

放射能測定のための主要穀類および農耕地土壌の保存試料
Sample of Main Cereals and Agricultural Soils for Radioactivity Measurement

駒村美佐子¹・木方展治^{*}

Misako Komamura and Nobuharu Kihou

はじめに

1954年にビキニ環礁における水爆実験により、漁船第5福竜丸の乗組員が放射能汚染した“死の灰”を浴び、死亡した。この事件を契機に、核実験由来の降下してくる放射性核種に備えて放射能調査網の整備が行われた。農業環境技術研究所の前身である農業技術研究所では、1957年以来科学技術庁の委託を受け、主要国産農作物である米と小麦およびその作物を生産する土壌の降下放射性核種、特に人類に対する影響が大きく半減期が長い⁹⁰Srと¹³⁷Csの調査・研究を行ってきた。この調査・研究は北海道から九州までの国公立の農業試験研究機関に試料の採取および送付をお願いして、農業環境技術研究所（1983年以前は農業技術研究所）で放射能を分析および解析する方式で行われた。採取・送付された試料はその目的が済み次第処分することになっている。しかし、当研究所では環境放射能調査の観点から、未だ試料保存の目的は完了していないと考えており、全国10地点以上(ほ場数では20ヶ所以上)から集められた試料が、⁹⁰Srと¹³⁷Csについての研究の進展に対応できるように放射能調査用として40年以上にわたって保存されてきた。保存の必要性を鮮明にする事象として、公定分析法の改訂があげられる。1M酢酸アンモニウムにより土壌から浸出される⁹⁰Sr,¹³⁷Csは作物の吸収との関連が深いとされ、置換態と称された。また、この浸出法は簡便性にも優れていた。当初は置換態の放射能を測定することで、それぞれの核種の土壌蓄積量を評価するとして、これを暫定的な公定分析法とした。その後⁹⁰Srは1983年に電気炉による加熱分解後の酸抽出による全量分析が、¹³⁷Csは1990年にGe半導体検出器を用いるγ線スペクトロメトリによる全量分析が、それぞれ公定法に採用された。当研究所では、年次変動の正確な把握のために1983年より前に採取した試料の⁹⁰Srおよび1990年より前に採取した試料の¹³⁷Csの全分析をさかのぼって行ったが、試料を保存していなければ、こうした対応は不可能であった。この他、緊急時において今まで着目されていなかった放射性核種が着目され、その過去の値を知りたいときや、近年国際的に見直しが進められている自然放射性核種の変動をさかのぼって調査するのに、この保存試料は利用できると考えられる。

保存試料の内容

保存試料は図1に示すように北海道から九州までの全国から収集されている。各試験地の水

* 環境化学分析センター 放射性同位体分析研究室（1 現農業環境インベントリーセンター）

Radioisotope Analysis Laboratory, Chemical Analysis Research Center

インベントリー, 第3号, p.19-24(2004)

田土壌およびそこで栽培された水稲と、水稲の裏作栽培土壌や水田の近傍あるいは周辺地域の畑土壌およびそこで栽培された小麦が基本的にセットになっている。セット数は15であるが、石川県金沢と秋田県大曲は水田圃場しかないため、水田は17ヶ所となっている。また、年度によって保管されているものと保管されていないものがある。表1に、年度ごとに保管されている試料数を記した。なお、本論で畑土壌としているものは畑状態で栽培した跡地土壌という意味であり、水稲の裏作に小麦を栽培した跡地の土壌も含んでいる。表2に試料の送付を依頼する際に各試験地担当者に配布し、記載頂いている調査票の例（小麦用）を載せた。これによ

つて栽培条件その他の把握を行っている。表3および表4は各年度における保存試料の内訳を記したもので、表3は水田、表4は畑を対象としている。

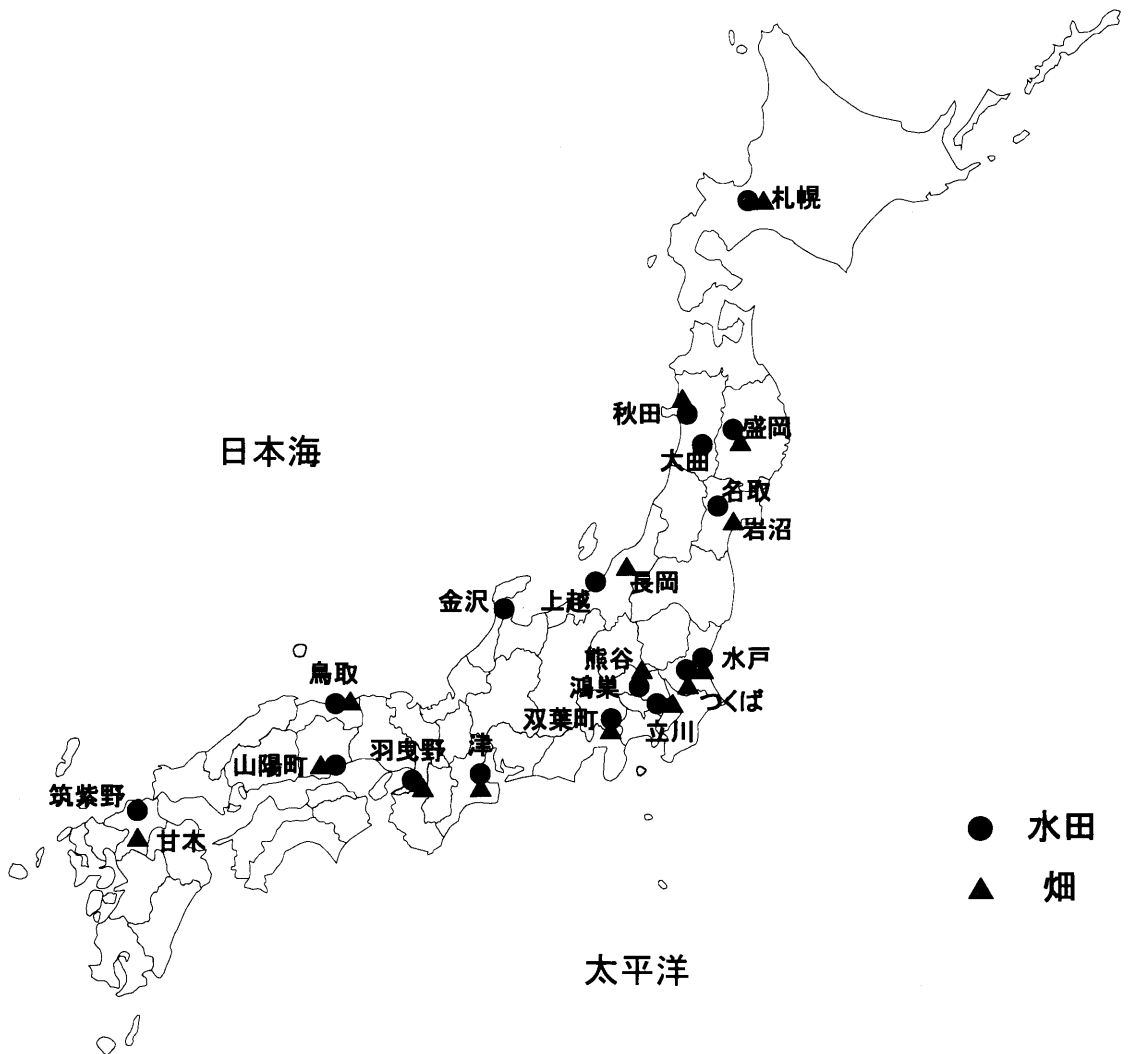


図1 試料採取地

表1 年次別保存試料数一覧

年次	水田 土壌	白米	畑 土壌	玄麦
1958	11			
1959	14			
1960	6		4	
1961	15		5	
1962	11		9	
1963	14		12	
1964				
1965	14		11	
1966	14		10	
1967	14		12	
1968	14		12	
1969	15	4	12	1
1970	15		11	10
1971	15	7	11	
1972	15		11	10
1973	14		8	4
1974	12		8	5
1975	12		9	
1976	12		9	8
1977	12		5	5
1978	12		9	
1979	14		9	
1980	14		9	
1981	14		10	5
1982	14		9	7
1983	15		8	6
1984	15		8	
1985	13		8	
1986	14	14	10	10
1987	15	14	10	10
1988	14	14	9	9
1989	14	14	8	7
1990	15	9	9	
1991	15		10	10
1992	15	11	9	9
1993	15	14	10	10
1994	15	13	10	10
1995	15	9	7	6
1996	15		9	10
1997	15	13	9	8
1998	15	15	9	3
1999	14	14	9	8
2000	14	14	8	8
2001	15	15	9	7
2002	15	15	8	8
2003	14	14	8	8
合計	624	223	390	202

表2 小麦の調査票 (上; 土壌, 下; 作物)

放射能核種分析用 小麦土壌調査票

(既報の項目は○だけ記入)

地名(機関)		隣り合 わせの 連絡者	所属	
圃場名又は番号		連絡者	氏名	

圃場番号	栽培作物名				試験開始年	備考
	前冬作	前夏作	現冬作	後夏作		
圃場開設時	年 作物名					

小麦試料との関係 (○印をつける)	同一圃場	備考
土壌試料区分	近接圃場 (距離約 m)	
施肥改善による記号		

層位名	深さ cm	土性	腐植	1 現地 容積重	2 風乾土 容積重	3 送付量 kg	4 凍結方式	5 新・風乾の 別
作土								

採取日	年 月 日
送付日	年 月 日

放射能核種分析用 小麦作物調査票

(既報の項目は○だけ記入)

地名(機関)		隣り合 わせの 連絡者	所属	
圃場名又は番号		連絡者	氏名	

試料品種	送付量	送付日	年 月 日
------	-----	-----	-------

生育 時期 別 記 録	生育又は 管理の時期	月・日	降水量 (雪を含む) mm/期間	備考	
				播種 期による 埋没時期	その他
播種					
発芽					
分けつ 開始				月 日 より	
*				月 日 まで	
主成 長期					
穂 形成					
出穂					
前 熟					
黄熟					
後 熟					
收穫					

*土入れ、中耕、踏圧などを行った場合記入

現物名	単位	基肥(月・日)	追肥(月・日)
(N)	kg N/ha		
(P)	kg P ₂ O ₅ /ha		
(K)	kg K ₂ O/ha		
(Ca)	kg CaO/ha		
堆肥	kg/ha		

收穫物の 処理 および 貯蔵	屋内収納			脱穀			粉砕(脱穀)		
	月 日	月 日	月 日	月 日	月 日	月 日	月 日	月 日	月 日
	子実(粒)	本年作	前年作	子実(粒)	本年作	前年作	子実(粒)	本年作	前年作
	収量	t/ha	t/ha	収量	t/ha	t/ha	収量	t/ha	t/ha
千粒重		g	g	千粒重		g	g	(1 t 量)	
		g	g			g	g		

試料の測定値

当試料の環境放射能を測定したデータについては、「主要穀類および農耕地土壌の⁹⁰Srと¹³⁷Cs分析データ集」に記した。現在、表計算ソフトの形で整理は終了し、公開データベースとして使用できるように整備している段階である。

表3 水田土壌の年度別保存土壌

保存試料：水田作土

2004. 3. 5 作成

採取地	S33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56		
	1958	59	60	61	62	63																			64	65
北海道	札幌	札幌	札幌	札幌	札幌	札幌																				
秋田	大曲	大曲	大曲	大曲	大曲	大曲																				
新潟	潟川	潟川	潟川	潟川	潟川	潟川									◎										◇	
石川	野取	野取	野取	野取	野取	野取																				
鳥取	盛岡	盛岡	盛岡	盛岡	盛岡	盛岡																				
岩手	盛岡	盛岡	盛岡	盛岡	盛岡	盛岡																				
宮城	雫街	雫街	雫街	雫街	雫街	雫街																				
茨城	水戸	水戸	水戸	水戸	水戸	水戸																				
茨城	つくば	つくば	つくば	つくば	つくば	つくば																				
埼玉	鴻巣	鴻巣	鴻巣	鴻巣	鴻巣	鴻巣																				
東京	立川	立川	立川	立川	立川	立川																				
三重	津	津	津	津	津	津																				
大阪	野田	野田	野田	野田	野田	野田																				
大岡山	山陽	山陽	山陽	山陽	山陽	山陽																				
福岡	筑紫	筑紫	筑紫	筑紫	筑紫	筑紫																				
試料数	11	14	6	15	11	14	15		14	14	14	14	15	15	15	15	15	14	12	12	12	12	12	14	14	14

保存試料：水田作土

採取地	S57	58	59	60	61	62	63	H1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	1982	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03	04	05	06
北海道	札幌	札幌	札幌	札幌	札幌	札幌	札幌	札幌	札幌	札幌	札幌	札幌	札幌	札幌	札幌	札幌	札幌	札幌	札幌	札幌	札幌	札幌	札幌	札幌	札幌
秋田	大曲	大曲	大曲	大曲	大曲	大曲	大曲	大曲	大曲	大曲	大曲	大曲	大曲	大曲	大曲	大曲	大曲	大曲	大曲	大曲	大曲	大曲	大曲	大曲	大曲
新潟	潟川	潟川	潟川	潟川	潟川	潟川	潟川	潟川	潟川	潟川	潟川	潟川	潟川	潟川	潟川	潟川	潟川	潟川	潟川	潟川	潟川	潟川	潟川	潟川	潟川
石川	野取	野取	野取	野取	野取	野取	野取	野取	野取	野取	野取	野取	野取	野取	野取	野取	野取	野取	野取	野取	野取	野取	野取	野取	野取
鳥取	盛岡	盛岡	盛岡	盛岡	盛岡	盛岡	盛岡	盛岡	盛岡	盛岡	盛岡	盛岡	盛岡	盛岡	盛岡	盛岡	盛岡	盛岡	盛岡	盛岡	盛岡	盛岡	盛岡	盛岡	盛岡
岩手	盛岡	盛岡	盛岡	盛岡	盛岡	盛岡	盛岡	盛岡	盛岡	盛岡	盛岡	盛岡	盛岡	盛岡	盛岡	盛岡	盛岡	盛岡	盛岡	盛岡	盛岡	盛岡	盛岡	盛岡	盛岡
宮城	雫街	雫街	雫街	雫街	雫街	雫街	雫街	雫街	雫街	雫街	雫街	雫街	雫街	雫街	雫街	雫街	雫街	雫街	雫街	雫街	雫街	雫街	雫街	雫街	雫街
茨城	水戸	水戸	水戸	水戸	水戸	水戸	水戸	水戸	水戸	水戸	水戸	水戸	水戸	水戸	水戸	水戸	水戸	水戸	水戸	水戸	水戸	水戸	水戸	水戸	水戸
茨城	つくば	つくば	つくば	つくば	つくば	つくば	つくば	つくば	つくば	つくば	つくば	つくば	つくば	つくば	つくば	つくば	つくば	つくば	つくば	つくば	つくば	つくば	つくば	つくば	つくば
埼玉	鴻巣	鴻巣	鴻巣	鴻巣	鴻巣	鴻巣	鴻巣	鴻巣	鴻巣	鴻巣	鴻巣	鴻巣	鴻巣	鴻巣	鴻巣	鴻巣	鴻巣	鴻巣	鴻巣	鴻巣	鴻巣	鴻巣	鴻巣	鴻巣	鴻巣
東京	立川	立川	立川	立川	立川	立川	立川	立川	立川	立川	立川	立川	立川	立川	立川	立川	立川	立川	立川	立川	立川	立川	立川	立川	立川
三重	津	津	津	津	津	津	津	津	津	津	津	津	津	津	津	津	津	津	津	津	津	津	津	津	津
大阪	野田	野田	野田	野田	野田	野田	野田	野田	野田	野田	野田	野田	野田	野田	野田	野田	野田	野田	野田	野田	野田	野田	野田	野田	野田
大岡山	山陽	山陽	山陽	山陽	山陽	山陽	山陽	山陽	山陽	山陽	山陽	山陽	山陽	山陽	山陽	山陽	山陽	山陽	山陽	山陽	山陽	山陽	山陽	山陽	山陽
福岡	筑紫	筑紫	筑紫	筑紫	筑紫	筑紫	筑紫	筑紫	筑紫	筑紫	筑紫	筑紫	筑紫	筑紫	筑紫	筑紫	筑紫	筑紫	筑紫	筑紫	筑紫	筑紫	筑紫	筑紫	筑紫
試料数	14	15	15	13	14	15	14	14	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	14	14	15	15	13		

●：圃場変更
◇：場内移動
◎：地名変更（高田→上越）

表4 畑作土壌の年度別保存土壌

保存試料：畑作土

2004. 3. 5 作成

採取地		34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57
		59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82
北海道	札幌				○			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○
秋田	湯川		○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○
新潟	新潟		○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○
鳥取	鳥取		○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○
岩手	盛岡		○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○
宮城	岩沼		○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○
茨城	つくば																								
埼玉	熊谷																								
東京	立川																								
山梨	川口																								
三重	津																								
大分	大分																								
福岡	福岡																								
試料数			4	5	9	12		11	10	12	12	12	11	11	11	8	8	9	9	5	9	9	9	10	9

保存試料：畑作土

採取地		58	59	60	61	62	63	H1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
		83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03	04	05	06
北海道	札幌	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
秋田	湯川	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
新潟	新潟	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
鳥取	鳥取	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
岩手	盛岡	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
宮城	岩沼	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
茨城	つくば	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
埼玉	熊谷	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
東京	立川	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
山梨	川口	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
三重	津	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
大分	大分	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
福岡	福岡	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
試料数		8	8	8	10	10	9	8	9	10	9	10	10	7	9	9	9	9	9	9	8	7			

●：圃場変更
 麩：麦畑作土，野菜畑作土

放射能同位体分析研究室

おわりに

最近に採取された放射能測定用試料，特に土壌からは確実に，それなりの濃度の⁹⁰Srと¹³⁷Csが検出されている。核実験による放射能汚染の影響の大きさを感ぜざるを得ないし，恐ろしいというふうを感じる人もあろう。核実験による放射能汚染に恐怖感を感じることはむしろ正常であるかもしれない。しかし一方で客観的，冷静に核実験による放射能汚染をとらえることも

必要であろう。ここに集められた放射能測定用試料は、過去に原水爆実験が盛んに行われ、それが禁止された歴史を語ってくれている。また、その影響がどこまで続いているかも（物理的半減期による減衰はあるにしても）あるがままに示している。このような試料を保管し、また、収集し続けることの意義は「安全・安心な食糧の生産」や「健全な資源の次世代への継承」が重視されている今日、極めて大きい。

試料の採取・送付に長年にわたって日々多忙な中、貴重な労力をさいて下さっている各試験研究機関の皆様はこの場を借りて感謝申し上げます。

なお、放射能のデータおよび解析結果は農環研の研究成果情報「第15～18集」に示してあるので参照願いたい (<http://www.niaes.affrc.go.jp/sinfo/result/result.html>)。

問合せ先

環境化学分析センター 放射性同位体分析研究室 木方展治

電話：029-838-8433, E-mail：kihou@niaes.affrc.go.jp