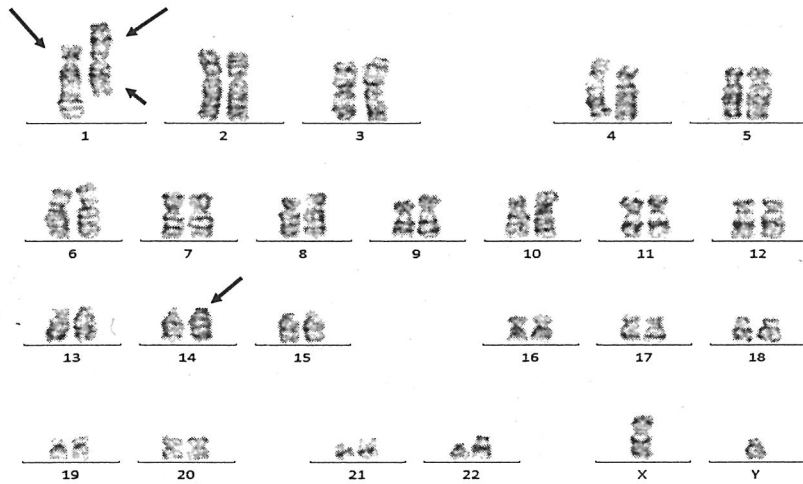
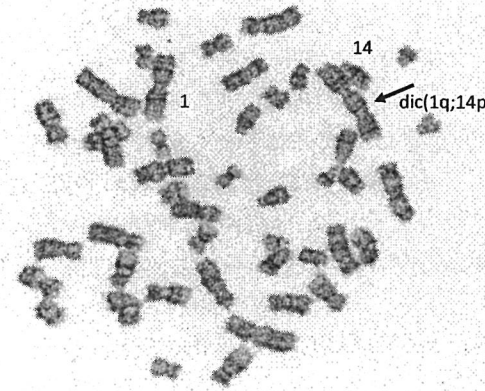


複雑な異常: 転座 + 逆位



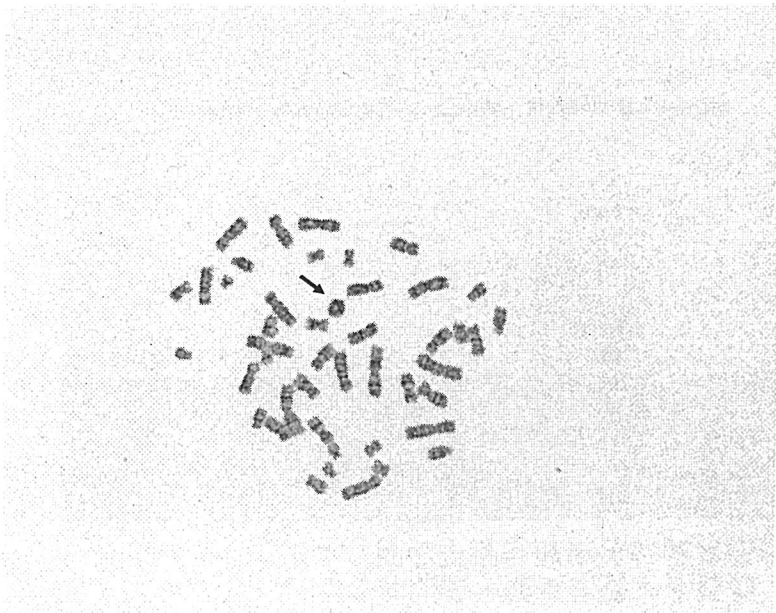
17

二動原体異常
dic(1q;14p)



18

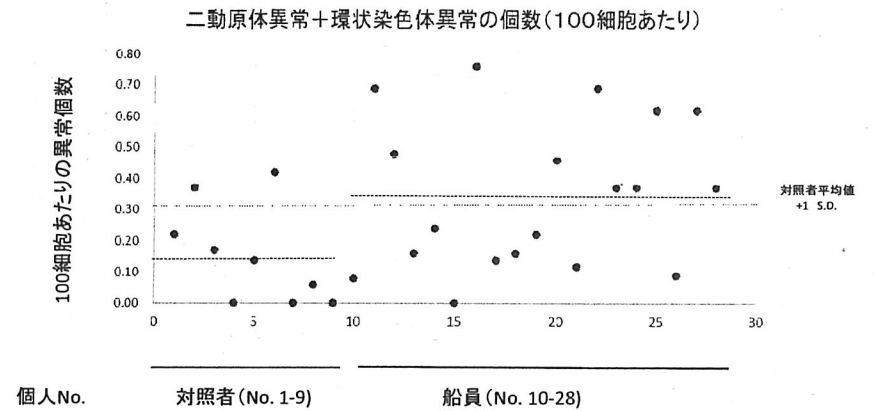
31



環状染色体
centric ring

19

ビキニ環礁水爆実験遭遇漁船員のリンパ球の
染色体異常頻度



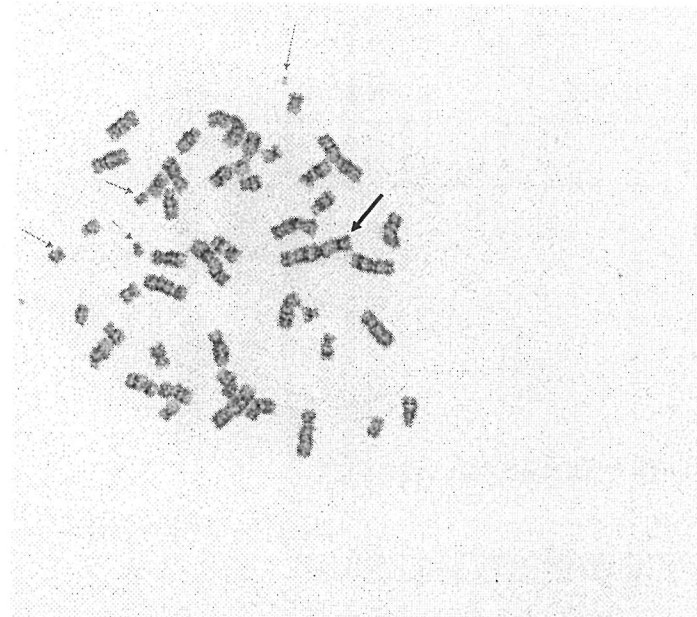
20

ビキニ環礁水爆実験遭遇船員のリンパ球の不安定型染色体異常頻度

	調査人数	総観察細胞数	二動原体異常 (Dic) 個数	二動原体異常と環状染色体異常 個数の和 (Dic+C.Ring)	二動原体異常+断片保有細胞数 (Dic+Frag) X1Cu細胞
被災船員群	19	27,253	68 (0.25) *	87 (0.35)**	26 (0.10%) *
対照群	9	12,539	14 (0.11) *	18 (0.15)**	6 (0.05%) *

(): 100細胞あたりの異常個数 **有意差あり p=0.00723 ポアソン回帰

21



断片を伴う
二動原体異常
(Dic+Frag)

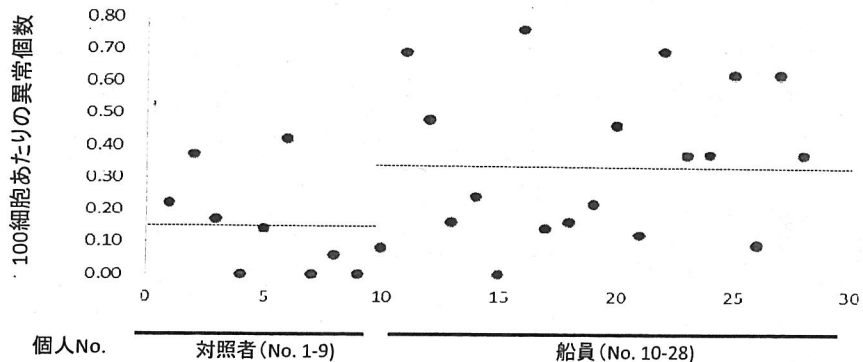
X1Cu細胞:
被ばく後1回も分裂
したことの無い細胞

22

32

医療被ばくとの関係 ○ CTスキャン 検査を数年前に受けた者

二動原体異常+環状染色体異常の個数(100細胞あたり)CTスキャン検査との関係



23

染色体異常頻度より水爆実験遭遇船員のおよその被ばく線量を推定

- G-band法による安定型染色体異常(転座、逆位、欠失の和)を持つ細胞の頻度より近距離原爆被爆者21名の線量・異常関係の直線式を利用(鎌田、田中、星等1993年)

$$Y=0.0089X+0.09$$

Y: 船員の異常% - 加齢影響である対照群の値(2.45%)
 X: ABS93D線量 (mSv)
- 二動原体染色体異常(Dic)個数より高線量率Csガンマ線1Gy以下の線量域の曲線式を利用
 健康成人のヒトリンパ球*in vitro*急照射で得られた。(田中等 2005年)

$$Y=0.0146X^2+0.0375X+0.0004$$

Y: 1細胞あたりのDic異常個数, X: 線量 (Gy)
- 断片を伴う二動原体異常(Dic+Frag)を持つ細胞の頻度 Qdr法 (佐々木と宮田1968年) 被ばく後、残存し1回も分裂していない細胞(X1Cu)を用いる。Qdr=Dic+Rc/X1Cu を使用

24

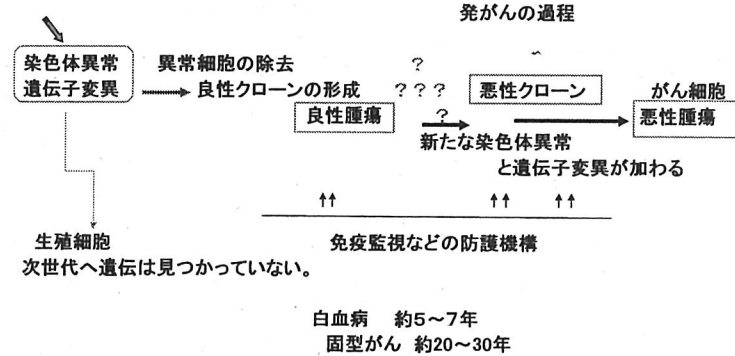
まとめ

- 安定型異常(転座型異常など)と二動原体染色体異常ともに異常頻度は対照群と比べて有意に高い。
- 安定型異常頻度より、平均で90 mSv相当の被ばくが考えられる。
- クローン性の異常が被災船員群にのみ3名に見られる。
- 同一船内の個人間で異常頻度の差が大きい傾向。例:甲板員>機関員
- 複雑な異常が対照群よりも多い傾向があるが、有意ではない。
アルファ線核種などの高エネルギー放射線の影響が少しあるのかも?
- 実験場により近い場所を通過した船の船員ほど異常頻度は高い傾向。
1000km以遠でも高い船、船員がいる。局所的なフォールアウトのため。
- 福竜丸漁船員は染色体異常頻度からQdr法で6.6 Gy(1,700-6,600 mGy)の被ばくとされている。本調査19名の船員は約100 mGyとなった。
- 被験者には染色体異常頻度の持つ意味の適切な説明が必要。

25

放射線により生じた染色体異常、遺伝子変異と発がんとの関係

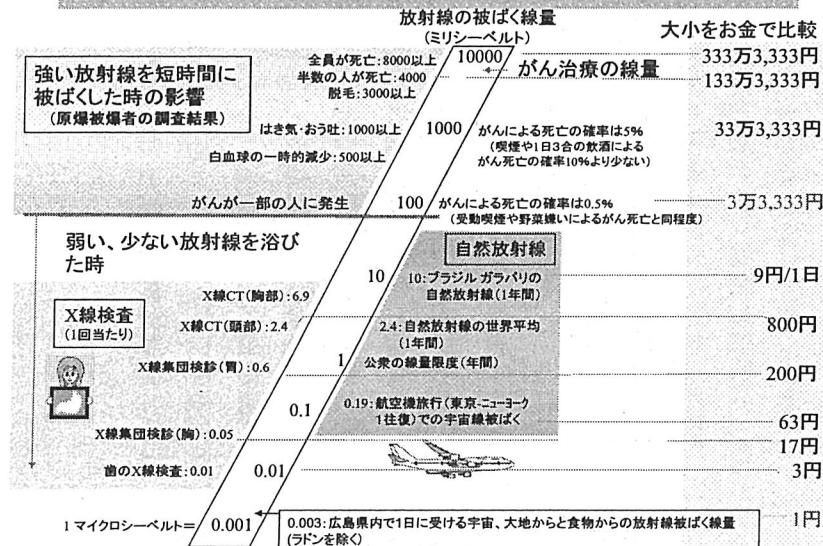
高線量と低線量放射線被ばく



染色体異常や遺伝子変異が体にあっても、がんの発生になるわけではない。発がんには長い多くの段階があり、すぐにはできないように防護されている。

26

放射線の被ばく線量と影響の関係の比較



27

福竜丸漁船員の染色体異常検査

放射線医学総合研究所 石原、熊取(1983)

被ばく線量はQdr法で1.7-6.6Gy 当時、ギムザ染色法を用いている。

被ばく後年数	人数	総観察細胞数	二動原体異常と環状染色体 (%)	断片 (%)	安定型異常(転座など) (%)
13年目	9	725	0.83	0.41	2.34
15年	8	2,912	0.52	0.36	2.10
20年	10	6,000 973	0.20	0.42	2.77
24-25年	9	15,000 2,000	0.31	0.29	3.15
27-28年	11	9,000 900	0.30	0.52	4.44
対照群	2		0.02		0.07 0.16 0.1(40歳代)

28