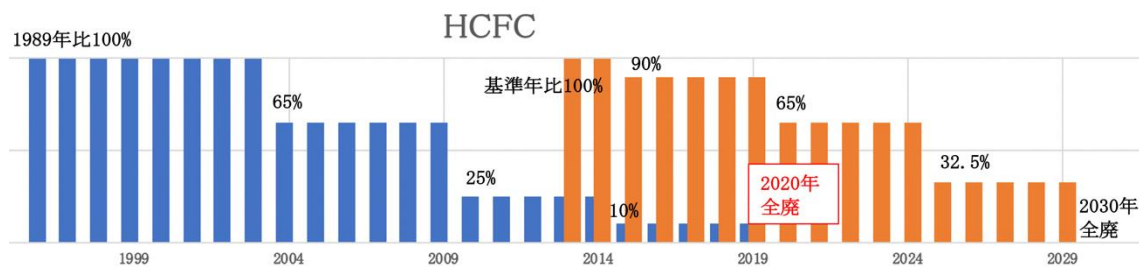


一般財団法人日本冷媒・環境保全機構 参与の作井正人氏から R22 冷媒に関する投稿がありましたのでご紹介します。

R22 冷媒使用機器の現状そして将来

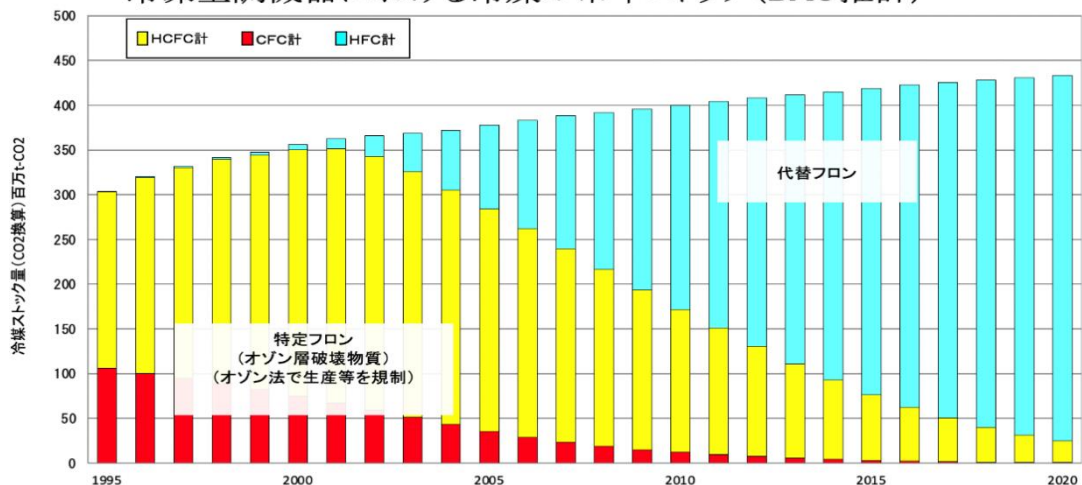
一般財団法人 日本冷媒・環境保全機構 参与 作井正人

冷凍から空調までの温度帯をカバーできる R22 は冷媒種としては HCFC に分類されます。HCFC はモントリオール議定書により、先進国では 2020 年で全廃となり、今後開発途上国（オレンジ色）は 2030 年で全廃になります。国内では、R22 を使用する機器の出荷は 2010 年以降なくなりました。



さらに、2010 年当時の産業構造審議会の資料には、HCFC (≒R22) の市場中ストックは 2020 年にはほぼ HFC に入れ替わり 5%程度になるだろうというのが一般的な予測でした。

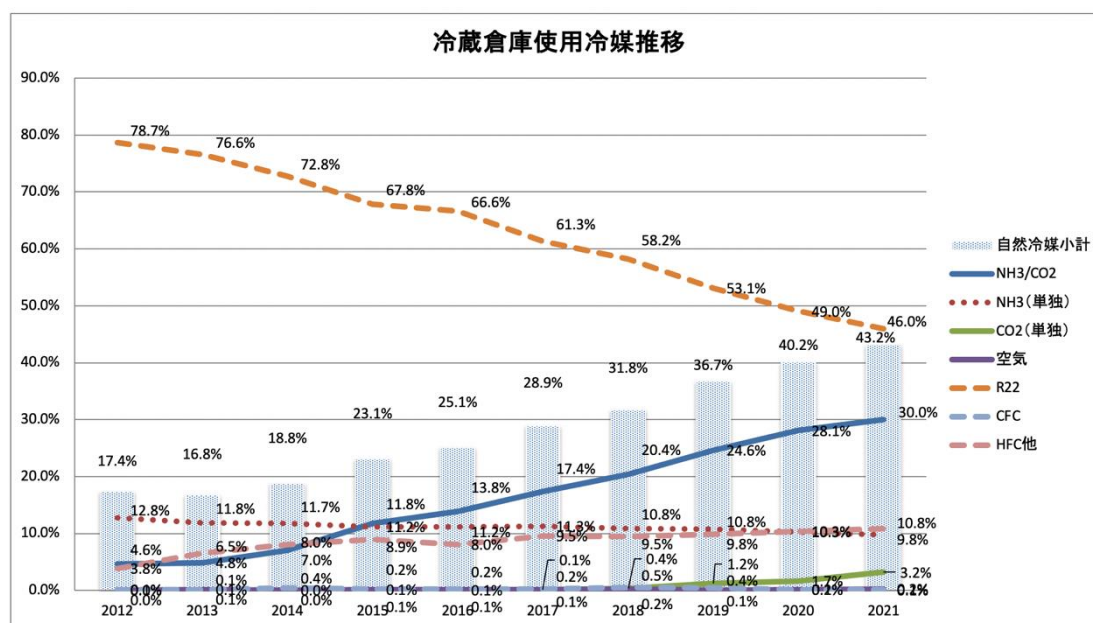
冷凍空調機器における冷媒の市中ストック(BAU推計)



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。

ところが、業界関係者からのヒアリングではビルマルチエアコンなどの空調、ショーケースなどでは今日に至っても R22 冷媒使用機器の比率は 30%程度あるとのこと。さらに、漁船には R22 が必須で、代替がないのが切実問題と悲痛な叫びがあります。一方、冷凍冷蔵倉庫では使用冷媒は R22 が主力でしたが、平成 26 年度（2014）から始まった環境省の補助金事業「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」、平成 29 年度（2017）、「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」により、R22 使用の比率は 2012 年度 78.7%から 2021 年度 46%と激減しました。これは R22 が年 3.3 ポイント減少しているので、2023 年度では R22 の使用は 40%以下となるでしょう。一方、自然冷媒では年 2.6 ポイントで増加しているため、2023 年度では自然冷媒使用が 48%となり、冷凍冷蔵倉庫においては、R22 と自然冷媒使用は逆転することになります。



一般社団法人日本冷蔵倉庫協会資料より（2022 年版）

先の、業界関係者からのヒアリングでは R22 機器の占有率は依然と 30%程度とのことですが、これはあくまでもヒアリングでのことで定量的ではありません。そこで、定量的な算定手法として、業務用冷凍空調機器の廃棄機器の台数比率トレンドに着目して HFC、R22 機の市中占有率を推定することとしました。

調査に使用した資料は環境省・経産省が公表している「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>

その資料から 2009～2020 年度のデータを年度毎にピックアップしたのが表 1 となります。

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

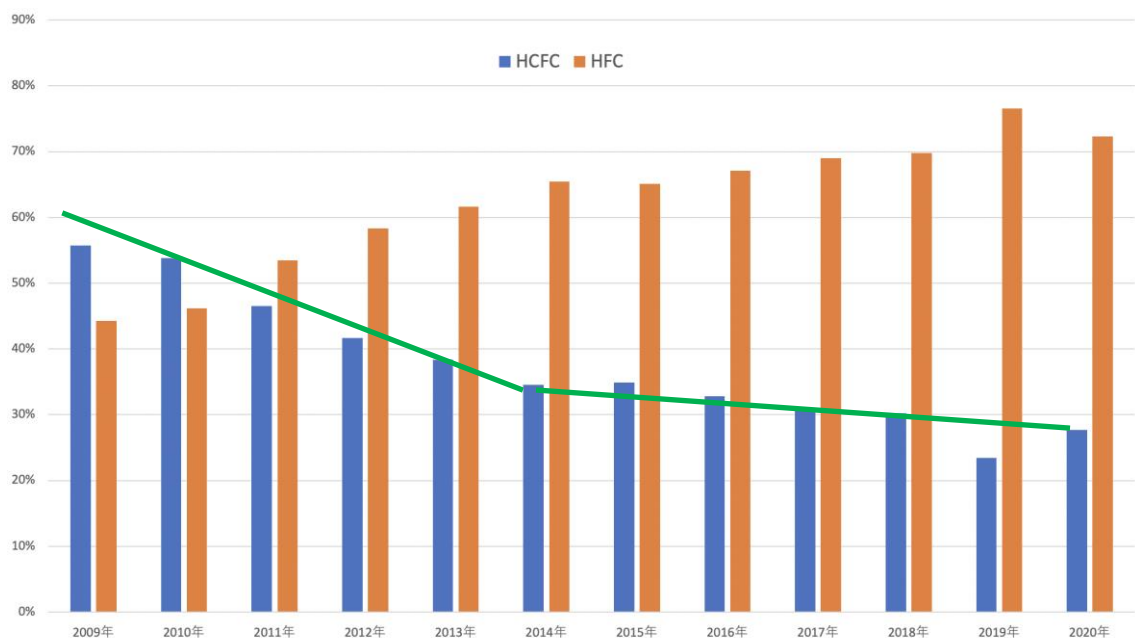
フロン排出抑制法に基づくフロン類の回収量（第一種特定製品及び第二種特定製品（環境省）

<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／合計) %	55.70	53.82	46.57	41.67	38.40	34.52	34.86	32.86	30.95	30.17	23.46	27.69
廃棄時台数(HFC／合計) %	44.30	46.18	53.43	58.33	61.60	65.48	65.14	67.14	69.05	69.83	76.54	72.31

下記は表 1 をグラフ化したもので、HCFC と HFC の廃棄台数の年度毎の比率を示したものです。（HCFC=R22）

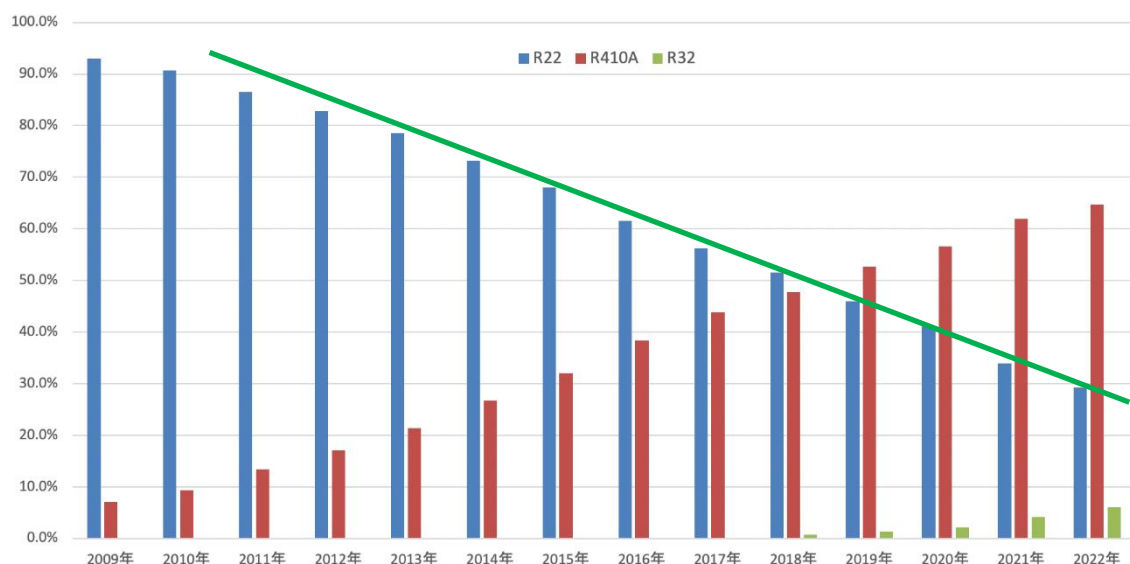


2009 年から 2014 年までは年 3.5 ポイントで R22 機器廃棄が増加（R22 機の廃棄が増えて、構成比が減少）していますが、2014 年度以降では、年 0.97 ポイントと廃棄台数は減少

し、2020 年度では 27.69%に留まっています。2019 年度の急な落ち込みは、HFC 機器の廃棄がこの年だけ 20 万台増え 1.116K 台に不連続になったことによりです。

前提条件として廃棄における構成比は市中ストック構成比を反映している、すなわち廃棄機器は市中の母集団からの抽出された標本であるとの想定です。表 1 の 2020 年の R22 機器廃棄台数比 27.69%となっており、この想定から市中の母集団における R22 機器の構成比は約 30%程度となります。この値は市場関係者からヒアリングの 30%とほぼ一致することになりました。

では何故に 2020 年度より R22 の生産が全廃になっているのにも関わらず、R22 機が使い続けているのか、それは R22 が市場に潤沢にあり価格も高騰していないからでしょう。あるスーパーマーケット関係者からは、「冷媒価格も安いので、今後も現 R22 機をトコトン使い続ける」とのコメントもありました。その R22 のストックはどこにあるか、それは日本独自の「家電リサイクルシステム」が功を奏したとも言えます。ルームエアコンの市中ストックは少なく見積もっても 1 億台以上あり、年間約 950 万台が出荷され約 380 万台が家電リサイクル工場で廃棄処理されています。この廃棄されたルームエアコンから家電リサイクル工場の専用回収機で回収された冷媒は純度も高く利用価値が高かったのですが、以前は一部がテフロン用に再利用され残りは破壊されていました。所が、近年では再生業者が家電リサイクル工場と提携して、引き取り再生された R22 は業務用機器の補充用の冷媒として活用されています。



上図は、首都圏にある家電リサイクル工場から入手した 2009～2022 年までの廃棄台数のトレンドです。これは 1 工場のデータですが、家電製品であるために全国的にほぼ同じ傾向と考えて差し支えないでしょう。業務用機器の廃棄のグラフとは対照的にルームエアコンにおける R22 機の廃棄台数は直線的に減少しています。業務用では修理して利用し続けるのに対して、ルームエアコンでは古くなって故障すれば買い換えることの違いが現れてい

るのだと思われます。ただし、業務用と同様にこの比率は市中ストック数（市中占有率）を反映していると考えてよいでしょう。

ルームエアコンにおける R22 機は 2009 年には市中占有率が 90%以上あったものが、2022 年にはそれが 30%程度まで減少しました。これは年 4.87 ポイントとほぼ直線的に市中から無くなっていることを表しています。今後、ルームエアコン（R22 機）の市中占有率の減少が同じ傾向で続くと、2028 年には市中からほぼ無くなると想定されます。このことは、家電リサイクル工場からの冷媒を補充用と当てにしている業務用 R22 機は、存亡の危機に直面することになるでしょう。

業務用冷凍空調機器の市中で稼働している台数は約 2,000 万台とすると、R22 機の占有率が 30%ですので約 600 万台が現在稼働していることになります。表 1 に示している R22 機の廃棄台数が年間約 35～40 万台ですので、このペースで 600 万台が全て廃棄されるのに 15～18 年がかかり、それは 2038 年以降となると予測されます。さて、業務用冷凍空調機器は家庭用のルームエアコンと異なり、企業・団体が所有し社会におけるインフラ的な役割を担っています。すなわち、市井の人に対し公共の場所での快適な環境、コールドチェーンによる安全な食の提供していることです。したがって、冷媒問題で環境や食の安全の提供が停止することなど、享受している人々には言語道断であってはならないことです。さらに、機器を所有している企業・団体の経営的観点からも、機器を短期間に全て入れ替えることなどはできません。予算の範囲で計画的に機器を入れ換えられる台数は表 1 の 35～40 万台／年程度が現状ではないでしょうか。

この危機的な状況を乗り越えるために、第 1 に行う事は冷凍空調機器を所有する企業・団体の経営者がこの問題を認識して、所有している機器から冷媒を漏えいさせない対策を施すことです。そして、第 2 として経営の許せる範囲で少しでも早く R22 機器から他の冷媒使用の機器に入れ替えることを策定することでしょう。冷凍冷蔵分野に関しては自然冷媒機器がすでに上市されています。しかし、空調分野へは現在 HFC 機器しかないのが現実です。その HFC もキガリ改正により生産の削減が行われつつあり、近い将来 R22 機と同様な厳しい課題に直面することが予想されます。

省エネ機器の開発、グリーン冷媒対応機器の開発はこの業界として最大優先事項です。しかし、一方市中で稼働している機器が現在の社会では不可欠な存在となっていることも忘れてはなりません。したがって、機器を所有する経営者（所有者）たちに、冷媒問題について啓発し、対応を促すことは我々業界の大切な役割です。

参考：業務用冷凍空調機器の市中ストック台数推定

- ・ 環境省の「フロン排出抑制法に基づくフロン類の回収量」表 1 から、
2020 年度の HCFC 機の比率は 27.7%、HFC 機の比率が 72.3%。
- ・ 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 2) より
2020 年度の「HFC 機器市中稼働台数」は 18,950,000 台。
- ・ 上記より、 $(18,950,000 \text{ 台} \div 72.3\% = 26,210,235 \text{ 台})$ 業務用機器総台数を 2,600 万台 と算出

表 2. 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

	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填量(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機器現場充填実施台数(K台)	175	171	190	239	225	260	240	246	249	229	217	190
現場設置時平均冷媒充填量(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填量(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