

アメリカ生活でのハプニングとプラズマ応用

2021年10月10日

山本 俊昭

青春時代

- ・苦痛な受験、抑制生活解放、酒・たばこ、恋心・失恋、大学後半人生設計、独立・自分の力

1960年代 技術先進国アメリカ

- ・給料4～5倍 チャレンジ精神 → アメリカンドリーム

1969年 アメリカに向け出発 (1ドル360円、\$1000)

- ・ハワイでの出来事 シカゴの生活
- ・Harriet S. Platt, Beverly Hills, Frank L. Write (帝国ホテル)

シカゴでの生活 (1969~1972)

- ・イリノイ大学エネルギー工学科 (博士課程)
- ・CTA のバイト：黒人女性からの質問、暴漢に出会う
- ・日本商工会議所での通訳
- ・授業料+\$330/mo：Research Assistant
- ・バッテリーとスパークプラグを外し家で温めカーボンを取除き、翌日取付スタート

シカゴでの思い出

- ・各種 Museum 無料
- ・シカゴ大学近辺の居酒屋：Samuelson 教授
- ・90名以上のノーベル経済学賞
- ・3日遅れの紅白歌合戦:日本領事館
- ・1972年結婚
- ・デイビッド スペクター
- ・ミシガン湖

コロンバス OH (1973~1981)・United McGill 社研究開発部 電気集じん装置 (環境保全)

- ・Ohio State Univ.機械工学科博士課程で学位 静電流体力学 学生数55000
- ・Battle Memorial Institute (3200~30000人)
- ・Jack Nicklaus：2つOSUゴルフコース
- ・American football, Archie Griffin
- ・1964 Nissan:錆問題で米国から撤退

- ・ 1974 ホンダ：本田宗一郎

デンバー コロラドでの生活(1981~1984)

- ・ Denver 大学 (招聘教授、研究員)
- ・ ロッキー山脈(4300m), 有名スキー場、標高 1.6km, 330 日晴れ、空気密度 0.8
- ・ ゴルフボールがよく飛ぶ、ホームランが多い、オールスターゲーム (大谷)
- ・ 酸素濃度が低いため坂道でスピードがでない
- ・ Mt. Evans(4375m), 車で行ける最高の山、1ヶ月オープン Mt. Goat

デンバー コロラドでの生活(1981~1984)

- ・ 時計の爆発
- ・ Rocky Mountain National Park 新婚旅行の地、5つの湖、松茸
- ・ Pikes Peak (4300m): The beautiful of America 自動車レース
- ・ Royal Gorge (アーカンサス川 291m つり橋)
- ・ アスペン

Denver 大学電気工学科

- ・ 静電流体力学 etc. 教鞭
- ・ 電気集塵装置の逆電離現象解明と開発
- ・ 高温高圧流動層発電用電気集塵装置開発

Chapel Hill, NC(1984~1997)

- ・ レーガン大統領、環境保全予算大幅カット
- ・ Research Triangle Institute(RTI) 1600 人、現在 3500 人
- ・ Research Triangle Park (50000 研究員)
- ・ シリコンバレー、ボストン近傍
- ・ 3 大学：UNC, DU, NCSU に囲まれた学園都市
- ・ EPA 中央研究所、IBM、NIH, 製薬会社、日本企業
- ・ つくば学園都市は RTP をモデル
- ・ キティーホーク ライト兄弟

RTI エアロゾルセンターでの研究

- ・ 微粒子工学
- ・ 半導体産業のクリーンルーム制御技術
- ・ 3次元静電体力学開発
- ・ Electrohydrodynamic balance 設計・応用
- ・ 日本のエアロゾル学会設立 (1983)

海外やテキサスでの生活

- ・娘がテキサス大学に職を移したので Austin TX に移住
非常に暑く低湿度、サソリや火アリ
- ・1997 NY ブルックリンで半年コンサルタント
- ・1984年、イタリア・ミラノ、ロンドンで半年滞在
- ・スイスコモ湖の美しさ

アメリカの天災

- ・コロンバス日本人会で昼食中 20m 先の大木に落雷
- ・テニスボールサイズのヒョウで車や家が破壊
- ・NC では竜巻により Kmart すべてが持ち上げられ全壊
- ・TX で朝食中新築の屋根に落雷、幅 1m.長さ 2m の穴 → 電化製品全て破壊

日本での仕事(1997~2007)

- ・28年間アメリカ生活終え大阪へ
- ・大阪府立大学大学院エネルギー機械工学科教授(1997~2007)
- ・武蔵工業大学で電気・電子工学科 (現東京都市大学特任教授 (2007~2014))

アメリカ研究者の宿命

- ・研究費の獲得 (自分と他の研究者・研究助手の給料) 年間 4 000 万円
- ・出来ない場合は離職
- ・日本の大学研究者は給料、研究費、身分保証
- ・近年、研究費減少、外部資金獲得
- ・科研費、企業寄付金 (18社) と学生に恵まれ多くの研究着手

プラズマ研究の始まり

- ・1980年初め Navy, Army, WH : DC コロナによる毒ガス分解
- ・EPA を通しプラズマによる毒ガス分解(1986~)成功・論文発表→ 多額の研究費
- ・1990年 189種類 の VOC (揮発性有機物) の規制
- ・1988年 規制以前、分解困難 VOC のプラズマによる分解を世界初発発表
- ・1991年 日本では BTX (ベンゼン、トルエン、キシレン) の規制

プラズマとは

- ・(太陽、雷、オーロラ等)
- ・水(H₂O)の場合
 - 氷(0° C)+エネルギー (熱) → 水 : 融解熱
 - 水(100° C)+エネルギー → 蒸気 : 蒸発熱
 - 水蒸気+エネルギー → 水蒸気の励起状態 (第4の状態)

エネルギー比=1:10:1000

空気背景のプラズマ

- ・ 空気 : N₂, O₂, H₂O, Ar
- ・ 励起状態 : N, O, O³, OH, OH², e (自由電子) etc.
- ・ イオン、ラジカル、電子、光

大気圧プラズマ発生技術

- ・ ナノセカンド(ns) 10⁻⁹s オーダーの高電圧パルス (東大)
- ・ 高誘電体パッドドベッド (ac 高電圧)
- ・ 沿面放電 (高周波 ac 放電)
- ・ 励起した自由電子を利用し、分解する分子の結合を分離、再結合により無害物質をつくる
- ・ 1988年、プラズマを用いトルエン、キシレン、CFC113分解
- ・ HC の場合の最終生成物 : H₂O と CO₂

非平衡プラズマの応用(1990~)

- ・ ディーゼルエンジン排ガス浄化技術
- ・ 新型室内空気清浄装置
- ・ 脱臭技術 (タバコ、アンモニア、家畜舎、生活ゴミ)
- ・ プラズマ脱着・濃縮技術
- ・ 溶媒中有機物除去
- ・ 雑草除去
- ・ 微粒子発生 (nm) → 計測技術

プラズマ医療(2004~現在) (電気電子工学、医学、生物の融合)

- ・ 名古屋大学 (堀勝)、東大、阪大、熊本大、東北大、理研等 110名の研究者と学生
- ・ がん治療 (卵巣、皮膚) 歯科、吐血
- ・ 再生医療、農業
- ・ 世界のプラズマ研究
アメリカ、ドイツ、フランス、イギリス、中国、韓国等

技術者の夢

- ・ 新技術の実用化
- ・ トヨタによる先進実証都市 (御殿場)
ロボット・AI・自動運転・パーソナルモビリティ・スマートホーム