

放射性物質汚染食品規制のリスク便益分析

A Risk-Benefit Analysis for the Regulation of Foods Contaminated with Radioactive Substances

岡 敏弘*

Toshihiro OKA

Abstract. 放射性物質に汚染された食品の摂取による損失余命と、その食品の廃棄によって生じる費用から、1 年余命延長のための費用を、出荷制限された野菜・牛乳・牛肉について算出し、規制は、野菜・牛乳で効率的で牛肉で非効率的だったことを示した。また、費用が便益を上回らないような規制基準値を提案した。

Key Words: リスク便益分析、費用便益分析、放射性物質汚染食品、出荷制限、確率的生命の価値

1. はじめに

福島第一原子力発電所の事故後まもなく、葉物野菜や原乳から、事故に起因する放射性物質が検出され始めた。国は、2011 年 3 月 17 日に、原子力安全委員会がかつて出していた指標値を、食品中の放射性物質に関する暫定規制値とし、それを上回る食品が食用に供されることがないように規制を始めた。3 月 21 日から順次、福島県と茨城県の原乳、福島県と関東北部諸県のいくつかの葉物野菜が出荷を制限されるようになった(地域によっては摂取も制限)。これらの葉物野菜と原乳の出荷制限は、放射性物質濃度が暫定規制値を安定して下回るようになった地域から、4 月中旬から 6 月にかけて、原発から半径 20km 以内の区域を除いて、おおむね解除されたが、その後、キノコ類やお茶や果実が規制の対象になり、これは今も続いているものが多い。7 月初めには、牛肉の汚染が明らかになり、7 月中旬以降、福島県を初め 4 県で出荷制限された。

こうした規制措置に加えて、消費者の自主的な回避行動もあり、牛肉や野菜の価格が急に下がる事態も生じた。消費者の間には、東日本の農産物全般を回避する行動も根強く残っている。

このような、放射能汚染の健康リスクを避けようとして採られる公的規制や買い控えなどの行為

は、明らかに、生産や流通の部門に経済的被害をもたらす。本当は危険でないものが危険であるという誤解の広まりによって起こる二次的被害は「風評被害」と呼ばれるが、被災した東北の生産者を支援しようという立場からは、暫定規制値による管理の下で市場に流通している食品を、東日本産だというだけで回避する行為は、風評被害を助長するものとして批判の対象となる。

ところが、放射性物質の人の健康への影響については、これ以下ならば危険がないという、安全水準の被曝量、あるいは閾値が、確立していない。それどころか、閾値はないという説も有力である。閾値がないとすれば、暫定規制値を超えない食品も安全とは言えなくなり、したがって、それを回避する行為も風評被害をもたらすものとは言えなくなる。真に健康被害を避ける合理的行動かもしれないのである。逆に見れば、暫定規制値による公的規制自体、風評被害をもたらしているかもしれないのである。

閾値のないリスクをどこまで減らすかは、どれだけのリスクを我慢して受け入れるかを決めないと決められない。どこまで我慢するかを決めるための 1 つの考え方は、リスクを減らすことによって得られるものと失われるものとを比較するというものである。これは「リスク便益原則」と言わ

* 福井県立大学経済学部 (Fukui Prefectural University), oka@fpu.ac.jp.

れることがある。本研究では、食品の規制による放射線被曝リスク削減について、リスク削減によって失うものをリスク削減にかかる費用として測り、それを削減リスク量で割ってリスク 1 単位あたり削減費用を算出する。それを、リスク 1 単位の削減によって得られる便益と比較することによって、現に行われた出荷制限の効率性を評価する。さらに、効率性を保証する基準値を提案しよう。

2. リスクの大きさ

閾値がないという想定の下での放射線のリスクの大きさは、普通、生涯超過がん死亡率で表される。例えば ICRP(2007)は $5.7 \times 10^{-2} \text{Sv}^{-1}$ という超過がん死亡率の係数を発表している。UNSCEAR(2006)は、 0.1Sv の急性被曝で $3.6 \sim 7.7 \times 10^{-2} \text{Sv}^{-1}$ という全固形がんのリスク係数を出している。これらの係数を被曝線量に乗じれば、リスクの大きさを表すことができるし、規制などによる被曝線量の低減量に乗じれば、リスク削減量を得ることができる。

しかし、本研究の目的はリスク削減量とその便益や費用に結びつけようとするものだから、結びつける形でリスクが表現されていなければならない。リスク削減の便益は、そのようなリスク削減に対して人々がいくらの金額を支払う意思をもつか—これを支払意思額(WTP: willingness to pay)という—によって測られるというのが、この分野の経済学の定説である。死亡にかかわるリスク削減の便益は、死亡率の微小な低減への WTP として捉えられ、それを死亡 1 件あたりに換算したものは確率的生命の価値(VSL: value of a statistical life)と呼ばれる。VSL が測られる際の死亡率の増減は当面の 1 年間(あるいは数年間)の死亡率の増減であって、上のような生涯超過死亡率ではない。当面の 1 年間の死亡率を生涯の超過死亡率に換算するには、それらに共通の尺度、例えば損失余命などを媒介にする必要があるが、どうせ損失余命が必要なら、むしろ損失余命自体をリスクの表現にしてしまった方が、感覚的にもわかりやすいし、手間も省ける。そこで、本研究では損失余命で放射線リスクを表す。

上の ICRP や UNSCEAR の報告書は放射線被曝による損失余命をすぐに計算できるような情報を十分に含んでいない。原子力安全基盤機構(2010)は、生涯寿命損失係数を報告しているが、被曝時年齢別の損失余命は公表されていない。そこで、

ここでは、これらの報告書が基にしている広島・長崎の被曝生存者の疫学調査の結果から得られる超過相対リスク(ERR)を直接使って被曝時年齢別の損失余命を算出する。

1950 年から 1997 年の被曝生存者の調査結果に基づいて、プレストンらは、 x 歳時に $d \text{Sv}$ 被曝したときの y 歳時の超過相対リスクが男で

$$\text{ERR} = 0.35d \text{Exp}[-0.038(x-30) - 0.7 \log(y/70)]$$

女で

$$\text{ERR} = 0.59d \text{Exp}[-0.038(x-30) - 0.7 \log(y/70)]$$

となるという式と、男で

$$\text{ERR} = 0.37d \text{Exp}[-0.045(x-30)]$$

女で

$$\text{ERR} = 0.63d \text{Exp}[-0.045(x-30)]$$

となるという式を提出した(Preston et al. 2003)。初めの 2 式は、到達年齢 y が増えるにつれて 1Sv あたりの ERR が低下するモデルであり、後の 2 式は y にかかわらず 1Sv あたり ERR が一定というモデルである。

被曝後 11 年目から上の式に従って超過がん死が現れるとし、2009 年の人口動態統計の年齢別男女別がん死亡率と、2009 年の簡易生命表の年齢別男女別死亡率に、これを当てはめると、被曝時年齢ごとの損失余命と生涯超過がん死亡率とが計算できる。10mSv 被曝した場合についてその結果を表 1 に示す。超過がん死亡率で見ると、ICRP や UNSCEAR よりも高くなっているが、それは、線量線量率効果係数(DDREF)による低線量補正を行

表 1: プレストンらのモデルに基づく 10mSv 被曝の損失余命と超過がん死亡率

年齢	すべての固形がん				甲状腺がん		
	ERR 通減モデル		ERR 一定モデル		ERR 通減モデル		
	損失余命 (日)	10万人あたり超過がん死数	損失余命 (日)	10万人あたり超過がん死数	損失余命 (日)	10万人あたり超過がん死数	
男	0	14.7	318	18.4	434	0.036	0.79
	5	12.1	262	14.8	347	0.030	0.65
	15	8.2	179	9.4	221	0.020	0.44
	27	5.1	113	5.4	128	0.013	0.28
	42	2.7	62	2.6	64	0.007	0.15
	60	0.8	23	0.7	22	0.002	0.06
	平均	3.8	86	4.2	101	0.009	0.21
女	0	20.1	362	25.2	406	0.125	2.83
	5	16.6	299	20.1	406	0.104	2.34
	15	11.2	204	12.8	259	0.070	1.59
	27	6.8	128	7.3	150	0.045	1.01
	42	3.3	69	3.3	74	0.024	0.56
	60	1.0	28	1.0	27	0.009	0.25
	平均	4.7	91	5.2	109	0.031	0.73
男女	0	17.3	339	21.7	420	0.079	1.78
	5	14.3	280	17.4	375	0.066	1.47
	15	9.7	191	11.0	239	0.045	1.01
	27	6.0	120	6.3	139	0.028	0.64
	42	3.0	65	3.0	69	0.015	0.36
	60	0.9	26	0.9	25	0.006	0.16
	平均	4.2	89	4.7	105	0.021	0.48

わなかったからである。

放射性ヨウ素については甲状腺被曝だけを問題にするので、甲状腺がんについての ERR 通減モデルについての同様の結果を同じ表に掲げる。以後の計算では、最新の知見に基づいた ERR 通減モデルの結果を用いる。

3. 出荷制限によるリスク削減とその費用—野菜と原乳の場合—

出荷制限が始まって、野菜については福島県などの地域も解除になっていなかった 4 月末までに、福島県産の野菜について 637 件の放射性物質の測定値があり、そのうち、428 件が出荷制限された品目の値である(厚生労働省資料)。それをまとめると、表 2 のようになる。

表 2: 福島県産の出荷制限対象野菜の放射性物質濃度

	件数	(Bq/kg)	
		放射性ヨウ素	放射性セシウム
キャベツ	55	152.2	226.3
ほうれんそう	105	1219.6	2340.8
春菊	2	44.0	35.0
ブロッコリー	44	1071.8	1342.5
レタス	11	9.0	0.0
ねぎ	6	11.2	20.5
ニラ	20	164.3	16.9
その他	185	688.9	1914.9
加重平均		444.8	729.5

注)厚生労働省発表資料から計算。加重平均の加重値は 2008-09 年の出荷量。ND は 0 と見なした。

表 3: 経口摂取の被曝線量係数

	(mSv/Bq)		
	乳児	幼児	大人
Cs-134(全身)	2.6×10^{-5}	1.3×10^{-5}	1.9×10^{-5}
Cs-137(全身)	2.1×10^{-5}	9.6×10^{-6}	1.3×10^{-5}
I-131(甲状腺)	3.7×10^{-3}	2.1×10^{-3}	4.3×10^{-4}

注)セシウムは ICRP(1995), p.27, ヨウ素は ICRP(1992), p.153。

平均 444.8Bq/kg の放射性ヨウ素を含む食品を 1kg 食べたときの甲状腺の被曝量は、表 3 に従って、乳児、幼児、大人でそれぞれ、1.6mSv、0.93mSv、0.19mSv である。これによる損失余命は、表 1 によれば、それぞれ、 3.6×10^{-5} 年、 1.7×10^{-5} 年、 1.5×10^{-6} 年である。平均 729.5Bq/kg の放射性セシウムを含む野菜を 1kg 食べたときの全身の被曝による損失余命は、同様に、表 3 と表 1 に従って、乳児、幼児、大人でそれぞれ、乳児、幼児、大人でそれぞれ、 8.1×10^{-5} 年、 3.2×10^{-5} 年、 1.9×10^{-5} 年である。ヨウ素の甲状腺被曝とセシウムの全身被

曝を合わせると、損失余命はそれぞれ、 1.2×10^{-4} 年、 4.9×10^{-5} 年、 2.1×10^{-5} 年になる。

この 1kg の野菜を出荷制限で廃棄すると、少なくとも売上を失うという費用が生じる。福島といわきの青果物卸売市場での、これらの野菜の 2008 年～2009 年の平均価格は 252 円/kg である(『福島県農林水産統計年報』)。出荷制限にこれだけの費用がかかったとすると、この規制は、乳児、幼児、大人の平均余命を、それぞれ、1 年あたり 220 万円、510 万円、1200 万円かけて延ばしたことになる。これが、福島県産野菜出荷制限の、余命 1 年延長費用(CPLYS: cost per life-year saved)である。

同じく出荷制限を受けた、茨城県、栃木県、群馬県のハウレンソウとカキナ、茨城県のパセリ、千葉県ハウレンソウ、春菊、チンゲンサイ、サンチュ、パセリ、セルリー、および、福島県と茨城県の原乳について同じことをやると、その結果は表 4 のとおりとなる。なお、これらの非結球葉菜の平均価格を、平成 20 年青果物卸売市場調査から 429 円/kg、原乳の農家販売価格を、農業物価統計から 83 円/kg とした。

表 4: 出荷制限の余命延長費用

		放射性物質濃度(Bq/kg)		CPLYS(万円/年)		
		ヨウ素	セシウム	乳児	幼児	大人
野菜	福島県	445	730	220	510	1200
	茨城県	3940	289	120	260	2100
	栃木県	1020	189	420	910	5100
	群馬県	443	186	760	1700	6800
	千葉県	740	45	660	1400	12000
原乳(福島・茨城)	214	8	460	980	8900	

4. 出荷制限によるリスク削減とその費用—牛肉の場合—

牛肉は、福島県では 7 月 19 日から出荷制限されたが、放射性セシウムで汚染された稲藁を使用していた福島県の農家 14 戸から出荷された牛 145 頭分の肉の放射性セシウム濃度が、7 月 25 日までに測られた(厚生労働省資料)。最高で 4350Bq/kg、平均濃度は 457Bq/kg である(平均を計算する際、1 頭の牛について複数の計測値がある場合はその最大値を取り、「検出限界以下」とあるものは、その検出機関がこれまでに出した最小の値の 3 分の 1 と見なし、「50 以下」とあるものは 25 と見なした。なお、「検出限界以下」および「50 以下」をすべて 0 と見なした場合の平均も 456Bq/kg になり、ほとんど変わらない。)

この問題が起こる前に測られた福島県産の牛肉

(105 件)(厚生労働省「食品中の放射性物質の検査について」)の放射性セシウム濃度の平均は、40Bq/kgであった(「検出限界以下」などの扱いは上と同じ。ちなみにそれを0とすると、平均濃度は35Bq/kg。)

検査体制が整って一部解除される8月25日まで、福島県で飼われていたすべての牛が出荷を制限された。このうち、汚染稲藁を与えていない農家の牛の肉の平均的な放射性セシウム濃度は40Bq/kgと見なしてよいだろう。汚染稲藁を与えていた農家の牛の肉の平均的な放射性セシウム濃度は457Bq/kgと見なそう。福島県のすべての牛の肉の平均的な放射性セシウム濃度がどれくらいになるかは、汚染稲藁を与えていた農家の割合によって決まる。福島県の調査によれば、調査した肥育牛農家314戸のうち、放射性物質に汚染された稲藁を給与し肉牛を出荷した農家が16戸あった。汚染稲藁を牛に与えた農家の割合が、16/314であるとすると、福島県産牛肉の平均的な放射性セシウム濃度は61Bq/kgになる。汚染稲藁を与えた農家の割合がその2倍なら県産牛肉の平均的な放射性セシウム濃度は82Bq/kgになる。

汚染稲藁を与えた農家の割合が変わるにつれて、福島県産牛肉を1kg食べたときの平均的な被曝量と損失余命(分)は表5のように変わる。

表5: 福島県産牛肉を1kg食べたときの平均被曝量と損失余命

汚染稲藁農家比率	放射性セシウム濃度(Bq/kg)	被曝量(mSv/kg)		損失余命(分/kg)						
		幼児	大人	0-9歳	10-19歳	20-34歳	35-49歳	50歳-	全年	
16/314	61	6.9×10^{-2}	9.7×10^{-2}	1.4	1.4	0.8	0.4	0.1	0.5	
32/314	82	9.3×10^{-2}	1.3×10^{-1}	1.9	1.8	1.1	0.6	0.2	0.7	
1	457	5.2×10^{-1}	7.3×10^{-1}	11	10	6.2	3.1	1	4.1	

出荷制限によって、この表のリスクを避けることになるが、出荷する予定だった牛を廃棄しなければならなくなるとすれば、その売上が失われることになり、それが規制の費用である。ある期間出荷を先に延ばすだけで済めば、その間にかかる余分の費用が、規制の費用になる。

2009年度の畜産物流通統計から計算すると、去勢和牛の1頭あたり出荷額(全国)は、中央卸売市場で85万4603円、指定市場で83万6803円であり、頭数で加重平均すると、84万0973円である。畜産物生産費統計によると、去勢若齢肥育牛生産の1頭あたり粗収益(主産物)は、81万7943円である(所得を除く生産費は89万7440円)。これら

ら、流通統計での平均出荷額84万0973円を、去勢和牛の1頭あたり出荷額と見なそう。1kgあたりだと1798円になる。

畜産物流通統計による乳用おす牛の1頭あたり出荷額は、中央卸売市場で48万4693円、指定市場で44万8079円、両者の加重平均で45万3336円である。生産費統計の粗収益(主産物)は33万6306円(生産費は36万2187円)で、こちらは流通統計の出荷額とかなり乖離しているが、とりあえず、流通統計の45万3336円を乳用おす牛1頭あたりの出荷額と見なそう。1kgあたりだと966円になる。

このほかに、めす和牛1545円/kg、おす和牛409円/kg、乳用めす牛901円/kg、その他めす1013円/kg、その他おす973円/kgを合わせて、福島県の出荷頭数で加重平均すると、肉用牛の平均出荷額が1246円/kgになる。

出荷制限によって出荷できず廃棄しなければならなくなれば、少なくともこの売上が失われる。これを、上の表5の損失余命の単位を年に変えたもので割れば、1年余命延長費用(CPLYS: cost per life-year saved)が得られる。汚染稲藁を与えた農家の割合に応じて、CPLYSは表6のように変わる。

表6: 福島県産牛肉廃棄による余命1年延長費用

汚染稲藁農家比	CPLYS(億円/年-獲得余命)					
	0-9歳	10-19	20-34	35-49	50歳-	全年齢
16/314	4.6	4.8	7.8	19	51	12
32/314	3.4	3.6	5.8	12	38	9
1	0.62	0.64	1	2.1	6.8	1.6

出荷制限が牛の廃棄をもたらすとしたら、それは、仮に福島県のすべての肉牛農家が汚染稲藁を牛に与えていたとした場合ですら、最低でも(幼児を対象とした場合でも)6200万円かけて余命を1年延長するような対策になる。現実的な汚染稲藁農家割合の下ではどの年齢でも3億円を下回らない。

廃棄ではなく、ある期間待って出荷することができるなら、費用は廃棄の場合よりも小さくなる。2009年度の畜産物生産費統計によれば、もと畜費を除く生産費の総生産費に対する割合は、和牛で45.8%、乳牛で72.2%、その他の牛で66.6%である。これをそれぞれの1kgあたり出荷額にかけたものを、それぞれの肥育期間(和牛20.2月、乳牛14.6月、その他19.2月)で割ったものは1ヶ月あたりの費用と見なせる。それを和牛、乳牛、その他の

福島県の出荷頭数で加重平均すると、42.4 円/kg/月が得られる。これを1ヶ月出荷が遅れることの費用と見なそう。

これだけの費用をかけて、消費者の口に入る牛肉の放射性セシウム濃度は、汚染稲藁農家の割合が16/314だった場合には61Bq/kgだったはずのものが40Bq/kgに減ると考えよう。汚染稲藁農家割合が32/314だった場合には、82Bq/kgだったものが40Bq/kgに減り、汚染稲藁農家比率が1だった場合には、457Bq/kgだったものが40Bq/kgに減ると。そうすると、CPLYSは表7のようになる。

表7: 福島県産牛肉出荷遅れによる余命1年延長費用

汚染稲藁農家比	CPLYS(億円/年-獲得余命)					
	0-9歳	10-19歳	20-34歳	35-49歳	50歳-	全年齢
16/314	0.45	0.47	0.76	1.5	5	1.2
32/314	0.23	0.27	0.38	0.76	2.5	0.59
1	0.023	0.024	0.039	0.078	0.25	0.06

かなり安価になったが、それでも、現実的な汚染稲藁農家割合16/314の下で、乳児のCPLYSですら、4500万円である。さらに、遅らせて出荷出来たととしても、規制値500Bq/kgを超える肉は廃棄される。そのCPLYSは、幼児で最大5600万円、全年齢では最大1億5000万円になる。

5. 費用便益分析と基準値

これらの費用はかけるに値するものだったのだろうか。過去の化学物質対策では、野菜や原乳の出荷制限で乳児や幼児の余命延長にかけたのよりもはるかに大きな費用をかけてきた(岡2006, 190頁)。ダイオキシン対策では1年余命延長するのに1億5000万円かけた。クロルデンの禁止では4500万円かけた。苛性ソーダ製造の水銀法全廃では5億7000万円かけた。

これらに比べると、今回野菜や原乳の出荷制限にかけている費用は総じて小さい。しかし、過去の化学物質対策は平常時の対策であり、かなり巨額の費用を吸収する余裕が社会にあった。その結果、費用が度外視される傾向があった。今回は非常時であり、出荷制限の痛みは重く生産者にのしかかる。そう考えると、過去の化学物質対策よりも低いCPLYSだから、今回の出荷制限が十分効率的であると言いきることはできない。化学物質対策ではそれほど意味をもたなかった、費用と便益との比較が、今こそ意味をもつように思われる。リスク削減の便益を考えなければならない。

リスク削減便益は、リスク削減に対して個人個人がどれだけ支払ってもよいと思っているか---支払意思額(WTP)---で測られる。死亡率削減へのWTPは盛んに測られてきた。年死亡率削減へのWTPを当の年死亡率削減幅で割ったものは確率的生命の価値(VSL: value of a statistical life)と呼ばれる。米国では、環境政策の評価に使うVSLとして、1986年に160万~850万ドルが妥当という報告が出た。1997年の大気浄化法の評価では480万ドルが用いられた。イギリスで1990年代に公共政策評価に使われたのは90万ポンドである(岡2006, 174頁)。日本では3億5000万円という計測結果がある(Tsuge et al. 2005)。米国の1986年の160万~850万ドルは、2010年価格にすれば、280万~1500万ドルである(米商務省経済分析局が発表している名目GDPと実質GDPとからデフレータを逆算すると、2010年と1986年のデフレータの比が1.76になる)。これを2010年の平均的な円相場87.8円/ドルで円に換算すると、2.5億~13億円になる。1997年の480万ドルは5.5億円に相当し、この範囲に入っている。日本の3.5億円もこの中に入っている。年1件の死亡は平均的に40年の余命を失わせるから、余命1年延長に対するWTPは630万円~3300万円である。日本の3億5000万円は880万円に当たる。

今回の野菜と原乳のCPLYSは、特に乳児と幼児については、この880万円よりも小さい。したがって、おおむね便益が費用を上回る効率的な制限をしたのではないと思われる。それに対して牛肉の規制では、費用を上回る便益があったとは言い難い。

出荷制限費用と1年余命延長便益を使えば、費用が便益を超えないような基準値を作ることができる。余命1年延長便益をv円、10mSv当たり損失余命を1年、飲食物中の放射能1Bq当たりの預託線量をd mSv、飲食物1kg当たりの放射能をq Bq、飲食物1kg当たりの出荷制限等規制の費用をp円とすると、規制の費用がその便益を超えないためには、

$$vldq/10 \geq p$$

でなければならない。ここから、費用が便益を超えない基準値を

$$q = 10p / (vld) \quad [\text{Bq/kg}]$$

として求めることができる。

表8が放射性セシウムについてのそのような基準値を示している。ここに示した値以上の放射性

物質を含む食品を廃棄することの便益は、その費用を上回る。

表 8: 費用が便益を超えない放射性セシウムの基準値

(a) 1年余命延長便益が880万円のと看

年齢	乳児	0-9	10-19	20-34	35-49	50-	全年齢
非結球葉物野菜	438	1105	1155	1871	3746	12246	2884
葉物野菜	255	643	671	1088	2178	7120	1677
牛乳	85	213	223	361	723	2364	557
荒茶	1529	3856	4028	6527	13066	42719	10061
飲料水	102	257	269	435	871	2848	671
牛肉	1325	3342	3491	5657	11324	37023	8720

(b) 1年余命延長便益が3300万円のと看

年齢	乳児	0-9	10-19	20-34	35-49	50-	全年齢
非結球葉物野菜	117	295	308	499	999	3266	769
葉物野菜	68	171	179	290	581	1899	447
牛乳	23	57	59	96	193	630	148
荒茶	408	1028	1074	1741	3484	11392	2683
飲料水	27	69	72	116	232	759	179
牛肉	353	891	931	1508	3020	9873	2325

注) 非結球葉もの野菜、葉もの野菜、牛乳、荒茶、牛肉の出荷価格をそれぞれ、430 円/kg、250 円/kg、83 円/kg、1500 円/kg、1300 円/kg とし、これを出荷制限の 1kg 当たり費用とする。飲料水の摂取の制限の費用は、消費者がボトルの水を買うことによってかかる余分の支出とし、これを 100 円/kg とする。

現行の暫定規制値—飲料水・牛乳で 200Bq/kg、野菜・穀類・肉・卵・魚介で 500Bq/kg—は、1998 年に原子力安全委員会が出した指標値を食品安全委員会が追認したものである。その根拠は、当初その値の放射性物質濃度をもち、物理的半減期に従って濃度が下がっていく飲食物を 1 年間摂取したときに、成人も幼児も乳児も、飲食物全体からの放射性セシウムによる全身の被曝が 5mSv を超えないということであった。成人、幼児、乳児の中の一最厳しい値を採用するので、規制値とちょうど同じ濃度をもつ食品を実際に 1 年間摂取したときの被曝は、成人で 3.2mSv、幼児で 1.2mSv、乳児で 2.3mSv になる。

この規制値は明らかに費用も便益も考慮せずに決められたものだが、野菜と牛乳と飲料水については、費用と便益を考えても非効率なものではない。それに対して、茶と牛肉に関しては非効率である。茶と牛肉の基準値は 2000Bq/kg でもいいだろう。もちろん、この提案は効率性だけに基ついたものである。食品安全規制を効率性だけで決めるのは危険である。リスクの大きさそのものは当然重要だし、リスクが特定の集団に集中する場合は、社会的平均的な効率性を考慮に入れずに規制をすべきである。しかし、その点については、最大限に見積もっても乳児で年間摂取からの被曝が 2.3mSv に抑えられる(損失余命 4 日程度)ということによって、リスク全体の大きさはそれほど高く

はならないという判断ができる。その中で、特に非効率の可能性の高い一部の食品の基準値をゆるめても問題は少なく、むしろ社会的犠牲を少なくするのではなからうか。

牛肉の規制値が野菜よりも緩くてよいという理由は、1kg あたりの価格が高いからに他ならない。価格を考慮してよくなったのは、放射線のリスクに閾値がないからである。安全値がないから、特定の食品を 1 回摂取したときに危ないかどうかは意味がなく、総被曝量または平均被曝量だけが問題になる。そうすると、費用の安い対策からとっていくのが合理的で、したがって、1kg あたりの価格の高いものの 1kg あたりの規制値は緩くてよくなるのである。

参考文献

- 原子力安全基盤機構(2010)『確率論的環境影響評価のための生涯眼リスク解析に関する報告書』
- ICRP (1992), 'Age-dependent Doses to Members of the Public from Intake of Radionuclides Part 2 Ingestion Dose Coefficients: ICRP Publication 67', *Annals of the ICRP*, 22 (3-4).
- ICRP (1995), 'Age-dependent Doses to the Members of the Public from Intake of Radionuclides Part 5 Compilation of Ingestion and Inhalation Coefficients: ICRP Publication 72', *Annals of the ICRP*, 26 (1).
- ICRP (2007), 'The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection: ICRP Publication 103', *Annals of the ICRP*, 37 (2-4).
- 岡敏弘(2006)『環境経済学』岩波書店。
- Preston, D.L., Shimizu, Y., Pierce, D.A., Suyama, A. and Mabuchi, K. (2003), 'Studies of Mortality of Atomic Bomb Survivors. Report 13: Solid Cancer and Noncancer Disease Mortality: 1950-1997', *Radiation Research*, 160, 381-407.
- Tsuge, T., Kishimoto, A. and Takeuchi, K. (2005), 'A Choice Experiment Approach to the Valuation of Mortality', *Journal of Risk and Uncertainty*, 31, 73-95.
- UNSCEAR (2006), *Effects of Ionizing Radiation*.