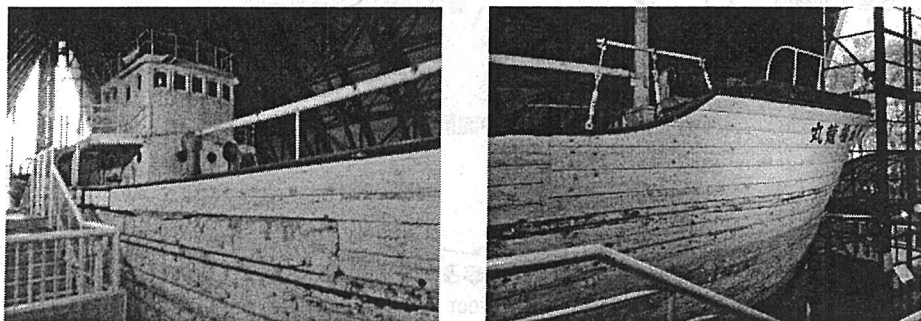


ビキニ環礁水爆実験遭遇漁船員の リンパ球の染色体検査

田中 公夫(広島大学、(公財)環境科学技術研)



第五福竜丸展示館にて

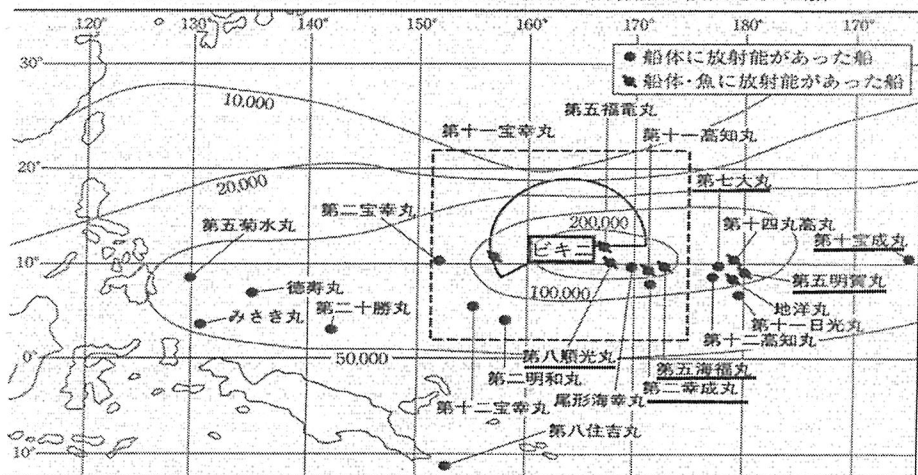
高知県ビキニ環礁水爆実験の健康影響に関する相談会 2015年

1954年3月～5月米国 水爆実験キャスルテスト

実験日	場所	種類	大きさ
3月1日	ビキニ環礁	地上	15 メガトン以上
3月27日	ビキニ環礁	水面	10 メガトン以上
4月7日	ビキニ環礁	地上	110 キロトン
4月26日	ビキニ環礁	水面	7 メガトン近く
5月5日	ビキニ環礁	水面	10 メガトン以上
5月14日	ユニウエスト環礁	水面	2 メガトン以下

「ビキニ水爆 死の灰被災を遡る—被災漁船856隻を追って」 著 No.5 ローカル通信舎1987年より引用

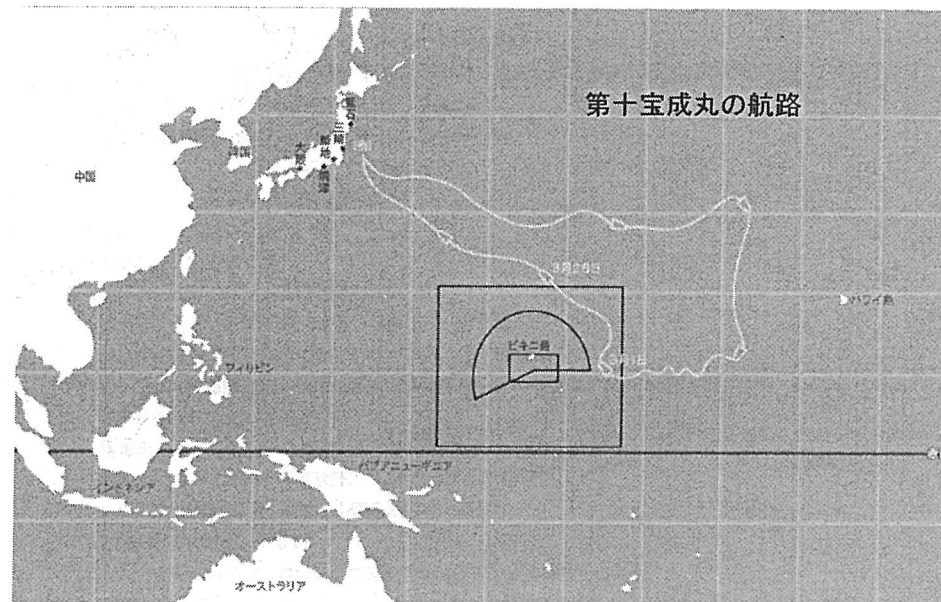
1954年3月16日から5月31日までに東京港で放射能が検出された船



0,000~200,000 曲線は、米公文書「キャスル作戦」放射性降下物総量 (単位は d/m²)

□ 最初の危険区域 ○ 拡大された危険区域 ▭ 水産庁要報告指定水域

※東京都環境衛生課「魚類の人工放射能検査報告」をもとに作成



目的

ビキニ環礁での水爆核実験に遭遇した船員の健康影響調査は福竜丸以外の船では全く調べられていない。健康影響を把握するためにはまず被ばくの程度と被ばく線量を知る必要がある。

調査対象者

1954年3月5月に米国が行ったビキニ環礁核実験、キャスルテストに遭遇した漁船 特に3月1日～5月末までの実験時に危険海域、水産庁指定海域近郊を航行した漁船等の船員

- ・船員: 男性、19名
 - ・漁船 8隻 17名(第八順光丸 第五海福丸、第二幸成丸、第五明賀丸、第一金毘羅丸、第十宝成丸 第七大丸、第二明神丸)
 - ・貨物船 1隻 2名 (弥彦丸)
- 現居住地: 室戸、土佐清水、三崎、石巻、気仙沼 等
- 核実験場から420 kmから1200 km
- 採血時の年齢は76歳～89歳、現在、がんの病気の者は除く。
- ・比較対照者: 同年齢、同じ生活環境にある高知県の(室戸市)在住者、男性、9名、75歳～84歳、漁業関係者が多い
- ・医療被ばく: CT検査、胃透視検査受診のある者多いが、最近1年内の者はいない。

ビキニ被災船員への当時の事件の聞き取り調査

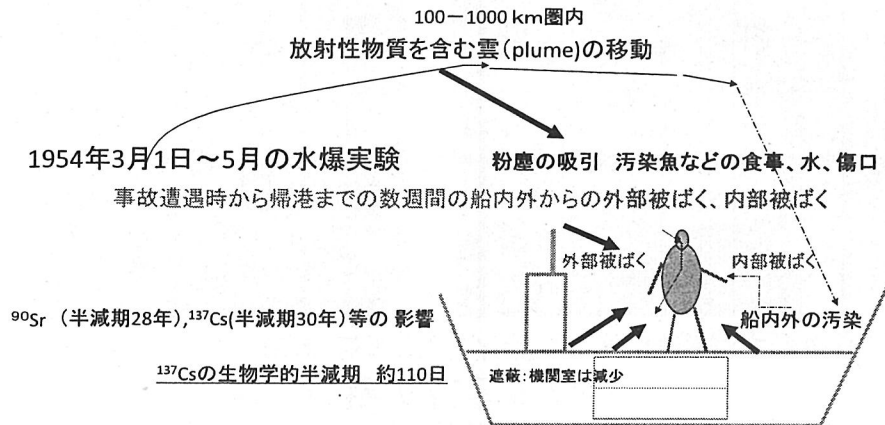
1954年(昭和29年)3月1日のビキニ環礁での実験時の事を御尋ねします。

- ・操業されていた漁船の名前:
 - ・ご自身の職種(甲板員、機関員、通信員、コックなど)
 - ・操業中の船上でビキニ環礁実験によるきのこ雲を見ましたか。
 - ・操業中の船上でビキニ環礁実験時に空から灰が落ちてきましたか。
 - ・ご自身は灰を浴びましたか。
 - ・ビキニ水爆実験時の日本出港と遭遇時の位置、帰港した港までの航路を教えてください。
 - ・同僚の漁船員のその後の動向、り患した病気や死亡年齢など
 - ・操業中にビキニ環礁実験に遭遇した時にカッパを着用していましたか。
 - ・帰港後、船体、船、人体の検査を受けましたか。
 - ・その結果はどうでしたか。
- 回答:
- ・閃光を見た 0名
 - ・船上に少し白い灰が降った。 2名
 - ・キノコ雲を見たような気がする 1名
 - ・スコール時に黒い雨に会った 0名
- ・漁港に帰還後、衣服(カッパ)、船室内外の放射能汚染 あり 19名全員
 - ・収穫した魚の汚染で廃棄した記憶あり 19名全員
 - ・本調査対象者には急性症状を呈した者はいない。一部の船には同僚の船員に急性症状があった記録がある。
 - ・同僚の船員が40-50代の早期に死亡したという漁船もある。

ビキニ環礁水爆実験に遭遇した漁船員の被ばく様式

水爆実験により大量の放射線物質が放出

^{131}I , ^{133}I , ^{134}Cs , ^{136}Cs , ^{137}Cs , ^{90}Sr 等

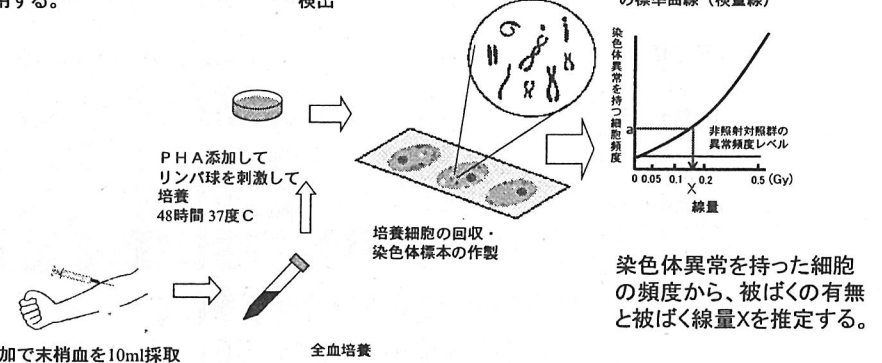


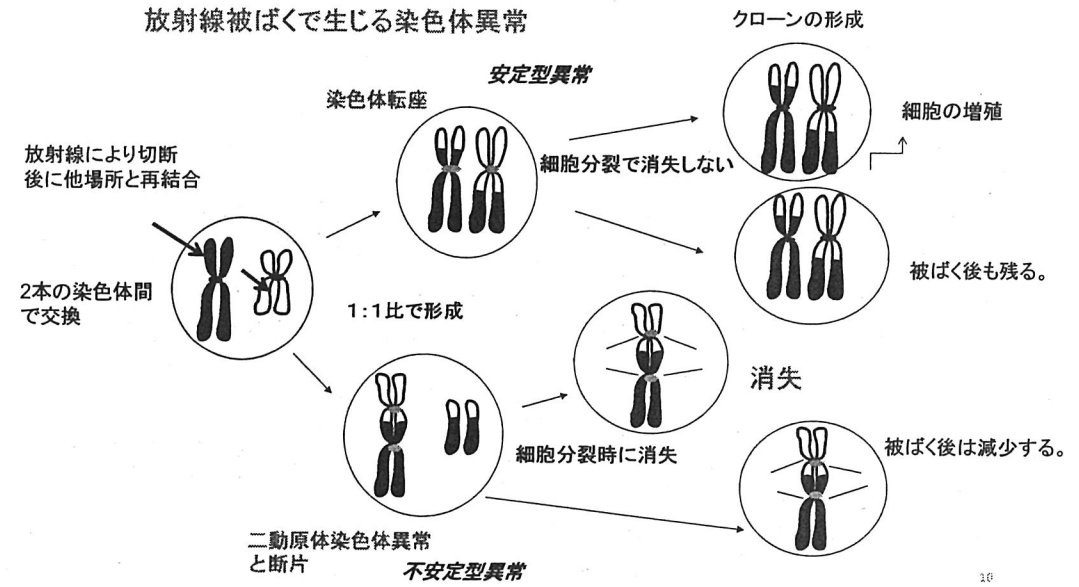
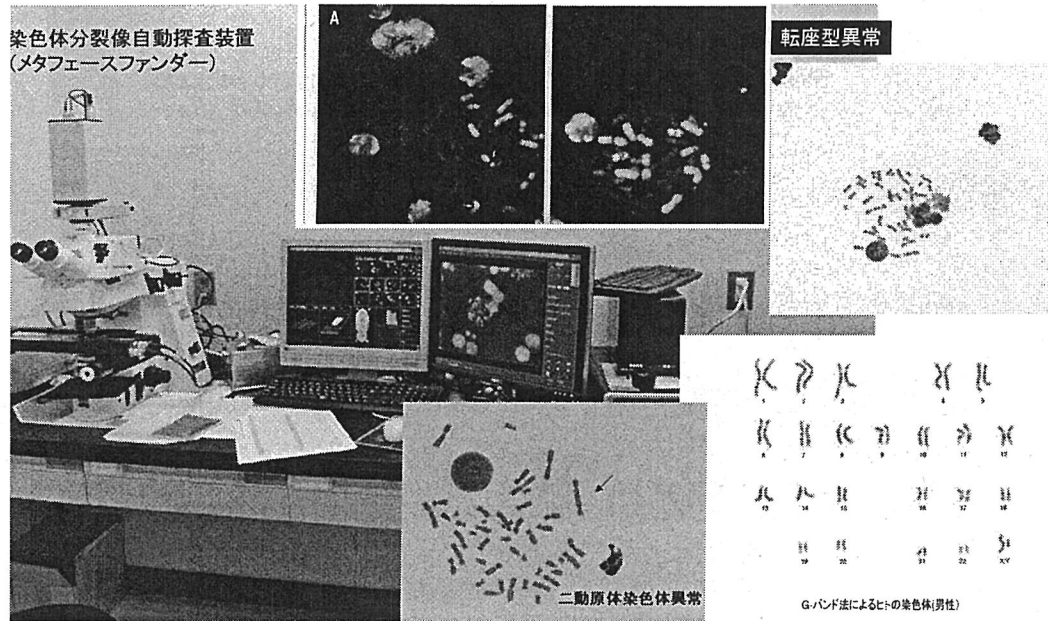
<染色体検査-生物学的な被ばく線量評価の方法>

放射線被ばく者のリンパ球の染色体異常頻度から被ばくの影響と被ばく線量を推定する方法

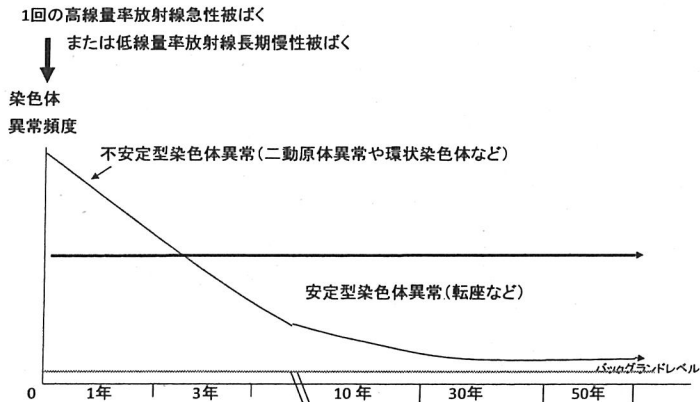
過去に被ばくをした人体内の細胞は、被ばく後も長い間、染色体異常を保持する。この性質を利用する。

G-バンド法を用いる。転座、二動原体異常などを顕微鏡で300個と約1000個以上の染色体画像解析による異常の検出



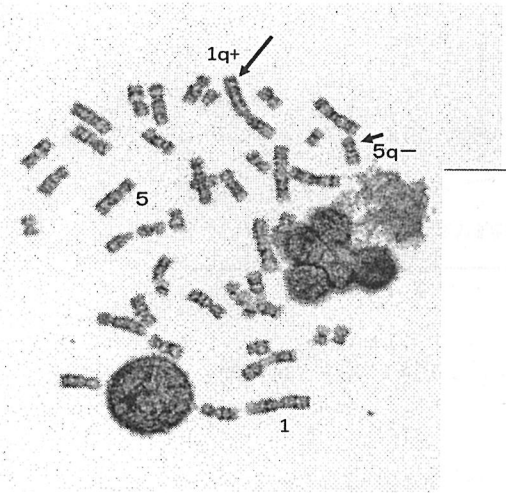


放射線被ばく線量推定に用いる染色体異常の性質
(原爆被爆者や放射線治療患者の調査から)

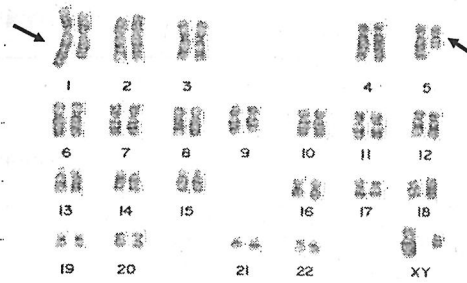


染色体異常の調査項目

1. 安定型異常は対照群と比べて高い頻度で見られるか？
2. 不安定型異常(二動原体染色体異常、環状染色体)は対照群と比べて高い頻度で観察されるか？
3. 断片を伴う二動原体染色体異常を持つ細胞は対照群と比べて高い頻度で観察されるか？
4. 安定型異常は対照群と比べて複雑な異常が多いか？
(1細胞あたりの異常個数が多いか)
5. 対照群と比べてクローンを持つ者が多いか？

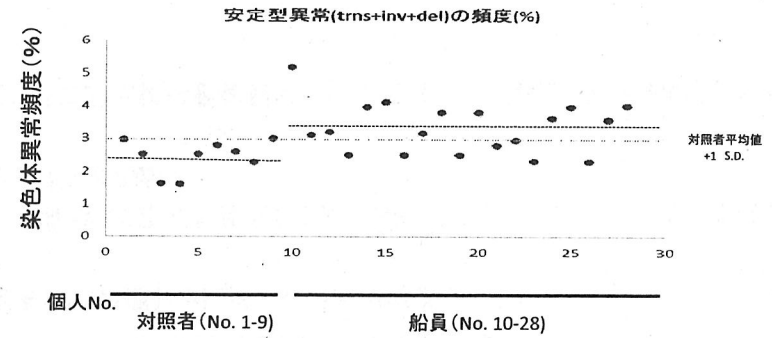


転座
t(1q+;5q-)



ビキニ環礁水爆実験遭遇船員の
リンパ球の染色体異常を持つ細胞の頻度

安定型異常(転座+欠失+逆位の和)を持つ細胞の割合(%)



ビキニ環礁水爆実験遭遇船員の
リンパ球の安定型染色体異常頻度

調査人数	総観察細胞数	安定型染色体異常*を持つ細胞数の頻度(%)	安定型染色体異常個数	1細胞あたりの異常個数(異常個数/異常細胞数) — 異常の複雑さ	クローンを持つ人数	
被災船員群	19	5,916	198 (3.34)***	237	1.15	3名
対照群	9	2,768	68 (2.45)***	72	1.06	0名

(): 100細胞あたりの異常個数 ** 3名はクローンを持つ[46,XY,t(2;9)転座、47,XY,+mar,46,XY,t(2;3)転座]

*安定型染色体異常(転座+欠失+逆位の和) ***有意差あり p=0.022ポアソン回帰

複雑な異常:
逆位 der(1)inv(1)del(1) と
欠失 del(6q)

