

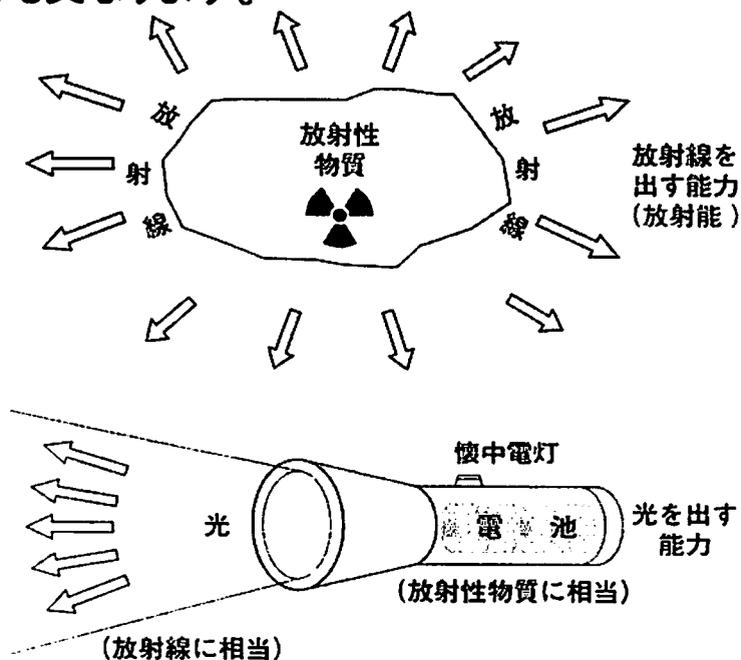
原子力の基礎知識

平成20年10月

財団法人 原子力安全技術センター

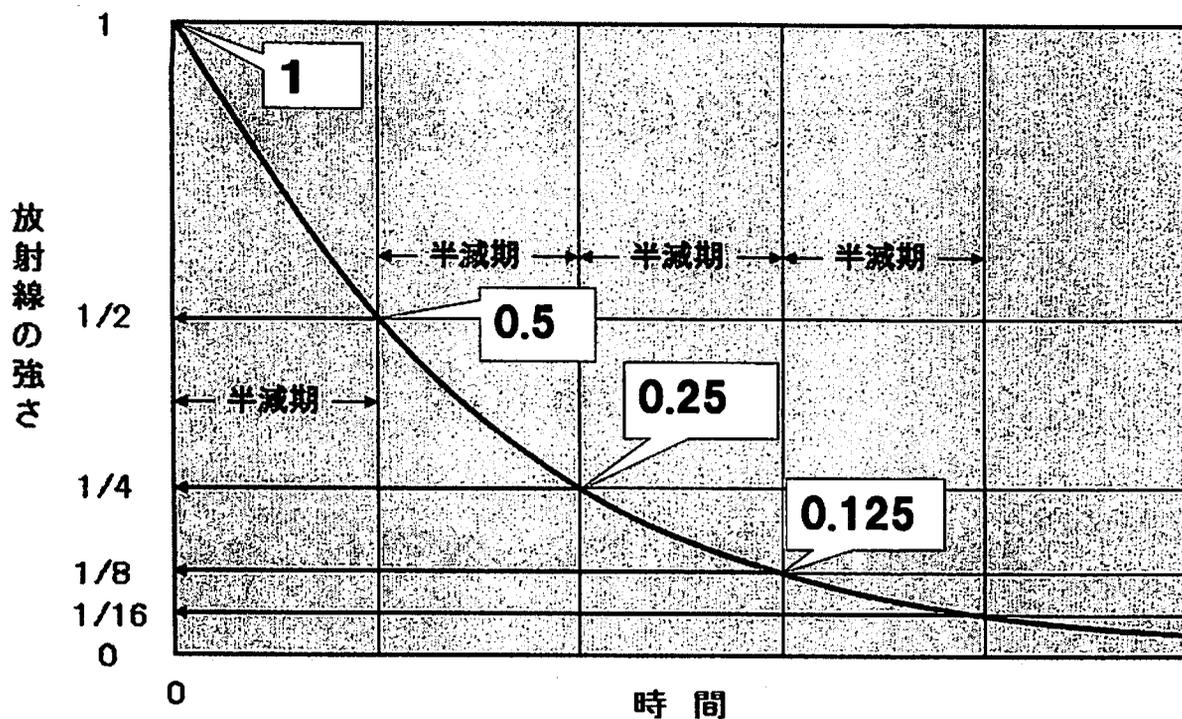
放射線と放射能の関係

放射線漏れと放射能(放射線物質)漏れでは意味が違います。
また、対応も異なります。



放射能の減り方

放射能は、自然に減っています。



3

放射性核種の例

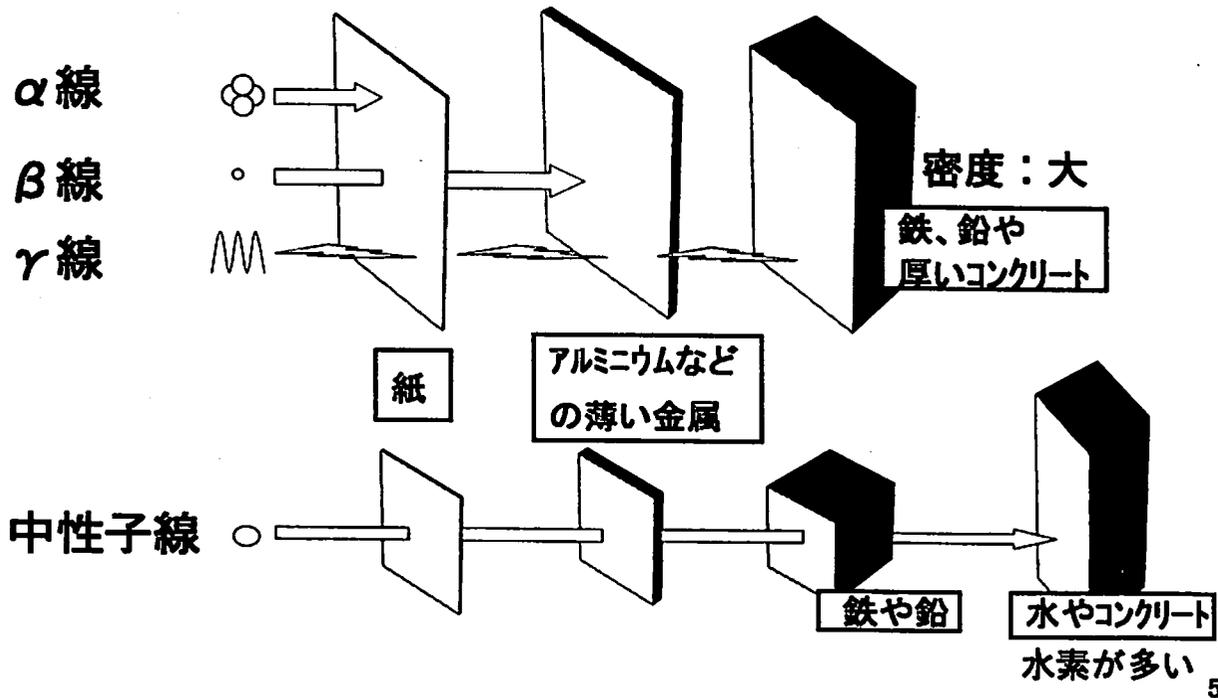
放射性核種には原子炉等で作られる人工のものと地球上に存在する自然放射性核種があり、半減期は核種毎に異なります。

自然に存在する放射性核種		人工の放射性核種	
核種名	半減期	核種名	半減期
トリチウム(水素-3)	12年	トリチウム(水素-3)	12年
炭素-14	5,730年	コバルト-60	5.3年
カリウム-40	13億年	クリプトン-85	10.73年
ラドン-222	3.8日	ストロンチウム-90	28年
ラジウム-226	1,600年	ヨウ素-131	8.06日
トリウム-232	140億年	キセノン-133	5.29日
ウラン-235	7億年	セシウム-137	30年
ウラン-238	45億年	プルトニウム-239	2.4万年

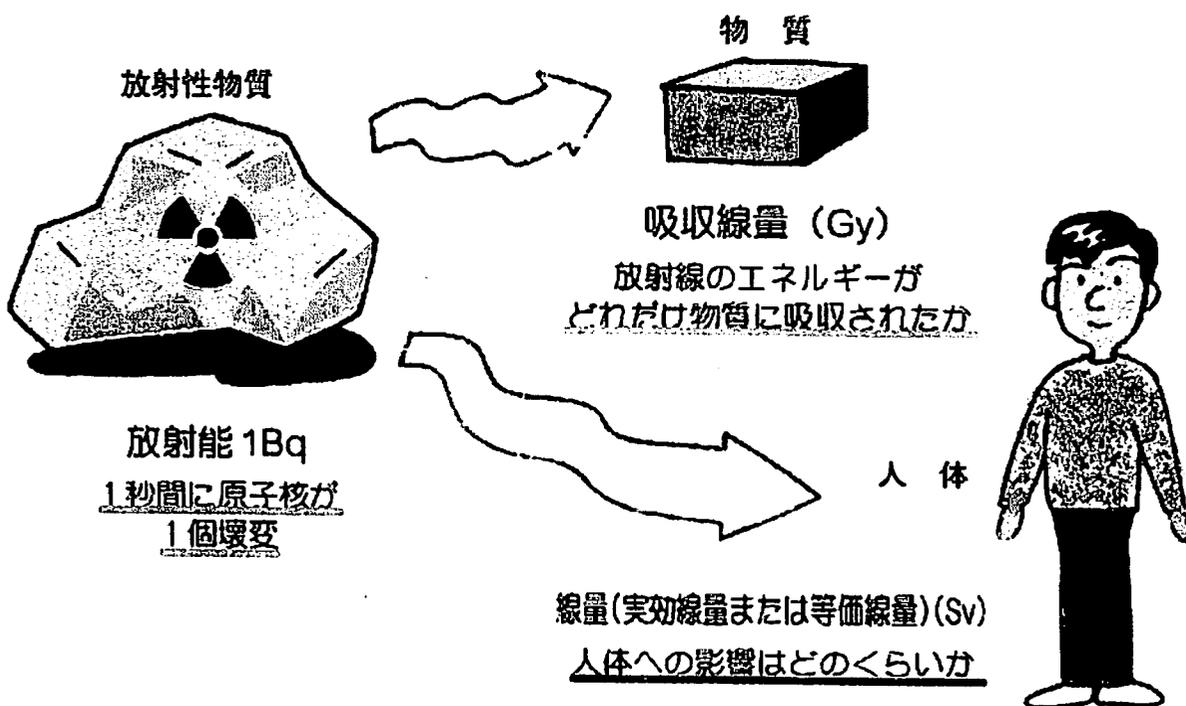
4

放射線の透過力

放射線は物質を透過する能力があります。
しかし、これは種類によって異なります。



放射能・放射線に関する単位

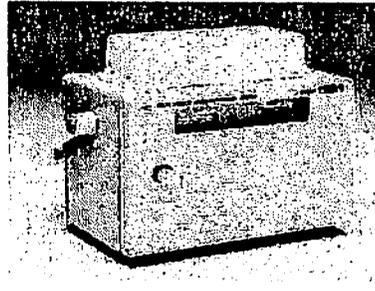


放射線の測定

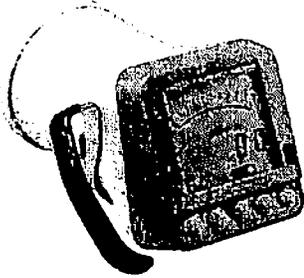
放射線は適切な方法を用いることにより、比較的容易に測る事ができます。



固定式モニタリングポスト(例)



可搬型モニタリングポスト(例)



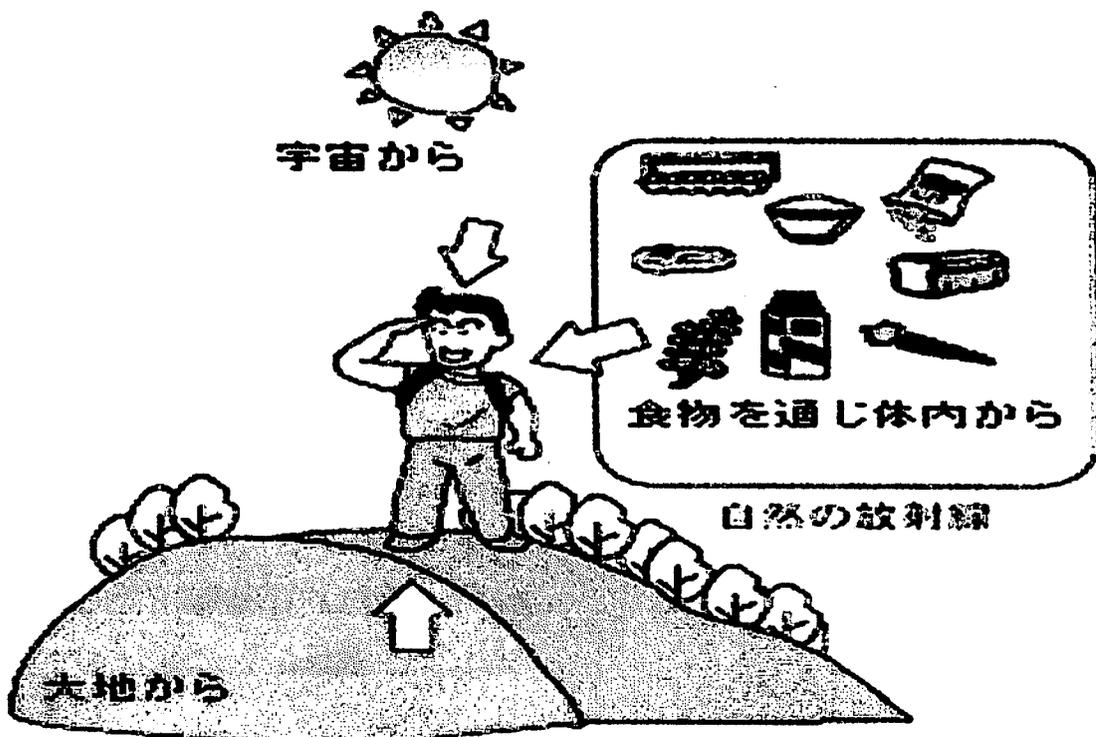
電離箱式サーベイメータ



シンチレーション式サーベイメータ 7

自然放射線

私たちは、地球に自然に存在する放射性物質から放射線を受けています。



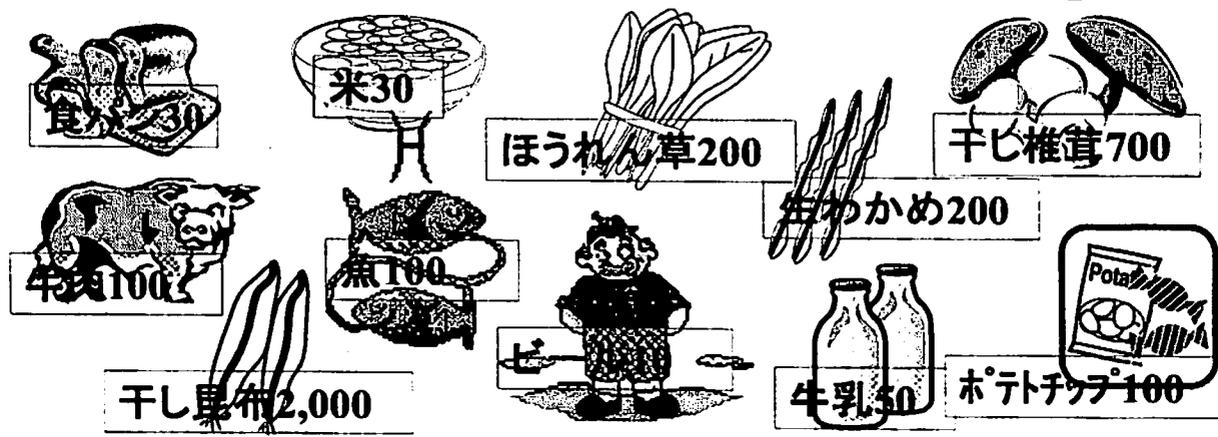
体内、食物中の自然放射性物質

体内の放射性物質の量

体重60kgの
日本人の場合

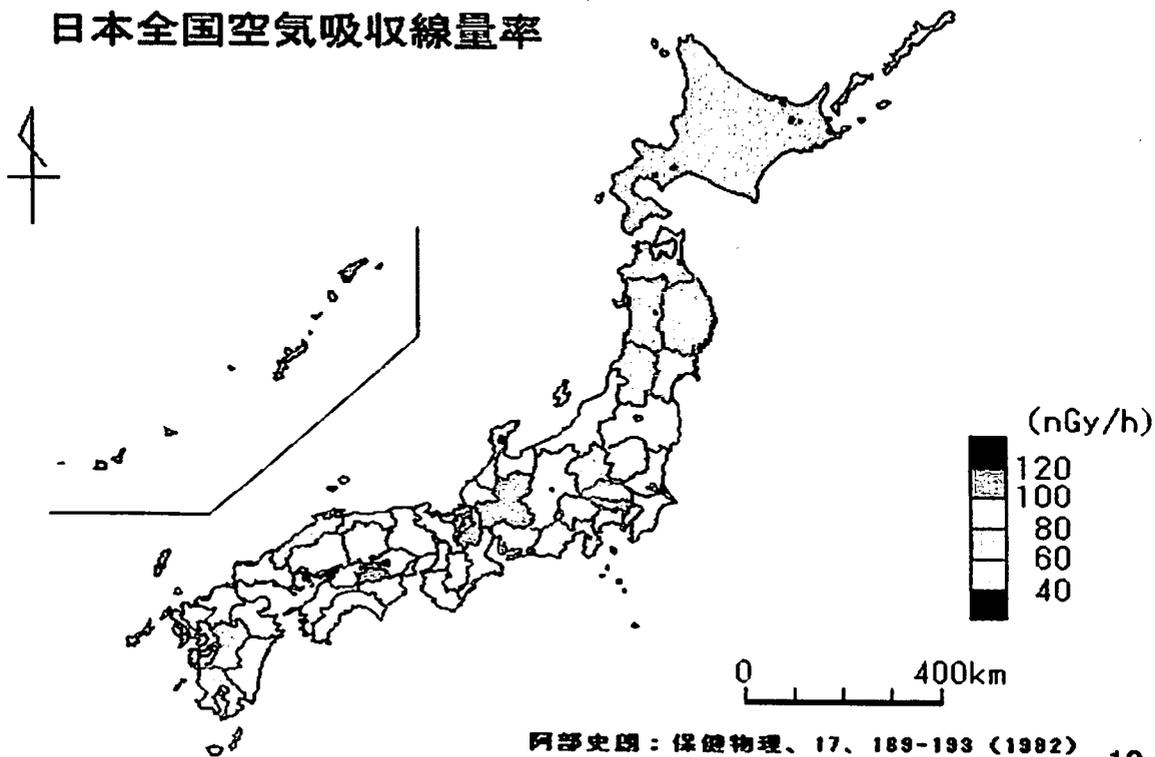
カリウム40	4,000Bq(0.2mSv/y)
炭素14	2,500Bq(0.014mSv/y)
ルビジウム87	500Bq(0.003mSv/y)
鉛210・ポロニウム210	20Bq(0.16mSn/y)

食物中のカリウム40の放射能量(日本) (Bq/kg)

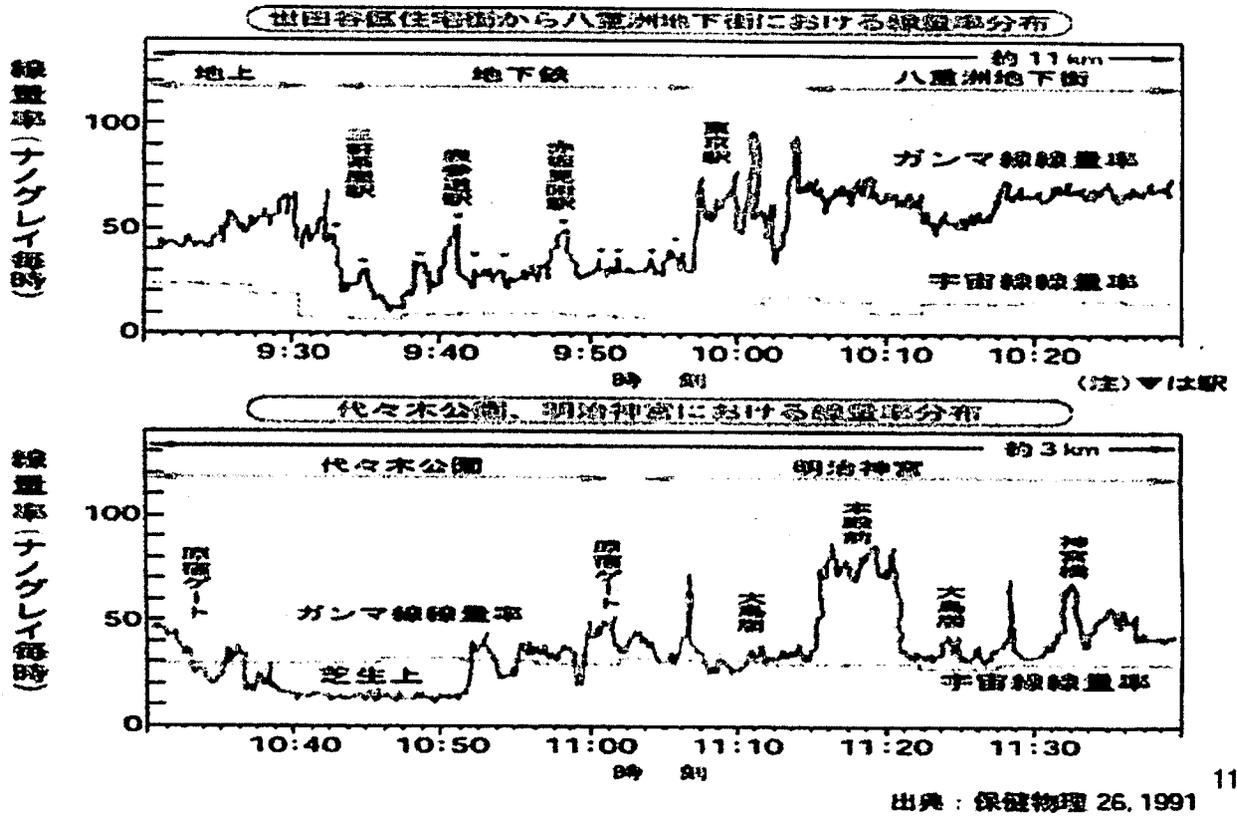


わが国の年間自然放射線量

日本全国空気吸収線量率

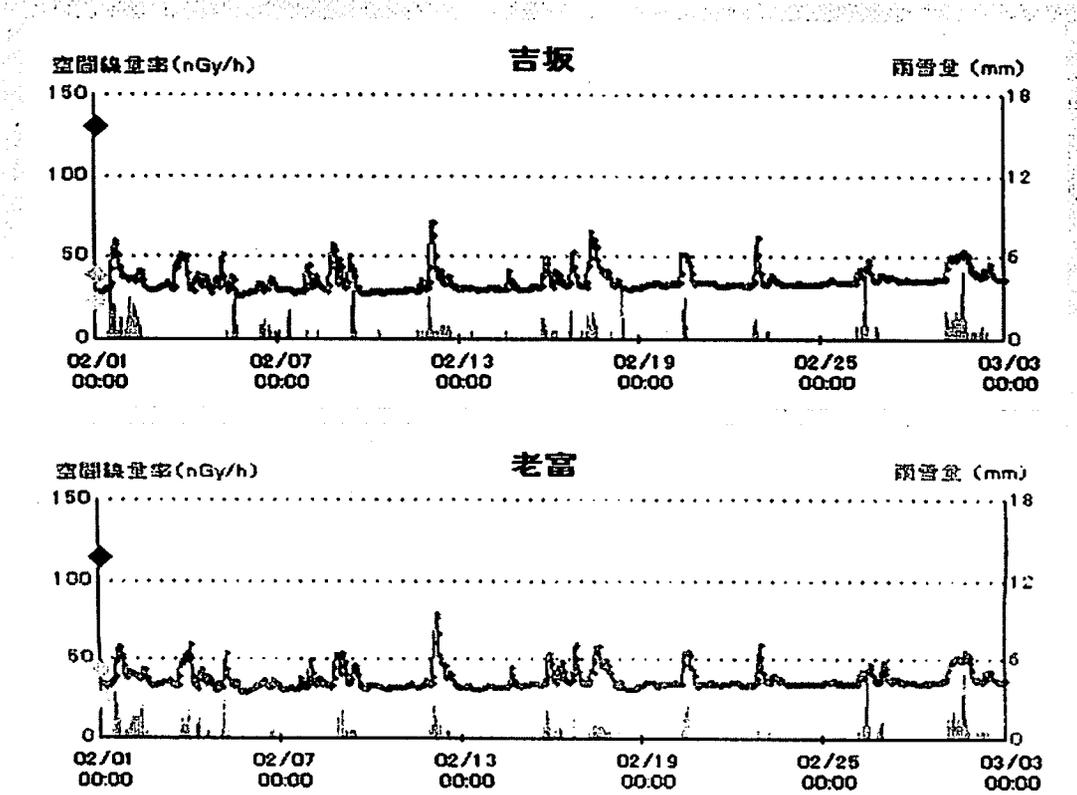


放射線場所による差の例



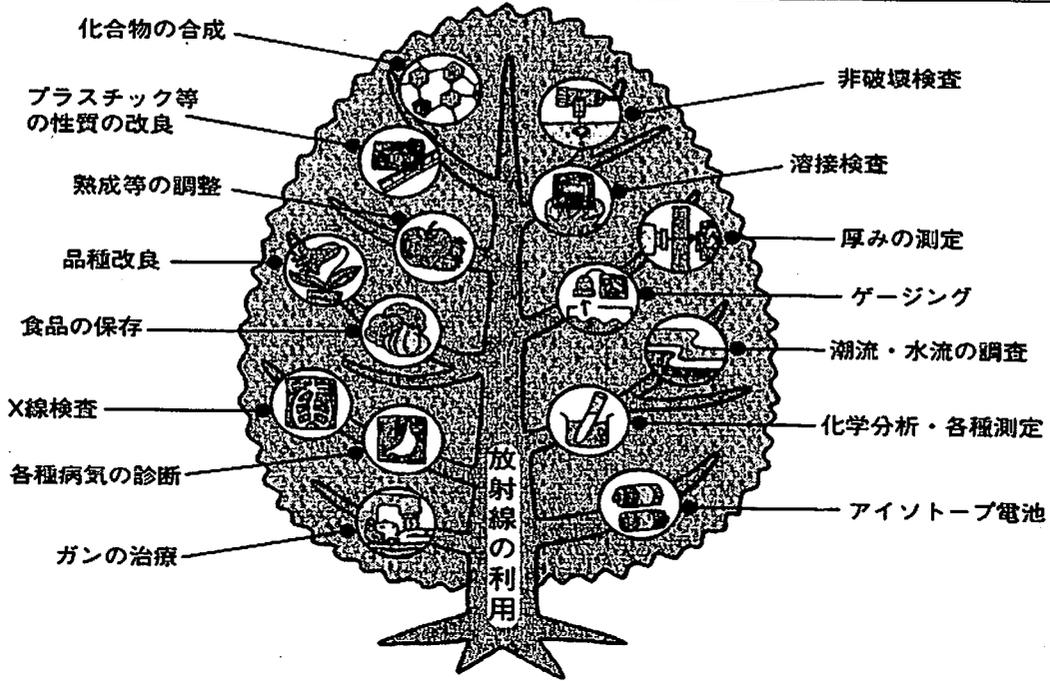
11

雨による放射線量率の変動(例)



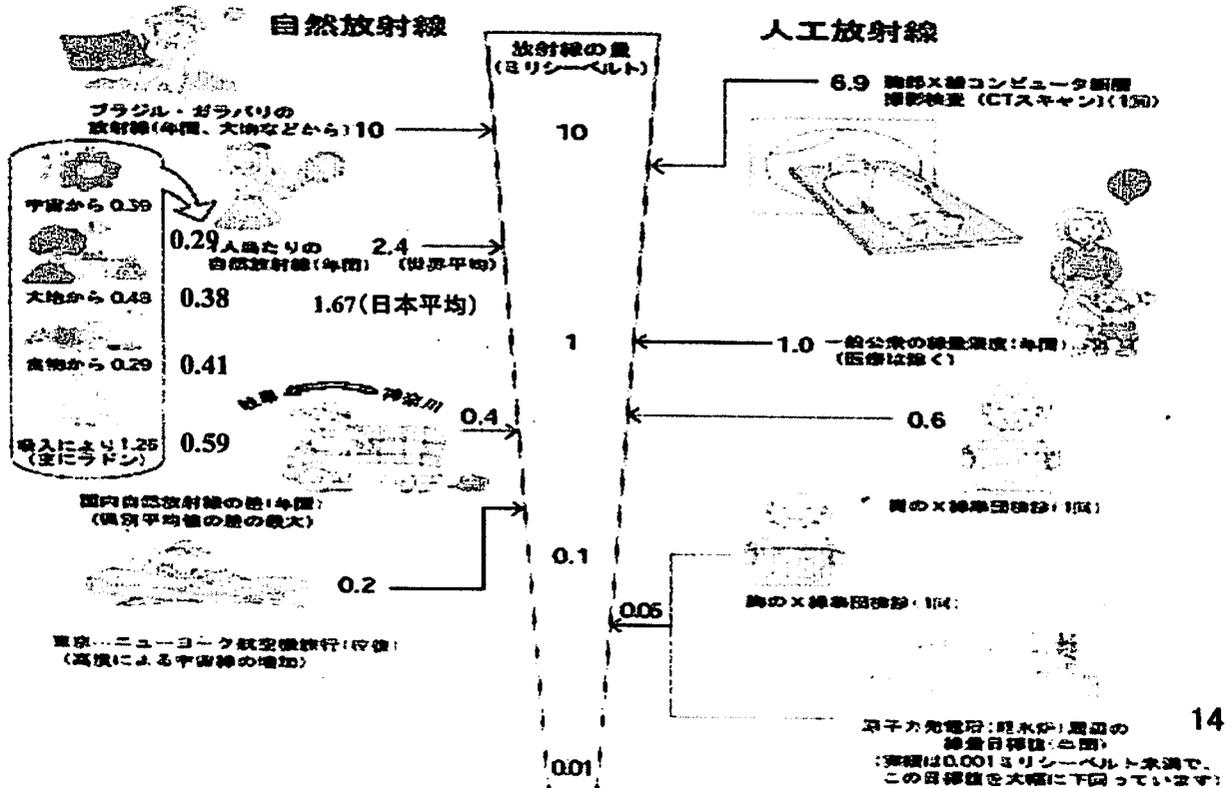
12

放射線のいろいろな利用



出典：日本原子力文化振興財団「放射線のはなし」

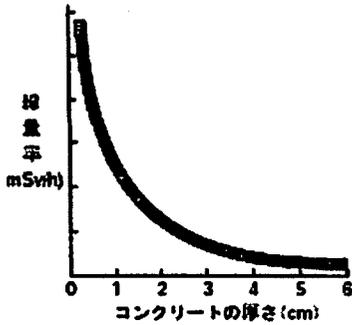
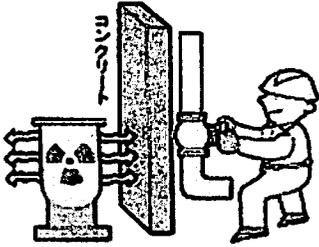
自然放射線と人工放射線



外部被ばく防護の三原則

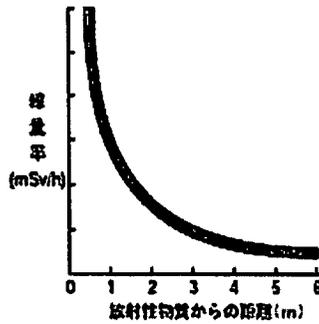
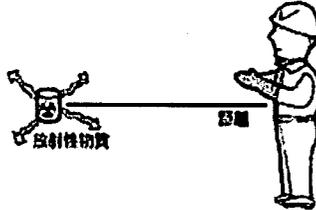
適切な方法を用いることにより放射線の影響を低減することができます。

① 遮へいによる防護



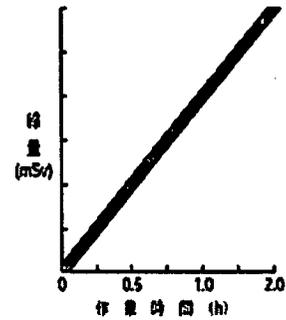
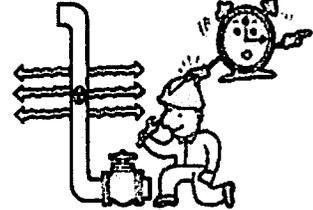
② 距離による防護

【線量率】=【距離】²に反比例

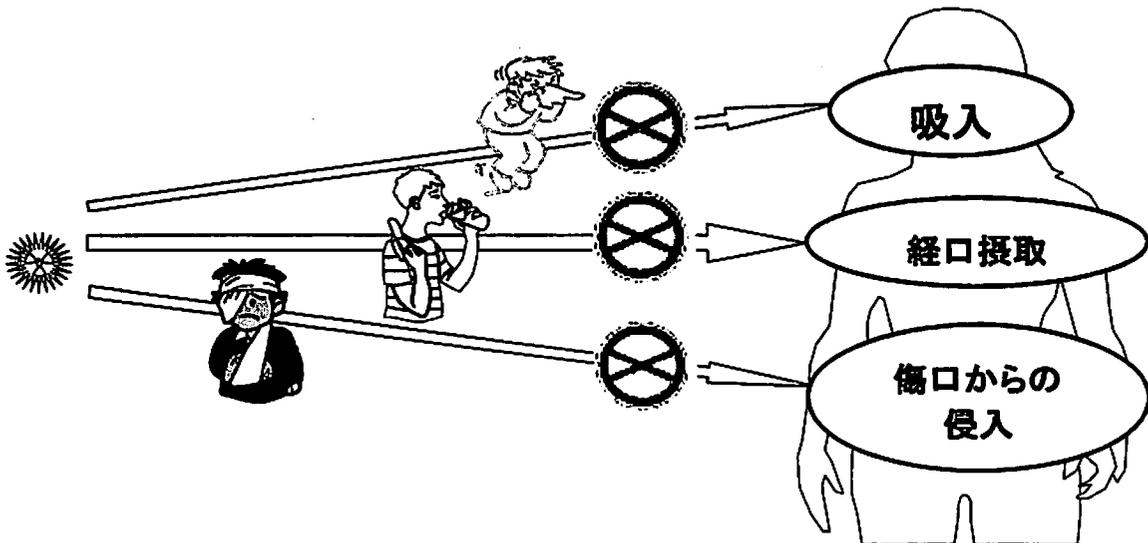


③ 時間による防護

【線量】=【作業場所の線量率】×【作業時間】
線量率は1時間当の線量で表す。

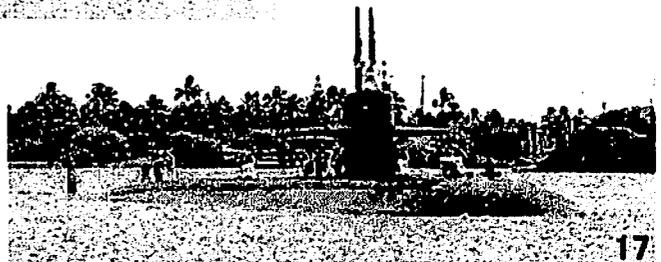
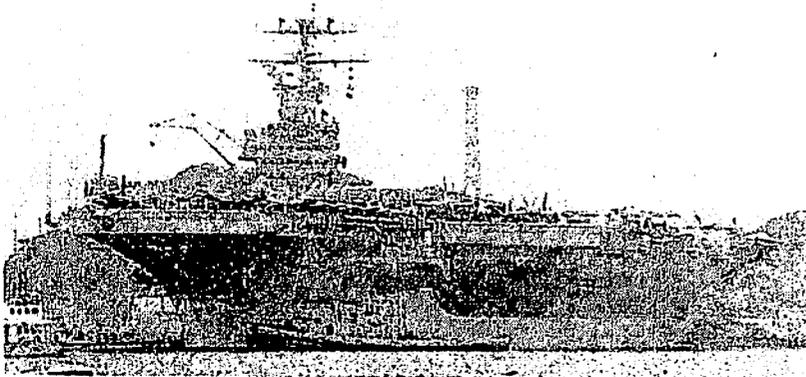


内部被ばくの防護

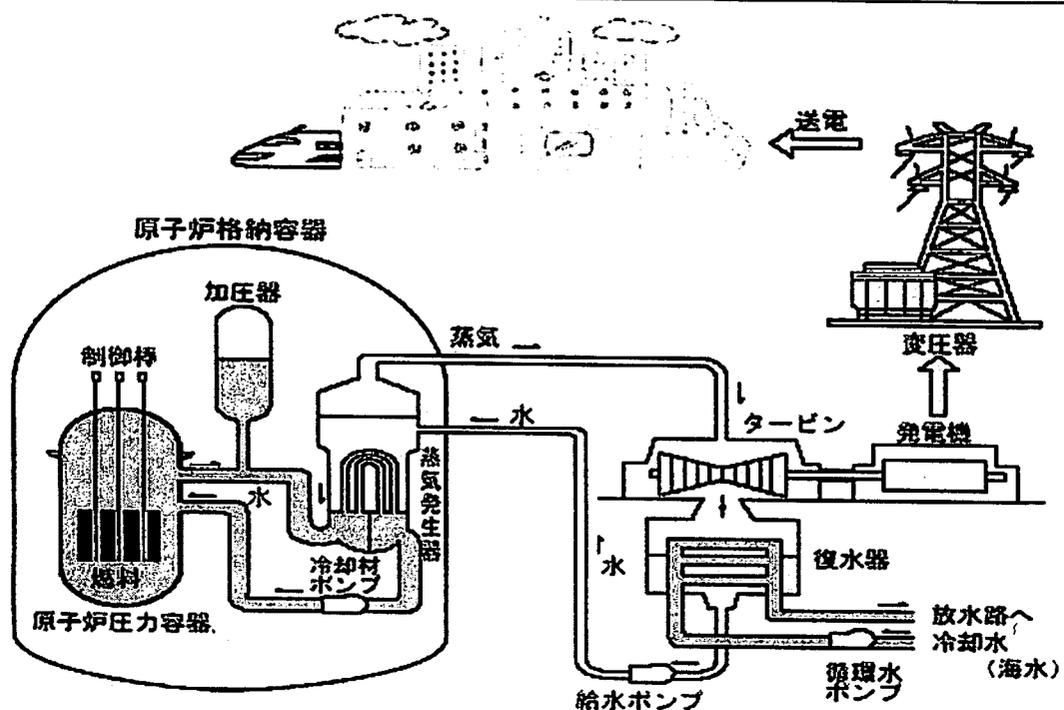


原子力艦の原子炉

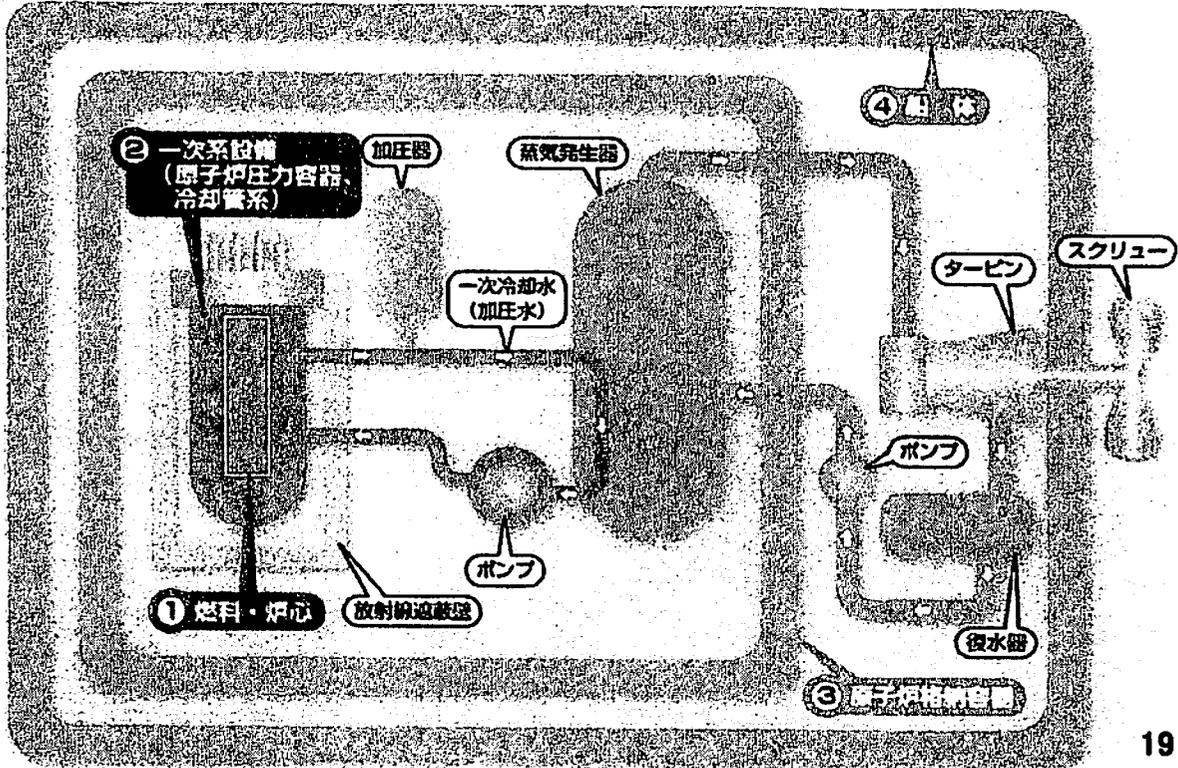
原子力艦に搭載されている原子炉は、原子力発電所で用いられている加圧水型原子炉(PWR)と同種のものであります。



加圧水型炉(PWR)原子力発電のしくみ

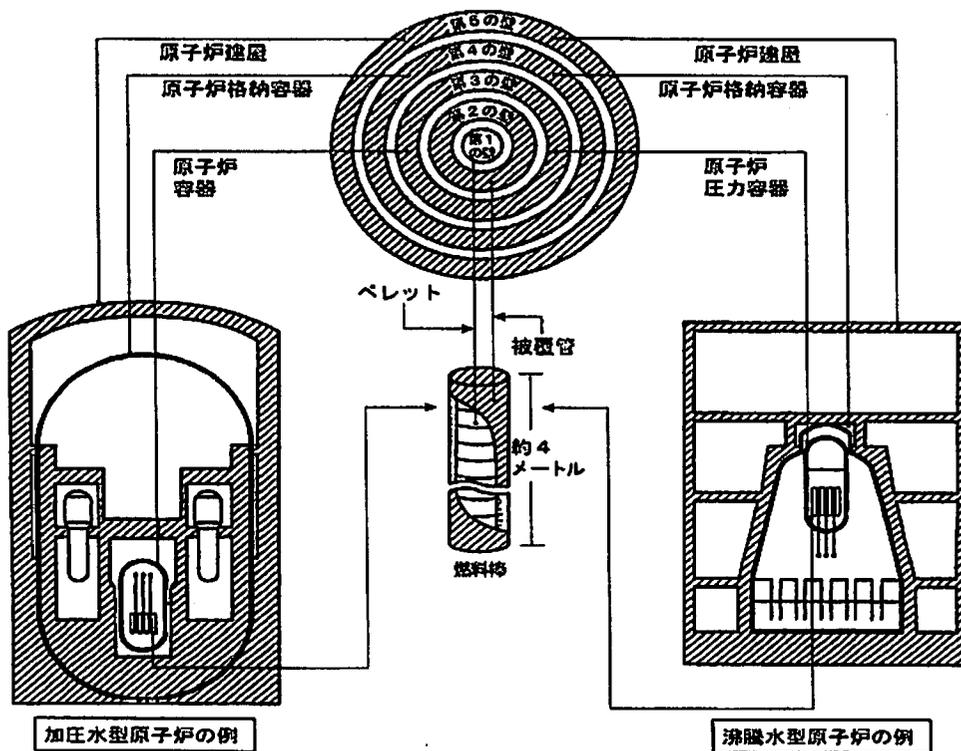


原子力艦の原子炉の概要



放射性物質の閉じ込め

原子炉施設等では、放射性物質を閉じ込める様々な処置がされています。



緊急時環境放射線モニタリング

(原子力艦の入港時には常にモニタリングが行われています。)

平常時モニタリング

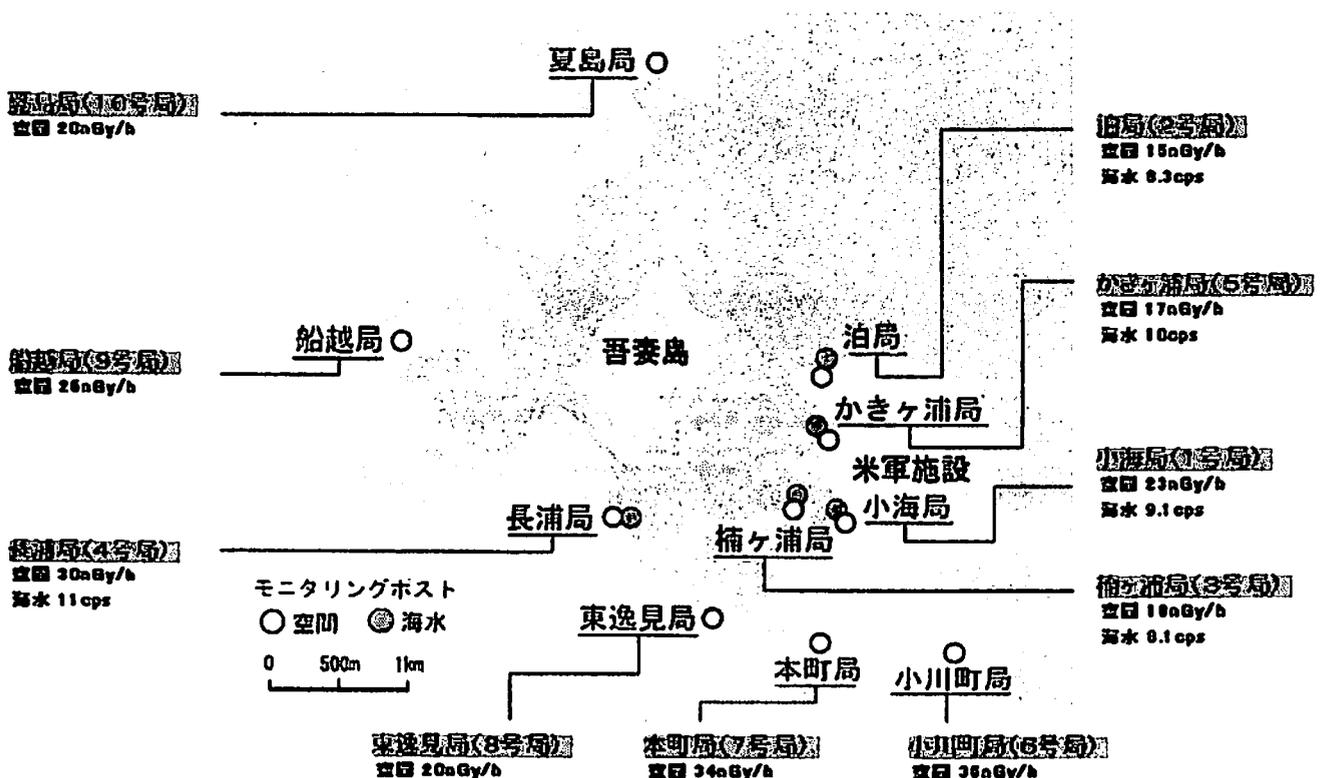
異常事態発生 → モニタリングの強化

通報基準超え → 緊急時モニタリング

- ・ 応急災害応急対策を決めるための測定
- ・ 事故の影響を調査するための測定

21

横須賀港のモニタリングポスト



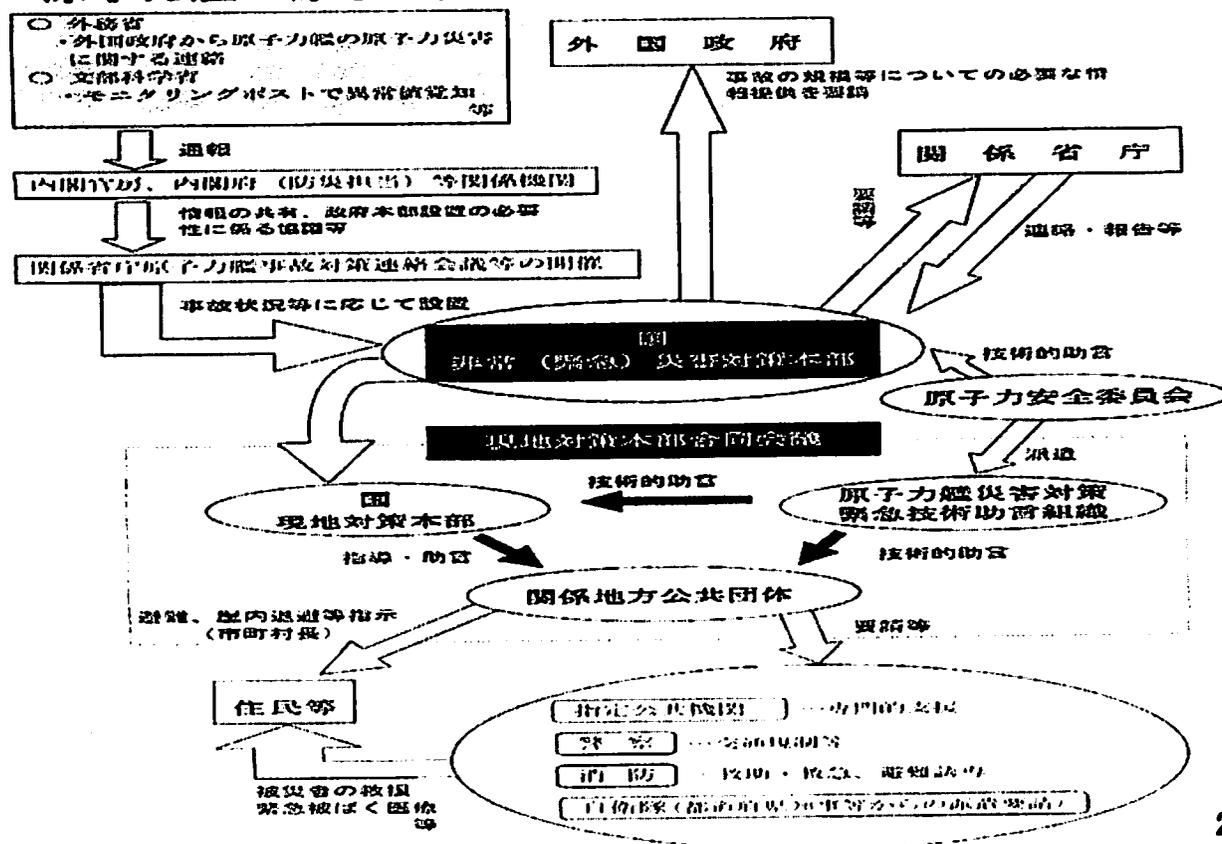
2008年10月06日 14:00 現在

22

原子力艦の原子力災害対策

- 防災基本計画(原子力災害対策編)が基本
- 原子力艦の原子力災害対策マニュアル(平成16年8月25日 中央防災会議主事会議申合せ)
- 殆どの災害応急対策は、原子力安全委員会の「原子力施設等の防災対策について」に準じる

原子力艦の原子力災害発生時における対応体制の概要



原子力艦災害に関する通報

- 外務省への通報
- 地方防衛局への通報
- 横須賀市への通報
(防災協定に基づく通報)
- モニタリング値が通報基準に達した場合

25

原子力艦に係る異常発生を 関係機関に通報する基準

- ・敷地境界付近の放射線量率として
1地点で5マイクロシーベルト/時以上
(10分間以上)
- 2地点以上で5マイクロシーベルト/時以上
- ・国内の原子力発電所などと同じ

26

原子力艦による災害に係る 緊急事態発生の判断基準

- ・敷地境界の放射線量率として
 - 1地点で100マイクロシーベルト/時以上
(10分間以上)
 - 2地点で100マイクロシーベルト/時以上
- ・国内の原子力発電所は
500マイクロシーベルト/時

27

応急対応範囲

原子力艦による原子力災害が発生した場合、放出源情報等が十分に得られない状況下で避難・屋内退避等を実施する範囲

	原子力潜水艦	原子力空母
コンクリート屋内退避または避難を実施する範囲	半径0.5km以内	半径1km以内
屋内退避を実施する範囲	半径0.5kmと1.2kmで囲まれる範囲	半径1kmと3kmで囲まれる範囲

対策本部設置前に地方公共団体が避難・屋内退避等を勧告・指示する場合に適用

28

国内の原子力施設の場合

予測線量 (単位: mSv)		防護対策の内容
外部被ばくによる実効線量	内部被ばくによる等価線量 ・放射性ヨウ素による小児甲状腺の等価線量 ・ウランによる骨表面又は肺の等価線量 ・プルトニウムによる骨表面又は肺の等価線量	
10~50	100~500	住民は、自宅等の屋内へ退避すること。その際、窓等を閉め気密性に配慮すること。 ただし、施設から直接放出される中性子線又はガンマ線の放出に対しては、指示があれば、コンクリート建家に退避するか、又は避難すること。
50以上	500以上	住民は、指示に従いコンクリート建家の屋内に退避するか、又は避難すること。

- 注) 1. 予測線量は、災害対策本部等において算定され、これに基づく周辺住民等の防護対策措置についての指示等が行われる。
2. 予測線量は、放射性物質又は放射線の放出期間中、屋外に居続け、なんらの措置も講じなければ受けると予測される線量である。
3. 外部被ばくによる実効線量、放射性ヨウ素による小児甲状腺の等価線量、ウランによる骨表面又は肺の等価線量、プルトニウムによる骨表面又は肺の等価線量が同一レベルにないときは、これらのうちいずれか高いレベルに応じた防護対策をとるものとする。 29

災害応急対策

- 屋内退避・避難など
- 広報活動
- 緊急被ばく医療
- 安定ヨウ素剤の予防服用
- 飲食物の摂取制限など
- 社会秩序の維持

屋内退避

- 建家の遮蔽効果による外部被ばくの低減
- 建家の気密性を高め、屋内への放射性物質の進入防止 → 内部被ばくの低減
- 予測線量があまり高くないときに有効

31

コンクリート屋内退避

- 予測線量が比較的高い場合で、屋内退避では被ばく低減があまり期待できない場合
- たまたまコンクリート建家に滞在している
- より大きな被ばく低減が期待できる場合
- 屋外に留まって居る場合と比較して、 $3/5 \sim 1/5$ の被ばく線量の低減が期待される。
- 放射性ヨウ素の取り込み低減
 - コンクリート建家 $1/20 \sim 1/70$
 - 木造建家 $1/4 \sim 1/10$

32

避 難

- 放射性プルームから遠く離れ、放射線による外部被ばく、放射性物質の吸入防止により内部被ばくを避ける手段
- 放射性プルームから遠ざかる方向で、風向と直角が望ましい

33

まとめ

- ・放射線、放射能の影響は適切な方法により低減することができる
- ・出入港時には周辺を常時、監視
- ・原子力艦に異常があれば、すぐに連絡
- ・モニタリングで異常の程度を確認
- ・国、自治体による災害応急体制の確立
- ・必要に応じて避難等の応急対策の実施

34