文部科学省と国立大学附置研究所・センター　個別定例ランチミーティング

第38回　長崎大学 原爆後障害医療研究所（2023. 3. 10)

12:05 - 12:10：　長崎大学原爆後障害医療研究所の概要
所長　宮﨑　泰司

12:10 - 12:25：　福島県浜通り地域における放射線リスク認知とリスクコミュニケーション
国際保健医療福祉学分野　准教授　折田　真紀子

福島における小児・若年者甲状腺乳頭癌の遺伝子解析
放射線災害医療学分野　助教　松瀬　美智子

12:25 - 12:45：　質疑応答

長崎大学原爆後障害医療研究所の概要

長崎大学原爆後障害医療研究所長
宮﨑泰司

原爆後障害医療研究所の歴史

1962年　長崎大学医学部の附属研究施設として設置（原爆後障害医療研究施設）

原爆被爆者の後障害治療・発症予防・放射線の人体影響に関する総合的基礎研究

1986年　チョルノービリ原子力発電所事故

1990年~　チョルノービリおよびセミパラチンスクにおける国際ヒバクシャ支援および分子疫学研究

2007年~　チョルノービリ分子疫学調査研究プロジェクト拠点（ベラルーシ）

2011年　東日本大震災と福島第1原子力発電所事故

2013年~　長崎大学の附置研究所として組織改変　長崎大学原爆後障害医療研究所

福島県川内村、富岡町、大熊町、双葉町に復興支援拠点開設

放射線リスク制御部門

放射線生物･防護学研究分野
2023年4月より新教授就任予定

放射線災害医療学研究分野
教授：光武　範吏

健康リスク学研究分野
教授：J. ロシャール

国際保健医療福祉学研究分野
教授：高村　昇

放射線分子疫学研究分野
海外客員教授：
T. ボグダノバ

細胞機能解析部門

幹細胞生物学研究分野
教授：李　桃生

分子医学研究分野
教授：永山　雄二

	男性	女性	計
教授	10	1	11
客員教授		1	1
准教授	6	1	7
助教	8	10	18
	24	13	37

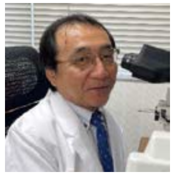
ゲノム機能解析部門

人類遺伝学研究分野
教授：吉浦　孝一郎

ゲノム修復学研究分野

原爆・ヒバクシャ医療部門

腫瘍･診断病理学研究分野
教授：中島　正洋



アイソトープ診断治療学研究分野
教授：工藤　崇

血液内科学研究分野
教授：宮﨑　泰司

放射線・環境健康影響共同研究推進センター

資料収集保存・解析部
教授：林田　直美

原爆後障害医療研究所の歴史

1962年　長崎大学医学部の附属研究施設として設置（原爆後障害医療研究施設）

原爆被爆者の後障害治療・発症予防・放射線の人体影響に関する総合的基礎研究

1986年　チョルノー　原子力発電所事故

1990年~　チョルノ　おける国際ヒバクシャ支援および
分子

2007年~　チョ

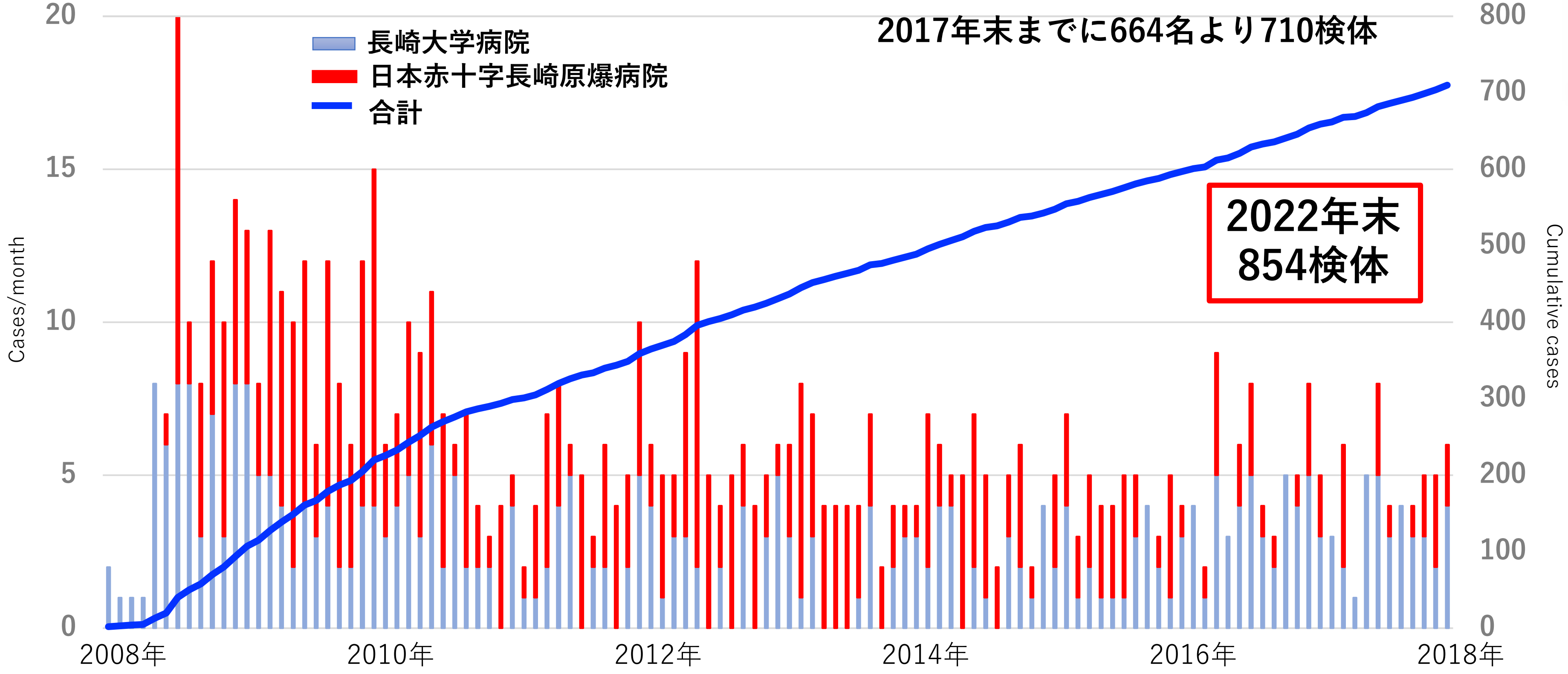
2011年　東日

2013年~　長崎

福島

- ◆ 原爆被爆者における悪性腫瘍リスクの上昇
  前立腺がん　　骨髄異形成症候群（造血器腫瘍）　多重がん
- ◆ 長崎における原爆後の放射性降下物と死亡率の検討
- ◆ 原爆被爆者におけるゲノム不安定性の増加
- ◆ 被爆者の骨髄異形成症候群ゲノム解析
- ◆ 被爆二世のゲノム変異の解析

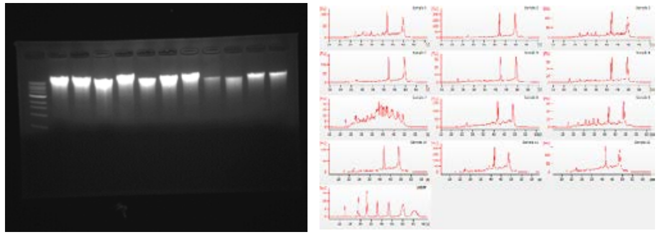
長崎原爆ヒバクシャ腫瘍組織バンク



組織の瞬間凍結

DNA/RNA抽出

検体の品質管理と保存

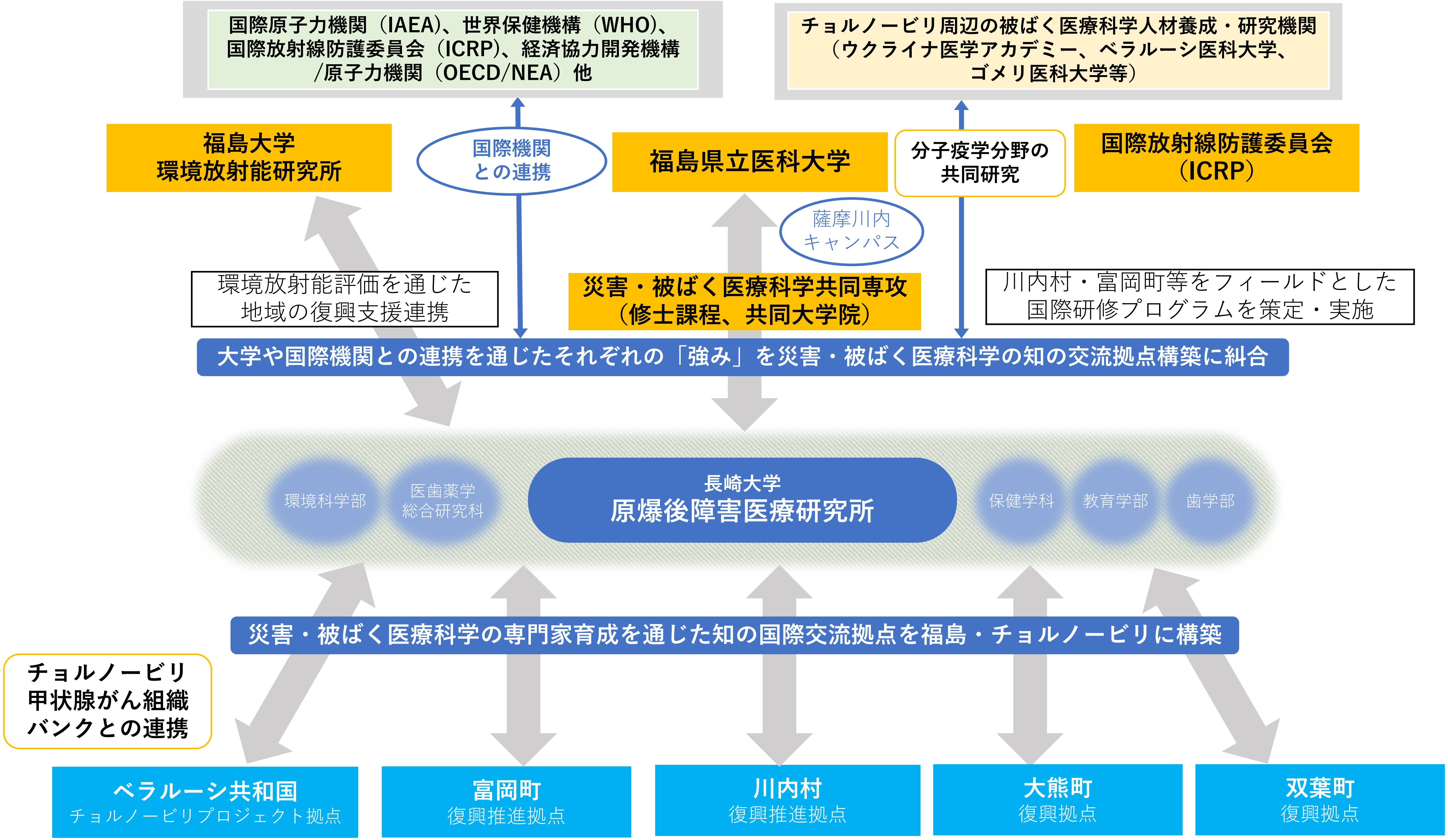


THE LANCET **2015**

Correspondence

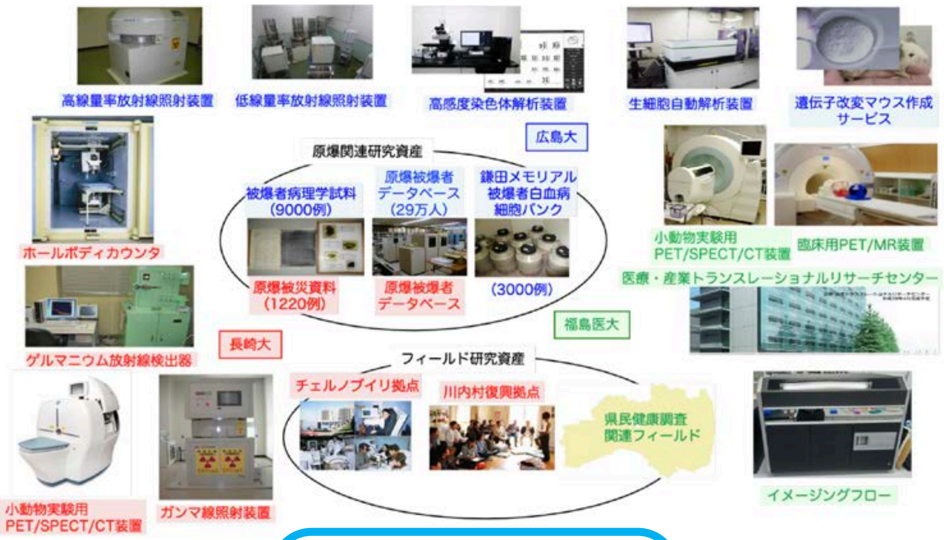
The Nagasaki Atomic Bomb Survivors' Tumor Tissue Bank

Shiro Miura [a], Yuko Akazawa [b, c], Tomomi Kurashige [a], Kunihiro Tukasaki [d, e], Hisayoshi Kondo [f], Kenichi Yokota [f], Mariko Mine [f], Yasushi Miyazaki [d], Ichiro Sekine [g], Masahiro Nakashima [a, b] ✉

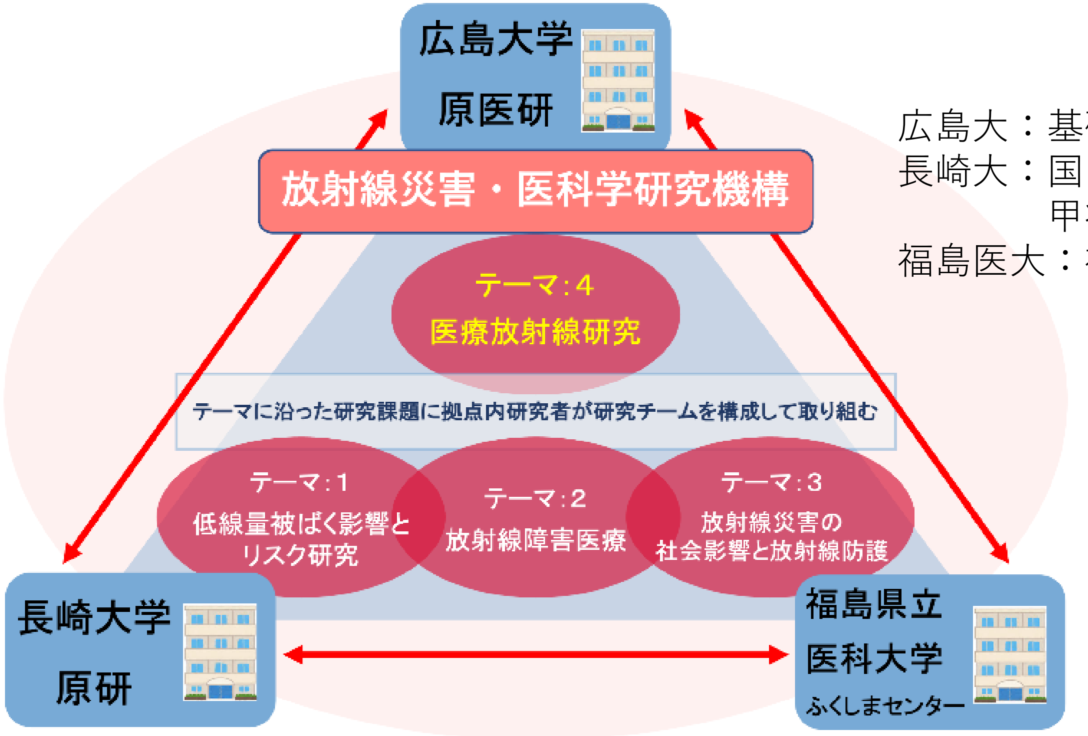

国際原子力機関（IAEA)、世界保健機構（WHO)、
国際放射線防護委員会（ICRP)、経済協力開発機構
/原子力機関（OECD/NEA）他
チョルノービリ周辺の被ばく医療科学人材養成・研究機関
（ウクライナ医学アカデミー、ベラルーシ医科大学、
ゴメリ医科大学等）
福島大学
環境放射能研究所
国際機関
との連携
福島県立医科大学
分子疫学分野の
共同研究
国際放射線防護委員会
（ICRP）
薩摩川内
キャンパス
環境放射能評価を通じた
地域の復興支援連携
災害・被ばく医療科学共同専攻
（修士課程、共同大学院）
川内村・富岡町等をフィールドとした
国際研修プログラムを策定・実施
大学や国際機関との連携を通じたそれぞれの「強み」を災害・被ばく医療科学の知の交流拠点構築に糾合
環境科学部
医歯薬学
総合研究科
長崎大学
原爆後障害医療研究所
保健学科
教育学部
歯学部
災害・被ばく医療科学の専門家育成を通じた知の国際交流拠点を福島・チョルノービリに構築
チョルノービリ
甲状腺がん組織
バンクとの連携
ベラルーシ共和国
チョルノービリプロジェクト拠点
富岡町
復興推進拠点
川内村
復興推進拠点
大熊町
復興拠点
双葉町
復興拠点

共同利用・共同研究拠点：**放射線災害・医科学研究拠点**（拠点ネットワーク）

ー 福島復興のための放射線健康影響に関わる課題解決 ー



共同研究：
230-260件/年
国内：112 機関
海外：18 機関



広島大：基礎的な放射線生物学
長崎大：国内外のフィールド研究
　　　　甲状腺がんの広範な研究
福島医大：福島被災地域の
　　　　　フィールド研究

広島大 原医研　**低線量放射線の健康リスクの解明**

① 低線量放射線の高感度検出系の開発
② 低線量放射線による発がんﾘｽｸの解明
③ 低線量放射線による非がん健康ﾘｽｸの解明

長崎大 原研　**統合的放射線誘発 甲状腺がん研究**

④ 甲状腺がんの放射線特異的ｹﾞﾉﾑ変化の同定
⑤ 甲状腺がんにおける発がん感受性遺伝子の同定
⑥ 甲状腺がん発症動物ﾓﾃﾞﾙを用いた発がんまでの経時的変化

福島医大 センター　**福島復興に向けたレジリエンス研究**

⑦ 県民健康調査の関連ﾌｨｰﾙﾄﾞの整備
⑧ 原子力災害の社会論への応用とﾚｼﾞﾘｴﾝｽ研究

文部科学省と国立大学附置研究所・センター
個別定例ランチミーティング

第38回　長崎大学　原爆後障害医療研究所（2023.3.10)

福島県浜通り地域における
放射線リスク認知とリスクコミュニケーション

国際保健医療福祉学研究分野　准教授
折田　真紀子

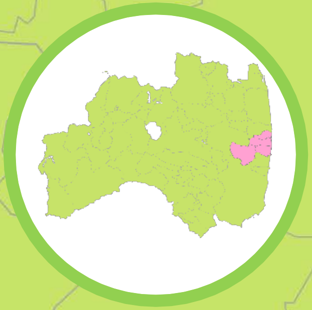
長崎大学の福島復興推進拠点

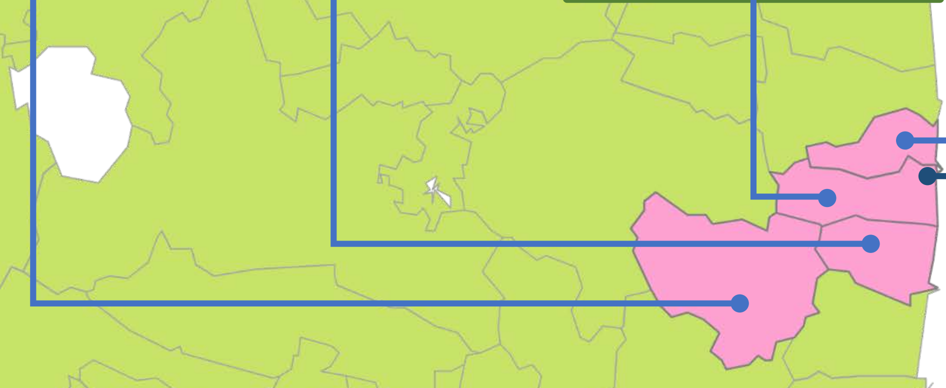
川内村復興推進拠点
2013年4月締結

富岡町復興推進拠点
2016年10月締結

大熊町復興推進拠点
2020年7月締結

双葉町復興推進拠点
2021年12月締結





福島第一原発

川内村での
リスクコミュニケーション

土壌サンプリング

母親とのリスクコミュニケーション

2022年9月に避難自治体で最後に帰還した双葉町
2022年10月より双葉町復興推進拠点に駐在

浜通りにおける放射線健康リスクコミュニケーション

●住民：帰還意向に沿ったアプローチ

○帰還した住民：戻って良かったと思える

○帰還を希望する住民：必要な情報を得ることが出来る

○帰還を悩んでいる住民：意思決定が出来る

○帰還しないと決めている：つながりを保つことが出来る

＋

●新規転入者･移住希望者

●自治体職員

↑

リスク評価（被ばく線量評価、リスク認知評価）に基づいたリスクコミュニケーションの実施

富岡町における
世代別・性別の帰還企図とリスク認知

	帰還企図	
50歳以上男性	1.00	–
20－40歳代男性	0.68	0.47–0.97
50歳以上女性	0.69	0.55–0.80
20－40歳代女性	**0.28**	**0.19–0.43**

	富岡町産の食への不安		富岡町の水への不安	
50歳以上男性	1.00	–	1.00	–
20－40歳代男性	0.95	0.66–1.38	0.93	0.64–1.36
50歳以上女性	1.67	1.28–2.17	2.03	1.53–2.69
20－40歳代女性	**2.87**	**1.81–4.57**	**3.24**	**1.97–5.35**

	自身の健康影響不安		子の健康影響不安		遺伝性影響不安	
50歳以上男性	1.00	–	1.00	–	1.00	–
20－40歳代男性	1.12	0.80–1.56	0.88	0.61–1.26	0.91	0.65–1.28
50歳以上女性	1.27	1.02–1.58	1.31	1.02–1.69	1.31	1.04–1.66
20－40歳代女性	**2.08**	**1.47–2.95**	**1.62**	**1.10–2.39**	**1.54**	**1.08–2.18**

(Matsunaga et al. J Rad Res 2020)

富岡町における母親との車座集会

富岡町の帰還企図に関連する因子
：リスク認知、メンタル指標

	帰還した	悩んでいる	帰還しない	p値
男性	59 (57.8%)	**111 (51.9%)**	191 (42.4%)	0.005
単身世帯	16 (15.4%)	28 (13.2%)	53 (11.8%)	0.585
子どもと同居中	3 (2.9%)	23 (10.7%)	63 (14.0%)	0.006
富岡産食材 摂取不安	29 (28.4%)	**110 (51.4%)**	243 (54.0%)	<0.001
富岡産水道水 摂取不安	30 (29.4%)	**137 (64.0%)**	301 (66.9%)	<0.001
被ばくによる自身 影響不安	20 (19.6%)	**99 (46.3%)**	249 (55.3%)	<0.001
被ばくによる次世代 影響不安	30 (29.4%)	**126 (58.9%)**	294 (65.3%)	<0.001
PTSDスクリーニング (PCL-S) 12点以上	9 (8.8%)	**41 (19.2%)**	56 (12.4%)	0.019
うつ状態スクリーニング (PHQ-9) 10点以上	24 (23.5%)	**78 (36.4%)**	120 (26.7%)	0.015

(Orita et al. J Neural Transmission, 2020)

町外住民を対象とした放射線リスクコミュニケーション

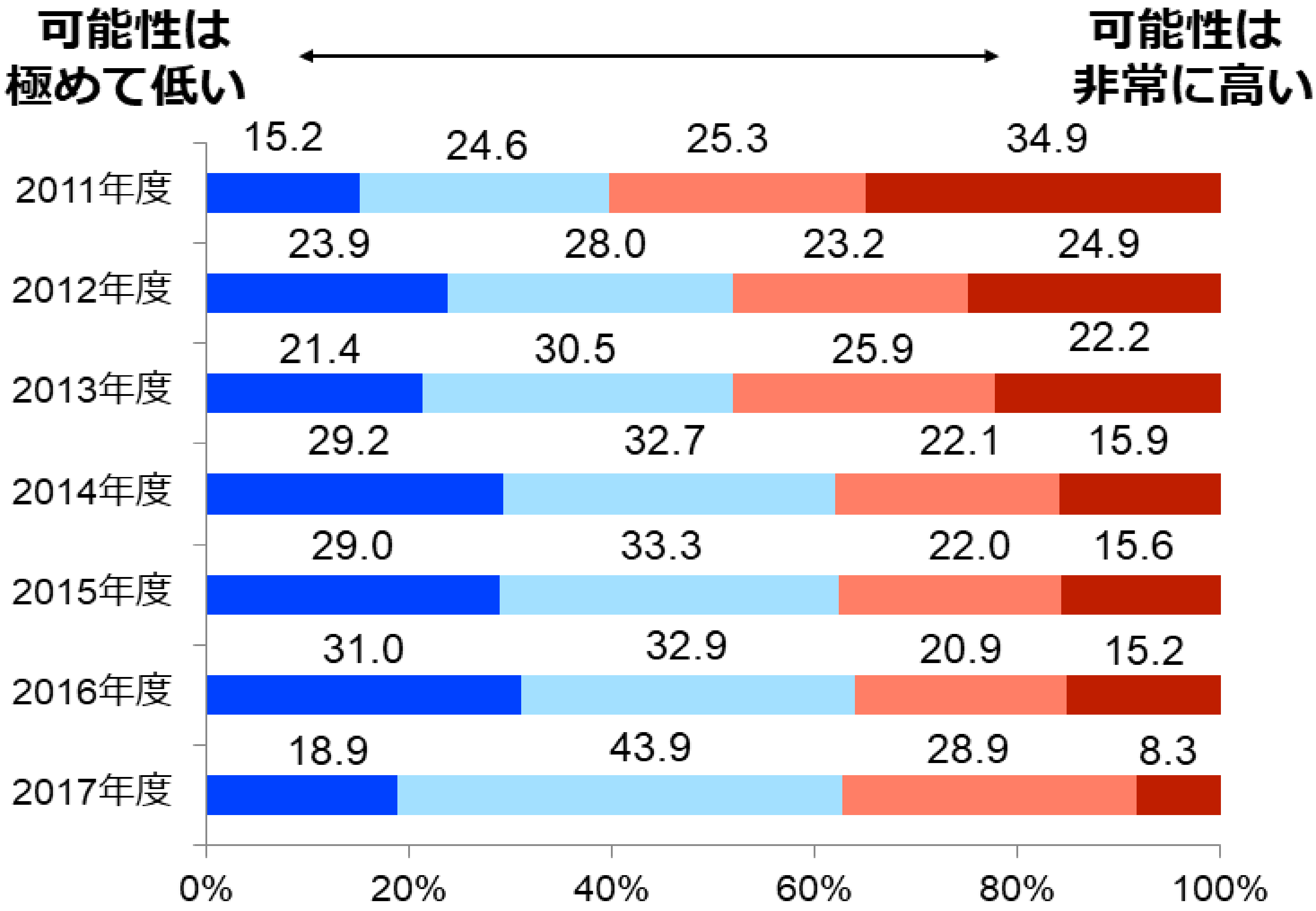
富岡町住民における放射線リスク認知に関わる経年的な変化

変数	単位	2017年度　調査 n＝2,200	2021年度　調査 n=2,500	P値
性別	男性	1104 (49%)	1382 (48%)	0.499
年齢	60 才以上	1422 (63%)	2033 (70%)	<.001*
子どもとの同居	はい	441 (20%)	444 (15%)	<.001*
帰還意向	帰還意向なし	1249 (57%)	1559 **(63%)**↑	<.001*
	悩んでいる	753 (34%)	594 **(24%)**↓	
	帰還済・意向あり	190 (8%)	292 **(11%)**↑	
放射線に関する専門家へ相談希望	はい	590 (27%)	324 (11%)	<.001*
富岡町で採取された食材を摂取することの不安	有り	1800 **(80%)**	1420 **(49%)**↓	<.001*
富岡町で生活することによる自身の健康影響の不安	有り	1518 **(67%)**	1499 **(52%)**↓	<.001*
富岡町で生活することによる遺伝性影響の不安	有り	1593 **(72%)**	1369 **(48%)**↓	<.001*

(Under submission)

こころへの影響

放射線リスク認知（次世代影響）の変化

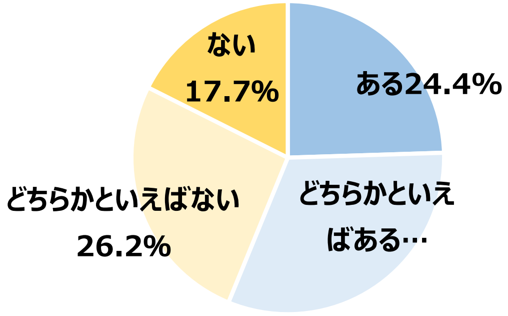


第35回福島県「県民健康調査」検討委員会資料より作成

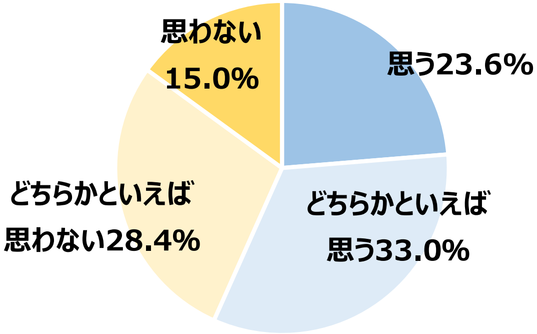
出典：「放射線による健康影響等に関する統一的な基礎資料 令和四年度版」

大熊町町民のリスク認知

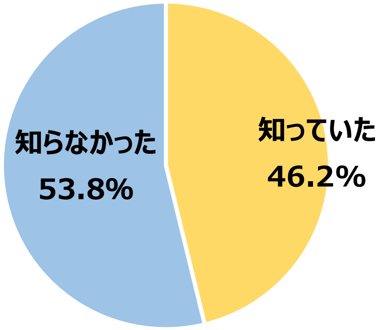
大熊町で生産された食品の摂取に
不安がありますか？



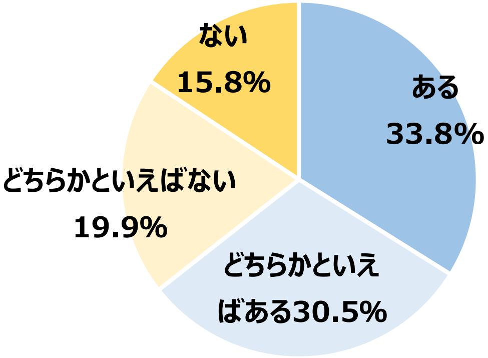
避難指示が解除された大熊町で生活するこ
とで自身に健康影響があると思いますか？



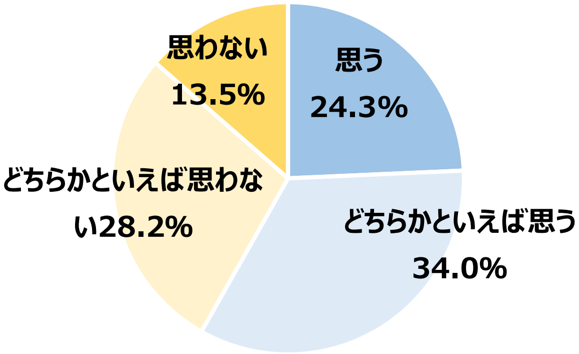
大熊町に放射線に関する
健康相談窓口があることを知っていましたか？



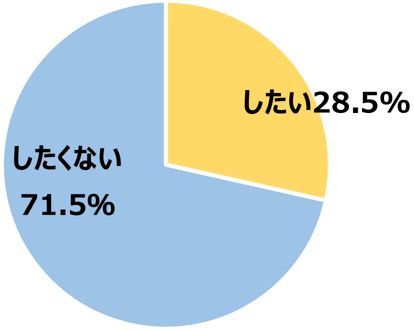
大熊町の水道水を飲むことに
不安がありますか？



放射線によって将来産まれてくる子や孫に
健康影響があると思いますか？



大熊町の放射線量や健康影響等について
専門家に相談したいですか？



(Oishi et al. IJERPH, 2021)

住民意向調査に基づく帰還者予想（2022年6月1日時点）

	葛尾村	浪江町	双葉町	大熊町	富岡町	川内村	楢葉町	広野町	合計
2011年3月11日の人口	1,567	21,434	7,140	11,505	15,934	3,083	8,011	5,490	74,122
2022年6月1日の人口	1,327	15,910	5,582	10,165	11,923	2,381	6,633	4,720	58,631 (-20%)
帰還者	467	1,878	0	374	2,002	1,926	4,214	4,250	15,150 (25%)
帰還者予測（%）	46.1	16.7	10.8	12.5	15.1	80.9	63.5	90.0	29.4
将来の帰還者人数	615	2,657	600	1,300	1,800	(1,926)	(4,214)	(4,250)	17,573

（川内村、楢葉町、広野町は実数）

（かわうちラボ　井出寿一氏作成）

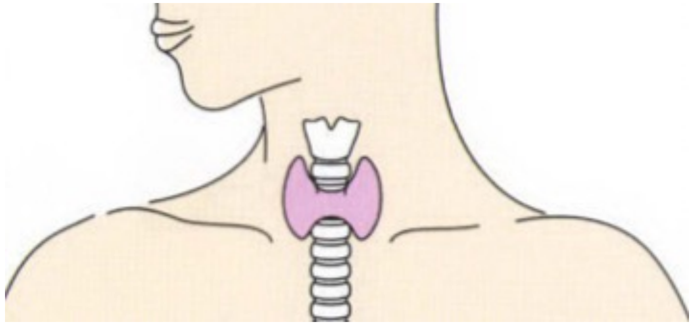
まとめ

長期の避難を余儀なくされた住民におけるリスク認知を明らかにし、得られた結果をもとにしたリスクコミュニケーションを展開すると同時に、福島の復興に資するエビデンスを構築していく。

福島における
小児・若年者甲状腺乳頭癌の遺伝子解析

松瀬美智子
長崎大学原爆後障害医療研究所 原研医療

甲状腺とヨウ素

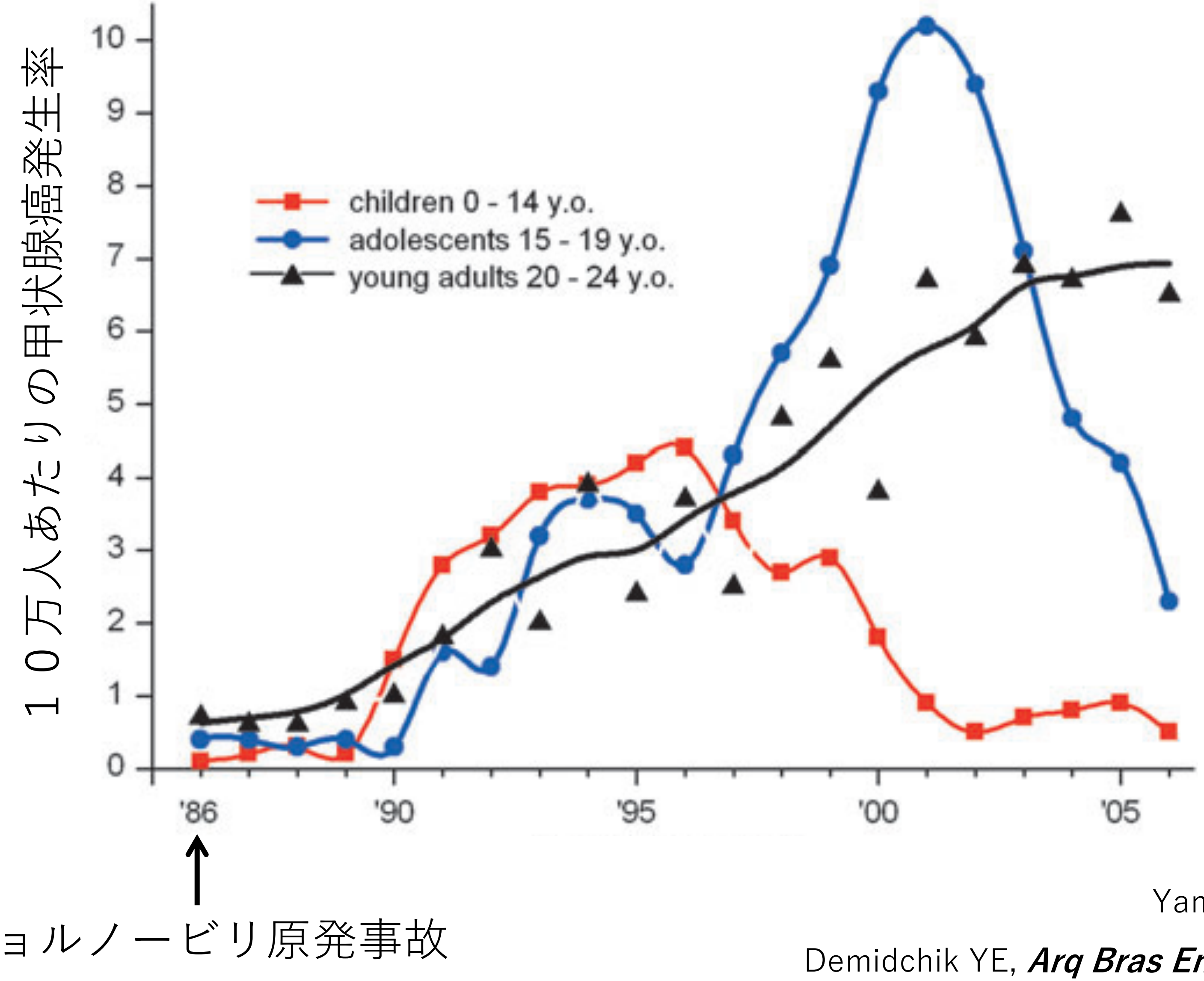


甲状腺は

ヨウ素を材料に甲状腺ホルモンを作る。

放射性ヨウ素による内部被曝が原因で甲状腺癌が発生する。

チョルノービリ原発事故後の甲状腺癌の増加



Yamashita S, ***Thyroid***, 2018

Demidchik YE, ***Arq Bras Endocrinol Metabol***, 2007

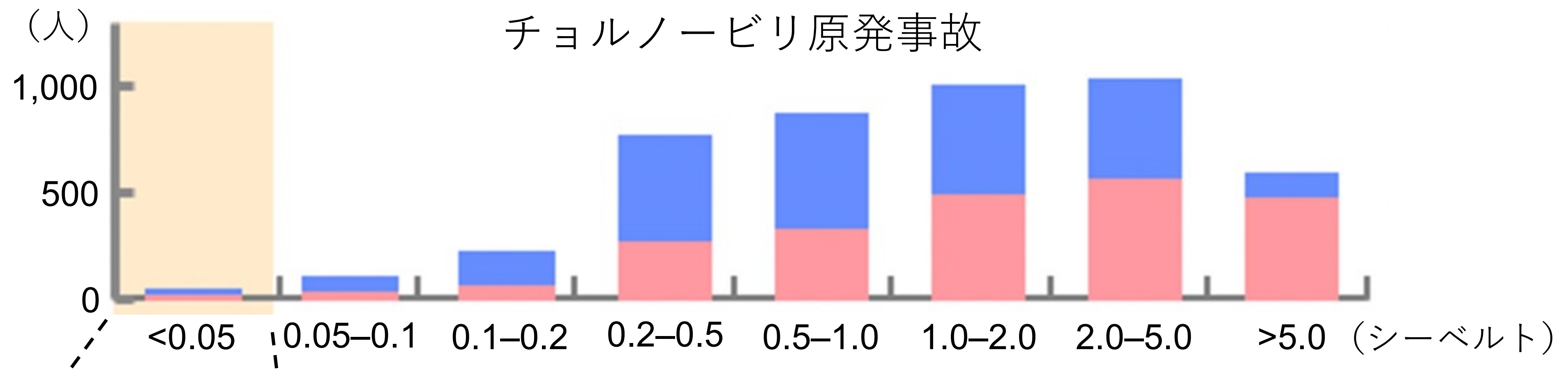
福島第一原発事故後の福島県民健康調査（先行調査）

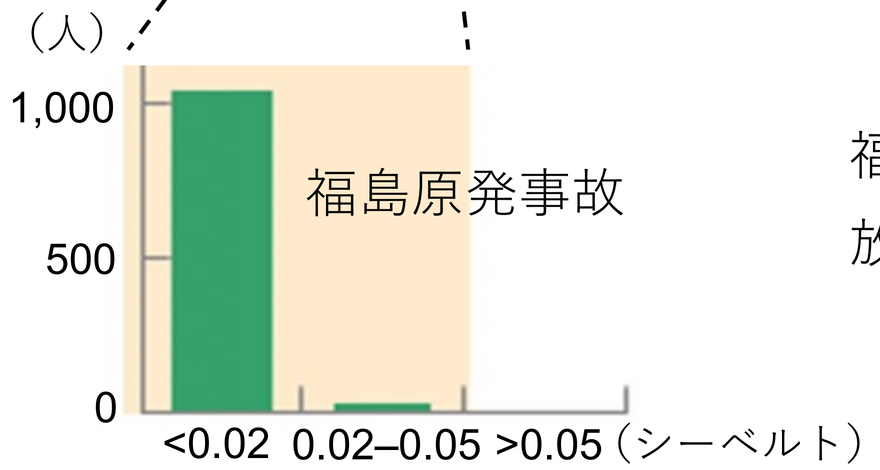
対象　震災時18歳以下の福島県民

実施年度　2011–2013年度

受診者数	300,472人
甲状腺癌もしくは癌疑い	116人

チョルノービリと福島における
小児甲状腺被ばく線量の比較

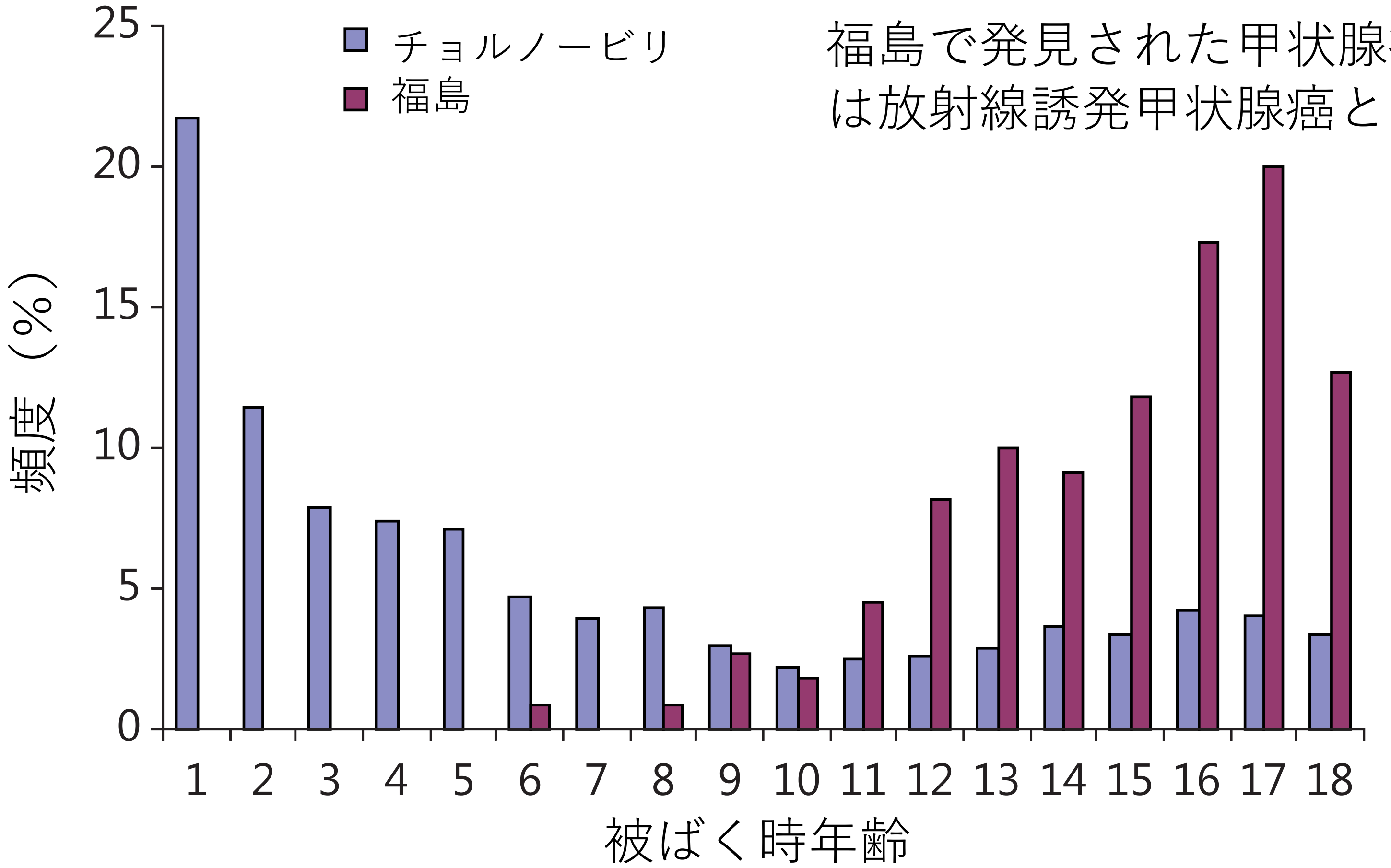




福島での一般住人の内部被ばく線量はかなり低く、
放射線による甲状腺癌のリスク増加は考えにくい。

出典：環境省

チョルノービリと福島で観察された小児甲状腺癌の被ばく時年齢の比較



福島で発見された甲状腺癌の年齢分布は放射線誘発甲状腺癌と異なる。

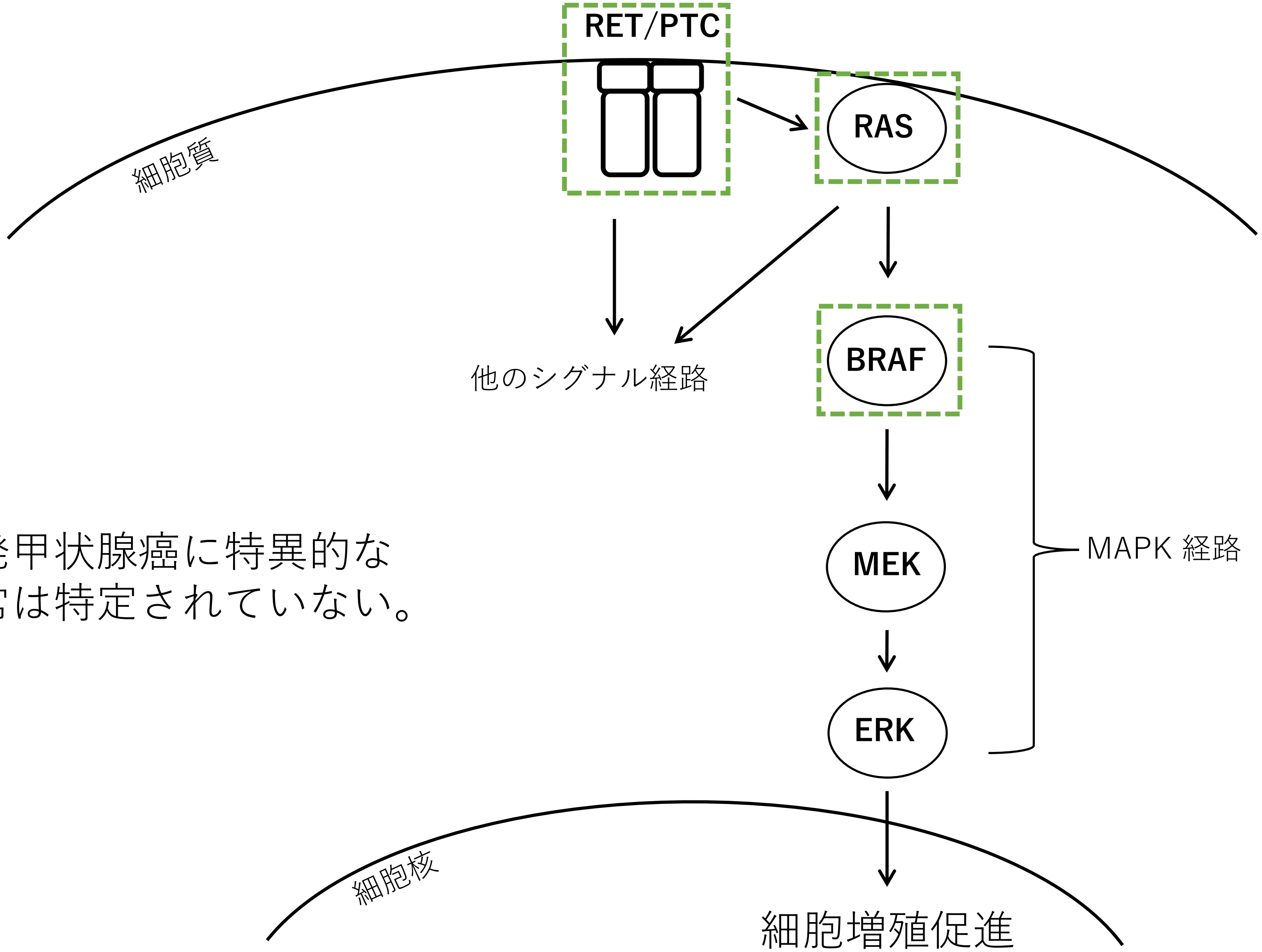
Williams, ***Eur Thyroid J***, 2015

福島県立医科大学附属病院で手術された 小児・若年者甲状腺癌症例

	甲状腺乳頭癌 176 症例
年齢 (平均 ± 標準偏差) (中央値、 範囲)	18.1 ± 3.5 y.o. 18, 9-29
性別	男性: 70, 女性: 106

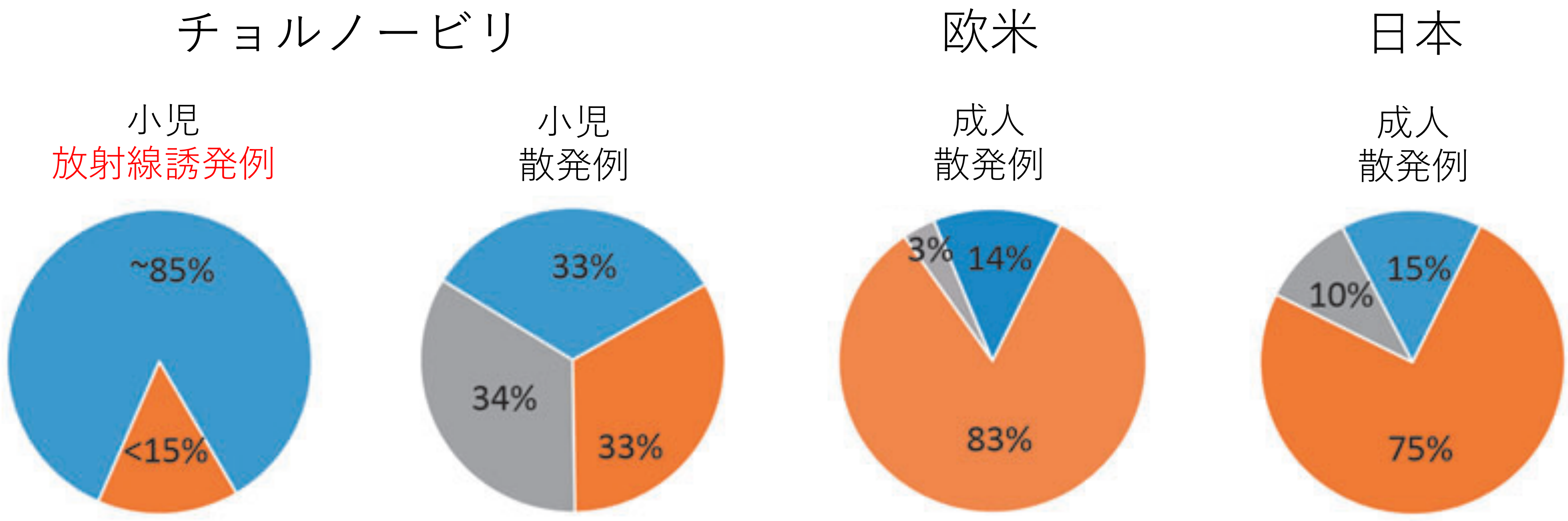
遺伝子変異の特徴から
放射線の影響によるものであるかどうかを明らかにする。

甲状腺乳頭癌の発生に関わる遺伝子変異



放射線誘発甲状腺癌に特異的な
遺伝子異常は特定されていない。

発症する集団の年齢、原因により遺伝子変異の割合が異なる



点突然変異　（*BRAF* 他 ）
遺伝子再配列（*RET/PTC* 他）
未知

Yamashita S, ***Thyroid***, 2018

遺伝子変異解析結果

チョルノービリ放射線誘発小児甲状腺癌の特徴とは異なる。

事故後4年以内（先行検査）

遺伝子変異	陽性者数（%）
BRAF	43 (68.3%)
RAS	0
RET/PTC1	6 (9.5%)
RET/PTC3	1 (1.6%)
ETV6/NTRK3	4 (6.3%)

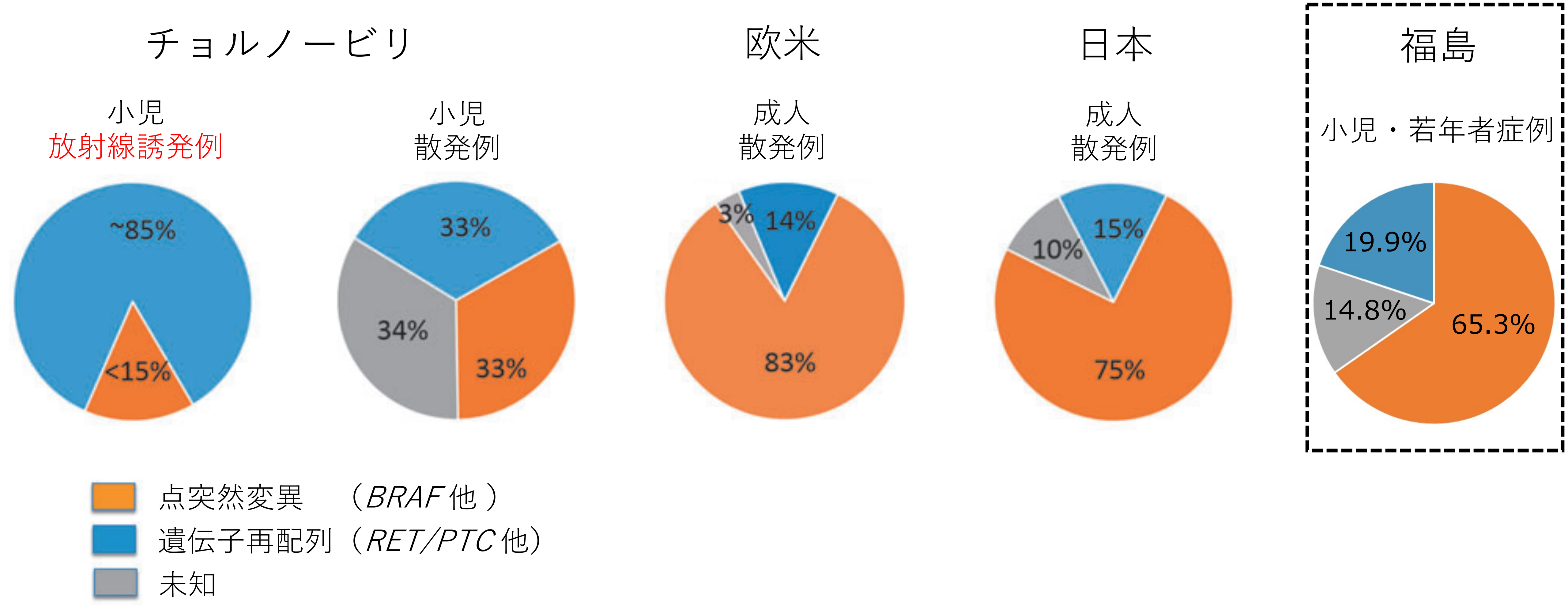
Mitsutake N, ***Sci Rep***, 2015
63 cases

事故後4年から7年（本格検査）

遺伝子変異	陽性者数（%）
BRAF	71 (62.8%)
RAS	1 (0.9%)
RET/PTC1	7 (6.2%)
RET/PTC3	2 (1.8%)
ETV6/NTRK3	3 (2.7%)

Iwadate M, ***JCEM*** 2020
additional 113 cases

甲状腺乳頭癌において
これまでに報告されている遺伝子変異の割合との比較



まとめ

福島県における原発事故後の小児に対する甲状腺検査によって発見された甲状腺癌の遺伝子解析の結果、*BRAF*変異が多く検出された。

これはチョルノービリ事故後にみられた小児甲状腺癌の*RET/PTC*が多いという特徴とは大きく異なり、
放射線誘発でない成人で発見される甲状腺癌の*BRAF*変異が多いという特徴に近いパターンであった。

遺伝子変異解析の結果からも
福島の小児・若年者甲状腺癌は放射線誘発でないことが示唆される。