

シリーズ：六ヶ所再処理のここが問題（7）

胎児や乳児を苦しめる人工の放射性ヨウ素

ヨウ素を大切に使うという人類進化の結果がもたらす皮肉な危険性

青森県はなぜわざわざヨウ素の影響を無視するのか

2008年4月14日 美浜の会

六ヶ所再処理工場からは空に海に大量の人工放射性ヨウ素が放出される。放射性ヨウ素は、1986年4月のチェルノブイリ原発事故時に日本にも降り注いで大問題となった。大阪でも反核平和団体による電話相談室が設けられ、北海道などからも多くの相談が寄せられた。そのときの若いお母さんたちの真剣に心配する声はいまも強く胸に響いている。相談に応じる準備のために医学書などでヨウ素の危険性を調べた結果、ヨウ素は特に胎児や乳児などに大きな被害をもたらすが、その基礎には人類の進化の皮肉な結果があることを学んだ。放射性ヨウ素は、自然界に存在する放射能とは異なる人工放射能の特異な危険性を典型的に示しているのだ。

放射性ヨウ素がチェルノブイリ周辺のかわいい子供たちの将来を閉ざす悲惨な結果をもたらしていることは広く知られている。その場合の主なヨウ素は、半減期が約8日と寿命の短いヨウ素131である。このヨウ素131が六ヶ所再処理工場からも放出されることが、日本原燃の再処理事業指定申請書（1989年3月）の7-4-12頁に次のように書かれている。「よう素-131は高レベル廃液貯槽で発生した全量を海洋放出管を経て放出するものとする」。つまり、環境に放出されるヨウ素131は、高レベル廃液中に含まれるプルトニウムなどの自発核分裂などで生み出されるのだが、その全量が海洋へ放出されるのである（気体状になったものは排気筒からも放出される）。

しかし、六ヶ所再処理工場の場合、被ばくに関して主に問題になるヨウ素は、半減期が1570万年のヨウ素129であり、これは原発内の核分裂で生じたものだ。ここではヨウ素129に関する次のような問題について述べよう。まず、放射性ヨウ素の危険性について、人類の進化と関係する観点から概観する。次に海洋放出されるヨウ素129について、ラ・アークでの実測値と比較しながら原燃の評価が過少であることを示す。さらに、これほど重要な放射性ヨウ素を、こともあろうに青森県が評価対象からはずしていることを指摘し、疑問を提起したい。

1. 人工放射性ヨウ素が人類に及ぼす被害－進化の結果がもたらす皮肉

ヨウ素は水に溶けやすいため陸上にはほとんどなく、海中の海草などに多く含まれている。その豊富なヨウ素を使ってチロキシン等の成長ホルモンをつくり発達するメカニズムを、人類のはるか祖先は海の中で作りあげてきた。ところが、やがてより後の祖先が陸に上がると、そこにはヨウ素がわずかしかない。そのため陸上の動物たちはヨウ素を素早く取り込み、大切に使う体外には容易に出さないというメカニズムをつくりあげてきた。

ヨウ素は主として食物と水から供給されるが、空気中を飛んでくるヨウ素は肺からも皮膚からさえも吸収される。24時間以内に甲状腺に集められてチロキシン他の成長ホルモンの合成に使われる。一般の栄養素は消費された後、尿に入って排泄されるのだが、ヨウ素の場合はチロキシンとなって消費された後、尿細管によってろ過されたヨウ素の97%が再吸収され血中に戻される。すなわち、ヨウ素は実に大切にリサイクルして使われるのである（医学的内容の多くを次ぎの書籍に依拠した：中島博徳・新美仁男共著、「小児甲状腺疾患とその臨床」中外医学社1974）。

もちろん、このようなメカニズムを人類の祖先が作りあげてきたのは、自然界に存在するヨウ素が安心して使えるものだったからに他ならない。そのヨウ素とはヨウ素¹²⁷であり、安定していて放射線を出したりはしない。その大切なヨウ素がまさか放射能をもつとは、人類が放射性ヨウ素を人工的に作り出すなどとは、祖先は思っても見なかったに違いない。

チェルノブイリ事故など原発事故では、放射性のヨウ素¹³¹がまず害を及ぼす。これは半減期が約8日と短く、短い期間に雨あられと放射線を照射するからだ。その放射線(ベータ線)のエネルギーは、甲状腺という小さな器官にすべて吸収される。甲状腺は大人で約20g、乳児ではわずか5g程度しかない。一般に放射線による害を表す被ばく線量は、細胞が吸収した放射線エネルギーをその細胞重量で割った値、すなわち細胞1g当たりの吸収エネルギーにほぼ比例する。すなわち被ばく線量は、放射線エネルギーを吸収する器官の重量にほぼ反比例する。甲状腺のような小さな器官に吸収されるのだから放射性ヨウ素のもたらす被ばく線量はきわめて大きい。まさにヨウ素が小さな甲状腺に集中することそれ自体が、ヨウ素の危険性の根拠となる。さらに、甲状腺が人体にとってきわめて重要な役割をもつことが被害を決定づける。

特に深刻な問題が胎児の場合に起こる。胎児は胎生第10週を過ぎたあたりから自らの甲状腺を形成しはじめ、このころからヨウ素が甲状腺に集まる傾向を見せてくる。胎児の肺が形成されるのは5ヶ月を過ぎてからであることに比較すると、このことは人類の祖先が海の中でヨウ素を使うメカニズムをつくり上げたというひとつの状況証拠となる。なぜなら、「個体発生は系統発生をくり返す」と言われるように、個体である胎児の発達の過程は、基本的に人類の歴史的な進化の過程(系統発生)をくり返すからである。

このように、胎児は自ら成長ホルモンをつくり出すためにヨウ素を必要とするのであり、そのヨウ素は母親の胎盤を通して供給される。そのために、妊娠している母親は素早くヨウ素を取り込み、胎盤を通じて胎児にヨウ素を提供する。そのヨウ素が放射性であれば、胎児の甲状腺が破壊されることになり、そのような場合には生まれたこどもに脳障害が起こると言われている。また、人類の祖先が陸に上がったのに対応して最後に発達する重要器官である肺の発達に障害をきたすという説もある。

さらに、わずか5g程度の重さしかない甲状腺をもつ乳児の場合も深刻である。母親が吸収したヨウ素は素早く母乳に移行し、乳児の成長ホルモンを形成する。それだけ乳児は自らの発達のためにヨウ素を必要としているのである。

このように、人類の祖先が海の中で獲得したヨウ素を使って成長するというメカニズムを、ヨウ素の乏しい陸上でも引継ぎ活かすために、動物も人類もヨウ素を素早く取り込み体外に容易に出さないという独特のメカニズムを作り上げてきた。とりわけ母親は、胎児や乳児のためにせつせとヨウ素を取り込み素早く提供する。ところが、人工的な放射性ヨウ素が、まさにこの独特のメカニズムを通じて、そのメカニズムのゆえに、人間にとりわけ胎児や幼いこどもたちに深刻な害を及ぼすとは、何という皮肉だろうか。

放射性ヨウ素は、自然界に存在しなかった人工放射能が如何に恐ろしい作用をもたらすかを如実に示す典型例である。自然界にも放射線があるなどという意図的な宣伝が如何に間違っているかを明確に示している。このような放射能が存在しないという条件の下で生物は進化をとげてきたのだ。人工放射能を作り出すのは、営々と進化を築きあげてきたすべての祖先に対する冒瀆である。放射性ヨウ素は人類ばかりでなく、甲状腺ホルモンを使うメカニズムをもつタラやねずみなど、すべての生物に深刻な被害をもたらす。

六ヶ所再処理工場から放出される放射性ヨウ素は主にヨウ素129とヨウ素131である。ヨウ素131は半減期が8日でわりと早くなくなるが、ヨウ素129は半減期が1570万年とべらぼうに長い。ほとんど衰えることなく蓄積されていく。このような蓄積が魚類や貝類にどのような成長障害を引き起こすだろうか。それを食べる人類や動物たちにどのような被害をもたらすだろうか。このようなことは検討されたこともないに違いない。

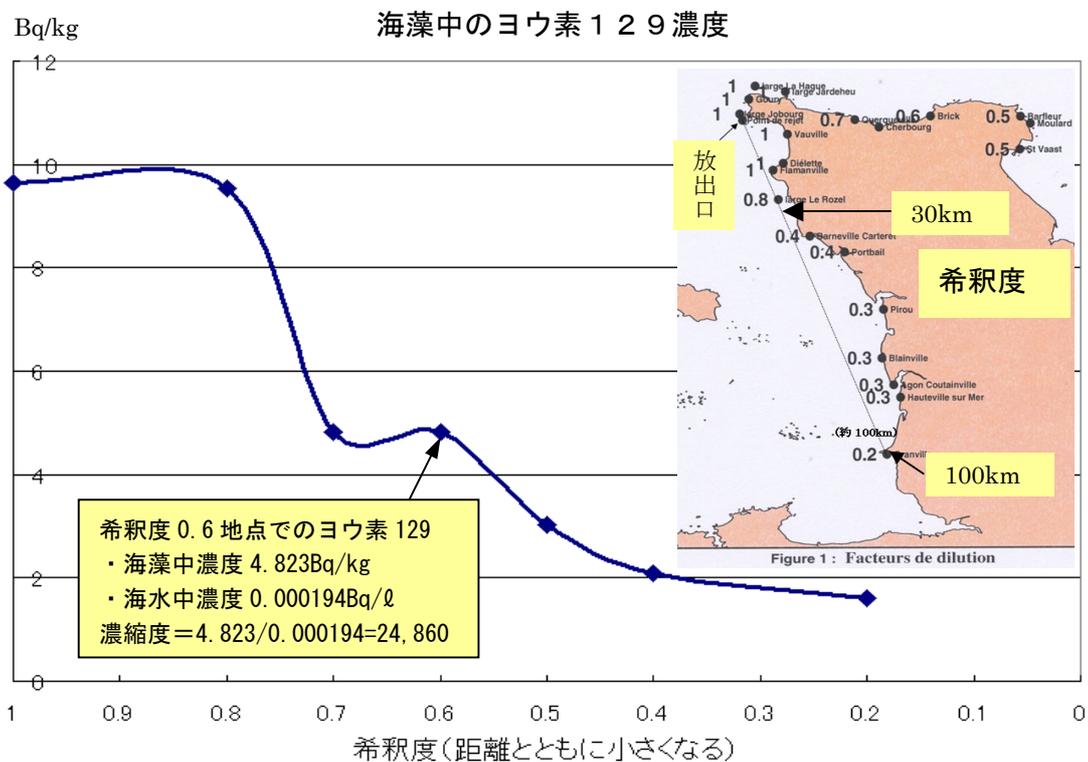
下北や三陸の海に住む魚たち、六ヶ所村に住むねずみたちも、「カニ昔」の子ガニのように立ち上がり、再処理工場の運転に反対すべきではないか。いや、やはり責任あるわれわれ人間が、人工放射能の一粒たりとも放出を許さないという精神で闘いに立ち上がるべきである。

2. 六ヶ所再処理工場から放出されるヨウ素129—ラ・アーグとの比較

六ヶ所再処理工場から2008年2月までにアクティブ試験で放出されたヨウ素129は、海洋に3億2千万ベクレル、大気中に5億5千万ベクレルである。海洋に放出されたヨウ素129だけで、1ミリシーベルトの被ばく線量を3万1千人に与えるほどの量である。本格運転となると、1年間に海洋に430億ベクレル、大気中に110億ベクレルのヨウ素129が放出される。

ヨウ素は特に海藻中に蓄積・濃縮されるので、本格運転した場合の評価を原燃がどのようにしているかを確認しておこう。原燃が被ばく線量評価の対象とする海藻は、放出口より北13km地点にある泊漁港付近で採れるものだ。ここの海水中のヨウ素129濃度は、事業変更許可申請書(2001年7月)に基づけば、10万分の7.1Bq/lとなる。原燃は海藻のヨウ素濃縮係数(濃縮度)を2000としているので、海藻中濃度は海水中濃度の2000倍で0.14Bq/kgとなる。この濃度が海藻を食べた場合のヨウ素129による被ばく線量計算の基礎となる。

では、この濃度をフランスのラ・アーグ周辺での実測値と比較してみよう。フランス政府などによるGRNC2004年報告書によれば海藻中のヨウ素129濃度は下図のようになる。横軸にとられている希釈度は距離とともに数値が減少するもので大体の様子は地図から分かる。

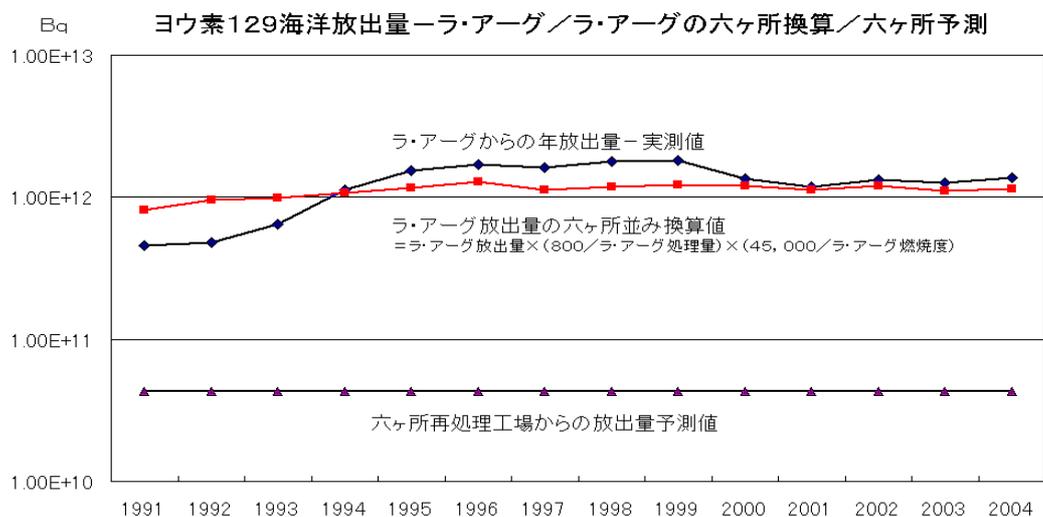


希釈度0.6 (約30 km地点) でだけ海水中濃度が測定されているので、図中の注釈のように濃縮係数が計算できて約25,000となる。原燃の2,000がいかにか過少評価であるかが分かる。また、グラフより、海藻中のヨウ素129濃度は、希釈度0.6(放出口から約30 kmの付近)であっても、放出口周辺(希釈度1)の1/2程度はある。さらに、約100 km離れた希釈度0.2付近(日本では久慈付近に相当)でも1/5程度にしか減少していない。海は広いので薄まるという原燃の言い分がいかにか現実に合っていないかを如実に示している。

六ヶ所で海藻中のヨウ素を評価する放出口北13 km地点(泊漁港)は、前記図中のラ・アーク周辺地図で見ると、希釈度1の海域に相当する。そこでの海藻中ヨウ素129の実測濃度は9.651 Bq/kgだから、泊漁港での海藻中濃度に関する原燃の評価値0.14 Bq/kgの69倍にも相当する。ただし、この値は海洋へのヨウ素129放出量に関係するので、下記のかこみ内でその点を考慮する。

ところで、原燃はともヨウ素の評価を低くなるようにしたいらしい。事実、原燃は濃縮係数を2,000にとっているが、原子力安全委員会の指針「発電用軽水型原子炉施設周辺の線量目標値に対する評価指針」別記4によれば、濃縮係数は4,000にとるようになっている。事実、原発に関する被ばく線量の評価では濃縮係数を4,000にとっている。六ヶ所再処理については、なぜ半分に値切ったのだろうか。それどころか、前記ラ・アークの値25,000は実測値なのだから、安全側に考慮してこの値を使うべきである。

海藻中のヨウ素129濃度の問題は、海洋へのヨウ素129放出量に関係するので以下にそれを見ておこう。下図の◆印グラフは、ラ・アークから海洋へのヨウ素129の年放出量を表している。それを六ヶ所の基準である年処理量800トン及び平均燃焼度45,000 MWd/tの場合に換算したのが■印グラフである。換算の場合を平均すると、年1.11兆ベクレル(1.11E12 Bq)となる。六ヶ所からの海洋放出量の予測値(▲印グラフ)は430億ベクレル(0.043E12 Bq)なので、ラ・アークの方が約26倍放出量が多い。ちなみに、大気への放出量を同様にしてみると、換算量平均値が144億ベクレルで六ヶ所予測値は110億ベクレルなのでラ・アークの方が約1.3倍多い。それはともかく、ラ・アークの海洋への放出量が断然多いのが分かる。ラ・アークの放出量は実績であり、六ヶ所は予測値なので、逆に言えば、なぜ六ヶ所ではそれだけ放出量を小さくできるのが重要な問題になる。抜群に優れたフィルターを使うのだろうか、原燃は具体的に説明すべきである。仮に、この原燃の放出量予測値(26分の1)を認めたとしても、海藻中ヨウ素濃度の評価値が69分の1なので、なお原燃は過少評価していることになる。



3. 青森県はなぜヨウ素を線量算出及びモニタリングの対象からはずすのか

青森県はアクティブ試験の開始を前にした2006年2月7日に、「平成17年度第4回青森県原子力施設環境放射線等監視評価会議監視委員会」の資料を公開した。その中に、線量算出方法で評価の対象とする核種を表にし、それに基づいて農作物や海産物中の放射能濃度を計算し、別の表にまとめている(このシリーズ(5)に添付の別表1参照)。

そこではヨウ素に関して非常に奇妙な扱いがなされている。六ヶ所再処理工場から放出される放射能のうち、ヨウ素は事実上農作物や海産物中には存在しないとしている。ところが、東通原発からの放射能については、ヨウ素が農作物や海産物に入り込むという扱いにしており、明らかに再処理工場を特別扱いしている。事実、下記の2つの表のうち、六ヶ所再処理に関する上側の表ではヨウ素131(¹³¹I)は空気欄にはあるが農作物や海産物の欄にない。ところが、東通原発に関する下側の表では、葉菜、海藻類及び牛乳の欄にもヨウ素131が書かれている。

(注) 以下の資料は2006年2月7日監視委員会の「資料2 六ヶ所再処理工場の操業と線量評価について」及び「資料3 東通原子力発電所に係る線量算出方法について」より引用。

線量評価の対象とする試料及び核種(六ヶ所再処理)

食品等の種類	該当する環境試料	評価対象核種
米	精米	γ線放出核種, ¹⁴ C, ⁹⁰ Sr, ²³⁹⁺²⁴⁰ Pu, U
葉菜	ハクサイ、キャベツ	γ線放出核種, ¹⁴ C, ⁹⁰ Sr, ²³⁹⁺²⁴⁰ Pu, U
根菜・いも類	ダイコン、ナガイモ、パレイショ	γ線放出核種, ¹⁴ C, ⁹⁰ Sr, ²³⁹⁺²⁴⁰ Pu, U
海水魚	ヒラメ	γ線放出核種, ¹⁴ C, ⁹⁰ Sr, ²³⁹⁺²⁴⁰ Pu
淡水魚	ワカサギ	γ線放出核種, ⁹⁰ Sr, ²³⁹⁺²⁴⁰ Pu, U
無脊椎動物(海水産)	ホタテ、ヒラツメガニ、イカ、アワビ、ウニ	γ線放出核種, ⁹⁰ Sr, ²³⁹⁺²⁴⁰ Pu
無脊椎動物(淡水産)	シジミ	γ線放出核種, ⁹⁰ Sr, ²³⁹⁺²⁴⁰ Pu
海藻類	コンブ	γ線放出核種, ⁹⁰ Sr, ²³⁹⁺²⁴⁰ Pu
牛乳	牛乳	γ線放出核種, ⁹⁰ Sr, U
飲料水	水道水	γ線放出核種, ³ H, ⁹⁰ Sr, ²³⁹⁺²⁴⁰ Pu
空気	大気浮遊じん、大気	γ線放出核種, ³ H, ⁹⁰ Sr, ²³⁹⁺²⁴⁰ Pu, U, ¹³¹ I

線量評価の対象とする試料及び核種(東通原発)

食品等の種類	該当する環境試料	評価対象核種
米	精米	γ線放出核種, ⁹⁰ Sr
葉菜	キャベツ、ハクサイ、アブラナ	γ線放出核種, ⁹⁰ Sr, ¹³¹ I
根菜・いも類	パレイショ、ダイコン	γ線放出核種, ⁹⁰ Sr
海水魚	ヒラメ、カレイ、ウスメバル、コウナゴ、アイナメ	γ線放出核種, ⁹⁰ Sr
無脊椎動物(海水産)	アワビ、ホタテ、タコ、ウニ	γ線放出核種, ⁹⁰ Sr
海藻類	コンブ	γ線放出核種, ⁹⁰ Sr, ¹³¹ I
牛乳	牛乳	γ線放出核種, ⁹⁰ Sr, ¹³¹ I
牛肉	牛肉	γ線放出核種, ⁹⁰ Sr
飲料水	水道水、井戸水	γ線放出核種, ³ H
空気	大気浮遊じん、大気	γ線放出核種, ¹³¹ I

このような扱いの基礎として、次の2種類の表で示すように、六ヶ所再処理に関しては線量係数の経口摂取欄を空白にしている。この線量係数とは、1ベクレル(Bq)のヨウ素131を摂取す

ると何ミリシーベルト(mSv)の被ばくをするかという換算係数で被ばく計算に不可欠な数値だ。六ヶ所再処理でも吸入摂取の欄には数値が書かれており、それは空気中のヨウ素131による線量計算に使われたはずである。これらの数値は、原子力安全委員会のモニタリング指針(環境放射線モニタリングに関する指針)から引用したかのように書かれているが、その指針には東通原発のヨウ素131欄と同じ数値が書かれているのであって、決して空欄にはなっていない。なお、下記最後の指針の線量係数表より、同じヨウ素131の経口摂取量でも、乳児は成人より約9倍の甲状腺被ばくを受けることが分かるが、このような考慮はなされていない。

1Bqを経口又は吸入摂取した場合の成人の実効線量係数(単位:mSv/Bq)
(六ヶ所再処理) (東通原発)

核種	経口摂取	吸入摂取	核種	経口摂取	吸入摂取
⁵⁴ Mn	7.1×10^{-7}	1.5×10^{-6}	⁵⁴ Mn	7.1×10^{-7}	1.5×10^{-6}
⁶⁰ Co	3.4×10^{-6}	3.1×10^{-5}	⁵⁹ Fe	1.8×10^{-6}	4.0×10^{-6}
¹⁰⁶ Ru	7.0×10^{-6}	6.6×10^{-5}	⁵⁸ Co	7.4×10^{-7}	2.1×10^{-6}
¹³⁴ Cs	1.9×10^{-5}	9.1×10^{-6}	⁶⁰ Co	3.4×10^{-6}	3.1×10^{-5}
¹³⁷ Cs	1.3×10^{-5}	9.7×10^{-6}	¹³⁴ Cs	1.9×10^{-5}	9.1×10^{-6}
¹⁴⁴ Ce	5.2×10^{-6}	5.3×10^{-5}	¹³⁷ Cs	1.3×10^{-5}	9.7×10^{-6}
³ H	1.8×10^{-8}	1.8×10^{-8}	³ H	1.8×10^{-8}	1.8×10^{-8}
¹⁴ C	5.8×10^{-7}		⁹⁰ Sr	2.8×10^{-5}	3.6×10^{-5}
⁹⁰ Sr	2.8×10^{-5}	3.6×10^{-5}	¹³¹ I	1.6×10^{-5}	1.5×10^{-5}
U	4.9×10^{-5}	9.4×10^{-3}			
²³⁹⁺²⁴⁰ Pu	2.5×10^{-4}	5.0×10^{-2}			
¹³¹ I		1.5×10^{-5}			

青森県06
年2月7
日監視委
員会資料
より

注)モニタリング指針による

1Bqを経口又は吸入摂取した場合の成人の甲状腺の等価線量に係る係数(mSv/Bq)
(六ヶ所再処理) (東通原発)

核種	経口摂取	吸入摂取	核種	経口摂取	吸入摂取
¹³¹ I		2.9×10^{-4}	¹³¹ I	3.2×10^{-4}	2.9×10^{-4}

参考：上記表の基である「環境放射線モニタリングに関する指針」の表L-3

[表L-3] 1Bqを経口又は吸入摂取した場合の成人、幼児及び乳児の甲状腺の等価線量に係る線量係数(mSv/Bq)

核種	経口摂取			吸入摂取		
	成人	幼児	乳児	成人	幼児	乳児
I-131	3.2×10^{-4}	1.5×10^{-3}	2.8×10^{-3}	2.9×10^{-4}	1.4×10^{-3}	2.5×10^{-3}
I-133	5.9×10^{-5}	3.3×10^{-4}	7.3×10^{-4}	5.5×10^{-5}	3.0×10^{-4}	6.8×10^{-4}

日本人は海藻を多く食べ、とくに青森県産の昆布は有名である。青森県はなぜわざわざ国の指針を歪めてまでも放射性ヨウ素の影響を無視するのだろうか。青森県が実施する環境モニタリングでも同じ扱いをしていることが県発行の「モニタリング通信」から読みとれる。原燃でさえ、被ばく計算ではヨウ素131ばかりかヨウ素129の経口摂取による影響を考慮している。青森県が何か独特の基準を立てて、わざとヨウ素の経口摂取を無視していると思えない。しかし、この点をこれまで何度も青森県に質問しているが、何も答えが返ってこないのだ。青森県はこの問題についてきちんと説明責任を果たすべきである。