

ヴォルフガング・メースへのインタビュー

〔聞き手〕 ヴィンフリート・シュナイダー

時間のかかる大変な作業を経て「バウビオロギーの測定技術指針 2015」(以下略して SBM2015) - 「安眠領域のためのバウビオロギーの測定指針」及び「測定に関する諸条件」を含む一が 5 月のローゼンハイムでの IBN 会議で公開されました。これは 2008 年に続くものです。

SBM の始まった経緯を教えてください。どのように発展してきたのでしょうか。

30 年以上前に、私たちは『バウビオロギー・メース』を開始しました。バウビオロギーの測定技術に関するたくさんの個々の観点を評価し、全体像を構築しようとするものでした。年を追うごとに、私たちは自分たちの経験と、IBN の要請を基礎にすえて、最初の標準規格(スタンダード)をつくりました。やがて寝室領域のための最初の基準値がそれに続きました。スタンダード及び基準値は 1992 年にはじめて公開されました。

スタンダード、基準値及びそれに関する諸条件と補遺は 1999 年からバウビオロギーの経験をもつ専門家委員会及び、関係者の助けを得てともにつくられてきました。補足する作業は物理、化学、生物学、建築、医師などの識者、その他専門家から構成されます。

今回の SBM2015 は第 8 版に相当します。

誰がこれを今日使用しますか？

今日、私たちの SBM は地域を越えたものになり、ヨーロッパ、アメリカ、カナダ、オーストラリア、ニュージーランドなどにおいて、専門的な尺度として、住まいにおける中立的な測定として有効です。

バウビオローグ、専門団体、研究所、分析機関、測定器製造会社などがその行動の基礎にすえています。関係者、医師、環境衛生医、利用者イニシアチブ、市民グループなどがそれを羅針盤として評価しています。政治、行政、産業などがそれを補遺とし、また学問に対する刺激的なアルタナチブとして注目しています。

スタンダードと基準値は加えて一連の専門セミナー、バウビオロギー測定技術 IBN などの研究セミナー、数多くの出版物、書籍のための基礎であります。

SBM の特徴は？

バウビオロギーのスタンダードは三つの柱 A、B、C、全部で 19 の小項目からなり、全体性の要請に応じています。これがその特性であり、無敵ものです。

SBM ははじめてすべての家屋内の、そして外部から住まいへ作用を及ぼす物理的、化学的、生物学的リスク要因を含んでいます。つまり、エレクトリック・スモッグ、磁場、放射能、地質学的異常、音、光から室内汚染、化学物質、さらにパーティクル、カビ、真菌、アレルゲンです。何も見逃していません。

スタンダードに属する基準値は世界においてはじめて、敏感で、かつ一番大切な寝室環境、リラックスタイムを過ごす場所を念頭に、長期的

負荷を考慮したものです。

どういう主張と哲学をお持ちですか？

すべてのスタンダードのポイントをホリスティックに捕らえる上で、専門に即した数多くの診断可能性を組み合わせつつ、バウビオロギー的に問題ある原因を同定し、つきとめ、それによってできるだけ負荷のかからない、健康にとってリスクのない、そしてできる限り自然に近い室内環境をつくることに貢献したいのです。

これに関する調査は例えば、寝室、居間、仕事場あるいは敷地に関係し、自然科学的根拠をしっかりとって、測定機器を使用し、分析ラボにかけて、分析結果を出し、それを評価していきます。

異常がある場合、適切な改善の推奨を提示します。

専門的な認識とこのようなりスク要因の最小化をするための枠組みこそ、バウビオロギーの測定技術といえましょう。

基準値は予防のための最善の環境条件を提供するものであり、特に継続的に作用を及ぼす決定的で繊細な時間(を過ごす場所)、つまり、夜間の再生のための時間に焦点をあてています。基準値も、スタンダード同様、数千もの測定事例の結果であり、患者さんのコメントをもとにしたものです。それは達成可能なものを模索しており、単なる理想的値ではありません。

原理的に上位概念としてあるのは、それぞれの可能なリスク要因の軽減が努力目標であり、それを害することはできません。

基準値の意味はなんですか？

第一に理性的な、つまり定量的な視点をもった、健康のための予防です。特に保護を必要とする人々、つまり、子ども、高齢者、過敏な方、慢性疾患患者さん、免疫力が落ちている肩、ガン患者さんなどを念頭においています。しかしまた健康な人であっても、環境に起因するリスク要因に対するその個人的な許容量をできるだけ低く抑えたいと思います。

基準値そのものはどのようにつくられたのでしょうか？そのベースにあるものは？

まず第一に、すでに示唆しましたように、経験に根ざしています。私たちは人々の反応を観察し、特に病気の方ですが、長期間、時に数年というスパンで特に寝室において、繰り返し作用が及んだ後に、負荷をかけていた要因を取り除き、改修していくわけです。しばしばその変化は驚くべきものがあり、例えばエレクトリック・スモッグ、真菌、室内汚染物質などの除去あるいは大幅な軽減によって居住者が劇的に健康になり、少なくとも健康になっていくことが観察されるのです。

このような体験は私たちを勇気付けるものであり、注意を払いつつ、試行錯誤を続けます。数を重ね、明白で誤りようのない事例が集積して



きてはじめて、バウビオロジーの基準値を提案することになります。

子どもは理想的な事例です。もちろん保護が必要な存在であるばかりではなく、擬似薬（有効な作用物質を含まない）の効果への傾向を示さないために、良き指標になるためです。

基準値は医師や同僚と絶えず議論をかわし、新しい認識へ適応させていきます。いつも意見交換をしているのです。多くの基準値はですから変わらないものもあるし、訂正をかけるものもあります。

バウビオロジーの経験が充分ではないという段階であれば、ほかの有意義な推奨値、学術研究も参考にします。

すべての助け多き基準値であるものの、私たちにとって尺度はいつも実現可能であること、そして疑わしき場合のよりどころは規範としての自然に立ち戻ることです。

SBMは学術的にその根拠をたどれるということですか？

はい、特に経験科学的な意味において。厳密な学校の学術的な意味ではないですが。というのも学校での学術研究はしばしば実態から乖離がちであり、その前提も健康な人間で、たいてい短期的被爆だったりするからです。また実験室内での分析でいわゆる閉鎖系での反応を観察したりします。日常はしかしラボとは違います。短期と長期は異なります。起きている時間とその様態は、就寝中の状況とは異なります。大人は子どもではありません。健康な状態と疾病時は誰もがちがいます。ケルンはりオ・デジャネイロではないですよ。

私たちが行っていることはすでに素晴らしいものだと思います。連続した負荷をできるだけ最小化するために、日常、人間の生活領域において、特に寝室環境で何が生じているか注意します。実態に即した条件を課します。

なぜそれほど低い基準値なのですか？

低いですね。ここでの尺度はなんでしょうか。反対の質問もできます。公的機関の数値はなぜそれほど高いのでしょうか。めまいを起こさせるような、そして無責任に高く設定された公的な、そして法と結びついた限界値との比較においてのみ、私たちのバウビオロジーの推奨値が問われます。特に電磁波関係はそう思われるかもしれませんが、真実はそうではなく、少なくとも誇張した数値ではないのです。バウビオロジーの基準値は是が非でも低くしようとしてそうだったわけではありません。

私たちが勧めようとするものは、学術的に強固に裏付けたものであり、加えてほとんどすべて実行できるものです。

事例をあげてもらえますか？

例えば低周波の磁場をみてみましょう。ドイツで公的に法で定められた限界値は 100,000nT (ナノテスラ) です。世界で受け入れられ良く引用されるコンピューター基準 TCO は、仕事場での健康基準として 200nT を提唱しています。あらゆる国々の研究は数十年来、200nT 以上を、アルツハイマー疾患から脳腫瘍、ガンへのリスクとしてみなしています。WHO は国際的な学術研究の豊富な蓄積から 300 – 400nT を「人間にとってガンのリスクが考えられる」としています。

私たちバウビオロジーは特に予防的な視点をもって、理性的な判断から 20nT までを、問題なしとみな

しています。100nT までは多少問題あり、500nT までをかなり問題あり、それ以上はきわめて問題とランク付けしています。

研究機関、WHO のいう 100,000nT を限界値とすることは私には無責任に思えます。300nT は上等な学問的な視点からガンのリスクがあり、100,000nT は、アンゲラ・メルケル (首相) のおかげで、333 倍も多いのです。ありえないことです。

私たちの生活を取り囲んでいる電気の電圧に由来する低周波の電場をみてみましょう。

立法者は 5000V/m (ヴォルト/メートル) を要求していますが、これは最大の高圧送電線の直下にいる以上の値です。持続的負荷によってはすでに 10 V/m で子どもの白血病、ガン、ほかの疾患のリスクが上昇するのに。PC 基準は 10 V/m を要求しています。コンピュータで作業をする仕事場で超えてはならない電場の強さを、私たちは 3 台に 1 台のベッドで、また子ども用ベッドでも同様に、しかももっと強い電場値を見出すのです。バウビオロジーはそれゆえ 1V/m を問題なしとみなし、5 V/m を多少問題あり、50 V/m かなり問題あり、それ以上をきわめて問題あり、と理性的な私たちで規定します。

高周波の場合は何が生じるのでしょうか。私たちを包囲している多くの送信所で、携帯で、スマートフォンで、コードレス電話、無線ランなどでは、1000 万マイクロワット / m² の無線放射が許可されており、信じ

られないことです。学術的には、この規模の一部でも例えば血液-脳-障壁を開いてしまうこと、脳波図の変化が見られること、ガン腫瘍が増加すること、細胞の欠陥発生すること、神経が損傷されること、血球が団子状になること、免疫システムが正常でなくなることが確かめられています。

この一部の更に一部によって人間はすでに精神状態に様々な支障をきたしつつ反応します。不快感、めまい、集中力の欠如、耳鳴り、不眠のようなものとして。

限界値を導きだそうとする学問的な評価は、ただ熱の発生のみ模索しているもので、肉体組織が電磁場によって温められ、つまり熱的作用のことですね、だけが問われ、他の作用のメカニズムのことはわかっていないために、あるいは受け入れられていないがために、性急な推定がまかり通ってしまっています：身体が温まることがなければ危険はないのだ、と。

バウビオロジーはそのような考えを共にしません。私たち人間は電子レンジの中のソーセージではないんです！！バウビオロジーは多くの非熱作用からも人間を保護したいのです。睡眠の問題から頭痛、神経への刺激、免疫不全、さらに細胞レベルの損傷に及ぶまで、いわば生活の質を黙らせることに対して人間を守りたいです。ですから、睡眠状態にあっては 0.1 μW/ m² を努力目標、堅実な要請とし、10 μW/ m² までを多少問題ありとし、1000 μW/ m² までをかなり問題ありとし、それ以上を極めて問題ありと設定しています。

これらの要請は学識専門家、医師、訴え等を踏まえての設定です。

バウビオロギーの基準値は法と結びついていませんね。

そうです。結びついていません。これはあくまで推奨値です。いくつかの場合には、司法の判断において、キャスティングボードを握っている存在ともいえます。法の番人は法の審判をするわけですが、堅実な「備え」に重きを置いており、バウビオロギーの尺度を羅針盤としています。例えばフライブルクの裁判官は、「健康評価にとって、条令や限界値は十分ではない」ことを認識しており、その判断のためにバウビオロギーの基準値を考慮に入れていきます。

また医師会や保険業者も私たちの基準値を彼らの測定のための基礎に据えています。オーストリアの医師会は2012年3月に、連邦労働局と一般傷害保険協会 (AUVA) との共同において、電磁波問題に関して、私たちのバウビオロギーの測定指針は「毎日4時間以上の日常の被曝の評価のためには適切な羅針盤である」と発表しました。裁判官もそれを支持しています。

新しい無線技術とはどうでしょうか？

時代の進歩に連れて、見通しがきかないほどに多くの通信技術と変調システムが誕生していますが、基本的な人体への影響関係の探究がなされていません。新たな開発があまりに速いために、十分な体験がありま

せん。その分、特に配慮が必要だともいえると思います。単純に言えば、出来るだけ (リスクを) 少なく、といえるでしょう。

モバイル技術、携帯通信によって、20年前とはまったく新しいデジタル技術が生まれてきました。たいていのデジタル技術は、パルスを発する、タクトを打つマイクロウェーブによって発信 (送信) します。あるいは最低限パルスを発する部分があり、この (高周波の) 場の特殊性—周期的なタクト—が場の強度のほかに、生物学的にばかにならないのです。私たちの特別な懸念と批判はこのようなストロボスコープ的なパルスを発する、もしくは周期的なシグナルです。(デジタルコードレス電話 DECT、第二世代携帯電話 GSM、無線ランなど)

註 * GSM (2G) は世界のほとんどの国・地域で使用されているが、日本、韓国、北朝鮮では使用されていない。**2008年**現在、世界の携帯電話端末市場の**82%**は GSM 方式であり、携帯電話方式の中で最も使われている。世界の**212**ヵ国で約**20**億人が利用している。電波の利用効率が悪いことを問わない発展途上国では主流である。

そうして、10年前には新たに広帯域の通信技術も広がり始めましたね。例えば UMTS、TETRA、LTE などです。これらについても生物へのリスクに対する基本的な研究することなくすぐ実用化されてしまいました。

* Universal Mobile Telecommunications System (UMTS) は 第3世代 (3G) 移動通信テクノロジーの1つであり、

同時に 4G テクノロジーに発展しつつある。

* LTE = Long Term Evolution (LTE、ロング・ターム・エボリューション) は、新たな携帯電話の通信規格である。**3G**と同じ周波数帯域を使用し、帯域幅は **1.4, 3, 5, 10, 15, 20MHz** を選択して使用できる。

広帯域には、多くの数百、数千の個別なシグナルと情報が隠れていて、同時に伝送できるものです。これらにも上述した周期的な、タクトをもった構造を含んでいます。

それら全てに対して、私たち人間は生きた受信アンテナです。私たちは加工され、補正され、辛抱しなければなりません。人間という実験ウサギです。

人間のみならず、動植物、森も、気候もみなその影響を受けるのです。

影響、相互作用について？

私たちは個々の事象の影響について何を知っているのでしょうか。本当に少ないのです。様々な諸影響の相互作用については？ほとんど何もわかっていません。電波の問題にしてもほかの指針の問題にしてもです。1 + 1 は数学では 2 ですが、生物学的には 10 にも 20 にも 50 にもなりかねません。携帯電波とデジタルコードレス電話 (DECT) と木材防腐剤と閃光する省エネランプとカビとアマルガム充填とファーストフードなど、それらの総計は評価不能な問題となるでしょう。もはやわかりません。

バウビオロギーは特別な保護のため？

政治や行政や学問、産業の尺度が、通信による負荷の生物学的評価に対して、ただ陳腐な熱作用だけを問題にする限り、そして磁場の限界値が、WHO が 300 – 400nT をガンを引き起こすリスク値として認識しているにもかかわらず、100,000nT に留まる限り、子ども部屋の殺虫剤(防汚剤) が以前から許可されている限り、真菌と細菌による負荷を関係づける判断基準が存在しない限り、アスベストが解体され、使用される限り、常に新しい通信技術、化学技術、ナノテクノロジーが開発されるものの、生物への影響に対する基礎的知見を得ることなく実用化されている限り、そうである限り、私たちはバウビオロギーとその基準値が人間の本当の保護のためにこそ存在しているのだ、ということに肝に銘じる必要があります。保護を本当に望む人は、多くの学術的な尺度や公的限界値をむしろ忘れるべきでしょう。

30 年の発展ののち、バウビオロギーはそのスタンダードによって、予防のための、真摯で理性的な羅針盤を形成してきました。不要なリスクから人間を守るために。私たちバウビオロギーの基準値は、基準値の世界が提供できるもののなかで、最も誠実なものであると確信しています。

学問？

もし人間に、自然に、生命に奉仕するならばそれは学問です。でも学

問ではないですよ、もし一面的な利益が問題になるなら、そして残念ながらそういうことはしばしばです。産業や、政治や、経済が主導してしまった場合には。経済の成長・発展が民衆の健康より大切だ、となるならね。

バウビオロギーは学問ですか？

バウビオロギーは学問 (Wissenschaft) です。なぜならバウビオロギーは知識 (Wissen) を創造 (schaffen) するからです。実践的で、役に立つ知識です。なぜならそれは探求し、調査し、情報を提供し、真相を明らかにします。バウビオロギーの測定技術は客観的で、透明です。再現可能です。自然科学的な基礎の上に構築されたもので、曖昧なものではありません。知識は変更のための、改善のための基礎を創造します。バウビオロギーの理念とパイオニアの仕事は、必然に満ちた、とうに期限を過ぎた学術研究のための道しるべです。しばしばバウビオロギーの創造性と勇気は問題点をあばきます。それは、理性的で許容できる工業製品へ導きつつ、人間と環境を守るためでした。

バウビオロギーの測定の範疇でのあらゆる行為の基準、尺度は人間です。産業ではありません。政治でも、限界値でも、条令でも、保健所でもありません。あまりに理論走った、利益依存に巻き込まれた研究フィールドではありません。私たちバウビオロギーは自由であり、もし学問が人間や自然を視界からはずすならば、それが計算できないリスクにも

寛大なままでいるならば、それが満足を知らぬ産業界の助けになろうとしているならば、学問に笛をふく審判のような存在です。

バウビオロギーは必然をもった学問の補足であり、研究のための道を準備するものです。バウビオロギーは学校の学問をより実践に近いものへ吹き寄せる存在であり、より命と生活を大切に、学問への委託と責任を想起させるものです。

多くのものは証明に時間がかかります。バウビオロギーは急ぐのです

バウビオロギーは、被害を食い止めるために行動し、最終的な学術的な結論が導かれる以前に、迅速に最初の真摯な示唆を提示します。学術的決着はあまりに時間がかかり、それでは遅すぎるのです。アスベストのことを想起すれば、ガンのリスクの認識から許容できる限界値まで、そして最終的に使用禁止まで 100 年かかりましたね。放射能、PCB, PCP (ペンタクロロフェノール)、DDT (殺虫剤) そしてほかの危険な諸影響においても同様に多くの時間が要されるでしょう。それは多くの患者さんが生まれることを意味しているのです。

バウビオロギーはリスクを軽減すること、そしてより住まいの健康に配慮し、問題を隠すのではなく、逆にそれを明らかにし、いやしを提供するものでありたい。実務的であれ、ホリスティックであれと思います。責任を意識し、利益追求に走らないことです。

バウビオロギー測定技術指針 SBM2015

物理学的、化学的、生物学的、室内環境的、そのほかのリスク要因の概観が、寝室や居室、仕事場、また敷地において専門知識を踏まえて調査、測定され、評価され、書面（測定結果、測定機器、分析方法）をもって報告される。問題視される目だった結果が出た場合には、適切な改善の推奨が提案される。

指針の個々のポイントは室内における生物学的に問題視される環境の諸影響を示している。この専門的な認識、最小化、そして回避は個別に実現可能なこととしてとらえられる。それがバウビオロギーの測定技術の事柄である。目標は、すべてのポイントと診断可能性をホリスティックな視線から、できるだけ健康な、負荷の掛からない、自然に近い生活環境に生み出すことである。測定や評価、そこからの改修に際しては、バウビオロギー的な経験と、予防への意義が大切である。学術的な諸認識の支えあってこそであるが、それぞれのリスクを軽減することが、根本において目指される。

以下の三分節されたオリジナルの基準は 1992 年以来、バウビオロギーの測定技術の作業、そしてそれに伴う予防的な評価のための道しるべであり、基礎である。時間の流れとともに国際的な認知を得てきた。2002 年に設立されたバウビオロギー連盟 (VB) は、このスタンダードと基準値を仕事の基礎にすえている。

A：物理学的な場（電磁場）、波長、放射線

1 交流電場（低周波）

原因：配線、ケーブル、機器、コンセント、壁、床、ベッド、高圧送電線などにおける交流電圧

測定：支配的な周波数 (Hz) ごとの、低周波の電場の強さ (V/m) の測定、身体電圧 (mV)

2 交流磁場（低周波）

原因：配線、ケーブル、機器、トランス、モーター、送電線（空中／埋設）、高圧送電線などにおける交流電流

測定：支配的な周波数 (Hz) ごとの、列車と通信電流の低周波の磁場の磁束密度 (nT) の測定と長期の記録

3 電磁波（高周波）

原因：携帯、データ通信、航空無線、光通信、放送通信、レーダー、放送機器など

測定：支配的な周波数の規定に伴う高周波 (kHz, MHz, GHz) の電磁放射密度 ($\mu\text{W}/\text{m}^2$) の測定及び無線通信及びそのシグナル特性（低周波のパルス、周期性、広帯域、変調）

4 直流電場（静電場）

原因：合成カーペット、化繊カーテン、合成繊維、ビニルクロス、ラッカー、表面処理、映像面など

測定：静的な電気の表面電圧 (V) 及びその放電時間 (s)

5 直流磁場（静磁場）

原因：ベッド、マット、家具、機器、躯体などにおける金属部分、路面電車、太陽光発電装置などの直流

測定：静的な空間の磁束密度としての地磁場のゆがみの測定 (μT 、金属)、時間的な磁束密度の変動 (μT 、直流)、コンパスの変動 ($^{\circ}$)

6 放射能（ γ 線、ラドン）

原因：躯体、鉱石、タイル、スラグ、灰、換気、大地（から）の放射など

測定：衝撃率としての放射線測定 (ips)、放射線当量 (nSv/h)、偏差 (%)、ラドン濃度の長期記録 (Bq/m³)

7 地質学的異常（地磁場、地球放射）

原因：大地（から）の放射能、地下水脈、断層や磁気の分布など

測定：磁場 (nT)、地球放射線 (ips) とその目立った障害 (%)

8 音波（空気伝播音、固体音）

原因：道路騒音、電車、建物、設備／家電機器、モーターなど

測定：騒音、可聴音、超低周波音、超音波 (dB)、振動 (m/s^2)

9 光（人工照明、可視光線、紫外線、赤外線）

原因：白熱球、ハロゲン光、蛍光灯、省エネランプ、LED、PC 画面、ディスプレイ

測定：電磁場 (V/m, nT)、光のスペクトル、スペクトル配分 (nm)、光の閃光 (Hz, %)、照明照度 (lx)、光の色再現 (Ra, R1-14)、色温度 (K)、超音波 (dB)

B：有害化学物質、有害物質、室内環境

1 ホルムアルデヒド、及び他のガス状有害物質

原因：塗料、接着剤、パーティクルボード、木質建材、家具、家具調度品、家電製品、暖房、焼却、排ガス、環境など

測定：ホルムアルデヒド、オゾン、塩素、まちや産業からのガス、天然ガス、一酸化炭素、二酸化窒素、ほか燃焼ガスなどのガス状有害物質の測定 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$, ppm)

2 溶剤 及び他の軽揮発性物質

原因：塗料、ラッカー、接着剤、合成素材、建材、パーティクルボード、家具、設備、塗装、希釈剤、お手入れ用品など

測定：アルデヒド類、アリファーテ（脂肪族）、アルコール、芳香族、エステル類、グリコール、ケトン、クレゾール、フェノール、シロキサン、テルペン類、ほかの有機系化合物（VOC）などの揮発性有害物質（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、ppm）の測定

3 化学殺虫剤 及び他の重揮発性物質

原因：木材／革／ジュータン防腐剤、接着剤、合成素材、シール材、殺虫剤など

測定：殺虫剤、生態環境破壊物質、殺真菌薬、木材防腐剤、ジュータン防腐剤、防災・防火処理、可塑性、ピレスロイド、PCB、PAK、ダイオキシンなどの重揮発性物質（mg/kg）の測定。

4 重金属 及びそれに類する有害物質

原因：木材防腐材、建材、設備機器、建材の湿気、PVC、塗料、塗薬、給排水管、産業、廃棄物、環境など

測定：軽金属、重金属（アルミニウム、アンチモン、砒素、バリウム、鉛、カドミウム、クロム、コバルト、銅、ニッケル、水銀、亜鉛など）の測定。金属結合、塩

5 パーティクル、繊維（繊細なダスト、ナノ・パーティクル、アスベスト、鉱物繊維）

原因：エアロゾル、浮遊物質、塵埃、煙、煤、建材、断熱材、換気・空調設備、家電製品、トナー、環境など

測定：ダスト、パーティクルの個数・大きさ、アスベストやそのほか繊維（/l, $\mu\text{g}/\text{m}^3/\text{g}$, %）

6 室内環境（温度、湿度、CO₂、大気イオン、換気、臭い）

原因：湿気被害、結露、建材、換気、暖房、家具、呼吸、静電気、放射線、塵埃、環境など

測定：空気温度、表面温度（ $^{\circ}\text{C}$ ）、大気中湿度、含水率（r.F., a.F., %）、酸素濃度（Vol.%）、二酸化炭素濃度（ppm）、大気圧（mbar）、空気対流（m/s）、大気イオン（/ cm^3 ）、大気電場（V/m）の測定。臭いの同定、換気回数

C：カビ、アレルゲンなどの微生物汚染

1 カビ（及びその孢子、新陳代謝物質）

原因：湿気被害、ヒート・ブリッジ、施工不良、建材、改修ミス、換気、空調設備、家具、環境など

測定：培養された、または培養されないカビ、カビの孢子及び真菌濃度（/ m^3 , / cm^2 /g / dm^2 ）及び新陳代謝物質（MVOC,s 細菌性毒素）の測定及び同定

2 酵母（及びその他の新陳代謝物質）

原因：湿めった領域（浴室、厨房）、衛生設備、食料品ストック、ゴミ、浄水器、衛生設備など

測定：酵母（/ m^3 , / dm^2 /g /l）及び新陳代謝物質の測定及び同定

3 バクテリア（及びその他の新陳代謝物質）

原因：湿気被害、糞尿（衛生上の問題）、衛生設備、食料品ストック、ゴミ、浄水器、衛生設備など

測定：バクテリア（/ m^3 , / dm^2 /g /l）及び新陳代謝物質の測定及び同定

4 ダニ 及びアレルゲン

原因：ダニ、ダニの死骸、ダニの新陳代謝物質、昆虫、真菌、花粉、衛生状態、ハウスダスト、動物の毛、芳香剤、湿気、環境など

測定：ダニの個数、ダニの死骸、花粉、動物の毛、アレルゲン（/ m^3 ,/g）の測定及び同定

バウビオロギーの基準の枠内において、さらなる測定、分析、試験、アドバイス、評価が実施されている。たとえば有害物質やバクテリアを問題とする給排水管や飲料水について、あるいは建材、家具、機器、設備について、また住まいの害虫について。また改修、現場監理に対するアドバイスも行っている。

これらは、長時間滞在し、特に敏感な人間の再生時間に相当する寝室での最新のバウビオロギーの基準値として発展してきた。測定技術方法に関する付帯条件、補遺において、測定、分析の専門的な判断基準が詳細に記述されている。

これら測定方法や分析の基準は1987年から92年にかけてBAUBIOLOGIE MAES (www.maes.de)が³、IBM (www.baubiologie.de)からの委託と支援のもとにおこなった。同僚と医師がこのプロジェクトを支えてくれた。1992年5月に第1版が公開。1999年からは専門家、とりわけ環境衛生医師、分析専門家、化学者、生物学、物理学、建築のエキスパートが共に委員会をつくり、検討を重ねてきた。今回のSBM2015は第8版にあたり、2015年5月に公開されたものである。

BAUBIOLOGIE MAES, Schorlemerstr. 87, 411464 Nuess, Tel 02131/43741 Fax 44127 HP. www.maes.de
IBN, Erlenastrasse 24 83022 Rosenheim, Tel 08031/35392-0, Fax -29 HP. www.baubiologie.de

安静領域におけるバウビオロギーの指針値

翻訳：石川 恒夫

《関連記事、「バウビオロギー」第15号21ページ参照》

バウビオロギーの指針値は予防値である。それは特に人間が敏感に感じる場所、つまり人間の心身の癒しと再生に関わり、逆に言えば長時間リスクにさらされる寝室領域に関わるものである。それは最新のバウビオロギーの経験と叡智を反映したものであり、到達できることを目指している。加えて科学的な探求や他の推奨値も評価のために参照された。バウビオロギーの測定技術において、専門的な認識を踏まえて、室内環境における問題とされるマイナスの影響の軽減と回避が問題となる。指針の全要因を、全体性的視点をもって重視し、多くの予防可能性から、できるだけ負荷のかからない、そしてできるだけ自然に近い生活環境を創造するために、リスク要因の諸原因を包括的に特定し、相対化し、評価することが可能になった。

- 問題なし** : この値は高度な予防の値を示している。自然環境の尺度、もしくはしばしば生じる文明の諸影響の最低値に対応している。
- さほど問題なし** : 多少用心し、特に過敏な人や病人への配慮が必要であり、それを考えると改善も必要かもしれない。
- かなり問題あり** : バウビオロギーの観点からは許容できない。処置が必要である。改修が近い内に実現されることを望む。多くの事例のほかに、科学的な探求が生物学的効果と健康の諸問題を示唆している。
- 極めて問題あり** : 短期間に徹底した改善が必要である。ここでは室内や仕事場における国際的な指針値や推奨値が部分的に到達、もしくは上回っている。

根本的なことは：

それぞれのリスク回避に努めることである。指針値は模索する助けでしかない。規準は自然である。

* 個々のバウビオロギーの指針値の間に挿入された、小文字で表現された各数値は、比較可能な他の指針値、推奨値、研究成果、自然界の値などを示している。

寝室領域のためのバウビオロギーの指針値 SBM2015

四段階の基準：| | | | |

A：物理学的な場（電磁場）、波長、放射線

1 交流電場（低周波）

原因：配線、ケーブル、機器、コンセント、壁、床、ベッド、高圧送電線などにおける交流電圧

場の強さ（地面に接する）(V/m)	V/m	< 1	1 - 5	5 - 50	> 50
身体電圧 (mV)	mV	< 10	10 - 100	100 - 1000	> 1000
場の強さ（大気中）(V/m)	V/m	< 0,3	0,3 - 1,5	1,5 - 10	> 10

値は50Hzまでの領域が有効。より高い周波数と明瞭な上部波長は批判的に判断されるべき。

DIN(ドイツ工業規格) / DVE(電気通信技術協会) 0848: 仕事場 20,000 V/m、住居: 7,000 V/m。BlmSchV《連邦環境汚染防止法》: 5000 V / m、TCO(スウェーデン従業員組合基準): 10 V / m、アメリカ会議 / EPA: 10 V / m、小児白血病研究: 10 V / m、酸化ストレス研究、メラトニンの減少: 20 V / m、BUND《ドイツ環境・自然保護連合》: 0.5 V / m、自然界: < 0.0001V/m。

2 交流磁場（低周波）

原因：配線、ケーブル、機器、トランス、モーター、送電線（空中 / 埋設）、高圧送電線などにおける交流電流

磁束密度 (nT)	nT	< 20	20 - 100	100 - 500	> 500
-----------	----	------	----------	-----------	-------

値は50Hzまでの領域が有効。より高い周波数とはっきりした上位波長は批判的に判断されるべき。電力網(50 Hz)と電車電力(16.7 Hz)は個々に把握される。

明らかに時間にそって頻繁に磁場が変動する場合、長時間の計測が実施されるべきである。特に夜を通じて、そして、95%が評価の対象となる。

DIN / VDE0848 : 仕事場で 500 nT、住居で 400000 nT。BlmSchV : 100,000nT。スイスでは長期滞在場所について 1000 nT、WHO / IARC : 300 - 400nT “潜在的にガンを引き起こす疑いあり。TCO : 200 nT。アメリカ会議 / EPA : 200 nT。DIN0107 (EEG) : 200 nT。ピオ・イニシアチブ : 100 nT。BUND : 10nT。自然界 : < 0.0002nT。

* 1mG (ミリガウス) = 100nT である。《訳者註》

3 電磁波（高周波）

原因：携帯、データ通信、航空無線、光通信、放送通信、レーダー、放送機器など

電力密度 ($\mu W/m^2$)	$\mu W/m^2$	< 0,1	0,1 - 10	10 - 1000	> 1000
----------------------	-------------	-------	----------	-----------	--------

値は、個々の無線通信サービスに有効である。例えば GSM (D-E-Netz)、UMTS、LTE、WiMAX、TETRA、ラジオ、テレビ、DECT (デジタルコードレス電話)、W-LAN (無線ラン)、Bluetooth。指示は最高値に関わる。レーダーには指針値は該当しない。

例えばパルスを送信するか、周期性のシグナル (携帯電波、GWM、TETRA、DECT、W-LAN、デジタル放送など) をもち、またはパルスを送る構造 (UMTS、LTE) のような広帯域の技術、がもたらす通信波はより批判的にみるべきであり、つまり「かなり問題あり」の場合、より感じやすいものとして、一方でパルスを生じない、もしくは周期性を持たないシグナル (UKW、短波、中波、長波、アナログ放送など) をもつような通信電波は、「さほど問題なし」の場合、より寛大に評価される。

かつてのバウビオロギーの指針値 (SBM2003) : パルスありの場合、< 0.1 問題なし、0.1 - 5 さほど問題なし、5 - 100 かなり問題あり、> 100 極めて問題あり。ノン・パルスの場合、< 1 問題なし、1 - 50 さほど問題なし、50 - 1000 かなり問題あり、> 1000 $\mu W/m^2$ 極めて問題あり (パルスの有り無しで、10 倍の差異がある)。

DIN/VDE 0848: 仕事場 100,000,000 $\mu W/m^2$ まで、住居 10,000,000 $\mu W/m^2$ まで。BlmSchV: 10,000,000 $\mu W/m^2$ まで。携帯: スイスでは 100,000 $\mu W/m^2$ まで、ザルツブルク決議 / 医者協会 1000 $\mu W/m^2$ 。ピオ・イニシアチブ: 外部 1000 $\mu W/m^2$ 。E U 議会 STOA: 100 $\mu W/m^2$ 。ザルツブルク: 外部 10 $\mu W/m^2$ 、内部 1 $\mu W/m^2$ 。EEG《脳波》障害 + 免疫障害: 1,000 $\mu W/m^2$ 。携帯機能: < 0.001 $\mu W/m^2$ 。自然界: < 0.000.0001 $\mu W/m^2$ 。

4 直流電場（静電場）

原因：合成カーペット、化繊カーテン、合成繊維、ビニルクロス、ラッカー、表面処理、映像面など

表面電圧 (V)	V	< 100	100 - 500	500 - 2000	> 2000
放電時間 (秒)	秒	< 10	10 - 30	30 - 60	> 60

値は、身体の近くにある問題となる建材や機器が該当し、そして / あるいは、居室を支配する面《およそ半分》が該当する。

TCO：500 V。電化製品、コンピュータによる傷害：100 Vから。痛みを伴う電撃、火花は2000～3000 V以上。合成素材、合成物質の皮膜：10,000 Vまで。合成物質の床、ラミネート：20,000 Vまで。テレビ画面：30,000 Vまで。自然：< 100 V 《20 V/m (森)～200 V/m (草原)》。雷：20～2000 V/m。

5 直流磁場 (静磁場)

原因：ベッド、マット、家具、機器、躯体などにおける金属部分、路面電車、太陽光発電装置などの直流

磁気の強さ (スチール) (μT)	μT	< 1	1 - 5	5 - 20	> 20
磁気の変動 (電流) (μT)	μT	< 1	1 - 2	2 - 10	> 10
コンパスの傾き (度)	度	< 2	2 - 10	10 - 100	> 100

値は、メタル/スチールによる場の強さ μT か、直流による電力密度の変動に関わる。

DIN/VDE0848：仕事場 67,900 μT (67.9 mT)、住居 21200 μT (21.2 mT)。BlmSchV：500 μT 。核スピン：～1 - 7T。自然界：地球自身が一つの磁石。地磁場は北極、南極が一番強い (中部ヨーロッパ、アメリカ、オーストラリア～45-50 μT 、赤道付近～25 μT 、極付近～65 μT)。身体の磁場：目 0,00001nT、脳 0.001nT、心臓 0,05nT、動物の帰巢本能 1 nT。

場の強さは方位磁石の角度の振れによっても確かめられる。例えばベッド面の上から下まで、ゆっくりとコンパスを移動させ、自然な磁気バランス状態にあれば、振れはない。もし 10度振れたとすれば、1000 μT あることを上記の表は意味している。

* 1 μT (マイクロテスラ) = 1000n T (ナノテスラ) = 10mG (ミリガウス) である (訳者註)

6 放射能 (α 線、 β 線、 γ 線、ラドン)

原因：躯体、鉱石、タイル、スラグ、灰、換気、大地 (から) の放射など。ラドンはウラン 238 の崩壊過程において、ラジウムから生成され、土中や無機質建材 [軽量] コンクリート、[リン酸] 石膏ボード などから発生。

居室における (γ 線) 放射の割合 (自然環境に対して) (%)	%	< 50	50 - 70	70 - 100	> 100
---	---	------	---------	----------	-------

値は地域の環境からの放射にかかわり、少なくともしかし 0,8 mSv/年、もしくは 100 nSv/時、(ドイツ平均) に関わる。明らかにより高い環境からの放射を示す場合、より僅かな割合の上昇が問題となる。

放射線保護条例：住居地 1 mSv/年 付加的負荷、EU (ヨーロッパ共同体) 建材 1 mSv/年 付加的負荷、仕事場 20 mSv/年。北ドイツ平均：< 0,6 mSv/年 (< 70 nSv/時)、エルツ地方、テューリンゲン、シュヴァルツヴァルト、バイエルンの森など、> 1,4 mSv/年 (> 165nSv/時)。

ラドンガス	Bq/m ³	< 30	30 - 60	60 - 200	> 200
-------	-------------------	------	---------	----------	-------

EU 平均値 (ヨーロッパ共同体 EU-BSS2013)：300 Bq/m³。EU の推奨 (新築の場合) 200 Bq/m³ (新築)、WHO：100 Bq/m³。ドイツ連邦放射線防護委員会 (BfS) の指針は 100Bq/m³。EPA 《アメリカ環境エージェンシー》：150Bq/m³。ノルウェー、スウェーデン、イギリス (新築)：200 Bq/m³。室内平均値～30 - 50 Bq/m³、1 - 2% (か) > 250 Bq/m³、外気平均～5 - 15 Bq/m³、ラドン坑道：100,000 Bq/m³ まで、肺がんのリスク：100 Bq/m³ ごとに 10%増加。

7 地質学的異常 (地磁場、地球放射)

原因：大地 (から) の放射能、地下水脈、断層や磁気の分布など

地磁場異常 (nT)	nT	< 100	100 - 200	200 - 1000	> 1000
大地からの放射の割合 (%)	%	< 10	10 - 20	20 - 50	> 50

値は自然の地磁場、及び大地から自然に放射するガンマ線、中性子線に関わる。

地磁場の自然な変動：時間上：10 - 100nT。磁気嵐/太陽変動：100-1000nT。年間減少：20nT。

8 音波 (空気伝播音、固体音)

音や振動に関してバウビオロギーにつながる基準値はまだない。睡眠期間に対する最初の提案と、さらなる示唆について、測定技術の付則条件、補遺を注意されたし。

★9 光 (人工照明、可視光線、紫外線、赤外線) [新規]

光に関してバウビオロギーにつながる基準値はまだない。電磁場、光のスペクトル、スペクトル配分、光の閃光、照度、色の再現性、色温度、低周波音などに対する最初の提案と、さらなる示唆について、測定技術の付則条件、補遺を注意されたし。

B：有害化学物質、汚染物質、室内環境

1 ホルムアルデヒド、及び他のガス状汚染物質

原因：塗料、接着剤、パーティクルボード、木質建材、家具、家具調度品、家電製品、暖房、焼却、排ガス、環境など

ホルムアルデヒド ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	< 20	20 - 50	50 - 100	> 100
---------------------------------------	--------------------------	------	---------	----------	-------

MAK 《ドイツ労働環境基準》：370 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。BGA 《連邦健康省》：120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。WHO：100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。カタリーゼ (研究者)：50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。AGOF (ドイツエコロジー研究所)：通常値 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。VDI：25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。皮膚の刺激、目の刺激、臭いの知覚：～50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。生命の危険：30,000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。自然界：2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。換算値 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3 = 0.08\text{ppm}$ 。

2 溶剤 及び他の軽揮発性物質

原因：塗料、接着剤、合成素材、建材、家具、家具調度品など

溶剤 (VOC) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	< 100	100 - 300	300 - 1000	> 1000
---------------------------------------	--------------------------	-------	-----------	------------	--------

値は、大気中の軽・中揮発性有機物の総量 (TVOC) を示す。

アレルギーを引き起こす、刺激的で、臭いの強い個々の物質、もしくは素材グループは、批判的に判断される。特に危険な、もしくはガンを引き起こす大気中の有害物質に相当するもの (例：ベンゼン、ナフタリン、クレゾール、スチレンなど)。

個々の評価については大気中の揮発性有機化合物のための AGOF (ドイツエコロジー研究所) - 参考値 (2013) を参照のこと。

ドイツ連邦環境省：200 - 300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。サイフェルト BGA 目標値：200 - 300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。モルヘイブ：200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。AGOF 通常値 a) トータル：360 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、b) 個々の値 (例)：アセトアルデヒド 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、アセトン 42 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、ベンゼン 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、エチルベンゼン 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、ナフタリン < 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、フェノール < 1

$\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、スチレン $1\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、トルエン $7\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、m,p キシレン $3\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、アルファ・ピネン $4\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、デルター-3-カレン $1\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、リモネン $4\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、自然界： $< 10\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

臭いの強い物質の評価については AGOF (ドイツエコロジー研究所) 手引き-室内における「臭い」(2013) を参照のこと。

3 化学殺虫剤 及び他の揮発性物質

原因：木材/革/ジュータン防腐剤、接着剤、合成素材、シール材、殺虫剤など

殺虫剤

(PCP、リンダン、ペルメトリン、クロロピリホス、DDT、ジクロフルアニドなど)

大気中 (ng/m^3)	ng/m^3	< 5	5 - 25	25 - 100	> 100
木材、材料 (mg/kg)	mg/kg	< 1	1 - 10	10 - 100	> 100
塵埃 (mg/kg)	mg/kg	$< 0,5$	0,5 - 2	2 - 10	> 10
皮膚接触する材料 (mg/kg)	mg/kg	$< 0,5$	0,5 - 2	2 - 10	> 10

防火剤

塩素 塵埃 (mg/kg)	mg/kg	$< 0,5$	0,5 - 2	2 - 10	> 10
ハロゲンを含まず 塵埃 (mg/kg)	mg/kg	< 5	5 - 50	50 - 200	> 200
可塑剤 塵埃 (mg/kg)	mg/kg	< 100	100 - 250	250 - 1000	> 1000
PCB 塵埃 (mg/kg)	mg/kg	$< 0,5$	0,5 - 2	2 - 5	> 5
PAK 塵埃 (mg/kg)	mg/kg	$< 0,5$	0,5 - 2	2 - 20	> 20

総量は $\text{ng}/\text{l m}^3$ 《大気》、もしくは mg/kg 《材料、木材》。

ハウス・ダストの値は典型的な物質の混合。ダストに吸着された可塑剤 (総量 $\times 2$)。PCB は LAGA により、PAK は EPA による。

PCP 禁止条例 - 材料： $5\text{mg}/\text{kg}$ 。PCP 指針：大気中 $1,000\text{ng}/\text{m}^3$ 、目標値 $100\text{ng}/\text{m}^3$ 。ARGE-Bau：大気中 $100\text{ng}/\text{m}^3$ 、ダスト $1\text{mg}/\text{kg}$ 。PCB 指針 目標値： $300\text{ng}/\text{m}^3$ 。PCB 改修目標 NRW： $10\text{ng}/\text{m}^3$ 。急性健康被害： $3000\text{ng}/\text{m}^3$ 。特殊除去： $50\text{mg}/\text{kg}$ 。AGOF 通常のダスト：PCP $0,3\text{mg}/\text{kg}$ 、リンダン $0,1\text{mg}/\text{kg}$ 、ペルメトリン $0,5\text{mg}/\text{kg}$ 、クロロピリホス $0,1\text{mg}/\text{kg}$ 、DDT / DDD / DDE $< 0,1\text{mg}/\text{kg}$ 、ジクロフルアニド $0,1\text{mg}/\text{kg}$ 、トリフルアニド $< 0,1\text{mg}/\text{kg}$ 、TCEP $0,5\text{mg}/\text{kg}$ 、PAK ベンゾピレン $< 0,2\text{mg}/\text{kg}$ 、DEHP $400\text{mg}/\text{kg}$ 。

さらなる示唆の助けとしては、AGOF (ドイツエコロジー研究所) - ハウスダストにみられる揮発性物質 参考値 (2004) を参照のこと。

4 重金属、そのほかの関連有害物質

重金属に関するパウビオロジーの指針値はまだない。

評価の助けとしては AGOF (ドイツエコロジー研究所) - ハウスダストにみられる揮発性物質 参考値 (2004) を参照のこと。

5 パーティクル、繊維 (繊細なダスト、ナノ・パーティクル、アスベスト、鉱物繊維)

原因：エアロゾル、浮遊物質、塵埃、煙、煤、建材、断熱材、換気・空調設備、家電製品など

パーティクルや繊維やダストの濃度は居室において、通常の汚染されていない外部におけるバックグラウンド以下であるべきである。アスベストは大気中、面、ダストにおいても O かほとんど検出されるべきではない。

かつてのパウビオロジー指針値におけるアスベスト (大気中) (SBM2000)： < 100 問題なし、 $100 - 200$ さほど問題なし、 $200 - 500$ かなり問題あり、 $> 500/\text{m}^3$ 極めて問題あり。

アスベスト繊維 大気-BGA： $500 - 1,000/\text{m}^3$ 。TRGS 目標値： $500/\text{m}^3$ 。EU： $400/\text{m}^3$ 。WHO： $200/\text{m}^3$ 。外気： $50 - 150/\text{m}^3$ 。清浄な大気の領域： $20/\text{m}^3$ 。パーティクル《大気》-《年平均》BlmSchV： $40\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。EU： $50\mu\text{g}/\text{m}^3$ ($< 10\mu\text{m}$)。EPA： $25\mu\text{g}/\text{m}^3$ ($< 2,5\mu\text{m}$)。VDI： $75\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。TA 大気： $150\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。ツークシュピツェ《山》： $5 - 10\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。田舎： $20 - 30\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。都市： $30 - 100\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。タバコの煙のある居室： $10,000\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。スモッグ警報段階 1： $800\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

6 室内環境 (温度、湿度、CO₂、大気イオン、換気、臭い)

原因：湿気被害、結露、建材、換気、暖房、家具、呼吸、静電気、放射線、塵埃など

相対湿度 (%)	%	40 - 60	$< 40 / > 60$	$< 30 / > 70$	$< 20 > 80$
CO ₂ (ppm)	ppm	< 600	600 - 1000	1000 - 1500	> 1500

MAK： 5000ppm 。DIN： 1500ppm 。連邦環境省： 1000ppm 、アメリカ (仕事場/学校教室)： $1,000\text{ppm}$ 。換気されていない寝室 (一夜の後の朝) もしくは学校教室《一時間の授業後》： $2000 - 4000\text{ppm}$ 。自然界： 400ppm (2015年)、 330ppm (1985年)、年平均上昇 $1 - 2\text{ppm}$ 。

小イオン / cm^3	$\text{個}/\text{cm}^3$	> 500	200 - 500	100 - 200	< 100
----------------------	------------------------	---------	-----------	-----------	---------

注意：居室における高い空気イオン濃度は、ラドンに起因する場合あり。

海辺： $> 2000\text{cm}^3$ 。純粋な大気の領域： $\sim 1,000\text{cm}^3$ 。田舎： $< 800\text{cm}^3$ 。都市： $< 700\text{cm}^3$ 。工業地帯・道路交通： $< 500\text{cm}^3$ 。静電気のある居室： $< 300\text{cm}^3$ 。タバコの煙のある居室： $< 200\text{cm}^3$ 。スモッグ： $< 50\text{cm}^3$ 。過去数十年で恒常的に大気イオンの減少。

大気電場 (V/m)	V/m	< 100	100 - 500	500 - 2000	> 2000
------------	-----	---------	-----------	------------	----------

DIN/VDE0848：仕事場 $40,000\text{V}/\text{m}$ 、居住地 $10,000\text{V}/\text{m}$ 。自然界： $\sim 50 - 200\text{V}/\text{m}$ 。フェーン現象： $\sim 1,000 - 2000\text{V}/\text{m}$ 。雷： $\sim 5000 - 10,000\text{V}/\text{m}$ 。

C：カビ、アレルゲンなどの微生物汚染

1 カビ (及びその胞子、新陳代謝物質)

原因：湿気被害、ヒート・ブリッジ、施工不良、建材、改修ミス、換気、空調設備など

状況に応じた、様々な予防的方法の組合せと、個々の成果と印象の引き合わせは、カビの負荷《汚染》の場合、特に、分析の確かさを高め、原因の序列化と意味をもった評価を始めて可能にすることに注意を払いたい。つまりそれは例えば、空気、《材料》表面、ダスト、材料、培地での培養、顕微鏡での同定、毒性の分析、室内環境《湿度》の測定などである。

住まいにおけるカビの数は、外部、もしくは汚染されていない比較可能な空間における数を下回るべきである。室内におけるカビの種類はやはり外部、もしくは汚染されていない比較可能な空間における種類と本質的に異なってはならない。特に問題となる、毒性を形成するカビは、住まいにおいて確認されるべきではない。それぞれの出現、疑わしきものを調査する必要がある。つまり目に見えるカビが成長していることは、より問題となる湿気を好む菌、真菌、他の新陳代謝物質が存在していることであり、冷たい表面、ヒートブリッジの形成、継続的に湿度（建材の含水率）が高い状態、結露被害、問題を発生する構造躯体、建物の「病歴」、臭い、病気の兆候、環境医学的成果などを調べる必要がある。

かつての指針 SBM1998 ~ 2003 (20 - 24℃で培養した場合のコロニーを形成する単位 KBE) : 空気中 < 200 問題なし、200 - 500 さほど問題なし、500-1000 かなり問題あり、> 1000/m³ 極めて問題あり。

WHO: 病原菌や毒性のカビは、大気中に見られてはならない。一つのカビの種類が 50/m³ を超える場合には、その原因《源泉》を求めらなければならない。500/m³ までは、しばしば生じる典型的な種類《例: Cladosporium》の混合と考えられる。住居に対する EU の統計: < 50/m³ 大変少ない、< 200/m³ 少ない、< 1000/m³ 中程度、< 10000/m³ 多い、> 10000/m³ 大変多い。

2 酵母 (及びその他の新陳代謝物質)

原因: 湿めった領域 (浴室、厨房)、衛生設備、食料品ストック、廃棄物など

酵母は、大気中に、表面、材料に、ベッドやシャワー、衛生、浴室、厨房、生活用品領域においては、検出されるべきではない。これは特に批判的、問題となる酵母に該当する。

酵母は、大気中に、表面、材料に、ベッドやシャワー、衛生、浴室、厨房、生活用品領域においては、検出されるべきではない。これは特に批判的、問題となる酵母 (Candida*1 カンジダ、Cryptococcus*2 クリプトコッカス) に該当する。

訳註*1 カンジダはもっとも普通な不完全酵母を含むものである。出芽によって増殖する酵母であり、条件によっては菌糸に近い姿 (偽菌糸) をとるものもある。多くの種があるが、特に有名なのは **カンジダ・アルビカンス** (C. albicans) である。これは、時にヒトの **カンジダ症** を引き起こす病原体として知られている。

訳註*2 空気中や土壌の至るところに存在するが、余病を併発して免疫が低下していたり、HIV 感染者や臓器移植手術後の免疫抑制剤を服用中の場合、ステロイド剤を長期連用している場合等で体の抵抗力が頗る落ちていると、**日和見感染症** である **クリプトコッカス症** の原因となることがある。

3 バクテリア (及びその他の新陳代謝物質)

原因: 湿気被害、糞尿 (衛生上の問題)、衛生設備、食料品ストック、廃棄物など

空気中におけるバクテリアの数は、外気もしくは汚染されていない比較居室を下回るべきである。特に問題となる胞子一例: Pseudomonas 註1 **プセウドモナス**、Legionellen レジオネラ菌、Aktinomyceten 註2 **放線菌** は、検出されるべきではない (大気中にも、建材の上にも、また飲料水、衛生空間、浴室、厨房領域においても)。それぞれの疑わしきこと、もしくは示唆は調査すること: 即ち高い材料の湿気、結露被害、衛生面 (排泄物) の問題、臭いなど。菌の調査の場合、バクテリアも一緒に考えるべき。逆に言えば、それらは一緒に発生する。

訳註1 **シュードモナス属** (Pseudomonas) とは、**プロテオバクテリア門ガンマプロテオバクテリア綱シュードモナス科** Pseudomonadaceae に属する、**グラム陰性好気性桿菌** の属である。本来の **ラテン語** 読みである **プセウドモナス** と呼ばれることもある。人間に対する **日和見感染** 原因菌である **P. aeruginosa**、植物の病害や霜害の原因菌。

訳註2 **ストレプトマイセス属** (Streptomyces、ストレプトミセス属とも) は **グラム陽性細菌** に分類される **真正細菌** の一属。 **抗生物質** の大部分を生産する細菌で、放線菌の多数を占める。主に土壌中に棲息し、中には根菜類に病気を引き起こすものもある。

4 ハウスダスト及びほかのアレルゲン

ハウスダスト、アレルゲンに関する基準値はまだない。

パウピオロギーの測定技術のスタンダードとその指針値に、補足する付帯条件や補足があり、測定技術あるいは分析の方法がより詳細に記述されている。また最初の示唆を含めた基準値の提案が示されている。

パウピオロギーの指針値は、先ず第一に長年の経験に基づいており、全ての基準値が定まっているわけではない。それらの値は定期的に、新しい知見に応じて補足され、最新化される。

仕事場や特に私たちが長時間滞在する繊細な領域において、すべてのパウピオロギーが提示する負荷はできるだけすくなくあるべきである。それぞれのリスクを軽減することが努力目標である。実現できることが第一義的である。仕事場領域の評価については、いくつかの推奨、認識値が重視された。TCO、アメリカ会議/EPA (低周波、静電気)、ピオ・イニシアチブグループ、EU 議会 STOA あるいは BUND (環境保護連盟) (高周波の通信波)、EU、WHO、あるいは放射線防護のための連邦省 (放射能、ラドン)、AGOF (有害物質)、部分的に UBA (カビ、有害物質、二酸化炭素)、VDI (有害物質)、ARGE-BAU (殺虫剤)、LGA パーデンヴェルテンベルク (カビ)

この三分節されたオリジナルのスタンダードは 1992 年以來、パウピオロギーの測定技術の作業、そしてそれに伴う予防的な評価のための道しるべであり、基礎である。時間の流れとともに国際的な認知を得てきた。2002 年に設立されたパウピオロギー連盟 (VB) は、このスタンダードと基準値を仕事の基礎にすえている。

30 年以上前に、私たちは『パウピオロギー・メース』を開始した。パウピオロギーの測定技術に関するたくさんの個々の観点を評価し、全体像を構築しようとするもの。年を追うごとに、私たちは自分たちの経験と、IBN の要請を基礎にすえて、最初の標準規格 (スタンダード) をつくった。やがて寝室領域のための最初の基準値がそれに続いた。スタンダード及び基準値は 1992 年にはじめて公開された。

スタンダード、基準値及びそれに関係する諸条件と補遺は 1999 年からパウピオロギーの経験をもつ専門家委員会及び、関係者の助けを得てともにつくられてきた。補足する作業は物理、化学、生物学、建築、医師などの識者、その他専門家から構成されている。今回の SBM2015 は第 8 版に相当し、2015 年 5 月に公開された。

(© Baubiologie Maes, IBN)

BAUBIOLOGIE MAES, Schorlemerstr. 87, 411464 Nuess, Tel 02131/43741 Fax 44127 HP. www.maes.de
IBN, Erlenaustasse 24 83022 Rosenheim, Tel 08031/35392-0, Fax -29 HP. www.baubiologie.de