



上部に発熱口のあるビルトイン冷蔵庫の上下左右と背面を断熱材で覆い、背面上側に送風ファンを設置、排熱効率などを測定。

冷蔵庫を常温下で動作させ、温度センサーを冷凍庫、冷蔵室、背面のコンプレッサー付近に設置し、時間経過ごとの温度変化を測定。



冷蔵庫の効率UPを図る実験です!

●冷蔵庫の温度と積算消費電流実験

実験日時9月6日 昼 天候：晴れのち曇り
外気温度/湿度：36.9℃/30%
場所：キャンピングワークス工場内
ファン無し

時間	開始前	15分	30分	45分	1時間	1時間15分	2時間	4時間10分
庫内温度	31.6℃	28.2℃	23.9℃	21.6℃	19.5℃	18.0℃	13℃	7.8℃
冷凍室温度	31.6℃	0.4℃	-7.1	-8.7℃	-9.6℃	-9.8℃	-11.8℃	-14.7℃
冷蔵庫裏温度	35.5℃	48.5℃	50.1℃	49.9℃	50.1℃	50.1℃	49.7℃	46.5℃
バッテリー電圧	13.1V	12.7V	12.6V	12.6V	12.6V	12.6V	12.6V	12.5V
消費電流 (A)		6.6A	5.8A	5.8A	4.9A	4.7A	4.8A	4.0A
積算消費電流 (Ah)		1.56Ah	3.0Ah	4.0Ah	5.2Ah	6.3Ah	10.8Ah	19.8Ah

冷蔵庫の消費電流：開始直後は8A～9Aで推移、7分経過で7A～7.5Aで推移

実験日時9月8日 昼 天候：晴れ時々曇り
外気温度/湿度：37.1℃/41%
ファンあり

時間	開始前	15分	30分	45分	1時間	1時間15分	2時間	4時間10分
庫内温度	34.2℃	30.9℃	26.8℃	23.2℃	20.6℃	18.3℃	12.5℃	7.7℃
冷凍室温度	35.0℃	-3.9℃	-9.2	-10.4℃	-11.3℃	-11.9℃	-13.3	-15℃
冷蔵庫裏温度	35.6℃	35.9℃	37.2℃	37.4℃	35.8℃	34.8℃	35.1℃	34.0℃
バッテリー電圧	13.0V	12.8V	12.8V	12.7V	12.7V	12.7V	12.7V	12.6V
消費電流 (A)		4.9A	4.7A	4.5A	4.4A	4.3A	4.4A	4.5A
積算消費電流 (Ah)		1.6Ah	2.8Ah	4.0Ah	5.2Ah	6.4Ah	11Ah	20.1Ah

冷蔵庫の消費電流：開始直後は11A～12Aで推移、7分経過で7A～8Aで推移

※ファンの電源は別電源です。



完全保存版

新 koniken先生の エレクトリック キャンパーLAND

連載 第30回
ファンを使って冷蔵庫の効率をUP

防災にも役立つ!!

PHOTO & TEXT 井田一徳
イラスト 吉田たつちか

今回は、ビルトインタイプの冷蔵庫の背面にファンを取り付け、強制的に熱を排出することによって、どれだけ冷蔵効率がアップするのを実験してみた。

●講師プロフィール：小西憲一（こにし けんいち）
キャンピングワークス代表取締役。若い頃からテントでアウトドア、トレーラーやキャンピングカーでサーフィンを楽しむ。平成11年、満を持してキャンピングワークスを創設。
☎：042-479-1338 URL：http://www.camping-works.com

冷蔵庫の効率をより向上させる方法は？
背面の放熱パイプから放出される高温廃熱を強制的に排除させる！

一般的な冷蔵庫は、電気で冷蔵庫内に冷気を発生させて庫内に蓄積させる。その基本的な原理は、圧縮して液化したガス（冷媒）を一気に放出して、ガスに戻る時に周囲から熱を奪う気化熱と呼ばれる現象が起こり、周囲を冷却させる仕組みを冷蔵庫内で行うことにある。

この冷却熱現象は、体の表面が濡れた状態で風に当たると、水分が強制的に気化して涼しくなるのと同じ原理で、最近流行の水を装置内に入れて冷房する冷風機も同様なのだ。

冷蔵庫の場合、この気化現象を庫内に設けた熱効率の良いガス管内で行うので、冷蔵庫内が冷える。そして、冷やしたガスは庫外にガス管で送られ、コンプレッサーで圧縮、再び液化して庫内に戻る。この一連のサイクルが冷蔵庫の基本原理。

そして同様に、液化ガスの気化熱で冷却した空気を外に放出させるのがエアコンの冷房機能なのだ。

しかし、同じ機能でも家庭用

Q キャンピングカーで使う冷蔵庫にはどんなタイプがあるんですか？

冷蔵庫は気化熱を利用して冷却するタイプと、特種な半導体（ペルチェ素子）で冷却するペルチェ式の2タイプがある。気化熱タイプは、コンプレッサーで高圧化した液体ガスを気化させる圧縮機型と、アンモニアなどを加熱して得た気化熱を利用する吸収式があり、圧縮式は冷却能力が高く、吸収式は冷却能力は低いが電氣に加えガスによる加熱装置も使える3ウェイ冷蔵庫がある。ペルチェ式は通電により片面が発熱し、反面が冷える熱電素子の反応を利用して冷却する方式で、冷却効率は良くないが、温冷蔵庫タイプが主流で低音で低価格な製品が多い。

A

ポータブル冷蔵庫は冷却効率の高い圧縮機型（左・エンゲル）と、リーズナブルで温冷蔵庫タイプのペルチェ式（右・モビクール）の2タイプが主流となっている。

エアコンには排気を行う室外機があり、冷蔵庫には排気装置がないと疑問に思うだろう。だが、実は冷蔵庫にも排気装置はあるのだ。

冷蔵庫の排気（熱）装置は、背面のガス管がクネクネと曲がって通る部分（最近では金属板で覆われる製品も多い）で、コンプレッサーで圧縮した時に発生する凝縮熱（気化熱と反対の現象で生じる熱）を自然放出しているのだ。

最近では上部や側面に排熱装置を付ける製品もあるが、冷蔵庫を家具などの間に上下ピッタリに設置すると、排熱効率が下がってガスを液化する時にコンプレッサーに負担が掛かり、その結果、コンプレッサーを動かす電氣が余計に掛かったり、最悪のケースではコンプレッサーの過熱で冷えが悪くなったり停止してしまふ。

逆に排熱を効率化することで、コンプレッサーがガスを液化する能力が正常化になり、低電力で最適な冷え具合を維持し続けるのが、一般的な家庭用冷蔵庫の基礎となっている。

家庭用冷蔵庫では、上下左右に排熱するのに最適な隙間を作ることが常識となっているが、キャンピングカーのビルトインタイプは、家具類の中にあるボックスの中に隙間なく収められてしまっている場合がある。

そこで今回は、上部に排熱口のあるビルトインタイプの冷蔵庫の上下、左右、背面の5面を断熱材で密封し、完全密封状態と、背面上部にDC12Vのファン2個を付け、排熱口に向けて送風した場合の、冷凍＆冷蔵効率と消費電流の違いを比較する実証実験を行ってみた。

冷凍＆冷蔵効率は、庫内の温度に加え背面上部にあるコンプレッサー付近の温度（排熱温が高まる付近）を測定してみた。いずれも常温（一般的に庫外温25℃）状態での始動開始から、設定温となる見込みの1時間15分を目安に15分間隔で測定。さらに、高温化を想定して2時間後、4時間10分後にも測定した。

完全密閉状態での測定日は気温37℃弱の猛暑だが、それでも湿度は30%と凌ぎやすく、冷凍＆冷蔵庫内が31℃台で開始。スタート直後は急冷のために消費電流は8～9Aで推移し、15分後には冷凍庫が0℃近くになった。1時間15分で約マイナス10℃となり、4時間10分でマイナス15℃近くで安定。冷蔵室も8℃を下回り安定した。そして、トータルでの消費電流は20Ah弱となった。

一方、冷却ファンを作動させた日は、気温が37℃を超え、湿度も40%オーバーと非常に厳しく、冷凍室も35℃。それでも15分後にはマイナス4℃近くとなり、その後も順調に冷え続け、4時間10分後にはマイナス15℃になる。冷蔵室も最終的には8℃を下回り、トータルでの消費電流はファンなしよりもわずかに多くなった。

この結果を見る限り、ファンを作動させても差がなかったが、より過酷な条件で同等だったのだ。そして注目すべきは背面の温度で、完全密閉では2時間まで50℃前後を推移。一方のファン作動では35℃前後で推移している。

今回はオープンな空間での実験だったが、これが車内なら排熱が冷蔵庫付近に充満し、冷却効率悪化は必至だろう。しかも、車内高温化の元凶になりそ