

宇宙と人間

磯部洋明

京都市立芸術大学美術学部

われわれはどこから来たのか？われわれは何者か？われわれはどこへ行くのか？
(ポール・ゴーギャン)



宇宙探査の目的

Where did we come from?

What is our place in the universe?

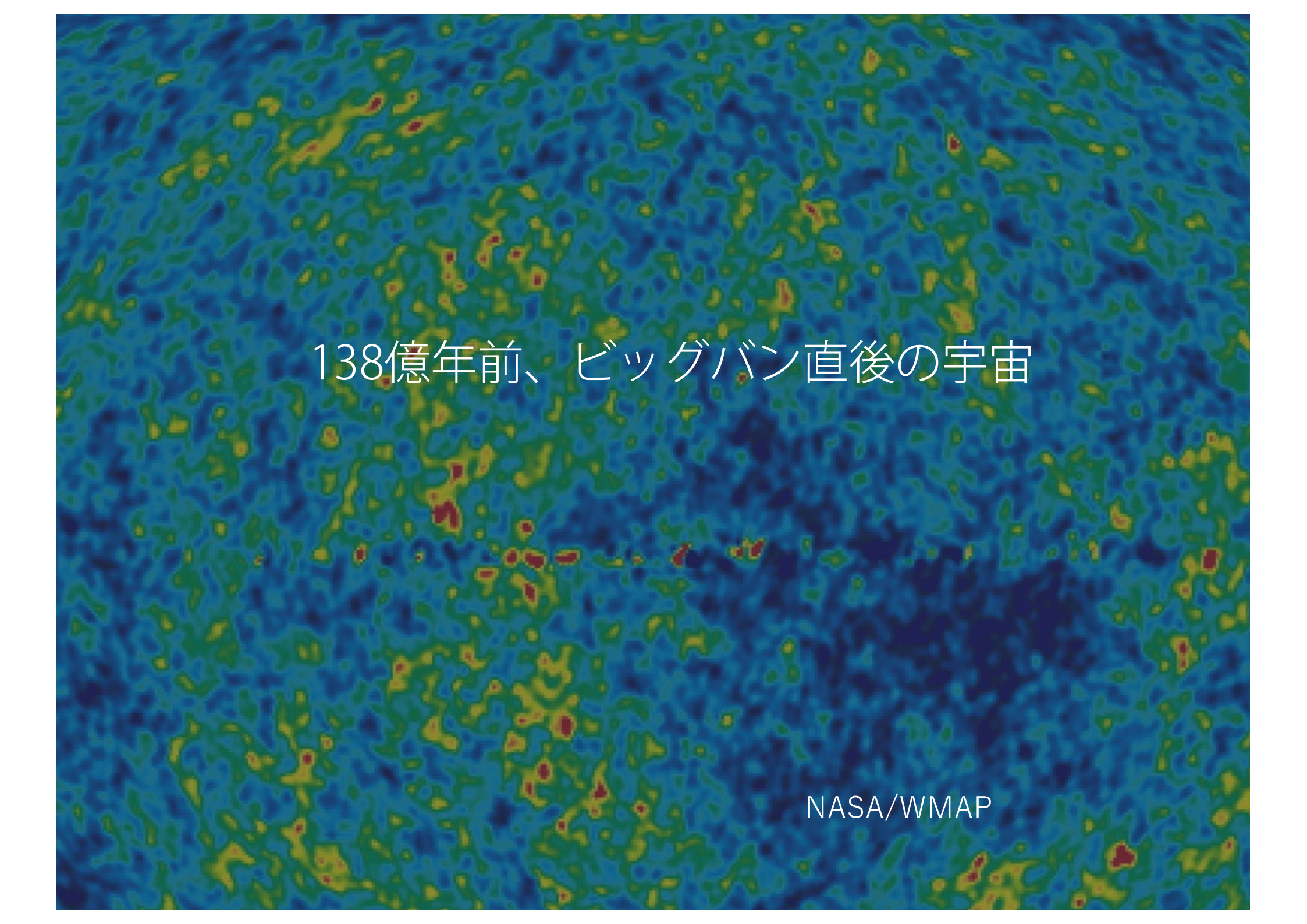
What is our destiny?

(Global Exploration Strategy 2007)

私たちはどこから来たのか？



調べてみよう…

The image is a full-frame map of the Cosmic Microwave Background (CMB) temperature fluctuations. It shows a complex, grainy pattern of colors representing temperature variations across the sky. Darker blue areas indicate slightly cooler temperatures, while lighter blue, green, and yellow areas indicate slightly warmer temperatures. The pattern is statistically isotropic, meaning it looks roughly the same in all directions, which is a key prediction of the Big Bang theory.

138億年前、ビッグバン直後の宇宙

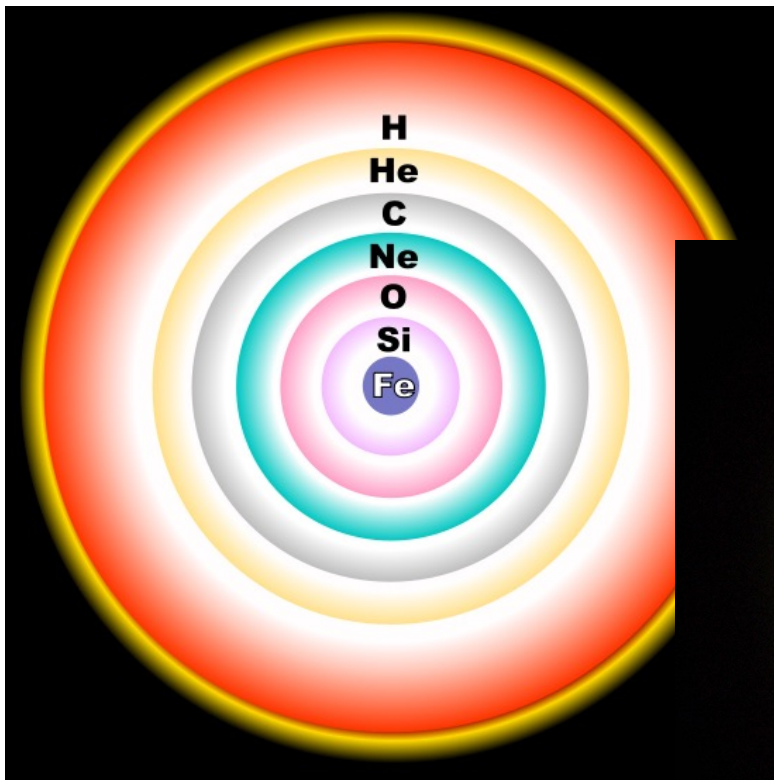
NASA/WMAP

銀河ができ、星ができる

Galaxy Cluster SDSS J1004+4112: "Quintuple Quasar"  HUBBLESITE.org

星の中で様々な元素（原子）が作られ

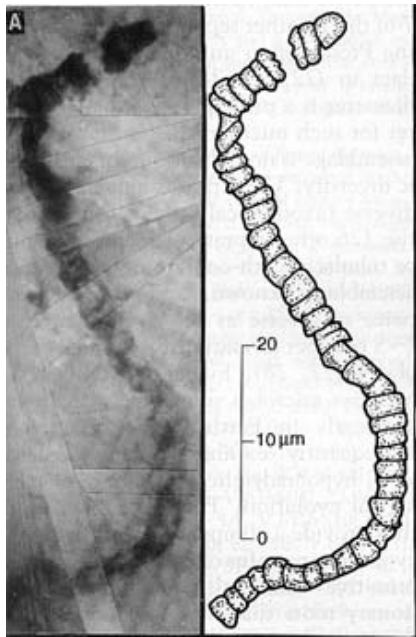
星の死とともに宇宙にばらまかれ



その中から地球のような惑星が生まれる

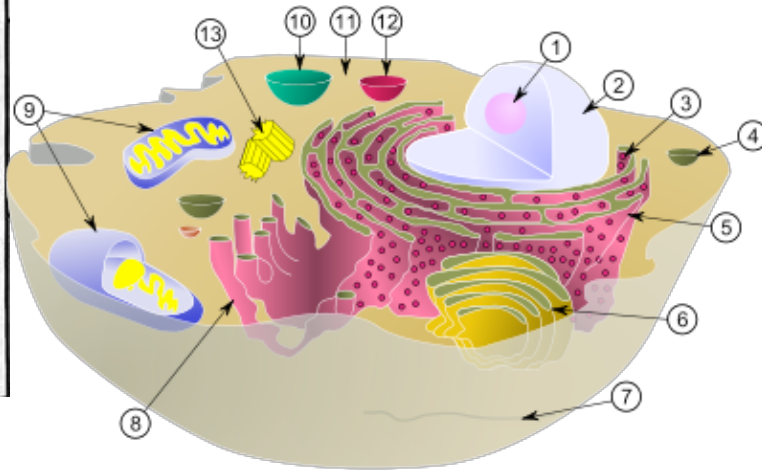


宇宙の中に様々な物質ができ



生命が生まれ

複雑な細胞に進化し



さらに複雑な多細胞生物が誕生し



知性を獲得し

↓ イマココ！

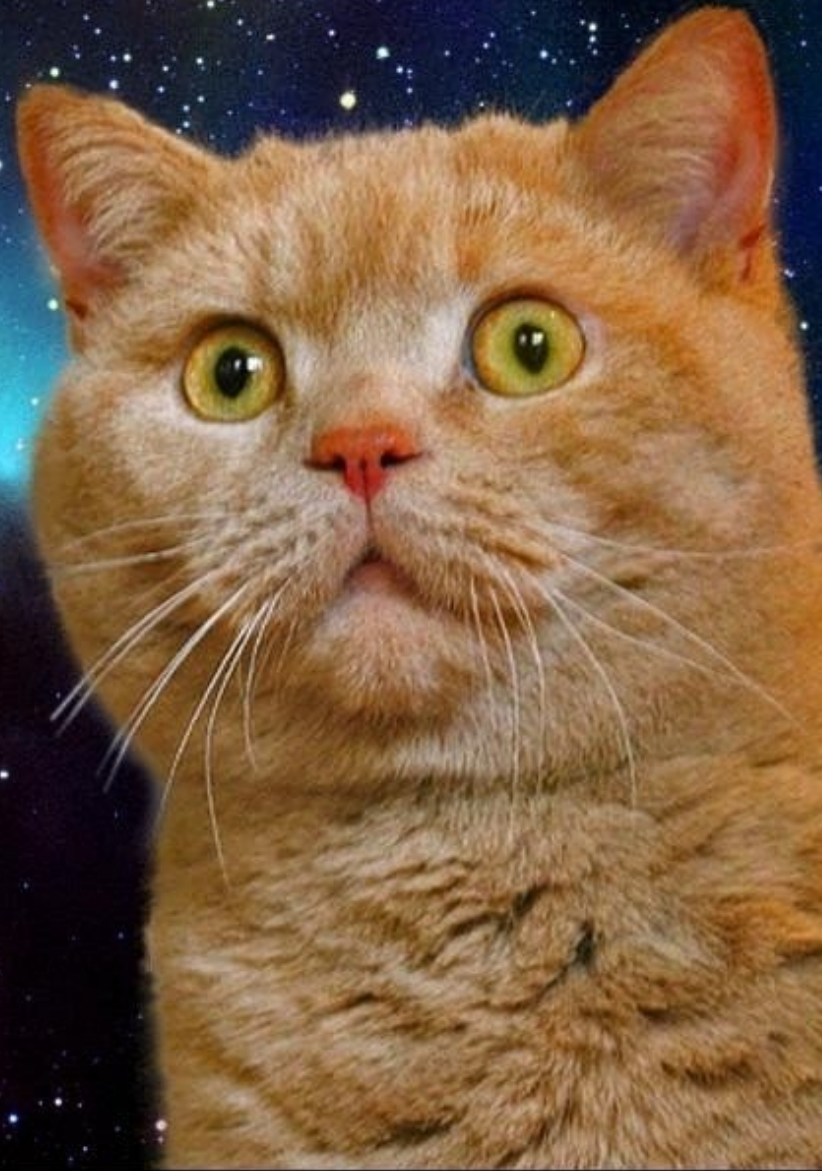


宇宙の歴史は、複雑さと多様さが
増大してきた歴史のようだ。・

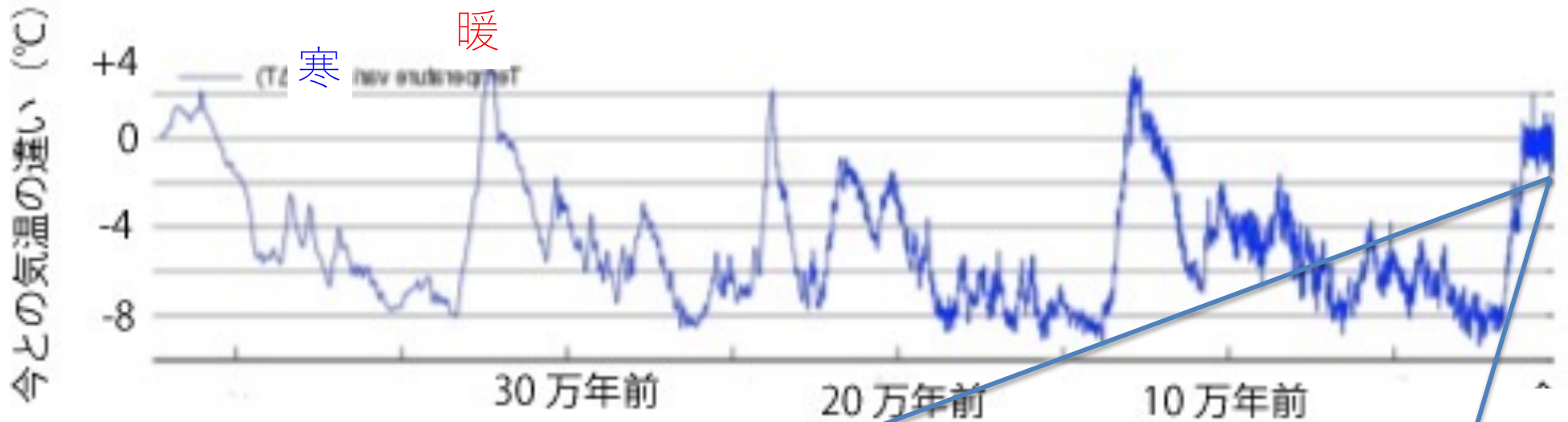
Aurora viewed from ISS (NASA)

私たちはどこへ行くのか？

宇宙の遠未来

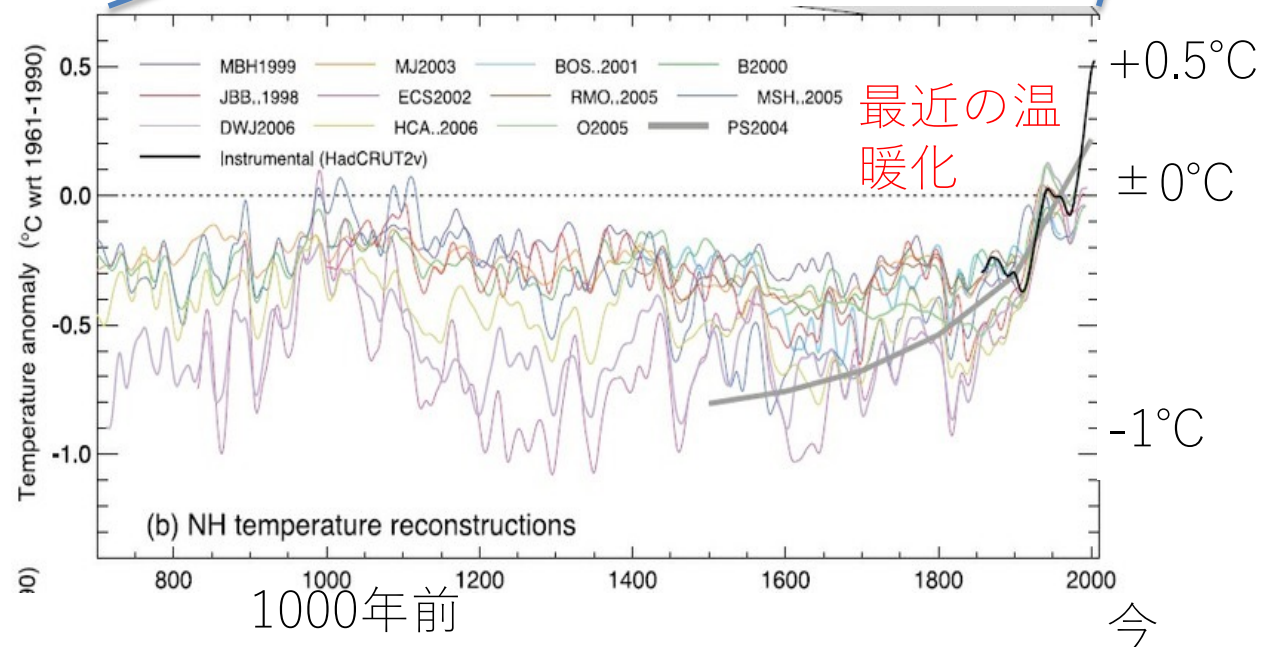


気候変動 $10^2 \sim 10^4$ 年

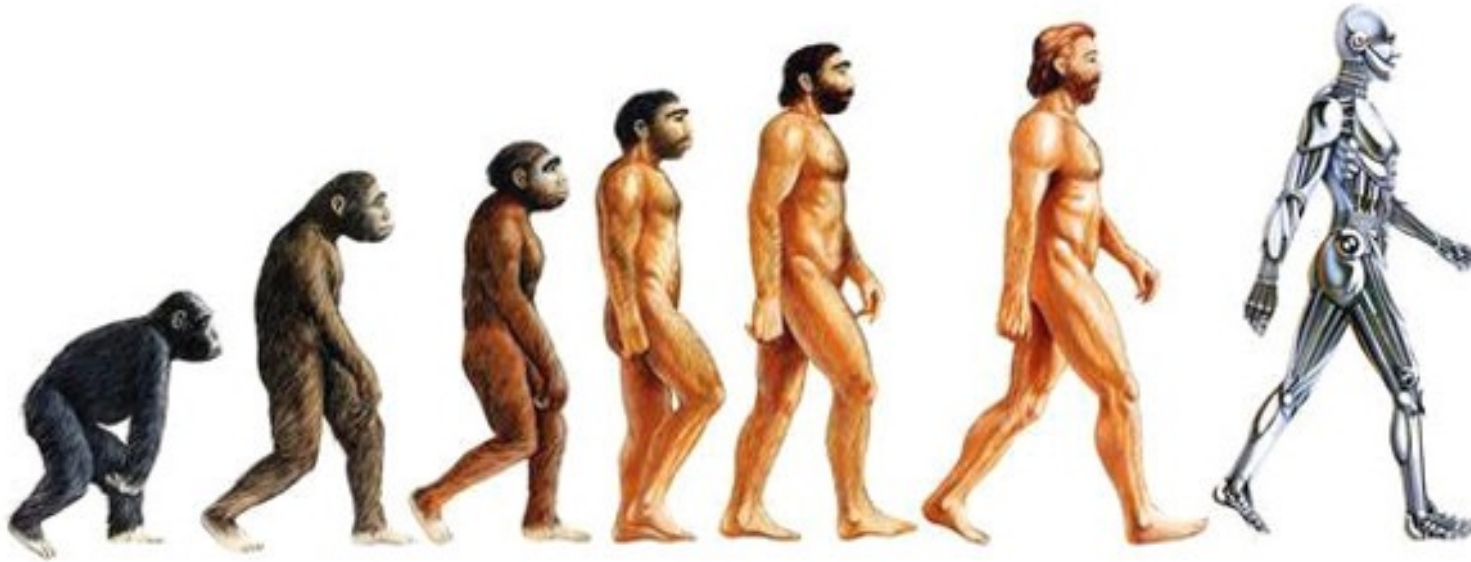


今の地球は氷河期であり、その中では比較的暖かい「間氷期」

恐竜がいたころは今よりずっとあたたかかった



生命進化 10^4 - 10^6 年



ただし遺伝子工学、生命工学などで人間が能動的に生命進化に関わることでスピードは劇的に速くなる。

地形の変動 10^6 - 10^8 年



2億年前、地球の大陸は「パンゲア」というひとつの巨大大陸だった。

これからも2億年ごとに、地球の大陸はくっついたりはなれたりする。

37億五千万年後に天の川を見上げたら



太陽系の終わり 6×10^9 年

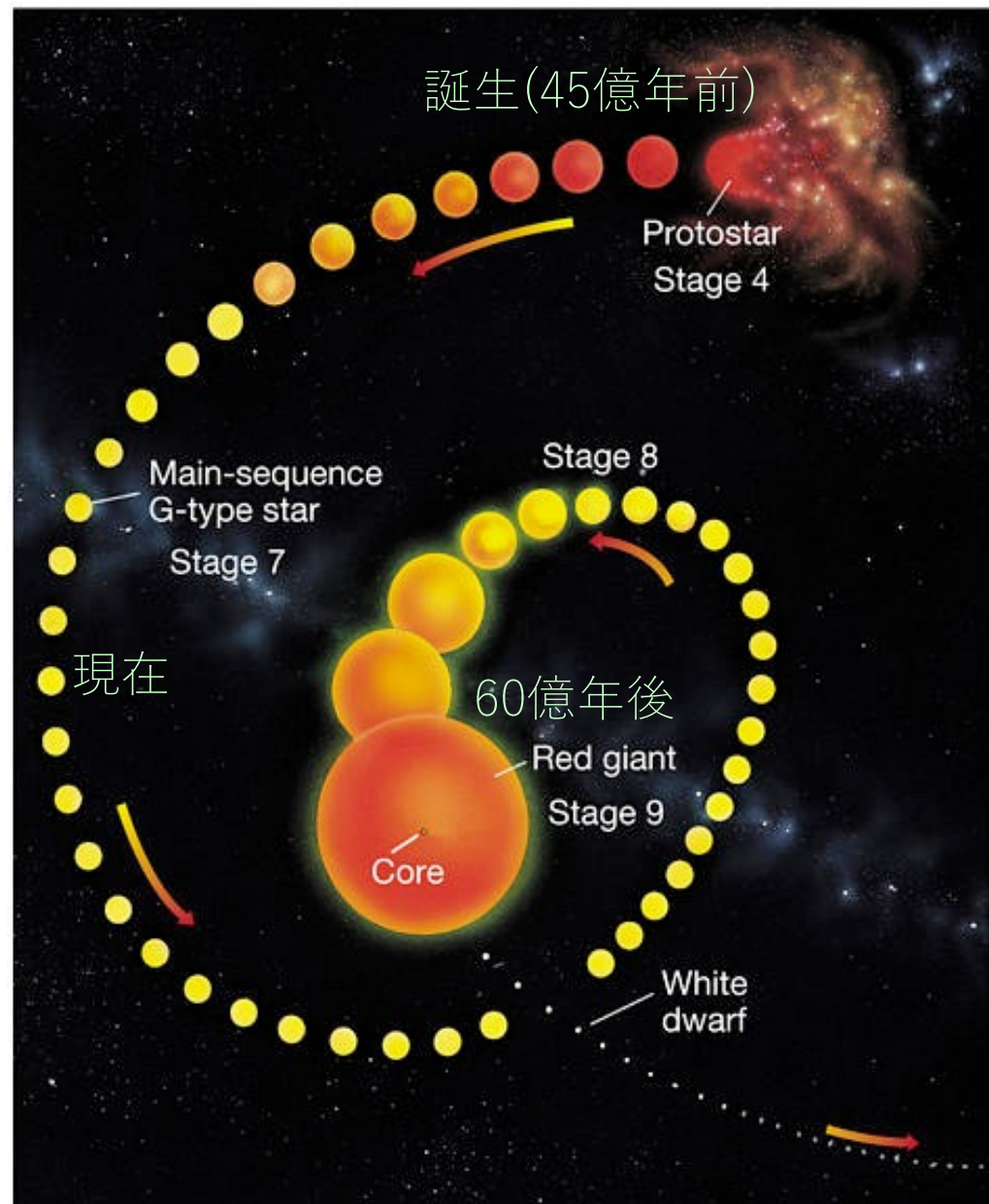
太陽の年齢は45億才

生まれたときは今よりちょっと暗かった。約60億年すると今の2倍明るくなる

その後、急にふくれあがって赤くなる（赤色巨星）。

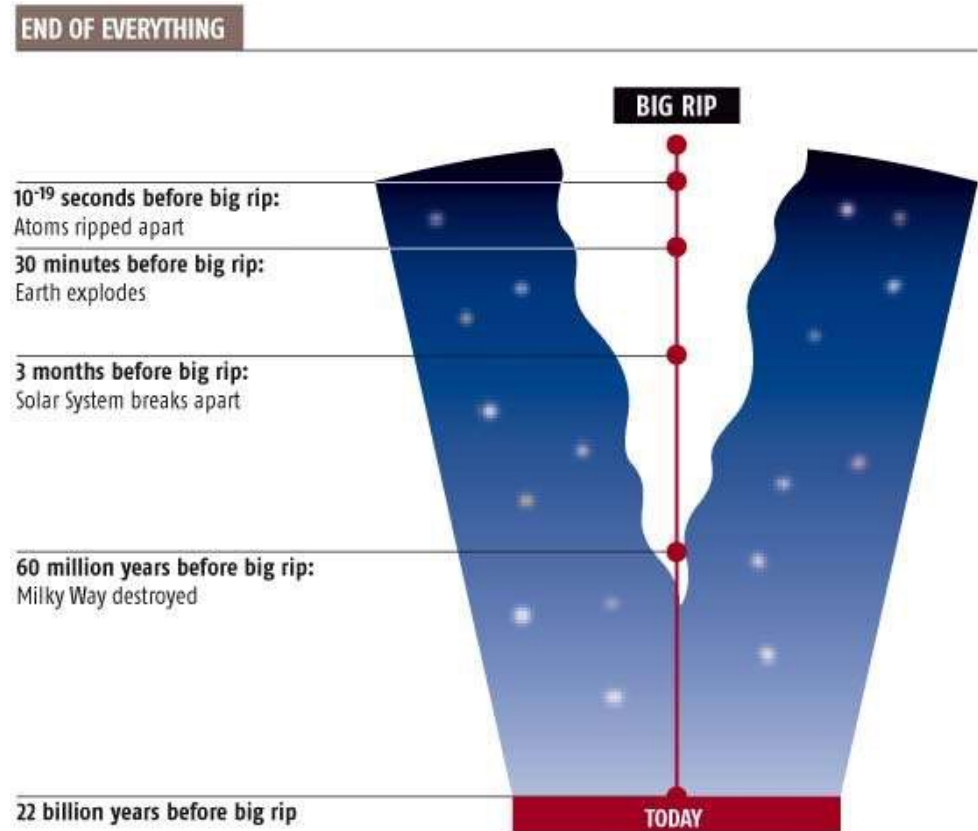
この時地球は恐らく飲み込まれ、やがて太陽系は終焉を迎える。

この時までには近くの恒星系に逃げる術を身に付けておく必要がある。



宇宙はどのように終わるか

- 恒星を渡り歩く術を見つければしばらくは大丈夫。
- やがて恒星の材料となるガスが付き、ブラックホールばかりの宇宙になる。ブラックホールに落ち込む物質の重力エネルギーを使って生きる生命に転換する必要がある。
- やがて宇宙全体が「ビッグリップ」で終わる（厳密には何がおきるかはよくわからない）



It is impossible to calculate in detail the long-range future of the universe without including the effects of life and intelligence. It is impossible to calculate the capabilities of life and intelligence without touching, at least peripherally, philosophical questions. If we are to examine how intelligent life may be able to guide the physical development of the universe for its own purposes, we cannot altogether avoid considering what the values and purposes of intelligent life may be.

生命と知性の影響を考慮することなしに、宇宙の長期的な未来の詳細を計算することはできない。生命と知性に何が可能なのかを計算するためには、少なくとも部分的には、哲学的な問いに触れざるを得ない。知的生命が自らの目的のために宇宙の物理的な進化に介入することが可能かどうかを検討する際には、知的生命の持つ価値や目的とは何であるかという問いについて考えることを避けることはできない。

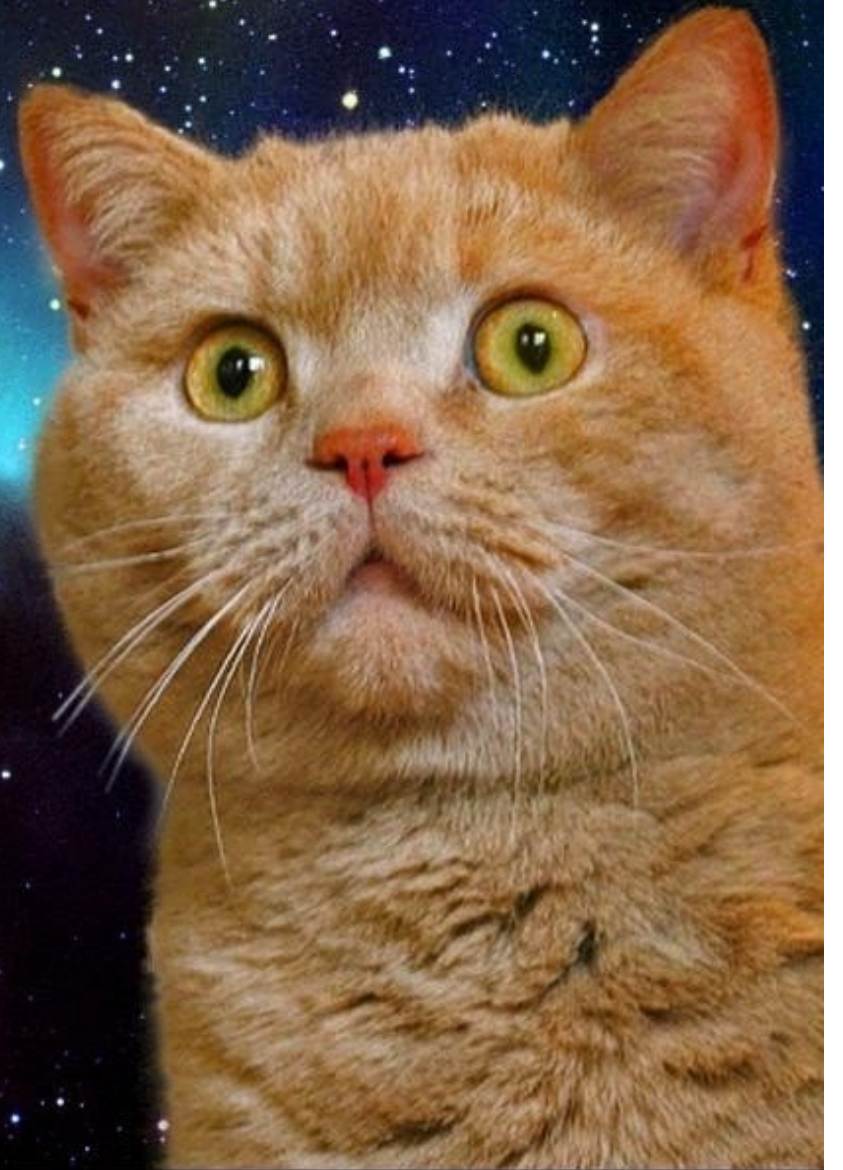
F. Dyson “Time without end: Physics and biology in an open universe”
Rev. Mod. Phys. 51, 447 (1979)



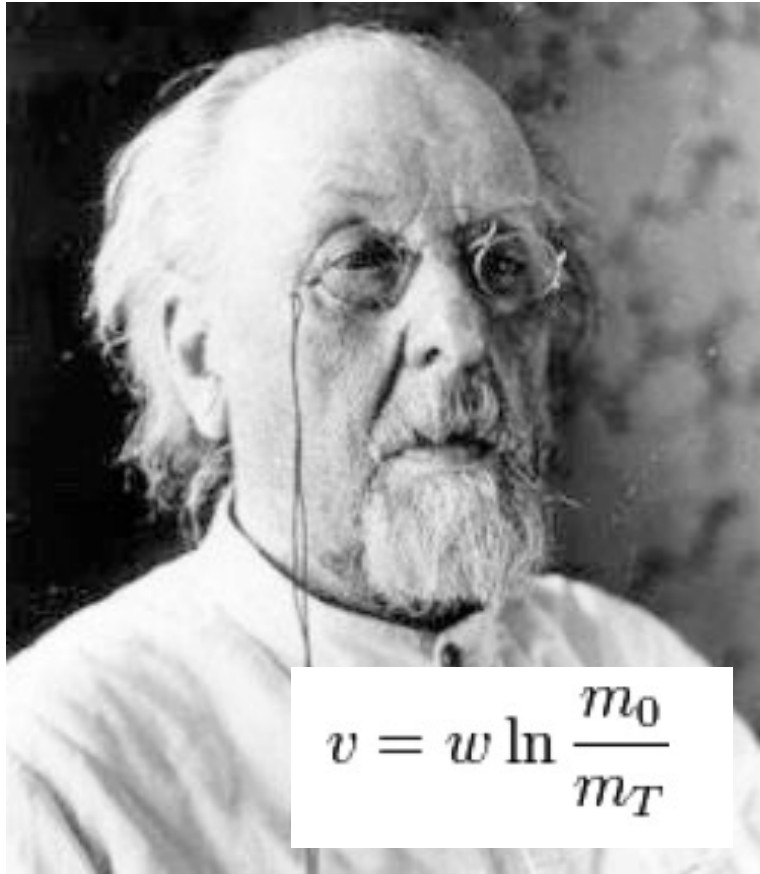
Freeman Dyson
1923 - 2020

もう一度、私たちはどこへ行くのか？

近未来の宇宙開発



宇宙旅行への夢から始まった



コンスタンチン・ツィオルコフスキー(1857 - 1935)宇宙開発に基礎的な概念と理論を構築。宇宙工学の父。



ロバート・ゴダード(1882-1945)
世界で最初の液体燃料ロケットに成功

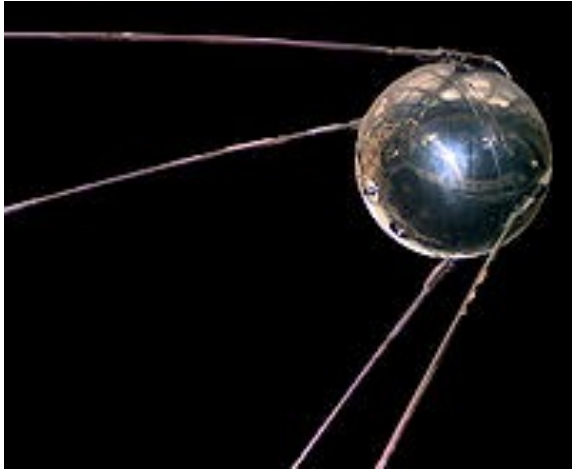
ツィオルコフスキーもゴダードも、その先駆的研究は当初理解されず、個人の趣味的な研究として行っていた。

愛好者の夢から国家主導の軍事技術へ

- 宇宙旅行を目指す民間の愛好家・技術者たちによる「ドイツ宇宙旅行者協会」の開発した技術に、ナチスが目をつける。
=>V2ミサイルの開発
- 第二次大戦後、ドイツの技術者たちは東西両陣営に流出し、米国とソ連の宇宙開発の基礎となる。
- V2ミサイル開発の中心人物だったフォン・ブラウンは、アポロ計画を実現させた米国のサターン・ロケット開発でも中心的な役割を果たした。



先行するソ連と追うアメリカ

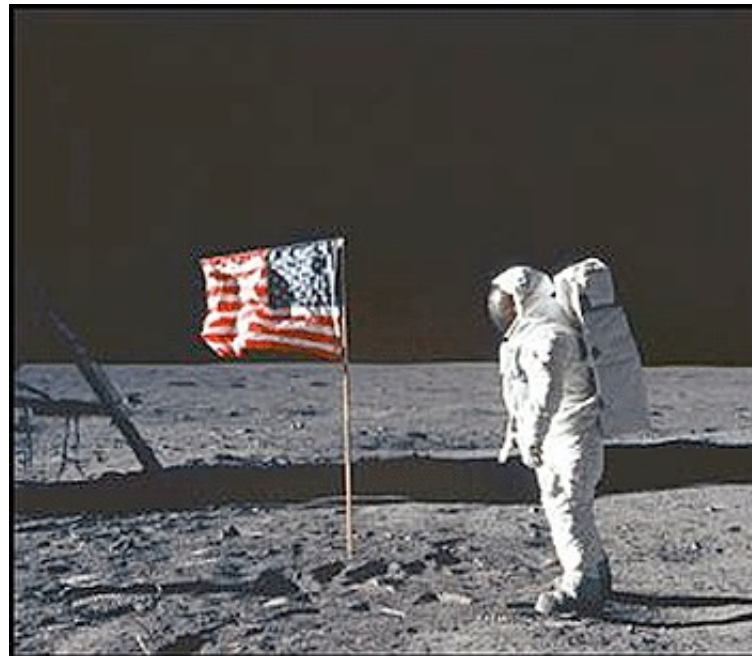


- 1957年 ソ連が初の人工衛星スプートニクを打ち上げ（数ヶ月後にアメリカが続く）
- 1961年 ソ連のガガーリンが人類初の宇宙飛行（数ヶ月後にアメリカが続く）
- 1962年 J.F.ケネディ米大統領が有人月面探査（アポロ計画）を発表

*“We choose to go to the moon in this decade and do the other things,
not because they are easy, but because they are hard...”*

人類、月へ

- 1969年、アポロ11号が月面着陸。
- 1972年の17号でアポロ計画は終了。以後、人を乗せた月面への有人探査は行われていない。



宇宙進出がもたらしたものの



「宇宙からみれば国境など見えない」宇宙飛行士たち)

「米ソの冷戦を終わらせたのは、究極的には宇宙から見た地球の姿ではないか」(立花隆)

宇宙船地球号

21世紀にこの写真を見て思うこと

息苦しさ



閉塞感

人口増大による環境劣化、資源不足

移動・通信手段の発達による地球の収縮

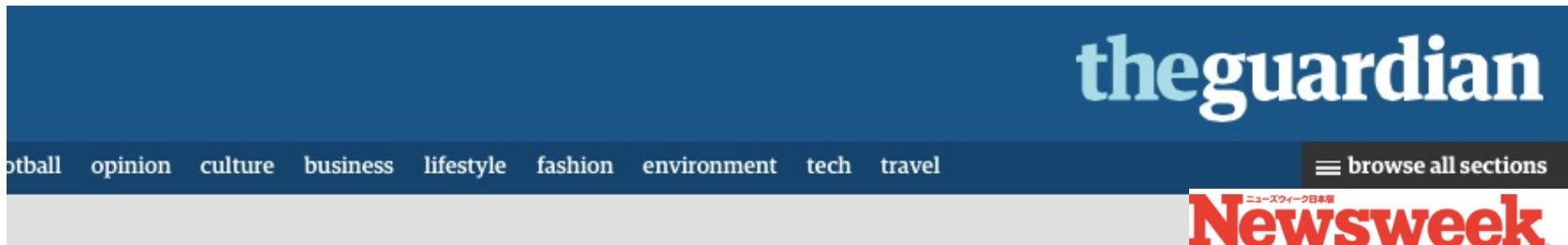
グローバル化という名の文化の画一化

創造に満ちた偉大な時代とは、遠く離れたパートナーと刺激を与え合える程度に情報交換ができ、しかもその頻度と速度は、集団・個人間に不可欠の壁を小さくしすぎて交換が容易になり、画一化が進み多様性が見失われない程度に留まっていた時代



レヴィ＝ストロース講義（平凡社ライブラリー）

火星移住計画



SpaceX founder Elon Musk plans to get humans to Mars in six years

SpaceX founder tells meeting of astronautical experts that his only purpose is to 'make life interplanetary', revealing plans for reusable ship to Mars



Elon Musk outlines Mars colonisation plan

Newsweek

ワールド ビジネス テクノロジー カルチャー

注目のキーワード 核実験 北朝鮮 トランプ 中国 米軍 トルコ 韓国 サイバー戦争 フォー

HOME > 最新記事 > ワールド > 2117年までに火星都市を建設：UAEが計画発表

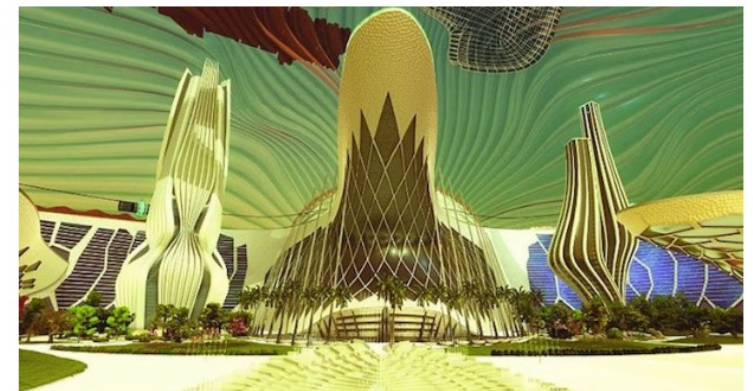
最新記事 火星移住

2117年までに火星都市を建設：UAEが計画発表

Advertise 2017年2月21日（火）16時30分

高森郁哉

407 いいね! 407 292 5
シェア ツイート ブックマーク



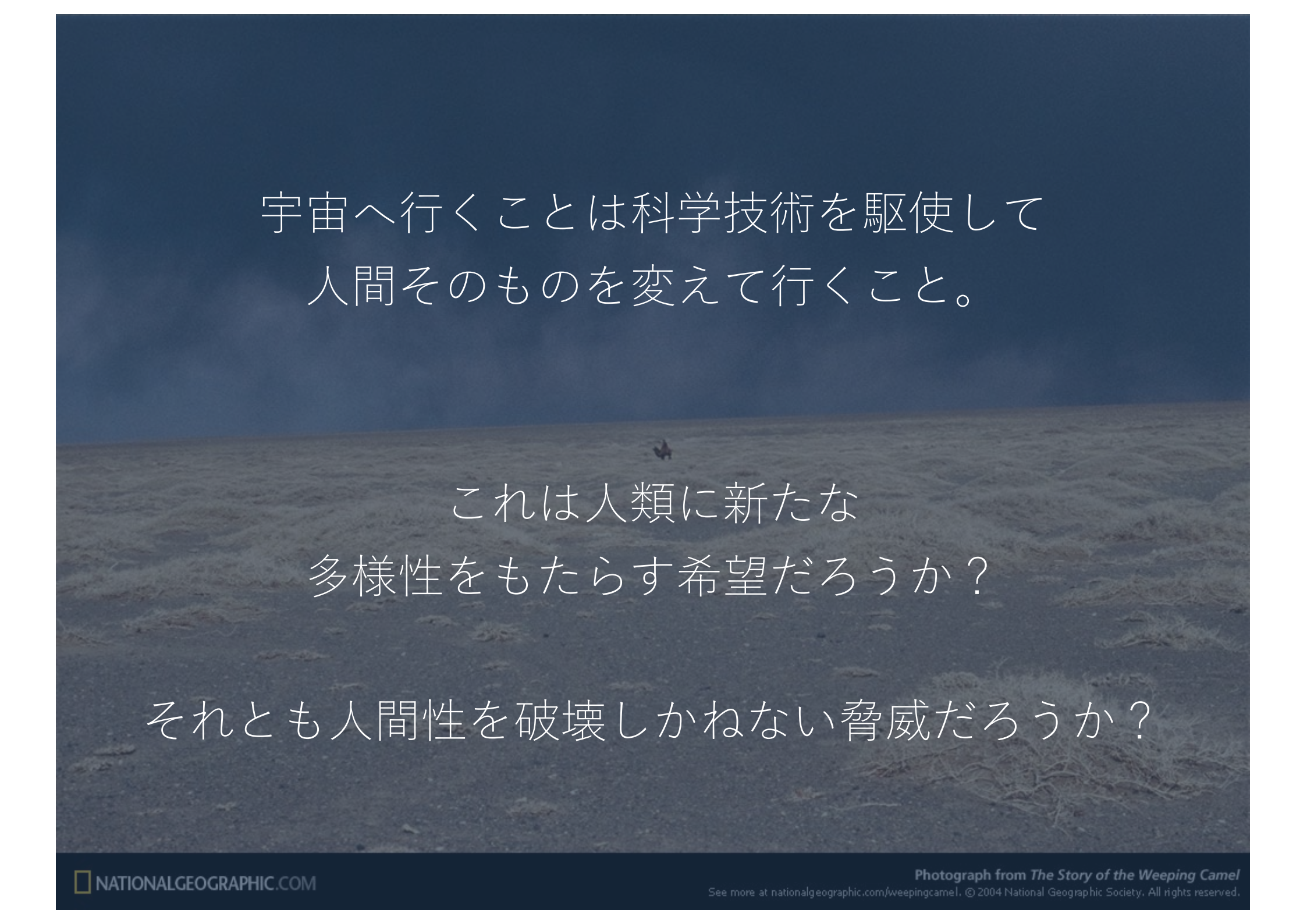
<https://www.theguardian.com/technology/2016/sep/27/elon-musk-spacex-mars-colony>

宇宙開発プレイヤーの多様化が意味すること

- かつて宇宙開発は限られた先進国の国家プロジェクトだった（近年は国際協調）近年の傾向はプレイヤーの多様化。新興国、民間。
- 宇宙開発、特に有人宇宙開発は、人々のロマンをかき立て、人類史的な意義とともに語られてきた（*実はそうとも）巨額の予算に比して意義や成果がわかりにくいという批判も多かった。
- 民間主導の宇宙開発は「何のためにやるのか」に対する正当化へのプレッシャーが相対的に低い（民主国家でない場合も同様）

宇宙で生きてゆけるのか？

- 人類の長期滞在の可能性：人工物（宇宙ステーション）、月面、本格的に移住するとすれば火星。
- いずれにせよ環境は大きく異なる。異なる重力、宇宙放射線。
- 身体と環境がマッチしないと生命は生きてゆけない。最初是人工的に環境を作り出さざるを得ないが、遺伝子工学などで生命を改変する方が容易かもしれない
- そんなことが許されるのか？
 - 生きるために必要であれば倫理的な基準も変わるかもしれない
 - 地球を棄てて移住する人たちに、地球上の法や倫理を守る動機があるか？（cf. 大航海時代のアメリカ大陸への移民）



宇宙へ行くことは科学技術を駆使して
人間そのものを変えて行くこと。

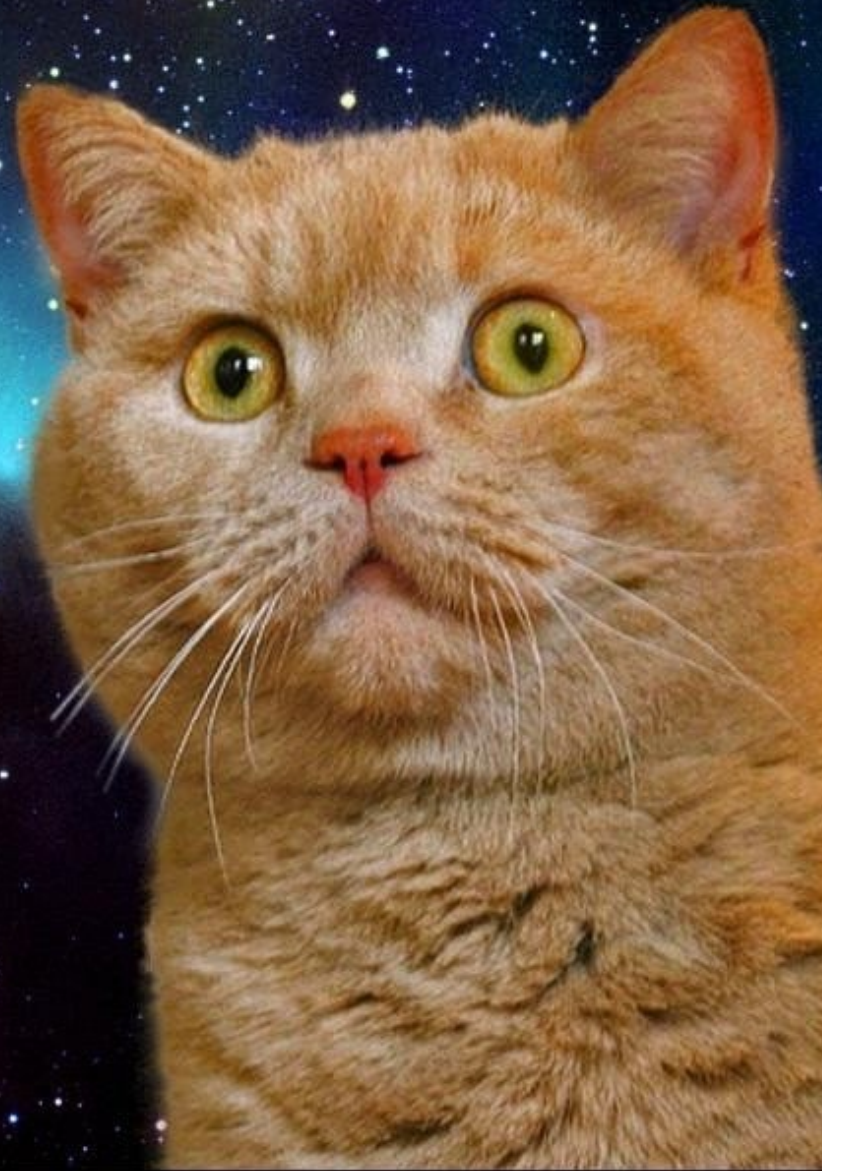
これは人類に新たな
多様性をもたらす希望だろうか？

それとも人間性を破壊しかねない脅威だろうか？

今西錦司『私なんかは、自分の一生については自然が破壊されていくのを悲しんだりしている。けれども人間の一生を考えたらサイボーグでもなんでもいいから、もっと発展してほしいという気持ちになるね』



おまけ



京都の花山天文台と長島愛生園の天文台



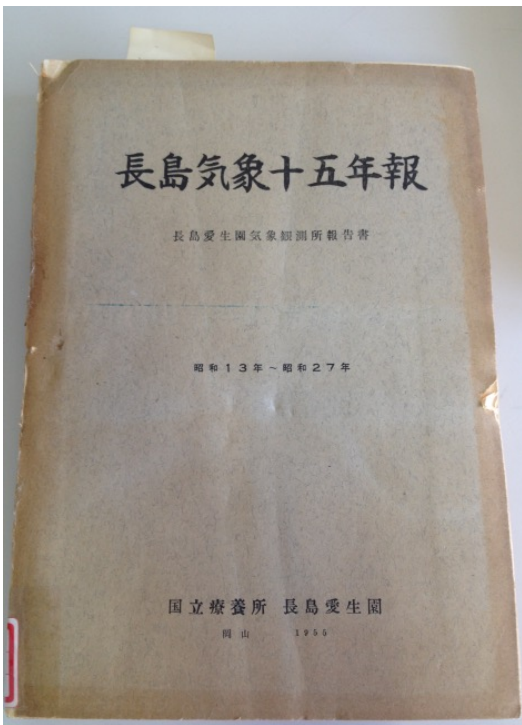
京都大学花山天文台（山科区）
昭和4年～



長島天文台
昭和24年～30年代

ハンセン病について

- かつては「らい病」と呼ばれた感染症の一種
- 有効な治療薬が普及するまでは不治の病と考えられていたこと、病状が進むと身体や容貌の大きな変化を伴うことなどから、かつては最も恐れられていた病気の一つであった。遺伝病という誤解もあり家族までが厳しい差別を受けた。
- 日本では明治から昭和にかけて、療養所に患者を強制的に隔離する政策が取られた。多くの患者は差別が家族にも及ぶことを恐れ、名前を変えて故郷とのつながりを断ち、一生療養所から出られないことを覚悟して入所した。差別の隔離政策は、戦後まもなく特效薬が普及してハンセン病が治る病気となった後も続き、国の隔離政策を定めた「らい予防法」が廃止されたのは1996年のことでした。
- ハンセン病が治癒した後も、様々な社会的要因から療養所を出て社会復帰をすることがかなわなかった回復者の方々が大勢います。全国に10数カ所あるハンセン病療養所には、今も回復者の方々が住んでいます。



長島気象観測所(前景)

4表

毎日最高の平均

昭和(3年～27年)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	12月
1934	1935	1936	1937	1938	1939	1940	1941	1942	1943	1944	1945	
1946	1947	1948	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	
1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	
1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	
1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	
1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	
2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	
2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	
2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	
2054	2055	2056	2057	2058	2059	2060	2061	2062	2063	2064	2065	
2066	2067	2068	2069	2070	2071	2072	2073	2074	2075	2076	2077	
2078	2079	2080	2081	2082	2083	2084	2085	2086	2087	2088	2089	
2090	2091	2092	2093	2094	2095	2096	2097	2098	2099	2100	2101	
2102	2103	2104	2105	2106	2107	2108	2109	2110	2111	2112	2113	
2114	2115	2116	2117	2118	2119	2120	2121	2122	2123	2124	2125	
2126	2127	2128	2129	2130	2131	2132	2133	2134	2135	2136	2137	
2138	2139	2140	2141	2142	2143	2144	2145	2146	2147	2148	2149	
2150	2151	2152	2153	2154	2155	2156	2157	2158	2159	2160	2161	
2162	2163	2164	2165	2166	2167	2168	2169	2170	2171	2172	2173	
2174	2175	2176	2177	2178	2179	2180	2181	2182	2183	2184	2185	
2186	2187	2188	2189	2190	2191	2192	2193	2194	2195	2196	2197	
2198	2199	2200	2201	2202	2203	2204	2205	2206	2207	2208	2209	
2210	2211	2212	2213	2214	2215	2216	2217	2218	2219	2220	2221	
2222	2223	2224	2225	2226	2227	2228	2229	2230	2231	2232	2233	
2234	2235	2236	2237	2238	2239	2240	2241	2242	2243	2244	2245	
2246	2247	2248	2249	2250	2251	2252	2253	2254	2255	2256	2257	
2258	2259	2260	2261	2262	2263	2264	2265	2266	2267	2268	2269	
2270	2271	2272	2273	2274	2275	2276	2277	2278	2279	2280	2281	
2282	2283	2284	2285	2286	2287	2288	2289	2290	2291	2292	2293	
2294	2295	2296	2297	2298	2299	2300	2301	2302	2303	2304	2305	
2306	2307	2308	2309	2310	2311	2312	2313	2314	2315	2316	2317	
2318	2319	2320	2321	2322	2323	2324	2325	2326	2327	2328	2329	
2330	2331	2332	2333	2334	2335	2336	2337	2338	2339	2340	2341	
2342	2343	2344	2345	2346	2347	2348	2349	2350	2351	2352	2353	
2354	2355	2356	2357	2358	2359	2360	2361	2362	2363	2364	2365	
2366	2367	2368	2369	2370	2371	2372	2373	2374	2375	2376	2377	
2378	2379	2380	2381	2382	2383	2384	2385	2386	2387	2388	2389	
2390	2391	2392	2393	2394	2395	2396	2397	2398	2399	2400	2401	
2402	2403	2404	2405	2406	2407	2408	2409	2410	2411	2412	2413	
2414	2415	2416	2417	2418	2419	2420	2421	2422	2423	2424	2425	
2426	2427	2428	2429	2430	2431	2432	2433	2434	2435	2436	2437	
2438	2439	2440	2441	2442	2443	2444	2445	2446	2447	2448	2449	
2450	2451	2452	2453	2454	2455	2456	2457	2458	2459	2460	2461	
2462	2463	2464	2465	2466	2467	2468	2469	2470	2471	2472	2473	
2474	2475	2476	2477	2478	2479	2480	2481	2482	2483	2484	2485	
2486	2487	2488	2489	2490	2491	2492	2493	2494	2495	2496	2497	
2498	2499	2500	2501	2502	2503	2504	2505	2506	2507	2508	2509	
2510	2511	2512	2513	2514	2515	2516	2517	2518	2519	2520	2521	
2522	2523	2524	2525	2526	2527	2528	2529	2530	2531	2532	2533	
2534	2535	2536	2537	2538	2539	2540	2541	2542	2543	2544	2545	
2546	2547	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	
2558	2559	2560	2561	2562	2563	2564	2565	2566	2567	2568	2569	
2570	2571	2572	2573	2574	2575	2576	2577	2578	2579	2580	2581	
2582	2583	2584	2585	2586	2587	2588	2589	2590	2591	2592	2593	
2594	2595	2596	2597	2598	2599	2600	2601	2602	2603	2604	2605	
2606	2607	2608	2609	2610	2611	2612	2613	2614	2615	2616	2617	
2618	2619	2620	2621	2622	2623	2624	2625	2626	2627	2628	2629	
2630	2631	2632	2633	2634	2635	2636	2637	2638	2639	2640	2641	
2642	2643	2644	2645	2646	2647	2648	2649	2650	2651	2652	2653	
2654	2655	2656	2657	2658	2659	2660	2661	2662	2663	2664	2665	
2666	2667	2668	2669	2670	2671	2672	2673	2674	2675	2676	2677	
2678	2679	2680	2681	2682	2683	2684	2685	2686	2687	2688	2689	
2690	2691	2692	2693	2694	2695	2696	2697	2698	2699	2700	2701	
2702	2703	2704	2705	2706	2707	2708	2709	2710	2711	2712	2713	
2714	2715	2716	2717	2718	2719	2720	2721	2722	2723	2724	2725	
2726	2727	2728	2729	2730	2731	2732	2733	2734	2735	2736	2737	
2738	2739	2740	2741	2742	2743	2744	2745	2746	2747	2748	2749	
2750	2751	2752	2753	2754	2755	2756	2757	2758	2759	2760	2761	
2762	2763	2764	2765	2766	2767	2768	2769	2770	2771	2772	2773	
2774	2775	2776	2777	2778	2779	2780	2781	2782	2783	2784	2785	
2786	2787	2788	2789	2790	2791	2792	2793	2794	2795	2796	2797	
2798	2799	2800	2801	2802	2803	2804	2805	2806	2807	2808	2809	
2810	2811	2812	2813	2814	2815	2816	2817	2818	2819	2820	2821	
2822	2823	2824	2825	2826	2827	2828	2829	2830	2831	2832	2833	
2834	2835	2836	2837	2838	2839	2840	2841	2842	2843	2844	2845	
2846	2847	2848	2849	2850	2851	2852	2853	2854	2855	2856	2857	
2858	2859	2860	2861	2862	2863	2864	2865	2866	2867	2868	2869	
2870	2871	2872	2873	2874	2875	2876	2877	2878	2879	2880	2881	
2882	2883	2884	2885	2886	2887	2888	2889	2890	2891	2892	2893	
2894	2895	2896	2897	2898	2899	2900	2901	2902	2903	2904	2905	
2906	2907	2908	2909	2910	2911	2912	2913	2914	2915	2916	2917	
2918	2919	2920	2921	2922	2923	2924	2925	2926	2927	2928	2929	
2930	2931	2932	2933	2934	2935	2936	2937	2938	2939	2940	2941	
2942	2943	2944	2945	2946	2947	2948	2949	2950	2951	2952	2953	
2954	2955	2956	2957	2958	2959	2960	2961	2962	2963	2964	2965	
2966	2967	2968	2969	2970	2971	2972	2973	2974	2975	2976	2977	
2978	2979	2980	2981	2982	2983	2984	2985	2986	2987	2988	2989	
2990	2991	2992	2993	2994	2995	2996	2997	2998	2999	3000	3001	
3002	3003	3004	3005	3006	3007	3008	3009	3010	3011	3012	3013	
3014	3015	3016	3017	3018	3019	3020	3021	3022	3023	3024	3025	
3026	3027	3028	3029	3030	3031	3032	3033	3034	3035	3036	3037	
3038	3039	3040	3041	3042	3043	3044	3045	3046	3047	3048	3049	
3050	3051	3052	3053	3054	3055	3056	3057	3058	3059	3060	3061	
3062	3063	3064	3065	3066	3067	3068	3069	3070	3071	3072	3073	
3074	3075	3076	3077	3078	3079	3080	3081	3082	3083	3084	3085	
3086	3087	3088	3089	3090	3091	3092	3093	3094	3095	3096	3097	
3098	3099	3100	3101	3102	3103	3104	3105	3106	3107	3108	3109	
3110	3111	3112	3113	3114	3115	3116	3117	3118	3119	3120	3121	
3122	3123	3124	3125	3126	3127	3128	3129	3130	3131	3132	3133	
3134	3135	3136	3137	3138	3139	3140	3141	3142	3143	3144	3145	
3146	314											

長島愛生園入園者・依田照彦氏から 山本一清・初代花山天文台長への手紙（抜粋）

- 愛生学園にいた時は毎年夏期講習として、正座や星の話をプリントしては児童達と一緒に星の世界を眺めて楽しく宵を過ごしたこともあります。
- 私はこの島に一生を終わる運命にあり、生をかけてこのことをやりたい念願です。
- 今後同好の士を募り、この方面の趣味を開拓して園内の一般者にも自然科学に対する関心を昂め、少しでもうるほひのある生活が出来ますれば望外の幸せと存じています。
- 斯かる事は、国を賭しての今日の戦の下で、どうかと思われませんが、私共にとっては、無為徒食に堕することなく、何か為すことが、せめてものみ国への御奉公と信じます。

後 記

茲に長島気象十五年報を世におくり得ますことは觀測に従事して来た者の絶大なよろこびであります。

この大部な印刷物の刊行を許された園当局に対し深く感謝申し上げます。又永い年月のうちに、この事業に格別の御理解や御配慮を賜った方々に対しまして心から御礼申し上げます。

直接觀測に携わった幾多の病友の労い、この書の刊行によつて報いられることと思います。この書を手にとられる方々は、その諸表が單なる数字の羅列ではなく、その一つ一つに觀測者の命が刻みこまれていることを知つていただきたいのであります。

そしてこの資料を、あらゆる方面に利用し、活用していただきたいのであります。この書が、いささかでも世に益することがあれば私達も病める命を活かし得たことになるのです。

本書に序文を賜った、漁楓協会々長下村海南先生、大阪管区气象台長大谷兼平先生、岡山測候所長 佳田多三郎先生、長島愛生園長 光田健輔先生、並びに跋文を賜った井上謙先生に対し、又、校正、出版事務を担当して下さった村田弘氏の労に対して感謝すると共に今後共愛らぬ御指導と御鞭撻をお願い申し上げます。

昭和30年1月20日

長島気象觀測所 主任 横 内 武 男

依田照彦歌集より

あきらめてゐし眼にかすかに木星の衛星が見ゆるよ一つ二つ三つ四つ
自記気圧線鋭く墜ちぬ刻々の台風来を告ぐる夜更けに



うちの微気圧計は高性能。
米ソの核実験も誰より早く
検出できてた（元観測所員
Kさん、H26）

星をみるんも楽しかったけどなあ、みんな
で望遠鏡で看護婦さんの寮をのぞくのが
一番楽しかったなあ（入園者Hさん、
H26）

