

川崎市青少年科学館紀要

第 22 号

BULLETIN OF THE KAWASAKI MUNICIPAL SCIENCE MUSEUM NO.22

論文

- ・ 10 月りゅう座流星群（ジャコビニ群）の 2011 年の出現予報時刻と
実際の観測値の差に対する考察…………… 佐藤 幹哉…………… 5 — 8

報告

- ・ 川崎市における蛾データベースの構築
… 佐野 悦子・中臣 謙太郎・成田 和子・野澤 興一・蛾類研究グループ…………… 11 — 17
- ・ 青少年科学館改築に伴う「川崎の大地」の展示更新と
学校連携についての報告…………… 米倉 竜司…………… 19 — 28

記録

- ・ 2010 年太陽黒点観察報告…………… 亀岡 千佳子…………… 31 — 36
- ・ 2011 年太陽黒点観察報告…………… 佐藤 幹哉・山口 珠美…………… 37 — 39
- ・ 2010 年生田緑地ゲンジボタル調査報告…………… 亀岡 千佳子・新村 治…………… 41 — 43
- ・ 2011 年生田緑地ゲンジボタル調査報告…………… 成川 秀幸・新村 治…………… 45 — 47

川崎市教育委員会

2011

川崎市青少年科学館紀要
第 22 号

BULLETIN OF THE
KAWASAKI MUNICIPAL SCIENCE MUSEUM
NO.22

川崎市教育委員会

2011

論文

10 月りゅう座流星群（ジャコビニ群）の 2011 年の出現予報時刻と 実際の観測値の差に対する考察

佐藤幹哉^{*1}

Examination of the difference between prediction
and observation peak time
about October Draconids (Giacobinids) in 2011
Mikiya Sato^{*1}

10 月りゅう座流星群の 2011 年の出現が複数の研究者によって予測された。実際に、予測に近い極大が観測されたが、予測自体には約 40 分のばらつきがあり、精度があまり良くないと判断された。この原因として、使用した母天体の軌道要素の差違が考えられるため、これについて検討を行った。その結果、極大予測には、軌道要素の差異はほとんど影響せず、実際の観測結果に非常に近い結果を導き出すことが判明した。

一方で、筆者の以前のシミュレーション結果と、今回の結果との間に矛盾が生じたため、これについて精査を行った。その結果、以前の使用した軌道要素の元期の処理が正しくなかったことが判明した。正しく行われたシミュレーション結果は、実際の観測結果をよく表せている可能性が高い。

I インTRODakション

1. 10 月りゅう座流星群

10 月りゅう座流星群（旧ジャコビニ流星群）は、ジャコビニ・ツィナー彗星（21P/Giacobini-Zinner）を母天体とする流星群である。母天体の回帰時期の前後に時折活発となり、過去には 1933 年と 1946 年に活発な流星雨が観測されている。ところが、1972 年には非常に観測条件が良いと予想されながらも不出現に終わったり、反対に、観測条件が悪いと予想された 1985 年や 1998 年に突発的な多い出現が観測されたりするなど、かつては、出現予報が困難な流星群だと考えられていた。

2. ダスト・トレイル理論による予測

一方で、ダスト・トレイル理論という新たな手法による予測研究が行われ、1998 年頃からのしし座流星群の出現予測が報告されるようになった（McNaught & Asher 1999）。実際に 2001 年や 2002 年の流星雨がほぼ予報通りに出現し、流星群の予測が可能となってきている。

その後、ダスト・トレイル理論を用いた研究は、しし座流星群以外の流星群でも適用されるようになった。筆者は、10 月りゅう座流星群の 1998 年の突発出現および 1999 年中規模出現について検証を行い、ほぼ理論通りに出現したことを報告している（Sato 2003）。

3. 2011 年の出現予測

2011 年には、10 月りゅう座流星群の出現予測が複数の

研究者によって報告された（Vaubailion, Watanabe, Sato et al. 2011, Maslov 2011, Vaubailion, Sato, Moser et al. 2011）。表 1 にこれらの予報の概略をまとめた。この流星群についての予測が報告されたのは、ダスト・トレイル理論による予報研究がなされて以来、初めてのことである。これらの予報に基づき、世界的規模で観測が計画・実施された。その結果、実際にこの流星群の活発な出現が観測された。筆者も、ウズベキスタンのマイダナク天文台にて、この観測に臨み、ほぼ予報通りの出現を検出している。

4. 出現予測のばらつき

一方で、主極大（1900 年に放出したダストが形成したダスト・トレイルによる出現）の予報時刻は、各研究者によって若干のばらつきが見られた。範囲は、10 月 8 日 19:57 から 20:36（世界時）に渡り、その時間幅は約 40 分であった。

実際の観測では、速報値として 20:12 の極大が報告されている（IMO 2011, web）。これは、結果的に予測値のばらつきの中央近くであった。この予測の精度は、観測に臨む準備面からみた場合には十分な精度であったが、研究面から考えると、良い精度ではないと判断できる。このばらつきの一因として、使用している軌道要素の違いにあるのではないかと考えた。今回の主極大を形成したダスト・トレイルは、母天体のジャコビニ・ツィナー彗星（21P/Giacobini-Zinner）が発見された 1900 年にダストが放出されて、形成されたものである。当時の観測精度を考えると、位置観測の採用の是非等によって、計算される軌道が異なる可能性があるからである。そこで本論文の目的は、1900 年の軌道要素を複数使用して 2011 年の極大時刻を計算し、これを実際の観測結果と比較し、その結果より観測結果に近い極大時刻となる軌道要素を見出すことに設定した。

^{*1} 川崎市青少年科学館

表 1 各研究者による極大予測結果

研究者	第一極大(副極大)			第二極大(主極大)		
	トレイル (放出年)	時刻 (世界時)	予想 ZHR	トレイル (放出年)	時刻 (世界時)	予想 ZHR
Jeremie Vaubailion ¹⁾	1873～1894	17:09	～60?	1900	19:57	～600
Danielle Moser ²⁾		15:00		—	19:52	～750
Esko Lyytinen ²⁾	1887	17:02	16	1900	20:12	150
Mikhail Maslov ³⁾	1894	18:06	8	1900	20:13	40～50
筆者 ¹⁾	1887	17:05	75	1900	20:36	520

1) Vaubailion, Watanabe, Sato et al. 2011, 2) Vaubailion, Sato, Moser et al. 2011, 3) Maslov 2011

II 研究手法

1. シミュレーション計算

ダスト・トレイルの位置のシミュレーション計算は、最も単純なダスト・トレイル理論の手法によった。母天体からのダスト(流星体)の放出時期は、近日点通過時に1回とした。ダストの放出方向は、近日点における母天体の運動方向及びその反対方向とした。ダストの放出速度は、 $-20\text{m/sec} \sim +20\text{m/sec}$ (マイナスは、母天体の運動方向の逆方向、プラスは、母天体の運動方向)に設定し、この範囲内で2011年に回帰するダスト・トレイルを見出すことにした。摂動計算には、8惑星、冥王星、3小惑星(ケレス・パラス・ベスタ)、月の重力を考慮した。なお、太陽の光圧の影響は考慮しなかった。

2. 軌道要素

使用した軌道要素を表2にまとめた。

III 結果

シミュレーション結果を表3に示した。なおfM値は、ダスト・トレイルの引き伸ばされ具合の目安で、接近するトレイルの部分について、実際に黄道面を通過する時間を Δt_0 、同部分が惑星による摂動が無いと仮定したときの1回帰後に黄道面を通過する時間を Δt としたとき、以下の式(1)によって求められる。

$$fM = \Delta t_0 / \Delta t \quad \dots\dots \text{式 (1)}$$

惑星の摂動が無いと仮定した場合、n回帰後のfM値は、 $1/n$ となる。

計算した3種類の軌道要素毎のシミュレーション結果には、ほとんど差違が見られなかった。すなわち、極大時刻は約1分以内で一致し、地球軌道との距離も0.00001AU以内で一致した。fM値についても完全に一致し、すなわち出現規模の予測値にも差がない結果となった。

前節でも述べたとおり、本群の実際の観測から得られた10月りゅう座流星群の極大(速報値)は、2011年10月8日20:12(UT)であった。したがって、今回得られた結果は、約3分の精度で実際の観測と一致することが判明した。この結果は、非常に高い精度で計算できたと判断できる。

IV 考察

1. 1900年放出ダスト・トレイルについて

今回の結果から、軌道要素の差違に関わらず、非常に高い精度で2011年の10月りゅう座流星群の極大をシミュレーションできることが判明した。

表 2 計算に使用した軌道要素

	軌道要素 1	軌道要素 2	軌道要素 3
近日点通過 (T)	1900 Nov 28.49587	1900 Nov 28.49650	1900 Nov 28.50300
近日点距離 (q) AU	0.9315160	0.931516	0.9315163
離心率 (e)	0.7315644	0.731570	0.7315674
近日点引数 (ω) °	171.04558	171.0457	171.04561
昇交点黄経 (Ω) °	198.13622	198.1360	198.13599
軌道傾斜 (i) °	29.82922	29.8295	29.82954
元期	1900 Dec 7	1900 Dec 7	1900 Dec 7
出典	1)	2)	3)

1) Kinoshita 2011, <http://jcometobs.web.fc2.com/pcmtn/0021p.htm>

2) JPL 2011, Small-Body Database Browser, <http://ssd.jpl.nasa.gov/sbdb.cgi>

3) MPC 2011, Minor Planet & Comet Ephemeris Service, <http://www.minorplanetcenter.net/iau/MPEph/MPEph.html>

表 3 結果

	日付 ¹⁾	極大 時刻 ¹⁾	太陽黄経 ²⁾	$\Delta r^{3)}$ (AU)	放出速度 (m/s)	fM
軌道要素 1	2011 Oct 08.84	20:09	195.0358	-0.00137	+8.27	0.052
軌道要素 2	2011 Oct 08.84	20:10	195.0360	-0.00137	+8.34	0.052
軌道要素 3	2011 Oct 08.84	20:09	195.0358	-0.00136	+8.30	0.052

1) 世界時, 2) J2000.0 (2000.0 年分点), 3) ダスト・トレイルの降交点における地球軌道との距離

一方で、筆者は Vaubaillon, Watanabe, Sato et al. 2011 の中で、その極大の予報時刻を 10 月 8 日 20:36 として報告している。これは、表 2 の軌道要素 1 を使用して計算した結果であり、今回の結果と矛盾する。そこで、以前の計算手法を精査したところ、使用した軌道要素の元期を処理する段階で、正しくない処理がされていることが判明した。表 2 に示したとおり、軌道要素の元期は、一般的に近日点と一致しない日付となっている。このため、母天体の近日点通過時の正確な軌道要素は、元期を近日点通過時に変換して求めなければならない。しかしながら、この段階の処理が正しくないことが判明した。

実際の観測との差によって、シミュレーションについての精査ができたことは、有意義なことであった。

2. 1900 年以外の年に放出されたダスト・トレイル

今回の結果を得たため、1900 年に放出したダストが形成するダスト・トレイルだけではなく、他のダスト・トレイルについても再度計算を実施した。その結果を表 4 にまとめた。計算には、軌道要素 2 と同じ出展の軌道要素を使用した。

また、国際流星機構 (IMO) の観測結果と、新たに計算した結果の極大予測との関係を図 1 に示した。この図からも、1900 年放出ダスト・トレイルによる主極大が観測されたことがよくわかる。またこの他、1887 年や 1894 年に放出されたダストが形成したダスト・トレイルによっても、なんらかの活動が存在する可能性がうかがわれる結果となった。

V 結論

10 月りゅう座流星群 (ジャコビニ群) の 2011 年の出現において、実際の観測結果に対して予報時刻がばらついていたことに対する原因を、シミュレーション計算に使用した軌道要素の差違として検討を行った。その結果、

軌道要素の差異による大きな差は見られないことが判明した。また、どの軌道要素を使用しても、実際の観測結果とよく一致する極大時刻の予測結果を得られた。

その一方で、筆者の過去の計算結果と、今回の計算結果に矛盾が生じていることが判明した。精査した結果、過去の計算においては、軌道要素の元期の処理に誤りがあったことが判明した。結果的に、実際の観測結果とシミュレーション結果の極大時刻の差を吟味する本研究によって、この計算上の誤りを検出することにつながった。正しく行われたシミュレーション計算結果は、実際の観測結果をよく表現している可能性が高い。

表 4 2011 年に接近するダスト・トレイル

トレイル (放出年)	日付 ¹⁾	極大 時刻 ¹⁾	太陽黄経 ²⁾	$\Delta r^{3)}$ (AU)	放出速度 (m/s)	fM
1880	2011 Oct 08.69	16:31	194.8861	-0.00178	+1.24	0.0045
1887	2011 Oct 08.71	17:00	194.9062	-0.00088	+1.59	0.0078
1894	2011 Oct 08.75	18:02	194.9487	+0.00108	+2.31	0.013
1900	2011 Oct 08.84	20:10	195.0360	-0.00137	+8.34	0.052

1) 世界時, 2) J2000.0 (2000.0 年分点), 3) ダスト・トレイルの降交点における地球軌道との距離

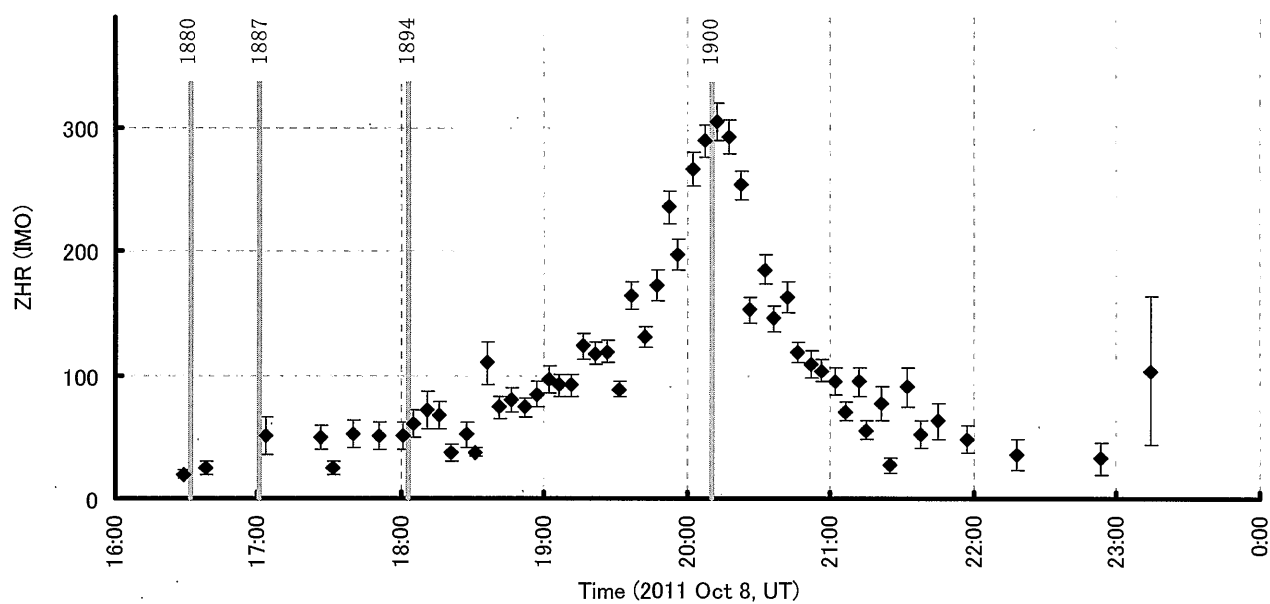


図 1 実際の観測からの集計結果¹⁾と予報極大²⁾の比較

1) IMO 2011, web, 2) 数字は各ダスト・トレイルのダストの放出年を示す。

VI 参考文献

IMO 2011, web,

<http://www.imo.net/live/draconids2011/>

Maslov 2011, WGN (Journal of IMO), Vol. 39, No. 3,
p. 64-67

McNaught & Asher 1999, WGN (Journal of IMO), Vol. 27,
No. 2, p. 85-102

Sato 2003, WGN (Journal of IMO), Vol. 31, No. 2,
p. 59-63

Vaubaillon, Sato, Moser et al. 2011, CBET No. 2819

Vaubaillon, Watanabe, Sato et al. 2011, WGN (Journal
of IMO), Vol. 39, No. 3, p. 59-63

報 告

川崎市における蛾データベースの構築

佐野悦子^{*1}・中臣謙太郎^{*1}・成田和子^{*1}・野澤興一^{*1}・蛾類研究グループ^{*1}

Structure of Moth Databases in Kawasaki city

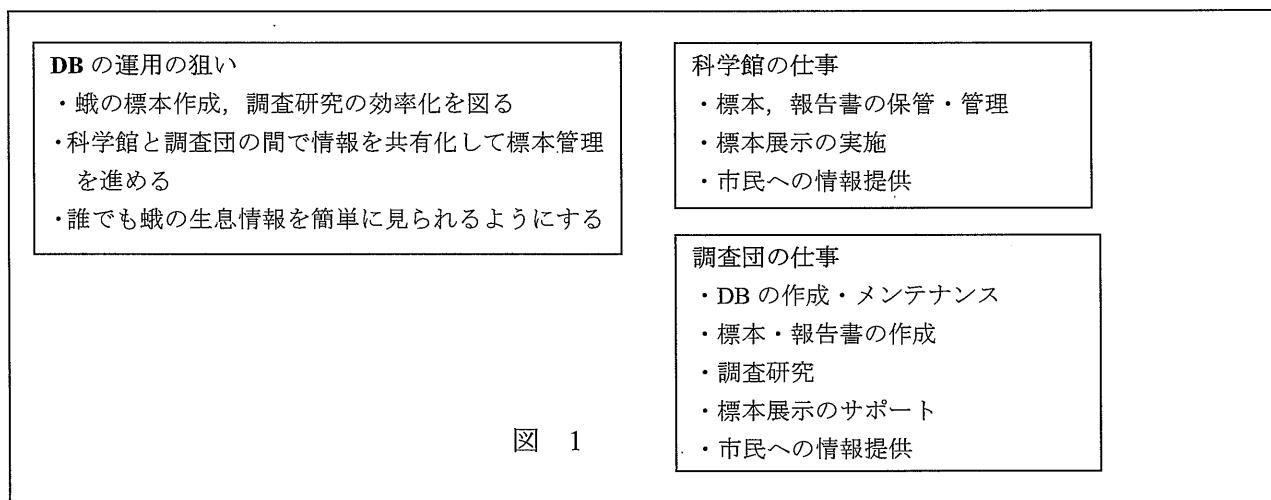
Etuko Sano^{*1}・Kentarou Nakatomi^{*1}・Kazuko Narita^{*1}・Kouchi Nozawa^{*1} and Moth research group^{*1}

I 緒言

かわさき自然調査団の蛾グループは1990年から20年間に川崎市に生息する蛾を採集して、標本を保管してきた。また採集記録データを記載した報告書を定期的に発表して、蛾の種数、生息数の変化から川崎地域における自然環境変化の指標データを提供してきた。2008年の時点で種類は815種、標本数は5635匹、標本箱は74箱、

関連する報告書数11冊と大量の所産となった。これらの標本、記録データを有効に、誰でも簡単に利用できるように、Excelファイルによるデータベース・システムを構築した(以後データベースをDBと略する)。DBの利用によって、20年間の全記録の相互関係を調査できるようになった。更に標本の保存管理、及び蛾の調査研究が容易に、迅速に行える運用ソフトも開発した。

II 調査方法



DBの運用の狙いは上図のように川崎市青少年科学館(科学館と略す)とかわさき自然調査団(調査団と略す)が蛾の標本に関連する情報を共有して、標本作成、報告書作成、保管、展示、調査研究等を効率よく実施できることであり、そのためのシステム構築方法を調査した。

調査団が川崎市で採集した蛾の標本、報告書に関連する情報をパソコンのExcel形式でDB化した。DBで種名、年月日、場所などのキー項目を指定して記載報告書、収納標本箱などの情報を容易に、速やかに検索できる方法を調査した。更に種名、地域を指定すると、蛾の出現年、出現月の統計データを自動的に、即時に作成する種々の運用ソフトを開発して、調査研究を多角的に、効率的に推進できる方法を調査研究した。

III 調査結果と考察【成果物のタイトルと収録・運用】

本調査の成果と所産物は下記のタイトルで1枚のDVDに収録して、運用できるように構築されている。

《 蛾のデータベースと運用ソフト 1990年～2010年 》
DVD(約50MB)

【DBで利用できる運用例】

標本の保管管理、調査研究のサポート、及び各種資料の作成などの運用のためにできる運用例を次に列記する。本論文では運用例の項目列記に止めているが、実際の運用内容については「川崎市自然環境調査報告 VII 2010」に関連報告として掲載した「川崎市生田緑地での20年間の蛾記録」に記述しているので、参照していただきたい。

1. 標本と報告書の保管管理

- ・種名を指定して、蛾が収納されている標本箱を探すことができる。
- ・報告書名を指定して、関連する標本の種名、標本数、標本箱数などが分かる。
- ・標本の貸出先、破損、記述変更などを特記欄に記録できるので、保管状況が確認できる。

2. 調査研究のサポート

- ・種名を指定して、生田緑地での採集記録の有無を確認できる。
- ・種名を指定して、記載されている報告書名を検索することができる。
- ・種名を指定して、採集した年月日、場所を調べることができる。
- ・20年間にわたる蛾の出現時期、出現状況の統計表が作成できる。

^{*1} かわさき自然調査団

- ・卵、幼虫、蛹の採集記録も記載欄に記録できるので、記録された種によってはその生育経過も調べることができる。
 - ・年、月、日をそれぞれ個別に指定して、出現した種名を調査できる。
 - ・報告書毎に、年毎に記録された新追加種を調べることができる。
 - ・蛾の科名を指定して、該当する種名とその標本場所と報告書が分かる。
 - ・地域毎の種、科の分布表を作成できる。
 - ・種名と報告書の対応表が作成できる。
3. 標本、DB 作成、および報告書作成などをサポートするソフトとマニュアルの整備
- ・報告書に記載する蛾類目録が作成できる。

- ・DB にデータ入力する手順をサポートする。
- ・大量の標本ラベル類をサポートソフトから作成できる。
- ・標本と DB の作成作業について、標準化とマニュアルの整備を行っている。

【DB を利用する各種ソフトと運用効果】

次表には利用事項に関連するソフトの種類を記載している。個別蛾の検索、分類の操作については、DB の Excel の基本機能の操作で可能であるが、大量の蛾に関する統計資料の作成については、マクロ機能で作成した専用ソフトを提供して運用の効率化を図っている。

表 1 DB を利用できる各種ソフト

運用範囲	利用事項	利用ソフトの有無
標本の管理	整理・保管	有 ; DBのExcel機能で可能である
	標本の探索	同上
	貸出・返還・破損の記録など	同上
標本の作成・登録	標本、標本箱の作成・登録	有 ; 報告書作成ソフトで可能である
	DB の作成	同上
	報告書作成	同上
	DB の保守	同上
調査研究	個別蛾の各種の調査研究	有 ; DBのExcel機能で可能である
	蛾群の出現状況の調査研究	有 ; 出現年月日ソフトで可能である
市民閲覧	パソコン画面から閲覧	未開発である

・報告書作成ソフトの運用効果

500 匹の蛾の蛾類目録を作成する場合、従来は複雑な人手作業と個人のスキルを要したために 20 日以上日程を費やしていたが、報告書作成ソフトを使用すると 30 分以内に作成できる。加えて作成過程の誤りもなく、修正変更も容易にできる。

・出現年月日ソフトの運用効果

出現年月日ソフトは出現年月、出現年、出現月、出現年(科)、出現月(科)の 5 種類のソフトから構成されている。このソフトで地域指定をすれば、蛾リストに登録された全種の蛾(現在 815 種)について、20 年間の年毎、月毎の出現状況表を 15 分以内に作成できる。

【DB 構成の説明】

1. 川崎 DB、市外 DB 及び外国 DB の統合構成

DB は川崎 DB(川崎市内)、市外 DB(川崎市外の国内)、及び外国 DB の 3 部から構成されている。川崎 DB は報告書毎に構成されていて、A~K の記号で紀要・報告書と、標本、標本箱の内容が一貫して識別できるように分類している。

表 2 川崎市のDB

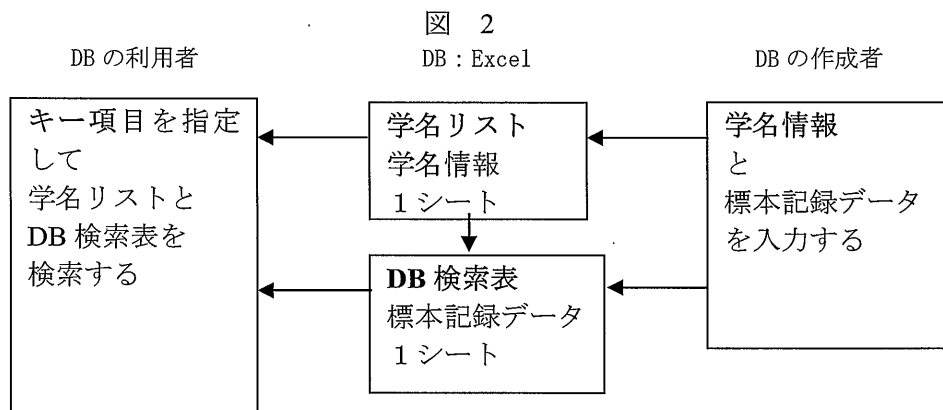
DB名	報告書と標本、 標本箱の記号	報告書名	標本数	標本箱数
川崎DB	A	報告書Ⅲ 1994	328	5
	B	紀要11号a 2000a	92	2
	C	紀要11号b 2000b	57	1
	D	紀要12号 2001	447	4
	E	紀要13号 2002	1491	17
	F	調査報告Ⅴ 2003	643	12
	G	紀要15号 2004	633	10
	H	紀要16号 2005	315	4
	I	紀要17号 2006	621	7
	J	紀要19号 2007	498	6
	K	紀要20号 2008	510	6
合計			5635	74

一方、市外DBと外国DBは標本の保管管理を目的として構成されていて、それぞれYとZの記号で識別できるようになっているが、川崎市外の蛾であるので、本文では内容の説明を割愛する。

・DBは運用ソフトと合体した構成で下記名称のDVDに記録して提供できる。

DVD名称 蛾のデータベースと運用ソフト 1990～2010年

2. DBの作成者とDBの利用者間の情報フロー



DBは学名リストとDB検索表から構成されていて、それぞれはExcelの2シートで構築されている。

DB作成者は学名リストに新規の追加変更に対応して学名情報を入力する。また標本に関する学名情報を学名リストから参照して、標本の記録データと一所にDB検索表に入力する。

一方利用者は学名リストとDB検索表にキー項目を指定して、求める情報を検索できる。

1) 学名リスト

学名リストには登録した蛾について、次表の11項目名の情報が記録されている。

現在時点で815種の蛾が登録されていて、今後、新追加種が記録されると、その都度学名リストに追加していく。

表3 学名リストの項目名の説明

項目名	説明
配列番号	カタログ番号順に登録された順番である。
カタログ番号	種毎に規定された固有番号で、日本産蛾類大図鑑に記載されている。 例；チャハマキ Cat.126
副番号	標本の登録整理のために使用する補助番号で、調査団独自の定義である。
N番号	同上
変更記載ページ	日本産蛾類大図鑑発刊以降の変更事項が記載されている資料のページ。 資料Post-MJ・Edition2の表記例 : PM2000-21 ,PM2004-60
種の和名	蛾学会が認定した最新名を採用している。
種の旧和名	変更前の和名。
科の和名学名	蛾学会が認定した最新名を採用している。最新変更に従えない箇所もある。
科の旧和名学名	変更前の和名学名。
種の学名表記・イタリック	報告書に記載する学名表記内容。 例；チャハマキ <i>Homona magnanima</i> Diakonoff Cat. 126
採集地名	川崎市内、川崎市外を記入して区別する。

2) DB 検索表の構成例

DB 検索表から構成の 1 部を表 4 に抜き出して、紙面の表示都合から 3 分割して次図に表示しているが、実際には表 4A、表 4B、表 4C は Excel の 1 シート上に横に連結して表示している。

表 4 DB 検索表の構成例

表 4 A	報告書記 載番号	登録番号	カタログ 番号	副番号	N 番号	種の和名	科の和名
	K	K269	2743	2743		シロテンエダシヤク	シヤクガ科 Geometridae
	K	K270	2743	2743		シロテンエダシヤク	シヤクガ科 Geometridae
	K	K271	2743	2743		シロテンエダシヤク	シヤクガ科 Geometridae
	K	K272	2743	2743		シロテンエダシヤク	シヤクガ科 Geometridae
	K	K273	2749	2749		オレクギエダシヤク	シヤクガ科 Geometridae
	K	K274	2749	2749		オレクギエダシヤク	シヤクガ科 Geometridae
	K	K275	2752	2752		ナカウスエダシヤク	シヤクガ科 Geometridae
	K	K276	2752	2752		ナカウスエダシヤク	シヤクガ科 Geometridae
	K	K277	2752	2752		ナカウスエダシヤク	シヤクガ科 Geometridae
	K	K278	2752	2752		ナカウスエダシヤク	シヤクガ科 Geometridae
	K	K279	2752	2752		ナカウスエダシヤク	シヤクガ科 Geometridae
	K	K280	2759	2759		フタヤマエダシヤク	シヤクガ科 Geometridae
	K	K281	2759	2759		フタヤマエダシヤク	シヤクガ科 Geometridae
	K	K282	2765	2765		ウスバキエダシヤク	シヤクガ科 Geometridae
	K	K283	2768	2768		ハミスジエダシヤク	シヤクガ科 Geometridae
	K	K284	2769	2769		オオバナミガタエダシヤク	シヤクガ科 Geometridae
	K	K285	2774	2774		ウスバミスジエダシヤク	シヤクガ科 Geometridae

表 4 B	雌雄	採集 年	月	日	区	地区	採集場所	同定者	同定年	採集者
	♂	2007	4	6	多摩区	生田緑地	西口駐車場	神保宇嗣	2008	かわさき自然調査団
	♂	2007	4	14	多摩区	生田緑地	西口駐車場	神保宇嗣	2008	かわさき自然調査団
	♂	2007	4	14	多摩区	生田緑地	杣形山	神保宇嗣	2008	かわさき自然調査団
	♂	2008	4	11	多摩区	生田緑地	公園事務所	神保宇嗣	2008	かわさき自然調査団
	♂	2007	5	5	多摩区	生田緑地	西口駐車場	神保宇嗣	2008	かわさき自然調査団
	♂	2007	5	16	多摩区	生田緑地	公園事務所	神保宇嗣	2008	かわさき自然調査団
	♂	2007	4	26	多摩区	生田緑地	公園事務所	神保宇嗣	2008	かわさき自然調査団
	♂	2007	10	30	多摩区	生田緑地	公園事務所	神保宇嗣	2008	かわさき自然調査団
	♀	2007	11	7	多摩区	生田緑地	西口駐車場	神保宇嗣	2008	かわさき自然調査団
	♂	2007	11	15	多摩区	生田緑地	杣形山	神保宇嗣	2008	かわさき自然調査団
	♂	2008	5	22	多摩区	生田緑地	杣形山	神保宇嗣	2008	かわさき自然調査団
	♀	2007	6	2	多摩区	生田緑地	公園事務所	神保宇嗣	2008	かわさき自然調査団
	♀	2007	6	3	多摩区	生田緑地	公園事務所	神保宇嗣	2008	かわさき自然調査団
		2008	3	29	多摩区	生田緑地	西口駐車場	神保宇嗣	2008	かわさき自然調査団
	♂	2007	9	20	多摩区	生田緑地		神保宇嗣	2008	かわさき自然調査団
	♂	2007	6	23	多摩区	生田緑地	杣形山	神保宇嗣	2008	かわさき自然調査団
	♂	2007	5	17	多摩区	生田緑地	西口駐車場	神保宇嗣	2008	かわさき自然調査団

表 4 C	報告書	箱番号	特記事項	付記情報
	川崎市青少年科学館紀要 (20)	K3		
	川崎市青少年科学館紀要 (20)	K3		
	川崎市青少年科学館紀要 (20)	K3	羽化 20070417 蛹採集	
	川崎市青少年科学館紀要 (20)	K3		
	川崎市青少年科学館紀要 (20)	K3		
	川崎市青少年科学館紀要 (20)	K3		
	川崎市青少年科学館紀要 (20)	K3		標本を展示に貸出し中
	川崎市青少年科学館紀要 (20)	K3		
	川崎市青少年科学館紀要 (20)	K3		
	川崎市青少年科学館紀要 (20)	K3		
	川崎市青少年科学館紀要 (20)	K3		
	川崎市青少年科学館紀要 (20)	K3		
	川崎市青少年科学館紀要 (20)	K3		
	川崎市青少年科学館紀要 (20)	K3		
	川崎市青少年科学館紀要 (20)	K3		

3) 検索項目の説明

DB 検索表は 21 個のキー項目から構成されていて、項目内容について次表に説明している。

表 5 検索項目の説明

検索項目	説明
報告書記載番号	記載報告書、及び標本箱に付けた A～Z の記号である。記号対応表を参照。
登録番号	記載報告書に記載した標本に記載順に付記した整理用の背番号である。 A～Z の頭文字に整理番号を付けている。例；A1、A2、A3、
カタログ番号	種毎に規定された固有番号で、日本産蛾類大図鑑に記載されている。 例；チャハマキ Cat.126
副番号	標本の登録整理のために使用する補助番号で、DB 独自の定義である。
N 番号	同上
種の和名	蛾学会が認定した最新名を採用。
科の和名	蛾学会が認定した最新名を採用。変更に追従できない箇所もある。
雌雄	♂, ♀ で表記する。不明の時は無表記にする。
採集年	成虫が採集された年を記入する。
採集月	成虫が採集された月を記入する。
採集日	成虫が採集された日を記入する。
区	採集した川崎市の区名
地区	採集した川崎市の地区名
採集場所	生田緑地内の採集場所
同定者	標本の同定をした人名
同定年	同定をした年
採集者	蛾グループが生田緑地内で採集した時は「かわさき自然調査団としている。
報告書	標本の採集記録が記載されている報告書名
箱番号	標本が収納されている標本箱の番号名
特記事項	卵、幼虫、蛹で採集されて、成虫に羽化するまでの生育記録を記入する。
付記情報	採集時の様子、成虫の特長、貸し出し等の諸事項を記入する。

IV 結言

3年間にわたるDBシステム構築の過程で運用に関する問題が続出したが、常に利用者の立場に立って「容易に、迅速に使用できる」ことを念頭に種々の改良を適用したので、ほぼ当初目標のシステムが完成したと考えている。このDBを実際に運用して得られた具体的成果については川崎市自然環境調査報告書Ⅶに題名「川崎市生田緑地での20年間の蛾記録」で記載している。

今後DBシステムの利用範囲を更に拡充するために、次の課題に取り組む必要がある。

- ・標本箱の標本を画像化して、パソコンから種名を指定して標本を簡単に見えるようにする。
- ・鳥、植物、昆虫類などの他グループが作成したDBとの共通インターフェースを設定して、保存管理の統合化を図る。
- ・子供、学生達がDBを簡単に利用できる機能を充実する。
- ・DBの安全運用のためにセキュリティ機能を設定する。
- ・運用マニュアルを整備する。

V 謝辞

DBの構築に当っては、科学館と調査団の方々から貴重な方針と指導を頂いたことに深く感謝する。DBの運用に必須な各種サポートソフト、報告書作成ソフト、及び出現年月日ソフトを開発するために、榎橋正美氏が最新のIT技術を駆使して多大の労力を提供して頂いた厚意に心から謝意を表する。

VI 参考文献

- 大森茂雄・蛾班(佐野悦子・塚越康正・成田和子・伴満・西田孝治)
(1994) 生田緑地に生息する蛾類. 川崎市自然環境調査報告Ⅲ: 149-166.
- 佐野悦子・成田和子・森下祐子・岩田順子・高橋小百合・山内幹雄
(2000a) 生田緑地の蛾相調査報告-1. 川崎市青少年科学館紀要 (11): 29-35.
- 佐野悦子・西田孝治・成田和子・高橋小百合 (2000b) 生田緑地に棲息する蛾相追録. 川崎市青少年科学館紀要 (11): 54-57.
- 佐野悦子・柏崎哲宏・成田和子・山内幹雄 (2001) 生田緑地の蛾相調査報告-2. 川崎市青少年科学館紀要 (12): 73-81.
- 神保宇嗣・佐野悦子・成田和子・齋藤はるか・山内幹雄 (2002) 生田緑地の蛾相調査報告-3. 川崎市青少年科学館紀要 (13): 69-91.
- 中臣謙太郎・佐野悦子・成田和子・野澤興一・齋藤はるか・山内幹雄 (2003) 生田緑地など川崎市産蛾類目録. 川崎市自然環境調査報告Ⅴ: 334-381.
- 中臣謙太郎・佐野悦子・成田和子・野澤興一 (2004) 生田緑地など川崎市産蛾類目録. (2003) 川崎市青少年科学館紀要 (15): 41-58.
- 中臣謙太郎・佐野悦子・成田和子・野澤興一・横田光邦・菅原彰宏 (2005) 生田緑地など川崎市産蛾類目録. (2004) 川崎市青少年科学館紀要 (16): 27-38.
- 中臣謙太郎・阿南一穂・佐野悦子・成田和子・野澤興一・横田光邦 (2006) 生田緑地など川崎市産蛾類目録. (2005) 川崎市青少年科学館紀要 (17): 39-54.
- 中臣謙太郎・阿南一穂・佐野悦子・津田由美子・成田和子・野澤興

- 一・横田光邦 (2008) 生田緑地, 黒川地区など川崎市産蛾類目録. (2005・2006) 川崎市青少年科学館紀要 (19): 37-52.

井上 寛・杉 繁郎・黒子 浩・森内 茂・川辺 湛・大和田守 (1982) 日本産蛾類大図鑑. 1: 1-968, 2: 1-556, pls 1-392. 講談社, 東京.

杉 繁郎編 (2000) 日本産蛾類大図鑑以後の追加と学名の変更. 日本蛾類学会.

杉 繁郎・神保宇嗣編 (2004) 日本産蛾類大図鑑以後の追加と学名の変更. 追録1. 日本蛾類学会.

以上の文献以外にネット情報「みんなで作る日本産蛾類図鑑 <http://www.jpmoth.org/>」を参考にした。

以上

青少年科学館改築に伴う「川崎の大地」の展示更新と 学校連携についての報告

米倉 竜司^{*1}

The Report of Cooperation with Schools renewing the exhibit of "the Land in Kawasaki" with the
reconstructing

Ryuji Yonekura^{*1}

I 青少年科学館の現状及び改築の背景

川崎市青少年科学館（以下「科学館」という）は、昭和46年にプラネタリウム館、昭和57年には本館が完成して以来、川崎市唯一の自然系博物館として「自然」「天文」「科学」を3本柱とした博物館活動に多くの市民やボランティアと協働しながら取り組んできた。

科学館は約40年の歴史の中、学校教育と生涯学習の両面において多くの市民に活用されている。特に学校連携事業に関する部分では、主に小中学校の理科教育を中心に大きな貢献をしてきた。しかしその一方で、近年施設設備の老朽化が進み、建物施設の整備や展示内容の更新等早急な対応が必要となった。そのような中で今回「青少年科学館」の博物館としての魅力を向上させ、また、利用者の利便性を高めることを目的として平成24年春のグランドオープンを目指し、改築が行われることとなった。

それに先立ち、平成20年11月に「川崎市青少年科学館改築基本計画」が策定され、改築に際し、解決すべき課題として以下が挙げられた。

1. 経年変化による施設設備の新たな整備の必要性
 - 1) プラネタリウム館の新たな整備
 - 2) 常設展示室の展示資料のリニューアル化
2. 博物館活動の充実に向けた施設の拡充
 - 1) 収蔵庫・調査研究スペース等の拡充
 - 2) 学校教育との連携・支援に必要な施設設備
3. 生田緑地利用者の利便性向上
 - 1) 生田緑地の総合的な案内機能の充実による利用者の利便性向上

本文では科学館の改築に伴い更新される展示内容について、主に学校連携と教育普及の部分に焦点を当て、地質分野（川崎の大地）の展示更新の内容、活用方法などについて述べる。

II 地質分野における学校連携事業について

1. 科学館の学校連携と教育普及事業

科学館の行っている学校連携事業は学習指導要領に準拠した「プラネタリウム学習投影」、生田緑地の豊かな自然を活用した「地層観察」「林の観察」、館職員およびボランティア団体による「出前実験講座」、小中学校教員対

象の「教員研修」などがあげられる。

その中でも地質分野に関しては科学館改築前の2009年度に学校対象の「地層観察」に56校5611人の利用実績があった。なお、教育普及事業である科学館主催の講座では有孔虫を顕微鏡で観察する「小さな化石探し」に4講座124名、「火山灰観察」に1講座40名、教員研修「生田緑地の地層」に2講座42名の実績があった。

2. 学習指導要領と地層観察事業の実際

学校連携事業の地層観察は、基本的に小学校6年生対象である。小学校6年生に「土地のつくりと変化」として地質を学習する単元があり、各学校はその単元の学習のために科学館を訪れるケースがほとんどだからである。（中学校にも1年生に地質の単元があるが現状利用実績はあまり多くはない）

科学館のある生田緑地は多摩丘陵の東端に位置し、新宿から電車で22分、川崎市内の小中学校ならば何処からでも1時間30分以内で行くことができるという立地条件にありながらも自然に恵まれた環境を残している場所である。丘陵地であることと、緑地公園であることから住宅などの建設が行われておらず、約100万年前からの地層が保持されており、観察することができる。その環境を活かし、科学館では10年以上前から公園内の露頭で地層観察の事業を行ってきた。

図 1



^{*1} 川崎市青少年科学館

2011年完全施行の小学校新学習指導要領によると6年生の「土地のつくりと変化」の学習内容は以下のように定義されている。

「土地のつくりと変化」

土地やその中に含まれるものを観察し、土地のつくりや土地のでき方を調べ、土地のつくりと変化についての考えをもつことができる

- ア. 土地は礫（れき）、砂、泥、火山灰および岩石からできており、層を作って広がっているものがあること。
- イ. 地層は流れる水の働きや火山の噴火によってでき、化石が含まれているものがあること
- ウ. 土地は、火山の噴火や地震によって変化すること。」

また、今回の新学習指導要領（文部科学省 2009）によって定義されている小学校理科の目標は次の通りである。

「自然に親しみ、見通しを持って観察実験を行い、問題解決の能力と自然を愛する心情を育てるとともに、自然の事物・現象についての実感を伴った理解を図り、科学的な見方考え方を養う。」

また、小学校学習指導要領解説 理科編（文部科学省 2009）ではこの単元の指導に関して次のような記述がある。

「ここでの指導に当たっては、児童が土地のつくりや変化について実際に地層を観察する機会を持つようにするとともに、映像、模型、標本などの資料を活用することが考えられる。また、遠足や移動教室などあらゆる機会を生かすとともに、博物館や資料館などの社会教育施設を活用することが考えられる。なお、土地の観察に当たっては、それぞれの地域に応じた指導を工夫するとともに、岩石サンプルを取る際には保護眼鏡を使用するなど安全や事故防止に配慮するよう指導する」

川崎市をはじめとする近隣自治体のほとんどの学校は市街地に存在し、学区内に地層が見学できる環境を持っているところはほとんどない。したがってこの単元は映像や書籍資料等を活用した調べ学習の形式で授業が行われざるを得ない場合が多い。しかしながら、本物の地層や土に触れずして、新指導要領の目標に掲げられている「実感を伴った理解」を子ども達が獲得することは非常に難しい。このような状況の中、身近に実際の地層を観察しながらの学習をすることのできる環境をどこの学校も求めているという実情がある。

生田緑地で観察できる地層は約 100 万年前に堆積した「上総層群飯室層」、約 30 万年前に堆積した「相模層群おし沼砂礫層」、それ以後に堆積した「関東ローム層」の 3 つである。「飯室層」は泥岩（主に砂質シルト）を主な構成物とし、ところどころに貝や有孔虫の化石を含んでいる固く締まった水成堆積層である。「おし沼砂礫層」は

砂と礫を主な構成物としている波打ち際や三角州などで堆積した水成堆積層である。「関東ローム層」は火山灰や軽石などを主な構成物としている火山由来の風成堆積層である。

これらの地層を観察することで、前述の学習内容（ア）における「礫」「砂」「泥」「火山灰」をすべて観察することができ、また（イ）における「流れる水のはたらきでできた地層」「火山の噴火のはたらきでできた地層」両方を実際に観察することができるのである。また、緑地公園であることから園路は整備され、上記の露頭は園路から安全に観察することができる。このような場所は全国的にみても少ないといえる。

また、中学校の地質単元の学習は 1 年生で以下のように設定されている。（文部科学省 2009）

「大地の活動の様子や身近な岩石、地層、地形などの観察を通して、地表に見られる様々な事物現象を大地の変化と関連付けて理解させ、大地の変化についての認識を深める」

その中で「火山と地震」「地層の重なりと過去の様子」という単元が設定されており、特に後者の学習内容は以下のようになっている。

「野外観察などを行い、観察記録を基に地層のでき方を考察し、重なり方や広がり方についての規則性を見出すとともに、地層とその中の化石を手がかりとして過去の環境と地質年代を推定すること」

この単元においても野外観察は必須条件であり、生田緑地の環境はこの学習に非常に適しているといえる。

以上の事を考えると今後、小中学校の地質分野の学習において科学館（生田緑地）に求められることは非常に大きく、これまでの実績同様これからも地質分野の学びの場として大きな可能性を持った場であり、「その場所を活用する」という意味でも科学館の学校連携事業は非常に意味のあるものといえる。

Ⅲ 展示更新の視点

地質分野の学習において地理的環境に非常に恵まれている科学館であるが、それをさらに生かすには自然環境だけでなく、それを活用する科学館の機能を充実させていくことが求められる。

今回の科学館改築に関して様々な課題があることは第 I 章で述べたが、その中で学校連携や教育普及の地質分野に大きく関わる部分としては以下の 2 点がある。

- 1) 常設展示室の展示資料のリニューアル
- 2) 学校教育との連携・支援に必要な施設設備

この課題を解決するための方略として2つの視点が必要である。

1点目は情報更新の必要性である。

本館展示室が開館して約30年が経過し、その間に発見・発表された様々な地学的新事実があった。それは展示内容にも大きく影響する。また、多くの学びの場として活用機会が広がっている「生田緑地付近の地質」についてもこの30年間で様々な調査研究が行われ、科学館職員や研究者、市民ボランティアなどを中心として多くの研究成果が存在する。また、2009年には生田緑地内の「枳形山」「おし沼峠」の2箇所においてオールコアによるボーリングサンプル採取による調査が行われた。これら多くの研究成果を展示更新に反映させることとなった。

2点目は科学館が行っている学校連携事業および教育普及の講座と常設展示との整合性を図ることである。

現在行われている科学館の地質関係の講座は（学校連携事業の地層観察を含め）学校教育、生涯学習両面において、今後も継続していくべき内容である。ただし、今までの常設展示はその講座内容と必ずしも一致しているものではなかったため、講座は実験室やフィールドのみで行われるケースが多かった。講座と展示、それらを有機的に連動させることで、子ども達や講座参加者によりわかりやすく、深い理解を促すことができ、次の学びへと発展させることが可能である。

さらに学校教育との連携・支援という視点で考えるとその展示は「子ども達個々の学び」という視点だけではなく、クラスなどの集団（グループ）単位での学びを意識する必要がある。それは視覚的に訴えるものであると同時に、ある程度の集団で体験ができる空間的な環境を有するものでなければならない。それは後述するエントランスホールの吹き抜けに設置される約8mの地層タワーや生田緑地の断面図模型といった新しい展示へとつながることとなった。

以上のことをふまえ、常設展示の「川崎の大地」は展示更新を行った。次章ではその具体について、新規製作に至った経緯と展示の活用例などを交えながら述べる。

IV 展示内容

「川崎の大地」の展示は各テーマごとに中項目・小項目・細目の順位で整理され、以下のように分類されている。

大項目 川崎の大地

中項目 1. 川崎の大地の成り立ち

小項目 1) 川崎の大地をつくった火山噴出物
2) 火山から飛んできたもの
3) 川崎市の地層
4) 枳形山の地層

中項目 2. 大陸と日本列島の成り立ち

小項目 1) プレートテクトニクスと日本列島周辺プレート
2) 大陸の変遷
3) 日本列島の形成
4) 石はどこでどのようにつくられるか

細目 ・火成岩
・堆積岩
・変成岩

中項目 3. 川崎が海だった時代

小項目 1) 化石から探る川崎の古環境
2) 川崎でゾウの化石が見つかった
3) 小さな小さな化石

細目 ・有孔虫化石

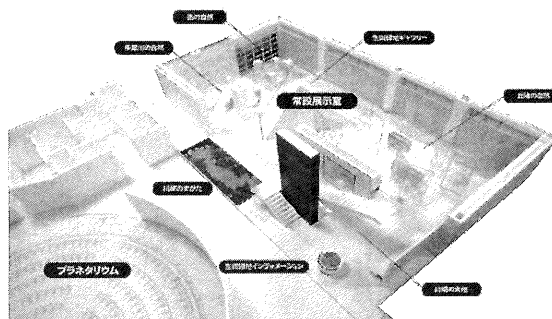
中項目 4. 生田緑地の地層

小項目 1) 生田緑地の柱状地層模型
2) 地質年代表
3) 生田緑地でトドの化石が見つかった！
4) 拡大してみよう
5) 生田緑地の地層を観察しよう

中項目 5. 情報検索コンテンツ

中項目 6. ガイダンスモニター

図 2

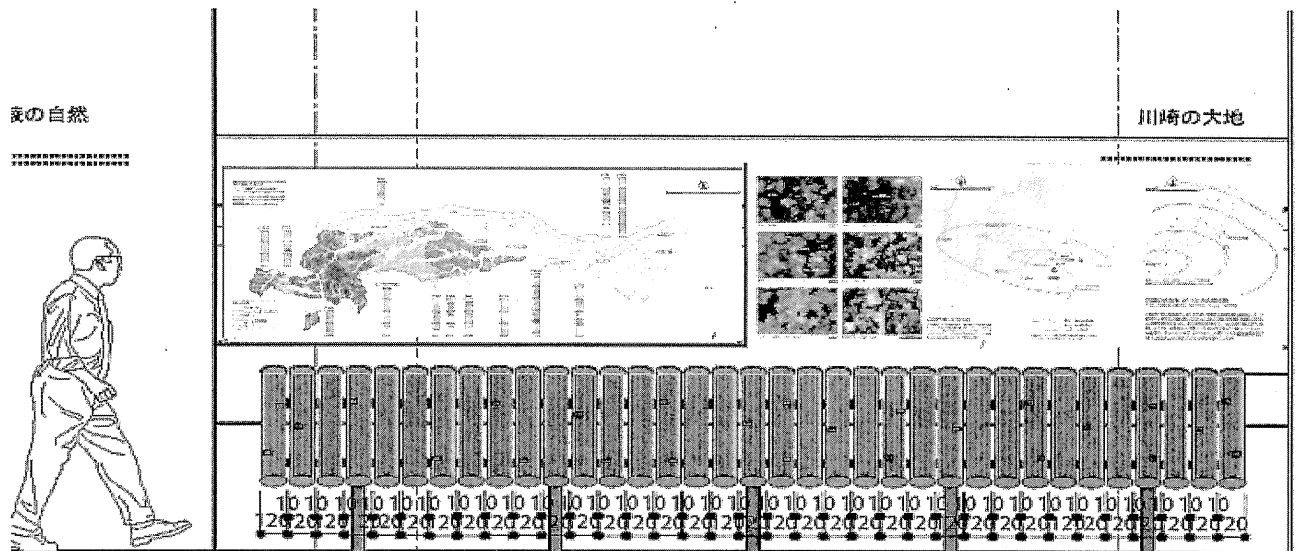


1. 川崎の大地の成り立ち

このコーナーでは、今の川崎を形づくっている地形の特徴と代表的な地層および火山噴出物の地層（関東ローム層）について紹介している。

1) 川崎の大地をつくった火山噴出物

川崎市には偏西風によって運ばれてきた火山噴出物が大量に堆積しており、場所によっては短い期間に数十cm以上堆積した層も観察できる。生田緑地でみられる多くの地層も関東ローム層と呼ばれる火山噴出物の層である。多くは箱根火山および富士山からのもので、一部に八ヶ岳や木曽御嶽山、始良火山の由来ものも含まれている。枳形山の地層観察コースでみられる露頭にもローム層の露頭があり、黒茶～赤茶色をしているが、ときおり白またはオレンジ色などの層を観察することができる。それら特徴的な軽石層は鍵層として年代特定のヒントとなるものであり、講座等でも必ず説明する内容となつて



いる。本展示では生田緑地でも観察可能ないくつかの鍵層を中心に取り上げ、それがどの火山から飛んできたもので、どれくらい堆積したのか、また、堆積している火山噴出物は基本的に川崎よりも西にある火山由来であり、それは日本列島上空に吹いている強い西風によるものであることを解説している。

2) 火山から飛んできたもの

前述の鍵層の中から6種類(始良 Tn 火山ガラス、東京軽石層、ウワバミ軽石層、バヤリース軽石層、ドーラン軽石層、ゴマシオ軽石層)を抽出し、その構成物である鉱物、ガラス、軽石や岩片等を顕微鏡写真で紹介している。学校連携事業の地層観察でも観察前の事前学習として学校での椀がけ法を活用した鉱物観察を取り入れている学校も多く、また、科学館の地質関係の講座にも椀がけ法による鉱物探しは使われており、この展示でそれぞれの鍵層の構成物の違いから供給火山の違いや噴出時期の違いがわかる。

3) 川崎市の地層

100万年以上かけて今の川崎の大地を形づくったさまざまな地学的な事件や現在の地形・地質について、概括的に解説している。

川崎の土台となっている海生堆積層の「上総層群」から始まり、その後の地球の氷期・間氷期に伴う海進海退により堆積した地層、また、その影響で削られてできた台地の広がり、長年にわたって降り積もり続けた火山噴出物である「関東ローム層」が残っている丘陵地、縄文時代の海進により堆積した川崎を大きく覆う「沖積層」などを、地形地質図と市内小中学校のボーリング調査結果を交えて解説している。

南北に長い川崎市は地域によって地質の特徴が大きく異なり、川崎市の至るところから科学館を訪れる子供たちは自分が住んでいる地域の地質の特徴と生田緑地で実際に見学することができる地層との違いを確認することができる。

4) 桁形山の地層

2009年に生田緑地内の「桁形山」(川崎市多摩区桁形6丁目)と「おし沼峠」(川崎市多摩区桁形7丁目)の2箇所においてオールコアボーリングサンプル採取による調査が行われた。

その際のボーリングサンプルは半割にされ、片方は研究用として科学館に收藏され、残りの半分は35m分(1m1本で計35本分)を樹脂で固化、実物を展示している。このサンプルは1991年に行われた「おし沼峠の地層剥ぎ取り」とあわせて分析調査された。(分析は上杉陽*(2009)によって行われ、調査報告書は科学館に保存されている。ただし、更なる詳細な分析については2012年1月現在も継続中である)

おし沼峠のサンプルも同様に樹脂で固化させ、展示できる状態にした上で、收藏されている。

2. 大陸と日本列島の成り立ち

このコーナーでは地球規模の大きな大地の変遷と日本列島の成り立ち、代表的な岩石の生成過程などについて紹介している。

1) プレートテクトニクスと日本列島周辺プレート

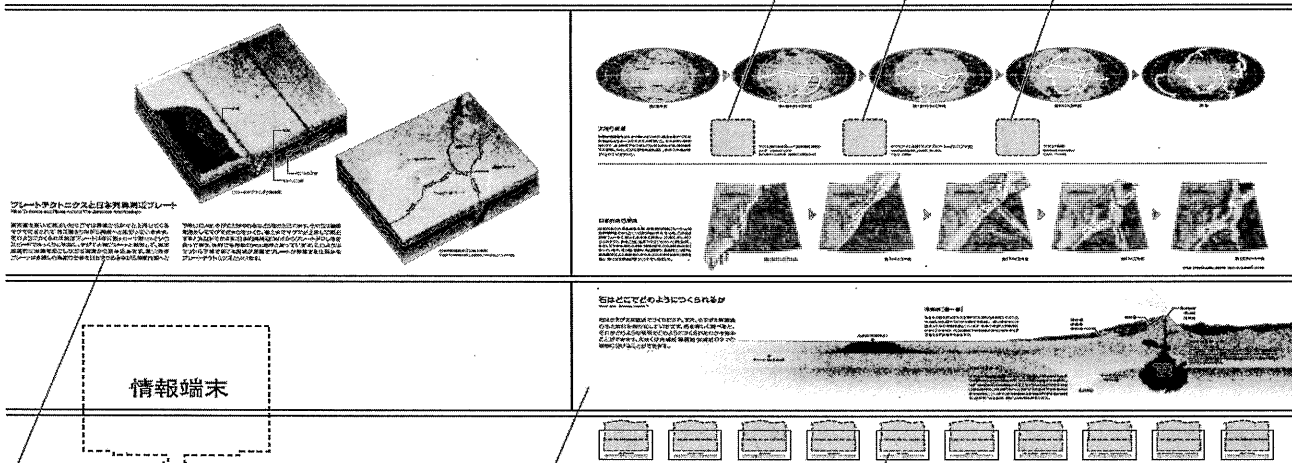
プレートテクトニクス理論による、プレートの移動と沈み込み及びその影響で地震や火山活動が起こっていることを解説している。特に日本列島近辺には4つのプレートがひしめき合っており、それ故に日本が地震、そして火山大国であることを解説している。このことは前述した火山の噴火によって川崎の大地が作られていくことにもつながる内容となっている。

2) 大陸の変遷

3) 日本列島の形成

プレートの動きによって大陸のような大きな陸地も少しずつその姿を変えている。さらに、日本列島はプレートの移動によって様々な場所から運ばれてきたものがプレートの衝突時に次々と付加され(付加帯)島弧を形成し現在の日本列島のもととなることを解説している。これは川崎の土地が形成されはじめる百数十万年前よりも時代的にはずっと古い。このコーナーではその大きな時間の流れを来館者に感じてもらうため、世界最古の岩石

図 4
世界最古の岩石 実物
アンモナイト化石
フズリナ化石

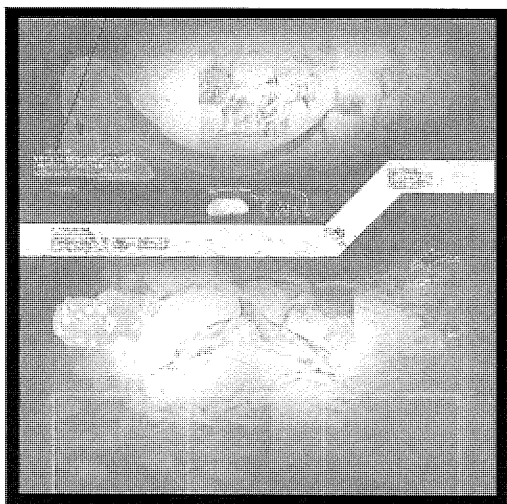


の一つである「アカスタ片麻岩」や「フズリナ化石」「アンモナイト化石」も併せて展示している。

4) 石はどこでどのようにつくられるか

岩石のでき方について火成岩・堆積岩・変成岩の中から代表的なものを10種類選び、その産状と生成過程を解説している。川崎市近辺（特に多摩川）で採取できる石を中心に選んでおり、「多摩川の自然」の展示とも関連付けている。

図 5



3. 川崎が海だった時代

このコーナーは約百数十万年前の川崎は海であり、その様子は発見される化石などによって知ることができることを中心に解説している。

1) 化石から探る川崎の古環境

上総層群の飯室層（飯室泥岩層）や柿生層はたくさんの化石が見つかる地層として昔から知られており、科学館でも化石採集の講座が毎年実施されている。主に見つかるものは貝化石であり、自分で採取した化石を科学館に持ち込み、調べたいという方も多い。地層観察でも飯室層の露頭では化石が含まれていることを実際に観察することができる。生田緑地の露頭では化石の全体像や種類までは確認することができないので、同時期に堆積した地層から採取された化石の実物を展示することで、貝

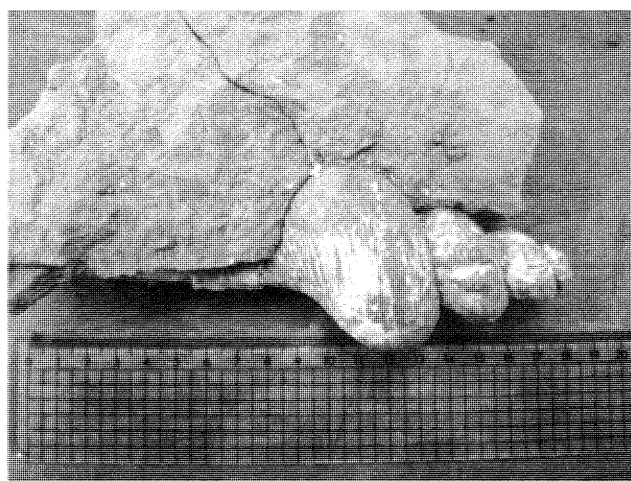
化石の種類や生息環境を知ることができ、非常に高い学習効果を期待できる。

そのため今回の展示では、従来よりも多種の化石標本を展示した。標本の背面には採取された化石から探ることができる古環境のイメージグラフィックを配置した。飯室層では貝化石だけでなく、海生哺乳類や植物化石も多く見つかっており、それらも含めて当時の環境を解説している。

2) 川崎でゾウの化石が見つかった

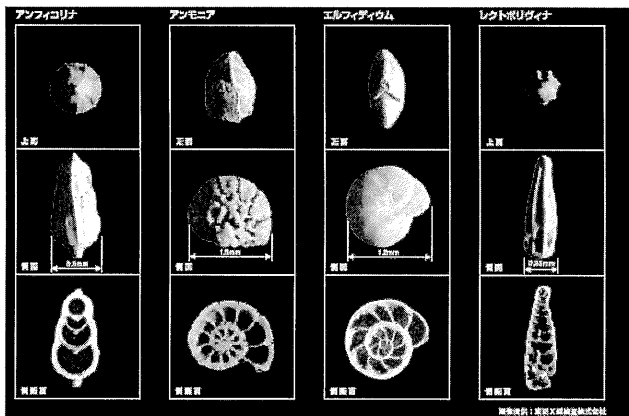
1913年に川崎市麻生区万福寺でアケボノゾウの臼歯化石は川崎市重要天然記念物に指定されており、その実物を展示し、海生層である上総層群柿生層でなぜ、ゾウ化石が見つかったかについての解説をしている。改築前の展示室ではアケボノゾウの全身骨格レプリカが展示されていたが、今回の展示ではその頭部のみを展示している。

図 6



3) 小さな小さな化石

図 7



科学館では主に飯室層から採取できる有孔虫の化石を調べる講座を数多く実施している。また、地層観察の事前学習として椀がけ法による有孔虫さがしに取り組んでから来館する学校も多い。(小学校6年生の学習において学習指導要領に記述されている「流れる水の働きで堆積した地層」を実感するために、子供たちが自分の手で化石を発見することは非常に有効な手立てである) 有孔虫に関しては非常に多種多様な形態が確認されているが今回取りあげた個体は大きいもので大きさは1mm程度ですべて生田緑地でも観察できる飯室層で採取したものである。

写真資料に関しては科学館で採取した個体を東研X線検査株式会社(2010)の協力を得て各個体をMRIで撮影した。また、同コーナーに設置される情報検索コンテンツのモニターにはこの有孔虫のMRI動画を見ることができ、有孔虫の内部の様子もさらに詳しく観察することができる。

4. 生田緑地の地層

1) 生田緑地の柱状地層模型

図 8

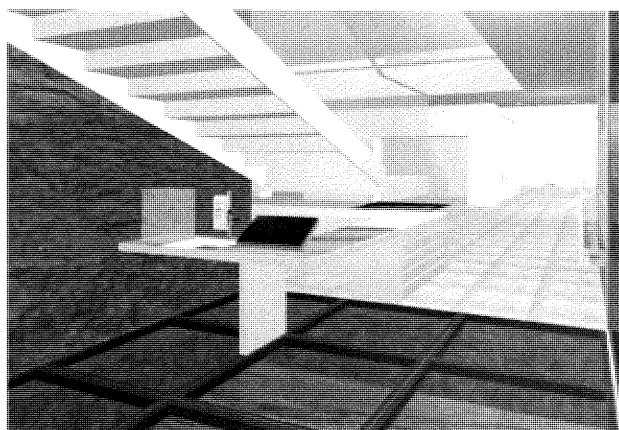


科学館エントランスホールの吹き抜けを利用した地層模型である。生田緑地の貴重な地層の観察場所として有名であり、そこに立地する新科学館展示のシンボリック意味合いを持つ。

高さ約8m幅2mの大きさとエントランスホールに面しているため周りに広い空間があり、地層観察の事前事後のガイダンスや講座等で活用できる機能を持っている。また、その周りには階段を設置、地層表面を観察しながら2階へ上がることができる。模型の表面には堆積物の粒度や内容物などをできるだけ本物に近づけて模した造形を施しており(裏面は表面の造形をグラフィック化して表現)、直接触ることもできる。色合いや各層準、層厚は2009年に行われたボーリング調査のデータを活用してつくられており、40mの調査結果を約5分の1に縮小して表現、これは、生田緑地付近の地層の標準柱状図となる。さらに模型側面には約100万年間に起こった地質学的な事件・状況や当時の環境を表したアイコンを表示し、他の展示物の情報と併せてここ100万年の間にどのようなことが起こり、川崎の大地が形づくられたのかを解説している。

2) 地質年代表

図 9



地層模型裏面に、2009年現在の地質年代表を配置した。地球誕生から現在までの約45億年の歴史と川崎が形づくられた第四紀という時代の位置づけについて、川崎付近が出来上がったのは地球の歴史の中ではごく最近のことだということを読み取ることができる。

3) 生田緑地でトドの化石が見つかった!

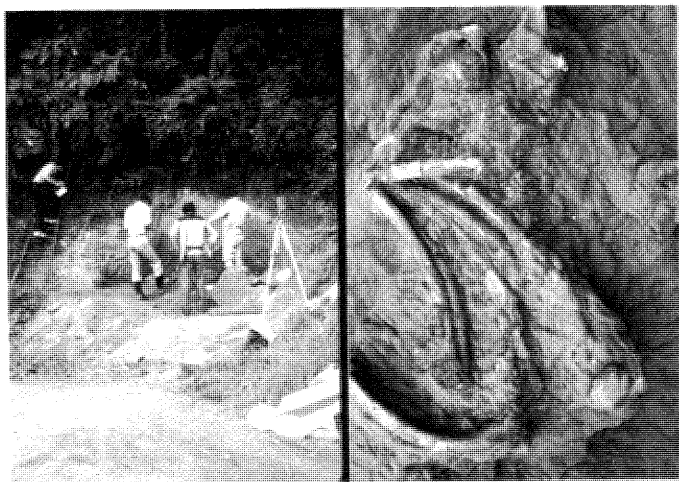
1984年に生田緑地枳形山の東側の飯室層で当時の小学生がトドの化石を発見し、その後、大澤進*(1984)によって詳細な発掘調査が行われた。その際の発掘現場を床下展示としている。飯室層で海棲哺乳類の化石が発見されることは非常に珍しく、とても貴重なものである。

発掘された肩甲骨、上腕骨、大腿骨、頸骨、寛骨、胸骨、脊椎骨、肋骨は科学館に收藏されており、今回はそのレプリカを作成、埋没状況も当時の発掘記録を参考に配置した。

また、この展示は前述の地層模型から連続する位置に設置されており、生田緑地の土台となる飯室層の中から化石が発見されたということを表現している。

*和光高等学校教員

図 10

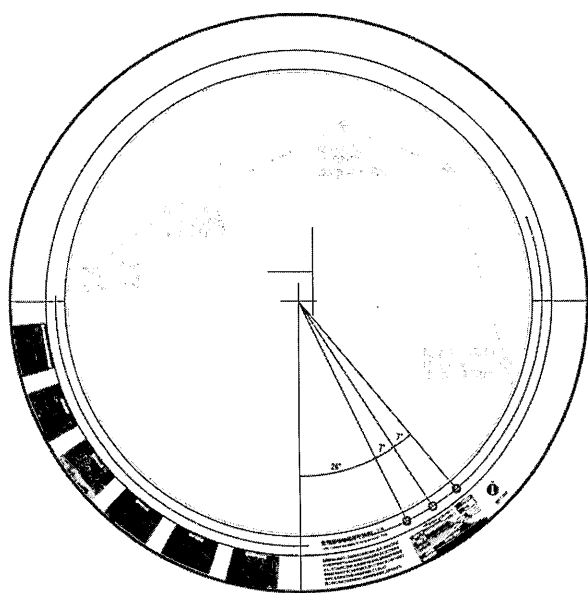


4) 拡大してみよう

この展示では、火山灰や有孔虫化石など、顕微鏡で見ることで詳細がわかるものを実際に観察できる。火山噴出物は生田緑地で観察できる鍵層より数点を抽出。その鉱物組成の違いやガラス、軽石、岩片等の有無を拡大カメラを通し、モニターで観察することができる。有孔虫は前述の展示コーナーで抽出したものと同一種類のものを使用した。拡大カメラの倍率と位置は固定し、サンプルの方をパズルのように動かす仕様となっている。隣接して双眼実体顕微鏡も配置、実物を自分の目で観察する場所も設置した。科学館講座やガイダンスにも活用できる機能である。また、地層観察の事前学習として椀がけ法による観察をしてくる学校も多いが、顕微鏡による鉱物や化石の観察学習はまだ学校現場に浸透しているわけではない。しかし、その学習効果の高さは様々な研究報告の中で実証されていることから、この展示を子供たちや教員が体験することで、学びに取り入れるきっかけとなるとことを期待している。

5) 生田緑地の地層を観察しよう

図 11



この展示は、枳形山を中心とする生田緑地の立体模型である。生田緑地は関東ローム層研究の発祥の地といわれ、約30万年前から数万年前までの火山噴出物の地層で

ある関東ローム層とそれ以前に堆積した水成層であるおし沼砂礫層や飯室層を観察することができる。

科学館では枳形山に6つの観察ポイントを持つ観察コースを設け、地層観察の際に解説をしているが、模型で各ポイントの位置関係や標高差などを俯瞰することができる。また、スイッチを押すと地形の一部が沈み込み、枳形山の地層断面図を見ることができ、各層の堆積状況を確認することができるので、地層の空間的広がりや各ポイントのつながりを総合的に理解することができる。特にこの機能は小学校の地層見学の際に非常に効果的である。

地層観察は一般の来館者にもニーズが高く、見学のモデルコースを紹介してほしいという問い合わせも多い。この展示とあわせて、見学ワークシートを作成、活用していくことでより、生田緑地の地層に親しみ、理解を深めることが可能である。

5. 情報検索コンテンツ

「川崎の大地」をはじめ各展示スペースには、それぞれのテーマに応じた情報コンテンツモニターが設置されている。

「川崎の大地」のコンテンツは柱状地層模型の詳細なデータベースと有孔虫の断面MRI動画を用意した。柱状図模型のデータベースは2009年の調査結果をもとに、生田緑地に堆積している約40m分の地層各層について名称やその地質的特徴等について詳細に解説している。モニターはタッチパネル式で画面に触れながら次に調べたい地層を直観的な操作で探し、随所にリンクされたトピックについて詳しく情報を検索することができる。

6. ガイダンスモニター

「川崎の大地」の展示中央部の柱にモニターを設置。各時代の海岸線と陸地の位置を表示し、川崎周辺の土地がどのように形成されたのか、主に海進海退の影響による変化をモニター画面で解説している。

通常時はガイダンス画面がスライドショーとして表示されているが、地層見学や講座などガイダンスが必要とされるときには解説者の任意の画面を表示することもできる。

- ① 約258万年前（上総層群堆積開始時）
- ② 約30万年前（おし沼海進時）
- ③ 約14～12万年前（下末吉海進，多摩Ⅱ面形成時）
- ④ 約5000～6000年前（縄文海進時）
- ⑤ 現在の海岸線

V 展示室運営と今後の課題

本文執筆時、まだ展示室は運営されていない。新科学館オープン後は多方面にわたる運営を行いながらも、常に適切な運営がなされているかを考え、改善していく必要がある。また、研究は日進月歩のものである。今回の展示物作成のために行った調査でも新たに発見された事実も多くあり、それらが今回展示に反映されているように、今後も新しい地質的事実が発見された際には展示に反映させなければならない。今回の新しい展示室はそう

いった事実も踏まえ、展示更新が容易なものとなっている。

また、学校連携の部分に関しては、新指導要領の主旨にのっとり子供たちが「実感をともなった理解」を獲得できるよう、主体的な学びを支えていく姿勢を忘れてはならない。そのためには現場の先生方の声を反映できるような体制をとり、市内理科研究会の常任委員の先生方をはじめ、科学館の利用を考えている先生方とも綿密な連絡を取り連携を図るべきであろう。

ただし、博物館活動として伝えるべきこと、また、博物館だからこそ、「学芸員」「博物館職員」だからこそその「専門性」を大いに生かし、子供たちや教員に伝えていく姿勢も大切である。そのバランスを保った運営を行っていくことが一番大きな課題である。

VI 学校連携事業「地層観察」資料

主に小学校6年生を対象に実施している地層見学の解説内容にのっとり、教員独自に取り組める部分をマニュアル化した解説書より抜粋したものである。内容は小学校理科学習指導要領で提示されている学習内容をふまえて作成した。

— 資料 —

<地層観察>

1. 生田緑地の地層を観察しよう

生田緑地は関東ローム層研究の発祥の地といわれ、約30万年前から数万年前までの火山噴出物の地層を観察することができます。また、それ以前に堆積した水成層であるおし沼砂礫層や飯室層（飯室泥岩層）も観察することができます。約100万年の時の流れを感じながら、生田緑地で本物の地層を観察してみましょう。

2. 観察ポイントの解説 12



1) 飯室層（飯室泥岩層）

この地層は、「上総層群」という今から約200万年前～約70万年前の地層の一部で「飯室層」（飯室泥岩層）といわれています。

地層全体を見ると緑色や黄色、灰色が見えますが、本来の色は青灰色です。（黄色いところは表面が空気に触れて酸化してしまっている）緑色はコケの色です。

土にさわってみましょう。しめった土を少し指でつまんですりつぶすようにして下さい。指の温かさで水分が

蒸発していきます。すると、とてもきめの細かいさらさらした手触りの粒であることがわかります。この土のことを泥（シルト）といいます。また、地層をよく観察すると、所々に白いすじのようなものが見えます。実はこれは貝の化石です。貝の化石が見つかるということから、この場所が昔海だったということがわかります。では、このような粒の細かい土は海のどんどころでたまっただけでしょうか？細かい粒は海の少し深いところにたまりまます。また、この地層で見つかる貝が住んでいる環境を考えると、この地層は、深さ約50mくらいにたまってきた地層ということがわかります。今見えているのは約100万年前に堆積した地層で、同じ地層からイルカやアシカの化石も発見されています。生田緑地で見られる地層では、一番古い地層になります。積もっているものが細かい粒なのでぎゅっと締まった固い地層です。これくらい固い地層だと水を通さないので雨水などはこの地層にあまりしみこまず、上の地層の隙間から表面に流れ出て、表面はいつもぬれています。これが生田緑地の湧き水となるので表面にコケなどの地衣類が生えているのです。また、固いので木などの植物は根をはることができません。

図 13



2) おし沼砂れき層

この地層は、約30万年前の地層で「おし沼砂れき層」といいます。「砂れき」とは、砂や石ころ（れき）を合わせた呼び方です。ポイント1の地層とは違い、きれいな縞模様が見えます。いかにも地層という感じです。土にさわってみると、ポイント1とは違って少しざらついた感じがして粒が大きくなっているのがわかります。これを「砂」と呼びます。この地層には「砂」がたまっているところと「れき」がたまっているところが観察できます。

この地層にある石ころは「角がとれて丸く、平べったい」おはじきの形をしているものと「三角の形」をしているものがあります。おはじき型の石は水の流れが行ったり来たりする「波」のあるところで作られます。それは比較的浅い海（波打ち際）でつもったことを表しています。また、三角の石は一定の向きに流れがある「川」のようなところで作られます。砂がたまったり石ころ（れき）がたまったりしている部分があることを考えると、この場所は環境が変化しながら地層が作られていったこととなります。この地層が作られたのは今から約30万年

前のことです。

図 14



3) 関東ローム層 (多摩ローム層)

この地層は、約 30 万年前より後にできた地層です。茶色の粘土のような地層の中に、時々白っぽい帯の層、オレンジ色の帯の層も見られます。土にさわってみましょう。しめっているとぬるぬるとして油粘土のようです。ぎゅっと握ると土の団子が作れます。

今まで観察したポイント 1、ポイント 2 の地層とは違って、火山の噴火によって飛んできたものが積もった地層です。このあたりには火山から飛んできたいろいろなもの（火山灰や軽石など）が約 1 万年前まで降り積もりました。「関東ローム層」と呼んでいます。この場所で観察できる地層は関東ローム層の一部で「多摩ローム層」といい、ほとんど箱根火山から飛んできました。火山から飛んできたものは積もってから長い時間がたつと風化します。さらに植物が育つと土壌化が進みます。そのようにして粘土っぽい手触りになっていくのです。また、白い土の見えるところは、箱根ではなく、八ヶ岳火山からとんできたものです。層の色が違うのは噴火した火山の種類が違うので、飛んできた鉱物や軽石の種類がちがうからです。この土を「椀がけ」という方法を使って水で洗うと白い鉱物と黒い鉱物が見えます。この白い地層の名前はゴマシオ軽石層といって今から約 29 万年前に降り積もりました。

図 15



4) 関東ローム層 (立川ローム層)

この場所は生田緑地でも一番標高が高いところです。つまりこの地層は生田緑地の中では一番最近、それでも約 2 万 5 千年くらい前にたまった地層です。ポイント 3 よりも少し赤色が強い茶色をしています。土にさわってみると、粘土のような手触りはありますが、多摩ローム

層と比べるとお団子にはなりにくいです。ときどき小さい石のようなものも入っています。この粒のようなものはスコリアといいます。この地層も火山から飛んできたものが積もった地層です。(スコリアとはマグマが固まってとばされてきたものです) 関東ローム層の一部で名前は「立川ローム層」といいます。まだ、積もってからあまり時間がたっていないので風化が進んでいないのです。

ほとんど富士山から飛んできたものですが、中には始良火山（九州鹿児島湾の奥あたり）から飛んできたものもあります。900 km 以上も向こうから飛んできてくることができたのは、日本列島の上空に偏西風という強い風が吹いているからです。川崎に積もっている火山灰はこの偏西風に乗って飛んできてくるので、川崎よりも西にある火山噴出物がほとんどです。

図 16



5) おし沼砂れき層

このポイントには、しま模様の地層が見えます。今まで観察してきた地層の中で似ている地層はなかったでしょうか？

今いる場所はポイント 2 とは山をはさんでちょうど反対の位置です。(断面地図参照) つまりポイント 2 とこの場所は地面の下でつながっているのです。地層はたてに積もっているだけではなく、横にも広がり、ずっと先までつながっているのがわかります。

図 17



6) 飯室層とおし沼層の不整合面

今までの場所では、1 箇所に 1 種類の地層しか見られませんが、ここでは、2 つの地層を同時に見ることができます。どこが境目かわかるでしょうか？観察す

るときは植物の生え方を見るとよくわかります。柔らかい地層には木や草が根をはることができますが、固い地層ではコケなどしか生えることができません。写真の矢印のところが飯室層とおし沼砂れき層の境目です。

飯室層は約 100 万年前の地層です。おし沼砂礫層は約 30 万年前の地層です。30 万年の間があるのにどうしてこの地層は連続しているのでしょうか？

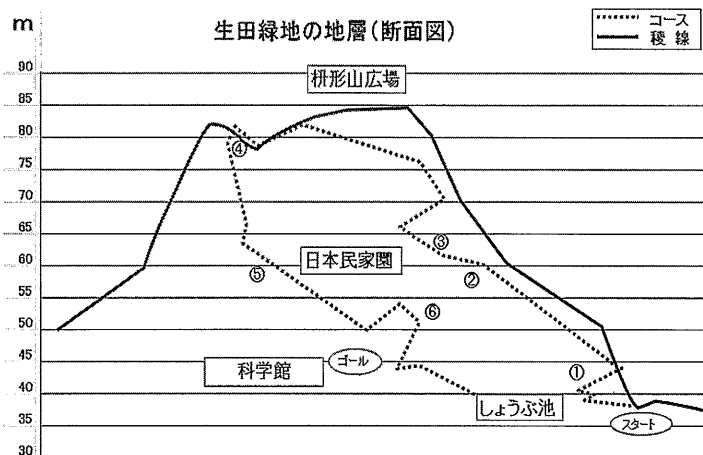
約 100 万年前このあたりは、水深 50m くらいの海の底でした。それは地球が暖かく、今よりもずっと海が内陸まで入り込んでいたからです。その後、地球は氷河期を迎えて寒くなり、南極や北極の氷が増えたことで海がひいていきました。（これを海退といいます）この場所は陸となり、堆積した地層は雨や風によって削られました。

長い時間が流れ、約 30 万年ほど前になると、地球が暖かくなってきて南極や北極の氷が溶け、海が入り込んできました（これを海進といいます）しかし、今度は 100 万年前のような深い海にはならず、砂やれきがたまるような浅い海になりました。だから泥（シルト）の地層の上に砂やれきがたまっている地層ができあがったのです。このように積もった時代が違いうのに連続している地層を不整合面といい、この 2 つの地層の間には 70 万年分の空白があるのです。

図 18 枳形山地層観察コース地図・断面図



図 19



記 録

2010 年太陽黒点観測報告

亀岡千佳子^{*1}

On the Observations of Sunspots in 2010

Chikako Kameoka^{*1}

I はじめに

川崎市青少年科学館では、1982 年 2 月より 150 mm 屈折望遠鏡・投影法による太陽観測を始め、1994 年 9 月より投影法と直視法を併用して観測を続けている。現在は投影法と H α フィルターを使用して直視法の観測をおこなっている。

太陽黒点相対数は太陽の活動状態を表す指標とされている。2010 年の太陽活動は、無黒点の日が 36 日あったが、黒点相対数は徐々に増加し、9 月は今年最高の 33.8 を記録した。

なお 2010 年の観測日数は 261 日であり、観測は原則として筆者が担当（観測日 253 日）し、甲谷保和氏^{*1}（1 日）、國司眞氏^{*1}（4 日）、河原郁夫氏^{*1}（3 日）に補っていた。

II 方法

1. 観測地

川崎市多摩区枳形 7-1-2

川崎市青少年科学館 観測室

北緯 35 度 36 分 18 秒

東経 139 度 33 分 53 秒

標高 約 50m

2. 観測機材

投影法

150mm 屈折式望遠鏡

焦点距離：2250mm (F15)

アイピース：ハイゲンス式 40mm

※400mm 反射式赤道儀に同架

直視法

80mm 屈折望遠鏡

焦点距離：1200 mm (F 15)

フィルター：コロナ社製 H α フィルター (60nm)

アイピース：ミード社スーパーワイド式

24.5 mm (倍率：49 倍)

※400mm 反射式赤道儀に同架

なお、観測方法については清水ほか (1972) によった。

III 結果

表 1 は黒点相対数の月ごとの平均値である。図 1 は月ごとの平均値をグラフにした。表 2 は各黒点群の変化を記した。

2010 年に科学館で観測された黒点群は、北半球で 78 群、南半球で 37 群、計 115 群である。2009 年の 30 群にくらべると約 4 倍になり、特に北半球での黒点群の増加が目立った。

2010 年は E 型にまで発達する黒点群が 8 群あったが、まだ A 型 B 型群の微少な黒点群が多かった。黒点相対数は 2010 年の前半は増減したが、後半から徐々に増加し、9～10 月には相対数 30 を超えた。2009 年から活動が始まった 24 期の太陽活動は徐々に活発になってきている。

以下、毎月の概要を記す。

1. 1 月

発生した黒点群は 5 群で、北半球 4 群、南半球 1 群。E 型まで発達した黒点は 2 群。

北半球 N1 は J～D～E～H 型群。18 日に西没。

南半球 S1 は G～E～C～J～A 型群。30 日に消滅。

2. 2 月

発生した黒点群は 9 群。北半球 6 群、南半球の 3 群。

北半球 N6 は 6 日に B 型で発生後、急速に E 型に発達したが、天気が悪く 9 日以後の観測ができなかった。消滅は不明。

南半球は S3 が D 型になった黒点。

3. 3 月

発生した黒点群は 9 群。北半球 5 群、南半球 4 群。

北半球 N12 は 11 日に A 型で発生。A～D～E～D～C 型群。

南半球は微細な黒点が多かった。

4. 4 月

発生した黒点群は 5 群。

北半球 4 群、南半球 1 群。2010 年、黒点相対数が一番低かった月であり、微細な黒点が多かった。

北半球 N16 は D～C～A 型群。

5. 5 月

発生した黒点は 10 群。北半球 5 群、南半球 5 群。

月の半ばは無黒点日が続いた。微細な黒点が多かった。

^{*1}川崎市青少年科学館

文 献

・清水一郎・小野 実・小山ひさこ (1972) 太陽黒点の観測. 天体観測シリーズ 8 (恒星社厚生閣).

南半球 S13 は B~D~C~J 型群

6. 6 月

発生した黒点群は 11 群。北半球 5 群、南半球 6 群。

北半球 N30 は中央付近で発生。B~D~B~A 型群。

南半球 S15 は中央付近で発生。B~D~C~A 型群。S19 は 27 日に東側より出現、J 型群でそのまま 7 月 8 日まで観測された。西没したと思われる黒点群。

7. 7 月

発生した黒点群は 8 群。北半球 7 群。南半球 1 群。

北半球 N33 は A~C~D~J 型群。

南半球 S20 は D~E~D~E~D 型群。

8. 8 月

発生した黒点群は 15 群。北半球は 12 群。南半球は 3 群。

北半球 N48 は 25 日から翌 9 月 6 日まで観測された。

南半球は微細な黒点群だった。

9. 9 月

発生した黒点群は 11 群。北半球 7 群、南半球 4 群。

北半球 N54 は翌 10 月 3 日まで観測された、D~E~D~H 型群。

南半球で観測された 4 群は J 型、H 型の黒点群だった。

10. 10 月

発生した黒点群は 8 群。北半球 5 群。南半球 3 群。

南半球 S29 は J~A~D~E 型群。

11. 11 月

発生した黒点群は 13 群。北半球 8 群。南半球 5 群。

北半球 N65 は B~C~D~E~G~H 型群。

12. 12 月

発生した黒点群は 11 群。北半球 9 群、南半球 2 群。

北半球 N77 は 12 月 31 日に発生し、A~D~C~B~A 型群で 2011 年 1 月 6 日に消滅した黒点群。N78 は 12 月 31 日に東側から H 型で出現し、翌 2011 年 1 月 11 日まで観測された黒点群。

2009 年の 12 月に 21 ヶ月ぶりに黒点相対数が 2 桁になった。2010 年の 1 月も相対数は 2 桁で、E 群にまで発達する黒点群も現れた。このまま徐々に黒点相対数が上昇に転じると思われたが 4 月、5 月と無黒点日が多く相対数も減少した。6 月からは無黒点日はあるが、黒点相対数は徐々に増加し、9~10 月は 30 を超える月が続いた。全体的に太陽の活動は南半球よりも北半球の活動が活発で黒点が多く出現し、南北 35 度を超えるものもあった。

このまま増減をくり返しながらか、24 期の極大に向けて黒点が徐々に増加していくものと思われる。

表1 2010年黒点相対数						
月	観測 日数	無黒点 日数	北半球 相対数平均	南半球 相対数平均	中央帯 相対数平均	全面 相対数平均
1	29	3	10.2	9.1	3.2	19.3
2	19	0	19.5	8.2	12	27.7
3	19	1	18.2	5.6	9.1	23.8
4	15	7	8.4	2.4	5.3	10.8
5	21	9	5.2	6.1	4.4	11.3
6	22	1	8.1	10.6	4.3	18.7
7	22	0	7.6	12.7	6.8	20.3
8	28	5	23.8	3.7	9.9	27.5
9	23	2	17.8	16	9.2	33.8
10	16	4	18.2	12.4	10.9	30.6
11	22	0	21.4	12.1	13	33.5
12	25	4	19.2	0.9	7.9	20.1
計	261	36	177.6	99.8	96.0	277.4
年平均	21.8	3.0	14.8	8.3	8.0	23.1

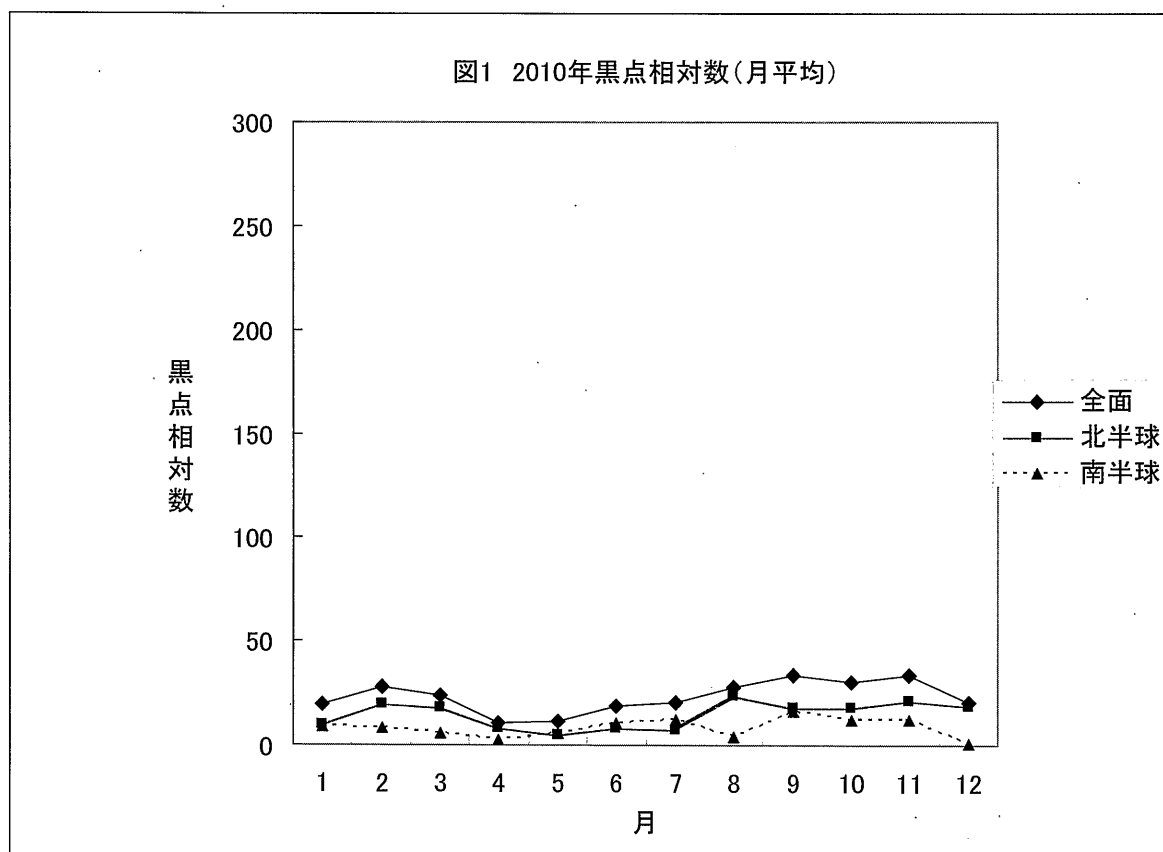


表2 2010年の黒点群(A～J)の数字は各型の最多黒点数)

群	緯度	経度	観測期間	A	B	C	D	E	F	G	H	J	群	緯度	経度	観測期間	A	B	C	D	E	F	G	
N	1	23.8	29.4	233.7	244.3	1/8	1/18			12	22		S	1	23.8	27.5	44.9	58.1	1/21	1/30	1			
	2	26.7	27.7	247.8	251.1	1/10								2	16.2	17.0	173.7	174.0	2/9					
	3	19.7	22.7	126.8	133.0	1/23	1/26			8	13			3	16.5	19.4	114.9	121.8	2/18	2/24		4	10	
	4	22.5	25.5	320.2	325.5	1/31	2/7			3	6			4	17.5	18.2	51.5	56.6	2/24	2/25		5	9	
	5	19.0	19.4	274.3	277.1	2/6								5	22.5	23.8	355.3	357.3	3/3	3/5	2			
	6	19.1	23.3	246.4	259.0	2/6	2/9			38				6	17.2	18.2	345.9	352.9	3/3	3/5	1	2		
	7	21.9	23.8	176.9	184.0	2/7	2/14					1		7	21.8	22.6	204.9	206.9	3/11	3/12	5			
	8	23.3	25.0	186.5	188.1	2/14								8	21.4	22.3	264.1	266.3	3/27	4/3				
	9	16.1	17.0	98.0	100.0	2/14								9	18.0	18.6	135.8	136.3	4/13		2			
	10	12.7	15.4	317.8	324.8	2/24	3/5				3	2		10	26.1	26.8	203.6	208.6	5/3	5/4	2	3		
	11	22.0	22.3	236.0	239.1	3/8								11	19.7	20.0	136.6	138.1	5/4		1			
	12	11.8	15.1	145.4	157.5	3/11	3/19				18			12	19.9	20.2	188.5	189.1	5/8		1			
	13	16.8	19.9	63.3	69.7	3/18	3/22				2	10		13	14.6	16.8	313.2	318.2	5/21	5/28		4	5	10
	14	24.1		13.6		3/26								14	14.0	14.3	6.1	7.7	5/25		1			
	15	13.1	16.8	318.7	328.6	3/26	4/3				15		1	15	17.6	19.4	192.9	200.3	6/1	6/7	2	3	5	12
	16	11.2	12.5	230.3	235.0	4/6	4/10				2	8		16	18.2	21.2	136.7	144.5	6/10	6/11			6	
	17	22.1	25.6	175.5	182.1	4/6	4/8							17	21.0	22.7	106.6	111.9	6/11	6/13	1	4	9	
	18	15.0	16.1	323.2	325.6	4/25								18	23.5	25.2	117.0	123.0	6/13			2		
	19	15.8		315.0	316.8	4/25								19	18.2	20.0	142.9	145.0	6/27	7/8				
	20	15.6	17.7	222.8	224.9	5/1	5/2						3	20	21.8	27.0	196.6	206.7	7/21	7/28			28	27
	21	21.7	22.4	172.3	176.3	5/3	5/5				2			21	16.2	17.7	359.9	4.1	8/6	8/11	3			
	22	37.5	39.4	220.1	230.1	5/5	5/8				7		1	22	8.9	9.3	15.3	15.7	8/10		2			
	23	19.2		195.1		5/5								23	22.7		201.6		8/17	8/19	1			
	24	10.6	12.7	192.6	196.5	5/31								24	18.3	21.8	212.3	215.3	9/11	9/19		8		
	25	19.5		176.7		6/6								25	18.2	20.2	198.9	205.7	9/13	9/21	1	4	10	
	26	20.0	20.6	124.0	124.5	6/10								26	27.6	30.1	141.2	146.2	9/17	9/26			5	
	27	20.0	24.5	95.1	102.7	6/12	6/13				7	14		27	30.2	31.0	128.9	131.4	9/18	9/21	2			
	28	29.9	30.6	300.1	301.0	6/17	6/19							28	18.1	18.3	209.8	210.4	10/13					
	29	19.6	20.2	331.2	334.6	6/19								29	17.5	21.2	200.5	211.7	10/13	10/18	1		13	14
	30	24.9	27.0	302.8	311.3	6/20	6/25				8			30	27.5	29.3	120.3	123.7	10/15	10/18				

表2 2010年の黒点群 (A～Jの数字は各型の最多黒点数)

群	緯度	経度	観測期間	A	B	C	D	E	F	G	H	J	群	緯度	経度	観測期間	A	B	C	D	E	F	G
N	31	17.4	17.8	148.9	149.1	7/6							S	31	17.7	18.2	220.2	220.6	11/5	11/7	1		
	32	17.5		342.1		7/10								32	18.6	20.2	207.8	214.1	11/6	11/10	2	4	6
	33	19.2	23.8	326.1	334.1	7/10	7/18	1	4	4		3		33	19.9	23.2	188.0	193.4	11/10	11/13	2	14	13
	34	15.8	16.7	331.6	332.1	7/15						1		34	28.8	31.3	103.4	111.4	11/13	11/21	2		8
	35	31.5		286.1		7/19								35	24.9	25.7	41.1	42.2	11/28		2		
	36	19.2	21.3	149.6	153.1	7/24	7/26	1	2					36	22.2	22.5	26.9	30.4	12/26		2		
	37	11.0	13.2	78.3	80.8	7/31	8/8				2			37	27.3		235.5		12/31	1/1	1		
	38	18.2	18.5	73.3		8/1																	
	39	23.2	25.5	102.3	106.5	8/5	8/7		2	6													
	40	8.8	13.4	348.6	355.6	8/5	8/16		2	4		4	2										
	41	20.0	22.7	10.3	16.0	8/10	8/12	3	19														
	42	31.0		272.6		8/10	8/12	1															
	43	13.7	15.2	299.4	304.1	8/11	8/13	3	6														
	44	14.6	18.3	341.4	348.6	8/13	8/16	3	14														
	45	12.3	13.3	299.9	304.2	8/16	8/18	3	7														
	46	25.8	27.5	281.1	285.3	8/16			7														
	47	28.2	30.0	268.1	271.6	8/16			3														
	48	10.0	12.3	77.4	80.8	8/25	9/6				4	3											
	49	24.9	26.7	99.0	104.2	8/29	9/3	1	8	11		3											
	50	23.6		83.6		9/2		1															
	51	18.8	20.0	56.4	59.6	9/2			2														
	52	15.7	19.0	43.8	50.6	9/2	9/7	1		31													
	53	23.9	25.1	81.2	83.7	9/4						2											
	54	17.7	24.3	59.6	71.2	9/22	10/3			13	19	5											
	55	18.2	21.7	80.9	85.1	9/26	10/1	1	4	7													
	56	22.7	23.9	339.1	345.2	9/29	10/1	1	3														
	57	22.6	24.0	338.3	341.6	10/2	10/3	2	6														
	58	15.5	17.3	139.0	141.8	10/14	10/23					3	2										
	59	21.5		176.3		10/18			1														
	60	19.0	24.0	54.3	64.0	10/23	10/27			25													

表2 2010年の黒点群(A～Jの数字は各型の最多黒点数)

群	緯度	経度	観測期間	A	B	C	D	E	F	G	H
N 61	21.4	22.1	91.1 96.2	10/26		4					
62	35.0	35.6	285.6 288.6	11/2	3	3					
63	32.0	40.2	276.4 282.4	11/2	3	4					
64	8.5	9.4	259.4 263.0	11/6	2	2					
65	11.4	15.3	165.1 175.5	11/11		3	9	6	13	3	1
66	18.5	19.0	156.3 158.9	11/11	1	4					
67	22.5	24.2	56.7 59.4	11/16	1						5
68	7.0	7.3	84.3 85.5	11/23	3						
69	11.1	13.8	323.6 331.8	11/30			4	15			1
70	28.8	31.7	203.0 208.4	12/2							2
71	12.5	15.0	178.2 180.5	12/4							2
72	9.8	11.8	248.1 253.5	12/5		2	7				
73	18.8		76.5	12/17	1						
74	8.8	9.7	27.2 33.9	12/22	1						
75	17.0	17.7	307.6 311.7	12/26		4					
76	10.0	12.5	316.3 323.2	12/27	2	10					
77	32.2	35.0	260.8 269.0	12/31	4	4	4	7			
78	28.9	32.7	183.7 188.7	12/31							4

2011 年太陽黒点観測報告

佐藤幹哉*¹・山口珠美*¹

Report of Observations of Sunspots in 2011

Mikiya Sato*¹, Tamami Yamaguchi*¹

I はじめに

川崎市青少年科学館では、1982 年 2 月より 150mm 屈折望遠鏡を使用した投影法による太陽観測を始めた。1994 年 9 月からは、投影法と直視法を併用した観測を続けている。現在は、投影法による黒点のスケッチ観測及び黒点相対数の計測観測を実施している。また、補助観測として、H α フィルターを使用した直視によるプロミネンス（ダークフィラメント）及び黒点の記録を実施している。

本稿では、2011 年に実施した黒点相対数の観測結果について報告する。

なお 2011 年 10 月 1 日からは、科学館の工事に伴い、観測を実施している観測室についても工事が実施されることとなった。このため、本年の観測は 1 月～9 月で実施した。また、観測者が交替したため、複数名による観測を並行して行った。

本年の観測日数は 127 日であった。観測は、山口（1～9 月、観測日数 65 日）、亀岡（1～3 月、同 53 日）、佐藤（4～9 月、46 日）がそれぞれ担当した。

II 観測手段

観測地及び観測機材について、以下にまとめる。

1. 観測地

川崎市多摩区枳形 7-1-2

川崎市青少年科学館 観測室

北緯 35 度 36 分 29.7 秒

東経 139 度 33 分 41.6 秒（世界測地系）

標高 約 50m

2. 観測機材

投影法

150mm 屈折式望遠鏡

焦点距離：2250mm（F15）

アイピース：ハイゲンス式 40mm

※400mm 反射式赤道儀に同架

直視法

80mm 屈折望遠鏡

焦点距離：1200 mm（F 15）

フィルター：コロナド社製 H α フィルター（60mm）

アイピース：ミード社スーパーワイド式

24.5 mm（倍率：49 倍）

※400mm 反射式赤道儀に同架

投影法による観測は、太陽像の直径を 250mm として実施した。なお、観測・集計の方法は、清水ら（1972）に準拠した。

III 結果

月ごとの黒点相対数（全面）を表 1 にまとめた。

なお、前項で述べたとおり、本年は 3 名の観測者により観測が並行して実施された。このため、同日に 2 名の観測が実施されたケースがある。このような場合には、2 名の観測値の平均を同日の代表値とし、これを集計することとした。

以下に、各月の太陽黒点の状況をまとめる。

1. 1 月

全体的に低調に推移し、無黒点日を 2 日記録した。

2. 2 月

1 月に続いて低調であったが、中旬に E 型群が出現し、1 月より相対数が若干増加した。

3. 3 月

上旬に E 型群と F 型群が出現し、黒点活動が活発化した。中旬はいったん低調に転じたが、下旬に再び F 型群が出現し、相対数は 2 月に対して倍増した。

4. 4 月

前半から、小規模な黒点群が多く存在した。中旬以降には、F 型にまで発達した黒点群が 2 群出現し、一カ月を通して相対数がやや多めで推移した。

5. 5 月

前半から A 型や J 型といった小規模な黒点群のみとなり、相対数が減少に転じた。月末に F 型まで発達した黒点群が出現したが、相対数の月平均は 4 月に対して減少する結果となった。

6. 6 月

天候が悪く、観測日数がわずか 6 日となってしまった。月の前半に 5 月から続く F 型群や、別の E 型群が観測されたが、悪天候で継続した観測ができなかった。

7. 7 月

群の数は少なくないものの、小規模な群が多い 1 カ月であった。

8. 8 月

6 月に次いで天候が悪く、観測日数が 9 日にとどまった。上旬には E 型群が 2 群観測されたが、継続観測ができなかった。

*¹ 川崎市青少年科学館

9. 9月

黒点の出現は、全体的に8月より活発化し、群の数が10に達する日が出てきた。下旬にはE型群やF型群が出現し、月を通して相対数が増加する結果となった。

IV まとめ

黒点相対数の観測結果から、2011年の太陽活動は、1～3月で増加傾向となったが、5月に減少した。5～8月はほぼ横ばいで、9月に再び増加に転じた。残念ながら増加に転じた9月後の状況を把握できないが、それまでの黒点相対数の値は、過去の一般的な極大期とはほど遠い状況にある。さらなる時間を経て極大に到達するのか、現在の状況が続く低調な極大期で終わるのかは、さらに継続観測の上で確認する必要があるだろう。

なお、観測・集計に際しては、黒点群の区別等において個人が判断するという要素が入るため、系統的に個人差が生じる可能性がある。本稿では、短報として、2名が同日に観測を実施していた場合には、その相対数の平均値にて同日を代表する値とみなして集計した。今後、個人差の有無や、これによる補正方法の検討を実施したい。

参考文献：

清水一郎，小野実，小山ひさこ(1972). 太陽黒点の観測.
天体観測シリーズ8 (恒星社厚生閣).

表1 2011 年の観測日数と黒点相対数

月	観測 日数	無黒点 日数	相対数
1	25	2	29.5
2	15	0	36.6
3	19	0	70.7
4	17	0	70.6
5	11	0	46.7
6	6	0	53.6
7	14	0	59.6
8	9	0	48.8
9	11	0	116.6
計	127	2	59.2**

**は平均値

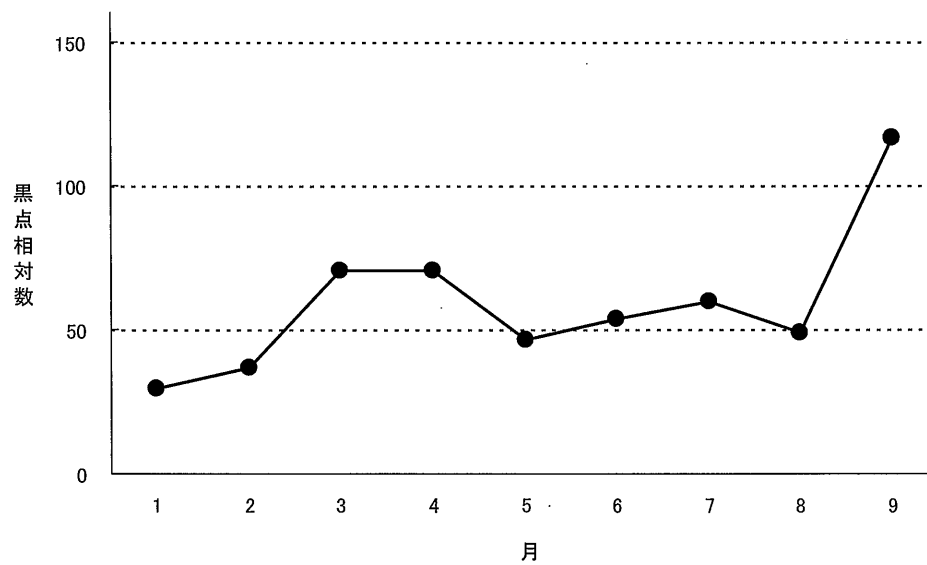


図1 2011 年の黒点相対数の月平均の推移

2010 年生田緑地ゲンジボタル調査報告

亀岡千佳子*¹ 新村 治*²

The report of the firefly at Ikuta-Ryokuchi Park in 2010

Chikako Kameoka *¹ Osamu Nimura *²

I はじめに

青少年科学館では1983年～1987年・川崎市自然環境調査Ⅰの水
生昆虫調査で生田緑地の谷間の探勝路にゲンジボタルの幼虫が生
息し、5月下旬頃から7月初旬頃まで成虫も多数発生していること
が確認された。以来生田緑地のホタルについて注目し、ピーク時の
みの発生数の確認作業を行い、1993年の青少年科学館紀要で木下
が観察記録を発表している。その後、生田緑地内にはゲンジボタル
を含め7種のホタル、ムネクリイロボタル、カタモンミナミボタル、
ヘイケボタル、オバボタル、スジグロボタル(林1991)、クロマド
ボタル(川田・岩田・高橋・昆虫班1995)が確認されている。

1998年からはゲンジボタル成虫の初見日～終息日までの発生カ
ウント調査をおこなっている。2010年で13年目になる。また、併
せてスジグロボタルの幼虫の発光確認作業もおこなっている。調査
は館職員と、2002年度からホタル調査員の皆さんが加わった。2010
年の調査結果がまとまったので報告する。

II 調査方法

設定した調査日の19時に青少年科学館に調査者が集合し、19時
30分までに調査者を調査場所に向かわせ、19時30分から19時50
分までの20分間に目視により発光を確認したホタル数を記録した。
調査者が足りず、調査場所に調査者を張りつけることが出来ないと
きは、20分間に調査場所を巡回し調査した。数人で調査した場合、
個人によりカウント数にばらつきが生じたが、その場で協議し、概
ね平均数を記録した。記録は発光ホタル数の他に調査時の天気と気
温を調査票に記入した。また、調査場所は昨年発生が確認された6
ヶ所と、以前に発生が確認されていたが現在は確認されていない場
所の3ヶ所をくわえ、9ヶ所とした。

III 調査期間

生田緑地の成虫初見日は過去5年間(2005年6月11日、2006年
6月6日、2007年6月9日、2008年6月6日、2009年6月7日)
の初見日を考慮し、調査開始日を5月31日からとした。調査終了
日は、過去5年間の終息日(発生数が0と確認出来た日、2005年7
月16日、2006年7月14日、2007年7月15日、2008年7月20日、
2009年7月12日)を考慮し7月15日とした。ただし、成虫発生
が7月15日を過ぎる場合は、それ以降も発生が終息するまで調査
を行うこととした。

IV 調査場所

- ① 駐車場奥
- ② 奥の池
- ③ 奥の池南側谷戸

- ④ 旧岡本谷戸
- ⑤ 科学館奥
- ⑥ マレーゼの谷(戸隠谷戸)
- ⑦ 湿地帯下休耕田(ホタルの里)
- ⑧ 谷間の探勝路(木道)
- ⑨ 藤棚の池

の9ヶ所

V 調査参加者

新村 治 米倉 竜司 菊池 なつみ
栗須 正則 武田 健人 成川 秀幸
國司 眞 亀岡 千佳子

(8名)

延べ調査者数 50名

VI 調査結果

調査結果は表1。

天気は調査時、気温は調査日の20時のもの。

VII まとめ

- ・ 2010年の成虫発生は初見日が6月10日、終息日は7月18日
であった。初見日は1998年～2009年までの平均日6月6日より
も4日遅く、終息日は同平均日7月14日より4日遅かった。
- ・ 初見の場所は6月10日、⑦湿地帯下休耕田(ホタルの里)1
と⑧谷間の探勝路3、最終確認は7月18日⑦湿地帯下休耕田
(ホタルの里)1であった。
- ・ 生田緑地全体の延べ発生数は539匹であった。2009年より約
0.9%減少し、1998年から2009年までの延べ発生数平均値646
匹より約0.8%の減少になった。
- ・ 延べ発生数は①駐車場奥131、⑤科学館奥74、⑥マレーゼの
谷4、⑦湿地帯下休耕田(ホタルの里)139、⑧谷間の探勝路
188、⑨藤棚の池3であった。湿地帯下休耕田(ホタルの里)の
延べ発生数が去年より43%も減少している。
- ・ 各調査場所の1日の最多確認数は、①駐車場奥(31)6月27日、
②奥の池(確認されず)、③奥の池南側谷戸(確認されず)、④
旧岡本谷戸(確認されず)、⑤科学館奥(26)6月24日、⑥マレ
ーゼの谷(戸隠谷戸)(1)6月19、27、28、29日、⑦湿地帯下休耕
田(ホタルの里)(26)6月22日、⑧谷間の探勝路(木道)(55)6
月24日、⑨藤棚の池(1)6月19～24日であった。
- ・ 今年の生田緑地全体での発生数のピークは6月22～29日にか
けてだった。
- ・ 2010年も②奥の池、③奥の池南側谷戸、④旧岡本谷戸、では

*¹川崎市青少年科学館 *²ホタル調査員

ホタルの発生数は確認できなかった。しかし⑥マレーゼの谷（戸隠谷戸）では今年も1匹確認できた。同じようにしょうぶ園上藤棚池滝のあたりで1匹飛翔しているホタルを確認した。

- ・ 2010年は初見日が平均日より4日遅かったため、ピーク時も4日後ろにずれて遅くなった。最終日は去年とほとんど変わりがなく7月18日であった。

ホタルは約7年周期で自然増減を繰り返すと言われている。1999年に生田緑地延べ発生数が1041、その後発生数は減少し、2007年、2008年と増加した。2009年は減少に転じて、2010年も僅かではあるが発生数は減少している。これは自然の増減であるのか、来年度も引き続き調査を継続していきたい。

終わりに、暑くて多忙な中、青少年科学館に立ち寄り、ボランティアとして調査に協力してくださった方、また調査を支えてくださった科学館スタッフの皆さまに厚く感謝申し上げます。

表1 2010年 生田緑地木タール調査結果表

月	日	曜日	天 気	気 温	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	備考
5	31	月	曇	17.2	0	—	—	—	0	—	0	0	—	
6	1	火	晴れ	15.8	—	—	—	—	0	—	0	0	—	
	3	木	快晴	19.8	—	—	—	—	0	—	0	0	—	
	6	日	曇	20.1	—	—	—	—	0	—	0	0	—	
	8	火	雨	18.4	—	—	—	—	0	—	0	0	—	
	10	木	雨	22.0	—	—	—	—	—	—	1	3	—	
	12	土	快晴	24.0	0	—	—	—	0	—	4	0	—	
	15	火	雨	24.0	1	—	—	—	0	—	2	5	—	
	17	木	晴れ	26.2	4	—	—	—	4	—	10	10	—	
	19	土	曇	25.9	6	—	—	—	8	1	22	19	1	
	22	火	快晴	23.8	17	0	0	—	16	0	26	27	1	
	24	木	曇	23.6	27	0	0	0	26	0	22	55	1	
	27	日	曇	25.2	31	—	—	—	5	1	19	27	—	
	29	火	曇	25.1	25	—	—	—	8	1	17	12	0	
	30	水	曇	—	—	—	—	—	5	—	—	—	—	
7	1	木	晴れ	25.9	13	—	—	—	2	1	8	20	—	
	6	火	曇	26.3	4	—	—	—	0	0	3	4	—	
	8	木	快晴	24.9	2	—	—	—	0	0	3	2	—	
	13	火	曇	21.0	1	—	—	—	—	—	0	2	—	
	15	木	快晴	26.4	0	—	—	—	0	—	1	2	—	
	18	日	晴れ	27.1	0	—	—	—	—	—	1	0	—	
	22	木	晴れ	29.2	—	—	—	—	—	—	0	0	—	

2011 年生田緑地ゲンジボタル調査報告

成川秀幸*¹ 新村 治*²

The report of the firefly at Ikuta-Ryokuchi Park in 2011

Hideyuki Narikawa*¹ Osamu Nimura*²

I はじめに

青少年科学館では1983年～1987年・川崎市自然環境調査Ⅰの水
生昆虫調査で生田緑地の谷間の探勝路にゲンジボタルの幼虫が生
息し、5月下旬頃から7月初旬頃まで成虫も多数発生していること
が確認された。以来生田緑地のホタルについて注目し、ピーク時の
みの発生数の確認作業を行い、1993年の青少年科学館紀要で木下
が観察記録を発表している。その後、生田緑地内にはゲンジボタル
を含め7種のホタル、ムネクリイロボタル、カタモンミナミボタル、
ヘイケボタル、オバボタル、スジグロボタル(林1991)、クロマド
ボタル(川田・岩田・高橋・昆虫班1995)が確認されている。

1998年からはゲンジボタル成虫の初見日～終息日までの発生カ
ウント調査をおこなっている。2011年で14年目になる。調査は館
職員と、2002年度からホタル調査員の皆さんが関わった。2011年
の調査結果がまとまったので報告する。

II 調査方法

設定した調査日の19時に青少年科学館に調査者が集合し、19時
30分までに調査者を調査場所に向かわせ、19時30分から20時ま
での30分間に目視により発光を確認したホタル数を記録した。調
査者が足りず、調査場所に調査者を張りつけることが出来ないとき
は、30分間に調査場所を巡回し調査した。数人で調査した場合、
個人によりカウント数にばらつきが生じたが、その場で協議し、概
ね平均数を記録した。記録は発光ホタル数の他に調査時の天気を調
査票に記入した。また、調査場所は昨年発生が確認された5ヶ所と、
以前に発生が確認されていたが現在は確認されていない場所の3
ヶ所をくわえ8ヶ所とした。2009年～2010年に調査を行っていた
藤棚の池については、科学館の改築に伴い調査を行うことができな
い状況であったため今年は調査を行っていない。

III 調査期間

生田緑地の成虫初見日は過去5年間(2006年6月6日、2007年
6月9日、2008年6月6日、2009年6月7日、2010年6月10日)
の初見日を考慮し、調査開始日を5月31日からとした。調査終了
日は、過去5年間の終息日(発生数が0と確認出来た日、2006年7
月14日、2007年7月15日、2008年7月20日、2009年7月12日、
2010年7月18日)を考慮し7月15日とした。ただし、成虫発生
が7月15日を過ぎる場合は、それ以降も発生が終息するまで調査
を行うこととした。

IV 調査場所

- ① 駐車場奥
- ② 奥の池

- ③ 奥の池南側谷戸
- ④ 旧岡本谷戸
- ⑤ 科学館奥
- ⑥ マレーゼの谷(戸隠谷戸)
- ⑦ 湿地帯下休耕田(ホタルの里)
- ⑧ 谷間の探勝路(木道)

の8ヶ所

V 調査参加者

新村 治	成川 秀幸	米倉 竜司
國司 眞	武田 健人	菊池 なつみ
小竹 誠	加賀 千加子	高嶋 幸広
後藤 智春		

(10名)

延べ調査者数 42名

VI 調査結果

調査結果は表1。

天気は調査日のもの。

VII まとめ

- ・ 2011年の成虫発生時期は初見日が6月14日、終息日は7月12日であった。初見日は1998年～2010年までの平均日6月6日より8日遅く、終息日は7月12日で同平均日7月14日より2日早かった。
- ・ 初見の場所は6月14日、⑦湿地帯下休耕田(ホタルの里)1、最終確認は7月12日①東口駐車場奥1であった。最近の初見日としては最も遅い記録となった。
- ・ 生田緑地全体の延べ発生数は303匹であった。
- ・ 延べ発生数は①駐車場奥69、⑤科学館奥36、⑥マレーゼの谷1、⑦湿地帯下休耕田(ホタルの里)87、⑧谷間の探勝路114、調査地のすべてで去年に比べ発生数は減少した。
- ・ 各調査場所の1日の最多確認数は、①駐車場奥(19)6月28日、②奥の池(確認されず)、③奥の池南側谷戸(確認されず)、④旧岡本谷戸(確認されず)、⑤科学館奥(12)6月25日、⑥マレーゼの谷(戸隠谷戸)(確認されず)、⑦湿地帯下休耕田(ホタルの里)(30)6月25日、⑧谷間の探勝路(木道)(42)6月25日であった。
- ・ 今年の生田緑地全体での発生数のピークは6月19～28日にかけてだった。
- ・ 2011年も②奥の池、③奥の池南側谷戸、④旧岡本谷戸、⑥マレーゼの谷(戸隠谷戸)ではホタルの発生数は確認できなかつた。

*¹川崎市青少年科学館 *²ホタル調査員

った。

- 2011 年の調査および過去の調査から生田緑地のゲンジボタルの発生について概観する。2011 年は⑧谷間の探勝路（木道）の延べ発生数が 114、2008 年の発生数 228 と比べ 50%に減少した。また、例年の傾向として、発生のピーク時から終息日にかけて徐々にホタル発生数が減少していくが、⑦湿地帯下休耕田（ホタルの里）と⑧谷間の探勝路（木道）では今年もピークを過ぎたとたんに発生数が半減してしまった。谷間の探勝路と湿地帯下休耕田は隣接している場所である。これらの場所の発生数の半減の原因はわからない。

- ホタルは約 7 年周期で自然増減を繰り返すと言われている。1999 年に生田緑地延べ発生数が 1041、その後発生数は減少し、2007 年、2008 年と増加した。2009 年以降は減少に転じている。これは自然の増減であるのか、来年度も引き続き調査を継続していかなければならない。

終わりに、暑くて多忙な中、青少年科学館に立ち寄り、ボランティアとして調査に協力してくださった方々、また調査を支えてくださった科学館スタッフの皆さまに厚く感謝申し上げます。

表 1 1999 年から 2011 年までの初見日および終息日一覧表

調査年	初見日	場所	終息日	場所
1999 年	6 月 4 日	谷間の探勝路（木道）	7 月 23 日	奥の池
2000 年	6 月 6 日	⑦湿地帯下休耕田（ホタルの里） ⑧谷間の探勝路（木道）	7 月 22 日	⑦湿地帯下休耕田（ホタルの里）
2001 年	6 月 3 日	⑧谷間の探勝路（木道）	7 月 10 日	⑦湿地帯下休耕田（ホタルの里）
2002 年	6 月 4 日	⑦湿地帯下休耕田（ホタルの里）	7 月 14 日	⑧谷間の探勝路（木道）
2003 年	6 月 1 日	⑦湿地帯下休耕田（ホタルの里）	7 月 13 日	⑧谷間の探勝路（木道）
2004 年	6 月 5 日	⑦湿地帯下休耕田（ホタルの里） ⑧谷間の探勝路（木道）	7 月 1 日	①駐車場奥 ⑧谷間の探勝路（木道）
2005 年	6 月 11 日	⑦湿地帯下休耕田（ホタルの里）	7 月 14 日	⑦湿地帯下休耕田（ホタルの里） ⑧谷間の探勝路（木道）
2006 年	6 月 6 日	⑦湿地帯下休耕田（ホタルの里）	7 月 13 日	⑧谷間の探勝路（木道）
2007 年	6 月 9 日	⑦湿地帯下休耕田（ホタルの里）	7 月 8 日	①駐車場奥 ⑤科学館奥 ⑧谷間の探勝路（木道）
2008 年	6 月 6 日	⑦湿地帯下休耕田（ホタルの里）	7 月 17 日	⑦湿地帯下休耕田（ホタルの里） ⑧谷間の探勝路（木道）
2009 年	6 月 7 日	⑦湿地帯下休耕田（ホタルの里） ⑧谷間の探勝路（木道）	7 月 16 日	①駐車場奥
2010 年	6 月 10 日	⑦湿地帯下休耕田（ホタルの里） ⑧谷間の探勝路（木道）	7 月 18 日	⑦湿地帯下休耕田（ホタルの里）
2011 年	6 月 14 日	⑦湿地帯下休耕田（ホタルの里）	7 月 12 日	①駐車場奥

表2 2011年 生田緑地ホタル調査結果表

月	日	曜	天気	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	備考
5	31	火	晴れ	—	—	—	—	—	0	0	0	
6	3	金	晴れ	—	—	—	—	—	0	0	0	
	7	火	曇り	0	0	0	0	0	0	0	0	
	9	木	晴れ	0	0	0	0	0	0	0	0	
	11	土	曇り	0	0	0	0	0	0	0	0	
	14	火	晴れ	0	0	0	0	0	0	1	0	
	15	水	曇り	—	—	—	—	—	—	1	1	
	17	金	曇り	—	—	—	—	—	0	6	1	
	18	土	曇り	1	—	—	—	0	—	—	—	
	19	日	曇り	—	—	—	—	2	—	16	17	
	21	火	晴れ	6	0	0	0	10	0	18	30	
	25	土	曇り	15	0	0	0	12	0	30	42	
	28	火	晴れ	19	0	0	0	5	0	11	17	
	30	木	晴れ	12	—	—	—	2	0	1	3	
7	2	土	晴れ	8	0	0	0	3	—	—	—	
	5	火	晴れ	3	—	—	—	2	0	1	3	
	7	木	晴れ	2	—	—	—	0	0	1	0	
	8	金	曇り	2	0	0	0	0	0	1	0	
	12	火	晴れ	1	0	0	0	0	—	0	0	
	14	木	晴れ	0	0	0	0	0	0	0	0	
	16	土	晴れ	0	0	0	0	0	0	0	0	

平成24年3月31日 発行

発 行 川崎市教育委員会

編 集 川崎市青少年科学館

〒214-0032 川崎市多摩区柵形7-1-2

TEL (044)922-4731

印 刷 日本プロセス株式会社