

通信教育講座バウビオロジー

3

居住環境

アントン・シュナイダー
ヴィンフリート・シュナイダー

日本語版監修 坊垣 和明



Institut für Baubiologie + Oekologie, 83115 Neubeuern
www.baubiologie.de



日本バウビオロジー研究会
Baubiologie Institute of Japan
WWW.baubiologie.jp

1	基礎	3
1.1	導入：居住—環境とは何か	3
1.2	居住—環境の上位の意味	4
1.3	環境要因、境界、諸概念	5
1.4	外的影響要因	7
1.5	ビオ・クリマ（生物環境）と健康	7
1.6	動物や人間の建築物における根源的な環境の所与性	9
2	居住—環境への温度の影響	12
2.1	熱の生理学的考察	12
2.2	熱伝導と表面温度	14
2.3	窓と室内環境	18
2.4	最適な空気温度	21
2.5	空気温度と作業場についての条例	25
3	室内の湿度、暖房環境、換気と建材の影響	27
3.1	室内の湿気	27
3.1.1	生理学的考察	27
3.1.2	室内の湿度の影響と依存性	32
3.1.3	断熱、壁の湿気とカビの発生	36
3.2	暖房環境	41
3.3	換気	43
3.3.1	健康の視点	43
3.3.2	改修した居室における新鮮空気が必要	47
3.3.3	換気方法	50
3.3.3.1	任意換気（自然換気、手動・自動窓換気、吸気要素、事例）	50
3.3.3.2	計画換気	61
3.3.3.3	空調	62
3.3.4	作業場についての条例—換気	64
3.4	建材と居住環境	66
3.5	結論	70
	自己確認問題	71
	参考文献	72
	付録：カビ 原因・結果・対策	74

とも困難な部門の一つである。室内環境に対して責任を担う専門家（建築家、設備技術者、エネルギー・アドバイザー、施工会社）は、それゆえ包括的な知識を身につけなければならない。

微気候に影響を及ぼすのは、以下の図に体系的に組み合わされた要因である。多様な視点をもった空気、温度、湿気、電磁気環境は、大なり小なりかわるがわる交互に作用を及ぼし、それは建材、工法、設備、家具、居住の仕方によって刻印されるものである。

今日既存の建築気候学的認識のもとに、快適で、健康的な室内環境は創造されうる。

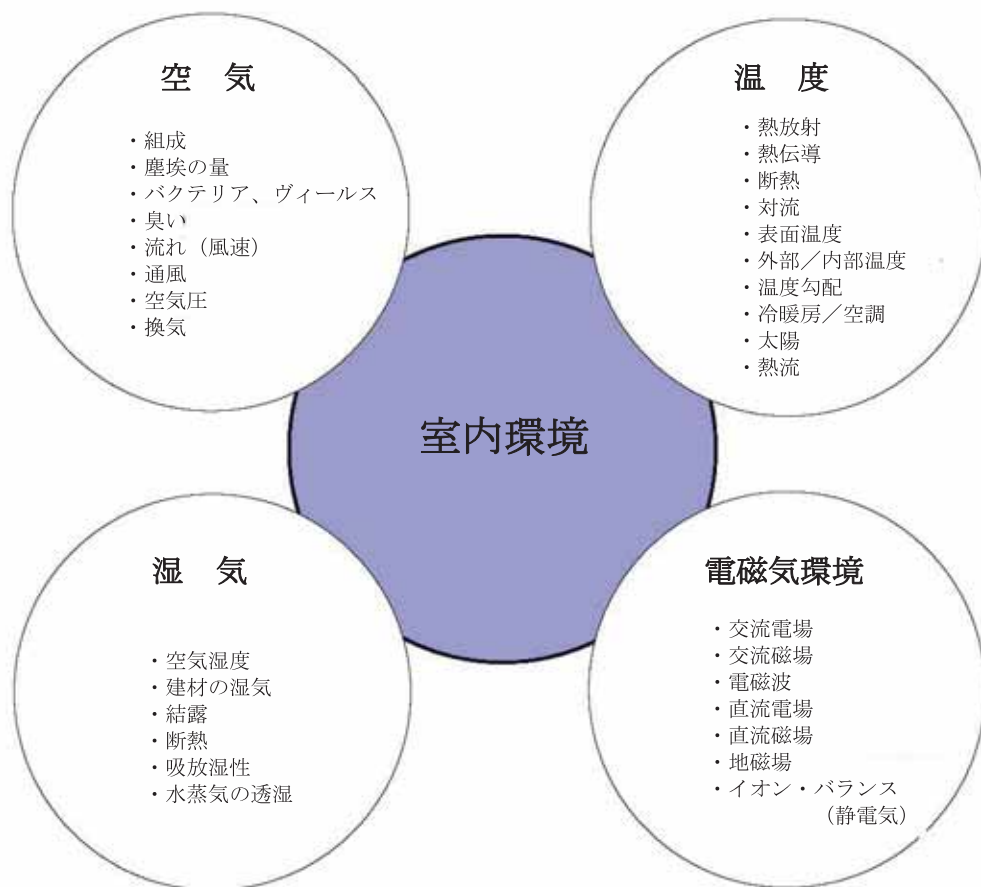


表1 住まいにおける環境ファクター

1. 4 外的要因

閉じられた空間における環境は、外部からの影響を強く受ける。地上の環境(気候)は、数百万年から生命(植物、動物、人間)の生命維持、発生のための前提である。特別な作用は太陽もしくは光の導入^{*1}からもたらされる。あらゆる生命のプロセスは(特に光合成や分子運動)そこに依存しているが、病気(コレラ、チフス、流行性感冒などのような疫病)もそうである。

*1
通信教育バウビオロジー
第22巻「光と照明」参照

自然な私たちの環境のバランスは、世界的な気候温暖化のことは別にして、今日特に文明国においてしばしば感じ取られるかたちで妨げられている。住宅団地、交通、産業の密集地においては、大気中の汚染物質量は、郊外に比して数十倍高く、光や宇宙からの放射は著しく減少しており、酸素に富んだ、イオンを含んだ新鮮空気の供給は妨げられている。大気の湿気はたいてい低く^{*2}、乾燥しており、温度は逆に高く(「岩石砂漠」)、なかでも二酸化炭素濃度は通常値を超えており、恒常的なエレクトリック・スモッグも問題である。

*2
通信教育バウビオロジー
第2巻「環境と立地」2章
及び
第10巻「省エネコンセプト」
参照

1. 5 生物環境と健康

どのような肯定的、否定的な作用を生物—環境は人間に及ぼすのか、以下のようにまとめてみた。

肯定的効果	否定的効果
<ul style="list-style-type: none"> 健康(心身の) 快適 バランスのとれた新陳代謝 皮膚の血行が良い 免疫システムの強化 軽やかな呼吸 酸素供給 調和的雰囲気 心地よさ 作業準備ができている 集中力 	<ul style="list-style-type: none"> 風邪 喘息/呼吸が重い 頭痛 神経質 不快/鬱状態 腎臓・膀胱疾患 汗がでる 肌のひび割れ 生殖能力の問題 能力低下(肉体的、精神的) 自律神経失調症 リウマチ アレルギー 睡眠障害 疲労/刺激に敏感、 血圧 - 循環障害 熱滞留 目の痛み 生きる希望が乏しい 高い栄養消費 中毒 臭いに敏感

表2 生物—環境の肯定的・否定的作用

30度の足裏において5分半経つと、以下のような温度変化がみられる。



コンクリート	約24度
24mmのフローリング〔木材〕	約28度
8mmコルクタイル	約29度

快適性と健康（風邪、リウマチ、循環器障害、内臓障害）は、これらの所与性からの影響が大きい。これは特に床で遊ぶことの多い子ども、運動量の少ない人にあてはまる。

建材の熱的特性（特に熱伝導と蓄熱）は、ある室内を暖房した場合の表面温度の上昇スピードをも規定する。

一時間暖房したのち、調査によれば、室内温度が5度から20度へ上昇した。表面温度は同時に、

- ・セメントモルタル 7度へ
- ・フローリング 12度へ
- ・コルクパーケット 16度へ

上記のように上昇した。

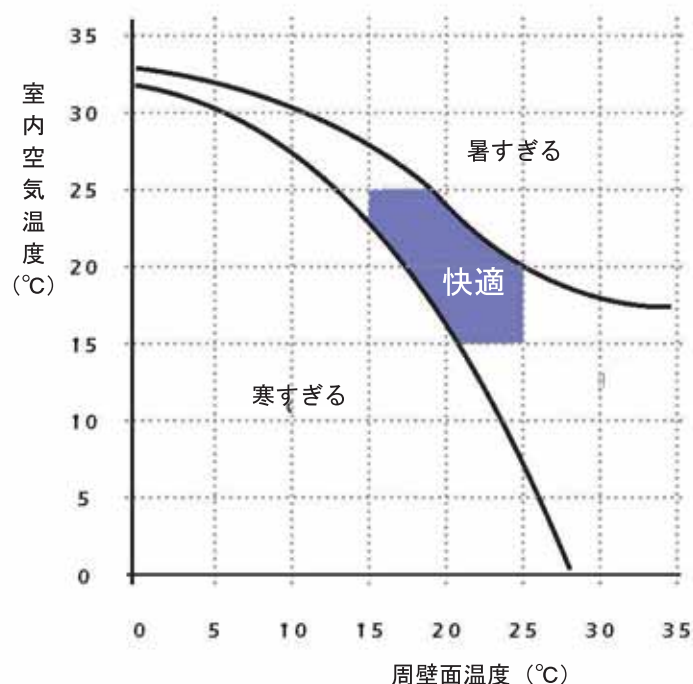
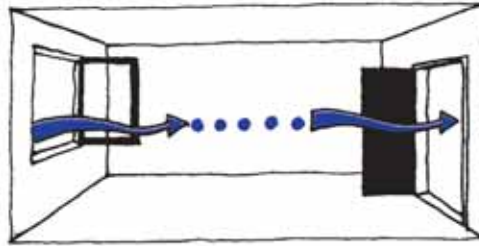


図4.
平均的な空気温度と周
壁面温度の関係
(快適ゾーン：青)

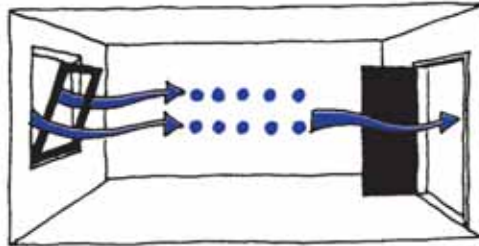
Quelle:
Wilhelm Ledwina,
Angewandte
Bioklimatologie mit
modernen naturnahen
Heilmethoden, 1981

窓と対面するドア
を全開



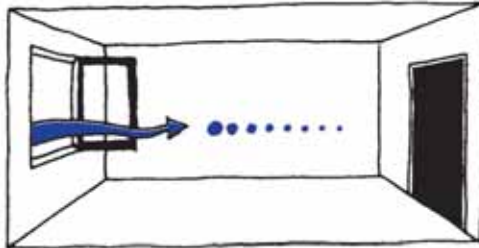
冬	／	秋	2 - 4 min.
春			4 - 10 min.
夏			12 - 20 min.

窓と対面するドア（窓）
を半開（内倒し）



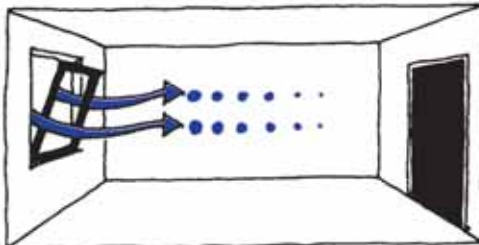
冬	／	秋	4 - 6 min.
春			8 - 15 min.
夏			25 - 30 min.

窓は全開で、
対面するドア（窓）
は閉める



冬	／	秋	4 - 6 min.
春			8 - 15 min.
夏			25 - 30 min.

窓は内倒しで、
対面するドア（窓）
は閉める



冬	／	秋	30 - 75 min.
春			1 - 3 h
夏			3 - 6 h

図10. 十分な換気のおよその時間
(バウビオロギーという思想 p153 掲載あり)

専門的に計画し、正しく施工し、かつ定期的にメンテを施した換気設備であればたいい上記の批判はあたらない。

最低限の基準として、気密性のある建物に於いては、最低限それぞれの居室において吸気口をもった単純な排気設備をもつか、あるいは代替的に自動制御の窓換気が見込まれるべきである。バウビオロジーとエネルギーの判断基準の考慮のもとに、非常に多くの、廃熱改修できるいわゆる分散型の換気設備は考慮されるべきである*¹。

* 1
通信教育バウビオロジー
10巻「省エネコンセプト」
4.3.2 参照

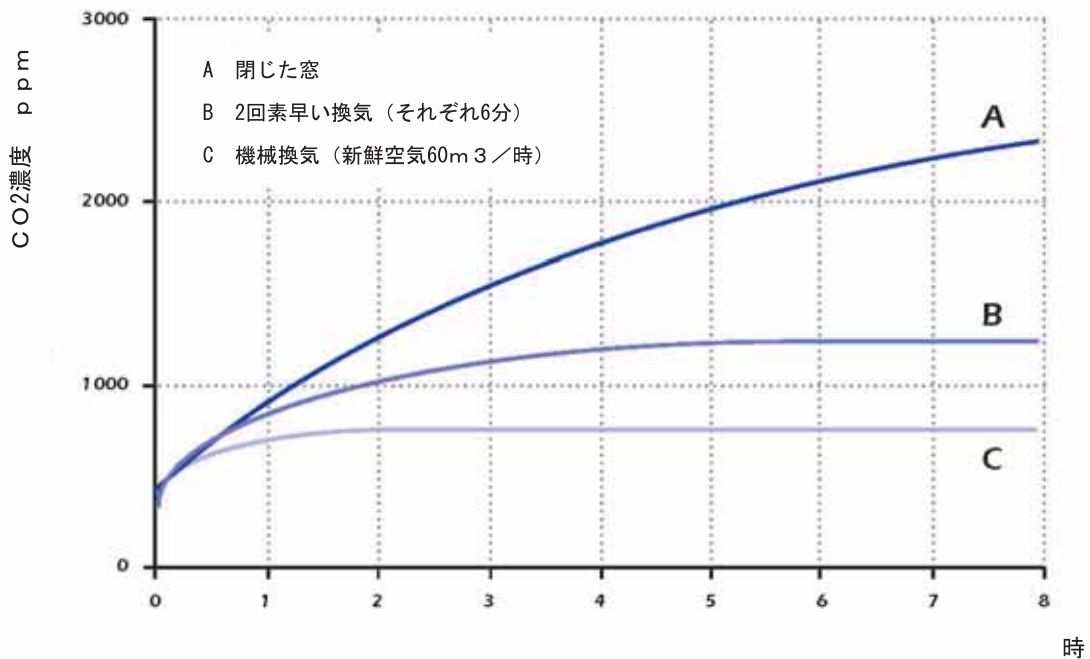


図13 15m²の居間に2人が8時間滞在した場合のCO2濃度の変化 (換気回数0.21/時)

* 2
通信教育バウビオロジー
第10巻「省エネコンセプト」
4.3 参照

3. 3. 3. 3 空気調和設備*²

これは、空調設備を備えた計画換気と理解され、特定の温度、湿度、清浄な空気をもった給気もたらされる。初期投資、維持費はしかし、セント

1 熱的特性*¹

- ・断熱と蓄熱＝熱の緩和＝温度調節
- ・床、壁面における高い表面温度

2 湿気の特徴

- ・吸放湿性の高いポテンシャル（水蒸気の蓄え）*²
- ・空気湿度の調節と上昇（乾燥を防ぐこと）
- ・結露を発生しない

3 透湿性をもたせる（水蒸気の透湿、皮膚の機能）*³4 吸着可能性（空気中のガス状の有害物質の拘束と中性化、緩衝効果）*⁴5 無臭（あるいは心地よい匂い）そして有害物質あるいは蒸気の放散がないこと*⁵6 静電気の帯電が僅かであること*⁶7 導電しないこと（特に交流電磁場の場合）*⁷8 微小な動植物に好ましく影響を及ぼす（カビ、バクテリアなど）*⁸9 “温かい”色合い*⁹

*¹
通信教育バウビオロジー
第7巻「生物学的建築材料学」
3.1 参照

*²
3.2 参照

*³
3.4 参照

*⁴
3.7 参照

*⁵
3.7 参照

*⁶
通信教育バウビオロジー
第8巻「暖房設備」
3章、8.2 参照

*⁷
通信教育バウビオロジー
第8巻「暖房設備」
4章、8.3 参照

*⁸
通信教育バウビオロジー
第13巻「空気と汚染物質」
5章、8.3 参照

*⁹
通信教育バウビオロジー
第23巻「塗料・色彩と表面
処理」 1部 参照

図10 居住環境的に相応しい建材への要請