

内窓体験記

＜東京都 S 氏より寄せられた内窓体験記＞

東京都：2008 年 12 月～2009 年 4 月

—はじめに

内窓の本当の良さは実際に体験しないとなかなかわからないものです。我が家は、昨年 12 月に内窓を入れました。様々な良さがありとても満足していますが、この良さを言葉で言い尽くすことはできません。が、あえて一言で言えば、寒さが厳しい日に震えることはなくなり、とても過ごしやすくなりました。そして驚くほど静かになったことでしょう。

窓の近くで感じた冷気はほとんど気にならなくなりました。寝室は、一冬、暖房を入れることはなく、朝に寒さで目を醒ますことはなくなりました。風呂の湯の温度を高めにする必要がなくなり、風呂から上がってすぐに冷えることはなくなりました。外を通る車の音が気にならなくなっただけでなく、音楽仲間と気兼ねなく室内楽の練習ができるようになりました。内窓を入れるということは、生活の質が変わるのだということをつくづくと感じています。

—内窓設置まで

まず、我が家の状況から紹介しましょう。2007 年 9 月から現在の集合住宅に住んでいます。引っ越した時点で築 17 年ほど経っていました。以前の集合住宅が 5 階で上下左右が隣家と囲まれていたのに対して、今の部屋は 1 階の角部屋です。建物の構造上、同じフロアで隣家と接している部分はわずかです。我が家の真上には、我が家とほぼ同じ構造の家があります。しかし、2008 年秋にこの家の住人が引越をしたため、それ以降、我が家に接する同じ階、及び上の階の家は人が住んでいない状況となっています。このような状況のため、集合住宅と言っても隣接する家の暖房による保温効果は期待できず、一軒家に近い状況になっています。

居間（約 20 畳）の開口部は広く、東側は高さ 2m 幅 2.4m、南側は高さ 2m 幅 4m 程です。東側の片側、南側の両側 90cm は引き戸となっています。東側は垣根のため、また、南側は隣家と庇のため、夏は直射日光が部屋に入ることはなく、冬は窓から 1 メートルくらいのところまで 3-4 時間程度日光が届きます。夏は、直射日光が入らずとも、窓の近くに立てば輻射熱を感じます。冬は窓の近くでは風を感じるほど寒さはかなり厳しいものがありました。



改装前の居間

寝室は約9畳の長細い部屋で、短い辺の一つに出窓（高さ1.4m幅1.6m）があり、東を向いています。残りの三辺は他の部屋に囲まれているため、我が家では断熱性能はもっとも高そうな部屋です。出窓の前には垣根があるため、朝日は木洩れ日程度です。出窓のガラス面には断熱フィルムを貼っていましたが、冬場はその上にびっしりと結露し、カビも生えました。

書斎は6畳弱のほぼ正方形の部屋で、寝室と同じ大きさで同じ方向を向いた出窓の他、北を向いた開き戸（高さ1.4m幅0.6m）があります。部屋面積に比べて開口部が広いことから、冬の寒さは厳しいものがありました。この部屋を使用している時間は、平日で、朝1時間、夜2～3時間程度です。したがって、暖房を入れても、部屋全体が暖まるにはなかなか至らず、暖房を切ったとたんに寒さを感じます。窓からは足下に冷気が吹き降りていました。

北側に位置する洗面所の奥には、高さ0.9m幅0.4mの開き戸があります。夏は部屋全体の通風口として役立ちますが、冬は窓の傍は相当寒く感じます。風呂には、浴槽端のすぐ上に高さ1m幅0.4mの開き戸があります。入浴していると、冬は冷気が湯船に降りてきます。もちろんのこと、窓は結露でびしょびしょになりました。

我が家の暖房機器は、居間は床暖房とエアコン、他の部屋はエアコンです。エアコンは引越し時点で17年前のものなので、かなり効率が悪そうです。それでも床暖房よりは熱効率はよいかもしれませんが、室内機、室外機双方とも騒音がひどいことから極力使用を控えています。このため、居間の暖房は床暖房を使っていますが、電気使用量はかなり大きなものになります。書斎は、エアコンの騒音がひどいことから2畳のホットカーペットを主暖房とし、急速に部屋を暖める場合、あるいは外気温が低くてなかなか室温が上がらないときにエアコンを併用していました。引越し後最初の冬は、厚手の服を着込み相当に我慢の生活をしていました。また、家内は、しばしば近くの図書館で日中を過ごし寒さを逃れていました。

このような状況でしたので、内窓には大きな期待を持っていました。やるなら一度にすべての窓を考え、いろいろな業者の方に見積もりをお願いしてみました。一部にかなり大きなサイズの窓があったこと、また、厨房口や洗面所、風呂等の開き戸部分の対応が難しかったり、カーテンボックスと干渉したりということで、かなり注文の多い話となってしまったようです。それでも、何とか対応をしていただける業者が見つかり、お願いすることとなりました。

内窓は、塩ビ製の窓枠を使用しており、ひとつの窓以外にはすべてLow-Eの複層ガラスを使用しました。したがって既設の外窓を加えれば実質的に3重窓となっています。例外となった窓は、高さ、幅がそれぞれ約2メートルある部分で、これに複層ガラスを使用するとガラスの重量だけで120キログラムになってしまうとのこと。施工、メンテナンスで困難を生じるため、この部分だけはやむなく単板のガラスを設置しました。内窓に使うガラスが単板と複層でどのような違いが生じるかは興味があったため、設置後、外気温、外側の窓の内側表面温度、内窓の内側表面温度等を計測してみました。

—内窓設置前

居間は床暖房ですが、電気代が嵩むのが心配で、2007/2008 冬季は、室温は最高 18-19℃までしかあげていませんでした。これは、壁際でほぼ目の高さの温度計での温度ですので部屋の大部分の室温はこれよりも低かったはずです。暖房が入っていても、窓付近の足下には冷気が降りておりかなり冷えしました。夜 10 時ころに暖房を切っていましたが、翌朝 6 時ころには、この場所の温度は 10-12℃くらいにまで下がっていました。居間の食卓の二辺は窓から 1メートル余りのところにありますが、窓を背に座ると背中や足元がかなり冷えしました。冬季、汗をかくほどではないにせよ、窓には結露を生じていました。



設置前の居室 冬は頻りにガラス面が曇った。
内窓設置後、カーテンを開けた直後にたまに曇ることはあるが、30分以内に曇りはとれる。

居間の食卓の二辺は窓から 1メートル余りのところにありますが、窓を背に座ると背中や足元がかなり冷えしました。冬季、汗をかくほどではないにせよ、窓には結露を生じていました。

—内窓設置後の温度変化

内窓設置後、一月の居間の室温は、毎日ほぼ 16-20℃の間で推移しました。外気温との温度差は、概ね 7℃~14℃程度です¹。夜に暖房を切ったときが最も室温が高く 19-20℃程度。暖房を切った後 6 ないし 8 時間後となる翌朝 5 時ないし 6 時頃の温度は 16-18℃で、この間の平均室温低下は 2℃台でした²。



おかげで、これまでのように早朝に震えることはなくなりました。ちなみに暖房はタイマーで朝 5:30 にオン、7:30 にオフ、晩は 5:30 にオン、9:00 にオフとしてあり、日中、及び、夜 9:00 以降に部屋を使った場合は、そのときの室温により暖房のオンオフを行っていました³。留守をした際は、このタイマーを切っています。床暖房による室温の上昇は緩慢です。日中、居間を使用しているときは、早朝の室温が、朝から夕方まで外出したときは夕方 5 時頃の室温が最低となりました。連続計測計の置かれた部屋の奥の方に比し、窓の近傍での室温は 1-2℃下がるにとどまっており、ひやり感はほとんど気にならなくなりました。

¹ 1月3日までは外出していたため室温が低く外気温（気象庁大手町）との温度差も低めとなっています。

² 2009/2010 の冬は、居間は、19℃を割り込んだところで暖房を入れ、部屋を使用中の室温は 19~21℃程度にしました。室温は、日中よりも夕食から団らんの時間が高めであり、夜 10 時頃に暖房を切るところは 21℃程度になっています。翌朝 6 時頃までの室温低下は 2℃台でしたので、18℃台後半から 19℃はありました。このため、暖房をいれなくても朝の支度がつらいことはなくなりました。

³ 2009/2010 の冬は、一日を通して、19℃を割り込むときだけ暖房を入れるようにし、タイマーで暖房を操作することは止めました。

— 一日の温度変化

2009年1月第三週は比較的寒い日が続きました。一日の温度変化が一様ではないのは、タイマーが切れている日中に暖房のオンオフをした時間が日によって異なるためです。これは、居間で顕著ですが、平日の昼間には使うことが無い書斎では、より規則的な山が現われています。



ちなみに、11日が日曜日、12日（月）が祝日で17日が土曜日です。

11日は夕方にタイマーが入る前の午後13:00から居間の暖房をオンにしています。

12日は、朝にタイマーが切れた後再び10時頃までオンにし、一度切ってから、13:00以降、再度オンにしています。

17日は、朝から夜まで継続的にオンにしていました。他方、平日だった13日は、タイマー通りで、14日は、11時頃から3-4時間ほどオンにしています。

15日は昼の12時以降、夜までオンにしています。

書斎は、11日は午後で使用したため、その際の暖房で室温が上がっています。夕方は暖房を切り、また、深夜に部屋を使用したため温度が上がっています。

12日は午前中に使っていたため暖房によって温度があがり、昼食時は暖房を切ったため下がりが、13時以降再び暖房を入れたために温度が上がっています。

13日以降は、朝と夕にタイマーで暖房を入れたときに温度が上がリ、夜は部屋での作業が終わった時点で暖房を切っており、その時に室温のピークが出ています。部屋を使っていない場合は、書斎の平日の最低気温は、明け方ではなく夕方5時頃となります。これは、朝、暖房を使っている時間が短いため、暖房が切れてから夕方に再び暖房が入るまで室温が下がり続けるからです。

この一週間、夜の最高室温と明け方の最低室温（朝5時頃）の間の温度変化は、居間、書斎それぞれ、平均で2.4°Cと2.9°Cでした。内窓を入れる以前は、朝一番の室温は、摂氏

10-12℃程度まで落ちていましたので、夜と明け方の温度変化少なくとも6℃、最高で10℃近くありました。保温性能が如何に高まったかが分かります。

ちなみに、書斎の温度の落ち方は、暖房を切る直前の室温が高いほど大きく、4℃を超えることもあります。これは、北を向き窓が大きいという書斎の構造的な要因に加えて、使用時間が短いために、空気は暖まっても壁や家具が十分に熱を蓄えきれないのではないかと推察されます。〈11日が日曜日、12日（月）が祝日で17日が土曜日です〉

—単板ガラスの内窓と複層ガラスの内窓の差

一月の早朝で、カーテンを開けた直後の内窓の表面温度は、複層ガラスの内窓で外気温が1℃台（室温16-17℃）のときに12℃程度、外気温が4℃以上（室温17-18℃）のときは14-15℃程度でした。また、単板ガラスの内窓の表面温度は、これよりも、1-2℃低くなりました。カーテンを開けると内窓の表面温度はあがり、20-30分ほどで複層ガラス内窓表面温度は室温から1-2℃程度低いところまであがります。単板ガラスの内窓の表面温度も同様に室温から2-3℃低いところまで上がります。複層ガラスの内窓の優れた断熱性能と共に、カーテンにも一定の断熱効果があることがわかります⁴。

内窓設置後に、濡れるような結露は生じませんでした。たまに単板ガラスの内窓の表面が全面、あるいは下部で曇ることはありました。このような曇りは、居間に隣接する厨房で朝や晩に食事の支度をしているときに生じました。また、夕食時、食卓で鍋料理を行った際にも曇りは生じました。いずれも、カーテンを閉めていた時に生じたものであり、カーテンを開ける、あるいは室内の換気扇を30分程度回すことで消えました。また、まれに外側の窓の内側が曇ることがありました。いずれも、外気温が2-4℃と低く、外気湿度が70%を越えた日であり、外窓ガラス表面温度が露点温度を下回っていました。

寝室は、これまで余りに寒いとき以外は暖房を 사용하지ませんでした。このため、冬の室温は10℃前後でした。早朝に外から眺めると、同じ構造の上層部の家の窓は、結露で水が滴るように内側のガラス面が濡れていました。我が家は、ガラス面に断熱フィルムを貼っていたため、それほどひどくはなりませんでした。それでも、断熱フィルムの上に相当の結露が生じカビも発



サッシ部分に水がたまり断熱フィルム上も結露している。



結露は全く生じず乾いている。

⁴ カーテンはレースと厚手の2枚で、ほとんど内窓に接する位置にあります。

生していました。また、アルミ製の窓枠部分と鍵部分には、水滴がびっしりと付着していました。風呂に入ってすぐに厚い布団にもぐりこんで寝ていましたが、明け方、窓に近い側（窓からベッドの端までは1メートルほどです）が冷えて目が醒めることがしばしばありました。

内窓を入れた後、暖房を使うことはまったくありませんでした。一月の寝室の室温は、ほぼ15°C前後で安定していました⁵。内窓の部屋側ガラス面の温度は、朝、外気温が5°Cを割るような日でも、カーテンを開けた直後で12°Cくらいでした。30分もすればガラス面は14°C位に上がります。おかげで、明け方に寒さで目を醒ますことはありませんでした。出窓部分は、内窓設置時に断熱フィルムを取り除きましたが、設置後、出窓にも内窓も結露は起こらず、ガラスが曇ることもありませんでした。

洗面所も風呂場も、冷たい風が窓から降りてくることはなくなりました。自動的に追い炊きができる湯沸かし器を使っており、普段は湯温を41°Cに設定しています。しかし、寒い日にはこれを43°Cにまであげないと風呂から上がったときに寒く感じていました。内窓設置後は、風呂の温度はずっと41°Cで維持しましたが、風呂上がりに寒さを感じることはなくなりました。



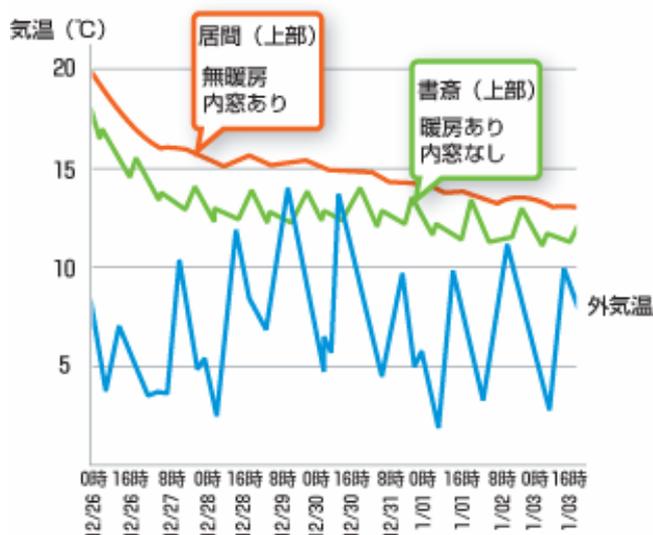
風呂場に設置した内窓。浴槽のすぐ上にある。

風呂の内窓表面は、湯船の端にあることもあり、入浴中はさすがに曇りましたが、濡れるほどにはなりません。よく見ると壁のタイルも曇っています。触ってみれば、壁も内窓の表面も同じくらいの温度でした。

2009年は、4月6日が暖房を使用した最後の日となりました。2008年は、4月下旬でも暖房を入れた日があったと思います。日中は暖かくても、朝夕は結構冷える日がありましたが、室温は20-22°C程度で、一日の温度変化は1-2°Cと驚くほど安定していました。

留守中の室温変化：
内窓なしの書斎（暖房あり）と内窓ありの居間（暖房なし）

書斎（内窓なし）は、時間帯によってホットカーペットをつけていたにもかかわらず、居間（内窓あり/暖房なし）より室温が低かった。



⁵ 2009/2010年の冬は、概ね16~17°Cで推移していることが分かりました。上の階に住人が居り、直上の部屋を寝室として使用しているので、天井からの熱のロスが減ったのではないかと思います。

—内窓を外したら？

本来は、精度の良い連続温度計測計を使い、同じ生活条件で、内窓の設置前後の温度変化の違いを比較したかったのですが、温度計測計を入手したのが設置後となってしまいました。このため、暮れから正月で家を空けたとき、書斎の内窓を外して温度変化を比べてみました。この部屋では、普段、朝 5:00～6:30 と夜 6:00～9:00 まで、ホットカーペットを使っていますので、この期間、タイマーを使って同じ時間帯にスイッチが入るようにしました。

この外出時期の書斎の室温は、上記のように時間を区切りながら暖房を使ったにも拘らず 11.0℃～14.2℃であり、平均は 12.4℃、外気温との差の平均は 5.1℃でした。カーテンは閉め切りにしていますので、仮に日中にカーテンを開けていれば室温はもっと下がり、外気温との差も縮まっていたはずです。他方、2009 年 1 月、家に居た時の書斎の室温で計測された値は 13.5℃～21.5℃（帰りが遅くて殆ど部屋を使わなかったような日は低くなり、また、部屋を急速に暖めるためにエアコンを使った際は、部屋の上部の温度が一時的にあがります。普段は、おおむね 15～18℃程度です。）で、平均温度は 16.6℃、外気温との差の平均は 9.8℃でした⁶。結論として、ほぼ同じような状況下で、内窓の有無で、外気温と室温の差が 5℃程度も開くことがわかりました。

留守にした同じ期間、居間は、内窓を閉め、カーテンも閉め、暖房は切っていました。出かけた時点での室温が 18.4℃で、その 24 時間後は 16.3℃、以降、書斎に比べてなだらかに室温が下がり、出かけてから 8 日後帰宅時で 13.1℃まで下がりました。この間の平均室温は 14.9℃、外気温平均は 7.4℃で帰宅時点での外気温は 6.1℃で、毎日一定時間暖房を入れていた書斎に比べても高めでした。内窓は取り外し普段とほぼ同じ条件の暖房を使った書斎よりも平均室温が 2.5℃も高くなり、断熱性能の差が如実に表れました。

—気になる電気使用量⁷は？

我が家の冷暖房はすべて電気機器です。バブルの後期に作られた家のためか、電気を湯水のように使う構造となっており、暖房もヒートポンプではなく電熱です。コートを着て昼間を過ごすような我慢の省エネをしても電力使用量はかなり嵩んでいました。

年間の総電力使用量から、冷暖房を使用しない月の電力使用量の平均値を 12 倍したものの差

⁶ 2010 年は計測器による連続計測は行っていませんが、書斎の室温は暖房使用時に 19-21℃で、朝 6 時の室温は 15-16℃程度でした。

⁷ 電力会社の検針日は各月 10 日前後です。つまり、ある月の電気代として請求される電力使用量は、当該月の 10 日前後から翌月の 10 日前後まで（例えば、11 月の電気代とは 11 月 10 日前後から 12 月 10 日前後の）期間の使用量です。月によって検針期間が 27～33 日とばらつくため、30 日分（各月の電力使用量 = 検針された使用量 × (検針期間) / 30) に補正して比較しています。

し引いたものが、おおむね、年間の冷暖房に要した電力量に相当すると考えて良いと思います。我が家で計算したところ、内窓設置前で、冷暖房は、総電力使用量の3割程度と推計され、概ね冷房1に対して暖房5程度の割合です。後に触れますが、冬季はかなり我慢して暖房を抑えていましたから、今回の内窓設置後の室温環境にしようとするれば暖房の割合はもっと大きくなってははずです。ちなみに、日本全体での平均は、冷暖房用エネルギーが3割程度で、うち9割は暖房用です。

我慢して寒さを凌いだ冬のデータと比較しても、ほぼ同等の快適性となるような条件での比較とはなりません。このため、内窓を入れる直前の11月は部屋全体の室温が19~20℃程度となるよう暖房をコントロールしました。

居間においては昨夏に導入したシーリングファンを使用し、部屋全体がほぼ同じ室温になるようにしました。ちなみに、東京の平均気温は、2007年11月が13.3℃、2008年11月が13.1℃とほぼ同等です。結果として、2007年の電力使用量と比較して、2008年の11月の電力使用量は23%ほど上がりました。暖房に要した電力量とほぼ考えることのできる電力最小使用月の電力消費量との差分の増分の変化は55%にも及びました。ただし、2007/2008冬季は上の階に住人が居ましたが、2008/2009冬季は空き家となっていたので、天井から熱が奪われる部分も電力使用量の増加に寄与したものと考えられます。

12月の内窓設置以降は、部屋の室温はこの11月の条件となるように調整をしています。従って、これらの月々において、仮に内窓がなかった場合に同じ室温となるために要したであろう暖房用電力使用量は、前年同月の電力量使用量から電力最小使用月の電力使用量を引いたものを1.55倍したものとして推算しました。しかし、一年の同じ月であっても、年により平均気温や生活の仕方によって電力使用量にかなりの差が生じることがあります。従って、これはかなりおおざっぱな推計と考える必要があります。ちなみに、月々の平均気温は、昨年に比し、この冬は全般的に高めで、12月は9.8℃(前年は9.0℃)、1月は6.8℃(同5.9℃)、2月は7.8℃(同5.5℃)、3月は10.0℃(同10.7℃)でしたが、土日に出外していた時間は昨年よりも今年の方が少なめです。

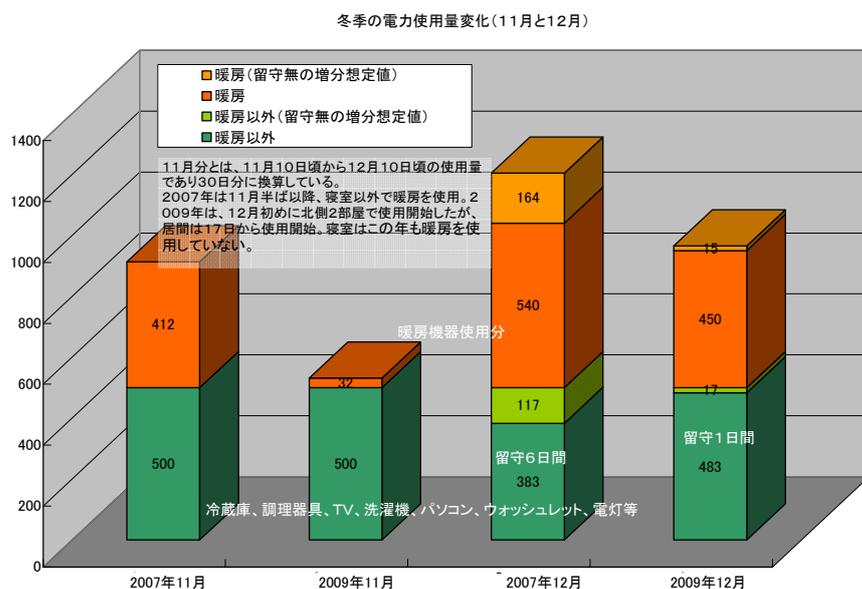
さて、このようにして2008/2009年冬季の月々の電力使用量を試算したところ、月々8-13%程度の削減効果あったものと推察されます。但し、実際の電力使用量は、昨年と比して2~14%増えています。今冬、室温はほぼ19-20℃で推移しており、暖房設定温度が高すぎたということはないので、昨年行った大我慢の省エネの影響に加えて、上の階が空き家となっており天井からの熱ロスの影響が大きかったのだと思います。さらに、昨年に比べて休日に家に滞在していた日が多かったこと(例えば、2月は、昨年に比べて電力使用量が14%程度増えましたが、一昨年は家族がスキーに出かけて外泊していた日数が昨年よりも4-5日多かったのが効いていると考えられます)、冬季の乾燥機使用時間が長めであったこと、娘が宿題にかける時間がかかり延びて、パソコン、モニター(二台)、及び、暖房の使用時間が長くなったこと、冬

季のシーリングファンの使用によって部屋全体の温度が均質になり、これまで低かった開口部や壁面の表面温度が上がった分だけ熱が逃げやすくなったことなども影響していると考えられますが、それらがどれほどの影響を与えたのかはわかりません。いずれにせよ、2008/2009 冬季は、断熱効果によるエネルギー節約分に匹敵、あるいは若干上回るエネルギー使用増要因があったということです。

しかし、2009/2010 年冬季には、はっきりとした省エネ効果が現われました。上の階に住人がいることから天井からの熱ロスは小さかったことに加えて、暖房を開始するタイミングが遅くなったためです。内窓を入れて断熱効果が高まった分、建物や家具などに蓄積された熱が失われる速度が遅くなったのではないかと思います。2007/2008 の冬季、2008/2009 の冬季いずれも、11 月の初めには暖房を使い始めていました。しかし、2009 年は、北側の部屋で 12 月初旬、リビングは 12 月 17 日に初めて暖房を入れました。ちなみに、暖房を入れる目安は、室温が 19℃を割り込んだ時点で、部屋を使用している際の室温は 20-21℃にコントロールしています。

2007/2008 年の冬に比べて、2009/2010 年の冬の 12 月の電力使用量は、絶対量で 1 割減っています。留守にした日が 2007 年 12 月には 6 日、2009 年 12 月には 1 日でしたが、かりに在宅であった場合に想定される電力使用量節約は 2 割程度、暖房部分に限れば 1 / 3 程度になっていると推計されます。上述のように 2007/2008 年の冬は、室温を低めにして我慢の省エネをしていたのですから、今年並みに暖めていれば電力使用量はもっと大きかったはずであり、内窓設置による省エネ効果はより大きく現われたと思います。

暖房を入れるタイミングが遅くなったため、11 月の電力使用量には、より顕著な差が現われました。そもそも、2009 年 11 月の検針期間には、暖房はほとんどしようしていないため、電力使用量は 532kWh と、ベースラインと想定している 500kWh に近い数量になりました。これに対して、2007 年 11 月は、912kWh と大きな違いが出ています。



—内窓と外窓の表面温度

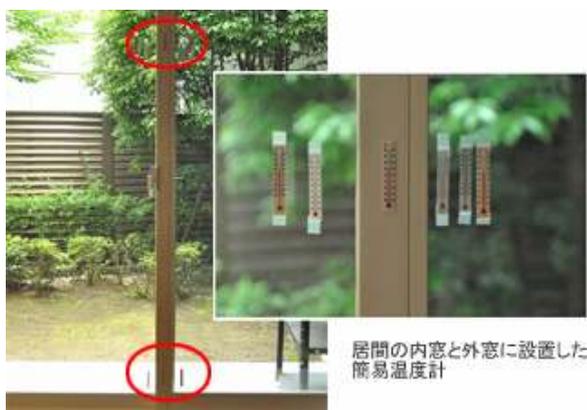
居間には、単板の内窓を入れた場所と複層の内窓を入れた場所があります。それぞれで、外気温、外窓の内面（部屋を向いている面）温度、内窓の内面温度、窓枠温度、室温を計測してみました。計測場所はほぼ目の高さです。小さなアルコール温度計なので一度単位でしか読み取れず、精度はせいぜい±0.5℃程度と思われます⁸。そこで、1月14日～2月13日にかけての28日間、朝、6:15から7:15の間でカーテンを開けた直後の温度を計測して平均値を比べてみました。

この間の外気温、室温の平均は、それぞれ5.0℃と17.7℃です。内窓の表面（部屋側）温度を比べると、単板ガラスでは12.6℃、複層ガラスでは14.3℃、内窓の窓枠（塩ビ製）部分は15.0℃でした。外気温との差は、それぞれ、7.6℃、9.3℃、10.0℃です。内窓は、単板ガラスでもかなり大きな断熱効果があることが分かります。仮にカーテンを空けていれば、内窓各部位の表面温度は2℃程度高かったはずで。

外側の窓の内面（部屋側）は、複層ガラスの内窓が入っている外窓で平均6.7℃。単板ガラスの入っている外窓の内面温度は7.6℃で約1℃ほど高くなっています。外窓のガラス厚に6mmと8mmの差がありますが、それよりも、複層ガラスの方が単板ガラスよりも断熱効果が高い分、外に漏れ出す熱が少なくなって複層ガラスの内窓側の外窓内面温度が下がっているものと考えられます。

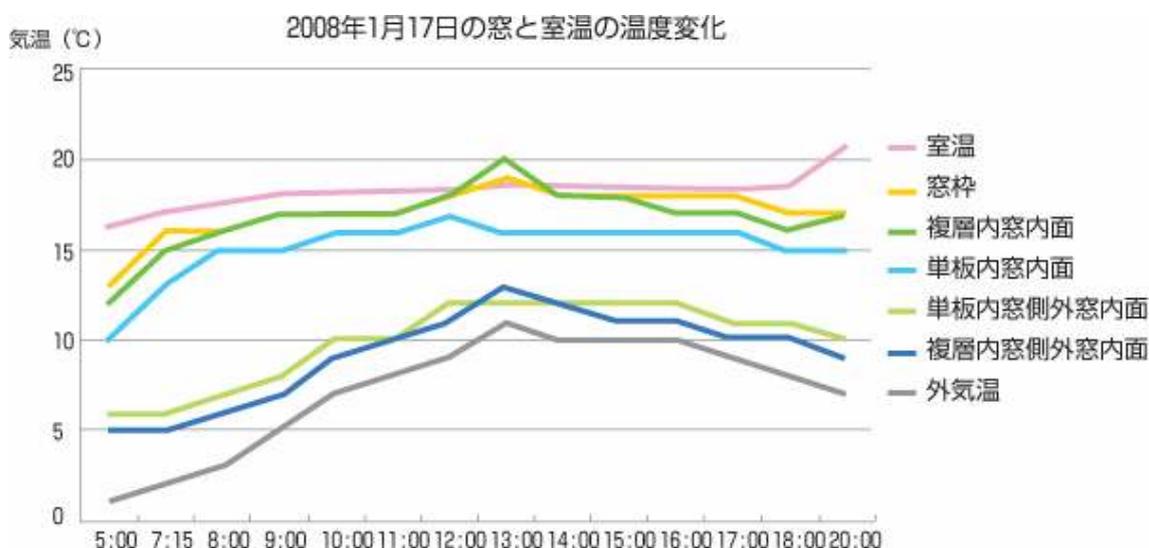
—内窓の表面温度の変化

次に、一日の外気温、内窓の表面温度の変化を調べてみました。1月17日で、東京大手町の最低温度が朝6時の1.3℃、最高温度が午後2時の10.9℃と寒い一日でした。この日は土曜日であり、一日家にいたため、居室の暖房は朝から夜までずっとオンにしていました。朝6時にカーテンを開けましたが、そのときの温度は、外気温1℃で室温16℃、複層ガラス内窓側の外窓内面が5℃、単板ガラス内窓側の外窓内面が6℃、複層ガラス内窓内面が12℃、単板ガラス内窓内面が10℃、内窓枠が13℃でした。内窓の表面温度は、カーテンを開けてから30分もしないうちに2℃程度上昇します。7:15には、暖房で室温が17℃に上がっています。外気温の読みは2℃となっていますが、大手町の外気温は7:00で1.6℃ですから、この間、実際の外気温上昇はわずかだったと考えられます。



⁸ 30本程度購入し、同じ場所にしばらく置いて計測温度が中央値から0.5度以上外れていたもの約10本を除外して使いました。

朝、7:15の内窓の表目温度は、カーテンを開けたこと、及び、暖房の効果により6:00に比べてそれぞれの場所で3℃ほど上がっています。以降、内窓各部分の表面温度は13:00頃にかけてわずかに(1-2℃)に上がり、それ以降、18:00頃に向けて同程度下がりました。この間、外気温は3℃から11℃まで上がり、また、7℃まで下がっていますが、室温は18℃前後で推移し、内窓各部分の表面温度も殆ど変わりませんでした。同時間内で、外気温と複層ガラス部分の内窓内面温度の差は13℃から8℃の間で、外窓の内面との温度差も9℃から6℃の間で推移し、大きな断熱効果があったことが確認できました。13:00に複層ガラス内窓表面及び窓枠部分が室温を若干超えています、短時間ながら日射が届いたために温度が上昇したためです。18:00以降、室温が18℃から20℃に上がっているのは、内窓各部の表面温度が下がっているのは、夕食の支度のため、キッチンで火を使ったことが主たる理由と考えられます。一方、内窓各部の表面温度が下がっているのは、カーテンを閉めたためです。



一部屋の上部と下部の温度差

我が家は、居間では床暖房、書斎ではホットカーペットを主暖房として使用していたため、部屋の上部(床から1.2~1.5m)と下部(5-15cm)の間の温度差は、書斎で平均0.5℃、居間で0.3℃にとどまりました。

他方、居間の窓の上部と下部の間に2.2℃から3.0℃程度の温度差が生じていました。これは、外窓と内窓の間の空気が対流し、内窓の下部には外窓の内面で冷やされた空気が当たって温度が下がったのでは



書斎(左)と居室(右)に設置した連続温度計測計

気対流し、内窓の下部には外窓の内面で冷やされた空気が当たって温度が下がったのでは

ないかと考えられます。しかし、この温度が低くなっている部分は、ガラス全体の面積に比べればわずかなものようです。

実際、限られた日数でしたが、単板部分の内窓の下部分がカーテンを開けた直後に曇っていたこともありましたが、だいたいは下 1/8 程度にとどまっていた。

—遮音性能他

我が家の東側は幅 8 メートルの公道がありますが、幸いに車通りはそれほど多くはありません。夜はめっきり通行する車の数が減ります。ただ、反対側に缶飲料の自動販売機があるため、ときどき、これを使う者がエンジンをかけたまた自動車を止めます。短時間ではありますが、昼間でも低温騒音が部屋の中に響きました。

内窓設置後は、この車の騒音は劇的に解消されました。テレビは、それまで 10-12 位の音量で使用していましたが、内窓設置後は 7-8 の音量で十分となりました。ボリュームスイッチがデシベル表示となっているアンプを使い、聞き比べながらこの音量の差を調べたところ、番組や時間帯により多少の差がありましたが、10-15 デシベル程度であることが分かりました。ちなみにマイナス 12 デシベルであれば、音圧では 1 / 4 に落とすことができたということです。

ピアノや弦楽器の音など、室内の音が外に漏れるのも激減しています。おかげで、コンサートのための室内楽練習も気兼ねなく行うことができました。

また、集合住宅の一階となれば、どうしても防犯が気になります。内窓を入れることで、鍵が二重になります。不法に侵入しようとするれば、外の窓を壊した後、もう一回鍵を壊さなければなりません。これは相当の抑止効果になると期待できます。