

流星通信ソフトを用いた 流星観測の試み

根本 真響，武村 帆香，波多 浩昭，前川 公男，東 章弘

福井高専無線研究会

2019年8月25日（名古屋）

本校のアマチュア無線局

1971年

FROが多局化により困難に

FRO：FM放送電波を使用
HRO：ビーコン波を使用

1996年

ビーコン波による観測のため電波発射開始

2017年

学生中心の運用になりビーコン波停止

2018年

WSJTを用いた短波での交信を開始

福井県立大学から
ビーコン波発射開始

2019年

同ソフトを用いた流星散乱通信を開始
流星電波観測を目的に試行実験を行う

デジタルモードによる短波交信

本校では2018年から
WSJT (FT8) を用いて世界各国と交信

UTC	dB	DT	Freq	Message
091630	-14	-0.8	2147	OM1TD UA4FBG -20
091630	-21	-0.2	2223	JA7ESQ IR8GYS JN70
091630	-9	-0.1	2398	CQ OE3EHS JN87 !Austria
091630	-13	-0.2	2580	CQ IZ5CHG JN53 ~Italy
091630	-13	-0.5	609	CQ F4FIR JN24 !France
091700	-6	-0.1	1959	JRONEA SV3GLL R-06
091700	-7	-0.0	601	CQ OK2ZU JN79 !Czech Rep.
091700	-15	0.2	751	BG8JIA VK4FNQ R-12
091700	-13	0.0	899	JG1EZF TA1BZ/2
091700	-19	0.3	971	JA2BNM DK5UK JN49
091700	-19	0.2	1469	JA6FOD RC6AA -20
091700	-17	-0.2	1645	~Finland
091700	-7	0.0	1699	CQ OH2OT KP20
091700	-7	1.7	1909	JF1TMS HB9EFK RRR
091700	-15	-0.1	2100	CQ JA DL5HCQ JN58 ~Germany
091700	-10	-0.9	2148	OM1TD UA4FBG -20
091700	-17	-0.2	2226	JA4SCR S55G R-04
091700	-15	-0.2	2581	CQ IZ5CHG JN53 ~Italy
091700	-17	-0.6	611	CQ F4FIR JN24 !France
091700	-19	0.1	2339	CQ Z37CKY KN02 !Macedonia

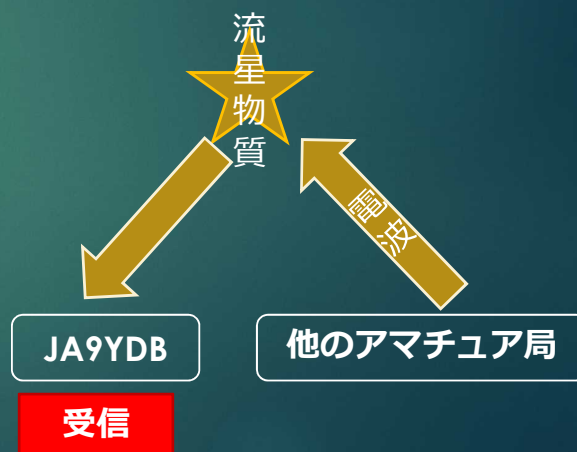
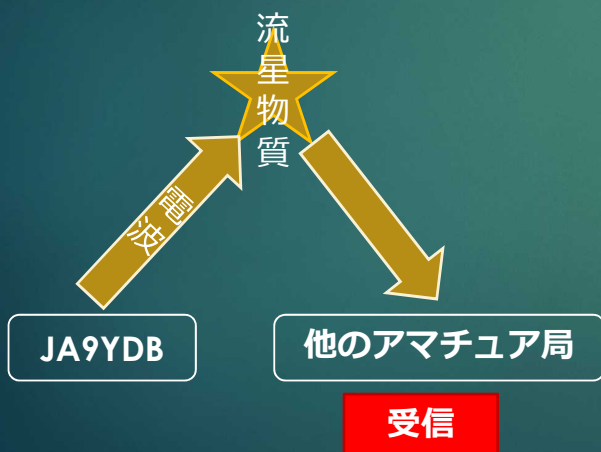
・イタリア
・ロシア
・インドネシア
・アフリカ など
これまで多くの国と交信

2019年2月 **地球の裏側**
アルゼンチンとも交信

本研究の目的

WSJTを利用した流星電波観測

流星反射によって交互に伝送された信号のログを
カウントし、1時間の流星活動の数を計測する。



MS通信ソフト (WSJT)

WSJT

微弱信号での交信を目的としたソフトウェアの総称

1960年代～1990年代後半

MS通信の手段
・モールス符号 (CW)
・音声 (SSB)



2001年

WSJT(PSK144)開発・公開
⇒CWやSSBに取って代わる

PCの高性能化

2016年にWSJT(**MSK144**)公開
0.1秒程度の流星エコーに対し
1秒間に250文字を送受可能に

今回送信した文字列
「JH7BAY JA9YDB PM85」
も誤りなく送受される

試行実験：内容・手順

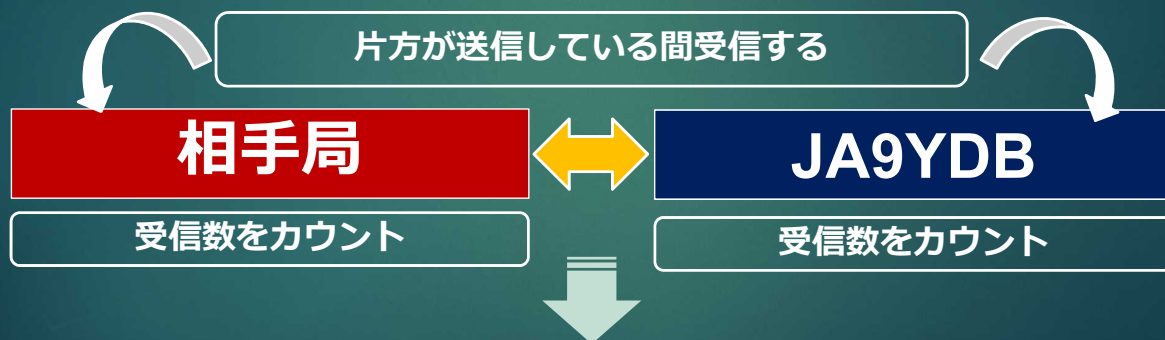
福島県内のアマチュア無線局

- ・ JH7BAY (7/10)
- ・ JH7IHV (7/11)
- ・ JH7PAV (7/12)

福井高専無線研究会

- ・ JA9YDB(7/10~12)

朝 7 時～ 8 時の間、10秒ごとに交互に連続して特定の符号を送受信

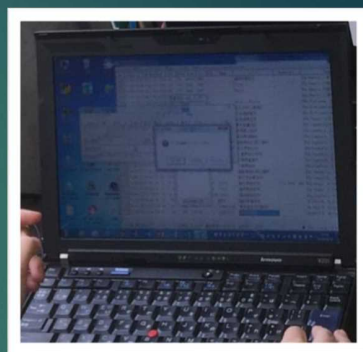


受信数を合算し流星活動の総数を算出

試行実験：通信設備



2エレハ木アンテナ



IBMノートPC

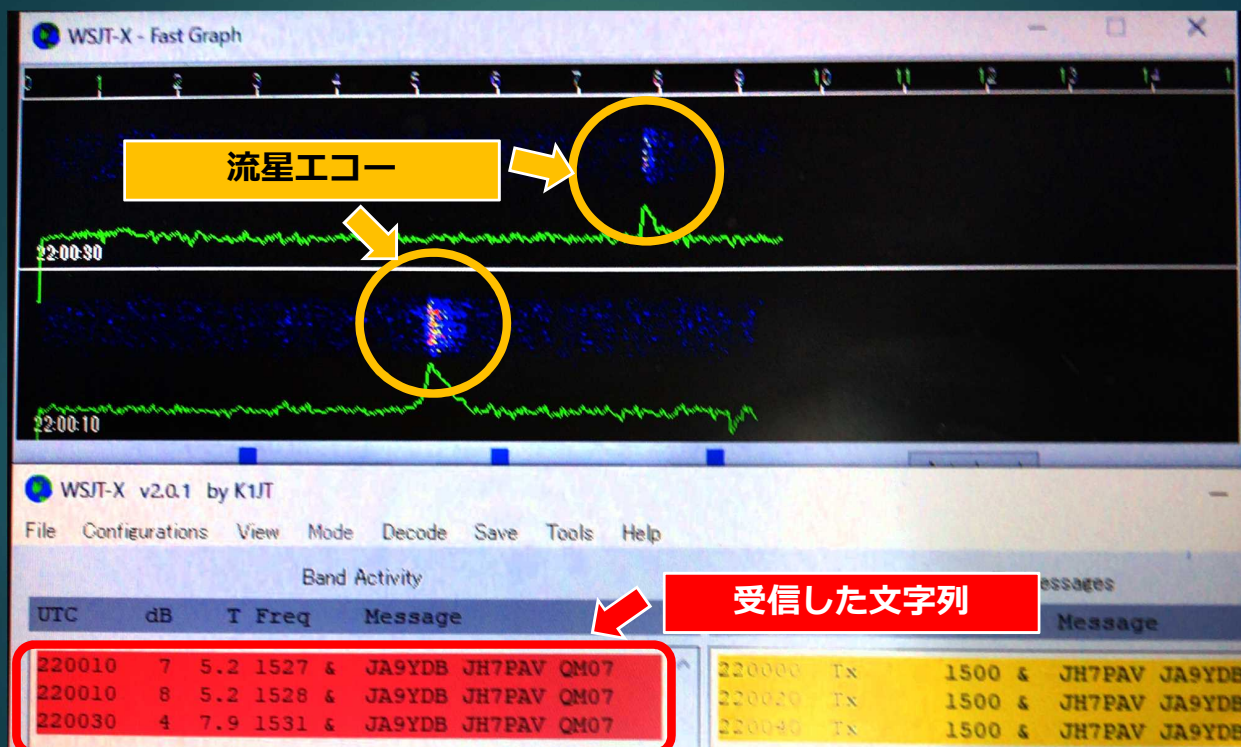


無線機 IC-7000M



I/F

試行実験の結果（観測風景）

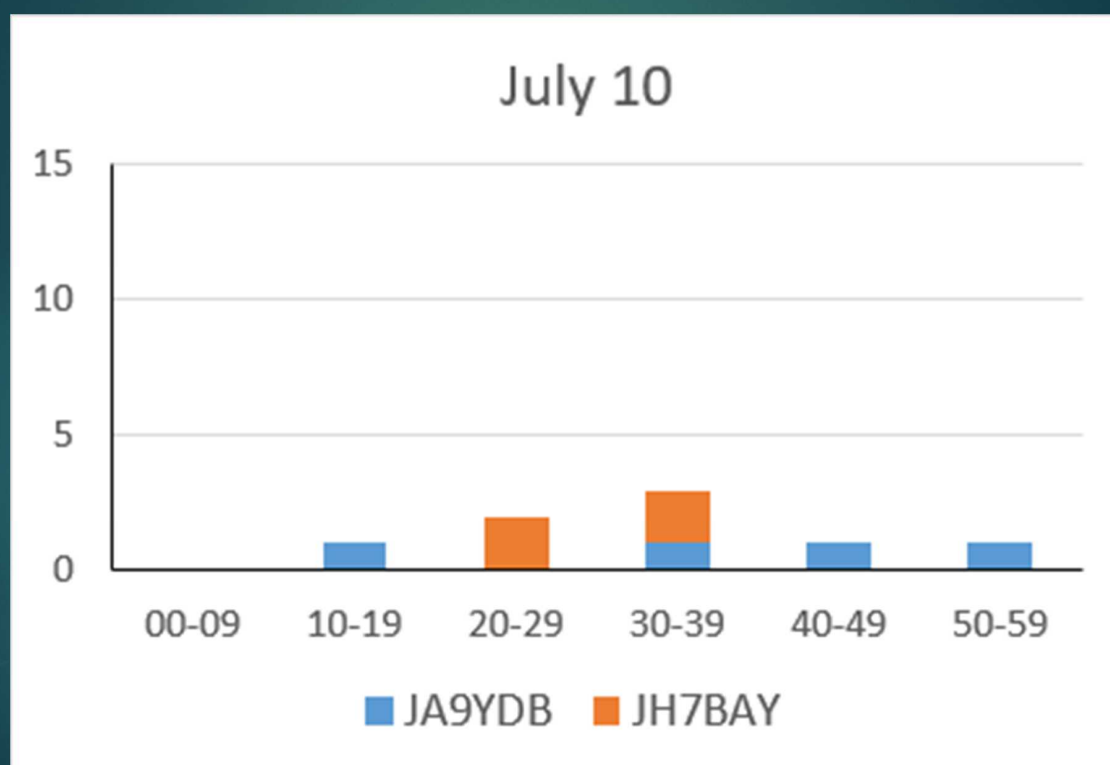


試行実験の結果（集計結果）

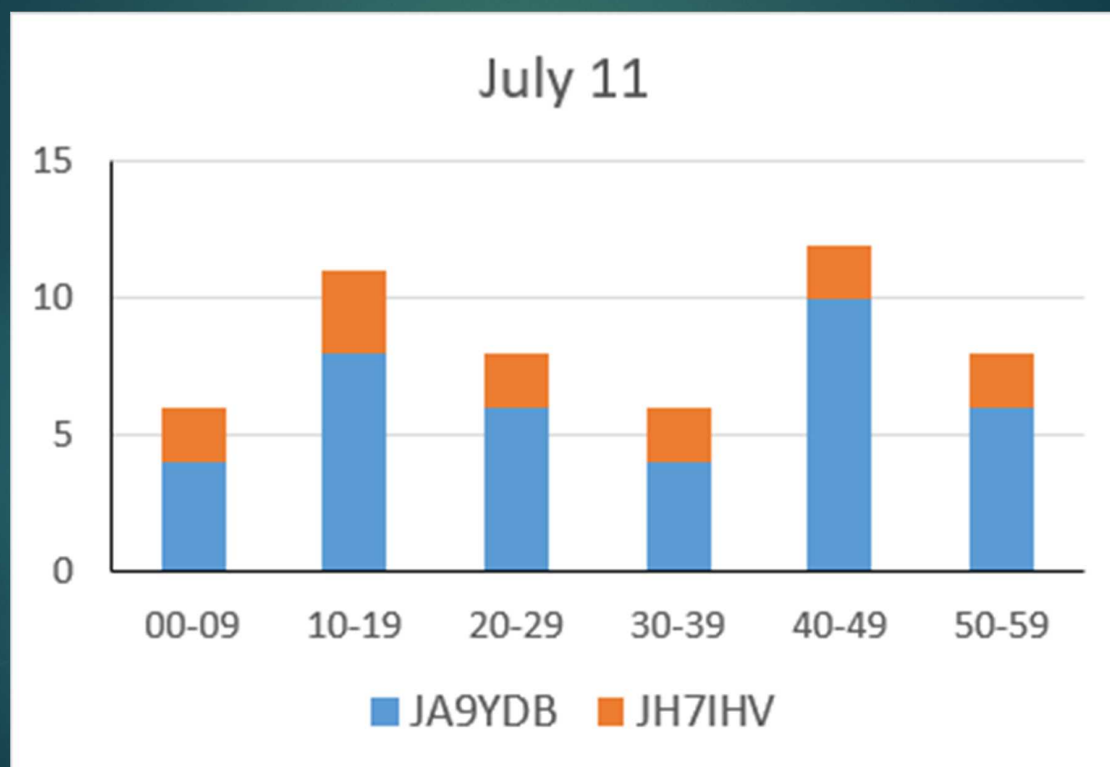
表1. 3日間の観測結果（10分毎の観測数）

Time (min)	7/10 JA9YDB /JH7BAY	7/11 JA9YDB /JH7IHV	7/12 JA9YDB /JH7PAV
00-09	0	6	7
10-19	1	11	6
20-29	2	8	7
30-39	3	6	6
40-49	1	12	3
50-59	1	8	4

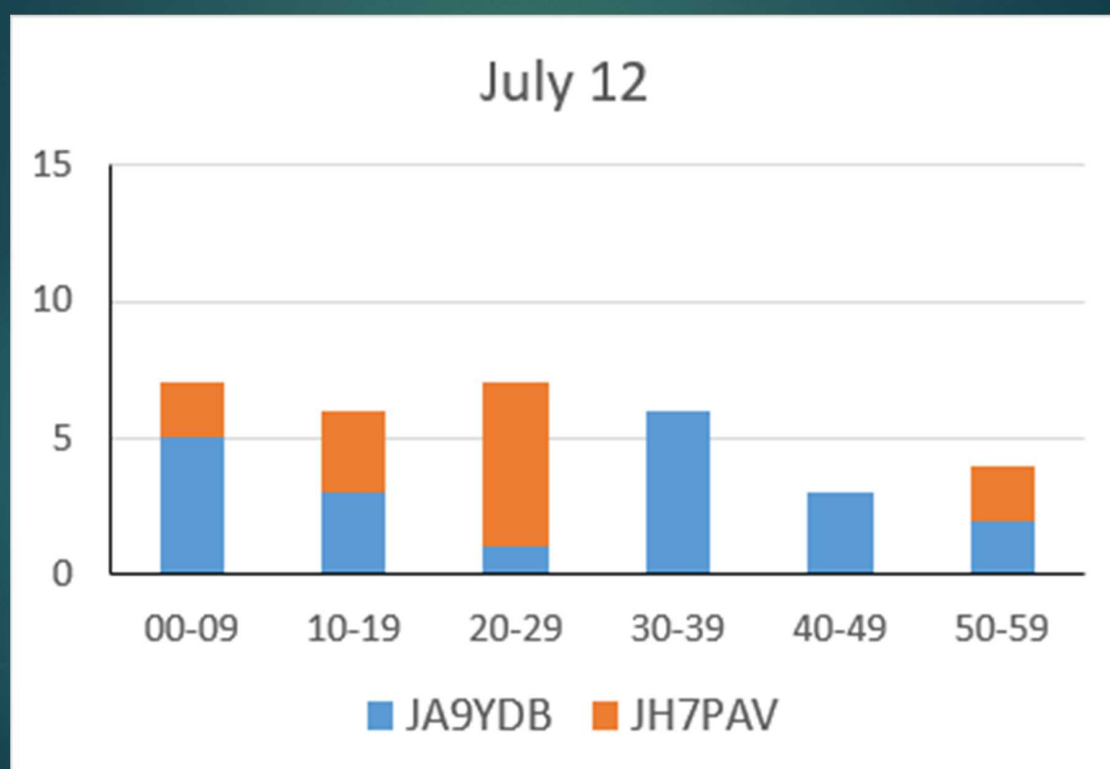
流星観測（July 10）



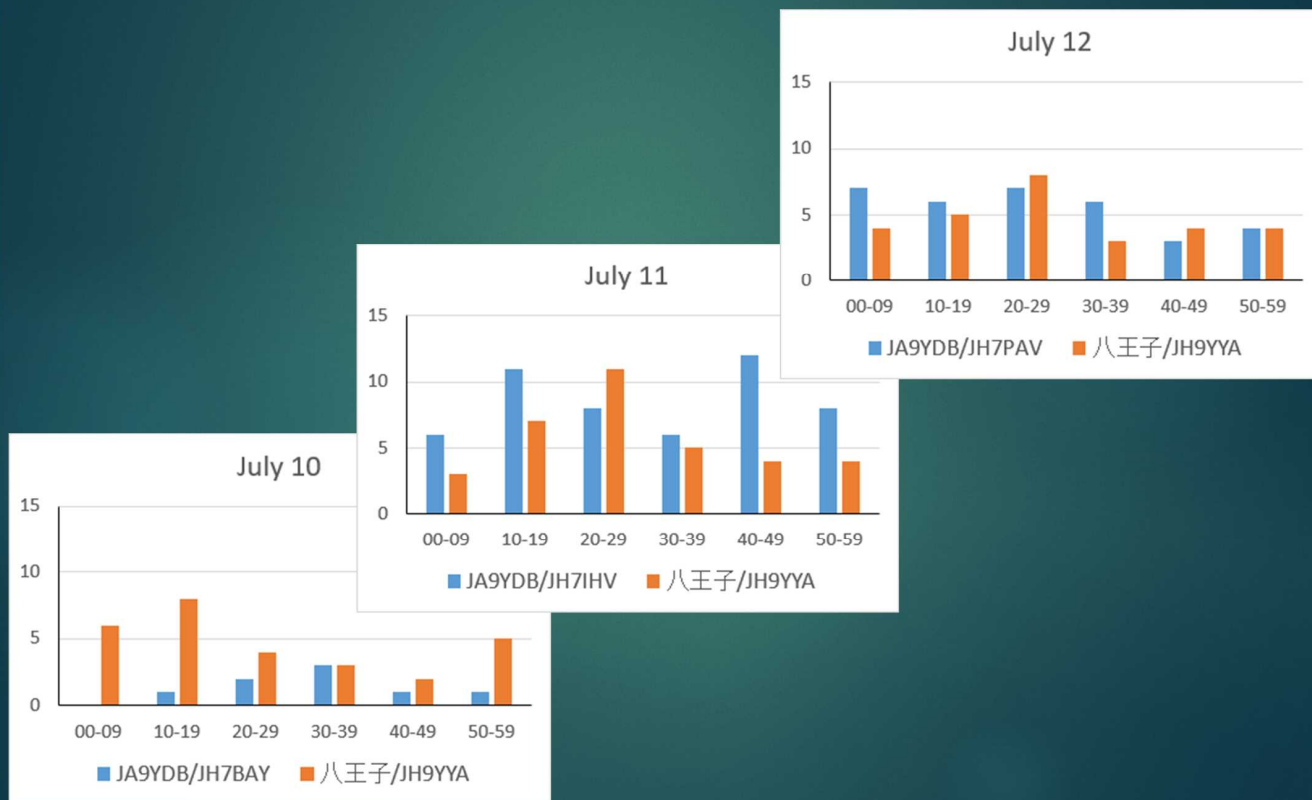
流星観測 (July 11)



流星観測 (July 12)



八王子流星観望所との比較



MSK144での交信実績

これまでの流星散乱通信の試みで、

- ・福島県郡山市 (2局/3件)
- ・秋田県能代市 (1局/1件)
- ・高知県香南市 (1局/1件)

4局と交信が成立



No	Call	Date	Time	His	My	Freq	Mode	Code	G-L	QSL	Name	QTH	Remarks1	Remarks2
2954	JH7PAV	19/04/23	07:06J	59	59	50.26	MSK	0703	J			福島県郡山市		%Op:Nemoto, IC-7000M, 1
2955	JA7KPI	19/04/23	07:27J	-02	+05	50.26	MSK	0402	J			秋田県能代市		%Op:Takemura, IC-7000M
2956	JA5FFJ	19/04/23	07:50J	-05	+06	50.26	MSK	3911	J			高知県香南市		%Op:Yamashita, IC-7000
2957	JA9BOH	19/04/23	08:01J	+06	+06	50.26	MSK	2905	J		MaegawaKim	福井県大野市	\$A=/9\$\$\$B=Fukui city\$\$\$C=	%Op:Yamashita, IC-7000
2958	JA9BOH	19/04/21	15:26J	+06	+13	50.26	MSK	2905	J		MaegawaKim	福井県大野市		%Op:Azuma, IC-7000M, 5
3010	JH7IHV	19/05/10	07:08J	+04	+04	50.26	MSK	0703	J		伊藤	福島県郡山市		%Op:Takemura, IC-7000M
3011	JA9AOB	19/05/10	07:35J	+01	+02	50.26	MSK	2905	J		銅子 Ken	福井県大野市		%Op:Nemoto, IC-7000M,
3143	JH7IHV	19/06/28	07:10J	-01	+03	7.069	MSK	0703	J		伊藤	福島県郡山市		%Op:Takemura, IC-7000M

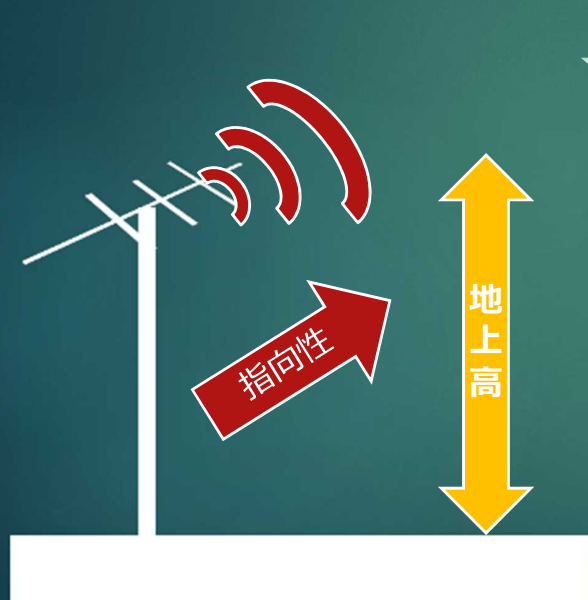
まとめ

今回の実験により、

- ・ 流星通信ソフト(WSJT)を用いた流星観測
→ 可能であると考えられる.
- ・ アマチュア無線局の2局間の連続送受信によって
流星エコーや流星物質を確認することができる.
- ・ アマチュア局が常用している装置のみで
簡便に観測が行えるといえる.
→ 特定のビーコン波を要しない

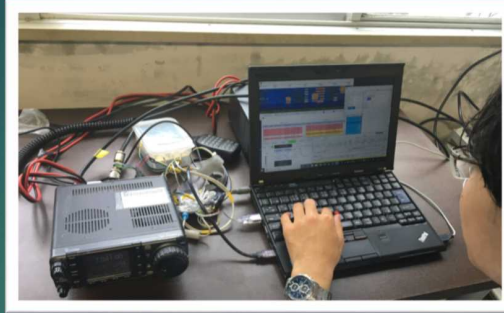
課題点

アマチュア局が通常使用している設備を使用



- ・ アンテナの地上高
- ・ 指向性の大小
等

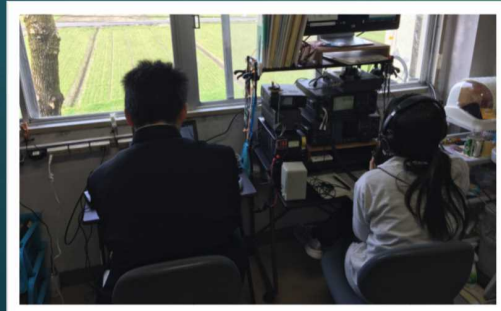
多くのエコーを
観測できるよう
調整が必要



ご清聴ありがとうございました

流星通信ソフトを用いた流星観測の試み

根本，武村，波多，前川，東（福井高専無線研究会）



流星の化石



豊川市 鈴木和博

現世の流星塵の採集方法

●採集方法(ガラス板法)



1) 綿棒でグリセリンを1滴スライドガラスの中央に塗る。



2) 脱脂綿でグリセリンをスライドガラスの片面全体に塗り広げる。



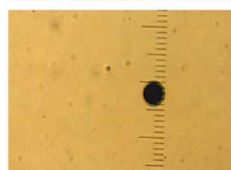
3) グリセリンが塗ってあるのが全く判らなくなる位まで脱脂綿で拭き取る。(グリセリンが多すぎると流星塵が埋没して見にくくなるのでよく拭き取る。)



4) 晴天時、そのスライドガラスを塗った面を上にして、屋上などに1日以上放置する。



5) 取り込んで顕微鏡でスライドガラス面のできるだけ広い範囲を見る。顕微鏡の倍率は150～600倍。できれば300倍は欲しい。



6) 黒い球体で、表面が滑らかで硬い感じのものがあれば流星塵の可能性あり。

通常 50μ （ミクロン）以下、 $2\sim 3\mu$ から 30μ 位。落下速度は $10\sim 20\mu$ で1ヶ月以内くらい。地球には毎日25トン降り積もっている。

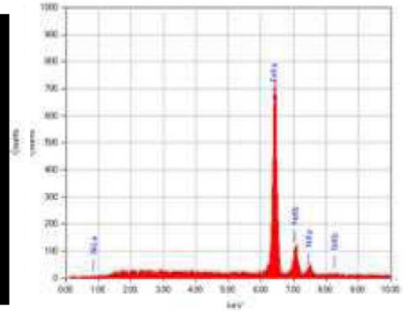
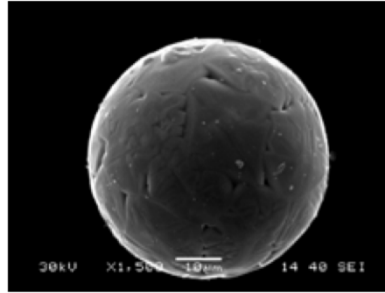
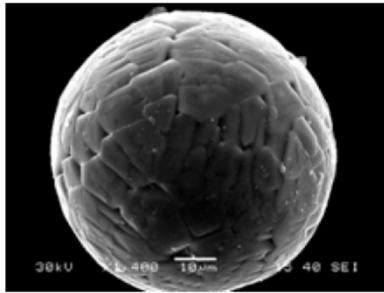
川崎市八ヶ岳少年自然の家

<https://www.j-muse.or.jp/rika08/spring/pr04/index.html>

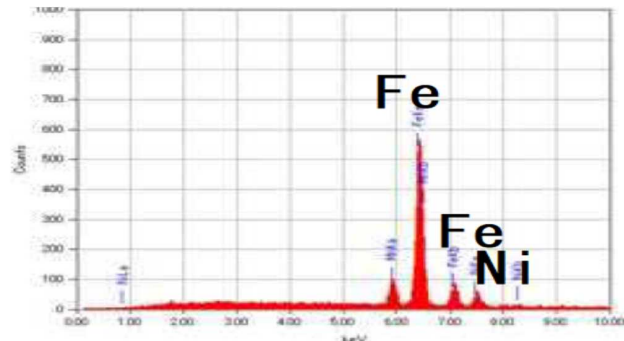
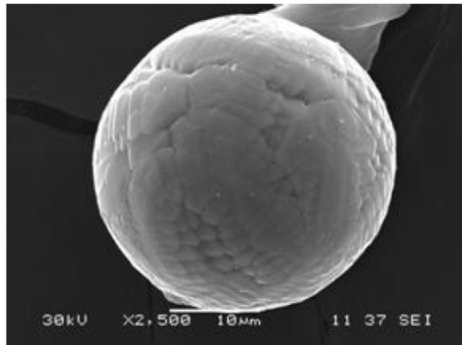
流星塵(鉄質隕石)の成分

鉄質隕石を球粒にした試料

慶応高校スーパーサイエンス地球科学



現世の流星塵



<http://user.keio.ac.jp/~earth/ssh/jpn/pdf/h1983.pdf#search=%27%E6%B5%81%E6%98%9F%E5%A1%B5%27>

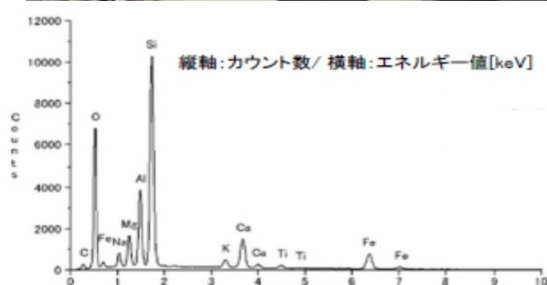
エネルギー分散型X線分光法 (SEM-EDX)



EDXは、電子線照射により発生する特性X線を検出し、エネルギーで分光することによって、元素分析や組成分析を行う手法。

多くの場合、SEMに付属。測定範囲の全エネルギーが同時に短時間で測定可能。特殊な試料を除き、前処理不要で手軽に分析を行える。

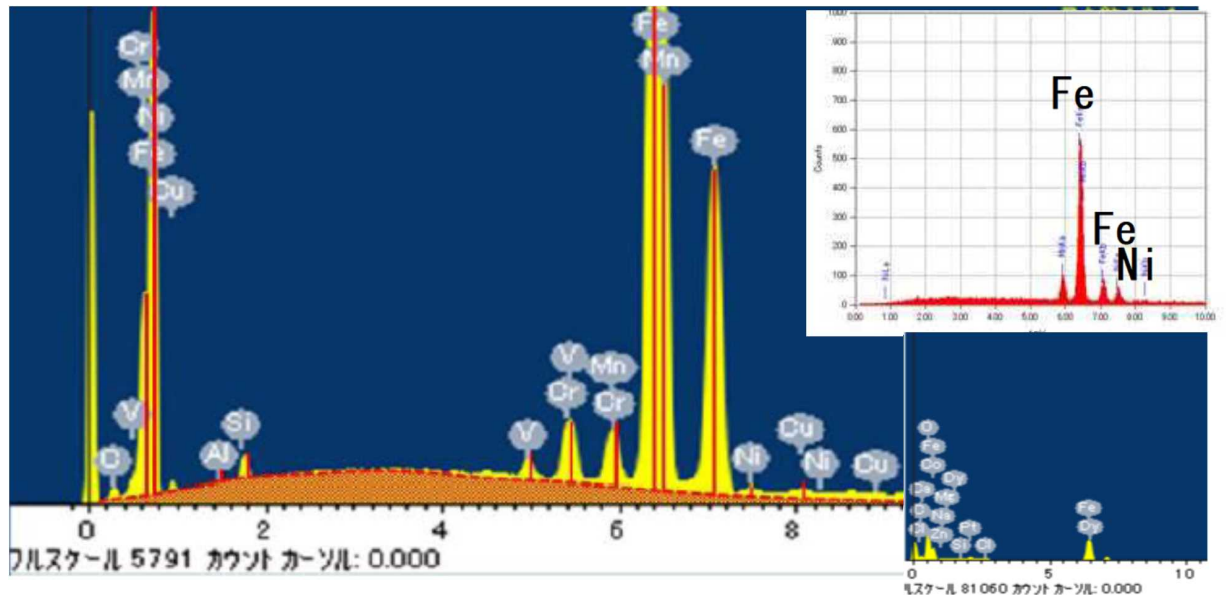
SEM：走査型電子顕微鏡



<https://www.mst.or.jp/method/tabid/142/Default.aspx>

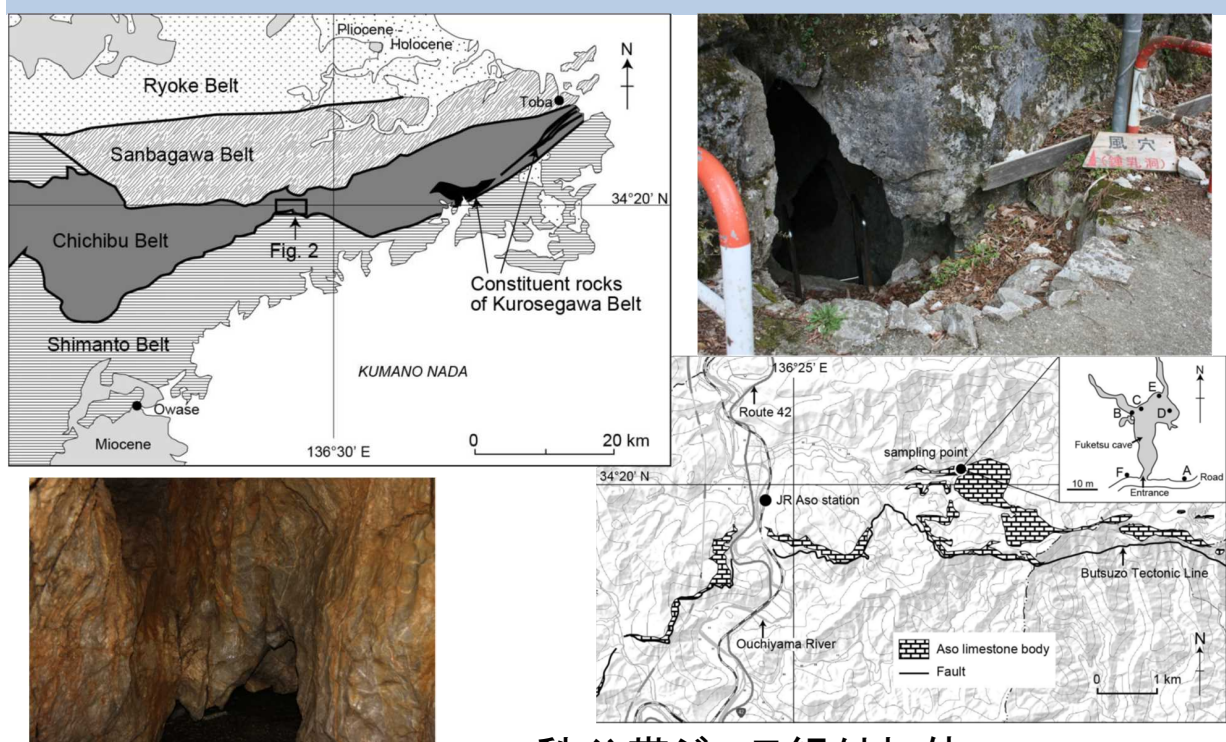
SEM-EDXによる試料のスペクトル

特性X線のエネルギーE (keV) と波長λ (nm) の関係は、 $E=123.96/\lambda$ で表される。下図はFe標準試料のスペクトル



<http://etech.engg.nagoya-u.ac.jp/gihou/v14/020.pdf#search=%27SEMEDX+%E9%89%84%27>

三重県大紀町阿曽石灰岩体

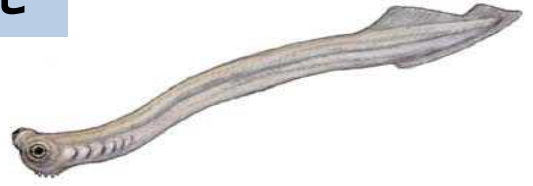


秩父帯ジュラ紀付加体

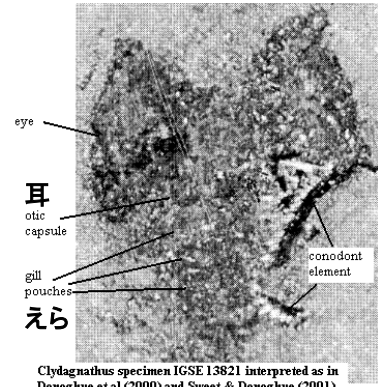
コノ dont conodont

- ・カンブリア紀～三疊紀
(600–200 Ma) の歯状の微化石
- ・conodont element
- ・Clydagnathus windsorensis
の発見 (1983)

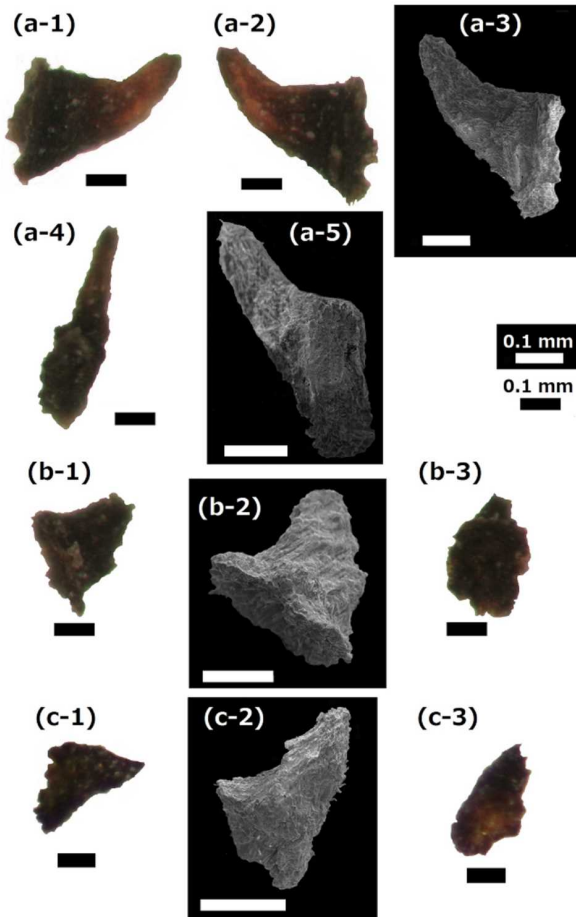
体長2cm–5cm. 細長い円筒形.
頭には大きな目. 尾にはヒレ.
現在のヤツメウナギなどと類縁.
遊泳性. 世界中の海洋に生息.
進化が速いため重要な示準化石



<http://www.geocities.co.jp/NatureLand/5218/konodonto.html>



<http://www.palaeos.com/Vertebrates/Units/030Conodonta/030.000.html>



阿曾石灰岩体の コノ dont (微化石)

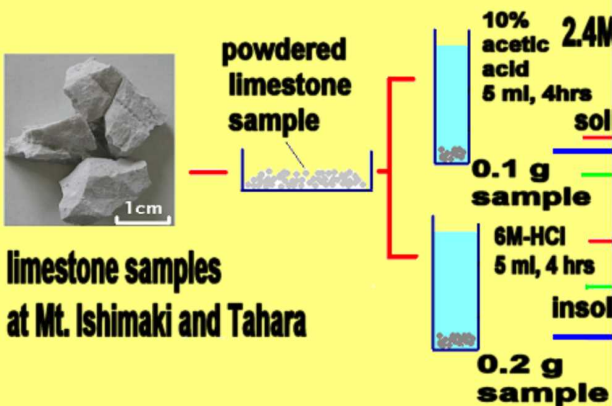
後期三疊紀の
Zieglericonus rhaeticus
Kozur & Mock (Kozur and
Mock, 1991) が示す特徴。
円錐状コノ dont は先石炭
系 (3.5億年以上前) から
産出することが多い。単純
であるが故に属や種の決定
には特段の慎重さが必要。
現段階では後期三疊紀 (2
億年前) の可能性が高い。

地質年代表

地質時代		絶対年代 (億年)	動物界		植物界	
新生代	第四紀	0.02	哺乳類時代	人類の繁栄	被子植物時代	被子植物の繁栄
	新第三紀 古第三紀			哺乳類の繁栄		
	白亜紀	0.64				
中生代	ジュラ紀	1.40	爬虫類時代	大型爬虫類(恐竜)とアンモナイトの繁栄と絶滅	裸子植物時代	被子植物の出現
	三疊紀	2.08		大型爬虫類(恐竜)の繁栄 鳥類(始祖鳥)の出現		針葉樹の繁栄
	二疊紀	2.42		爬虫類の発達 哺乳類の出現		ソテツ類の出現
古生代	石炭紀	2.84	両生類時代	三葉虫とフズリナ(紡錘虫)の絶滅	シダ植物時代	木生シダ類が大森林形成 裸子植物の出現
	デボン紀	3.60		両生類の繁栄、フズリナの繁栄、爬虫類の出現		
	シルル紀	4.09	魚類時代	両生類の出現 魚類の繁栄	藻類時代	陸上植物の出現
	オルドビス紀	4.36		サンゴ、ウミユリの繁栄		藻類の繁栄
	カンブリア紀	5.00	無脊椎動物時代	魚類の出現 三葉虫の繁栄		緑藻類の出現 シアノバクテリア類の出現
		5.64		三葉虫の出現		細菌類の出現
先カンブリア時代		46		原生動物、海綿動物、腔腸動物などが出現		

https://finding-geo.info/basic/geologic_time.html

阿曾石灰岩体中の球粒(流星塵)



powdered limestone sample

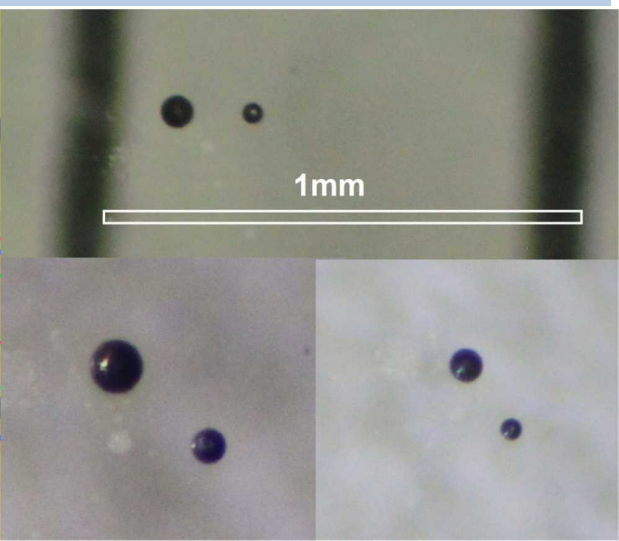
10% acetic acid 2.4M
5 ml, 4hrs sol

0.1 g sample

6M-HCl
5 ml, 4 hrs insol

0.2 g sample

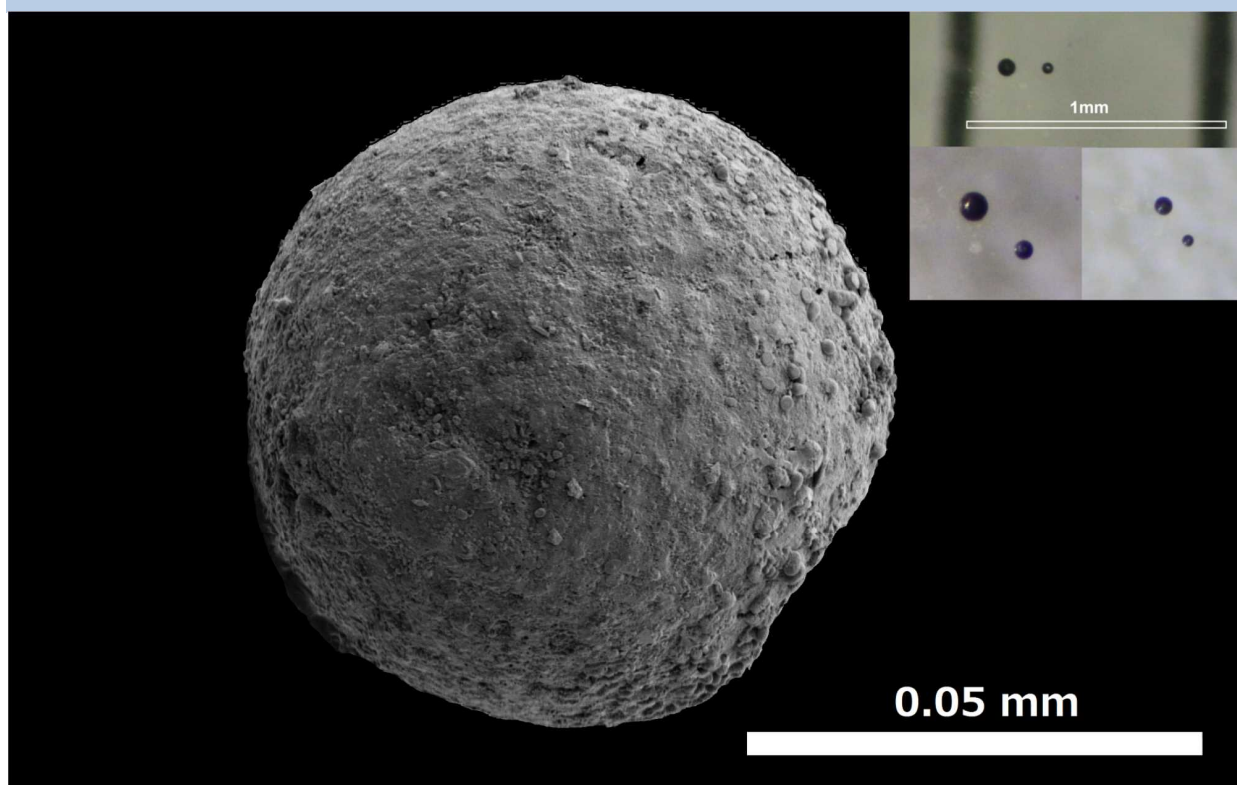
limestone samples at Mt. Ishimaki and Tahara



1mm

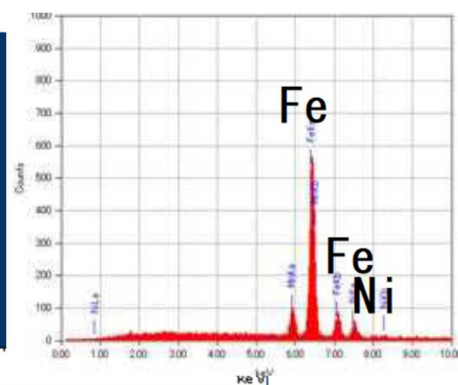
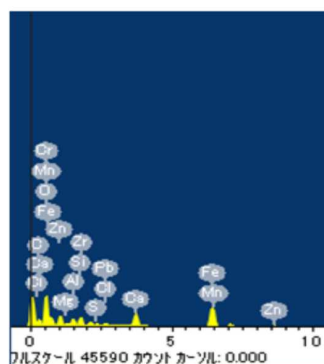
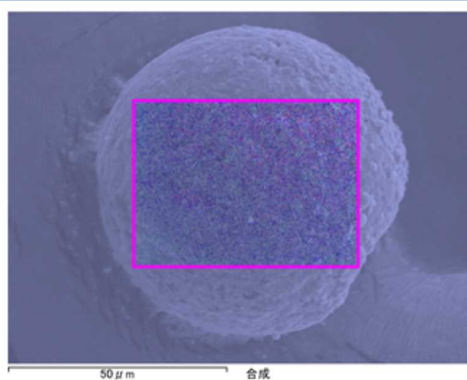
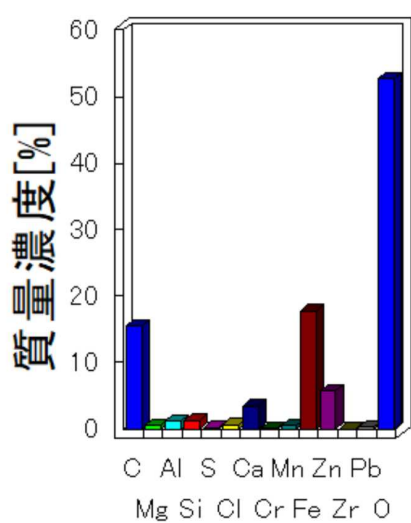
石灰岩を5%酢酸で溶出、その残さを双眼実体顕微鏡で観察し、偶然、検出。2億年以上前の地球環境を垣間見ることができる

阿曾石灰岩中の流星塵SEM①

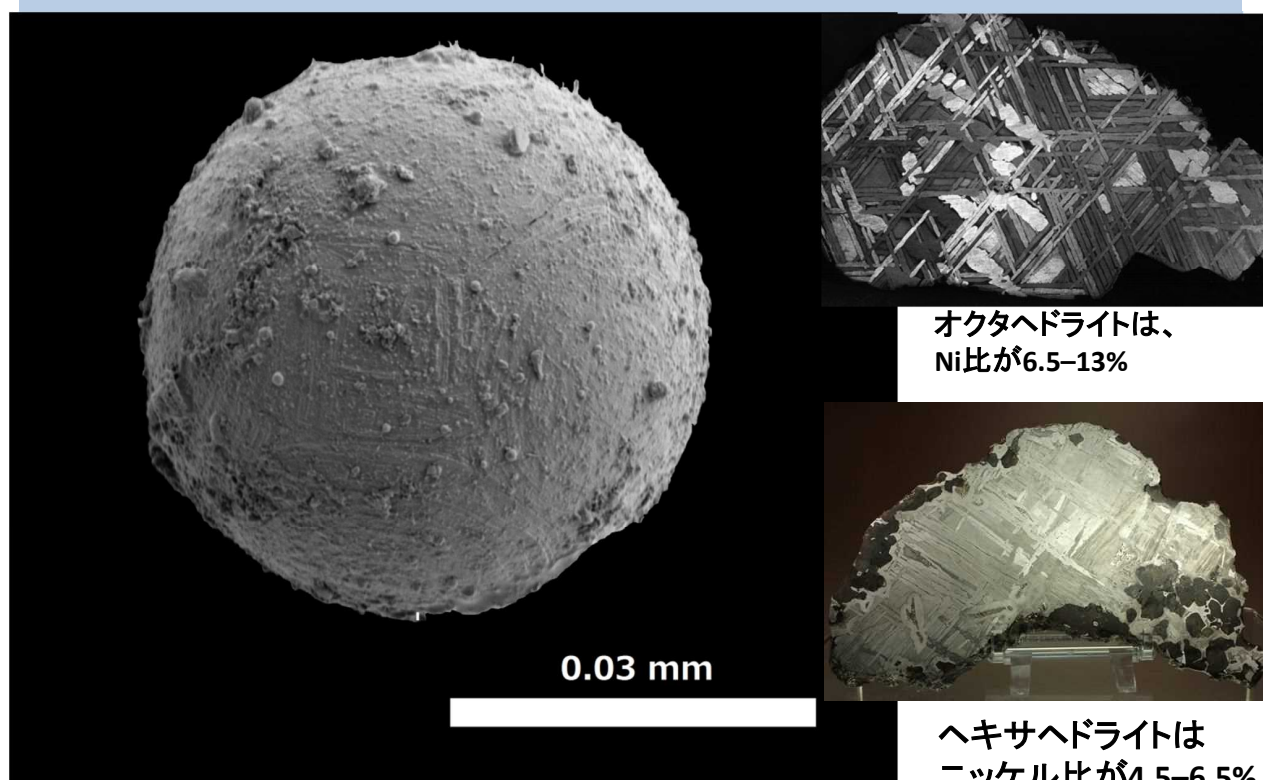


阿曾石灰岩中の流星塵成分①

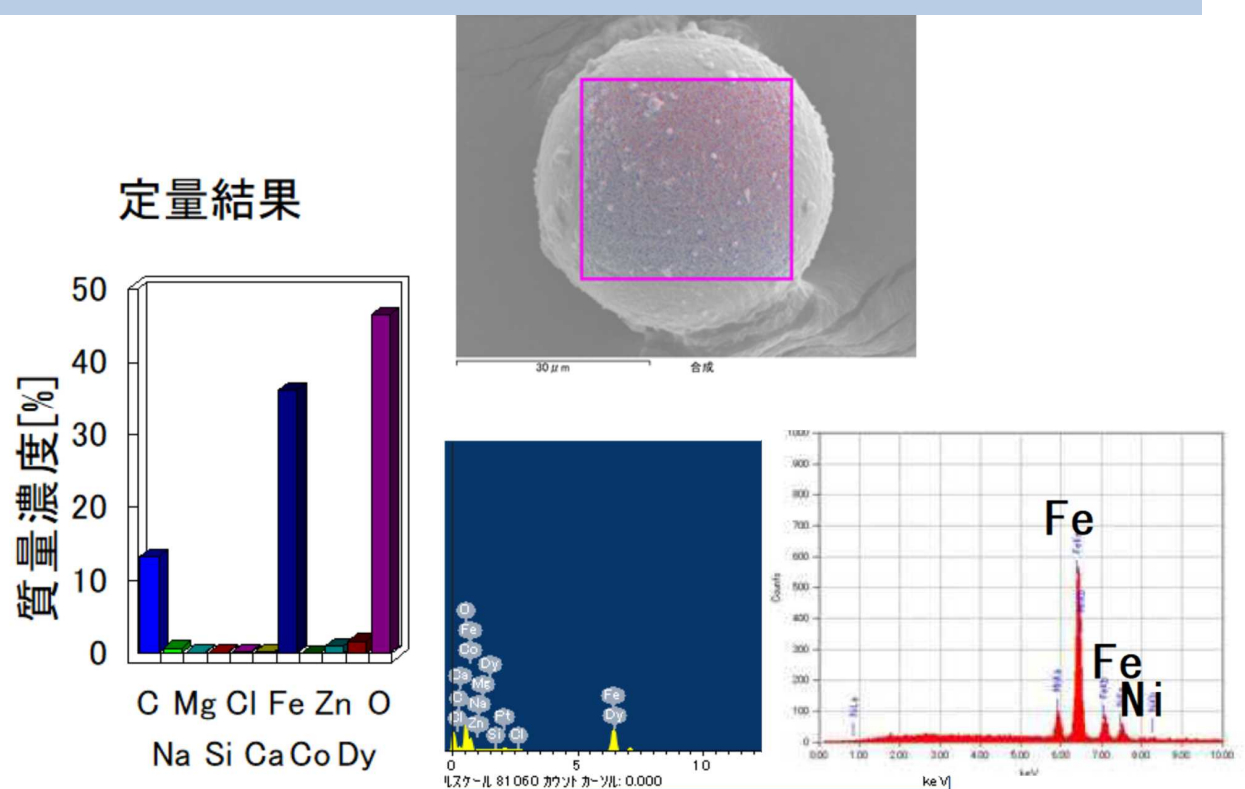
定量結果



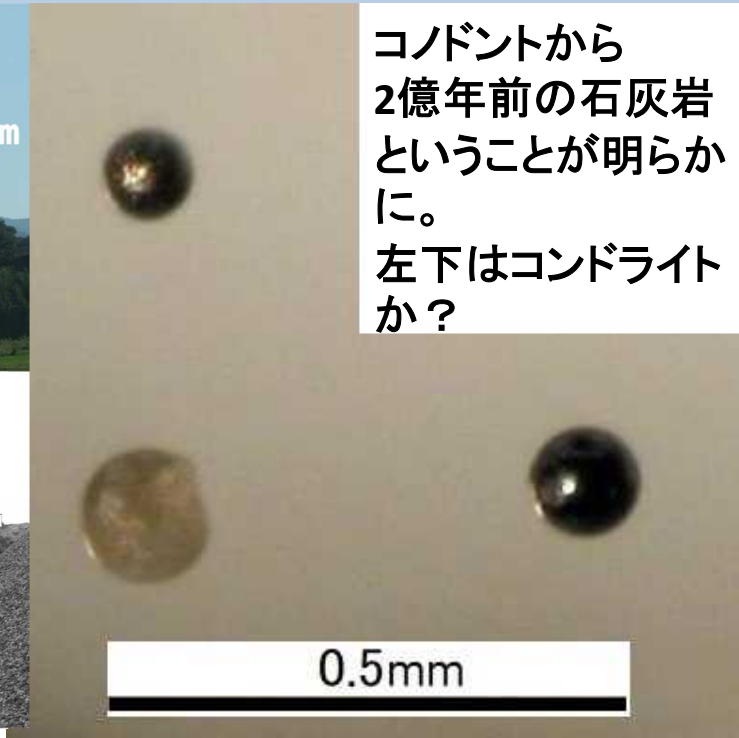
阿曾石灰岩中の流星塵SEM②



阿曾石灰岩中の流星塵成分②



豊橋市石巻山の流星塵



流星の爆発点高度の統計

上田 昌良 (Masayoshi Ueda)

1. 概要

2013 年～2019 年の間に得られた TV 同時流星で、爆発のあった火球が 25 個あった。これらの軌道計算の結果、火球の爆発時の明るさは、-3.6 等から -15.4 等の範囲内にあった。爆発時の高度は、31.7km から 91.7km の範囲にあった。統計をとると、爆発点の高さと爆発時の光度に関係がみられた。また、爆発点高度と発光点の高さ、実経路長とも関係がみられた。

2. 25 個の爆発火球

2013 年～2019 年の間に得られた TV 同時観測された火球で、爆発のあった火球が 25 個あった。これらの軌道計算は筆者がおこなった。

表 1 の火球は SonotaCo Network、東亜天文学会などに報告のあったものから撮影者に連絡をして、撮影流星のデータ等を提供していただいた。また、流星の情報収集は、下田力氏など多くの方の協力があつた。流星データ等を提供していただいた多くの方々、情報収集等に協力いただいた多くの方々に感謝申し上げる。

No.	出現時刻 (JST)	爆発時光度 (絶対光度)	爆発増光差 (増光等級)	突入角 (°)	爆発時高度 (km)	発光点高度 (km)	初速 (km/s)	流星群	経路上の比	実経路長 (km)	爆発時間 (秒)
1	2013-01-20,02:42:04	-10.0	1.6	31	52.0	106.0	20.0	SPO	0.70	143	0.03337
2	2013-02-14, 01:04:35	-10.6	3.1	44	52.6	101.8	15.6	SPO	0.71	99.3	0.05005
3	2013-03-13, 02:35:05	-6.6	5.1	62	87.4	137.7	54.6	SPO	0.85	67.6	0.03337
4	2013-07-19, 02:14:42	-6.2	2.9	60	81.8	146.1	64.9	JPE	0.92	80.6	0.06673
5	2013-08-02, 22:56:25	-4.7	4.4	69.5	80.6	103.7	24.8	CAP	0.84	36.5	0.03337
6	2014-01-06, 20:06:44	-4.8	2.0	29	71.6	91.8	15.3	SPO	0.75	54.5	0.11678
7	2014-08-06, 23:45:22	-5.2	3.0	65	81.7	93.5	23.4	SPO	0.80	16.4	0.05005
8	2014-08-17, 22:09:40	-3.8	2.8	73	79.8	91.5	27.5	KCG	0.70	16.7	0.06673
9	2014-08-20, 01:27:37	-4.2	3.0	45	82.1	96.4	25.4	KCG	0.91	22.3	0.03337
10	2014-12-25, 01:59:08	-13.8	1.1	58	35.3	103.7	20.9	SPO	0.81	98.5	0.20020
11	2015-03-12, 22:22:58	-4.5	3.3	58.5	53.6	86.9	14.2	SPO	0.77	47.9	0.03337
12	2015-08-02, 01:36:11	-8.1	1.8	50	82.7	137.7	67.6	SPO	0.84	85.3	0.10010
13	2015-09-12, 03:19:55	-9.7	3.0	51	78.4	150.0	66.6	SPO	0.78	118.2	0.16683
14	2016-06-18, 22:54:18	-7.2	3.4	50.7	31.7	85.9	14.6	SPO	0.92	75.2	0.01668
15	2016-07-21, 03:25:50	-4.7	2.5	64.8	81.1	135.6	67.6	SPO	0.93	64.7	0.01668
16	2016-10-05, 04:33:31	-4.8	1.2	55	91.7	114.1	67.9	SPO	0.84	32.9	0.03337
17	2016-11-16, 18:00:05	-5.7	4.4	24.1	49.1	83.1	19.6	SPO	0.71	130	0.10010
18	2016-12-12, 00:42:28	-7.8	4.6	71	72.8	108.5	26.2	STA	0.75	49.7	0.06673
19	2016-12-21, 04:20:57	-11.0	6.9	80.0	82.1	119.4	59.3	SPO	0.94	42.5	0.06673
20	2017-11-21, 21:29:29	-15.4	2.8	68.7	35.5	97.4	25.9	SPO	0.90	72.0	0.03337
21	2018-02-18, 00:40:21	-10.1	4.4	63	72.4	111.6	30.4	SPO	0.74	58.6	0.10010
22	2018-08-01, 23:26:09	-3.6	2.4	49	75.4	101.9	25.0	CAP	0.92	37.3	0.06673
23	2018-12-13, 04:04:11	-10.3	3.4	56.4	89.4	143.0	71.7	SPO	0.97	67.1	0.06673
24	2019-01-03, 04:49:32	-13.8	3.6	29.8	38.5	95.7	19.6	SPO	0.85	135	0.06673
25	2019-07-25, 20:13:02	-6.8	4.7	21.6	73.1	95.1	26.7	CAP	0.99	60.4	0.03337

3. 爆発点の高さ(km)と爆発時の光度

図 1 の爆発点の高さ(km)と爆発時の光度(最大絶対光度)には関係がみられる。平均値では、爆発時の光度(最大絶対光度)が-4.0 等ならその爆発点の高さが 79.6km、-8 等なら 67.7km、-10 等なら 61.7km となった。明るくなるほど爆発点の高さが低くなる傾向がある。

もし、爆発が 2 回以上あった場合は、明るい方の最大光度爆発地点を今回の対象に選んだ。表 1 に

ある爆発火球の明るさは、-3.6 等から-15.4 等の範囲内だった。

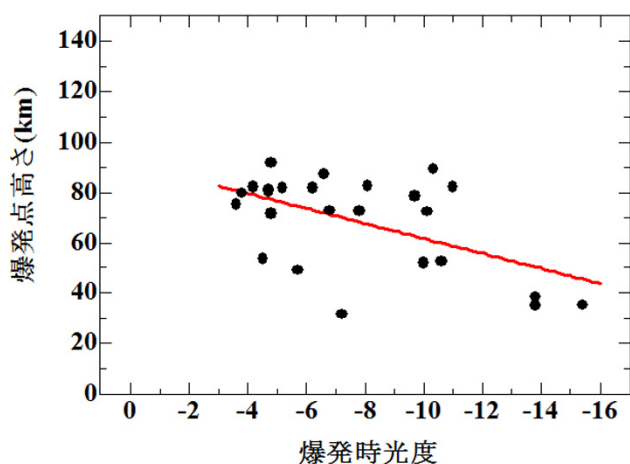


図1 爆発点高さと爆発時光度（最大光度）の関係

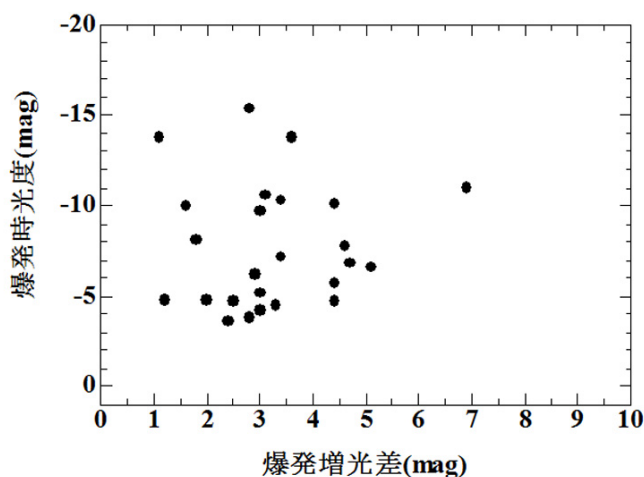


図2 爆発増光差（爆発を始めたときの光度と最大光度との差）と爆発した最大光度の関係

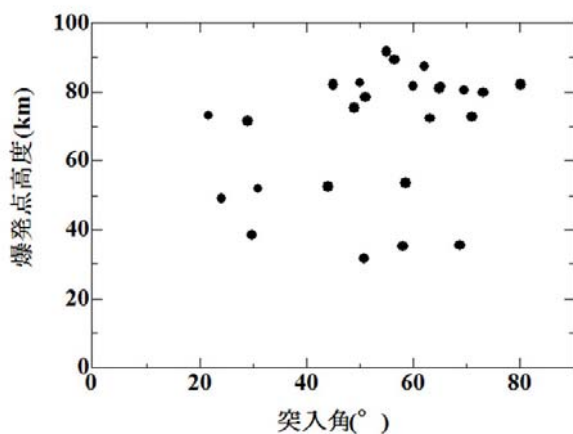


図3 爆発点高度と突入角の関係

4. 爆発増光差と爆発最大光度

図2の爆発増光差と爆発最大光度の関係はなかった。

ここで、爆発増光差とは、光度曲線で急増した=爆発を始めたときの光度とその爆発の最大光度の差のことで、単位は等級(Mag.)である。爆発増光を始める点は、光度曲線をみて判断した。なお、爆発とは、流星の静止画や動画を見て、瞬間に閃光を発した場合を爆発と判断した。

図2で、爆発増光差は、1.1等から6.9等の範囲に広がっていた。爆発増光差が1等なら、爆発開始時から2.5倍の明るさに輝き、その差が7等なら631倍の明るさに輝いたことになる。

表1の爆発時間(秒)とは、光度曲線で急増した=爆発を始めたときから、その爆発の最大光度に達するまでの時間(秒)のことである。

5. 爆発点高度(km)と突入角

図3で、爆発点高度(km)と突入角の関係はなかった。ただ、図3で、突入角が80°~50°の範囲で、爆発点高度(km)が80km付近にやや集中がみられた。それでも、全体としては関係がみられなかった。

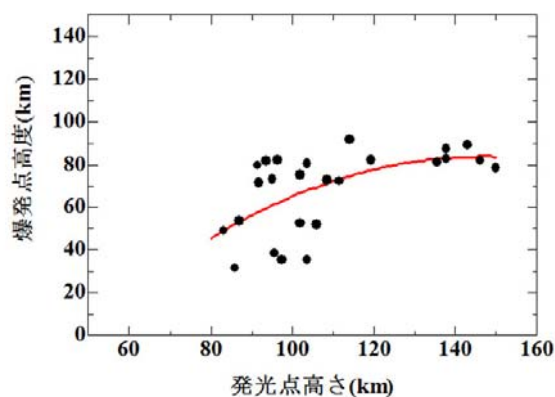


図4 爆発高度（km）と発光点の高さ（km）

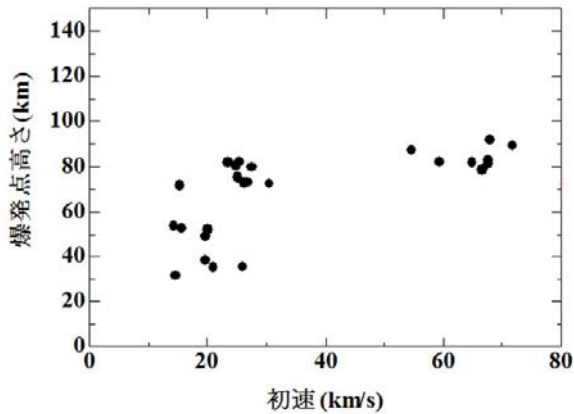


図5 爆発点高度 (k m) と初速 (km/s) の関係

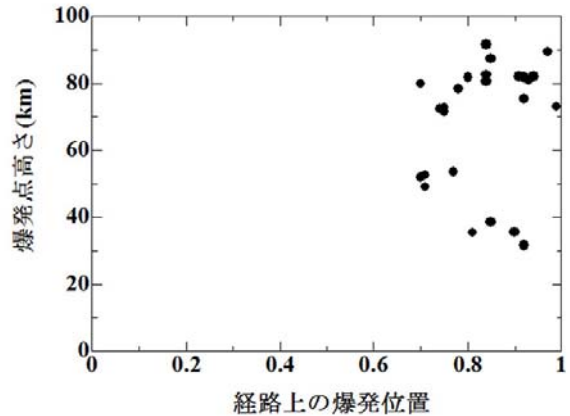


図6 爆発点高度 (k m) と経路上の爆発位置の比

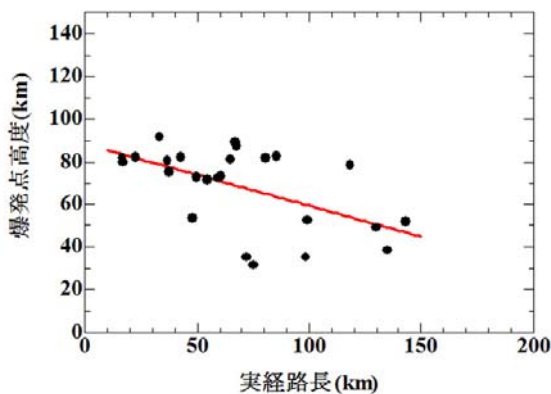


図7 爆発点高度 (k m) と実経路長 (k m) の関係

6. 爆発点高度(km)と発光点の高さ(km)

図4で爆発点高度(km)と発光点の高さ(km)の関係がみられる。発光点が高い火球は、その爆発点高度も高くなっている。しかし、この関係はゆるやかである。

7. 爆発点高度(km)と初速(km/s)

図5で爆発点高度(km)と初速(km/s)の関係では、初速が50km/s～70km/sの範囲内の火球の爆発点高度が、80km付近で起こっていた。

初速が30km/s以下の火球では、爆発点高度(km)の集中はみられない。

8. 爆発点高度(km)と経路上の爆発位置

経路上の爆発位置は、発光点で爆発があったなら、その比は、0.0、消滅点であったならその比は1.0とした。図6によると、爆発位置の比は、0.70以上であり、これは爆発が例外なく消滅点側で起こっていることになる。

9. 爆発点高度(km)と実経路長

図7で爆発点高度(km)と実経路長(km)はゆるやかな関係がみられる。その図7で、実経路長が20kmの火球では、爆発点高度が82.6kmとなり、実経路長が150kmでは、爆発点高度が44.9kmとなる関係がみられる。

10. まとめ

今回、流星の爆発点の高さや光度などを調べて表1に示した。そのなかで、「3. 爆発点の高さ(km)と爆発時の光度」、「6. 爆発点高度(km)と発光点の高さ(km)」、「9. 爆発点高度(km)と実経路長」に関係がみられた。表1によると爆発火球で最も多かったのが散在流星(SPO)の18個で、次がやぎ座α流星群(CAP)の3個の火球だった。3大流星群の爆発火球がなかったのが以外だった。

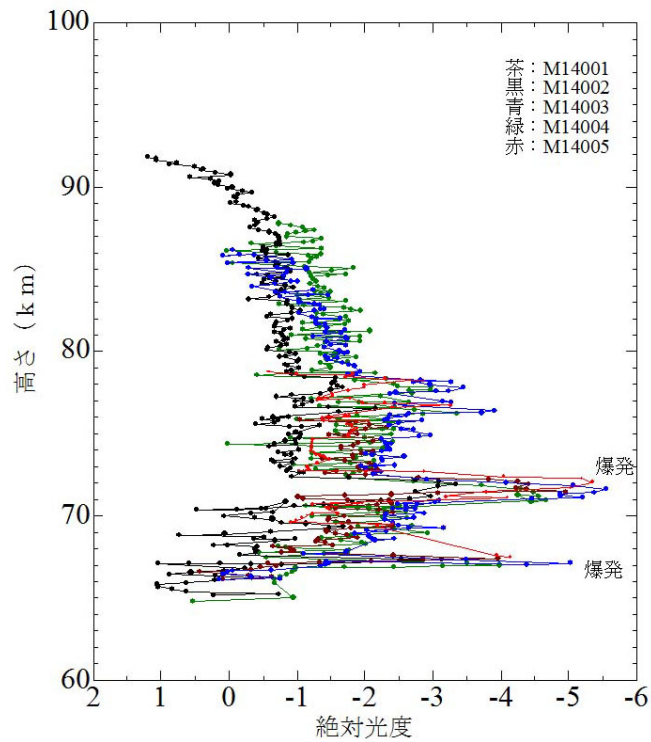
11. 今後

今後も爆発火球を引き続き調べていきたい。新たな事項として、正確な質量やTNT火薬換算メガトンが思い浮かぶ。表1で最も明るかったのがNo.20の火球だった。この火球はTNT火薬換算で

0.0000024 メガトンである。ツングースカ大爆発は 20 メガトンとの報告があり、このような超巨大火球が出現したときにだけこの種の数値を出していきたい。

{事例}

2014 年 1 月 6 日 20:06:44(JST)の爆発火球の光度曲線と画像



2014年1月6日20:06:44JSTの火球、爆発点の高さ



「流星の爆発点高度の統計」

上田昌良

今回の研究内容：

流星の爆発が起こったとき、その高さ(km)と明るさ(mag)は、どれくらいなのだろうか？

その爆発高度は、速度、その他などに関係があるのだろうか？

1 概要

2013年～2019年の間に得られたTV同時流星で、爆発のあった火球が25個あった。

これらの軌道計算の結果、火球の爆発時の明るさは、-3.6等から-15.4等の範囲内にあった。

爆発時の高度は、31.7kmから91.7kmの範囲にあった。統計をとると、爆発点の高さと爆発時の光度に関係がみられた。

また、爆発点高度と発光点の高さ、実経路長とも関係がみられた。

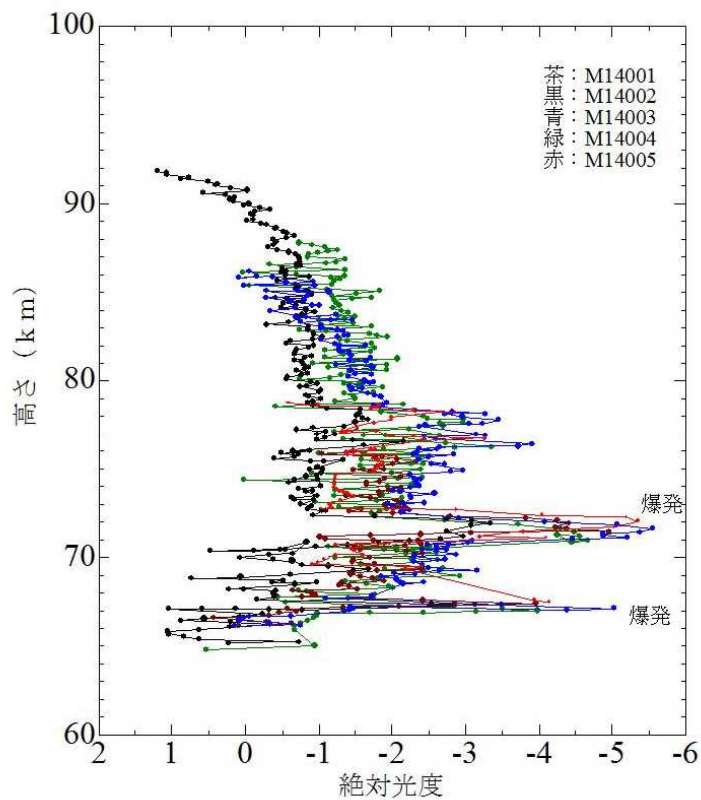
2. 25個の爆発火球

2013年～2019年の間に得られたTV同時観測された火球で、爆発のあった火球が25個あった。

これらの軌道計算は筆者がおこなった。

表1の火球はSonotaCo Network、東亜天文学会などに報告のあったものから撮影者に連絡をして、撮影流星のデータ等を提供していただいた。

また、流星の情報収集は、下田力氏など多くの方の協力があつた。流星データ等を提供していただいた多くの方々、情報収集等に協力いただいた多くの方々に感謝申し挙げる。



2014年1月6日20:06:44JSTの火球、爆発点の高さ

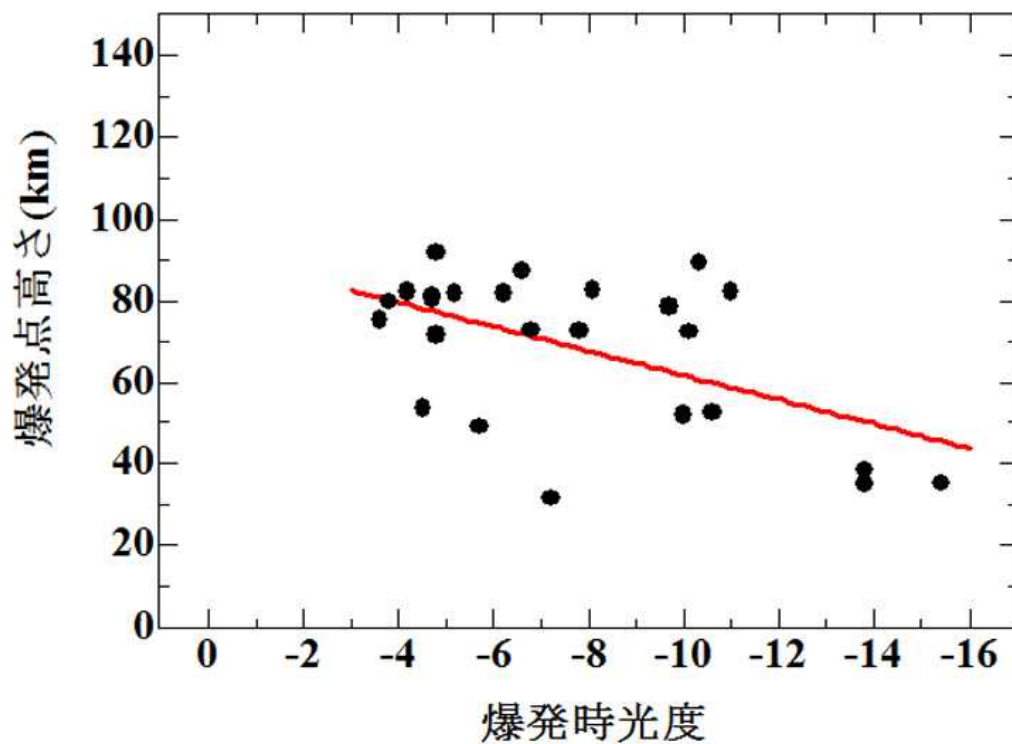


図1 爆発点高さと爆発時光度（最大光度）の関係

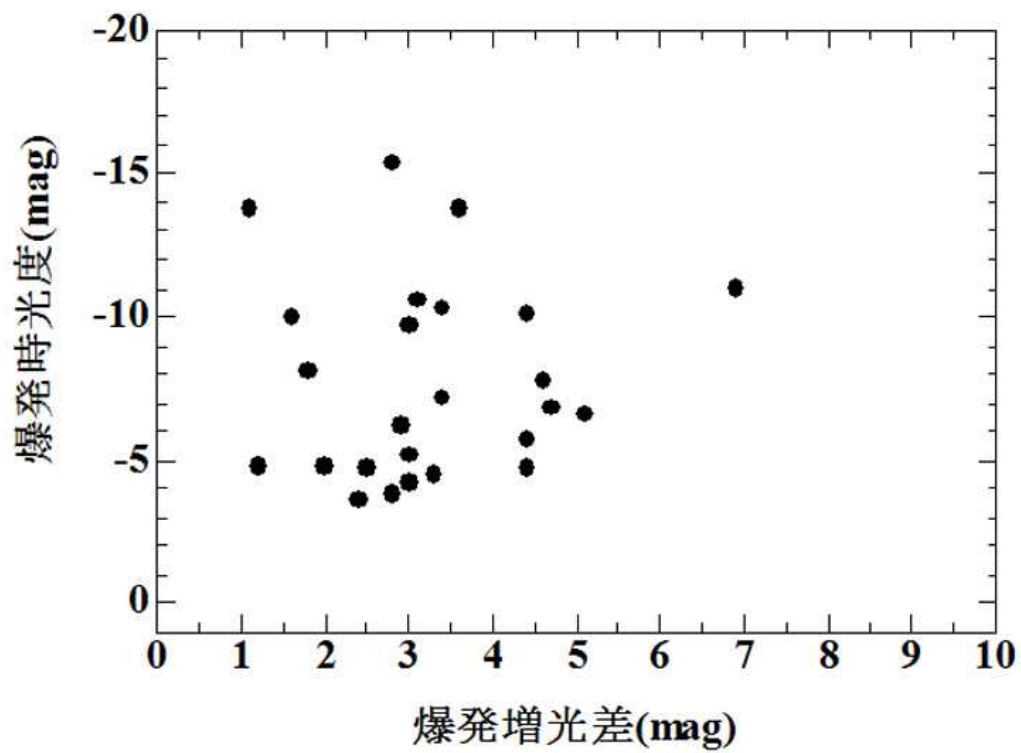


図2 爆発増光差（爆発を始めたときの光度と最大光度との差）と爆発した最大光度の関係

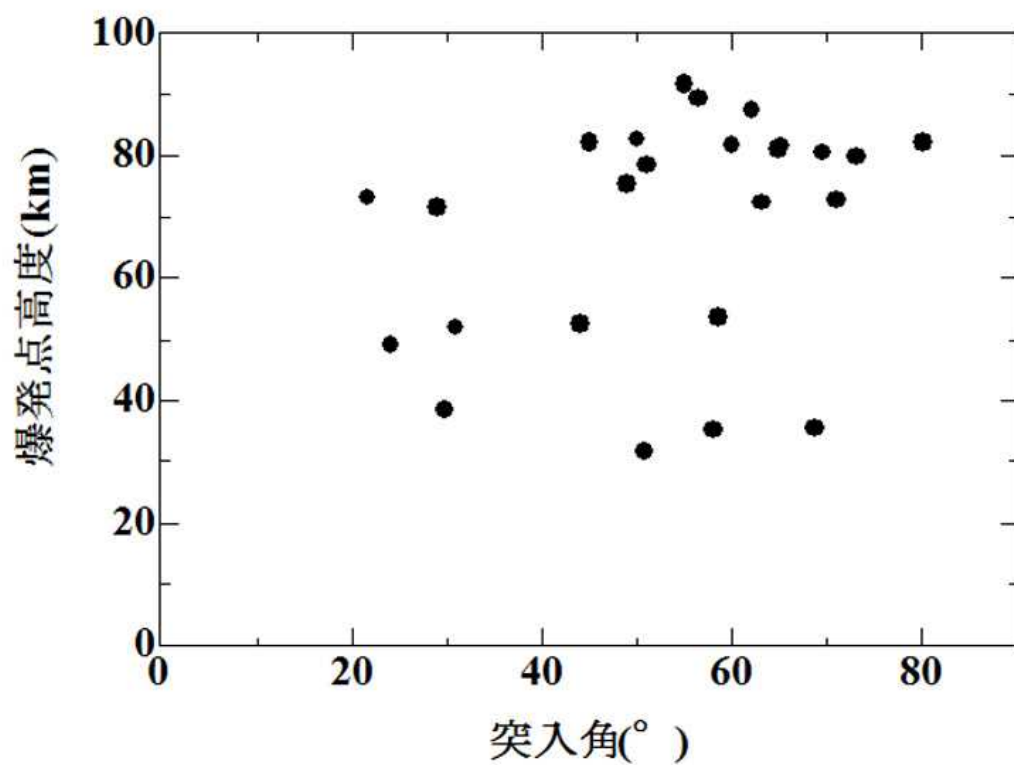


図3 爆発点高度と突入角の関係

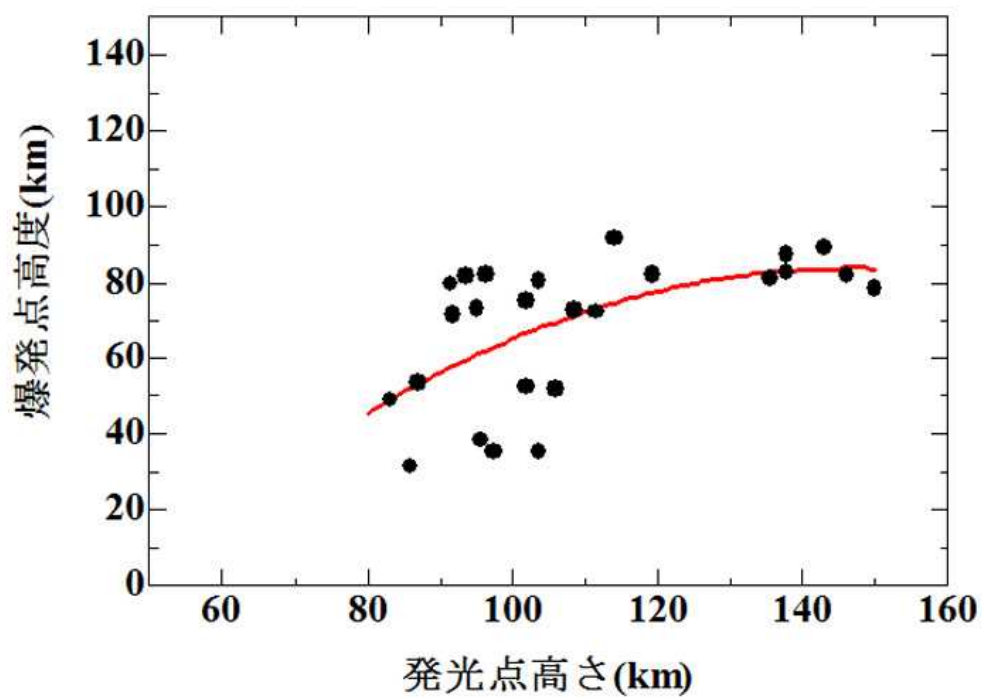


図4 爆発高度 (k m) と発光点の高さ (k m)

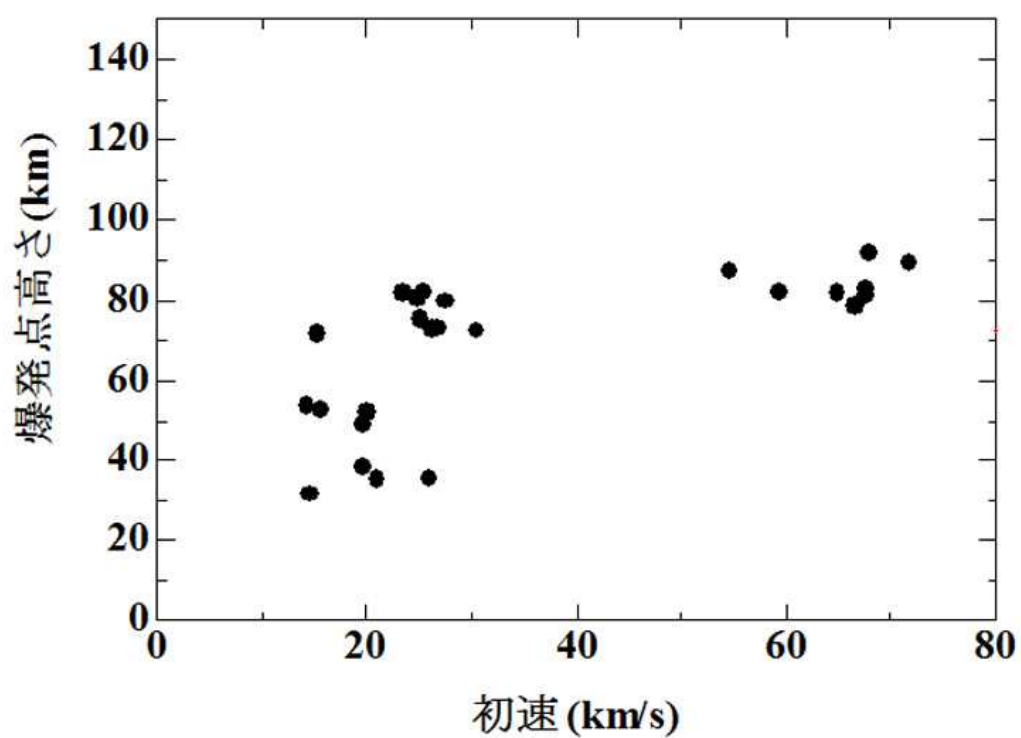


図5 爆発点高度 (k m) と初速 (km/s) の関係

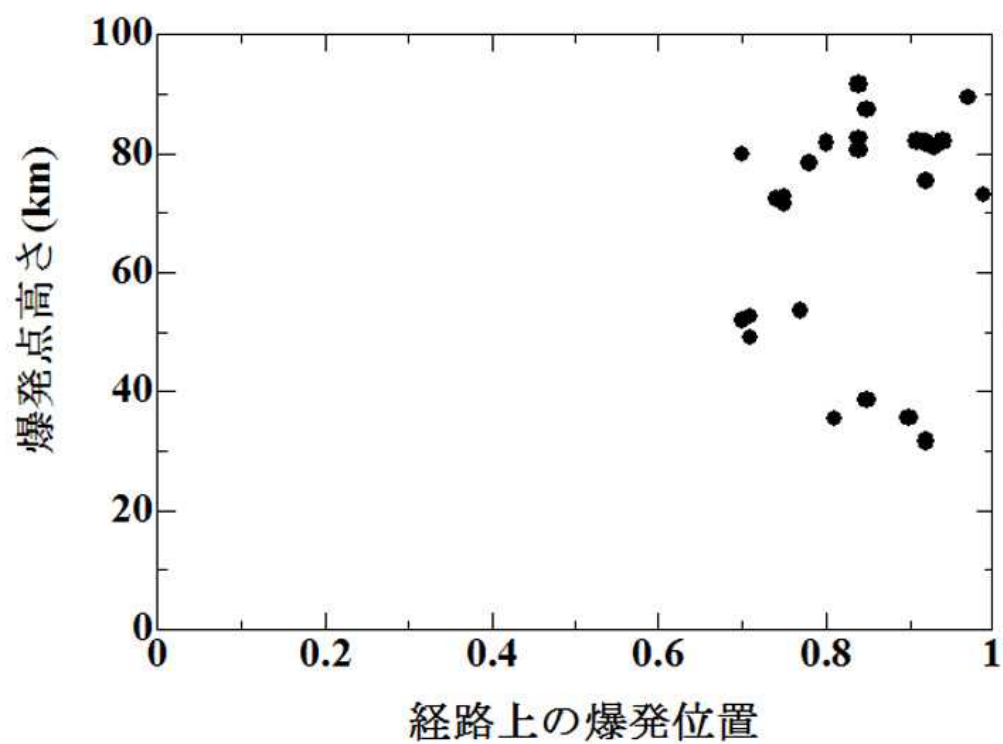


図6 爆発点高度 (k m) と経路上の爆発位置の比

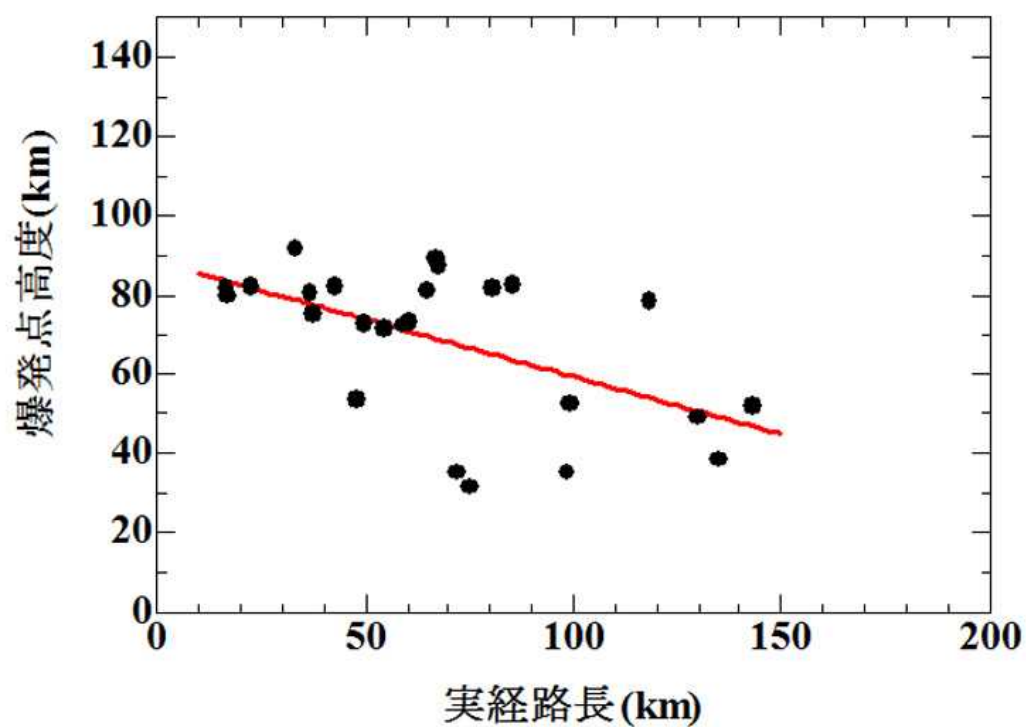


図7 爆発点高度 (k m) と実経路長 (k m) の関係

10. まとめ

今回、流星の爆発点の高さや光度などを調べて表1に示した。

そのなかで、

- 「3. 爆発点の高さ(km)と爆発時の光度」、
- 「6. 爆発点高度(km)と発光点の高さ(km)」、
- 「9. 爆発点高度(km)と実経路長」に関係がみられた。

表1によると爆発火球で最も多かったのが散在流星(SPO)の18個で、次がやぎ座 α 流星群(CAP)の3個の火球だった。

3大流星群の爆発火球がなかったのが以外だった。

ご清聴ありがとうございました

ご清聴ありがとうございました

星を追い続けて 田峰微小天体観測所と仲間たち展



案内文(夏目作)



“ギャラリーCafe 杜のすみか”
すてきなイングリッシュガーデン
モーニング美味、コーヒー最高！

地元新聞にも掲載されました。



日食コーナー等



様々な天体ショーコーナー



藤井コーナー



田峰コーナー



なつかしの品コーナー



ギャラリー始まって以来の展示物の数
搬入したものを全部展示でき、ホッとしている
3人です

懇親会

懇親会は立食ということもあり、5つの分科会に分かれてスタート。
人が集まるのかと揶揄されていた眼視、最大人数で盛り上がっております。



発表は少ないですが、
懇親会では盛り上がる眼視グループ
眼視は観測の基本です！

今回、最年少参加の女子高生
(正しくは高専2年生)
JKと聞いて、近づく怪しい
オジサンを阻止するオババ



電波ジャンルで1日目に発表を
終え緊張が解けた学生さん達

懐かしいメンバーとの再会に
とても楽しそうな渡邊先生



ミニ講座開設



3時間という長時間を持て余すのではないかとおられておりましたが、そこはもう流星愛に満ちあふれております。途中からは各分科会入り乱れての流星を語り合います。



図書等の贈呈があつたのですが、写真がない。。。
「写真がない＝みんなとっても楽しんでた」です。



流星会議名物第6分科会
今年は、懇親会で5分科会
あつたので、正真正銘の
第6分科会です。
ディープな話はここで！

眼視観測東の正横綱
ですが、良い子は
真似しないように



オプションツアー

流星会議に先がけて名古屋市科学館にてプラネタリウムの鑑賞と「小牧隕石」についての特別講演会を行いました。9時45分集合という朝早い時間にも拘わらず17名の方が参加下さいました。名古屋市科学館のプラネタリウムは50分の投影時間を担当学芸員が最初から最後まで生解説で行います。今月のテーマは画一的なプログラムだと思って入られた方々が驚かれたのですが、名古屋育ちはこれがスタンダードなのです。



中島亜紗美学芸員



毛利勝廣学芸員がドーム内を説明

場所を移動し、名古屋市科学館について、「小牧隕石」についての特別講演会



そして、展示室へ移動し、ギャラリートーク(とても珍しいことです、学芸員が直接説明するのは)。展示物への目つきが違くと学芸員大喜びでした。



とてもラッキーなひとときを堪能された方々

