

theremino
•the•real•modular•in-out•

Theremino システム

ラドンについて

ラドン

ラドンは、何百万年以來、空気の成分である。私たちは、まで、その存在を知らなかった ツールそれを検出し、測定することができ、作成された。その存在があるため、それを肺がんとのリンクに関する憂慮すべき統計の、懸念の多くを引き起こす。

略称 "Rn が"-- 目に見えないガス、それ自体で無害、無臭、無色ですが、不安定なので、放射性ラドンは、周期表の要素 86 である。

ラドン同位体はウラン、トリウムとラジウムを含む岩石で形成されており、そのような土壌、多孔質の岩、さらにはプラスチックなど多くの物質を通して簡単に通過している。空気と水で簡単に広がり、それらによって運ばれる。

ラドンとその子孫

放射性核種	代替名	それは来る によって:	時間 半減	主発光エネルギー (MeV の)		
				アルファ	ベータ	範囲
RN-222 (1)	ラドン	ラジウム 226 とウラン 238	3.82 日	5.49	-	-
PO-218 (1)	-	-	3.2 分	6.00	-	-
PB-214	-	-	26.8 分	-	0.67 / 0.73 / 1.03	0.25 / 0.30 / 0.35
バイ 214	-	-	19.9 分	-	1.51 / 1.54 / 3.28	0.61 / 1.12 / 1.76
PO-214 (1)	-	-	午後 12 時 16 分 MS	7.69	-	-
PB-210	-	-	22.3 歳	-	0.17 / 0.63	0.046
バイ 210	-	-	1.5 日	-	01.16	-
PO-210 (2)	-	-	138 日	5.30	-	-
PB-206	-	-	安定した			

トロンとアクチノン

放射性核種	代替名	それは来る によって:	時間 半減	主発光エネルギー (MeV の)		
				アルファ	ベータ	範囲
RN-220 (3)	トロン	トリウム - 232	55.6 秒	(5)	-	-
RN-219 (4)	アクチノン	ウラン 235	3.96 秒	(5)	-	-

- (1) 我々の関心の黄色 3 アルファ崩壊 (イオンチャンバーによってカウントされる) で強調
- (2) ポー-210 の壊変ははるかに少ないです。彼らの影響は無視できるとランダムノイズと区別がつかない。
- (3) トロンは、ほぼ 6000 倍の速さラドンより減衰があり、それがトリウム 232 の子孫として、それを生成するのは簡単です。これらの理由のために、しばしば実験室試験で使用されるが、環境対策では重要ではない。
- (4) アクチノンは非常にまれです。これは、通常は測定していないし、環境対策において重要ではありません。
- (5) 主に子孫によって生成としてトロンとアルファエミッションとアクチノン減衰が、そのエネルギーの両方が、指定されていない場合、ここに記載されていません。

屋内と屋外の濃度

ラドンの屋外濃度 土壌中のその濃度の千分の一程度です。 ケットを配置することによって実証することができる。地面から発するラドンは、平衡状態に達するまで、バケツに収集される。モニターが表示されます ラドン濃度、 すなわち 周囲の空気よりも高い何百回。

家 基礎、壁、床、屋根が考えられると 上向きバケットに似て すべてのウィンドウが閉じている場合は特に、トラップはラドン、。これらの条件では、ラドンは外より10^⑤100倍以上の集中になる可能性があります。

先進国に住む我々は時間を室内の大半を過ごす。職場で、学校で、または自宅で、あなたが簡単に健康を危険にさらすのに十分な高ラドン濃度にさらされている。

水濃度

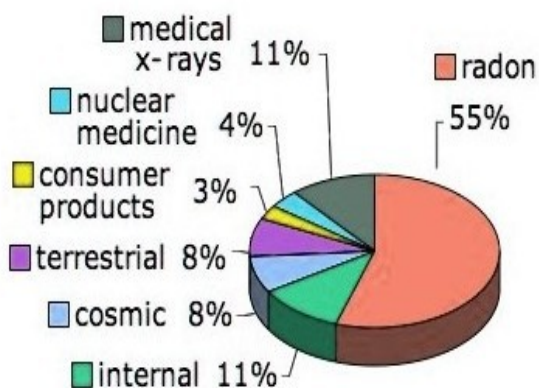
ラドンを含むすべての飲料水ではない。水は、河川、湖、または貯水池などの表面のソースから来ている場合は、多くのラドンの家庭でのタップに到達する前に、空気または数十年に放出される。ラドン水は井戸から汲み上げと帯水層から直接来ている場合にのみ問題となります。しかし、すべてではない深い源、ラドンが含まれています。

現在は水中のラドンの濃度に対する法的制限は、ありません。いくつかの水路の現在の規制は、4000 Bq/m³（100 の制限を設定 PCI/l）を、一方、いくつかの、以下 10000 Bq/m³ ① のレベルを低減するために提案された法律（300 PCI/リットル）

ラドンの危険性

ラドンガスは、実際にイタリアの肺がん、喫煙後に、（ - 仕事における予防安全のための国立研究所 - 出版物 "italia.pdfにおけるラドン" **ISPESL**）の2番目の主要な原因である

ラドンへの曝露は、全体人口の総放射線吸収の約半分の責任を負って、腫瘍の主な原因の一つである。これは、喫煙した後、肺がんの主な原因の一つと考えられている。国際がん研究機関（IARC）は、最も発がん製品（クラス1）の間でラドンを分類しました。

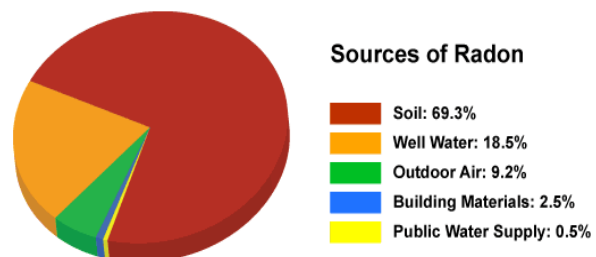


この重要な危険、今までずっと無視されてきた、その危険性は十分に長い時間から知られている場合でも。ラドンは、家庭と私たちの健康への重要性が広く普及しているどのくらいの、懸念の原因であると完全にほんの数年前に理解していた。ちょうど最近、ラドンの重要性が理解され、家庭でその存在が過小評価されていません。

人類は常に天然由来の放射能のいくつかの並べ替えにさらされた。私たちは閉じた、換気の悪い場所では、主に住んでいるので今日、この暴露は、増加している。吸収された放射線の最も重要な割合は、主に 私たちが生きる環境の空気中のラドンへの曝露に由来。

飲料水の溶存ラドンの存在とその摂取、ための最小限のリスクを引き起こす 胃がん。飲料水中のラドンの存在と関連する主なリスクには、空気中にラドンの移転によるものです。

ラドンは水から空気に簡単に広がります。濃度が特に高い場合、水（シャワーの例）を有意に空気中のラドンの濃度を高めるために役立つ。



ラドン濃度 (おおよそ)		肺がん死亡する人の数 (*) (100 人あたり)	
Bq/m3	PCI / L	ノースモーキング	喫煙
1500	40	10	60
750	20	4	26
400	10	1	15
300	8	-	12
150	4	-	6
75	2	-	3
50	1.25	-	2
15	0.4	-	1

(*) 研究に米国庁EPA（環境保護庁）が収集したデータによると、"ホームズでラドンからリスクのEPA評価（EPA 402-R-03-003）からの肺がん死亡の生涯リスク"

法律に従って最大レベル

環境保護庁（EPA）は、未満のものラドンレベルを宣言している 150 Bq/m³（4 PCI/l）は健康にほとんど、あるいはまったくリスクを有している。

EPAはまた、より高い濃度レベルがある場合、取るべき具体的な行動のためにいくつかの勧告を発行しています。これらは家の中で他の部屋のフォローアップテストを含む。しかし、科学的に確立された絶対的な許容レベルはありません最終的な分析のように、それはラドンのレベルが彼の家に受け入れられるかを決定する住宅所有者に任されています。

公表のリスクを比較した報告書、1000そのラドン濃度を示している Bq/m³（タバコの2パックの日を吸うとほぼ同じ累積リスクで30 PCI/l）の結果。

生物学的メカニズム

ラドンの健康への脅威は、間接的である。人間が空気を汚染されたアルファ粒子を呼吸すると、ラドンおよびその子孫の崩壊によって生成される、それらは肺組織の薄い層で染色体損傷にさらされている。この損傷は、タバコの喫煙の影響と組み合わせる場合は特に、肺がんの潜在的な原因である。

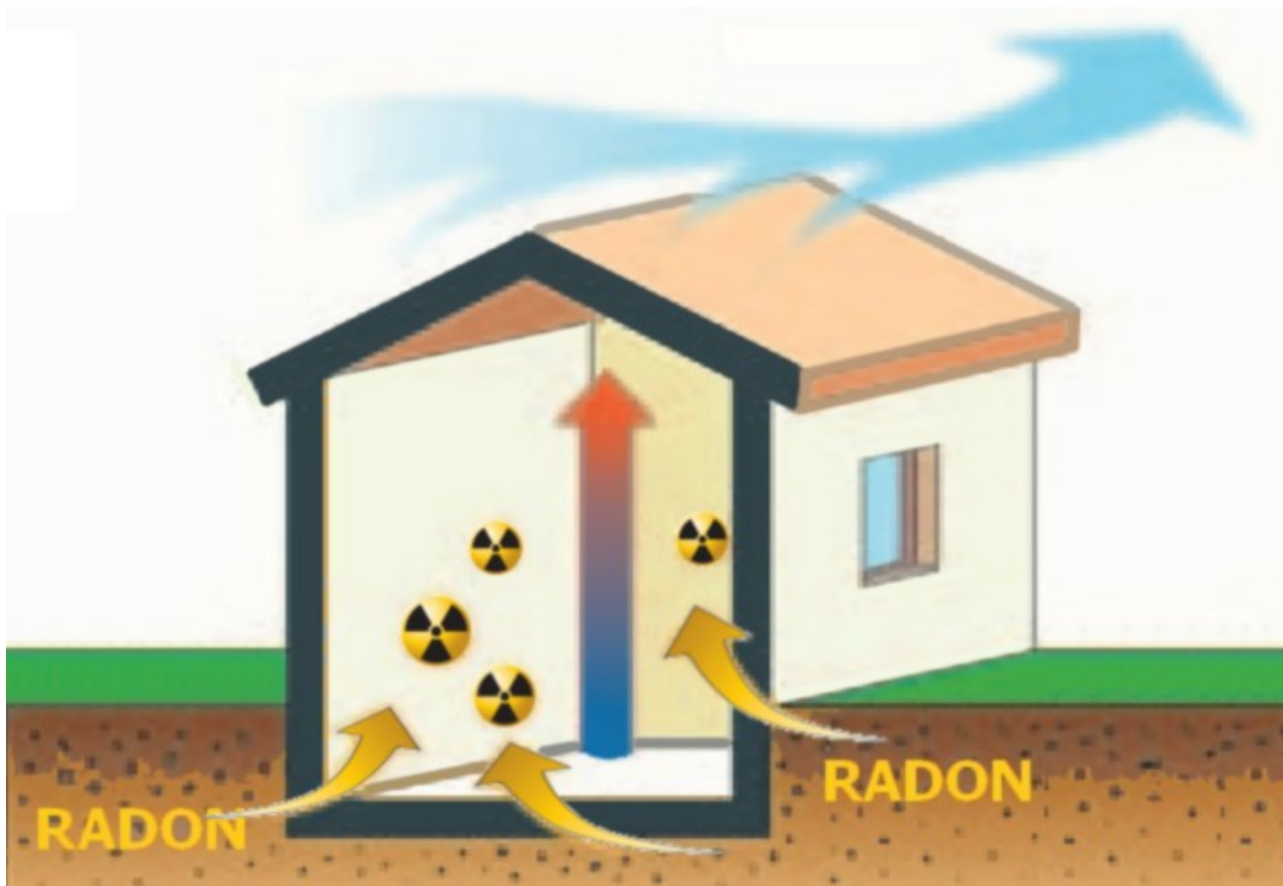
大部分 そのアルファ発光量は少し害を吸入するか、直接吐き出されているラドン 222（5.5 MeVの）、血流に拡散、。しかし、ポロニウム 214とポロニウム 218などの短命のラドン子孫、より敏感なヒト組織を損傷することのできる、より高いエネルギー（MeVの6と8 MeVの）のアルファ粒子を放出する。

ラドンの原子はポロニウム、ビスマスや鉛を形成し、順番に崩壊する可能性があります。 "崩壊"これらの製品は、我々が呼吸する空気のエアゾールで簡単放射能と関連付けるです。崩壊生成物は、閉鎖空間に徐々に蓄積されます。呼吸時には、彼らは、肺組織にデポジット肺を貫通することができ、発癌過程を開始するいくつかのケースでは、それを照射する。

ラドンは、家庭に入る方法

ラドンの濃度 雰囲気の中で、温度や気圧の季節、毎日の変動に応じて異なります。

ラドンの屋内の濃度は、平均でその発見屋外の 10 倍高くなっています。ラドンは、壁や床の亀裂、ケーブル通路やパイプを通して地面にしみ。



家庭におけるラドンの存在の主な原因は、リビングエリアとグラウンドとの間の圧力を減少させる。低下圧力が風によって、建物が加熱される冬に高い温度の違いによって引き起こされる。この不況の影響、土壌からの空気の吸引に結果、との ラドン含有量。ラドンの吸引は、煙突、窓、天窗、同様にキッチン、バスルーム等の空気抽出システムなどの開口部によって促進される。

でも、室内の空気と土の間に圧力差がなくても、ラドンは、拡散による（ただし、もっとゆっくりと）簡単に浸透することができます。拡散はFickの法則に従って発生します。"空気の二つのボリュームを、汚染物質の濃度の異なる、均質な濃度に達し、希釈する傾向がある"Q

ラドンのエントリポイント



1壁

2ソケット（電気システムのチューブを介して）

3ウェルズ

4パイプ

5階

6外部開口部（窓や外部ドア）

7内部開口

8多孔質材料（壁や床地下）

9暖炉

壁と床との間に**10**の関節

11ひび割れや亀裂

キュリーとベクレル変換

変換テーブル

Bq/m3	PCI / L	PCI / L	Bq/m3
0.5	0.013	0.01	0.37
1	0.027	0.02	0.74
2	0.054	0.05	1.85
5	0.135	0.1	3.7
10	0.27	0.2	7.4
20	0.54	0.5	18.5
50	1.35	1	37
100	2.7	2	74
200	5.4	5	185
500	13.5	10	370
1000年	27	20	740
2000	54	50	1850
5000	135	100	3700
10000	270	200	7400
20000	540	500	18500
50000	1350	1000年	37000
100000	2700	2000	74000

単純な変換

1キュリー= 37 GigaBequerel

1 PCI = 0.037ベクレル

1ベクレル = 27.02 PCI

時間（分と秒）によって

1ベクレル = 1 CPS（1秒に1回崩壊）

1ベクレル = 60 CPM

1 PCI = 0.037 CPS

1 PCI = 2.22 CPM

ボリューム（1立方メートル= 1000リットル）で

1 PCI / L = 37 Bq/m3

1 Bq/m3 = 0.02702 PCI / リットル

ラドンの濃度

立方メートル当たりベクレルからリットル当たりピコキュリーの括弧内の変換は、1の倍数に丸め通常の値は、図2の4と5を得るために、代わりに、37と40の比で近似する

EPAが推奨する最大レベル

のために構築されるべき建物: 150 Bq/m³ (4 PCI / リットル)

欧州の法律によると最大レベル (推奨)

既存の建物の場合: 400 Bq/m³ (10 PCI / リットル)

200 Bq/m³ (5 PCI / L): ビルドする建物について

いくつかの規則に従って最大レベル

ワーキング周囲温度がこれ = 800 Bq/m³ (20 PCI / リットル)

ラドンと地下 = 400 Bq/m³ (10 PCI / リットル)

屋外のラドン濃度

5から10 Bq/m³ (0.2から0.4へのPCI / L) へ

ピコキュリーとベクレルと規模桁違い

PCI / リットル Bq/m³ パルス/分 パルス/秒 転帰

0.01 0.4 0.02 - (注1)

0.1 3.7 0.2 - 心配しないでください

1 37 2 0.03 頻繁にチェック

10 370 22 0.3 心配してもらう

100 3700 220 3 すぐに何かをする

1000年 37000 2200 33 (注2)

外気よりも低く (注1) は低濃度では、イオンチャンバーが正常に動作しないか、それは10日間程度ラドンに絶縁された容器に封入されている場合にのみ測定可能です。

(注2) Googleでは、グラフィックの数百をチェックすることができます "ラドングラフ" (画像モード) を検索。ほとんど誰もいない、数百PCI / L以上の値を示し

材料の特性

異なる材料のラドンの特性溶解度係数 (20°C 1 気圧)

材料 溶解度係数

水 0.25
空気 1
ポリエチレン 5-10
ゴム、シリコーン 10-50
エチル基のアルコール 6
アセトン 6
ベンゼン 13
トルエン 13
キシレン 13
クロロホルム 15
エーテル 15
ヘキサン 17

建築材料の耐水性

材料 ラドンに対して不浸透性

HDPE ホイル 1.5 ミリメートル はい
PVC 合金 1 ミリメートル はい
ポリマービチューメン 4 ミリメートル はい
エポキシ樹脂 3 ミリメートル はい

0.2 ミリメートルをペイント ノー
セメント 100 ミリメートル ノー
ストーン 150 ミリメートル ノー
プラスチック 100 ミリメートル ノー
レンガ 150 ミリメートル ノー

ラドンは、実際には LR-115 膜を用いたパッシブ線量計次いで、密封された PE 袋に挿入される箱、露光（それはこのように露出され、密封された）のための準備に収容されている、EP を介して拡散する。各露光は一般で保存、線量計の同じバッチ上で並行して行われる空白証拠を伴っている。保存のために、封筒は、完全な線量計を配置し、アルミ、プラスチックの切断や製本、作られて、その後、フラップをヒートシールにより閉鎖。

ラドンの主な特徴

原子番号	86
原子量	222
色	無色
1 バーと 0°C で密度	9.73 グラム。/中尉
1 気圧での水への溶解度。と 20°C	230 cm ³ /kg
1 気圧での沸点。	- 62°C