

keVにより放射性核種を同定、定量した。食品、大気粉じん試料は20000秒以上計測し、土壌試料は2000秒以上計測し、スペクトルを得た。最小検出限界は食事セット試料で0.05 Bq/kg、野菜試料で0.2 Bq/kg、牛乳試料で0.2 Bq/kg、粉じん試料で0.2 ミリ Bq/m<sup>3</sup>、土壌試料で1 Bq/kgであった。全ての試料は放射平衡に達していると考えた。放射能強度は半減期(セシウム 134 2.06年, セシウム 137: 30.1年)に基づいて、2011年3月15日時点の値に換算している。

ICRPの成人での実効線量係数を用いて預託実効線量を計算した。経口摂取においては、セシウム134は0.019  $\mu$  Sv/Bq、セシウム137は0.013  $\mu$  Sv/Bqである(7)。吸入曝露においては、成人の標準1日呼吸量を20 m<sup>3</sup>として、セシウム134は0.02  $\mu$  Sv/Bq、セシウム137は0.039  $\mu$  Sv/Bqの実効線量係数を使用した(7)。

### C. 研究結果

全部で74組の1日量の食事セットが集められ、分析された。1日に摂取される放射エネルギー(Bq/日)を表1に示す。1日量の食事試料中にセシウム134またはセシウム137が検出された件数は、福島県の試料では55件中36件であったのに比べ、京都府の試料では19件中1件のみであった。預託実効線量は、京都府の最高線量が年間5.3  $\mu$  Svであるのに比べ、福島県では中央値年間3.0  $\mu$  Sv、範囲は検出限界以下(年間1.2  $\mu$  Sv以下)から最高年間83.1  $\mu$  Svであった。

牛乳中と野菜におけるセシウム134とセシウム137放射能強度を表2に示す。福島県産牛乳中の総線量は中央値4.1 Bq/kg、範囲は検出限界以下

(0.2 Bq/kg以下)から10.1 Bq/kgであり、日本の厚生労働省が定めた暫定基準値よりも一桁低い値であった(8)。京都府産の牛乳中には、1件に微量の放射能が検出されたのみであった。福島県産の野菜の試料に関しては、シイタケ(*Lentinula edode*)が暫定基準値の60%に達する比較的高い放射能を含んでいたが、それ以外には100 Bq/kgを超える試料はなかった(表2)。京都府産の野菜からは放射能は検出されなかった。

今回、ハイボリュームエアサンプラーを用いて16件の大気粉じん試料を回収した(表3、図1)。アンダーセン式ローボリュームエアサンプラーから得られたデータから、福島第一原子力発電所由来の放射性核種の大部分は吸入可能画分(空気力学的直径が4.9  $\mu$ m未満)に存在することが示された: セシウム134では全体の74%(吸入可能画分4.8 mBq/全体6.5 mBq)、セシウム137では81%(3.8/4.7)であった(表3)。ハイボリュームエアサンプラーで回収された大気粉じん試料中、全てのセシウム134とセシウム137を呼吸性画分として、最も高い預託実効線量は浪江町で回収された試料の年間76.9  $\mu$  Svであった。しかし、この値は、公衆被ばく限度の年間1 mSvよりも低い値であった(8)。セシウム137の預託実効線量は空間線量率(毎時  $\mu$  Sv)と強い相関を示した( $n=10$ ,  $r^2=0.79$ ,  $p<0.05$ )が、土壌中の平均放射エネルギー(Bq/kg)とは相関を認めなかった( $n=11$ ,  $r^2=0.32$ ,  $p>0.05$ )。

### D. 考察

住民が日常摂取する食事からの放射エネルギーは、規制値よりもはるかに低い値

だった。一方で、現在では様々な食材が世界中から輸入されており、一部は汚染外地域からも流入されていることから、希釈効果が期待される。しかし、毎日の食材の多くを汚染地域内の食材で賄っている汚染地域の住民については、本研究結果は経口摂取による被ばく量を過小評価していると考えられる。そのため、今回の結果は、そのようなライフスタイルの人々には適応できない。

大規模な放射能の放出から約4カ月後の7月上旬の調査であり、大気中の放射能は直接の放出物ではなく、沈着した放射能が再浮遊されたものである可能性が高い。平面からの再浮遊に関する研究報告はいくつか認められるが(5)、森や水田を含む生態系での再浮遊に関する検討は十分に行われていない。福島原発から20kmの圏外における、経口および吸入による合計線量の最高値は年間160 $\mu$ Sv(経口で83.1、吸入で76.9 $\mu$ Sv)と見積もられた。しかし、今回の研究で利用された大気中ダストモニタリングは、少数に限られた地域のものである。大気粉じん試料が少数であることに加え、調査は再浮遊が比較的少ない梅雨のシーズンに行われた。

今後、より正確な被ばく推定値を基にした定量的なリスク評価が行われる必要がある。

#### E. 結論

福島県の住民の経口および吸入における推定被ばく線量は公衆被ばく限度の年間1mSvよりもかなり低い値であった(8)。

#### F. 健康危険情報

なし

#### G. 研究発表

##### 1. 論文発表

Koizumi A, Harada KH, Niisoe T, Adachi A, Fujii Y, Hitomi T, Kobayashi H, Wada Y, Watanabe T, Ishikawa H. Preliminary assessment of ecological exposure of adult residents in Fukushima Prefecture to radioactive cesium through ingestion and inhalation. *Environ Health Prev Med* 2012. doi: 10.1007/s12199-011-0251-9

##### 2. 学会発表・その他

藤井由希子、原田浩二、新添多聞、足立歩、藤井由希子、人見敏明、小林果、和田安彦、渡辺孝男、石川裕彦、小泉昭夫、福島県産野菜・牛乳の放射性セシウム測定,第82回日本衛生学会総会2012年3月24-26日京都大学

新添多聞、原田浩二、藤井由希子、足立歩、人見敏明、石川裕彦、小泉昭夫、福島県下の避難区域での森林天蓋による<sup>137</sup>Cs吸着量の推定,第82回日本衛生学会総会2012年3月24-26日京都大学

足立歩、藤井由希子、人見敏明、小林果、原田浩二、小泉昭夫、和田安彦、渡辺孝男、石川裕彦、福島県成人住民の食事を介した放射性セシウムによる内部被曝の評価,第82回日本衛生学会総会2012年3月24-26日京都大学

足立歩、藤井由希子、人見敏明、小林果、新添多聞、原田浩二、小泉昭夫、福島県の森林の土壌・樹木の汚染状況と樹木中への放射性セシウムの吸収量の検討,第82回日本衛生学会総会2012年3月24-26日京都大学

#### H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得  
なし
2. 実用新案登録  
なし
3. その他  
なし

## I. 文献

1. "Fukushima radioactive fallout nears Chernobyl levels". Newscientist.com. available on <http://www.newscientist.com/article/dn20285-fukushima-radioactive-fallout-nears-chernobyl-levels.html>.
2. Peter Grier. "Was Chernobyl really worse than Fukushima?". The Christian Science Monitor. April 26, 2011.
3. Chino, M, Nakayama H, Nagai H, Terada H, Katata G, Yamazawa H. Preliminary Estimation of Release Amounts of <sup>131</sup>I and <sup>137</sup>Cs Accidentally Discharged from the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant into the Atmosphere. J Nuclear Sci Tech. 2011; 48: 1129-1134.
4. Tsuji M, Kanda H, Kakamu T, Kobayashi D, Miyake M, Hayakawa T, Mori Y, Okochi T, Hazama A, Fukushima T. An assessment of radiation doses at an

- educational institution 57.8 km away from the Fukushima Daiichi nuclear power plant 1 month after the nuclear accident. Environ Health Prev Med. 2011. DOI: 10.1007/s12199-011-0229-7
5. Ishikawa H. Evaluation of the effect of horizontal diffusion on the long-range atmospheric transport simulation in Chernobyl data. J Appl Meteorol. 1995; 34: 1653-1665.
  6. Koizumi A, Harada KH, Inoue K, Hitomi T, Yang HR, Moon CS, Wang P, Hung NN, Watanabe T, Shimbo S, Ikeda M. Past, present, and future of environmental specimen banks. Environ Health Prev Med. 2009;14:307-18.
  7. International Commission on Radiological Protection (ICRP). Age-dependent Doses to the Members of the Public from Intake of Radionuclides - Part 5 Compilation of Ingestion and Inhalation Coefficients. ICRP Publication 72. Ann. ICRP 26 (1), 1995.
  8. 厚生労働省. 放射能汚染された食品の取り扱いについて. 2011年3月17日.

表1  
福島県内における放射性セシウムの経口摂取量

調査地点	試料数	食事量 (グラム/日)	含水率 (%)	摂取量(ベクレル/日)		預託実効線量 (マイクロシーベルト/年)	
				<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs		
福島県合計	55	検出数 (%)	-	-	36(65.5)	35(63.6)	
		中央値(最小値-最大値)	2053(1,100-3,145)	80.8(73.3-97.6)	0.2(ND-7.2)	0.3(ND-7.0)	3.0(ND-83.1)
		平均±標準偏差	2,178±400	81.9±4.5	0.5±1.1	0.6±1.0	6.4±12.5
いわき市	10	検出数 (%)	-	-	9(90.0)	9(90.0)	
		中央値(最小値-最大値)	2,241(1,879-2,690)	82.1(76.8-86.1)	0.4(ND-2.5)	0.7(ND-1.6)	6.5 (ND-24.7)
		平均±標準偏差	2,238±272	81.5±3.3	0.7±0.8	0.7±0.5	8.6±7.8
相馬市	10	検出数 (%)	-	-	7(70.0)	8(80.0)	
		中央値(最小値-最大値)	2,451(2,044-2,795)	80.5(73.3-87.1)	0.6(ND-7.2)	0.9(ND-7.0)	8.2(ND-83.1)
		平均±標準偏差	2,395±293	80.1±4.2	1.4±2.2	1.6±2.2	17.4±25.3
二本松市	10	検出数 (%)	-	-	5(50.0)	4(40.0)	
		中央値(最小値-最大値)	2,611(1,964-3,145)	79.4(75.1-82.6)	0.1(ND-0.9)	ND(ND-0.9)	1.7(ND-10.4)
		平均±標準偏差	2,529±423	78.9±2.3	0.3±0.4	0.2±0.3	2.9±3.6
福島市	25	検出数 (%)	-	-	15(60.0)	14(28.0)	
		中央値(最小値-最大値)	1,954(1,100-3,051)	83.7(77.9-97.6)	0.1(ND-0.8)	0.2(ND-1.3)	1.3(ND-11.3)
		平均±標準偏差	1,927±308	84.1±4.8	0.2±0.2	0.2±0.3	2.6±3.1
宇治市	19	検出数 (%)	-	-	1(5.3)	1 (5.3)	
		最大値	-	-	0.4	0.5	5.3
		平均±標準偏差	2,955±652	87.2±2.5	-	-	-

ND:検出限界以下(0.2ベクレル/キログラム)

預託実効線量は<sup>134</sup>Csと<sup>137</sup>Csの合計である。

経口摂取による実効線量係数は<sup>134</sup>Csと<sup>137</sup>Csについてそれぞれ0.019 (μSv/Bq)、0.013 (μSv/Bq)である。

表2  
福島県で流通する牛乳、野菜類における放射性セシウム濃度

調査地点	試料名	重量 (グラム)	放射能 (ベクレル/キログラム)			暫定基準値 <sup>a)</sup> (ベクレル/キログラム)
			<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	合計	
<b>牛乳</b>						
暫定基準値 <sup>a)</sup> 200						
福島県合計	21 検出数 (%)	-	20(95.2)	19(90.5)	-	
	中央値 (最小値-最大値)	-	1.8(ND-4.9)	1.9(ND-5.5)	4.1(ND-10.1)	
	平均±標準偏差	985±119	2.1±1.7	2.4±1.9	4.5±3.6	
いわき市	3 検出数 (%)	-	3(100.0)	3(100)	-	
	中央値 (最小値-最大値)	-	0.9(0.6-1.2)	1.2 (1.1-1.3)	2.0(1.9-2.3)	
	平均±標準偏差	752±202	0.9±0.3	1.2±1.1	2.1±0.2	
相馬市	6 検出数 (%)	-	6(100.0)	6(100.0)	-	
	中央値 (最小値-最大値)	-	3.1(1.4-3.8)	3.1(1.9-4.4)	6.1(3.3-8.2)	
	平均±標準偏差	1,019±29	2.8±1.0	3.1±1.0	5.9±1.9	
二本松市	3 検出数 (%)	-	3(100.0)	2(66.7)	-	
	中央値 (最小値-最大値)	-	0.2(0.2-1.3)	ND(ND-1.1)	0.2(0.2-2.4)	
	平均±標準偏差	1,047±15	0.5±0.7	0.4±0.6	0.9±1.3	
福島市	9 検出数 (%)	-	8(88.9)	8(88.9)	-	
	中央値 (最小値-最大値)	-	3.4(ND-4.9)	3.9(ND-5.5)	7.3(0.2-10.1)	
	平均±標準偏差	1,021±18	2.6±2.0	2.3±4.4	5.6±4.4	
宇治市	3 検出数 (%)	-	1 (33.3)	1 (33.3)	-	
	中央値 (最小値-最大値)	-	ND(ND-0.7)	ND(ND-0.7)	ND(ND-1.4)	
	平均±標準偏差	1,037±21	0.2±0.4	0.2±0.4	0.5±0.8	
ND: 検出限界以下(0.2ベクレル/キログラム)						
<b>野菜・果物</b>						
暫定基準値 <sup>a)</sup> 500						
宇治市	ハウレンソウ	1249	検出せず	検出せず	検出せず	
	コマツナ	3044	検出せず	検出せず	検出せず	
福島県 (43試料)						
伊達市	コマツナ	1828	2.6	2.2	4.8	
	ハウレンソウ	1677	0.2	0.3	0.5	
	ツルナ	1097	29.9	32.7	62.6	
	ツルムラサキ	826	2.1	3.1	5.2	
	キュウリ	1643	3.4	4.5	7.9	
	ネギ	1770	3.3	2.8	6.1	
川俣町	ミズナ	504	5.9	7.7	13.7	
	シイタケ	1012	140.4	164.2	304.6	
	ツルムラサキ	503	4.4	3.0	7.4	
	キュウリ	1007	1.3	1.6	2.8	
	ブロッコリー	831	6.4	6.6	12.9	
	ニラ	704	7.2	4.5	11.7	
	あんぼ柿	332	1.8	1.7	3.5	
	ネギ	1455	5.7	6.6	12.3	
福島市	ニラ	436	1.9	2.0	3.9	
	キュウリ	493	2.9	3.9	6.8	
いわき市	ハウレンソウ	1903	0.5	0.9	1.4	
	スナックエンドウ	860	3.5	3.6	7.1	
	シイタケ	89	検出せず	検出せず	検出せず	
	青ネギ	571	7.3	8.5	15.8	
	ニラ	615	2.8	3.5	6.3	
	ブロッコリー	1479	0.9	1.1	2.0	
	ツルムラサキ	1079	1.5	2.6	4.0	
	ニンニク	691	0.8	0.5	1.3	
相馬市	ネギ	1543	4.1	2.6	6.7	
	モモ	794	9.3	7.9	17.2	
	サクランボ	244	29.3	37.3	66.6	
	ソラマメ	418	4.9	6.0	10.9	
	タマネギ(大)	835	0.5	0.6	1.1	
	タマネギ(小)	430	9.1	9.2	18.3	
	紫タマネギ(大)	589	3.3	5.0	8.3	
	紫タマネギ(小)	524	9.6	11.6	21.3	
	ニンニク	256	9.4	7.2	16.6	
	ジャガイモ	1258	1.0	0.8	1.8	
南相馬市	にんじん	1271	1.4	2.1	3.5	
	しいたけ	417	127.1	154.7	281.8	
	ピーマン	502	検出せず	検出せず	検出せず	
二本松市	アスパラ	637	1.3	1.5	2.8	
	ピーマン	390	12.0	10.7	22.7	
	ツルムラサキ	1533	1.7	3.2	4.9	
	キュウリ	2064	3.0	4.3	7.9	
	ネギ	1309	5.4	5.0	10.5	
	サクランボ	352	24.5	28.5	52.9	
検出せず: 検出限界以下(0.2ベクレル/キログラム)						

表3  
福島県における大気中放射性セシウムの粒度分布と経気摂取量推定

調査地点	緯度・経度	調査日 (2011)	アンダーセン式空気捕集装置使用調査, 224 m <sup>2</sup>			
			粒度 粉じん量 (マイクロ メートル)		放射能 (ミリベクレル/m <sup>3</sup> ) <sup>134</sup> Cs <sup>137</sup> Cs	
福島市	37°45'42" N 140°28'18" E	7/2-7/8	100-11.4	0.7	0.4	0.3
			11.4-7.4	1.1	0.3	0.3
			7.4-4.9	1	1.0	0.4
			4.9-3.3	0.9	0.5	0.6
			3.3-2.2	0.6	0.3	0.2
			2.2-1.1	0.8	0.3	0.2
			1.1-0.7	1.3	0.8	0.4
			0.7-0.46	1.3	1.5	1.1
合計			0.46>	0.9	1.5	1.3
吸入可能分			4.9>	5.8	4.8	3.8

調査地点	緯度・経度	調査日 (2011) (天候) <sup>b</sup>	大容量空気捕集装置使用調査							空間線量率 (マイクロシーベルト/時)	土 <sup>134</sup> Cs (ベクレル)
			大気採取量 (m <sup>3</sup> )	粉じん量 (ミリグラム)	大気中放射能 (ミリベクレル/m <sup>3</sup> )		預託実効線量 <sup>a</sup> (マイクロシーベルト/年)				
					<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	合計		
福島市	37°45'42" N 140°28'18" E	2011/7/2 (晴)	473	6.8	1.9	3.0	0.3	0.8	1.1	1.2	NA
伊達市	37°47'10" N 140°33'26" E	2011/7/3 (曇)	94	3.5	7.9	6.4	1.1	1.8	3.0	0.9	3,232±2,666
福島市	37°39'26" N 140°32'11" E	2011/7/3 (曇)	83	1.9	4.7	1.5	0.7	0.4	1.1	1.0	2,515±859
福島市	37°45'42" N 140°28'18" E	2011/7/4 (雨)	450	8	1.6	1.5	0.2	0.4	0.6	1.2	NA
相馬市	37°46'11" N 140°57'2" E	2011/7/5 (晴)	88	0.7	0.6	0.2	0.1	0.1	0.1	0.5	1,710±2,365
南相馬市	37°38'29" N 140°55'30" E	2011/7/5 (晴)	84	2.4	0.7	1.1	0.1	0.3	0.4	0.9	1,772±411
相馬市	37°46'8" N 140°43'1" E	2011/7/5 (晴)	84	1.3	1.1	2.3	0.2	0.7	0.8	1.6	1,723±1,792
福島市	37°45'42" N 140°28'18" E	2011/7/5 (晴)	220	4	2.9	3.4	0.4	1.0	1.4	1.2	NA
二本松市	37°33'21" N 140°27'34" E	2011/7/6 (晴)	93	0.1	0.6	0.6	0.1	0.2	0.3	1.2	12,184±12,170
二本松市	37°33'21" N 140°30'43" E	2011/7/6 (晴)	53	0.3	4.2	7.3	0.6	2.1	2.7	1.9	1,895±674
川俣町	37°36'14" N 140°38'49" E	2011/7/6 (曇)	72	0.4	6.3	6.1	0.9	1.7	2.7	2.0	3,931±4,856
福島市	37°45'42" N 140°28'18" E	2011/7/6 (曇)	246	4	5.3	7.6	0.8	2.2	2.9	1.2	NA
福島市	37°45'42" N 140°28'18" E	2011/7/7 (曇)	259	5.3	1.9	2.5	0.3	0.7	1.0	1.2	NA
飯館村	37°36'44" N 140°44'52" E	2011/7/7 (曇)	84	1.7	24.6	38.9	3.6	11.1	14.7	9.0	18,531±11,235
浪江町	37°33'38" N 140°45'39" E	2011/7/7 (曇)	84	1.7	148.2	194.2	21.6	55.3	76.9	13.0	13,548±10,469
葛尾村	37°31'33" N 140°48'21" E	2011/7/7 (曇)	84	1.5	65.0	64.0	9.5	18.2	27.7	10.0	16,332±11,170

a) 成人の1日標準呼吸量を20m<sup>3</sup>として、吸入可能分画のセシウムを吸入していると仮定している。NA: 利用不可能

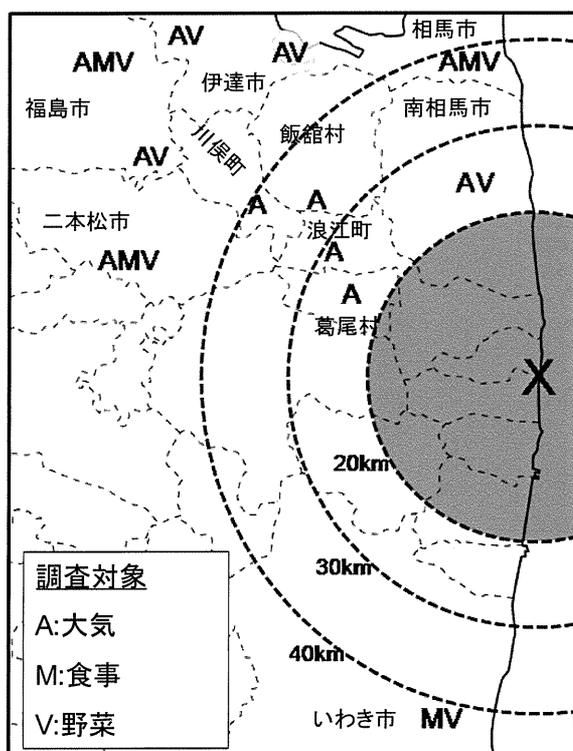


図. 1. フィールド調査地点の地図上の位置

“A”は大気粉じん捕集を行った場所を示す。“M”は食事セット、水道水を収集した場所を示す。“V”は野菜類を収集した場所を示す。“X”は東京電力福島第一原子力発電所の位置を示す。各英字はおおよその地理的な位置を示している。

資料 [ I I I ]  
系統的持続的な試料の収集

厚生労働科学研究費補助金（食品の安全確保推進研究事業）  
分担研究報告書

系統的持続的な試料の収集－中韓越の母乳および食事試料の採取

主任研究者 小泉 昭夫 京都大学大学院医学研究科  
研究分担者 渡辺 孝男 東北文教大学  
分担研究者 原田 浩二 京都大学大学院医学研究科  
研究協力者 人見 敏明 京都大学大学院医学研究科  
研究協力者 新添 多聞 京都大学大学院医学研究科  
研究協力者 藤井由希子 京都大学大学院医学研究科

研究要旨

食事や母乳に含まれる化学物質を測定することは、ヒトの環境汚染への曝露を評価することになる。人間活動による環境変化を評価するためにも、モニタリングは一時点ではなく、過去から未来にわたって縦断的に行っていくことが必要である。生産量の推移や規制による効果をシミュレーションや推計により再構成する場合にも、バンクの試料は検証のため重要である。我々の創設した京都大学ヒト試料バンクには、日本国内のみならず、中国、韓国における過去の試料が凍結保存されており、曝露動向を評価することが可能である。ヒト試料でのモニタリングでは全ての地域を把握することはできないまでも、その変遷を知るうえでは不可欠のものである。今後、経済成長に伴い激変するであろう、アジア諸国の環境を過去にわたって再現できるシステムの構築が望まれている。

平成 21 年度には新規に中国、韓国、ベトナムの各地から試料の提供を受けるため、海外協力機関と連携して試料収集を開始し、京都大学生体試料バンクへ母乳 138 検体、陰膳食事 175 検体、血液 195 検体を収納、登録した。平成 22 年度から 23 年度にかけて他機関から試料を京都大学生体試料バンクへ受け入れ、血液 1430 検体を収納、登録した。また食品衛生で問題となっていた中国の油脂、乳製品試料 115 検体を収集した。

A. 研究目的

POPs のリスク評価に向けたヒト曝露の長期モニタリングのための試料バンクの創設が 2003 年に行われた。これは日本国内のみでなく、アジア地域で得られた試料も含んでいる。

今後、食品の輸入の増加により、国内のモニタリングのみでは十分に曝露の評価、予測ができなくなることが

予想される。そのためにも近隣諸国での試料を得て、各国での食品、母乳を介した化学物質曝露の現状、変遷について情報を得ることが望まれる。

平成 21 年には、試料バンクに収集されてきた東アジアの地域について、追跡調査を実施した。成人女性を対象に母乳、食事の各試料を収集し、ヒト生体試料バンクに収納・登録した。

さらに平成22年度から23年度には宮城教育大学をはじめとした他機関より試料を京都大学生体試料バンクへ受け入れ、血液検体を収納、登録した。

また近年、中国での食品偽装などによりどのような物質に対処すべきかを検討するため、北京市、瀋陽市ほか数都市で油脂試料を収集した。

## B. 研究方法

京都大学大学院医学研究科の「医の倫理委員会」より、「POPs のリスク評価に向けてのヒト曝露長期モニタリングのための試料バンク創設に関する研究」の承認を得て、本研究は実施された。また各国の協力機関の倫理委員会、関係当局から承認、許可を得た。

試料収集にあたり、採血器具の違いによるコンタミネーションを極力抑え、均一な状態を確保するため、母乳試料はアセトン洗浄したポリプロピレン製チューブを京都大学より送付し、各施設で用いている採乳容器から移すもしくは直接採乳した。血液採取については採血針、抗凝固剤（エチレンジアミン四酢酸二カリウム塩）入り採血管を京都大学から送付し、同一規格の凍結保存チューブに分取した。また生体試料採取前日の24時間陰膳食料の提供を受けた。

採取された血液はエチレンジアミン四酢酸二カリウム塩により抗凝固処理された。血液は全血3 mL を分取した後、遠心分離器により3000 rpm で10分間遠心し、血漿成分を分離し、おおよそ5 mL を分取した。

試料の提供とともに質問紙の回答をお願いし、年齢、転居歴、生活習慣についての情報を得た。

食事、母乳試料はコンテナに収納し、フリーザールームで保管されてい

る（図1）。また血液試料はストレージボックスに収納し、冷凍庫に保管されている（図2）。

### 中国での試料収集

中国については京都大学生体試料バンクに1980年代後半から1990年代に収集された血液試料、陰膳食餌試料がある(Ikeda et al., 2000)。大都市である北京市を選定して調査を行った。

平成21年11月に北京市を訪れた。北京大学医学部王培玉教授の協力のもと、北京市内で提供者を募集した。大学生、大学職員女性に協力を呼びかけ、1日分の食餌を複製し、陰膳食餌試料を得て、翌日採血を行った。北京市内の医療機関において、授乳婦に協力を呼びかけ、母乳試料の提供を受けた。

血液は全血と血漿として凍結保存した。食餌は内容、重量を記録し、ミキサーで均一化し、全量のうち500gを、硝酸洗浄を行ったポリメチルペンテン樹脂容器に100gづつ分取し、凍結保存した。母乳試料はアセトン洗浄したポリプロピレン製チューブに保存した。質問紙は中国語に翻訳されて使用された。血漿、全血試料は中国の法令で持ち出しができないので、北京大学王培玉教授の研究室で保管され、他の試料は京都大学へ輸送された。

また過去の保存試料を宮城教育大学から移管された。

22年度は北京市で、23年度瀋陽市で、スーパーマーケット、小売店、市場において複数銘柄の油脂、乳製品試料を購入した。このほか数都市の油脂試料を調達した。

### 韓国での試料収集

韓国については1990年代半ばに複

数地域で血液試料と陰膳食餌試料が収集されて京都大学生体試料バンクに保管されている(Moon et al., 1995)。平成21年12月に大都市である釜山市を対象に調査を行った。

釜山カトリック大学 Moon Chan-Seok 教授の協力のもと、釜山市内で提供者の募集を行った。

陰膳食事試料と血液試料の提供を釜山市内の一般住民を対象に呼びかけた。1日分の食餌を複製し、陰膳食餌試料を得て、翌日採血を行った。釜山市内の医療機関において、授乳婦に協力を呼びかけ、母乳試料の提供を受けた。陰膳食餌試料を得て、その時点で採血を行った。同地域において、授乳婦に協力を呼びかけ、母乳試料の提供を受けた。

血液 10 mL は全血と血漿とに分離して凍結保存した。食餌は内容、重量を記録し、ミキサーで均一化し、全量のうち 500g を、ポリプロピレン樹脂容器に 100g ずつ分取し、凍結保存した。また随時尿試料を採取した。母乳試料はアセトン洗浄したポリプロピレン製チューブに保存した。質問紙は韓国語に翻訳されたものが使用された。

また Moon 教授および宮城教育大学より、2000 年に実施された食事調査の保存検体の提供を受けた。

#### ベトナムでの試料収集

ベトナムでは 2000 年以前の試料を保存していないが、今後、経済発展が見込まれ、東アジアとの関係が強くなることが見込まれることから、調査を実施した。首都であるハノイ市を選定した。雨期を避けて、平成 21 年 10 月に実施した。

ハノイ医科大学 Nguyen Ngoc Hung 准教授の協力のもと、ハノイ市

郊外の地域保健所 2カ所において試料の提供者を募集した。

各地域保健所管轄地域の健常女性に協力を呼びかけた。ベトナムでは一般家庭においては1日分の食事を朝にすべて準備するため、朝の時点で陰膳を用意してもらい、陰膳食餌試料を得て、その時点で採血を行った。同地域において、授乳婦に協力を呼びかけ、母乳試料の提供を受けた。採乳器により提供を受けた。

血液 10 mL は全血と血漿とに分離して凍結保存した。食餌は内容、重量を記録し、ミキサーで均一化し、全量のうち 500g を、容器に 100g ずつ分取し、凍結保存した。母乳試料はアセトン洗浄したポリプロピレン製チューブに保存した。質問紙はベトナム語に翻訳されたものが使用され、現地協力者により回答を英語に翻訳した。試料は京都大学へ輸送された。

### C. 研究結果

#### 母乳試料の収集

中国では 35 名の授乳婦より提供を受けた。中国は一人っ子政策を採用しているため、提供者はすべて初産婦であった。年齢別では 20 歳代が 27 例、30 歳代が 8 例であった。職業との関係では主婦ないし無職が 25 名、有職者が 10 名となっている。居住地域は現住所が全員北京市がであった。

韓国では、釜山市より 35 名の授乳婦より提供を受けた。年齢別では 20 歳代が 18 例、30 歳代が 12 例、40 歳代が 5 例。出産回数が初産 24 例、2 回目が 10 例、3 回目が 1 例であった。職業との関係では主婦ないし無職が 21 名、有職者が 14 名となっている。居住地域は現住所が釜山市が 32 名、釜山市外が 3 名であった。また、ソウ

ル市より 35 名の授乳婦より提供を受けた。年齢別では 20 歳代が 15 例、30 歳代が 17 例、40 歳代が 3 例。出産回数が初産 22 例、2 回目が 12 例、3 回目が 1 例であった。職業との関係では主婦ないし無職が 19 名、有職者が 16 名となっている。居住地域は現住所がソウル市が 26 名、ソウル市外が 9 名であった。

ベトナムは一人っ子政策を進める中国に倣い、「子供は 2 人まで」の産児制限政策を 1986 年から 2002 年まで導入し、また 2005 年から再開している。ハノイ市より 38 名の授乳婦より提供を受けた。年齢別では 20 歳代が 26 例、30 歳代が 12 例であった。出産回数が初産 29 例、2 回目が 9 例であった。職業との関係では主婦ないし無職が 28 名、有職者が 10 名となっている。居住地域は現住所が全員ハノイ市内であった。

#### 陰膳食事・血液試料の収集

北京市に居住する労働者、学生で、21~41 歳までの女性 35 名の陰膳食事試料、血液検体を試料バンクに収納、登録した。

釜山市に居住する住民で 25~54 歳までの女性 50 名の陰膳食事試料、血液検体、尿試料を試料バンクに収納、登録した。また 2000 年に行われた調査の成人女性の陰膳食事試料、血液試料 60 検体、またその児の血液試料 36 検体の提供を受けた。

ハノイ市に居住する住民で 23~44 歳までの女性 33 名の陰膳食事試料、血液検体、を試料バンクに収納、登録した。また小学校児童の血液試料 33 名分を収納した。

宮城教育大学の名誉教授でもある、渡辺により保存されていた血液試料

1430 検体を京都大学生体試料バンクに輸送し、検体の状況を整理し、記録、収納した。内訳は表 1、表 2 に示す。

中国のほか、韓国、タイ、日本国内の 1990 年代の試料があった。もっとも古い試料では 1978 年の香川県の試料が寄贈された。

中国では油脂、乳製品試料 115 検体を採取した。このうち、2 件の油脂は市場において購入したが、正規のものではなく使用済みの調理油を回収して販売しているものであった。内訳は表 3、表 4 に示す。

#### D. 考察

中国、韓国での血液、食事の各検体の採取は 1990 年代に行われたが、現在の状況と比較するための試料が今回得られた。またその中間である 2000 年の試料が釜山市より得られ、近年の動向を捉えるのに有用であると考えられる。また中国に隣接するベトナムでも調査を行い、今後の経済発展でどのような化学物質が発生するかを捉えていくことが考えられる。児童への曝露についても検討するため血液試料が得た。このように日本での曝露と比較するための基本的試料が得られた。

海外参画機関の近隣での試料の収集を行ったことから、地域との連携も問題なく、予定の試料数を確保することができた。

22 年度は過去に採取された試料を受け入れを行った。90 年代試料のほか、古いものでは 1970 年代のものもあり、大きく過去に遡って比較が可能になると考えられる。他機関での試料の収集を行ったことから、試料を安定して長期的な運用に役立てることが

できると考えられる。今後も他機関からの受け入れを続ける予定である。

また中国で脂溶性物質を含むと考えられる個別品目について採取した。このうち、正規の流通を経ないものも散見され、これらの品質などが保証されていないものの危険性についても今後検討する必要があると考えられた。

#### E. 結論

初期の全体計画に沿って海外試料について、新規に中国、韓国、ベトナムの各地から試料の提供を受けるため、海外協力機関と連携して試料収集を開始し、京都大学生体試料バンクへ母乳 138 検体、食事 175 検体、血液 195 検体を収納、登録した。

他機関からの試料受け入れを行い、京都大学生体試料バンクへ血液 1430

検体を収納、登録した。また中国で油脂、乳製品試料 115 検体を採取した。

#### F. 健康危険情報

なし

#### G. 研究発表

##### 1. 論文発表

Koizumi A et al. Past, Present and Future of Environmental Specimen Banks. Environ. Health Prev Med. 14(6): 307-18, Nov 2009 doi: 10.1007/s12199-009-0101-1

##### 2. 学会発表

なし

#### H. 知的財産権の出願・登録状況

(予定を含む)

なし



図1 京都大学大学院医学研究科G棟3階336号室サンプルルーム (-20℃)



図2 京都大学大学院医学研究科G棟3階336号室サンプルルーム

表1. 2010年度他機関からの受け入れ試料

採集地域	採集年	検体数
タイ・バンコク	1998	52
沖縄宮古島	1992	81
湖南省長沙	2000	50
湖南省和平	2000	46
香川志度	1978	32
鹿児島加治木	1995	14
鹿児島吹上	1995	30
石川金沢	1995	50
中国北京	1993	49
長野山形村	1997	8
長野朝日村	1997	22

表 2. 2011 年度の他機関から受け入れた血液試料

Country	Location	Size of population (million)	Male: Female
China	Dehui	1.00	0: 50
	Huludao	2.82	0: 50
	Beijing	19.61	0: 50
	Jinan	6.81	0: 50
	Xian	8.47	0 : 94
	Baoji	3.72	0 : 48
	Shanghai	23.02	0: 50
	Changsha	7.04	0: 50
	Heping	4.60	0: 46
	Nanning	6.66	0: 50
	Tainan	1.88	0: 49
	Total	85.63	0: 587
Korea	Seoul	10.46	80: 25
	Chonan	0.58	0: 29
	Haman	0.06	0: 46
	Pusan	3.60	0: 49
	Jeju-do	0.53	0: 65
		Total	15.23

表 3 中国で採取した油脂、乳製品試料

採取地	菓子類	調味料及び香辛料類	乳類	油脂類
広東	0		0	2
香港	0		2	7
上海	0		0	6
西安	0		0	3
日本(横浜)	0		0	9
北京	6		2	9
遼寧省	1		0	8
合計	7		4	44

表4. 中国瀋陽市で採取された油脂試料

Sample No.	Sample name	Sampling city	Sampling date
1	peanut seed	Shenyang	20120105-20120107
2	peanut	Shenyang	20120105-20120107
3	sesame	Shenyang	20120105-20120107
4	maize	Shenyang	20120105-20120107
5	soybean	Shenyang	20120105-20120107
6	sunflower seed	Shenyang	20120105-20120107
7	rice	Shenyang	20120105-20120107
8	peanut seed	Fushun	20120109-20120111
9	sesame seed	Fushun	20120109-20120111
10	maize	Fushun	20120109-20120111
11	soybean	Fushun	20120109-20120111
12	sunflower seed	Fushun	20120109-20120111
13	rice	Fushun	20120109-20120111
1	sunflower seed oil	Shenyang	20120105-20120107
2	rice bran oil	Shenyang	20120105-20120107
3	peanut oil	Shenyang	20120105-20120107
4	soybean oil	Shenyang	20120105-20120107
5	maize oil	Shenyang	20120105-20120107
6	mixed oil	Shenyang	20120105-20120107
7	soybean oil	Fushun	20120109-20120111
8	maize oil	Fushun	20120109-20120111
9	Nut blend oil	Fushun	20120109-20120111
10	soybean oil	Fushun	20120109-20120111
11	soybean oil	Fushun	20120109-20120111
12	mixed oil	Fushun	20120109-20120111
13	sesame seed oil	Fushun	20120109-20120111
14	sunflower seed oil	Fushun	20120109-20120111
1	fried cake	Shenyang	20120105-20120107
2	fried vegetable pill	Shenyang	20120105-20120107
3	fried soybean	Shenyang	20120105-20120107
4	fried dough twists	Shenyang	20120105-20120107
5	fried donut	Shenyang	20120105-20120107
6	fried sesame seed balls	Shenyang	20120105-20120107
7	fried mutton slices	Shenyang	20120105-20120107
8	fried vegetable pill	Fushun	20120109-20120111
9	fried dough twists	Fushun	20120109-20120111
10	fried vegetable pill	Fushun	20120109-20120111
11	fried soybean	Fushun	20120109-20120111
12	fried sesame seed balls	Fushun	20120109-20120111
13	fried dough twists	Fushun	20120109-20120111
14	fried peanut	Fushun	20120109-20120111

厚生労働科学研究費補助金（食品の安全確保推進研究事業）  
分担研究報告書

系統的持続的な試料の収集－国内試料の採取

主任研究者 小泉 昭夫 京都大学大学院医学研究科  
分担研究者 原田 浩二 京都大学大学院医学研究科  
研究協力者 新添 多聞 京都大学大学院医学研究科  
研究協力者 人見 敏明 京都大学大学院医学研究科  
研究協力者 藤井由希子 京都大学大学院医学研究科

研究要旨

化学物質曝露を評価し、過去の曝露と現在の曝露を評価するための試料を採取した。新規に国内各地から試料の提供を受けるため、協力機関へ依頼を行った。試料収集を開始し、京都大学生体試料バンクへ成人男女の血液（血清、全血）313検体、母乳1234検体、食事368検体を収納、登録した。

A. 研究目的

POPs のリスク評価に向けたヒト曝露の長期モニタリングのための試料バンクの創設が 2003 年に行われた。以降、試料の継続的な収集が続いている。これまでの定点調査地のほか、懸念される化学物質のモニタリングに用いるために母乳試料を国内 8カ所より収集した。また引き続き国内の成人男女を対象に血清、食事の各試料を収集し、ヒト生体試料バンクに収納・登録した。

B. 研究方法

京都大学大学院医学研究科の「医の倫理委員会」より、「POPs のリスク評価に向けてのヒト曝露長期モニタリングのための試料バンク創設に関する研究」の承認を得て、本研究は実施された。

試料収集にあたり、採血器具の違いによるコンタミネーションを極力抑え、均一な状態を確保するため、血液

採取については採血針、抗凝固剤（エチレンジアミン四酢酸二カリウム塩）入り採血管を京都大学から送付し、同一規格の凍結保存チューブに分取した。母乳試料はアセトン洗浄したポリプロピレン製チューブを京都大学より送付し、各施設で用いている採乳容器から移すもしくは直接採乳した。

採取された血液はエチレンジアミン四酢酸二カリウム塩により抗凝固処理された。血液は全血 3 mL を分取した後、遠心分離器により 3000 rpm で 10 分間遠心し、血漿成分を分離し、おおよそ 5 mL を分取した。

試料の提供とともに質問紙の回答をお願いし、年齢、転居歴、生活習慣についての情報を得た。

血液試料

血液試料は、これまでの継続性を考慮して、岐阜県高山市、また京都府宇治市にて収集した。

岐阜においては、これまでに 2003

年から 2008 年にかけて岐阜県北部の高山市で血清試料、食餌試料および母乳試料がバンキングされている。近接する富山県では 1979 年および 1994 年に陰膳食餌試料と血液試料が収集されている。以上の点から採取対象地域とした。高山市の協力機関、高山赤十字病院では、倫理委員会の承認を得て実施することが可能となった。血清、全血液の収集にあたっては、高山赤十字病院健診部の協力を得て、9 月期の健診の受診者全員に、説明書、同意書を健診案内と共に郵送し、受診時に同意書を持参された方に、対面での口頭説明を加え、同意書に書面にて同意を頂いた方を対象とした。

京都府では、これまでに 1993 年に血液試料、1996 年から 1997 年に血清試料および陰膳食餌試料が、近年では 2003 年から 2010 年にかけて血清試料および食餌試料に加えて、母乳試料も収集されている。以上の点から採取対象地域とした。宇治市では宇治市健康づくり推進協議会の協力を得て、市民を対象とした健康推進企画において、研究の趣旨を説明して、協力に前向きな参加者に、対面での口頭説明を加え、同意書に書面にて同意を頂いた方を対象とした。

#### 母乳試料

母乳試料は、これまでの継続性、また協力機関の状況から、8地点を選定した。2003年から2005年に行った厚生科学研究費補助金化学物質リスク研究事業で対象地域となった宮城県仙台市、東京都、岐阜県高山市、京都府京都市、兵庫県宝塚市を選定した。さらに本研究事業では広く国内各所での曝露の状況を評価するため、富山県富山市、岡山県岡山市、長崎県佐世保

市を新規に選定した。母乳の収集においては、各研究協力機関で出産後、母乳外来、乳幼児健診を受診されている母親を対象として説明を行い、書面にて同意書をいただいた方を対象とした。

仙台市では国家公務員共済組合連合会東北公済病院産婦人科の上原茂樹科長に収集の協力をお願いした。高山市では総合病院高山赤十字病院竹中勝信部長の協力を得た。京都市では京都府助産師会助産所部会の助産師の協力を得た。宝塚市では清水産婦人科医院において、協力を得た。東京都、富山県、岡山県、長崎県では日本母乳の会を通じて、研究協力機関の募集を行い、協力を得た。

#### 食事試料

食事検体は成人男女が市場、小売店を利用して一日3食の食事献立とする統一的方法を用い、採取法は買い取り方式でおこなったほか、陰膳法もあわせて実施した。

買い取り方式では対象者の性別、年齢を想定し、一般市場に出回っている食品、弁当、総菜、飲料を購入し、サンプルバンク事務局のある京都大学へ送付した。

食品の流通が広域化したことから、採集地域は京都に加えて、北海道、沖縄と対称的になるように選定した。京都においては、これまでに 1990 年代から 2010 年にかけて血清試料、食餌試料および母乳試料がバンキングされており、また富山、石川では 1980 年代、1990 年代の調査でも選定されていることから曝露の変遷を捉えることを目的としている。岐阜においては、これまでに 2003 年から 2008 年にかけて岐阜県北部の高山市で血清試料、食餌試料および母乳試料がバンキン

グされている。以上の点から採取対象地域とした。

沖縄県での調査は、那覇市、沖縄市、名護市、南城市、石垣市において2009年8月17-22日に行った。北海道の調査では、札幌市、洞爺湖町、大樹町において2009年9月27-29日に行った。京都府の調査では、京都市内において2009年11月27日に行った。中部北陸調査は、2010年6月10日から17日に行った。各食事検体は献立票に料理名を記録し、食物・食材毎に仕分けしたものを電子天秤で秤量し、重量を記録した。秤量後、一日分の全量を大型ホモミキサーで粉碎・ホモジナイズ処理を行なった。各検体は100mL容ポリビン4本に移して-20℃で凍結保存した後、試料バンクに収納した。

また福島県、ほか全国で陰膳法で1日食の試料を収集した。

調査は、2011年6月30日から7月7日、12月4日に行った。各食事検体は献立票に料理名を記録し、食物・食材毎に仕分けしたものを電子天秤で秤量し、重量を記録した。秤量後、一日分の全量を大型ホモミキサーで粉碎・ホモジナイズ処理を行なった。各検体は100mL容ポリビン4本に移して-20℃で凍結保存した後、試料バンクに収納した。また凍結乾燥を行い、500mL容ポリビンに移して常温で、試料バンクに収納した。

## C. 研究結果

### 血液試料の収集

岐阜において血清、全血試料各122検体を収集した。京都において血清、全血試料各191検体を収集した。高山市および周辺飛騨地方に居住する労働者で、21~61歳までの男性45名、女性77名の合計122名の血液検体を

試料バンクに収納、登録した。宇治市に居住する住民で25~78歳までの男性35名、女性87名の合計122名血液検体を試料バンクに収納、登録した。

### 母乳試料の収集

国内8地域において母乳試料1234検体を収集した。

宮城において、198検体の母乳は2009年4月から2010年5月の間で採取された。年齢別では20歳代が45例、30歳代が53例、40歳代が2例。出産回数が初産65例、2回目が25例、3回目が10例であった。職業との関係では主婦ないし無職が75名、有職者が20名、不明5名となっている。居住地域は現住所が仙台が72名、宮城県が5名、宮城県外が22名であった。

岐阜において、107検体の母乳は2009年4月から12月の間で採取された。年齢別では20歳代が50例、30歳代が40例、40歳代が10例であった。出産回数が初産48例、2回目が44例、3回目が14例、4回目が1例であった。職業との関係では主婦ないし無職が63名、有職者が37名となっている。居住地域は現住所が仙台が77名、岐阜県が23名であった。採集時授乳期間は12週未満が25名、1年未満が47名、それ以上が28名であった。

京都において、454検体の母乳は2009年6月から2012年2月の間で採取された。年齢別では20歳代が210例、30歳代が220例、40歳代が10例であった。出産回数が初産270例、2回目が133例、3回目が34例、4回目が3例であった。職業との関係では主婦ないし無職が207名、有職者が230名、学生3名となっている。居住地域は現住所が京都が370名、京都府内が48名であった。採集時授乳期間は12週未満が398名、1年未満が41名、そ

れ以上が1名であった。

宝塚において、75検体の母乳は2009年4月から2011年12月の間で採取された。年齢別では20歳代が42例、30歳代が33例であった。出産回数が初産33例、2回目が28例、3回目が13例であった。職業との関係では主婦ないし無職が46名、有職者が26名となっている。居住地域は現住所が宝塚が44名、兵庫県が14名、県外が7名であった。採集時授乳期間は全て12週未満であった。

東京において、100検体の母乳は10月から翌年2月の間で採取された。年齢別では20歳代が45例、30歳代が53例、40歳代が2例。出産回数が初産65例、2回目が25例、3回目が10例であった。職業との関係では主婦ないし無職が75名、有職者が20名、不明5名となっている。居住地域は現住所が東京都が72名、東京都外が22名であった。

富山において、100検体の母乳は11月から翌年2月の間で採取された。年齢別では20歳代が42例、30歳代が55例、40歳代が3例。出産回数が初産52例、2回目が38例、3回目が10例であった。職業との関係では主婦ないし無職が65名、有職者が22名、不明13名となっている。居住地域は現住所が富山市が79名、富山県が10名、富山県外が11名であった。

岡山において、100検体の母乳は10月から翌年2月の間で採取された。年齢別では20歳代が54例、30歳代が40例、40歳代が6例。出産回数が初産67例、2回目が22例、3回目が11例であった。職業との関係では主婦ないし無職が73名、有職者が27名となっている。居住地域は現住所が岡山市が70名、岡山県が22名、岡山県外が8名であった。

長崎において、100検体の母乳は10月から翌年2月の間で採取された。年齢別では20歳代が39例、30歳代が61例であった。出産回数が初産42例、2回目が43例、3回目が15例であった。職業との関係では主婦ないし無職が81名、有職者が16名、不明3名となっている。居住地域は現住所が佐世保市が83名、長崎県が12名、長崎県外が5名であった。

#### 食事検体の収集

沖縄県54検体、北海道50検体、京都府30検体、岐阜県、富山県、石川県各10件の合計30食日分の検体、福島県55食日分の検体を試料バンクに収納、登録した。

陰膳法では京都府で19日食分、福島県および周辺地域で54食日分の検体を試料バンクに収納、登録した。福島県の野菜52件、牛乳24件を収納、登録した。

#### D. 考察

国内での血液、母乳、食事の各検体の採取は2003年度の試料バンク創設からほぼ同一方法で行われた。2009年度から2011年度の試料収集では母乳試料を用いた生物モニタリングのため、これまでより対象地域を増やして行った。協力機関への依頼、参加が得られ、当初の目標通りに収集がなされた。おおむね参加者の背景は地域間で均質なものとなった。

血液試料は母乳試料からのデータを保管する目的で採取された。岐阜県、京都府でそれぞれ男女を含み、一定の年齢層を対象に提供を依頼し、当初の予定の通り収集できた。

食事試料は市場、小売店を複数選んで、偏りが少なくなるように努めた。

過去の採取地点に合わせて今回実施したことで、過去の曝露との比較が可能となり、有益な情報をもたらすことが期待される。また原子力発電所事故の影響を今後、評価するための試料を収集した。

以上のように検体の収集に当たってはこれまで生体試料バンクに収集された試料を考え、それに相応する機関、個人に協力をお願いしたことで、収集された血液、母乳、食事の各試料のほとんどが目標通りに実施できたことが確かめられた。また、倫理面にも十分に対応を施した検体収集を進めていただくことができた。

#### E. 結論

京都大学生体試料バンクへ成人男女の血液(血清、全血)313検体、母乳1234検体、食事368検体を収納、登録した。検体収集にはそれぞれの専門的な機関に全面的な協力を得て実施できた。その結果、将来のモニタリング

の土台となる試料収集と収納および関連するライフスタイル情報が収録できた。

#### F. 健康危険情報

なし

#### G. 研究発表

##### 1. 論文発表

Koizumi A et al. Past, Present and Future of Environmental Specimen Banks. Environ. Health Prev Med. 14(6): 307-18, Nov 2009 doi: 10.1007/s12199-009-0101-1

##### 2. 学会発表

なし

#### H. 知的財産権の出願・登録状況 (予定を含む)

なし

資料 [IV]  
モニタリングデータを用いた  
モデリング