

断熱

お茶の水女子大学 名誉教授 田中 辰明

取り巻く状況

日本の気候は夏暑く、湿度も高く、住宅は夏に過ごしやすい構造で建設されてきた。断熱材料を使用したような断熱は行われず、屋外にも開放的な構造であった。しかし最近では地球の温暖化で局地的に非常に激しい降雨があるなど、異常気象がよく生じるようになった。省エネルギーを図り、地球の温暖化を防止することは非常に重要な課題となっている。我が国のエネルギー消費の動向について部門別にエネルギー消費の動向をみると、オイルショック以降、産業部門がほぼ横這いで推移する一方、民生(家庭部門、業務部門)・運輸部門がほぼ倍増している。その結果、産業・民生・運輸の各部門のシェアはオイルショック当時の1973年度にはそれぞれ65.5%、18.1%、16.4%であったが2011年度には42.8%、33.8%、23.3%へと変化している。また、1973年度から2011年度までの伸びは、産業部門が0.9倍、民生部門が2.4倍(家庭部門2.1倍、業務部門2.8倍)、運輸部門が1.9倍となっており、産業部門は近年横這いになった。すなわち、エネルギー消費は産業部門は減少しているのに民生部門は大幅に増加しているという事である。このエネルギー消費は建物や住宅に間違えの無い方法でしっかり断熱をすれば減少できることを物語っている。また建物に断熱をすれば、室内での温度むらが減り、循環器系疾患の患者などは大幅に減少することが期待されている。

断熱材の種類

断熱材の種類には非常に多くのものがある。鉱物繊維断熱材にはガラス繊維断熱材、ロックウール断熱材がある。昔はさらに石綿も使用されていた。しかしこれは最近では、作業員、居住者の健康問題から使用が禁止されている。一般にEPSと呼ぶ発泡スチレンも建築の断熱に良く使用される。同じく石油化学系の断熱材としてポリウレタンも使用される。またXPSと呼ばれる押し出し発泡スチレンも断熱材として使用される。その他使用の割

合は少なくなるが、木質繊維断熱板、セルローズファイバー、パーミキュライト、コルク、羊毛なども使用される。

各種断熱の方法

建物に断熱を施すと言っても、断熱材を建物躯体のどこへ設置するか、これが問題である。断熱材の位置により熱的な特性が異なって来る。ここでは次の6つの方法に分類を行う。

- ①通気層のある外断熱(室内から出る水蒸気は通気層から外部に排出されるが、通気層が煙突効果をもたらせ、火災発生の例がある)
- ②通気層の無い外断熱(湿式外断熱)
- ③内断熱(日本で良く行われる断熱工法である)
- ④両側断熱
- ⑤中断熱(吹き込み断熱を含む)
- ⑥軽量壁の断熱(壁自体が気泡コンクリートなど断熱性能に優れた材料が使用されている)

本来は建物躯体の外側に断熱を施す外断熱が正しい断熱方法である。外断熱工法の特徴は以下の通りである。

- (1) 断熱材が建物躯体の外側にあるので、建物が衣服を着たような状態になり、外気温度や日射の変動から保護される。従って、建物躯体にひび割れなどの痛みが起きにくい。
- (2) コンクリートの熱容量が室内側に入るので、暖房が切れても急激に室温が変化しない。同様に夏季は冷房が切れても急激に室温が上昇することはない。すなわち快適性に富む。
- (3) 室内から屋外にスムーズに水蒸気が抜け、壁体の内部に結露を起こすことがない。したがって、カビが生えない。カビを餌として集まるダニの被害からも解放される。
- (4) 既存の建物に断熱改修を行いやすい。極端な場合には室内側をコンクリート打ち放しのまま仕上げるのが可能になるので、壁紙の接着剤や塗料から出る揮発性有機化合物の被害からも解放される。

今後への期待

欧州では殆どの鉄筋コンクリート建築は外断熱で施工されるが、わが国ではむしろ外断熱は少ない。欧州でも歴史的建築物などで、外表面から外断熱改修できない場合は内断熱が行なわれる。我が国でも健全な外断熱工法が順調に普及することを望む。