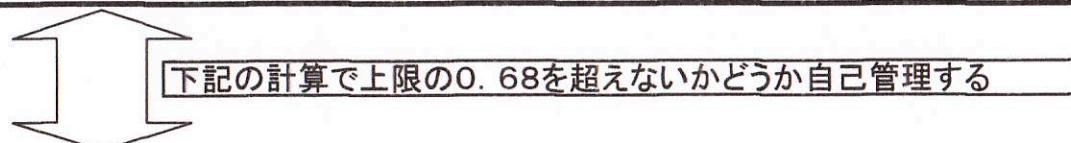


あくまで1例として、横須賀市北部や東部での2011.3/11以降1年間の外部被曝と吸入による被曝の合計(見積もり)は1.8mSvくらいではないかと思います。これは概算ですので、一つの目安程度にお考え下さい。

注1 計算式だけでなく下記注意事項とその後に続く資料を全てお読み下さい。ここで示す内容は個別の被曝限度を保証するものではなく、考え方の1例です。

従来の日本国内の自然環境では1.48mSv/年、原発事故などから許容できる被曝限度は1mSv/年なので合計で2.48mSv/年です。これには食品からの内部被曝も含まれて居ます

※ 2.48 - 1.8 = 0.68mSvとなります。これを3/11以降1年間の食品からの内部被曝限度と考えます。但し横須賀市的一部地域に限る



※ 食材のベクレル数 × 0.000015 = 食材からの内部被曝ミリシーベルト/年

注2 その食材を1人で何グラム食べたかによって結果は変わります。1キロ当たり100ベクレルの物を1キロ全部食べれば100ベクレルですし、500グラム食べれば50ベクレルです。

注3 セシウムの食品汚染に関して考えます。放射性物質の種類によって被曝の影響は違うのですがセシウムは134, 137とも大体似通っていてベクレルに0.000015と言う数字を掛け算した数値が内部被曝の年間ミリシーベルトです。

厳密に言うと0.000015ではありませんが、核種、年齢によって細かく設定されているので簡略化のため統一してみました。

ヨウ素-131は半減期が短いため、今回は考慮していません。

例) 100ベクレル × 0.000015 = 0.0015ミリシーベルト となり、何かの食品からセシウムを100ベクレル摂取したら内部被曝量は0.0015mSvです
仮にセシウム134と137が100ベクレルずつ含まれていたら200ベクレル × 0.000015 = 0.003ミリシーベルトとなります
電卓には消費税の計算機能が付いていて、買った時には0.05とセットされています。これを0.000015に設定しなおすと便利ですが、...

最後に少し面倒だと思うかもしれません、食材ごとのベクレル数さえ判れば上記の掛け算で毎日の内部被曝量が計算できるので、記録しておきます
家計簿をつけるような感覚でベクレル数を積み重ねて行って、0.68mSvを超えないようにしたいと思います

問題は現状、食材のベクレル数が判らない事です。

公的機関で公表される検査数値を参考にして行くのが、今出来ることだと思います

東京都立産業技術研究センターの計測値

参考資料3-1

吸入による内部被曝換算表

ヨウ素

核種	I-131	甲状腺等価線量で計算	
		換算係数	内部被曝線量
月日・時	bq/m ³	bq/m ³ ⇒ μSv	μSv/h
.3/15A0	70	0.1473	10.311
	3.4	0.1473	0.50082
	6.2	0.1473	0.91326
	67	0.1473	9.8691
	241	0.1473	35.4993
	83	0.1473	12.2259
	8.7	0.1473	1.28151
	5.6	0.1473	0.82488
	6.2	0.1473	0.91326
	9.8	0.1473	1.44354
	11	0.1473	1.6203
	11	0.1473	1.6203
	12	0.1473	1.7676
	9.4	0.1473	1.38462
...	3.3	0.1473	0.48609
...	3.4	0.1473	0.50082
...	3.4	0.1473	0.50082
...	1.6	0.1473	0.23568
.3/16A0	0.1	0.1473	0.01473
...
...	0.3	0.1473	0.04419
...	0.3	0.1473	0.04419
...	0.3	0.1473	0.04419
...	0.3	0.1473	0.04419
...	0.3	0.1473	0.04419
...	0.3	0.1473	0.04419
...	0.3	0.1473	0.04419
...	0.3	0.1473	0.04419
...	0.3	0.1473	0.04419
.3/25A0-24	3.1	0.1473	0.45663
.3/26A0-24	3.1	0.1473	0.45663
.3/27A0-24	0	0.1473	0
.3/28A0-24	6	0.1473	0.8838
.3/29A0-24	6	0.1473	0.8838
.3/30A0-24	3.1	0.1473	0.45663
.3/31A0-24	0	0.1473	0

線量合計
μSv

81.8988

・はじめに

お読み頂く順序ですが、このシート(吸入)⇒次シート(食品)となります。
Sheet3は外部被曝のデータが載っていますが、参考程度にご覧頂ければ結構です。

・説明1

都立産業技術研究センターが測定、公表している毎時の空間放射性物質濃度(Bq/立方メートル)を積算するために表にしたものです。
ここでは外部被曝ではなく、目に見えない放射性物質の塵を吸い込んでしまった場合の内部被曝の影響を考えます。
この表は3月末または4月初めで終わっていますが現在も僅かながらセシウム137などが検出されています。
表中の数字は、個別のデータなので読み飛ばして頂いて構いません。説明2へお進み下さい。
データは<都内における大気浮遊塵中の核反応生成物の測定結果について>東京都産業労働局サイトの中で確認できますが、煩雑になりますのでここでは表示しません。
東京都測定のデータをそのまま使ったのは、気象庁の拡散予測で東京と横須賀で大きな差が見られなかったからです。

・説明2

3/31までのI-131の吸入被曝線量は24時間屋外に居たならば
0.165mSv(概算)となります。

参考として成人、起立時、軽作業での呼吸量は0.9立方m/時と言う
数字があります。睡眠時は半分以下になるようですが、少し計算が複
雑になりますので最後にまとめて調整します。
説明3へお進み下さい。

屋外に24時間いた場合

I-131吸入被曝線量

85.40454 165 μSv 0.165mSv

核種	0	0.02	0
Cs-134	0	0.02	0
.3/15A0-7	13.3	0.02	0.266
セシウム	0.2	0.02	0.004
	0.8	0.02	0.016
	12	0.02	0.24
	64	0.02	1.28
	24	0.02	0.48
	2.2	0.02	0.044
	0.8	0.02	0.016
	1	0.02	0.02
	1.9	0.02	0.038
	1.9	0.02	0.038
	1.8	0.02	0.036
	2.4	0.02	0.048
	2	0.02	0.04
	0.9	0.02	0.018
	0.7	0.02	0.014
	0.9	0.02	0.018
	0.9	0.02	0.018
.3/16A0	0.1	0.02	0.002
...
...
...
...
...
...
...
...
...
.3/29A0	0.8	0.02	0.016
.3/30A0	19.2	0.02	0.384
.4/3A0	0.8	0.02	0.016
.4/4A0	0.8	0.02	0.016

事故発生から4月初めまでの吸入被曝の計算
屋外に24時間いた場合
Cs-134吸入被曝線量
 $4.926 \mu\text{Sv}$
 0.0049mSv

Cs-134の被曝量を2倍
するとCs-137概算被曝量
0.0098mSv
I-131吸入被曝量
0.165mSv

事故から4月始めまでの
吸入による内部被曝
0.1797 mSv (a)

• 説明3

セシウム134と137に関する同様のデータです。
137の計測値は134のものと大差ないので省きました。
また内部被曝を考える場合の係数を使うと137の影響は134のほぼ2倍となります。
上述のヨウ素・I-131の数値と合わせると原発事故から4月4日までの放射性塵を吸入した事による内部被曝は積算で0.1797mSvとなります。
ただし、24時間屋外に居て1時間当たり1立方メートルの呼吸量だった場合です。生活実態に合わせて減じて構いません。
計算例を後述します。説明4へお進み下さい。

説明4：外部被曝・事故後の積算と今後①

参考資料3-3

↓ sheet3、k列50行目参照
横須賀市(日の出町MP)における外部被曝、線量積算は事故から1ヶ月間で約0.0357mSvであったが、モニタリングポスト(以下、MP)測定機センサーは地上数メートルの位置に設置されていると思われる。従って測定値を1.8倍して仮の指標とする。

※つくば市の産業総合研究所では3階ベランダと駐車場で測定しているが、駐車場の測定値は3階の2倍弱である。

※吉田市長のブログ・6/6「市立小中学校校庭の放射線量の測定を実施しました」より

$\mu\text{Sv}/\text{h}$	地表	地上1m	地表/地上1m比
田浦中	0.058	0.052	1.115
浦賀小	0.051	0.055	0.927
池上小	0.077	0.069	1.115
武中	0.056	0.046	1.217
野比東小	0.067	0.065	1.03

$$\begin{array}{r} \text{事故後1ヶ月の外部被曝} \\ \hline 0.0357 \\ \times 1.8 \\ \hline 0.06426 \text{ mSv} \end{array}$$

(b)

上記の非常に限られたデータに基づき、便宜上、横須賀市内各所のMPデータを地表面の数値に換算するための係数を1.8としました。
例えば、5月下旬から6月初旬まで日の出町MPデータはおおよそ40nGy/hで安定していました。換算すると32nSv/hです。
 $32 \times 1.8 = 57.6\text{nSv/h}$ となり、上記各学校での地表面の数値に近似します。

$$\begin{array}{r} \text{事故後1ヶ月の} \\ \text{外部被曝+吸入による内部被曝} \\ \hline (a)+(b) 0.24394 \text{ mSv} \end{array}$$

来年3月までの横須賀市での外部被曝/時
0.1 $\mu\text{Sv}/\text{h}$
0.0000001 Sv/h

今後、横須賀市での外部被曝/日
2.4 $\mu\text{Sv}/\text{d}$
0.0000024 Sv/d

来年3月までの、横須賀市での外部被曝量
0.803mSv
0.000803 Sv/y

参考値として日本人男女平均呼吸率は①※17.3立米/日と言われている。
説明3の計算では24立米/日を基にしているので、0.72を乗じて補正する
①※独立行政法人・産業技術総合研究所資料より
 $17.3/24=0.72$

3-4月の吸入の影響だけを0.72とした場合	
2011.3-4月の被曝	0.193 mSv
その後11か月分	0.8 mSv
事故後1年分合計	0.993 mSv

上の表で来年3月までの外部被曝を0.1 $\mu\text{Sv}/\text{h}$ としたのは、専門家が独自に三浦半島を一通り計測した結果を基にしています。

ここまでが私が計算した原発事故から4月初めまで、みんなが何が何だかよく判らずに生活していたころ、何の注意喚起も無かったので知らないうちに等しく被曝してしまった量と来年3月まで見込まれる主に外部被曝の量です。

生活実態によってある程度の幅は出ますが0. 99mSvくらいになる可能性は充分有るのではないかと思います。

一方で日本人の平均的な自然放射線源からの被曝量は1. 48mSv/年です。詳細は別表1. に示しますが宇宙線、大地からのガンマ線、体内に存在する自然放射線源からの被曝です。これと上の0. 99mSvを比べて考える事となります。

一部報道では自然放射1. 48+人工放射1=2. 48mSv/年を1年=8760時間で割って0. 28 μ Sv/hまでの空間線量率は大丈夫と言っている物もありますが、ご説明したように内部被曝が隠れていますので間違わないように気をつける必要があります。

最近あまり聞きませんが、ひところ盛んに言われたレントゲン1回分より少ないので心配ないと言う説明が有りました。

1年は8760時間ですが年間8000枚もレントゲンを撮る人が何処に居るでしょうか？

マスコミの情報は重要ですが自分で電卓を使って確かめる姿勢もより重要なと思います。

人間の身体は生活環境に適応して変化しますから、日本人の平均被曝量より平常時の横須賀市での被曝量が判る以上はそれを参考に考えて良いと思います。また日本人が従来、自然放射線源から内部被曝していた線量は※②0. 81mSv/年です。

横須賀の東部や北部だと原発事故から1年間の事故由来内部被曝+外部被曝線量が1mSvくらいになります。

0. 81+1=1. 81mSv/年です。日本人の受ける自然放射線源からの被曝平均と比べても年間0. 33mSv多く、従来の横須賀市の数値と比べると0. 5mSvほど多いです。これを自然放射+人工放射の上限2. 48と比べると年間で残り0. 67mSvです。

従来の横須賀市の数値と比べると残り0. 5mSvとなります。

横須賀市の従来の外部被曝線量の値は※③0. 5mSv/年とします。

※②原子力安全研究会(編)：生活環境放射線、原子力安全研究会(1992)・p141

※③神奈川県における放射能調査・報告書2009より

従って、今後の食品からの内部被曝は余裕を持って0. 3~0. 4mSv/年くらいに収めたい、と言う事になります。

セシウム134、137・乾燥土壌から作物への移行			2核種なので 2倍した数値		
	137の 移行係数	土壤汚染Bq/kg	作物汚染Bq/kg	実効線量係数	体内被曝mSv
キャベツ データ数58	最小				
	0.000072	300	0.0216	0.000032	6.912E-07
	最大				1kg @ 1/1400000mSv
	0.076	300	22.8	0.000032	7.296E-04
	平均				1kg @ 1/1370mSv
白菜 5	0.00092	300	0.276	0.000032	8.832E-06
	最小				1kg @ 1/110000mSv
	0.00086	300	0.258	0.000032	8.256E-06
	最大				1kg @ 1/120000mSv
	0.074	300	22.2	0.000032	7.104E-04
かぼちゃ 4	平均				1kg @ 1/1400mSv
	0.0027	300	0.81	0.000032	2.592E-05
	0.0038	300	1.14	0.000032	3.648E-05
	最大				1kg @ 1/27000mSv
	0.023	300	6.9	0.000032	2.208E-04
トマト 8	平均				1kg @ 1/4500mSv
	最小				
	0.00011	300	0.033	0.000032	1.056E-06
	最大				1kg @ 1/950000mSv
	0.0017	300	0.51	0.000032	1.632E-05
ソラマメ	平均				1kg @ 1/61000mSv
	0.0007	300	0.21	0.000032	6.720E-06
	0.012	300	3.6	0.000032	1.152E-04
					1kg @ 1/8600mSv

・説明1

5月の新聞記事で関東地方数箇所の土壤放射性物質濃度が公表されました。(下記参照) ただし、日本の測定方法は土壤1キロ中の放射性物質濃度を測りますので、実生活でより必要となるであろう1平米あたりの数値は判りません。

これは農業の為に計ると言う基本姿勢が有るからだろうと思いますが、校庭で遊ぶ子供は畑を作るわけではないので、本当は平米あたりで計るのが望ましいと思います。

概算ですが、平米あたりの数値(ベクレル/m²)はキロ当たりの数値の20倍程度と言う見解があります。←この出所は今、正確に判りません。原子力関係の研究者の発言だったように思います。

私は新聞記事、ネット情報などから横須賀市の土壤放射性セシウム134と137の合算濃度を一旦は※800～900Bq/kgと考えることにしました。これは後に300～400Bq/kgへと修正しました。

朝日新聞2011.5/15朝刊5面

埼玉県	朝霞市	荒川土手	484Bq/kg
千葉県	千葉市	JR千葉駅前	385Bq/kg
茨城県	神栖市		455Bq/kg など

ほかに皇居二重橋前では1000bq/kgを越えるなど高い数値も記されていましたが、都心はアスファルトで固められているので、道路脇の植込みなどに雨で大量に流れ込んで蓄積しているのかも知れません。横須賀のような郊外とは少し状況が違うようなので、今回は除外して考える事としました。

記事中に134,137の区別は書いていませんが中部大学・武田邦彦教授のブログ110528「幼稚園の砂場と園庭 …あるお母さんから」と比較すると新聞記事にはセシウム134か137の値だけが書いてある可能性が有ると思います。

さいたま市の幼稚園・園庭 1キロあたり(武田教授ブログより)

ヨウ素-131	109ベクレル
セシウム-134	412ベクレル
セシウム-137	432ベクレル

左の表では農水省発表の移行係数は最大値を使用する事とします。安全側に立つと軽く考える事は出来ないので、最大値を使う事となります。

タマネギ		最小					・説明1つづき
13	0.00003	300	0.009	0.000032	2.880E-07	1kg @ 1/3500000mSv	実効線量係数は134,137とも 1.6×10^{-5} mSv/bqとする。核種が2種なので 1.6×2 で 3.2×10^{-5} mSv/bqとなる。
	最大						※上記、実際とわずかに異なるが実用上問題ないため。
	0.002	300	0.6	0.000032	1.920E-05	1kg @ 1/49800mSv	※今回、ヨウ素131は考慮していないので、修正の余地が有ります。
	平均						※実効線量係数とはヨウ素131、セシウム137など放射性物質の種類によって決まっている数値で、ベクレルをSvに直す事が出来る便利な数字です。
	0.00043	300	0.129	0.000032	4.128E-06	1kg @ 1/240000mSv	
ネギ		最小					・説明2
	0.0017	300	0.51	0.000032	1.632E-05	1kg @ 1/61000mSv	なるべく食品からの被曝は0.3~0.4mSv以下に抑えたいと言う事になります。
	最大						現在、年齢ごとの食生活と食材の摂取量目安などを調べているところなので更に詳しい条件付けなども出来るようになると思います。
	0.0031	300	0.93	0.000032	2.976E-05	1kg @ 1/33000mSv	農水省発表の食事バランスガイドと言うのが参考になりそうです。
	平均						
	0.0023	300	0.69	0.000032	2.208E-05	1kg @ 1/45000mSv	
大根		最小					
2	0.0008	300	0.24	0.000032	7.680E-06	1kg @ 1/130000mSv	
	最大						
	0.0011	300	0.33	0.000032	1.056E-05	1kg @ 1/99000mSv	
にんじん		最小					
13	0.0013	300	0.39	0.000032	1.248E-05	1kg @ 1/80000mSv	
	最大						
	0.014	300	4.2	0.000032	1.344E-04	1kg @ 1/7500mSv	
	平均						
	0.0037	300	1.11	0.000032	3.552E-05	1kg @ 1/28000mSv	
じゃがいも		最小					
49	0.0047	300	1.41	0.000032	4.512E-05	1kg @ 1/22000mSv	
	最大						
	0.13	300	39	0.000032	1.248E-03	1kg @ 1/800mSv	
	平均						
	0.011	300	3.3	0.000032	1.056E-04	1kg @ 1/9400mSv	
ほうれん草		平均1					
	0.00054	300	0.162	0.000032	5.184E-06	1kg @ 1/190000mSv	
	平均2						
	0.0049	300	1.47	0.000032	4.704E-05	1kg @ 1/21000mSv	

↑赤字で表示した物は比較的汚染され易いようなので、出来れば避けた方が良いのではないかと思う物です。

E-03は10のマイナス3乗

例

3.74E-03	作物1キロでは何mSvの被曝となるかを表す
1kg @ 1/270mSv	より判りやすく分数で表示

・説明3

農林水産省発表の食事バランスガイドを参考にもう少し細かく考えてみました。

・副菜

主にビタミン、ミネラル、食物繊維の供給源である野菜、いも、豆類(大豆を除く)、きのこ、海藻などを主材料とする料理。

1つ(1皿)=主材料の重量約70g

・主菜

主にたんぱく質の供給源である肉、魚、卵、大豆および大豆製品などを主材料とする料理が含まれます。

1つ(1皿)=主材料に由来するたんぱく質約6g

・牛乳・乳製品

主にカルシウムの供給源である、牛乳、ヨーグルト、チーズなどが含まれます。

1つ(1皿)=主材料に由来するカルシウム約100mg

小学生の年齢では、副菜は1日5~6品、主菜は1日3~5品摂ることになる。

農林水産省:食事バランスガイドより

一覧表で示した野菜類は副菜の材料と言う事になるので1日の給食で1~2品提供されると考えると、週に350g~700gとなる。

1年は52週ですが、夏休みなど季節ごとの長期休暇を差引くと給食が提供されるのは、おおよそ39週くらいと思われる。

すると13kg(13650g)~27kg(27300g)の野菜を給食から得る事になる。

下記、見積もりは給食の時にだけ放射能汚染された食材を口にすると仮定した場合です。
実際には汚染牛肉の問題など見ても、家庭でもものはや防ぎ切れない状況となりつつあります。

3000Bq/kg汚染の土壌の作物・それぞれの食材を週に100g食べた場合のBq

	ほうれん	じゃが	にんじん	きやべつ	かぼちゃ	摂取Bq/週	実効線量係数	内部被曝mSv/w	内部被曝mSv/y
最大値or平均	1.47	39	4.2	22.8	6.9	74.37	0.000032	0.00237984	0.09243

10000Bq/kg汚染の土壌の作物・それぞれの食材を週に100g食べた場合のBq

	ほうれん	じゃが	にんじん	きやべつ	かぼちゃ	摂取Bq/週	実効線量係数	内部被曝mSv/w	内部被曝mSv/y
最大値or平均	4.89	130	14	76	23	247.89	0.000032	0.00793248	0.309

20000Bq/kg汚染の土壌の作物・それぞれの食材を週に100g食べた場合のBq

	ほうれん	じゃが	にんじん	きやべつ	かぼちゃ	摂取Bq/週	実効線量係数	内部被曝mSv/w	内部被曝mSv/y
最大値or平均	9.78	260	28	152	46	495.78	0.000032	0.01586496	0.618

・最後に

大変長々とした説明をここまでお読みいただき有難う御座いました。私が現在判るのはここまでです。
 被曝、特に内部被曝は非常に込み入った問題で何処までが安全、何処からが危険と一概に言う事が出来ません。
 その複雑なせいもあって、情報開示が遅れたり、或いは何のデータも示さず「安全です」といきなり言ってしまう
 というような対応のまずさが起きているように思います。
 私も自分で調べてみて、これを誰でも彼でも理解しようと押し付ける事は無理だと感じました。
 だからと言って、十分な説明をしなくて良いという事でもないと思うのです。
 難しい中でも絶対に動かない基準は、被曝は足し算と言う事です。外部被曝は基準値以下だから安全。
 食品汚染も作物毎に見れば基準を下回っているから問題なし。とやっていくといつの間にか積算で基準を超えてる事になります。
 きちんと説明した上で、極端な危険はなさそうだけれど全く問題ないとも言い切れないでの、子供達のためには今は充分注意して
 対応しましょう、そう言える大人でありたい。私はそう思います。
 危ない危ないと声を上げて、何も無ければそれが一番良い事です。大丈夫だ気にするな、と言って最悪の事態を招いてしまったら
 誰にも責任を取ることなど出来ないです。
 私は放射線防御の専門家でも何でもないので、ここまで説明には間違いも含まれているかもしれません。
 ですが1ヶ月以上掛けて少しづつ調べた事ですから、全くの的外れと言う事は無いはずだと思っております。
 少しでも何かの御参考にして頂ければ幸いです。

※ その後、専門家の方と相談したり実際に横須賀市内で土壌検査をした結果などを踏まえて市内ではセシウム134と137合算で300Bq/kgくらいの土壌汚染ではないかと思います。