2023年3月31日発刊

JRECO通信

No.25

一般財団法人 日本冷媒・環境保全機構

引き続き、一般財団法人　日本冷媒・環境保全機構（JRECO）として、会員の皆様に知っていただきたいこと等を『JRECO通信』としてお届けします。

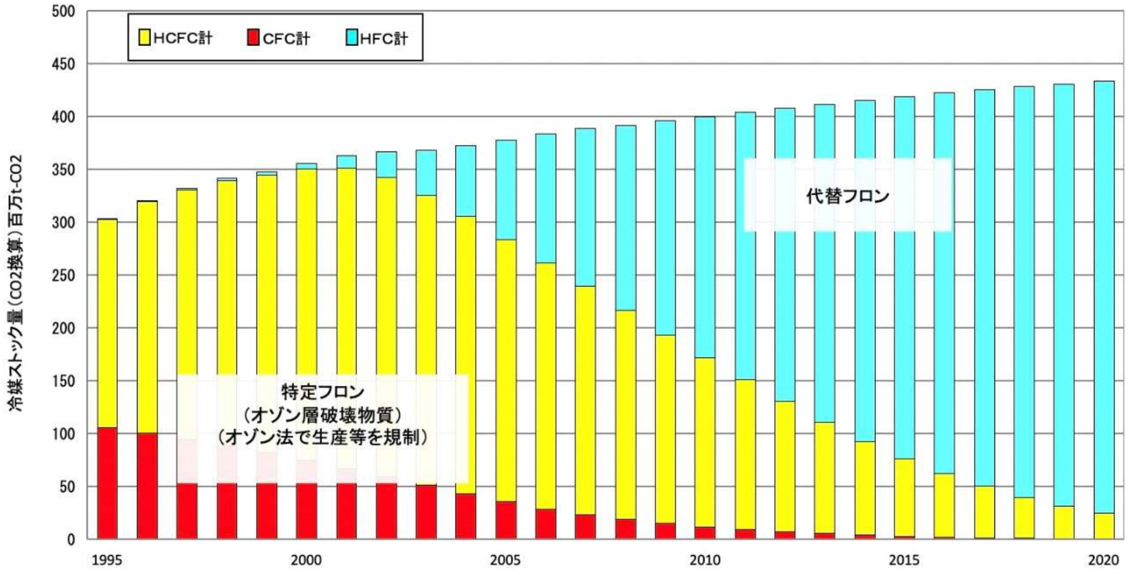
Ⅰ．「今後の代替フロン使用機器予測と将来の危機回避のために」

現在、業務用冷凍空調機器では特定フロン（HCFC）であるR22を使用している機器の比率は、生産中止（2020年）でも、まだかなり市中にあります。そして、将来R22使用機器（以下：R22機）は代替フロン（以下:HFC）の使用機器に更新されることになるでしょう。そして、R22機の実態を把握することが将来のHFC機予測のためには必要となります。その前に、ビル事業者から全体の約30%、スーパーマーケット関係者からは約40%がR22機だとの情報もあります。その理由としては高騰し始めたHFCに比べR22が安価で手に入りやすく、冷媒として使い易いこと、さらに現行のR22機がまだ使える状態であることです。過去に行われた予想（図1）とは大きく食い違いが生じているようです。そこで、ルームエアコン、業務用機器それぞれの市中にある機器の構成比を、R22機とHFC機の廃棄機器台数より算定し、その結果から将来のHFC機の台数を予測することにしました。

ルームエアコン市中ストックR22機／R410A機

関東地区にある家電リサイクルプラントからの情報をもとに、2009年～2022年までの廃棄されたルームエアコンのR22機とHFCであるR410A機の比率を示したものが図2となります。地域性やリサイクルプラントの属しているグループによる差を考慮する必要があるかも知れませんが、民生機でもあるため全国的な傾向と考えられます。

R22機：青色、R410A（HFC）機：赤色、R32機：緑色、R22機の廃棄台数減衰とR410A機の廃棄台数増加は対照的となっています。実際に使用している機器と廃棄機器が同じとは言えないですが、ある程度、市中占有率を反映していると考えてよいでしょう。R22機は2009



BAU：Business As Usual ※フロン分野の排出推計においては、現状の対策を継続した場合の推計を示す。

出典： 実績は政府発表値。2020年予測は、冷凍空調機器出荷台数（日本冷凍空調工業会）、使用時漏えい係数、廃棄係数、回収実績等から経済産業省試算。

図1 過去に行われた市中の冷媒推移

年に 90%以上あったものが、2022 年には 30%程度までに落ち込み、4.87 ポイント／年とほぼ直線的に市中から無くなっていることが分かります。

R22 機の市中占有率の減衰がこの傾向で続くと、2028 年には市中からほぼ無くなると推定されます。

家電リサイクルプラントでの冷媒回収は冷媒種ごとの専用機で行っていますので、コンタミなどがなく純度が高いため、再生冷媒として使われています。しかし、今後市中から R22 のルームエアコンが無くなることで、R22 の再生冷媒不足が想定されます。

業務用機器　市中ストック HCFC 機／HFC 機

業務用機器における HCFC 機はほぼ R22 機となっています。R22 は低温から室温まで温度帯域が広いため、スーパーマーケットのショーケース、冷凍冷蔵倉庫、食品製造の冷凍機、ビルマルチエアコンなど多岐にわたって使用され、とても扱いやすい便利な冷媒です。

市中の占有率を算出するため、ルームエアコンと同じ手法で廃棄される機器の比率から推定しました。表 1 の環境省が毎年公表している「フロン排出抑制法に基づくフロン類の回収量」
https://www.env.go.jp/earth/ozone/cfc/report.html

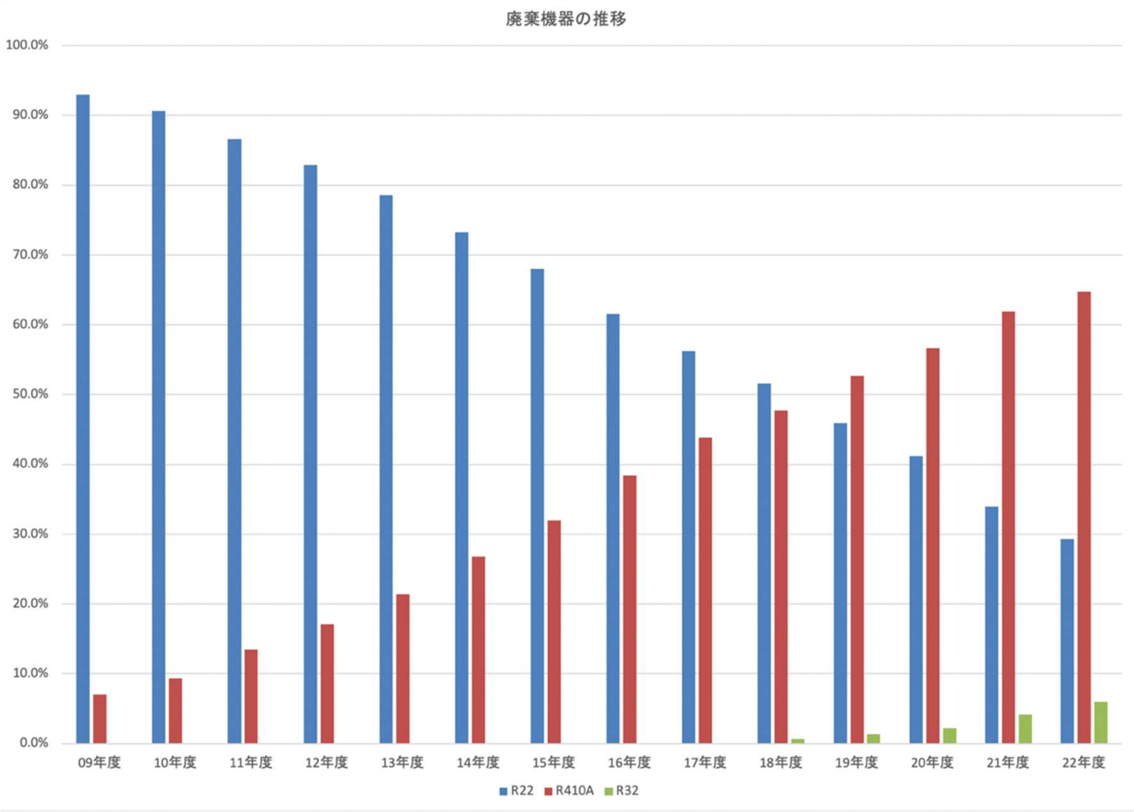


図 2 ルームエアコン廃棄台数比（R22 と R410A の内訳）

表 1. 2009 年～2020 年の HCFC、HFC の廃棄（量、機器台数）

フロン排出抑制法に基づくフロン類の回収量（第一種特定製品及び第二種特定製品（環境省）
https://www.env.go.jp/earth/ozone/cfc/report.html

			2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
廃棄時	HCFC	台数K台	474	451	434	425	417	387	433	394	376	385	342	340
		トン	1,814	1,964	2,089	2,459	2,261	2,122	2,623	2,637	2,440	2,391	2,270	2,160
	HFC	台数K台	377	387	498	595	669	734	809	805	839	891	1,116	888
		トン	230	269	351	522	689	668	735	952	1,157	1,296	1,499	1,712
整備時	HCFC	台数K台	120	120	105	89	80	70	70	60	52	45	35	28
		トン	847	898	761	680	656	634	546	482	399	382	294	248
	HFC	台数K台	118	133	130	135	137	144	173	210	206	211	208	209
		トン	503	548	571	670	681	759	772	861	979	1,016	1,065	990
廃棄時台数（HCFC／（HFC+HCFC））%			55.70	53.82	46.57	41.67	38.40	34.52	34.86	32.86	30.95	30.17	23.46	27.69
整備時台数（HCFC/(HFC+HCFC)）%			50.42	47.43	44.68	39.73	36.87	32.71	28.81	22.22	20.16	17.58	14.40	11.81
廃棄時冷媒量（HCFC／（HFC+HCFC））%			88.75	87.95	85.61	82.49	76.64	76.06	78.11	73.47	67.83	64.85	60.23	55.79
整備時（HCFC／（HFC+HCFC））%			62.74	62.10	57.13	50.37	49.07	45.51	41.43	35.89	28.96	27.32	21.63	20.03

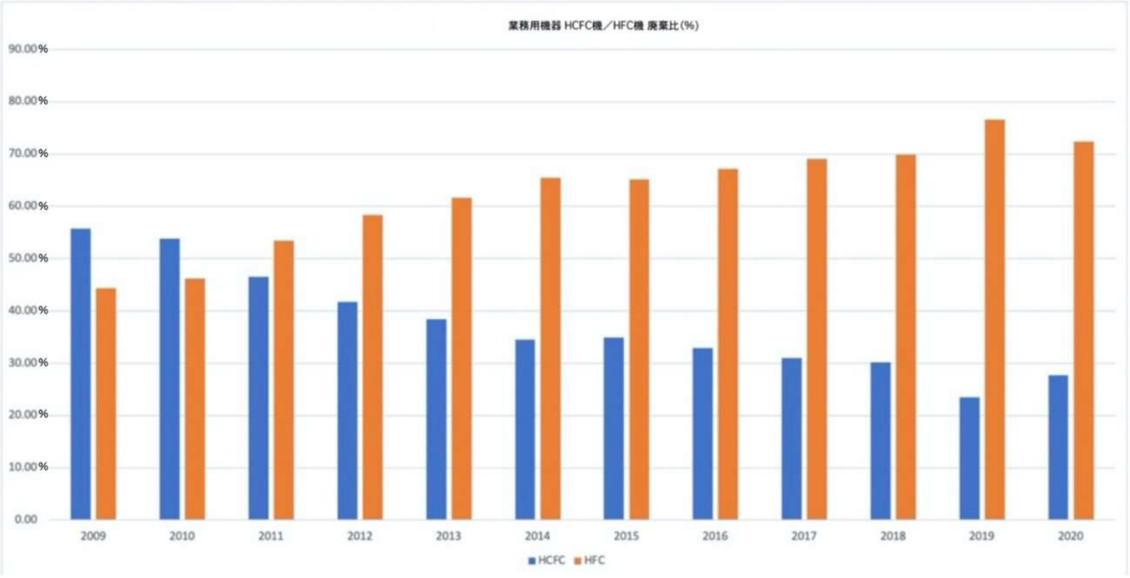


図 3.業務用機器廃棄台数比（HCFC 機と HFC 機の内訳）

をもとに、2009 年〜2020 年の HCFC 機と HFC 機の比率を算出して、その結果を図 3 に示します。（現在市中の HCFC は R22 と想定）

2009 年の R22 機の市中占有率は 55%以上でしたが、2011 年を境に HFC 機が R22 機を逆転となりました。2014年までR22機の廃棄が進み占有率が減少しますが、それ以降は 30%程度を保っています(2019 年は HFC 機の廃棄が増えたためか、一時的なものかと思われます)。ルームエアコンの直線的減少と比べ傾向に違いがあります。やはり、市場関係者からのヒアリング内容との一致があります。この減衰傾向だけでは市中から無くなる時期の推定は難しく、あと数年の実績を読み取る必要があるでしょう。ただし、R22 機の所有者は、将来再生冷媒が不足する事態を想定しておかなければなりません。そして、R22 機を継続使用するためには、より一層の点検整備をこれまで以上に強化して漏えい対策することが必要です。さらに、老朽化して漏えいが多い機器は早めに更新することが必要です。

冷凍冷蔵倉庫用途　使用冷媒推移（一般社団法人日本冷蔵倉庫協会資料より）

2012 年に容積比が 78.7%であった R22 機は、平成 26 年（2014 年）に始まった環境省補助事業が功を奏して、年々減少し 2021 年には 46%まで容積比率を下げてきました。この減少（3.55 ポイント／年）を直線的として考えると、おそらく 13 年後の 2034 年には計算上では市中からなくなるかもしれません。しかし、冷凍倉庫用の冷凍機が全て自然冷媒機器に置き換わることはなく、一部では HFC 機にも置き換わっています。そのことは、HFC 機は 2012 年度に容積比で 3.8%でしたが、2021 年には 10.8%と微増を続けていることから分かります。（表 2. 図 4）

表 2. 2012 年〜2021 年の冷蔵倉庫使用冷媒推移

対象所管容積

冷媒の種類		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
自然冷媒	NH3/CO2	4.6%	4.8%	7.0%	11.8%	13.8%	17.4%	20.4%	24.6%	28. 1%	30. 0%
	NH3(単独)	12.8%	11.8%	11.7%	11.2%	11.2%	11.3%	10.8%	10.8%	10. 3%	9. 8%
	CO2(単独)	0.0%	0.1%	0.0%	0.1%	0.1%	0.1%	0.4%	1.2%	1. 7%	3. 2%
	空気	0.0%	0.1%	0.0%	0.1%	0.1%	0.1%	0.2%	0.1%	0. 2%	0. 2%
	自然冷媒小計	17.4%	16.8%	18.8%	23.1%	25.1%	28.9%	31.8%	36.7%	40. 2%	43. 2%
HCFC	R22	78.7%	76.6%	72.8%	67.8%	66.6%	61.3%	58.2%	53.1%	49. 0%	46. 0%
CFC	CFC	0.1%	0.1%	0.4%	0.2%	0.2%	0.2%	0.5%	0.4%	0. 1%	0. 1%
HFC他	HFC他	3.8%	6.5%	8.0%	8.9%	8.0%	9.5%	9.5%	9.8%	10. 3%	10. 8%
合　計		100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
			83.2%								56.9%

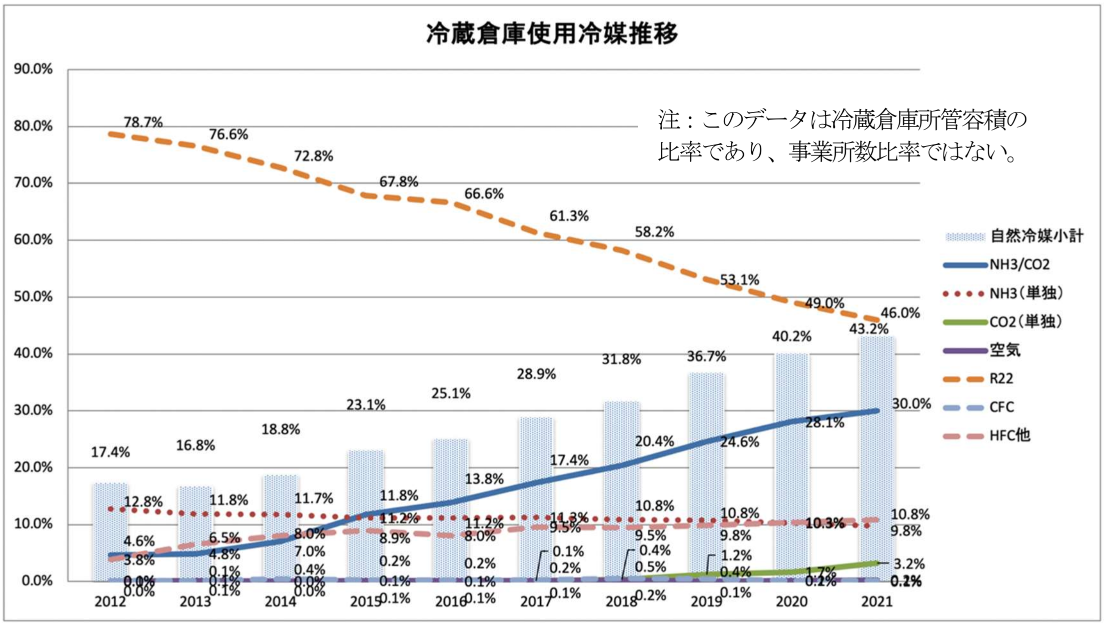


図 4. 出典：一般社団法人日本冷蔵倉庫協会　冷蔵倉庫使用冷媒推移

表 3. 出典：経済産業省「1995 年〜2020 年における HFC 等の推計排出量　資料 3-2 より抜粋

年度	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
HFC機器生産台数（K台）	987	1,122	1,198	1,212	1,303	1,250	1,228	1,296	1,350	1,355	1,400	1,167
工場生産平均冷媒充塡量（Kg／台）	3.28	3.28	3.36	3.46	3.41	3.54	3.47	3.36	3.33	3.48	3.63	3.69
工場生産時冷媒排出係数（%）	0.10	0.20	0.20	0.20	0.20	0.10	0.30	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
HFC機器現場充塡実施台数（K台）	175	171	190	239	225	260	240	246	249	229	217	190
現場設置時平均冷媒充塡量（Kg／台）	25.96	24.53	24.28	22.83	20.75	20.39	20.07	19.52	18.39	18.82	18.80	18.47
現場設置時冷媒排出係数（%）	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
HFC機器市中稼働台数（K台）	10,847	11,743	12,678	13,616	14,568	15,414	16,134	16,859	17,571	18,183	18,738	18,950
機器稼働時平均冷媒充塡量（Kg／台）	5.80	5.98	6.19	6.44	6.60	6.80	6.95	7.04	7.07	7.12	7.17	7.19
機器稼働時冷媒排出係数（%）	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
使用済HFC機器発生台数（K台）	325	397	453	512	576	663	748	816	887	972	1,063	1,143
法律に基づく整備時HFC回収量（t）	503	548	571	671	682	759	712	861	979	1,016	1,066	990
法律に基づく使用済HFC回収量（t）	230	269	352	522	689	668	735	952	1,158	1,296	1,499	1,712

業務用冷凍空調機器の市中ストック台数推定

市中で稼働している、業務用機器の総数を下記の条件で推定しました。

1. 経済産業省と環境省の資料からの算定
   - 環境省の「フロン排出抑制法に基づくフロン類の回収量」に基づいて作成した表 1 から、2020 年度の HCFC 機の比率は 27.7%、HFC 機の比率が 72.3%でした。
   - 経済産業省「1995 年〜2020 年における HFC 等の推計排出量　資料 3-2 」（表 3）　より、2020 年度の「HFC 機器市中稼働台数」は 18,950,000 台とあります。
   - 上記より、業務用機器総台数を 2,600 万台と算出しました。（18,950,000 台÷72.3%）

2. 自販機との比較推定
   - 全国に設置されている飲料用自販機総数：240 万台（一般社団法人　全国清涼飲料水協会情報より）
   - 業務用空調機器だけでも、自販機の 10 倍以上は全国にあるとの仮定により、2,400 万台と推定。

3. ゼンリン建物総数情報（2016 年ゼンリン住宅地図より）
   - 事業所系建物：総数 6,066,342 棟
   - 建物に平均 4 台の空調機器があると仮定により、2,400 万台と推定。

以上、上記項 1 の算出にて市中にある業務用冷凍空調機の台数は約 2,600 万台と推定されます。項 2、3 は項 1 を補うものとしての参考です。

<u>2050 年までの業務用機器の構成予測条件</u>

1. HFC 機器が市中で稼働している台数（2015 年～2020 年）下記資料を使用

「1995 年～2020 年における HFC 等の推計排出量資料 3-2」（表 3）

https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/seizo_sangyo/kagaku_busshitsu/flon_taisaku/pdf/017_03_02.pd

2021 年度以降は、毎年 500,000 台が市中に投入され稼働されると想定。
（2016 年～2020 年の平均市中機器稼働台数の平均増加台数 412,000 台（表 3）、2021 年以降は HCFC 機が廃棄されることを考慮して 500,000 台とした）

2. HCFC 機の市中稼働台数は下記廃棄機器台数より算出

フロン排出抑制法に基づくフロン類の回収量（第一種特定製品及び第二種特定製品（環境省）（表 1）

https://www.env.go.jp/earth/ozone/cfc/report.html

2021 年度よりは、毎年 500,000 台が市中から廃棄されると想定。
（表 1：2016 年～2020 年の平均廃棄台数 367,000 台だが、2021 年以降は廃棄が一層進むと想定し 500,000 台とした）
市中稼働台数合計は、日本の経済状況が一定のものとして、前出の約 2,600 万台を用いた。

3. 2036 年度以降、グリーン冷媒＊機器が年間 675,000 台導入され、同数の HFC 機が入れ替わると想定。
（2009 年～2020 年の 12 年間での HFC 機の平均廃棄台数は 717,000 台、機器価格、冷媒価格、機器形状、配管形状もまだ未知数のため、グリーン冷媒機器の導入台数はやや少なめの数とした）

4. R22 機は過去の想定より現実は多くの台数が市中で稼働（2020 年度：推定約 28%）していることから、算出には入れていないが HFC 機の 2036 年度以降の市中残存台数は予測よりも、多い可能性はあるだろう。

＊グリーン冷媒機器：『平成 25 年改正フロン排出抑制法の施行状況の評価・検討に関する報告書　フロン類等対策小委員会（経産省・環境省）』に示された、GWP が 10 程度以下の冷媒

以上の条件より算出したものが、表 4 と図 5 となります。

図 5 は、先に算出した業務用機器台数 2,600 万台をもとに、かつ日本経済が今後一定であるとして導いたシミュレーション結果です。市中から老朽化した R22 機が廃棄され、それが HFC 機に更新され、2035 年度で HFC 機の市中台数がピークとなります。さらに、「グリーン冷媒・機器の導入シナリオ」（図 7）に沿って 2036 年以降グリー冷媒機器が市中に投入され、同数の HFC 機がグリーン冷媒機に更新され、2050 年に HFC 機は約 62% 残存します。

注目しなくてはならないのは、図 6 のキガリ改正による HFC の生産削減により、2036 年は基準年に対して 85%削減の最大 1,073 万 t-CO_2 しか生産できないことです。そして、この時期に HFC 機の台数が最大となることで、さらに 2050 年での HFC 機市中比率は約 62%です（図 5）。

表 4. 2050 年までの市中機器構成予測

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
HCFC機	8,635	8,251	7,874	7,857	5,742	7,256	6,756	6,256	5,756	5,256	4,756	4,256	3,756	3,256	2,756	2,256	1,756	1,256	756
HFC機	16,134	16,859	17,571	18,183	18,738	18,950	19,450	19,950	20,450	20,950	21,450	21,950	22,450	22,950	23,450	23,950	24,450	24,950	25,450
グリーン冷媒機																			
総数	24,769	25,110	25,445	26,040	24,480	26,206	26,206	26,206	26,206	26,206	26,206	26,205	26,206	26,206	26,206	26,206	26,206	26,206	26,206

2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050
256																
25,950	26,450	25,775	25,100	24,425	23,750	23,075	22,400	21,725	21,050	20,375	19,700	19,025	18,350	17,675	17,000	16,325
		675	1350	2025	2700	3375	4050	4725	5400	6075	6750	7425	8100	8775	9450	10125
26,206	26,450	26,450	26,450	26,450	26,450	26,450	26,450	26,450	26,450	26,450	26,450	26,450	26,450	26,450	26,450	26,450

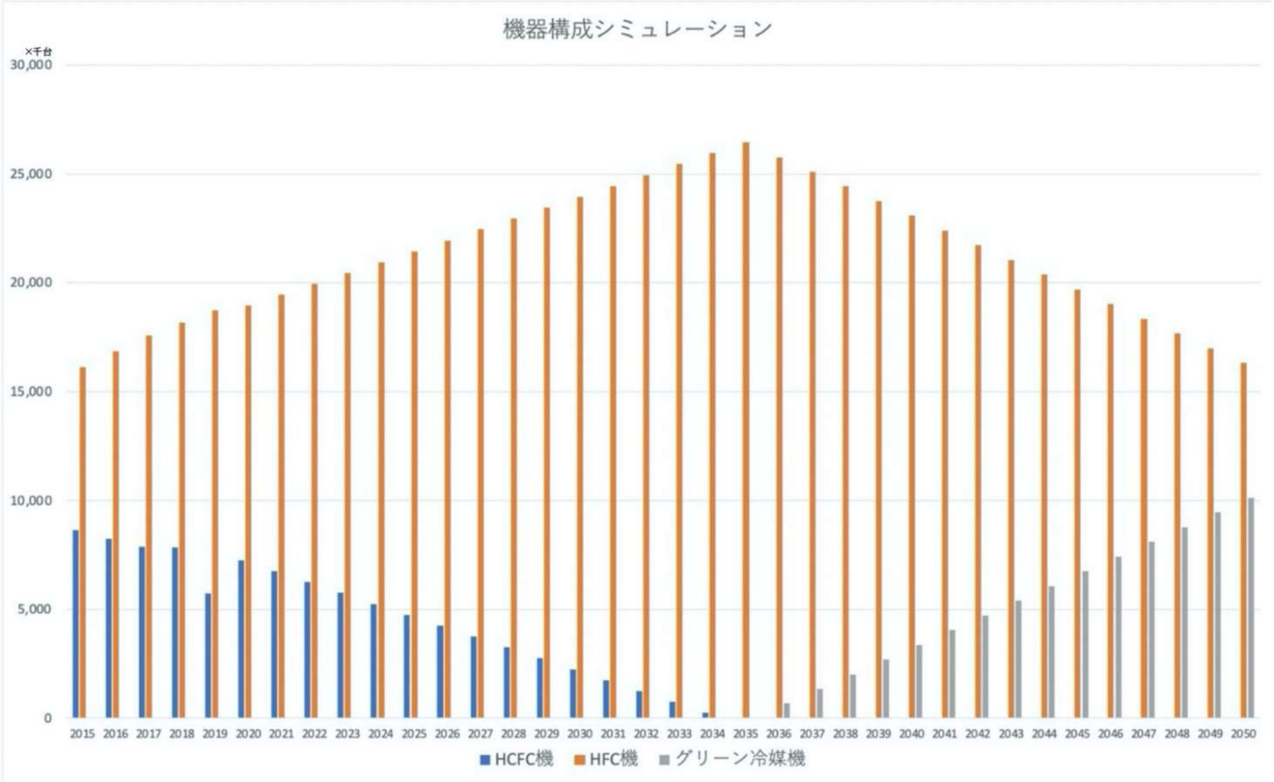


図 5. 2050 年までの市中機器構成予測

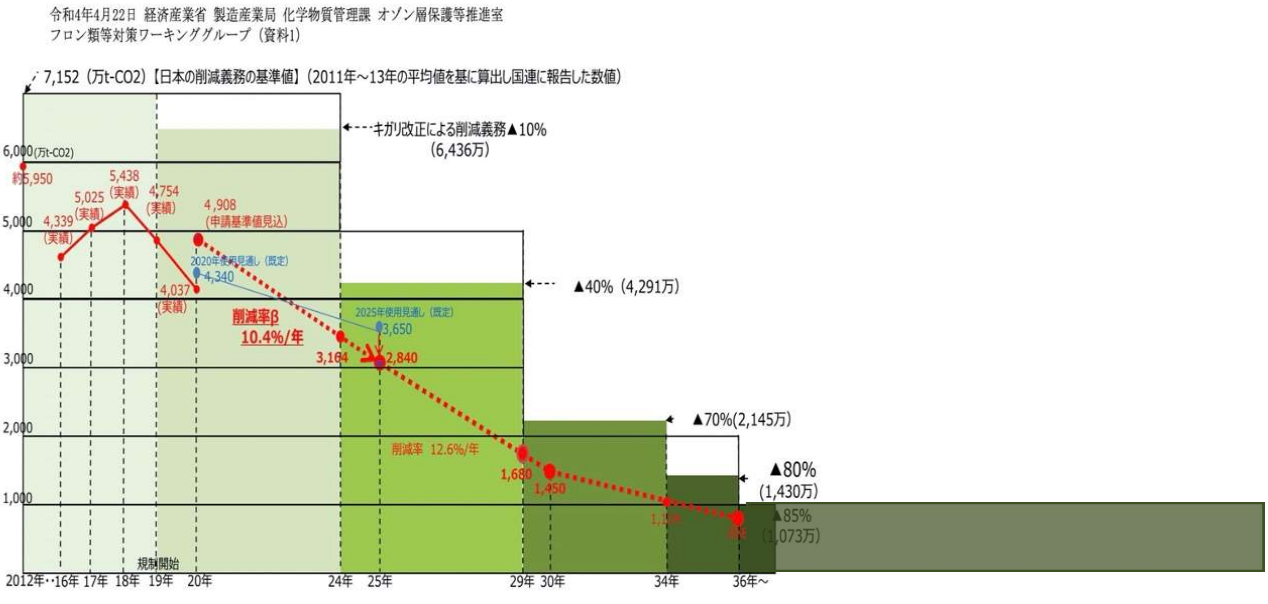


図 6. キガリ改正による HFC 冷媒の生産枠

図 6 はキガリ改正による HFC 冷媒の生産枠は年度毎に生産が削減され、2036 年以降は基準年に対して 85%削減した最大 1,073 万 t-CO_2 となる。ただし、現在は朱書破線を国内規制量としている。2036 年以降の生産は 1,073 万 t-CO_2 が継続されるものと想定する。

冷凍冷蔵機器で構築された現在の「社会と暮らしインフラ」ともいえる不可欠な環境を維持するためには、さらに一層、経営者がこの事実を理解することです。そして、今まで以上、個々の企業として冷媒管理の実行が必要となります。具体的には、機器の所有者である経営者は当然のこととして法律を遵守し、自社の機器と冷媒の「棚卸し」を実行して、その結果を経営数値として管理することが必要となります。

後世の世代のためにも、今まで築き上げてきた重要な社会インフラを崩壊するようなことは何があっても避けなくはなりません。

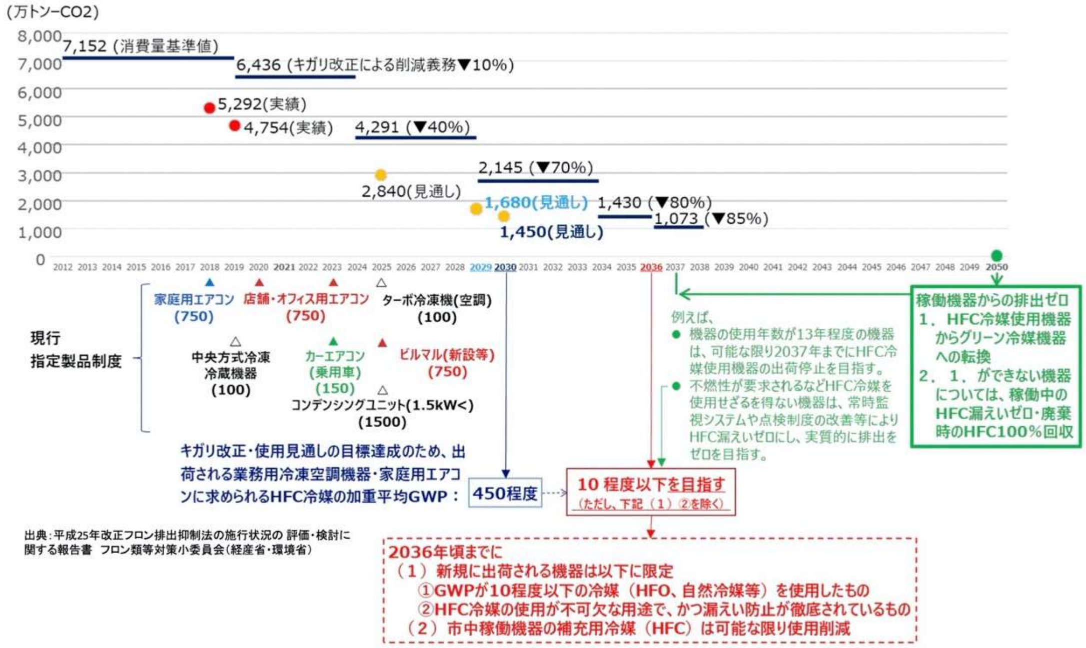
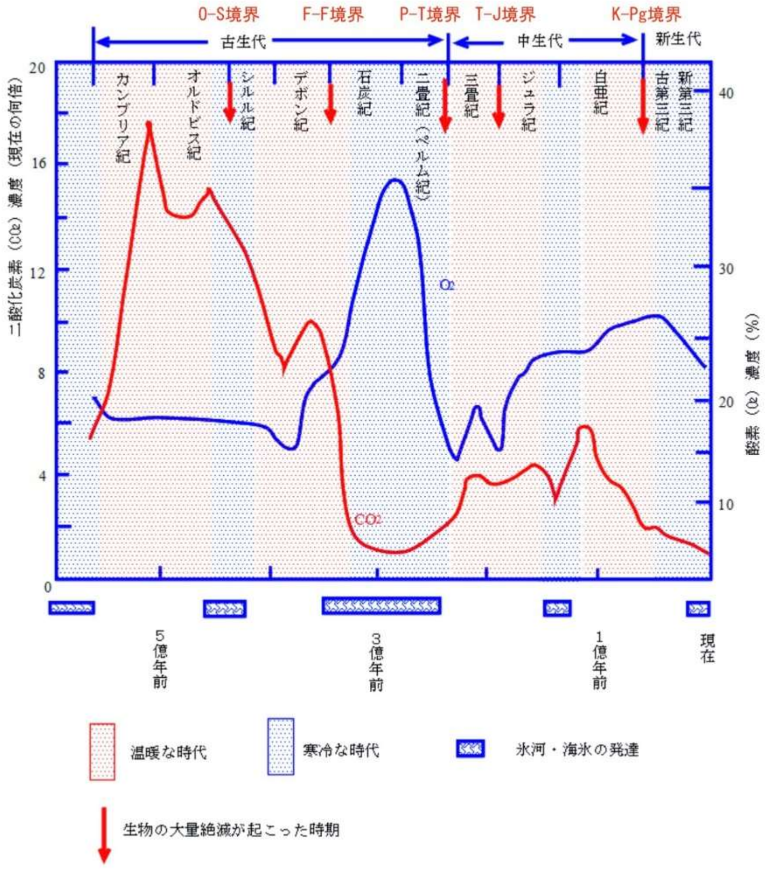


図7 グリーン冷媒・機器の導入シナリオ

Ⅱ．地球の歴史

＜新生代＞



「地球の進化」（岩波地球惑星科学講座13，1998年）の図6.15より作成。

図１　地球の酸素・二酸化炭素濃度　出典：「大気と海の歴史」山賀進氏 Web より

＜古第三紀＞

古第三紀は約 6500 万年前から約 2300 万年までの、4200 万年の期間を暁新世（ぎょうしんせい）、始新世（しんしんせい）、漸新世と分類している。白亜紀中期から徐々に二酸化炭素濃度が低くなり、南極大陸には巨大な氷床が形成され、これ以降現在まで新生代後期の氷河時代が続いている。

生物

K-Pg 境界での隕石衝突で中生代に繁栄していた恐竜、大型爬虫類は絶滅し、哺乳類は適応して繁栄を始めたが、ほとんどが草食や昆虫食で大きさもネズミ程度だった。捕食者の恐竜がいなくなって、体も大きくなっていった。古第三紀の終わり頃には、クジラ、リス、ゾウ、真猿類（サル）、馬、サイ、イノシシ、ラクダ、食肉類のサーベルタイガー、クマなどが出現した。オーストラリアは、この当時、他の大陸とは海を隔て、南極大陸とだけ繋がっていた独立の大陸だったため、有袋類が適応して進化拡散していた。

この古第三紀には、最大の捕食者としては鳥類のガストリニスがいたが、その後進化した哺乳類との生存競争に敗れ、このような大型の地上棲鳥類は滅びた。

図2 出典 : wikipedia ガストルニス（学名:Gastornis）は、新生代古第三紀後期暁新世から始新世にかけて生息した、絶滅した巨大な地上歩行性の飛べない鳥の属で最大で背丈2 メートルに達した。
翼は退化して縮小し、過大な体重と相まって空を飛ぶことはできなかったが、太く頑丈な脚で地上を歩き回っていた。ガストルニスの種には非常に大型の鳥類がおり、小型哺乳類を捕食していたと長らく考えられていた。しかし、ガストルニスの足痕にフック状の鉤爪がないことなどの複数の一連の証拠から、これらの鳥類は植物食性動物として硬い植物の部位や種子を摂食していたと科学者は推察している。

図 3 出典 : wikipedia 剣歯虎（けんしこ Saber-toothed cat）は、漸新世後期から更新世にかけて栄えたネコ科に属する食肉獣の中で、上顎犬歯がサーベル状となったグループである。おそらく単系統であり、マカイロドゥス亜科 Machairodontinae として分類される。サーベルタイガーとも。
肩高は約 1m から 1.2m。体長は 1.9～2.1m。体重は 270kg。独自に発達した上顎犬歯は 20 センチに及ぶ短刀状の牙となり、大型動物を専門に狩るための武器として使用したと考えられる。
剣歯虎の仲間は、ずんぐりした四肢の特徴から、俊足の中型・小形動物を高速で追跡して捕らえる事は困難であったと考えられ、動きの比較的緩慢な大型動物（ゾウやサイの類、メガテリウムの仲間など）を襲ったと考えられる。剣歯は長大だが厚みはあまりないため、噛み殺すというよりは、柔らかな首に噛みついて器官や血管を切断させることで失血死させたのだろうと思われている。

＜新第三紀＞

新第三紀は2300万年前から258万年前までの約2000万年間である。古第三紀にインド大陸がユーラシア大陸に衝突した結果、隆起してヒマラヤ山脈ができた。高山のヒマラヤ山脈に大量の水蒸気を含んだ気流が妨げられ山頂では多くの雨が降り、その雨で激しい浸食（岩石風化）がすすんだ。風化により岩石から溶け出したカルシウムイオンが大洋に流れ出し、大気中の二酸化炭素量を吸収し続けた結果、大気中の二酸化炭素の減少は進んだ（図１）。この岩石風化による二酸化炭素の吸収は、地球の歴史上何度も起きたことである。この二酸化炭素減少による寒冷化は1200万年前から進行し、約350万年前になると北半球にも氷冠が形成されることになった。

<u>哺乳類</u>

哺乳類：有袋類と有胎盤類はこの時機に適応放散して、現在の哺乳類のほぼすべての種類がこの時代に出現した。

哺乳類は2億2500万年前（225Mya）の三畳紀後半に最初の哺乳類アデロバシレウスとして出現した。そのルーツは古生代に繁栄していた単弓類（哺乳類型爬虫類）のキンドン類であるとされている。有羊膜類から分岐して、爬虫類や哺乳類に進化した。

図4出典：wikipedia 有羊膜類（ゆうようまくるい Amniota）とは、四肢動物のうち、発生の初期段階に胚が羊膜を持つものの総称。
有羊膜類が分岐して、爬虫類や哺乳類が生まれた。有羊膜類そのものは両生類には分類されない。分岐分類では有羊膜類も両生類に内包される。石炭紀後期に四肢動物類の両生類から進化した。両生類の中からは陸上産卵する系統が何度も進化しているが、羊膜はこうした系統のひとつで、陸上に生みつけられた卵黄の多い大型卵の中で、胚の呼吸を容易にする呼吸器官として進化したと考えられている。羊膜の存在によって、陸上で大型の胚が呼吸することが容易になった。さらに、卵殻の進化によって水分の蒸散が抑えられ、また発生に必要な水分の貯蔵庫として保水性の強い卵アルブミンから成る卵白が進化したことによって、水辺以外にも棲息範囲を広げることが容易になった。有羊膜類は、両生類から石炭紀の後期、約3億1200万年前に分岐した。
有羊膜類は、初期に竜弓類と単弓類の2系統に分化した。後に竜弓類の系統から爬虫類が、単弓類の系統から哺乳類が生まれた。

図5出典：wikipedia アデロバシレウス（Adelobasileus cromptoni）は、現在見つかっているなかで最古の哺乳類であるといわれる化石種の哺乳類、あるいは哺乳形類。属名は「目立たない王」の意。アメリカ・テキサス州のチンリ層群で発見された。繁殖は卵を産んでいた。
中生代三畳紀後期の2億2,500万年前に生息していたと推定されている。

恐竜の全盛期のジュラ紀、白亜紀ではネズミほどの大きさのものが多く、有袋類から分岐した有胎盤類（子宮で胚が着床して成長する、人間を含む真獣類）が登場した。その後、6600万年前のP-Kg境界（図１）での恐竜が絶滅して哺乳類は解放された。有袋類と有胎盤類は並行して適応放散（生物の進化に見られる現象の一つで、単一の祖先か多様な形質の子孫が出現すること）した。

有袋類は現在ではオーストラリア大陸以外では滅んだが、この時代では有袋類と有胎盤類は海を隔てた別々の大陸に分布していたので、数千万年間、別々に棲息し続けていた。

収斂進化（しゅうれんしんか）

有袋類と有胎盤類は不思議なことに、別々の大陸に棲息した全く進化で関係のない同士が、似通った外見や器官を持つことがある。それを収斂進化または収束進化と呼ぶ。下記はその一例を示す。

- フクロモグラ vs. モグラ・・・穴を掘るモグラ類
- フクロネズミ vs. バッタネズミ・・・ネズミ類
- フクロアリクイ vs. アリクイ・・・食蟻獣
- クスクス vs. キツネザル・・・猿類
- フクロモモンガ vs. モモンガ・・・モモンガ類
- タスマニヤヤマネコ vs. オセロット・・・ネコ類
- フクロオオカミ vs. オオカミ・・・オオカミ類

これは異なった場所で異なった生物が共通の方向の進化が起きたこと。これほど、ほぼ同じ種類の動物が発現したのは、有袋類を祖とする有胎盤類はともに同じ哺乳類であったためではないだろうか。

数を減らした有袋類

具体的な理由は定かでないが、有袋類に比べて子供を大きく成長させてから出産する有胎盤類の方が生存競争では優位に働いたと思われる。6,000 万年前に南アメリカにいた有袋類の祖先が、当時陸が繋がっていた南極からオーストラリア大陸へ棲息範囲を広げて適応放散していった。遅れて進化した有胎盤類は海で離れていたユーラシア大陸にいた。300 万年前に南米アメリカが陸続きになると、有胎盤類は北アメリカより進入し、南アメリカ大陸では有胎盤類によって有袋類は絶滅させられた。一方、当時オーストラリア大陸は移動していたため、一部の有袋類が現在も棲息している。

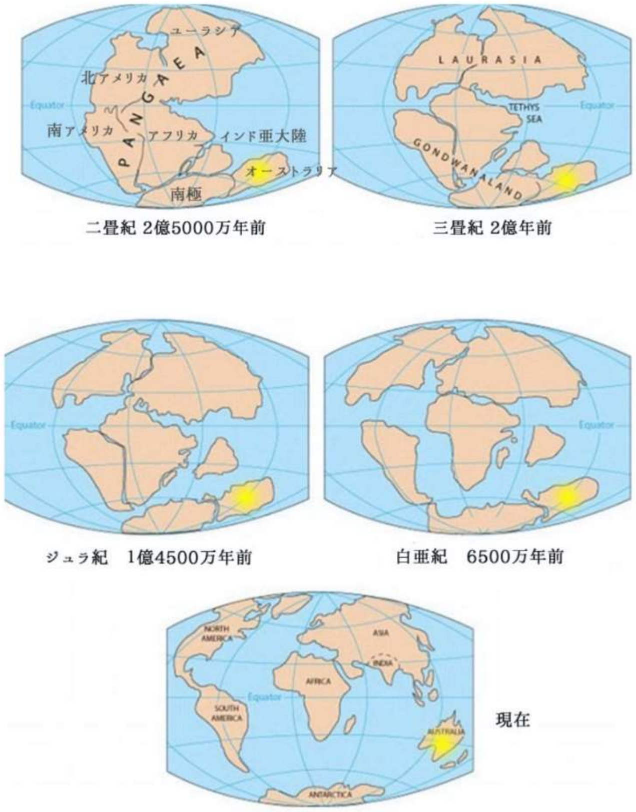


図 6 パンゲア超大陸が分裂して行く過程で、白亜紀には南アメリカ大陸は南極大陸経由でオーストラリア大陸に繋がっていた。その後、南アメリカ大陸はオーストラリア大陸と完全に離れ、北アメリカ大陸とつながった。

植物の進化

現在の殆どの植物、そしてシアノバクテリアも光合成はカルビン回路（C3）と呼ばれる化学変化で二酸化炭素を固定化している。白亜紀の二酸化炭素濃度が低い環境でも効率よく光合成を行うことができる、光合成 C4 回路をもつ植物が初めて出現した。そして、700 万年前、二酸化炭素濃度が低下するに伴い、光合成に C4 回路を持つ植物が増えた。C4 回路を持つ植物としては、トウモロコシ、サトウキビ、アワ、キビ、ヒエなどがある。

＜第四紀＞

氷河時代

第四期とは約 258 万 8 千年から現在までの期間。3,000 万年前から南極大陸に氷河が形成し始め、それが存在し続けているため第四期は「氷河時代」と呼ばれている。そして、この時期では北半球の大部分が氷床に覆われる寒冷な「氷期」と、現在のような比較的温暖な「間氷期」が交互に繰り返していることが、19 世紀にはすでに知られていた。今から、約 1 万 8000 年前が最終氷期最盛期では、大量の氷が欧州や北米に氷河・氷床として積み重なり、世界中の海水準が 120m も低下していた。平均気温は今よりも 6～7℃低く、二酸化炭素濃度は現在の 1／2 程度の 180ppm だった。これは、これまでの時代で経験した二酸化炭素濃度の依存によるプロセスとは全く異なり、気温低下が起因して海洋に溶け込む二酸化炭素が増え、大気中の二酸化炭素濃度が低下するプロセスである。すなわち二酸化炭素濃度の増減は「結果」であって「原因」ではない。

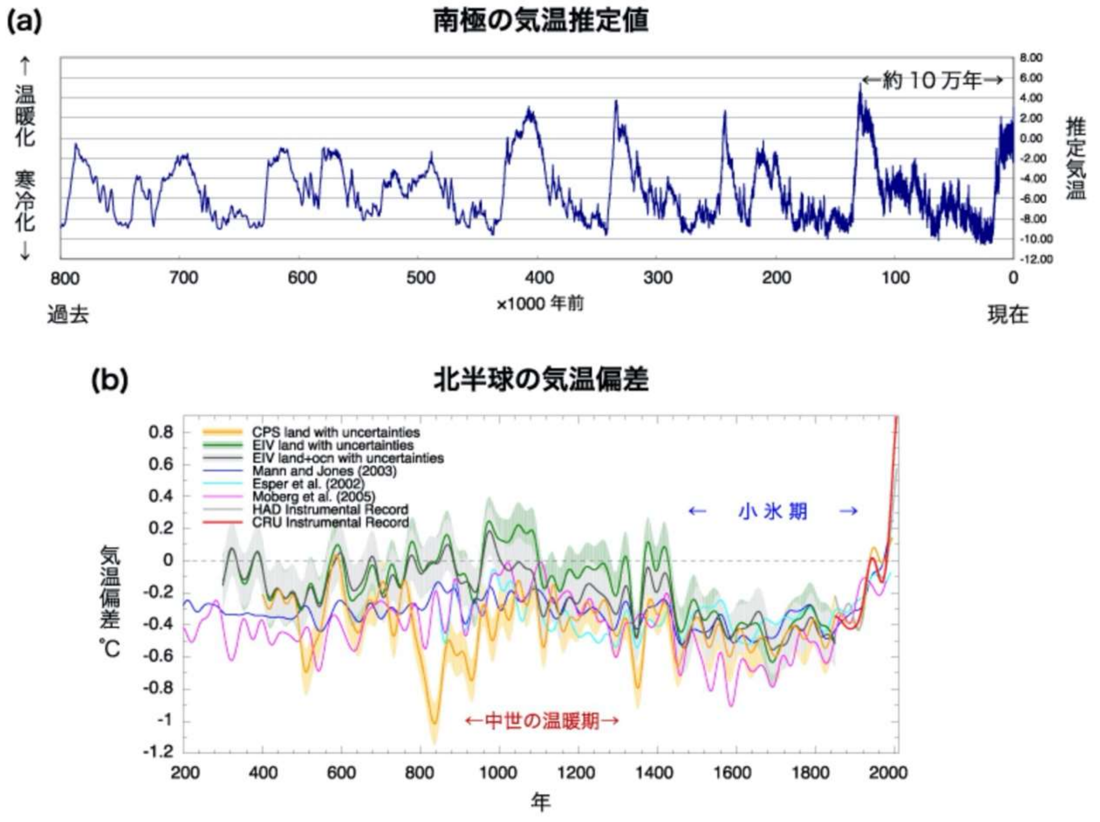


図 7 地球の気温変化　出典：　地球環境研究センター

(a) 過去 80 万年間における南極の気温の推定値の時系列。約 10 万年スケールでの気温の変動がみられ、氷期と間氷期が繰り返す気候変動が起こっていたことがわかる。（Jouzel et al. [2007] のデータをもとに作成）
(b) 過去 1800 年間の復元された北半球の気温偏差の時系列。1961～1990 年の平均気温の偏差として示す（複数の推定法を用いたため、値には幅があります）。 中世の温暖期（約 900 年から約 1400 年）や小氷期（約 1400 年から約 1900 年）と呼ばれるような気候変動があったことがわかる。また、約 1970 年頃（20 世紀後半）から気温が短期間で急激に上昇した、最近の温暖化がみられる。（Mann et al. [2008] PNAS, 105, 36, 13252-13257）　（Copyright [2008] National Academy Science, U.S.A.）

第四紀の氷期と間氷期には10万年の周期性が調査の結果判明した（図7）、それは地球の公転軌道の偏心、自転軸の傾きなどの計算と一致し、数学的に算出した科学者の名前にちなんでミランコビッチ・サイクルと呼ばれている。

ホモサピエンス

顕生代の5億4100万年間の最後にやっと登場した。ミトコンドリアDNA分析から約20万年前のアフリカで発生したとされている。そして、約10万年前にアフリカを出た先祖たちはそれぞれの大陸に散らばり、今の人類となった。人類の歴史など、地球の歴史からみたら本当に短い瞬間でしかないことを、再認識することが大切だ。

今では地球は自分たちのものだと豪語している人類だが、我々のDNAの中には過去の生物が残してくれた進化の軌跡がある。そして、この誕生から46億年の地球、そして素晴らしい環境に生を受けたことを感謝しなければならないだろう。

RNAワールドとDNAワールド

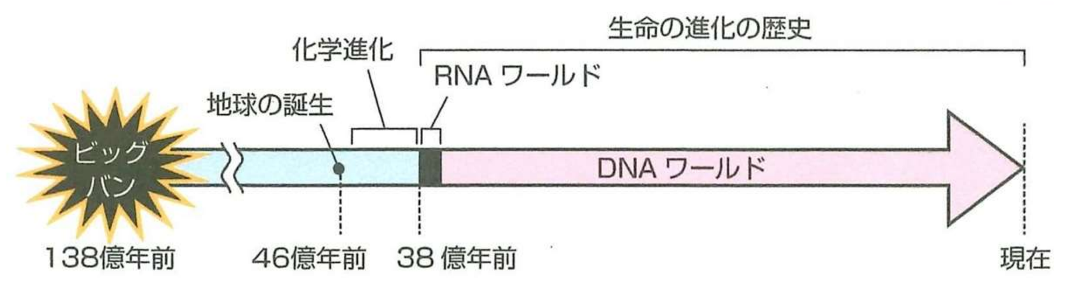


図1.4　RNAワールドとDNAワールド

黒田裕樹氏著『休み時間の分子生物学』に興味深い内容があったので、上記の図と抜粋を下記に引用する。最初の生命の遺伝子はRNAタイプという説明。

あくまでも仮説のひとつにすぎませんが、最も有力として考えられている説（RNA　ワールド仮設）によると、進化の最初の段階、つまり約38億年前、生物は遺伝子の本体としてRNAを用いていたようです。この期間は数万年であったという説もあれば、数億年であったという説もあります。真相はわかりませんが、遺伝子の本体がRNAであった世界をRNAワールドと呼びます。今でも、遺伝子の本体としてRNAを用いているウィルスがいます。2020年に世界を震撼させたコロナウィルスのほか、インフルエンザやエイズウィルス（HIV）などがそれにあたります。しかし、生物に限っては生物進化の極めて初期の段階のうちに遺伝子の本体はRNAからDNAに移行し、DNAワールドに変わりました。そして、現在に至ると考えられています。

＜つづく＞

Ⅲ.　作井正人の米国駐在記

すこし昔の話にはなりますが、私が2003 年～2006 年の3年間、カリフォルニア州のIrvine市 で過ごして感じたことを連載します。アメリカ文化とアメリカ人気質を理解して頂けるきっかけになって頂ければと思います。

＜仕事に対する考え方＞

アメリカでは顧客の権利を大切にしている。したがって、返品はある期間内は自由にでき、そして返品時には理由は何も聞かれない。大型の電気店、グローサリーの入り口にある「Customer Center」は返品の受付で、特にクリスマスシーズンでは長蛇の列になっている。返品された品物はそのまま陳列棚に並ぶので、私は電気屋などで購入する場合は開封痕がない箱を注意して選ぶようにしていた。日本では非常識なことだが、プレゼントはレシートを付けて渡すのがこちらのマナー、貰った方は気に入らなければ返品する。これはアメリカのプレゼントを贈る場合の常識と以前にも記した。

店の返品カウンターに並ぶ長蛇の列

レストランでも同じようなことが言える。ステーキを注文するときには焼き方などをウエイターに伝える、そして運ばれてきたステーキに、ウエイターは焼き方がＯＫか客に確認する。私は一度もＮＧと言ったことはないが、アメリカ人は平気でＮＧを出す。ウエイターも笑顔で対応、焼きが足りない場合もその肉に焼きを加えるのでなく新規で調理する。ある時、Ed が３回ＮＧを出した、最後に彼のステーキが来たときには、食事も終わりデザートタイムになってしまった。しかし、この時も、ウエイターは嫌な顔一つ見せない。

そして、米国と日本の違いは“御店(おたな)のため”に尽くすという日本的な考え方と、“自分に与えられた仕事と責任”を履行するという考え方の違いではないかと思う。日本では自分の会社（おたな）が、利益がでるように全社員が頑張る傾向がある。しかし、これがあまりにも裏目に出ると、品質問題に気付いても会社の経営を気にして“目をつむって”しまい、逆に会社の信用を落とす問題となってしまうことがある。しかし、米国ではあまり耳にしない、もしも“目をつむって”しまうと、その本人が責任を問われ解雇となる。

したがって、商店の返品担当はそれを引き取ることが職務なので、理由も聞かずに笑顔で対応する。返品理由、焼き方の好みは客と経営の問題であり自分の務めではないと考えている。日本人のように社員全員が経営のことなどは考えないのだろう。これも、良し悪しだが。

＜担当者の判断＞

さらに日本と違う点は、担当者がそれぞれ独自の裁量で判断をする傾向にある。ゆえに、判断が早いが間違うこともある。日本の場合は上司や会社全体のコンセンサスに合わせるので回答が遅れる。そしてまた、日本であり得ない事だが、役所、飛行場のカウンターなどで担当者によって対応がマチマチなことだ。結構いい加減ともいえ、担当者の裁量ですべてが決定されている。飛行機など自分のミスで乗り遅れた場合、運良くよい担当者にあたると無料で次の便のチケットを再発券してくれることもあった、また違う担当だと新規のチケット代を請求されたりと一貫していない。ある日、日本領事館から在留邦人宛に緊急メイルがきた、それには「入国審査のとき担当官の間違えた判断で、就労ビザが無効になった例があったので、入国時に揉めたら上司を呼んでもらって対応するように」とあった。つまり、担当者ごとに判断が180度異なることがある。そして、窓口でNOと言われたので、同じことを隣の窓口で聞くと OK となる場合も多々ある。それは、亜弥が自動車免許試験に合格したとき、DMV（Department of Motor Vehicles）で免許証の申請をしたときのこと、免許証申請窓口でSSNを持っていない者は免許証を発行できないと言われた（これは、この担当者の間違え）。断られたので、すぐ隣の窓口で同じ申請したら問題なく受理された。面白いことに、窓口担当者の机は向かい隣、話の内容を聞こえていたにも関わらず、他人の判断には口は出さない。

1990年代にISO9001が日本に導入された、当時、多くの企業が先を争うように取得に走った。確か、ISO9001を取得していないと輸出に対して不利になるとの理由だったと思う。ISO9001の理念は「個人の勝手な判断では正しい品質が保てない。故に品質マニュアルを作り、それに従えば品質は保たれる」だった。これは、欧米人たち特有の勝手な判断をするが故の品質マニュアルであり、外圧で押し付けられたようだが日本の製造業には、今でも弊害があり日本には不要だったとも思う。日本人は融通が利かないが、勝手な判断はしないものだ。

一方、アメリカでは担当者の裁量次第なので、ネゴシエーションという交渉術がある。例えば、キャンセル料や役所からの書面に書かれている延滞金までも、ネゴシエーションができた。日本ではあり得ない。これも面白いアメリカの文化なのだろう。

＜間違え・ミス＞

話の続きになるが、米国では人間はミスをするのが当然（前提）であり、それをチェックするのが受け取る側の個人の責任のようなところがある。従って、レジでもレシートをチェックが必要だ。アメリカに来て、日本ではとてもあり得ないレジ担当者のミスを被った。他人のミスに対してあまり目くじらを立てない、ミスに対しては寛大。他人の商品が入っていたり、買った商品が無い場合もあるので自分の責任で確認が必要だった。

日本は完璧主義、絶対に間違えをしてはならない、大袈裟に言えば間違えは罪悪と捉えている。日本の長い歴史、子供の頃からの学校教育がそうさせたのかもしれない。米国では「人はミスをするものだ」が前提、どうやったらミスを減らせ、防ぎ、見つけて修正するかが問われていると思う。

従って、ミスを指摘すると直ぐに修正してくれる。ミスや間違えはアメリカ文化と思えばあまり腹は立たない。

＜言い訳＞

アメリカ人はすぐに言い訳をするよ、赴任前からもアドバイスがあった。他の職場の日本人も同じ様なことを言っている。確かに、何かミスをしたときや、約束時間に遅れた場合など、よくもこれだけたくさんの理由が次から次へと出てくるものだと呆れ、聞いているうちに感心してしまう。それに反して日本人は余り言い訳を言わない。しかし、この美徳とも言える日本人的な考えは日本国内だけでしか通用しないだろう。日本で古の頃から、言い訳は恥ずかしいことで潔しとされていない。諸外国では、相手の心内をおもんばかることは無く、自分の考えや理由などは口に出して言わないと分かってもらえない。相手が分かってくれるだろうという、日本の美徳（？）は海外では通用しない。そして、彼らは“言い訳”をしているのではなく、自己主張であり、理由を説明していると思わなくてはならない。

したがって、個人であっても政府であっても相手が分かってくれるだろうなどと期待せずに、主張すべきことは主張することが必要ではないか。

出荷担当 Cathy と経理の Justin

Richard の家でのパーティー

＜Top down＞

日本では、給与査定権が上司にあっても最終的には人事部に調整されてしまう。米国でも HR(Human Relation) という、日本の総務・人事部に相当するセクションがある。HR は給与については業界のガイドラインを示してくれるだけで、個々の詳細に付いては口を出さない。人件費の総合計は各部門の枠があるので、その枠内で給与は Boss が決める事ができる。それ故に、部下は Boss の指示にはよく従う。

あるとき、友人が日本で上司から言われていたように、「損益改善を考えてくれ」と指示したそうだ。ところが、部下から「It' s not Fair. それを考えるのは、Boss でしょ！」。確かに、Boss とは経営改善や判断を職務としている、米人の言うことは正しい。それが Boss の仕事だろう。

採用は Boss に権限があり、HR は経営的に Boss が判断すれば追認する。採用や退職などでのことで興味深い事を聞いた。他の会社から Boss が引き抜かれると、Boss がそのチーム毎連れて行く例もあったそうだ。また、退職した者は日本では同じ会社に再雇用はあり得ないが、米国ではありうる。あるいは、辞めた人間と情報交換してることもよくある。これは、日本では企業 vs. employee、米国では Boss vs. employee の関係、すなわち個人的な繋がりが濃厚なのだろう。米国では採用にあたっては最終的に Reference が重要視される。HR が前の会社から Reference を入手し、問題がなければ正式な採用となる。Reference とは元上司などが推薦事項や評価を書いたレターで、退職時に事前に上司に頼むようだ。転職が珍しくない米国では普通のことなのだろう。

映画などでは、You are fired! と言って Boss が部下を首にする場面を目にするが、これは映画の世界の中だけで、現実はかなり難しい。安易に首切りをすると、会社が訴えられるので HR と相談して慎重に対応しなくてはならない。解雇が容易にできるのは、明らかな不正行為を行ったり、会社の方針でその部門が無くなった場合の時だけとなっている。それ以外の場合で部下を辞めて貰うためには、その度ごとに指導をし、それの記録をとり、その他のエビデンスもファイルして、それが積み重なっていないと、退職させるために HR が動いてくれない。

HR の Vice President Perry

Hi, Ed how are you?　Hi, Jose how are you doing?

＜事務所での仕事＞

金曜日の夕方、Richard が土曜日に出勤すると言う。珍しいことだ、月曜日からセールスミーティングの仕切りをするからだろう。木曜日から何回も私に、土曜日は会社に来るのかと訊ねてきた。私にも会社に来て欲しいのだろう、かわいいところがあるなと思い、午後に行くよと答えておいた。

アメリカ人は会社への忠誠心が無いと言われているが、必ずしもそうではない。ただし、その会社を生涯のものとは考えていないだけだろう。そして、自分の仕事はしっかりやる、責任感はあるし、仕事へのプライド、プロ意識、さらに、仕事を通しての自己の成長の意識が非常に高い。

日本は製造業での効率は世界一とかつて言われてきたが、今では、中国、アジアに追い越されている。そして、当時でも日本の事務効率は諸外国に比べて劣っているといわれていた。確かに、アメリカに来てわかった、日本では会議が多く、本来の仕事が後回しになることが多かった。アメリカ人だったら It's not fair!だろう。

日本での会議々々、本来の仕事は定時後と休日だったことを思い出す。そして、事業がうまく行かないとさらに会議と資料が増えた。ところが、アメリカでは会議も資料提出もあまり無い。時たま、ミーティングを指示すると嫌がられた。アメリカでは Boss は Boss の仕事、Manager は Manager の仕事をする、そこに部下を巻き込まない。Shipping 担当は東部倉庫に合わせるため朝５時頃に来て、３時半頃には帰ってしまう。昼食もそろって同じ時間に食べることも少なく、外に食べに行くものもいれば弁当のリンゴをかじりながら、仕事をこなしている。

アメリカ人は夕方の５時には帰宅するものだと思っていたが、マネージャーたちは遅くまで仕事をしていた。特に、Shipping マネージャーは夜９時頃までの毎日だった、他のマネージャーたちも帰るのが遅い。会議の資料作りはでなく、自分の仕事をしていた。

皆明るい。朝は出会うと必ず、
Hi! How are you?
Fine, Thank you, and you?
How's going?
good!
朝以外でも、必ず笑顔のスマイルと一言。
そして、帰るときは、
Have a good evening!

赴任前の研修でも言われたことだがアメリカ人を決して人前で叱ってはいけないと。日本だと当たり前のように精神論から小言・大言を受けてしまうことに慣れていた。「バカ野郎！」などと全員の前で叱られたことは何度

とあったが、こちらではそれは完全に御法度。現在の日本では、パワハラと言われ昔のように怒鳴る人はいないが、我々の世代はよく怒られたものだ、人間成長のためには、打たれ強くはなるけど、どちらが良いのだろうか。

その研修で教わったことは、部下を叱ってはいけないことではなく。まず良い所を誉めてから指導することが正しいとのことだった。

アメリカでは Top-down で Boss は絶対の権限がある。したがって、前任者にも他の部門の日本人からアドバイスされていたことだが、指示は曖昧にせずに具体的でなくてはならないと、それも素早く。言葉にしないと伝わらない。これが、日本人の Boss たちの悩みだった。

日本では、「なんでそんな問題を起こしたのか？何をしていたのか？どうして防げなかったのか？」等々精神論的な世界に入り込み、それを解決する方策にたどり着くまでに疲れ果ててしまう事が多い。しかし、アメリカでは、まず解決する方策、解決することに全エネルギーを使っているように思う。

＜褒める＞

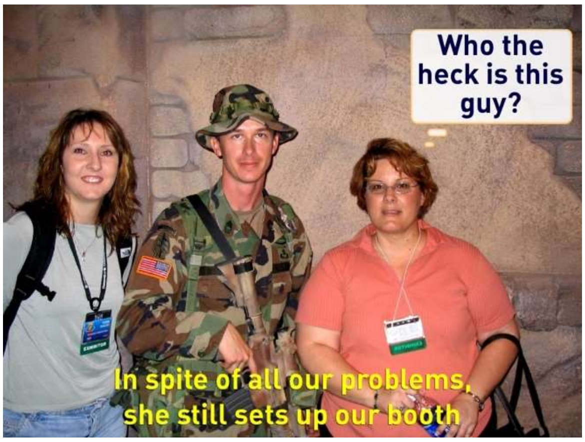
朝会うと、みんな笑顔で Hi, how are you?と挨拶。例えば、新しい服、新しい靴で出社すると、目ざとく見つけて必ず褒めてくれる。日本人は褒めることが不得意なので、会社で服装などを褒められることはまずなかった。しかし、彼らは子供の頃から褒め・褒められることを教えられていた文化だと思う。仕事が上手くいったら必ず笑顔で「Good Job!」。社内発表が終わるとプレゼンターに Good Job!、歯科治療では帰り際に Doctor から Good Job!。褒めない日本は減点方式、褒める米国は加点方式なのだろう。減点方式より、加点方式の方が生き方として穏やかだと思う。しかし、彼らは子供の時から笑顔を大切にして褒められて育てられたので、仕事で問題を起こして叱られた時などはデフェンスにまるきし弱い。その点、我々の世代は良いのか悪いのか、あまり褒められもせず、愛のムチだと叱られて育ってきたのでデフェンスは強い。

さて、毎朝の挨拶だけど、米人達は金曜日が一番大好きで、いつもの Hi, how are you?でも気合いが違う。金曜日は特に Casual day でもあり、朝から機嫌がよくウキウキしている、帰るときには笑顔で Have a good weekend!

＜笑顔・親切＞

一般的にアメリカ人は笑顔でいることが多い。確かに、知らない人でも目が合うと笑顔を交わす。日本で同じことをすると変人扱いされるだろう。ホテルのエレベータでは、知らない同士でも Hi how are you?と言って、笑顔で「何階ですか？」と聞きボタンに近い方が押してあげる、あるいは押してくれと頼まれる。飛行機などでは女性やご老人の荷物を率先して上げ下ろしをするのは当然のマナーのようなもの、ボーッとしていると「あの荷物取って」と逆に Lady たちから言われてしまう。そして、飛行機から降りるときに我先にではなく窓際の席にいる人が通路に出るまで順番に待っている。そしてまた、建物を出入りする時には、後続の人のためにドアを押さえて待ってあげる。この点では、みな Gentle（やさしい）-man だろう。

飛搭乗口に我先に、後続を配慮せずにドアを通過する同胞を見かけると恥ずかしく思うことが度々あった。おそらく彼らは日本からの出張者だろう、土地に住んでいると習慣が自ずと身につくものだ。



アメリカ人の笑顔や優しさは、おそらく西部開拓が発端ではないかと思う。なぜなら、欧州に行くとアメリカ人とは違う、笑顔が少ない、愛想がよいとはいえない。西部への入植が始まった頃、開拓民にとっては、回りは敵がだらけだっただろう。ゆえに、初めて会った相手に笑顔と優しさで接することで、「私は敵ではない」ポーズだったのではないだろうか。その子孫たちの多いカルフォニアでは、その傾向がより強く残っているのだろう。いっぽう、ニューヨークなどの東部では、西部ほどの笑顔はない。東部と西部、日本の関東、関西のようなライバル意識があるようで、お互い相手の悪口を言っている。「カルフォニアの笑顔はArtificial Smileだ！」と。

笑顔で思い出したことに、免許証取得時に DMV の事務所で写真を撮ってくれた。それも特別な部屋でなく事務所の中からカウンター越しの撮影だった。職員がカメラを私に向けて「Masato, you smile!」だった。日本の役所ではありえない。

話は変わるが、明治以前の我々の先人たちはいつも笑顔が絶やさない幸せな人たちだったようだ。ところが、私を含めた日本人よ！ 150年前に先人たちが持っていたものの多くを、失ってしまったのは誠に残念至極。これはおそらく明治になって西洋文明を急速に取り入れたことによる弊害なのだろう。幕末から明治初期に、日本を訪れた多くの西洋人の書には、日本人について肯定的なことが多々記されている。その一例として、ある農村で彼らが見た日本では次のようにある。「人々は貧しく、粗末な衣服を着ているが、それは清潔で、仲が良く子供たちをとても可愛がり、いつも笑いと笑顔が絶えなかった。そして、道はゴミもなく掃き清められ、見知らぬ我々を笑顔でお茶を振る舞ってくれた」。日本は海に囲まれ、長い間、他の民族から支配されたこともなかった、故に人を疑わない、それに比べてヨーロッパでは、他民族との戦争を繰り返した歴史があった。したがって、遺伝子の中に他人を信じない性悪説があるのだろう。そう考えると、アメリカ人の笑顔と親切は確かに短い期間に作られた表面的なもので、長い日本の歴史により薫陶された先人たちの笑顔と親切とは違うものかもしれない。

<u>駐日米国総領事タウンゼント・ハリスの述懐</u>

1857(安政4)年、将軍家定に信任状を奉呈するために江戸に行く途中、神奈川から川崎に向かう東海道で見物人の幸福そうな姿と、下田領事館での滞在体験から、彼の日記の『日本滞在記』でこう述べている。

「<u>これが恐らく人民の本当の幸福の姿というものだろう。私は時として、日本を開国して外国の影響をうけさせることが、果してこの人々の普遍的な幸福を増進する所以であるか、どうか、疑わしくなる</u>」

<Paul の新車>

Liz と Paul

購入したばかりなので、まだナンバープレートがない

Paul が新車を購入した、事務所でも評判で Ramon が大きな声で話していた。駐車場で喫煙していたら、昼休みに Paul が新車の運転席に座ったり、出たりし車から離れない、それも毎日。そして、車はいつもピカピカにしていた。Paul は口数も少なく温和でアメリカ人にしては珍しいタイプだったが、彼の新車について話を持ちかけるとたちまち雄弁になった。

そして、珍しい色だったので「何色？」と聞くと、満面笑顔で「Sunset Orenge（夕日のオレンジ色）」と嬉しそうに答えてくれる。

とても Cool だねと言うと満面の笑みでいろいろ話してくれる。ある時、彼がフリーウエイ（高速道路）で運転していた時、警察がサイレンをならして彼の車を停車させた。運転してた Paul はどちらかと言えば、スピードを出すタイプではない。彼はスピード超過していたわけでもないが、ビビッて車を警察の指示通り止めたそうだ。

なんでも、警官の質問は「この車、Cool だね、何色？」アメリカの警官はこんな質問をするために、高速の路肩に彼を停車させたそうだ。そして、挙げ句の果て、「路肩からでるのは気を付けて！」とアドバイスくれたそうだ。

後日、愛車そばにいた Paul は私を見つけて、嬉しそうに話しかけてきた、「昨日もまた警察に止められたよ」。いかにも映画でありそうな、フレンドリーとも言える警察の所作、しかしサイレンを鳴らしての停止命令ではさすがのアメリカ人も驚いただろう。

この土地に慣れてくると、“アメリカ人”を感じなくなっていた。誰もが、日本でそこいらにいる、人の良い“おじさん”とまったく変わらない。地元で買った服を着て、挨拶の作法、相づちなどで彼らに溶け込むと、彼らも素顔を見せてくれるようだ。

<エレベータ>

監視用の長時間ビデオとカメラも販売していたので、新たな分野を広げようと考えていた。アメリカは治安が良くないのでエレベータに監視装置を入れたら需要があるだろうと考え、日本の本社を同じくする別法人のエレベータ担当にアポを取った。そして、Cypress にある会社へ意気揚々と Richard、Ramon と 3 人で出かけた。Cypress は私の事務所からは LAX へ行く途中にあり、車で 40 分程度と遠くはなかった。

当時、エレベータに監視装置が付いていなかったので、先方も絶対に乗ってくると安易に考えていた。Richard のプレゼンの後、先方から「アイデアは素晴らしいけど、アメリカのエレベータ市場は小さいんですよ」と言われてしまった。「えぇ！」と思ったが、続けて「ビルがあるのは、ニューヨーク、シカゴ、それにサンフランシスコ

の一部だけ」。そうだった、アメリカは“地べた”が広いので殆どの企業の建物は横に広ったく、せいぜい2階建てでだった。そう言えば、私の事務所も2階建てだった。せっかくの新規開拓アイデアも儚くも砕けてしまった。

高い建物はほとんどない、企業は殆どが2階建て

広い駐車場と横に広がった大きな建物、倉庫でなく企業の事務所。全米どこでもこれが標準。

To be continue　次号へ続く

お楽しみいただけましたでしょうか?
JRECO通信は不定期刊行ではありますが、次回もご期待願います。
JRECO通信のバックナンバーはホームページに掲載中
https://www.jreco.or.jp/jreco_news.html