24日	14.8	6.76	418	4.88	48.6	—
	2016年7月4日	15.1	6.50	414	3.95	39.2	—
	2016年7月22日	15.2	6.85	423	4.14	41.4	—
	2016年8月17日	16.2	6.48	426	3.75	37.6	—
	2016年9月10日	16.0	6.94	415	3.63	36.9	—
	2016年10月10日	15.6	6.97	451	3.72	37.2	—
	2016年11月14日	15.5	6.89	478	3.99	40.0	—
	2016年12月23日	15.0	6.91	433	3.91	38.7	—
	2017年1月23日	13.9	7.08	401	4.71	45.3	—
	2017年1月30日	14.4	4.16	416	4.16	40.7	—
	2017年2月24日	13.1	7.11	390	4.73	45.1	—
	2017年3月25日	13.1	7.21	423	4.63	44.2	—
	2017年5月4日	14.3	6.84	392	4.2	41.1	—
	2017年6月19日	14.6	6.95	420	3.63	35.8	—
	2017年1月30日	14.4	4.16	416	4.16	40.7	—
大崎 No.1-4	2014年8月6日	—	—	—	—	—	205.13
	2015年3月6日	14.2	6.68	254	8.01	77.8	526.33
	2015年7月27日	15.8	7.38	288	7.92	80.6	292.46
	2015年10月3日	16.1	7.22	285	8.20	83.5	344.02
	2016年1月18日	14.2	6.93	282	8.18	79.2	332.04
	2016年3月3日	14.5	6.94	268	8.32	80.9	266.61

	2016 年 5 月 30 日	15.2	7.02	276	7.31	72.7	324.61
	2016 年 8 月 17 日	16.4	6.67	301	7.35	74.8	212.37
	2016 年 11 月 14 日	15.5	7.01	310	7.49	74.4	238.13
	2016 年 11 月 14 日	15.5	7.01	310	7.49	74.4	—
	2016 年 12 月 23 日	15.1	6.98	320	7.56	75.4	—
	2017 年 1 月 23 日	14.7	7.22	264	7.96	77.6	—
	2017 年 1 月 30 日	14.8	7.21	265	7.69	76.5	—
	2017 年 2 月 24 日	14.6	7.21	247	8.19	80.2	—
	2017 年 3 月 25 日	14.1	7.31	310	7.84	76.5	—
	2017 年 5 月 4 日	15.0	6.94	291	7.31	72.5	—
	2017 年 6 月 19 日	15.5	7.07	281	7.45	74.8	—
大崎 No.2-1	2014 年 8 月 6 日	16.9	6.56	193	7.26	—	24.43
	2015 年 3 月 6 日	14.1	7.36	171	9.38	91.5	182.97
	2015 年 7 月 27 日	18.4	7.75	191	8.90	95.6	76.71
	2015 年 10 月 3 日	18.2	7.42	202	8.99	95.9	29.75
	2016 年 1 月 18 日	11.9	7.08	185	9.21	86.0	8.06
	2016 年 3 月 3 日	13.5	6.85	178	9.52	91.9	34.56
	2016 年 5 月 30 日	16.8	6.99	208	8.01	83.1	32.47
	2016 年 6 月 20 日	19.2	7.35	239	7.51	81.2	—
	2016 年 7 月 4 日	17.5	6.76	259	7.73	81.8	—
	2016 年 8 月 17 日	23.2	7.05	251	2.9	34.0	微量
	2016 年 8 月 17 日	23.2	7.05	251	2.9	34.0	—
	2016 年 10 月 10 日	16.5	7.01	182	7.58	77.7	—
	2016 年 11 月 14 日	14.7	7.35	197	8.48	83.4	9.09
	2016 年 11 月 14 日	14.7	7.35	197	8.48	83.4	—
	2016 年 12 月 23 日	12.9	7.05	186	8.68	82.7	—
	2017 年 1 月 23 日	10.5	7.48	191	10.27	92.2	—
	2017 年 1 月 30 日	12.7	7.35	171	9.52	89.3	30.30
	2017 年 1 月 30 日	12.7	7.35	171	9.52	89.3	—
	2017 年 2 月 24 日	13.5	7.41	184	9.73	94.6	—
	2017 年 3 月 25 日	15.0	7.41	201	8.06	78.8	—
	2017 年 5 月 4 日	16.7	7.24	189.5	6.67	68.9	—
	2017 年 6 月 19 日	20.2	7.21	197	6.23	70.4	—