

毒性試験の結果

表2 文献一覧(亜慢性毒性試験)

文献 No	著者	発行年	タイトル	雑誌名	巻・頁
1	McGown EL, Lewis CM, Waring PP	1979	Investigation of possible antithiamine properties in irradiation sterilized chicken.	Final Report. Presidio of San Francisco, CA, Division of Nutrition Technology, Letterman Army Institute of Research, (United States Army Contract No. DL-47) または. US Army, unpublished final contract report D6-47.	
2	Read MS, Kraybill HF, Wiff NF	1958	Short-term rat feeding studies with gamma- irradiated food products.	Journal of nutrition,	65:39-51.
3	Takigawa A, Danbara H, Ohyama Y	1976	Gamma ray irradiation to semi-purified diet peroxide formation and its effects on chicks.	Japanese journal of zootechnical science,	47:292-302.
4	Verschuuren HG, van Esch GJ, van Kooy JG	1966	Ninety day rat feeding study on irradiated strawberries.	Food irradiation,	7:A1 7-A21.
5	Lang K	1963	Toxicity of irradiated fat.	Food and cosmetics toxicology,	1:125
6	Luckey TD et al.	1973	Apollo diet evaluation : a comparison of biological and analytical methods including bioisolation of mice and gamma-irradiation of diet.	Aerospace medicine	44:888-901.
7	Dollstadt R et al., eds.	1991	Gesundheitliche Vertraglichkeit mit selir- hohen Dose n bestrahlen Tierfutters.	In:Lebensmittelbestrahlung- 1, Gesamtdeutsche Tagung. Institut fur Sozialmedizin und Epidemiologie des Bundesgesundheitsamtes,	1:168-177.
8	Gabriel KL, Edmonds RS	1976	To study the effects of radurized onions when fed to beagle dogs.	Food irradiation information	6(Suppl.) : 116.
9	Koch F et al.	1993	Auswirkung der Fütterung van mit 10kGy bestralilter, Gerste auf hamatologische und lipidstoffwechselfparameter wachsender Wachteln. [Effect of feeding 10 kGy irradiated barley on hematological and lipid metabolism parameters in growing quail.]	In:Lebensmittelbestrahlung-2 pp. 110-116. 1, Gesamtdeutsche Tagung. Karlsruhe, Bundesforschungsanstalt fur Ernahrung,	

毒性試験の結果

10	Malhotra OP, Reber EF	1963	Methionine and testosterone effect on occurrence of hemorrhagic diathesis in rats.	American journal of physiology,	205.1089-1092.
11	Malhotra OP, Reber EF	1963	Effect of methionine and age of rats on the occurrence of hemorrhagic diathesis in rats fed a ration containing irradiated beef.	Journal of nutrition,	80:85-90.
12	Malhotra OP, Reber EF, Norton HW	1965	Effect of methionine and vitamin K3 on hemorrhages induced by feeding a ration containing irradiated beef.	Toxicology and applied pharmacology,	7:402-408.
13	Smid K, Dvorak J, Hrusovsky J	1985	[Effect of radiation-treated feeds on some biochemical indicators of nutrition level achieved with energy nutrients.]	Veterinary medicine,	30:531-541 (in Czech).
14	Brin M et al.	1961	Effects of feeding X-irradiated pork to rats on their pyridoxine nutrition as reflected in the activity of plasma transaminase.	Journal of nutrition	75 : 35-38.
15	Metwalli OM	1977	Study on the effect of food irradiation on some blood serum enzymes in rats.	Zeitschrift fur Ernahrungswissenschaften,	16:18-21.
16	Read MS et al.	1959	Short-term rat-feeding studies with gamma-irradiated food products II. Beef and pork stored at elevated temperature.	Toxicology and applied pharmacology,	1:417-425.
17	Rojo MMI, Fernandez CM	1984	Induccion y reversion de alteraciones moleculares y citologicas por ingestion de alimento irradiado con dosis esterilizante. [Induction and reversion process of molecular and cytological alterations after highly irradiated food ingestion in mice.]	Nucleotecnica,	4:48-54.
18	Bernardes B	1980	Short-term toxicity studies of irradiated coffee and black beans.	Karlsruhe, Federal Research Centre for Nutrition (IFIP Technical Report) .	
19	Coquet B et al.	1980	Irradiated legumes; toxicity and reproduction studies in the rat.	Karlsruhe, Federal Research Centre for Nutrition (IFIP Technical Report).	

毒性試験の結果

20	de Knecht-van Echelen A et al.	1971	Multi-generation study in rats with radiation-pasteurized chicken.	Zeist, Central Institute for Nutrition and Food Research (IFIP Technical Report No. R3622).	
21	Dent NJ et al.	1977	An investigation of the elevated serum alkaline phosphatase levels in rats fed irradiated fish diets.	Karlsruhe, Federal Research, Centre for Nutrition (IFIP Technical Report, IFIP-R42).	
22	Hickman JR et al.	1969	Studies on the wholesomeness of irradiated fish. 90-day toxicity test.	Harwell, UK Atomic Energy Authority (Technical Report AERE-R-R6017).	
23	Hossain M	1979	Studies on the safety and wholesomeness of irradiated fish.	Vienna, International Atomic Energy Agency (IAEA Contract No. 1919 RB).	
24	Inveresk Research International	1976	90-day toxicity and reproductive toxicity of irradiated European plaice (Pleuronectes platessa).	Karlsruhe, International Project in the Field of Food Irradiation, Institut für Strahlentechnologie (IFIP Technical Report IFIP-R41).	
25	Nadkarni GB	1980	Wholesomeness studies in rats fed irradiated Indian mackerel.	Karlsruhe, International Project in the Field of Food Irradiation, Federal Research Centre for Nutrition (IFIP Technical Report R-54).	
26	Raltech Scientific Services	1979	Toxicology studies on rats fed a diet containing 15% irradiated Kent mangoes.	Karlsruhe, International Project in the Field of Food Irradiation, Institut für Strahlentechnologie (IFIP Technical Report IFIP-R51).	
27	van Logten MJ et al.	1978	Investigation of the wholesomeness of autoclaved or irradiated food in rats.	Bilthoven, National Institute of Public Health (Report No. 33/78).	
28	van Logten MJ, Berkvens JM, Kroes R	1978	Investigation of the wholesomeness of autoclaved or irradiated feed in rats.	Bilthoven, Netherlands National Institute of Public Health, (Report 33/78 Alg. Tox).	
29	Aravindakshan M, Sundaram K	1978	Studies on the safety evaluation of radurized Indian mackerel.	In : Food preservation by irradiation, Vol . II . Vienna, International Atomic Energy Agency, pp. 53-61.	
30	Brin M, Ostashever AS, Kalinsky H	1961	The effects of feeding irradiated pork, bread, green beans, and shrimp to rats on growth and on five enzymes in blood.	Toxicology and applied pharmacology,	3:606-617.
31	Gabriel KL, Edmonds RS	1977	To study the effects of radurized sweet cherries, apricots and prune-plums when fed to dogs.	Food irradiation information	7 (Suppl.) : 140.

毒性試験の結果

32	Gabriel KL, Edmonds RS	1976	To study the effects of radurized onions when fed to albino rats.	Food irradiation information	6 (Suppl.) : 118.
33	Hickman JR	1975	To establish the toxicological safety of skin-on cod fillets that have been irradiated in order to extend the chilled (0 ~ 4°C) storage life when fed to rats.	Food irradiation information	5 (Suppl) : 96.
34	Jaarma M, Henricson B	1964	On the wholesomeness of gamma-irradiated potatoes.	Acta veterinaria scandinavica	5 : 238
35	Maffei G, Mazzali R, DeSantis C	1967	[Effects on hematological parameters in Swiss albino mice of short-term treatment with an irradiated diet.]	Giornale di medicina militare,	117:369-375 (in Italian).
36	Reber EF et al.	1959	The effects of feeding irradiated flour to dogs. I. Growth.	Toxicology	1 : 55-60.
37	Reber EF et al.	1960	The effect of feeding irradiated beef to dogs. I. Growth.	American journal of veterinary research.	21:367-370.
38	Strik JJTWA	1986	Toxicologisch onderzoek van bestraald dieet bij varkens. [Toxicological investigations on irradiated feed in pigs.]	Tijdschrift voor Diergeneeskunde,	111:240-243,
39	Takyi EEK, Ofori-Mensah N	1979	Short-term toxicity study of irradiated cocoa beans in rats.	Journal of the science of food and agriculture	32 : 933-940.
40	Vakil UK	1975	Wholesomeness of feeding gamma-irradiated red winter wheat to rats (chronic study).	Food irradiation information	4 (Suppl.) : 53.
41	van Logten MIJ et al.	1972	The wholesomeness of irradiated shrimp.	Food and cosmetic toxicology	10:781-788.
42	van Logten MJ et al.	1971	The wholesomeness of irradiated mushrooms.	Food and cosmetic toxicology	9 : 379-388.
43	Wasserman RH, Trum BF	1955	Erect of feeding dogs the flesh of lethally irradiated cows and sheep.	Science	121:894-896.

毒性試験の結果

表3 発ガン、繁殖、催奇形性試験結果

文献No	食品	試験動物または菌	試験期間	線量 (kGy)	影響	専門委員の評価	WHO等の評価
1	バター	ラット	2Y	16.8	あり	繁殖では有意差なし。F1とF2世代で成長率がやや低下した。	栄養素が酸化により損失したため。
2	飼料	マウス	730	60	あり	成長と出生率の低下	栄養不足のため。 (ビタミンの補給なし)
3	混合物(牛肉・タマ・粉乳・ビート・緑豆・穀物・桃)	ラット	2Y	55.8	あり	2度目に生まれた動物のみをF世代として成育試験をした。第4世代の母で体重増加率が減少した。母のラットではチクロームオキシゲナーゼの活性が増加した。	
4	オレンジ	ラット	160	2.79	あり	体重増加率の減少	不適切な飼料が原因であろう。
5	魚	ラット	120	6	あり	睾丸萎縮、発情周期の延長。血漿中のコリンエステラーゼ活性の低下。	飼料が不適切。試験データに疑問の余地あり
6	小麦粉	マウス	3世代、寿命	50	あり	小麦粉は照射後1週間以内に与えた。寿命と出生率に対する影響は過酸化物質とラジカルの生成によると推定された。	照射飼料中の脂肪とカチンの損失は報告されている。
7	ベーコン	ラット	2Y	55.8	あり	研究は2回繰り返し行った。第4世代で寿命が短くなった。発ガン性なし。	
7	果実のシロップ漬け	ラット	2Y	55.8	あり	研究は2回繰り返し行った。第4世代で寿命が短くなった。発ガン性なし。	
8	キャベツ	ラット	730	5.6	あり	十二指腸細胞のアルカリフォスターゼ低下	ラットの数が少ない。生涯及び第1世代で有意差なし。
8	鶏肉シュチュエー	ラット	730	55.8	あり	十二指腸細胞のアルカリフォスターゼ低下	ラットの数が少ない。生涯及び第2世代で有意差なし。
9	飼料	マウス	200	25	あり	2系統、4飼料=8群。高圧水蒸気(殺菌)と照射(殺菌)の比較。飼料1は高圧水蒸気の方が仔の数が多かった。飼料2では照射の方が仔の数が多かった。マウスは高圧水蒸気の飼料より照射の飼料を非常に好んだ。	有意差があるほどではない。

毒性試験の結果

10	鶏肉	マウス	730	59	あり	ガンマ線群と電子線群の試験で精巢間質細胞の腫瘍の例が見つかった。	疑わしかったため、マイクロスライドの再評価後、FDA ガン評価委員会 (CF SAN) は CD-1 マウスの試験での腫瘍の誘導に対し統計的、生物学的に根拠がないと結論を出した。
11	ニンジン	ラット	2Y	55.8	なし	確たる影響は飼料に結び付かない。非常に低カロリー食であった。	
12	豚肉	ラット	2Y	55.8	なし	成長、繁殖、寿命に差はなし。	
13	混合物 (ヒマシチュー・カラ・鶏シチュー・緑豆・桃・小麦粉)	マウス	2Y	55.8	なし	小麦粉は 0.744 k Gy, 他に成分は 55.8 k Gy 照射。実験群と対照群のそれぞれの系統で成長、死亡率と反応性、腫瘍の発生に対して有意差なし。	
14	牛肉	イヌ	104W	55.8	なし	有害な影響はなし。	
15	鶏肉	ハムスター	5	45	なし		
16	混合物 (牛肉・マグロ・トウモロコシ・サツマイモ・果実のシロップ漬)	マウス	28M	55.8	なし	系統は異なる供給元から得た。使用した系統はある種の腫瘍が発生しやすかった。飼料に関する影響なし。照射飼料はマウスに発ガン性なし。	
17	牛肉	イヌ	3Y	60	なし	成長速度、繁殖行動または全般的な健康に影響なし。	
18	牛肉	イヌ	900	56	なし		
19	ジャガイモ	イヌ	V	0.15	なし		
20	ベーコン	マウス	750	55.8	なし	ベーコンの脂肪を分離し、実験用飼料に添加した。実験群と対照群に大部分の要素に差はなし。	
21	マグロ	ラット	728	55.8	なし	2 年間の研究、有意差なし。繁殖について群間に有意差なし。	
21	トウモロコシ	ラット	728	55.8	なし	2 年間または繁殖試験群に有意差なし。	
22	エビ (一部の飼料はオレンジを含む)	ラット	2Y	55.8	なし	幾つかの群には 1.4 または 2.79 k Gy 照射したオレンジが含まれていた。	

毒性試験の結果

23	鶏肉	マウス	20	59	なし	730 日間の発ガン試験から (25 週間) P 世代として一時的に供給。
24	鶏肉	ハムスター	5	59	なし	照射飼料を与えた群で変異原性なし。
25	鶏肉 (ch)	ラット	2Y	H=27.9 VH=55.8	なし	VH(黒豆)と対照(鶏肉)の F 1 ラットは最も出生率が低かった。すべての VH (黒豆) と H (鶏肉) の 3 世代は多産であったが、飼料には関係なかった。
25	緑豆 (gb)	ラット	2Y	H=27.9 VH=55.8	なし	VH(黒豆)と対照(鶏肉)の F 1 ラットは最も出生率が低かった。すべての VH (黒豆) と H (鶏肉) の 3 世代は多産であったが、飼料には関係なかった。
25	鶏肉	ラット	120	59	なし	
25	緑豆	ラット	120	59	なし	
27	鶏肉	マウス	V	45	なし	
28	混合物 (牛肉・豚肉・チーズ・粉乳)	ラット	2Y	27.9	なし	5 種類の食物の混合物を 50:50 で合成穀物飼料とともに与えた。
28	油 (牛と酵母の脂肪酸)	ラット	2Y	55.8	なし	研究は 2 回繰り返し行った。発ガン性なし。
28	油 (トウモロコシ、綿実、ピーナッツ)	ラット	2Y	55.8	なし	
28	混合物 (豚の脳・卵)	ラット	2Y	93	なし	脳と全卵は別々に照射し、乾燥した。
29	鶏肉	マウス	18	45	なし	
30	トウモロコシ	マウス	240	2	なし	
30	ナッツ	マウス	240	2	なし	
30	プルーン	マウス	240	2	なし	
31	飼料	ラット	2Y	45	なし	研究した要素に有害な影響や病理学的影響なし: 摂餌、体重、繁殖、血液学、血液化学、ビタミン代謝、眼科、寄生虫学、腸内細菌叢、健康状態、行動、死亡率に対する所見、一般病理学、組織病理学、発ガン、寿命。
32	鶏肉	ウサギ	14	45	なし	
33	魚	ラット	40	6	なし	
34	メバル	マウス	120	1.75	なし	

毒性試験の結果

34	タラ	マウス	120	1.75	なし	
35	香辛料の混合物	ラット	10	15	なし	
36	鶏肉	マウス	20	59	なし	
37	混合物 (豚肉・鶏肉・濃縮牛乳・ニンジン)	マウス	600 (II、III、IV)、 寿命 (V)	55.8	なし	Monsenの研究報告 (II)、心臓 (Monsen の心耳拡張に対する反論) 障害の原因決定 (III)、原因論 (IV)、100%牛乳の飼料 (V)、Monsenの心臓障害は発見されず。
38	豚肉	ラット	2.5 Y	74	なし	照射による影響なし。すべての群に対し、腫瘍の範囲、外観を比較したところ特別なものは全くなく通常であった。
39	魚	ラット	V	2	なし	
40	鶏肉	イヌ	40M	59	なし	ガンマ線と電子線を照射した鶏肉の研究は別々に行われた。照射に関する影響なし。
41	飼料	ラット	2 Y	25	なし	対照 (貯蔵飼料と非照射)、照射飼料群に有意差なし。
42	豚肉	ラット	2 Y	55.8	なし	成長、繁殖、寿命に差はなし。
43	牛肉	ラット	2 Y	55.8	なし	成長、血液学的変化、食物の効率、繁殖、死亡率、一般病理学、組織病理学において照射の影響なし。
44	ベーコン	マウス	750	55.8	なし	ベーコンの脂肪を分離し、実験用飼料に添加した。実験群と対照群に大部分の要素に差はなし。
45	小麦	ラット	160	2	なし	
46	混合物 (牛肉・マグロ・トウモロコシ・サツマイモ・果実のシロップ漬)	マウス	28M	55.8	なし	系統は異なる供給元から得た。使用した系統はある種の腫瘍が発生しやすかった。飼料に関する影響なし。照射飼料はマウスに発ガン性なし。
47	濃縮牛乳	ラット	730	55.8	なし	それぞれの群に有意差なし。
48	牛肉	イヌ	104W, P 寿命	55.8	なし	飼料に関する影響なし。
49	粉乳	ラット	3 Y	45	なし	給餌した時、高濃度ラジカルが存在。毒性の兆候や発ガン性なし。
50	鶏肉	ラット	2 Y	55.8	なし	合成飼料の4世代で有意差なし。鶏肉の4世代で有意差なし。先天性盲目は飼料と関係なし。病的な変化は飼料に起因せず。
51	飼料	ラット	3 世代、 寿命	44	なし	高圧水蒸気殺菌、照射殺菌餌の経験の要約



毒性試験の結果

51	飼料	マウス	3 世代、 寿命	44	なし	高圧水蒸気殺菌と照射殺菌餌の比較。	
52	飼料	ブタ	3 世代	50	なし	Phase 1 の再試験。照射に関する影響なし。	
53	混合物 (豚肉・鶏肉・濃縮牛乳・ニンジン)	マウス	600(Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ)、 寿命 (Ⅴ)	55.8	なし	Monsen の研究報告 (Ⅱ)、心臓障害の原因決定 (Ⅲ)、原因論 (Ⅳ)、100%牛乳の飼料 (Ⅴ)、Monsen の心臓障害は発見されず。	(Monsen の心耳拡張に対する反論)
54	ニンジン	ラット	2Y	55.8	なし	確たる影響は飼料に結び付かない。非常に低カロリー食であった。	
55	桃	ラット	2Y	55.8	なし	飼料に関する影響なし	
56	タマネギ	ラット	120	1	なし		

毒性試験の結果

表4 文献一覧 (発ガン、繁殖、催奇形性試験)

文献 No	著者	発行年	タイトル	雑誌名	巻・頁
1	Becker RR et al.	1956	Nutritional and biochemical effects of irradiation.	Food technology,	10:61-64.
2	Biagini C et al.	1967	Accrescimento e fertilita di topi alimentati per due anni con una dieta irradiata. [Growth and fertility of mice fed an irradiated diet for two years.]	Giornale di medicina militare,	117:347-368.
3	Read MS et al.	1961	Successive generation rat feeding studies with a composite diet of gamma-irradiated foods.	Toxicology and applied pharmacology,	3:153-173.
4	Phillips AW et al.	1961	Long-term feeding studies : irradiated oranges.	Final contract report, US Army contract No. DA-49-007-MD-791.	
5	Shillinger I, Osipova IN	1970	The effect of fresh fish, exposed to gamma -radiation on the organism of albino rats.	Voprosy pitaniya	29 (5) :45-50. ( in Russian) .
6	Bugyaki L et al.	1968	Do irradiated foodstuffs have a radiomimetic effect? II. Trials with mice fed wheat meal irradiated at 5 Mrad.	Atompraxis,	14:112-118.
7	Mead JF, Griffith WH	1959	Effect of ionizing radiation on the nutritive and safety characteristics of foods.	Final Report. (unpublished document; United States Army Contract No. DA-49-007-MD-579).	
8	Phillips AW, Newcomb HR, Shanklin D	1961	Long-term rat feeding studies: irradiated chicken stew and cabbage.	Syracuse, NY, Biological Research Laboratories, Syracuse University Research Institute, (United States Army Contract No. DA-49-007-MD-783).	
9	Porter G, Festing M	1970	A comparison between irradiated and autoclaved diets for breeding mice, with observations on palatability.	Laboratory animals,	4:203-213.
10	Raltech Scientific Services	1984	A chronic toxicity, oncogenicity and multigeneration reproductive study using CD-1 mice to evaluate frozen, thermally sterilized, cobalt-60 irradiated, and 10 MeV electron	Final Report. Washington, DC, National Technical Information Service, (unpublished document; United States Army Contract No. DAMD 17-76-C-6047; ordered, and 10 MeV electron	number PB84-187012).

毒性試験の結果

			irradiated chicken meat.	
11	Bone J F	1963	The growth, breeding, longevity and histopathology of rats fed irradiated or control foods-(histopathological studies).	Final Report. (unpublished document; United States Army Contract No. DA 49-193-MD-2064).
12	Bubl EC	1961	Short and long-term survival and breeding capacity of rats fed high levels of foodstuffs sterilized by ionizing radiation (ground pork).	US Army, unpublished contract report No. DA-49-007-MD-579.
13	Calandra JC, Kay JH	1961	The carcinogenic properties of irradiated foods.	Chicago, IL, Industrial Bio-Test Laboratories, (United States Army Contract No. DA-49-007-MD-895).
14	Clarkson TB, Pick JR	1964	The effect of control-ground beef and irradiated 5.58Mrad ground beef consumption on reproductive performance in the beagle.	Final Report. (unpublished document; United States Army Contract No. DA-49-193-MD-2098).
15	Dahlgren RR et al.	1977	Hamster teratology study.	Final report. US Army, unpublished contract report No. DAMD-17-76-C-6047.
16	Deichmann WB	1963	Mouse carcinogenicity study.	(unpublished document; United States Army Contract No. DA-49-007-MD:781).
17	Loosli JK et al.	1964	Components of ionized irradiated meats injurious to reproduction,	Final Report. Ithaca, NY, Department of Animal Health, Cornell University, (United States Army Contract No. DA 49-193-MD-2097).
18	Loosli JK et al.	1964	Components of ionized irradiated meats injurious to reproduction.	Final report. Washington, DC, Office of Surgeon General (US Army, contract No. DA49-193-MD-2097).
19	McCay CM, Rumsey GL	1961	Effect of ionizing radiation on the nutritive value of potatoes as determined by growth, reproduction and lactation studies with dogs.	Department of the Army, unpublished contract report DA-49-007-MD-600.

毒性試験の結果

20	McKee RW et al.	1959	The influence of irradiated lipids on the incidence of spontaneous mammary carcinoma and hepatoma in strains A/HE and C3H mice.	Final Report. Los Angeles, CA, Department of Physiological Chemistry, University of California, (United States Army Contract No. DA-49-007-MD-570).
21	Paynter OE	1959	Long-term feeding and reproduction studies on irradiated corn and tuna fish.	Final Report. Falls Church, VA, Hazleton Laboratories, (United States Army Contract No. DA-49-007-MD-788).
22	Phillips AW, Newcomb HR, Slianklin D	1961	Long-term rat feeding studies-irradiated shrimp and oranges.	Final Report. (unpublished document; United States Army Contract No. DA-49-007-MD-791).
23	Raltech Scientific Services	1977	Mouse teratology study.	Final Report. Washington, DC, National Technical Information Service, (unpublished document; United States Army Contract No. DAMD 17-76-C-6047; order number PB84-187-048).
24	Raltech Scientific Services	1978	Hamster teratology study on irradiated chicken.	Final Report. Washington, DC, National Technical Information Service, (United States Army Contract No. DAMD 17-76-C-6047; order number PB84-187048).
25	Richardson LR	1960	A long-term feeding study of irradiated chicken and green beans using the rat as the experimental animal.	Contract Report. (unpublished document; United States Army Contract No. DA-49-007-MD-582).
26	Rigdon RH	1959	Pathologic changes in rats fed chicken and green beans (Richardson study).	(unpublished document; United States Army Contract No. 49-007-MD-912).
27	Ronning DC	1980	Animal feeding studies protocol for irradiated sterilized chicken. Final Report: Dominant lethal study.	US Army, unpublished contract report No. DAMD 17-76-C-6047.
28	Teply LJ, Kline BE.	1959	Possible carcinogenicity of irradiated foods. Reports on rat and mice studies on pork, grain, and egg, mixture of vegetable oils, lard and sterol concentrates, and mixture of ground meat, fish, cheese, and milk powder,	in FDA Food Additive Petition, 7M 2056. (unpublished document; United States Army Contract No. DA-49-007-MD-583).

毒性試験の結果

29	Thomson GM et al.	1977	Mouse teratology study.	US Army unpublished contract report No. DAMD-17-76-C-6047.
30	Baev I	1980	Investigation of wholesomeness of feeding low-irradiated diet to mice.	Vienna, International Atomic Energy Agency (IAEA Report No. R-2036/F).
31	Barna J	1972	Extract of the final report: multigeneration wholesomeness feeding study on irradiated complete diet fed to rats.	Budapest, Central Food Research Institute,
32	Dahlgren RR et al.	1980	Animal feeding studies of irradiated sterilized chicken.	Karlsruhe, Federal Research Centre for Nutrition (IFIP Thirteenth Quarterly Report).
33	Hickman JR et al.	1969	Studies on the wholesomeness of irradiated fish . Reproduction.	Harwell, UK Atomic Energy Authority (Technical Report AERE-R-6016).
34	Huntingdon Research Centre	1978	1 . Multigeneration reproduction study . 2 . Mutagenicity study . 3 . Teratology study.	Karlsruhe, International Project in the Field of Food Irradiation, Institut fur Strahlentechnologie (IFIP Technical Report IFIP-R49).
35	Lorand Eotvos University of Sciences and Central Food Research Institute	1979	Teratogenic studies on albino rats fed diets containing either irradiated ground pepper, mild paprika or spice mixture.	Karlsruhe, International Project in the Field of Food Irradiation, Institut fur Strahlentechnologie (IFIP Technical Report IFIP-R52).
36	Raltech Scientific Services	1983	Mouse bioassay of irradiated chicken.	( Unpublished document ; available on microfiche from National Technical Information Service, 5285 Port Royal Road, Springfield, VA 22161, USA).
37	Thompson SW et al.	1963	Histopathology of mice fed irradiated foods.	Technical Report No. 279. Denver, CO, (Project 3:012501-A-803).
38	van Logten MJ et al.	1983	Long-term wholesomeness study of autoclaved or irradiated pork in rats.	Bilthoven, Netherlands National Institute of Public Health, (Report No. 617401001).
39	Zaitsev AP	1980	Report on the study of toxicity and mutagenicity of irradiated food products used in an experiment.	Report to the Academy of Medical Sciences, Moscow (FDA docket No. 84F-0230).
40	Raltech Scientific Services	1982	Irradiated sterilized chicken meat: a chronic toxicity and reproductive performance	Washington, DC, National Technical Information Service, (order number

毒性試験の結果

		study in beagle dogs.	PB84-187020).	
41	Aravindakshan M et al.	1978 Multigeneration feeding studies with an irradiated whole diet.	In: Food preservation by irradiation, proceedings series, Vol. 2. Vienna, International Atomic Energy Agency,	pp. 41-51.
42	Bubl EC, Butts JS	1960 The growth, breeding and longevity of rats fed irradiated and non-irradiated pork.	Journal of nutrition,	70:211-218.
43	Blood FR et al.	1966 Feeding of irradiated beef to rats.	Toxicology and applied pharmacology,	8:235-240.
44	Dixon MS et al.	1961 Influence of irradiated bacon lipids on body growth, incidence of cancer, and other pathologic changes in mice.	Journal of food science,	26:611-617.
45	Hickman JR et al.	1964 Rat feeding studies on wheat treated with gamma radiation. I. Reproduction.	Food and cosmetic toxicology	2 : 15-21.
46	Radomski JL et al	1965 A study of the possible carcinogenicity of irradiated foods.	Toxicology and applied pharmacology,	7:122-127.
47	Radomski JL et al.	1965 Chronic toxicity studies on irradiated beef stew and evaporated milk.	Toxicology and applied pharmacology,	7:113-121.
48	Reber EF et al.	1962 The effects of feeding irradiated beef to dogs. II. Reproduction and pathology.	American journal of veterinary research,	23:74-.76.
49	Renner HW, Reichelt D	1973 Zur Frage der gesundheitlichen Unbedenklichkeit hoher Konzentrationen von freien Radikalen in bestrahlten Lebensmitteln. [Safety of high concentrations of free radicals in irradiated foodstuffs.]	Zentralblatt fur Veterinarmedizin, Reihe B,	20:648-660.
50	Richardson LR, Ritchey SJ, Rigdon RH	1960 A long-term feeding, study of irradiated foods using rats as experimental animals.	Federation proceedings,	19:1023-1027.
51	Saint-Lebe L	1979 Radiation et radaptation des provendes pour rats et souris apeniques et heteroxeniques. [Irradiation of commercial diets for axenic and heteroaxenic rats and mice.]	Recueil de medicine veterinaire,	155:805-810.

毒性試験の結果

52	Strik JJTWA	1986	Toxicologisch onderzoek van bestraald dieet bij varkens. [Toxicological investigations on irradiated feed in pigs.]	Tijdschrift voor Diergeneeskunde,	111:240-243,
53	Thompson SW et al.	1965	Histopathology of mice fed irradiated foods.	Journal of nutrition,	87: 274-284.
54	Tinsley IJ, Bone JF, Bubl EC	1970	The growth, reproduction, longevity, and histopathology of rats fed gamma-irradiated carrots.	Toxicology and applied pharmacology,	16:306-317.
55	Tinsley IJ, Bone JF, Bubl EL	1963	The growth, reproduction, longevity and histopathology of rats fed gamma irradiated peaches.	Toxicology and applied pharmacology,	5:464-477.
56	van Petten GR et al.	1966	Effect of feeding irradiated onion to consecutive generations of the rat.	Food and cosmetic toxicology	4 : 593-599.

毒性試験の結果

表5 慢性毒性試験結果

文献No	食品	試験動物または菌	試験期間	線量 (kGy)	影響	専門委員の評価	WHO等の評価
1	飼料	マウス	730	60	あり	成長と受精能力の低下	成長の低下は10%以下。繁殖は栄養の問題。
2	混合物 (ベーコン・ハム・魚)	ラット	721	55.8	あり	第3世代における体重増加率の減少	照射の影響は小さい。
3	混合物 (豚肉・鶏肉・濃縮牛乳・ジャガイロニンジン)	マウス	19M	55.8	あり	Cb 系統で心耳拡張が最も高く発生した。	追試でミネラルの欠乏 (銅) による障害と推定される。(Thompsonらの追試で確認できず。)
4	混合物 (豚肉・鶏肉・濃縮牛乳・ジャガイロニンジン)	マウス	19M	55.8	あり	Cb 系統で心耳拡張が最も高く発生した。	追試でミネラルの欠乏 (銅) による障害と推定される。(Thompsonらの追試で確認できず。)
5	混合物 (豚肉・鶏肉・濃縮牛乳・ジャガイロニンジン)	マウス	19M	55.8	あり	Cb 系統で心耳拡張が最も高く発生した。	追試でミネラルの欠乏 (銅) による障害と推定される。(Thompsonらの追試で確認できず。)
6	鶏肉シュチュール	ラット	730	56	あり	十二指腸細胞のアルカリフォスターゼ低下	ラットの数が少ない。生涯及び第2世代で有意差なし
6	キャベツ	ラット	730	56	あり	十二指腸細胞のアルカリフォスターゼ低下	ラットの数が少ない。生涯及び第2世代で有意差なし
7	小麦粉	マウス	800	50	あり	腫瘍、生存力の低下	
8	パイナップルジャム	イヌ	2Y	55.8 (H=27.9 VH=55.8)	あり	成長に有意差はなし。「ジャム」の対照群はH(27.9kGy)群とVH(55.8kGy)群との中間であった。「ジャム」群のすべてのイヌは糖尿になった。	
9	ハマグリ	イヌ	728	8	あり	血中尿素態窒素の減少	
10	小麦粉	イヌ	730	0.74	あり	甲状腺炎	有意差なし。ビーグル犬にはおき易い。
11	桃	サル Rhusus Monkeys	24M	55.8	なし	電子線で1.5kGyと3.0kGy照射したオレンジの皮付きと皮なしを食べさせた動物の実験も行われた。飼料に関する影響はなし。	
12	牛肉	ラット	730	55.8	なし		
12	ニンジン	ラット	730	55.8	なし		
12	豚肉	ラット	730	55.8	なし		



毒性試験の結果

12	桃	ラット	730	55.8	なし	
12	小麦粉	ラット	730	55.8	なし	
13	ジャガイモ	ラット	730	0.4	なし	
14	ビーフシュ チュー	イヌ	2Y	55.8	なし	それぞれの群に有意差なし。
14	濃縮牛乳	イヌ	2Y	55.8	なし	それぞれの群に有意差なし。
15	キャベツ	イヌ	730	55.8	なし	成長、体重維持、ヘモグロビン、血沈、白血球数、繁殖、乳汁分泌に差はなし。
15	ベーコン	イヌ	730	55.8	なし	成長、体重維持、ヘモグロビン、血沈、白血球数、繁殖、乳汁分泌に差はなし。
16	果実のシロ ップ漬	イヌ	104W	55.8	なし	飼料摂餌、成長、飼料効率、繁殖、血液学、組織病理学に対する飼料の影響なし。
16	緑豆	イヌ	104W	55.8	なし	飼料摂餌、成長、飼料効率、繁殖、血液学、組織病理学に対する飼料の影響なし。
17	豚肉	イヌ	90W	55.8	なし	正常からの逸脱なし。
18	マグロ	イヌ	2Y	55.8	なし	正常からの逸脱なし。
19	トウモロコ シ	ラット	728	55.8	なし	
19	マグロ	ラット	2Y	55.8	なし	2年間の研究、有意差なし。繁殖について群間に有意差なし。
20	混合物（豚の 脳・卵）	マウス	14M	93	なし	
20	油 （concentra te of beef と 酵母の脂肪 酸）	マウス	22M	93	なし	（混合する前に飼料の成分は油に溶解した。）
20	油（トウモロ コシ、綿実、 ピーナッツ）	マウス	15M	55.8	なし	（非照射の油と電子線照射の油を等量混ぜた。）
20	混合物（牛 肉・豚肉・魚）	マウス	365	27.9	なし	
20	混合物（豚 肉・脳・牛肉）	マウス	365	93	なし	
20	油（コーン 油、綿実油）	マウス	365	55.8	なし	
20	混合物（牛 肉・豚肉・魚）	ラット	365	27.9	なし	

毒性試験の結果

20	混合物 (豚肉・脳・牛肉)	ラット	365	93	なし	
20	油 (コーン油、綿実油)	ラット	365	55.8	なし	
20	混合物 (ベーコン・牛肉・魚)	ラット	960	58	なし	
21	サバ	ラット	730	2	なし	
22	鶏肉	ラット	730	6	なし	
23	魚	ラット	730	6	なし	
24	ジャガイモ	ラット	728	0.15	なし	
25	タラ	マウス	560	1.75	なし	
25	スズキ	マウス	560	1.75	なし	
26	小麦	ラット	730	2	なし	
27	イチゴ	ラット	730	3	なし	
28	イチゴ	イヌ	730	3	なし	
29	鶏肉	マウス	580	7	なし	
30	マンゴー	ラット	730	0.8	なし	
31	鶏肉	イヌ	999	59	なし	
32	鶏肉	マウス	730	59	なし	
33	混合物 (豚肉・鶏肉)	マウス	600	55.8	なし	
34	鶏肉	イヌ	365	6	なし	
35	米	サル	730	1	なし	
36	豚肉	ラット	900	74	なし	
37	マッシュルーム粉末	ラット	365	5	なし	
38	飼料	ラット	728	25	なし	
39	サバ	マウス	560	1.75	なし	
40	ジャガイモ	ラット	730	0.6	なし	
40	ジャガイモ	マウス	730	0.6	なし	
41	澱粉	ラット	742	6	なし	
41	澱粉	マウス	742	6	なし	
42	魚	ラット	880	2	なし	
43	バナナ	ラット	730	0.4	なし	
44	バナナ	イヌ	730	4	なし	
6	牛肉	イヌ	2Y	55.8	なし	成長に差はない。
6	鶏肉	イヌ	2Y	55.8	なし	成長に差はない。
45	豚肉	イヌ	4Y	NS	なし	すべての要因に有意差はなし。

毒性試験の結果

46	ベーコン	マウス	750	55.8	なし	
47	馬肉	ラット	630	6.5	なし	
48	小麦	ラット	750	2	なし	
48	小麦	ラット	750	2	なし	
49	タマネギ	イヌ	540	1	なし	
50	タマネギ	イヌ	540	0.2	なし	
51	ジャガイモ	ラット	455	2	なし	
52	ジャガイモ	ブタ	300	0.15	なし	
53	牛肉	イヌ	3Y	55.8	なし	有害な影響はなし。
53	豚肉	イヌ	90W	55.8	なし	正常からの逸脱なし。
53	マグロ	イヌ	2Y	55.8	なし	正常からの逸脱なし。
53	鶏肉 シュチュール	イヌ	3Y	55.8	なし	有害な影響はなし。
54	鶏肉	マウス	560	7	なし	
55	混合物 (マグロ・牛肉)	マウス	730	55.8	なし	
56	濃縮牛乳	イヌ	730	55.8	なし	それぞれの群に有意差なし。
56	濃縮牛乳	ラット	730	55.8	なし	
56	ビーフシュチュール	ラット	730	55.8	なし	
57	牛肉	イヌ	728	55.8	なし	
58	粉乳	ラット	400	45	なし	
59	ジャガイモ	ラット	800	0.3	なし	
60	小麦粉	マウス	999	2	なし	
61	エビ	ラット	999	2.5	なし	
62	小麦	ラット	999	2	なし	

毒性試験の結果

表6 文献一覧 (慢性毒性試験結果)

文献 No	著者	発行年	タイトル	雑誌名	巻・頁
1	Biagini C et al.	1967	Growth and fertility of mice fed an irradiated diet for two yeafs.	Giornale de medicina militare	117 : 347 - 368.
2	Read MS et al.	1961	Successive generation rat feeding studies with composite diet of gamma-irradiated foods.	Toxicology and applied pharmacology	3 : 153 - 173.
3	Monsen H	1960	Heart lesions in mice induced by feeding irradiated foods.	Federation proceedings,	19:1031-1034.
4	Monsen H	1963	Heart lesions in mice.	Final Report. (unpublished document; United States Army Contract No. DA-49-007-MD-794).	
5	Monsen H	1965	Heart lesions in mice.	Addendum. (unpublished document; United States Army Contract No. DA-49-007-MD-794).	
6	Phillips AW et al.	1961	Long-term feeding studies : irradiated chicken stew and cabbage.	Syracuse, NY, Biological Research Laboratories, Syracuse University Research Institute, (United States Army Contract No. DA-49-007-MD-783).	
7	Bugyaki L	1973	To study the effect of feeding irradiated wheat flour to mice.	Food irradiation information	2 (Suppl.) : vii.
8	Blood FR et al.	1966	Feeding of irradiated chicken, beef, and pineapple jam to dogs.	Toxicology and applied pharmacology,	8:241-246
9	Fegley HC, Edmonds RE	1976	To examine the wholesomeness of irradiated softshell clams (Mya arenaria) in dogs.	Food irradiation information	6 (Suppl.) : 111.
10	Reber EF et al.	1961	The effects of feeding irradiated flour to dogs. II. Reproduction and pathology.	Toxicology and applied pharmacology	3 : 568 - 573.
11	Blood FR et al.	1963	Long-term monkey feeding experiment on irradiated peaches, whole oranges and peeled oranges.	Nashville, TN, Departments of Biochemistry and Pathology, Vanderbilt University School of Medicine, (United States Army Contract No. DA-49-007-MD-779 and DA-49-193-MD-2286).	