

山田國廣著

『トモダチ作戦におけるテルル汚染の恐怖』

①女川沖 100km の空母ロナルド・レーガン②東京都横田空軍基地③神奈川県横須賀基地④宮城県仙台空港米軍キャンプ基地において、福島原発放出プルーム中大気放射能濃度 (Bq/m³) の主要核種として Te-129、Te-129m、Te-131m、Te-132、I-131、I-132、I-133、Cs-134、Cs-136、Cs137 が検出されていた。



福島原発事故被害放射能毒・化学毒原因裁定を求める会

米国防省総省国防脅威削減局発行の「トモダチ作戦における放射線量評価」の3つの TECHNICAL REPORT(技術報告)

①「トモダチ作戦における海岸在住者の放射線量評価」

(発行年月:2012年9月)



Defense Threat Reduction Agency
8725 John J. Kingman Road, MS
6201 Fort Belvoir, VA 22060-6201



DTRA-TR-12-001

TECHNICAL REPORT

Radiation Dose Assessments for Shore-Based Individuals in Operation Tomodachi

DISTRIBUTION A. Approved for public release: distribution is unlimited.

September 2012

Prepared by:
Dose Assessment and Recording Working Group

For:
Assistant Secretary of Defense for Health Affairs

②「トモダチ作戦における海岸在住者の放射線量の確率的解析」(発行年月:2013年5月)



Defense Threat Reduction Agency
8725 John J. Kingman Road, MS 6201
Fort Belvoir, VA 22060-6201



DTRA-TR-12-002

TECHNICAL REPORT

**Probabilistic Analysis of Radiation Doses
for Shore-Based Individuals in Operation
Tomodachi**

Approved for public release: distribution is unlimited.

May 2013

Prepared by:

Operation Tomodachi Registry,
Dose Assessment and Recording Working Group

For:

Assistant Secretary of Defense for Health Affairs

③「トモダチ作戦における艦船別の線量評価」
(発行年月:2013年9月)



Defense Threat Reduction Agency
8725 John J. Kingman Road, MS-6201
Fort Belvoir, VA 22060-6201



DTRA-TR-12-041

TECHNICAL REPORT

**Radiation Dose Assessments for Fleet-Based
Individuals in Operation Tomodachi**

DISTRIBUTION A. Approved for public release: distribution is unlimited

September 2013

Prepared by:

Operation Tomodachi Registry,
Dose Assessment and Recording Working Group

For:

Assistant Secretary of Defense for Health Affairs

選択された3か所の米軍基地における PEP(推定される被ばく人数)等

①神奈川県横須賀米軍基地

②東京都横田米軍基地

③仙台空港、キャンプ基地

[1] PEP(推定される被ばく人数)

①横須賀港基地(16500 人)

②横田空軍基地(7900 人)

③キャンプ仙台(50~100 人)、仙台空港(200 人)

[2] 福島第一原発からの距離(マイル) 1マイル≒1.6 km

①横須賀港基地(260 マイル)

②横田空軍基地(240 マイル)

③キャンプ仙台(95 マイル)、仙台空港(80 マイル)

[3] 選択された理由

①横須賀港基地(多くの人々の被ばく可能性)

②横田空軍基地(多くの人々の被ばく可能性)

③キャンプ仙台、仙台空港(福島原発に近くで野外活動)

Table 1. Locations selected for probabilistic analysis with selection rationale

| Location | Estimated PEP Size | Distance from FDNPS km (mi) | Rationale for Selection |
|---------------------|--------------------|--------------------------------|---|
| Yokosuka Naval Base | 16,500 | 260 (165) | Large population potentially exposed |
| Yokota Air Base | 7,900 | 240 (150) | Large population potentially exposed |
| Camp Sendai | 50 – 100* | 95 (60) | Closest location to FDNPS with deployed DOD-affiliated individuals conducting forward humanitarian assistance mostly outdoors |
| Sendai Airport | 200 | 80 (50) | |

*The number of personnel varied from 50-100 for most of the time. Many people passed through there, so the 50-100 is the number that were actually sleeping in the barracks at any one time. (Allen, 2012)

図1:日本、本州、九州における米国防総省の被ばく可能性関連場所(米軍関係は★印、福島第一原発は黄色表示) ①神奈川県横須賀米軍基地②東京都横田米軍基地③宮城県仙台空港キャンプ基地)の位置



Figure 1. Locations of DoD-Affiliated Populations of Concern on the Islands of Honshu and Kyushu, Japan
(U.S. military bases are shown with red stars. FDNPS is shown as a yellow trefoil.)

Table 2. Age groups and locations of potentially exposed populations addressed by probabilistic and deterministic methods

| Age Group | Age Range | Deterministic Methods (Cassata et al. (2012)) | Probabilistic Methods (This Study) |
|----------------------------|---------------------------|--|---|
| 3 months | $0 < \text{age} \leq 1$ | All locations | |
| 1 year | $1 < \text{age} \leq 2$ | All locations | Yokota Air Base |
| 5 years | $2 < \text{age} \leq 7$ | All locations | |
| 10 years | $7 < \text{age} \leq 12$ | All locations | |
| 15 years | $12 < \text{age} \leq 17$ | All locations | |
| Adults (> 17 years) | $17 < \text{age} \leq 65$ | All locations | Yokosuka Naval Base Yokota Air Base Camp Sendai |
| Humanitarian field workers | $17 < \text{age} \leq 65$ | All locations | Sendai Airport |

大気放射および吸引摂取において考慮される放射能核種と化学形態

- ①Aerosols(エアロゾル) Sr-89、Sr-99、Tc-99m、Te-129、Te-129m、Te-131m、Te-132、I-131、I-132、I-133、Cs-134、Cs-136、Cs-137、La-140
- ②ガス状態(元素): I-131、I-132、I-133
- ③気体(有機物): I-131、I-132、I-133

Table 5. Radionuclides and chemical forms considered for air activity and inhalation pathway

| Aerosols | | Gaseous (Elemental) | Gaseous (Organic) |
|----------|--------|---------------------|-------------------|
| Sr-89 | I-131 | I-131 | I-131 |
| Sr-90 | I-132 | I-132 | I-132 |
| Mo-99 | I-133 | I-133 | I-133 |
| Tc-99m | Cs-134 | | |
| Te-129 | Cs-136 | | |
| Te-129m | Cs-137 | | |
| Te-131m | La-140 | | |
| Te-132 | | | |

横須賀港米軍基地(NB-11)における大気放射能濃度 ($\mu\text{Bq}/\text{m}^3$)と算出データ領域

主要検出核種: Te-129、Te-129m、Te-131m、Te-132、 I-131、I-132、
I-133、Cs-134、Cs-136、Cs-137

測定月日: 3月12日~4月1日

Table 32. Measured and derived data regions for air activity concentrations at Yokosuka NB (D-11)

| Date (2011) | Cs-134 | Cs-136 | Cs-137 | I-131 | I-132 | I-133 | La-140 | Mo-99 | Tc-99m | Te-129 | Te-129m | Te-131m | Te-132 |
|-------------|---|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | Activity Concentration in Air ($\mu\text{Bq m}^{-3}$) | | | | | | | | | | | | |
| Mar 12 | 2.0E+02 | 4.7E+01 | 2.2E+02 | 5.1E+02 | 1.5E+03 | 2.1E+02 | 1.6E+01 | 1.5E+01 | 2.8E+02 | 1.4E+02 | 2.9E+02 | 1.8E+01 | 2.5E+03 |
| Mar 13 | 1.4E+05 | 3.8E+04 | 1.5E+05 | 4.1E+05 | 8.1E+05 | 9.4E+04 | 9.6E+03 | 1.0E+04 | 7.9E+05 | 7.7E+04 | 4.7E+05 | 1.2E+04 | 1.0E+06 |
| Mar 14 | 6.6E+06 | 1.5E+06 | 6.3E+06 | 1.9E+07 | 4.5E+07 | 1.4E+06 | 3.6E+05 | 5.6E+05 | 6.3E+05 | 5.6E+04 | 6.4E+06 | 1.3E+06 | 4.8E+07 |
| Mar 15 | 9.6E+05 | 2.1E+05 | 9.8E+05 | 3.5E+06 | 4.9E+06 | 6.9E+05 | 5.0E+04 | 5.4E+04 | 4.7E+05 | 3.5E+04 | 9.3E+05 | 1.2E+05 | 5.8E+06 |
| Mar 16 | 1.4E+04 | 3.4E+03 | 2.0E+04 | 7.6E+04 | 6.3E+04 | 1.7E+03 | 1.4E+03 | 4.0E+04 | 3.2E+05 | 1.4E+04 | 2.4E+04 | 1.0E+05 | 8.9E+04 |
| Mar 17 | 5.2E+03 | 9.4E+02 | 6.1E+03 | 1.5E+04 | 1.3E+04 | 1.2E+03 | 3.1E+03 | 2.7E+04 | 1.6E+05 | 3.1E+03 | 6.6E+03 | 8.5E+04 | 1.8E+04 |
| Mar 18 | 8.0E+03 | 1.5E+03 | 9.1E+03 | 1.1E+05 | 2.7E+04 | 1.2E+03 | 4.9E+03 | 1.4E+04 | 1.3E+03 | 3.1E+03 | 9.2E+03 | 6.7E+04 | 3.4E+04 |
| Mar 19 | 6.2E+03 | 1.1E+03 | 6.6E+03 | 1.1E+05 | 1.1E+04 | 2.3E+04 | 6.6E+03 | 5.6E+02 | 7.9E+04 | 3.0E+05 | 4.7E+03 | 5.0E+04 | 1.2E+04 |
| Mar 20 | 1.2E+06 | 2.1E+05 | 1.3E+06 | 2.5E+06 | 2.0E+06 | 4.5E+04 | 8.4E+03 | 7.5E+04 | 1.6E+05 | 6.0E+05 | 9.6E+05 | 3.2E+04 | 2.3E+06 |
| Mar 21 | 1.4E+05 | 3.5E+04 | 1.8E+05 | 4.2E+05 | 2.9E+05 | 6.7E+04 | 1.3E+04 | 1.2E+04 | 2.3E+05 | 5.5E+04 | 1.2E+05 | 1.5E+04 | 3.1E+05 |
| Mar 22 | 3.0E+03 | 4.6E+03 | 1.9E+04 | 7.1E+04 | 3.2E+04 | 7.3E+03 | 1.4E+03 | 1.3E+03 | 2.5E+04 | 6.0E+03 | 1.3E+04 | 1.6E+03 | 3.4E+04 |
| Mar 23 | 5.9E+03 | 1.8E+03 | 5.7E+03 | 2.7E+04 | 9.4E+03 | 2.2E+03 | 4.2E+02 | 4.0E+02 | 7.5E+03 | 1.8E+03 | 3.9E+03 | 4.8E+02 | 1.0E+04 |
| Mar 24 | 5.7E+05 | 1.2E+03 | 6.9E+05 | 1.3E+06 | 1.1E+06 | 2.6E+05 | 5.0E+04 | 4.8E+04 | 9.0E+05 | 2.2E+05 | 4.6E+05 | 5.8E+04 | 1.2E+06 |
| Mar 25 | 1.1E+06 | 1.7E+03 | 1.4E+06 | 2.6E+06 | 2.2E+06 | 5.2E+05 | 1.0E+05 | 9.6E+04 | 1.8E+06 | 4.3E+05 | 9.2E+05 | 1.2E+05 | 2.4E+06 |
| Mar 26 | 1.7E+06 | 5.3E+02 | 2.1E+06 | 3.7E+05 | 3.4E+06 | 7.7E+05 | 1.5E+05 | 1.4E+05 | 2.7E+06 | 6.4E+05 | 1.4E+06 | 1.7E+05 | 3.6E+06 |
| Mar 27 | 9.3E+02 | 4.0E+02 | 3.1E+02 | 1.0E+04 | 5.0E+02 | 1.1E+02 | 2.2E+01 | 2.1E+01 | 4.0E+02 | 9.5E+01 | 2.1E+02 | 2.6E+01 | 5.3E+02 |
| Mar 28 | 5.2E+05 | 1.1E+03 | 5.2E+05 | 1.9E+06 | 8.5E+05 | 1.9E+05 | 3.8E+04 | 3.6E+04 | 6.8E+05 | 1.6E+05 | 3.5E+05 | 4.3E+04 | 9.0E+05 |
| Mar 29 | 2.7E+05 | 2.0E+03 | 5.1E+03 | 1.0E+04 | 8.4E+03 | 1.9E+03 | 3.7E+02 | 3.6E+02 | 6.7E+03 | 1.6E+03 | 3.4E+03 | 4.3E+02 | 8.9E+03 |
| Mar 30 | 1.3E+04 | 4.8E+03 | 1.2E+04 | 2.3E+04 | 1.9E+04 | 4.4E+03 | 8.6E+02 | 8.2E+02 | 1.5E+04 | 3.7E+03 | 7.9E+03 | 9.9E+02 | 2.0E+04 |
| Mar 31 | 1.4E+06 | 6.0E+02 | 1.4E+06 | 1.0E+06 | 2.4E+06 | 5.5E+05 | 1.1E+05 | 1.0E+05 | 1.9E+06 | 4.5E+05 | 9.7E+05 | 1.2E+05 | 2.5E+06 |
| Apr 1 | 1.1E+06 | 3.9E+02 | 7.1E+06 | 4.0E+05 | 1.2E+07 | 2.7E+06 | 5.2E+05 | 4.9E+05 | 9.3E+06 | 2.2E+06 | 4.8E+06 | 6.0E+05 | 1.2E+07 |

Source of Air Concentration Value

Yokota AB data directly substituted



Calculation using Cs-137 ratios



DOD measurement at Yokosuka NB



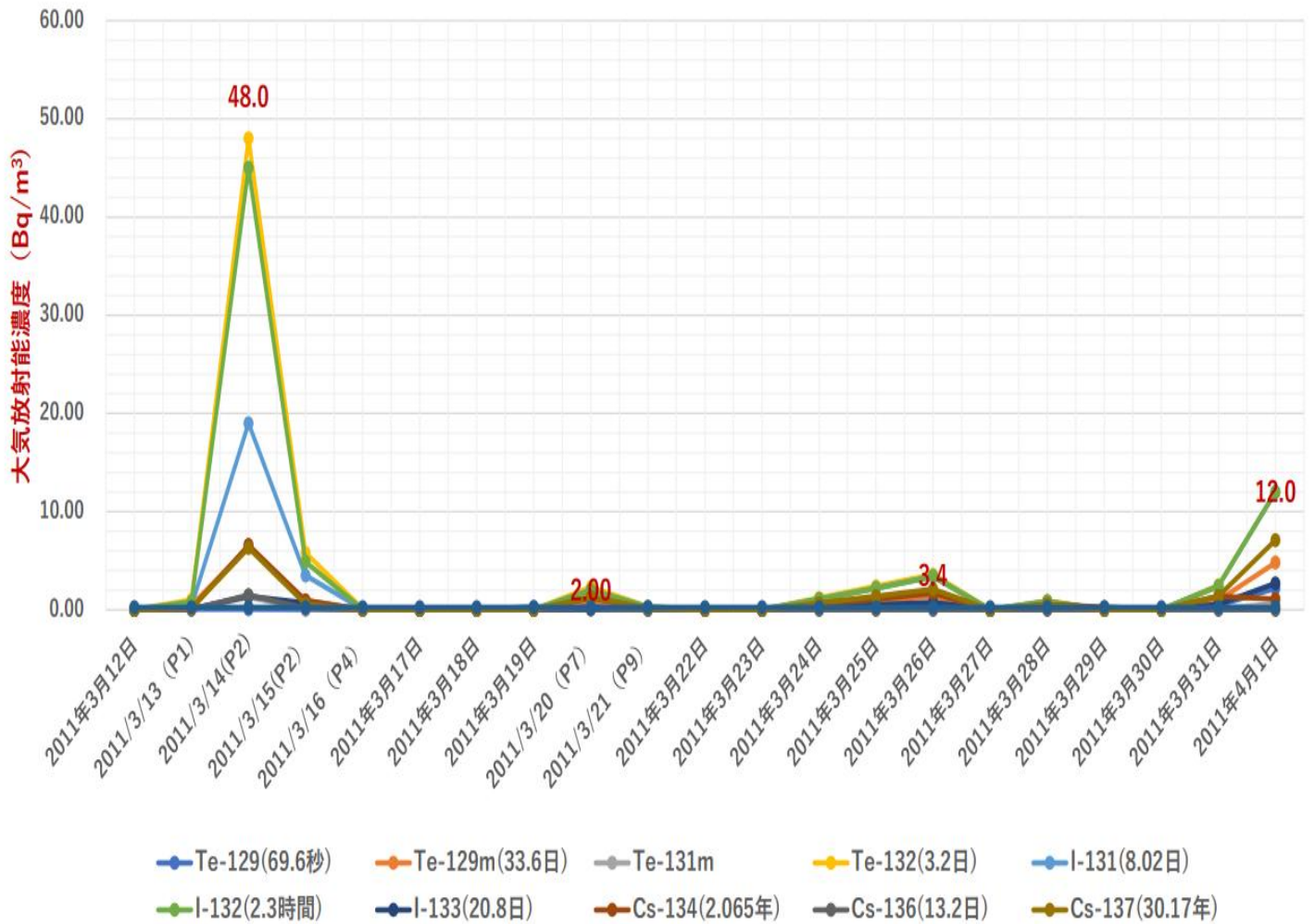
Linear interpolation between adjacent values



Decay adjusted



前頁の表から作成した 2011 年 3 月 12 日から 4 月 1 日まで横須賀港米軍基地における大気放射能濃度(Bq/m³)の時間変化



米軍横田空軍基地における大気放射能濃度(Bq/m³)

主要検出核種:Te-129、Te-129m、Te-132、I-131、I-132、Cs-134、Cs-136、

Cs-137

測定年月日:3/11/2111~4/4/2011

| Date | Cs-134 | Cs-136 | Cs-137 | I-131 | I-132 | La-140 | Mo-99 [^] | Te-129 | Te-129m | Te-132 |
|-----------------------|-----------|----------|-----------|-----------|----------|----------|--------------------|----------|-----------|----------|
| (Bq m ⁻³) | | | | | | | | | | |
| 3/11/2011 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 3/12/2011 | 1.97E-04 | 4.66E-05 | 2.15E-04 | 5.06E-04 | 1.46E-03 | — | — | 1.35E-04 | 2.85E-04 | 2.47E-03 |
| 3/13/2011 | 1.41E-01 | 3.76E-02 | 1.45E-01 | 4.11E-01 | 8.05E-01 | 9.56E-03 | — | 7.65E-02 | 4.69E-01 | 1.02E-00 |
| 3/14/2011 | 6.59E4-00 | 1.46E+00 | 6.34E4-00 | 1.92E+01 | 4.45E-01 | 3.59E-01 | 5.63E-01 | — | 6.41E4-00 | 4.82E+01 |
| 3/15/2011 | 9.61E-01 | 2.08E-01 | 9.84E-01 | 3.47E4-00 | 4.90E+00 | 4.95E-02 | 5.38E-02 | — | 9.30E-01 | 5.76E+00 |
| 3/16/2011 | 1.40E-02 | 3.44E-03 | 1.98E-02 | 7.59E-02 | 6.33E-02 | 1.38E-03 | — | 1.39E-02 | 2.42E-02 | 8.86E-02 |
| 3/17/2011 | 5.19E-03 | 9.44E-04 | 6.06E-03 | 1.47E-02 | 1.30E-02 | — | — | 3.05E-03 | 6.61E-03 | 1.80E-02 |
| 3/18/2011 | 8.05E-03 | 1.52E-03 | 9.13E-03 | 1.08E-01 | 2.66E-02 | 2.75E-04 | 4.92E-04 | 3.05E-03 | 9.21E-03 | 3.37E-02 |
| 3/19/2011 | 6.22E-03 | 1.10E-03 | 6.56E-03 | 1.13E-01 | 1.05E-02 | 1.66E-03 | 5.60E-04 | 2.45E-03 | 4.71E-03 | 1.23E-02 |
| 3/20/2011 | 1.21E4-00 | 2.12E-01 | 1.26E4-00 | 2.53E+00 | 2.05E+00 | 8.37E-03 | 7.48E-02 | 6.05E-01 | 9.64E-01 | 2.32E+00 |
| 3/21/2011 | 4.84E-02 | 3.48E-02 | 6.52E-02 | 1.89E+00 | 2.65E-01 | — | — | 1.09E-01 | 1.97E-01 | 3.13E-01 |
| 3/22/2011 | 2.60E-02 | 4.57E-03 | 3.34E-02 | 9.71E-01 | 6.99E-02 | — | — | 3.04E-03 | 5.65E-02 | 8.19E-02 |
| 3/23/2011 | 1.42E-02 | 1.82E-03 | 1.56E-02 | 3.76E-01 | 2.71E-02 | — | — | 8.19E-03 | 1.65E-02 | 1.81E-02 |
| 3/24/2011 | 7.95E-03 | 1.16E-03 | 1.09E-02 | 4.74E-02 | 2.06E-02 | — | — | 5.41E-03 | 1.08E-02 | 8.90E-03 |
| 3/25/2011 | 1.23E-02 | 1.66E-02 | 1.69E-01 | 6.77E-01 | 1.72E-01 | — | — | 8.14E-02 | 1.51E-01 | 1.11E-01 |
| 3/26/2011 | 4.46E-03 | 5.32E-03 | 5.84E-02 | 1.61E-01 | 2.87E-02 | — | — | 2.55E-02 | 3.98E-02 | 3.20E-02 |
| 3/27/2011 | 4.45E-03 | 4.04E-03 | 5.36E-02 | 3.33E-01 | 1.63E-02 | — | — | 2.91E-02 | 5.49E-02 | 3.26E-02 |
| 3/28/2011 | 1.66E-02 | 1.11E-02 | 1.89E-01 | 6.78E-01 | 5.71E-02 | — | 1.68E-02 | 5.42E-02 | 9.30E-02 | 3.97E-02 |
| 3/29/2011 | 2.78E-02 | 2.02E-02 | 2.95E-01 | 3.36E-01 | 2.62E-02 | — | — | 4.46E-02 | 9.40E-02 | 2.94E-02 |
| 3/30/2011 | 7.92E-02 | 4.78E-02 | 9.53E-01 | 5.22E-01 | 8.09E-02 | 4.29E-01 | 5.36E-02 | 1.14E-01 | 2.08E-01 | 6.43E-02 |
| 3/31/2011 | 8.12E-03 | 6.00E-03 | 9.78E-02 | 1.10E-01 | 1.51E-02 | — | — | 2.35E-02 | 5.02E-02 | 1.08E-02 |
| 4/1/2011 | 4.99E-03 | 3.93E-03 | 6.05E-02 | 1.54E-01 | 1.33E-02 | — | — | 2.28E-02 | 4.50E-02 | 8.29E-03 |
| 4/2/2011 | 6.29E-03 | 4.96E-03 | 7.68E-02 | 1.46E-01 | 1.34E-02 | — | — | 3.09E-02 | 4.78E-02 | 9.14E-03 |
| 4/3/2011 | 8.43E-03 | 5.02E-03 | 9.82E-02 | 1.96E-01 | 1.25E-02 | — | — | 3.47E-02 | 6.63E-02 | 9.50E-03 |
| 4/4/2011 | 6.27E-03 | 4.37E-03 | 7.67E-02 | 1.11E-01 | 8.47E-03 | — | — | 2.63E-02 | 4.96E-02 | 6.27E-03 |

米軍横田空軍基地において測定された、選択された核種の大気放射能濃度 (Bq/m³) の時間変化

注 1: 横田米軍基地で検出された大気中の核種は Te-129、Te-129m、Te-132、I-131、I-132、Cs-134、Cs-136、Cs-137 であった。

注 2: 3 月 14 日の横田基地における Te-132 濃度は 48.2Bq/m³ であった。

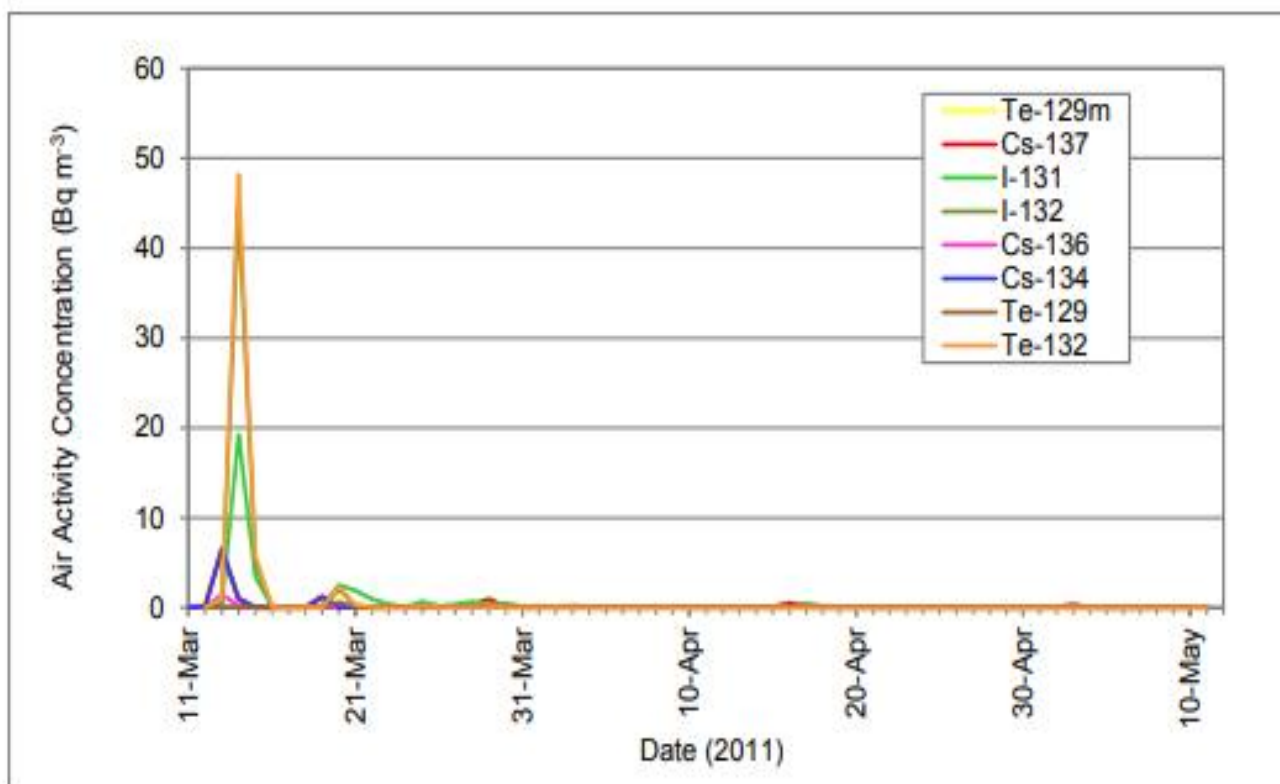


Figure 25. Air activity concentrations measured at Yokota Air Base for selected radionuclide

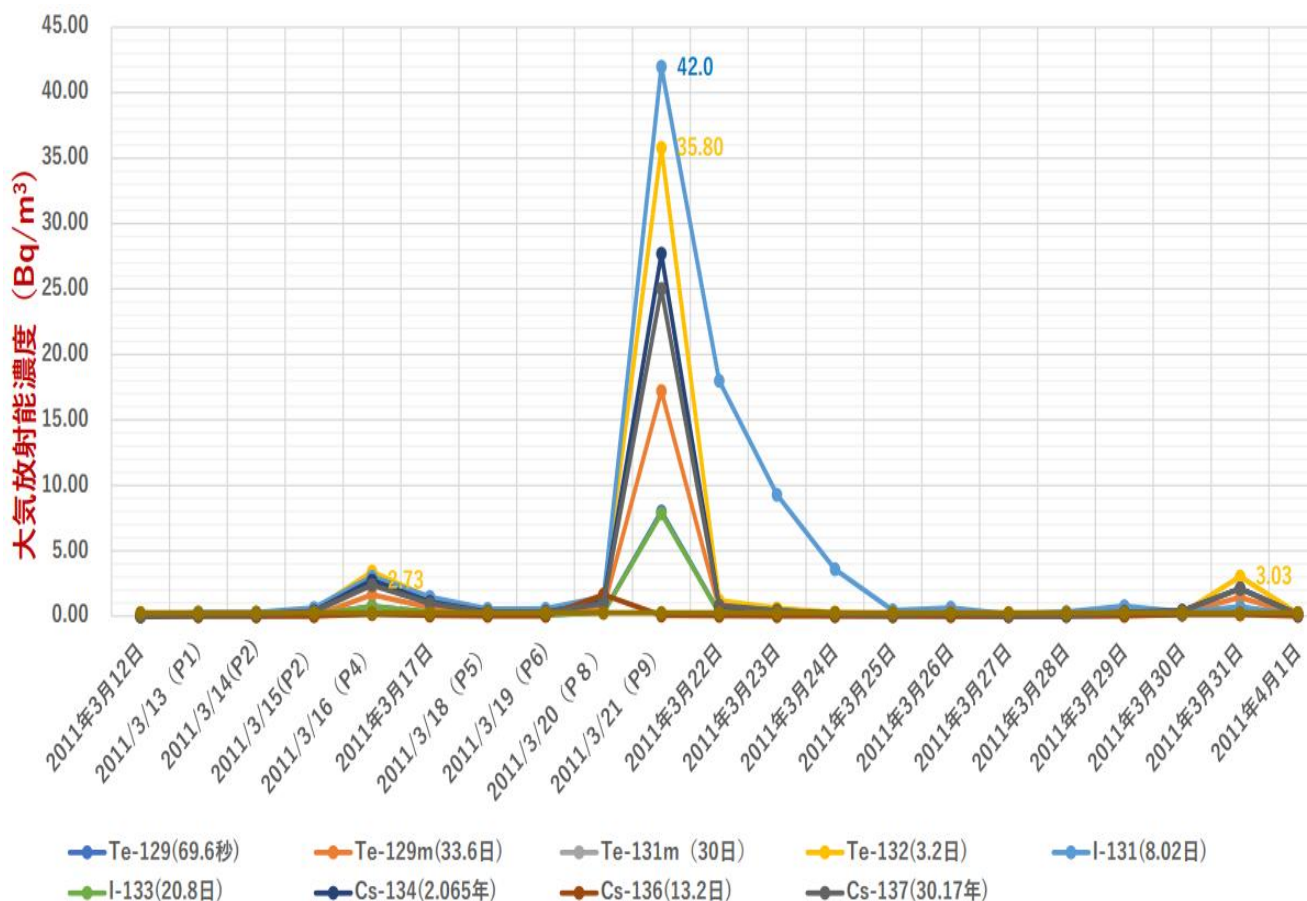
仙台空港と米軍キャンプ基地におけるモデル化された大気放射能濃度 (Bq/m³)

主要検出核種: Te-129、Te-129m、Te-131m、Te-132、 I-131、 I-132、 Cs-134、 Cs-136、 Cs-137

| Date | Cs-134 | Cs-136 | Cs-137 | I-131 | I-133 | La-140 | Mo-99 | Tc-99m | Te-129 | Te-129m | Te-131m | Te-132 |
|-----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| (Bq m ⁻³) | | | | | | | | | | | | |
| 3/11/2011 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 1.00E-02 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 3.00E-02 | 0.00E+00 | 1.00E-02 | 0.00E+00 | 1.00E-02 |
| 3/12/2011 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 1.00E-02 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 3.00E-02 | 0.00E+00 | 1.00E-02 | 0.00E+00 | 1.00E-02 |
| 3/13/2011 | 1.40E-01 | 1.00E-02 | 1.30E-01 | 2.90E-01 | 4.00E-02 | 1.00E-02 | 1.00E-02 | 3.70E-01 | 4.00E-02 | 9.00E-02 | 1.00E-02 | 1.80E-01 |
| 3/14/2011 | 1.40E-01 | 1.00E-02 | 1.30E-01 | 2.90E-01 | 4.00E-02 | 1.00E-02 | 1.00E-02 | 3.70E-01 | 4.00E-02 | 9.00E-02 | 1.00E-02 | 1.80E-01 |
| 3/15/2011 | 3.80E-01 | 2.00E-02 | 3.50E-01 | 6.40E-01 | 1.10E-01 | 2.00E-02 | 2.00E-02 | 9.90E-01 | 1.10E-01 | 2.40E-01 | 3.00E-02 | 4.90E-01 |
| 3/16/2011 | 2.73E+00 | 1.60E-01 | 2.38E+00 | 3.02E+00 | 7.50E-01 | 1.10E-01 | 1.60E-01 | 6.86E+00 | 7.60E-01 | 1.64E+00 | 2.00E-01 | 3.41E+00 |
| 3/17/2011 | 1.09E+00 | 6.00E-02 | 9.70E-01 | 1.47E+00 | 3.10E-01 | 4.00E-02 | 7.00E-02 | 2.80E+00 | 3.10E-01 | 6.70E-01 | 8.00E-02 | 1.39E+00 |
| 3/18/2011 | 3.20E-01 | 2.00E-02 | 2.90E-01 | 5.60E-01 | 9.00E-02 | 1.00E-02 | 2.00E-02 | 8.30E-01 | 9.00E-02 | 2.00E-01 | — | 4.10E-01 |
| 3/19/2011 | 3.30E-01 | 2.00E-02 | 3.00E-01 | 5.70E-01 | 9.00E-02 | 1.00E-02 | 2.00E-02 | 8.60E-01 | 1.00E-01 | 2.00E-01 | — | 4.30E-01 |
| 3/20/2011 | 1.10E+00 | 6.00E-02 | 9.80E-01 | 1.48E+00 | 3.10E-01 | 4.00E-02 | 7.00E-02 | 2.82E+00 | 3.10E-01 | 6.70E-01 | — | 1.40E+00 |
| 3/21/2011 | 2.77E+01 | 1.65E+00 | 2.50E+01 | 4.20E+01 | 7.85E+00 | 1.13E+00 | 1.71E+00 | 7.20E+01 | 8.01E+00 | 1.72E+01 | — | 3.58E+01 |
| 3/22/2011 | 7.50E-01 | 6.00E-02 | 8.40E-01 | 1.80E+01 | 2.60E-01 | 4.00E-02 | — | — | 2.70E-01 | 5.70E-01 | — | 1.20E+00 |
| 3/23/2011 | 4.10E-01 | 3.00E-02 | 4.30E-01 | 9.27E+00 | 1.30E-01 | 2.00E-02 | — | — | 1.40E-01 | 2.90E-01 | — | 6.10E-01 |
| 3/24/2011 | 2.20E-01 | 1.00E-02 | 2.00E-01 | 3.59E+00 | 6.00E-02 | 1.00E-02 | — | — | 6.00E-02 | 1.40E-01 | — | 2.90E-01 |
| 3/25/2011 | 1.20E-01 | 1.00E-02 | 1.40E-01 | 4.50E-01 | 4.00E-02 | 1.00E-02 | — | — | 4.00E-02 | 1.00E-01 | — | 2.00E-01 |
| 3/26/2011 | 1.90E-01 | 1.00E-02 | 2.20E-01 | 6.50E-01 | 7.00E-02 | 1.00E-02 | — | — | 7.00E-02 | 1.50E-01 | — | 3.10E-01 |
| 3/27/2011 | 7.00E-02 | 0.00E+00 | 7.00E-02 | 1.50E-01 | 2.00E-02 | 0.00E+00 | — | — | 2.00E-02 | 5.00E-02 | — | 1.10E-01 |
| 3/28/2011 | 7.00E-02 | 0.00E+00 | 7.00E-02 | 3.20E-01 | — | 0.00E+00 | — | — | 2.00E-02 | 5.00E-02 | — | 1.00E-01 |
| 3/29/2011 | 3.10E-01 | 2.00E-02 | 2.90E-01 | 7.70E-01 | — | 1.00E-02 | — | — | 9.00E-02 | 2.00E-01 | — | 4.20E-01 |
| 3/30/2011 | 4.30E-01 | 2.00E-02 | 3.80E-01 | 3.20E-01 | — | 2.00E-02 | — | — | 1.20E-01 | 2.60E-01 | — | 5.40E-01 |
| 3/31/2011 | 2.12E+00 | 1.40E-01 | 2.12E+00 | 7.00E-01 | — | 1.00E-01 | — | — | 6.80E-01 | 1.45E+00 | — | 3.03E+00 |
| 4/1/2011 | 1.50E-01 | 1.00E-02 | 1.50E-01 | 1.00E-01 | — | 1.00E-02 | — | — | 5.00E-02 | 1.00E-01 | — | 2.20E-01 |
| 4/2/2011 | 1.00E-01 | 1.00E-02 | 1.00E-01 | 1.50E-01 | — | 0.00E+00 | — | — | 3.00E-02 | 7.00E-02 | — | 1.50E-01 |
| 4/3/2011 | 1.30E-01 | 1.00E-02 | 1.30E-01 | 1.30E-01 | — | 1.00E-02 | — | — | 4.00E-02 | 9.00E-02 | — | 1.80E-01 |
| 4/4/2011 | 2.40E-01 | 1.00E-02 | 2.20E-01 | 3.50E-01 | — | 1.00E-02 | — | — | 7.00E-02 | 1.50E-01 | — | 3.10E-01 |
| 4/5/2011 | 1.20E-01 | 1.00E-02 | 1.20E-01 | 1.30E-01 | — | 1.00E-02 | — | — | 4.00E-02 | 8.00E-02 | — | 1.70E-01 |

前頁の表から作成した、2011年3月12日から4月1日まで仙台空港米軍キャンプ基地における大気放射能濃度 (Bq/m³) の時間変化

注 1: 3月21日の Te-132 濃度は 35.8Bq/m³ であった。



空母ロナルド・レーガンの RR 確認など記録)と航跡の重ね合わせ

注1:2011年3月13日12時:ポイント③の女川東方100mの海域において「放射線検出」の記録がある。

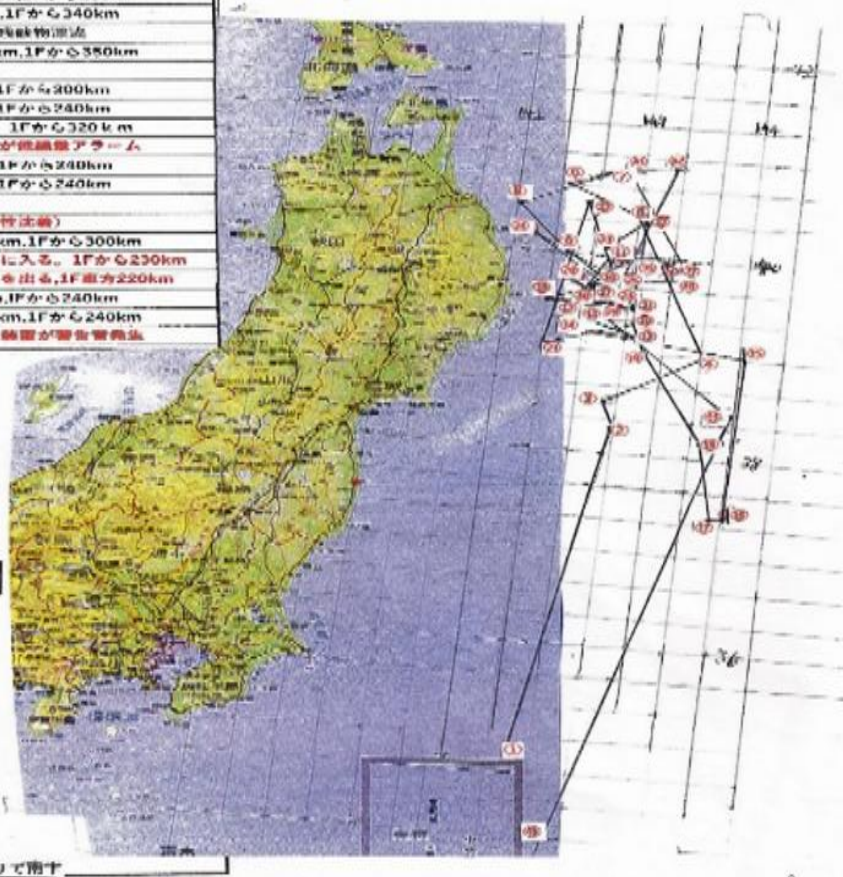
注2:2011年3月16日20時:ポイント⑩において「放射線測定器がアラーム」の記録がある

注3:2011年3月17日5時7分:ポイント⑩において「放射能プルームに入る、1Fから230km」の記録がある。

注4:2011年3月22日9時:ポイント⑭において「ベルタワのウォッシュダウン(除染)作業を行う」の記録がある。

「原子力空母ロナルドレーガンはいつどこで被ばくしたのか」航跡口録記録より
 ①航跡地点のポイント番号②地点の日時③地点の緯度④地点の経度⑤備考(放射線検出など)
 ⑥2011年3月12日20時の横須賀から4月8日8時の尾道平高沖から竹瀬保海へ向けた航跡の口録まで。

| ①航跡地点のポイント番号 | ②ポイント番号地点の口録 | ③ポイント番号地点の緯度(北緯) | ④ポイント番号地点の経度(東経) | ⑤備考 |
|--------------|--------------|------------------|------------------|--|
| ① | 3月12日20時 | 35度52分 | 142度17分 | 新潟沖 |
| | 3月13日0時 | | | 目的地を韓国釜山から日本に空軍 |
| ② | 13日4時 | 38度16分 | 142度59分 | 徳島山脈東20km,1Fから100km |
| ③ | 13日12時 | 38度42分 | 142度40分 | 女川東方100km,1Fから100km(12日12時から14日12時まで放射線検出) |
| | 13日12時 | | | 運河飛行甲板で30倍の放射線検出。高度5000mから1Fから50マイルの日本領海(ひまわり)に降りた。放射線検出2500カウントも高い放射線検出 |
| ④ | 13日20時 | 39度05分 | 143度41分 | 大船東東方160km,1Fから200km |
| ⑤ | 14日4時 | 40度24分 | 142度56分 | 福島東方100km,1Fから340km |
| ⑥ | 14日11時41分 | 40度40分 | 142度28分 | 海上に津波被害残骸物漂流 |
| ⑦ | 14日12時 | 40度22分 | 141度45分 | 八戸東方100km,1Fから350km |
| ⑧ | 14日18時5分 | 40度32分 | 141度44分 | 津波被害 |
| ⑨ | 15日5時 | 40度5分 | 142度28分 | 黒松東方40km,1Fから300km |
| ⑩ | 15日12時 | 39度40分 | 142度45分 | 田舎東方80km,1Fから240km |
| ⑪ | 15日20時 | 40度14分 | 142度51分 | 久米東方60km,1Fから320km 放射線測定器が放射線アラーム |
| ⑫ | 16日8時 | 39度22分 | 142度50分 | 大船東方80km,1Fから240km |
| ⑬ | 16日12時 | 39度14分 | 142度46分 | 碓氷東方70km,1Fから240km |
| ⑭ | 16日18時18分 | 39度18分 | 142度41分 | 2隻の小舟発見 |
| | 16日19時3分 | | | 雷で低視界(雲行き) |
| ⑮ | 16日20時 | 39度8分 | 144度6分 | 大船東方160km,1Fから300km |
| ⑯ | 16日28時 | 37度28分 | 144度0分 | 放射線プルームに入る,1Fから230km |
| ⑰ | 17日5時7分 | 37度25分 | 143度54分 | 放射線プルームを出る,1F東方220km |
| ⑱ | 17日10時 | 36度10分 | 143度45分 | 尾道東方210km,1Fから240km |
| ⑲ | 17日12時 | 36度4分 | 142度16分 | 大船東方120km,1Fから240km |
| | 17日13時39分 | | | 放射線アラーム装置が警告音発生 |
| ⑳ | 17日20時 | 39度19分 | 142度42分 | |
| ㉑ | 18日4時 | 38度5分 | 142度21分 | |
| ㉒ | 18日12時 | 40度38分 | 142度39分 | |
| ㉓ | 18日20時 | 39度37分 | 142度57分 | |
| ㉔ | 19日4時 | 40度14分 | 142度7分 | |
| ㉕ | 19日20時 | 39度40分 | 142度14分 | |
| ㉖ | 20日12時 | 39度29分 | 142度18分 | |
| ㉗ | 20日20時 | 39度30分 | 142度50分 | |
| ㉘ | 21日4時 | 39度40分 | 142度39分 | |
| ㉙ | 21日20時 | 39度30分 | 142度40分 | |
| ㉚ | 22日0時 | 39度31分 | 142度34分 | |
| | 22日10時10分 | | | ベルタワのウォッシュダウン(除染)作業を行う |
| ㉛ | 22日12時 | 39度23分 | 142度4分 | |
| ㉜ | 24日18時 | 40度21分 | 143度11分 | |
| ㉝ | 25日12時 | 40度5分 | 143度54分 | |
| ㉞ | 26日12時 | 40度3分 | 142度56分 | |
| ㉟ | 27日12時 | 39度18分 | 142度10分 | |
| ㊱ | 28日12時 | 39度59分 | 142度16分 | |
| ㊲ | 29日12時 | 40度59分 | 143度26分 | |
| ㊳ | 30日12時 | 40度6分 | 142度0分 | |
| ㊴ | 31日12時 | 39度40分 | 142度40分 | |
| ㊵ | 4月1日12時 | 39度50分 | 143度31分 | |
| ㊶ | 4月2日12時 | 40度12分 | 142度49分 | |
| ㊷ | 4月3日12時 | 39度18分 | 142度20分 | |
| ㊸ | 4月4日12時 | 39度27分 | 142度27分 | |
| ㊹ | 4月4日20時 | 39度26分 | 143度59分 | |
| ㊺ | 4月5日8時 | 34度13分 | 142度48分 | 竹瀬保海へ向けて南下 |

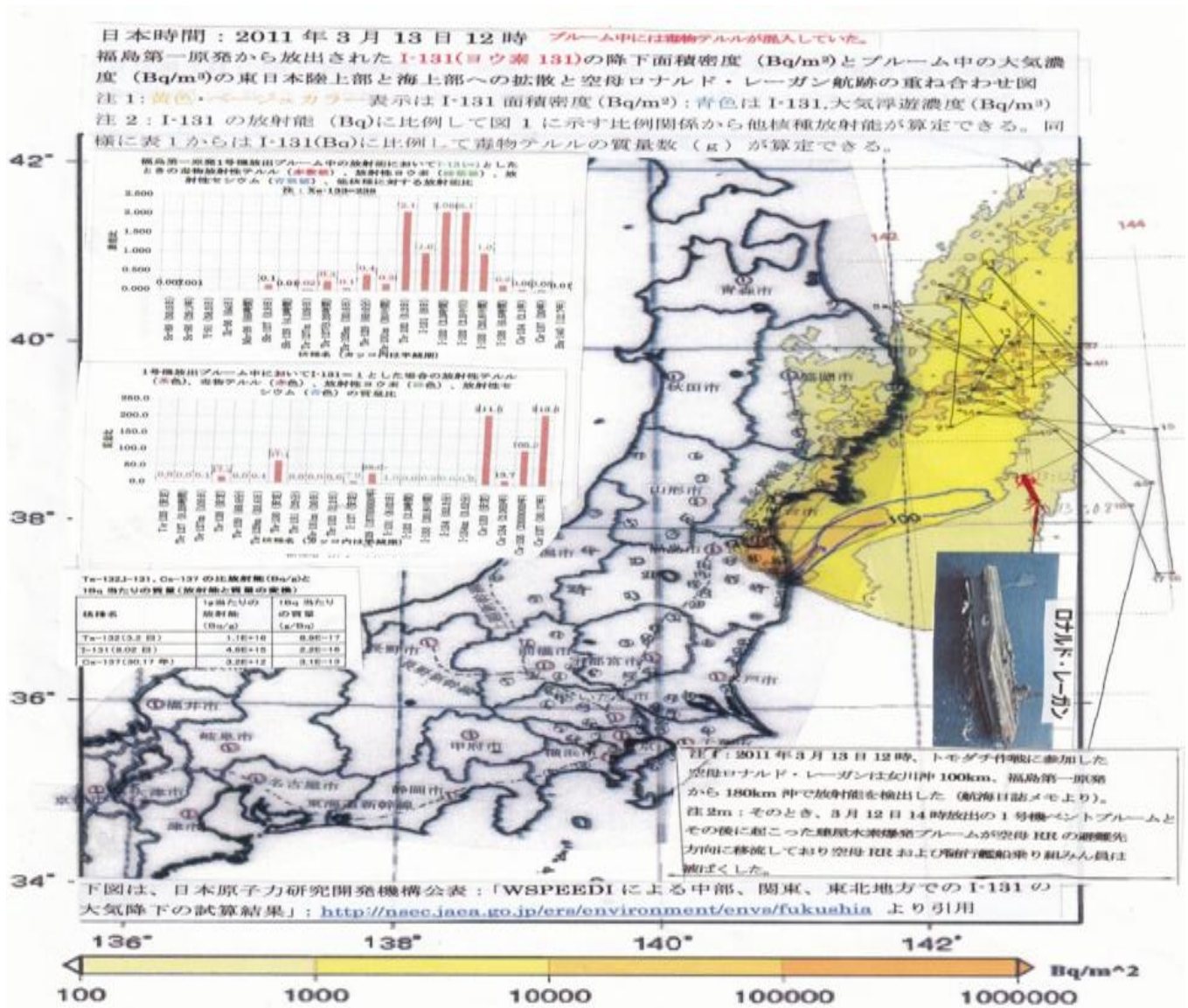


2011年3月13日12時のWSPEEDIによるI-131のプルーム放射能濃度(Bq/m³:青い線で表示)と大気降下放射能濃度(Bq/m³:ベージュ色表示)と空母RR航跡図(赤い矢印は航行位置)の重ね合わせ図

注1:航海日誌によると2011年3月13日12時に空母RRは女川沖100kmの海域で最初の放射能検出を行う。

注2:WSPPDIによる3月12日午後の1号機放出P1プルーム(図中の青い線のプルーム:100Bq/m³)の先端は空母RRに迫っていたので、確かに空母RRは、1号機放出プルームにより被ばくしはじめた。

注3:WSPEEDI表示はI-131の放射能濃度表示であるが、米軍観測システムではそのときTe-129、Te-129m、Te-131m、Te-132、I-132、I-133、Cs-134、Cs-136、Cs-137も同時に検出されていた。



テルル毒性急性原爆症を起こすテルル同位体 ⇒原発の原子炉内には安定テルル(Te-128、Te-130)と放射性テルル (Te-127、Te-127m、Te-129、Te-131、Te-131m、Te-132)が大量に堆積しており、原発事故で放出された。

ORIGEN2Eモデル：福島第一原発事故直後・核分裂停止後の1号機（1日後）、2号機（3日後）、3号機（3日後）の炉心に堆積していたホットパーティクルを形成する核分裂物質の放射能(Bq)と質量(g)及び毒性の分類

福島第一原発の1号機から6号機の核燃料と原子炉炉心部と使用済み核燃料にホットパーティクルを形成する核分裂物質（毒物テルル1族、放射性ヨウ素、放射性セシウム）が大量に蓄積されているデータは、原子力研究開発機構が発行している「JAEA-Data/Code 福島第一原子力の燃料組評価」に存在していた。

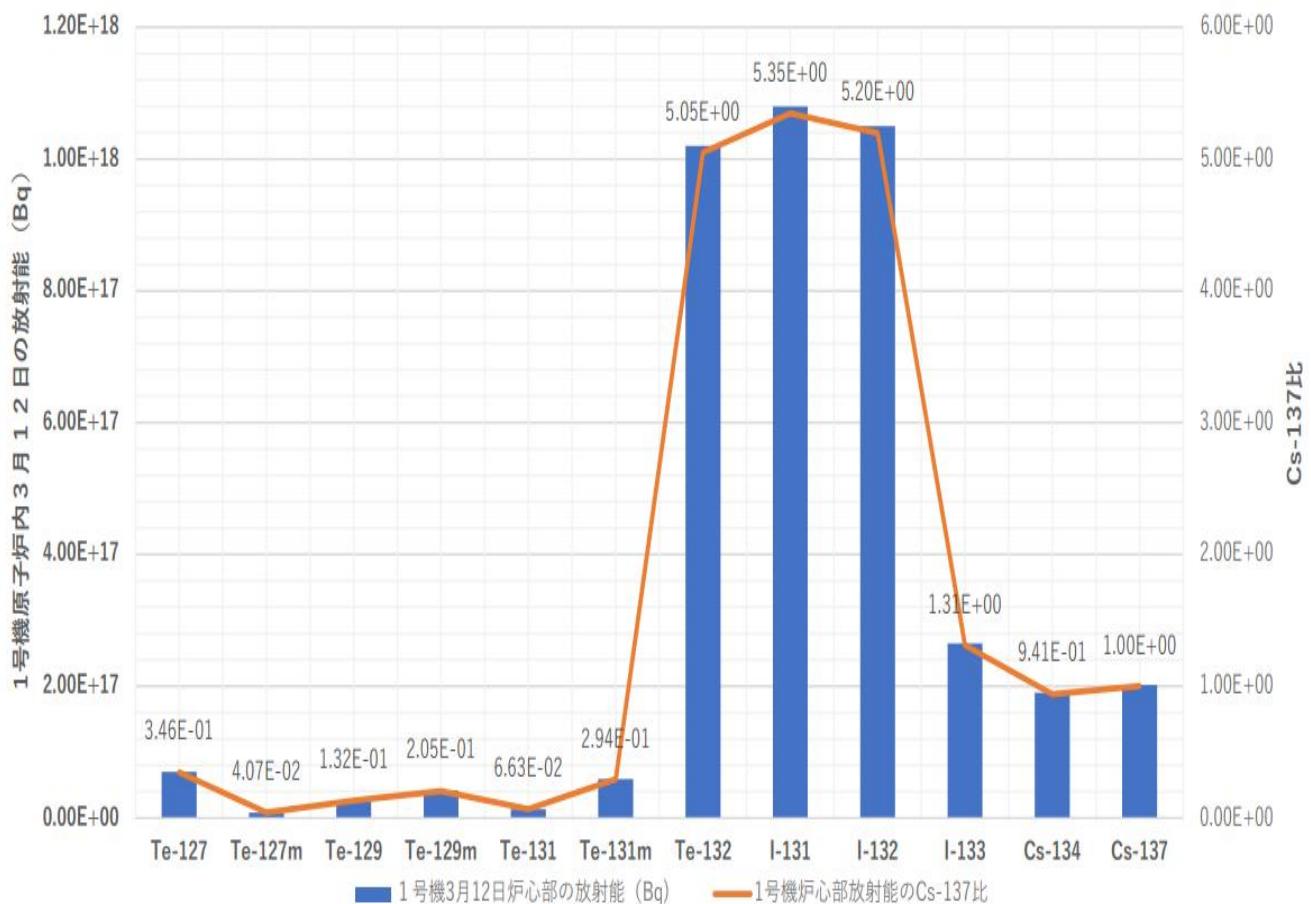
| | | 原発事故前から1号機、2号機、3号機の炉心に堆積していた②放射能 (Bq) と③質量 (g) | | | | | | | | |
|---------|---------|--|----------------|--------------|----------------|--------------|----------------|--------------|-----------------|---------|
| | | ①半減期 | 1号機炉心の放射能 (Bq) | 1号機炉心の質量 (g) | 2号機炉心の放射能 (Bq) | 2号機炉心の質量 (g) | 3号機炉心の放射能 (Bq) | 3号機炉心の質量 (g) | ④Bq当たりの質量(g/Bq) | ⑤毒性の分類 |
| 毒物テルル1族 | Te-127 | 9.35時間 | 9.48E+16 | 0.7 | 1.16E+17 | 1.2 | 1.20E+17 | 1.23 | 1.02E-17 | 化学毒+放射毒 |
| | Te-127m | 109日 | 8.19E+15 | 2.4 | 1.23E+16 | 3.5 | 1.34E+16 | 3.83 | 2.86E-16 | 化学毒+放射毒 |
| | Te-128 | 7.7×10 ²⁴ 年 | 0 | 7070 | 0 | 6160 | 0 | 5810 | 0 | 化学毒 |
| | Te-129 | 69.6秒 | 3.97E+16 | 0.03 | 4.28E+16 | 0.1 | 4.53E+16 | 0.584 | 1.29E-18 | 化学毒+放射毒 |
| | Te-129m | 33.6日 | 4.33E+16 | 37.3 | 6.95E+16 | 62.4 | 7.07E+16 | 63.5 | 8.98E-16 | 化学毒+放射毒 |
| | Te-130 | 2.7×10 ²¹ 年 | 0 | 19840 | 0 | 24100 | 0 | 22700 | 0 | 化学毒 |
| | Te-131 | 25分 | 4.06E+16 | 0.01 | 2.26E+16 | 0.01 | 2.31E+16 | 0.0109 | 4.72E-19 | 化学毒+放射毒 |
| | Te-131m | 30日 | 1.80E+17 | 2.0 | 1.01E+17 | 3.4 | 1.03E+17 | 3.49 | 3.39E-17 | 化学毒+放射毒 |
| | Te-132 | 3.2日 | 1.57E+18 | 90.8 | 1.76E+18 | 157 | 1.76E+18 | 157 | 8.90E-17 | 化学毒+放射毒 |
| 放射性ヨウ素 | I-129 | 1.57×10 ⁷ 年 | 6.2E+9 | 9490 | 7.5E+9 | 10500 | 7.1E+9 | 10800 | 1.53E-07 | 放射能毒 |
| | I-131 | 8.02日 | 1.26E+18 | 236 | 1.87E+18 | 408 | 1.86E+18 | 406 | 2.18E-16 | 放射能毒 |
| | I-132 | 2.3時間 | 1.84E+18 | 2.8 | 1.81E+18 | 4.7 | 1.81E+18 | 4.74 | 2.62E-18 | 放射能毒 |
| | I-133 | 20.8時間 | 2.65E+17 | 6.3 | 4.58E+17 | 10.9 | 4.57E+17 | 10.9 | 2.38E-17 | 放射能毒 |
| 放射性セシウム | Cs-134 | 2.065年 | 1.90E+17 | 3970 | 2.76E+17 | 5770 | 2.51E+17 | 5250 | 2.09E-14 | 放射能毒 |
| | Cs-137 | 30.17年 | 2.02E+17 | 62700 | 2.55E+17 | 79100 | 2.41E+17 | 74700 | 3.10E-13 | 放射能毒 |

2011年3月12日(1号機ベント、建屋水素爆発放出日)の1号機に堆積していた放射能(Bq)とCs-137比

注1:1号機放出プルームの主要核種はTe-129、Te-129m、Te-131、Te-131m、Te-132、I-131、I-132、I-133、Cs-134、Cs-137であった。

注2:1号機プルームの主要核種のCs-137=1とした場合の放射能比はTe-129=0.13、Te-129m=0.2、Te-131=0.07、Te-131m=0.3、Te-132=5.1、I-131=5.4、I-132=5.2、I-133=1.3、Cs-134=0.94、Cs-137=1

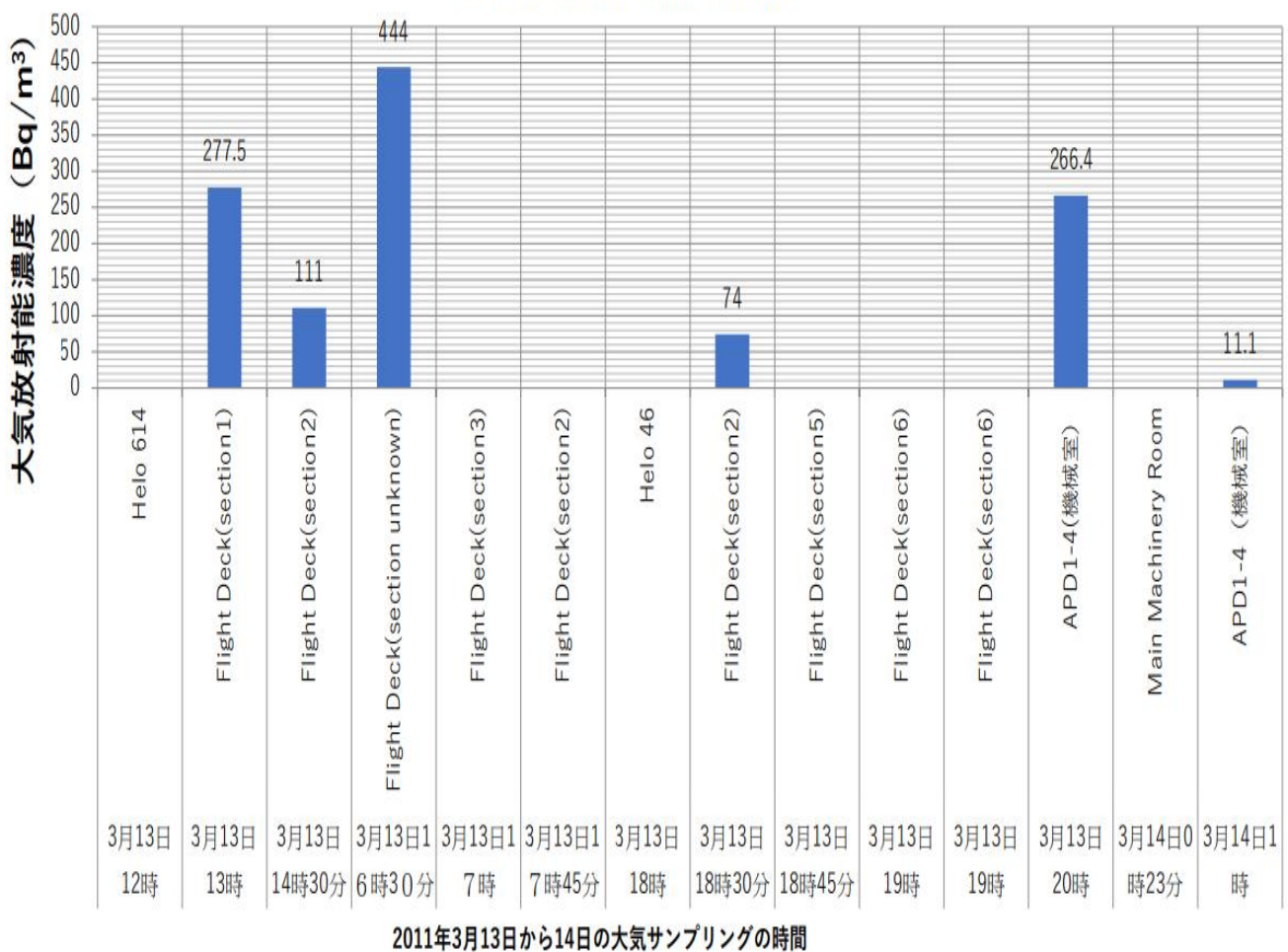
2011年3月12日(1号機ベント、建屋水素爆発放出日)の1号機炉心に堆積していた放射能(Bq)とCs-137比



2011年3月13日12時から14日1時の空母ロナルド・レーガンの甲板(セクション別)および主機械室における簡易測定法による大気放射能合計濃度(Bq/m³)

注:3月13日12時から14日1時までのプルームは1号機放出プルームであるのでそのCs-137放射能比は、以下の構成核種比であった。**Te-129=0.13、Te-129m=0.2、Te-131=0.07、Te-131m=0.3、Te-132=5.1、I-131=5.4、I-132=5.2、I-133=1.3、Cs-134=0.94、Cs-137=1**で与えられる。

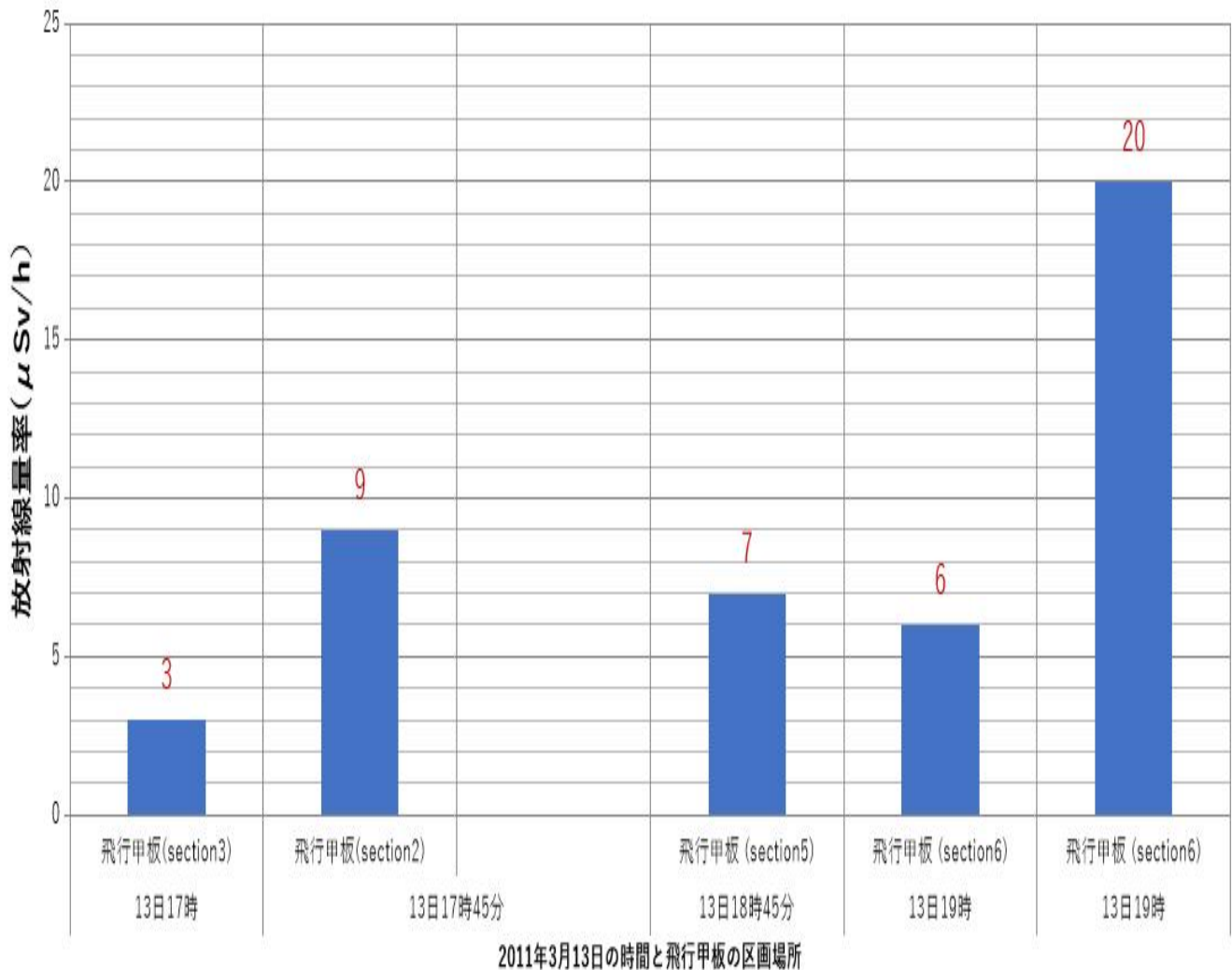
図15-1 2011年3月13日12時から14日1時の空母ロナルドレーガンの甲板(セクション別)、主機械室における簡易測定法による大気放射能核種合計濃度 (Bq/m³)



2011年3月13日の空母ロナルド・レーガン飛行甲板の各区画場所における放射線量率($\mu\text{Sv/h}$)

注:2011年3月13日19時の飛行甲板 section6 における $20\mu\text{Sv/h}$ は、3月15日の福島市の平均値に匹敵する放射線量であった。

図15-2 2011年3月13日の空母ロナルド・レーガン飛行甲板の各区画場所における放射線量率($\mu\text{v/h}$)



2011年3月13日の8時間帯におけるR(空母ロナルド・レーガン)とM(駆逐艦ジョン・S・マケイン)の位置と放射能濃度分布

注1:航海日誌によると空母RRは2011年3月13日12時に1号機P1「ブルーム」放射線量を検出した。

注2:図14によると空母RRは3月13日1時に最も大気高濃度の位置にある。

注3:駆逐艦Mは空母RRより放射能濃度の高い海域を航行していたが、駆逐艦は密閉性が高いため被ばく線量は、作業甲板が開放されている空母RRに比べて低い評価であった。

凡例は「全放射能の大気濃度(CI/m³):CI(キュリー)=30億Bq

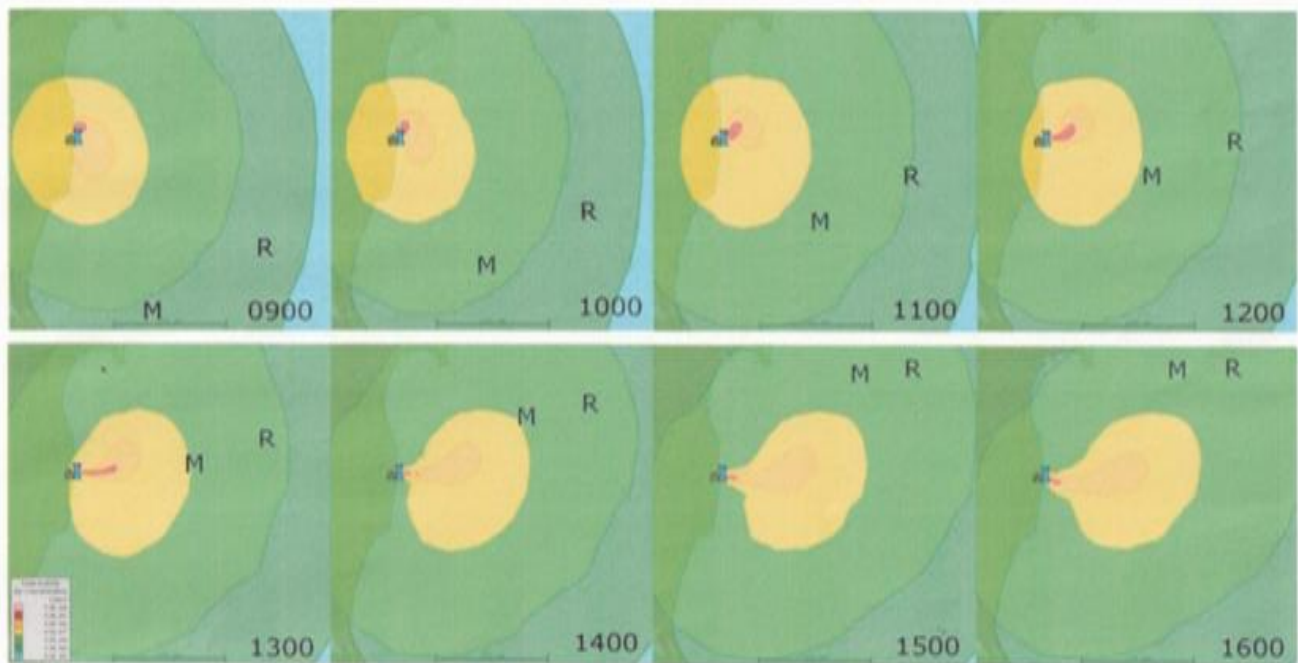
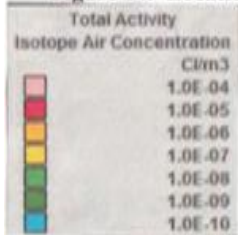


Figure 14. Locations of the USS Ronald Reagan (R) and the USS John S. McCain (M) at eight times on March 13, 2011



空母ロナルド・レーガンのPAS(簡易大気採取システム)とHEPA(危機予測評価能力モデル)の大気測定値の比較

注1:単位換算法⇒Ci(キュリー)=30 億 Bq(ベレル)

注2:2011年3月13日12時に放射能濃度が急上昇しているのは空母RRが1号機放出P1プルームに被ばくしたためである。

注3 :PAS(Portable air Sample)は、”携帯用の大気汚染物質採取法“を意味している。

注4:空母RRの大気放射能濃度は3月13日12時ころから急上昇し、14時ころに最高濃度を記録し14日0時ころに低下する。

注5:1号機プルームの主要核種のCs-137=1とした場合の放射能比は
 Te-129=0.13、Te-129m=0.2、Te-131=0.07、Te-131m=0.3、Te-132=5.1、I-131=5.4、
 I-132=5.2、I-133=1.3、Cs-134=0.94、Cs-137=1であった。

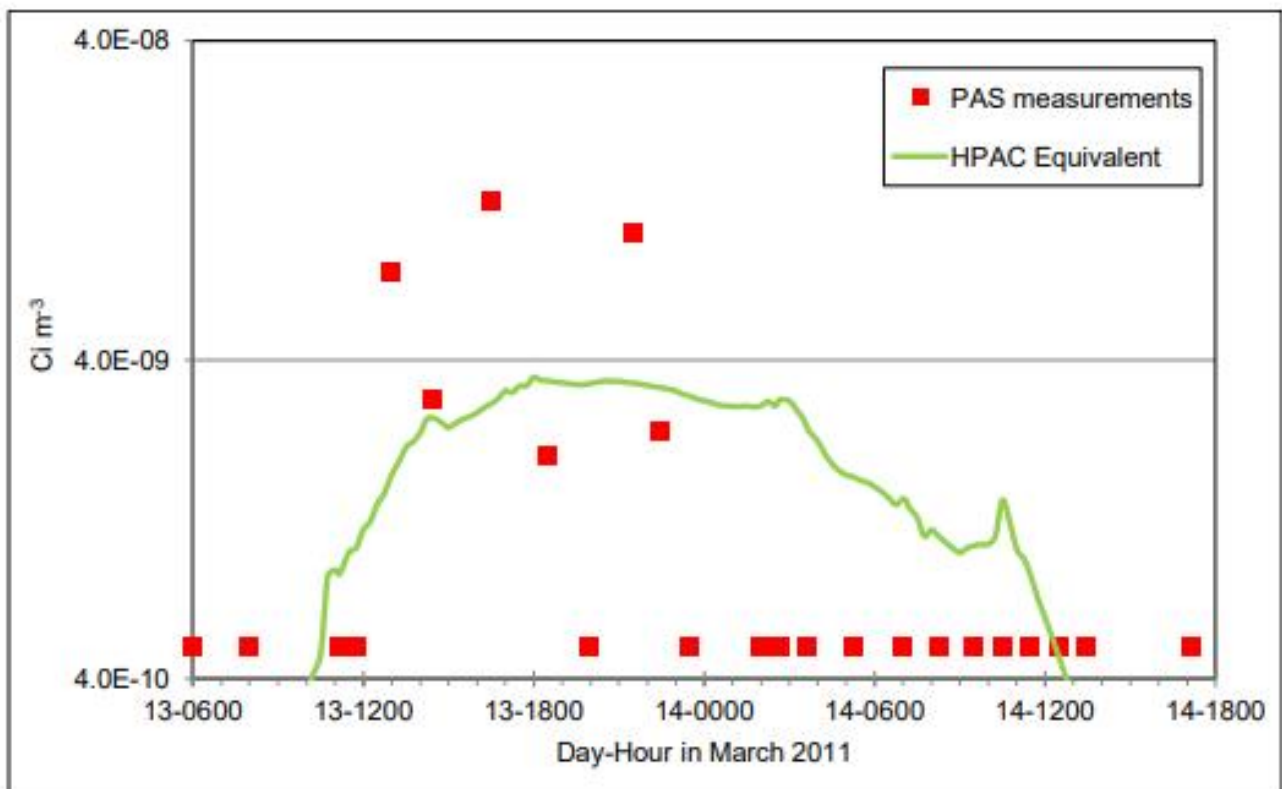


Figure 15. Comparison of USS Ronald Reagan measured and HPAC-generated air concentrations

空母ロナルド・レーガンのPAS(簡易大気採取システム法)解析における係数効率と核種リスト

注1:空母 RR の大気経口摂取内 被曝評価の対象核種:Te-129、Te-129m、Te-132、I-131、I-132、I-133、Cs-134、Cs-136、Cs-137

注2:内部被曝放射能は「Overall Detection Efficiency」(全核種検出効率:cpm/dpm)によりより決定される。

注3:放射性試料を計測したとき、崩壊率(dpm)に対する係数率(cpm)の比を”計数効率“という。計数効率=計数率(cpm)/崩壊率(dpm)である。

Table H-10. List of isotopes and associated efficiencies for PAS analysis

| Isotope | Beta Particles | | | | Gamma Weighted Efficiency [‡] (cpm dpm ⁻¹) | Overall Detection Efficiency, ^{**} E_i (cpm dpm ⁻¹) |
|---------|-----------------|------------------------|---|---|---|--|
| | E_{max} (MeV) | Frequency [*] | G-M Efficiency (cpm dpm ⁻¹) | Weighted efficiency [†] (cpm dpm ⁻¹) | | |
| Cs-134 | 0.622 | 1.0 | 0.20 | 0.20 | 0.020 | 0.22 |
| Cs-136 | 0.341 | 0.93 | 0.14 | 0.14 | 0.030 | 0.17 |
| | 0.657 | 0.070 | 0.20 | | | |
| Cs-137 | 0.541 | 0.93 | 0.18 | 0.18 | 0.010 | 0.19 |
| | 1.18 | 0.070 | 0.24 | | | |
| I-131 | 0.606 | 1.0 | 0.20 | 0.20 | 0.010 | 0.21 |
| I-132 | 2.12 | 1.0 | 0.28 | 0.28 | 0.030 | 0.31 |
| I-133 | 1.27 | 1.0 | 0.25 | 0.25 | 0.010 | 0.26 |
| Te-129 | 1.45 | 1.0 | 0.26 | 0.26 | 0.004 | 0.26 |
| Te-129m | 1.60 | 0.36 | 0.26 | 0.094 | 0.0006 | 0.095 |
| Te-132 | 0.220 | 1.0 | 0.060 | 0.060 | 0.011 | 0.070 |

* Frequency is emissions per disintegration (dis).

† Weighted efficiency for beta particles is the sum of the products of frequency and G-M efficiency for all beta particles.

‡ Weighted efficiency for gamma rays is the product of gamma frequency and an efficiency of 1% (0.01).

** Overall detection efficiency is the sum of weighted efficiency for beta particles and the gamma weighted efficiency.

「トモダチ作戦におけるテルル汚染の恐怖」のまとめ

(1) 米国防総省脅威削減局は、トモダチ作戦参加者の内部被曝対象核種として大気エアロゾル形態の **Te-129**、**Te-129m**、**Te-131**、**Te-131m**、**Te-132**、**I-131**、**I-132**、**I-133**、**Cs-134**、**Cs-136**、**Cs-137** を測定すべき核種とし認識していた。

(2) 米軍脅威削減局の”危機予測評価能力システム“により①女川沖 100 km 航行中の空母ロナルド・レーガン②東京都福生市の横田空軍基地③神奈川県横須賀港米軍基地④宮城県仙台空港米軍キャンプ基地 4 か所の大気放射能濃度(Bq/m³)測定において、**Te-129**、**Te-129m**、**Te-131**、**Te-131m**、**Te-132**、**I-131**、**I-132**、**I-133**、**Cs-134**、**Cs-136** が実測されていた。

(3) 「JAEA-Data/Code 福島第一原子力発電所の燃料組成解析」データによると、事故を起こした 1 号機、2 号機、3 号機の原子炉内には、**Te-129**、**Te-129m**、**Te-131**、**Te-131m**、**Te-132** という短半減期放射性テルルとともに、半減期は無限大の安定テルル(**Te-128**、**Te-130**)が「質量としては **Te-132** の数百倍多く堆積」していた。

(4) つくば市気象研究所における原発事故後の大気エアロゾル放射能測定では、**Te-129**、**Te-129m**、**Te-131**、**Te-131m**、**Te-132**、**I-131**、**I-132**、**I-133**、**Cs-134**、**Cs-136**、**Cs-137** などが検出されていたが、スプリングエイトによる微量化学分析ではセシウムとともに安定テルルも検出されていた。

(5) 以上の(3)、(4)を考慮すると、空母ロナルド・レーガンで検出された大気エアロゾルには放射性テルル(**Te-129**、**Te-129m**、**Te-131**、**Te-131m**、**Te-132**)以外に、半減期無限大で放射能はゼロである化学毒の **Te-138**、**Te-130** が質量としては多く混入していた可能性があった。

(6) 「**テルル毒本 No.2** トモダチ作戦におけるテルルの悲劇」において「トモダチ作戦被ばく裁判原告の見解被害症状は、テルルの化学毒と密接に関係している」こと、すなわち「**①健康被害論と②毒性論の関係**」を証明した。

(7) 「**テルル毒本 No.3** トモダチ作戦におけるテルル汚染の恐怖」により、「**①健康被害論、②毒性論、③汚染論という因果関係を証明する 3 つの要因**」が証明できたことになる。

【著者紹介】山田國廣氏プロフィール

1943年大阪生まれ。1996年京都工芸繊維大学大学院修了後、大阪大学工学部助手。1997年より京都精華大学人文学教授。NPO 法人木野環境理事、工学博士、現在は京都精華大学名誉教授。

1970年頃から瀬戸内海や琵琶湖の環境汚染の調査研究を始める。1980年からは水道水中のトリハロメタン問題や地下水汚染問題に取り組む。1980年代後半からゴルフ場乱開発問題に取り組み、環境問題が起こっている現場において被害者の立場から解決策を見出す環境学を実践している。

著書には「ゴルフ場亡国論(藤原書店)」「フロンガスが地球を破壊する(岩波ブックレット)」「なぜ首都圏でガンが60万人増えているのか(風媒舎)」「核分裂・毒物テルルの発見(藤原書店)」など多数。

テルル毒本 No.3

『トモダチ作戦におけるテルル汚染の恐怖』

頒 価:500円(税込)

発行日:2023年12月1日 初版第1刷発行

著 者:山田 國廣

発行人:福島原発事故放射能汚染公害被害原因裁定を求める会

発行所:〒272-0821 千葉県市川市下貝塚2-19-2 藤原方