

JRECO 通信

No.23



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、会員の皆様を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. 「二酸化炭素排出抑制対策事業費等補助金(脱フロン・低炭素社会の早期実現のための省エネ型自然冷媒機器導入加速化事業)」について

現在一般財団法人日本冷媒・環境保全機構 (JRECO) では、環境省から令和4年度の当初予算並びに令和3年度の繰越予算による二酸化炭素排出抑制対策事業費等補助金(脱フロン・低炭素社会の早期実現のための省エネ型自然冷媒機器導入加速化事業)の交付決定を受け、交付を受けた補助金を財源として、冷凍冷蔵倉庫、食品製造工場、並びに食品小売店舗におけるショーケースその他

の省エネ型自然冷媒機器の導入事業に要する経費に対して、当該経費の一部を補助する事業(補助事業)を実施しています。

本補助事業は、エネルギー起源CO₂の排出抑制及び温室効果ガスであるフロン類の排出抑制のため冷凍冷蔵倉庫、食品製造工場、食品小売店舗でのショーケースその他の省エネ型自然冷媒機器を導入する事業に要する経費の一部を補助するもの(補助率3分の1以下)です。

本補助事業では、原則として交付決定事業の実施期間が交付決定日以降から令和4年度内(事業(支払)完了2月末まで)に完了することが出来る事業であることが必要条件となっています。なお、図-1に「令和4年度環境

脱フロン・低炭素社会の早期実現のための省エネ型自然冷媒機器導入加速化事業 (一部農林水産省、経済産業省、国土交通省連携事業)



【令和4年度要求額 7,300百万円 (7,300百万円)】



先進技術を利用した省エネ型自然冷媒機器の導入を支援します。

1. 事業目的

- ① 省エネに取り組む事業者への積極的な支援により、コールドチェーンの省エネ化及び脱フロン化を推進
- ② 一定の需要を生み出すことにより自然冷媒機器の低価格化を促進。競争力強化により我が国メーカーの高効率先進機器を海外展開し、地球規模での環境対策へ寄与するとともに世界経済を牽引する
- ③ フロン排出抑制法の取組強化と相まったフロン排出の大幅削減

2. 事業内容

業務用冷凍空調機器の冷媒には、特定フロン(HCFC)や代替フロン(HFC)が使用されているが、地球温暖化対策計画の目標達成のためには大幅な排出削減が必要。特に、我が国の温室効果ガス全体が削減傾向にある中でHFCは唯一増加傾向にあり、削減対策は急務である。

HFCは2019年末にモントリオール議定書により生産全廃されており、HCFC機器の早期転換が必要。さらに、HFCは同議定書改正により、2036年までに85%分の生産及び消費の段階的削減が必要。

そのような中、HCFCやHFCを代替する技術である省エネ型自然冷媒機器の技術については、インシヤルコストが高く現時点で自立的導入には至っていない。

そのため、国民生活において重要となる食の流通を支えるコールドチェーンに対して省エネ性能の高い自然冷媒機器の導入を支援・加速化し、脱フロン化・低炭素化を進めることが極めて重要であることから、冷凍冷蔵倉庫、食品製造工場、食品小売店舗における省エネ型自然冷媒機器の導入を補助。

3. 事業スキーム

- 事業形態 間接補助事業(補助率1/3)
- 補助対象 民間事業者・団体、地方公共団体等
- 実施期間 平成29年度～令和4年度

4. 事業イメージ

【事業スキーム】



(注) 省エネ型自然冷媒機器

フロン類ではなく、アンモニア、二酸化炭素、空気等、自然界に存在する物質を冷媒として使用した冷凍冷蔵機器であって、同等の能力を有するフロン類を冷媒として使用した機器と比較してエネルギー起源二酸化炭素の排出が少ないもの



<中央方式冷凍冷蔵機器>



<冷凍冷蔵ショーケース>

お問合せ先：環境省 地球環境局 地球温暖化対策課 フロン対策室 電話：0570-028-341

図-1 令和4年度環境省補助事業の事業概要

省補助事業の事業概要」を示します。

JRECO では補助金予算の範囲で補助事業を選定し補助金を交付していますが、要件に適合する提案でも、応募内容によっては補助額の減額・不採択とする場合もあります。なお、令和3年度の繰越予算による公募並びに令和4年度予算による第三次公募までは既に終了しました。

よって、令和4年度予算による公募は、第四次公募（公募期間：11月上旬～11月下旬の予定）のみとなっています。

第四次公募の対象事業は、第三次公募までの申請状況や予算残額、事業期間などを踏まえ「食品小売店舗におけるショーケースその他の省エネ型自然冷媒機器を導入する事業」（いわゆる「コンビニエンスストア」「スーパーマーケット」「ドラッグストア」等の分野）となります。

第四次公募への申請を計画していた冷凍冷蔵倉庫分野、食品製造工場分野の事業者の方々には申し訳ありませんが、来年度（令和5年度）予算による補助事業の公募開始までお待ちください。

本補助事業では、補助対象案件に係る工事が完了する頃にJRECOが現地へ赴き設置状況等の確認を行うことにしています。従来は年度末の第4四半期が現地調査の多忙時期となっていました。今年度は昨年度に引き続き第2四半期頃から現地調査が増えています。

これは今年度予算と前年度繰越予算による事業が同時に実施されているからであり、新型コロナウイルスのまん延などによる景気の不透明感から、各企業の設備投資等がしばらく先送りされてきたことへの反動があるように思われます。

今年度の導入先の特徴としては、従来から事業件数の多かったスーパーマーケットやコンビニエンスストアは減少気味であるものの、冷凍冷蔵倉庫やドラッグストア等が増加傾向にあります。

現在実施している補助事業（脱フロン・低炭素社会の早期実現のための省エネ型自然冷媒機器導入加速化事業）は、環境省の事業計画によると今年度が最終年度となっています。

コールドチェーンを支える冷凍冷蔵機器の脱フロン・脱炭素化推進事業
（一部農林水産省、経済産業省、国土交通省連携事業）

環境省
【令和5年度要求額 7,300百万円（新規）】

コールドチェーンにおける脱炭素型自然冷媒機器の導入を支援するとともに、既設機からのフロン排出抑制方法を検証することで、脱フロン・脱炭素型冷凍冷蔵機器への迅速かつ効率的な移行実現を図ります。

1. 事業目的

- ① モントリオール議定書に即した代替フロンの着実な削減の実行のため、代替フロンから自然冷媒への転換を支援
- ② 省エネ、再エネ活用に取り組む事業者への積極的な支援により、コールドチェーンの脱フロン化・脱炭素化を推進
- ③ 一定の需要を生み出すことにより自然冷媒機器の低価格化を促進
- ④ フロン排出抑制法の取組強化と相まったフロン排出量の大規模削減に向けた検証

2. 事業内容

我が国において、温室効果の高い代替フロンの排出量は増加傾向を示しており、2050年カーボンニュートラルの目標達成のために迅速な排出量削減が必要。代替フロンの迅速かつ効率的な排出削減のためには、規制的措置に加えて、脱炭素・脱フロン型の自然冷媒機器への転換の促進、また、過渡期においては、既設機からのフロン排出抑制に取り組む必要があり、それらを推進するために以下の事業を行う。

(1) 脱炭素型自然冷媒機器の導入支援事業（間接補助事業）
国民生活に欠かせないコールドチェーンを支える冷凍冷蔵倉庫、食品製造工場、食品小売店舗の脱炭素型自然冷媒機器の導入費用に対して補助を行う。

(2) フロン類対策による省CO2効果等検証事業（委託事業）
冷媒対策を通じた温室効果ガス削減に係る市場動向や技術動向の調査等を実施し、最新技術等による代替フロン排出削減効果・エネルギー起源のCO2排出削減効果を分析・検証し、効果を最大化する今後の普及措置を検討する。

3. 事業スキーム

- 事業形態 (1)間接補助事業 補助率：原則 1/3
※大企業に関しては、再エネ活用や省エネ水準の省エネ化等に先導的に取り組んでいることを条件とする
※自然冷媒機器導入費用に対する補助であり、再エネ設備等の導入費用は補助対象外
- (2)委託事業

- 補助・委託対象 民間事業者・団体、地方公共団体等
- 実施期間 令和5年度～令和9年度

4. 事業イメージ

(1) 脱炭素型自然冷媒機器の導入支援事業

事業スキーム

国 → 補助 → 非営利法人 → 補助 → 事業者等

コールドチェーン

食品製造工場 → 冷凍冷蔵倉庫 → 食品小売店舗

脱炭素型自然冷媒機器の例

食品製造ラインのフリーザー × 中央方式冷凍冷蔵機器 × 冷凍冷蔵ショーケース

自然冷媒 × 省エネ・再エネ

お問い合わせ先： 環境省 地球環境局 地球温暖化対策課 フロン対策室 電話：0570-028-341

図-2 令和5年度環境省補助事業の概算要求（事業概要）

来年度（令和5年度）からは、事業計画を改めた新しい補助事業（コールドチェーンを支える冷凍冷蔵機器の脱フロン・脱炭素化推進事業）として実施される予定です。環境省のホームページに掲載されている「令和5年度環境省補助事業の概算要求（事業概要）」を図-2に示します。

補助事業の応募申請等に係る細部の見直し作業は毎年度行われてきていますが、来年度からの新しい補助事業の事業概要は「エネルギー起源二酸化炭素の排出抑制及び温室効果ガスであるフロン類の排出の抑制のため、冷凍冷蔵倉庫及び食品製造工場に用いられる省エネ型自然冷媒機器や食品小売店舗におけるショーケースその他の省エネ型自然冷媒機器を導入する事業に要する経費の

一部を補助（今年度の補助率：1/3以下）する事業」となっていることから、今年度までの補助事業の事業概要と大きく変わることはないようです。

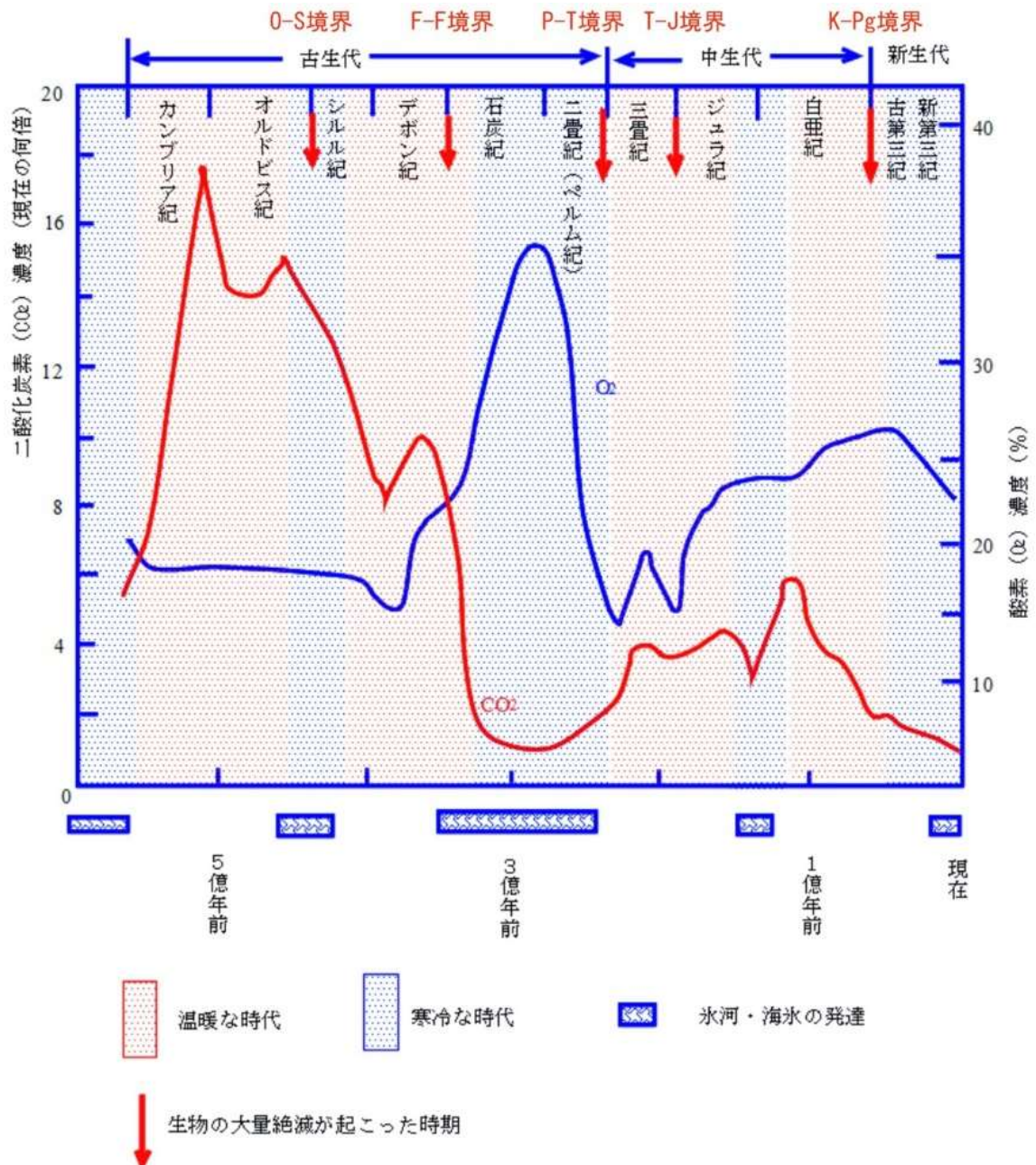
最後に、平成26年度に開始した「先進技術を利用した省エネ型自然冷媒機器普及促進事業」から令和3年度の「脱フロン・低炭素社会の早期実現のための省エネ型自然冷媒機器導入加速化事業」まで、JRECOが執行してきた環境省補助事業の実施状況を「表-1 環境省補助事業の実施状況一覧」にまとめて示します。（現在執行中である令和3年度の繰越予算並びに令和4年度予算による事業は、未だ流動的なため詳細については記載していません）

表-1 環境省補助事業の実施状況一覧

事業予算区分	事業予算(億円)	補助事業対象分野	確定事業者数(社)	確定事業所数(所)	総排出削減量(注1)(CO ₂ ト/年)
平成26年度	50.0	・冷凍冷蔵倉庫 ・食品小売店舗	59	446	38,754
平成27年度	62.0	・冷凍冷蔵倉庫 ・食品製造工場 ・食品小売店舗	89	531	74,109
平成28年度	73.2	・冷凍冷蔵倉庫 ・食品製造工場 ・食品小売店舗 ・化学製品工場 ・アイススケートリンク	133	532	93,464
平成28年度(補正予算)	10.0	・冷凍冷蔵倉庫 ・アイススケートリンク	8	8	5,484
平成29年度	62.0	・冷凍冷蔵倉庫	68	81	43,241
平成29年度(補正予算)	10.0	・冷凍冷蔵倉庫 ・食品製造工場 ・食品小売店舗	16	37	11,041
平成30年度	64.0	・冷凍冷蔵倉庫 ・食品製造工場 ・食品小売店舗	97	219	66,222
平成31年度(令和元年度)	74.0	・冷凍冷蔵倉庫 ・食品製造工場 ・食品小売店舗	142	286	95,270
令和元年度(補正予算)	3.0	・冷凍冷蔵倉庫 ・食品製造工場 ・食品小売店舗	9	38	4,024
令和2年度	73.0	・冷凍冷蔵倉庫 ・食品製造工場 ・食品小売店舗	175	330	93,131
(注2) 令和3年度	73.0	・冷凍冷蔵倉庫 ・食品製造工場 ・食品小売店舗	(175)	(325)	(97,101)
(注3) 令和4年度	73.0	・冷凍冷蔵倉庫 ・食品製造工場 ・食品小売店舗	—	—	—
合計	627.2	—	971	2,833	621,842

- (注1) 省エネ型自然冷媒機器の導入によって見込まれる、全対象事業所のエネルギー起源二酸化炭素排出削減量と温室効果ガスであるフロン冷媒排出削減量を合計した1年間の総排出削減量 (CO₂ト/年)
- (注2) 令和3年度事業は予算の一部が令和4年度へ繰越しとなって第5次公募が行われたため、確定事業者数・確定事業所数・総排出削減量は予測値(令和4/9/30 現在)を記載
- (注3) 令和4年度事業は現在実施中のため、確定事業者数・確定事業所数・総排出削減量は記載していない

II. 地球の歴史 <中生代>2



「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

中生代はペルム紀後期の大量絶滅 (P-T 境界) から新生代までの 251Mya から恐竜たちが絶滅した 66Mya までの 1 億 8,600 万年間で、三畳紀、ジュラ紀、白亜紀に分けられる。

<ジュラ紀>

2 億年 (200Mya)	1 億 4500 万年 (145Mya)	5500 万年間
---------------	----------------------	----------

ジュラ紀は三畳紀末の大量絶滅 (T-J 境界) 後より、1 億 4500 万年 (145Mya) までの約 5,500 万年の期間。酸素濃度は P-T 境界でのスーパープルームによる酸素消費と菌類による木材の分解に酸素が消費されたため、12%程度の低酸素状態が P-T 境界から三畳紀を通して続いていた (図 1)。さらに、三畳紀末の大量絶滅では低酸素に絶えられない哺乳類型爬虫類 (単弓類) は大部分が絶滅した。ただし、哺乳類はいくらかの種が生き残り進化した、大きさはネズミほどの大きさで、最大でもネコ程度だった。

一方、低酸素環境でも酸素交換に有利な気嚢をもつ恐竜、鳥類はジュラ紀より大繁栄することになる。そして、恐竜は進化して体を大型化にして、南極大陸を含む全世界の陸地へ広がった。草食恐竜竜脚類のセイモサウルス (図 2) 全長 33m、肉食恐竜獣脚類のアロサウルス (図 3) 全長 11m、剣竜類のステゴザウルス (図 4) 全長 9m などの化石が発掘されている。

鳥類はこの時期に竜盤類の小型の獣脚類から分かれたと考えられ、始祖鳥 (図 5) などが有名。1990 年に中国遼寧省から見つかった恐竜の化石に羽毛があることが見つかり、羽毛は鳥類だけでなく獣脚類にも羽毛があったとみられている。

海洋では軟体動物のアンモナイトや魚類が大繁栄して、魚類を食料とする魚竜や首長竜 (図 6) などの水生爬虫類が繁栄していた。

この時期はパンゲア超大陸がローラシア大陸とゴンドワナ大陸に分裂を始めていたため、火山活動は非常に活発だった。したがって、火山活動より大量の二酸化炭素が供給され (図 1)、温室効果が高まりジュラ紀の気候は現在よりも温暖で約 10℃以上高かった。降水量も多く、湿度も高かったので動植物は種類が増え、恐竜は大型化していった。植物は三畳紀に引き続いてシダ植物や裸子植物が主体で、裸子植物ではイチョウ、ソテツなどが繁栄し、内陸部まで生育範囲を広げていった。



図 2 出典: wikipedia セイモサウルス (Seismosaurus) は、中生代ジュラ紀後期の巨大竜脚類の無効名。属名は「地震トカゲ」の意で、「歩く地震が起きるほどの巨体」ということから命名された。現在はディプロドクスのシノニム。推定全長 33 メートル、体重 40 トン前後。長大な首と、同様に長い尾を持つ。体格は比較的細身であった。四肢はその巨体に比べてやや短い。腰側がやや低いので、胴体は後傾する。

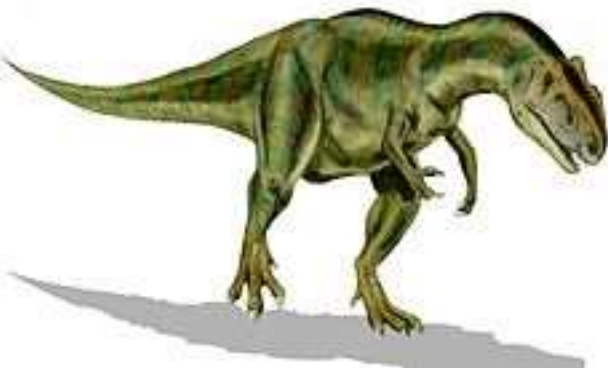


図 3 出典: wikipedia アロサウルス (Allosaurus, “異なるトカゲ”の意、かつての和名は異竜) とは、中生代ジュラ紀後期 (約 1 億 5,500 万 - 1 億 4,500 万年前) の北アメリカに生息していた大型肉食獣脚類に属する恐竜である。肉食恐竜としてはティラノサウルスと共に恐竜研究の興隆期からよく知られたものの 1 つであり、古生物学を専業とする人々以外にも映画やドキュメンタリーを通して有名な存在である。アロサウルスは二足歩行性で、鋭く大きな歯を多数備えた巨大な頭骨を持つ捕食者であった。平均的な全長 (頭から尻尾の先端までの長さ) は 8.5m で、12m に達したと推定される個体の化石の断片も発見されている。大きく強力な後肢 (脚) と、それに比べて小さな 3 本指を備えた前肢 (腕) を持ち、長く重厚な尻尾で体のバランスを取っていた。

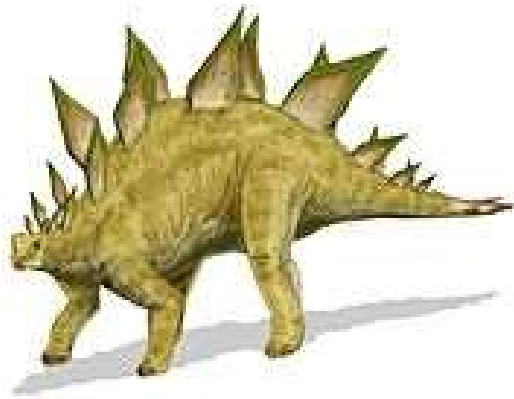


図4 出典：wikipedia ステゴサウルス(学名：Stegosaurus)は、ジュラ紀後期(約1億5,500万～約1億5,000万年前)、現在の北米大陸に生息していた、体長7メートルほどの植物食恐竜。恐竜の中でも特に有名な属の1つである。ステゴサウルスを含む剣竜類の化石は複数個体がまとまって発見されることがあり、群れで行動していたとする説の根拠の1つとなっている。背中に骨質の板が、互い違いに立ち並んでいるのが特徴。使用目的には諸説あるが、表面と内部に多くの血管の跡と思われる痕跡が発見されたことから、アフリカゾウの大きな耳のように、熱を放射し体温を調節するのに役立っていたとする説が有力。



図5 出典：wikipedia 始祖鳥(しそちょう)とは、現生鳥類の祖先と思われた生物につけられた日本での俗称、その多くはアーケオプテリクス(学名: Archaeopteryx)であるため、国内では同属を始祖鳥属とも翻訳する。前足に羽根が並んで幅広で曲線的な翼を形成し、後足は基部には羽根を密生するが半ば以上はそれを欠く。また全身に薄い羽根が生えており、体長は長い尾も含めて大きな標本で50cm程度であり、胴体部はその半分程度である。基本的にゼネラリスト(餌の選り好みせず何でも食べる者)だったと考えられている。そして獲物は昆虫～小型爬虫類・哺乳類といった小動物とされ、それらは翼状の前肢や細長い後脚、そして細かな歯の並んだ頭部を駆使して捕えたようだ。

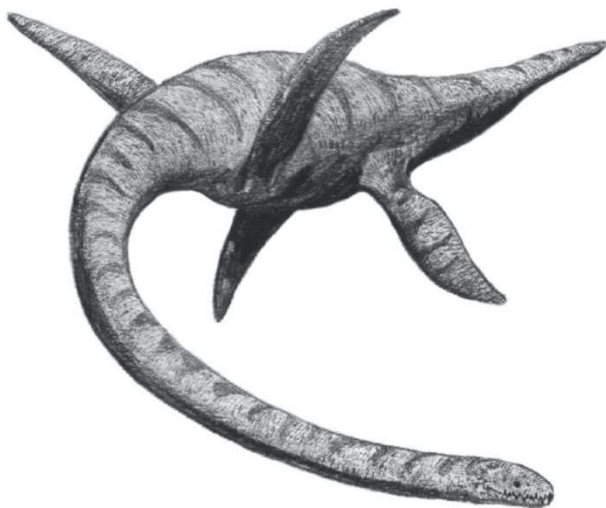


図6 出典：wikipedia 首長竜(くびながりゅう、英:Plesiosauroidea)は、中生代三畳紀後期に現れ、ジュラ紀、白亜紀を通じて栄えた水生爬虫類の一群の総称。首長竜類にはその名の通り首が長く頭が小さいプレシオサウルス類と、首が短く頭の大きいプリオサウルス類の2つのグループがいた[1]。多くは肉食性だったと思われる。非常に長い時間をかけて繁栄し続けたが、他の大型水生爬虫類同様、白亜紀末の大量絶滅を乗り切れずに絶滅した。

<白亜紀>

1億4500万年 (145Mya)	6600万年 (200Mya)	7900万年間
-------------------	-----------------	---------

白亜紀は恐竜が死滅した最後の大量絶滅(K-Pg境界)で幕を閉じることになる。この時代もジュラ紀に引き続いて火山活動が活発であり、大量の二酸化炭素が大気中に放出され現在と比べて10～16倍(図1)あり、非常に

温暖な気候だった。氷床のない温暖な気候のため海水準は上昇した。さらに海水準を上昇させたのはマンツルの活発な活動で海洋底の岩盤が厚くなったことで、海全体の容積が少なくなり現在より 350m も高くなった。後期になると二酸化炭素濃度も下がり（図1）気温も徐々に低下した。

ジュラ紀中期までは地続きだった北米とアフリカ大陸など大陸の分裂が進み、同時に海進による陸地が縮小した。この陸地の縮小により、大型竜脚類などの生息地が減り、個体数も減り、小型化していった切掛となった。肉食の獣脚類は大型と小型に分化した。小型獣脚類のオヴィラプトル類（図14）やドロマエオサウルス類は羽毛を有し鳥類に近いとされている。大型の肉食恐竜の頂点にいたが有名なティラノサウルス（図8）全長12mが白亜紀後期に出現した。ジュラ紀には少なかった鳥盤類が白亜紀に繁栄して、イグアノドン（図9）全長9mやハドロサウルス類（図10）全長8～13mは有名である。白亜紀後期にトリケラトプス（図11）全長9mが出現した。

鳥類は多様化が進み、ほぼ現在と同じ体型と飛行能力を身につけ、後期にはオウムやガンの仲間の化石が発見されている。一部の鳥類は飛ぶことをやめ体を大型化させ2足歩行をするダチョウに近い生態をとった。翼竜は進化して巨大となり最大11mのケツアルコアトルス（図12）が鳥類と空中で競い合っていた。

花を咲かせる被子植物がこの時代に出現し、徐々にその地位を裸子植物にとって代わった。昆虫に花粉を媒介させる被子植物は、花粉を運んでくれる昆虫とともに進化して、ハチやチョウなどの昆虫の多様化が進めた。

海洋では1億2000万年前（120Mya）にオントンジャワ海台を形成した大規模な海底火山噴火が南太平洋で起きた。さらにカリブ海、インド洋などでも次々と海底火山噴火が発生したため「海洋無酸素事件」が5回起こった。その結果、魚竜、海生ワニ類、が絶滅した。同じく、プランクトンなどの生物もこの「海洋無酸素事件」で大量に死滅して海底に沈んだが、酸素が足りないため生物の死骸は分解されずに有機物として海底に蓄積され石油の起源になったとされている。いっぽう、英国のドーバ海峡の有名な石灰岩露頭岸壁（230m）の崖は白亜紀に温暖な海で大量に発生した円石藻（えんせきそう）（図7）の死骸が石灰岩化したものである。円石藻は植物プランクトンだが、表面に円石とよばれる炭酸カルシウムの殻をまとっていた。



図7 左：円石藻、 右：ドーバ海峡の石灰岩露頭 出典：Wikipedia

「海洋無酸素事件」の影響により、白亜紀後期に捕食者の頂点となって繁栄したのはモササウルス類（図13）、エラスモサウルス類である。魚類ではサメやエイの軟骨魚類、ニシン類の硬骨魚類、アンモナイトなどの軟体動物が進化を遂げた。

哺乳類は体が小さいまま引き続き分化し数を増やし、有袋類の祖先もこの時代に出現した。



図8 出典：wikipedia ティラノサウルス (学名：genus *Tyrannosaurus*) は、約6,800万 - 約6,600万年前 (中生代白亜紀末期マーストリヒチアン) の北アメリカ大陸に生息していた肉食恐竜。大型獣脚類の1属である。他にティランノサウルス、チラノサウルス、タイラノサウルスなどとも呼ばれる。最大全長は約13メートル、最大体重は約9トンと、現在まで報告されている獣脚類の中で史上最大級の体格を誇る種の一つに数えられており、中生代最後の地質区分とされるマーストリヒチアン最末期の約200万年間にかけて北米ララミディア大陸に生息していた。そしてK-Pg境界を境に絶滅している。

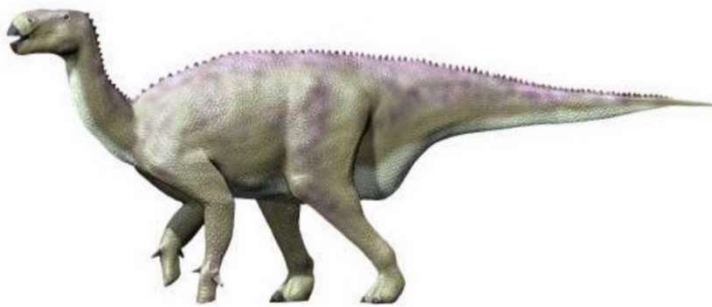


図9 出典：wikipedia イグアノドン (*Iguanodon*) は、中生代白亜紀前期 (約1億2,600万 ~ 1億1,300万年前) のヨーロッパに生息していた。体長7 - 9メートル。イグアノドンは他の一般的鳥脚類と同様にくちばし (鳥のようなくちばしではなく、骨格の一部をなす骨) を持ち、竜脚類に比べ発達した数百本の臼歯があった。上顎には歯列を左右に動かすことができる関節があった。こうした構造は、固定され上下するのみの下顎の歯列との間に側方剪断力を生み、植物を効率的に裁ち切り、すりつぶすことができた。

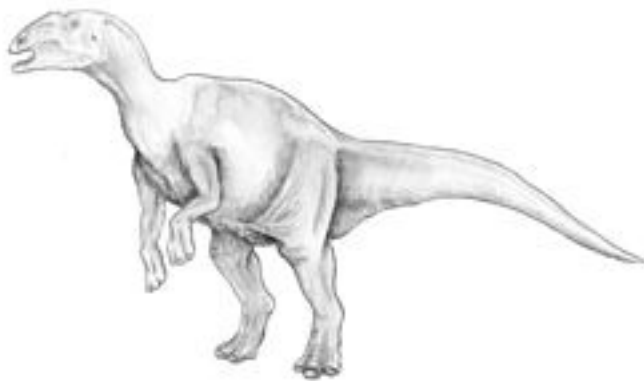


図10 出典：wikipedia ハドロサウルス (*Hadrosaurus*) は白亜紀後期の8,000万年前 - 7,400万年前に生息した大型草食恐竜。鳥盤目・鳥脚目・ハドロサウルス科。学名の由来は「頑丈なトカゲ」より。1991年にニュージャージーの公式の州の恐竜となっている。全長は7-12メートルほどで、学名のように、高さや幅のある胴体を持つ。頭頂部はとさかを持たず平らであるが、鼻づらには骨質のとさか状の突起がある。吻部には広がった角質の嘴を持ち、数百の発達した頰歯を備えていた。彼らは嘴で摘み取った小枝や葉などをこの歯ですりつぶしていたと考えられる。後肢は前肢よりも長く、二足歩行も出来たと考えられるが、大半の時間を四足歩行で過ごし、捕食者から逃げる時など緊急時のみ二足になったとされる。



図11 出典：wikipedia トリケラトプス (*Triceratops*) は、中生代後期白亜紀 (マーストリヒチアン期) の、現在の北アメリカ大陸に生息した植物食恐竜の1属。既知の非鳥類型恐竜の最後の属の一つで、6,600万年前のK/Pg絶滅イベントで絶滅した。トリケラトプスという名は「三本の角を持つ顔」を意味し、古代ギリシャ語の *τρι-* (*tri-*) が「三つ」、*κέρας* (*kéras*) が「角」、*ὄψις* (*opsis*) が「顔」を意味することに由来している。口先は鳥類のくちばしのように尖っている。頭骨には大きな骨質のフリルと3本の角があり、大きな4本足の体は現代のサイに似ていることで最もよく知られている恐竜の1つである。また、全長9メートル、体重12トンという最大級の角竜でもあった。

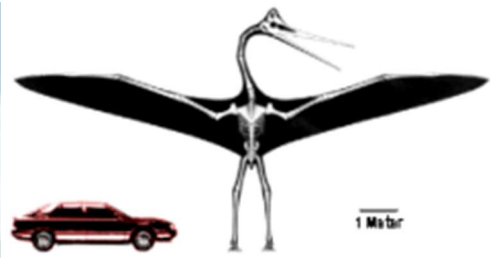


図 12 出典：wikipedia ケツアルコアトルス (Quetzalcoatlus) は、中生代の終わり、白亜紀末の大量絶滅期の直前の時代を生きていた翼竜の 1 属である。翼指竜亜目 (プレロダクティルス亜目) 中のアズダルコ上科アズダルコ科に分類される。約 6,800 万年前から約 6,600 万年前にかけての約 200 万年間、海御時代の北アメリカ大陸に生息していた。2021 年現在、知られる限りで史上最大級の翼竜であり、同時に、史上最大級の飛翔動物である。ケツアルコアトルスの体は他の翼竜と同様に骨の内部が空洞になっており、軽量化されていた。成体でも 70 キログラム程度しかなかったとされる。

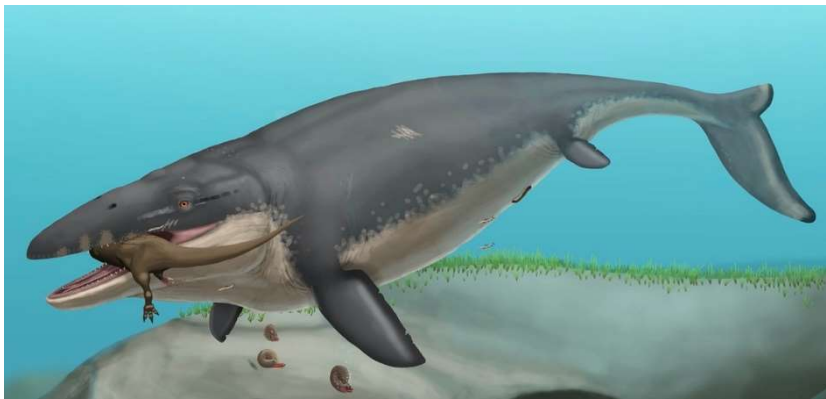


図 13 出典:wikipedia モササウルス (学名: Mosasaurus) は、絶滅した水生有鱗目のモササウルス科の属。約 7,000 - 6,600 万年前にあたる後期白亜紀の頂点捕食者。大半のモササウルス科爬虫類と同様に、モササウルスの四肢はヒレ足へ進化し、前肢のヒレは後肢のヒレよりも大型であった。最大の種は全長 17 メートルに達したモササウルスは浅海に生息し大型魚類・ウミガメ・アンモナイト・海棲爬虫類・鳥類・翼竜・恐竜・首長竜を捕食していたと専門家は考えている。



図 14 出典：wikipedia オヴィラプトル (学名: Oviraptor、「卵泥棒」の意) 約 7500 万年前の後期白亜紀後期カンパニアン時代に生息していた。モンゴルの小型獣脚類の恐竜の属。学名はラテン語で「卵泥棒」「卵を没収する者」を意味し、これはプロトケラトプスのものと考えられていた大量の卵の上に最初の化石標本が発見されたことを反映している。最も鳥類に似た非鳥類型恐竜の 1 つであった。後肢は長く発達しており、それぞれに生えた 3 本の指には鉤爪があり、獲物の捕獲や引き裂きに用いられていた。オヴィラプトルの巨大な目には角膜輪があり、嘴には歯がなく、頭蓋には鶏冠があった。



図 14 出典：wikipedia ドロマエオサウルス (Dromaeosaurus) は白亜紀後期 (カンパニア期中期、7,650 万年前から 7,480 万年前) に現在のアメリカ西部、カナダ、アルバータ州に生息していた獣脚類恐竜の属の一つである。名前は「走るトカゲ」の意味である。ドロマエオサウルスは小型の肉食動物であり、体長約 2m、体重 15kg である。口には鋭い歯で満たされており、各足には鋭い鉤爪を備えていた。ドロマエオサウルスの頭骨は物が深く、比較的がっちりしていた。歯は大きく、上顎骨には 9 本だけあった。ドロマエオサウルスはヴェロキラプトルよりも噛む力が 3 倍近く強かったと推定され、獲物を殺すのに鎌状の鉤爪よりも顎に頼っていたことが示唆される。

<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。

<ファーストネーム>



Hi Margie

How are you?

アメリカでは相手をファーストネームで呼ぶことは良く知られている。こちらに来て、近い間柄に関係なく、ビジネスでも Mr. Ms などをつけて苗字で相手を呼び事は殆ど無い。以前、アメリカ人は陽気でフレンドリーなので相手を苗字ではなく名で呼ぶのだろうと考えていた。多分、日本人の多くはそう思っているだろう。

そして、最初の頃はどうも照れくさく、ファーストネームで相手を呼ぶには抵抗があったものだった。

さらに、部下のレポート、メールを見てもファーストネームの羅列で、社名すらも出てこないことがあり、何のビジネスなのか分からず、その度に尋ねることが度々あった。

アメリカでは

Richard Kacik だから、呼び方は「Richard」

John Sisk だから、呼び方は「John」

Margie Chiaramonte だから、「Margie」

日本では

作井 正人 だから、呼び方は「作井さん」

当初は、フルネームの先頭に“名”（ファーストネーム）が来るので、“名”で呼ぶのだろう思っていた。日本もフルネームの最初には“姓”がくるので、同じように最初にくる“姓”で相手を呼んでいる。しかし、ファーストネームにはもっと大きな文化の違いに所以していると思えるようになった。

そもそも“姓”と“名”が日本と逆転している事に、組織と個に対する基本的な考え方の違いがあるのではないか。“名”を最初に持ってきて、それをファーストネームとしていることが、その個を特定しているのだろう。

例えば、日本では、例えば「〇〇株式会社の鈴木です」と所属する組織をまず先に、続いて自分を紹介する。名前の場合でも同じことで、一族の“お家”の姓である“姓”が先、次に個を特定する“名”となる。つまり、個より組織が優先されていることだろう。

所が、欧米では組織よりも個が優先されている。例えば、「I am John Sisk, from XX company」などと所属組織より先に John Sisk である自己を優先する。

John Sisk の場合も、Sisk 家の John であることは日本と同じなのだが、自分はいくまでも John と言う“名”の個が先で、次に Sisk 家であることを表している。

「日本（東洋）では組織、アメリカでは個が尊重（優先）される」そんなことだろう。

昔より、日本では「お家のため」「会社のため」、アメリカでは「個人のため」「個人の成功・失敗」「個人のレベルアップ」という事とも繋がるようだ。

アメリカでもビジネスでは当然、会社間の取り引きである。しかし、実際の実務はA社の John と B 社の Richard とのビジネスであり、John と Richard の責任ははっきりして逃げないし、逃げられない。逆に、日本ではどうしても組織に偏りがちで、個を表に出したがりないようにも感じる。それは、日本の良いところでもあり、弱みでもあるのではないか。

この点、アメリカの住所表現も全く同じ。

29 Monte Carlo Irvine, CA とは、

「住所は29番地です」とまず主張（他の誰でも無い、私の住所は29番地です）

「Monte Carlo 通りです」

「Irvine 市です」そして、最後に CA（カルフォルニア州）となる。

日本の場合は

東京都三鷹市井の頭×丁目×番地×号

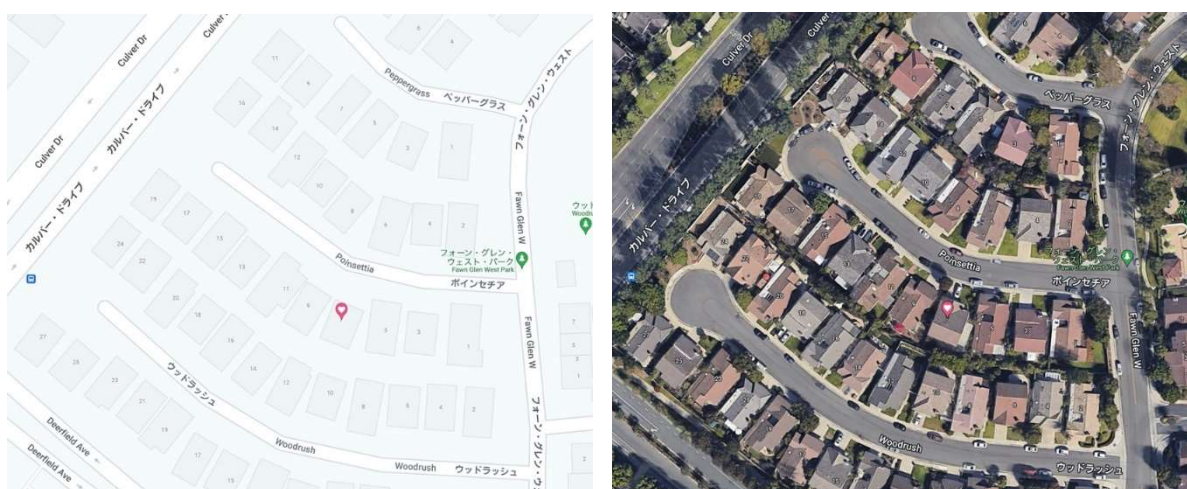
まずは大きな組織である「東京都」、次にその下部組織の「三鷹市」、さらに次なる下部へと続く。

個と組織に対する、文化的国民性からくる違いが姓名や住所の表現を異としている根底にあることなのだろう。

<住所>

アメリカでは全ての道に名前が付いている、住所は建物に割り振られた番号の後に続く道の名前で場所が特定できる。当然、日本の郵便番号に相当する ZIP CODE である程度のエリアの特定はできるが、アメリカ特有の建物に振り当てられている番号は住所を探し出すのはとても便利。そして、建物の番号の桁が大きいほど、大きな長い道に面していることがすぐに分かる。大きな道に面している建物などでは番号が 4 桁となっている。そして、建物には必ず番号が表示されているので、運転しながらでも見つけやすい。

全ての道に名前を付けるので、重複しないようにするのは大変な作業だと思う。私が住んでいた最初の家の前の道が Monte Carlo (モンテカルロ)、次の家が Poinsettia (ポインセチア) だった。住宅地以外の比較的広く長い道は、例えば Jeffrey Rd (ロード)、Culver Dr (ドライブ)、Warner Ave (アベニュー)、MacArthur Blvd (ブルバード)、Alton Pkwy (パークウェイ) など、名称の後に下線部にある Ave などが追加されるので、一目でそれが広い道であることがわかる。



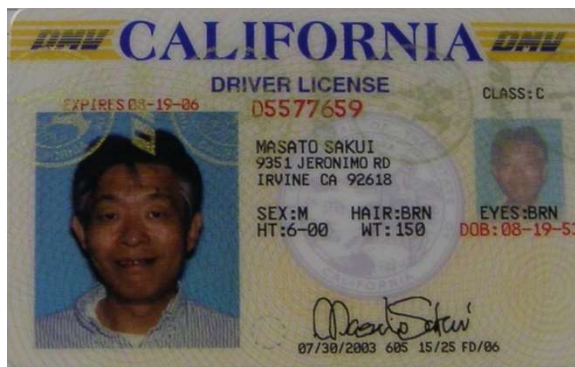
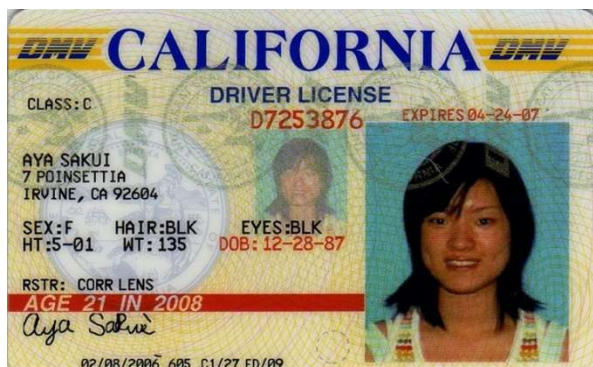
私住所は 7 Poinsettia (♥マーク) でした。Poinsettia の両側に家があり全て番号が振られているので、わかりやすい。道を挟んで奇数と偶数にナンバリングされている。Poinsettia の道の住民とは、パーティーをしたりの交流があったが、裏庭隣の Woodrush の住民とは道が面していないので全く交流は無かった。

<酒・タバコ>

帰国後、岐阜の高山の街で地酒の“一合売り”を買い歩きながら飲んでいて。そして、白人のグループとすれ違った。皆、私の手に持つ一合グラスと私の顔を見ている。そのうち、一人の男性が私のグラスを指さして「No. No!」と言った。私は「ここは日本なので、外で飲んでも OK だ!」と言ったことがある。実は、アメリカでは公共の場所での飲酒は禁止され、警察に見つかったら罰せられる。屋外で飲む場合は飲食店の敷地内で、公共の場所との境が明確にされているところだけが許されている。この点では、面倒臭い国だ、恐らく禁酒法の名残なのだろうか。彼らは夏のビーチなどでも、缶ビールを紙袋に入れて隠れて飲むことしかできない。日本では太古の昔から、花を愛でながらの一献を楽しみ、仲間と歌を詠んでいた文化がある。江戸の 260 年間よりも、歴史が短いアメリカは何とも哀れだ・・・と言ったらお叱りをうけるだろう。

シカゴで展示会があった時に皆で、レストランバーに行ったとき入口で Margie だけが免許証の提示を要求された。ドジャーズ球場の売店でビールを買うとき、私も免許証を見せるよう言われた。「21 歳以下には見えないだろう」と言ったが、「わかっているけど、規則なので」と言われた。スーパーで食料品とワインを買ったとき、レジの女の子がレジ打ちを途中で止めて年長の女性を呼びに行った。どうも未成年はワインのボトルに手を触れてもいけないようだ。アルコールに関しては過去の暗黒時代を引き摺っているような気がするが、ビール、ワイン、ウ

イスキー、ウォッカなどこのスーパーでも普通に販売している。しかも、飲酒しても一定量以下ならば、運転は禁止されていないというのも飲酒に関して一貫性がないようにも感じる。



21歳以下の場合、免許証に赤いラインが入っているので目で識別が付く。この赤のラインには、さらに2008年に21歳になると書いてある。

タバコはIrvineがあるオレンジ郡が全米で一番早く、80年代にレストラン・バーでの禁煙を始めたと記憶している。90年代はニューヨークのレストランでも喫煙できたが、赴任した頃は、共和党の州以外はできなくなっていた。しかし、ラスベガス州はどこでも喫煙はOKだった。現在ネットで調べてみると観光客が敬遠するので全面禁煙ではないが、かなり制限が付いたようだ。愛煙家にとってアメリカも日本も厳しい現実。

ただし、当時はレストラン、ホテル、会社も出入り口には必ず灰皿を置いてあったので不便ではあったが何とかなった。RichardとJoseは愛煙家で、笑顔で「Sakui-san, smoke?」とよく誘われた、灰皿の前での会話は日本の喫煙室と同じ、馬鹿話もあり仕事の話もあった。

アメリカでは日本のようにタバコを売っている店が少なくガソリンスタンドかCostcoしか置いていない。飛行機を降りると愛煙家たちは一目散にArrivalから外に出てタバコを吸う。私もRichardと出張に行くと二人で一目散に建物の外に出たものだった。何時間も我慢してからの一服はうまい。こういう時に、タバコを頂戴とか25セントで売ってくれないかと声を掛けられることがよくあった。はじめは、アメリカ人は乞食かと思っていたが、あとで理由がわかった。空港にはタバコを売っている店がない、そして日本のように歩いて行ける所にコンビニはない。実は、私もフロリダのOrlando（発音：オ、ランド）に出張に出かけたとき、飛行場を出て一服と思った時にタバコを切らしていた。探し回ったがどこにも売っていない、人に聞くと5マイル先にガソリンスタンドがあるとのこと。この時、思わず貰いタバコをしたくなった。以前、失礼にも「こいつら御乞食か」と思っていたが、私もそうだった。

値段は日本のように専売ではないので、場所によって同じ銘柄でも値段は違っていた。Costcoでのカートン買いが一番安かった。嬉しかったのは、出張者が日本のタバコを免税店で買って来てくれたことだった。もちろん、私がドルで支払っていたけど。



<大統領選挙>

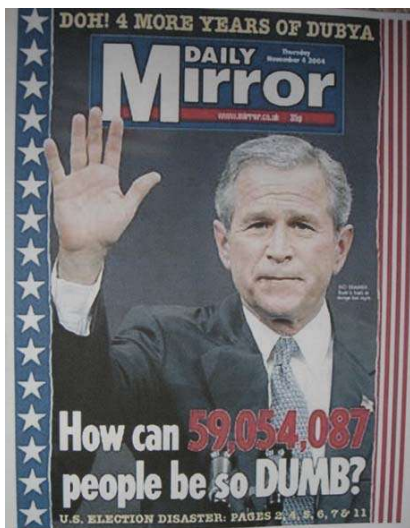
11月2日（火曜日）は大統領選挙投票日、当然ながらアメリカでは大きな関心事だった。選挙権の無い私は蚊帳の外。テレビでも会社でも10月になってからこの話題で持ちきりだった。民主党の多いカリフォルニアでは、共

和党のブッシュ Jr は人気がなかった。火曜日の昼頃に、ぞろぞろと出勤してきた。Richard が「sakui-san、誰に投票した?」、「Richard、僕は選挙権がないんだよ」、「ああ、そうだった」

それから、Richard、Ed、Ramon は選挙の話に花が咲いていた。

会社の就業規則では、投票へ行くのは公用（有給）扱いになっている。

アメリカでは連邦法で11月の第一月曜日の後の火曜日と定められている。何でも、この連邦法が成立した150年前前には有権者が皆敬虔なキリスト教徒であり日曜日は教会に行く日であるのと、当時は都市部にしか投票所がなかった。月曜日に馬車で出発しても1日かかるので火曜日になったそうだ。



ブッシュ当選への皮肉を込めたチラシ（左）。選挙前に家の玄関に置かれていたブッシュ陣営からのステッカー（右）

11月4日のブッシュの勝利宣言。当日まで、選挙人20人を持つオハイオ州の開票が進まず4日まで持ち越したがブッシュの勝利となり大統領選挙は終わった。ニュース開票を見ていると、選挙人制度、州による投票方法など理解できにくいところがある。面白いことに、東部と西部の人口の多い大都市はケリーが勝利。アメリカの大田舎である、真ん中の地域の州はブッシュの勝利。何か、日本の自民党支持の勢力図に近いものを感じた。

ブッシュの勝利となると、ケリー支持だった部下たちの落胆は大きかった。後4年は我慢だと、皮肉を込めたチラシをどこからか入手して民主党支持の人間に配っていた。



11月4日、ブッシュ Jr の勝利宣言。投票日の前から、道路に大統領選挙と同時に行われる連邦議会、州議会、地方議会の選挙看板がならぶ、車のドライバーへのアピールのため名前を強調、日本のような写真付きではない。

<車の修理・リコール>



アメリカ名「オデッセイ」全長5m超×全幅1.9m 3.5L・V6 エンジン、日本では「ラグレイト」名で販売していた



アメリカホンダから来たリコール通知

ある時、後ろのハッチバックを開けたまま車庫から出てしまった。後ろのワイパーが車庫の出口にぶつかり壊れてしまった、運良く壊れたのはワイパーだけで車には傷は付かなかった。週末にホンダのディーラーに修理に行った時に日本とのサービスの違いに驚いた。日本のディーラーと同じように受けと工場がある。受付でワイパーを交換してもらいたい旨を言うと、同じ敷地内だが一度外に出て highway に乗り次のランプで降りた遠い部品倉庫で買ってこいとの指示。愛想も何にもない、教えられた場所まで車で行き受けで購入の手続きをすると在庫が切れているので、入荷次第連絡するとのこと。いつになるのかの質問には愛想なく、「within 10 days」だった。

その後、車の修理は何とか終わった頃、日本の友人がホンダが米国でリコールを出していると3月に教えてくれた。その後、ディーラーからは何も連絡が無かったので、私の車は対象外だと思っていた。その矢先、7月末にホンダからリコール通知がやっと来た。

文面にはホンダディーラーと連絡を取って、持ち込み修理をして欲しいとの事。また、修理は一日で終わるが二日掛かる場合もある。

日本だったら、こんな時はディーラーが平謝りで文句を言ったら代車持参で車を引き取りに来たものだった。

前回の修理の対応に閉口していたので、あのディーラーには二度と行きたくなかった。つてを頼って、日本人経営の修理工場を紹介して貰い、何とか対応してもらった。

<テキサス・サンアントニオ出張>



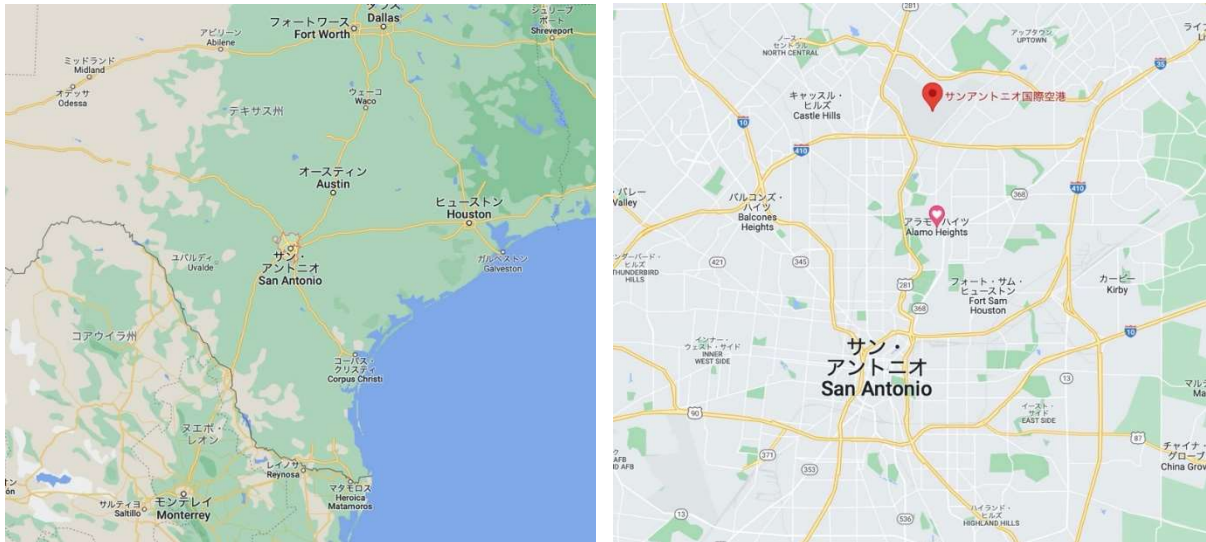
有名なアラモの砦



町には、『風と共に去りぬ』の映画を彷彿させる家があちらこちらにある

テキサスのサンアントニオ（地図で見るとメキシコ国境の近く）へ出張になった。最寄りのオレンジカウンティー空港（ジョンウエイン空港）からの直行便は無く、デンバー乗り換えで5～6時間程掛かる。当然、前泊の出張となった。

サンアントニオは歴史の古い町（アメリカにしては）で、有名なアラモの砦がある。歴史が古く歩くための街となっていた、日本の地方都市とよく似た感じがした。おそらく街の中心部分の大きさは、川越、所沢、八王子位だろうか。



テキサスの人たちはプライドが高く、自分たちの国はテキサス共和国だと考えていると聞いたことがある。以前にダラスなどを訪れたときも、テキサス州旗がセンター、星条旗が一段落ちる州旗の位置に掲揚されていた。やはり、サンアントニオでもテキサス州旗がセンターだった。

Central Regional Mgr. の Chris が運転する車の中での会話、彼は客の事を話している。彼との会話は突然話がそれたり、ジョークだったりややこしい。空港で時間を二人で時間を潰している時など、彼は常に喋り通し・・・。典型的なアメリカ人だ。

そして Chris が今日の客について不満があったのだろう。彼のコメントが

「He is an eagle」

と私には聞こえた。

すかさず、「What do you mean by eagle?」

「イーグルて何だよ？」と聞き返した。

「Eagle でなく、Ego だよ、人の意見を聞かないで、自分が全てだと思っている人のこと」だと彼は言った。

私が「ああ、Ego ね、Eagle に聞こえたよ」

すかさず私が、

「Then, the United State is an Eagle! (Ego) 」 (Eagle はアメリカの象徴)

「へーそう、じゃ、それはアメリカのことだな！」

と言ってやった。

その時の Chris は、鳩が豆を喰らったように一瞬かたまり。

「That's it! 」

「Mr. Sakui. You are funny!」

と涙を流しながら笑い転がっていた。

座布団一枚と言うところだろうか。

ちなみに、この日の帰りの飛行機はやはりデンバー乗り換えだったがラッキーな事にデンバーまでとデンバーからオレンジカウンティの切符がファーストクラスの搭乗券が自販機から出てきた。よく利用しているのでサービスだったのだろう。ファーストクラスは通常エコノミーでは\$5ドルのアルコール飲料が無料、エコノミーの美味くない小瓶ワインではなく美味しいフルボトルを開けて注いでくれる。帰りまでの5時間、ゆったりとファーストクラスでワインを楽しみながらのリッチな帰宅となった。



陽気でひょうきんな Chris



テキサス州旗と星条旗

歴史に埋もれた独立国 – テキサス共和国

http://www.geocities.jp/taihaku_03/geography/column/texas.html

テキサスは現在、アメリカ50州の1つであり、もちろん、独立国ではありません。しかし、1836年～1845年の10年間、独立した「テキサス共和国」だった時期があります。こうした歴史的背景もあって、テキサスの場合、必ずといっていいくらい、公共施設や観光スポットには星条旗と並んでテキサス州旗が掲揚されています。これくらい「州」に対する愛着が強く、「独立心が強い」と言われるテキサスですが、その併合の過程には、アメリカの西部開拓の歴史の一端が垣間見られます。

1821年にスペインからメキシコが独立した際、旧スペイン領であったテキサスはメキシコ領となることを、アメリカは国際的に承認しています。しかし、当時、テキサスにはメキシコ人はほとんど住んでおらず、メキシコ政府による統治能力はあまりなかったといえます。

ちょうどこの頃、アメリカ側の西部開拓が進展すると、テキサスの新住民の間で、革命後のメキシコ独裁政権に対して自治を求める動きが強まります。メキシコ政府はこうした動きを軍事的に抑えようと、1835年にサンアントニオに兵を派遣しますが、テキサスの義勇軍はこれを破り、有名な「アラモの砦」を奪って拠点としました。形勢を挽回すべく、メキシコ軍は4000人の大軍を送り、再度テキサス義勇軍を攻撃します。この、アラモの砦攻防戦の史実が、ジョン・ウェイン主演の映画「アラモ」のモチーフになっているものです。

義勇軍側も善戦しますが多勢に無勢、アメリカに送った援軍要請も間に合いそうにありません。義勇軍の指揮官トラビスはついに敗戦を覚悟し、地面に剣で線を引き、自らに従って死ぬま戦い抜く者のみが、この一線を超えるようにと呼びかけます。結果、そこにいた189人のうち、1人を除く愛国者達全員が、指揮官と共に戦死する道を選びました。翌日、メキシコ軍がアラモ砦に攻め入りテキサス軍は全滅しました。

所で、出張で公共の場所でのアメリカ人同士の会話、電話の声の大きさとその長いことには閉口する。本当に”うるさい”。英語が完全にわからない事もあり余計にイライラするのもかも知れないが、日本人感覚には信じられない。

以前、関西の電車の中で彼らの会話の大きさにはウンザリしたが、米人の声の大きさは関西を遙かに越えている。ゲートの席での電話声、話の内容が完全に他の人に聞こえている。ひどい場合は5m位先の電話の声で放送がかき消されるほど……。こればかりは、その場に居ないと信じられないだろうが特に大きさに言っている訳ではない。本当に声が大きい。

<アメリカ人の会話>

赴任前研修でアメリカ人講師から教えてもらったことに、アメリカ人の多くは沈黙が不安で喋り続ける傾向にあるとあった。実際にアメリカ人の中にいると、それは実感する。

飛行機が離陸するまで、また着陸して車輪が地面に着いてからは携帯電話が許されている。その離陸して車輪が地面から外れるまでの間、そこら中の乗客が大きな声で電話、電話。私の席の後ろの男性は、何度も何度も同じ話を大きな声で延々としている、話の内容から彼女に電話をしているのだろう。相づち、感嘆詞だけの愛のささやきだ・・・。

着陸時に車輪が地面に付いた途端に、乗客は一斉に電話を掛け始める。ちなみに、私も家内に迎えに来てもらう時には重宝したものだ。ドアが開いてから電話をしてよい日本と比べると、時間的には10分以上の差がある。

アメリカ人は日本人に比べてプレゼンや文章が上手いと思われがちだが、確かに素晴らしい人たちもいる。しかし、大多数の人のプレゼンはあまり上手だとは思わない、書いた文章も、会話も同じ。そして、日本人だったらあんなに連続に喋り続けられない。会話では、you know, let's see, hey、などの不要とも思える単語を機関銃のように撃ち続けている。まるで、自転車が倒れないよう、こぎ続けるが如く喋っている。とても、気持ちがこもった会話には聞こえない。アメリカ料理のように、味より量なのだろうか、それとも動物同士が行うコミュニケーション的なものなのかと思ってしまう。

一方、アメリカ映画の中にはこのようなシーンはあり得ない。さすがに、これではストーリーが成立しないだろう。一般的にアメリカ人は言葉にしないと相手には伝わらない、それと沈黙の間ができることが不安なので喋り続ける。日本人との違いは「相手を察する心」を持ち合わせていなければならぬのかも知れない。

<カリフォルニア米>

赴任当初は日本スーパーで「さとうのお米」を購入していた。値段は3食分で3.5ドル、日本からの輸入なので高かった。それでも、納豆、ふりかけ、海苔で食べるご飯はやはり美味しい。ある時、友人からパック米を購入していたら勿体ないと言われ、日本スーパーにカリフォルニア米があるとのアドバイス。何種類もある日本米（単粒種）の中でも、特に田牧米が美味いと勧められた。さっそく、購入して炊いてみた。これが、とても美味しく、この一月パック米を食べていたのを後悔した。おそらく、コシヒカリだと思う、日本で食べるお米と味は全く変わらなかった、いやそれ以上だったかも知れない。値段も9.8kgで11.89ドルなので、日本の5kg袋に換算すると600～700円程度だった。

私はこのブランドしか食べなかったが、他にも美味しい日本米があるそうだ。生産者はアメリカ人で、どうも日本のコシヒカリの種籾を手に入れて栽培しているらしい。



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