

Age key: C-Cenozoic, M-Mesozoic, LPa-Late Palaeozoic, EPa-Early Palaeozoic, LPr-Late Proterozoic, EPr-Early Proterozoic, A-Archaean

Deduced from

Vitarello, I. and Pollack, H. (1980) On the variation of continental heat flow with age and the thermal evolution of continents, *J. Geophys. Res.*, **85**: 983-995

**Gamma ray air absorbed dose rate
at 1 m above interface**

World

Bedrock type	Area (%)	Dose rate \pm Standard deviation (nGy/h)	
		Rock	Soil
Acidics	5	167 \pm 55 (693)	75 \pm 34 (324)
Intermediates	5	64 \pm 21 (328)	43 \pm 19 (96)
Basics	6	23 \pm 8 (186)	28 \pm 17 (91)
Metamorphics	7	90 \pm 64 (345)	55 \pm 21 (163)
Sedimentaries*	44	81 \pm 70 (304)	50 \pm 19 (694)
Carbonates	15	20 \pm 13 (32)	32 \pm 24 (46)
Quaternary Sediments	18		50 \pm 20 (448)
Area-weighted mean		71	47

*Excludes Carbonates

Parentheses represent the number of samples

Japan

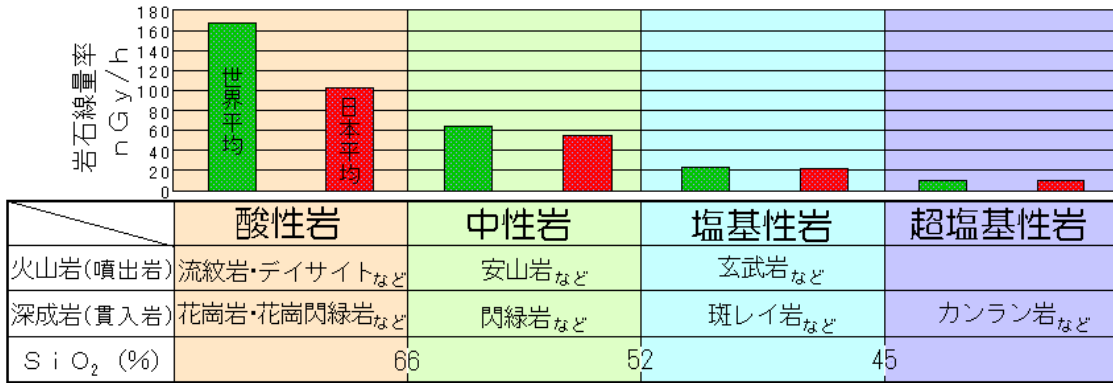
Bedrock type	Area (%)	Dose rate \pm Standard deviation (nGy/h)	
		Rock	Soil
Acid intrusives	11	110 \pm 44 (101)	73 \pm 24 (205)
Acid extrusives	11	94 \pm 44 (28)	57 \pm 18 (99)
Intermediates	16	55 \pm 33 (65)	38 \pm 12 (133)
Basics	2	21 \pm 17 (49)	29 \pm 12 (44)
Metamorphics*	4	73 \pm 46 (46)	44 \pm 18 (59)
Sedimentaries	39	63 \pm 35 (161)	49 \pm 15 (794)
Quaternary Sediments	17		46 \pm 16 (667)
Area-weighted mean		71	50

*Excludes Basics origin

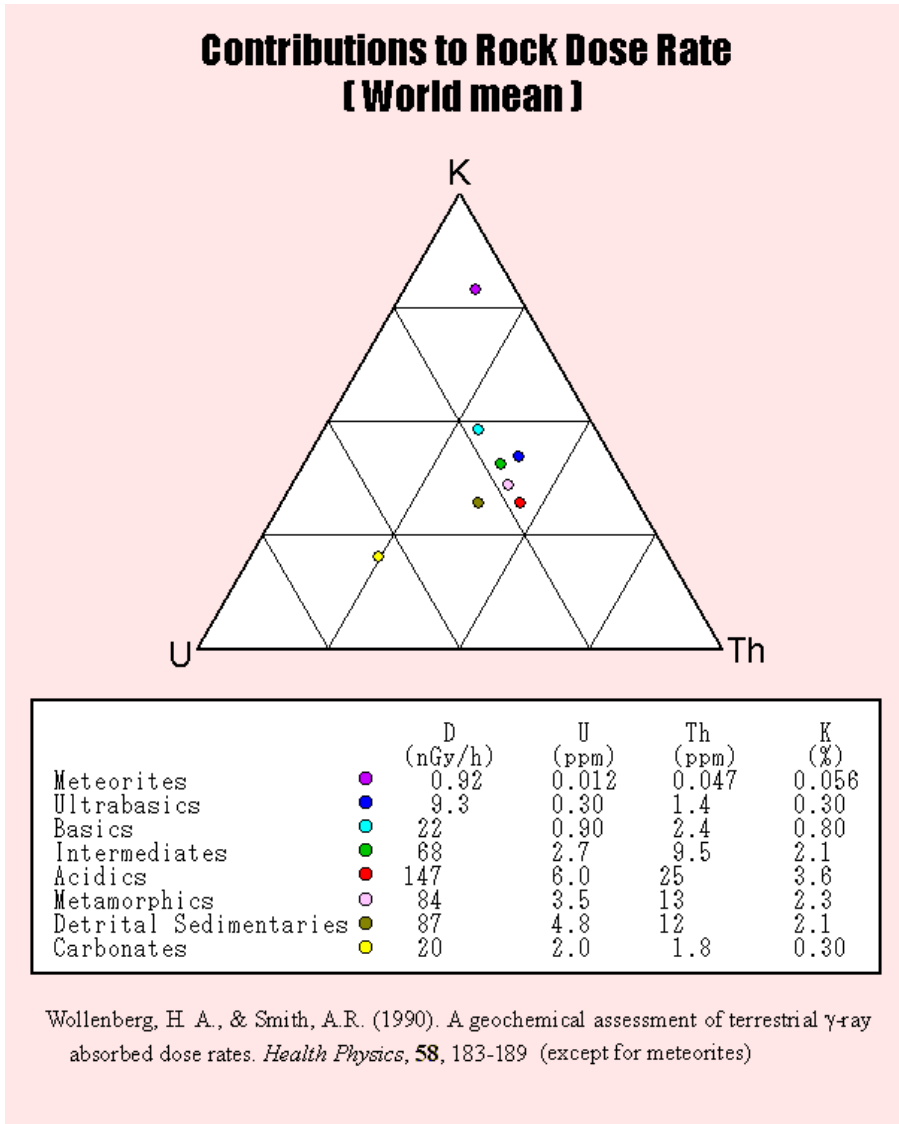
Parentheses represent the number of samples

Minato, S. (2002) **Simple soil mass balance approach to interpret the distribution of global terrestrial gamma ray dose rates in relation to geology**, *The Science of the Total Environment*, **298**: 229-231.

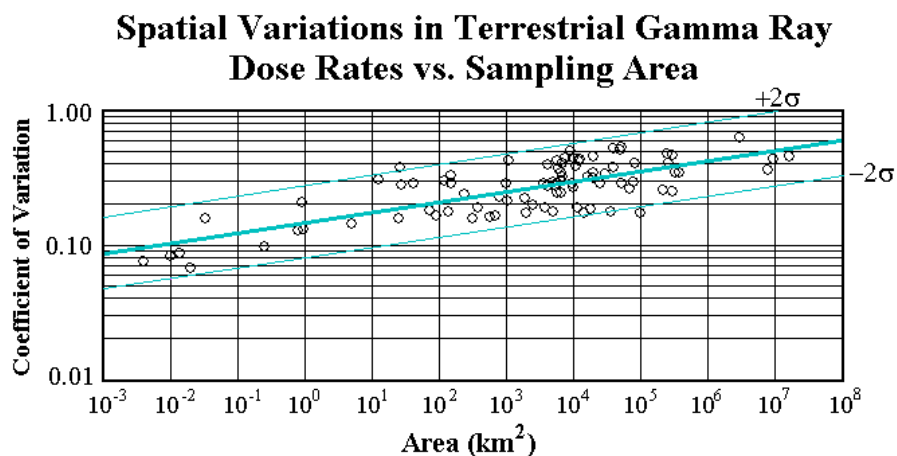
岩石と線量率 Rocks and dose rates



岩石線量率寄与 Contributions to rock dose rates



地表 γ 線量率の空間変動 Spatial variations in terrestrial gamma dose rate



Sampling Sites:

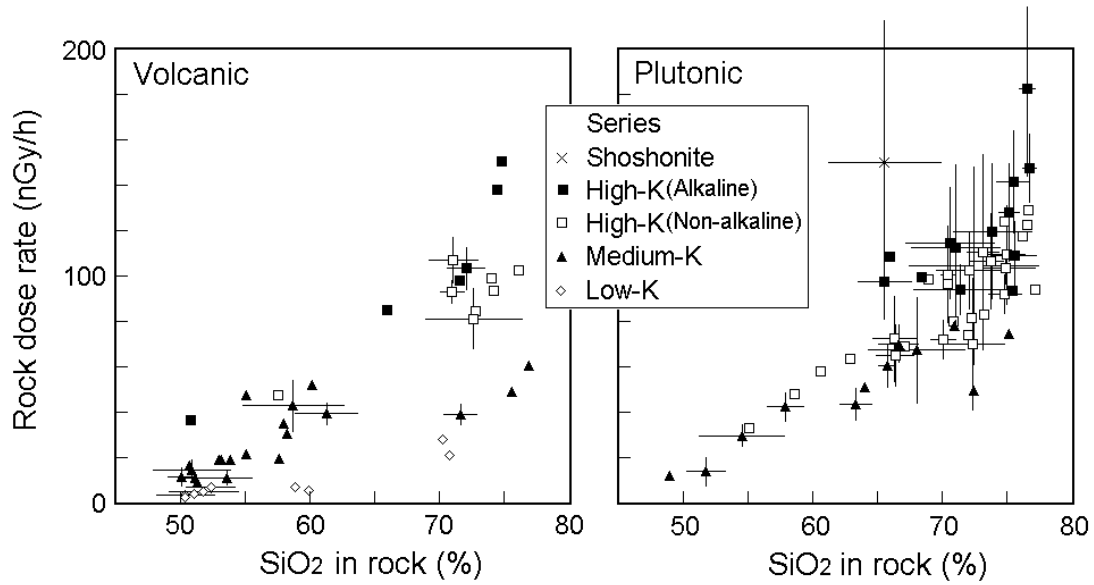
Minato, S. (2000) Estimation of the two-dimensional power spectral density of spatial fluctuation in terrestrial gamma-ray dose rate, *Radioisotopes*, 49: 398-408.

日本の岩石線量率 Rock dose rates in Japan

算術平均±標準偏差 (標本数) nGy/h

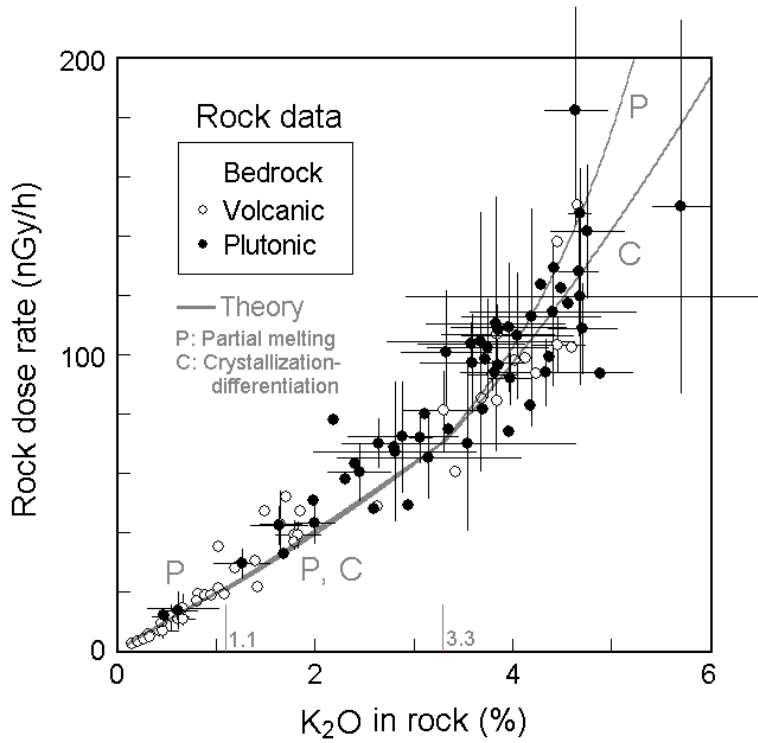
岩石種	カリウム岩系			シヨシヨナイト
	低	中間	高	
(火山岩)				
流紋岩		57±24 (20)	106±20 (49)	
デイサイト	29±13 (6)	47±18 (20)	85±16 (12)	
安山岩	10±11 (20)	33±12 (78)	61±21 (11)	
玄武岩質安山岩	7± 6 (20)	20±15 (37)		
玄武岩	7± 8 (33)	14± 9 (52)	36±18 (10)	48±13 (6)
(深成岩)				
花崗岩およびアダメロ岩		63±17 (14)	117±34 (156)	
花崗閃緑岩		61±12 (59)	89±28 (73)	142±26 (14)
トータル岩		41±11 (23)	52±10 (5)	
石英閃緑岩および閃緑岩		33±13 (11)	59±15 (17)	
斑レイ岩	6± 4 (8)	25±12 (48)	37±12 (8)	

日本の岩石線量率—SiO₂ Rock dose rate vs. SiO₂ in rock in Japan



湊 進 (2012) 日本列島の火成岩地帯における地表γ線量率, *Radioisotopes*, 61: 481-487.

日本の岩石線量率—K₂O Rock dose rate vs. K₂O in rock in Japan



湊 進 (2012) 日本列島の火成岩地帯における地表γ線量率, *Radioisotopes*, 61: 481-487.

土壌線量率基盤岩別統計

2016.06.20 改訂生データ

火成岩地帯の土壌線量率 (nGy/h)

基盤岩石	算術平均±標準偏差 (標本数)	備考
(火山岩)		
流紋岩	75.7±23.8 (13)	岐阜県東部
流紋岩	37.9±6.0 (43)	新島・神津島
流紋岩およびデイサイト	63.2±17.8 (109)	
デイサイトおよび流紋岩	42.9±12.6 (177)	
デイサイト	39.0±9.3 (8)	
安山岩およびデイサイト	51.6±10.7 (13)	
安山岩およびデイサイト	12.2±3.5 (7)	小笠原
安山岩	36.8±12.4 (148)	
安山岩	9.2±3.8 (17)	青ヶ島・小笠原
角閃石安山岩	35.8±8.2 (29)	
輝石安山岩	27.2±8.6 (33)	
安山岩および玄武岩	32.8±12.3 (190)	
玄武岩および安山岩	8.2±1.9 (83)	八丈島・青ヶ島
玄武岩	30.0±16.0 (66)	
玄武岩	10.1±2.3 (36)	伊豆大島・三宅島
アルカリ流紋岩	64.3±12.3 (47)	隠岐島後
アルカリ粗面岩	48.9±11.1 (5)	隠岐島後
アルカリ玄武岩	32.8±8.1 (29)	
粗面安山岩	32.5±6.0 (8)	壱岐
粗面玄武岩	37.6±10.0 (49)	
(深成岩)		
花崗岩	75.1±20.7 (195)	
アダメロ岩	63.0±16.8 (52)	
花崗閃緑岩および花崗岩	65.3±11.3 (9)	
花崗閃緑岩	61.8±17.5 (192)	
トータル岩および花崗閃緑岩	59.7±21.5 (5)	
トータル岩	56.4±13.2 (14)	
石英閃緑岩	34.6±9.5 (23)	
斑レイ岩および閃緑岩	37.8±12.0 (12)	

斑レイ岩	23.5± 5.9 (7)	
蛇紋岩	18.1±16.0 (10)	高知県
アルカリ花崗岩	149.2±33.8 (6)	高知県土佐清水
閃長岩	164.8±31.2 (5)	足摺岬

同じ岩石種でも、属するカリウム岩系（岩石学基礎データ：カリ-シリカ図参照）が異なれば線量率も異なる

付加体地帯の土壤線量率 (nGy/h)

時代	算術平均±標準偏差 (標本数)
ジュラ紀まで	51.0±15.1 (327)
白亜紀前期	45.1±10.7 (26)
白亜紀後期	52.1±11.5 (243)
古第三紀	51.9±17.4 (93)

堆積岩地帯の土壤線量率 (nGy/h)

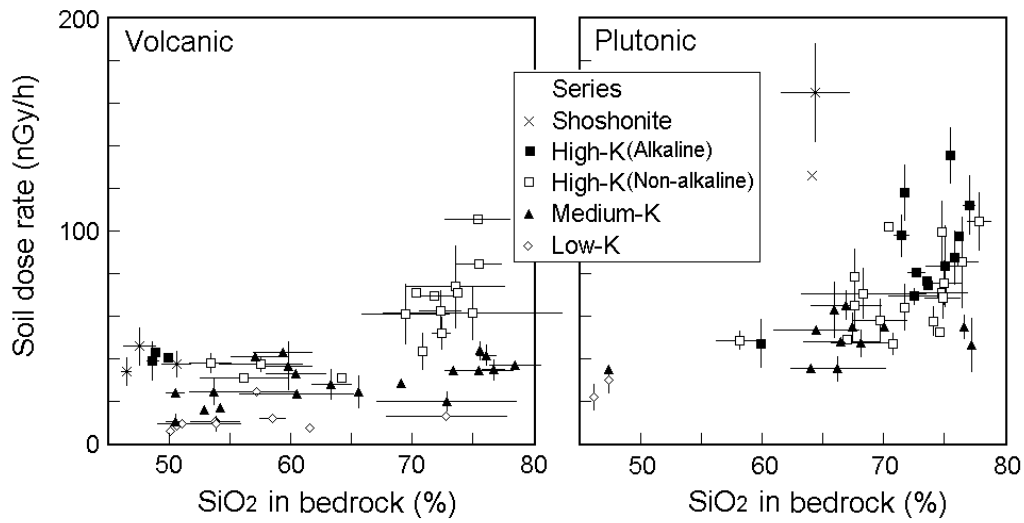
地域	算術平均±標準偏差 (標本数)
糸魚川-静岡構造線以東	34.9±13.4 (523)
糸魚川-静岡構造線以西	48.6±12.6 (1581)

変成岩地帯の土壤線量率 (nGy/h)

	算術平均±標準偏差 (標本数)
隠岐	63.6± 9.0 (6)
飛騨	56.5±25.6 (10)
三郡	45.7± 9.5 (26)
三波川	49.2±15.4 (93)
領家	54.1±10.9 (9)
苦鉄質岩起源	19.9± 6.2 (10)

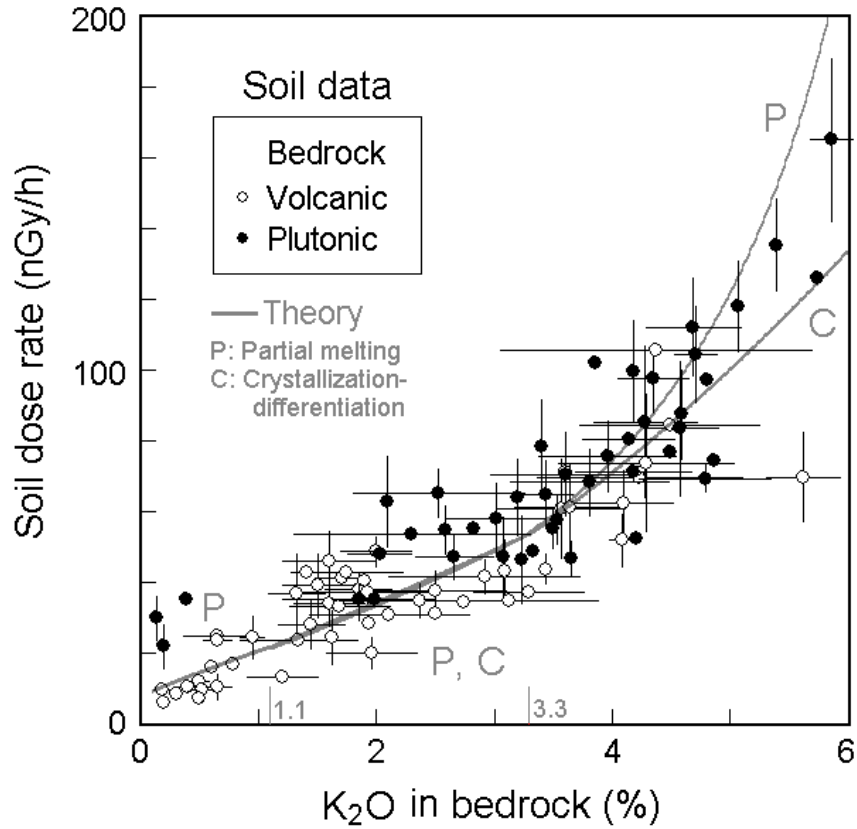
[参考] 湊 進 (2015) 地表γ線量率データベースの改定について、
放地研特別寄稿 SCS-0110、放射線地学研究所

日本の土壌線量率—基盤岩石 SiO₂ Soil dose rate vs. SiO₂ in bedrock in Japan



湊 進 (2012) 日本列島の火成岩地帯における地表γ線量率, *Radioisotopes*, 61: 481-487.

日本の土壌線量率—基盤岩石 K₂O Soil dose rate vs. K₂O in bedrock in Japan



湊 進 (2012) 日本列島の火成岩地帯における地表γ線量率, *Radioisotopes*, 61: 481-487.

日本の土壌中の U,Th,K 濃度 Concentrations of U, Th and K in Japan

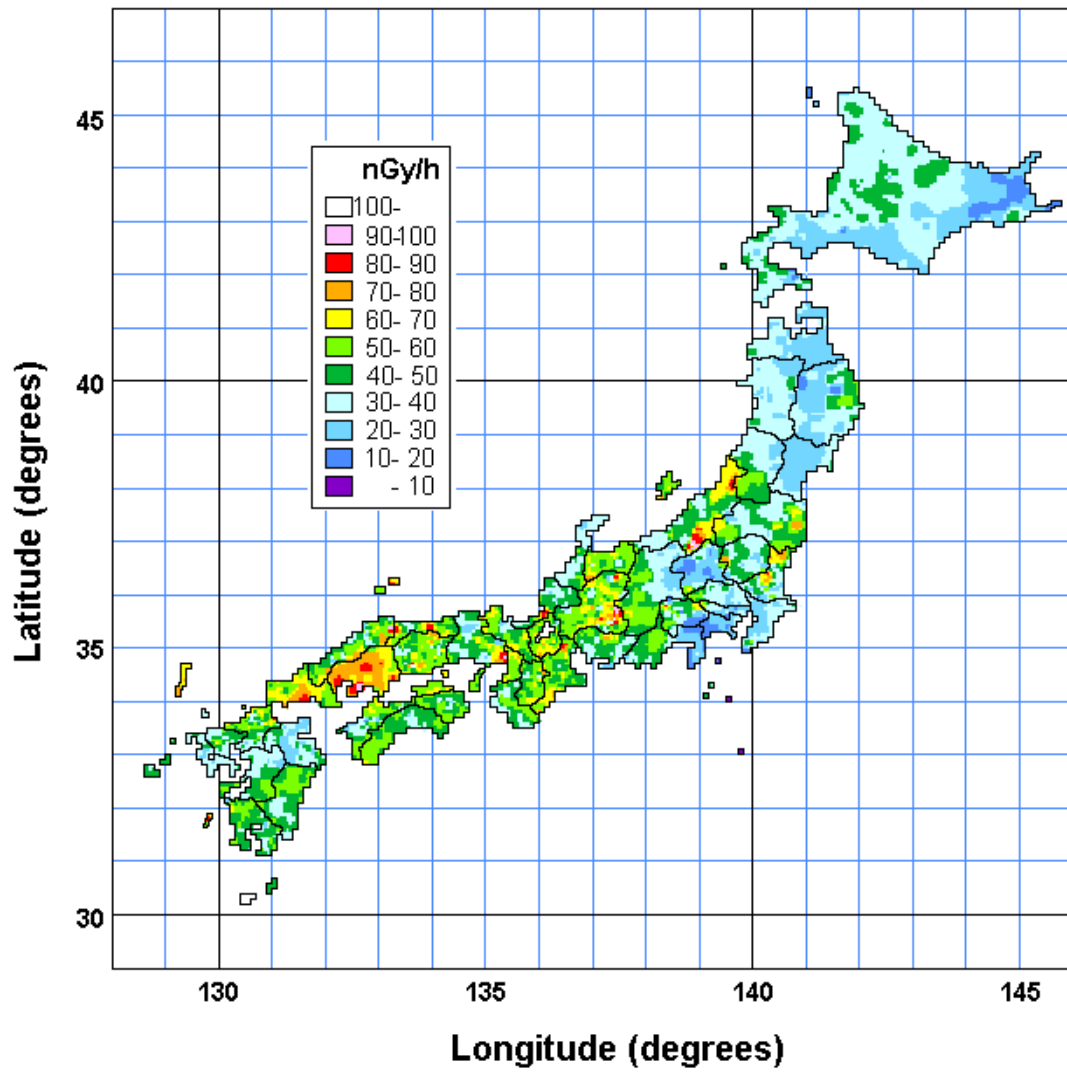
U, Th and K concentrations in soils of Japan

Bedrock	Symbol	Rock/Age	U (ppm)	Th (ppm)	K (%)	No. of samples
Plutonic	AGr	Alkali Granite	5.96±1.85	29.35±15.37	3.48±0.37	9
	Gr	Granite	2.83±0.94	15.85± 5.77	2.74±0.53	34
	Gd	Granodiorite	1.65±0.59	7.63± 3.49	1.86±0.52	21
	Ga-Di	Gabbro & Diorite	1.62±0.28	5.30± 1.80	1.21±0.51	10
Volcanic	Rh-Da	Rhyolite & Dacite	2.33±0.54	8.95± 2.86	2.08±0.34	10
	Da-Rh	Dacite & Rhyolite	1.56±0.40	6.71± 1.92	1.37±0.41	113
	An	Andesite	1.53±0.69	5.62± 2.46	1.14±0.44	187
	Ba	Basalt	0.97±0.52	3.88± 2.36	0.70±0.24	22
Metamorphic	M		2.12±0.83	9.20± 3.79	1.82±0.75	53
Sedimentary	H	Holocene	1.74±0.81	6.73± 2.56	1.55±1.15	302
	Q*	Quaternary	1.42±0.63	5.76± 2.46	1.29±0.58	95
	N	Neogene	1.56±0.59	6.46± 4.91	1.39±0.55	111
	PG	Paleogene	2.13±1.32	9.72± 2.76	2.18±2.55	61
	K	Cretaceous	2.15±0.68	9.75± 3.11	1.88±0.57	115
	J	Jurassic	2.11±0.84	8.34± 3.33	1.77±0.65	165
Area-weighted mean			1.84	7.82	1.63	1308

*Excludes Holocene.

Minato,S. (2005) **Uranium, Thorium and Potassium Concentrations in Japanese Soils**, *Radioisotopes*, **54**: 509-515.

日本の地表 γ 線量率地図 Terrestrial gamma ray dose rate map of Japan



湊 進 (2006) 日本における地表 γ 線の線量率分布、
地学雑誌、115 : 87-95 [Revised Sept., 2019]