

2013年2月7日

関係者および市民のみなさま

多治見を放射能から守ろう！市民の会

代表 井上 敏夫

〒507-0077 多治見市幸町 6-26-19

Tel: 0572-29-1096

2月7日 多治見市主催 公開討論会

重水素実験に反対する理由

1. 3.11 福島原発事故の教訓

放射性物質、放射線（中性子線）、放射性廃棄物を新に発生させる重水素実験を認めることは、3.11 事故の悲惨さから何も学んでいないのではないのでしょうか？もう放射能はこれ以上発生させてはならないというのが率直な市民の思いです。

2. 中性子と中性子線の問題

当初計画では、1回10秒間の重水素実験を1回3秒に変更しました。変更後の実験計画でも、中性子の年間最大発生量は1999年に起きた東海村 JCO 臨界事故の中性子発生量の5倍です。核融合科学研究所（以下、「核融合研」という。）の説明に反し、その発生量は決して微量ではありません。

核融合研の2メートルのコンクリートの壁と1.3メートルの天井は、原発の建屋と同じで、これほど厚いコンクリートでないと防げないほどの中性子線量です。

このような強力な中性子線が発生する実験を住宅密集地で行うのは非常識です。

3. 中性子により作られる放射性物質と放射性廃棄物問題

発生する中性子は実験装置と建屋のコンクリートを放射化し、新に数十種類の放射性物質を産み出します。それらは実験が終わった後放射性廃棄物になります。その半減期が100年以上のものが17種類もあります（資料1）。核融合研は40年間管理すれば安全なレベルになると言いますが、これほどの放射性物質を産み出す核融合エネルギーがクリーンなエネルギーと言えるでしょうか？

4. トリチウムの問題

変更後の実験計画では、年間最大で555億ベクレル、1回3秒間の実験で1億ベクレルのトリチウムが発生するとされています。この量も微量ではありません。

- (1) 「トリチウムの安全な取り扱い技術が確立されているとは言えません」が核融合専門家の見解（西川正史 九大教授）です。また、彼は、「いたずらに（トリチウムの）安全性を喧伝したりすること」にも危惧を表明しています（資料2）。

10ページ

(2) 95%のトリチウムを捕集する除去装置が可能だとの見解に対して疑問です。

原発や那珂核融合研究所の重水素実験でもトリチウムは全量が海に放出されてきたこと、富山大学や原子力機構の施設で実績があるとの説明ですが、それは重水素実験の高温・高密度などの条件下での実績ではありません。トリチウムは高温状態では装置のステンレスの内部にも入り込む放射性物質でその動きを把握することすら困難であることがその理由です。

「トリチウムの挙動を予測あるいは把握することは非常に難しい」が小森所長や核融合関係の専門家の共通の認識です(資料3)。トリチウムの挙動すら把握できないのに、その除去など不可能です。^{12ページ}

(3) トリチウムの生物影響研究が核融合研の共同研究として行われていました。その中で「トリチウムが有機結合型トリチウムとなり、DNAに取り込まれた場合にはβ線の届く範囲は細胞核内にはほぼ限られるため、DNAが損傷を受ける確率が高くなる」と指摘され、「今後トリチウムも含めて低線量・低線量率の生物影響を解明することが必須であること」を強調しています(資料4)。^{15ページ}

にもかかわらず、核融合研はトリチウムの危険性を過少評価しています。

5. 不公正な安全評価委員会

核融合研の重水素実験計画の安全を確認した安全評価委員会の委員は、核融合研が選び、核融合研の建屋の中で行われました。核融合推進の5名と原子力村の5名、委員応募者(長年核融合研と連携して放射線測定をしてきた人)の11名が核融合研の理解者で占められています(資料5)。^{19ページ}また、この内の2名は核融合研の内部組織である運営会議のメンバーで、人事、予算などの重要事項を決定してきた人です。核融合研側に著しく偏った構成で、その安全確認は既定の結論でした。

この安全委員会の不公正な安全確認をよりどころに年度内同意の方針を打ち出している3市と岐阜県こそ、公正な委員会を新に立ち上げ、検証を行う責任があります。

6. 重水素実験の実施は核施設の集積につながる

東濃では、原発から出る核のゴミ、高レベル放射性廃棄物を地下に処分する研究開発が行われ、瑞浪市とそれに隣接する自治体に累計200億円の電源3法による交付金が出ています。そこに加えて、放射性物質、中性子、放射性廃棄物が実際に発生する「重水素実験」が実施されるなら、この地域は核分裂と核融合の2つの原子力施設をかかえることとなります。そして、やがては東海村と那珂市のように(資料6)、次々と原子力関連事業所がやってくることになりかねません。^{20ページ}

私たちはそのような街に住みたくないし、子どもたちも帰ってはこないでしょう。重水素実験を認めないことの大切な意味が、ここにあるのです。

以上

2000年4月21日版 放射化計算結果

ステンレス鋼材の放射化により生成する放射性核種とその濃度

1000ショット後
 水平ポートモデル
 放射能濃度 $1e-14$ (Bq/cc)以上について表示

核種	半減期	崩壊形式と放射線の種類	エネルギー (MeV)	放出率	文献	真空容器		HC容器		シェルサポート		ベルジャー	
						1年後の放射能濃度 (Bq/cc)	10年後の放射能濃度 (Bq/cc)						
Be-10	1.6E6年	β^-	0.555			3.97E-09	3.97E-09	1.88E-09	1.88E-09	5.53E-10	5.53E-10	1.25E-10	1.25E-10
C-14	5.73E3年	β^-	0.156	100%	a	1.27E-02	1.26E-02	1.83E-02	1.82E-02	5.95E-03	5.95E-03	4.46E-03	4.46E-03
Al-26	7.2E5年	β^+	1.17	82%	a								
		EC		18%									
		γ	1.13	2%									
		γ	1.809	100%									
		γ	0.511	β^+ に伴う									
Si-32	650年	β^-	0.213			9.28E-11	8.29E-11					5.16E-12	5.11E-12
P-32	14.26日	β^-	1.71	100%	a	4.39E-07	9.20E-11	5.23E-07		1.95E-07		1.53E-07	5.11E-12
F-33	25.3日	β^-	0.249	100%	a	2.93E-06						3.68E-07	
S-35	87.5日	β^-	0.167	100%	a	1.29E-04						1.85E-04	
Cr-51	27.7日	EC		100%	a	1.08E-02		5.83E-03		1.61E-03		3.41E-04	
		γ	0.32	10%									
		V-X	0.005										
Mn-53	3.7E6年	EC		100%	a	1.28E-05	1.28E-05	6.26E-06	6.26E-06	1.76E-06	1.76E-06	3.66E-07	3.66E-07
Mn-54	312.2日	EC		100%	a	2.99E+02	1.62E-01	1.34E+02	9.08E-02	4.25E+01	2.87E-02	8.79E+00	5.91E-03
		γ	0.835	100%									
		Cr-X	0.005										
Fe-55	2.73年	EC		100%	a	4.21E+02	4.12E+01	5.57E+02	5.46E+01	2.02E+02	1.98E+01	1.17E+02	1.15E+01
		Mn-X	0.005										
Fe-59	44.50日	β^+	0.131	1%	a	1.01E+00		2.17E+00		8.92E-01		4.62E-01	
		β^+	0.273	45%									
		β^-	0.465	53%									
		β^-	他										
		γ	0.143	1%									
		γ	0.192	3%									
		γ	1.099	57%									
		γ	1.292	43%									
γ	他												
Fe-60	365年	β^-				7.31E-10	7.31E-10	3.46E-10	3.46E-10	1.00E-10	1.00E-10	1.43E-11	1.43E-11
Co-56	77.1日	EC		81%	a	2.01E-03		9.52E-04		2.75E-04		3.93E-05	
		β^+	0.421	1%									
		β^+	1.48	18%									
		γ	0.847	100%									
		γ	1.038	14%									
		γ	1.238	68%									
		γ	1.771	15%									
		γ	2.035	8%									
		γ	2.598	17%									
		γ	3.253	8%									
		γ	他										
		γ	0.511	β^+ に伴う									
Co-57	271.8日	EC		100%	a	5.49E+01	1.25E-02	2.89E+01	6.12E-03	7.93E+00	1.80E-03	1.15E+00	2.63E-04
		γ	0.014	10%									
		γ	0.122	86%									
		γ	0.136	10%									
		Fe-X	0.006										
Co-58	70.92日	EC		85%	a	2.44E+02	2.89E-12	1.38E+02	1.77E-12	4.78E+01	5.59E-13	6.92E+00	8.22E-14
		β^+	0.475	15%									
		γ	0.811	99%									
		γ	0.864	0.68%									
		γ	1.675	0.52%									
		γ	0.511	β^+ に伴う									
Fe-X	0.006												
Co-60	5.27年	β^-	0.318	100%	a	8.80E+01	2.70E+01	2.34E+02	7.16E+01	7.20E+01	2.21E+01	6.01E+01	1.53E+01
		γ	1.173	100%									
		γ	1.333	100%									
Ni-59	7.5e4年	EC		99+%		2.26E-02	2.26E-02	5.58E-02	5.58E-02	1.52E-02	1.52E-02	9.84E-03	9.84E-03
		β^+	0.475	部									

Ni-63	100年	β^-	0.066	100%	a		1.54E+00	1.45E+00	5.79E+00	5.44E+00	9.90E-01	9.30E-01	1.00E+00	9.43E-01
Zr-93	1.5E6年	β^-	0.062	> 96%	a		2.69E-08	2.69E-08	1.40E-08	1.40E-08	4.04E-09	4.04E-09		
		β^-	0.092	< 6%										
Zr-95	64.02日	β^-	0.366	55%	a		4.42E-03		2.27E-03		6.44E-04			
		β^-	0.399	44%										
		β^-	0.887	1%										
		γ	0.724	44%										
		γ	0.757	55%										
Nb-95m	87時	IT		95%	a		4.22E-05		2.16E-05		6.14E-06			
		β^-	0.956	2%										
		β^-	1.16	3%										
		γ	0.236	24%										
		γ	0.204	2%										
Nb-94	2.0e4年	β^-	0.472	100%	a		1.21E-05	1.21E-05	6.16E-06	6.16E-06	1.75E-06	1.75E-06		
		γ	0.703	98%										
Nb-95	34.97日	β^-	0.16	100%	a		1.11E-02		5.72E-03		1.63E-03			
		γ	0.76	100%										
Nb-93m	13.6年	IT					4.23E-05	3.39E-04	2.17E-05	1.74E-04	6.19E-06	4.97E-05		
		γ	0.03											
Mo-93	3.5e3年	EC				9.45E-04	9.43E-04	4.86E-04	4.85E-04	1.38E-04	1.38E-04			
Tc-99	2.11E5年	β^-	0.294	100%	a		1.47E-03	1.47E-03	2.55E-03	2.55E-03	1.31E-03	1.31E-03		

計	1.05E+03	6.98E+01	1.10E+09	1.32E+02	3.74E+02	4.28E+01	1.85E+02	2.77E+
(Bq/cc)								

文献 a は、「アイソトープ手帳」(社団法人 日本アイソトープ協会)
 その他は、Table of Isotope 7th edition

2000年4月21日版 放射化計算結果

ヘリカルコイルの放射化により生成する放射性核種とその濃度

1000ショット後
 水平ポートモデル
 放射能濃度 $1e-14$ (Bq/cc)以上について表示

核種	半減期	崩壊形式 と放射線 線種	エネル ギー (MeV)	放出率	文献	ヘリカルコイル	
						1年後の放 射能濃度 (Bq/cc)	10年後の放 射能濃度 (Bq/cc)
• Be-10	1.6E6年	β^-	0.555			3.57E-08	3.57E-08
• C-14	5.73e3年	β^-	0.156	100%	a	2.31E-04	2.31E-04
• Al-26	7.2E5年	β^+	1.17	82%	a	2.61E-06	2.61E-06
		EC		18%			
		γ	1.13	2%			
		γ	1.809	100%			
		γ	0.511	β^+ に伴う			
Ca-45	165日	β^-	0.257	100%	a	7.39E-02	7.42E-08
Sc-46	83.81日	β^-	0.357	100%	a	4.33E-02	6.72E-14
		γ	0.889	100%			
		γ	1.121	100%			
Fe-55	2.73年	EC		100%	a	8.69E-03	8.51E-04
		Mn-X	0.006				
Fe-59	44.50日	β^-	0.131	1%	a	4.09E-06	
		β^-	0.273	45%			
		β^-	0.466	53%			
		β^-	他				
		γ	0.143	1%			
		γ	0.192	3%			
		γ	1.099	57%			
		γ	1.292	43%			
Fe-60	3e5年	β^-				6.65E-13	6.65E-13
• Co-56	77.1日	EC		81%	a	1.82E-06	
		β^+	0.421	1%			
		β^+	1.46	18%			
		γ	0.847	100%			
		γ	1.038	14%			
		γ	1.238	68%			
		γ	1.771	15%			
		γ	2.035	8%			
		γ	2.598	17%			
		γ	3.253	8%			
		γ	他				
Co-57	271.8日	EC		100%	a	5.59E-02	1.27E-05
		γ	0.014	10%			
		γ	0.122	86%			
		γ	0.136	10%			
		Fe-X	0.006				
Co-58	70.92日	EC		85%	a	2.23E-01	
		β^+	0.475	15%			

		γ	0.811	99%			
		γ	0.864	0.68%			
		γ	1.675	0.52%			
		γ	0.511	$\beta+$ に伴う			
		Fe-X	0.006				
Co-60	5.27年	$\beta-$	0.318	100%	a	5.43E-01	1.66E-01
		γ	1.173	100%			
		γ	1.333	100%			
● Ni-59	7.5E4年	EC		99+%		1.45E-03	1.45E-03
		$\beta+$	0.475	弱			
● Ni-63	100年	$\beta-$	0.066	100%	a	2.24E+00	2.11E+00
● Zr-93	1.5E6年	$\beta-$	0.062	> 95%	a	8.53E-08	8.53E-08
		$\beta-$	0.092	< 5%			
● Nb-92	3.2e7年	EC				7.80E-08	7.80E-08
		γ	0.56				
		γ	0.934				
		γ	0.448				
		γ	0.904				
		γ	0.932				
		γ	1.836				
● Nb-94	2.0e4年	$\beta-$	0.472	100%	a	1.35E-01	1.35E-01
		γ	0.703	98%			
		γ	0.871	100%			
Nb-92m	10.14日	EC		99+%		2.07E-09	
		$\beta+$	0.475	弱			
		γ	0.934	99%			
		γ	0.913	2%			
		γ	1.848	1%			
Nb-93m	13.6年	IT				7.36E+00	4.65E+00
		γ	0.03				

計	1.07E+01	7.06E+00
(Bq/cc)		

文献 a は、「アイソトープ手帳」(社団法人 日本アイソトープ協会)
 その他は、Table of isotope 7th edition

2000年4月21日版 放射化計算結果

ポロイダルコイルの放射化により生成する放射性核種とその濃度

1000ショット後
 水平ポートモデル
 放射能濃度 $1e-14$ (Bq/cc)以上について表示

核種	半減期	崩壊形式 と放射線 線種	エネルギー (MeV)	放出率	文献	ポロイダルコイル (OV)		ポロイダルコイル (IS)		ポロイダルコイル (IV)		
						1年後の放射能濃度 (Bq/cc)	10年後の放射能濃度 (Bq/cc)	1年後の放射能濃度 (Bq/cc)	10年後の放射能濃度 (Bq/cc)	1年後の放射能濃度 (Bq/cc)	10年後の放射能濃度 (Bq/cc)	
Be-10	1.5e6年	β^-	0.555			1.11E-11	1.11E-11	1.15E-11	1.15E-11	3.76E-11	3.76E-11	
C-14	5.73e3年	β^-	0.156	100%	a	2.58E-09	2.58E-09	3.05E-09	3.05E-09	6.33E-09	6.33E-09	
Al-26	7.2e5年	β^+	1.17	82%	a							
		EC		18%								
		γ	1.13	2%								
		γ	1.809	100%								
		γ	0.511	β^+ に伴う								
Si-32	650年	β^-	0.213			4.56E-12	4.48E-12	4.75E-12	4.71E-12	1.58E-11	1.56E-11	
P-32	14.26日	β^-	1.71	100%	a	3.54E-08	4.48E-12	4.29E-08	4.71E-12	9.05E-08	1.56E-11	
P-33	25.3日	β^-	0.249	100%	a	5.17E-07		5.43E-07		1.41E-06		
S-35	87.5日	β^-	0.167	100%	a	9.54E-05		1.24E-04		2.02E-04		
Ca-45	165日	β^-	0.257	100%	a	1.52E-02	1.53E-08	1.84E-02	1.85E-08	7.43E-02	7.47E-08	
Sc-46	83.81日	β^-	0.357	100%	a		9.23E-03	1.43E-14	1.09E-02	1.69E-14	4.35E-02	6.74E-14
		γ	0.889	100%								
		γ	1.121	100%								
Cr-51	27.7日	EC		100%	a		8.52E-05		8.80E-05		2.88E-04	
		γ	0.32	10%								
		V-X	0.005									
Mn-53	3.7e6年	EC		100%	a	8.50E-08	8.50E-08	8.92E-08	8.92E-08	2.96E-07	2.96E-07	
Mn-54	312.2日	EC		100%	a		2.31E+00	1.56E-03	2.07E+00	1.40E-03	7.26E+00	4.91E-03
		γ	0.835	100%								
		Cr-X	0.005									
Fe-55	2.73年	EC		100%	a		4.84E+01	4.74E+00	6.80E+01	6.66E+00	1.25E+02	1.22E+01
		Mn-X	0.006									
Fe-59	44.50日	β^-	0.131	1%	a		1.93E-01		2.77E-01		4.77E-01	
		β^-	0.273	45%								
		β^-	0.466	53%								
		β^-	他									
		γ	0.143	1%								
		γ	0.192	3%								
		γ	1.099	57%								
γ	1.292	43%										
		γ	他									
Fe-60	3e5年	β^-				5.17E-12	5.17E-12	5.49E-12	5.49E-12	1.85E-11	1.85E-11	
Co-56	77.1日	EC		81%	a		1.41E-05		1.50E-05		5.06E-05	
		β^+	0.421	1%								
		β^+	1.46	18%								
		γ	0.847	100%								
		γ	1.038	14%								
		γ	1.238	68%								
		γ	1.771	15%								
		γ	2.035	8%								
		γ	2.598	17%								
		γ	3.253	8%								
				γ								
		γ	0.511	β^+ に伴う								
		Fe-X	0.006									
Co-57	271.8日	EC		100%	a		4.47E-01	1.02E-04	4.69E-01	1.07E-04	1.55E+00	3.53E-04
		γ	0.014	10%								
		γ	0.122	86%								
		γ	0.136	10%								

Co-58	70.92日	Fe-X	0.006									
		EC		85%	a		3.12E+00	3.56E-14	2.79E+00	3.16E-14	9.47E+00	1.14E-13
		β^+	0.475	15%								
		γ	0.811	99%								
		γ	0.864	0.68%								
		γ	1.675	0.52%								
		γ	0.511	β^+ に伴う								
		Fe-X	0.006									
Co-60	5.27年	β^-	0.318	100%	a		1.31E+01	4.00E+00	1.88E+01	5.77E+00	2.85E+01	8.72E+00
		γ	1.173	100%								
		γ	1.333	100%								
Ni-59	7.5e4年	EC		99+%			3.76E-03	3.76E-03	5.12E-03	5.12E-03	8.97E-03	8.97E-03
		β^+	0.475	弱								
Ni-63	100年	β^-	0.066	100%	a		7.09E-01	6.68E-01	7.74E-01	7.27E-01	1.79E+00	1.68E+00
Zr-93	1.5e6年	β^-	0.062	> 95%	a		1.95E-08	1.95E-08	2.28E-08	2.28E-08	9.19E-08	9.19E-08
		β^-	0.092	< 5%								
Zr-95	64.02日	β^-	0.366	55%	a		3.05E-05		3.19E-05		1.05E-04	
		β^-	0.399	44%								
		β^-	0.887	1%								
		γ	0.724	44%								
		γ	0.757	55%								
Nb-92	3.2e7年	EC					1.62E-08	1.62E-08	1.94E-08	1.94E-08	7.81E-08	7.81E-08
		γ	0.56									
		γ	0.934									
		γ	0.448									
		γ	0.904									
		γ	0.932									
		γ	1.836									
Nb-94	2.0e4年	β^-	0.472	100%	a		6.39E-02	6.39E-02	1.07E-01	1.07E-01	2.31E-01	2.31E-01
		γ	0.703	96%								
		γ	0.871	100%								
Nb-95	34.97日	β^-	0.16	100%	a		7.71E-05		8.05E-05		2.66E-04	
		γ	0.76	100%								
Nb-93m	13.6年	IT					3.96E+00	2.50E+00	4.64E+00	2.93E+00	1.53E+01	9.66E+00
		γ	0.03									
Mo-93	3.5e3年	EC					6.60E-06	6.59E-06	6.90E-06	6.88E-06	2.26E-05	2.27E-05
Tc-99	2.11e5年	β^-	0.294	100%	a		2.51E-04	2.51E-04	3.61E-04	3.61E-04	6.31E-04	6.33E-04

計	7.23E+01	1.20E+01	9.80E+01	1.62E+01	1.89E+02	3.25E+01
(Bq/cc)						

文献 a は、「アイソトープ手帳」(社団法人 日本アイソトープ協会)
 その他は、Table of Isotope 7th edition

2000年4月21日版 放射化計算結果

コンクリートの放射化により生成する放射性核種とその濃度

1000ショット後
水平ポートモデル
放射能濃度 $1e-14$ (Bq/cc)以上について表示

1000ショット後
垂直ポートモデル

核種	半減期	放射線 線種	エネルギー (MeV)	放出率	文献	壁コンクリート		床コンクリート	
						1年後の放射 能濃度(Bq/cc)	10年後の放射 能濃度(Bq/cc)	1年後の放射 能濃度(Bq/cc)	10年後の放射 能濃度(Bq/cc)
• Be-10	1.6E6年	β^-	0.555			8.08E-13	8.08E-13	3.76E-12	3.76E-12
• C-14	5.73e3年	β^-	0.156	100%	a	2.16E-05	2.15E-05	8.18E-05	8.17E-05
Na-22	2.602年	β^+	0.546	90%	a	3.91E-05	3.56E-06	1.84E-04	1.68E-05
		EC		10%					
		γ	1.275	100%					
		γ	0.511	β^+ に伴う					
• Al-26	7.2E5年	β^+	1.17	82%	a	2.58E-10	2.58E-10	1.22E-09	1.22E-09
		EC		18%					
		γ	1.13	2%					
		γ	1.809	100%					
		γ	0.511	β^+ に伴う					
• Si-32	650年	β^-	0.213			6.05E-13	6.00E-13	2.84E-12	2.81E-12
P-32	14.26日	β^-	1.71	100%	a	7.63E-10	5.99E-13	3.64E-09	2.81E-12
P-33	25.3日	β^-	0.249	100%	a	3.78E-08		1.88E-07	
S-35	87.5日	β^-	0.167	100%	a	1.36E-03		6.08E-03	2.80E-14
• Cl-36	3.01E5年	β^-	0.709	98%	a	1.37E-07	1.37E-07	5.35E-07	5.35E-07
		EC		2%					
Ar-37	35.04日	EC		100%	a	6.78E-04		3.28E-03	
		Cl-X	0.003						
• Ar-39	269年	β^-	0.565			2.57E-04	2.51E-04	1.25E-03	1.22E-03
• K-40	1.28E9年	β^-	1.31	89%	a	8.58E-01	8.58E-01	8.58E-01	8.58E-01
		EC		11%					
		γ	1.461	11%					
• Ca-41	1.0E5年	EC				1.67E-04	1.67E-04	6.24E-04	6.24E-04
Ca-45	165日	β^-	0.257	100%	a	3.68E-01	3.70E-07	1.37E+00	1.38E-06
Cr-51	27.7日	EC		100%	a	2.12E-08		9.87E-08	
		γ	0.32	10%					
		V-X	0.005						
• Mn-53	3.7E6年	EC		100%	a	2.03E-11	2.03E-10	9.54E-11	9.54E-11
Mn-54	312.2日	EC		100%	a	4.24E-04	2.87E-07	2.03E-03	1.37E-06
		γ	0.835	100%					
		Cr-X	0.005						
Fe-55	2.73年	EC		100%	a	2.24E-01	2.19E-02	8.38E-01	8.21E-02
		Mn-X	0.006						
Fe-59	44.50日	β^-	0.131	1%	a	6.41E-04		2.45E-03	
		β^-	0.273	45%					
		β^-	0.466	53%					
		β^-	他						
		γ	0.143	1%					
		γ	0.192	3%					
		γ	1.099	57%					
		γ	1.292	43%					
		γ	他						

計	1.45E+00	8.80E-01	3.08E+00	9.42E-01
(Bq/cc)				

文献 a は、「アイソトープ手帳」(社団法人 日本アイソトープ協会)
その他は、Table of Isotope 7th edition

核融合炉安全性研究についてもう少し言及を！

九州大学 田辺哲朗、西川正史

核融合炉では放射性同位元素であるトリチウム (T) を大量に取扱う必要があるにもかかわらず、放射能的にクリーンであると強調されすぎているきらいがあるように思うのは私だけでしょうか？確かに、核融合炉は、核の灰をつくらず、まき散らさない点において原子炉よりはるかに安全なシステムと言えます。しかし、実際に核融合炉で燃料サイクルとして循環使用されるトリチウムの総量は、重さにすればわずか数 kg 程度ですが、放射能レベルで言えば 10^{17}Bq (=100PBq；1秒間に 10^{17} の β 電子を発生させる) という想像を絶する量です。このため、ITER のような実験炉でも、わずか 100 回程度の DT 放電でその立地での使用許可量を超えるトリチウムが真空容器内に蓄積されてしまい、頻繁にその除去作業を余儀なくされるどして、安全性・経済性の観点からの核融合炉の実現を危惧する声すらあります。

このような多量のトリチウムを取り扱った経験は、日本はおろか世界にも(軍事研究を除けば)全く無く、その安全な取り扱い技術が確立されているとは言えません。 トリチウムの放射性同位元素としての特性、またその安全性についても十分理解しているとは言えません。 昨年行われた放射線規制法の改正により T 使用規制量の大幅な緩和が行われたことから明らかなように、T の放射線影響は他の放射性物質に比べ極めて弱いものです。しかし、一般には極微量でも非常に危険であると信じられており、安全性の観点において事実と一般的な認識の間に大きな乖離が見られます。この乖離を放置すると、一般社会と核融合研究者間の相互信頼性を欠くことになり、これからの核融合炉開発に社会的受容性が得られなくなる危険すら感じています。核融合研究者内においても、核融合の研究と称しながら、トリチウムは怖いからとその使用をためらったり、あるいは核融合炉にかかわるトリチウムの放射線安全性についての正確な認識を欠いたまま、いたずらに安全性を喧伝したりすることが時たま見られます。

さらに DT 核融合炉ではそれにより発生する中性子のエネルギーを変換利用するものであるため、使用される材料は必然的に放射化されます。エネルギー発生装置としての実用核融合炉が、経済的に見合うものであると同時に、放射線安全性の観点から社会的にも受容されるものでなければなりません。トリチウムの使用および材料の放射化により安全性が脅かされてはならないのです。もちろんいたずらにその危険性を吹聴するのもどうかと思いますが、正確な知識と予測にもとづいて、核融合炉でトリチウムを使用すること、構造材料は放射化すること、このため、核融合炉の保守点検は、それらの作業従事者にとって原子炉よりはるかに難しく、場合によっては危険であることを、知ってもらいたいと思います。もちろんトリチウム研究者はそれなりに努力しております

が、力及ばぬところもあります。核融合を推進するコミュニティーとして今回のような提言を出される際には、核融合はトリチウムを使用し、かつそこで使われる物質は放射化することを共通認識としていただき、放射線安全の観点から核融合炉開発に支障がでないようにするため、また核融合が社会に広く受け入れられるために、トリチウムの研究および放射線安全の研究が必要であることを是非とも言及していただきたいと思います。